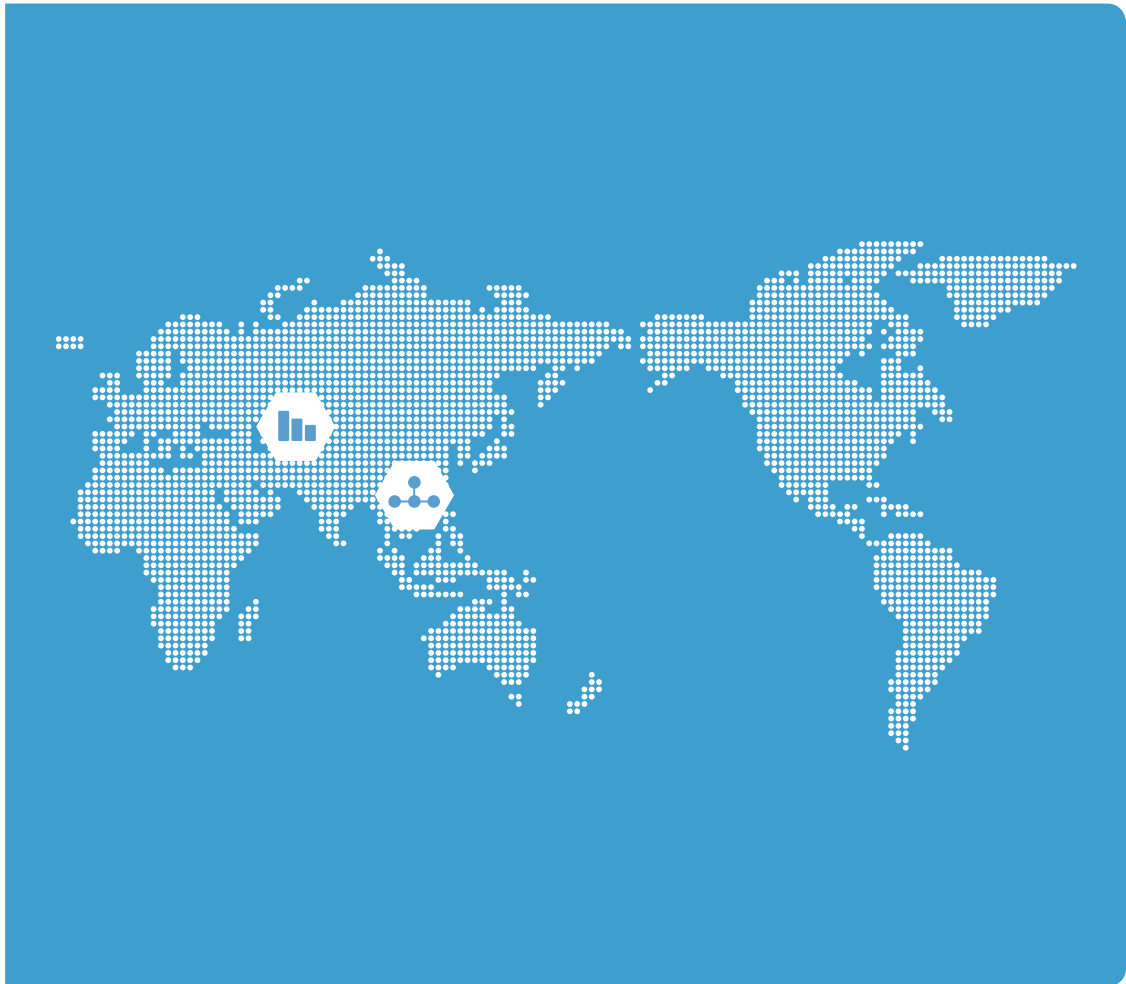


# 2016/17 KSP 건설·인프라분야 정책자문 : 아시아지역 II(베트남) 및 CIS(우즈베키스탄)

2016/17 KSP Policy Consultation : Asia II (Vietnam) and CIS(Uzbekistan)



2016/17 KSP 건설 · 인프라 분야 정책자문 :  
아시아지역 (Ⅱ) 및 CIS

## 2016/17 KSP 건설·인프라 분야 정책자문 : 아시아지역(Ⅱ) 및 CIS

### 베트남 고체폐기물 관리시스템 구축 계획 수립

손승호 (한국수출입은행)  
문재정 (한국수출입은행)  
엄소라 (한국수출입은행)  
장하나 (한국수출입은행)  
이선재 (한국수출입은행)  
김승도 (한림대학교)  
정상재 (한림대학교)  
정찬기 (도화엔지니어링)  
박창현 (도화엔지니어링)  
전은정 (도화엔지니어링)  
조병희 (도화엔지니어링)  
하재율 (도화엔지니어링)  
이종연 (한국환경공단)  
김효수 (한국환경공단)

### 베트남 호치민 메트로 운영유지 지원 계획 수립

손승호 (한국수출입은행)  
문재정 (한국수출입은행)  
권진영 (한국수출입은행)  
이근영 (한국수출입은행)  
공민식 (서울교통공사)  
심승무 (서울교통공사)  
이유탉 (서울교통공사)  
윤천주 (서울교통공사)  
최용호 (서울교통공사)  
원태수 (서울교통공사)  
김호남 (서울교통공사)  
이준상 (서울교통공사)  
김정환 (서울교통공사)  
김석수 (수성엔지니어링)  
정지욱 (수성엔지니어링)  
이용하 (삼우씨엠건축사무소)  
김태현 (삼우씨엠건축사무소)

### 우즈베키스탄 전자정부 구현을 위한 인프라 도입 기본계획 수립 지원

손승호 (한국수출입은행)  
문재정 (한국수출입은행)  
권진영 (한국수출입은행)  
임선영 (한국수출입은행)  
최흥석 (고려대학교)  
정충식 (경성대학교)  
유승원 (경찰대학교)  
오석구 ((주)에니텍시스)  
엄태호 (연세대학교)  
권현영 (고려대학교)  
정해일 (고려대학교)  
Peter S. Sylvestre (고려대학교)  
강수경 (고려대학교)  
최은경 (고려대학교)

Knowledge  
Sharing  
Program



2016/17 KSP 건설·인프라 분야 정책자문

## 아시아지역(Ⅱ) 및 CIS

# CONTENTS

## 제1부 베트남 고체폐기물 관리시스템 구축 계획 수립

약어표 ..... 3  
요약 ..... 4

### I. 사업의 개요 · 34

1. 사업 배경 및 목적 ..... 34  
2. 사업 내용 및 추진방법 ..... 36

### II. 베트남의 고형폐기물 관리 현황 및 이슈 분석 · 40

1. 베트남 고형폐기물 정책 및 제도 분석 ..... 41  
2. 베트남의 고형폐기물 발생·수집·처리현황 및 전망 ..... 60  
3. 소결 및 시사점 ..... 84

### III. 한국의 통합 고형폐기물 관리 조사 분석 · 86

1. 한국의 고형폐기물 정책 및 제도 분석 ..... 86  
2. 한국의 고형폐기물 발생·수집 및 처리현황 ..... 99  
3. 소결 및 시사점 ..... 116

### IV. 베트남 최적 통합폐기물관리 방안 제시 · 118

1. 베트남의 폐기물 관리수준 ..... 118  
2. 베트남과 한국의 폐기물 관리 격차 분석 ..... 120  
3. 베트남과 한국의 폐기물 관리 격차 해소 방안 ..... 132  
4. 베트남 최적 통합폐기물관리 방안 ..... 144

**V. 박닌·타이응웬 고형폐기물 매립장 건설계획 수립 · 150**

1. 매립장 건설계획 수립 배경.....	150
2. 박닌·타이응웬 고체폐기물 일반현황.....	150
3. 매립장 건설을 위한 입지선정 고려사항 .....	152
4. 박닌 매립장 건설 후보지 선정 .....	159
5. 타이응웬 매립장 건설 후보지 선정.....	166
6. 매립시설 일반사항 및 기본계획 .....	176
7. 박닌, 타이응웬 매립장 건설 기본계획.....	205
8. 매립장 건설사업 시행을 위한 사업비 산정.....	209
9. 수요조사 검토.....	212
10. EDCF 사업신청서 작성지원 .....	213
11. 소결 및 시사점.....	220

**VI. 결론 · 222****참고문헌 · 225**

# CONTENTS

## 표·목·차

<표 2-1> 베트남 일반폐기물 관리주체 및 역할 .....	46
<표 2-2> 베트남의 고품폐기물 관련 법률 .....	48
<표 2-3> 환경보호법의 폐기물 관리 관련 주요 내용 .....	49
<표 2-4> 폐기물 관리법의 주요 내용 .....	51
<표 2-5> 2020년 고품폐기물 처리 목표 .....	57
<표 2-6> 폐기물 관리 프로그램과 목표 및 관련 부처의 역할 .....	58
<표 2-7> 경제지구별(7개 지역) 광역 고품 폐기물 처리 시설 건설 사업 계획 .....	59
<표 2-8> 2003년과 2008년의 폐기물 종류별 발생량 .....	61
<표 2-9> 베트남 도시폐기물 발생량 .....	61
<표 2-10> 2009년 베트남 도시별 1인당 1일 생활폐기물 발생량 .....	62
<표 2-11> 2007년의 도시 수준별 폐기물 발생량 및 발생비용 .....	63
<표 2-12> 2009년 베트남 주요 도시에서의 건설폐기물 발생량 및 수집율 .....	63
<표 2-13> 베트남 주요 도시의 생활폐기물 조성 .....	64
<표 2-14> 소각로 건설 계획 중인 호치민 시 소각 대상 폐기물 성상 .....	65
<표 2-15> 소각로 건설 계획 중인 호치민 시 소각 대상 폐기물의 특성 .....	66
<표 2-16> 베트남 도시폐기물 추정 발생량 .....	66
<표 2-17> 2009년 베트남 주요 도시 폐기물 수집율 .....	71
<표 2-18> 베트남 폐기물 처리시설 방문 개요 .....	75
<표 3-1> 한국의 고품폐기물의 분류 .....	87
<표 3-2> 한국의 생활폐기물 관리주체 및 역할 .....	89
<표 3-3> 저탄소녹색마을 사업의 저해 요인 및 대안 .....	96
<표 3-4> 친환경에너지타운 모델 예시 .....	98
<표 3-5> 연도별 생활폐기물 발생량 .....	100
<표 3-6> 연도별 종량제 일반현황 .....	102
<표 3-7> 연도별 사업장생활계폐기물 처리현황 .....	103
<표 3-8> 음식물쓰레기 발생 및 처리현황 .....	104
<표 3-9> 종량제 방식별 비교 및 설명 (전용봉투, RFID, 전용용기 등) .....	105
<표 3-10> 생산자재활용의무 대상 포장재 .....	106
<표 3-11> 생산자재활용의무 대상 제품 .....	107
<표 3-12> 기타 재활용 가능 자원 .....	108
<표 3-13> 분리 수집함 품목별 색상 .....	109
<표 3-14> 매립가스 회수 및 이용현황 .....	112
<표 3-15> 폐기물 종류별 재활용 현황 .....	113
<표 3-16> 주요 재활용시설의 종류 .....	114
<표 4-1> 베트남과 한국의 폐기물 분류체계 비교 .....	121

〈표 4-2〉 베트남과 한국의 폐기물 성상 비교 .....	124
〈표 4-3〉 한국과 베트남의 고품폐기물 발생 및 배출 관련 정책 비교 .....	125
〈표 4-4〉 한국과 베트남의 고품폐기물 재활용 관련 정책 비교 .....	127
〈표 4-5〉 베트남과 한국의 소각시설에서 대기오염물질 배출허용기준 .....	129
〈표 4-6〉 베트남과 한국의 고품폐기물 매립지 관련 현황 비교 .....	130
〈표 4-7〉 베트남과 한국의 고품폐기물 매립지 설치 및 운영기준 비교 .....	130
〈표 4-8〉 베트남의 폐기물 분류체계 개선안 .....	133
〈표 4-9〉 한국의 쓰레기종량제 적용으로 폐기물 발생량, 재활용량, 처분량 변화 .....	134
〈표 4-10〉 폐기물 소각의 장·단점 .....	141
〈표 5-1〉 한국의 폐기물 처리시설 입지 고려사항 .....	155
〈표 5-2〉 베트남의 고품폐기물 입지 고려사항 .....	157
〈표 5-3〉 입지 검토 평가 항목 설정 .....	158
〈표 5-4〉 박닌 매립장 현장조사 결과 .....	163
〈표 5-5〉 박닌 매립장 건설 As-Is 분석 .....	164
〈표 5-6〉 박닌 후보지별 입지검토 .....	165
〈표 5-7〉 타이응웬 매립장 현장조사 결과 .....	173
〈표 5-8〉 타이응웬 매립장 건설 As-Is 분석 .....	174
〈표 5-9〉 타이응웬 후보지 입지검토 .....	175
〈표 5-10〉 한국의 폐기물처리시설 설치기준 .....	178
〈표 5-11〉 베트남의 폐기물처리시설 설치기준 .....	179
〈표 5-12〉 매립구조 형태별 특징 .....	181
〈표 5-13〉 준호기성 매립지와 호기성 매립지 비교 .....	181
〈표 5-14〉 지하수 영향 최소화 방안 .....	185
〈표 5-15〉 차수공법 비교·검토 .....	188
〈표 5-16〉 침출수 배제방식 비교 .....	190
〈표 5-17〉 침출수 집배수시설의 형식비교 .....	191
〈표 5-18〉 침출수 처리방안의 비교 .....	193
〈표 5-19〉 가스 처리방안 비교 .....	196
〈표 5-20〉 가스 처리방안 비교 .....	197
〈표 5-21〉 조직 구성 및 주요 업무 분장 .....	199
〈표 5-22〉 다짐방법의 비교 .....	200
〈표 5-23〉 복토방식 비교·검토 .....	202
〈표 5-24〉 계획관리의 목적 .....	204
〈표 5-25〉 박닌 매립시설 기본계획 개요 .....	205
〈표 5-26〉 타이응웬 매립시설 기본계획 개요 .....	207
〈표 5-27〉 박닌 매립장 추정공사비 .....	210
〈표 5-28〉 타이응웬 매립장 추정공사비 .....	211



# CONTENTS

## 그·림·목·차

<그림 1-1> 사업 추진 흐름도 .....	36
<그림 1-2> 사업 추진체계 .....	38
<그림 1-3> 차관사업 신청 관련 이해관계자 역할 .....	39
<그림 2-1> 베트남의 고형폐기물 분류체계 .....	42
<그림 2-2> 중앙정부 차원에서의 폐기물 관리체계 .....	43
<그림 2-3> 지방정부 차원에서의 폐기물 관리체계 .....	44
<그림 2-4> 베트남의 법체계 .....	47
<그림 2-5> 베트남의 폐기물 관련 주요 법 .....	47
<그림 2-6> 고형폐기물 최적 관리를 위한 국가 전략 수립 단계별 접근 방법 .....	55
<그림 2-7> 연도별 1인당 도시폐기물 발생량 추이 .....	67
<그림 2-8> 하노이 시 분리배출 시범사업 사진 .....	68
<그림 2-9> 베트남에서 폐기물의 배출에서 처리까지 흐름도 .....	69
<그림 2-10> 도로변에 임시로 설치 운영되고 있는 쓰레기 적환장 .....	70
<그림 2-11> 베트남의 수집 장비 .....	70
<그림 2-12> 베트남의 도시폐기물 처리 물질흐름도 .....	73
<그림 2-13> 하노이 시 발생 폐기물을 매립 처리하는 민간업자 운영 매립시설 .....	75
<그림 2-14> 하노이 시 폐기물을 위탁 처리하는 URENCO-10 운영 대형 위생매립지 .....	76
<그림 2-15> 흥원의 폐기물을 위탁 처리하는 URENCO-11이 운영하는 위생매립지 .....	77
<그림 2-16> URENCO-11에서 운영하는 슬러지 벽돌 재활용 시설 .....	78
<그림 2-17> URENCO-11에서 설치 운영 중인 SRF 제조시설 .....	79
<그림 2-18> 민간업체의 생활폐기물 소각시설 .....	80
<그림 2-19> URENCO-11에서 설치 운영 중인 산업폐기물 소각시설 .....	81
<그림 2-20> URENCO-8의 허가 신청 중인 병원폐기물 소각시설 .....	83
<그림 3-1> 한국의 폐기물 범위 .....	86
<그림 3-2> 한국의 폐기물 관리 유형 및 범위 .....	88
<그림 3-3> 한국의 폐기물 관련법과 제도의 변천 과정 .....	90
<그림 3-4> 한국의 폐기물 관련법의 통합 유형 .....	91
<그림 3-5> 한국의 폐기물 정책 변화 .....	92
<그림 3-6> 한국 폐기물 관리정책 목표와 제도의 변화 .....	92
<그림 3-7> 자원의 순환회로 .....	93
<그림 3-8> 친환경에너지타운 개념도 .....	94
<그림 3-9> 저탄소 녹색마을 개념도 .....	95
<그림 3-10> 친환경에너지타운 개념도 .....	97
<그림 3-11> 한국 폐기물 발생부터 처리까지의 전 과정 모식도 .....	101
<그림 3-12> 폐기물 발생현황 .....	102

<그림 3-13> 한국의 생활폐기물 성상 .....	101
<그림 3-14> 쓰레기종량제 시행의 경제적 가치 .....	103
<그림 3-15> 음식물쓰레기 종량제 방식별 적용 사례 .....	105
<그림 3-16> 생활폐기물 처리현황 .....	110
<그림 3-17> 사업장폐기물 처리현황 .....	111
<그림 3-18> 소각시설 시설 수 및 전체 시설 용량 .....	111
<그림 3-19> 재활용 업체 수 .....	115
<그림 3-20> 재활용폐기물량 및 재활용제품 판매량 .....	115
<그림 4-1> 폐기물 관리 발전단계 .....	119
<그림 4-2> 베트남과 한국의 고형폐기물 발생량 추이 .....	123
<그림 4-3> 한국 생활폐기물 분리 배출 유형 .....	126
<그림 4-4> 한국의 전형적인 생활폐기물 소각로 공정 .....	128
<그림 4-5> 베트남의 매립시설 .....	129
<그림 4-6> 베트남의 쓰레기종량제 단계적 도입 방안 .....	136
<그림 4-7> 베트남의 폐기물 분리 배출 단계적 도입 방안 .....	137
<그림 4-8> 베트남의 재활용 단계적 활성화 방안 .....	140
<그림 4-9> 폐기물 관리 시스템 평가 .....	141
<그림 4-10> 위생소각시설 적용을 위한 의사결정도 .....	143
<그림 4-11> 지속가능한 폐기물관리 우선순위 .....	145
<그림 4-12> 통합폐기물 처리시설 모델 .....	146
<그림 5-1> 매립장 건설 계획 절차 .....	152
<그림 5-2> 풀랑 후보지 위치 .....	159
<그림 5-3> 풀랑 후보지 위성사진 .....	160
<그림 5-4> 풀랑 후보지 현장 사진 .....	160
<그림 5-5> 찢링 후보지 위치 .....	162
<그림 5-6> 찢링 후보지 위성사진 .....	162
<그림 5-7> 찢링 후보지 부지 전경 .....	163
<그림 5-8> 동희 매립장 위치 .....	166
<그림 5-9> 동희 매립장 후보지 위성사진 .....	167
<그림 5-10> 동희 매립장 후보지 현장사진 .....	167
<그림 5-11> 탄꾸응 후보지 위치 .....	168
<그림 5-12> 탄 꾸응 후보지 위성사진 .....	168
<그림 5-13> 탄 꾸응 후보지 현장사진 .....	169
<그림 5-14> 마이 광 후보지 위치 .....	169
<그림 5-15> 마이 광 후보지 위성사진 .....	170
<그림 5-16> 마이광 매립장 현장사진 .....	170
<그림 5-17> 마이광 매립장 인근 재활용 시설 사진 .....	171
<그림 5-18> 플르영 매립장 위치 .....	171

# CONTENTS

<그림 5-19> 플르영 매립장 후보지 위성사진 .....	172
<그림 5-20> 타이응웬 플르영 매립장 예정지 전경 .....	172
<그림 5-21> 매립장내 침출수 저류조 공사현장 .....	172
<그림 5-22> 폐기물 매립시설 매립개념도 .....	177
<그림 5-23> 매립구조의 종류 .....	180
<그림 5-24> 우수 집배수시설 개념도 .....	184
<그림 5-25> 침출수 차수시설 계획 .....	189
<그림 5-26> 일반적인 매립가스 발생의 변화단계 .....	194
<그림 5-27> 매립가스의 처리방식 .....	196
<그림 5-28> 운영관리 기본방향 .....	198
<그림 5-29> 운영관리 조직구성 .....	198
<그림 5-30> 셀 복토방식 개념도 .....	202
<그림 5-31> 박닌 매립시설 기본계획 단면도 .....	206
<그림 5-32> 박닌 매립시설 기본계획 평면도(매립 전) .....	206
<그림 5-33> 박닌 매립시설 기본계획 평면도(매립 후) .....	207
<그림 5-34> 타이응웬 매립시설 기본계획 단면도 .....	208
<그림 5-35> 타이응웬 매립시설 기본계획 평면도(매립 전) .....	208
<그림 5-36> 타이응웬 매립시설 기본계획 평면도(매립 후) .....	209
<그림 5-37> EDCF 사업 절차 .....	214
<그림 5-38> ODA 프로젝트 제안서 제출 과정 .....	216
<그림 5-39> 예비타당성 조사 보고서 제출 과정 .....	217
<그림 5-40> 총리 투자 정책 결정 과정 .....	218
<그림 5-41> 총리승인 투자 결정 과정 .....	220

## 제2부 베트남 호치민 메트로 운영유지 지원 계획 수립

약어표	231
요약	233

### I. 사업개요 · 235

1. 사업의 배경 및 목적	235
2. 사업의 범위	237
3. 사업 추진방향 및 주요내용	238
4. 기대효과	240

### II. 베트남의 정치·경제·사회 동향 · 241

1. 일반현황	241
2. 정치·사회 동향	242
3. 경제 동향	244
4. 국제 신인도 및 대한민국과의 관계	247
5. 주요 특징사항	248

### III. 호치민시 교통현황과 도시철도 현황 · 250

1. 호치민시 일반현황	250
2. 호치민시 교통현황	252
3. 호치민시 도시철도국(MAUR) 현황	261

# CONTENTS

## IV. 호치민시 도시철도 운영관리 관련 선행연구 및 준비현황 · 263

1. Special Assistance for Project Implementation(SAPI) for Ho Chi Minh City Urban Mass Rapid Transit(UMRT) Line1, Eastern Section(2009)····· 263
2. Implementation Report on the Project for Support on Setup of Operation & Maintenance Company of Urban Railways in HCMC(2013)····· 266
3. SAPI for Ho Chi Minh City Urban Railway Construction Project(2016) ···· 271

## V. 한국의 도시철도 운영유지 사례 분석(필요사항 중심) · 275

1. 사업상대국의 필요사항 분석····· 275
2. 한국의 도시철도 관련 법률 현황····· 276
3. 한국의 도시철도 기관사면허 제도····· 279
4. 한국의 철도안전승인체계····· 289
5. 한국의 도시철도 조직 및 직무명세····· 293
6. 한국의 개통준비 절차 및 사례····· 306

## VI. 기타 한국 사례 분석 · 324

1. O&M 관련 규정····· 324
2. 서울시 통합 요금 제도····· 329
3. 도시철도 방재 시스템 현황····· 334
4. 인접굴착공사 시공 등 프로세스····· 341

## VII. 정책제언 · 344

1. 도시철도 O&M 관련 규정 정비 제안····· 344
2. 철도안전 관련 법령 정비 및 RAMS도입 제안····· 348
3. 호치민시 도시철도 관련기관 역할 명확화 제안····· 351
4. 운전면허 시험제도 및 기관사 역량 강화 제안····· 354
5. 호치민 도시철도 Shadow Operator의 도입 제안····· 357
6. 도시철도 종합시험운행 제안····· 360
7. 추가 고려사항 제안····· 361

**Ⅷ. 결론 · 364**

**참고문헌 · 367**

# CONTENTS

## 표·목·차

<표 1> 사업의 목적	236
<표 2> 호치민 도시철도 운영유지에 필요한 세부내용	239
<표 3> 베트남 일반현황	241
<표 4> 베트남 주요 경제 지표	244
<표 5> 한·베트남 교역 규모	247
<표 6> 연도별 외국인 대 베트남 투자 현황	248
<표 7> 호치민 시내 출, 퇴근 모습	253
<표 8> 베트남의 교통계획	255
<표 9> 인원 및 차량보유현황	258
<표 10> 연도별 운영현황	258
<표 11> 베트남 철도 장기발전 계획	259
<표 12> 베트남철도 2001~2010년 개발계획	260
<표 13> 베트남철도 2010~2020년 개발계획	260
<표 14> 베트남철도 2010~2020년 개발계획	261
<표 15> MAUR 현황	261
<표 16> 운영 및 유지보수 수행조직 설립 지원 주요 내용	264
<표 17> 업무 로드맵 요약	265
<표 18> 조직별 세부 업무계획 요약	265
<표 19> 세미나 개최 및 토론 요약	266
<표 20> 행정관리 분야, 안전관리 분야 과업 수행 결과 요약	267
<표 21> 인사 분야 과업 수행 결과 요약	268
<표 22> 재정 분야 과업 수행 결과 요약	269
<표 23> 영업 분야 과업 수행 결과 요약	270
<표 24> 운영회사 설립 및 등록 진행 경과(2016년 3월 기준)	271
<표 25> 철도운영회사 설립 및 관리 지원 과업 수행 결과 요약	273
<표 26> 운영회사 규제기관 조사 및 연구 과업 수행 결과 요약	273
<표 27> 운영회사 직원의 역량 강화 지원 과업 수행 결과 요약	274
<표 28> 2단계 기술지원에 대한 준비 지원 과업 수행 결과 요약	274
<표 29> 호치민 도시철도 운영유지에 필요한 세부내용	275
<표 30> 철도관련 법령 현황	277
<표 31> 철도차량 운전면허의 종류 및 운전가능 철도차량	280
<표 32> 철도차량 운전면허 취득절차 및 내용	281
<표 33> 교육훈련기관별 교육생 선발 기준	283
<표 34> 제2종 전기차량운전면허 교육과목 및 교육시간	283
<표 35> 교육기관의 제2종 전기차량운전면허 교육과목 및 시간	284

<표 36> 제2종 전기차량운전면허 시험과목	285
<표 37> 일본 철도차량 운전면허 취득 절차	285
<표 38> 철도차량 운전면허 교육과목 및 시간 (일본 JR)	286
<표 39> 미국 철도차량 운전면허 관리 체계	287
<표 40> 영국 철도차량 운전면허 관리 체계	288
<표 41> 철도 SMS프로그램 업무내용	291
<표 42> 열차운행 프로그램 내용	291
<표 43> 유지관리 프로그램 내용	292
<표 44> Tokyo metro 조직도	299
<표 45> Bureau of Transportation, Tokyo Metropolitan Government 조직도	300
<표 46> Transportation Bureau, City of Yokohama 조직도	301
<표 47> Transportation Bureau, City of Nagoya 조직도	302
<표 48> Osaka Municipal Transportation Bureau 조직도	303
<표 49> Transportation Bureau, City of Fukuoka 조직도	304
<표 50> 뭄바이 도시철도 3호선 운영관리 조직의 직무명세	305
<표 51> 법령 관련 조항 내용	306
<표 52> 종합시험운행 시행 지침	308
<표 53> 시운전 및 인수절차 단계별 주요내용	311
<표 54> 시운전 및 인수절차 단계별 세부과업	313
<표 55> 건설사업 개요	314
<표 56> 인력투입계획	317
<표 57> 인력채용 (운영자회사) - 공개경쟁 채용추진	317
<표 58> 주요 교육내용	318
<표 59> 부속사업 준비 단계	319
<표 60> 사업승인 절차	319
<표 61> 주요 법적승인 사항	319
<표 62> 철도안전관리체계 승인	320
<표 63> 전담·지원조직 구성	320
<표 64> 시설물 검수·성능검사 및 종합시험운행	321
<표 65> 시설물 점검·종합시험운행 주요업무	321
<표 66> 절차별 주요 수행업무	322
<표 67> 차량 및 검수설비 인수 추진절차	323
<표 68> 차량 및 검수설비 인수 검사일정	323
<표 69> 사규의 구성 현황	326
<표 70> O&M 관련 규정 구성 및 내용	326
<표 71> 버스의 경쟁력 저하 원인	330
<표 72> 역사 안전설비	335
<표 73> 터널내 안전설비	337



# CONTENTS

<표 74> 전동차내 안전설비	338
<표 75> VOF 체계 구축	339
<표 76> 비상대응 매뉴얼 개선사항	340
<표 77> 등급구분 및 협의·관리	342
<표 78> 베트남 도시철도 운영 유지보수에 대한 국가 기술 표준 발행 요약	345
<표 79> 한국과 베트남 철도 시행령 비교	346
<표 80> 한국 철도관련 법령 및 조례	346
<표 81> 철도안전법 추가 내용	348
<표 82> RAMS 요약	349
<표 83> RAMS 국내외 사례	351
<표 84> 한국의 도시철도 운영기관의 운영준비 절차	351
<표 85> 한국의 중앙정부 및 지방자치단체간의 운영준비 절차	353
<표 86> 베트남 철도차량 운전면허시험 종류 및 단계	354
<표 87> 외국의 기관사 교육훈련시간	355
<표 88> 단계별 Shadow Operator 과업 내용	358
<표 89> Shadow Operator 세계 사례	358
<표 90> 자카르타 사례 호치민 사례 비교 연구	359
<표 91> 추가연구 필요분야(유지보수 부분)	362
<표 92> 추가연구 필요분야(통합요금 분야)	362
<표 93> 추가연구 필요분야(Office IT 시스템)	363

## 그·림·목·차

〈그림 1〉 연도별 베트남 경제성장 추이 .....	246
〈그림 2〉 호치민시 전도 .....	250
〈그림 3〉 베트남철도공사(Vietnam Railway Corporation) 조직도 .....	257
〈그림 4〉 MAUR 조직도 .....	262
〈그림 5〉 MAUR 사업수행 체계(호치민 1호선) 및 의사결정 구조 .....	262
〈그림 6〉 한국의 법령 체계 .....	276
〈그림 7〉 도시철도법 법령 구조 .....	278
〈그림 8〉 철도안전법 법령 구조 .....	279
〈그림 9〉 철도안전관리 체계의 구성 .....	289
〈그림 10〉 철도안전관리 체계 관련 하위법령 .....	290
〈그림 11〉 철도안전관리체계 승인·변경 등의 절차 .....	292
〈그림 12〉 서울시철도공사 조직도 .....	293
〈그림 13〉 도시철도 운영절차 .....	309
〈그림 14〉 7호선 연장구간 개통 .....	309
〈그림 15〉 시운전 및 시설물 인수절차 .....	310
〈그림 16〉 개통 단계별 프로세스 .....	312
〈그림 17〉 김포 경전철 사업구조 .....	315
〈그림 18〉 김포 경전철 사업 추진전략 .....	315
〈그림 19〉 운영준비단 구성·운영 .....	316
〈그림 20〉 운영준비 로드맵 .....	316
〈그림 21〉 인수절차 및 일정 .....	322
〈그림 22〉 O&M 관련 규정의 포지션 .....	324
〈그림 23〉 사규의 제·개정업무 표준처리 절차 .....	325
〈그림 24〉 수도권 일반현황 .....	329
〈그림 25〉 서울시 교통현황 .....	329
〈그림 26〉 통합요금시스템 적용절차 .....	331
〈그림 27〉 요금제도 재구성의 역사 .....	333
〈그림 28〉 환승 승객수 및 대중교통 만족도 증가 .....	334
〈그림 29〉 인접굴착공사의 업무 프로세스 .....	342
〈그림 30〉 정책제언 이슈사항 로드맵 .....	344
〈그림 31〉 O&M 관련 규정 포지션 .....	347
〈그림 32〉 RAMS Standards .....	350
〈그림 33〉 Shadow Operator 단계 .....	357
〈그림 34〉 서울 도시철도 9호선 CAPEX OPEX 비용 비교 .....	360
〈그림 35〉 종합시험운행 5단계 .....	360

# CONTENTS

## 제3부 우즈베키스탄 전자정부 구현을 위한 인프라 도입 기본계획 수립 지원

약어표	371
요약	372

### I. 서론 · 375

1. 연구의 배경	375
2. 연구의 필요성	375

### II. 우리나라 전자정부 서비스 인프라 사례 조사 · 377

1. 우리나라 전자정부 구현 과정 및 전자적민원행정서비스 분석	377
2. 우리나라 무인민원발급서비스 현황 분석(기본계획 및 제도)	383
3. 무인민원발급서비스 시스템 구조 및 운영 분석	388
4. 정책적 시사점	390

### III. 우즈베키스탄 전자정부 서비스 인프라 사례 조사 · 392

1. 우즈베키스탄 전자정부 도입 현황 분석(기본계획 및 정책)	392
2. Single Portal 추진 계획 분석	400
3. 전자정부 인프라 관련 법과 제도	401
4. 인포키오스크 운영의 기술적 타당성	402
5. 정책적 시사점	404

**IV. 우즈베키스탄 전자정부 서비스 인프라 경제성 분석 · 405**

1. 인포키오스크 설치 및 운영 총비용 분석 .....	405
2. 인포키오스크 설치 및 운영의 기대효과 분석 .....	431
3. 인포키오스크 설치 및 운영의 비용 편익 분석 .....	431
4. 기타 재무분석 .....	444

**V. 우즈베키스탄 전자정부 서비스 인프라 정책 제언 · 446**

1. 한국과 우즈베키스탄의 전자정부 추진 시 차별화 및 도약 전략 .....	446
2. 한국의 무인민원창구 및 우즈베키스탄의 인포키오스크 계획의 비교 .....	451
3. 인포키오스크 설치 및 운영의 경제성 측면 .....	452
4. 인포키오스크 설치 및 운영의 정책적 측면 .....	456
5. 지속가능성의 측면에서 운영비용 조달의 문제 .....	458

**VI. 결론 · 460****참고문헌 · 462****부록 · 465**

1. 한국의 무인민원발급기 UI 샘플 .....	465
2. 설문조사 .....	466

# CONTENTS

## 표·목·차

<표 2-1> 무인민원발급 서비스 서류 종류	385
<표 2-2> 표준규격에 따른 무인민원발급기 및 관련 기기의 정의	386
<표 2-3> 전자적 본인확인장치 표준규격의 용어 및 정의	387
<표 3-1> 우즈베키스탄 전자정부발전지수 결과	398
<표 3-2> 우즈베키스탄 정보통신 인프라 상세지수 기준	398
<표 3-3> 우즈베키스탄 인적자본 지수	398
<표 3-4> 우즈베키스탄 온라인 참여지수 결과	399
<표 3-5> 서비스 분야에 따른 하드웨어 구성	402
<표 4-1> 기본 모델 구성품 및 가격(한국 리서치팀 선정 사양 전제 시)	409
<표 4-2> 고급형 모델 구성품 및 가격(한국 리서치팀 선정 사양 전제 시)	410
<표 4-3> 옵션 구성품 및 가격(한국 리서치팀 선정 사양 전제 시)	411
<표 4-4> 기본 모델 한 대당 총비용(한국 리서치팀 선정 사양 전제 시)	412
<표 4-5> 고급형 모델 한 대당 총비용(한국 리서치팀 선정 사양 전제 시)	414
<표 4-6> 기본 모델과 고급형 모델 비교(한국 리서치팀 선정 사양 전제 시)	415
<표 4-7> 기본 모델과 고급형 모델의 5년간 총비용(한국 리서치팀 선정 사양 전제 시)	416
<표 4-8> 기본 모델 구성품 및 가격(우즈베키스탄 정부 선정 사양 전제 시)	418
<표 4-9> 고급형 모델 구성품 및 가격(우즈베키스탄 정부 선정 사양 전제 시)	420
<표 4-10> 옵션 구성품 및 가격(우즈베키스탄 정부 선정 사양 전제 시)	422
<표 4-11> 기본 모델 한 대당 총비용(우즈베키스탄 정부 선정 사양 전제 시)	423
<표 4-12> 고급형 모델 한 대당 총비용(우즈베키스탄 정부 선정 사양 전제 시)	426
<표 4-13> 기본 모델과 고급형 모델 비교(우즈베키스탄 정부 선정 사양 전제 시)	429
<표 4-14> 기본모델과 고급형모델의 5년간 총비용(우즈베키스탄 정부 선정 사양 전제 시)	430
<표 4-15> 1년간 개인 고객의 비용	434
<표 4-16> 2016 우즈베키스탄의 인구	434
<표 4-17> 인포키오스크를 사용하여 고객들이 얻는 지역별 연간편익	435
<표 4-18> 인포키오스크 활용을 통한 우즈베키스탄 고객들이 공적 자문을 위해 인포키오스크를 사용했을 때의 연간 편익	435
<표 4-19> 우즈베키스탄 고객들이 공문서를 발급할 때 인포키오스크를 사용하면 얻는 연간 편익	436
<표 4-20> 인포키오스크로 인해 절약되는 공무원당 연간 인건비	438
<표 4-21> 시민 등록사무소, 공증인 사무소, 그리고 원스탑 서비스 사무소에서의 연간 인건비	438
<표 4-22> 공무원사무소, 공증인 사무소 및 원스탑 서비스 사무소에서 인포키오스크 활용을 통해 대중 상담을 처리하는 공무원의 연간 노동 비용	439

〈표 4-23〉 공무원이 인포키오스크를 활용하여 시민 등록사무소, 공증인 사무소 및 원스탑서비스 사무소에서 공문서를 발행하는 데 드는 연간 인건비 .....	440
〈표 4-24〉 10% 이자율에서의 할인된 현재 가치 총합 .....	441
〈표 4-25〉 20% 이자율에서의 할인된 현재 가치 총합 .....	441
〈표 4-26〉 인포키오스크 설치에 따른 순 편익 .....	443
〈표 4-27〉 인포키오스크 1500대 설치 시 각 모델별 비용(한국 리서치팀 사양 전제 시) .....	444
〈표 4-28〉 인포키오스크 1500대 설치 시 각 모델별 비용(우즈베키스탄 정부 사양 전제 시) .....	445
〈표 5-1〉 인포키오스크 1500대 설치 시와 설치비용 1천만 USD 시의 비용 비교 .....	453
〈표 5-2〉 운영비용 조달 방안별 장단점 .....	459

# CONTENTS

## 그·림·목·차

<그림 2-1> 무인민원발급시스템 기본 구조.....	389
<그림 2-2> 무인민원발급시스템 세부 구조.....	389
<그림 3-1> 우즈베키스탄 전자정부 추진체계 조직도.....	395
<그림 3-2> 인포키오스크 서비스 범위에 따른 시스템 구성.....	403
<그림 5-1> 1년차 설치비 재원 조달 및 유지보수비 부담 등을 고려한 정책 대안.....	454



## 2016/17 KSP 건설 · 인프라 분야 정책자문

# 베트남 고체폐기물 관리시스템 구축 계획 수립

## 제1부

손승호 (한국수출입은행)  
문재정 (한국수출입은행)  
엄소라 (한국수출입은행)  
장하나 (한국수출입은행)  
이선재 (한국수출입은행)  
김승도 (한림대학교)  
정상재 (한림대학교)  
정찬기 (도화엔지니어링)  
박창현 (도화엔지니어링)  
전은정 (도화엔지니어링)  
조병희 (도화엔지니어링)  
하재울 (도화엔지니어링)  
이종연 (한국환경공단)  
김효수 (한국환경공단)





# 약어표

약어	정식명칭	한글명칭
3R	Reduce, Reuse, Recycle	발생억제, 재사용, 재활용
DOC	Department of Construction	베트남 지방정부 건설과
DONRE	Department of Natural Resources and Environment	베트남 지방정부 천연자원환경과
EDCF	Economic Development Cooperation Fund	대외경제협력기금
EIA	Environmental Impact Assessment	환경영향평가
EPR	Extended Producer Responsibility	생산자책임재활용제도
ISWM	Integrated Solid Waste Management	폐기물 통합관리
KSP	Knowledge Sharing Program	경제발전경험공유사업
MARD	Ministry of Agriculture and Rural Development	베트남 농업농촌개발부
MIC	Ministry of Information and Communications	베트남 문화정보부
MOC	Ministry of Construction	베트남 건설부
MOET	Ministry of Education and Training	베트남 교육훈련부
MOF	Ministry of Finance	베트남 재정부
MOH	Ministry of Health	베트남 보건부
MOIT	Ministry of Industry and Trade	베트남 산업통상부
MONRE	Ministry of Natural Resources and Environment	베트남 천연자원환경부
MOSF	Ministry of Strategy and Finance	베트남 기획재정부
MOST	Ministry of Science and Technology	베트남 과학기술부
MPI	Ministry of Planning and Investment	베트남 기획투자부
PCP	Project Concept Paper	KSP 과업지시서
PPC	Provincial People's Committee	지방인민위원회
URENCO	Urban Environment Company	베트남 도시환경회사
VIDS	Vietnam Institute for Development Strategy	베트남 개발정책연구원

## 요약



### 1. 사업 필요성 및 목적

베트남 정부(Government of Vietnam; 이하 GOV)에 의해 제출된 제안서에 근거하여 한국 의 기획재정부(Ministry of Strategy and Finance; 이하 MOSF)는 “베트남의 통합 고형폐기물 관리 구축”을 경제발전경험 공유사업(Knowledge Sharing Program; KSP) 사업으로 진행하 는 데 GOV와 합의하였다.

베트남은 고형폐기물 발생량이 매년 10% 이상씩 빠르게 증가하고 있다. 발생하는 폐기물 중에서 70%만 수거되고, 수거된 폐기물 중에서 85%만 처리되고 있는 실정이다. 즉 발생 폐기물의 40%는 처리되지 않고 환경 내로 유입되어 환경에 부정적 영향을 미치고 있다. 폐기 물로 인한 베트남의 환경파괴는 심각한 수준이라 할 수 있고, 언젠가는 베트남 경제성장의 발목을 잡을 수 있다고 여겨진다. 그러므로 환경친화적이고 경제적인 폐기물 관리 정책의 개발 적용이 시급한 상황이다.

본 사업은 베트남 정부가 수립한 고형폐기물의 통합관리 국가 전략을 조사 분석하여 실현 가능한 대안을 제시하고, 베트남에 적합한 통합 고형폐기물 관리체계 방안을 제시하여 베트남의 환경적·사회적·경제적 상황을 개선하는데 그 목적을 두고 있다. 또한 박닌과 타이응웬의 매립지 설치·운영을 위한 타당성 예비 조사를 실시하여 두 지방성의 고형폐기물 관리 문제를 해결하는데 선도적 역할을 수행코자 한다.

### 2. 베트남의 고형폐기물 관리 현황 및 이슈 분석

#### 가. 베트남 고형폐기물 정책 및 제도 분석

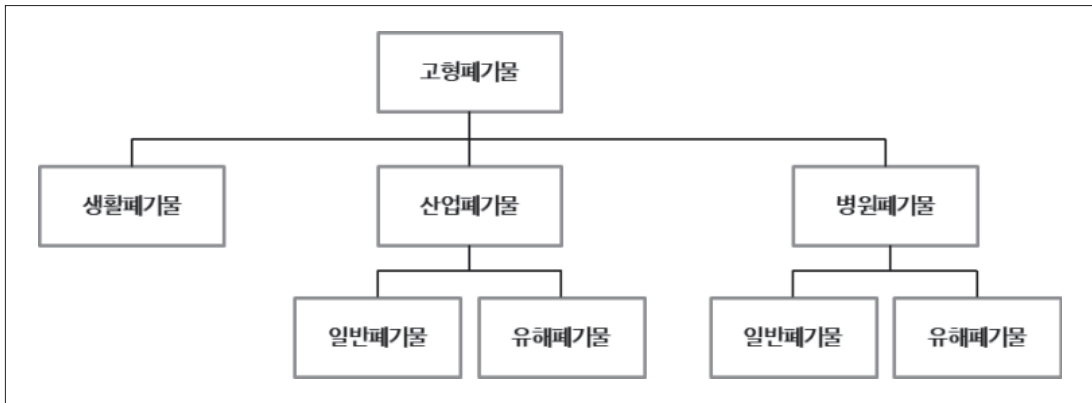
##### 1) 베트남 고형폐기물 정의 및 분류체계

베트남에서는 고형폐기물을 생산, 사업활동, 서비스, 일상생활 또는 이외의 활동에 의해 버려진 고상 또는 반고상 형태의 폐기물로 정의하고 있다. 즉 베트남은 대다수 국가들과 마찬가지로

가지로 주관적 개념으로 폐기물을 정의하고 있다.

아래 그림에서 보는 것처럼 베트남은 고�형폐기물을 배출원에 따라 생활폐기물과 산업폐기물, 병원폐기물로 구분하고 있다. 산업폐기물은 유해성 여부에 따라 산업일반폐기물과 산업유해폐기물로 구분하고 있다. 한편 병원폐기물은 의료시설로부터 폐기 배출되는 고체, 액체, 기체 형태 물질로 정의하고 있으며, 병원유해폐기물과 병원일반폐기물로 구분하고 있다.

■ 그림-1 ■ 베트남의 고�형폐기물 분류체계



## 2) 베트남 고�형폐기물 관리원칙 및 관리체계

베트남의 고�형폐기물 관리원칙은 1) 배출자 책임원칙, 2) 분리배출 원칙, 3) 부피 감소, 4) 지방정부 역할에 대해서 규정하고 있다.

건설부(Ministry of Construction; 이하 MOC)는 지방정부, 지방정부 간, 도시지역, 주요 경제구역에서의 생활폐기물과 산업일반폐기물의 관리를 담당하고 있다. 보건부(Ministry of Health; 이하 MOH)는 병원폐기물 관리 활동을 점검하고, 통제를 담당하고 있다. 천연자원환경부(Ministry of Natural Resources and Environment; 이하 MONRE)는 전반적 환경 보호와 폐기물 관리에 대해 중요한 역할을 담당하고 책임을 지고 있다. MONRE의 주요 업무는 1) 폐기물 관리 지침, 규제, 기술 표준의 개발 제공, 2) 폐기물 관리 정책 및 제도 개발, 3) 폐기물 관리 관련 연구 및 기술 개발 지원, 4) 폐기물 처리 관련 사업 개발, 4) EIA(Environment Impact Assessment; 환경영향평가) 보고서의 승인 등을 꼽을 수 있다. 유해하지 않은 일반폐기물(예: 생활폐기물과 산업일반폐기물 등)은 MOC에서 관장하고 있는 반면 유해폐기물은 MONRE에서 주도적으로 책임지고 관리토록 되어 있다.

지방정부 차원에서는 건설과(Department of Construction; 이하 DOC) 또는 천연자원환경과(Department of Natural Resource and Environment; 이하 DONRE)가 중앙정부에서 허가

한 폐기물 처리시설 설치와 운영에 책임을 지고 있다. DOC와 DONRE가 협조하여 폐기물 처리시설의 설치 운영 방안을 지방인민위원회 (Provincial People Committee; 이하 PPC)에 신청하게 된다. DONRE는 MONRE와 PPC의 폐기물 정책과 제도에 근거하여 폐기물 관리, 환경 모니터링에서 주요한 역할을 담당하고 있다. 또한 DONRE는 EIA 보고서를 승인하고, DOC와 협력하여 PPC의 승인을 받기 위해 폐기물 처리시설을 검토 선정하는 작업을 수행한다. UNRENCO는 공공 서비스인 폐기물 수집, 운송, 처리와 관련되어 직접 책임을 지고 있으며, UNRENCO는 지방정부에 따라 DOC 또는 DONRE에 소속되어 있다.

### 3) 베트남 고형폐기물 관련 법과 정책

베트남의 고형폐기물 관련 법은 모법인 환경보호법이 가장 상위법이고, 그 밑에 일반폐기물 관리와 유해폐기물, 병원폐기물 관리법을 마련하고 있다.

베트남의 환경보호법(55/2014/QH13)에서 폐기물 관리와 관련된 부분은 9장에 기술되어 있다. 환경보호법의 폐기물 관리에서는 폐기물 관리 기준과 원칙을 제시하고 있으며, 폐기물 발생 최소화와 재활용에 대해 강조하고 있다. 또한 폐기물 관리책임과 유해폐기물 관리에 대해 강조하고 있다. 폐기물관리법(59/2007/ND-CP)은 폐기물 관리에 대한 체계적인 법으로 8장으로 구성되어 있으며, 폐기물의 관리 계획부터 처리까지에 대해 기술하고 있고, 위반한 경우의 대처 방안 등을 다루고 있어 법적 체계는 잘 갖추어져 있다.

베트남에서의 체계적인 고형폐기물 정책은 1999년, 2009년에 수립 제시된 고형폐기물 관리를 위한 국가 전략을 꼽을 수 있다. 2009년에 수립된 폐기물 국가 전략은 통합폐기물관리를 전략 방향으로 설정하였다. 국가 전략에서 언급한 2025년까지 폐기물 관리 목표는 1) 환경질 개선을 위해 폐기물 관리의 효율성을 높이고, 지역 주민의 건강에 미치는 영향을 근절하고, 지속가능발전 달성, 2) 통합폐기물관리 체계를 구축하여 고형폐기물의 배출원에서 분리, 재사용, 재활용과 지역에 적합한 폐기물 처리기술을 적용하여 폐기물의 매립처리 최소화 달성, 유해폐기물의 적정 관리, 3) 통합폐기물관리에 대한 지역의 인식을 높이고, 환경친화적 생활양식을 형성하고, 통합폐기물관리에 필요한 인프라, 재정 및 인적 재원을 조성하는데 있다.

베트남에서는 통합폐기물관리를 위한 다음의 구체적 방안을 제시했다.

- 통합폐기물관리를 위한 법과 제도 및 정책의 보완 개정
- 폐기물 관리계획의 수립
- 국가 폐기물 DB 및 그 관리체계 구축
- 전략적 추진을 위한 인적 자원 개발
- 통합폐기물관리를 위한 연구개발 추진

- 폐기물 관리에 대한 교육과 홍보 강화
- 국제적 협력의 증진

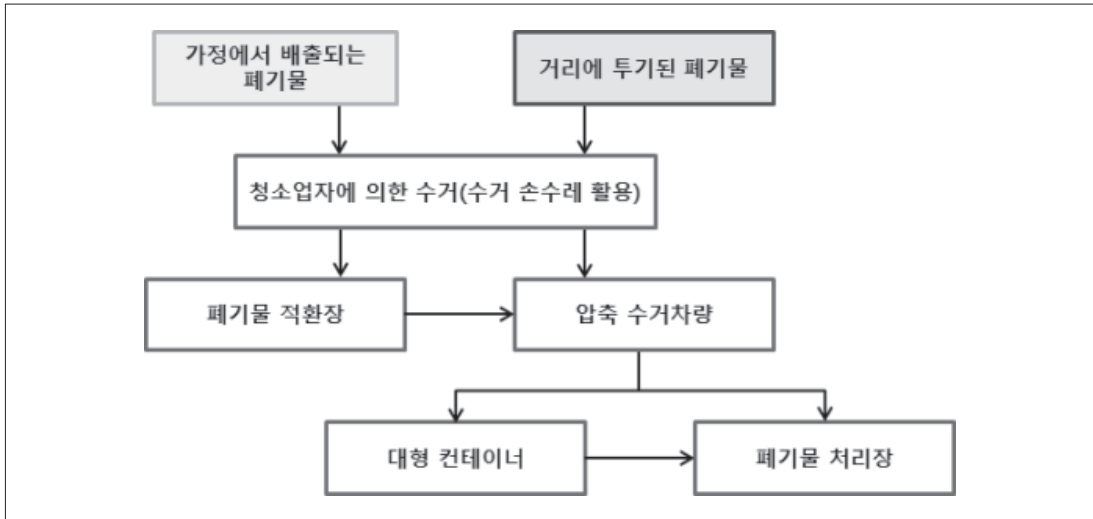
## 나. 베트남 고형폐기물 발생·수집·처리현황 및 전망

베트남은 급격한 경제성장과 인구증가, 도시화로 고형폐기물 발생량이 매년 10% 이상씩 상당히 빠른 속도로 증가하고 있다. 도시폐기물의 일인당 일일 배출량은 2010년에 1.0kg, 2015년에는 1.2kg, 2020년에 1.4kg, 2025년 1.6kg으로 빠르게 높아지리라 전망하고 있다. 도시 지역의 인구도 빠르게 증가하리라 추산하고 있어 폐기물 발생량은 더 빠른 속도로 증가하리라 전망할 수 있다. 실제로 도시폐기물의 경우 2010년과 비교한다면 2015년 1.6배, 2020년 2.37배, 2025년 3.2배 증가하리라 전망하고 있다.

지역별로 약간의 차이가 있지만 생활폐기물 중 음식물쓰레기의 비중이 가장 높은 50~70%로 나타났다(평균값은 64.58%). 그 다음으로 플라스틱(평균 12.36%), 종이(5.05%), 섬유(3.20%) 순으로 나타났다. 플라스틱 비중이 높은 이유는 베트남에서 범용적으로 사용되고 있는 소위 나일론 봉투(Bag) 때문으로 풀이된다. 시간이 지남에 따라 폐기물의 성상도 변화하리라 예상된다. 생활수준이 향상되면서 소비 증가와 더불어 폐기물 발생량도 높아지며, 특히 종이, 플라스틱, 유리 등의 포장재 발생량이 두드러지면서 폐기물의 성상도 바뀔 것이다. 그러나 베트남 정부는 2025년까지는 지금처럼 음식물쓰레기를 포함한 유기성폐기물의 발생 비율이 50% 이상을 유지하리라 추정하고 있다.

베트남에서 폐기물 수집은 두 가지 형태로 이뤄진다. 첫 번째는 가장 기본적인 방법으로 가정에서 배출되는 생활폐기물은 별도의 지정된 용기가 아닌 봉투나 상자에 담아 배출하며, 이를 청소업체가 손수레를 활용·수집하는 방식이다. 도시의 단독주택 지역은 일정한 시간에 타종하여 주민에게 폐기물 수집이 이뤄짐을 인지시켜 일정 장소에 폐기물을 배출토록 하는 타종수집 방식인 반면에 대규모 아파트 단지는 대형 컨테이너를 비치하는 컨테이너 수집방식이다. 두 번째는 거리 청소업자들이 거리에 방치되어 있는 쓰레기를 청소하면서 손수레를 활용·수집하는 형태이다. 아래 그림은 폐기물 배출부터 수거하여 처리장까지의 과정을 도시하고 있다.

그림-2 | 베트남에서 폐기물의 배출에서 처리까지 흐름도



베트남의 경우 발생 폐기물 중에서 약 70% 정도만 수집되고, 수집된 것 중에서도 85%만 처리된다고 알려지고 있다. 그 중에서 매립 처리 비중(76~82%)이 압도적으로 높으며, 절반 정도만 위생매립 되고 있는 실정이다. 소각은 폐기물 집하장(Dumping site) 또는 비위생매립지에서 노천 소각 형태로 진행되고 있다. 탈취 목적의 EM과 소독 목적의 석회(Lime)를 폐기물에 분사한 이후 건조시킨 다음 폐기물을 노천 소각하고 있다. 비위생매립지에 반입된 폐기물의 40~50%는 노천 소각되고 있다.

도시폐기물의 경우, 발생하는 폐기물의 상당수가 불법 투기되고 있으며(~30%), 수집된 도시폐기물 중 8~12%만 재활용 처리되고 있다. 또한, 수집된 폐기물 중 76~82%가 매립처리되고, 소각처리는 6~16%로 추정하고 있다. 위에서 제시된 수치 이외에 다른 폐기물 흐름에 대한 정보는 없기 때문에 아직까지 베트남 폐기물의 물질흐름도는 완성하지 못한 상황이다. 베트남의 경우 폐기물 처리 통계가 제대로 체계를 갖추고 있지 않고, 제시된 통계 자료도 신뢰성이 낮은 편이다. 베트남의 폐기물 처리방향은 매립폐기물의 양을 줄이고, 재사용과 재활용의 비중을 높이는데 있다. 2020년까지 도시 생활폐기물의 재활용율은 85%, 지방의 농어촌지역의 재활용은 60%로 끌어올리는데 목표를 설정해 놓고 있다. 현재 재활용이 8~12%인 점을 감안한다면 목표 달성을 위해 상당한 노력이 필요한 상황이다.

베트남은 급격한 경제성장과 인구증가, 도시화로 고형폐기물 발생량이 상당히 빠른 속도로 증가하고 있다. 현재 발생하는 폐기물의 상당량이 수집되지 않은 상태로 무방비 상태에서 환경 내로 유입되고 있다. 그러므로 환경 피해와 파괴가 조만간에 사회적 이슈로 등장할 개연성이 높으며, 이러한 문제가 누적되면 베트남 경제 성장에 발목을 잡으리라 예상된다.

베트남 정부도 고형폐기물 처리의 문제점을 인식하고 있으며, 이를 해결하기 위해 목표를 설정하고 있고 법과 제도도 마련해 놓고 있으나, 폐기물 관련 문제가 크게 개선된다고 체감하지 못하고 있다. 베트남의 고형폐기물 관련 문제점을 정리해 보면 다음과 같다.

- 1) **(폐기물 관리체계)** 폐기물 관리에 다양한 부처가 관여되어 있어 일관된 목표를 갖고 추진하는데 한계가 있음. 특히 생활폐기물 처리시설 계획 및 건설은 MOC가 담당하고, 천연자원환경부는 폐기물 관리와 관련된 환경업무를 담당하고 있으며, 농축산폐기물은 농업농촌개발부, 병원폐기물은 보건부 등 다양한 기관이 담당하고 있어 환경 위주 정책 구현이 힘들고 동일한 잣대로 다양한 폐기물을 관리하기 어려운 상황임.
- 2) **(제도외 정책)** 베트남의 고형폐기물 관리 관련 제도와 정책은 구체적인 부분에서 부족하기는 하나 전반적인 골격과 방향은 잘 갖추어져 있음. 그러나 문제가 되는 것은 법에서 규정한 사항들이 현장에서는 적용되지 못하고 있다는 점이고, 정책 목표로 설정한 것들이 제대로 추진되지 못하고 있다는 사실임.
  - 가) 폐기물 관리법에서 생활폐기물의 분리 배출을 법제화하고 있으나, 구체적인 시행계획과 방법의 부재로 실효성이 없는 상황임.
  - 나) 정책목표로서 수집율, 재활용, 재사용 등을 제시하고 있으나, 제대로 달성되지 못하고 있는 상황임.
- 3) **(폐기물 통계 구축)** 폐기물 발생량 및 성상 정보는 폐기물 관리정책 수립 및 폐기물 처리시설 설계에 기본적으로 필요하나, 베트남의 경우 폐기물 관련 자료와 정보가 상당히 부실한 상황임. 국가 자료의 경우도 보고서에 따라 자료가 다른 경우가 종종 관찰됨.
- 4) **(통합관리 모델 부재)** 베트남 상황에 적합한 폐기물 통합관리 모델이 없는 상황임. 선진국의 정책 등을 모방하는 수준에서 현재의 통합관리정책이 수립되어 있어 실효성이 떨어지고 있음.
- 5) **(예산 확보 어려움)** 폐기물 관리를 잘 하기 위해서는 예산 확보가 선행되어야 하나, 폐기물 관리 개선이 더딘 가장 큰 이유 중의 하나가 폐기물 분야에 예산 투입이 원활하지 않기 때문으로 예상됨. 투자를 미루다보면 향후 엄청난 환경 피해로 자연 자원이 부실화되면서 성장 한계에 부딪힐 것으로 여겨짐.



### 3. 한국의 고형폐기물 관리 조사 분석

#### 가. 한국의 고형폐기물 정책 및 제도 분석

##### 1) 한국 고형폐기물 정의 및 분류체계

「폐기물관리법」(이후 폐관법) 상 폐기물이란 “쓰레기, 연소재, 오니, 폐유, 폐산, 폐알칼리 및 동물의 사체 등으로 사람의 생활이나 사업활동에 필요하지 아니하게 된 물질”로 정의하고 있다.

폐기물은 1차적으로 발생원에 따라 생활폐기물, 사업장폐기물로 구분하고, 2차적으로 사업장폐기물은 발생특성에 따라 사업장일반폐기물, 지정폐기물(의료폐기물 포함), 건설폐기물로 구분되고, 3차적으로는 사업장일반폐기물은 다시 사업장생활계폐기물, 사업장배출시설계폐기물로 구분하고 있다.

##### 2) 한국 고형폐기물 관리원칙 및 관리체계

한국의 고형폐기물 관리원칙은 다음과 같이 제시하고 있다.

- 사업자는 제품의 생산방식 등을 개선하여 폐기물의 발생을 최대한 억제하고, 발생한 폐기물을 스스로 재활용함으로써 폐기물의 배출을 최소화하여야 한다.
- 누구든지 폐기물을 배출하는 경우에는 주변 환경이나 주민의 건강에 위해를 끼치지 아니하도록 사전에 적절한 조치를 하여야 한다.
- 폐기물은 그 처리과정에서 양과 유해성을 줄이도록 하는 등 환경보전과 국민건강보호에 적합하게 처리되어야 한다.
- 폐기물로 인하여 환경오염을 일으킨 자는 오염된 환경을 복원할 책임을 지며, 오염으로 인한 피해의 구제에 드는 비용을 부담하여야 한다.
- 국내에서 발생한 폐기물은 가능하면 국내에서 처리되어야 하고, 폐기물의 수입은 되도록 억제되어야 한다.
- 폐기물은 소각, 매립 등의 처분을 하기 보다는 우선적으로 재활용함으로써 자원생산성의 향상에 이바지하도록 하여야 한다.

폐기물의 관리체계는 환경부를 중심으로 지방자치단체 및 배출원과 협력체계를 구축하고 있다. 생활폐기물의 경우 배출원인 가정은 생활폐기물 배출의 주체로서 쓰레기종량제 봉투 사용, 음식물쓰레기의 분리 배출, 재활용품을 분리 배출해야 한다. 지방자치단체(이하 지자체

체)는 생활폐기물 발생부터 처리까지의 전 과정을 책임지고 있다. 그 외에도 폐기물 수집은 지자체가 직접 수집하거나 민간업체에 위탁 수집하고 있다. 재활용품의 수집은 지자체, 민간 대행업체, 한국환경공단이 담당하고 있다. 한편 환경부는 고품폐기물 수집부터 처리까지의 환경친화적 관리에 대한 기준과 방법을 개발 제공하고 있다. 또한 관련 시설 설치 운영을 위해 지자체에 재정적·기술적으로 지원하고 있다.

### 3) 한국 고품폐기물 관련 법과 정책

한국은 1986년에 폐기물 관리 통합법인 「폐기물관리법」이 제정되면서 폐기물 관리의 전기를 맞게 된다. 1992년에 「자원재활용법」<sup>1)</sup> 제정을 통해 자원순환형 경제사회 구축의 틀을 마련하였다. 1994년에는 폐기물의 국가 간 이동을 제한하는 바젤협약에 대한 국내 이행법인 「국가간이동법」을 제정하였다. 님비현상으로 인해 폐기물 처리시설의 설치가 어렵게 되자 폐기물 처리시설의 원활한 설치를 촉진하기 위해 1995년에 「폐촉법」<sup>2)</sup>이 제정되었다.

2000년대 이후 지속가능발전 개념이 적극적으로 도입되기 시작하면서 2003년에 「건폐법」<sup>3)</sup>, 2007년의 「전기전자법」<sup>4)</sup>이 제정되었다. 2010년 이후는 자원순환사회로의 전환이 가시화되면서 폐기물 관리가 처분에서 자원순환으로 변했다. 2016년에 「자원순환기본법」(이하 자순법)을 제정하였다. 「자순법」은 폐기물을 처분 대상으로 보지 않고, 자원으로 접근하며 주요 수단으로 폐기물의 매립비용(또는 소각비용)과 재활용비용 간 차액을 처분부담금으로 납부토록 하여 재활용의 경쟁력을 높여 극대화하려는데 있다.

한국은 위생처리 위주의 법에서 재활용 활성화 법으로 전환된다가 최근에는 폐기물을 자원으로 바라보는 자원순환체계 구축을 위한 법 기반이 마련되었다. 그동안 폐기물 재활용도 용도와 방법만 허용되던 과거의 Positive Recycling에서 재활용 기준을 충족하면 재활용이 허용하는 Negative Recycling으로 바뀌었다.

한국 폐기물 관리정책의 변천 과정은 아래에서 보는 것처럼 크게 4단계로 구분할 수 있다.

- 1단계(1986년 이전): 방어적 위생처리
- 2단계(1986~1991년): 폐기물의 안전처리
- 3단계(1992~2006년): 폐기물의 재활용
- 4단계(2007~현재): 폐기물의 자원순환

1) 자원의 절약과 재활용 촉진에 관한 법률

2) 폐기물 처리시설 설치 촉진 및 주변 지역 지원 등에 관한 법률

3) 건설폐기물 재활용 촉진에 관한 법률

4) 전기·전자제품 및 자동차의 자원순환에 관한 법률

현재 폐기물 관리정책의 **최종목표**는 1) 폐기물의 발생 최소화, 2) 발생한 폐기물의 안전 처리, 3) 이를 통한 환경 보전, 4) 쾌적한 환경 제공이다. 이를 달성하기 위해 단순 처리의 폐기물 개념을 넘어 '**환경적인 지속가능 발전**'을 이념으로 **자원순환형사회**의 틀을 구축하는 것이 필요하다. 재활용을 통한 자원의 순환모형을 형성하는 자원순환회로를 구성하는 것이다.

환경부의 폐기물 관리정책의 우선순위는 1) 폐기물 감량화(폐기물의 발생량 자체를 우선적으로 감축), 2) 폐기물 재사용, 3) 폐기물 재활용(발생된 폐기물은 최대한 자원화), 4) 폐기물 에너지화, 5) 폐기물 위생 매립처리(최종 부산물은 환경적으로 안전하고 위생적으로 처리) '**자원순환형 폐기물관리체계**'를 정착시키는데 있다.

환경부에서 중점적으로 추진하는 사업 중의 하나인 친환경에너지타운 사업은 폐기물 처리와 신재생에너지 생산의 개념이 통합된 사업이다. 이 과정에서 생산된 에너지를 지역 주민에게 공급하면서 이익을 환원해 주는 선순환 시스템으로 각광을 받게 되었다. 친환경에너지 타운 조성사업은 에너지 저소비 및 저탄소 배출의 대표적인 공간 조성으로 환경기초시설이 갖는 기피·혐오시설에 대한 이미지를 개선하고 주민참여 수익사업 발굴, 문화관광 등 수익모델을 가미하여 주민수익 향상을 통해 지역주민들이 환경기초시설을 자발적 설치로 유인하기 위한 사업이다.

## 나. 한국 고형폐기물 발생·수집·처리현황

한국에서 생활폐기물은 가정 등의 발생원에서는 음식물쓰레기, 재활용품(종이류, 플라스틱류, 금속류, 유리류 등) 등으로 분리 배출하고 있으며, 그 나머지는 소각 또는 매립처리 폐기물로서 배출하고 있다. 재활용품은 수집하여 2차 원료물질로 제품생산에 투입하고 있고, 음식물쓰레기는 호기성소화 과정을 거쳐 퇴비를 생산하거나 혐기성소화 과정을 거쳐 바이오가스를 생산하고 있다.

쓰레기종량제를 시행하기 전인 1994년에 1인당 1일 생활폐기물 발생량은 1.3 kg/일/인이었으나, 1995년 쓰레기종량제 시행 후 약 1.0kg/일/인으로 급격히 감소 안정화 추세를 보이다가 2008년부터 더욱 감소되어 2012년에는 0.95kg/일·인에 도달한 상황이다. 이러한 생활폐기물 발생량의 저감은 쓰레기종량제의 시행, 재활용품 및 음식물류 폐기물 분리배출 정책에 기인하는 것으로 보고 있다.

2014년 기준하여 전체 폐기물의 9.4%가 매립, 6.1%가 소각, 83.9%가 재활용 0.4%가 해역 배출되고 있다. 소각과 재활용 비율은 점진적으로 증가하고 있고, 매립은 감소하고 있다. 해역 배출은 하수슬러지, 음폐수 축산폐수 등이 2012년부터 금지되었다. 해역 배출되던 폐기물은 소각과 재활용으로 전환 처리되고 있다.

생활폐기물의 처리방법은 매립이 크게 감소하고, 이를 소각 또는 재활용으로 대체하고 있다. 또한 폐자원에너지화 활성화 정책에 따라 소각, 혐기소화 등 에너지화 처리가 증가함에 따라 재활용비율이 2009년 이후 감소하였으며, 2011년 이후 60% 내외를 유지하고 있다. 쓰레기종량제, 재활용정책, 폐자원에너지화 등 매립을 지양하고 자원순환을 활성화하는 정책의 시행에 따라 매립 중심의 폐기물 처리에서 자원순환 폐기물 처리로 전환되고 있다.

## 4. 베트남 최적 통합폐기물관리 방안 제시

### 가. 베트남 폐기물 관리 수준

베트남의 폐기물 관리 수준을 제도와 정책, 폐기물 관리체계, 폐기물 통합관리, 폐기물 통계 측면에서 문제점 파악과 평가를 통해 진단하였고, 그 결과는 아래 표에서 보는 것과 같다.

항목	문제점	평가
제도와 정책	베트남의 폐기물 관리 제도와 정책은 발생량 감소와 재활용으로 방향성을 갖고 있으나, 현장에서 구현되지 않고 있음(예: 법에서 규정한 가정에서 폐기물 분리 배출이 현장에서는 실현되지 못하고 있음. 재활용 목표치 등이 공격적으로 설정되어 구체적인 방안이 없는 상황)	제도와 정책이 현장에서 구현되도록 필수 불가결한 동력이 부족한 상황으로 의사결정권자의 관심과 예산 확보가 절실함.
폐기물 관리체계	폐기물 관리에 다양한 부처가 관여되어 있어 일관된 목표를 갖고 추진하는데 한계가 있음.	폐기물 관리체계가 여러 부처로 분산되어 있는 형태로서 MONRE를 중심으로 일원화가 필요함.
폐기물 통합관리	통합폐기물관리에 대한 개념도 폐기물 분야에서 통용되는 관점에서 정립되지 않은 상황임 <sup>5)</sup> . 베트남에서 언급하는 통합폐기물 관리는 경제, 사회, 환경이 통합된 원론적 형태의 관리를 언급하고 있음.	통합폐기물관리 정의, 원칙, 방법론 개발이 시급한 상황이나 정의도 일반적 통합폐기물관리와 괴리가 있고, 원칙과 방법론도 제대로 마련되지 못한 상황임.
폐기물 통계	폐기물 발생량 및 성상 정보는 폐기물 관리제도 및 정책 수립의 기본적인 정보이나 체계적으로 구축되지 않고 있음. 법에서는 상향식 형태의 폐기물 통계 구축이 규정되어 있으나, 현장에서는 이뤄지지 않고 있음.	폐기물 통계를 위해서는 폐기물에 대한 분류체계가 확정되어야 하고, 각 분류체계별로 자료 수집 체계와 방법에 대해 구체화가 되어 있어야 하나, 현재까지 이러한 방안이 없고, 외국 조사 및 연구기관 자료를 인용하거나, 지자체 자체 조사 결과에 의존하고 있어 자료 간 불일치와 일관되지 못한 상황으로 조속한 시일 내에 신뢰받을 수 있는 자료 구축을 위한 방안 마련이 필요함.

## 나. 베트남과 한국의 폐기물 관리 격차 분석과 해소 방안

본 사업에서 베트남과 한국의 폐기물 관리 격차를 파악하기 위해 다음의 일곱 가지 항목에 대해 비교·분석을 수행하였다.

- 폐기물 관리원칙
- 폐기물 분류체계
- 폐기물 관리체계
- 폐기물 발생 및 성상
- 배출원 분리배출 현황
- 폐기물 재활용
- 폐기물 처리

위에서 제기된 항목별 폐기물 관리 격차와 해소방안은 다음과 같이 정리할 수 있다.

### 1) 폐기물 관리원칙

폐기물 관리원칙의 선진화를 위해서는 폐기물 관리에 대한 중장기 비전과 목표가 우선적으로 설정되어야 한다. 베트남의 폐기물 관리의 비전은 환경친화적 처리에 초점을 맞추고 있다. 그러나 통합폐기물관리는 폐기물 관리를 경제, 기술 관점에서 지역과 부문을 서로 연계하여 최적화하는 것으로 사회와 환경의 안전, 경제, 사회 발전, 건설계획 및 다른 개발 계획과 연계 추진하는 것을 의미한다.

관리원칙도 폐기물 관리의 국가 전략으로 제시한 통합폐기물관리와 호환되게 재작성할 필요가 있으며 관리원칙으로 1) 폐기물 발생 최소화, 2) 폐기물 재활용 극대화, 3) 폐기물 에너지화, 4) 폐기물 위생처리, 5) 폐기물 통합 처리를 제시하였다.

### 2) 폐기물 분류체계

베트남은 향후 폐기물 분류체계를 배출원, 폐기물 특성 관점에서 재정비할 필요가 있다. 농촌폐기물과 공예마을폐기물(Craft Village Waste)이 배출량 측면에서 중요하기 때문에 생활폐기물을 배출원에 따라 좀 더 세분화할 필요가 있어 보인다. 또한 향후 경제발전으로 인해 건설폐기물 발생량이 지속적으로 증가하고, 다른 산업폐기물과 특성도 다르고 재활용 가능성이 높기 때문에 건설폐기물은 따로 분리 관리할 필요가 있다. 위에서 언급한 내용에 기반한 베트남의 분류체계 개선방안은 다음과 같다.

표-1 베트남의 폐기물 분류체계 개선안

대분류	중분류	소분류
생활폐기물	도시 생활폐기물	
	농촌 생활폐기물	
	공예마을 생활폐기물	
산업폐기물	산업일반폐기물	산업생활계폐기물
		기타산업일반폐기물
	산업유해폐기물	
	건설폐기물	
병원폐기물	병원일반폐기물	
	병원유해폐기물	

### 3) 폐기물 관리체계

베트남처럼 환경부 이외의 기관이 폐기물 관리에 관여하는 국가는 거의 없으며, 정책의 일관성과 부실한 관리로 환경 피해가 확대되지 않도록 환경을 담당하는 전문기관에서 관장해야 된다고 생각한다. 그러므로 MOC가 아닌 천연자원환경부(MONRE)에서 생활폐기물 발생부터 처리까지 총괄하는 형태로의 전환이 필요하다. MONRE가 현재 MOC에서 담당하는 폐기물 처리시설 건설부터 운영까지의 업무도 이전 받고 환경기술 개발 등 모든 환경 관련 업무를 통합해서 관리해야 한다.

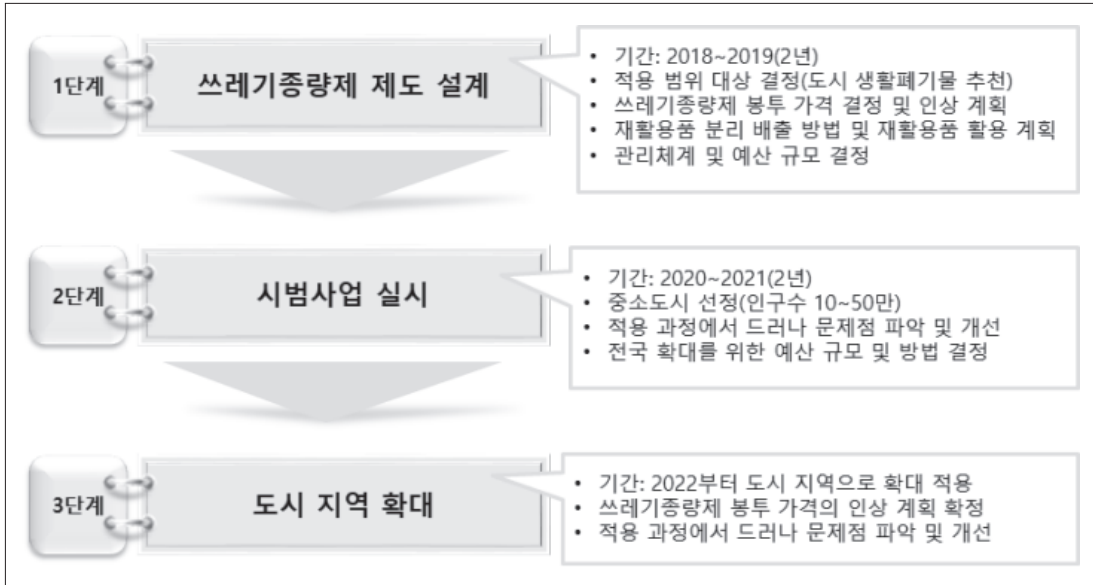
### 4) 폐기물 발생량 및 성상

베트남의 고형폐기물 발생량은 산업화로 인해 당분간은 지속적으로 상승할 여력이 있다. 폐기물의 급격한 발생을 억제하고 안정화하기 위해서는 한국의 쓰레기종량제를 도입 적용할 필요가 있다. 쓰레기종량제는 배출자부담원칙을 기초하고 있으며, 폐기물 발생을 기본적으로 줄이고, 재활용을 증가시키는 정책으로 폐기물 발생량에 무관하게 세대별로 정액부과 방식에서 탈피하여 폐기물 발생량에 비례하여 부과하는 방식이다. 폐기물 관리에 있어서 최초로 경제적 논리를 적용한 사례로서 사전예방 정책이라고 할 수 있다. 이미 베트남 폐기물 관리정책에서도 쓰레기종량제를 언급하고 있어 제도적으로는 추진할 수 있는 근거는 마련되어 있는 상황이다.

쓰레기종량제를 도입 적용하는 과정에서 주민의 저항으로 인해 불법 투기가 만연되면 실패할 가능성이 높기 때문에 사회적 합의가 필요하다. 그러므로 적용 범위와 쓰레기종량제 봉투

가격과 불법 투기 관리방안 등에 대해 충분히 논의를 거친 이후 특정 지역을 대상으로 시범 사업을 실시하고, 적용 과정에서의 드러난 문제점을 수정 보완한 다음 전국적으로 확대하는 과정을 거쳐야 한다. 그러므로 다음과 같은 단계별 확대 방안을 갖고 접근할 필요가 있다.

■ 그림-3 ■ 베트남의 쓰레기종량제 단계적 도입 방안



베트남은 폐기물 성장 중에서 음식물쓰레기 등의 유기성폐기물이 차지하는 비중이 60% 이상으로 상당히 높으나, 점차 감소하다 안정될 것으로 기대된다. 식생활 특성으로 감소하는데는 한계가 있기 때문이다. 한국도 음식물쓰레기 비중이 높은 편이나 그 비중은 크게 줄어들지 않고 있음에 비추어 볼 때 베트남도 40~50% 수준에서 안정되리라 추정된다. 그러므로 베트남은 유기성폐기물에 대한 관리계획만 제대로 세워도 폐기물 관리는 성공할 수 있기 때문에 쓰레기종량제의 대안으로 유기성폐기물종량제를 고려해 볼 수 있다.

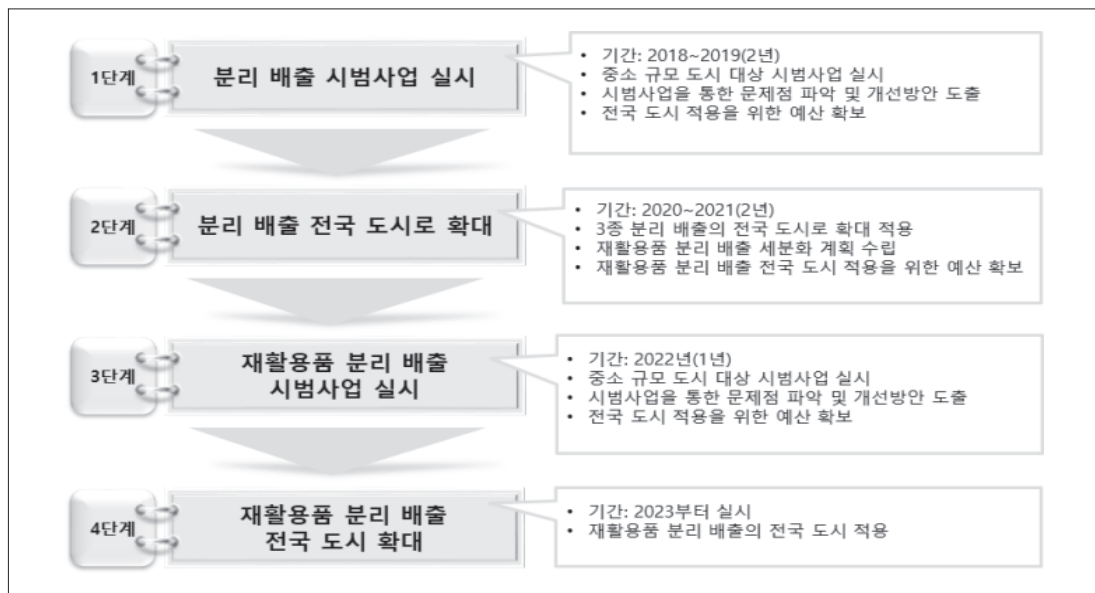
### 5) 폐기물 분리 배출

베트남의 폐기물관리법에서도 폐기물의 분리 배출을 규정하고 있기 때문에 분리 배출 관련 법적 근거는 마련되어 있다. 현재는 재활용품, 음식물쓰레기를 포함한 유기성폐기물, 기타로 구분하고 있다. 그러나 법에 규정한 분리 배출이 현장에서는 거의 안 되고 있다.

현재 베트남의 폐기물관리법에서 규정한 분리 배출 체계를 유지하면서 어떻게 활성화하느냐가 관건이다. 이를 위해서는 예산 확보가 우선되어야 하고, 관련 인프라가 구축되어야 한다. 특히 유기성폐기물의 배출 비중이 상당히 높기 때문에 유기성폐기물의 분리 배출과 더불어 이를 재활용할 수 있는데 역량을 집중함이 가장 현실적인 대안이라고 판단된다.

베트남의 분리 배출의 단계적 추진 방안은 다음과 같다. 2018~2019년의 2년 동안 현재 법에서 규정한 3종 분리 배출(재활용품, 음식물쓰레기를 포함한 유기성폐기물, 처분 대상 폐기물)을 중소 규모 도시에 시범사업으로 적용하여 문제점을 파악하고 개선방안을 도출한다. 두 번째 단계인 2020~2021년 동안에는 시범사업을 통해 보완된 폐기물 분리 배출체계를 전국 도시로 확대한다. 또한 이 단계에서 향후 추진하기 위한 목적으로 재활용품에 대한 분리 배출 정책을 수립한다. 재활용품을 몇 종으로 분리 배출할 것인지 전문가와 일반인 대상으로 의견 수렴 과정을 통해 결정할 필요가 있다. 사업성이 있으면서 재활용이 가능한 품목 대상부터 추진함이 바람직하다. 2022년에는 앞 단계에서 설계한 재활용품 분리 배출을 중소 규모 도시 대상으로 시범사업을 실시하고, 문제점 파악 및 보완을 완료한다. 이를 토대로 2023년부터는 재활용품 분리 배출을 전국 도시로 확대 적용할 필요가 있다.

■ 그림-4 ■ 베트남의 폐기물 분리 배출 단계적 도입 방안



## 6) 폐기물 재활용

베트남의 재활용 수준은 초보 단계로서 재활용품 공급과 수요에 대한 계획부터 수립해야 한다. 재활용품 공급이 원활히 이뤄지기 위해 폐기물 배출 단계에서 재활용 가능 자원을 분리 배출할 수 있는 체계를 갖추어야 하고, 이를 위해서는 두 가지 대안을 고려할 수 있다.

첫째, 한국처럼 쓰레기종량제와 병행해서 재활용 분리 배출체계를 갖추거나, 둘째 쓰레기종량제를 실시하지 않은 상태에서 재활용품만 따로 분리 배출하는 방법을 고려할 수 있다. 두 번째의 경우는 현재 베트남 법에서 규정하고 있는 분리 배출 방법으로 이미 성공하지 못

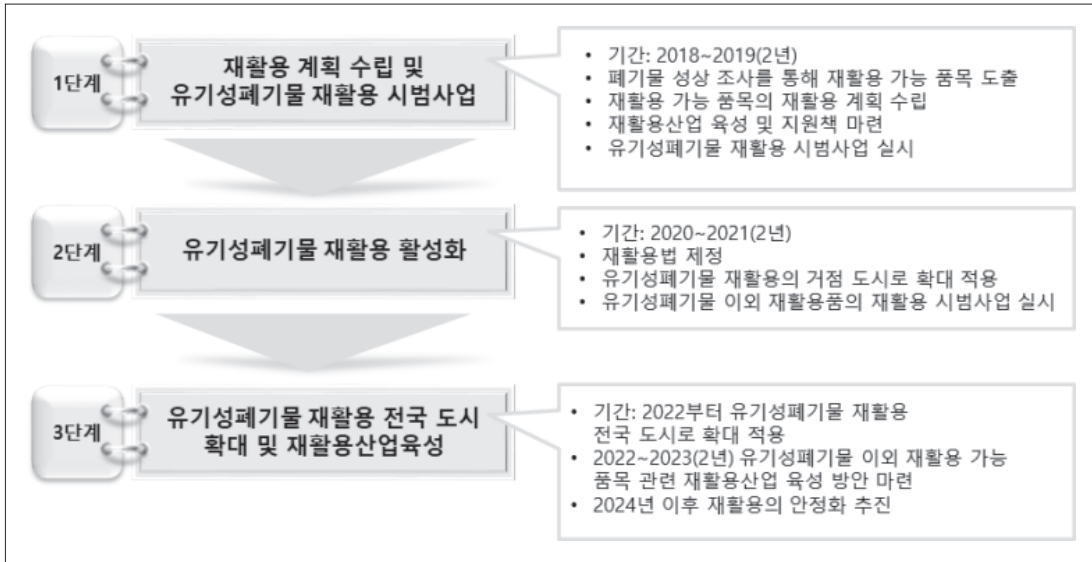


한 방법이다. 경제적 인센티브가 없는 상황에서 배출자에 의한 재활용 가능 자원의 자발적 분리 배출은 기대하기 어렵기 때문에 재활용으로 위한 이익을 배출자에게 환원할 수 있는 시스템을 갖추어야 한다. 즉 재활용품 분리 배출에 대해 경제적으로 보상을 할 수 있어야 한다. 이를 위해서는 재활용과 연계된 자원 확보가 필요하며, 제품 생산자에게 부과하는 폐기물예치금 제도 등의 도입 적용을 고려해 볼 수 있다. 그러나 예치금제도를 도입하기 위해 사회경제적으로 전반적인 검토가 필요하고, 협의 과정이 필요하다.

재활용품의 양적 공급도 중요하지만 수요에 맞는 재활용품의 질적 수준도 중요하다. 그러나, 재활용품의 질에 대한 요구는 재활용품에 대한 시장 수요와 밀접한 관련이 있기 때문에 무턱대고 품질의 수준을 결정할 수는 없다. 따라서 양적인 측면에서 재활용품의 원활한 공급이 가능한 정책을 우선적으로 수립 추진하고, 질적인 측면에서의 고려는 향후 수요에서 요구하는 수준에 따라 이뤄져야 한다. 한편 재활용품의 수요는 재활용산업의 육성과 밀접한 관련이 있기 때문에 재활용산업을 어떻게 육성하느냐가 재활용 수요 확충의 관건이라고 할 수 있다. 일반적으로 재활용산업은 수익성이 담보되지 않기 때문에 정부의 보조가 없는 상태에서는 지속가능발전이 어렵다. 그러므로 정부의 정책적 의지가 중요하나, 베트남의 경우 재활용산업에 대한 투자가 우선순위에서는 밀리고 있는 상황이다. 현실적인 대안은 유기성폐기물의 재활용에 집중하고 이와 관련 산업도 육성함이 타당해 보인다.

베트남의 재활용 활성화를 위한 단계별 접근은 다음과 같다. 2018~2019년의 2년 동안 재활용 계획 수립 및 유기성폐기물 재활용 시범사업을 실시한다. 이 단계에서 전반적인 베트남의 재활용 상황과 전망에 대한 조사를 실시해야 한다. 재활용 가능 품목에 어떤 것이 있으며, 어떻게 재활용할 것인가의 계획도 수립해야 한다. 이와 더불어 재활용산업 육성 방안도 마련할 필요가 있다. 두 번째 단계인 2020~2021년 동안에는 시범사업을 통해 보완된 유기성폐기물 재활용을 주요 거점 도시(하노이와 호치민 시)로 확대 적용한다. 한편 재활용법을 폐기물관리법에서 독립하여 제정한다. 유기성폐기물 이외의 재활용품의 시범사업을 실시한다. 세 번째 단계인 2022년부터는 유기성폐기물 재활용을 전국 도시로 확대 적용한다. 또한 2022~2023년 동안 유기성폐기물 이외 재활용 가능 품목에 대한 재활용 육성 방안을 앞 단계에서 실시한 시범사업에서 도출한 문제점 등을 토대로 마련한다. 또한 2024년 이후에는 재활용산업 안정화를 추진하기 위한 방안을 체계적으로 마련한다. 자원확보와 재활용품의 수급에 대한 철저한 계획이 필요하다.

그림-5 | 베트남의 재활용 단계적 활성화 방안



## 7) 폐기물 처리

베트남은 매립을 가능한 줄이고 소각과 재활용으로 처리 방향을 전환하려고 노력 중에 있다. 그러나 재활용이 경쟁력을 갖추고 궤도에 오르기 위해서는 향후 10년 이상이 더 걸릴 것으로 예상되므로 현실적으로 단기간에 적용 가능한 기술은 소각이라고 할 수 있다.

소각은 폐기물 관리체계가 잘 갖추어져 있고, 폐기물의 위생관리에 대한 인식도 높고, 그동안 매립처리가 안정적이고 환경친화적으로 이뤄진 경우에 성공 가능성이 높다고 알려지고 있다. 소각은 폐기물처리 중에서 가장 처리비용이 높고 고도의 운영기술이 확보되어야 하므로 환경친화적인 여타 처리 대안(예: 매립)이 없는 경우에 고려할 필요가 있다. 그러므로 폐기물 위생 소각처리 시설은 선진국을 중심으로 운영되어 왔으며, 개도국은 소각을 처리하기에 여건과 능력이 조성되지 못해 소각시설의 설치 운영이 용이하지 않다고 알려지고 있다. 폐기물 소각처리를 위한 전제 조건은 다음과 같이 정리할 수 있다.

- 체계적이고 효과적인 폐기물관리 체계 수립 여부
- 폐기물이 위생매립 되고 있는지 여부
- 가연성폐기물이 연간 50,000톤 이상 안정적으로 공급이 가능한지 여부
- 저위발열량이 최소 7 MJ/kg (1,673 kcal/kg)이고 6 MJ/kg (1,434 kcal/kg) 이하로 떨어지는 경우가 없는지 여부
- 지역주민이 소각처리를 위해 상승되는 비용에 대해 지불 의사가 있는지 여부

- 소각시설 운전이 가능한 전문인력 확보가 가능하고 지속적으로 활용이 가능한지 여부
- 소각은 15년 이상 소각시설의 운영이 가능할 정도로 지역사회의 행정 및 재정이 안정되어 있는지 여부

폐기물 소각처리의 적합성을 판정하기 위해 가장 중요한 변수는 폐기물 특성과 발열량으로서 소각의 최소 조건을 만족하지 못하는 경우는 소각처리 추진을 보류함이 바람직하다. 또한 경제성도 무시 못 할 조건으로 수거비용 이외에 가구당 일 년에 US \$50~100 (4인 가구로 기준 한다면 일인당 US \$13~25)의 추가 비용을 낼 수 있어야 한다.

그러므로 베트남에서 소각을 매립 대안으로 추진하기에 앞서 제반 여건이 조성되어 있는지를 파악하고 치밀한 계획을 세우지 않고서는 성공하기가 용이하지 않다. 폐기물의 성상과 발열량이 소각에 적합하지 여부, 높은 운영비를 감당할 수 있는지 여부, 운영 기술 확보가 가능한지 여부 등에 대한 조사 분석을 토대로 추진해야 한다.

## 다. 베트남 최적 통합폐기물관리 방안

통합폐기물관리방안은 폐기물의 발생부터 처분까지 전 과정을 통합적 관점에서 환경과 인간에 미치는 영향과 관리 비용이 최소화되는 지속가능한 관리체계로 정의할 수 있다. 통합폐기물관리방안은 소프트웨어적 접근과 하드웨어적 접근으로 구분할 수 있다. 소프트웨어적 접근은 베트남에 적합한 폐기물 관리의 우선순위와 수준을 개발 제시하는 것인 반면에 하드웨어적 접근은 베트남 폐기물 특성을 반영한 가장 경제적이고, 환경영향을 최소화할 수 있는 종합폐기물처리시설을 갖추는 것이다.

### 1) 소프트웨어 측면 통합폐기물관리 방안

일반적으로 원론적 측면에서의 지속가능한 폐기물 관리의 우선순위는 아래에서 보는 것과 같이, 첫째, 폐기물 발생 최소화, 둘째, 폐기물 재사용, 셋째, 물질재활용, 넷째, 에너지 회수, 다섯째, 위생매립으로 상위 4단계에서 폐기물 관리가 이뤄져 매립 제로화를 달성한다는 것이 목표이다. 한편 각 단계에서 어느 정도까지 폐기물을 관리할 것인가는 지역적·시기적 특성에 따라 다르며, 각 단계의 관리 조합이 가장 경제적이고 환경에 미치는 영향이 최소화되는 선에서 수립되어야 한다.

■ 그림-6 ■ 지속가능한 폐기물관리 우선순위



각 이슈에 대해 제시한 해법을 제대로 수행한다면 지속가능한 폐기물 관리에 도달할 수 있으나, 지속가능한 폐기물 관리에 진입하기 위해서 베트남에서 향후 10년 동안에 핵심적으로 추진해야 할 사항은 다음과 같다.

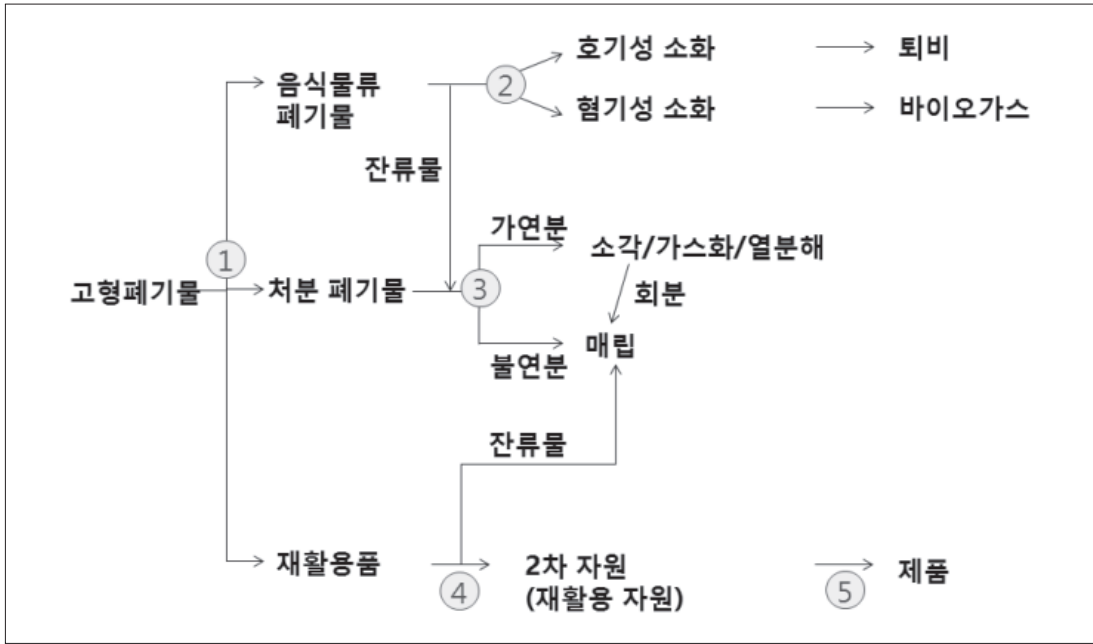
- 1) 쓰레기종량제 도입을 통한 폐기물 발생 최소화와 재활용 기반 확립
- 2) 음식물쓰레기를 포함한 유기성폐기물 재활용 방법 정착
- 3) 선진화된 위생소각기술 확보 및 보급을 통한 매립처리율 감소

이후에 장기적으로 추진해야 할 과업은 유기성폐기물을 제외한 재활용 가능 자원에 대한 재활용 계획과 기반을 마련하는 것이다. 이는 폐기물 수거와 위생적 처리가 가능해진 폐기물 관리 안정화 단계에 진입한 이후 적극적으로 추진해야 한다.

## 2) 하드웨어 측면 통합폐기물관리 방안

하드웨어적 측면에서 베트남에 적합한 종합처리시설은 다음과 같은 모델을 제시할 수 있다.

그림-7 통합폐기물 처리시설 모델



위 모델이 성공하기 위해서는 위 그림의 번호로 표시된 다섯 개의 과업이 잘 해결되어야 하며, 각 과업은 다음과 같은 질문으로 표현하였다.

- (과업 1) 생활폐기물의 분리 배출을 어떻게 성공시킬 수 있는가?
- (과업 2) 베트남의 경우 음식물쓰레기를 포함한 유기성폐기물의 재활용 방법으로 어떤 것이 적합한가?
- (과업 3) 베트남이 친환경적인 열처리기술을 수용할 있을 정도로 준비가 되어 있는가?
- (과업 4) 물질재활용을 위해 어떤 설비와 기술을 적용해야 하는가?
- (과업 5) 재활용산업을 어떻게 육성하고 안정화시키겠는가?

베트남의 폐기물관리정책을 한국과 비교·평가하면서 격차 해소를 위한 방안을 도출하였고 베트남 현실에 적합한 관리모델을 제시하였다. 베트남의 법 제도 및 정책은 방향성을 갖고 잘 설정되어 있으나, 우수한 법과 정책이 현장에 적용되지 못하고 있는 문제를 가지고 있다. 그러므로 본 사업에서 제시한 폐기물 관리정책의 개선 사항과 통합관리방안이 현장에 제대로 적용되기 위해서는 법과 정책의 성과를 분석하고 이를 통해 드러난 문제점을 파악해야 한다. 한편 문제점을 해결하기 위한 구체적이고 실현 가능한 개선방안을 도출 추진할 수 있는 환류시스템을 갖추어야 한다.

## 5. 박닌·타이응웬 고품폐기물 매립장 건설 계획

### 가. 일반사항

베트남은 급속한 경제성장과 인구 증가에 따른 도시화로 각 도시의 고품폐기물(생활폐기물, 산업폐기물)이 급증하고 있는 추세이다. 2014년 8월 기준, 박닌 지역에는 옌퐁(Yên Phong), 띠엔성(Tien Son), 투언타잉(Thuan Thanh) 등 15개의 산업단지가 있으며, 타이응웬은 포옌(Pho Yen), 옌빈(Yen Binh) 등 6개의 산업단지가 위치하고 있다. 베트남 정부의 적극적인 투자유치정책에 따른 산업단지 확대 전망과 이로 인한 대규모 노동인구의 유입 등을 고려할 때 향후 박닌과 타이응웬의 고품폐기물 발생은 증가할 것으로 예상된다.

박닌과 타이응웬에서 기운영중인 매립시설을 조사한 결과, 시설 대부분이 우수시설, 침출수 차수시설, 침출수 처리시설 등의 오염방지 설비를 갖추지 않고 폐기물을 땅에 파묻는 단순매립(open dumping)으로 폐기물을 처리중이어서 비위생 매립으로 인해 2차 오염이 우려되는 실정이었다. 또한 기존 매립시설의 내구연한 도래와 매립용량 부족으로 인해 박닌과 타이응웬의 폐기물 처리시설이 고품 폐기물 발생의 급속한 증가를 충당하지 못하는 실정이었다.

박닌과 타이응웬의 지속적인 도시화와 산업화 추세를 고려할 때, 장기적 관점에서 생활 폐기물과 산업 폐기물 모두를 안정적으로 처리할 수 있는 방안이 요구되며 더 나아가 전반적인 환경보호를 위한 대책이 필요할 것으로 판단된다. 한편, 단기적으로는 현재 발생하는 폐기물의 안정적 처리를 위해 신규 매립시설 용량 확충과 위생적인 매립처리 방식의 도입이 시급한 실정이다.

### 나. 입지관련 검토사항

폐기물 처리시설은 발생 폐기물의 적정 처리를 통해 위생적인 생활환경을 제공하는 시설임에도 불구하고 건설 전·후 지역주민의 생활환경 및 사회적인 문제를 발생시키는 부정적 측면을 내포하고 있어 입지를 선정함에 있어 면밀한 검토가 필요하다.

한국과 베트남의 매립장의 입지 선정에 관한 규정을 검토한 결과

한국 - “폐기물처리시설 설치 업무 편람(환경부, 2004)”

베트남 - “고형폐기물 매립장의 선정, 공사, 운영과 관련한 환경보호규정(01/2001/TTLT\_BKHCMNT\_BXD)”

에서 베트남의 고품폐기물 입지 고려사항을 정하고 있다. 한국과 베트남 모두 기술적, 경제적, 환경적 조건 등 건설적 측면의 일반 사항뿐만 아니라, 주민 민원 측면, 운영 및 유지관리

측면 등을 종합적인 조건을 고려하는 것으로 나타나 시설의 입지 선정 기준 측면에서 매우 유사성을 나타냈다. 입지관련 주요검토 사항은 환경영향 오염물질 배출허용기준 유지 가능성, 관계법령에서 규정하고 있는 입지제한사항 저촉여부, 생태계 보전지역에 미치는 영향, 주변지역 피해발생 여부, 환경영향의 차단, 상수원 및 하천수질, 경관영향 등이 있고 중점검토 사항은 환경기준 유지가능성, 관계법규의 입지제한, 재해발생 가능지역, 자연환경 및 자연생태계에 중대한 영향이 발생하는 지역, 주변 환경에 악영향이 미칠 것으로 예상되는 지역 등이다.

## 다. 박닌 매립장 건설 계획

### 1) 후보지 선정

박닌의 매립장 건설 후보지는 풀랑지역과 짚링지역으로 매립시설 용량 확보, 폐기물 수집·운반 차량의 접근성 및 효율성, 환경 영향 등의 측면에서는 풀랑과 짚링 후보지 모두 유사한 수준으로 평가되었다. 그러나 짚링 후보지의 경우 현재 민원 등으로 인해 토지매입이 중단되어 이를 더 이상 추진하기 어려운 상황이므로 부지확보 측면을 고려할 때 풀랑 후보지가 유리하게 판단된다. 또한 풀랑 후보지는 인근(반경 1km 내) 세대수가 짚링 후보지에 비해 적고, 기존 폐기물시설 옆에 계획됨에 따라 민원 및 인허가 측면에서 더욱 유리할 것으로 판단되어 최종후보지로 선정하였다.

### 2) 기본계획

풀랑지역에서 매립장을 건설할 수 있는 부지는 기존 폐기물 처리단지 내에 위치하고 있으며, 인허가 및 주민동의 등에서 유리한 조건을 가지고 있었다. 하지만 지난 1차 현장조사(2016.10.9)때에 비해 마지막 현장조사(2017.6.19)시 폐기물처리단지내 다른 폐기물시설 설치 계획으로 인해 매립장 건설이 가능한 부지면적이 100,000㎡에서 45,000㎡로 절반이상 줄어들었다. 풀랑 매립장 건설부지는 평지로 이루어져 있으며 지반은 점토질에 가까웠으며 평지 지형의 특성을 고려하여 지하로 1단(5m)을 굴착하고 지상으로는 2단(10m) 높이로 폐기물이 매립되는 주위를 흙제방으로 둘러쌓는 것으로 계획하였다.

매립장 조성계획은 베트남 법규를 고려하여 매립시설, 부대시설, 그린벨트 등으로 나뉘었고, 차수시설, 침출수 처리시설 등 한국의 매립장 건설 선진기술을 모두 반영하였다. 박닌 매립장 계획에 대한 개요는 다음과 같다.

표-2 박닌 매립시설 기본계획 개요

구분	주요 내용	
매립면적	<ul style="list-style-type: none"> <li>매립부지 : 36,000㎡</li> <li>부대시설부지 : 3,600㎡</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>기타부지 : 5,400㎡</li> <li>소계 : 45,000㎡</li> </ul>
매립량	<ul style="list-style-type: none"> <li>1단 : 162,000㎥</li> <li>2단 : 108,000㎥</li> <li>3단 : 60,000㎥</li> <li>소계 : 330,000㎥</li> </ul>	
부대시설	<ul style="list-style-type: none"> <li>침출수 저류조</li> <li>침출수 처리장</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>계량시설, 세차시설</li> <li>관리동, 창고</li> </ul>

현 지반고에서 지하로 1단(5m), 지상으로 2단(10m), 총 3단(15m)으로 매립을 계획하였으며 2단 매립부터는 부지 전체 주위를 토사제방으로 계획하였다.

그림-8 박닌 매립시설 기본계획 단면도

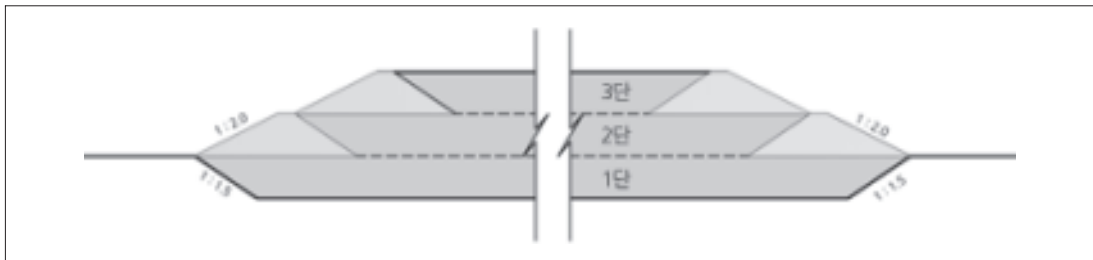
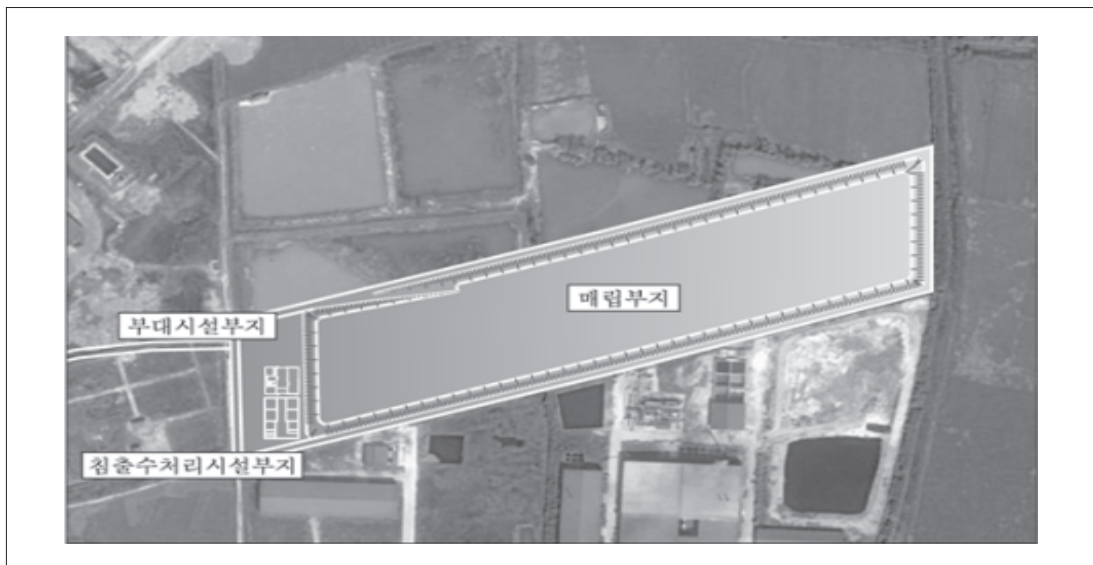


그림-9 박닌 매립시설 기본계획 평면도





## 라. 타이응웬 매립장 건설 계획

### 1) 후보지 선정

탄꾸응 후보지의 경우 매립면적 및 용량 확보, 지형적 측면(계곡 지형을 매립장 설계 시 활용 가능함), 민원 발생 측면(인근 세대수가 가장 적어 민원 발생이 적을 것으로 예상됨) 등에서 유리할 것으로 검토되었다. 그러나 탄꾸응 후보지 인근으로는 매립장 3개소가 추가로 위치하고 있어 충분한 매립용량이 확보된 상태이다. 따라서 추가적인 매립장 건설 필요성이 낮고, 부지매입이 어려운 상태이므로 신규 매립장 후보지로 적절하지 않은 것으로 판단된다.

마이짱 후보지는 타 후보지에 비해 부지면적이 협소하여 충분한 매립용량을 확보하기 어렵고, 부지 내 기존 재활용선별시설(운영 중지)의 철거에 따른 추가 비용 발생으로 사업비 측면에서 불리할 것으로 판단된다.

플르엉 후보지는 매립면적 및 용량 확보, 접근성 측면에서 매립장 건설에 유리하지만, 이미 설계된 매립장 건설 계획에 따라 공사가 진행 중이므로 본 사업의 신규 매립장 후보지로 적절치 않은 것으로 판단된다.

동희 후보지는 현재 환경오염 처리시설을 갖추지 않고 비위생 매립이 진행되고 있어 위생 매립장으로의 정비가 시급한 상황이며, 매립면적 및 용량 확보가 용이하고 매립장 입지조건에 가장 부합되는 후보지로 본 사업의 신규 매립장 건설 후보지로 동희 후보지를 선정하였다.

### 2) 기본계획

동희 후보지는 산으로 둘러싸여 있는 지형의 특성상 매립장으로써 입지가 유리하며 매립면적의 확장 및 용량 확보가 용이하였다. 지형을 고려하여 6단까지 매립하는 것으로 계획하였고 베트남 법규를 고려하여 각 시설 부지면적을 배분하였으며 차수시설, 침출수 처리시설 등 한국의 매립장 건설 선진기술을 반영하였다. 타이응웬의 매립장 계획에 대한 개요는 다음과 같다.

표-3 | 타이응웬 매립시설 기본계획 개요

구분	주요 내용	
매립면적	<ul style="list-style-type: none"> <li>매립부지 : 60,000m<sup>2</sup></li> <li>부대시설부지 : 15,000m<sup>2</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>기타부지 : 5,000m<sup>2</sup></li> <li>소계 : 80,000m<sup>2</sup></li> </ul>
매립량	<ul style="list-style-type: none"> <li>1단 : 25,000m<sup>3</sup></li> <li>2단 : 30,000m<sup>3</sup></li> <li>3단 : 35,000m<sup>3</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>4단 : 170,000m<sup>3</sup></li> <li>5단 : 170,000m<sup>3</sup></li> <li>6단 : 170,000m<sup>3</sup></li> </ul>
	소계 : 600,000m <sup>3</sup>	
부대시설	<ul style="list-style-type: none"> <li>침출수 저류조</li> <li>침출수 처리장</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>계량시설, 세차시설</li> <li>관리동, 창고</li> </ul>

1~3단은 매립장 계획 지형의 북쪽으로 기존에 비위생으로 매립되어 있는 폐기물을 옮겨 재매립하는 것으로 계획하였으며 4단부터는 매립부지 전체를 모두 활용하는 것으로 계획하였다.

그림-10 | 타이응웬 매립시설 기본계획 단면도

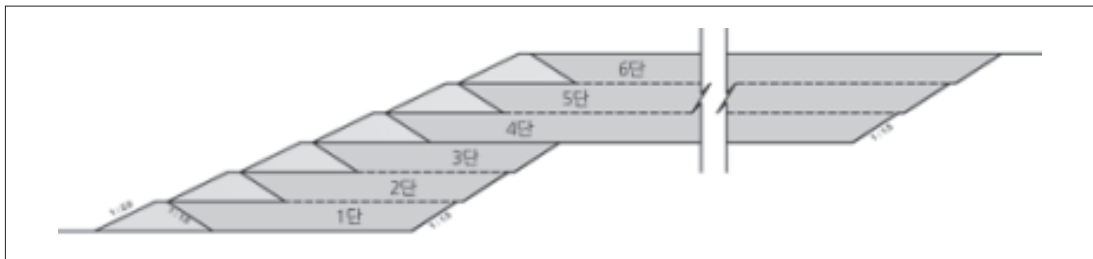
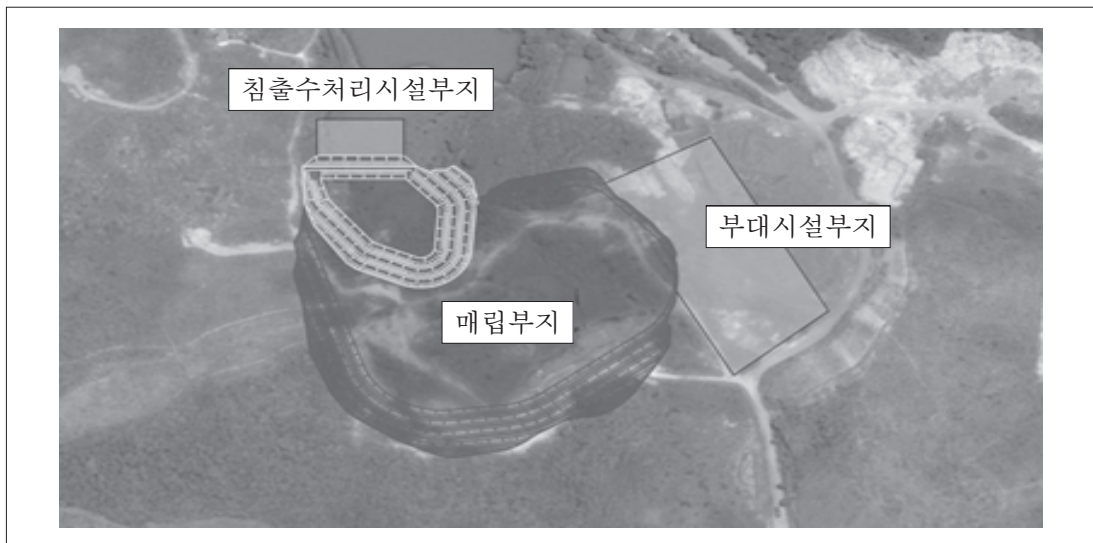


그림-11 | 타이응웬 매립시설 기본계획 평면도(매립 전)



## 마. 사업비 산정

### 1) 기초자료 검토

기본계획에 따른 시설물의 수량을 추정하여 개략공사비를 산정하였다. 부지조성공은 현지에서 수집된 지형도 또는 구글 지형도를 이용하여 토공량을 추정하였으며 사업부지 현황을 충분히 고려하고 매립용량을 최대한 확보할 수 있도록 계획하였다. 우수배제시설, 지하수배제시설, 침출수차수시설, 침출수배제시설, 가스포집시설 등 한국의 매립장 설치기준과 동일한 시설물을 계획하여 우수한 한국의 매립장 기술이 적용될 수 있도록 계획하였다. 적용단가는 2016년 건설공사 표준품셈과 2016년 수행된 국내 매립장에 적용된 자재단가를 이용하여 합리적인 공사비가 추정될 수 있도록 하였다. 추정공사비는 현황측량, 토질조사 등 조사비, 타당성조사, 설계 등 컨설팅, 토지구입비, 주민지원 등에 대한 비용은 계상하지 않았으며 실제 목적물을 만들기 위한 공사비를 대상으로 산정하였다. 공종별 국내건설 단가를 적용하였다.

### 2) 박닌 매립장 건설 공사비 산정

박닌 매립장 건설 공사비 산정 근거와 결과는 아래 표에서 보는 것과 같다.

구 분	추정공사비(원)	추정공사비(USD)	비 고
1. 토공	1,365,340,268	1,212,881	
2. 매립제방공	1,498,036,760	1,330,760	
3. 우수배제공	435,492,700	386,864	
4. 지하수배제공	1,751,340,567	1,555,779	
5. 침출수차수공	4,722,900,520	4,195,523	
6. 침출수배제공	582,745,709	517,674	
7. 매립가스포집공	117,323,486	104,223	
8. 침출수처리장공	7,000,000,000	6,218,353	
9. 포장공	1,033,297,587	917,916	
10. 부대공	220,008,348	195,441	
11. 운반공	15,616,734	13,873	
12. 건축공사	700,000,000	621,835	
직접공사비	19,442,102,679	17,271,123	
간접비	1,944,210,268	1,727,112	직접공사비의 10%
추정공사비	21,386,312,947	18,998,235	
설계비	930,304,613	826,423	추정공사비의 4.35%
감리비	288,715,225	256,476	추정공사비의 1.35%
부대비	49,188,520	43,696	추정공사비의 0.23%
총사업비	22,654,521,305	20,124,830	

- 설계비, 감리비, 시설부대비는 한국의 2017년도 폐기물처리시설 국고보조금 예산지원 및 통합업무처리지침의 요율을 적용함
- 1 USD = 1,120.8 KRW (2017.06.09 기준), 1 KRW = 20.33 VND (2017.06.09 기준)
- VAT 별도 금액
- 본 공사비는 개략공사비로 상세 공사비는 추후 시행될 F/S 또는 상세설계 시 산출됨

### 3) 타이응웬 매립장 건설 공사비 산정

타이응웬 매립장 건설에 소요될 추정공사비는 약 324억 원이며 공종별 추정공사비는 다음과 같다.

구분	추정공사비(원)	추정공사비(USD)	비고
1. 토공	1,037,493,456	921,643	
2. 매립제방공	1,351,670,400	1,200,738	
3. 우수배제공	458,969,494	407,719	
4. 지하수배제공	1,440,516,288	1,279,663	
5. 침출수차수공	6,560,295,864	5,827,748	
6. 침출수배제공	1,469,862,485	1,305,732	
7. 매립가스포집공	360,350,707	320,113	
8. 구내배관공	9,287,460	8,250	
9. 침출수처리장공	10,000,000,000	8,883,361	
10. 포장공	3,872,122,923	3,439,747	
11. 부대공	238,812,089	212,145	
12. 운반공	15,616,734	13,873	
13. 건축공사	1,000,000,000	888,336	
직접공사비	27,814,997,900	24,709,068	
간접비	2,781,499,790	2,470,907	직접공사비의 10%
추정공사비	30,596,497,690	27,179,975	
설계비	1,330,947,650	1,182,329	추정공사비의 4.35%
감리비	413,052,719	366,930	추정공사비의 1.35%
부대비	70,371,945	62,514	추정공사비의 0.23%
총사업비	32,410,870,003	28,791,747	

- 설계비, 감리비, 시설부대비는 한국의 2017년도 폐기물처리시설 국고보조금 예산지원 및 통합업무처리지침의 요율을 적용함
- 1USD = 1,120.8KRW (2017.06.09 기준), 1KRW = 20.33VND (2017.06.09 기준)
- VAT 별도 금액
- 본 공사비는 개략공사비로 상세 공사비는 추후 시행될 F/S 또는 상세 설계 시 산출됨

## 바. EDCF 사업신청서 작성지원

개발도상국의 경제발전 지원 및 한국과 개발도상국간의 경제교류 증진을 목적으로 1987년 설치된 대외경제협력기금(Economic Development Cooperation Fund : EDCF)은 ODA 중에서도 원리금 상환의 의무가 있는 양허성 차관 (Concessional Loan)으로 유상원조에 해당된다. EDCF의 운용주체는 한국 정부 (기획재정부)이며 차관사업의 결정을 포함한 모든 업무를 총괄하고 있다. 한국수출입은행은 정부의 위탁을 받아 1991년부터 EDCF의 운용·관리에 관한 실무를 대행하고 있다.

박닌, 타이응웬 지방정부의 EDCF사업으로의 진행과 관련하여 익숙하지 않은 EDCF사업진행에 대한 행정적인 절차의 어려움, 지방정부내 부서(특히 DPI:지방정부의 기획재정부)간의 협조부족, 베트남 실무담당자의 EDCF사업 의지 부족 등의 문제점이 나타났다. 이는 EDCF사업을 통한 매립장 건설에 대한 논의가 중앙정부에서 시작되어 상대적으로 지방정부의 관심도가 떨어져 발생한 것으로 판단되었다. 매립장 건설을 위한 EDCF사업으로 진행을 위해서는 EDCF신청에 대한 주체를 분명히 정하고, 한국의 관계자 뿐만 아니라 베트남 지방정부 및 중앙정부와도 충분한 협의 및 상호간의 협조가 반드시 필요할 것으로 판단된다.

다음은 박닌 및 타이응웬의 고체폐기물 매립장 건설을 EDCF 사업으로 추진하기 위한 절차이다.

### 그림-12 EDCF 사업 절차



## 6. 결론

베트남의 급속한 경제성장의 어두운 그림자로서 환경파괴의 가속화를 꼽을 수 있다. 특히 경제성장과 더불어 고형폐기물의 발생도 급속히 증가하여 이미 베트남의 처리 능력을 초과하고 있다. 미처 준비되지 않은 상황에서 급작스런 폐기물의 발생량 증가는 비적정 처리로 이어지고, 폐기물의 무분별한 투기로 환경 여건이 악화일로에 있다.

현 베트남의 경제 및 폐기물 관리 상황은 1970년대의 한국과 비슷하다고 할 수 있다. 그동안 한국은 폐기물 관리에 엄청난 노력을 기울여, 현재는 폐기물 관리 10대 선도 국가로 분류되고 있다<sup>6)</sup>. 일인당 폐기물 발생량은 세계에서 가장 낮은 수준이고, 재활용율은 OECD 국가에서 가장 높은 것으로 알려지고 있다. 70년대에는 폐기물 관련 독립법조차 없었던 한국이 폐기물 관리에 있어 비약적인 발전을 거둔 데는 환경부의 과감한 정책과 치밀한 이행수단 개발 적용이 한 몫을 했으며, 법과 정책에 적극적으로 협조한 뛰어난 시민의식이 있어서 가능했다. 베트남은 짧은 기간 동안에 밑바닥부터 성공한 우리를 역할모델로 삼고, 시행착오를 겪으면서 축적한 우리 경험을 토대로 폐기물 관리 방향을 설정하는 것이 가장 현실적이다.

본 KSP 사업의 목적은 베트남에 우리의 폐기물 관리 경험과 성공 과정을 공유하고, 베트남에 적합한 통합고형폐기물 관리방안을 제시하는데 있다. 또한 박닌과 타이응웬의 매립지 설치·운영을 위한 타당성 예비 조사를 실시하여 두 지방성의 고형폐기물 관리 문제를 해결하는데 선도적 역할을 수행코자 한다.

베트남의 급격한 고형폐기물 발생량 증가는 베트남의 처리 용량을 초과하는 상황으로 폐기물로 인해 환경 파괴가 가속화되면서 경제성장도 한계에 부딪힐 수 있어 지금부터 치밀하고 정교한 폐기물 관리 계획을 수립 추진하고, 전폭적인 예산 지원도 필요하다.

베트남 정부는 폐기물 관리목표도 설정하고 있으며, 훌륭한 법과 제도 및 정책도 마련하고 있으나, 폐기물 상황은 크게 개선되지 않고 있다. 왜 이처럼 개선되지 않는지 문제점을 진단하고 적절한 처방을 내려야 한다. 베트남 폐기물 관리의 문제점은 첫째, 폐기물 관리체계의 비효율성을 꼽을 수 있다. 다양한 부처에서 폐기물 관리에 참여하고 있고, 역할과 기능이 분산되어 있다. 즉 일관성 있는 정책 추진의 어려움과 환경적 관점에서 폐기물 관리를 들여다보지 못하는 근본적 한계를 안고 있다. 이 문제를 해결하기 위해서는 폐기물 관리업무를 MONRE로 일원화하고, 환경분야 위상을 높일 필요가 있으며, 향후 부처 간의 갈등 조정에서도 힘을 얻기 위해서는 MONRE에서 환경부로 독립 승격시켜야 한다.

6) 2011 Eurostat Analysis by M. Bauer and N.J. Themelis 5/25/09

두 번째 문제로 지적할 수 있는 것은 폐기물 관련 제도와 정책은 잘 갖추어져 있으나, 법으로 규정한 사항들이 현장에서는 잘 지켜지지 않고 있다는 점이다. 또한 정책 목표로 설정한 것들조차 제대로 추진되지 못하고 있다. 이를 해결하기 위해서는 법과 정책의 성과를 분석하고 추진이 부진한 경우 그 원인을 진단하고 개선방안을 도출 추진할 수 있는 법과 정책에 대한 진단·평가·개선의 환류시스템을 갖추어야 한다.

세 번째는 폐기물 관리정책 수립 및 처리시설 설계를 위해서는 폐기물 발생량 및 성상 정보가 필수적이거나, 현재 베트남 폐기물 관련 정보와 자료는 상당히 부실하다. 공식적인 국가 자료조차도 발행 기관에 따라 서로 다른 경우도 종종 발견할 수 있다. 폐기물 통계 신뢰도를 높이기 위해서는 지방정부에서 폐기물 발생량 및 성상 정보를 주기적으로 중앙정부에 보고하는 상향식 방법을 적용해야 하고, 이를 위해서는 폐기물 정보 구축체계를 마련해야 한다. 한국이 대표적으로 폐기물 통계를 잘 갖추고 있는 국가 중의 하나이며, 지방정부로부터 폐기물 관련 정부를 환경부가 취합·관리하고 있다. 그러므로 베트남은 한국의 폐기물 통계 구축체계를 조사 분석하고, 베트남 실정에 맞도록 개선·적용하면 된다고 판단된다. 중앙정부에서는 신뢰도 높은 폐기물 통계 확보를 위한 지침을 상세히 만들어 배포하고, 관련 실무자를 교육하고, 시범사업 등을 거친 후 전국으로 확산시키면 된다.

네 번째는 베트남의 법과 정책에서는 통합폐기물관리를 주요 추진방향으로 강조하고 있으나, 그 실체가 없는 상황이다. 통합폐기물관리를 위해서는 소프트웨어적 접근과 하드웨어적 접근이 필요하다. 소프트웨어적 접근은 폐기물 관리 우선순위를 원칙에 입각하여 설정해야 한다. 즉 우선순위를 폐기물 발생 최소화, 폐기물 재사용, 물질 재활용, 에너지 회수, 위생매립으로 설정하고, 상위 4단계에서 폐기물 관리가 이뤄져 매립 제로화를 달성하는 것이 목표가 되어야 한다. 하드웨어적 접근은 베트남에 적합한 폐기물 종합처리시설을 추진하는 것이다. 종합처리시설이란 폐기물 관련 처리시설이 한 곳에 설치 운영되어 관리의 효율성을 높이고, 환경친화적 관리가 가능한 시설이다. 베트남은 음식물쓰레기가 주종인 유기성폐기물의 발생량이 50% 이상으로 높기 때문에 이를 어떻게 잘 관리하고 처리하느냐가 폐기물 관리의 성공을 좌우한다고 해도 과언이 아니다. 그러므로 폐기물 종합처리시설도 유기성폐기물 처리를 중심으로 구성할 필요가 있다. 그 외에도 종합처리시설에는 재활용, 소각을 포함한 열처리기술, 매립 등이 포함되어야 한다.

베트남에서 종합처리시설이 성공하기 위해서는 다음과 같은 질문 형태의 다섯 과업이 해결되어야 한다.

- (과업 1) 생활폐기물의 분리 배출을 어떻게 성공시킬 수 있는가?
- (과업 2) 음식물쓰레기를 포함한 유기성폐기물의 재활용 방법으로 어떤 것이 적합한가?

- (과업 3) 베트남이 친환경적인 열처리기술을 수용할 있을 정도로 준비가 되어 있는가?
- (과업 4) 물질 재활용을 위해 어떤 설비와 기술을 적용해야 하는가?
- (과업 5) 재활용산업을 어떻게 육성하고 안정화시키겠는가?

다섯 번째는 예산 확보의 어려움을 꼽을 수 있다. 폐기물 관리를 잘 하기 위해서는 예산 확보가 선행되어야 한다. 베트남은 경제성장이 우선이므로 대부분의 예산이 경제 분야에 투입되고 있어 폐기물 분야 예산 확보가 용이하지 않으며, 이로 인해 폐기물 관리 개선이 더디다고 생각된다. 예산 확보 문제를 해결하기 위해서는 정책결정자의 의지가 중요하고, 장기적인 측면에서 국가 발전 계획을 볼 수 있는 정책결정권자의 안목이 필요하다. 투자를 미루다 보면 향후 엄청난 환경피해로 자연자원마저 부실해지면서 성장한계에 부딪히게 될 것이다. 정책결정권자들이 지속가능발전이라는 국가 전략을 구호로만 외치지 말고 실제로 실천하는 것이 중요하다는 사실을 더 늦기 전에 깨달아야 할 시점이다.

결론적으로 볼 때 베트남의 폐기물 관리는 심각한 수준으로 지금 적절한 조치를 취하지 않으면 조만간 환경피해로 인해 환경적·사회적·경제적으로 감당하기 어려운 상황에 이르고, 성장의 한계에 직면하리라 예측된다. 베트남은 지금부터라도 한국을 역할모델로 설정하고, 한국의 폐기물 관리 발전 과정에 대해 면밀히 조사 분석하고, 이를 토대로 베트남형 폐기물 관리방안을 수립해야 한다. 본 사업에서 제시한 폐기물 관리방안은 이러한 기조로 설정되었기에 본 사업 결과를 수용하거나 개선하여 적용할 필요가 있다. 중요한 것은 실현 가능한 목표와 계획을 수립하는 것이고, 이를 뒷받침할 수 있는 법과 제도가 갖추어져야 하며, 법과 정책을 구현하기 위한 적절한 예산 확보가 절실하며 선진기술의 도입 및 적용이 필요하다. 마지막으로 다시 강조하면 베트남은 단기간 내에 폐기물 관리 선도 국가로 자리매김한 한국을 역할모델로 삼고, 한국이 축적해온 경험을 전수받기 위해 보다 적극적으로 한국 정부 및 기관들과 긴밀한 협력 관계를 유지하면서 베트남형 폐기물 관리방안과 모델이 정착될 수 있도록 노력해야 한다.



# I 사업의 개요



## 1. 사업 배경 및 목적

### 가. 사업배경

2004년 한국의 기획재정부(Ministry of Strategy and Finance; 이하 MOSF)는 한국의 발전 경험을 파트너 국가와 공유하기 위한 목적으로 지식 기반의 경제 개발 협력 프로그램인 경제 발전경험 공유사업(Knowledge Sharing Program; 이하 KSP)을 시작하였다. KSP는 한국의 발전 경험을 기초로 심층 연구, 정책 자문, 정책실무자 역량강화 등의 방법을 활용하여 파트너 국가의 수요에 적합한 종합적인 정책 컨설팅을 제공하는데 그 목적을 두고 있다.

MOSF는 베트남 정부(Government of Vietnam; 이하 GOV)가 제출한 제안서에 근거하여 “베트남 고체폐기물 관리시스템 구축 계획 수립 사업(Implementation of Integrated Solid Waste Management in the Vietnam)”을 16/17년도 KSP 정책자문 사업으로 진행하는데 GOV와 합의하였고, 본 사업을 KSP 총괄기관인 한국수출입은행 및 베트남 기획투자부(Ministry of Planning and Investment of Vietnam; 이하 MPI) 산하 국책연구소인 베트남 개발정책연구원(Vietnam Institute for Development Strategy; 이하 VIDS)과 협력을 통해 추진하기로 합의하였다.

GOV는 2007년 고형폐기물 주요 법인 Decree 59/2007/ND-CP<sup>7)</sup>를 제정하여 고형폐기물 관리의 틀을 마련하였고, 2009년에 2050년의 비전을 토대로 2025년까지의 고형폐기물의 통합 관리 국가 전략<sup>8)</sup>을 수립하였다. 그럼에도 불구하고 베트남은 아직까지 가시적인 성과를 거두지 못하고 있는 실정이다. 2011년의 보고<sup>9)</sup>에 따르면 2015년 베트남의 연간 고형폐기물 발생량은 44백만 톤이 되리라 추정하였고(2008년에는 28백만톤), 발생 폐기물 중에서 약 70%<sup>10)</sup> 정도만 수집되고, 수집된 것 중에서도 85%만 처리된다고 알려지고 있다<sup>11)</sup>. 그 중에서 매립

7) Decree No. 59/2007/ND-CP(April 9, 2007), On Solid Waste Management

8) Decision No. 2149/QĐ-TTg(2009), Approving the National Strategy for Integrated Management of Solid Waste up to 2025 with a Vision to 2050

9) Vietnam Ministry of Natural Resource and Environment(2011), National State of Environment report 2011

10) 도시 폐기물의 경우는 수집율이 80% 이상이나, 농어촌과 공예마을에서의 수집율이 낮기 때문에 전체 수집율은 70% 수준에 불과

11) JICA(2015), The Preparatory Survey on Solid Waste Treatment Business in Southern Vietnam (PPP

처리 비중(76~82%)이 압도적으로 높으며, 절반 정도만 위생매립되고 있는 실정이다<sup>12)</sup>.

한편 베트남은 급속한 경제 성장을 경험하면서 고형폐기물의 발생량도 더불어 빠른 증가세를 보이고 있다. 특히 사업장에서 배출되는 소위 산업폐기물의 발생량 증가세가 두드러지나 이를 환경친화적으로 처리 관리하는 시설은 턱없이 부족한 현실이다. 성장의 어두운 이면이 현실화 되면서 부적절한 환경관리가 경제 성장의 발목을 잡을 수도 있다는 우려가 증폭되고 있다. 한국 기업이 집중적으로 위치하고 있는 박닌(Bac Ninh Province)과 타이응웬(Thai Nguyen Province)에도 폐기물을 처리할 수 있는 위생매립시설이 턱없이 부족한 상황이다. 따라서 두 지방성은 산업폐기물을 포함한 고형폐기물 처리 목적의 매립시설 설치 계획을 VIDS에 제출한 상황이다.

한국도 지난 70년대 이후 급속한 경제 성장으로 인해 산업폐기물 문제를 겪었으나, 이를 슬기롭게 극복하여 고형폐기물 관리의 모범적 국가로 자리매김하고 있다. 생활폐기물의 재활용률은 59%로<sup>13)</sup> 세계에서 가장 높은 수준이며, 전 세계에서 가장 큰 규모의 위생 매립시설인 수도권매립지를 잘 관리하고 있어 주목을 받고 있다. 또한 대표적 비위생 매립시설인 난지 매립지의 환경적 문제를 해결하고, 드림파크로 조성하여 환경친화적 시설로 변화시킨 경험도 갖고 있다. 그러므로 30년 전에 우리가 겪었던 문제를 안고 있는 베트남에게 우리의 경험을 공유하여 베트남으로 하여금 효과적·효율적으로 문제를 해결할 수 있도록 돕는 것이 필요한 상황이다.

## 나. 사업목적 및 범위

본 사업은 베트남 정부가 수립한 고형폐기물의 통합관리 국가 전략을 조사 분석하여 실현 가능한 대안을 제시하고, 베트남에 적합한 통합 고형폐기물 관리체계 방안을 제시하여 베트남의 사회적·경제적 상황을 개선하는데 그 목적을 두고 있다. 또한 박닌과 타이응웬의 매립지 설치·운영을 위한 예비 타당성 조사를 실시하여 두 지방성의 고형폐기물 관리 문제를 해결하는데 선도적 역할을 수행코자 한다. 폐기물은 고형물 함량에 따라 액상폐기물은 고형물의 함량이 5% 미만, 반고형폐기물은 고형폐기물의 함량이 5% 이상 15% 미만, 고형폐기물은 고형물의 함량이 15% 이상으로 본 연구에서는 고형물 함량이 15% 이상인 고형폐기물을 대상으로 하고 있다.

본 사업의 시간적 범위는 본 사업의 시작 시점인 2016년부터 베트남 정부가 고형폐기물 통

Infrastructure Project)

12) 베트남의 2009년 폐기물 발생량은 28백만톤이며, 그 중에서 약 60%만 처리되므로 11백만톤은 환경으로 유입되어 환경에 부정적 영향을 미치고 있음.

13) 환경부(2016), 전국 폐기물 발생 및 처리 현황

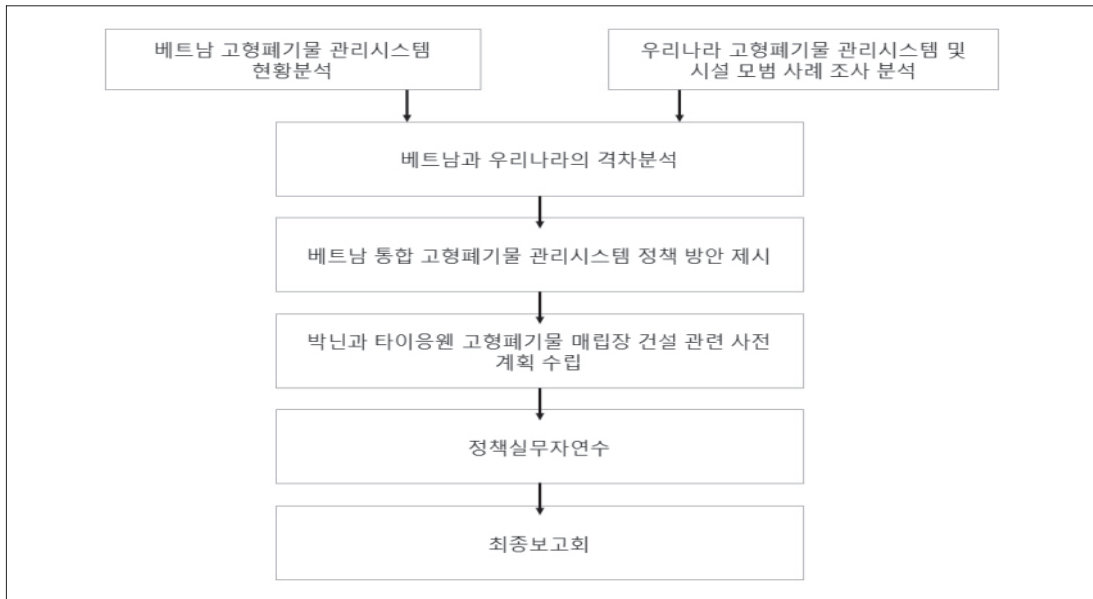
합관리 국가전략에서 설정한 목표년도인 2025년까지로 설정하였다. 공간적 범위는 폐기물 관리정책 수립과 관련해서는 베트남 정부 전체가 되며, 매립지 조사 사업과 관련해서는 베트남 정부의 요청에 따라 지방정부인 박닌과 타이응웬으로 설정하였다.

## 2. 사업 내용 및 추진방법

### 가. 사업 내용 및 추진방법

본 사업의 내용적 범위는 아래와 같이 총 6개 세부과제로 구성되어 있으며, 추진방향은 베트남에서 실현 가능한 고형폐기물 관리정책 목표와 이행 방안 마련으로 설정하였다. 이를 위해 베트남의 고형폐기물 관리 관련 역량을 파악하고, 도달 가능한 목표와 단계별 수행 방안을 제시하였다. 사업의 추진 흐름도는 [그림 1-1]에서 보는 것과 같으며, 각 세부과제별 사업 내용 및 추진방법은 아래와 같다.

■ 그림 1-1 ■ 사업 추진 흐름도



- 1) (세부과제 1) 베트남 고형폐기물 관리시스템 현황 분석(Analysis on the current status and issues on SWM<sup>14)</sup> system in Vietnam); 현존하는 자료의 조사 및 분석, 현장 방문, 관련 전문가 및 이해관계자 면담을 통해 베트남의 폐기물 현황을 파악한다.

14) Abbreviation of Solid Waste Management

2) (세부과제 2) 한국의 통합폐기물관리 및 폐기물 처리 시설에 대한 경험 및 우수사례 연구(Case Study on Korean Best Practices and Experiences of Integrated SWM and Waste Treatment Facilities); 베트남이 한국의 우수사례를 벤치마킹 할 수 있도록 한국의 폐기물 처리 단지 개발 경험 및 우수사례를 분석한다. 이 활동은 우수사례 공유 뿐 아니라 베트남이 직면한 핵심 과제 파악에도 목적이 있다.

3) (세부과제 3) 통합폐기물관리 시스템 개선을 위한 정책 제안(Policy Recommendations for Improving Integrated SWM System); 세부과제 1과 2의 결과를 토대로 베트남 폐기물관리에 적합한 통합폐기물 관리시스템을 파악하고, 재원확보 모델을 결정하는 등 통합폐기물 관리 전략 개발을 위한 일련의 정책을 제안할 것이다. 이 활동은 다음을 포함하지만 이에 국한되지는 않는다.

- (1) 세부과제 2의 결과를 토대로 베트남 산업부문에 적합한 통합폐기물관리 시스템 결정
- (2) 베트남 전체 고형폐기물처리를 위한 통합폐기물관리 시스템 구현을 위한 재원 확보 모델 결정

4) (세부과제 4) 박닌과 타이응웬의 매립지 설치 운영을 위한 예비 평가(Preliminary Assessment to Establish the Landfill Sites in Bac Ninh and Thai Nguyen Provinces); 박닌과 타이응웬 지역의 매립지 건설에 대한 타당성을 검토하고, 그 결과를 VIDS에 제안한다. 예비 평가는 다음과 같은 분야에 초점을 맞춰 진행할 예정이다.

- (1) 박닌과 타이응웬의 산업 통합폐기물관리 시스템의 일반 현황에 대한 As-Is 분석
- (2) 후보 시범 사업 및 기술 선정에 대한 개발 전략 제공
- (3) 사회적·환경적 영향에 대한 연구 및 기술적·재정적 측면에 대한 검토가 포함 된 이행 계획 수립

또한 이 활동을 통해 박닌과 타이응웬의 역할을 규명하고 통합폐기물관리 시스템의 유지 관리를 위한 수수료 징수 등의 지원 정책을 규명하고자 한다.

5) (세부과제 5) 박닌과 타이응웬의 지방인민위원회(Provincial People Committee; 이하 PPC)가 EDCF 타당성 조사 또는 차관사업 신청을 위해 MPI에 제출해야하는 사업 제안서의 초안 작성 지원(Support Bac Ninh and Thai Nguyen PPC to draft project proposals which shall be submitted to MPI for EDCF Feasibility Study or Loan Request); 앞선 조사 분석 결과를 활용하여 박닌과 타이응웬 PPC가 MPI에 제출할 사업 제안서를 작성할 때 지원한다.

6) (세부과제 6) 정책실무자연수(Capacity Building Workshop); 연구 결과를 참고로 정책 실무자 대상 초청연수를 진행한다. 워크숍의 주요 내용은 (i) 한국의 폐기물관리체계 개

발 과정, (ii) 한국의 폐기물 관련 제도 및 법, (iii) 조사 결과의 적용방법, (iv) 한국의 폐기물관리 주체 및 역할, (v) 폐기물관리법 및 정책 개발을 통한 혜택 등이며, 세부 사항은 KSP와 VIDS간 협의를 통해 결정한다.

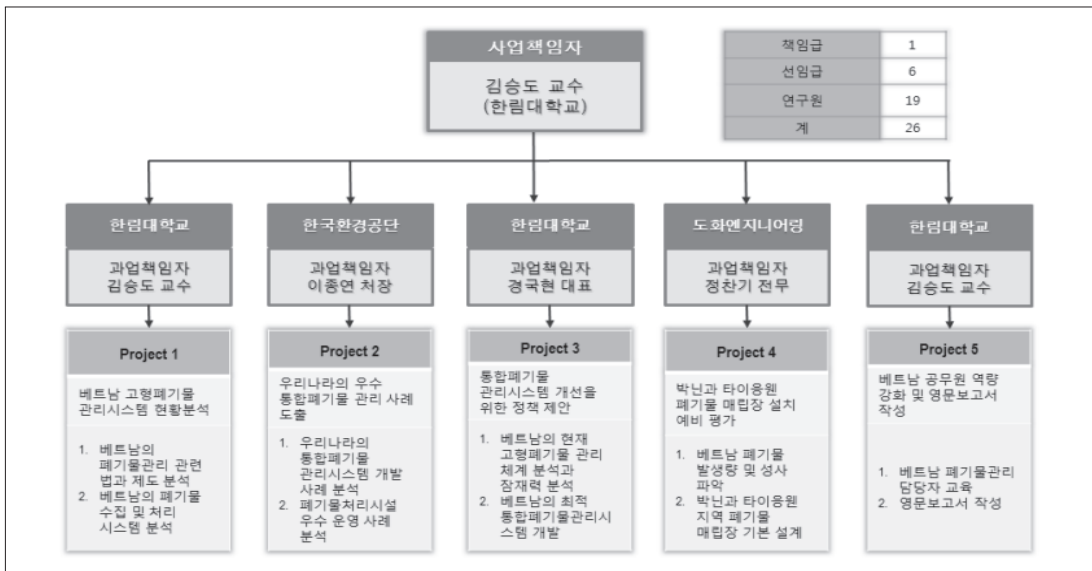
7) (세부과제 7) 최종보고회(Final Dissemination Seminar); 베트남 현지에서 최종보고회를 개최할 예정으로 본 사업 관련 이해 관계자, 공공 및 민간 부문 관계자, 해당 분야의 한국 및 베트남 전문가들과 사업 결과를 공유한다.

## 나. 사업 추진체계

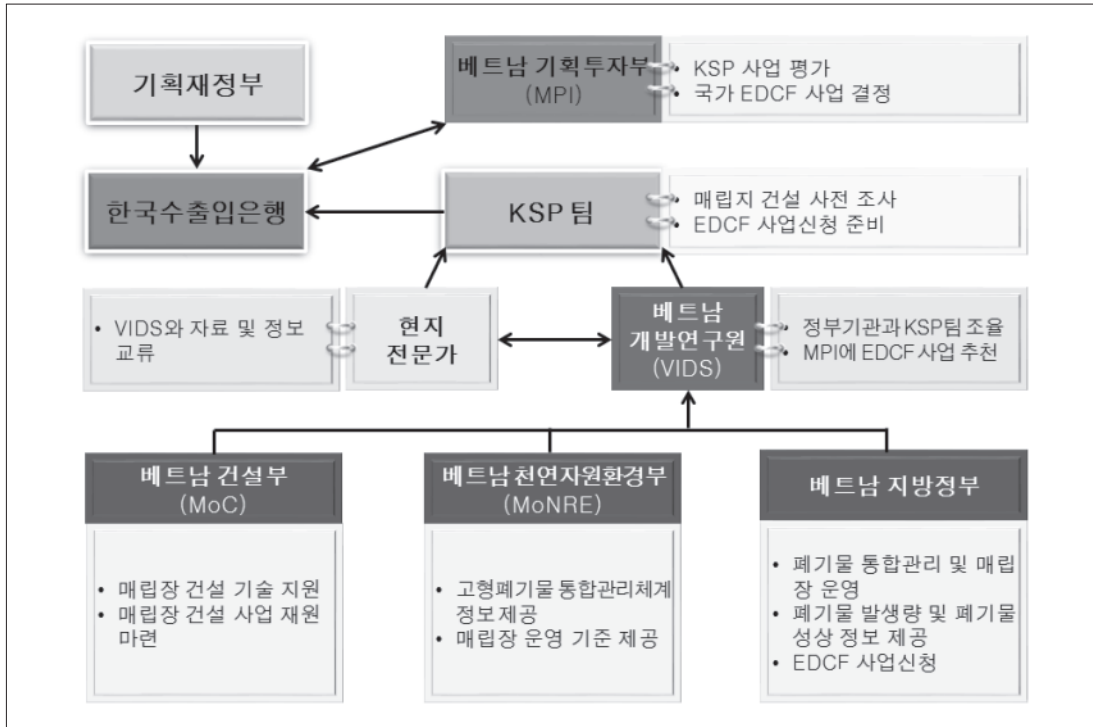
본 사업은 한림대학교가 주관기관이고, 한국환경공단과 (주)도화엔지니어링이 참여하고 있다. 한림대학교는 세부과제 1, 3, 6, 7을 담당하고 있으며, 한국환경공단은 세부과제 2, (주)도화엔지니어링은 세부과제 4, 5를 담당하고 있다(그림 1-2).

[그림 1-3]은 본 KSP에 관련되어 있는 이해관계자들의 역할을 도시하고 있다. KSP팀은 한국수출입은행과 협의 하에 본 과업을 추진하고, 베트남 측의 상대 담당기관인 VIDS와 긴밀히 협조하며 과업을 진행한다. 중앙부처인 건설부(Ministry of Construction; 이하 MOC)와 천연환경자원부(Ministry of Natural Resources and Environment; 이하 MONRE)는 베트남에서 폐기물처리시설 설치 운영 관련 자문을, VIDS는 EDCF 사업 추진 과정에서 자문역할을 담당한다. 시범사업 지역으로 선정된 박닌과 타이응웬의 두 지방정부는 본 사업의 주요 과업 내용 중에서 폐기물처리시설 설치 관련 예비 타당성 조사와 차관 신청 관련 업무에 자료를 제공하는 등 협조하는 역할을 담당하고 있다.

그림 1-2 사업 추진체계



■ 그림 1-3 ■ 차관사업 신청 관련 이해관계자 역할



## 다. 기대 효과

본 사업의 기대효과는 다음과 같이 정리할 수 있다.

- 베트남의 고형폐기물 관리의 한계와 문제점을 파악하고, 단기 및 중·장기 전략 수립에 기여
- 베트남의 고형폐기물 관리 효율성을 제고하고, 처리시설 개선에 기여
- 본 사업의 결과물을 베트남 고형폐기물의 특성에 적합한 효율적 폐기물 관리지침으로 활용
- 2009년 베트남에서 수립한 고형폐기물 통합관리 국가 전략의 실효성 있는 구현을 지원하고, 베트남의 사회적·경제적 여건 향상에 기여

## II 베트남의 고형폐기물 관리 현황 및 이슈 분석

베트남을 포함한 개도국은 급속한 경제 성장에 필수적으로 수반하는 폐기물 발생량 증가로 어려움을 겪고 있는 실정이다. 특히 베트남은 그 중에서 도시지역의 폐기물 발생이 처리 능력을 초과하고 있어 이에 대한 적절한 관리가 필요한 시점이다. 일반적으로 개도국의 고형폐기물 관리와 관련된 문제점은 다음과 같이 정리할 수 있다<sup>15)</sup>.

- 도시지역 급속한 인구 증가로 인한 처리 한계를 벗어난 폐기물 발생량의 증가
- 폐기물 관련 정책 및 제도의 미비
- 불충분한 수집 및 저장 체계
- 적절한 처리시설의 부재
- 부적절한 처리기술 및 장비
- 기본 관리원칙의 부재

베트남은 위에서 언급한 개도국의 폐기물 관리 문제점 중에서 폐기물 관련 정책 및 제도는 잘 갖추고 있는 편이나, 그 외에는 동일한 문제점을 안고 있다. 앞서 언급한 것처럼 베트남은 최근 산업화가 가속화되면서 도시지역에서의 폐기물 발생이 처리 한계를 초과하고 있어 거리에 무분별하게 폐기되고 있어 이에 대한 관리가 필요한 시점이다.

본 장의 목적은 베트남의 정책 및 제도와 폐기물 발생부터 처리까지의 현황과 위에서 언급한 개도국의 고형폐기물 관리 문제점을 투영하여 베트남의 고형폐기물 관련 위치를 파악하는데 있다.

15) Diaz, L.F. (2011), Solid Waste Management in Developing Countries: Status, Perspectives and Capacity Building, Intergovernmental Preparatory Meeting for CSD-19, New York, USA

## 1. 베트남 고품폐기물 정책 및 제도 분석

### 가. 베트남 고품폐기물 정의 및 분류체계

일반적으로 폐기물의 정의는 주관적 폐기물과 객관적 폐기물로 구분하고 있다.<sup>16)</sup> 주관적 폐기물은 경제적 가치와 다른 사람의 사용 가능성 여부를 떠나서 자기의 **주관적인 처리 의사 표시 또는 판단**만으로 필요하지 않기 때문에 버리고자 하는 물질이다. 즉 어떤 물질의 소유자 또는 점유자의 주관적인 판단과 동시에 동 물질이 더 이상 필요하지 않거나 필요성이 없어 버리고자 할 경우를 의미한다. 반면에 객관적 폐기물은 어떤 물질을 소유자 또는 점유자가 좀 더 사용할 의사가 있거나 사용하고자하여도 주변 환경을 오염시킬 우려가 있거나 인체 등에 위해를 줄 수 있는 경우에는 **공공이익의 보호 차원**에서 반드시 **폐기물로 처리하도록 의무화**하는 경우(예: 공공기관에서 차량을 일정 기간이 지나면 자동 폐기시키는 제도)이다.

베트남에서는 고품폐기물을 생산, 사업활동, 서비스, 일상생활 또는 이외의 활동에 의해 버려진 고상 또는 반고상 형태의 폐기물로 정의하고 있다<sup>17)</sup>(Solid waste means waste in solid or paste form (also called waste sludge) discharged from production, business, services, daily life or other activities). 즉 베트남은 주관적 개념으로 폐기물을 정의하고 있다. 주관적 개념으로 폐기물은 첫째, 유용성 또는 경제적 측면에서 가치가 없어져 버리고자 하거나 버릴 수밖에 없는 물질(예: 폐건전지), 둘째, 효율성 또는 효율적 측면에서 쓸모가 없어져 버리고자 하거나 버릴 수밖에 없는 물질(예: 구 버전 컴퓨터, 헌 옷가지 등), 셋째, 작동성 또는 기능적 측면에서 고장 또는 기능이 상실되어 버리고자 하거나 버릴 수밖에 없는 물질(예: 고장난 자동차, 가전제품 등)이다. 반면에 EU에서는 물질이나 물품을 가지고 있던 자가 버리거나 버리는 것으로 의도하거나 버리도록 요구된 모든 것(EU Directive 2008/98/EC 제3조 제1항)으로 객관적 개념의 폐기물도 포함하고 있다. 향후 베트남도 폐기물 관리가 환경 보호와 인체 건강 피해를 최소화하는 적극적 개념으로 발전되면서 폐기물의 정의도 객관적 관점에서의 전환도 고려해야 한다.

베트남은 고품폐기물을 배출원에 따라 생활폐기물(Daily-life Solid Waste; 이하 DSW)과 산업폐기물(Industrial Solid Waste; 이하 ISW), 병원폐기물(Medical Solid Waste)로 구분하고 있다(그림 3-1). 산업폐기물은 유해성 여부에 따라 산업일반폐기물(Industrial Ordinary Solid Waste; 이하 IOSW)과 산업유해폐기물(Industrial Hazardous Solid Waste; 이하 IHDW)로 구분하고 있다. 한편 병원폐기물(Medical Solid Waste)은 의료시설로부터 폐기 배출되는 고체, 액체, 기체 형태 물질로 정의하고 있으며, 병원유해폐기물(Medical Hazardous Solid Waste;

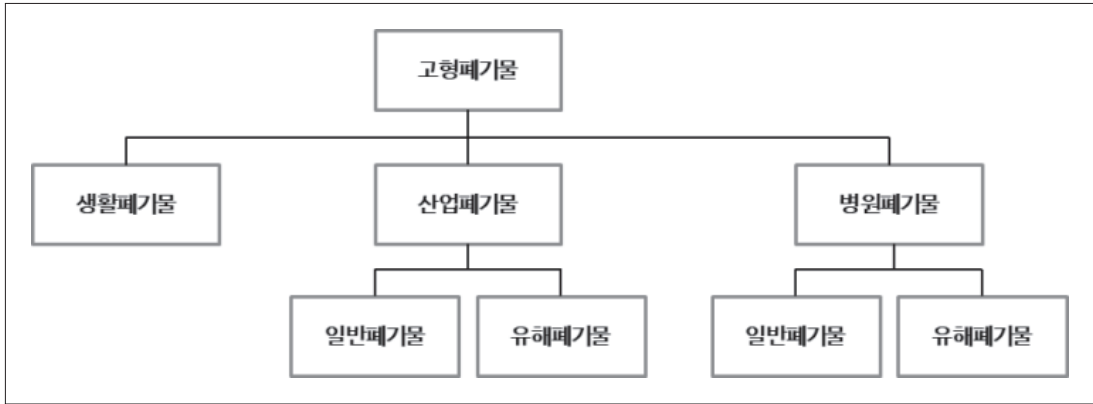
16) 한국법제연구원(2012), 폐기물관리법상 폐기물 분류체계 분석

17) 베트남(2015), Decree on Management of Waste and Discarded Materials, 38/2015/ND-CP



MHSW)과 병원일반폐기물(Medical Ordinary Solid Waste; MOSW)로 구분하고 있다<sup>18)</sup>.

■ 그림 2-1 ■ 베트남의 고형폐기물 분류체계



베트남 분류방법 특징은 상위 단계에서는 배출원 기준으로 분류하고, 하위 단계에서는 유해성에 따라 구분하고 있다. 즉 대분류에서는 생활폐기물, 산업폐기물, 병원폐기물로 분류하고, 하위 단계에서는 산업폐기물과 병원폐기물을 배출원에 따라 구분하기 않고, 유해성에 따라 유해폐기물, 일반폐기물로 나누고 있다.

## 나. 베트남 고형폐기물 관리원칙

고형폐기물 관리원칙<sup>19)</sup>은 1) **(배출자 책임원칙)** 고형폐기물을 버리는 또는 발생하는 활동에 관련된 기관과 개인은 고형폐기물의 수집, 운반, 처리에 대한 비용을 지불해야 한다; 2) **(분리배출 원칙)** 고형폐기물은 배출원에서 재활용, 재사용 목적으로 분리 배출되어 유용한 성분은 원료물질과 에너지 활용 목적으로 재생되어야 한다; 3) **(부피 감소)** 분리가 잘 되지 않는 폐기물은 매립처리에 앞서 부피를 줄여 매립지 수명을 연장시켜야 한다; 4) **(지방정부 역할)** 지방정부는 고형폐기물 수집, 분리, 운송, 처리를 주도적으로 수행해야 한다.

## 다. 베트남 고형폐기물 관리체계

베트남에서 고형폐기물 관리체계를 파악하기 위해서는 고형폐기물 관리주체 및 역할에 대해 살펴볼 필요가 있다. [그림 2-2]는 중앙정부 차원에서의 고형폐기물 관리체계를 도시하고 있으며, MOC, MONRE, MOIT(Ministry of Industry and Trade; 산업통상부), MOH(Ministry of Health; 보건부), MARD(Ministry of Agriculture and Rural Development; 농업농촌개발부) 등 5개 부처가 폐기물 관리에 책임을 지고 있다. MOIT, MOH, MARD는 부처에서 담당하는

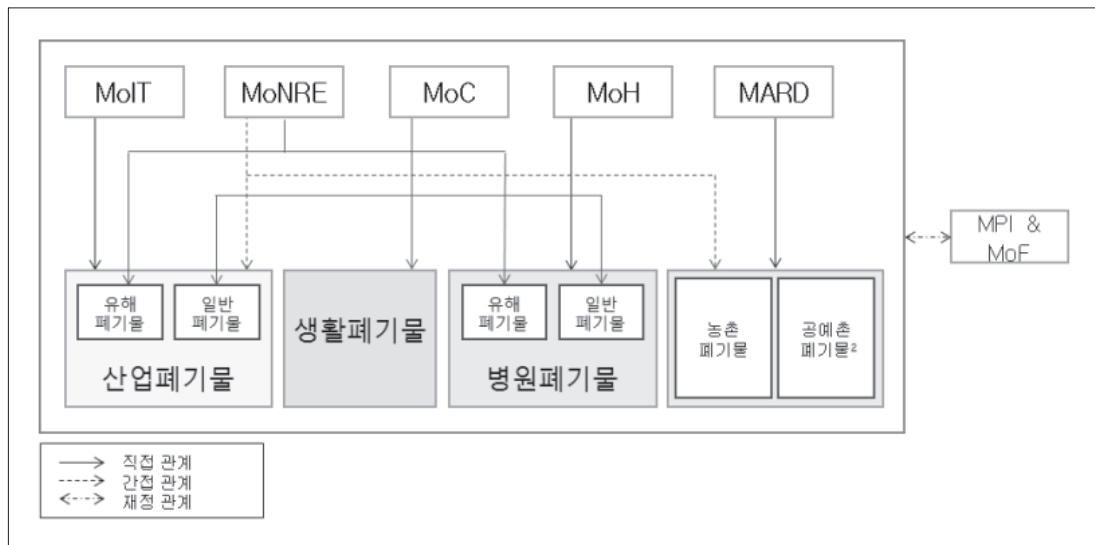
18) Decision No. 43/2007/QĐ-BYT

19) Decree No. 59/2007/ND-CP, Solid Waste Management

분야에서 발생하는 폐기물의 관리책임을 갖고 있다.

MOC는 지방정부(Regional), 지방정부 간(Inter-provincial level), 도시지역, 주요 경제 구역에서의 폐기물 관리를 담당하고 있다. MOC는 다른 관련 부처와 협조하여 유해하지 않은 생활폐기물 및 산업일반폐기물의 관리를 담당하고 있다. MOIT는 산업 부문에서의 폐기물 관리와 관련된 법과 제도를 검토하고 추진하는데 주도적 역할을 담당하고 있다. MOH는 병원 및 의료 기관에서 발생하는 고형폐기물 관리에 책임을 지고 있으며, MOH의 주요 임무는 병원 폐기물이 사람의 건강에 미치는 영향을 평가하고, 병원폐기물 관리 활동을 점검하고, 통제하는데 있다. MARD는 농축산 폐기물과 관련된 법의 검토 및 추진과 농축산 폐기물의 효율적 관리를 위한 제도와 정책 개발에 주도적 역할을 맡고 있다. 한편 MONRE는 전반적 환경 보호와 폐기물 관리에 대해 중요한 역할을 담당하고 책임을 지고 있다. MONRE의 주요 업무는 1) 폐기물 관리 지침, 규제, 기술 표준의 개발 및 제공, 2) 폐기물 관리 정책 및 제도 개발, 3) 폐기물 관리 관련 연구 및 기술 개발 지원, 4) 폐기물 처리 관련 사업 개발, 4) EIA (Environmental Impact Assessment; 환경영향평가) 보고서의 승인 등을 꼽을 수 있다. 또한 [그림 2-2]에서 보는 것처럼 유해하지 않은 일반폐기물(예: 생활폐기물과 산업일반폐기물 등)은 MOC에서 관장하고 있는 반면 유해폐기물은 MONRE가 주도적으로 책임지고 관리토록 되어 있다. 한편 MPI와 재정부(Ministry of Finance; 이하 MOF)는 폐기물 관리 예산에 관여한다. 이처럼 베트남은 여러 부처가 폐기물 관리에 관여하고 있어 복잡한 관리 양상을 띠고 있다.

