ISSN 2733-9696(온라인)
ISSN 2733-9572(인쇄본)

2021년 6호

GTC BRIEF

2021
NOVEMBER
Vol.2 No.6

GTC BRIEF는 기후기술과 관련하여 시의성 있는 현안 및 동향정보를 알기 쉽게 정리한 자료임

1. 인도네시아·캄보디아·라오스의 폐기물 법과 정책 01
_ 최고봉 김태윤 김민철 / 정책연구부

2. 아시아 주요국 이모빌리티 정책·시장 동향 분석 및 기후기술협력 방안 제언 13
_ 오수림 조성하 황정아 양리원 / 기후기술협력부

GTC 녹색기술센터
GREEN TECHNOLOGY CENTER

ISSN 2733-9696(온라인)
ISSN 2733-9572(인쇄본)

2021년 6호

GTC BRIEF

2021
NOVEMBER
Vol.2 No.6

1. 인도네시아·캄보디아·라오스의 폐기물 법과 정책 01
_ 최고봉 김태윤 김민철 / 정책연구부

2. 아시아 주요국 이모빌리티 정책·시장 동향 분석 및 기후기술협력 방안 제언 20
_ 오수림 조성하 황정아 양리원 / 기후기술협력부

GTC 녹색기술센터
GREEN TECHNOLOGY CENTER

ISSUE 01

인도네시아·캄보디아·라오스의 폐기물 법과 정책

녹색기술센터 정책연구부 최고봉, 김태윤, 김민철
gchoi0322@gtck.re.kr, tykim@gtck.re.kr, eco@gtck.re.kr

하이라이트

- 급격한 산업화로 기후와 환경문제로 몸살을 앓고 있는 아시아의 개발도상국가들은 폐기물 관리에 대해 관심을 두고 개별국가의 상황에 맞는 폐기물 관리 법제정이나 정책 수립과 집행에 초점을 맞춤
- 한국은 폐기물과 관련하여 개발도상국가들의 역량을 강화하거나 기술이전·사업화를 지원하여왔으나 주요 국가의 법제 현황에 대해서는 정보가 빈약한 상황에서 인도네시아, 캄보디아, 라오스의 폐기물 법과 정책의 동향을 이해함은 향후 정책 및 기술협력의 기반이 될 것임
- 연구결과 인도네시아는 중앙과 지자체의 폐기물 법제가 3R(Reduce, Reuse and Recycle) 원칙을 중심으로 확립되어 있고 탄소광물화 내지 청정화력 기술 등의 적극적 기술협력이 가능한 제도가 마련되어 있었음. 한편 캄보디아는 법제는 마련되어 있으나 지자체 및 시민의 의식이 부족하여 역량강화가 필요하며 폐기물에 대한 고려가 없는 도시계획의 문제를 법과 규제, 정책으로 해소해야 할 필요성을 가짐. 마지막으로 라오스는 농업 폐기물에 이어 산업 폐기물의 발생 증가가 클 것으로 예상되며 경제특구를 활용한 협력이나 CCS(carbon dioxide capture and storage)와 같은 국가적 협력수요가 있는 영역에 주목해야 할 것으로 나타남

키워드

- 폐기물, 자원순환, 인도네시아, 캄보디아, 라오스

서론

- 각 국의 폐기물의 관리는 각 국가의 경제 성장, 산업화, 도시화와 밀접하게 연관되어 있음. 아시아 개발도상국의 경우 도시화로 인하여 폐기물의 증가 추세가 뚜렷이 나타나고 있고 폐기물 관리기술과 정책에 대해 많은 관심이 야기되고 있음
- 국내외 기관에서 폐기물 관련 기술을 이전하고 협력하는 경우 이에 적합한 개도국의 법과 정책을 이해하는 것은 기본이 될 것임. 그러나 현재 인도네시아 및 캄보디아, 라오스의 경우 현지에서 폐기물 법을 공식적으로 공개하지 않거나 법제가 미비한 경우도 있으며 한국어로 표현된 마땅한 정리자료가 부족한 편임. 이에 각국의 최신 법제정 동향과 정책의 특이점을 파악한다면 법정책적 협력을 포함한 기후관련 협력의 기초가 될 수 있을 것임

- 본 브리프에서 3가지 국가를 선정한 이유는 인도네시아는 경제규모가 가장 크고 폐기물 문제 대응에 많은 고민이 있다는 점에서, 캄보디아는 빠른 성장의 모델로서 법제는 갖추었지만 실제관리의 어려움을 가진 국가라는 점에서, 라오스는 경제규모가 미약하고 산업화의 진행이 느렸으나 향후 폐기물 관리 수요가 큰 국가라는 점에 있음

- 이에 따라 본 GTC Brief는 인도네시아, 캄보디아, 라오스의 폐기물관련 현황과 법과 정책을 살펴보고, 특이점을 도출하고 더 나아가 간접적으로 기후협력에 있어 참고할 만한 점을 도출하려 하였음

인도네시아의 폐기물 법과 정책

인도네시아 현황

- **(시장 규모)** 인도네시아는 2억 6천만명이 넘는 인구를 기반으로, 아세안(ASEAN, Association of Southeast Asian Nations) 지역에서 안정적으로 성장해 나가고 있으며, 지역 내 최대 규모의 시장으로서의 위치를 차지하고 있음. 일정 기간 동안 한 나라의 영토 안에서 생산된 최종 재화와 서비스의 시장 가치의 총액인 국내총생산액(GDP, gross domestic product) 기준으로는 아세안 10개국의 총생산액 중 3분의 1이 넘는 규모를 자랑함[1)]

- **(시장 형태)** 인도네시아는 석탄, 팜유, 천연가스, 천연고무 등 다양한 천연자원이 주 수출품목이며, 팜유의 경우 전 세계 생산량과 수출량의 50% 이상을 책임지는 1위 생산국임. 다만 타 아세안 국가와는 다르게 내수시장이 크고, 대외의존도가 40%가 채 되지 않음[1)]

- **(산업 구조)** 2019년 기준, 인도네시아의 총생산액은 서비스업 48.3%, 제조업 19.7%, 농림수산업 12.7%, 광업 7.3% 등으로 구성되어 있음. 광업은 석유, 천연가스 및 지열, 석탄 등에 관련된 산업이 광업 부문 생산량의 70%를 차지하고 있으며, 농림수산업은 농업에 치중해 있으며, 팜유, 고무, 카카오 등이 주요 생산품목임. 제조업의 경우 현 정부의 육성 의지가 큰 산업 중 하나로 2018년 Making Indonesia 4.0 전략을 수립 후 추진 중에 있으며, 식음료 생산이 제조업 생산액의 32.5%, 석유 및 가스 정제가 10.8%, 화학 및 제약이 8.5%, 금속 및 전자전기 제품 제조가 8.5%를 차지하고 있음[1)]

- **(폐기물 문제)** 인도네시아의 인구규모, 빠른 경제성장, 정부의 제조업 육성 의지의 결과물로서, 인도네시아의 폐기물 상황은 점점 심각해지고 있음. 특히 도시 고형 폐기물(MSW, municipal solid waste) 발생량은 6,520만 톤으로 미국, 중국, 인도, 브라질에 이은 세계 5위 규모를 기록하고 있으며, 특히 중국의 폐기물 금수 조치 이후 인도네시아로 유입되는 폐기물 양은 더욱 급속도로 증가하며 문제를 더욱 심각하게 만들고 있음. 2015년 기준, MSW에서 생활 쓰레기가 차지하는 비중은 약 절반 가량이며, 이 외에도 상업시설에서 24%, 산업장에서 9% 가량의 폐기물을 배출하고 있음[2)]

- **(폐기물 문제 전망)** 인도네시아의 폐기물 발생량은 인구 증가, 낮은 환경 의식, 경제 성장 등으로 인해 지속적으로 증가할 것으로 예상되며, 그 중 MSW의 발생량은 2025년 약 7,130만톤에 달할 것으로 예상됨[2)]

- **(폐기물 처리 현황)** 인도네시아 주요 도시의 MSW의 70% 이상은 매립시설에서 처리 중이며, 2015년 기준 수도인 자카르타에서 발생한 MSW의 약 70%는 매립시설에 비축되고, 10%는 매립, 5%는 소각, 8%가 재활용되고 있음. 인도네시아의 폐기물 매립시설은 거의 포화 상태에 이르렀으며, 방식 또한 단순매립 형태로서 다양한 환경오염에 직면한 상태임[2)]

인도네시아 폐기물 법제

- **(법률체계)** 인도네시아의 법률 체계는 헌법(Constitution), 법률(Law), 정부 규정(Government Regulations), 대통령 규정(Presidential Regulations), 지역별 규정(Provincial Regulations), 도시 규정(Municipal Regulations) 등으로 구성되어 있으며, 상기의 순으로 상위법 우선의 원칙이 적용됨

- **(폐기물 법령)** 인도네시아 폐기물 관련 주요 법령으로는 2008년에 제정된 법령 제18호 폐기물관리법과 2009년에 제정된 법령 제32호 환경보호및관리법이 있음
  - 법령 제18호 폐기물관리법은 폐기물의 체계적·종합적·지속가능한 관리를 위해 제정되었으며, 공공 보건 및 환경 질 개선과 더불어 폐기물 발생량의 절대적인 감소와 더불어 폐기물을 한 종류의 자원으로서 활용하는 기반을 마련하였음
  - 법령 제32호 환경보호및관리법은 환경 문제의 전반적인 규제, 제재, 개선을 골자로 하는 법으로, 폐기물 관리에 대한 내용이 포함되어있음. 본 법을 통해 인도네시아 정부는 폐기물 매립, 소각 등에 있어 각 행위자들의 권한과 의무 등을 명시하였음

- **(폐기물 정부 규정)** 인도네시아 폐기물 관련 주요 정부 규정으로는 2012년에 제정된 정부규정 제81호 생활폐기물 및 유사생활폐기물 관리규정과 2020년에 제정된 정부규정 제27호 특정폐기물 관리규정이 있음
  - 정부규정 제81호 생활폐기물 및 유사생활폐기물 관리규정은 현재 인도네시아에서 가장 문제가 되는 MSW와 직결된 규정으로 생활 부문, 상업 부문, 공공 부문 등의 분야에서의 폐기물 관리 정책과 전략을 제시하고, 실제 이행, 보상, 기술 적용, 인프라 구축 등에 대한 내용을 다루고 있음
  - 정부규정 제27호 특정폐기물 관리규정은 폐기물의 특성상 특수한 관리가 필요한 유해 폐기물, 건물 잔해, 기술적으로 처리가 불가능한 폐기물 등에 대한 처리 방법, 관리 방안 등을 제시하고, 정부의 특정 폐기물 관리 책임 주체를 명시하고 있음

- **(기타 규정들)** 상기 법률과 정부 규정 하 대통령 규정 및 부처별 규정을 통해 인도네시아는 폐기물 관리에 관한 상세한 법제를 지니고 있으며, 특히 부처별 규정을 통해 각 분야의 폐기물(생활 부문, 에너지 부문, 재활용 부문)에 대한 상세한 관리 방안 및 관리 주체를 명시하고 있음

인도네시아 폐기물 정책

- **(MSW 정책)** 인도네시아에서 가장 큰 문제가 되는 MSW에 대해 인도네시아 정부는 2017년 제97호 국가 생활 폐기물 및 유사 생활 폐기물 대통령 규정을 마련하였음. 본 규정을 통해 인도네시아 정부는 2025년까지 전체 MSW 발생량의 30%를 폐기물 감축을 통해, 70%를 폐기물 관리 역량 강화를 통해 관리·대응하고자 하는 목표를 설정하였음. 또한 환경산림부 장관 규정을 통해서는 각 지방정부가 지역과 도시 단위로 폐기물 관리 정책 및 전략을 마련하도록 하였음

- **(3R 원칙의 적용)** 2013년 제정된 공공업무·주택부 장관 규정 제3호를 통해 인도네시아 정부는 MSW의 분류 및 관리에 있어 정부와 시민의 역할이 중요함을 명시하고, 사회적 인식 변화를 위해 각계각층 리더들의 역할이 중요하다고 보았음. 특히 폐기물 발생량 감축, 폐기물 재이용, 폐기물 재활용을 뜻하는 3R 원칙에 따라 사회 내 각 계층이 주도적으로 폐기물 관리에 동참하도록 정책을 펼치고 있음

캄보디아의 폐기물 법과 정책

캄보디아 현황

- **(경제 규모)** 2020년 기준 캄보디아의 인구는 약 1,672만 명이고 국내총생산(GDP)은 약 252.91억 달러로[3] 1인당 GDP(1,512.73 달러)는 다른 아세안 회원국에 비해 상대적으로 낮으나, GDP 및 1인당 GDP 성장률이 높아 경제규모가 빠르게 확대되고 있는 국가 중 하나임
  - [표 1]과 같이 캄보디아의 2019년 GDP 성장률은 7.05%로 아세안 회원국 중 가장 높았으며, 1인당 GDP 성장률은 5.52%로 베트남에 이어 2위를 차지함

- **(경제 구조)** 2019년 기준 캄보디아의 GDP는 농림수산업 20.7%, 서비스업 38.8%, 산업* 34.2%로 구성되어 있으며, 산업의 연간 성장률이 11.3%로 빠르게 증가하여 경제구조가 개편되고 있음
  * World Bank 통계 기준 산업(Industry)은 국제표준산업분류(ISIC, International Standard Industrial Classification) rev. 3에서 중분류 10부터 15까지에 해당하는 산업으로 광업, 제조업, 건설업, 전기·수도·가스업을 포함하는 산업임
  - 한 국가의 산업화(industrialization)가 진행된 정도를 보여주는 지표인 GDP 대비 제조업*의 비중은 2019년 16.3%이며, 제조업의 부가가치는 연간 6.73%의 성장률을 보이고 있음
    * ISIC rev. 3에서 중분류 15부터 37까지에 해당하는 산업임

- [표 2]와 같이 캄보디아의 산업화 수준(GDP 대비 제조업 비중)은 타 아세안 국가에 비해 낮은 편이나, 연간 제조업 부가가치 성장률은 높은 수준으로 상대적으로 빠르게 산업화가 진행되고 있음

[표 1] 아세안 회원국의 GDP 및 1인당 GDP 성장률 (2019년 기준)

회원국	연간 GDP 성장률(%)	연간 1인당 GDP 성장률(%)
브루나이	3.87	2.83
인도네시아	5.02	3.87
캄보디아	7.05	5.52
라오스	5.46	3.87
미얀마	1.69	1.06
말레이시아	4.30	2.93
필리핀	6.12	4.68
싱가포르	1.35	0.19
태국	2.27	1.98
베트남	7.02	6.00

※ Covid-19의 변수/영향을 고려하여 2019년 자료를 제시함
※ 출처: World Bank Open Data (2021.9.27. 검색)

[표 2] 아세안 회원국의 제조업 비중 및 제조업 성장률 (2019년 기준)

회원국	GDP 대비 제조업 비중(%)	연간 제조업 부가가치 성장률(%)
브루나이	13.60	5.88
인도네시아	19.70	3.80
캄보디아	16.28	6.73
라오스	7.55	6.73
미얀마*	24.76	9.69
말레이시아	21.44	3.77
필리핀	18.52	3.79
싱가포르	19.45	-1.46
태국	25.63	-0.69
베트남	16.48	11.29

