

# 우즈베키스탄 환경개선 마스터플랜 참고자료

2020. 2

## □ 국가 개황

### [일반현황]

- 공식국명 : 우즈베키스탄 공화국(Republic of Uzbekistan)
- 수 도 : 타슈켄트 (Tashkent)
- 면 적 : 447,400km<sup>2</sup> (한반도의 약 2배)
- 주요도시 : 타슈켄트시(247만명) 및 주(286만명), 사마르칸트주(372만명), 페르가나주(362만명) 등
- 기 후 : 고온 건조한 사막성 기후
- 인 구 : 3,290만명(2018년)
- 민 족 : 우즈베키스탄인(84%), 러시아인(2.8%), 고려인(0.8%), 기타(12.4%)
- 언 어 : 우즈베키스탄어(공용어), 러시아어(통용)
- 종 교 : 이슬람교 8%(수니파 70%), 러시아정교 9% 등

### [정치현황]

- 정부형태 : 대통령중심제
- 국가원수 : 샤브카트 미르지요예프 (Shavkat Mirziyoyev), 2016.12~
- 기 타 : 상·하 양원제(상원 100석, 하원 150석/임기 각 5년)
  - (여당) People's Democratic Party
  - (야당) Adolat, Batan Tarakiyoti 등

### [경제현황]

- 산업구조 : 제조업(37.8%), 농업(21.9%), 서비스업(40.2%)
- 1인당 GDP : 1,223달러(2018년)
- 환율 및 통화단위 : 솜 (1달러=8,120솜)

### [ODA 현황]

- 투자규모 : FDI 2,409백만 달러(2015년) , ODA 442백만 달러(2016년)
- 우리나라 지원규모 : EDCF 승인액 509.2 백만 달러, ODA 지원 총 196.23 백만 달러 (1987~2015년), 14.96 백만달러(2015년)
- 중점협력분야: 공공행정, 교육, 물관리 및 보건위생

## □ 환경일반<sup>1),2)</sup>

- 수자원 부족 및 오염, 무리한 관개사업 등에 의해 심각한 자연파괴, 오염물질 배출량 증가로 심각한 대기오염의 문제가 발생하고 있음. 이에 생물다양성 보호, 고형폐기물 처리 등을 고려한 환경보호 전략이 시급.

1) 환경산업기술원, 해외 환경시장 현황보고서 우즈베키스탄,

2) 우즈베키스탄 국제협력전략(2016),

- 천연자원을 이용한 1차 산업 편중적 산업구조에서 제조업, 에너지 등 2차 산업 분야를 발전시키며 부작용으로 환경문제 발생. 이를 인식하고 정부 차원에서 주요 환경법의 개정, 환경보호 프로그램 시행, UN 새천년 프로그램 등을 수행하고 있음. 국가전반적으로 수처리, 폐기물, 대기 등 분야에서 환경 시설 인프라가 미비하거나 노후 문제로 해당 인프라 구축 위한 노력 필요. 전체 환경시장 규모 파악은 매우 어려움.
- 우즈베키스탄은 제조업, 에너지 등 2차 산업 분야의 발전으로 자원고갈과 환경문제가 증대되고 있음. 전반적으로 상수원 공급 및 하수도처리 시스템, 폐기물 시스템, 대기오염 규제시스템 등의 시설이 전반적으로 낙후되었거나 미비한 편임.

## □ 관련 법-제도

- 1993년 법제화 된 물사용 관련법 이후, 2000년대를 경계로 환경보호 관련법이 제정됨. 1993년 물 및 물사용 관련 법이 제정된 이래, 1999년 숲 및 영토 보호, 자연재해 및 긴급사항 관련 법 등이 제정되고 2000년대 들어 폐기물, 토양, 살충제 등에 대한 법률이 제정되며 환경관련 법률의 범위가 한층 넓어짐 [표 1, 2].
- 2013~2017년 우즈베키스탄 공화국 환경보호 프로그램 중 자연환경보호를 위한 범정부 차원의 환경법 및 규제와 기준을 마련하기 위해 여러 정책을 실현하고 있으며 환경오염에 따른 기후변화 대응을 위한 국제사회의 원조를 받아 환경시설 인프라 사업을 진행 하고 있음

[표 1] 우즈베키스탄 환경관련 법령

연도	법령
1993	Law on Water and Water Use (2007년 재개정)
1996	Law on Ambient Air Protection (2013년 재개정)
1999	Law on Forests (2006년 재개정) Law on the Protection of the Population and Territories from Natural and Man-made Emergencies
2000	Law on State Ecological Expertise Law on Agricultural Pest Management
2002	Law on Waste (2007년 재개정)
2004	Law on Protected Natural Areas
2006	Law on Increasing the Soil Fertility of Agricultural Lands

\* 출처: UNECE Environmental Performance Review 2010

[표 2] 우즈베키스탄 환경법 개정 및 규제에 관한 세부 계획

주요 프로그램	실행기관
2013~2017년우즈베키스탄공화국「대기보호법」개정안발의	국가환경보호위원회
2013~2017년 환경 규제를 강화하는 법안 발의	국가환경보호위원회
2013~2017년 식수원 개발 시 허가증 발급절차를 규정하는 법안 발의 국	국가환경보호위원회
2013~2017년 대기의 보호에 관한 국제환경협약에 의거하여 대기 중의 미세먼지 (PM 10, PM2.5)를 규제하는 법령 발의	우즈베키스탄 정부산하 수문 기상학 연구소
2013~2017년 환경 인증 시스템의 활성화 시킬 수 있는 법령 개발	국가환경보호위원회
2013~2017년 유엔 유럽경제위원회의 전략과 우즈베키스탄 지속가능한 발전교육의 실행	우즈베키스탄 국민교육부
2013~2017년 환경보호 및 지속가능한 발전교육에 대한 국민 인식 향상	국가환경보호위원회

\* 출처: 법령정보관리원, 우즈베키스탄 2013-2017년 환경정책에 대한 연구

## ○ 수자원 및 수처리

(1993, 2007 재개정) Law on Water and Water Use. ('13~'17 우즈베키스탄 공화국 환경보호 프로그램) 관개 개발에 대한 국가 프로그램. 물 관리 개선 및 측량의 주요 방침을 설립하는 것으로 주로 더 나은 배수로 토지 이용을 향상시키고, 관개를 현대화함으로써 농업용수 공급 향상 및 통합된 수자원 관리의 도입을 추구.

우즈베키스탄 주요 대도시인, 사마르칸트, 부하라, 나보이, 우르젠치 등은 2030년까지 상수도 보급률 10%를 달성하기 위한 마스터플랜을 설정함.

## ○ 폐기물

(2002, 2007 재개정) Law on Waste. 폐기물법을 대기, 수질 오염 등에서 분리하여 다룸. 해당 권한은 국가환경보호위원회에서 생태환경보호위원회로 변경되어 부여됨. 폐기물 발생지점 관련 지표 환경적 영향에 대해 연구할 의무 가짐. ('13~'17) 우즈베키스탄 공화국 환경보호 프로그램 실시로 산업 폐기물로 인한 국제적 협력과 지역적 협력 강화 추구.

(2008~2017 국가 폐기물 관리 전략 초안 및 실행 계획) 원자원의 재생할 수 없는 손실을 줄이기 위해 폐기물 수집 및 기반시설 취급 향상을 목표로 하는 국가 폐기물관리 전략초안 및 실행계획 승인. 지역 폐기물 관리기구들의

형성, 모니터링, 평가, 주주들의 참여 제공. 현재 우즈베크는 생활쓰레기 분리수거 제도가 없어, 재활용 가능한 쓰레기의 수거가 이루어지지 않고 있음.

- 우즈베키스탄 정부는 2017년 4월, 환경부 역할의 생태환경보전위원회를 설립, 지역청 관리체제를 지역청이 위원회 하위기관으로 변경, 우즈베키스탄의 폐기물 정책은 2017년 4월을 기준으로 변화, 감량과 재활용이 우선순위.

## ○ 대기

(1996, 2013 재개정) Law on Ambient Air Protection (2013~2017, 우즈베키스탄 공화국 환경보호 프로그램) 이후 대기보호법을 한차례 개정. 대기의 보호에 관한 국제환경협약에 의거하여 대기를 오염시키는 입자상 오염물질에 대한 규제 강화. 대기 중의 미세먼지 PM 10, PM2.5를 규제하는 법령 발의.

## ○ 기타

2006년 농경지를 대상으로 비료사용에 관한 법(Law on Increasing the Soil Fertility of Agricultural Lands) 제정이 이뤄짐

# □ 환경분야별 현황

## ○ 수자원 및 수처리

우즈베키스탄 상류지역의 키르키즈스탄, 타지키스탄과 하류지역의 우즈베키스탄, 카자흐스탄 사이에서의 국제공유하천 문제는 더욱 심화되고 있으며, 특히 우즈베키스탄은 필요한 수자원량의 약 80%를 주변국에 의존하고 있는 실정.

우즈베키스탄 정부는 우리나라와 ODA사업일환으로 ICT 통합 물관리 마스터플랜 수립의 프로젝트 시행 중에 있으며 또한, 물 공급·처리 분야 등에서 MDB 자금을 활용한 다양한 프로젝트를 심사 중이거나 계획 단계에 있음.

상수도 시설의 경우 지방도시의 경우 1/3 정도가 국가 허용치를 만족시키지 못하고 있고 하수도 또한 설치가 미비하여 대도시들은 이를 개선시키기 위한 노력을 진행 중임.

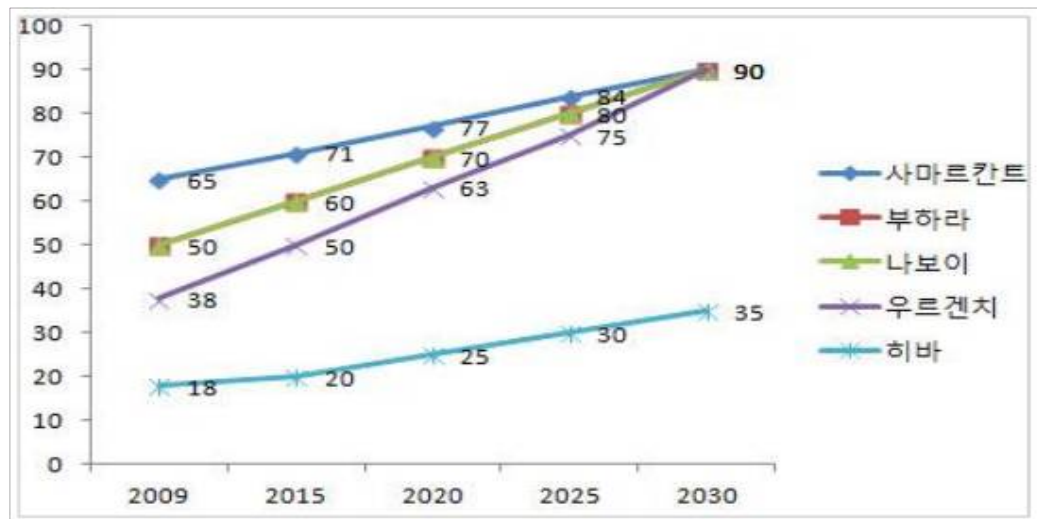
전반적으로 강우량 대비 증발량이 많고 수자원 분포가 불균등하여 수자원 공급 부족 문제에 시달리고 있음. Syr Darya, Amu Darya 강을 중심으로 이용가능한 수자원을 분류하고 있으며 연간 총 이용가능한 수자원은 1,891 백만m<sup>3</sup> 정도임.

면화 생산 위해 아랄해 주변 대규모 개관 및 관개 사업으로 토질과 수질이 황폐해졌으며 아랄해 면적감소, 연안 및 수질오염 문제 심각한 상태임. 오염원의 분포는 개략 관개농업 78%, 공업 18%, 기타 4%정도이나 산업 활동으로 인한 오염원은 고농도의 독극물 함유상태임. 부족한 물 공급은 GDP의 24%를 차지하는 면화 및 주요작물의 재배 어려움으로 이어져 농업 생산성이 저하되는 주요요인으로 작용.

하수의 고도처리시설의 부재로 암모니아, 질소의 농도가 높으며 산업화 지역인 타슈켄트, 페르가나, 사마르칸트 등 수질오염이 심각함. 식수질 악화로 가장 어려움이 큰 지역은 카라칼팍스탄, 호레즘, 부하라 및 나보이 지역 등이 있음.

