

녹색·기후기술 협력사업 기획 연구
기후기술협력 준비도
진단 프레임워크 고도화 연구

Analytic Framework for Climate Change Cooperation Readiness

2022. 12.

녹색·기후기술 협력사업 기획 연구
기후기술협력 준비도
진단 프레임워크 고도화 연구

Analytic Framework for Climate Change Cooperation Readiness

2022. 12.

제 출 문

국가녹색기술연구소 소장 귀하

본 보고서를 “기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 고도화 연구”의 보고서로 제출합니다.

2022. 12.

주관연구기관명 : 국가녹색기술연구소

부 서 명 : 기후기술협력부

연구책임자 : 양 리 원

연구 원 : 김 원 무
: 정 혜 령
: 박 인 혜
: 황 정 아
: 오 수 립

요 약 문

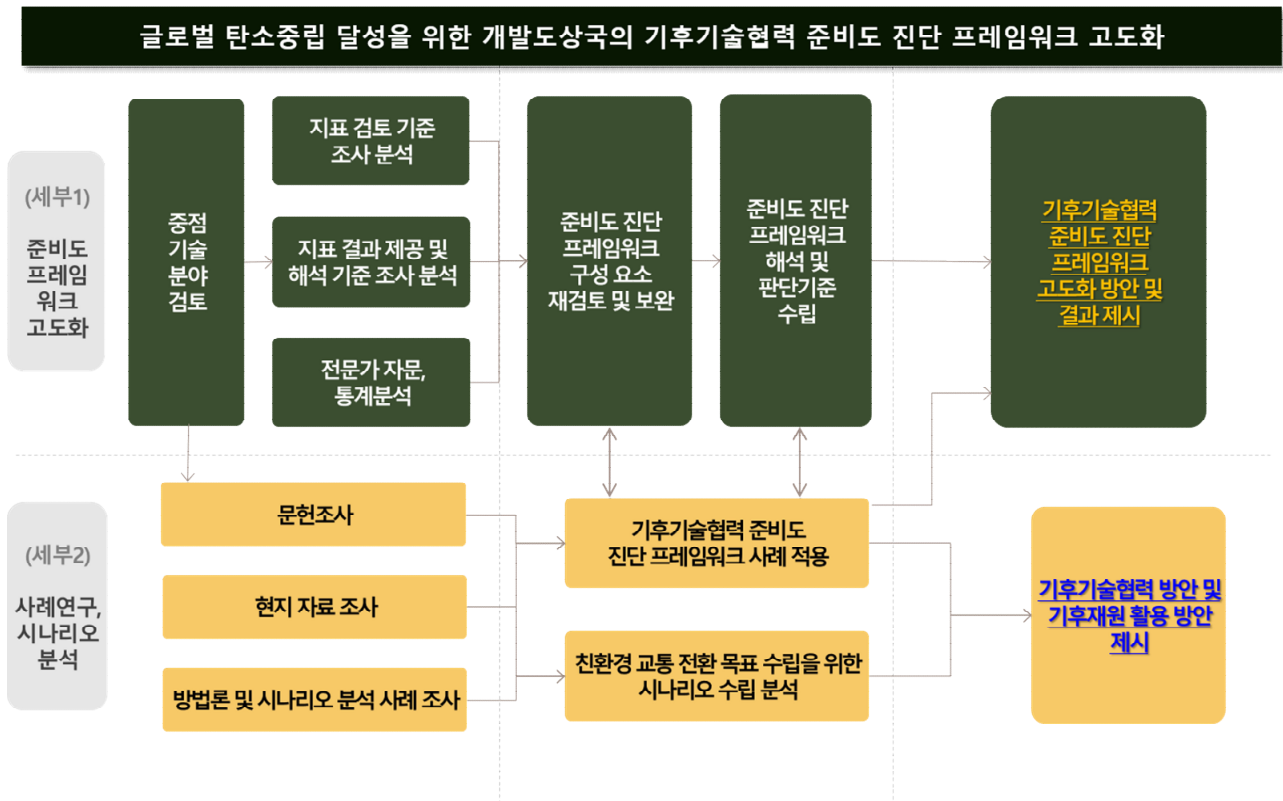
I. 서 론

□ 연구의 배경 및 목표

- **(배경)** 파리협정의 성실한 이행, 글로벌 탄소중립 달성을 위해 개도국과의 기후기술협력 중요성이 점차 높아지고 있음
 - 우리나라는 『2050 탄소중립』, 『한국판 뉴딜』, 『기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법』을 통해 개발도상국의 기후변화 대응 지원을 위한 국제협력의 정책 방향 및 법적 기반을 마련
 - 녹색기술센터도 이러한 정부의 기조에 맞춰 과학기술정보통신부를 지원하여 CTCN의 개도국 기술지원 사업을 직접 수행하였으며, 그 결과물을 GCF 등의 기후재원과 연계하는 방안에 대한 연구 및 활동을 꾸준히 추진
 - 그러나 ‘죽음의 계곡’을 넘지 못하고 실패하는 사례가 발생하였으며, 이에 대한 원인을 기획 단계에서 다각도의 선제적 분석 미흡으로 판단함
 - 따라서 기후기술협력 사업의 성공적인 기획·수행·연계를 위해서는 개도국의 기술 수준, 법·제도, 경제, 정책, 환경·사회적 영향 등 다각도의 선제적 분석을 지원하는 방법론 마련이 필요함
 - 문제점 개선을 위한 노력의 일환으로 녹색기술센터 주요과제 연구를 통해 ‘기후기술협력 준비도(Readiness)’를 정의하고 준비도를 진단할 수 있는 체계적인 프레임워크를 개발·제안하였으며, 주요 개도국 3개국(인도네시아, 캄보디아, 탄자니아)을 대상으로 시범 실증 분석을 수행하였음
 - 하지만 초기 모델이기에 실용성 및 신뢰성 확보를 위한 개선 및 추가적인 사례연구가 필요하다는 한계점을 보유하고 있음
- **(목표)** 연구 목표는 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 고도화이며, 세부적인 목표는 아래와 같음
 - 개도국 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크를 고도화하여 기후기술협력 사업 기획에 활용할 수 있는 방법론 제시
 - 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크의 사례분석 및 실증 분석을 통한 프레임워크의 효과성 및 신뢰성 확보
 - 분석 결과에 기반하여 녹색기술센터의 GCF 딜리버리 파트너로서의 기후재원 활용 국제협력사업 참여 및 활동 확대를 위한 기반 조성 및 방안 제시

□ 연구내용 및 추진 방법

- **(연구내용)** 1) 기존 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크를 고도화하고, 2) 고도화된 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크에 대한 사례연구 및 시나리오 분석, 3) GCF Readiness 활용 전략 수립으로 구성되어 있음
- **(추진 방법)** 문헌조사, 전문가 자문, 통계 DB 등 기초 자료 조사, 통계분석(상관계수, 주성분분석 등), 결측값 대체, 현지 전문가를 활용한 현지 자료 조사, 패널회귀분석, 구조방정식 등의 방법으로 추진



II. 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문 고도화

- **(고도화 기준 수립)** 체계적인 개선·고도화를 위해 주요 국내·외 기관들의 지표 검토 기준 조사 및 내부 연구진 검토, 외부 전문가 검토, 주요과제 심사의견 등을 활용하여 고도화를 위한 기준 수립
 - 신뢰성, 타당성, 측정가능성 및 관리유용성의 4대 기준에 대해 총 7개 항목을 고도화
- **(신뢰성 개선)** 검토 기준 수립, 실증분석 대상 확대, 연구 성과물 제작·배포하여 잠재적 수요처 확보를 통해 프레임워크의 신뢰성 개선
- **(타당성 개선)** 이론적 체계 및 세부지표 개선·최적화를 통해 프레임워크의 타당성 개선
 - 통계분석(상관계수, 주성분분석), 외부 전문가 자문, 내부 연구진 검토의 다각도 분석을 통해 이론적 체계 및 세부지표를 개선·최적화함

- 세부지표에 기후변화 적응 관련 지표를 추가하여 기후변화 대응 전반을 진단할 수 있도록 개선함
- **(측정가능성 및 관리유용성 개선)** 추가적인 문헌·자료조사, 전문가 자문을 통해 세부지표의 출처를 변경하여 측정가능성과 관리유용성을 개선
 - 복합적인 정의를 가진 2차 자료를 원자료 위주의 출처로 변경
 - Web of Science 연구 통계나 Green ODA 자료 등 구득이 어렵고 가공과정에 시간이 많이 요구되는 자료들을 제공 국가가 많고 구득이 용이한 출처로 변경
- **(공통부문 고도화 결과)** 정부, 경제, 사회, 기술역량 및 협력경험의 4개의 준비도와 기후변화 취약성 및 이산화탄소 배출량으로 구성됨
- **(자료 DB구축)** 중점협력국 27개국에 대해 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 실증분석을 위해 국제기구 등에서 제공하는 자료들 조사·수집하여 DB화함
 - 2010년도부터 2021년도까지의 원자료를 모두 취합 DB화하였으며, 누적값을 사용해야 하는 세부 지표가 존재하기에 실증분석은 2015년부터 2020년을 대상으로 시행함
- **(자료 가공 및 표준화)** 결측값 대체, 자료 표준화를 통해 원자료를 지표의 형태로 가공함
 - 다중대치법인 MICE (Multivariate Imputation by Chained Equations) 등을 이용하여 결측값을 대체함
 - 최대값 및 최소값을 정의한 후, 최대최소법을 적용하여 자료들을 0~1 범주로 표준화함
- **(전체 결과) 2015년 ~ 2020년의 준비도 변화 추세를 대분류별로 제시함**
 - 준비도와 기후재원 승인액 간의 관계를 분석하여 준비도가 높은 국가가 기후재원의 수혜를 많이 받고 있음을 밝힘
 - 전반적으로 준비도, 이산화탄소 배출량은 증가, 취약성은 감소하는 추세를 보임
- **(국가별 결과) 중점협력국 27개국에 대한 국가별 분석 결과를 제시함**
 - 27개국의 준비도 세부 지표 값과 방사형 차트 결과를 제공함
 - 정부, 경제, 사회, 기술역량 및 협력경험, 그리고 기후변화 취약성과 배출량에 대해 27개국 국가별로 준비도를 분석하여 제공함
 - 각 국가별로 준비도 제고를 위해 필요한 방안 및 사업을 제안함
- **(국가 유형화 결과) 국가를 준비도 분석 결과에 따라 3개의 유형으로 분할하여 유형별 특징과 시사점을 제공함**
 - 27개국의 중간값을 기준으로 전반적으로 준비도가 부족한 '유형 1', 1~2개 영역의 준비도가 부족한 '유형 2', 그리고 모든 분야가 잘 준비되어있는 '유형 3'으로 유형화함
 - 유형별 준비도의 분석 결과의 특징과, 방사형차트, 준비도 제고를 위해 필요한 사업을 제안함

- 국가협력전략의 내용과 준비도 분석 결과를 검토하여 준비도 진단 프레임워크가 국가 진단 및 사업 기획에 유용한 도구임을 확인함

III. 교통분야 기후기술협력 진단 프레임워크 고도화 및 실증적 적용

□ (고도화 기준) 기존 교통준비도 프레임워크가 범주와 지표 두 개의 구성요소로만 되어 있던 것에서, UN의 지표 기준에 맞춰 재정비함

- UN의 기준에 따르면, 좋은 지표는 측정대상의 타당성, 측정 방법론의 신뢰성, 데이터의 정확성, 정량화할 수 있는 판단 기준 등 측정가능성을 충족해야 함
- 상기 4가지 기준에 맞춰, 각각의 기존 지표에 개선방안 도출하고, 지표별 측정산식, 측정방법론, 가용데이터들을 추가함.

□ (전반적 구성) 교통준비도 진단 프레임워크는 총 7개의 범주로 구성

- 친환경 교통체계 전환을 위한 사회 전반적 준비도를 점검하는 프레임워크로, 정치 영역의 거버넌스와 정책, 경제 영역의 시장과 인프라, 사회적 측면에서 환경인식 등 사회수용성, 기술적 측면에서 기술역량, 기후적 측면에서 기후취약성으로 구성됨
- 상기 7개 범주에는 1~6개의 지표가 속해, 21개의 지표로 구성되어 있으며, 각 지표별 측정단위, 측정산식, 측정방법, 가용데이터 정보를 제시

□ (범주별 구성)

- (거버넌스 및 정책 준비도) 친환경 교통체계에 관여하는 이해관계자들과 그들의 관계를 점검하는 거버넌스, NDC, 친환경 관련 교통정책 등의 준비도를 질적 판단기준을 세워 리커드 척도 방식으로 평가
- (시장 및 인프라) 친환경 교통체계 전환과 관련된 경제적 요소로, 화석연료 가격, 이모빌리티의 운영비용 및 구매비용, 충전소 인프라 설치현황, 도로의 길이 및 연평균 주행거리 등을 포함
- (사회수용성, 기후취약성, 기술역량) 대중의 친환경 교통수단 지불의사액, 온실가스 배출량 등 기후취약성, 기술이전을 위한 수용능력 측면에서 기술역량 준비도 측정
-

□ (준비도 현황) 고도화한 교통분야 진단 프레임워크를 캄보디아에 적용하여 정치, 경제, 사회 등 전반의 친환경 교통체계 전환의 준비도 현황 파악

- (정치 영역) 캄보디아는 친환경 교통체계 전환을 통한 온실가스 감축량을 NDC에 명시한 것을 비롯, 총 10개의 관련 정책 보고서를 출간하고, 행동계획을 마련하였으나, 구체 예산내역 및 확보전략 부재 등 모호한 이행방안 수립
- (경제 영역) 주변국 대비 교통인프라가 열악하며, 화석연료의 값은 저렴하고 전기료는 상대적으로 가격이 높고, 신재생에너지 활용 전기발생 비율이 적어 친환경 교통체계 마련에 좋은 구조가 아닌 것으로 평가됨

- (사회 영역) 이모빌리티에 대한 경험이 없는 사람이 80%이며, 60%는 전혀 들어본 적도 없었음. 기후변화의 위기는 인지하고 있으나, 비용을 감수하며 저탄소 경제체제로 가는 것에 대해서는 다소 부정적인 의견이 존재함
- **(실증적 정책 분석 방법론) 교통분야 진단 프레임워크를 통해 수집된 현황은 데이터 기반 분석 방법론을 통해 해당 개도국의 수요를 실증적으로 파악**
 - (시나리오 분석) 캄보디아의 정책, 시장 및 인프라, 기후취약성 데이터를 기반으로, 캄보디아가 설정한 2030년까지 NDC를 달성하기에 필요한 이모빌리티 전환율 및 보조금 정책을 통한 총 소유비용 변화 측정
 - (SP 설문 조사 분석) 보조금 정책 외 다양한 정책 조합을 통해 개인의 행동 변화를 일으키는 요인 분석함. 이를 위해, 비시장재적 가치 측정방법인 지불의사액 분석, 개인의 속성을 통제한 후 정책요인의 영향만을 분석한 개인고정효과분석, 그리고 유의미한 요인들 간 인과관계 구조화하는 구조방정식 분석 활용함
- **(시나리오 분석결과) 2030년까지 NDC의 목표인 39만톤의 온실가스 감축을 위해서는 전기버스의 25%와 전기 이륜차의 15% 전환이 필요함**
 - 차종 구분 없이 2030년 NDC 목표를 달성하기 위해서는 전 차종이 모두 17%의 전환율을 달성해야 하며, 이를 위한 구매경쟁력 확보를 위해 총 15.8억불에서 26억불의 예산이 필요한 것으로 추정됨
 - 현재 캄보디아 정부는 43백만 불의 예산만을 배정해두었기에, 비용 효과적인 접근으로써 차량대수 대비 온실가스 배출량이 높은 전기버스에 집중하여 전기버스의 25%, 구매비용이 저렴한 이륜차의 15%를 전환하면 NDC 목표 달성이 가능
 - 하지만, 여전히 구매경쟁력 높은 보조금 지급을 위해서는 429백만 불의 예산이 필요하기에, 보조금 외의 정책을 통해 시민들이 이모빌리티를 전환할 수 있는 정책 조합을 제안해야 함
- **(SP 설문조사 분석결과) 보조금 외 정책적 개입을 통해 개인의 행동변화를 유도할 수 있는 가장 효과적인 정책 조합 규명**
 - 지불의사액 분석을 통해, 전기차 구매로 전환 가능한 평균 금액은 각 차종의 10%를 감한 금액인 것으로 계상됨
 - 개인고정효과분석 결과에 따르면, 다양한 정책 중 충전인프라, 구매보조금, 정보확산 정책이 통계적으로 유의미하였기에 동 정책에 집중할 필요

- 구조방정식을 통해 개인속성과 유의미한 정책변수들 간 인과관계를 구조화한 결과, 전기차의 경험이 전기차에 대한 지식으로 이어지고 이것이 구매로 연결되는 것을 밝힘

IV. 개도국 기후기술협력 준비도 기반 GCF Readiness 활용 전략

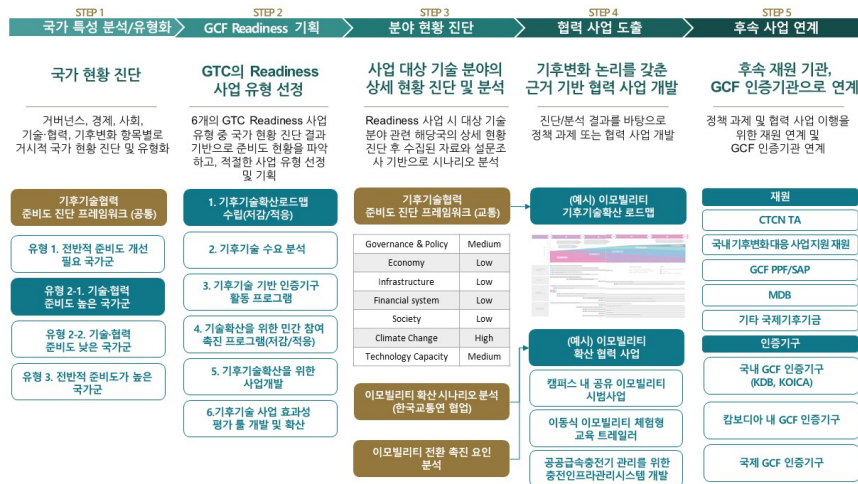
- **(GCF Readiness 프로그램 정책 및 사업 동향 분석) 3건 이상의 Readiness 사업을 추진한 국가가 70여개 국가에 이르는 바, 높아진 이해도를 바탕으로 Readiness 재원 활용도는 더욱 증가 예상**
 - 사업 동향 분석 결과 및 시사점
 - NDA 설립이 대부분의 국가에서 완료되고, 직접접근기구(DAE) 지원도 많이 진행된 터라, 향후에는 세부 분야 전략 개발 및 사업 파이프라인 개발 관련 Readiness 사업 증가 추세가 예상
 - GCF의 기본 원칙인 국가주도성은 앞으로도 강화될 것인 바, 개도국 NDA와 직접접근기구(DAE)와의 네트워크를 어떻게 개발하고 관리하면서 Readiness 사업을 추진할 것인지 고려가 필요
 - 정책 동향 분석 결과 및 시사점
 - Readiness 결과관리 프레임워크(RRMF) 개정에 따라 RRMF 산출물(output) 지표에 부합하는 사업 설계 및 이행이 중요
 - Readiness 재원 할당 기준 변경 계획을 세우고 있어, 사무국과 이사회 결정 모니터링 해야 할 필요가 있다는 점, Readiness 결과로 도출된 컨셉노트를 사업부서로 연결시키고 후속조치가 이루어질 수 있도록 계획을 수립하고 있다는 점, 정책 수립 관련해서는 저감 및 적응 행동의 우선순위 도출만으로는 충분하지 않고, 구체적인 투자계획 수립까지 도출해야 한다는 점들이 향후 Readiness 사업 추진 시 고려 필요
 - 사업 파이프라인 및 딜리버리 파트너 분석 결과
 - 구체적인 사업화, 투자계획이 도출되는 Readiness 사업이 더욱 추진될 것이고, 이를 위해서 협력국의 직접접근기구(DAE)와의 협력을 통해 Readiness 사업을 추진할 필요가 있으며, 지역별로 사업의 양상과 분야 다르게 고려할 필요
 - CTCN을 제외하고는 기술 관련해서 일관성을 가지고 중점적으로 Readiness 사업을 추진하고 있는 딜리버리 파트너가 없으므로 기후기술 분야 공략 필요
- **(GCF 딜리버리 파트너로서 GTC의 GCF Readiness 활용 방안) GTC의 과거 국제협력 공동연구 및 사업 수행 경험 분석을 통해 Readiness 사업 유형 도출, 대내외 환경에 따른 SWOT 분석을 통해 GCF Readiness 활용 전략 수립, GCF Readiness 추진을 위한 개도국 기후기술협력 준비도 프레임워크 활용 방안 도출**

- GTC의 기존 연구와 향후 영역확장을 고려하여 다음 6가지의 Readiness 사업 추진 유형 도출 : 1) 기후기술확산로드맵 수립, 2) 기후기술 수요 분석, 3) 기후기술 기반 인증기구 활동 프로그램 개발, 4) 기후기술 확산을 위한 민간참여 촉진 프로그램, 5) 기후기술 확산을 위한 사업 개발, 6) 기후기술 사업 효과성 평가 틀 개발 및 확산
- GTC의 대내외 환경에 따른 SWOT 분석 실시 결과 총 4가지의 중점 과제 도출 : 1) 기후기술협력 경험 및 입지를 활용한 협력 채널 기반 파이프라인 개발, 2) GTC 연구성과 활용 및 강화, 3) 협력국 네트워크 강화 및 다변화, 4) 제한된 인력과 자원을 활용 극대화를 위한 장기 전략 수립

비전	기후기술과 기후재원의 연계 촉진을 통한 글로벌 기후변화 대응 기여		
목표	기후기술 분야 전문 GCF 딜리버리 파트너로서 싱크·액션뱅크 역할 강화		
중점전략	[1] 협력 채널 기반 파이프라인 개발	[2] GTC 연구성과 활용 및 강화	[3] 협력국 네트워크 강화 및 다변화
추진과제	[1]-1 주관 부처 및 유관 기관 협력 채널 강화	[2]-1 Readiness 활용 가능 GTC 연구 성과 특정 및 활용 방안 도출	[3]-1 단기·장기 중점 협력국 선정
	[1]-2 단기·장기 파이프 라인 개발	[2]-2 Readiness 영역 확장을 위한 신규 연구 방향 설정	[3]-2 협력국 네트워크 강화 및 다변화
GTC Readiness 사업 유형	① 기후기술확산로드맵 수립(저감/적용)		
	② 기후기술 수요 분석		
	③ 기후기술 기반 인증기구 활동 프로그램		
	④ 기후기술 확산을 위한 민간참여 촉진프로그램적용		
	⑤ 기후기술 확산을 위한 사업 개발		
	⑥ 기후기술 사업 효과성 평가 틀 개발 및 확산		

GTC의 GCF 딜리버리 파트너로서 추진 전략

- GTC의 GCF Readiness 활용 전략 이행을 위해 개발한 방법론인 개도국 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크의 GCF Readiness 활용 기후기술협력 사업 적용 프로세스와 캄보디아 이모빌리티 확산 사례 제시



기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 기반 사업 추진 프로세스에 따른 캄보디아 정책 과제 및 협력 사업 개발 사례

V. 결론

- **(연구의 의의)** 본 연구는 경험 기반으로 기후기술협력 사업 추진 결정과 이행을 해오던 과거 관행에서 벗어나, 문헌 조사·과학적 데이터·현지 조사 결과를 바탕으로 체계적인 방법론에 입각하여 기후기술협력 사업을 추진하고자 하는 동기에서 추진되었으며, 2년에 걸쳐 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크가 도출됨
 - 공통지표와 분야지표 모두 연구 방법론 측면에서 1차년도 보다 더욱 고도화되었으며, 캄보디아를 대상으로 시나리오 분석 및 SP 분석 등 실증적 정책 분석 방법론을 적용하여 개도국 협력 사업 수요를 실증적으로 분석한 데에 그 의의가 있음

- **(연구의 한계점)** 분야지표가 교통 부문에 한정되어 향후 여타 저감 분야(에너지 생산 및 효율 등) 및 적응 분야(물, 산림, 농업)로 확대할 필요가 있음.
 - 또한, 분야지표의 진단 결과만으로는 구체적 정책과제 및 협력사업 도출에는 한계가 있어 올해 본 연구에서 추진되었듯이 시나리오 분석, SP 분석 등의 정량화된 상세 분석 방법론을 연계할 필요가 있으며, 이러한 분석 방법론을 향후 취약성 평가, 리스크 분석 등 더 다양한 분야의 방법론 연결로 확장할 필요가 있음

- **(향후 연구 방향)** 향후 지속적으로 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크의 적용 역영을 확장하고 타 분석 틀과 연계하는 연구를 지속하여 타당한 기후 논리와 정확한 개도국 현황에 근거한 기후기술협력 사업 기획과 이행에 본 연구가 기여할 것으로 기대
 - 지표 적용 범위와 관련하여 저감 분야 중 에너지, 적응 분야의 물 등 타 분야로 기후기술협력 준비도 프레임워크 분야지표 확장 개발이 필요할 것으로 보임
 - 분야지표 진단 결과의 활용 극대화를 위해서는 시나리오 분석, 취약성 분석, 리스크 분석 등 타 방법론과의 연결이 필요하며, 이를 위해서 국내외 전문 연구기관과의 공동연구를 통해 더욱 심도 있는 연구 추진

목 차

제1장 서론	1
제1절 연구의 배경 및 목표	1
제2절 연구내용 및 추진방법	3
제2장 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문 고도화	6
제1절 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크의 구조	6
제2절 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문 고도화 방안	13
제3절 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문 고도화 결과	16
1. 신뢰성 개선을 위한 고도화 결과	16
2. 타당성 개선을 위한 고도화 결과	17
3. 측정가능성 및 관리유용성 개선을 위한 고도화 결과	23
제4절 실증분석을 위한 자료 데이터베이스 구축	26
제5절 자료 가공 및 표준화	29
1. 결측값 대체(Imputation)	29
2. 표준화	31
3. 가중치 산정	34
제6절 실증분석 결과 및 시사점	35
1. 추세 분석 결과 및 시사점	35
2. 국가별·유형별 분석 결과 및 시사점	42

제3장 교통분야 기후기술협력 진단 프레임워크 고도화 및 실증적 적용 62

제1절	교통분야 준비도 지표체계 구축	62
1.	교통 준비도 지표 고도화 기준	62
2.	교통 준비도 프레임워크의 전반적 구성	66
제2절	교통 분야 준비도 진단 프레임워크 구성	70
1.	거버넌스 및 정책 준비도	70
2.	경제(시장) 및 인프라 준비도	71
3.	사회적 수용성, 기후취약성 및 기술협력 준비도	72
제3절	진단프레임워크 적용: 캄보디아 이모빌리티 준비도 현황	73
1.	캄보디아 거버넌스, EV 관련 정책 및 기후취약성 현황	74
2.	캄보디아의 이모빌리티 시장 접근성 및 인프라 여건	76
3.	이모빌리티 관련 캄보디아의 사회적 수용성 현황	78
제4절	이모빌리티 확산을 위한 실증적 정책 분석 방법론	82
1.	방법론 개괄	82
2.	시나리오 분석: 효과분석 툴킷의 구조 및 접근방법	83
3.	이모빌리티 전환 영향요인 분석 방법론	84
제5절	분석 결과	96
1.	캄보디아 NDC 달성을 위한 전기차 도입률	96
2.	보조금에 따른 이모빌리티 소유비용 변화	99
3.	이모빌리티 확산을 위한 비용 효과적 전략	102
4.	이모빌리티 지불의사액 분석	103
5.	이모빌리티 전환을 위한 효과적 정책 조합	107
6.	이모빌리티 전환 개인 행동변화의 인과적 구조	112
7.	정책적 함의	114

제4장 개도국 기후기술협력 준비도 기반 GCF Readiness 활용 전략 115

제1절 GCF Readiness 프로그램 사업 및 정책 동향 분석 115

- 1. GCF Readiness 프로그램 개요 및 현황 115
- 2. GCF Readiness 사업 및 정책 동향 분석 120
- 3. 기후기술협력 관련 GCF Readiness 사업 분석 및 시사점 130

제2 절 GCF 딜리버리 파트너로서 GTC의 GCF Readiness 활용 방안 147

- 1. GTC의 GCF Readiness 사업 추진 배경 147
- 2. GCF 딜리버리 파트너로서 GTC의 입지 탐색 149

제3 절 GCF Readiness 활용 전략 이행을 위한 개도국 기후기술협력 준비도 프레임워크 활용 방안 및 캄보디아 적용 사례 173

- 1. 개도국 기후기술협력 준비도 기반 기후기술협력 추진 프로세스 173
- 2. 캄보디아 교통 분야 기후기술협력 준비도 기반 기후기술협력 추진 프로세스 적용 사례 178

제5장 결 론 186

[별첨 1] 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문 실증결과(표) 192

[별첨 2] 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문 실증결과 (방사형차트) 206

[별첨 3] 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 교통부문 지표 220

[별첨 4] GCF Readiness 결과 관리 프레임워크(RRMF) 초안 225

참 고 문 헌 235

표 목 차

<표 1-1> GCF 딜리버리 파트너와 능력배양사업 개요(박인혜 외., 2021)	1
<표 1-2> 세부 연구주제별 연구 추진 방법	5
<표 2-1> 지표의 장·단점(OECD-JRC(2008)를 재구성)	7
<표 2-2> OECD-JRC의 지표 구축 단계(OECD-JRC(2008)를 재구성)	7
<표 2-3> 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 구축 과정 및 방법론 (양리원 외.(2021)를 재구성)	8
<표 2-4> 기 개발된 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문 (양리원 외., 2021)	9
<표 2-5> 기 개발된 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 교통부문 (양리원 외., 2021)	12
<표 2-6> 주요 심사의견 및 외부 전문가 검토의견	14
<표 2-7> 기관별 지표 검토 기준(변준석 외.(2017)를 재구성)	15
<표 2-8> 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문 고도화 방안	15
<표 2-9> 프레임워크 공통부문 고도화 초안에 대한 주성분분석 결과 (주성분별 비율)	19
<표 2-10> 프레임워크 공통부문 고도화 초안에 대한 주성분분석 결과 (주성분 1과 2의 구성비)	20
<표 2-11> 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문 고도화 초안에 대한 다각도 검증 결과	22
<표 2-12> 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 고도화 결과	25
<표 2-13> 3기 중점협력국 목록	26
<표 2-14> 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 자료 출처 및 형태	27
<표 2-15> 지표별 결측 비율	30
<표 2-16> 최대최소법 적용을 위한 지표별 최대값	32
<표 2-17> 최대최소법 적용을 위한 지표별 최소값	33
<표 2-18> 가중치 산정 방법 (출처: 정해식 외., 2017)	34
<표 2-19> 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 전체 결과 (27개국 평균)	35
<표 2-20> 기후기술협력 준비도 공통부문과 Climate Fund 패널회귀분석 결과	37
<표 2-21> Foreign Direct Investment 원자료, 최대값 및 최소값	39
<표 2-22> 국가별 기후기술협력 준비도 공통부문 주요 분석 결과	42
<표 2-23> 준비도 중간값을 기준으로 분류한 국가별 유형화 결과	48

<표 2-24> 유형별 국가 목록	49
<표 2-25> 유형별 기후기술협력 준비도 평균값	49
<표 2-26> 유형 1 국가군에 대한 국가협력전략(CPS)	51
<표 2-27> 유형 2-1과 2-2의 기후기술협력 준비도 평균값	54
<표 2-28> 유형 2-1 및 2-2 국가목록	54
<표 2-29> 유형 2-1 국가군에 대한 국가협력전략(CPS)	56
<표 2-30> 유형 2-2 국가군에 대한 국가협력전략(CPS)	57
<표 2-31> 유형 3 국가군에 대한 국가협력전략(CPS)	59
<표 2-32> 유형별 실증분석 결과 요약	61
<표 3-1> 2021년 개발한 4교통 준비도 진단 지표	62
<표 3-2> 지표 요건 검토에 따른 개선방안 도출	64
<표 3-3> 고도화된 준비도 프레임워크 일부 예시 (범주, 지표 및 지표정의만 포함)	67
<표 3-4> NDC 교통 분야 정책 수립 정도 판단 기준	70
<표 3-5> 캄보디아 이모빌리티 관련 정책 보고서 목록	74
<표 3-6> NDC 달성을 위한 정책적 수단 목록	75
<표 3-7> 캄보디아 NDC 교통 분야 정책 수립 준비도 결과	75
<표 3-8> 캄보디아 도로 현황	76
<표 3-9> 캄보디아 차량등록대수	77
<표 3-10> 차종별 평균 주행거리	77
<표 3-11> 차종별 사용 연료	78
<표 3-12> 설문문항 구조	86
<표 3-13> 차종별 온실가스 배출량 비중	97
<표 3-14> 전기차 보급 시나리오 설정	98
<표 3-15> 전기차 보급에 따른 시나리오별 온실가스 감축량	99
<표 3-16> 구매비용과 운행비용 비교	100
<표 3-17> 내연기관차와의 경쟁력 확보를 위한 보조금 지원 수준	101
<표 3-18> 신규 버스 및 이륜차에 대한 전기화 비중	102
<표 3-19> 제시금액 응답비율	103
<표 3-20> 지불의사액 추정모델 변수의 기술통계	104
<표 3-21> 지불의사액 로짓모형	105
<표 3-22> 연령 및 이모빌리티 정보 수준별 지불의사액	106

<표 3-23> 전환율 영향요인 측정 고정효과모델 변수의 기술통계	107
<표 3-24> 이륜차 전환율 정책 영향요인 분석	109
<표 3-25> 사륜차 전환율 정책 영향요인 분석	110
<표 3-26> 구조방정식 결과	113
<표 3-27> 구조방정식 간접효과 결과	113
<표 4-1> 수정된 GCF Readiness 프로그램 목표	116
<표 4-2> Readiness 수요 분석 기준	117
<표 4-3> 국가별 Readiness 제안서 승인 수 (GCF, 2022)	121
<표 4-4> 지역별 Readiness 사업 NAP/기타 Readiness 지원 비중 (GCF, 2022)	122
<표 4-5> 지역별 Readiness 사업 목표별 비중 (GCF, 2022)	122
<표 4-6> GCF Readiness 프로그램 목표 1의 성과 내용 (GCF, 2022)	123
<표 4-7> GCF Readiness 프로그램 목표 2의 성과 내용 (GCF, 2022)	123
<표 4-8> GCF Readiness 프로그램 목표 3의 성과 내용 (GCF, 2022)	124
<표 4-9> GCF Readiness 프로그램 목표 4의 성과 내용 (GCF, 2022)	124
<표 4-10> GCF Readiness 프로그램 목표 5의 성과 내용 (GCF, 2022)	124
<표 4-11> RRMF 초안	127
<표 4-12> 라오스의 Readiness 승인사업	133
<표 4-13> 캄보디아의 Readiness 승인사업	134
<표 4-14> 통가의 Readiness 승인사업	135
<표 4-15> 콜롬비아의 Readiness 승인사업	137
<표 4-16> 벨리즈의 Readiness 승인사업	138
<표 4-17> 온두라스의 Readiness 승인사업	139
<표 4-18> 모로코의 Readiness 승인사업	140
<표 4-19> 콩고민주공화국의 Readiness 승인사업	141
<표 4-20> 자메이카의 Readiness 승인사업	142
<표 4-21> 기후기술 관련 Readiness 승인사업	143
<표 4-22> 딜리버리 파트너 중 국제 또는 선진국 소속의 비인증기구	153
<표 4-23> GTC 연구/사업과 Readiness 활동 매칭	156
<표 4-24> GTC Readiness 사업 유형(안)	161
<표 4-25> Readiness 딜리버리 파트너로서 내외부 환경의 긍정적·부정적 요인	162
<표 4-26> GTC의 GCF 딜리버리 파트너로서 추진 전략	165

<표 4-27> GTC Readiness 사업 파이프라인	168
<표 4-28> GTC Readiness 사업에 활용가능한 기추진 GTC 국제협력 연구	169
<표 4-29> GTC Readiness 사업 유형에 추진에 필요한 신규 연구(안)	170
<표 4-30> 기후기술협력 준비도 프레임워크 기반으로 분류된 국가군 중 GTC 협력 경험 보유국	170
<표 4-31> 유형별 중점협력국 확장 방안	171
<표 4-32> 네트워크 목적과 대상에 따른 방법	171
<표 4-33> GTC의 Readiness 추진 전략 이행을 위한 세부 활동	172
<표 4-34> 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통지표에 따른 우리나라 중점협력국 분류	174
<표 4-35> 각 유형군의 준비도별 지원 필요성	174
<표 4-36> 각 유형군의 준비도별 지원 필요성에 따른 자원 연계 방안	176
<표 4-37> 기후기술협력 준비도 프레임워크 교통 분야 진단 결과	179
<표 4-38> 캄보디아 개발협력사업(안)	180

그림 목 차

[그림 1-1] 연구의 내용	5
[그림 2-1] 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크의 구조(양리원 외., 2021)	8
[그림 2-2] 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 실증분석 결과 기반 소책자	17
[그림 2-3] 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문 타당성 검증 전문가 자문 회의	18
[그림 2-4] 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문 고도화 초안 세부지표 별 상관관계	18
[그림 2-5] 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문 원자료 데이터베이스(일부)	28
[그림 2-6] 다중대치법(MICE, Multivariate Imputation by Chained Equations)을 이용한 결측값 대치	30
[그림 2-7] 기후기술협력 준비도 공통부문과 Climate Fund (27개국 평균)	37
[그림 2-8] 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 Government Readiness (27개국 평균)	38
[그림 2-9] 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 Economic Readiness (27개국 평균)	39
[그림 2-10] 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 Social Readiness (27개국 평균)	40
[그림 2-11] 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 Technology Capacity and Cooperation Experience Readiness (27개국 평균)	40
[그림 2-12] 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 Vulnerability and Emission (27개국 평균)	41
[그림 2-13] 준비도 방사형차트 (유형 1)	50
[그림 2-14] 준비도 방사형차트 (유형 2)	53
[그림 2-15] 준비도 방사형차트 (유형 2-1)	55
[그림 2-16] 준비도 방사형차트 (유형 2-2)	55
[그림 2-17] 준비도 방사형차트 (유형 3)	58
[그림 3-1] 교통 준비도 진단 프레임워크 간략 예시	69
[그림 3-2] 설문조사 절차	73
[그림 3-3] 캄보디아의 이모빌리티 운행 및 정보 습득 경험 여부	79
[그림 3-4] 내연기관차를 선택한 이유	79
[그림 3-5] 환경문제에 대한 사회적 인식 정도	80

[그림 3-6] 캄보디아 이모빌리티 정책 선호도	81
[그림 3-7] 연구분석틀	83
[그림 3-8] 전기 모빌리티 효과분석 툴킷의 구성요소	84
[그림 3-9] 설문조사 절차	85
[그림 3-10] 설문지 문항 예시 1: 지불의사액 분석을 위한 전기차와 내연기관차 기능 비교표	87
[그림 3-11] 설문지 문항 예시 2: 이중 양분선택형 질문구성	88
[그림 3-12] 설문지 문항 예시 3: 전환율 영향요인 분석을 위한 기초선 설문문항 (W0, W0.1)	93
[그림 3-13] 설문지 문항 예시 4: 가격 이외의 충족되어야 하는 여건에 관한 설문문항	94
[그림 3-14] 구조방정식 모형	95
[그림 3-15] 온실가스 배출량 산정 절차	96
[그림 3-16] 전기차 보급에 따른 온실가스 배출량 산정 절차	97
[그림 3-17] 시나리오 2의 전기차 보급 전후의 온실가스 배출량	98
[그림 3-18] 주행거리(Km) 당 내연기관차와 전기차의 온실가스 배출 원단위	100
[그림 3-19] 내연기관차 TCO 수준을 위한 연도별 보조금 규모	101
[그림 3-20] 행동변화에 필요한 요인들(개인속성 및 정책변수)별 인과관계 구조 유형화	112
[그림 4-1] GCF 사업 프로세스상의 Readiness 프로그램	115
[그림 4-2] Readiness 사업 포트폴리오 증가 추세(GCF, 2022)	120
[그림 4-3] 지역별 전체 사업비 및 사업 수(GCF, 2022)	121
[그림 4-4] 지역별 Readiness 사업 수 및 분포	131
[그림 4-5] 승인사업 개수 기준 상위 70개 국가의 지역별 분포	131
[그림 4-6] Readiness 사업 추진 상위 20개 국가의 지역별 분포	132
[그림 4-7] Readiness 사업 추진 상위 20개 국가	132
[그림 4-8] UNFCCC 기술메커니즘 및 재정 메커니즘 하 GTC의 역할	148
[그림 4-9] 개도국/선진국/국제기구별 딜리버리 파트너 분포	149
[그림 4-10] 개도국/선진국/국제기구 별 딜리버리 파트너 분포	150
[그림 4-11] NDA/DAE/IAE/DP별 분포	150
[그림 4-12] 개도국/선진국/국제기구 순수 딜리버리 파트너(DP) 분포	151
[그림 4-13] 개도국/선진국 소속 순수 딜리버리 파트너(DP)의 기관 성격별 분포	151
[그림 4-14] Readiness 사업 추진 상위 20개 기관	152

[그림 4-15] GTC 기후기술협력 유형과 Readiness 사업 결과지표와의 매칭 (손지희, 2020; GCF, 2022를 바탕으로 저자 작성)	158
[그림 4-16] GTC 국제 협력연구/사업의 기후기술분야 분포도 (손지희, 2020, 기관 내부 자료로 공개 불가)	160
[그림 4-17] Readiness 딜리버리 파트너로서 GTC의 SWOT 분석결과에 따른 중점 전략	164
[그림 4-18] GTC의 GCF Readiness 활용 전략 이행을 위한 추진 체계	167
[그림 4-19] 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 기반 사업 추진 프로세스	173
[그림 4-20] GTC Readiness 사업 유형과 국가유형군 매칭	175
[그림 4-21] 온라인 플랫폼 구조	181
[그림 4-22] MEET 운영 예시	182
[그림 4-23] 전기차 충전기와 충전인프라 시스템(CSMS) 구성을 위한 참조모델 (한국스마트그리드협회, 2021)	184
[그림 4-24] 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 기반 사업 추진 프로세스에 따른 캄보디아 정책 과제 및 협력 사업 개발 사례	185

제 1 장 서론

제 1 절 연구의 배경 및 목표

파리협정 이후 신기후체제 하 2050 탄소중립이 글로벌 신 패러다임으로 대두되었으며, 이에 대한 성실한 이행을 위해, 개도국과의 기후기술협력 모델 마련의 중요성이 점차 높아지고 있다. 우리나라도 이와 같은 글로벌 목표에 기여하고자 파리협정 체결 시점인 2015년부터 꾸준히 UNFCCC(United Nations Framework Convention on Climate Change)의 기술메커니즘 국가지정기구(NDE, National Designated Entity)인 과학기술정보통신부의 주도 하에 개도국과의 기술협력 이행 및 확대 노력을 추진해왔다 (오수림 외., 2021). 2020년 12월에는 UNFCCC에 장기 저탄소 발전 전략(LEDs, Long-term low greenhouse gas Emission Development Strategies)을 제출하였으며, 2020년 12월에는 관계부처 합동으로 『2050 탄소중립』 추진전략, 2020년 7월에는 『한국판 뉴딜』을 발표함으로써 기후기술협력에 대한 정책 방향을 수립하고, 녹색기후기금(GCF, Green Climate Fund)이나 글로벌녹색 성장기구(GGGI, Global Green Growth Institute) 등 국내 유치 국제기구들을 적극적으로 활용하는 방안을 제시하였다. 또한, 2021년에는 『기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법』을 채택, 국가의 책무로 개도국에 대한 정책·기술·재정적 지원 등 협력을 적극 추진하도록 명시하여 기후기술협력에 대한 법적 근거를 마련하였다 (탄소중립기본법, 제4조, 2021).