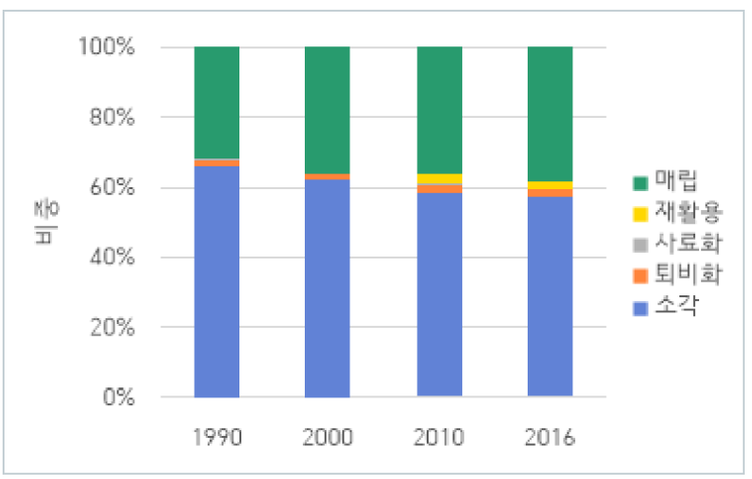
* 미얀마는 2018년도 기준 자료임
※ Covid-19의 변수/영향을 고려하여 2019년 자료를 제시함
※ 출처: World Bank Open Data (2021.9.27. 검색)

- **(인구증가와 도시화)** 캄보디아는 연간 1% 이상의 인구증가율을 보이고 있는데, 2020년 기준 농촌인구 증가율은 0.838%인데 반해 도시인구 증가율은 3.178%로 3배 이상 높아 도시화*가 가속화되고 있음
  * 도시화를 측정하는 지표로 전체 인구 대비 도시지역에 거주하는 인구의 비중으로 나타내는 '도시화율'이 있으며 캄보디아의 도시화율은 1990년에 15.546%였으나 2020년에 24.232%로 증가함

- **(폐기물 발생량의 증가)** 급격한 경제성장과 산업화, 인구증가 및 도시화의 진행으로 인해 캄보디아의 폐기물은 빠르게 증가하고 있으며, 도시 고형 폐기물 발생량은 1990년 2.508백만 톤에서 2016년 4.239백만 톤으로 약 69% 증가함[4)]

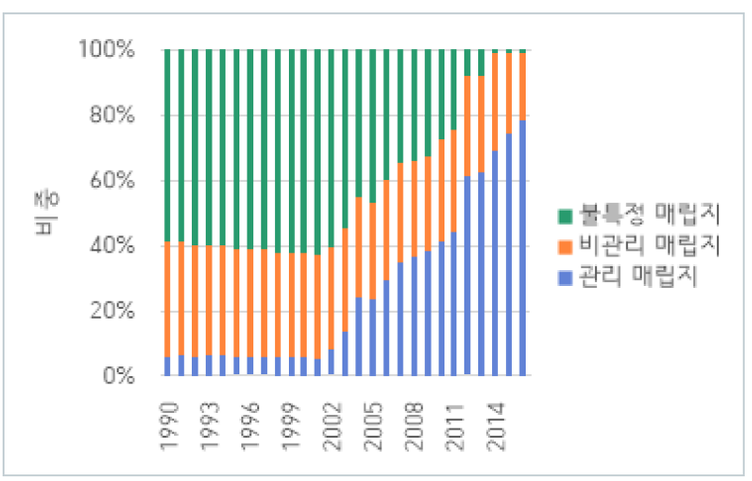
- [그림 1]과 같이 캄보디아에서 발생한 MSW는 주로 소각과 매립으로 처리되며, 일부에 한해서 퇴비화·사료화·재활용 되는 것으로 추정됨
  * 2016년 기준 MSW는 57%가 소각되고 38%가 매립되었으며, 퇴비화·사료화·재활용된 비율은 각각 2%, 0.282%, 2.379%임
- [그림 2]와 같이 2000년대 초반까지 캄보디아에서 MSW의 매립은 주로 '불특정 매립지(unspecified landfills)'에서 이루어졌으나 2000년대 초반부터 '관리 매립지(managed landfills)'에서 매립되는 비중이 크게 증가하여 MSW는 주로 관리되고 있는 매립지에서 매립되고 있는 것으로 추정됨
  * 2016년 발생한 MSW 중 30%는 관리 매립지에 매립되었으나, 7.9%는 비관리 매립지(un-managed landfills)에 매립되고 0.3%는 불특정 매립지에 매립됨
- 폐기물 발생량의 증가로 인해 2029년에는 2.1 백만 톤의 매립이 필요할 것으로 전망되나 이는 현재 캄보디아 내 모든 매립지 용량을 초과하는 매립량에 해당하고, 시엠립(Siem Reap) 지역의 현재 운영 중인 매립지는 곧 모든 용량을 소진할 것으로 예상됨

[그림 1] 캄보디아 MSW의 처리 방식 변화



※ 출처: GSSD(2020)을 바탕으로 저자 작성

[그림 2] 캄보디아 MSW 매립지 비중 변화



※ 출처: GSSD(2020)을 바탕으로 저자 작성

캄보디아 폐기물 법제

- **(법률구조)** 캄보디아의 폐기물 관련 법률체계는 크게 법률(Law)-시행령(Anu-Kret/Sub-decree)-부령(Prakas/Declaration)으로 구성되어 있으며, 법률에서 기본적인 원칙을 규정하고 세부적인 폐기물 관리 이행에 관한 내용은 시행령 및 부령에서 규정하고 있음

- **(환경법)** 캄보디아에는 한국의「폐기물관리법」에 해당하는 폐기물 관리 관련 기본법은 부재하며, 1996년 제정된「환경보호 및 천연자원 관리에 관한 법률(Law on Environmental Protection and Natural Resource Management」이 폐기물 관리에 대한 기본법적 지위를 가지고 있음
  - 해당 법률 하위에「고형폐기물 관리 시행령(Sub-decree No. 36 on Solid Waste Management)」,「쓰레기 및 도시폐기물 관리 시행령(Sub-decree No. 113 on Garbage and Urban Solid Waste Management)」,「비닐봉투 관리 시행령(Sub-decree No. 168 on Plastic Bags Management)」등이 제정되어 폐기물 분야별로 관리에 관한 사항을 규정하고 있음

- **(고형폐기물 관리 시행령)** 인간의 건강과 생물다양성의 보전을 위해 1999년에 제정된 시행령으로, 쓰레기와 유해폐기물(hazardous waste)의 처분, 저장, 수집, 운송, 재활용 등에 관한 모든 활동에 적용되는 시행령임
  - 동 시행령 제4조에서 폐기물의 안전한 관리를 위하여 지방자치단체에서 생활폐기물 처리·수거·운반·보관·재활용에 관한 지침을 수립하여야 한다고 규정하면서 단기·중기·장기적으로 폐기물 관리 계획을 수립하여야 한다고 규정함

- **(쓰레기 및 도시폐기물 관리 시행령)** 폐기물 관리를 분산화(decentralize)하고 국가 하위수준에서 역할과 책임을 정립하기 위해 2015년에 제정된 시행령으로, 폐기물의 분리, 저장, 수집, 운송, 재활용, 매립지 관리 등에 관한 요구사항을 규정하고 있으며, 특히 동 시행령 제39조~제51조에서는 폐기물 관리와 관련하여 위반사항에 대해 처벌기준을 마련해두고 있음

- 동시행령에서 규정하고 있는 벌금형은 시행령에 명시된 벌금을 기준으로 10,000 리엘*부터 2,000,000 리엘이 부과되는데, 가정, 빌딩, 호텔, 회사 등 주체별로 상이한 벌금을 규정하고 있음

  * 리엘(riel)은 캄보디아 화폐단위로 1리엘은 한화 약 0.29원에 해당하며, 해당 시행령의 벌금을 한화로 환산했을 때 최소 2,900원부터 580,000원까지의 벌금이 부과됨

  ※ 단 재범의 경우 두 배의 벌금이 부과됨

  - 예컨대 제40조에서는 지정되지 않은 시간에 쓰레기와 고형폐기물을 배출한 자에 대한 벌금기준을 마련해두고 있는데, 가정에 대해서는 20,000 리엘, 사업장, 아파트 등에 대해서는 150,000 리엘, 산업 및 기업에 대해서는 400,000 리엘의 벌금이 부과됨

- **(비닐봉투 관리 시행령)** 2017년에 제정된 시행령으로 효과적인 플라스틱 수입과 생산, 유통을 감축하고, 비닐봉투 사용을 줄여서 공중보건과 환경을 향상시키기 위해 제정되었으며, 처벌기준뿐만 아니라 생분해성(biodegradable) 또는 바이오플라스틱(bioplastic) 제품을 수입하거나 생산하는 자에게 세제 혜택을 지원하는 등 인센티브도 규정하여 친환경적인 플라스틱 제품의 공급을 장려하고자 함

캄보디아 폐기물 정책

- **(국가 전략 및 계획)** 캄보디아의 폐기물 정책은 국가 전략 및 계획에서 확인할 수 있는데, 대표적으로 「녹색성장에 관한 국가정책(National Policy on Green Grwoth 2013-2030)」에서는 '3R을 위한 녹색기술'과 '폐기물 배출의 감축'이 9개의 원칙에 포함되었으며[5], 「국가 환경전략 및 실행계획(National Environment Strategy and Action Plan 2016-2023)」에서는 '폐기물 감축' 등에 관한 계획 등을 통해 환경과 천연자원에 대한 보존과 관리를 현대화하고자 함[6]

- **(도시 전략 및 계획)** 도시 단위의 폐기물 정책은「프놈펜 녹색 도시 전략 계획(Phnom Penh Green City Strategic Plan 2017-2026)」에서 확인할 수 있으며, 해당 계획은 프놈펜의 총 8개 분야에 대한 목표를 제시하고 있는데 폐기물에 관한 목표는 '7. 고형폐기물 관리 목표'에 총 4개가 제시되어 있음[7]

[표 3] 프놈펜 녹색도시 전략 계획의 폐기물 관리 목표

7.1 고형폐기물 관리 수거 서비스 확대
7.2 매립 또는 소각되는 유기성 폐기물 감축
7.3 가정, 시장, 기업에서 재활용할 수 있도록 폐기물의 분리
7.4 4R 원칙*의 실행

* 4R 원칙: Reduce(감축), Reuse(재사용), Repair(수리), Recycle(재활용)

※ 출처: PPCA, NCSD, GGGI (2016)

- **(프놈펜 폐기물 정책)** 집중적으로 폐기물 관리에 대해 다루는 계획은 「프놈펜 폐기물 관리 전략 및 실행계획(Phnom Penh Waste Management Strategy and Action Plan 2018-2035)」에서 찾을 수 있으며, 이 계획에서 향후 2035년까지 이행하고자 하는 폐기물 관리 실행부문(action area)은 [표 4]와 같음

- 「프놈펜 폐기물 관리 전략 및 실행계획」에는 상기 언급한 실행영역에 대해서 정량적 또는 정성적 목표를 단기(2023년) 및 중장기적(2035년)으로 제시하고 있으며, 대표적으로 '실행영역 2'에서는 재활용 가능한 비유기성 폐기물에 대해 재활용률을 단기적으로 50% 이상, 중장기적으로 95% 이상 제고하겠다는 목표를 가지고 있음[8]

[표 4] 프놈펜 폐기물 관리 전략 및 실행계획의 실행영역

실행부문 1: 체계적인 배출 및 수거체계 강화 및 서비스 품질 향상
실행부문 2: 폐기물 분리를 통한 재활용 촉진, 민간 재활용 부문의 참여, 재활용 제품 사용 촉진
실행부문 3: 폐기물 처분의 친환경적 관리 촉진과 환경 및 인간에 미치는 영향 완화
실행부문 4: 특정 폐기물* 관리
실행부문 5: 공동실행을 위한 비전 고유 및 이해관계자 참여

* 특정 폐기물(special waste stream): 의료폐기물, 산업폐기물, 전기전자폐기물

※ 출처: PPCA, IGES, Nexus, UNEP, CCCA (2018)

라오스의 폐기물법과 정책

라오스 현황

- **(폐기물 문제의 사회문제화)** 라오스는 천연자원이 풍부하고 지리적 환경이 좋은 국가로, 산업 구조는 농축산 관련 업종이 전체 사업의 31%를 차지하며, 최근 2차 산업분야는 42%로 증가하고 있음. 라오스가 최근 겪고 있는 폐기물 관련 문제는 주로 플랜테이션 농업에서의 부적절한 농약 사용 및 독성 문제 및 자원의 채굴과정에서 발생하는 수은과 화학물질로 인한 오염물 관리 등이 중요한 이슈 중 하나였으나, 최근 도시인구의 증가로 인한 도시 내 유해 폐기물이나 산업 폐기물로 인한 환경오염 문제가 새로운 사회적 이슈로 등장하였음[9)]

- **(경제구조의 변화)** 라오스는 농업중심의 경제구조를 변경하기 위하여 노력하였고 이를 실천하기 위한 방법으로 라오스의 지리적 이점을 이용하여, 2003년부터 주변국가인 중국, 태국, 베트남, 캄보디아 등과 접경지역을 중심으로 경제특구(SEZ, special economic zone)를 운영 중임. 현재 11개의 경제특구를 지정 및 개발 중이며, 향후 25개 설립을 목표로 하고 있음.[10)] 경제특구는 주로 제조업을 중심으로 2차 및 3차 산업 관련 기업이 입주해 있음. 그 결과 경제특구에서 발생하는 유해폐기물 및 산업폐기물이 증가하고 있는 상황임

- **(고형폐기물 처리 시설 부족)** 라오스는 농촌지역보다 도시 지역을 중심으로 급격히 늘어난 인구증가 및 산업구조의 개편의 영향으로 폐기물이 증가하였고, 라오스 내 폐기물의 최종처분지의 잔여 용량이 부족한 상황임. 특히 의료폐기물(medical waste)과 유해폐기물(hazardous waste)은 적절한 처리 없이 고체폐기물 처리장이나 공터에 버려지는 경우가 많았음.[11)] 구체적으로 2003년 라오스의 고형폐기물은 약 126만 8000톤이었으며 2014년에는 약 164만7000톤으로 증가하여 전체 폐기물 중 약 16%에서 약 31%로 고형폐기물이 증가하였음. 이 기간 고형폐기물 재활용률은 10% 미만이었음. 고형폐기물, 특히 퇴비의 생물학적 처리는 규모가 작고 고형폐기물 소각도 규모가 작았고 라오스 현지에는 폐기물 처리 및 자원순환 관련 시설이 부족한 상황임[12)]

- **(선진폐기물 정책 수용의 노력)** 특히 문제가 되는 고형폐기물의 처리는 매립이 약 13%, 생물학적 처리(biological treatment) 약 0.1%, 폐기물 소각 및 연소 0.1%, 폐수 처리 및 방출 약 87%로 처리되고 있음.12)그 결과 라오스에서 배출되는 폐기물로 인해 메콩강을 중심으로 주변 국가 및 국제사회에서 비판이

증가하였고, 라오스는 폐기물 관련 분야에서 국제적인 기준 및 해외 주요 폐기물 관련 법제와 정책을 받아드리기 위해 노력 중임

- **(자원순환 근거법 마련)** 라오스는 2017년부터 각종 환경관련 국제협약(파리협약 및 도쿄의정서 등)에 따른 국가 환경 기준에 관한 법제를 정비하고 이를 시행하기 위한 정책을 준비 중임. 구체적으로 2012년 환경법의 개정을 시작으로, 국가환경전략을 수립하고 중앙 및 지방수준에서 환경보호 및 자원순환 정책을 진행 중이며, 주요 대상은 토양과 수질 오염, 오염관리를 위한 기술의 도입과 폐기물 관리 및 자원순환의 방법론의 실천을 중심으로 경제개발과 환경보호를 동시에 준비 중임[12)]