사마르칸트 및 부하라지역은 물 공급 프로젝트(Bukhara and Samarkand Water Supply Project) 시행이 있었으며 해당 지역에 대한 깨끗한 상수 공급률을 98%까지 달성한 바 있음.

우즈베키스탄 주요 도시 마스터플랜에 의하여 하수도 보급률을 90% 수준까지 증대시킬 계획이 있음. 장기적으로 상하수도망 등을 중심으로 지속적인 프로젝트 발주 등 국가차원의 관심도가 상승할 것으로 예상됨 [그림 1].



[그림 1] 우즈베키스탄 주요도시 하수도 보급계획

\* 출처: 한국환경산업기술원, 개도국 환경개선 마스터플랜수립사업 최종보고서, 2010

## ○ 폐기물

우즈베키스탄에서는 연간 1억 톤이 넘는 산업용 폐기물과 3,500만 톤에 달하는 가정용 폐기물이 버려짐. 쓰레기 저장소에는 20억 톤 이상의 산업 및 건축, 기타 폐기물이 쌓여 있고, 이들의 총 면적은 12헥타르에 이르고 있음.

2016년 프랑스개발청(AFD: Agence Française développement)은 사마르칸트 생활 폐기물 처리 현대화 사업을 지원하는 23.5백만 유로 규모의 협정 (=24.5백만불)을 서명함. 이에 따라 20개의 쓰레기 수거장 건설, 70대의 쓰레기 수거 차량 구매 등 사마르칸트내 쓰레기 수집/가공/재활용 시설 및 바이오가스플랜트가 건설될 계획.

우즈베키스탄은 2013년 지방 정부의 폐기물 재활용 시스템의 현대화를 위해 ADB로부터 약 4억 달러의 차관을 유치하여 타슈켄트와 그 외 8개 지역의 고형 폐기물 관리 현대화 프로젝트에 사용.

생활폐기물은 분리수거 없이 쓰레기 매립장으로 보내지며, 재활용 가능한 폐기물을 제외한 모든 산업폐기물은 산업폐기물처리장에 매립됨.

## ○ 대기

대기 미세먼지 농도가 WHO 권고사항보다도 높고 주요 산업시설의 분진 제거시설 미비, 자동차 배기가스, 대기오염 모니터링 시설 등의 문제 있음.

대기보호법의 2013년 개정 이후 대기를 오염시키는 입자상 오염물질에 대한 규제 강화 추세에 따라 관련 인프라 성장 예상.

도로 먼지, 사막화, 사해의 소금바닥 노출로 인한 먼지와 함께 자동차 배기가스로부터 방출되는 오염물질이 등이 문제. 주요 산업 도시에서 페놀, 암모니아, 플로우르, 일산화탄소, 페놀, 이산화황 등의 오염물질 발생.

## □ 관련기관

### ○ 수자원 및 수처리

농업 및 수질관리부(Ministry of Agriculture and Water Management)는 수질분야 등의 분야에 대해 지속가능한 이용측면에서 연구하며 식품산업, 농촌개발 프로그램, 면화 사업의 개발 등 역할담당. 국가환경보호위원회(SCNP: State Committee for Nature Protection)는 지표, 하수, 산림, 수생태계, 야생생태계 관리를 담당하고 수문기상센터(Uzhydromet: Centre of Hydrometeorological Service)는 국회산하기관으로 수질오염 모니터링 담당.

### ○ 폐기물

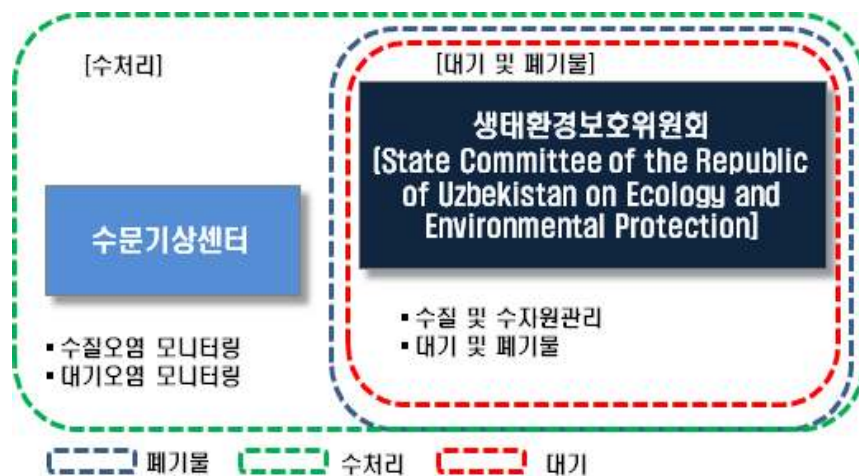
생태환경보호위원회(State committee of the republic of uzbekistan on ecology and environmental protection)

## ○ 대기

국가환경보호위원회는 대기, 지표, 하수, 토양, 산림, 수생태계, 야생생태계 관리 진행하고 수문기상센터는 국회산하기관으로 온실가스 목록관리, 대기 오염 모니터링 담당했음. 2017년 이후 생태환경보호위원회에서 관할.

## ○ 기타

농업 및 수질관리부(Ministry of Agriculture and Water Management)는 토양분야 등의 분야에 대해 지속가능한 이용측면에서 연구. 국가환경보호위원회는 토양, 산림, 야생생태계 관리 진행하고 수문기상센터는 국회산하기관으로 토양오염 모니터링 담당.



[그림 2] 우즈베키스탄 환경분야 관련부처

## □ 환경협력 및 진출현황

- 한-우즈베키스탄 환경협력약정 체결(환경부 장관, 2010년)
- 페레메즈 하수관거 및 하수처리장 개선공사(GS네오텍, 2013년)
- ICT 기반 통합물관리 마스터플랜 수립 및 시설기반강화 시범사업(KOICA, 2017년)
- 타슈켄트 매립지 가스 및 전력생산 MOU 체결(세진 G&E, 2017년)

## □ 전망 및 ODA 진출 전략

- 양국은 수교 이래 활발한 상호 방문이 이어지고 있고 양국 간 전략적 동반자 관계로서 상호 굳건한 신뢰를 바탕으로 광범위한 협력이 이루어지고 있음.



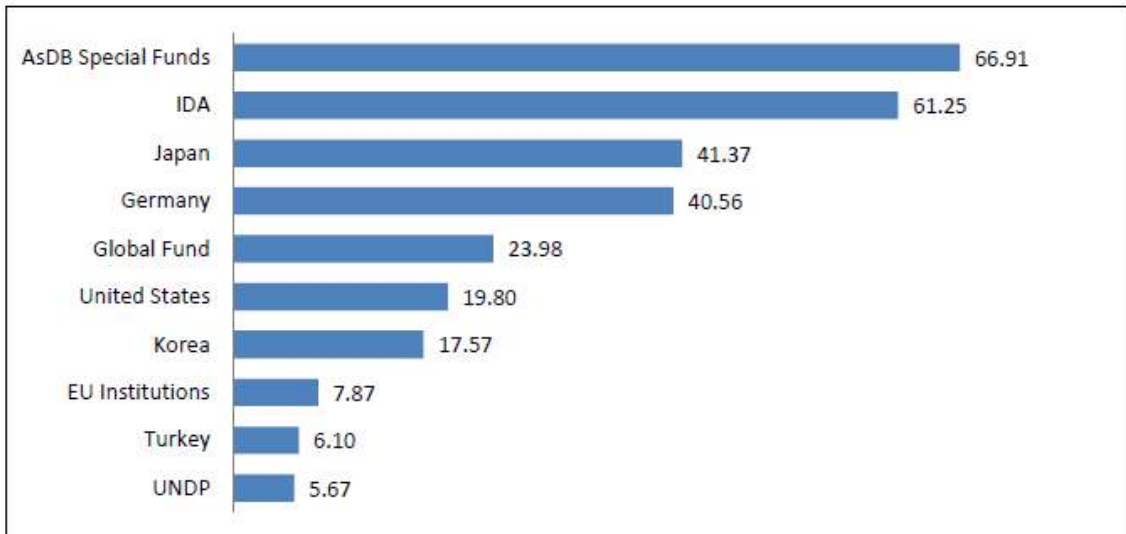
- 관개사업으로 인한 아랄해 면적감소, 상수원 보급, 하폐수 처리 시설 개선 통한 농업 효율성 제고, 대기오염 시설 재정비 등 필요.
- 하수처리 시설 미비, 송유관 유출 등 다양한 문제로 인해 강이나 저수지에 고농도의 오염원이 무작위적으로 버려지고 있어 수질오염으로 인한 문제발생 예상.
- 폐기물 분야의 경우에는 폐기물 분리수거 등이 이루어지고 있지 않음. 작은 단위의 폐기물 처리시설 및 분리수거 시스템 도입을 위한 협력방안 모색 필요함. 도시화로 인한 고형폐기물 발생 문제가 있으나 집하장, 수거시스템, 처리인프라 등이 부재하여 향후 관련 시장 확대 기대.

#### □ 국가협력전략(CPS) 현황

- 우즈베키스탄을 대상으로 한 우리나라의 CPS 중 환경분야는 “물관리 및 보건위생”이 해당되며 1) ICT기반의 수자원관리기술의 도입으로 우즈베키스탄의 수자원 적정 이용을 통한 물 복지의 향상과 물 절약을 통한 물 부족 문제 해결에 기여, 2) 효율적으로 농업용수를 공급함으로써 작물생산 여건의 안정과 생산량 증가로 수혜국 국가산업발전에 기여, 3) 중앙아시아 5개국을 포함한 수자원 공동이용 여건에 있어서 수원국의 성공적인 ICT기반 수자원 관리기술의 적용을 통하여 물 공동이용 국가들의 물배분 합리화 도모 및 아랄해 고갈 해결에 기여함을 기본방향으로 하고 있음. ADB와 WB 또한 “수자원 및 농업”분야를 중심으로 중점분야를 설정하고 있음 [표 3].

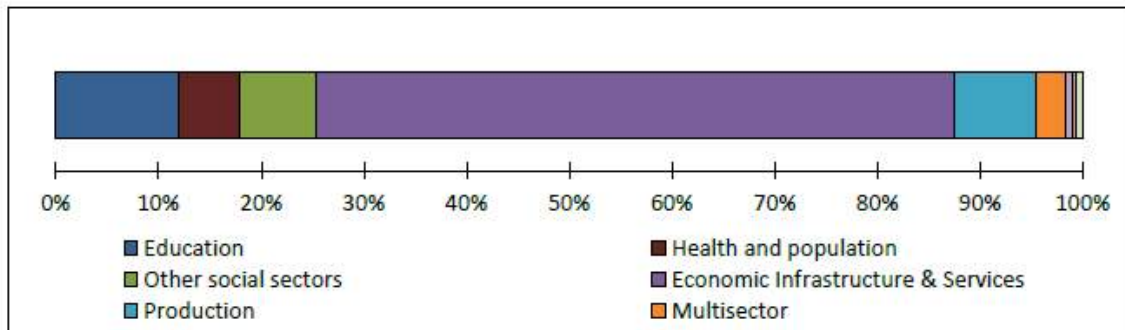
[표 3] 우즈베키스탄 대상 국가협력전략 현황

국 가	우리나라 CPS	MDB CPS	
		ADB CPS	WB Group CPS
우즈베키스 탄	공공행정/교육/물관 리 및 보건	교통, 정보통신/에너지/수자원/ 농업 및 자연자원/재정 안정성	에너지 인프라구조 및 수자원 관리증진/경제 경쟁력 증진/농산품의 다양화/거버넌스 등 social service 강화



[그림 3] Top Ten Donors of Gross ODA for Uzbekistan, 2013(US\$ million)

\* 출처: OECD DAC: <http://www.oecd.org/dac/stats> (accessed: Nov. 29, 2016).



[그림 4] Uzbekistan : Bilateral ODA, by Sector, 2011-12

\* 출처: OECD DAC: <http://www.oecd.org/dac/stats> (accessed: Nov. 29, 2016)

## □ 우리나라의 우즈베키스탄 대상 ODA 환경분야 지원현황

- 현재까지 우즈베키스탄에서 수행된 우리나라의 환경분야 ODA 사업은 수자원 및 환경영향평가 등 총 3건이 진행되었음. ICT 기반의 통합물관리 MP수립 등 다른 분야에 비하여 환경분야는 매우 사업추진실적이 낮은 상황임 [표 4].