녹색기술센터도 이러한 정부의 기조에 맞춰 정부 부처들을 지원하여 기후기술협력 사업 추진에 기여하고 있다. 과학기술정보통신부를 지원하여 UNFCCC 기술메커니즘의 이행기구인 CTCN(Climate Technology Center & Network)의 개도국 기술지원(TA, Technical Assistance) 사업을 직접 수행하였으며, 그 결과물을 UNFCCC의 재정메커니즘 운영기구인 GCF 등의 기후재원과 연계하는 방안에 대한 연구 및 활동을 꾸준히 추진해왔다 (신경남 외., 2018; 박동운 외., 2019; 박인혜 외., 2019). 또한 지난 2020년 11월에는 GCF의 능력배양사업(Readiness and Preparatory Support Programme)을 직접 수행할 수 있는 딜리버리 파트너(DP, Delivery Partner) 자격을 국내 최초로 획득하였으며, 2021년 11월 캄보디아 이모빌리티 생태계 구축을 위한 기후기술확산 중장기 로드맵 구축(Climate Technology Deployment Roadmap for E-mobility Ecosystem in Cambodia) 사업을 승인받아 2022년 8월 착수하였다.

<표 1-1> GCF 딜리버리 파트너와 능력배양사업 개요(박인혜 외., 2021)

참고 : GCF 딜리버리 파트너와 능력배양사업 개요
<ul style="list-style-type: none"> ○ 딜리버리 파트너 (Delivery Partner) <ul style="list-style-type: none"> - (개념) GCF 사업 단계 중 첫 번째 단계인 개도국 능력배양지원사업을 수행하는 기관 - (승인 절차) 재무관리역량평가 신청서(10페이지) 제출, 사무국 검토 ○ 능력배양사업 (Readiness and Preparatory Support Programme) <ul style="list-style-type: none"> - (개념) 개도국의 주인의식 제고 및 GCF 재원에 대한 접근성을 확대하기 위한 프로그램 - (목적) 개도국의 GCF 사업개발 역량 제고를 위해 국가별 연 1백만 달러를 증여로 제공 - (내용) ㉠ NDA의 역량강화, ㉡ 국가프로그램 수립, ㉢ 국가 인증기구 수립, ㉣ 사업 파이프라인 개발 등

이처럼 녹색기술센터는 개도국의 기후기술 수요를 이행 가능한 형태로 프로그램화하고, 이전 가능한 기술협력 사업으로 개발, 종료 후에는 후속 재원으로 연계·확대하는 노력을 꾸준히 진행해 왔다. 그러나 이 과정에서 성공한 사례만 존재하였던 것은 아니며, 실패를 통한 교훈 및 피드백을 위해 원인을 규명하기 위한 연구 역시 꾸준히 추진해 왔다. 신경남 외.(2017)와 박동운 외.(2019)에서는 개도국의 정치, 경제, 사회, 환경, 문화에 대한 선제적 이해와 체계적 분석이 미흡한 상태에서 사업을 기획·설계하고 추진한 것을 실패의 원인으로 지적하고 있다. 양리원 외.(2020)에서는 실패를 야기할 수 있는 잠재적 장애요인을 기후기술협력에서의 ‘죽음의 계곡(Death Valley)’으로 명명하였고, 이를 극복하기 위해선 사업 추진을 위한 협력국의 수요, 정치적 의지, 거버넌스 구축, 현지화 실증 등 다양한 요인들이 선행적으로 충족되어야 함을 지적했다. 국제기구들 역시 이와 유사한 부분을 지적하고 있는데, IPCC(2014)와 GCF(2021)에서도 개도국과의 협력사업을 성공적으로 수행·연계하기 위해서는 정치적, 기술적, 경제적, 재무적 장애 요소 등 다양한 리스크를 기획 전 미리 분석하는 것이 필요하다고 주장하였다. 종합하면, 기후기술협력 사업의 성공적인 기획·수행·연계를 위해서는 개도국의 기술 수준, 법·제도, 경제, 정책, 환경·사회적 영향 등 다각도의 선제적 분석이 요구된다. 그러나 이렇게 다각도의 진단을 위한 체계적인 방법론에 대한 선행연구는 다소 미흡한 실정이다.

이에 따라, 양리원 외.(2021)의 연구에서는 이러한 연구 수요를 확인하고 문제점을 개선하고자 다각도의 요인들을 기반으로 개도국의 ‘기후기술협력 준비도(Readiness)’를 정의하고 준비도를 진단할 수 있는 체계적인 프레임워크를 개발·제안하였다. 주요 개도국 3개국(인도네시아, 캄보디아, 탄자니아)을 대상으로 시범 실증 분석을 수행하였으며, 이를 통해 기후기술협력 사업 기획 및 효율성 제고를 위한 사전 평가 도구로서의 가능성을 확인하였다. 그러나 초기 모델이기에 실용성 및 신뢰성 확보를 위한 개선 및 추가적인 사례연구가 필요하다는 한계점을 보유하고 있다. 또한, 양리원 외.(2021)에서 실시한 시범 실증 분석은 에너지 및 교통 부문에 대해 추진하였는데, 부문의 특성을 보다 심도있게 분석할 수 있는 프레임워크로 개발시킬 필요가 있었다.

따라서, 본 연구에서는 양리원 외.(2021)의 한계점을 극복하고자 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 고도화라는 연구 목표를 수립하여 연구를 추진했다. 보다 구체적으로 제시하면, ① 개도국 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크를 고도화하여 기후기술협력 사업 기획에 활용할 수 있는 방법론 제시, ② 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크의 사례분석 및 실증 분석을 통한 프레임워크의 효과성 및 신뢰성 확보, ③ 분석 결과에 기반하여 녹색기술센터의 GCF 딜리버리 파트너로서의 기후재원 활용 국제협력사업 참여 및 활동 확대를 위한 기반 조성 및 방안 제시이다. 특히, 본 연구에서는 교통부문을 특정하여 프레임워크의 내용을 고도화하고 실증 연구를 진행하였다. 그간 녹색기술센터는 2015년부터 지금까지 부탄 녹색교통 프로그램, 에티오피아 대중교통 개선 기술지원 사업, 캄보디아 이모빌리티 정책 실행계획 수립 기술지원 사업 등 교통 분야의 기후변화 대응 사업을 지속적으로 추진해왔다. 이를 통해 교통 분야의 경험과 전문성을 축적해왔기 때문에, 기후기술협력 준비도 진단 틀을 이론화하고 정형화할 수 있는 첫 번째 세부 분야로 교통 분야가 적합할 것이라는 연구진의 판단 하에 본 연구를 추진하게 되었다. 실제로 교통 부문 진단 프레임워크는 현재 진행되고 있는 GCF Readiness 『캄보디아 이모빌리티 생태계 구축을 위한 로드맵 수립』 사업에 적용함으로써 활용도까지 검증할 수 있는 시의성을 확보하고 있다.

본 연구를 통해 고도화된 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크는 녹색기술센터의 ‘시그니처’ 방법론으로서 활용되어 녹색기술센터의 기술-재정 연계 전문기관으로의 도약과 개도국의 수요·실정에 맞는 GCF 능력배양사업 기획, 후속 재원·사업으로의 연계 가능성 제고에 기여할 것으로 기대한다.

제 2 절 연구내용 및 추진방법

본 연구는 크게 두 개의 세부 연구로 나누어져 있다.

첫 번째 세부 연구 내용은 개발도상국의 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 고도화이며, 양리원 외.(2021)에서 개발한 프레임워크 중 공통부문을 중심으로 수행된다. 프레임워크 공통부문의 개선 및 검증, 그리고 협력사업에의 활용 방안을 구축하기 위해, 검토 기준을 수립하여 재검토 및 보완하고, 결과 해석 및 판단 기준을 수립한다. OECD-JRC, World Bank 등 유관 국제기관들에서 발표한 문헌을 조사하고 관련 분야 전문가들을 대상으로 검토 자문을 받아 고도화를 위한 검토 기준 수립한다. 그 뒤, 수립한 검토 기준에 따라 통계 분석과 내부 연구진 검토, 외부 전문가 검토 등 다각도로 재검토하여 프레임워크를 고도화한다. 고도화한 프레임워크를 활용하여 중점협력국 27개국을 대상으로 실증 분석을 수행하여, 선행 글로벌 인텍스나 국제기관에서 지표 결과를 제시하는 방법을 참조하여 결과를 도식화하고, 27개국 결과 유형화를 통해 시사점을 제시한다.

두 번째 세부 연구 내용은 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 사례연구 및 시나리오분석이다. 이 부분은 양리원 외.(2021)에서 개발한 프레임워크 중 중점기술(교통) 부문에 대한 프레임워크 고도화와 증거 기반의 사업 기획 방안 구축을 위해 수행되었다. 교통부문의 프레임워크를 재검토하여 고도화한 뒤, 교통·국제협력 유관기관의 시나리오 분석 방법들에 대한 문헌조사 및 전문가 자문을 통해 시나리오 분석 방법론과 프레임워크 교통부문을 연계한 새로운 방법론을 제시한다. 방법론의 실증분석을 위해 중점협력국 중 하나인 캄보디아를 대상으로 문헌조사와 현지 자료 조사를 통해 기초 자료를 수집하였다. 그 후, 준비도-시나리오 분석 방법론의 실증분석 결과를 제시하며, 해당 결과에 기반한 협력 사업을 제안한다.

마지막으로 두 세부 연구에 대한 결론으로서, 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 활용성 및 확장성에 대해 검토하고, 녹색기술센터가 GCF의 DP로서 GCF 능력배양사업의 기획에 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크를 활용할 수 있는 방식과 전략을 제안한다.

각 세부 연구별 추진 전략은 다음과 같다.

□ 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 고도화

첫 번째 세부 연구는 다음과 같은 단계와 추진방법으로 진행된다.

- 1) 검토 기준 수립 : 유관 국제기관의 문헌자료 조사 및 전문가 자문을 통해 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 고도화에 대한 검토 기준을 수립한다.
- 2) 프레임워크 재검토 : 수립한 검토 기준을 기반으로 상관관계분석, 주성분 분석 등의 통계 분석과 전문가 자문, 내부 연구진 검토를 통해 프레임워크 공통부문을 고도화한다.
- 3) 실증분석 자료 수집 : 국제기구 등에서 제공하는 통계 DB를 조사하여 27개 중점협력국의 기후기술협력 준비도를 분석하기 위한 자료를 수집한다.
- 4) 실증 분석 : 수집한 자료에 대해 결측값 대체, 표준화 과정을 거쳐서 지표의 형태로 가공하고 지표 값을 도출한 뒤 국가 유형화 등 결과 및 시사점을 제시한다.

□ 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 사례연구 및 시나리오 분석

두 번째 세부 연구의 추진 단계 및 방법은 다음과 같다.

- 1) 프레임워크 교통부문 검토 : 문헌연구, 전문가 자문을 통해 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 중점기술(교통) 부문을 고도화한다.
- 2) 준비도-시나리오 연계 방법론 개발 : 유관 기관들의 시나리오 분석 방법론을 조사하고, 내부 검토 및 전문가 자문을 통해 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 교통부문과 시나리오 분석 방법론을 연계한 방법론을 개발하여 제시한다.
- 3) 현지 자료수립 및 설문조사 : 캄보디아 대상 실증 분석을 위해 필요한 현지 자료를 수집하고, 소비자의 인식과 지불의사금액(WTP, Willingness to Pay)을 추정할 수 있는 설문지를 개발하여 설문조사를 수행한다.
- 4) 실증 분석 : 현지 자료, 설문조사 결과에 대해 계량분석(패널회귀분석, 구조방정식 등)을 수행하여 캄보디아의 교통부문 준비도, 캄보디아의 친환경 교통 전환을 위한 시나리오 및 최적 정책조합을 도출한다.

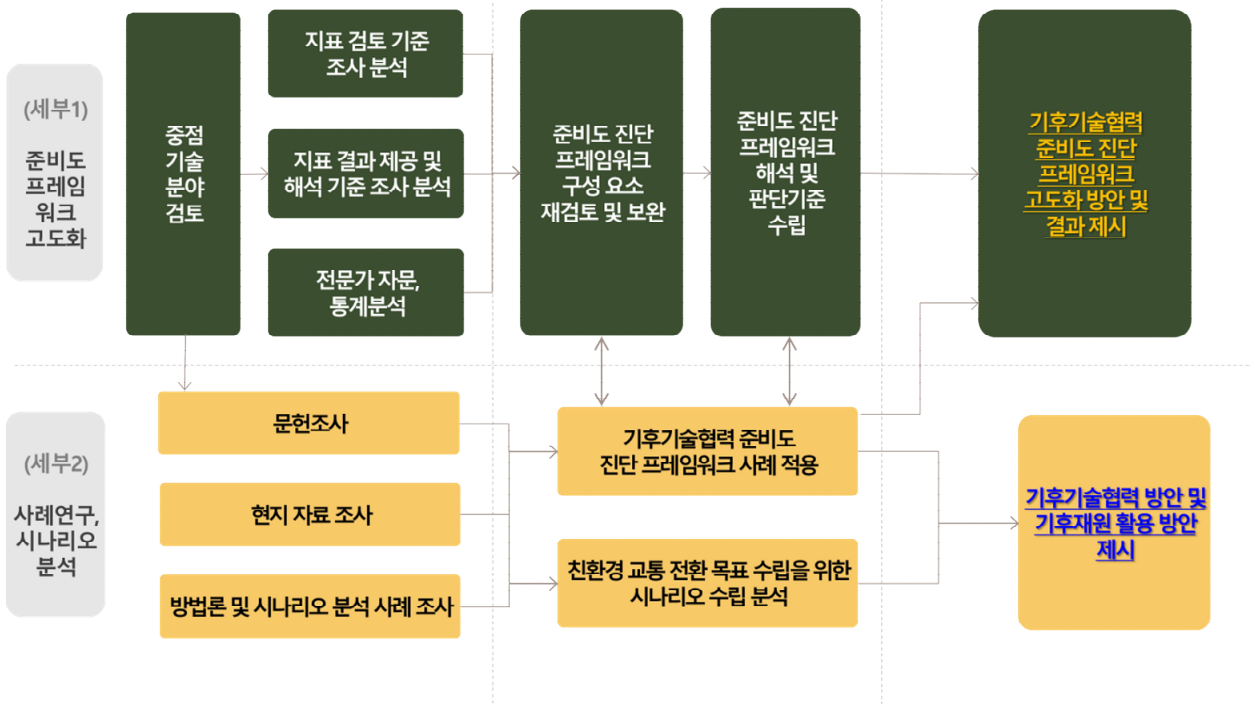
□ 개도국 기후기술협력 준비도 기반 GCF Readiness 활용 전략

마지막으로 연구 결과에 대한 내부 연구진의 논의를 통해 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크에 기반한 녹색기술센터의 딜리버리 파트너(DP)로서 GCF Readiness 활용 전략을 제안한다.

- 1) GCF Readiness 프로그램 정책 및 사업 동향 분석 : GCF Readiness 프로그램 관련 정책 동향과 사업 동향을 파악하여 운영 정책 동향 변동 사항에 따른 대응 방안과 사업 승인 추세를 분석하여 향후 GTC의 Readiness 사업 추진 방향을 도출한다.
- 2) GCF Readiness 프로그램 사업 포트폴리오 분석 : 위에서는 GCF 사무국에서의 사업 승인 동향을 중심으로 살펴보았다면, 국가별 Readiness 사업 포트폴리오 분석을 통해 지역별, 국가별, Readiness 사업 유형별 동향을 보다 상세히 분석한다.
- 3) 딜리버리 파트너로서 GCF Readiness 활용 방안 : 1), 2)에서 검토된 GCF Readiness 정책 및 사업 동향 분석 결과 및 GTC의 기추진 연구 및 사업 현황 분석을 바탕으로 대내외 환경을 고려한 GTC의 SWOT 분석을 실시하여 딜리버리 파트너로서 추진 전략을 도출한다.
- 4) GCF Readiness 추진을 위한 개도국 기후기술협력 준비도 프레임워크 활용 방안 및 캄보디아 적용 사례 분석 : GCF Readiness 활용 전략에서 가장 중요한 GTC의 시그니처 방법론인 기후기술협력 준비도 프레임워크를 바탕으로 기후기술협력 사업 개발 프로세스를 도출하고, 캄보디아에 적용한 사례를 제시한다.

연구의 구조 및 세부 연구에 대한 내용은 아래의 [그림 1-1]과 같이 종합하여 정리할 수 있으며, 각 세부 연구별 주요 내용과 추진방법은 아래의 <표 1-2>와 같이 나타낼 수 있다.

글로벌 탄소중립 달성을 위한 개발도상국의 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 고도화



[그림 1-1] 연구의 내용

<표 1-2> 세부 연구주제별 연구 추진 방법

세부 연구주제	연구 내용 및 추진 방법	
[세부 1] 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 고도화	검토 기준 수립(타당성, 신뢰성 등)	<ul style="list-style-type: none"> • 문헌연구 • 전문가 자문
	프레임워크 재검토	<ul style="list-style-type: none"> • 통계분석(상관관계분석, 주성분 분석 등) • 전문가 자문
	실증분석 자료 수집	<ul style="list-style-type: none"> • 국제기관 자료 조사 • 문헌연구
	실증 분석	<ul style="list-style-type: none"> • 자료 가공(결측값 대체 및 표준화) • 지표 계산 • 국가 유형화
[세부 2] 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 사례연구 및 시나리오 분석	프레임워크 교통부문 검토	<ul style="list-style-type: none"> • 문헌연구 • 전문가 자문
	준비도-시나리오 연계 방법론 개발	<ul style="list-style-type: none"> • 문헌연구 • 내부 검토
	현지 자료수집 및 설문조사	<ul style="list-style-type: none"> • 문헌연구 • 현지 자료 수집 • 설문조사지 개발 및 설문조사 수행
	실증 분석	<ul style="list-style-type: none"> • 준비도 분석 • 시나리오 분석 • 계량분석(패널회귀분석, 구조방정식)
종합결론		<ul style="list-style-type: none"> • GTC DP 전략 도출

제 2 장 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문 고도화

본 장에서는 기후기술협력 진단 프레임워크 공통부문의 고도화 과정, 고도화 결과 및 실증분석에 대해서 다룬다. 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크는 양리원 외.(2021)에서 개발된 프레임워크이며, 본 연구는 이 프레임워크를 고도화하는 목적을 가지고 있다. 따라서 본 연구를 수행하기 위해서는 먼저 기존의 기후기술협력 준비도 프레임워크가 어떻게 이루어졌는지, 어떤 방향으로의 개선이 이루어져야 하는지 파악할 필요가 있었다. 그 뒤, 다각도 검토를 통해 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문을 고도화하고, 이를 기반으로 실증분석을 수행하였다.

이에 따라 본 장은 다음과 같은 구성으로 이루어진다. 1절에서는 양리원 외.(2021)에서 개발된 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크의 전체 구조에 대해 서술하며, 2절에서는 개발된 프레임워크 중 공통부문에 대한 내·외부의 검토의견을 기반으로 어떤 방향으로 개선이 이루어져야 하는지에 대해 다룬다. 3절에서는 2절에서의 연구 방법을 통해 고도화된 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문을 제시한다. 4절에서는 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문 실증분석을 위해 어떤 자료를 어떤 방식으로 수집하였는지에 관해 서술하며, 5절에서는 이 자료들을 어떻게 가공하고 표준화하였는지와 가공·표준화한 자료에 대한 전반적인 검토를 제시하며, 마지막 6절에서는 실증분석 결과와 시사점을 제시한다.

제 1 절 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크의 구조

기후기술협력 준비도 진단 프레임워크는 개발도상국의 준비도(readiness)를 분석하지 않고 사업을 기획하였을 때, 사업의 연계가 원활하게 이루어지지 못한다는 문제의식 하에 개발되었다(IPCC, 2000). 여기서 말하는 준비도란 각 기관, 연구자마다 다소 차이는 존재하지만 기본적으로 변화나 문제에 대한 수행자의 능력, 장애 요인, 노력 등을 의미한다(ND-GAIN, 2015; KPMG, 2019). 즉, 이를 기후기술협력이라는 분야에 적용해 보면, 개도국의 기후기술협력 준비도는 다음과 같이 정의할 수 있다.

**개도국이 기후기술협력 사업을 수행하기 위해 필요한 정부, 사회, 경제, 재정 등
다방면의 능력, 촉진요인과 장애요인, 그리고 의지와 장애 요인을 극복하기 위한 노력 (양리원 외, 2021)**

따라서, 개도국의 기후기술협력 준비도를 진단한다는 의미는 개도국과 기후기술협력 사업을 추진하고자 할 때, 개도국이 보유하고 있는 능력의 정도와 개도국의 내·외부 촉진 요인과 장애 요인, 그리고 개도국의 기후기술협력 사업에 대한 의지와 노력을 진단하는 것이다. IPCC의 주장에 따라, 성공적인 개도국과의 기후기술협력 사업 기획을 위해서는 준비도를 분석하기 위한 프레임워크의 개발이 필요하다. 이에 양리원 외.(2021)에서는 지표의 형태로 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크를 개발하였다.

사회과학에서의 지표는 측정 대상의 상태나 수준 등을 나타내는 개념이자 측정 도구를 의미하며(Eurostat, 2014), 복합적이고 복잡한 사회, 경제 등의 현상을 설명하기에 적절한 방법론이다(DIE, 2014). <표 2-1>은 지표의 장점과 단점을 정리한 내용이다(OECD-JRC, 2008). 이 내용을 요약하면, 지표는 기후기술협력

준비도라는 복잡한 현상을 분석 가능하게 해주는 효과적인 도구이지만, 그 결과가 왜곡되지 않고 신뢰도를 갖추기 위해서는 구축과정이 체계적이고 타당해야 한다.

<표 2-1> 지표의 장·단점(OECD-JRC(2008)를 재구성)

장점	단점
<ul style="list-style-type: none"> • 복잡하고, 다 차원적인 현실을 요약하여 정책결정자를 지원할 수 있음 • 변화를 쉽게 파악할 수 있음 • 정보의 기저 손실 없이 한눈에 볼 수 있는 규모로 줄일 수 있음 • 주어진 용량 제한 하에서 더 많은 정보를 포함할 수 있음 • 시민, 언론 등의 일반 대중과 의사소통의 도구로 활용 가능 • 복잡한 차원을 쉽게 비교할 수 있게 함 	<ul style="list-style-type: none"> • 구성이 조악하거나, 잘못 해석될 경우 정책 메시지를 잘못 전달할 수 있음 • 구축과정이 투명하지 않거나, 통계적 원칙에 기반하지 않는 방법론으로 구성되어 원하는 정책을 지지하는 수단으로 오용될 수 있음 • 지표선정, 가중치 등은 정치적 분쟁의 대상이 될 수 있음 • 구축과정이 불투명할 경우, 적절한 대책을 수립하는데 어려움을 높일 수 있음

이에 따라, 양리원 외.(2021)에서는 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크의 구축을 체계적으로 수행하기 위해 OECD-JRC(2008)의 가이드라인을 참조하여 지표를 구축하였다. 이 가이드라인은 지표를 구축하고자 하는 연구자들이 참조할 수 있도록 각 단계별로 고려할 수 있는 선택지들을 정리하여 제공한다. 가이드라인에서 제공하는 단계별 세부 내용은 아래의 <표 2-2>와 같다.

<표 2-2> OECD-JRC의 지표 구축 단계(OECD-JRC(2008)를 재구성)

단계	내용
1. 이론적 체계 구축	측정해야 할 현상에 대한 정의, 체계·계층 구조화
2. 자료 선정	출처 자료의 정의, 질 등을 고려하여 선정
3. 결측값 대체	내삽, 외삽 등의 방법을 사용하여 결측값을 대체
4. 자료 검증	통계 분석 등을 통해 자료의 기본 구조 등을 검토
5. 표준화	Z값, 최대최소법 등을 사용하여 자료의 scale을 조정
6. 가중치 부여	지표별 가중치를 부여한 뒤 결합
7. 민감도 분석	지표의 robustness 등을 점검
8. 자료 재점검	앞선 과정을 피드백하여 자료를 재점검
9. 타 지표와의 비교 분석	타 지표와의 일관성, 차별성 등을 점검
10. 결과 도식화	결과를 어떤 방식으로 제시할지에 대해 검토

다만, 지표의 선택이나 프레임워크의 개발방식이 연구 대상이나 측정목적에 따라 다르기에 결국 분야·목적에 맞는 이론적·경험적 근거에 기반하여 구축될 수밖에 없다(Nardo et al., 2005; Hagerty and Land, 2012). 따라서, 모든 경우에 적용할 수 있는 보편적이고 일반적인 지표 개발 방법론을 마련하는 것은 쉽지 않다(김정석 외., 2013). OECD-JRC의 가이드라인 역시 기관이나 연구자가 제시하고자 하는 지표의 성격과 특성에 맞게 변형되어 적용된다.

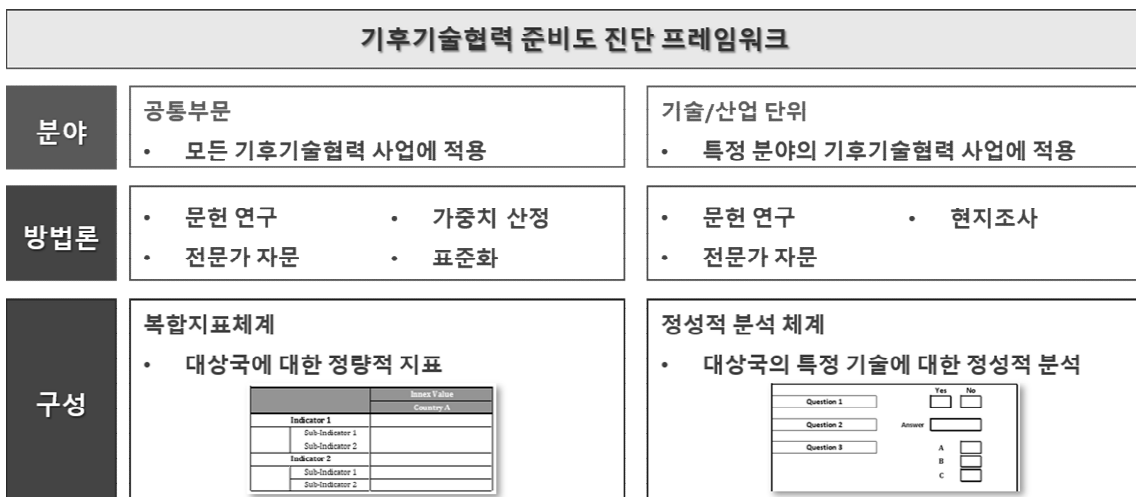
양리원 외.(2021)의 연구에서는 위의 가이드라인과 구축하고자 하는 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크의 성격과 특성을 참고하여 <표 2-3>과 같은 과정 및 방법론으로 프레임워크를 구축하였다. 앞서 언급한 대로 지표 개발을 위해서는 이론적 근거와 경험적 근거 모두 중요하기에 선행연구, 통계분석 이외에도 관련 분야의 전문가 자문 의견을 과정 전반에 반영하였다.

<표 2-3> 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 구축 과정 및 방법론(양리원 외.(2021)를 재구성)

과정	방법론
1. 기후기술협력 준비도에 영향을 주는 요인 식별	문헌연구
2. 이론적 체계 구조화	전문가 자문
3. 요인을 측정하기 위한 지표선정, 데이터베이스화	문헌연구, 전문가 자문
4. 자료 검토	통계분석, 전문가 자문
5. 표준화	최대최소법
6. 가중치 산정	계층적분석방법
7. 실증분석, 결과 도시화	방사형차트, 열지도

개발된 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크는 다양한 기후기술/산업 분야에 모두 활용될 수 있도록 확장성을 고려하여 공통부문과 기술/산업 부문 두 단계로 나누어서 구축되었다. 공통부문은 기후기술협력에 대한 협력국의 전반적·범용적인 항목을 정량적으로 분석할 수 있는 지표이며, 기술/산업 부문은 공통부문에서 다루지 못하는 특정 기술/산업에 특화된 지표이다. 양리원 외.(2021)에서는 먼저 한국의 국제협력 주요 분야인 친환경 교통부문의 지표를 구축하였다. 본 연구를 통해 공통부문과 교통부문의 프레임워크를 고도화한 후, 후속 연구를 통해 타 기후기술 분야의 지표도 개발할 계획이다.

아래의 [그림 2-1]은 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크의 구조를 요약한 내용이며, <표 2-3>과 <표 2-4>는 양리원 외.(2021)에서 개발한 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문과 교통부문이다.



[그림 2-1] 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크의 구조(양리원 외., 2021)

<표 2-4> 기 개발된 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문 (양리원 외., 2021)

	분류체계	세부 지표	정의	출처
기후기술 협력기반	Governance and Institution	기후변화 대응을 위한 중장기 전략이 수립되어 있는지, 이를 수행하기 위한 기관 및 조직들이 존재하는지를 평가		
		Political stability and violence	테러를 포함하여 정치적 불안정과 정치적 문제로 기인한 폭력 가능성에 대한 인식	WGI
		Control of corruption	부패의 정도와 이에 대한 인식	WGI
		Green framework	정부의 자금 조달 라인, 국제 협약과의 연계, 전략 수립을 위한 정부기관 또는 독립기관의 유무 등 기후변화 대응을 위한 기관, 제도적 프레임워크 수립 수준	RISE
		Government efficiency	공공 서비스의 품질, 공무원 서비스의 품질 및 정치적 압력으로부터의 독립 정도, 정책 수립 및 실행의 품질, 정부 정책에 대한 신뢰성 등에 대한 인식	WGI
		Participation in intl. environmental agreements	다자간 협상에 참여하고 내부적으로 적절한 조치를 통해 합의에 도달 할 수 있는 능력	ND-GAIN
	Policies and Regulation	기후기술 이전을 촉진할 수 있는 세부 정책 및 규정들이 있는지를 평가		
		Quality of regulation	민간 부문 개발을 허용하고 촉진하는 건전한 정책과 규정을 수립하고 시행할 수 있는 정부의 능력에 대한 인식	WGI
		Electricity Access Support Policy	전력 접근성(전기 사용료 책정 등)에 대한 정책적 지원 존재 및 정도	RISE
		Incentives and Support for Renewable Energy	재생에너지 사용에 대한 규제적인 유인 존재 및 정도	RISE
		Incentives and Support for Energy Efficiency	에너지 효율분야에 대한 정책 및 규제적 유인 존재 및 정도	RISE
	Economy	국가 경제규모의 수준, 기후기술 관련 시장 평가		
		GDP per capita	인구수 대비 실질 GDP	World Bank
		GDP growth rate	실질 GDP 증가율	World Bank
		Foreign Direct Investment	FDI 규모	World Bank
		Trade	상품 수출입 물류 과정과 관련된 시간 및 비용, 상품의 수출 또는 수입의 전체 과정에서 문서 준수, 국경 준수 및 국내 운송의 절차와 관련된 시간 및 비용에 관한 평가 (관세 제외)	Doing Business

	분류체계	세부 지표	정의	출처
	Climate Change Urgency Level	기후기술 이전의 필요성을 평가		
		Food	기후변화로 인해 Food 부문이 받는 영향	ND-GAIN
		Water	기후변화로 인해 Water 부문이 받는 영향	ND-GAIN
		Health	기후변화로 인해 Health 부문이 받는 영향	ND-GAIN
		Ecosystem services	기후변화로 인해 Ecosystem Service 부문이 받는 영향	ND-GAIN
		CO ₂ emissions per capita	인구 대비 배출량	IEA
	Infrastructure	기후기술 사업을 수행할 수 있는 인프라가 충분하게 설치 및 보급되어 있는지를 평가		
		Road	도로 인프라 현황	WEF
		Railroad	철도 인프라 현황	WEF
		Port	해운 인프라 현황	WEF
		Power access	전력 사용이 가능한 인구 비율	World Bank
		ICT	ICT 인프라 현황	ITU
기후재원 가용성	Financial System	기후재원(GCF 등)이 투입되었을 때, 이를 효과적으로 활용할 수 있는 시스템을 갖추고 있는지를 평가		
		Quality of budgetary and financial management	정책 우선 순위, 효과적인 재무 관리 시스템, 감사 결과 공개를 포함하여 적절하고 정확한 회계 및 재무 보고와 신뢰할 수 있는 예산관리 능력	IMF
		National Credit Rating	국가의 신용등급	Trading Economics
		Financial Freedom Index	금융 서비스에 대한 정부 규제의 정도, 직/간접 소유권을 통한 은행 및 기타 금융 회사에 대한 국가의 개입 정도, 금융 및 자본 시장 개발의 정도, 신용 및 개방 할당에 대한 정부의 영향 등을 종합 평가	Heritage Foundation
		Bank credit to the private sector	대출, 비지분증권 매입, 매출채권 및 기타채권 등을 통하여 다른 예탁법인이 민간에 제공하는 재원의 GDP 대비 비율	IMF
	Society	기후재원에서 요구하고 있는 사회적 이익(co-benefit)의 현재 수준을 평가		
		Poverty	국가의 빈곤 수준과 관련된 지표로서, 절대빈곤율을 통해 측정함	MPI
		Gender Issues	성 불평등 등 Gender와 관련된 이슈에 대한 평가	GDI
		Education	1차 교육과정 취학률	World Bank
		Access to drinking water	마실 수 있는 수자원에 대한 접근성	ND-GAIN

	분류체계	세부 지표	정의	출처
기후기술 협력역량	International Cooperation	국제협력사업을 성공적으로 수행하기 위한 경험 기반이 마련되어 있는지를 평가		
		Number of CTCN projects	CTCN과 진행한 프로젝트 수	CTCN 홈페이지
		Climate Fund Scale	기후기금 수혜 규모	Climate Fund Update
		Number of GCF projects	GCF와 진행한 프로젝트 수	GCF 홈페이지
		ODA fund size from Korea	한국으로부터의 대상국가의 ODA 수혜 금액 규모	대한민국 ODA 통합정보포털
	Technology Capacity	기후기술의 이전 및 활용도를 높일 수 있는 기술력, 인력수준을 평가		
		R&D expenditure	GDP 대비 대상 국가의 R&D 투자 수준 비율	World Bank
		Higher education level	중등부 이상 교육과정 취학률	World Bank
		Intellectual Property Rights	지식재산권에 대한 법률 등 지식재산권을 보장받을 수 있는 환경을 평가	Heritage Foundation
		Technology Accessibility	ICT 기술, 최신기술에 대한 접근성 및 기술로 인한 사업 촉진도	WEF
		Research capability (Mitigation field)	대상국가의 기후기술 감축분야에 대한 연구 및 기술수용역량	Web of Science

<표 2-5> 기 개발된 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 교통부문 (양리원 외., 2021)

분류	지표
Governance and Institution	Public stakeholders related to EV (Key ministries, registration authority, etc.)
	NDC Goals in transport sector
Policy	Existence of environmentally sustainable transport system policy
	Transport plans at the regional level
	Status of quality assurance on EVs
	Subsidies for purchase and maintenance on EVs
	Subsidies for charging infrastructure
	Tax Exemptions(registration tax, ownership tax, VAT) for EV
	Existence of tariff barriers for international trade related to EV
Economy	Renewable energy generation cost
	Price of gasoline, diesel, and LPG
	Annual number of registered EVs per population
	Ratio of EVs (BEV/HEV/PHEV) from all registered vehicles
	Cost for purchase and maintenance on EVs
	Number of charging stations per registered EVs
Infrastructure	Ratio of fast charging stations in EV infrastructure
	Electricity production capacity
	funding mechanism(grant, loan) for EV producers or suppliers
Financial System	risk mitigation instruments(loop guarantees from national bank or special facilities, political risk insurance)
	Gender issues and gender related programs in transport sector
Society	Number of registered vehicle and its growth rate
	Education system on EV drivers
	Acceptance and public understanding level for e-mobility use
	Transport-related GHG emissions per capita (tons of CO ₂ per capita)
Climate Change Urgency Level	PM 2.5 air pollution, population exposed to level exceeding WHO guideline value (% of total)
	Energy consumption of transport relative to GDP (PPP) (GOE per dollar)
	Electricity produced by renewable energy
	R&D investment for eco-friendly transport sector
Technology Capacity	Technical standards for vehicles

제 2 절 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문 고도화 방안

기존 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문을 고도화하기 위해서는 프레임워크가 어떤 방향으로 개선이 이루어져야 하는지 명확히 파악할 필요가 있다. 본 연구에서는 양리원 외.(2021) 연구과제에 대한 심사의견, 외부 전문가 자문 검토의견을 기반으로 내부 연구진 논의를 통해 개선점을 파악하고 그에 맞는 고도화 방안을 수립하였다.

내부 연구진은 문헌조사 및 타 지표와의 비교를 통해 아래와 같은 방향으로 고도화할 필요가 있다고 판단하였다.

● 지표의 검증

양리원 외.(2021)의 연구에서는 지표를 검증하는 과정이 미흡했다. 이 검증은 크게 2가지의 측면으로 생각할 수 있다. 첫 번째는 지표의 독립성에 관한 검증이며, 두 번째는 지표가 연구 가설을 만족하고 있는가에 대한 것이다.

독립성과 관련하여, 지표는 MECE(Mutually Exclusive Collectively Exhaustive)를 만족해야 한다. 이는 독립성과 완전성의 2가지로 나뉘어 생각할 수 있다. 기존 지표의 경우 문헌조사와 전문가 자문으로 이론적, 경험적으로 필요한 요인들을 모두 고려했다고 이야기할 수 있으나, 독립성에 대해서는 검토가 미흡하였다. 이에 따라 상관관계 분석 등 통계적으로 지표의 독립성을 검증하는 과정이 필요하다고 판단하였다. 두 번째로는 연구가설을 만족하는지에 대한 검토이다. 양리원 외.(2021)과 본 연구는 준비도 수준이 낮은 국가를 협력국으로 선정하거나 준비도 제고를 위한 검토와 노력을 충분히 기울이지 않고 협력사업을 추진했을 때, 인프라 설치나 대형 사업으로의 연계가 어려우며, 기후재원의 수혜를 받는 것에 장애요인이 될 수 있다는 IPCC의 연구 결과를 배경으로 수행되었다. 따라서, '개발된 지표가 실제로 IPCC의 연구 결과를 뒷받침할 수 있는가'라는 연구 가설-연구 결과 간의 관계에 대한 검증이 지표의 신뢰성을 제고할 수 있다. 따라서 실증분석 단계에서 필요한 자료를 모두 수집한 후에 이 부분을 검토할 필요가 있다고 판단하였다.

● 타 글로벌 인덱스와의 비교

양리원 외.(2021)의 연구는 기후기술협력사업과 관련된 준비도를 측정하기 위해 필요한 모든 요인을 지표 체계에 추가하여 분석하였었다. 그 결과, 9개 대분류 40개의 세부지표로 구성된 지표를 제안하였다. 이와 관련하여 내부 연구진은 대분류의 정의에 대한 명확성이 부족하고, 세부지표의 수가 다소 많다는 피드백을 제시하였다.