폐기물 법제

- **(라오스의 법체계)** 라오스의 폐기물 관련 법률체계는 2단계로 구분되는데 법률(Law)에서 기본적인 원칙 및 내용을 규정하고 이에 대한 세부적인 실천방안 등은 시행령(Decree), 규정(Decision), 지침(Instruction, Guideline)등에서 규정함
  - 라오스에는 한국의「폐기물관리법」에 해당하는 폐기물 관리 관련 기본법은 없음. 대신 「환경보호법」을 중심으로 라오스가 채택한 국제 협약의 이행을 위하여 폐기물 관리 및 자원순환을 위한 다양한 법제가 존재하며 최근 이를 정비하고 있음
  - 구체적으로 라오스의 「환경보호법」은 1999년 제정되었고, 2012년 개정되었음. 법률의 핵심내용은 폐기물 관리에 관하여 ① 모든 폐기물의 투기를 금지하고, ② 폐기물 처리시설을 갖추도록 하며, ③ 생활폐기물은 새로운 제품으로의 재활용, ④ 재이용 및 재가공을 위해 분리·처리하도록 규정하고 있음. ⑤ 고체폐기물의 처리, 재활용 자원회수 등의 주요내용을 담고 있음. 지방자치단체의 폐기물 관리는 지방자치단체의 조례로 뒷받침하고 있으며, 조례에서 폐기물 수거료를 책정하고 있음
  - 라오스는 2017년을 기준으로 각종 환경관련 국제협약(파리협약 및 도쿄의정서 등) 및 기준에 따른 국가 환경 기준에 관한 규정을 채택하여 폐기물관리 및 자원순환을 위한 법령의 개정을 진행하였음
    * 환경보호법의 개정을 통해, 중앙 및 지역수준에서 환경보호 및 자원순환 정책을 진행하며, 구체적으로 그 대상은 토양과 수질 오염, 오염관리를 위한 기술의 도입과 폐기물 관리 등에 있어서, 오염관리 원칙과 방법을 법률 차원에서 규정함[12)]
    * 「화학물질관리법」은 화학물질 관리에 관한 기본 사안을 규정하면서, 화학물질은 그 유해성에 따라 4개 그룹으로 분류하며, 화학 폐기물의 취급에 대해 규정하고 있음
    * 「산업폐기물 배출 규정」은 산업폐수와 폐기물을 수계에 배출하는 행위를 금지하고 있으며, 「산업공정 및 수공업에 대한 폐기물 관리 시행규칙」을 통해 산업폐기물 관리 원칙과 그에 따른 조치를 규정하고 있음
    * 「위생, 질병예방 및 건강증진법」은 폐기물 등을 처리하지 않고 수계(수로)에 배출하는 행위를 금지하고 있으며, 「의료시설의 폐기물 관리 시행령」은 의료폐기물의 수집,

저장 및 처리에 대해 규정하면서 감염성 폐기물, 주사바늘 및 일반폐기물로 분리배출하여야 할 의무를 규정하고 있음[12)]

* 「유해폐기물관리에 관한 법」은 유해폐기물을 발생시키는 모든 사람은 당해 폐기물을 관리, 감축, 보관, 수집 및 처리해야 할 의무를 부담하고 유해폐기물을 발생시키는 모든 사람은 환경 허가를 소지해야 함을 규정하고 있음
* 매립지 관리규정은 도시 폐기물 매립장의 건설, 조사 및 관리에 대한 원칙과 규정을 담고 있음. 또한 매립지 위치선정, 매립지 건설, 설계·운영·폐쇄절차를 제시하고 있음
* 환경영향평가 시행령을 통해 환경 및 사회적 영향을 초래하는 모든 공공 및 민간투자 사업은 환경 및 사회영향예방 및 저감 조치와 환경·사회영향 관리 및 측정계획을 수립해야 할 법적의무를 규정함

- **(라오스의 폐기물법제 개선 노력)** 라오스의 경우 폐기물 관련 법제의 정비를 지속적으로 실행 중이며, 이러한 해외경제 협력상황에서 이를 세계은행(World Bank), GGGI(Global Green Growth Institute), 일본의 JICA(Japan International Cooperation Agency) 등과의 협력을 통해 폐기물 및 자원순환 관련 금융지원, 정책지원, 법령 개정 등을 진행 중임[13)]

폐기물 및 자원순환 주요정책

- **(라오스의 자원순환 경제 전략)** 라오스는 2018년 이전까지 라오스 정부 또는 도시 차원에서 폐기물 자원화의 접근법이나 3R원칙을 물질적으로 지원하는 정책이나 규정이 존재하지 않았음.[14)] 오늘날 라오스 정부는 다른 개발도상국과 마찬가지로 국민의 생활수준을 향상시키는 동시에 천연자원을 지속가능하게 관리하면서 환경적 악영향을 완화하기 위한 이중의 목표에 직면해 있음.[15)] 순환경제에 있어서 폐기물 관리의 목표는 제품을 가능한 오래 사용하고 그 제품으로부터 최대 가치를 추출해 내는 것임. 이에 따른 라오스의 순환경제전략은 예방보다는 재활용에 중점을 두고 있음.[16)] 라오스의 7가지 순환경제전략은 아래와 같음[16)]

* ① 재생이용 및 재사용 정책 : 폐기물과 부산물을 재생이용 및 재사용하는데, 이와 관련한 예시로 버섯을 생산하기 위해 농업잔류물을 사용함
  ② 순환 디자인 정책 : 제품 수명주기 전체에 걸쳐 자원사용을 최소화하는 설계방식을 채택함
  ③ 친환경성 원재료 정책 : 세라믹 타일·건축자재 등을 지속가능한 목재로 대체하면서 탄소 배출량이 적은 원자재를 선택함. 사탕수수 등에서 바이오가스를 생성하여 화석연료를 대체하며, 유기농업 방식을 채택함
  ④ 공유서비스의 운영 정책 : 공유 및 리스 플랫폼을 이용하여 제품 사용을 극대화함
  ⑤ 온라인 서비스 제작 : 물리적 제품(오디오)을 대체할 수 있는 온라인 서비스(스티리밍 앱)로 대체하는 비물질화는 자원 사용을 최적화하고 가치를 극대화 하는 데 도움을 줌
  ⑥ 제품 수명 연장 : 유지 관리를 위한 업그레이드 및 수리, 역물류(reverse logistics)를 통하여 제품 및 자산의 수명을 연장할 수 있음
  ⑦ 재생에너지 활성화 : 화석연료의 사용을 피하기 위하여 수력발전의 잠재력을 확장함

- **(폐기물과 재생에너지)** 라오스의 경우에도 폐기물을 바이오가스로 전환하는 대규모 개발은 진행되고 있지 않지만, 폐타이어를 비롯하여 도시 폐기물을 이용한 바이오 디젤 개발은 민간업체들에 의해 시범운행 중임.[17] 한편, 액화석유가스(LPG)의 경우에도 대부분을 수입에 의존하고 있는데, 라오스의 농업 및 가금류 가축의 폐기물(이하 '가축 폐기물'로 약칭함)은 상당량의 농업 잔류물을 생산하게 되므로 재생 가능 에너지에 대한 높은 잠재력을 가지고 있음.[17] 가축 폐기물 관련 에너지법으로 소개되는 라오스 전기법(Electricity Law)은 1997년에 제정되었으며 2018년 개정을 포함하여 총 3회의 개정작업을 통해서 라오스 당국의 에너지 분야의 프레임워크를 제공하고 있음. 동법은 에너지 자원의 지속적이고 효율적인 사용을 촉진하고자 관련 원칙 및 규정을 통해서 정책 수립을 하는 것에 목적이 있음
  - 라오스는 가축 폐기물을 이용한 재생 가능 에너지 사업에 대한 정책 지원은 비용효율적이며, 산업 발전을 위한 주요 원동력으로 작용함. 라오스 정부는 2025년까지 50,000개의 가정에서 이러한 바이오가스를 사용할 수 있도록 계획 중이며, 조명, 보온, 전기 생산에 사용할 수 있는 대규모의 바이오 가스 발전을 장려하기 위한 구체적인 로드맵을 제시하였음[18]

- **(폐기물관리 기술)** 녹색기술의 도입은 지속가능한 폐기물 관리와 밀접한 정책으로 에너지 자원 효율성을 높이기 수단과 접목하여 공공 및 민간분야에 의하여 추진됨. 지속가능한 폐기물 관리는 성장과 고용의 유대를 통하여 사회적으로 유의미한 규제 변화를 촉진시킬 수 있음. 대부분의 농업국가는 생계유지를 위해 천연자원에 직접적으로 의존하고 있음. 지금까지 세계은행에서 주도적으로 추진한 라오스의 자연자원환경부 설립 및 수력발전 사업과 관련하여 라오스는 2005년 수력발전소 인근 주민들의 보상과 이주에 관한 총리령을 공포하고 환경영향평가의 표준을 도입하였음[19]

- **(폐기물 관리와 CCS기술)** 폐기물 관리를 위한 녹색기술은 버섯 재배를 위하여 농업잔류물을 사용하는 것에 그치지 아니함. 예방·재사용·재생이용·재활용 및 처분의 전 단계에 걸친 자원순환 및 친환경 기술 도입과 최종적으로 녹색기술을 통한 폐기물 에너지화가 포함되어야 함. 예컨대, 소각장에서 발생하는 탄소를 포집하는 이산화탄소 포집·저장 기술(CCS, carbon dioxide capture and storage)의 경우에는 EU에서 2030년까지 CCS 프로젝트의 진보가 이루어진다는 가정 아래 약 1억 6천 톤 까지도 포집 및 저장이 가능할 것이라고 예상하고 있음.[20] 이산화탄소에 압력을 가하면 액체가 되고 이를 해저 지중에 압력을 또 가해 묻으면 암반 사이에 저장되어 물, 칼슘 등과 섞여 광물화되는 것으로 검증되었으며, 연안국이 아니라 하더라도 CCS 프로젝트를 통하여 발생된 이산화탄소 포집체를 국가 간 이동하는 것이 가능함. 국내적으로 CCS의 부지 선정에서부터 주입 중 및 주입 후 폐쇄에 이르는 전단계에 걸쳐 모니터링 및 평가를 체계적으로 수행하여야 하며, 지중저장이 안전하고 친환경적으로 이루어질 수 있도록 인·허가 및 환경 관리 규정이 마련되어 적용되어야 함[21]

각 국 폐기물관리의 특이점

인도네시아

- **(폐기물 정책 이행의 특징)** 인도네시아 정부는 MSW 목표 달성을 위해 폐기물 관리를 가정 단위(household scale), 지역 단위(neighbourhood scale), 도시 단위(city scale)로 구분하여 정책 및 프로젝트를 이행 중임
  - 가정 단위 폐기물 관리 정책을 통해 인도네시아 정부는 각 가정 단위에서 3R 원칙에 따라 폐기물 관리에 대한 책임을 강화하고, 폐기물 은행(Waste Bank)* 제도를 통해 각 가정 단위에서의 폐기물 관리에 대한 교육, 행동 양식 변화를 주고자 함[22)]
    * 가정 단위에서 폐기물 은행에서 대출을 받았을 시, 향후 가정에서 발생하는 폐기물 중 재사용/재활용이 가능한 폐기물을 대출잔금 대신 상환하는 방식의 은행
  - 지역 단위 폐기물 관리 정책을 통해 인도네시아 정부는 지역 내 커뮤니티에서 발생하는 폐기물을 TPS 3R (Tempat Pengolahan Sampah 3R)* 시설 등을 활용하여 지역 단위에서 처리 또는 자원으로 사용할 수 있도록 처리하는 방식을 운영 중임[23)]
    * 3R 원칙을 적용하여 MSW를 유기폐기물(organic waste), 재활용폐기물(recyclable waste), 잔여폐기물(residual waste)로 분류하여 지역 단위로 처리를 하는 시설물로 퇴비 생산, 사료 생산 등 재사용/재활용이 가능한 폐기물을 처리
  - 도시 단위 폐기물 관리 정책을 통해 인도네시아 정부는 폐기물 활용 지열 발전, 폐기물 활용 연료 제조, 폐기물 활용 퇴비 제조, 폐기물 매립지 관리 및 운영, 폐기물 가스 연료화 등 다양한 프로젝트를 수행하며, 폐기물을 효과적으로 관리하고 자원으로 재사용할 수 있도록 노력 중임

캄보디아

- **(법령과 이행 간 차이)** 캄보디아의 폐기물 관리 관련법은 체계적으로 마련되어 있으나 지방자치단체로부터 위탁받아 폐기물 수집과 처리를 담당하는 민간기업의 폐기물 식별, 운송, 처리 능력이 충분하지 않아 체계적인 법령에 비해 실제 폐기물 관리 이행은 효과적이지 못함[24)]
  - 지방자치단체 차원에서 폐기물 관리 민간기업에 대한 금전적인 보상·지원 체계가 미비하며, 이에 따라 민간기업은 폐기물 배출요금으로부터 자신의 비용을 회수하게 됨
  - 그러나 지역주민들의 낮은 지불의사로 인해 비용을 회수하기 어려움
- **(의식개선 필요)** 폐기물 비용부담의 주체인 배출자의 제한된 폐기물 관리 의식으로 인해 불법적인 폐기물 처리가 지속적으로 진행되고 있으며, 폐기물 불법 투기나 부적절한 장소에서의 소각으로 인해 지역주민의 건강과 환경 문제를 야기하고 있음

- 폐기물 수거 서비스의 요금은 배출하는 폐기물의 양을 기준으로 결정되는 '종량제' 성격이 아니라 배출자의 경제적 여건에 따라 결정되는 일종의 '정액제' 개념이며, 일반적인 가정은 한 달에 5,000 리엘 정도를 납부하고 폐기물 수거 서비스를 이용함
- 그러나 폐기물 수거 서비스에 대한 지불의사가 낮은 주민은 불법적으로 폐기물을 투기하며, 실제로 수도인 프놈펜을 제외하고 캄보디아 도시지역의 폐기물 수거 서비스 이용의 범위는 50% 미만임
- 민간기업의 비용 회수 및 재투자를 통한 관리 능력 제고를 위해서 정액제 요금을 증가시키거나 종량제 요금을 도입할 수도 있으나, 지역주민의 낮은 지불의사 및 폐기물 관리 의식 하에서는 불법 폐기물 투기나 소각이 증가할 우려가 있음

라오스

- **(경제특구)** 라오스의 사반-세노(Savan-Seno) 경제특구는 베트남 다낭에서 태국을 거쳐 미얀마의 마울라미네(Mawlamyine)까지 이어지는 곳에 있음. 이곳은 라오스에서 2003년 처음으로 경제특구로 지정 및 운영되고 있음. 2020년 3월 기준 사바-세노 경제특구는 4개 지역(A, B, C, D 구역)과 거래지역을 보유하고 있으며, 139개 업체가 입주해 있음. 현재 운영 39개 공장, 12개 무역회사, 88개 서비스 회사 등이 해당 경제특구에 입주해서 사업을 진행 중임. 사바-세노경제특구는 기획투자부(the Ministry of Planning and Investment) 산하기관인 사바나켓경제특구청(SEZA, the Savannakhet Special Economic Zone Agency)이 관리하며, 그 구성은 크게 기획재정 및 총무부, 노동경영 및 투자촉진부, 법무 및 시설부, 건설 및 환경 관리부 등 4개의 부서로 구성되어 있음[11)]

- **(경제특구에서의 폐기물 처리)** 사반-세노 경제특구에서는 환경 조사부터 폐기물 처리까지 원스톱 서비스를 제공하기 위해 사바나켓경제특구청(SEZA)와 민간기업(TML Alliance)이 환경관리 및 오염관리 서비스 회사(Svan EMC Company)를 설립하여 현재 사바나켓경제특구청 조직으로 운영되고 있음. 회사가 설립되기 전까지는 유해산업폐기물 처리장소가 없어 공장마다 보관하고 있었지만 지금은 그 문제가 해결된 상태임. 사반-세노 경제특구 환경관리 및 오염관리단위 설치에 관한 협약(Agreement on the Establishment of Environmental Management and Pollution Control Units in Savan-Seno Special Economic Zone, No. 696 2019년 5월 23일) 및 사반-세노 경제특별구역 환경관리지침(Guidelines for Environmental Management in Savan-Seno Special Economic Zone), No. 175, 2019년 1월 31일)에 따라 설립되었고 각 회사는 다음과 같이 위험 및 산업폐기물 관리하고 있음[11)]