[표 4] 우즈베키스탄 대상 우리나라의 ODA 환경분야 지원현황

국 가	분야	사업내용
우즈베키스탄	수자원	<p>* ICT 기반의 통합물관리 마스터플랜 수립 및 시설기반강화 시범사업</p> <p>- 사업기간: 2017~2019년</p> <p>- 사업규모: 800만불</p> <p>- 사업목적: 통합물관리 마스터플랜 수립</p>

		- 사업 시행기관: KOICA
환경영향 평가		* 환경영향평가 관련 국제협력 - 사업기간: 2012년 - 사업규모: 22만불
기타		* 해외 환경 프로젝트 적합성평가 - 사업기간: 2011년 - 사업규모: 7만불

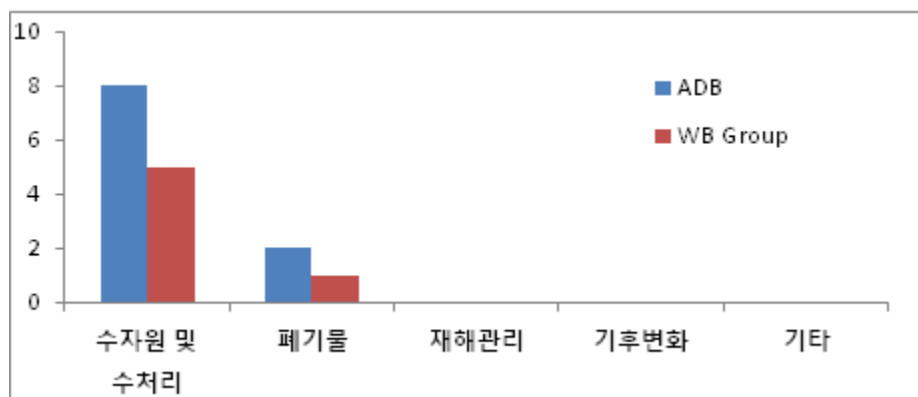
\* 출처: [www.odakorea.go.kr](http://www.odakorea.go.kr)

## □ MDB(ADB & WB Group) ODA 환경분야 지원현황(2000년~)

- 우즈베키스탄에서 ADB 및 WB Group이 2000년 이후 수행한 환경분야 국제협력건수는 총 16건이며 5개 분야 중 중점적으로 다뤄진 분야는 “수자원 및 수처리” 13건(81.3%), “폐기물” 3건(18.7%)분야에서 집중되어 이뤄졌음. 수자원 및 수처리 분야는 대부분 수자원 공급을 중심으로 진행되어졌으며 폐기물은 고형폐기물관리계획 수립의 내용으로 추진되었음 [표 5].

[표 5] 우즈베키스탄 대상 ADB 및 WB Group의 국제협력 사업현황(2000년 이후)

분야	ADB	WB Group	합계	비율
수자원 및 수처리	8	5	13	81.3%
폐기물	2	1	3	18.7%
재해관리	-	-	-	-
기후변화	-	-	-	-
기타	-	-	-	-
총합	10	6	16	100.0%

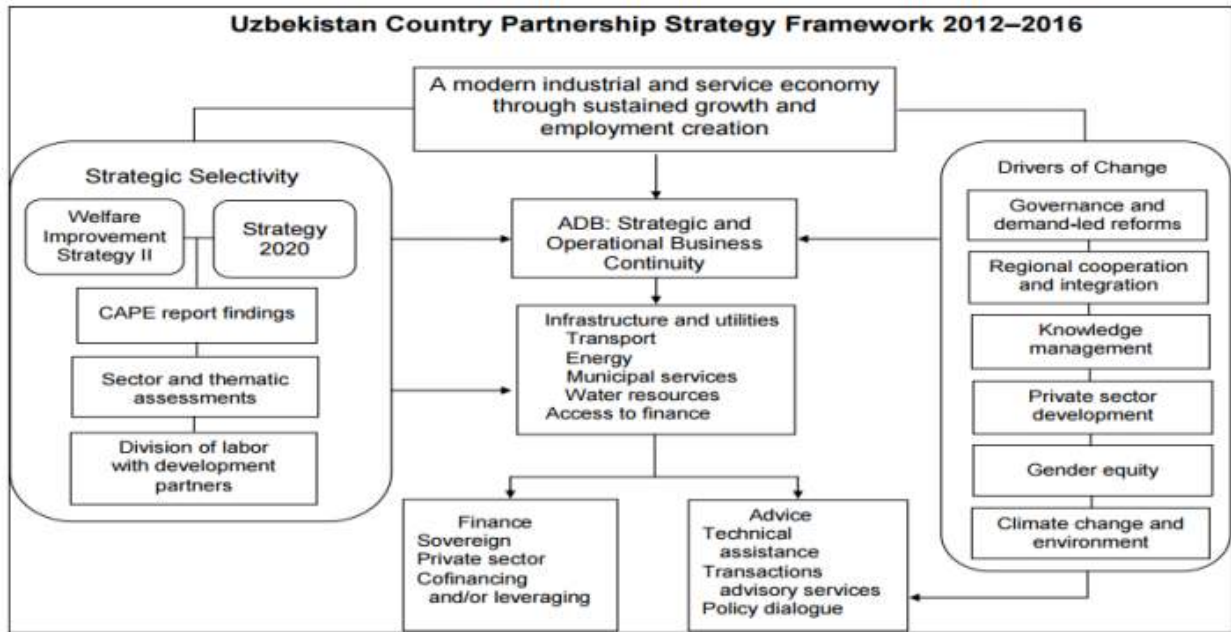


\* 출처: [www.worldbank.org/www.adb.org](http://www.worldbank.org/www.adb.org)

[표 6] 우즈베키스탄 대상 MDB ODA 환경분야 지원현황 (2000년~)

국 가	구분	분야	사업내용
우즈베키스탄	ADB	수자원 및 수처리	Western Uzbekistan Water Supply System Development Project (2002년, 2016~2018년)
			Water and Sanitation Strategy Development and Capacity Building (2009~2013년, 2016~2017년)
			Tashkent Province Water Supply Development Project (2016~2018년)
			Sustainable Hydropower Project (2016년)
			Water Resources Management Sector Project (2008년)
			Djizzak and Surkhandarya Rural Water Supply and Sanitation Sector (2005년)
			Kashkadarya and Navoi Rural Water Supply and Sanitation Sector Project (2004~2005년)
			Amu Zhang Water Resources Management Project (2002~2003년)
	ADB	폐기물	Solid Waste Management Improvement Project (2011~2013년)
			Solid Waste Management Improvement Project (2014~2018년)
	WB Group	수자원 및 수처리	Alat and Karakul Water Supply Project (2012~2019년)
			Bukhara & Samarkand Water Supply Project (2002~2010년)
			Ferghana Valley Water Resources Management - Phase II (2017~2024년)
			Additional Financing for Bukhara and Samarkand Sewerage Project (2015년~)
			SOUTH KARAKALPAKSTAN WATER RESOURCES MGMT IMPROVEMENT (2014~2021년)
			Syrdarya Water Supply Project (2011~2019년)
		폐기물	Tashkent Solid Waste Management Project (1998~2006년)

- 우즈베키스탄의 ADB CPS Framework은 지속가능한 성장과 고용창출을 위하여 전략을 수립하고 인프라 구축, 재정 및 기술영역 지원 등의 기본적인 추진체계를 설정하고 있음 [그림 5].



[그림 5] 우즈베키스탄 ADB CPS Framework(2012-2016)

\* 출처: ADB CPS, Uzbekistan 2012-2016)

## □ 환경산업 우선순위 검토

1. 폐기물: 우즈베키스탄 정부차원에서 자금협력에 대한 요구가 큰 것으로 알려짐. 쓰레기 재활용 등 폐기물 관리의 매우 미흡한 실정에서 협력의 효과가 클 것으로 기대됨.
2. 상수도: 국가협력분야에서 물관리 등 수자원분야가 중점적 추진사항으로 잡혀 있음. 현재 우리나라와 ICT 통합 물관리 마스터플랜 수립의 프로젝트 시행 중임에 따라 연계하여 후속 프로그램을 추진할 필요성이 있음.
3. 하수도: 국가협력분야에서 물관리 및 보건위생이 중점적 추진사항으로 잡혀 있으며, 수질관리 및 모니터링 기법 도입과 관련하여 협력사업의 추진이 필요하다고 판단됨.
4. 대기: 기후변화 등에 따른 재난 대응 차원 또는 대기오염 모니터링 분야에서 추후 대응이 필요할 것으로 판단됨

## 1. 마스터플랜 최종대상사업 발굴

### 가. 마스터플랜 최종대상사업 사전타당성조사

#### 1) 우즈베키스탄 사업대상 기초조사 [Part2-Step1]

##### ☐ 폐기물 관리 현황

- 우즈베키스탄에서는 연간 1억 톤이 넘는 산업용 폐기물과 3,500만 톤에 달하는 가정용 폐기물이 버려짐. 쓰레기 저장소에는 20억 톤 이상의 산업 및 건축, 기타 폐기물이 쌓여 있고, 이들의 총 면적은 12헥타르에 이르고 있음.
- 2016년 프랑스개발기구는 사마르칸트 생활 폐기물 처리 현대화 사업을 지원하는 23.5백만 유로 규모의 협정(≒24.5백만불)을 서명함. 이에 따라 20개의 쓰레기 수거장 건설, 70대의 쓰레기 수거 차량 구매 등 사마르칸트내 쓰레기 수집/가공/재활용 시설 및 바이오가스플랜트가 건설될 계획.
- 2013년 사업규모 120백만불 PPP(민간투자+EDCF), 사업지가 사마르칸트(Samarkand)인 폐기물 처리시설 추진하였으나 양국정상간 사업 협의를 했음에도 불구하고 우즈베키스탄측의 변심으로 합의문을 타절. 우즈베키스탄 정부는 프랑스 CDA와 사업을 추진하기로 결정.
- 우즈베키스탄은 2013년 지방 정부의 폐기물 재활용 시스템의 현대화를 위해 ADB로부터 약 4억 달러의 차관을 유치하여 타슈켄트와 그 외 8개 지역의 고형 폐기물 관리 현대화 프로젝트에 사용.
- 폐기물관리는 법적 근거의 부재 및 낮은 시민의식으로 인해 분리수거 없이 쓰레기 매립장으로 보내져 단순 투기되고 있는 상태이고 이로 인해 주변 환경의 오염과 주민들의 보건 위생에 심각한 악영향을 초래할 수 있는 상황임. 재활용 가능한 폐기물을 제외한 모든 산업폐기물은 산업폐기물 처리장에 매립되고 있는 상태임.
- 2017~2018년 진행된 전략수립 보고서 결과에 따르면 우즈베키스탄의 폐기물 성상별 구성비는 가연분이 58.6%, 불연분이 41.4%이며, 가연분 중 음식물이 차지하는 비율은 70% 수준으로 음식물의 비중이 높기 때문에 매립 처리되는 폐기물의 대부분이 음식물류 폐기물로 알려짐. 음식폐기물과 혼합배출되어 악취가 나고 재활용 가능한 폐기물의 자원 활용이 어려운 상태가 되고 있음.