개선 방향을 고려하기 위해 기후변화와 관련된 주요 글로벌 지표들과 양리원 외.(2021)을 비교해 보았다. World Bank의 RISE(Regulatory Indicators for Sustainable Energy) 지표는 기술별로 대분류를 구성하여 총 4개 분야 31개의 세부 지표로 구성되어 있었으며, GGGI(Global Green Growth Institute)의 GGI(Green Growth Index)는 자원 사용, 자연 보호, 경제, 사회의 4개 분야 16개의 세부지표로, KMPG의 CRI(Change Readiness Index)는 기업, 정부, 시민의 3개 분야 30개의 세부 지표로 구성되어 있다는 점을 확인하였다. 이 글로벌 인덱스들은 대분류마다의 정의가 넓고 구분이 명확하며, 세부지표들이 10~30개 정도로 작게

구성되어 있었다. 이를 통해 양리원 외.(2021)의 지표 대분류를 통합하여 보다 넓고 명확하게 개선해야 한다는 점과 세부지표의 최적화가 필요하다는 고도화 방향을 확인할 수 있었다.

내부 연구진의 검토와는 별개로 심사의견과 외부 전문가 의견을 추가적으로 검토하였는데, 이는 내부 연구진의 의견만으로 준비도 진단 프레임워크 공통부문에 대한 개선점을 파악한다면 편향이 생길 수 있기 때문이다. 또한, OECD-JRC에서 언급한 바와 같이 지표 구축과정은 투명해야 한다. 따라서, 기존 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크에 대한 외부 전문가의 의견을 검토하고 반영하는 과정이 필요하다고 판단하였다.

아래의 <표 2-6>은 양리원 외.(2021) 연구과제와 본 연구과제 중간평가 주요 심사의견 중 프레임워크 공통부문에 해당하는 내용 및 외부 전문가들의 프레임워크 공통부문에 대한 주요 검토의견이다.

<표 2-6> 주요 심사의견 및 외부 전문가 검토의견

주요 심사의견 및 외부 전문가 검토의견
<ul style="list-style-type: none"> • 지표 품질을 결정하는 요소는 무엇이 되어야 할지 정의할 필요 • 지표 구성의 타당성과 적절성에 대한 검토가 필요할 것으로 판단됨 • 프레임워크 고도화 과정에 있어서 현재 전문가 의견을 참고하는 것은 적절하나, 추가적으로 통계분석 등을 추가하여 신뢰도를 향상할 필요가 있음 • 현재 지표가 너무 구체적·복합적이며 복잡하기에 지표의 측정과 관리가 힘들 것으로 사료됨 • 같은 맥락에서 지금처럼 복합적인 지표를 차용하는 것보다 최대한 원자료 그대로 사용하는 것을 권장함 • 세부지표의 수가 너무 많아 전반적인 최적화가 필요함 • 프레임워크의 수요처에 대한 고민이 필요함 • 지표 값에 대한 판단 기준이 필요함 • 전반적으로 프레임워크의 구성이 기후변화 적응보다 감축에 치우쳐져 있음, 적응 분야에 대한 추가적인 고민이 필요함 • 대분류 간 구분이 모호한 경우가 존재함 (예, Governance and Institution과 Policy and Regulation) • 후속 연구로서 준비도 진단으로 정책을 수립·실시한 후 준비도 결과가 어느 정도 정확한지 사후 평가가 필요함

첫 번째 의견과 관련하여, 양리원 외.(2021)의 연구에서는 프레임워크 구축 과정에 대한 기준은 명확히 수립하였지만, 구축된 프레임워크에 대한 검토 기준이 미흡했었다. 본 연구에서 활용할 수 있는 검토기준이 필요하다고 판단되어 추가적인 문헌 검토를 수행하였다.

지표 구축 시 지표의 목표는 무엇인지, 어떻게 측정할 것인지, 그리고 어떤 방법론을 활용할 것인지 등 복잡적이고 다각도의 고민이 필요하다 (변준석 외., 2017). 또한, 1절에서 언급한 바와 같이 연구자·기관마다 구축하여 발표하는 지표들의 목적, 특성 등이 서로 다른 만큼 구축과정이 지표마다 다르다. 따라서 해당 지표가 잘 구축되었는지를 판단하는 기준도 여러 각도로 고려해야 하며, 연구자·기관마다 다양하기에 연구의 목표에 맞게 검토 기준을 수립할 필요가 있다. 아래의 <표 2-7>은 지표 검토 시 참고할 수 있는 주요 기관들의 기준이다.

<표 2-7> 기관별 지표 검토 기준(변준석 외.(2017)를 재구성)

기관	검토 기준
OECD-JRC	해석용이성, 기술적·과학적 방법론으로 생성, 자료가용성 등
World Bank	측정가능성, 실용성, 신뢰성, 적절성, 관리유용성, 객관성 등
WHO	구체성, 측정가능성, 자료가용성, 적절성 등
KDI	측정가능성, 개선가능성, 충분성, 비교가능성 등
국가지속가능발전위원회	적합성, 측정가능성, 측정비용, 적용가능성 등

기관마다 표현하는 방식에 다소 차이는 존재하지만, ① 신뢰성(지표 구축 결과물이 과연 믿을 만한 것인지), ② 타당성(지표의 구조가 정확한 것인지), ③ 측정가능성(지표에 해당하는 자료가 측정 가능한지), ④ 관리유용성(지표의 관리가 유용한지)의 4개 기준을 중요하다고 제시하고 있다. 이 4가지의 기준은 외부 전문가 의견에서도 언급된 내용이며, 내부 연구진 역시 검토가 필요한 부분이라고 판단하였기에 본 연구의 고도화 방안 수립에도 이를 중점적으로 고려하였다.

내부 연구진 검토, 심사의견, 외부 전문가 검토 및 문헌연구 결과를 종합하여 아래 <표 2-8>과 같은 고도화 방안을 수립하였다. 해당 방안은 신뢰성·타당성·측정가능성·관리유용성의 4개 검토 기준으로 이루어져 있다. 다만, 측정가능성과 관리유용성은 모두 세부지표의 정의 및 출처와 관계가 있기에 이 두 기준은 한 번에 검토를 진행한다. 이 방안을 기초로 하여 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문 고도화를 추진하였으며, 그 세부적인 내용과 고도화 결과는 3절에서 제시한다.

<표 2-8> 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문 고도화 방안

검토 기준	고도화 방안
신뢰성	<ul style="list-style-type: none"> 검토 기준을 수립하여 기존 기후기술협력 진단 프레임워크 공통부문을 전반적으로 재검토 실증분석 대상국가를 중점협력국 27개로 확대하여 유형화 등의 분석을 추가하여 지표 값에 대한 판단 기준 마련 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 실증결과 기반의 소책자를 제작하여 홍보함으로써 잠재적 수요처 확보 및 실용성 검증
타당성	<ul style="list-style-type: none"> 통계분석 및 전문가 자문에 근거한 대분류체계 개선 및 세부지표 최적화 적응과 관련된 세부지표를 추가하여 기후변화 대응 전반의 내용을 다룰 수 있도록 개선
측정가능성 및 관리유용성	<ul style="list-style-type: none"> 세부지표에 대해 복합적인 정의를 가진 2차 자료를 차용하기보다 직관적인 정의를 가지는 원자료를 사용하는 방안 검토 세부지표의 출처를 제공 국가가 많고 구득이 용이한 출처로 변경

제 3 절 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문 고도화 결과

본 절에서는 앞서 2절에서 제시한 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문 고도화 방안에 따라 고도화하는 과정 및 그 결과를 제시한다. 일부 내용에서는 실증 자료가 필요하여 3장 실증분석 단계에서 자세히 다루게 되며, 본 절에서는 간단한 결과만 제시한다.

1. 신뢰성 개선을 위한 고도화 결과

지표를 구축할 경우 해당 지표가 믿을만 한지, 충분한 이론적·경험적 근거에 기반하였는지에 대해 증명이 필요하다. 양리원 외.(2021)의 연구에서도 문헌연구와 전문가 검토 등으로 신뢰성 확보를 위한 노력을 하였으나, 연구기간이 1년으로 길지 않았기에 신뢰성에 관한 검토와 피드백이 부족했었다. 이에 본 연구에서는 아래의 3가지 분야에서 신뢰성에 관한 검토와 개선을 수행하여 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크를 고도화하고자 하였다.

● 검토 기준을 수립하여 기존 기후기술협력 진단 프레임워크 공통부문을 전반적으로 재검토

본 연구의 목표에 맞는 검토 기준을 수립하기 위해, 2절에서 언급한 바와 같이 타 기관의 지표 검토 기준을 조사하여 신뢰성, 타당성, 측정가능성, 관리유용성의 4가지 검토 기준을 수립하였다. 또한, 각 검토기준에 해당하는 고도화 방안을 수립하여 제시하였다. 자세한 내용은 <표 2-8>에 제시되어 있다.

● 실증분석 대상국가를 중점협력국 27개로 확대하여 유형화 등의 분석을 추가하여 지표 값에 대한 판단 기준 마련

양리원 외.(2021)의 연구에서는 인도네시아, 캄보디아, 탄자니아의 3개 국가를 대상으로 실증분석을 수행하였다. 이에 대해 내부 연구진·외부 전문가 모두 3개국만으로는 상대적 비교가 어렵기에, 충분한 시사점을 도출하기 힘들다는 의견을 제시하였기에, 이를 반영하여 본 연구에서는 3기 중점협력국 27개로 실증분석 대상국을 확대하였다.

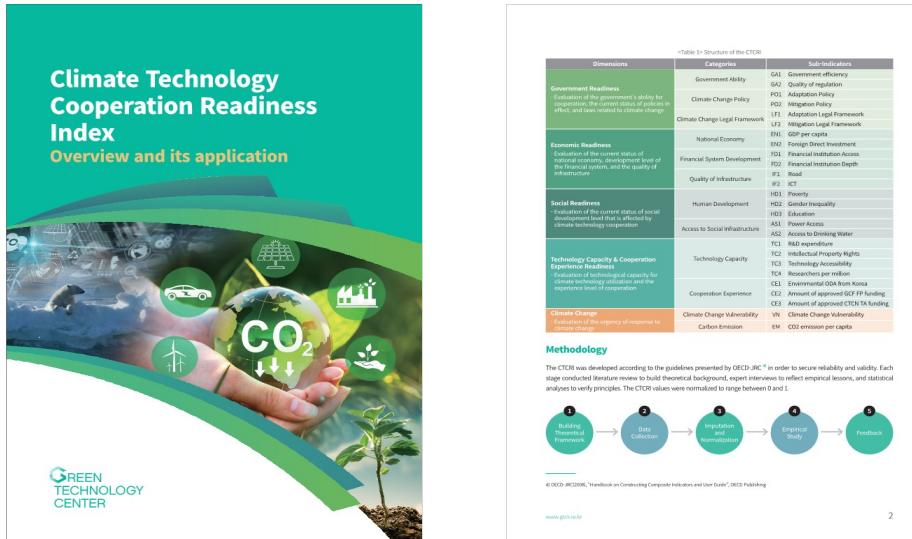
각 분석대상 국가들의 실증분석 결과를 방사형차트 등으로 제시하였으며, 이 값이 가지는 의미와 시사점을 제시하기 위해 지표 값을 기반으로 27개 국가를 3개의 유형으로 분할하여 각 유형의 특징과 유형에 맞는 기후기술협력사업을 제안하였다.

분석대상 국가에 대한 자세한 목록과 실증분석 결과, 유형화 결과는 3장에서 자세히 다룬다.

● 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 실증결과 기반의 소책자를 제작하여 홍보함으로써 잠재적 수요처 확보 및 실용성 검증

연구성과 홍보, 잠재적 수요처 확보 및 실용성 검증을 위해 아래 [그림 2-2]와 같이 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문 및 교통부문의 연구내용 및 실증분석 결과에 기반하여 영문 소책자를 제작하였다. 개도국 NDA 및 NDE, CTCN 등의 국제기관을 대상으로 배포하였다.

후속 연구를 통해 글로벌 정책 및 환경의 변화와 수요처의 의견을 꾸준히 반영하여 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크를 개선할 예정이며, 개선되는 내용을 반영하여 소책자 역시 꾸준히 발간할 계획이다.



[그림 2-2] 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 실증분석 결과 기반 소책자

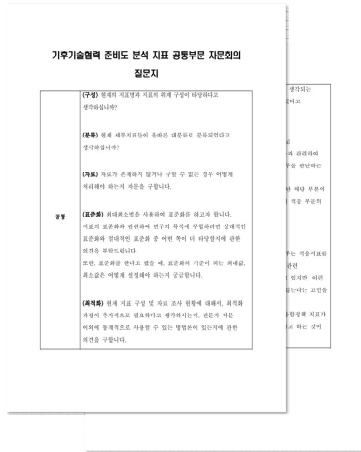
2. 타당성 개선을 위한 고도화 결과

OECD-JRC(2008)의 가이드라인에서도 언급되었던 것처럼, 지표 구축과정에서는 이 지표의 뼈대가 타당한지, 출처나 자료가 적절한지 등에 대한 피드백과 검토를 여러 번 수행해야 한다. 양리원 외.(2021)의 연구에서는 실증분석 결과를 통한 피드백을 다시 프레임워크에 반영하는 과정이 미흡했다. 이에 본 연구에서는 양리원 외.(2021)의 실증분석 과정에서 얻게 된 경험과 내·외부의 검토 의견을 반영하여 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크의 타당성을 제고하고자 하였다.

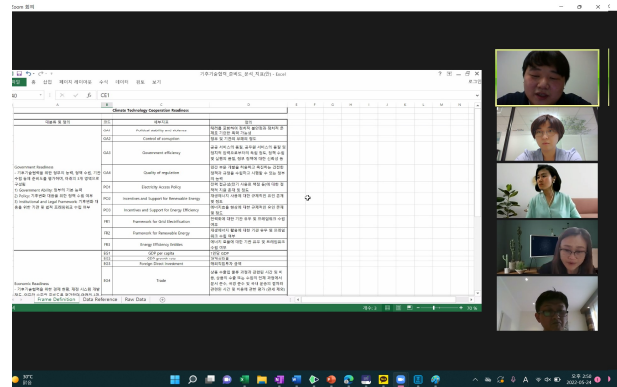
● 통계분석 및 전문가 자문에 근거한 대분류체계 개선 및 세부지표 최적화

기존 프레임워크는 Governance and Institution, Policy and Regulation, Economy, Climate Change Urgency Level, Infrastructure, Financial System, Society, International Cooperation, Technology Capacity의 9개 대분류 40개 세부지표로 구성되어 있다. 이는 지표의 분류체계가 세분화되고 각 분류마다 다양한 내용을 다룰수록 더 정확한 진단을 얻을 수 있다고 판단했기 때문이다. 그러나 Quality of Regulation이나 Power Access 등의 몇몇 세부지표에 대해 해당 대분류에 속해있는 것이 타당한지에 대한 의견이 내·외부적으로 제시되었고, 지표 간의 의미 중복성 문제에 대한 지적도 발생하였기에 대분류 체계 개선 및 세부지표 최적화가 필요하다고 판단하였다. 이에, 본 연구에서는 ① 내부 연구진 검토와 전문가 자문을 활용하여 대분류 체계를 개선하고, ② 상관관계분석, 주성분분석, 전문가 자문을 통한 세부지표 최적화의 과정으로 고도화를 수행하였다.

먼저 대분류 체계는 내부 연구진 검토를 통해 초안 및 전문가 자문을 위한 질문지를 작성한 뒤, [그림 2-3]의 전문가 검토 회의를 통해 기존의 9개 대분류 체계를 4개의 준비도(Government, Economy, Social, Technology Capacity and Cooperation Experience)와 기후변화(Vulnerability, Emission)로 수정하였다. 그 후 세부지표를 수정된 대분류체계로 재배치하여 초안을 수정하였다. 추가적으로 각 세부지표마다 코드를 부여하였는데, 이는 유사한 분야의 세부지표를 묶어서 일종의 중분류로 사용할 수 있게 함과 동시에 결과를 제시할 때 보다 편리하게 사용할 수 있게 하기 위함이다.



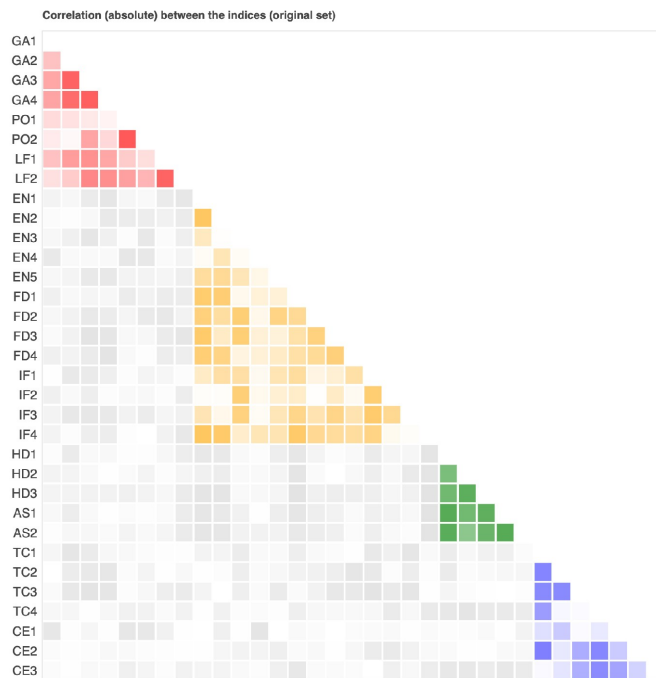
<전문가 자문단 질문지>



<전문가 자문 회의(화상)>

[그림 2-3] 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문 타당성 검증 전문가 자문 회의

이후 수정된 초안에 대해 세부지표 최적화를 수행하였다. 다각도로 검토하기 위해 세부지표 최적화에 대해 총 3가지 기준을 도입하였다. 먼저, 상관관계 분석을 통해 상관계수가 높게 나타나는 세부지표를 식별한다. 아래의 [그림 2-4]는 상관계수의 값에 따라 색으로 표현한 결과로서 그 색이 진할수록 상관관계가 높음을 의미한다. 상관관계가 높은 세부지표는 지표 전체의 독립성을 저하시킬 수 있기에 제외나 대체의 고려 대상이 된다.



[그림 2-4] 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문 고도화 초안 세부지표 별 상관관계

두 번째 기준은 주성분분석이다. 주성분분석은 지표의 수가 많은 경우 이를 최적화 하기 위해서 주로 사용되는 방법론으로서, 이 방법론을 통해 어느 지표가 전체의 움직임을 더 잘 설명해주는지를 식별할

수 있다. 본 연구에서는 상위 2개의 주성분에서 차지하고 있는 세부지표들의 비율에 따라 비율이 낮은 지표들을 우선적으로 제외하거나 대체하는 방향으로 최적화를 수행하였다. 주성분 별 비율과 상위 주성분 2개 내에서의 비율은 아래의 <표 2-9>와 <표 2-10>에 제시되어 있다.

<표 2-9> 프레임워크 공통부문 고도화 초안에 대한 주성분분석 결과 (주성분별 비율)

주성분	Eigenvalue	Difference	Proportion	Cumulative
PCA1	6.812	1.222	0.206	0.206
PCA2	5.590	2.717	0.169	0.376
PCA3	2.873	0.035	0.087	0.463
PCA4	2.838	0.628	0.086	0.549
PCA5	2.210	0.203	0.067	0.616
PCA6	2.008	0.476	0.061	0.677
PCA7	1.531	0.275	0.046	0.723
PCA8	1.256	0.173	0.038	0.761
PCA9	1.083	0.042	0.033	0.794
PCA10	1.041	0.138	0.032	0.826
PCA11	0.903	0.114	0.027	0.853
PCA12	0.790	0.109	0.024	0.877
PCA13	0.680	0.102	0.021	0.898
PCA14	0.578	0.162	0.018	0.915
PCA15	0.417	0.056	0.013	0.928
PCA16	0.360	0.042	0.011	0.939
PCA17	0.318	0.025	0.010	0.948
PCA18	0.293	0.039	0.009	0.957
PCA19	0.255	0.049	0.008	0.965
PCA20	0.205	0.020	0.006	0.971
PCA21	0.185	0.014	0.006	0.977
PCA22	0.171	0.045	0.005	0.982
PCA23	0.126	0.011	0.004	0.986
PCA24	0.115	0.021	0.004	0.989
PCA25	0.094	0.023	0.003	0.992
PCA26	0.070	0.019	0.002	0.994
PCA27	0.052	0.010	0.002	0.996
PCA28	0.042	0.009	0.001	0.997
PCA29	0.033	0.007	0.001	0.998
PCA30	0.026	0.004	0.001	0.999
PCA31	0.022	0.008	0.001	0.999
PCA32	0.014	0.007	0.000	1.000
PCA33	0.008	.	0.000	1.000

<표 2-10> 프레임워크 공통부문 고도화 초안에 대한 주성분분석 결과 (주성분 1과 2의 구성비)

세부지표	PCA1	PCA2
Political stability and violence	0.090	0.055
Control of corruption	0.036	0.328
Government efficiency	0.194	0.295
Quality of regulation	0.199	0.280
Climate Policy (Adaptation)	-0.065	0.075
Climate Policy (Mitigation)	-0.019	0.145
Legal Framework (Adaptation)	0.169	0.126
Legal Framework (Mitigation)	0.243	0.056
GDP per capita	0.316	0.032
GDP growth rate	-0.058	0.021
Foreign Direct Investment	0.033	0.026
Foreign Direct Investment	0.016	0.013
Trade	0.142	0.090
Financial Institution Access	0.279	-0.127
Financial Institution Depth	0.206	0.142
National Credit Rating	0.190	0.139
Financial Freedom Index	0.174	0.186
Road	-0.045	0.227
Railroad	0.079	-0.064
Port	0.031	0.296
ICT	0.320	-0.077
Poverty (Absolute)	-0.245	0.221
Gender Inequality	-0.208	0.192
Education	0.309	-0.147
Power Access	0.293	-0.180
Access to drinking water	0.279	-0.131
R&D expenditure	-0.045	0.227
Intellectual Property Rights	0.079	0.318
Technology Accessibility	0.116	0.284
Researchers per million	0.106	-0.161
Green ODA from Korea	0.007	0.049
GCF FP projects	0.031	-0.107
CTCN TA projects	0.054	-0.017

세 번째 기준은 전문가 자문이다. 통계분석만으로 세부지표를 최적화 하는 경우, Nardo et al.(2005)과 Hagerty and Land(2012)에서 이야기라는 경험적 기반을 지표에 충분히 반영할 수 없다고 판단하여, 전문가들의 경험에 근거한 최적화 의견을 수령하여 기준으로 사용하였다.

하나의 예시로서, 상관계수 기준으로 판별할 때, Social Readiness에 해당하는 세부지표 간 상관관계가 높게 나타나지만, Poverty, Education, Power Access, Access to Drinking Water 모두 기후기술협력을 통한 수혜를 받는 사회적 편익을 분석하기 위해 중요하게 검토해야 할 요인이며, Gender 관련 이슈는 녹색기후기금 등 기후재원에서 중요하게 바라보는 요인이다 (Romero and Qin, 2011; ND-GAIN, 2015; GCF, 2018). 그리고 내부검토, 주성분분석 결과, 전문가 검토 의견 모두에서 중요하다고 판단한 요인이기에 상관계수 하나만의 기준을 도입한다면 다른 검토 결과를 반영할 수 없다.

3개 기준에 따른 검토 결과 및 그에 대한 내부 검토 결과는 <표 2-11>에 요약되어 있다. 이 표 내에서 ○, △, ×는 각각 다음을 의미한다.

- ☞ ○는 검토 결과 중요한 세부지표/타 세부지표와 상관관계가 높지 않은 세부지표/주성분 1과 2 내에서 차이하고 있는 비율이 상위 10개의 세부지표를 의미함
- ☞ △는 서로 간의 상관관계가 높은 경우/연구의 목적이나 정책 추이 등 추가적인 검토가 필요하다고 판단되는 세부지표를 의미함
- ☞ ×는 타 세부지표와 상관계수가 너무 높은 세부지표/검토 결과 중요하다고 판단되지 않아서 제외나 대체의 대상이 되는 세부지표를 의미함

이 검토 결과 및 다른 고도화 방안에 따른 결과들을 종합하여 후술할 <표 2-12>의 형태로 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문 고도화 결과를 도출하였다.

<표 2-11> 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문 고도화 초안에 대한 다각도 검증 결과

공통부문 고도화 초안		상관계수	주성분 1	주성분 2	전문가	내부 검토
Government Readiness	Political stability and violence	○			×	×
	Control of corruption	×		○	×	×
	Government efficiency	×		○	○	○
	Quality of regulation	○		○	○	○
	Climate Policy (Adaptation)	△			○	○
	Climate Policy (Mitigation)	△			○	○
	Legal Framework (Adaptation)	△			○	○
	Legal Framework (Mitigation)	△	○		○	○
Economic Readiness	GDP per capita	○	○		○	○
	GDP growth rate	△			△	×
	Foreign Direct Investment	△			△	△
	Foreign Direct Investment	○			○	△
	Trade	○			○	△
	Financial Institution Access	△	○		△	○
	Financial Institution Depth	○	○		△	○
	National Credit Rating	△			△	×
	Financial Freedom Index	△			△	×
	Road	○		○	△	○
	Railroad	○			△	×
	Port	○		○	△	×
ICT	○	○		○	○	
Social Readiness	Poverty (Absolute)	△	○	○	○	○
	Gender Inequality	△	○	○	△	○
	Education	△	○		△	○
	Power access	○	○		△	○
	Access to drinking water	△	○		△	○
Technology and Cooperation Readiness	R&D expenditure	△		○	○	○
	Intellectual Property Rights	○		○	○	○
	Technology Accessibility	△		○	○	○
	Researchers per million	△			○	○
	Green ODA from Korea	○			○	○
	GCF FP projects	○			○	○
	CTCN TA projects	○			○	○
Climate Change	Climate Change Vulnerability	○			○	○
	CO2 emission per capita	○			○	○
Climate Fund	Climate Fund Scale	○			○	○

● 적응과 관련된 세부지표를 추가하여 기후변화 대응 전반의 내용을 다룰 수 있도록 개선

적응과 감축을 모두 다룰 수 있도록 프레임워크를 개선하기 위해 기후변화 정책과 법률 프레임워크의 세부지표 출처와 형태를 교체하였다. 기존 프레임워크에서는 World Bank와 ESMAP(Energy Sector Management Assistance Program)에서 제공하는 RISE(Regulatory Indicators for Sustainable Energy)에서 세부지표를 차용하였다. RISE는 각 세부 정책, 법률 분야에 대해 매년 다수의 국가들을 대상으로 분석 결과를 제공하고 있으나, 기후변화 감축에 치우쳐져 있는 지표이다. 이에, 감축과 적응의 균형 고려를 위해 감축 분야의 유사한 선행 글로벌 인덱스를 조사하였으나, 존재하지 않았다. 따라서 적응과 감축 분야의 정책과 법률 프레임워크 지표에 대해 새로운 출처로 변경하였다.

변경된 출처는 LSE(London School of Economics and Political Science)와 Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment에서 제공하는 Climate Change Laws of the World¹⁾ 데이터베이스이다. 해당 데이터베이스는 전 세계 국가들의 기후변화 관련 정책, 법률, 계획 등을 조사하여 제공한다. 본 연구에서는 4절~6절 언급할 27개 분석 대상국들에 대해 아래와 같은 규칙으로 데이터베이스를 가공하여 기후변화 적응 정책, 기후변화 감축 정책, 적응 법률 프레임워크, 감축 법률 프레임워크라는 4개의 세부지표를 새로 생성하였다.

※ *Climate Change Laws of the World* 데이터베이스 정리 규칙

- 1) 2010~2021년도 국가별 시행 중인 기후변화 정책 및 법률 관련 수를 정리함
- 2) 해당 정책이나 법률이 적응과 감축 두 분야 모두에 해당한다면 두 분야 모두에 카운팅함
- 3) 특정 연도에 정책이나 법률이 수립되었고 따로 철회나 철폐되었다는 내용이 없으면 그 이후 연도에도 해당 정책/법률을 모두 카운팅함
- 4) 계획이나 전략처럼 특정 기간에 대한 정책이나 법률일 경우 해당 기간에만 유효한 것으로 간주함
- 5) Act, Action Plan, Decision, Framework, Plan, Policy, Programme, Roadmap, Strategy는 정책으로, Constitution, Law, Decree, Directive, Regulation은 법률 프레임워크로 분류함

추가적으로 분석 대상국의 기후변화 수준을 파악하기 위해 기존 프레임워크의 세부지표를 일부 수정하였다. 감축과 관련된 기후변화 수준을 보기 위해 1인당 이산화탄소 배출량을, 적응과 관련된 기후변화 수준을 보기 위해 University of Norte Dame에서 제공하는 ND-GAIN(Norte Dame Global Adaptation Initiative)²⁾ 지표 중 Vulnerability 지표를 사용하는 것으로 구조를 바꾸었다.

3. 측정가능성 및 관리유용성 개선을 위한 고도화 결과

본 연구 및 양리원 외.(2021)에서 개발하고자 하는 프레임워크는 앞으로 녹색기술센터 및 잠재적 수요자들이 기후기술협력사업을 추진하고자 할 때 사용할 수 있는 지표체계이다. 즉, 연구를 통해 개발된 지표체계가 단발성으로 한번 분석되고 끝나는 것이 아니라 정기적으로 분석, 수정 및 업데이트가 가능해야 한다. 이를 위해서는 각 세부지표의 측정이 쉽고 자료 구득이 용이하며 지표 데이터베이스의 관리가 용이해야 한다. 기존 프레임워크에서는 이러한 측면에서의 검토가 미흡했음을 확인하여, 본 연구에서는 아래와 같은 2가지 개선을 통해 프레임워크의 측정가능성과 관리유용성을 제고하고자 하였다.

1) <https://climate-laws.org/>

2) <https://gain.nd.edu/>

● 세부지표에 대해 복합적인 정의를 가진 2차 자료를 차용하기보다 직관적인 정의를 가지는 원자료를 사용하는 방안 검토

기존 프레임워크에는 IMF(International Monetary Fund)에서 제공하는 Quality of budgetary and financial management나 UNDP(United Nations Development Programme)에서 제공하는 MPI(Multidimensional Poverty Index)와 같이 복합적인 정의를 가지는 2차 가공된 지표가 다수 포함되어 있다. 이러한 지표들은 그 자체에 많은 의미를 포함하고 있어서 보다 정확한 진단에 도움이 될 수 있을 것으로 기대되어 기존 프레임워크에 포함되었었다. 하지만 자료의 업데이트가 쉽지 않고 결과 해석이 어렵다는 피드백을 수용하여, 기존보다 정보를 다소 적게 포함하더라도 더 단순하고 직관적인 정의를 가지는 원자료들로 교체하였다.

● 세부지표의 출처를 제공 국가가 많고 구독이 용이한 출처로 변경

기존에는 Web of Science에서 관련 분야의 연구를 전수조사 하거나, CRS(Credit Reporting System)에서 ODA 사업별 마커(marker)를 확인하는 등 구독이 어려운 자료들이 세부지표로 포함되어 있었다. 이는 지표 실증분석 대상국 확장 및 자료 업데이트에 장애 요인이 될 수 있다고 판단, 해당 세부지표들을 대체하는 방안을 검토하였다. 기술과 관련된 지표들은 SDG에서 제공하는 연구자의 수와 R&D 투자금액으로 대체 하였으며, ODA관련 지표는 통계 규칙상 Rio 마커가 환경 마커에 포함됨에 근거하여 구하기 용이한 환경 마커만 고려하는 것으로 개선하였다.

추가적인 전문가 검토의견 중 하나로서 협력 경험과 관련된 세부지표들에 대해 개도국 공무원의 보직 변경, 교체 등으로 인해 협력 경험이 무한정 누적되는 것이 아니기 때문에 특정 기간을 두고 누적값으로 계산하는 것은 타당하나 최근 자료가 COVID-19의 영향을 받았음을 고려하였을 때, 최근 3년보다 5년의 누적값을 사용하는 것으로 변경하는 것을 제안받았다. 내부 연구진 검토에서도 해당 의견이 타당하다고 판단하여 기존 3년 누적값을 모두 5년 누적으로 교체하였다.

위와 검토기준과 방법론을 통해 고도화된 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크는 다음의 <표 2-12>와 같다.

※ 여기서 코드 GA는 Government Ability, PO는 Policy, LF는 Legal Framework, EN은 National Economy, FD는 Financial System Development, IF는 Infrastructure, HD는 Human Development, AS는 Access to Social Infrastructure, TC는 Technology Capacity, CE는 Cooperation Experience, VN은 Vulnerability, EM은 Emission, CF는 Climate Fund를 의미한다.

〈표 2-12〉 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 고도화 결과

대분류 및 정의	코드	세부지표	정의
Government Readiness -기후기술협력을 위한 정부의 능력, 기후변화 관련 정책 및 법률 수립 수준을 평가	GA1	Government efficiency	공공 서비스의 품질, 공무원 서비스의 품질 및 정치적 압력으로부터의 독립 정도, 정책 수립 및 실행의 품질, 정부 정책에 대한 신뢰성 등의 수준
	GA2	Quality of regulation	민간 부문 개발을 허용하고 촉진하는 건전한 정책과 규정을 수립하고 시행할 수 있는 정부의 능력
	PO1	Adaptation Policy	기후변화 적응 관련 정책의 수
	PO2	Mitigation Policy	기후변화 감축 관련 정책의 수
	LF1	Adaptation Legal Framework	기후변화 적응 관련 법률 수
	LF2	Mitigation Legal Framework	기후변화 감축 관련 법률 수
Economic Readiness -기후기술협력을 위한 경제 현황, 재정시스템 수준, 인프라 수준을 평가	EN1	GDP per capita	1인당 GDP
	EN2	Foreign Direct Investment	GDP 대비 해외 직접 투자액의 비율
	FD1	Financial Institution Access	은행, ATM 등 금융 서비스에 대한 접근성
	FD2	Financial Institution Depth	민간에 제공하는 여신의 크기, 금융기관의 자산 등 금융 시스템의 규모
	IF1	Road	도로 인프라 수준
	IF2	ICT	ICT 인프라 접근성 및 사용 수준
Social Readiness -기후기술협력을 통해 영향을 받게 되는 사회적 수준의 현황을 평가	HD1	Poverty	절대빈곤율
	HD2	Gender Inequality	건강, 노동시장 등에서의 여성과 남성의 차별 수준
	HD3	Education	Adult 및 Children의 Schooling Year
	AS1	Power Access	전력 접근성
	AS2	Access to Drinking Water	마실 수 있는 수자원 접근성
	Technology and Cooperation Readiness -기후기술활용 및 협력을 위한 기술역량 및 협력경험에 대한 평가	TC1	R&D expenditure
TC2		Intellectual Property Rights	지식재산권 보호에 대한 평가
TC3		Technology Accessibility	ICT 등 최신 기술에 대한 접근성
TC4		Researchers per million	인구수 100만 당 연구자 수
CE1		Envirnmental ODA from Korea (recent 5yr. Cum.)	한국으로부터의 환경마커가 부착된 ODA 수혜액 (최근 5년 누적)
CE2		Amount of approved GCF FP funding (recent 5yr. Cum)	해당 국가를 대상으로 승인된 GCF FP 사업액 (최근 5년 누적)
CE3		Amount of approved CTCN TA funding (recent 5yr. Cum)	해당 국가를 대상으로 승인된 CTCN TA 사업액 (최근 5년 누적)
Climate Change -협력국의 기후변화 취약성 및 이산화탄소 배출 현황	VN	Climate Change Vulnerability	기후변화 취약 수준
	EM	CO2 emission per capita	1인당 이산화탄소 배출량
Climate Fund -기후재원 수혜 현황	CF	Climate Fund Scale (recent 5yr. Cum.)	해당 국가를 대상으로 승인된 기후재원의 액수 (최근 5년 누적)

제 4 절 실증분석을 위한 자료 데이터베이스 구축

4~6절에서는 3절에서 고도화한 기후기술협력 진단 프레임워크 공통부문을 기반으로 중점협력국 27개국에 대해 실증분석하여 그 결과와 시사점을 제시한다.

앞서 언급한 바와 같이, 본 연구에서는 중점협력국 27개국을 대상으로 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문 실증을 수행한다. 우리나라는 5년마다 ODA 중점협력국을 발표한다. 2011년부터 2015년까지 총 26개의 1기 중점협력국, 2016년부터 2020년까지 총 24개의 2기 중점협력국이 발표되었으며, 분석 대상인 27개국은 2021년부터 2025년까지를 대상으로 발표된 3기 중점협력국이다.

우리나라 정부는 모든 중점협력국들을 대상으로 CPS(Country Partnership Strategy)를 수립하였으며, 협력관계를 강화하기 위해 노력하고 있다. 따라서 본 연구의 실증분석 대상으로 적절하다고 판단하여 해당 국가들을 대상으로 실증분석을 수행하였다. 분석 대상인 3기 중점협력국 27개국은 다음과 같다.

<표 2-13> 3기 중점협력국 목록

3기 중점협력국 ³⁾	
아시아	방글라데시, 캄보디아, 인도네시아, 라오스, 몽골, 미얀마, 네팔, 파키스탄, 필리핀, 스리랑카, 베트남, 인도
아프리카	에티오피아, 가나, 이집트, 르완다, 세네갈, 탄자니아, 우간다
중동 CIS	키르기스스탄, 우즈베키스탄, 우크라이나, 타지키스탄
중남미	볼리비아, 콜롬비아, 파라과이, 페루

이 27개국을 대상으로 <표 2-12>에 해당하는 자료들을 수집하였다. 수집 대상 연도는 2010년부터 2021년도이지만, 실제 분석에는 2015년부터 2020년까지의 자료를 사용한다. 이는 협력 경험과 관련된 세부지표들이 5년 누적값을 사용해야 하고, 2021년의 자료는 아직 발표하지 않은 기관이 많기 때문이다. 아래의 <표 2-14>는 해당 자료들에 대한 출처, 세부 출처, 자료 형태, 그리고 출처 링크이다. 이 표는 3절의 내부 연구진 및 외부 전문가의 검토내용에 기반하여 확정하였다. 수집한 자료는 [그림 2-5]와과 같은 형태로 DB화 하여 녹색기술센터 내부 연구진 및 후속연구를 희망하는 연구자들이 활용할 수 있도록 제공한다.