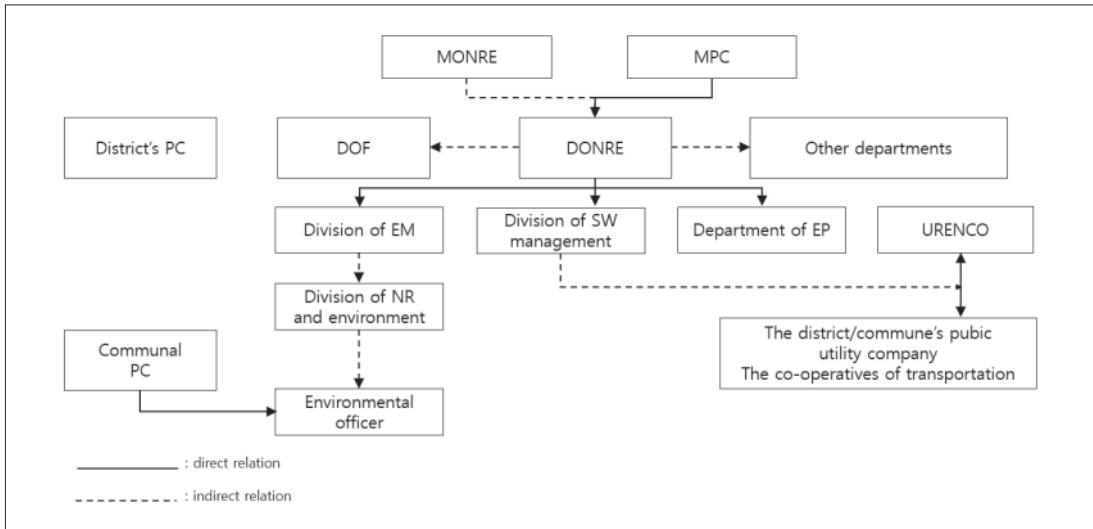
■ 그림 2-2 | 중앙정부 차원에서의 폐기물 관리체계



출처 : MONRE(2011), National State of Environment report 2011 – Solid waste

지방정부 차원에서는 건설과(Department of Construction; 이하 DOC) 또는 천연자원환경과(Department of Natural Resource and Environment; 이하 DONRE)가 중앙정부에서 허가한 폐기물 처리시설 설치와 운영에 책임을 지고 있다. DOC와 DONRE가 협조하여 폐기물 처리시설 설치 운영을 위해 PPC에 신청하게 된다. DONRE는 MONRE와 PPC의 폐기물 정책과 제도에 근거하여 폐기물 관리, 환경 모니터링에서 주요한 역할을 담당하고 있다. 또한 DONRE는 EIA 보고서를 승인하고, DOC와 협력하여 PPC의 승인을 받기 위해 폐기물 처리시설을 검토하여 선정하는 작업을 수행한다. UNRENCO는 공공 서비스인 폐기물 수집, 운송, 처리와 관련되어 직접 책임을 지고 있으며, UNRENCO는 지방정부에 따라 DOC 또는 DONRE에 소속되어 있다. 아래 그림은 하노이 시에서의 폐기물 관리체계를 도시하고 있으며, 하노이 시의 경우 DONRE가 폐기물 관리의 주도적인 역할을 담당하고 있다.

그림 2-3 지방정부 차원에서의 폐기물 관리체계



출처 : MONRE(2011), National State of Environment report 2011 – Solid waste

한편 고형폐기물의 발생부터 처리까지의 전 과정에 대한 분석이 필요하고, 각 단계별로 고형폐기물 관리 활동에 어떤 것이 있으며, 어떤 기관이 관여되어 있는지를 파악하여 관리 단계별 관리주체의 역할을 규명하였다.

우선 폐기물의 발생부터 처리까지 전 과정을 구분해서 살펴보면 폐기물 관리 활동은 1) 배출, 2) 수집, 3) 운송, 4) 처리의 네 단계로 구분할 수 있다.

생활폐기물(DLSW) 배출단계에서 관련 주체는 첫째, 가정, 둘째, PPC, 셋째, 지방정부의 DOC와 또는 DONRE, 넷째, 중앙부처의 MOC, MONRE로 구분할 수 있다. 가정은 생활폐기물 배출의 주체이며, PPC는 생활폐기물 배출이 자체적으로 혹은 중앙정부에서 제시한 규정

에 따라 이뤄지고 있는지 관리 감독하는 역할을 담당하고 있다. 한편 MONRE는 생활폐기물 배출 방식을 결정하고, 관련 지침을 개발하여 PPC에 제공하고 있다. 이 과정에서 PPC는 DOC 및 DONRE와 협의하여 지역적 특성을 고려한 배출방식을 결정할 수 있다.

베트남의 경우 생활폐기물의 수집과 운반을 분리해서 하는 경우는 거의 없으며 수집 및 운송은 일반적으로 지방정부의 DOC 또는 위탁 계약한 민간업체가 진행하고 있다. 그러므로 수집 및 운송단계 관련 주체는 첫째, PPC, 둘째, 지방정부의 DOC 또는 DONRE, 셋째, 수집 및 운반 민간기업, 넷째, 중앙정부의 MOC, MONRE로 구분할 수 있다. PPC는 수집 및 운송을 포함한 폐기물관리의 책임기관이며, PPC의 결정에 따라 DOC 또는 DONRE가 수집 및 운송 관련 실무를 담당하고 있다. DOC 또는 DONRE는 폐기물을 직접 수집 및 운송 하거나, 지역의 민간업체에 위탁하고 있으며, 수집 및 운송의 실질적인 업무를 수행하는 민간업체는 PPC와의 계약 하에 수집 및 운송 지침에 근거하여 업무를 수행하고 있다. 해당 지침은 중앙정부인 MOC가 제공하고, MONRE는 수집 및 운송 과정에서 발생하는 환경영향과 피해 최소화와 관련된 지침을 제공하고 있다.

생활폐기물 처리단계의 관련 주체는 첫째, PPC, 둘째, 지방정부의 DOC와 DONRE, 셋째, UNRENCO, 넷째, 민간기업, 다섯째, 중앙정부의 MOC와 MONRE이다. PPC는 폐기물 처리의 책임기관이고, 지방정부의 DOC 또는 DONRE가 실질적인 폐기물 처리 담당기관이다. 폐기물 처리를 지방정부에서 직접 수행하는 경우도 있으나, 전문성 있는 공기업 또는 민간기업과 위탁 처리계약을 맺고 진행하는 경우가 상당히 많다. URENCO는 폐기물 처리 관련 공기업으로 지방정부와 위탁 계약을 통해 폐기물 수집부터 처리까지를 담당하고 있으며, 지방정부에서 민간기업에 폐기물을 위탁 처리하는 경우도 있다. 이런 경우는 민간기업이 처리주체가 되고, 지방정부는 적정 처리 여부를 관리 감독한다. 또한 MONRE는 폐기물 처리시설이 주변 환경에 미치는 영향에 대한 관리를 담당하는 반면, MOC는 폐기물 처리시설의 시공부터 준공까지 처리시설로서의 적합성 여부를 판정, 관리하고 MONRE와 함께 준공 승인과 운영 과정에 대한 주기적 관리 감독 업무를 담당하고 있다. MOC는 폐기물 처리시설 건설 및 운영에 대한 재정적·기술적 지원도 하고 있으며, MONRE는 오염물질 배출 관리에 대한 기술적 지원도 담당하고 있다.

표 2-1 | 베트남 일반폐기물 관리주체 및 역할

MONRE	MOC	PPC
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 생활폐기물 처리 시설 인증 절차 및 신청 안내</li> <li>· 기술 및 관리 공정 지도</li> <li>· 환경 보호 활동 관리 및 점검</li> <li>· MOC와 협조하여 생활폐기물 DB 구축</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 건설 투자 관리지침 제시</li> <li>· 생활폐기물에 대한 기술적 및 경제적 기준 결정</li> <li>· MONRE와 협력하여 생활폐기물 DB 구축</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 생활폐기물 관리 및 위탁기관 결정 관리</li> <li>· 생활폐기물 관리 관련 지방정부에 적합한 관리 조항 결정</li> <li>· 고형폐기물 처리 시설 계획, 환경보호계획 수립, 검증, 승인 및 구성</li> <li>· 수집, 운송 및 처리에 대한 연간 계획 수립</li> <li>· 매년 MONRE 및 MOC에 폐기물 관리 관련 보고</li> <li>· 폐기물 관리 위반에 대한 검사와 처리 지시</li> </ul>

출처 : On management of Waste and Discarded Materials, Decree No: 38/2015/ND-CO

## 라. 베트남 고형폐기물 관련 법과 정책

### 1) 베트남 고형폐기물 관련 법

베트남의 고형폐기물 관련 법에 대해 기술하기에 앞서 베트남의 법체계에 대해 먼저 살펴 보았다. 베트남 법체계에서 상위법은 헌법(Constitution), 법률(Law), 국회결의 (Resolution), 국회 상무위원회령(Ordinance), 정부의정(Decree), 수상결정(Decision), 부처통보(Circular)의 순으로 구성되어 있다(그림 3-4). 한편 [그림 2-5]에서 보는 것처럼 고형폐기물 관련 법은 상위법 순으로 1) 법률(Law), 2) 정부의정(Decree), 3) 수상결정(Decision), 4) 부처통보(Circular)로 구성되어 있다.

그림 2-4 | 베트남의 법체계

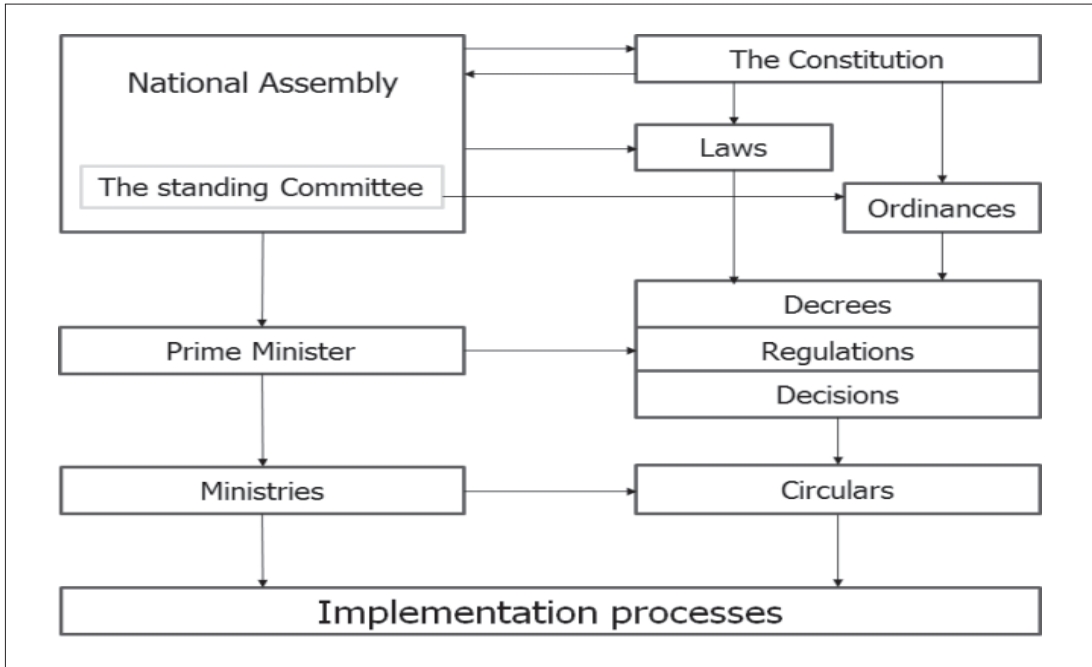
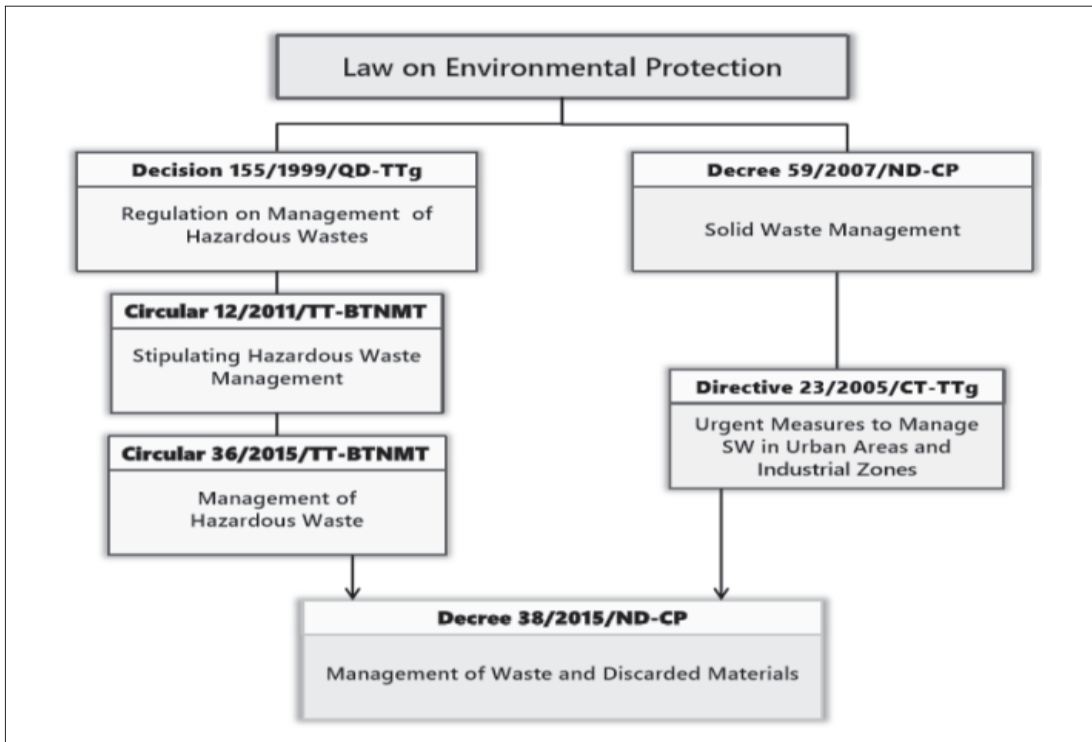


그림 2-5 | 베트남의 폐기물 관련 주요 법



베트남의 고형폐기물 관련 법은 [표 2-2]에서 보는 것과 같이 모범인 환경보호법이 가장 상위법이고, 그 밑에 일반폐기물 관리와 유해폐기물, 병원폐기물 관리법을 마련하고 있다. 특히 다른 개도국과 달리 유해폐기물에 대해서는 MONRE를 중심으로 관리를 엄격히 하고 있다. 한편 처리시설에 대한 구체적인 지침이라고 할 수 있는 폐기물처리시설, 처분장 건설 및 운전에 대한 법이 따로 정해져 있고, 쓰레기 처리비용 관련 법이 따로 마련되어 있다.

표 2-2 | 베트남의 고형폐기물 관련 법률

분야	법 명칭	분류 번호	연도
폐기물 전반적 관리	환경보호법(기본법)의 제9장 폐기물관리	55/2014/QH13	2014
	환경보호법 시행 세칙의 제4절 폐기물관리	80/2006/ND-CP	2006
	환경보호법 처벌 규정	179/2013/ND-CP	2013
	폐기물 및 폐물질 관리 규칙	38/2015/ND-CP	2015
	폐기물 관리	59/2007/ND-CP	2007
유해폐기물 관리	유해폐기물 매립 기술 지침	60/2002/QD-BHKCNMT	2002
	유해물질의 육상 운송 규정	104/2009/ND-CP	2009
	유해폐기물 관리 규약	12/2011/TT-BTNMT	2011
병원폐기물 관리	병원 폐기물 소각 기술 지침	62/2001/QD-BKHCNMT	2001
	병원 폐기물 관리 규칙(결정 2575/1999/ QD-BYT 의로 폐기물 관리 규칙, 8/27 1999의 개정 버전)	43/2007/QD-BYT	2007
	병원 폐기물 소각로 배기가스 기준	QCVN02-2012/BNTMT	2012
폐기물처리 시설·처분장 건설·운전	매립지의 입지 기준	01/2001/TTLT-BKHCN MT-BXD	2001
	전략적 환경 영향 평가 지침	05/2008/TT-BTNMT	2008
	폐기물 처리 시설의 입지 규제	QCVN07:2010/BXD	2010
	매립지 침출수 수질 기준	QCVN25:2009/BTNMT	2009
	산업 폐수 기준	QCVN40:2011/BTNMT	2011
	산업 배기가스 기준 : 무기물질 및 분진	QCVN19:2009/BTNMT	2009
	산업 배기가스 기준 : 유기물질	QCVN20:2009/BTNMT	2009
	폐기물소각로 배기가스중의 유기물질 농도측정법	TCVN7558:2005	
산업폐기물 소각로의 배기가스 기준 및 기술기준	QCVN30:2012/BTNMT	2012	
쓰레기 처리비용	쓰레기 처리 요금 설정에 관한 조례	38/2001/PL-UBTVQH	2001
	위 법령의 해설	57/2002/ND-CP	2002
	위 법령 지침	63/2002/TT-BTC	2002
	도시 쓰레기 처리요금에 관한 규정 지침	71/2003/TT-BTC	2003

출처 : 베트남 법률 KSP팀 정리

## ① 환경보호법의 폐기물 관리(55/2014/QH13)

베트남의 환경보호법은 환경 관련 모법으로 폐기물 관리와 관련된 부분은 9장에 기술되어 있다. 환경보호법은 폐기물 관리 기준과 원칙을 제시하고 있으며, 폐기물 발생 최소화와 재활용에 대해 강조하고 있다. 또한 폐기물 관리책임과 유해폐기물 관리에 대해 강조하였고, 주요 내용은 다음과 같이 정리하였다.

표 2-3 | 환경보호법의 폐기물 관리 관련 주요 내용

절(Section)	주요 내용
(85조) 폐기물 관리 요구 사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 폐기물은 발생, 최소화, 분류, 수집, 이송, 재활용, 처리 등의 전 과정에서 관리되어야 한다.</li> <li>· 허용량을 초과한 유해폐기물을 함유하고 있는 일반폐기물과 기존 기준에 의해 일반폐기물로 분류할 수 없는 폐기물은 유해폐기물 관리 및 처리기준에 의해 관리되어야 한다.</li> <li>· 정부는 폐기물 관리에 대한 규정을 세밀하게 설정해야 한다.</li> </ul>
(86조) 폐기물 최소화 및 재활용	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 재활용이 가능하거나 에너지로 사용할 수 있는 폐기물은 따로 분리 관리되어야 한다.</li> <li>· 폐기물을 발생·배출하는 제조업 및 사업장의 소유주는 폐기물의 최소화, 재활용 또는 해당 폐기물을 처리 할 수 있는 능력을 보유한 기관에 폐기물 이송 책임이 있다.</li> </ul>
(87조) 공정 폐기물 수집 및 처리	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 제조업 및 사업장의 소유주는 생산 과정에서 발생하는 공정 폐기물을 수집 처리해야 한다.</li> <li>· 시설 책임자는 공정 폐기물을 적절한 장소로 이동 관리해야 한다.</li> <li>· 지방인민위원회 및 환경 당국은 공정 폐기물을 배출하는 제품 제조업 및 사업장과 협력하여 공정 폐기물을 수집해야 한다.</li> <li>· 공정 폐기물은 장관 결정에 따라 수집 처리되어야 한다.</li> </ul>
(88조) 폐기물 관리 관련 민간위원회의 책임	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 지역 폐기물 처리 인프라에 대한 계획을 수립, 승인 및 실행한다.</li> <li>· 지역 폐기물 관리를 위한 공공사업에 투자하고 운영한다.</li> <li>· 법에 명시된 폐기물 관리를 지원하기 위한 인센티브 정책을 도입해야 한다.</li> </ul>
(89조) 공업 단지, 수출 가공 단지, 첨단기술 단지 투자자의 산업 단지에서 발생하는 관련 폐기물의 관리 책임	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 폐기물 수집 보관을 위해 충분한 공간을 확보해야 한다.</li> <li>· 농축 하수를 처리하기 위한 시스템을 개발 운영해야 한다.</li> </ul>
(90조) 유해폐기물 관련 문서 작성, 등록 및 허가	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 유해폐기물을 배출하는 모든 기관은 유해폐기물 관련 문서를 작성하고 환경 당국에 등록해야 한다.</li> <li>· 허가받은 기관에서만 유해폐기물을 처리 할 수 있다</li> <li>· 천연자원환경부는 유해폐기물 목록을 작성하고 유해폐기물 처리 면허를 발급한다.</li> </ul>



절(Section)	주요 내용
(91조) 처리 전 유해폐기물 분류, 수집 및 저장	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 유해폐기물을 배출하는 모든 기업은 환경 기준에 따라 유해폐기물을 수집, 저장 및 처리해야 한다. 유해폐기물을 배출하는 기업이 환경 기준에 따라 유해폐기물을 처리하지 못하는 경우 유해폐기물 처리 인가를 받은 기관으로 이전 처리해야 한다.</li> <li>· 유해폐기물은 인간과 환경에 부정적인 영향을 주지 않는 특수 용기에 보관해야 한다.</li> </ul>
(92조) 유해폐기물의 이송	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 유해폐기물은 유해폐기물 처리를 위해 허가 면허에 명시된 차량 및 장비에 의해 운송해야 한다.</li> <li>· 다른 나라로 이송 되는 유해폐기물은 베트남 사회주의 공화국이 서명한 국제 협약을 준수해야 한다.</li> </ul>
(93조) 유해폐기물 처리시설의 조건	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 해당 위치는 관할 기관에 의해 승인된다.</li> <li>· 주변 환경과 주민에 부정적 영향을 미치지 않을 정도의 거리에 위치해야 한다.</li> <li>· 환경 기준에 따라 유해폐기물의 저장 및 처리를 위한 기술 및 특수 장비가 있어야 한다.</li> <li>· 환경 보호를 위한 방안과 조치가 있어야 한다.</li> <li>· 인증서와 자격을 갖춘 관리자가 있어야 한다.</li> <li>· 특수 장비의 안전한 작동을 위한 절차를 마련해야 한다.</li> <li>· 환경 보호 계획이 있어야 한다.</li> <li>· 폐기물 처리시설의 가동 중단 이후에 대한 환경 개선 계획이 있어야 한다.</li> <li>· 천연자원환경부에서 승인 환경영향평가 보고서가 있어야 한다.</li> </ul>
(94조) 환경 보호 계획의 폐기물 관리 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 배출원 및 유해폐기물 양에 대한 평가 및 예측</li> <li>· 배출원에서 폐기물을 수집 분리할 수 있는 능력</li> <li>· 재활용 능력</li> <li>· 수집, 재활용 및 가공 시설의 위치와 규모</li> <li>· 유해폐기물 처리 기술.</li> <li>· 자원</li> <li>· 일정</li> <li>· 작업 할당</li> </ul>
(95조) 고형폐기물의 분리 배출 의무	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 고형폐기물이 발생하는 제조업 및 사업장, 기관, 가정, 개인은 고형폐기물의 재활용 및 처리가 용이하도록 배출원에서 분리 배출해야 한다.</li> </ul>
(96조) 고형폐기물의 수집 및 운송	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 고형폐기물은 폐기물 특성에 맞추어 제작된 특수 차량 및 장비에 의해 수집, 저장 및 운송되어야 한다.</li> <li>· 환경 당국은 고형폐기물의 수집, 저장 및 운송을 유기적으로 관리해야 한다.</li> </ul>
(97조) 일반폐기물의 재활용 및 처리	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 고형폐기물이 발생하는 제조업 및 사업체, 기관, 가정 및 개인의 소유주는 폐기물의 재활용 및 처리에 책임이 있다. 고형폐기물을 재활용하거나 처리 할 수 없는 경우 처리가 가능한 기관에 위탁 처리해야 한다.</li> </ul>

절(Section)	주요 내용
(98조) 환경보호계획에 있어서의 통상적인 고형폐기물 관리 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 고형폐기물의 출처 및 양에 대한 평가 및 예측</li> <li>· 발생원의 수집하고 분리하는 능력</li> <li>· 재활용 능력</li> <li>· 수집, 재활용 및 가공 현장 위치 및 규모</li> <li>· 고형폐기물 처리 기술</li> <li>· 자원</li> <li>· 일정</li> <li>· 작업 할당</li> </ul>

## ② 폐기물 관리법 (59/2007/ND-CP)

베트남의 폐기물 관리에 대한 체계적인 법으로 총 8장으로 구성되어 있으며, 폐기물의 관리 계획부터 처리까지에 대해 기술하고 있고, 위반한 경우의 대처 방안 등을 다루고 있다. 법적 체계는 잘 갖추어져 있으나, 각 법 조항에서 규정한 사항을 추진하기 위해 필요한 근거가 되는 구체적 내용이 부족한 상황이므로 향후 구체적 추진 내용이 담긴 시행령과 시행규칙을 개발할 필요가 있다. 폐기물 관리법의 주요 내용은 아래 표에서 보는 것과 같다.

표 2-4 | 폐기물 관리법의 주요 내용

장	주요 내용
(1장) 일반 규정	<ul style="list-style-type: none"> <li>· (1조와 2조) 폐기물 관리법의 적용 범위 및 대상</li> <li>· (3조) 용어의 정의(폐기물 관리, 폐기물, 유해폐기물 등 총 19개 폐기물 관련 용어 정의)</li> </ul>
(2장) 고형폐기물 관리 계획 및 투자	<ul style="list-style-type: none"> <li>· (7조) 폐기물 관리 계획의 내용</li> <li>· (8조) 폐기물 중간처리시설 및 처리시설 설치 계획을 위한 요구 사항</li> <li>· (9조1항) 폐기물 처리시설 종류</li> <li>· (9조2항) 건설부를 폐기물 시설(대부분 매립시설) 건설 계획 수립, 시설 설계, 시설 사용 종료 후 활용 방안의 책임 부처로 규정</li> </ul>
(3장) 고형폐기물 분리	<ul style="list-style-type: none"> <li>· (19조) 폐기물의 배출원에서 분리 배출(일반폐기물은 배출원에서 분리하여 색깔에 따라 구분되는 용기에 분리 보관, 유해폐기물은 배출원에서 분리 관리되어야 하고, 일반폐기물과 섞이지 않도록 유의해야 하며, 일반폐기물과 유해폐기물이 혼재된 경우 유해폐기물 배출 규정에 따라 관리)</li> <li>· (20조) 일반폐기물은 크게 두 가지 유형으로 분류; 1) 재사용과 재활용 가능 폐기물, 2) 매립 및 소각 등 처리 대상 폐기물</li> <li>· (21조1항) 유해폐기물의 분리 배출과 보관은 유해폐기물 특성에 따라 설정된 방법에 근거하여 추진</li> <li>· (21조2항) 천연자원환경부를 유해폐기물 목록 작성 결정의 책임 부처로 규정</li> </ul>

장	주요 내용
(4장) 고형폐기물의 수집, 보관 및 이송	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (24조1항) 고형폐기물의 수집은 수집 서비스 계약에 따라 민간기업, 기관 또는 가정이 수행</li> <li>• (24조5항) 고형폐기물 보관은 이들을 초과해서는 안 됨.</li> <li>• (24조6항) 폐기물 수집·보관·이송에 적합한지 여부를 근거로 허가된 수집 차량만 사용 가능</li> <li>• (24조7항) 폐기물 이송 도중 침출수, 먼지 및 악취가 발생되지 않도록 유의</li> </ul>
(5장) 고형폐기물 처리	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (29조) 폐기물 처리기술 목록(총 9개의 광의 처리기술 제시)</li> <li>• (30조) 폐기물 처리기술 선정(1. 폐기물 특성과 성상, 지역 특성에 적합한 처리기술; 2. 자원과 에너지 생산이 가능한 선진 재활용과 재사용 기술, 3. 폐기물의 완벽한 처리가 가능한 선진 기술로서 매립되는 폐기물 양을 감소시키고 위생처리가 가능한 기술)</li> </ul>
(6장) 고형폐기물 관리 비용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 폐기물 관리 비용의 부담 원칙 제시</li> <li>• (35조) 폐기물 처리시설 건설 및 운영비용; 생활폐기물은 주정부(지방인민위원회)에서 부담, 산업폐기물은 폐기물 발생자 책임원칙에 근거하여 발생자 부담, 건설부가 폐기물 처리비용 지침 개발 제공, 지방인민위원회가 폐기물 처리 비용 결정</li> <li>• (36조) 폐기물 수집 및 이송 비용; 생활폐기물의 수집 및 이송 비용은 법에 의해 지방정부 예산에 의해 부담, 산업폐기물은 발생자 책임원칙에 근거하여 수집 및 이송 비용을 발생자가 모두 부담; 지방인민위원회는 수집 및 이송 비용을 결정</li> </ul>
(7장) 고형폐기물 검사 및 취급	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 위반 사례의 검사 및 취급</li> <li>• (38조) 천연자원환경부에서 폐기물 관리와 관련된 위반 사례를 적발하고 취급하는 책임을 갖고 있으며, 위반이 적발된 경우는 벌금형 또는 처벌을 받을 수 있도록 규정</li> </ul>
(8장) 규정 이행	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (40조) 건설부, 천연자원환경부와 관련 부처가 이 법의 이행에 주도적 역할을 담당하고 각 부처의 장관과 지방인민위원회의 장이 이 법 이행에 책임을 지도록 규정</li> </ul>

## 2) 베트남 고형폐기물 정책

베트남에서의 체계적인 고형폐기물 정책은 1999년, 2009년에 수립 제시된 고형폐기물 관리를 위한 국가 전략에서 찾아 볼 수 있다. 베트남은 10년 주기로 국가 전략을 발표하고 있으며, 1999년에는 도시와 산업단지 지역에서 발생하는 폐기물 관리에 초점을 맞춘 국가 전략<sup>20)</sup>을 발표한 반면 2009년에는 특정 폐기물에 한정하지 않고, 모든 지역과 폐기물을 대상으로 국가 전략<sup>21)</sup>을 수립 제시하였고, 통합폐기물관리를 폐기물 관리 방향으로 설정하였음을

20) Decision No. 152/1999/QD-TTg

천명하였다.

먼저 1999년의 폐기물 정책 목표는 도시지역과 산업단지에서 발생하는 폐기물로 인한 환경피해를 최소화하고, 환경을 보호하여 지속가능발전을 달성하는데 있다. 2005년까지 단기 정책 목표를 아래에서 보는 것처럼 설정하였다.

- 모든 도시지역과 산업단지에서의 폐기물 관리 계획을 수립하고, 위생매립을 주요 폐기물 처리수단으로 하며, 위생매립이 아닌 매립지는 폐쇄하고, 폐기물 퇴비화 추진
- 유해폐기물은 발생원에서 분리하고 도시지역에서 발생하는 폐기물의 분리 수집 추진
- 발생 폐기물의 75~90%를 수집, 이송하여 위생적으로 처리
- 선진화된 소각시설에서 병원 및 산업유해폐기물을 완벽하게 위생적으로 처리

위에서 제시한 목표 달성을 위해 MOC와 MPI 주관 하에 폐기물 관리와 밀접한 타 부처와 협업하여 사업을 추진하고, 장·단기 계획을 수립하였으며, 다음과 같은 세부 사업을 제시하였다.

### ① 법체계의 개선

- 폐기물 관리에 대한 지침을 제공할 수 있는 법과 제도의 강화 및 개선
- 고형폐기물과 유해폐기물의 관리를 위해 분리하여 규제 마련
- 병원 및 산업유해폐기물의 처리를 위한 국가적인 네트워크 구축 계획을 수립하고, 중복 투자 등을 방지하기 위해 총괄 기관을 설정하며, 폐기물 처리사업에 대한 투자를 심의·검토·승인하는 체계를 수립
- 위생매립을 위한 표준 설계안 개발 제시

### ② 주민 의식 제고 및 교육을 통한 역량 배양

- 언론을 통해 폐기물 관리에 대한 주민인식을 지속적으로 제고
- 초·중·고등학교 과정에서 환경교육 포함
- 폐기물 관련 교육 전문가 양성

### ③ 재원 확보 방안 마련

- 폐기물 처리시설의 건설 운영에 필요한 비용을 산정하고, 재원 마련에 있어서는 MOC의 주도 하에 타 부처와 협의를 거쳐 결정

21) Decision No. 2149/2009/QĐ-TTg

- 지방정부에서는 폐기물 처리와 관련된 비용을 세금 또는 수집 처리비용을 확보하며, 폐기물을 배출하는 기관과 개인은 관련 비용을 부담
- 외부 재원 유치

#### ④ 폐기물 관리모델의 개선

- 폐기물의 수집, 이송, 처리를 효과적으로 추진 관리하기 위해 지방정부의 관련 기관을 통합하고, 역량을 제고
- 모든 경제 분야가 폐기물 관리에 투자할 수 있도록 유도하고, 지방정부가 주도하여 관내 폐기물을 관리할 수 있는 공공기관의 설립 가능성에 대해 조사 및 분석

#### ⑤ 처리기술의 현대화

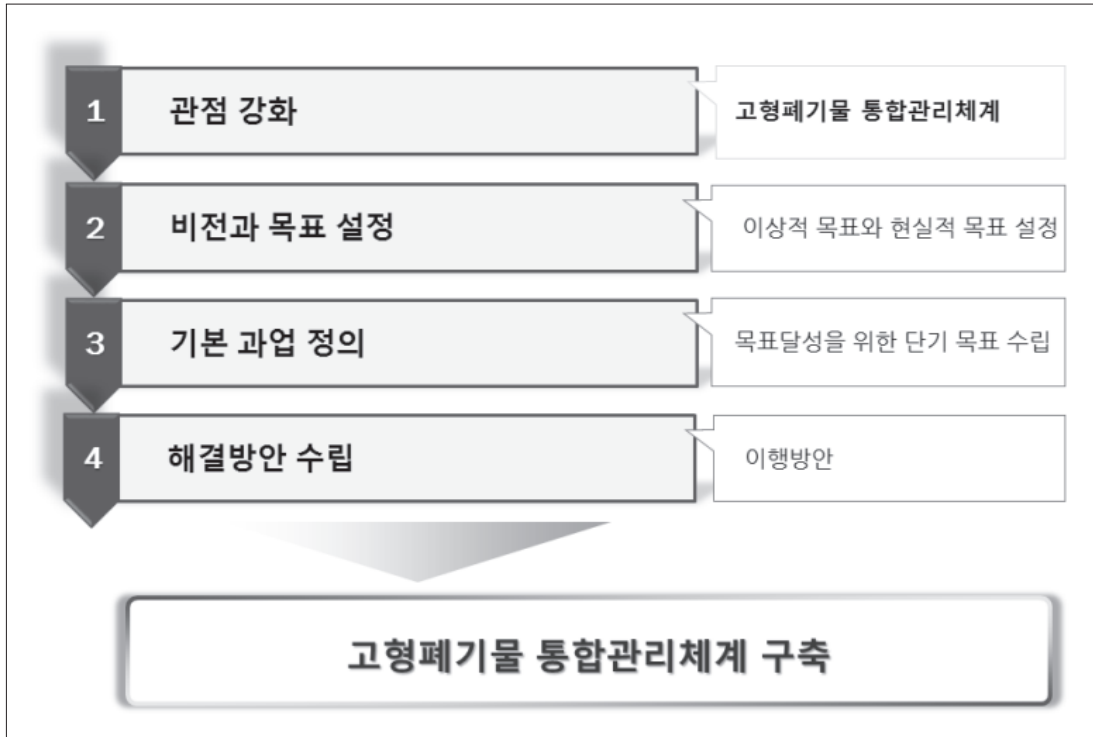
- 베트남 상황에 적합한 재활용, 재사용, 처리 관련 선진화 기술의 적용
- 처리기술 선정, 위생매립지 건설과 운영, 상향된 기준에 부합할 수 있는 유해폐기물 처리 기술 등에 대한 표준화 방안 제시
- 병원 및 산업유해폐기물의 소각 처리

#### ⑥ 국제적 협력과 관계 개선

- 해외 정부 또는 비정부기구의 지원을 최대한 활용하여 선진 폐기물 관리체계의 발전 과정에서의 경험과 교훈, 베트남 전문가의 교육 및 훈련, 기술적·재정적 지원을 위한 국제적 협력 체계 구축

한편 베트남은 2009년 다음의 네 단계를 거쳐 폐기물 관리 국가 전략을 수립하였다. 첫째는 폐기물 관리 전략에 대한 관점 및 방향 설정으로, 베트남의 경우 통합폐기물관리를 전략 방향으로 설정하였다. 두 번째로 비전과 목표를 설정하는 단계이고, 세 번째, 목표 달성을 위한 구체적인 세부 사업을 도출하였으며 마지막으로 사업 추진을 위한 이행 계획을 수립하였다.

그림 2-6 | 고형폐기물 최적 관리를 위한 국가 전략 수립 단계별 접근 방법



한편 베트남은 2009년 네 단계를 거쳐 폐기물 관리에 대한 국가 전략을 수립하였으며, 단계별 추진 내용은 아래와 같다.

첫 단계는 폐기물의 통합관리를 위한 국가 전략 방향을 설정하는 것으로 관리 원칙을 수립하기 위해 다음과 같이 세 가지를 제안하였다.

- 1) 폐기물의 통합관리를 통해 지속가능발전과 오염 통제에 기여한다.
- 2) 폐기물의 통합관리는 오염자부담원칙에 근거해야 한다.
- 3) 폐기물 관리는 폐기물 발생 예방, 배출 처리 대상 폐기물의 감소, 재활용 증가에 초점을 맞추어 폐기물 발생 최소화과 재활용 극대화를 달성해야 한다.

두 번째는 폐기물의 통합관리를 위한 국가 비전과 목표를 설정하는 단계로서 베트남은 2050년까지 수집율 100%를 달성하고, 폐기물을 재사용, 재활용하고, 지역 조건에 정합한 선진화된 환경친화적인 기술을 적용하는데 있다. 그럼으로써 폐기물 매립처리를 최소화하는데 있다. 즉 현재 대부분 매립 처리되고 있는 상황에서 탈피하여 재사용, 재활용을 강조하고, 소각 또는 환경친화적인 열처리 기술(예, 열분해, 가스화 등)을 도입 적용하여 환경친화적인 처리를

비전으로 삼고 있다. 폐기물 관리의 우선순위를 설정하였다고 볼 수 있으나, 우선순위에 대해서 언급하지 않은 상황으로 다소 혼란스러운 면이 있다. 그러므로 재사용, 물질재활용, 열처리를 통한 에너지 재생, 위생적 처리 등의 폐기물 처리 우선순위를 설정할 필요가 있다.

세 번째는 통합폐기물관리를 위한 과업을 설정하는 단계로서 첫째, 배출하는 폐기물 발생을 원천적으로 억제하고 발생량을 감소하는 사업을 개발한다. 이를 위해 시장메커니즘을 도입하여 폐기물 배출량에 비례하여 수집비용을 결정하는 방식의 도입한다. 또한 폐기물의 분리 배출을 정착시키고, 제품 생산, 유통, 소비 단계에서의 폐기물 발생을 억제한다. 둘째, 폐기물의 재사용과 재활용을 증진시킨다. 이를 위해서는 1) 폐기물 시장과 경제체계를 구축할 필요가 있다. 2) 재활용품의 구매력을 높여 주어야 한다. 3) 인센티브 정책을 정교하게 개발 적용해야 한다. 4) 재활용 펀드를 조성해야 한다. 셋째, 폐기물의 환경친화적 처리로서 폐기물 처리와 관련된 메커니즘과 정책을 완성해야 한다. 매립을 대체할 수 있는 선진기술을 확보해야 한다. 넷째, 폐기물 처리시설(대부분 매립)에 의해 파괴된 환경을 복원한다. 환경복원을 위한 계획을 수립하고 이를 위한 재원을 확보한다.

네 번째는 통합폐기물관리를 위한 구체적 방법론을 설정하는 단계로서 베트남은 다음과 같은 방안을 제시하였다.

- 통합폐기물관리를 위한 법, 제도, 정책의 보완 및 개정
- 폐기물 관리계획의 수립
- 국가 폐기물 DB 및 관리체계 구축
- 전략적 추진을 위한 인적 자원 개발
- 통합폐기물관리를 위한 연구개발 추진
- 폐기물 관리에 대한 교육 및 홍보 강화
- 국제적 협력의 증진

또한 국가 전략에서 언급한 2025년까지 폐기물 관리 목표는 1) 환경질 개선을 위해 폐기물 관리의 효율성을 높이고, 지역 주민의 건강에 미치는 영향을 근절하고, 지속가능발전 달성, 2) 통합폐기물관리 체계를 구축하여 고형폐기물의 배출원에서 분리, 재사용, 재활용과 지역에 적합한 폐기물 처리기술을 적용하여 폐기물의 매립처리 최소화 달성, 유해폐기물의 적정 관리, 3) 통합폐기물관리에 대한 지역의 인식을 높이고, 환경친화적 생활양식을 형성하고, 통합폐기물관리에 필요한 인프라, 재정 및 인적 재원을 조성하는데 있다.

통합폐기물관리 정책이 현장에서 잘 작동하기 위해서는 지역 주민과 사회에 대한 교육과 홍보가 절대적으로 필요하고, 환경친화적 생활양식으로의 전환을 위한 노력이 요구된다. 또

한 통합폐기물관리에 필요한 인프라, 재정 및 인적 자원의 공급이 뒷받침되어야 한다. 베트남은 도시폐기물, 산업폐기물, 병원폐기물에 대해서 2015년, 2020년, 2025년의 구체적인 정책 목표도 제시하였다. 이러한 목표 달성을 위해 세부 사업도 개발 제시하였으며 관련된 사업의 목표는 [표 2-5]에 정리되어 있다.

베트남 정부는 Decision No. 798/2011/QD-TTg를 통해 고형폐기물 성상별 수집 및 처리, 재활용 목표를 제시하였다. 고형폐기물 처리 목표는 2020년까지 두 단계로 나눠 진행되지만 비현실적인 목표 설정과 구체적인 목표 이행방안의 부재로 뚜렷한 성과를 내고 있지 못하다. 하지만 해당 목표를 통해 베트남 정부가 고형폐기물 처리에 대해 높은 문제 해결 의지를 가지고 있음을 알 수 있다.

■ 표 2-5 ■ 2020년 고형폐기물 처리 목표

항 목	1단계 (2011-2015)		2단계 (2016-2020)	
	수집 및 처리	재활용	수집 및 처리	재활용
생활폐기물(도시)	85%	60%	90%	85%
생활폐기물(농촌, 지방)	40%	50%	70%	60%
농촌폐기물	80%	70%	90%	75%
산업일반폐기물	80%	70%	90%	75%
병원일반폐기물	85%	-	90%	-
유해폐기물(산업 및 병원)	85%	-	100%	-

출처 : Decision No. 798/2011/QD-TT

MOC 및 MONRE는 폐기물 관리 및 3R 정책 결정의 책임을 지는 중앙 부처이고, 폐기물 관리의 실시는 PPC가 담당하고 있다. 한편, MPI, MOF, MOIT, MOH, MARD가 지원기관으로 역할이 규정되어있다. 국가 전략의 목표 달성을 위한 구체적인 10대 행동계획(프로그램)은 아래 표에서 보는 것과 같다.



표 2-6 | 폐기물 관리 프로그램과 목표 및 관련 부처의 역할

번호	프로그램 이름	목적	목표 년도	주무 부처	협력부처
1	고형폐기물 발생 억제, 재사용 및 재활용 촉진	<ul style="list-style-type: none"> <li>고형폐기물의 3R(발생 억제; Reduce, 재사용; Reuse, 재활용; Recycle)의 실시 및 명확화</li> <li>재활용산업의 발전</li> </ul>	2020	MONRE	MOC/MOIT/MOH/PPC
2	고형폐기물의 분리 수집 강화	<ul style="list-style-type: none"> <li>고형폐기물의 분리 수집의 적용과 규제의 명확화</li> <li>고형폐기물의 분리 수집의 확산 모델(Scale-up Model)</li> </ul>	2015	MONRE	MOC/MOIT/MOH/MOF/PPC
3	지방정부의 고형 폐기물 처리체계 구축에 관한 조사	<ul style="list-style-type: none"> <li>지방정부의 고형폐기물 처리체계의 구축</li> </ul>	2020	MOC	MOIT/MOH/MPI/MOF/MONRE/MOST/PPC
4	2009~2020년까지의 고형폐기물처리의 고형폐기물처리	<ul style="list-style-type: none"> <li>64개 지자체에 생활폐기물 매립을 대체할 수 있는 시설 설치(예, 소각시설)</li> </ul>	2020	MOC	MPI/MOF/MONRE/MOST/PPC
5	처리장 및 폐기물 처리 시설의 환경 개선	<ul style="list-style-type: none"> <li>Decision64/2003/QD-TTg 에서 규정한 환경오염 유발 매립지 관리</li> <li>환경 기준에 맞도록 전국의 매립지 개선</li> </ul>	2020	MONRE	MOC/MOF/MPI/PPC
6	농촌과 공예마을에서의 고형폐기물 통합 관리 강화	<ul style="list-style-type: none"> <li>농촌과 공예마을의 통합폐기물 관리 강화</li> </ul>	2020	MARD	MONRE/MOC/PPC
7	고형폐기물 DB 및 모니터링 시스템 구축	<ul style="list-style-type: none"> <li>중앙정부 차원에서 지역 수준까지의 폐기물 관리 효율성 강화를 위해 전국에서 폐기물 모니터링 및 DB 시스템을 개발</li> </ul>	2020	MONRE	MOC/MOIT/MOH/PPC
8	주민의 폐기물 관리에 대한 인식 제고	<ul style="list-style-type: none"> <li>폐기물 분리, 발생량 최소화, 재사용, 재활용 등의 의식 제고를 위한 주민교육 및 홍보 실시</li> </ul>	2015	MOIT	MOET/MOIT/MOH/MOC/MONRE/PPC
9	폐기물 통합관리를 위한 정책, 법률, 조직의 확립	<ul style="list-style-type: none"> <li>폐기물 통합관리의 표준 시스템, 규제, 기술적인 지침, 메커니즘, 정책과 제도를 확립</li> </ul>	2015	MOC	MONRE/MOIT/MOH/MOF/MPI/MOST
10	2009년부터 2025년까지 의료기관에서의 병원폐기물 처리	<ul style="list-style-type: none"> <li>의료기관에서 배출되는 폐기물을 100% 수집하여 환경기준을 충족하는 방법으로 처리</li> </ul>	2025	MOH	MONRE/MOC/MOF

출처 : Decision No. 798/2011/QD-TT

한편 베트남은 폐기물 관리를 위한 국가 전략을 구현하기 위해 2008년 10월 6일 총리 결정을 통해 광역 고형폐기물 처리 복합시설의 건설에 대한 국가 계획<sup>22)</sup>을 수립하였으며, 구체적 사업의 내용은 아래 표에서 보는 것과 같다.

표 2-7 | 경제지구별(7개 지역) 광역 고형 폐기물 처리 시설 건설 사업 계획

분류	광역폐기물 처리	장소	면적	서비스 범위	투자비
I	북부경제지구				
1	Nam Son 폐기물처리 지역	Nam Son, Dong Anh, Ha Noi	140~160 ha	<ul style="list-style-type: none"> <li>산업폐기물: Ha Noi, Vinh Phuc, Ha Tay, Bac Ninh, Hung Yen</li> <li>도시폐기물: Ha noi</li> </ul>	USD 160mil
2	Son Duong 폐기물처리 지역	Son Duong, Hoanh Bo, Quang Ninh	100ha	<ul style="list-style-type: none"> <li>산업폐기물: Quang Ninh, Hai Phong, Hai Duong</li> <li>도시폐기물: Quang Ninh</li> </ul>	USD 68mil
II	중부경제지구				
1	Huong Van 폐기물처리 지역	Huong Van, Huong Tra, Thua Thien Hue	40ha	<ul style="list-style-type: none"> <li>산업폐기물: Thua Thien Hue, Da Nang</li> <li>도시폐기물: Hue city</li> </ul>	USD 30.5mil
2	Binh Nguyen 폐기물처리 지역	Binh Nguyen, Binh Son, Quang Ngai	70ha	<ul style="list-style-type: none"> <li>산업폐기물: Quang Nam, Quang Ngai</li> <li>도시폐기물: Quang Ngai</li> </ul>	USD 65.5mil
3	Cat Nhon 폐기물처리 지역	Cat Nhon, Phu Cat, Binh Dinh	70ha	<ul style="list-style-type: none"> <li>산업폐기물: Binh Dinh 및 서부 남부 도시 일부</li> <li>도시폐기물: Binh Dinh</li> </ul>	USD 55mil
III	남부경제지구				
1	Tan Thanh 폐기물처리 지역	Tan Thanh, Thu Thua, Long An	1,760ha	<ul style="list-style-type: none"> <li>도시폐기물 및 산업폐기물: Long An, Ho Chi Minh city</li> </ul>	USD 190mil
2	Cu Chi 폐기물처리 지역	Cu Chi, Ho Chi Minh	822ha	<ul style="list-style-type: none"> <li>산업폐기물과 유해폐기물: Ho Chi Minh, Binh Duong, Tay Ninh</li> </ul>	USD 29mil

출처 : Decision No. 1440/2008/QA-TTg

22) Decision No. 1440/2008/QA-TTg dated on October 06, 2008 of Prime Minister on approval for plan of waste treatment facilities in three focal economic zones the North, the Centre and the South until 2020

## 2. 베트남의 고형폐기물 발생·수집·처리현황 및 전망

### 가. 고형폐기물 발생 현황 및 전망

#### 1) 고형폐기물 발생 현황

베트남의 2006~2010년 동안의 평균 경제성장률은 약 7%로서 상당히 빠르게 성장하고 있음을 알 수 있다<sup>23)</sup>. 2010년 기준 산업구조는 1차, 2차, 3차 산업이 각각 21%, 41%, 38%를 차지하고 있으며<sup>24)</sup>, 인구는 86.93 백만명이다. 전년대비 1.01%, 2005년 대비 5.51% 증가한 수치이다. 또한 2010년 도시지역 인구비율은 30.2%로 인구수는 26.22 백만명이며, 1인당 GDP는 2005년에는 642 USD에서 2010년 1,169 USD로 가파르게 증가하고 있다.

산업의 급속한 발전, 인구증가, 생활수준 향상으로 폐기물 발생량도 같이 증가하여 2008년의 고형폐기물 발생량은 28백만톤으로 2003년 대비 71.7% 증가하였고(표 2-8), 해당 기간 동안의 연간 평균 증가율은 14.3%이다. 2015년에는 44백만톤<sup>25)</sup>이 되리라 추정하고 있어 2008년과 비교하여 2015년에는 1.6배 증가하리라 예상하고 있다.

[표 2-8]에서 보는 것처럼 폐기물 종류별로 보면 2003년에는 도시생활폐기물, 산업폐기물, 병원폐기물, 농촌폐기물, 공예마을폐기물의 발생비율은 각각 39.4%, 16.3%, 0.1%, 39.4%, 4.8%이었으나, 2008년에는 45.9%, 17.2%, 0.6%, 32.6%, 3.7%이었고, 2015년에는 50.8%, 22.1%, 0.6%, 22.4%, 4.1%로 추정했다<sup>26)</sup>. 도시생활폐기물, 산업폐기물, 병원폐기물은 지속적으로 증가하는 반면 농촌폐기물과 공예마을폐기물은 감소함을 알 수 있다.

2003년에는 도시폐기물이 39.4%를 차지했으나, 2008년에 그 비중이 45.9%로 크게 높아졌다(표 2-8). 산업폐기물은 2003년에 16.3%에서 2008년에 17.1%로 증가한 반면에 농어촌폐기물은 2003년에 39.4%에서 32.6%로 크게 감소하였다. 그러나 농어촌폐기물과 공예마을폐기물에 대한 정보는 거의 없는 상황으로 통계자료도 정확하지 않다고 알려지고 있다.

23) MONRE(2011), National State of Environment report 2011 - Solid waste

24) 2016년의 한국 산업구조는 1차 8%, 2차 19%, 3차 73%를 차지하고 있음

25) MONRE(2011), National State of Environment report 2011 - Solid waste

26) MOC(2010), Center for Urban & Rural Environment Research and Planning

표 2-8 | 2003년과 2008년의 폐기물 종류별 발생량(톤/년)

폐기물 종류	2003	2008
도시생활폐기물	6,400,000(34.9%)	12,802,000(45.9%)
산업폐기물	2,638,400(16.3%)	4,786,000(17.2%)
병원폐기물	21,500(0.1%)	179,000(0.6%)
농촌폐기물	6,400,000(39.4%)	9,078,000(32.6%)
공예마을폐기물	774,000(4.8%)	1,023,000(3.7%)
합 계	16,233,900(100.0%)	27,868,000(100.0%)

출처 : MONRE(2004), Vietnam Environmental Monitor Report; MOC(2010), Center for Urban & Rural Environment Research and Planning

한편 도시폐기물은 생활폐기물, 건설폐기물, 산업폐기물, 병원폐기물로 구성되어 있다. 그 중에서 60~70%로 생활폐기물의 비중이 압도적으로 높다. 아울러 급격한 경제성장으로 도시 폐기물의 1인당 발생량 크게 증가하고 있다. [표 2-9]에서 알 수 있듯이 2007년에 1인당 도시 폐기물 발생량이 0.75kg/일이었으나, 2010년에 1.0kg/일로 매년 10~15%씩 증가함을 알 수 있다. 또한 도시 인구도 급속히 증가하고 있어 도시폐기물의 비중은 점차 높아지리라 예상된다. 2007년 대비 2010년 도시폐기물 발생량이 48% 증가하였고, 연간 평균 증가율은 16%에 해당된다.

표 2-9 | 베트남 도시폐기물 발생량

항목	2007	2008	2009	2010
도시 인구(백만명)	23.8	27.7	25.5	26.22
전체 인구 중 도시 인구 비율(%)	28.20	28.99	29.74	30.2
도시폐기물 발생 지표 (kg/인/일)	~0.75	~0.85	0.95	1.0
도시폐기물의 발생량(톤/일)	17,682	20,849	24,225	26,224

출처 : Luong et al.(2013), Challenges for municipal solid waste management practices in Vietnam, Waste Technology 1(1), 17~21

도시폐기물 발생량의 지역적 격차도 매우 크다. 인구가 많고, 경제 수준이 가장 높은 하노이 시와 호치민 시는 2009년 1인당 폐기물 발생량이 각각 0.90 kg/인/일, 0.98 kg/인/일로 다른 대부분의 지역보다 높은 폐기물 발생량을 나타냈다(표 2-10). 일반적으로 도시 규모가 클수록 1인당 도시폐기물 발생량이 높음을 알 수 있다(표 2-11). 2007년 호치민 시와 하노이 시의 도시폐기물 발생량은 베트남 전국 도시폐기물 발생량의 45.2%를 차지하였다. 도시 규모

가 작은 곳일수록 1인당 발생량이 적은 것으로 보고되었으며, 발생량 자체도 적지만 수집율이 낮은 것도 원인 중의 하나로 여겨진다. 한편 관광도시의 경우, 경제수준이나 인구는 적지만 1인당 생활폐기물 발생량이 호치민 시나 하노이 시보다 높은 경우도 나타났다.

표 2-10 | 2009년 베트남 도시별 1인당 1일 생활폐기물 발생량

도시지역 수준 <sup>27)</sup>	도시 명	일인당 DSW 발생량 (kg/일)	도시지역 수준	도시 명	일인당 DSW 발생량 (kg/일)
특별시	Hanoi	0.9	수준 3: 도시	Dong Hoi	0.31
	Ho Chi Minh	0.98		Dong Ha	0.6
수준 1: 도시	Hai Phong	0.70		Hoi An	1.08
	Ha Long	1.38		Bao Loc	0.9
	Da Nang	0.83		Kon Tum	0.35
	Hue	0.67		Vinh Long	0.9
	Nha Trang	> 0.6		Long An	0.7
	Da Lat	1.06		Bac Lieu	0.73
	Quy Nhon	0.9		Tuan Giao (Dien Bien)	0.7
수준 2: 도시	Buon Ma Thuot	0.8		수준 4: 도시	Song Cong (Thai Nguyen)
	Thai Nguyen	> 0.5	Tu Son (Bac Ninh)		> 0.7
	Viet Tri	1.1	Lam Thao (Phu Tho)		0.5
	Ninh Binh	1.30	Cam Ranh (Khanh Hoa)		> 0.6
수준 3: 도시	My Tho	0.72	수준 5: 도시	Gia Nghia (Dak Nong)	0.35
	Dien Bien Phu	0.8		Dong Xoai (Binh Phuoc)	0.91
	Cao Bang	0.38		Go Cong (Tien Giang)	0.73
	Bac Ninh	> 0.7		Nga Bay (Hao Giang)	> 0.62
	Thai Binh	> 0.6		Tua Chua (Dien Bien)	0.6
	Phu Tho	0.5		Tien Hai (Thai Binh)	> 0.6

출처 : MONRE(2011), National State of Environment 2011

27) 도시 규모(거주 인구수)에 따른 구분

표 2-11 | 2007년의 도시 수준별 폐기물 발생량 및 발생비율

도시 수준	1인당 1일 발생량	연간 발생량(톤)	발생비율(%)
특별시	0.96	2,920,000	45.2
수준 1 도시	0.84	688,025	10.7
수준 2 도시	0.72	1,253,045	19.4
수준 3 도시	0.73	1,364,370	21.1
수준 4 도시	0.65	228,490	3.5
합 계	-	6,453,930	100.0

출처 : DONRE(2006, 2007), Results of surveys in 2006 and 2007

베트남의 경우 도시화가 가속화되면서 건설폐기물의 발생량도 급격히 증가하는 추세에 있으며 도시폐기물 중 건설폐기물의 비중이 10~15%를 차지하고 있다. 한국의 경우 45%가 건설폐기물인 점을 감안한다면<sup>28)</sup> 향후 베트남에서의 건설폐기물 발생량은 지속적으로 증가하리라 예상할 수 있다. 베트남 정부는 2015년까지 도시 지역의 오래된 모든 아파트를 철거하고 재건축을 추진하여 건설폐기물의 양이 급속히 증가했다. 하노이 시의 경우는 4~5층의 오래된 23개 아파트를 철거할 계획으로 재건축 대상 지역의 면적은 1백만 m<sup>2</sup>나 된다.

표 2-12 | 2009년 베트남 주요 도시에서의 건설폐기물 발생량 및 수집율

도시 지역	건설폐기물 발생량(톤/일)	수집율(%)
하노이	1,000~1,500	70
호치민	2,000~2,500	75
하이퐁	400~450	40~45
다낭	500~600	60
타 도시 지역	100~200	20~30

출처 : MONRE(2011), National State of Environment 2011

지역별로 약간의 차이가 있지만 생활폐기물 중 음식물쓰레기의 비중이 가장 높은 50~70%로 나타났다(평균 64.58%). 그 다음으로 플라스틱(12.36%), 종이(5.05%), 섬유(3.20%) 순으로 나타났다(표 2-13). 플라스틱 비중이 높은 이유는 베트남에서 범용적으로 사용되고 있는 소위 나일론 봉투(Bag) 때문으로 풀이된다. 특히 나일론 봉투는 상업적 가치가 떨어져 재활용되지 못하고 대부분 폐기되고 있으나, 물리·화학적으로 안정되어 있어 매립지에서 분해되지 않고 장기간 잔존하며, 소각하는 경우 다이옥신 등의 대기오염물질 배출도 높다고 알려져

28) 환경부(2017), 환경백서

고 있다. 도시 지역의 경우 1가구 당 하루에 3~10개 정도 나일론 봉투를 사용 배출한다고 알려지고 있으며, 이는 1인당 0.2~1개 정도로 2010년의 도시 인구가 26.2 백만명 임을 감안하면 도시 지역에서 매일 10.48~52.4톤<sup>29)</sup>의 나일론 봉투가 발생된다. 나일론 봉투의 발생량과 관리 상황에 대한 조사가 거의 이뤄지지 않은 상황으로 나일론 봉투의 생산부터 폐기물 발생 및 처리까지 전 과정을 모니터링하고 이 결과를 토대로 관리 방안 도출이 필요하다.

표 2-13 | 베트남 주요 도시의 생활폐기물 조성

(단위: %)

성상	Hanoi	Hai Phong	Hue	Da Nang	Ho Chi Ming	평균
유기성폐기물	57.30	56.37	77.10	68.47	63.67	64.58
종이	5.95	4.98	1.92	5.07	7.34	5.05
섬유	3.79	4.85	2.80	1.55	2.99	3.20
나무	4.57	4.32	0.59	2.79	4.39	3.33
플라스틱	10.96	12.81	12.47	11.36	14.19	12.36
가죽·고무	0.18	1.48	0.28	0.23	0.69	0.57
금속	0.56	0.36	0.40	1.45	0.48	0.65
유리	3.47	1.52	0.39	0.14	0.63	1.23
도자기	0.82	0.86	0.79	0.79	0.76	0.80
오일·모래	5.86	3.02	1.70	6.75	1.84	3.83
석탄슬래그	2.72	5.88	0.00	0.00	0.42	1.80
유해폐기물	0.49	0.05	0.00	0.02	0.04	0.12
슬러지	2.98	2.15	1.46	1.35	2.41	2.07
기타	0.31	2.50	0.00	0.03	0.09	0.59
합계	100	100	100	100	100	-

출처 : MONRE(2011), National State of Environment 2011

JICA(2015)<sup>30)</sup>는 호치민시에 일 처리용량 600톤 규모의 생활폐기물 소각시설 건설을 위한 타당성 조사의 일환으로 호치민시 처리 대상 지역의 폐기물 특성을 조사하였다. 호치민시 처리 대상 지역의 소각 대상 폐기물은 생활폐기물 ~60%, 퇴비 잔재물 ~30%, 매립지로부터 굴착한 폐기물 ~10%로 구성되어 있다. 폐기물 성상 중에서 가연성분 함량이 95% 이상으로 높으며, 성상 중에서 음식물쓰레기가 ~50% 정도로 가장 높고, 그 다음은 플라스틱 ~20%, 섬유류 ~13%, 기저귀 5.5% 등의 순이다(표 2-14).

29) 나일론 봉투 500개의 중량을 1 kg으로 가정

30) JICA(2015), The Preparatory Survey on Solid Waste Treatment Business in Southern Vietnam (PPP Infrastructure Project)

표 2-14 | 소각로 건설 계획 중인 호치민 시 소각 대상 폐기물 성상

성상	중량비율(%)
음식물쓰레기(Kitchen Waste)	50.77
갑각류 껍질 및 생선과 가축 뼈(Shells and Bones)	1.13
종이	2.93
기저귀	5.53
플라스틱	19.97
섬유(Fiber)	12.86
우드칩(Wood Chip)	1.02
고무·가죽류	3.17
금속류	0.64
불연성	1.76
기타	0.23
<b>합계</b>	<b>100.00</b>

출처 : JICA(2015), The Preparatory Survey on Solid Waste Treatment Business in Southern Vietnam (PPP Infrastructure Project)

삼성분은 분석 결과는 수분함량 56.2%, 가연분 함량 38.6%, 불연분은 5.2%로 음식물쓰레기의 높은 비중으로 수분함량이 상당히 높다고 추정된다. 폐기물의 원소분석 결과는 질소함량(1.45%)과 염소함량(0.41%)이 다소 높은 것 외에는 특이점을 발견하지 못했다. 높은 질소와 염소함량로 인하여 소각하는 경우 배출가스 중에 NO<sub>x</sub>와 HCl 농도가 상대적으로 높으리라 여겨지므로 소각시설을 설계할 때 이에 대한 대비가 필요하다. 한편 저위발열량은 1,930 kcal/kg(8.1 MJ/kg)으로 계절적으로 큰 변동 없이 이 수준의 발열량만 유지한다면 소각<sup>31)</sup>하기에 문제가 없어 보인다(표 2-15).

31) 소각하기 위해서는 저위발열량이 최소 7 MJ/kg(1,673 kcal/kg)이어야 하고, 6 MJ/kg(1,434 kcal/kg) 이하로 떨어지는 경우가 없어야 함.



표 2-15 | 소각로 건설 계획 중인 호치민 시 소각 대상 폐기물의 특성

항목		단위	값
삼성분	수분	%	56.2
	가연분	%	38.6
	불연분	%	5.2
	소계	%	100.0
저위발열량		kJ/kg	8,080
		kcal/kg	1,930
원소분석	탄소	%	53.80
	수소	%	8.17
	산소	%	36.07
	황	%	0.10
	질소	%	1.45
	염소	%	0.41
	소계	%	100.00

출처 : JICA(2015), The Preparatory Survey on Solid Waste Treatment Business in Southern Vietnam (PPP Infrastructure Project)

## 2) 고품폐기물 발생 전망

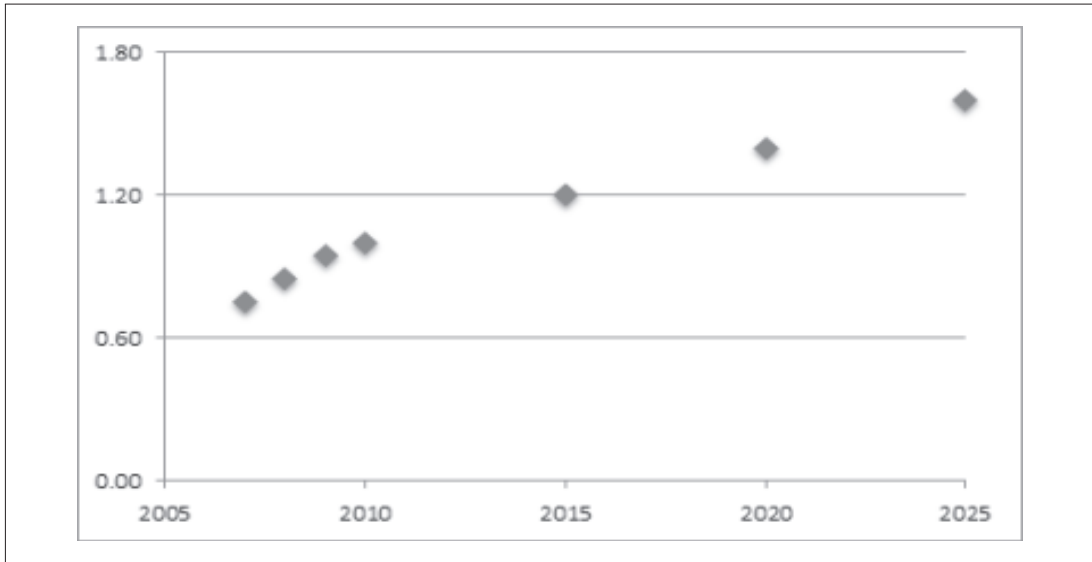
베트남의 도시폐기물 일인당 일일 배출량은 2010년에 1.0kg, 2015년에는 1.2kg, 2020년에 1.4kg, 2025년 1.6kg으로 빠르게 높아지리라 전망하고 있다. 도시 지역의 인구도 빠르게 증가하리라 추산하고 있어 폐기물 발생량은 더 빠른 속도로 증가하리라 전망할 수 있다. 실제로 도시폐기물의 경우 2010년과 비교한다면 2015년 1.6배, 2020년 2.37배, 2025년 3.2배 증가하리라 전망하고 있다. 이는 도시폐기물 관리가 상당한 부담으로 작용하리라 판단되므로 지금부터 폐기물 위생관리를 위한 방안 마련이 시급한 상황이다.

표 2-16 | 베트남 도시폐기물 추정 발생량

항목	2010	2015	2020	2025
도시 인구(백만명)	26.22	35	44	52
전체 인구 중 도시 인구 비율(%)	30.2	38	45	50
도시폐기물 발생 지표(kg/인/일)	1.0	1.2	1.4	1.6
도시폐기물의 발생량(톤/일)	26,224	42,000	61,600	83,200

출처 : Luong et al.(2013), Challenges for municipal solid waste management practices in Vietnam, Waste Technology 1(1), 17~21

■ 그림 2-7 | 연도별 1인당 도시폐기물 발생량 추이



한편 시간이 지남에 따라 폐기물의 성장도 변화하리라 예상된다. 생활수준이 향상되면서 소비 증가와 더불어 폐기물 발생량도 높아지고, 특히 종이, 플라스틱, 유리 등의 포장재 발생량이 두드러지면서 폐기물의 성장도 바뀔 것이다. 그러나 베트남 정부는 2025년까지는 지금처럼 음식물쓰레기를 포함한 유기성폐기물의 발생 비율이 50% 이상을 유지하리라 추정하고 있다. 그러므로 퇴비화 등의 재활용 방법을 적용할 필요가 있으며, 이를 위해서는 유기성폐기물을 발생 현장에서 분리하는 제도의 정착이 시급하다. 그 외에도 나일론 성분인 일회용 포장재의 지속적인 증가가 예상되므로, 이를 재활용할 수 있는 방안에 노력을 기울일 필요가 있다.

## 나. 고형폐기물 배출·수집 현황

### 1) 고형폐기물 배출 현황

베트남에서는 가정에서 배출되는 생활폐기물은 다음과 같이 3종으로 분리 배출토록 규정하고 있다<sup>32)</sup>.

- 생분해성 유기성 그룹(음식물쓰레기, 잎, 채소류, 과일류, 동물 사체 등)
- 재사용 및 재활용 그룹(종이류, 플라스틱류, 금속류, 고무류, 유리류 등)
- 기타

32) 베트남(2015), Decree on Management of Waste and Discarded Materials, 38/2015/ND-CP

법률적 규정과 달리, 베트남에서 생활폐기물의 분리배출은 전혀 이뤄지고 있지 않다. 호치민 시, 하노이 시, 다낭 시에서는 생활폐기물 분리 배출에 대한 시범사업을 진행했으나 성공적으로 정착하지 못했다. 하노이 시에서는 JICA가 2006년 11월부터 2009년 11월까지 5억 엔 가량 투자하여 분리 배출 시범사업을 진행하였으며, 당시 많은 주민의 참여로 폐기물 분리배출이 성공적인 듯 했으나 시범사업 종료 후 제도가 정착되지 못했다. 분리배출이 정착되지 못한 원인으로, 1) 폐기물 중간처리를 위한 인프라 부족, 2) 담당 인력의 부족, 3) 사업을 지속할 재원의 부족이 거론되었다. 특히 일부 지역에서는 분리 배출된 폐기물이 중간 처리 인프라의 부족으로 인해, 각기 수집·운반된 다음 폐기물 매립장에 매립되는 일도 발생했다. 이러한 사례를 경험한 주민들은 폐기물 분리 배출 목적에 대한 의구심을 갖게 되었다. 그러나 이처럼 분리 배출된 재활용 가능 자원이 소각 또는 매립 처리되는 상황은 중간처리 시설과 재활용 인프라가 부족한 경우에 빈번하게 일어나며, 한국에서도 분리 배출 시행 초기 단계에는 종종 있었던 일이다. 그러므로 베트남 정부가 강렬한 의지를 갖고 진행할 필요가 있었으나, 실효성과 예산 부족 등의 이유로 중단되었다고 여겨진다. 그러나 2009년의 베트남 정부가 발표한 폐기물 관리 국가 전략에서도 분리 배출을 강조하고 있어 향후 이를 강화하는 방향으로 정책이 추진되리라 예상된다.

#### ■ 그림 2-8 ■ 하노이 시 분리배출 시범사업 사진 (Hanoi URENCO, 2011)

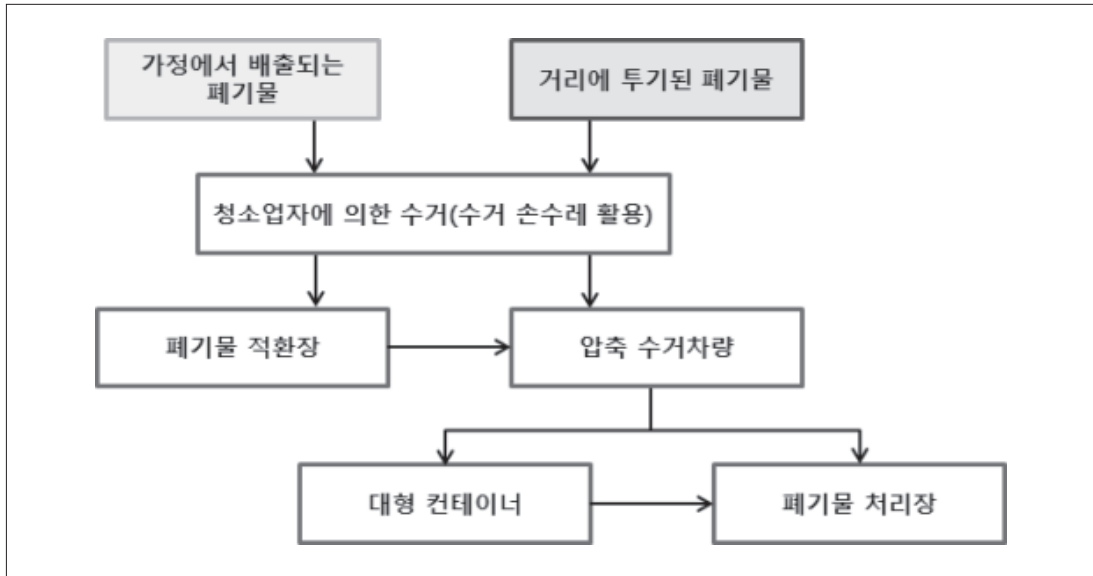


출처 : Loung(2011), URENCO's Environmental Business on 3R in Hanoi City, 2nd International Conference on Sustainability Science in Asia(ICSS-ASIA), March 2-4, 2011, Hanoi, Vietnam

## 2) 고형폐기물 수집 현황 및 전망

베트남에서 폐기물 수집은 두 가지 형태로 이뤄진다(그림 3-9). 첫 번째는 가장 기본적인 방법으로 가정에서 배출되는 생활폐기물은 별도의 지정된 용기가 아닌 봉투나 상자에 담아 배출하며, 이를 청소업체가 손수레(그림 3-10a와 3-11a)를 활용·수집하는 방식이다. 도시의 단독주택 지역은 일정한 시간에 타종하여 주민에게 폐기물 수집이 이뤄짐을 인지시켜 일정 장소에 폐기물을 배출토록 하는 타종수집 방식을, 대규모 아파트 단지는 대형 컨테이너를 비치하는 컨테이너 수집방식을 사용하고 있다. 두 번째는 거리 청소업자들이 거리에 방치되어 있는 쓰레기를 청소하면서 손수레를 활용·수집하는 형태이다. 청소업자에 의해 수집된 폐기물은 압축 수집차량(그림 3-11b)에 직접 이송되거나, 임시 형태의 쓰레기 적환장<sup>33)</sup>(그림 3-10b)에 운반되고 적환장의 폐기물은 압축 수집차량에 적재된다. 압축 수집차량은 폐기물을 최종 처리장으로 보내거나, 주거지역 또는 대형 매장에 설치되어 있는 대형 컨테이너로 이송하여 수거된 폐기물을 이적시킨다. 폐기물이 적재된 대형 컨테이너는 특수 수집 운송 차량으로 폐기물 처리장으로 이송하게 된다.

■ 그림 2-9 ■ 베트남에서 폐기물의 배출에서 처리까지 흐름도



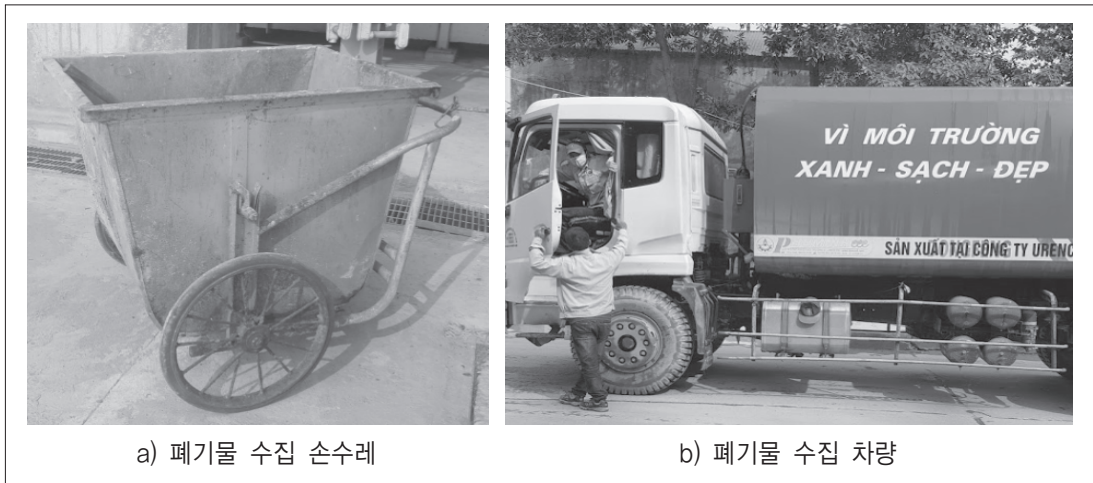
배출된 폐기물의 수집은 민간위탁으로 주로 수행되고 있으며, 하노이 시에는 URENCO를 비롯한 30여 개의 민간 폐기물 수집 업체가 있다. 이들은 수집 및 운송비용으로 톤당 1.5~2.5 USD로 시와 계약하고 있다.

33) 도로변에서 폐기물 선별을 하지 않고 대형 수집차량에 옮겨 닳은 용도의 임시 쓰레기 집하장을 조성하고 있으며, 위생시설을 갖추고 있지 않은 상황임.

그림 2-10 | 도로변에 임시로 설치 운영되고 있는 쓰레기 적환장



그림 2-11 | 베트남의 수집 장비



도시폐기물의 평균 수집율은 2004년 72%에서 2008년 80~82%, 2010년 83~85%로 증가했으나<sup>34)</sup> 아직까지 15~17%의 폐기물은 수집되지 못하고, 불법 투기되어 환경오염을 야기하고 있다.

[표 2-17]은 도시폐기물 수집현황을 도시하고 있으며, 특별시와 수준 1 도시의 경우 수집율은 90~95%로 상당히 높다. 특히 특별시와 수준 1 도시는 수집율이 90%이상이므로, 지역의 경제 수준에 비례해 수집율이 높아지는 경향을 보이고 있다. 수준 2와 3 도시는 80% 수집율을 보이고 있다. 반면에 수준 4와 5 도시는 재원 부족 등으로 수집율이 상대적으로 낮음을 알 수 있다.

34) MONRE(2011), National State of Environment report 2011 - Solid waste

| 표 2-17 | 2009년 베트남 주요 도시 폐기물 수집율

도시지역 수준	도시 명	수집율(%)	도시지역 수준	도시 명	수집율(%)	
특별시	Hanoi	90~95(4개 중심구) 83.2(10개 구)	수준 3: 도시	Bac Giang	> 80	
	Ho Chi Minh	90~97		Thai Binh	90	
수준 1: 도시	Hai Phong	80~90		Phu Tho	80	
	Da Nang	90		Bao Loc	70	
	Hue	90		Vinh Long	75	
	Nha Trang	90		Bac Lieu	52	
	Quy Nhon	60.8		Song Cong (Thai Nguyen)	> 80	
	Buon Ma Thuot	70		Tu Son (Bac Ninh)	51	
수준 2: 도시	Thai Nguyen	> 80		수준 4: 도시	Lam Thao (Phu Tho)	80
	Viet Tri	95			Sam Son (Thanh Hoa)	90
	Nam Dinh	78	Cam Ranh (Khanh Hoa)		90	
	Thanh Hoa	84.4	Thu Dao Mot (Bing Duong)		84	
	Ca Mau	80	Dong Xoai (Binh Phuoc)		70	
	My Tho	91	Go Cong (Tien Giang)		60	
	Long Xuyen	69	Nga Bay (Hao Giang)		60	
	수준 3: 도시	Dien Bien Phu	80		수준 5: 도시	Tua Chua (Dien Bien)
Bac Ninh		70	Tien Hai (Thai Binh)	74		

출처 : MONRE(2011), National State of Environment 2011

베트남은 2020년까지 농촌폐기물을 제외하고는 90% 이상의 수집율 달성을 목표로 하고 있다. 2009년의 70% 수준에서 90%로 수집율을 높이기 위해서는 두 가지 장애요인을 극복해야 한다. 첫째, 인적 자원과 시설 인프라를 갖추어야 한다. 이를 효과적으로 추진하기 위해 재원 확보가 선행되어야 하므로 예산 책정에 대한 계획이 나와야만 한다. 둘째, 폐기물 관리에 대한 주민의 인식 제고가 필요하다. 교육과 홍보를 통해 불법 투기를 줄이고, 폐기물을 버리기 용이하도록 관련 시설 인프라도 갖추어야 한다. 이 두 문제를 해결하기 위해서는 기본적으로 재원확보가 이뤄져야 한다. 즉 베트남 정부의 예산 배정 등 정책적 의지가 가장 중요하다.

### 3) 고품폐기물 처리 현황 및 현장 조사

#### ① 폐기물 처리 현황

폐기물 처리방법은 크게 매립, 소각, 재활용을 꼽을 수 있다. 최근에는 소각 대신에 열처리 기술이란 포괄적인 개념을 도입하여 열분해, 가스화 등의 자원화 기술도 포함시키고 있다.

베트남의 경우 발생 폐기물 중에서 약 70%<sup>35)</sup> 정도만 수집되고, 수집된 것 중에서도 85%만 처리된다고 알려지고 있다<sup>36)</sup>. 그 중에서 매립 처리 비중(76~82%)이 압도적으로 높으며, 절반 정도만 위생매립되고 있는 실정이다<sup>37)</sup>. 소각은 폐기물 집하장(Dumping site) 또는 비위생매립지에서 노천 소각 형태로 진행되고 있다. 탈취 목적의 EM과 소독 목적의 석회(Lime)를 폐기물에 분사한 이후 건조시킨 다음 폐기물을 노천 소각하고 있다. 비위생매립지에서 40~50% 폐기물은 노천 소각되고 있다. MONRE는 주변지역의 심각한 환경피해를 미치는 매립지는 중단 조치할 예정이라고 한다. 최근 들어 많은 매립지가 주요 오염원으로 알려지고 있어 종료 매립지에 대한 환경 개선 노력이 필요하다. 이러한 여러 이유로 베트남 정부는 매립에 대해 부정적인 입장을 취하고 있다.

베트남의 폐기물 처리방향은 매립폐기물의 양을 줄이고, 재사용과 재활용의 비중을 높이는 데 있다. 민간업자들이 폐기물 처리기술을 도입 적용하여 실패한 사례가 많아 MOC는 신뢰할 수 있는 폐기물 처리기술을 보유하고 있는 민간업체를 인정하고, 적용을 허가해 주고 있다. 한편 MOC는 여러 성(Province)의 폐기물을 같이 처리하는 복합시설의 건설을 계획하고 있으나, 수송 거리의 문제와 지역 주민의 반대로 추진이 쉽지 않은 것으로 알려지고 있다. 타 지역 폐기물을 반입 처리하는 경우는 한국과 일본 경험에 비추어 볼 때 성공하기가 쉽지 않다. 통합처리가 합리적이고 비용 효과적이라 하더라도 지역 주민들의 반대로 적용이 안 되고 있음이 현실이다.

도시폐기물의 경우 전체적인 폐기물 처리 물질흐름도는 [그림 2-12]에서 보는 것과 같이 발생하는 폐기물의 상당수가 불법 투기되고 있으며(~30%), 수집된 도시폐기물 중 8~12%만 재활용 처리<sup>38)</sup>되고, 수집된 폐기물 중 76~82%는 매립, 6~16%는 소각처리 되고 있는 것으로 추정하고 있다. 위에서 제시된 수치 이외에 다른 폐기물 흐름에 대한 정보는 없기 때문에 아직

35) 도시 폐기물의 경우는 수집율이 80% 이상이나, 농어촌과 공예마을에서의 수집율이 낮기 때문에 전체 수집율은 70% 수준에 불과

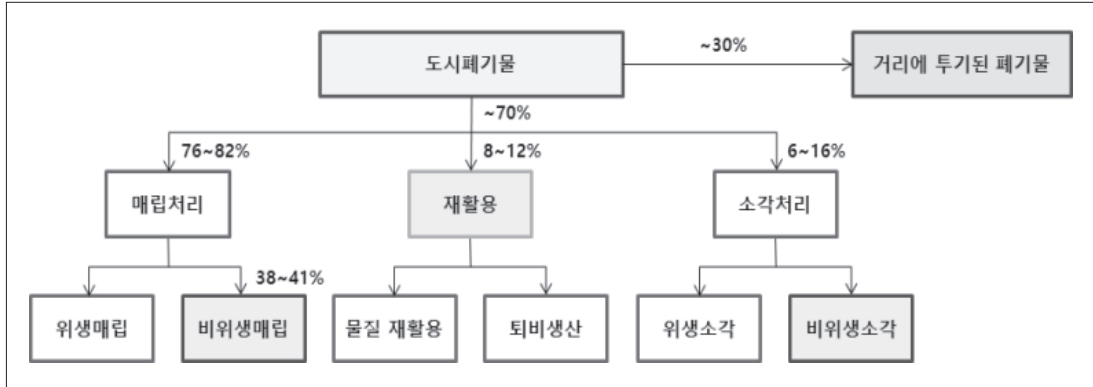
36) JICA(2015), The Preparatory Survey on Solid Waste Treatment Business in Southern Vietnam (PPP Infrastructure Project)

37) 베트남의 2009년 폐기물 발생량은 28백만 톤이며, 그 중에서 약 60%만 처리되므로 11백만 톤은 환경으로 유입되어 환경에 부정적 영향을 미치고 있음.

38) MONRE(2011), National State of Environment 2011

까지 베트남 폐기물의 물질흐름도는 완성하지 못한 상황이다. 베트남의 경우 폐기물 처리 통계가 제대로 체계를 갖추고 있지 않고, 제시된 통계 자료도 신뢰성이 낮은 편이다.

■ 그림 2-12 ■ 베트남의 도시폐기물 처리 물질흐름도



매립처리의 경우 [그림 2-12]에서 보는 것처럼 매립 처리된 도시폐기물 중 약 50%만 위생 처리되고 있어, 전체 수집된 도시폐기물 중 약 40%가 위생매립 된다고 할 수 있다. 베트남 주요 도시에 설치·운영 중인 98개 매립지 중 16곳만 위생기준을 만족하고 있다는 사실에 비추어 볼 때 40%만 위생매립 된다는 정보는 타당성이 있다고 여겨진다(VEA, 2011).

재활용의 경우는 [그림 2-12]에서 보는 것처럼 수집된 도시폐기물 중 8~12%만 재활용되고 있다고 알려지고 있다. MOC에서는 재활용 관련되어서 민간기업 네 곳을 허가해 주었다. 재사용 및 재활용방법은 총 다섯 가지로 1) 재사용(의료, 가구, 세탁기, 오토바이, TV 등), 2) 원료물질로 활용(금속류, 종이류, 플라스틱류 등을 주로 활용), 3) 퇴비생산(음식물쓰레기, 정원폐기물 등을 활용), 4) 연료생산, 가스화 및 열분해 적용을 통한 유용한 부산물 생산(고무, 나무, 종이, 플라스틱 등을 주로 활용), 5) 도로 충진제 및 매립 복토재(건설폐기물을 활용) 등이 있다.

JICA(2011)<sup>39)</sup>의 조사에 따르면 도시폐기물 중 종이, 플라스틱, 금속류 등이 주로 재활용되고 있으며, 재활용 비율은 8.2%로 보고하고 있다. 재활용품 선별작업은 주로 수작업에 의해서 이뤄지고 있으며, 재활용시설 투입량의 10%가 재활용이 불가능한 잔재물로 발생하여 매립 또는 소각 처리해야 한다. 한편 도시생활폐기물의 60~65%가 음식물쓰레기로 퇴비화하기 용이하지만, 퇴비가 용이한 유기성 폐기물만을 분리 배출하거나 분리하여 퇴비화시설에 투입하지 않고 있어 초기 투입량 대비 35~40%의 잔재 부산물이 발생해 이를 다시 매립하고 있다. 또한 생산한 퇴비의 사용처를 확보하지 못해 시설의 활용률이 떨어진다고 알려지고 있다.

39) JICA(2011), Report on Vietnam's Solid Waste Management



소각 시설의 경우, 수분함량을 낮추기 위해 며칠간 창고 등의 저장 장소에서 건조하고 있으나, 건조 시설에 위생시설이 설치되어 있지 않아 2차 환경오염을 야기하고 있다. 또한 우기에는 폐기물이 건조되지 않으므로 소각하지 않고 바로 매립하는 사례도 있다. 베트남 정부는 소각시설의 적치장에 들어온 폐기물의 40~50%는 비위생적으로 매립되거나, 배기가스 처리시설 없이 비위생적으로 소각된다고 파악하고 있다(VEA, 2011). 소각장에서 배출되는 대기오염 물질에 대한 관리는 각 지자체에서 담당하고 있으며, 지자체의 장비를 이용해 1년에 네 차례 대기오염물질 배출량을 확인하고 있다. 그러나 현재 운영되고 있는 소각장 상황에 비추어 볼 때 형식적인 조사일 개연성이 높다. 또한 매립지 등에서 노천 소각 등의 불법 행위가 공공연하게 이뤄지고 있어 단속 강화를 통해 위생 소각처리가 가능토록 유도할 필요가 있다. 이를 위해서는 우선 위생 소각로의 건설 운영이 선행되어야 한다.

고형폐기물 처리비용은 지역별 차이가 심한 편이다. 하노이 시의 경우, 폐기물 매립은 톤당 2~4USD, 소각은 15~20USD<sup>40)</sup> 정도로 알려지고 있다<sup>41)</sup>. 폐기물 운송비용은 거리에 따라 다르며, 톤 당 1.5~2.5USD 정도로 파악되었다. 고형폐기물 위탁처리 계약은 5년 마다 갱신하며, 운송비용에 대한 계약은 1년마다 갱신한다.

베트남 정부는 안정적이고 선진화된 폐기물 처리시설을 선정하기 위해 아래와 같은 폐기물 처리기술의 선정 기준을 개발 제시하였다. 현재 이 기준을 어떻게 적용하여 폐기물 처리기술을 선정하는지에 대한 보고가 없기 때문에 이 기준의 활용성이 어느 정도인지는 알 수 없는 상황이다.

기준	최대 점수 (100점 만점 기준)	적용 조건
1. (기술적 기준) 처리공정의 다른 시설과의 호환성, 처리효율, 2차 폐기물 처리, 기계화 정도, 자동화 정도, 운영 및 관리의 용이성	30	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 종합점수가 70점 이상인 경우는 “A” 유형으로 적용 추천</li> <li>• 종합점수가 50~70점 사이인 경우는 “B” 유형으로 적용 가능</li> <li>• 종합점수가 50점 미만인 경우는 “C” 유형으로 적용 불가</li> </ul>
2. (경제적 기준) 시설 투자 및 설치비용, 관리 운영 비용, 2차 폐기물 처리비용, 생산물의 편익	30	
3. (베트남 조건과의 호환성 기준) 베트남 도시폐기물, 시설, 기후조건, 경제적·기술적 조건, 처리 규모의 적합성 여부	20	
4. (안전과 친환경성 기준) 설비의 기술적 안전과 친환경성 지표의 적정성, 지역 경제, 문화, 조경, 생태계에 부정적 영향 측정이 가능한 지표의 적정성	20	

출처 : MONRE(2011), National State of Environment 2011

40) 미국은 소각시설 운영비로서 톤당 200 USD, 한국은 동일한 수준의 소각시설 운영비로서 120 USD

41) 하노이 시의 폐기물 수집 및 처리 민간업자 면담 내용을 정리

## ② 폐기물 처리시설 현장 조사 결과

베트남의 폐기물 처리시설 관리 운영 현황을 파악하기 위해 다음의 폐기물 처리시설에 대한 현장 조사를 실시하였다.

표 2-18 | 베트남 폐기물 처리시설 방문 개요

번호	폐기물 처리시설	시설 개요	방문일시
1	매립	민간업체 생활폐기물 매립시설	2017. 3. 31.
2		URENCO-10 운영 생활폐기물 매립시설	2017. 5. 31.
3		URENCO-11 운영 생활폐기물 매립시설	2017. 5. 31.
4	재활용	재활용 선별 압축 등 전처리 시설	2016. 10. 12.
5		슬러지로부터 벽돌을 생산하는 시설	2017. 5. 31.
6		SRF 생산시설	2017. 5. 31.
7	소각	민간업체 생활폐기물 소각시설	2017. 3. 31.
8		URENCO-11 운영 산업폐기물 소각시설	2017. 5. 31.
9		URENCO-8 운영 병원폐기물 소각시설	2017. 5. 31.
10	폐기물종합처리시설	URENCO-11 운영 폐기물 종합처리시설	2017. 5. 31.

### (1) 민간업체 운영 생활폐기물 매립시설

- (개요) 본 매립지는 하노이 시에서 100km 정도 떨어져 있는 위생매립지로서 하노이 시와 위탁 계약하여 하루에 200톤의 생활폐기물을 매립하고 있음.

그림 2-13 | 하노이 시 발생 폐기물을 매립 처리하는 민간업자 운영 매립시설



- **(시설 특징)** 본 매립지는 위생매립지로서 침출수 처리시설과 매립가스 포집시설을 보유하고 있으나, 매립가스를 연소처리 또는 회수 이용하는 설비가 없어 매립가스를 대기 중으로 방출하고 있는 상황임.
- **(관찰 및 평가)** 본 매립지는 폐기물 반입부터 매립까지 전 과정이 위생적이고 체계적으로 관리되고 있으나 배제공을 통해 매립가스를 대기 중으로 방출하고 있음. 매립가스를 연소처리 또는 회수 이용하는 설비가 없기 때문에 향후 이와 관련된 설비를 설치 운영하게 되면 온실가스 배출 감소를 기대할 수 있고, CDM(Clean Development Mechanism) 사업화가 가능하리라 판단됨.

**(2) URENCO-10 운영 생활폐기물 매립시설**

- **(개요)** 본 매립지는 하노이 시에서 발생하는 도시생활폐기물을 위생매립하는 곳으로 매립량은 4,500톤/일이며, 하노이 시에서 수집되는 폐기물이 하루에 8,000톤 정도임을 감안한다면 55% 이상이 이 매립지에서 처리되고 있음.

**그림 2-14 | 하노이 시 폐기물을 위탁 처리하는 URENCO-10 운영 대형 위생매립지**



- **(시설 특징)** 본 매립지는 위생매립지로서 침출수 처리시설과 매립가스 포집시설을 보유하고 있으나, 매립가스를 연소처리 또는 회수 이용하는 설비가 없어 매립가스를 대기 중으로 방출하고 있는 상황임.

- **(관찰 및 평가)** 본 매립지는 하루에 4,500톤을 매립하는 대형 매립지로서 침출수를 처리하고 있음. 반면에 배제공을 통해 포집된 매립가스를 연소처리 또는 회수 이용 없이 대기 중으로 방출하고 있음. 매립량이 많기 때문에 매립가스 배출량도 상당히 높으리라 기대되므로 이를 회수하여 발전 등에 활용한다면 CDM 사업 효과가 탁월하리라 추정됨. 폐기물 반입부터 매립까지 전 과정이 위생적이고 체계적으로 관리되고 있었으나 매립지에서 발생하는 악취가 심해 지역주민으로부터 관련 민원이 많은 상황임.

### (3) URENCO-11 운영 생활폐기물 매립시설

- **(개요)** 본 매립지는 흥웬성(Hung Yen Province)에서 발생하는 생활폐기물 100톤/일을 반입 매립하고 있으며 현재 약 40만톤이 매립되어 있음. 침출수 처리시설과 매립가스 포집 시설을 갖추고 있는 위생매립지임.

■ 그림 2-15 ■ 흥웬성의 폐기물을 위탁 처리하는 URENCO-11이 운영하는 위생매립지



- **(시설 특징)** 본 매립지는 위생매립지로서 침출수 처리시설과 매립가스 포집시설을 보유하고 있으나, 매립가스를 연소처리 또는 회수 이용하는 설비가 없어 매립가스를 대기 중으로 방출하고 있는 상황임.
- **(관찰 및 평가)** 본 매립지는 하루에 100톤을 매립하는 중형 매립지로서 침출수를 처리하고 있으며, 배제공을 통해 매립가스를 포집하고는 있으나, 처리 없이 대기 중으로 방출하고 있음. 위생매립지이나 매립 여건과 상황이 열악한 편이고, 악취가 심해 주변 지역에 미치는 영향이 클 것으로 판단됨. 향후 매립가스를 회수하여 발전 등 효과적으로 활용한다면 CDM 사업 효과도 탁월하리라 추정됨.

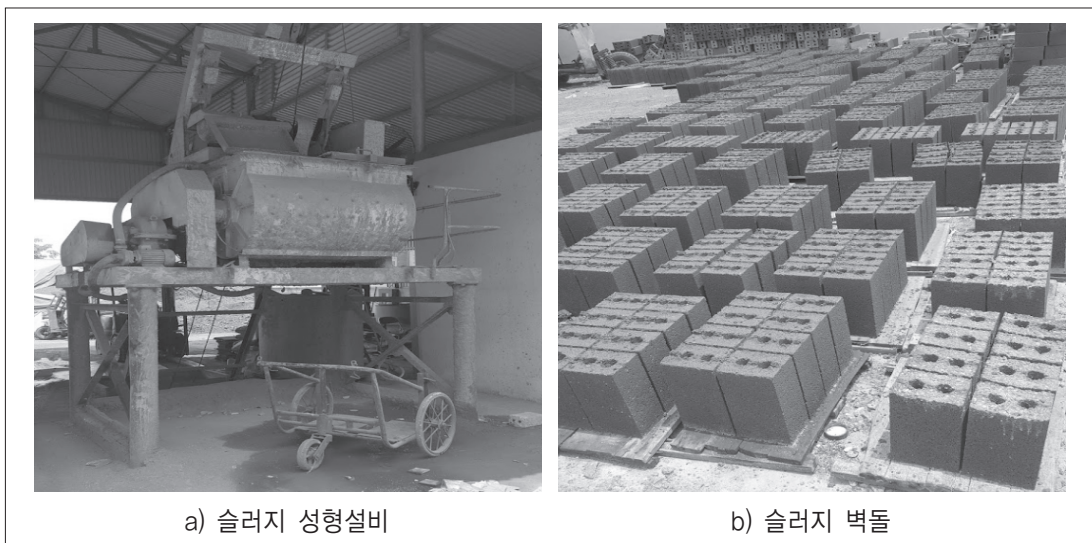
#### (4) 타이응웬 생활폐기물 재활용 전처리 시설

- **(개요)** 본 생활폐기물 재활용 전처리 시설은 MOC에서 추진한 시범사업으로 타이응웬에서 발생하는 폐기물을 선별, 건조, 파쇄 등의 과정을 거쳐 재활용 원료물질을 생산하는 시설이나 기술적 문제로 인해 현재 작동되지 않고 있는 상황임.
- **(시설 특징)** 본 재활용시설은 베트남 자체 기술로 설계 제작한 풍력선별장치, 건조, 파쇄 등의 일반적인 재활용 전처리 시설을 갖추고 있음.
- **(관찰 및 평가)** 본 재활용시설은 재활용 시설 및 장치 설계 시 유입물질의 특성을 고려하지 못했고, 베트남의 재활용 전처리 시설의 설치·운영 경험 부족으로 운영에 실패했다고 알려지고 있음.

#### (5) 슬러지로부터 벽돌을 생산하는 시설

- **(개요)** 본 재활용시설은 URENCO-11에서 운영하고 있는 폐기물 종합처리시설 단지 내에 설치되어 있으며, 본 단지 내에 설치되어 있는 하수 및 폐수처리장에서 발생하는 슬러지를 건조하여 벽돌을 생산하는 시설임.

■ 그림 2-16 | URENCO-11에서 운영하는 슬러지 벽돌 재활용 시설



a) 슬러지 성형설비

b) 슬러지 벽돌

- **(시설 특징)** 본 재활용시설은 하·폐수 슬러지를 1차 건조시킨 다음 결합재를 첨부하여 2차 건조한 이후 성형공정을 거쳐 벽돌을 생산하는 시설임.
- **(관찰 및 평가)** 본 재활용시설을 통해 생성된 벽돌은 건축 자재로 활용되고 있으나, 용출시험을 통해 건축 자재로서의 환경적 안전성 및 인체 건강에 미치는 영향에 대한 적

정성 여부를 판정 받았는지는 불투명한 상황임. 생산된 재활용품에 대한 환경적 안전성과 유해성 등에 대한 조사가 필요하다는 인식 개선도 필요한 상황임.

#### (6) SRF(Solid Refuse Fuel) 제조 시설

- **(개요)** 본 재활용시설은 주변의 종이 생산 공장에서 발생하는 분말형태 종이의 공정폐기물과 비닐류 제조 공장에서 공정폐기물로 발생하는 비닐을 파쇄 혼합한 다음 압축공정을 거쳐 SRF를 생산하는 설비임. 생산규모는 30톤/일이나 수요가 많지 않아 현재는 5톤/일 정도만 생산 공급하고 있음.

■ 그림 2-17 | URENCO-11에서 설치 운영 중인 SRF 제조시설



- **(시설 특징)** 본 재활용시설은 종이와 분말 형태로 파쇄 된 비닐을 혼합한 다음 단순 압축 과정을 거쳐 밀도가 낮은 플러프(Fluff) 형태의 SRF 생산시설임.
- **(관찰 및 평가)** 본 SRF 생산 시설은 폐기물 연료라는 인식과 보다 저렴한 대체 연료원의 확보가 용이하기 때문에 경쟁력이 떨어지며, 수요자 확보의 어려움으로 가동이 제대로 되지 않고 있는 상황임. 제조 과정의 많은 부분이 수작업으로 이뤄지고, 제조 과정에서 분진 등이 상당히 많이 발생하나 이에 대한 대책도 미비하고 작업 여건이 열악함.

### (7) 민간업체 생활폐기물 소각시설

- **(개요)** 본 생활폐기물 소각시설은 25톤/일 규모의 5기가 설치 운영되고 있어 총 250톤/일의 규모임. 하노이 시에서 발생하는 생활폐기물을 위탁 소각처리하고 있으며, 배가스는 정부에서 주기적으로 점검하고 있으며, 배출허용기준을 충족한다고 주장함.

■ 그림 2-18 ■ 민간업체의 생활폐기물 소각시설



- **(시설 특징)** 본 소각시설은 스토커 방식으로 배가스 처리설비는 분진 제거 목적의 사이클론, 산성가스 처리 목적의 알칼리성 수용액( $\text{Ca}(\text{OH})_2$  수용액으로 추정)의 수조(설비 분류로 의하며 산성가스 제거용 습식장치로 규명할 수 있음)로 구성되어 있으며, 연돌의 높이는 62m임(법에서는 22.5m 이상).
- **(관찰 및 평가)** 본 생활폐기물 소각시설은 선진 소각로 기준에서는 기술적으로 상당히 부적합하며 배가스가 배출허용기준을 충족했다고 함은 믿기 어려운 상황임. 특히 폐기물 저장 창고는 피트(Pit) 형태로 되어 있지 않고 창고에 저장하는 형태로서 저장 과정에서의 악취와 위생 문제가 심각하다고 판단됨. 또한 배가스 처리설비도 최소한의 형태

로 분진 제거도 불충분하고, NOx 처리 등이 미비하리라 추정되며 배가스 기준을 충족하지 못한다고 여겨짐.

#### (8) URENCO-11 산업폐기물 소각시설

- (개요) 흥웁성 종합폐기물처리시설에 설치된 소각시설은 두 기로서 병원폐기물과 산업폐기물을 따로 소각하고 있음. 병원폐기물 소각로는 400kg/일 규모의 회분식이고, 산업폐기물 소각시설은 일반과 유해성을 구분 없이 함께 소각하는 시설로서 40~50톤/일 규모임. 배가스는 정부에서 주기적으로 점검하고 있어 배출허용기준을 충족한다고 설명함.

그림 2-19 | URENCO-11에서 설치 운영 중인 산업폐기물 소각시설





- **(시설 특징)** 병원폐기물 소각로는 회분식이며, 연소로는 2단으로 구성되어 있음. 1차 연소로 온도는 600℃, 2차 연소로의 온도는 1,050℃이며 배가스 처리설비는 분진 제거 목적의 사이클론과 산성가스 처리 목적의 습식장치로만 구성되어 있음. 산업폐기물 소각로는 40~50톤/일 규모의 스토커이며 사업장 일반폐기물과 유해폐기물을 구분 없이 소각처리하고 있음. 배가스 처리시설은 병원폐기물 소각로와 동일하게 사이클론과 습식법을 사용하고 있으며, 다른 오염물질 처리시설은 없는 상황임.
- **(관찰 및 평가)** 본 생활폐기물 소각시설은 선진 소각로 기준에서는 부적합한 상황임. 특히 폐기물 저장 창고는 피트(Pit) 형태로 되어 있지 않고 창고에 저장하는 형태로서 저장 과정에서의 악취와 위생에 큰 문제가 있다고 판단됨. 또한 병원폐기물은 유해폐기물로서 일반적으로 더 엄격하게 관리되고 있으나, 일반폐기물 소각시설과 동일한 설비와 방법으로 관리되고 있어 위생소각이 우려되고 있음. 배가스 처리설비도 최소한의 형태로 배가스 기준을 충족하지 못한다고 여겨짐.

#### (9) URENCO-8 병원폐기물 소각시설

- **(개요)** URENCO-8에 설치된 병원폐기물 소각시설은 일본 NEDO의 지원으로 건설되었으며, 일본 기술과 자본에 의해 설계 제작된 유해폐기물 소각시설(로타리 킬른+스토커)임. 소각규모는 75톤/일이고, 최근 시설이 완성되어 시운전 중이며, 준공을 받기 위한 준비 중에 있음. URENCO-8에서 향후 이 시설을 인수받아 운영할 예정으로 운전자 교육도 마쳤고, 시운전도 완료된 상황으로 준공 처리를 기다리고 있는 상황임.
- **(시설 특징)** 본 소각시설의 소각로는 유해폐기물 소각에 많이 사용되는 로타리 킬른과 스토커가 병합된 형태임. 전단의 로타리 킬른은 주연소 소각시설이고, 후단의 스토커 연소시설은 미연분을 소각하는 장치로서 완전 연소 목적의 소각로 형태임. 배가스 시설은 여과집진장치, 산성가스 제거 목적의 건식설비, NOx 제거 목적의 SCR(Selective Catalytic Reduction)로 구성되어 있으며, 연돌에서 배출되는 오염물질의 농도가 자동 모니터링 되어 관찰 가능토록 설계되어 있음. 또한 폐열을 활용한 2 MW의 발전설비도 갖추고 있는 에너지 회수시설을 갖춘 위생소각시설이다.

그림 2-20 URENCO-8의 허가 신청 중인 병원폐기물 소각시설



a) 폐기물 저장창고



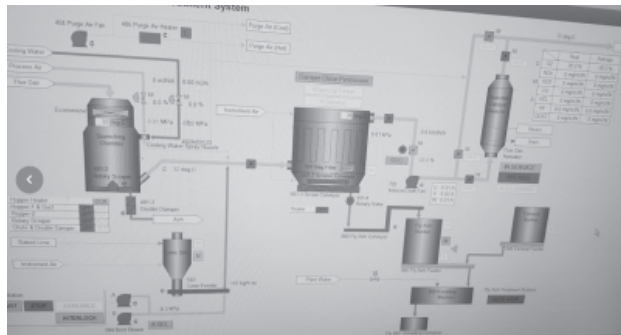
b) 폐기물 소각로 투입설비



c) 소각로(로타리 킬른+스토커)



d) 소각시설 제어시스템



e) 소각시설 제어시스템 화면

- **(관찰 및 평가)** 본 병원폐기물 소각시설은 선진 소각로와 비교하여 손색이 없는 상황이나, 폐기물 저장설비가 창고이므로 저장설비에서의 악취와 위생 관련된 문제로 저장설비의 작업자의 안전과 감염이 우려됨. 한편 본 시설은 선진 기술로 구성되어 있어 고가 운영비용과 운전기술이 필요하기 때문에 URENCO와 베트남 정부에서 관련 비용 확보 및 운전 전문가 양성에 초점을 맞출 필요가 있음. 그렇지 않으면 향후 운전 미숙과 예산 부족으로 훌륭한 설비가 제대로 가동되지 못할 수 있음.

#### (10) URENCO-11 종합폐기물처리시설

- **(개요)** URENCO-11의 종합폐기물처리시설은 소각로 2기, 매립시설, 슬러지 벽돌 생산시설, SRF 제조시설, 하·폐수처리시설로 구성되어 있음. 소각재는 매립시설에서 처리하고, 하·폐수시설에서 발생하는 슬러지는 벽돌 생산에 원료로 사용되는 등 일부는 유기적 관계를 갖고 있어 시설의 효율성이 높은 상황임.
- **(시설 특징)** 본 종합폐기물처리시설의 단위공정은 이미 앞서 기술하였기 때문에 여기서는 생략함<sup>42)</sup>.
- **(관찰 및 평가)** 본 종합폐기물처리시설은 시설 운영 및 관리의 효율성 제고 차원에서 계획 건설되었다기 보다는 여러 폐기물 처리시설의 장소 확보에 대한 어려움으로 인해서 한 곳에 모으자는 개념에서 출발했다고 판단됨. 그러므로 설비들 간 연계성이 떨어지고 독립적으로 운영되는 경우가 대부분임. 그러나 본 시설을 통합폐기물처리시설의 시작점으로 보기에 는 가치가 있으며, 향후 이를 토대로 설비들 간의 유기적 관계를 고려하고 에너지와 자원 활용의 효율성 극대화가 반영된 통합폐기물처리시설의 설치 운영이 가능토록 해야 함.

### 3. 소결 및 시사점

베트남은 급격한 경제성장과 인구증가, 도시화로 고형폐기물 발생량이 매년 10% 이상씩 상당히 빠른 속도로 증가하고 있다. 또한 현재 발생하는 폐기물의 30% 정도는 수집되지 않은 상태로 무방비 상태에서 환경 내로 유입되고 있다. 그러므로 환경 피해가 조만간 사회적 이슈로 등장할 개연성이 높다. 이러한 문제가 누적되면 베트남 경제 성장에 발목을 잡으리라 예상된다.

42) 소각로 2기(8번의 UNRENCO-11의 산업폐기물 소각시설), 매립시설(2번의 UNRENCO-11 운영 생활폐기물 매립시설), 슬러지 벽돌 생산시설(5번의 슬러지로부터 벽돌 생산 시설), SRF 제조시설(6번의 SRF 제조시설)에서 이미 기술하였음.

베트남 정부도 고형폐기물 처리의 문제점을 인식하고 있으며, 이를 해결하기 위해 목표를 설정하고 있고 법과 제도도 마련해 놓고 있으나, 폐기물 관련 문제가 크게 개선된다고 체감하지 못하고 있다.

과연 이처럼 베트남의 고형폐기물 관리가 피부로 느낄 정도로 개선되지 못한데는 나름대로 이유가 있을 것이며, 문제를 파악하여 이에 대한 적절한 처방을 내려야 한다. 우선 베트남의 고형폐기물 관련 문제점을 정리해 보면 다음과 같다.

- 1) **(폐기물 관리체계)** 폐기물 관리에 다양한 부처가 관여되어 있어 일관된 목표를 갖고 추진하는데 한계가 있음. 특히 생활폐기물 처리시설 계획 및 건설은 MOC가 담당하고, MONRE는 폐기물 관리와 관련된 환경업무를 담당하고 있음. 또한 농축산폐기물은 농업 농촌개발부, 병원폐기물은 보건부 등 다양한 기관이 담당하고 있어 환경 위주의 정책 구현이 힘들고 동일한 잣대로 다양한 폐기물을 관리하기가 어려운 상황임.
- 2) **(제도와 정책)** 베트남의 고형폐기물 관리 관련 제도와 정책은 구체적인 부분에서 부족하기는 하나 전반적인 골격과 방향은 잘 갖추어져 있음. 그러나 문제가 되는 것은 법에서 규정한 사항들이 현장에서 적용되지 못하고 있다는 점이고, 정책 목표로 설정한 것들이 제대로 추진되지 못하고 있다는 사실임.
  - 가) 폐기물 관리법에서 생활폐기물의 분리 배출을 법제화하고 있으나, 구체적인 시행계획과 방법의 부재로 실효성이 없는 상황임.
  - 나) 정책목표로서 수집율, 재활용, 재사용 등을 제시하고 있으나, 제대로 달성되지 못하고 있는 상황임.
- 3) **(폐기물 통계 구축)** 폐기물 발생량 및 성상에 대한 정보는 폐기물 관리정책 수립 및 처리시설 설계에 기본적으로 필요하나, 이와 관련된 자료와 정보가 상당히 부실한 상황임. 국가 자료의 경우도 보고서에 따라 다른 경우가 종종 관찰됨.
- 4) **(통합관리 모델 부재)** 베트남 상황에 적합한 폐기물 통합관리 모델이 없는 상황임. 선진국의 정책 등을 모방하는 수준에서 현재의 통합관리정책이 수립되어 있어 실효성이 떨어지고 있음.
- 5) **(예산 확보 어려움)** 폐기물 관리를 잘 하기 위해서는 예산 확보가 선행되어야 하나, 폐기물 관리 개선이 더딘 가장 큰 이유 중의 하나가 폐기물 분야에 예산 투입이 원활하지 않기 때문으로 예상됨. 투자를 미루다보면 향후 엄청난 환경 피해로 자연 자원이 부실화 되면서 성장 한계에 부딪힐 것으로 여겨짐.

위에서 제기된 문제에 대한 처방은 베트남과 한국의 폐기물 관리 격차를 분석하는 장에서 다루기 때문에 중복을 피하기 위해 본 장에서는 생략하였다.

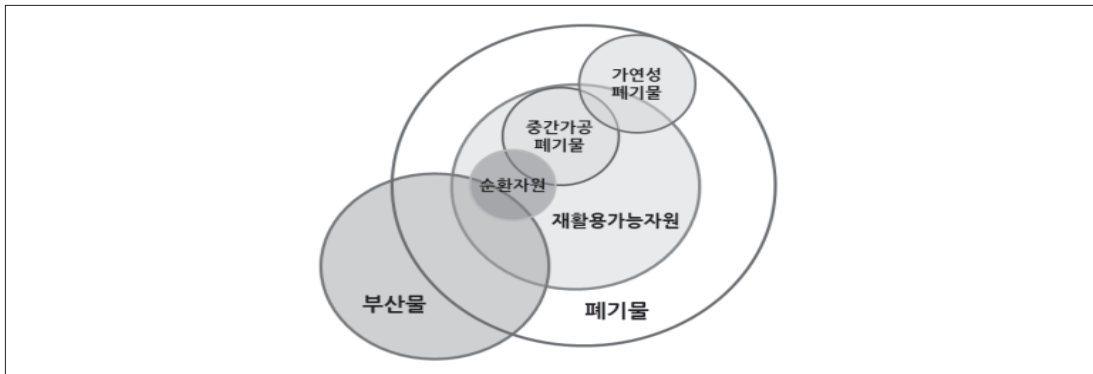
### III 한국의 통합 고형폐기물 관리 조사 분석

#### 1. 한국의 고형폐기물 정책 및 제도 분석

##### 가. 한국의 고형폐기물 분류체계

「폐기물관리법」(이하 폐관법) 상 폐기물이란 “쓰레기, 연소재, 오니, 폐유, 폐산, 폐알칼리 및 동물의 사체 등으로 사람의 생활이나 사업활동에 필요하지 아니하게 된 물질”(폐관법 제2조 제1호)로 정의하고 있다. 한국은 재활용을 강조하고 있어 폐기물 이외에 관련 용어로서 중간가공폐기물, 재활용가능자원, 부산물, 순환자원이라는 표현을 사용한다. **중간가공폐기물**(폐관법 제13조)은 폐기물의 재활용 원칙과 준수사항에 따라 재활용을 하기 쉬운 상태로 만든 폐기물을 의미한다. **재활용가능자원**(자원재활용법 제2조)은 사용되었거나 사용되지 아니하고 버려진 후 수거된 물건과 부산물 중 재사용·재생이용할 수 있는 것(회수할 수 있는 에너지와 폐열을 포함하되, 방사성물질과 방사성물질로 오염된 물질은 제외)을 의미한다. **부산물**(자원재활용법 제2조)은 제품의 제조·가공·수리·판매나 에너지의 공급 또는 토목·건축공사에서 부수적으로 생겨난 물건을 의미한다. **순환자원**은 「자원순환기본법」(이하 자순법) 제2조에 규정한 것처럼 폐기물 중 제9조에 따라 환경부장관의 인정을 받은 폐기물이 아닌 물질 또는 물건이며, 제9조는 순환자원의 인정 기준으로서 1) 사람의 건강과 환경에 유해하지 아니할 것, 2) 경제성이 있어 유상 거래가 가능하고 방치될 우려가 없을 것, 3) 그 밖에 대통령이 정하는 순환자원 충족 기준으로 설정하고 있다.

그림 3-1 | 한국의 폐기물 범위



출처 : 환경부(2016), 전기전자제품 등 폐기물 재활용 유형 분석을 통한 폐기물처리시설 세부분류방법 마련 연구

폐기물은 1차적으로 발생원에 따라 생활폐기물, 사업장폐기물로 구분하고, 2차적으로 사업장폐기물을 발생특성에 따라 사업장일반폐기물, 지정폐기물(의료폐기물 포함), 건설폐기물로 구분하고 있다. 3차적으로는 사업장일반폐기물은 다시 사업장생활계폐기물, 사업장배출시설계폐기물로 구분하고 있다(표 3-1).

표 3-1 한국의 고형폐기물의 분류

<b>폐기물</b> 쓰레기·연소재·폐유·폐산·폐알칼리·동물의 사체 등으로서 사람의 생활이나 사업활동에 필요하지 아니하게 된 물질	<b>생활폐기물</b> 사업장폐기물 외의 폐기물			
	<b>사업장폐기물</b> ‘대기환경보전법’, ‘수질 및 수생태계 보전에 관한 법률’ 또는 ‘소음·진동 관리법’에 따라 배출시설을 설치·운영하는 사업장이나 그 밖에 대통령령으로 정하는 사업장에서 발생하는 폐기물	<b>사업장일반폐기물</b> 사업장 폐기물로서 지정폐기물과 건설폐기물을 제외한 폐기물	<b>사업장생활계폐기물</b> 폐기물을 1일 평균 300kg 이상 배출하는 사업장, 일련의 공사(건설공사는 제외) 또는 작업으로 폐기물을 5톤(공사를 착공하거나 작업을 시작할 때부터 마칠 때까지 발생하는 폐기물의 양을 말한다) 이상 배출하는 사업장에서 발생하는 폐기물	
		<b>지정폐기물</b> 사업장폐기물 중 폐유·폐산 등 주변환경을 오염시킬 수 있거나 의료폐기물 등 인체에 위해를 줄 수 있는 유해한 물질로서 대통령령이 정하는 폐기물	<b>사업장배출시설계폐기물</b> ‘대기환경보전법’, ‘수질 및 수생태계 보전에 관한 법률’ 또는 ‘소음·진동관리법’에 따른 배출시설 또는 ‘수질 및 수생태계 보전에 관한 법률’ 제48조 제1항에 따른 폐수종말처리시설, ‘하수도법’ 제2조 제9호에 따른 공공하수처리시설, ‘하수도법’ 제2조 제11호에 따른 분뇨처리시설, ‘가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률’ 제 24조에 따른 공공처리시설, ‘폐기물관리법’ 제29조 제 2항에 따른 폐기물처리시설에서 발생하는 폐기물	<b>의료폐기물</b> 보건·의료기관, 동물병원, 시험·검사기관 등에서 배출되는 폐기물 중 인체에 감염 등 위해를 줄 우려가 있는 폐기물과 인체조직 등 적출물, 실험동물의 사체 등 보건·환경보호상 특별한 관리가 필요하다고 인정되는 폐기물로서 대통령령으로 정하는 폐기물
		<b>건설폐기물</b> ‘건설산업기본법’ 제2조 제4호에 해당하는 건설공사로 인하여 건설현장에서 발생하는 5톤 이상의 폐기물(공사를 시작할 때부터 완료할 때까지 발생하는 것만 해당한다)로서 대통령령으로 정하는 것		

출처 : 환경부(2016), 환경백서

## 나. 한국의 고형폐기물 관리원칙

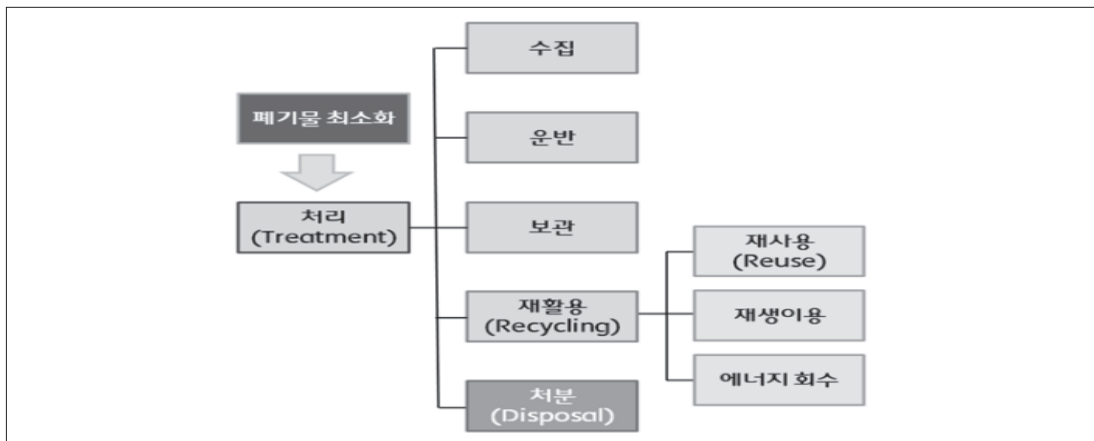
한국의 고형폐기물 관리원칙은 「폐관법」 제3조의2에서 다음과 같이 제시하고 있다.

- ① 사업자는 제품의 생산방식 등을 개선하여 폐기물의 발생을 최대한 억제하고, 발생한 폐기물을 스스로 재활용함으로써 폐기물의 배출을 최소화하여야 한다.
- ② 누구든지 폐기물을 배출하는 경우에는 주변 환경이나 주민의 건강에 위해를 끼치지 아니하도록 사전에 적절한 조치를 하여야 한다.
- ③ 폐기물은 그 처리과정에서 양과 유해성을 줄이도록 하는 등 환경보전과 국민건강보호에 적합하게 처리되어야 한다.
- ④ 폐기물로 인하여 환경오염을 일으킨 자는 오염된 환경을 복원할 책임을 지며, 오염으로 인한 피해의 구제에 드는 비용을 부담하여야 한다.
- ⑤ 국내에서 발생한 폐기물은 가능하면 국내에서 처리되어야 하고, 폐기물의 수입은 되도록 억제되어야 한다.
- ⑥ 폐기물은 소각, 매립 등의 처분을 하기 보다는 우선적으로 재활용함으로써 자원생산성의 향상에 이바지하도록 하여야 한다.

## 다. 한국의 고형폐기물 관리체계

우선 폐기물의 발생부터 처분까지 전 과정을 구분해서 살펴보면 폐기물 관리 활동은 1) 배출, 2) 수집, 3) 운반, 4) 처분의 네 단계로 구분할 수 있다(그림 3-2). 한국에서 규정하고 있는 폐기물 관리의 범위는 [그림 3-2]에서 보는 것과 같다. 한국은 재사용, 재생이용, 에너지회수 이외에도 재사용·재생이용할 수 있는 상태로 만드는 활동과 에너지를 회수할 수 있는 상태로 만드는 활동, 그리고 폐기물을 연료로 사용하는 활동도 재활용에 포함하고 있다.

■ 그림 3-2 ■ 한국의 폐기물 관리 유형 및 범위



생활폐기물 관리 주체는 첫째, 가정, 둘째, 지방자치단체, 셋째, 환경부로 구분할 수 있다. 가정은 생활폐기물 배출의 주체로서 쓰레기종량제 봉투 사용, 음식물쓰레기의 분리 배출, 재활용품 분리 배출에 책임이 있다. 지방자치단체(이하 지자체)는 생활폐기물 발생부터 처리까지의 전 과정을 책임지고 있으며, 지자체에서 직접 폐기물을 수집하거나 민간업체에 위탁 수집하고 있다. 재활용품의 수집은 지자체, 민간대행업체, 한국환경공단이 담당하고 있다. 한편 환경부는 고형폐기물 수집부터 처리까지의 환경친화적 관리에 대한 기준과 방법을 제시하고 있다. 또한 관련 시설의 설치 운영을 위해 지자체에 재정적·기술적으로 지원하고 있다.

표 3-2 | 한국의 생활폐기물 관리주체 및 역할

관리 활동	주 체	역 할
전 과정	환경부	<ul style="list-style-type: none"> <li>고형폐기물 수집부터 처리까지 환경친화적 관리에 대한 기준 및 방법 제시</li> <li>폐기물 처리시설 설치를 위해 지자체에 재정적·기술적 지원</li> </ul>
배출	가정	<ul style="list-style-type: none"> <li>쓰레기종량제 봉투의 사용</li> <li>음식물쓰레기 분리 배출</li> <li>재활용품의 분리 배출</li> </ul>
수집 운반	지방자치단체 민간대행업체 한국환경공단	<ul style="list-style-type: none"> <li>쓰레기의 위생적 수집</li> <li>재활용품의 수집 및 중간처리시설로의 운송</li> </ul>
처리	지방자치단체	<ul style="list-style-type: none"> <li>폐기물의 위생적 처분 및 재활용</li> </ul>

## 라. 한국의 고형폐기물 관련 법과 정책

### 1) 한국의 고형폐기물 관련 법

1970년대까지 환경에 대한 인식은 상당히 낮은 수준이었고, 환경문제를 오물처리 수준의 위생문제로 인식하였다. 1961년 「오물청소법(오청법)」이 제정되었고, 1963년 한국 최초 환경법인 「공해방지법」이 제정되었으나, 위생법적 성격의 법으로 일본의 공해법을 모방한 것이었다. 「공해방지법」이 1977년에 폐지되고, 「환경보전법」이 제정되었으며, 「오물청소법」은 생활폐기물, 「환경보전법」은 산업폐기물 관리로 이원화 폐기물 관리체계를 갖추었다.

1986년에 「폐기물관리법」이 제정되면서 「환경보전법」과 「오물청소법」으로 이원화되어 있던 폐기물 관리체계를 단일법으로 통합하게 되었다. 폐기물관리가 위생적 처리에 집중되어 있던 시기에서 벗어나 폐기물 특성에 따른 체계적 관리를 시행하기 시작했고, 재활용의 개념이 새롭게 도입되어 적용되기 시작했다.

이어 1990년대에 환경처가 환경부로 승격되면서 환경관리가 격상되었고, 폐기물 관리체계

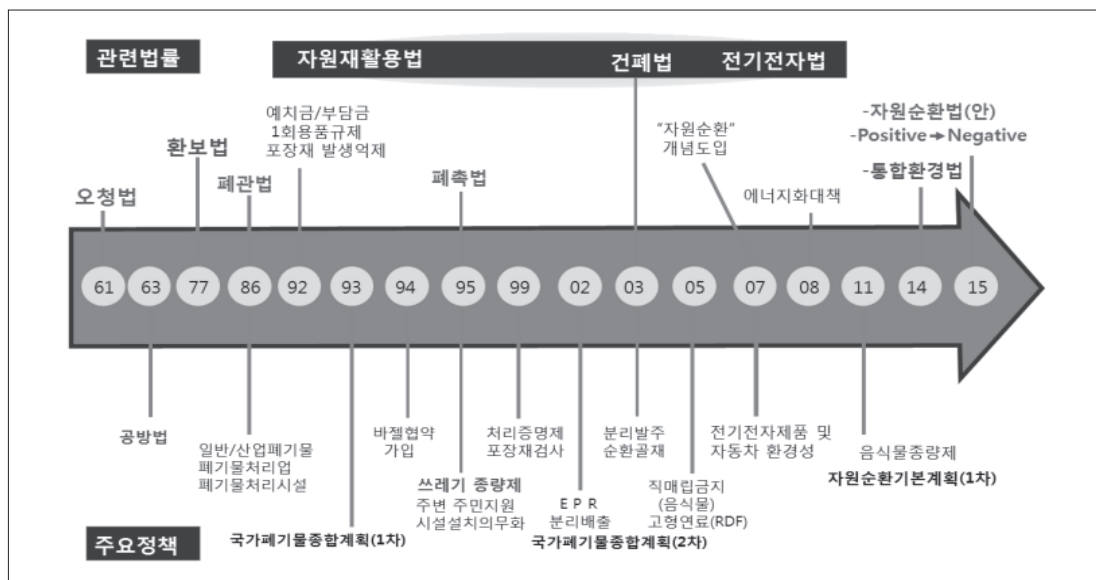


도 선진화되는 기회를 갖게 되었다. 1991년에 「오물청소법」이 폐지되었고, 1992년 「자원의 절약과 재활용 촉진에 관한 법률(자원재활용법)」 제정을 통해 자원순환형 경제사회 구축의 틀을 마련하였다. 1994년에는 폐기물의 국가 간 이동을 제한하는 바젤협약에 대한 국내 이행법인 「국가간이동법」을 제정하였다. 또한 님비현상으로 인해 폐기물 처리시설의 설치가 어렵게 되자 폐기물 처리시설의 원활한 설치를 촉진하기 위해 1995년 「폐기물처리시설 설치촉진 및 주변지역지원 등에 관한 법률(폐촉법)」이 제정되었다.

2000년대 이후 지속가능발전 개념이 적극적으로 도입되기 시작하면서 2003년 「건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률(건폐법)」, 2007년 「전기·전자제품 및 자동차의 자원순환에 관한 법률(전기전자법)」이 제정되었다. 2010년 이후는 자원순환사회로의 전환이 가시화되면서 폐기물 관리의 초점이 처분에서 자원순환으로 변했으며, 2016년에 「자원순환기본법」(이하 자순법)을 제정되었다. 「자순법」은 폐기물을 처분 대상으로 보지 않고, 자원으로 접근하며 폐기물의 매립비용(또는 소각비용)과 재활용비용 간 차액을 처분부담금으로 납부토록 하여 재활용을 극대화하고 경쟁력을 높이는데 그 목적을 두고 있다.

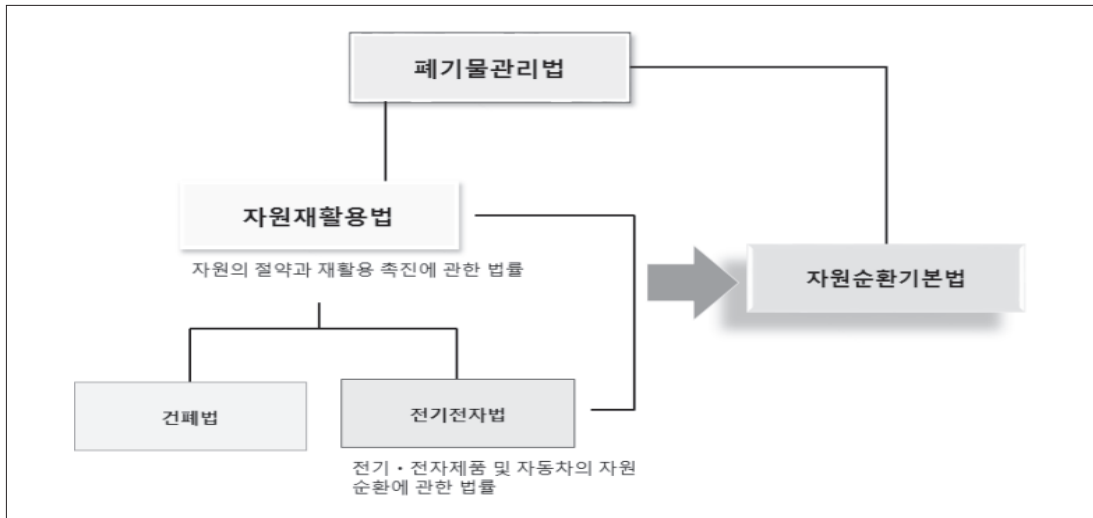
아래 그림은 한국의 고형폐기물 관리에 대한 법의 시계열적 변화 상황을 도시하고 있으며, 관련 주요 정책도 법과 함께 개발되었음을 보여주고 있다. 폐기물 관련 독립법인 「폐관법」이 생겼고, 그 이후에는 폐기물 재활용 관련 법들이 제정되었고, 「자순법」이 생기면서 폐기물 재활용도 용도와 방법만 허용되던 과거의 Positive Recycling에서 재활용 기준 충족할 때 허용하는 Negative Recycling으로 바뀌었다.

그림 3-3 한국의 폐기물 관련법과 제도의 변천 과정



한편, 최근 자원순환체계로의 전환에 따라 독립적으로 존재하던 폐기물처리 관련 법체계를 정비하기 위한 법의 분리 및 통폐합 작업이 이뤄지리라 예상되므로 향후에는 재활용 관련법은 「폐관법」과 「자순법」으로 통합되리라 예상하고 있다(그림 3-4).

■ 그림 3-4 ■ 한국의 폐기물 관련법의 통합 유형



## 2) 한국의 고형폐기물 관리정책

한국의 폐기물 관리정책은 지난 50년 사이에 엄청난 변화를 겪었다. 폐기물 처리에 초점을 맞춘 시기에서 재활용을 강조하는 시기를 거쳐 폐기물을 처분 대상이 아닌 자원으로 바라보는 단계까지 이르렀다. 우선적으로 폐기물 관리정책과 그 변화 과정에 대해 기술하고, 베트남의 폐기물 관리 모델이 될 수 있는 한국의 친환경에너지타운 정책에 대해 따로 소개하였다.

### ① 폐기물 관리정책 변화

한국 폐기물 관리정책의 변천 과정은 아래에서 보는 것처럼 크게 4단계로 구분할 수 있다.

- 1단계(1986년 이전): 방어적 위생처리
- 2단계(1986~1991년): 폐기물의 안전처리
- 3단계(1992~2006년): 폐기물의 재활용
- 4단계(2007~현재): 폐기물의 자원순환

전술한 것처럼 1986년 이전에는 폐기물 관리의 태동 단계로서 오물청소법과 환경보전법에 근거하여 이뤄졌으며, 폐기물 회수와 환경미화 수준에서 접근하였다. 1986년에 「폐관법」이 제정되면서 본격적으로 독립적인 폐기물 관리가 수행 되었으며, 1986~1991년은 사후관리개

념이 강조된 폐기물의 안전처리에 초점을 맞추어 법과 제도가 추진되었다. 1992년부터 「자원 재활용법」이 발효되면서 1회용품사용 규제, 포장재 발생억제, 폐기물 예치금 및 부담금제도, 재활용산업육성 등의 재활용에 대한 제도 및 정책이 시행되었다. 2003년부터는 예치금제도가 생산자책임 재활용제도로 전환되었고, 「건폐법」이 제정되어 건설폐기물의 재활용과 재활용제품의 활성화를 위한 기반을 만들었다. 한편, 폐기물의 발생억제를 통한 감량화와 자원화를 위해 쓰레기종량제(1995), 음식물쓰레기 직매립금지제(2005년) 등이 실시되었으며, 2007년 「전기전자법」이 제정되면서 자원순환개념이 폐기물정책에 포함되게 되었다.

그림 3-5 한국의 폐기물 정책 변화

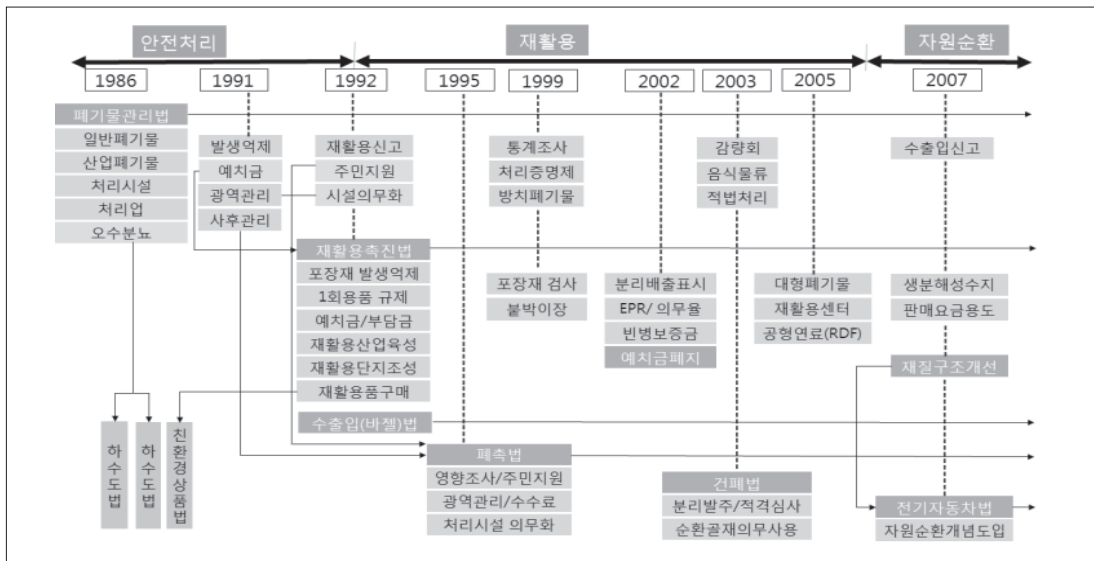
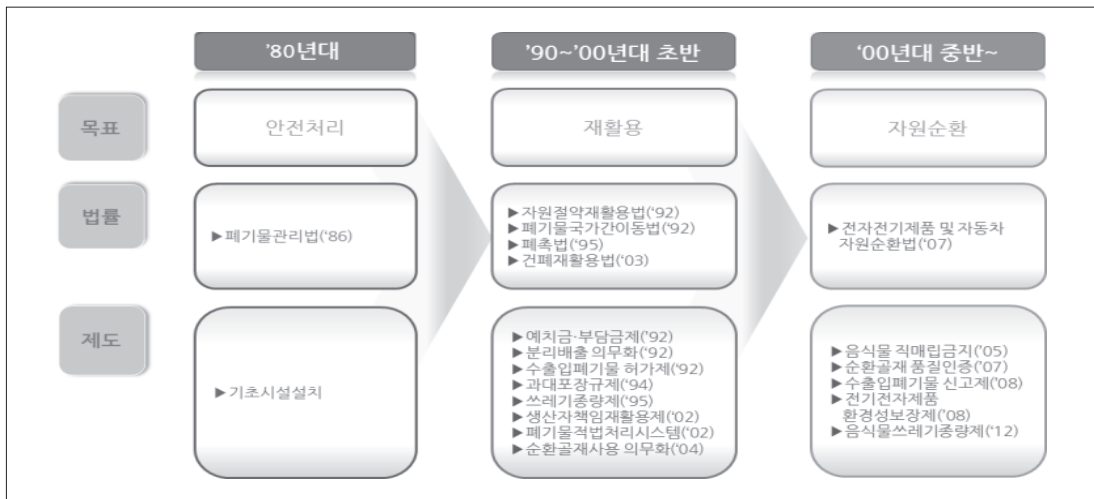
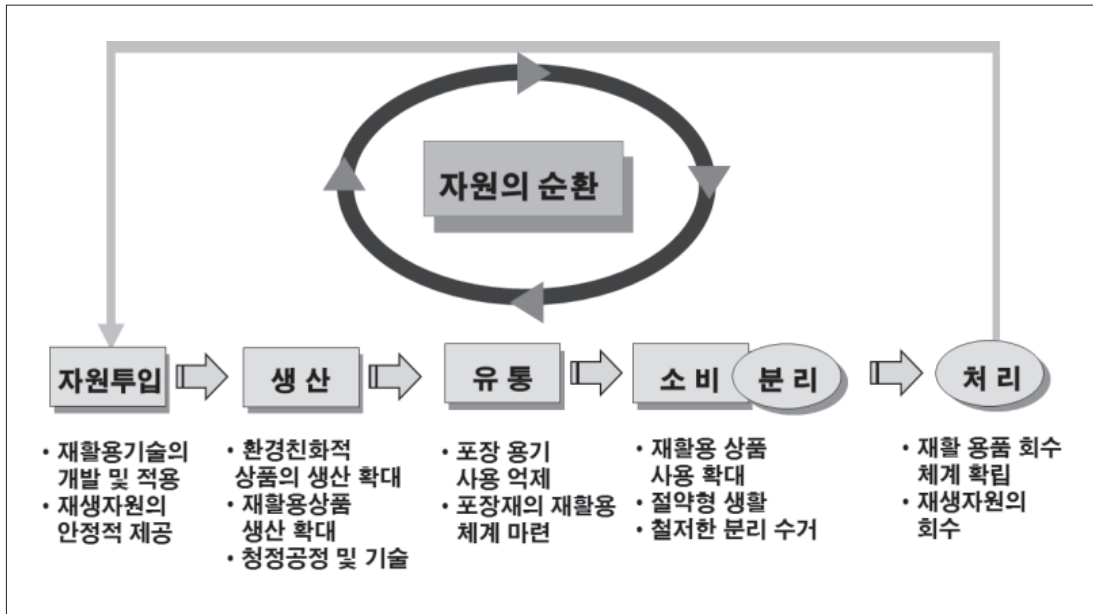


그림 3-6 한국 폐기물 관리정책 목표와 제도의 변화



현재 폐기물관리정책의 **최종목표**는 1) 폐기물의 발생 최소화, 2) 발생한 폐기물의 안전 처리, 3) 이를 통한 환경 보전, 4) 쾌적한 환경 제공이다. 이를 달성하기 위해 단순 처리의 폐기물 개념을 넘어 **‘환경적인 지속가능 발전’**을 이념으로 **자원순환형사회의** 틀을 구축하는 것이 필요하다. 자원순환의 기본 개념은 아래에서 보는 것과 같다. 즉 재활용을 통해 자원의 순환 회로를 형성하는 것이다.

■ 그림 3-7 ■ 자원의 순환회로



환경부의 폐기물관리정책의 우선순위는 1) 폐기물 감량화(폐기물의 발생량 자체를 우선적으로 감축), 2) 폐기물 재사용, 3) 폐기물 재활용(발생된 폐기물은 최대한 자원화), 4) 폐기물 에너지화, 5) 폐기물 위생 매립처리(최종 부산물은 환경적으로 안전하고 위생적으로 처리) **‘자원순환형 폐기물관리체계’**를 정착시키는데 있다.

한국은 자원 및 에너지 빈국으로 전체 사용 에너지의 90% 이상을 수입에 의존하고 있다. 따라서 폐기물 처리와 동시에 에너지 및 천연자원 확보를 위해 자원순환사회를 구축하고자 정책을 마련하고 있다. 이미 OECD 선진국은 자원 및 에너지를 확보하기 위한 수단으로 자원순환정책을 강력히 추진하고 있고, 독일은 「폐기물관리법」을 「자원순환경제법」으로 전환시키고, 일본은 「자원순환사회형성 기본법」을 제정하여 모든 사회구조를 자원이 선순환되는 체계로 전환시키고 있다.<sup>43)</sup>

43) 환경부 (2015) ‘환경백서 2015’

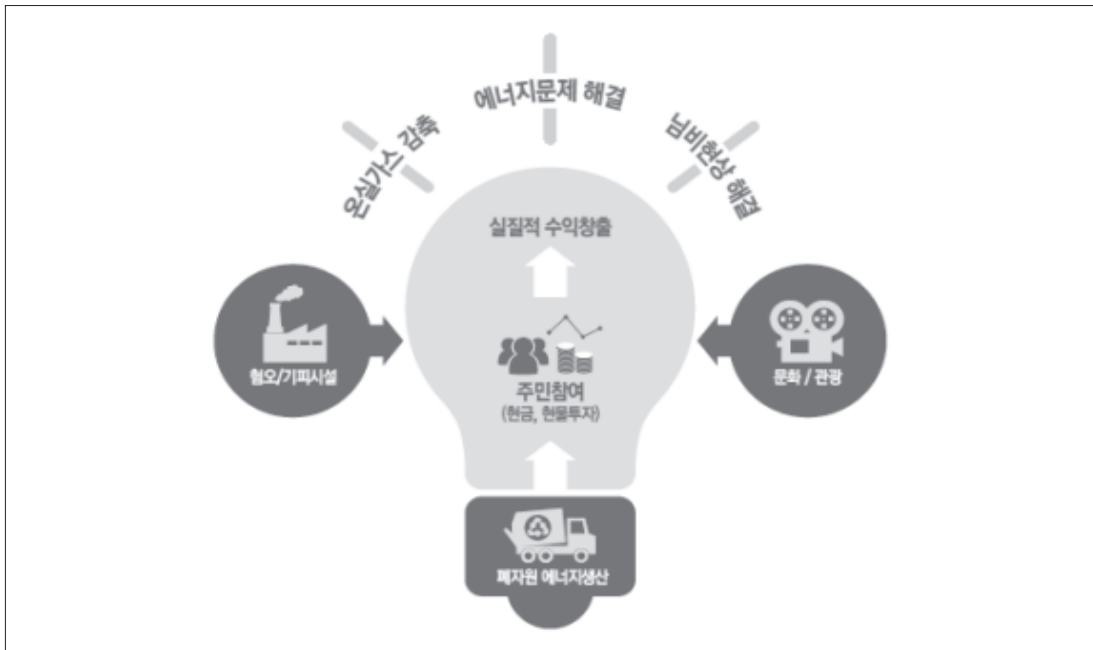
한국은 이러한 추세에 발맞추어 제1차 자원순환기본계획(2011-2015)을 수립하였다. 세계적인 수준의 재활용률을 가지고 있는 한국의 폐기물처리 산업을 기반으로 물질재활용, 에너지회수 등 재활용을 넘어 폐자원의 가치를 향상하는 **업사이클링 (Upcycling; 질적 성장)** 체제로 변화해나가고, 국가 자원순환지표를 마련해 자원순환기본계획의 성과를 지속적으로 점검해 지속 가능한 자원순환형(Zero-waste) 사회를 구축해 나갈 계획이다.

## ② 친환경에너지타운 정책

그동안 한국의 재활용 정책은 물질재활용에 초점을 맞추었으나, 기후변화가 주요 이슈로 부상하면서 온실가스 감축에 대한 관심이 높아졌고, 폐자원 에너지화가 신재생에너지 정책과 맞물리면서 친환경에너지타운이 주목을 받기 시작했다. 그 가운데 친환경에너지타운 사업이 폐기물 통합처리시설의 개념과 융합되면서 에너지 생산과 폐기물 처리를 동시에 달성 가능한 사업으로 인식하게 되었으며, 이 과정에서 생산된 에너지를 지역 주민에게 공급하여 이익을 환원하는 선순환 시스템으로 각광을 받게 되었다.

친환경에너지타운 조성 사업은 에너지 저소비 및 저탄소 배출의 대표적인 공간 조성으로 환경기초시설이 갖는 기피·혐오시설에 대한 이미지를 개선하고, 주민참여 수익사업 발굴, 문화관광 등의 수익모델을 가미하여 주민수익 향상을 통해 지역주민들이 환경기초시설을 자발적으로 설치하도록 유인하기 위한 사업이다.

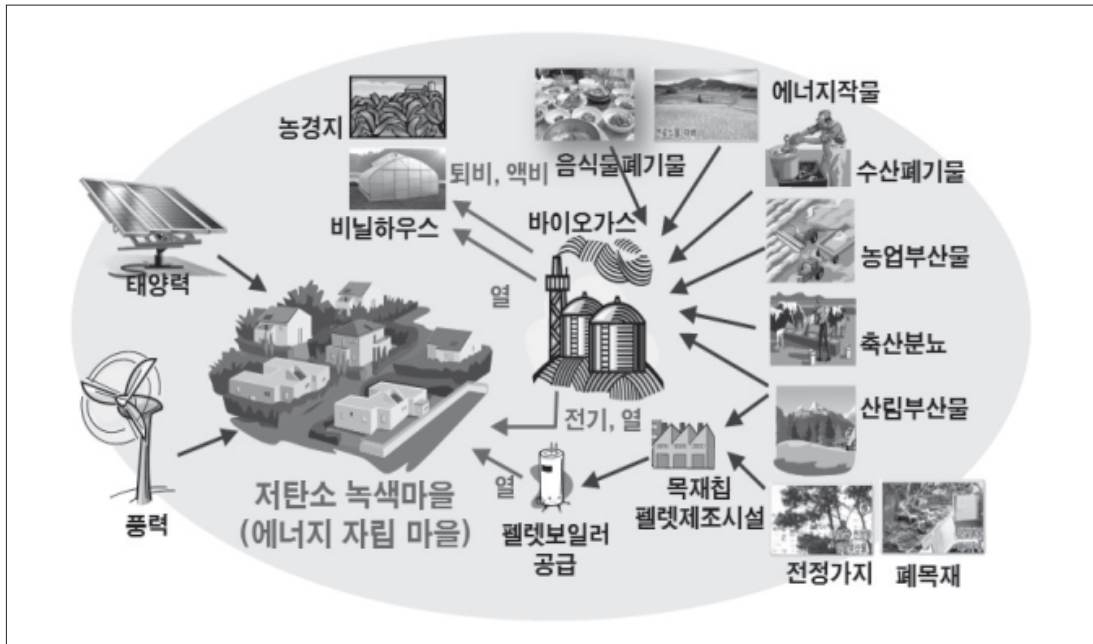
■ 그림 3-8 ■ 친환경에너지타운 개념도



## ■ 추진배경

친환경에너지타운 사업은 저탄소 녹색마을 추진 사업이 발전된 형태이다. 저탄소 녹색 마을은 마을 단위의 공간에서 마을 주민들이 함께 자발적으로 녹색생활을 실천하여 저탄소녹색 성장을 유도하는 기초생활권 중심의 공간적·실천적 단위로, 마을 주민들의 적극적 참여를 바탕으로 불필요한 에너지 소비를 줄이고, 지역 내에서 직접 에너지를 생산함으로써, 온실가스 배출을 줄이고 에너지 자립도를 높여가는 마을로 정의된다. 정부는 2010~2012년 사이 10개 마을을 대상으로 시범사업을 수행하고, 2020년까지 농촌 및 소도시의 에너지 자립도를 40%까지 높이고, 600개의 저탄소녹색마을을 조성한다는 계획을 가지고 있었다. 이후 7개 마을을 대상으로 녹색마을 시범사업이 진행되었으나, 충분한 주민의견의 수렴과 지역공동체 참여가 부족하여 사업과정에서 주민간의 갈등이 불거지는 일도 있었다.

▣ 그림 3-9 ▣ 저탄소 녹색마을 개념도



친환경에너지타운 사업은 그동안의 기피·혐오시설 설치 정책의 한계를 극복하고, 무엇보다 주민 주도의 저탄소 녹색마을의 자생적 운영이 불가능했던 문제들을 해결하기 위해 등장했다. 정부는 저탄소 녹색마을의 저해요인과 그에 대한 대안을 다음과 같이 제시하였다.

표 3-3 | 저탄소녹색마을 사업의 저해 요인 및 대안

구 분		내 용
저해 요인	경제성 부족	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 가축분뇨, 목질계 등 바이오에너지화 자원공급의 한계로, 수익 창출을 위한 규모의 경제 달성 미흡</li> <li>· 사업기획 시 실제 주민들의 수익창출 모델은 고려하지 못하고 총괄적 경제 효과에 대한 형식적인 분석제시</li> </ul>
	정부주도형의 한계	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 정부 중심의 시설구축/투자에 따른 주민들의 직접 수익 창출 시스템 미비</li> <li>· 신규 폐기물자원화 시설 설치 시 해당시설에 대한 주민들의 부정적 인식</li> </ul>
	운영관리 능력 부재	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 사업 추진 시 시설 설치 및 구축에 중점을 두어 사후관리 및 설비 운영에 대한 지원 부재</li> <li>· 설비 운영에 대한 전문성 부족</li> <li>· 운용의 효율성 저하 및 노하우의 축적 부재</li> </ul>
대 안	주민주도형 수익모델	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 특수목적 법인(SPC; 민간사업자와 주민, 지자체가 주주로 참여), 협동조합 등 지역 주민 주도적 참여 수익모델의 보급·확산</li> <li>· 지역특수 보상비(각종 법령에 의한 지원금, 발전기금 등)를 신재생에너지 발전사업에 재투자하여 주민 공동소득 창출</li> </ul>
	체계적 정부지원	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 개별 부처 소관사항의 단편적 지원에서 벗어나, 환경·에너지·문화관광 등 종합적 지원방안 마련</li> <li>· 시범사업의 전문성·책임성 확보를 위한 주요 수익모델에 따라 주관부처를 지정, 지원부처와 협업체계 구축</li> </ul>
	전문기관 참여	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 주민 자립형 수익모델 운영을 위한 각 분야 전문기관으로 구성된 '친환경에너지타운 지원단' 운영 (한국환경공단, 에너지관리공단, 문화관광연구원, 금융기관 등)</li> </ul>

■ 추진사례

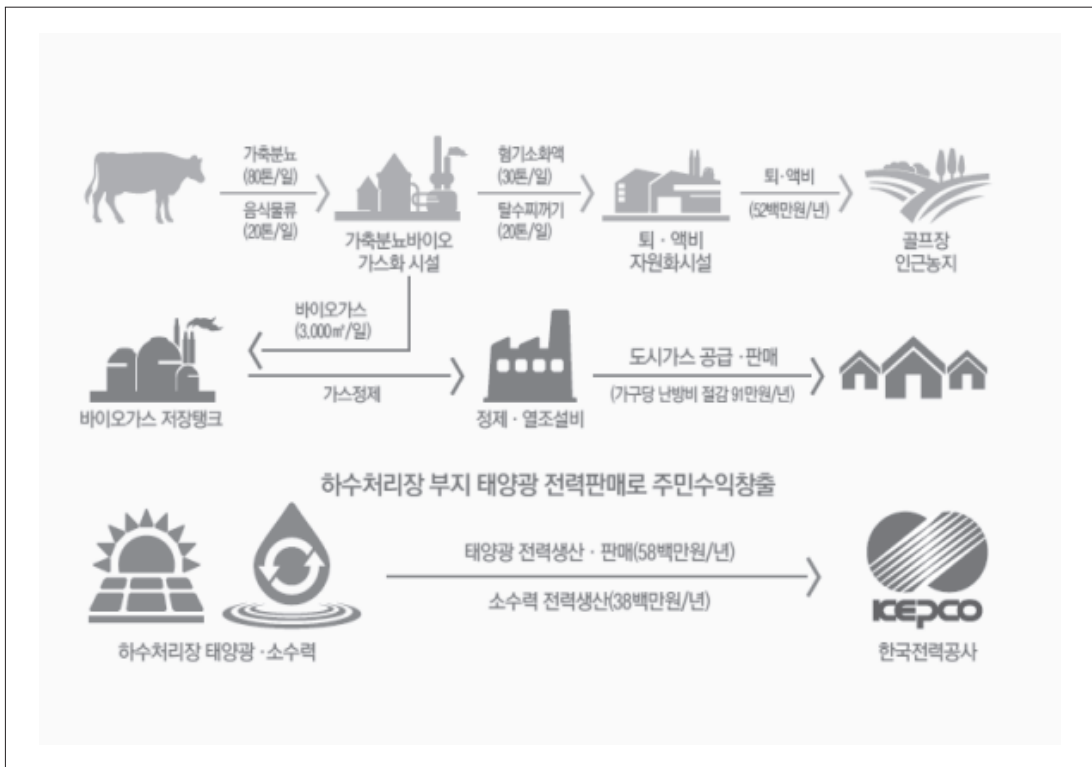
저탄소 녹색마을 사업의 저해요인 등을 보완해 추진된 친환경에너지타운 사업은 2015년부터 2017년까지 1단계 사업으로 15~20여개의 친환경타운을 정부주도로 설치하여 확산기반을 조성하고, 2018년부터 2단계 사업으로 민간 주도로 진행될 수 있도록 추진되고 있다.

환경부는 2015년과 2016년에 각각 16개소의 친환경에너지타운을 선정하였으며, 환경부 외에도 미래부, 산업부, 농림부에서 6개소의 친환경에너지타운을 지정하여 사업을 진행하고 있다.

### [홍천 친환경에너지타운]

강원도에 위치한 홍천 친환경에너지타운은 폐기물처리형으로 구성되었다. 홍천강변의 밀집된 환경기초시설을 활용한 폐자원에너지화와 신재생에너지 생산이 주요 목표이며, 가축분뇨의 자원화를 통해 하루 3,000m<sup>3</sup>/일, 퇴비 20톤/일, 액비 30톤/일을 확보하고자 한다. 생산된 가스를 지역 주민에게 공급하여 난방 및 취사용으로 활용하고, 퇴비/액비의 판매수익은 주민 기금으로 조성하여 주민복지사업에 재투자하여 지역사회에 기여하도록 한다. 또한 폐자원에너지화와 함께 태양광 발전(340 kW), 소수력 발전(25 kW) 설비를 구축하여 전기 판매수익을 주민에게 환원한다.

■ 그림 3-10 | 친환경에너지타운 개념도



출처 : 환경부(2016), 1석5조의 효과, 친환경에너지타운 바로 알기

### [친환경에너지타운 모델 예시]

친환경에너지타운은 지역 주민의 참여를 바탕으로 하기 때문에 지역 특색에 맞게 사업내용이 다양하게 구성되어 있다. 대상 폐기물도 음식물쓰레기, 가축분뇨, 생활쓰레기 등으로 다양하며, 처리기술도 혐기소화, 소각, 퇴비화 등의 기술이 포함되어 있다.



표 3-4 친환경에너지타운 모델 예시

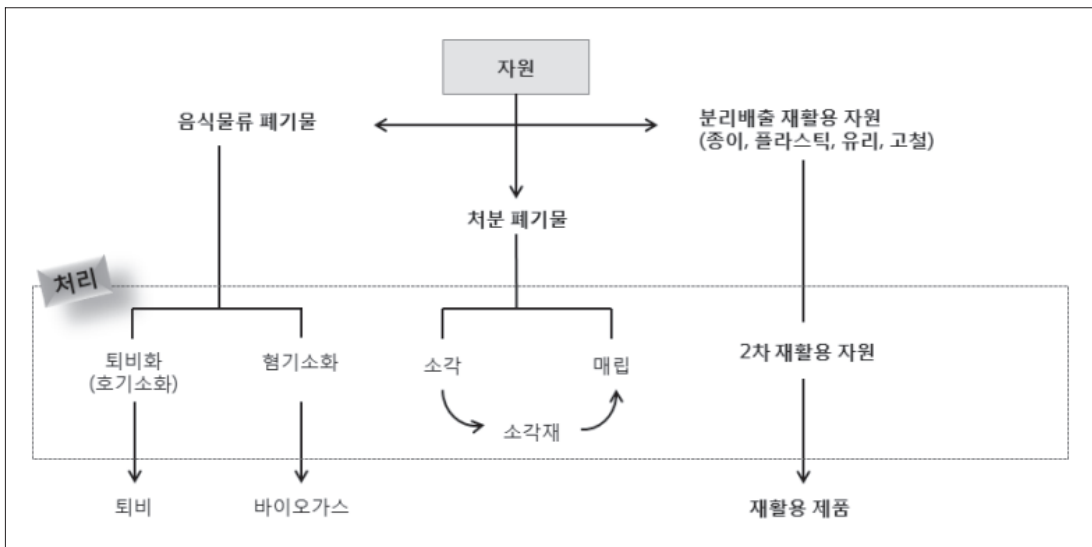
지역	사업내용
청주	<p>음식물 쓰레기 → 바이오가스화 시설 → 바이오가스 → 발전시설 → 발전폐열 온수공급 → 온실 및 건조장 공급</p> <p>마을회관 옥상(3개소) 태양광 설치 → 마을회관 에너지 절감</p>
아산	<p>가축분뇨 200톤/일 → 가축 → 바이오가스 8,613 m³/일 → 발전시설 → 발전폐열 온수공급</p> <p>파프리카 농장, 곤충 바이오시설, 소각장 200톤/일, 잉여소각여열 90Mcal/hr, 세탁공장</p>
경주	<p>생활쓰레기 → 소각장 200톤/일 → 소각시설 → 소각폐열 → 발전시설 → 발전폐열 온수공급</p> <p>다목적 캠핑장, 온실공급</p>
영천	<p>태양광발전 및 태양열 보일러 → 전기자전거 대여점 공급, 마을회관 에너지 절감</p> <p>태양광발전(300kW) → 매전 수익창출</p>

출처 : 환경부(2016), 1석5조의 효과, 친환경에너지타운 바로 알기

## 2. 한국의 고형폐기물 발생·수집 및 처리현황

아래 그림은 한국에서 생활폐기물의 발생부터 처분까지의 전 과정을 도시한 것으로 발생원에서는 음식물쓰레기와 재활용품(종이류, 플라스틱류, 금속류, 유리류 등)을 분리 배출하고 있으며, 그 나머지는 소각 또는 매립처리되는 폐기물로서 배출하고 있다. 재활용품은 수집하여 2차 원료물질로 제품생산에 투입하고 있고, 음식물쓰레기는 호기성소화 과정을 거쳐 퇴비를 생산하거나 혐기성소화 과정을 거쳐 바이오가스를 생산하고 있다.