- 관리 운영적 측면의 문제점은 첫째, 관리적 측면에서 폐기물의 분류체계 및 조직의 효율적 운영이 불명확하고 조직화되어 있지 않음. 폐기물 처리를 위한 배출, 수거, 처리, 처분의 단계 구분이 명확하지 않으며, 관련 규정이 구체적으로 명시된 규정을 확인하기 어려움. 둘째, 재정적 측면의 현황은 수거부터 처리 처분까지 재정적 지원과 관리가 필요하지만 관련된 규정과 재원의 조달 방법이 명확하지 않음. 따라서 한국의 폐기물 관리 재정 시스템을 검토 분석하여 오염자 부담원칙을 기반으로 하는 지불방식 채택의 구체적 방안 수립이 필요할 것으로 판단됨. 셋째, 처리시스템과 기술적 측면에서 장비의 설치와 그를 위한 기초자료의 확보와 기록 보관 등의 관리가 미흡하여 효율적 운영이 불가능함. 또한 운영을 위한 기술인력 확보와 전문가가 부족한 상황임.
- 혼합 배출된 폐기물로 인해 폐기물 자원화의 효율적 이용이 불가능하고, 비닐 포장지에 담겨 배출되어 재활용가능성의 판단이 어려우며, 발생하는 폐기물의 발생량 확인도 어려운 상태임. 일부 재활용 가능한 폐기물이 개인수집상들에 의해 수거 및 판매되고 있으나 정확한 양은 파악되지 않는 상태임.
- 페르가나 지역의 경우 인구밀도가 낮고 지역면적이 넓어 수거범위가 광범위한 상황인데, 폐기물 수거 차량 및 장비가 부족하여 폐기물의 수거 서비스 수준이 낮은 상태이며 폐기물 수거서비스 비율이 46% 수준에 불과한 것으로 추정됨.
- 폐기물을 자원화하는 국제적 흐름에 발맞춰 우즈베키스탄 9개지역(하이쿠스, 우르간치, 부하라, 콰시콰다료, 자이작크, 마로판드, 테르메지)을 자원 재생 클러스터화 하고자 하는 시도가 있었으나 폐기물 발생량 및 성상에 대한 잘못된 예측 등으로 인해 클러스터의 가동율이 낮거나 가동이 되지 않고 있는 상황임.
- 우즈베키스탄 전국에 220개의 매립지가 있으나 대부분이 비위생적 매립지 형태이고 페르가나시의 경우 매립지가 주거지역에 가까운 곳에 위치해 있고, 매립지와 거주지의 이격거리가 1~2km 이내로 오염을 방지, 위해성을 차단할 수 있는 시설을 갖추고 있지 않아 화재나 폭발, 가스누출 등 대기오염 및 침출수에 의한 토양 및 지하수 등 2차 오염이 발생하고 있으며 공중보건에 위해영향을 끼칠 수 있을 것으로 판단됨.

- 전반적인 우즈베키스탄 폐기물 관리의 근본적 원인은 폐기물 발생 및 수거 등에 관련한 물질 및 기초 데이터의 부재하며 폐기물 발생 감소와 분리수거에 필요한 대중의 참여를 위한 인식이 낮은 상태임.

#### □ 사업대상지(페르가나주) 개황

- 페르가나시는 수도인 타슈켄트에서 420km 떨어진 우즈베키스탄 동부에 위치해 있음. 동쪽에는 키르기스스탄에 연해있고, 남쪽으로는 타지키스탄, 그리고 서쪽으로는 안디잔과 나만간 지역이 닿아 있음. 페르가나 벨리를 여러 국가로 분리함으로 인해서 민족간에 긴장이 생기고 간헐적인 소규모 폭력사태가 발생하기도 했음.
- 페르가나시는 페르가나주의 행정중심지로 면적은 70km<sup>2</sup>로 2018년 현재 인구는 270,000명으로 10%의 우즈베키스탄민족을 포함한 민족구성원이 다양함.
- 페르가나시는 1908년 도시근처에 정유 공장이 세워진 이후 우즈베키스탄의 중요한 정유생산의 중심지가 되고 있음. 서부 우즈베키스탄에서 생산된 천연가스가 파이프라인으로 운송되어 비료 등을 생산하는 주요 산업도시로 타슈켄트에 이어 우즈베키스탄에서 2번째로 산업생산능력이 큰 도시임.
- 페르가나시는 이외에도 건축자재 생산, 섬유생산과 곡물 및 과일생산의 농업 생산지로서의 역할도 담당. 또한, 구소련시대부터 관개농업을 통한 면화 생산의 중심지로 큰 역할을 담당하고 있음.



## 2) 사업범위 설정

### 가) 문제분석

#### ☐ 핵심문제

##### ○ 폐기물 무분별 폐기

생활폐기물 혼합배출: 일부 재활용 가능한 폐기물이 Picker들 및 수거업체 직원들에 의해 선별(제한적 재활용)

혼합배출된 폐기물은 매립지에 덩핑: 매립지에 기거하는 Scavenger 층의 주민들에 의해 재활용 가능한 폐기물 선별(제한적 재활용)

상당량의 재활용 가능한 폐기물 분리배출/수거시 현재 자생한 재활용 value chain의 확장 및 다양화가 가능할 것으로 판단(베이스라인 선정위해 면밀조사 필요)

##### ○ 비위생적 폐기물 처분

차수시스템, 침출수 처리시스템, 복토시스템 등 부재, 전형적인 개도국의 비위생매립지로서, 주변 환경오염이 매우 심각할 것으로 예상

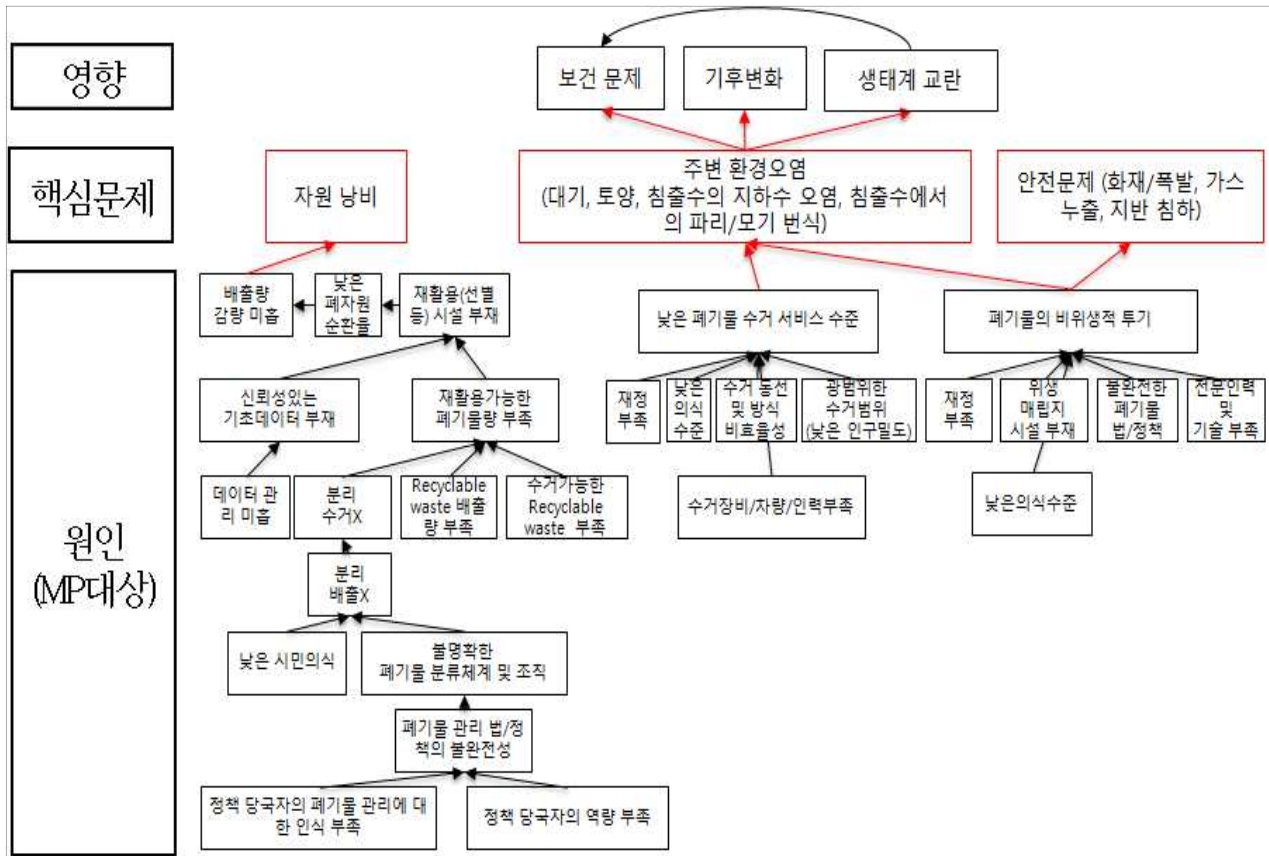
##### ○ 폐기물 불안전 처분

비위생매립시설에 Dumping 하는 형태이다 보니, 매립가스포집 시설이 없고, 다짐이 잘 되어있지 않아 매립시설에서 기거하거나 활동하는 시민들에게 화재, 낙상 사고로 이어질 가능성이 매우 높아 보임.

실제 매립지는 군데 군데 연기가 나고 있어 매립가스가 연소중임을 알 수 있음.

#### ☐ 문제 분석 방법

- 순서: 분야별 전문가 구성 - 공동상황조사(문헌 분석, 현지 인터뷰, 현장 방문)
- 문제분석(전문가 회의) - 현지적용성점검(수원국 공동 회의)



[그림 6] 사업 대상 예정지역인 페르가나시 폐기물 문제분석

## □ 사업범위 검토

### ○ 효과성 (변화가능성)

#### 변화이론적용방법

- (우선적용방법) 현지 폐기물 전문가들과 국내외 폐기물 전문가들에게 현지의 초기 검토된 폐기물관리 현황과 목적을 조사하여 공개하고 목적 달성을 위해 실시해야 하는 Activities를 통계적으로 조사하여 사업의 범위를 정하는데 활용 가능.

- (차선택적용방법) 이미 유사지역 및 유사주제로 수행된 연구결과를 활용하여 사업의 범위를 정하는데 활용.

본 연구사업의 예산범위 및 제한된 사업기간에 따라 기 수행된 연구결과를 활용하여 사업의 범위(요소) 검토.

- 연구사례 13): 움브리아(이태리) 및 웨스트뱅크(팔레스타인)의 폐기물관리요소 비교 논문 - 입법 및 경제 계획.

- 연구사례 24): 개발도상국과 비상상황에서의 폐기물처분 - 환경 보호에 대한 최소 기준을 충족시키고 매립(처분)의 적절한 운영을 위한 폐기물 수거, 폐기물 침전 및 일반 현장 유지 보수 및 환경 모니터링, 침출수, 가스 및 악취 제어.
- 연구사례 35): 적어도 선진국의 고형 폐기물 관리 : 현재의 상태와 당면 과제 - LDC(Least Development Country: 최빈국) 직면한 과제 중 일부는 자금 부족, 기반 시설, 법률, 지식 및 고형 폐기물 문제에 대한 인식.
- 연구사례 46): 선진국, 개발도상국 및 선진국의 고형 폐기물 관리에 대한 비교 분석 - 주요 이슈는 이해 관계자 간의 협력 부족, 제도적 구조적 약점, 법률적 재활용의 부재, 특별 및 비조합 접근법을 통해 확인되었음.
- 연구사례 57): 개발도상국의 고형 폐기물 관리 - 1. 도시 중심의 실질 인구 증가; 2. 현실적이고 장기적인 계획을 위한 입법 및 정책 부재; 3. 부적절한 보관 및 제한된 수거; 4. 적절한 폐기의 부족; 5. 부적절한 기술 및 장비 사용; 6. 낭마주이; 7. 기본 원칙에 대한 지식 부족.
- 개도국 폐기물관리시스템 사업의 개입 요소 집합: 폐기물 재활용을 목적으로 적절한 '배출-수거-처리-처분'을 위한 법률 및 제도 정비, 시설 (기술과 장비), 자금, 모니터링관리, 낭마주이관리, 인식개선, 현지인력 역량강화 등을 종합 고려.

## ○ 예산 고려한 사업범위 선정

- 예상 사업비: 약 7-10억원
- 핵심문제로 분석한 폐기물 자원의 낭비, 비위생적 최종 처분, 불안정한 최종 처분이라는 세 가지 요소들의 개선을 위한 폐기물관리 각 단계(배출, 수거, 처리, 처분)별 법률 및 제도정비, 필요한 기술과 장비, 자금조달, 기존시장 존중, 이해관계자의 인식개선 및 역량강화 활동이 포함되는 마스터플랜 수립.

4) Waste Disposal In Developing Countries And Emergency Situations.