[표 5] 사반-세노 경제특구의 위험 및 산업폐기물 관리 지침의 주요 내용

1. 산업 폐기물 관리 컨설팅(Consulting on industrial waste management)
2. 유해 폐기물의 처리 및 폐기(Treatment and disposal of hazardous waste)
3. 산업 폐기물 운송(Industrial waste transportation)
4. 환경 조사(Environmental survey)
5. 무독성 산업 폐기물의 재활용(Recycling of non-toxic industrial waste)
6. 극비 문서의 처리(Processing of highly confidential documents)
7. 사바나켓경제특구청(SEZA)의 감독하에 환경관리 및 오염관리 계획, 보고, 모니터링에 대한 컨설팅

※ 출처 : Guidelines for Environmental Management in Savan-Seno Special Economic Zone

- **(폐기물 처리 협력정책)** 라오스 사반-세노 경제특구청은 위와 같은 폐기물 처리에 있어 각 분야의 연구기관 및 전문기업과 제휴하도록 하고 있으며. 이 회사는 위험물질 분석을 위해 Khongkaen University(태국 북부), 유해폐기물 재활용을 위해 Wongpanit International Company Limited(태국), 유해폐기물 운송 및 처리를 위해 KCL(Khammouane Cent Limited)과 협력하고 있음. 현재 다른 경제특구에 이러한 폐기물 처리 방식을 채택하고 있지는 않지만, 사반-세노 경제특구의 위험물 및 산업폐기물 처리의 모델은 라오스 전체의 하나의 기준을 제시함[11)]

- **(도시 폐기물 정책)** 라오스의 VCOMS(Vientiane City Office for Management and Service)는 수도인 비엔티엔에서 생성된 폐기물의 수집, 운반 및 처리를 감독하고 있음. 폐기물 수거범위에 대한 정확한 수치는 존재하지 않지만, 도시에서 발생하는 폐기물의 30%~50%는 VCOMS나 VCOMS가 계약한 8개 민간 수거업체에 의해 수집되고 있음. 개별 가구는 폐기물 수집 서비스에 매달 수수료를 납부하고 있는데, 이는 주요 개발도상국의 현실과는 다른 폐기물 관리 시스템에 해당함. 그런데 이 요금은 상당히 낮은 수준이며, 경우에 따라서 지방자치단체에 의해 부분적으로 보조를 받기도 함.[14)] 효율적인 폐기물 수집을 위해서는 저소득 지역의 폐기물 수집 트럭에 의한 접근성은 높여야 하는 점인데 일반적으로 폐기물의 수집 및 적절한 취급의 필요성에 대한 인식이 낮은 수준에 불과함[18)]

- 다만 생분해성 유기 폐기물(퇴비화 등), 재활용 가능 물질의 분류(폐기물 뱅크), 분리되지 않은 폐기물(회수 시설의 배치)와 관련한 내용이 논의중임. 라오스 정부는 2030년까지 생활쓰레기의 80%, 병원성 폐기물 및 유해폐기물의 100%를 처리하는 계획을 가지고 있음[25)]

- **(폐기물정책 지원 기관)** 민간회사인 라오스 쓰레기 회사(Lao Garbage Company), 비엔티안 개발 회사(Vientiane Development Company), 참여개발훈련센터(Participatory Development Training Center) 등 3개 기관도 폐기물 관리에 관련한 다양한 활동을 지원함. 참여개발훈련센터는 네덜란드 대사관의 재정적인 지원을 받아서 학교와 지역사회 청소년의 자발적인 참여로 운영되는 통합 폐기물 관리 프로그램을 진행한 바 있으며[26)], 최근까지도 재활용사업의 확대에 기여하고 있음.

마찬가지로 아시아개발은행과 독일개발은행에서도 타국과의 연계 프로그램을 통해서 라오스의 폐기물 관리 전략을 개선할 수 있도록 지원하고 있음. 이와 함께 라오스 보건부와 세계보건기구(WHO, World Health Organization)가 공동으로 라오스 내 유해폐기물 및 의료폐기물 처리 사업을 추진하고 있음

결론 : 기후협력에의 시사점

인도네시아

- 인도네시아는 빠르게 성장하는 대규모의 인구 (약 2억 6천만명)와 시장규모 (아세안 총생산액의 3분의 1 이상 차지)로 인해 지속적으로 폐기물 관련 문제점을 겪고 있으며, 특히나 도시에서 발생하는 MSW의 급격한 증가를 겪고 있음. 인도네시아의 MSW 처리의 70% 이상은 매립을 통해 처리하고 있으나, 매립시설의 포화 상태로 인해 이를 해결하기 위한 국가 차원의 노력이 필요한 시점임

- 인도네시아의 폐기물 법제는 법령과 정부 규정, 지역별 규정, 도시 규정 등으로 구성되어 있으며, 주요 폐기물 법령으로는 2008년에 제정된 법령 제18호 폐기물관리법과 2009년에 제정된 법령 제32호 환경보호 및 관리법이 있음. 해당 법령들을 통해 인도네시아 정부는 폐기물의 체계적이고 지속가능한 관리를 하고자 노력 중이며, 폐기물을 자원으로서 활용하는 방안을 마련하는 데에 주력하고자 함

- 인도네시아 정부의 주요 목표는 기하급수적으로 증가하는 MSW를 효과적으로 관리하는 것으로, 3R 원칙을 통해 폐기물 발생량을 감축하고, 재이용하고, 재활용하는 것을 중점으로 정책을 수행하고 있으며, 특히 각 사회적 단위(가정 단위, 지역 단위, 도시 단위)의 폐기물 관리 책임을 강화하고 의식을 변화 시키고자 함

- 인도네시아와의 기후기술협력은 폐기물 재이용·재활용 관련 영역이 주요 협력 분야가 될 수 있을 것으로 보이며, 특히 지역 단위의 폐기물 재처리 시설 등을 운영 중인 정책 기조에 맞추어서 지역 사회 내에서의 폐기물 관리 및 역량강화 사업에 대한 협력 수행과 더불어 도시 단위에서의 폐기물 에너지화 사업 분야에서 협력이 가능할 것으로 보임

- 인도네시아는 아세안 국가들 중 폐기물 법령 및 하위 규정들이 잘 정비된 국가들 중 하나로, 폐기물 관리 분야에서는 상당히 진전된 모습을 보이고 있음. 이에 향후 폐기물 관련 협력 시 기술 이전 등을 고려하여 기술 이전 분야에서의 법령 및 하위 규정들에 대한 숙지가 필요할 것으로 예상됨

- 향후 도시폐기물뿐 아니라 발전·산업 분야에서 발생하는 산업용 및 유독성 폐기물에 대한 시장 조사 및 법령 검토를 통해 선제적으로 대응하여 국내 기후기술 중 관련 있는 기술군을 정책(법제), 기술, 재원 등의 종합적인 고려를 통해 도출하여 인도네시아와의 산업폐기물 기술 협력을 수행할 수 있을 것으로 예상함.

특히 에너지 사용량 증대에 따른 발전소 폐기물의 3R을 위해 국내의 선진 기후기술들이 다수 활용될 수 있을 것으로 보임(예: 탄소광물화 기술, 청정화력 기술 등)

캄보디아

- 캄보디아는 빠른 경제성장과 산업화로 인한 폐기물 증가 문제가 대두되고 있는데, 도시고형폐기물의 경우 90% 이상 소각과 매립을 통해 처리되며 퇴비화·사료화·재활용된 비율은 약 5% 수준에 그치며 향후 도시지역의 매립용량이 부족할 것으로 전망됨

- 캄보디아의 폐기물 관리는 1996년에 제정된 「환경보호 및 천연자원 관리에 관한 법률」과 그 하위에 제정된 시행령에서 법적 근거를 확인할 수 있으나, 폐기물 수집 및 처리 기업에 대한 지방정부의 재정적 보상·지원 체계 미비와 지역주민의 낮은 폐기물 관리 의식으로 인해 폐기물 수집 단계부터 난관을 겪고 있음

- 3R의 관점에서 폐기물의 퇴비화·사료화·재활용률 향상을 위한 기후기술협력을 추진하는 것이 합당할 수 있으나, 캄보디아가 현재 직면하고 있는 매립지 부족 문제 측면에서 향후 확보해야 할 매립지의 건설 및 매립지의 온실가스 저감 영역으로 접근하는 것이 유리할 수 있음

- 도시화의 진전에 따라 도시지역의 경제 규모와 집중도가 높아지고 폐기물 발생 및 처리 문제 역시 지속적으로 대두될 것으로 전망되며, 이에 따라 캄보디아의 도시지역(프놈펜, 시엠립, 바탐방 등)을 중심으로 개발 계획 및 폐기물 관리 계획을 검토하여 구체적인 기후기술협력 수요처를 파악할 필요가 있음

- 이미 마련되어 있는 폐기물 관리 법제에서 기후기술협력 분야와 관련있는 조항들을 확인할 필요가 있는데, 캄보디아는 실제 폐기물 관리 이행과정에서 한계가 지적되고 있으므로 향후 관련 법 및 시행령의 추가적인 제·개정 시 강화될 수 있는 책임과 의무에 예의주시할 필요가 있음

- 기후기술협력 시 폐기물을 수집·처리를 하는 민간기업에 대한 역량 강화 프로그램이나 지역주민에 대한 교육·홍보 프로그램이 동시에 제공될 경우 폐기물 관리 이행과정의 효율을 높이고 법제와의 간극을 줄일 수 있을 것으로 기대되며, 이와 같은 협력방식은 캄보디아 지방정부의 입장 및 민간기업의 입장에서도 수요가 있을 것으로 판단됨

- 프놈펜 폐기물 관리 전략 및 실행계획」에도 드러나듯이 의료폐기물, 산업폐기물, 전기전자폐기물 등 특정 분류의 폐기물 문제를 인식하고 있으며 향후 해당 폐기물의 처리에 관한 기술수요도 증가할 것으로 전망되므로, 해당 폐기물의 안전한 처리나 유용광물 회수 등을 위한 공동 사업을 제안하여 추진하는 것이 장기적인 기술협력의 관점에서 효과적일 수 있음

라오스

- 라오스는 농업과 화학물질관리와 관련한 폐기물 문제가 심각하고 시장수요도 컸지만 산업화와 함께 산업폐기물과 도시 유해폐기물 문제를 자각하기 시작함. 특히 라오스와의 기후기술협력은 폐기물 재활용과 관련한 영역이 유리함

- 시장상황은 경제특구를 잘 활용한 개발 정책을 주시하고 이에 적합한 협력 사업을 하는 것이 효율적일 것임. 특히 라오스의 사반-세노 경제특구는 자체 폐기물의 수집과 관리, 처리를 담당하는 시스템을 갖추고 있으며 지자체의 부분 보조를 받는 등의 특징을 지니고 있음. 이러한 특성에 맞는 협력을 추구해야 할 것임

- 또한 라오스와 기후기술협력을 할 때에는 라오스에 폐기물관리법제가 없기에 유해물질관리법과 환경영향평가 시행령의 정비과정을 주시하여야 하고 일본 및 세계은행과의 경제협력에서 나온 경험들을 숙지하고 진출해야 할 것임

- 농업관련 폐기물 관리 정책과 CCS관련 정책을 중시하는 라오스의 특성에 맞는 기후기술협력의 추진이 요구됨

- 한편 라오스는 의료폐기물관련한 시장의 확장을 예측하며 도시 단위 내지 국가단위의 공동 프로그램과 역량강화를 통한 협력 여건 조성이 필요함

참고문헌

1) KOFIA(2020), 금융투자회사 해외진출 지원을 위한 해외시장 조사시리즈: 인도네시아 편

2) KEITI(2020), 인도네시아 폐기물 자원순환 산업 심층 분석 리포트

3) World Bank Group [World Bank Open Data 홈페이지] https://data.worldbank.org (2021.9.27. 검색)

4) GSSD(2020), First Biennial Update Report. General Secretariat of the National Council for Sustainable Development, Ministry of Environment

5) National Council on Green Growth(2013), National Policy on Green Growth 2013-2030

6) Royal Government of Cambodia(2017), National Environment Strategy and Action Plan 2016-2023

7) PPCA, NCSD, GGGI(2016), Phnom Penh Green City Strategic Plan 2017-2026

8) PPCA, IGES, Nexus, UNEP, CCCA(2018), Phnom Penh Waste Management Strategy and Action Plan 2018-2035

9) Lao Statistics Bureau(2020). Statistical Yearbook 2019

10) 류지웅(2021), 라오스의 자원순환 관련 시장동향 및 법제도 분석, 녹색기술센터 자문

11) Japan International Cooperation Agency(2021), Data Collection Survey on Waste Management Sector in The Lao People's Democratic Republic Final Report

12) Ministry of Natural Resources and Enviromnet(2020), The first biennial update report of the Lad PDR

13) UNDP(2021), Circular economy policies in Lao PDR – Training and consultation part 2, Lao PDR Circular Economy Workshop at Vientiane, 14 January 2021

14) GGGI(2018), Solid Waste Management in Vientiane, Lao P.D.R-Situation assessment and opportunities for waste-to-resource

15) Vilaysouk, X., Schandl, H., and Murakami, S.(2019), A Comprehensive Material Flow Account for Lao PDR to Inform Environmental and Sustainability Policy, *Journal of Industrial Ecology*, 23(3), pp. 649-662

16) UNDP(2017), Circular economy strategies for Lao PDR A metabolic approach to redefine resource efficient and low-carbon development

17) Vongvisith, B., Wudi, Z., Fang, Y., Kai, W., Ming, L., Xiyan, J., Changmei, W., Xingling, Z., Jing, L., and Hong, Y.(2018), Agricultural waste resources and biogas energy potential in rural areas of Lao PDR, *Energy Sources, Part A: Recovery, Utilization, and Environmental Effects*, 40(19), pp. 2334-2341

18) Asian Development Bank(2019), Lao People's Democratic Republic Energy Sector Assessment, Strategy, and Road Map

19) Vuola, M., Korkeakoski, M., Vähäkari, N., Dwyer, M.B., Hogarth, N.J., Kaivo-oja, J., Luukkanen, J., Chea, E., Thuon, T., and Phonhalath, K.(2020), What is a Green Economy? Review of National-Level Green Economy Policies in Cambodia and Lao PDR, *Sustainability*, 12(16), p. 6664

20) 강헌·윤성택·박기학(2012), "환경분야 CCS(이산화탄소 포집 및 저장)에 대한 법적 근거 마련 연구 I ", 국립환경과학원.

21) 장은선·윤성택·최병영·정다위·강헌(2012) "이산화탄소의 지중저장의 환경 관리를 위한 미국과 유럽연합의 법·제도 현황과 시사점", 지하수토양환경, 제17권 6호, pp. 9-12

22) W4C(2021), Waste Bank to Support Indonesia Clean-from-Waste 2025

23) Sarasmini, N.(2018), TPS 3R Kabupaten Tabanan Tahun 2017. Kelompok Swadaya Masyarakat(KSM) 'Bantas Lestari' Desa Bantas

24) 최영진(2021), 개발도상국가의 폐기물법 개선방안에 관한 연구, 녹색기술센터 자문

25) 기획재정부·한국수출입은행(2019), 라오스 지속가능한 고체폐기물 관리방안, 2019/20년 KSP 정책자문보고서

26) Khanal, B.R. and Souksavath, B.(2005), Environmental Management Measures and Current Practices In Solid Waste Management: A Case Study from Vientiane, Lao People's Democratic Republic, *Journal of GMS Development Studies*, 2, pp. 69-89.