▮ 그림 3-11 ▮ 한국 폐기물 발생부터 처리까지의 전 과정 모식도



### 가. 고형폐기물 발생 및 수집 현황

#### 1) 고형폐기물 발생 현황

[그림 3-13]은 2001년부터 2014년까지의 폐기물 종류별 발생량을 도시하고 있다. 쓰레기종량제를 시행하기 전인 1994년 1인당 1일 생활폐기물 발생량은 1.3kg/일/인이었으나, 1995년 쓰레기종량제 시행 후 약 1.0kg/일/인으로 급격히 감소하였고, 안정화 추세를 보이다가 2008년부터 더욱 감소되어 2012년에는 0.95kg/일·인에 도달하였다(표 3-5). 이러한 생활폐기물 발생량의 저감은 쓰레기종량제의 시행, 재활용품 및 음식물류 폐기물에 대한 분리배출 정책에 기인하는 것으로 보고 있다.<sup>44)</sup>

44) 환경부 (2015) '환경백서 2015'

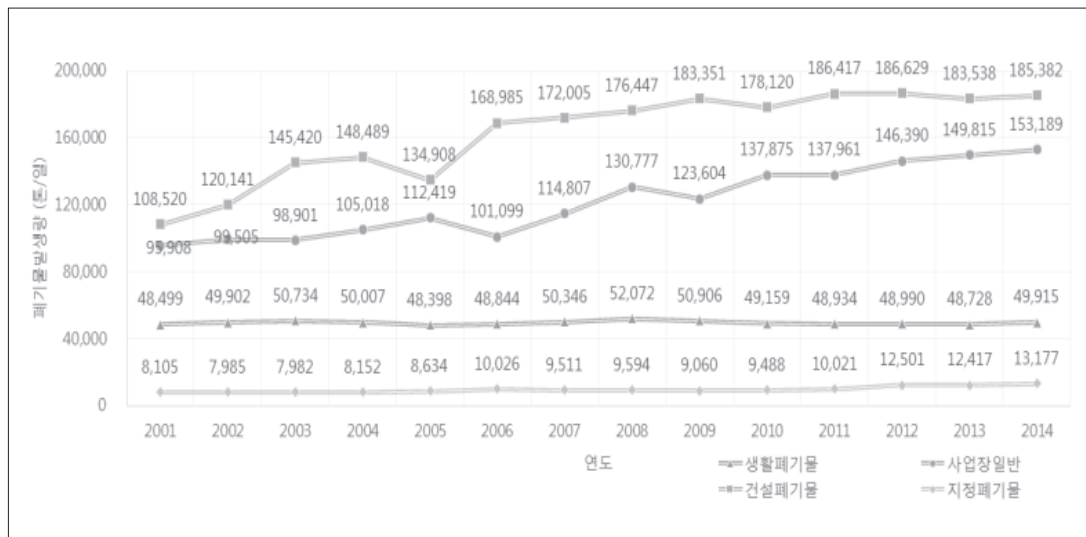
| 표 3-5 | 연도별 생활폐기물 발생량

연도	생활폐기물 발생량 (톤/일)	전년 대비 증감율 (%)	원단위발생량 (kg/인/일)
1994	58,118	-	1.33
1995	47,774	-17.8	1.07
1996	49,925	4.5	1.11
1997	47,895	-4.1	1.05
1998	44,583	-6.9	0.96
1999	45,614	2.3	0.97
2000	46,438	1.8	0.98
2001	48,499	4.4	1.01
2002	49,902	2.9	1.04
2003	50,737	1.7	1.05
2004	50,007	-1.4	1.03
2005	48,398	-3.2	0.99
2006	48,844	0.9	0.99
2007	50,346	3.1	1.02
2008	52,072	3.4	1.04
2009	50,906	-2.2	1.02
2010	49,159	-3.4	0.97
2011	48,934	-0.5	0.95
2012	48,990	0.1	0.95

출처 : 환경부·환경공단(1994~2013), 전국 폐기물 발생 및 처리현황

반면에 사업장폐기물은 경제성장과 더불어 지속적으로 증가하는 경향을 보이고 있다. 1990년대와 2000년대 건설경기의 부흥으로 건설폐기물의 발생량이 급속도로 증가하였으며, 경제성장으로 인해 사업장배출시설계폐기물 및 지정폐기물의 발생량도 크게 증가하였다. 2010년대에 들어 건설경기의 침체로 건설폐기물의 발생량이 증가하지 않는 반면 지속적인 산업 발전으로 사업장배출시설계폐기물과 지정폐기물의 발생량은 계속해서 증가하는 경향을 보여주고 있다(그림 3-13).

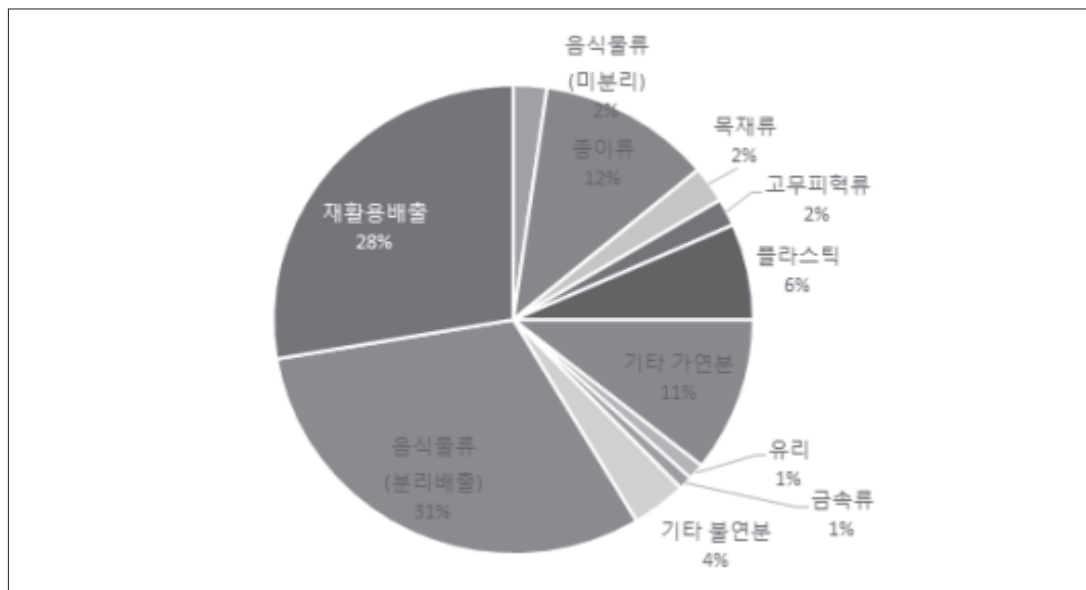
| 그림 3-12 | 폐기물 발생현황



출처 : 환경부(2015), 환경백서

한국은 종량제쓰레기와 재활용자원, 음식물류 쓰레기를 구분 배출하고 있다. 전체 생활폐기물의 59%는 분리 배출되며, 41%가 종량제쓰레기로 배출되고 있다. 종량제봉투 내 쓰레기 성상은 가연분이 86.1%를 차지하며, 수분함량이 높은 음식물쓰레기가 따로 분리 배출되므로 소각처리 또는 가연성폐자원 에너지화하기에 유리한 특성을 가지고 있다.

| 그림 3-13 | 한국의 생활폐기물 성상



출처 : 환경부(2015), 환경백서

## 2) 쓰레기종량제와 재활용품 분리배출

### ① 쓰레기종량제 시행

한국은 1995년 쓰레기수수료종량제를 시행하여, 모든 국민이 규격봉투를 구입해 쓰레기를 배출하고 있다. 앞서 기술한 바와 같이 쓰레기종량제 시행과 함께 생활폐기물의 발생량이 1994년 58,118톤/일에서 1995년 47,774톤/일로 17.8%의 폐기물 감량 효과가 나타났다.

2012년을 기준으로 쓰레기 수수료 종량제 실시지역은 전국 3,487개 읍·면·동 중 3,486개 지역으로 전체 행정구역 중 99.9%가 실시하고 있다<sup>45)</sup>. 일부 농어촌 지역에서는 쓰레기 종량제에 따라 폐기물의 배출 및 수집이 이루어지지 않고 마을단위로 공동 수집하고, 마을단위로 비용을 배분하는 마을단위 종량제를 실시하고 있다.

표 3-6 | 연도별 종량제 일반현황

연도	전체행정구역 (A)		생활폐기물 관리지역 (B)						생활폐기물관리 제외지역(C)	
			소계		종량제 실시		종량제 미실시			
	읍·면·동 수	가구 수	읍·면·동 수	가구 수	읍·면·동 수	가구 수	읍·면·동 수	가구 수	읍·면·동 수	가구 수
2005	3,648	17,847	3,628	17,788	3,618	17,761	10	26	20	59
2006	3,590	18,103	3,579	18,043	3,564	18,029	15	14	11	60
2007	3,566	18,691	3,561	18,626	3,558	18,622	3	3	5	65
2008	3,487	19,005	3,482	18,939	3,475	18,937	7	1	5	65
2009	3,467	19,274	3,456	19,205	3,456	19,205	-	-	11	69
2010	3,786	19,865	3,784	19,819	3,784	19,819	-	-	2	46
2011	3,469	20,033	3,468	19,995	3,468	19,955	-	-	1	37
2012	3,487	20,211	3,486	20,179	3,486	20,179	-	-	1	31

출처 : 환경부·환경공단(2003~2012), 쓰레기종량제 현황

사업장생활계폐기물은 생활폐기물과 성상이 유사하므로, 생활폐기물과 유사한 방법으로 수집·운반·처리를 수행한다. 사업장생활계폐기물도 쓰레기종량제 시행 대상으로서 별도의 요금을 징수한다. 2012년 사업장생활계폐기물은 징수금액이 12,6464백만원으로 처리비용인 7,435백만원으로 처리비용 대비 170%에 이르고 있다.

45) 환경부 (2014). 쓰레기 수수료 20년 종량제 성과평가 및 개선방안 마련 연구

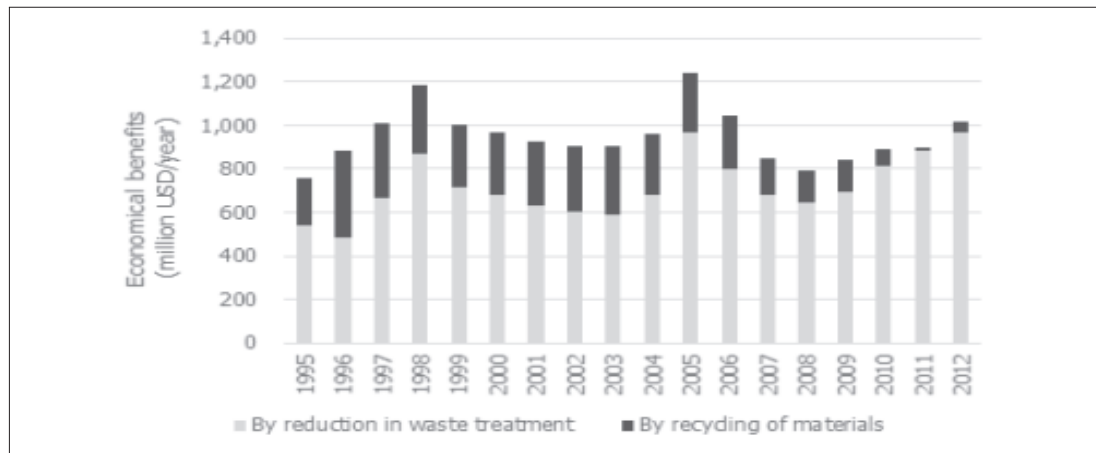
표 3-7 | 연도별 사업장생활계폐기물 처리현황

연도	대상 사업장 수 (개소)	쓰레기 수집량(톤)	쓰레기 처리비용 (백만원)	비용 징수금액 (백만원)	사업장 단위 수집량(톤)	처리비용 대비 징수금액
2005	9,360	479,105	18,594	11,776	51	63%
2006	-	-	-	-	-	-
2007	-	-	-	-	-	-
2008	29,247	478,564	17,024	8,964	16	53%
2009	17,067	304,269	11,270	8,086	18	72%
2010	17,034	275,502	8,900	6,611	16	74%
2011	16,664	286,589	8,427	8,375	17	99%
2012	19,156	234,174	7,435	12,646	12	170%

출처 : 환경부·환경공단(2003~2012), 쓰레기종량제 현황

쓰레기종량제의 시행으로 생활폐기물 처리량을 크게 감량할 수 있었으며, 재활용을 활성화 하게 되었다. 쓰레기종량제의 시행을 통한 경제적 가치는 생활폐기물 배출량 감소와 재활용을 통한 자원생산으로 구분할 수 있다. 1995년 쓰레기종량제 시행이후 2012년까지 쓰레기종량제 시행의 경제적 효과는 최소 19,560 십억 원으로 추산하고 있다<sup>46)</sup>. 경제적 가치 중 대부분은 생활폐기물 감량에 따른 것으로 재활용산업이 활성화될 경우 경제적 가치는 더욱 상승할 것이다.

그림 3-14 | 쓰레기종량제 시행의 경제적 가치



출처 : 환경부 (2014). 쓰레기 수수료 20년 종량제 성과평가 및 개선방안 마련 연구

46) 환경부 (2014). 쓰레기 수수료 20년 종량제 성과평가 및 개선방안 마련 연구

## ② 음식물류쓰레기 분리배출

한국은 음식물류폐기물의 자원화와 감량화를 위해 1998년 ‘음식물류폐기물 자원화 기본계획’을 마련하여 2002년까지 음식물류폐기물의 총 배출량을 10%이상 감소시키는 방안과 배출된 총량의 60% 이상을 자원화하기 위한 방안을 마련·추진하였으며, 2004년 음식물류폐기물 종합대책 등 중장기 대책을 수립·추진한 결과 2014년 기준 음식물류폐기물 발생량(13,221톤/일)의 97.2%를 사료·퇴비 등의 재활용 원료로 사용하고 있다<sup>47)</sup>.

표 3-8 | 음식물쓰레기 발생 및 처리현황

(단위: 톤/일)

구분	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
발생량	13,372	14,452	15,142	14,118	13,671	13,537	13,209	12,663	13,222
매립	261	451	565	281	194	167	153	136	125
	(2.0%)	(3.1%)	(3.7%)	(2.0%)	(1.4%)	(1.2%)	(1.1%)	(1.1%)	(0.9%)
소각	509	674	867	459	422	465	381	367	248
	(3.8%)	(4.7%)	(5.7%)	(3.3%)	(3.1%)	(3.4%)	(2.9%)	(2.9%)	(1.9%)
재활용	12,603	13,327	13,710	13,378	13,055	12,905	12,675	12,157	12,849
	(94.2%)	(92.2%)	(90.5%)	(94.7%)	(95.5%)	(95.3%)	(96.0%)	(96.0%)	(97.2%)

출처 : 환경부(2016), 환경백서

2010년 녹색성장위원회는 “음식물쓰레기 줄이기 종합대책”을 마련하였으며, 이에 따라 환경부는 음식물쓰레기 종량제를 전면 시행하기로 결정하고, 2012년 “음식물류 폐기물 배출 및 수수료 등 종량제 시행지침”을 마련하였다. 음식물쓰레기 종량제는 음식물쓰레기의 수집·운반·처리에 소요되는 수수료를 배출자부담원칙에 근거하여 징수하는 것으로서, 2018년까지 음식물쓰레기 처리비용의 주민부담률을 80%까지 높이는 것을 목표로 하고 있다. 음식물쓰레기 종량제 방식은 RFID방식, 칩/스티커 방식, 전용봉투 방식이 있으며, 점진적으로 RFID방식으로 대체하려고 한다.

47) 환경부(2016). 환경백서

표 3-9 | 종량제 방식별 비교 및 설명 (전용봉투, RFID, 전용용기 등)

방식별		제작단가	장단점		비고
			장점	단점	
RFID	개별 계량	1,750 천원/대	<ul style="list-style-type: none"> <li>계량 정확도 높음 (무계측정)</li> <li>배출편리(비용기 방식)</li> <li>통계관리 선진화 용이 (누진제 방식 적용 등 용이)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>타 방식에 비해 설치 및 유지비용 높음</li> </ul>	세대 부과
	차량 계량	15,000 천원/대	<ul style="list-style-type: none"> <li>초기 투자비가 비교적 저렴</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>세대별 체감이 미흡하여 감량 효과 저조</li> </ul>	공동 부과
칩/스티커		100 천원/대	<ul style="list-style-type: none"> <li>RFID 방식에 비해 구축비용 저렴 및 유지관리 용이(전기 불필요)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>계량 정확도 미흡 (부피측정)</li> <li>용기사용으로 인한 불편</li> </ul>	공동 부과
전용봉투		150원/5L 봉투	<ul style="list-style-type: none"> <li>투자비 가장 저렴</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>재활용(자원화) 불리</li> </ul>	세대 부과

출처 : 환경부(2016), 환경백서

그림 3-15 | 음식물쓰레기 종량제 방식별 적용 사례



출처 : 한국환경공단(2012), 음식물쓰레기 종량제 사업관리 매뉴얼 보도자료



### ③ 재활용품 분리배출

“재활용가능자원의 분리수집 등에 관한 지침(2014)”에 따라 지방자치단체는 재활용 가능 자원의 분류·보관·수집·운반 등에 관한 조례를 정하고, 이에 따라 배출해야 한다. 위의 지침은 지방자치단체장이 분리 수집해야 하는 재활용가능자원의 종류와 분리배출 요령을 제시하고 있으며, 분리 배출해야 하는 자원은 1) 생산자재활용의무 대상 포장재, 2) 생산자재활용의무 대상 제품, 3) 기타 재활용가능 자원으로 분류된다. 생산자재활용 의무 대상 포장재와 제품은 「자원재활용법」 제 16조에 따른 생산자책임재활용제도(EPR; Extended Producer Responsibility)에 의해 규정된 제품으로 종전 생산과 판매까지 있던 생산자의 책임을 제품 및 포장재의 소비와 폐기, 재활용까지 확대한 제도이다.

표 3-10 | 생산자재활용의무 대상 포장재

종 류	세부 품목	분리 배출 요령
종이팩	· 종이팩	- 내용물을 비우고 가급적 물로 행군 후 반드시 일반폐지와 혼합되지 않게 압착하여 배출 ※ 분리수집함이 없는 경우 다른 재활용품과 함께 배출
유리병	· 음료수병 · 기타병류	- 병뚜껑을 제거한 후 내용물을 비우고 배출 - 담배꽂초 등 이물질을 넣지 말 것 - 내열식기, 도자기편류 등은 별도로 분리하여 배출 ※ 빈용기보증금 대상 유리병은 소매점 등에서 환불
금속캔	· 철캔, 알루미늄캔	- 내용물을 비우고 가능한 압착 - 겉 또는 속의 플라스틱 뚜껑 등 제거 - 담배꽂초 등 이물질을 넣지 말 것
	· 기타캔류(부탄가스, 살충제용기 등)	- 구멍을 뚫어 내용물을 비운 후 배출
합성 수지류	· PET, PVC, PE, PP, PS, PSP재질 등의 용기·포장재, 1회용 봉투	- 내용물을 깨끗이 비우고 다른 재질로 된 뚜껑(또는 은박지, 랩 등)이나 부착상표 등을 제거한 후 가능한 압착하여 배출 - 비닐(필름)류는 흘날리지 않도록 배출 - 음식물 등 이물질이 많이 묻어 있는 1회용 봉투는 제외 - 음식물 등 이물질이 묻은 경우 깨끗이 씻어서 배출
	· 스티로폼 완충재 - 전자제품 완충재로 사용되는 발포합성수지 포장재 - 농·수·축산물 포장용 발포스티렌상자	- TV·냉장고·세탁기·에어컨디셔너·오디오·개인용컴퓨터·이동전화단말기·프린터·복사기·팩시밀리 제품의 발포 합성수지 완충재는 되도록 제품구입처로 반납 - 내용물을 완전히 비우고 부착상표 등을 제거하고, 이물질이 묻은 경우 깨끗이 씻어서 배출 - 음식물 등 이물질이 많이 묻어 있거나 타 물질로 코팅된 발포스티렌은 제외

출처 : 환경부(2014), 재활용가능자원의 분리수집 등에 관한 지침

표 3-11 | 생산자재활용의무 대상 제품

종 류	세 부 품 목	배 출 요 령
전지류	· 수은전지, 산화은전지, 니켈·카드뮴전지, 리튬 1차전지, 건전지·알칼리 망간전지, 니켈수소전지	- 전지를 제품에서 분리하여 배출 - 전자제품 대리점 및 시계점 등 역회수 루트를 통하여 배출 - 주요 거점에 비치된 수집함에 배출하거나, 지정된 전지류 수집일·장소에 배출
타이어	· 소형, 중형, 대형	- 정비업소, 타이어판매소 등 역회수 루트를 통하여 배출
윤활유	· 윤활유(윤활유 용기 포함)	- 정비업소 등 역회수 루트를 통하여 배출
전자제품	· TV, 냉장고, 세탁기, 에어컨, 자동판매기, 컴퓨터, 프린터, 복사기, 팩시밀리, 전기정수기, 전기오븐, 전자레인지, 음식물처리기, 식기건조기, 전기비데, 공기청정기, 전기히터, 오디오, 전기밥솥, 연수기, 가습기, 전기다리미, 선풍기, 믹서, 청소기, 비디오플레이어, 이동전화단말기	- 판매업자가 신제품 판매시 무상으로 역회수 또는 폐전자제품 무상 방문 수집을 통한 회수 - 대형폐기물관리에 관한 수집체계에 따라 배출 ※ 휴대폰은 전지를 분리하지 말고 본체·충전기와 함께 신제품 교환 시에 해당 대리점을 통하여 배출하거나, 소형가전제품 분리배출요령에 따라 배출
형광등	· 형광등 - 직관형(FL), 환형(FCL), 안정기 내장형(CFL), 콤팩트형(FPL), 기타 수은을 함유한 조명제품	- 지자체별 형광등 분리배출용기에 배출

출처 : 환경부(2014), 재활용가능자원의 분리 수거 등에 관한 지침































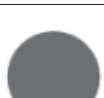











표 3-12 | 기타 재활용 가능 자원

종류	세부품목	배출요령
종이류 (고지류)	· 신문지	- 물기에 젖지 않도록 하고 반듯하게 펴서 차곡 차곡 쌓은 후 묶어서 배출 - 비닐코팅된 광고지, 비닐류, 기타 오물이 섞이지 않도록 하여 배출
	· 책자, 노트 등	- 비닐 코팅된 표지, 공책의 스프링 등은 제거 ※ 비닐포장지는 제외
	· 종이컵	- 내용물을 비우고 물로 한번 헹군 후 압착하여 봉투에 넣거나 한데 묶어서 배출
	· 상자류(골판지 상자 등)	- 비닐코팅 부분, 상자에 붙어있는 테이프·철핀 등을 제거한 후 압착하여 운반이 용이하도록 묶어서 배출
고철류	· 고철(공기구, 철사, 못 등)	- 이물질이 섞이지 않도록 한 후 봉투에 넣거나 끈으로 묶어서 배출
	· 비철금속(알루미늄, 스텐류 등)	
의류 및 원단류	· 면의류 · 기타 의류	- 물기에 젖지 않도록 마대 등에 담거나 묶어서 배출 ※ 자치단체 또는 민간 재활용사업자가 비치한 수집함에 배출
	· 식물성 섬유(면, 마 등) · 동물성 섬유(울, 모직 등) · 합성섬유 (폴리에스테르, 나일론, 아크릴, 폴리우레탄 등) · 기타 합성섬유류	
영농 폐기물류	· 농약용기	- 내용물을 완전히 사용한 후 유리병, 플라스틱 용기별로 구분하여 뚜껑을 분리, 마대 등에 따로 넣어 배출
	· 농촌폐비닐	- 하우스용 비닐과 멀칭용 비닐을 구분하여 흙과 자갈, 잡초를 털어낸 후 운반이 쉽도록 묶어서 마을공동집하장 또는 수집·운반차량 진입이 가능한 일정 장소에 보관

출처 : 환경부(2014), 재활용가능자원의 분리 수거 등에 관한 지침

지방자치단체장은 재활용가능자원을 4종 이상의 종류별로 구분하여 분리 수집 하되 주거 형태 및 지역 상황에 따라 분리 배출 유형을 선정할 수 있다. 지방자치단체장은 재활용 가능 자원의 분리 배출을 수행할 때 정해진 색상의 용기를 비치해 재활용을 수월하게 할 수 있도록 하고 있다.

표 3-13 | 분리 수집함 품목별 색상

품 목	색 상	적용 사례				
		전체적용	뚜껑적용	라벨적용	뚜껑,라벨, 모형 적용	걸이형 레이블 적용
캔류	 회색					
유리병	 주황색					
종이팩	 녹색					
PET병	 노랑색					
플라스틱류	 파랑색					
비닐(필름)류	 보라색					
소형가전류	 빨강색					

출처 : 환경부(2014), 재활용가능자원의 분리 수거 등에 관한 지침

## 나. 고형폐기물 처리현황

### 1) 고형폐기물 처리 일반 현황

2014년을 기준하여 전체 폐기물의 9.4%가 매립, 6.1%가 소각, 83.9%가 재활용 0.4%가 해양 배출되고 있다. 소각과 재활용 비율은 점진적으로 증가하고 있고, 매립은 감소하고 있다. 또한 한국은 런던협약과 런던의정서에 따라 폐기물의 해양배출을 금지하고 있어, 2014년 이후 하수슬러지·가축분뇨, 음폐수·분뇨·분뇨오니, 폐수 및 폐수오니의 해양배출이 금지되었으며, 해양 배출되던 폐기물은 소각과 재활용으로 전환 처리되고 있다.

생활폐기물의 처리방법은 매립이 크게 감소하고, 이를 소각 또는 재활용으로 대체하고 있다. 또한 폐자원에너지화 활성화 정책에 따라 소각, 혐기소화 등 에너지화 처리가 증가하면서 재활용비율이 2009년 이후 감소하였으며, 2011년 이후 60% 내외를 유지하고 있다. 쓰레기종량제, 재활용정책, 폐자원에너지화 등 매립을 지양하고 자원순환을 활성화하는 정책의 시행에 따라 매립 중심의 폐기물 처리에서 자원순환 폐기물 처리로 전환되고 있다.

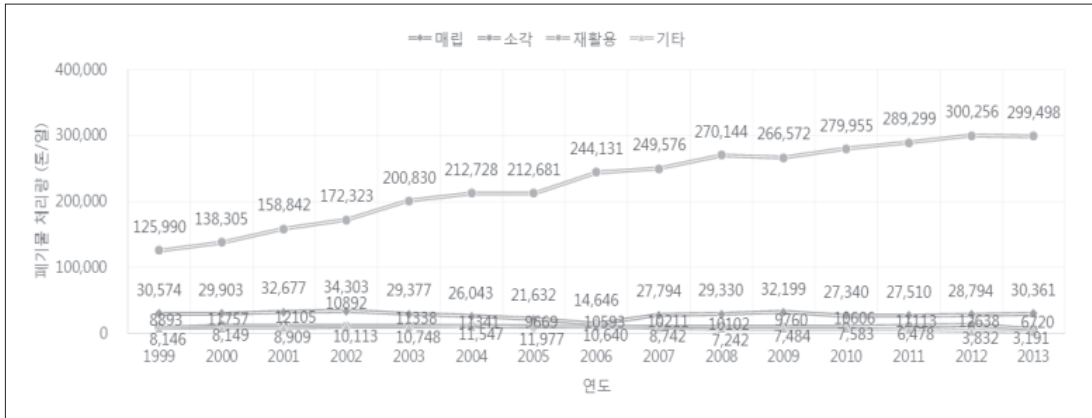
■ 그림 3-16 ■ 생활폐기물 처리현황



출처 : 환경부(2015), 환경백서

사업장폐기물은 매립처리를 매우 적게 하고 있으며, 재활용량이 지속적으로 증가하고 있다. 2013년 기준하여 건설폐기물은 매립 1.8%, 소각 0.7%, 재활용 97.5%로 처리되어 대부분 재활용 되고 있으며, 건설폐기물의 발생량과 재활용 비율이 높아 전체 사업장폐기물의 재활용률이 86.6%로 매우 높은 수준을 보이고 있다. 사업장배출계폐기물은 매립 16.5%, 소각 6.2%, 재활용 75.6%, 해양 배출 1.7%로 처리되고 있으며, 지정폐기물은 매립 19.1%, 소각 17.2%, 재활용 59.0%, 기타(보관) 4.7%로 처리되었다.

그림 3-17 | 사업장폐기물 처리현황



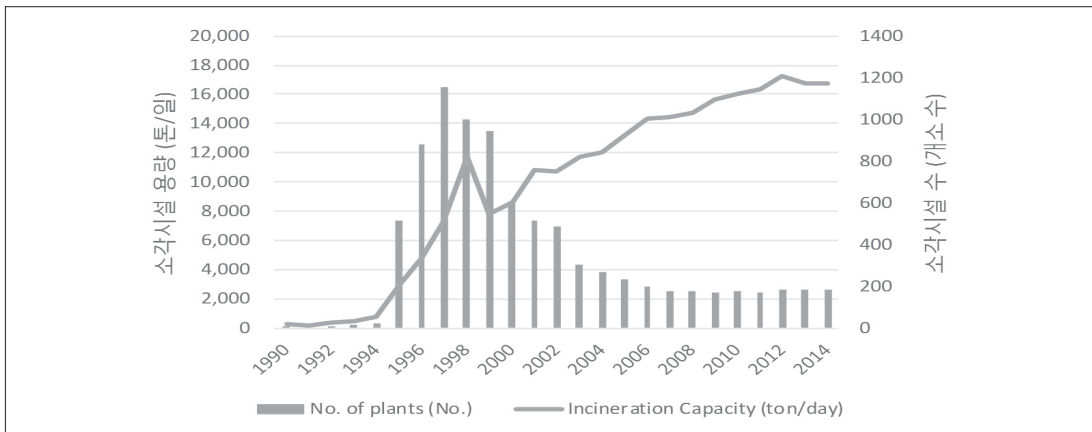
출처 : 환경부(2015), 환경백서

## 2) 소각시설 운영 현황

한국의 폐기물 소각시설은 1990년 2개소 총 시설용량 300 톤/일에서 2014년 184개소 총 시설용량 16,769 톤/일로 크게 증가하였다. 소각 시설 수는 1997년에 1,152 개소로 가장 많았으나, 대규모 소각시설의 건설로 총 시설용량은 증가하였고, 시설 수는 감소하는 형태를 나타냈다. 2014년 기준 184개소 소각 시설 중 130 개소 이상의 시설이 화격자식 소각방식을 사용하고 있으며, 그 외에 상연소식, 열분해·용융식, 열분해·가스화·용융식 등의 시설이 설치되어 있다.

전체 소각시설 중 100개 시설에서 소각 에너지를 이용하고 있으며, 총 에너지 발생량 1,616,422 Gcal의 에너지 발생량을 외부 공급 1,264,056 Gcal, 자체 사용 352,366 Gcal로 활용하고 있다.

그림 3-18 | 소각시설 시설 수 및 전체 시설 용량



출처 : 환경부·한국환경공단(2014), 폐기물 처리시설 설치 운영 실태 조사·평가결과

### 3) 매립시설 운영 현황

매립시설은 2014년 전국에 225개소 설치되어 운전 중에 있으며, 총 매립지 면적 27,063,591m<sup>2</sup>, 총매립용량 481,229,433m<sup>3</sup>, 잔여 매립용량 252,480,111m<sup>3</sup>로 나타났다. 수도권 매립지는 가장 큰 매립시설로서, 2015년 3,334,669톤의 폐기물이 매립되어 전국 전체 매립량인 6,591,333톤 중 50.6%가 수도권매립지에 매립되고 있다. 한편 전국 225개소 시설 중 13곳에서 매립가스를 회수하고 있다.

표 3-14 매립가스 회수 및 이용현황

구분	매립가스에너지 에너지 이용 실태							
	발생가스(LFG) 포집량		메탄가스(CH <sub>4</sub> )활용량					
	발생가스 총포집량 (Nm <sup>3</sup> /년)	발생가스 포집량 중 메탄가스량 (Nm <sup>3</sup> /년)	에너지생산					에너지 생산 외 (Nm <sup>3</sup> /년)
			총 활용량 (Nm <sup>3</sup> /년)	발전 (Nm <sup>3</sup> /년)	냉난방 (Nm <sup>3</sup> /년)	가스공급 (Nm <sup>3</sup> /년)	기타 (Nm <sup>3</sup> /년)	
부산 강서구	10,970,887	3,861,126	3,861,126	3,861,126	-	-	-	-
대구 달성군	45,285,596	20,366,461	20,366,461	-	-	20,366,461	-	-
인천 서구	269,900,352	123,647,256	80,747,191	80,747,191	0	0	0	42,900,064
광주 남구	6,109,170	2,733,575	2,733,575	2,733,575	-	-	-	-
대전 유성구	7,203,826	3,328,168	2,673,974	-	-	2,673,974	-	654,193
울산 남구	1,703,605	898,396	898,396	-	-	898,396	-	-
충북 청주	2,008,239	803,295	803,295	803,295	-	-	-	-
전북 군산	1,602,432	640,972	640,972	640,972	-	-	-	-
전남 목포	4,507	2,253	2,253	2,253	-	-	-	-
전남 여수	875,840	280,217	210,202	210,202	-	-	-	-
전남 순천	1,632,892	1,632,892	1,632,892	1,632,892	-	-	-	-
경남 진주	1,107,427	474,291	474,291	474,291	-	-	-	-
제주	1,977,545	856,554	856,554	856,554	-	-	-	-

출처 : 환경부(2015), 전국 폐기물 발생 및 처리현황

#### 4) 재활용산업 현황

한국 생활폐기물의 재활용률은 약 59%로 4,000만 톤 이상의 폐기물이 재활용되고 있다. 주요 재활용 폐기물은 폐합성고분자화합물, 오폐수, 금속류, 폐지, 폐목재, 음식물쓰레기가 있다.

표 3-15 폐기물 종류별 재활용 현황

연도	계 (톤/년)	폐합성 고분자 화합물 (톤/년)	오폐수 (톤/년)	금속류 (톤/년)	폐지 (톤/년)	폐목재 (톤/년)	음식물 쓰레기 (톤/년)
2001	27,239,975	812,676	2,174,279	1,428,974	651,063	365,277	216,656
2002	27,109,951	1,025,114	1,927,358	1,797,994	654,485	419,595	516,381
2003	35,014,143	1,271,867	3,024,097	3,378,738	524,386	553,117	564,158
2004	34,650,283	1,377,148	2,503,826	1,230,931	359,771	735,550	687,547
2005	30,756,730	1,976,986	2,775,091	1,277,137	451,821	938,341	1,647,296
2006	34,665,894	4,932,942	2,554,947	1,985,581	476,573	1,137,841	1,794,038
2007	34,147,517	4,021,783	2,819,370	1,624,280	503,681	1,156,287	1,799,712
2008	32,702,339	3,195,472	3,096,473	1,743,002	520,948	1,096,408	1,862,261
2009	30,581,412	3,525,924	2,578,819	4,103,819	651,998	872,289	1,582,329
2010	35,289,496	2,862,734	2,273,558	1,218,677	362,844	1,076,171	1,073,282
2011	33,569,667	4,421,367	2,164,923	452,404	1,016,140	1,016,140	670,251
2012	36,942,862	6,710,621	4,683,451	1,547,707	543,884	1,043,288	929,410
2013	40,300,774	5,395,046	4,219,575	4,825,294	1,361,282	1,358,476	1,001,320
2014	45,485,653	4,676,890	6,557,438	4,091,320	1,173,198	2,170,585	1,128,289

출처 : 자원순환정보시스템(2001~2014), 폐기물재활용 실적 및 업체현황, [www.recycling-info.or.kr](http://www.recycling-info.or.kr)



재활용 처리시설은 「폐관법 시행령」(2015)의 별표 3에 따라 다음 표와 같이 분류된다. 해당 업체들은 재활용제품제조업체와 기타재활용업체로 분류되며, 재활용제품제조업체는 재활용가능자원을 이용해 제품을 제조하는 업체를 의미하고, 기타재활용업체는 재활용가능자원을 이용해 에너지활용, 유기물회수, 자체처리, 자체사용, 수출용, 성토재이용 등으로 재활용하는 업체를 의미한다<sup>48)</sup>. 재활용 업체의 수는 2001년 2,447개에서 2014년 5,372개로 증가하였으며, 특히 기타재활용업체가 2001년 371개에서 2014년 1,679개로 크게 증가하였다.

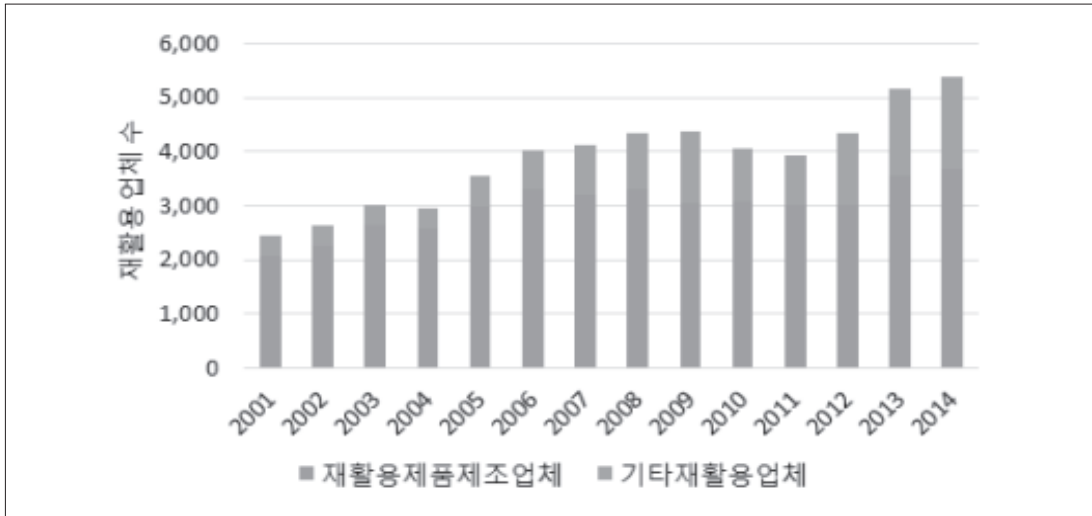
표 3-16 주요 재활용시설의 종류

구분	내용
기계적 재활용시설	(1) 압축·압출·성형·주조시설 (동력 10마력 이상 한정) (2) 파쇄·분쇄·탈피 시설 (동력 20마력 이상 한정) (3) 절단시설 (동력 10마력 이상 한정) (4) 용융·용해시설 (동력 10마력 이상) (5) 연료화시설 (6) 증발·농축 시설 (7) 정제 시설 (분리·증류·추출·여과 등의 시설을 이용한 단위시설) (8) 유수 분리 시설 (9) 탈수·건조 시설 (10) 세척시설 (철도용 폐목재 받침목을 활용하는 경우)
화학적 재활용시설	(1) 고형화·고화 시설 (2) 반응시설 (중화·산화·환원 등 화학반응을 이용한 재활용 시설) (3) 응집·침전 시설
생물학적 재활용시설	(1) 1일 재활용 능력이 100kg 이상인 소멸화·사료화·퇴비화·부숙토 생산 시설 (2) 호기성·혐기성 분해시설

출처 : 환경부(2015), 폐기물관리법 시행령 별표 3

48) 한국환경공단(2015). 폐기물 재활용실적 및 업체현황 2014

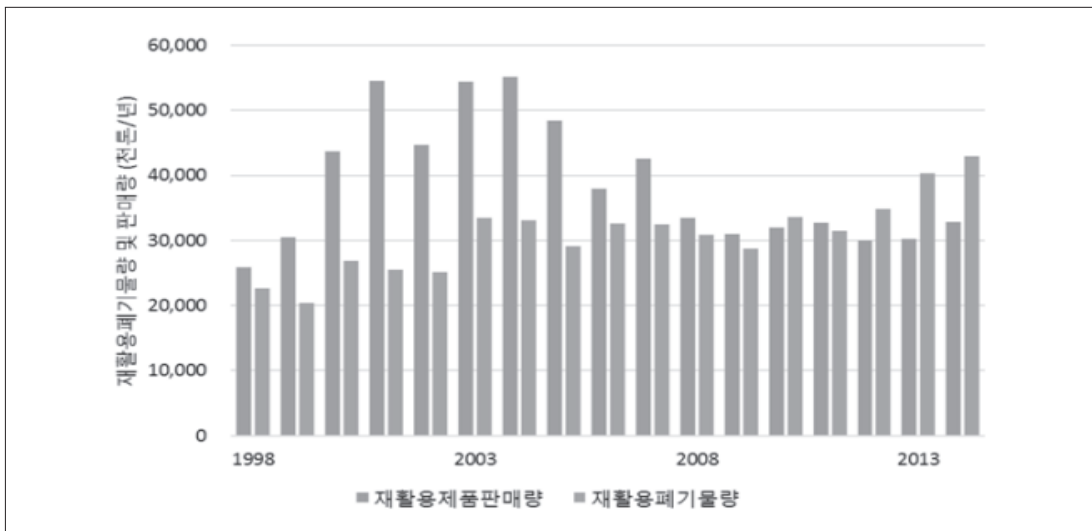
| 그림 3-19 | 재활용 업체 수



출처 : 자원순환정보시스템(2001~2014), 폐기물 재활용 실적 및 업체현황, [www.recycling-info.or.kr](http://www.recycling-info.or.kr)

재활용 폐기물량은 업체가 수탁받은 폐기물을 연내에 재활용 처리한 총량을 의미하며, 재활용제품 판매량은 중간원료 및 최종재활용제품의 연간 총 판매량을 의미한다<sup>49)</sup>. 그렇기 때문에 재활용폐기물량과 재활용제품 판매량이 차이를 보이고 있으나, 처리량이 1998년부터 2014년까지 꾸준히 증가하고 있음을 알 수 있다.

| 그림 3-20 | 재활용폐기물량 및 재활용제품 판매량



출처 : 자원순환정보시스템(2001~2014), 폐기물재활용 실적 및 업체현황, [www.recycling-info.or.kr](http://www.recycling-info.or.kr)

49) 한국환경공단 (2015), 폐기물 재활용 실적 및 업체현황 2014

### 3. 소결 및 시사점

한국은 폐기물 관리의 개념이 대동되기 시작한 1960년부터 자원순환이 강조되는 현 시점까지 많은 시행착오를 겪으면서 비약적인 발전을 거두었다. 한국의 폐기물 관리정책과 제도는 크게 1980년 이전의 “위생처리정책” 1980~2000년까지의 “재활용정책”, 2000년 이후의 “자원순환정책” 세 단계의 발전 과정으로 구분할 수 있다.

한편 폐기물 관련 주요 법은 폐기물 관리를 통합한 「폐관법」(1986년)과 재활용을 체계화한 「자원재활용법」(1992년), 폐기물 처리시설 설치 관련 님비 문제를 체계적으로 해결하기 위해 1995년에 제정된 「폐촉법」(1995년), 전자제품과 자동차 폐기물의 효율적 재활용을 위해 제정된 「전기전자법」(2007년), 「자순법」(2016년)을 꼽을 수 있다.

위생처리정책 단계에서는 비위생매립에서 탈피하여 위생매립과 위생소각으로의 전환이 필연적이다. 그러나 님비현상으로 소각 및 매립시설의 설치에 난항을 겪게 되자 지역주민에 대한 보상을 법적으로 마련한 「폐촉법」을 제정하였다. 이러한 일련의 과정을 거치면서 위생처리로의 전환이 진행되었다. 위생처리정책이 자리매김 시작한 것이 1990년대 중반으로 지금으로부터 20년 전에 불과하고, 그동안 폐기물 관리는 비약적인 발전을 거두었다.

위생처리와 함께 폐기물 발생 최소화를 위해 1995년 쓰레기종량제를 시행하였다. 그동안 쓰레기종량제는 이론적으로 존재했으나 전 세계적으로 도입 적용된 사례가 없었기 때문에 한국에 도입되었을 때 많은 이들이 실패하리라 예상하였다. 그러나 한국 정부의 부단한 노력과 의지 및 뛰어난 시민 의식으로 인하여 쓰레기종량제는 성공하였고, 많은 국가들이 이를 도입하기 위해 우리의 성공 사례에 대해 조사 분석하고 있다. 쓰레기종량제는 폐기물 발생을 줄이고, 재활용품의 분리 배출도 유도하였다. 종량제 시행 전에는 폐기물로 간주되어 매립 또는 소각처리 되던 재활용 가능 자원을 분리 배출할 수 있도록 제도와 방법을 마련되었다. 즉 쓰레기종량제와 재활용품의 분리 배출이 동시에 적용되었기 때문에 상호 보완적으로 작동되면서 두 제도가 모두 성공할 수 있었다.

1995년부터 재활용품의 분리 배출로 인해 갑자기 수많은 재활용 가능 자원이 쏟아져 나왔으나 이를 흡수하여 원료와 제품으로 만들 수 있는 인프라가 절대적으로 부족하였다. 제도 초기 단계에는 재활용품으로 분리된 것들이 다시 매립 또는 소각 처리되는 과도기적 현상도 발생하였다. 그러나 한국 정부는 지속적으로 재활용품 수요 확충과 가격 안정화를 위해 여러 정책과 지원책을 개발하여 적용하였고, 재활용산업 육성과 기반이 마련되면서 재활용이 점차 자리를 잡아가기 시작했다. 이 과정에서 「자원재활용법」도 탄생되었고, 재활용 관련 제도인 폐기물 예치금제도, 생산자책임 재활용제도, 재활용목표관리제 등으로 이어지면서 재활용 정책

이 발전되어 왔다. 이에 2000년 후반 재활용률이 50%에 육박하게 되었고 일인당 폐기물 발생량도 세계 최저 수준인 1.0kg/일을 달성하면서 폐기물 관리의 모범국가로 성장하게 되었다.

재활용이 안정화되는 가운데 2000년 중반에는 자원순환 개념이 도입되면서 폐기물을 자원으로 바라보고 접근하려는 시도가 시작되었다. 자원순환사회의 개념이 도입되었고, 이러한 노력이 2016년의 「자순법」으로 결실을 맺게 되었다. 폐기물 관리 우선순위가 정착하게 되었고, 재활용이 물질재활용에서 에너지회수도 포함하는 개념으로 발전하게 되었다. 폐기물 처분 수단인 매립과 소각에 대한 부담금이 제도화되면서 재활용이 촉진되고, 폐기물 제로화를 위한 노력이 시작되었다고 할 수 있다. 비록 이러한 자원순환 개념이 정착되고 안정화되는데 시간이 걸릴 것으로 여겨지나 첫 발은 제대로 디뎠고, 이전과 마찬가지로 문제점을 보완하면서 발전하리라 기대된다. 한편, 이러한 발전의 원동력에는 한국 환경부의 역할이 중요했고, 일반 국민들이 정부 정책에 호응하고 협조하였기 때문에 가능했다. 이러한 측면에서 본다면 한국의 폐기물 관리 발전 모형은 정부 주도형의 하향식 형태라고 할 수 있다. 물론 일반 국민들의 의식도 동반 상승하여 정부 정책을 순응하고 협조하였기에 가능했다.

한국의 발전 단계에서 본다면 베트남은 “위생처리정책” 단계라고 볼 수 있다. 즉 베트남의 폐기물 관리 수준은 한국의 1970년대 초반과 유사하다. 베트남이 우리처럼 폐기물 관리 모범 국가가 되기 위해서는 환경부처의 위상이 격상되어야 한다. MONRE에서 분리된 환경부 독립 부처가 필요하며, 사업 추진을 위한 예산도 확보해야 한다.

일반 국민의 삶의 질 향상에 대한 요구와 더불어 시민 의식이 높아지면 환경문제에 눈을 뜨게 된다. 일반 국민의 폐기물 관리를 포함한 환경개선 요구가 비등해지면서 상향식 형태의 폐기물 관리 개선이 이뤄질 수 있다. 그러나 경제적으로 성장 과정에 있고, 민주주의 경험이 부족한 베트남에서 상향식 형태의 개선은 당분간 기대하기 어렵다. 그러므로 베트남도 한국처럼 정부 주도형의 하향식 모형이 적합해 보인다. 베트남 정부의 주요 의사결정권자는 한국을 폐기물 관리의 역할모델로 삼고 한국의 폐기물 관리 발전 과정에서의 교훈을 토대로 폐기물 관리정책의 수립을 추진할 필요가 있다. 그러나 정책이 현실보다 너무 앞서가서는 안 되며, 베트남이 현재 감당할 수 있는 폐기물 관리 수준을 인지하면서 관리정책을 펼치는 것이 중요하고 이에 적합한 예산도 확보해야 한다.

## IV 베트남 최적 통합폐기물관리 방안 제시

본 장의 목적은 베트남의 최적 통합폐기물관리 방안을 제시하는데 있으며, 이를 위해서는 첫째, 베트남의 폐기물 관리 수준을 진단하고, 둘째, 베트남과 한국의 폐기물 관리 격차를 조사 분석하고, 셋째, 격차를 줄이는 방안, 넷째, 베트남 최적 통합폐기물관리 방안을 제시하는 순서로 구성하였다.

### 1. 베트남의 폐기물 관리수준

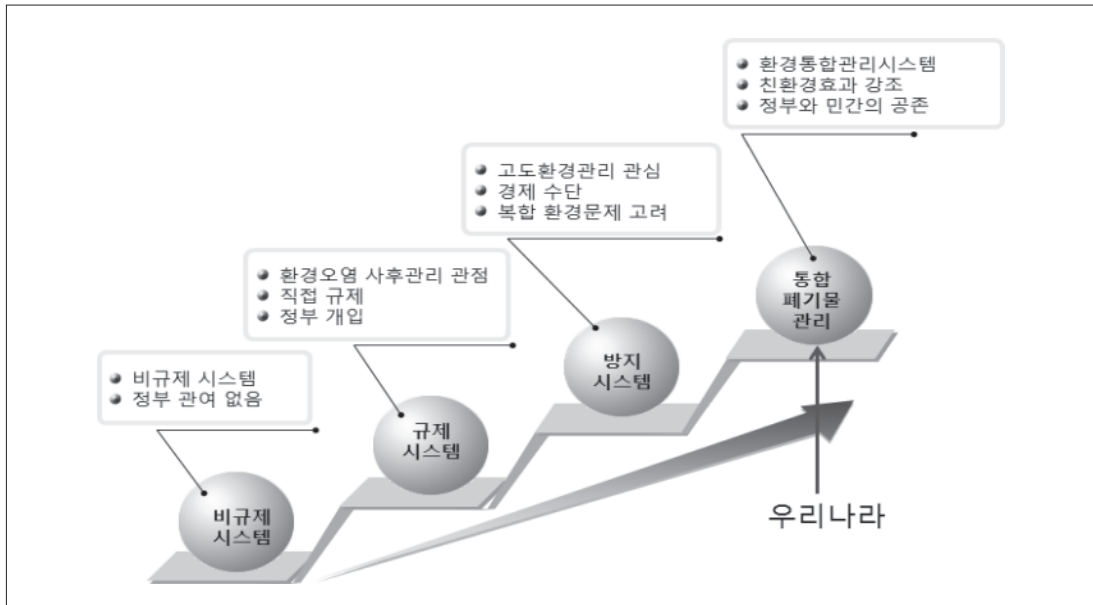
베트남의 폐기물 관리와 관련된 주요 이슈에 대해서는 3장에서 상세히 다루고 있기 때문에 본 장에서 이를 반복해서 언급하지 않고 주요 사항을 다음과 같이 정리하였다.

항목	문제점	평가
제도와 정책	베트남의 폐기물 관리 제도와 정책은 발생량 감소와 재활용으로 방향성을 갖고 있으나, 현장에서 구현되지 않고 있음 (예: 법에서 규정한 가정에서 폐기물 분리 배출이 현장에서는 실현되지 못하고 있음. 재활용 목표치 등이 공격적으로 설정되어 구체적인 방안이 없는 상황)	제도와 정책이 현장에서 구현되도록 필수불가결한 동력이 부족한 상황으로 의사 결정권자의 관심과 예산 확보가 절실함.
폐기물 관리체계	폐기물 관리에 다양한 부처가 관여되어 있어 일관된 목표를 갖고 추진하는데 한계가 있음.	폐기물 관리체계가 여러 부처로 분산되어 있는 형태로서 MONRE를 중심으로 일원화가 필요함.
폐기물 통합관리	통합폐기물관리에 대한 개념도 폐기물 분야에서 통용되는 관점에서 정립되지 않은 상황임. 베트남에서 언급하는 통합 폐기물 관리는 경제, 사회, 환경이 통합된 원론적 형태의 관리를 언급하고 있음.	통합폐기물관리 정의, 원칙, 방법론 개발이 필요함.
폐기물 통계	폐기물 발생량 및 성상 정보는 폐기물 관리제도 및 정책 수립의 기본적인 정보이나 체계적으로 구축되지 않고 있음. 법에서는 상향식 형태 폐기물 통계 구축이 규	폐기물 통계를 위해서는 폐기물에 대한 분류체계가 확정되어야 하고, 각 분류체계별로 자료 수집 체계와 방법에 대해 구체화가 되어 있어야 하나, 현재까지 이러

항목	문제점	평가
	정되어 있으나, 현장에서는 이뤄지지 않고 있음.	한 방안이 없고, 외국 조사 및 연구기관 자료를 인용하거나, 지자체 자체 조사 결과에 의존하고 있어 자료 간 불일치와 일관되지 못한 상황으로 폐기물 통계는 조속한 시일 내에 신뢰받을 수 있는 자료 구축을 위한 방안 마련이 필요함.

베트남의 폐기물 관리와 관련된 주요 이슈에 대한 문제점 및 진단에 비추어 볼 때 베트남의 폐기물 관리수준은 낮은 상황이다. 일반적으로 폐기물 관리 발전단계는 아래에서 그림에서 보는 것처럼 4단계로 구분할 수 있다. 첫 번째 단계는 초보 단계로서 행정기관이 폐기물 관리에 관심이 부족하여 폐기물 관련 규제조치 없는 상황으로 최빈 개도국이 여기에 속한다고 할 수 있다. 두 번째 단계는 폐기물 관련법이 있고, 규제 중심의 정책과 사후 처리 측면에서 폐기물 관리가 이뤄지는 단계이다. 세 번째는 폐기물 발생과 이로 인한 환경영향 및 피해를 최소화하기 위해 폐기물 발생과 이로 인한 피해를 사전 예방하는 단계이다. 네 번째는 폐기물을 통합관리 하는 단계로서 생태효율성을 강조하고, 폐기물 관리가 경제성 확보가 가능하기 때문에 민간기업이 폐기물 관리에 적극적으로 참여하게 된다.

■ 그림 4-1 ■ 폐기물 관리 발전단계



출처 : 배재근(2017), KSP 전문가 초청 세미나 발표 자료, Korea Waste Management System and Suggestions for Efficient Management

폐기물 관리단계 측면에서 본다면 베트남은 두 번째 단계인 규제 중심의 사후 관리가 중심인 반면에 한국은 네 번째 단계인 통합폐기물관리 단계라고 할 수 있다. 전반적인 폐기물 관리 측면에서 본다면 베트남은 사전 관리단계를 거치고, 최종적으로 폐기물의 효율 관리가 강조되고 있는 통합폐기물관리 단계로 진입해야 한다. 이러한 과정에서 장애요인이 무엇인가를 파악하고 이를 극복하기 위한 대안을 마련하여 실행 계획을 수립 추진해야 한다.

## 2. 베트남과 한국의 폐기물 관리 격차 분석

본 사업에서는 한국과 베트남의 폐기물 관리 격차를 분석하기 위해서 다음과 같이 일곱 가지 항목에 대해 비교 분석하였다.

- 폐기물 관리원칙
- 폐기물 분류체계
- 폐기물 관리체계
- 폐기물 발생 및 성장
- 배출원 분리배출 현황
- 폐기물 재활용
- 폐기물 처리

### 가. 폐기물 관리원칙

폐기물의 관리원칙은 폐기물 관리에 어떠한 관점과 목표를 갖고 접근하는가를 파악할 수 있는 가장 훌륭한 정보이다. 폐기물 관리원칙을 기반으로 폐기물 관련 제도와 정책이 발현되므로 관리원칙을 수립하는 과정에서는 국가적 비전을 토대로 각계 전문가 의견을 수렴해야 한다.

베트남의 폐기물 관리원칙<sup>50)</sup>은 1) 배출자 책임원칙, 2) 분리배출 원칙, 3) 부피 감소, 4) 지방정부의 주도적 역할을 천명한 반면에 한국의 폐기물 관리 기본원칙<sup>51)</sup>은 1) 폐기물 발생 최대 억제 및 재활용을 통한 폐기물 배출 최소화, 2) 폐기물의 부정적 영향을 최소화하기 위한 적절한 사전 조치, 3) 폐기물의 위생 및 안전 처리, 4) 오염자부담원칙, 5) 폐기물 수출 및 수입 억제, 6) 재활용 우선함으로써 자원생산성 향상에 이바지해야 하는 것으로 설정하고 있다.

베트남의 폐기물 관리원칙은 폐기물 처리 측면을 강조하는 폐기물 관리의 초보 단계에서

50) Decree No. 59/2007/ND-CP, Solid Waste Management

51) 폐기물관리법 제3조의2 폐기물 관리의 기본원칙

볼 수 있는 관리원칙으로 폐기물로 인한 환경 피해와 인간 건강에 미치는 영향에 대한 고려는 부족한 상황이다. 또한 폐기물을 자원으로 접근하는 재활용과 재사용의 중요성을 원칙에 담지 못하고 있다. 비록 베트남 법과 정책에서는 재사용과 재활용을 강조하고 있음에도 관리원칙에서는 이러한 측면이 간과되어 있는 실정이다.

베트남도 폐기물 관리원칙을 폐기물 처리라는 소극적이고 수동적인 관점에서 벗어나, 폐기물을 자원의 관점에서 바라보는 재사용과 재활용을 강조하는 적극적이고 능동적인 관리원칙을 새롭게 수립 추진할 필요가 있다.

## 나. 폐기물 분류체계

폐기물 분류체계는 폐기물 관리의 기본으로 폐기물 관리 책임기관과 관련 기관을 규정하고, 이를 기반으로 폐기물 관리방법이 결정되기 때문에 폐기물 관리정책 및 방법 설계의 초기 단계에서 확립되어야 한다.

베트남은 폐기물을 발생원 측면에서 생활폐기물, 산업폐기물, 병원폐기물로 구분하고 있는 반면에 한국은 발생원, 유해성, 폐기물 특성을 동시에 고려한 분류체계를 적용하고 있다. 즉 한국은 최상위 분류체계에서 발생원에 따라 생활폐기물과 사업장폐기물로 구분하고, 그 다음으로 사업장폐기물을 세분화하여 유해성에 따라 사업장일반폐기물과 지정폐기물(유해폐기물)로 구분하고, 유해성과는 무관하게 건설폐기물은 따로 설정해 놓았다. 건설폐기물은 유해성 측면에서 본다면 일반폐기물에 속하겠지만 발생량이 가장 많은(~50%) 폐기물이기 때문에 사업장일반폐기물에서 따로 관리할 필요성으로 따로 분류 했다고 여겨진다. 그 다음으로 사업장일반폐기물은 폐기물 특성에 따라 사업장생활계 폐기물(생활폐기물과 동일한 특성)과 사업장배출시설계폐기물<sup>52)</sup>로 세분화하고 있다. 지정폐기물은 사업장에서 배출하는 유해한 폐기물과 의료폐기물로 구분하고 있다.

표 4-1 | 베트남과 한국의 폐기물 분류체계 비교

베트남		한국		
생활폐기물		생활폐기물		
산업폐기물	일반폐기물	사업장폐기물	사업장일반폐기물	사업장생활계폐기물
	유해폐기물			사업장배출시설계폐기물
병원폐기물 (의료폐기물)	일반폐기물		지정폐기물	사업장지정폐기물
	유해폐기물			의료폐기물
			건설폐기물	

52) 법으로 규정한 오염물질 배출시설과 환경기초시설에서 발생하는 유해하지 않은 폐기물



베트남의 폐기물 최상위 분류는 발생원에 따라 생활폐기물, 산업폐기물, 병원폐기물로 구분하였다. 한국과 달리 병원폐기물은 산업폐기물이 아닌 것으로 규정 분리하였다<sup>53)</sup>. 이는 산업폐기물의 정의가 한국과 다른 것에 기인한다. 산업폐기물과 병원폐기물을 일정 기준에 따라 일반폐기물과 유해폐기물로 구분하고 있다. 즉 베트남의 분류체계는 처리 관점에서 이뤄졌음을 알 수 있다. 유해한 폐기물은 일정 기준과 방법에 따라 관리하고 그렇지 않은 것은 모두 일반폐기물 관점에서 관리하는 형태로 구성되어 있다.

한편 한국의 경우는 사업장일반폐기물을 좀 더 세분화하여 사업장생활폐기물, 사업장배출시설계폐기물로 구분하고 있다. 즉 폐기물 특성에 근거하여 좀 더 체계적으로 분류하였음을 알 수 있다. 이처럼 폐기물 특성에 따라 세분화함으로써 특성에 적합한 관리방안 적용이 용이해진다. 그러나 이처럼 세분화한 분류체계를 갖기 위해서는 관련 통계가 구축되어야 하고, 관련 법도 정비되어야 하는 어려운 숙제가 남아 있다. 그러므로 베트남에서는 우리처럼 세분화된 분류체계 적용이 당분간은 어려울 수 있다고 추측된다.

## 다. 폐기물 관리체계

베트남은 [그림 2-2]에서 보는 것처럼 MONRE, MOC, MOIT, MOH 등 다양한 기관이 폐기물 관리에 참여하고 있다. MONRE는 산업과 의료폐기물 중에서 유해폐기물을 관장하고 있는 반면 MOC는 산업폐기물과 의료폐기물 중 유해하지 않은 폐기물과 도시 고형폐기물의 관리를 책임지고 있다. MOIT, MOH, MARD도 부처별 관리범위에서 발생하는 폐기물 관리에 깊숙이 관여하고 있다.

베트남처럼 부처별로 관련 분야에서 발생하는 폐기물을 관리한다면 전문성을 갖고 폐기물 특성에 근거한 효과적·효율적 관리가 가능할 수 있다는 장점이 있으나, 많은 부처가 환경과 폐기물관리보다는 부처별 고유 업무에 보다 우선순위를 둘 개연성이 높다. 그러므로 폐기물관리가 부처 성과에 방해가 된다면 부실한 관리가 이뤄질 수 있다. 반면에 한국은 환경부만이 원자력폐기물을 제외한 모든 폐기물에 대해 관리 책임을 지고 있기 때문에 통합관리가 가능하고, 일관성 있게 정책을 추진할 수 있다. 단점은 부처별로 관장하는 부문에서 발생하는 폐기물을 환경부가 관리하기 때문에 관련 부처와 환경부 간의 분쟁 소지가 있으며, 폐기물이 제품 생산 및 업체 수익과도 연관이 높기 때문에 폐기물 관리를 제품 생산과 무관하게 다루다보면 업체 반발을 예상할 수 있다.

베트남의 폐기물 관리체계는 외견상으로는 부처 특성에 적합하게 효율적인 관리가 이뤄지는 형태로 보이나, 환경친화적 관리와 일관성 측면에서는 문제를 드러낼 개연성이 높아 폐기

53) 한국에서는 병원폐기물은 사업장폐기물(산업폐기물)에 속함.

물 관리를 MONRE로 일원화할 필요가 있다. 그러나 현재 체제를 갑자기 바꾸는 것이 용이하지 않으므로 장기 과제로서 추진함이 필요해 보인다.

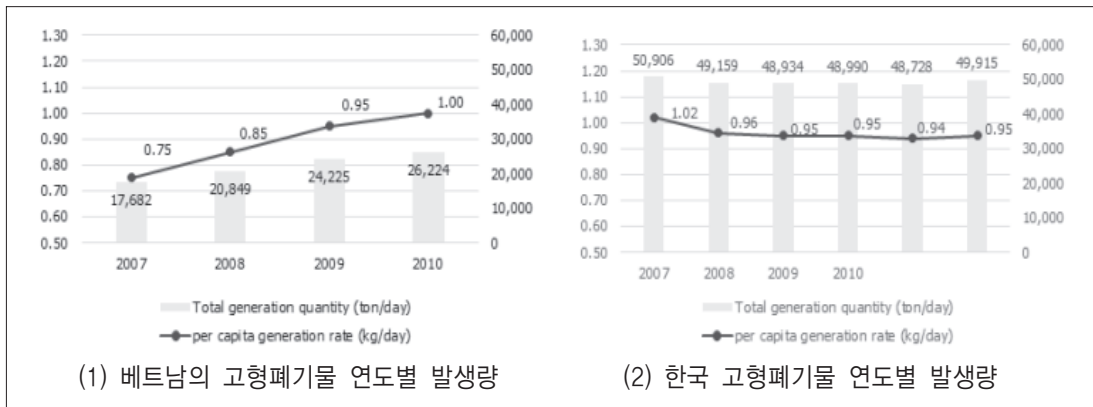
## 라. 고형폐기물 발생량 및 성상

베트남의 경우 2003년부터 2008년까지 5년 동안의 폐기물의 발생량이 150~200% 증가하였다. 한편 2003년에는 전체 폐기물 중에서 도시생활폐기물이 39.4%를 차지했으나, 2008년에 그 비중이 45.9%로 크게 높아졌다. 산업폐기물은 2003년 16.3%에서 2008년 17.1%로 소폭 증가한 반면 농어촌폐기물은 2003년 39.4%에서 2008년 32.6%로 크게 감소하였다. 그러나 농어촌폐기물에 대한 정보는 거의 없고, 일부 보고된 통계자료도 신뢰하기 어렵다고 판단된다.

베트남은 급격한 경제성장과 더불어 폐기물의 1인당 1일 발생량도 매우 빠르게 증가하고 있다. 한편 폐기물 수거율이 높아지면서 폐기물 발생량 통계에 잡히지 않던 폐기물이 보고되면서 폐기물 발생량이 증가한 측면도 있다.

한국의 경우 생활폐기물 1인당 1일 발생량은 쓰레기종량제 이전인 1994년에 1.3kg이었으나, 쓰레기종량제 시행 이후에는 1인당 1일 발생량이 1.0kg으로 급감되었고, 이런 상태가 유지되다가 2008년부터 감소폭이 증가하면서 2012년에는 1인당 1일 발생량이 0.95kg으로 감소되었다. 이러한 발생량의 감소는 쓰레기종량제 적용, 재활용품과 음식물류 폐기물 분리배출 정책 때문으로 풀이하고 있다.

■ 그림 4-2 | 베트남과 한국의 고형폐기물 발생량 추이



한편 베트남은 체계적이고 주기적인 폐기물 통계가 없기 때문에 정책 수립에 어려움을 겪고 있다. 한국은 매년 지자체에서 폐기물 성상별 배출량과 폐기물 처리 통계를 환경부에 제출토록 규정하고 있어 폐기물 관련 통계가 잘 구축되어 있다. 그러므로 베트남도 폐기물 통계의 주기적 구축을 위한 체계 마련이 필요하다. 2015년에 제정된 베트남의 Decree NO.38/

ND-CP에 따르면 지자체는 MONRE와 MOC에 매년 폐기물 통계를 제출토록 규정하고 있다. 지금까지 일방적으로 지자체에 폐기물 통계를 요구하기 보다는 폐기물 통계 구축 지침을 개발하고, 시범사업을 통해 문제점을 파악하고, 개선을 통해 완성된 통계 구축 지침을 전국으로 확대 적용해야 한다. 하향식·일방적 지시에 의해서는 신뢰할 수 있는 폐기물 통계 구축이 어렵다.

[표 4-2]는 베트남과 한국의 폐기물 성상을 비교한 결과이다. 가연성분 비율은 한국과 베트남 모두 80% 이상으로 높고, 베트남의 가연성분 비율은 86.3%로 한국의 81% 보다도 훨씬 높음을 알 수 있다. 가연성분 비율이 이처럼 높은 주된 요인은 음식물쓰레기의 비중이 60% 이상을 차지하기 때문이다. 그러므로 베트남의 가연성분은 수분함량이 높아 이를 고려한 폐기물 관리방안 마련이 필요해 보인다.

한국과 베트남의 폐기물 성상의 주된 차이는 첫째, 베트남의 음식물쓰레기 비중이 한국 보다 두 배 정도 높고, 둘째, 종이 발생 비율이 한국과 비교하여 1/4 수준이며, 셋째, 금속·초자류 비중도 한국의 1/6 수준으로 상당히 낮다는 것이다.

베트남의 폐기물 성상 조사 결과에 비추어 볼 때 유기성폐기물(대부분 음식물쓰레기 구성) 배출 비중이 높은 반면 종이 비중이 낮은 전형적인 개도국 유형임을 알 수 있다. 그러므로 베트남 폐기물 관리의 초점은 유기성폐기물을 어떻게 효과적·효율적으로 관리하느냐에 집중되어야 한다고 여겨진다. 또한 폐기물 성상 분류 기준을 시급히 마련하고 이를 근거한 통계자료 확보가 필요해 보인다.

표 4-2 | 베트남과 한국의 폐기물 성상 비교

폐기물 종류		베트남(%)	한국(%)
가연성 폐기물	음식물쓰레기	61.8	33
	종이류	5.2	22
	목재류	3.3	3
	고무·가죽류	0.6	2
	폐합성수지류	12.2	9
	기타 가연성분	3.2(섬유류)	12
	소계	86.3	81
불연성 폐기물	금속·초자류	2.6	12
	토사류	6.4	-
	기타 불연성분	4.6	7
	소계	13.6	19
합계		100.0	100

## 마. 고품폐기물 분리 배출현황

[표 4-3]은 베트남과 한국의 생활폐기물 분리 배출 관련 규정을 정리한 것이다. 현재 한국은 쓰레기종량제를 1995년부터 적용하면서 폐기물 발생량 저감을 위해 경제적 논리를 적용하였다. 쓰레기종량제로 인한 경제적 부담을 고려하여 종량제 봉투에 담겨질 처리 대상 폐기물의 양을 줄이기 위해 재활용 폐기물의 분리 배출도 동시에 적용하였다. 또한 2011년부터는 음식물쓰레기의 분리 배출도 적용하여 현재는 재활용품, 음식물쓰레기, 처분 폐기물로 분리 배출하고 있다. 즉 쓰레기종량제는 폐기물 발생 최소화와 더불어 재활용도 촉진하는 정책으로 자리매김했다.

반면 베트남은 고품폐기물 분리 배출에 대한 법 조항을 가지고 있으며, 생분해성 폐기물과 재사용·재활용이 가능한 폐기물, 기타로 구분 배출토록 규정하고 있다. 여기서 기타는 소각 또는 매립 처분되는 폐기물을 의미한다. 그러나 이러한 분리 배출 규정이 현장에서는 잘 적용되지 못하고 있다. JICA에서 하노이시를 대상으로 2006년부터 2009년까지 시범사업을 시행했을 때는 분리 배출이 잘 되었으나, 시범사업 이후에 지속적 지원이 없기 때문에 흐지부지된 상태이다. 베트남 정부에서는 배출원에서 분리 배출이 되지 않는 가장 큰 이유는 분리 배출을 위해 필요한 기반 설비와 홍보 등에 필요한 예산 확보가 용이하지 않기 때문으로 해석하고 있다. 즉 베트남은 분리 배출 관련법은 있으나 이를 뒷받침하고 구현할 수 있는 구체적인 정책과 실행방안이 미흡하다.

■ 표 4-3 ■ 한국과 베트남의 고품폐기물 발생 및 배출 관련 정책 비교

항목	베트남	한국	평가
폐기물 저감정책	없음	있음	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 한국은 폐기물 종량제 시행으로 폐기물 발생량 저감과 재활용을 제고를 통해 폐기물 저감 목표를 달성함.</li> <li>· 베트남은 폐기물 분리배출을 법적으로 명시하고 있으나, 인센티브와 규제 미비로 제대로 작동되지 않고 있음.</li> </ul>
분리배출	없음	있음	
법률 및 법령	있음	있음	
폐기물 통계	판별하기 어려움	잘 갖춰짐	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 베트남의 1인당 폐기물 발생량은 다른 국가에 비해 낮은 편이나, 통계에 누락된 폐기물이 있어 과소평가 되었다고 여겨짐.</li> <li>· 베트남의 Decree No. 38/ND-CP에 따르면 지자체가 폐기물 통계를 MONRE와 MOC에 제출토록 규정되어 있으나, 현장에서는 제대로 이행되고 있지 않다고 판단됨.</li> <li>· 한국은 폐기물관리법에 근거하여 지난 20년 동안 매년 지자체에서 환경부에 폐기물 종류별 발생량과 처리량 정보를 상세히 제공하고 있음.</li> </ul>

그림 4-3 한국 생활폐기물 분리 배출 유형



## 바. 고품폐기물 재활용

한국은 전 세계적으로 재활용률이 아주 높은 국가로서 2014년 전체 고품폐기물의 84.8%가 재활용되었다. 특히 폐기물 중에서 건설폐기물의 재활용률이 97% 이상으로 가장 높으며, 생활폐기물의 재활용률은 59.0%로 평균보다 낮은 편이나 다른 국가와 비교해 보면 상당히 높은 재활용 모범국가라고 할 수 있다. 반면 베트남은 폐기물재활용이 민간에서 수행되고 있기 때문에 정확한 수치는 파악하기 어려우나, 수거된 폐기물의 8.2%에 상당하는 폐기물이 민간에서 재활용되고 있는 것으로 파악되었다(JICA, 2011). 비공인 민간업자에 의해 각 가정에서 재활용품을 수집하고, 폐기물 매립장에서 수집꾼들에 의해 재활용품이 분리 수집되므로 재활용 관련 정확한 통계를 확인하기 어렵다. 하지만 아직까지 재활용 처리율이 10% 이하로 상당히 낮기 때문에 재활용률을 높이기 위한 노력을 경주해야 한다.

[표 4-4]는 베트남과 한국의 재활용 관련 정책을 비교 평가한 것으로 두 국가 모두 법과 정책은 마련하고 있으나, 베트남은 재활용이 활성화되지 못하고 있다. 이처럼 재활용이 부진한 이유는 재활용 관련 인프라가 빈약한 것에서 찾을 수 있으며, 이는 재활용산업이 취약하고, 재활용 수집·이송·저장체계가 제대로 마련되지 않음에 기인한다.

표 4-4 한국과 베트남의 고품폐기물 재활용 관련 정책 비교

항목	베트남	한국	평가
법률 및 정책	있음	있음	<ul style="list-style-type: none"> <li>한국은 폐기물과 배출 특성에 적합한 재활용 정책을 개발 적용하기 위한 정책과 제도를 수립하였음.</li> <li>베트남은 지역별 재활용 및 폐기물 발생 상황을 반영하여 보다 상세한 재활용 법률 및 정책을 개발해야 함.</li> </ul>
재활용 인프라	빈약	만족할만한 수준은 아닌 상황	<ul style="list-style-type: none"> <li>한국은 재활용 산업을 활성화해야 된다는 강력한 필요성을 인지하여 그동안 재활용 산업 활성화 정책을 지속적으로 개발 지원하였으나, 만족할만한 성과를 거두지는 못했음.</li> <li>베트남은 재활용 인프라가 거의 구축되어 있지 않음.</li> </ul>

KSP팀은 하노이 시에서 폐기물 관리를 위해 투자하여 운영하고 있는 URENCO의 재활용시설을 방문하여 현장에서 어떻게 재활용이 이뤄지고 있는지 파악할 수 있었다. 방문한 시설이 베트남의 전체 재활용 상황을 반영할 수는 없다고 하더라도 최소한 베트남의 재활용시설을 볼 수 있는 기회였고, 이를 통해 간접적으로 베트남의 재활용 여건을 감지할 수 있었다. 방문한 시설의 재활용 방법은 하·폐수 슬러지로부터 벽돌을 생산하는 공정(그림 4-4)과 고품폐기물연료(SRF; Solid Refuse Fuel)를 생산하는 공정(그림 4-5)이었다. 재활용 과정에서 분진, 악취 등 2차 오염물질 발생이 상습적으로 일어나나 이에 대한 고려는 전혀 없었던 상황이고, 슬러지 벽돌은 사용 과정에서 오염물질 배출이 우려되나 용출시험 등의 환경적 안전성 등에 대한 검토는 없다고 여겨진다. 그러므로 재활용 공정의 2차 오염 기준과 재활용 제품의 기준 마련이 시급해 보인다.

결론적으로 베트남의 재활용 기술은 상당히 낙후되어 있고, 재활용품에 대한 제조기준, 품질기준도 없는 상황으로 작업 환경이 열악하고 재활용품에 대한 환경 안전성도 검토되지 않았기 때문에 재활용의 확대 보급 이전에 재활용에 대한 인식과 체계를 갖추는 것이 시급하다.

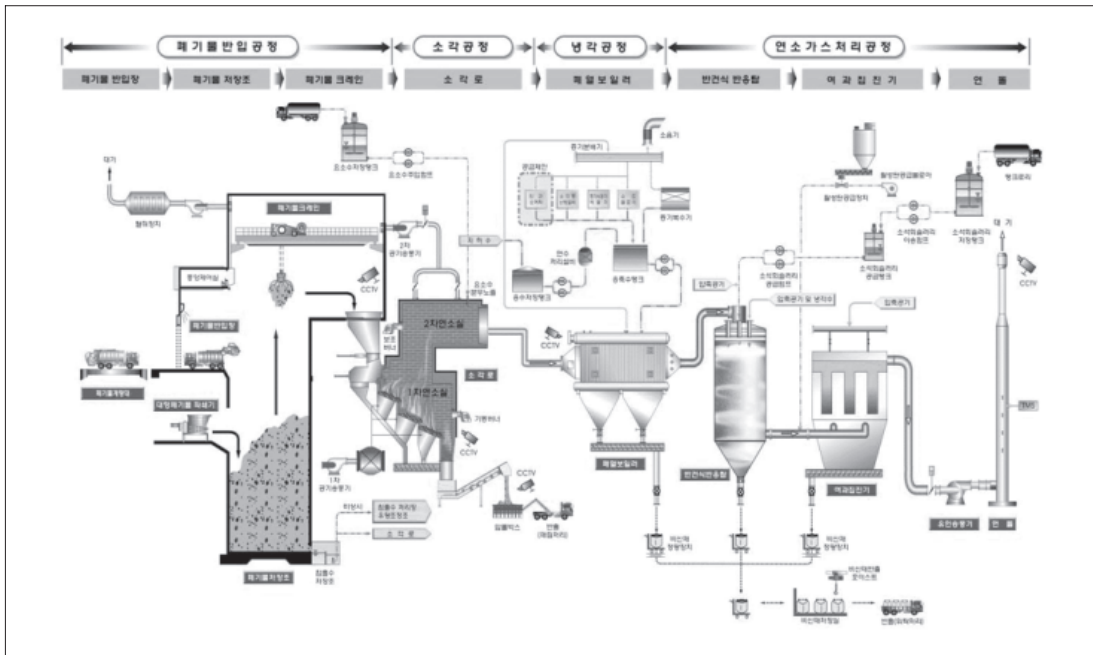
## 사. 고품폐기물 처리

베트남은 수거된 도시폐기물 중에서 76~82%가 매립 처리되고 있으며, 절반 정도만 위생매립되고 있는 실정이다. 재활용은 10% 미만이고, 나머지 10~15%는 소각처리 되고 있다. 한편 비도시지역에서는 폐기물조차 수거하지 않고 있으며 자체적으로 노천소각 및 매립하고 있는 실정이다.

현지 실태 조사 시 방문한 민간업체의 생활폐기물 소각시설은 베트남 정부의 검사도 통과하였고, 주기적인 점검도 받고 있으나, 배가스 처리시설은 분진 처리 목적의 사이클론과 산성 가스를 처리하는 습식시설만 보유하고 있어 적정처리는 기대하기 어려운 실정이다.

반면에 한국은 엄격한 배가스 배출허용기준을 맞추기 위해 선진화된 처리시설을 갖추고 있다. 아래 그림은 한국 생활폐기물 소각시설의 표준화 공정이다. 소각로 내부로 요소수를 분사하여 NO<sub>x</sub>를 제거하는 SNCR(Selective Non-Catalytic Reduction; 선택적 비촉매 환원공정) 공정을 갖추고 있으며, 소각로에서 배출되는 고온의 배가스를 폐열회수시설로 냉각시키면서 에너지를 회수하여 전기 및 열을 생산하고, 그 다음으로는 산성가스 처리시설(건식, 반건식 또는 습식)을 설치하여 HCl, SO<sub>x</sub>를 제거하고 있다. 그 이후에는 여과집진기를 설치하여 분진을 제거하고 있다. 경우에 따라서는 여과집진기 입구에 황성탄을 분사하여 다이옥신 등의 유기성 오염물질을 분진과 함께 제거한 다음 연돌을 통해 배가스가 외부로 배출된다. 한국은 이처럼 상당히 복잡한 대기오염물질 처리공정으로 구성되어 있으며 중앙제어실에서 IT 기술을 활용하여 대기오염물질 배출과 시설의 작동 상태를 실시간으로 모니터링하고 있다.

■ 그림 4-4 ■ 한국의 전형적인 생활폐기물 소각로 공정



[표 4-5]는 베트남과 한국의 소각시설에서 대기오염물질의 배출허용기준에 대한 것으로 한국 기준이 훨씬 엄격함을 알 수 있으나, 한국의 소각에 대한 기준이 세계에서 가장 엄격하다는 점을 감안한다면 베트남 기준이 특별히 느슨하다고 할 수 없다. 그러나 앞서 언급했듯이

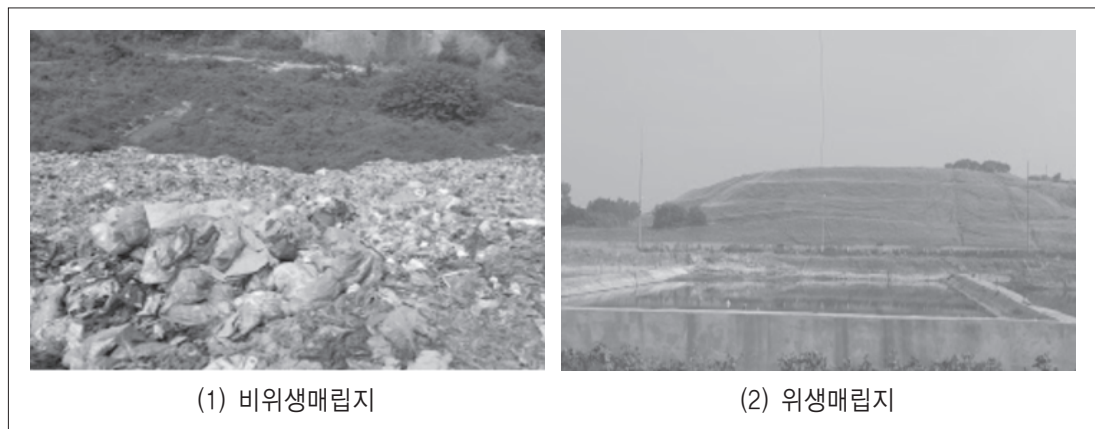
요번 사업 기간 동안 방문한 소각시설의 소각로, 배가스 처리시설 등의 상황에 비추어 볼 때 베트남은 대기오염물질 배출허용기준을 충족하지 못할 것으로 판단되므로 선진화된 소각시설의 보급이 시급한 상황이다.

표 4-5 | 베트남과 한국의 소각시설에서 대기오염물질 배출허용기준

오염물질 종류	베트남	한국
분진(mg/Nm <sup>3</sup> )	100	10
HCl(mg/Nm <sup>3</sup> )	50	15
CO(mg/Nm <sup>3</sup> )	250	50
SO <sub>2</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	250	30
NO <sub>x</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	500	70
Hg(mg/Nm <sup>3</sup> )	0.2	0.08
Cd(mg/Nm <sup>3</sup> )	0.16	0.02
Pb(mg/Nm <sup>3</sup> )	1.2	0.2
다이옥신(mg/Nm <sup>3</sup> )	0.6	0.1

한편 베트남의 매립시설은 비위생매립과 위생매립이 혼재되어 있는 상황으로 현지 실태조사 시 지방정부에서 운영하는 비위생매립지는 [그림 4-5]에서 보는 것과 같으며 주변 환경에 미치는 영향이 심각한 수준이다. 반면에 위생매립지는 [그림 4-5]에서 보는 것처럼 종료된 매립지 위에 차수막과 가스배제공도 설치해 놓았고, 침출수 처리시설도 갖추고 있었다. 한국의 경우 1980년대 이전에 설치된 매립시설을 제외하고는 100% 준호기성 위생매립이고, 기준에 따라 설치 운영되고 있다.

그림 4-5 | 베트남의 매립시설





고형폐기물 매립지 설치 및 운영 기준을 볼 때, 베트남의 기준이 한국과 크게 다르지 않은 것을 확인할 수 있다(표 4-6). 따라서 고형폐기물 매립지 운영이 기준에 따라 적격하게 이루어지고 있는지 관리·감독하는 것이 매우 중요하다.

표 4-6 | 베트남과 한국의 고형폐기물 매립지 관련 현황 비교

항목	베트남	한국	평가
위생 매립지	△	○	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 한국은 폐기물을 기준에 따라 위생 매립 하고 있으며, 침출수 처리와 매립가스 관리 등을 엄격한 기준에 따라 관리하고 있음.</li> <li>• 베트남에서는 아직도 폐기물의 비위생 매립비율이 높으며, 이로 인해 일부 지역에서는 관련되어 환경 오염이 심각한 수준임.</li> </ul>
일일 토양 피복	△	○	
바닥 라이너	△	○	
폭우/지하수 배수	△	○	
침출수 차집 시스템	△	○	
침출수 처리 시설	△	○	

표 4-7 | 베트남과 한국의 고형폐기물 매립지 설치 및 운영기준 비교

항목	베트남	한국
매립 깊이	• 15m ~ 25m	• 지형에 따라 상이
매립지 기초 경사	• 1% 이상, 폐수 집수 관 부근에서 3% 이상	• 2% 이상
바닥 라이너	<ul style="list-style-type: none"> <li>• HDPE 시트: 1.5mm</li> <li>• 자연 토양층의 침투성 : <math>10^{-7}cm/s</math> 이하</li> <li>• 지면의 두께 : 60cm 이상</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• HDPE 시트: 2.0mm</li> <li>• 자연 토양층의 침투성 : <math>10^{-7}cm/s</math> 이하</li> <li>• 지면의 두께 : 50cm 이상</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 자연 토양층의 침투성 : <math>10^{-7}cm/s</math> 이하</li> <li>• 지면의 두께 : 1m 이상</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 자연 토양층의 침투성 : <math>10^{-7}cm/s</math> 이하</li> <li>• 지면의 두께 : 1m 이상</li> </ul>
침출수 처리 시설	• 미정	• 설치 크기에 관한 표준
지하수 모니터링 지역	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 상류에 1개 지점</li> <li>• 하류에 3개 지점</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 상류에 1개 지점</li> <li>• 하류에 2개 지점</li> </ul>
가스 포집 시스템	• $50,000m^3/year$ 이상을 수용하는 지역	• 매립가스 발생 지역
부가 시설	• 휴게소, 계량조, 창고, 전력 계통, 급수 시스템	• 담장, 간판, 계량조, 휠 세척 시스템

## 아. 소결

베트남과 한국의 폐기물 관리의 격차 분석을 위해 1) 폐기물 관리원칙, 2) 폐기물 분류체계, 3) 폐기물 관리체계, 4) 폐기물 발생 및 성장, 5) 배출원의 분리 배출 현황, 6) 폐기물 재활용, 7) 폐기물 처리에 대해 조사 분석하였다.

우선 베트남은 폐기물 처리에 초점을 맞춘 소극적이고 수동적인 관리원칙에서 벗어나 폐기물을 자원의 관점에서 바라보는 재사용과 재활용을 강조하는 적극적이고 능동적인 관리원칙을 새롭게 수립 추진할 필요가 있다.

베트남은 폐기물 특성에 따라 폐기물을 세분화하고 있지 않아 특성에 적합한 관리방안 개발 적용의 어려움이 있다. 그러나 이런 세분화된 분류체계를 갖기 위해서는 폐기물 관련 통계가 구축되어야 하고, 관련 법 정비가 우선되어야 한다.

베트남은 한국과 달리 MONRE, MOC, MOIT 등 다양한 기관이 폐기물 관리에 참여하고 있다. 의견상으로 부처 특성에 적합하게 폐기물 관리가 가능한 형태로 보이나, 환경친화적 관리와 일관성 측면에서는 문제를 드러낼 개연성이 높아 폐기물 관리를 MONRE로 일원화 필요가 있다. 중·장기적으로는 MONRE로부터 환경부가 독립하여 환경 관련 부처의 위상을 높일 필요가 있다.

베트남의 폐기물 발생량은 경제성장과 동조하여 급격히 증가하고 있으며 향후 지속적으로 증가하리라 예상되므로 폐기물의 효율적 관리방안이 필요하다. 한국과 베트남의 폐기물 성상의 주된 차이는 첫째, 베트남의 음식물쓰레기를 포함한 유기성폐기물의 비중(60% 이상)이 한국 보다 두 배 정도 높고, 둘째, 종이 발생 비율이 한국과 비교하여 1/4 수준이며, 셋째, 금속·초차류 비중도 한국의 1/6 수준으로 상당히 낮다는 것이다. 그러므로 베트남 폐기물 관리의 초점은 유기성폐기물을 어떻게 효과적·효율적으로 관리하느냐에 집중되어야 할 것으로 여겨진다.

베트남은 고품폐기물 분리배출에 대한 법 조항을 가지고 있으며, 생분해성 폐기물과 재사용·재활용이 가능한 폐기물, 기타로 구분 배출토록 규정하고 있다. 그러나 이러한 분리 배출 규정이 현장에서는 잘 적용되지 못하고 있다. 베트남에서 분리 배출이 되지 않는 가장 큰 이유는 분리 배출을 위해 필요한 기반 설비와 홍보 등에 필요한 예산 확보가 용이하지 않기 때문으로 해석하고 있다.

한국은 전 세계적으로 재활용률이 아주 높은 국가로서 2014년 전체 고품폐기물의 84.8%가 재활용되었다. 반면 베트남에서 폐기물 재활용은 수거된 폐기물의 8.2% 정도가 재활용된다고 알려지고 있다. 베트남의 재활용 기술은 상당히 낙후되어 있고, 재활용품에 대한 제조기

준, 품질기준도 없는 상황으로 작업 환경이 열악하고 재활용품에 대한 환경적 안전성도 검토되지 않고 있다. 그러므로 재활용의 확대 보급 이전에 재활용에 대한 인식 제고와 기준 등의 체계를 갖추는 것이 시급하다.

베트남은 수거된 도시폐기물 중에서 76~82%가 매립 처리되고 있으며, 절반 정도만 위생매립되고 있는 실정으로 위생매립의 확대 보급이 시급하다. 재활용은 10% 미만이고, 나머지 10~15%는 소각처리 되고 있다. KSP팀이 방문한 소각시설들의 대부분은 위생소각시설이라고 할 수 없을 정도로 열악하기 때문에 선진 소각기술의 도입과 더불어 관련 분야 인프라 구축이 필요한 실정이다.

### 3. 베트남과 한국의 폐기물 관리 격차 해소 방안

#### 가. 폐기물 관리원칙

폐기물 관리원칙의 선진화를 위해서는 폐기물 관리에 대한 중장기 비전과 목표가 우선적으로 설정되어야 한다. 2009년에 수립한 통합폐기물관리를 위한 국가 전략의 비전은 2050년까지 수거율 100%를 달성하고, 폐기물을 재사용, 재활용하고, 지역 조건에 적합한 선진화된 환경친화적인 기술을 적용하여 폐기물 매립처리를 최소화하는데 있다. 즉 베트남의 폐기물 관리의 비전은 환경친화적 처리에 초점을 맞추고 있다.

베트남의 통합폐기물관리는 폐기물 관리를 경제, 기술 관점에서 지역과 부문을 서로 연계하여 최적화하는 것으로 사회와 환경의 안전, 경제, 사회 발전, 건설계획 및 다른 개발 계획과 연계 추진하는 것을 의미한다.

이러한 관리원칙도 폐기물 관리의 국가 전략으로 제시한 통합폐기물관리와 호환되게 재작성할 필요가 있으며 다음과 같은 관리원칙 안을 제시할 수 있다.

- 1) **(폐기물 발생 최소화)** 환경친화적 생활양식 구축(예: 일회용품 사용 자제, 재사용 촉진 등), 청정기술 도입 적용, 쓰레기종량제 도입을 통한 폐기물의 발생 원천적 억제
- 2) **(폐기물 재활용 극대화)** 최대한 폐기물 발생을 줄이고, 그래도 발생하는 폐기물은 최대한 재활용할 수 있도록 노력하며, 폐기물의 순환이용을 고려한 재활용 체계를 구축하고, 생산자책임재활용제도, 재활용목표관리제 등의 도입 추진
- 3) **(폐기물 에너지화)** 재활용이 불가능한 가연성분 폐기물은 소각, 열분해, 가스화 등의 공정을 통해 에너지화 추진

- 4) **(폐기물 위생 처리)** 재활용과 에너지화가 불가능한 불연성분 폐기물, 소각재 등 열처리 이후의 발생하는 잔재물을 위생 매립처리 하여 환경과 인간에 미치는 영향 최소화
- 5) **(폐기물 통합 처리)** 물리·화학적 특성이 상이한 다양한 혼합 폐기물을 처리하는 과정에서 생기는 비효율성을 최소화하기 위해 폐기물 특성별로 분리하고 각 특성별로 최적의 처리기술을 적용하여 환경·경제적으로 지속가능한 발전 도모

폐기물 관리원칙은 전반적인 폐기물 관리방향을 설정하면서 일관되게 마련할 필요가 있다. 여러 관련 부처와 전문가들의 합의가 필요한 사항으로 시간을 두고 논의해서 결정해야 한다. 그러므로 관리원칙의 수정은 국가 전략을 새롭게 수립하는 과정에서 추진함이 바람직하고, 국가 전략은 10년 마다 수립하기 때문에 2019년에 새로운 국가 전략이 발표될 때 수정 보완된 관리원칙을 포함시킬 필요가 있다.

## 나. 폐기물 분류체계

베트남은 향후 폐기물 분류체계를 배출원, 폐기물 특성 관점에서 재정비할 필요가 있다. 농촌폐기물과 공예마을폐기물(Craft Village Waste)이 배출량 측면에서 중요하기 때문에 생활폐기물을 배출원에 따라 좀 더 세분화할 필요가 있어 보인다. 또한 향후 경제발전으로 인해 건설폐기물 발생량이 지속적으로 증가할 것으로 예상되나, 이는 다른 산업폐기물과 특성도 다르고 재활용 가능성이 높기 때문에 건설폐기물은 따로 분리 관리할 필요가 있다. 위에서 언급한 내용에 기반 한 베트남의 분류체계 개선방안은 다음과 같다.

표 4-8 | 베트남의 폐기물 분류체계 개선안

대분류	중분류	소분류
생활폐기물	도시 생활폐기물	
	농촌 생활폐기물	
	공예마을 생활폐기물	
산업폐기물	산업일반폐기물	산업생활계폐기물
		기타산업일반폐기물
	산업유해폐기물	
병원폐기물	건설폐기물	
	병원일반폐기물	
	병원유해폐기물	

## 다. 폐기물 관리체계

베트남처럼 환경부 이외의 기관이 폐기물 관리에 관여하는 국가는 거의 없으며, 정책의 일관성과 부실한 관리로 환경 피해가 확대되지 않도록 환경을 담당하는 전문기관에서 관장할 필요가 있다. 그러므로 MOC가 아닌 MONRE에서 생활폐기물 발생부터 처리까지 총괄하는 형태로의 전환이 필요하다. MONRE가 현재 MOC에서 담당하는 폐기물 처리시설 건설부터 운영까지의 업무도 이전 받고 환경기술 개발 등 모든 환경 관련 업무를 통합해서 관리해야 한다.

또한 베트남이 폐기물 관리를 포함한 환경관리를 제대로 하기 위해서는 MONRE에서 환경 부문을 독립시키고, 독립된 환경부처가 모든 환경업무를 총괄하는 부서로 확대 재편해야 하며, 이를 위해서는 최소 5년 정도의 시간이 필요하다. 사전 조율하는 과정과 업무 인수인계, 통합 과정을 거치게 되면 상당히 시간이 필요하나, 정부에서 의지를 갖고 추진하면 충분히 가능하다. 정부 조직과 기능을 개편하기 위해서는 역할모형을 찾는 것이 우선적으로 필요하며 한국의 환경부 기능과 역할을 모델로 추진함이 바람직하다.

## 라. 고형폐기물 발생량 및 성상

베트남의 고형폐기물 발생량은 산업화로 인해 당분간은 지속적으로 상승할 여력이 있다. 경제성장이 둔화되면서 생활양식과 소비 패턴이 안정화 되면서 폐기물 발생량 증가가 완화되면서 안정화 추세에 접어든다. 즉 소득 향상과 폐기물 발생량의 함수관계에서 목격되는 현상이다. 그러나 한국은 아래 표에서 보는 것처럼 1995년에 쓰레기종량제를 도입하면서 폐기물의 발생량이 급격히 감소하는 현상을 목격하였다.

표 4-9 | 한국의 쓰레기종량제 적용으로 폐기물 발생량, 재활용량, 처분량 변화

항목	1994	1995	1996
폐기물 발생량(톤/일)	58,118	47,774(18% ↓)	46,194(3.3% ↓)
재활용량(톤/일)	8,927	11,306(27% ↑)	11,468(1.4% ↑)
처분량(톤/일)	49,191	36,468(20% ↓)	34,726(4.8 ↓)
일인당 발생량(톤/일)	1.3	1.05(20% ↓)	1.01(3.8% ↓)

쓰레기종량제는 배출자부담원칙에 기초하고 있으며, 폐기물 발생을 기본적으로 줄이고, 재활용을 증가시키는 정책으로 폐기물 발생량에 무관하게 세대별로 정액부과 방식에서 탈피하여 폐기물 발생량에 비례하여 부과하는 방식이다. 폐기물 관리에 있어서 최초로 경제적 논리

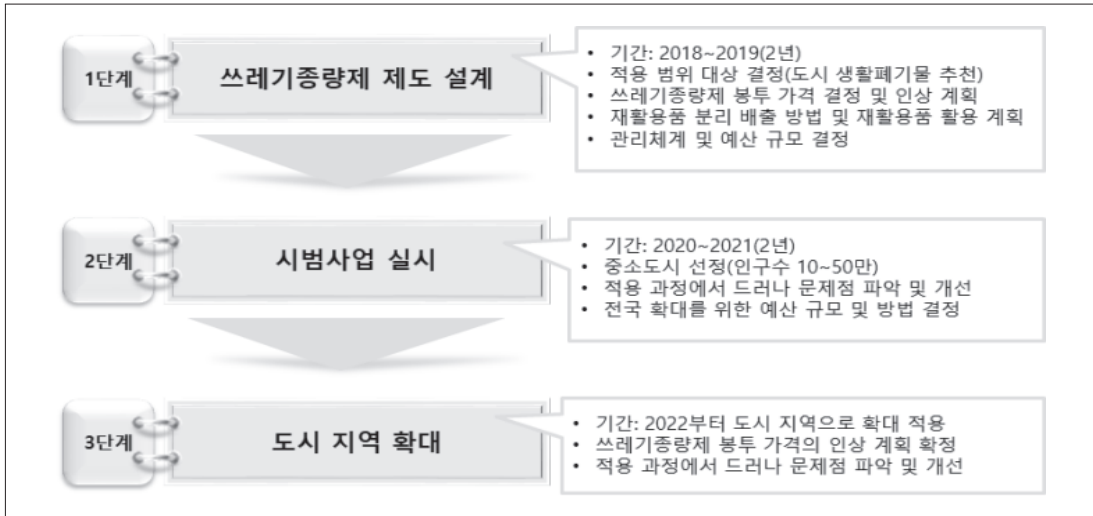
를 적용한 사례로서 사전예방 정책이라고 할 수 있다. 이미 베트남 폐기물 관리정책<sup>54)</sup>에서도 쓰레기종량제를 언급하고 있어 제도적 추진 근거는 마련되어 있다.

이처럼 베트남도 쓰레기종량제를 도입 적용한다면 폐기물 발생량의 획기적인 감소를 기대할 수 있다. 단지 주민의 저항으로 인해 불법 투기가 만연되면 실패할 가능성이 높기 때문에 사회적 합의가 필요하다. JICA에서 하노이 시 대상으로 분리 배출을 시도했던 당시 많은 주민의 참여로 폐기물 분리 배출이 활성화된 사례에 비추어 볼 때 쓰레기종량제가 도입된다면 성공할 개연성은 있다고 여겨진다. 폐기물 적용 범위와 쓰레기종량제 봉투 가격과 불법 투기 관리방안 등에 대해 충분히 논의를 거친 이후 특정 지역을 대상으로 시범사업을 실시하고, 적용 과정에서의 드러난 문제점을 수정 보완한 다음 전국적으로 확대하는 과정을 거쳐야 한다. 즉 단계별 확대 방안을 갖고 접근해야 한다.

쓰레기종량제는 안정적 수거시스템을 갖춘 지역을 대상으로 우선적으로 추진하는 것이 바람직하다. 도시 생활폐기물 대상으로 추진하고, 쓰레기종량제 도입으로 인한 주민 저항을 줄이기 위해 종량제 봉투에 투입할 폐기물을 줄일 수 있는 방안도 같이 제시해 주어야 한다. 즉 재활용품의 분리 배출이 가능토록 해 주어야 한다. 기존의 폐기물로 배출되는 것 중에서 재활용 가능 자원을 분리한 후 쓰레기종량제 봉투에 담아 버리게 함으로써 폐기물의 양을 줄여줄 수 있는 개연성을 주지시켜 주어야 한다. 쓰레기종량제와 함께 재활용품의 분리 배출을 병행하여 적용하기 위해서는 재활용품 분리 배출 시설과 재활용산업 등 인프라도 갖추어야 한다. 쓰레기종량제 도입을 위한 단계별 방안은 다음과 같다. 2018~2019년의 2년 동안에는 베트남 특성에 적합한 쓰레기종량제를 설계하며, 이와 동시에 재활용품 분리 배출방법 및 재활용품 활용 계획도 같이 수립한다. 두 번째 단계인 2020~2021년 동안에는 중소 규모의 도시를 선정하여 시범사업을 실시하고 그 과정에서 드러난 쓰레기종량제의 문제점을 파악 보완한다. 2022년에는 보완된 쓰레기종량제를 전국 도시로 확대한다.

54) 2009의 폐기물 통합관리 국가 전략(National Strategy for Integrated Management of Solid Waste); Decision No. 2149/2009/QD-TTg

그림 4-6 | 베트남의 쓰레기종량제 단계적 도입 방안



베트남은 폐기물 성장 중에서 음식물쓰레기 등의 유기성폐기물이 차지하는 비중이 60% 이상으로 상당히 높으나, 점차 감소하다 안정될 것으로 기대된다. 식생활 특성으로 감소하는데는 한계가 있기 때문이다. 한국도 음식물쓰레기 비중이 높은 편이나 그 비중은 크게 줄어들지 않고 있음에 비추어 볼 때 베트남도 40~50% 수준에서 안정되리라 추정된다. 그러므로 베트남은 유기성폐기물에 대한 관리계획만 제대로 세워도 폐기물 관리에 성공할 수 있기 때문에 쓰레기종량제의 대안으로 유기성폐기물종량제를 고려해 볼 수 있다.

종이류는 지속적으로 상승하여 10% 정도에서 안정화 될 것으로 여겨지고 폐합성수지류 비중(>10%)이 개도국인 점을 고려해 볼 때 이례적으로 높은 편이다. 이처럼 폐합성수지류의 비중이 높은 이유 중의 하나가 나일론 봉투의 사용이 일상화되어 있기 때문으로 풀이된다. 나일론의 주성분이 질소인 점을 감안할 때 소각 등의 열처리기술을 적용하게 되면 NOx 등의 대기오염물질 발생 가능성이 높기 때문에 범용적으로 사용되고 있는 나일론 봉투를 대체할 수 있는 방안 마련이 시급하다. 그 대안으로 종이봉투 또는 다른 성분의 플라스틱 봉투 사용이 필요하다. 향후 폐기물 성상이 어떻게 변화될 것인가를 추정하고 이를 중·장기 폐기물 관리계획에 반영하여 폐기물 처리 및 관리계획을 수립해야 한다.

## 마. 고품폐기물 분리 배출

베트남의 폐기물관리법<sup>55)</sup>에서도 폐기물의 분리 배출을 규정하고 있기 때문에 분리 배출 관련 법적 근거는 마련되어 있다. 현재는 재활용품, 음식물쓰레기를 포함한 유기성폐기물, 기

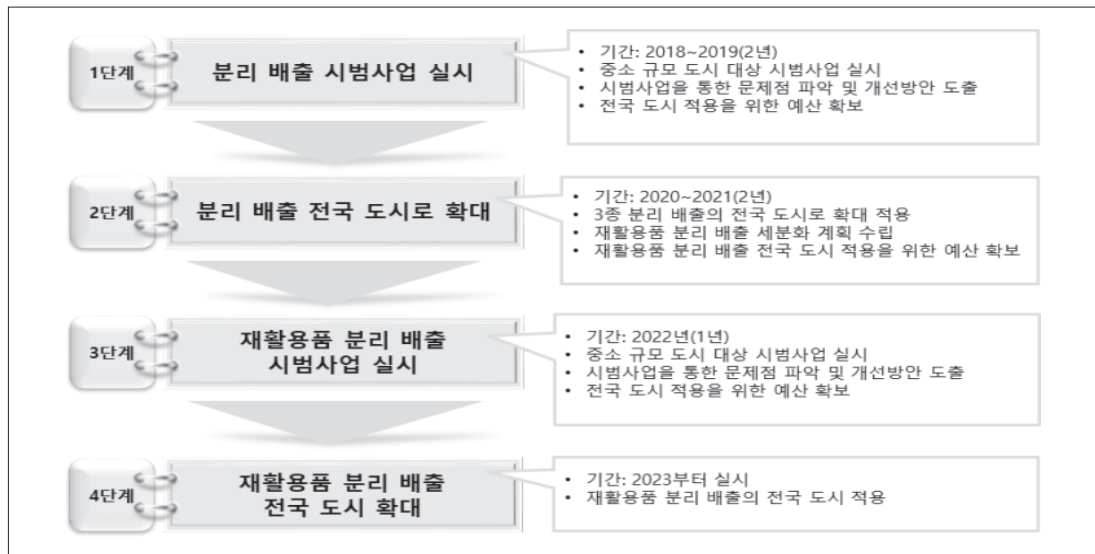
55) 폐기물관리법(Decree No. 59/2007/ND-CP) 제19조와 20조

타로 구분하고 있다. 그러나 법에 규정한 분리 배출이 현장에서는 거의 안 되고 있다.

한국은 가장 발전된 형태의 분리 배출 체계를 갖추고 있다. 2002년에 이미 재활용 가능 자원의 분리수거 등에 관한 지침을 마련하였고, 현재 6종(캔류, 유리병, 종이팩, PET병, 플라스틱류, 비닐(필름)류)으로 구분하여 배출토록 하고 있다. 그러나 이처럼 고도화된 체계를 베트남에 요구하기에는 무리가 있다. 그러므로 현재 베트남의 폐기물관리법에서 규정한 분리 배출 체계를 유지하면서 어떻게 활성화하느냐가 관건이다. 이를 위해서는 예산 확보가 우선되어야 하고, 관련 인프라가 구축되어야 한다. 특히 유기성폐기물의 배출 비중이 상당히 높기 때문에 유기성폐기물의 분리 배출과 더불어 이를 재활용할 수 있는데 역량을 집중함이 가장 현실적인 대안이라고 판단된다.

베트남의 분리 배출의 단계적 추진 방안은 다음과 같다. 2018~2019년의 2년 동안 현재 법에서 규정한 3종 분리 배출(재활용품, 음식물쓰레기를 포함한 유기성폐기물, 처분 대상 폐기물)을 중소 규모 도시에 시범사업으로 적용하여 문제점을 파악하고 개선방안을 도출한다. 두 번째 단계인 2020~2021년 동안에는 시범사업을 통해 보완된 폐기물 분리 배출체계를 전국 도시로 확대한다. 또한 이 단계에서 향후 추진하기 위한 목적으로 재활용품에 대한 분리 배출 정책을 수립한다. 몇 종을 어떠한 재활용품을 분리 배출할 것인지 전문가와 일반인 대상으로 의견 수렴 과정을 통해 결정할 필요가 있다. 사업성이 있으면서 재활용이 가능한 품목을 대상으로 우선 추진함이 바람직하다. 2022년에는 앞 단계에서 설계한 재활용품 분리 배출을 중소 규모 도시 대상으로 시범사업을 실시하고, 문제점 파악 및 보완을 완료한다. 이를 토대로 2023년부터는 재활용품 분리 배출을 전국 도시로 확대 적용할 필요가 있다.

#### ■ 그림 4-7 ■ 베트남의 폐기물 분리 배출 단계적 도입 방안





## 바. 고품폐기물 재활용

한국은 최근 매립을 최소화하고 재활용을 극대화하여 천연 자원과 에너지가 가능한 오랜 기간 동안 경제활동의 생산적 순환계 내에서 순환하는 자원순환사회 구축 정책을 개발 적용 중에 있다. 2016년 5월에 「자순법」을 제정하였고, 자원순환형 사회 실현을 위한 기본 전제로 모든 폐기물을 100% 순환될 수 있는 자원으로 인식하여 자원의 가치를 상향시키는 **업사이클링** 체제로의 전환을 시도하고 있다. 주요 수단으로 폐기물의 매립비용(또는 소각비용)과 재활용비용 간 차액일 처분 부담금으로 납부토록 하여 재활용의 경쟁력을 높여 극대화하려는 데 그 목적을 두고 있다.

반면에 베트남의 재활용 수준은 초보 단계로서 재활용품 공급과 수요에 대한 계획부터 수립해야 한다. 자원을 절약하고 환경을 보호한다는 원칙하에 무조건 재활용 정책을 무계획하게 밀어 붙이면 성공할 수가 없다.

재활용품 공급을 원활히 하기 위해 폐기물 배출 단계에서 재활용 가능 자원을 분리 배출할 수 있는 체계를 갖추어야 하고, 이를 위해서는 두 가지 대안을 고려할 수 있다. 첫째, 한국처럼 쓰레기종량제와 병행해서 재활용 분리 배출체계를 갖추거나, 둘째 쓰레기종량제 적용 없이 재활용품만 따로 분리 배출하는 방법을 고려할 수 있다. 두 번째의 경우는 현재 베트남 법에서 규정하고는 분리 배출 방법으로 가정 등에서 자발적으로 재활용품만 따로 분리 배출하는 것은 성공하기가 쉽지 않다고 여겨진다. 현재 이것이 제대로 활성화되지 못함이 이를 뒷받침하고 있다. 경제적 인센티브가 없는 상황에서 배출자에 의한 재활용 가능 자원의 자발적 분리 배출은 기대하기 어렵기 때문에 재활용으로 인한 이익을 배출자에게 환원할 수 있는 시스템을 갖추어야 한다. 즉 재활용품 분리 배출에 대해 경제적으로 보상을 할 수 있어야 한다. 이를 위해서는 재활용과 연계된 자원 확보가 필요하며, 제품 생산자에게 부과하는 폐기물예치금 제도 등의 도입 적용을 고려해 볼 수 있다. 그러나 예치금제도를 도입하기 위해서는 사회 경제적으로 전반적인 검토가 필요하고, 협의 과정이 필요하다.

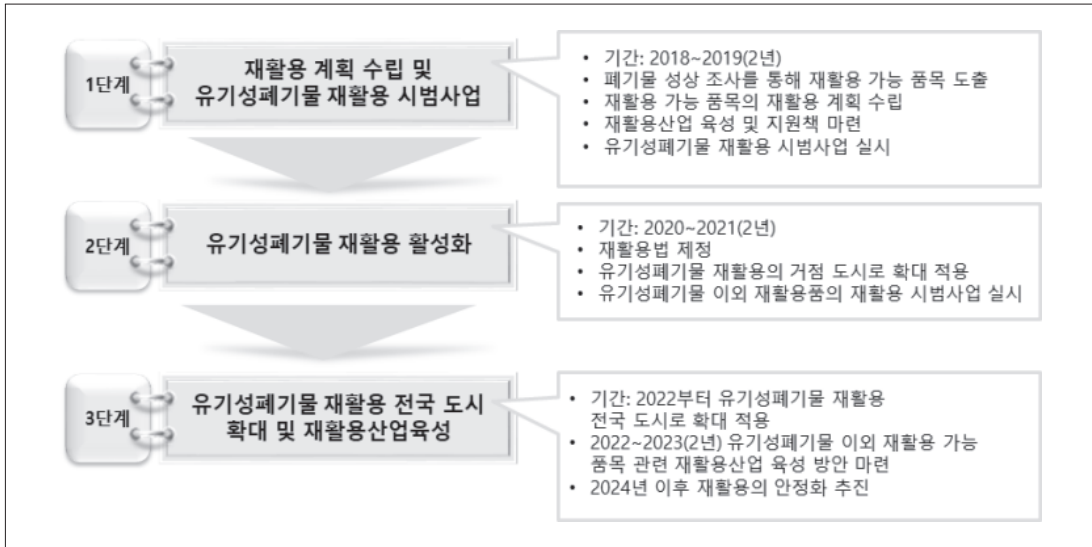
첫 번째 방법인 쓰레기종량제는 간접적으로 재활용품의 분리 배출을 유도할 수 있는 방법으로 쓰레기종량제 때문에 배출자는 폐기물 발생을 최대한 줄이려고 노력할 것이고, 이 과정에서 그동안 버려지던 재활용 가능 자원이 폐기물로부터 빠져나와 재활용으로의 전이를 기대할 수 있다. 현재 베트남의 경우 폐기물예치금 제도 등의 적용을 통한 재활용품의 공급 확보 보다는 쓰레기종량제의 적용으로 폐기물 발생 최소화과 재활용 확대라는 두 가지 효과를 동시에 기대할 수 있다. 뿐만 아니라 쓰레기종량제는 추진 과정에서 예치금 제도 보다 부담도 적고, 법에 이미 근거가 있기 때문에 쓰레기종량제가 보다 현실적이라고 판단된다.

재활용품의 양적 공급도 중요하지만 수요에 맞는 재활용품의 질적 수준도 중요하다. 그러나, 재활용품의 질에 대한 요구는 재활용품에 대한 시장 수요와 밀접한 관련이 있기 때문에 무턱대고 품질의 수준을 결정할 수는 없다. 따라서 양적인 측면에서 재활용품의 원활한 공급이 가능한 정책을 우선적으로 수립 추진하고, 질적인 측면에서의 고려는 향후 수요에서 요구하는 수준에 따라 이뤄져야 한다. 이는 사회적·경제적 요소가 모두 관여되어 있어 시간에 따라 변하기 때문에 일반화해서 규정하기는 어렵다.

앞서서는 재활용품의 공급 측면에서의 방안을 살펴보았고, 이제는 재활용품의 수요 측면에서의 개선 사항을 살펴보도록 하겠다. 재활용품의 수요는 재활용산업의 육성과 밀접한 관련이 있기 때문에 재활용산업을 어떻게 육성하느냐가 재활용 수요 확충의 관건이라고 할 수 있다. 일반적으로 재활용산업은 수익성이 담보되지 않기 때문에 정부의 보조가 없는 상태에서는 지속가능발전이 어려운 상황이다. 그러므로 정부의 정책적 의지가 중요하나, 베트남의 경우 재활용산업에 대한 투자가 우선순위에서는 밀린다고 여겨진다. 현실적인 대안은 베트남에서 배출되는 폐기물 중 높은 비중을 차지하는 유기성폐기물의 재활용에 집중하고 관련 산업도 육성함이 타당하다.

베트남의 재활용 활성화를 위한 단계별 접근은 다음과 같다. 2018~2019년의 2년 동안 재활용 계획 수립 및 유기성폐기물 재활용 시범사업을 실시한다. 이 단계에서 전반적인 베트남의 재활용 상황과 전망에 대한 조사를 실시해야 한다. 재활용 가능 품목에 어떤 것이 있으며, 어떻게 재활용할 것인가의 계획도 수립해야 한다. 이와 더불어 재활용산업 육성 방안도 마련할 필요가 있다. 두 번째 단계인 2020~2021년 동안에는 시범사업을 통해 보완된 유기성폐기물 재활용을 주요 거점 도시(하노이와 호치민 시)로 확대 적용한다. 한편, 재활용법을 폐기물관리법에서 독립하여 제정하고, 유기성폐기물 이외의 재활용품의 시범사업을 실시한다. 세 번째 단계인 2022년부터는 유기성폐기물의 재활용을 전국 도시로 확대 적용한다. 또한 2022~2023년 동안 유기성폐기물 이외 재활용 가능 품목에 대한 재활용 육성 방안을 앞 단계에서 실시한 시범사업에서 도출한 문제점 등을 토대로 마련한다. 또한 2024년 이후에는 재활용산업 안정화를 추진하기 위한 방안을 체계적으로 마련한다. 이때 재원확보와 재활용품의 수급에 대한 철저한 계획이 필요하다.

그림 4-8 | 베트남의 재활용 단계적 활성화 방안



## 사. 고품폐기물 처리

베트남은 도시의 평균 수거율도 70%로 낮고(농어촌 지역까지 포함하면 인구 대비 수거율은 훨씬 낮으리라 예상되나, 농어촌 지역에 대한 조사는 거의 이뤄지지 않은 상황), 수거되는 폐기물 중에서 약 80%가 매립, 10~15%가 소각, 5~10%가 재활용되고 있다. 또한, 매립의 절반 정도만 위생매립으로 분류할 수 있고 소각은 대부분 비위생 소각인 실정이다. 재활용 환경이 열악하고, 재활용 공정 중에서 2차 오염물질도 많이 나오고 재활용품에 대한 품질기준도 제대로 없기 때문에 재활용 공정도 환경적으로 개선할 여지가 많다.

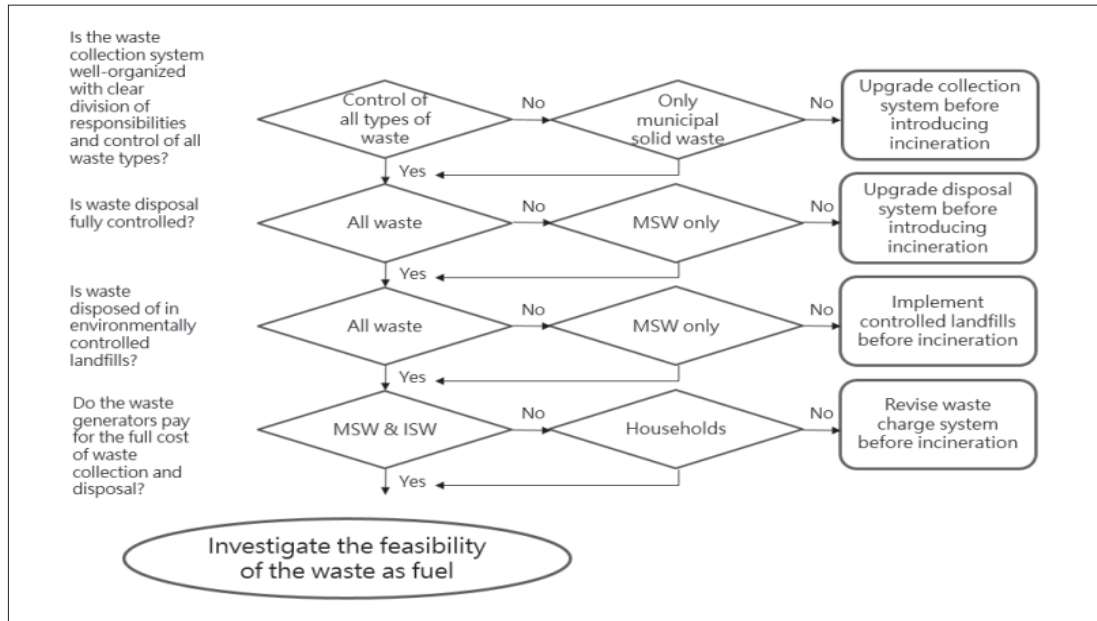
현재 베트남은 매립을 가능한 줄이고 소각과 재활용으로 처리 방향을 전환하려는 노력 중에 있다. 그러나 재활용이 경쟁력을 갖추고 퀘도에 오르기 위해서는 향후 10년 이상이 더 걸릴 것으로 예상되므로 현실적으로 단기간에 적용 가능한 기술은 소각이라고 할 수 있다. 소각은 아래 표에서 보는 것처럼 여러 장점을 갖고는 있으나, 설치 운영비용이 높아 여태까지는 선진국에서만 위생소각이 제대로 되고 있는 실정이다. 개도국에서도 국제기구 등의 지원을 받아 위생소각시설을 건설 운영한 사례가 있으나, 전문 운전인력의 부족과 높은 운영비용으로 실패한 경우가 많았다. 그러므로 개도국은 위생소각시설을 건설 운영하기에 여건과 능력이 부족하므로 위생소각시설의 도입 적용은 시기상조라고 알려지고 있다.

표 4-10 폐기물 소각의 장·단점

장 점	단 점
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 검증된 안정적인 기술</li> <li>· 부피 및 무게 감량화 효율이 탁월(80~95% 부피 감소 효과)</li> <li>· 점오염원이므로 대기오염물질의 제어가 용이</li> <li>· 소각재는 안정되어 있고 처리 용이</li> <li>· 설치 장소에 대한 기술적 제약이 적고 필요 부지면적이 적음</li> <li>· 에너지 회수가 가능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 높은 설치 및 운전비용</li> <li>· 전문 운전요원이 필요</li> <li>· 불연성 폐기물을 처리하지 못하고, 환경친화적 소각재 처리 요구</li> <li>· 수분함량이 높은 폐기물 소각 시 보조연료 사용</li> </ul>

소각은 폐기물 관리체계가 잘 갖추어져 있고, 폐기물의 위생관리에 대한 인식도 높으며, 그동안 매립처리가 안정적이고 환경친화적으로 이뤄진 경우에 성공 가능성이 높다고 알려져 있다<sup>56)</sup>. 아래 그림은 소각 적용의 적정성 판단을 위한 폐기물 관리체계 진단 의사결정도이다. 폐기물 수거, 매립이 위생적으로 잘 되고 있으며, 배출원이 수거에서 처리까지 제반 비용을 기꺼이 감당할 수 있는 경우에만 소각을 적용하는 것이 바람직하다고 언급하고 있다.

그림 4-9 폐기물 관리 시스템 평가



출처 : Rand, T., Haukohl, J., and Marxen, U. (2000), Municipal Solid Waste Incineration, World Bank, Washington, D.C.

56) T. Rand, J. Haukohl, U. Marxen, 'Municipal Solid Waste Incineration - a decision maker's guide', World Bank, 2000

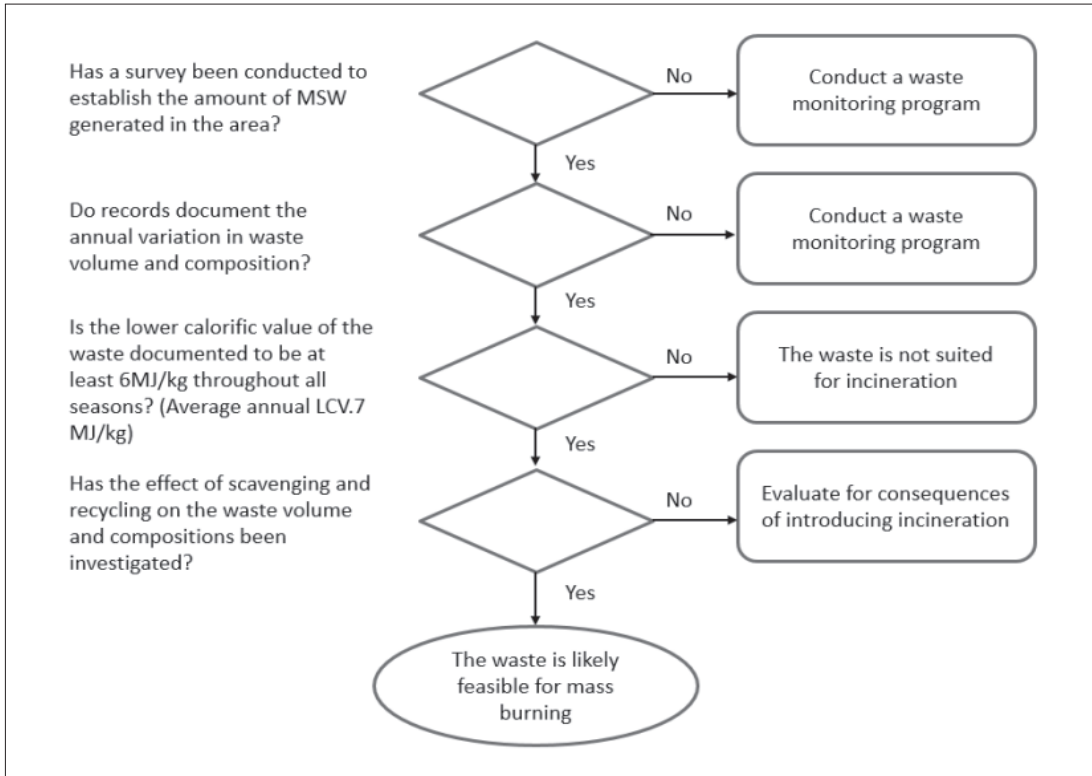
소각은 폐기물처리 중에서 가장 처리비용이 높고 고도의 운영기술이 확보되어야 하므로 환경친화적인 여타 처리 대안(예: 매립)이 없는 경우에 고려할 필요가 있다. 폐기물 소각처리를 위한 전제 조건은 다음과 같이 정리할 수 있다.<sup>57)</sup>

- 체계적이고 효과적인 폐기물관리 체계 수립 여부
- 폐기물이 위생매립 되고 있는지 여부
- 가연성폐기물이 연간 50,000톤 이상 안정적으로 공급이 가능한지 여부
- 저위발열량이 최소 7 MJ/kg (1,673 kcal/kg)이고 6 MJ/kg (1,434 kcal/kg) 이하로 떨어지는 경우가 없는지 여부
- 지역주민이 소각처리를 위해 상승되는 비용에 대해 지불 의사가 있는지 여부
- 소각시설 운전이 가능한 전문 인력 확보가 가능하고 지속적으로 활용이 가능한지 여부
- 15년 이상 소각시설의 운영이 가능할 정도로 지역사회 행정 및 재정이 안정되어 있는지 여부

폐기물 소각처리의 적합성을 판정하기 위해 가장 중요한 변수는 폐기물 특성과 발열량으로서 소각의 최소 조건을 만족하지 못하는 경우는 소각처리 추진을 보류함이 바람직하다. 또한 경제성도 무시 못 할 조건으로 수거비용 이외에 가구당 일 년에 US \$50~100 (4인 가구로 기준 한다면 일인당 US \$13~25)의 추가 비용을 낼 수 있어야 한다. 아래 그림은 위생소각시설을 적용하기 위해 필요한 조건의 충족 여부를 확인하기 위한 의사결정도이다.

57) Rand, T., Haukoht, J., and Marxen, U. (2000), Municipal Solid Waste Incineration, World Bank, Washington, D.C.

■ 그림 4-10 ■ 위생소각시설 적용을 위한 의사결정도



출처 : Rand, T., Haukoil, J., and Marxen, U. (2000), Municipal Solid Waste Incineration, World Bank, Washington, D.C.

최근 조사<sup>58)</sup>에 따르면 호치민 시의 저위발열량은 8.1 MJ/kg으로 소각하기에는 발열량이 적절한 것으로 나타났다. 전술한 것처럼 소각은 운영비용이 매립과 비교하여 훨씬 높기 때문에 생활폐기물 소각시설을 설치 운영하는 경우 주민들이 이를 받아들일 수 있는지가 관건이다. 하노이 시의 경우 수거비용만 주민에게 부담하고, 처리 비용은 하노이 시에서 부담하고 있다. 그러므로 위생소각시설이 보급되었을 때 정부가 관련 비용 일체를 모두 부담할 수 있는지, 아니면 주민들이 전부 또는 일부를 부담할 수 있는지가 주요 쟁점이 될 것이다. 그러나 쓰레기종량제가 적용된다면 주민의 부담이 불가피하기 때문에 비용 분담 구조를 잘 설정하여 주민 저항을 최소화하면서 정책을 안정화시킬 필요가 있다.

58) JICA(2015), The Preparatory Survey on Solid Waste Treatment Business in Southern Vietnam (PPP Infrastructure Project)

## 4. 베트남 최적 통합폐기물관리 방안

베트남의 최적 통합폐기물관리 방안을 마련하기 위해서는 베트남과 한국의 폐기물 관리 격차를 해소하기 위해 위에서 제시한 각 주요 이슈에 대한 해법을 종합해서 제시해야 한다.

통합폐기물관리방안은 폐기물의 발생부터 처분까지 전 과정을 통합적 관점에서 접근하고, 환경과 인간에 미치는 영향과 관리 비용이 최소화되는 지속가능한 관리체계로 정의할 수 있다. 통합폐기물관리방안은 소프트웨어적 접근과 하드웨어적 접근으로 구분할 수 있다. 소프트웨어적 접근은 베트남에 적합한 폐기물 관리의 우선순위와 수준을 개발하는 것이고, 하드웨어적 접근은 베트남의 폐기물 특성을 반영한 가장 경제적이고, 환경영향을 최소화할 수 있는 종합폐기물처리시설을 갖추는 것이다.

### 가. 소프트웨어 측면의 통합폐기물관리 방안

일반적으로 원론적 측면에서의 지속가능한 폐기물 관리의 우선순위는 아래에서 보는 것과 같이, 첫째, 폐기물 발생 최소화, 둘째, 폐기물 재사용, 셋째, 물질재활용, 넷째, 에너지 회수, 다섯째, 위생매립으로 상위 4단계에서 폐기물 관리가 이뤄져 매립 제로화를 달성한다는 것이 목표이다. 한편 각 단계에서 어느 정도까지 폐기물을 관리할 것인가는 지역적·시기적 특성에 따라 다르며, 각 단계의 관리 조합이 가장 경제적이고 환경에 미치는 영향이 최소화되는 선에서 수립되어야 한다.

현재 베트남에서 지속가능한 폐기물 관리가 가능하고, 달성하고 있는가를 따지는 것은 어불성설이다. 지속가능한 폐기물 관리는 일종의 폐기물 관리에서 최종적으로 추구하는 목표이고, 이를 달성하기 위해 치밀한 계획과 예산 확보 등이 뒤따라야 한다. 현재 한국을 포함한 모든 국가가 이 목표를 향해 가고 있고 단지 이 목표에 얼마나 접근해 있느냐가 다를 뿐이다. 목표를 향해 제대로 가고 있는지를 점검하고 필요하다면 궤도를 수정해야 한다.

그림 4-11 | 지속가능한 폐기물관리 우선순위



베트남은 앞서 KSP팀이 각 이슈에 대해 제시한 해법을 제대로 수행한다면 지속가능한 폐기물 관리에 도달할 수 있으나, 지속가능한 폐기물 관리에 진입하기 위해 향후 10년 동안 핵심적으로 추진해야 할 사항은 다음과 같다.

- 1) 쓰레기총량제 도입을 통한 폐기물 발생 최소화와 재활용 기반 확립
- 2) 음식물쓰레기를 포함한 유기성폐기물 재활용 방법 정착
- 3) 선진화된 위생소각기술 확보 및 보급을 통한 매립처리를 감소

이 이후에 장기적으로 추진해야 할 과업은 유기성폐기물을 제외한 재활용 가능 자원에 대한 재활용 계획과 기반을 마련하는 것이다. 이는 폐기물 수거와 위생적 처리가 가능해진 폐기물 관리 안정화 단계에 진입한 이후 적극적으로 추진해야 한다.

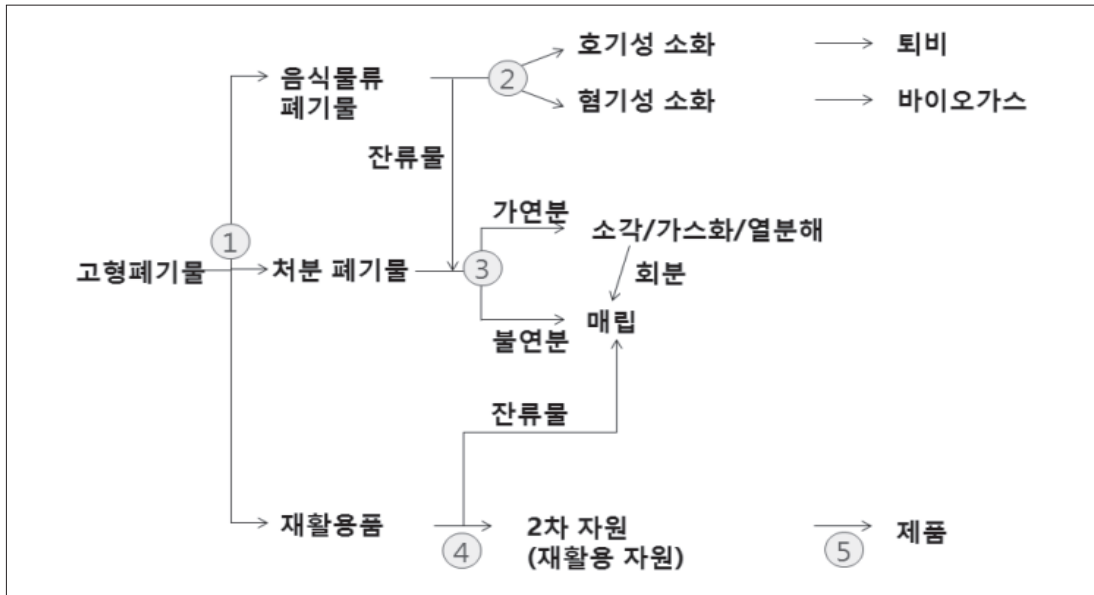
## 나. 하드웨어 측면의 통합폐기물관리 방안

하드웨어적 측면에서 베트남에 적합한 종합처리시설은 다음과 같은 모델을 제시할 수 있다 (그림 4-12). 현재 베트남의 폐기물관리법에서 규정된 것처럼 폐기물이 3종으로 분리되어 종합처리시설에 유입된다고 가정하며, 양적으로 가장 많은 유기성폐기물은 호기성소화에 의해 퇴비를 생산하거나 혐기성소화 과정을 거쳐 연료 가스인 바이오가스를 생산하는 형태가 되어야 한다. 유기성폐기물의 재활용 방법은 이 두 가지(호기성과 혐기성소화)를 고려할 수 있으며, 베트남 입장에서 본다면 기술적으로 적용하기가 상대적으로 용이한 퇴비화기술이 단기적으로는 바람직하나, 중장기적으로 바이오 연료가스 생산방식인 혐기성소화로 가야 한다. 그 다음으로는 처리대상 폐기물 중에서 가연성폐기물과 재활용되지 않는 가연성분은 열처리기



술인 소각, 열분해 또는 가스화 공정을 거쳐 에너지를 회수한다. 세 가지 열처리기술 중에서 베트남에 어떤 것이 적합한지는 기술 및 경제적 여건에 따라 결정해야 한다. 반면 불연성 폐기물은 매립처리되며, 재활용 공정 과정에서 발생하는 불연성 잔류물도 매립한다. 마지막으로 재활용 가능 자원(Recyclables)은 적절한 전처리 과정을 거쳐 2차 원료로서 제품 생산공정에 투입된다.

그림 4-12 통합폐기물 처리시설 모델



위 모델이 성공하기 위해서는 다섯 개의 과업이 잘 해결되어야 한다. 각 과업을 해결하기 위한 내용이 아래에 기술되어 있으며 대부분의 내용은 앞 절의 “베트남과 한국의 폐기물 관리 격차 해소 방안”에서 자세히 기술되어 있다.

■ (과업 1) 생활폐기물의 분리 배출을 어떻게 성공시킬 수 있는가?

생활폐기물의 분리 배출은 이미 베트남의 폐기물관리법에서도 3종으로 실시할 것을 규정하고 있으나 현장에서는 아직까지 분리 배출이 되지 않고 있다. 앞에서도 언급했듯이 분리 배출의 성공적 적용을 위해서는 쓰레기종량제를 도입 적용하는 것이 필요하다. 베트남 정부도 「2009년 통합고형폐기물관리 국가 전략」에서 쓰레기종량제의 추진 계획을 언급하였으나, 아직까지 가시화되지 못한 상황이다. 한국의 사례에 대해 면밀히 조사 분석하고, 베트남 실정에 적합한 형태로 발전시켜야 한다. 기본적으로 쓰레기종량제의 봉투 가격이 폐기물 발생부터 처리까지 전 과정의 비용을 감당할 수 있도록 책정한다는 원칙 하에 추진해야 한다. 초기에는 주민이 모두 부담하기가 어렵기 때문에 점차 그 비중을 높여 최종적으로는 봉투 가격

이 모든 비용을 부담할 수 있도록 해야 한다. 쓰레기종량제는 주민의 저항이 있을 수 있기 때문에 정부의 의지가 가장 중요하다. 초기에 주민 저항과 불법 투기로 제도 자체가 위협을 받을 수도 있으나, 한국의 사례를 참고로 지속적으로 의지를 갖고 추진해야 한다.

■ **(과업 2) 베트남의 경우 음식물쓰레기를 포함한 유기성폐기물의 재활용 방법으로 어떤 것이 적합한가?**

유기성폐기물의 재활용방법은 호기성소화를 통한 퇴비생산, 혐기성소화를 통한 바이오가스 생산을 꼽을 수 있으며, 그 외에도 사료화와 분변토 생산도 고려할 수 있다. 베트남 실정에 적합한 재활용방법의 선정, 즉 최적가용기술(Best Available Technology; BAT)을 선정해야 한다.

단기적으로 호기성소화를 적용한 퇴비화 생산이 적합하리라 판단되나, 퇴비화의 품질과 수요처에 대한 검토가 필요하다. 한국의 경우 퇴비의 높은 염도로 인해 수요처 확보의 어려움으로 퇴비화 사업은 실패하였다. 현재도 일부에서는 퇴비화를 지속하고 있으나 퇴비의 염분 제거를 위해 세수 작업을 하고 있어 비용도 높고, 고염도의 폐수가 발생하는 문제로 인해 어려움을 겪고 있다. 베트남의 경우에도 퇴비의 품질에 문제가 없고, 대량 수요처 확보가 가능하다면 유기성폐기물의 퇴비화를 적극 추진할 필요가 있다.

장기적으로 유기성폐기물의 혐기성소화를 통해 바이오가스를 생산하는 것이 바람직하다. 바이오가스는 재생에너지로 알려지고 있어 확대 보급의 여지가 높은 주요 에너지원으로 인식되고 있다. 혐기성소화 공정은 고도의 운전기술이 요구되므로 베트남의 관련 기술이 전반적으로 성숙된 이후에 도입 적용함이 타당해 보인다. 한국도 1990년 중반에 혐기성소화 시설을 도입하였으나, 관련 시설의 운영 경험이 없기 때문에 최초 계획된 성능이 나오지 않아 실패한 경험이 있다.

■ **(과업 3) 베트남이 친환경적인 열처리기술을 수용할 있을 정도로 준비가 되어 있는가?**

요번 사업 기간 동안에 방문한 베트남의 모든 소각시설은 배가스 처리시설이 표준화된 것처럼 모두 동일하게 구성되어 있었다. 그러나 일반적으로 배가스 처리시설로서 신뢰가 높은 설비들로 구성되어 있지 않아 위생소각시설이라고 할 수는 없다. 최근 세계은행에서 발표한 보고서<sup>59)</sup>에 따르면 베트남은 소각시설을 도입 적용하기에 시기상조라고 할 수 있다. 그러나 최근 조사한 호치민 시의 생활폐기물의 발열량 결과에 따르면 소각하기에 적합한 수준으로 알려지고 있다. 또한 베트남에서 선진 소각시설을 도입 설치할 수는 있으나, 운영을 지속적

59) Rand, T., Haukohl, J., and Marxen, U. (2000), Municipal Solid Waste Incineration, World Bank, Washington, D.C.

으로 잘 할 수 있는가는 다른 문제이다. 이를 위해서는 높은 운영비용을 감당해야 하고, 전문가를 확보해야 한다. 따라서 베트남은 위생소각 시설의 성공적 도입을 위해서는 위에서 언급한 두 가지 걸림돌을 어떻게 극복할 것인가에 대한 치밀한 계획을 세우고 추진해야 한다.

나아가 소각 이외에도 열분해, 가스화 등의 열처리기술이 있으며, 이는 고부가가치의 물질과 에너지회수가 가능한 선진화된 기술이다. 그러나 소각보다 운전하기가 까다롭고 경제성이 낮은 것으로 알려지고 있다. 현재 생활폐기물의 열분해와 가스화는 기술적 문제 보다는 경제적 이유로 확대 보급되지 않고 있다. 그러나, 베트남에서 열분해와 가스화를 보급하기에는 기술적 이유로 인해 중장기적 측면에서 도입을 고려해야 한다. 베트남은 저렴하게 원료물질을 확보할 수 있고 인건비가 저렴하므로 오히려 경제적 측면에서는 선진국 보다 유리해서 문제가 안 될 수도 있다. 베트남은 우선적으로 소각을 도입 적용한 이후 기술적으로 안정화시킨 다음 열분해와 가스화 도입을 결정해도 늦지 않다고 판단된다.

#### ■ (과업 4) 물질재활용을 위해 어떤 설비와 기술을 적용해야 하는가?

물질재활용을 위해 어떤 설비와 기술을 적용해야 하는가를 결정하기 위해서는 첫째, 재활용 가능 폐기물에 어떤 종류가 있으며 특징이 무엇인가를 파악해야 한다. 둘째, 재활용 가능 폐기물의 수요를 파악해야 한다. 재활용할 경우 어떠한 용도로 활용 가능하고, 수요는 어느 정도 될 것인지 등에 대한 조사에 기반 하여 재활용품의 품질과 공급 규모도 결정하게 된다. 셋째, 재활용 가능 폐기물의 특성과 수요 조사를 토대로 재활용 시설과 처리 규모 등을 결정한다. 일반적으로 물질재활용을 위해서는 선별, 파쇄, 건조 등의 전처리 시설이 필수적이므로 베트남의 재활용 가능 폐기물 특성에 근거하여 관련 시설을 기본적으로 선정하고, 수요에 근거하여 추가적으로 다른 재활용시설을 결정하면 된다.

#### ■ (과업 5) 재활용산업을 어떻게 육성하고 안정화시키겠는가?

재활용은 경제성이 없다고 알려지고 있어 재활용산업을 육성하기 위해서는 정부의 보조와 지원이 필수적이다. 재활용산업 육성을 위한 재원 마련이 필요하고, 어떤 분야의 재활용산업을 육성할지를 선진국 사례 분석과 베트남 내부의 여건 분석을 통해 추진해야 한다. 특히 재활용산업 육성의 초기 단계에는 선택과 집중 전략으로 가능성이 높은 분야에 집중 투자하여 육성하는 것이 필요하다. 베트남에서는 유기성폐기물 발생량이 60% 이상으로 높기 때문에 이를 재활용하기 위한 분야에 집중 투자가 필요해 보인다. 유기성폐기물 재활용이 안정화되면 시급성과 수요 조사를 토대로 유기성폐기물 이외의 재활용 가능 폐기물을 선정하여, 예치금 및 부담금 제도의 적용을 통한 재원 확보 방안을 수립하고, 중앙정부, 지방정부, 민간업체, 지역주민과 협의체를 구성하여 재활용산업을 육성할 수 있는 구체적 방안을 마련해야 한다. 즉 상향식이면서 자발적 형태의 재활용산업 육성이 이뤄져야 한다.

본 장에서는 베트남 관리정책을 한국과 비교 평가하면서 격차 해소를 위한 방안을 도출하였고 베트남 현실에 적합한 관리모델도 제시하였다. 그러나 본 사업을 통해서 베트남의 법제도 및 정책은 방향성을 갖고 잘 설정되어 있으나, 이러한 우수한 법과 정책이 현장에서는 적용되지 못하고 있다는 점이다. 그러므로 본 사업에서 제시한 폐기물 관리정책의 개선 사항과 통합관리방안이 현장에 제대로 적용되기 위해서는 법과 정책의 성과를 분석하고 이를 통해 드러나 문제점을 파악해야 한다. 한편 문제점을 해결하기 위한 구체적이고 실현 가능한 개선방안을 도출 추진할 수 있는 환류시스템을 갖추어야 한다.

## V 박닌·타이응웬 고형폐기물 매립장 건설계획 수립



### 1. 매립장 건설계획 수립 배경

최근 베트남에서 산업화로 인해 급속한 경제성장을 이룬 지역 중 박닌 및 타이응웬은 삼성전자 등 많은 한국기업이 진출하여 대규모 산업단지를 조성함으로써 지방정부의 주요 기업으로 지역 경제에 지대한 역할을 하고 있다. 하지만 급속한 경제성장만큼 민간위탁처리되고 있는 사업장에서 배출되는 고형폐기물(생활폐기물, 산업폐기물)도 급증하고 있다. 이에 지방정부의 관리에서 벗어난 위탁처리에 대한 우려로 인하여 베트남과 한국의 주정부는 협의를 통해 각 지방정부에서 폐기물을 처리하고 관리할 수 있는 위생매립장을 건설하는 계획을 수립하게 되었다. 하지만 과업기간 중 삼성전자에서 발생하는 산업폐기물에 대한 협의를 지지부진하게 되면서 베트남 정부와의 협의를 통해 박닌, 타이응웬의 생활폐기물에 대한 위생매립장 건설계획을 수립하게 되었다.

### 2. 박닌·타이응웬 고체폐기물 일반현황

#### 가. 고체폐기물 관리계획 수립 현황

베트남의 고체폐기물 관리는 MoNRE, MoC, PPC 등 여러 정부기관의 관할하에 있으며, 각 지역에서 고체폐기물에 대한 배출, 수거, 운송, 처리 등에 관한 세부사항은 지역의 특성을 고려하여 각 지방의 인민위원회에 의해 관리 되고 있어 지역에 따라 폐기물의 수거율, 효율성 등이 다양하게 나타난다.

베트남 정부는 “고형폐기물 관리법(Decree 59/2007/ND-CP, 2007/04/09)”과 “2025년 목표의 고형폐기물 통합관리 국가 전략(Decision 2149/QD-TTg, 17/12/2009)”을 수립하여 고형폐기물의 관리를 위한 기반을 마련하였다. 이를 근거로 각 지방정부의 인민위원회는 각 지역별 고형폐기물 발생 특성을 고려하여 향후 발생하는 고형폐기물에 대한 관리 기준<sup>60)</sup>을 수립

60) 박닌 : 471/QD-UBND(22 May 2014), Approving the plan for management of solid wastes in bac ninh province to 2030, with vision to 2050

타이응웬 : 2976/QD-UBND(24 November 2011), Approving the plan for management of solid wastes

하였다.

해당 문서에 따르면 지속가능한 도시 개발을 위한 고품 폐기물의 효과적인 관리를 기본 목표로 하고 있으며, 폐기물의 분리 배출, 재사용 및 재활용을 통한 매립 최소화, 공중 의식 개선, 폐기물 관리를 위한 인프라 및 재정 확보 등을 보다 구체적인 목표로 설정하고 있다.

## 나. 고품폐기물 처리 현황

베트남은 급속한 경제성장과 인구 증가에 따른 도시화로 각 도시의 고품폐기물(생활폐기물, 산업폐기물)이 급증하고 있는 추세이다. 2014년 8월 기준, 베트남 전역에는 약 290여개의 산업단지가 운영 중이며, 이 중 박닌에는 옌퐁(Yên Phong), 띠엔성(Tien Son), 투언타잉(Thuan Thanh) 등 15개의 산업단지가 위치하고 타이응웬은 포옌(Pho Yen), 옌빈(Yen Binh) 등 6개의 산업단지가 위치하고 있다<sup>61)</sup>.

베트남 정부의 적극적인 투자유치정책에 따른 산업단지 확대 전망과 이로 인한 대규모 노동인구의 유입 등을 고려할 때 향후 박닌과 타이응웬의 고품폐기물 발생 증가가 두드러질 것으로 전망된다. 연간 베트남 도시 내 발생 고품폐기물의 70% ~ 80%는 매립에 의해 처리되고 있으며, 박닌과 타이응웬도 발생 고품폐기물의 대부분을 매립에 의해 처리하고 있다.

본 사업과 관련한 현지 조사 시 박닌과 타이응웬에서 기운영중인 매립시설을 조사한 결과, 시설 대부분이 우수시설, 침출수 차수시설, 침출수 처리시설 등의 오염방지 설비를 갖추지 않고 폐기물을 땅에 파묻는 단순매립(open dumping)으로 폐기물을 처리중이어서 비위생 매립으로 인해 2차 오염이 우려되는 실정이었다. 또한 기존 매립시설의 내구연한 도래와 매립용량 부족으로 인해 박닌과 타이응웬의 폐기물 처리시설이 고품 폐기물 발생의 급속한 증가를 충당하지 못하는 실정이었다.

박닌과 타이응웬의 지속적인 도시화와 산업화 추세를 고려할 때, 장기적 관점에서 생활 폐기물과 산업 폐기물 모두를 안정적으로 처리할 수 있는 방안이 요구되며 더 나아가 전반적인 환경보호를 위한 대책이 필요할 것으로 판단된다. 한편, 단기적으로는 현재 발생하는 폐기물의 안정적 처리를 위해 신규 매립시설 용량 확충과 위생적인 매립처리 방식의 도입이 시급한 실정이다.

다음 이어지는 내용에서는 박닌과 타이응웬이 직면한 비위생적인 폐기물 매립방식과 매립용량 부족 문제 해결을 위해 신규 매립장 건설 후보지를 선정하고 세부계획을 수립할 것이다. 현장조사를 통해 이들 지역에서 운영 중인 매립장의 운영 현황(As-Is)을 분석하고 개선방

in Thai Nguyen province to 2025, with vision to 2050

61) 한국수출입은행(2014), 베트남 하노이 인근 산업단지 조사 자료

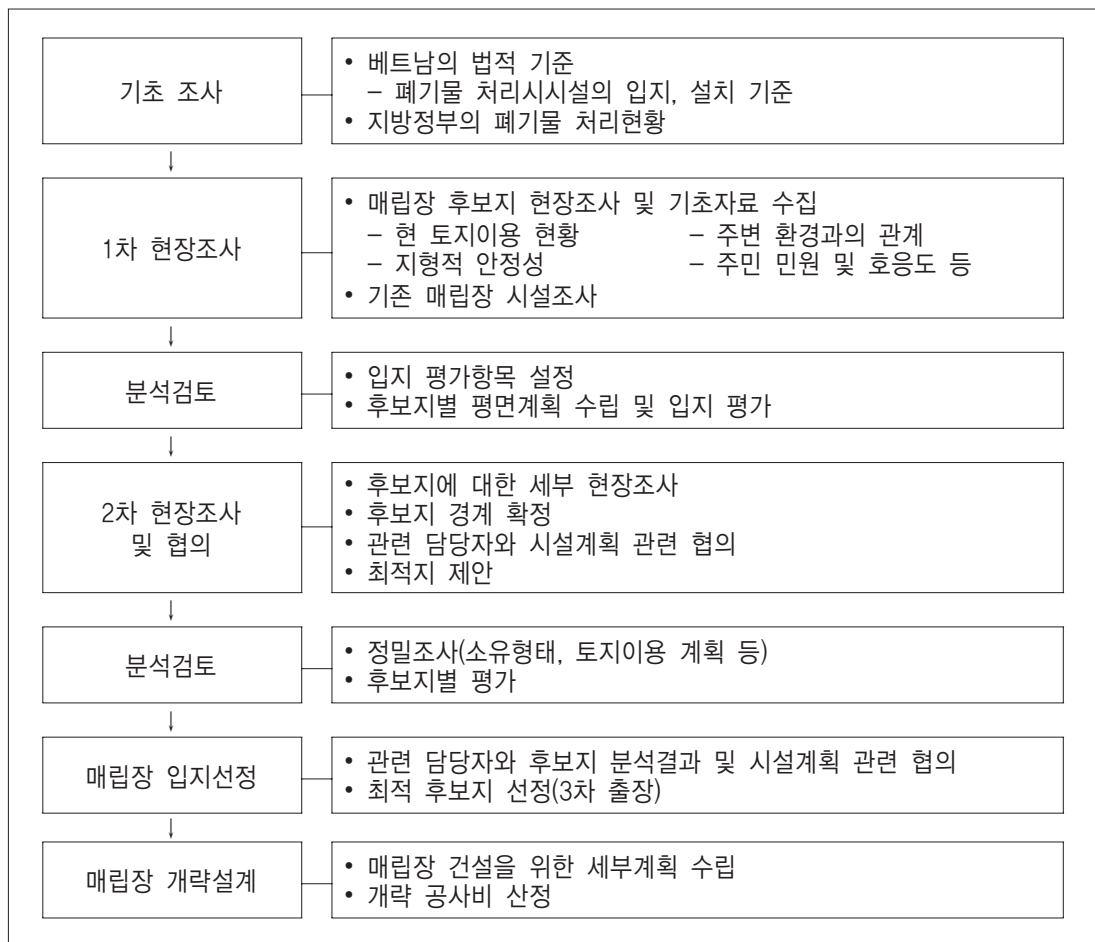
안을 도출하였으며, 향후 이들 지역보다 보다 안정적인 매립 처리가 가능하도록 관련 검토내용과 개선방안을 반영하여 매립장 건설 세부 계획을 수립하였다.

### 3. 매립장 건설을 위한 입지선정 고려사항

#### 가. 시범사업 후보지 검토 및 선정

박닌과 타이응웬에 고형폐기물 처리를 위한 매립장 건설 계획은 다음과 같은 절차에 따라 진행하였다. 기초조사, 도상검토, 현장조사 및 자료수집, 의견수렴을 통해 자연환경, 생활환경, 사회·경제환경 측면을 면밀히 분석하고, 분석결과를 토대로 입지에 가장 적합한 후보지를 선정하였으며, 최적 후보지에 대해 매립장 설계를 진행하였다.

그림 5-1 | 매립장 건설 계획 절차



후보지 현장조사는 총 2회에 걸쳐 실시하였으며, 현장조사에 앞서 도상 및 문헌자료 조사를 통해 폐기물 처리시설의 입지 및 설치 기준에 대한 베트남의 법적 기준과 베트남 지역의 폐기물 발생 및 처리 현황을 검토하였다. 이후, 1차(2016. 10. 12 ~ 13) 현장조사를 통해 각 후보지의 지리·지형적 현황, 현 토지이용 현황, 주변 환경과의 관계, 주민 민원 및 호응도, 기타 제반여건 등 기초적인 자료를 수집하였다.

다음으로는 한국, 베트남 양국 간 폐기물 처리시설 입지 선정 시 주요 기준 항목을 비교·검토하여 입지 검토 시 평가항목으로 설정하였으며, 1차 현장조사시 수집된 기초자료를 토대로 평가항목에 따라 각 후보지별 입지 조건을 객관적으로 비교·검토 하였다. 이 입지조건 평가 결과를 2차(2017. 01. 10 ~ 01. 12) 현장조사 시 각 지방정부 담당자와 논의하였으며, 추가 현장조사를 실시하여 보다 정밀하게 현장여건을 파악하였다.

이후 각 지방정부 담당자와 지속적인 논의를 통해 최적 후보지를 선정하였으며, 선정된 최적 후보지에 대해 개략적인 매립장 건설 계획을 수립하였다. 그 과정에서 각 지방정부의 의견을 우선적이고, 종합적으로 반영하여 베트남 현지 여건에 적합한 매립장 설계가 될 수 있도록 추진하였다.

## 나. 폐기물 처리시설 입지 선정 시 주요 고려사항

폐기물 처리시설은 발생 폐기물의 적정 처리를 통해 위생적인 생활환경을 제공하는 시설임에도 불구하고 건설 전·후 지역주민의 생활환경 및 사회적인 문제를 발생시키는 부정적 측면을 내포하고 있어 입지를 선정함에 있어 면밀한 검토가 필요하다.

폐기물 처리시설을 조성할 경우 지형 변화, 지표수 및 지하수의 오염, 유해 곤충의 서식, 대기오염물질의 발생, 폐기물 운반 차량의 통행 등 다음과 같은 환경적 영향이 발생한다.

- 폐기물 운반차량의 통행에 따른 교통 영향
- 토지 이용의 어려움
- 사후관리 등의 장기간 추가대책이 요구
- 지형변화에 따른 영향
- 지표, 지하수의 오염
- 유해곤충 및 동물의 서식
- 가스 및 악취의 발생



폐기물 처리시설의 입지는 이와 같은 환경적 영향이 최소화 되도록 선정하여야 하며, 궁극적으로는 다음과 같은 목표를 달성할 수 있어야 한다.

- 자연 및 생활환경의 영향 최소화
- 경제, 사회 환경에의 영향 최소화
- 폐기물 처리시설 설치 및 운영관리의 용이성 최대화

따라서 입지 선정을 위해서는 기술적, 사회적, 경제적 측면과 법률상 관계사항 등이 종합적으로 검토·고려되어야 한다. 입지 선정 시 검토해야 할 사항들은 크게 폐기물처리시설 건설의 가능성, 용지 취득의 가능성, 작업성 및 유지관리 측면으로 구분할 수 있으며, 폐기물 처리의 기본과정이 효율적이고 주변 생활환경에 피해를 주지 않아야 하며, 사회적 측면에서 지역 주민들의 동의가 반드시 고려되어야 한다.

한국과 베트남의 매립장의 입지 선정에 관한 규정을 검토한 결과 한국은 “폐기물처리시설 설치 업무 편람(환경부, 2004)”에서 폐기물처리시설의 입지 고려사항을 정하고 있으며, 베트남은 “고형폐기물 매립장의 선정, 공사, 운영과 관련한 환경보호규정(01/2001/TTLT\_BKHCNMT\_BXD 문서)”에서 베트남의 고형폐기물 입지 고려사항을 정하고 있다. 한국과 베트남 모두 기술적, 경제적, 환경적 조건 등 건설적 측면의 일반 사항뿐만 아니라, 주민 민원 측면, 운영 및 유지관리 측면 등을 종합적인 조건을 고려하는 것으로 나타나 시설의 입지 선정 기준 측면에서 매우 유사성을 나타냈다.

## 1) 한국 기준

한국은 매립장, 소각장 등 폐기물처리시설의 입지선정 시 고려하여야 할 사항을 폐기물처리시설 설치 업무 편람에 수록하고 있다. 수록되어 있는 내용을 살펴보면 폐기물처리시설의 입지를 선정하기 위해서는 기술적 측면, 용지취득의 가능성, 작업성 및 유지관리에 다각적인 사항을 고려하여야 한다고 기술하고 있다.

매립지 건설의 가능성을 분석하기 위한 지형 및 지질 등이 적합하거나, 시공조건이 유리한 곳, 재료의 확보가 용이한 곳은 현재 기술적으로 해결이 가능하나, 지형의 변화에 따른 흙의 미끄러짐 등 붕괴우려가 있는 곳, 하천유황 등에 영향을 미치는 곳 등, 석회암 지역 등 방재 측면, 환경보전 측면에서 제외되어야 할 장소는 사전에 충분히 검토가 되어야 한다.

대부분의 폐기물처리시설이 혐오시설로 인식됨에 따라 산지나 하천 등 주거지에서 멀리 이격되어 설치가 되고 있는 것이 대부분이다. 산지나 하천 등은 자연환경의 보전을 고려하여 개발 시 관련 법규가 규정되어 있다. 그러므로 개발의 제한되는 구역이 있는 경우에는 사전

에 입지검토에서 배제되어야 한다.

폐기물처리시설의 최소 운반거리는 시설 입지에서 경제적 측면에서 유리한 조건이다. 하지만 도심지의 경우 배출원과 가깝다하더라도 도시의 복잡한 토지 소요형태, 설치부지 및 인근 영향지역의 동의를 구하는 것이 대단히 어렵다. 따라서 용지 취득가능성은 입지를 선정하는 중요한 지표가 된다. 그 외 폐기물 이송거리, 상하수도의 설치비용 등 시설운영, 유지관리를 위한 고려사항들도 충분히 고려되어야 한다.

표 5-1 한국의 폐기물 처리시설 입지 고려사항

구 분		고려사항	
매립지 건설 가능성	기술적 측면	공사 측면	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 지형 및 지질 등이 적합한 곳</li> <li>· 시공조건이 유리한 곳</li> <li>· 공사재료의 확보가 용이한 곳</li> </ul>
		방재 측면, 환경보전 측면	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 지형 변화에 따른 흙의 미끄러짐 등 붕괴우려가 없는 곳</li> <li>· 지형 변화로 인한 하천유황 등에 미치는 영향이 적은 곳</li> <li>· 하천, 호소, 해역 등 주변 수역의 이수 등에 영향을 미치지 않은 곳</li> </ul>
	토지이용 측면	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 관련 법규상 문제가 없는 곳</li> <li>· 자연환경(경관, 생태계)상 입지가 가능한 곳</li> </ul>	
	경제적 측면	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 처리시설 건설비 및 부대공사비 등의 소요가 경제적인 곳</li> </ul>	
용지 취득 가능성	소유형태 및 주민동의	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 토지소유형태상 용지취득이 가능한 곳</li> <li>· 주민동의가 용이한 곳</li> </ul>	
작업성 및 유지관리	시설운영 측면	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 시설의 운영이 용이한 곳</li> <li>· 2차 환경오염 발생요인이 적은 곳</li> <li>· 폐기물의 이송거리가 짧은 곳</li> </ul>	
	유지관리 측면	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 상, 하수도, 전력 등의 설치가 용이한 곳</li> <li>· 시설관리가 용이한 위치 및 지형인 곳</li> <li>· 환경감시(모니터링)에 적합한 곳</li> <li>· 폐기물의 운반, 종사원의 통근이 용이하고, 진입로의 개설이 용이한 곳</li> <li>· 토취장 확보가 용이한 곳</li> </ul>	

출처 : 환경부(2004), 폐기물처리시설 설치업무 편람

## 2) 베트남기준

베트남의 고형폐기물 입지 시 고려사항은 한국의 폐기물처리시설 설치 업무 편람에 수록되어 있는 폐기물처리시설 입지 시 고려사항과 유사한 내용이 수록되어 있다.