3) 대한민국 ODA 통합홈페이지, http://www.odakorea.go.kr/ODAPage_2022/category04/L05_S01.jsp

〈표 2-14〉 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 자료 출처 및 형태

세부지표	출처	세부 출처	자료 형태	링크
Government efficiency	WGI	Government Effectiveness (GE)	Score (-2 to 2)	http://info.worldbank.org/governance/wgi/
Quality of regulation	WGI	Regulatory Quality (RQ)	Score (-2 to 2)	http://info.worldbank.org/governance/wgi/
Adaptation Policy	LSE	-	Document, Raw Data	https://climate-laws.org/
Mitigation Policy	LSE	-	Document, Raw Data	https://climate-laws.org/
Adaptation Legal Framework	LSE	-	Document, Raw Data	https://climate-laws.org/
Mitigation Legal Framework	LSE	-	Document, Raw Data	https://climate-laws.org/
GDP per capita	World Bank	GDP per capita (current US\$)	Statistics [USD per Capita]	https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD
Foreign Direct Investment	World Bank	Foreign direct investment, net inflows (% of GDP)	Statistics [%]	https://data.worldbank.org/indicator/BX.KLT.DINV.WD.GD.ZS
Financial Institution Access	IMF	Financial Institution Index	Score (0 to 1)	https://data.imf.org/?sk=F8032E80-B36C-43B1-AC26-493C5B1CD33B&sld=1481126573525
Financial Institution Depth	IMF	Financial Institution Index	Score (0 to 1)	https://data.imf.org/?sk=F8032E80-B36C-43B1-AC26-493C5B1CD33B&sld=1481126573525
Road	World Economic Forum	Road quality	Score (1 to 7)	https://www.theglobaleconomy.com/rankings/roads_quality/
ICT	ITU	Sum of ICT Access Score and ICT Use Score	Score (0 to 2)	https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/publications/mis2017/methodology.aspx
Poverty	World Bank	Poverty headcount ratio at \$2.15 a day (2017 PPP) (% of population)	Statistics [%]	https://data.worldbank.org/indicator/SP.POV.DDAY
Gender Inequality	UNDP	HDI - Gender Inequality Index	Score (0 to 1)	https://hdr.undp.org/en/indicators/68606
Education	UNDP	HDI - Education Index	Score (0 to 1)	https://hdr.undp.org/en/indicators/103706
Power Access	World Bank	Access to electricity (% of population)	Statistics [%]	https://data.worldbank.org/indicator/EG.ELC.ACCS.ZS
Access to Drinking Water	World Bank	People using safely managed drinking water services (% of population)	Statistics [%]	https://data.worldbank.org/indicator/SH.H2O.SMDW.ZS
R&D expenditure	SDG Indicator	9.5.1 Research and development expenditure as a proportion of GDP (%)	Statistics [%]	https://unstats.un.org/sdgs/dataportal/database
Intellectual Property Rights	Heritage Foundation	Property Rights	Score (0 to 100)	https://www.heritage.org/index/explore

세부지표	출처	세부 출처	자료 형태	링크
Technology Accessibility	World Bank	Availability of latest technologies, 1-7 (best)	Score (1 to 7)	https://tcdata360.worldbank.org/indicators/entrp.tech.latest?country=BRA&indicator=3383&viz=line_chart&years=2012,2016
Researchers per million	SDG Indicator	9.5.2 Researchers (in full-time equivalent) per million inhabitants (per 1,000,000 population)	Statistics [Capita per Million]	https://unstats.un.org/sdgs/dataportal/database
Envirnmental ODA from Korea (recent 5yr. Cum.)	OECD DAC	Creditor Reporting System - Environment Marker	Million USD	https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=CRS1
Amount of approved GCF FP funding (recent 5yr.Cum)	GCF	-	Raw Data [USD]	https://www.greenclimate.fund/projects
Amount of approved CTCN TA funding (recent 5yr. Cum)	CTCN	-	Raw Data [USD]	https://www.ctc-n.org/about-ctcn/open-data
Climate Change Vulnerability	ND-GAIN	ND-GAIN - Vulnerability	Score (0 to 1)	https://gain.nd.edu/our-work/country-index/
CO2 emission per capita	World Bank	CO2 emissions (metric tons per capita)	Statistics [ton per capita]	https://data.worldbank.org/indicator/EN.ATM.CO2E.PC
Climate Fund Scale (recent 5yr. Cum.)	Climate Fund Update	-	Raw Data [Million USD]	https://climatefundsupdate.org/data-dashboards/

		Colombia 2010	Colombia 2011	Colombia 2012	Colombia 2013	Colombia 2014	Colombia 2015	Colombia 2016	Colombia 2017	Colombia 2018	Colombia 2019	Colombia 2020	Colombia 2021	Egypt, Arab Rep. 2010	Egypt, Arab Rep. 2011	Egypt, Arab Rep. 2012	Egypt, Arab Rep. 2013		
Government Readiness	GA1	-0.05924	0.038879	0.022952	0.071358	-0.10056	-0.03613	0.015444	-0.07388	-0.08523	0.071223	0.040289		-0.37058	-0.56838	-0.8085	-0.8774		
	GA2	0.253475	0.359238	0.400677	0.402893	0.496235	0.465427	0.402009	0.340935	0.317389	0.396612	0.317109		-0.17463	-0.34392	-0.47514	-0.64008		
	POI	0	1	2	4	4	4	5	6	8	9	11	11	1	2	2	2	2	
	PO2	2	3	3	3	3	4	4	5	6	8	13	16	17	1	1	1	2	2
	LF1	1	2	3	3	4	4	6	6	8	8	9	10	11	0	0	0	0	0
	LF2	2	2	2	2	4	5	8	8	8	8	9	10	12	0	0	0	0	0
Economic Readiness	EN1	6336.709	7335.167	8050.255	8218.348	8114.344	6175.876	5870.778	6376.707	6729.583	6424.979	5332.774	6131.226	2645.969	2791.811	3229.686	3262.658		
	EN2	2.24383	4.372986	4.054763	4.242276	4.242505	3.959542	4.899828	4.392945	3.380836	4.329539	2.759388		2.916017	-0.20454	1.002341	1.453434		
	FD1	0.310645	0.310666	0.329651	0.351982	0.358244	0.365981	0.364546	0.359781	0.355458	0.35164	0.334828		0.090264	0.092986	0.097311	0.100014		
	FD2	0.257001	0.250408	0.271701	0.283253	0.291405	0.310365	0.320285	0.346179	0.354811	0.36223	0.408798		0.100174	0.093888	0.086823	0.08505		
	IF1	2.890943	2.936602	2.603496	2.587917	2.672617	2.694445	2.804907	3.020054	3.02	3.27	3.38		3.695428	3.374269	2.930312	2.742302		
	IF2	0.595444	0.649135	0.763118	0.843278	0.958689	0.974208	1.01391	1.050647	1.074351	1.094766			0.545138	0.491374	0.528161	0.711926		
Social Readiness	HD1	8.3	6.8	6.7	6.1	5.4	4.9	4.9	4.3	4.5	5.3	10.8		1		0.9			
	HD2	0.468	0.466	0.463	0.461	0.436	0.433	0.431	0.431	0.432	0.428					0.574			
	HD3	0.634	0.638	0.644	0.644	0.664	0.664	0.673	0.678	0.678	0.682			0.551	0.556	0.571	0.583		
	AS1	96.789	96.6936	97.03218	97.77942	97.79094	98.1869	98.4	98.5	98.5	99.76627			99.44637	99.48725	99.7	99.8213		
	As2	94.85	95.16	95.46	95.76	96.05	96.34	96.62	96.86	97.14	97.32	97.49		98.7	98.78	98.86	98.94		
	Technology and Cooperation Readiness	TC1	0.19532	0.20625	0.234	0.27128	0.30563	0.28975	0.26694	0.24294	0.23699				0.43345	0.53154	0.50899	0.63895	
TC2		5.278	5.4	5.5	5.6	5.167	5.098	5.407	5.718	6.29	6.314	6.246		4.678	4.9	4.7	4.7		
TC3		4.650418	4.807619	4.628722	4.507048	4.52517	4.487098	4.434363	4.406909					4.585151	4.302775	4.204707	4.095046		
TC4					57.3604	58.29539	69.54869	89.36161	88.0191					492.4057	491.7635	517.1435	539.0214		
CE1		0.023753	0.307975	0.491295	0.562951	0.5659742	6.419848	6.453484	6.476437	7.423986	3.22813	5.419882		4.629066	5.702817	2.08909	1.499224		
CE2							0	0	1.17E+08	1.17E+08	1.17E+08	1.45E+08	2.17E+08						
CE3						359715	359715	359715	359715		0	0							
Climate Change	VN	0.408353	0.404697	0.404389	0.404006	0.40415	0.406239	0.409977	0.410536	0.409029	0.408778			0.430594	0.432736	0.43261	0.435222		
	EM	1.405489	1.513269	1.512727	1.653063	1.686265	1.688318	1.716241	1.532229	1.582528	1.609871			2.420336	2.434305	2.487786	2.419103		
Climate Fund	CF	34.49	51.33	64.07	109.89	118.16	126.75	132.91	200.37	191.91	185.83	179.1678		176.3	176.3	173.3	179.34		

[그림 2-5] 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문 원자료 데이터베이스(일부)

제 5 절 자료 가공 및 표준화

앞서 4절에서는 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문의 실증분석을 위한 대상국가 선정, 자료 수집을 수행하였다. 본 절에서는 이 자료들을 지표의 형태에 맞게 가공한 과정에 대해 서술한다.

1. 결측값 대체(Imputation)

국제기구나 통계기관별로 기준이 다르고, 자료마다 조사되어 제공되는 빈도, 기간 등이 다르기 때문에, 지표 연구에서는 결측값의 처리가 중요한 이슈이다. 여기서 결측값은 또 두 가지 종류로 나뉘어 생각해 볼 수 있다. 첫 번째는 자료의 해당 연도의 자료만 없는 경우이며, 두 번째는 자료 자체가 분석대상 국가에서 조사되지 않은 경우이다. 본 연구에서는 이 두 가지 종류의 자료에 대해 각기 다른 방식의 결측값 처리 방법을 적용하였다.

첫 번째 종류의 결측값의 경우, GGGI(2020)의 방법론으로 처리하였다. 이 방법은 해당 연도의 자료가 없는 경우 가장 가까운 연도의 값을 차용하여 결측값을 대체하는 것이다. 이 방법은 최근 자료가(2020년도 혹은 2021년도의 자료) 존재하지 않는 세부지표들에 주로 적용되었다.

두 번째 종류의 결측값의 경우, 아예 자료 조사가 되지 않은 경우이기에 차용할 수 있는 인접 연도의 자료가 없어서 GGGI의 방법론을 사용할 수 없었다. 결측값을 대체하는 방법은 자료의 특성과 대체 전략에 따라 매우 다양하나, 일반적으로 결측값을 해당 대푯값으로 대체하여 추정에 사용하는 단순대치법(simple imputation)과 결측값 대체, 분석 및 결합의 단계를 여러번 수행하여 임의의 가상 자료들을 생성하는 다중대치법(multiple imputation)이 사용된다. 단순대치법은 평균 혹은 중간값을 이용하거나 선형 회귀를 이용한 대체법이 많이 사용되며, 결측값을 제외하는 경우도 전자의 특수한 경우로 볼 수 있다. 단순대치법이 가지는 편향 발생 가능성, 추정치의 분산 과소 추정, 자유도 과대 추정 등의 단점을 극복하기 위해 종종 사용되는 다중대치법은 결측값의 불활실성을 보존하면서 대체값을 추정할 수 있다는 장점이 있다. 한편, 대체 전략은 자료의 특성, 즉, 변수의 종류와 상관없이 무작위적으로 결측이 나타나는 완전무작위결측(MCAR; Missing Completely at Random), 특정 변수와 연관되어 결측이 나타나지만 그 변수의 값과는 무관한 무작위결측(MAR; Missing at Random), 결측값이 누락된 이유와 관련이 있는 비무작위결측(MNAR; Missing Not at Random)에 따라 적절한 대체 전략을 선택하도록 한다.

본 연구에서는 외삽법을 활용하여 자료를 새로 생성해서 결측값을 대체하였다. 사용된 외삽법은 van Buuren and Groothuis-Oudshoorn(2011)에서 제시한 다중대치법(MICE, Multivariate Imputation by Chained Equations) 방법론이다. R&D expenditure, Technology Accessibility, Researchers per million와 같이 기술과 관련된 세부지표가 분석 대상국의 자료가 없는 경우가 많기에 MICE 방법론을 적용하여 결측값을 대체해 주었다. 본 연구에 사용된 자료는 일부 자기상관성(autocorrelation)을 갖는 시계열적인 특성이 나타나기는 하나, 분포를 가정하지 않고 상대적으로 적은 수의 결측값에 대해 무작위결측(MAR)을 가정한 MICE를 사용하여 결측치를 추정하였다. 또한, 분석의 편의를 위해 반복 수행을 통해 수립된 MICE 추정값을 대푯값으로 사용하였다. MICE 적용을 위해서는 먼저 ① 모든 변수의 결측값을 관측값을 이용하여 대체한다. ② 해당 변수의 결측값을 다른 변수의 관측 및 대체값을 이용하여 추정(본 연구에서는 선형회귀를 사용)한다. ③ 2번의 과정을 개별 변수에 대해 수행한다. ④ 2-3 번의 과정을 충분히 반복(수렴)하여 최종 대체값을 추정한다.

이 방법론에 의한 대치 과정의 단계별 내용은 아래와 같다.

Country	GOV	ECON	TCCE		Country	GOV	ECON	TCCE		Country	GOV	ECON	TCCE		Country	GOV	ECON	TCCE
Bangladesh	0.262	0.181	0.195		Bangladesh	0.262	0.181	0.195		Bangladesh	0.262	0.181	0.195		Bangladesh	0.262	0.181	0.195
Ethiopia	0.256	0.143	0.186		Ethiopia	0.256	0.143	0.186		Ethiopia	0.256	0.143	0.186		Ethiopia	0.256	0.143	0.186
Ghana	0.258	0.206	0.270		Ghana	0.258	0.206	0.270		Ghana	0.258	0.206	0.270		Ghana	0.258	0.206	0.270
Lao PDR	0.187	0.187	0.263		Lao PDR	0.225	0.187	0.263		Lao PDR	0.247	0.187	0.263		Lao PDR	0.247	0.187	0.263
Myanmar	0.247	0.151			Myanmar	0.247	0.151	0.199		Myanmar	0.247	0.151	0.199		Myanmar	0.247	0.151	0.199
Nepal	0.251	0.216	0.189	⇒	Nepal	0.251	0.216	0.189	⇒	Nepal	0.251	0.216	0.189	⇒	Nepal	0.251	0.216	0.189
Pakistan	0.271	0.196			Pakistan	0.271	0.196	0.233		Pakistan	0.271	0.196	0.233		Pakistan	0.271	0.196	0.233
Tanzania	0.268	0.165	0.405		Tanzania	0.268	0.165	0.405		Tanzania	0.268	0.165	0.405		Tanzania	0.268	0.165	0.405
Uganda	0.246	0.165	0.285		Uganda	0.246	0.165	0.285		Uganda	0.246	0.165	0.285		Uganda	0.246	0.165	0.285
Kyrgyz Rep	0.207		0.149		Kyrgyz Rep	0.207	0.178	0.149		Kyrgyz Rep	0.207	0.178	0.149		Kyrgyz Rep	0.207		0.149
Paraguay	0.249	0.212	0.160		Paraguay	0.249	0.212	0.160		Paraguay	0.249	0.212	0.160		Paraguay	0.249	0.212	0.160
Tajikistan	0.160	0.238			Tajikistan	0.160	0.238	0.199		Tajikistan	0.160	0.238	0.199		Tajikistan	0.160	0.238	0.199
Uzbekistan	0.158	0.263	0.095		Uzbekistan	0.158	0.263	0.095		Uzbekistan	0.158	0.263	0.095		Uzbekistan	0.158	0.263	0.095

※ ① 모든 변수의 결측값을 관측값을 이용하여 대체 ② 해당 변수의 결측값을 다른 변수의 관측 및 대체값을 이용하여 추정 ③ 2번의 과정을 개별 변수에 대해 수행 ④ 2-3 번의 과정을 충분히 반복(수렴).

[그림 2-6] 다중대치법(MICE, Multivariate Imputation by Chained Equations)을 이용한 결측값 대체

<표 2-15> 지표별 결측 비율

대분류	세부 지표	결측 비율
Government Readiness	Government efficiency	0.0%
	Quality of regulation	0.0%
	Adaptation Policy	0.0%
	Mitigation Policy	0.0%
	Adaptation Legal Framework	0.0%
	Mitigation Legal Framework	0.0%
Economic Readiness	GDP per capita	0.0%
	Foreign Direct Investment	0.0%
	Financial Institution Access	0.0%
	Financial Institution Depth	0.0%
	Road	3.7%
	ICT	0.0%
Social Readiness	Poverty (Absolute)	7.4%
	Gender Inequality	0.0%
	Education	0.0%
	Power access	0.0%
	Access to drinking water	0.0%
Technology Capacity and Cooperation Experience Readiness	R&D expenditure	3.7%
	Intellectual Property Rights	25.9%
	Technology Accessibility	3.7%
	Researchers per million	14.8%
	Environmental ODA from Korea	0.0%
	Amount of approved GCF FP funding	0.0%
Amount of approved CTCN TA funding	0.0%	
Climate Urgency	Climate Change Vulnerability (ND-GAIN)	0.0%
	CO2 emission per capita	0.0%

2. 표준화

OECD-JRC의 가이드라인에서 언급한 바와 같이, 수집한 원자료들은 일반적으로 그 형태 및 범위가 다르다. 따라서, 이 자료들을 합쳐서 하나의 지표를 만들기 위해서는 지표의 범위를 동일하게 맞춰주는 표준화 과정이 필요하다.

지표의 표준화에는 순위 산정법, Z-score법, 최대최소법, 범주 스케일법 등이 존재한다 (Nardo et al., 2005). 본 연구에서는 분석대상 국가의 준비도 값 자체를 도출하는 것이 목표이기 때문에 원자료의 순위나 카테고리화 하는 순위 산정법 및 범주 스케일법은 본 연구에 적절하지 않다. 또한 Z-score법은 모든 자료들의 평균은 0, 표준편차는 1로 만들어서 자료의 값이 평균으로부터 표준편차의 몇 배 떨어져 있는가를 Z-score를 통해 나타내는 방법론으로서 많이 사용되고 있는 방법론이다. 하지만 평균값 이하의 자료는 음수 값을 나타내게 되기에 별도의 처리가 필요하다 (윤하연, 1999).

이에 본 연구에서는 보다 사용하기 용이하며, 표준화에 많이 사용되는 최대최소법으로 표준화를 진행하였다. 이 방법은 해당 자료의 값이 최대값과 최소값을 기준으로 어느 정도 비율의 값을 가지고 있는가를 측정하는 방법이다. 이를 식으로 표현하면 다음과 같다.

$$\text{Normalization: } \frac{\text{Data Value} - \text{Min. Value}}{\text{Max. Value} - \text{Min. Value}}$$

최대최소법을 적용하기 위해서는 각 지표마다 최대값과 최소값을 정의해 주어야 한다. 이 값을 정의하는 방법은 양리원 외.(2021)의 방법론을 따라서 아래와 같이 정의해 주었다.

- 1) 선행 글로벌 인덱스에서 차용한 경우, 해당 기관에서 정의한 최대값과 최소값을 사용
- 2) 국제기구에서 제공하는 통계자료의 경우, 분석대상 연도의 최대값과 최소값을 적용
- 3) 단, 비율 형태의 자료(예. 인구 비율 등)는 자료의 정의에 따라 최대값 또는 최소값이 100%와 0%으로 명확하게 정의되기에 그 값을 사용함

최대최소법 적용을 위해 사용된 각 세부지표별 최대값 및 최소값은 아래의 <표 2-16> 및 <표 2-17>과 같다.

〈표 2-16〉 최대최소법 적용을 위한 지표별 최대값

	표본 수	MAX					
		2015	2016	2017	2018	2019	2020
Government efficiency	해당없음	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Quality of regulation	해당없음	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Adaptation Policy	199	14	16	18	19	20	21
Mitigation Policy	199	15	17	20	21	22	23
Adaptation Legal Framework	199	14	15	18	19	21	22
Mitigation Legal Framework	199	26	26	31	34	39	42
GDP per capita	215	167,313	170,028	171,254	185,978	189,487	173,688
Foreign Direct Investment	215	1,709	972.7	602.4	31.57	163.0	110.0
Financial Institution Access	해당없음	1	1	1	1	1	1
Financial Institution Depth	해당없음	1	1	1	1	1	1
Road	해당없음	7	7	7	7	7	7
ICT	해당없음	2	2	2	2	2	2
Poverty	해당없음	100	100	100	100	100	100
Gender Inequality	해당없음	1	1	1	1	1	1
Education	해당없음	1	1	1	1	1	1
Power Access	해당없음	100	100	100	100	100	100
Access to Drinking Water	해당없음	100	100	100	100	100	100
R&D expenditure	149	4.265	4.512	4.816	4.941	4.941	4.941
Intellectual Property Rights	해당없음	7	7	7	7	7	7
Technology Accessibility	해당없음	7	7	7	7	7	7
Researchers per million	136	7,528	7,847	7,925	8,066	8,066	8,066
Envirnmental ODA from Korea (recent 5yr.Cum.)	148	148.2	127.6	96.15	97.57	456.2	469.3
Amount of approved GCF FP funding (recent 5yr.Cum)	129	4.05E+08	4.05E+08	1.25E+09	1.3E+09	1.47E+09	1.47E+09
Amount of approved CTCN TA funding (recent 5yr.Cum)	109	571,873	836,716	836,716	918,330	957,138	1.07E+06
Climate Change Vulnerability	해당없음	1	1	1	1	1	1
CO2 emission per capita	215	32.75	32.13	31.07	32.47	32.47	32.47
Climate Fund Scale (recent 5yr.Cum.)	161	572.479	872.68	902.49	729.77	754.31	602.9

〈표 2-17〉 최대최소법 적용을 위한 지표별 최소값

	표본 수	MIN					
		2015	2016	2017	2018	2019	2020
Government efficiency	해당없음	-2.5	-2.5	-2.5	-2.5	-2.5	-2.5
Quality of regulation	해당없음	-2.5	-2.5	-2.5	-2.5	-2.5	-2.5
Adaptation Policy	199	0	0	0	0	0	0
Mitigation Policy	199	0	0	0	0	0	0
Adaptation Legal Framework	199	0	0	0	0	0	0
Mitigation Legal Framework	199	0	0	0	0	0	0
GDP per capita	215	305.5	251.7	250.5	238.0	223.9	233.8
Foreign Direct Investment	215	-7.418	-37.17	-28.31	-1303	-18.60	-34.21
Financial Institution Access	해당없음	0	0	0	0	0	0
Financial Institution Depth	해당없음	0	0	0	0	0	0
Road	해당없음	1	1	1	1	1	1
ICT	해당없음	0	0	0	0	0	0
Poverty	해당없음	0	0	0	0	0	0
Gender Inequality	해당없음	0	0	0	0	0	0
Education	해당없음	0	0	0	0	0	0
Power Access	해당없음	0	0	0	0	0	0
Access to Drinking Water	해당없음	0	0	0	0	0	0
R&D expenditure	149	0.0150	0.0126	0.0128	0.0108	0.0108	0.0108
Intellectual Property Rights	해당없음	1	1	1	1	1	1
Technology Accessibility	해당없음	1	1	1	1	1	1
Researchers per million	136	10.56	13.86	14.07	12.87	12.87	12.87
Envirnmental ODA from Korea (recent 5yr.Cum.)	148	0	0	0	0	0	0
Amount of approved GCF FP funding (recent 5yr.Cum)	129	0	0	0	0	0	0
Amount of approved CTCN TA funding (recent 5yr.Cum)	109	0	0	0	0	0	0
Climate Change Vulnerability	해당없음	0	0	0	0	0	0
CO2 emission per capita	215	0.0307	0.0350	0.0371	0.0370	0.0370	0.0370
Climate Fund Scale (recent 5yr.Cum.)	161	0	0	0	0	0	0

3. 가중치 산정

지표의 가중치를 산정하는 방법은 아래의 총 세 분류로 나눌 수 있다. 각 분류별 대표 방법론, 효과, 한계점은 아래의 <표 2-18>에 제시되어 있다.

<표 2-18> 가중치 산정 방법 (출처: 정해식 외., 2017)

구분	동일 가중치	통계적 방식	설문조사
방법	지표에 동일 가중치 부여	주성분분석, 군집분석 등	계층적분석방법, 백분율 설문 등
효과	규범적 객관성	수리적 객관성	중요도 반영
한계	중요도 미반영	질적 특성 미반영	시점 특이성, 자의성 반영

여기서 통계적 방식의 경우 표에서 언급한 바와 같이 각 세부지표의 의미나 질적 특성을 반영하지 못한다. 즉, 각각의 세부지표, 그리고 세부지표가 모여서 만든 대분류의 의미가 중요한 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크에는 적절하지 않은 가중치 부여 방법이다. 따라서, 동일 가중치 혹은 설문조사 방법을 통해 가중치를 산정하는 것이 타당하다.

기존 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문은 설문조사 분류의 계층적분석방법을 사용하였다. 이 방법에 대해서 답변하는 전문가마다 자신이 속한 기관이나 배경에 영향을 많이 받기에 전문가 풀을 어떻게 구축하느냐에 따라서 답이 달라질 수 있고, 정책 변화나 외부 환경 변화에 따라 중요도가 달라질 수 있는데 이를 반영할 수 없다는 피드백이 있었다.

이에 본 연구에서는 전문가의 의견과 경험적 배경이 구축, 고도화 과정에서 충분히 반영되었다고 판단하여 설문조사 방법론이 아닌 동일 가중치 방법론으로 가중치를 부여하였다.

제 6 절 실증분석 결과 및 시사점

본 절에서는 앞서 4절에서 수집하고, 5절에서 가공한 자료를 기반으로 실증분석을 수행한 결과 및 그에 대한 시사점을 서술한다. 첫 번째 소절에서는 중점협력국 27개국 평균 결과와 전반적인 추세에 대해서 살펴본다. 두 번째 소절에서는 국가별 분석 결과 및 이를 기반으로 국가를 3개의 유형으로 분류하여 유형별 특징을 다루며, 마지막 세 번째 소절에서는 소결과 시사점을 다룬다.

1. 추세 분석 결과 및 시사점

본 소절에서는 제3기 중점협력국의 전체적인 추세 등에 대해서 서술한다. 먼저 다음의 <표 2-19>에서는 27개 중점협력국 전체의 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 전체 평균 결과를 제공한다.

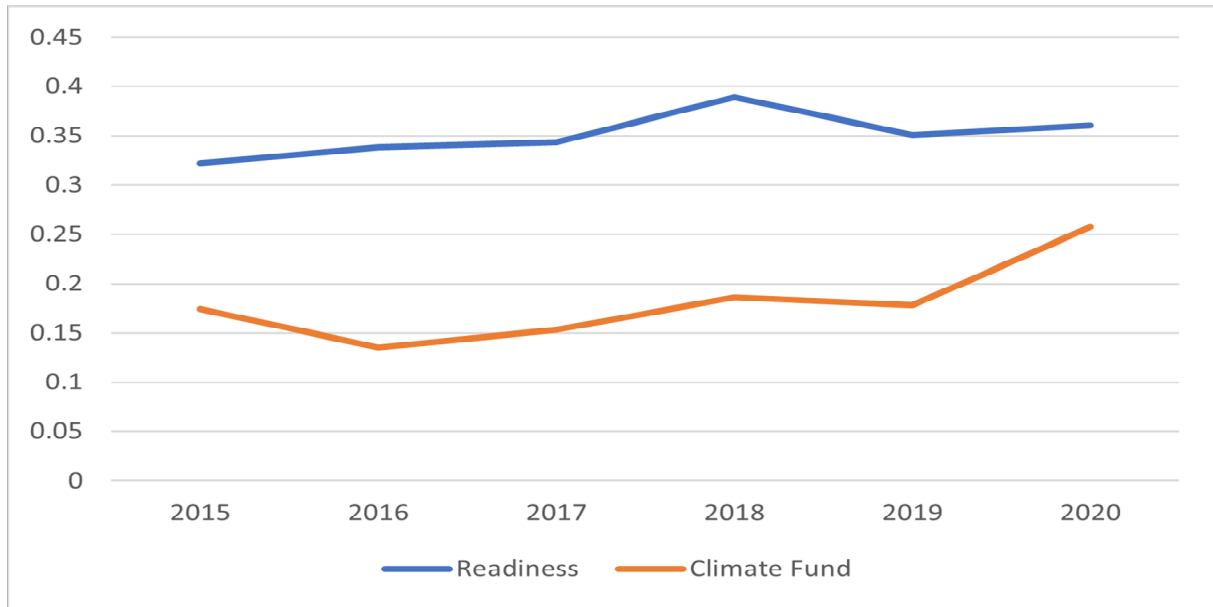
<표 2-19> 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 전체 결과 (27개국 평균)

지표		2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Government Readiness	Government efficiency	GA1	0.401	0.413	0.414	0.417	0.417	0.430
	Quality of regulation	GA2	0.405	0.411	0.416	0.419	0.420	0.421
	Government Ability		0.403	0.412	0.415	0.418	0.419	0.426
	Adaptation Policy	PO1	0.294	0.301	0.292	0.302	0.315	0.316
	Mitigation Policy	PO2	0.309	0.305	0.285	0.293	0.322	0.329
	Policy		0.301	0.303	0.289	0.297	0.318	0.322
	Adaptation Legal Framework	LF1	0.193	0.202	0.175	0.177	0.173	0.175
	Mitigation Legal Framework	LF2	0.168	0.181	0.159	0.148	0.138	0.138
	Legal Framework		0.181	0.192	0.167	0.163	0.155	0.156
Total		0.295	0.302	0.290	0.293	0.297	0.301	
Economic Readiness	GDP per capita	EN1	0.012	0.012	0.013	0.012	0.013	0.013
	Foreign Direct Investment	EN2	0.006	0.039	0.051	0.979	0.122	0.254
	National Economy		0.009	0.026	0.032	0.496	0.067	0.133
	Financial Institution Access	FD1	0.242	0.252	0.263	0.268	0.271	0.275
	Financial Institution Depth	FD2	0.135	0.141	0.143	0.148	0.152	0.161
	Financial System Development		0.189	0.196	0.203	0.208	0.211	0.218
	Road	IF1	0.385	0.393	0.393	0.403	0.428	0.430
	ICT	IF2	0.282	0.316	0.344	0.357	0.359	0.359
	Infrastructure		0.333	0.354	0.368	0.380	0.393	0.394
Total		0.177	0.192	0.201	0.361	0.224	0.248	

지표			2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Social Readiness	Poverty	HD1	0.883	0.884	0.889	0.893	0.894	0.891	
	Gender Inequality	HD2	0.452	0.446	0.442	0.440	0.436	0.436	
	Education	HD3	0.572	0.575	0.580	0.582	0.587	0.587	
	Human Development			0.636	0.635	0.637	0.638	0.639	0.638
	Power Access	AS1	0.783	0.809	0.831	0.848	0.860	0.860	
	Access to Drinking Water	AS2	0.820	0.829	0.837	0.845	0.852	0.858	
	Access to Social Infrastructure			0.802	0.819	0.834	0.846	0.856	0.859
	Total			0.702	0.709	0.716	0.721	0.726	0.726
Technology Capacity and Cooperation Experience Readiness	R&D expenditure	TC1	0.064	0.060	0.056	0.055	0.055	0.055	
	Intellectual Property Rights	TC2	0.524	0.550	0.572	0.586	0.586	0.587	
	Technology Accessibility	TC3	0.522	0.514	0.523	0.523	0.525	0.526	
	Researchers per million	TC4	0.032	0.030	0.030	0.030	0.031	0.031	
	Technology Capacity			0.285	0.289	0.295	0.298	0.299	0.300
	Envirnmental ODA from Korea	CE1	0.114	0.184	0.228	0.218	0.093	0.093	
	Amount of approved GCF FP funding	CE2	0.014	0.093	0.084	0.177	0.166	0.209	
	Amount of approved CTCN TA funding	CE3	0.124	0.190	0.219	0.226	0.209	0.230	
	Cooperation Experience			0.084	0.156	0.177	0.207	0.156	0.178
	Total			0.199	0.232	0.245	0.259	0.238	0.247
Readiness			0.322	0.339	0.343	0.389	0.351	0.361	
Climate Change	Vulnerability	VN	0.477	0.474	0.474	0.472	0.472	0.472	
	Emission	EM	0.042	0.045	0.048	0.049	0.049	0.049	
Climate Fund		CF	0.174	0.135	0.153	0.186	0.178	0.258	

결과에 대한 해석, 시사점을 언급하기 전에 한 가지 검토해야 할 부분이 있다. 앞서 이야기한 바와 같이 본 연구는 준비도 수준이 낮은 국가를 협력국으로 선정하거나 준비도 제고를 위한 검토와 노력을 충분히 기울이지 않고 협력사업을 추진했을 때, 인프라 설치나 대형 사업으로의 연계가 어려우며 기후재원의 수혜를 받는 것에 장애요인이 될 수 있다는 IPCC의 주장을 배경으로 하여 개발되었다. 따라서, 준비도와 개도국의 기후재원 승인 금액 간에 양의 상관관계를 보인다는 것이 본 연구의 한 가지 가설이라고 할 수 있다. 따라서, 결과에 대한 신뢰도 확보를 위해 본 연구에서 개발한 기후기술협력 준비도 공통부문과 Climate Fund 간에 양의 상관관계를 가지는 것을 먼저 검증할 필요가 있다.

먼저 기후기술협력 준비도 공통부문의 'Readiness' 값과 'Climate Fund'를 그래프의 형태로 그려보면 다음 [그림 2-7]과 같다.



[그림 2-7] 기후기술협력 준비도 공통부문과 Climate Fund (27개국 평균)

그래프를 통해 두 값 모두 증가하는 추세를 나타내고, 변화 형태 역시 비슷하게 나타난다는 것을 알 수 있다. 하지만 이 그래프만으로는 준비도의 증가가 Climate Fund의 증가에 유의미한 상관관계를 가지는지 확신할 수 없다. 따라서, 자세하게 검증하기 위해 27개국의 패널자료를 활용하여 패널회귀분석을 수행하였다. 그 결과는 아래의 <표 2-20>과 같고, 계수 뒤의 *, **, ***는 각각 10%, 5%, 1%의 유의수준 하에서 해당 추정치가 유의함을 의미한다.

<표 2-20> 기후기술협력 준비도 공통부문과 Climate Fund 패널회귀분석 결과

Variable	Coef.	Std. Err.	P-value
Readiness	0.791***	0.280	0.004
Vulnerability	1.215**	0.603	0.044
Emission	1.429*	0.785	0.069
Constant	-0.739**	0.325	0.023
sigma_u	0.178		
sigma_e	0.085		
rho	0.815		

이 결과를 통해 준비도, Vulnerability, Emission 모두 Climate Fund에 유의미한 양의 상관관계를 나타냄을 알 수 있다. 따라서, 본 연구에서 개발한 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문이 본 연구의 배경과 목적에 적합하게 구축되었음을 확인할 수 있다.

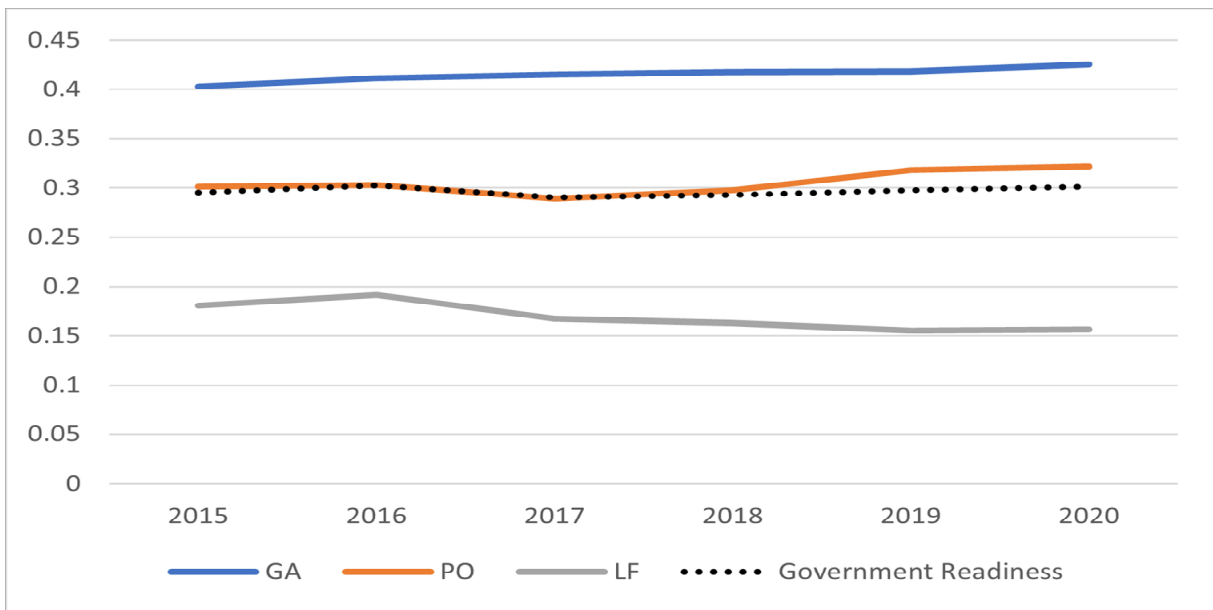
프레임워크의 신뢰성을 검증하였으므로, 다음으로는 각 결과를 서술한다. 분석 결과는 Readiness의 대분류별로 제시하며, 추세에 대해서는 한눈에 파악하기 용이하도록 [그림 2-8]부터 [그림 2-12]를 통해 각 대분류별 평균값을 그래프의 형태로 제공한다. 대분류별 결과는 다음과 같다.

• **Government Readiness**

Government Readiness의 절대값은 0.3 정도로서 낮은 편이다. 분야별로 살펴봐도 Government Ability가 0.4 이상으로 중간 정도의 값을 나타냄에 비해 기후변화 대응과 관련한 정책과 법 수립현황이 모두 매우 미흡한 상태임을 알 수 있다. 특히 Legal Framework를 살펴보면 그 값이 0.2 이하로서 거의 수립되어 있지 않다는 점을 확인할 수 있다.

2015년부터 2020년의 추세를 살펴보면, Government Ability와 Policy는 완만한 증가 추세를 보여 개선되고 있다는 것이 나타나지만, Legal Framework는 오히려 미약한 감소 추세를 보인다. 절대값과 함께 생각해보면, 이는 27개 중점협력국이 전 세계의 타 국가들과 비교했을 때, 평균적으로 27개 중점협력국이 기후변화 대응과 관련한 법률 프레임워크 수립이 절대적으로도, 상대적으로도 미흡했음을 알 수 있다.

하위 분류들의 증가와 감소 추세가 서로 유사하였기에 종합적으로 Government Readiness에는 별다른 추세가 나타나지 않았다.



[그림 2-8] 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 Government Readiness (27개국 평균)

• **Economic Readiness**

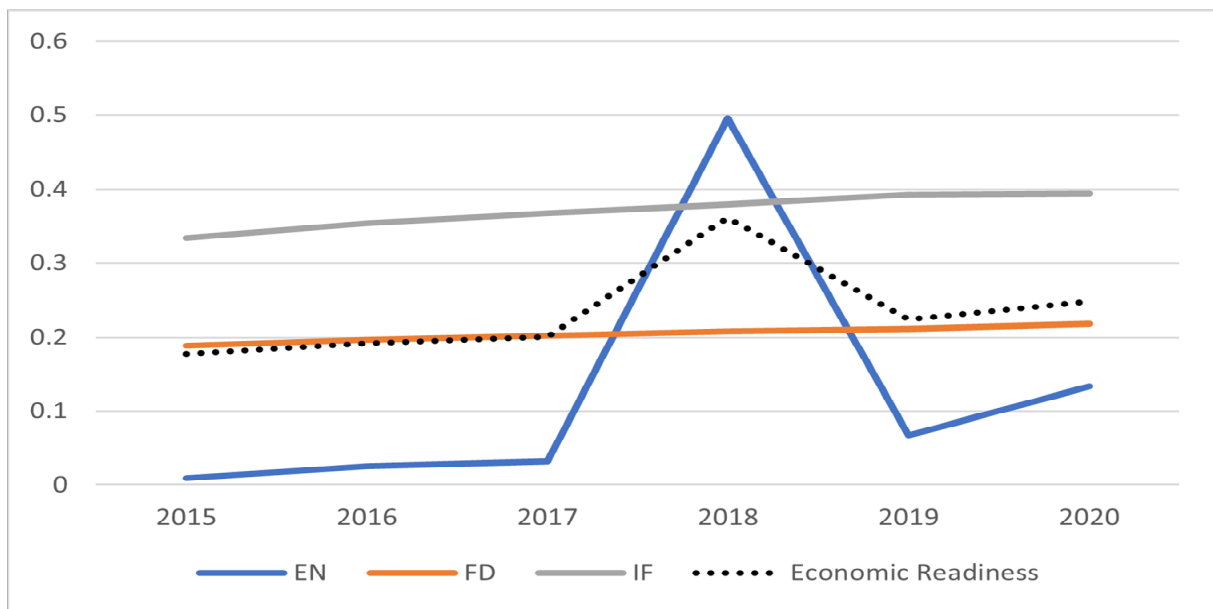
절대값 기준으로 National Economy, Financial System Development, Infrastructure 모두 낮은 준비도를 보이지만, 증가 추세를 나타내고 있기에 점점 개선되고 있다는 점을 알 수 있다.

한편, National Economy의 경우 전반적으로 완만한 증가를 보이다가 2018년 특이점을 나타내는데, 이는 최대최소법 적용으로 인해 나타난 현상이다. 2018년 미국증시 하락세의 영향으로 전 세계의 투자시장 규모가 줄어들었다. 따라서 최대최소법에 적용되는 최대값과 최소값 모두 그 값이 매우 낮은 특이점을 나타내었기에, 비슷한 원자료 값을 보인 27개 중점협력국의 FDI 세부지표 값이 크게 추정되었다. 이는 다음의 <표 2-21>을 보면 확인할 수 있다. 실제 FDI의 원자료 값은 2017~2019년 크게 차이가 없음에도 불구하고 최대값 및 최소값에 특이점이 나타난다.

따라서, 특이점을 제외하고 생각해보면, 종합적으로 3개의 영역과 Economics Readiness 모두 완만한 증가, 즉 준비도가 점점 좋아지고 있음을 알 수 있다.

<표 2-21> Foreign Direct Investment 원자료, 최대값 및 최소값

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
원자료	3.554	1.977	3.722	3.461	3.581	2.354
최대값	1,709	972.7	602.4	31.57	163.0	110.0
최소값	-7.418	-37.17	-28.31	-1303	-18.60	-34.21

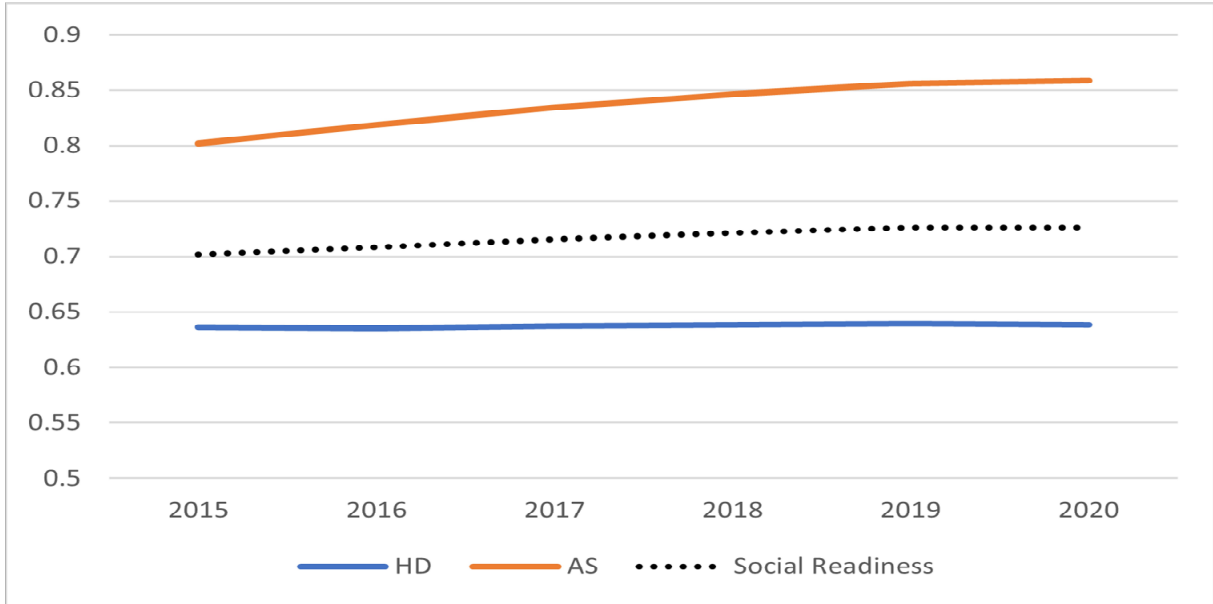


[그림 2-9] 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 Economic Readiness (27개국 평균)

• Social Readiness

Social Readiness는 타 Readiness 분야에 비해 높은 절대값을 보인다. 그러나, Social Readiness 세부지표의 구성과 정의를 살펴보면, 대부분의 선진국들은 Social Readiness가 1에 가까운 값을 보일 것이다. 따라서 아직 꾸준히 개선이 필요하다는 것을 알 수 있다.