5) Solid waste management in least developed countries: current status and challenges faced, Zumar M. A. BundhooEmail

6) A comparative analysis of solid waste management in developed, developing and lesser developed countries

7) Solid Waste Management in Developing Countries: Status, Perspectives and Capacity Building (Intergovernmental Preparatory Meeting for CSD-19 United Nations Headquarters) New York, USA -- March 3, 2011

## 나) 마스터플랜 주요 산출물

### ☐ 폐기물관리 시스템 마스터플랜

- 각 폐기물관리 단계별 기초조사 및 상세조사, 모니터링 시스템 점검
- 각 폐기물관리 단계별 정책 및 법률 분석
- 목표수립 및 목표달성을 위한 분야별&단계별 마스터 플랜수립
- 우선추진사업발굴 및 기본계획 수립
- 기술 자문 및 기술 연수
- 사업대상지내 이미 성립된 시장(Picker, 텡마주이, 재활용품 생산업체 등)을 존중을 위해 기존인프라의 플레이어들과 공존하는 방안 제시
- 자금 조달 계획
- 감량화 Pilot 사업 및 인식개선 캠페인

### ☐ 생활폐기물 관리체계 개선을 위한 적정 관리 기술 선정과 시스템 구축

- 폐기물 발생 특성 등을 고려하여 적정 처리기술을 선정하고, 적용시스템별 일일 처리량 기준으로 시설 규모 및 기본 설계(안) 제시
- 사업목적  
우즈베키스탄 국가폐기물전략에 우선순위(자원순환)를 고려한 마스터플랜 수립을 통해 우즈베키스탄 페르가나주도의 환경 및 산업 선진화에 기여하고, 한국의 경험과 노하우 전수로 수원국의 역량을 강화하도록 이바지  
폐기물 발생 및 처리와 관련된 현장 조사를 통해 페르가나 주 내 폐기물처리시설 개선 계획을 수립하여 친환경적이고 지속가능한 발전을 도모
- 현지 담당(발주 및 운영관리) 기관 : 우즈베키스탄 생태환경위원회 및 페르가나 주 맑은 구역 서비스 관계자

### ☐ 기존 매립시설 정비 계획 수립 및 신규 위생매립지 규모 및 입지 선정

- 사업규모 : 페르가나 매립지 74ha와 마르길란 매립지 12ha

○ 사업목적 :

매립 진행 중 또는 매립 완료된 기존 open dumping site의 정비 또는 복원을 통해 주변환경의 지속적 오염 발생 가능성을 최소화하고, 주민의 건강 위협 요소 차단에 기여.

지속적으로 발생하는 폐기물을 감량하여 매립폐기물의 양을 최소화하고, 안전한 처리를 위해 신규 위생매립지 규모 및 입지를 선정해 안전하고 깨끗한 매립처리를 위한 교두보 확보.

□ 폐기물 분리배출 시범 프로그램

○ 사업규모 : 페르가나 시 내 공동 또는 단독 주택의 일부 지역 선정

○ 사업목적 :

혼합 배출되는 생활폐기물을 위생적 안정적 관리하고 자원순환개념을 도입하여 선진적 폐기물관리체계 구축을 위해서는 폐기물을 배출하는 시민들의 적극적 참여가 필요.

분리배출에 따른 위생, 건강, 미관 개선과 폐기물을 자원화 하여 경제적 효과를 홍보하고, 이를 위해 지역주민에게 배출용기를 지급하며, 배출되는 폐기물이 분리 배출되어 직매립 되는 폐기물의 양을 감소시키고, 신설되는 매립지의 수명 연장을 도모

다) 목표분석

	프로젝트 목표
목표(Goal)	1. 우즈베키스탄 페르가나 주 폐기물 감량 및 자원화 확대 2. 우즈베키스탄 페르가나 주 위생환경 개선
↑↑↑ (약10년후, 마스터플랜에 의한 액션 업그레이드& 확대 + 관련 프로젝트 추진 확대 + 관련 산업의 성장)	
목적(Purpose)	1. 우즈베키스탄 페르가나주 폐기물 관리 체계 개선 2. 마스터플랜 발굴 프로젝트의 사업화
↑↑↑ (약 2~3년후, 마스터플랜 적용 확대 + 관련 프로젝트 추진 확대)	
산출물(Output)	1. 폐기물 관리체계 개선을 위한 마스터플랜 수립 (우선추진사업 기본설계) 2. 파일럿 대상지역 주민의 인식개선

### 3) 개발전략 및 목표와의 일치성 여부

#### □ 우즈베키스탄 국가개발전략 소개 및 일치성

- 우즈베키스탄 공화국은 2018년 초 “우즈베키스탄 공화국 2028년 고형생활 폐기물 처리 전략(이하 ‘전략서’ 혹은 ‘전략’)”의 초안을 작성하고 대통령의 승인을 기다리고 있음. 이 전략서의 법적 근거는 우즈베키스탄 공화국 헌법, 우즈베키스탄 공화국의 “자연 보호 관련”과 “폐기물 관리”에 대한 법령이며, 또한 2017-2021년 우즈베키스탄 공화국의 5대 발전 우선 순위 분야 전략 (2017년 2월 7일자 우즈베키스탄 공화국 대통령령 No.4947인 “우즈베키스탄 공화국 장기 발전 행동 전략”)에 기초함.

‘전략서’에서 고형생활폐기물 처리 분야의 우선 순위를 다음과 같이 정함.

- 1순위: 고형생활폐기물 발생 방지 - 고형생활폐기물 및 고형생활폐기물의 위험 특성들의 발생 증가 속도를 늦추고 낮추는 것
- 2순위: 재활용 - 고형생활폐기물로부터 추출한 원료, 에너지, 제품 및 재료의 재사용
- 3순위: 고형생활폐기물의 가공 - 고형 생활 폐기물의 사전 처리 후 유용한 성분을 생활 용품의 2차 원료로 사용
- 4순위: 고형생활폐기물의 에너지 사용 - 고형생활폐기물에서 바이오 가스 및 합성 가스 추출. 이것은 향후 전기와 열에너지 생산을 위한 대체 연료로 사용하며, 그 밖에 생활용으로도 사용;
- 5순위: 매립 - 잔여 고형생활폐기물(가공되지 않은)의 안전한 매립, 격리 및 처리.

본 ‘전략’ 목표는 고형생활폐기물 처리 분야에서의 새롭고 효과적인 통합적 접근법의 구축 및 미래지향적 발전과 환경 안전 달성. ‘전략’ 목표달성을 위해 해소할 과제를 다음과 같이 규정함. 고형생활폐기물 처리 분야의 입법 기반 개선; 위생클리닝 분야 개선; 고형생활폐기물의 가공 및 재활용 분야 개선; 특정 고형 생활폐기물(수은 포함물, 타이어, 배터리, 폐유, 포장재 등)의 수집 및 가공 방법의 도입. 이 때 해당 분야의 경제 메커니즘 도입; 고형생활폐기물 처리 분야의 가격 형성 시스템 개선; 고형생활폐기물 처리 분야의 투자 유치 조건 마련; 고형생활폐기물의 자원화 잠재성 증대; 고형생활폐기물 처리에 관한 환경 교육, 계몽 및 교육 시스템의 개발; 고형생활폐기물 처리 분야에서의 인적 자원 개발.

아울러, ‘전략’의 수립의 원칙 다음과 같으며, 마스터플랜을 수립하는 한국의 수행기관은 아래 원칙을 고려하여 진행할 필요가 있음.

- 전략 이행의 모든 단계에서 환경 법규 준수 원칙

고형생활폐기물의 지속 가능한 처리 원칙. 이것은 고형생활폐기물이 발생하는 모든 과정에 대한 철저한 관리를 의미하며, 이는 환경에 대한 고형생활폐기물의 부정적 영향력을 감소하는 것을 목표로 함.

- 오염자 부담 원칙

환경 파괴의 원인을 제공한 개인에게 개인적인 물적, 행정적 책임을 규정함.

- 개방성과 투명성의 원칙

사업 공개 입찰 시스템의 단계적이며 안정적인 도입 절차를 수립함.

- 고형생활폐기물 처리 분야에서의 기술 계층 구조의 원칙

본 마스터플랜 사업에서 다루고자 하는 두 가지 중점내용은 '폐기물의 감량화', '폐기물의 위생적이고 안전한 처분'이며, 이것은 우즈베키스탄 정부 고형폐기물 관리'전략서'의 우선순위 중 '폐기물의 감량화'는 제1순위-제3순위에, '폐기물의 위생적이고 안전한 처분'은 제5순위에 각각 해당되므로, 수원국의 폐기물관리 우선순위의 대부분을 다룰 것으로 판단.

아울러, 2019-2028년 본 마스터플랜은 '전략서'에서 제시한 단계적 개발 계획 [표 7]의 구체적 액션플랜을 우즈베키스탄 정부와 공동수립하는 과정이며 사후에는 공동 이행하는 과정으로 진행되도록 추진.

[표 7] 우즈베키스탄 공화국 2028년 고형생활폐기물 처리 전략 - 단계적 개발 계획

단계	개발 계획
제 1 단계 (2019-2021년)	고형생활폐기물의 수집 및 운반 서비스의 효과적인 운영을 보장하기 위한 고형생활폐기물 처리 분야의 법적 기반 및 경제적 관리 메커니즘의 개선과 위생 클리닝의 물적-기술적 기반과 인프라 개발. 요금 지불 규정 강화, 고형생활폐기물 처리 분야의 환경 교육 개발을 위한 정보 지원
제 2 단계 (2022-2025년)	고형생활폐기물의 분리 수집을 위한 인프라 개발, 새로운 매립지, 환적소 및 폐기물 가공 기업의 건설을 목표로 한 투자 개발.
제 3 단계 (2026-2028년)	우즈베키스탄 발전의 5대 우선 순위 방향과 지속 가능한 발전 목표의 목표 지표 달성.

## □ 우리나라 CPS 내 중점협력분야와 일치성

- 2016년 5월 대한민국이 발간한 우즈베키스탄 국가협력전략에 따르면 수원국 개발목표(국가개발계획 VISION 2030(2015-2030))는 개발효과성 증대를 통해 2030년까지 산업화된 중고소득국 진입에 협력의 목표를 두고 있음. 이에 따라 중점협력분야를 교육분야, 물관리 및 보건위생 분야, 공공행정분야 이렇게 세 가지로 구분함.
- 우즈베키스탄 전국 221개 매립지중 Fergana에 위치한 20개 매립지는 그 정도의 차이가 있을 뿐 위생매립시설을 갖춘 곳은 없으며, 모두 Dumping site로 운영되고 있음. 침출수처리시설이 없고, 매일복토가 이루어지지 않으므로 인근 하천 및 주변 토양이 심각한 수준으로 오염되어 있을 것으로 판단하며, 특히 매립지에 근무하는 노동자, 매립지에서 생활하고 있는 넝마주이들과 가족, Dumping을 위해 출입하는 폐기물운반차량 노동자, 떨어져 있지만 가까운 마을의 주민들 등의 생활보건위생을 위협하는 요인을 제공하고 있다고 판단됨. 특히 생활폐기물 뿐만 아니라 생활폐기물에서 분리처리 되어야 하는 유독성 폐기물과 사업장에서 발생하는 지정폐기물도 일부 불법으로 유입되고 있는 것으로 조사되어 매립지가 주변의 환경을 오염시키는 원인으로 볼 수 있음.
- 이에 본 마스터플랜사업에서 다루고자 하는 두 가지 중점내용 중 하나인 '폐기물의 위생적이고 안전한 처분'에서 제시하고자 하는 것은 우선 비위생적 폐기물 처분에 의한 인근 환경의 악영향을 분석하고 악영향을 최소화하는 액션플랜과 함께 Fergana주의 폐기물특성을 분석하여 주에서 추진 중인 위생매립지 3개 사업 중 하나에 대해 위생매립장 기본설계를 제시함으로서 Fergana주가 현지화된 고품폐기물 위생 처분 모델을 확보하여, CPS에서 제시한 물관리 및 보건위생 분야의 개발협력과 맥을 함께 하는 것으로 분석됨.



#### 4) 타당성 분석 (제도적, 기술적, 경제적, 사회문화적, 환경적 타당성 등)

##### □ 제도적 타당성

###### ○ 현황

우즈베키스탄 정부의 고형생활폐기물 처리 시스템의 현재 상황 분석 결과, 고형생활폐기물관리법규가 미비해 환경 규범 및 규제 준수가 원활히 이루어지지 않고 있고, 이는 우즈베키스탄 국민의 낮은 생태 환경 문화 수준으로 인한 결과로 여겨짐.