기술적 측면에서 공사 측면은 한국과 동일하나, 방재측면, 환경보전 측면에서 폐수수집 처리시설 설치가 용이한 곳, 홍수피해 방지시설 설치가 적당한 곳은 경우가 많은 베트남의 지역적인 특성을 고려하여 고려되어야 할 사항이다.

토지이용 측면에서는 매립장 중단이후 재개발이 가능한 곳이 고려되어야 한다. 이는 매립장의 사용종료 후 사후토지이용 계획을 고려하는 것으로, 한국은 대부분의 매립장이 안정화기간을 고려하여 공원이나, 체육시설을 우선적으로 설치하는 것과는 다르다. 쓰레기매립장은 폐기물의 분해와 안정화로 인하여 침하가 발생하게 된다. 이러한 사유로 상부에 건축구조물의 축조가 불가능하다. 따라서 베트남도 한국의 난지도매립장, 대구의 대곡수목원 등의 주민들에게 토지를 환원한 사례를 검토하여 입지 시 고려하였으면 한다.

경제적 측면에서 현 폐기물량, 향후 증가 예상량, 도시발전 방향이 적합한 곳은 입지선정 시 고려하기 어려운 조건이다. 폐기물의 발생량, 향후 증가량은 최소한 5년 이상의 폐기물 발생, 처리현황 등에 대한 자료의 축적에 따라 분석이 가능하다. 한국의 경우 매년 전국 지방자치단체의 폐기물의 발생현황, 폐기물처리현황, 시설 설치현황을 조사하여 통계자료를 축적하고 있으며, 이를 이용하여 향후 폐기물처리를 위한 기본계획의 수립의 자료로 활용하고 있다. 따라서 베트남도 중앙정부와 지방정부가 폐기물 자료를 데이터베이스화하여 입지선정 시 고려할 수 있도록 하여야 한다.

작업성 및 유지관리는 한국의 입지 고려사항과 유사하게 차량과 장비의 운반이 편리한 곳, 도시라인의 상수도 시설 이용이나 개별 상수도 시설 설치가 적합한 곳을 고려사항으로 정하고 있다.

표 5-2 | 베트남의 고형폐기물 입지 고려사항

구 분		고려사항	
매립지 건설 가능성	기술적 측면	공사 측면	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 지형, 지질 및 수문 조건이 적합한 곳</li> <li>· 시공조건이 유리한 곳</li> <li>· 공사재료의 확보가 용이한 곳</li> </ul>
		방재 측면, 환경보전 측면	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 폐수수집 처리시설 설치가 용이한 곳</li> <li>· 홍수피해 방지시설 설치에 적당한 곳</li> <li>· 주변 환경의 미관 및 오염방지가 가능한 곳</li> </ul>
	토지이용 측면		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 매립장 중단 이후 재개발이 가능한 곳</li> <li>· 관련 법규상 문제가 없는 곳</li> <li>· 자연환경(경관, 생태계)상 입지가 가능한 곳</li> </ul>
	경제적 측면		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 현 폐기물량, 향후 증가 예상량, 도시 발전 방향이 적합한 곳</li> <li>· 처리시설 건설비 및 부대공사비 등의 소요가 경제적인 곳</li> </ul>
용지 취득 가능성	소유형태 및 주민동의		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 주거지와 거리 기준을 만족하는 곳</li> <li>· 토지소유형태상 용지취득이 가능한 곳</li> <li>· 주민동의가 용이한 곳</li> </ul>
작업성 및 유지관리	시설운영 측면		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 시설의 운영이 용이한 곳</li> <li>· 차량 및 장비의 운반이 편리한 곳</li> <li>· 2차 환경오염 발생요인이 적은 곳</li> </ul>
	유지관리 측면		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 주변 환경의 주기적 조사가 용이한 곳</li> <li>· 도시라인의 상수도 시설 이용이나 개별 상수도 시설 설치가 적합한 곳</li> <li>· 시설관리가 용이한 위치 및 지형인 곳</li> <li>· 종사원 통근이 용이하고 진입로 개설이 용이한 곳</li> </ul>

출처 : 01/2001/TTLT-BKHCNMT-BXD(2001), Regulations on environmental protection regarding the selection of location for, the construction and operation of solid waste burial sites

## 다. 입지관련 검토사항

입지관련 주요검토 사항은 환경영향 오염물질에 대한 배출허용기준 유지 가능성, 관계법령에서 규정하고 있는 입지제한사항 저촉여부, 생태계 보전지역에 미치는 영향, 주변지역 피해 발생 여부, 환경영향의 차단, 상수원 및 하천수질, 경관영향 등이 있고, 중점검토 사항은 환경기준 유지가능성, 관계법규의 입지제한, 재해발생 가능지역, 자연환경 및 자연생태계에 중대한 영향이 발생하는 지역, 주변 환경에 악영향이 미칠 것으로 예상되는 지역 등으로 장래 개발되는 폐기물 처리시설의 입지로 인하여 중대한 영향이 예상되는 지역은 입지 선정여부를 신중히 고려하여야 한다.

다음은 폐기물처리시설 입지 선정 시 한국과 베트남 기준을 토대로 중요한 항목에 대해서 정리한 내용이며 다음 내용을 바탕으로 매립장 건설 후보지를 선정하였다.

표 5-3 입지 검토 평가 항목 설정

평가 분야	구 분	내 용
일반적 조건	계획도	적정 규모 이상의 시설면적과 용량 확보가 가능해야 함
	사업면적(m <sup>2</sup> )	
	매립면적(m <sup>2</sup> )	
	부대면적(m <sup>2</sup> )	
	매립용량(m <sup>3</sup> )	
	매립고(m)	
	주변도로 접근 용이성	폐기물 운반, 종사원의 통근이 용이해야 함
	재해에 대한 안정성	지형 변화로 인한 붕괴 우려가 없고, 매립장 건설이 용이한 지형
사회적 조건	폐기물 수집, 운반 효율성(도심)	폐기물 이송거리가 짧은 곳
	1km 내 세대수	2차 오염에 대한 주민들의 영향이 적은 곳
	부지매입 용이성	용지 취득이 용이한 곳
	주민호응도	주민동의를 용이한 곳
환경적 조건	경관성	자연환경(경관, 생태계)상 영향이 적은 곳
	수계 영향	하천유황 등에 미치는 영향이 적은 곳
기술적 조건	진출입도로	진입로 개설이 용이한 곳

출처 : 환경부(2004), 폐기물처리시설 설치업무 편람

01/2001/TTLT-BKHCMNT-BXD(2001), Regulations on environmental protection regarding the selection of location for, the construction and operation of solid waste burial sites

## 4. 박닌 매립장 건설 후보지 선정

### 가. 현장조사 개요

현장조사는 총 2회에 걸쳐 실시하였으며, 박닌에서 제안한 매립장 건설 후보지 및 기존 폐기물 처리시설(후보지내)을 조사하였다.

구 분	조사 시기		조사대상
	1차	2차	
박 닌	2016. 10. 13	2017. 1. 10	· 후보지 2개소 - 풀랑(Phù Lãng), 찰링(Chí Linh)

### 나. 후보지 현황

#### 1) 풀랑(Phù Lãng) 후보지

○ 위치 : Phù Lãng, Quế Võ District, Bắc Ninh

풀랑 후보지는 박닌 시내에서 동쪽으로 약 18Km 떨어진 곳에 위치하며, 기존 매립시설이 있는 후보지로 북서쪽으로 약 150m 반경 내에 카우강(Cầu River)이 위치한다. 풀랑 후보지는 크게 ㉠비위생 매립장(운영중), ㉡조성완료 매립장 (비운영중), ㉢압축·포장 폐기물 매립장(운영중), ㉣조성 중 매립장(비운영중), ㉤여유부지로 구분된다. 후보지내 동측에 위치한 ㉤여유 부지를 활용해 신규 매립장 설치가 가능할 것으로 조사되었다.

■ 그림 5-2 ■ 풀랑 후보지 위치

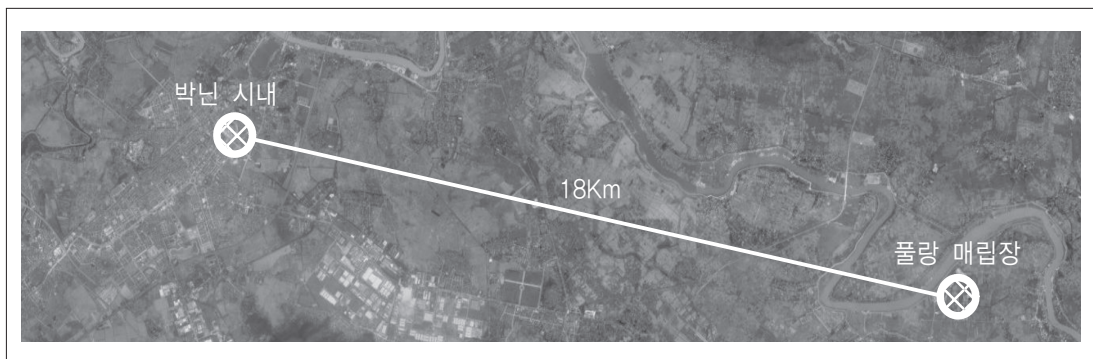


그림 5-3 | 플랑 후보지 위성사진



그림 5-4 | 플랑 후보지 현장 사진



㉔지역은 생활폐기물을 매립중인 비위생 매립장으로 노천 투기된 폐기물이 약 20~30m 가량 높이로 높게 쌓아 올려진 상태였다. 1차 현장조사 시 관리 소홀에 인한 사고로 방치 폐기물의 발화가 발생하였으며, 이로 인해 시야확보가 어려울 정도로 연기가 발생하고 연소 시 발생된 다량의 대기오염물질이 대기 중으로 무방비하게 배출되고 있어 주변 환경과 인근 주민의 건강을 크게 위협하고 있었다. 한편, 방치된 폐기물 더미 속에서 병, 고철 등의 유가품을 줍는 주민(waste pickers, scavenger)을 목격하였으며, 별도의 보호 장비 없이 비위생적인 환경에 노출되어 있어 인체에 대한 위해성이 우려되었다.

㉕지역은 조성이 완료되었으나, 현재 운영되지 않고 방치되어 있는 매립장으로 면적은 약 10,000㎡, 깊이는 약 10m(5m×2단)로 추정된다. 우수배제시설, 차수시설 (HDPE Sheet 1겹)과 쇠석 깔기, 가스배제공이 설치된 위생 매립장 형태를 갖추고 있다. 그러나 사용하지 않고 오랜 기간 방치되어 사면차수 보호용 마대가 손실되었고, 침출수가 배제되지 않고 고여 있는 상태였다.

㉖지역은 인근 공장으로부터 운반 및 반입된 압축포장 폐기물을 매립중인 지역이다. 별도의 차폐시설은 없었으며, 적치된 압축포장 폐기물이 오랜 기간 직사광선과 우수 등에 그대로 노출되어 포장 비닐이 상당히 훼손되고 있었다. 이 매립장은 1차 현장조사 시 차수시설 등 별도의 보호시설이 없어 강우로 인한 우수 발생 시 침출수 발생 문제가 예상되었으나, 2차 현장조사 시 압축포장 폐기물의 적치가 완료되어 최종복토 작업이 진행되고 있었다.

㉗지역은 1차 현장조사 시 유희부지였으나, 2차 현장조사 시 신규 매립장을 조성 중이었다. 이는 ㉖지역의 기존 압축포장 폐기물 매립장 사용이 완료됨에 따라 새로운 압축포장 폐기물의 적치공간을 마련하기 위한 목적이었다.

㉘지역은 본 후보지내 여유부지로 매립장 건설이 가능할 것으로 판단된다. 기존 폐기물 매립장과 인접해 있으며 활용가능 부지면적은 약 45,000㎡로 지형상 평지이고, 지반은 점토로 구성되어 있는 것으로 조사되었다.

## 2) 찰링(Chí Linh) 후보지

○ 주소 : Chí Linh, Bình Dương District, Bắc Ninh

찰링 후보지는 박닌 시내에서 동남쪽으로 약 23km 떨어진 곳에 위치하며, 약 2.8km 이격하여 두영강(Duong River)가 위치한다. 본 후보지는 현재 논으로 사용 중이며, 평지 지형이고 면적은 약 100,000㎡로 조사되었다.



그림 5-5 | 찢림 후보지 위치

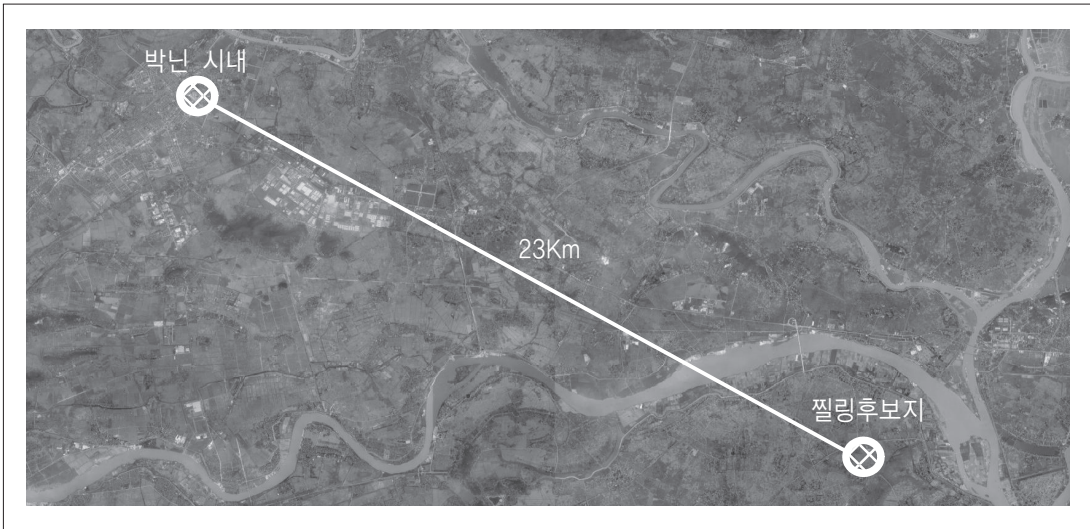
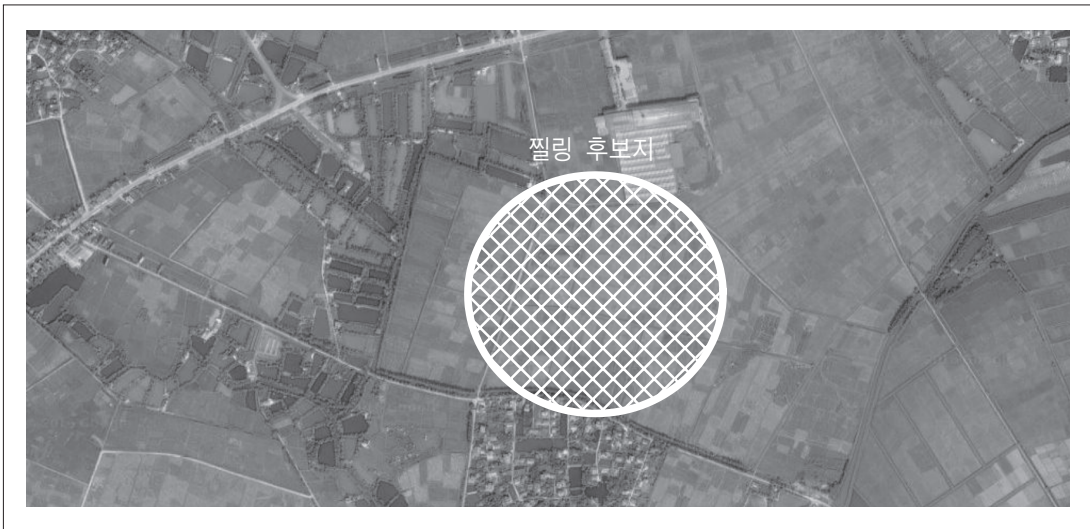


그림 5-6 | 찢림 후보지 위성사진



찢림 후보지는 1차 현장조사 시 박닌에서 추천한 후보지로 약 30,000평(100,000㎡) 정도의 부지 확보가 가능할 것으로 판단되었다. 이후 박닌에서 부지 매입을 추진했으나 2차 현장조사 시 민원 등의 이유로 부지매입이 중단된 상황이었다.

본 후보지 및 주변은 대부분 논으로 사용되고 있으며, 후보지 주변으로 작은 하천(냇가)이 흐르고 있다. 이 하천은 농업용수 공급원으로 이용되며, 후보지 인근 남쪽으로 작은 마을이 위치하고 있었다.

그림 5-7 | 찢링 후보지 부지 전경



### 3) 현장조사 요약

표 5-4 | 박닌 매립장 현장조사 결과

구분	풀랑	찢링
조사 내용		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1차 조성 - 생활폐기물매립장(비위생매립, 노천소각)</li> <li>• 2차 조성 - 포장압축물매립장(복토불량, 차수막 미비)</li> <li>• 3차 조성 - 운영되고 있지 않고 방치되어 있음(위생매립)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 신규 부지예정지로 약 30,000평(토지 매입중지 중)</li> <li>• 부지예정지 둘레로 농업용수활용을 위한 천이 있음</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 하노이와의 접근성을 바탕으로 16개소의 산업단지로 인한 산업화가 많이 진행 되었으며, 이에 따라 폐기물의 처리문제가 발생됨</li> <li>• 박닌에서는 폐기물 소각시설 설치가 우선이나 매립장도 필요한 상황임</li> <li>• 풀랑 매립장 내 신설 매립장 조성은 인근 부지 이용으로 민원 등에 유리한 장점이 있음</li> <li>• 찢링 매립장은 현재 부지매입이 중단되어 매립장으로 조성되기에는 어려울 것으로 판단됨</li> </ul>		

## 다. 후보지 분석

### 1) As-Is 분석

박닌의 매립장 및 매립장 후보지 현장조사 결과 시설에 대한 문제점을 파악하여 신설 매립장 건설시 개선될 수 있도록 설계에 반영할 수 있는 내용을 정리하였다.

표 5-5 박닌 매립장 건설 As-Is 분석

As-Is	To-Be
매립폐기물의 복토관리 부실	· 일일복토, 중간복토 시행(인근지역 복토재 확보 가능성 조사)
울타리 등 외부차단 시설 없음	· 울타리 설치
침출수 웅덩이에서 해충 발생	· 침출수 배제시설을 설치(수평, 수직관)하여 침출수를 신속히 배제 · 복토를 이용한 웅덩이 제거
가연성 폐기물 매립	· 가연성 매립 최소화 · 불연성만 매립할 수 있는 MT시설 추후 고려
진입도로 폭 좁음(교행불가)	· 교행이 가능한 도로 설치(최소 폭 5m이상 확보)
HDPE Sheet 사면부 노출	· 페타이어 등 HDPE Sheet의 파손을 방지하기 위한 보호층 설치
HDPE Sheet 고정단 부실	· 폐기물 매립에 따른 HDPE Sheet 안정성을 고려한 고정단 설치
침출수 집수정 유지관리(사다리)	· 유지관리 시 안전을 위한 조치시행(안전난간 등)
침출수 저류조 추락위험	· 안전을 고려한 추락방지용 난간 설치
압축포장폐기물 적치(포장지의 훼손)	· 포장재질의 변경으로 훼손최소화 · 신속한 처리로 장기적인 적치 금지
우수측구의 유지관리불량	· 우수유입이 원활토록 주변정리(측구 내 토사제거 등)
모래매대설치로 사면부 차수재 보호	· 사면부의 침출수 배제 기능성 떨어짐 · 페타이어 또는 자재를 통해 사면부 침출수의 원활한 배제
바닥부 침출수의 배제 안 됨	· 수중 펌프 등을 이용하여 침출수 펌핑
바닥부 집배수 관로 미설치	· 바닥부의 침출수의 원활한 배제를 위해 배제관로 설치(PE관 D300mm 이상)
방치폐기물의 발화	· 폐기물의 발화 방지를 위해 가스 포집관을 설치 · 복토를 시행하여 발화방지 · 강제발화금지(강제발화시 독성 가스 발생이 우려됨)

## 2) 후보지별 입지검토

표 5-6 박닌 후보지별 입지검토

평가분야	구분	폴 랑	짚 링
일반적 조건	계획도		
	사업면적(m <sup>2</sup> )	45,000	100,000
	매립면적(m <sup>2</sup> )	36,000	86,400
	부대면적(m <sup>2</sup> )	3,600	7,200
	매립용량(m <sup>3</sup> )	330,000	1,034,000
	매립고(m)	15	15
	주변도로 접근 용이성	1.5km	0.4km
	재해에 대한 안정성	침수피해가능	-
사회적 조건	폐기물 수집, 운반 효율성(도심)	22km	27Km
	1km 내 세대수	약 50가구	약 200가구
	부지매입 용이성	0	X
	주민호응도	-	-
환경적 조건	경관성	평지	평지
	수계 영향	0.2km(Cau River)	2.5km(Duong River)
기술적 조건	진출입도로	비포장도로(교차폭충분)	비포장도로(교차폭부족)

### 라. 후보지 선정

매립시설 용량 확보, 폐기물 수집·운반 차량의 접근성 및 효율성, 환경 영향 등의 측면에서는 폴랑과 짚링 후보지 모두 유사한 수준으로 평가되었다.

그러나 짚링 후보지의 경우 현재 민원 등으로 인해 토지매입이 중단되어 이를 더 이상 추진하기 어려운 상황이므로 부지확보 측면을 고려할 때 폴랑 후보지가 유리하게 판단된다. 또한 폴랑 후보지는 인근(반경 1km 내) 세대수가 짚링 후보지에 비해 적고, 기존 폐기물시설 옆에 계획됨에 따라 민원 및 인허가 측면에서 더욱 유리할 것으로 판단된다. 따라서 박닌의 매립장 건설은 폴랑지역이 적당할 것으로 판단된다.

## 5. 타이응웬 매립장 건설 후보지 선정

### 가. 현장조사 개요

현장조사는 총 2회에 걸쳐 실시하였으며, 타이응웬에서 제안한 매립장 건설 후보지 및 기존 폐기물 처리시설(후보지 내)을 조사하였다.

구분	조사 시기		조사대상
	1차	2차	
타이응웬	2016. 10. 12	2017. 1. 11 ~ 1. 12	· 후보지 4개소 - 동희(Đông Hỷ), 탄꾸응(Tân Cương), 마이광(Bách Quang), 플랑(Phu Luong)

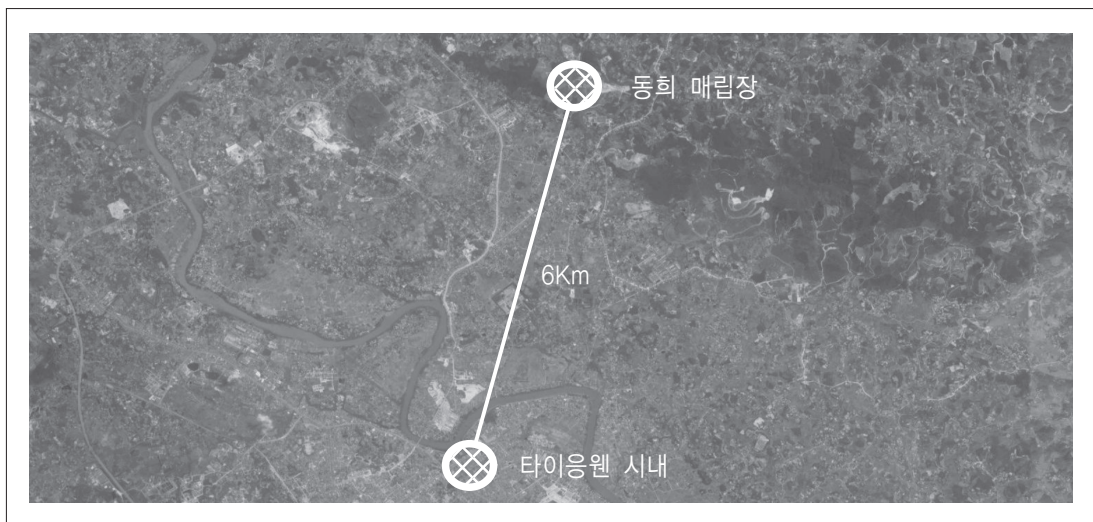
### 나. 후보지 현황

#### 1) 동희(Đông Hỷ) 후보지

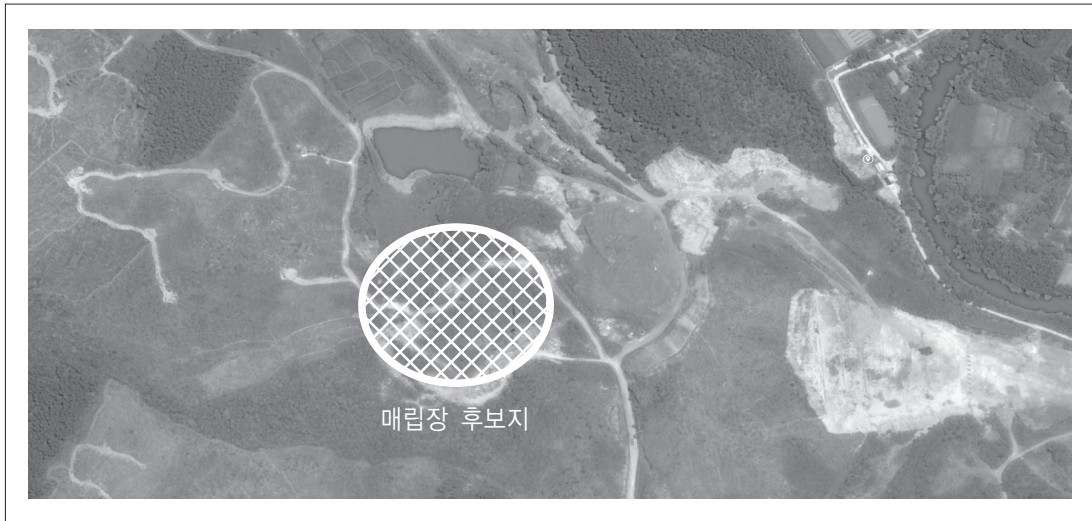
○ 주소 : Hoá Trung, Đông Hỷ District, Thái Nguyên

동희 후보지는 타이응웬 시내에서 북쪽으로 약 6km 떨어진 곳에 위치하며, 산골짜기 형태의 기존 자연 지형을 이용해 비위생적으로 폐기물을 매립하고 있는 중이었다.

■ 그림 5-8 ■ 동희 매립장 위치



■ 그림 5-9 ■ 동희 매립장 후보지 위성사진



동희 후보지는 다양한 생활폐기물이 구분 없이 반입되며, 일 반입량은 약 50톤 정도로 2차 현장조사 시 매립된 폐기물의 양이 1차 현장조사 대비 크게 증가한 상태였다.

본 후보지는 본래 산업 폐기물과 생활 폐기물을 동시에 처리하기 위한 목적으로 매립장 설계를 완료 하였으나, 재정적 문제로 장기간 공사가 지연됨에 따라 우선적으로 비위생 형태(Open dumping)의 폐기물 매립이 진행되었다. 매립 시 발생하는 악취, 침출수는 주변 환경을 크게 저해하고 있었으며 복토작업도 전혀 이뤄지지 않고 있었다.

환경적으로 매우 열악하게 관리되고 있음에도 불구하고, 본 후보지는 산골짜기라는 지형적 특성상 매립장 조성이 용이하고, 주변이 산으로 둘러싸여 차폐 효과를 기대할 수 있는 이점이 있다. 따라서 입지 측면에서 매우 우수하게 평가되었다. 한편, 지방정부 담당자에 따르면 후보지 주변 부지의 추가 매입이 가능한 것으로 확인되어 매립장 조성 시 충분한 면적과 용량 확보가 용이할 것으로 판단되었다.

■ 그림 5-10 ■ 동희 매립장 후보지 현장사진

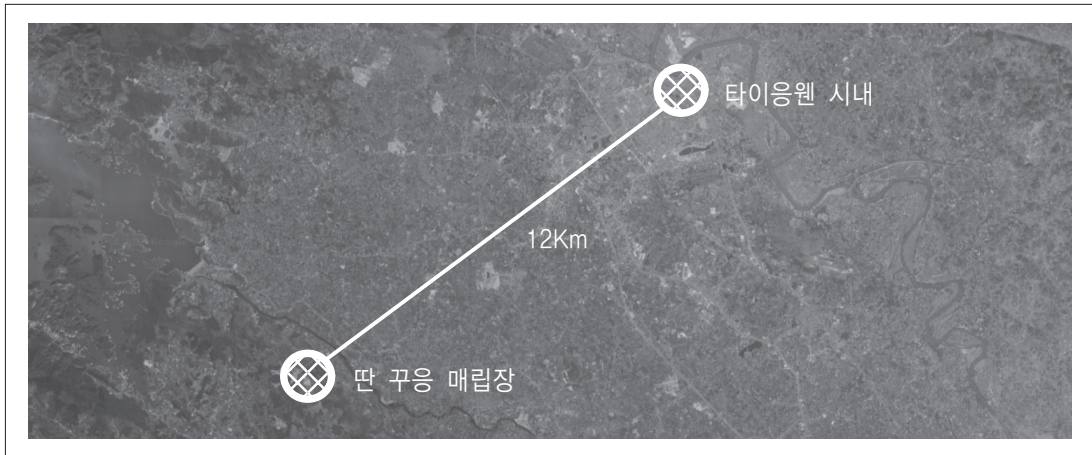


## 2) 탄꾸응(Tân Cương) 매립장

○ 주소 : Tân Cương, Thái Nguyên, Thái Nguyên

탄 꾸응 후보지는 타이응웬 시내에서 남서쪽으로 약 12km 떨어져 위치하며, 본 후보지내에는 비교적 위생매립장 형태를 갖춘 매립장이 운영 중이다.

■ 그림 5-11 ■ 탄꾸응 후보지 위치



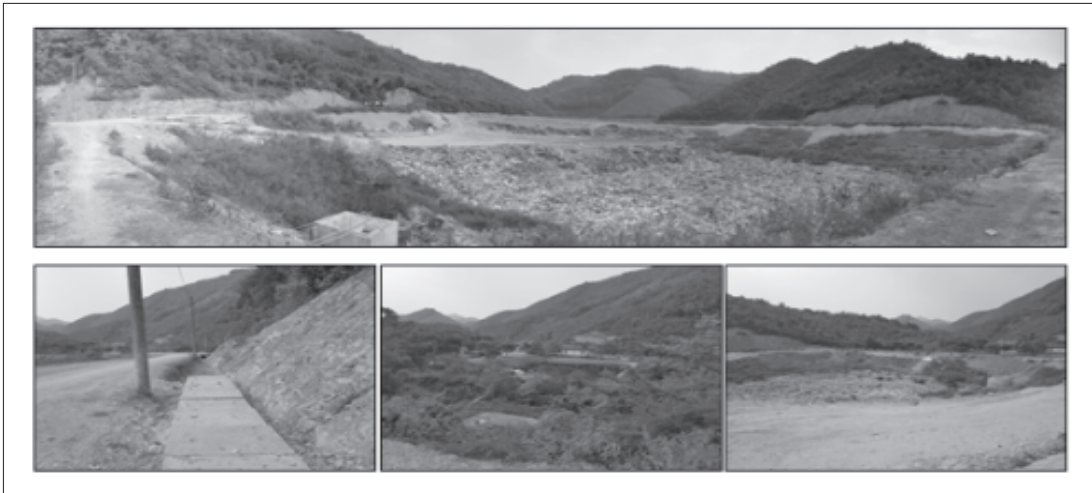
■ 그림 5-12 ■ 탄 꾸응 후보지 위성사진



탄 꾸응 후보지내 매립장은 박닌과 타이응웬을 통틀어 가장 우수하게 위생 매립장의 형태를 잘 갖춰 운영 중인 매립장으로 일 폐기물 반입량은 약 200톤으로 일일복토는 시행하지 않고 비위생 형태로 매립중이며, 주기적으로 중간복토를 시행하고 있었다.

침출수 차수시설, 우수배제시설, 도로시설, 침출수 저류조 등 매립장에 필요한 시설이 잘 갖추어져 있으며, 본 후보지 남쪽 골짜기 지역 내 신규 매립장 조성이 가능할 것으로 판단되었다.

■ 그림 5-13 ■ 탄 꾸응 후보지 현장사진



### 3) 마이 꽝(Bách Quang) 후보지

○ 주소 : Bách Quang, tp. Sông Công, Thái Nguyên

마이 꽝 후보지는 타이응웬 시내에서 남쪽으로 약 10Km 떨어진 곳에 위치하며, 후보지 인근에 기운영중인 매립장과 운영이 중단된 재활용 선별 시설이 위치한다.

■ 그림 5-14 ■ 마이 꽝 후보지 위치

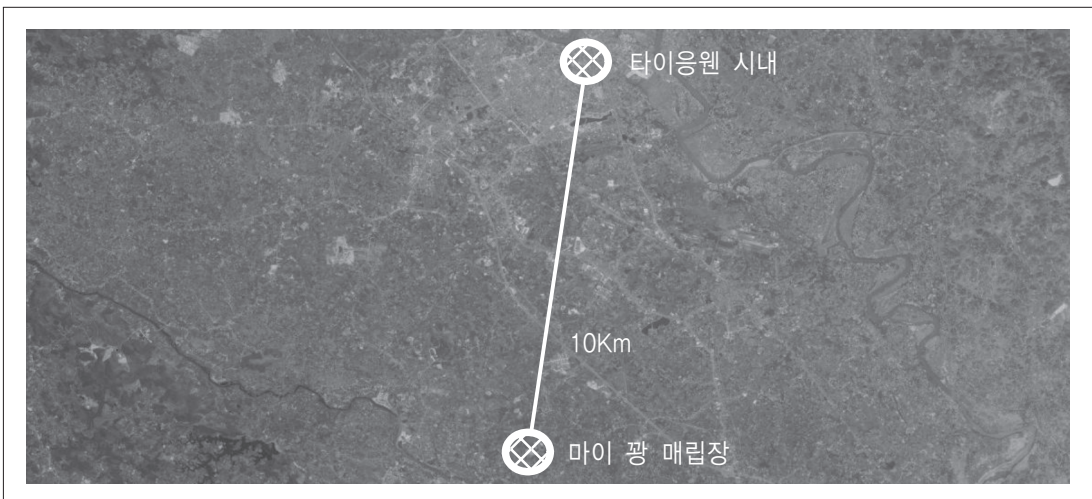
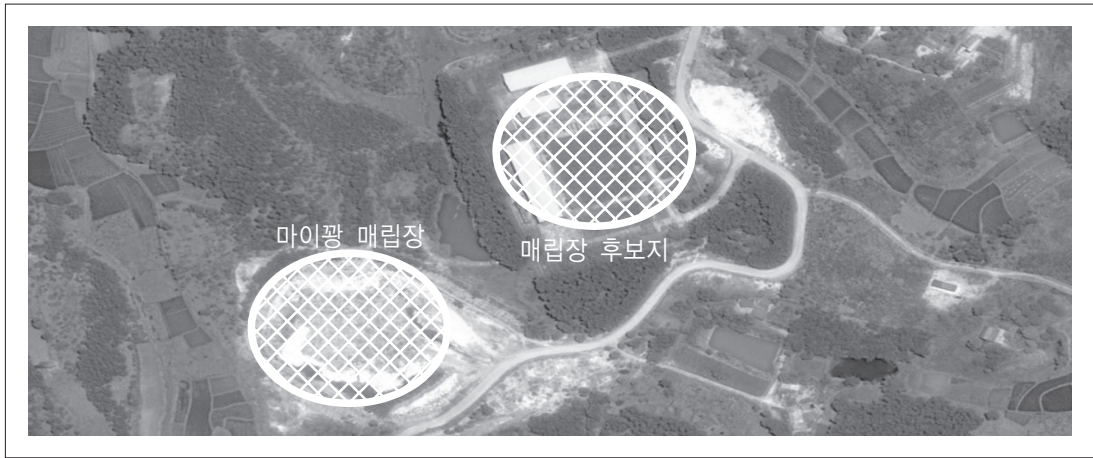




그림 5-15 | 마이짱 후보지 위성사진



마이짱 후보지내 위치한 매립장은 본래 150톤/일 정도가 반입·처리되고 있었으나 현장조사 당시에는 매우 적은 양의 폐기물만 반입되어 처리되고 있었다. 매립장 주변으로 작은 하천지류가 흐르고 있으며 매립장 내에는 차수시설만 갖춰진 상태이다. 그 외 침출수 처리시설, 가스 포집시설 등은 설치되어 있지 않고, 비위생 형태로 폐기물이 매립되고 있어 주변 환경을 저해하고 있었다.

본 후보지내에는 현재 운영이 중단된 재활용 선별시설(풍력선별, 슬러지고화 등)이 위치하고 있었다. 이 시설은 베트남 정부에서 시범사업으로 추진하였으나 기술적, 경제적 문제로 현재 운영이 중단되었다. 현장조사 시 지방정부 담당자의 의견에 따르면 재활용 선별시설을 철거하고 부지활용이 가능한 것으로 파악되었기 때문에 신규 매립장 건설을 위한 부지확보가 가능할 것으로 판단되었다.

그림 5-16 | 마이짱 매립장 현장사진



그림 5-17 | 마이짱 매립장 인근 재활용 시설 사진

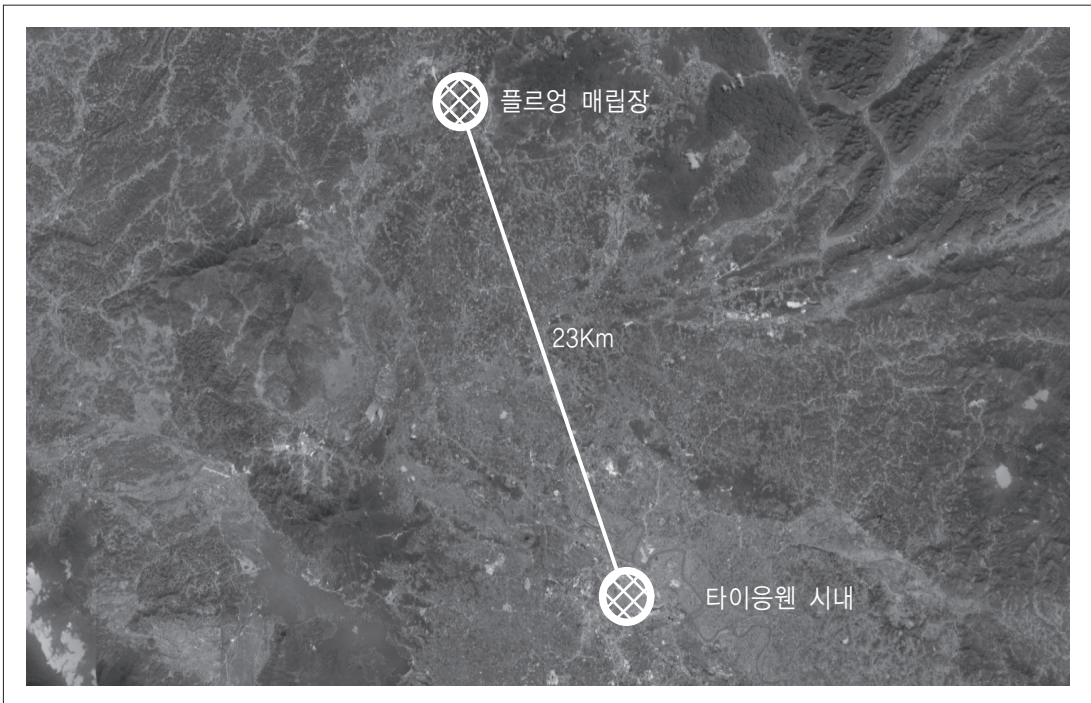


#### 4) 플르엉(Phú Lương) 후보지

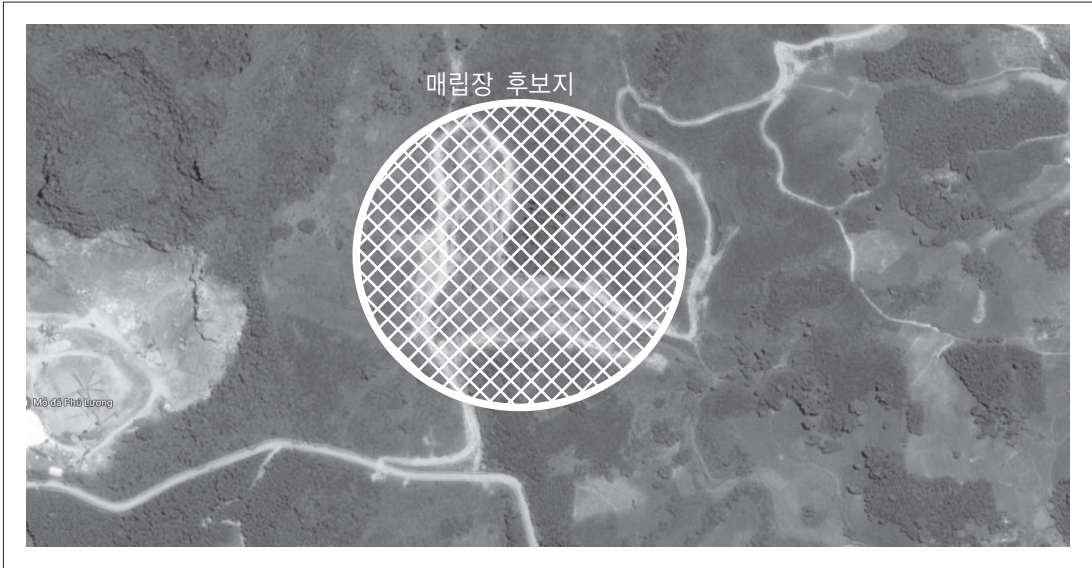
○ 주소 : Yên Lạc, Phú Lương District, Thái Nguyên

플르엉 후보지는 타이응웬 시내에서 북서쪽으로 약 23Km 떨어진 곳에 위치하며, 도로 옆에 진입도로가 있어 접근성이 우수하였다. 후보지내에는 현재 공사가 진행 중인 매립장이 위치하지만 공사가 매우 더디게 진행되고 있었다.

그림 5-18 | 플르엉 매립장 위치



■ 그림 5-19 ■ 플르엉 매립장 후보지 위성사진



플르엉 후보지는 매립장 건설 공사가 진행 중이었지만 재정적인 어려움으로 공사가 매우 더디게 진행 중이었다. 2차 현장조사 시 매립장 공사가 4년째 진행 중임에도 불구하고 기본적인 토목공사가 초기단계 수준이었으며, 침출수 저류조 설치를 위한 공사만 일부 진행중이었다. 그 외 매립장 건설을 위한 다른 공사는 전혀 진행되지 않았으며, 지형적 특성으로 배수가 원활하지 않아 매립장 계획부지 내에 많은 물이 고여 있었다.

플르엉 후보지내 매립장은 인근 고속도로가 준공·개통되어 접근성이 우수해 폐기물의 수집·운반이 매우 유리한 편이다. 본 후보지가 위치한 지역은 현 내에 타 기존 매립장의 매립용량 초과로 인해 폐기물 처리시설 확보가 시급하며, 생활폐기물은 물론 인근 산업폐기물까지 모두 처리할 수 있는 매립장 확보가 필요한 것으로 조사되었다.

■ 그림 5-20 ■ 타이응웬 플르엉 매립장 예정지 전경







■ 그림 5-21 ■ 매립장내 침출수 저류조 공사현장



## 다. 현장조사 요약

표 5-7 | 타이응웬 매립장 현장조사 결과

구분	동희 매립장	딴 꾸응 매립장
		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 50톤/일 정도 반입</li> <li>• 비위생매립</li> <li>• 복토 미시행</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 200톤/일 정도 반입</li> <li>• 차수시설 설치</li> <li>• 침출수처리시설 운영 중</li> <li>• 복토 시행</li> <li>• 위생매립</li> <li>• 매립가스 포집공 미설치</li> </ul>
조사 내용	<h3 data-bbox="411 975 596 1004">마이 깡 매립장</h3>	<h3 data-bbox="925 975 1096 1004">플르엉 매립장</h3>
		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 150톤/일 정도 반입(최근에는 적은 량 반입 중)</li> <li>• 차수시설 설치, 복토 미시행</li> <li>• 매립가스 포집공 미설치</li> <li>• 매립장 운영 및 관리부실</li> <li>• 인근 미운영중인 폐기물선별시설을 매립장 부지로 사용가능함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 설계 완료 후 재정적 문제로 공사진행이 어려운 상태임(4년째 공사진행 미미)</li> <li>• 침출수 저류조 공사 진행 중, 토공사 및 차수시설 공사는 미착공 상태임</li> <li>• 플르엉 현내 타 매립장의 매립용량 초과로 인해 폐기물처리가 시급한 상황임</li> <li>• 인근 고속도로가 준공되어 접근성이 양호</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 최근 타이응웬에서 산업폐기물 발생량이 많아지면서 각 매립장의 매립용량 초과로 신설 매립장 건설이 시급한 상황임. 하지만 재정 등의 문제로 원활한 공사 진행이 되지 않고 있음</li> <li>• 딴 꾸응 매립장을 제외하고는 위생매립시설이 설치되어 있지 않아 악취 등 환경오염에 많이 노출되어 있음</li> </ul>		

## 라. 후보지 분석

### 1) As-Is 분석

타이응웬의 매립장 및 매립장 후보지 현장조사 결과 시설에 대한 문제점을 파악하여 신설 매립장 건설시 개선될 수 있도록 설계에 반영할 수 있는 내용을 정리하였다.

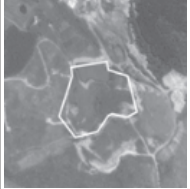
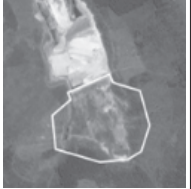


표 5-8 | 타이응웬 매립장 건설 As-Is 분석

As-Is	To-Be
매립폐기물의 복토관리 부실	· 일일복토, 중간복토 시행(인근지역 복토재 확보 가능성 조사)
울타리 등 외부차단 시설없음	· 울타리 설치
침출수 웅덩이에서 해충 발생	· 침출수 배제시설을 설치(수평, 수직관)하여 침출수를 신속히 배제 · 복토를 이용한 웅덩이 제거
가연성 폐기물 매립	· 가연성 매립 최소화 · 불연성만 매립할 수 있는 MT시설 추후 고려
진입도로 폭 좁음(교행불가)	· 교행이 가능한 도로 설치(최소 폭 5m이상 확보)
HDPE Sheet 사면부 노출	· 페타이어 등 HDPE Sheet의 파손을 방지하기 위한 보호층 설치
우수배제시설 부실 (일부는 단순 토사축구)	· 콘크리트 등 건설자재를 이용하여 유지관리가 용이하고, 원활한 우수배제가 가능한 시설 설치
HDPE Sheet 고정단 부실	· 폐기물 매립에 따른 HDPE Sheet 안정성을 고려한 고정단 설치
침출수 집수정 유지관리(사다리)	· 유지관리 시 안전을 위한 조치시행(안전난간 등)
침출수 저류조 추락위험	· 안전을 고려한 추락방지용 난간 설치

## 2) 입지 검토

타이응웬의 매립장 후보지는 각 부지의 지형을 고려하여 개략으로 부지조성을 계획하고 검토하였다.

표 5-9 | 타이응웬 후보지 입지검토

평가 분야	구 분	동희	딴 꾸응	마이 광	플르영
일반적 조건	계획도				
	사업면적(㎡)	31,000	50,000	23,000	30,000
	매립면적(㎡)	26,000	34,000	16,300	22,000
	부대면적(㎡)	2,000	2,500	3,800	5,000
	매립용량(㎥)	253,000	385,000	173,000	297,000
	매립고(m)	15	15	15	15
	주변도로 접근 용이성	1.5km	1.8km	5.3km	0.1km
	재해에 대한 안정성	-	산사태 위험가능	-	-
사회적 조건	폐기물 수집, 운반 효율성(도심)	31km	27km	22km	28km
	1km 내 세대수	약 200가구	약 10가구	약 100가구	약 150가구
	부지매입 용이성	O	X	O	O
	주민호응도	-	-	-	-
환경적 조건	경관성	산지	계곡	산지	평지
	수계 영향	3.7km (지방하천)	1.0km (지방하천)	0.5km (지방하천)	-
기술적 조건	진출입도로	비포장도로 (교차폭부족)	비포장도로 (교차폭충분)	비포장도로 (교차폭충분)	포장도로 (교차폭충분)

### 3) 후보지 선정

탄 꾸옹 후보지의 경우 매립면적 및 용량 확보, 지형적 측면(계곡 지형을 매립장 설계 시 활용 가능함), 민원 발생 측면(인근 세대수가 가장 적어 민원 발생이 적을 것으로 예상됨) 등에서 유리할 것으로 검토되었다. 그러나 탄 꾸옹 후보지 인근으로는 매립장 3개소가 추가로 위치하고 있어 충분한 매립용량이 확보된 상태이다. 따라서 추가적인 매립장 건설 필요성이 낮고, 부지매입이 어려운 상태이므로 신규 매립장 후보지로 적절하지 않은 것으로 판단된다.

마이 팡 후보지는 타 후보지에 비해 부지면적이 협소하여 충분한 매립용량을 확보하기 어렵고, 부지 내 기존 재활용선별시설(운영 중지)의 철거에 따른 추가 비용 발생으로 사업비 측면에서 불리할 것으로 판단된다.

플르엉 후보지는 매립면적 및 용량 확보, 접근성 측면에서 매립장 건설에 유리하지만, 이미 기 설계된 매립장 건설 계획에 따라 공사가 진행 중이므로 본 사업의 신규 매립장 후보지로 적절치 않은 것으로 판단된다.

동희 후보지는 현재 환경오염 처리시설을 갖추지 않고 비위생 매립이 진행되고 있어 위생 매립장으로의 정비가 시급한 상황이며, 매립면적 및 용량 확보가 용이하고 매립장 입지조건에 가장 부합되는 후보지로 본 사업의 신규 매립장 건설 후보지로 동희 후보지를 선정하였다.

## 6. 매립시설 일반사항 및 기본계획

### 가. 주요시설 일반사항

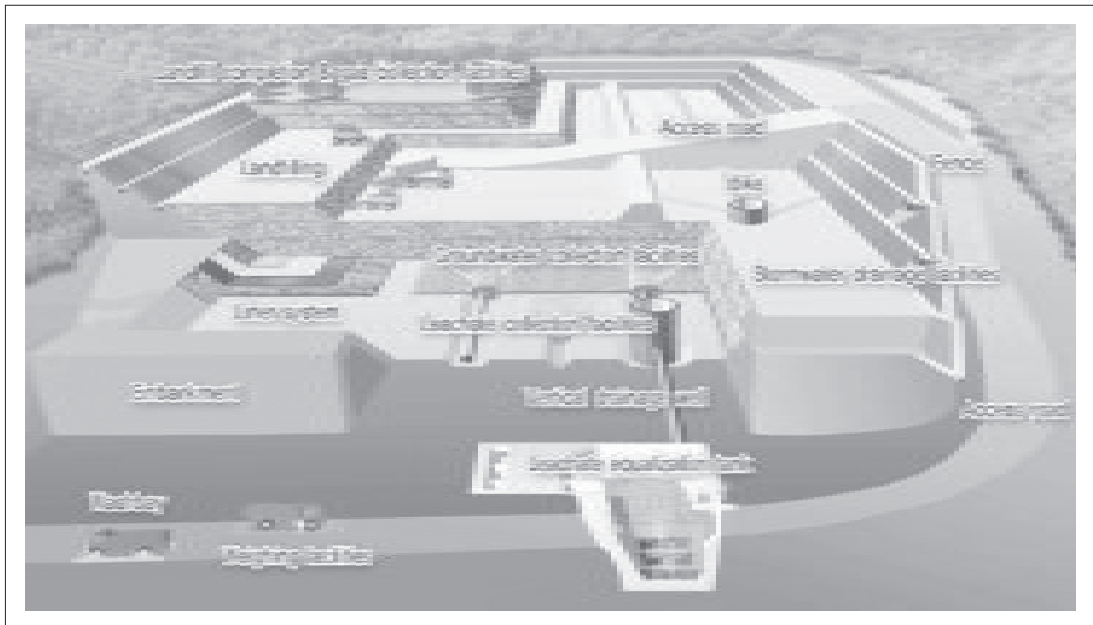
#### 1) 개요

폐기물 매립시설은 폐기물의 안정적인 처리 및 인근 지역의 환경오염방지 등 폐기물의 안전한 최종처분의 목적을 달성할 수 있어야 한다. 이를 위해 설치되는 각각의 시설물은 독자적 역할이 가능하고, 전체적으로 유기적인 연관성을 갖도록 계획되어야 한다. 이에 따른 베트남 고형폐기물 매립장건설에 대한 주요시설은 다음과 같다.

- 저류구조물
- 도로시설(진입도로, 관리도로, 내부도로)
- 우수 및 지하수 배제시설
- 침출수 차단시설

- 침출수 집배수시설
- 침출수 처리시설
- 매립가스 포집시설
- 부대시설

■ 그림 5-22 ■ 폐기물 매립시설 매립개념도



출처 : 도화엔지니어링(2006), 폐기물처리시설 설치업무편람

## 2) 한국의 매립시설 기준

박닌, 타이응웬의 매립장 건설 계획에 앞서 베트남과 한국의 매립시설 기준을 비교하였다. 다음은 한국의 폐기물 처분시설 또는 재활용시설의 설치기준 (환경부령 제688호, 2017.1.19.)에 대한 내용이다.



표 5-10 한국의 폐기물처리시설 설치기준

구분		설치기준 (한국)
저류구조물		· 사면활동 안전율 1.3 이상
우수배제시설		· 내·외부 우수 유입 방지
지하수 배제시설		· 지하수 발생시 차수시설 하부 설치
침출수 집배수 시설	바닥부	· 투수계수 $10^{-2}$ cm/sec 이상 · 50mm 이하 골재 설치 · 두께 30cm 이상 설치 · 바닥경사 2% 이상
	사면부	· 지오택스타일 투과능계수 $3.3 \times 10^{-5}$ cm/sec 설치 · 사면보호층 설치 · 우수배제시설 설치
	매립층	· 기준 없음
차수시설 기준	바닥부	· HDPE SHEET 2.0mm · 점토광물혼합토 50cm 이상 - 투수계수 $1 \times 10^{-7}$ cm/sec 이하
	사면부	· 토목합성수지라이너 - 안전율 2.0 이상, 2.0mm 1겹 이상 · 토목합성수지점토라이너 사용 · 암반노출시 차수시설 손상방지 조치
침출수처리시설		· 하수·종말처리장 연계처리 원칙 · 침출수 배출허용기준 이하로 처리
침출수유량조정조		· 최다빈도 1일 강우량의 7배 이상 저장 가능 시설 설치
매립가스처리시설		· 자원화시설 설치 또는 재활용시설 설치
지하수검사정		· 상류 1개소 이상 · 하류 2개소 이상
세륜시설		· 세륜시설 설치
계량시설		· 진·출입부 계량시설
내진설계		· 조성면적 15만㎡ 이상 고려
침출수위측정시설		· 가장 낮은 지점에 수위측정시설 설계

출처 : 환경부(2017), 환경부령 제688호, 폐기물 처분시설 또는 재활용시설의 설치기준

### 3) 베트남 매립시설 기준

박닌, 타이응웬의 매립장 건설 계획에 앞서 베트남과 한국의 매립시설 기준을 비교하였다. 다음은 베트남의 매립장 설계 기준인 고형폐기물 매립장 설계기준, Solid Waste Landfill Design Standard (Vietnamese Standard of Construction 261, 2001)에 대한 내용이다.

표 5-11 | 베트남의 폐기물처리시설 설치기준

구 분		설치기준 (베트남)
우수배제시설		· 내·외부 우수 유입 방지
지하수 배제시설		· 지하수 발생시 차수시설 하부 설치
침출수 집배수 시 설	바닥부	· 투수계수 $10^{-2}$ cm/sec 이상 · 두께 30cm 이상 설치 · 60mm 이하 골재 설치(입자크기 $\leq 0.075$ mm 최소 5% 보유) · 바닥부 지지력 $1\text{kg/m}^2$ 이상 · 바닥경사 1% 이상, 침출수관 구역 경사 3% 이상
	사면부	· 지오텍스타일 투과능계수 $3.3 \times 10^{-5}$ cm/sec 설치 · 사면보호층 설치 · 우수배제시설 설치
	매립층	· 기준 없음
차수시설 기 준	바닥부	· HDPE SHEET 1.5mm · 점도광물혼합토 50cm 이상 - 투수계수 $1 \times 10^{-7}$ cm/sec 이하
	사면부	· 토목합성수지라이너 - 안전율 2.0 이상, 2.0mm 1겹 이상 · 토목합성수지점토라이너 사용 · 암반노출시 차수시설 손상방지 조치
침출수처리시설		· 하수·종말처리장 연계처리 원칙 · 침출수 배출허용기준 이하로 처리
침출수유량조정조		· 최다빈도 1일 강우량의 7배 이상 저장 가능 시설 설치
매립가스처리시설		· 폐기물량 연간 50,000톤 이상 시 가스포집시설 설치
지하수검사정		· 상류 1개소 이상 · 하류 3개소 이상
세륜시설		· 세륜시설 설치
계량시설		· 진·출입부 계량시설
침출수위측정시설		· 가장 낮은 지점에 수위측정시설 설계

출처 : Vietnamese Standard of Construction 261(2001), Solid Waste Landfill Design Standard

## 나. 매립구조 계획

육상매립의 매립구조는 일반적으로 다음과 같이 3종류로 분류할 수 있다.

### 1) 혐기성 매립구조

일정높이로 폐기물을 약 2~3m를 쌓고 그 위에 약 50cm정도의 복토를 하는 공법으로 악취, 파리 등 곤충들과 매립장내의 화재문제는 해결되지만, 침출수나 가스의 문제는 계속 남아 있다. 침출수의 성상은 혐기성 매립과 거의 차이가 없고, BOD나 질소함량이 높아 주변 수역을 오염시킨다.

### 2) 준호기성 매립구조

준호기성 매립은 한국의 매립장에서 가장 많이 볼 수 있는 매립구조로 오수를 가능한 한 빨리 매립지 밖으로 배제하여 폐기물 층과 저부의 수압을 저감시켜 지하 토양으로 오수침투를 방지함과 동시에, 집수하는 단계에서 가능한 침출수를 정화할 수 있도록 집수 장치를 설계한 구조이다. 배수가 잘되기 때문에 매립내부의 수위가 저하되고 신선한 공기가 매립층 내부로 침투하기 쉬워 호기성 영역이 확대되어 호기성 미생물의 움직임이 활발하여 폐기물의 분해가 촉진되는 장점으로 박닌 및 타이웁 매립장 건설계획에서도 가장 적합한 매립구조로 판단된다.

### 3) 호기성 매립구조

호기성 매립구조는 매립층 내 강제적으로 공기를 불어 넣어 층 내를 호기성 상태로 만들어 폐기물을 보다 빨리 분해하여 안정화시키기 위한 구조이다. 이 매립구조와 혐기성 매립구조의 안정화 속도를 미생물의 물질 수지로부터 비교하면 약 3배의 속도로 안정화가 진행된다. 그러나 운전비가 높은 단점이 있다.

■ 그림 5-23 ■ 매립구조의 종류

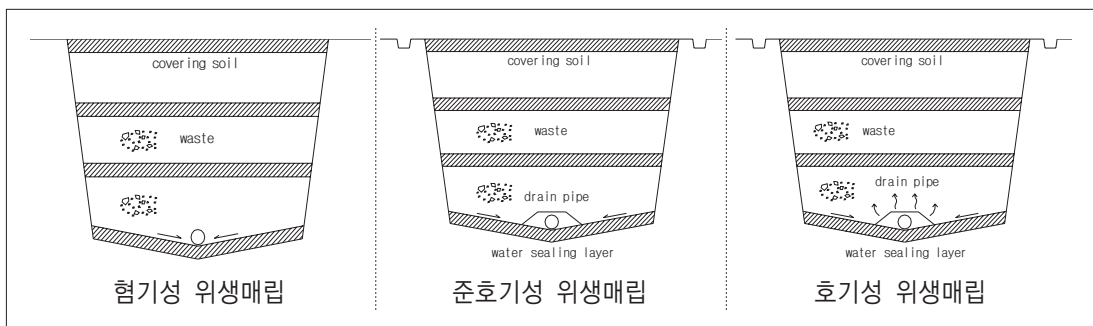


표 5-12 | 매립구조 형태별 특징

구 분	혐기성 위생매립	준호기성 위생매립	호기성 위생매립
공사비	적다	보통	많다
복토량	적다	보통	보통
운영관리	용이	용이	난이
폐기물 분해속도	느리다	보통	빠르다
침출수량	보통	보통	적다
침출수 오염부하량	크다	보통	작다
GAS 발생량	보통	보통	많다
주변 환경 오염	크다	보통	작다
토지 이용 시간	보통	보통	빠르다
적합도	부적합	적합	적합

출처 : 수도권매립지관리공사(2005), 폐기물 매립시설 설치 및 관리기준 연구

#### 4) 매립구조 선정

매립구조 계획은 주변환경 보전 및 토지환원에서 있어 호기성 매립방법이 바람직하나, 매립지내 통풍설비의 설치 및 관리는 비용이 과다하여 본 시설에서는 상부토지이용 계획 및 침출수 처리, 소요사업비 등을 고려하여 침출수 집수관로를 통해 호기성을 유지하는 준호기성 매립방법을 선정하였다.

표 5-13 | 준호기성 매립지와 호기성 매립지 비교

구 분	준호기성 위생매립	호기성 위생매립
개 요	<ul style="list-style-type: none"> <li>매립지에 설치하는 침출수 집·배수관의 관경을 크게 하고, 그 개구부를 통하여 침출수를 빨리 매립장 밖으로 배제하기 위해 대기에 접하도록 해야 하며, 집수관 주위에 자갈을 둘러싼 구조로 유공 집수관에 산소가 공급되어 폐기물의 상태를 호기성 상태가 되게 한다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>준호기성 매립과 같은 구조로 침출수의 집·배수관 외에 공기를 주입할 수 있는 공기 주입관을 설치하고 송풍기를 이용 강제로 호기성화 한다.</li> </ul>
특 징	<ul style="list-style-type: none"> <li>침출수 배제관을 통하여 공기가 유입되어 매립 폐기물 중 일부는 호기성 상태에서 분해한다.</li> <li>침출수 배제가 용이하고 조기에 안정화된다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>매립층에 강제로 공기를 불어넣어 매립폐기물을 호기성 상태에서 분해한다.</li> <li>안정화 속도가 가장 빠르다.</li> </ul>
추 천	◎	

## 다. 지반조성계획

내부지반 조성의 기본방향은 지형여건을 고려하고, 적정 매립용량 확보 및 매립작업에 따른 운영관리가 용이하도록 하고, 매립완료 후 상부토지이용 계획수립이 용이하도록 아래와 같이 기본방향을 설정한다.

- 원지반의 지형을 최대한 이용한 토공이동의 최소화 및 매립량의 극대화
- 우수 및 침출수의 집배수 계획을 고려한 지반조성 계획
- 매립지반의 사면안정을 위한 소단 설치
- 차수계획을 고려한 절·성토면의 조성
- 매립장 주변에 미치는 악영향 최소화
- 매립완료 후 상부토지이용 계획과 연계한 조성계획

매립시설 지반조성은 현 지반을 정지 후 제방을 쌓아올려 조성하는 방법과 현 지반을 지하로 절취 후 조성하는 방법이 있으며 본 매립장 내부지반 조성으로 인하여 발생하는 잔여토는 향후 매립작업 중 복토재나 저류구조물, 매립제방 축조 시 활용할 수 있다.

## 라. 저류구조물 시설

### 1) 설계시 고려사항

매립장의 저류구조물은 매립 중 또는 매립완료 후 폐기물의 유출과 붕괴를 방지하고 안정적인 매립 및 환경 저감을 위해 매립장 외곽에 설치하는 것으로서 다음과 같은 사항을 고려한다.

- 계획된 매립형상 및 매립구조에 적합할 것
- 매립지의 지형, 지질 등의 자연조건에 적합하고 주위환경과 조화되도록 할 것
- 자중, 폐기물의 압력, 수압, 외부하중 등에 충분히 안전할 것
- 매립지로부터 침출수의 유출 및 누출을 방지하기 위한 차수기능을 갖도록 할 것
- 재료는 현장 부근에서 조달이 용이할 것
- 폐기물 운반차량의 진입에 영향이 없을 것
- 매립작업 중은 물론 매립완료 후 향후 토지이용 시에도 충분히 견디도록 할 것

저류구조물의 구조형식에는 콘크리트, 옹벽, 토사 제방 및 시판벽 제방 등이 있으며, 콘크

리트, 옹벽 및 시판벽 제방은 자체 체적이 작아 매립용량을 상대적으로 크게 확보할 수는 있으나, 지형 상 매립작업 시 장애요인과 경제적인 측면에서 불리하며, 또한 차수재의 설치가 곤란한 단점이 있다. 저류구조물은 자중, 토압, 수압, 파력, 지진력에 대하여 구조상으로 안전하고 폐기물과 침출수 등에 의한 부식에 견디도록 설계, 시공할 수 있지만 균열에 약한 단점이 있다. 균열이 발생하여 침출수가 누출되면 매립을 중지하여 수리를 해야한다. 특히 산간 매립지에서는 많은 비가 내린 후에 세굴유출에 대한 상시점검이 필요하다.

## 2) 저류구조물 설치계획

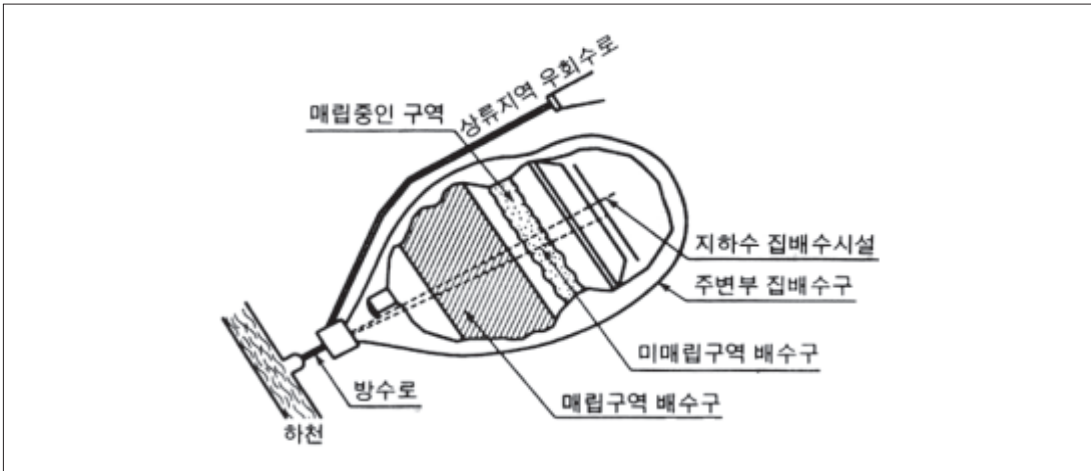
매립시설에 설치되는 토사제방은 매립 용량이 감소한다는 단점이 있으나, 사면안전성 확보, 계획된 폐기물을 매립하기 위한 저류구조물 기능 유지, 폐기물 매립 중 발생하는 폐기물의 비산, 악취 확산, 침출수의 외곽 누출 잠재력 등 각종 환경상의 영향을 최소화하는 기능이 있으며 지형특성상 매립작업에 장애요인이 없고 매립장 조성시 발생하는 잔토 이용이 가능하여 경제적이며, 제방 축조시 발생할 수 있는 슬라이딩(Sliding) 현상을 방지할 수 있어 본 박닌 및 타이응웬 매립장 건설 계획에서는 토사제방으로 계획하였다.

## 마. 우수 배제시설

우수집배수시설은 매립장 부지 외곽 및 내부의 우수를 관리하기 위한 시설이며 집중강우로 인해 많은 우수가 매립장 내부로 유입되면 침출수량이 증가하여 침출수저류조 용량에 미치는 영향을 최소화하기 위하여 설치한다. 즉, 침출수량이 증가하면 침출수 저류조의 용량이 과대해지며, 폐기물과 접촉한 우수는 침출수가 되어 침출수처리에 많은 비용이 발생하게 되는 것이다. 또한 우수배제시설이 충분하지 않을 경우 복토면의 침식으로 하류부의 토사퇴적 등이 발생하여 관 막힘 등 여러 악영향이 일어날 수 있다. 이와 같은 사항을 방지하기 위해 다음과 같은 사항을 고려하여 우수집배수시설을 설치해야 한다.

- 침출수와 우수는 분리하여 배제하며 매립장내 집배수계획과 외곽부 집배수계획으로 나누어 외곽부 우수는 매립장내에 유입되지 않도록 계획
- 매립완료 후 상단배수를 고려 중·횡단구배에 의해 배수가 되도록 계획
- 차수시설과 연계한 사면소단을 충분하게 활용

그림 5-24 | 우수 집배수시설 개념도



출처: 수도권매립지관리공사(2015), 폐기물 매립시설 설치 및 관리기준 연구

### 1) 장외 우수집배수시설

장외의 우수집배수시설은 최종처리장의 외측으로부터 우수를 최종처리장의 내측에 유입시키지 않고 하류부에 유출시키기 위한 시설이기 때문에 관의 막힘 현상과 시설의 파손 등의 점검 외에 장내유입의 여부를 상시 확인하고 상황이 정상적으로 유지되도록 청소를 해야 한다.

### 2) 장내 우수집배수시설

장내 우수집배수시설은 매립구역에 내린 우수가 침출수집배수시설로 유입되어 처리대상 수량이 증가하는 것을 방지하기 위한 시설로서 차수공 밑에 시설을 포설하는 방식과 매립이 종료된 부분의 복토에 배수구를 설치하는 방법이 있다. 특히 일괄 매립하는 경우 우수집배수 시설은 모두 차수공의 하부에 매설되기 때문에 보수·점검이 곤란하다. 흐름의 끝부분이 큰 단면을 가지고 있는 경우에는 내측에서 점검이 가능하나 안전대책을 고려한 다음 실시할 필요가 있다.

## 바. 지하수 배제시설

### 1) 목적과 기능

지표면에 도달한 강우는 대부분 지표면 유출을 통해 배제되지만 그 중 일부는 흠속으로 침투되어 지하수를 형성하게 된다. 일반적으로 매립지내 하부에는 차수재를 설치하여 침출수의 유출 및 지하수의 유입을 차단하지만 매립지 외곽에서 흠속으로 침투된 강우가 지하수를 형성하여 지대가 낮은 매립장내의 차수층 하부로 토사입자와 같이 유입될 경우 토사의 침식에

의한 문제를 야기할 수 있다. 지하수가 매립지 내로 유입됨으로 인하여 매립시설에 미치는 영향은 다음과 같으며 이러한 영향을 최소화하기 위해서는 매립지내로의 지하수 흐름을 최소화하거나 효과적으로 배제하여야 한다.

- 지하수의 흐름으로 토양이 침식되어 세굴됨에 따른 상부 차단시설의 파괴 등의 악영향
- 매립지 차단시설에 양압력을 작용하게 함으로서 차단시설의 파괴 우려
- 일부 침출수 차단재료가 지하수 등 물에 노출될 경우 안정성 저하에 따른 차단시설 및 매립지 전반의 안정성 결여

## 2) 지하수 영향 최소화 방안

지하수가 매립시설에 미치는 영향을 최소화하기 위한 방안은 지하수를 차단하는 방안과 배제하는 방안이 있다. 본 계획에서는 지하수 유입을 허용하면서 신속히 배제하는 방안으로 계획하였으며, 매립시설의 운영 관리 시 차수시설의 손상과 침출수 누출에 의한 지하수 오염 여부를 감시하기 위하여 지하수 검사정을 설치하였다.

표 5-14 | 지하수 영향 최소화 방안

구 분	차단 방안	배수 방안
개 요	• 부지외곽 및 지하수 유입지역에 수직차단 시설을 설치하여 지하수의 유입을 근본적으로 차단하는 방안	• 부지내의 지하수 유입을 허용하고 유입된 지하수를 신속하게 배제함으로써 문제점을 최소화하는 방안
적용 지역	• 부지 원지반이 가능한 한 저투수층 일 것 • 외곽으로의 차단시설 공사가 용이한 지역 • 지하수의 차단으로 인근지역의 지하수계에 영향이 없는 지역 • 해안 매립시설	• 부지 내부지반이 연약하지 않아 지하수 배제시설이 안정적으로 유지 될 수 있는 지역 • 외곽으로의 차단시설 공사비의 소요량이 큰 경우
공사비	대	소
계 획		◎
검 토	• 지하수 배제시설은 침출수 배제와 연관된 시설로 관련법규와 경제성, 그리고 인근지역의 영향을 최소화하고 침출수 누출감시 가능성 등을 고려한 지하수 배수방안을 계획하였으나 추후 침출수 누출 및 지반안정성의 문제 등이 발생할 경우 추가적으로 차단방안을 시행하는 것으로 계획	



### 3) 지하수 배제시설 계획

지하수 배제시설이 손상되면 보완이 사실상 불가능한 점을 고려하여 매립시설 외부에서 내부로 유입되는 지하수를 집수하기 위한 배수관로를 매립시설 바닥사면과의 경계부에 설치한 뒤, 매립시설 외곽에서 집수하여 우수와 함께 외부로 배출하고, 매립시설 바닥면 전체에 지하수 배제층을 설치하여 지하수를 배제하도록 계획한다. 지하수 배제시설에 사용되는 재료로는 자연재료인 강자갈, 모래, 쇠석, 콘크리트 기반골재 등이 사용되고 있으며 설치자재는 다음과 같은 특성에 맞게 계획하여야 한다.

- 장기간 사용을 위한 내구성의 확보
- 필요한 통수능이 지속적으로 확보 가능한 자재의 선정
- 사면의 안정성 등 공사 및 매립 시 시설의 안정성 확보
- 폐기물 매립시설 사용실적이 있고 검증된 자재의 선정
- 시설설치에 따른 시공의 난이도 및 경제성 분석

본 매립장의 경우 지하수위가 높지 않아 지하수위에 따른 영향은 작을 것으로 보이나, 바닥부에 PE 유공판과 쇠석을 이용한 지하수 배제시설을 설치하여 지하수에 의한 영향을 최소화하도록 계획하였다.

## 사. 침출수 차수계획

### 1) 목적과 기능

차수시설은 폐기물의 보유수 또는 폐기물의 분해에 의하여 생긴 분해수 및 매립층에 유입된 우수 등에 의해 발생한 침출수가 매립지에서 공공수역으로 유출되거나 지하수로 혼입되어 주변 환경을 악화시켜 생활환경의 보전에 지장이 없도록 침출수의 유출을 방지하기 위한 목적으로 설치한다. 차수시설의 기능은 다음과 같다.

- 폐기물에 의한 오염방지구단으로서의 기능(매립 폐기물 자체가 가지고 있는 유해물질이 공공수역이나 지하수로 혼입되는 것을 방지하는 기능)
- 침출수 제거에 의한 오염방지구단으로서의 기능(강우 등에 의해 폐기물 층으로부터 유출된 침출수를 집배수하고 침출수의 지하 침투 가능성을 저하시키는 기능)
- 차수시트의 설치에 의한 오염방지구단으로서의 기능(매립지로부터의 침출수와 지하수를 차단하는 기능)
- 지질적 지반의 오염방지구단으로서의 기능(차수시트를 유지하는 하부지반에 의한 오염물

질의 확산을 억제하는 기능)

이러한 차수시설 설치 시 고려사항은 다음과 같다.

- 폐기물관리법에 적합한 시설의 선정
- 매립작업 시 차수막 파손에 대한 안전성
- 내구성, 내화학성이 높을 것
- 미생물 및 각종 유기물의 침투에 대한 대응력이 강할 것
- 이음부의 용접이 확실할 것
- 계절 변화에 따른 온도변화에 대응책이 강할 것
- 시공이 용이하고 설치비가 저렴할 것
- 평지 및 사면부 설치가 가능할 것
- 매립작업에 지장이 없어야 할 것
- 침출수에 포함된 화학물질에 의한 화학반응, 침식, 분해 등이 일어나지 않도록 물리·화학적 저항성이 커야 할 것
- 침출수의 누출이 억제될 수 있도록 투수계수가  $1 \times 10^{-7}$  cm/sec 이하인 재질을 사용할 것
- 매립된 폐기물 및 폐기물처리 장비의 중량에 의한 하중을 견딜 수 있는 강도일 것

## 2) 차수공법

침출수 차수공법은 차수막 구조 및 사용재료에 따라 연직차수공법과 표면차수공법으로 분류할 수 있다. 연직차수공법은 매립시설 하부에 불투수층이 존재하는 경우 매립면에서 불투수층에 이르는 차수벽을 설치하여 침출수나 지하수의 외부유출을 방지하는 방법이며, 표면차수공법은 매립시설 내 바닥 및 사면에 차수층을 Sheet나 점토, 콘크리트 등으로 설치하여 침출수의 유출을 방지하는 방법이다.

표 5-15 | 차수공법 비교 · 검토

구 분	연직차수공법	표면차수공법
선택조건	· 지중에 수평방향의 차수층이 존재하는 경우	· 매립시설의 토질이 양호한 경우
지하수 집배수시설	· 불필요	· 필요
차수성의 확인	· 지하에 매설하기 때문에 확인이 어려움	· 시공시에는 육안이나 진공 테스트, 음파 검사 등으로 파손부문의 확인이 가능하지만, 매립이 이루어지면 어려움
경제성	· 차수벽 단위면적당 공사비는 높음 · 총공사비로는 낮음	· 차수막 단위면적당 공사비는 낮음 · 매립시설 전체를 시공하는 경우가 많으므로 총공사비로는 높음
보 수	· 차수벽 보강시공이 가능	· 매립전이라면 용이하지만, 매립후는 어려움
검 토	· 차수공법은 매립장 설치지역의 지형 및 지하수 흐름, 매립장 부지면적 등을 종합적으로 고려하여 경제성이 높은 공법으로 계획	

### 3) 차수시설

#### ① 바닥부

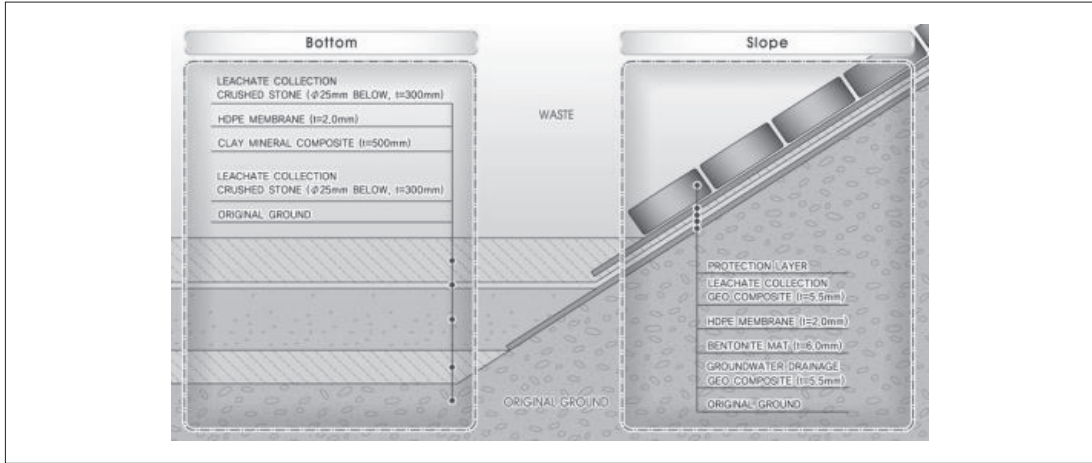
바닥부 차수시설은 차수시설 설치 전에 차수층의 기능유지를 위해 지중에서 발생하는 지하수를 배제할 수 있는 지하수 배제시설을 설치하고, 상부에는 차수층의 안정적인 시공성 확보를 위해 재료분리를 위하여 부직포를 이용한 기능층을 설치한다.

부직포 상부에는 차수층(점토 + HDPE Sheet)을 포설하고, 차수층 상부에는 침출수 집배수층 포설시 차수시설 손상 방지를 위한 부직포와 그 상부에는 침출수를 배제하기 위한 침출수 집배수층을 포설하는 것으로 계획한다.

#### ② 사면부

사면부 차수시설은 매립지의 사면경사를 고려한 시공성과 폐기물 매립용량 확보 측면을 고려해 볼 때 벤토나이트매트를 설치하는 것이 타당하며, 차수층 상부에 침출수 집배수층 포설시 차수시설 손상방지를 위한 부직포를 설치하고, 폐기물 매립 직전에 사면부 차수시설의 보호 및 배수기능의 침출수 집배수층으로 사면차수보호층을 설치하는 것으로 계획한다. 사면차수보호층은 공사비가 저렴하고 폐기물을 재활용하는 장점이 있는 페타이어를 적용하였다.

| 그림 5-25 | 침출수 차수시설 계획



출처 : 도화엔지니어링(2006), 폐기물처리시설 설치업무편람

## 아. 침출수 집배수 계획

### 1) 침출수 집배수시설의 목적

침출수 집배수시설의 목적은 매립장 내 차수시설 위에 침출수가 축적되지 않고 빠른 배수를 유도하는 것이다. 침출수가 차수시설 위에 축적되면 매립층 내 침출수위 상승으로 수압에 의한 매립장 제방사면의 안정성이 떨어진다. 따라서 침출수 집배수시설은 발생하는 침출수를 즉시 배수하여 차수시설의 안정을 도모해야 한다.

### 2) 침출수 집·배수시설

#### ① 침출수 집배수 시설의 기본조건

침출수집수시설의 설치 시 기본 조건은 다음과 같이 설정하여 계획한다.

- 매립지 외부로부터 표면수의 유입을 방지할 것
- 하천의 복류수나 용수가 침출수에 혼입되지 않도록 분리할 것
- 침출수는 매립지에서 신속히 배제하여 혐기성 상태가 되지 않도록 할 것
- 매립지 하류부에 일정한 용량의 침출수 저류조를 설치하여 신속하게 집수시킴과 동시에 계획치를 초과하는 침출수량에 대해서는 일차적으로 저류할 수 있는 구조로 만들 것

#### ② 침출수 집배수관 계획

침출수 집배수관의 배치는 하류 측에서 상류방향으로 간선, 지선의 순으로 배치하며 지선

의 간격은 20~40m 또는 그에 준하는 간격으로 현장지형에 맞게 설치하고 배수하여 매립층 내부가 호기성 상태로 유지되도록 한다. 집배수관로 계획 수립 시 다음의 사항을 감안하여 계획한다.

- 매립에 따른 폐기물 하중을 충분히 견딜 수 있을 것
- 통수능력에 여유를 고려 매립지 하부를 가급적 호기성 상태로 유지할 것
- 발생 침출수를 원활히 배제할 수 있는 통수능력을 가질 것

### ③ 침출수 배제방안

집배수된 침출수를 침출수 저류조로 배수하기 위한 방안으로는 상부배제방식, 하부배제방식 등이 있다. 타이응웬 매립장은 계곡지역에 위치함에 따라 침출수가 매립부지의 상부에서 집수되어 하부로 배출됨으로 하부배제방식으로 계획하였다. 박닌 매립장은 평지형 매립장으로 매립부지의 기울기를 이용하여 집배수관로를 통해 집수정으로 배제할 계획이다. 이 경우에는 펌프를 이용하여 압송하는 상부 배제방식으로 계획하였다.

표 5-16 침출수 배제방식 비교

구분	제1안 (상부배제방식)	제2안 (하부배제방식)
개념도		
개요	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 하단에 집수정을 설치하여 펌프를 이용 중계하여 유량조정조로 압송</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 집수되는 침출수를 유량조정조까지 자연유하로 수송하며 유량조정조의 유지보수를 위해 관의 하단에 밸브를 설치</li> </ul>
시공성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 폐기물 매립진행에 따라 집수정을 설치해야 하나 침출수 유출 우려가 적음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 옹벽(제방) 관통부위의 침출수차수막 시공이 어렵고 완벽한 차수가 어려움</li> </ul>
수송능력	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 펌프에 의한 압송으로 수송능력이 양호함</li> <li>• 다단으로 설치 가능</li> <li>• 정전시 수송불가</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 자연유하에 의한 흐름으로 적정관경 및 구배유지시 수송에는 별문제가 없으나 관로 이상시 수송능력에 문제가 발생되어 대책이 필요함</li> </ul>
유지관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 펌프시설의 유지관리가 필요하며 동력비가 많이 듦</li> <li>• 이송계통이 노출되어 점검 및 보수가 용이</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 관로의 파손 및 이상시 보수 및 교체가 어려움</li> </ul>
비고	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 침출수의 제어(매립시, 사용종료시)가 유리하고, 확인이 가능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 자연유하로 침출수 배제가 가능할 때 유리</li> </ul>
추천	박닌	타이응웬

출처 : 울산광역시(2004), 울산광역시 성암폐기물매립장 확장사업 기본계획보고서

#### ④ 집배수층의 형식

침출수 집배수층의 형식은 설치방식에 따라 일반적으로 분지형, 직선형, 사다리형으로 구분할 수 있으며 지형조건, 침출수 발생특성, 경제성 측면 등을 종합적으로 고려한 결과 효율이 높고 넓은 면적에서 사용 가능한 분지형으로 계획하였다.

표 5-17 침출수 집배수시설의 형식비교

방법	개 략 도	특 징	선 정
직선형		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 소규모이고 바닥경사가 급한 경우에 이용된다.</li> <li>· 매립구조로서는 개랑형 위생매립이 된다.</li> <li>· 공사비는 싸다</li> <li>· 공기유통면이 적고, 바닥부의 호기적 영역이 적다.</li> <li>· 집수효율이 나쁘다</li> </ul>	
분지형		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 널리 이용되고 있으며 중횡단경사가 비교적 충분한 경우에 적합하다.</li> <li>· 통기유통면을 확보할 수 있다.</li> <li>· 집수효율은 좋다</li> </ul>	◎
사다리형		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 평지매립과 비교적 횡단경사를 주기 어려운 지형에 이용된다.</li> <li>· 공기유통, 집수효율은 분지형과 동일</li> <li>· 침출수의 신속한 배제가 가능한 한 신속하게 배수할 수 있다.</li> </ul>	

출처 : 이남훈·김재영·전한용·강호정(2005), 폐기물매립공학

#### ⑤ 집배수층의 구배

침출수 집배수층의 경사는 침출수가 발생하여 집배수관으로 유입되는 소요시간에 대한 주요 인자로서, 바닥경사가 급하면 침출수 집배수속도가 증가하여 침출수 누출량이 감소하는 반면 바닥경사가 완만하면 집배수속도가 감소하여 침출수 누출량은 상대적으로 증가한다.

#### ⑥ 집배수관의 간격

집배수관 간격변화에 따른 침출수 누출량은 배수간격이 20m 이상에서는 침출수 누출량이 급격하게 증가하나 그 이하에서는 간격 변화에 대해 상대적으로 누출량의 변화는 심하지 않다. 따라서 매립시설 조성 시 침출수 집배수관 간격을 30~40m 내외로 계획하는 것이 일반적이다.

## ⑦ 침출수 집배수층 재료기준

집배수층 재료는 대개 자갈과 쇠석을 많이 사용하며, 직경은 평균10mm, 최대 13mm 범위 및 평균 16mm, 최대 32mm 범위에 있으면 만족스러운 것으로 알려져 있다.

## 자. 침출수 처리계획

침출수처리시설은 침출수조정설비와 침출수처리시설로 구분된다. 침출수량과 성상은 매립 대상물의 성상과 최종처리장의 입지조건 등에 따라 다르며 침출수처리시설은 매립완료 후에도 매립장이 안정화될 때까지 운전관리가 필요한 시설이므로 침출수의 유출량 및 수질을 정기적으로 관측해야 한다. 시설의 기능관리의 종합결과가 방류수 수질로서 나타나기 때문에 이들을 정기적으로 분석하면 유지관리의 적정여부 판단이 가능하다, 매립시설에서 발생하는 침출수는 공공수역 및 지하수를 오염시키지 않도록 방류수 수질기준과 방류수 수역의 물 이용 상황 등을 고려하여 적절한 방류수 목표수질 및 처리공정을 선정, 지역특성에 알맞은 합리적인 침출수 처리계획을 수립하여야 한다.

### 1) 침출수 처리방안

침출수 처리방안의 선정 시에는 다음과 같은 항목을 세밀히 검토하여야 한다.

- 매립시설 주변의 지역특성에 부합되는 처리방안 검토
- 장래 매립계획에 적합한 처리방안 검토
- 경제적이고 기술적으로 처리에 대한 신뢰도가 높은 처리방안 검토
- 운영 및 유지관리가 용이한 처리방안 검토
- 수질특성 및 성상에 적합한 처리방안 검토
- 초기 매립시설의 경우 설계수질 이상의 고농도 폐수에 대한 처리방안 검토

### 2) 침출수 처리공정

#### ① 침출수 처리공정 선정

침출수처리 공정 선정 시 중점사항은 다음과 같다.

- 유입침출수 수질특성 조사에 따른 제거대상물질 검토 및 적합한 처리 공정 선정
- 수질 및 유량변화에도 안정적인 대처 및 목표수질이내로 처리 가능한 공정 선정
- 시설자동화로 에너지 절감 및 유지관리 인원 최소화 공정 선정
- 장래 수질악화에 대비하여 확장이 용이한 공정 선정

## ② 처리공정

현지의 기후 영향을 고려하여 생물학적, 물리학적, 화학적 처리공정으로 계획하며, 기후차이로 인해 계절별로 침출수발생량이 상이하므로 발생한 침출수는 우선적으로 매립장에 순환시키는 것으로 계획한다. 또한 한국과 달리 인근에 하수처리장이 없어 연계처리가 불가능하므로, 자체처리장을 확보하여 배출허용기준을 준수하여 방류토록 계획하였다.

표 5-18 침출수 처리방안의 비교

구분	자체처리장 확보	인근 하수처리장 유입처리
처리시설	· 별도 침출수처리장 신설	· 하수관로나 차집관로에 연결 하수처리장 이송처리
경제성	· 공사비 및 유지관리비 과다소요로 비경제적임	· 가장 경제적임
장점	· 침출수 특성에 따른 공정 선택 용이 · 중금속 및 기타 유해물질에 대한 최적 처리 가능	· 최소의 처리시설 및 유지관리로 경제적 · 부하변동에 대처용이 · 전처리시설로 비상시 대처가능
단점	· 현재 처리기술 수준 상 완벽처리의 한계성 · 시설 및 유지관리비용 과다 소요 · 처리장 가동에 따른 민원발생 우려 · 향후 시설의 이용 및 폐쇄계획 수립	· 하수처리장 운영에 영향을 줄 수 있음
적용가능성	· 제거 대상물질을 최대처리효율의 공정으로 처리가능	· 하수량의 1% 이내 합병처리 가능하다고 보고됨(소규모 매립지에 적합)

출처 : 이남훈·김재영·전한용·강호정(2005), 폐기물매립공학

## 3) 발생요인

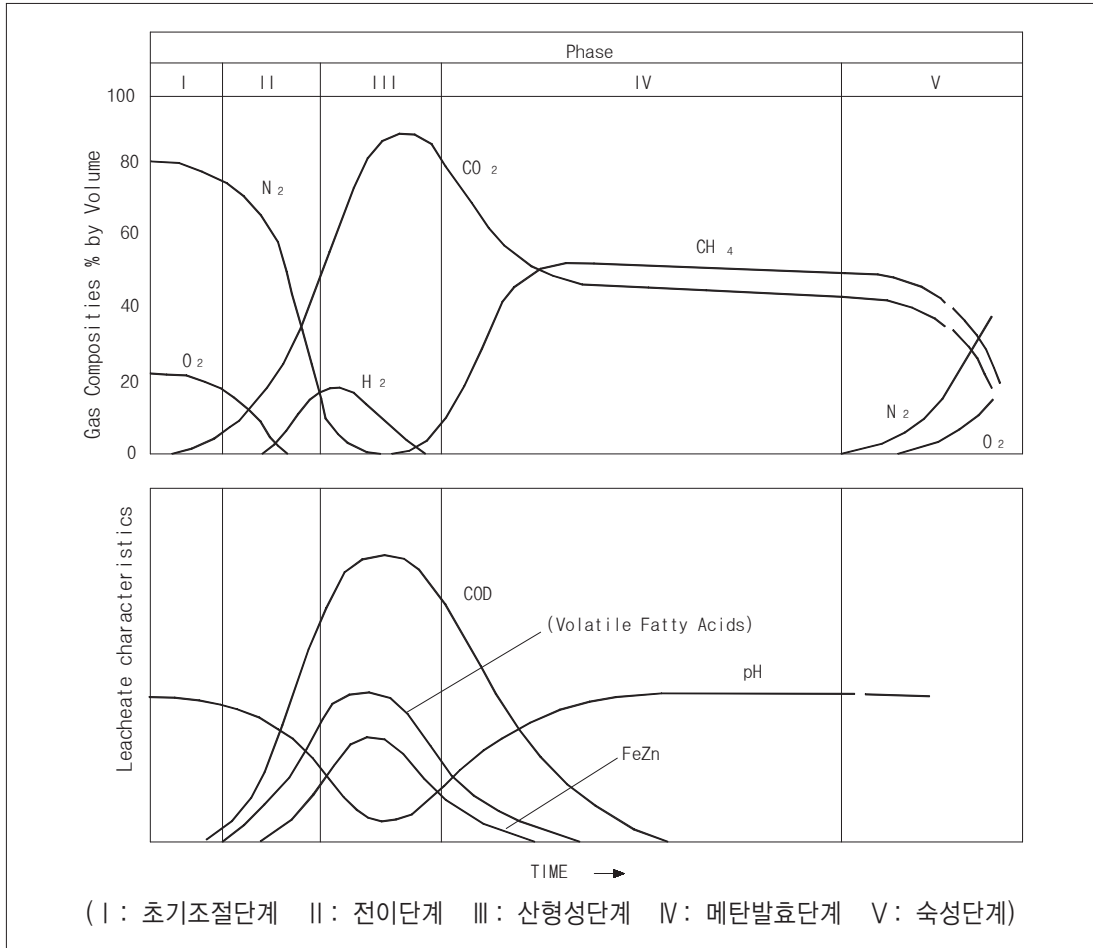
매립된 폐기물은 안정화되기 전까지 생물학적인 반응에 따라 중금속을 용출시키고 침출수 및 가스를 발생시킨다. 이 때 매립장에서 발생된 가스는 매립지 주변의 환경오염 및 악취문제 등을 야기시켜 별도의 대처가 필요하다.

일반적으로 가스발생량, 조성, 발생속도는 매립장에서의 온도, 복토량, 매립 후 경과시간 같은 매립장의 내외적 여건 등에 의해 달라지며 매립장에서의 생물 반응은 혐기성 반응으로 발생하는 가스는 메탄(CH<sub>4</sub>), 탄산가스(CO<sub>2</sub>), 암모니아(NH<sub>3</sub>) 이외에 미량의 황화수소(H<sub>2</sub>S), 디메틸설파이드(CH<sub>3</sub>SCH<sub>3</sub>) 및 메틸메르캡탄(CH<sub>3</sub>SH) 등이 있다. 이 중 메탄가스는 연소성과 폭발성으로 매립장의 화재 및 가스 폭발 등의 위험성을 내포하고 있다. 따라서 매립장에서 발생하는 가스를 조속히 배제하는 것은 위험방지 뿐 아니라 매립지 내부의 분해를 빠르게 하여



매립지의 안정화를 촉진시키며, 매립지 상부의 이용에 있어 중요하다.

■ 그림 5-26 ■ 일반적인 매립가스 발생의 변화단계



출처 : George Tchobanoglous, Hilary Theisen, Samuel Vigil 공저, 폐기물처리공학 남궁 완·이동훈 공역 (1997), 폐기물처리시설 설치업무편람

#### 4) 가스포집 방법

매립지에서 생성되는 가스를 포집하는 방법에는 여러 가지가 있을 수 있으나 대표적인 것은 트렌치(Trenches)나 수직추출정(Vertical Wells)을 이용하는 것이다. 이러한 시설에는 가스의 이동과 추출을 용이하게 하기 위해서 투과성이 높은 물질로 이루어진 가스 이동통로가 설치되어 있다. 대부분의 가스회수시설은 수직추출정으로 이루어져 있으며 대규모 매립지의 경우 수평 트렌치와 병행하여 사용되고 있다.

### ① 수직 추출정

가장 흔히 사용되는 가스회수시설은 수직추출정에 의한 것이다. 수직추출정은 폐기물층을 보링하거나, 단계별로 매립이 진행됨에 따라 일정 높이씩 접합하면서 수직관을 연결해 나가는 방법으로 설치한다. 추출정은 유공관 주위에 자갈과 같은 투과성이 높은 재료를 사용하여 되메운다. 각 추출정에 진공을 만들어 주위에 압력경사가 생기면 가스는 대류에 의하여 추출정으로 유입된다. 각 추출정으로부터 추출된 가스는 헤더시스템을 통하여 일정지점으로 수집된다.

### ② 수평트렌치

투과성이 높은 물질로 채워진 얇은 트렌치는 수직추출정과 더불어 매립가스의 수집에 사용된다. 유공관을 각 트렌치에 수평으로 설치하고 수직상승관에 연결시키거나 매립지의 가장자리까지 연장하여 설치한다. 각 트렌치는 수직추출정에 사용된 것과 유사한 헤더시스템과 연결시킬 수도 있고 트렌치 내에 수평으로 설치된 헤더시스템으로 직접 연결시킬 수도 있다.

## 5) 매립가스 최종처리방식 검토

발생가스의 최종처리방식에는 매립작업 중에 설치하는 경우와 매립종료 후에 부지이용 시 설치하는 경우가 있으며, 가스추출방식은 가스의 처리목적에 따라 단독으로 설치하는 개별방식과 가스추출설비를 복수로 연결하여 최종 처리하는 집중방식으로 구분할 수 있다.

### ① 소각법

매립가스를 포집하여 지표상에서 간단한 소각장치를 설치하여 소각시키는 방법으로 간이소각식, 수봉소각식, 버너소각식 등이 있으며 이 구조는 점화를 하지 않으면 대기확산 희석방법이 되고 가장 널리 사용되는 것은 간이소각식이다.

### ② 대기확산 희석방법

포집된 매립가스를 대기 중에 자연 희석시켜 처리하는 방법이다.

### ③ 재이용방법

매립가스를 재이용하는 방법은 다음과 같다.

- 가스를 탈수 후 순도를 높여 산업시설에 판매하는 방법
- 매립지에서 증기를 생산하여 이용하는 방법
- 가스발전으로 전력을 생산하는 방법

- 도시가스 순도로 정제하여 이용하는 방법
- 가스를 압축하여 저장하는 방법

그림 5-27 매립가스의 처리방식

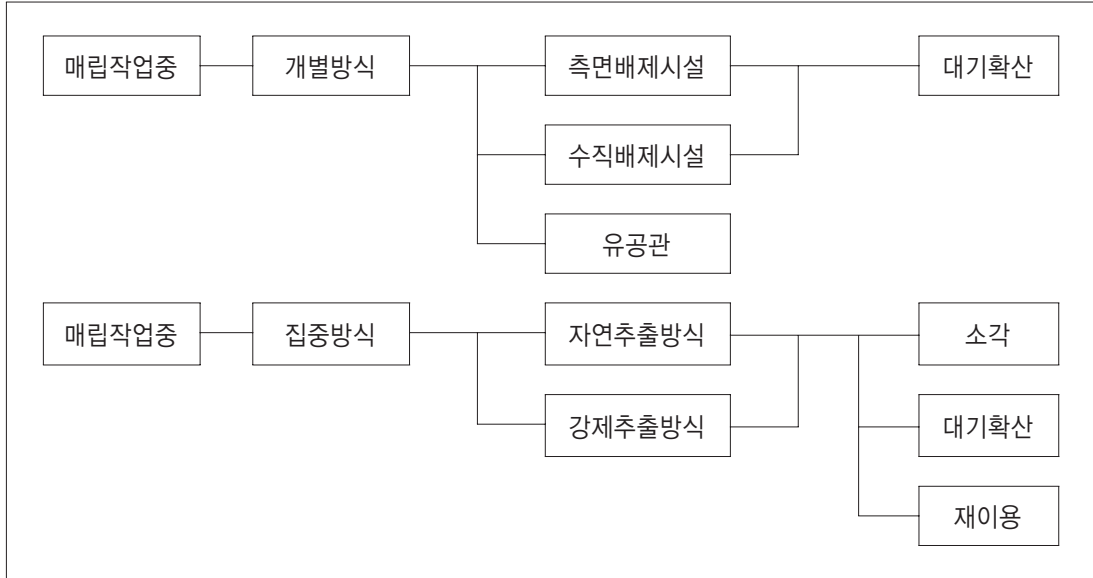


표 5-19 가스 처리방안 비교

구분	대기확산 희석방법	연소시설에 의한 간이소각방법	전력생산 및 잉여가스 소각방법
개요	<ul style="list-style-type: none"> <li>포집된 가스를 대기 중에 그대로 방출하여 자연희석 시키는 방법</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>포집가스를 공기 및 보조연료와 혼합하여 전량 소각처리하는 방법</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>포집가스중 일부는 발전 시설에 의해 전력을 생산하고 잉여가스는 연소시설에서 소각처리하는 방법</li> </ul>
장점	<ul style="list-style-type: none"> <li>특별한 설비가 필요 없음</li> <li>유지관리 용이</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>악취 피해가 적음</li> <li>재활용에 비해 유지관리가 용이</li> <li>가스발생량 변화에 대처가 용이</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>이용한 에너지 보전효과가 큼</li> <li>장래 매립가스의 이용에 대한 홍보효과가 큼</li> </ul>
단점	<ul style="list-style-type: none"> <li>악취로 인한 영향 우려</li> <li>에너지 이용 불가</li> <li>공중위생에 저해</li> <li>지속적인 대기오염 유발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>에너지 이용 불가</li> <li>매립지주변 지역주민 경과저해 및 심리적 불쾌감 유발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>고도의 설계 및 운영기술 필요</li> <li>유지관리가 복잡</li> <li>에너지 이용에 대한 경제성(대규모 매립지)</li> </ul>

## 6) 가스처리시설 계획

본 계획에서는 매립 초기 매립가스 발생이 미미할 것으로 판단되어 매립가스의 포집 및 매립시설을 준호기성 상태로 유지하기 위한 기능으로 계획하였다. 그리고 매립가스의 처리는 추후 매립가스 발생 추이에 따라 LFG 이용시설과 연계처리 하는 것이 바람직할 것으로 판단된다. 다음은 매립가스 포집 및 호기성 상태를 유지하기 위하여 매립 작업과 병행하여 설치할 계획인 유공관 설치에 대한 내용이다.

- 유공관 끝에는 CAP을 씌워 관 훼손을 방지함
- 포집정 설치 시 돌망태를 이용하여 잡석층을 균일하게 설치함
- 포집정 간격은 60m로 함
- 포집정의 설치는 삼각형 배치로 함

배출가스의 포집시설에 대한 시설내용은 다음과 같다.

표 5-20 | 가스 처리방안 비교

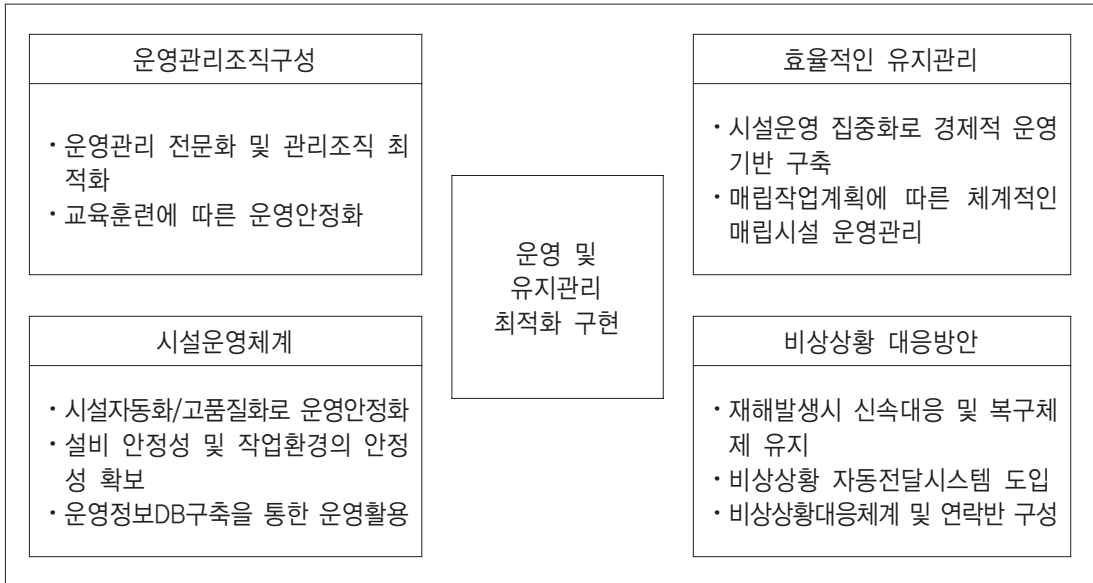
구 분	시설계획	비 고
가스포집방법	• 연직 배출방식(포집정 설치)	
포집정	• 설치간격 : 60m (포집반경 30m) • 유공 흡관 : D1000	
가스처리방식	• 향후 LFG 연계처리	• 운영 시 발생가스에 따라 연계처리

## 차. 운영관리 계획

### 1) 기본방향

시설운영관리는 철저한 매립시설 관리 및 완벽한 침출수처리로 환경오염을 예방하는데 목적이 있으며, 주변지역의 환경보전, 시설성능의 정상적인 유지, 시설관리 및 기능 손상예방을 하여야 한다. 매립시설은 폐기물을 위생적으로 매립하기 위한 시설로서, 사업의 시행과 운영관리가 동시에 시행되어야 한다. 폐기물은 환경오염을 유발하고 공중위생상 불결하므로 관리요원들은 운영관리방안에 따라 보수 및 운영관리에 만전을 기하여야 한다. 운영관리계획은 향후 매립작업을 진행함에 있어 발생 가능한 상황변화에 대비한 지속적인 조사, 분석이 행하여지고 이에 따라 운전기준 및 조건을 계속 보완해 가며 관리되어야 한다.

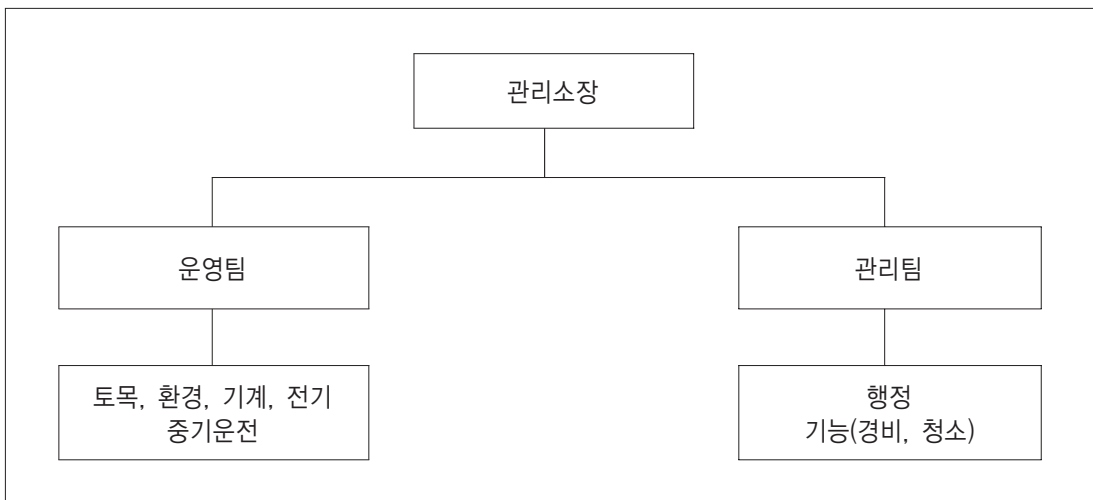
그림 5-28 | 운영관리 기본방향



## 2) 운영관리 조직

폐기물매립장 조성에 따라 매립장의 구성 및 매립시행, 유지관리에 전문적인 기술과 효율적인 행정조치가 요구되므로 운영관리를 위한 기구와 조직이 필요하다. 매립장을 운영하기 위한 기본적인 조직은 다음과 같다.

그림 5-29 | 운영관리 조직구성



### 3) 조직 구성

관리기구 구성에 따른 관리소장, 관리담당, 매립시설담당 등의 역할과 기능은 다음과 같다.

표 5-21 | 조직 구성 및 주요 업무 분장

구 분		주요업무 분장	직급 및 인원	비 고	
소 장		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 대관 및 대인업무</li> <li>· 매립장 운영관리 총괄</li> </ul>	· 1인		
시설 운영	토목, 환경담당	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 매립장 운영에 따른 시설관리</li> <li>· 매립계획에 따른 매립진행</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 기술직 2인</li> <li>· 기능직 1인</li> </ul>		
	중기 운전	신호수	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 매립진행</li> <li>· 매립지내 교통관리</li> </ul>	· 기능직 3인	
		차	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 매립시행</li> <li>· 복토시행</li> </ul>	· 기능직 3인	
		덤프, 백호	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 복토재 채취 및 운반</li> <li>· 물차 운행</li> </ul>	· 기능직 2인	
관 리		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 경리, 회계 등 일반행정 관리업무</li> <li>· 외부차량, 반출입 차량 관리 등 경비업무</li> <li>· 매립장 주변 환경미화</li> </ul>	· 서무 2인		

#### 카. 폐기물 매립계획(반입폐기물의 펼침 및 다짐계획)

반입된 폐기물을 펼치고 압축하여 충분히 다짐을 하면 폐기물의 비산을 방지할 수 있고 밀도를 높여주어 매립장의 매립효율을 증대시키고 미생물의 분해속도도 빨라지게 되므로 조기 안정화를 이룰 수 있다. 폐기물의 펼침 및 다짐 방법은 운반차량에서 내려진 폐기물을 콤팩터로 펼치고 다짐을 하는 것으로 다짐방법에는 하향다짐방법, 상향다짐방법 및 조합다짐방법이 있다.

##### 1) 하향다짐방법

하향다짐은 반입폐기물을 매립작업지점 상단부에 하역하여 폐기물층 상부에서 하부로 밀어내리는 방법으로 다짐장비가 다짐 작업을 용이하게 수행할 수 있도록 일정높이로 펼치며, 하향운반 후 다짐 장비에 의하여 폐기물을 다짐하고 복토를 시행하는 방법으로 대부분 운반 장비와 다짐장비를 같은 장비로 이용한다. 하향다짐방법은 폐기물 운반차량의 접근지점인 상부층의 복토작업이 신속히 시행되기 어려워 운반차량의 접근도가 떨어짐에 따라 자연 다짐 지역에 폐기물을 하역하게 되는 성향이 나타나며 이 경우 1단 매립도로가 점점 높아지는 악순환이 반복되어 결국 계획적인 매립지 운영기능을 상실하게 될 가능성이 있다.

## 2) 상향다짐방법

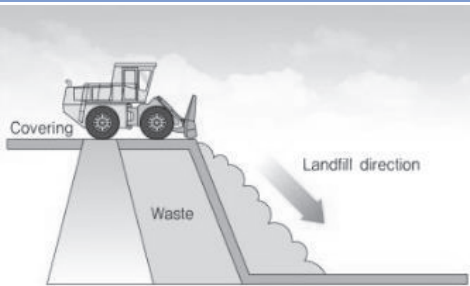

상향다짐은 반입폐기물을 매립작업지점 하단부에 하역하여 폐기물층 하부에서 상부로 밀어 올리는 방법으로 다짐 장비가 다짐 작업을 용이하게 수행할 수 있도록 일정높이로 펼쳐지며, 상향 운반 후 다짐장비에 의하여 폐기물을 다짐하고 복토를 시행하는 방법이다. 상향작업에 따른 작업능률이 저하되어 매립비용이 상승되나 매립작업이 계획적으로 시행되고 운반차량의 접근도로 확보에 대단히 유리하다. 또한 폐기물층의 두께를 균일하게 조정할 수 있고 압축하기도 쉬워 필요한 다짐효과를 얻을 수 있다.

## 3) 조합다짐방법

상향 및 하향 매립방법을 조합한 방법으로 매립작업 지점 상단부 및 하단부에 같은 양 또는 일정비율의 폐기물을 하역한 후 운반장비를 이용하여 중간부까지 다짐장비의 다짐작업이 용이하도록 펼쳐며, 운반 후 다짐장비를 이용하여 다짐하고 복토를 시행하는 방법이다. 매립작업방법으로는 가장 경제적이며 운반차량 교통류의 분산 등에도 상당히 효과적이나 매립작업 상단부에서 하향매립방법의 단점이 발생할 우려가 있다.

위의 다짐방법 중 매립장의 지형적 조건 및 다짐 효과에 따른 폐기물의 안정화를 고려할 때 각 구역별 최하단(1단) 매립 시에는 하향다짐방법으로 매립하고 나머지 단은 상향다짐방법으로 매립하는 것이 가장 효과적이다.

표 5-22 다짐방법의 비교

구분	하향매립방식	상향매립방식
개념도		
적용성	· 매립지 바닥부의 지지력이 확보되지 않아 운반차량의 접근이 불가능한 경우	· 계획적인 매립작업이 필요하고, 하단으로 운반차량의 접근이 가능한 경우
특징	장점	· 매립구역의 우수배제 등을 위한 계획과 관리가 용이 · 복토면 토사유실이 문제되지 않음
	단점	· 매립계획과 관리 곤란 · 매립작업을 위한 상세 계획수립 필요

출처 : 수도권매립지관리공사(2005), 폐기물 매립시설 설치 및 관리기준 연구

## 타. 폐기물 복토계획

### 1) 복토의 역할

복토는 매립장의 유지관리 및 위생상 반드시 필요하며 다음과 같은 역할을 수행한다.

- 폐기물 매립 시 발생하는 악취방지
- 폐기물의 비산 및 유출방지
- 해충 및 조류, 야생동물의 번식방지
- 화재의 발생방지
- 우수의 침투방지 (침출수량의 발생감소)

하지만 복토를 대량으로 하면 매립처분량이 감소하며 통기성이 악화되어 유기성폐기물의 분해가 저해되고, 폐기물층 내에 침출수위를 형성하여 매립지 안정에 저해요소로 작용하는 등의 부정적인 면도 있다. 그러므로 복토의 목적과 반입폐기물의 종류 등을 고려하여 적절한 복토방식 및 복토재료를 사용하여야 한다.

### 2) 복토방식의 선정

매립장에서 폐기물의 비산, 악취의 확산, 해충 발생, 가스의 발생, 침출수의 발생에 따른 환경오염이 최소화될 수 있도록 계획적인 복토방법이 강구되어야 한다. 일반적인 복토방식은 폐기물의 종류, 매립지의 지형, 반입방법 등에 따라 다음과 같은 방법으로 구분된다.

#### ① 셀 복토방식

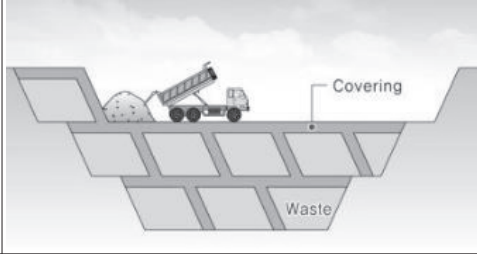
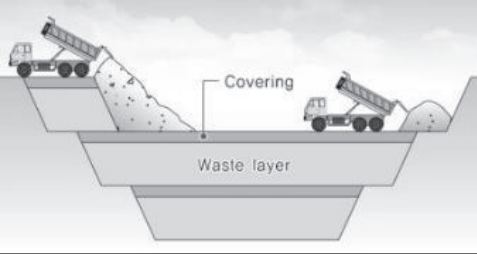
1일 매립작업이 완료된 후 모든 폐기물 노출지점을 복토하는 방식으로 셀(Cell)을 형성하는 과정에서 이동하는 장비에 의해 폐기물이 압축되어 고밀도의 매립효과를 얻을 수 있다. 또한 악취 및 폐기물 비산량의 감소 및 파리, 모기 등 해충의 서식방지에도 대단히 유리하다. 그러나 복토재의 용량증대 등 작업비용이 상승하고 발생가스 및 침출수의 이동이 억제되므로 발생가스 및 침출수의 이동에 대한 시설 등에 대하여 고려되어야 한다.

#### ② 샌드위치 복토방식

매립시설에 반입된 폐기물을 정지압축한 후 복토를 시행하는 방법으로 폐기물과 복토층을 교대로 쌓는 방식이다. 1일 폐기물의 처리용량이 적고, 좁은 산지 등과 같이 매립부지의 폭이 협소하여 폐기물의 노출면적이 적거나 매립시설의 운용시간이 24시간 체제인 경우 비탈면부에 복토를 하지 않는 방식으로 비탈면부에 복토를 시행하지 않아도 주변에 대한 영향이 미미한 경우 제한적으로 사용하면 경제적인 이점이 있다.

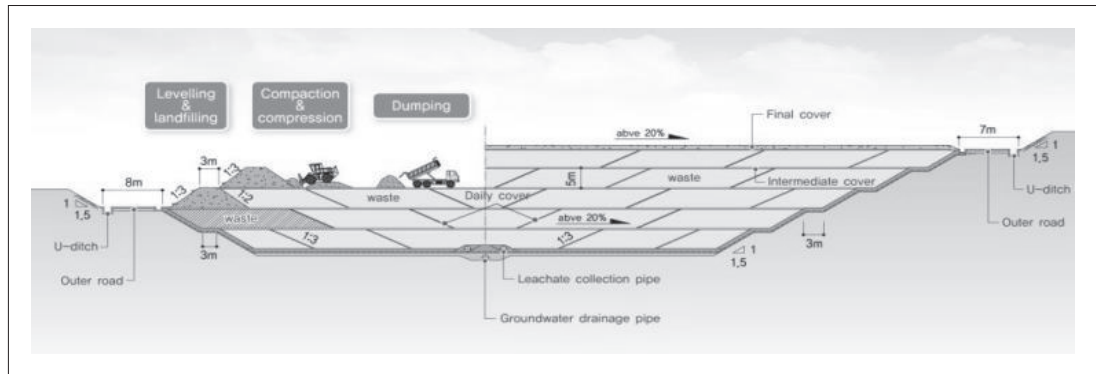


표 5-23 셀 복토방식 비교·검토

구분	셀 방식	샌드위치 방식
개념도		
개요	<ul style="list-style-type: none"> <li>1일 매립작업이 완료된 후 모든 폐기물의 노출지점을 복토하는 방식</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1일 폐기물의 매립용량이 적고, 매립부지의 폭이 협소하여 폐기물의 노출면적이 작거나, 매립지의 운용시간이 24시간 운영체제인 경우에 사면부에 복토를 하지 않는 방식</li> </ul>
장점	<ul style="list-style-type: none"> <li>노출지점 최소화로 악취 및 폐기물 비산량 감소, 파리, 모기 등의 해충서식방지에 유리</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>사면부 노출에 의한 영향이 미미할 경우 셀방식에 비해 경제적</li> </ul>
단점	<ul style="list-style-type: none"> <li>샌드위치 방식에 비해 복토재 소요량 증대 등 작업비용 상승</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>사면부 노출에 의한 주변 환경에 대한 악영향 발생 가능성</li> </ul>

출처 : 수도권매립지관리공사(2005), 폐기물 매립시설 설치 및 관리기준 연구

그림 5-30 셀 복토방식 개념도



출처 : 도화엔지니어링(2006), 폐기물처리시설 설치업무편람

### 3) 복토의 종류

#### ① 일일복토

1일 매립작업이 종료된 후 매립장소의 최종마무리 표면을 덮는 작업이다. 복토작업은 셀의 축조시마다 복토를 최소한 15cm 이상의 두께로 편 후 압축해 폐기물의 노출, 침식과 물고임

이 없도록 경사지게 하여야 한다. 또한 매개근층 및 병원균, 생물의 서식방지, 폐기물의 비산 방지, 화재예방과 폐기물로 수분이 침투하는 것을 방지하여야 한다. 일일복토는 매립된 폐기물의 노출을 신속히 방지하여 폐기물의 비산 및 악취저감을 유도한다.

## ② 중간복토

매립작업이 7일 이상 중단되는 경우 실시하는 것으로 악취방지, 화재예방, 우수의 침출수화 방지 및 폐기물 운반차의 통행을 위해 필요한 구간에 행하는 것이며, 두께는 30cm이상, 경사구배 2%이상으로 하여야 한다. 주로 수분증발과 침하에 의한 균열과 함몰이 생겨 이때 빗물이 고이거나 표면의 침식 또는 침하가 발생하므로 정기적인 유지관리 및 보수가 필요하다.

각종 운반차량의 접근성을 고려한 최소 복토층의 두께는 50cm 정도가 필요하며, 강우철에 복토층의 함수비 과다로 소성과괴로 인한 운반차량의 접근도가 현격히 저하되어 원활한 매립작업이 시행되지 못하는 경우에는 현장조건을 감안하여 추가 복토층 포설 등 조정 시행하도록 하여야 한다. 상부 중간복토층의 표면경사는 신속히 우수배제 및 부등침하 등을 감안하여 우수배제시설에서는 최소 10%이상이 유지되도록 하고, 중앙부에서는 최소 2%이상이 유지되도록 해야 한다.

## ③ 최종복토

매립시설의 사용이 종료된 경우 폐기물의 안정을 위하여 행하며 중간복토의 역할 및 가스 누출방지의 역할을 하며 매립완료 후 다른 목적으로 이용될 수 있어야 한다. 최종복토의 경우 매립작업 설계 시 현장여건, 사후토지이용계획 등이 고려되어야 하며 침출수 발생을 최대한 억제하는 기능과 적정량의 우수 유입을 허용하는 등 우수 유입을 최소화하여 매립지 안정화를 촉진하는 기능이 있다. 이러한 최종 복토층의 설계의 주요 고려사항은 다음과 같다.

- 복토층 기능에 적합한 설계
- 침출수 차단을 고려한 설계
- 단계별 토지이용 계획을 고려한 설계
- 매립지 안정화 기간 동안 기본 물성치의 유지
- 폐기물층의 함수율에 따른 안정화 촉진 정도의 파악
- 침출수 발생에 따른 사면 안정화 검토
- 매립가스의 외부발산 방지
- 우수에 의한 복토층의 침식 최소화
- 복토층 유지관리의 용이성

- 복토층 건설로 인한 먼지발생 등 공사 시 및 공사 후 2차 공해 발생 억제
- 복토층 건설 초기투자비 및 유지 관리비의 최소화

## 파. 매립장 계측계획

폐기물 매립장은 유기물을 함유한 폐기물층으로 구성되어 있어 지속적인 계측관리를 통하여 향후 매립장 유지관리에 참고하여야 한다. 매립장의 계측관리는 매립사면의 거동특성과 매립장 내 침출수위, 매립 폐기물의 압축성 등을 측정하여 매립장의 구조적 안정상태를 평가하고, 차후 시행될 매립작업에 활용함으로써 매립장의 안정과 매립용량 극대화에 활용될 수 있어야 한다. 따라서 계측관리는 설계 및 시공단계에서 얻어진 정보를 Feed-Back하여 단별 매립 계획을 수정 보완하며, 안전하고 효율적인 매립장 운영을 위해 반드시 시행되어야 한다.

- 현 매립장의 안정상태 평가
- 매립작업계획 수립의 기초자료 제공
- 기반시설 및 매립사면 안정관리
- 폐기물층 압축성 관리를 위한 매립지 내 침하관리
- 이상변위 발생 시 신속한 현장대처를 위한 안정관리
- 지속적인 매립장 유지관리에 필요

표 5-24 계측관리의 목적

목적	주요 내용
매립사면 안정관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 폐기물 매립으로 인한 지반 침하량, 변형량 및 변형속도 측정</li> <li>• 폐기물 매립사면 안정성 판단</li> <li>• 상부시설 및 구조물 등의 안정성 파악</li> <li>• 현장계측 침하량과 이론 침하량을 비교 분석하여 장래 침하 예측</li> </ul>
폐기물층 침하관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 최종 매립고 및 각종 구조물의 계획고 조정에 필요한 자료 제공</li> <li>• 폐기물층의 다짐에 의한 밀도변화 측정 및 각 층 침하량 측정</li> <li>• 매립완료 후 상부 토지 이용계획에 필요한 자료 제시</li> <li>• 폐기물층의 다짐에 의한 밀도 변화 및 압축량 파악</li> </ul>
침출수 및 지하수 관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 폐기물 매립에 의한 침출수의 유출여부 확인 및 그 대책 제안</li> <li>• 지하수 검사정의 수질측정결과를 기초자료로 활용</li> </ul>

출처 : 수도권매립지관리공사(2016), 수도권매립지 계측관리용역(1차) 준공보고서

## 7. 박닌, 타이응웬 매립장 건설 기본계획

### 가. 박닌 매립시설 기본계획

박닌의 매립장 건설지역은 풀랑, 찢링 후보지 중 최종적으로 풀랑지역이 선정되었다. 풀랑 지역에서 매립장을 건설할 수 있는 부지는 기존 폐기물 처리단지 내에 위치하고 있으며, 인허가 및 주민동의 등에서 유리한 조건을 가지고 있었다. 하지만 지난 1차 현장조사(2016. 10.9)때에 비해 마지막 현장조사(2017.6.19)시 폐기물처리단지내 다른 폐기물시설 설치계획으로 인해 매립장 건설이 가능한 부지면적이 100,000㎡에서 45,000㎡로 절반이상 줄어들었다. 풀랑 매립장 건설부지는 평지로 이루어져 있으며 지반은 점토질에 가까웠으며 평지 지형의 특성을 고려하여 지하로 1단(5m)을 굴착하고 지상으로는 2단(10m) 높이로 폐기물이 매립되는 주위를 흙제방으로 둘러쌓는 것으로 계획하였다.

매립장 조성계획은 베트남 법규를 고려하여 매립시설, 부대시설, 그린벨트 등으로 나누었고, 차수시설, 침출수 처리시설 등 한국의 매립장 건설 선진기술을 모두 반영하였다. 매립장 계획에 대한 개요는 다음과 같다.

표 5-25 박닌 매립시설 기본계획 개요

구분	주요 내용	
매립면적	<ul style="list-style-type: none"> <li>매립부지 : 36,000㎡</li> <li>부대시설부지 : 3,600㎡</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>기타부지 : 5,400㎡</li> <li>소계 : 45,000㎡</li> </ul>
매립량	<ul style="list-style-type: none"> <li>1단 : 162,000㎡</li> <li>2단 : 108,000㎡</li> <li>3단 : 60,000㎡</li> <li>소계 : 330,000㎡</li> </ul>	
부대시설	<ul style="list-style-type: none"> <li>침출수 저류조</li> <li>침출수 처리장</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>계량시설, 세차시설</li> <li>관리동, 창고</li> </ul>

현 지반고에서 지하로 1단(5m), 지상으로 2단(10m), 총 3단(15m)으로 매립을 계획하였으며 2단 매립부터는 부지 전체 주위를 토사제방으로 계획하였다.

그림 5-31 박닌 매립시설 기본계획 단면도

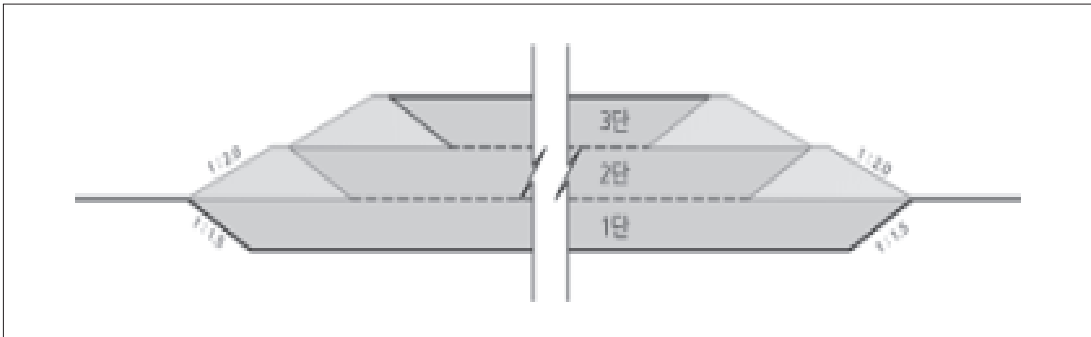
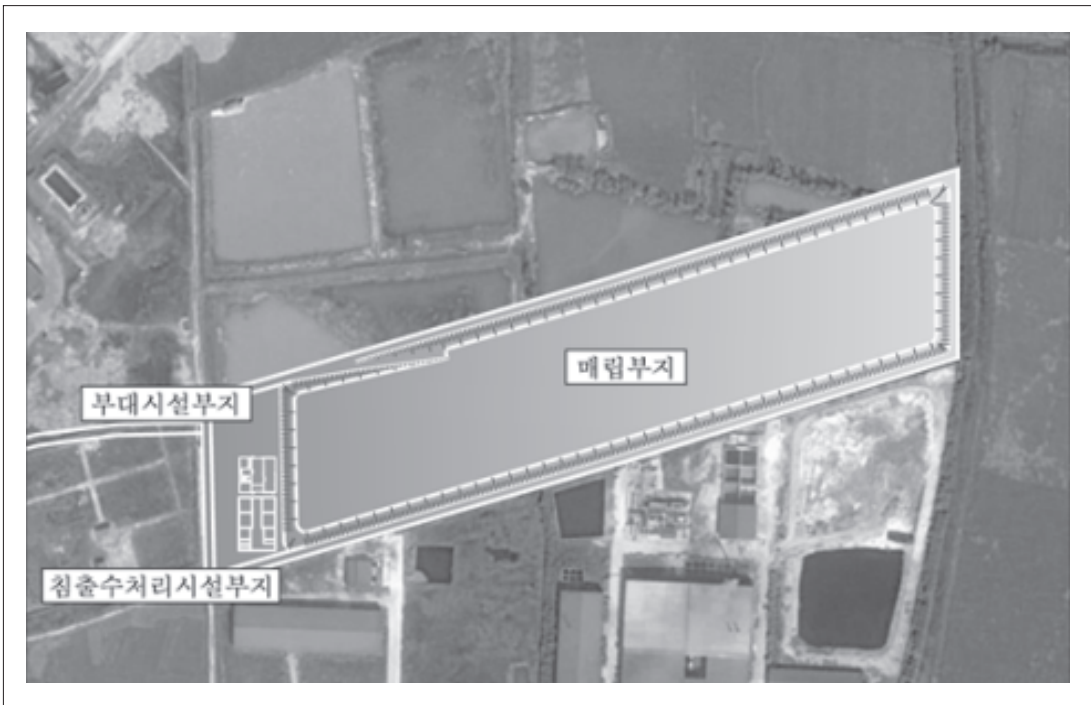
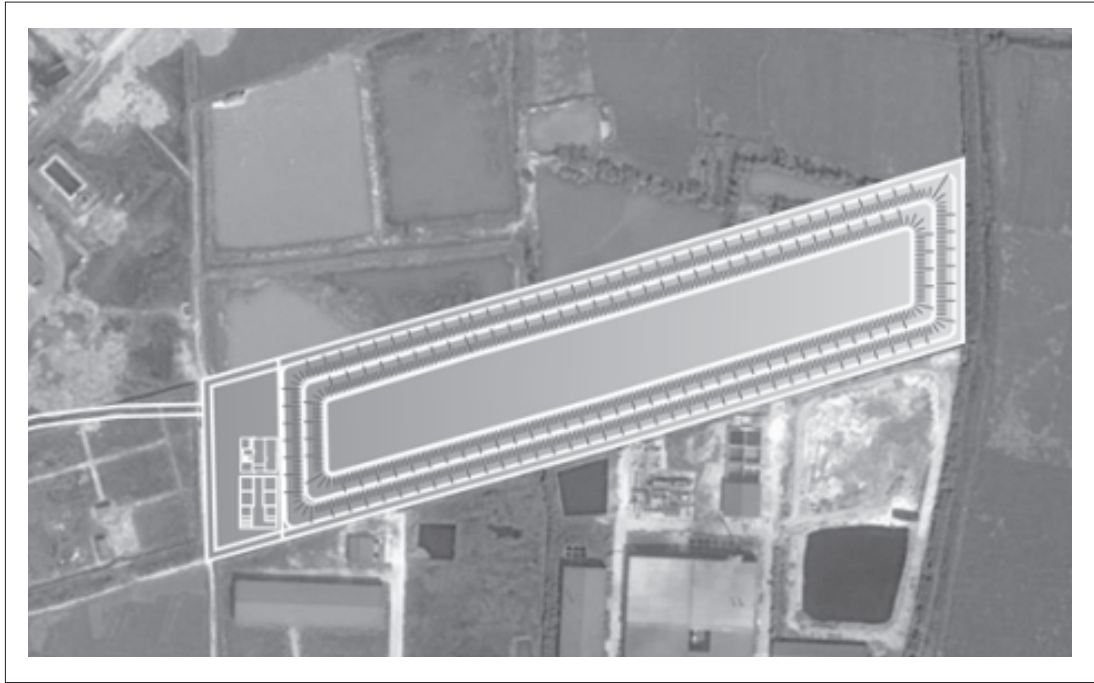


그림 5-32 박닌 매립시설 기본계획 평면도(매립 전)



| 그림 5-33 | 박닌 매립시설 기본계획 평면도(매립 후)



## 나. 타이응웬 매립시설 기본계획

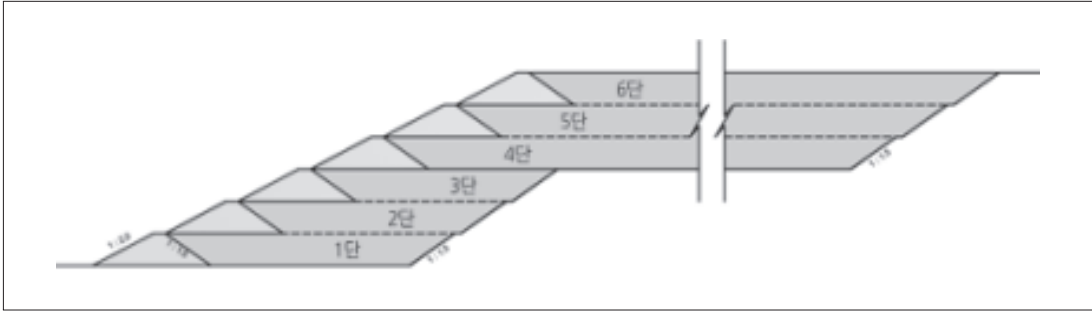
타이응웬의 매립장 건설은 최종후보지로 선정된 동희지역에 계획하였으며 산으로 둘러싸여 있는 지형의 특성상 매립장으로써 입지가 유리하고 매립면적의 확장 및 용량 확보가 용이하였다. 지형을 고려하여 6단까지 매립하는 것으로 계획하였고 베트남 법규를 고려하여 각 시설 부지면적을 배분하였으며 차수시설, 침출수 처리시설 등 한국의 매립장 건설 선진기술을 반영하였다. 매립장 계획에 대한 개요는 다음과 같다.

| 표 5-26 | 타이응웬 매립시설 기본계획 개요

구분	주요 내용	
매립면적	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 매립부지 : 60,000m<sup>2</sup></li> <li>• 부대시설부지 : 15,000m<sup>2</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기타부지 : 5,000m<sup>2</sup></li> <li>• 소계 : 80,000m<sup>2</sup></li> </ul>
매립량	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1단 : 25,000m<sup>3</sup></li> <li>• 2단 : 30,000m<sup>3</sup></li> <li>• 3단 : 35,000m<sup>3</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4단 : 170,000m<sup>3</sup></li> <li>• 5단 : 170,000m<sup>3</sup></li> <li>• 6단 : 170,000m<sup>3</sup></li> <li>• 소계 : 600,000m<sup>3</sup></li> </ul>
부대시설	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 침출수 저류조</li> <li>• 침출수 처리장</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 계량시설, 세차시설</li> <li>• 관리동, 창고</li> </ul>

1~3단은 매립장 계획 지형의 북쪽으로 기존에 비위생으로 매립되어 있는 폐기물을 옮겨 재 매립하는 것으로 계획하였으며 4단부터는 매립부지 전체를 모두 활용하는 것으로 계획하였다.

■ 그림 5-34 ■ 타이응웬 매립시설 기본계획 단면도



■ 그림 5-35 ■ 타이응웬 매립시설 기본계획 평면도(매립 전)



| 그림 5-36 | 타이응웬 매립시설 기본계획 평면도(매립 후)



## 8. 매립장 건설사업 시행을 위한 사업비 산정

### 가. 기초자료 검토

본 사업에 대한 매립장 건설 공사비를 검토하기 위하여 선정된 후보지에 매립장 기본계획을 수립하였다. 기본계획에 따른 시설물의 수량을 추정하여 개략공사비를 산정하였다.

부지조성공은 현지에서 수집된 지형도 또는 구글 지형도를 이용하여 토공량을 추정하였으며 사업부지 현황을 충분히 고려하고 매립용량을 최대한 확보할 수 있도록 계획하였다. 우수배제시설, 지하수배제시설, 침출수차수시설, 침출수배제 시설, 가스포집시설 등 한국의 매립장 설치기준과 동일한 시설물을 계획하여 우수한 한국의 매립장 기술이 적용될 수 있도록 계획하였다. 적용단가는 2016년 건설공사 표준품셈과 2016년 수행된 국내 매립장에 적용된 자재단가를 이용하여 합리적인 공사비가 추정될 수 있도록 하였다.

추정공사비는 현황측량, 토질조사 등 조사비, 타당성조사, 설계 등 컨설팅, 토지구입비, 주민지원 등에 대한 비용은 계상하지 않았으며 실제 목적물을 만들기 위한 공사비를 대상으로 산정하였다. 상기 내용을 토대로 공종별 국내건설 단가를 적용하여 산정하였다.



## 나. 박닌 매립장 건설 공사비 산정

박닌 매립장 건설에 소요될 추정공사비는 약 227억원이며 공종별 추정공사비는 다음과 같다.

표 5-27 박닌 매립장 추정공사비

구 분	추정공사비(원)	추정공사비(USD)	비 고
1. 토공	1,365,340,268	1,212,881	
2. 매립제방공	1,498,036,760	1,330,760	
3. 우수배제공	435,492,700	386,864	
4. 지하수배제공	1,751,340,567	1,555,779	
5. 침출수차수공	4,722,900,520	4,195,523	
6. 침출수배제공	582,745,709	517,674	
7. 매립가스포집공	117,323,486	104,223	
8. 침출수처리장공	7,000,000,000	6,218,353	
9. 포장공	1,033,297,587	917,916	
10. 부대공	220,008,348	195,441	
11. 운반공	15,616,734	13,873	
12. 건축공사	700,000,000	621,835	
직접공사비	19,442,102,679	17,271,123	
간접비	1,944,210,268	1,727,112	직접공사비의 10%
추정공사비	21,386,312,947	18,998,235	
설계비	930,304,613	826,423	추정공사비의 4.35%
감리비	288,715,225	256,476	추정공사비의 1.35%
부대비	49,188,520	43,696	추정공사비의 0.23%
총사업비	22,654,521,305	20,124,830	

- 설계비, 감리비, 시설부대비는 한국의 2017년도 폐기물처리시설 국고보조금 예산지원 및 통합업무처리지침의 요율을 적용함
- 1 USD = 1,120.8 KRW (2017.06.09 기준), 1 KRW = 20.33 VND (2017.06.09 기준)
- VAT 별도 금액
- 본 공사비는 개략공사비로 상세 공사비는 추후 시행될 F/S 또는 상세설계 시 산출됨

## 다. 타이응웬 매립장 건설 공사비 산정

타이응웬 매립장 건설에 소요될 추정공사비는 약 324억원이며 공종별 추정공사비는 다음과 같다.

표 5-28 | 타이응웬 매립장 추정공사비

구 분	추정공사비(원)	추정공사비(USD)	비 고
1. 토공	1,037,493,456	921,643	
2. 매립제방공	1,351,670,400	1,200,738	
3. 우수배제공	458,969,494	407,719	
4. 지하수배제공	1,440,516,288	1,279,663	
5. 침출수차수공	6,560,295,864	5,827,748	
6. 침출수배제공	1,469,862,485	1,305,732	
7. 매립가스포집공	360,350,707	320,113	
8. 구내배관공	9,287,460	8,250	
9. 침출수처리장공	10,000,000,000	8,883,361	
10. 포장공	3,872,122,923	3,439,747	
11. 부대공	238,812,089	212,145	
12. 운반공	15,616,734	13,873	
13. 건축공사	1,000,000,000	888,336	
직접공사비	27,814,997,900	24,709,068	
간접비	2,781,499,790	2,470,907	직접공사비의 10%
추정공사비	30,596,497,690	27,179,975	
설계비	1,330,947,650	1,182,329	추정공사비의 4.35%
감리비	413,052,719	366,930	추정공사비의 1.35%
부대비	70,371,945	62,514	추정공사비의 0.23%
총사업비	32,410,870,003	28,791,747	

- 설계비, 감리비, 시설부대비는 한국의 2017년도 폐기물처리시설 국고보조금 예산지원 및 통합업무처리 지침의 요율을 적용함
- 1 USD = 1,120.8 KRW (2017.06.09 기준), 1 KRW = 20.33 VND (2017.06.09 기준)
- VAT 별도 금액
- 본 공사비는 개략공사비로 상세 공사비는 추후 시행될 F/S 또는 상세설계 시 산출됨

## 9. 수요조사 검토

당초 고형폐기물 매립장 건설과 관련하여 박닌, 타이응웬 인민위원회가 중앙정부에 제출하는 사업 수요조사서 작성에 대한 지원을 함으로써 우선순위 사업 수요를 파악하려 했으나, 지방정부와의 언어적인 소통문제와 과업 진행일정, 자료입수 등이 늦어지면서 수요조사서 작성에 대한 지원이 불가하여 최종보고회 시 설문조사를 통해 수요를 파악하였다. 최종보고회 시 본 과업의 정책결정 및 매립장건설과 관련된 중앙정부 관계자 및 지방정부 관계자들을 대상으로 조사하였지만 질문에 대한 베트남어로의 번역 등의 문제로 원활한 설문조사가 되지는 않았다. 설문조사에 대한 질문 및 답변 내용은 아래와 같으며 무기명으로 진행하였다.

1. 본 프로젝트에서 당신이 참여하고 있는 부분은 무엇입니까?
  - 지방의 환경 및 규정에 따른 생활 쓰레기 처리
  - 매립장 건설 대상 지방에서의 생활 고형 폐기물 처리
  - 소각 등 다른 처리방식 도입에 대비한 매립 방법의 비용 편익 분석
2. 중앙정부 또는 지방정부에서 시행되어야 할 여러 사업 중 가장 시급하고 필요하다고 생각되는 사업분야는 무엇입니까?
  - 폐기물 관리에 관한 역량 강화
  - 투자(경비, 토지확보)
  - 투자(토지확보-지역계획)
  - 합리적인 폐기물 처리 방법의 확정
3. 본 프로젝트와 관련하여 매립장 건설 사업이 어떻게 추진되었으면 좋겠습니까?
  - 프로젝트를 진행하는 지역의 지방 정부 및 인민 의견 반영
  - 매립장을 건설하는 지방 정부 및 인민에게 직접적으로 협조
  - 재활용 가능한 고형폐기물, 유해 폐기물 등의 기준으로 구분하여 폐기물 종류별 매립가능 여부를 확인
  - 비용 편익 및 기회비용 분석
4. 본 프로젝트와 관련하여 매립장 건설공사의 착수시기가 언제가 되었으면 좋겠습니까?
  - 6개월
  - 빨리 진행

- 1년 (최대)

5. 이번 프로젝트에 필요한 건설 및 운영 기간은 어떻게 됩니까?

- 건설은 빠르고 운영 기간은 오래 걸림
- 합리적인 장소 선정
- 금방 운영할 수 있기 위한 빠른 기간

6. 매립장 건설에 대한 기대효과는?

- 지방의 환경 및 규정에 따라 발생하는 폐기물에 대한 철저한 관리
- 베트남 법률 및 규정에 따른 환경 보장
- 환경에 대한 안전 보장

7. 기타 요청사항

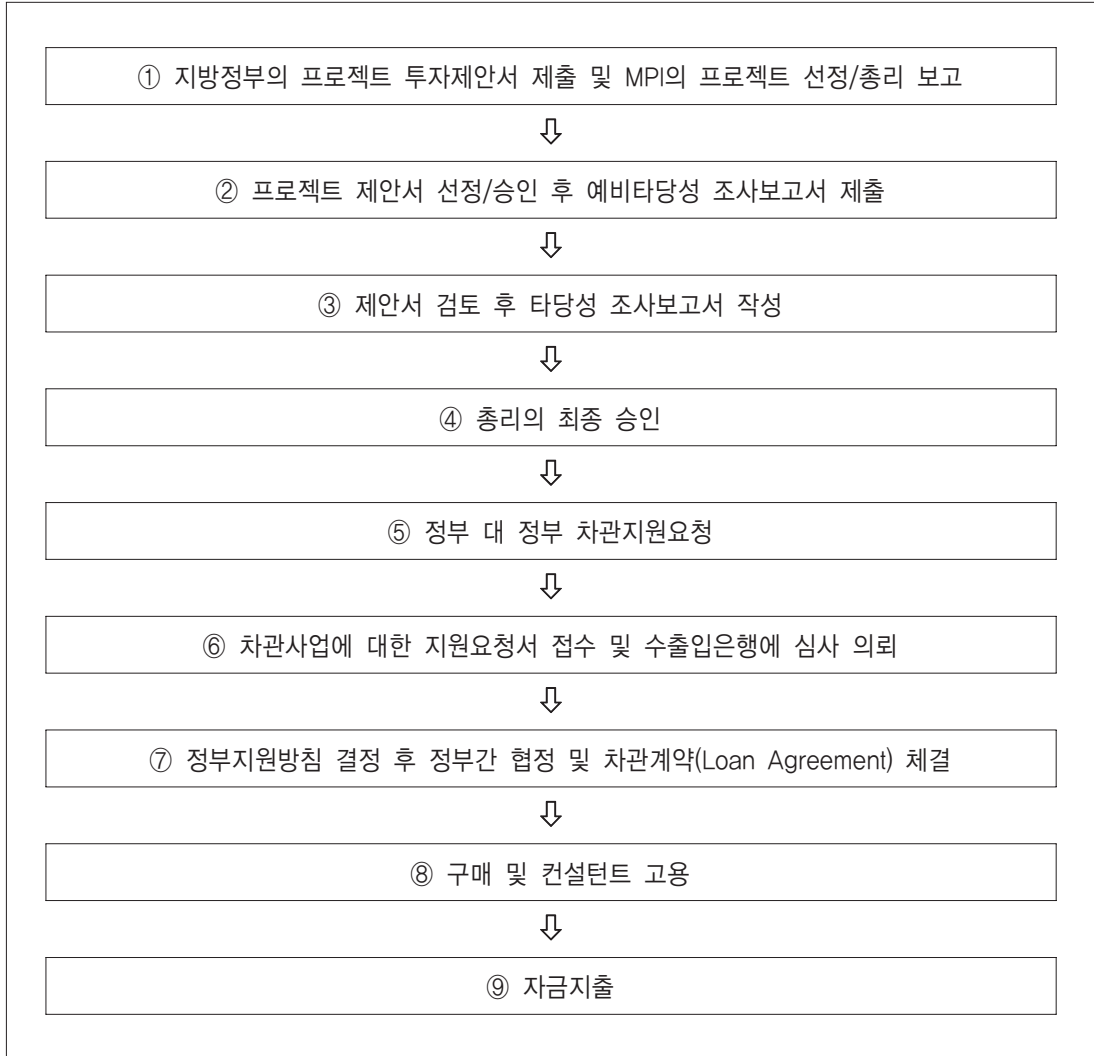
- 매립 방법을 응용하지 않는 프로젝트 전개
- 프로젝트 진행 경비 및 폐기물 처리 비용 지원 / 지방정부 대상 처리 기술 지원 / 관리 운영 인력의 역량 강화 지원
- 소각 및 에너지 회수 기술 보충
- 베트남은 한국이 겪었던 곤란을 반복하고 싶지 않음. 폐기물을 매립하는 방식은 저비용이지만 환경 및 인민의 생활에 영향을 미칠 수 있음. 이로 인해 추후 처리비용이 더 발생할 수 있으므로 더 우수한 방안을 요함. KSP프로젝트를 통해 축적된 노하우를 통해 최적 방안을 찾을 수 있기 바람.
- 매립하는 방법 외 다른 폐기물 처리 방법들을 연구하고 그 방법들 간의 비용-이익 비교 요청

## 10. EDCF 사업신청서 작성지원

개발도상국의 경제발전 지원 및 한국과 개발도상국간의 경제교류 증진을 목적으로 1987년 설치된 대외경제협력기금(Economic Development Cooperation Fund : EDCF)은 ODA 중에서도 원리금상환의 의미가 있는 양허성 차관(Concessional Loan)으로 유상원조에 해당된다. EDCF의 운용주체는 한국정부(기획재정부)이며 차관사업의 결정을 포함한 모든 업무를 총괄하고 있다. 한국수출입은행은 정부의 위탁을 받아 1991년부터 EDCF의 운용·관리에 관한 실무를 대행하고 있다.

박닌 및 타이응웬의 고체폐기물 매립장 건설을 EDCF 사업으로 추진하기 위해서는 다음과 같은 절차를 따라야 한다.

■ 그림 5-37 ■ EDCF 사업 절차



**가. ODA 프로젝트 제안서 제출**

박닌, 타이응웬에서 매립장 건설에 필요한 재원조달을 EDCF로 진행하기 위해서는 우선 지방정부에서 MPI로 ODA 프로젝트 제안서를 제출해야 한다. 하지만 제안서 제출 관련 지침(법령)에 제안서 작성 주체, 절차 등이 명확하게 명기되어 있지 않고 박닌, 타이응웬의 담당자의 의견도 서로 달라 VIDS 및 지방정부 관계자의 의견을 종합적으로 반영하여 정리하였다.

1) 관련법령<sup>62)</sup>**No. 16/2016/ND-CP Decree on management and use of official development assistance (ODA) and concessional loans of foreign donors**

Article 13. Order and procedures for proposal and selection of proposals on ODA or concessional loan-funded programs and projects

1. The formulation of proposals on ODA or concessional loan-funded programs and projects must comply with Clauses 1 and 2, Article 24 of the Law on Public Investment. The form of proposal on an ODA or concessional loan-funded program or project is provided in Appendix II to this Decree.
2. Criteria for selection of proposals on ODA or concessional loan-funded programs and projects:
  - a/ Conformity with the socio-economic development strategy, master plan and plan and medium-term and annual public investment plans approved by competent authorities; and foreign donors' policy and priorities for ODA and concessional loan provision;
  - b/ Assurance of socio-economic efficiency, environmental protection and sustainable development;
  - c/ Assurance of economic sustainability;
  - d/ Compatibility with the ability to balance ODA and concessional loans and counterpart fund;
  - dd/ Compatibility with the ability to pay public debts, government debts and local municipal debts (for ODA or concessional loan-funded programs and projects);
  - e/ No overlap with programs and projects on which investment policy or in which investment has been decided.
3. The order and procedures for selecting appropriate proposals on programs and projects and notifying them to the managing agencies for formulating prefeasibility study reports or investment policy proposal reports are prescribed as follows:
  - a/ For programs and projects funded by non-refundable ODA aid falling within the investment policy-deciding competence of the Prime Minister: The Ministry of Planning and Investment shall assume the prime responsibility for, and coordinate with related agencies in, selecting appropriate program and project proposals according to the criteria prescribed in Clause 2 of this Article and notifying them to the managing agencies that have their proposals selected for the latter to formulate prefeasibility study reports or investment policy proposal reports;
  - b/ For ODA or concessional loan-funded programs and projects: The Ministry of Planning and Investment shall assume the prime responsibility for, and coordinate with the Ministry of Finance and related agencies in, selecting program and project proposals according to the criteria prescribed in Clause 2 of this Article for submission to the Prime Minister for consideration and decision; the Ministry of Planning and Investment shall notify in writing the managing agencies of the Prime Minister's decisions on the program and project proposals permitted for formulation of prefeasibility study reports or investment policy proposal reports.
4. During the preparation of a program or project, the managing agency shall report on the progress of and problems in this work to the Ministry of Planning and Investment, the Ministry of Finance and related agencies for the Ministry of Planning and Investment to coordinate with the Ministry of Finance and related agencies in settling these problems before the program or project is submitted to competent authorities for investment policy decision.

**No.49/2014/QH13 Law on public investment**

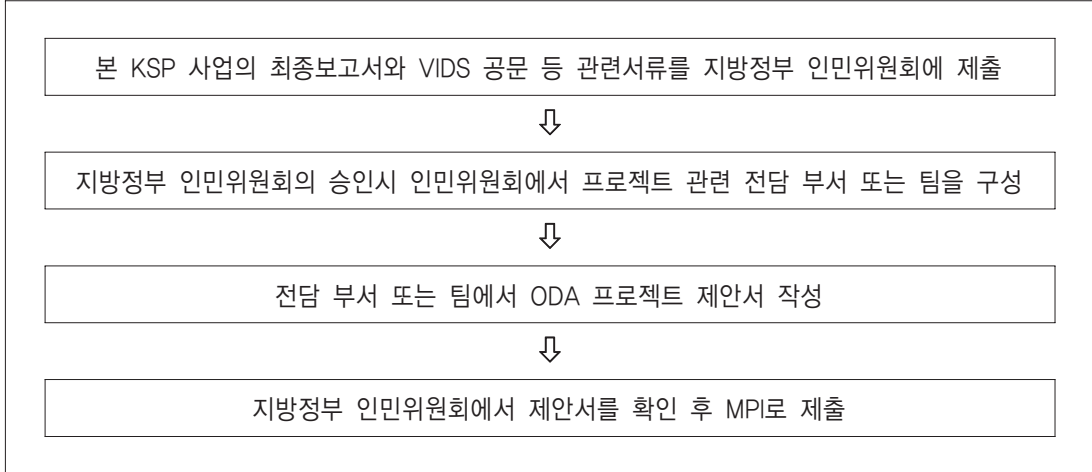
Article 24. Processes and procedures for the decision on investment intentions for programs and projects financed by ODA fund and overseas concessional loans

2. Given cooperation directions, sectors prioritized to have access to ODA fund and overseas concessional loans, demands for capital mobilization, donor's funding requirements, the governing body must send the request for grants from donors and the proposal of public investment programs or projects to the Ministry of Planning and Investment.

62) - 베트남 법 No. 16/2016/ND-CP Decree on management and use of official development assistance (ODA) and concessional loans of foreign donors, Article 13  
 - 베트남 법 No. 49/2014/QH13 Law on public investment, Article 24

## 2) 절차

### ■ 그림 5-38 ■ ODA 프로젝트 제안서 제출 과정



## 3) ODA 프로젝트 제안서 양식<sup>63)</sup>

No. 16/2016/ND-CP Decree on management and use of official development assistance (ODA) and concessional loans of foreign donors

### APPENDIX II

SPECIMEN OF A PROPOSAL OF PROGRAM/PROJECT FUNDED BY ODA OR CONCESSIONAL LOAN

I. NAME OF THE PROGRAM/PROJECT

II. BASIS FOR PROPOSAL

- Importance and necessity of the program/project in terms of economics, society, environment, technology, etc.
- Efforts made to solve the raised issues.
- Intended foreign sponsor.

III. PROPOSAL CONTENTS

1. Targets and scope of the program/project.  
Description of overall targets, specific targets, and scope of the program/project.
2. Expected primary effects of the program/project  
Summary of expected primary effects of the program/project.
3. Expected total capital and duration of the program/project
  - ODA, concessional loan (ODA grant, ODA loan, concessional loan) in original foreign currency, VND and USD.
  - Expected date of completion of the pre-feasibility study report and report on proposal of investment guidelines.
4. Proposed domestic financial mechanism, preliminary analysis of the ability to provide resources and repay (for on-lent projects)
5. Impact assessment  
Assessment of impacts on the mid-term investment program of the proposing authority.

63) 베트남 법 No. 16/2016/ND-CP Decree on management and use of official development assistance (ODA) and concessional loans of foreign donors, APPENDIX II

## 나. 예비타당성 조사 보고서 작성

MPI는 지방정부에서 작성한 ODA 프로젝트 제안서를 검토한 후 프로젝트를 선정하게 된다. 프로젝트가 선정되면 지방정부에 예비타당성 조사보고서를 준비하라고 지시하며 지방 정부는 예비타당성 조사보고서를 작성한 후 다시 MPI로 제출한다.

### 1) 관련법령<sup>64)</sup>

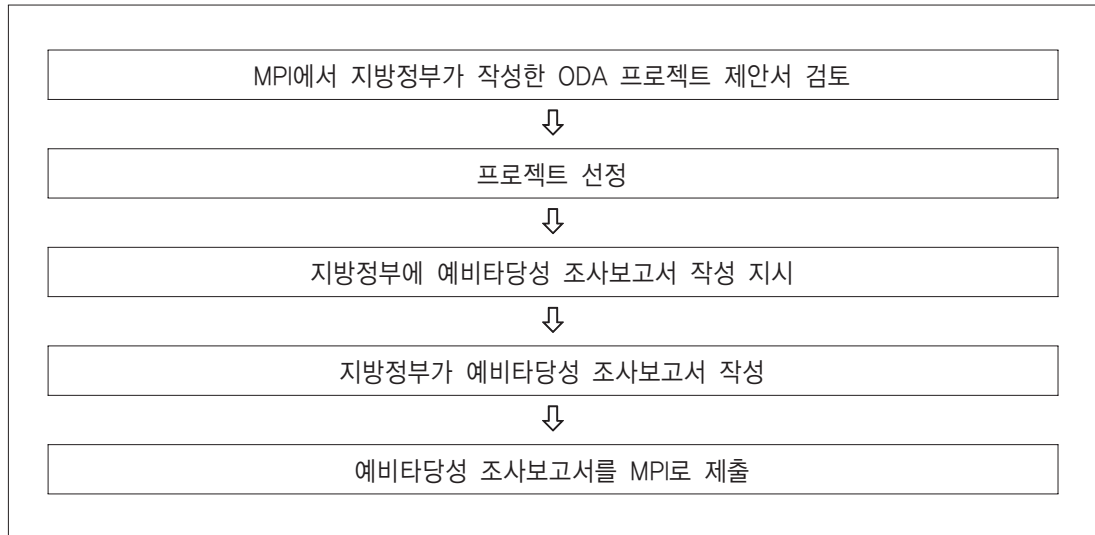
#### No. 49/2014/QH13 Law on public investment

Article 24. Processes and procedures for the decision on investment intentions for programs and projects financed by ODA fund and overseas concessional loans

3. With reference to the direction for international cooperation with foreign donors and sectors prioritized to have access to ODA fund and overseas concessional loans, the Ministry of Planning and Investment must direct and cooperate with the Ministry of Finance, relevant authorities and such donors to choose proper proposal of public investment programs or projects as well as notify the governing body to prepare pre-feasibility study report or report on investment intentions.
6. In respect of Group-A projects, processes and procedures for making the decision on investment intentions must conform to Article 23 of this Law.
7. In respect of other public investment programs or projects under the decision-making authority of the Prime Minister as prescribed at Point d and Point dd Clause 3 Article 17 of this Law, processes and procedures for making the decision on investment intentions must be observed as follows:

### 2) 절차

#### ■ 그림 5-39 ■ 예비타당성 조사 보고서 제출 과정



64) 베트남 법 No. 49/2014/QH13 LAW ON PUBLIC INVESTMENT, Article 24



## 다. 투자정책결정

MPI는 지방정부에서 작성한 예비타당성 조사보고서를 평가한 후 총리에게 보고한다. 총리는 예비타당성 조사보고서를 검토한 후 프로젝트에 대한 투자정책결정을 하게 된다.

### 1) 관련법령<sup>65)</sup>

**No. 49/2014/QH13 Law on public investment**

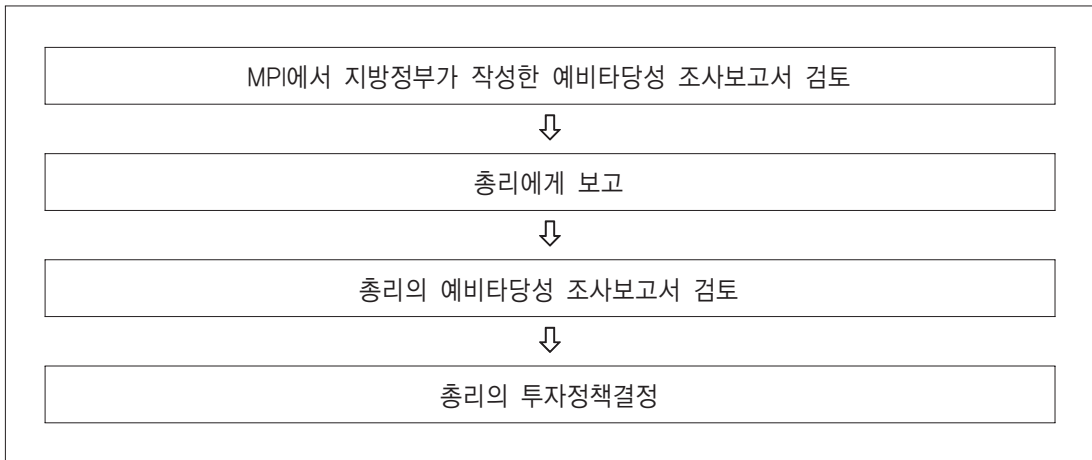
Article 24. Processes and procedures for the decision on investment intentions for programs and projects financed by ODA fund and overseas concessional loans

7. In respect of other public investment programs or projects under the decision-making authority of the Prime Minister as prescribed at Point d and Point dd Clause 3 Article 17 of this Law, processes and procedures for making the decision on investment intentions must be observed as follows:

- b) The Ministry of Planning and Investment shall lead the appraisal of pre-feasibility study report or report on investment intentions, investment portfolio and portfolio balancing capability for submission to the Prime Minister;
- c) The Prime Minister shall consider and decide on these investment intentions.