추세를 살펴보면, 식수 및 전력 접근성 부분에 유의미한 개선을 보였으며, 전체적인 Social Readiness 또한 증가 추세를 나타낸다. 하지만, 빈곤과 교육, 성평등과 관련된 Human Development에 유의미한 개선은 보이지 않았다. 절대적인 값 역시 0.6~0.65 근처로서 높다고 할 수 없는 만큼, 이에 대한 개선이 27개 중점협력국과 우리나라가 제고를 위해 고민해야 할 부분이라고 할 수 있다.

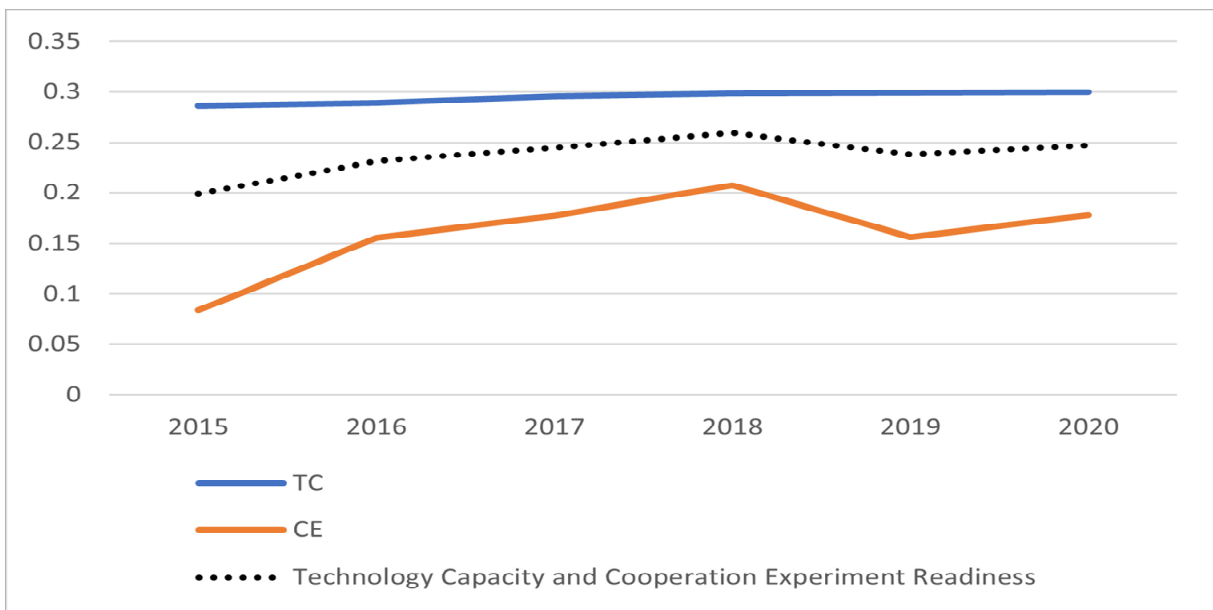


[그림 2-10] 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 Social Readiness (27개국 평균)

- Technology Capacity and Cooperation Experience Readiness

Technology Capacity와 Cooperation Experience 모두 낮은 절대값을 보이지만, 추세는 서로 다르게 나타난다. Technology Capacity의 경우 0.3 근처에서 유의미한 개선이 일어나지 않고 있지만, Cooperation Experience는 크게 증가하는 추세를 보인다.

즉, CTCN, GCF, 그리고 우리나라와의 협력사업이 크게 늘어나고 있지만 이 사업들이 역량개발과 관련된 사업이 아니거나 혹은 역량 개발 사업의 효과가 아직은 크게 나타나지 않고 있다고 볼 수 있다.



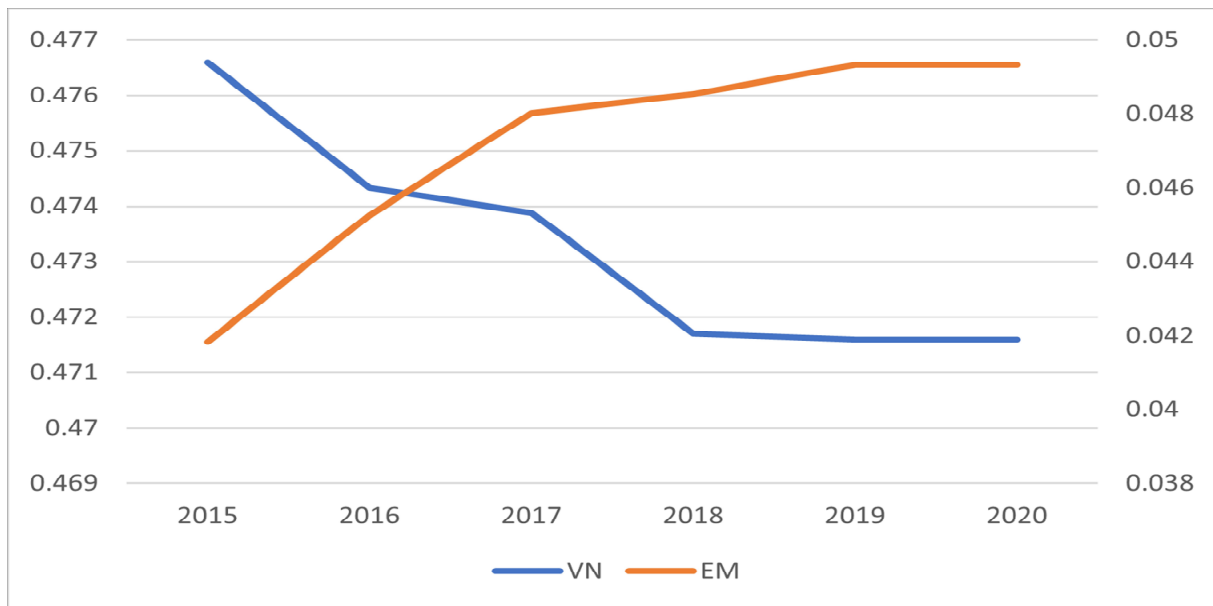
[그림 2-11] 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 Technology Capacity and Cooperation Experience Readiness (27개국 평균)

- Vulnerability and Emission

아래의 [그림 2-12]에서 좌측 y축은 Vulnerability의 값을, 우측 y축은 Emission의 값을 나타낸다. Vulnerability는 1에 가까울수록 협력국이 기후변화에 취약함을 의미하며, Emission은 1에 가까울수록 1인당 이산화탄소를 많이 배출한다는 의미이다. 그래프에서 명확히 나타나듯이, 27개 중점협력국의 취약성은 점점 낮아지고 있으며, Emission은 점점 증가하는 추세를 보인다.

이는 자연스러운 현상으로 볼 수 있는데, 앞서 언급한 Economic Readiness, Social Readiness가 점차 증가함에 따라서 국가의 경제 상황, 그리고 국민의 삶의 수준이 나아져서 기후변화에 덜 취약해 지지만 에너지에 대한 수요 역시 증가하기에 이산화탄소의 배출이 점차 늘어나게 된다.

이에 따라, 협력사업 역시 초반에 적응과 관련된 사업을 수행하였다면, 점차 협력국이 발전해 나감에 따라 감축 분야를 고민하기 시작해야 한다는 것을 확인할 수 있다.



[그림 2-12] 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 Vulnerability and Emission (27개국 평균)

종합적으로 Social Readiness를 제외하면 27개 중점협력국의 평균 Readiness는 낮은 수준이지만, 대부분의 영역에서 조금씩 개선되고 있는 것으로 나타난다. 이에 따라, 기후변화 취약성은 점차 낮아지고 배출량이 늘어나는 추세를 보인다.

다만, 27개 중점협력국에는 개도국부터 중진국까지 섞여 있는 만큼, 더 자세한 시사점 도출을 얻기 위해서는 국가별, 유형별로 살펴볼 필요가 있다. 다음 두 번째 소절에서는 이와 관련하여 다룬다.

2. 국가별 · 유형별 분석 결과 및 시사점

본 소절에서는 27개국의 국가별 분석 결과와 함께 및 이를 기반으로 국가를 3개의 유형으로 분류하여 유형별 특징 등에 대해 분석한 결과를 서술한다.

먼저 각 국가별 기후기술협력 준비도 분석 결과는 [별첨 1]의 <표 A-1> ~ <표 A-14>에 정리되어 있다. [별첨 2]의 [그림 B-1] ~ [그림 B-27]은 이 결과를 방사형차트로 표현한 그림이다. 각 차트는 비교가 용이하도록 절대값이 아닌, 27개국의 결과에 기반한 상대값으로 작성하였다.

아래의 <표 2-22>는 각 국가별 주요 분석 결과를 정리하여 제공한 표이다.

<표 2-22> 국가별 기후기술협력 준비도 공통부문 주요 분석 결과

국가	주요 분석 결과
Bangladesh	<ul style="list-style-type: none"> • (정부) 정책은 잘 수립되어 있으나, 이를 시행할 정부의 능력이 매우 부족 • (경제) 전반적으로 경제 수준이 낮고, 특히 인프라가 매우 부족 • (사회) 국민들의 삶의 질이 낮고 사회적 인프라에 대한 접근성도 다소 부족 • (기술역량 및 협력경험) 국제협력 경험은 다소 보유하고 있으나, 기술 역량이 부족 • (기후변화) 배출량은 낮으나 기후변화 취약성이 매우 높음 • (종합) 모든 영역의 준비도가 낮고 기후변화 취약성이 높은 국가이기에 전반적인 준비도의 제고가 필요함. 기여국과의 협력을 통해 기반구축, 전반적인 역량 강화, 취약성 개선이 필요
Bolivia	<ul style="list-style-type: none"> • (정부) 기후변화 관련 법률 기반은 잘 마련하였으나, 이에 대한 정책 수립과 정책을 시행하기 위한 정부의 능력이 매우 부족 • (경제) 금융시스템이 잘 발달되어 있어 기후재원을 활용할 자체 역량을 보유하고 있으나, 경제 수준과 인프라가 다소 부족 • (사회) 삶의 질과 사회적 인프라에 대한 접근성 모두 다소 개선이 필요 • (기술역량 및 협력경험) 기술역량도 낮고 국제협력 경험도 부족함 • (기후변화) 배출량이 다소 높은 국가이며 취약성은 평균 수준 • (종합) 정부 역량강화와 기후변화 대응 정책 수립, 기술 역량을 강화하여 취약성 및 배출량 개선, 협력경험 구축이 필요
Cambodia	<ul style="list-style-type: none"> • (정부) 기후변화 정책은 굉장히 잘 수립되어 있으나 정부의 능력과 법률 기반이 부족 • (경제) 수준, 금융 시스템, 인프라 모두 다소 부족 • (사회) 사회적 인프라에 대한 접근성이 심각하게 부족 • (기술역량 및 협력경험) 기술역량 및 협력경험 모두 다소 보유하고 있으나, 두 분야 모두 다소 개선이 필요 • (기후변화) 배출량은 낮으나 취약성이 다소 높음 • (종합) 정부 역량강화와 사회적 인프라 구축이 가장 시급
Colombia	<ul style="list-style-type: none"> • (정부) 정부가 충분한 능력을 갖추고 있고, 정책 및 법률 기반도 잘 수립되어 있음 • (경제) 경제 수준과 인프라도 평균 이상이며, 금융시스템이 잘 발달되어 있어 기후재원을 활용할 자체 역량을 보유하고 있음 • (사회) 삶의 질은 다소 개선이 필요하나, 사회적 인프라에 대한 접근성이 높음 • (기술역량 및 협력경험) 기술역량을 다소 보유하고 있으나, 협력경험 구축이 필요 • (기후변화) 취약성이 매우 낮지만, 배출량이 높음 • (종합) 정부 · 경제 · 사회 준비도가 높아 자체적인 역량을 충분히 보유하고 있기에 친환경 기술이전 중심의 협력을 추진, 기술역량을 강화하고 협력경험을 구축하여 배출량을 줄이는 것이 필요

국가	주요 분석 결과
Egypt	<ul style="list-style-type: none"> • (정부) 전반적으로 준비도가 매우 낮으며, 특히 정부 역량이 심각하게 낮음 • (경제) 경제 수준과 인프라는 평균 이상이나, 기후재원을 활용할 자체 역량이 매우 부족 • (사회) 삶의 질이 평균 이상이며, 사회적 인프라에 대한 접근성은 매우 높음 • (기술역량 및 협력경험) 높은 기술역량을 가지고 있으나 협력경험이 매우 부족 • (기후변화) 취약성은 매우 낮으나 배출량이 매우 높음 • (종합) 정부 역량강화를 통해 기후변화 대응 정책, 법률 기반을 마련한 뒤, 친환경 기술 이전 중심의 협력을 추진, 기술역량을 강화하고 협력경험을 구축하여 배출량을 줄이는 것이 필요
Ethiopia	<ul style="list-style-type: none"> • (정부) 정책은 잘 수립되어 있으나 정부 역량과 법률 기반이 전무한 수준 • (경제) 경제 수준, 금융시스템, 인프라 모두 전무한 수준 • (사회) 사회적 인프라 접근성이 심각하게 부족하며, 삶의 질도 매우 낮음 • (기술역량 및 협력경험) 기술역량이 부족하지만 협력경험은 다소 보유하고 있음 • (기후변화) 배출량은 매우 낮지만 취약성이 심각하게 높음 • (종합) 모든 영역의 준비도가 심각하게 낮고 기후변화 취약성이 높은 국가이기에 전반적인 준비도의 제고가 필요함. 공여국과의 협력을 통해 기반구축, 전반적인 역량 강화, 취약성 개선이 필요
Ghana	<ul style="list-style-type: none"> • (정부) 정부가 높은 역량을 가지고 있지만, 아직 기후변화 대응 관련 정책과 법률 기반이 부족 • (경제) 경제 수준, 금융시스템, 인프라 모두 부족 • (사회) 삶의 질이 낮고, 사회적 인프라 접근성도 매우 부족 • (기술역량 및 협력경험) 기술역량은 갖추고 있으나 협력경험이 다소 부족 • (기후변화) 취약성 배출량 모두 낮음 • (종합) 기후변화 대응 관련 시급한 국가가 아니기에 기후변화 대응 정책과 법률 수립 등이 급하지 않음. 오히려 경제·사회 분야의 전반적인 준비도를 개선하기 위한 협력사업 추진이 필요
India	<ul style="list-style-type: none"> • (정부) 정부가 높은 역량을 가지고 있지만, 아직 기후변화 대응 관련 정책과 법률 기반이 부족 • (경제) 경제 수준과 인프라가 다소 개선이 필요하나, 금융시스템이 잘 발달되어 있어 기후재원을 활용할 자체 역량을 보유하고 있음 • (사회) 삶의 질과 사회적 인프라에 대한 접근성 모두 개선이 필요 • (기술역량 및 협력경험) 높은 기술역량을 가지고 있으나 협력경험이 매우 부족 • (기후변화) 취약성은 다소 낮으나, 배출량이 높음 • (종합) 자체적인 금융·기술역량을 충분히 보유하고 있기에 친환경 기술이전, 인프라 설치 중심의 협력을 추진하여, 사회 준비도를 개선하고 협력경험을 구축하여 배출량을 줄이는 것이 필요
Indonesia	<ul style="list-style-type: none"> • (정부) 정부가 높은 역량을 가지고 있고 법률 기반도 잘 구축하였지만, 기후변화 대응 관련 정책 수립이 다소 부족 • (경제) 경제 수준, 금융시스템, 인프라 모두 잘 준비된 편이며, 특히 금융시스템이 잘 발달되어 있어 기후재원을 활용할 자체 역량을 보유하고 있음 • (사회) 삶의 질과 사회적 인프라에 대한 접근성 모두 평균 수준이나 다소 개선이 필요 • (기술역량 및 협력경험) 기술역량과 협력경험 모두 평균 수준이나 다소 개선이 필요 • (기후변화) 취약성은 낮으나, 배출량이 다소 높음 • (종합) 기후변화 대응 정책 수립, 기술 역량강화·친환경 기술이전 중심의 협력사업을 추진하여 준비도를 제고하고, 배출량을 줄이는 것이 필요

국가	주요 분석 결과
Kyrgyz Republic	<ul style="list-style-type: none"> • (정부) 정부 역량과 정책 및 법률 기반이 심각하게 부족 • (경제) 경제 수준, 금융시스템, 인프라 모두 심각하게 부족 • (사회) 삶의 질과 사회적 인프라에 대한 접근성 모두 평균 수준이나 삶의 질은 다소 개선이 필요 • (기술역량 및 협력경험) 기술역량은 다소 부족하며, 협력경험은 심각하게 부족 • (기후변화) 취약성은 매우 낮으나 배출량이 다소 높음 • (종합) 기반구축, 전반적인 역량 강화를 통해 전반적인 준비도의 제고가 필요하고, 에너지믹스 변경이나 에너지효율 개선 등 배출량을 줄이기 위한 지원이 필요
Lao PDR	<ul style="list-style-type: none"> • (정부) 정책은 다소 수립되어 있으나, 정부의 능력과 법률 기반이 전무한 수준 • (경제) 경제 수준과 인프라에 대해서는 다소 개선이 필요한 반면, 금융시스템은 전무한 수준 • (사회) 삶의 질과 사회적 인프라에 대한 접근성 모두 매우 낮아서 개선이 필요 • (기술역량 및 협력경험) 기술역량은 전무한 수준이나 협력경험은 다소 보유함 • (기후변화) 취약성과 배출량 모두 매우 높음 • (종합) 모든 영역의 준비도가 낮고 취약성과 배출량이 모두 높은 국가이기에 전반적인 준비도의 제고가 필요함. 역량강화, 기술이전, 인프라 구축 등 모든 영역의 협력사업이 필요
Mongolia	<ul style="list-style-type: none"> • (정부) 정부가 높은 역량을 가지고 있지만, 아직 기후변화 대응 관련 정책과 법률 기반은 다소 부족 • (경제) 전반적으로 높은 준비도를 보이나, 인프라에 대한 개선이 다소 필요 • (사회) 삶의 질이 평균 정도이나, 사회적 인프라에 대한 접근성이 부족 • (기술역량 및 협력경험) 기술역량과 협력경험 모두 다소 보유하고 있으나 개선이 필요 • (기후변화) 취약성은 매우 낮으나 배출량이 매우 높음 • (종합) 자체적인 금융·기술역량을 보유하고 있기에 친환경 기술이전, 도로나 사회적 인프라 설치, 에너지믹스 변경이나 에너지효율 개선 등 배출량을 줄이는 협력사업 추진이 필요
Myanmar	<ul style="list-style-type: none"> • (정부) 정책은 다소 수립되어 있으나, 정부 역량과 법률 기반이 심각하게 부족 • (경제) 경제 수준, 금융시스템, 인프라 모두 심각하게 부족 • (사회) 삶의 질이 다소 부족하며, 사회적 인프라에 대한 접근성은 심각하게 부족 • (기술역량 및 협력경험) 기술역량과 협력경험 모두 심각하게 부족 • (기후변화) 배출량은 매우 낮으나 취약성이 심각하게 높음 • (종합) 모든 영역의 준비도가 낮고 기후변화 취약성이 높은 국가이기에 전반적인 준비도의 제고가 필요함. 기여국과의 협력을 통해 기반구축, 전반적인 역량 강화, 취약성 개선이 필요
Nepal	<ul style="list-style-type: none"> • (정부) 정책은 잘 수립되어 있으나, 정부 역량과 법률 기반이 심각하게 부족 • (경제) 경제 수준, 인프라 모두 심각하게 부족하나 금융시스템이 잘 발달되어 있어 기후재원을 활용할 자체 역량을 보유하고 있음 • (사회) 삶의 질과 사회적 인프라에 대한 접근성 모두 부족 • (기술역량 및 협력경험) 기술역량과 협력경험 모두 부족 • (기후변화) 배출량은 매우 낮으나 취약성이 높음 • (종합) 기후변화 정책과 금융시스템을 제외한 모든 영역의 준비도가 낮고 기후변화 취약성이 높은 국가이기에 전반적인 준비도의 제고가 필요함. 기여국과의 협력을 통해 기반구축, 전반적인 역량 강화, 취약성 개선이 필요

국가	주요 분석 결과
Pakistan	<ul style="list-style-type: none"> • (정부) 정책은 잘 수립되어 있으나, 정부 역량과 법률 기반이 부족 • (경제) 경제 수준, 금융시스템, 인프라 모두 부족 • (사회) 삶의 질과 사회적 인프라에 대한 접근성 모두 부족 • (기술역량 및 협력경험) 기술역량을 다소 보유하고 있으나, 협력경험이 부족 • (기후변화) 배출량은 낮으나 취약성이 높음 • (종합) 모든 영역의 준비도가 낮고 기후변화 취약성이 높은 국가이기에 전반적인 준비도의 제고가 필요함. 기여국과의 협력을 통해 기반구축, 전반적인 역량 강화, 취약성 개선이 필요
Paraguay	<ul style="list-style-type: none"> • (정부) 법률 기반을 잘 구축하였지만, 정부 역량이 다소 부족하고 기후변화 대응 관련 정책 수립이 매우 부족 • (경제) 경제 수준과 금융시스템 모두 평균 이상 갖추고 있으나 인프라가 다소 부족 • (사회) 삶의 질은 평균 수준이나 사회적 인프라에 대한 접근성이 높음 • (기술역량 및 협력경험) 기술역량과 협력경험 모두 심각하게 부족 • (기후변화) 취약성은 매우 낮으나 배출량을 다소 감축할 필요 • (종합) 기후변화 대응 정책 기반구축, 정부 및 기술 역량 강화를 통해 준비도의 제고가 필요하고, 에너지믹스 변경이나 에너지효율 개선 등 배출량을 줄이기 위한 지원이 필요
Peru	<ul style="list-style-type: none"> • (정부) 정부가 높은 역량을 가지고 있고, 법률 기반이 잘 수립되어 있으나 기후변화 대응 관련 정책이 부족 • (경제) 경제 수준과 인프라 모두 평균 이상이며, 금융시스템이 잘 발달되어 있어 기후재원을 활용할 자체 역량을 보유하고 있음 • (사회) 삶의 질과 사회적 인프라에 대한 접근성 모두 다소 개선이 필요 • (기술역량 및 협력경험) 기술역량과 협력경험 모두 심각하게 부족 • (기후변화) 취약성은 매우 낮으나 배출량이 높음 • (종합) 기후변화 대응 정책 기반구축, 정부 및 기술 역량 강화를 통해 준비도의 제고가 필요하고, 에너지믹스 변경이나 에너지효율 개선 등 배출량을 줄이기 위한 지원이 필요
Philippines	<ul style="list-style-type: none"> • (정부) 정부가 높은 역량을 보유하고 있으며, 정책 및 법률 기반 모두 잘 갖추어져 있음 • (경제) 경제 수준, 금융시스템, 인프라 모두 평균 수준으로 다소 개선이 필요 • (사회) 삶의 질과 사회적 인프라에 대한 접근성 모두 평균 수준이나 다소 개선이 필요 • (기술역량 및 협력경험) 기술역량은 갖추고 있으나 협력경험이 다소 부족 • (기후변화) 취약성과 배출량 모두 다소 개선이 필요하나 시급한 수준은 아님 • (종합) 기후변화 대응 관련 시급한 국가가 아니기에, 경제·사회 분야의 전반적인 준비도를 개선하기 위한 협력사업 추진이 필요
Rwanda	<ul style="list-style-type: none"> • (정부) 정부가 높은 역량을 가지고 있지만, 기후변화 대응 관련 정책과 법률 기반이 매우 부족 • (경제) 경제 수준, 금융시스템은 매우 부족하고 인프라는 다소 부족 • (사회) 삶의 질과 사회적 인프라 접근성 모두 매우 부족 • (기술역량 및 협력경험) 기술역량은 갖추고 있으나 협력경험이 다소 부족 • (기후변화) 배출량은 매우 낮으나 취약성이 심각하게 높음 • (종합) 기후변화 대응 정책 및 법률 수립 지원, 금융시스템 역량강화, 기술이전 등 자국내 기술 역량을 활용하여 사회적 준비도 개선과 취약성 개선을 위한 협력사업 추진이 필요

국가	주요 분석 결과
Senegal	<ul style="list-style-type: none"> • (정부) 정부가 높은 역량을 가지고 있고, 법률 기반이 잘 수립되어 있으나 기후변화 대응 관련 정책이 부족 • (경제) 경제 수준과 인프라 모두 다소 부족하고, 금융시스템은 심각하게 부족 • (사회) 삶의 질과 사회적 인프라 접근성 모두 매우 부족 • (기술역량 및 협력경험) 높은 기술역량을 가지고 있으나 협력경험이 다소 부족 • (기후변화) 배출량은 매우 낮으나 취약성이 매우 높음 • (종합) 기후변화 대응 정책 및 법률 수립 지원, 기술이전 등 자국 내 기술 역량을 활용하여 경제·사회 분야의 준비도 개선과 취약성 개선을 위한 협력사업 추진이 필요
Sri Lanka	<ul style="list-style-type: none"> • (정부) 정부가 높은 역량을 가지고 있고 정책도 잘 수립하였지만, 기후변화 대응 관련 법률 기반이 매우 부족 • (경제) 경제 수준, 금융시스템, 인프라 모두 평균 수준으로 다소 개선이 필요 • (사회) 삶의 질과 사회적 인프라에 대한 접근성 모두 평균 수준이나 다소 개선이 필요 • (기술역량 및 협력경험) 기술역량과 협력경험 모두 다소 보유하고 있으나 개선이 필요 • (기후변화) 취약성과 배출량 모두 다소 개선이 필요하나 시급한 수준은 아님 • (종합) 기후변화 대응 법률 수립 지원, 기술역량 강화 등의 협력사업 추진을 통해 협력경험 구축 및 전반적인 준비도 제고가 필요
Tajikistan	<ul style="list-style-type: none"> • (정부) 정부 역량과 정책 및 법률 기반이 심각하게 부족 • (경제) 인프라는 다소 보유하고 있으나 경제 수준과 금융시스템이 심각하게 부족 • (사회) 삶의 질과 사회적 인프라에 대한 접근성 모두 다소 부족 • (기술역량 및 협력경험) 기술역량은 평균 수준이나 다소 개선이 필요하고, 협력경험 구축이 필요 • (기후변화) 취약성은 매우 낮으며 배출량도 낮은 수준 • (종합) 기후변화 대응 관련 시급한 국가가 아니며, 정부·금융시스템 등 전반적인 역량 강화, 인프라 구축 중심의 협력사업 추진이 필요
Tanzania	<ul style="list-style-type: none"> • (정부) 정책 수립은 다소 부족하고 정부 역량과 법률 기반은 매우 부족 • (경제) 경제 수준, 금융시스템, 인프라 모두 심각하게 부족 • (사회) 삶의 질과 사회적 인프라에 대한 접근성 모두 매우 부족 • (기술역량 및 협력경험) 기술역량은 평균 수준이나 다소 개선이 필요하고, 협력경험이 많음 • (기후변화) 배출량은 매우 낮으나 취약성이 높음 • (종합) 전반적인 역량강화, 인프라 구축이 필요하며, 높은 협력경험을 활용하여 적극적으로 기후재원 등에 접근해 취약성 개선을 위한 사업 추진이 필요
Uganda	<ul style="list-style-type: none"> • (정부) 정부 역량과 정책 수립은 다소 부족하고 법률 기반은 매우 부족 • (경제) 경제 수준, 금융시스템, 인프라 모두 심각하게 부족 • (사회) 삶의 질과 사회적 인프라에 대한 접근성 모두 매우 부족 • (기술역량 및 협력경험) 기술역량과 협력경험 모두 다소 개선이 필요 • (기후변화) 배출량은 매우 낮으나 취약성이 매우 높음 • (종합) 전반적인 역량강화, 인프라 구축을 통해 취약성 개선을 위한 사업 추진이 필요
Ukraine	<ul style="list-style-type: none"> • (정부) 정부 역량과 법률 기반은 다소 부족하고 정책 수립은 매우 부족 • (경제) 경제 수준, 금융시스템, 인프라 모두 평균 수준으로 다소 개선이 필요 • (사회) 삶의 질은 평균 수준으로 다소 개선이 필요하고, 사회적 인프라에 대한 접근성은 높음 • (기술역량 및 협력경험) 기술역량을 보유하고 있으나 협력경험이 매우 부족 • (기후변화) 취약성은 매우 낮으나 배출량이 매우 높음 • (종합) 정부 역량강화, 기후변화 대응 정책수립, 친환경 기술이전 등을 통해 기술역량을 강화하고 협력경험을 구축하여 배출량을 줄이는 것이 필요

국가	주요 분석 결과
Uzbekistan	<ul style="list-style-type: none"> • (정부) 정부 역량과 정책 및 법률 기반 모두 매우 부족 • (경제) 경제 수준, 금융시스템 모두 평균 수준으로 다소 개선이 필요하고 인프라는 잘 구축되어 있음 • (사회) 삶의 질은 평균 수준으로 다소 개선이 필요하고, 사회적 인프라에 대한 접근성은 높음 • (기술역량 및 협력경험) 기술역량과 협력경험 모두 매우 부족 • (기후변화) 취약성은 매우 낮으나 배출량이 매우 높음 • (종합) 정부 역량강화, 기후변화 대응 정책 및 법률 수립, 에너지믹스 변경이나 에너지 효율 개선 등 배출량을 줄이기 위한 지원이 필요
Vietnam	<ul style="list-style-type: none"> • (정부) 정부가 충분한 능력을 갖추고 있고, 정책 및 법률 기반도 잘 수립되어 있음 • (경제) 경제 수준과 인프라도 평균 이상이며, 금융시스템이 발달되어 있어 기후재원을 활용할 자체 역량을 보유하고 있음 • (사회) 삶의 질은 다소 개선이 필요하나, 사회적 인프라에 대한 접근성이 높음 • (기술역량 및 협력경험) 기술역량과 협력경험 모두 평균 이상 보유하고 있음 • (기후변화) 취약성이 다소 낮지만, 배출량이 매우 높음 • (종합) 교육 시스템 등 삶의 질 개선이 필요하며, 정부·경제·사회 준비도가 높아 자체적인 역량을 충분히 보유하고 있기에 친환경 기술이전 등 자국 내 기술 역량을 활용하여 취약성 개선·배출량을 줄이는 것이 필요

양리원 외.(2021)의 연구와는 다르게 실증분석 대상을 확대하였고, 상대적인 분석(방사형차트 값) 역시 수행하였으나, 국가별 결과만으로는 자세한 시사점을 제공하지 못한다는 기존 연구의 한계점을 완벽히 극복하지는 못하였다. 따라서 보다 깊은 시사점 제시를 위해서는 추가적인 분석이 필요하다. 본 연구에서는 27개 중점협력국을 유형화 함으로서 유형별 준비도가 어떤 형태를 나타내는지, 어떤 특징을 보이는지를 제공하여 준비도 진단에 대한 추가 시사점을 제공하고자 한다.

국가별 유형화 결과 및 유형별 특징 분석 결과를 서술하기 전에 어떻게 27개국을 유형화하였는지를 먼저 서술한다. 본 연구에서는 해당 국가가 27개국 내에서 어떤 분야가 상대적으로 준비가 잘 되어있고, 어떤 분야가 준비가 미흡한지를 기준으로 국가를 유형화 하였다. 준비도의 4개 대분류에 대해 대상 협력국의 값이 27개국 중간값보다 높은지, 낮은지를 파악하고, 0~1개 분야만 중간값 이상인 경우 '유형 1', 2~3개 분야가 중간값 이상인 경우 '유형 2', 모든 분야가 중간값 이상인 경우 '유형 3'으로 분류하였다.

위에 서술한 <표 2-23>을 27개국 준비도의 대분류별 중간값을 기준으로 한 유형화 결과이며, <표 2-24>는 각 유형별 국가 목록이다. 유형 1에 13개국, 유형 2에 8개국, 유형 3에 5개국이 분류되어 있다.

〈표 2-23〉 준비도 중간값을 기준으로 분류한 국가별 유형화 결과

Group	Country	Readiness				Climate Change		Fund
		GOV	ECON	SOC	TCCE	VN	EM	CF
1	Bangladesh	0.262	0.181	0.778	0.195	0.547	0.015	0.333
	Ethiopia	0.256	0.143	0.487	0.186	0.559	0.004	0.210
	Ghana	0.258	0.206	0.715	0.270	0.461	0.018	0.099
	Kyrgyz Republic	0.207	0.200	0.823	0.149	0.344	0.049	0.039
	Lao PDR	0.231	0.187	0.756	0.263	0.518	0.073	0.074
	Myanmar	0.247	0.151	0.675	0.137	0.539	0.016	0.051
	Nepal	0.251	0.216	0.763	0.189	0.516	0.012	0.169
	Pakistan	0.271	0.196	0.719	0.208	0.520	0.026	0.116
	Paraguay	0.249	0.212	0.841	0.160	0.401	0.034	0.091
	Tajikistan	0.160	0.238	0.767	0.153	0.391	0.025	0.118
	Tanzania	0.268	0.165	0.484	0.405	0.522	0.006	0.162
	Uganda	0.246	0.165	0.485	0.285	0.579	0.003	0.106
Uzbekistan	0.158	0.263	0.662	0.095	0.381	0.104	0.016	
2	Bolivia	0.304	0.335	0.808	0.143	0.469	0.060	0.097
	Cambodia	0.490	0.240	0.547	0.242	0.524	0.024	0.155
	Egypt	0.211	0.243	0.838	0.291	0.438	0.076	0.209
	Peru	0.314	0.321	0.817	0.193	0.437	0.054	0.097
	Philippines	0.439	0.241	0.808	0.201	0.466	0.038	0.088
	Rwanda	0.299	0.217	0.453	0.231	0.568	0.002	0.117
	Senegal	0.294	0.194	0.668	0.230	0.530	0.019	0.089
	Sri Lanka	0.321	0.261	0.829	0.201	0.469	0.031	0.073
Ukraine	0.234	0.254	0.827	0.165	0.368	0.127	0.223	
3	Colombia	0.419	0.308	0.831	0.249	0.409	0.049	0.234
	India	0.331	0.275	0.779	0.228	0.504	0.053	1.000
	Indonesia	0.495	0.293	0.816	0.307	0.448	0.063	0.438
	Mongolia	0.305	0.341	0.787	0.340	0.388	0.201	0.194
	Vietnam	0.486	0.262	0.806	0.368	0.481	0.088	0.276
Average		0.296	0.234	0.725	0.225	0.473	0.047	0.181
Median		0.268	0.238	0.778	0.208	0.469	0.034	0.117

<표 2-24> 유형별 국가 목록

Group	Country	비고
1	Bangladesh, Ethiopia, Ghana, Kyrgyz Republic, Lao PDR, Myanmar, Nepal, Pakistan, Paraguay, Tajikistan, Tanzania, Uganda, Uzbekistan	13개국
2	Bolivia, Cambodia, Egypt Arab Republic, Peru, Philippines, Rwanda, Senegal, Ukraine	8개국
3	Colombia, India, Indonesia, Mongolia, Vietnam	5개국

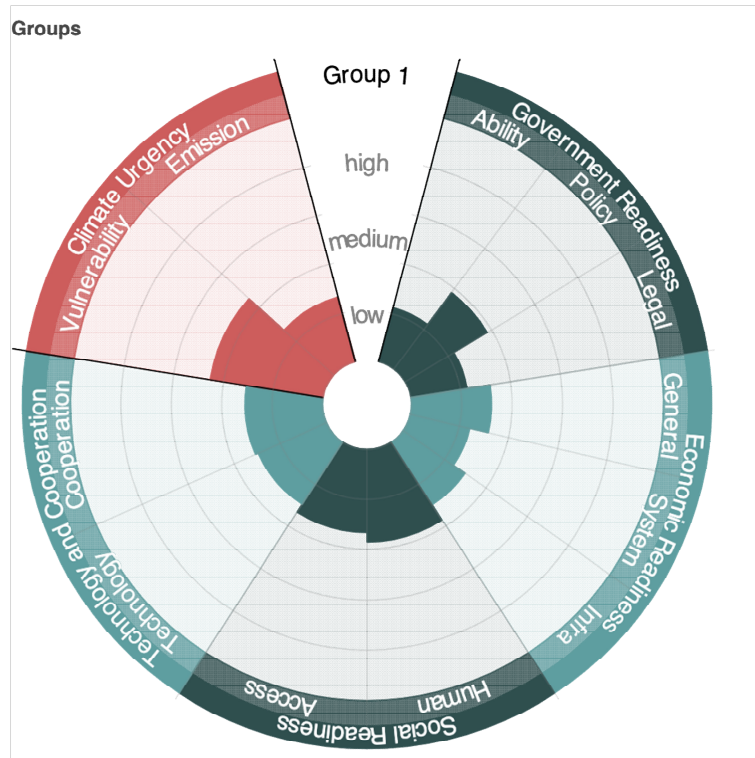
<표 2-25>는 각 유형별 기후기술협력 준비도의 평균값이다. 유형 1 < 유형 2 < 유형 3의 순서대로 대분류, 코드 단위에서 모두 높은 준비도를 보이며, 유형 1에서 3으로 갈수록 취약성은 낮아지고 배출량은 높게 나타난다. Climate Fund의 경우 유형 1과 2는 비슷하지만 유형 3은 3.5배 정도의 값을 나타낸다.

<표 2-25> 유형별 기후기술협력 준비도 평균값

		Group 1		Group 2		Group 3	
Government Readiness	GA	0.236	0.364	0.323	0.446	0.407	0.493
	PO		0.267		0.285		0.440
	LF		0.076		0.237		0.289
Economic Readiness	EG	0.194	0.124	0.256	0.129	0.296	0.133
	FD		0.134		0.235		0.329
	IF		0.324		0.405		0.425
Social Readiness	HD	0.689	0.594	0.733	0.612	0.804	0.667
	AS		0.784		0.854		0.940
Technology Capacity and Cooperation Experience	TC	0.207	0.250	0.211	0.322	0.299	0.343
	CE		0.165		0.099		0.254
Climate Change	VN	0.256	0.483	0.261	0.475	0.268	0.446
	EM		0.030		0.048		0.091
CF			0.122		0.128		0.429

유형별 특징을 세부적으로 살펴보면 다음과 같다. 국가별 결과와 마찬가지로, 유형마다 제시된 방사형차트는 비교가 용이하도록 절대값이 아닌 27개국의 준비도 값을 기반으로 한 상대적인 값으로 표현하였다.

● 유형 1. 전반적 준비도 개선이 필요한 국가군



[그림 2-13] 준비도 방사형차트 (유형 1)

유형 1에 속해있는 국가는 분류 기준에 따라 모든 분야의 기후기술협력 준비도가 낮은 국가군이다. 따라서 전 분야에 걸쳐 협력사업을 통한 준비도 개선이 시급하지만, Climate Fund의 값을 살펴보면 충분한 기후재원의 수혜를 받고있지 못하는 것으로 나타난다.

Government Readiness를 보면 기후변화 관련 정책은 어느 정도 수립한 상태이지만 이를 실제로 실행할 정부의 능력이 부족하고, 법적인 근거 수립이 미흡한 것을 볼 수 있다. 따라서 정부가 스스로 정책을 시행하고 법률을 수립할 수 있도록 정부의 역량 강화가 필요하다. 다만, 역량 강화가 충분히 되지 않은 초기에는 외부 자문기관이나 협력사업의 수행기관이 정부 체계와 법률 기반을 마련해 주어야 할 수 있다.

Economic Readiness를 보면 자국 내 경제 수준과 기후재원을 활용할 수 있는 재정 시스템과 인프라 수준이 낮다는 것을 확인할 수 있다. 앞서 <표 2-20>에서 검증한 대로 기후재원 승인 금액과 준비도 간에는 양의 상관관계가 존재하지만, 유형 1 국가의 정부만으로는 준비도 제고를 위한 충분한 예산 확보가 힘들며, 설령 재원이 투입되어도 스스로 소화할 수 있는 능력이 부족함을 의미한다. 따라서 Government Readiness와 마찬가지로 초기에는 외부에서 기반을 마련해 줌과 동시에 미래에는 자체적으로 발전시킬 수 있도록 역량 강화를 하는 것이 필요하다.

Social Readiness도 두 하위 분류 모두 낮은 값을 보이지만, 이 분류의 준비도는 빈곤, 교육, 식수와 전기 접근성 등 국민의 삶의 질과 직접적인 연관이 있는 부분이기때 취약계층 지원 및 교육 기회의 제공이나 인프라의 구축·확보가 필요한 실정이다. 하지만 앞서 언급한 바와 같이 정부 자체적으로는 예산의 확보가 어렵기에 협력사업을 활용할 필요가 있다.