정부의 낮은 투자와 고형생활폐기물 분야의 법규 미비는 해당 분야에서의 외국 투자자 및 국내 투자자들 모두에게 투자 매력 상실에 일조하고 있으며, 이는 향후 우즈베키스탄 공화국 예산 부담을 줄이는 데 장애로 작용할 것으로 예상.

고형생활폐기물 처리 분야의 다양한 부문에 대한 자원 확보를 위한 제도적 역량(전 차원(지역적 및 국가적)에서의 고형생활폐기물에 대한 중장기 구체 계획 수립, 조직 및 통합 관리를 위한 필수 요소) 필요

###### ○ 고형생활폐기물 발생 방지 및 최소화를 위한 제도적 준비

환경에 부정적인 영향을 미치는 고형생활폐기물의 발생을 방지하기 위해 2018년 4월 21일자 우즈베키스탄 공화국 대통령령 NoPP-3730인 “생활폐기물 처리시스템의 향후 개선 방안”에 따라 2019년 1월 1일부터 우즈베키스탄 공화국 영토로 40마이크론 이하 두께의 폴리머 필름 소재 봉지의 무료 배포, 생산, 수입 금지.

2022년부터 2025년까지 중앙 도시에서, 2025년부터 2028년까지는 지방과 농촌 지역에서 고형생활폐기물의 분리 수집을 위해 5가지 유형으로 분리 표시된 컨테이너를 설치하는 분리 수집 시스템 도입 예정이며 유형은 5가지임. 1) 재활용 가능한 고형생활폐기물(폴리머류, 종이, 금속); 2) 유기 고형생활폐기물(음식물 쓰레기 및 기타 생분해성 물질); 3) 비재활용 고형생활폐기물(복합 재료, 처리되지 않는 재료 및 기타 혼합 고형생활폐기물); 4) 위험한 고형생활폐기물(축전기, 배터리, 형광등, 배터리, 의료 폐기물 등); 5) 유리 용기 용으로 설치되는 특별 금속 컨테이너.

분리수집시스템 도입과 함께 소비 포장재(유리 및 플라스틱 재질)의 보증금 시스템 도입 예정.

## ○ 우즈베키스탄의 폐기물 관리 조직 기구<sup>8)</sup>

생태보전위원회가 대통령 직속 기관으로써 청소, 위생 등의 공공서비스 분야를 담당하고 전체 국가적 측면에서 정책과 제도를 수립하고 관련 재정계획을 수립하고, 각 지방의 주와 시 지역적 단위에서 발생하는 폐기물의 수거 운반 처리는 각 지방의 주와 지역단위의 맑은 구역서비스의 관리 하에 민간위탁 등을 통한 수거 운반업체가 폐기물을 수거 이송하고, 각 수거 구역별로 dump site에 매립하고 있음. 폐기물 관리 조직은 갖추고 있으나 대부분 초기 단계로 국가가 장비 등의 보증 또는 원조나 국가 예산으로 구입하거나 민간이 구입하여 수거나 이송에 이용하고 있으며, 수거 구역별로 open dumping site에 매립시 톤당 8000숨의 비용을 지불함.

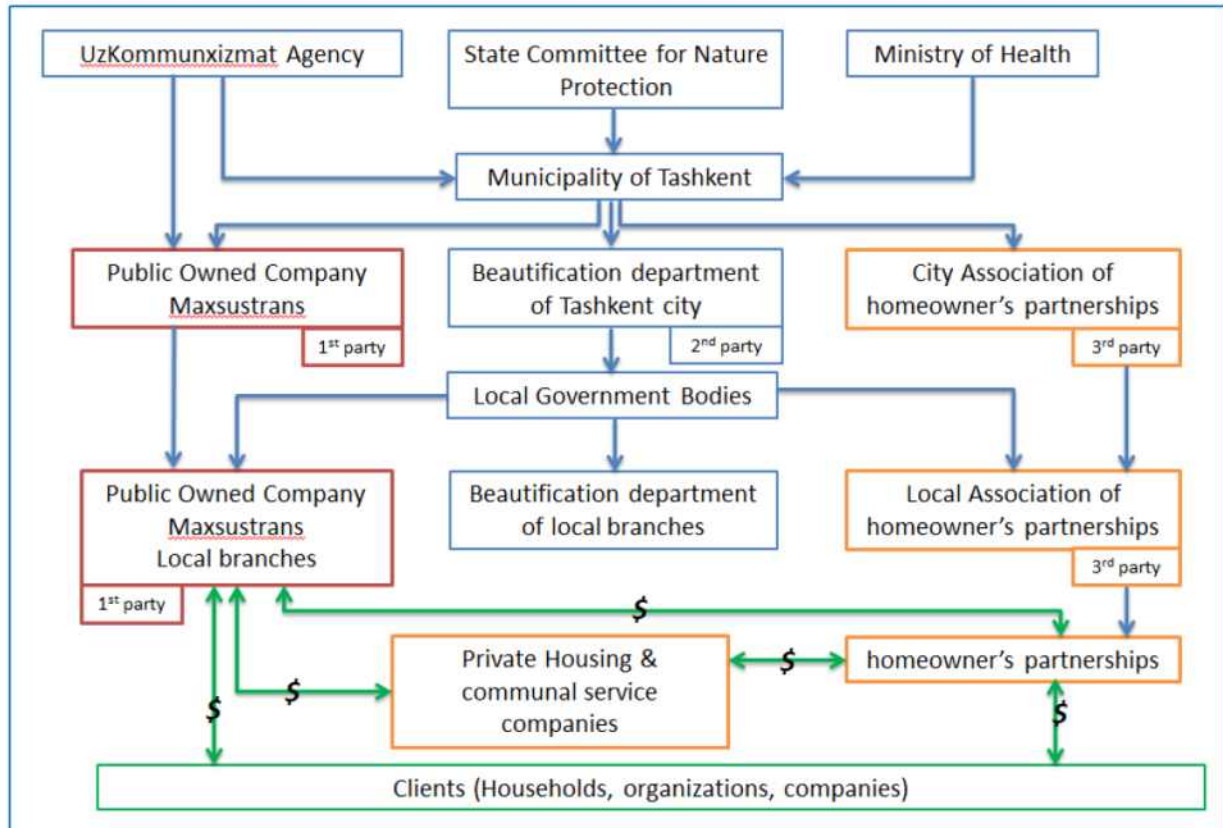
생태보전위원회는 폐기물시설에 대한 감독 및 처리시설을 보유하며, 폐기물 관리 분야 프로젝트 설계 및 비용 견적을 위한 환경심사 및 평가를 수행하고, 환경법 및 규정에 대한 모든 활동의 집행 권한을 가지며, 폐기물 규범과 관리의 표준화를 수행하고 처리쿼터를 개발하고 승인하는 기구임.

각 지자체(페르가나 주 정부 등)은 페르가나 주 또는 시의 도시 고형폐기물 관리시스템의 모든 활동을 모니터링하여 안정되고 원활한 운영을 보장.

지방정부기관은 국가 폐기물관리 프로그램에 참여, 지역 폐기물 관리 프로그램 승인, 폐기물관리 분야 사업 추진 촉진, 적절한 지역에 폐기물 관리 시설의 위치 결정, 가정폐기물 관리 법규 준수 감독.

---

8) HUSAN, Haydarov, OVERCOMING WASTE MANAGEMENT INEFFICIENCIES: A COMPARATIVE CASE STUDY BETWEEN SEOUL METROPOLITAN CITY, KOREA WITH TASHKENT, UZBEKISTAN, 2013.



[그림 7] 우즈베키스탄 폐기물관리 조직 기구

하위 지방정부 기관은 적절한 지역에 폐기물 관리 시설의 위치 문제를 다루는 것에 참여하고, 주거 지역의 위생 청소 및 가정 쓰레기 수거 비용의 적시 납부, 폐기물 관리 시설의 위생 및 환경 상태에 대한 공개적인 감독을 수행.

공공소유회사인 맑은 구역서비스와 같은 지자체 지부 등은 타슈켄트의 고정 폐기물 관리 시스템의 모든 활동 조정하고, 매립지 사이트의 매립 작업, 폐기물 관리 계획의 고정 폐기물 골격 개발, 연간 폐기물 보고서 작성, 고정 폐기물 관리와 관련된 데이터 및 통계 생성, 폐기물 처리 공장의 건설 및 재활용을 위한 새로운 컨설팅 서비스, 모든 종류의 도시 고정 폐기물을 매립지로 이송 및 운송, 차량 임대 및 개인 수거 업체로의 폐기물 수거 계약, 운송 및 운송 활동에 종사하는 민간 기업을 감독, 통제 및 감시

## □ 기술적 타당성

### ○ 고형폐기물 관리 현황

배출단계에서 혼합 배출된 폐기물로 인해 자원의 효율적 이용이 불가능하고, 자원의 낭비가 초래되고 있으며 비닐 백에 배출되어 폐기물의 내용물 구분이 어렵고 재활용 가능한 폐기물과 불가능한 폐기물의 분류가 어렵고, 발생하는 폐기물의 발생량 확인에 어려움이 있음.

수거단계에서는 배출된 폐기물 중 재활용 가능한 폐기물이 개인 수집자에 의해 수집 운반되는 과정에서 자원의 낭비 없이 재활용될 수 있는 처리 시스템을 벗어나 폐기물의 물질수지를 확인하기 곤란하며, 처리되고 처분되는 폐기물의 이동 경로 파악에 어려움이 있음. 또한 도시지역 외 농촌 지역의 경우 수거 장비와 차량 부족 및 낮은 인구 밀도, 광범위한 수거 범위 등으로 인한 폐기물의 수거 서비스 수준이 낮다. 실제 페르가나 지역의 경우 수거서비스 비율이 46% 수준에 불과함.

처리단계에서는 2017년 우즈베키스탄 전체 9개 지역에 대통령 행위 법률을 통해 클러스터를 설치하였으나 가동율이 낮음. 여름철에는 PET 발생량이 많아 재활용율이 높지만 재활용 폐기물의 반입량이 일정하지 않으며, 실제 클러스터로 반입되는 폐기물의 대부분은 유기성 폐기물이 대부분으로 재활용품을 생산할 자원이 부족한 상황. 이는 시설 설치를 위한 기초자료 조사가 불충분하고, 재활용품을 생산할 자원의 유실을 들 수 있고, 반입되는 폐기물의 조성이 재활용품을 생산하기에 부적절하게 이물질이 다량 포함되어 있을 수 있음.

처분단계에서는 전국에 220개의 매립지가 존재하여 발생된 폐기물의 대부분을 비위생적 매립지에 open dumping 하고 있고, 일부 매립지의 경우 인접한 주변에 주거시설이 존재하며, 매립지와 주민의 격리 이격거리 (1-2km 이내, 직접영향권 지역으로 판단)가 가까워 주변 오염이 심각하고, 매립지도 오염을 방지하고 위해성을 차단할 수 있는 시설을 갖추고 있지 않아 화재나 폭발, 가스누출 등 대기오염 및 침출수에 의한 토양 및 지하수 등 2차 오염 발생이 예상됨. 폐기물의 안전하고 위생적 처리가 이루어지지 않고 있기 때문에 이에 대한 긴급한 조치가 필요한 상황이며 또한 무분별한 투기로 인해 자원의 낭비가 상당할 것으로 예상.

이러한 관리 단계별 문제점의 근본적 원인은 현재 폐기물에 대한 물질 및 정보기반의 부재로 인한 폐기물관리의 대중적 인식과 참여조치를 강구하는데 있어서도 어려움이 초래될 것으로 예상함.