### 2) 절차

■ 그림 5-40 ■ 총리 투자 정책 결정 과정



## 라. 총리 승인 및 투자결정

예비타당성 조사보고서 검토 후 해당 프로젝트에 대한 총리의 투자정책결정이 확정되면 Project owner(프로젝트의 시행을 위한 ODA의 관리와 사용을 위해 조직된 부속 기관)와 공

65) 베트남 법 No. 49/2014/QH13 Law on public investment, Article 24

여기관(Foreign donor)은 함께 타당성 조사보고서를 작성한 후 지방정부 인민위원회에 제출한다.

지방정부 인민위원회는 타당성 조사보고서와 평가요청서를 MPI와 기타 관련부처에 보내 검토를 받고, 검토결과에 따라 Project owner는 타당성 조사보고서를 포함한 dossier(지방정부 인민위원회가 작성한 타당성 조사보고서에 대한 평가 요청서, 투자정책결정, 타당성 조사보고서, 재정부에 의해 제시된 재정능력과 채무상환계획 등을 증명하는 서류, MPI/재정부/기타 부처들의 타당성 조사보고서에 대한 검토서 등을 포함하는 일체의 서류)를 완성하여 지방정부 인민위원회에 제출하고 지방정부 인민위원회는 서류 일체를 MPI에 보내어 평가받게 된다.

MPI는 여러 관련기관에 해당서류의 평가를 의뢰하고 지정된 기한 내에 평가를 마무리한 후 해당 평가 결과를 총리에게 발송하며 총리는 평가 결과에 따라 승인 및 투자를 결정하게 된다.

### 3) 관련법령<sup>66)</sup>

#### No. 49/2014/QH13 Law on public investment

Article 26. Order of formulation and appraisal of, and decision on investment in, programs and projects

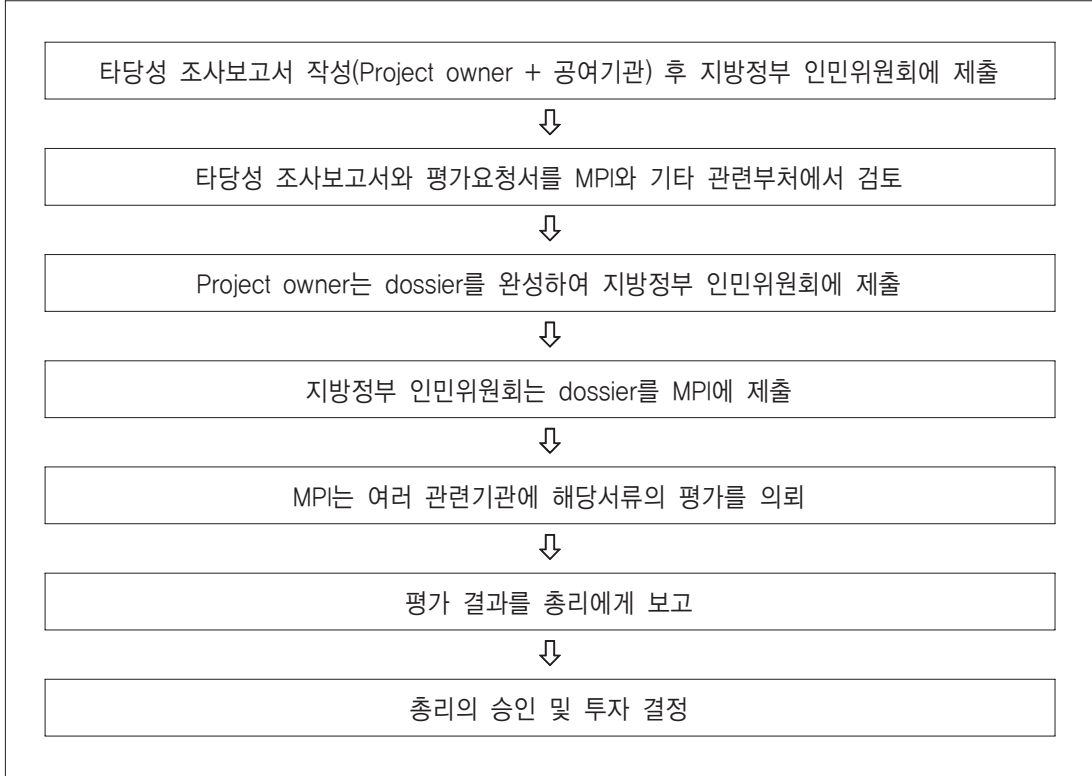
5. The order of formulation and appraisal of, and decision on investment in, other ODA or concessional loan-funded programs and projects falling within the competence of the Prime Minister:

- a/ After obtaining the investment policy decision, the project owner shall coordinate with the foreign donor in preparing the program or project document and report it to the managing agency;
- b/ The managing agency shall send a written request together with the program or project document to the Ministry of Planning and Investment for opinion on the program or project (ODA or concessional loan, counterpart fund), to the Ministry of Finance for opinion on the domestic financial mechanism applicable to the program or project, and to other agencies for opinion on relevant issues;
- c/ Based on the opinions of the agencies, the managing agency shall assign the project owner to finalize the program or project document, and compile a dossier for appraisal of the program or project document;
- d/ The managing agency shall send a report together with the dossier for appraisal of the program or project document to the Ministry of Planning and Investment for appraisal;
- dd/ The Ministry of Planning and Investment shall send an official letter to various agencies for appraisal of relevant issues. Within the time limit for appraisal of programs and projects prescribed in Article 30 of this Decree, the Ministry of Planning and Investment shall organize the appraisal of the program or project document through either holding an appraisal meeting or collecting appraisal opinions from related agencies, depending on the size, nature and content of each program or project;
- e/ The Ministry of Planning and Investment shall send an official letter together with an appraisal result report to the Prime Minister for consideration and approval of the program or project document and decision on investment in the program or project.

66) 베트남 법 No. 49/2014/QH13 Law on public investment, Article 26

#### 4) 절차

■ 그림 5-41 ■ 총리승인 투자 결정 과정



## 11. 소결 및 시사점

베트남은 급속한 경제성장과 인구 증가에 따른 도시화로 각 도시의 고형폐기물(생활폐기물, 산업폐기물)이 급증하고 있는 추세로 베트남 정부의 적극적인 투자유치정책에 따른 산업단지 확대 전망과 이로 인한 대규모 노동인구의 유입 등을 고려할 때 향후 박닌과 타이응웬의 고형폐기물 발생 증가가 두드러질 것으로 전망된다.

하지만 박닌과 타이응웬에서 기운영중인 매립시설을 조사한 결과, 시설 대부분이 우수시설, 침출수 차수시설, 침출수 처리시설 등의 오염방지 시설을 갖추지 않은 비위생매립시설로서 2차 오염이 우려되고 있으며 내구 연한 도래와 매립용량 부족으로 인해 고형 폐기물 발생의 급속한 증가를 충당하지 못하는 실정이었다. 이에 신규 매립시설에 대한 설치계획 및 시공도 진행되고 있었지만 넘비현상문제 및 예산부족으로 인해 진행이 중단되고 있는 경우가 많았다.

박닌과 타이응웬의 지속적인 도시화와 산업화 추세를 고려할 때, 단기적으로는 현재 발생되는 폐기물의 안정적 처리를 위해 신규 매립시설 용량 확충과 위생적인 매립처리 방식의 도입이 시급하고 장기적 관점에서는 생활 폐기물과 산업 폐기물 모두를 안정적으로 처리할 수 있는 시설이 필요하며, 더 나아가 전반적인 환경보호를 위한 대책이 필요하다. EDCF 자금으로 폐기물의 안정적인 처리를 할 수 있는 위생매립장을 설치하게 되면 이는 향후 발생할 수 있는 환경오염처리비용을 줄임으로써 베트남의 경제발전에 상당한 기여를 할 수 있을 것이다.

EDCF사업으로의 진행과 관련하여 지방정부로부터 파악한 문제점은 지방정부에서는 익숙하지 않은 EDCF사업 진행에 대한 행정적인 절차의 어려움, 지방정부내 부서(특히 DPI:지방정부 소속의 MPI 역할부서)간의 협조부족, 베트남 실무담당자의 EDCF사업 의지 부족 등으로 요약할 수 있다. 이는 매립장 건설에 대한 EDCF사업 필요성이 지방정부가 아닌 중앙정부에서 시작되어 상대적으로 지방정부의 관심도가 떨어져 발생한 것으로 판단되었으며, 매립장 건설을 위한 EDCF사업으로 진행을 위해서는 EDCF신청에 대한 주체를 분명히 정하고, 한국의 관계자 뿐만 아니라 베트남 지방정부 및 중앙정부와도 충분한 협의 및 상호간의 협조가 반드시 필요할 것으로 판단된다.

## VI 결론



베트남의 급속한 경제성장의 어두운 그림자로서 환경파괴의 가속화를 꼽을 수 있다. 특히 경제성장과 더불어 고형폐기물의 발생도 급속히 증가하여 이미 베트남의 처리 능력을 초과하고 있다. 미처 준비되지 않은 상황에서 급작스런 폐기물의 발생량 증가는 비적정 처리로 이어지고, 폐기물의 무분별한 투기로 환경 여건이 악화일로에 있다.

현 베트남의 경제 및 폐기물 관리 상황은 1970년대의 한국과 비슷하다고 할 수 있다. 그동안 한국은 폐기물 관리에 엄청난 노력을 기울여, 현재는 폐기물 관리 10대 선도 국가로 분류되고 있다<sup>67)</sup>. 일인당 폐기물 발생량은 세계에서 가장 낮은 수준이고, 재활용율은 OECD 국가에서 가장 높은 것으로 알려지고 있다. 70년대에는 폐기물 관련 독립법조차 없었던 한국이 폐기물 관리에 있어 비약적인 발전을 거둔 데는 환경부의 과감한 정책과 치밀한 이행수단 개발 적용이 한 몫을 했으며, 법과 정책에 적극적으로 협조한 뛰어난 시민의식이 있어서 가능했다. 베트남은 짧은 기간 동안에 밑바닥부터 성공한 우리를 역할모델로 삼고, 시행착오를 겪으면서 축적한 우리 경험을 토대로 폐기물 관리 방향을 설정하는 것이 가장 현실적이다.

본 KSP 사업의 목적은 베트남에 우리의 폐기물 관리 경험과 성공 과정을 공유하고, 베트남에 적합한 통합고형폐기물 관리방안을 제시하는데 있다. 또한 박닌과 타이응웬의 매립지 설치·운영을 위한 타당성 예비 조사를 실시하여 두 지방성의 고형폐기물 관리 문제를 해결하는데 선도적 역할을 수행코자 한다.

베트남의 급격한 고형폐기물 발생량 증가는 베트남의 처리 용량을 초과하는 상황으로 폐기물로 인해 환경 파괴가 가속화되면서 경제성장도 한계에 부딪힐 수 있어 지금부터 치밀하고 정교한 폐기물 관리 계획을 수립 추진하고, 전폭적인 예산 지원도 필요하다.

베트남 정부는 폐기물 관리목표도 설정하고 있으며, 훌륭한 법과 제도 및 정책도 마련하고 있으나, 폐기물 상황은 크게 개선되지 않고 있다. 왜 이처럼 개선되지 않는지 문제점을 진단하고 적절한 처방을 내려야 한다. 베트남 폐기물 관리의 문제점은 첫째, 폐기물 관리체계의 비효율성을 꼽을 수 있다. 다양한 부처에서 폐기물 관리에 참여하고 있고, 역할과 기능이 분산되어 있다. 즉 일관성 있는 정책 추진의 어려움과 환경적 관점에서 폐기물 관리를 들여다

67) 2011 Eurostat Analysis by M. Bauer and N.J. Themelis 5/25/09

보지 못하는 근본적 한계를 안고 있다. 이 문제를 해결하기 위해서는 폐기물 관리업무를 MONRE로 일원화하고, 환경분야 위상을 높일 필요가 있으며, 향후 부처 간의 갈등 조정에서도 힘을 얻기 위해서는 MONRE에서 환경부로 독립 승격시켜야 한다.

두 번째 문제로 지적할 수 있는 것은 폐기물 관련 제도와 정책은 잘 갖추어져 있으나, 법으로 규정한 사항들이 현장에서는 잘 지켜지지 않고 있다는 점이다. 또한 정책 목표로 설정한 것들조차 제대로 추진되지 못하고 있다. 이를 해결하기 위해서는 법과 정책의 성과를 분석하고 추진이 부진한 경우 그 원인을 진단하고 개선방안을 도출 추진할 수 있는 법과 정책에 대한 진단·평가·개선의 환류시스템을 갖추어야 한다.

세 번째는 폐기물 관리정책 수립 및 처리시설 설계를 위해서는 폐기물 발생량 및 성상 정보가 필수적이거나, 현재 베트남 폐기물 관련 정보와 자료는 상당히 부실하다. 공식적인 국가 자료조차도 발행 기관에 따라 서로 다른 경우도 종종 발견할 수 있다. 폐기물 통계 신뢰도를 높이기 위해서는 지방정부에서 폐기물 발생량 및 성상 정보를 주기적으로 중앙정부에 보고하는 상향식 방법을 적용해야 하고, 이를 위해서는 폐기물 정보 구축체계를 마련해야 한다. 한국이 대표적으로 폐기물 통계를 잘 갖추고 있는 국가 중의 하나이며, 지방정부로부터 폐기물 관련 정부를 환경부가 취합·관리하고 있다. 그러므로 베트남은 한국의 폐기물 통계 구축체계를 조사 분석하고, 베트남 실정에 맞도록 개선·적용하면 된다고 판단된다. 중앙정부에서는 신뢰도 높은 폐기물 통계 확보를 위한 지침을 상세히 만들어 배포하고, 관련 실무자를 교육하고, 시범사업 등을 거친 후 전국으로 확산시키면 된다.

네 번째는 베트남의 법과 정책에서는 통합폐기물관리를 주요 추진방향으로 강조하고 있으나, 그 실체가 없는 상황이다. 통합폐기물관리를 위해서는 소프트웨어적 접근과 하드웨어적 접근이 필요하다. 소프트웨어적 접근은 폐기물 관리 우선순위를 원칙에 입각하여 설정해야 한다. 즉 우선순위를 폐기물 발생 최소화, 폐기물 재사용, 물질 재활용, 에너지 회수, 위생매립으로 설정하고, 상위 4단계에서 폐기물 관리가 이뤄져 매립 제로화를 달성하는 것이 목표가 되어야 한다. 하드웨어적 접근은 베트남에 적합한 폐기물 종합처리시설을 추진하는 것이다. 종합처리시설이란 폐기물 관련 처리시설이 한 곳에 설치 운영되어 관리의 효율성을 높이고, 환경친화적 관리가 가능한 시설이다. 베트남은 음식물쓰레기가 주종인 유기성폐기물의 발생량이 50% 이상으로 높기 때문에 이를 어떻게 잘 관리하고 처리하느냐가 폐기물 관리의 성공을 좌우한다고 해도 과언이 아니다. 그러므로 폐기물 종합처리시설도 유기성폐기물 처리를 중심으로 구성할 필요가 있다. 그 외에도 종합처리시설에는 재활용, 소각을 포함한 열처리기술, 매립 등이 포함되어야 한다.

베트남에서 종합처리시설이 성공하기 위해서는 다음과 같은 질문 형태의 다섯 과업이 해결

되어야 한다.

- (과업 1) 생활폐기물의 분리 배출을 어떻게 성공시킬 수 있는가?
- (과업 2) 음식물쓰레기를 포함한 유기성폐기물의 재활용 방법으로 어떤 것이 적합한가?
- (과업 3) 베트남이 친환경적인 열처리기술을 수용할 있을 정도로 준비가 되어 있는가?
- (과업 4) 물질 재활용을 위해 어떤 설비와 기술을 적용해야 하는가?
- (과업 5) 재활용산업을 어떻게 육성하고 안정화시키겠는가?

다섯 번째는 예산 확보의 어려움을 꼽을 수 있다. 폐기물 관리를 잘 하기 위해서는 예산 확보가 선행되어야 한다. 베트남은 경제성장이 우선이므로 대부분의 예산이 경제 분야에 투입되고 있어 폐기물 분야 예산 확보가 용이하지 않으며, 이로 인해 폐기물 관리 개선이 더디다고 생각된다. 예산 확보 문제를 해결하기 위해서는 정책결정자의 의지가 중요하고, 장기적인 측면에서 국가 발전 계획을 볼 수 있는 정책결정권자의 안목이 필요하다. 투자를 미루다 보면 향후 엄청난 환경피해로 자연자원마저 부실해지면서 성장한계에 부딪히게 될 것이다. 정책결정권자들이 지속가능발전이라는 국가 전략을 구호로만 외치지 말고 실제로 실천하는 것이 중요하다는 사실을 더 늦기 전에 깨달아야 할 시점이다.

결론적으로 볼 때 베트남의 폐기물 관리는 심각한 수준으로 지금 적절한 조치를 취하지 않으면 조만간 환경피해로 인해 환경적·사회적·경제적으로 감당하기 어려운 상황에 이르고, 성장의 한계에 직면하리라 예측된다. 베트남은 지금부터라도 한국을 역할모델로 설정하고, 한국의 폐기물 관리 발전 과정에 대해 면밀히 조사 분석하고, 이를 토대로 베트남형 폐기물 관리방안을 수립해야 한다. 본 사업에서 제시한 폐기물 관리방안은 이러한 기조로 설정되었기에 본 사업 결과를 수용하거나 개선하여 적용할 필요가 있다. 중요한 것은 실현 가능한 목표와 계획을 수립하는 것이고, 이를 뒷받침할 수 있는 법과 제도가 갖추어져야 하며, 법과 정책을 구현하기 위한 적절한 예산 확보가 절실하며 선진기술의 도입 및 적용이 필요하다. 마지막으로 다시 강조하면 베트남은 단기간 내에 폐기물 관리 선도 국가로 자리매김한 한국을 역할모델로 삼고, 한국이 축적해온 경험을 전수받기 위해 보다 적극적으로 한국 정부 및 기관들과 긴밀한 협력 관계를 유지하면서 베트남형 폐기물 관리방안과 모델이 정착될 수 있도록 노력해야 한다.

## 참고문헌

- 국토연구원, '스리랑카 녹색도시인프라 개발 정책자문: 고품폐기물관리를 중심으로', 2014년 경제발전경험 공유사업 III, 한국수출입은행, 2015
- 국회예산정책처, '폐자원화에너지화사업 평가', 발간등록번호: 31-9700330-000816-01, 2010
- 남궁 완 · 이동훈, '폐기물처리공학, George Tchobanoglous, Hilary Theisen, Samuel Vigil', 1997
- 농촌진흥청, '비용 공정규격설정 및 지정', 제2013-5호, 2013
- 도화엔지니어링, '폐기물처리시설 설치업무편람', 2006
- 배재근, 'KSP 사업 발표 자료 Korea Waste Management System and Suggestions for Efficient Management', 2017
- 베트남 법, 'Approving the National Strategy for Integrated Management of Solid Waste up to 2025 with a Vision to 2050', Decision No. 2149/QD-TTg
- 베트남 법, Decision No. 152/1999/QD-TTg, 1999
- 베트남 법, 'Solid Waste Landfill Design Standard', 2001
- 베트남 법, 'On Solid Waste Management', Decree No. 59/2007/ND-CP, 2007
- 베트남 법, Decision No. 43/2007/QD-BYT, 2007
- 베트남 법, 'Solid Waste Management', Decree No. 59/2007/ND-CP, 2007
- 베트남 법, '폐기물관리법 제19조와 20조', Decree No. 59/2007/ND-CP, 2007
- 베트남 법, Decision No. 1440/2008/QA-TTg, 2008
- 베트남 법, '2008 of Prime Minister on approval for plan of waste treatment facilities in three focal economic zones the North, the Centre and the South until 2020', Decision No. 1440/2008/QA-TTg dated on October 06, 2008
- 베트남 법, '2009의 폐기물 통합관리 국가 전략(National Strategy for Integrated Management of Solid Waste)', Decision No. 2149/2009/QD-TTg, 2009
- 베트남 법, Decision No. 2149/2009/QD-TTg, 2009
- 베트남 법, Decision No. 798/2011/QD-TT, 2011
- 베트남 법, 'On management of Waste and Discarded Materials', Decree No: 38/2015/ND-CO, 2015



- 베트남 법, 'Decree on Management of Waste and Discarded Materials', 38/2015/ND-CP, 2015
- 수도권매립지관리공사, '폐기물 매립시설 설치 및 관리기준 연구', 2005
- 수도권매립지관리공사, '생활폐기물 처리시설 설치·운영비용 조사연구', 2007
- 수도권매립지관리공사, '수도권매립지 계측관리용역(1차) 준공보고서', 2016
- 울산광역시, '울산광역시 성암폐기물매립장 확장사업 기본계획보고서', 2004
- 자원순환연대, "폐기물관리법의 이해", 2001
- 자원순환정보시스템, '폐기물 재활용 실적 및 업체 현황(2001~2014)',  
<http://www.recycling-info.or.kr>
- 조병옥, 2006. '국가폐기물관리종합계획', 국가기록원,  
<http://www.archives.go.kr/next/search/listSubjectDescription.do?id=003922>
- 한국법제연구원, '폐기물관리법상 폐기물 분류체계 분석', 2012
- 한국환경공단, '폐기물 재활용실적 및 업체현황', 2001~2015, [www.recycling-info.or.kr](http://www.recycling-info.or.kr)
- 한국환경공단, '음식물쓰레기 종량제 사업관리 매뉴얼 보도자료', 2012
- 한국환경공단, 2017. '분리배출표시제도',  
<https://www.keco.or.kr/kr/business/resource/contentsid/1564/index.do>
- 한국환경공단, 2017. '폐기물부담금제도',  
<https://www.keco.or.kr/kr/business/resource/contentsid/1562/index.do>
- 한국환경공단, 2017. '생산자책임재활용제도',  
<https://www.keco.or.kr/kr/business/resource/contentsid/1563/index.do>
- 환경부, '전국 폐기물 발생 및 처리 현황', 1990~2015
- 환경부, '폐기물처리시설 설치 업무 편람', 2004
- 환경부, '제2차 국가폐기물관리 종합계획 수정계획 마련 연구', 2006
- 환경부, '제3차 국가폐기물관리 종합계획 마련을 위한 연구', 2012
- 환경부, '폐기물처리시설 국고보조금 예산지원 및 통합업무처리지침', 2013
- 환경부, '폐기물처리시설의 세부 검사방법에 관한 규정', 제2013-56호, 2013
- 환경부, '재활용가능자원의 분리 수거 등에 관한 지침', 2014
- 환경부, '쓰레기 수수료 20년 종량제 성과평가 및 개선방안 마련 연구', 2014
- 환경부, '폐기물관리법 시행령 별표 3', 2015
- 환경부, '환경백서 2014', 2015
- 환경부, '환경백서 2015', 2016

- 환경부, '환경백서 2016', 2017
- 환경부 낙동강 유역 환경청, '폐기물관리법제의 발전과정',  
<https://www.me.go.kr/ndg/web/index.do?menuId=3272>
- 환경부-한국환경공단, '2013 폐기물 처리시설 설치·운영실태 조사·평가 결과', 2014
- Bauer, M. 'Eurostat Analysis', Themelis 5/25/09, 2011
- Diaz, L.F., 'Solid Waste Management in Developing Countries: Status, Perspectives and Capacity Building, Intergovernmental Preparatory Meeting for CSD-19, New York, USA', 2011
- Hoornweg, D. and Bhada-Tata, P., 'What a Waste, A global review of solid waste management', The World Bank, 2012
- JICA, Research on solid waste management in Vietnam, 2011
- JICA, The preparatory survey on solid waste treatment business in southern Vietnam (PPP infrastructure project), 2015
- Long, H., Image retrieved from: <http://water.me.vccs.edu/courses/ENV149/lesson4b.htm>, 2010
- Luong, N.D., Giang, H.M., Thanh, B.X., Hung, N.T., Challenges for municipal solid waste management practices in Vietnam, Waste Technology 1(1), 17-21, 2013
- Nguyen Thanh Phong, 'Greenhouse gas emissions from composting and anaerobic digestion plants', Dissertation, Institut für Nutzpflanzenwissenschaften und Ressourcenschutz (INRES) Lehr-und Forschungsbereich Pflanzenernahrung der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Bonn, 2012
- Rand, T., Haukohl, J., Marsen, U., 'Municipal Solid Waste Incineration – A decision maker's guide', The World Bank, 2000
- US EPA, 'Biomass Combined Heat and Power Catalog of Technologies', US EPA Combined Heat and Power Partnership, 2007,  
[https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-07/documents/biomass\\_combined\\_heat\\_and\\_power\\_catalog\\_of\\_technologies\\_v.1.1.pdf](https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-07/documents/biomass_combined_heat_and_power_catalog_of_technologies_v.1.1.pdf)
- Vietnam Department of Natural Resource and Environment(DONRE), 'Results of surveys in 2006 and 2007', 2006~2007
- Vietnam Ministry of Construction, 'Center for Urban & Rural Environment Research and Planning', Annual report, 2010
- Vietnam Ministry of Natural Resource and Environment (MONRE), 'Vietnam Environmental Monitor Report', 2004
- Vietnam Ministry of Natural Resource and Environment (MONRE), 'National status of environment report 2011 – Solid waste', 2011





## 2016/17 KSP 건설 · 인프라 분야 정책자문

# 베트남 호치민 메트로 운영유지 지원 계획 수립

## 제2부

손승호 (한국수출입은행)	원태수 (서울교통공사)
문재정 (한국수출입은행)	김호남 (서울교통공사)
권진영 (한국수출입은행)	이준상 (서울교통공사)
이근영 (한국수출입은행)	김정환 (서울교통공사)
공민식 (서울교통공사)	김석수 (수성엔지니어링)
심승무 (서울교통공사)	정지욱 (수성엔지니어링)
이유탉 (서울교통공사)	이용하 (삼우씨엠건축사무소)
윤천주 (서울교통공사)	김태현 (삼우씨엠건축사무소)
최용호 (서울교통공사)	



# 약어표



약어	정식명칭	한글명칭
ADB	Asian Development Bank	아시아개발은행
ATC	Automatic Train Control	자동열차제어장치
ATS	Automatic Train Stop	열차자동정지장치
EC	European Commission	유럽공동체
EDCF	Economic Development Cooperation Fund	대외경제협력기금
FDI	Foreign direct investment	외국인직접투자
FTA	Free Trade Agreement	자유무역협정
GDP	Gross Domestic Product	국내총생산
GII	Global Innovation Index	글로벌혁신지수
HSE	The Health and Safety Executive	보건안전청
HURC1	Ho Chi Minh City Urban Railways No.1 Company Limited	호치민 시 도시철도 1호선 운영회사
IoT	Internet of Things	사물인터넷
JICA	Japan International Cooperation Agency	일본국제협력기구
KSCC	Korea Smart Card Company	한국스마트카드사
KSP	Knowledge Sharing Program	경제발전경험공유사업
MAUR	Management Authority of Urban Railways	호치민시 도시철도국
MIS	Management Information System	경영정보시스템
MOT	Ministry Of Transport	베트남 교통부
ODA	Official Development Assistance	공적개발원조
O&M	Operation & Maintenance	운영 및 유지관리
PHA	Preliminary Hazard Analysis	기본위험분석
PPP	Public Private Partnership	민간협력사업
PU	Preparation Unit	운영회사 설립 지원단
PUC	Preparation Unit for Setting up the O&M company	운영회사 설립 준비단

약어	정식명칭	한글명칭
RAMS	Reliability, Availability, Maintainability, Safety	-
SAPI	Special Assistance for Project Implementation	-
SBV	State Bank of Vietnam	베트남중앙은행
SMS	Safety Management System	안전관리시스템
SOC	Social Overhead Capital	사회간접자본
TA	Technical Assistance	기술지원
UMRT	Urban Mass Rapid Transit	도시대량신속운송수단
UN	United Nations	국제연합
USN	Ubiquitous Sensor Network	유비쿼터스 센서 네트워크
WB	World Bank	세계은행

## 요약

- 베트남 호치민 시는 약 9백만 명이 거주하는 베트남의 경제·상업 중심 및 최대 도시로서, 최근에 도시화로 인한 지속적인 인구 유입과 지상교통의 빠른 증가로 인한 교통 혼잡, 정체 및 환경오염 등이 심각한 사회문제로 대두되며, 이로 인한 사회·경제적 손실이 증가하고 있다. 베트남 정부와 호치민 시는 이러한 사회·경제적 손실을 줄이고 급증하는 교통 인프라 시설에 대한 수요에 대응하기 위해 2013년 4월 대중교통계획 마스터플랜 2020을 발표하였다. 이 계획에 따르면 호치민 시에 6개의 도시철도 노선, 1개의 트램 노선, 2개의 모노레일 노선이 건설될 예정이다. 전체 9개의 노선 중 1호선의 경우 일본 재원으로 건설이 진행되고 있고, 그 밖의 다른 호선은 타당성 조사(F/S), 투자자 모집 및 계획 단계에 있다.
- 이에 SMRT 컨소시엄은 KSP 컨설팅 사업을 통해 호치민시 도시철도의 효율적인 운영 및 유지관리를 지원하기 위해 호치민 시의 도시철도 프로젝트 현황 및 도시철도 운영준비 현황을 분석하였으며, 한국의 운영관리 경험과 노하우를 연구하고 호치민시에 적용 가능한 사례를 제시하였다. 또한 사업대상국의 정책실무자들의 역량강화를 위해 이론교육과 현장교육으로 구성된 국내 초청 연수 및 전문가 현지 파견을 통한 현장 직무교육을 실시하였고, 이를 바탕으로 호치민시 도시철도 운영유지 지원 정책자문을 제시하는 최종보고회를 현지에서 개최하였다.
- 본 보고서에는 호치민시가 효율적인 도시철도 운영관리를 할 수 있도록 호치민시의 도시철도 프로젝트 현황과 호치민시 도시철도 운영준비 현황분석을 통해 법률 및 규정, 안전관리, 도시철도 운영유지보수 관련기관 역할, 기관사 양성, 개통준비 등 총 다섯 가지의 이슈사항을 도출하였다. 또한 사업상대국의 요청사항을 수렴하여 한국의 도시철도 O&M 관련 법률, 한국의 기관사 운전면허 제도, 한국의 철도안전승인체계 등 총 6개의 한국의 도시철도 O&M의 분야별 사례 연구를 진행하였다. 이와 더불어 서울시 통합 요금제도, 도시철도 방재 시스템 현황, 인접굴착공사 절차 등에 대한 내용도 추가로 다루었다.
- 본 보고서는 발견된 이슈사항과 시사점을 토대로 첫째, 법률 및 규정 정비, 둘째, 안전 관련 법령 정비 및 RAMS의 도입, 셋째, 호치민시 도시철도 관련기관 역할 명확화, 넷



재, 양질의 기관사 확보필요, 다섯째, 호치민 도시철도 개통 및 운영준비를 도와줄 Shadow Operator의 도입 등의 각 부문별로 개선사항을 도출하였다.

- 이외에 추가적으로 호치민시의 효과적인 도시철도 운영관리를 위한 고려사항으로, 유지보수에 대한 제안사항, 통합요금 시스템에 대한 제안사항, 오피스 IT시스템에 대한 제안사항을 제시하였다.
- 도시철도 운영경험이 없는 베트남에서 효과적이고 성공적인 도시철도 운영관리를 단번에 실현하는 것은 쉽지 않다. 이는, 운영관리의 영역이 너무나 광범위하고, 그 내용이 이론에만 국한되어 있지 않으며 실제적인 실습을 통해 이루어져가는 부분이 존재하기 때문이다. 하지만 본 보고서의 결론과 제언사항을 바탕으로 베트남 정부 및 관련기관의 적극적인 의지와 실질적 지원이 수반된다면, 1호선뿐만 아니라 후속 노선들에 대해서도 효과적인 운영관리 정책이 정착 될 것이며, 이는 도시철도 운영컨설팅 및 호치민시 도시철도 운영사업 등과 같은 후속사업으로 연계가 가능할 것이다. 베트남 호치민시의 안전하고 효과적인 도시철도 운영을 바탕으로 호치민시의 도시 경쟁력 강화, 나아가 호치민시 경제발전에 이바지 할 것이다.

# I 사업개요



## 1. 사업의 배경 및 목적

### 가. 사업의 추진배경

- 대한민국은 원조수혜국에서 급속한 경제발전을 이뤄내어 이제는 원조 지원국의 역할을 수행하게 되었으며, 기획재정부의 주도로 경제발전경험공유사업(Knowledge Sharing Program, KSP)을 통해 개발도상국에 정책자문 및 컨설팅을 시행하고 있는 중이다.
- 베트남 호치민 시는 약 9백만 명이 거주하는 베트남의 경제·상업 중심 및 최대 도시로서, 최근에 도시화로 인한 지속적인 인구 유입과 지상교통의 빠른 증가로 인한 교통 혼잡, 정체 및 환경오염 등이 심각한 사회문제로 대두되고 있어 이는 지속적인 발전에 장애가 되고 있다.
- 이에, 호치민 시와 베트남 정부는 대중교통 개선과 교통인프라 확대를 위해 2013년 4월 대중교통계획 마스터플랜 2020을 발표한 바, 이 계획에 따르면 호치민 시에 6개의 도시철도 노선, 1개의 트램 노선, 2개의 모노레일 노선이 건설될 예정이다.
- 2008년 2월 21일 공사가 시작된 도시철도 1호선은 총 연장 19.7km로서 지상 17.1km 11개역, 지하 2.6km 3개역 등 총 14개 역으로 이뤄진 노선으로, 사이공 강 동쪽의 지상 구간 공사는 2012년 8월 시작되었으나, 2007년 계획 당시 2018년이었던 예상 개통시점이 미뤄져 2020년에 운영을 개시할 예정이다.
- 호치민 시 도시철도국(MAUR, Management Authority of Urban Railways)은 Decision 제119조에 의해 2007년 9월 13일에 설립된 호치민 시 인민위원회 산하 기관으로, 호치민 시의 도시철도 건설계획을 관리, 감독한다. 호치민 시 도시철도 1호선 운영회사(HURC1, Ho Chi Minh City Urban Railways No.1 Company Limited)는 호치민 시 인민위원회 Decision 제6339조에 의해 2015년 12월 2일 설립되어, 향후 완공될 호치민 도시철도 1호선의 운영 및 유지관리(Operation & Maintenance, O&M) 관리 업무를 담당할 예정이다.

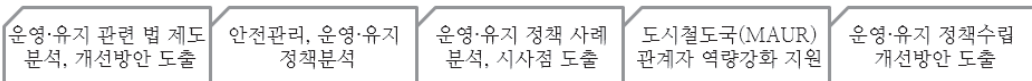
- 이에, 한국정부는 KSP 컨설팅 사업을 통해 한국의 40여년 도시철도 운영 및 관리 경험과 노하우를 공유함으로써 베트남 호치민 시 도시철도의 효율적인 운영 및 관리와 더불어 시행착오를 최소화 하고, 나아가 베트남 호치민 시의 경제·사회 발전에 기여하고자 한다.

## 나. 사업의 목적

- 본 사업의 목적은 베트남 호치민 시의 도시철도 운영관리 현황 분석 진행과 동시에 한국의 성공적인 도시철도 운영관리 경험과 노하우의 공유를 통해 호치민 시의 지속가능한 도시철도 운영관리 시스템 구축을 지원함으로써, 호치민 시가 더욱 효율적이고 안전한 도시철도 운영관리 시스템을 보유하면서 지속가능한 도시발전을 이룰 수 있도록 지원하는 것이다.
- 본 사업은 운영·유지 관련 법 제도 분석, 개선방안 도출, 안전관리 및 운영·유지 정책 분석, 운영·유지 정책 사례 분석 및 시사점 도출, 도시철도국(MAUR, Management Authority of Urban Railways) 관계자 역량강화 지원, 운영·유지 정책수립 개선방안 도출의 사업 내용을 수행하여 베트남 호치민 시 도시철도 운영·유지 정책수립 지원과 역량강화로 안전한 도시철도 운영을 통한 호치민 시의 도시 경쟁력 강화에 궁극적인 목적이 있다.

표 1 | 사업의 목적

사업명	• 베트남 호치민 도시철도 운영 및 유지관리(O&M) 정책수립 지원
시행기관	• 대한민국(Republic of Korea) 기획재정부(Ministry of Strategy and Finance)
사업성격	• 경제발전경험 공유사업(Knowledge Sharing Program, KSP)
사업목적	한국의 성공적인 도시철도 운영관리 경험과 노하우의 공유를 통해 호치민시의 지속가능한 도시철도 운영관리 시스템 구축을 지원함으로써, 호치민시가 더욱 효율적이고 안전한 도시철도 운영관리 시스템을 보유하면서 지속가능한 도시발전을 이루도록 지원



베트남 호치민 시 도시철도 운영·유지 정책수립 지원과 역량강화로  
안전한 도시철도 운영을 통한 호치민 시 도시 경쟁력 강화

## 2. 사업의 범위

- 본 사업은 2017년 3월 8일부터 2017년 7월 31일까지 약 5개월간 진행되었으며, 주요 과업은 아래 다섯 가지 항목으로 구성되어 있다.

### 1) 현황분석

- 베트남 호치민 도시철도의 현황분석에 관한 과업으로 호치민 도시철도 운영관리에 관한 법률 및 계획을 분석한다.
  - 베트남 도시철도 운영관리 관련 법령 및 정부기관간 책임범위 제도 분석
  - 호치민시 도시철도 운영관리 회사(Ho Chi Minh City Urban Railways No. 1 Company Limited) 설립 법령, 규정 및 현황분석
  - 호치민 도시철도 운영관리 관련 선행 연구 및 준비현황 검토
  - 호치민 도시철도 운영 및 관리에 관한 계획 검토

### 2) 한국 사례 조사

- 도시철도 운영관리에 대한 한국의 선진사례를 연구한다.
  - 한국의 도시철도 운영 관련 법령 및 정부지원제도
  - 운영기관 구조 및 운영 방식 등 검토
  - 개통에 따른 준비 및 인력 운영 계획, 도시철도 운영관리 분야별 계획 수립
  - 도시철도 기관사 면허제도 및 기관사 교육 제도 분석
  - 철도 안전관리에 관한 협약 및 재난상황 대처방안 분석
  - 기타 한국사례 검토(서울시 통합요금제도, 방재 시스템, 인접굴착공사 등)

### 3) 역량 강화 연수(현지 연수 및 정책실무자 연수)

- 수혜기관의 실무자 역량 강화를 위해 이론교육과 현장교육으로 구성된 연수프로그램을 실시한다.
  - 도시철도 인접굴착공사 진행 프로세스 강의
  - 서울의 대중교통 요금제도 강의
  - 종합시험운영절차 강의
  - 서울교통공사 방재 시스템 현황 강의
  - 한-베 기관사 면허제도 비교 강의

- 역업무 체험 견학
- 역사침수 대응훈련 견학
- 운전 시뮬레이터 체험
- 우진산전 차량제작 공장 및 무가선 트램 견학

#### 4) 정책권고 사항 제시

- 도시철도 운영관리에 대한 실효적 대안을 제시하고, 호치민시 도시철도 운영회사의 효율적 운영 계획 수립에 대한 정책을 제시한다.
- 도시철도 개통 대비 단계별 준비 가이드라인
- 호치민시 도시철도 관련 법령 정비
- 도시철도 관련기관간의 역할 정립
- 도시철도 운영관리 조직구성 및 기관사 등 인력배치·교육 계획
- 통합요금 제도 및 오피스 IT 시스템 등 추가연구가 필요한 분야 제안

#### 5) 최종보고회

- 베트남 정부 및 호치민시 관계자, 관련 전문가들을 대상으로 현지 최종보고회를 개최하고, 정책자문 협의 결과에 따른 후속사업 추진을 협의한다.

### 3. 사업 추진방향 및 주요내용

#### 가. 사업 추진방향

##### 1) 현황진단 및 개선방향 도출

- 서울교통공사는 2016년 호치민 도시철도 관련 KSP 사업을 성공적으로 수행한 경험이 있기 때문에 베트남에 대한 최신 자료를 다수 보유중이며, 과거 HURC1 직원을 대상으로 한 초청연수 수행으로 수혜기관에 대한 네트워크를 이미 구축하였기에 사업에 대한 구체적인 요구사항을 신속히 수렴할 것이다.
- 일본 JICA 보고서의 심층분석을 통해 호치민 도시철도의 현 상황을 진단하여 사업의 효과를 극대화 할 수 있는 방안을 강구할 것이다.

## 2) 수혜기관과의 쌍방향 과업수행

- 과업과정에 세미나, OJT 등을 도입하여 사업대상국의 현황을 당국으로부터 직접 듣고, 현장교육 전 이론교육을 선행함으로써 수혜국 관계자의 역량강화를 극대화 할 것이다.

## 3) 후속사업 연계를 위한 전략적 전문인력 투입

- 서울시 9호선 및 우이경전철 등 4개의 도시철도 프로젝트 O&M 계획 수립 경험이 있는 O&M 전문인력과 인프라시설 유지관리 분야 전문인력 등 분야별 전문가를 투입하여 호치민시에 적용가능한 O&M 전략을 수립 할 것이다.

## 나. 사업의 주요내용

- 본 사업의 목적인 호치민시의 도시철도 운영유지 지원 계획수립을 이루고자 노력하였고, 도시철도 운영유지 분야가 광범위하기에 사업착수시 부터 전문가 세미나 등을 개최하여 사업상대국의 의견을 최대한 수렴하여 호치민시에 효율적 도시철도 운영유지를 위한 개선과제를 다음과 같이 도출하였다.

표 2 | 호치민 도시철도 운영유지에 필요한 세부내용

구분	내용
도시철도 O&M관련 법률체계 확립	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 한국의 도시철도 관련 법률 현황 및 법령 체계</li> <li>- 법령을 근거로 한 O&amp;M 규정</li> <li>- 법령체계, 도시철도관련 법령 현황, 철도안전관련 법령 체계</li> </ul>
기관사 운전면허 제도 및 기관사 교육	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 해외 철도차량운전면허 제도 사례 및 과정분석</li> <li>- 베트남 호치민 도시철도 운전면허 적용가능 사례 파악</li> </ul>
철도 안전승인 체계	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 철도운영 및 철도시설 관리 안전승인 체계</li> <li>- 철도 SMS, 열차운행, 유지관리 프로그램 내용, RAMS</li> </ul>
O&M 조직구성 및 직무명세	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 서울교통공사 및 일본 운영기관들의 O&amp;M조직 및 직무명세 사례</li> <li>- 운영기관 조직도 및 각 부서별 직무명세</li> </ul>
개통 준비절차 및 시운전	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 개통 관련 법령 및 운영절차</li> <li>- 서울교통공사 7호선 연장구간, 김포 경전철 개통사례 분석</li> <li>- 종합시운전 진행 절차</li> </ul>

자료 출처 : SMRT컨소시엄-MAUR 협의 내용

- 사업상대국의 의견을 수렴하여 일본의 기술지원에서 다루지 않고, 호치민 1호선 개통 전에 반드시 선행되어야 할 과제를 도출하였고, 이를 바탕으로 관련정책과 전문지식을 가진 전문가들을 중심으로 과업을 수행하였으며 최종적으로는 호치민시의 효율적 도시철도 운영유지 지원을 위한 각종 제도 및 기술지원 등의 정책을 제안하였다.

- 이를 위해, 당 컨소시엄은 사업준비, 현지조사, 정책실무자 연수, 정책 자문을 단계적으로 수행하였으며, 단계별로 일정관리, 인력관리, 품질관리 등 철저한 사업관리 체계를 통해 사업의 일관성과 신뢰성을 확보하였다.

## 4. 기대효과

- 호치민 도시철도 현황분석과 관계자 및 운영관리 기관의 역량강화 연수를 바탕으로 한국의 선진 도시철도 운영관리 추진 경험과 노하우의 지식을 체계적으로 전수한다.
- 베트남 호치민시에 처음으로 운행 예정인 도시철도의 단계별 체계적인 개통준비에 필요한 기본계획 수립과 운영관리를 위한 역량강화에 한국 사례를 적용함으로써 시행착오를 최소화하고, 대상국의 성공적 운영기술 확보 및 내부역량 강화를 이뤄낼 것이다.
- 장기적으로는 한국의 도시철도 운영관리 경험과 지식을 통하여 베트남의 경제 발전에 기여하고, 한국의 베트남 도시철도 운영(O&M) 분야 진출 토대를 마련할 것이다.

## II 베트남의 정치·경제·사회 동향



### 1. 일반현황

#### 가. 베트남 일반현황

표 3 | 베트남 일반현황

구 분	내 용
국 가 명	· 베트남 사회주의 공화국(Socialist Republic of Vietnam)
위 치	· 인도차이나반도 동부
인 구	· 9,270만 명(2016년말, 베트남 통계청)
수 도	· 하노이
면 적	· 330,958km <sup>2</sup> (한반도의 약 1.5배)
정치체제	· 사회주의 공화제
민 족	· 비엣족(전인구의 85.7%), 타이족, 화교 등
언 어	· 베트남어
건 국 일	· 1945년 9월 2일
행정구역	· 5개의 중앙 직할시와 58개 성
외교관계	· 176개국과 수교(200개국 무역, 약 80개국이 베트남에 투자)
대 한국수교	· 1992년 12월 22일

자료 출처 : KOTRA, (2017). 해외비즈니스 정보포털, 국가정보, 베트남, KOTRA

- 베트남은 인도차이나 반도 동부에 위치하며, 중국·라오스·캄보디아와 국경을 접하고 있다. 남북 방향으로는 최대 1,700km이고, 동서간의 최대 너비는 북부 550km, 남부 340km 가량이다. 북쪽으로는 중국과 서쪽으로는 캄보디아, 라오스와 국경을 접하고 있으며, 수도는 하노이이며, 63개의 행정구역(58개 성, 5개 특별시 : 호치민, 하노이, 하이퐁, 다낭, 껀터)으로 구성하고 있다.
- 수도인 하노이는 베트남의 북쪽에 위치하며, 베트남 최대 큰 도시인 호치민은(이전의 사이공) 남쪽에 있다. 베트남은 20세기 중반에 긴 전쟁의 결과 1954~1975년 베트남 민



주공화국(북베트남)과 베트남 공화국(남베트남)으로 나뉘지게 되었다. 이후 1975년 4월 통일을 거쳐 1976년 7월에 베트남 사회주의 공화국이 수립되었다.

- 베트남은 당과 국회, 정부의 3개 중요한 축으로 국가조직을 형성한다. 공산당은 국가와 사회를 이끄는 유일 세력으로 공산당 정치국이 주요 정책을 결정하며, 국회는 헌법상 최고 주권 기관이다. 국회의원은 5년 임기로 보통선거로 선출하고, 중앙정부는 의장(총리), 부의장, 각 부처 장관으로 구성하는데 국회에서 선출하며, 이들의 임기는 국회의 임기를 따른다. 국가주석인 대통령도 국회에서 선출하며, 임기 5년으로 대내외에 베트남을 대표하고, 국가방위 및 안전평의회 의장을 겸직하게 된다.
- 베트남은 대체로 농업에 바탕을 둔 중앙계획경제체제를 실시하고 있다. 1986년 도이모이 정책에 따라 대외개방을 표방한 이후에 시장경제체제로 전환하여 경제개혁을 추진하고 있다. 주로 쌀과 커피 등 농산물과 섬유·의류 제품의 수출비중이 높다.

## 2. 정치·사회 동향

### 가. 정치 동향

#### 1) 베트남 공산당 체제에 의한 안정적인 정권 운영

- 베트남은 당서기장(서열 1위), 국가주석(서열 2위), 국회의장(서열 3위), 총리(서열 4위)이 적절한 상호 견제와 균형을 도모하는 집단 지도체제를 채택하고 있다.
- 2016년 1월 20~28일에 제12차 베트남 공산당 전당대회는 베트남의 차기 정국(2016~2020)을 이끌 정치 리더들을 선출하는 자리로 관심을 모았다. 이 대회에서 베트남 공산당서기장으로는 온건 중도파인 응우옌 푸 쩡(Nguyễn Phú Trọng)의 유임 되었으며, 개혁파인 쩌 다이 꾸엩(Trần Đại Quang)이 국가주석, 응우옌 쑤언 폭(Nguyễn Xuân Phúc) 총리가 선출되었다. 또한, 응우옌 티 킴 응언(Nguyễn Thị Kim Ngân) 국회의장이 선출됐다.
- 당내 개혁파와 보수파 간에 갈등이 존재하나 정권 운영에는 문제가 없는 수준이며, 공산당 일당 체제에 대한 반발세력이 미약하여 향후 상당기간 정치적 안정이 유지될 것으로 전망된다.

## 2) 실리주의 정책기조

- 프랑스, 미국과의 오랜 전쟁에서 승리하여 독립을 지켜낸 베트남은 전쟁에서 중국과 소련 등 사회주의 국가의 도움을 받았지만, 이후 중국과의 전쟁, 소련의 붕괴를 거치면서 실리적인 정책 노선을 강화했다.
- 통일 후, 베트남은 국가 경제 회복을 통한 체제의 안정과 여러 국가와의 연대를 공고히 하는데 주안점을 두었다. 이를 위해서 사회주의 이념보다 경제 발전에 매진했으며, 이념이 다른 국가와도 우호관계를 형성해 경제협력을 지속적으로 확대한다는 외교정책을 펼쳤다.
- 또한 베트남은 1970년대 말까지 서방 주요국가와 국제연합(UN)과 같은 국제기구와 함께 아시아개발은행(ADB), 세계은행(WB) 등 국제원조기관과의 관계 개선을 적극적으로 도모했다.
- 미국과는 인권문제를 제외하고 전반적으로 관계 개선이 이뤄지고 있으나, 중국과는 남중국해의 해상영유권 분쟁으로 인해 관계 악화 가능성이 있는 등 사회주의적 실용주의 노선을 걷고 있다.

## 나. 사회 동향

### 1) 풍부한 노동력과 활발한 여성 활동

- 베트남의 인구 구조는 피라미드의 완벽한 형태로, 24세 이하의 청년층이 약 4,300만 명에 달해 적어도 향후 20년 ~ 30년간 국가경제발전에 필요한 풍부한 인력공급이 가능하며, 노동력의 질도 상당히 높은 것으로 평가된다. 전 국민의 70.4%가 농촌에 거주하고 있어 향후 인구의 도시 유입이 매우 급속하게 이뤄질 것으로 예상된다.
- 여성들의 사회활동도 매우 활발하여 공산당과 정부, 단체 등에 여성들의 진출이 많이 하고 있으며, 2011년 기준 13대 국회의원의 24.4%(총 500명 중 122명)가 여성이다.

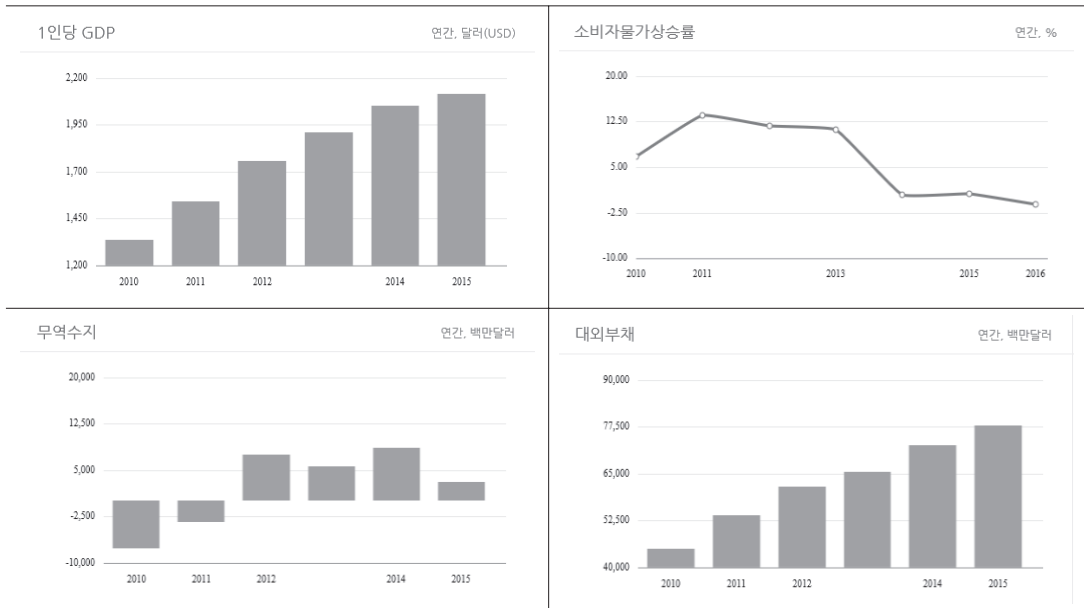
### 2) 경제성장 집중화로 인한 지역과 계층 간 빈부격차 확대

- 베트남은 개혁·개방을 추진 과정에서 외국인 투자가 하노이, 호치민, 하이퐁 등 대도시의 상류층에 집중되면서 지역과 계층 간 빈부격차의 심화, 당원과 관료의 부정부패, 각종 범죄확산 등이 사회 불안요소로 대두되고 있다.
- 이에 따라 정부는 경제 발전에서 소외된 농촌과 소수민족 거주 지역의 개발을 위해서 소외지역 개발, 빈곤퇴치, 소수민족 배려 정책과 각종 범죄 퇴치에 노력하고 있다.

### 3. 경제 동향

#### 가. 경제 환경

표 4 | 베트남 주요 경제 지표



자료 출처 : KOTRA, (2017). 해외시장뉴스, 국가별 경제지표, KOTRA

- 베트남의 인프라 수준은 세계경제포럼 글로벌 경쟁력지수 에 따르면 140개국 중 76위로, 도로(93위), 항만(76위), 항공(75위) 부문이 전반적으로 취약하다. 특히 도로, 철도, 항만 등 물류 관련 인프라 질이 열악한 편으로 운송비 부담이 높다.
- 또한, 베트남은 국제투명성기구의 2016년 부패인식지수에서 조사대상 176개국 중 113위로 인도(79위), 중국(79위), 인도네시아(90위), 필리핀(101위)보다 낮게 평가되는 등 부정부패가 상당히 만연되어 경제성장의 걸림돌이 되고 있다.

#### 나. 성장 잠재력

##### 1) 지속적인 해외투자 유치로 수출 확대

- 해외직접투자의 유입은 2012~2016년 중 평균 101억 달러 수준이며 2016년 누계 기준으로 1,148억 달러를 기록하고 있다. 글로벌혁신지수(GII)에 따르면 베트남의 GDP 대비 해외투자 순수유입은 128개 국가 중 29위로 높은 수준이다. 이에 따라 외국인투자기업이 2016년 베트남 총 수출액의 71.5%를 차지하는 등 수출 증가는 대부분 외국인투자기업

에 의해 이루어지고 있다. 투자의 70%가 휴대전화, 전기, 전자, 섬유 등 제조업이며, 제조업이 수출의 75%를 차지하고 있다.

- 발전, 도로, 철도, 수처리 등에 대한 외국인투자도 지속적으로 이루어 질 예정으로 2013년~2020년까지 이런 인프라 개발을 위해 1,700억 달러의 투자가 예상된다.

## 2) 풍부하고 품질 높은 노동력으로 성장 동력 확보

- 베트남은 2015년 말 총인구 중 생산 가능인구(15~64세) 비중이 전체인구의 70% 수준으로, 이는 아시아 상위권이다. 생산 가능인구 중 경제활동인구도 증가 추세로 2016년 말 약 55백만 명 수준으로 추정된다. 또한, 사회주의 체제에서 기본교육이 잘 시행되고 있고, 과거 남베트남 시절의 자본주의 경험이 있어 경제체제 전환이 잘 이루어지고 있다.
- 베트남은 GDP 대비 교육비 지출이 상당히 높아 저임금 노동력의 질이 양호하다. 베트남은 낮은 노동생산성, 관리자금 전문 인력 부족 과제 해결하기 위해 인적 개발 투자를 늘리고 있다.

## 3) 젊은 인구층이 내수시장 성장을 이끌어

- 약 9천 4백만 명의 인구를 가진 베트남은 세계 15위의 인구 대국이며, 2025년 에는 약 1억 명에 달할 것으로 보인다. 현재 총인구의 약 50%가 30세 이하로 소비성향이 높은 2:30대 인구가 약 3천만 명에 달하며, 40대 인구도 지속적으로 증가하고 있고 이들의 소비수준 또한 점차 높아질 것으로 전망되고 있다.
- 호치민, 하노이 등 대도시에 구매력이 집중되어 있는 경제구조로, 젊은 소비자들과 대도시 신흥 고소득층을 중심으로 고가의 제품에 대한 구매가 확산되고 있으며, 고성장으로 중산층도 점차 확대될 것으로 전망됨에 따라 내수시장의 성장에 긍정적인 여건이 조성되고 있다.

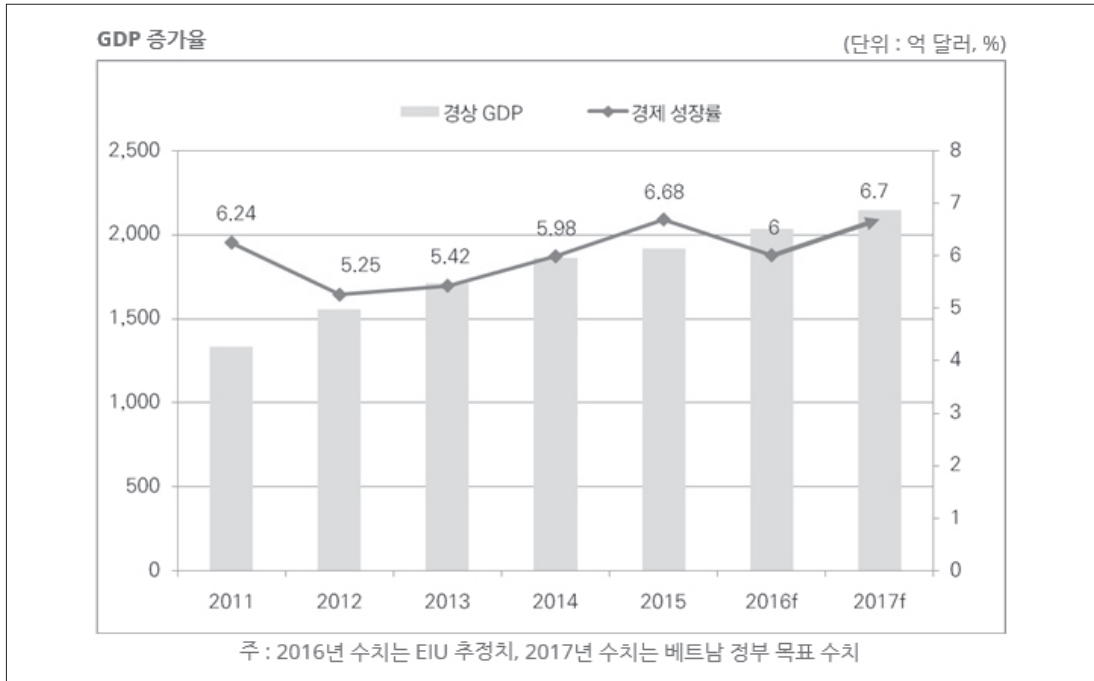
## 다. 경제 성장 지속

### 1) 소비 및 투자 증가로 경제성장세 지속

- 제조업 중심의 수출 지향적 경제로 글로벌 경기에 민감하여 2008년 글로벌 경제 위기 여파와 대내외의 악재로 경제 성장세가 주춤해지면서 2012년 GDP 증가율은 13년 만에 최저치를 기록했다. 2013~14년에 섬유, 전자산업 등 제조업 수출 증가와 소비 심리 회복, 외국인 직접투자 확대에 회복국면에 접어들었고, 2015년의 GDP 성장률은 6.68%로 지난 8년 동안 가장 높은 증가율을 기록하며, 목표치인 6.2%를 상회하였다.

- 2016년에는 가뭄에 따른 농업부문 부진과 국제유가 하락 등이 경제 성장 저해 요인으로 작용하였음에도 불구하고, 최저임금의 평균 12.4% 인상 등을 통한 민간소비의 진작, 외국인 직접투자 증가와 더불어 내수시장의 성장에 따라 6%대의 성장률을 기록할 것으로 보인다.

■ 그림 1 ■ 연도별 베트남 경제성장 추이



자료 출처 : 베트남 통계청, EIU(2016년 12월 작성기준)

## 2) 안정세의 소비자 물가 상승률

- 베트남의 경제는 원·부자재와 중간재의 수입비중이 높아 국제 원자재가격, 곡물 가격, 동(Dong)화 환율 등이 소비자 물가 상승률에 밀접한 영향을 미치는 구조를 가지고 있다. 2012~2014년 국제 원자재가격의 안정, 긴축적 통화정책 등에 힘입어 소비자 물가 상승률이 지속적으로 하락하였으며, 2014년에는 4%대로 낮아졌다.
- 2015년 베트남의 소비자물가상승률은 0.63%로 지난 10년 이래 최저치이다. 국제 원자재 가격과 국제유가의 하락 및 정부의 거시경제 지표에 대한 안정화 노력 등이 주효하게 작용했다.

## 4. 국제 신인도 및 대한민국과의 관계

### 가. 국제 신인도

- 베트남은 총외채의 약 82%가 중장기 차관으로 안정적인 외채 구조를 유지하고 있다. 국제기구나 정부기관으로부터의 차입비중이 25%로 높은 편으로 원리금 상환 부담이 크지 않는 수준이다.
- OECD는 평가등급을 2009년 5등급을 부여한 이후 계속 유지 하고 있으며, 국제 신용평가 기관인 무디스는 2014년 7월 B2에서 B1으로 상향 조정하였고, 피치도 2014년 11월 B+에서 BB-로 상향하는 등 주요 평가기관은 베트남에 대해 신용등급을 유지하고 있다.

### 나. 대한민국과의 관계

- 한국과 베트남은 1992년 12월 22일 정식으로 외교관계를 수립하고, 양국 수도인 서울과 하노이에 대사관을 설치하였으며, 1993년 11월 19일에는 주 호치민 총영사관을 설립하였다.
- 대 베트남의 교역규모는 2015년 376억 달러에서 2016년 452억 달러로 증가하였고, 무역수지 흑자추세가 지속되고 있으며, 양국가간 FTA가 2015년 12월 발효되어 향후 교역규모가 더욱 증가할 것으로 전망되고 있다.

표 5 | 한·베트남 교역 규모

(단위: 백만 달러)

구 분	2014	2015	2016	주요 품목
수 출	22,333	27,771	32,651	무선통신기기, 반도체, 평판디스플레이 및 센서 무선통신기기, 의류, 신발
수 입	7,989	9,805	12,495	
교역규모	30,322	37,576	45,146	-

자료 출처 : 한국무역협회, (2017), 베트남 국가정보, 한국무역협회

## 5. 주요 특징사항

### 가. 주요 경제 정책

#### 1) 2016~2020년 사회경제개발계획 추진

- 베트남 정부는 2016년 '2016~2020년 사회경제개발계획'을 확정 발표했다. 이 계획에 따르면 경제성장률 제고, 경제 구조조정, 생산성 강화, 안전·복지·삶의 질 개선 등을 주요 내용으로 하고 있다. 또한, 2020년에는 1인당 GDP 3,200~3,500달러, 도시화비율 38~40%, 직업훈련을 받은 노동자비율 65~70%, 의료 보험가입 인구비율 80% 등을 목표로 하고 있다.

#### 2) 정책목표 달성을 위한 신축적인 통화·환율정책 수행

- 베트남 중앙은행(SBV)은 그간 기준금리를 신축적으로 조정하는 통화정책을 통해서 경제성장 촉진하고 물가상승률 안정화를 달성한 것으로 평가하고, 수출 경쟁력 강화를 위해 2013년과 2014년 통화 가치를 각각 1% 절하하였으며, 2015년에도 3회에 걸쳐 총 3% 절하를 단행하였고, 2016년에도 0.03% 절하하는 등 적극적인 조치를 취하고 있다.

### 나. 외국인 투자 동향

#### 1) 최근 투자 동향

- 2009년 이후 세계경기 침체와 더불어 베트남 국내 경제 불안 심리 확산에 따라 정체현상을 빚어왔지만, 2011년 이후 다시 투자가 늘어나면서 꾸준한 자금유입이 이루어지고 있다.

표 6 | 연도별 외국인 대 베트남 투자 현황

구분	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년 1~11월
투자건수	1,237	1,191	1,287	1,530	1,588	2,013	2,240
투자금액	19,887	15,619	16,348	22,352	20,231	22,760	18,103

자료 출처 : KOTRA, (2017). 국가정보, 베트남, 투자, 외국인투자동향, KOTRA

## 2) 국가별·업종별·지역별 투자 동향

- 국가별로는 '88년~'16년 11월 누계 기준 대한민국이 금액과 투자 건수 모두 최대 투자국이다. 우리나라는 516억 달러를 기록해, 일본(420억 달러), 싱가포르(380억 달러), 대만(313억 달러)을 크게 앞선 최대 투자국이다. 또한, 누계 투자 건수에서도 5,656건으로 베트남 최대 투자국이다. 2016년 11월 누계기준 국가별 투자 비중은 한국 17.6%, 일본 14.4%, 싱가포르 13%, 대만 10.7%, 영국령 버진아일랜드 7.3%, 홍콩 5.7% 등이다.
- 업종별로는 제조와 가공업 부문이 가장 높은 투자 비중을 나타내고 있다. 2016년 6월 누계기준, 제조·가공업 부문이 58.3%의 비중으로 최대 투자업종을 기록 중이며, 부동산(18.0%), 전력·가스·용수공급(4.3%), 건설(3.8%), 호텔·서비스(3.8%) 등이 뒤를 잇고 있다(베트남 외국인투자청, 투자금액 기준).
- 지역별 투자는, 2016년 11월 누계기준으로 남부 호치민시가 투자건수 6,655건, 총투자금액 약 448억 달러로 외국인 투자가 가장 많은 지역이며, 남부지역에 대한 투자가 베트남 전체 투자금액의 59.2%로 나타났다. 최근에는 수도인 하노이 지역을 전략적으로 개발시키고 중국과의 접근성 확대하려는 정부 시책과 함께 우리나라 대기업 등의 투자 확대 등에 따라 북부지역의 투자가 점차 늘어나는 추세이다.

## 다. ODA 수원국에서 제외

- 세계은행은 2010년 베트남을 중간하위 소득국가로 격상하여 2017년 7월부터 베트남 ODA를 중단하는 계획을 발표하였고, 아시아개발은행도 2019년 1월부터 중단을 발표한 이후 베트남의 ODA 수원규모는 지속적으로 감소하는 추세이다.
- 2011~2015년 베트남이 WB 및 ADB와 체결한 ODA 규모는 약 277억 달러이나 그 중 지원받은 규모는 약 140억 달러로 50% 수준에 그쳤다. 이러한 여건 변화에 따라 인프라 사업의 추진 방향이 변화될 것으로 전망된다.
- 대외차관 대부분이 베트남의 사회간접자본(SOC) 개발에 쓰이는 만큼 ODA 지원 중지에 따라서 향후 교통·물류, 도시개발, 에너지 등 각종 인프라 분야 확충을 위해 민간협력사업(Public Private Partnership, PPP) 방식이 활성화될 것으로 전망된다.

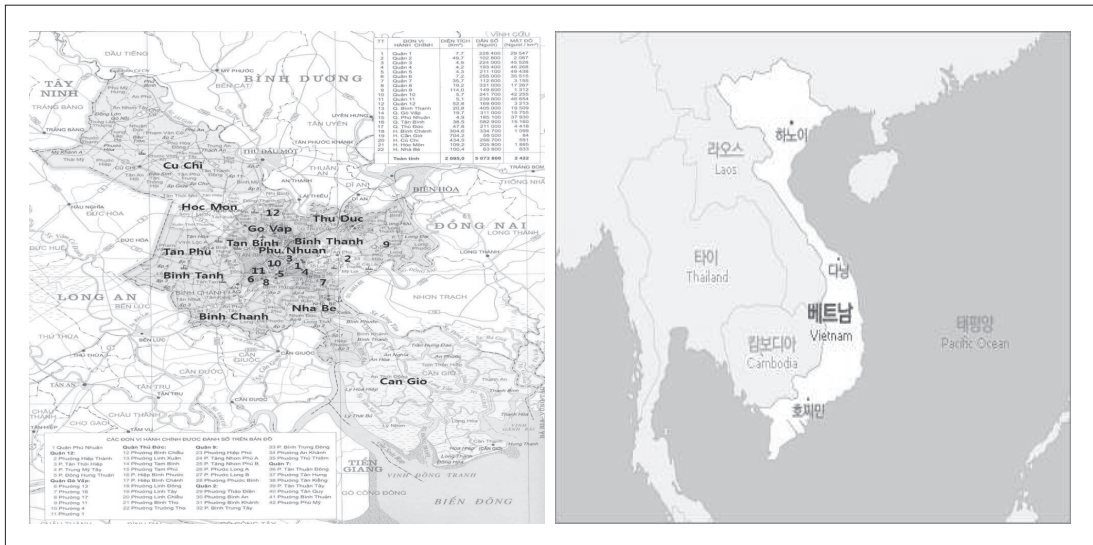


### III 호치민시 교통현황과 도시철도 현황

## 1. 호치민시 일반현황

### 가. 호치민시 일반현황

그림 2 | 호치민시 전도



자료 출처 : 세계도시연구센터, 2014. 베트남 호치민 시, 도시프로파일링

- 남북으로 길게 늘어진 형태인 베트남의 남부에 위치한 도시로, 북부에 위치한 수도 하노이와는 약 1,700km 떨어져 있다. 바다로부터는 약 55km 떨어져 있으며, 동나이강의 지류인 사이공강에 면하고 있다.
- 17세기 후반 중국 국경지대에서 남하해 온 베트남인에 의하여 개척이 시작되어, Nguyen 왕조시기에 현을 설치하여 지아딘(Gia Dinh)이라 불렀으나, 토착민들은 사이공으로 호칭하였다.
- 1859년 프랑스가 점령하여 전형적인 식민도시로 건설, 1908년 시로 승격된 후 급속히 발전하여 코친차이나의 중심도시가 되었다. 1950년 프랑스의 지원하에 바오다이(Bao

Dai) 정권이 수립되고 1954년 베트남이 남북으로 갈리면서 남베트남(월남)의 수도로 기능하게 되었다.

- 하노이에서 베트남민주공화국의 독립을 선언한 호치민이 이끈 월맹군은 1954년 프랑스와의 전투에서 승리를 이끌며 프랑스를 인도차이나에서 철수시켰다.
- 1975년 북베트남(월맹)이 월남을 통일하며 ‘베트남사회주의공화국’이 새롭게 발족되었다. 사이공은 1976년 주변의 위성도시를 병합하여 호치민시로 개칭하였으며, 사이공(Saigon)-쯔론(Cho Lon)-지아 딘(Gia Dinh)을 통합하여 호치민시로 개명하였다.
- 이는 베트남 공산당 창설자이며, 프랑스 식민지로 부터의 베트남 민족해방에 크게 기여한 혁명가이자 현대 베트남 최고의 민족지도자인 호치민 주석을 기리기 위함이다.

## 나. 호치민시 인구현황

- 베트남 도시 중 가장 많은 인구가 거주하는 도시이며 인구 밀도도 가장 높은 도시이다. 베트남 전체 인구의 8.6%가 호치민시에 거주하며, 베트남의 도시화율은 2016년 기준 약 34.7%로 전체 도시인구(33,121.4천명) 중 약 25.2%가 호치민시에 거주하고 있다.
- 연간 인구증가율은 최근 3년간 약 2.5%로 베트남 전체인구 증가율 약 1%의 두배가 넘는다. 1995년 이후 베트남의 인구증가율은 2%대에서 1%대로 감소하였으나, 호치민시의 인구는 최고 5%의 증가율을 보였으며 2.5%이상을 유지하고 있다.

## 다. 호치민시 경제현황

- 베트남의 경제수도로 2017년 상반기 기준 베트남 경제성장률이 6.21%인 반면 호치민시의 경제성장률은 7.76%로 타 도시들보다 높은 수치이다.
- 호치민시는 입지조건 및 비교적 양호한 인프라 시설, 외국인 투자의 집중 등으로 베트남의 경제 성장의 견인차 역할을 수행하고 있다. 또한, 일자리 창출을 위해 자유무역지대내 외국인투자유치, IT 및 전자 중점 육성, 불필요한 기업 규제 및 감사 폐지 등의 정책을 적극 시행중이며 2017년 호치민시에 등록된 산업체수를 통해 호치민시의 산업 구조를 살펴보면 제조부문이 가장 많은 비중을 차지하고 있다.
  - 호치민시의 산업 총 생산(471,647.73억 VND)은 베트남 전체(2,046,681.82)억 VND)의 23%를 차지(2016년 기준, 베트남 통계청)
  - 무역: 수출 320억 USD, 수입 233억 USD (베트남 전체수출 1,759억 USD, 수입 1,732억 USD) 베트남 전체 수출의 18%를 호치민시에서 담당

- 2016년 등록된 총 외국인 직접투자(registered FDI) : 37억 USD
- 실업률 2.96%(2016년 기준, 베트남 2.23%, 2016무역협회)

## 라. 호치민시 외국인 투자환경

- 호치민시는 베트남의 경제, 상업, 금융, 서비스, 교육의 허브 역할을 하여 상업서비스, 물류, 금융, 보험, 정보통신, 교육, 의료, 법률 컨설팅 등 광범위한 부문에 외국 투자를 유치 중이다.
- 베트남에서 가장 큰 공항인 탄손낫 국제공항을 보유하고 있어 교통시설, 통신시설 등 기반시설이 베트남의 다른 지역에 비해 양호. 많은 도시인구로 인한 큰 시장과 풍부한 전문 인력을 보유하고 있어 외국 투자자들에게 매력적인 투자지역으로 여겨지고 있다.
- 하지만, 다른 지역에 비해 높은 임금과 토지임대료, 생활비는 호치민시에 투자 시 단점으로 꼽히며, 2015년 호치민시 토지 임대료는 아시아에서 가장 높은 토지임대료 32위에 위치하고 있다. 또한 법적 규제 및 외국인 투자조건, 세금에 관하여 엄격한 호치민시의 관료주의 성향은 호치민시의 외국인 투자에 있어 단점으로 작용한다.
- 호치민시에 1988년 이후 2015년 12월 까지 외국자본이 투입된 프로젝트는 총 19,929건으로 약 2,790억 달러에 달한다.
- 2011년 7월 말 베트남 산업무역부 인가 호치민시에는 2,381개의 외국상사 대표사무소가 소재하고 있으며, 이중 한국 215개사, 홍콩 237개사, 싱가포르 208개사, 일본 161개사 등이 소재하고 있다.

## 2. 호치민시 교통현황

### 가. 호치민시의 교통현황

#### 1) 도로

- 베트남에서 가장 일반적인 교통시설은 도로로서 중앙 정부가 관리하는 국가 도로, 성 정부가 관리하는 성급 도로, 지역 행정단위가 관리하는 지방도로, 도시나 마을이 관리하는 지역 도로 등으로 세분화 되어 있다. 베트남 도로의 총 길이는 약 222,179 km이며 19.0%가 포장되어 있고, 포장된 도로는 주로 국가 도로와 성급 도로이다. 국가 도로 길이는 17,295 km, 포장률 83.5% 이며, 성급 도로 길이는 27,762 km, 포장률 53.6%이다.

## 2) 오토바이

- 오토바이는 베트남 전체 인구의 90%가 이용하는 가장 보편적이고 현지 교통상황에 맞는 교통수단이다.
- 베트남에서는 현재 오토바이가 2016년 기준 4,500백만대가 있으며 평균 2명가운데 1명이 오토바이를 소유한다. 하노이와 호치민 같은 가장 큰 도시에서는 등록 되어 있는 오토바이 수가 850만대(전국의 18%)로 통계되었다.
- 대부분 제품은 일본, 대만 브랜드로 국내에서 생산되며 평균가격은 ‘1500 ~ 5000usd/대’이며, 더 저렴한 제품은 중국에서 수입한다.
  - 장점 : 운행이 제한적이고 체계적이지 않은 버스나 택시보다 편할 뿐만 아니라 베트남의 교통상황(좁은거리)에 적합하다. 따라서 베트남에 장기 체류시 오토바이가 없으면 이동하기가 상당히 불편하다
  - 단점 : 먼지나 매연으로 도시오염, 건강유해 등 여러 문제점이 잇따른다. 오토바이가 작고 끼어들기 쉬운 특징으로 사용자가 교통법을 잘 지키지 않는 경우가 많다. 따라서 오토바이로 인해 교통사고가 많이 나는 편이다.

표 7 | 호치민 시내 출, 퇴근 모습



자료 출처 : 베트남 교통부 홈페이지(<http://mt.gov.vn/>)

### 3) 택시

- 외국인의 활용도가 가장 높은 안전한 대중교통 수단으로서 미터기에 따른 주행 기본요금은 일반적으로 11,000~12,000동이며, 시간/거리 병산제로서 외국인에게 지나친 요금을 요구하지 않는 비나선이나 마일린 택시를 이용하는 것이 바람직하다. 주소만 제시하면 시내 어디든지 이용 가능하다.

### 4) 버스 및 렌터카

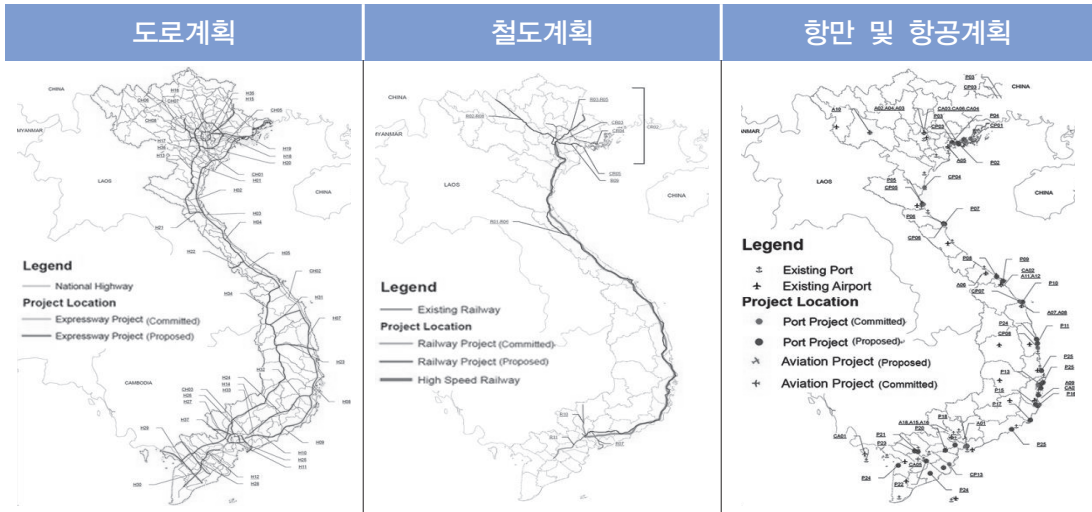
- 버스 이용률은 여전히 낮은 편이나 낙후된 버스 교체와 버스노선의 변경 등으로 이용률이 점차 높아지고 있고 버스요금은 3000~5000동이다. 베트남에 상주하는 회사 대부분은 전용 렌터카(기사포함)를 임대하여 출퇴근 시 이용한다.

## 나. 베트남의 교통계획 및 현황

### 1) 베트남 교통계획

- 사회경제개발전략 및 지속가능개발이행전략 등을 성취하기 위한 각 부문별 계획이 수립되었으며, 교통부문에서는 “The Comprehensive Study on the Sustainable Development of Transport System in Vietnam (2010, VITRANSS 2)”이 수립되었다.
- VITRANSS 2는 2020년까지의 교통종합개발계획으로서 JICA의 원조를 받아 수립된 계획이며 각 교통수단별로 단기, 중기, 장기 교통전략을 수립하여 총리의 인준을 받아 시행하고 있다.
  - 도로부문은 227개 프로젝트가 있으며, 국가전체에 대한 고속도로 및 일반도로의 건설 및 확장(국도 1A, 14E, 20, 21, 47호선 등), 메콩강을 연결하는 교량 건설(Dinh Vu, Vinh Thinh, Vam Cong, Cao Lanh 등), 하노이와 호치민시 등 대도시의 교통안전을 개선하는 계획이 수립되어 있다.
  - 철도부문은 남북간 철도신설계획과 용량 증대를 위한 노후선로 개량과 고속철도 건설을 포함하고 있다.
  - 항만은 수로, 항구, 안전 및 제도 개량, 유지관리 등 내륙수로 68개 프로젝트와 32개의 항만 확장 및 개량계획이 있다.
  - 항공은 26개 프로젝트로 신공항 건설, 기존 공항 용량 증대 및 운항시설을 계획하였다.

표 8 | 베트남의 교통계획



자료 출처 : The Comprehensive Study on the Sustainable Development of Transport System in Vietnam, JICA, 2010

## 2) 베트남 철도현황

○ 총길이 2,632km(세계 62위) : 6개 주요노선과 기타 간선 노선으로 구성, 모든 노선이 단선이며 협궤 84%, 국제 표준궤 7%, 표준궤와 협궤 병용 9%, 기관차 및 차량, 철도 교량을 포함한 철도 시설이 노후상태에 있다.

### - 주요철도노선

하노이(Hanoi) ~ 호치민(HCMC)

하노이(Hanoi) ~ 랑손(Lang Son)

하노이(Hanoi) ~ 라오까이(Lao Cai)

하노이(Hanoi) ~ 하이퐁(Haiphong)

하노이(Hanoi) ~ 쩌에우(Quan Trieu)

하노이(Hanoi) ~ 동당(Dong Dang)

캄보디아 껌(Kep) ~ 베트남 우영비(Uong Bi), 하룽(Halong)

캄보디아 껌(Kep) ~ 루싸(Luu Xa)

## 3) 베트남의 남북철도

○ 프랑스 식민정부에 의하여 1899년부터 1936년에 완공되어 거의 40년 동안 건설, 단선이 협궤(1,000mm), 191개역 하노이~호치민 하루 5편 1,726km 대략 34시간 소요, 하노이(Hanoi)-호치민(HCMC) 간 철도의 평균 주행속도는 60km/h (노후 구간에서는 40km/h)이다.

- 요금 : 하노이~호치민 구간 고급좌석 2,116,000동(10만 5천원 정도) 일반좌석 921000동(4만6천원 정도), 비행기 보다 비싼 편
- 철도는 국가 간선 교통망으로서 큰 기여를 하지 못하고 있고 전체 화물 운송량의 7%만을 철도가 담당하고 있다. 베트남 철도의 전체적인 상황은 열악한 면과 중간적인 면이 공존하며, 전쟁 중에 파괴된 철도 노선을 임시로 고쳐서 쓰고 있는 실정으로 철도 노선 대부분 재건이 시급하다.
- 철도 밀도는 79.6km/10,000km<sup>2</sup>이다. 이중 표준궤는 527km에 불과하며, 2,105km는 미터 궤간 선로이다. 이중궤(dual gage)는 237km, 표준궤와 이중궤는 주로 북부지역에 존재, 총 7개의 노선이 있다. 이중 하노이 ~ 라오까이선은 표준궤와 미터 궤간의 이중궤로 구성 되어 중국의 쿤밍까지 연결되는 노선으로 베트남 전쟁 때 중요한 역할을 담당하였다.
- 베트남 철도망은 국영 기업인 베트남 철도(Đường sắt Việt Nam)에 의하여 소유 및 운영, 이 회사는 철도, 통신, 교육, 기타 철도의 유지와 관련된 여러 개의 자회사를 보유하고 있다.
- 중국과 베트남을 잇는 철도 노선은 2개로서 서쪽으로는 윈난의 쿤밍에서 하이퐁에 이르는 노선과, 동쪽으로는 난닝과 하노이를 잇는 노선, 쿤밍에서 베트남 국경에 이르는 노선은 중국에서 유일한 미터 궤간, 표준궤로의 변환이 진행되고 있는 중이다.
- 베트남 철도는 향후 인접국가인 캄보디아, 태국, 말레이시아, 싱가포르, 라오스까지 연결하는 국제 철도망을 갖출 예정이다.

#### 4) 호치민시의 도시철도

- 베트남은 경제발전에 따른 도로교통량의 급격한 증가로 상습적인 정체와 환경악화가 심해지고 있어 호치민 시는 정체 해소 등을 목적으로 복수의 도시철도노선을 계획하였다. 이 중 1호선은 베트남 최초의 본격적인 철도 건설 사업으로 국제 협력기구(JICA자금 ODA)가 일본의 기술을 활용하는 조건으로 엔 차관으로 제공하여 건설 중이다.

### 다. 베트남 철도 현황 및 계획

#### 1) 베트남 철도 조직 현황

##### ○ MINISTRY OF TRANSPORT(MOT)

- 1989년 국가철도망은 베트남철도(Vietnam Railways)라는 시장원리를 반영한 국가소유 기업체로 전환, 2003년 3월에 철도운영과 국가관리활동을 분리시키는 것을 골자로 한

베트남철도 구조개혁안이 승인되어 베트남철도공사로 재조직되었다.

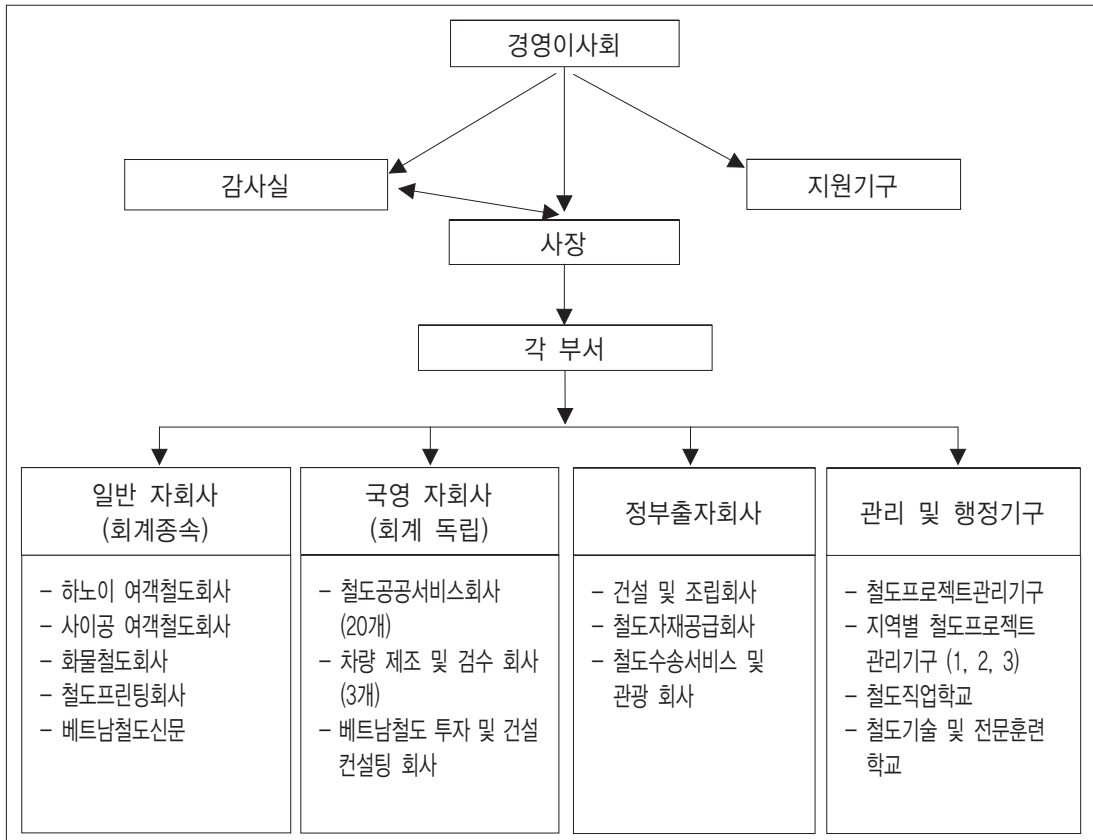
- 이에 따라 베트남교통부(MOT) 산하 베트남철도국(Vietnam Railway Administration)이 설립되어, 철도 정책 개발 및 법률 문제 등 철도관련 업무를 관장한다.

### ○ 베트남철도공사(Vietnam Railway Corporation)

- 베트남철도공사(이하 베트남철도)는 법인 성격을 지닌 국가소유기업체로 철도영업 및 철도인프라의 관리, 이용, 유지업무를 수행한다.
- 베트남철도는 2003년 구조개혁 당시 한 개의 화물회사(Railway Freight Transport Company)와 두 개의 여객회사(Hanoi Railway Passenger Transport Company & Saigon Railway Passenger Transport Company)를 구성하게 되었고, 각각의 회사는 자체 영업구조를 가지고 있다.

### ○ 베트남철도공사(Vietnam Railway Corporation) 조직도

■ 그림 3 ■ 베트남철도공사(Vietnam Railway Corporation) 조직도



자료 출처 : 베트남 철도공사 홈페이지(<http://vn.com.vn>)



## 2) 철도 운영 현황

### ○ 인원 및 차량보유현황

- 베트남철도의 전체 직원수는 약 46,000명
- 철도 차량보유현황

표 9 | 인원 및 차량보유현황

합계	스팀기관차	디젤기관차	객차	화차
6,330량	19량	382량	1,057량	4,872량

자료 출처 : 베트남 철도공사 홈페이지(<http://vn.com.vn>)  
베트남 교통부 홈페이지(<http://mt.gov.vn/>)

### ○ 연도별 운영현황

표 10 | 연도별 운영현황

구분	1999	2000년	2001년	2002년	2003년
여객수	9,251,539	9,805,514	10,627,419	10,782,203	11,586,383
여객인 키로 (천인키로)	2,721,903	3,199,943	3,426,124	3,697,231	4,041,714
화물수송량(톤)	5,033,301	6,138,563	6,336,139	6,943,908	8,281,847
화물본키로 (천톤키로)	1,360,293	1,901,461	1,999,947	2,337,712	2,674,911

자료 출처 : 베트남 철도공사 홈페이지(<http://vn.com.vn>)  
베트남 교통부 홈페이지(<http://mt.gov.vn/>)

### ○ 재무현황

- 2002년 총수입은 1조4,609억3,100만VND로 전년도 1조2,815만5,600VND보다 약 14% 증가했다.

## 3) 베트남 철도 장기발전 계획

### ○ 장기 발전계획

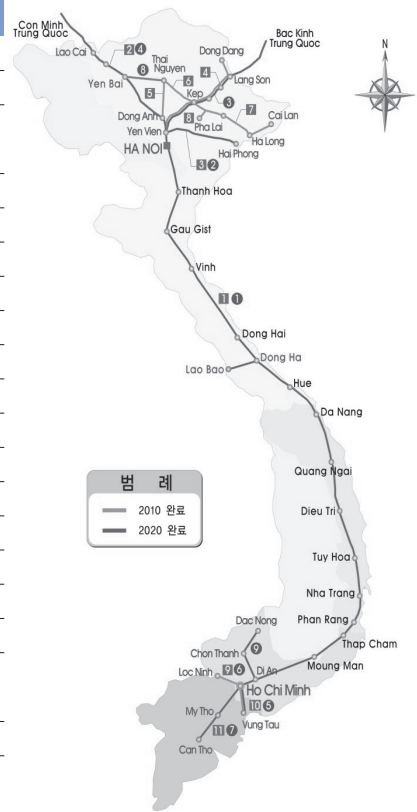
- 1996년 5월 20일, 베트남총리는 「No. 42/TB」 계획을 통해 2000, 2010, 2020년을 향한 베트남철도공사의 발전전략 지침을 제시한다.
- 정부는 철도발전을 위해 정부예산에서 자금을 지원할 것이며, 투자한 자금은 시설사용

료를 부과해 회수할 예정. 또한 ODA 재원을 이용해 철도인프라와 디젤 기관차개발시설에 대한 투자를 뒷받침한다는 내용도 포함한다.

- 2002년 1월 7일 베트남정부는 2020년을 목표로 베트남철도, 통신, 운송부문에 대한 종합발전계획을 승인하였다.
- 2020년에 Hanoi-Vinh, Saigon-Nha Trang 노선간 복선 전철화 작업을 마무리짓고, 현대적 기준을 만족시키는 새로운 형태의 철도를 건설한다는 계획이 포함한다.
- 이의 일환으로, 베트남 정부는 남북간선을 주축으로 하는 고속철도용 복선(1,435mm)을 건설해 하노이와 호치민간 여행시간을 10시간 미만으로 줄일 계획한다.
- 하노이-호치민간 노선은 향후 국제철도망과 연결될 수 있을 것으로 보임. 종합발전계획에는 또한 하노이와 호치민시 역내에 순환철도망을 건설해, 완벽한 동시운행의 도심교통망을 형성하는 것도 포함한다.

표 11 | 베트남 철도 장기발전 계획

분야	사업명	내용
철도 (2010)	1 Ha Noi ~ Ho Chi Minh City	기존선 개량
	2 Ha Noi ~ Lao Cai	기존선 개량
	3 Ha Noi ~ Hai Phong	기존선 개량 / 신설
	4 Ha Noi ~ Dong Dang	기존선 개량
	5 Dong Anh ~ Thai Nguyen	표준화 완료
	6 Kep ~ Thai Nguyen	유지보수
	7 Kep ~ Cai Lan	기존선 개량
	9 Yen Vien ~ Pha Lai	신설
	10 Sai Gon ~ Loc Ninh	신설
	11 Ho Chi Minh ~ Vung Tau	신설
	12 Ho Chi Minh ~ Can Tho	신설
	철도 (2020)	1 Ha Noi ~ Ho Chi Minh City
2 Ha Noi ~ Hai Phong		복선전철화
3 Ha Noi ~ Lan Son		신설
4 Ha Noi ~ Lao Cai		구간 개량
5 Ho Chi Minh ~ Vung Tau		신설
6 Ho Chi Minh ~ Loc Ninh		신설
7 Ho Chi Minh ~ My Tho ~ Can Tho		신설
8 Thai Nguyen ~ Yen Bai		신설
9 Di An ~ Chon Thanh ~ Dac Nong		신설



자료 출처 : 베트남 철도공사 홈페이지(<http://vn.com.vn>)  
베트남 교통부 홈페이지(<http://mt.gov.vn/>)

○ 베트남철도 2001~2010년 개발계획

표 12 | 베트남철도 2001~2010년 개발계획

운영부문	인프라부문
- 1,200~1,800마력,시속 129km급 기관차제작 (협궤용 60~100량, 표준궤용 8~10량)	- 전반적인 철도 인프라 강화 - 서부선상의 낙석과 지반붕괴 사전에 예방
- 견고한 제동장치를 갖추고 소음이 적은 고품격 객차 500~1,000량 제작	- 북쪽노선에 낙후된 목재 구축물 개량
- 1,000~1,500량 정도의 차량과 야채, 과일, 음식물 등을 운반할 수 있는 특별차량 제작	- 선로의 수선작업 기계화, 통신 신호 체계 현대화 - 교각 보강 및 터널 개선
- 기관차의 개조, 제작시설 및 보수품을 제작	- 하노이~호치민간 고가선로 건설
- 기술이전을 받아 대차 제작라인을 건설하고, 현대적 객차 제작을 위한 조립라인 확보	- 하노이~호치민간 표준궤 고속선 건설 연구

자료 출처 : Transport Sector Assessment, Strategie, and Road Map, ADB, 2012  
베트남 교통부 홈페이지(<http://mt.gov.vn/>)

○ 베트남철도 2010~2020년 개발계획

표 13 | 베트남철도 2010~2020년 개발계획

운영부문	인프라부문
- 도심운행 및 통근열차를 고품질의 열차와 고속 기관차로 대체	- 하노이~호치민간 표준궤 고속선 건설 공업지구에 대한 산업철도선 건설
- 기관차 조립설비 및 선진 표준 운송열차 제작설비 수입	- 아시아횡단철도망(TAR)과 하노이~호치민간 간선망을 연결하는 새로운 노선 건설
- 현대적 기관차 제작 및 차량 유지보수시설 건설	- 자동열차 운영을 개시 · 하노이~하이퐁간 철도노선 전철화

자료 출처 : Transport Sector Assessment, Strategie, and Road Map, ADB, 2012

## 라. 베트남 호치민시 도시철도 계획 및 현황

- 호치민 MRT는 3개의 모노레일을 포함한 총 9개 노선이 있으며 2030년 완공을 목표로 하고 있다.

표 14 | 베트남철도 2010~2020년 개발계획

호선		구간	개통 연도
1 Line		L = 19.7km, 14 stations	2015 ~ 2020
2 Line	1stage	L = 11.9km, 11 stations	2018 ~ 2024
	2stage	L = 5.9km, 5 stations	~ 2030
3 Line	3A-1	L = 9.7km, 10 stations	~ 2030
	3A-2	L = 9.96km, 7 stations	2025 ~ 2030
	3B	L = 12.1km, 10 stations	~ 2030
4 Line	4	L = 37.6km, 33 stations	~ 2030
	4b	L = 5.2km, 4 stations	~ 2024
5 Line	1stage	L = 8.89km, 9 stations	~ 2026
	2stage	L = 14.56km, 13stations	~ 2026
6 Line		L = 5.6km, 7stations	2025 ~ 2030
Tramway 1		L = 12.8km, main 6 stations	~ 2030
Monorail 1		L = 19.1km	~ 2030
Monorail 2		L = 9.1km	~ 2030
BRT 1		L = 16.9km(Vo Van Kiet)	~ 2022

자료 출처 : Transport Sector Assessment, Strategie, and Road Map, ADB, 2012

### 3. 호치민시 도시철도국(MAUR) 현황

#### 가. 베트남 호치민시 도시철도국(MAUR) 현황

표 15 | MAUR 현황

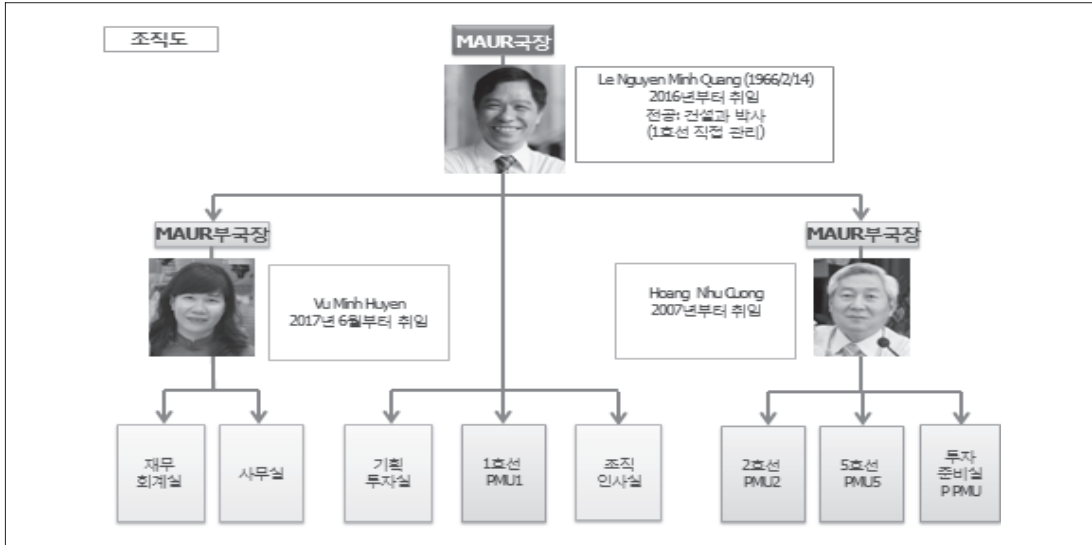
구분	내용
설립일	2007/09/13일(119/QĐ-UBND호 호치민시 인민위원회의 결정 근거)
공식명칭	Management Authority for Urban Railways
조직구조	4 Department 및 4 PMU
총인원	229명(석사이상 40명, 학사 173명, 전문학사 7명, 직업연수 9명)
임원 구성	국장 1명과 부국장 1~3명 - 국장, 부국장, 회계장은 호치민시 인민위원회에서 임명 및 해임 - 인민위원회 위원장의 직속기관이며, 전문성 관련 중앙행정기관의 안내를 받음
주요 임무	- 인민위원회에 2020년까지의 전망으로 도시철도 건설-운영-개발에 대한 종합계획 수립 및 자문, 도시철도 사업 투자-운영-개발 - 사업관련 국제 파트너와 직접적인 역할 실시 - 사업실행진도 및 상세 계획 수립, 사업 진행 시 발행 문제 처리 및 사업 자원의 효율적 사용 - 사업 PMU와 직속 조직을 구축하여 사업 관리 및 건설 완료 후의 운영 개발 단계에 배치할 권한이 있음 - 현지 행정기관이나 관련 개인과 협조하여 토지준비를 관리

자료 출처 : HCMC-MAUR 홈페이지(<http://www.maur-hcmc.vn>)

## 나. 호치민시 도시철도 관리국(MAUR) 조직도 및 의사결정 구조

### 1) MAUR 조직도

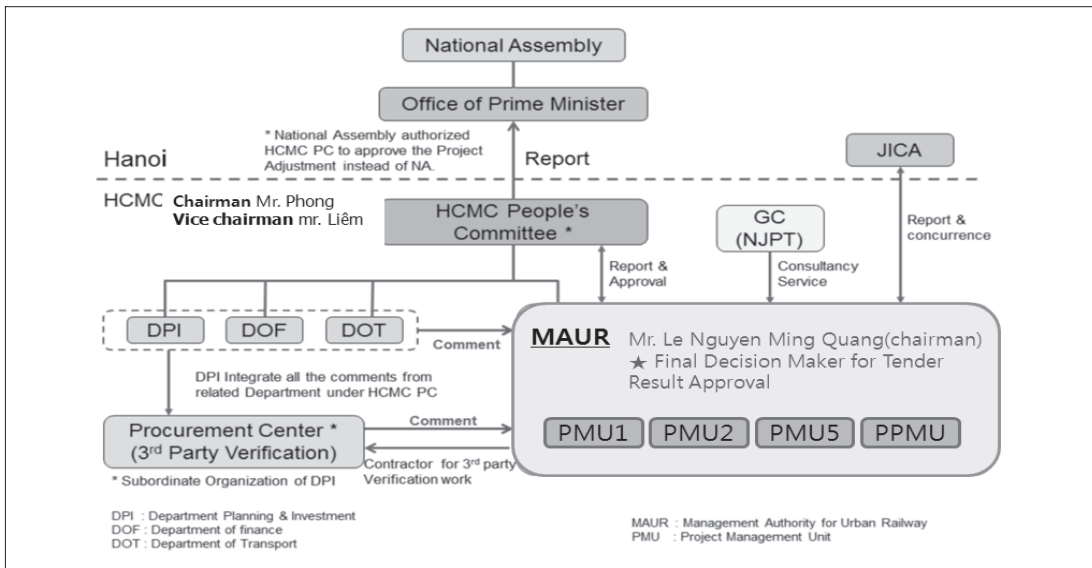
그림 4 | MAUR 조직도



자료 출처 : HCMC-MAUR 홈페이지(<http://www.maur-hcmc.vn>)

### 2) MAUR 사업수행 체계(호치민 1호선) 및 의사결정 구조

그림 5 | MAUR 사업수행 체계(호치민 1호선) 및 의사결정 구조



자료 출처 : HCMC-MAUR 홈페이지(<http://www.maur-hcmc.vn>)

## IV 호치민시 도시철도 운영관리 관련 선행연구 및 준비현황

- 극심한 교통문제를 해결하고자 시작한 베트남 정부의 도시철도 건설 계획에 맞춰 호치민시에서는 도시철도 운영관리에 대한 준비를 시도하였으나, 도시철도 운영경험이 전무한 호치민시가 자체적으로 도시철도 운영관리를 준비하는데 어려움이 있어 경험이 많은 일본에 기술지원(TA)을 요청하였다. 다음의 자료는 일본국제협력기구(JICA)에서 호치민시와 호치민도시철도국에 제공한 기술지원(TA)에 대한 결과 보고서로 (1) Special Assistance for Project Implementation(SAPI) for Ho Chi Minh City Urban Mass Rapid Transit(UMRT) Line1, Eastern Section(2009), (2) Implementation Report on the Project for Support on Set up of Operation & Maintenance Company of Urban Railways in HCMC(2013), (3) SAPI for Ho Chi Minh City Urban Railway Construction Project(2016)이며, 호치민시 및 호치민 도시철도국이 도시철도 운영관리를 위해 지금까지 어떤 내용들을 수행해왔는지 파악할 수 있다.

### 1. Special Assistance for Project Implementation (SAPI) for Ho Chi Minh City Urban Mass Rapid Transit(UMRT) Line1, Eastern Section(2009)

#### 가. 기술지원의 범위

##### 1) 운영 및 유지보수 수행조직 설립 지원

- 운영 및 유지보수 수행조직 설립 지원을 위해 (1) 운영조직의 역할 정의, (2) 운영조직 설립에 필요한 법률 및 행정절차 지원, (3) 운영조직의 조직도, 업무범위, 재정계획, 예산정책, 운임 정책 등 운영조직에 필요한 필수요소 작성 지원을 주 과업으로 하고 있다.

##### 2) 상업 운전까지의 업무 로드맵 작성 지원

- 기존에 호치민 도시철도국이 작성한 상업 운전까지의 업무 로드맵을 과업1에서 도출된 운영조직의 역할과 일치하게 재구성하는 것을 주 과업으로 하고 있다.

### 3) 운영조직 설립 준비를 위한 세부 업무계획 작성

- 과업2에서 완료된 로드맵의 구체적 실행계획 작성을 지원하는 것을 주 과업으로 하고 있다.

### 4) 세미나 개최 및 토론

- 베트남 정부의 운영조직 설립에 관한 의사결정을 지체 없이 내릴 수 있도록, 과업1, 2, 3에 대한 세미나를 개최하여 운영조직 설립과 관련하여 논의하는 것을 주 과업으로 하고 있다.

## 나. 기술지원 결과

### 1) 운영 및 유지보수 수행조직 설립 지원

- 운영 및 유지보수 수행조직 설립 지원 과업의 결과로, (1) 운영조직의 역할, (2) 운영조직의 구조, (3) 회사 자산의 소유권, (4) 사업 영역, (5) 운영조직의 조직도, (6) 재정계획 등을 지원하였고, 주요 내용은 다음과 같다.

표 16 | 운영 및 유지보수 수행조직 설립 지원 주요 내용

구분	내용
조직의 역할	· 안전하고 신뢰할 수 있는 호치민시의 도시철도 운영관리
조직의 구조	· 호치민시 100%출자, 1인 유한 책임회사
자산 소유권	· E&M 및 인프라 자산 모두를 호치민시에서 운영회사로 이전 필요
사업 영역	· 호치민시에서 운행될 노선 모두를 새로 만들어질 운영회사에서 운영하는 것이 효율적
조직도	<p>NOTE:  <sup>*1</sup> The functions of board of supervisors include supervising Chairman and General Directors and conducting internal audit.  <sup>*2</sup> Includes parking lot services  <sup>*3</sup> E&amp;M: Electrical &amp; Mechanical  <sup>*4</sup> OCC: Operating Control Center</p>
재정계획	· 운임정책의 경우 매년 실제 승객 수에 따라 조정되어야 하므로, 현시점에서 상세히 논의하는 것은 무의미하다고 판단

자료 출처 : SAPI for Ho Chi Minh City UMRT Line1, Eastern Section(2009)

## 2) 상업 운전까지의 업무 로드맵 작성 지원

- 업무 로드맵 작성 지원의 결과로, 시운전 등 상업 운전을 시작하기 위한 준비 작업을 고려할 때, 운영회사가 설립되고 약 3년간의 시간이 필수적으로 필요하다는 의견을 도출하였고, 업무 로드맵의 주요 내용은 다음과 같다.

표 17 | 업무 로드맵 요약

연도	내 용
2010년도 까지	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 운영회사 설립 지원단(Preparation Unit, PU) 설립</li> <li>· 베트남 철도법 분석</li> </ul>
2010년~2012년 중순	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 조직계획 및 재정계획을 포함한 사업계획서 작성</li> <li>· 회사 미션, 비전, 헌장 등 작성</li> <li>· 호치민시 승인</li> </ul>
2012년~2013년 중순	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 회사 규정 및 업무 매뉴얼 작성</li> <li>· 운영회사 설립</li> <li>· 회사 업무 처리 시스템 구축(부대사업 제외)</li> </ul>
2013년~2015년 말	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 부대사업을 포함한 업무 처리 시스템 구축</li> <li>· 오피스 IT 시스템 구축</li> <li>· 운영회사 직원 채용 및 교육</li> </ul>
2015년 말 부터	· 개통(상업 운전 시작) ※ 보고서 작성당시 2015년 말 개통예정

자료 출처 : SAPI for Ho Chi Minh City UMRT Line1, Eastern Section(2009)

## 3) 운영조직 설립 준비를 위한 세부 업무계획 작성

- 운영조직 설립 준비를 위한 세부 업무 계획은 호치민시 인민위원회, Task Team(베트남 결정서 “4211/QDUBND”, “5047/QD-UBND”의해 호치민시 인민위원회 및 호치민 도시 철도국의 11명의 인원으로 구성된 조직), 호치민 도시철도국, 운영회사 설립 지원단 (PU)으로 구별되어 작성되었고, 조직별 세부 업무계획은 다음과 같다.

표 18 | 조직별 세부 업무계획 요약

구분	내 용
호치민시 인민위원회	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 호치민 도시철도국 및 Task Team의 보고내용 검토 및 승인 (운영회사 설립이전에 회사 출자금 승인 필요)</li> </ul>
Task Team	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 정기적으로 호치민시 인민위원회에 회사설립준비 상황 보고</li> <li>· 운영회사 설립 준비단이 만든 문서 검토</li> </ul>
호치민 도시철도국	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 운영회사 설립 준비단(PU) 구성</li> <li>· 운영회사 설립 준비단 인원 증원</li> </ul>
운영회사 설립 준비단	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 철도법 및 관련 법령 분석</li> <li>· 운영회사 등록과 관련된 작업</li> <li>· 운영회사 규정 초안 작성 등</li> </ul>

자료 출처 : SAPI for Ho Chi Minh City UMRT Line1, Eastern Section(2009)



#### 4) 세미나 개최 및 토론

○ 총 5회의 세미나를 개최하였으며, 세미나별 주요내용은 다음과 같다.

표 19 | 세미나 개최 및 토론 요약

구분	내 용
1회 세미나	· 과업의 일정 공유
2회 세미나	· 운영회사 조직구조, 재무계획, 위험도 평가 등 확인 · 운영회사 설립준비단(PU) 구성 준비 · 운영회사 설립준비단(PU)는 운영회사 설립이후 운영회사 직원으로 근무 · JICA에게 운영회사 설립과 관련한 추가 TA요청
3회 세미나	· 업무 로드맵 일정변경에 맞춰 수정
4회 세미나	· 운영회사 이름 논의 · 운영회사의 조직인원, 부서, 직책 등에 관한 논의 · 운영회사 설립과 관련한 세부적 법적 제약 등 확인 · 호치민시 인민위원회로부터 유입될 자본금을 포함한 재무계획 논의
5회 세미나	· 운영회사 설립 절차 논의 · JICA로부터 오피스 IT 시스템 투자 가능성 논의

자료 출처 : SAPI for Ho Chi Minh City UMRT Line1, Eastern Section(2009)

## 2. Implementation Report on the Project for Support on Set up of Operation & Maintenance Company of Urban Railways in HCMC(2013)

○ 운영회사 설립과 관련하여 진행된 본 기술지원은 (1) 운영회사의 규정 및 업무 매뉴얼 등 회사 설립에 필요한 행정체계를 확립하고, (2) 일본을 방문하여 운영회사 설립 준비단의 역량을 강화시키는데 목적이 있다.

### 가. 기술지원의 범위

#### 1) 행정관리 분야, 안전관리 분야의 기술지원

○ 본 기술지원을 성공적으로 수행되기 위한 전체 실행 계획을 확립하고 기술지원의 범위를 규정짓는 과업을 수행하는 동시에, 운영회사의 규정과 업무 매뉴얼 등을 작성하고 안전관리를 위한 규정을 확립하는 것을 주 과업으로 하고 있다.

## 2) 인사 분야 기술지원

- 인사 분야 기술지원에서는 일본의 도시철도 기관의 사례를 토대로 호치민 도시철도 운영회사의 각 부서 기능 및 권한을 규정을 지원하고 있으며, 각 부서 필요 인원 및 적절한 자격을 갖춘 직원 채용 방안을 제시하는 것을 주 과업으로 하고 있다.

## 3) 재정 분야 기술지원

- 재정 분야 기술지원에서는 회계시스템, 예산관리 시스템, 구매 규정 등을 확립하고, 회사 재무 건전성 확보를 위한 연구하는 것을 주 과업으로 하고 있다.

## 4) 영업 분야 기술지원

- 영업 분야 기술지원에서는 영업분야의 조직 및 규정, 여객운송약관, 운임책정 및 조정 시스템, 부대사업을 위한 용어, 제도 등을 연구하는 것을 주 과업으로 하고 있다.

## 나. 기술지원 결과

### 1) 행정관리 분야, 안전관리 분야의 기술지원

- 본 과업을 통해 운영회사 설립 준비단의 역할을 명확히하고 역량강화 연수를 수행하였으며, 운영회사의 규정, 안전관리 규정 등을 확립하였다. 과업의 결과는 다음과 같다. (본 기술지원에서 운영회사 설립 준비단의 명칭이 Preparation Unit(PU)에서 Preparation Unit for Setting up the O&M company(PUC)로 변경)

표 20 | 행정관리 분야, 안전관리 분야 과업 수행 결과 요약

구분	내용
운영회사 설립 준비단의 역량강화	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 운영회사 설립 준비단의 자료조사 연구(회사 설립에 관한 절차 등)</li> <li>· (일본연수) 일본의 도시철도 운영관리 체험(12년 1월에 10일간 진행)               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 본사 조직의 역할 강의, 기관사 자격시험 강의, 관제센터 견학, 차량기지 견학, 차량 시뮬레이터 체험 등)</li> </ul> </li> </ul>
운영회사 각 부서의 역할연구	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 일본의 도시철도 회사의 내부 규정 베트남어로 번역 후 연구</li> <li>· 각 부서별 권한과 책임 연구(Saigon Bus Co.의 내부 정보 활용)</li> </ul>
안전관리 분야 연구	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 일본의 JR East와 Osaka City metro의 사례를 통한 안전분야 연구</li> <li>· 휴먼에러인한 사고 발생 사례 연구(베트남 사람의 안전의식 수준이 낮기에 전사적 차원에서의 안전관리 필요)</li> </ul>
오피스 IT 시스템 연구	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Osaka City metro와 싱가포르MRT의 사례를 통한 오피스 IT 시스템 연구               <ul style="list-style-type: none"> <li>- IT시스템 방식:                   <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Osaka City metro와 같은 범용 컴퓨터사용 방식</li> <li>(2) SAP와 같은 패키지형 서버, 소프트웨어 활용 방식</li> </ol> </li> <li>- 설치비용 절약효과가 있는 (2)의 패키지형 서버, 소프트웨어 방식 제안</li> </ul> </li> </ul>

자료 출처 : Implementation Report on the Project for Support on Set up of Operation & Maintenance Company of Urban Railways in HCMC(2013)

## 2) 인사 분야 기술지원

- 인사 분야 기술지원의 과업을 통해, 복무 규정 등 인사조직의 업무, 인력수급 계획, 직급 분류, 직원 배치 등을 확립하였고, 주요 내용은 다음과 같다.

표 21 | 인사 분야 과업 수행 결과 요약

구분	내용
인사 조직 연구	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 호치민 현지의 Saigon Bus Co.의 조직도 입수하여 참고자료로 활용</li> <li>· Osaka City metro의 인사 규정을 토대로 인적 자원관리 내용 연구</li> <li>· Osaka City metro의 인사담당자가 호치민에 방문해서 현지연수를 진행                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 직원 채용계획, 직원 교육계획, 노무관리, 퇴직 등의 업무에 관한 연수</li> </ul> </li> </ul>
인력 수급 계획	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 근로자의 높은 이직률과 연간 감소율 등을 고려 필요성 제기</li> <li>· 직원의 학력에 따라 임금체계 개발</li> <li>· 조직 전체 직원 수(본사와 현업을 분리) 추정</li> </ul>
직급 분류 연구	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 일본의 도시철도 회사의 직무 및 직업 분류 베트남어로 번역 및 연구</li> <li>· 직급별 급여 차등지급 연구(일본사례를 들어 직급과 임금수준을 활용)</li> </ul>
직원 배치 연구	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 베트남 철도 및 노동법을 근거로 베트남 기업의 근무 시간 및 근무 교대와 관련된 직원 배치 연구(근무 교대에 관한 기본 규칙 수립)</li> <li>· 역의 구조(게이트 수 등)를 고려한 직원 배치 계획 연구</li> <li>· 총 열차 운행 시간을 활용한 기관사 수 추정(추가 논의 필요)</li> </ul>
기관사 면허 관련 연구	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 카이로 및 싱가포르의 상업 운전 전 필요 훈련시간 자료 활용</li> <li>· 기관사 교육시간과 관련된 연구                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 기관사 이론교육 및 실습교육은 일본 표준인 각각 400시간으로 결정</li> </ul> </li> <li>· 기관사 면허 발급과 관련된 연구                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 일본 Osaka City metro에서는 베트남 기관사 면허 발급 불가 (이론교육 수수료 발급은 가능)</li> </ul> </li> </ul>

자료 출처 : Implementation Report on the Project for Support on Set up of Operation & Maintenance Company of Urban Railways in HCMC(2013)

### 3) 재정 분야 기술지원

- 재정 분야 기술지원에서는 회계시스템, 예산관리 시스템, 조달 규정 등을 확립하고, 회사 재무 건전성 확보를 위한 연구를 수행하였고, 주요 내용은 다음과 같다.

표 22 | 재정 분야 과업 수행 결과 요약

구분	내 용
재정 관련 법률 연구	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 호치민 지역 경영 컨설턴트를 활용해 연구 진행</li> <li>- 베트남 재정관련 법률, 회계 기준, 과세 체계 연구</li> <li>· 일본 Osaka City metro의 재무담당자의 재정관련 연수 진행</li> <li>· 재정관련 회사 규정 초안 작성</li> </ul>
회계 시스템 연구	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 일본 도시철도 회사의 회계 시스템 연구</li> <li>- 회계시스템을 수립에 필요한 베트남의 법과 회계기준 연구 필요</li> <li>· 호치민 현지의 Saigon Bus Co.의 회계시스템 자료를 통한 연구</li> <li>· 수입 및 지출에 영향을 미치는 회계 항목 연구(소득, 지출, 감가상가 등)</li> <li>· 부채 담보를 포함한 사내 기금관리 시스템 개발</li> <li>· 자산 관리 시스템 연구</li> <li>- 오피스 IT 시스템을 활용한 조달 규정 초안 제시</li> <li>· 일본 도시철도 회사의 현금 취급 시스템 활용한 현금 취급 시스템 연구</li> </ul>
예산 관리 시스템 연구	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 일본 도시철도 회사의 예산 계획 및 결산 연구하고 이를 바탕으로 운영회사의 예산계획 초안 작성</li> <li>· Saigon Bus Co.의 예산 계획 및 결산 연구하고 이를 바탕으로 운영회사의 예산계획 초안 작성</li> </ul>
조달 규정 연구	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 일본 도시철도 회사 및 Saigon Bus Co.의 조달 시스템 연구하고 이를 바탕으로 운영회사 조달 규정 초안 작성</li> <li>· 자재 코드 개발 및 재고 관리 시스템 연계 방안 연구</li> <li>- 일본 도시철도 회사의 자산 목록 조사하여 운영회사의 자산 목록을 작성하는데 참고자료로 활용</li> <li>· 자재 조달 시스템 개요 작성(베트남 법과 관행에 기초하여 작성)</li> </ul>
재무 건전성 확보 연구	<ul style="list-style-type: none"> <li>· SAPI연구에서 개발한 재무 모델을 기초로 수요 예측, 인플레이션, 임금 수준 등과 같은 현재 수치를 기반으로 작성</li> <li>· 운영회사의 채무 및 호치민시 인민위원회로부터의 보조금 정책 연구</li> <li>- 호치민시 인민위원회로부터 차입금 및 보조금 산정</li> </ul>

자료 출처 : Implementation Report on the Project for Support on Set up of Operation & Maintenance Company of Urban Railways in HCMC(2013)

#### 4) 영업 분야 기술지원

- 영업 분야 기술지원에서는 영업분야의 조직 및 규정, 여객운송약관, 운임책정 및 조정 시스템, 부대사업을 위한 용어, 제도 등을 연구를 수행하였고, 주요 내용은 다음과 같다.

표 23 | 영업 분야 과업 수행 결과 요약

구분	내용
영업 분야 조직 및 규정 연구	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 일본 도시철도 회사 및 Saigon Bus Co.의 영업 규정을 연구하고 이를 바탕으로 운영회사 영업 세부내용 선정 및 조직 규정 초안 작성</li> <li>• 역에서의 현금 취급 및 역무원의 업무 행동에 대한 규정 연구</li> </ul>
여객운송약관	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 일본 도시철도 회사의 여객운송약관 베트남어로 번역 및 연구                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 일본 Osaka City metro의 여객운송약관을 참고하여 운영회사의 여객운송약관 목차 초안 작성</li> </ul> </li> <li>• 베트남 철도회사(VNR)와 Saigon Bus Co.의 규정 분석                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- VNR의 운송약관 입수 및 연구, Saigon Bus Co.는 여객운송약관이 없고, 호치민시 인민위원회의 결정에 의한 계약만이 존재</li> </ul> </li> <li>• 여객운송약관과 관련된 규정 연구                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 다양한 할인 승차권 발급 및 유실물 처리 규정 초안 작성</li> </ul> </li> </ul>
운임 책정 및 조정 시스템 연구	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 일본 도시철도 회사의 운임 시스템 연구(거리비례제, 단일요금제)</li> <li>• 외국 도시철도 운임 시스템 연구(런던의 Zone 시스템, 파리의 요금제)</li> <li>• Saigon Bus Co.의 운임 시스템 연구                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Saigon Bus Co.은 호치민시 인민위원회의 조례에 의해 결정, 고유한 운임시스템 존재 하지 않음</li> </ul> </li> <li>• 승차권 시스템은 1호선의 경우 모두 IC카드로 되어 있고, 직원에 의해서가 아닌 자동 발매기로 이루어짐</li> <li>• 일본의 운임조정 절차 연구(일본의 척도(yardsick) 시스템 연구)</li> <li>• 싱가포르 등 다른 나라의 도시철도 운임 조정 수준에 대한 연구</li> <li>• 적자 발생시 보조금에 대한 연구                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 적은 수요 및 높은 인플레이션으로 적자 발생 우려, 호치민시 인민위원회로부터 보조금 받을 수 있는 방안 필요</li> <li>- 운영회사가 베트남 철도법에 의한 보조금 지원 근거 확보 필요 (법적으로 보조금을 받을 수 있는 방법 : Decree31의 공공회사의 자격을 얻는 것과 베트남 철도법에 의한 지원)</li> </ul> </li> </ul>
부대사업 연구	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 일본의 JR East 및 Osaka City metro의 부대사업 사례연구를 통해 운영회사의 부대사업 방안 초안 작성</li> <li>• 일본의 사례를 통해 임대사업 규정 및 역사 내 광고사업과 관련 된 규정 작성</li> <li>• 역사 내 상가 운영 및 열차 내 광고 등을 대행할 수 있는 부대사업 파트너 후보기업들 조사</li> <li>• Saigon Bus Co.의 부대사업 사례연구                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Saigon Bus Co. 소유 주유소를 버스 주차장과 버스기사 교육센터 부지로 활용</li> </ul> </li> </ul>

자료 출처 : Implementation Report on the Project for Support on Set up of Operation & Maintenance Company of Urban Railways in HCMC(2013)

### 3. SAPI for Ho Chi Minh City Urban Railway Construction Project(2016)

- 운영회사 설립과 관련하여 진행된 본 기술지원에서는 2015년 12월 호치민 1호선 운영회사 설립에 대한 Decision이 발표되기까지의 과정과 운영회사 설립에 필요한 기술지원 활동 들을 다루고 있다. 운영회사 설립까지의 진행 경과는 다음과 같다.

표 24 | 운영회사 설립 및 등록 진행 경과(2016년 3월 기준)

시기	세부내용
2013년 7월부터	· 호치민 도시철도 운영회사 설립 초안 작성(MAUR)
	↓
2014년 10월 24일	· 호치민 도시철도 운영회사 설립 제안 완성(MAUR)
	↓
2014년 11월 6일	· 호치민시 인민위원회에 운영회사 설립 제안 제출(MAUR)
	↓
2014년 11월 12일	· 국무총리에게 운영회사 설립 제안 승인 요청(HCMC-PC)
	↓
2015년 3월까지	· 정부 부처의 의견 조사 및 논의
	↓
2015년 4월 21일	· 정부 부처의 의견 반영한 설립 제안서 국무총리에게 제출(HCMC-PC)
	↓
2015년 5월 26일	· 호치민 도시철도 운영회사 설립에 대한 국무총리 승인
	↓
2015년 9월까지	· 정부 부처와 회사 설립에 대한 자문 · 회사 설립 계획서 호치민시 인민위원회에 제출(MAUR)
	↓
2015년 12월 1일	· 호치민시 인민위원회에서 설립에 대한 Decision발표

자료 출처 : SAPI for Ho Chi Minh City Urban Railway Construction Project(2016)

## 가. 기술지원의 범위

### 1) 도시철도 운영회사 설립 및 관리

- 도시철도 운영회사 설립 및 관리 기술지원에서는 운영회사의 설립 및 등록관련 서류 작업 지원, 설립 준비 조직의 역량 강화, 운영부서/유지보수 직원 배치, 호치민 1호선의 건설 프로젝트의 정보 공유, 하노이 도시철도 운영회사 설립에 관한 정보 공유, 일본으로의 연수생 인원 조정 등에 기술지원을 주 과업으로 하고 있다.

### 2) 도시철도 규제기관 조사 및 연구 지원

- 도시철도 규제기관 조사 및 연구 지원에서는 도시철도 규제기관과 호치민 도시철도국과의 역할 공유, 도시철도 운영회사 설립과 관련하여 호치민 도시철도국에서의 조직 및 업무 활동, 안전관리 분야의 기술지원을 주 과업으로 하고 있다.

### 3) 운영회사 직원의 역량 강화 지원

- 도시철도 운영회사 직원의 역량 강화 지원에서는 기관사를 포함한 도시철도 직원의 교육 커리큘럼 지원을 주 과업으로 하고 있다.

### 4) 2단계 기술지원(TC2)에 대한 준비 지원

- 본 기술지원은 2단계로 나뉘어져 있는데, 이번 기술지원에서 부족했던 부분과 호치민 도시철도국이 요구하는 분야에 대해서 호치민 1호선 개통 전까지 연속적으로 기술지원이 되기 위한 2단계 기술지원 준비에 대한 내용이다.

## 나. 기술지원 결과

### 1) 철도 운영회사 설립 및 관리

- 도시철도 운영회사 설립 및 관리 기술지원에서는 운영회사의 설립 및 등록관련 서류 작업 지원, 설립 준비 조직의 역량 강화, 호치민 1호선의 건설 프로젝트의 정보 공유, 하노이 도시철도 운영회사 설립에 관한 정보 공유, 일본에서의 현지 연수과정 등을 논의 하였고, 그 결과는 다음과 같다.

표 25 철도운영회사 설립 및 관리 지원 과업 수행 결과 요약

구분	내용
운영회사 설립 관련 지원	<ul style="list-style-type: none"> <li>호치민 도시철도 운영회사 설립에 관한 총리 승인(15년5월26일)</li> <li>호치민 도시철도 운영회사 설립 결정(15년12월1일)</li> </ul>
설립 준비 조직의 역량강화	<ul style="list-style-type: none"> <li>PUC직원 5명에서 9명 증원(추가된 4명은 파트 타임근무)</li> <li>일본 현지 연수에 추가 4명을 추가한 9명이 연수 참가 요청</li> <li>지역 컨설턴트를 통해 회계시스템 실무 교육 실시(42회)</li> </ul>
호치민 1호선 건설 프로젝트 정보 공유	<ul style="list-style-type: none"> <li>1호선 오피스 IT시스템, AFC 시스템, 관제센터, 운영규칙 등에 대한 정보를 공유하였으나, 깊은 단계에 논의가 되지 않았고, 2단계 기술지원에서 다룰 예정</li> <li>화재 예방 매뉴얼 작성(비상대응 매뉴얼, 방재절차 등) 필요</li> </ul>
하노이 도시철도 프로젝트 공유	<ul style="list-style-type: none"> <li>총 3차례의 정보 공유 워크숍 실시</li> <li>운영회사 설립 절차 이행을 위한 대책 논의, 안전조치, 계약방법 등의 지식 공유</li> </ul>
일본 현지연수	<ul style="list-style-type: none"> <li>9명 40일 일본에서 현지연수 진행 계획이나, 세부일정은 향후 논의</li> </ul>

자료 출처 : SAPI for Ho Chi Minh City Urban Railway Construction Project(2016)

## 2) 운영회사 규제기관 조사 및 연구 지원

- 운영회사 규제기관 조사 및 연구 지원에서는 운영회사 규제기관과 호치민 도시철도국과의 역할 공유, 도시철도 운영회사 설립과 관련하여 호치민 도시철도국에서의 업무 활동, 안전관리 분야에 대해 논의하였고, 주요 내용은 다음과 같다.

표 26 운영회사 규제기관 조사 및 연구 과업 수행 결과 요약

구분	내용
운영회사 규제기관의 역할 논의	<ul style="list-style-type: none"> <li>일본의 사례와 하노이의 사례 연구를 통해 운영회사를 관리하는 주체로써 호치민 도시철도국의 역할에 대한 세미나 개최</li> <li>호치민 도시철도국이 현재 가장 적합한 기관</li> <li>호치민시와 호치민 도시철도국의 세부 역할에 대해서는 향후 논의(TC2)</li> </ul>
호치민 도시철도국의 역할 논의	<ul style="list-style-type: none"> <li>설립될 운영회사 인력은 호치민 도시철도국의 인력을 기초로 구성</li> <li>세부 조직 인력 배치 문제는 향후 논의(TC2)</li> </ul>
안전관리 분야 논의	<ul style="list-style-type: none"> <li>하노이 사례를 통해 정보 수집</li> <li>일본의 안전관리 시스템이 운영회사에 적용 예정</li> <li>일본의 안전 관리 시스템을 주제로 세미나 개최</li> </ul>

자료 출처 : SAPI for Ho Chi Minh City Urban Railway Construction Project(2016)



### 3) 운영회사 직원의 역량 강화 지원

- 도시철도 운영회사 직원의 역량 강화 지원에서는 기관사를 포함한 도시철도 직원의 교육 커리큘럼에 지원을 주 과업으로 하고 있다.

표 27 | 운영회사 직원의 역량 강화 지원 과업 수행 결과 요약

구분	내용
직원 교육 (기관사 포함)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· MOT가 발행한 No.127/QD-BGTVT에 근거로 기관사 교육에 RVC(Railway Vocational College) 활용 예정</li> <li>· 기관사 면허는 일본에서 발급불가(수료증 발급 가능)</li> </ul>
기관사 면허 시험 관련	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 기관사 면허 시험 규정(31/2015/TT-BGTVT)에 대한 내용 공유</li> </ul>

자료 출처 : SAPI for Ho Chi Minh City Urban Railway Construction Project(2016)

### 4) 2단계 기술지원(TC2)에 대한 준비 지원

- 본 기술지원은 2단계로 나뉘어져 있는데, 이번 기술지원에서 부족했던 부분과 호치민 도시철도국이 요구하는 분야에 대해서 호치민 1호선 개통 전까지 연속적으로 기술지원이 되기 위한 2단계 기술지원 준비에 내용을 논의하였다. (2단계 기술지원(TC2)의 실행일정은 1호선 개통으로 부터 3년 전부터 시작 예정이다.)

표 28 | 2단계 기술지원에 대한 준비 지원 과업 수행 결과 요약

구분	내용
운영회사 기업등록	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 호치민시 인민위원회에서 운영회사 설립에 대한 Decision을 근거로 TC2이전에 운영회사 기업등록 완료 선행되어야 함.</li> </ul>
운영회사 설립 준비단 역량 강화	<ul style="list-style-type: none"> <li>· JICA측은 현재 새로 추가된 4명을 포함한 총 19명으로 증원 요청</li> <li>· 운영회사의 조직도 작성이 선행되어야 함</li> </ul>
1호선 개통 시점 확정	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 1호선 개통 시점이 정해지지 않은 상태에서는 훈련 등 세부 준비 작업이 실행될 수 없으므로, 1호선 개통 시점 확인 필요</li> </ul>
기관사 훈련 방법	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 현재 일본측과 베트남측이 기관사 면허발급에 대해 의견 불일치 상태                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- 베트남측은 일본에서의 실습시간으로 일본기관에서의 면허발급 요청</li> <li>- 일본에서의 발급된 기관사 면허는 베트남의 철도청에서 베트남 기관사 면허로 변경 가능</li> </ul> </li> </ul>
운영회사 설립 준비단의 선행 과제	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 기존의 운영회사 설립을 위한 준비 작업들이 베트남 법률 체계 및 관습에 부합 여부 확인</li> <li>· 운영 및 유지보수 단계의 업무 역량과 노하우 연구</li> <li>· 1호선 건설 지연으로 개통시점이 늦어지고 있기 때문에, 1호선 건설 프로젝트와 연관된 부서와의 지속적 커뮤니케이션</li> </ul>

자료 출처 : SAPI for Ho Chi Minh City Urban Railway Construction Project(2016)

# V 한국의 도시철도 운영유지 사례 분석 (필요사항 중심)

## 1. 사업상대국의 필요사항 분석

### 가. 사업상대국의 필요사항 수렴

- 본 KSP사업 기간 동안 SAPI보고서 분석을 바탕으로 MAUR과 수차례 협의 하여 호치민 도시철도 O&M을 위해 필요한 과업 내용과 요구사항을 조사했다. MAUR은 도시철도 운영을 성공적으로 진행해온 기관들의 노하우 및 내용에 관심이 많았으며, 특히 2020년 호치민 도시철도 1호선 개통을 목표로 추진하고 있는 MAUR이 당면한 과제가기도한 호치민 도시철도 1호선 개통준비에 대해 서울교통공사의 개통사례 및 운영 방식에 관심이 많았다. MAUR이 호치민 도시철도의 성공적인 운영관리 및 1호선 개통준비를 위해 필요한 세부 내용은 다음 내용으로 요약할 수 있다.

표 29 | 호치민 도시철도 운영유지에 필요한 세부내용

구분	내용
도시철도 O&M관련 법률체계 확립	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 한국의 도시철도 관련 법률 현황 및 법령 체계               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 법령을 근거로 한 O&amp;M 규정</li> <li>- 법령체계, 도시철도관련 법령 현황, 철도안전관련 법령 체계</li> </ul> </li> </ul>
기관사 운전면허 제도 및 기관사 교육	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 해외 철도차량운전면허 제도 사례 및 과정분석               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 베트남 호치민 도시철도 운전면허 적용가능 사례 파악</li> </ul> </li> </ul>
철도 안전승인 체계	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 철도운영 및 철도시설 관리 안전승인 체계               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 철도 SMS, 열차운행, 유지관리 프로그램 내용, RAMS</li> </ul> </li> </ul>
O&M조직구성 및 직무명세	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 서울교통공사 및 일본 운영기관들의 O&amp;M조직 및 직무명세 사례               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 운영기관 조직도 및 각 부서별 직무명세</li> </ul> </li> </ul>
개통 준비절차 및 시운전	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 개통 관련 법령 및 운영절차               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 서울교통공사 7호선 연장구간, 김포 경전철 개통사례 분석</li> <li>- 종합시운전 진행 절차</li> </ul> </li> </ul>

자료 출처 : SMRT컨소시엄-MAUR 협의 내용

- 상기의 요구사항 이외에도 호치민 1호선을 운영할 HURC1에는 아직 운영유지보수 관련 규정이 확립되어 있지 않았기 때문에 서울교통공사의 O&M관련 규정에 관심이 많았다.

또한, 1호선 개통이후 다른 호선 운영에 중요한 요소인 통합 요금 제도에 대해서도 구성 단계 및 효과에 대한 내용에 대한 필요가 있었고, 이외에도 안전한 운영을 위한 도시철도 방재 시스템 현황 및 인접굴착공사 시공 등의 관련 내용도 필요로 했다.

- 위의 <표 29> 요구사항들은 현재 1호선 개통을 위해 MAUR이 당면하고 있는 필요한 내용들이며, 나아가 다른 호선들의 운영을 위해 반드시 다뤄야 할 과제들이다. 특히, MAUR은 위 내용과 관련하여 도시철도 운영 기관들의 사례에 관심이 많았다. 본 보고서의 후술되는 내용은 이 요구사항 내용과 사례를 중심으로 구성된다.

## 2. 한국의 도시철도 관련 법률 현황

### 가. 한국의 법령 체계

#### 1) 법령 구조

- 한국은 성문법(成文法)을 원칙으로 한다. 법령이란 보통 성문법 전체(헌법, 법률, 명령, 조약, 조례·규칙 등)를 가리킨다.
- 한국의 법령체계는 헌법과 그 헌법 이념을 구현하기 위한 법률, 그 법률의 효과적인 시행을 위한 대통령령, 총리령, 부령 등의 행정 입법으로 체계화 되어 있다.
- 행정규칙은 행정기관 내부에서 직무수행이나 업무처리 기준을 제시할 목적으로 제정한다.

#### 2) 한국의 법령 체계

그림 6 | 한국의 법령 체계

구분	법령 종류		법령 예시
1단계	헌법	대한민국 헌법	대한민국 헌법
2단계	법률	법률	도시철도법
3단계	시행령	대통령령	도시철도법 시행령
4단계	시행규칙	총리령, 정부 부처 부령	도시철도법 시행규칙
5단계	행정규칙	정부 - 훈령, 예규, 고시, 지침 등	도시철도 내진설계 기준
	자치법규	지방자치단체 - 조례, 규칙	서울특별시 도시철도 건설기준에 관한 규칙

자료 출처 : 국가법령정보센터 홈페이지, (2017). www.law.go.kr,

## 나. 철도관련 법령 현황

○ 한국의 철도관련 주요한 법령 현황을 다음 표로 정리하였다.

표 30 | 철도관련 법령 현황

연번	법령 명칭	분야	목적	해당 기관
1	철도산업발전기본법	철도산업	· 철도산업의 경쟁력 향상 및 발전기반 조성 · 철도산업의 효율성 및 수익성의 향상과 국민경제의 발전에 기여	한국철도공사, 한국철도시설공단 등
2	철도사업법	철도운영	· 철도사업에 관한 질서를 확립하고 효율적인 운영 여건 조성 · 철도사업의 건전한 발전과 철도 이용자의 편의 도모	한국철도공사 철도사업자 등
3	철도건설법	철도건설	· 철도망구축계획의 수립, 철도건설, 역세권개발에 관한 사항을 규정 · 철도교통망의 효율적인 확충과 공공복리의 발전에 기여	한국철도시설공단, 철도건설사업자 등
4	도시철도법	도시철도 건설·운영	· 도시교통권역의 원활한 교통소통을 위해 도시철도 건설 촉진 및 운영 합리화 · 도시교통의 발전과 이용자의 안전 및 편의 증진에 기여	지방자치단체, 도시철도공사, 도시철도운송사업자 등
5	철도안전법	철도안전	· 철도안전을 확보하기 위하여 필요한 사항을 규정 · 철도안전 관리체계를 확립함으로써 공공복리의 증진에 기여	모든 철도 기관
6	궤도운송법	궤도사업	· 궤도시설(軌道施設)의 안전 확보 · 궤도운송과 궤도사업의 능률적인 운영 및 발전 도모	궤도사업자 등
7	대도시권 광역교통 관리에 관한 특별법	광역철도	· 대도시권의 교통문제를 광역적(廣域的)인 차원에서 효율적으로 해결하기 위하여 필요한 사항을 정함	해당 기관
8	항공·철도 사고조사에 관한 법률	철도사고	· 항공·철도사고조사위원회 설치로 철도사고 등에 대한 공정한 조사, 원인 규명 · 항공사고 및 철도사고 등의 예방과 안전 확보에 기여	모든 철도기관
9	공공기관의 운영에 관한 법률	공공기관	· 공공기관 운영에 관한 기본적인 사항과 자율경영 및 책임경영체제의 확립 · 공공기관의 경영 합리화, 운영 투명성을 제고	한국철도공사, 한국철도시설공단 등
10	지방공기업법	지방 공기업	· 지방자치단체가 직접 설치·경영하거나, 법인을 설립하여 경영하는 기업의 운영에 필요한 사항을 정하여 그 경영을 합리화	서울교통공사 등
11	사회기반시설에 대한 민간투자법	민간 사업자	· 사회기반시설에 대한 민간의 투자를 촉진하여 창의적이고 효율적인 사회기반시설의 확충·운영을 도모	사업시행자

자료출처 : 국가법령정보센터 홈페이지, (2017). www.law.go.kr

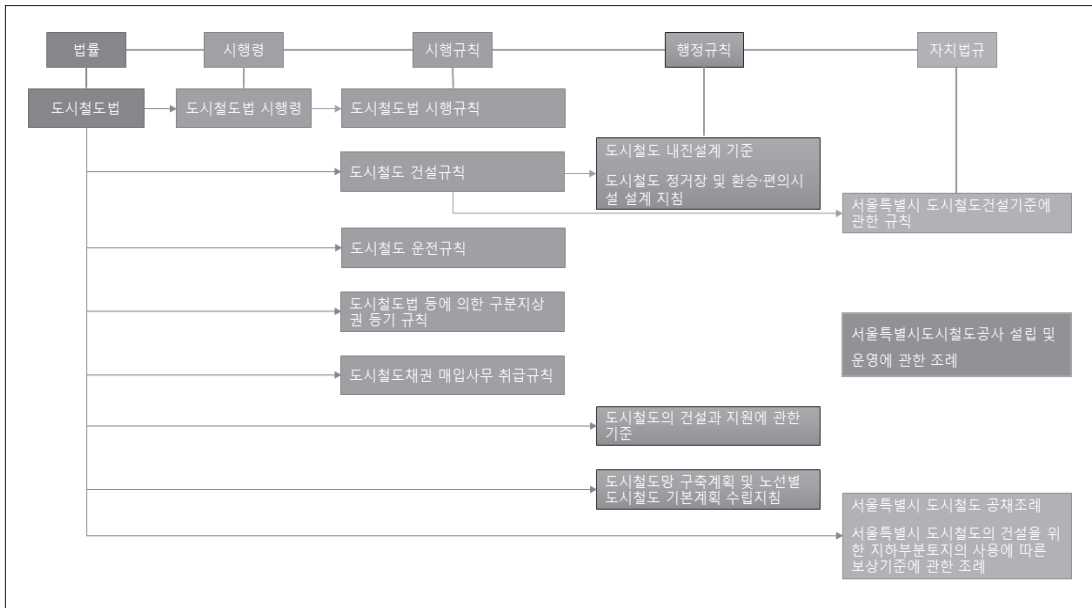
## 다. 도시철도관련 법령 현황

### 1) 도시철도법의 목적 및 정의

- 도시철도법은 도시교통권역의 원활한 교통 소통을 위하여 도시철도의 건설을 촉진하고 그 운영을 합리화하며, 도시철도차량 등을 효율적으로 관리함으로써 도시교통의 발전과 도시교통 이용자의 안전 및 편의 증진에 이바지함을 목적으로 하고 있다.
- “도시철도”란 도시교통의 원활한 소통을 위하여 도시교통권역에서 건설·운영하는 철도·모노레일·노면전차(路面電車)·선형유도전동기(線形誘導電動機)·자기부상열차(磁氣浮上列車) 등 궤도(軌道)에 의한 교통시설 및 교통수단을 말한다.

### 2) 도시철도법 법령 구조

그림 7 | 도시철도법 법령 구조



자료 출처 : 국토교통부, (2017). 도시철도법

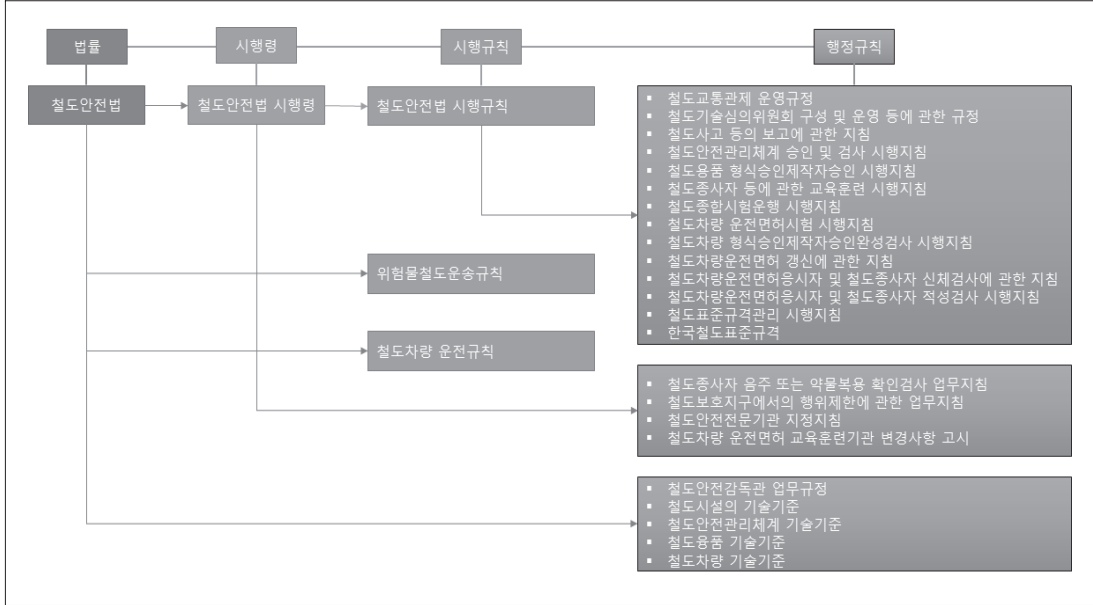
## 라. 철도안전관련 법령 체계

### 1) 철도안전법의 목적

- 철도안전법은 철도안전을 확보하기 위하여 필요한 사항을 규정하고 철도안전 관리체계를 확립함으로써 공공복리의 증진에 이바지함을 목적으로 하고 있다.

## 2) 철도안전법 법령 구조

그림 8 | 철도안전법 법령 구조



자료 출처 : 국토교통부, (2017). 도시철도법

## 3. 한국의 도시철도 기관사면허 제도

### 가. 철도 기관사 면허의 종류

- 선로를 운행하는 철도차량을 운전하기 위해서는 철도안전법에 따라 국토교통부장관으로부터 철도차량 운전면허를 발급 받아야 한다. 국토교통부장관이 부여하는 철도차량 운전면허는 <표 31>과 같이 고속철도차량, 제1종 전기차량 운전면허, 제2종 전기차량 운전면허, 디젤차량 운전면허, 철도장비 운전면허 5가지 종류로 나뉘어 있다.
- 시속 200킬로미터 이상으로 주행하는 고속열차를 운행하기 위해서는 고속철도차량 운전면허를 취득하여야 하며, 전기기관차(전기를 동력으로 하는 기관차)를 운행하기 위해서는 제1종 전기차량 운전면허를 취득해야 한다. 대도시의 도시철도를 운행하는 전기동차(분산된 전기 동력으로 주행하는 철도차량)를 운행하기 위해서는 제2종 전기차량 운전면허를 취득하여야 하며, 일반철도에서 운행하는 디젤기관차(디젤기관을 동력으로 하는 기관차), 디젤동차(분산된 디젤기관을 동력으로 하는 철도차량), 증기기관차(증기기관을 동력으로 하는 기관차)를 운행하기 위해서는 디젤차량 운전면허를 취득해야 한다.

철도차량운전면허(철도장비운전면허 제외) 소지자는 철도차량 종류에 관계없이 차량기 지 내에서 시속 25키로미터 이하로 운전하는 철도차량을 운전할 수 있다. 이 경우 다른 운전면허의 철도차량을 운전하는 때에는 국토교통부장관이 정하는 교육훈련을 받아야 한다.

표 31 | 철도차량 운전면허의 종류 및 운전가능 철도차량

구분	세부내용
고속철도차량	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 고속철도차량</li> <li>· 철도장비 운전면허에 따라 운전할 수 있는 차량</li> </ul>
제1종 전기차량 운전면허	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 전기기관차</li> <li>· 철도장비 운전면허에 따라 운전할 수 있는차량</li> </ul>
제2종 전기차량 운전면허	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 전기동차</li> <li>· 철도장비 운전면허에 따라 운전할 수 있는 차량</li> </ul>
디젤차량 운전면허	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 디젤기관차, 디젤동차, 증기기관차</li> <li>· 철도장비 운전면허에 따라 운전할 수 있는 차량</li> </ul>
철도장비 운전면허	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 철도건설과 유지보수에 필요한 기계, 검측장비</li> <li>· 철도, 도로를 모두 운행할 수 있는 철도복구장비</li> <li>· 전용철도에서 시속 25km/h 이하로 운전하는 차량</li> </ul>

자료 출처 : 철도안전법 시행규칙 제11조[별표1]

## 나. 제2종 전기차량 운전면허 취득절차

- 철도차량 운전면허를 발급 받기 위해서는 만19세 이상으로 철도안전법에서 규정한 결격 사유에 해당되지 않는 자로 신체검사와 적성검사를 통과해야 하고, 철도차량의 운행에 필요한 지식 및 능력을 습득하기 위해 국토교통부에서 지정한 전문교육훈련기관에서 교육훈련을 받아야 한다. 교육훈련을 받은 수료자는 철도차량 운전면허 시험에 응시하여 면허를 발급받을 수 있으며 면허를 취득한 후 운전업무를 하기 위해서는 해당노선에서 운전실무수습을 받아야 한다. 제2종 전기차량 운전면허의 취득절차 내용은 <표 32>와 같다.

표 32 | 철도차량 운전면허 취득절차 및 내용

구분	절차 및 내용
1단계	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 신체검사 및 적성검사 합격               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 국토교통부 지정 병원에서 신체검사 실시</li> <li>- 국토교통부 지정 지정기관에서 적성검사 실시</li> </ul> </li> </ul>
2단계	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 국토교통부 지정 교육기관 교육 이수               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 제2종 전기차량 운전면허 : 기능교육 410시간 이상 이수</li> </ul> </li> </ul>
3단계	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 필기시험               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 교통안전공단 주관으로 년4회 실시</li> <li>- 과목당 40점 이상, 평균 60점 이상 합격 (단, 철도안전법 60점 이상)</li> </ul> </li> </ul>
4단계	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 기능시험[필기시험 합격자에 한하여 응시 가능]               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 교통안전공단 주관으로 실시</li> <li>- 과목당 60점 이상, 평균 80점 이상 합격</li> </ul> </li> </ul>
5단계	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 면허증 발급</li> </ul>

자료 출처 : 철도안전법 시행규칙 제11조[별표1]

## 다. 신체검사

- 철도차량 운전업무를 하기 위해서는 철도차량 운전에 적합한 상태를 유지하여야 하므로, 철도안전법 제12조에 의하여 철도차량 운전에 적합한 신체 상태를 갖추고 있는지의 여부를 판정하기 위하여 국토교통부장관이 실시하는 신체검사에 합격하여야 한다. 신체검사는 철도안전법 시행규칙 제12조에 의하여 신체검사의료기관에서 각 항목별 검사를 실시한 후 합격여부를 결정한다.
- 철도차량 운전면허 취득을 위한 신체검사는 아래의 사항 등을 검사한다.
  - 일반 결함 : 신체 악성종양, 고혈압, 전염병 등
  - 코·구강·인후 계통 : 의사소통의 기능장애 등
  - 피부질환 : 피부질환자 및 한센병 환자 등
  - 흉부질환 : 업무수행에 지장이 있는 급성 및 폐결핵 등
  - 순환기 계통 : 신부전증, 부정맥, 심한 동맥류 등
  - 소화기 계통 : 만성 간염 및 빈혈증 등
  - 생식이나 비뇨기 계통 : 만성 신장염 등
  - 내분비 계통 : 갑상선 및 당뇨병 등
  - 혈액 계통 : 백혈병 등



- 신경계통 : 앓아 있거나 걷지 못할 정도의 신경계통 이상 여부
- 그 외 : 사지 장애여부, 청력, 시력, 정신계통 등
- 또한, 시행규칙 제40조에 의해 운전업무를 수행하기 전에 최초검사를 받은 후 2년 마다 실시하는 정기검사를 받아야 한다.
  - 최초검사 : 해당업무를 수행하기 전에 실시하는 신체검사
  - 정기검사 : 최초검사를 받은 후 2년마다 실시하는 신체검사
  - 특별검사 : 철도종사자가 철도사고 등을 일으키거나 질병 등의 사유로 해당업무를 적절히 수행하기 어렵다고 철도운영자등이 인정하는 경우 실시

## 라. 적성검사

- 철도안전법 제15조에 운전면허를 받고자 하는 자는 철도차량 운전에 적합한 적성을 갖추고 있는지의 여부를 판정하기 위하여 국토교통부장관이 실시하는 적성검사에 합격하여야 한다.
- 적성검사는 국토교통부장관이 지정한 적성검사 전문기관에서 실시하며, 현재 국내의 코레일 적성검사기관이 유일하다.
- 적성검사는 검사항목에는 문답형 검사와 반응형 검사로 나누어 실시한다. 문답형 검사는 지능, 작업태도, 품성을 검사하고, 반응형 검사는 속도예측능력, 주의력(선택적 주의력, 주의배분능력, 지속적 주의력), 거리지각증력, 안정도에 대한 검사를 실시한다.
- 또한, 시행규칙 제41조에 의해 운전업무종사자는 적성검사를 받아야 하며, 아래의 세가지 적성검사가 있다.
  - 최초검사 : 해당 업무를 수행하기 전에 실시하는 적성검사
  - 정기검사 : 최초검사를 받은 후 10년마다 실시하는 적성검사
  - 특별검사 : 철도종사자가 철도사고 등을 일으키거나 질병 등의 사유로 해당 업무를 적절히 수행하기 어렵다고 철도운영자등이 인정하는 경우에 실시

## 마. 교육훈련

- 철도차량 운전면허를 받으려는 사람은 신체검사와 적성검사를 받은 후 철도안전법 제16조에 따라 철도차량의 안전한 운행을 위하여 국토교통부장관이 실시하는 운전필요한 지식과 능력을 습득할 수 있는 교육훈련을 받아야 한다.

- 국토교통부장관은 철도차량 운전에 관한 전문 교육훈련기관을 지정하여 교육훈련을 실시하게 할 수 있다. 현재 지정된 전문 교육훈련기관은 코레일 인재개발원 등 6개(철도 운영기관 3, 대학 3)기관이 있다.

### 1) 교육훈련 기관별 교육생 선발 개요

- 철도 운영기관에서는 주로 해당 기관의 경력자들과 일반인들을 대상으로 모집하고, 대학에서는 주로 해당 대학의 재학생들을 모집하여 교육을 실시한다. 대상자 선발과정은 교육훈련기관에 위임되어 일반인과정과 경력자과정으로 나누어 선발한다. 일반인들은 공개경쟁시험으로 경력자는 운영기관장의 추천으로 선발한다. 대학의 재학생들은 학과장 추천으로 선발된다.

표 33 | 교육훈련기관별 교육생 선발 기준

구분	교과목	선발방법	시험과목
철도 운영기관	일반인	공개경쟁시험	· 철도안전법령, 물리학 개론
	경력자	운영기관장 추천	· 자격요건 확인
대학	일반인	공개경쟁시험	· 철도안전법령, 물리학 개론
	재학생	학과장 추천	· 학과장 추천 및 성적 우수자

자료 출처 : 조성근, (2014). 철도차량운전면허 제도의 실증적 분석에 관한 연구, 동양대학교 정보대학원

### 2) 제2종 전기차량운전면허 교육과정별 교육훈련시간

- 제2종 전기차량운전면허 교육과정 중 일반인이란 철도안전법 제11조의 결 격사유에 해당이 안되는 만19세 이상의 사람을 말하며, 경력자는 4가지 경우가 있는데 각각의 교육 시간 및 교육훈련과목은 <표 34>와 같다.

표 34 | 제2종 전기차량운전면허 교육과목 및 교육시간

교육과정	교육시간	교육훈련과목
일반인	410	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 현장실습교육</li> <li>· 운전실무 및 모의운행 훈련</li> <li>· 비상시 조치 등</li> </ul>
경력자	철도차량 운전업무 보조경력 1년 이상이나 전동차 차장 경력 2년이상인 사람	
	철도운영자에 소속되어 철도관련업무에 종사한 경력 3년이상인 사람	
	철도장비 운전면허소지자	
	디젤차량 및 제1종 전기차량운전면허 소지자	

자료 출처 : 철도안전법 시행규칙 제20조[별표7]

### 3) 교육훈련기관의 교육과목 및 교육시간

- 초기 지정교육훈련기관의 교육훈련은 이론교육과 기능교육을 병행하여 왔으나, 현재 이론교육은 폐지되어 기능교육만 법정교육으로 정해져 있다. 그러나, 교육훈련기관 중에 자율적으로 이론교육을 실시하는 기관도 있다.

표 35 | 교육기관의 제2종 전기차량운전면허 교육과목 및 시간

구분	교과목	교육시간		비고
		일반인	경력자	
이론교육 및 기타	철도관련법일반인	50	15	· 자율
	도시철도시스템 일반	50	15	
	전기동차의 구조 및 기능	120	55	
	운전이론 일반	30	15	
	비상시 조치	30	10	
	팀웍훈련 및 입교/수료식	10	-	
	이론교육 계	290h	110h	
기능교육	현장실습교육	150h	100h	· 법정
	운전실무 및 모의운행훈련	200h		
	비상시 조치 실습	60h		
합계	이론교육 + 기능교육	700h	210h	

자료 출처 : 서울메트로, (2013). 철도차량운전면허 교육훈련 운영규정, 서울메트로

### 바. 철도차량운전면허 시험

- 철도차량 운전면허를 취득하려는 사람은 국토교통부장관이 실시하는 철도차량 운전면허시험에 합격하여야 한다. 면허시험은 국토교통부장관에게 위임 받은 교통안전공단에서 실시하며, 철도차량 운전면허시험은 면허의 종류별로 필기시험과 기능 시험으로 구분하여 시행한다. 기능시험은 필기시험을 합격한 경우에만 응시할 수 있다. 필기시험에 합격한 사람에 대해서는 필기시험에 합격한 날부터 2년이 되는 날이 속하는 해의 12월 31일까지 실시하는 운전면허시험에 있어 필기시험의 합격을 유효한 것으로 본다. 기능 시험은 주로 모의운전연습기를 이용하여 시행한다.
- 일반인 및 철도차량 경력자의 제2종 전기차량운전면허 과목은 다음 <표 36>과 같다. 필기시험의 합격기준은 과목 당 100점 만점으로 하여 매 과목 40점 이상(단, 철도관련법의 경우 60점 이상)으로 총점 평균 60점 이상을 득점하여야 한다. 기능시험의 합격기준은 시험 항목 당 60점 이상으로 총점 평균 80점 이상을 득점하여야 한다.

표 36 제2종 전기차량운전면허 시험과목

면허종류	필기시험	기능시험
제2종 전기차량 운전면허	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 철도관련법</li> <li>· 도시철도시스템 일반</li> <li>· 전기동차의 구조 및 기능</li> <li>· 운전이론 일반</li> <li>· 비상시 조치 등</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 준비점검</li> <li>· 제동취급</li> <li>· 제동기 외의 기기취급</li> <li>· 신호준수, 운전취급, 신호/선로숙지</li> <li>· 비상시 조치 등</li> </ul>

자료 출처 : 철도안전법 시행규칙 [별표10]

## 사. 해외 철도 기관사 면허제도

- 해외의 철도차량 운전면허 제도를 살펴보면 일본, 미국, 독일, 프랑스 등 대부분 법령에 의해 면허 제도를 운영하고 있다. 일본은 철도영업법 제21조 기관사 운전면허에 관해 국토교통성 장관의 성령에 의하여 지방의 운수국장이 면허를 발급하고, 미국은 연방정부에서 면허를 발급하고 있다. 독일, 프랑스 등은 철도운영기관 자체에서 기관사 면허 제도를 시행하고 있다.

### 1) 일본의 면허제도

- 일본의 철도차량운전면허를 취득하는 방법에는 두가지로 첫 번째는 국토교통성 장관에 의해 시행되는 국가시험을 거쳐 면허를 획득하는 방법과 두 번째로 국토교통성 장관이 지정하는 기관에서 시행하는 시험을 거쳐 면허를 획득하는 방법이 있으며 취득절차는 실시하는 시험을 통하여 자격증을 획득하는 방법이 있으며 취득절차는 <표 37>과 같다.