Technology Capacity and Cooperation Experience Readiness를 보면 기술 수준이 미흡하고 협력 경험 역시 부족하다는 것을 알 수 있다. 이는 자체적으로 기술개발은 물론, 기후기술협력 사업을 수행한다 하더라도 그 결과물에 대한 관리, 유지보수 능력도 부족함을 의미한다. 또한, 이를 개선하기 위한 협력 경험도 부족하기에 후속 사업이나 협력관계 구축이 원활하지 않을 것이다. 따라서 이 분야에 대해서는 초기 지원국 주도로 설치, 관리 및 유지보수를 수행하면서 기술 역량을 점차 강화하고, 동시에 협력에 대한 경험 축적 및 모범사례 접근을 통한 간접적인 경험 습득이 필요하다.

마지막으로, 유형 1의 국가군은 기후변화 취약성이 높게 나타나는 반면, 배출량은 적으므로 적응 부문 위주의 협력사업이 필요하다는 것을 알 수 있다.

종합적으로는 기후변화 취약성 개선이 필요하고, 전체적인 준비도 제고가 필요하지만, 낮은 준비도로 인해 기후재원의 수혜를 받지 못하는 악순환에 빠져있는 상황이다. 또 협력사업의 성과와 결과물을 지속가능하게 유지할 역량이 부족하기에 초기에는 지원국 주도의 사업 운영이 필요하다. 따라서, 우리나라가 유형 1의 국가들과 협력사업을 수행하여 유의미한 성과를 얻고자 한다면, 국가의 ① 국가 정책, 법률, 재정 시스템, 교육 등 기반 구축, ② 정부, 기술 등 역량 강화, ③ 사회적 인프라 구축을 통한 삶의 질 및 기후변화 취약성 개선의 3개 분야를 중점적으로 추진하여 협력국의 준비도 제고를 지원하고, 궁극적으로는 협력국이 스스로 CTCN TA, GCF Readiness 등의 기후재원에 접근하여 활용할 수 있도록 도와주는 것이 필요하다.

중점협력국을 실증분석 대상으로 선정하였기에 우리나라가 중점협력국을 대상으로 수립한 국가협력전략을 검토해볼 필요가 있다. 이는 첫 번째로 준비도 진단을 통해 제안된 사업 분야가 유의미하게 활용될 수 있는지를 검증하고, 두 번째로 국가협력전략에 다뤄지지 않은 부분이 있다면 추가적으로 제안하기 위함이다. 유형 1의 13개 국가에 대한 국가협력전략 주요 내용은 아래의 <표 2-26>에 제시되어 있다. 각 국가별로 다소 차이는 존재하지만, 기반 구축, 역량 강화, 도로·사회적 인프라 확충에 중점을 두고 있는 것을 확인할 수 있다. 또한, 후술할 유형 2와 3의 국가군과 비교하여 온실가스 감축이 아닌 기후변화 적응, 취약성 개선과 관련한 내용이 중점적이다. 이는 준비도 진단 결과 및 진단을 통해 제시된 시사점, 사업 제안과 일관성이 있으며, 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크가 국가협력전략 수립에 좋은 지원 도구가 될 수 있음을 보여준다.

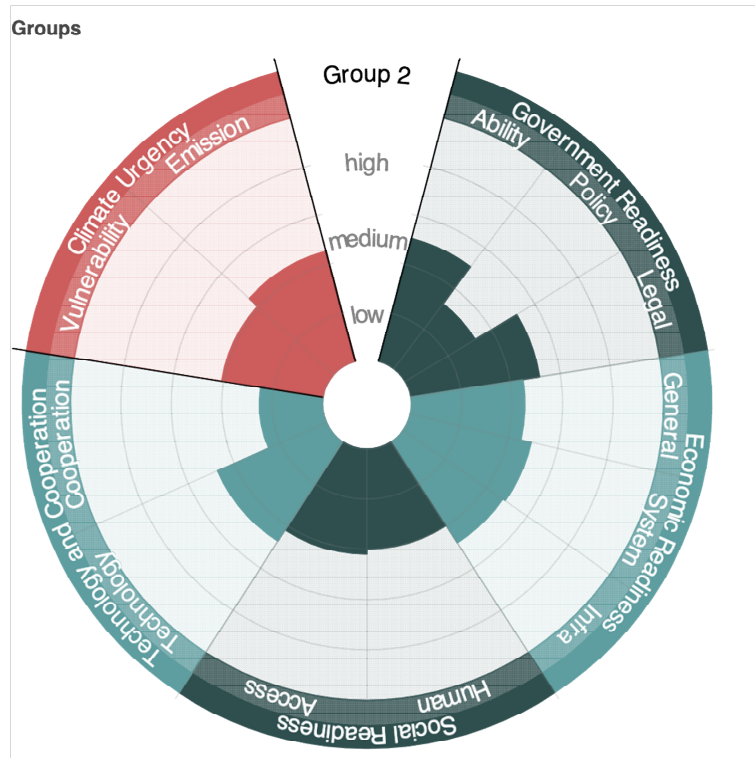
<표 2-26> 유형 1 국가군에 대한 국가협력전략(CPS)

국가	국가협력전략(CPS) ⁴⁾
Bangladesh	<ul style="list-style-type: none"> • (교육) ICT 기반의 교육시설, 양질의 직업교육 접근성 향상 • (교통) 철도·도로 인프라 확충, ICT 접목 교통 분야 사업을 적극 발굴, 정부의 인프라 투자 확대 전략 지원 • (물관리 및 보건위생) 수자원 관리 사업 추진. ICT를 접목한 전문 의료시설 확충, 의료분야 인력 역량 강화 • (공공행정) 행정체계의 효율성·투명성 제고
Ethiopia	<ul style="list-style-type: none"> • (물 관리 및 보건위생) 보건 시스템 강화, 서비스의 질적 향상 • (지역개발) 지속가능한 농촌 개발 기반 구축 • (교통·에너지) 산업기반 인프라 지원 확대, 인적역량 강화 • (교육) 과학기술혁신교육 질적 향상, 소외계층 교육기회 확대
Ghana	<ul style="list-style-type: none"> • (지역개발) 농업기술개발, 농업 가치사슬 개선 • (보건) 국민보건 증진을 위한 보편적 의료서비스 확대 • (교육) ICT 기반 교육 인프라 구축, 여성청소년 교육 지원 • (에너지) 신재생에너지 등을 통한 전력 접근성 및 전력공급 안정성 제고, 배전망 확충 및 스마트 그리드를 통한 전력 손실 감소 및 에너지 효율 증대 • (교통) 서아프리카 교통 허브 도약을 위한 교통 인프라 확충 기여

국가	국가협력전략(CPS) ⁶⁾
Kyrgyz Republic	<ul style="list-style-type: none"> • (환경) 기후변화 대응력 향상 지원 • (농림수산) 농업생산성 증대. 전통 공동체문화(아샤르)에 기반한 농촌개발 지원 • (공공행정) 디지털정부 구축을 위한 기반구축 • (보건위생) 기초 의료서비스 접근성 개선 및 보건프로그램 지원, 감염병 대응체계 개선 지원
Lao PDR	<ul style="list-style-type: none"> • (물관리 및 보건위생) 안전한 식수 보급률 확대 및 보건의료서비스 질적 개선 • (에너지) 에너지 자원의 효과적인 관리 및 이용 • (교육) 중등교육 질적 개선 및 직업훈련교육 강화 • (지역개발) 농업생산성 증대 및 농촌지역 종합개발
Myanmar	<ul style="list-style-type: none"> • (공공행정) 행정 투명성 및 효율성 제고, 민주주의 성장 및 안정화를 위한 역량강화 • (지역개발) 농업 생산성 향상, 농업 인프라 확충, 농산물 가치사슬 강화, 품질경쟁력 향상 • (교통) 교통 인프라 구축, 도로, 철도 개선 및 교량 건설 • (에너지) 전력보급 확대, 에너지 인프라 지원 • (교육) 직업기술/고등교육 인프라 구축, 직업훈련교사 및 대학교수 양성/재교육 시스템 체계화
Nepal	<ul style="list-style-type: none"> • (물관리 및 보건위생) 기초보건 역량 강화 • (교육) 인적자원개발 • (지역개발) 농업가치사슬 확대 • (에너지) 수력발전 및 신재생 에너지 생산역량 지원을 통한 전력공급 안정성 개선
Pakistan	<ul style="list-style-type: none"> • (물관리 및 보건위생) 상하수도 시설 확충, 수처리 관리역량 강화, 물 분야 정책 수립, 행정역량 강화, 전염병 대응 보건역량 강화 • (에너지) 신재생에너지확대를 통한 에너지 접근성 향상, 에너지 인프라 확충 • (지역개발) 농업 인프라 확충, 여성 등 취약계층 지원, 농업 생산력 강화 • (교통) 교통인프라 확충, 교통분야 인력 역량강화
Paraguay	<ul style="list-style-type: none"> • (공공행정) 행정 투명성, 효율성 제고, 정부/공공기관 역량강화 • (교통) 교통시설 구축계획 수립, 구축 지원 • (보건) 의료인력 역량강화, 취약계층 보건접근성 향상 • (지역개발) 도시계획 수립, 도시개발 전담 조직 설립, 지역사회 역량강화
Tajikistan	<ul style="list-style-type: none"> • (산업) 섬유·식품가공·광물·물 산업 등 기술 서비스 및 인프라 지원, 산업기술협력 지원 • (교육) 청년, 여성 및 취약계층 대상 산업별 기초 직업교육, 기초 및 고등교육 지원 • (에너지) 친환경에너지 인프라 개선 및 기술 강화로 에너지 접근성 향상 • (농림수산) 농업기술 이전, 농기계 지원, 농업용수 관리 역량강화, 지역사회 역량강화 • (교통) 지역 및 국가간 도로 연결성 확대
Tanzania	<ul style="list-style-type: none"> • (물관리 및 보건위생) 깨끗한 물 접근성 향상, 기초 공공위생서비스 개선, 기초 보건의료서비스 개선 및 역량강화, 보건의료 서비스 전달 시스템 강화 • (교통) 교통분야 체계적인 지원계획 수립, 인프라 구축을 통한 기술이전 및 역량강화 • (교육) 중등교육 환경개선 및 직업훈련교육 질 제고, ‘소녀를 위한 보다 나은 삶’ 구상 지원 • (에너지) 인프라 구축을 통한 안정적 전력공급 확보, 친환경 에너지 보급 및 에너지효율 개선, 정책자문, 기술이전 및 역량강화 지원
Uganda	<ul style="list-style-type: none"> • (지역개발) 새마을운동에 기반한 통합적 농촌개발, 농촌 인적 역량 강화, 농업가치사슬 강화 • (교육) 직업훈련교육을 통한 기술인력 양성, 교사 역량강화 및 기초교육향상 • (보건위생) 모자보건과 소녀건강 증진 및 지역보건 강화, 보건의료 시설 확충, 보건의료 인적 역량 강화, 보건의료 서비스 접근성 강화
Uzbekistan	<ul style="list-style-type: none"> • (교육) 인적자원개발 • (물관리 및 보건위생) 수자원 인프라 확충, 통합 수자원 관리 체계, 의료·보건 시설 현대화, 의료/보건 인력 역량강화 • (공공행정) 행정 전산화, ICT 인프라 관련 제도 수립, 공공부문 역량강화 • (지역개발) 대중교통·주거단지 인프라 구축, 농업 인프라 확충

4) 각국 국가협력전략 문서의 내용을 재구성

● Group 2. 특정 분야의 준비도 제고가 필요한 국가군



[그림 2-14] 준비도 방사형차트 (유형 2)

유형 2의 국가군은 분류 기준에 의해 1~2개 분야의 준비도 개선이 필요한 국가군이며, 유형 1과 유형 3 사이의 중간 정도의 값을 보인다.

Government Readiness를 보면 유형 1과 비교하여 세 분야 모두 높은 값을 나타낸다. 특히 정부의 역량과 법률 기반이 높아 협력사업을 원활히 수행할 능력을 갖추었다고 볼 수 있다. 다만, 기후변화 관련 정책의 수립이 다소 미흡하기에 이 부분에 대해서 중점적인 개선이 필요하다.

Economic Readiness는 유형 1과 비교하여 Financial System Development와 Infrastructure가 중간 수준으로 높게 나타났다. 반면, National Economy의 경우 유형 1과 비교하여 미미하게 높은 값을 보인다. 이는 자국 내에서 기후재원일 활용하는 것에 대한 금융 역량이 어느 정도 존재한다고 할 수 있지만, 유형 1과 마찬가지로 국가의 정부만으로는 준비도 제고를 위한 충분한 예산 확보가 힘들다는 것을 의미한다. 따라서, 기후재원 등 외부의 지원이 필요한 것은 동일하다. 하지만 차이점은, 이미 갖춰진 금융시스템과 인프라가 존재하기에 재원이 투입되었을 때 자체적으로 이를 소화할 수 있을 것으로 기대된다. 따라서 절대적인 값이 높은 것은 아니기에 역량 강화 역시 진행해야 하지만, 유형 1과 비교하여서 재원 자체의 확보를 좀 더 중점적으로 검토할 필요가 있다.

Social Readiness는 유형 1과 마찬가지로 낮은 값을 보이지만, 유형 1보다 사회적 인프라에 대한 접근성이 다소 높게 나타났다. 하지만 아직 절대적인 값이 낮은 수준이기에 유형 1과 마찬가지로 교육 기회의 확보, 사회적 인프라의 구축이 필요하다.

5) 각국 국가협력전략 문서의 내용을 재구성

Technology Capacity and Cooperation Experience Readiness를 보면 기술 수준은 중간 정도로 높게 나타났지만, 협력 경험이 유형 1과 비교했을 때 더 낮게 나타났다. 이는 기후기술협력 사업을 추진했을 때, 결과물에 대한 관리나 유지보수를 할 능력을 어느 정도 갖추고 있다고 할 수 있다. 그러나 전반적인 준비도가 아직 높은 수준이 아니기에 외부 기후재원 수혜나 협력관계 구축이 필수적이라는 것을 생각했을 때 협력에 대한 경험 축적 및 모범사례 접근 강화가 필요하다는 것을 의미한다.

마지막으로, 경제 수준, 사회적 인프라 수준 등이 유형 1의 국가군과 비교하여 높게 나타났기에 기후변화 취약성은 다소 낮게 나타난다. 하지만 그 반면에 경제 수준이 높고 전력 접근성이 높다는 것은 에너지에 대한 수요 역시 높다는 것이기에 배출량이 유형 1 국가군보다 높게 나타난다. 따라서 유형 2의 국가군을 대상으로 기후기술협력 사업을 추진하고자 한다면, 기후변화 적응과 감축 분야를 함께 고려하는 것이 필요하다.

다만, 유형 2에 맞는 사업 분야를 제안하기 위해서는 다음을 고려해야 한다. 유형 1이 전반적인 준비도의 제고가 필요했다면, 유형 2의 국가군은 그 정의에 따라 중점 개선 분야가 정해져야 한다. 이를 위해 유형 2의 국가군을 다시 세부 유형인 유형 2-1과 2-2로 구분하였다. 이 두 세부 유형에 대한 결과는 <표 2-27>과 <표 2-28>, [그림 2-15]와 [그림 2-16]을 통해 제시한다.

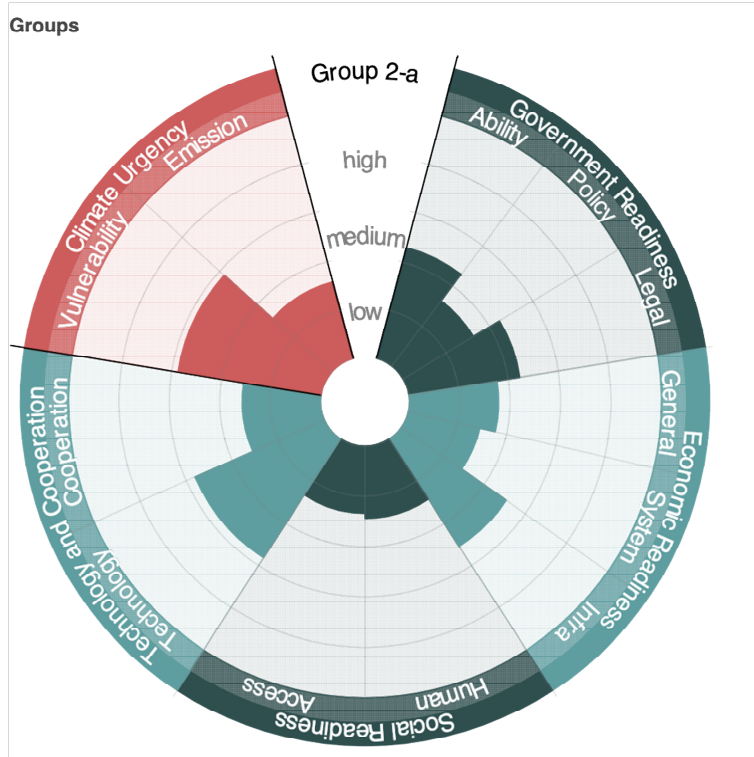
유형 2-1의 국가군은 Technology Capacity and Cooperation Experience Readiness가 높은 국가군이며, 유형 2-2의 국가군은 낮은 국가군이다. 이렇게 분류할 경우, 기후변화 대응 분야를 특정하기 용이해지고, 준비도의 결과 패턴이 명확히 나타나기 때문이다.

<표 2-27> 유형 2-1과 2-2의 기후기술협력 준비도 평균값

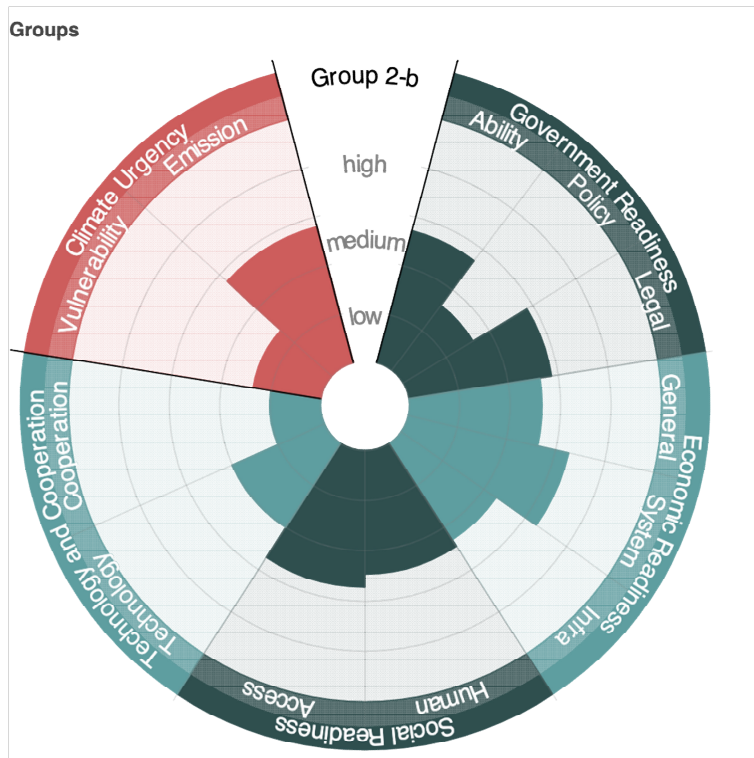
		Group 2-1		Group 2-2	
Government Readiness	GA	0.324	0.434	0.322	0.457
	PO		0.362		0.224
	LF		0.175		0.287
Economic Readiness	EG	0.223	0.129	0.282	0.129
	FD		0.125		0.324
	IF		0.417		0.394
Social Readiness	HD	0.626	0.511	0.818	0.693
	AS		0.742		0.942
Technology Capacity and Cooperation Experience	TC	0.248	0.340	0.181	0.307
	CE		0.156		0.054
Climate Change	VN	0.273	0.515	0.252	0.442
	EM		0.030		0.062
CF			0.143		0.116

<표 2-28> 유형 2-1 및 2-2 국가목록

Group	Country	비고
2-1	Cambodia, Egypt Arab Republic, Rwanda, Senegal	4개국
2-2	Bolivia, Peru, Philippines, Sri Lanka, Ukraine	5개국



[그림 2-15] 준비도 방사형차트 (유형 2-1)



[그림 2-16] 준비도 방사형차트 (유형 2-2)

방사형차트를 살펴보면, 유형 2-1의 국가군은 Economic Readiness와 Social Readiness의 개선이 시급하고, 유형 2-2는 Technology Capacity and Cooperation Experience Readiness의 개선이 시급함을 알 수 있다. Government Readiness의 경우 두 유형 모두 비슷한 추세를 나타내며, 기후변화 정책 분야의 개선이 필요함을 알 수 있다.

좀 더 자세히 서술하면, 유형 2-1의 국가군은 유형 1에 가까운 준비도 패턴을 나타내며, 자국 내 경제 수준과 사회적 수준이 낮고 기후변화에 취약한 구조를 가지고 있다. 하지만 유형 1과의 차이점은 자국 내에 충분한 기술 역량을 갖추었기에, 기술 역량 강화에 대한 필요가 적고, 사업의 관리, 유지보수를 할 수 있는 능력이 있어서 협력사업 시 보다 주도적인 참여가 가능하다는 점이다. 따라서 유형 2-1에 대해서는 유형 1과 유사하게 ① 국가 기후변화 정책, 재정 시스템 기반구축, ② 취약계층 지원 및 (고등)교육 기회 확대, ③ 사회적 인프라 구축 사업을 제안하지만, 기술 수준이 높다는 점을 활용할 수 있도록, 유형 1과는 ICT 등 고등기술 기반으로 진행할 것을 제안한다.

반면, 유형 2-2의 경우 후술할 유형 3에 가깝게 경제 수준이나 사회 수준이 높고 기후변화 취약성은 낮지만, 배출량이 많은 준비도 패턴을 나타낸다. 즉, 자국의 준비도 제고와 온실가스 감축을 위해 필요한 경제적 규모를 갖추고 있으며, 재원을 조달하고 이를 활용·관리할 능력을 가지고 있다. 하지만, 유형 3과의 차이점은 자국 내에 충분한 기술 역량을 갖추지 못하였다는 점이다. 후술될 유형 3 국가군의 경우 자국 내 기술 수준이 높다는 점을 활용하여 친환경 산업 생태계나 친환경 기술개발을 통해 배출량을 줄이는 것을 제안하였지만, 유형 2-2 국가군의 경우 그 것이 불가능하다. 따라서, 유형 2-2 국가군은 미흡한 기후변화 정책 및 기술과 관련된 역량 강화와 기반 구축을 통해 자국 내에 충분한 경제, 사회적 준비도를 활용할 수 있도록 하는 것이 선행되어야 한다고 판단할 수 있다.

<표 2-29> 유형 2-1 국가군에 대한 국가협력전략(CPS)

국가	국가협력전략(CPS) ⁶⁾
Cambodia	<ul style="list-style-type: none"> • (교통) 도로 개보수, 수로·철도·항공 등 다중수단 인프라 구축 지원, 운송정책 관련 자문 • (물관리 및 보건위생) 상하수도 시설 확충, 댐 건설 지원, 수자원 정책 및 행정관리 지원, 보건 인프라 확충 • (교육) 직업기술교육 및 고등교육 인프라 구축, 산학연계, 교육시스템 체계화 및 역량강화 • (지역개발) 농업기반시설 확충, 농산물 가치사슬 강화, 품질경쟁력 향상, 농업기술 역량강화
Egypt	<ul style="list-style-type: none"> • (교통) 일자리 창출 및 지속가능한 관광 촉진, 지속가능한 사회기반시설 구축, 교통인프라 확충 • (환경·에너지) 재생에너지 비중 확대, 기후변화 조치와 국가 정책(전략)간 통합, 기후변화 완화, 적응, 영향 감소에 대한 교육인구제도 역량 개선 • (공공행정) 효과적이고, 투명한 정부기관 및 관련 제도 구축 • (교육) 양질의 직업훈련 및 고등교육 접근성 향상, 기술 및 직업능력을 갖춘 청소년 인구 증대 • (통신) ICT 기술 접근성 향상
Rwanda	<ul style="list-style-type: none"> • (농업) 수출 작물의 전략적 육성, 농업 가치사슬 개선. ICT를 활용한 산업의 효율성 강화, 민간부문 지원 • (교육) 직업기술교육 관련 정부기관 역량강화, 직업기술교육 품질 개선, 산학협력 확대 • (ICT) 전자정부 역량강화를 통한 행정 서비스의 질 개선, 국민의 ICT 활용역량 강화
Senegal	<ul style="list-style-type: none"> • (지역개발 및 농림수산) 농업 생산성 증대 및 지속가능한 농업 가치사슬 구축, 농촌지역개발, 수산업 지원 • (교육) 교육 접근성 향상, 청년인재 및 산업수요에 부합하는 우수 기술인력 양성 • (보건의료) 지역 모자보건서비스의 접근성 개선. 주요질병/감염병 진단·치료 역량강화 • (교통) 해양 인프라 구축 및 인력양성, 교통 인프라 개선 및 이용편의 향상

<표 2-30> 유형 2-2 국가군에 대한 국가협력전략(CPS)

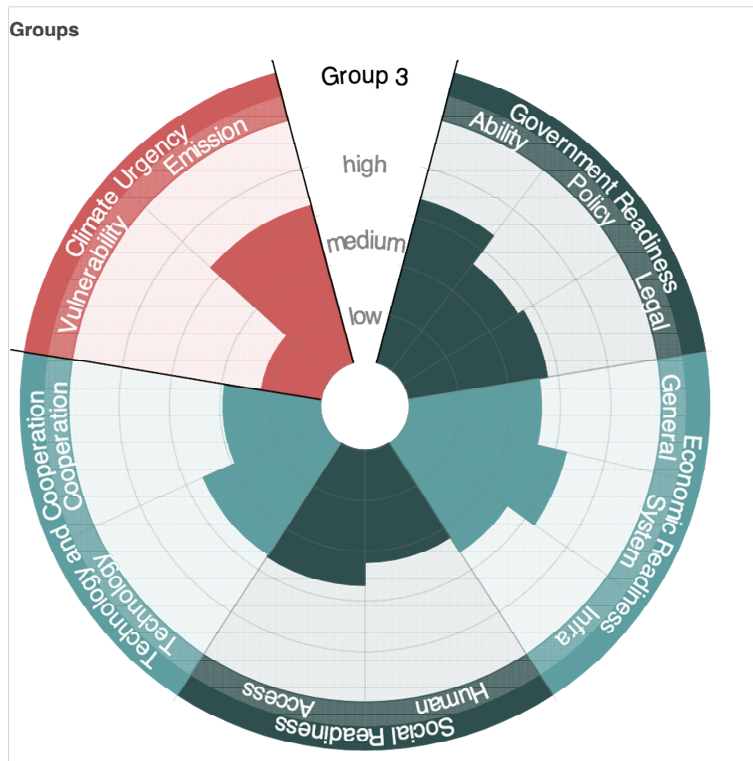
국가	국가협력전략(CPS) ⁶⁾
Bolivia	<ul style="list-style-type: none"> • (보건위생) 효과적인 질병관리 및 대응, 건강 불평등 해소 • (지역개발) 새마을운동 경험 공유를 통한 통합적 농촌개발, 관개 시설 확충, 농업 기술 전수, 농축산업 확대 • (교통) 교통체계 통합 발전 정책 수립 역량강화, 거점지역 교통인프라 구축 및 운영 역량강화 지원 • (에너지) 소수력 발전시설 구축 지원, 신재생에너지 보급 및 관련부문 역량강화, 에너지 효율 향상
Peru	<ul style="list-style-type: none"> • (물관리 및 보건위생) 국가 감염병 대응 역량강화 프로그램, 1차 보건의료 강화 • (공공행정) 전자무역 지원, 전자정부 구축 지원, ICT 기반 생산다각화 위한 혁신생태계 강화 지원, 지방 행정 역량강화 • (환경보호) 해양 기후변화관측 시스템 구축, 열대우림(selva) 지역의 산림 보존 및 기후변화 완화 역량강화 • (교통) 교통체계 개선, 인프라 품질 및 교통안전 개선, ITS 도입을 통한 교통체계 효율화 및 인적역량 강화, 주요 도시 대중교통 개선 및 통합요금정책 도입
Philippines	<ul style="list-style-type: none"> • (지역개발) 새마을운동 방식을 통한 소외·빈곤지역개발 및 인적역량강화, 농업기반시설 확충, 농업 가치사슬 강화, 농업 유통 체계 역량강화, 댐 건설 지원 • (물관리 및 보건위생) 모자보건 서비스 접근 개선, 보건의료체계 구축 지원, 아동영양 개선, 상하수도 시설 확충 및 수자원 관리 체계 개선 지원 • (교통) 공항·항만·도로 시설 개선, 교통인프라 인적역량강화를 통한 자주적 교통계획수립 • (재해예방) 재해예방을 위한 구조적·비구조적 지원, 재난유관기관의 인적역량 강화
Sri Lanka	<ul style="list-style-type: none"> • (교육) 시장수요에 맞춘 기술직업훈련 제공, ICT 기반 교육인프라 구축 지원 • (교통) 통합 도로 교통시스템 구축 및 관리역량 강화 지원, 교통 인프라 구축 • (물관리 및 보건위생) 상하수도 인프라 구축 지원, 감염병 대응역량 제고 지원. 보건위생 인프라·병원 운영·사후관리 지원 • (지역개발) 농업 및 수산업 현대화, 북·동부 지역개발
Ukraine	<ul style="list-style-type: none"> • (교통) 교통 인프라 개선, 교통 기술 전수, 철도 및 항만 인프라 구축 통합 지원 • (산업) 기술혁신 기반 산업발전 지원, 농업 생산성 향상, 노후 섬유산업 시설 현대화 • (보건위생) 병원건설, 기자재 지원, 인력양성, 보건의료 전근성 향상 • (공공행정) 디지털 정부지원, 효율적이고 투명한 거버넌스 구축, 공공행정 경쟁력 강화

상기의 <표 2-29>와 <표 2-30>은 유형 2-1과 2-2에 대한 국가협력전략(CPS)이다. 유형 2-1에 대해서는 기반 구축, 역량 강화, 교통·보건·사회적 인프라 확충이 중점적이라는 점에서 유형 1과 거의 유사한 분야를 다루고 있지만, ICT 기반의 산업 효율성 개선, ICT에 대한 역량강화 등 준비도 진단 결과와 일관성 있는 전략을 수립하였음을 알 수 있다. 반면 유형 2-2의 경우 전반적인 준비도 제고와 관련된 여러 분야로 협력 전략을 수립하였고 기술 등을 활용한 체계 구축이나 생태계 구축과 같은 계획도 포함되어 있다. 그러나, 4개국의 기술 수준이 낮아서 기술 역량강화가 먼저 필요함에도 이에 대한 계획은 미흡하다. 기술 역량이 부족하면 협력사업의 성과가 온전히 소화될 수 없기에, 따라서 유형 2-2 국가 4개국에 대해서는 기술 역량 강화와 관련된 협력 전략을 포함할 것을 제안한다.

6) 각국 국가협력전략 문서의 내용을 재구성

7) 각국 국가협력전략 문서의 내용을 재구성

● **Group 3. 준비도가 전반적으로 높은 국가군**



[그림 2-17] 준비도 방사형차트 (유형 3)

유형 3의 국가군은 모든 기후기술협력 준비도가 높게 나타나며, 기후재원의 수혜도 많이 받고 있다.

Government Readiness는 세 하위분야 모두 중간 이상이지만 특히 Government Ability가 높게 나타났다. 기후변화 관련 정책과 법률 기반이 잘 갖춰져 있으며, 스스로 정책을 시행하고 법률을 수립할 수 있는 능력 역시 갖추고 있음을 의미한다. 기후재원을 다루는 국제기관 등에서 사업에 대한 협력국의 ownership을 중요하게 생각하고 있다. 이는 지원국이 단순히 만들어주는 것이 아니라 협력국이 주도하는 사업의 효과와 영향이 더 긍정적인 방향으로 나타나기 때문이다 (대외경제정책연구원·시장경제연구원, 2011; GCF, 2018). 따라서 유형 3 국가들의 경우 자체적인 준비도와 능력을 가지고 있기에 지원국이 직접적으로 정책이나 법률을 수립해 주는 것이 아니라 정부가 스스로 주도적으로 수립할 수 있도록 간접적으로 지원을 하는 것이 바람직할 것이다.

Economic Readiness를 보면 자국 내 경제 수준과 인프라도 중간 이상으로 나타나며, 특히 Financial System Development은 매우 높게 나타났다. 이는 자국 내에서 필요한 재원도 어느 정도 조달할 수 있는 능력이 있으며, 내·외부 재원에 대한 관리·집행할 능력도 충분히 갖추었음을 의미한다. 따라서, Government Readiness와 마찬가지로 이 분야에 대해서도 협력국 스스로 주도적으로 사업을 수행할 수 있도록 지원해주는 것이 바람직하다.

Social Readiness를 살펴보면, Access to Social Infrastructure의 값은 0.940으로 매우 높게 나타났지만, Human Development의 경우는 유형 1과 2보다는 높지만 절대적으로는 높지 않다. 따라서 유형 3 국가의 준비도 제고를 위해서는 사회적 인프라의 구축보다는 교육 기회의 제공이나 성평등 인식 교육 등의 부분에서 협력이 필요하다.

Technology Capacity and Cooperation Experience Readiness를 보면 기술 수준과 협력 경험이 모두 높다. 이는 자체적으로 기술개발 역량도 충분하며, 기후기술협력 사업에 대한 관리, 유지보수 능력도 충분히 갖추었음을 의미한다. 또한, 준비도가 높아 기후재원의 수혜액도 크기 때문에, 협력 사업에 대한 경험 역시 풍부하다. 따라서 유형 3 국가군에 대해서는 기술이전 등을 통해 혁신·신기술 개발, 기술 산업 생태계 형성 등 협력국 자체적으로 한 단계 도약할 수 있는 기반을 마련해 주는 사업이 유효할 것으로 생각된다.

마지막으로, 경제 수준, 사회 수준 등 모든 면에서 준비도가 높은 편이기에 기후변화 취약성은 낮게 나타난다. 반면에 경제 수준이나 산업 발달 수준이 높은 국가들이기에 에너지 수요가 높아서 다른 유형들에 비해 배출량이 크게 나타난다. 따라서 유형 3의 국가군을 대상으로는 기후변화 감축을 중심으로 한 협력사업이 필요하다.

종합적으로는 유형 3의 국가군은 잘 준비되어 있고, 역량도 충분한 국가군이다. 따라서, 앞서 언급한 바와 같이 협력사업 추진 시에 유형 1 및 2의 국가군과는 다르게 지원국이 추가 되는 사업보다는, 협력국이 스스로 ownership을 가지고 추진할 수 있도록 옆에서 지원을 하는 사업 기획이 필요하다. 또한 국가의 기후변화 취약성이 낮은 반면 배출량이 높기에 글로벌 탄소중립 달성에 기여할 수 있도록 기후변화 감축 분야 중점의 사업을 추진하는 것이 필요하다. 앞선 분석 결과를 종합하여, 우리나라가 유형 3의 국가들과 유의미한 협력사업을 추진하고자 한다면, 국가의 ① 친환경 산업 생태계 구축 지원, ② 친환경에너지 기술 개발·사용 지원, ③ 고등교육 제공 및 사회적 평등 달성 지원의 3개 분야를 중점적으로 추진하여 협력국의 준비도 제고를 지원하는 것을 제안한다.

유형 3 국가군의 국가협력전략(CPS)을 살펴보면 아래의 <표 2-31>과 같으며, 기후기술협력 준비도 진단의 결과와 대체적으로 유사한 내용을 가지고 있음을 알 수 있다. 주요 내용으로는 산업 생태계 구축, 친환경 기술 개발·도입·육성, 교육 기회 확대가 있는데, 분석 결과에 기반한 추가적인 내용으로서 사회적 준비도 제고와 관련하여 빈곤 해소를 위한 취약계층 지원, 성평등과 관련된 인식개선 교육을 추가적으로 제안한다.

<표 2-31> 유형 3 국가군에 대한 국가협력전략(CPS)

국가	국가협력전략(CPS) ⁸⁾
Colombia	<ul style="list-style-type: none"> • (지역개발) 국가균형발전전략 지원, 농업생산성 및 농촌지역 소득수준 증대 • (교통) 지식 및 기술이전을 통한 교통인프라 구축 역량강화 지원, 도시교통 및 물류 인프라 개발 역량강화 지원 • (산업) 산업 다양성 및 중소기업 국제경쟁력 강화, 친환경 혁신산업 육성, 과학기술혁신단지 운영 및 관리역량 강화 • (평화) 분쟁 피해지역 갈등해소 지원, 사회·경제 인프라 확충 지원, 베네수엘라 난민 위기에 대한 장기적 대응 지원, ICT 도입을 통한 분쟁지역 공공기관 및 행정 효율성, 투명성, 시민참여 확대
India	<ul style="list-style-type: none"> • (지역개발) 양질의 신뢰할 수 있고 지속가능하며 회복력 있는 사회기반시설 개발, 도시, 근교 및 시골지역 간 경제·사회·환경적 연결 지원 • (교통) 대중교통 확대 통한 도로안전 개선, 교통체제 접근성 향상 • (물관리 및 보건위생) 식수접근성 개선, 예방 및 치료 통한 비전염성 질병으로 인한 조기사망 1/3 감축, 정신건강 및 복리 증진 • (환경) 사막화 방지, 황폐화된 토지, 토양 복구, 대기질 개선, 담수 생태계 및 산림, 습지 등 보존, 복원 및 지속가능 이용 보장 • (그린 에너지) 재생에너지 발전 비율 증대, 청정에너지 연구와 기술에 대한 국제적 협력 강화, 에너지 기반시설과 청정에너지 기술에 대한 투자 증진 • (ICT) ICT 기술에 대한 접근 증대 및 인터넷 접근성 증대

8) 각국 국가협력전략 문서의 내용을 재구성

국가	국가협력전략(CPS) ⁹⁾
Indonesia	<ul style="list-style-type: none"> • (교통) 교통인프라 연계 및 관리역량 개선, 교통 분야 정책수립 및 운영 역량 강화, IT기술을 활용한 스마트 도시 교통 시스템 구축 지원 • (공공행정) 공공정책 이행 효율성 및 역량 강화, 정부 디지털 전환 역량 강화, 공공정책 운영 역량 강화 • (환경보호) 청정 에너지 접근성 향상 및 기후재난 대응 역량 강화, 청정에너지 전환 및 접근성 향상 기반 마련 지원, 국가 재난대응체계 구축 지원 • (물관리 및 보건위생) 통합 수자원 관리 및 물 인프라 개발. 국가 수자원 관리 역량 강화. 물 인프라 및 유역 환경 개선. 보건의료 인프라 증진 및 역량강화
Mongolia	<ul style="list-style-type: none"> • (교육) 고등교육 및 중·고등교육교육 환경 개선, 교육의 공평한 접근성 증대 • (물관리 및 보건위생) 비전염성 질병 및 중독성 물질 통제 및 예방 확대, 식수·위생시설 접근성 및 관리역량 강화 • (공공행정) 전자정부 확대, 공무원 채용 및 교육훈련제도 개선 • (교통) 운송, 물류 인프라 구축 확대 및 관리 역량강화 • (기후환경) 수질, 대기질 및 기타 환경오염 등에 대한 종합적 관리역량 제고
Vietnam	<ul style="list-style-type: none"> • (공공행정) 공공행정 역량강화 지원, 법치 시스템 지원 및 비즈니스 환경개선 지원 • (교육) 산업 각 분야 고급인력 양성 지원, 과학기술 분야 고등교육 기관 설립 • (물관리 및 보건위생) 기후변화에 따른 물관리 및 질병 관리 역량 강화, 농촌종합개발 지원, 상·하수도 및 산업공단 폐기물 처리시설 확충, 전문병원 설립 • (교통) 교통분야(도로 및 철도) 정책 및 관리역량강화, 철도(메트로 포함) 분야 협력 확대, 민간협력을 통한 국가 주요 교통망 건설 지원

위 내용을 종합하여 유형 1, 2, 3 국가군에 대한 주요 결과 및 시사점 요약, 사업 제안 내용을 요약하면 아래의 <표 2-32>와 같다.