#### ○ 마스터플랜시 적용 가능한 기술의 적정성

우즈베키스탄 고형폐기물관리 및 처리시스템의 문제점을 해결하기 위해서는 우선적으로 폐기물의 배출단계부터 분리 배출하고, 이를 위해서 시민의식 변화를 도출할 수 있는 학교, 가정, 지역사회가 협력한 적절한 교육과 홍보, 무분별한 혼합 및 과다 배출을 개선(즉, 감량 및 재정 확보 측면)하기 위한 현재의 폐기물 배출에 따른 고정 지불 방식을 오염자 부담원칙을 적용한 지불방식으로 개선할 필요가 있고, 플라스틱 등 무분별한 1회용품의 과다 사용 및 배출을 막기 위한 포장재에 대한 deposit 개념의 도입을 통한 법과 제도 개선과 배출 관리 시스템 개선에 대한 적절한 관리체계 도입이 시급함. 폐기물의 수거 운반 시스템 개선을 위해서는 발생하는 폐기물의 조성분리 배출된 폐기물의 물질의 이동경로가 명확하게 파악될 수 있도록 효율적 수거 운반 관리시스템(효율적 수거구역 및 노선 설정 등)을 구축하여 정부 또는 지자체의 관리 내에 자원물질로서 순환할 수 있는 배출, 수거, 처리, 처분 흐름의 통계 관리가 가능하도록 행정적 수거 시스템 구축 필요. 또한 수거된 폐기물은 자원의 낭비를 최소화하기 위해 최대한 재활용이 가능한 물질을 선별해 낼 수 있도록 하는 설비(선별 설비)의 설치가 필요할 수도 있으며, 선별 장비의 설치에 지역 여건 등에 대한 전문가의 면밀한 검토를 통해 수거의 효율성을 고려한 적환시스템의 설치와 적환시스템 내 선별 설비의 설치 등도 가능. 또한 수거효율 향상을 위한 장비의 확충도 고려 대상이 될 수 있음.

우즈베키스탄의 처리시설은 현재 9개의 클러스터에 설치된 자동선별 장비와 RDF(Refuse-derived fuel) 설비, 퇴비화 장비(설치 예정) 등을 보유하고 있으나 재활용 자원의 반입량 산정 등 설비 설치를 위한 기초조사가 부족하고 재활용 자원의 관리 부재하고, 설비의 문제점을 개선하고 운영·관리한 전문인력이 부족하므로 적정기술의 선정과 기술 자문 등의 기술 협력 시스템 구축이 필요함. 또한 클러스터내에 설비투자 및 기술 협력 등의 양국가간 투자유치 등의 기회 제공필요.

우즈베키스탄의 폐기물처리시설은 재활용 시설과 매립지만 운영 중임. 매립지는 최종처분시설로써 재활용되지 않은 모든 쓰레기는 폐기되고

있으며, 이로 인한 자원의 낭비가 초래되고 있음. 최근 세계적 폐기물 관리 및 처리 동향을 살펴보면 다양한 자원이용과 순환, 매립의 최소화를 목표로 하고 있음. 하지만 자원의 순환과 이용과 더불어 폐기물의 안전하고 위생적인 처리 또한 중요하고 현재 우즈베키스탄의 폐기물관리는 안전하고 위생적인 폐기물 처리시설 확보도 중요함. 따라서 새로운 매립시설의 확충과 기존 매립지의 안정화(호기성 안정화 등)와 화재나 폭발(복토 등), 침출수의 외부 유출 방지(차단막 설치 등) 등의 적절한 관리, 방재, 주변 오염에 대한 조사가 선행되어야 하며, 비위생 매립지의 규모를 고려한 매립지에 투기된 폐기물을 자원으로써 활용할 수 있는 활용방안(매립 가스의 발전, 메탄가스 개질을 통한 연료화, 열원 활용 등)을 강구 필요. 이는 자원의 활용과 더불어 온실가스 감축 및 기후변화 대응 측면에서도 중요함.

#### □ 경제적 타당성

##### ○ 발생폐기물량과 수거 처리비용 현황

2017년 페르가나 주의 고체폐기물 복합가공 공정 프로젝트에 따른 페르가나와 마르길란시의 매립지 질의 응답지 관련 자료를 정리한 결과 페르가나시와 마르길란시의 일일 폐기물 발생량은 318톤과 120톤으로 조사되었으며, 폐기물의 밀도는 534.7kg/m<sup>3</sup>, 496.4kg/m<sup>3</sup> 인 것으로 조사됨([표 39] 참조). 폐기물 수거와 처리를 위하여 수거비로 개인에게 2,000숨/월 기관에게 25,000숨/월의 비용을 지불하도록 하고 있으며, 수거된 폐기물은 매립지로 이송되어 매립되며, 매립처리를 위해 반입비용은 8,167숨/톤임. 폐기물의 수거와 처리비용으로 국가가 얻는 수입은 반입비와 수거비로 대략 63억 1200만숨(기관으로부터 지급받는 수거비는 제외)으로 추정됨.

[표 8] 페르가나/마르길란시의 폐기물 발생량 및 처리비용과 재활용 물질별 가격

구분		페르가나 시	마르길란 시
폐기물 발생량(ton)	일일	318	120
	연간	116,070	43,800
인구수(인)		223,500	140,000
원단위 발생량(kg/인 · 일)		1.42	0.86
폐기물 밀도(kg/m3)		534.7	496.4
폐기물 처리방식		매립	
폐기물 수거비(soum)		개인 : 2,000/기관 : 25,000	
매립지 반입비(soum/ton)		8,167	
기계 엔지니어 인건비(soum/월)		957,000	
재활용물질 시장가격 (soum/kg)	고철(검정색)	700	
	골판지	900-1,100	
	고압폴리에틸렌	4,500-5,000	
	필름	3,000	
	종이	1,000	
	퇴비	150	
	유리	250-300	

\* 출처 : ‘고체폐기물 복합가공 공정 프로젝트 페르가나와 마르길란 시 매립지 질의 응답’ 관련 우즈베키스탄 페르가나 주 제공 자료(2018)를 가공함

## ○ 발생폐기물의 조성과 폐기물량

폐기물의 조성비는 페르가나시와 마르길란시가 비슷한 조성비를 갖고 있으며, 폐기물 밀도도 다소 차이는 있지만 유사한 값을 가짐. [표 9]에서 제시된 바와 같이 기타, 음식물, 원예폐기물, 플라스틱, 돌 모래 등의 폐기물이 높은 비중 차지

캠페인 등을 통해 분리수거를 가정하고 해당지역의 폐기물 처리시설을 설치하게 된다면, 음식물 폐기물을 배출시 분리하고, 종이, 플라스틱, 금속 등의 선별을 위한 선별시설이 설치될 필요가 있으며, 분리된 음식물은 별도의 처리시설을 설치하여 기저귀, 유약, 돌모래, 원예폐기물, 기타 폐기물은 매립처리 되어야 할 것으로 판단

선별장치를 통해 선별된 플라스틱, 금속, 종이류 등은 압축을 통해 상품 가치가 높은 물질은 재활용 물질로 시장에 판매 할 수 있을 것으로 예상됨. 선별장치에서 선별에 앞서 분리수거를 통해 일반 매립폐기물과 섞이지 않는다면 더 나은 재활용물질로서의 가치를 가질 수 도 있을 것임.

[표 9] 발생 폐기물의 조성 및 연간 발생량

조성	페르가나시		마르길란시	
	조성비(%)	연간발생량(톤)	조성비(%)	연간발생량(톤)
음식물쓰레기	22	25,535	21	9,198
판지 및 종이	8	92,86	9	3,942
기저귀	0.5	580	0.5	219
플라스틱	12	13,928	13	5,694
금속(철/비철)	2.5	2,902	2	876
유약	3.5	4,062	4.5	1,971
페브릭 및 가죽	2	2,321	3	1,314
돌 모래	11	12,768	14	6,132
원예폐기물	15	17,411	16	7,008
기타	23.5	27,276	17	7,446
합계	100	116,070	100	43,800

페르가나 시에서는 수거운반 업체에서 선진외국의 선별시설과 원예폐기물의 재활용을 위한 탄화시설, 벽돌 제작 기계 설치 등의 폐기물의 수집 분류 및 가공공장의 설치를 수립한 바 있으며, 이는 개인의 자금 조달 방법을 이용하여 시설 설치를 추진한 것으로 조사되었음.

- 선별 시설 구조물(시설 설치 건물) : USD 1,318,020
- 선별 플랜트 : USD 970,000



선별시설 전경(시설 설치 건물)



선별 공정

- 탄화 장비 : USD 200,000 / 골판지 생산 장비 : USD 250,000
- PET 가공 섬유 생산장비 : USD 900,000 / 바이오가스 : USD 1,000,000



○ 발생폐기물의 구성과 발생량에 따른 시설 설치비용 산정

발생폐기물의 조성별 연간 발생량을 [표 9]에 제시하였으며, 일일발생량을 기준으로 재활용선별시설, 음식물폐기물 퇴비화 시설, 매립시설의 대략적 용량을 산정하였음. 매립시설의 용량 산정을 위하여 [표 10]의 매립밀도를 적용하였음. 또한 선별시설의 용량은 종이, 플라스틱, 금속 발생량을 더하여 용량을 계산하였고, 나머지는 모두 매립하는 것으로 가정함. 시설의 설치비용은 우리나라 폐기물처리시설 설치비용 표준 단가를 기준으로 산정하였음.

재활용선별시설 : 판지, 종이, 플라스틱, 금속, 페브릭 및 가죽을 선별하고, 시설 사용 연한은 10년으로 가정함

[표 10] 선별시설의 용량 및 시설 설치비

구분	페르가나	마르길란
용량(톤)	78	32
톤당 단가(억원/톤)	3.32	4.19
시설 설치비(억원)	258.661	135.756



탄화장비(1톤/H)



골판지 생산 장비(5t/d)



PET 가공섬유제작기(10t/d)



바이오 플랜트(50t/d)

음식물 퇴비화시설 : 배출된 음식물이 배출시 분리되어 반입하고, 시설 사용연한은 10년으로 함.

[표 11] 음식물 퇴비화 시설의 용량 및 시설 설치비

구분	페르가나	마르길란
용량(톤)	70	25
톤당 단가(억원/톤)	1.63	1.84
시설 설치비(억원)	114.035	46.368

신규매립시설(위생) : 선별과 음식물을 제외한 나머지 폐기물 전량 매립하고 매립시설의 총 운영기간은 20년으로 가정함.

[표 12] 신규 매립시설의 용량 및 시설 설치비

구분	페르가나	마르길란
용량(m3)	2,149,444	838,911
m3당 단가(천원/m3)	25.51	35.72
시설 설치비(억원)	548.323	299.659

재활용 폐기물 선별시설(예, 50톤 시설) 예상 비용

매립지 위생화 사업(예, 페르가나시 매립지) 예상 비용

위생 매립지 사업(예, 1000톤/일, 30년 사용연한) 예상 비용

#### ○ 계량적 비용-편익분석

재활용 폐기물 선별시설이 경제성을 갖기 위한 반입/처리 수수료 분석

매립지 위생화 사업 및 위생 매립지 사업이 경제성을 갖기 위한 반입/처리 수수료 분석

#### ○ 비계량적 비용 & 편익 분석

재활용 폐기물 증가 및 폐기물 감량화에 의한 예상 편익(법인세, 개인소득세 세수 증가, 관련 기술력 향상)

매립지 위생화 사업 및 위생 매립지 사업에 의한 예상 편익(건강 증진, 관련 기술력 향상, 정부신뢰도 향상)

- 페르가나 시의 민간 업자 및 시는 인터뷰 과정과 1차 현지 조사에서 앞서 언급한 재활용 선별시설의 설치에 대한 강한 의지를 표명하였으며, 이를 위해서 국가의 재정 보증, 차관, 은행의 이자 등을 활용한 시설 설치 및 운영을 진행하고자 하여 외국의 다양한 기술과 장비의 구입을 희망하고 있음. 재활용선별시설이나 폐기물을 처리하기 위한 시설이 존재하지 않고, 현재는 수거에 집중하고 수거된 폐기물을 매립지에 투기하고 있음. 따라서 분리수거, 처리시설의 설치, 시설의 효율적 운영을 위한 재활용선별시설의 설치에 폐기물 관리를 위한 선행 조건임.
- 본 시설의 규모 산정 및 시설 설치비 산정은 페르가나시의 폐기물 조성 및 하루 발생하는 인터뷰 자료를 바탕으로 산정한 추정 값으로 하루 처리 규모와 조성비의 물량으로 산정함. 그 예측값에 대해, 실제 발생하는 양과 처리되는 양, 재활용 판매가능한 물질로 가능한지 등 제한점이 다수 존재하고 경제성 타당성을 평가하기에는 많은 가정이 필요함.
- 경제적 타당성 평가를 위해서는 시설의 운영비 투자에 따른 이자와 수익구조 등 다양한 검토가 필요함. 또한 시설의 종류에 따라 시설의 기본 설계가 선행되지 않고서는 시설의 운영에 따른 관리비용, 시설 설치시 자기 자본율, 수익창출을 위한 원금회수 등 다양한 가정조건을 제시해야 하고 이를 통한 타당성 검토가 필요함. 향후 마스터 플랜을 통해 페르가나 시의 폐기물 관리 계획수립을 통해 더 세밀한 조사와 적절한 처리시설의 선정이 필요하고, 처리시설의 효율적 운영을 위한 경제적 타당성 평가가 이루어져야 함. 또한 시설 운영 및 경제적 타당성 평가를 통한 시설 설치와 운영시 정부의 재정적 지원과 폐기물의 배출하는 시민의 지불 방식도 고려되어야 할 것임.