표 37 일본 철도차량 운전면허 취득 절차

구분	세부내용
적성검사 및 신체검사기관	· 운전면허 적성검사
	· 운전면허 신체검사(JR 지정 기관)
↓	
JR 철도연수센터	· 주제별 이론 강의 이해도 시험
	· 운전기능 시험
↓	
국토교통성	· 시험 합격 후 운전면허 신청
	· 운전면허 발행 및 승인

자료 출처 : 조성근, (2014). 철도차량운전면허 제도의 실증적 분석에 관한 연구, 동양대학교 정보대학원

- 일본에서(JR의 경우) 기관사가 되기 위한서는 JR연수센터에 입학 후 10개월의 교육 기간을 가진다. 이론교육은 약 3개월(400시간) 정도가 소요되며 기능교육은 운전기능과 응급조치 훈련, 기지 출고점검 요령 등을 습득하기 위해 약 4개월(515시간) 정도가 소요된다.
- 또한 기관사로서 단독으로 열차를 운행하기 위해서는 별도의 OJT 교육과 실무수습을 실시하고 평가를 한다.
- 교육훈련 내용
  - 정보통신시스템, 관제시스템, ATS·ATC 등 신호설비
  - 안전시스템으로 운영 설비, 사령실 운영시스템(역 운영방식 포함), 열차비상 정지장치(비상경보 등), 열차자동 정지장치 등 안전지원설비
  - 열차의 운행 빈도가 높은 지역에서의 선형열차와의 주의 운전, 열차 정위치 정차 및 승객 추락 및 열차 접촉, 복잡한 역 구내에서의 신호 확인 및 열차지장 우려개소 주의운전 등 운행조건에 따른 주의점과 취급법 등이 있다.
- 각각의 차량유형별에 따른 이론과 기능교육 강의는 필수과목으로 실시하며 차량구조 이론은 차량유형별 실습자료와 시청각 자료를 활용하여 강의 효과를 높이고 있으며 이론 및 기능교육 과목 및 시간은 <표 38>과 같다(조성근, 2014).

**표 38 | 철도차량 운전면허 교육과목 및 시간 (일본 JR)**

이론교육		기능교육	
과목	시간(h)	과목	시간(h)
합계	400	합계	515
철도차량	119	승무강의	440
운전규정	92	비상시 응급조치	50
운전이론	60	기초 강의	15
신호 및 선로	42	정거장외 본선운전	10
전차선	40		
철도일반	21		
검사 및 응급조치	18		
안전관리	8		

자료 출처 : 조성근, (2014). 철도차량운전면허 제도의 실증적 분석에 관한 연구, 동양대학교 정보대학원

## 2) 미국의 면허제도

- 미국의 철도차량 운전면허는 MIL-STD-882(Military Standards 882 : 미국 국방부가 제정한 군용 규격으로 시스템 안전화를 위한 절차) 기반의 기본위험분석(Preliminary Hazard Analysis: PHA)에서 안전심사, S/W 안전, 긴급 상황 안전, 사후 설계 위험에 대하여 안전보고 이루어진 안전프로그램 시스템을 기반으로 철도안전규정 프로그램을 철도안전법으로 규정하고 있다. 미국의 철도안전규정 프로그램에서 철도차량 운전면허 자격요건 관리체계는 <표 39>와 같다(조성근, 2014).

표 39 | 미국 철도차량 운전면허 관리 체계

구분	세부내용
기초시험	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 고졸이상, 21세 이상</li> <li>· 기초체력 시험</li> <li>· 청력, 시력, 등 신체검사</li> <li>· 마약·알코올 중독자, 전과기록 확인</li> </ul>
↓	
현장직원 채용	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 이론 및 현장교육</li> </ul>
↓	
면허시험	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 운전기능 시험</li> <li>· 철도 관련 법규 시험</li> </ul>
↓	
면허발급 및 자격검정	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 기능 및 법규 시험</li> <li>· 비상대응 능력 시험</li> <li>· 체력 및 마약·알코올 시험</li> <li>· 합격 시 기관사 자격 유지</li> <li>· 불합격 시 현장직 또는 재교육 및 훈련, 해고</li> </ul>

자료 출처 : 조성근, (2014). 철도차량운전면허 제도의 실증적 분석에 관한 연구, 동양대학교 정보대학원

## 3) 영국의 면허제도

- 미국의 철도차량 운전면허는 철도안전규정(Railway Safety Case, 1994)에 의한 규제를 받으며 이 규정에 근거하여 런던지하철은 보건안전청(The Health and Safety Executive : HSE)에 안전보고서를 제출해야 하며, 철도 운영기관의 운영상 초래되는 방법을 제시한 것으로 운영기관은 3년마다 철도안전규정을 재검토하도록 하고 있다. 위 기준에 의해 영국 철도차량 운전면허 자격요건 관리체계는 <표 40>과 같다.

표 40 | 영국 철도차량 운전면허 관리 체계

구분	세부내용
기초시험	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 신체조건</li> <li>· 기억력 시험</li> <li>· 청력, 시력, 등 신체검사</li> <li>· 개별 인터뷰</li> </ul>
↓	
현장직원 채용	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 이론 및 현장교육</li> </ul>
↓	
면허시험	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 법규 시험</li> <li>· 전동차 지식 및 조작 시험</li> <li>· 운행노선 지식 시험</li> </ul>
↓	
운행노선 수습교육	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 면허발급</li> </ul>
↓	
자격검정	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 전동차 변경 운행(매 6개월)</li> <li>· 의료 검진(매 5년)</li> <li>· 알코올, 약물 검사(5% 임의 추출)</li> </ul>

자료 출처 : 조성근, (2014). 철도차량운전면허 제도의 실증적 분석에 관한 연구, 동양대학교 정보대학원

- 한편, 영국의 철도안전관리 체계는 유럽공동체(European Commission : EC)의 통합체 계구축에 큰 영향을 미치고 있으며 프랑스, 독일 등의 관리체계와 통합을 시도하고 있다. 철도의 국경이 사라지면서 기관사 자격요건 관리체계의 통합 움직임이 활발하다. 독일 Wurzburg 대학에서는 EC에 속해 있는 기관사 자격 및 인증에 대한 연구결과를 반영하였고, 통합 관리체계 모듈을 개발하였다(조성근, 2014).

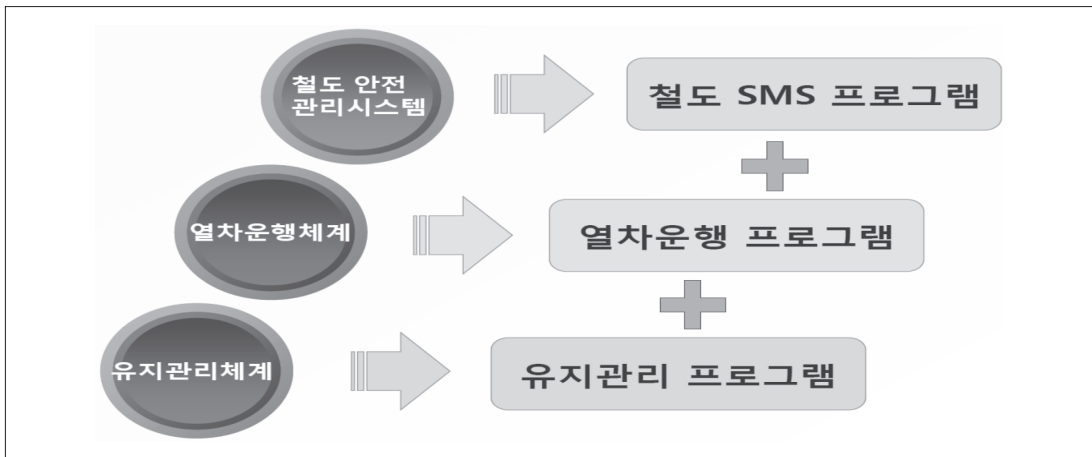
## 4. 한국의 철도안전승인체계

### 가. 철도안전승인체계 개요

#### 1) 철도안전관리 체계의 정의

- 철도안전관리 체계란 철도운영자 등이 철도를 운영하거나 철도시설을 관리하기 위하여 갖추어야 하는 인력, 시설, 장비, 운영절차 및 비상대응계획 등 안전관리에 관한 유기적 체계를 말하며, 철도안전관리시스템(SMS), 열차운행체계 및 유지관리체계로 구성된다.

그림 9 | 철도안전관리 체계의 구성



#### - “철도안전관리시스템(SMS : Safety Management System)”이란

명확하고 체계적으로 사전적·예방적인 철도안전관리 활동을 시행하기 위해 안전관리의 조직구조, 역할과 책임, 절차, 준비, 관리, 경영 및 규정 등에 대한 유기적인 체계를 말한다.

#### - “열차운행체계”란

열차의 안전운행을 위해 열차운행 조직·인력, 열차운행 방법·절차·계획, 승무 및 역무, 철도관제, 철도보호, 질서유지 및 운영기록 등에 대한 유기적인 체계를 말한다.

#### - “유지관리체계”란

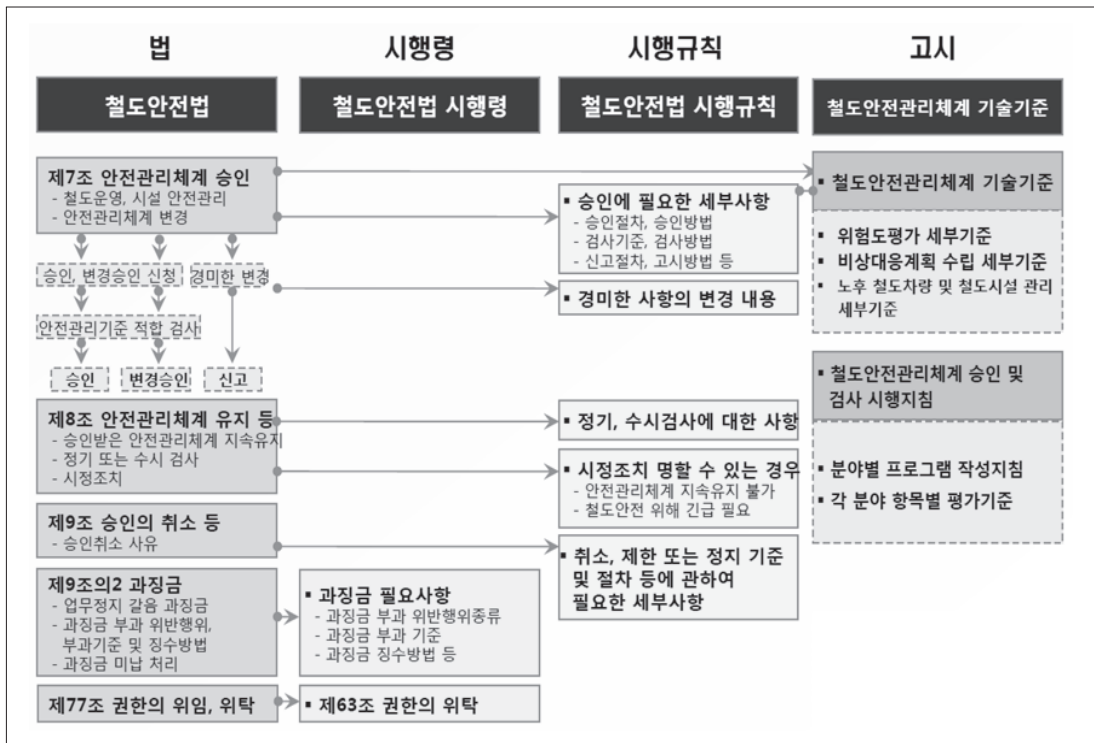
철도차량 및 철도시설의 안전을 확보하기 위해 철도차량, 노반, 궤도, 건축, 전철전력, 신호, 통신 분야의 점검, 보수, 교체 및 개량 등 유지관리에 대한 유기적인 체계를 말한다.



## 2) 철도안전관리체계 승인제도 개요

- 한국은 일정 기준의 안전관리체계를 갖춘자에게 철도운영 및 철도시설관리 자격을 국가가 승인하도록 기존 철도안전법을 개정하고 관련 기준, 시행지침 행정규칙을 제정, 고시한다.
- 승인제도 도입을 위한 철도안전법 개정 내용은 다음과 같다.
  - [법 제7조] 안전관리체계의 승인 : 일정 기준의 안전관리체계를 갖춘자에게 철도운영 및 철도시설관리 자격을 승인
  - [법 제8조] 안전관리체계의 유지 : 안전관리체계의 지속적인 유지여부에 대한 정기 또는 수시 검사 시행
  - [법 제9조/9조의2] 승인취소/과징금 : 영업정지, 과징금 등의 제재를 통한 자발적인 안전관리 유도
- 승인제도 도입을 위한 철도안전법 개정관련 하위법령 내용은 다음과 같다.

그림 10 | 철도안전관리 체계 관련 하위법령



자료 출처 : 국토교통부, (2017). 철도안전법,

## ○ 승인제도 주요 내용

- 철도안전경영, 위험관리, 사고조사 및 보고, 내부점검, 비상대응계획, 비상대응훈련, 교육훈련, 안전정보관리, 운행안전관리, 차량 및 시설의 유지관리 등 철도운영 및 철도시설의 안전관리에 필요한 기준을 담고 있다.

## 나. 철도안전체계 승인에 따른 주요 관리업무

### 1) 철도 SMS 프로그램 내용

표 41 | 철도 SMS프로그램 업무내용

구분	업무내용
① 안전경영방침	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 안전경영방침의 수립</li> <li>· 안전계획 수립</li> <li>· 안전관리체계 위원회 운영</li> <li>· 안전목표 수립</li> <li>· 안전경영 검토</li> <li>· 역할과 책임의 적정성 검토</li> </ul>
② 문서화	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 운영절차, 매뉴얼, 작업표준 보완</li> </ul>
③ 위험관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 1년 단위 정기위험도 평가</li> <li>· 신규 및 연장노선 운영발생시</li> <li>· 안전대책 효과 모니터링</li> <li>· 초기 위험도 평가</li> <li>· 신설운영, 관리 철도차량, 시설</li> <li>· 변경관리</li> </ul>
④ 요구사항 준수	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 요구사항 파악, 운영절차 반영</li> <li>· 관리대상 항목 준수 모니터링</li> </ul>
⑤ 사고 조사 및 보고	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 기타 위험사건 자율보고제 운영</li> </ul>
⑥ 내부점검	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 심사 (안전관리체계 종합점검)</li> <li>· 모니터링 (안전목표, 위험관리, 요구사항 준수 등)</li> <li>· 점검(정기, 수시, 특별)</li> </ul>
⑦ 비상대응	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 비상대응계획 수립</li> <li>· 비상대응 연습·훈련</li> </ul>
⑧ 교육훈련	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 인적자원관리 프로그램 수립</li> <li>· 교육훈련계획 수립</li> </ul>
⑨ 안전정보	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 안전정보의 제공</li> <li>· 위험보장</li> </ul>
⑩ 안전문화	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 안전문화 수준측정 프로그램 수립</li> </ul>

자료 출처 : 서울교통공사, (2017). 2017년 서울시철도 안전관리종합계획

### 2) 열차운행 프로그램 내용

표 42 | 열차운행 프로그램 내용

구분	세부내용
① 열차운행 인력	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 열차운행 인력의 적정성 검토 (정원관리에 관한 사항)</li> </ul>
② 철도종사자 자격	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 종사자 면허 및 자격관리</li> </ul>
③ 철도종사자 관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 인적오류, 음주 및 약물, 과로</li> </ul>
④ 열차운행 인력의 적격성	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 최초 및 주기적 적격성 확인</li> </ul>
⑤ 열차운행계획의 수립	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 열차운행계획 수립 (중, 단기 수송계획)</li> </ul>

자료 출처 : 서울교통공사, (2017). 2017년 서울시철도 안전관리종합계획

### 3) 유지관리 프로그램 내용

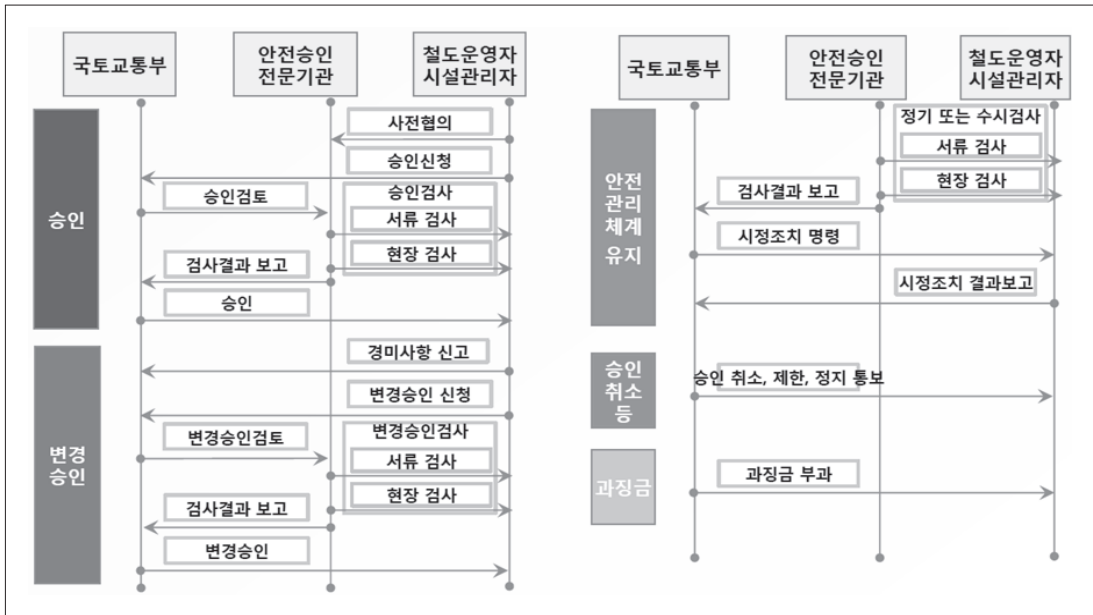
표 43 | 유지관리 프로그램 내용

구분	업무내용
① 유지관리 인력의 적정성	· 적정성 검토
② 유지관리 이행 계획	· 유지관리 이행계획 수립 (점검, 보수, 개량, 교체 등)

자료 출처 : 서울교통공사, (2017). 2017년 서울도시철도 안전관리종합계획

### 다. 철도안전승인체계 승인·변경 등의 절차

그림 11 | 철도안전관리체계 승인·변경 등의 절차



자료 출처 : 국토교통부, (2017). 철도안전법

### 라. 시사점

- 철도 SMS, 열차운행, 유지관리 프로그램의 내용이 구체적으로 정의되어 철도안전관리체계의 승인이 필요하다. 한국은 철도안전법 개정을 통해 철도안전관리체계 승인제도를 마련하고 철도안전관리체계 기술기준 고시에서 철도운영기관이 RAMS활동을 하도록 하여 과학적이고 체계적인 철도안전관리가 자발적으로 이루어지도록 유도하고 있다. 안전체계를 위한 시스템은 RFP 또는 시스템 설계시 성능목표와 함께 RAMS목표가 구체적으로 정의되어야 한다.

## 5. 한국의 도시철도 조직 및 직무명세

### 가. 서울도시철도공사 조직도<sup>1)</sup>

그림 12 | 서울도시철도공사 조직도



자료 출처 : 김태호, (2014). 행복이 흐르는 5678 서울도시철도 20년, 서울도시철도공사

### 나. 서울도시철도공사 직무명세

#### 1) 안전총괄실

##### ○ 안전방재처

- 안전사고 예방 및 대책수립과 철도안전관리체계, 안전교육에 관한 사항

1) 2017년 5월 31일부로 서울메트로와 서울도시철도공사는 서울교통공사라는 명칭으로 통합되어 한국 최대 규모의 도시철도 운영기관으로 한국의 도시철도 조직 및 직무명세 사례로 적합하나, 통합이후에 서울교통공사의 조직도 및 직무명세가 지속적으로 개편되고 있어 본 보고서에는 서울도시철도공사의 조직도 및 직무명세에 대해서 서술하고자 한다.

- 재해대책업무 총괄 및 사업장 무재해운동 수립 추진
- 각종 재난대비 모의훈련 주관(평가) 및 재해예방 교육훈련에 관한 사항
- 지도조사처
  - 운전사고·운전장애 조사처리·직무 및 사상사고 조사처리 및 원인분석
- 보건환경지원처
  - 보건 업무 총괄 및 산업안전보건위원회 운영과 안전관련 규정 관리
- 비상계획처
  - 비상계획 수립·조정, 민방위 및 예비군 운영과 보안업무 총괄

## 2) 기획조정실

- 기획처
  - 경영목표, 사업계획 수립·조정, 중장기경영계획 및 주요업무시행계획 수립
  - 주요 정책사업 개발, CEO 지시사항 관리, 부채대책 및 비상수송대책 수립
  - 운임인상 기초자료 생성, 국회 및 시의회와 관련된 업무
  - 조직(정원)관리·업무재설계·부서별 업무분장 조정
  - 이사회 운영 및 자회사 관리 감독과 조직관련 규정에 관한 사항
- 예산처
  - 예산편성·조정·운영 및 부채관리·중장기 재정대책 수립에 관한 사항
- 성과혁신처
  - 성과측정지표 개발·성과측정 및 성과관리시스템 개발 및 운영 총괄
  - 경영(혁신)평가·경영(통계)분석, 심사분석 관련 업무 및 원가 분석 업무
- 법무처
  - 소송 및 조례·정관과 사규관리에 관한 업무

## 3) 경영지원실

- 총무지원처
  - 행사·의전 업무, 문서 취급업무, 차량·사육관리

- 유동자산의 관리, 재물조사 총괄 및 자재 수급계획 업무
- 인사처
  - 인력수급계획에 관한 사항, 직원의 임용 등 인사관리
  - 인사고과, 복무관리 및 인사위원회, 상벌위원회 운영, 교육훈련계획 업무
- 노사협력처
  - 단체교섭 및 단체협약 등 노사관계에 관한 사항
- 소통복지처
  - 후생복지업무 총괄, 직원복지 향상계획
  - 급여관리, 임금 및 급여성 후생복지비 관리 업무, 사회보장성 보험업무
- 재무처
  - 현금·예금 및 유가증권의 출납·보관, 수입 및 지출 업무 총괄 및 세무업무
  - 자금운영 및 결산, 내자조달 및 공사채 발행, 자금 집행 총괄
  - 각종 공사의 도급계획 및 용역계약, 물품구매, 외자재 구매 계약업무 총괄
- 정보화기획처
  - 경영정보시스템(SMRT-NEURO, UTIMS 등)개발 및 유지보수 관련 업무
  - 전산시스템, 전산설비(네트워크), 시스템 등 도입, 보안관리

#### 4) 홍보실

- 홍보계획 수립, 홍보업무 및 간행물 제작 및 배부
- 언론사와 관련된 업무의 지원·협조 및 대언론 보도 대응

#### 5) 기술연구소

- 연구개발 분야 기본계획 수립, 특허출원 및 지식재산권 관련 업무
- 기술·시설분야 국산화 및 표준화 등 연구개발 총괄
- 기술·시설·차량분야 신기술 도입, 전동차 부품 국산화 개발
- 차량 운영기술 개발 및 신뢰성에 의한 정비기법 개발

## 6) 전략사업본부

- 전략개발처
  - 미래전략 사업검토, 사업타당성 분석 및 종합계획 수립
  - 신노선·경전철 건설사업, 신사업 아이디어 발굴
- 부대사업처
  - 임대시설물 및 조례시설물 운영계획, 광고 사업관리
  - 채권확보 및 명도소송 관련 업무, 부대사업개선 및 신규사업개발 업무
- 국내사업처
  - 도시철도 및 부대시설 용지, 건물의 매입, 처분과 보상
  - 신노선·경전철 건설사업, 인접부지 개발사업에 관한 업무
- 해외사업처
  - 대외 협력 교류 및 해외사업 관련 업무

## 7) 고객센터본부

- 전략마케팅처
  - 수송계획, 마케팅, 수송목표관리, 중장기 수송계획 및 전동차 소요 판단
  - 운임제도, 운임인상 관련 업무, 운수부분 규정 종합
  - 타 운수기관과의 연락운임 정산
- 서비스지원처
  - 영업관련 업무 지도감독, 여객 안전사고 방지 및 영업사고 처리 관련 업무
  - 운수수입금 관리, 교통카드 수급 및 수수료 관련 업무
- 고객만족처
  - 역사 청소용역 관리 방역소독, 공중화장실 등 위생관리에 관한 업무
  - 역구내 안내체계 개선 및 안내표지판 유무상 표기관련 업무
  - 고객의 소리(VOC)분석, 고객만족도 조사 업무

## 8) 운영본부

- 운전계획처
  - 운전분야 기본운영계획 수립, 열차 운전시각표 조정 및 통제 총괄
  - 타 운수기관과의 운전협약 및 차량사용료, 전력료 정산, 운전관계규정
- 승무지원처
  - 운전분야 종사원 교육계획 수립, 승무원 운용관리 및 근무표 작성관리
  - 운전 보안업무의 관리 및 실시계획 수립
- 차량계획처
  - 차량분야 기본사업계획 종합 및 조정, 차량기지 건설 기본계획 수립
  - 전동차 수급계획 수립 및 설계제작, 발주업무
- 차량정비처
  - 전동차 정비계획 수립 및 시행, 차량분야 교육·훈련계획 수립,
  - 전동차 안전관리, 사고 및 고장조치에 관한 사항
  - 전동차 입, 출고 및 정기검사, 경정비 및 중정비 관련 업무
  - 전동차 청소 용역, 방역소독 발주 및 관리에 관한 업무

## 9) 기술본부

- 기술계획처
  - 터널 환경 개선, 직원 근무환경 시스템 개선에 관한 사항
  - 소관공사 지급자재 소요판단 및 수급계획
  - 도시철도 에너지절약 업무, 탄소배출권 확보 및 온실가스 목표관리
- 전기처
  - 전기시설의 운영, 전력요금 및 전기관계 업무
  - 전차선 송배전시설·조명 및 기타 전기부대시설의 운영
- 기계처
  - 역사 및 본선 환기·위생·급수·배수설비 관리



- 역사 소방 설비, E/S·E/L 등 승강설비의 운영에 관한 사항
- 화재예방대책에 관한 사항 및 USN 실시간 감시시스템 운영에 관한 사항
- 신호처
  - 신호시설의 운영에 관한 사항
  - 신호설비의 점검·검사 및 운영기준 설정, 장애대책 강구 및 사고 복구
- 통신처
  - 통신시설의 운영에 관한 사항
  - 통신설비의 점검·검사 및 운영기준 설정, 장애대책 강구 및 사고 복구
- 전자처
  - 역무자동화 설비의 운영에 관한 사항, 역무자동화설비 통제업무
  - 전산설비(MIS용 네트워크 장비), 사무자동화기기 관리 및 유지보수
- 토목처
  - 토목 구조물 개량 및 운영에 관한 사항 및 토목공사 발주
  - 도시철도 인접굴착공사 관리, 연결통로, 연계주차장 등 부대공사 관련업무
  - 토목시설물 인접 수탁사업 관련 업무(개정 09.10.12)
- 궤도처
  - 궤도분야 운영계획 및 안전대책 수립, 궤도시설 개량 및 운영에 관한 사항
- 건축처
  - 역사 및 기지 건축시설물관련 업무, 역사시설 보수공사 설계
  - 역사환경 디자인 개선 사업, 역사공간 개발 및 재배치 계획

## 10) 감사실

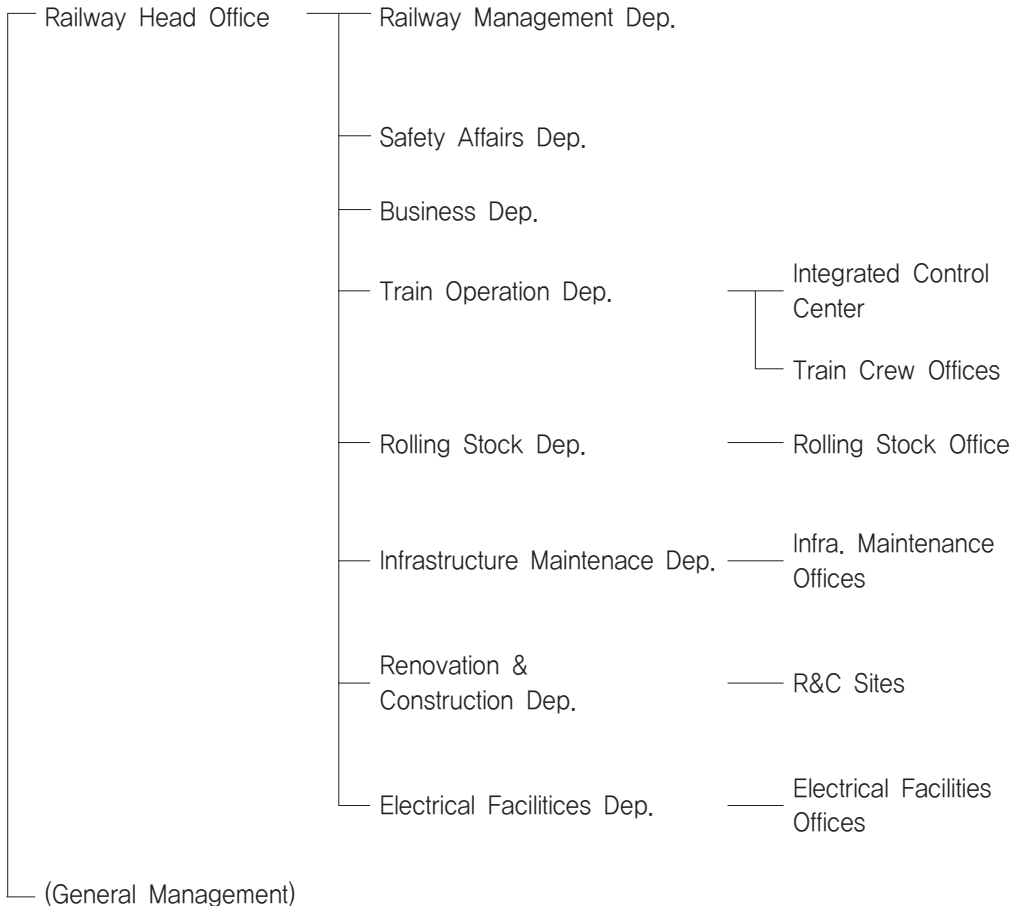
- 업무 및 회계 감사, 진정 및 비위사항의 조사 처리
- 청렴업무에 관한 사항

## 다. 일본의 O&M조직 및 직무명세

### 1) Tokyo metro

- Tokyo metro는 1927년 12월 Ueno-Asakusa역에 대한 운영을 시작한 도쿄 지하철 회사의 후계 회사이다. 1939년 1월 도쿄 지하철과 도쿄 고속철도가 합병되어 14.3km길이의 Asakusa-Shibuya구간에 대한 운영을 시작하였다. 2004년 4월에 도쿄도로 민영화 되었으며, 현재 다른 회사와의 관개공사를 진행하고 있다.

표 44 | Tokyo metro 조직도

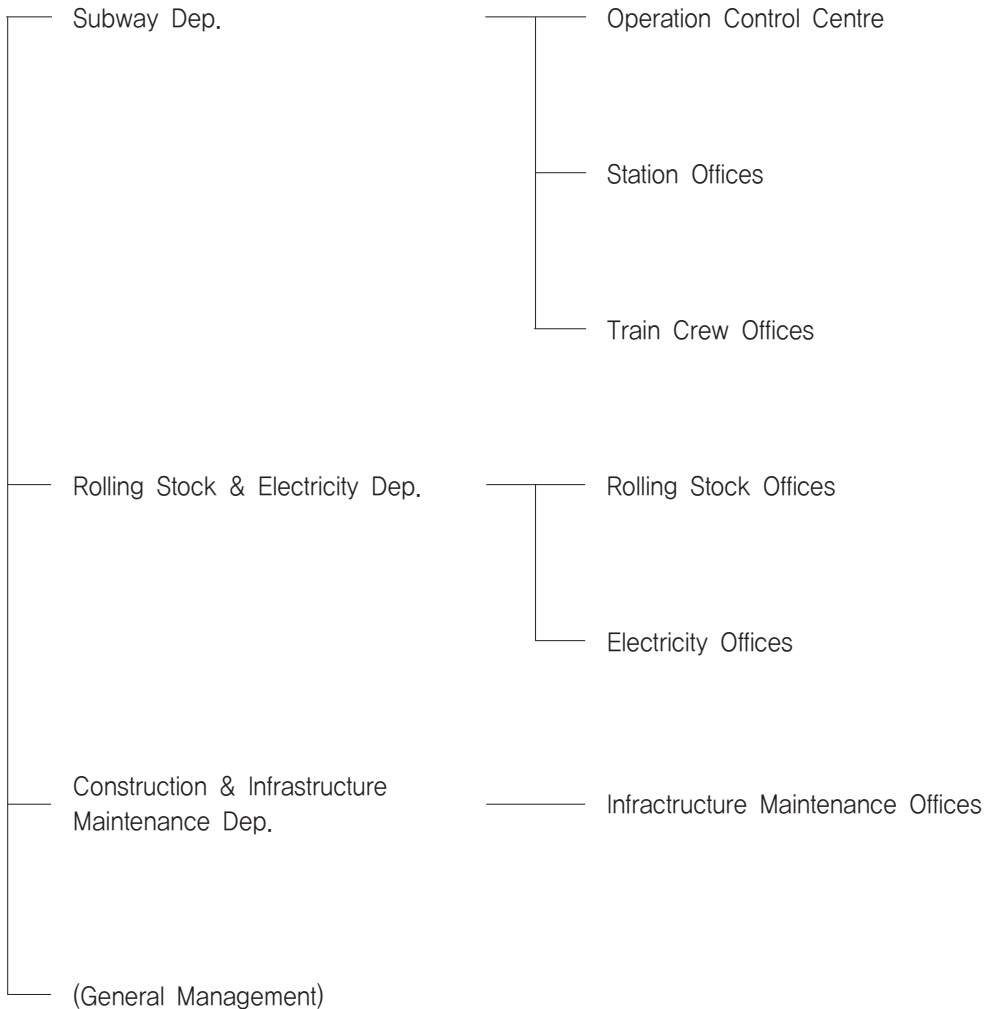


자료 출처 : JICA Experts Study for the Operations and Maintenance Structure of Mumbai Metro Line

## 2) Bureau of Transportation, Tokyo Metropolitan Government

- 제2차 세계대전 이후 도쿄의 여러 지하철을 신속하기 위해 지하철 건설 허가를 득하였다. 1960년 12월 Oshiage-Asakusabashi, Asakusa선, 1968년 12월 Mita선, 1978년 12월 Shinjuku선을 건설하였고 이후 Oedo선을 제외한 3개의 다른 철도와 운행하고 있다.

표 45 Bureau of Transportation, Tokyo Metropolitan Government 조직도

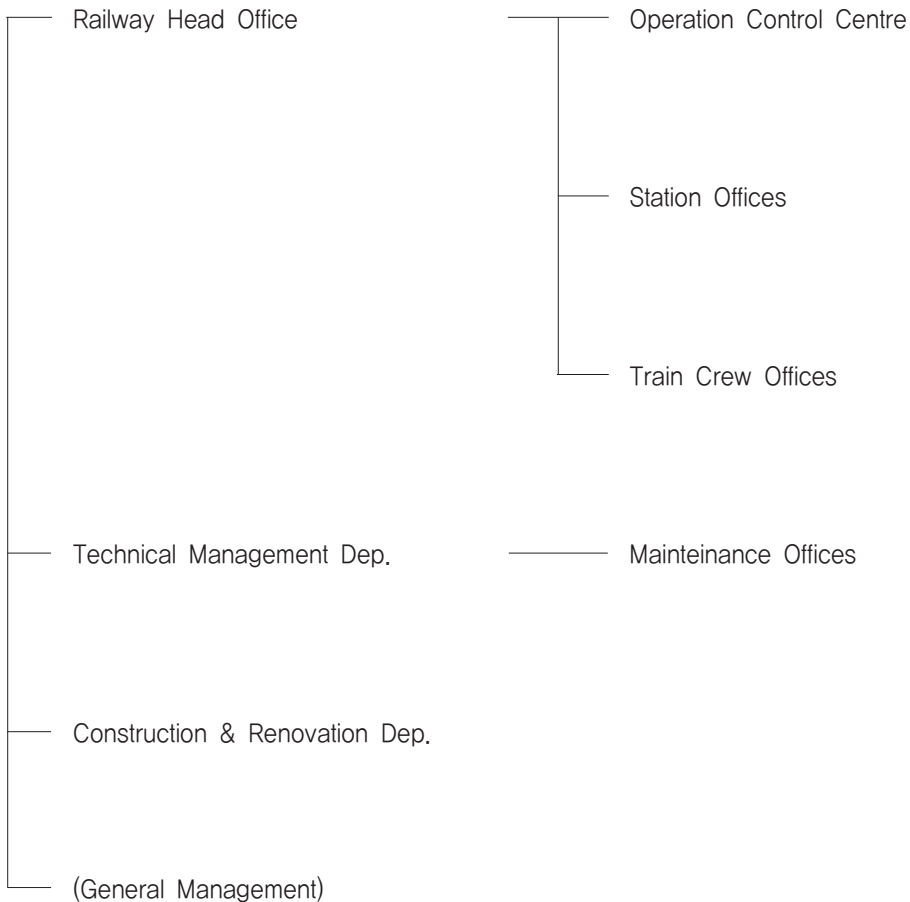


자료 출처 : JICA Experts Study for the Operations and Maintenance Structure of Mumbai Metro Line 3 Project in India

### 3) Yokohama

- 요코하마시는 1966년 4개의 지하철 노선을 건설하기 위해 1972년 12월에 1호선 Kamiooka-Isezakichojamachi(5.2km) 구간이 처음 개설되었다. 1976년 9월에 3호선 Kannai-Yokohama 구간이 개통되었으며, 그 후 1호선과 3호선은 지속적으로 확장되어 Blue Line이라는 40.4km의 구간을 구성하게 되었다. 또한, 13.0km 길이의 Hiyoshi-Nakayama 구간인 4호선 그린라인(Green Line)이라는 이름으로 서비스를 시작하였다.

표 46 | Transportation Bureau, City of Yokohama 조직도

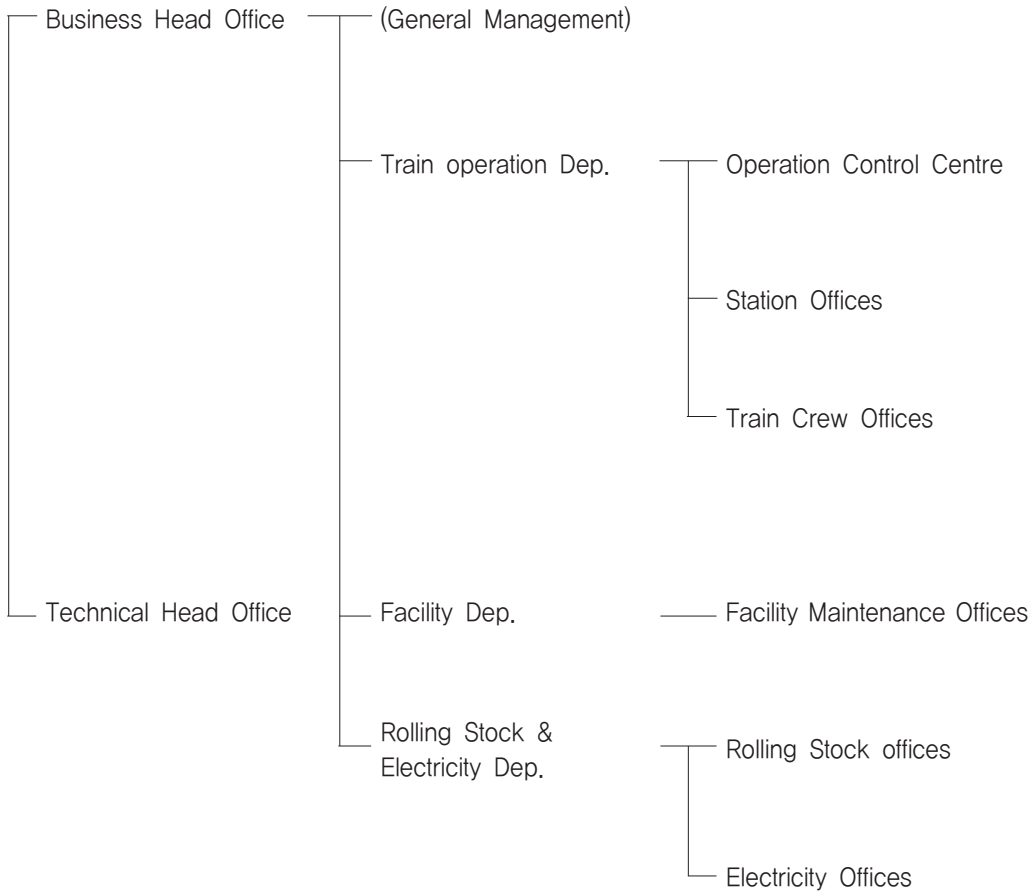


자료 출처 : JICA Experts Study for the Operations and Maintenance Structure of Mumbai Metro Line 3 Project in India

#### 4) Nagoya

- 나고야 시는 2차 세계대전 이후의 복원을 목표로 하는 도시 계획 정책을 채택하였다. 1947년 지하철 네트워크 구축 계획을 수립하여 지하철이 건설되어 2.4km 길이의 Nagoya-Sakae, 1957년 11월 Higashiyama선, 1965년 Meijo선, Nonami-Tokushige 구역, Sakura-dori선 등의 노선에 대한 운영이 시작되었다. 나고야 시는 현재 Link Line에 렌트비를 지불하여 노선을 운영중이다.

표 47 | Transportation Bureau, City of Nagoya 조직도

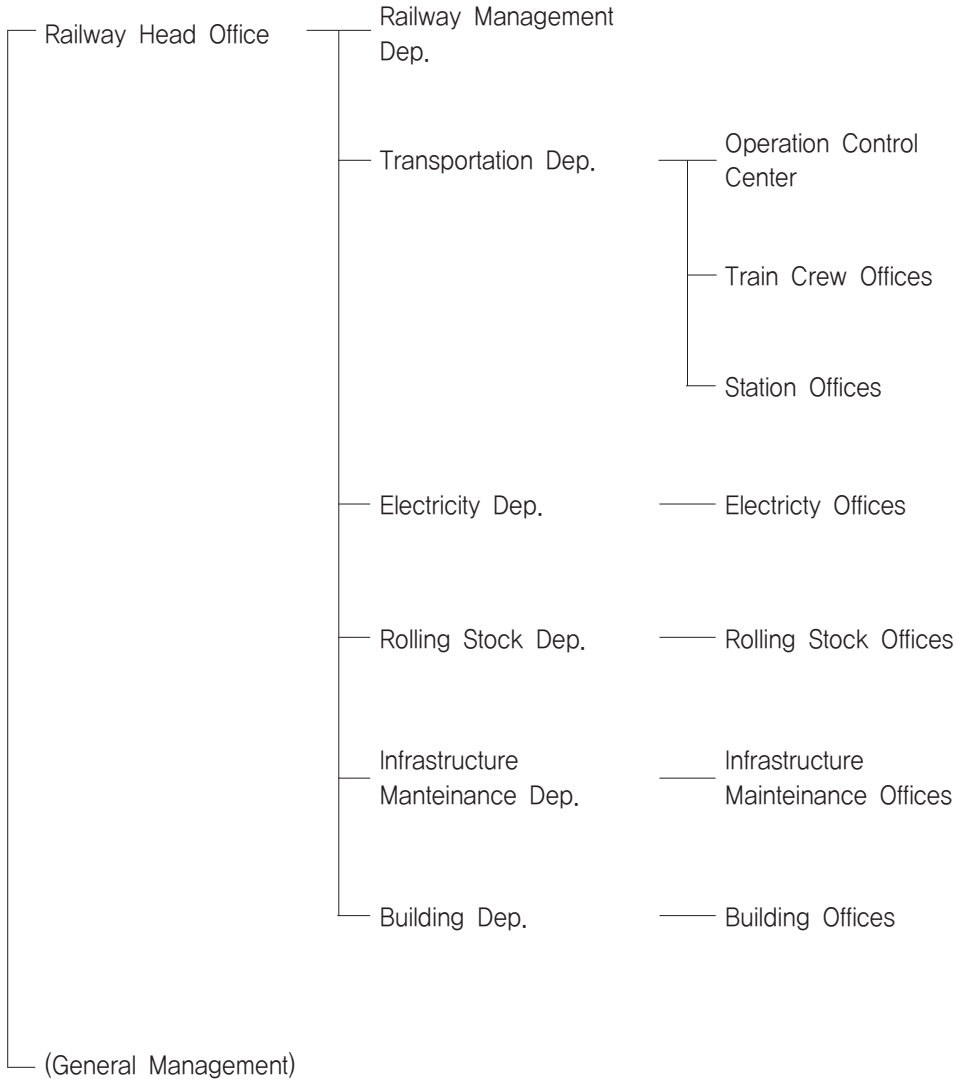


자료 출처 : JICA Experts Study for the Operations and Maintenance Structure of Mumbai Metro Line 3 Project in India

## 5) Osaka

- 오사카 시는 1925년 54.5km에 이르는 4개 지하철 노선을 건설하기 위한 계획을 채택하고 건설된 최초의 시영 지하철인 1호선 Umeda-Shinsaibashi구간을 개설하였다. 현재 오사카 시는 다른 철도기관이 소유한 3개 노선을 포함하여 8개 노선을 운영중이다.

표 48 | Osaka Municipal Transportation Bureau 조직도

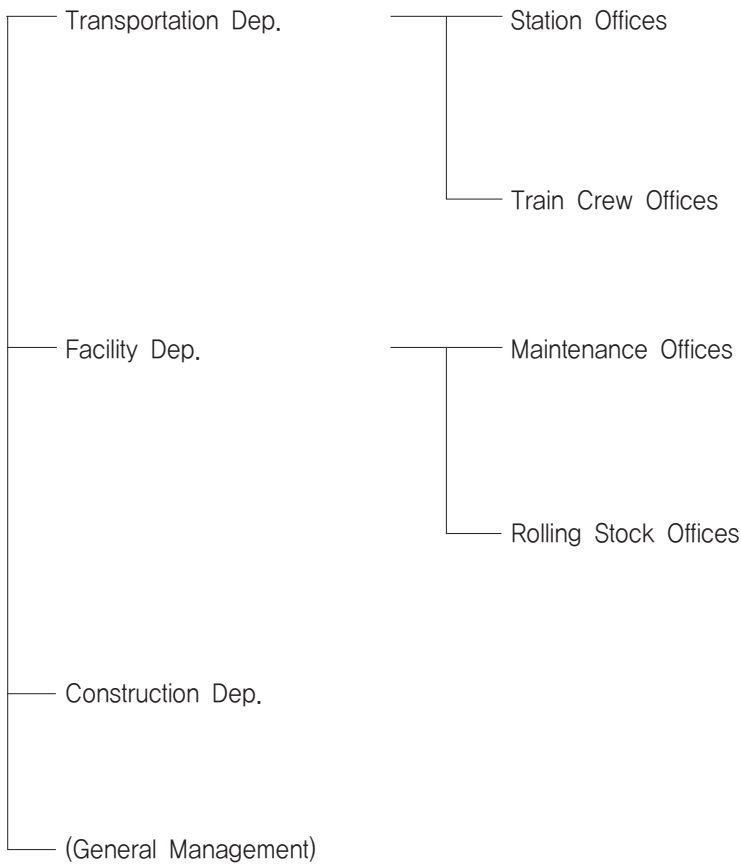


자료 출처 : JICA Experts Study for the Operations and Maintenance Structure of Mumbai Metro Line 3 Project in India

## 6) Fukuoka

- 1974년 지하철 건설 계획을 수립하여 9.8km 길이의 Meinohama-Hakata 구역, 4.7km의 Nakasu-kawabata-Kaizuka 구역을 건설, 운영하였다. 1993년 3월 Kuko선의 총 노선을 최종적으로 상용서비스로 전환하여 공항 터미널 바로 아래에서 운행하였다. 2005년 2월 Nanakuma선 Hashimoto-Tenjin-minami 구간이 영업운행을 시작하였으며, 1.4km의 Tenjin-minami-Hakata 구역의 건설은 2020년에 예정되어있다.

표 49 | Transportation Bureau, City of Fukuoka 조직도



자료 출처 : JICA Experts Study for the Operations and Maintenance Structure of Mumbai Metro Line 3 Project in India

## 라. 인도 뭄바이 도시철도의 O&M 조직의 직무명세

표 50 | 뭄바이 도시철도 3호선 운영관리 조직의 직무명세

□ □ □		Division/department	Division of major duties
Head office	General control division		General affairs, public relations, personnel affairs, financial affairs, business development, etc.
	Railway headquarters	Railway management dept.	Management of railway headquarters
		Safety affairs dept.	Railway safety control and transversal engineering control
		Business operation dept.	Management of station duties
		Train operation dept.	Train operation planning, operation of integrated control center, train crew rotation planning
		Rolling stock dept.	Control of designing and maintenance planning for rolling stock
		Engineering work dept.	Maintenance planning for tracks and civil engineering structures
		Electrical Facilities dept.	Maintenance planning for power supply, signal/telecommunication facilities and station machines
Renovation & construction department	Execution control for station remodeling projects, etc.		
Work-site	Train operation	Integrated control center	Control of train operation and signal handling
		Train operation	Management of station crew
	Business operation	Station	Station duties such as ticket selling and passenger guidance (except guarding and station cleaning)
	Maintenance/management	Rolling stock	Inspection of rolling stock/control of outsourcing
		Engineering work	Inspection of tracks and civil engineering structures/control of outsourcing
		Electrical facilities	Inspection of power supply, signal/telecommunication facilities and station machines/control of outsourcing
	Renovation & construction		Supervision of station remodeling work, etc.

자료 출처 : JICA Experts Study for the Operations and Maintenance Structure of Mumbai Metro Line 3 Project in India



## 6. 한국의 개통준비 절차 및 사례

### 가. 개통준비 관련 법령 및 운영절차

#### 1) 관련 법령

- 도시철도 개통을 위해서는 명확한 법령과 절차들을 따라야 한다. 개통 관련 법령에는 (1)철도안전법, (2)철도안전법 시행령, (3)철도안전법 시행규칙이 존재하며 행정규칙에는 국토교통부가 고시한 종합시험운행 시행지침이 존재한다. 개통에 필요한 과업을 진행할 때 관련법령 및 행정규칙에 근거하여 진행해야 한다.

#### 2) 법령 관련 조항 내용

- 개통을 위한 법령 관련 조항을 정리하면, 종합시험운행 관련 내용은 철도안전법, 철도안전법 시행규칙 등에 근거하고 권한의 위탁에 관한 내용은 철도안전법 시행령에 근거한다. 기타 철도안전법 시행규칙 제75조의2에서는 종합시험운행 결과 검토 및 개선명령등을 다룬다. 세부 법령 관련 조항 내용은 다음과 같다.

표 51 | 법령 관련 조항 내용

구분	조항	주요 내용
철도안전법	제38조 (종합시험운행)	① 철도운영자등은 철도노선을 새로 건설하거나 기존노선을 개량하여 운영하려는 경우에는 정상운행을 하기 전에 종합시험운행을 실시한 후 그 결과를 국토교통부장관에게 보고하여야 한다. ② 국토교통부장관은 제1항에 따른 보고를 받은 경우에는 제25조 제1항에 따른 기술기준에의 적합 여부, 철도시설 및 열차운행 체계의 안전성 여부, 정상운행 준비의 적절성 여부 등을 검토하여 필요하다고 인정하는 경우에는 개선·시정할 것을 명할 수 있다. ③ 제1항 및 제2항에 따른 종합시험운행의 실시 시기·방법·기준과 개선·시정 명령 등에 필요한 사항은 국토교통부령으로 정한다.
철도안전법 시행령	제63조 (권한의 위탁)	① 국토교통부장관은 법 제77조제2항에 따라 다음 각 호의 업무를 「교통안전공단법」에 따른 교통안전공단에 위탁한다. 1~6. 생략 6의2. 법 제38조제2항에 따른 종합시험운행 결과의 검토 7. 생략 ② ~ ④ 생략
철도안전법 시행규칙	제75조 (종합시험운행의	① 철도운영자등이 법 제38조제1항에 따라 실시하는 종합시험운행(이하 “종합시험운행”이라 한다)은 해당 철도노선의 영업을

구분	조항	주요 내용
	시기·절차 등)	<p>개시하기 전에 실시한다.</p> <p>② 종합시험운행은 철도운영자와 합동으로 실시한다. 이 경우 철도운영자는 종합시험운행의 원활한 실시를 위하여 철도시설관리자로부터 철도차량, 소요인력 등의 지원 요청이 있는 경우 특별한 사유가 없는 한 이에 응하여야 한다.</p> <p>③ 철도시설관리자는 종합시험운행을 실시하기 전에 철도운영자와 협의하여 다음 각 호의 사항이 포함된 종합시험운행계획을 수립하여야 한다.</p> <p>1~9. 생략</p> <p>④ 철도시설관리자는 종합시험운행을 실시하기 전에 철도운영자와 합동으로 해당 철도노선에 설치된 철도시설물에 대한 기능 및 성능 점검결과를 설명한 서류에 대한 검토 등 사전검토를 하여야 한다.</p> <p>⑤ 종합시험운행은 다음 각 호의 절차로 구분하여 순서대로 실시한다.</p> <p>1. 시설물검증시험: 생략 2. 영업시운전: 생략</p> <p>⑥ 철도시설관리자는 기존 노선을 개량한 철도노선에 대한 종합시험운행을 실시하는 경우에는 철도운영자와 협의하여 제2항에 따른 종합시험운행 일정을 조정하거나 그 절차의 일부를 생략할 수 있다.</p> <p>⑦ 철도시설관리자는 제5항 및 제6항에 따라 종합시험운행을 실시하는 경우에는 철도운영자와 합동으로 종합시험운행의 실시내용·실시결과 및 조치내용 등을 확인하고 이를 기록·관리하여야 하며, 그 결과를 국토교통부장관에게 보고하여야 한다.</p> <p>⑧ 철도운영자등은 제75조의2제2항에 따라 철도시설의 개선·시정명령을 받은 경우나 열차운행체계 또는 운행준비에 대한 개선·시정명령을 받은 경우에는 이를 개선·시정하여야 하고, 개선·시정을 완료한 후에는 종합시험운행을 다시 실시하여 국토교통부장관에게 그 결과를 보고하여야 한다. 이 경우 제5항 각 호의 종합시험운행절차 중 일부를 생략할 수 있다.</p> <p>⑨ 철도운영자등이 종합시험운행을 실시하는 때에는 안전관리책임자를 지정하여 다음 각 호의 업무를 수행하도록 하여야 한다.</p> <p>1~5. 생략</p> <p>⑩ 그 밖에 종합시험운행의 세부적인 절차·방법 등에 관하여 필요한 사항은 국토교통부장관이 정하여 고시한다.</p>
	제75조의2 (종합시험운행 결과의 검토 및 개선명령 등)	<p>① 법 제38조제2항에 따라 실시되는 종합시험운행의 결과에 대한 검토는 다음 각 호의 절차로 구분하여 순서대로 실시한다.</p> <p>1. 법 제25조제1항에 따른 기술기준에의 적합여부 검토 2. 철도시설 및 열차운행체계의 안전성 여부 검토 3. 정상운행 준비의 적절성 여부 검토</p> <p>② 국토교통부장관은 「도시철도법」 제3조제2호에 따른 도시철도</p>

구분	조항	주요 내용
		<p>또는 같은 법 제24조 또는 제42조에 따라 도시철도건설사업 또는 도시철도운송사업을 위탁받은 법인이 건설·운영하는 도시철도에 대하여 제1항에 따른 검토를 하는 경우에는 해당 도시철도의 관할 시·도지사 및 협의회와 협의할 수 있다. 이 경우 협의 요청을 받은 시·도지사는 협의를 요청받은 날부터 7일 이내에 의견을 제출하여야 하며, 그 기간 내에 의견을 제출하지 아니하면 의견이 없는 것으로 본다.</p> <p>③ 국토교통부장관은 제1항에 따른 검토 결과 해당 철도시설의 개선·보완이 필요하거나 열차운행체계 또는 운행준비에 대한 개선·보완이 필요한 경우에는 법 제38조제2항에 따라 철도운영자등에게 이를 개선·시정할 것을 명할 수 있다.</p> <p>④ 제1항에 따른 종합시험운행의 결과 검토에 대한 세부적인 기준·절차 및 방법에 관하여 필요한 사항은 국토교통부장관이 정하여 고시한다.</p>

자료 출처 : 국가법령정보센터 홈페이지, (2017). www.law.go.kr

### 3) 행정규칙 - 종합시험운행 시행 지침

- 종합시험운행 시행을 위해 행정규칙에 근거해야 하는데 이를 위해 목적, 적용범위, 지침을 항목별로 이해해야 한다. 지침의 구성을 보면 1장 총칙부터 5장 안전관리까지 총 5개의 장으로 나누어져 있다. 특히, 행정규칙은 주로 철도안전법을 근거로 정해졌으며 종합시험운행에 관한 사항 및 검토에 필요한 내용을 나타내고 있다.

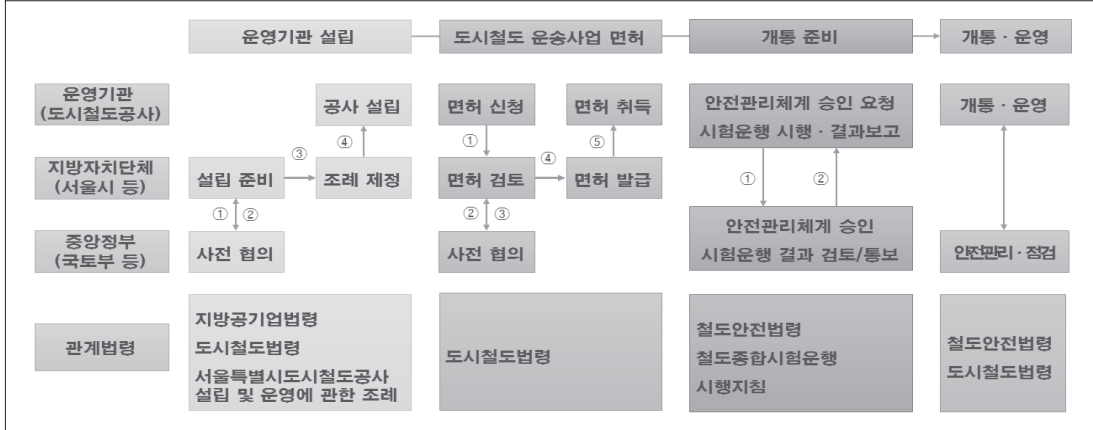
표 52 | 종합시험운행 시행 지침

구분	내용
목적	「철도안전법」에 따라 종합시험운행의 세부적인 시행에 필요한 사항을 정함
적용범위	「철도안전법」에 따라 철도 노선을 새로 건설하거나 기존 노선을 개량하여 운영하고자 할 때에 실시하는 종합시험운행 및 종합시험운행 결과의 검토에 적용
지침의 구성	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 제 1장 총칙</li> <li>- 제 2장 종합시험운행을 위한 사전준비</li> <li>- 제 3장 종합시험운행의 시행</li> <li>- 제 4장 안전성검토 등</li> <li>- 제 5장 안전관리 등</li> </ul>

자료 출처 : 국토교통부, (2017). 철도안전법, 국토교통부

### 4) 도시철도 운영절차

그림 13 도시철도 운영절차



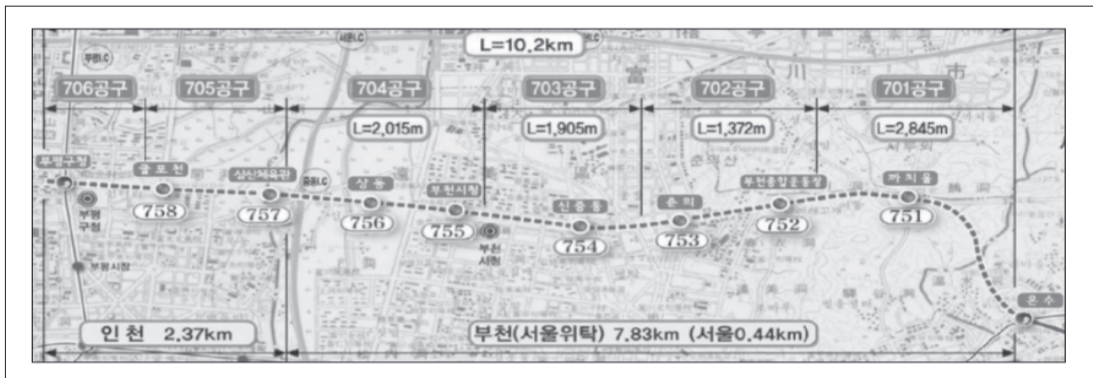
자료 출처 : 윤천주, (2017). 한국의 도시철도관련 법령 현황, 서울도시철도공사

- 도시철도운영을 위한 개통 절차는 기관 설립을 시작으로 준비단계를 거쳐 개통·운영 단계로 진행되며 각 단계별 운영기관, 지방자치단체, 중앙정부 간 기관들의 역할이 명확히 정해져있다. 중앙정부(국토부 등)에서 개통 필요 과업에 대한 사전 협의를 통해 내용이 결정 되면 지방자치단체(서울시 등)에서 필요한 절차를 통해 운영기관에서 승인을 하는 방식이다. <그림 13>은 각 단계 진행에 필요한 과정과 순서를 나타낸다. 모든 과정들은 관계법령을 근거로 시행되어야 한다.

### 나. 한국의 개통사례

#### 1) 7호선 연장구간 개통

그림 14 7호선 연장구간 개통



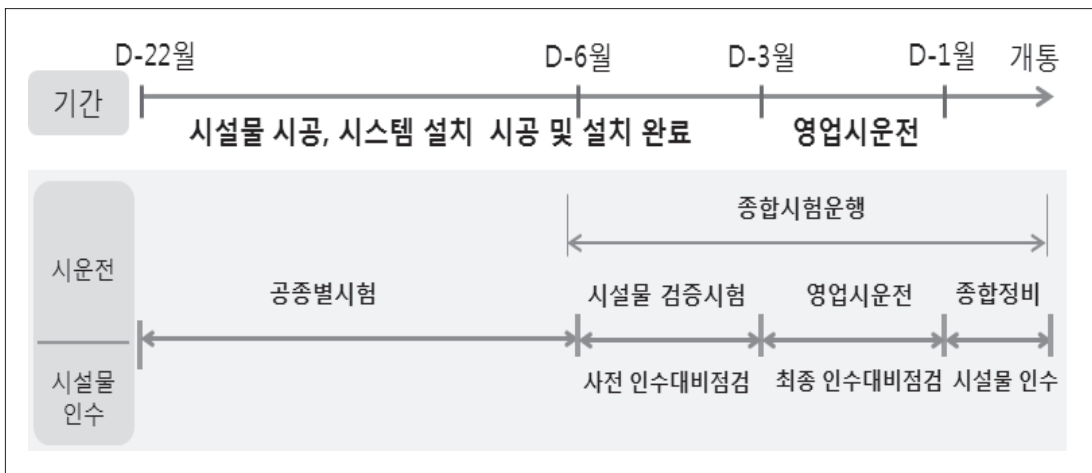
자료 출처 : 김기춘, (2013). 7호선 연장구간 개통 백서, 서울도시철도공사

- 2004년 12월 31일부터 2012년 12월 31일 까지 진행된 7호선 연장구간 개통사업은 온수역(서울 7호선)부터 부천시청을 지나 부평구청(인천 1호선)까지 연결구간을 포함하였다. 사업규모를 살펴보면 총 연장구간은 10.2km이며 모두 지하구간으로 9정거장이다. 서울시철도공사의 7호선 연장구간 개통 당시 진행됐던 시운전 및 시설물 인수 과정을 아래 사례 중심으로 분석하였다.

### (1) 시운전 및 시설물 인수절차

- 시운전 및 시설물 인수절차는 보통 개통 전 D-22개월부터 이루어진다. D-22개월부터 D-6개월까지는 공종별 시험이 이루어지고, D-6개월부터 D-3개월은 시운전을 위해 시설물 검증시험이 필요하다. 3개월 전부터는 실제 영업시운전이 이루어지는 기간이며 마지막 한 달 개통 전에는 종합정비과정을 거쳐 개통을 진행하게 된다. 결과적으로 통상 6개월 전부터 본격적인 종합시험운행이 이루어진다.
- 시설물 인수에 대해서 늦어도 6개월 전까지는 시설물 시공, 시스템 설치 시공 및 완료를 해야 하며 3개월 전까지 사전인수대비점검이 완성되어야 한다. 1개월 전까지 최종 인수대비점검이 완료되어야 개통 1달 전 시설물 인수가 가능하다.

■ 그림 15 ■ 시운전 및 시설물 인수절차



자료 출처 : 윤천주, (2017). 김포경전철 운영준비 계획서, 서울시철도공사

### (2) 단계별 주요내용

- 개통 전 종합시험운행에 필요한 과업의 각 단계들은 계획된 기간에 과업이 충실히 이루어져야 그 다음단계가 진행될 수 있다. 단계별 과업의 완성도에 따라 발생될 문제점들을 예방 및 보완할 수 있다. 22개월 전부터 6개월 전까지 공종별 시험단계에 적정성 판

단 및 설비의 기능 확인이 이루어져야 종합시험운행을 위한 준비가 완료된다. 종합시험 운행은 (1)시설물 검증시험, (2)영업시운전, (3)종합정비 3단계로 나뉘지며 선행 단계가 완벽히 이루어져야 후속단계를 진행할 수 있는 방식이다. 개통 전 종합시험운행을 마치고 위한 각 단계별 주요내용은 <표 53>과 같다.

표 53 | 시운전 및 인수절차 단계별 주요내용

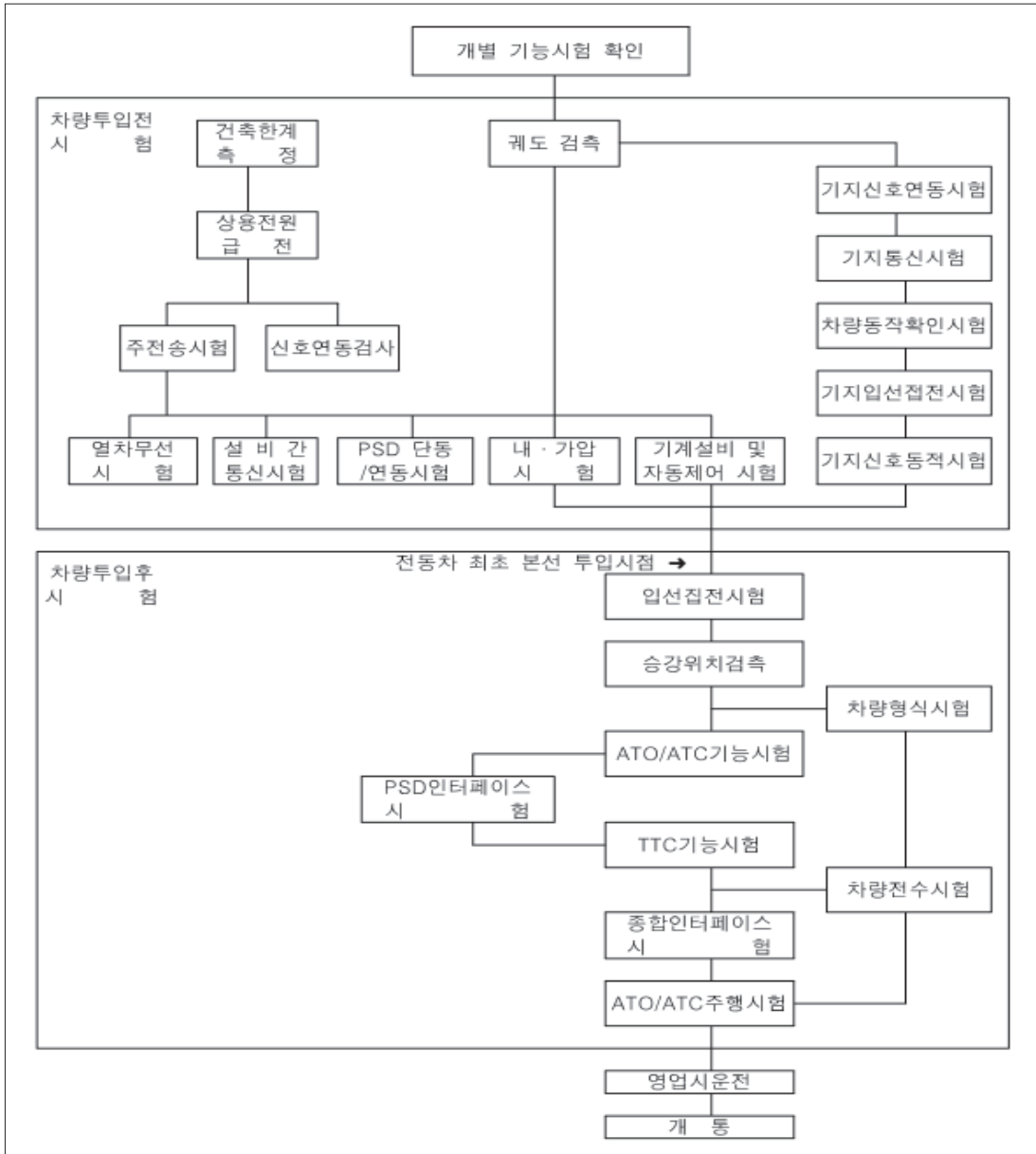
단 계		주요내용
공종별 시험		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 구조물 시공, 설비 제작 및 설치에 따른 적정성 판단 단계</li> <li>· 해당 구조물과 설비의 외관, 치수, 수량 및 개별 기능 확인</li> </ul>
종합 시험 운행	시설물 검증시험 (사전 인수대비 점검)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 영업시운전 가능 여부 판단 단계</li> <li>· 공종별 시험 통과 시설물에 대해 관련설비 및 기능과의 인터페이스 여부 확인</li> </ul>
	영업시운전 (최종 인수대비 점검)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 실제 영업운행과 같은 열차운행(정상 및 비상운행)시 발생하는 문제점 확인 단계</li> <li>· 시설물 검증시험 시 문제점 보완 여부 및 운행 스케줄 적정성 확인</li> </ul>
	종합정비(시설물인수)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 영업시운전 기간 문제점, 이전 점검 및 시험 시 미비사항 최종 확인</li> </ul>

자료 출처 : 윤천주, (2017). 김포경전철 운영준비 계획서, 서울도시철도공사

### (3) 단계별 프로세스

- 7호선 단계별 개통 프로세스를 살펴보면 차량 투입 시점을 기준으로 전·후 단계로 나눌 수 있다. 차량투입 전 시험단계는 주로 건축, 궤도, 신호를 중심으로 이루어진다. 차량이 최초 본선에 투입된 이후에는 입선집전시험을 시작으로 ATO/ATC기능이 테스트된다. PSD연동 인터페이스 시험도 이 시기에 이루어지며 실제 ATO/ATC주행시험 후 개통 전 영업시운전이 이루어진다.

그림 16 | 개통 단계별 프로세스



자료 출처 : 윤천주, (2017). 김포경전철 운영준비 계획서, 서울도시철도공사

#### (4) 시운전 및 시설물 인수절차

- 시운전 및 시설물 인수를 위해 필요한 세부 절차들이 있다. 각 단계별 철도종합시험운행 규정을 충족해야 하는데 규정 충족을 위한 세부 절차는 크게 (1)공중별 시험, (2)사전점검, (3)시설물 검증, (4)영업시운전 단계가 있는데 단계별 주요 내용은 다음과 같다.

표 54 | 시운전 및 인수절차 단계별 세부과업

단 계	주요내용
공중별 시험	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 일반 선로 구조물 및 궤도 시설물의 설치기준 준수 확인</li> <li>· 모든 선로 구조물, 지지물 및 설비의 기계·전기적 안전간격과 안전여유 한계 확인</li> <li>· 차량의 크기와 철도 선로 구조물 및 각종 시설물과 안전여유 한계확인</li> <li>· 모든 선로변 감지기 정상작동 여부 확인</li> <li>· 유지보수기지 내 안전관련 장치 작동 확인</li> <li>· 전원공급회로, 전원 공급 및 차단 절차, 작업시행 절차 확인</li> <li>· 변전소 설비 및 장치의 현장제어 확인</li> <li>· 변전소 전원 공급 및 정식 작업 허용 절차 확인</li> <li>· 전차선로 전기적 귀선회로 접속도 확인</li> <li>· 전차선로 각 구간별 전원공급 급전계통도 확인</li> <li>· 전차선 높이 및 편위 측정기록부 확인, 전기적 이격 측정표 확인</li> <li>· 차량 공급전력 차단을 위한 구내 및 정비기지 가공 전차선 시스템 구획화 확인</li> <li>· 기존 시스템과 호환성, 계획된 네트워크와의 통합에 적합한 무선통신 장치 확인</li> <li>· 시설물 및 선로변 전용 유선시스템 작동 확인</li> <li>· 열차제어시스템 및 중앙집중제어 기능이 안전하게 작동 여부확인</li> <li>· 궤도 분기 및 열차제어 시스템의 현장작동 확인</li> <li>· 긴급 대응절차 확인 등</li> </ul>
사전점검	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 철도시설관리자가 시행한 공중별 시험결과 보고서 검토</li> <li>· 종합시험운행 가능여부를 확인하기 위한 철도시설에 대한 기능 및 성능점검</li> <li>· 종합시험운행 전까지 철도시설의 완공가능 여부</li> <li>· 철도차량 및 인력 지원 등 종합시험운행을 위해 검토가 필요한 사항</li> <li>· 철도건설사업 시행지침 제27조에 따른 열차다이나 작성에 필요한 자료 등</li> </ul>
시설물 검증	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 시설물의 정상작동 상태, 철도시설의 안전상태</li> <li>· 철도차량의 운행 적합성, 철도시설과 차량 간의 연계성</li> </ul>
영업시운전	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 열차운행체계 : 신호, 통신 등 열차제어시스템의 인터페이스 점검 등</li> <li>· 철도종사자 업무숙달 : 시운전 열차 승무원 교육계획, 철도차량운전자 선로견습, 관제사 및 운전취급자 업무숙달</li> <li>· 영업서비스 준비사항 : 운영설비 및 여객 편의설비 점검 등</li> </ul>

자료 출처 : 윤천주, (2017). 김포경전철 운영준비 계획서, 서울도시철도공사

### (5) 개통 전 준비업무 절차에 따른 세부 시행계획 수립

- 준비업무 절차에 따른 세부 시행계획은 크게 3단계로 나누어 진다. 첫째 단계는 분야·공중별 시험 및 시설물 검증 지원계획 단계로 시험 및 검증기간, 대상시설 및 설비, 참여인원, 세부 시험 및 검증 등의 계획을 수립되는 단계이다. 두 번째 단계는 영업시운전 시행 계획을 세워야 하는데 이는 열차 운행계획을 뜻한다. 세부 내용은 선로 출입, 운행장애 대책 등 안전대책을 세워야하고 관계운용 방안, 비상운행 시나리오 및 운행계획에



관한 계획이 필요하다. 마지막으로 분야별 최종 인수점검 및 시설물 인수계획을 수립해야 한다. 점검기간 및 참여인원이 결정되어야 하며 최종 인수점검 대상 및 내용, 세부 인수인계 방법 등이 정해져야 한다.

### (6) 시운전과 시설물 인수인계 병행 추진

- 시운전과 시설물 인수인계는 같은 시기에 이루어진다. 이러한 특성 때문에 인수인계 병행을 추진하는 것도 좋다. 공종별 시험, 시설물 검증시험 단계에는 인수시설 기능 및 성능을 확인해야하고 영업시운전을 이전하는 단계에서는 시설물의 영업운행 가능수준을 확인하고 미비점을 보완한다. 영업시운전 단계에서는 영업운행에 따른 문제점을 개선해야 한다.

## 2) 김포 경전철

### (1) 운영준비 개요 및 사업구조

- 김포 경전철 개통 사업은 「김포도시철도 운영 및 유지관리 민간위탁」이라는 사업명으로 서울교통공사에서 운영 위탁중이다. 서울교통공사에서 제공하는 업무 범위는 운영 및 유지보수, 부속사업 등이다. 사업비는 부가세 별도로 총 1,013억원, 개통은 2018년 11월1일로 예정되어있다. 위탁기간은 82개월이며 2017년 1월1일부터 2018년 10월 31일이다. 22개월은 준비기간, 그 이후 2023년 10월 31일까지 운영을 맡게 된다. 열차 영업시간은 05:30~25:00로 총 일 19시간 30분 운행하게 되며 평균 운행시격은 2018년 개통 시점 기준으로 보면 3분~9분 간격이다.

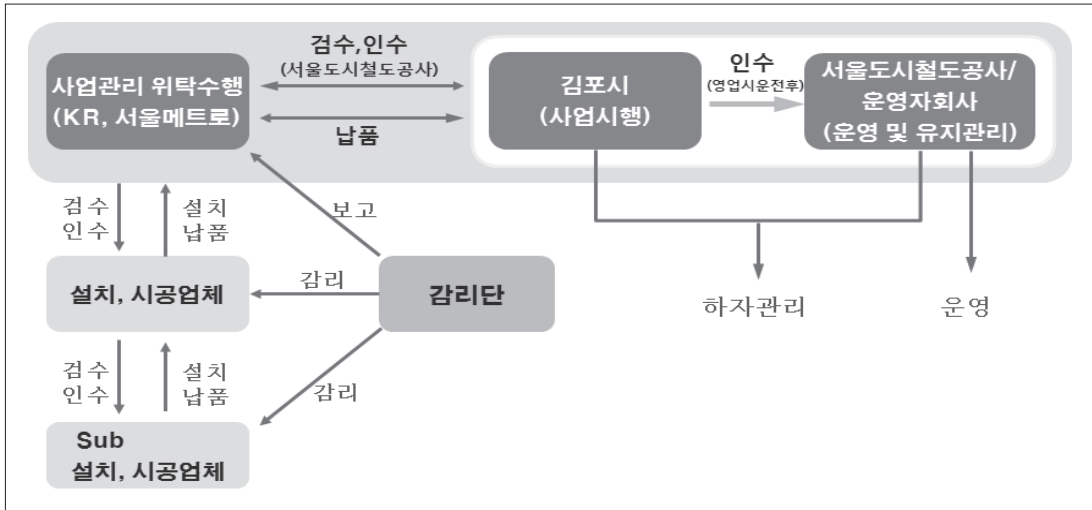
표 55 | 건설사업 개요

내 용	주요내용
시 행 자	김포시(사업관리자 : 한국철도시설공단 + 서울메트로)
운행구간	한강신도시(양촌기지) ~ 원도심(걸포북변 등) ~ 김포공항(환승)
사 업 비	1조 5,086억원(LH 1조 2,000억원 + 김포시 3,086억원)
규 모	23.67km, 10개역(차량기지 1개소)
전 동 차	46량 23편성(철제차륜 AGT, 완전무인자동운전)

자료 출처 : 윤천주, (2017). 김포경전철 운영준비 계획서, 서울도시철도공사

- 사업구조를 살펴보면 사업관리는 KR, 서울메트로에서 위탁수행을 하게 된다. 다음은 김포 경전철 개통 사업구조이다.

그림 17 | 김포 경전철 사업구조

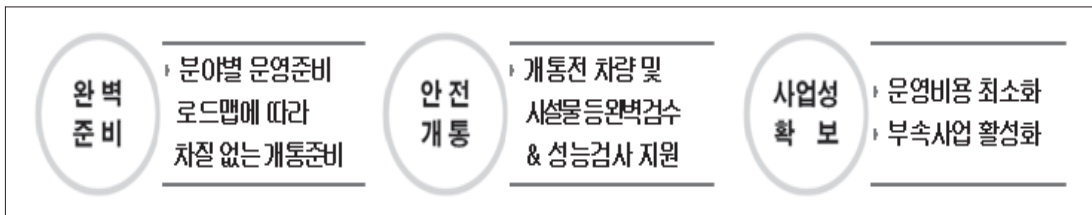


자료 출처 : 윤천주, (2017). 김포경전철 운영준비 계획서, 서울도시철도공사

## (2) 운영준비 개요

- 운영준비의 추진 전략은 분야별 운영준비를 계획에 따라 차질 없이 하는 것이다. 크게 완벽준비, 안전개통, 사업성확보 3가지를 중심으로 운영준비를 진행하게 된다. 완벽준비는 단계별 차질 없는 개통준비를 통해 2018년 11월1일에 성공적인 개통을 할 수 있게 하는 것이고, 안전개통은 차량 및 시설물 등을 완벽 검수하는 것이다. 추가로 운영비용을 최소화하고 운수수입 외 비 운수수입도 활성화시켜 사업성을 확보하는 것을 중점으로 운영준비를 한다.

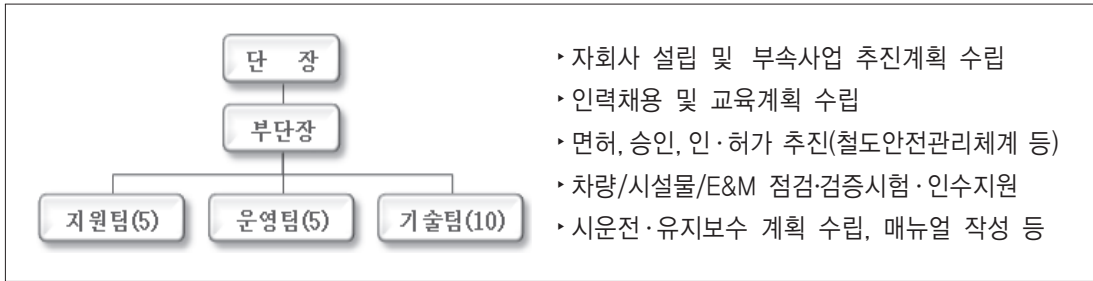
그림 18 | 김포 경전철 사업 추진전략



자료 출처 : 윤천주, (2017). 김포경전철 운영준비 계획서, 서울도시철도공사

- 운영준비단은 단장 포함 3팀으로 총 22명으로 구성되어있다. 단장, 부단장 밑에 지원팀 5명, 운영팀 5명, 기술팀 10명으로 구성되어 각각 분야별 업무를 진행하게 된다. 운영준비단은 자회사 설립 후 부속사업 추진계획부터 과업을 수행하게 된다. 운영준비단 조직도 및 진행하게 될 과업 내용은 다음과 같다.

그림 19 | 운영준비단 구성·운영



자료 출처 : 윤천주, (2017). 김포경전철 운영준비 계획서, 서울도시철도공사

### (3) 운영준비 로드맵

- 완벽준비를 위한 운영준비 로드맵은 2017년 1월1일부터 2018년 개통 전 까지 분기별로 세부내용이 상세히 계획되어있다. 항목은 준비계획서 제출, 준비조직, 부속산업 준비, 면허/승인, 검수/인수 지원, 종합시험운영, 규정/매뉴얼 작성으로 나누어져 있고 세부항목별 계획도 나누어져 있다. 기간별 로드맵 세부 내용 및 목표는 다음과 같다.

그림 20 | 운영준비 로드맵

내 용		2017년				2018년			
		1분기	2분기	3분기	4분기	1분기	2분기	3분기	4분기
준비계획서 제출	운영준비계획서-1 (조직, 교육, 매뉴얼 작성계획, 로드맵 등)	16.12.23. 제출							
	운영준비계획서-2 (시운전인수 계획, 안전·보장·환경관리 계획 등)		16.3.20. 제출						
	운영준비월간보고서 (인력, 매뉴얼작성, 교육 등 운영준비 사항)	■	■	■	■	■	■	■	■
준비조직	운영준비단(공사)	17.1.11. 21명			17.11.11. 32명			18.8.11. 29명	17.10.11. 19명
	관리운영사(자회사)		타당성연구	승인/설립	채용			채용(교육중)	
부속사업 준비				검토평의			사업자신청	사업준비	
면허/승인	철도안전관리체계 승인			17.9.11. 17.9.11. 17.9.11.	세부기준, 규정 협의		신청/증명서 발급		
	철도운송사업면허 취득						검토신청	신청/발급	
	연락운송협정 지원				연락운송기관 협의 및 협약체결			시스템 구축	
검수/인수 지원	시설물 등 시공, 성능검증	시설물 시공 확인, 시스템 성능검증 지원							
	인수검사 및 인수 지원				계약수립		인수검사 계약(정포시 항목)		인수
종합시험운영 (시운전계획)	검토 및 계획수립	시운전목표 및 준비				계약수립			
	사전점검 및 시설물 검증시험				계약수립		시운전준비	시설물검증	
	영업시운전, 종합정비							영업준비 완료	
규정/매뉴얼 작성	운영규정	분기별 운영 규정 및 절차 작성							
	운영 및 유지보수 매뉴얼	분기별 매뉴얼 작성							
	운영관리계획 (안전운영, 영업준비, 절차 등)	운영관리계획							

자료 출처 : 윤천주, (2017). 김포경전철 운영준비 계획서, 서울도시철도공사

#### (4) 인력투입계획

- 단계별 인력투입은 D-22부터 개통 전 까지 6단계로 나눠 각 단계별 필요한 인력을 투입한다. 운영준비단 투입인원과 운영자회사 인원들이 각각 투입되며 2020년 이후에는 중정비 8명을 포함하여 226명이 투입될 예정이다. 세부 인력 투입내용은 <표 56>과 같다.

표 56 | 인력투입계획

구 분	1단계	2단계	3단계	4단계	5단계	6단계	'20. 이후
	'17.01.(D-22)	'17.11.(D-12)	'18.01.(D-10)	'18.08.(D-03)	'18.10.(D-01)	'18.11.(개통)	(중정비 8명)
계	22	25	81	181	237	218	226
운영준비단	22	25	25	23	19	-	-
운영자회사	-	-	56	158	218	218	226

자료 출처 : 윤천주, (2017). 김포경전철 운영준비 계획서, 서울도시철도공사

#### (5) 운영자회사 설립

- 개통준비를 위해 지방공기업법 제54조 및 동법 시행령 제47조의 2에 따라 2018년 1월 운영자회사를 설립 하게 된다. 각 단계를 살펴보면 2017년 4월~6월까지 출자타당성 외 주용역을 실시했으며 2017년 7월~10월까지 서울시장 보고 및 서울시 의회 의결을 거쳐 2018년 1월에 법인설립이 된다. 초기 개통에 필요한 운영조직 및 인력구성은 사장, 감사, 본부장, 1실 2처 7팀이고 직원은 226명으로 구성된다.

#### (6) 인력채용 (운영자회사) - 공개경쟁 채용추진

- 운영자회사 인력은 공개경쟁 채용으로 추진된다. 경력직 97명 신규 36명 계약직 85명으로 구성되며 2017년 1차부터 단계적으로 2018년 3차에 걸쳐 진행될 예정이다. 개통 로드맵에 따라 공중에 필요한 분야별로 채용이 진행 되며 공개경쟁 채용은 <표 57>에 상세 일정이 있다.

표 57 | 인력채용 (운영자회사) - 공개경쟁 채용추진

구 분	계	1차 (59명)	2차 (102명)	3차 (57명)
공고·심사	-	'17. 09월 ~ 10월	'18. 04월 ~ 05월	'18. 06월 ~ 07월
채용·교육	-	'17. 11월 ~ 12월	'18. 06월 ~ 07월	'18. 08월 ~ 09월
분 야	218명	임원(3), 안전(13), 기술(31), 감사관리(2), 종합관제(10),	종합관제·열차안전원(69), 기술(33)	고객안전원(32), 기술(25)
형태	경력	97명	52명	33명
	신규	36명	7명	16명
	계약직	85명		53명(열차안전원)
				32명(고객안전원)

자료 출처 : 윤천주, (2017). 김포경전철 운영준비 계획서, 서울도시철도공사

### (7) 교육훈련 - 다기능-통섭형 인재 양성

○ 1차 교육의 목표는 운영준비단 및 공사 인력이 관리운영사 교육을 받아 교관요원을 양성하는 것이다. 이후 이 인원들이 2차 추가 입사자에 대해 전파교육을 시행한다. 운영준비단 교관양성은 열차안전원, 종합관제, 기술/차량으로 구분되며 기간은 분야별로 각각 다르다. 교관으로 양성된 인원들이 경력 및 신입 입사자들에 대해 분야별 전문교육을 실시하게 된다. 특히, 열차안전원 및 관제 분야는 전문자격 보유자를 채용한다.

표 58 | 주요 교육내용

구분		교육내용	비고
열차 안전원	교관양성 (운영준비단)	· 시험운행 열차를 통한 실무수습	· 2주 · 구간인증 2주 별도
	경력/신입 (관리운영사)	· 종합시험운행기간 구간인증 시행	
종합관제	교관양성 (운영준비단)	· 국내·외 제작사 교육 → 검수 및 인수 참여로 시스템 파악	· 5주~8주 · 제작사 교육기간 3주 별도
	경력/신입 (관리운영사)	· 공통교육 및 자체 교관을 통한 실무수습	
기술/차량	교관양성 (운영준비단)	· 차량 및 시스템 기능·성능·장애조치 등 제작사 교육	· 4주~8주 · 제작사 교육기간 4주 별도
	신입직원 (관리운영사)	· 배치 전 → 기술·차량분야 운영 및 유지 관리 통합교육 · 배치 후 → 운영경험, 개통 노하우 전수 등 위한 현장교육	

자료 출처 : 윤천주, (2017). 김포경전철 운영준비 계획서, 서울도시철도공사

### (8) 부속사업 준비

○ 김포 경전철 운영준비 추진전략은 운수사업 이외에도 비 운수 부속사업을 활성화 시키는 것을 목표를 하고 있다. 초기 부속사업의 범위는 승객편의 임대상가, 광고, 물품보관함 등이 계획되어 있다. 광고는 역사, 전동차, 터널광고를 계획 중이며 기타 물품보관함 이외 부속사업 수익모델도 구상중이다. 운영자가 사업계획서를 작성, 제출하면 김포 경전철의 상위기관인 경기도에서 타당성 및 적정성을 검토하여 사업승인을 해주는 과정을 거치게 된다.

| 표 59 | 부속사업 준비 단계

기간	추진 내용
2017년 6월~12월	사업방식, 수익모델 등 개발 위한 외주용역
2018년 1월~3월	부속사업 추진방안 의사결정
2018년 4월~7월	사업자 선정
2018년 8월~10월	사업준비(운영준비단, 관리운영사)

자료 출처 : 윤천주, (2017). 김포경전철 운영준비 계획서, 서울도시철도공사

| 표 60 | 사업승인 절차



자료 출처 : 도시철도법 제28조의 2

### (9) 주요 법적승인 사항

- 주요 법정승인 사항의 개요를 살펴보면 크게 (1)철도안전관리체계, (2)도시철도운송사업 면허, (3)운송약관, (4)연락운송 으로 구분되어있다. 각각 법적승인에 대한 승인시기와 기관이 다르며 자세한 개요는 <표 61>에 명시되어 있다.

| 표 61 | 주요 법적승인 사항

구 분	승인(신청) 주체	완료(승인) 시기	제출·승인 기관
철도안전관리체계	관리운영사	철도운영 개시 90일 전	국토교통부
도시철도운송사업 면허	관리운영사	철도운영 개시 3개월 전	시·도지사
운송약관	관리운영사	철도운영 개시 3개월 전	시·도지사
연락운송	김포시, 관리운영사	철도운영 개시 1개월 전	연락운송협정

자료 출처 : 윤천주, (2017). 김포경전철 운영준비 계획서, 서울도시철도공사

- 철도안전관리체계 승인에 대한 관련근거는 철도안전법 제7조 및 시행규칙 제 2조, 철도 안전관리체계 기술기준이다. 신청내용은 총 3개 분야 124항목으로 3개 분야는 철도안전 관리시스템(SMS), 열차운행체계, 유지관리체계로 구분되어있다. 철도안전관리시스템은 안전관리 분야, 열차운행은 역무관계 및 열차운행에 관한 내용 그리고 유지관리체계는 차량, 기술, 토목, 건축 분야로 구성되어 있다.

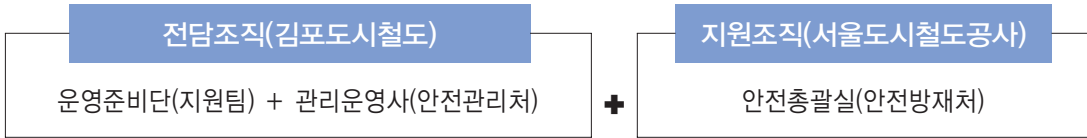
표 62 철도안전관리체계 승인

철도안전관리시스템(SMS)	열차운행체계	유지관리체계
안전관리 분야 67항목	열차운행, 역무관제 분야 30항목	차량·기술·토목·건축분야 27항목

자료 출처 : 윤천주, (2017). 김포경전철 운영준비 계획서, 서울도시철도공사

- 조직 구성은 전담조직과 지원조직으로 나누어진다. 전담조직은 운영준비단, 관리운영사로 구성되고 지원조직은 서울교통공사의 안전총괄실에서 지원하게 된다. 안정적 승인 추진을 위해 조기 구성 및 운영을 추진하고 있다.

표 63 전담·지원조직 구성



자료 출처 : 윤천주, (2017). 김포경전철 운영준비 계획서, 서울도시철도공사

- 증명서 취득에 대한 승인절차는 2017년 8월부터 계획되어 2018년 9월 증명서 발급을 목표로 하고 있다. 2017년 8월 전담, 지원조직 구성 및 세부기준을 작성하고 2018년 3월부터 교통안전공단 협의 및 국토부 승인신청을 거쳐 서류심사, 현장검사 후 국토부에서 김포도시철도에 증명서 취득하게 된다.
- 「도시철도운송사업면허」 취득은 도시철도 운송사업 계획서를 시·도지사에게 제출하여 면허를 신청하게 된다. 이는 도시철도법 제26조, 27조, 42조 및 동법시행령 제 27조 등을 근거로 하며 추진절차를 보면 2018년 3월 운송사업 계획을 김포시에 승인받아 5월에 경기도에 면허 신청을 하게 되면 7월에 경기도로부터 도시철도운송사업면허를 취득할 예정이다. 운송사업계획 협의는 경기도와 국토부 간에 이뤄질 것이다.
- 연락운송협정 체결에 대한 내용은 도시철도법 제34조(연락운송)에 근거한다. 주요내용은 연계운송 필요시 노선 연결, 수익금 배분, 시설운영 등 분담협약에 관한 내용이다. 2017년 6월 연락운송기관 협의를 통해 2018년 6월 연락운송 협약을 체결하여 2018년 7월에는 시스템을 구축하는 것을 목표로 한다.

### (10) 시설물 검수·성능검사 및 종합시험운행

- 김포 경전철의 종합시험운행 및 시설물 검수는 D-20개월부터 이루어진다. 우선 시설물 점검이 D-20개월부터 약 10개월 간 이루어지고 무주관청 및 관리 운영사에서 시행한

다. 종합시험운행은 D-6개월부터 시설물검증 시험, 결과조치, 영업시운전 과정으로 이루어지며 주무관청, 관리운영사가 협업하여 종합시험팀을 구성하여 시행된다. 관리 운영사에 의해 D-1개월 종합정비를 통해 개통이 이루어진다. 각 단계별 상세 주요업무는 <표 64>에 상세히 나와 있다.

표 64 시설물 검수·성능검사 및 종합시험운행

시설물점검		종합시험운행			종합정비	개 통
공중(분야)별 시험	사전점검	시설물 검증시험	결과조치	영업시운전		
D-20월 (17.3월~)	D-10월 (18.1월~)	D-6월 (18.5월~)	D-4월 (18.7월~)	D-3월 (18.8월~)	D-1월 (18.10월~)	D-day
주무관청 / 관리운영사		종합시험팀(주무관청 + 관리운영사)			관리운영사	관리운영사

자료 출처 : 윤천주, (2017). 김포경전철 운영준비 계획서, 서울도시철도공사

표 65 시설물 점검·종합시험운행 주요업무

구 분		주 요 업 무	주관/지원
시설물 점검	공중(분야)별 시험	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 시설물 설치기준 준수 및 시공 후 품질&amp;안전성 확인</li> <li>· 시스템, 네트워크 등 유·무선 통신장치 확인</li> <li>· 분야별 시험, 시운전계획에 따라 개별 성능시험 수행</li> </ul>	주무관청/ 관리운영사
	사전점검	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 운행구간 시설물 기능시험 결과 등 관련서류 검토</li> <li>· 공중별 시험결과 검토, 분야별 현장시설물 안전점검</li> <li>· 종합시운전 가능여부 확인 및 준비</li> </ul>	주무관청/ 관리운영사
종합시험 운행 (시운전)	시설물 검증시험 (사전 인수대비 점검)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 시설물 정상작동 여부 및 철도시설 안전상태 등 확인</li> <li>· 차량의 운행 적합성 확인</li> <li>· 시설물과 차량 간 연계성(Interface) 확인</li> </ul>	주무관청/ 관리운영사
	영업시운전 (최종 인수대비 점검)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 실제 영업운영 시 발생하는 문제점 확인</li> <li>· 시설물에 대한 종합적인 연계성 및 안전성 확보</li> <li>· 철도종사자 업무숙달 및 영업서비스 준비사항 점검</li> </ul>	관리운영사/ 주무관청
종합정비 (시설물 인수)		<ul style="list-style-type: none"> <li>· 종합시험운행결과 국토부 보고</li> <li>· 영업시운전 시 문제점 및 보완 필요사항 개선</li> <li>· 역사, 차량, 선로 시설물 및 설비 청소</li> </ul>	주무관청/ 관리운영사
개 통		· 영업개시	관리운영사

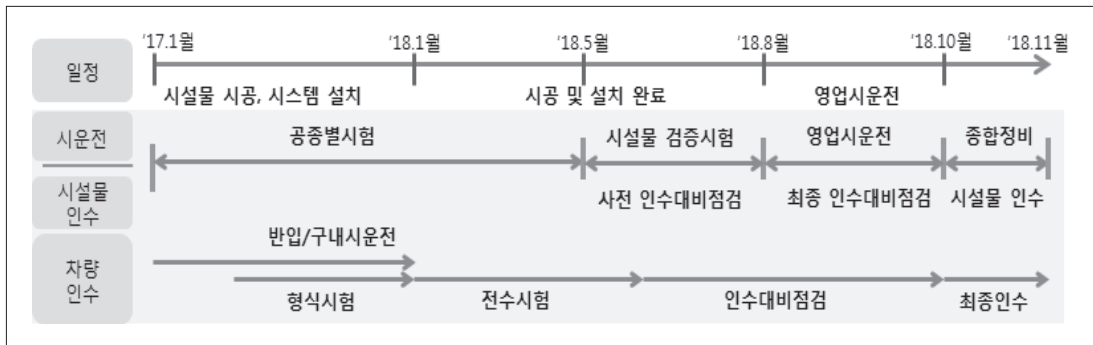
자료 출처 : 윤천주, (2017). 김포경전철 운영준비 계획서, 서울도시철도공사



### (11) 시설물 및 차량 인수 (주무관청 → 관리운영사)

- 시설물(설비) 인수는 사업시설 준공 및 최종 인수점검 후 개통 1개월 간 이루어진다. 인수 추진방법은 「시설물 검증 및 시험」에 따른 미비사항, 영업시운전 기간 도출된 문제점 보완내용을 확인하는 단계이다. 인수는 2단계로 나누어 진행되는데 1단계는 시설 및 시스템 각 분야별 시행, 2단계는 주무관청과 관리운영사간 총괄 시행된다. 인수대상은 영업시운전 기간 필요기능과 성능이 확인된 시설물 및 시스템이다. 분야별 인력과 공사 전문가 그룹이 전담반을 구성하여 운영하게 된다.

그림 21 | 인수절차 및 일정



자료 출처 : 윤천주, (2017). 김포경전철 운영준비 계획서, 서울도시철도공사

- 절차별 주요업무는 시설검증과 인수인계 단계로 나누어진다. 시설검증단계에서는 시설물 및 시스템에 대한 시험 및 점검을 하며 이에 따른 미비점을 보완하게 된다. 인수인계 과정은 관련 기관들이 합동점검을 하며 최종점검 및 미비점에 대해 보완했던 사항을 확인하게 된다. 이 과정을 거치면 최종인수인계가 이루어진다.

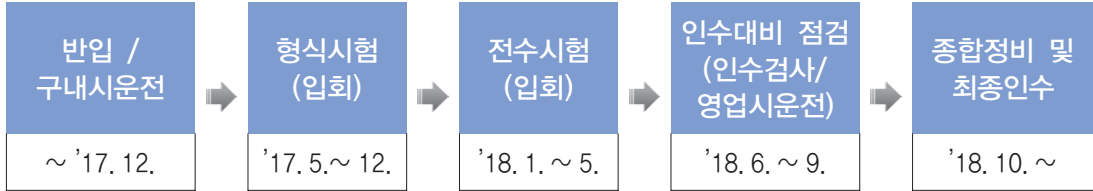
표 66 | 절차별 주요 수행업무

절 차	주요 내용	수행 업무	
시설 검증	시설검증	시설물 및 시스템에 대한 각종 시험 및 점검	· 시험점검 지원 및 확인 · 인수대비 사전점검 참여
	미비점 보완	시설물 검증에 따른 미비사항 보완 및 확인	· 미비사항 통보 및 보완 후 기능·성능 확인 및 지원
인수 인계	인수점검	건설사, 주무관청(사업단), 관리운영사 합동 점검	· 최종점검, 미비점 보완사항 확인 참여
	최종 인수인계	인수인계서 작성 및 날인	· 인수인계 및 준공서류 작성 · 인수 지원

자료 출처 : 윤천주, (2017). 김포경전철 운영준비 계획서, 서울도시철도공사

- 차량 및 검수설비 인수에 대한 추진절차는 개통 10개월 전부터 진행된다. 각 단계 및 세부 인수검사 일정은 <표 67>, <표 68>에 각각 요약되어 있다.

■ 표 67 | 차량 및 검수설비 인수 추진절차



자료 출처 : 도시철도법 제28조의 2

■ 표 68 | 차량 및 검수설비 인수 검사일정

구 분	인수검사									영업시운전	종합정비
	2018. 6월				2018. 7월					2018. 8~9월	2018. 10월
주 간	1주	2주	3주	4주	1주	2주	3주	4주	5주	미비사항 보완	최종인수
인수검사 수량(편성)	2	2	2	3	3	3	3	3	2		
누계 수량	2	4	6	9	12	15	18	21	23		

자료 출처 : 윤천주, (2017). 김포경전철 운영준비 계획서, 서울도시철도공사

## VI 기타 한국 사례 검토

### 1. O&M 관련 규정

#### 가. 규정의 의의

##### 1) O&M 관련 규정의 포지션

- 그 형식과 명칭여하를 불문하고 공사의 모든 업무를 수행함에 있어 준거가 되는 기준으로서 성문화된 것이다.

그림 22 | O&M 관련 규정의 포지션



##### 2) 사규의 구성 요소

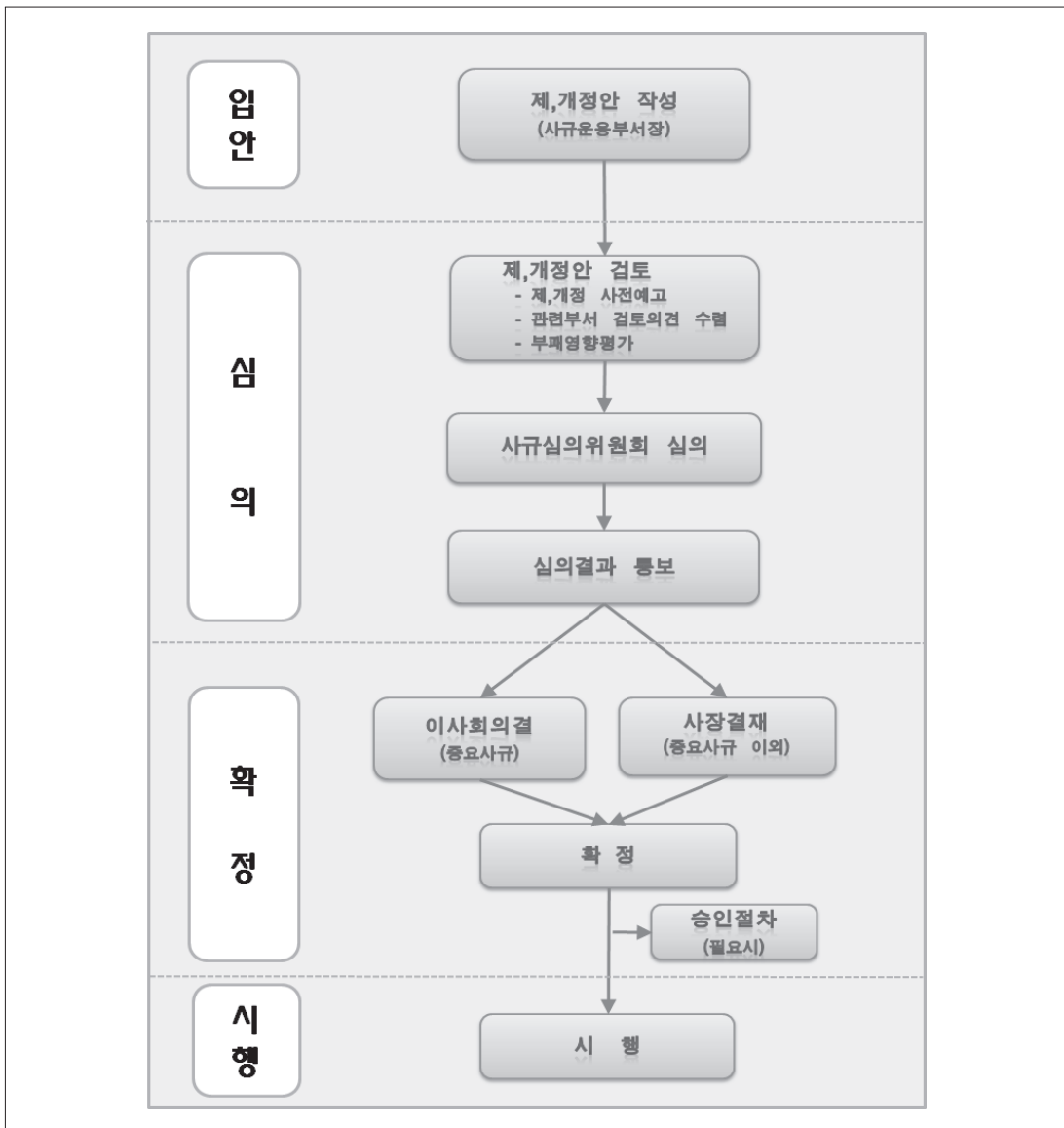
- 정관 : 공사의 목적, 조직, 활동범위 등 기본적인 사항을 정한 것
- 규정 : 기본조직, 직원의 권리의무 및 업무의 관리운영에 관한 방침 기준을 체계화 한

것으로 공사 규범의 근간이 되는 것

- 내규 : 규정에서 위임한 사항과 공사 업무 중 부분적이며 한정적인 업무처리방법 등을 정한 것으로 규정보다 하위인 규범
- 예규 : 규정 또는 내규에서 위임한 사항과 업무수행에 필요한 실무처리 절차를 정한 것으로 내규보다 하위인 규범

### 3) 사규의 제·개정업무 표준처리 절차

■ 그림 23 ■ 사규의 제·개정업무 표준처리 절차



## 나. O&M 관련 규정 구성 사례 : 서울교통공사

### 1) 사규의 구성 현황 : 2017. 1. 25. 현재

표 69 | 사규의 구성 현황

정 관	규 정	내 규	예 규
1	81	48	25

자료 출처 : 서울교통공사 내부자료\_서울도시철도공사 사내 규정(2017.1.25.기준)

### 2) O&M 관련 규정 구성 및 내용 : 13 분류 81건

표 70 | O&M 관련 규정 구성 및 내용

순 번	분 류	사 규 명	소관부서
1	관제 업무	관제업무 운영 규정	종합관제센터
2	복무 보수	공무 국외출장 규정	인사처
3		기간제 및 업무직 근로자 취업규칙	노사협력처
4		보수 규정	소통복지처
5		복지후생 규정	소통복지처
6		서울특별시도시철도공사 임직원 행동강령	경영감사처
7		업무직 보수 및 복리후생규정	소통복지처
8		여비 규정	인사처
9		연봉제보수 규정	성과혁신처
10		예산성 과금운영 규정	예산처
11		임원 및 직원퇴직금 규정	소통복지처
12		취업 규칙	노사협력처
13		피복지금 규정	소통복지처
14		윤리 강령	기획처
15	시설 관리	건축시설보수관리 규정	건축처
16		공사집행 규정	토목처
17		기계설비관리 규정	기계처
18		선로정비 규정	궤도처
19		승강설비설치 및 운용관리 규정	안전지원센터
20	신호 통신	승강장안전문 설비운영 관리 규정	안전지원센터
21		신호시스템 보수 규정	신호처

순번	분류	사규명	소관부서
22	안전 관리	역무자동설비 유지보수 규정	전자처
23		정보통신설비 운용관리 규정	통신처
24		사고 및 장애보고 조사처리 규정	지도조사처
25		안전관리 규정	안전방재처
26		안전보건관리 규정	보건환경지원처
27		안전지도원운영 규정	지도조사처
28		재난 및 안전관리기구의 구성 운영 규정	안전방재처
29		전기안전관리 규정	전기처
30		업무 관리	감사 규정
31	경영평가 규정		성과혁신처
32	기록물관리 규정		총무지원처
33	기획관리 규정		기획처
34	디자인운영 규정		건축처
35	민원사무처리 규정		고객만족처
36	물품보관 전달함		전략개발처
37	보안업무처리 규정		비상계획처
38	부대사업 규정		부대사업처
39	사규관리 규정		법무처
40	사무관리 규정		총무지원처
41	서울특별시도시철도공사 적극행정 면책제도 운영 규정		경영감사처
42	서울특별시도시철도공사 직무발명관리 규정		기술연구소
43	소송사무처리 규정		법무처
44	시민포상금 지급에 관한 운영 규정		지도조사처
45	연구개발 운영관리 규정		기술연구소
46	위원회 설치·운영 규정		기획처
47	적성 검사관리 규정		승무지원처
48	정보화 규정		정보화기획처
49	제안 규정		성과혁신처
50	직장 체육진흥관리 규정		총무지원처
51	출자회사관리 규정		기획처
52	행정정보 공개운영 규정		총무지원처

순번	분류	사규명	소관부서
53	운수 관리	사상사고 처리 규정	고객만족처
54		서울특별시도시철도공사 여객운송약관	전략마케팅처
55		운수수입관리 규정	서비스지원처
56		유실물취급 규정	고객만족처
57	운전 관리	기관사지도운용 규정	승무지원처
58		운전취급 규정	승무지원처
59	인사 교육	교육훈련 규정	인재개발원
60		기간제근로자 관리 규정	인사처
61		기능인재추천채용제 운영 규정	인사처
62		업무직관리 규정	인사처
63		인사 규정	인사처
64		임원인사 규정	인사처
65		임원추천위원회 설치 및 운영규정	인사처
66	재무 회계	계약 규정	계약처
67		물품관리 규정	총무지원처
68		재산관리 규정	국내사업처
69		회계 규정	회계처
70	전기 관리	전기관계공사 및 보수한계규정	전기처
71		전기시설물 설치규정	전기처
72		전기시설물 점검 및 검사규정	전기처
73		전력계통 운영규정	전기처
74		청원전력 공급규정	전기처
75	조직 관리	사무위임 전결규정	기획처
76		이사회 운영규정	기획처
77		직제 규정	기획처
78	차량 관리	전동차 검사규정	차량정비처
79		전동차 관리규정	차량계획처
80		전동차정비용 기계장비 관리규정	차량정비처
81		철도차량 제작감독 운영규정	차량계획처

자료 출처 : 서울교통공사 내부자료\_서울도시철도공사 사내 규정(2017.1.25.기준)

## 2. 서울시 통합 요금 제도

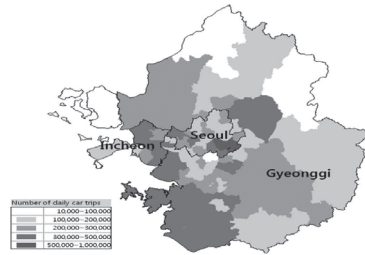
### 가. 서울시 현황

#### 1) 수도권 일반현황

- 대한민국의 수도권인 서울과 인접하고 있는 경기도, 인천광역시를 합해 수도권이라고 칭한다. 대한민국의 인구 중 약 절반가량인 2,560만 명이 거주하고 있으며 수도권 지역에 등록된 차량의 수는 전국의 45% 수준인 780만대로 집계된다. 수도권 지역의 크기는 11,791km<sup>2</sup>로 전국 토지의 5.3%에 해당한다.

#### ■ 그림 24 ■ 수도권 일반현황

- 인구: 약 2천5백 6십만  
(인구 전체의 약 50%)
- 등록된 차량 수:  
780만 (한국 전체 차량의 약 45%)
- 면적: 11,791km<sup>2</sup>  
(한국 면적의 5.3%)

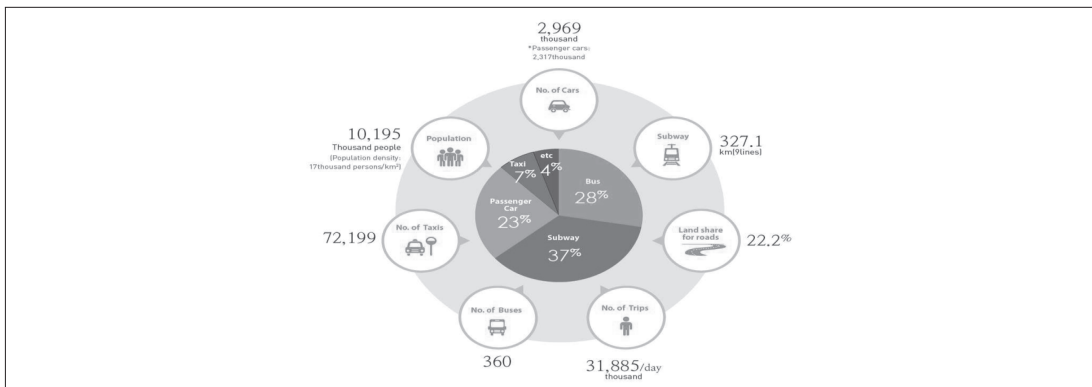


자료 출처 : Chang Yi, (2017). *Public Transportation Reform in Seoul*, The Seoul Institute

#### 2) 서울시 교통현황

- 서울시의 인구는 약 1,019만 명으로 km<sup>2</sup>당 17,000명의 매우 높은 인구밀도를 가지고 있다. 개인이 소유하고 있는 차량의 수는 약 296만대이며, 그 외 대중교통으로 택시는 72,199대, 버스가 360대, 지하철은 일평균 327.1km가 운행되고 있다.

#### ■ 그림 25 ■ 서울시 교통현황



자료 출처 : Chang Yi, (2017). *Public Transportation Reform in Seoul*, The Seoul Institute

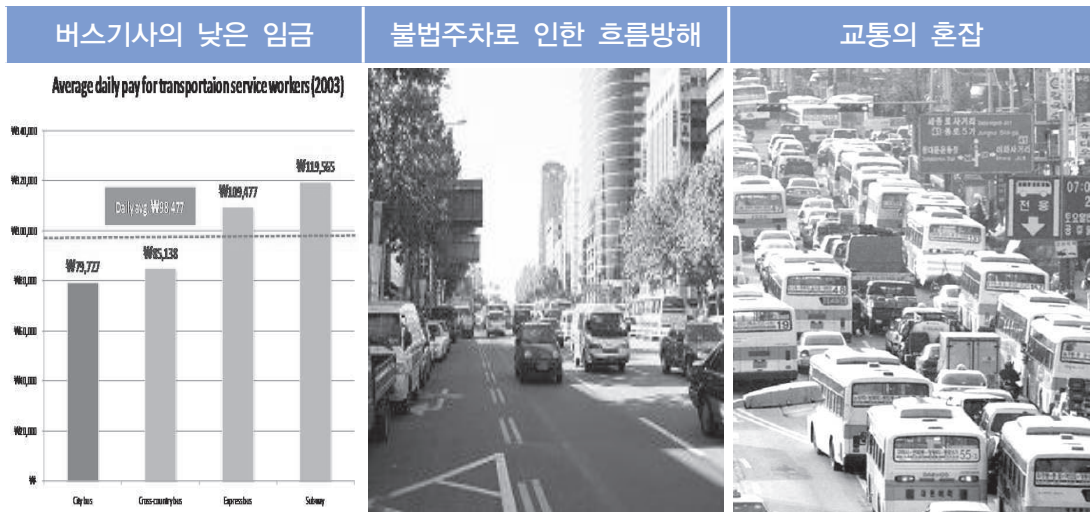


## 나. 요금제도 재구성의 추진배경

### 1) 버스의 경쟁력 약화

- 1970년대는 버스회사 간 치열한 경쟁으로 인해 노선의 중복이 있었고, 낮은 신뢰성과 정시성에도 불구하고 60~70인승의 버스에 평균 200명을 실어 나를 정도로 시민들의 수요가 많았다. 그러나 2000년대에 들어서면서 시내 버스기사의 낮은 임금, 불법주차로 인한 버스전용차선의 흐름 방해, 도로의 혼잡으로 인해 버스에 대한 수요와 버스 운영 회사의 수가 급격히 감소하기 시작했다.

표 71 | 버스의 경쟁력 저하 원인



자료 출처 : Chang Yi, (2017). *Public Transportation Reform in Seoul*, The Seoul Institute

## 다. 요금제도 재구성의 주요 내용

### 1) 시행방안

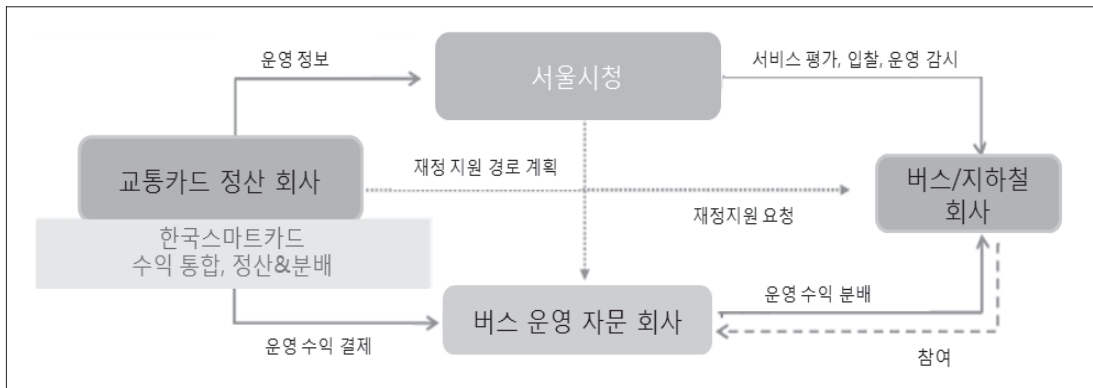
- 요금제도의 재구성은 대중교통 개혁의 방안중 일부로써 다음과 같은 절차를 통해 시행되었다.
  - 준공영 운영
  - 간선, 지선 노선의 설치
  - 과학적 운영 관리
  - 중심 버스 선로의 확장

- 환승센터의 개선
- 고품질의 버스 도입
- 통합 요금 시스템 지원
- 정보통신 기술 지원
- 시민위원회 도입

## 2) 적용절차

- 교통카드 설치 회사(한국스마트카드사, Korea Smart Card Company, KSCC)
  - 서울시에 운영정보 전달
  - 버스 운영 컨설팅 업체에 운영비용 설계
  - 버스, 철도 회사에 재정적 지원 요청
- 서울시(Seoul Metropolitan Government)
  - 버스 운영 컨설팅 업체에 재정 지원 방안 계획
  - 버스, 철도 회사에 대한 서비스 평가, 입찰, 운영 모니터링
- 버스 운영 컨설팅 업체
  - 버스, 철도 회사와 영업 이익 배분
- 버스, 철도 회사
  - 컨설팅업체에 대해 참여

■ 그림 26 ■ 통합요금시스템 적용절차



자료 출처 : Chang Yi, (2017). *Public Transportation Reform in Seoul*, The Seoul Institute

### 3) 거리제 통합 요금제도

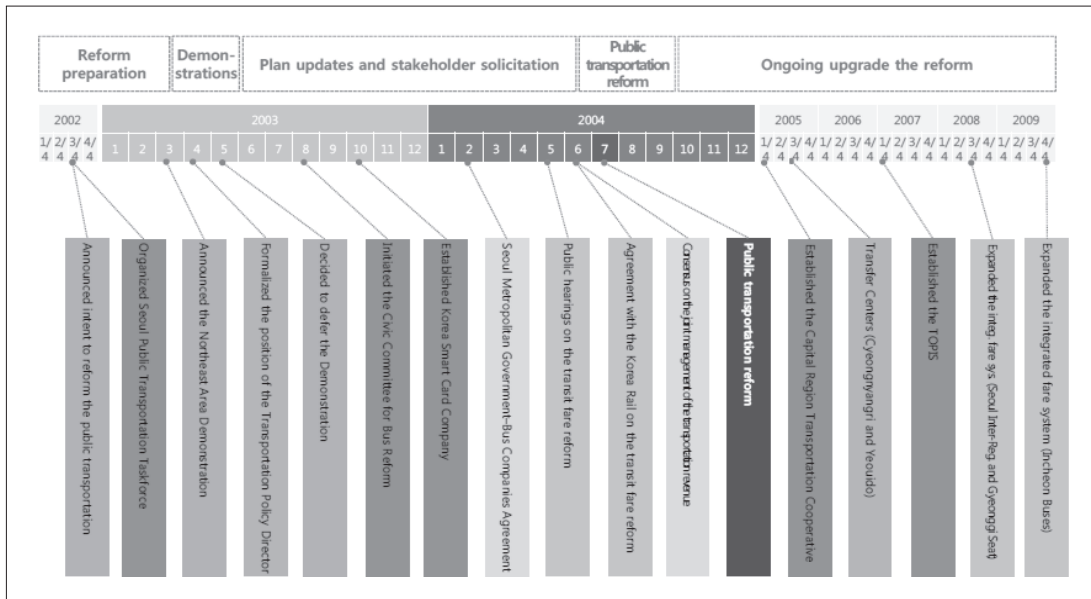
- 버스-버스, 버스-지하철 간 무료환승은 30분 이내에만 최대 5번까지 적용된다.
- 지하철(편도)
  - 기본요금 1,250원(10km)부터 거리가 5km늘어날 때마다 100원이 증가된다.(50km까지), 이후 구간은 8km늘어날 때마다 100원씩 부과된다.
- 버스(편도)
  - 기본요금 1,200원(지선 버스의 경우), 2,300원(광역 버스의 경우)
- 대도시 지역의 요금시스템 확장
  - 2004년 7월, 서울 도시 버스와 서울시 지하철 요금시스템 연계
  - 2007년 7월, 서울 도시 버스, 서울시 지하철, 경기도 버스 요금시스템 연계
  - 2008년 9월, 서울 도시 버스, 서울시 지하철, 경기도 버스, 빨간색 버스 요금시스템 연계
  - 2008년 10월 서울 도시 버스, 서울시 지하철, 경기도 버스, 빨간색 버스, 인천 버스 요금시스템 연계

## 라. 요금제도 재구성의 단계

### 1) 요금제도 재구성의 역사

- 2000년대 초반 재구성의 대중교통 개혁의 준비 작업이 시작되었다.
- 2003년 계획이 구성되었고, 그 후 계획에 대한 수정작업 및 이해관계자의 모집이 이루어졌다.
- 2004년 서울특별시 버스 회사 협약, 대중교통 요금 개혁에 대한 공청회, 한국 철도와의 운임 개혁 합의 등의 절차를 거쳐 대중교통개혁이 실시되었다.
- 2005년 이후 대중교통개혁의 효율성을 높이기 위해 수도권 교통 협동 조합 설립, 청량리-여의도 환승센터, 서울특별시 교통정보센터(TOPIS)가 설립되었고, 서울특별시-경기도-인천에 대한 통합운임제도가 시행되는 등 많은 계획들이 진행되고 있다.

그림 27 | 요금제도 재구성의 역사



자료 출처 : Chang Yi, (2017). *Public Transportation Reform in Seoul*, The Seoul Institute

## 2) 요금제도 재구성을 위한 법적제도 개정

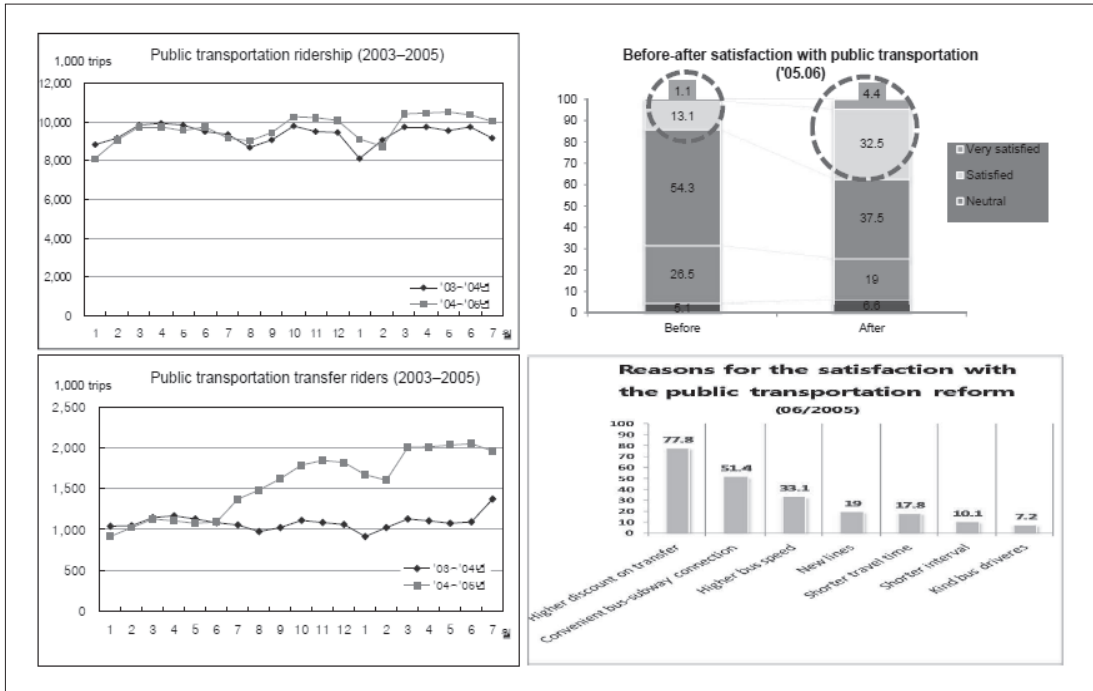
- 여객 자동차 운영 사업법(공동 수입 관리의 기반)
  - 개정전 : 저수익 라인 전용 재정 지원
  - 개정후 : 공동 운영 계약을 위한 재정적 지원
- 중소기업 진흥 기금의 설치 및 관리에 관한 조례
  - 재정적 안정성 확보를 위한 후원적 대출
  - 버스 운전 기사 복지를 위한 노력

## 마. 요금제도 재구성의 효과

### 1) 환승 승객수 및 대중교통 만족도 증가

- 대중교통 이용객 소폭 증가
- 대중교통 만족도가 개혁전과 대비하여 대폭 증가 : 13.1% → 32.5%
- 대중교통 환승 승객 대폭 증가
- 대중교통 이용 후 좋은 평가를 내린 이유는 높은 환승 할인율과 버스-지하철 간편리한 연계

그림 28 | 환승 승객수 및 대중교통 만족도 증가



자료 출처 : Chang Yi, (2017). *Public Transportation Reform in Seoul*, The Seoul Institute

### 3. 도시철도 방재 시스템 현황

#### 가. 안전경영을 위한 비전 설정

##### 1) 교통정책의 패러다임 전환

○ 이전의 교통은 자동차 중심, 공급자·인프라 위주, 경제성·효율성이 우선시 되어 운영되어져 왔다. 하지만 도시교통이 변화하며 기존에 교통에서 추구해왔던 가치가 변화되었다. 자동차 중심에서 사람 중심으로, 공급자·인프라 위주에서 이용자·운영혁신으로, 경제성·효율성보다 배려와 나눔에 대한 관심으로 전환되어 안전을 최우선으로 하는 패러다임이 구축되었다.

##### 2) 가장 안전한 도시철도 구축

○ 사람 중심의 가장 안전한 도시철도 운영시스템을 구축하고, 다각적이고 최적화된 안전 로드맵을 시행하기 위한 방안은 다음과 같다.

- 시민참여형 안전문화 확산 및 홍보활동
- 시민참여 안전살피미 1,000명 양성
- 안전홍보 및 방송 등 시행
- 철저한 예방점검 및 정비 시행
- 전동차 & 노후시설물 교체 종합대책 수립 추진
- 다양한 소통과 공유, 신뢰 조직문화 형성
- 쾌적한 근무 환경 조성







## 나. 시설물 안전설비

### 1) 역사 안전설비

- 재난 상황시 도시철도를 이용하는 승객과 가장 밀접한 연관이 있는 안전설비로서 정기적인 점검과 관리를 통해 상시 사용이 가능한 상태를 유지하고 있으며 종류는 다음과 같다.

표 72 | 역사 안전설비

안전설비명	실물사진	관련사항
승객대피경로도		역사내 비치
휴대용 비상조명등		5Lux, 60분
역사 유도등 / 유도표지		유도등 20m간격

안전설비명	실물사진	관련사항
바닥통로 유도등		-
음성유도장치		-
수막 차단벽		연기유속지연 (2m/s→0.6m/s)
제연 경계벽		연기제연 30초
열·연기감지기		화재감지기
대형소화기 및 소화기		대형 : 20kg, 30m 일반 : 3kg, 20m

안전설비명	실물사진	관련사항
소화전(발광시트)		발광시트 부착으로 시야확보에 장애가 있을시 위치파악 용이
상수도 직결 소화설비		-
승강장, 대합실 스프링클러		-

자료 출처 : 김중호, (2017). 서울시철도 안전설비 및 안전경영 패러다임, 서울시철도공사


## 2) 터널내 안전설비

- 터널 내에서 재난이 발생하였을 경우 재난확대를 방지하기 위해 비치된 설비이다. 전원이 단전되었을 경우 시야확보를 위한 비상조명등, 터널내 화재발생시 화재를 진압하기 위한 소방설비, 위급상황 발생시 상황전파 및 구조요청을 위한 비상통화설비 등이 있다.

표 73 | 터널내 안전설비

안전설비명	실물사진	관련사항
터널내 비상조명등		전원 단전시 시야확보





안전설비명	실물사진	관련사항
터널내 소방설비 (연결송수관설비)		터널내 화재발생시
비상통화 전화설비		위급상황 발생시 상황전파

자료 출처 : 김중호, (2017). 서울시철도 안전설비 및 안전경영 패러다임, 서울시철도공사

### 3) 전동차내 안전설비

- 도시철도 시설중 사고발생에 가장 취약한 전동차 내에 사고확산 방지 및 대처를 위한 설비를 눈에 보이는 곳부터 보이지 않는 곳까지 비치하여 승객의 안전에 기여하고 있다. 전동차 내에 비치된 안전설비는 다음과 같다.

표 74 | 전동차내 안전설비

안전설비명	실물사진	관련사항
3자 통화설비		승객, 기관사, 관제 3자통화설비
전동차 불연재 좌석		불연 내장재

안전설비명	실물사진	관련사항
전동차 소화기 및 화재감지기		소화기 1량당 2개
출입문 비상개방코크		비상시 출입문 개방법 홍보


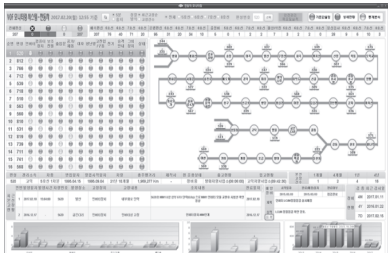
자료 출처 : 김중호, (2017). 서울도시철도 안전설비 및 안전경영 패러다임, 서울도시철도공사

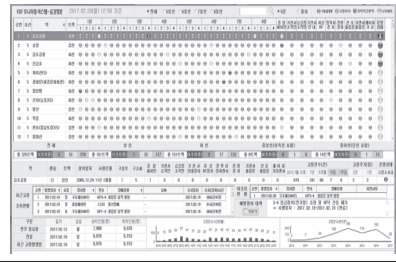
## 다. 안전정책 수립

### 1) VOF 체계 구축

- VOF(Voice of Facility)체계를 구축하고 (1)시설물/부품 이력 데이터 분석, (2)정비/유지 보수 데이터 분석, (3)실시간 모니터링, (4)IoT(사물인터넷) 등을 통한 양방향 제어 등으로 시행방안을 세분화 하여 시민의 안전을 최우선으로 하는 안전정책을 수립하였다.

표 75 | VOF 체계 구축

시행방안	예시	관련사항
안전지수		도시철도 전분야 36개 안전지수 종합 주요 원인 분석 / 안전수준 단계별 발령
실시간 모니터링 (전동차)		전동차의 실시간 현황 파악

시행방안	예시	관련사항
실시간 모니터링 (승강장안전문)		승강장안전문 실시간 현황 파악

자료 출처 : 김중호, (2017). 서울도시철도 안전설비 및 안전경영 패러다임, 서울도시철도공사

## 2) 비상대응 매뉴얼 개선

- 이례상황 발생 시 객실 내 승객 하차시간 측정, 본선 열차화재 시 승객 대피훈련 등의 실제 상황을 가정한 훈련을 선행함으로써 개선될 매뉴얼의 기준을 정립하였다.
- 기존에 정립되었던 비상대응 매뉴얼에 황금시간 목표제를 연계하여 범위, 대응체계, 조치 우선순위 등을 개선하여 사고 여파를 최소화 하고 시민의 생명을 지킬 수 있는 골든타임을 효율적으로 활용하는데 기여한다.

표 76 | 비상대응 매뉴얼 개선사항

변경항목	기존	개선
사고유형 적용범위	화재	탈선, 충돌, 화재, 폭발, 침수
위기상황시 대응체계	단계별대응 (관심-주의-경계-심각)	최상위 단계로 우선대응 (이후 국토부에서 단계 조절 결정)
초동조치 우선순위	상황보고 초동조치 승객대피	상황전파 + 시민보호 + 초동조치 (5분이내)
매뉴얼 정비	총 190종	총 132종 (경미장애, 유사·중복 매뉴얼 통합)

자료 출처 : 김중호, (2017). 서울도시철도 안전설비 및 안전경영 패러다임, 서울도시철도공사

## 4. 인접굴착공사 시공 등 프로세스

### 가. 인접굴착공사 개요

#### 1) 철도보호지구의 기준

- 철도보호지구는 철도안전법 제45조에 의해 다음과 같은 기준을 가지고 있다.
  - 철도경계선(가장 바깥쪽 궤도의 끝선)으로부터 30m이내 지역에서 시행
  - 인접굴착공사의 경우 철도보호지구의 기준과 같으며 노면전차의 경우 10m이내에서 시행

#### 2) 철도보호지구의 목적

- 철도보호지구 내 각종 행위로부터 철도시설의 보호 및 열차안전운행을 확보하며 각종 행위란 철도안전법 제45조에 따라 다음과 같이 구분된다.
  - 토지의 형질변경 및 굴착
  - 토석, 자갈 및 모래의 채취
  - 나무의 식재
  - 건축물의 신축, 개축, 증축 또는 인공구조물 설치
  - 그 밖에 철도 및 안전운행에 방해할 우려가 있는 행위

#### 3) 철도보호지구의 협의 및 관리주체

- 철도보호지구의 관리자(행위신고 수리자)는 고속철도·광역철도·일반철도의 경우 중앙정부, 철도시설공단을 관리자로 지정하고 있으며, 도시철도의 경우 지방정부, 도시철도 운영기관을 관리자로 지정하고 있다.

#### 4) 인접굴착 관리현황

- 인접굴착공사는 각종 건축공사, 연결통로, 신설노선공사, 기타 공사등으로 구분되며 서울교통공사의 관리현황은 다음과 같다.
  - 년 평균 200여건의 행위신고 수리(협의)
  - 5~8호선 주변 100여개 인접굴착공사 진행
  - 등급별(특A,A,B) 구분 협의 및 점검시행

## 나. 인접굴착공사 협의 및 관리

### 1) 등급구분

- SMRT 인접굴착공사의 등급은 특A, A, B급으로 구분되며 단계별 협의 및 관리부서와 방법 및 기준은 다음과 같다.

표 77 | 등급구분 및 협의·관리

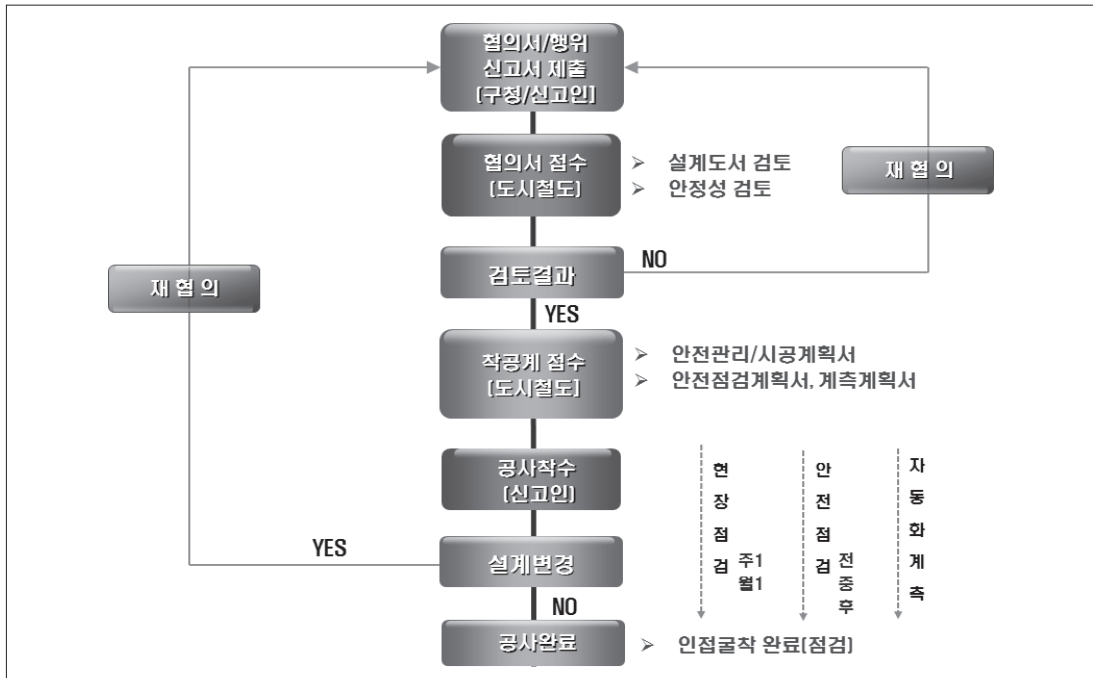
등급	설계단계		공사단계		비고
	협의부서	검토방법	관리부서	점검주기	
특A급	본사 (토목처)	기술자문(학회)	시설지원단	주1회	특별관리
A급		자체검토	기술사업소 (14개 권역)	주1회	중점관리
B급		자체검토		월1회	일반관리

자료 출처 : 서정호, (2017). 도시철도5678호선 인접굴착공사 업무 프로세스, 서울도시철도공사

### 2) 업무 프로세스

- 인접굴착공사의 설계부터 완공까지의 업무는 다음과 같은 프로세스로 진행된다.

그림 29 | 인접굴착공사의 업무 프로세스



자료 출처 : 서정호, (2017). 도시철도5678호선 인접굴착공사 업무 프로세스, 서울도시철도공사

### 3) 행위신고

- 인접굴착공사 진행시에는 관리주체에 행위신고를 해야 하며 제출서류는 다음과 같다.
  - 공사 위치도 및 지하철 상관관계 도면
  - 흙막이 가시설 도면, 구조계산서, 지질조사보고서 등
  - 지하철 안전성 검토서(A급이상)

### 4) 검토 협의조건

- 인접굴착공사 진행시 지하철 보호를 위해 부여되는 안전시공 협의조건은 다음과 같다.
  - 기술자문(전문학회) 지적사항 준수 이행
  - 설계도서, 시방서, 안전시공계획서 준수
  - 지하철 인접구간 발파지양, 부득이한 경우 0.3cm/sec 이하 준수
  - 가시설 적기 설치를 통한 지반이완 방지
  - 파일건입은 Pre Boring 후 시공 (충격,소음,진동방지)
  - 지하철 직상부 시공구간은 라인마킹 실시로 천공사고 예방
  - 지하철 연결(깨기) 구간은 임시차수벽 시공으로 수해예방 등

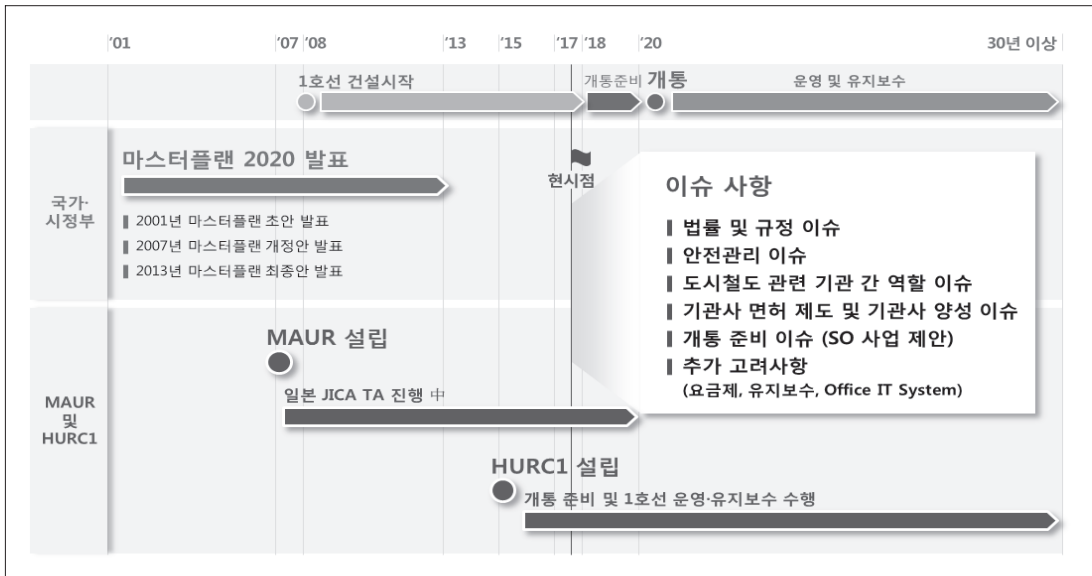
### 5) 안전관리 강화방안

- 인접공사의 대형화, 근접화, 복잡화가 이루어지는 추세에 따라 사고요인증대로 엄격한 안전관리가 요구되고 있다. 안전관리 강화를 위한 방안에는 다음과 같은 방안들이 있다.
  - 외부전문가 기술자문 실시, 전문기관(토목학회, 터널학회 등) 검증용역 실시 등의 대형 공사 설계 안정성 검토강화
  - 중요공사 모니터링 실시, 지하철(전,중,후) 안전 정밀점검 실시 등의 계측관리 및 안전점검 강화
  - 안전관리 / 시공계획 검토강화 방안으로 (1)지하에 건설된 도시철도 특성을 고려한 중점 계획수립, (2)임시 차수벽 설치, (3)공사장 내 지하철 안전 현황판 배치, (4)지하철 직상부 공사장 지하철 표식 설치, (5)공사 착수 전 키포미팅 의무화 등의 방안이 있다.

## VII 정책제언

- 호치민시가 효율적인 도시철도 운영관리를 할 수 있도록 <그림 30>과 같은 이슈사항을 도출하였고, 이를 토대로 법률 및 규정, 안전관리, 도시철도 운영관련기관 역할, 기관사 양성, 개통 준비, 추가 고려사항 등 각 부분별로 개선사항을 후술하였다.

그림 30 | 정책제언 이슈사항 로드맵



### 1. 도시철도 O&M 관련 규정 정비 제안

#### 가. 베트남 운영 유지 시행령 요약

- 베트남 도시철도 운영유지 표준 시행령은 현재 베트남어로 표기된 시행령만 있다. 이에 따라 본 시행령은 베트남 철도전문가에게 번역 의뢰하여 검토 되었다. 본 시행령 베트남어 원본은 보고서에 별도로 첨부하였다.
- 베트남의 도시철도 운영 유지보수에 대한 표준 시행령은 기술표준 및 표준법, 철도법, 그리고 정부의 127/2015/ND-CP호 시행령, 베트남 철도국 국장 및 과학기술국 국장의

요청에 의거하여 2016/12/19에 시행되었다. 이 국가 기술 표준 시행령은 번호 42/2016/TT-BGTVT로 베트남의 도시철도 운영 및 유지보수에 대한 국가 기술 표준을 나타내고 있으며 크게 (1)공통범위, (2)전철 운영, (3)시설물 유지보수, (4)객차 유지보수, (5)관련 시행기관 다섯 항목으로 구분된다. 시행령 각 항목을 요약하면 다음과 같다.

표 78 | 베트남 도시철도 운영 유지보수에 대한 국가 기술 표준 발행 요약

구분	세부내용
공통범위	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 법의 범위, 적용대상, 이후 규정에 나오는 용어 설명</li> <li>· 후술되는 용어의 범위 및 정의</li> </ul>
전철운영	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 객차 연결 가능 수, 객차 조건, 운영 시간, 안전 폐쇄, 위험방지, 입환, 정차 등</li> <li>· 신호와 운영의 관계를 제시 및 표시내용, 명령 및 방법 등</li> <li>· 운영에 필요한 직원을 관제사, 기관사, 역무원, 보조 승무원으로 구분</li> </ul>
시설물 유지보수	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 원칙, 시설물 시운전 및 점검, 순회, 지상구조 점검 등에 대한 내용</li> <li>· 관제, 기타시설물, 장비 점검, 제반 서류보관의 내용</li> </ul>
객차 유지보수	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 유지보수 위한 조건, 신 객차 및 보수 객차 점검 및 시운전에 대한 내용</li> <li>· 상황에 따른 처리방법도 규정하고 있으며 점검 주기 및 처리방법</li> </ul>
시행기관	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 책임 기관, 승인 기관들 명시(철도국, 주치로 과학기술국, 인민위원회 등)</li> <li>· O&amp;M회사의 기관, 단체, 개인들에 대한 안내 의무에 관한 책임내용</li> </ul>

자료 출처 : THE MINISTRY OF TRANSPORT, (2016). *CIRCULAR ON NATIONAL TECHNICAL REGULATIONS ON URBAN RAILWAY OPERATION AND MAINTENANCE*

## 나. 베트남 도시철도 O&M 규정 제정 방향 제언

### 1) 베트남 관련 법령 확대 필요

- 베트남의 42/2016/TT-BGTVT 표준 시행령은 관련 철도법 및 하위 시행령을 근거로 발행되었다. 이 시행령을 근거로 현존하지 않는 베트남 도시철도 O&M규정이 제정된다. 하지만, 이것만으로 O&M규정을 확립하기에는 철도산업을 구성하는 다양한 업무에 필요한 규정을 다 포함하기에 부족하다. 한국의 경우에도 O&M 도시철도 규정의 제정 및 후속 변경을 관계 법령 및 시행령 등을 기준으로 하는데, 관계법령 수 및 범위가 베트남에 비해 폭 넓다. 폭넓은 도시철도 관련 법령 범위는 규정 제정을 수월하게 해주며 새로운 업무에 대한 규정 수립도 유연하게 해준다. 따라서 도시철도 법령 제정이 시작 단계인 베트남의 경우 근거할 수 있는 관련법령을 확대하는 과정이 선행되어야 한다. 한국과 베트남의 관계법령 및 내용은 다음과 같다.



표 79 | 한국과 베트남 철도 시행령 비교

구분	한국 시행령	베트남 시행령
관계법령	철도사업법, 철도안전법, 지방공기업법 도시철도법, 도시철도운전규칙	철도법(14/2015/ND-CP), 기술표준 및 표준법(127/2007/ND-CP) 및 하위 시행령
포함내용	각 항목 총칙, 법률, 절차, 기준 등	관련 정의 및 내용

## 2) 베트남 상위기관 역할 및 책임 범위 설정 필요

- O&M규정을 위한 법령제정을 위해 관련기관와의 책임범위 및 역할 분배가 필수적이다. 도시철도 관련기관에 대한 역할 명확화에 대한 자세한 내용은 다른 정책제언 부분에서 후술되지만, O&M규정에 이 내용이 중요한 이유는 관계법령 각 조항에는 관련기관들의 업무범위가 포함되기 때문이다. 특히, 베트남의 경우 철도법은 있지만 도시철도법은 없다. 운영에 필요한 도시철도법 정립을 위해 기관의 역할 및 책임이 명확해져야 관련 법, 규정들이 위계질서를 가질 수 있다. 이를 위해 MAUR에서는 도시철도 관련법령에 대해 MOT, DOT등 관련기관에 지속적으로 문제제기 및 협의를 해야 한다. 협의할 전문가는 도시철도 기술에 대한 이해가 폭넓은 엔지니어들로 구성이 되어 일반 규정 뿐 만 아니라 기술범위에 대한 내용도 포함해야 한다.

## 3) 한국의 사례연구 및 O&M규정 이해 필요

- 베트남의 경우 도시철도법 도입 단계이며 관련 기술, 안전 법들이 개정 과정 중에 있다. 운영기관 O&M규정을 위해 규정 전담 담당자들이 필요하며 위에서 언급한 대로 엔지니어들을 많이 포함하여 팀을 구성하는 것이 좋다. 관련기관에 협의를 위해 법령 및 조례 등의 체계를 이해할 필요가 있으며 이는 한국의 사례를 연구하여 큰 틀을 이해하는 과정이 필요하다. 다음은 한국 철도관련 법령 및 조례 종류이다.

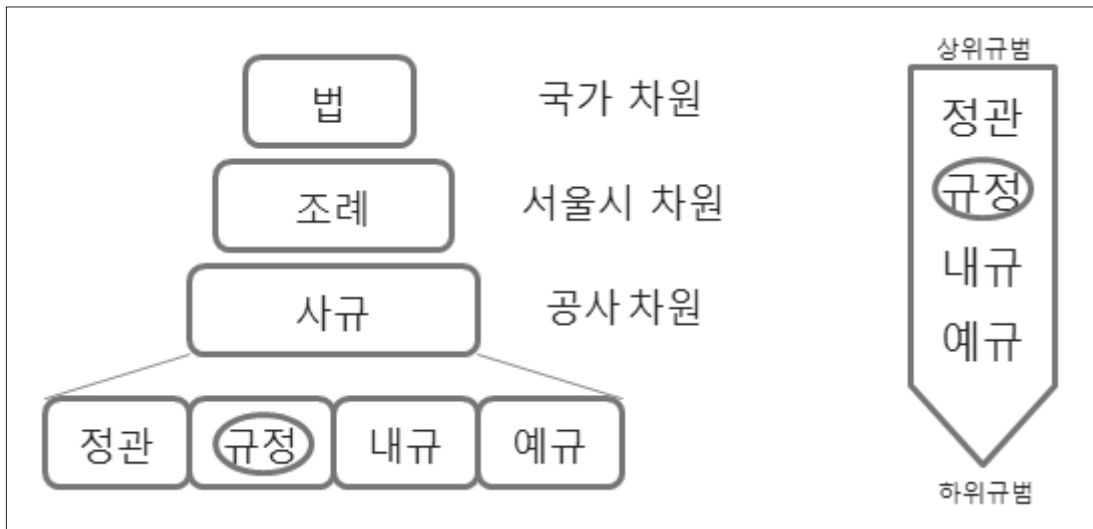
표 80 | 한국 철도관련 법령 및 조례

한국 철도관련 법령 및 조례
지방공기업법, 도시철도법, 철도 사업법, 철도 안전법, 도시철도운전규칙, 교통시설특별회계법, 지방자치단체를당사자로하는계약에관한법률
서울교통공사설립및운영에관한조례, 서울특별시세감면조례, 서울특별시도시철도공채조례

자료 출처 : 국가법령정보센터 홈페이지, (2017). www.law.go.kr

- 베트남 O&M규정 정립을 위해 한국 규정의 정의와 위치를 이해할 필요가 있다. 한국 도시철도 규정의 정의는 형식과 명칭여하를 불문하고 운영회사의 모든 업무를 수행함에 있어 준거가 되는 기준으로서 성문화된 것이다. 규정은 기본조직, 직원의 권리의무 및 업무의 관리운영에 관한 방침 기준을 체계화 한 것을 나타내며 각 규정의 세부적이고 한정적인 내용에 대해서는 하위 항목인 내규와 예규에서 방법 등을 정하고 있다. 정립되는 규정은 베트남 호치민 1호선에만 적용되는 것이 아닌 후속 개통 호선들에도 적용 가능하기 때문에 호치민 도시철도를 중심으로 대중교통계획을 세우기 위해 철저한 분석이 필요하다.

■ 그림 31 ■ O&M 관련 규정 포지션



- 도시철도 O&M규정(서울교통공사)은 분야별로 크게 13가지로 구분되어 있고 총 81건이 세부적으로 나누어져있다. 각각의 분류에 대한 사규가 명확히 규정되어져있고 담당 소관부서도 지정되어있어 업무 범위나 책임이 명확하다.
- 베트남 O&M관련 규정 수립 시 큰 틀은 관계 업무와 같은 운영에 관한 사항, 업무를 효율적으로 지원하기 위한 회계, 총무, 인사, 업무 등에 관한사항 그리고 시설물 및 철도의 관리 업무를 위한 전기, 차량, 운수 등의 관리로 나누면 될 것이다. 세분화 후 세부 규정마다 목적, 범위, 관련업무, 임무 등을 명확하게 규정지어야 할 것이며 규정의 하위 항목에는 관련업무 제반 서류 및 업무수행에 필요한 업무처리 양식들도 갖추어 놓아야 한다.

## 2. 철도안전 관련 법령 정비 및 RAMS도입 제안

### 가. 철도안전 강화를 위한 승인제도 도입 필요

- 베트남의 경우 철도안전관련 법령이 체계적으로 제정되어 있지 않아, 철도 안전관련 사고에 대한 대비가 부족하다. 따라서 본 보고서는 한국의 철도안전관련 법령을 토대로 철도안전관련 법령 체계 마련 후 철도안전관리체계 승인제도 도입을 위한 한국의 철도안전법 내용을 추가할 필요가 있다. 추가할 내용은 <표 81>과 같다.

표 81 | 철도안전법 추가 내용

구분	절차 및 내용
[법 제7조] 안전관리체계의 승인	· 일정 기준의 안전관리체계를 갖춘자에게 철도운영 및 철도시설관리 자격을 승인
[법 제8조] 안전관리체계의 유지	· 안전관리체계의 지속적인 유지여부에 대한 정기 또는 수시 검사 시행
[법 제9조/9조의2] 승인취소/과징금	· 영업정지, 과징금 등의 제재를 통한 자발적인 안전관리 유도

- 위의 범조항 추가를 통해 운영기관의 자발적인 안전관리체계 도입을 유도할 수 있다. 일정 기준의 안전관리체계를 갖춘 기관에게 자격을 승인함으로써, 운영기관의 독자적 관리체계 발전을 유도 한다. 물론 독자적 운영에 따른 운영유지 책임 의무가 따르며 이를 어길 시 영업정지 및 과징금 등의 제재도 필요한데 이 절차들은 위의 조항 추가로 유도할 수 있다. 운영사가 안전에 대해 독자적 수행이 가능해야 안정적 안전관리체계를 정립할 수 있다.

### 나. RAMS 관리 체계 구축 필요

#### 1) RAMS 기반 철도안전관리 체계 마련 필요

- RAMS는 고객의 요구사항에 따라 취득하고자 하는 시스템의 신뢰성, 가용성, 유지보수성, 안전성을 확보하는 체계를 말한다. 이 체계를 통해 안전 서비스 제공 수준을 측정하여 고객에게 단계별로 제시해 주는 것이다. 특히, 호치민의 도시철도는 새로운 형태의 교통수단이기 때문에 안전성 측면에서 높은 수준의 서비스 제공이 필요하다. 서비스 수준은 평가인증지표(SIL 등급 등)으로 제시될 수 있으며 이미 국제적으로 필요성과 그 중요성이 확대되고 있다.

표 82 | RAMS 요약

구분	내용
Reliability (신뢰성)	· 정상적인 유지보수시 설계성능 및 기능이 얼마나 오랫동안 정상적으로 발휘될 수 있는가를 나타내는 특징 및 고장발생주기
Availability (가용성)	· 전체 운영시간 중 정상적인 작동이 가능한 시간 비율
Maintainability (유지보수성)	· 고장발생시 정상기능을 회복시키는데 필요한 시간, 즉 유지보수 시간
Safety (안전성)	· 운영직원 및 승객 등에게 발생할 수 있는 피해를 일정수준 이하로 유지할 수 있는 능력 · 위험 발생원인을 사전에 파악 후 안전성 목표를 설정한 후 설계부터 시험 및 운영단계에 걸쳐 위험원의 경감대책을 수립, 반영, 유지하는 시스템의 확립 과정

자료 출처 : 김영상, (2016). 해외철도차량 RAMS관리 발표자료, 서울교통공사

- 호치민의 경우 RAMS체계 및 관련 인증프로세스 등의 경험이 부족하다. 안전체계 마련을 위해 우선 선행되어야 할 것은 한국사례와 같이 법령 정비시 “철도안전관리 기술기준” 운영 유지보수에 RAMS 데이터를 활용되도록 철도안전관리 체계를 마련하는 것이다. 한국은 철도안전법(2004.9), 철도안전법(2012.12)이 개정됨에 따라 위험도 평가 및 RAMS관리가 철도 안전관리 요구조건에 포함되었다.
- 또한, 높은 수준의 안전체계를 마련하기 위해 가장 중요한 것은 내부적으로 RAMS 도입을 위한 역량을 키우는 것이다. 도시철도 개통 및 운영 초기에는 신뢰성, 가용성, 유지보수성, 안전성의 상호작용 및 수명주기 관련 안전체계가 매우 중요하며 EN 50126에서 이 부분들을 정의하고 있다. 특히, EN50126는 숙달된 엔지니어가 아니면 이해하기 어려운 내용이다. 안전체계 도입에 대해 MAUR측에서 외부 용역이나 컨설턴트 고용을 고려중인 상황이지만 참고할 것은 숙달된 엔지니어가 컨설팅 내용을 이해하고 안전기술에 대한 내용을 자체적으로 습득해야 한다.

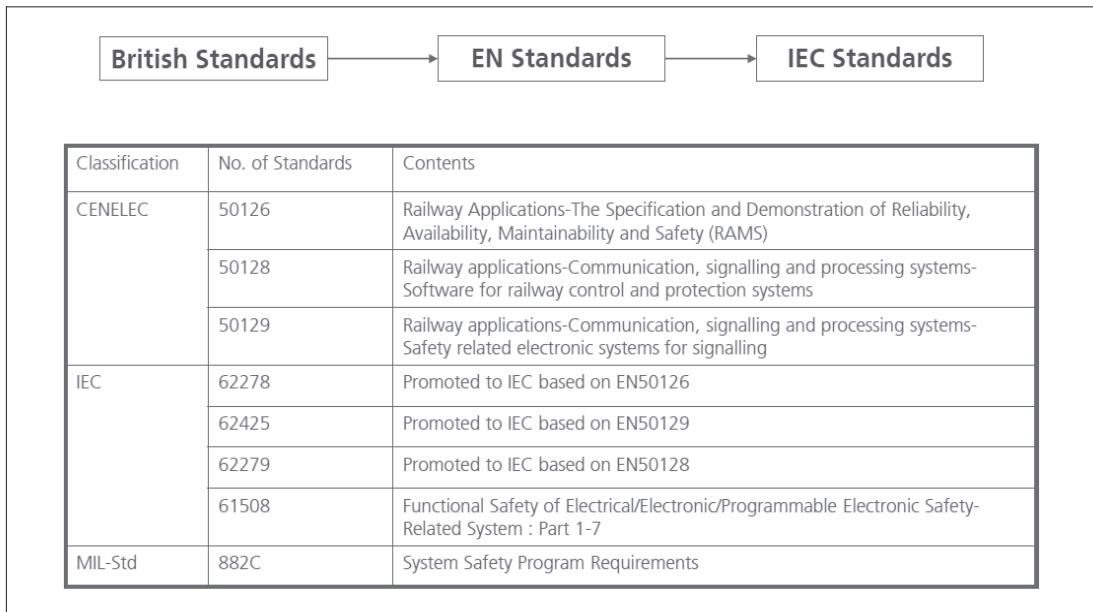
## 2) RAMS 관리 인력 양성 필요

- 운영기관의 RAMS 관리 인력양성을 통한 내실 있는 안전관리를 위해서는 단기적으로는 해외 RAMS 전문기관 초빙 또는 방문 교육 등을 통한 인력양성을 해야 하고 장기적으로는 철도관련 대학 관련학과 신설 등을 통한 전문인력 양성이 필요하다. 베트남의 경우 정부차원에서 VNRA 등과 같은 철도안전을 담당하는 기관들과 협업을 통하여 안전관리 인력을 꾸준히 양성하는 방법이 있을 것이다. 한국의 사례에서와 같이 안전관리의 전문성을 가지고 도시철도 운영에 노력을 기울일 필요가 있다.

### 3) RAMS 국제표준 적용 이점 및 사례

- RAMS는 안전 이외에도 유지보수 비용, 예비품 및 교체 비용을 줄이게 해준다. 세계적으로 철도산업 뿐만 아니라, 우주, 항공, 원자력, 자동차, 화학플랜트 산업 등에 도입되어왔고 그 추세는 증가하고 있다. 특히, 세계 철도시장에는 1980년대 이후부터 RAMS 관리가 도입되어 발주자 및 운영기관이 공급자들에게 RAMS 요구조건과 목표를 제시하고 입증할 것을 요구하는 것이 일반화되었다. 한국은 경부고속철도 코아계약서에 RAMS 요구조건이 명시되고 계약자로 하여금 RAMS 분석보고서를 제출하도록 한 것이 시초로 안전에 대한 관심이 높아지면서 현재는 RAMS 보고서를 제출하는 것이 일반화 되었다.
- 한국의 경우 고속철도, 경전철, 자기부상, ATP, CBTC 등 다양한 신기술 철도시스템이 증가하면서 세계적으로 국제규격에 따른 안전요구조건이 일반화 되고 있다. (EN 50126, EN50128, EN50129, EN50159, EN45545-2, NFPA130, BS 6853, EN15085-2).