9) 각국 국가협력전략 문서의 내용을 재구성

〈표 2-32〉 유형별 실증분석 결과 요약

유형	항목	내용
유형 1	주요 결과	<ul style="list-style-type: none"> • 모든 분야에 대한 전반적인 준비도 제고가 필요함 • 배출량은 적지만, 기후변화 취약성이 높아 개선 필요함 • 낮은 준비도로 인해 기후재원의 수혜를 받지 못하고 있음 • 협력 초기에는 지원국이 주가 되어 사업을 추진하고, 경험과 교훈을 협력국에게 전수하여, 궁극적으로 협력국이 스스로 CTCN TA, GCF Readiness 등의 기후재원에 접근하여 활용할 수 있도록 기반을 구축하는 방향으로의 사업 기획이 필요함
	사업 제안	<ol style="list-style-type: none"> ① 국가 정책, 법률, 재정 시스템, 교육 등 기반구축 ② 정부, 기술 분야 등 역량 강화 ③ 사회적 인프라 구축을 통한 삶의 질 및 기후변화 취약성 개선
유형 2	주요 결과	<p>(유형 2-1)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 경제 수준과 사회적 수준이 낮고 기후변화에 취약하지만 충분한 기술 역량을 갖추고 있음 • 기술 역량 강화에 대한 필요가 적고, 사업의 관리, 유지보수를 할 수 있는 능력이 있어서 협력사업 시 보다 주도적인 참여가 가능함 <p>(유형 2-2)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 경제 수준이나 사회 수준이 높고 기후변화 취약성은 낮지만, 배출량이 많음 • 자국의 준비도 제고와 온실가스 감축을 위해 필요한 경제적 규모를 갖추고 있으며, 재원을 조달하고 이를 활용·관리할 능력을 가지고 있음 • 자국 내에 충분한 기술 역량을 갖추지 못함
	사업 제안	<p>(유형 2-1)</p> <ul style="list-style-type: none"> - ICT 등 고등기술을 활용하여 국가 기후변화 정책, 재정 시스템 기반구축, 취약계층 지원 및 (고등)교육 기회 확대, 사회적 인프라 구축 <p>(유형 2-2)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 기후변화 정책 및 기술과 관련된 역량 강화와 기반구축을 통해 자국 내에 충분한 경제, 사회적 준비도를 활용할 수 있도록 지원
유형 3	주요 결과	<ul style="list-style-type: none"> • 전반적으로 준비도가 높고, 역량도 충분함 • 다만, Human Development 등 일부 분야에 준비도 개선의 여지는 존재함 • 지원국이 주가 되는 사업보다는, 협력국이 스스로 ownership을 가지고 추진할 수 있도록 옆에서 지원하는 사업 기획이 필요함 • 기후변화 취약성이 낮은 반면, 배출량이 높기에 기후변화 감축 분야 중점의 사업을 추진하는 것이 필요함
	사업 제안	<ol style="list-style-type: none"> ① 친환경 산업 생태계 구축 지원 ② 친환경에너지 기술 개발·사용 지원 ③ 고등교육 제공 및 사회적 평등 달성 지원

제 3 장 교통분야 기후기술협력 진단 프레임워크 고도화 및 실증적 적용

제 1 절 교통분야 준비도 지표체계 구축

1. 교통 준비도 지표 고도화 기준

2021년 개발한 교통지표는 <표 3-1>에서 보이는 바와 같이, 범주와 지표 이렇게 두 가지의 요소로만 구성되어 있었다. 동 지표를 보다 고도화하기 위해 본고는 좋은 지표가 가져야 하는 요건을 조사하여 지표를 수정 보완하였다.

UN(2010)과 Pencheon(2017)이 제시한 좋은 지표의 요건은 다음과 같다. 먼저 지표란, 어떤 체계(system)를 1) 이해하고, 그 체계가 원하는 결과물을 얻기 위한 2) 변화 정도를 측정수단을 의미한다. 또한, 지표는 체계를 최소한의 포인트로 체계가 어떻게 수행되며, 어떻게 향상될 수 있는지에 대해 최대한 정확하고 많은 정보를 전달해야 한다. 따라서 좋은 지표는, ① (타당성) 타당한 측정대상을 선정해야 하며, ② (신뢰성) 다른 관찰자들이 같은 방법으로 측정하였을 때 일관적인 결과가 도출되어야 하고, ③ (정확성) 명확하게 어떤 방식으로 측정할 것인지 제시해야 하며, ④ (측정가능성) 가용한 수단과 방법을 활용하여 정량화가 가능해야 한다 (UN 2010; Pencheon 2017).

본고는 상기 4가지 조건에 따라 2021년 개발한 교통 준비도 지표를 점검하여 개선방안을 도출하였고, 이를 지표 선정, 측정산식, 측정 방법론 및 가용데이터 선정에 활용하였다 (<표 3-2> 참조).

<표 3-1> 2021년 개발한 4교통 준비도 진단 지표

분류	지표
Governance and Institution	Public stakeholders related to EV (Key ministries, registration authority, etc.)
Policy	NDC Goals in transport sector
	Existence of environmentally sustainable transport system policy
	Transport plans at the regional level
	Status of quality assurance on EVs
	Subsidies for purchase and maintenance on EVs
	Subsidies for charging infrastructure
	Tax Exemptions(registration tax, ownership tax, VAT) for EV

분류	지표
Economy	Existence of tariff barriers for international trade related to EV
	Renewable energy generation cost
	Price of gasoline, diesel, and LPG
	Annual number of registered EVs per population
	Ratio of EVs (BEV/HEV/PHEV) from all registered vehicles
	Cost for purchase and maintenance on EVs
Infrastructure	Number of charging stations per registered EVs
	Ratio of fast charging stations in EV infrastructure
	Electricity production capacity
Financial System	funding mechanism(grant, loan) for EV producers or suppliers
	risk mitigation instruments(loan guarantees from national bank or special facilities, political risk insurance)
Society	Gender issues and gender related programs in transport sector
	Number of registered vehicle and its growth rate
	Education system on EV drivers
	Acceptance and public understanding level for e-mobility use
Climate Change Urgency Level	Transport-related GHG emissions per capita (tons of CO2 per capita)
	PM 2.5 air pollution, population exposed to level exceeding WHO guideline value (% of total)
	Energy consumption of transport relative to GDP (PPP) (GOE per dollar)
	Electricity produced by renewable energy
Technology Capacity	R&D investment for eco-friendly transport sector
	Technical standards for vehicles

(출처: GTC(2021), 기후기술협력 준비도 분석 프레임워크 개발을 통한 기후자원 연계 방안 연구)

<표 3-2> 지표 요건 검토에 따른 개선방안 도출

분류	지표	지표 검토 항목				개선방안
		타당성	신뢰성	정확성	측정 가능성	
Governance	Public stakeholders related to EV (Key ministries, registration authority, etc)	△	○	○	○	정의의 구체화
Policy	NDC Goals in transport sector	△	○	○	○	Score card를 통해서 얼마나 계획, 목표가 구체적인지 판단하게 점수 매기는 것으로 개선 지표간 배타성(exclusiveness)가없어서 중복계상의위험이있기에통합하는것이필요할것으로보임.
	Existence of environmentally sustainable transport system policy	△	△	○	△	
	Transport plans at the regional level	△	△	○	△	대체하거나 제외하는 것이 지표의 일관성과 정합성을 높이는데 기여할 것으로 보임(도시형 정책이 왜 EV 준비도와 관련이 있나?) 일반적인교통정책에대한품질을 조사하는것인지?
	Status of quality assurance on EVs	X	△	△	△	
	Subsidiesfor purchase and maintenance on EVs	△	○	○	○	인센티브를 주는 정책들로 묶을 수 있음.
	Subsidiesfor charging infrastructure	△	○	○	○	
	Tax Exemptions(registration tax, ownership tax, VAT) for EV	△	△	○	○	
Economy	Price of gasoline, diesel, and LPG	△	○	○	○	대체지표 가능여부 확인
	Annual number of registered EVs per population	△	○	○	○	개도국 데이터베이스 정보 없음
	Ratio of EVs (BEV/HEV/PHEV) from all registered vehicles	△	○	○	○	개도국 데이터베이스 정보 없음

분류	지표	지표 검토 항목				개선방안
		타당성	신뢰성	정확성	측정 가능성	
	Cost for purchase and maintenance on EVs	△	○	○	△	개도국 데이터 없음. Maintenance의 어떤 항목을 넣을지 불명확함. 수입대비 전기차 구입비용 등으로 단순화할 필요
Infra structure	Number of charging stations per registered EVs	△	○	○	○	[Fast charging station과 charging station이 가지는 차별성을 찾기 힘들
	Ratio of fast charging stations in EV infrastructure	△	○	○	○	
	Electricity production capacity	△	○	○	○	[경제지표와 중첩] Electric rate, import share of electricity가 electricity production capacity와 연계되어 있음.
Financial System	funding mechanism(grant, loan) for EV producers or suppliers	X	△	○	△	Material incentive와의 중첩 및 다른 financial 지표, 정책지표와 중첩] 삭제
	risk mitigation instruments(loan guarantees from national bank or special facilities, political risk insurance)	X	△	○	△	
Society	Gender issues and gender related programs in transport sector	X	△	△	△	[Gender issue와 이모빌리티와의 연관성을 찾지 못함]
	Number of registered vehicle and its growth rate	○	○	△	○	[Economic 지표와 중첩] “Ratio of EVs (BEV/HEV/PHEV) from all registered vehicles“에 들어감. /삭제필요
	Education system on EV drivers	X	△	○	△	데이터 확보의 어려움.
	Acceptance and public understanding level for e-mobility use	X	△	○	△	Survey를 통한 인식조사 필요 (실행가능성 검토 필요) **사회분야준비도분석을위해자 체설문을만들어서설문을실시할 필요가있음.(교육,인식도,젠더 평등등모두질문으로만들어서조사할필요)

분류	지표	지표 검토 항목				개선방안
		타당성	신뢰성	정확성	측정 가능성	
Climate Change Urgency Level	Transport-related GHG emissions per capita (tons of CO ₂ per capita)	△	○	○	○	사용가능
	PM 2.5 air pollution, population exposed to level exceeding WHO guideline value (% of total)	△	○	○	○	사용가능
	Energy consumption of transport relative to GDP (PPP) (GOE per dollar)	△	○	○	○	Renewable energy consumption으로 대체 필요
	Electricity produced by renewable energy	△	○	○	○	GCF로 대체 필요
Technology Capacity	R&D investment for eco-friendly transport sector	△	△	○	△	관련 데이터가 없음.
	Technical standards for vehicles	X	X	○	△	어떻게 측정할 것인지 구체화할 필요

2. 교통 준비도 프레임워크의 전반적 구성

고도화된 교통 준비도 진단 프레임워크 지표의 간략한 예시는 <표 3-3>과 같다. 지면의 한계상, 실제 준비도 진단 프레임워크는 [별첨 3] 교통 준비도 진단 프레임워크에 제시하였다. 고도화된 프레임워크는 기존의 범주, 지표만이 아니라, 지표의 정의, 측정방법, 측정산식, 그리고 데이터 출처도 포함하였다.

우선 지표의 범주의 경우, 총 7개로 분류되어 있다. 친환경 교통체계 전환을 이뤄내기 위해서는, 제도 구축을 위한 관련 거버넌스가 존재해야 하며, 친환경 교통체계 전환 관련 정책 제도가 이미 수립되어 있는지 살펴보는 것이 필요하다. 따라서 '정치' 영역 지표범주로, 거버넌스와 정책 범주를 포함시켰다. 정치와 더불어 중요한 것이 얼마나 경제적 물질적 측면에서 친환경 교통 전환에 대한 준비가 갖춰져 있는지도 중요하기에, 시장 및 인프라 범주의 지표도 포함시켰다. 정치와 경제적 측면에서 준비도는 사회구조적인 면을 측정한 것이라면, 보다 개인적이며 인식적인 측면에서의 준비도로서 사회 범주를 추가하였다. 이와 더불어 GTC만의 지표라 할 수 있는 기후취약성과 기술역량 범주로 포함시켰다. 기후취약성은 정확히는 친환경 교통 전환을 위한 준비 보다는 수요에 가까운 개념이다. 하지만, 기후취약성은 궁극적으로 친환경 체제 전환 준비를 추진하게 하는 원동력이 되는 개념이기에 준비도와 관련이 있다. 또한, 동 진단프레임워크의 목적인, 친환경 교통체계 전환을 통한 온실가스 감축을 달성하기 위해서는,

기초선의 개념인 현재의 교통을 통한 온실가스 배출량이 얼마나 되어 있는지 파악해야 하기에, 현재의 상황을 분석하기 위해 포함시켰다. 기술역량은 친환경 교통 기술 수준을 측정하는 것으로, 선진 기술 확산, 기술사업화 및 기술혁신에 필요한 토대를 측정하는 개념이다.

각각의 범주에 지표가 1~6개가 속해있다. 기존 27개의 지표는 21개의 지표로 통폐합되었다. 그리고 각 지표에 대한 정의를 추가하여, 지표의 타당성을 확보하고자 하였다. 지표의 정의에는 측정대상을 구체화하였고, 측정범위를 구획하여, 지표가 어떤 것을 측정하고자 하는지 분명히 드러나게 하였다. 예를 들어, 2021년 정책지표 중 친환경 교통정책 유무는 친환경 정책의 범위를 4가지로 구체화하여, 1) 친환경

<표 3-3> 고도화된 준비도 프레임워크 일부 예시 (범주, 지표 및 지표정의만 포함)

Category	Indicator	Definition
Governance	Relevant Government Stakeholders	The existence of government agencies, task teams, government departments responsible for any legal actions pertaining to EV, such as making plans for EV distribution, setting technology standards for EV, or managing regulations related to EV.
	NDC Goals in transport sector	The extent to which the country's most current NDC covers the goals/visions, measures/facilities and budget/fudings of transport sector-related plan
Policy	Environmentally sustainable transport policy	The existence of policies that promote the transport sector to 1) Adopt cleaner powered mode of transportation (biofuel, electric, hydrogen) 2) Shift to more energy-efficient mode of transportation 3) Reduce GHG emissions through improving public transport or any other traffic mangement systems 4) Plan for recycling dead batteries
	Financial incentives	The existence of financial mechanisms that encourage the purchase or the production of EVs [Incentives - Customers] 1) Purcahse subsidies 2) Registration tax benefits on EV 3) EV Ownership tax benefits [Incentives - Producers] 4) EV Company tax benefits 5) EV related VAT benefits 6) EV Charging Infrastructure incentives (capital subsidies, grants or rebates, investment tax credits, tax reductions, production tax credits)
	Non financial incentives	The existence of non-financial mechanisms that encourage the purchase or the production of EVs 1) Special lane access 2) Parking perks 3) Exemption from road and congestion charges 4) Exemption from driving restrictions 5) Exemption from purchase restrictions 6) Vehicle Emission Standards 7) ZEV Mandate 8) Mandatory installation of charging infrastructure

Category	Indicator	Definition
Market	Electricity rate	Proportion of electricity price over the national average income
	Fossil fuel rate	Proportion of gasoline price (per liter) over the national average income
	Registered EVs	Number of registered EVs in a year/million
	Ratio of EVs	Market share of EVs from all vehicles registered in a year
	Modal Share Rate	The percentage of travelers using a certain type of transportation
	Cost of EV purchase	Average cost of E-mobility is divided by the average income of the country
Infrastructure	Charging stations per 1000 EVs	Number of charging stations over 1000 EVs
	Transportation conditions	[Transportation infrastructure] 1) Average mileage per year (each vehicle type) 2) Road length by road type 3) Rail length 4) Freight volume by rail 5) Passenger volume by rail
Society	Social awareness	Gender issues, social awareness and environment perception
Climate vulnerability	Pollution emission of vehicle	Air pollution emission per km
Technology Capacity	Companies with e-mobility technologies	Number of enterprises that produce e-mobility related products
	R&D for eco-friendly transport sector	R&D on technologies relevant to green transportation (% of GDP)
	E-mobility related education system	The existence of job training/tertiary education courses on mobilities
	Researchers on EV-related technologies	Researchers on EV-related technologies per million

엔진(전기, 바이오연료, 하이브리드) 교통수단 채택여부, 2) 에너지 효율적인 교통체계 전환 관련 정책, 3) 대중교통 및 타 교통체계 현대화 등을 통한 온실가스 감축 관련 정책, 4) 배터리 재활용 등에 대한 정책으로 정하였다.

또한, [그림 3-1]에서 보이듯이, 지표의 나머지 3가지 조건인, 신뢰성, 정확성, 측정가능성이 확보하기 위해 측정단위, 측정산식, 측정방법, 가용 데이터 출처를 프레임워크에 제시하였다. 먼저 측정단위의 경우, 최소값과 최대값이 무엇인지, 리커트 척도와 같이 서수변수(ordinal variable)의 경우에는 간격이 어떠한지 (0~4 혹은 0~5), 비중에 대한 것이라면, 캄보디아의 평균 소득 대비 이모빌리티 가격인지, 인구대비 연구원의 비율인지 등에 대해 자세히 기술하였다. 측정산식은, 앞서 설명한 측정단위가 어떻게 계산되었는지에 대해 선명하게 제시하고자 하였다. 예를 들어, 정책의 유무에 대한 것이고 그 측정단위가 0, 1이라면, 정책이 수립되어 있을 때 1 아니면 0 으로 측정했음을 명시하였다. 측정방법은, 측정산식이 나오는 과정을 서술한 것으로, 어떠한 데이터를 참조하여, 어떤 정보가 있으면 특정 값을 가지게 되는지를 자세히 기록하였다. 가용 데이터에는, 측정방법에서 서술한 지표 정보 수집 시 사용가능한 데이터와 그 출처를 제시하였다. 이 같이 지표에 대한 구체적 정의, 측정단위, 측정산식, 측정방법과 데이터의 제시는, 교통 진단 프레임워크 내의 지표가 ‘좋은’ 지표가 만족해야 하는 신뢰성(누가 측정해도 일관적인 결과의 도출), 정확성(측정방법에 대한 명확한 제시), 측정가능성(가용한 수단과 방법 활용)를 충족한다는 것을 보여준다.

Category	Indicator	Definition/Methodology	Unit	Data	
			Min/Max	Measurement	Data sources
Governance	Relevant Government Stakeholders	(Definition) The existence of government agencies, task teams, government departments responsible for any legal actions pertaining to EV, such as making plans for EV distribution, setting technology standards for EV, or managing regulations related to EV.	0/1	1: If there are any of the relevant country stakeholders 0: None	Government documents, laws, regulations that describe the mandates, roles and responsibility of the stakeholders
		(Methodology) Review key policy documents and identify stakeholders in climate change * Major climate plan and policy (NDCs, LEDES or other national climate change and sectoral strategies) * Key in-country stakeholders in climate change (key ministries, government agencies, research institutions, etc.) * Government agencies that take in charge of modernizing transportation system (Intelligent logistics systems, Intelligent navigation systems, diffusion of e-mobility public transportation) * Government agencies that deal with carbon market policies related to e-mobility			
Policy	NDC Goals in transport sector	(Definition) The extent to which the country's most current NDC covers the goals/visions, measures/facilities and budget/fundings of transport sector-related plan (Methodology) Evaluate the quality of NDC transport sector strategies according to the score card * Analyze the goal, budget, or measures to achieve the NDC goals in the transport sector	Likert scale 0~4	Score Card-based* estimation *Refer to Sheet 2	NDC reports
	Environmentally sustainable transport policy	(Definition) The existence of policies that promote the transport sector to 1) Adopt cleaner powered mode of transportation (biofuel, electric, hydrogen) 2) Shift to more energy-efficient mode of transportation 3) Reduce GHG emissions through improving public transport or any other traffic management systems 4) Plan for recycling dead batteries (Methodology) Review relevant government documents and describe whether the government plan (strategies) include environmentally sustainable transport policies (Maximum 5 pages) * Check whether a government plan includes the policies listed in the indicator's definition * Add any policies related to environmentally sustainable transport system if they are not on the list ** If the policies are set up at the sub-national level (e.g. urban city-focused plan), please include them as well.	0~3	The total number of policies included in country's transportation plans 1: If there is a policy relevant for the respective item 0: None	Government documents, laws, regulations (existing transport plan or other traffic related strategies)

[그림 3-1] 교통 준비도 진단 프레임워크 간략 예시

제 2 절 교통 분야 준비도 진단 프레임워크 구성

1 절에서는 친환경 교통체계 전환을 위한 교통 분야 준비도 진단 프레임워크의 구조를 대략적으로 살펴보았다. 2절에서는 보다 구체적으로, 7개의 범주별 지표의 구체적 내용과 지표 값의 판단기준 및 측정방법에 대해 상세히 설명하도록 하겠다.

1. 거버넌스 및 정책 준비도

제도를 수립하는 정치적 영역을 거버넌스와 정책 범주로 나누어 지표를 선정하였다. 거버넌스 범주에 속하는 지표는 ‘관련 주요 정부 이해관계자’이다. 동 지표의 주요 내용은 이모빌리티 확산, 이모빌리티 기술표준 선정, 이모빌리티 규제 등 관련 법적 행동에 책임이 있는 정부부처, 정부 행위자, 과업 수행팀 등을 규명하는 것이다. 본고는 이를 위해, 국가적 기후 변화 정책, 분야별 전략이 담긴 주요 정책 자료를 통해, 기후변화 관련 이슈를 담당하는 주요 정부기구, 교통체계 현대화를 책임지고 있는 정부부처 및 이모빌리티 관련 탄소시장을 담당하는 정부기구 등을 밝혀낼 것이다. 만약 이런 정부 행위자가 존재하고 있다면 1, 없다면 0으로 코딩하기로 한다.

정책 범주에 속하는 지표는 총 4개로, 1) 2030년 온실가스 감축목표(NDC) 내 교통 분야 정책, 2) 친환경 및 지속가능한 교통정책, 3) 이모빌리티 전환 관련 재정적 인센티브 정책, 4) 이모빌리티 전환 관련 비재정적 인센티브 정책이 그것들이다. 우선 첫 번째, NDC내 교통분야 정책의 경우, 정책의 유무보다는 정책이 얼마나 질적으로 우수하게 정책이 정립되어 있는지 살펴본다. <표 4-4>의 판단기준에 따라, NDC 교통 분야 정책의 목표치, 예산, 정책목표 이행 수단 등을 점검하여, 리커트 척도 0~4로 평가한다

정책 범주의 두 번째 지표인 친환경 및 지속가능한 교통 정책은 정책의 수립 여부를 통해 평가한다. 친환경 및 지속가능한 교통 분야 및 이모빌리티 관련 정책으로 4개의 주요 사항에 대한 법 제도가 수립되었는지를 살펴본다: 1) 친환경 엔진(전기, 바이오연료, 하이브리드) 교통수단 채택여부, 2) 에너지 효율적인 교통체계 전환 관련 정책, 3) 대중교통 및 타 교통체계 현대화 등을 통한 온실가스 감축 관련 정책, 4) 배터리 재활용. 동 지표에서 수집하는 정보들은 관련 정책의 유무이기에, 특정 국가의 교통 정책에 관련 사항이 다 포함되어 있으면, 4점, 3개가 포함되어 있으면 3점, 포함된 정책이 없다면 0점으로 배점한다.

<표 3-4> NDC 교통 분야 정책 수립 정도 판단 기준

0	1	2	3	4
No coverage	Limited	Middle	Extensive	Leading
No goals, No regulations/laws/measures, No budget	Vague goal, Little regulations/laws/measures in limited areas (not transportation sector, but anywhere else), Small or unclear budget.	Qualitative goals, some regulations/laws/measures in limited areas (not transportation sector, but anywhere else), Some budget	Quantitative goals, some regulations/laws/measures in transport sectors, and realistic budget	Ambitious goals, regulations/laws/measures in comprehensive sectors related to transportation, clean energy and so on, Major secured new funding

정책 범주의 나머지 두 개의 지표는 이모빌리티의 확산에 관한 정책을 평가하는 것이다. 이모빌리티 확산을 위한 정책은 크게 보조금 지급 등 재정 관련 정책과 이모빌리티만을 위한 노선 설치 등 비재정적 정책 이렇게 두 개로 나뉜다. 재정적 인센티브 지표의 정의는 이모빌리티의 구입과 생산을 도모하는 재정적 메커니즘의 유무이다. 이를 위해 다음 6개의 항목이 있는지를 조사한다: 1) 구입 보조금, 2) 이모빌리티 등록 관련 세금 혜택, 3) 이모빌리티 구입 세금 혜택, 4) 이모빌리티 생산 업체 세금 혜택, 5) 이모빌리티 관련 부가가치세 세금 혜택, 6) 이모빌리티 충전소 설치 관련 세금 혜택. 이모빌리티 확산 정책 역시, 6가지의 인센티브가 있는지 여부에 의해 결정되기에, 인센티브의 수에 따라 0~6으로 배점된다. 비재정 정책도 이와 비슷하다. 이모빌리티 확산을 위한 비재정 인센티브의 유무는 다음의 6가지 항목에 의해 결정된다: 1) 이모빌리티만을 위한 노선 유무, 2) 이모빌리티 주차장, 3) 운전 제한 규제 면제, 4) 온실가스 배출 기준, 5) ZEV 규제, 6) 충전소 설치 의무 규정. 동 정책 역시 비재정적 인센티브 포함 유무에 따라 결정되기에 0~6점의 배점을 부여받게 된다.

이와 같이, 친환경 교통 체계 전환을 위한 정치 영역의 준비도는, 거버넌스 분야의 관련 정부 주요 이해관계자의 유무, 정책 분야의 NDC 목표 달성을 위한 교통 관련 정책의 완성도, 친환경 지속가능 정책의 유무, 이모빌리티 확산을 위한 재정, 비재정 정책 인센티브의 유무로 측정하게 된다. 정부 내에 친환경 관련 정부 부처, 전문 기구, 관련 과업 팀(task force)가 존재한다면, 보다 효과적으로 법 규제가 설립될 수 있는 역량이 있음을 의미한다. 또한, 친환경 정책들이 이미 수립이 되어 있거나, 이모빌리티 관련 (비)재정 인센티브가 교통 정책 내 충분히 포함되어 있다면, 친환경 교통 체계 전환을 위한 준비가 제대로 되어 있음을 뜻한다.

2. 경제(시장) 및 인프라 준비도

친환경 교통 전환을 위한 경제적 준비도는 이모빌리티 등 친환경 자동차의 내연 차 대비 상대적 유지비용(operation costs) 및 구매가격(purchasing costs)분석에 초점을 맞춰 지표를 선정하였다. 이모빌리티의 유지비용은 전기세에 크게 좌우되기에 우선 전기 비용이 준비도 지표로 포함된다. 같은 맥락에서 화석연료의 가격을 측정한다. 전기세가 높더라도, 화석연료의 가격이 이 보다 더 높으면, 상대적으로 이모빌리티의 유지비용이 적어지기에 이모빌리티 전환을 추진하는데 용이해지기 때문이다. 세 번째 와 네 번째 지표는, 이모빌리티 차량의 등록 건수로, 이 역시 내연 차 대비 등록건수도 함께 조사함으로써, 상대적 비중을 측정하고자 한다. 마지막으로 이모빌리티의 시장가격을 측정국가의 평균 소득으로 나눈 값을 지표로 선정하였다. 이모빌리티의 경제적 진입장벽은 초기 구입가격에 크게 좌우되기에 전환율의 준비도 측정에 필요한 요소라 할 수 있다.

인프라 영역의 지표는 이모빌리티를 위한 인프라와 교통체계의 전반적 인프라의 준비도를 모두 포함한다. 이모빌리티로의 전환에 가장 의미있게 영향을 주는 인프라는 전기 충전소이다. 전기 충전소는 고속 충전이 가능한 공공 충전소가 있고, 속도는 느리나 집 혹은 직장에서 충전이 가능한 개인/직장 충전소가 있다. 또한, 이륜차 및 삼륜차의 경우, 배터리를 교환하는 방식의 충전소도 존재한다. 이 같은 충전소의 설비가 충분하게 되어 있을수록 주행 불안(driving anxiety)이 감소하기에 이모빌리티로의 전환율이 높아지게 된다 (Burroguhs et al 2021, LeBlanc 2022, The Atlas EV Hub 2020).

3. 사회적 수용성, 기후취약성 및 기술협력 준비도

정치와 경제라는 두 가지 주요 사회구조적 준비도 외에 이모빌리티에 대한 대중의 수용성, 기후의 취약성 그리고 이모빌리티 기술이전을 위한 수용능력 등 보다 인지적 측면에서의 준비도 지표도 마련하였다.

사회적 수용성은 이모빌리티에 대한 대중의 인식 정도를 의미한다. 보조금을 상당량 제공하여 내연차의 가격보다 저렴해졌다고 하더라도, 이모빌리티의 유익, 필요성, 안정성 등에 대한 인식이 낮다면, 5~10년 내 이모빌리티로 전환할 확률이 낮게 된다. 따라서 본고는 이모빌리티의 가격장벽이 정책적 인센티브에 따라 어떤 일정 수준으로 낮아졌을 때 — 예를 들어 내연차 대비 같은 가격이거나, 20% 정도 저렴해졌을 때 등 — 이모빌리티로 전환할지 유무를 조사하였다. 또한, 가격뿐만 아니라 어떠한 정책적, 인프라적 기반이 마련이 되었을 때 전환이 일어날 수 있는지에 대해 조사하였다. 이를 통해, 시장, 정책, 인프라적 조건에 따른 사회적 수용성을 측정하였다.¹⁰⁾ 사회 범주에는 대중의 인식도뿐만 아니라 환경에 대한 인식, 교통체계 현대화 내 젠더 인식을 조사하였다.

이모빌리티 전환 준비도 측정을 위해서는 소비자의 시각에서만 아닌, 생산자 혹은 이모빌리티 서비스 제공자의 측면에서의 측정도 필요하다. 따라서 본고는 이모빌리티 및 관련 부품 생산, 서비스 공급 등에 필요한 기술이전 준비도 역시 지표로 포함하였다. 기업의 이모빌리티 관련 부품 생산 준비도 측정은, 이모빌리티 기술을 가진 기업의 수로 측정한다. 녹색기술센터(GTC n.d.)의 기술 분류 중 수송효율화 기술¹¹⁾에서 이모빌리티 유관기술을 선정하여, 관련 기술을 가진 기업들을 조사하였다. 두 번째 지표는 친환경 교통 분야 기술 관련 R&D 투자 비중이다. R&D의 투자를 측정 대상 국가의 GDP로 나눠 GDP 대비 얼마나 많은 비중으로 연구개발비에 투자하는지 조사하였다. 동 지표는 친환경 교통체계 기술 연구개발 투자 비중을 계산함으로써, 향후 관련 해외기술이전 및 사업화 추진 용이성을 분석한다. 세 번째 지표로, 이모빌리티 관련 직업훈련 및 대학교육 개설 수이다. 연구개발비와 더불어 기술이전을 위한 중요한 요소가 인적 자본이기에, 이모빌리티 기술 인재양성 교육의 수를 기술 준비도 측정지표로 선정하였다. 네 번째는 보다 직접적인 인적 자원에 대한 지표로서 이모빌리티 유관 기술 관련 연구자의 수이다. 동 지표의 이모빌리티 연관기술 역시 녹색기술센터 기술 분류의 수송효율성 기술범주 중 친환경 운송·이모빌리티 관련 기술로 추려내어 조사하였다.

마지막으로 기후 취약성 지표로 교통수단으로 인한 탄소배출량을 측정하였다. 동 준비도 지표는 현재 내연 차로 인한 대기오염 정도를 측정한 것으로, 대기오염 노출 취약성을 측정함으로써, 얼마나 대상 국가가 친환경 교통체계로의 전환이 필요한지를 분석하기 위함이다. 즉 수요적 측면에서의 준비도 측정이라 할 수 있다.

이와 같이 교통 분야 준비도 진단 프레임워크는 총 7개의 범주, 21개 지표로 구성되어 있다. 거버넌스 및 정책 범주 내 지표와 같이 정성적 분석을 요하는 지표가 있는가 하면, 경제 및 인프라 지표와 같이 정량 데이터를 통해 측정 가능한 정량지표도 포함되어 있다. 따라서 동 진단프레임워크는 정치, 경제, 사회, 기후, 그리고 기술 등 다양한 사회적 측면의 준비도 조사를 가능케하여 친환경 교통체계 전환 사업의 기획과 효과적 이행에 기여할 것으로 사료된다.

10) 사회수용성 지표에 대한 구체적 방법론은 이모빌리티 전환 시나리오 분석 챕터에서 논의하기로 한다.

11) 이모빌리티 관련 수송효율화 기술로, 신재생 에너지 적용 기술, 에너지 효율화 기술, 배출가스 저감, 전기, 하이브리드, 교통시스템 자동차, 차세대 자동차, 친환경 선박, 고효율 철도, 가스엔진, 저공해 디젤엔진, 이중연료 엔진, 고효율 동력변환장치, 배기가스 후처리장치, 고효율 모터, 차세대 동력원, 소재 경량화 및 고강도화, 첨단 재료 기술, 지능형 교통정보 시스템, 지능형 물류 시스템, 지능형 항법 시스템 등이 있음.

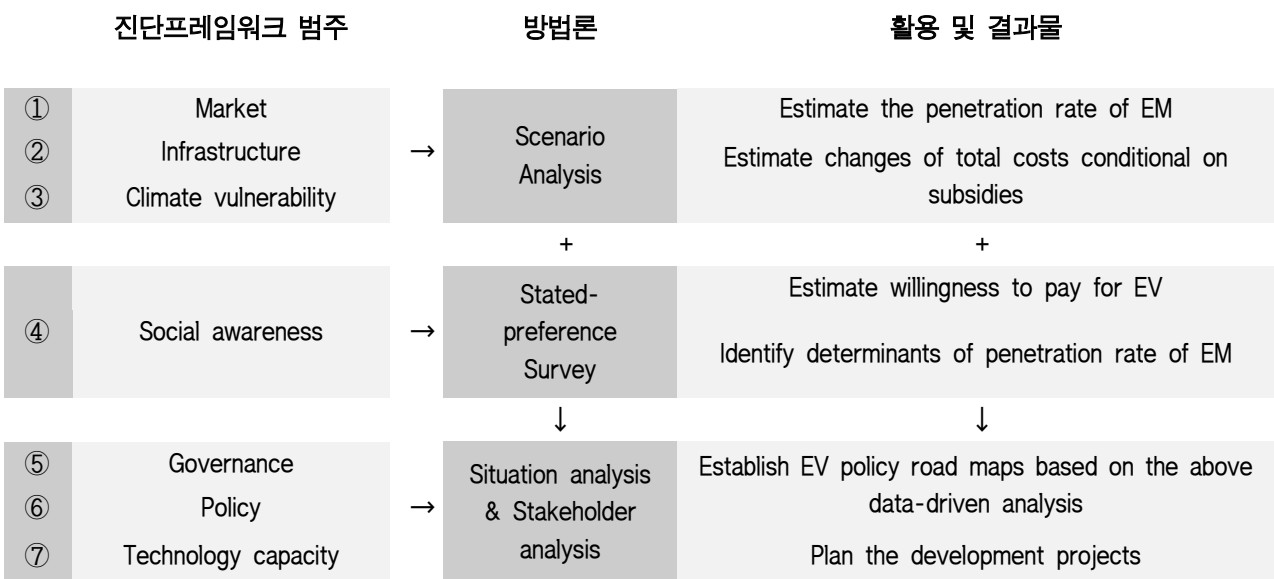
제 3 절 진단프레임워크 적용: 캄보디아 이모빌리티 준비도 현황

제 3절은 준비도 진단 프레임워크를 통해 수집된 정보를 바탕으로 현재 캄보디아의 현황을 서술하고자 한다. 동 현황이 준비도 측면에서 어떤 정책적 의미를 지니는지는 해석하는 방법론에 대한 구체설명은 4절에서 서술할 것이다. 5절에서는 방법론을 통해 해석된 분석결과를 제시하고 간략한 정책 및 사업적 함의를 기술하고자 한다.

교통분야 준비도 진단프레임워크의 대략적인 구조에 따른 활용도는 [그림 3-2]와 같다. 교통분야 준비도 진단프레임워크는 앞서 장에서 설명한 것과 같이 7개의 범주로 이뤄져 있으며, 각각의 범주 내 지표를 토대로 수집된 데이터들은, 서로 다른 방법론을 통해 분석된다. 그리고 분석된 결과를 기반으로 개발사업을 기획한다.

[그림 3-2]을 보다 상세하게 설명하면, 진단프레임워크의 교통체계 관련 지표들인, 모빌리티 시장정보, 교통 인프라 및 교통으로 인한 온실가스 배출량은, 정부 측의 정책목표 설정 및 특정 정책수단 집행시 정부의 투자금 계산 등에 활용된다. 교통체계 관련 지표로 진단된 현 국가의 준비도는 시나리오 분석을 통해서, 정부측 NDC 교통분야 목표 달성을 위한 전기차 전환율을, 교통 관련 정보인 연간 운행거리, 차종별 운행대수, 차종별-연료별 온실가스 배출량 등을 고려하여, 산출해내게 된다. 또한, 해당국가의 화석연료 비용 및 전기세를 고려하여, 보조금에 따른 전기차와 내연기관차의 총 소유비용 변화를 추정하게 된다.

진단프레임워크의 사회적 수용도 지표는, 설문조사 기반 지불의사액 추정 및 영향요인 분석 등을 통해 해당 정책수단이 사회에 적용되었을 때 실제 어떤 정책들이 효과가 있으며, 앞서 설정된 정책목표를 달성하기 위해서는 어떤 정책 조합이 가장 효과적인지를 산출하는데 활용된다. 다시 말해, 앞서의 교통체계 진단지표를 통해 산출해낸 정책목표를 달성하는데 가장 효과적인 정책조합은 사회수용성 지표를 통해 파악할 수 있다.



[그림 3-2] 설문조사 절차

마지막으로, 정부의 거버넌스 구조, 현재 정책 수립 상황 및 기술 역량 준비도는 앞서 산출해낸 결과들을 실제 정책 및 개발협력사업을 기획하는데 쓰이게 된다. 동 거버넌스-정책-역량 준비도는 앞서 결과를 기반으로, 목표 달성 효과성은 높는데 아직 수립되지 않은 정책을 찾아내거나, 목표 달성을 위해 필요한 사업을 수립할 때 기술역량 준비도에 따라 개발협력사업을 기획하는데 활용된다.

1. 캄보디아 거버넌스, EV 관련 정책 및 기후취약성 현황

진단프레임워크를 통해 수집한 캄보디아의 이모빌리티 거버넌스 관련 준비도 현황은 다음과 같다. 현재까지 교통분야 관련 정책은 <표 3-5>와 같이, 10개의 정책이 수립되거나 수립 중에 있는 것으로 조사되었다. 이중에 가장 특기할 보고서는 2020년 업데이트된 NDC(Cambodia's Updated Nationally Determined Contribution (NDC) 2021-2030)이다. 이 보고서에 수록된 NDC 정보에 따르면, 2030년까지 교통이 포함된 에너지 분야의 경우, BAU(business-as-usual)의 상황에서 34.4 MtCO₂eq가 배출될 것으로 예측되었고, 이는 전체 온실가스 배출량의 22%를 차지한다. 2030년까지 목표는 13.7 MtCO₂eq만큼 감축하여, 총 BAU 대비 40%의 온실가스를 줄일 것으로 제시하였다.

목표를 달성하기 위해서, NDC 보고서에서는 <표 3-5>와 같이 저탄소 교통체계로의 전환을 위한 탄소가격 다양한 정책수단 역시 수립하여 제시하고 있다. 공공사업 교통부(Ministry of Public Works and Transport, MPWT)에 따르면, 수립된 정책수단을 이행하기 위해서 2030년까지 43백만달러의 예산이 필요한 것으로 추정하고 있으며, 동 재원의 상당부분은 국제원조자금으로 충당할 것으로 예상하였다 (RGC, 2021).

<표 3-5> 캄보디아 이모빌리티 관련 정책 보고서 목록

정책자료 명	발간연도	시행여부
E-mobility development roadmap	-	Under preparation
Roadmap on Automobile Sector Development (draft)	-	Draft
National Policy on Development of Road Transport Sector 2021-2030	-	Draft
Cambodia's Long-Term Strategy for Carbon Neutrality	2021	Effective
Climate Change Action Plan for the Energy sector 2020-2023	2021	Effective
Clean Air Plan of Cambodia	2021	Effective
Cambodia's Updated Nationally Determined Contribution (NDC) 2021-2030	2020	Effective
Cambodia Climate Change Strategic Plan 2014-2023	2013	Effective
Electricity Law of Cambodia (with 3 revisions)	2001	Effective
Law on Standards of Cambodia	2007	Effective

〈표 3-6〉 NDC 달성을 위한 정책적 수단 목록

프로젝트 및 사업명	유형
Enhance maintenance and inspection of vehicle (Piloting maintenance and emission inspections of vehicles)	Mitigation
E-mobility	Mitigation
Establish green belts along major roads for climate change mitigation	Mitigation
Promote integrated public transport systems in main cities	Mitigation
Shift long distance freight movement from trucks to train	Mitigation
Develop national road construction and maintenance design standards for national and provincial roads, considering climate change impact including M&E framework develop for climate proofing and low-carbon technology roads	Adaptation
Repair and rehabilitate existing road infrastructure and ensure effective operation and maintenance systems, considering climate change impact	Adaptation

(출처: Ministry of Environment, 2020)

2021년에 발표된 탄소중립을 위한 장기 전략은 교통분야의 추진 전략에 대해 보다 구체적으로 제시하고 있다: 1) 2050년까지 도시지역 대중교통 분담률 30% 제고; 2) 2050년까지 전기 이륜차는 70%, 전기차 및 전기 버스 전환율 40%까지 확대; 3) 내연기관차의 에너지 효율성 향상; 4) 여객 및 화물의 철도 이용 확대; 5) 2050년까지 CNG 연료를 사용한 지역간 버스 및 트럭의 비중을 80%까지 확대가 그것들이다.

캄보디아는 이와 같이 NDC 및 장기 전략을 통해 상당히 야심찬 목표를 설정하였으나, 현재 관련 재정/비재정 정책은 대부분 수립이 되어 있지 않은 실정이다. 이모빌리티 구입 보조금 관련 정책은 수립되어 있지 않고, 2021년 2월부터 버스, 승용차 관련 특별세가 10~30% 감면되는 정책이 시행중이다. 자동차 세금 관련한 사항은 캄보디아 투자에 관한 법률 (Cambodia's Law on Investment)에 상세하게 기록되어 있는데, 관련 항목으로는 1) 세금 관련 기본 인센티브, 2) 부가적 인센티브, 그리고 3) 특별 인센티브로 구성되어 있다.