본 내용은 녹색기술센터(GTC)의 수탁사업 [N20009] 리사이클링 그린밸류시스템 적용확대 전략 수립 및 해외 상용화 추진 연구」의 일환으로 분석 중인 내용의 일부를 요약·정리한 것입니다. 개도국 법제 분석에 있어 아낌없는 자문을 해주신 류지웅, 최영진 박사님에게 감사드립니다.

ISSUE 02

아시아 주요국 이모빌리티 정책·시장 동향 분석 및 기후기술협력 방안 제언

오수림, 조성하, 황정아, 양리원 / 기후기술협력부
surim@gtck.re.kr, 1sunghajo@gtck.re.kr, jahwang@gtck.re.kr, rymayang@gtck.re.kr

하이라이트

- 교통부문 온실가스 배출량은 전 세계 온실가스 배출량의 24%(2019년 기준)를 차지하고 있으며, 여전히 증가 추세인바, 2050 탄소 중립 달성을 위해서는 빠른 대응이 필요한 분야임

- 아시아 지역의 교통 수요는 2000년 이후 급격하게 증가하고 있으며, 이는 CO_2 배출량 증가로 이어지는데, 아시아 지역의 교통부문 온실가스 배출량은 2019년 기준 전 세계 교통부문 배출량의 40%를 차지함

- 이에 최근 아시아 지역 개발도상국에서는 저탄소 교통으로 전환하기 위한 목표를 수립하고 관련 정책 채택을 위한 노력을 경주 중이며 관련 지원을 국제사회에 요청하고 있음

- 우리나라는 2020년 그린 뉴딜을 통해 그린 모빌리티 보급 확대를 추진하고자 함. 그린 뉴딜 성과의 해외 확산을 고려하면서도, 협력 국가별 시장 상황과 지원 정책이 다르므로 이를 반영한 협력방안 모색이 필요함
  - **(중국, 인도, 태국)** 우리나라보다 적극적으로 전기차 관련 정책을 펴고 있으며, 이미 전기차 시장이 빠르게 성장하고 있는바, 배터리 관련 공동 기술개발 등 민간부문 간의 협력방안 검토 필요
  - **(베트남)** 빠른 경제성장에 비해 전기차 도입 관련 움직임은 다른 국가들에 비해 뒤처진 상황으로 구체적인 국가목표 수립과 인센티브 등 관련 정책 도입에 대한 검토 및 계획 수립부터 협력 필요
  - **(네팔)** 비교적 이른 시기부터 전기차 도입과 관련하여 적극적으로 국가목표와 정책을 수립하여 추진 중이나, 여전히 소비자 인식 등으로 보급률이 낮은바, 시범사업 확대를 중심으로 협력 필요
  - **(방글라데시)** 이륜, 삼륜차 중심으로 전기차가 보급됨에 따라 충전 인프라 도입 전략 수립이 협력 가능 분야로 사료되나, 대중교통 등 기본적인 교통 인프라 정비도 수반되어야 하므로, 이를 고려한 협력이 필요

키워드

- 탄소 중립(Carbon Neutrality), 저탄소 교통(Low carbon transport), 장기저탄소발전전략(Long-term low Emissions Development Strategy), 이모빌리티(E-mobility)

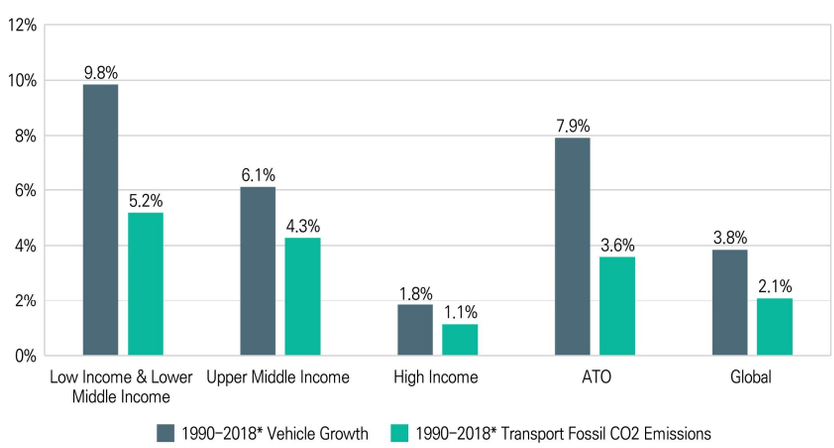
서론

- 교통부문은 전 세계 온실가스 배출량의 24%(2019년 기준)를 차지하고 있으며, 여전히 증가 추세인바, 2050 탄소 중립 달성을 위해서는 빠른 대응이 필요한 분야임

- 아시아 지역의 교통 수요는 2000년 이후 급격하게 증가하고 있으며, 아시아 지역의 자동차 보유율은 2005년과 2015년 사이 87%가 증가했고, 이는 같은 기간 전 세계 평균 자동차 보유 증가율의 3배에 달하는 수치임
  - 저소득 국가인 방글라데시, 캄보디아, 파키스탄 등에서는 신규 보유 자동차 중 수입 중고 자동차가 높은 비중을 차지하고 있으며, 이는 대기 질 악화에 영향을 미치고 있음
  - 도로 교통부문의 아시아 중·저소득 국가의 이륜, 삼륜차의 밀도는 전 세계적으로 가장 높음

- 아시아 지역 교통 수요의 증가는 CO_2 배출량 증가로 이어지는데, 아시아 지역의 교통부문 온실가스 배출량은 2019년 기준 전 세계 교통부문 배출량의 40%를 차지
  - 2010년~2019년 아시아 지역 교통부문 온실가스 배출량 평균 증가율은 41%*로, 전 세계 평균(16%)을 월등히 넘어섬
    * 같은 기간 유럽의 교통부문 온실가스 배출량 증가율은 -2%
  - 동남아시아의 경우, 전체 CO_2 배출량 중 도로 교통부문이 28%를 차지하며, 이는 교통부문 CO_2 배출량 중 92%를 차지함*
    * 전 세계 교통부문 CO_2 배출량 중 89%가 도로 교통부문에서 배출됨
  - 특기할 만한 점은 1990년~2018년 중·저소득 국가의 교통 수요 증가율은 다른 지역 대비 가장 높았으며, 그에 따라 CO_2 배출량도 가장 높았다는 것임[그림 1]

[그림 1] 자동차 증가율 및 교통 분야 CO_2 배출량, 1990-2018



〈출처:ADB, 2021〉

- 아시아 중·저소득 국가에서 교통 수요와 함께 CO_2 배출량이 빠르게 증가하고 있는 것은, 높은 인구증가율에 따라 승용차와 화물차 사용이 증가하고, 교통부문의 배출 기준, 연료 질 관련 규제가 충분하지 않으며, 교통부문 온실가스 배출과 경제 발전 간의 탈동조화(Decoupling)가 이루어지지 않았음을 의미함

- 2050년까지 전 세계 인구의 70%가 도시에 거주할 것으로 예상되며, 도시인구 증가 비중의 90%가 개발도상국에서 이루어질 것을 고려하였을 때, 도심 지역 내연기관 자동차 사용의 록인 효과(lock-in)*가 발생하기 전에 지속 가능한 교통 시스템을 빠르게 도입하는 것이 매우 시급함

  *소비자가 특정 상품이나 서비스를 이용하기 시작하면 다른 유사 상품 또는 서비스로의 수요 전환이 어렵게 되는 현상

- 이에 최근 아시아 지역 개발도상국에서는 저탄소 교통으로 전환하기 위한 목표를 수립하고 관련 정책 채택을 위한 노력을 경주 중이며 관련 지원을 국제사회에 요청하고 있음

  - CTCN*에 접수된 교통부문 기술지원 요청 수요는 2019년부터 연평균 3건으로 이전 기간 대비 3배 증가하였으며, 주된 요청 활동은 이모빌리티 국가 정책 및 로드맵 수립, 타당성 조사 등임

    *기후기술센터·네트워크(Climate Technology Centre & Network)는 유엔기후변화협약 기술 메커니즘의 이행기구로 개발도상국의 기후기술 수요에 따라 기술지원, 지식공유, 네트워크 구축을 제공하는 기관

  - GCF* 또한 2015년~2017년에는 교통사업을 단 1건 승인하였으나, 2018년~2021년에는 총 8건을 승인하며 저탄소 교통 분야 지원을 확대하는 추세임

    *녹색기후기금(Green Climate Fund)는 유엔기후변화협약 재정 메커니즘의 이행기구로 개발도상국 대상 기후변화 대응 사업의 재원을 지원하는 기관

- 아시아 지역 개발도상국에서의 저탄소 교통 전환은 CO_2 감축을 통한 국가 온실가스 감축 목표(NDC) 달성 외에도 대기 환경 개선을 통한 건강 보호, 에너지 안보* 강화뿐만 아니라 전기차와 관련된 제품 생산** 등 경제성장의 기회를 제공할 수 있음

  * 자동차 보유율 증가는 곧 석유 등 연료 소비량 증가로 이어지며, 증가하는 수요를 충당하기 위해 석유 수입에 의존하게 될 수 있는바, 재생에너지 등을 활용한 전기차로의 전환을 통해 에너지 안보 강화 달성 가능

  ** 인도네시아, 태국 등은 전기차와 배터리 생산으로 자동차 생산 허브로서의 입지를 확장할 계획

- 그러나 아시아 지역의 저탄소 교통 전환을 위해서는 기술 신뢰성, 안전 등 이모빌리티 제품의 질, 주행거리 불안(Range anxiety), 충전 인프라, 높은 초기 구매 비용, 생산 전력의 에너지원에 따른 환경문제 등 여러 장벽이 존재하고 있으며, 이를 해결하기 위해서는 국가 간 협력이 필요함

- 이에 본 고에서는 아시아 국가들의 저탄소 교통 전환을 위한 이모빌리티 관련 정책 동향을 살펴보고 우수 확산 사례를 검토하여 향후 우리나라와의 기후기술협력 가능성을 살펴보고자 함

  - 전기차 관련 시장 확대가 급격히 일어나고 있는 중국과 인도, 동남아시아국가연합(ASEAN) 국가 중 선도적으로 나가고 있는 태국, 도전적인 목표를 세우고 있는 네팔, 보급에 어려움을 겪고 있는 방글라데시 등 6개 국가의 현황과 우수 확산 사례를 살펴봄으로써, 향후 저탄소 교통 확산을 위한 기후기술 협력방안을 모색해보고자 함

    ※ 본 고의 대상이 되는 국가는 경제 규모 및 성장세, 이모빌리티 관련 국가 정책 및 전략 수립 등 정책적 준비도, 우리나라 국제개발협력 방향 부합도 등을 종합적으로 고려하여 선정

중국

교통부문 일반현황

- 중국의 인구수는 2020년 기준 14.02억 명으로 세계에서 가장 많은 인구수를 보유하고 있음
  - 지난 10년간 0.5%대의 인구증가율을 보였으나, 2019년 0.4%, 2020년 0.3%로 인구증가율이 감소하는 추세를 보임
  - 중국의 도시인구 비율은 2019년 60.3%에 도달하였으며, 2030년 70%에 달할 것으로 전망

- 중국은 2019년 6.1%의 경제성장률을 보이며, 2020년 기준 중국 1인당 GDP는 10,500달러로, 1만 달러를 돌파하였음
  - 주로 서비스업(52.2%), 공업(40.7%), 농업(7.2%)이 발달하였으며, 서비스업의 GDP 비중이 점차 높아지고 있음

- 화석연료가 전체 에너지 수급의 약 84%를 차지하며, 재생에너지 비율은 5%임
  - 2030년까지 비화석에너지 비중을 20% 확대하겠다는 목표를 수립하고, 이를 위해 재생에너지·원전 확대 및 수소·신에너지차 기술개발에 집중하고 있음
  - 원자력 에너지와 관련해서는 신규원전 3개를 건설하고 있으며, 기존 설비 규모를 70GW 확대할 계획임. 재생에너지는 동·중북부 분산형 에너지, 서남 수력발전 확대, 풍력·태양광 설비규모 확대를 계획 중임
  - 화석에너지와 관련해서는 소비규제, 전기대체를 추진 계획이나, 여전히 60개 이상의 신규 화력발전소 건설 진행 중임

- 중국은 세계 최대의 자동차 시장으로, 2020년 세계 자동차 판매량의 32%를 차지
  - 연간 2,500만 대씩 팔리는 자동차의 배기가스, 공장에서 나오는 매연으로 대기오염이 심각하며, 이를 해결하기 위해, 중국 정부는 적극적으로 전기차 보급 정책을 실시
  - 세계 최대 자동차 시장을 보유하고 있음에도 불구하고 내연기관 자동차 분야에서는 세계적인 자동차 기업들을 따라잡지 못함

이모빌리티 관련 지원 정책

- 2020년 중국은 전기차를 2035년까지 모든 판매 차량을 전기차와 하이브리드차로 보급하겠다는 계획을 발표함
  - 중국은 2020년 11월 발표한 '2021-2035 신에너지차* 산업 발전 계획'에서 2025년부터 총 자동차판매량의 20%를 신에너지차로 보급하는 것을 목표로 제시함
    * 신에너지차: 하이브리드차, 전기차

[표 1] 중국 신에너지차 보급 목표

	2019년	2025년	2030년	2035년
전통 내연기관	95%	40%	15%	퇴출
하이브리드차		40%	45%	50%
전기차	5%	20%	40%	50%

〈출처: 조선일보, 2020〉

- 중국은 전기차 분야에서 세계 선두로 올라가겠다는 목표를 세우고 전기차 육성정책을 적극적으로 펼침
  - 미중 무역전쟁에도 불구하고, 중국은 테슬라 상하이 공장 설립을 유치하여, 전기차 부품, 소재, 장비 등 전기차 생산 생태계 환경 조성을 위해 노력
  - 2020년 '신에너지자동차 보급·응용을 위한 재정보조정책'을 발표, 전기차 보조금 정책을 2022년까지 연장, 최대 지급 수량에 대한 제한을 폐지

[표 2] 신에너지 자동차 보조금

차량 유형	주행거리 기준 보조금	
순수 전기 승용차	300km≦거리〈400km	400km≦거리
	1만 3,000 위안	1만 8,000위안
플러그인 하이브리드차	50km≦거리(NEDC*)	43km≦거리(WLTC**)
	6,800위안	
• 판매가격 30만 위안 이하 차량에 대해서만 보조금 지급(배터리 분리·교환식 차량은 판매가와 상관없이 보조금을 지급)		

〈출처: 최재희, 2021〉

* New European Driving Cycle

** Worldwide Light duty Test Cycle

  - 전기차의 인프라인 충전소 설치, 충전설비 확충, 전기자동차 규격표준 통일 등 빠른 충전 인프라 구축으로 순수전기차 보급 확대 환경 조성
  - 자율주행 전기버스 상용화 성공, 북경에서 자율주행 전기차 택시 테스트 중

전망 및 시사점

- 중국은 전기차 생산의 핵심인 배터리 제1의 생산국이자, 제1의 수요국임
  - 중국은 전 세계 배터리 생산의 70%를 담당
  - 배터리 수요는 세계 1위로, 2020년 80GWh에 달함. 동기간 유럽의 수요는 52GWh, 미국은 19GWh를 기록
- 중국 정부의 적극적인 지원 정책으로 중국 내 전기차 시장은 세계 제1의 시장으로 성장
  - 2020년 하반기, 중국 내 신에너지차(전기차, 하이브리드차)의 판매 증가율이 내연기관 자동차 판매 증가율을 추월