그림 32 | RAMS Standards



자료 출처 : 로이드레지스터 아시아 레일 홈페이지, (2017). www.lr.org

- RAMS 국제표준인 EN50128(IEC62279)는 철도분야 신호 및 제어시스템의 안전 관련 소프트웨어 보증 활동을 한다. EN50129(IEC62425)는 개별제품의 안전보고서 승인 역할을 한다. EN61508은 전기 및 전자로 이루어진 시스템들이 안전 기능을 수행하는데 이용된다. 해외의 RAMS를 통한 안전인증 사례를 참조하여 필요한 단계 및 설비에 적용하는 것이 필요하다. 다음은 한국의 국내외 RAMS도입 사례이다.

표 83 | RAMS 국내외 사례

사례	내용
디지털궤도회로 (Digital Track Circuit)	· LS산전과 테크빌은 2013년 디지털 송수신기에 대한 SIL4 인증을 취득했다.
발리스(Balise)	· IEC62278, 62279, 62425를 기준으로 인증된 유경제어는 SIL4인증을 취득하고 2011년 경춘선에 공급하였다.
PSD	· 포스코 ICT는 2013년 독일 국제 인증기관인 TUV SUD로부터 지하철 스크린도어에 대해 국내 최초로 SIL 4인증을 받았다.
알마티 열차제어 시스템	· 현대로템은 2014년 카자흐스탄 알마티에 공급한 무선통신기반 열차 제어 신호시스템에 대해 최고 안전등급 SIL4 인증을 받았다.

자료 출처 : 최요철, (2015), 국제표준기반의 철도 RAMS와 인증프로세스 소개 및 적용사례, 시스템엔지니어링 학술지

### 3. 호치민시 도시철도 관련기관 역할 명확화 제안

#### 가. 운영기관의 역할 확립 필요

- 한국에서 도시철도를 운영하기까지의 절차는, (1) 운영기관 설립, (2)도시철도 운송사업 면허 취득, (3)개통준비, (4)개통 및 운영으로 크게 4가지 단계로 나누어진다. 도시철도 운영기관의 단계별 역할은 다음과 같다.

표 84 | 한국의 도시철도 운영기관의 운영준비 절차

구분	절차 및 내용
운영기관 설립	· 운영기관 설립 - 중앙정부와 지방자치단체의 협의를 거쳐 만들어진 설립조례에 부합한 운영 기관 설립
도시철도 운송사업 면허취득	· 면허신청 - 도시철도 운송사업 면허를 지방자치단체에 신청 · 면허취득 - 지방자치단체에서 면허 발급 적절성을 검토하여 발급
개통준비	· 개통준비 - 안전관리체계 승인 요청 및 시험운행 시행 · 결과보고 - 시운전 및 시설물 인수절차(주무관청과의 인수절차)
개통·운영	· 개통 및 운영 - 도시철도 법령과 운영기관사규에 의해 개통 및 운영

자료 출처 : 윤천주, (2017). 한국의 도시철도관련 법령 현황. 서울도시철도공사

- 베트남의 경우 2015년 12월2일자로 호치민시 도시철도 1호선 운영회사(HURC1)를 설립 하였다(Decision: 6339/QD-UBND). 중앙정부와 호치민시 인민위원회의 협의 및 베트남 철도법 등 도시철도 운영에 관한 법에 의거하여 설립하였으나, 한국과 달리 운영회사가 도시철도 운송사업 면허 취득절차나, 개통준비를 위한 역할이 구체적으로 정해지지 않아 현시점에서 역할이 모호한 측면이 있다. 따라서 도시철도 운영회사 설립에 관한 법률을 정비하여 운영회사의 역할과 책임을 구체적이고 명확하게 하고 개통준비를 하는 것이 필요하다.
- 개통준비 및 운영회사 설립지원을 위한 일본 JICA의 2단계 기술지원(TC2)도 현재 진행 되지 못하고 있다. 2단계 기술지원(TC2)의 선행조건인 운영회사 사장 취임, 운영회사 조직도 작성, 1호선 개통 시점 확정 등이 정해지지 않았기 때문인데, 본 보고서의 한국 사례를 토대로 운영회사의 책무인 운영회사 조직도 및 인력배치 방안 등을 모색해야 한다.
- 특히, 개통준비 단계에서 안전관리 체계 승인과 함께 시운전 및 시설물 인수절차가 시행되는데, 이 단계에서 도시철도 건설 및 운영준비를 주관하는 기관과 실제로 운영할 회사의 역할이 중요하다. 공종별 시험, 시설물 검증시험, 영업시운전, 종합정비(시설물 인수) 등의 역할 등을 수행해야 하는데, 현재 호치민의 상황에서는 시운전 및 시설물 인수절차를 수행하기에 역량이 부족하다. 따라서 한국의 시운전 및 시설물 인수절차 사례를 도입하여 전문적이고 체계적으로 개통준비를 한다면 호치민 최초의 도시철도를 성공적으로 개통하고 운영할 수 있을 것이다.

## 나. 인민위원회 하위 기관들의 역할 명확화 필요

- 한국의 경우 상기의 도시철도 운영절차에서 관계법령에 따라 중앙정부와 지방자치단체 간의 역할이 명확히 구분되어 있다. 한국의 중앙정부와 지방자치단체간의 역할은 다음과 같다.

표 85 | 한국의 중앙정부 및 지방자치단체간의 운영준비 절차

구분	절차 및 내용	
	중앙정부	지방자치단체
운영기관 설립	· 운영회사 설립에 관한 법령 공표	· 법령에 의한 조례 제정 및 설립 지원
도시철도 운송사업 면허취득	· 운송사업 면허 검토 및 발급에 대한 지방자치단체와 협의	· 운송사업 면허 검토 및 면허 발급
개통준비	· 철도안전법령, 시험운행 시행지침에 의한 안전관리체계 승인 및 시험운행 결과 검토	· 시설물 점검, 종합시험 운영, 시설물 인수에 대한 주관 · 운영회사에 시설물 인계
개통운영	· 철도안전법령, 도시철도법령에 의한 안전관리 적정성 등 확인	· 운영회사 관리·감독

자료 출처 : 윤천주, (2017). 한국의 도시철도관련 법령 현황. 서울도시철도공사

- 베트남의 경우 호치민시 인민위원회에서 도시철도 건설 투자, 입찰 관리, 도시 교통 인프라 계획 수립 등 다양한 영역에서 역할을 수행하고 있다. 하지만 도시철도 개통 및 운영까지의 단계별 지원 방식과 업무분담이 명확히 구분되어 있지 않다. 한국의 경우 상기 표에서처럼 운영회사 설립에서부터 개통까지의 지방자치단체의 역할이 명확히 법과 규칙에 의거하여 명시되어 있어 개통준비 및 개통을 하는데 단계별로 쟁점사항들이 발생하기 어렵다. 따라서 인민위원회는 도시철도 운영단계까지 하위조직의 단계별 책무와 행정기준을 명확히 규정할 필요가 있다. 이는 현재 건설 중인 1호선에만 적용되는 것이 아니라 다른 노선 개통·운영을 준비하면서 발생할 수 있는 문제점들을 대처할 수 있을 것이다.
- 또한, 호치민시 인민위원회 하위 조직인 교통부(DOT), 내무부(DHA), 호치민 도시철도국(MAUR)사이에서 호치민 1호선 운영회사(HURC1)의 관리감독 주체를 가지고 이견이 있다. 한국의 경우 처음 도시철도를 건설하게 되면 지하철 건설본부와 같이 지방자치단체의 하위조직에서 건설단계에서 개통 전까지의 시설물 인수 등의 역할 등을 주관하여 수행 하지만, 개통 이후부터는 운영회사에게 그 권한과 책무를 위임하고 도시철도 운영회사로써의 독립적인 역할을 수행하게 된다. 호치민의 경우도 호치민 1호선 운영회사를 교통부의 하위조직 혹은 호치민 도시철도국의 하위조직으로 두고 관리·감독하기보다는 의사결정구조가 한국에 비해 비교적 느린 베트남의 상황을 고려했을 때 인민위원회 하위조직과 동등한 위치의 조직으로 운영하는 것이 보다 효과적이며, 향후 전문적인 도시철도 운영회사로 성장하는데 도움이 될 것이다.



## 4. 운전면허 시험제도 및 기관사 역량 강화 제안

### 가. 베트남, 한국 철도차량 운전면허제도 비교 분석

표 86 | 베트남 철도차량 운전면허시험 종류 및 단계

구분	한국	베트남
1단계	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 신체검사 및 적성검사 합격                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 국토교통부 지정 병원에서 신체검사 실시</li> <li>- 국토교통부 지정 지정기관에서 적성 검사 실시</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 이론시험(Theory testing)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 도시철도 시스템과 관련된 일반적인 지식</li> <li>- 전문지식</li> </ul> </li> </ul>
2단계	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 국토교통부 지정 교육기관 교육 이수                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 제2종 전기차량 운전면허 : 기능교육 410시간 이상 이수</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 기능시험 1                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 운행 전 기술적 점검 검사(Practice examination for technical inspection before commissioning, handling troubles and emergency situations)</li> </ul> </li> </ul>
3단계	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 필기시험                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 교통안전공단 주관으로 년4회 실시</li> <li>- 과목당 40점 이상, 평균 60점 이상 합격 (단, 철도안전법 60점 이상)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 기능시험 2                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 열차운전 실습 시험(Train driving practice examination)</li> </ul> </li> </ul>
4단계	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 기능시험 [필기시험 합격자에 한해 응시 가능]                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 교통안전공단 주관으로 실시</li> <li>- 과목당 60점 이상, 평균 80점 이상 합격</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 재시험 (Practice examinations for the candidates who fail to meet the requirements prescribed for one of two practical examinations in Step 2 or Step 3)</li> </ul>

자료 출처 : 국토교통부, (2017). 철도안전법, / 베트남 기관사 면허시험 regulation 자체 번역본(2015)

- 한국과 베트남의 철도운전면허 시험 단계별 큰 틀은 비슷하다. 하지만 한국의 경우 지정 기관에서 교육훈련을 받은 후 수료자에 한해 필기 및 기능시험에 통과하면 면허를 발급받을 수 있고 베트남은 이론시험 합격자에 한해 기능시험 통과 후 면허를 발급해주는 시스템이다. 베트남의 기능시험은 세부적으로 운행 전 기술적 점검 시험과 열차운전 실습 시험으로 구분되어있다. 베트남은 기능시험 1,2 중 하나가 불합격인 경우 재시험을 볼 수 있고 한국의 경우 필기시험 합격 날부터 2년이 되는 날이 속한 연도의 12월 31일 까지 필기합격이 유효하다.
- 베트남의 경우 2020년에 호치민, 하노이 등 대도시를 중심으로 도시철도가 개통됨에 따라 양질의 기관사 확보가 시급한 상황이다. 개통시기에 맞춰 기관사 인력의 적절한 수

급을 위해 단계별 시험 난이도 및 재시험 요구조건을 조정하는 방법이 있다. 또한, 운전 면허가 있어도 해당 노선 운행상황은 다르기 때문에 실무수습의 기간도 필요하다. 한국의 경우 면허 취득 후 운전업무를 하기 위해 해당노선에서 운전실무수습을 받는다.

## 나. 외국사례 비교를 통한 운전면허제도 제언

- 외국의 경우도 한국과 마찬가지로 적절한 연령의 기본조건을 갖춘 사람이 신체검사와 적성검사 등 기관사 자격요건에 관한 기본심사를 거친 다음 교육훈련을 받는다. 교육훈련은 이론교육과 기능교육으로 나누어 받게 되며 주요내용은 〈표 87〉와 같다.

표 87 | 외국의 기관사 교육훈련시간

요건	한국	일본	영국	프랑스	독일	스페인
기본요건 (나이)	· 19세 이상	· 20세 이상	· 21세 이상	· 18세 이상	· 18세 이상	· 중졸 이상
신체검사 실시여부	· 실시	· 실시	· 실시	· 실시	· 실시	· 미실시
적성검사 실시여부	· 실시	· 실시	· 실시	· 실시	· 실시	· 실시
이론교육	· 자율 - 법정시간 폐지	· 400시간	· 9개월~ 189개월 이론, 기능 통합 기초훈련	· 16주	· 27주	· 12주
기능교육	· 일반인: 410시간 · 경력자: 100시간	· 515시간		· 20주	· 9주	· 6주

자료 출처 : 김사길(2006), 국내외 철도기관사 자격연구를 통한 제도화 방안, 한국철도학회

- 외국의 경우, 면허취득 후 해당 소속 기관에서 운전실무수습(400시간 이상 또는 6,000킬로미터 이상)을 받아야 하는 한국과 달리, 채용 후 장기간에 걸친 이론교육과 기능교육을 병행하여 교육훈련을 실시하고 면허시험을 통하여 자격을 검정한 후 기관사 자격을 부여하는 것을 볼 수 있다.
- 한국의 경우 양질의 기관사를 양성하기 위해서는 체계적인 이론교육 시스템과 차량고장 및 열차화재 등 발생 가능한 각종 이례상황에 대한 조치능력 배양을 위해 반복적인 훈련이 필요하므로 전문교육훈련기관에서 양성된 기관사를 채용 후 해당기관에서 운전실무수습을 통해 면허 취득 시 습득한 지식과 기능을 현장에 적용할 수 있도록 개선되었다.
- 또한, 기능시험을 실제차량 혹은 모의운전연습기 중 선택적으로 실시할 수 있도록 현행 철도안전법에 정하고 있으며 주요 선진국에서도 기관사 시뮬레이터 및 CTC(Centralized

traffic control)사령실 시뮬레이터 등 실무배치 전 시뮬레이터를 통한 간접적인 현장체험 훈련을 실시하고 있다. 그러나, 철도차량의 운전에서 가장 중요한 것은 실제차량을 통한 운전실무경험이라고 할 수 있는데 모의운전연습기만으로 기능시험을 가능하도록 하면 운전실무를 전혀 경험하지 않은 상태에서 운전면허를 취득할 수 있을 뿐만 아니라 모의운전연습기만을 갖춘 철도기관사 운전면허기관의 난립을 조장할 수 있으므로, 기능시험을 위한 교육훈련 과정에 반드시 실제차량을 통한 운전실습기간을 필수적인 과정으로 정해야 할 것이다.

- 해외 철도분야 대비 개선점으로는 JR동일본과 비교하여 「기술아카데미(2009년 3월 설립)」에서 약 1년간 본사에서 기술교육을 받고, 원천기술과 원리(메커니즘) 중심의 심도 있는 기술교육을 위하여 대학교 및 핵심 제조업체와 연계하여 이론 강의와 실습을 체험 후 면허를 취득 할 수 있다. 영국의 경우 운영기관 취업지원자, 인턴사원, 신규자들은 해당 기관에서 훈련동안 단순한 면허증에 국한되지 않고, 주말과 온라인 교육을 병행하여 관련 자격증(철도운영기관 공동인증) 취득과 학위를 동시에 취득할 수 있는 교육훈련 프로그램도 좋은 방안이다.

## 다. 호치민 도시철도 기관사 양성 방안

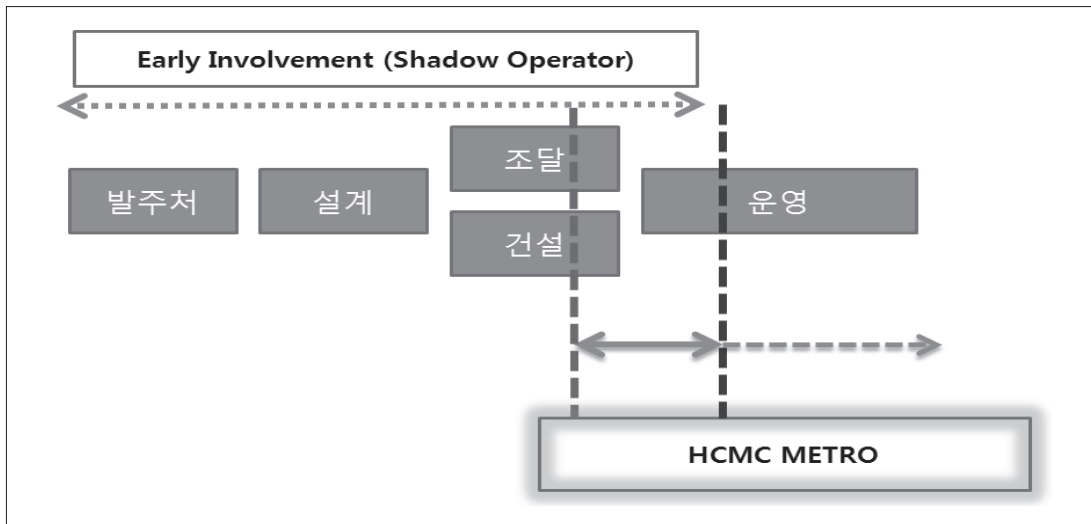
- 2020년 개통을 앞두고 있는 호치민 1호선의 상황을 보면 양질의 기관사 확보가 시급한 상황이다. 특히, 한국의 경우에도 기관사가 투입되기 위해 최소 400시간의 실무 경력이 필요한 것을 감안하면 최소 6개월 전에는 교육이 완료된 기관사 배치가 필요하다. 특히 1호선에 투입될 기관사는 후속 도시철도 기관사들을 양성하는 교육자가 될 것이기 때문에 양질의 기관사 확보는 성공적인 개통·운영을 위해 필수적이다.
- 양질의 기관사 확보를 위해 기관사가 운전만 하는 것이 아닌, 다방면에 전문성을 갖춘 인력들을 기관사로 투입시켜야 한다. 예를 들어 호치민 1호선 건설단계 공종별 시험에 투입되는 인력들에 대해 기관사 교육을 시키는 방법처럼 이미 전문성을 갖춘 인력들을 기관사로 양성하는 방법이 있다. 새로 개통되는 호치민 1호선의 경우 안전 문제에 대한 변수들이 많기 때문에 안전을 위해 필수적이다. 호치민 1호선의 현 상황에서 기관사 양성 문제는 2020년 개통을 위해 우선시 될 문제 중 하나이다. 추가로 일본에서 공급하기로 한 열차운전 시뮬레이터를 빨리 도입시켜야 한다. 시뮬레이터가 1호선의 상황과 적합한지 MAUR에서 확인하는 작업도 필요하며 이 과정들을 통해 늦어도 개통 6개월 이전에는 기관사가 배치 완료되어야 한다.

## 5. 호치민 도시철도 Shadow Operator의 도입 제안

### 가. 호치민의 개통·운영을 위한 Shadow Operator

- 현재 호치민 1호선의 상황을 보면 성공적인 개통·운영을 위해 현 시점 개통준비 및 운영지원을 호치민에서 도와줄 컨설턴트가 필요하다. 운영 노하우가 없는 도시의 도시철도 개통을 위해 컨설팅 사업이 많이 존재해왔고 그중에 대표적인 것이 Shadow Operator 사업이다. 이는 초기 계획 단계부터 운영사가 진입하여 운영자의 입장을 반영한 설계, 조달, 건설 등을 진행하는 것이다. 주로 Shadow Operator는 계획단계부터 진입하여 운영 전까지 개입을 하게 되는데 호치민은 조금 다른 상황이다. 호치민 1호선은 이미 건설 단계이므로 호치민에 적용 가능한 Shadow Operator는 건설 단계부터 초기 운영기간 까지 진행될 필요가 있다. 이 컨설팅 사업은 호치민 1호선에 국한되지 않고 호치민 4호선, 5호선, 편선낫 공항지선 등에도 적용될 수 있다.

■ 그림 33 | Shadow Operator 단계



- 건설 단계부터 운영자의 관점이 개입되는 것은 매우 중요하다. 설계나 건설업체들은 운영자의 관점을 고려하지 않고 각 단계를 진행하게 된다. 이는 나중에 승객을 운송하고 역사를 운영할 때 예상하지 못한 문제를 발생 시킬 수 있다. 예를 들어, 하노이 도시철도 3호선의 경우 설계 오류로 인해 ADB재원으로 재 발주가 나온 상황이다. 승객 운송을 효율적으로 하기위해 초기 단계부터 운영자의 관점으로 계획해야한다. 특히, 초기 호치민 1호선의 성공적인 개통은 후속 개통호선에 영향을 미치기 때문에 성공적 운영개통을 위한 Shadow Operator는 필수적이다.

- Shadow Operator는 크게 계획, 설계, 건설, 운영 단계로 나눌 수 있다. 이 사업의 궁극적 목표는 모든 단계별 비용감소 및 효율을 극대화 시키는 것이다. 이른 단계부터 진입할수록 운영자 관점에서 순차적으로 모든 단계가 진행될 수 있기 때문에 진입 시기가 빠를수록 좋다. 단계별 업무범위를 요약하면 다음과 같다.

**표 88 | 단계별 Shadow Operator 과업 내용**

단계	세부내용
설계	· 운영설계~운영을 고려한 전체 설계서 검토, 반영
건설	· 운영자 입장에서의 건설 자문 · 건설 관련 입찰 서류작성 지원
운영	· 운영, 유지, 안전 계획 수립 · O&M매뉴얼, 가이드라인, 작업절차서 작성 · 운영 유지보수 전문 인력 양성 및 영입시운전 등

## 나. Shadow Operator 사례

- Shadow Operator 세계 사례는 다음과 같다.

**표 89 | Shadow Operator 세계 사례**

국가	지역	기간	과업내용
카타르	도하	2015 (24개월)	· O&M 개발 및 컨셉 정의, 1단계 설계 및 건설 지원 (DB International)
사우디	메카	2014 (30개월)	· 기초 설계 검토, 매뉴얼 지원 (Prasarana)
인도네시아	자카르타	2014 (30개월)	· MRT 운영 유지를 위한 모든 준비단계 지원 (Padeco)

- 특히, 인도네시아 자카르타 MRT 1호선 사업에 Shadow Operator과업과 비슷한 OMCS (Operation & Maintenance Consulting Service)로 진입한 사업은 현재 베트남의 현재 개통 준비 상황, 필요한 과업내용이 비슷하기 때문에 사례를 비교 분석해 볼 필요가 있다. 특히 자카르타의 경우는 개통 후 6년 만에 O&M회사를 설립하여 건설 입찰 등 모든 단계를 진행하고 있다는 점에 주목할 필요가 있다.

| 표 90 | 자카르타 사례 호치민 사례 비교 연구

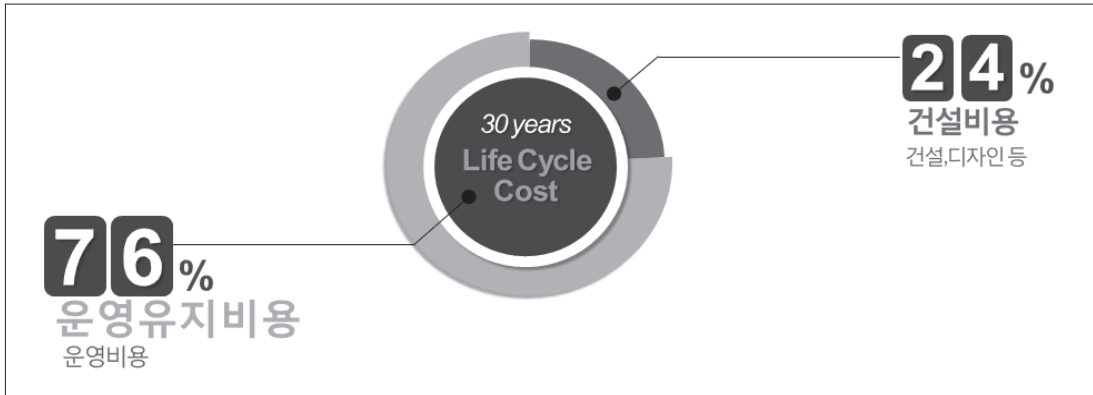
구분	베트남	자카르타
구간	19.1km(14개역, 3지하 11지상)	15.2km(13개역 6지상, 7지하)
O&M회사 설립시기	2015년(개통 후 10년)	2008년(개통 후 6년)
필요과업	건설 및 O&M 준비(현재 건설단계)	건설 및 O&M 준비(현재 건설단계)

- 자카르타 MRT1 OMCS에 적용되는 주요 과업을 보면 크게 열차운영계획, O&M체계 및 전산 시스템에 대한 내용을 포함하고 있다. O&M체계에 대한 세부 내용은 O&M 조직구조, 직원 자격조건, 교육훈련, O&M 규정 및 가이드라인을 포함한다. 이외에도 영업운영 준비(시운전), 환경관리, 부대사업 지원 및 해외 벤치마킹 등을 포함하고 있다. 이 OMCS 과업 내용들은 현재 호치민 도시철도 1호선이 운영기관으로서의 역할을 성공적으로 수행하기 위해 필요한 내용들이다. 자카르타 MRT1 OMCS의 사례를 더 비교 연구하여 호치민 운영유지를 위해 필요한 과업범위에 포함시킬 필요가 있다.

#### 다. 호치민 도시철도 1호선 Shadow Operator 필요성

- 현재 상황을 분석해보면 호치민 1호선은 2020년 개통 및 운영준비를 운영회사(HURC1)에서 단독으로 하기 어려운 상황이다. HURC1 O&M운영팀이 10명으로 구성되어 있는데 한국의 김포 경전철 사례만 보더라도 개통 2년 전부터 20년 이상 경험 있는 분야별 전문가가 20명 이상씩 투입되는 것과 비교해 봐도 알 수 있다. 호치민 도시철도의 상황을 잘 아는 경험이 많은 도시철도 운영회사가 조기 단계부터 컨설팅을 해주는 추가 지원이 성공적인 운영·개통을 위해 필수적이다. 개통 뒤 문제가 생겼을 때 운영지원을 받는 것은 이미 시간, 비용적으로 손실이 많기 때문에 Shadow Operator진입 시기는 빠를수록 좋다.
- 운영 전 단계 Shadow Operator의 중요성은 한국 도시철도 9호선의 사례를 보면 알 수 있다. 물론 건설단계 비용도 금액이 크지만 개통 후 운영유지비용이 훨씬 많은 비중을 차지한다. Shadow Operator의 최종 목표는 조기 진입을 통해 효율성을 극대화하고 비용을 절감하는 것이다. 운영자가 조기개입을 통해 시간 및 비용을 줄일 수 있고 이는 성공적인 도시철도 운영에 필수적이다. 특히, 호치민 1호선은 2020년 개통을 위해 준비가 시급한 상황이며 경험이 많은 운영회사가 Shadow Operator로 진입하여 시간 및 비용을 줄일 필요가 있다.

그림 34 | 서울 도시철도 9호선 CAPEX OPEX 비용 비교



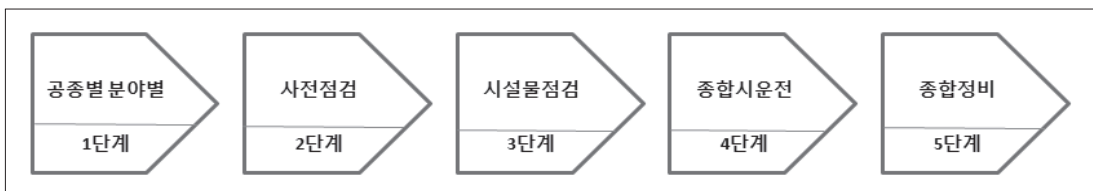
자료 출처 : 김문수, (2013). 서울특별시 민간투자사업 문제점과 개선방안 연구 - 지하철 9호선 사업 중심으로 -, 서울시립대학교

- 2020년 개통을 앞두고 있는 현 시점에서는 본 KSP사업만으로 O&M을 지원하는 것에는 한계가 있다. KSP 운영유지 정책지원 내용을 바탕으로 후속사업이 진행되어야 한다. 특히 진행단계, 범위가 비슷한 자카르타 MRT1와 비교해 봤을 때 운영회사 설립 기준으로 자카르타가 5년 앞서고 있고 지원받는 과업범위도 풍부하다. JICA론이 1호선에 들어가는 과정, 자카르타의 사례 등을 봤을 때 Shadow Operator사업은 현 시점 필수적이며 지속적으로 문제제기를 하여 사업의 필요성을 DPI 등의 기관에 인지시킬 필요가 있다.

## 6. 도시철도 종합시험운행 제안

### 가. 호치민 도시철도 종합운영에 대한 한국 사례 적용 필요

그림 35 | 종합시험운행 5단계



#### 1) 한국의 종합시험운행

- 한국의 운영 직전 종합시험운행은 4개 기관 이상이 참여하고 있으며 역할을 명확하게 분류하여 전문적으로 시행하고 있다. 특히 영업운행과 동일하게 시운전하는 4단계의 경

우 60일 이상을 시행해야 한다. 현지 상황과 참여 기관들의 전문성 및 역할에 따라 현실적인 기간을 설정해야 하며, 되도록 종합시운전 기간을 오래 잡는 것이 운행 문제점을 사전에 파악할 수 있다.

## 2) 베트남의 종합시험운행에 대한 제언

- 베트남 호치민의 종합시험운행에 철도시설관리자, 철도운영자, 검토팀, 중앙정부, 지방정부, 건설자 등이 참여하여 각자 역할을 분담하여 시행해야 한다. 많은 철도 관련 기관이 참여할수록 다른 관점의 문제점 파악 및 해결방안을 협력하여 도출할 수 있고, 도시철도 개통 또는 영업운행 시 발생할 수 있는 여러 가지 문제점들을 사전 제거할 수 있어 효과적이다. 또한 베트남은 도시철도 종합시험운행에 대한 경험이 없고, 현재 호치민 도시철도 운영회사 직원 중에 엔지니어가 현저히 부족한 상황이기 때문에 종합시험 운전운행 기간을 최대한 길게 유지하여 체계적으로 역량을 키우면서 종합시험운행을 진행하는 것이 필요하다.

## 7. 추가 고려사항 제안

### 가. 유지보수 관련 정책제언

#### 1) 유지보수 관련 정책제언

- 도시철도 운영 및 유지보수의 목표는 건설된 시설물의 최초 목적에 부합된 기능의 구현 및 유지에 있다. 최종 설계된 도면과 사양에 따라 대상 목적물의 기능의 유지는 도시철도 시스템 운영의 기본 목표이다. 이 목표를 위하여 도시철도 운영 조직은 인력구성, 기본계획수립, 정기점검 및 유지보수 계획 수립, 각 시스템 유지보수 자재장비의 적합한 교체, 하자보수 대상 시설물의 적합한 파악 및 판단 이루어 져야 한다.
- 호치민 도시철도 1호선 유지보수의 경우 NJPT가 개통 후 5년간 호치민에 상주하며 지원하기로 되어있다. 개통 후 5년간 유지보수 분야에서 가장 중요한 HURC1의 역할은 5년 내에 유지보수 자체기술을 습득하는 것이다. 특히 5년 이후는 컨설턴트 지원 없이 유지보수를 독자적으로 해야 하고, 운영 초기보다 고장 발생 횟수가 증가할 것이기 때문에 장기적인 관점에서라도 지원받는 것에 그치는 것이 아니라 자체 유지보수 역량을 키우기 위해 노력해야한다. 하지만, 현재 내부적으로 HURC1의 직원 수 및 엔지니어 비율이 현저히 부족하다. 따라서 운영유지 기술 습득에 필요한 엔지니어 확보 및 기술 연구에 대한 전문 부서 설립도 필수적이다.



표 91 | 추가연구 필요분야(유지보수 부분)

구분	세부내용
조직분야	· 운영유지보수 인력운영에 관한 적정성 및 경제성 분석
계획분야	· 구조물 및 주요 장비에 대한 점검 계획 및 점검 주기 계획 · 설비에 대한 교체 주기, 대체 수선비, 차량 증차 계획, 역사 업무의 자동화 등 운영비 반영 · 수송량 및 수송력을 감안한 운전계획 수립 관련 · 차량검수와 주박계획을 검토와 열차운행계획 수립 관련
비용분야	· 발주처가 제시한 운영비용의 적정성 여부 · 개통에 따른 열차운영계획을 반영한 운영비용 산출 및 절감방안 · 유사사례에 기초한 시설물에 대한 유지관리비용 산출

## 나. 통합요금 시스템 정책제언

- SAPI보고서에 따르면 호치민 도시철도의 수송수요 분석 및 수익, 운영 유지보수 비용 현황에 따른 수익과 비용에 대한 연구가 진행되었으며, 그에 따른 요금 산정 및 수송수익에 대한 분석이 연구되었다.
- 또한 도시철도 개통이후의 각종 비용(전력비, 인건비, 수도, 수선유지, 각종 정비)의 산정도 연구되었다. 하지만 타교통수단과의 연계 수송전략 및 통합요금 징수 시스템의 구축 등에 대한 정책과 호치민 도시철도 운영기업 및 유관기관의 각종 정보의 관리의 용이성을 확보하고 기존 대중 교통수단 대비 수송수요 확보의 기반 연구는 아직 미비한 상태이며, 다양한 요금정책(할인, 정액, 정기, 연계)의 계획을 통한 수송수입증대 및 다양한 부가서비스 산업에 대한 정책제언을 통하여 현지 실정에 적합하고 호치민시 정부 정책에 부합하는 정책제언이 필요하다. 아울러 건설 중인 호치민 도시철도 AFC 시스템 분석을 통하여 타 노선에 대한 시스템 확장성 및 호환성 연구가 필요하다.

표 92 | 추가연구 필요분야(통합요금 분야)

구분	세부내용
사례분석	· 한국의 사례분석 및 노하우에 대한 호치민 지방정부의 수용여부에 대한 의견수렴 · 타 교통수단 및 연계교통수단과의 통합된 요금징수 시스템 제시 · 도시철도 요금 관련, 한국측 시대적인 정책변화 및 경험에 대한 호치민 지방정부의 요구사항과의 접목 가능성 여부
수송수요	· 수송수요 증대에 관한 사례분석 및 유사사례 분석
호환성	· 추후 건설될 호선 및 타교통수단과의 요금징수 시스템의 호환성 검토

## 다. Office IT 시스템 정책제언

- Office IT시스템 분야는 SAPI 보고서에 구체적인 언급이 되지 않았으나, 도시철도 운영 기업의 필수 분야인 경영정보, 문서관리, 자산관리, 정보관리 등에 대한 세부적인 운영 프로그램에 대한 사전논의가 진행되지 않고 있으며, 그에 따른 추가적인 연구가 필요하다.
- 도시철도 운영 기업에서는 다양한 분야의 IT 시스템을 운영하고 있으며, 한국 도시철도 운영기업의 각종 전산화 시스템에 대한 운영 노하우를 기반으로 효율적인 운영을 위한 IT 시스템 분야에 연구가 필요하다.

표 93 | 추가연구 필요분야(Office IT 시스템)

구분	세부내용
사례분석	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 도시철도 운영 관련 전산시스템 및 프로그램에 대한 사례분석을 통한 호치민 도시철도 운영회사에 대한 정책 수립</li> </ul>
시스템 운영	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전산망 통합 및 운영에 대한 정책개발</li> <li>• 호선별 호환 및 정부기관, 타 교통기관과의 연계성 검토</li> </ul>
시스템 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시스템 구축 및 운영 프로그램에 관한 비용 산정, 유지보수 비용에 관한 검토</li> <li>• 효율적인 IT 시스템 사용을 위한 실무교육 및 시스템 개발자에 대한 역량강화 실무 교육</li> </ul>

## VIII 결론



- 본 보고서에는 호치민시가 효율적인 도시철도 운영관리를 할 수 있도록 호치민시의 도시철도 프로젝트 현황과 호치민시 도시철도 운영준비 현황으로부터 다음과 같은 사항을 도출하였다.
- 첫째, 법률 및 규정 이슈이다. 2016년 12월 19일에 시행된 베트남 도시철도 운영·유지보수에 대한 국가 기술 표준 시행령(42/2016/TT-BGTVT)은 관련 철도법 및 하위 시행령을 근거로 만들어졌지만 이것만으로 철도산업을 구성하는 다양한 O&M규정을 확립하기에는 부족하다. 특히 규정이 항목별 절차나 기준을 체계적으로 명시하기 보다는 항목별 정의 및 내용서술에 그쳐 현재의 시행령으로 향후 베트남의 도시철도 운영유지보수 체계를 법적으로 관리하기에는 제한적이다.
- 둘째, 안전관리 이슈이다. 베트남의 경우 철도안전관련 법령이 존재하기는 하지만 체계적으로 제정되어 있지 않아, 철도 안전관련 사고에 대한 대비가 부족하다. 또한 철도 안전에 대한 지식 및 인식이 부족하고 이에 따라 안전관리에 대한 역량이 부족한 상태이다.
- 셋째, 도시철도 운영유지보수 관련기관 역할 이슈이다. 도시철도는 나라의 대중교통을 책임질 만큼 중요한 도시 인프라이다. 그만큼 도시철도 건설과 운영에 대해 관련기관들의 역할과 책임을 구체적으로 규명되어 다각적으로 도시철도 운영에 대한 준비가 수행이 되어야 하지만, 베트남의 경우에는 호치민시 인민위원회, MAUR, HURC1 등의 역할과 책임이 구체적으로 규정되어 있지 않아, 1호선 개통이후에 운영회사의 관리주체 및 운영책임에 대한 이슈가 발생할 우려가 있다.
- 넷째, 기관사 양성 이슈이다. 현재 호치민에는 도시철도 기관사가 전무한 상태이다. 도시철도 기관사 면허제도의 한계점도 있다. 체계적인 도시철도 운전 이론교육 및 실습 전문교육기관이 설립되어 있지 않아 일본과 같은 다른 나라에서 교육을 받고 있는 실정이다. 이렇게 해서는 2030년까지 개통이 예정되어 있는 후속 노선들의 기관사 수요를 충족시키는데 한계가 있을 것이다.
- 다섯째, 개통준비 이슈이다. 도시철도를 운영 및 개통준비를 해본 경험이 없는 베트남의 입장에서 개통준비 체계적으로 관리해줄 컨설턴트 존재가 반드시 필요하다. 일본에

서 이미 1호선 개통준비를 위한 기술지원이 예정되어 있지만 기술지원만으로는 한계점이 보인다. 이와 더불어 개통시점이 얼마 남지 않은 시점에서 도시철도 종합시험운행에 대한 준비가 되어 있지 않은 점이 우려된다.

- 본 보고서는 사업상대국의 요청사항을 수렴하여 한국의 도시철도 O&M 관련 법률, 한국의 기관사 운전면허 제도, 한국의 철도안전승인체계 등 총 6개의 한국의 도시철도 O&M의 분야별 사례 연구를 진행하였다. 특히 1호선 개통준비를 앞두고 있는 호치민의 상황을 고려하여 한국의 개통준비절차를 서울 지하철 7호선 연장구간사례와 김포 경전철 개통준비 사례를 통해 체계적으로 분석하여 제시하였다. 이와 더불어 서울시 통합요금제도, 도시철도 방재 시스템 현황, 인접굴착공사 절차 등에 대한 내용도 추가로 다루었다.
- 본 보고서에서 발견된 이슈들과 시사점을 토대로 법률 및 규정, 안전관리, 도시철도 운영 관련기관 역할, 기관사 양성, 개통 준비, 추가 고려사항 등 각 부문별로 개선사항을 도출하였다.
- 첫째, 도시철도 O&M 관련 규정 정비다. 베트남 O&M 규정 정비를 위해서는 한국의 O&M 규정의 정의와 체계를 이해할 필요가 있다. 형식과 명칭여하를 불문하고 운영회사의 모든 업무를 수행함에 있어 준거가 되는 기준으로 성문화 된 한국의 도시철도의 규정을 바탕으로 O&M 관련 규정을 정리할 필요가 있고, 이는 호치민 1호선에만 적용되는 것이 아닌 후속 호선들에게도 적용될 것이기 때문에, 향후 규정이 명확하지 않아 발생할 수 있는 상황들을 대비하여 우선적으로 정립할 필요가 있다.
- 둘째, 철도 안전 관련 법령 정비 및 RAMS의 도입이다. 한국의 철도안전법을 참고하여 베트남의 철도 안전 법조항에 안전관리체계의 승인, 안전관리체계의 유지, 승인취소/과징금 등의 항목들을 추가하여 운영기관의 안전관리체계 도입을 유도할 수 있다. 또한 RAMS 시스템을 도입하여 안전 관련 법령 정비시 RAMS 데이터를 활용하도록 철도안전관리 체계를 마련할 필요가 있다. 이를 위해서는 RAMS 관리 인력 양성을 하는 것이 선행되어야하고 단기적으로는 해외 RAMS 전문기관을 초빙하거나 장기적으로는 철도관련 대학에 RAMS 관련학과 신설 등을 통해 철도안전 전문인력 양성이 필요하다.
- 셋째, 호치민시 도시철도 관련기관 역할 명확화가 필요하다. 한국에서는 도시철도를 운영하기까지의 절차가 단계적으로 나누어졌고, 운영회사 설립에서부터 개통까지의 도시철도 운영기관의 역할과 중앙정부, 시정부의 역할이 명확히 규정되어 있어, 단계별로 쟁점사항들이 발생하기 어렵다. 특히 관련기관들의 역할과 책임이 명확히 규정되어 있을 때 안전관리체계승인, 시험운행 결과 검토, 운송사업 면허 발급 등의 도시철도 개통

및 운영을 준비하면서 발생할 문제점들을 줄일 수 있다.

- 넷째, 양질의 기관사 확보가 필요하다. 2020년 개통을 앞두고 있는 호치민 1호선의 상황을 보면 양질의 기관사 확보가 시급한 상황이다. 한국의 경우 기관사가 영업운전에 투입되기 전에 최소 400시간의 실무 경력이 필요한 것을 감안하면 최소 6개월 전에는 교육이 완료된 기관사 배치가 필요하다. 특히 1호선에 투입될 기관사는 후속 도시철도 기관사들을 양성하는 교육자가 될 것이기 때문에 양질의 기관사 확보는 필수적이다.
- 다섯째, 호치민 도시철도 개통·운영준비를 도와줄 Shadow Operator의 도입이다. 호치민 도시철도의 상황을 잘 아는 컨설턴트가 개통준비부터 초기 운영까지 컨설팅을 해주는 것은 1호선 개통준비가 미비한 현재 호치민의 상황에 필수적이다. 개통준비를 체계적으로 준비해야지만 개통이후에 성공적인 도시철도 운영 및 유지보수가 가능하고, 개통이후의 운영비용을 줄일 수 있기 때문에 Shadow Operator의 도입은 필수적이다. 이와 더불어 종합시험 운행에 대한 경험이 없기 때문에, 종합시험 운전운행 기간을 최대한 길게 유지하여 체계적으로 역량을 키우면서 종합시험운행을 진행하는 것이 필요하다.
- 이외에 추가적으로 호치민시의 효과적인 도시철도 운영관리를 위한 고려사항으로는, 유지보수에 대한 제안사항, 통합요금 시스템에 대한 제안사항, 오피스 IT시스템에 대한 제안사항이 있다.
- 먼저, 유지보수에 대한 제안사항이다. 개통 후 5년간 유지보수에 대해 일본의 지원이 있을 예정이지만, 5년 내에 유지보수 자체기술을 습득이 필요하다. 5년 이후는 지원 없이 유지보수를 독자적으로 해야 하기 때문에 유지보수 역량을 키우는 위해 노력해야 하며 운영회사 내에 엔지니어의 비율을 늘려야 한다.
- 그 다음으로는, 통합요금 시스템에 대한 제안사항이다. 호치민에 건설 예정인 노선별로 채용이 다르기 때문에 AFC시스템부터 교통카드의 종류까지 상이할 가능성이 있다. 이에 따라 요금징수 시스템의 호환성에 문제가 생기지 않도록 검토가 필요하며, 타 교통수단 및 연계 교통수단과의 통합된 요금징수 시스템을 구축하도록 추가적으로 기술지원 및 컨설팅이 필요하다.
- 마지막으로, 오피스 IT시스템에 대한 제안사항이다. 도시철도 운영기업에서의 필수 분야인 경영정보, 문서관리, 자산관리, 정보관리 등에 대한 운영관리 프로그램에 대해 추가적인 연구가 수반되어야 할 것이다.

## 참고문헌

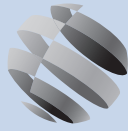
### 〈국문〉

- 김기춘, (2013). 7호선 연장구간 개통 백서. 서울도시철도공사
- 김문수, (2013). 서울특별시 민간투자사업 문제점과 개선방안 연구 - 지하철 9호선 사업 중심으로, 서울시립대학교
- 김사길 외, (2014). 국내외 철도기관사 자격연구를 통한 제도화 방안, 한국철도학회
- 김영상, (2016). 해외철도차량 RAMS관리 발표자료, 서울교통공사
- 김중호, (2017). 서울도시철도 안전설비 및 안전경영 패러다임, 서울도시철도공사
- 김태호, (2014). 행복이 흐르는 5678 서울도시철도 20년. 서울도시철도공사
- 국가법령정보센터 홈페이지, (2017). [www.law.go.kr](http://www.law.go.kr)
- 국토교통부, (2017). 철도안전법, 국토교통부
- 국토교통부, (2014). 철도안전법 개정 현황 및 계획 설명회 자료, 국토교통부
- 국토교통부, (2017). 도시철도법, 국토교통부
- 국토교통부, (2017). 도시철도법 제28조의 2, 국토교통부
- 국토교통부, (2017). 철도안전법 시행규칙 [별표10], 국토교통부
- 국토교통부, (2017). 철도안전법 시행규칙 제11조[별표1], 국토교통부
- 국토교통부, (2017). 철도안전법 시행규칙 제20조[별표기], 국토교통부
- 서정호, (2017). 도시철도5678호선 인접굴착공사 업무 프로세스, 서울도시철도공사
- 서울교통공사, (2017). 2017년 서울도시철도 안전관리종합계획, 서울교통공사
- 서울도시철도공사, (2017). 서울도시철도공사 사내규정, 서울도시철도공사
- 서울메트로, (2013). 철도차량운전면허 교육훈련 운영규정, 서울메트로
- 서울특별시, (2003). 서울 지하철 건설 삼십년사, 서울특별시
- 세계도시연구센터, (2014). 베트남 호치민 시, 도시프로파일링
- 윤천주, (2017). 한국의 도시철도관련 법령 현황. 서울도시철도공사
- 윤천주, (2017). 김포경전철 운영준비 계획서. 서울도시철도공사

- 조성근, (2014). 철도차량운전면허 제도의 실증적 분석에 관한 연구, 동양대학교 정보대학원
- 최요철, (2015). 국제표준기반의 철도 RAMS와 인증프로세스 소개 및 적용사례, 시스템엔지니어링학술지
- KOTRA, (2017). 국가정보, 베트남, 투자, 외국인투자동향, KOTRA
- KOTRA, (2017). 해외시장뉴스, 국가별 경제지표, KOTRA
- KOTRA, (2017). 해외비즈니스 정보포털, 국가정보, 베트남, KOTRA
- 한국무역협회, (2017). 베트남국가정보, 한국무역협회

## 〈영문〉

- ADB, (2012). *Transport Sector Assessment, Strategie, and Road Map*, ADB
- Chang Yi, (2017). *Public Transportation Reform in Seoul, The Seoul Institute*
- JICA, (2009). *SAPI for Ho Chi Minh City UMRT Line1, Eastern Section(2009)*, JICA
- JICA, (2010). *The Comprehensive Study on the Sustainable Development of Transport System in Vietnam*, JICA
- JICA, (2013). *Implementation Report on the Project for Support on Set up of Operation & Maintenance Company of Urban Railways in HCMC(2013)*, JICA
- JICA, (2015). *JICA Experts Study for the Operations and Maintenance Structure of Mumbai Metro Line3 Project in India*, JICA
- JICA, (2016). *SAPI for Ho Chi Minh City Urban Railway Construction Project(2016)*, JICA
- THE MINISTRY OF TRANSPORT, (2016). *CIRCULAR ON NATIONAL TECHNICAL REGULATIONS ON URBAN RAILWAY OPERATION AND MAINTENANCE*, THE MINISTRY OF TRANSPORT



## 2016/17 KSP 건설 · 인프라 분야 정책자문

# 우즈베키스탄 전자정부 구현을 위한 인프라 도입 기본계획 수립 지원

## 제3부

손승호 (한국수출입은행)  
문재정 (한국수출입은행)  
권진영 (한국수출입은행)  
임선영 (한국수출입은행)  
최흥석 (고려대학교)  
정충식 (경성대학교)  
유승원 (경찰대학교)  
오석구 ((주)에니텍시스)  
엄태호 (연세대학교)  
권현영 (고려대학교)  
정해일 (고려대학교)  
Peter S. Sylvestre (고려대학교)  
강수경 (고려대학교)  
최은경 (고려대학교)





# 약어표



약어	정식명칭	한글명칭
EDCF	Economic Development Cooperation Fund	대외경제협력기금
EGDI	E-Government Development Index	전자정부발전지수
G4C	Government for Citizens	민원서비스시스템
GDP	Gross Domestic Product	국내총생산
HCI	Human Capital Index	인적자본지수
ICT	Information and Communication Technology	정보통신기술
KDI	Korean Development Institute	한국개발연구원
KISDI	Korea Information Society Development Institute	정보통신정책연구원
KONEPS	Korea ON-line E-Procurement System	나라장터 시스템
KSP	Knowledge Sharing Program	지식공유사업
MITC	Ministry for Development of Information Technologies and Communications	우즈베키스탄 정보통신부
NCIS	National Computing and Information Service	정부통합전산센터
NIA	National Information Society Agency	한국정보화진흥원
OECD	Organization for Economic Cooperation and Development	경제협력개발기구
OSI	Online Service Index	온라인서비스지수
PSA	Public Service Awards	공공행정상
TII	Telecommunication Infrastructure Index	정보통신인프라지수

## 요약



UN의 전자정부 평가에 따르면 우즈베키스탄의 전자정부 순위는 2014년 100위에서 2016년 80위로 20위 상승하였는데, 이는 우즈베키스탄이 중앙아시아 국가들 가운데서 한국형 전자정부를 지속적으로 도입하여 발전시키는 나라임을 보여준다. 또한 2016년 12월 양국의 부총리는 한국과 우즈베키스탄 간의 대외경제협력기금(EDCF) 차관 계약을 체결하는 등 경제협력을 강화하고 있으며, 이번 우즈베키스탄의 인포키오스크 KSP 사업이 양국 간 경제관계를 더욱 단단히 하는 계기가 될 것으로 기대된다.

우즈베키스탄은 이번 인포키오스크 프로젝트에 강한 의지를 보이고 있으며, 전자정부의 발전 단계를 고려해 볼 때, 한 단계 더 발전할 수 있는 중요한 프로젝트임에 분명하다. 인포키오스크는 전자적인 민원행정서비스를 제공해주는 기기로, 이 기기의 설치 목적을 크게 전자적인 민원행정서비스에 초점을 둘 경우와 정보제공에 초점을 두는 것으로 나누어 볼 수 있다. 지방에서 인터넷에 접속하기 힘든 주민들에게 정보접근성을 향상시키고자 할 경우에는 기기의 사양이 고급형 보다는 보급형이 적합할 것이다. 즉 인포키오스크의 설치 목적이 무인 민원서비스 제공보다 지역 주민들의 정보격차 해소 차원이라면 보급형의 보다 많은 인포키오스크를 전국적으로 설치하는 것이 중요할 것이다. 한편, 스마트폰 보급이 확산되고 정부가 전자정부 서비스를 모바일로 제공하게 될 경우 인포키오스크의 용도는 급속하게 반감될 수 있다. 이 때 인포키오스크는 전자적인 민원행정서비스 제공과 함께 정보제공에 초점을 두는 것으로 방향을 정리할 수 있다. 이 경우 한국의 모델과는 다르게 우즈베키스탄 정부는 기존의 PC 기반의 Single Portal에서 제공하는 업무들을 선별하여 인포키오스크에 적용하는 방식을 고려해 볼 수 있을 것이다.

인포키오스크 설치비용은 보급형인 기본 모델과 이를 업그레이드 한 고급형 모델로 구분하고, 각 모델별로 옵션 스펙이 있는 경우와 없는 경우로 나누어 총 4가지 유형으로 추정이 가능하다. 한국 리서치 팀이 선정한 사양을 전제로 할 경우, 4가지 유형 모두 1년차 설치비는 USD 1000만이고, 2~4년차 유지보수비는 USD 500만이며, 5년간 총 비용은 약 USD 1500만이다. 또한 각 유형의 특징에 따라 1년차 설치비는 약 USD 1300만 부터 약 USD 2500만 까지 발생하고, 2~4년차 유지보수비는 약 USD 700만부터 USD 1200만까지 발생한다. 5년간 총 비용은 최소 약 2000만 USD(기본모델, 옵션이 부가되지 않는 경우)부터 최대 약 USD 3750

만(고급형 모델, 모든 옵션이 부가된 경우)까지 발생한다. 이러한 추정에 비추어볼 때, 설치비 재원조달 규모가 크고 2년차 이후 우즈베키스탄의 유지보수비 부담 규모가 크면 우즈베키스탄 정부가 원하는 1500대의 인포키오스크 설치가 가능할 것으로 예상된다. 그러나 설치비 재원조달 규모가 작거나 우즈베키스탄 유지보수비 부담 규모가 작을수록 인포키오스크 설치 규모는 작아질 수밖에 없을 것으로 보인다. 우즈베키스탄 정부가 요청한 사양을 전제로 할 경우에도 결과는 유사하다.

유지보수비 재원을 조달하기 위해서는 재원의 공급 주체를 우즈베키스탄 정부, 우즈베키스탄 내 기업, 혹은 외국 조직 중에서 설정해야 할 것이며, 유지보수비 재원 조달의 가능성 및 부담 정도, 우즈베키스탄 국민의 비용 부담 여부, 운영 노하우의 축적 여부 및 운영 과정에서 인포키오스크 콘텐츠 변화 여부 등을 판단하여야 할 것이다.

보안 및 전용 네트워크 분리와 상관없이 인포키오스크 운영의 지속가능성을 고려할 때 우즈베키스탄 정부 시책의 홍보와 상업적인 광고를 인포키오스크를 활용하여 수행할 수도 있을 것이다. 특히 정보격차 해소의 차원에서 정부에 대한 접근성 향상을 제고할 목적이라면 인포키오스크를 통한 정부 정책 홍보 등에 초점을 둘 수도 있을 것이다. 더 나아가 통신망의 전송 속도가 받쳐 준다면 동영상의 상업적인 광고 역시도 제공되어 수익 모델을 마련할 수 있을 것이다.

인포키오스크 설치에 따른 비용과 편익을 분석함에 있어 핵심 요소는 인포키오스크의 설치가 어떻게 시민의 효용을 증대시킬 수 있을 것인지에 대한 고민일 것이다. 그리고 이러한 고민은 해당 프로젝트의 성공과도 직결된다고 볼 수 있다. 인포키오스크 설치로 인한 편익의 추정은 인포키오스크 이용률에 기반하므로, 인포키오스크의 가용률을 높이기 위한 정책이 필요하다. 일정기간 동안 인포키오스크 이용에 대한 수익자 부담금을 부과하지 않거나, 인포키오스크 사용법을 알려주는 인력을 배치하는 등의 방법을 모색할 수 있을 것이다.

한국의 정보화는 지대한 기술 발전의 토대를 이루고 있는 전산화, 정보화의 배경 아래 이루어져 왔다. 그 당시의 전산화, 정보화 과정 또한 혁신적인 기술적 진보로 인식되었음은 물론이나, 이 과정에서 긍정적인 면에만 치중하여 정책을 추진한 결과로 한국은 기술의 발전에 따라 발생한 사회적 부작용에 대처하는 과정에서 여러 가지 문제를 마주하고 있다. 이러한 점은 우즈베키스탄의 정보화 과정에서 미리 인식하여 함께 준비해 나갈 수 있는 중요한 경험이며, 때문에 한국이 더욱 적합한 방향을 제시해 줄 수 있을 것으로 보인다.

우즈베키스탄은 더욱 신속히 변화하고 있는 혁신적인 기술을 바탕으로 정보화를 진전시켜 나가야 하는 상황이다. 우즈베키스탄의 Single Portal이나 인포키오스크의 도입, 구축 및 운영 계획은 성공적으로 추진되고 있다고 볼 수 있으나, 아직 초기 단계라는 점을 고려할 때 운영

과정에서 발생할 수 있는 위험이 충분히 내포되어 있다고 보인다. 다시 말해 전산망 확장과 데이터베이스의 구축을 통하여 정보화가 상용화된 경우 국제적으로 활발히 논의 중인 사이버 안보와 같은 문제는 필연적으로 맞이하 수 밖에 없다. 또한 정보의 중요성과 가치가 자연스레 높아짐에 따라 정부 조직 간의 문제에서 부처이기주의나 민간과 공공 간의 정보 공유 문제, 국가의 과도한 개입에 관한 우려와 같이 정보화 선진국들에서 흔히 나타나는 문제들을 우즈베키스탄은 더욱 빨리 마주칠 수도 있다.

따라서 우즈베키스탄은 정보화 과정을 밟으며 정보화의 확산과 더불어 개인정보와 프라이버시 및 정보 자체의 보호, 행정조직 내 협업 활성화, 공공정보의 개방, 민간과의 정보 교류와 같이 주요 문제점들을 키포인트로 삼아 각각의 문제에 해당하는 법제도를 도입, 정비해 나아갈 필요가 있다. 인포키오스크 프로젝트는 다른 전자정부 사업들과는 달리 가시적인 효과를 바탕으로 인접 국가들에게 바로 전파가 가능한 특성을 지니고 있다. 그러므로 인포키오스크를 활용한 중앙아시아 전자정부 확산 전략이 마련되어야 한다.

# I 서론



## 1. 연구의 배경

지난 2004년 기획재정부는 한국의 개발 경험을 개발도상국과 공유하기 위해 수요 중심의 정책 협의 프로그램인 지식공유사업(KSP)을 시작하였다. KSP는 한국의 개발 경험을 전파하고, 협력대상국에 대한 정책상담을 지원함으로써 지식의 격차를 줄이기 위해 노력하는 사업으로, 협력대상국에 대한 심층 분석, 정책 권고, 교육 기회 등 포괄적인 정책 자문을 제공하고 있다.

한국의 전자정부 시스템은 UN 등의 국가 간 전자정부 평가에서 최상위권에 속해 있으며, 현재까지 전국 3,000개 이상의 무인민원발급기를 성공적으로 설치·운영하고 있는 전자정부 강국이다. 이러한 위치에서 한국은 “(건설·인프라분야 정책자문) 우즈베키스탄 전자정부 구현을 위한 인프라 도입 기본계획 수립 지원”을 통해 우즈베키스탄 전자정부 대민 서비스 인프라 확대 구축을 위한 자문을 실시하여 우즈베키스탄 전자정부 활성화의 기반을 마련할 수 있을 것으로 기대된다.

또한 정상 간 상호 방문(한국 대통령, 2014. 6월) 등으로 밀접해지고 있는 양국 관계를 고려했을 때, 본 사업을 통해 양국 간 관계를 일층 강화할 수 있을 뿐 아니라, 우즈베키스탄 전자정부 분야 사업에 아국 기업이 참여할 수 있는 기반을 마련하여 향후 국제사회에서의 우호적 지원을 확보하는 등 경제적·외교적 네트워크 확대에 기여할 수 있을 것으로 보인다.

## 2. 연구의 필요성

본 사업의 목적은 우즈베키스탄 정부 수요에 따라 전자정부 대민 서비스 인프라 확대 구축을 위한 자문을 실시하여 전자정부 활성화의 기반을 마련하는 데에 있다. 따라서 본 연구에서는 1) 우즈베키스탄 전자정부 인프라 관련 현황을 조사하고, 2) 한국의 전자정부 서비스 인프라(Infokiosk) 사례를 분석하여 이를 토대로 정책적 제언을 하며, 3) 우즈베키스탄의 전자정부 인프라 구축에 대한 타당성 분석을 실시하여 전자정부 사업의 전반적 구상 및 관리를 지원하고자 한다.

본 연구의 구성은 다음과 같다. 2장과 3장에서는 인포키오스크의 인프라 현황에 대한 논의를 다루며, 한국의 사례 연구와 우즈베키스탄의 현황을 비교 분석하여 인프라 구축 사업에 요구되는 사항과 진행 방향 등을 점검한다. 4장에서는 우즈베키스탄의 인프라 구축 사업의 경제적 타당성을 분석하는데, 인포키오스크의 설치 및 운영에 대한 B/C분석과 민감도 분석 등을 통해 전자정부 사업의 경제성에 대해 논의한다. 5장에서는 앞서 살펴본 한국 사례, 우즈베키스탄 현황 및 경제적 타당성을 토대로 향후 사업 관리에 필요한 전략 및 정책적 제언을 도출함으로써 연구 성과를 제시하고, 마지막 장에서는 본 연구의 결론 및 정책적 제언을 정리하면서 마친다.

## Ⅱ 우리나라 전자정부 서비스 인프라 사례 조사

### 1. 우리나라 전자정부 구현 과정 및 전자적민원행정서비스 분석

한국은 유엔 전자정부평가에서 2010년, 2012년, 2014년 3회 연속 1위를 차지했다. 그러나 이 놀라운 업적은 하룻밤 사이에 발생한 것이 아니다. 한국 정부는 전자정부 시스템 구축 및 개선, 1987년 공공행정용 컴퓨터 네트워크 구축, 전자정부 시스템(나라장터)과 24시간 공공민원서비스 포털(민원24) 등 혁신적인 전자공공서비스를 시작하기 위해 수십 년 간 끊임없이 노력해왔다. 그 결과, 대부분의 공공서비스가 온라인으로 제공되면서 한국 정부의 투명성은 더욱 높아졌다.

#### 언제 어디서나 서비스를 제공하는 정부

- 공공서비스 포털 ‘민원24’: 이 포털은 국민들에게 ‘24시간’ 내내 ‘7가지’ 영역(건강, 병역, 세금, 연금, 미환급금, 과태료, 자동차 등)의 생활정보를 제공한다는 점이 높게 평가되어, 2011년 UN 공공행정상(PSA: Public Service Awards)에서 2위를 수상하였다.
- 스마트 오피스(Smart Office): 클라우드 기반의 비즈니스 시스템으로 스마트 오피스가 가능하여, 공무원이 시간과 공간, 조직간 경계에 구애받지 않고 서로 소통하며 공동 업무를 수행할 수 있다.

#### 통합 정보 및 데이터 관리

- 정보 공유 포털: 이 포털은 국민에게 공공서비스를 제공하는 데 필요한 정보를 관리한다. 공무원은 업무상 필요한 정보를 별다른 절차 없이 스스로 체크아웃 할 수 있다.
- 정부통합전산센터(NCIS): NCIS는 각 정부 부처의 데이터 및 정보를 통합하고 관리하기 위해 설립되었다.

#### 세계적인 수준의 전자정부 시스템

- 전자 이민통관 시스템, 전자 세금행정 시스템, 정부 업무 관리 시스템, 전자 특허관리 시스템, 우편 물류정보 시스템, 국가 재난관리 정보 시스템 등은 세계적으로 우수한 시스템으로 인정받고 있다.



## 가. 한국의 국가 발전과 전자정부

지리적 영토 109위, 인구 27위인 작은 나라 대한민국은 이제 세계의 전자정부 시스템을 이끌고 있다. 국민들은 열심히 일하고 노력하여 엄청난 경제 성장을 이루었으며, 1970년대 254달러였던 1인당 GDP는 30년 후 20000달러를 돌파하였고 2014년에는 28000달러를 넘어섰다. 2014년 한국의 GDP는 1조 4000억 달러로 세계에서 11위이다. 2009년에는 OECD 개발원조 위원회에 가입한 24번째 국가가 되었으며, 이는 원조 수혜자에서 원조 제공자의 지위로 바뀐 첫 사례이기도 했다.

이러한 발전의 이면에 한국의 성공이 쉬운 길만 있지는 않았으며 1997년 경제 위기가 한국을 강타하였는데, ICT 산업과 전자정부는 이러한 위기 극복에 큰 역할을 하였다. 2013년, 한국은 OECD 국가 중 ICT 부문에서 가장 큰 부가가치를 창출하였는데, 사실 한국의 총 수출 중 약 30%가 ICT 산업에 기반을 두었다고 볼 수 있다. ‘산업화의 후발 주자이지만 정보화에서는 선두 주자’라는 모토를 새기며 한국 정부는 정보화에 대한 국가적 노력을 쏟았다. 역대 정부 중에는 전자정부의 틀을 다지는 데 국가 예산의 1%를 할애한 대통령도 있었다.

한국의 기업들도 세계적 수준의 기술 역량을 발휘하였으며, 반도체, 광대역 인터넷, 휴대전화 및 디스플레이 기술 분야에 있어 업계의 리더가 되었다. 또한 교육 수준이 높은 국민들은 새로운 기술과 서비스를 요구 및 수요할 수 있었으며, 인터넷 및 모바일 기반 활동과 이와 관련된 문화 확산에 적극적으로 참여하였다. 다양한 측면에서 협력한 결과, 한국은 유엔의 전자정부 개발지수(EGDI, E-government Development Index)와 OECD의 ‘한눈으로 보는 정부 2015 (Government at a Glance 2015)’에서 높은 평가를 받고 있다.

## 나. 한국 전자정부의 발전

지난 30년 동안 한국은 국가 정보화를 위해 단계적으로 진전해왔다. 한국의 전자정부는 1987년 ‘국가 기본 정보 시스템 프로젝트’를 통해 시작되었는데, 이는 공공부문의 행정 절차를 디지털화하는 사업이었으며 부동산, 차량, 주민등록번호 및 고용정보가 포함된 주요 데이터베이스를 관리하는 탄탄한 정보 체계를 구축하였다.

또한 전국적으로 다양한 서비스가 가능한데, 전입신고 서비스나 여권 발급 서비스 등이 거주지역이 아닌 전국 어디에서나 공공기관에서 업무처리가 가능하게 되었다. 이러한 변화로 인해 국민들은 보다 편리하고 효율적인 정부 서비스를 이용할 수 있게 되었다.

1996년에는 국가정보화 촉진 기본계획이 수립되었는데, 이는 오늘날 한국의 전자정부의 기반이 된 사업이다. 이 시기에는 고속통신 및 디지털화 된 행정절차를 소화할 수 있는 네트워크 인프라 업그레이드가 이루어졌다.

이후 한국 정부는 정보 공유 체계와 초고속 통신망 구축을 위한 G4C(Government for Citizens) 프로젝트를 시작하였으며, 이 프로젝트로 정부는 1998년 시민들에게 인터넷을 통한 서비스를 제공하고 디지털화 된 부동산 등기부등본을 열람할 수 있는 정부 웹 사이트를 개설하는 등의 성과를 거두었다. 1999년에는 호적까지 디지털화를 마쳤으며 국가 통계 정보 시스템을 통해 활용 가능하게 되었다. 2001년에는 본격적으로 한국의 전자정부가 확대되기 시작하였는데, 경제위기 이후 정부는 11건의 이니셔티브와 31건의 전자정부 로드맵 프로젝트를 수행함으로써 각 정부부처의 업무와 서비스를 연결 및 통합하기 시작하였다. 이 프로젝트를 통해 정보 공유 확대 및 정부 혁신 프로그램을 적극적으로 도입할 수 있는 통합 전산환경 또한 구축되었다. 한국은 공공행정의 효율성과 투명성을 향상시킬 뿐 아니라 시민과 기업이 원하는 정보와 서비스에 쉽게 접근하고 사용이 가능하도록 거의 모든 분야의 전자정부 서비스를 확대하였다. 이러한 확대를 통해 한국은 전자정부 기반을 완성하고 온라인으로 많은 서비스 영역을 제공할 수 있게 되었다. 공공서비스 싱글포털 민원24, 국가종합전자조달시스템 나라장터(KONEPS), 국세청 인터넷 서비스인 홈택스(HomeTax) 등의 혁신적인 서비스들이 이에 해당한다.

2008년 전자정부는 성숙기에 접어들었다. 이 시기에는 다양한 모바일 기기들이 보편화되면서 많은 인기를 받았다. 이에 정부는 PC 기반 전자정부 서비스를 모바일 플랫폼에 제공할 계획을 세웠으며, 이로 인해 공용데이터에 대한 접근이 증가하고 사용자 맞춤형 서비스를 제공할 수 있는 기능이 확대되었다. 그 결과 G4C 서비스가 개선되었고 정보 자원과 서비스가 통합되었으며 정부의 투명성과 효율성이 제고되었다. 전 세계 국가들로부터 한국의 모바일 주도 사회에 대한 적응을 인정받았으며, 이로써 한국의 전자정부 수출은 현재까지 지속적으로 증가하고 있다.

## 다. 한국 전자정부에 대한 평가

유엔이 200여개 이상의 회원국을 대상으로 실시하고 있는 전자정부개발지수 평가에서 한국은 꾸준히 3위 이상의 순위를 기록하고 있는데, 이는 한국이 세계 최고의 전자정부를 가진 나라라는 점을 확인시켜주는 지표이다. 한국은 뛰어난 온라인 서비스를 제공하고 있다는 평가를 받고 있는데, 한국의 모든 행정기관 및 공공기관들은 인증서나 서류를 발급하지 않고도 업무가 가능하다. 또한 공공서비스를 통합하고 연결하였기 때문에 민원인이 공무원을 직접 대면하지 않고도 온라인 문서를 작성하고 출생, 사망, 취업 혹은 전입신고 등을 할 수 있는 논스톱 서비스 채널을 제공하고 있다.

한국은 정부자료공개 수준에서도 OECD 국가 중 가장 높은 순위를 차지했다. 한국 정부는 창업 경쟁을 통해 기업들을 지원하고, 기업들은 소비자의 수요를 끌어내기 위해 PR 및 컨설

팅을 제공한다. 정부 또한 벤처기업의 자본과 투자자를 연결하고, 기업들에게 사업 브리핑의 기회를 제공하며, 현장에서는 분쟁조정과 실시간 대응을 통해 관련 정보들을 제공한다. 이러한 방식으로 한국 정부는 기업에 다양한 맞춤형 서비스를 제공하고 있다.

‘김기사’라는 지도 기반 네비게이션 어플리케이션은 정보 공개의 또 다른 활용 사례이다. 이 어플리케이션은 한국도로공사의 공개 데이터를 활용하여 운전자에게 실시간 교통정보를 제공하는데, 운전 효율을 높이기 위해 매달 1억 건이 넘는 문의를 접수하는 등 한국에서 가장 많이 사용되는 네비게이션 어플리케이션이 되었다.

한국의 전자정부에 대해 배우고 한국 정부와 교류 및 협력을 위해 노력하는 국가나 기관들 또한 늘어나고 있다. 이는 개발도상국뿐만 아니라 World Bank, Asian Development Bank, Inter-American Development Bank 등의 주요 국제기구도 포함된다. 129개국의 5000명이 넘는 외국인 공무원이 1998년부터 2014년까지 한국의 전자정부를 연구하기 위해 초청연수 프로그램에 참여하였다.

## 라. 한국 전자정부의 성공 요인

한국이 세계적인 전자정부의 리더가 된 것은 하룻밤 사이에 이루어진 것이 아니다. 지난 30년 간 여러 단계를 거쳐 현재의 전자정부를 구축한 것이다. 전자정부의 성공에 기여한 요인을 살펴보면 다음과 같다.

### 1) 대통령의 강력한 리더십 및 장기 비전을 갖춘 정책의 수립

한국 대통령은 정부 혁신을 다른 분야의 성장 및 개발의 발판으로 삼기 위해 특히 노력을 기울였다. 대통령은 전자정부 프로젝트에 특별한 관심을 갖고 변화와 발전이 뒤지지 않기 위해 공을 들였다. 이는 다른 고위 공무원이 전자정부 프로젝트에 적극 참여하도록 유도하는 계기가 되기도 하였다. 대통령의 공약은 전자정부 프로젝트 구현의 주요한 동인이었으며, 이는 후임 대통령들도 정부 혁신과 전자정부 프로젝트 구현에 대한 지지와 관심을 갖도록 하였다.

또 다른 주요 성공 요인으로는 국가 정보화를 위한 중장기 계획의 수립을 꼽을 수 있다. 분명한 목표를 설정하고 뚜렷하게 명시된 전략에 따라 계획을 이행함으로써 중장기 정책이 흔들림 없이 이어질 수 있었다.

### 2) 지속적인 투자

한국은 국가 정보화 촉진을 위해 기금을 설립하고 지속적으로 투자해왔다. 경직된 기존 예산 시스템을 벗어나 수년에 걸친 장기 프로젝트에 대한 예산 배분의 유연성을 확보함으로써, 공공부문에서 신기술을 구현하는 과정에서 발생할 수 있는 위험과 책임 문제를 완화하였다.

초반에는 정보화 프로젝트가 전자정부의 이익과 가치에 대한 인식이 거의 없는 정부 부처와 책임자들로부터 거부당할 가능성이 농후하였다. 그러나 전자정부 개발 초기 단계에서 '선투자 후정산(settlement after invest)'이라는 독특한 시스템을 활용하여 국가적 수용력을 높이기 위해 노력하였다. '선투자 후정산' 방식이란 1980년대부터 1990년대 중반까지 한국에서 정보화관련 투자에서 예산 배정과 무관하게 사업을 추진했던 방식을 말한다. 즉 사업 제안서를 바탕으로 예산을 신청하고 승인받은 후에 사업을 시작하는 방식이 아니고, 예산을 먼저 집행하고 사후 사업결과에 대한 감리를 거쳐서 정산하는 방식의 재원조달 방법이다. 이것은 정보화 사업의 초창기에 사업들의 특성상 사업을 설명하고 예산을 승인 받기가 쉽지 않았기 때문에 대통령을 직접 설득하는 방법으로 마련된 제도였다. 이 예산제도는 대통령의 행정명령에 근거하였기 때문에, 이는 법치국가의 예산원칙에 반하는 것으로 비판받았다.

이 방식으로 1980년대 중반의 5대 국가기간전산망 사업과 1990년대 초반에 초고속정보 통신망 구축 사업들이 진행되었다. 이후 1990년대 중반에 제정된 정보화촉진기본법에서 정보화를 위한 촉진기금 설치를 규정함으로써, 이러한 선투자 후정산 예산제도가 갖고 있는 문제점을 보완하였다.

### 3) 체계적인 구현

모든 정부 부처와 부서가 전자정부 프로젝트에 참여하고 책임을 공유하였다. 또한 정부는 공공 및 민간 부문 소속으로 이루어진 전자정부위원회를 구성하였는데, 이 위원회는 대통령 또는 총리 직속 관리 하에 정부 부처 간 체계적 협력을 위한 틀을 마련하였다.

### 4) 기술적인 지원

각 개발 단계에서 한국의 전자정부는 첨단 IT를 도입하고 활용하였다. 많은 정부 조직들이 정책 결정 및 기술 분야에서 전문성을 발휘하였는데, 전자정부에 대한 기술적 지원을 전문으로 하는 한국정보화진흥원(NIA)등이 이에 해당하며, 정보통신정책 연구원(KISDI) 등 정부 산하기관, 한국 인터넷 진흥원, KT 및 기타 민간기업 등과도 연계되어 있다.

### 5) 역동적이고 창의적인 국민성

개발과 혁신에 대한 국민의 창의력 및 헌신적 애국심은 한국의 정보화 성공에 있어 매우 중요한 요소가 되었다. 한국 사람들은 최첨단 IT 장치 및 장비들에 매우 적극적으로 반응하며, 광대역 인터넷과 온라인 정부 서비스 및 온라인 금융 서비스도 능동적으로 활용한다. 이러한 적극성과 능동성은 전자정부 이니셔티브 및 서비스에 대한 인식을 높이고 전자정부 프로젝트 구현에 대한 지원을 가능하게 하였다.

한국은 전자정부의 발전 과정과 경험을 다른 나라와 공유하고, 내부적으로 개선하며, 개발도상국과 전자정부개발을 위해 협력함으로써 세계의 진정한 전자정부 리더가 되기 위해 노력하고 있다.

## 마. G4C 포털 - 민원24

### 1) 배경 및 서비스 개요

과거에는 민원 업무를 위해 담당 공무원을 찾아 접수하거나 특정 민원에 따라서는 추가 서류를 제출해야 하는 등 시민들이 많은 불편 사항을 감수해야 했다. 민원24를 구축한 이후 시민들은 더 이상 직접 기관을 방문하지 않아도 되고, 서비스를 받기 위해 중복된 서류를 제출할 필요도 없어졌다. 민원24는 시민들이 시간과 공간에 관계없이 인터넷을 통해 간단하게 민원서류를 요청하고 수령할 수 있는 정부 포털이다. 민원24는 주민등록 관리 시스템, 지방자치단체 등 각 행정기관의 시스템과도 연계되어 있어 시민들이 다양한 온라인 서비스를 즐길 수 있다.

### 2) 주요 서비스 분야

G4C 정보 서비스는 5,000가지 유형의 정부 서비스에 대한 자세한 정보를 제공한다. 예를 들어 시민들은 전입신고 방법이나 세금납부 방법을 알아보고자 서비스를 이용할 수 있다. 또한 G4C 서비스 요청을 통해 시민들은 공무원을 방문하지 않고도 2,800여 가지의 인증서 및 온라인 민원서류를 요청할 수 있으며, 요청에 따라 약 1,100여 가지의 민원서류를 인쇄할 수 있다.

민원24는 스마트폰 사용자의 증가와 기술 환경의 변화에 따라 나타난 새로운 요구를 충족시키기 위해 2010년부터 주민등록 인증 서비스 등 10여 개의 모바일 서비스를 시작하였다. 2015년에는 주민등록증 분실신고 및 대학수료증명서 요청 서비스 등 34개의 새로운 모바일 서비스도 추가하였다.

### 3) 영향력

2002년 민원24 시행 이후 매년 15억 달러(1조 원)의 경제 및 사회적 비용 절감의 효과가 나타나고 있다. 이 절감액의 대부분은 공공기관을 돌며 민원처리를 해야 하는 필요성이 줄어든 것에서 비롯된 것이다. 또한 종이의 사용과 운반을 줄임으로써 약 22,000톤의 이산화탄소 배출을 감소시켰다. 민원24는 시민들을 위해 새롭고 유용한 서비스를 끊임없이 개발하고 제공하고 있으며, 이에 따라 이용자 수와 참여 및 만족도가 지속적으로 증가하고 있다.

#### 4) 수상 내역

민원24는 2011년 유엔 공공 봉사상을 수상한 바 있으며, 같은 해 총리실에서 실시한 ‘시민의 선택 베스트10’ 설문조사에서 시민들로부터 최상위서비스로 선정되었다. 이로써 민원 24가 한국의 대표적인 온라인 G4C 서비스 포털임이 증명되었다.

#### 바. 한국과 우즈베키스탄의 관계

유일호 경제부총리는 지난해 12월 21일 우즈베키스탄 Lustam Azimov 부총리를 만나, 타슈켄트 신여객 터미널과 국가데이터센터 건립을 위한 양국 간의 대외경제협력기금(EDCF) 차관 계약을 체결하였으며, 이 2건의 지원한도는 약 2억 5천만 달러에 달한다.

또한 양국 정부는 Kandym에 가스처리시설, 메탄올처리시설 등 한국기업이 참여한 프로젝트가 원활하게 진행될 수 있도록 협조하기로 하였다. 특히 Tahiataash의 복합 화력발전소 등 신규 투자프로젝트에 한국 기업의 참여를 지원하고 한국과 협력 중인 10대 투자 프로젝트의 이행을 위해서도 적극적으로 협력하기로 하였다. 10대 프로젝트는 Shurtan의 가스화학단지 증설, 타슈켄트 공항 신여객터미널 사업 등이 포함된 총 20억 달러 규모의 사업이다.

이 중 Tashkent 국제공항의 신여객 터미널 건설사업은 EDCF, 수출금융 등을 연계한 공항 건설 분야의 최초 금융패키지 지원이다. 유일호 부총리는 “한국 정부는 EDCF, 수출금융, KSP 등을 묶어서 개발, 금융 협력의 효과를 지속적으로 강화할 것이며, 더 많은 분야로 양국 간 협력의 지평을 넓힐 수 있기를 기대한다”고 환영사를 전했다.

## 2. 우리나라 무인민원발급서비스 현황 분석(기본계획 및 제도)

### 가. 무인민원발급서비스의 개념

#### 1) 목적

무인민원발급기는 주민들의 편의성 제고를 위하여 편의시설 등에 설치하는 등 접근성을 강화한 기기로서 동사무소 등 행정기관을 방문해야만 발급받을 수 있었던 기존의 불편함을 해결하는 것을 주 목적으로 하고 있다. 특히 도서 지역 등 정보 인프라가 부족한 곳 혹은 관련 교육이 부족한 곳에서 민원을 접수할 수 없거나 행정기관에 방문하는 등 그 이용이 불편한 거주자의 편의성을 높이기 위한 것이다. 또한 무인민원발급기의 위치를 자유롭게 변경할 수 있게 됨에 따라 유동 인구의 수를 고려하여 설치가 가능하고, 주민이 원하는 장소 또한 조사

하여 이용자의 편의를 극대화할 수 있는 것이다. 나아가 행정기관의 입장에서도 민원 신청서 작성에 필요한 서류를 이용자가 직접 카운터에서 작성하여 제출하면 이를 공무원이 수행, 처리하는 절차를 생략함으로써 발급 시간을 줄이고 민원 처리의 신속성 및 효율성을 확보할 수 있다. 이러한 무인민원발급기는 이용자의 편의를 고려하고 민원의 복잡성을 분산시키기 위하여 관청보다는 주로 은행, 지하철 및 대형 마트 등 주민들이 자주 이용하는 장소에 설치되고 있다.

## 2) 법적 근거

무인민원서비스 관련 정의는 「민원처리에 관한 법률」 제2조 7호 및 8호에 기반하고 있다. 이에 따르면 “전자민원창구”란 「전자정부법」 제9조에 따라 설치된 전자민원창구를 의미하며, “무인민원발급창구”란 행정기관의 장이 행정기관 또는 공공장소 등에 설치하여 민원인이 직접 민원문서를 발급받을 수 있도록 하는 전자장비를 의미한다.

이러한 법적 정의를 바탕으로, 무인민원발급기는 「민원처리에 관한 법률」 제28조 제1항과 「전자정부법」 제9조에 따라 설치 및 운용되고 있다.

## 나. 무인민원발급서비스의 운영

### 1) 운영 현황

2016년 행정자치부의 통계에 따르면, 전국에 설치된 무인민원발급기의 수가 매년 꾸준히 증가하여, 2014년 2,829대, 2015년 3,117대, 2016년 12월 31일 기준 전국 156개 시군구에 3,356대가 운영 중이다.<sup>1)</sup> 무인민원발급기를 통해 거주지 관할 센터에 굳이 방문하지 않더라도 근처에서 24시간 쉽게 원하는 민원 서비스를 처리할 수 있게 됨에 따라 정부는 시민들의 편의성이 제고될 것으로 기대하고 있다.

총 9개 부처에서 79종의 민원서류 발급이 가능하며(표 2-1), 대민 서비스 향상을 위해 관련 부처의 요청에 따라 발급서류의 종류는 추가되고 있다.

1) 2011년 2,295대, 2012년 2,425대, 2013년 2,576대, 2014년 2,829대, 행정자치부, 무인민원발급기 설치 통계, 2016.

표 2-1 | 무인민원발급 서비스 서류 종류

구분	증명서종류	종수	발급처
주민등록	주민등록 등(초)본	2	행정자치부
토지 지적 건축	개별공시지가확인서	1	국토교통부
	토지이용계획확인서	1	
	토지(임야)대장등본	1	
	대지권등록부	1	
	건축물대장	1	
차량	건설기계등록원부(갑, 을)	2	
	자동차등록원부(갑, 을)	2	
보건 복지	수급자증명서	1	보건복지부
	장애인증명서	1	
	한부모가족증명서	1	
농촌 병적	농지원부	1	농림축산식품부
지방세 부동산	병적증명서	3	병무청
	지방세세목별과세증명서	18	행정자치부
제적	등기부등본	1	대법원
	제적 등(초)본	2	
	가족관계증명서(일반, 폐쇄)	8	
	기본증명서(일반, 폐쇄)		
	혼인관계증명서(일반, 폐쇄)		
입양관계증명서(일반, 폐쇄)			
수산	어선원부	1	해양수산부
교육	졸업증명서(국문, 영문)	2	교육부
	졸업예정증명서	1	
	제적(정원외관리)증명서	2	
	성적증명서	1	
	학교생활기록부	3	
	교육비납입증명서	1	
	검정고시 합격증명서(국문, 영문)	2	
	검정고시 성적증명서(국문, 영문)	2	
	검정고시 과목합격증명서	1	
	국세	사업자등록증명	
휴업사실증명			
폐업사실증명			
납세증명		10	
납세사실증명			
소득금액증명			
부가가치세 과세표준증명			
부가가치세 면세사업자 수입금액증명			
연금보험료 등 소득세액 공제확인서			
사업자단위과세정용 종된사업자 증명			
모범납세자증명			
근로(자녀)장려금 수급사실증명			
소득확인증명(ISA가입용)			
합계	79		



## 2) 표준규격 준수 의무

무인민원발급기 관련 표준의 경우 기기 자체에 대한 표준과 내장된 신원 확인 시스템에 대한 표준을 정하고 있다.

먼저, 무인민원발급기 표준은 무인민원발급기와 부가적인 주변 장치 및 기기들에 대한 표준을 정하고 있으며, 서비스 제공 및 업무 처리의 효율성과 정확성을 위해 필수적인 기능과 안전성, 신뢰성, 상호연결성의 보장을 목표로 하고 있다.

「행정사무정보처리용 무인민원발급기(KIOSK) 표준규격」에 따르면, 표준에서 정하고 있는 각 기기의 정의는 다음과 같다.

표 2-2 표준규격에 따른 무인민원발급기 및 관련 기기의 정의

기기명	정의
무인민원발급기	증명민원 발급업무를 대민 서비스에 효율적으로 적용하기 위하여, 무인관리상태에서 행정기관의 네트워크에 컴퓨터로 연결하여 자동으로 발급업무를 처리하는 기기
무인민원발급기 PC	무인민원발급기 내에 장착되어 증명발급 프로그램 설치 및 운영 등에 사용되는 PC
터치스크린	사용자가 화면을 보면서 손가락으로 터치하는 방식으로 민원 정보의 입력 및 확인이 가능한 무인민원발급기 PC의 모니터
복합 편철기	무인민원발급기 내에서 발급되는 증명서류를 간추려서 편철하고 천공/직인처리 등의 기능을 수행하는 기기
수수료 투입/정산장치	지폐, 동전 또는 화폐지불기능을 갖춘 IC카드 등을 인식하여 수수료 정산기능을 갖추고 있는 장치
무정전전원장치 (UPS)	무인민원발급기의 주 전원이 차단되어도 장치내부에 전원을 정상적으로 공급할 수 있는 전원공급장치
감시카메라	무인민원발급기를 파손하거나 해킹을 하기위해 악의적인 행위를 할 때 이를 감시해서 이미지를 남기는 장치

이러한 기기들의 표준은 크게 기본규격, 필수규격, 선택규격, 기타규격으로 구분된다. 기본규격은 한국산업규격(KS)을 준수하고, 무인민원발급기가 갖추어야 하는 안전성, 신뢰성, 상호연결성을 보장하도록 하고 있다. 필수규격은 무인민원발급기가 정상 작동, 운용될 수 있는 최소한의 구성요소를 갖추고 관련된 하드웨어 및 소프트웨어의 구체적 사양을 정하고 있다. 선택규격은 개별 기관이 요청하는 경우 설치되는 부가 장치 혹은 대체 장치의 사양을 정하고 있다. 기타규격은 기기 등 공급자가 반드시 제공하여야 하는 사용자 매뉴얼 등 기본 및 필수 기기 외 부가적인 요소에 대한 내용을 정의하고 있다.

각 규격을 좀 더 살펴보면, 기본규격은 전자파 장애방지, 안전성, 온/습도 사이클, 내열성, 내한성, 서지시험 등 환경적 요소의 보장을 위한 내용들을 정하고 있다. 또한 필수규격에 따라 무인민원발급장치는 통상 행정업무용 데스크톱 PC의 기본형 이상의 사양을 갖추어야 하며, 스피커나 내장 소프트웨어, 원격 조정, 정산 기능, 터치스크린, 편철기능, 요금 정산기능, 프린터 기능 및 감시카메라 등은 규격에 따른 최소 사양을 갖추어야 한다.

무인민원발급기에 관한 규격과 더불어 한국은 「행정사무정보처리용 무인민원발급기의 전자적 본인확인장치 표준규격」을 정하고 있다. 이는 「전자정부법」 제50조, 동법 시행령 제59조<sup>2)</sup>, 「민원처리에 관한 법률 시행령」 제32조<sup>3)</sup>에 근거하고 있다.

「행정사무정보처리용 무인민원발급기의 전자적 본인확인장치 표준규격」에 따른 용어 및 정의는 다음과 같다.

■ 표 2-3 ■ 전자적 본인확인장치 표준규격의 용어 및 정의

기기명	정의
전자적 본인확인장치	무인민원발급기에서 본인확인이 필요한 증명민원 발급업무를 처리함에 있어 생체지문과 전자적 주민등록 지문정보의 일치여부 또는 관계 행정기관이 보관/관리하고 있는 지문정보 또는 생체지문과 주민등록증 지문 및 전자적 주민등록 지문정보의 일치여부를 판별하기 위한 장치
생체지문	인체에 있는 손가락의 지문
주민등록증 지문	주민등록증에 수록된 지문
전자적 주민등록 지문정보	주민등록증에 수록된 지문과 동일한 지문으로 전자적 형태로 저장되어 있는 지문정보
본인거부율(FRR)	생체지문과 동일인의 전자적 주민등록 지문정보 또는 관계 행정기관이 보관/관리하고 있는 지문정보를 비교하였을 때 또는 생체지문과 동일인의 주민등록증 지문 및 전자적 주민등록지문정보를 비교하였을 때 동일인임을 거부하는 오류
타인인식율(FAR)	생체지문과 타인의 전자적 주민등록 지문정보 또는 관계 행정기관이 보관/관리하고 있는 지문정보를 비교하였을 때 또는 생체지문과 타인의 주민등록증 지문 및 전자적 주민등록지문정보를 비교하였을 때 동일인으로 판단하는 오류

- 2) 전자정부법 제50조(표준화)에 따라 동 시행령 제59조는 행정자치부장관이 전자문서 및 전자화문서, 행정정보 공동이용에 필요한 각종 행정코드 및 행정업무용 정보시스템 간의 연계방식, 중앙행정기관 등이 사용하는 행정업무용 소프트웨어의 규격, 중앙행정기관 등이 공통적으로 사용하는 행정업무용 컴퓨터(단말기 및 주변기기)의 성능 및 이용기술, 그 외 사무처리 효율화를 위하여 필요한 사항 등에 대한 표준을 정할 수 있도록 하고 있다.
- 3) 민원처리에 관한 법률 시행령 제32조는 무인민원발급창구를 이용한 민원문서 발급 절차에 관한 내용을 정하고 있다.

전자적 본인확인장치 표준 또한 기본규격, 필수규격, 선택규격, 기타규격으로 구분된다. 따라서 기본적으로 안전성, 환경 성능 및 전자파 적합성 등을 다루고 있다. 특히 전자적 본인확인장치는 하드웨어와 소프트웨어로 구성되는데, 하드웨어는 생체지문 입력부, 연산처리부 등으로 구성되며 소프트웨어는 본인확인처리를 위한 기능을 수행한다.

### 3) 무인민원발급기를 통한 민원 접수의 제한

이러한 기술적/제도적 인프라 구축에도 불구하고, 무인민원발급기를 통해 모든 민원을 접수, 처리하는 것은 불가능하다. 이에 따라 행정자치부는 제2016-25호 고시 「무인민원발급장구를 이용하여 접수/처리할 수 있는 민원사항의 종류」를 통하여 그 종류를 정하고 있다. 또한 해당 고시에 따르면 가족관계등록부 및 제적등초본, 부동산등기부등본은 행정기관 내 설치된 무인민원발급기를 통해서만 발급 가능하도록 되어 있다.

## 3. 무인민원발급서비스 시스템 구조 및 운영 분석

무인민원발급기(Infokiosk)는 증명민원 발급업무를 대민 서비스에 효율적으로 적용하기 위하여, 무인관리상태에서 행정기관의 네트워크에 컴퓨터로 연결하여 자동으로 발급업무를 처리하는 기기로 정의된다. 무인으로 운영할 수 있도록 발급문서 선택, 본인확인, 수수료 결제를 위한 사용자 인터페이스가 제공되어야 하며 문서 인증 및 발급, 보안기술이 적용되어야 한다.

무인민원발급 서비스를 운영하기 위한 전체시스템은 크게 각 부처별 DB구축, 지역별 행정시스템 구축, 무인민원발급기(Infokiosk) 운영으로 구분할 수 있다(그림 2-1). 민원인이 무인민원발급기(Infokiosk)에서 서류발급 신청 시 지역별 행정시스템을 통해 본인확인 후 각 부처별 DB로부터 민원서류 데이터를 수신하여 발급한다. 본인확인을 위해서는 민원인이 입력한 주민등록번호와 지문데이터가 일치하는지 확인한다.

그림 2-1 | 무인민원발급시스템 기본 구조

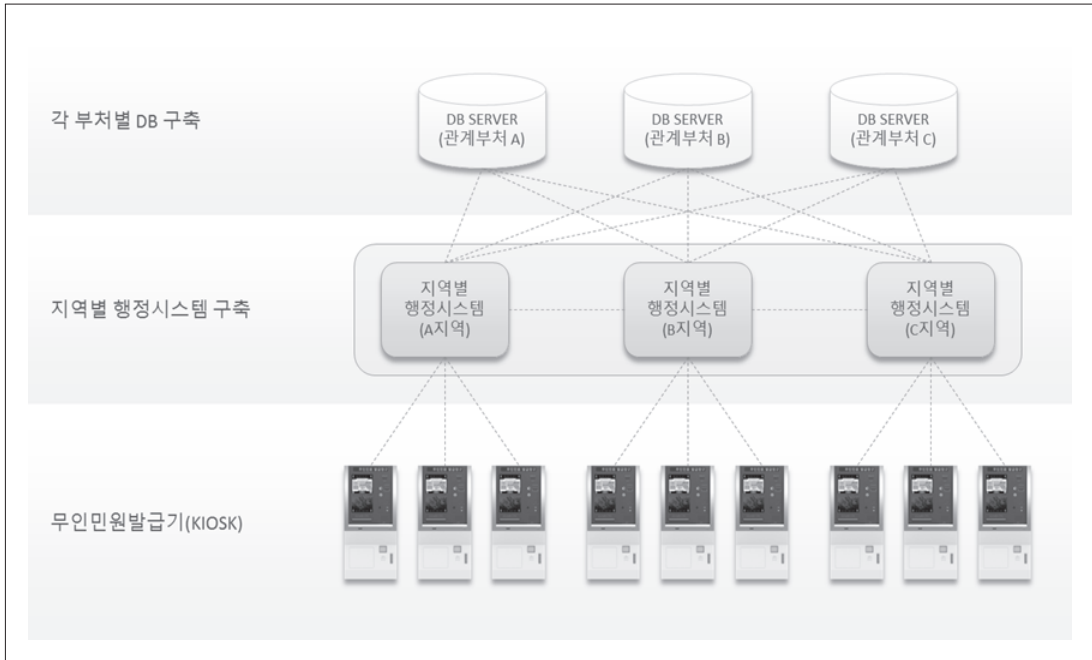
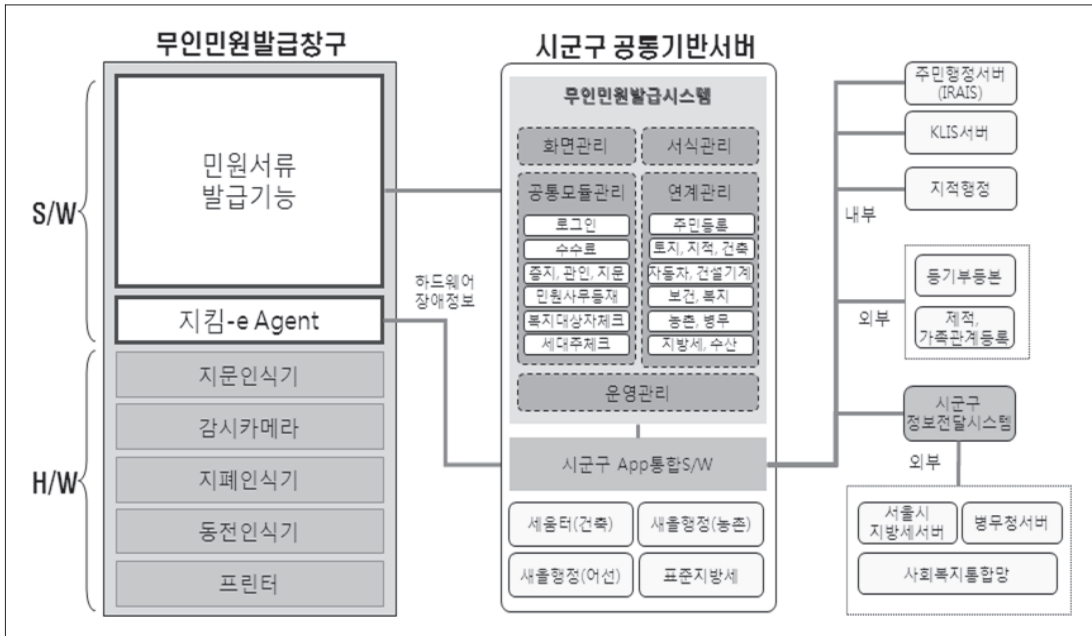


그림 2-2 | 무인민원발급시스템 세부 구조



## 4. 정책적 시사점

### 가. IT 시스템을 통한 대민서비스 향상

2016년 12월 31일 기준, 전국 156개 시군구에 3,356대의 무인민원발급기(KIOSK)를 보급하여 민원발급서비스를 제공한다. 기본 민원서류 발급 외에도 국세청, 보건소, 법원 등과 연계하여 one-stop 서비스를 제공한다. 무인민원발급 서비스는 대민 서비스 향상을 목적으로 관련부처의 요청에 의해 발급범위와 서류종류를 확대해 나가고 있다.

### 나. 무인민원발급기(KIOSK) 표준규격

무인민원발급서비스 시 개인정보보호에 대한 강력한 보안대책이 필요하다. 무인민원발급기(KIOSK)는 행정자치부에서 고시한 「행정사무정보처리용 무인민원발급기(KIOSK) 표준규격」을 따라야 하며 BMT(벤치마크 테스트)를 통해 규격시험 및 행망시험을 통과하여 적합관정을 받아야 한다.

### 다. 규범적 가치의 실현

무인민원발급장치와 그 서비스 또한 법의 목적에 어긋나게 운영되어서는 안 된다. 관련 법 또한 헌법 및 민주주의의 가치에 위배되어서는 안 되는 것이 당연하다. 「전자정부법」은 행정업무의 전자적 처리를 위한 기본원칙, 절차 및 추진방법 등을 규정하여 전자정부를 효율적으로 구성하고, 행정의 생산성, 투명성 및 민주성을 높여 국민의 삶의 질을 향상시키는 것을 목적으로 한다. 「전자정부법」 제4조는 행정기관이 전자정부를 구현, 운영함에 있어 몇 가지 원칙을 우선적으로 고려하도록 하고 있다. 이에 따라 행정기관 등은 대민서비스의 전자화 및 국민편익의 증진, 행정업무의 혁신 및 생산성, 효율성의 향상, 정보시스템의 안전성, 신뢰성의 확보, 개인정보 및 사생활의 보호, 행정정보의 공개 및 공동이용의 확대, 중복투자의 방지 및 상호운용성 증진을 목표로 하여야 한다. 따라서 무인민원발급장치는 「전자정부법」에 따라 효율적이고 안전한 전자정부 운영과 투명성, 민주성, 생산성 등을 통해 시민의 삶의 질 제고라는 목적을 달성할 수 있어야 한다.

또한 「민원 처리에 관한 법률」은 민원 처리에 관한 기본적인 사항을 규정하여 민원의 공정하고 적법한 처리와 민원행정제도의 합리적 개선을 도모함으로써 국민의 권익을 보호함을 목적으로 한다. 동 법은 민원의 처리, 민원제도의 개선 등에 관한 내용을 정하고 있는데 위 「전자정부법」과 마찬가지로 총칙에서 민원처리담당자 및 민원인의 권리와 의무, 민원처리의 원칙 등을 정하고 있다. 「민원 처리에 관한 법률」 제4조에 따르면 민원 처리 담당자는 담당 민원을 신속하고 공정하며 친절하고 적법하게 처리하여야 한다. 제5조에 의거하여 민원인은 행

정기관에 민원을 신청하고 신속, 공정, 친절, 적법한 응답을 받을 권리가 있으며, 해당 처리를 위한 요청에 협조하고 공무방해행위 등을 하여서는 아니된다. 나아가 행정기관의 장은 제7조에 따라 민원의 내용이나 민원인의 신상 등 개인정보 등이 누설되지 아니하도록 조치를 강구하여야 하고, 목적 외 용도로 사용되지 않도록 하여야 한다.

결과적으로 무인민원발급기는 행정기관과 동일한 업무를 민원인에게 제공한다는 점에서 근거 법령인 「전자정부법」과 「민원 처리에 관한 법률」에 따라 시민의 민원을 공정하고 적절하게 처리하고 행정 시스템의 합리적 운영을 통해 공익을 보호해야 한다. 관련 법규에 따라 국민 편익의 제고라는 목적에 어긋나지 않는지 지속적인 관찰과 개선이 필요하다.

## III 우즈베키스탄 전자정부 서비스 인프라 사례 조사

### 1. 우즈베키스탄 전자정부 도입 현황 분석(기본계획 및 정책)

#### 가. 우즈베키스탄 전자정부 서비스 구축 계획

##### 1) 우즈베키스탄 전자정부 도입의 주요 방향

우즈베키스탄의 전자정부 도입의 주요 포인트는 1)기업 및 공공서비스의 접근성 및 편의성 향상, 2)ICT 신기술 및 정보 통신 인프라의 구축, 3)경쟁이 치열한 소프트 산업 시장의 정보 및 지식 개발, 4)정보화 프로세스에서의 정책 및 규제 개선으로 요약할 수 있다.

##### 2) 2013-2020 우즈베키스탄공화국 정보통신시스템 발전 종합프로그램 (2013-2020 Uzbekistan Republic Information and Communication System Development Program)

이 프로그램은 국가의 경제 전 분야 및 모든 생활영역에서 최신 정보통신기술을 폭넓게 도입하고, 정보자원의 조속한 발전을 보장하며, 기업체 및 국민에 대한 정부서비스를 확대하기 위한 것이다. 세부 내용은 다음과 같다.

- 2013-2020 우즈베키스탄 통신기술, 네트워크, 통신인프라 발전
  - 고정 광대역 접속망 확대(3개 사업)
  - 모바일 광대역 접속망 확대(3개 사업)
  - 데이터전송 및 음성트래픽 교환센터 확대(3개 사업)
  - 백본망(backbone network) 현대화 및 확대(3개 사업)
  - 멀티미디어 서비스 발전을 위한 인프라 구축(2개 사업)
  - 국가 정보자원 및 데이터베이스 발전을 위한 인프라 구축(2개 사업)
  - 국가운영기관 및 기업체의 컴퓨터 네트워크 구축(1개 사업)
- ‘전자정부’ 각종 정보시스템 및 데이터베이스 구축
  - 2020년까지 전자정부 추진을 위한 28개 사업 및 방안 제시

- 전자정부의 성공적 추진을 위한 전자정부법안 제정 등 법률 제정 및 개선과제 추진(3개 사업)
- 개인 및 법인정보 등 전자정부시스템의 각종 중앙데이터베이스 구축 추진(6개 사업)
- 양방향 정부서비스 단일포털 구축 사업 등 '전자정부' 시스템사업 추진(16개 사업)
- 공무원 컴퓨터 교육을 위한 전자정부시스템 교육센터 구축 등 전자정부시스템 관련방안 추진(3개 사업)

### 3) 국가 ICT 개발 계획

2010년 1월, 카리모프 대통령은 내각 모임에서 우즈베키스탄을 위한 정보통신기술 산업 개발의 전략적 중요성을 강조하면서 정부 정책의 우선순위로 정부와 시민 간 밀접한 협력 강화 계획을 세웠다. 기본적인 골자는 ICT가 사회 경제적 영역 전반에 폭넓게 채택되고 신속하게 통합되도록 한다는 것이다. 세부 내용은 다음과 같다.

- 정보통신기술 부문에서 정부정책의 기본원칙은 모든 사회 및 경제 영역으로의 광범위한 정보 도입과 신속한 통합으로, 이를 위해 정부는 다음과 같은 노력을 기울이고 있다.
  - 매년 인터넷 서비스 규모, 인터넷 사용자 수, 국제 의사소통 기회 확대
  - 젊은 세대를 위한 정보자원 개발
  - 공공 행정에서 정보통신기술 개발 및 구축을 위한 전자 문서 시스템 및 디지털 서명 등 온라인 서비스 유용성 증대
- 글로벌 정보화 사회 진입을 위한 정치, 경제, 사회 전 부문 관련 정보 기술의 대규모 도입 및 이용에 필요한 정부 차원의 규제 프레임워크를 제정하고, 국가 정보통신기술 개발목표를 선정한다.
  - 우즈베키스탄의 국제 홍보를 위한 경제개혁 실행, 시민의 정보요구를 충족 시키기 위한 투자유치 조건 제시, 정부 기관의 효율성 증대, 우즈베키스탄 지방 행정기관 대부분의 웹 사이트에 정보서비스 개시 등을 역설, 이를 달성하기 위한 조치를 시행한다.

### 4) 전자정부 계획

우즈베키스탄 정부는 국가의 장기적인 성장의 매개라는 측면에서 정보통신기술의 중요성을 절감하고 이를 국가정책 최우선 과제중 하나로 선정하였다. 전자정부 관련 기본적인 법제도를 제정하고, 우즈베키스탄 현황에 맞는 IT 기반 기술을 적용해 전자 상거래를 위한 인프라를 확보하는 등 정보통신기술 개발에 지속적인 투자 계획을 세우고 있다. 세부 계획 및 현황은 다음과 같다.



- 정부기관의 업무 효율성을 위하여 우즈베키스탄은 2010년까지 정부부처의 정보시스템 통합계획을 추진하였으며, 동 계획을 계기로 정보교환의 비용감소, 정보교환의 신속성 확보, 대국민 서비스 수준 향상을 기대한다.
- 우즈베키스탄 정보통신기술 개발계획은 전자정부 구축 및 개발계획으로 크게 나누어 볼 수 있으며, 2013. 6 대통령 결의에 따라 정보화 등에 대한 로드맵을 수립, 순차적으로 추진하고 있다.
  - 그간 전자정부사업은 큰 이행로드맵 하에서 추진된 것이 아니라 우즈베키스탄 부처별로 독자적으로 추진해 온 측면이 있으나, 2013년 이후 각 부처 공통적으로 정보화 추진하는 양상이며, 다만, 정보통신위원회 위상 특성상 아직까지도 전자정부 통합추진 은 다소 미약한 상황이다.
- 우즈베키스탄 정부는 '01년부터 주요 정부기관 온라인 Single Portal(www.gov.uz)을 운영하고 있다.
  - '13 하반기부터 전 공공기관(국영부문 포함)이 포함된 포털로 확대 중에 있으며, 현재 약 300여 정부·공공기관이 동 포털과 연결되어 있다. (정부부처 · 위원회 · 청, 검사기관, 지방정부, 센터, 협회, 은행, 국영기업, 조합, 기금, 아카데미 등)
  - 동 정부 포털을 통하여 국민(기업)들은 각종 공공기관 정보 및 해당기관의 업무정보 열람, 정보제공요청, 서류요청, 법인등록 및 그 외 다양한 서비스를 제공(추진)받고 있다. 아울러 정보기술·통신, 조세, 은행 · 금융서비스, 라이선스 및 허가, 전자 지불, 기업(온라인등록 등), 투자와 무역, 교육, 영사서비스, 보험, 구직, 자동차 · 교통, 투자·무역, 조세, 부동산, 지적재산권 등 다양한 카테고리의 서비스가 준비 중이다.
  - 제공되는 정보는 현재까지 각 기관 정보 및 업무 현황 등 기본적인 자료가 주류이나, 과거 대비 정보의 내용이 깊어졌고, 양방향 의사소통도 가능하다. 다만 2013년부터 본격 구현하는 단계로서, 일부 기관의 홈페이지는 아직까지 정보의 내용이나 기능구현 측면에서 매우 빈약한 수준도 보인다.
  - 한편, Single Portal에서 대화형 정부민원포털(My.gov.uz)과 개별 기관 웹 사이트로 링크 분리가 가능하다.
  - 개별 기관 웹 사이트는 자체적으로 대화형 온라인서비스(Interactive)를 설정하여 운영 중이며, 민원신청, 제안 등이 가능하다.
  - 포털 운영·지원은 정보통신부 산하기업인 우즈인포컴(Uzinfocom)이 담당하고 있다.
- 부처별 정보화 프로젝트의 경우 정보통신위원회(2013.1, 정보통신청에서 정보통신위원회로 격상)가 국가 정보화 사업을 기획하고 전산화 및 정보기술 개발센터, 통합과학공

학기술 및 마케팅 리서치센터 등이 국가 정보화 기반 시스템을 대다수 개발 및 운영하고 있다.

- 각각의 정보화 프로젝트는 정보통신청과의 협의를 통해 진행 중에 있다.
- 재무부, 공교육부, 외무부, 국가 토지/지적위원회의 정보화 수준은 높은 편이다.
- 법무부 및 내무부는 우즈베키스탄 국민의 출생/이주 등과 관련한 문제점을 개선하기 위한 정보화 프로젝트 기획을 추진 중에 있다.
- 보건부의 경우 국민건강증진을 위해 정보화 프로젝트를 기획하고 있으며 세계은행(World Bank)과 협업 중에 있다.

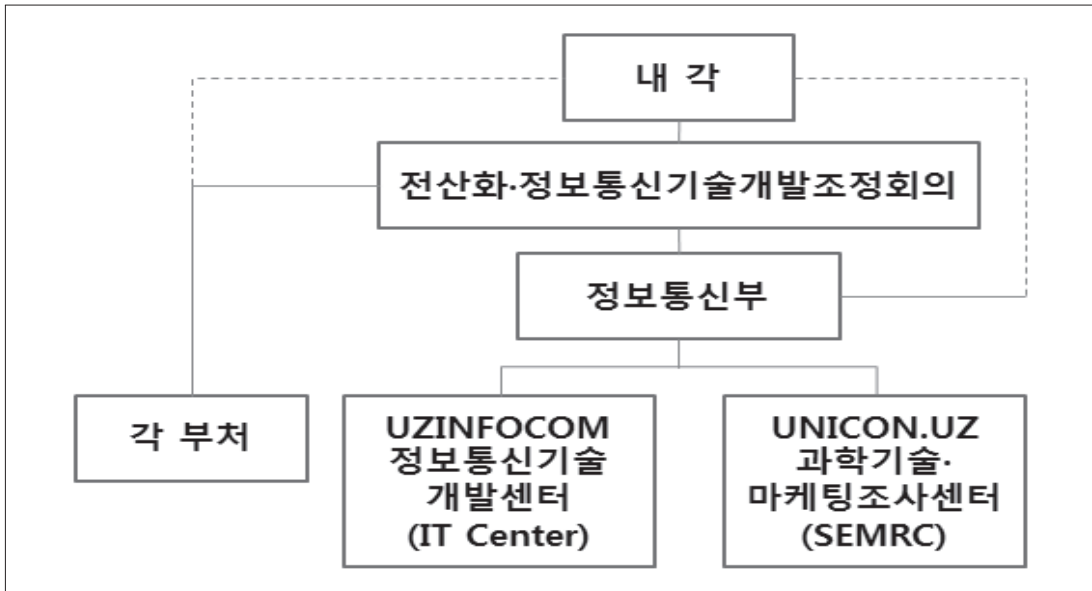
## 나. 우즈베키스탄 IT 분야 제도적 이슈

### 1) ICT Governance를 제대로 확립하는 것이 중요

우즈베키스탄 정부는 다수부처가 관련된 사업 추진 시 전산화·정보통신기술개발조정회의를 중심으로 조직력, 예산능력을 가진 핵심 중앙부처를 사업 시행기관으로 지정함으로써, 각 부처 간의 조정능력을 발휘할 수 있을 것으로 평가된다. 따라서 정보통신위원회의 ICT총괄 조정 능력을 배양시키는 전략을 도출하는 것이 필요하다.

우즈베키스탄 국가정보화 추진 관련 조직의 현황과 그 기능은 다음과 같다.

■ 그림 3-1 ■ 우즈베키스탄 전자정부 추진체계 조직도



## ○ 전산화·정보통신기술 개발조정회의

- 우즈베키스탄 내각 산하의 전산화 및 정보통신기술 개발조정회의는 우즈베키스탄의 전산화와 정보통신기술 개발 분야의 최고 조정기관이다. 2002년 5월 30일의 “전산화 발전 및 정보통신기술 도입”에 대한 대통령령 PD-3080호에 따라 설립되었으며, 우즈베키스탄 헌법과 법률, 대통령령, 내각 결의에 따라 업무를 수행하고 있다.
- 조정회의는 대통령직속의 국가안보국장, 주요 부처의 장관과 차관, 정보통신기술 위원장, IT대학교 총장 등 26명의 인원으로 구성되어 있다. 조정회의는 정보화, 정보통신 기술개발을 주요기능으로 하며, 정보통신기술개발 사업과 프로그램에 대한 정책 및 전략적 방향 설정, ICT 도입 및 개발 프로그램 실행과정에 정부기관, 민간부문 및 사회단체의 참여 조정, 각 부처의 전자 정부 사업 개발 조정 등 정책수행의 총괄적 관장, 정보통신부 및 모든 정부부처와 협조하면서 행정 서비스의 전자화를 주도하는 역할을 수행한다.
- 조정회의는 내각 산하기관이지만 부총리가 의장을 맡고 있으며, 정책 수립 기능 없이 발전방향 설정 및 조정 기능만 수행하는 특징을 가지고 있기 때문에 실제로 범정부 차원의 정보화 및 전자정부 사업을 추진하는데 한계가 발생하고 있다.

## ○ 정보통신부

- 과거 정보통신기술위원회는 국가정보화 촉진과 정보통신기술 도입을 통한 정보통신 산업 육성을 목적으로 2012년 10월 16일 대통령령 No. PD-4475호에 따라서 정보통신청에서 정보통신기술위원회로 개편되었다.
- 이후 2015년 2월에 정보통신부(Ministry for Development of Information Technology and Communication)으로 격상되었다.
- 정보통신부는 우즈베키스탄의 방송 및 정보통신정책을 총괄하고 규제하는 역할을 수행하며, 정보통신기술 개발조정회의의 사무국 기능을 담당한다. 정보통신부는 우즈베키스탄의 헌법과 법률, 대통령령 및 내각 결의에 따라서 당 업무를 수행하며, 국가 정보화 및 전자정부 정책의 수행에도 매우 중요한 역할을 담당한다.
- 전자정부와 관련하여, 정보통신부는 전자정부 구축 전략 수립, 정보화, 통신기술 분야의 법률 프로젝트 개발, 정보시스템의 정보보호 보장, 중앙행정기관과 민간기관 및 지방행정기관의 정보시스템 구현 조정, 정부 정보통신기술 인프라관리와 운영, 그리고 전자정부와 관련한 공동 데이터 및 공용 코드개발 등 표준화 사업을 추진하고 있으며, 기업과 국민을 위한 행정기관의 온라인 행정서비스 도입과 관련 기술을 지원하고 있다.
- 따라서 2017년 3월 현재 정보통신부가 우즈베키스탄의 전자정부 사업을 총괄한다고

할 수 있다. 아울러 정보통신부는 내각과의 보다 긴밀한 협조를 위하여 내각 산하에 전자정부 발전센터를 설립하여 운영하고 있다.

일반적으로 개발도상국의 경우, 전자정부나 정보화 관련 총괄기관의 위상이 낮고 정치적 영향력이 약해 실질적인 정책총괄 및 조정기능을 수행하기 어려운 것이 공통적으로 발견되는 문제점이다. 이에 비해 우즈베키스탄은 예외적이라 할 수 있을 정도로 강력한 전자정부 및 정보화정책의 총괄기관을 상정하고 있기 때문에 향후 전자정부 관련 원조 사업의 성과를 크게 높일 수 있는 정치·행정적 환경을 갖추고 있다고 평가할 수 있다.

이를 잘 활용하여 우즈베키스탄을 중앙아시아 지역에서 전자정부 원조 사업 추진을 위한 핵심 전략국가로 선정하여 사업을 수행할 경우, 주변 국가들에 긍정적 영향을 미치고 사업의 성공가능성도 높일 수 있을 것으로 판단된다.

## 다. 우즈베키스탄 전자정부 지원 방향

현재 우즈베키스탄은 전 세계 여러 나라들 가운데 한국형 전자정부의 모형을 그대로 전수 받기를 원하는 국가들 중 하나이다. 특히 네트워크 기반의 통신 장비들은 중국제 제품을 구매 하더라도 우즈베키스탄의 전자정부 시스템만큼은 한국의 발전 모형을 따르기를 원하고 있다.

우즈베키스탄은 2020년까지 모두 2,000대의 무인민원서비스단말기를 전국적으로 설치할 목표를 가지고 있으며, 현재 500대의 단말기를 설치하였으나 나머지 1,500대의 설치를 위한 원조를 요청한 상태이다. 우리나라는 2016년 말 기준 3,356대의 무인민원발급기를 성공적으로 운영하고 있는 전자정부 강국이므로, 이러한 우리의 노하우를 가지고 우즈베키스탄의 무인민원발급기 설치를 성공적으로 지원할 수 있다. 이 과정에서 우즈베키스탄의 ICT 거버넌스를 제대로 확립하여 ICT 컨트롤 타워의 기능과 위상을 정립하는 것이 중요할 것으로 판단된다.

## 라. 우즈베키스탄의 UN 전자정부 순위 현황

### 1) 전자정부 발전 지수

전자정부발전지수(EGDI)는 UN이 국가별로 ICT 주도의 발전을 위해 전자정부를 이용하는 역량과 의지를 측정하기 위해 개발한 지수로 기존의 국가별 전자정부 준비상태 측정을 목표로 하였던 '전자정부준비지수'를 개정한 지수이다. 전자정부발전지수는 온라인 서비스 지수(OSI; Online Service Index), 정보통신인프라 지수(TII; Telecommunication Infrastructure Index), 인적자본 지수(HCI; Human Capital Index)로 구성된다. 193개 국가를 대상으로 실시하는 UN의 전자정부 평가에 따르면 우즈베키스탄은 2014년 100위에서 2016년 80위로 20위 상승하였다.

온라인서비스 지수는 국가 차원에서 공공서비스를 제공하기 위한 정부의 ICT 활용도를 측정하는 복합 지표로, 국민들에게 서비스를 제공하는 정부의 일반적인 능력 측정 지수로 국가 포털 사이트 또는 정부공식홈페이지를 중심으로 평가하는데 서비스의 존재·부존재에 따라 계량적으로 평가한다. 우즈베키스탄은 온라인 서비스 부문에서 2016년에 0.6884로 평가되었다.

표 3-1 | 우즈베키스탄 전자정부발전지수 결과

구분	온라인서비스	통신인프라	인적자원	종합	
				지수	순위
2014년	0.4488	0.2333	0.7264	0.4695	100
2016년	0.6884	0.2463	0.6954	0.5434	80

자료 출처 : UN e-Government Survey, 2016

정보통신인프라 지수는 전자정부의 선행조건인 기본 정보통신과 관련된 인프라 수준 측정 지수로 5개의 지표항목(인구 100명당 기준 인터넷이용자수, 전화 회선 수, 이동전화가입건수, 유선인터넷가입자수, 유선초고속인터넷가입자수)별로 각각의 가중치를 부여하여 조사한다. 정보통신 인프라 부문에서 우즈베키스탄은 2016년에 0.2463으로 평가되었다. 우즈베키스탄 정보통신 인프라 지수에 대한 상세한 내용은 표 3-2에서 살펴 볼 수 있다.

표 3-2 | 우즈베키스탄 정보통신 인프라 상세지수 기준 (2016년)

지수	인터넷 이용자수	전화 회선 수	이동전화 가입건수	유선인터넷 가입자수
0.2463	43.55	8.55	73.79	1.33

자료 출처 : UN e-Government Survey, 2016

인적자본 지수는 전자정부를 이용할 수 있는 국민의 일반적 지적능력 측정을 통해 국민의 전자정부 서비스에 대한 수용도를 반영한 지수로 4개 지표항목(성인 문해율, 1차, 2차, 3차 총 취학률, 기대 교육기간, 평균 교육기간)에 각각 가중치를 부여하여 합산하는 것이다. 인적자본 부문에서 우즈베키스탄은 0.6954로 평가받았으며, 상세한 내용은 표 3-3과 같다.

표 3-3 | 우즈베키스탄 인적자본 지수 (2016년)

인적자본 지수	성인 문해율	취학율	기대 교육기간	평균 교육기간
0.6954	99.59%	70.39%	11.51	10.00

자료 출처 : UN e-Government Survey, 2016

## 2) 온라인 참여 지수

온라인 참여지수는 전자적 수단을 이용한 국민의 참여 확대를 통해 정부 업무와 서비스의 투명성 확대, 민주주의 성숙 등 전자정부 발전을 도모하고자 2003년부터 추가된 평가지표이다. 온라인 참여지수는 온라인 정보제공, 온라인 정책참여, 온라인 정책결정 3개 부문의 총 21개 지표로 구성되어 있다. 온라인 정보제공은 정부기관 웹 사이트를 통해 국민들이 원하는 정보에 쉽게 접근할 수 있도록 하는 정부의 정보제공 수준을 조사하고, 온라인 정책참여는 정부기관 웹 사이트를 통해 정부가 국민들과 직접 의사소통할 수 있는 창구 및 기능을 조사하며, 온라인 정책결정은 정부가 정책결정 과정에서 국민들의 의견을 수렴·반영하는 수준 및 노력을 조사한다.

UN이 국가별 정부 웹 사이트를 통해서 온라인 정보제공, 온라인 정책참여, 온라인 정책결정과 관련된 21의 서비스(세부 서비스 미공개)들을 5점 척도로 평가하여 표준점수화 한 후 합계하여 전체 지수를 산출한다. 우즈베키스탄의 온라인 정보제공, 온라인 정책참여 및 온라인 정책결정과 관련된 서비스들은 우즈베키스탄 정부 대표포털(www.gov.uz) 및 주무 부처 웹사이트(교육부, 재무부, 노동사회보호부, 외교부, 경제부)별로 평가되었다. 우즈베키스탄의 온라인 참여지수 2016년 평가 결과를 살펴보면 표 3-4와 같다.

표 3-4 | 우즈베키스탄 온라인 참여지수 결과 (2016년)

E-참여 지수		온라인 정보제공	온라인 정책참여	온라인 정책결정	전체
지수	순위				
0.6780	47	88.2%	57.9%	0.0%	68.3%

자료 출처 : UN e-Government Survey, 2016

우즈베키스탄은 2014년 온라인 참여지수 부문에서 71위(지수 0.4706)를 차지하였으나, 2016년 평가에서는 47위(지수 0.6780)로 상승하였다. 각 분야별 온라인 서비스 제공을 살펴보면, 온라인 정책참여 서비스는 57.9% 제공하는 반면, 온라인 정보제공 및 온라인 정책결정과 관련된 서비스 제공은 0%에 해당하여 정부정보에 접근성이 낮고 정책결정 과정에서 시민들의 의견 수렴 및 반영이 적절한 수준에 도달하지 못한다는 것으로 평가되었다.

우즈베키스탄은 전자정부 발전지수 부문에서 80위, 온라인 참여지수 부문에서 47위를 차지하여 상대적으로 낮은 평가를 받았다. 전자정부 사업을 추진한지 약 10년이 지났지만, 다른 나라와 비교하면 이 부문은 낙후되어 있는 상황이다. 따라서 우즈베키스탄 정부는 전자정부의 발전을 위해서 문제점을 파악하고 해결방안과 대책을 모색하는 데에 주력해야한다.

## 2. Single Portal 추진 계획 분석

“2020 국가 정보 통신 개발 정책(A Comprehensive Programme on Development of National Information and Communication system of the Republic of Uzbekistan for 2013-2020)”은 크게 1) 통신기술의 개발, 네트워크 및 통신인프라 구축과 2) 전자정부 및 정보 시스템 통합과 데이터베이스 구축을 위한 각종 프로젝트 목록으로 구분된다.<sup>4)</sup> 특히 Single Portal의 추진과 관련된 핵심적인 부분은 공공 행정에 대한 “Single Window Principles”의 도입이다. Single Window 원칙은 일선(front office)에서 온라인을 이용한 공공서비스 제공 강화를 위한 밑바탕을 이루고 있다. 모든 공공서비스에 관하여 국민과 직접 소통할 수 있는 온라인상 소통 창구를 마련하자는 것이다.

이와 같은 원칙을 바탕으로 The Single Interactive State Services Portal(Single Portal)은 국가 기관에 의해 제공되는 공공 서비스를 한 곳에 모아놓은 플랫폼으로서의 역할을 수행한다. 2013년 7월 1일 온라인 서비스를 시작한 Single Portal은 정보기술을 바탕으로 이용자들의 편의를 개선하기 위하여 설치되었는데, 주요 목표는 다음과 같다.<sup>5)</sup>

- 정부 기관에 대한 국민들의 민원 신청 절차 간소화
- 정보통신기술 분야의 다양한 프로젝트와 이용자들의 통합
- 공공기관과 국민들의 상호 소통 효율성 제고
- 정부 및 공공 유관 기관에 대한 국민들의 접근성 향상
- 공공 행정에의 정보통신기술 도입, 상용화 및 전자정부의 발전

이를 위해 각 부처에서 전자정부 구현을 위한 법적 제도적 정비와 더불어 관련 기술의 개발을 추진 중에 있는데, 그 예로 통신사업 면허발급 담당기관인 우즈베키스탄 방송정보기술 위원회(CCITT, State Committee for Communication, Informatization and Telecommunication technologies of the Republic of Uzbekistan)는 2015년 1월부터 관련 정부 부처인 경제부 및 법무부와 함께 면허 발급 등 관련 업무를 하나의 창구(one window)에서 해결하도록 하고 있다.<sup>6)</sup>

이러한 계획을 성공적으로 추진하기 위해서는 우선 현재와 같이 정보의 전산화를 통한 데이터베이스와 이를 원활히 제공할 수 있는 네트워크 인프라를 구축하여야 한다. 범정부 차원의 정보화 원칙을 통해 개별 부처가 우선 시스템을 갖추어 부처별, 업무별 행정업무 프로세

4) UNDP, “e-Government promotion for improved public service delivery”, p. 6.

5) <https://my.gov.uz/en/page/help.html> 참고

6) 정보통신산업진흥원, 정보통신방송해외정보, “우즈베키스탄 정보통신(ICT), 방송 정책 보고서”, 2015, 9면.

스를 전산화하여야 하는 것이다. 이 과정에서 보안에 관한 문제를 필수적으로 포함하여 관련 시스템의 구축이 반드시 동반되어야 한다. 이를 바탕으로 국민 중심의 개별 맞춤형 서비스를 제공하고, 국민들의 정보를 안전하게 보호하여 시스템에 대한 신뢰도를 제고할 필요가 있다.

### 3. 전자정부 인프라 관련 법과 제도

우즈베키스탄 정부는 2000년대 초반부터 전자 정부, 전자 상거래, 온라인 교육 및 e-헬스 등에 중점을 둔 정보화 정책을 추진해 왔다. 이에 따라 현재 전자 정부 법, 전자 상거래 법, 전자 서명법, 전자 조달 법에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 특히 정부 차원의 강력한 추진 의지 아래 2003년 「정보화에 관한 법률」을 제정하여 국가 정보 정책을 시행하고 있으며, 2013년 “2020 국가 정보 통신 개발 정책”을 승인하고 「국가 정보 통신 개발에 관한 법률」을 제정했다. 이 법은 정부 기관의 전산화와 국민에게 높은 수준의 행정 서비스를 제공하여 국민의 이익을 증진하는 것을 목표로 하고 있다. 나아가 우즈베키스탄 정부는 정보화 공간을 창출하고 경제 분야에 새로운 기술을 도입하고자 전자 정부, 전자 상거래, 전자 교육 등을 시행하고, 전자 의료 서비스 및 정보 보안을 보장함으로써 ICT 추진 정책을 실현하고 있다. 이를 위해 정부는 국가 정보화, 정보통신기술 및 전자 정부 분야의 기관과 그 활동을 감독, 관리하고 있다.

우즈베키스탄 ICT 법제는 전자 정부의 구축 및 실현을 궁극적 목표로 하고 있으며 별도로 「전자정부법」을 제정, 운용하고 있다. 동 법은 정부 기관이 전산화된 시스템을 갖추도록 함으로써 다양한 콘텐츠와 서비스 기반의 고품질 행정 서비스를 국민들에게 제공하도록 하고 있으며, 전자 정부의 5가지 원칙으로 “1) 국가 전산 서비스 이용자의 공평성, 2) 기관 간 상호 소통 및 협력, 3) 정보 자원 관리 및 개발, 4) 보안, 5) 정부 기관 및 전자 정부 서비스를 제공하는 서비스 수준 향상”을 제시하고 있다.

또한 동 법은 국가전자서비스의 종류를 구분하고 있는데 이는 정보 서비스, 상호작용 서비스, 거래 서비스로 구분된다. 특히 국가 서비스가 상호 소통을 통해 제공될 수 있는 경우 당사자 간의 요청 또는 계약 형태로 정보 자원을 제공하며 서로 정보를 교환할 수 있다는 이점이 있다. 따라서 거래 서비스는 정보 자원 형태로 사용자에게 제공될 수 있어야 하며 디지털 서명을 통해 정보를 상호 교환해야 한다. 나아가 동 법에서는 전자정부의 범위를 1) 단일 포털 및 대화형 서비스를 제공하는 주정부 기관의 공식 사이트, 2) 통합 플랫폼, 3) 중앙 데이터베이스 센터, 4) 사용자 식별 시스템, 5) 개별 부처 차원의 국가 기관 정보 시스템으로 구분하고 있다. 정부 당국은 이러한 기능들에 대한 사회적인 평가를 수집하여 국가 전산 서비



스 수준을 향상시키기 위한 조치를 채택할 의무가 있으며, 그러한 국가 전산 서비스 평가 결과는 투명성과 추후 의견 수렴을 위한 피드백을 위해 공식 인터넷 웹 사이트에 게시해야 한다. 이러한 원칙들에 따라 전자정부와 ICT법제의 효율성 제고를 위해 추후 「개인정보보호법」, 「정보보호법」, 「컴퓨터범죄법」, 「국가정보문서통합」 혹은 「행정협업법」과 같은 법률의 제정 및 시행 과정에서의 상호 연계성 등을 고려하여야 할 것이다.

## 4. 인포키오스크 운영의 기술적 타당성

### 가. 인포키오스크 서비스 범위에 따른 하드웨어 구성

우즈베키스탄 정보통신부(MITC)이 세운 기본 구상의 1차 버전은 이용자가 기관과 서비스 검색 후 정보를 찾아가는 디렉토리 유형(directory-type)이고, 2차 버전은 보다 업그레이드되어 이용자가 신원을 입력하면 필요할 것으로 예상되는 서비스의 목록을 자동적으로 보여주는 맞춤형(customized service)이다. 또한 인포키오스크를 통해 민원안내 서비스, 민원발급 서비스, 공과금 납부 서비스 등 다양한 서비스를 제공하고자 한다. 따라서 모든 서비스를 제공하는 상황을 기준으로 인포키오스크의 하드웨어 규격을 정의해야 할 것으로 판단된다.

표 3-5 | 서비스 분야에 따른 하드웨어 구성

단계	서비스분야	설명	하드웨어
1	민원안내	이용자 요청에 의한 민원정보 제공	[기본구성] 케이스, PC, 터치모니터, 스피커, 키보드, UPS
2	민원발급	이용자 요청에 의한 민원서류 출력 - 본인확인 절차필요 - 수수료결제 절차필요	[추가구성] 프린터, 본인확인장치, 결제모듈, 영수증프린터
3	공과금납부	이용자 요청에 의한 공과금 납부내역 조회 및 미납금 납부 - 본인확인 또는 지로확인 절차필요	[추가구성] 지로(OCR) 스캐너

표 설명 1) 결제방식 및 본인확인 방식은 우즈베키스탄에서 정의해야 하며 각 방식에 따라 적용되는 하드웨어는 변경될 수 있음

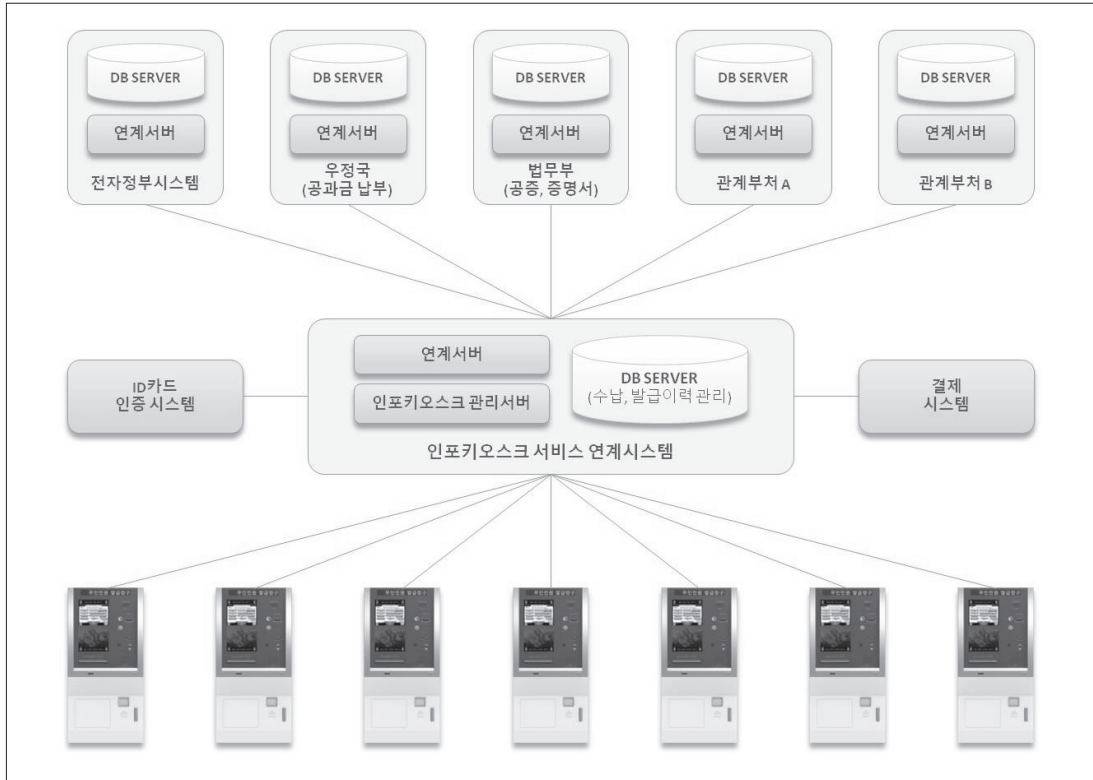
표 설명 2) 카메라, 장애인 편의기능 등 추가요청에 의해 하드웨어는 추가될 수 있음

표 설명 3) 지로(OCR) 스캐너는 공과금 납부 시스템 구성에 따라 삭제될 수 있음

표 설명 4) 정부서버와 연결되는 장비이기 때문에 키보드, 마우스, USB 단자 등이 외부에 노출될 경우 외부로부터 해킹 위험성이 발생하므로 가급적 모든 작동은 터치스크린을 이용하고 키보드, 마우스 등은 유지보수를 위해서만 사용할 수 있도록 구성

## 나. 인포키오스크 서비스 범위에 따른 시스템 구성

■ 그림 3-2 ■ 인포키오스크 서비스 범위에 따른 시스템 구성



민원안내 및 민원발급 서비스는 지역별 행정시스템을 통해 각 관리부처의 DB서버를 활용하여 제공할 수 있다. 반면, 공과금 납부서비스는 별도의 지역별 공과금납부시스템을 구축하여 제공이 가능할 것으로 보인다. 인포키오스크 서비스 연계 시스템은 각 관리부처 시스템과 연계하기 위한 연계서버, 서비스 제공을 위한 인포키오스크 관리서버, 수납 또는 발급이력 관리를 위한 DB 서버로 구성된다. National ID 카드 인증을 위하여 ID 카드 인증 시스템과 연동하며, 카드 결제를 위해 카드 결제 시스템과도 연동한다.

공과금 납부 서비스는 우정국 중앙 서버 또는 별도의 공과금납부시스템을 구축하여 제공이 가능하며 인포키오스크는 인포키오스크 또는 IT기기 사용법에 익숙하지 않은 민원인들도 사용 가능한 단말기이므로 최대한 키보드 또는 마우스를 사용하지 않고도 사용자가 직관적으로 인지하여 간단한 터치만으로 쉽게 조작할 수 있는 사용자 중심의 UI를 설계하여 서비스한다.

## 5. 정책적 시사점

### 가. 인포키오스크 표준규격 제정

인포키오스크 설치에 앞서 MITC에서는 인포키오스크의 서비스 제공을 위한 하드웨어 구성 및 각 하드웨어의 표준 사양 필요할 것으로 보인다. 또한 본인확인방식(지문, ID카드 등) 및 수수료 결제방식(현금, 카드 등)에 대한 표준 사양, 시스템 보안을 위한 표준 사양도 개발할 필요가 있다. 이는 향후 한국정부의 표준규격을 참고자료로 MITC에 제공하여 표준규격 제정에 도움을 줄 예정이다.

### 나. 공공요금 결제서비스 시스템과의 연동

인포키오스크의 설치 예상 장소로는 우체국, 공중사무소, 원스탑 센터 등 관공서가 꼽히며, 관공서에서 인포키오스크의 주요 업무로 공과금 납부 서비스가 해당된다. 따라서 전기, 통신, 수도 등 공공요금 납부조회 및 미납금 결제서비스 제공을 위해 별도의 공공요금 납부시스템 구축 및 기존 시스템과 연동하여 개발하는 방안을 고려해야 할 것으로 보인다.

### 다. 유지보수 계획 수립

기계 설치비용의 약 10~15%를 유지보수 비용으로 책정하여, 향후 인포키오스크의 원활한 서비스가 이루어질 수 있도록 계획을 수립하는 것이 필요하다.

### 라. 보안정책 수립

공공요금 정산시스템과 연계되어 있는 정부 행정망에 접근하는 등 중요 데이터에 민원인이 접속하기 때문에 보안정책을 수립하여 시행할 필요가 있다. 인포키오스크는 키오스크 서비스 연계 시스템과만 연결이 가능하도록 구성하고, 인증된 인포키오스크만 서비스를 제공할 수 있도록 시스템을 구현해야 할 것이다. 또, 관련부처 시스템은 키오스크 서비스 연계 시스템과만 연결이 가능하도록 구성하며, 모든 연계 및 연동 구간은 암호화 통신을 적용하여 보안을 강화한다. 인포키오스크에서 키보드와 마우스 및 USB 단자를 제거하여 외부로부터의 해킹을 방지하는 것도 필요하다. 또한, 중요한 문서에 대해서는 2D 바코드, QR코드 등을 적재하여 문서 위변조를 방지하고, 복사방해용지(전용용지)를 사용하여 문서 복사에 대해 사전 예방하며, 문서의 출력시간, 키오스크 ID 등 출력정보를 적재하여 문서의 추적성을 보완하여야 한다.

## IV 우즈베키스탄 전자정부 서비스 인프라 경제성 분석

### 1. 인포키오스크 설치 및 운영 총비용 분석

#### 가. 비용분석 방법론

##### 1) 비용분석을 위한 절차 및 방법

우즈베키스탄 인포키오스크 비용 추정을 위해 본 연구진은 한국 정보화 과제에 주로 사용되었던 한국개발연구원(KDI)의 비용 추정 절차 및 방법을 적용한다(KDI, 2013). 비용추정 과정에서 인포키오스크에 대한 우즈베키스탄 정부의 요구 사항들이 고려되었다. 다소 변동될 여지가 있긴 하지만, 해당 요구 사항들은 크게 다음의 두 가지 모델로 요약할 수 있다. 하나는 정부관련 정보를 단순히 전달하는 것에 중점을 둔 인포키오스크 기기를 설치하는 기본모델(a basic model)이고, 다른 하나는 개인 인증(personal authentication)과 지불 기능(payment functions) 등이 추가된 고급형 모델(an advanced model)이다. 비용을 추정함에 있어서, 본 보고서에서는 통상적인 추정 방법인 알고리즘 모델(the algorithm model)이 사용되었다.

##### 2) 분석 기간

KDI(2013)에 따르면, 분석 기간에는 키오스크의 유효수명이 끝나는 마지막 해(year) 또는 인포키오스크가 완전히 새로운 시스템으로 대체되는 시기가 포함되어야 한다. 인포키오스크를 이미 도입한 한국 및 다른 국가들의 경험을 고려해 볼 때, 우즈베키스탄 정부는 자국 내 인포키오스크 운용 기간을 약 5년 정도로 예상할 수 있을 것이다. 이러한 내용은 비용분석뿐만 아니라 편익분석에도 적용될 것이다.

##### 3) 비용 항목 분류 및 추정 기준

비용 항목은 시스템 Irani 외(2006) 및 KDI(2013)가 제시한 내용에 따라 설치비용(installation cost), 운영비용(operation cost), 그리고 예비비(contingency allowances)로 구분된다. 각 항목에 대한 세부 항목별 추정 기준은 일반적으로 한국에서 사용되는 기준을 적용하고자 한다(KDI, 2013). 또한 보고서에서 기술된 비용은 우즈베키스탄 정부에서 제시한 발생비용을 참

고하였다. 따라서 외국 정부, 외국 기업 또는 국제기구가 무상으로 제공한 상품 및 서비스 비용은 여기에서 제외되었다.

#### 4) 세부 비용 항목

##### ① 하드웨어(HW) 및 소프트웨어(SW)

본 보고서에서는 기본 사양만 적용된 기본 모델(a basic model)과 부가 기능이 추가된 고급형 모델(an advanced model) 두 가지 모델을 제시하며, 각 모델별 사양은 다음과 같다.

- 기본 모델(a basic model) : 컴퓨터, 모니터, 터치스크린, 키오스크 케이스, A4 프린터, 영수증 발급 프린터, 스테인리스 스틸 키보드, 스마트카드 리더, 외부 USB 및 UPS 포트
- 고급형 모델(an advanced model) : 고급형 모델은 기본 모델을 바탕으로 일부 부품에 대한 업그레이드 또는 부품 추가가 이루어졌다. 기본 모델에 추가하여 업데이트 또는 추가된 항목은 다음과 같다. 고급 터치형 모니터, 개인인증식별자, 지불모듈, 신원확인 모듈, 보안카메라, 통합제어보드 및 기타

##### ② SW 개발 비용

패키지 형식의 SW를 구입했기 때문에, 원칙적으로는 별도의 SW 개발 비용은 발생하지 않는다. 그러나 추후 SW 개발이 필요한 경우가 혹시라도 존재한다면, 해당 사항은 예상치 못한 비용으로서 예비비(후술)로 충당할 수 있을 것이다.

##### ③ 데이터베이스(DB) 구축비용

향후 키오스크는 독자적인 사업으로 우즈베키스탄에 설치된 데이터베이스 또는 설치될 데이터베이스를 활용할 것으로 예상됨에 따라 DB 구축비용은 본 인포키오스크 프로젝트에는 포함되지 않는다.

##### ④ IT 컨설팅 비용

현재 부분적으로 키오스크를 위한 일부 IT 컨설팅은 외국 정부 또는 기업에서 수행되고 있다. 해당 비용은 우즈베키스탄 정부에서 부담하지 않기 때문에 이는 키오스크 총 비용에 포함되지 않는다.

##### ⑤ 시스템 운영 환경 구축 비용

해당 비용은 HW 및 관련 네트워크를 구축하는 데 필요한 모든 비용을 의미하는데, 일반적으로 HW 비용에 포함된다. 만약 예측하지 못했던 많은 비용이 발생할 경우 예비비에서 충당

된다.

#### ⑥ 유지보수 비용(HW, SW, DB)

HW, SW, DB 유지비용은 일반적으로 HW 및 SW 비용의 10%로 계산된다. 유지비용이 많지 않을 경우에는 유지비용 항목에서 충당된다. 그러나 비용이 클 경우, 본 인포키오스크 프로젝트 범위를 넘어서게 될 것이다. 예를 들어, 향후 우즈베키스탄 국민의 기본 인구 정보를 관리하는데 있어 큰 문제가 생길 수도 있는데, 이는 본 과제 범위를 벗어나는 것이다. 따라서 이러한 대규모의 비용이 발생하는 경우에는 본 과제가 아닌 다른 과제를 통해 해결되어야 한다.

#### ⑦ 통신 비용

통신 비용은 물리적으로 떨어져있는 정부 기관들 간 데이터 전송 시에 발생된다. 해당 비용은 연간 유지 비용 항목에서 충당할 수 있기 때문에 별도 비용으로 간주되지 않는다.

#### ⑧ 키오스크 재사용 또는 폐기 비용

KDI(2013)에 따르면, 해당 비용은 HW(및 SW) 구축 비용의 약 5%로 계산된다.

#### ⑨ 교육 및 PR 비용

교육 및 PR 활동은 우즈베키스탄 정부나 기업이 수행한다. 여기에서의 교육 및 PR 비용은 관련 우즈베키스탄 정부 예산에서 사용된다고 가정한다. 이 경우 정부가 지출하는 추가적인 교육 및 PR 비용은 없다. 더불어, 우즈베키스탄 기업들이 교육 및 PR 활동을 담당할 경우 해당 비용은 연간 유지 비용에 포함된다. 만약 해당 비용은 많을 경우 예비비에서 충당되어야 한다.

#### ⑩ 예비비

본 인포키오스크 사업은 우즈베키스탄 정부의 요구 사항들이 보다 구체화될 여지가 있고, 향후 요구 사항들이 변할 수 있다는 점에서 일부 불확실성을 내포하고 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해 예비비항목이 고려될 필요가 있으며, KDI(2013)의 제안대로 예비비는 총 비용의 10%로 설정하고자 한다.

### 5) 인포키오스크 유지의 중요성

연간 유지 업무가 수행되지 않을 경우 인포키오스크 HW 및 SW는 무용지물이 된다는 점에서 HW 및 SW 비용의 10%로 추산된 유지비용 항목은 과대추정된 것은 아니다. 통신 비용, 교육 및 PR 비용은 유지 비용 항목 내에서 지출될 수 있다.

보증기간은 인포키오스크 설치 후 1년이며, 따라서 설치 첫 해에 유지 비용이 포함될 필요는 없다. 그러나 제품 보증 기간이 끝나는 2년차부터는 별도의 유지 비용이 총 비용에 포함되어야 한다. 만일 2년차부터 우즈베키스탄 정부 예산에서 적절한 유지 비용이 책정되지 않는다면, 당초 인포키오스크 설치에 따른 편익을 누리기 힘들어 질 것이다.

기기 설치 첫 해에는 유지업무를 인포키오스크를 설치한 한국 사업팀이 맡는 것이 효율적일 것이다. 그러나 설치 2년차부터 5년차까지는 우즈베키스탄 정부 또는 기업에서 유지업무를 담당하게 될 것이다. 이는 우즈베키스탄 기술자들이 유지 업무를 담당하는 동안 관련 기술을 습득하고 전파할 수 있으며, 우즈베키스탄 팀과 한국 팀 간 역할분담은 유지활동에 있어 경제적이고 안정성 있는 활동을 유도할 수 있기 때문이다.

## 나. 우즈베키스탄 인포키오스크 비용 추정 (한국 리서치팀이 선정한 사양 전제 시)

### 1) 비용 추정을 위한 가정

우즈베키스탄 인포키오스크 비용 추정을 위한 가정들은 다음과 같다.

- A. 비용추정을 위한 방법은 앞서 위에서 언급한 내용을 적용
- B. 두 모델에 대한 비용 추정
  - ① 기본 모델(a basic model): 기본 사양 적용 모델
  - ② 고급형 모델(an advanced model): 기본 사양을 업그레이드 한 모델
- C. 옵션 스펙이 있는 경우와 없는 경우를 기본 모델과 고급형 모델에 각각 적용
- D. 각 구성품은 한국산(韓國產)을 구입
- E. 각 구성품의 가격은 2017년 2월 기준 한국 시장가격(두개의 사업소에 가격을 문의하여 평균한 값)을 적용함
- F. 한국 원화(KRW)를 미달러(USD)로 변환  
(환율: 1,183.78 KRW=1 USD, 2017년 1월 평균 환율 적용)

### 2) 기본 사양 구성품 및 가격

기본 모델에 포함되는 구성품은 아래 표와 같으며, 구성품에는 컴퓨터, 터치모니터, 프린터 및 SW 등이 포함된다. 인포키오스크 한 대당 비용은 USD 5,933이다. 각 구성별 세부내역은 아래 표와 같다.

표 4-1 | 기본 모델 구성품 및 가격 (한국 리서치팀 선정 사양 전제 시)

번호	구성품	모델(명)	세부 사양	가격 (US\$)
1	본체 (Computer)	PC	Motherboard: Intel H110/CPU: i36100(3.7Ghz)/RAM: 4G/HDD: 500G/Multicard(ePCI/serial4port)/Lancard	1,014
2	터치 모니터 (Touch Monitor)	17"	TFT LED / IR Touch(적외선 터치방식)	465
3	프린터 (A4 Printer)	HP LaserJet M604DN	A4 레이저 / 52ppm / 종이 적재량 : 500 매	832
4	무정전 전원 장치 (UPS)	1000VA	입력 전압: 220VAC / 출력 전압: 220VAC	338
5	외부 케이스 (KIOSK Casing)	캐비닛 (Cabinet)	강철프레임(Durable steel frame 2.0mm) / 분체도장 뒷커버(powder coated steel back covers)	2,064
6	포장 (Packing)		표준형 수출 포장(Standard export packing)	42
7	영수증 출력 프린터 (Receipt Printer)	우심사(社) (Woosim)	직접 열전사 출력 방식(Direct thermal type) / 8dot/mm / 용지폭 : 60mm / 자동절단	253
8	키보드 (Keyboard)	강철키보드 (Steel Keyboard)	볼터치 기능의 강철키보드 (Steel Keyboard with tact ball)	76
9	스마트 카드리더기 (Smart Card Reader)	ACR1281U-C1	인터페이스 : USB / 작동거리 : 최대 50 mm	190
10	외부 USB 포트 (External USB Port)	3.0	USB 3.0 Standard A	34
11	감시장치 (Watch dog)		감시장치(Watch dog)	76
12	Wi-Fi		Wi-Fi 라우터(router)	84
13	소프트웨어 (Software)		윈도 OS / 어플리케이션 프로그램	465
합 계(대당 가격)				5,933

각주 : 세부 사양은 변경될 수 있음.

### 3) 고급형 모델 구성품 및 가격

고급형 모델은 기본 모델과 동일한 구성품으로 구성되어 있다. 고급형 모델의 일부 구성품은 기본모델보다 더 좋은 사양의 구성품(아래 표 중 1~4번)이며 일부 구성품은 기본 모델과 동일한 사양의 구성품(아래 표 중 5~13번)이다. 고급 모델에서 인포키오스크 한 대당 가격은



USD 6,714이다. 기본 모델에 비해 USD 781이 더 소요된다. 각 구성별 세부내역은 아래 표와 같다.

【 표 4-2 】 고급 모델 구성품 및 가격 (한국 리서치팀 선정 사양 전체 시)

번호	구성품	모델(명)	세부 사양	가격 (US\$)
1	본체 (Computer)	PC	Motherboard: Intel H110 / CPU: i56400(2.7Ghz) / RAM: 4G / HDD: 500G / Multicard(ePCI/serial4 port) / Lyncard	1,162
2	터치 모니터 (Touch Monitor)	24"	24" Wide LED / IR Touch	634
3	프린터 (A4 Printer)	LEXMAEK MS810DN	A4 레이저 / 52ppm / 종이 적재량 : 500장 * 2세트	1,064
4	무정전 전원 장치 (UPS)	2000VA	입력 전압: 220VAC / 출력 전압: 220VAC	570
5	외부 케이스 (KIOSK Casing)	캐비넷 (Cabinet)	강철프레임(Durable steel frame 2.0mm) / 분체도장 뒷커버(powder coated steel back covers)	2,064
6	포장 (Packing)		표준형 수출 포장(Standard export packing)	42
7	영수증 출력 프린터 (Receipt Printer)	우심사(社) (Woosim)	직접 열전사 출력 방식(Direct thermal type) / 8dot/mm / 용지폭 : 60mm / 자동절단	253
8	키보드 / 마우스	강철키보드 (Steel Keyboard)	볼터치 기능의 강철키보드(Steel Keyboard with tact ball)	76
9	스마트 카드리더기 (Smart Card Reader)	ACR1281U-C1	인터페이스 : USB / 작동거리 : 최대 50 mm	190
10	외부 USB 포트 (External USB Port)	3.0	USB 3.0 Standard A	34
11	감시장치 (Watch dog)		감시장치(Watch dog)	76
12	Wi-Fi		Wi-Fi 라우터(router)	84
13	소프트웨어 (Software)		윈도 OS / 어플리케이션 프로그램	465
합 계(대당 가격)				6,714

각주 : 세부 사양은 변경될 수 있음. 볼드체로 표시된 사양은 기본형과 다른 사양임을 의미함.

#### 4) 옵션 구성품 및 가격

옵션 구성품은 6가지이다. 각 구성품은 기본 모형 및 고급형 모형 각각에 설치가 될 수도 있고 되지 않을 수도 있다. 각 구성품이 옵션으로 선택된 이유는 아래와 같다.

- 카메라(Camera) : 다른 사람의 신분증을 가지고 사용자 인증을 하지 못하도록 하기 위한 보완책으로 사용 가능함. 강화된 보안을 유지하기 위해서는 필요한 구성품임
- 서류급지 및 스테이플러(Document Feeder + Stapler) : 사용자가 문서를 여러 장 인쇄했을 때 한 묶음으로 스테이플러 작업을 하고, 관공서 관인 등을 찍는데 활용할 수 있음
- 수수료 결제기(Cash Payment) : 무료로 문서를 발급하는 경우에는 필요가 없지만, 유료로 문서를 발급하는 경우에는 필요함
- 통합 제어 보드(Integrated Control Board) : 위 서류급지 및 스테이플러 장치와 수수료 결제기를 PC와 인터페이스 해 주는 장치임.
- 키보드/마우스(Keyboard/Mouse) : 터치 모니터가 설치되기 때문에 키보드와 마우스가 필요 없는 사용자도 있을 수 있겠지만, 키보드와 마우스에 익숙한 사용자의 편의를 위해서 설치할 수도 있음
- LED 표시창(LED sign) : 인포키오스크의 가시성을 높이기 위해서 추가로 설치할 수도 있음

옵션 구성품을 하나도 설치하지 않을 때는 비용이 소요되지 않는다. 하지만 모든 옵션 구성품을 설치할 경우에는 USD 4,982가 추가로 소요된다.

표 4-3 | 옵션 구성품 및 가격 (한국 리서치팀 선정 사양 전제 시)

번호	구성품	모델(명)	세부 사양	가격 (US\$)
1	카메라(Camera)	웹캠 (Web-cam)	500만 픽셀 해상도(CMOS 방식)	61
2	서류 급지 및 스테이플러 (Document Feeder + Stapler)	TP-1100	용지 급지 / 스테이플러(5,000매)	2,957
3	수수료 결제기 (Cash Payment Modules)	-	현금 수신기 / 동전 분류기 / 동전 보관함	1,267
4	통합 제어 보드 (Integrated Control Board)	NCP200	입출력 제어	253
5	키보드/마우스 (Keyboard/Mouse)	wireless	PC용 무선 키보드 및 마우스	84
6	LED 표시창 (LED Sign)	-	LED 표시창	359
총 계				4,982

각주 : 표의 세부 내용은 변경될 수 있음.

### 5) 기본 모델 및 고급형 모델 비용

기본 구성품만으로 구성된 기본 모델의 인포키오스크 대당(per a KIOSK: PAK) 제조원가는, 옵션 구성품을 하나도 포함하지 않은 경우는 USD 5,933이고, 옵션 구성품을 모두 포함한 경우는 USD 10,915이다. 설치비(USD 845)와 10% 이윤을 포함한 판매가격은 USD 7,455 (Min: 옵션을 포함하지 않은 경우) 내지 USD 12,935(Max: 옵션을 모두 포함한 경우)이다. 여기에, 예비비(Min USD 746~Max USD 1,294)와 유지보수비(USD Min 820~USD Max 1,423)를 합산하면 인포키오스크 한 대당 총비용 (USD Min 9,021~Max USD 15,652)이 산출된다. 참고로 첫 해에는 한국 팀이 두 번째 해부터는 우즈베키스탄 팀이 유지 업무를 수행할 것이다. 표 안의 사양 및 가격은 변동될 수 있다.

표 4-4 기본 모델 한 대당 총비용 (한국 리서치팀 선정 사양 전제 시)

구분	번호	구성품	모델(명)	세부 사양	가격 (US\$)
기본 스펙	1	본체	PC	Motherboard: Intel H110 / CPU: i36100(3.7 Ghz) / RAM: 4G / HDD: 500G / Multicard(eP CI/serial4port) / Lan card	1,014
	2	터치 모니터	17"	TFT LED / 적외선 터치방식	465
	3	프린터	HP LaserJet M604DN	A4 레이저 / 52ppm / 종이 적재량 : 500 매	832
	4	무정전 전원 장치	1000VA	입력 전압: 220VAC / 출력 전압: 220VAC	338
	5	외부 케이스	캐비넷 (Cabinet)	강철프레임(2.0mm) / 분체도장 뒷커버	2,064
	6	포장		표준형 수출 포장	42
	7	영수증 출력 프린터	우심사(社) (Woosim)	직접 열전사 출력 방식 / 8dot/mm / 용지폭 : 60mm / 자동절단	253
	8	키보드	강철키보드 (Steel Keyboard)	볼터치 기능의 강철키보드	76
	9	스마트 카드리더기	ACR1281U-C1	인터페이스 : USB / 작동거리 : 최대 50 mm	190
	10	외부 USB 포트	3.0	USB 3.0 Standard A	34
	11	감시장치		감시장치(Watch dog)	76
	12	Wi-Fi		Wi-Fi 라우터(router)	84
	13	소프트웨어		윈도 OS / 어플리케이션 프로그램	465
소 계					5,933

구분	번호	구성품	모델(명)	세부 사양	가격 (US\$)
옵션 사양	1	카메라	Web-cam	500만 픽셀 해상도(CMOS 방식)	61
	2	서류 급지 및 스테이플러	TP-1100	용지 급지 / 스테이플러(5,000매)	2,957
	3	수수료 결제기	-	현금 수신기 / 동전 분류기 / 동전 보관함	1,267
	4	통합 제어 보드	NCP200	입출력 제어	253
	5	키보드/마우스	wireless	PC용 무선 키보드 및 마우스	84
	6	LED 표시창	-	LED 표시창	359
	소 계				
제조원가 (A)				최소 (모든 옵션 사항 배제시)	5,933
				최대 (모든 옵션 사항 포함시)	10,915
설치비 (B)		선적포함			845
판매가격 (C)		A+B의 10% 추가		최소 (모든 옵션 사항 배제시)	7,455
				최대 (모든 옵션 사항 포함시)	12,935
예비비 (D)		판매가격의 10%		최소 (모든 옵션 사항 배제시)	746
				최대 (모든 옵션 사항 포함시)	1,294
유지비용(1차년도 기준, E)		C+D의 10%		최소 (모든 옵션 사항 배제시)	820
				최대 (모든 옵션 사항 포함시)	1,423
총 비용(대당)		C + D + E		최소 (모든 옵션 사항 배제시)	9,021
				최대 (모든 옵션 사항 포함시)	15,652

각주 : 표의 세부 내용은 변경될 수 있음.

고급형 모델은 기본모델의 구성품과 동일한 구성품으로 구성되지만 컴퓨터, 터치 모니터, 프린터, UPS는 고급형 사양으로 구성된다. 고급형 모델의 키오스크 대당(per a KIOSK: PAK) 제조원가는, 옵션 구성품을 하나도 포함하지 않은 경우는 USD 6,714이고, 옵션 구성품을 모두 포함한 경우는 USD 11,696이다. 설치비(USD 845)와 10% 이윤을 포함한 판매가격은 USD 8,315(Min: 옵션을 포함하지 않은 경우) 내지 USD 13,795(Max: 옵션을 모두 포함한 경우)이다. 여기에, 예비비(Min USD 831~Max USD 1,379)와 유지보수비(Min USD 915~Max USD 1,517)를 합산하면 키오스크 한 대당 총비용 (Min USD 10,061~Max USD 16,692)이 산출된다. 참고로 첫 해에는 한국 팀이 두 번째 해부터는 우즈베키스탄 팀이 유지 업무를 수행할 것이다. 아래 표 4-5 안의 사양 및 가격은 변동될 수 있다.