## □ 사회문화적 타당성

### ○ 우즈베키스탄 종교문화 배경 및 공동체 의식

우즈베키스탄에서 생활이슬람은 개인적 차원에서 성찰적, 정신적 헌신이나 신과의 관계뿐만 아니라 오히려 사회적 차원에서 문화적 관례라는 공동체적측면의 성격이 훨씬 두드러짐.

우즈베키스탄에서는 가정, 이웃, 마을 등의 다양한 차원의 사회 집단 속에서 생산품, 서비스, 노동 등의 다양한 형태의 상호적 나눔과 부조라는 일종의 공동체적 전통들이 지켜지고 있는 바, 이러한 관례들은 일상 문화뿐만 아니라

이슬람 문화와 깊은 관련을 지니는 것으로 간주됨. 예를 들어, 금전적 보상이 없는 일종의 품앗이에 해당하는 공동체사업 - 모스크 건립, 도로 공사, 공동 농장 등 - 에 대한 노동 봉사인 하샤르(hashar)가 대표적임.

공동체 사업에 대한 공헌은 신이 내린 은덕(savob)이자 훌륭한 행위(ehson)로 인식되며, 가족과 친척 심지어 이웃들 사이에 계산이나 대가없는 상호 나눔의 관례가 널리 퍼져있음.

우즈베키스탄 사람들, 특히 노년 세대는 지역 자치 제도인 마할라를 무슬림 공동체 혹은 모스크 공동체(masjid qaum)로 간주하는 경우가 많으며, 하샤르 외에도 공동체적 상호 관계로서 사회성은 보다 제도화된 배경 위에서 행해지기도 하는데, 직장 동료, 친척 혹은 동창들 사이의 정기적인 순회 모임인 갑(gap)이 좋은 예임.<sup>9)</sup>

우즈베키스탄인들의 이러한 종교적 배경은 마치 유교문화에서 비롯된 생활 양식 위에 각종 종교적 생활을 하고 있는 대한민국 국민들의 생활 문화와 매우 유사한 성격을 띄고 있으며, 사회공동체가 협력하여 큰일을 치루는 전통을 유지하고 있는바 인식의 개선이 성패의 큰 비중을 차지하는 폐기물 관리 개선사업에서 매우 희망적으로 판단됨.

조사단의 제2차 출장에서 우즈베키스탄 생태환경보전위원회에서 페르가나 지역의 거주자들이 종교적으로 신실하며 전통문화를 중시하는데 특히 공동체의식이 매우 강할뿐 아니라 단체 혹은 그룹의 리더를 매우 존중하는 문화는 폐기물 관리 개선 사업을 매우 성공적으로 안착시키는데 도움이 될 것으로 분석.

## □ 환경적 타당성

### ○ 2018년 생활폐기물 비위생 처리에 의한 영향

대통령의 승인을 기다리고 있는 우즈베키스탄 공화국 2028년 고형생활 폐기물 처리 전략 (이하‘전략서’혹은‘전략’)에 따르면 우즈베키스탄 공화국의 고형폐기물 관리 전략 목표는“고형생활폐기물 처리 분야에서의 새롭고 효과적인 통합적 접근법의 구축 및 미래지향적 발전이며, 이것은 최대한의

9) 우즈베키스탄의 지역 공동체에서 행해지는 이러한 일상적 의례들은 이맘들을 비롯한 이른바 정통 이슬람을 추종하는 사람들로부터 이슬람 이전의 지역적 전통에서 유래한 비(非)이슬람적 요소로서 비판의 대상이 되기도 한다. 하지만 평범한 개인들은 일상생활 속에서 융합되어 있는 이슬람적 요소와 비이슬람적 요소를 명확하게 구분하지 않으며, 그러한 구분 자체가 특별한 의미를 지니지 않는다. 이에 대해서는 J. Rasanayagam(2011) Islam in post-Soviet Uzbekistan: The morality of experience, Cambridge: Cambridge University Press, pp. 38-43 참조.

환경 안전을 달성하기 위한 것이다.”라고 명기되어있음. 이것은 우즈베키스탄 공화국의 고형폐기물 관리에 있어서 핵심문제를 고형폐기물의 비위생적 관리/처분으로 인한 보건/안전 영향으로 인식하고 있으며 특히, 고형생활 폐기물 처리 단계별로 인프라 개선의 시급함을 인지함.

고형생활폐기물 처리 시스템의 효과적인 운영을 위한 기본 요소는 고형 생활폐기물을 적시에 수집하여 가공 및 매립 장소까지 운반하는 것이며, 이런 작업이 없다면 고형생활폐기물이 발생하는 장소에서의 심각한 오염 문제가 있으며, 현재 위생 클리닝 서비스가 제공되는 주민의 수는 1천7 백만 명이 넘는 수준인데, 이는 공화국 전체 인구의 53% 정도에 해당한다. 페르가나지역에서도 수거차량이 1주일에 한 번에 불과한 지역이 존재하며, 수거 차량이 충분할 경우 수거 소외지역이 발생하지 않을 것으로 판단. 국영 기업인 «Mahsustrans»가 타슈켄트 시의 1백 2십만명의 시민들에게 서비스를 제공하고 있으며, 국영기업인 «Toza Hudood»가 공화국 각 주에서 9백7십만 명에게 서비스를 제공하고 있음. 이 밖에 민간 기업이 6백 10만 명에게 서비스를 제공.

앞서 설명한 바와 같이 배출단계에서 폐기물 혼합 배출로 인해 음식물 폐기물 및 유해성 폐기물(형광등, 폐건전지 등)이 재활용 혹은 재이용이 가능한 자원을 배출단계에서부터 오염시켜 자원의 낭비뿐 아니라 장기적으로 시민들의 위생/보건에도 악영향을 미칠 것으로 예상. 본 마스터플랜에서 배출되는 폐기물의 특성과 폐기물 재활용 방향을 고려해서 분리배출 방안을 마련할 필요 있음.

페르가나주에서 제공한 페르가나시의 생활폐기물 성상분석에 따르면 음식물 쓰레기 22%, 판지 및 종이 8%, 기저귀 0.5%, 플라스틱 12%, 금속(철/비철) 2.5%, 유약 3.5 %, 패브릭 및 가죽 2%, 돌/모래 11%, 원예 폐기물 15%, 기타 23.5%로 음식물 쓰레기가 가장 많으며, 원예폐기물과 돌/모래가 뒤를 잇고 있음. 마르길란시의 생활폐기물 성상분석에 따르면 음식물 쓰레기 21%, 판지 및 종이 9%, 기저귀 및 면봉 0.5%, 플라스틱 13%, 금속 (철/비철) 2%, 유약 4.5%, 패브릭 및 가죽 3%, 돌/모래 14%, 원예 폐기물 16%, 기타 17% 로 페르가나시와 마찬가지로 음식물쓰레기, 원예 폐기물, 돌/모래 순으로 쓰레기가 배출되고 있음. 마스터플랜에서 계절별 생활폐기물 정밀 성상분석실시, 폐기물의 감량/안전/위생 배출, 수거, 처리, 처분 계획 수립 필요.

[수거] 페르가나주 인구 270만명 중 89만 6천명의 분량만 규칙적으로 수거가

가능해, 수거가 원활히 이루어지지 않는 지역의 위생문제가 있을 것으로 판단되나, Clean District 면담 시 수거가 잘 되지 않는 지역은 비정기적으로 방문해 폐기물을 수거하기 때문에 아직 특별한 문제를 발견하지 못했다고 함. 마스터플랜을 통해 수거가 잘 되지 않는 지역을 분석하고 위생보건을 개선하기 위한 방식으로 정기수거율을 높이는 방안을 마련할 필요 있음.

[처리단계] 우즈베키스탄의 대표적인 처리시설인 재활용 클러스터의 조사를 위해, 제1차 우즈베키스탄 현지조사시 지자호지역의 Eco House 생활폐기물 재활용 클러스터 방문 (현재까지 우즈베키스탄 9개 지역에 설치된 클러스터 중 한곳). 재활용 선별시설이 가동되지 않고 곳곳에 폐기물이 쌓여 있음. 선별시설에 유입폐기물이 끼어 시설작동이 멈추는 경우가 잦았으며, 수리는 제때 이루어지지 않음. 담당공무원은 시설 가동이 원활하지 않은 근본 원인을 선별시설의 처리기능 및 능력이 배출되는 생활폐기물의 형태와 맞지 않기 때문인 것으로 판단하고 있음. 실제 폐기물 선별시설에 유입되는 폐기물은 유기성폐기물(음식물, 정원폐기물 등), 고철, 플라스틱, 유해성폐기물(형광등, 폐전자 등) 등 가정에서 배출 되는 모든 폐기물임. 우즈베키스탄 생태환경보전부는 9개 재활용 클러스터 설치 계획이 부실했음을 인정하고, 현재 시설의 운영 정상화 및 향후 타지역에서의 정상적인 설치를 위한 면밀한 분석의 필요성을 인지하고 있으며, 본 마스터플랜에서는 기존 클러스터로부터 문제점을 파악하고 페르가나지역의 폐기물 재활용 Value chain 분석 후 적절한 기능 및 용량의 폐기물 선별시설(혹은 클러스터 형태) 기본설계가 진행되어야 할 것으로 보임.

아울러, 배출되는 생활폐기물중 가장 큰 비중을 차지하는 음식물쓰레기에 의한 보건위생 위협을 최소화 할 수 있는 분리배출-분리수거-자원화 방안 제공 필요

[처분단계] 페르가나주에서는 재활용 클러스터가 없고 민간에 의해 자발적으로 재활용 가능한 폐기물을 Picker들이 수거하여, 세척 업체 혹은 세척 후 재활용폐기물을 원료로 하는 제조업체에 판매하고 있어, 배출되는 폐기물 중 일부만이 재활용되고 나머지는 비위생 매립지에 버려지고 있음. 페르가나주에서는 20개의 비위생매립지(총 면적 138.5ha)에 open dumping으로 약 300만명의 주민이 배출하고 있는 폐기물이 최종처분되고 있으며 특히, 페르가나시 매립지는 인근마을과의 거리가 불과 1-2km에 불과해 오랜 기간

주변 오염이 심각할 것으로 예상하므로, 오염을 방지하고 위해성을 차단할 수 있는 위생매립시설로의 전환 방안이 필요함. 뿐만 아니라 화재나 폭발, 가스누출 등 대기오염 및 침출수에 의한 토양 및 지하수 등 2차 오염 발생이 예상되므로 매립지내 쌓여있는 폐기물의 안전하고 위생적인 보관(처리)을 위한 방안제시 필요.

## 5) 협력대상국의 사업추진 의지 및 사업 분담내용

### ☐ 사업추진 이유

- 앞서 언급한바와 같이 우즈베키스탄 공화국은 국제 컨설턴트와 공동 연구를 통해 지속가능한 우즈베키스탄 공화국 2028년 고형생활폐기물 처리 전략의 초안을 완성하여 이해관계자의 의견을 수렴하는 단계에 있고, 이와 함께 대표적 문제인 9개 도시(하이쿠스, 우르간치, 부하라, 콰시콰다료, 자이작크, 마로칸드, 테르메지)에 설치한 재활용 클러스터를 정상화 하는 방안과 폐기물의 감량화 및 자원화라는 국제적 흐름에 발맞추고자 함. 이에 우즈베키스탄 정부는 우즈베키스탄 전통문화의 기원이면서 아직 재활용 클러스터가 설치되지 않은 Fergana주를 대상으로 중앙정부의 전략에 부합하는 폐기물관리 시스템을 갖출 수 있는 마스터플랜을 수립지원을 받기위해 KEITI에 마스터플랜사업 의향서를 제출함.