- 빠른 충전 인프라 보급을 기반으로, 세계에서 가장 큰 순수전기차 시장 보유*
  * 유럽은 순수전기차보다 플러그인 하이브리드차 시장 비중이 높음
- 2021년 1~2월 중국에서 순수전기차 판매량이 23만대를 넘기며, 유럽 판매량 10만대보다 2.3배 정도 높은 시장규모를 보임

• 세계 최고의 내수시장, 중국 정부의 전기차 산업육성 정책으로 중국 회사의 전기차 판매량은 빠르게 성장

- 2021년 1분기 전기차 판매량 중 중국 SAIC사*의 판매량이 17%로 세계 2위, BYC사의 판매량이 5%로 세계 4위를 기록
  * 중국 SAIC는 영국 GM과 합작하여, SGMW를 설립, 우림홍광 미니 EV를 생산 중

향후 전망

• 중국은 정부의 적극적인 지원으로 전기차 분야의 세계 선두국가로 자리 잡기 위한 기반 환경(내수시장 확보, 전기차 생산 생태계 구축, 핵심 소재(배터리) 생산 1위 등)을 빠르게 조성하였음

- 이에, 중국 전기차 시장의 기술개발이 더욱 가속화되어 중국 전기차 분야의 국제 경쟁력이 높아질 것으로 전망됨

인도

교통부문 일반현황

• 인도 인구수는 2020년 기준 13.80억 명이며, 세계에서 2번째로 많은 인구수를 보유하고 있음

- 지난 3년간 1%대의 인구증가율을 유지하고 있으며, 2030년에는 인구수 15.03억 명에 이를 것으로 추정
- 2027년 인도의 인구수는 중국을 능가해, 세계에서 가장 많을 것으로 전망
- 2020년 기준 전체 인구의 34.9%(4만 8,198명)가 도시에 거주하고 있으며, 2030년에는 도시인구가 40%에 이를 것으로 전망

• 인도는 매년 7~8%의 경제성장률을 보였으며, 2020년 기준 인도 1인당 GDP는 1,961달러임

- 코로나로 2019년 경제성장률은 4.2%에 그쳤으나, 코로나 이후 10%의 경제성장률을 보일 것으로 전망

• 주로 서비스업(54.8%), 농업(17.8%), 제조업(15.1%), 건설업(7.1%)이 발달함

• 화석연료 전체 에너지 수급의 약 70.6%를 차지하며, 그다음으로 재생에너지, 천연가스 순임

- 화석연료 비중을 '30년까지 67% 감축해야 하며, 이에 '22년까지 175GW의 신재생에너지 개발목표(태양광 100GW, 풍력 60GW, 바이오 10GW, 소수력 5GW)를 제시

이모빌리티 관련 시장 동향

- 인도는 세계 6위의 자동차 제조국이자, 세계 4위의 자동차 시장임
  - 2018년 기준, 자동차 시장은 전년 대비 8.9% 성장, 2000년부터 자동차 부문 외국인직접투자(Foreign Direct Investment, FDI) 유입액은 약 235억 불에 달함.
  - 자동차 시장 중 이륜차 비중이 81%로 가장 높음

- 현재까지 인도의 전기차 시장은 초기 단계이며 관련 제조업체도 적음
  - 2018년 기준, 인도 내 전기차 판매량은 36만 5,920대, 전기차 배터리 시장규모는 5억 2,000만 불 기록
  - 인도의 전기차 시장에 진출한 업체는 전기 자동차 제조사 2개, 이륜차 제조사 10 여 개, 전기버스 관련 OEM*사 3~4개로 소수에 불과
    *Original Equipment Manufacturer, 주문자위탁생산

- 인도 자동차 생산은 2026년까지 세계 3위로 등극할 것으로 전망되며, 이에 전기차 시장 역시 동반 성장할 것으로 기대
  - 인도의 전기차 판매량은 2026년까지 연평균 36%, 전기차 배터리 시장규모는 연평균 30%의 성장률을 보일 것으로 전망

이모빌리티 관련 지원 정책

- 2012년 모디 정부는 2030년까지 자동차판매 대수의 100%를 전기차로 전환하겠다는 계획을 담은 '국가전기모빌리티계획(National Electric Mobility Mission Plan, NEMMP) 2030'을 발표
  - 2020년부터 전기차 및 하이브리드차 분야에서 600~700만대 매출을 달성하는 것을 목표로 세움

- 2015년 인도 정부는 전기차와 하이브리드차의 국내 제조 및 정착을 위한 정책을 담은 '전기차·하이브리드차의 조기 도입 및 생산 계획 (Faster Adoption and Manufacturing of Hybrid and Electric Vehicle, FAME)을 시행
  - 기술개발, 수요 창출, 시범사업, 충전 인프라 4가지 영역에 초점을 맞춘 정책을 제공
  - FAME I (2015년~2019년) 동안 7,550만 달러의 보조금이 지급되었으며, FAME II (2019년~2021년) 동안 약 14억 달러의 보조금 지급 예산을 편성
  - 전기 이륜차 100만대, 전기 삼륜차 50만대, 전기 사륜차 5만 5,000대, 전기 버스 7,000대의 제조 및 판매를 지원

- 인도 정부의 가장 주요한 친환경자동차 육성정책인 FAME은 2030년까지 전기자동차 판매만 허용하는 것을 목표로 함

- 동 정책을 바탕으로, 인도 델리NCT 정부는 2023년까지 신규 자동차 판매량 중 전기 자동차 비중을 25%까지 확대하는 것을 목표로 함

전망 및 시사점

- 세계적인 자동차 생산 인프라, 자동차 소비시장, 인도 정부의 적극적인 전기차 육성정책으로 향후 전기차 생산 및 보급이 확대될 것으로 전망

태국

교통부문 일반현황

- 태국의 인구는 2020년 기준 6,978만 명이나, 인구 증가율이 꾸준히 감소하여 2020년에는 0.25%의 인구증가율을 보임

- 태국의 경제는 COVID-19로 인한 2020년을 제외하면 평균 2~4%의 꾸준한 성장세를 보여옴
  - 태국의 1인당 GDP는 2020년 기준 7,189 달러이며, ASEAN 국가 중에서 싱가포르, 브루나이, 말레이시아에 이은 4위를 차지하고 있음
  - 태국은 서비스업, 제조업, 농업이 발달한 국가이며, 2018년 기준 전 세계 11위의 자동차 생산국으로, ASEAN 생산 허브 역할을 수행하고 있음

- 태국 내 등록된 차량은 2009년 약 2,600만 대부터 2018년 약 3,800만 대까지 꾸준히 증가하는 추세를 보이며, 연평균 120만 대가 증가함
  - 등록된 차량에서 차지하는 비율은 승용차는 꾸준히 증가하는 추세를 보이며(2009년 15.5%, 2018년 24.5%), 승합차는 거의 변동이 없고(2009년 17.9%, 2018년 17.3%), 오토바이는 꾸준히 감소하고 있음(2009년 63.0%, 2018년 54.6%)

- 수도 방콕의 대기오염은 세계보건기구(WHO) 기준의 4배에 달하며 심각한 수준임
  - 오토바이와 엔진이 노후화된 뚝뚝(Tuk Tuk, 오토바이 개조 삼륜차)이 대기오염의 주요 원인으로 꼽힘

이모빌리티 관련 시장 동향

- 태국 내 이모빌리티 등록 대수는 꾸준한 증가 추세를 보이며, 2021년 4월 기준으로 약 21만 대가 등록되어 있음
  - HEV(Hybrid Electric Vehicle)와 PHEV(Plug-in Hybrid Electric Vehicle)가 대다수를 차지하고 있으며(약 20만 3천 대) 이 중, 19만 5천 대가 전기자동차, 8천 대가 전기 오토바이임
  - BEV(Battery Electric Vehicle)는 약 7,250대가 등록되어 있으며 약 4,100대가 전기 오토바이, 2,800대가 전기자동차 그리고 250대가 전기 뚝뚝임

이모빌리티 관련 지원 정책

- 태국은 NDC에서 구체적인 세부내용을 제시하고 있지는 않지만, '환경적으로 지속 가능한 운송 시스템 계획(Environmentally Sustainable Transport System) B.E. 2556-2573 (2013-2030)'에 근거하여 교통 분야의 목표를 수립하였음

- 태국 정부는 2016년 발표한 '전기자동차 액션 플랜 2016-2036(EV Action Plan 2016-2036)'을 통해 2036년까지 전기차 등록 120만 대, 전기충전소 690개 확충 및 전기차 스마트 충전 시스템 구축을 목표로 함

- 2020년 3월 '국가 전기차 정책위원회'를 발족하여 태국을 5년 이내로 ASEAN 전기차 허브로 부상시키겠다는 목표를 수립하고 '전기차 로드맵'을 발표함
  - 2030년까지 최소 75만 대의 전기차 생산 또는 태국 자동차 총생산량의 30%를 전기차로 달성하겠다는 계획을 수립함

- 태국 내 전기차 보급 활성화를 위해 2016년 1월에 소비세 제도를 개선함
  - 기존에 자동차에 부과되던 소비세는 차의 종류와 엔진 용량에 의해서 결정되었으나, 개선된 소비세는 기존의 기준들에 CO_2 배출량을 함께 고려하여 전기차가 소비자들에게 더 매력적인 요인이 될 수 있도록 함

- 태국 정부는 뚝뚝의 엔진 노후화로 인해 발생하는 배기가스, 소음 등의 환경문제를 해결하기 위해 2025년까지 전기 뚝뚝 2만 2천 대를 보급할 계획을 수립함
  - 전기 뚝뚝은 한국-태국 4차 산업혁명 쇼케이스의 중요한 아젠다였으며, 한국의 미섬시스텍과 태국의 현지 기업이 전기 뚝뚝의 고성능 배터리팩을 공동 개발하는 MoU를 체결함
  - 그랩(Grab) 사가 2019년 동남아 최초로 태국 치앙마이에서 전기 뚝뚝을 사용한 서비스를 개시

- 자국 내 전기차 관련 생산품 사용 확대를 위해 중국, 일본, 한국을 제외한 나라들에 대해서는 전기차 수입에 대한 관세 혜택을 적용하고 있지 않음

전망 및 시사점

- 생산 허브로서 지위를 공고히 하려는 태국 정부의 노력에 따라 태국 내 전기차 시장은 점차 커질 것으로 보이나, 태국 정부는 자국 내 도입보다는 생산 투자 유치와 수출에 더 관심을 보임

- 태국과 이모빌리티 분야에서 협력한다면, 공동연구개발 MoU를 기반으로 전기 뚝뚝 분야에서의 협력이 가능할 것으로 사료됨

베트남

교통부문 일반현황

- 베트남의 인구는 2020년 기준 97,338,583명이며, 2010년부터 연평균 0.9~1%의 인구증가율을 보임

- 베트남의 1인당 GDP는 2,786달러이며, COVID-19 영향을 받은 2020년을 제외하면 2010년부터 5~7%의 급격한 경제성장을 보임
  - 베트남의 주요 산업은 풍부한 노동력을 활용한 제조업, 건설업 그리고 서비스업임

- 2019년 베트남 내 등록된 승용차의 수는 206만 대, 버스는 17만 대, 트럭은 130만 대이며, 오토바이는 6,204만 대가 등록되어 있음
  - 인도, 중국, 인도네시아에 이어 세계에서 네 번째로 오토바이를 많이 사용하고 있는 국가임

- 베트남 내에서 BEV, HEV 등의 전기 사륜차의 판매는 매년 1,000여 대에 그치고 있으나, 전기 이륜차의 경우 매년 약 30만 대가 판매되고 있음
  - 2018년 기준 약 300만 대의 전기 이륜차(오토바이, 자전거)가 등록되어 있으며, 그중 70%가 전기 오토바이임

- 베트남의 대표 행정구역인 하노이와 호찌민 시의 대기오염은 2019년 대기질 지수(Air Quality Index, AQI)에서 세계 1위와 5위로서 매우 심각한 수준이며, 이로 인해 연간 5%의 GDP 손실이 발생하는 것으로 추정됨
  - 자동차와 오토바이에서 배출되는 가스가 이에 대한 주요 원인으로 꼽히며, 베트남은 오토바이 사용 감소 정책을 시행 중임

이모빌리티 관련 시장 동향

- 베트남 대기업 빈(Vin) 그룹의 자회사인 빈페스트(VinFast)가 전기차의 제작 및 보급을 위해 노력하고 있음
  - 빈페스트는 GM, BMW 등의 글로벌 자동차 기업과 협업하여 2017년에 전기 스쿠터를, 2020년에 전기 자동차를 제작하였으며, 2022년 이후 해외 시범 판매 계획을 발표함
  - 빈페스트는 2020년 베트남 내 기업으로는 최초로 전기버스를 자체 제작하였으며, 빈 그룹의 다른 자회사인 빈버스(VinBus)를 통해 2021년 4월 하노이에서 시범운영을 시작함
  - 자사에서 제작하는 전기차의 보급 및 확산을 위해 빈페스트는 자체적으로 2021년 말까지 충전소 2,000개, 충전 포트 4만 개의 인프라 확충 계획을 발표함

이모빌리티 관련 지원 정책

- NDC에 제시된 교통 부문 관련 계획은 ① 개인 교통수단에서 공공교통수단으로의 전환, ② 교통부문 에너지 효율 향상 등이 있으나, 전기자동차 등 친환경 자동차에 관한 이야기는 언급되지 않음

- 정부 차원의 전기차 정책이나 로드맵을 수립하지 않은 상태이나, 전기자동차 또는 친환경 자동차 산업에 긍정적인 입장을 가지고 있으며, 자동차 배출가스 기준을 순차적으로 상향하고 전기자동차에 관세 혜택 적용 등의 결정문을 발효하고 있음
  - 2011년 10월 18일 발효된 결정문 'Decision 49/2011/QD-TTg'에 따라 2017년 1월 1일부터 새 차(베트남 제조 또는 수입)는 Euro 4 배출 기준, 2022년 1월 1일부터는 Euro 5 배출 기준을 충족하도록 안내하고 있음
  - 2020년 7월 10일에 발표된 현지 결정문 'Decree 57/2020/ND-CP'를 통해 베트남에서 조립/제조 전기자동차 및 친환경 기술 자동차와(하이브리드차, 연료전지, 바이오 연료, 천연가스 사용) 관련 부품에 수출입 관세율 혜택을 제공하기로 결정함
  - 또한, 전기자동차의 경우 특별 소비세의 대상으로서 5~15%의 세율이 적용되나, 디젤 또는 가솔린 차량의 경우 35~150%가 적용됨
  - 응우옌쑤언푹 총리는 재무부에 전기자동차 및 친환경 자동차 분야 세금 지원 혜택 개정안을 제안하라고 지시함

전망 및 시사점

- 베트남의 전기자동차 확산 주요 장애 요인은 관련 인프라의 부족과 구매 유인 정책이 마련되지 않았다는 점임

- 그러나 빈패스트가 자사 전기차 시판을 앞두고 인프라 확충을 발표하였으며, 총리가 재무부에 전기자동차 및 친환경 자동차 분야 세금 지원 혜택 개정안을 제안하라고 지시한 상황임

- 시장이 형성되지 않은 초기 상황이기 때문에 전망을 예측하기 어려우며, 전기자동차 및 친환경 자동차 분야 정책 수립 진척과 빈페스트사의 사업 진행에 따라 다시 전망 예측이 필요할 것으로 사료됨

네팔

교통부문 일반현황

- 네팔의 인구수는 2020년 기준 2,913만 명이며, 그중 도시 거주 비율이 약 20%(599만 명)로 낮으나, 그 수는 매년 2~3%씩 점차 증가