표 4-5 | 고급형 모델 한 대당 총비용 (한국 리서치팀 선정 사양 전제 시)

구분	번	구성품	모델(명)	세부 사양	가격 (US\$)
고급형 스펙	1	본체 (Computer)	PC	Motherboard: Intel H110 / CPU: i56400(2.7Ghz) / RAM: 4G / HDD: 500G / Multicard(ePCI/serial4 port) / Lyncard	1,162
	2	터치 모니터 (Touch Monitor)	24"	24" Wide LED / IR Touch	634
	3	프린터 (A4 Printer)	LEXMAEK MS810DN	A4 레이저 / 52ppm / 종이 적재량 : 500장 * 2세트	1,064
	4	무정전 전원 장치	2000VA	입력 전압: 220VAC / 출력 전압: 220VAC	570
	5	외부 케이스	Cabinet	강철프레임(2.0mm) / 분체도장 뒷커버	2,064
	6	포장		표준형 수출 포장	42
	7	영수증 출력 프린터	Woosim	직접 열전사 출력 방식 / 8dot/mm / 용지폭 : 60mm / 자동절단	253
	8	키보드	Steel Keyboard	볼터치 기능의 강철키보드	76
	9	스마트 카드리더기	ACR1281U-C1	인터페이스 : USB / 작동거리 : 최대 50 mm	190
	10	외부 USB 포트	3.0	USB 3.0 Standard A	34
	11	감시장치		감시장치(Watch dog)	76
	12	Wi-Fi		Wi-Fi 라우터(router)	84
	13	소프트웨어		윈도 OS / 어플리케이션 프로그램	465
소 계					6,714
옵션 사양	1	카메라	Web-cam	500만 픽셀 해상도(CMOS 방식)	61
	2	서류 급지 및 스테이플러	TP-1100	용지 급지 / 스테이플러(5,000매)	2,957
	3	수수료 결제기	-	현금 수신기 / 동전 분류기 / 동전 보관함	1,267
	4	통합 제어 보드	NCP200	입출력 제어	253
	5	키보드/마우스	wireless	PC용 무선 키보드 및 마우스	84
	6	LED 표시창	-	LED 표시창	359
소 계					4,982
제조원가 (A)				최소 (모든 옵션 사항 배제시)	6,714
				최대 (모든 옵션 사항 포함시)	11,696
설치비 (B)		선적포함			845
판매가격 (C)		A+B의 10% 추가		최소 (모든 옵션 사항 배제시)	8,315
				최대 (모든 옵션 사항 포함시)	13,795
예비비 (D)		판매가격의 10%		최소 (모든 옵션 사항 배제시)	831
				최대 (모든 옵션 사항 포함시)	1,379
유지비용(1차년도 기준, E)		C+D의 10%		최소 (모든 옵션 사항 배제시)	915
				최대 (모든 옵션 사항 포함시)	1,517
총 비용(대당)		C + D + E		최소 (모든 옵션 사항 배제시)	10,061
				최대 (모든 옵션 사항 포함시)	16,692

각주 : 세부 사양은 변경될 수 있음. 볼드체로 표시된 사양은 기본형과 다른 사양임을 의미함.

아래 표 4-6은 기본모델과 고급형모델을 비교한 표이다. 두 모델은 구성품 스펙에서 차이를 보여 제조원가에서부터 차이가 발생한다. 제조원가의 차이가 총비용, 판매가, 예비비, 유지비 등의 차이를 발생하게 한다. 기본모델은 USD 1,000만으로 639대 (모든 옵션을 설치하는 경우) 내지 1,109대 (옵션을 설치하지 않는 경우)의 인포키오스크를 설치할 수 있는 반면 고급형모델은 599대 (모든 옵션을 설치하는 경우) 내지 994대 (옵션을 설치하지 않는 경우)의 인포키오스크를 설치할 수 있다.

■ 표 4-6 ■ 기본모델과 고급형모델 비교 (한국 리서치팀 선정 사양 전제 시)

		기본 모델 (USD)	고급형 모델 (USD)
사양(대당 가격, SW 포함)		5,933	6,714
옵션 사양(대당 가격, 최대 가격)		4,982	4,982
제조원가(A, 대당 가격)	최소 (모든 옵션 사항 배제시)	5,933	6,714
	최대 (모든 옵션 사항 포함시)	10,915	11,696
설치비용(B, 대당 비용)		845	845
판매가격(대당 가격)	최소 (모든 옵션 사항 배제시)	7,455	8,315
	최대 (모든 옵션 사항 포함시)	12,935	13,795
예비비(대당 비용)	최소 (모든 옵션 사항 배제시)	746	831
	최대 (모든 옵션 사항 포함시)	1,294	1,379
유지비용(대당 비용)	최소 (모든 옵션 사항 배제시)	820	915
	최대 (모든 옵션 사항 포함시)	1,423	1,517
총 계(대당 가격)	최소 (모든 옵션 사항 배제시)	9,021	10,061
	최대 (모든 옵션 사항 포함시)	15,652	16,692
인포키오스크 설치 총예산		10,000,000	10,000,000
인포키오스크 설치 대수	최소 (모든 옵션 사항 배제시)	639	599
	최대 (모든 옵션 사항 포함시)	1,109	994

주석 : 세부 내용은 변경될 수 있음.

## 6) 5년간 총비용 추정

두 모델에 따른 5년간 총비용은 아래 표에서 보는 바와 같이 추정될 수 있다. 기본모델의 경우 첫 1년은 설치 및 유지비용으로 USD 1,000만의 비용이 든다. 그러나 2년차부터는 유지비용만이 발생되는데, 유지비용은 2년차부터 2015년 우즈베키스탄 소비가격지수(CPI) 9.8%만큼 증가하게 된다. 5년차에서는, 기존과 동일한 방식으로 추정되며, 여기에 인포키오스크 재사용 또는 폐기 비용이 추가된다. 재사용 또는 폐기 비용은 위에서 언급된 생산비용 5%로 계산된다. 결과적으로 5년간 기본모델의 총비용은 모든 옵션이 포함된 경우 (639대의 인포키

오스크 설치 시) USD 14,967,615인 반면, 모든 옵션이 설치되지 않은 경우 (1109대의 인포키오스크 설치 시) USD 14,947,779이다. 1년차부터 5년차까지 유지보수비용은 두 모델이 동일하지만 5년차에 시스템 재사용 또는 폐기 비용에서 약간의 차이가 발생한다. 같은 방식으로, 해당 기간 동안 고급형모델의 총비용은 모든 옵션이 포함된 경우 (599대의 인포키오스크 설치 시) USD 14,969,297인 반면, 모든 옵션이 설치되지 않은 경우 (994대의 인포키오스크 설치 시) USD 14,952,619이다. 고급형모델의 5년간 총비용이 기본모델에 비해 아주 약간 상회한다.

표 4-7 기본모델과 고급형모델의 5년간 총비용 (한국 리서치팀 선정 사양 전제 시)

	기본 모델		고급형 모델		
	모든 옵션 포함 시 (639대 설치)	모든 옵션 미 포함 시 (1109대 설치)	모든 옵션 포함 시 (599대 설치)	모든 옵션 미 포함 시 (994대 설치)	
1년차	10,000,000	10,000,000	10,000,000	10,000,000	· 설치비 및 유지보수비용 · 유지보수 : 한국팀
2년차	998,182	998,182	998,182	998,182	· 대당 유지비용(1년차) * (1+CPI)*인포키오스크 설치 비용 · 유지보수 : 우즈베키스탄팀
3년차	1,096,004	1,096,004	1,096,004	1,096,004	· 대당 유지비용(2년차) * (1+CPI)*인포키오스크 설치 비용 · 유지보수 : 우즈베키스탄팀
4년차	1,203,412	1,203,412	1,203,412	1,203,412	· 대당 유지비용(3년차) * (1+CPI)*인포키오스크 설치비용 · 유지보수 : 우즈베키스탄팀
5년차	1,670,018	1,650,181	1,671,699	1,655,021	· 대당 유지비용(4년차) * (1+CPI)*인포키오스크 설치비용 + 기기 재사용 또는 폐기 비용 · 유지보수 : 우즈베키스탄팀
총비용	14,967,615	14,947,779	14,969,297	14,952,619	

가정 : 환율 변동은 없는 것으로 가정. 연간 예상 소비자 물가 지수(CPI) 9.8%는 2015년도 우즈베키스탄 CPI에 근거.

각주 : 설치비용, 유지보수비용 등과 같은 세부 내역은 pp.32-41의 내용 및 표를 참고.

## 다. 우즈베키스탄 인포키오스크 비용 추정 (우즈베키스탄 정부가 선정한 사양 전제 시)

위에서 한국팀이 선정한 사양을 바탕으로 비용 추정을 하였다. 그러나 한국팀의 비용 산정 이후 우즈베키스탄 정부가 별도로 사양을 선정하여 한국팀에게 추가적인 비용 추정을 요청하였다. 우즈베키스탄 정부가 선정한 사양은 대체로 한국팀이 선정한 사양보다 약간 고가의 사양으로 구성되어 있다. 우즈베키스탄 정부의 요청에 의한 비용 추정 결과는 아래와 같다.

### 1) 비용 추정을 위한 가정

한국팀이 비용 추정 시 사용한 가정과 동일한 가정을 적용한다(아래).

- A. 비용추정을 위한 방법은 앞서 위에서 언급한 내용을 적용
- B. 두 모델에 대한 비용 추정
  - ① 기본 모델(a basic model): 기본 사양 적용 모델
  - ② 고급형 모델(an advanced model): 기본 사양을 업그레이드 한 모델
- C. 옵션 스펙이 있는 경우와 없는 경우를 기본 모델과 고급형 모델에 각각 적용
- D. 각 구성품은 한국산(韓國産)을 구입
- E. 각 구성품의 가격은 2017년 2월 기준 한국 시장가격(두개의 사업소에 가격을 문의하여 평균한 값)을 적용함. 다만, 가격을 문의한 사업소가 한국팀이 사양 선정시 문의한 사업소와 상이하기 때문에 같은 사양이라도 한국팀의 비용 추정시의 가격과 다를 수 있음
- F. 한국 원화(KRW)를 미달러(USD)로 변환  
(환율: 1,183.78 KRW=1 USD, 2017년 1월 평균 환율 적용)

### 2) 기본 사양 구성품 및 가격

기본 모델에 포함되는 구성품은 아래 표와 같으며, 구성품에는 컴퓨터, 터치모니터, 프린터 및 SW 등이 포함된다. 인포키오스크 한 대당 비용은 USD 7,338이다. 각 구성별 세부내역은 아래 표와 같다.



표 4-8 기본 모델 구성품 및 가격 (우즈베키스탄 정부가 선정한 사양 전제 시)

번호	구성품	모델(명)	세부 사양	가격 (US\$)
1	본체 (Computer)	PC	Motherboard: Intel H61 / CPU: G2030(3.0Ghz) – discontinued product which can be replaced by a similar product (eg. CPU i3 6100 (3.7Ghz)) / RAM: 4G / HDD: 1,000G / Power supply	974
2	터치 모니터 (Touch Monitor)	19"	TFT LED / Brightness: 300cd/m2 / Contrast: 1000:1 / Resolution: 1280×1024	
3	터치 스크린 (ouch Screen)	19"	High Transparence, high precision and durability / Resolution: 4096×4096 / Surface Hardness: Mohs' hardness rating of 7 / Force<100G; Response Time:10ms	657
4	외부 케이스 (KIOSK Casing)	케비넷	Durable steel frame 2.0mm, powder coated steel back covers / Ergonomically sleek and smart design / Easy to install and operate with drawers / Security locks/ Internal fans for ventilation / Moistureproof / Antirust, Anti-acid, Static free / Water and Dust proof	2,141
5	포장 (Packing)		Standard export packing / Prices varies from 50 to 900 USD, depending on packing style (individual packing vs. whole packing)	475
6	프린터 (4 Printer)	HP1020 –Black and white color	HP 1020 – discontinued product which can be replaced by a similar product (eg. MS810DN) / Print technology: Laser; / Resolution (Black): up to 600x600dpi / Print speed, black (normal): Up to 42 ppm / First page out in as low as 5–6 seconds / Suggest monthly printing: 250~2000 sheets.	1,088
7	영수증 출력 프린터 (Receipt Printer)	Epson532	Epson 532 – discontinued product which can be replaced by a similar product (eg. HMK-054) / Thermal printing technology / 8dot/mm / Graphic and text printing / Paper width 80mm / Speed > of 6" /152mm per second / Paper running out alarm / Paper jam alarm / Blackmark sensor / Operating Temp.: 14°F/-10°C to 122°F/50°C / Storage Temp.: 14°F/-10°C to 122°F/50°C / Maximum Print Width 3.1" / 80 mm / Maximum Print Length 23.6" / 600 mm	219
8	키보드 (Keyboard)	강철키보드 (볼터치 기능 포함)	64 Keys PC–Keyboard Standard Layout / IP65 Water–proof,dust–proof / Vandal–proof Performance / Rugged stainless steel panel with trackball / Interface PS/2, USB available /	305

번호	구성품	모델(명)	세부 사양	가격 (US\$)
			No driver needed, plug and play / Integrated Peripherals Trackball / Operating temperature: -10°C to +60°C / Storage temperature: -20°C to +70°C	
9	스마트 카드리더기 (Smart Card Reader)	ACR1281U-C1	Interface: USB Full Speed / Operating Distance: up to 50 mm / Supply Voltage: Regulated 5V DC / Supply Current: 200mA (operating); 50mA (standby); 100mA (normal) / Operating temperature: 0-50°C / Operating Frequency: 13.56 MHz / Smart Card Interface Support(ISO14443 Type A & B, Mifare, FeliCa , 4 types of NFC (ISO/IEC18092) tags / ISO 7816 1/2/3, Class A, B, C (5B, 3B, 1.8B)) / Compliance / Certifications: ISO 14443, CE, FCC, KC, VCCI, PC/SC, CCID, RoHS, USB Full Speed. Microsoft WHQL: 2000, XP, Vista, 7, 8, Server 2003, Server 2008, Server 2008 R2, Server 2012	219
10	외부 USB 포트	3.0	ExternalUSBportonfrontside/ USB 3.0 Standart A / 5 V DC / 12mm x 4.5 mm (type A)	25
11	무정전 전원 장치 (UPS)	1000VA	Inputvoltage: 145~290VAC/Outputvoltage: 200~255VAC/Output frequency: 50±0.5Hz / Transient time: ≤30ms / Max time for supplying a single: 10~30 minutes( for single PC)	378
12	감시장치 (Watch dog)		Software watchdog / Hardware watchdog	335
13	Wi-Fi		Wi-Fi router	57
14	소프트웨어		Windows OS / Application Program	465
대당 가격				7,338

각주 : 세부 사양은 변경될 수 있음.

### 3) 고급형 모델 구성품 및 가격

고급형 모델은 기본 모델과 동일한 구성품으로 구성되어 있다. 고급형 모델의 대부분 구성품은 기본모델과 동일하며, 터치 모니터/터치 스크린 (2,3번)만 기본모델보다 화면이 크고 좋은 사양으로 구성되어 있다. 고급형 모델에서 인포키오스크 한 대당 가격은 USD 7,581이다. 기본 모델에 비해 USD 243이 더 소요된다. 각 구성별 세부내역은 아래 표와 같다.

표 4-9 | 고급 모델 구성품 및 가격 (우즈베키스탄 정부가 선정한 사양 전체 시)

NO.	COMPONENTS	MODEL	DESCRIPTION	PRICE (USD)
1	본체 (Computer)	PC	Motherboard: Intel H61 / CPU: G2030(3.0Ghz) – discontinued product which can be replaced by a similar product (eg. CPU i3 6100 (3.7Ghz)) / RAM: 4G / HDD: 1,000G / Power supply	974
2	터치모니터 (Touch Monitor)	22"	TFT LED / Brightness: 300cd/m2 / Contrast: 1000:1 / Resolution: 1280×1024	900
3	터치스크린 (Touch Screen)	22"	High Transparence, high precision and durability / Resolution: 4096×4096 / Surface Hardness: Mohs' hardness rating of 7 / Force<100G; Response Time:10ms	
4	외부 케이스 (KIOSK Casing)	케비넷	Durable steel frame 2.0mm, powder coated steel back covers / Ergonomically sleek and smart design / Easy to install and operate with drawers / Security locks/ Internal fans for ventilation / Moistureproof / Antirust, Anti-acid, Static free / Water and Dust proof	2,141
5	포장 (Packing)		Standard export packing / Prices varies from 50 to 900 USD, depending on packing style (individual packing vs. whole packing)	475
6	프린터 (A4 Printer)	HP1020 – Black and white color	HP 1020 – discontinued product which can be replaced by a similar product (eg. MS810DN) / Print technology: Laser; / Resolution (Black): up to 600x600dpi / Print speed, black (normal): Up to 42 ppm / First page out in as low as 5–6 seconds / Suggest monthly printing: 250~2000 sheets.	1,088
7	영수증 출력 프린터 (Receipt Printer)	Epson532	Epson 532 – discontinued product which can be replaced by a similar product (eg. HMK-054) / Thermal printing technology / 8dot/mm / Graphic and text printing / Paper width 80mm / Speed } of 6" /152 mm per second / Paper running out alarm / Paper jam alarm / Blackmark sensor / Operating Temp.: 14°F/-10°C to 122°F/50°C / Storage Temp.: 14°F/-10°C to 122°F/50°C / Maximum Print Width 3.1" / 80 mm / Maximum Print Length 23.6" / 600 mm	219
8	키보드 (Keyboard)	강철키보드 (볼터치 기능 포함)	64 Keys PC–Keyboard Standard Layout / IP65 Water–proof,dust–proof / Vandal–proof Performance / Rugged stainless steel panel with trackball / Interface PS/2, USB available /	305

NO.	COMPONENTS	MODEL	DESCRIPTION	PRICE (USD)
			No driver needed, plug and play / Integrated Peripherals Trackball / Operating temperature: -10°C to +60°C / Storage temperature: -20°C to +70°C	
9	스마트 카드리더기 (Smart Card Reader)	ACR1281U-C1	Interface: USB Full Speed / Operating Distance: up to 50 mm / Supply Voltage: Regulated 5V DC / Supply Current: 200mA (operating); 50mA (standby); 100mA (normal) / Operating temperature: 0-50°C / Operating Frequency: 13.56 MHz / Smart Card Interface Support(ISO14443 Type A & B, Mifare, FeliCa , 4 types of NFC (ISO/IEC18092) tags / ISO 7816 1/2/3, Class A, B, C (5B, 3B, 1.8B)) / Compliance / Certifications: ISO 14443, CE, FCC, KC, VCCI, PC/SC, CCID, RoHS, USB Full Speed. Microsoft WHQL: 2000, XP, Vista, 7, 8, Server 2003, Server 2008, Server 2008 R2, Server 2012	219
10	외부 USB 포트 (External USB Port)	3.0	ExternalUSBportonfrontside / USB 3.0 Standart A / 5 V DC / 12mm x 4.5 mm (type A)	25
11	무정전 전원 장치 (UPS)	1000VA	Inputvoltage:145~290VAC/Outputvoltage:200~255VAC / Output frequency: 50±0.5Hz / Transient time: ≤30ms / Max time for supplying a single: 10~30 minutes( for single PC)	378
12	감시장치 (Watch dog)		Software watchdog / Hardware watchdog	335
13	Wi-Fi		Wi-Fi router	57
14	소프트웨어		Windows OS / Application Program	465
총 계				7,581

각주 : 세부 사양은 변경될 수 있음. 볼드체로 표시된 사양은 기본형과 다른 사양임을 의미함

#### 4) 옵션 구성품 및 가격

옵션 구성품은 12가지이다. 각 구성품은 기본 모형 및 고급 모형 각각에 설치가 될 수도 있고 되지 않을 수도 있다. 각 옵션에 대한 설명은 아래 표를 참고하기 바란다. 옵션 구성품을 하나도 설치하지 않을 때는 비용이 소요되지 않는다. 하지만 모든 옵션 구성품을 설치할 경우에는 USD 3,476이 추가로 소요된다.

표 4-10 | 옵션 구성품 및 가격 (우즈베키스탄 정부가 선정한 사양 전제 시)

번호	구성품	세부 사양	가격 (US\$)
1	냉난방 시스템 (heating & cooling system)	온도 제어 냉난방 시스템 *휴대용 온도 조절(가열 및 냉각) 시스템	800
2	지붕 (roof)	미관 등을 위한 실내 설치용	130
3	추가 외부 구성 패널 (Additional external panels that are components)	추가 외부 구성 패널	85
4	공기 유입구 (Air inlet)	방진 필터가 포함된 공기 유입구	50
5	멀티터치 모니터 (Multi-touch monitor)	다수의 터치를 인식할 수 있는 스크린	400
6	수수료 결제기 (bill acceptor)	현금 지급을 위한 현금지폐 수취 기기	850
7	내장형 웹카메라 (Built-in Web Camera)	보안을 위한 사용자 식별 사진을 찍을 수 있는 카메라(CMOS 500만 픽셀 이상)	57
8	파손방지튜브 (Vandal-proof tub)	외부의 파괴 시도로부터 기기를 보호	85
9	스캐너 (A4 Scanner)	문서 스캔 장치	234
10	카드 판독기 (Card reader Motorized)	자동 카드 판독 기능	271
11	분할벽 (Dividing wall)	인포키오스크 사용자를 위한 파티션	115
12	추가 디스플레이 (Additional display)	요청시 추가 디스플레이 제공	400
합 계			3,476

각주 : 세부 사양은 변경될 수 있음.

### 5) 기본 모델 및 고급형 모델 비용

기본 구성품만으로 구성된 기본 모델의 인포키오스크 대당(per a KIOSK: PAK) 제조원가는, 옵션 구성품을 하나도 포함하지 않은 경우는 USD 7,338이고, 옵션 구성품을 모두 포함한 경우는 USD 10,814이다. 설치비(USD 845)와 10% 이윤을 포함한 판매가격은 USD 9,001(Min: 옵션을 포함하지 않은 경우) 내지 USD 12,825(Max: 옵션을 모두 포함한 경우) 이다. 여기에, 예비비(Min USD 900 ~ Max USD 1,282)와 유지보수비(Min USD 990 ~ Max USD 1,411)를 합산하면 키오스크 한 대당 총비용 (Min USD 10,891~ Max USD 15,518)이 산출된다. 참고로 첫 해에는 한국 팀이 두 번째 해부터는 우즈베키스탄 팀이 유지 업무를 수행할 것이다. 표 안의 사양 및 가격은 변동될 수 있다.

표 4-11 기본 모델 한 대당 총비용 (우즈베키스탄 정부가 선정한 사양 전제 시)

구분	번호	구성품	모델(명)	세부 사양	가격 (US\$)
기본 스펙	1	본체	PC	Motherboard: Intel H61 / CPU: G2030(3.0Ghz) – discontinued product which can be replaced by a similar product (eg. CPU i3 6100 (3.7Ghz)) / RAM: 4G / HDD: 1,000G /Power supply	974
	2	터치 모니터	19"	TFT LED / Brightness: 300cd/m2 / Contrast: 1000:1 / Resolution: 1280×1024	657
	3	터치 스크린	19"	High Transparence, high precision and durability / Resolution: 4096×4096 / Surface Hardness: Mohs' hardness rating of 7 / Force<100G; Response Time:10ms	832
	4	외부 케이스	Cabinet	Durable steel frame 2.0mm, powder coated steel back covers / Ergonomically sleek and smart design / Easy to install and operate with drawers / Security locks/ Internal fans for ventilation / Moistureproof / Antirust, Anti-acid, Static free / Water and Dust proof	2,141
	5	포장		Standard export packing / Prices varies from 50 to 900 USD, depending on packing style (individual packing vs. whole packing)	475
	6	프린터	HP1020-Black and white color	HP 1020 – discontinued product which can be replaced by a similar product (eg. MS810DN) / Print technology: Laser; / Resolution (Black): up to 600x600dpi / Print speed, black (normal): Up to 42 ppm / First page out in as low as 5–6 seconds / Suggest monthly printing: 250~2000 sheets.	1,088
	7	영수증 출력 프린터	Epson532	Epson 532 – discontinued product which can be replaced by a similar product (eg. HMK-054) / Thermal printing technology / 8dot/mm / Graphic and text printing / Paper width 80mm / Speed > of 6" / 152	219

구분	번호	구성품	모델(명)	세부 사양	가격 (US\$)
				mm per second / Paper running out alarm / Paper jam alarm / Blackmark sensor / Operating Temp.: 14°F / -10°C to 122°F/50°C / Storage Temp.: 14°F/-10°C to 122°F/50°C / Maximum Print Width 3.1" / 80 mm / Maximum Print Length 23.6" / 600 mm	
	8	키보드	볼터치 기능의 강철키보드	64 Keys PC-Keyboard Standard Layout / IP65 Water-proof, dust-proof / Vandal-proof Performance / Rugged stainless steel panel with trackball / Interface PS/2, USB available / No driver needed, plug and play / Integrated Peripherals Trackball / Operating temperature: -10°C to +60°C / Storage temperature: -20°C to +70°C	305
	9	스마트 카드리더기	ACR1281U-C1	Interface: USB Full Speed / Operating Distance: up to 50 mm / Supply Voltage: Regulated 5V DC / Supply Current: 200mA (operating); 50mA (standby); 100mA (normal) / Operating temperature: 0-50°C/ Operating Frequency: 13.56 MHz / Smart Card Interface Support(ISO14443 Type A & B, Mifare, FeliCa , 4 types of NFC (ISO/IEC18092) tags / ISO 7816 1/2/3, Class A, B, C (5B, 3B, 1.8B)) / Compliance / Certifications: ISO 14443, CE, FCC, KC, VCCI, PC/SC, CCID, RoHS, USB Full Speed. Microsoft WHQL: 2000, XP, Vista, 7, 8, Server 2003, Server 2008, Server 2008 R2, Server 2012	219
	10	외부 USB 포트	3.0	External USB port on front side / USB 3.0 Standard A / 5 V DC / 12mm x 4.5 mm (type A)	25
	11	무정전 전원 장치	1000VA	Inputvoltage:145~290VAC / Outputvoltage:200~255VAC / Output frequency: 50±0.5Hz /	378

구분	번호	구성품	모델(명)	세부 사양	가격 (US\$)
				Transient time: ≤30ms / Max time for supplying a single: 10~30 minutes(for single PC)	
	12	감시장치		Software watchdog / Hardware watchdog	335
	13	Wi-Fi		Wi-Fi router	57
	14	소프트웨어		Windows OS / Application Program	465
	소 계				7,338
옵션 사양	1	냉난방 시스템		온도 제어 냉난방 시스템 *휴대용 온도 조절(가열 및 냉각) 시스템	800
	2	지붕		미관 등을 위해 실내 설치용	130
	3	추가 외부 구성 패널		추가 외부 구성 패널	85
	4	공기 유입구		방진 필터가 포함된 공기 유입구	50
	5	멀티터치 모니터		다수의 터치를 인식할 수 있는 스크린	400
	6	수수료 결제기		현금 지급을 위한 현금지폐 수취 기기	850
	7	내장형 웹카메라		보안을 위한 사용자 식별 사진을 찍을 수 있는 카메라 (CMOS 500만 픽셀 이상)	57
	8	파손방지튜브		외부의 파괴 시도로부터 기기를 보호	85
	9	스캐너		문서 스캔 장치	234
	10	카드 판독기		자동 카드 판독 기능	271
	11	분할벽		인포키오스크 사용자를 위한 파티션	115
	12	추가 디스플레이		요청시 추가 디스플레이 제공	400
	소 계				3,476
제조원가 (A)				최소 (모든 옵션 사항 배제시)	7,338
				최대 (모든 옵션 사항 포함시)	10,814
설치비 (B)		선적포함			845
판매가격 (C)		A+B의 10% 추가		최소 (모든 옵션 사항 배제시)	9,001
				최대 (모든 옵션 사항 포함시)	12,825
예비비 (D)		판매가격의 10%		최소 (모든 옵션 사항 배제시)	900
				최대 (모든 옵션 사항 포함시)	1,282
유지비용(1차년도 기준, E)		C+D의 10%		최소 (모든 옵션 사항 배제시)	990
				최대 (모든 옵션 사항 포함시)	1,411
총 비용(대당)		C + D + E		최소 (모든 옵션 사항 배제시)	10,891
				최대 (모든 옵션 사항 포함시)	15,518

자료 출처 : 각주 : 표의 세부 내용은 변경될 수 있음.



고급형 모델은 기본모델의 구성품과 동일한 구성품으로 구성되지만 터치 모니터/터치 스크린은 고급형 사양으로 구성된다. 고급형 모델의 인포키오스크 대당(per a KIOSK: PAK) 제조 원가는, 옵션 구성품을 하나도 포함하지 않은 경우는 USD 7,581이고, 옵션 구성품을 모두 포함한 경우는 USD 11,057이다. 설치비(USD 845)와 10% 이윤을 포함한 판매가격은 USD 9,269(Min: 옵션을 포함하지 않은 경우) 내지 USD 13,092(Max: 옵션을 모두 포함한 경우)이다. 여기에, 예비비(Min USD 927~Max USD 1,309)와 유지보수비(Min USD 1,020~Max USD 1,440)를 합산하면 인포키오스크 한 대당 총비용 (Min USD 11,215~Max USD 15,842)이 산출된다. 참고로 첫 해에는 한국 팀이 두 번째 해부터는 우즈베키스탄 팀이 유지 업무를 수행할 것이다. 아래 표 4-12 안의 사양 및 가격은 변동될 수 있다.

표 4-12 | 고급형 모델 한 대당 총비용 (우즈베키스탄 정부가 선정한 사양 전제 시)

구분	번호	구성품	모델(명)	세부 사양	가격 (US\$)
고급형 스펙	1	본체	PC	Motherboard: Intel H61 / CPU: G2030(3.0Ghz) – discontinued product which can be replaced by a similar product (eg. CPU i3 6100 (3.7Ghz)) / RAM: 4G / HDD: 1,000G /Power supply	974
	2	터치 모니터	22"	TFT LED / Brightness: 300cd/m2 / Contrast: 1000:1 / Resolution: 1280×1024	900
	3	터치 스크린	22"	High Transparence, high precision and durability / Resolution: 4096×4096 / Surface Hardness: Mohs' hardness rating of 7 / Force<100G; Response Time:10ms	
	4	외부 케이스	Cabinet	Durable steel frame 2.0mm, powder coated steel back covers / Ergonomically sleek and smart design / Easy to install and operate with drawers / Security locks/ Internal fans for ventilation / Moistureproof / Antirust, Anti-acid, Static free / Water and Dust proof	2,141
	5	포장		Standard export packing / Prices varies from 50 to 900 USD, depending on packing style (individual packing vs. whole packing)	475
	6	프린터	HP1020 -Black and white color	HP 1020 – discontinued product which can be replaced by a similar product (eg. MS810DN) / Print technology: Laser; / Resolution (Black): up to 600x600dpi / Print speed, black (normal): Up to 42 ppm / First page out in as low as 5–6 seconds / Suggest monthly printing: 250~2000 sheets.	1,088

구분	번호	구성품	모델(명)	세부 사양	가격 (US\$)
	7	영수증 출력 프린터	Epson532	Epson 532 – discontinued product which can be replaced by a similar product (eg. HMK-054) / Thermal printing technology / 8dot/mm / Graphic and text printing / Paper width 80mm / Speed > of 6” /152 mm per second / Paper running out alarm / Paper jam alarm / Blackmark sensor / Operating Temp.: 14°F/-10°C to 122°F/50°C / Storage Temp.: 14°F/-10°C to 122°F/50°C / Maximum Print Width 3.1” / 80 mm / Maximum Print Length 23.6” / 600 mm	219
	8	키보드	볼터치 기능의 강철키보드	64 Keys PC-Keyboard Standard Layout / IP65 Water-proof, dust-proof / Vandal-proof Performance / Rugged stainless steel panel with trackball / Interface PS/2, USB available / No driver needed, plug and play / Integrated Peripherals Trackball / Operating temperature: -10°C to +60°C / Storage temperature: -20°C to +70°C	305
	9	스마트 카드리더기 (Smart Card Reader)	ACR1281U- C1	Interface: USB Full Speed / Operating Distance: up to 50 mm / Supply Voltage: Regulated 5V DC / Supply Current: 200mA (operating); 50mA (standby); 100mA (normal) / Operating temperature: 0-50°C / Operating Frequency: 13.56 MHz / Smart Card Interface Support(ISO14443 Type A & B, Mifare, FeliCa, 4 types of NFC (ISO/IEC18092) tags / ISO 7816 1/2/3, Class A, B, C (5B, 3B, 1.8B)) / Compliance / Certifications: ISO 14443, CE, FCC, KC, VCCI, PC/SC, CCID, RoHS, USB Full Speed, Microsoft WHQL: 2000, XP, Vista, 7, 8, Server 2003, Server 2008, Server 2008 R2, Server 2012	219
	10	외부 USB 포트	3.0	External USB port on front side/ USB 3.0 Standard A / 5 V DC / 12mm x 4.5 mm (type A)	25
	11	무정전 전원 장치	1000VA	Inputvoltage:145~290VAC/Outputvoltage:200~255VAC / Output frequency: 50±0.5Hz / Transient time: ≤30ms / Max time for supplying a single: 10~30 minutes(for single PC)	378

구분	번호	구성품	모델(명)	세부 사양	가격 (US\$)
	12	감시장치		Software watchdog / Hardware watchdog	335
	13	Wi-Fi		Wi-Fi router	57
	14	소프트웨어		Windows OS / Application Program	465
소 계					7,581
옵션 사양	1	냉난방 시스템		Industrial-rated, thermostat controlled heating and cooling systems. (system have to operate flawlessly in extreme heat and bone-chilling subzero conditions.) * portable temperature control (heating & cooling)system	800
	2	지붕		Can also be purchased for indoor installations for the aesthetic effect	130
	3	추가 외부 구성 패널		Additional external panels that are components (privacy safe borders/ Privacy Filter which does not show picture at the angle and tables)	85
	4	공기 유입구		Air inlet with filter to minimize dust	50
	5	멀티터치 모니터		recognizes the presence of more than one points of contact with the surface of the screen	400
	6	수수료 결제기		Bill acceptor for cash payment, (compatible with all denominations)	850
	7	내장형 웹카메라		Web-cam for security-takes photos of each user at the time of identification (CMOS 5M pixel or more)	57
	8	파손방지티류브		For protection of security units from external attempts of destruction	85
	9	스캐너		Sheet feed scanner for document scanning.	234
	10	카드 판독기		Automatic card feeding function	271
	11	분할벽		Dividing partition for individual use of KIOSK	115
	12	추가 디스플레이		Additional display on request	400
Sub-Total					3,476
제조원가 (A)				최소 (모든 옵션 사항 배제시)	7,581
				최대 (모든 옵션 사항 포함시)	11,057
설치비 (B)		선적포함			845
판매가격 (C)		A+B의 10% 추가		최소 (모든 옵션 사항 배제시)	9,269
				최대 (모든 옵션 사항 포함시)	13,092
예비비 (D)		판매가격의 10%		최소 (모든 옵션 사항 배제시)	927
				최대 (모든 옵션 사항 포함시)	1,309
유지비용(1차년도 기준, E)		C+D의 10%		최소 (모든 옵션 사항 배제시)	1,020
				최대 (모든 옵션 사항 포함시)	1,440
총 비용(대당)		C + D + E		최소 (모든 옵션 사항 배제시)	11,215
				최대 (모든 옵션 사항 포함시)	15,842

각주 : 세부 사양은 변경될 수 있음. 볼드체로 표시된 사양은 기본형과 다른 사양임을 의미함

아래 표 4-13은 기본모델과 고급형모델을 비교한 표이다. 두 모델은 구성품 스펙에서 차이를 보여 제조원가에서부터 차이가 발생한다. 제조원가의 차이가 총비용, 판매가, 예비비, 유지비 등에 차이가 발생하게 한다. 기본모델은 USD 1,000만으로 644대 (모든 옵션을 설치하는 경우) 내지 918대 (옵션을 설치하지 않는 경우)의 인포키오스크를 설치할 수 있는 반면 고급형모델은 631대 (모든 옵션을 설치하는 경우) 내지 892대 (옵션을 설치하지 않는 경우)의 인포키오스크를 설치할 수 있다.

■ 표 4-13 ■ 기본모델과 고급형모델 비교 (우즈베키스탄 정부가 선정한 사양 전제 시)

		기본 모델 (USD)	고급형 모델 (USD)
사양(대당 가격, SW 포함)		7,338	7,581
옵션 사양(대당 가격, 최대 가격)		3,476	3,476
제조원가(A, 대당 가격)	최소 (모든 옵션 사항 배제시)	7,338	7,581
	최대 (모든 옵션 사항 포함시)	10,814	11,057
설치비용(B, 대당 비용)		845	845
판매가격(대당 가격)	최소 (모든 옵션 사항 배제시)	9,001	9,269
	최대 (모든 옵션 사항 포함시)	12,825	13,092
예비비(대당 비용)	최소 (모든 옵션 사항 배제시)	900	927
	최대 (모든 옵션 사항 포함시)	1,282	1,309
유지비용(대당 비용)	최소 (모든 옵션 사항 배제시)	990	1,020
	최대 (모든 옵션 사항 포함시)	1,411	1,440
총 계(대당 가격)	최소 (모든 옵션 사항 배제시)	10,891	11,215
	최대 (모든 옵션 사항 포함시)	15,518	15,842
인포키오스크 설치 총예산		10,000,000	10,000,000
인포키오스크 설치 대수	최소 (모든 옵션 사항 배제시)	644	631
	최대 (모든 옵션 사항 포함시)	918	892

주석 : 세부 내용은 변경될 수 있음.

## 6) 5년간 총비용 추정

두 모델에 따른 5년간 총비용은 아래 표에서 보는 바와 같이 추정될 수 있다. 기본모델의 경우 첫 1년은 설치 및 유지비용으로 USD 1,000만의 비용이 든다. 그러나 2년차부터는 유지비용만이 발생되는데, 유지비용은 2년차부터 2015년 우즈베키스탄 소비가격지수(CPI) 9.8%만큼 증가하게 된다. 5년차에서는, 기존과 동일한 방식으로 추정되며, 여기에 인포키오스크 재사용 또는 폐기 비용이 추가된다. 재사용 또는 폐기 비용은 위에서 언급된 생산비용 5%로 계산된다. 결과적으로 5년간 기본모델의 총비용은 모든 옵션이 포함된 경우 (644대의 인포키오스크 설치 시) USD 14,967,374인 반면, 모든 옵션이 설치되지 않은 경우 (918대의 인포키오스크 설치 시) USD 14,955,808이다. 1년차부터 5년차까지 유지보수비용은 두 모델이 동일하지만 5년차에 시스템 재사용 또는 폐기 비용에서 약간의 차이가 발생한다. 같은 방식으로,

해당 기간 동안 고급형모델의 총비용은 모든 옵션이 포함된 경우 (631대의 인포키오스크 설치 시) USD 14,967,931인 반면, 모든 옵션이 설치되지 않은 경우 (892대의 인포키오스크 설치 시) USD 14,956,929이다. 고급형모델의 5년간 총비용이 기본모델에 비해 아주 약간 상회한다.

■ 표 4-14 ■ 기본모델과 고급형모델의 5년간 총비용(우즈베키스탄 정부가 선정한 사양 전제 시)

	기본 모델		고급형 모델		
	모든 옵션 포함 시 (644대 설치)	모든 옵션 미 설치 (918대 설치)	모든 옵션 포함 시 (631대 설치)	모든 옵션 미 설치 (892대 설치)	
1년차	10,000,000	10,000,000	10,000,000	10,000,000	· 설치비 및 유지보수비용. · 유지보수 : 한국팀
2년차	998,182	998,182	998,182	998,182	· 대당 유지비용(1년차) * (1+CPI)*인포키오스크 설치 비용. · 유지보수 : 우즈베키스탄팀
3년차	1,096,004	1,096,004	1,096,004	1,096,004	· 대당 유지비용(2년차) * (1+CPI)*인포키오스크 설치 비용. · 유지보수 : 우즈베키스탄팀
4년차	1,203,412	1,203,412	1,203,412	1,203,412	· 대당 유지비용(3년차) * (1+CPI)*인포키오스크 설치 비용. · 유지보수 : 우즈베키스탄팀
5년차	1,669,777	1,658,210	1,670,334	1,659,331	· 대당 유지비용(4년차) * (1+CPI)*인포키오스크 설치 비용 + 기기 재사용 또는 폐기 비용. · 유지보수 : 우즈베키스탄팀
총비용	14,967,374	14,955,808	14,967,931	14,956,929	

가정 : 환율 변동은 없는 것으로 가정. 연간 예상 소비자 물가 지수(CPI) 9.8%는 2015년도 우즈베키스탄 CPI에 근거.

각주 : 설치비용, 유지보수비용 등과 같은 세부 내역은 pp.32-41의 내용 및 표를 참고.

## 2. 인포키오스크 설치 및 운영의 기대효과 분석

MITC은 우즈베키스탄 전역에 194개의 one-stop shop과 1,306개의 우체국(post office)에 1,500대의 인포키오스크를 설치할 계획이다. 인포키오스크가 설치되는 두 기관과 우즈텔레콤(Uz-telecom)은 기기에 대한 일상적인 유지관리 및 기술지원을 제공할 계획이다.

인포키오스크에서는 공공서비스 및 프로그램과 관련된 자주 묻는 질문에 대해 다양하고 최신의 답변을 제공해줄 것으로 기대된다. 현재 일반 시민들은 정부 민원에 필요한 정보를 문의하거나 알기위해 직접 기관에 방문해야 한다. 본 연구진은 우즈베키스탄에서 우체국 및 one-stop shop에 인포키오스크가 설치된 이후 공공서비스 전달 및 공공정보 제공이 어떻게 변할 것인지에 대한 조사를 진행하였다. 연구진은 one-stop 서비스 센터, 결혼등기소(marriage-registration offices), 공증사무소(notary offices) 등과 같은 공공 기관들의 위치와 제공서비스에 대해서 조사하였다. 또한 연구진은 예상 인포키오스크 설치 위치에 대한 정보도 수집하였다. 본 연구진은 관련 정보를 MITC 및 우즈베키스탄 정부에 요청하였다.

우즈베키스탄 내 인포키오스크가 설치되면 일반 고객, 우즈베키스탄 정부 및 공무원, 그리고 우즈베키스탄 사회 전반에 있어 많은 부문에서 편익이 발생할 것이다. 첫째, 공공서비스 기관 접근 비용 및 대기시간이 줄어들어 따라 시민들의 공공서비스 접근 및 문서 발급에 대한 비용은 줄어들 수 있다. 길고 긴 대기시간을 피하기 위해 공무원들에게 뇌물을 주는 부패에 대한 유인 역시 줄어들거나 없어질 것이다. 공무원들의 업무 부담이 줄어들어 따라 서비스 전달의 질 및 거버넌스의 질도 눈에 띄게 향상될 것으로 기대된다. 이러한 공공서비스 및 관리 개선은 노동, 자원, 그리고 시간의 보다 효율적인 배분을 통해 높은 경제 성장에 기여할 것이다. 나아가, 인포키오스크 설치와 같은 전자정부부문에 대한 투자는 우즈베키스탄 공공 관리 혁신으로 가는 관문이 될 것이다.

## 3. 인포키오스크 설치 및 운영의 비용 편익 분석

인포키오스크 설치에 대한 비용-편익(BC) 분석을 할 때 세 가지 주요한 편익들을 생각해 볼 수 있다. 1)시민/고객들에게 편익 2)정부 기관에 편익 3) 일반적인 사회-경제적 편익. 이 세 편익들은 다양한 선행연구와 전자 정부 투자와 관련된 정부 보고서에 사용되는 표준적인 틀이다(Kertesz 2003; Bhatnagar and Singh 2010).

전자정부 투자에 대한 대부분의 BC분석은 다음의 측면을 고려한다. 1)시간 절약, 비용 절감, 서비스에 대한 만족과 정부 운영에 대한 더 많은 통제를 할 수 있다는 측면에서 고객들에

게 편익을 주며 2) 개선된 업무 효율, 자동화 처리, 줄어든 불만, 필요한 인력 감소라는 측면에서 정부기관이나 혹은 공무원에게 편익을 준다. 이러한 모든 편익들을 예측하고 계량하는 것은 어렵기 때문에 우리는 고객과 공무원 설문조사로 측정할 수 있는 주요한 요소들에만 초점을 맞춘다.

## 가. 시민/고객 측면의 편익

이 인포키오스크는 우즈베키스탄 전역의 우체국이나 상점에 설치되어 고객의 접근성을 향상시킬 것이다. 시민들에게 풍부하고 최신의 공공정보를 제공하기 위해 1,500개의 인포키오스크를 설치할 것이고 이는 공공 문서의 공증 또는 승인을 준비하는 데 도움을 줄 것이다. 인포키오스크가 성공적으로 설치되면 공공서비스의 고객인 시민과 기업들의 정보 탐색 비용, 방문 비용, 반복적인 정보 입력과 작업 완료 확인하는 비용을 줄일 수 있다. 공공 서비스나 프로그램 정보를 얻기 위해 인포키오스크를 사용하게 되면 우즈베키스탄의 시민들은 관료적 절차를 덜 거쳐도 될 것이다.

특히 서비스센터에서 기다리는 시간이 줄어들 것이다. 대기시간이 줄어들면 시민들이 기다리면서 버리는 임금을 줄일 수 있고 이는 시민들의 비용에 직접적인 효과를 준다. 방문하는데 걸리는 시간이나 대기시간 때문에 발생하는 임금손실은 사용자들의 기회비용에 부분적으로 포함되는데, 이 기회비용은 서비스 접근비용에 중요한 구성요소이다. 이를 인식하여 본 연구는 고객의 현재 및 이전의 직업에 대한 설문조사를 통해 임금의 손실을 간접적이거나 측정하려는 계획을 세웠다. 고객들이 공공 정보를 얻기 위하여 하는 각 방문시간과 방문회수 또한 질문고자 하였다.

고객들이 얻은 편익을 계량화하기 위해(위에서 언급한 절약된 시간과 노력) 우리는 우즈베키스탄의 4개 지역(Tashkent, Navoi, Bukhara, and Namangan)에 있는 시민 등록 사무소, 공증인 사무소 그리고 윈스탑 서비스 사무실에서 조사를 실시하였고 총 1211명의 고객들을 대상으로 설문조사가 진행되었다. 설문조사는 2017년 1월 19일부터 2월 7일까지 Tashkent와 Namangan 지역에서, 그리고 1월 23일부터 2월 7일까지 Bukhara와 Navoi 지역에서 실시되었다.

설치 후 첫 해 동안 고객들이 인포키오스크를 그들의 공적 문서와 인증을 제출하기 전에 상담을 받기 위해 사용할 것이라고 예상했다. 따라서, 우리는 인포키오스크로 고객들이 얻은 편익을 상담을 위해 그들이 관공서로 가는 대신 집 근처에 있는 인포키오스크를 이용하는 것으로 측정하였다. 설치 다음 해부터는 고객들이 관공서를 방문하지 않고 인포키오스크를 사용하여 공적인 문서와 인증서를 발급받을 것이라고 예상하였다. 따라서 우리는 이러한 일 처리를 위하여 관공서 방문 대신 인포키오스크를 사용하는 것에 대한 고객의 편익을 측정하였다. 세부적인 편익추정과정은 다음과 같다.

첫째, 고객들에게 설문조사를 함으로써 우리는 관공서 방문과 공문서나 인증서 획득에 소요되는 연간 비용을 아래 나오는 방정식을 사용하여 측정하였다.

### 식 (1) -

고객이 인포키오스크 설치 전에 관공서를 방문하는 데 드는 연간 비용

$$= (\text{시간당 여가의 가치} \times \text{요청하는 것을 포함한 공문서 획득에 소요되는 월간 시간} + \text{관공서까지의 대중교통비용} \times \text{월간 관공서 방문자 수}) \times 12$$

이 추정은 관공서에 질문을 하고 상담을 하는 비용까지 포함한다. 이 식에서 인포키오스크 설치의 편익을 과대평가 하지 않기 위해 시간당 여가가치를 고객들의 시간당 임금의 절반으로 설정하였다. 우리는 이 측정된 비용을 미국달러(USD)로 변환하여 인포키오스크 설치의 비용과 쉽게 비교할 수 있게 하였다.

두 번째도 같은 방식으로, 인포키오스크 설치 전에 고객이 질문을 하고 상담을 얻는 데 연간 사용하는 비용을 아래 식을 사용하여 계산하였다.

### 식 (2) -

인포키오스크 설치 전에 공무원으로부터 상담을 받기 위해 사용되는 연간 비용

$$= (\text{시간당 여가의 가치} \times \text{오직 상담을 받기 위해서 사용되는 월간 소요시간} + \text{관공서까지의 교통비용} \times \text{월간 상담을 위해 방문하는 방문자 수}) \times 12$$

이 추정은 단지 질문을 하고 상담을 받는 것에만 한정된 추정이다. 인포키오스크가 첫 해에 주로 공공 정보와 상담을 제공한다는 가정 하에서, 이 추정은 인포키오스크가 고객들에게 주는 편익을 계산하는데 중요한 부분이다.

마지막으로, 우리는 우체국에 있는 인포키오스크에서 대중 상담을 얻을 때 드는 연간 비용을 측정했다.

### 식 (3) -

우체국에 설치된 인포키오스크에서 대중 상담을 받는 데 드는 연간 비용

$$= (\text{시간당 여가의 가치} \times \text{우체국에 가는 데 소요되는 시간} \times \text{대중 상담을 받기 위해 관공서에 방문하는 월간 횟수} + \text{우체국까지 가는데 드는 대중교통비용} \times \text{상담을 받기 위해 관공서에 방문하는 월간 횟수} + \text{시간당 여가의 가치}) \times 12$$

인포키오스크는 첫 해에 대중 상담만을 제공하였고 인포키오스크 사용 시간은 우체국에 도착했을 때 이후로 1시간이라고 가정했다. 즉, 인포키오스크는 공무원의 대중 상담을 대체할 것이라 예상된다.



표 4-15 | 1년간 개인 고객의 비용

(단위: USD)

	(1) 모든 공공서비스	(2) 공적 자문 한정	(3) 인포키오스크를 사용하는 데 예측되는 비용	(4) 대중 상담을 위해 인포키오스크를 사용하는 것의 편익 = (2) - (3)
타슈켄트	204.52	129.15	66.58	62.68
다른 도시 지역들	284.48	136.15	46.26	89.81
다른 농촌 지역들	274.56	114.65	37.27	77.43
우즈베키스탄 전국	261.06	126.54	47.98	78.58

표 4-15는 개별 고객의 예상 비용을 보여준다. 앞에서 설명한 세 가지 예상 비용은 지역별로 (1)~(3)열에 제시되어 있다. Tashkent의 비용은 Tashkent에서 실시한 설문 조사를 통해 추정된 반면 다른 도시 및 농촌 지역은 Navoi, Bukhara 그리고 Namangan 세 지역의 도시 및 농촌 지역 고객을 통해 추정하였다.

인포키오스크를 사용하는 것의 편익은 관공서에서 공적 자문을 받는 비용에서 인포키오스크를 사용하는 데 드는 예상 비용을 차감하여 계산되었다. 이 표가 보여주듯이, 추정된 편익은 Tashkent 지역보다(일인당 연간 약 63달러) 다른 도시와 농촌지역에서 더 크다 (일인당 연간 약 90, 77달러). 그 이유는 다른 도시와 시골지역에서 우체국에 있는 인포키오스크를 사용할 때 대중교통 시간과 비용이 더 크게 줄어들었기 때문이다.

표 4-16 | 2016 우즈베키스탄의 인구

(단위: 1,000명)

	인구 수	성인의 수 (18세 이상)
타슈켄트	2,393	1,595
다른 도시들	13,571	9,044
다른 농촌지역들	15,611	10,404
우즈베키스탄 전국	31,575	21,044

참고 : 우즈베키스탄의 국가통계에서 발표한 인구 수이다. 우리는 지역별 성인의 수를 전국 평균 성인의 비율, 66.65%(마찬가지로 우즈베키스탄의 국가 통계),에 맞추어 측정하였다.

인포키오스크의 총 편익을 계산하기 위하여 우리는 우즈베키스탄의 성인(18세 이상)인구를 사용하였다. 이는 우리의 분석에서의 고객들은 성인일 것이기 때문이다. 표 4-16에서 보여지듯이 2016년 기준 우즈베키스탄의 인구는 대략 3,100만 명이고 그리고 성인 인구는 대략 2,100만 명(인구의 66.65%)이다.

표 4-17 | 인포키오스크를 사용하여 고객들이 얻는 지역별 연간편익

(단위: 백만 USD)

	관공서를 자주 방문하는 성인의 비율					
	100%	80%	60%	40%	20%	10%
타슈켄트	99.98	79.98	59.99	39.99	20.00	10.00
다른 도시들	812.29	649.83	487.37	324.91	162.46	81.23
다른 농촌지역들	805.66	644.53	483.39	322.26	161.13	80.57
우즈베키스탄 전국	1,653.55	1,322.84	992.13	661.42	330.71	165.35

지역별 고객들의 총 편익을 계산하기 위하여 자문을 위해 인포키오스크를 사용하여 얻는 개인적 편익과 지역별 성인의 수를 곱하였고 표 4-17의 첫 번째 열에 그 값을 제시하였다. 이 열에서, 우리는 우즈베키스탄의 모든 성인들이 관공서를 방문한다고 가정하였다.<sup>7)</sup> 첫 번째 열에서 나타난 예상치가 현실적이지 않기 때문에 우리는 또한 관공서에 주로 방문하는 어른들의 비율을 100퍼센트부터 10퍼센트까지 바뀌가며 다른 편익 수준을 계산하였다.

우즈베키스탄 통계청은 2015년 기준(가장 최신 데이터) 우즈베키스탄의 총 가구 수는 620만이라고 보고했다. 그러므로, 예상되는 가구당 평균 성인의 수는 3.4명이다 (3.4=2100만 성인/620만 가구). 최소한 가구당 한 명 이상의 성인이 관공서를 정기적으로 들를 필요가 있다고 가정하면 최소한 성인의 30퍼센트는 정기적으로 관공서를 방문해야 한다. 20퍼센트의 성인이 관공서를 방문한다고 하였을 때의 예상치는 3억 3000만 달러로, 이 값은 전체 편익을 과소평가한 값으로 보인다. 그렇지만 이 보수적으로 추정된 연간 편익조차 이미 인포키오스크 설치에 필요한 총 비용인 1000만 달러보다 높다.

표 4-18 | 인포키오스크 활용을 통한 우즈베키스탄 고객들이 공적 자문을 위해 인포키오스크를 사용했을 때의 연간 편익

(단위: 백만 USD)

인포키오스크로 대체되는 대중 상담의 비율	관공서를 자주 방문하는 성인의 비율					
	100%	80%	60%	40%	20%	10%
100%	1,653.55	1,322.84	992.13	661.42	330.71	165.35
80%	1,322.84	1,058.27	793.70	529.13	264.57	132.28
60%	992.13	793.70	595.28	396.85	198.43	99.21
40%	661.42	529.13	396.85	264.57	132.28	66.14
20%	330.71	264.57	198.43	132.28	66.14	33.07
10%	165.35	132.28	99.21	66.14	33.07	16.54

7) 관공서를 방문한 고객들에게 설문한 정보를 이용하여 계산을 했기 때문에 이 추정치에는 관공서를 방문하지 않은 사람들은 고려되지 않았다.

사실 대중 상담이 인포키오스크로 실제로는 일부분만 대체될 것이라고 가정하는 것이 합리적이다. 그래서 우리는 관공서를 자주 방문하는 성인의 백분율뿐 아니라 인포키오스크로 자문을 대체하는 비율까지 고려하여 총 편익을 다시 계산하였다. 앞서 언급했던 것처럼 우리의 보수적인 추정치는 위의 표에서 첫 번째 행 다섯 번째 열에 있는 3억 3000만 달러였다. 오직 대중 상담의 20퍼센트만 인포키오스크로 대체된다고 가정해보면, 우리의 추정치는 6600만 달러로 내려간다(5번째 행 5번째 줄). 하지만, 이 연간 편익은 여전히 인포키오스크 설치의 총 비용인 1000만 달러보다 훨씬 크다.

첫 해 동안, 인포키오스크는 주로 대중 상담을 처리한다. 하지만, 앞서 말했던 것처럼 그 다음 해부터는 인포키오스크가 고객을 위해 공적 문서를 처리하고 발급해줄 수 있다. 그러므로, 우리는 고객이 공적 문서를 적용하고 발급했을 때 그들이 인포키오스크로부터 얻는 추가적인 편익을 계산했다.

우리는 이전과 같은 추정 방식을 사용하여 인포키오스크 전후에 관공서에서 공문서를 적용하고 발급하는 고객의 총 비용을 다시 계산했다. 그 결과(공문서를 적용하고 발급할 때 인포키오스크를 사용하는 연간 편익)는 표 4-19에 나와 있다.

**표 4-19 | 우즈베키스탄의 고객들이 공문서를 발급할 때 인포키오스크를 사용하면 얻는 연간 편익**

(단위: 백만 USD)

인포키오스크로 대체되는 공문서발급 비율	관공서를 자주 방문하는 성인의 비율					
	100%	80%	60%	40%	20%	10%
100%	1945.47	1556.38	1167.28	778.19	389.09	194.55
80%	1556.38	1245.10	933.83	622.55	311.28	155.64
60%	1167.28	933.83	700.37	466.91	233.46	116.73
40%	778.19	622.55	466.91	311.28	155.64	77.82
20%	389.09	311.28	233.46	155.64	77.82	38.91
10%	194.55	155.64	116.73	77.82	38.91	19.45

표 4-19에서처럼, 우리는 인포키오스크로 공문서를 발급하는 백분율과 관공서에 자주 방문하는 어른의 백분율을 다양하게 설정함으로써 고객이 얻는 다양한 수준의 편익들을 추정하였다. 만약 최소 20퍼센트의 공문서 서비스가 인포키오스크로 대체되고 우즈베키스탄의 20퍼센트의 성인이 관공서를 자주 방문한다면, 인포키오스크로 공문서를 적용하고 발급함으로써 최소 고객에게 7782만 달러의 편익이 있을 것이라 예상해볼 수 있다.

## 나. 정부기관에게 주는 편익

정부기관에게 주는 편익으로는 정보 비용의 감소와 고객에게 서비스를 전달하는 비용의 감소가 있다. 우리는 고객에게 반복적인 질문에 답하기보다는 적시에 공공서비스를 제공하는 것에 초점을 맞추으로써 공무원 업무효율성이 증진 되는 것도 고려해 볼 수 있다.

절약되는 가장 주요하고 큰 비용은 공무원의 노동의 질과 시간이다. 어떤 관공서에서도 인포키오스크 설치 이후에 공무원 수가 줄지 않을 것이다. 오히려 우리는 공무원의 효율적 시간사용의 증가를 기대해 볼 수 있다. 즉, 절약된 시간은 더욱 시간집약적인 작업에 쓰여질 수 있다. 공무원들은 다른 고객들로부터의 같은 질문에 대답하는 것 대신 공적인 승인작업이나 공공 인증서를 발행이 더 빨리 처리되도록 일을 할 수 있다. 또한 인포키오스크가 공문서의 일부를 발행한 이후에도, 공무원들은 다른 필요한 공공 서비스를 이전보다 더 빨리 처리할 수 있다. 이것은 공공 서비스의 전달시간을 줄이고 고객만족을 증진시킬 수 있다. 또한, 관공서가 덜 혼잡해 질 수 있다.

정부기관의 비용절약을 계량하기 위해서, 4개 지역(Tashkent, Navoi, Bukhara, 그리고 Namangan)에 있는 시민 등록 사무소와 공증 사무소 그리고 원스탑 사무소 같은 관공서에서 100명의 공무원에게 설문조사를 실시하였다. 설문조사는 Tashkent와 Namangan에서 2017년 1월 19일부터 2월 7일까지 실시되었고 그리고 Bukhara와 Navoi에서 2017년 1월 23일부터 2월 7일까지 실시되었다.

이전에 했던 것과 마찬가지로, 인포키오스크 설치 첫 해에는 고객들이 공적 문서를 보관하거나 인증하기 전에 관련된 공적인 상담을 위해 인포키오스크를 사용한다고 예측하였다. 그런 다음 설치 후 2년째부터는, 고객들이 관공서 방문 대신 공문서와 인증서를 보관하고 얻기 위해서 인포키오스크를 사용할 것이다. 그러므로, 우리는 고객들이 대중 상담을 위해 관공서를 방문하는 대신 인포키오스크를 사용함으로 인해 절약된 공무원의 인건비를 추정했다. 또한, 우리는 고객이 공문서를 보관하고 얻기위하여 관공서를 방문하는 대신 인포키오스크를 이용함에 따른 공무원의 절약된 인건비를 추정했다.

첫째, 공무원을 대상으로 진행된 설문을 활용하여 아래 나오는 식을 통해 인포키오스크로 인해 절약된 상담업무 인건비를 추정하였다.

### 식 (4)-

공무원이 고객 상담을 처리하기위한 연간 노동 비용  
 = (하루 업무에서 상담 처리 비율 × 공무원월급) × 12

표 4-20 인포키오스크로 인해 절약되는 공무원당 연간 인건비

(단위: USD)

	노동의 가치 (달러)
타슈켄트	2,664
다른 지역들	1,348
우즈베키스탄 전국	1,677

표 4-20에서, 우리는 지역별 공무원의 연간 노동비를 USD로 측정하였다. Tashkent시는 추정된 인건비가 다른 지역에 비하여 더 높는데 이것은 이 도시의 공무원 월급이 더 높기 때문이다. 평균적으로, 고객의 공적인 상담을 처리하기 위해 공무원 1인당 연간 1677달러의 비용이 든다.

표 4-21 시민 등록사무소, 공증인사무소, 그리고 원스탑 서비스 사무소에서의 연간 인건비

(단위: USD)

	관공서당 공무원의 평균 수					
	4	6	8	10	12	14
타슈켄트	1.36	2.05	2.73	3.41	4.09	4.77
다른 지역들	4.59	6.89	9.19	11.48	13.78	16.08
우즈베키스탄 전국	6.57	9.86	13.15	16.43	19.72	23.01

인포키오스크 설치를 통해 절감된 총 인건비를 추정하기 위해 우리는 시민 등록 사무소, 공증인 사무소 그리고 원스탑 사무소의 우즈베키스탄 전국 총 숫자를 사용하였다. Tashkent 시에는 128개의 관공서가 있고 그외의 우즈베키스탄에는 852개의 관공서가 있다(Ministry of Justice and MITC of Uzbekistan). 이 세 종류의 사무소는 우즈베키스탄에 있는 모든 관공서 중 일부일 뿐이기 때문에 이 관공서의 수만을 사용하면 과소평가된 추정치가 나올 수 있다. 그러나 우리는 인포키오스크로 절약한 인건비를 과대평가하지 않기 위해 이 숫자를 사용했다. 각 관공서에서 상담을 담당하는 공무원이 한 명이라고 가정했을 때, 우리는 전국 관공서의 수(980개)에 개별 공무원의 연간 노동비를 곱하여 우즈베키스탄에서 상담업무에 필요한 노동비의 평균을 구할 수 있다.

하지만, 각 관공서에 한 명의 공무원만 이 일을 담당한다는 가정은 현실적이지 않다. MITC에 따르면 시민 등록 사무소, 공증인 사무소 그리고 원스탑 사무소에 고객을 담당하는 공무원은 4명에서 15명이다. 그러므로 우리는 각 관공서의 공무원 수를 달리하여 추정된 연간 인

건비를 표 4-21와 같이 제시하였다. 예를 들어, 각 관공서에 대중 상담업무를 맡고 있는 공무원의 수가 6명이라면, 인포키오스크 설치로 인해 절약되는 연간 인건비의 액수는 Tashkent시에서는 약 200만 달러, 우즈베키스탄 다른 도시들은 690만 달러, 우즈베키스탄 전체는 990만 달러가량이다.

■ 표 4-22 ■ 공무원 사무소, 공증인 사무소 및 원스탑 서비스 사무소에서 인포키오스크 활용을 통해 대중 상담을 처리하는 공무원의 연간 노동 비용

(단위: 백만 USD)

인포키오스크로 대중 상담이 대체된 백분율	관공서 당 공무원의 평균 수					
	4	6	8	10	12	14
100%	6.57	9.86	13.15	16.43	19.72	23.01
80%	5.26	7.89	10.52	13.15	15.78	18.40
60%	3.94	5.92	7.89	9.86	11.83	13.80
40%	2.63	3.94	5.26	6.57	7.89	9.20
20%	1.31	1.97	2.63	3.29	3.94	4.60
10%	0.66	0.99	1.31	1.64	1.97	2.30

그러나 관공서에서 진행되는 모든 상담업무가 인포키오스크로 대체될 것이라는 가정은 현실적이지 않다. 그러므로, 표 4-22처럼 우리는 인포키오스크가 얼마만큼 이용될 것인지를 고려하여 다시 계산하였다. 예를 들어, 인포키오스크가 대중 상담업무의 60%를 대체하며 각 관공서당 12명의 공무원이 이 일을 담당할 때, 인포키오스크에 의하여 연간 절약되는 인건비는 1183만 달러로 인포키오스크 설치 시 총 비용인 1000만 달러보다 크다.

이전 시민들의 편익을 추정할 때 논의했던 것처럼 설치 2년째부터는 인포키오스크는 고객들을 위해서 공문서를 처리하고 발급할 것이다. 따라서 인포키오스크를 통해 공문서를 처리하고 발급하는 데 드는 공무원의 인건비를 절약함으로써 정부기관은 추가적인 편익을 얻을 수 있다. 우리는 앞서 사용한 추정방식을 사용하여 관공서에서 공문서를 다루고 발급하는 데 드는 공무원의 인건비를 재 추정하였다. 정부기관이 얻는 인포키오스크의 연간 편익은 표 4-23에 제시되어 있다.

표 4-23 | 공무원이 인포키오스크를 활용하여 시민 등록 사무소, 공증인 사무소 및 원스탑 서비스 사무소에서 공문서를 발행하는 데 드는 연간 인건비

(단위: 백만 USD)

인포키오스크에 의해 대체되는 공문서와 인증서의 백분율	관공서 당 공무원의 평균 수					
	4	6	8	10	12	14
100%	4.45	6.68	8.90	11.13	13.36	15.58
80%	3.56	5.34	7.12	8.90	10.68	12.47
60%	2.67	4.01	5.34	6.68	8.01	9.35
40%	1.78	2.67	3.56	4.45	5.34	6.23
20%	0.89	1.34	1.78	2.23	2.67	3.12
10%	0.45	0.67	0.89	1.11	1.34	1.56

이 표에서 볼 수 있듯이 공문서와 인증서의 20%가량이 인포키오스크에 의해 대체되고 각 관공서당 이 일을 8명의 공무원이 맡고 있다면, 정부 기관에서 인포키오스크 설치로 인해 얻는 편익 추정량은 178만 달러이다.

#### 다. 인포키오스크 설치로 인한 총 편익과 순 편익

표 4-24는 이전 섹션에서 추정된 편익들에 기반하여, 인포키오스크의 설치로 인한 편익을 5년 동안 10%의 이자율이라 가정했을 때의 현재할인가치를 보여준다. 이 표에서, 우리는 인포키오스크로 20%의 상담 업무가 대체되며 우즈베키스탄 성인 중 20%가 관공서에 자주 방문한다고 가정하였다. 또한 우리는 시민 등록 사무소, 공증인 사무소 그리고 원스탑 사무소에 대하여 각 관공서 당 8명의 대인업무관련 공무원이 있다고 가정하였다. 이 표의 각 열은 상담업무나 혹은 공문서가 인포키오스크로 대체된다면 얼마만큼의 편익이 있는지를 보여준다. 우리는 또한 고객과 정부기관 각각의 편익을 제시하여 편익 총량의 차이를 나타내었다. 할인된 현재 가치 총합은 4억9천만 달러로 이 값은 인포키오스크 설치비용보다 훨씬 더 크다. 그 편익의 대부분은 고객들의 편익이 차지하며, 상담업무를 대체함으로써 얻어지는 편익(2억 5천만 달러)가 공문서나 인증서획득을 대체함으로써 얻어지는 편익(2억 224만 달러)보다 크다는 것을 알 수 있다.

표 4-24 | 10% 이자율에서의 할인된 현재 가치 총합

(단위: 백만 USD)

	상담		공문서 적용과 발급	
	고객	정부	고객	정부
연간 편익	66.14	2.63	77.82	1.78
1년 차	60.13	2.39	0	0
2년 차	54.66	2.17	64.31	1.47
3년 차	49.69	1.98	58.47	1.34
4년 차	45.18	1.80	53.15	1.22
5년 차	41.07	1.63	48.32	1.11
할인된 현재 가치	250.73	9.97	224.25	5.13
할인된 현재 가치 총합	490.08			

참고 : 인포키오스크로 20%의 상담업무가 대체된다는 가정과 우즈베키스탄 성인의 20%가 자주 관공서를 방문한다는 가정을 하였다. 또한 시민 등록 사무소, 공증인 사무소 그리고 원스탑 사무소에 대하여 각 관공서 당 8명의 공무원이 있다고 가정하였다.

표 4-25에는 5년간 20%의 이자율인 상황일 때 인포키오스크 설치를 통해 얻을 수 있는 편익의 할인된 현재 가치가 나와 있다(20%는 10%보다 더 보수적인 이자율이라고 할 수 있다). 선진국일수록 이자율이 낮고 개발도상국일수록 이자율이 높음을 생각할 때 이 두 가지 이자율을 이용한 현재 가치는 정책결정자에게 우즈베키스탄의 두 가지 다른 사회경제적인 미래가 능성에 기반하여 현재가치를 판단할 수 있는 자료를 제공하고 있다. 이 표는 표 4-24과 같은 가정 하에서 만들어 졌다. 할인된 현재 가치의 총합은 3억 7700만 달러이며 이 값은 인포키오스크 설치의 비용보다 여전히 훨씬 크고, 10%의 이자율로 추정된 할인된 현재 가치인 4억 9000만 달러보다는 작다.

표 4-25 | 20% 이자율에서의 할인된 현재 가치 총합

(단위: 백만 USD)

	상담		공문서 적용과 발급	
	고객	정부	고객	정부
연간 편익	66.14	2.63	77.82	1.78
1년 차	55.12	2.19	0	0
2년 차	45.93	1.83	54.04	1.24
3년 차	38.28	1.52	45.03	1.03
4년 차	31.90	1.27	37.53	0.86
5년 차	26.58	1.06	31.27	0.72
할인된 현재 가치	197.80	7.87	167.88	3.84
할인된 현재 가치 총합	377.39			

참고 : 인포키오스크로 20%의 상담업무가 대체된다는 가정과 우즈베키스탄 성인의 20%가 자주 관공서를 방문한다는 가정을 하였다. 또한 시민 등록 사무소, 공증인 사무소 그리고 원스탑 사무소에 대하여 각 관공서 당 8명의 공무원이 있다고 가정하였다.



마지막으로, 표 4-26은 인포키오스크 설치에 따른 순편익을 백만 달러로 표시해 놓았다. 표의 각 열은 인포키오스크에 대한 각각 다른 모델들을 나타내며, 제일 우측에 있는 모델은 1천만 달러로 비용이 고정되었을 때를 보여준다. 한국 리서치팀과 우즈베키스탄 정부가 각각 제시한 모델의 총비용은 제일 첫 행과 두 번째 행에 나와 있다. 그 다음 네 행은 앞에서 추정된 총 편익을 보여준다. 이자율이 10%일 때와 20%일 때, 그리고 인포키오스크가 상담업무만 대체했을 때와 모든 업무를 대체했을 때의 경우를 각각 보여주고 있다. 추정된 편익은 표 4-24와 표 4-25에 나와 있는 값과 동일하며, 앞과 같은 가정을 하였다. 이 표의 다음 네 행에서는 한국리서치팀이 제시한 사양을 갖춘 인포키오스크의 설치에 따른 총 순편익, 즉 총 편익에서 한국리서치팀의 사양에 따른 총비용을 뺀 값을 표시하였다. 10%의 이자율을 상정한 총 순편익의 범위는 4억 5천 2백만 달러에서 4억 8천만 달러로 나타났다. 이는 설치된 첫 해에 인포키오스크가 공공 컨설팅(consultation)을 대체할 것이며, 설치 다음 년도부터 공공문서와 공인증명서를 발행하기 시작하였을 것이라고 가정했을 때의 수치이다. 한국리서치팀에서 제시한 사양을 가정할 때 본 연구에서 제시하는 총 순편익에 대한 가장 보수적인 추정치는 상담업무만 대체하였다고 가정하고 이자율 20%를 가정했을 때인 1억 6천 8백만 달러부터 1억 9천 5백만 달러이다. 마지막 네 행에서는 우즈베키스탄 정부가 제시한 사양을 갖춘 인포키오스크의 설치에 따른 총 순편익을 표시하였다. 그 수치는 전체적으로 한국 리서치팀이 제시한 사양의 총편익과 크게 다르지 않았다. 결론적으로 본 연구의 결과를 미루어 보았을 때, 인포키오스크 설치의 순 편익이 해당 프로젝트를 정당화할 만큼 크게 나타난 것으로 보인다.

표 4-26 인포키오스크 설치에 따른 순 편익

(단위: 백만 USD)

		기본사양		고급사양		비용고정 상황
		옵션 포함	옵션 미포함	옵션 포함	옵션 미포함	
한국시리치팀의 사양에 따른 총비용		35.14	20.23	37.48	22.57	10.00
우즈베키스탄 정부 사양에 따른 총비용		34.84	24.43	35.57	25.16	10.00
총편익 (r=10%)	상담업무만 대체	260.70	260.70	260.70	260.70	260.70
	모든 서비스 대체	490.08	490.08	490.08	490.08	490.08
총편익 (r=20%)	상담업무만 대체	205.67	205.67	205.67	205.67	205.67
	모든 서비스 대체	377.39	377.39	377.39	377.39	377.39
한국리서치팀 사양에 따른 총 순편익						
총 순편익 (r=10%)	상담업무만 대체	225.56	240.47	223.22	238.13	250.70
	모든 서비스 대체	454.94	469.86	452.60	467.52	480.08
총 순편익 (r=20%)	상담업무만 대체	170.53	185.44	168.19	183.10	195.67
	모든 서비스 대체	342.25	357.16	339.91	354.82	367.39
우즈베키스탄 정부 사양에 따른 총 순편익						
총 순편익 (r=10%)	상담업무만 대체	225.86	236.27	225.13	235.54	250.70
	모든 서비스 대체	455.24	465.65	454.51	464.92	480.08
총 순편익 (r=20%)	상담업무만 대체	170.83	181.24	170.10	180.51	195.67
	모든 서비스 대체	342.55	352.96	341.82	352.23	267.39

참고 : 이자율(r)은 위의 분석에서 10% 또는 20%로 가정을 하였는데, 이렇게 두 가지의 이자율을 가정한 이유는 순편익의 민감도를 보여주기 위함이다. 이 분석에서는 또한 전체 상담과 컨설팅(consultations)의 20%가 인포키오스크로 대체되었다고 가정을 하였으며, 우즈베키스탄 성인의 평균적인 관공서 방문 횟수에 대해서는 20%로 가정을 하였다. 각각의 등기소, 공증인 사무소, 원스탑 서비스 제공 부서에서는 평균적으로 8명의 공무원이 있다고 가정을 하였다.

## 4. 기타 재무분석

### 가. 인포키오스크 1500대 설치 시 모델별 비용 분석 (한국 리서치팀 사양 전제 시)

위 1.(인포키오스크 설치 및 운영 총비용 분석)에서는 1년차 시 설치비용 1천만 달러가 고정되어 있고 설치대수는 그에 종속되는 것을 가정하여 분석하였다. 기본모델의 경우 639대(모든 옵션이 설치된 경우) 내지 1109대(옵션을 설치하지 않은 경우)를 설치할 수 있으며, 고급형모델의 경우 599대(모든 옵션이 설치된 경우) 내지 994대(옵션을 설치하지 않은 경우)를 설치할 수 있다. 그러나 우즈베키스탄 정부는 1500대의 키오스크를 전국에 걸쳐 설치하기를 원하고 있다. 이 경우 설치비용은 증가할 수밖에 없다.

위 1에서의 동일한 가정을 적용하여 분석한 결과, 기본모델에서 모든 옵션을 포함하여 1500대를 설치할 경우 1년차에 USD 23,477,500이 소요되며 5년간의 총비용은 USD 35,140,324가 소요되는 반면, 옵션을 배제한 상태에서 1500대를 설치할 경우 1년차에 USD 13,531,162가 소요되며 5년간의 총비용은 USD 20,226,082이 소요된다. 마찬가지로 고급형모델에서 모든 옵션을 포함하여 1500대를 설치할 경우 1년차에 USD 25,037,626이 소요되며 5년간의 총비용은 USD 37,479,565가 소요되는 반면, 옵션을 배제한 상태에서 1500대를 설치할 경우 1년차에 USD 15,091,218이 소요되며 5년간의 총비용은 USD 22,565,323이 소요된다.

표 4-27 | 인포키오스크 1500대 설치 시 각 모델별 비용 (한국 리서치팀 사양 전제 시)

	기본 모델		고급형 모델	
	옵션 모두 포함 (1500대 설치 시)	옵션 미포함 (1500대 설치 시)	옵션 모두 포함 (1500대 설치 시)	옵션 미포함 (1500대 설치 시)
1st Year	23,477,570	13,531,162	25,037,626	15,091,218
2nd Year	2,343,488	1,350,656	2,499,210	1,506,378
3rd Year	2,573,150	1,483,020	2,744,133	1,654,003
4th Year	2,825,319	1,628,356	3,013,058	1,816,095
5th Year	3,920,796	2,232,887	4,185,538	2,497,629
Total Cost	35,140,324	20,226,082	37,479,565	22,565,323

참고 : 위의 IV장 1절에서 제시한 '비용추정을 위한 가정'을 동일하게 적용함.

## 나. 인포키오스크 1500대 설치 시 모델별 비용 분석 (우즈베키스탄 정부 사양 전제 시)

위 1에서의 동일한 가정을 적용하여 분석한 결과, 기본모델에서 모든 옵션을 포함하여 1500대를 설치할 경우 1년차에 USD 23,276,481이 소요되며 5년간의 총비용은 USD 34,838,781이 소요되는 반면, 옵션을 배제한 상태에서 1500대를 설치할 경우 1년차에 USD 16,336,418이 소요되며 5년간의 총비용은 USD 24,432,432가 소요된다. 마찬가지로 고급형모델에서 모든 옵션을 포함하여 1500대를 설치할 경우 1년차에 USD 23,762,623이 소요되며 5년간의 총비용은 USD 35,567,730이 소요되는 반면, 옵션을 배제한 상태에서 1500대를 설치할 경우 1년차에 USD 16,822,559가 소요되며 5년간의 총비용은 USD 25,161,381이 소요된다.

표 4-28 | 인포키오스크 1500대 설치 시 각 모델별 비용 (우즈베키스탄 정부 사양 전제 시)

	기본 모델		고급형 모델	
	옵션 모두 포함 (1500대 설치 시)	옵션 미포함 (1500대 설치 시)	옵션 모두 포함 (1500대 설치 시)	옵션 미포함 (1500대 설치 시)
1st Year	23,276,481	16,336,418	23,762,623	16,822,559
2nd Year	2,323,416	1,630,672	2,371,942	1,679,197
3rd Year	2,551,111	1,790,477	2,604,392	1,843,759
4th Year	2,801,120	1,965,944	2,859,622	2,024,447
5th Year	3,886,653	2,708,921	3,969,151	2,791,420
Total Cost	34,838,781	24,432,432	35,567,730	25,161,381

참고: 위의 IV장 1절에서 제시한 '비용추정을 위한 가정'을 동일하게 적용함.

## 다. 유지보수비 등 운영비의 중요성

통상 IT 제품의 설치비용만 중요시하고 설치 이후 유지보수비 등 운영비는 중요시하지 않는 경우가 있다. 그러나 유지보수비가 적절히 책정되지 않는 경우 설치된 키오스크가 흉물이 되고 제 값을 하지 못하며 폐기될 수도 있다. 또한 새로운 IT 기계 설치 시에는 예상치 못한 수요가 발생하거나 새로운 기술을 추가로 도입해야 하는 경우가 발생할 수 있다. 기계 설치 이전에 발생 가능한 모든 경우를 파악하면 좋겠지만 IT의 특성상 쉽지 않으며 이러한 문제를 해결하기 위해 예비비를 설치하고 있다. 본 연구는 이를 반영하여 판매가의 10%를 예비비로 설정하였고, 유지보수비는 예비비가 반영된 금액의 10%로 설정하였다.

## V 우즈베키스탄 전자정부 서비스 인프라 정책 제언

### 1. 한국과 우즈베키스탄의 전자정부 추진 시 차별화 및 도약 전략

우즈베키스탄의 인포키오스크 도입에 있어서 고려해야 할 사항은 우즈베키스탄 전자정부의 발전 방향 및 전략과 관계된다. 이러한 내용을 정리하면 다음과 같다.

#### 1) 우즈베키스탄 전자정부 정책은 한국과 동일한 발전단계를 거쳐야 하는가?

전자정부의 발전단계는 학자나 연구기관들에 따라서 매우 다양하게 논의되고 있다. 그리고 이러한 전자정부의 발전단계와는 별도로 그 나라의 특수성이 존재한다. 즉 전자정부가 달성해야 할 이념과 목표를 어떻게 정의하는가에 따라서 전자정부의 성숙도가 결정될 수 있다.

UN의 전자정부 발전단계의 모형에 따르면, 우즈베키스탄은 현재 2단계, 즉 발전 단계에 진입해있다. 2단계인 발전단계는 시민들에게 온라인으로 다양한 민원행정서비스를 제공하면서 민원신청 양식을 제공하는 단계이다. 이어서 3단계인 전자거래 단계는 시민들이 전자적으로 정부와 금융거래가 가능하며, 온라인 세금납부도 가능해진다.

따라서 현재 우즈베키스탄은 2단계에서 3단계를 지향하고 있다. 대한민국의 경우에는 4단계인 통합처리의 단계에 진입하였다. 통합처리의 단계에서는 여러 부처의 통합된 서비스를 제공하고, 시민들에게 생애주기를 고려한 맞춤형 서비스를 제공하는 단계이다.

한국은 지난 20년 동안 1단계에서 시작하여 4단계까지를 단계적으로 수행하여 전자정부를 발전시켜 왔다. 이 과정에서 다양한 시행착오도 겪었다. 그러나 이제 이러한 단선적인 발전 단계는 다른 나라에 적합하지 않을 수도 있다. 따라서 우즈베키스탄의 경우에는 현재의 2단계에서 바로 4단계로 진입할 수도 있다. 그러나 이 경우에는 3단계와 4단계를 동시 병행적으로 추진해야 한다.

만약에 우즈베키스탄 정부가 전자정부를 추진하면서 이러한 단선적인 발전이 아니라 도약 전략을 채택할 경우에는, 인포키오스크의 사양은 낮은 수준이 아니라 고급형을 추구하여야 할 것이다. 하지만 이러한 도약전략은 상당한 위험을 수반할 수 있다. 그리고 현재 우즈베키

스탄의 기술적, 경제적 환경을 고려해 볼 때 강력하게 추천할 수 있는 방안은 아닐 것이다. 물론 결정은 우즈베키스탄 정부가 해야 한다.

연구진의 의견은 다음과 같다. 우선 인포키오스크의 설치의 목적이 분명해야 한다. 인포키오스크는 전자적인 민원행정서비스를 제공해주는 기기이다. 여기에서 전자적인 민원행정서비스에 초점을 둘 경우와 정보제공에 초점을 두는 것으로 크게 나누어 볼 수 있다. 즉 지방에서 인터넷에 접속하기 힘든 주민들에게 정보접근성을 향상시키고자 할 경우에는 기기의 사양이 고급형 보다는 하급형도 가능하다. 즉 인포키오스크의 설치 목적이 무인민원서비스 제공보다 지역 주민들의 정보격차 해소 차원이라면 보급형의 보다 많은 인포키오스크를 전국적으로 설치하는 것이 중요할 것이다. 이 경우에는 전자정부의 발전 단계도 도약 전략보다는 단선적인 발전을 추구하게 될 것이다.

이 문제는 현재 우즈베키스탄에서 인포키오스크 1차분 설치의 진행 및 결과와 밀접하게 관련이 있다. 본 보고서의 4장 경제성 분석에서는 인포키오스크의 스펙과 관련하여 다양한 설치 대수를 제시하고 있다. 그러나 현재 정책제언의 측면에서는 인포키오스크의 대수 보다는 설치 목표가 보다 중요하게 다루어져야 한다. 현재 우즈베키스탄에는 단 한 대의 인포키오스크도 설치되어 있지 않다. 따라서 이것의 활용 결과가 앞으로 설치될 2차분 인포키오스크의 스펙과 대수를 결정할 것이다. 물론 이 과정에서 1차분 인포키오스크의 스펙과 2차분 인포키오스크의 호환성 역시 중요한 과제이다. 이것은 한국의 무인민원발급기가 민원24(G4C)와의 관계에서 발전과정을 거쳐 온 것처럼, 우즈베키스탄의 인포키오스크도 우즈베키스탄 Single Portal과의 관계 설정에서 계속 진화해 나갈 것이다. 한국의 경우 온라인서비스(민원24)의 확산으로 무인민원발급기(Infokiosk)의 사용용도가 일부 제한되는 측면도 있으나, 온라인서비스(민원24)는 PC와 프린터가 설치된 장소에서 공인인증서를 이용해야 한다는 제약사항이 있다. 민원서류발급 서비스는 결과물이 전자서류가 아닌 출력된 형태의 종이서류이기 때문에 무인민원발급기(Infokiosk)의 활용가치는 여전이 높은 것으로 분석된다. 매년 전국적으로 운영되는 무인민원발급기의 대수가 증가하고 무인민원발급기(Infokiosk)에서 서비스하는 민원서류의 종류가 추가되는 것이 이에 대한 반증으로 볼 수 있다. 온라인서비스(민원24)와 무인민원발급기(Infokiosk)는 각각 타 서비스의 단점을 상호 보완할 수 있는 수단으로 발전해 나갈 것으로 분석된다.

## 2) 통신인프라 관점에서 유선과 무선을 동시에 설치하는가? 바로 무선으로 설치하는가? 이와 마찬가지로 전자정부 서비스 역시 모바일 제공을 가능하게 하는가? (이 경우, 한시적인 전략이 될 가능성이 크다.)

지난 두 번의 현지 실사를 통하여, 연구진은 우즈베키스탄의 정보통신 인프라 현황을 파악

하였다. 현재 우즈베키스탄의 정보통신 인프라는 급속한 속도로 발전하고 있다. 또한 우즈베키스탄의 정보 통신회사 관계자들은 연구진에게 인포키오스크 활용에 문제가 없는 높은 수준의 속도 제공을 약속하였다. 따라서 향후 인포키오스크의 활용에서 유선 통신의 속도 문제는 거의 발생하지 않을 것으로 파악된다.

다만 이 추세대로 정보통신 인프라 기반이 급속하게 발전하여 유선망의 보급이 확산됨과 동시에 무선망이 보급되어 활성화될 경우에 인포키오스크의 효용성이 반감될 수 있는 가능성이 존재한다. 물론 이 경우에도 5년 이상 10년까지의 시간이 경과하겠지만, 기술발전의 속도에서 가속도가 붙는 가능성을 염두에 둔다면 인포키오스크 기기의 용도 폐기가 앞당겨 질 수 있다.

물론 인포키오스크의 용도가 폐기될 가능성은 매우 희박하다. 하지만 전자적인 민원행정서비스의 경우에는 기술발전의 속도에 따라서 급속하게 대체 수단이 출현하거나 서비스 자체가 불필요해지는 상황이 발생할 수 있다.

이러한 가능성은 전적으로 우즈베키스탄 정부가 모바일 전자정부를 어떻게 구현하는가에 달려 있다. 우즈베키스탄에서 국민들에게 스마트 폰 보급이 확산되고, 정부가 전자정부 서비스를 모바일로 제공하게 될 경우에는 인포키오스크의 용도는 급속하게 반감될 수 있다. 이 경우 인포키오스크는 전자적인 민원행정서비스 제공과 함께 정보제공에 초점을 두는 것으로 방향을 정리할 수 있을 것이다.

### **3) 인포키오스크에서 제공되는 서비스가 Single Portal의 모든 서비스를 지원해야 하는가? (제공되는 민원행정 서비스의 관점 및 경제적 측면을 고려해야 한다.)**

인포키오스크 기기는 운영 방식에서 크게 두 가지로 나누어 볼 수 있다. 첫째는 기존의 PC와 프린터를 결합하여 PC에서 제공되고 있는 적용업무를 인포키오스크에서 제공하는 방식이다. 둘째는 PC에서 제공되는 전자적인 민원행정서비스 가운데서 적용업무를 선별하여 독자적인 인포키오스크에서 제공하는 방식이다.

첫째의 방식은 현재 PC에서 제공되고 있는 적용업무 서비스들을 인포키오스크에서 제공하는 것이다. 우즈베키스탄의 경우, 현재 개발 중인 Single Portal에서 제공되고 있는 서비스들을 인포키오스크에서 제공하는 것이다. 이 방식은 인포키오스크가 PC의 역할을 수행하므로 기존의 운영체제 즉 MS의 Windows를 그대로 사용할 수 있다는 장점을 지니고 있다. 그러나 이 경우에도 선택과 집중의 방식을 고려하여 Single Portal에서 제공되는 서비스들 중에서 중요한 몇 가지만을 선별하여 제공하는 방식을 고려할 수도 있을 것이다.

둘째의 방식은 독자적인 인포키오스크 기기를 통하여 새로이 적용업무들을 제공하는 방식이다. 이 경우에 기존의 PC기반의 운영체제인 Windows를 사용하는 것이 아니라 독자적인 별도의 인포키오스크 운영체제를 개발하여 활용하여야 한다. 한국의 경우에는 현재 이 방식을 택하고 있다. 그리고 인포키오스크에서 활용되는 적용업무의 숫자 역시도 변화하여 왔다. 20년 전에 인포키오스크 초기 도입 단계에서는 3종류의 적용업무가 제공되었다. 2016년 말 현재 한국의 무인민원발급기(Infokiosk)에서는 79종의 적용업무가 제공되고 있다. 실제로 국내의 경우 민원수요가 높은 서류를 중심으로 서비스를 제공하였으며 이후 각 부처에서 민원 서류발급 수요에 대응하기 위해 해당 부처의 서류발급 서비스를 기 구축된 무인민원발급시스템에 연계하는 방향으로 발전해왔다. 가장 최근의 사례는 2016년 9월 30일부터 개시한 국세청의 국세증명 무인민원발급 서비스로 기 구축된 무인민원발급 시스템을 활용하여 세무서에 방문하지 않고도 13종의 국세증명서류를 발급할 수 있게 하여 민원인의 편의성을 향상시켰다. 각 부처별로 서버를 구축하여 관리하며 무인민원발급창구를 통해 발급하는 민원서류의 종류, 발급가능시간 등은 부처 내에서 정책을 수립하여 운영한다.

우즈베키스탄 정부의 입장에서 볼 때, 경제적인 관점에서는 첫 번째의 방식을 채택하는 것이 적절할 것이다. 운영의 편리성이나 인포키오스크 기기의 관점에서 볼 때, 첫 번째의 방식이 훨씬 경제적인 것이 분명하다. 우즈베키스탄의 경우, 한국의 모델과는 다르게 기존의 PC에서 제공하는 Single Portal에서 제공하는 적용 업무들을 선별하여 인포키오스크에서 제공하는 방식을 고려해 볼 수 있을 것이다.

여기에서 한국의 무인민원발급기 도입과 관련한 시행착오 및 그 전개과정을 살펴보면 다음과 같다. 우선 한국의 초창기 무인민원발급기는 민원인의 본인확인을 신용카드의 PIN을 활용하였다. 이 과정에서 민원인의 대표성 문제가 제기되어 이후에 3자 비교 방식으로 전환하였다. 즉 민원인 본인의 생체지문, 주민등록증에 날인된 본인 지문, 그리고 정부 부처의 서버에서 보유하고 있는 지문 등 모두 세 가지의 생체정보가 일치하여야 본인 확인을 마칠 수 있었다. 이 과정에서 민원인들의 불편이 가중되자 현재는 2자 비교로 전환하였다. 현재 한국의 무인민원발급기는 민원인 본인의 생체지문과 정부 부처의 서버에서 보유한 지문이 일치하면 본인 확인의 절차를 완료한다.

우즈베키스탄의 경우에 이러한 민원인 본인확인을 어떠한 매체를 활용할 것인가에 따라서 기기의 사양이 달라질 수 있다. 한국의 경우 주민등록증의 지문을 활용할 당시에는 주민등록증의 리더기가 부착되었고 이 기기의 예러율이 높아서 많은 민원이 제기되었다. 따라서 이처럼 한국의 무인민원발급기는 다양한 변화 과정을 거쳐서 발전하여 왔다. 최근에는 패널카메라를 내장하여 민원인의 사진 촬영 및 발급된 서식의 사진 자료도 보관하고 있다.



한국의 무인민원발급기는 또한 통신망의 측면에서도 많은 변화를 겪었다. 초기에 무인민원 발급기는 인터넷망을 활용하였기 때문에 속도에 제약이 있었다. 더 나아가 보안 문제가 대두되었다. 따라서 인터넷망에서 전용선으로 교체하여 속도를 개선하였고, 보안문제도 해결하였다. 더 나아가 문서의 관할권과 우선 발급권한 등과 관련하여 부처의 보유 개념을 탈피하여 무인민원발급기를 통한 발급확대를 추진하였다.

물론 운영방식의 결정과 선택은 우즈베키스탄 정부의 몫으로 남을 것이다.

#### 4) 보다 효율적이고 경제적인 운영 방안을 탐색해야 한다.

우즈베키스탄에서 인포키오스크를 운영하는데 있어서 매년 기기 가격의 10% 정도의 비용이 필요하다. 따라서 사업의 지속성을 위해서는 안정적인 운영비용이 조달되어야 한다. 이를 위해서는 인포키오스크를 활용한 광고 수익 모델을 마련할 필요성이 있다.

한국의 경우에는 현재 무인민원발급기를 활용한 상업적인 광고가 허용되어 있지 않다. 이것은 여러 가지의 측면이 있지만 보안 및 전용 네트워크 분리 등이 크게 작용하고 있다. 하지만 무인민원발급기를 운영하고 있는 각 지방자치단체들은 무인민원발급기를 활용한 행정 홍보 등을 희망하고 있는 실정이다.

우즈베키스탄의 경우, 보안 및 전용 네트워크 분리와 상관없이 인포키오스크 운영의 지속 가능성을 고려할 때 정부 시책의 홍보와 상업적인 광고를 인포키오스크를 활용하여 수행할 수 있을 것이다. 특히 정보격차 해소의 차원에서 정부에 대한 접근성 향상을 제고할 목적이 라면 인포키오스크를 통한 정부 정책 홍보 등에 초점을 둘 수도 있을 것이다.

더 나아가 통신망의 전송 속도가 받쳐 준다면 동영상의 상업적인 광고 역시도 제공되어 수익 모델을 마련할 수 있을 것이다. 이것은 우즈베키스탄 정부의 정책적인 판단에 달려 있다고 볼 수 있다.

#### 5) 이번 인포키오스크 사업을 통하여 향후 중앙아시아의 전자정부 확산에서 우즈베키스탄의 중심적인 역할이 필요하다.

인포키오스크는 인터넷으로 제공되는 전자정부 서비스들과는 다르게 가시적인 효과를 지니고 있기 때문에 사업의 홍보 효과가 남다르게 큰 측면을 지니고 있다. 현재 우즈베키스탄은 중앙아시아의 중심 국가로 이들 지역 국가들을 선도하는 입장에 있다. 특히 전자정부의 경우에는 중앙아시아 국가들 가운데서 가장 앞서 나가고 있는 국가이다. 따라서 이번 인포키오스크 사업을 통하여 중앙아시아의 전자정부 수준을 한 단계 높여야 할 책무를 지니고 있다.

그런데 최근에 우즈베키스탄의 인접 국가인 키르기스스탄에서도 인포키오스크 도입에 대한

관심을 표명하고 있다. 키르키스탄은 한국의 업체(주식회사 한국타피컴퓨터)로부터 2대의 인포키오스크를 도입하여 자국의 화폐 인식 및 PIN(Personal Identification Number)을 통한 민원인 본인 확인 기능을 테스트하고 있는 중이다. 물론 키르키스탄은 인구 숫자에서 우즈베키스탄의 10분의 1에 불과한 작은 나라이다. 하지만 이러한 주변 국가의 현황을 고려해 볼 때, 중앙아시아 국가들의 인포키오스크 도입이 가속화될 수 있다.

따라서 이러한 최근 추세를 감안해 볼 때, 우즈베키스탄의 선도적인 자세가 필요하다. 즉 인포키오스크를 도입할 때 우즈베키스탄 내에서의 활용도 중요하지만 중앙아시아 국가들에 대한 확장 가능성을 염두에 두고 범용적인 관점에서 접근하는 전략적 자세가 필요하다. 인포키오스크 사업의 경우, 다른 전자정부 사업들과는 달리 가시적인 효과를 바탕으로 인접 국가들에게 바로 전파가 가능한 특성을 지니고 있다. 그러므로 인포키오스크를 활용한 중앙아시아 전자정부 확산 전략이 마련되어야 한다.

## 2. 한국의 무인민원창구 및 우즈베키스탄의 인포키오스크 계획의 비교

정보화 인프라가 충분히 구축되어있는 한국과는 달리, 우즈베키스탄은 아직 충분하지는 못하다. 따라서 인포키오스크의 도입 과정에서 선택과 집중 전략이 필요할 것으로 보인다.

이러한 과정은 특히 정보화 체계가 인포키오스크를 운영할 정도의 수준을 갖추었는지에 따라 우즈베키스탄 내 도시 간에서도 차이를 보인다. 예를 들어, 사마르칸트(Samarkand)는 350만 명의 인구를 가진, 두 번째로 인구가 많은 도시다. 이 도시의 중심부와 주변부 간 스마트폰 사용률은 큰 차이를 보이고 있다. 모든 가정이 광통신, 모뎀 또는 모바일의 형태로 인터넷을 사용하고 있지만, 타슈켄트와 달리 모든 가정에 PC가 있는 것은 아니다. 인포키오스크 사업이 시작되면 모든 가정이 모바일 서비스를 이용할 수 있게 될 것으로 기대되며, 향후 MITC와 지속적으로 IP TV 및 모바일을 통해 전자 정부 서비스를 대중에게 제공하는 방법에 관해 논의 할 필요가 있다. 이전에는 광케이블을 아파트에 설치하지 않았지만 앞으로 설치될 예정이다. 또한 인터넷, 전화, IP TV를 한 라인을 통해 사용할 수 있는 일종의 디지털 허브를 구축할 계획이다.

특히 한국의 경우 민간 기업 공모를 통한 전자 정부 시스템의 발전이 선행되었다. 그 이후로 정부 부처 간, 그리고 정부와 민간 부문 간 정보 공유가 가능한 단계로 발전했고, 현재는 공개 정보를 사용하는 개인 상업 거래까지 가능한 단계로 진화했다. 이처럼 우즈베키스탄 정

부는 한국과 같이 공공 - 민간 정보를 공유 할 수 있는 시스템을 구축함으로써 전자 정부를 성공적으로 달성 할 수 있을 것으로 보인다.

또한 한국의 무인민원창구는 전용 OS로 운영되며 별도의 시스템이 설치된다. 그러나 현재 우즈베키스탄의 무인민원창구는 일반 PC에 무인민원창구의 기능을 추가하는 형태로 이루어지고 있기 때문에 한국의 경우와는 다르다. 따라서 우즈베키스탄 정부가 무인민원창구 설치 및 활성화 프로젝트를 도입할 때, 일반 PC와 연결해야하는지 혹은 한국과 같이 별도의 OS로 운영해야 할지를 결정해야 할 것이다.

우즈베키스탄 정보화를 위한 핵심 요소인 인포키오스크는 국민들이 다른 전자 기기(TV, 스마트폰 등)을 통해 전자 정부 시스템에 접근, 접속할 수 있는 발판이 될 것이다. 따라서 만족도를 수시로 조사하여 그에 맞는 서비스를 순차적으로 도입하는 것이 성공 전략이라고 보이며, 광범위한 서비스를 제공할 수 있도록 적절한 인포키오스크 사양을 갖추어 설치하여야 한다. 나아가 기술적 요소, 콘텐츠 및 유지 보수와 같은 구체적인 계획의 수립은 지속적으로 서비스 내용을 보완하며 수행되는 것이 효과적일 것이다.

### 3. 인포키오스크 설치 및 운영의 경제성 측면

#### 가. 1년차 설치비 재원조달 및 2~5년차 유지보수비 부담 정도 등을 고려한 정책 대안 (한국팀 사양 전제시, 우즈벡 정부 사양 전제시에도 유사한 결론 도출됨)

본 연구는 우선 인포키오스크의 1년차 설치비용이 1천만 달러로 고정되어 있고, 이에 따라 설치되는 인포키오스크 대수가 종속적으로 정해짐을 가정하여 분석하였다. 이 경우, 한국팀 사양을 전제로 할 경우, 기본모델의 경우 639대(모든 옵션이 설치된 경우) 내지 1109대(옵션을 설치하지 않은 경우)를 설치할 수 있으며, 고급형모델의 경우 599대(모든 옵션이 설치된 경우) 내지 994대(옵션을 설치하지 않은 경우)를 설치할 수 있다. 우즈벡 정부의 사양을 전제로 할 경우에도 유사한 결과가 도출된다. 따라서 여기서는 편의상 한국팀 사양을 전제로 할 경우를 기준으로 설명한다.

그러나 우즈베키스탄 정부는 보다 많은 대수의 인포키오스크를 전국에 걸쳐 설치하기를 원하고 있다. 이 경우 설치비용은 증가할 수밖에 없다. 우즈베키스탄 정부가 원하는 대로 1500대 정도의 인포키오스크를 설치할 경우 1년차에 필요한 비용은 기본모델의 경우 USD

23,477,500(모든 옵션이 설치된 경우) 내지 USD 13,531,162(옵션을 설치하지 않은 경우)이다. 고급형모델의 경우 1년차에 필요한 비용은 USD 25,037,626(모든 옵션이 설치된 경우) 내지 USD 15,091,218(옵션을 설치하지 않은 경우)이다. 즉, 1천만 달러가 투자될 때보다 작게는 약 USD 350만, 많게는 약 USD 1500만이 추가로 필요하다.

또한, 1년차 설치비용이 증가되는 만큼 2년차 이후 유지보수비용도 비례하여 증가하게 된다. USD 1천만의 1년차 설치비용으로 639대 내지 1109대의 인포키오스크를 설치하는 경우, 2년차부터 5년차까지 유지보수비 및 재사용 또는 폐기비용은 약 USD 5백만이 필요하다. 반면, 1500대의 인포키오스크를 설치하는 경우 1년차 설치비용으로 약 USD 1350만 내지 USD 2500만이 필요하며, 2년차부터 5년차까지 유지보수비 및 재사용 또는 폐기비용은 약 USD 7백만 내지 USD 1200만이 필요하다. 즉, 2년차부터 5년차까지 4년 동안 약 USD 200만 내지 USD 700만의 운영비가 추가로 증가하여 우즈베키스탄 정부에 부담을 줄 수 있다.

▶ 표 5-1 ▶ 인포키오스크 1500대 설치 시와 설치비용 1천만 USD시의 비용 비교

	1500대 설치 시 (A, 설치 비용 증가)	설치비용 1천만 USD 시 (B, 설치 기기 수 639~1109 대)	비용 차이 (A-B)
1년차 비용	약 1350만~2500만 USD	1000만 USD	약 350만~1500만 USD
2년~5년차 유지보수비용	약 700만~1200만 USD	약 500만 USD	약 200만~700만 USD

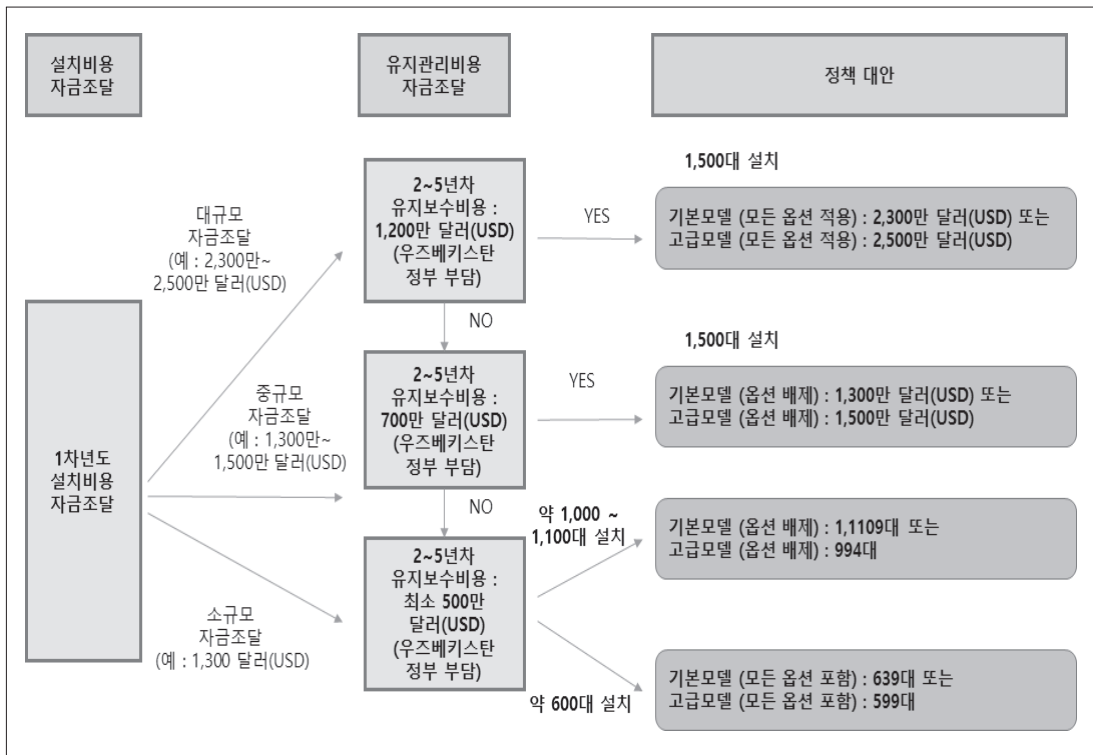
이를 고려할 때, 우즈베키스탄 정부는 현실적으로 1년차 설치비 재원조달 및 유지보수비 부담의 가능성 및 정도를 고려하여 아래 그림과 같은 선택을 할 수 있을 것이다.

예를 들어, 1년차 설치비를 대규모(예: USD 2300만 내지 USD 2500만)로 조달할 수 있는 경우 우즈베키스탄 정부는 이후 4년 동안 약 USD 1200만의 유지보수비를 부담해야 한다. 우즈베키스탄 정부가 이를 부담할 수 있는 경우 1500대의 인포키오스크를 설치할 수 있다. 우즈베키스탄 정부가 해당 유지보수비를 부담하지 못하는 경우는 1년차 설치비를 대규모로 조달할 필요가 없게 되므로 설치비를 중규모로 줄여야 할 것이다.

만약 1년차 설치비를 중규모(예: USD 1300만 내지 USD 1500만)로 조달할 수 있는 경우 우즈베키스탄 정부는 이후 4년 동안 약 USD 700만의 유지보수비를 부담해야 한다. 우즈베키스탄 정부가 이를 부담할 수 있는 경우 1500대의 인포키오스크를 설치할 수 있다. 우즈베키스탄 정부가 해당 유지보수비를 부담하지 못하는 경우는 1년차 설치비를 중규모로 조달할 필요가 없게 되므로 설치비를 소규모로 줄여야 할 것이다.

마지막으로 1년차 설치비를 소규모(예: USD 1000만)로 조달할 수 있는 경우 우즈베키스탄 정부는 이후 4년 동안 약 USD 500만의 유지보수비를 반드시 부담해야 한다. 이때 인포키오스크 설치 대수에 따라 우즈베키스탄 정부는 다양한 대안을 가질 수 있다. 약 1000개 내지 1100개의 인포키오스크를 설치하는 것으로 결정한다면, 옵션 사양을 배제한 상태로 1109개의 기본모델 인포키오스크 또는 994개의 고급형모델 인포키오스크를 설치할 수 있다. 600개 내외의 인포키오스크를 설치하는 것으로 결정한다면, 모든 옵션을 부가한 상태로 639개의 기본 모델 인포키오스크 또는 599개의 고급형모델 인포키오스크를 설치할 수 있다.

그림 5-1 | 1년차 설치비 재원조달 및 유지보수비 부담 등을 고려한 정책 대안



### 나. 이용률 제고를 통한 경제성 확보

지금까지의 비용-편익 분석(BC 분석)을 토대로 정책 제언을 할 때 우리가 고려해야 할 핵심 요소는 인포키오스크 설치가 어떻게 시민의 효용을 증대 시킬 수 있을 것인지에 대한 고민일 것이다. 그리고 이러한 고민은 해당 프로젝트의 성공과도 직결된다고 할 수 있다. 인포키오스크 설치로 인한 총 편익을 추정하는 데 있어 우리는, 보다 보수적인 추정을 위하여 이용률을 20%로 가정한 바 있다. 그러나 실제로 이용률이 40%까지 올라간다면 인포키오스크 설치로 인한 총 편익은 추정치의 두 배 정도로 올라갈 것이다. 인포키오스크의 가용률을 높

일 수 있게끔 구체적으로 제언을 하자면 다음과 같다. 첫 번째, 우즈베키스탄 정부는 인포키오스크 설치 후 최소 1년 동안은 인포키오스크 이용에 대해 수익자 부담금(user fees)을 매기지 않아야 한다는 것이다. 크지 않은 금액의 수수료라고 할지라도 이용자들이 인포키오스크를 이용할 때 부담이 될 수 있기에 결과적으로 인포키오스크의 이용을 저해할 수 있다. 두 번째, 우즈베키스탄 정부는 시민들에게 인포키오스크 사용 방법을 알려주는 공무원 인력을 배치하여야 한다. 우즈베키스탄의 낮은 컴퓨터 이용률을 생각해본다면, 시민들이 인포키오스크를 이용하고자 하는 의지가 있다고 하더라도 사용에 서툴 수 있을 것이다. 따라서 이들에게 도움을 줄 추가 인력이 필요할 것이며 이는 특히 농촌 지역에 조금 더 필요할 수 있다. 세 번째, 우즈베키스탄 정부는 대중에게 인포키오스크에 대한 홍보를 해야 할 것이다. 이와 관련하여 연금수급자에게 월간우편으로 홍보하는 방식 등 적은 비용으로 효과적인 홍보를 할 수 있는 전략을 생각해볼 수 있다. 네 번째, 공공문서 및 공인자격증 발급과 관련하여 인포키오스크가 제일 최신의 공적정보를 제공할 수 있게끔 신경을 쓰는 것이 시민들의 인포키오스크 이용률을 높이는 방안이 될 수 있다. 현재 모든 국가 공무원에게 매년 새로운 제도와 절차를 교육하는 데는 시간과 인력이 필요할 것이다. 대신 가장 최신의 공적정보를 인포키오스크가 제공하게 된다면 비용절감뿐 아니라 시민들 사이에서 정부에 대한 신뢰가 증대될 수 있을 것이며, 또한 이들이 인포키오스크를 이용하게끔 동기를 부여할 것이다.

#### 다. 경제성 효과 극대화를 위한 지역별 설치 대수 조정 필요

현재 산정된 편익은 인포키오스크가 단순히 정부 웹사이트에서 제공하는 정보를 인포키오스크에서 제공할 경우, 시민들이 주거지역에서 먼 관공서 대신 가까운 우체국 또는 공중사무소를 방문하게 됨으로 발생하는 기회비용을 계산한 것이다. 현재 우즈베키스탄에서는 다수의 시민들이 정부가 제공하는 정보를 접하기 위해서 관공서를 방문해야 하는 상황이므로, 단순한 정보 제공만으로도 설치운영 비용을 월등히 상회하는 편익이 도출될 수 있다. 이러한 관점에서, 단순히 정보만을 제공하기 위한 인포키오스크를 설치할 경우, 편익을 극대화하기 위해서는 IT인프라가 낙후된 지역에 인포키오스크를 우선 배정할 필요가 있다. 타슈켄트와 같이 비교적 IT인프라가 잘 갖추어진 지역에 비해, 관공서를 방문하기 위해 상대적으로 먼 거리를 이동해야 하는 지역민들이 거주하는 지역, 즉, 농촌 또는 산간마을 등에 우선 배정할 경우, 편익이 극대화 될 수 있으며, 시민들이 체감하게 되는 편익이 보다 높아질 수 있을 것으로 예상된다. 이러한 정책 제안은 경제적 비용- 편익 분석에 기초한 것으로서, 정치적 환경 및 행정 역량 등을 종합적으로 고려할 경우, 우즈베키스탄에서 이와는 다른 정책 방향을 설정할 수 있을 것이다.

## 라. 우즈베키스탄 IT 인프라 수준과 전자정부 역량 향상을 고려한 인포키오스크 서비스 내용 고도화

단순히 정부 웹 사이트에서 제공하는 정보를 인포키오스크에서 제공하는 것만으로 높은 수준의 편익이 발생한다는 사실은, 현재 우즈베키스탄의 IT인프라의 수준이 높지 않다는 것을 의미한다. 따라서 향후 IT인프라의 수준이 향상될 경우, 즉, 자택에서 인터넷을 통해 정부가 제공하는 정보를 접할 수 있는 지역민의 수가 늘어날 경우, 단순히 정보만을 제공하는 인포키오스크의 가치는 낮아지게 되고, 이에 따라 본 보고서에서 산정한 편익은 상당부분 사라지게 될 것으로 예상된다.

현재 연구진은, 초기 인포키오스크 설치 시 특정 서비스를 탑재하는 계획이 정밀하게 완료되지 않은 것으로 이해하고 있다. 따라서 투자 초기에 단순한 정보를 제공하는 수준의 인포키오스크를 설치한 이후, 단계적으로 서비스를 탑재할 경우, 추가로 소요되는 예산 규모가 당초 예상보다 높아질 수 있다. 따라서 서비스의 확대가 필요함에도 불구하고, 이러한 예산 제약을 고려하면 전략적인 접근이 필요하다. 본 연구진은 인포키오스크에서 제공하는 서비스의 종류와 수준은 우즈베키스탄의 지역별 IT 인프라와 전자정부 수준을 종합적으로 고려하여 결정할 것을 권고한다. 구체적으로, IT 인프라가 우수하고 이용률이 높은 도시 지역에 추가 서비스를 우선 구축한 후 점차 확대해 나가는 것이 바람직할 것이다.

또한 서비스 확대에 있어서, 전자정부의 수준과 유지 보수 역량을 고려하는 것 역시 매우 중요하다. 행정적, 재정적 역량을 고려하지 않고 다양한 서비스를 탑재할 경우, 이후 발생할 수 있는 다양한 기술적 문제로 인해 정부 신뢰에 부정적인 영향을 미칠 수 있으므로 신중한 접근이 필요하다.

## 4. 인포키오스크 설치 및 운영의 정책적 측면

우즈베키스탄의 인포키오스크 도입에 있어서 가장 중요한 점은 도입 목적을 분명하게 설정하는 것이다. 인포키오스크의 도입의 목적은 크게 다음 두 가지로 정리해 볼 수 있다. 첫째는 인포키오스크의 기능이다. 이것은 정부의 정책을 널리 알리고 공과금 수납 등을 대행하는 것이다. 둘째는 전자적인 민원행정서비스를 제공하는 전달 수단으로서의 기능이다. 물론 이 두 가지 모두를 하나의 인포키오스크에서 제공할 수 있을 것이다. 그러나 이 경우에는 인포키오스크의 사양이 고도화되어 있어야 한다.

따라서 인포키오스크 사양이 고도화 될 경우에는 비용의 제약으로 인하여 설치 대수가 적

어질 수 있다. 그러므로 인포키오스크 도입에 있어서 도입 목적을 분명하게 설정할 필요성이 있다. 즉 우즈베키스탄의 지역적 특성을 고려하여 정보격차 해소를 목적으로 할 경우에는 저 사양의 인포키오스크를 보다 많은 대수로 설치할 수 있다. 그러나 전자적인 민원행정서비스 제공을 목표로 할 경우에는 높은 성능의 인포키오스크가 요구된다.

또한 이러한 인포키오스크의 설치에 기존의 우즈베키스탄 전자정부의 발전단계 수준을 한 단계 도약시킬 수 있는 가장 효율적인 방안이다. 현재 UN의 전자정부 평가에서 세계 80위를 차지하고 있는 우즈베키스탄이 이러한 인포키오스크의 도입으로 인하여 상위권으로 도약할 수 있는 기반을 마련하게 될 것이다. 이러한 인포키오스크의 도입은 기존의 전자정부 사업들과는 완전하게 다른 양상을 보여줄 것이다.

왜냐하면 기존의 전자정부 사업들은 모두가 다 눈에 보이지 않는 소프트웨어를 기반으로 하는 서비스 고도화이기 때문이다. 현재 우즈베키스탄은 주민정보를 포함하는 행정 DB를 구축하고 있으며 다양한 민원행정서비스를 PC기반의 인터넷으로 제공하고 있다. 이러한 전자정부 서비스들은 모두 눈에 보이지 않는 특성을 지니고 있다. 하지만 앞으로 도입될 인포키오스크는 눈에 보이는 가시적인 효과를 가장 극대화시킬 수 있는 사업이다.

따라서 우즈베키스탄 일반 국민들에게 정부의 전자정부 의지와 효과를 가장 극명하게 전달해 줄 수 있는 효율적인 수단이 인포키오스크이다. 이러한 인포키오스크가 전국적으로 설치될 때, 우즈베키스탄 전자정부의 구축이 완성될 수 있을 것이다. 이번 기회에 우즈베키스탄은 인포키오스크를 활용한 전자정부 도약 전략을 추진할 수 있을 것이다. 구체적으로는 기존에 추진하고 있는 Single Portal을 활용하여 인포키오스크를 운영하는 방안도 모색해 볼 수 있을 것이다. 더 나아가 우즈베키스탄 정부가 현재 다양하게 추진 중인 전자정부 서비스들이 직접 국민들에게 다가가는 창구의 역할을 수행할 수 있을 것이며, 이를 통하여 국민들에게 전자정부 서비스가 검증받는 계기를 마련할 수 있을 것이다. 또한 인포키오스크를 활용한 정책 홍보를 통하여 일반 국민들의 정부신뢰도 높일 수 있을 것이다.

마지막으로 우즈베키스탄이 중앙아시아에서 선도적인 국가임을 감안할 때 지역적인 확산 효과도 고려하여야 한다. 현재 인접 국가인 키르기스스탄이 무인발급서비스 구축을 시도하고 있는 점을 감안해 볼 때, 주민등록 DB를 이미 구축하고 있는 우즈베키스탄이 인포키오스크를 선도적으로 도입하여 활성화한다면 인근 중앙아시아 국가들에게 선도적인 전자정부 국가로 자리매김할 수 있을 것이다.

지속적인 민원 발급 서비스를 민원인들에게 제공하기 위해, 인포키오스크의 안정적인 운영을 위한 유지보수에 대해서도 추가적인 논의가 필요하다. 효율적인 유지보수를 위해서는 먼저 계약 단계에서 경쟁이 보장되어야 하며, 분쟁의 발생 시 이를 원만히 해결하고, 책임 주체



를 식별할 수 있도록 명확한 계약서 작성이 필요하다. 또한 한국의 표준규격과 같이 일원화된 부품 및 소모품 분류가 이루어져야 한다. 운영관리체계에서는 보다 신속한 대응을 위해 민원과 정보화를 함께 다룰 수 있는 조직적 개선 방안도 고려할 수 있다.

## 5. 지속가능성의 측면에서 운영비용 조달의 문제

운영비용을 조달하는 방법은 다음의 세 가지를 고려할 수 있다. 각 방안별 장단점은 아래와 같다.

제1안은 우즈베키스탄 정부의 예산으로 운영비를 조달하는 경우이다. 장점은 정부 예산으로 운영되므로 인포키오스크의 안정적이고 책임 있는 운영이 가능하다. 결과적으로 인포키오스크 사용자인 일반 국민의 비용부담을 최소화할 수 있다. 우즈베키스탄 국민에 의해 운영되므로 운영 노하우가 우즈베키스탄 내에 축적될 수 있다. 단점으로는 우즈베키스탄 정부의 재원 조달 부담을 들 수 있다.

제2안은 우즈베키스탄 민간 ICT (Informations and Communications Technology) 기업의 출연 등으로 설치된 ICT 기금으로 조달하는 경우이다. 장점은 정부의 재원조달 부담이 경감되고, 우즈베키스탄 국민에 의해 운영되므로 운영 노하우가 우즈베키스탄 내에 축적될 수 있다. 단점으로는 민간 기업의 재원으로 운영비를 조달하므로 민간 기업이 키오스크 사용자인 일반 국민에게 사용료를 지불하라고 할 가능성이 높다. 이와 같은 일반 국민의 비용부담 때문에 인포키오스크 사용자가 감소할 수 있다. 또한 인포키오스크 콘텐츠가 운영기간 동안 민간 ICT 기업의 홍보수단으로 변질될 우려가 존재한다.

제3안은 (우즈베키스탄 내 조직이 아닌) 외국 조직에 의해 조달하는 경우이다. 장점은 우즈베키스탄 정부 또는 민간 기업의 재원조달 부담이 없다는 점이다. 단점은 우즈베키스탄이 아닌 외국 조직에 의해 운영되는 만큼 인포키오스크 운영에 대한 노하우가 우즈베키스탄 국민에게 축적될 수 없다. 또한, 설치비를 부담하는 조직이 운영비까지 부담하지 않는 경우가 있으며, 설치비를 부담하지 않은 조직이 운영비를 부담할 유인이 낮기 때문에 해당되는 외국 조직을 찾기 어렵다는 점이다.

표 5-2 | 운영비용 조달 방안별 장단점

대안	장점	단점
대안 1 - 우즈베키스탄 정부에 의한 자금 조달	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 정부의 책임성이 담보된 안정적인 자금 운용</li> <li>- 인포키오스크 이용자들의 부담 최소화</li> <li>- 인포키오스크 이용에 따른 운영 노하우 축적 가능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 우즈베키스탄 정부의 재정적 부담</li> </ul>
대안 2 - 우즈베키스탄 민간 ICT 기금 에 의한 자금 조달	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 정부의 재정 부담 없이 유지비용 자금 조달 가능</li> <li>- 우즈베키스탄 국민들의 이용에 따른 운영 노하우 축적 가능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 인포키오스크 이용자들의 비용 부담</li> <li>- (이용비용 부담에 따른) 인포키오스크 이용자 수 감소 가능성</li> <li>- 운영기간 동안 인포키오스크 컨텐츠가 ICT 업체 홍보물로 변경될 가능성에 대한 우려</li> </ul>
대안 3 - 외국 기업에 의한 자금 조달	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 우즈베키스탄에 대한 재정적 부담 없음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 운영 노하우 축적 불가능</li> <li>- 적합한 업체 선정의 어려움 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 설치비용을 부담하는 기업의 경우 유지비용을 부담하지 않으려 할 가능성이 있음</li> <li>• 설치비용을 부담하지 않는 기업의 경우 유지비용을 부담할 가능성이 낮음</li> </ul> </li> </ul>

## VI 결론



우즈베키스탄의 전자정부 정책은 다른 나라의 상황보다 매우 기대되는 측면이 있다. 일반적인 개도국의 전자정부 정책은 특정 서비스에서 구체적 성과를 지향하기 때문에 전반적인 전자정부 인프라 사업을 추진하는 데는 일정한 한계를 가진다. 예를 들어 조달서비스(electronic procurement system), 관세시스템(electronic custom service system), 전자세금시스템(electronic taxation system) 등 분야별 시스템을 마련하는 것은 비교적 쉽게 달성할 수 있지만 모든 전자정부서비스를 골고루 발전시키기 위해 해야 할 기본시스템의 발달을 위한 투자는 쉽지 않다. 이는 전략적 정책과 더불어 충분한 자원의 체계적·지속적 투입이 전제되어야 하기 때문이다.

우즈베키스탄의 경우, 이러한 어려움에도 불구하고 전자정부 기반에 대한 투자를 꾸준히 이어 오고 있다. 그 결과 전자정부 포털을 플랫폼으로 구축하였고 관련 데이터베이스를 꾸준히 구축하고 있다. 이와 같은 노력은 향후 다양한 전자정부서비스를 국민의 수요와 정부의 정책 방향에 따라 쉽게 구현할 수 있는 환경으로 나타나게 될 것이다. 향후 우즈베키스탄의 전자정부 정책이 더욱 주목되는 이유이다.

우즈베키스탄의 전자정부 정책 중 가장 주목되는 대국민 서비스는 바로 인포키오스크 정책이다. 우즈베키스탄의 국민 대부분은 넓은 국토에 걸쳐 산재하고 있고 대도시를 제외하고는 정보접근성이 그리 높은 편이 아니다. 비록 최근에 매우 빠른 속도로 초고속인터넷과 모바일 단말기를 이용하는 비율이 높아지고는 있으나 여전히 모든 국민에게 고르게 전자정부서비스를 제공하는 데는 한계가 있다고 할 수 있다. 이런 상황에서 인포키오스크가 담당해야 할 첫 번째 사명은 모든 국민에게 ‘전자정부가 어떤 것인가’를 긍정적으로 인식시키는 것이다. 즉, 정부가 국민에게 제대로 된 서비스를 온라인으로 편리하게 제공하고 있고 그 중에 대표적인 변화가 바로 인포키오스크라는 인식을 심어주고 향후 전자적 정부서비스가 어떻게 변화하고 발전할 것인지를 예측하게 해주는 것이 필요하다.

이를 위해 인포키오스크는 전략적 접근이 필요하다. 처음 접하는 정부의 서비스는 실패가 없어야 한다. 인포키오스크를 처음 접하는 분들에게 이 서비스가 쉽게 이해될 수 있도록 하는 것이 중요하다. 지역별 특화된 대표 전략서비스를 선택하여 집중적으로 관리하는 것이 필요하다. 대도시와 중소도시 및 농촌 또는 산촌으로 대표서비스를 구분하여 접근하는 것을 권고한다.

다. 지역별로 가장 많은 이용객과 이용서비스를 조사하고 분석하여 이런 대표서비스를 실패 없이 제공하고 이용자의 경험을 긍정적으로 만들어 가는 것이 첫 번째 전략이어야 한다.

그 다음 전략은 전략적으로 선택된 서비스는 인포키오스크에서 완결형으로 제공하는 것을 우선 제공하라는 것이다. 민원 선택으로부터 처리까지 완결되는 서비스를 그 수가 많지 않더라도 반드시 마련하여 제공하여야 한다. 이는 향후 인포키오스크의 활용에 있어서 꼭 필요한 일이다. 민원서류의 발급부터 세금이나 요금결제 등의 납부완료까지 완결되는 서비스는 인포키오스크에 대한 국민의 신뢰를 얻는 데 꼭 필요하다.

인포키오스크에서 완결되지 않는 서비스라 하더라도 국민 수요가 많은 서비스는 온라인과 오프라인이 협력하여 완결되도록 오프라인 서비스를 정비하여야 한다. 인포키오스크에서는 접수만 받더라도 이를 전국의 각 행정청(사무소)에서 받아서 전화나 우편 등으로도 업무를 처리할 수 있도록 하고 이를 인포키오스크를 통해 추적하고 관리할 수 있도록 한다면 그 효용이 매우 높아질 수 있다.

위와 같은 서비스를 개발하면 인포키오스크의 첫 번째 화면을 전략적 우선순위를 가진 서비스로 구성할 수 있다. 정부 웹사이트의 첫 화면과는 다른 차별화된 인포키오스크 화면을 지역별로 개발하여 제공하는 것이 필요하다. 물론 초기 적용 이후 발빠르게 주민의 의견에 따라 화면을 바꾸어야 성공한다.

장기적으로 우즈베키스탄의 전자정부는 모바일로 전환할 수 있다. 이는 국민의 통신환경이 발빠르게 모바일과 초고속 디지털 텔레비전 등으로 변화하기 때문이다. 이 경우 인포키오스크는 모바일 서비스 개발과 텔레비전을 통한 전자정부서비스와 자연스럽게 함께 발전하고 진화하는 모델로 구성하는 것이 바람직하다. 역할 분담에 대한 전략적 접근도 함께 고려하는 것이 필요하다.

인포키오스크의 유지 및 발전을 위해 기업이나 지역의 협력 모델도 고려하여야 할 것이다. 정부나 국제기구의 협력을 통한 광고 확보, 협력적 서비스의 개발 등을 통해 유비보수 비용을 보전하는 등 장기 발전 전략도 함께 고려하는 것이 필요하다.

## 참고문헌



- Accenture, 2001. *eGovernment Leadership: Rhetoric vs. Reality - Closing the Gap*.
- Bhatnagar, S.C. and Singh, N., 2010. Assessing the Impact of E-government: A Study of Projects in India. *Information Technologies & International Development*, 6(2), pp.109-127.
- Chung, Choong-Sik, 2006. "E-Government Initiatives in Korea: Government for Citizen(G4C) Case". *Journal of KARIS*. Vol 9. No. 2. 2006. 147-175.
- Chung, Choong-sik, 2012. *The Theory of Electronic Government*. 3rd edition, Seoul: Seoul Economy and Business.
- Deloitte Consulting, 2001. *e-Government's Next Generation: Transforming the Government Enterprise Through Customer Service*.
- Gartner Research, 2002. *The Gartner Framework for E-Government Strategy Assessment*.
- Hwang, Seong-don at el., 2002. "Understanding of e-Government," Seoul: Da-san Press.
- Informatization Promotion Committee, 2008. "National Informatization Basic Plan".
- Irani, Z., Ghoneim, A., & Love, P. E. 2006. "Evaluating cost taxonomies for information systems management". *European Journal of Operational Research*, 173(3), 1103-1122.
- Kertesz, S., 2003. Cost-benefit analysis of e-government investments. JF Kennedy School of Government, Harvard University, Cambridge.
- Korean Development Institute, 2013, *Guideline of preliminary feasibility test for government information technology projects* (2nd ed.)
- MOPAS, 2008. "2008 White paper of Public Administration and Security," Seoul: Samwoo total.
- MOPAS, 2010a, "2009 White paper of Public Administration and Security," Seoul: NW planning and information.
- MOPAS, 2010b. "2010 White paper of Public Administration and Security," Seoul: Neomia planning, 2010.
- MOPAS, 2011. "Smart Gov Plan".
- MOPAS & KAPS, 2011. *The Introduction of e-Government in Korea*, May, 2012.
- National Audit Office(NAO), 2002. *Better service through e-government: Case studies in*

*Support of Better Public Services through e-government*. Australia.

National Computerization Agency (NCA). 2002. *E-Government in Korea*. July, 2002. Korea.

National Information Society Agency (NIA). 2011. *Smart Government Implementation Plan (2011-2015)*. March, 2011. Korea.

National Performance Review (NPR). 1997. *Access America*. Feb 3, 1997.

Organization for Economic Cooperation and Development (OECD). 2003. *The e-Government Imperative*. March, 2003.

Office of Management and Budget (OMB). 2001. *E-Government Strategy*. April, 2003.

Park, Chul-geun and Suh, Sung-chul. 2011. "A Study on Efficient Implementation of the e-Government in the Developing Countries," *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society*, Vol. 12, No. 9, pp. 4169-4182, 2011.

Song, Hee joon. 2002. Prospects and Limitations of the E-Government Initiative in Korea. *International Review of Public Administration*. 7(2): 45-53. KAPA, Seoul, Korea.

Song, Hee-joon and Cho, Tak. 2007. "Electronic Government of Korea - Performance and Tasks," *Informatization Policy*, Vol. 14, No. 4, pp. 20-37.

Special Committee for e-Government (SCEG). 2003. *White Paper: Korea's E-Government : Completion of e-Government Framework*, January 29, 2003. Korea.

The Ministry of Information & Communication (MIC). 2002. *Changing Korea with e-Government*. December, 2002. Korea.

The Ministry of Government Administration and Home Affairs (MOGAHA). 2003. *Briefing document of e-Government Initiatives as the first anniversary*. November, 2003.

The Ministry of Government Administration and Home Affairs (MOGAHA). 2008.\_\_, "e-Government Vision and Strategy: the way toward the 21st century e-Government," 2008.

The Presidential Committee on Government Innovation and Decentralization (PCGID). 2003a. *Participatory Government Vision and Direction of e-Government*. May 6, 2003.

\_\_\_\_\_. 2003b. *e-Government Roadmap of Participatory Government*. Aug 14, 2003.

United Nations (UN). 2002. *Benchmarking E-Government: A Global Perspective Assessing the Progress of the UN Members*.

\_\_\_\_\_. 2003. *World Public Sector Report: E-Government at the Crossroads*.

\_\_\_\_\_. 2005. *Global E-Government Readiness Report 2005: From E-Government to E-Inclusion*.

\_\_\_\_\_. 2008. *UN E-Government Survey 2008: From E-Government to Connected Governance*.

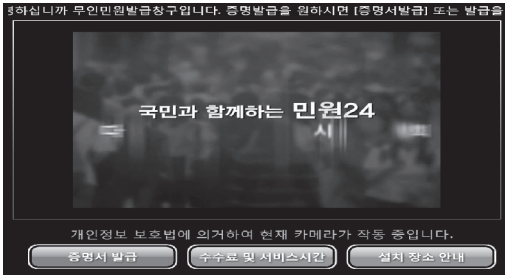
\_\_\_\_\_. 2010. *UN E-Government Survey 2010: Leveraging e-government at a time of financial and economic crisis.*

\_\_\_\_\_. 2012. *UN E-Government Survey 2012: E-Government for the people.*

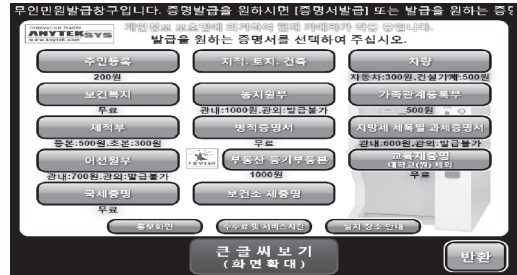
\_\_\_\_\_. 2014. *UN E-Government Survey 2014: E-Government for the Future we want.*

\_\_\_\_\_. 2016. *UN E-Government Survey 2016: E-Government in Support of Sustainable Development.*

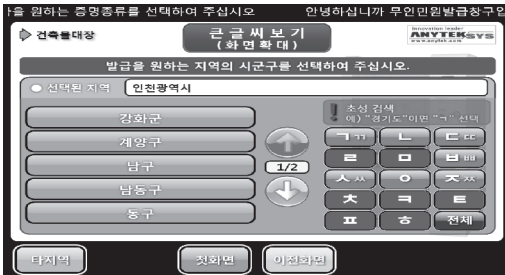
# 〈부록〉 한국의 무인민원발급기 UI 샘플



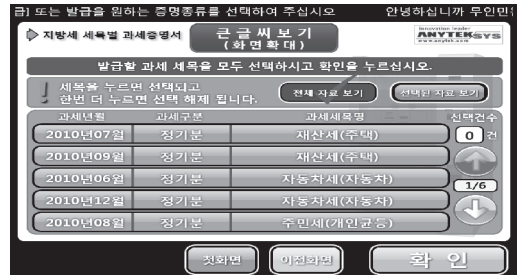
〈서비스 카테고리〉



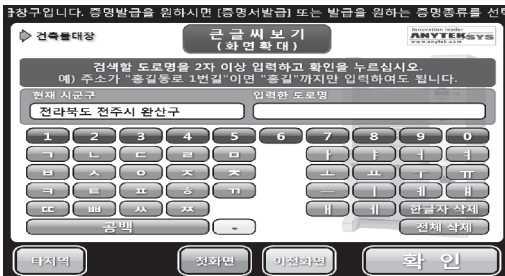
〈서비스 메뉴〉



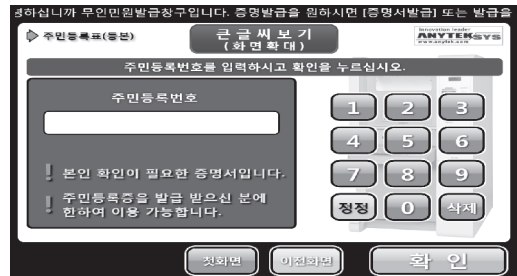
〈List형 선택1〉



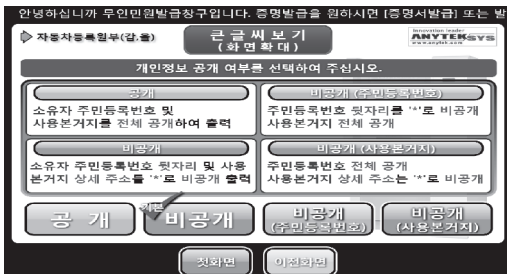
〈List형 선택2〉



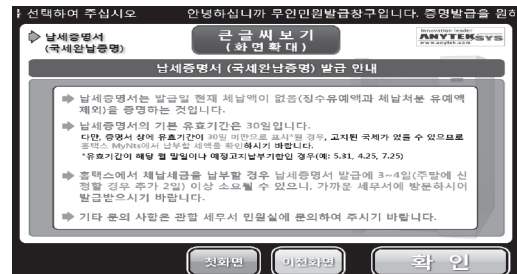
〈텍스트 입력〉



〈숫자 입력〉



〈선택사항〉



〈안내〉



## 〈부록〉 설문조사



### 1장. 설문문항

고객들의 편익(앞서 언급된 절약된 시간 및 노력)을 계량화하기 위해, 본 연구진은 우즈베키스탄 4개 도시지역(Tashkent, Navoi, Bukhara, and Namangan)에 위치한 원스탑서비스센터(one-stop shop), 등기소(marriage-registration offices), 공증사무소(notary offices)에서 설문조사를 진행하였다. 따라서 본 설문조사는 12개의 공공 기관을 대상으로 실시되었다. 또한 본 연구진은 4개 지역(Tashkent, Navoi, Bukhara, and Namangan)의 원스탑서비스 센터, 등기사무소, 공증사무소 등 12개 공공기관의 공무원들에 대한 설문조사를 통해 키오스크 도입에 따른 공공기관의 비용절감 정도를 수량화하고자 하였다. 이용고객 및 공무원에 대한 설문 문항은 다음과 같다.

#### ① 설문문항 : 이용고객

인포키오스크가 귀하의 집 근처에 설치될 것입니다. 인포키오스크에서는 공증, 인·허가 등과 같은 행정 서비스에 필요한 정보를 제공할 것입니다. 따라서 만약 귀하가 우체국에 설치되어 있는 인포키오스크를 이용할 경우, 귀하는 행정처리를 위해 원거리에 있는 공공기관까지 가실 필요가 없습니다. 그러나 인포키오스크에서는 귀하께 직접적으로 행정문서를 발급하거나 승인하지는 않습니다.

문항 1. 귀하의 방문 목적은?
1) 행정 문서 또는 서비스 처리 2) 행정 서비스 관련 문의(상담) 3) 모두
문항 2. 귀하가 거주하시는 곳은?
1) 도시지역                      2) 농촌지역
문항 3. 귀하가 민원처리를 위해 공공기관(khakimiat(동사무소), 세무소, 원스탑 서비스 사무소, 공익 서비스 사무소, 연금 사무소, 공증 사무소 등)을 방문하는 시간은 월 몇 시간입니까?
평균 (        ) 시간 /월

문항 4. 귀하가 행정 서비스 또는 민원서류와 관련된 문의만을 위해 공공기관(khakimiat(동사무소), 세무소, 원스탑 서비스 사무소, 공익 서비스 사무소, 연금 사무소, 공증 사무소 등)을 방문하는 시간은 월 몇 시간입니까?
평균 (     ) 시간 /월
문항 5. 귀하가 민원처리를 위해 공공기관(khakimiat(동사무소), 세무소, 원스탑 서비스 사무소, 공익 서비스 사무소, 연금 사무소, 공증 사무소 등)을 방문하는 횟수는 월 몇 회입니까?
평균 (     ) 회/월
문항 6. 귀하가 행정 서비스 또는 서류와 관련된 문의만을 위해 공공기관(khakimiat(동사무소), 세무소, 원스탑 서비스 사무소, 공익 서비스 사무소, 연금 사무소, 공증 사무소 등)을 방문하는 횟수는 월 몇 회입니까?
(     ) 회 / 월
문항 7. 집에서 공공기관까지 걸리는 시간은 평균 얼마입니까?
(     ) 시간 (     ) 분
문항 8. 귀하가 공공기관을 방문하기 위해 지출하는 비용(교통비 외)은 평균 얼마입니까?
(     ) som(숨)
문항 9. 시간(대기시간 포함)은 얼마나 걸립니까?
(     ) 시간 (     ) 분
문항 10. 공공기관 방문시, 평균 대기 시간은?
(     ) 시간 (     ) 분
문항 11. 공공기관 방문시, 귀하가 원하는 행정 처리를 위한 정보나 상담을 받기위해 만나는 공무원의 수는 몇 명입니까?
(     ) 명
문항 12. 현재 귀하의 직업은?(또는 가까운 직업군을 기입, 예: 농부, 교사, 의사 등)
(     )
문항 13. 귀하의 택에서 가까운 우체국까지의 방문 시간은 얼마나 걸립니까?
(     ) 시간 (     ) 분
문항 14. 귀하께서 근처의 우체국에 방문하기 위해 필요한 비용(교통비 등)은 얼마입니까?
(     ) som(숨)

문항 15. 귀하의택에 컴퓨터가 있습니까?	
1. 예	2. 아니오

문항 16. 귀하께서는 인터넷 사용을 위해 컴퓨터를 사용해보신 적이 있습니까?	
1. 예	2. 아니오

문항 17. 귀하는 휴대전화를 가지고 계십니까?	
1. 예	2. 아니오

문항 18. 귀하께서는 인터넷 사용을 위해 휴대전화를 사용해보신 적이 있습니까?	
1. 예	2. 아니오

문항 19. 귀하의택에는 전화가 설치되어 있습니까?	
1. 예	2. 아니오

문항 20. 만약 인터넷을 통해 행정 정보나 서류를 이용한다고 하실 때, 귀하께서 지불하시는 월 인터넷 이용 요금은 얼마입니까?	
(      ) som(숨)	

**② 설문문항 : 공무원**

인포키오스크가 지역의 우체국 내에 설치된다고 할 경우, 인포키오스크에서는 민원서류 제출이나 공증, 인·허가 등과 같은 행정 서비스에 필요한 정보를 제공할 것입니다. 따라서 시민들이 집 근처 우체국에 설치되어 있는 인포키오스크를 이용할 경우 시민들은 행정 서비스와 관련된 문의나 상담을 위해 공공기관까지 이동할 필요가 없게 됩니다. 그러나 인포키오스크에서는 귀하께 직접적으로 행정문서를 발급하거나 승인하지는 않습니다.

문항 1. 귀하가 하루 동안 담당하는 민원인의 수는?	
평균 (      ) 명 / 일	

문항 2. 민원인 중 단순 상담(서류 발급, 서비스 제동 등은 제외)만을 원하는 민원인의 수는?	
평균 (      ) 명 / 일	

문항 3. 귀하의 하루 근로시간 중 행정 정보나 질의응답(상담)에 소요되는 시간의 비율은 어느 정도입니까?	
(      )%	

## 2장. 설문조사 조사 설계

### 1. 타슈켄트 시(Tashkent city)

#### 1.1 설문조사 정보

본 설문조사에서는 다음의 세 가지 종류의 공공기관이 선택되었다.

- ① 등기사무소(the offices of civil registration) : Mirabad, Chilanzar, Yakkasaray 등 3개 지역
- ② 주 공증사무소(the state notary offices) : Mirabad, Chilanzar, Yakkasaray 등 3개 지역
- ③ 원스탑서비스 센터(the one-stop service center) : Mirabad, Chilanzar, Yakkasaray 등 3개 지역

설문조사를 위해 7명이 고용되었다. 조사기간 20일 동안 이들은 방문 고객들을 대상으로 러시아어와 우즈베스탄어로 구성된 23개 설문항목을 조사하였다. 설문조사를 위해 MITC (2017년 1월 25일. No. 19-8/421)와 법무부(2017년 1월 31일. No. 8/10-1156/6) 공문이 제공되었다.

일반적으로 타슈켄트 시에서 300명의 이용고객과 25명의 공무원을 대상으로 설문조사를 진행하였다.

#### 1.2 설문조사 목적

##### 등기사무소 : Mirabad, Chilanzar, Yakkasaray 지역

세 지역의 등기사무소 운영시간은 월요일부터 금요일까지 오전 9시~오후 6시(점심시간 오후 1시~2시)까지이다. 본 도시에 대한 일반적인 관리 및 지휘·감독은 타슈켄트 시의 영토관리재판관(by territorial administration of justice)에 의해 수행된다. 해당 사무소에는 10-15명의 직원들이 근무를 하며, 주요 서비스로는 출생, 결혼, 이혼 및 사망 등에 관한 등록업무이다.

조사 기간 동안 등기사무소에는 600명 이상의 사람들이 방문했으며, 95명이 설문조사에 응답했다.

##### 주 공증사무소 : Mirabad, Chilanzar, Yakkasaray 지역

세 지역의 공증사무소 운영시간은 월요일부터 금요일까지 오전 9시~오후 6시(점심시간 오후 1시~2시)까지이다. 본 공증사무소에 대한 일반적인 관리 및 지휘·감독은 타슈켄트 시의 영토관리재판관(by territorial administration of justice)에 의해 수행된다.

공증사무소에는 2-4명의 공증인을 포함하여 평균 10명의 직원이 근무한다.

주요 제공 서비스는 다음과 같다.

- 각종 거래에 대한 증명(계약, 유언장, 위임장 등)  
(the certificate of the transaction(contracts, wills, powers of attorney))
- 유언장 공증(the certificate of the will)
- 재산에 대한 권리에 관한 증명서 발급  
(issue of the certificate on the property right to a share in the general property)
- 재산 양도에 관한 사항(imposing and removals of prohibition of alienation of property)
- 상속권 증명서 발급(issue of the certificate on the right for inheritance)
- 사본에 대한 내용 공증(witnessing of fidelity of copies of documents)
- 번역문서에 대한 원본 내용 공증  
(testifying fidelity of the translation of documents from one language into another and others)

조사 기간 동안 600명 이상의 사람들이 방문했으며, 이 중 110명의 사람들이 설문조사에 응답했다.

**원스탑서비스 센터 : Mirabad, Chilanzar, Yakkasaray 지역**

세 지역의 원스탑서비스 센터 운영시간은 월요일부터 금요일까지 오전 9시~오후 6시(점심 시간 오후 1시~2시)까지이다. 원스탑서비스 센터에 대한 일반적인 업무 방향 및 조정은 영토 관리재판관(by territorial administration of justice)과 함께 지방정부에서 담당한다.

원스탑서비스 센터에는 평균 4개 부서에 15-18명의 직원이 근무한다. 원스탑서비스 센터의 주요 업무는 “단일창구(one window)” 원칙(principle)에 의한 기업가에 대한 주 행정서비스 제공, 사업등록, 허가 및 라이선스 절차 등에 관한 투명성 확보, 신청인에 대한 정보제공(주 정부 제공 서비스에 대한 절차 및 조건에 대한 무료 상담 포함) 등이다. 최근에는 원스탑서비스 센터에서 기업가와 엔지니어링 및 커뮤니케이션 네트워크 연결에 관한 허가, 토지권한에 대한 정부등록에 관한 증명서, 무역 및 기타 사항에 대한 허가 등을 포함하는 16개 유형의 서비스를 제공한다.

조사 기간 동안 400명 이상의 사람들이 방문했으며, 이 중 110명의 사람들이 설문조사에 응답했다.

## 2. 나보이 시(Navoi city)

### 2.1 설문조사 정보

본 설문조사에서는 다음의 세 가지 종류의 공공기관이 선택되었다.

- ① 등기사무소(the offices of civil registration) : Zarafshan, Karmana, Kyzyltepa 및 Navoi 등 4개 지역
- ② 주 공증사무소(the state notary offices) : Zarafshan, Karmana, Kyzyltepa 및 Navoi 등 4개 지역
- ③ 원스탑서비스 센터(the one-stop service center) : Zarafshan, Karmana, Kyzyltepa 및 Navoi 등 4개 지역

설문조사를 위해 5명이 고용되었다. 조사기간 15일 동안 이들은 방문 고객들을 대상으로 러시아어와 우즈베스탄어로 구성된 23개 설문항목을 조사하였다. 설문조사를 위해 MITC (2017년 1월 25일, No. 19-8/421)와 법무부(2017년 1월 31일, No. 8/10-1156/6) 공문이 제공되었다.

일반적으로 나보이 시에서 300명의 이용고객과 25명의 공무원을 대상으로 설문조사를 진행하였으며, 이 중 178명은 도시지역, 나머지 130명은 농촌지역 출신 응답자이다.

### 2.2 설문조사 목적

#### 등기사무소 : Zarafshan, Karmana, Kyzyltepaand, Navoi 지역

등기사무소 운영시간은 월요일부터 금요일까지 오전 9시~오후 6시(점심시간 오후 1시~2시)까지이다. 본 도시에 대한 일반적인 관리 및 지휘·감독은 나보이 지역의 영토관리재판관(by territorial administration of justice)에 의해 수행된다. 해당 사무소에는 8-10명의 직원들이 근무를 하며, 주요 서비스로는 출생, 결혼, 이혼 및 사망 등에 관한 등록업무이다.

조사 기간 동안 등기사무소에는 150명 이상의 사람들이 방문했으며, 90명이 설문조사에 응답했다.

#### 주 공증사무소 : Zarafshan, Karmana, Kyzyltepaand, Navoi 지역

공증사무소 운영시간은 월요일부터 금요일까지 오전 9시~오후 6시(점심시간 오후 1시~2시)까지이다. 본 공증사무소에 대한 일반적인 관리 및 지휘·감독은 나보이 지역의 영토관리재판관(by territorial administration of justice)에 의해 수행된다.

공증사무소에는 2-3명의 공증인을 포함하여 평균 7-9명의 직원이 근무한다.

주요 제공 서비스는 다음과 같다.

- 각종 거래에 대한 증명(계약, 유언장, 위임장 등)  
(the certificate of the transaction(contracts, wills, powers of attorney))
- 유언장 공증(the certificate of the will)
- 재산에 대한 권리에 관한 증명서 발급  
(issue of the certificate on the property right to a share in the general property)
- 재산 양도에 관한 사항  
(imposing and removals of prohibition of alienation of property)
- 상속권 증명서 발급(issue of the certificate on the right for inheritance)
- 사본에 대한 내용 공증(witnessing of fidelity of copies of documents)
- 번역문서에 대한 원본 내용 공증  
(testifying fidelity of the translation of documents from one language into another and others)

조사 기간 동안 200명 이상의 사람들이 방문했으며, 이 중 120명의 사람들이 설문조사에 응답했다.

**원스탑서비스 센터 : Zarafshan, Karmana, Kyzyltepaand, Navoi 지역**

원스탑서비스 센터 운영시간은 월요일부터 금요일까지 오전 9시~오후 6시(점심시간 오후 1시~2시)까지이다. 원스탑서비스 센터에 대한 일반적인 업무 방향 및 조정은 영토관리재판관 (by territorial administration of justice)과 함께 지방정부에서 담당한다.

원스탑서비스 센터에는 평균 4개 부서에 12-18명의 직원이 근무한다. 원스탑서비스 센터의 주요 업무는 “단일창구(one window)” 원칙(principle)에 의한 기업가에 대한 주 행정서비스 제공, 사업등록, 허가 및 라이선스 절차 등에 관한 투명성 확보, 신청인에 대한 정보제공(주 정부 제공 서비스에 대한 절차 및 조건에 대한 무료 상담 포함) 등이다. 최근에는 원스탑서비스 센터에서 기업가와 엔지니어링 및 커뮤니케이션 네트워크 연결에 관한 허가, 토지권한에 대한 정부등록에 관한 증명서, 무역 및 기타 사항에 대한 허가 등을 포함하는 16개 유형의 서비스를 제공한다.

조사 기간 동안 120명 이상의 사람들이 방문했으며, 이 중 100명의 사람들이 설문조사에 응답했다.

### 3. 나만간 시(Namangan city)

#### 3.1 설문조사 정보

본 설문조사에서는 다음의 세 가지 종류의 공공기관이 선택되었다.

- ① 등기사무소(the offices of civil registration) : Mingbulak, Yangikurgan, Namangan, Turakurgan, Uchkurgan 등 5개 지역
- ② 주 공증사무소(the state notary offices) : Mingbulak, Yangikurgan, Namangan, Turakurgan, Uchkurgan 등 6개 지역
- ③ 원스탑서비스 센터(the one-stop service center) : Namangan, Kasansay, Pap, Turakurgan, Uchkurgan, Chartak, Chust 등 7개 지역

설문조사를 위해 7명이 고용되었다. 조사기간 20일 동안 이들은 방문 고객들을 대상으로 러시아어와 우즈베스탄어로 구성된 23개 설문항목을 조사하였다. 설문조사를 위해 MITC(2017년 1월 25일. No. 19-8/421)와 법무부(2017년 1월 31일. No. 8/10-1156/6) 공문이 제공되었다.

일반적으로 나만간 시에서 300명의 이용고객과 25명의 공무원을 대상으로 설문조사를 진행하였으며, 이 중 139명은 도시지역, 나머지 186명은 농촌지역 출신 응답자이다.

#### 3.2 설문조사 목적

##### 등기사무소 : Mingbulak, Yangikurgan, Namangan, Turakurgan, Uchkurgan 지역

위 5개 지역의 등기사무소 위치(주소)는 다음과 같다.

- Mingbulak District, city Zhumashev, Navoi Street, 6
- Namangan city, street B.Mashraba, 1
- Turakurgan District, city Turakurgan street Turakurgan, 2
- Uchkurgan district, Andijan street, 29
- Yangikurgan District, Tashkent street, 1

등기사무소 운영시간은 월요일부터 금요일까지 오전 9시~오후 6시(점심시간 오후 1시~2시)까지이다. 본 도시에 대한 일반적인 관리 및 지휘·감독은 나만간 지역의 영토관리재판관(by territorial administration of justice)에 의해 수행된다. 해당 사무소에는 7-10명의 직원들이 근무를 하며, 주요 서비스로는 출생, 결혼, 이혼 및 사망 등에 관한 등록업무이다.

조사 기간 동안 등기사무소에는 200명 이상의 사람들이 방문했으며, 120명이 설문조사에



응답했다.

### **주 공증사무소**

5개 지역의 공증사무소 위치는 다음과 같다.

- Namangan city, Dustlik 3
- Namangan, Navoi str, 13
- Namangan, Hamroh str, 31
- Turakurgan District, K.Rahmonov str, 8
- Kasansoysky area Navoy street, 4

공증사무소 운영시간은 월요일부터 금요일까지 오전 9시~오후 6시(점심시간 오후 1시~2시)까지이다. 본 공증사무소에 대한 일반적인 관리 및 지휘·감독은 나만간 지역의 영토관리 재판관(by territorial administration of justice)에 의해 수행된다.

공증사무소에는 2명의 공증인을 포함하여 평균 5명의 직원이 근무한다.

주요 제공 서비스는 다음과 같다.

- 각종 거래에 대한 증명(계약, 유언장, 위임장 등)  
(the certificate of the transaction(contracts, wills, powers of attorney))
- 유언장 공증(the certificate of the will)
- 재산에 대한 권리에 관한 증명서 발급  
(issue of the certificate on the property right to a share in the general property)
- 재산 양도에 관한 사항(imposing and removals of prohibition of alienation of property)
- 상속권 증명서 발급(issue of the certificate on the right for inheritance)
- 사본에 대한 내용 공증(witnessing of fidelity of copies of documents)
- 번역문서에 대한 원본 내용 공증  
(testifying fidelity of the translation of documents from one language into another and others)

조사 기간 동안 200명 이상의 사람들이 방문했으며, 이 중 110명의 사람들이 설문조사에 응답했다.

### **원스탑서비스 센터 : Namangan, Kasansay, Pap, Turakurgan, Uchkurgan, Chartak, Chust district 지역**

Namangan, Kasansay, Pap, Turakurgan, Uchkurgan, Chartak, Chust에 위치한 원스탑서비

스 센터 운영시간은 월요일부터 금요일까지 오전 9시~오후 6시(점심시간 오후 1시~2시)까지이다. 원스탑서비스 센터에 대한 일반적인 업무 방향 및 조정은 영토관리재판관(by territorial administration of justice)과 함께 지방정부에서 담당한다.

원스탑서비스 센터에는 평균 8-12명의 직원이 근무한다. 원스탑서비스 센터의 주요 업무는 “단일창구(one window)” 원칙(principle)에 의한 기업가에 대한 주 행정서비스 제공, 사업등록, 허가 및 라이선스 절차 등에 관한 투명성 확보, 신청인에 대한 정보제공(주 정부 제공 서비스에 대한 절차 및 조건에 대한 무료 상담 포함) 등이다. 최근에는 원스탑서비스 센터에서 기업가와 엔지니어링 및 커뮤니케이션 네트워크 연결에 관한 허가, 토지권한에 대한 정부등록에 관한 증명서, 무역 및 기타 사항에 대한 허가 등을 포함하는 다수의 서비스를 제공한다.

조사 기간 동안 200명 이상의 사람들이 방문했으며, 이 중 110명의 사람들이 설문조사에 응답했다.

## 4. 부카라 시(Bukhara city)

### 4.1 설문조사 정보

본 설문조사에서는 다음의 세 가지 종류의 공공기관이 선택되었다.

- ① 등기사무소(the offices of civil registration) : Alat, Bukhara, Vabkent 3개 지역
- ② 주 공증사무소(the state notary offices) : Alat, Bukhara, Vabkent 3개 지역
- ③ 원스탑서비스 센터(the one-stop service center) : Alat, Bukhara, Vabkent 3개 지역

설문조사를 위해 5명이 고용되었다. 조사기간 15일 동안 이들은 방문 고객들을 대상으로 러시아어와 우즈베스탄어로 구성된 23개 설문항목을 조사하였다. 설문조사를 위해 MITC(2017년 1월 25일, No. 19-8/421)와 법무부(2017년 1월 31일, No. 8/10-1156/6) 공문이 제공되었다.

일반적으로 나보이 시에서 300명의 이용고객과 25명의 공무원을 대상으로 설문조사를 진행하였으며, 이 중 151명은 도시지역, 나머지 152명은 농촌지역 출신 응답자이다.

### 4.2 설문조사 목적

#### 등기사무소 : Alat, Bukhara, Vabkent 지역

Alat, Bukhara, Vabkent 지역의 등기사무소 위치는 다음과 같다.

- The city of Bukhara str. A.Gizhduvony, 17.

- The city of Bukhara str. I, Muminov 6 .
- Vabkent district, str. Gulistan 26.
- Alat district str. Alat 73.

등기사무소 운영시간은 월요일부터 금요일까지 오전 9시~오후 6시(점심시간 오후 1시~2시)까지이다. 본 도시에 대한 일반적인 관리 및 지휘·감독은 부카라 지역의 영토관리재판관 (by territorial administration of justice)에 의해 수행된다. 해당 사무소에는 7-10명의 직원들이 근무를 하며, 주요 서비스로는 출생, 결혼, 이혼 및 사망 등에 관한 등록업무이다.

조사 기간 동안 등기사무소에는 150명 이상의 사람들이 방문했으며, 80명이 설문조사에 응답했다.

**주 공증사무소 : Alat, Bukhara, Vabkent 지역**

Alat, Bukhara, Vabkent 지역의 공증사무소 운영시간은 월요일부터 금요일까지 오전 9시~오후 6시(점심시간 오후 1시~2시)까지이다. 본 공증사무소에 대한 일반적인 관리 및 지휘·감독은 부카라 지역의 영토관리재판관 (by territorial administration of justice)에 의해 수행된다.

공증사무소에는 2명의 공증인을 포함하여 평균 8-10명의 직원이 근무한다.

주요 제공 서비스는 다음과 같다.

- 각종 거래에 대한 증명(계약, 유언장, 위임장 등)  
(the certificate of the transaction (contracts, wills, powers of attorney))
- 유언장 공증 (the certificate of the will)
- 재산에 대한 권리에 관한 증명서 발급  
(issue of the certificate on the property right to a share in the general property)
- 재산 양도에 관한 사항 (imposing and removals of prohibition of alienation of property)
- 상속권 증명서 발급 (issue of the certificate on the right for inheritance)
- 사본에 대한 내용 공증 (witnessing of fidelity of copies of documents)
- 번역문서에 대한 원본 내용 공증  
(testifying fidelity of the translation of documents from one language into another and others)

조사 기간 동안 200명 이상의 사람들이 방문했으며, 이 중 120명의 사람들이 설문조사에 응답했다.

### **원스탑서비스 센터 : Alat, Bukhara, Vabkent 지역**

Alat, Bukhara, Vabkent 지역의 원스탑서비스 센터 운영시간은 월요일부터 금요일까지 오전 9시~오후 6시(점심시간 오후 1시~2시)까지이다. 원스탑서비스 센터에 대한 일반적인 업무 방향 및 조정은 영토관리재판관(by territorial administration of justice)과 함께 지방정부에서 담당한다.

원스탑서비스 센터에는 평균 4개 부서에 10-12명의 직원이 근무한다. 원스탑서비스 센터의 주요 업무는 “단일창구(one window)” 원칙(principle)에 의한 기업가에 대한 주 행정서비스 제공, 사업등록, 허가 및 라이선스 절차 등에 관한 투명성 확보, 신청인에 대한 정보제공(주 정부 제공 서비스에 대한 절차 및 조건에 대한 무료 상담 포함) 등이다. 최근에는 원스탑서비스 센터에서 기업가와 엔지니어링 및 커뮤니케이션 네트워크 연결에 관한 허가, 토지권한에 대한 정부등록에 관한 증명서, 무역 및 기타 사항에 대한 허가 등을 포함하는 13개 유형의 서비스를 제공한다.

조사 기간 동안 200명 이상의 사람들이 방문했으며, 이 중 103명의 사람들이 설문조사에 응답했다.