- UN 지정 최빈 개도국으로 경제는 주로 농업, 관광, 제조업에 의존하고 있으며, 2020년 기준 1인당 GDP는 1,155달러, 경제성장률 0~8% 대로 변동성이 큼

- 2018년 기준 바이오매스가 전체 에너지 수급의 약 72%를 차지하며, 그다음으로 석유 18.7%, 석탄 6.1%, 수력 3% 순임
  - 40,000MW의 높은 수력발전 잠재력을 가지고 있으나, 남서 몬순 기후로 인한 강수량 불규칙성과 재원 부족으로 실질적으로 자원의 약 2%만 사용되고 있고, 태양 및 풍력 에너지 또한 풍부한 자원에 비해 활용도가 낮음

- 빠른 경제성장과 도시화로 차량 수요가 급증하여, 1990년부터 2015년까지 차량 등록 대수 연평균 증가율 14%를 기록했으며, 2015년에 누적 차량 등록 대수 200만대를 돌파
  - 이륜구동(오토바이, 스쿠터)과 사륜구동(승용차, 지프) 차량의 등록 수는 매년 각각 19.5%, 8.4%씩 증가하는 추세이나, 대중교통 차량(버스)은 상대적으로 증가량이 저조함
  - 주요 도시의 경우, 등록 차종의 81%가 이륜구동 차량으로, 오토바이와 스쿠터 등의 사용 빈도수가 다른 기종보다 현저히 높음

- 네팔 대기오염은 2020년 대기질 지수(AQI)에서 세계 12위이며, 교통량 증가로 네팔의 CO_2 배출량이 지속해서 증가하고 있어, 2030년 네팔의 CO_2배출량은 2010년 대비 55~66% 증가할 것으로 예상
  - 대기오염으로 매년 약 35,000명의 사망자와 28억 달러가량의 경제적 손실이 발생

이모빌리티 관련 시장 동향

- 1996년부터 공급된 전기 릭샤(Electric rickshaws)는 6~8인승 탑승 가능한 대중교통 차량으로, 네팔의 이모빌리티 중에서도 성공 사례

[그림 2] 네팔의 전기 릭샤

〈출처: WikiMedia Commons〉

  - 각종 세금 혜택(부가세 전액 면제 및 수입 관세 감면) 등으로 대도시의 저소득층 사이에서 가장 인기 있는 대중교통 수단으로 성장하여, 2017년에는 20,029대가 수입됨(전년 대비 38% 증가)
  - 국가지속가능교통전략(2015년) 정책을 통해 중소도시에 전기 인력거의 도입 확대

이모빌리티 관련 지원 정책 동향

- 2020년 2차 NDC의 총 14개의 목표 중 4개가 교통과 관련 있음:
  - ① 2030년까지 2010년 대비 전기차 점유율을 최대 90%까지 확대
    ② 2050년까지 교통 부문 화석연료 의존도 50% 감소
    ③ 2040년까지 수력발전을 통한 전기철도 네트워크 개발
    ④ 2025년까지 폐기물, 노후 차량 및 산업활동의 모니터링 강화

- 위 목표를 뒷받침하는 주요 정책으로 국가교통정책(2011년)과 친환경 교통정책(2015년)이 있으며, 전기차 상용화에 대한 구체적인 계획을 담고 있음
  - ① 2020년까지 전기차 점유율 최소 20% 증가
    ② 전기차 제조 장려
    ③ 민간부문의 전기차 주차장 및 서비스센터 건설/관리 투자 장려
    ④ 카트만두에 10개 전기차 충전소 건설을 위한 토지 조성
    ⑤ 쇼핑몰, 호텔 등의 대형소매점에서 전기차 충전소 설치
    ⑥ 배터리 등의 전기차 필수 부품에 대한 접근성 향상

- 이외에도 전기차 시장 활성화를 위해 전기차 관세 및 부가가치세(VAT) 감면/면제 혜택, 네팔 중앙은행과 재무부가 시행하는 전기차 소비 대출 지원 정책 등이 있음

[표 3] 차종에 따른 관세 및 부가세 기준

차종	연료	관세(%)	부가세(%)
대중교통 차량(40석 이상 차량)	전기	1	0
	화석연료	5	13
승용차	전기	10	0
	화석연료	80	13

〈출처: GGGI, 2018〉

  - 네팔의 중앙은행인 라스트라 은행에서 2017년부터 전기차 차량 가격 최대 80%에 대하여 대출금을 지원하고 있으나, 이자율이 10~15%대로 높아 이용자 수가 적음

전망 및 시사점

- 전기차 및 대중교통 인프라에 대한 투자가 여전히 제한적이며, 소비자들 또한 이모빌리티의 이점에 대해 알지 못하거나, 높은 가격과 차종의 다양성 부족 때문에 관련 시장 성장 속도가 더딤

- 향후 정부와 민간부문에서 이모빌리티에 대한 투자 및 지원이 확대된다면, NDC 달성과 함께, 전기 대중교통 및 전기차 시장이 꾸준히 성장할 것으로 보임

방글라데시

교통부문 일반현황

- 방글라데시의 인구는 2020년 기준 1.65억 명으로 세계에서 8번째로 많은 인구수를 보유하고 있으며, 그중 38%(6,287만 명)가 도시에 거주하고, 2030년에 그 수가 비도시 인구를 능가할 것으로 전망

- 2020년 기준 1인당 GDP는 1,968달러이며, COVID-19의 영향을 받은 2020년을 제외하면 2011년부터 4~6%의 성장세 지속
  - 2019/2020회계연도 기준 1차 산업 비중은 13.3%, 2차 산업은 35.4%, 3차 산업은 51.3%로 2차 산업 비중이 증가하는 추세

- 천연가스가 전체 에너지 수급의 약 65%를 차지하며, 그다음으로 바이오 연료, 석유, 석탄 순임
  - 재생에너지 정책 지침(2008년) 발표 이후 재생에너지 보급이 증가하여, 2018년 기준 579MW 가량의 에너지를 태양광 발전(59.5%), 수력발전(39.7%), 바이오 연료(0.8%)로 생산

- 급격한 경제성장과 도시화로 인해 차량 수요가 늘어나, 2010년부터 2018년 사이 등록차량수가 150만 대에서 342만 대로 약 2.3배 늘어남
  - 2018년 기준, 가장 많이 등록된 차종은 오토바이(약 2백만 대, 63%)이며, 그다음으로 개인 승용차(약 34만대, 10%), 오토 릭샤(Auto Rickshaw) (약 24만대, 7.3%) 순임

- 방글라데시 대기오염은 2020년 대기질 지수(AQI)에서 세계 1위로서 매우 심각한 수준이며, 이로 인해 연간 7.4%의 GDP 손실 발생
  - 방글라데시 수도인 다카의 대기 중 오염물질은 세계보건기구(WHO) 기준치 5배를 넘으며, 주요 국내 요인으로 무허가 건축과 교통량 증가가 뽑힘

이모빌리티 관련 시장 동향

- 방글라데시의 전기자동차 시장은 사륜구동 승용차보다 이·삼륜구동 차량 중심으로 발달되어 있음
  - 현재로서 사륜구동 전기 승용차 시장은 방글라데시에서 거의 존재하지 않으며 2020년 기준 전국에 10대 정도로 집계되나, 최근 민간기업의 투자가 증가하고 있어 점차 발달할 것으로 전망
    ※ 반면 하이브리드차에 대한 수요는 저렴한 운영비로 인해 빠르게 증가하는 추세이며, 2019년도의 총판매량 7,500대 초과
  - 저렴한 가격과 편리성으로 삼륜구동 전기 릭샤(Electric rickshaws)와 전기 오토바이는 가장 보편적인 교통수단이며, 현재 각각 24만대, 100만대가 등록되어 있고, 인기 있는 해외 직접 투자 분야임

[그림 3] 방글라데시의 전기 릭샤

〈출처: Wikimedia Commons〉

- 이륜구동 전기 오토바이의 저렴한 운행비와 편리성 때문에 이륜구동 전기차 시장도 삼륜구동 시장과 마찬가지로 발달 되어 있음

• 방글라데시 전기차 시장의 가장 큰 장애 요소는 인프라 부족인데, 국내 전기차 충전소는 14곳뿐이며 태양 에너지를 이용하여 운영되기 때문에 충전 시간이 다소 오래 걸림

이모빌리티 관련 지원 정책 동향

• 2020년 갱신된 NDC의 교통 부문 계획은 2030년까지 ① 하이브리드차/전기차 10,000대 이상 보급, ② 광궤 설치 및 전기 기관차 도입, ③ 유로 엔진 III, IV* 상용화, ④ 4차선 고속도로 완공, ⑤ 86,000대 이상 노후 및 부적합 차량 폐기, ⑥ 리튬이온배터리** 전기차 보급 확대 등의 목표를 포함하고 있음

* 유로 엔진 III, IV은 유럽 연합이 도입한 디젤 엔진의 배기가스 규제 3, 4단계를 지칭

** 리튬이온배터리는 현재 전 세계에서 가장 널리 쓰이는 전기차 배터리

• 정부는 전기차 시장 확대를 위해 관세 감면 혜택을 시행하고 있으며, 2030년까지 전기차 보급률을 15% 이상 확보하기 위해 아래와 같이 다방면의 정책을 계획하고 있으나 아직 시행 전임

- ① 자동차 산업 개발정책(2020년)으로 국내 전기차 생산 지원
  ② 각종 세금 혜택으로 전기차 R&D 지원
  ③ 해외 수입 전기차 검증 기준 확립

전망 및 시사점

• 향후 전기차 시장을 확대하기 위해서는 적극적인 인프라 개선이 요구되며, 현재 14개뿐인 전기차 충전 시설을 확대하고 충전 시간 단축 기술을 확보한다면 이모빌리티 전환이 가속화될 것으로 보임

국가별 이모빌리티 관련 주요 현황 및 정책 목표 비교표

	인구 (도시거주인구비율)	인당 GDP (달러, 경제성장률)	주요 차종 (전체 등록 차종 대비 비율)	이모빌리티 시장 점유율 또는 보급 대수	NDC 상 교통 분야/ 이모빌리티 관련 목표*	이모빌리티 관련 정책*
중국	1402백만 명 (60.3%)	10,500 (6%)	승용차	6% (BEV가 80%)	중 신에너지차 사용 장려	상 '20. 내연기관 퇴출('35.까지), 전기차 보급 목표 수립 '20. 신에너지차 보급·응용을 위한 재정보조정책
인도	1380백만 명 (34.9%)	1,961 (7~8% 성장세)	이륜차 (81%)	0.1% (승용차 51만대)	중 교통 분야 감축을 위한 정책 채택	중 '15. FAME '12. NEMMP 2030
태국	69백만 명	7,189	이륜차 (54%, 승용차와 달리 감소추세)	1.7% (승용차 20만대)	하 관련 목표 부재	상 '13. 환경적 지속가능 운송시스템 계획 '16. 전기차 액션플랜 (2016-2036)
베트남	97백만 명	2,786	이륜차 (90%)	전기이륜차 300만대	하 관련 목표 부재	하 국가 전략 없음 전기차 관련 부품의 수출입 관세 혜택 제공
네팔	29백만 명 (20%)	1,155 (0~8% 변동성 큼)	이륜차 (81%)	3.3만대 (1%, 전기삼륜차가 80%이상)	상 '30.까지 '10.대비 전기차 점유율 90%까지 확대	상 '18. 이모빌리티 국가행동계획 '15. 친환경교통정책 '11. 국가교통정책
방글라데시	165백만 명 (38%)	1,968 (4~6%성장세)	이륜차 (63%)	전기 이륜, 삼륜차 124만대	중 9%(무조건), 24%(조건) 하이브리드차/전기차 10,000대 이상 보급, 리튬이온배터리 전기차 보급 확대	하 관련 정책 시행 예정 (전기차 산업 개발, R&D 지원, 수입 전기차 검증기준 수립)

*6개 국가 간 비교를 통해 도전적 목표인지 여부에 따라 상, 중, 하로 분류

국가별 이모빌리티 분야 협력을 위한 제언

- 우리나라는 2020년 그린 뉴딜을 발표하고 이를 통해 그린 모빌리티 보급을 추진하고 있음. 그린 뉴딜 성과의 해외 확산을 고려하면서도, 위 표와 같이 협력 국가별 시장 상황과 지원 정책이 다르므로 이를 반영한 협력 방안 모색 필요

- **(중국, 인도, 태국)** 우리나라보다 적극적으로 전기차 관련 정책을 펴고 있으며, 이미 전기차 시장이 빠르게 성장하고 있는 바, 민간 부문 간의 협력 방안 모색이 필요. 국제개발협력 차원의 협력보다는 배터리 관련 공동 기술 개발 등의 사례와 같이 민간 기업 간의 협력을 통해 우리나라의 그린뉴딜 관련 성과를 해외에 확산하는 계기로 활용 필요

  - **(중국)** 2035년까지 모든 차량을 전기차/하이브리드차로 전환하겠다는 계획을 세우고 있으며, 전기차 생산 생태계 구축을 위한 정책을 추진하고 있음. 중국은 1위 전기차 생산국으로 이모빌리티 분야에 있어 이미 우리나라의 경쟁국임. 전기차 품질과 기술 경쟁력을 유지하기 위한 노력과 수소차 및 자율주행차 등에서 중국 시장 선점을 위한 협력 방안 모색이 필요함

  - **(인도)** 인도 정부는 2030년까지 전기자동차 판매만 허용하는 목표를 제시하고, FAME 정책을 통해 보조금 지급 예산을 편성하는 등 적극적으로 정책 환경을 조성하고 있음. 특히, 2035년까지 전기차를 100% 자체 생산하기 위한 목표를 수립하고 있고, 이에 인도 기업들은 협력 기회를 모색하고 있음. 주요 보급 차종이 이륜차(81%)임을 고려하였을 때, 향후 전기 이륜자로의 전환을 위한 협력 사업을 구상해 볼 수 있음

  - **(태국)** 태국은 NDC 상의 구체적인 목표는 부재하나 일찍이(2013년) 친환경차 보급을 위한 정책을 수립함. 특히 아세안 전기차 허브로 부상하겠다는 목표 하에 전기차 생산을 위한 구체적인 국가목표(2030년까지 최소75만대 생산)를 수립하고 보급 활성화를 위해 소비세 개선 등을 실시함. 한국 민간 기업과 태국 현지 기업 간의 배터리 기술 공동 개발 MoU를 체결하는 등 구체적인 협력사례도 도출된 바 있으며, 이러한 사례를 확대하기 위한 측면에서의 협력 방안 고민 필요

- **(베트남)** 동남아시아에서도 빠른 경제성장을 보이고 있는 국가이나, 전기차의 판매가 연간 1,000여대에 그치고 있는 등 전기차 도입 관련 움직임은 다른 국가들에 비해 뒤처진 상황. 또한, 교통 분야 정책의 경우, 전기차 등 친환경 자동차에 관한 구체적인 목표와 정책 수립 계획이 명확하지 않아 정책 환경 조성이 미흡함

  - 그러나 전기 이륜차의 경우 매년 약 30만대가 팔리고 있고, 현재까지 가장 많이 사용하는 차종은 이륜차로, 이를 전기 오토바이로 전환함으로써 온실가스 감축 등 저탄소 교통 전환에 접근하는 것이 효과적일 것으로 보임

  - 우리나라 국제개발협력 2기 중점협력국 중 하나인 베트남을 대상으로 한 교통사업은 노후 교량, 철도 개량, 고속도로 건설 등 인프라 사업이 주를 이루었으나, 2020년 들어 도시 교통 마스터플랜 수립, 스마트 시티 협력센터 구축 등 이모빌리티와 연관성 있는 사업*들이 나타나고 있음

* 베트남 다낭시 도시교통 마스터플랜 수립(국토부, 2020, 무상원조), 한국-베트남 스마트시티 협력센터 구축·운영사업(국토부, 2020-2023, 양자무상)

- 이러한 점을 종합해 볼 때, 베트남과의 협력 방안은 전기차 도입을 위한 구체적인 국가 목표 수립과 인센티브 등 관련 정책 환경 조성이 우선적인 협력 사업으로 보이며, 전기 이륜차 도입과 관련된 시범 사업 개발 또한 협력 가능 방안으로 보임

• **(네팔)** 경제 규모에 비해 비교적 이른 시기부터 전기차 도입과 관련하여 적극적으로 국가 목표와 정책을 수립함. 전기차 생산을 장려하고, 소비자들의 전기차 구매 부담을 줄이기 위한 대출 지원 정책도 수립하고 있으며, 충전인프라 보급을 위한 토지조성, 투자 장려, 충전소 설치 지원 등 구체적인 정책을 수립하고 있음

- 네팔 또한 우리나라 국제개발협력 2기 중점협력국이나, 2021년까지 교통 분야 사업은 승인된바가 없음

- 그러나 본고에서 검토한 국가 중 가장 도전적인 NDC 상의 목표(2030년까지 2010년대 비 전기차 점유율 90%까지 확대)를 제시하고 있으며, 가장 일찍부터(2011년) 이모빌리티 관련 정책을 수립하고 추진해온바 협력 사업 추진 수요는 높을 것으로 예측됨. 네팔의 정책 환경은 잘 조성되어 있으나, 제한적 인프라 투자, 낮은 소비자 인식, 높은 가격과 차종의 다양성 부족으로 시장 성장 속도가 더딘 것으로 분석된 바, 전기오토바이 또는 전기 릭샤 등을 활용한 시범사업의 확대가 주요 협력 가능 방안으로 보임

• **(방글라데시)** 이륜, 삼륜차 중심으로 전기차가 보급되고 있으며, 관련 시장의 정착 및 확대를 위해서는 충전인프라 개선이 가장 시급한 상황(자국 내 충전소는 14곳). 이에 방글라데시 상황에 맞는 장기적인 충전 인프라 도입 전략 수립이 협력 가능 분야로 사료됨.

- 제2기 중점협력국인 방글라데시를 대상으로 진행됐던 교통 분야 국제개발협력사업은 주로 철도 시스템 현대화, 간선 도로망 안전성 강화 등 교통 인프라 건설 사업* 위주로 진행됨

  * 방글라데시 철도신소 시스템 현대화 사업(기재부, 2013-2019, 양자유상), 방글라데시 철도 차량 구매 사업(기재부, 2019-2023, 양자유상), 방글라데시 지능형교통체계 활용 국가 간선도로망 안전성 강화 사업(외교부, 2020-2023, 양자무상)

- ADB의 교통 분야 분석 보고서(2021) 에 따르면 다카 등 주요 도시에는 버스, 이·삼·사륜차가 모두 뒤섞여 도로 정체가 심각하며, 해결을 위해 BRT(Bus Rapit Transit), MRT(Rail Mass Rapid Transit) 사업 등이 진행되고 있는바, 충전 인프라의 보급 또한 이러한 대중교통 인프라 정비와 병행하여 고민되어야 할 필요가 있음

References

1) 김수린·김창훈 (2021), 남·동남아시아 국가들의 전기차 관련 정책 동향, 세계에너지시장인사이트 제21-5호

2) 박가영 (2020), 국무원 〈신에너지차산업 발전계획(2021~2035)〉 발표 외. 중국산업경제브리프, 산업연구원

3) 에너지경제연구원 (2021), 세계에너지시장 인사이트 주요단신

4) 이대연·박준관 (2013), 중국의 전기자동차 보급정책 및 전망. 세계에너지시장 인사이트 제13-36호

5) 조선일보 (2020), 중국, "2035년 내연기관 자동차 퇴출" 공식 선언 (Published at 2020.10.18.), Retrieved from https://biz.chosun.com/site/data/html_dir/2020/10/28/2020102800915.html (2021.09.08. 방문)

6) 최재희(2021), 2021년 중국 전기차 보조금 정책의 주요 내용과 전망, 대외경제정책연구원, Retrieved from https://csf.kiep.go.kr/issueInfoView.es?article_id=41051&mid=a20200000000&board_id=2 (2021.10.30. 방문)

7) 한국경제신문(2021), 중국이 전기차 보조금 화끈하게 지원하는 이유 (Updated at 2021.06.10.), Retrieved from https://www.hankyung.com/thepen/moneyist/article/202106087497Q (2021.09.08. 방문)

8) 한국일보 (2021), 세계 최악 베트남 하노이 하늘, 5년 뒤 맑아질까 (Updated at 2021.01.22.), Retrieved from https://www.hankookilbo.com/News/Read/A2021012211360005405 (2021.10.26. 방문)

9) Anadolu Ajans ı (2021), Bangladesh: Air pollution engulfs lives, environment (Published at 2021.03.28.), Retrieved from https://www.aa.com.tr/en/environment/bangladesh-air-pollution-engulfs-lives-environment/2190506#:~:text=Air%20pollution%20has%20been%20taking%20its%20toll%20on,pollution%2C%20making%20experts%20fearful%20for%20the%20days%20ahead (2021,10.21. 방문)

10) ASEAN Stats Data Portal, Total Number of Registered Road Motor Vehicles (in thousnad), Retrieved from https://data.aseanstats.org/indicator/ASE.TRP.ROD.B.005 (2021.10.26. 방문)

11) Asian Development Bank (2020). Country Assistance Program Evaluation for Bangladesh-transport sector assessment (Published at 2020.03). Retrieved from https://www.adb.org/sites/default/files/linked-documents/LD-D-Transport-Sector-Assessment.pdf (2021. 10. 21. 방문)

12) Asian Development Bank (2021). Asian Transport Outlook(ATO) - What is the status of Transport Sector CO2 Emissions in Asia? (Published at 2021. 06). Retrieved from http://slocat.net/wp-content/uploads/2021/06/14.-Status-of-Transport-Sector-CO2-Emissions.pdf (2021. 10. 21. 방문)

13) Deloitte (2021). Full speed ahead - Supercharging electric mobility in Southeast Asia (Published at 2021. 03). Retrieved from https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/sg/Documents/strategy/sea-strategy-operations-full-speed-ahead-report.pdf (2021. 10. 21. 방문)

14) Ebinger J. O, Vandycke N. and Rogers J.A. (2015) More Climate Finance for Sustainable Transport (Published 2015. 05. 12.). Retrieved from https://www.worldbank.org/en/topic/transport/brief/more-climate-finance-for-sustainable-transport

15) Energy Tracker Asia (2021), Renewable energy in Bangladesh – current trends and future opportunities (Published at 2021.02.10.). Retrieved from https://energytracker.asia/renewable-energy-in-bangladesh-current-trends-and-future-opportunities/ (2021.10.21. 방문)

16) EVAT (2021), Thailand Electric Vehicle Current Status as of August 2021, Retrieved from http://www.evat.or.th/15708256/current-status (2021.10.26. 방문)

17) Firstpost (2020), 40% Indians likely to live in urban areas by 2030, says Hardeep Singh Puri (Published at 2018.08.20.), Retrieved from https://www.firstpost.com/india/40-indians-likely-to-live-in-urban-areas-by-2030-says-hardeep-singh-puri-8725381.html (2021.09.08. 방문)

18) Global Green Growth Institute (2018), Accelerating Implementation of Nepal's Nationally Determined Contribution-National Action Plan for Electric Mobility

19) Government of Bangladesh (2021), Bangladesh First Nationally Determined Contributions (Updated Submission)

20) Government of Nepal (2021), Assessment of Electric Mobility Targets for Nepal's 2020 Nationally Determined Contributions(NDC), March 2021

21) IEA. Nepal, Retrieved from https://www.iea.org/countries/nepal (2021,10.21. 방문)

22) Insideevs (2021), World's Top 5 EV Automotive Groups Ranked By Sales: Q1 2021 (Published at 2021.05.05.), Retrieved from https://insideevs.com/news/505585/world-top-oem-sales-q12021/ (2021.10.30. 방문)

23) IQAir (2021a), Air Quality in Bangladesh (Updated at Oct. 26. 2021), Retrieved from https://www.iqair.com/bangladesh (2021,10.30. 방문)

24) IQAir (2021b), Air Quality in Nepal (Updated at Oct. 26. 2021), Retrieved from https://www.iqair.com/nepal (2021,10.30. 방문)

25) KITA (2020), [베트남 시장뉴스] 올해 베트남 1인당 GDP 필리핀 넘어설 전망 (Published at 2020.10.18.), Retrieved from https://www.kita.net/cmmrcInfo/cmmrcNews/overseasMrktNews/overseasMrktNewsDetail.do?pageIndex=1&type=0&nIndex=1803338 (2021.10.26. 방문)

26) KITA(2021). 인도자동차산업전망 (Published at 2021.02.19.), Retrieved from https://www.kita.net/cmmrcInfo/cmmrcNews/overseasMrktNews/overseasMrktNewsDetail.do?pageIndex=1&nIndex=1807305&type=0 (2021.09.08. 방문)

27) KOTRA (2019a), '태국-한국 4차 산업혁명 쇼케이스' 참관기 (Published 2019.09.18.), Retrieved from https://news.kotra.or.kr/user/globalAllBbs/kotranews/album/2/globalBbsDataAllView.do?dataIdx=177363 (2021.10.26. 방문)

28) KOTRA (2019b), 베트남 전기 오토바이 시장, 커질까? (Published at 2019.05.20.), Retrieved from https://news.kotra.or.kr/user/globalBbs/kotranews/782/globalBbsDataView.do?setIdx=243&dataIdx=174996 (2021.10.26. 방문)

29) KOTRA (2019c), 태국 산업 개관 (Published at 2019.05.28.), Retrieved from https://news.kotra.or.kr/user/globalBbs/kotranews/784/globalBbsDataView.do?setIdx=403&dataIdx=175180 (2021.10.16. 방문)

30) KOTRA (2020a), 인도산업개관 (Published at 2020.12.18.), Retrieved from https://news.kotra.or.kr/user/globalBbs/kotranews/784/globalBbsDataView.do?setIdx=403&dataIdx=186046 (2021.09.08. 방문)

31) KOTRA (2020b), 인도자동차산업 (Published at 2020.05.06.), Retrieved from https://news.kotra.or.kr/user/globalBbs/kotranews/784/globalBbsDataView.do?setIdx=403&dataIdx=181557 (2021.09.08. 방문)

32) KOTRA (2020c), 코로나 19와 베트남 주요 산업 동향 (Published at 2020.05.04.), Retrieved from https://news.kotra.or.kr/user/globalBbs/kotranews/3/globalBbsDataView.do?setIdx=242&dataIdx=181432 (2021.10.26. 방문)

33) KOTRA (2021a), 2021년 방글라데시 산업 개관 (Published at 2021.05.20.), Retrieved from https://news.kotra.or.kr/user/globalBbs/kotranews/784/globalBbsDataView.do?setIdx=403&dataIdx=188700 (2021.10.21. 방문)

34) KOTRA (2021b), 2021년 베트남 자동차 산업 정보 (Published at 2021.05.13.), Retrieved from https://news.kotra.or.kr/user/globalBbs/kotranews/784/globalBbsDataView.do?setIdx=403&dataIdx=187974 (2021.10.26. 방문)

35) KOTRA (2021c), 태국전기차 시장, 2030년 75만 대 생산 계획 (Published at 2021.02.04.), Retrieved from https://news.kotra.or.kr/user/globalBbs/kotranews/782/globalBbsDataView.do?setIdx=243&dataIdx=186989 (2021.10.26. 방문)

36) Light Castle Partners (2021), Is Bangladesh ready for the adoption of electric vehicles? (Published at 2021.06.02.). Retrieved from https://www.lightcastlebd.com/insights/2021/06/the-current-shape-of-ev-and-hybrid-vehicle-ecosystem-in-bangladesh (2021.10.21. 방문)

37) NDC Partnership (2016), Local Air Pollution Management in Kathmandu valley nepal, Retrieved from https://ndcpartnership.org/case-study/local-air-pollution-management-kathmandu-valley-nepal (2021.10.21. 방문)

38) SLOCAT (2021), Tackling Trends in a Time of Change : The Need for Radical Action Towards Sustainable Transport Decarbonization. Transport and Climate Change Global Status Report – 2nd edition. (Published at 2020), Retrived from https://tcc-gsr.com/wp-content/uploads/2021/06/Slocat-Global-Status-Report-2nd-edition.pdf

39) Teter. J. (2020), Tracking Transport 2020, IEA (Published at 2020. 05.). Retrieved from https://www.iea.org/reports/tracking-transport-2020 (2021. 10. 21. 방문)

40) Thailand Ministry of Transport (2018), Transport Statistics 2018 (Published 2020.09.), Retrieved from https://stat.mot.go.th/wp-content/uploads/2020/12/Transport-Statistics-2018-Complete.pdf (2021.10.26. 방문)

41) The JoongAng (2019), 방콕 초미세먼지 농도 100㎍/m3 육박…시민 4명 중 1명 호흡기 질환 시달려 (Published at 2019.11.08.), Retrieved from https://www.joongang.co.kr/article/23627489#home (2021.10.26. 방문)

42) The Kathmandu Post (2015), Auto registrations top 2M mark (Updated at 2015.08.17.), Retrieved from https://kathmandupost.com/money/2015/08/12/auto-registrations-top-2m-mark (2021.10.21. 방문)

43) The Kathmandu Post (2018a), 20K electric rickshaws imported in last fiscal (Updated at 2018.05.04.), Retrieved from https://kathmandupost.com/money/2018/05/04/20k-electric-rickshaws-imported-in-last-fiscal (2021,10.21. 방문)

44) The Kathmandu Post (2018b), Hydro-Powered Dreams (Updated at 2018.03.18.), Retrieved from https://kathmandupost.com/opinion/2018/03/18/hydro-powered-dreams-20180318082906 (2021.10.21. 방문)

45) The Nation Thailand (2019), Grab Tuk Tuk Electric launches in Chiang Mai, a Southeast Asia first (Published at 2019.06.05.), Retrieved from https://www.nationthailand.com/in-focus/30370583 (2021.10.26. 방문)

46) UN (2019), World Population Population Prospects 2019: Highlights

47) World Bank (2021a), GDP per capita (current US$), Retrieved from https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD (2021,10.21. 방문)

48) World Bank (2021b), Population, total, Retrieved from https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL (2021.10.26. 방문)

49) World Bank (2021c), Thailand Overview (Updated at 2021.09.), Retrieved from https://www.worldbank.org/en/country/thailand/overview#1 (2021.10.26. 방문)

50) World Bank (2021d), Urban population (% of total population), Retrieved from https://data.worldbank.org/indicator/SP.URB.TOTL.IN.ZS (2021.10.21. 방문)

2021년 6호 2021 NOVEMBER Vol.2 No.6

GTC BRIEF

발 행 인 정병기
발 행 일 2021년 11월 19일
발 행 처 녹색기술센터
주　　소 04554 서울특별시 중구 퇴계로173
남산스퀘어 빌딩 17층
전　　화 02.3393.3961
팩　　스 02.3393.3919~20
홈페이지 http://www.gtck.re.kr
I S S N 2733-9696(온라인)
2733-9572(인쇄본)
디 자 인 **리드릭** 02.2269.1919

GTC 녹색기술센터
GREEN TECHNOLOGY CENTER

04554 서울특별시 중구 퇴계로173
남산스퀘어 빌딩 17층
Tel. 02.3393.3900
Fax. 02.3393.3919~20
www.gtck.re.kr

* 본 GTC BRIEF의 내용은 필자의 개인적 견해이며, 센터의 공식적인 의견이 아님을 알려드립니다.