〈표 3-7〉 캄보디아 NDC 교통 분야 정책 수립 준비도 결과

0	1	2	3	4
No coverage	Limited	Middle	Extensive	Leading
No goals, No regulations/laws/measures, No budget	Vague goal, Little regulations/laws/measures in limited areas (not transportation sector, but anywhere else), Small or unclear budget.	Qualitative goals, some regulations/laws/measures in limited areas (not transportation sector, but anywhere else), Some budget	Quantitative goals, some regulations/laws/measures in transport sectors, and realistic budget	Ambitious goals, regulations/laws/measures in comprehensive sectors related to transportation, clean energy and so on, Major secured new funding

요컨대 캄보디아 이모빌리티 생태계를 구축하기 위한 정책 및 거버넌스 환경은 중간 정도의 준비도를 갖추고 있는 것으로 판단된다 (표 3-7 참조). 즉, 제한적 영역에서 규제, 법률, 수단이 존재하나, 목표치는 정성적인 수준에 그치고 있으며, 예산계획 역시 세밀하게 수립되어 있지 않은 상황으로 보인다. 따라서, NDC 목표를 달성가능하며, 투입가능한 예산의 범위에서 이행할 수 있는 정책들을 선정하여, 구매 보조금, 등록세 등 세금혜택, 전기차 특별노선 지정, 기술표준 등등에 대한 구체적인 기획이 필요한 것으로 사료된다.

2. 캄보디아의 이모빌리티 시장 접근성 및 인프라 여건¹²⁾

앞서 설정된 NDC 달성을 위한, 시나리오를 수립하기 위해서는 캄보디아의 이모빌리티 시장 및 인프라에 대한 분석이 필요하다. 진단 프레임워크 지표를 통해 수집된 캄보디아의 이모빌리티의 경제적 기반 및 인프라 측면의 준비도는 다음과 같다.

캄보디아는 2000년대 초부터 사회 안정화 정책을 실시하여 도로 보수, 개량, 신설을 통한 현대화 작업이 본격적으로 시작되었고, 현재도 진행 중이다. 캄보디아의 도로망은 국도 및 지방도로의 경우 도로 연장길이가 2014년기준 11,107km에 달하며, 이는 전체 도로 연장길이의 20% 이상을 차지한다. 하지만 도로의 90% 이상이 제대로 유지보수가 이루어지지 않은 것으로 조사되었다. 특히, 캄보디아 주변국과 비교했을 때, 교통 인프라의 양적 및 질적 수준 향상의 필요성이 여실히 드러난다. 2019년 기준 141개국의 인프라 전체 경쟁력 순위에서 캄보디아는 106위에 그쳐 주변 대상국들과 비교했을 때 전체 인프라 경쟁력이 하위권에 속하는 것으로 드러났으며, 특히 도로, 공항 등 교통 인프라가 상대적으로 열악한 것으로 평가되고 있다. 이러한 상황을 고려하면 교통 인프라의 지속적 확충이 요구된다.

캄보디아 차량등록대수는 2020년 기준으로 590만대에 달한다. 차종별로는 삼륜차, 이륜차의 증가세가 두드러지고, 승용차는 상대적으로 낮은 증가세를 보인다. 이륜차의 비중은 20년 기준으로 71.4%에 달하며, 삼륜차가 13%, 그리고 승용차가 10% 순으로 나타났다. 캄보디아 현지로부터 확보한 차종별 평균 주행거리는 다음과 같다.¹³⁾ 차종별 평균 주행거리를 살펴보면, 상업용으로 사용되는 버스나 트럭의 평균 주행거리가 길고, 개인수단으로 이용하는 이륜차, 삼륜차, 승용차는 상대적으로 짧은 것으로 조사되고 있다. 차량

<표 3-8> 캄보디아 도로 현황

도로구분	연장(km)	비율(%)	도로갯수	교량갯수	교량연장(km)
NR(1-Digit) ¹⁴⁾	2,254	4	9	589	17,643
NR(2-Digit) ¹⁵⁾	5,007	8	66	395	8,892
3,4-Digit	9,031	15	528	1,368	26,032
지방도로	45,242	74	15,209	2,128	30,245
계	61,534	100	15,812	4,480	82,812

출처: ADB(2019), "Cambodia Transport Sector Assessment, Strategy and Road Map"

12) 2절은 한국교통연구원(이훈기, 정승환)의 원고를 바탕으로 작성되었다.

13) 본고의 시나리오 분석을 위해 필요한 자료는, 1차적으로 현지 컨설턴트를 통해 제공 받았고, 이를 한국교통연구원에 보내 전문가로부터 2차 검토를 받았다. 한국교통연구원은 현지 컨설턴트가 수집한 자료를 바탕으로 하되, 차종별 연간 평균 주행거리와 같이 상식에 부합되지 않은 데이터는 유사국의 데이터를 참조하여 보정하였다.

14) NR은 National Road의 약자로 NR(1-Digit)의 경우 우리나라의 국도에 해당

운영에 주로 사용되는 연료는 가솔린과 디젤로 조사되었다. 비록 탄소중립 장기 전략에서는 지역 간 운행하는 버스 및 트럭의 80%를 CNG로 바꾸겠다는 전략을 세웠으나, 현재 캄보디아에서 CNG를 연료로 사용하고 있는 차종은 전무한 것으로 조사되었다. 버스와 트럭은 모두 디젤을 사용하고 있으며, 그 외 차량은 가솔린이 주요 연료인 것으로 조사되었다.

<표 3-9> 캄보디아 차량등록대수

연도	이륜차	삼륜차	승용차	소형버스	일반버스	소형트럭 (Pick-up)	트럭
2012	1,627.4	193.0	329.8	26.5	4.0	60.1	36.9
2013	1,827.2	238.1	343.5	29.5	4.4	64.6	42.1
2014	2,074.5	294.0	357.9	32.8	4.8	70.6	47.6
2015	2,353.5	357.1	379.6	37.5	5.3	79.2	53.8
2016	2,732.8	442.8	406.3	42.1	5.8	85.4	61.0
2017	3,043.8	513.1	439.5	46.4	6.5	101.5	67.1
2018	3,453.9	605.8	480.5	51.6	7.4	122.7	76.0
2019	3,894.8	705.5	535.1	57.6	8.2	151.3	80.1
2020	4,197.1	773.8	579.9	60.2	8.4	174.5	83.5
2021	4,565.1	841.6	614.5	61.6	8.5	178.3	87.0
연평균증가율	12.1	17.7	7.2	9.8	8.7	12.8	9.9

주: 이륜차와 삼륜차의 경우 2021년 비율을 반영하여 과거 연도의 이륜차와 삼륜차 등록대수를 추정하였다.

출처: 캄보디아 MPWT

<표 3-10> 차종별 평균 주행거리

차종	평균주행거리(Km/년)
이륜차	4,000
삼륜차	6,000
승용차	11,000
소형버스	20,000
일반버스	30,000
소형트럭	14,000
일반트럭	20,000

15) NR(2-Digit)의 경우 우리나라의 지방도에 해당

<표 3-11> 차종별 사용 연료

차 종	가솔린	디젤
이륜차	100%	0%
삼륜차	100%	0%
승용차	90.7%	9.3%
소형버스	4.6%	95.4%
일반버스	0%	100%
소형트럭	0%	100%
일반트럭	0%	100%

2022년 기준 등록된 전기차는 194대에 불과한 것으로 조사되었다. 특히 이륜차의 전환율이 상당히 낮고, 80%가 승용차인 것으로 나타났다. 이는 캄보디아의 대중적인 차종인 이륜차가 사륜차보다 이모빌리티 측면에서 가격적 접근성이 높음에도 불구하고, 시장점유율이 상당히 떨어진다는 것을 보여준다.

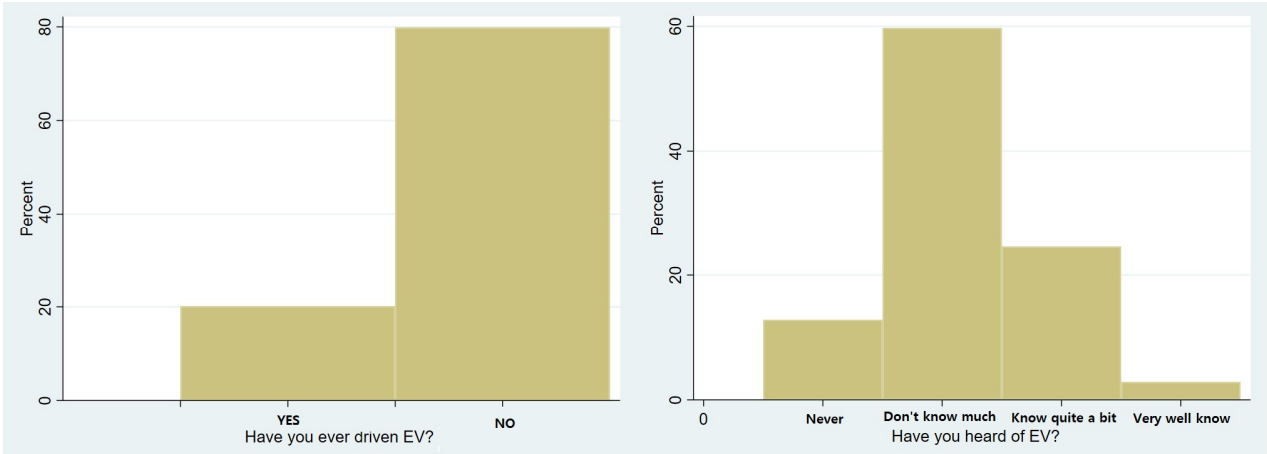
이모빌리티 보급 시나리오 구성에 필요한 경제 및 인프라적 준비도를 분석한 결과, 주변국과 비교했을 때, 상대적으로 낙후되어 있음을 알 수 있었다. 도로 인프라의 경우, 동남아시아 국가들 중 최하위의 연장길이를 가지고 있었다. 또한, 캄보디아는 이륜차가 전체 차종의 71%를 차지하나, 이모빌리티 측면에서는 거의 전환이 이뤄지지 않았음을 확인하였다. 연료적 측면에서는, 온실가스 배출이 적은 CNG를 활용은 전무하며, 대부분의 버스와 트럭은 디젤을 사용하고 그 외의 차종에서는 가솔린이 주 연료임을 알 수 있었다.

3. 이모빌리티 관련 캄보디아의 사회적 수용성 현황

앞서 살펴본 준비도는 정부가 주체가 되어 이행해야 하는 분야 (정책, 거버넌스, 시장 및 인프라)에 해당되는 것이라면, 사회수용성 측면은, 사회구성원인 시민이 주체가 되어 준비되는 것을 의미한다. 사회수용성은 이모빌리티 확산에 있어 중요한 의미를 가지는 것이, 정부가 아무리 좋은 정책을 실시한다 하더라도, 소비자인 시민이 이에 따라주지 않는다면, 정책이 성공하지 못하기 때문이다. 비록 대중교통의 전기화를 통해 소기의 목적을 달성할 수 있겠지만, 캄보디아는 대중교통 체계가 미약하여 NDC 달성을 위해서는 소비자의 이모빌리티를 향한 수용성 향상이 필수적이다.

진단 프레임워크 지표를 통해 시민들의 환경적 인식, 이모빌리티에 대한 지식과 경험 정도 등의 데이터를 수집하였다. 이러한 사회적 인식이 어떻게 이모빌리티 전환으로 이어지는지에 대한 분석은, 뒤에 설명될 구조방정식, 지불의사액, 개인고정효과 분석 등을 통해 이뤄질 예정이다. 따라서 본 절에서는 사회수용성 현황에 대해서만 서술하도록 하겠다.

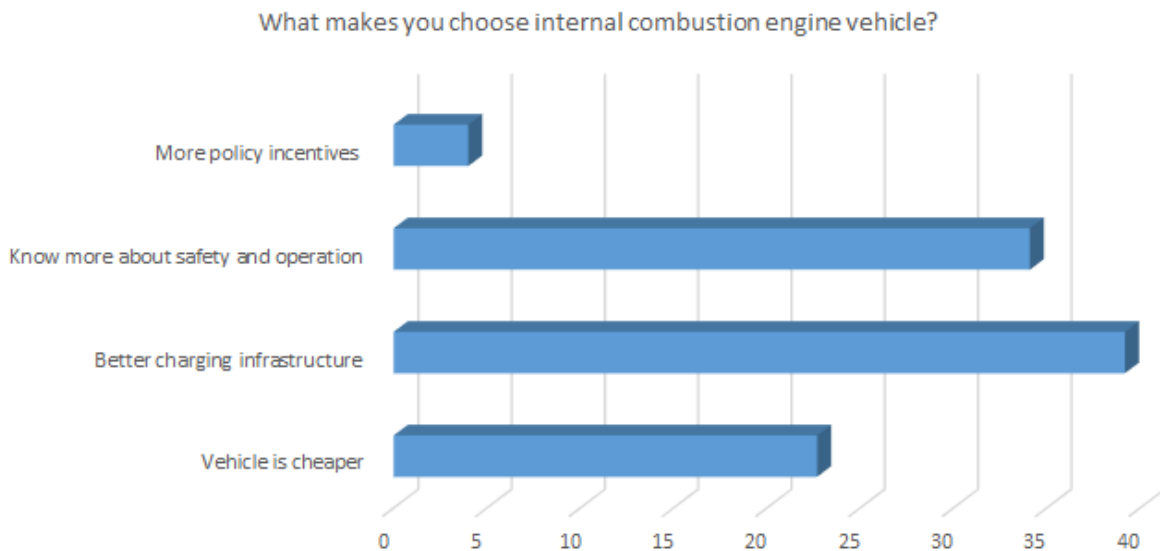
캄보디아 현지인 500명 대상 이모빌리티 노출 정도를 측정한 결과는 [그림 5-2]와 같다. 차종 불문 이모빌리티를 운행한 경험이 있는 사람은 20%에 지나지 않았으며, 80%는 한 번도 운행해 본 적이 없었다. 이모빌리티에 대해 들은 적이 있는가에 대한 질문도 부정적인 대답이 긍정적인 대답을 훨씬 상회하였다. 약 13%는 한 번도 들어본 적 없었고, 60%는 들어본 적은 있으나 거의 잘 알지 못한다고 대답하였으며,



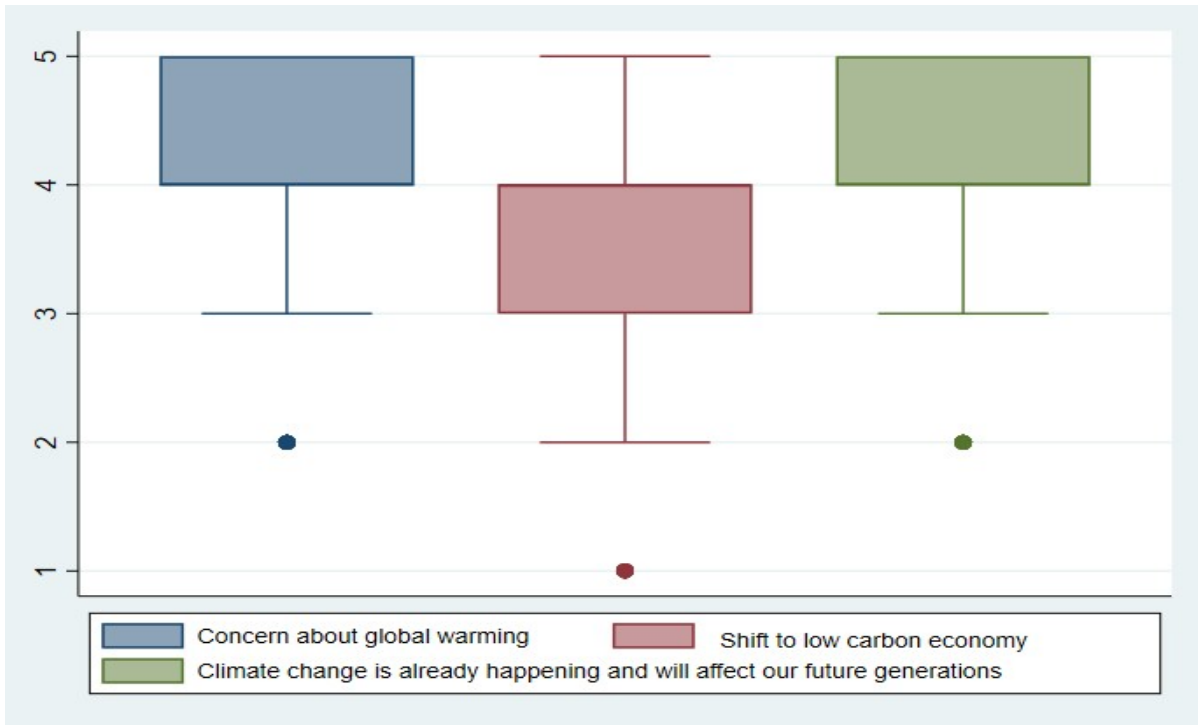
[그림 3-3] 캄보디아의 이모빌리티 운행 및 정보 습득 경험 여부

24%만이 들어본 적 있고 약간은 알고 있다고 답하였고, 단지 3%만이 이모빌리티에 대해 잘 알고 있다고 응답하였다.

현재 이모빌리티를 가지고 있는 응답자는 총 32명으로 약 7%에 그치는 것으로 나타났다. 본고는 나머지 93%의 내연기관차를 가지고 있는 응답자들에게 왜 이모빌리티 대신 내연기관차를 선택했는지를 질문했고, 결과는 [그림 3-4]와 같다. 가장 많은 비중인 38%를 차지한 응답은 인프라 요인였다. 내연기관차가 이모빌리티에 비해 주유하기가 용이하기에 내연기관차를 더 선호한다고 답하였고, 거의 비슷한 비율인 34%는 내연기관차의 안전성, 운행방법 등 관련 지식을 더 잘 알고 있기 때문이라고 응답하였다. 내연기관차가 더 저렴하기 때문이라는 응답도 22%로 많은 비중을 차지한다. 하지만 관련 정책 인센티브 때문이라는 응답은 4%에 그쳐, 대부분 인프라적 이점, 인지적 친밀도, 구매 경쟁력 때문에 내연기관차를 선호하는 것으로 나타났다.



[그림 3-4] 내연기관차를 선택한 이유

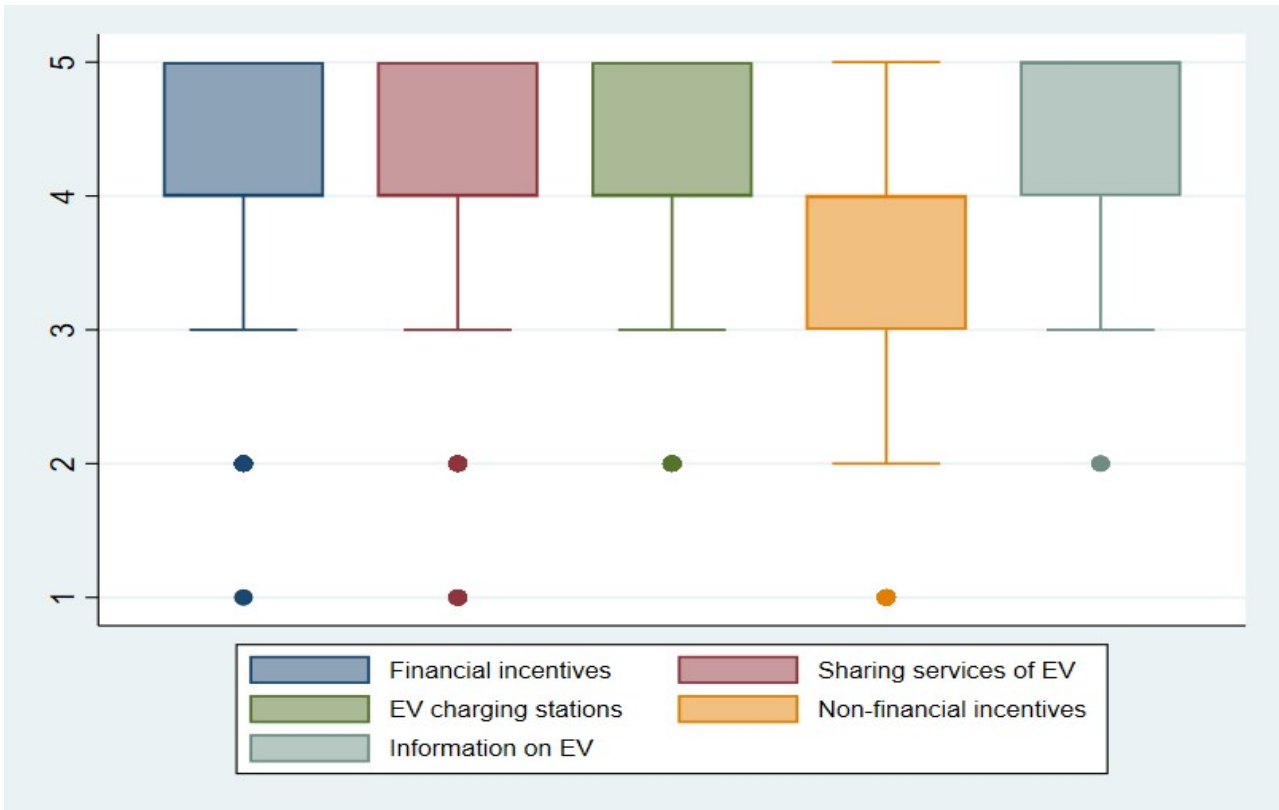


[그림 3-5] 환경문제에 대한 사회적 인식 정도

다음은 일반적인 사회적 인식도에 대한 조사결과이다. 이모빌리티의 확산은 환경문제와 영향이 높기에, 환경문제에 대해 어떻게 생각하는지 5점 척도(아주동의, 동의, 동의도 반대도 아님, 반대, 강한 반대)로 측정하였다. [그림 3-5]와 같이, '기후온난화를 걱정하고 있다' 라는 의견 및 '기후변화는 현재 일어나고 있으며 미래 세대에게 영향을 줄 것이다' 라는 서술에 대해 거의 대부분이 동의를 표했으며, 최소값은 3으로서, 기후문제의 심각성에 대해 부정하는 의견은 없는 것으로 나타났다. 하지만, 실제 국가적 행동으로서 '추가적 비용을 지불해서라도 저탄소 경제를 위해 나아가야 한다' 라는 서술에 대해서는 부정적인 의견이 존재하며, 강한 긍정보다는 약간의 긍정 또는 회의적인 의견이 주를 이룬 것으로 조사되었다.

[그림 3-6]는 이모빌리티 정책 선호에 대한 응답 결과이다. 보이는 바와 같이, 재정정책, 이모빌리티 공유 서비스, 이모빌리티 충전소 설치, 이모빌리티 관련 정보 제공 모두 강한 긍정이 주를 이룬 것으로 나타났다. 최소값이 3일 정도로 불호의 의견은 조사되지 않았다. 하지만, 예외적으로, 이모빌리티 특별 노선이나 주차장 건립 등의 비재정 정책에 대해서는 부정적인 의견도 있는 것으로 나타났다.

요컨대, 현 캄보디아의 이모빌리티 사회적 인식 현황을 조사한 결과, 이모빌리티 관련 직접적 경험인, 운행여부 및 정보 습득 여부는 상당히 낮은 수준임을 알 수 있었다. 온난화 및 기후변화와 같은 이모빌리티 관련 환경문제의 심각성에 대해서는 대부분이 동의하는 것으로 조사되었으나, 실제 행동 변화적 측면에서, 비용을 감수하고서라도 저탄소 경제로 가야하는 부분에 대해서는 회의적인 의견도 조사되었다. 이모빌리티 정책 선호도의 경우, 재정적 인센티브, 인프라, EV 공유 서비스, 정보 제공 관련 정책은 선호도가 높았으나, 비재정 정책을 통한 이모빌리티 확산 정책에 대해서는 부정적인 것으로 나타났다.



[그림 3-6] 캄보디아 이모빌리티 정책 선호도

제 4절 이모빌리티 확산을 위한 실증적 정책 분석 방법론

1. 방법론 개괄

캄보디아의 국가결정기여(NDC) 및 장기저탄소발전전략에 따르면, 2030년까지 교통부문 탄소배출량을 전기차 전환을 통해 390천톤CO₂eq를 감축하겠다는 목표를 밝힌바 있다. 본고는 2030년까지 390천톤CO₂eq 감축을 위한 전기차 전환율과 전환율 달성에 미치는 요인을 진단 프레임워크에서 측정된 데이터를 기반으로 규명하고자 한다.

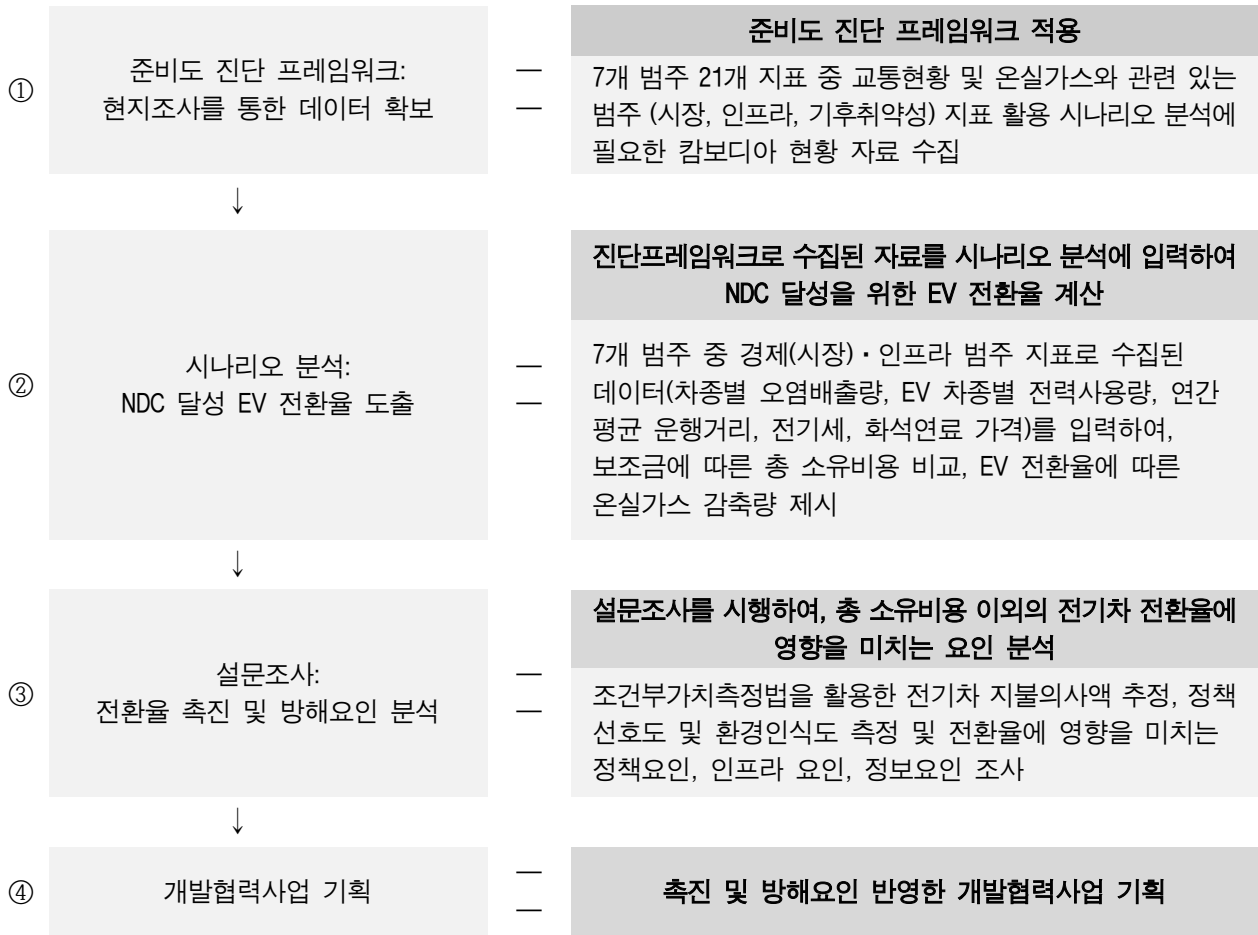
먼저 캄보디아의 교통현황을 반영하여, 차종별 전기차 전환율 도출은 한국교통연구원의 효과성 분석틀을 활용하였다. 차종별 전환율을 도출한 후, 보조금을 통한 전기차의 소유비용 감소가 전환율로 이어지기 위해 필요한 인프라, 보조금 외 재정/비재정적 정책, 인식제고 등의 요인을 분석하였다.

연구방법의 개괄적 구성은 [그림 3-7]과 같다. 교통분야 진단프레임워크는 시나리오 분석에서는 현황 파악뿐만 아니라, 시나리오 분석 기반 전환율 도출을 위한 데이터 수집의 기능도 담당한다. 교통 진단프레임워크 중 경제(시장), 인프라 그리고 기후 취약성 범주(category)에 해당하는 지표로 측정된 데이터는 시나리오 분석에 필요한 입력정보로 활용된다 ([그림 3-7] 참조). 즉, 경제 범주에 해당하는 지표인, 연료가격, 전기차 등록비용, 전기차 구입비용과 인프라 및 기후취약성 범주에 해당하는 지표인, 충전소, 연간 평균운행거리, 도로 길이, 오염배출량 등을 활용하여, 2030년까지 온실가스 390천톤CO₂eq을 감축하기 위한 차종별 전환율이 도출된다.

한국교통연구원이 개발한 시나리오 분석 방법론인 효과성 분석틀은, 전기차를 통한 온실가스 저감 관련 주요 정책인, 보조금 정책 및 연료가격 인하 정책이 입안되었을 때, 전기차 소유비용이 얼마나 감소할 것인지를 예측해낼 수 있다. 하지만, 전기차의 소유비용이 바로 전기차의 전환율과 연결 되는 것이 아니기에, 이 둘을 연결할 수 있는 소비자의 전기차 수용도를 측정할 필요가 있다.

따라서 본고는 시나리오 분석 기반 2030년 목표 달성을 위한 차종별 전환율과, 시나리오 분석에 따른 정책적 요인을 통한 소유비용 감소라는 두 가지 시나리오 분석 결과를 이어주기 위해, 사회수용성 설문조사를 실시하였다. 사회수용성 조사는, 소유비용 뿐만 아니라 다양한 인프라 및 정책 요인들을 제시하고, 어떤 상황일 때 전기차로 전환할 것인지를 설문을 통해 분석하게 된다. 여기서 분석되는 요인들은 이미 진단프레임워크에서 전기차 전환 생태계 구축을 위해 필요한 요소들로 채택되었던 항목들로, 정책 범주에 속하는 환경 및 전기차 관련 정책 지표(등록세 면제, 배출가스 규제, 특별주차구역 선정 등), 인프라 범주의 전기차 충전소 제공 정도, 사회 범주의 전기차 인식도 등이 해당된다.

동 설문분석을 통해, 2030년까지 목표 전환율 달성을 위해 보완 및 강화가 필요한 영역을 분석해낼 수 있다. 다시 말해, 진단프레임워크는 교통분야 관련 국가의 정책, 인프라, 경제(시장), 사회수용성을 점검하여 전환율을 위해 보다 강화되어야 하는 부분을 추출해내고, 동 결과를 다시 사업대상국가의 거버넌스 분석 및 기술 수준 분석과 연계하여, 데이터 기반 사업기획 및 개발을 도모할 수 있게 하는 것이다. 따라서 진단프레임워크는 지표를 통해 ① 현황을 파악하고 (모든 범주 지표 해당), ② NDC 목표 달성을 위한 정책 기반 전환율 도출에 필요한 정보를 제공하며 (경제, 인프라, 기후 범주 지표), ③ 목표 전환율 달성을 위해 사업대상국에 필요한 영역이 무엇인지 규명하며 (정책, 사회수용성, 인프라 지표), ④ 사업대상국의 거버넌스 정보 및 기술수준 정보와 결합하여 주요 사업모델을 기획하는 역할을 수행하게 된다 (거버넌스, 기술 지표).

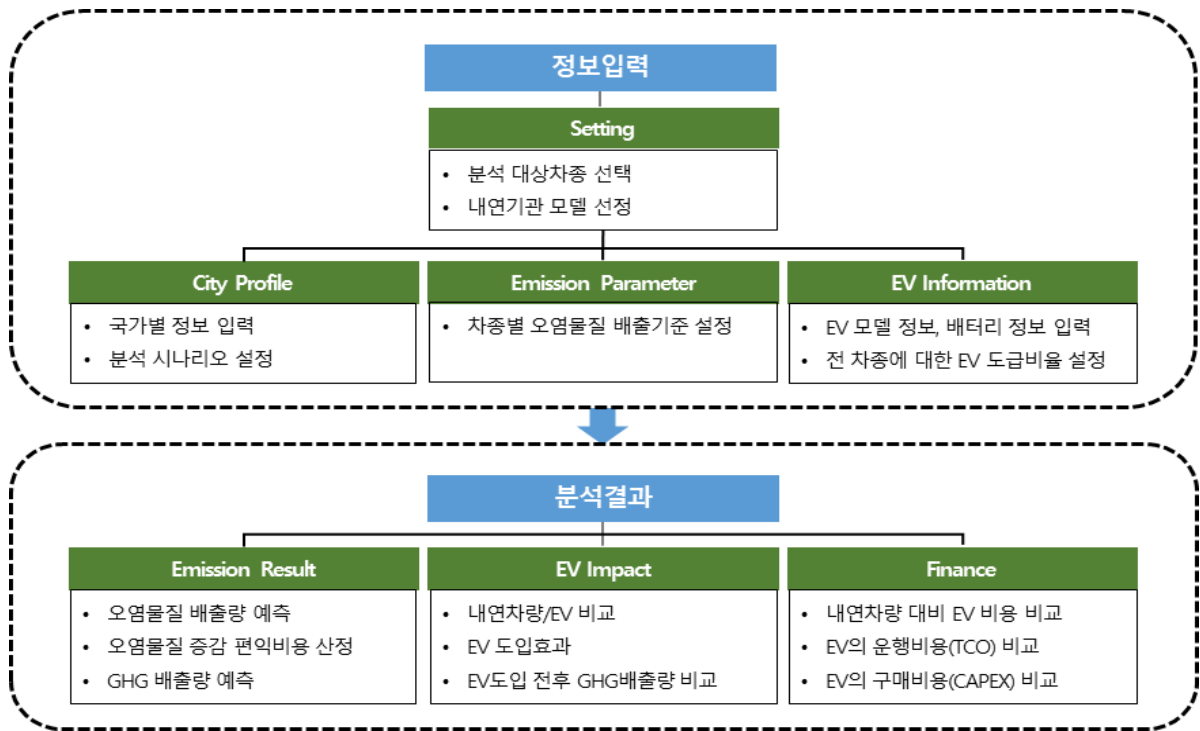


[그림 3-7] 연구분석틀

2. 시나리오 분석: 효과분석 툴킷의 구조 및 접근방법

이모빌리티의 온실가스 저감효과 및 총 소유비용 감소효과는 국가적 차이를 반영하지 않고 일괄적인 규칙을 적용할 수 없다. 각 국가마다 내연기관차와 이모빌리티의 상대적 가격이 다르며, 국가별로 가장 많은 비중을 차지하는 운송수단이 상이하고, 에너지원별 전략생산 구조도 차이가 크며, 연료가격, 연간 운행거리 등 이모빌리티의 온실가스 감축 및 소유비용을 결정하는 요소들이 상이하게 구성되어 있기 때문이다. 따라서 진단프레임워크를 통해, 이모빌리티의 온실가스 감축 및 소유비용에 영향을 미치는 요인들의 데이터를 수집하고, 이를 바탕으로 한국교통연구원에서 개발한 효과분석 툴킷을 활용하여 2030년까지의 오염배출량, 이모빌리티 보급으로 인한 추가 전력사용량, 운영비용 등을 예측하게 된다.

한국교통연구원의 효과분석 툴킷은 7개의 모듈로 구성되어 있다. 이 중 입력정보와 관련된 것은 4개이며, 출력정보와 관련된 것은 3개이다. 입력정보는, 분석대상 차종, 내연기관 모델 관련 정보를 수집하는 ① Setting 모듈, 기준연도와 목표연도, 차량등록대수, 연료가격을 입력하는 ② Country(City) Profile모듈, 각 차종별 오염배출과 연간 평균 주행거리를 입력하는 ③ Emission Parameter 모듈, 그리고 이모빌리티와 관련된 전기 사용량, 연간 평균 주행거리, 전기 배터리 용량, 장래 이모빌리티 등록대수 비중을 입력하는 ④ EV information 모듈로 구성되어 있다.



[그림 3-8] 전기 모빌리티 효과분석 툴킷의 구성요소

(출처: 이훈기 외, 2021)

출력정보는 온실가스, 미세먼지, SO₂ 등 오염물질 배출량을 연도별로 산정한 ⑤ Emission Result 모듈과 이모빌리티 보급에 따른 오염물질 저감효과, 기대 전력 사용량, 이모빌리티 보급 전후 온실가스 배출량을 제공하는 ⑥ EV Impact 모듈, 내연기관 차량과 이모빌리티 차량의 구매비용 및 운영비용을 합산한 총 소유비용을 비교한 ⑦ Finance 모듈로 구성되어 있다. 입력정보와 출력정보의 적절한 조합 및 파라미터의 수준의 변화를 통해 정책적 변화에 따른 다양한 시나리오 분석이 가능해진다.

[그림 3-8]은 7개의 모듈을 통해 입력된 정보와 출력 가능한 정보, 그리고 각 정보와 연관된 정책 파라미터 변동을 통해 예측할 수 있는 시나리오 분석 결과를 정리한 그림이다. 한국교통연구원은, 4가지의 정책적 파라미터 -- 전기모빌리티 비중, Grid Carbon Factor, 연료가격, 구매보조금 -- 변동을 통해 온실가스 배출량 및 총 소유비용 변화라는 두 가지의 효과성에 대한 시나리오를 구성하였다. 하지만 본고는 이 중에서 전기모빌리티 도입에 따른 온실가스 배출량 시나리오와 구매보조금 지급을 통한 총 소유비용 비교만을 활용하고자 한다.¹⁶⁾

3. 이모빌리티 전환 영향요인 분석 방법론

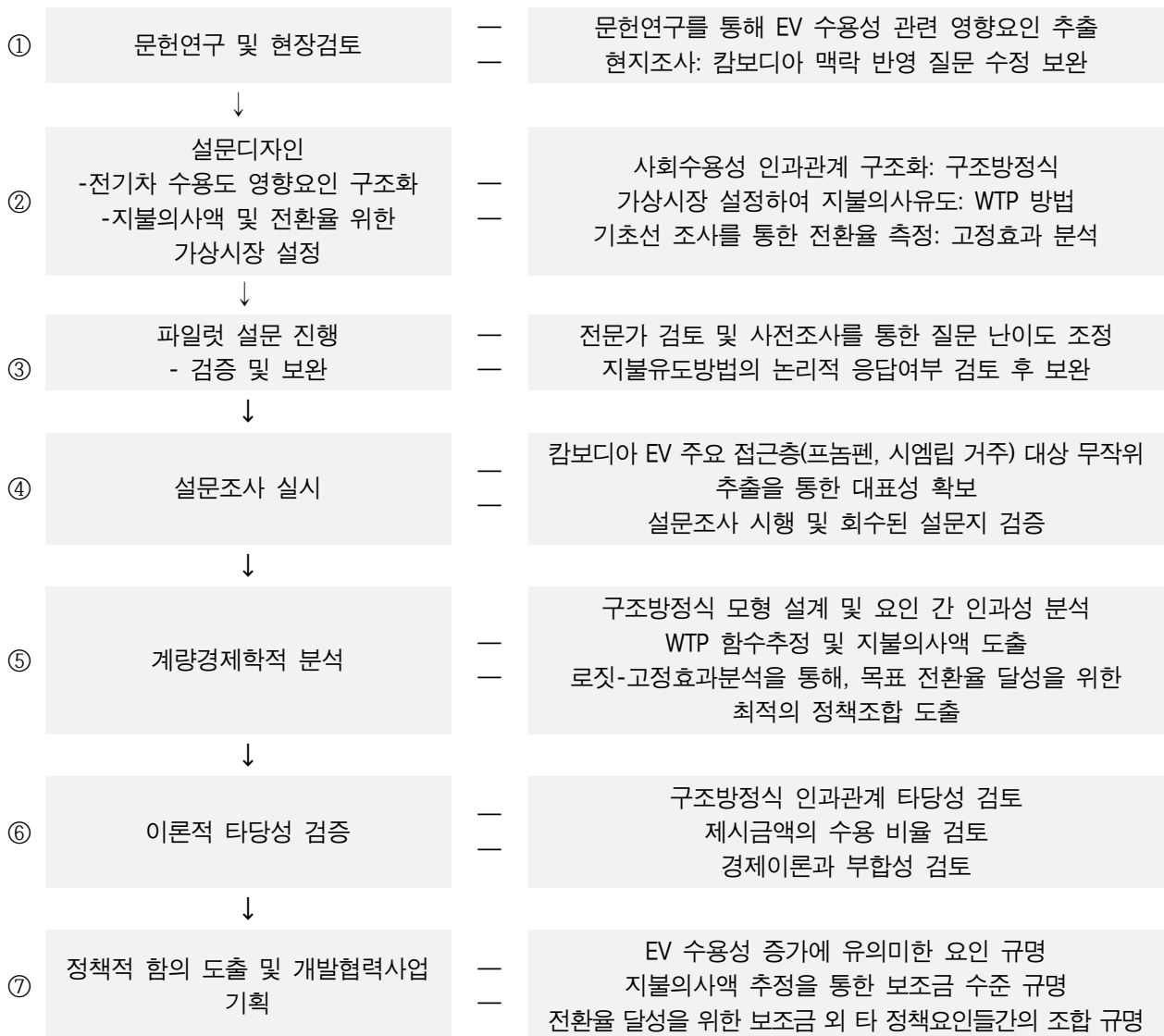
시나리오 분석은 2030년까지의 온실가스 배출량 목표치 달성을 위한 차종별 기대 전환율을 추정해낼 수 있고, 구매보조금 수준별 EV의 상대적 소유비용을 계산해낼 수 있다. 하지만, 여기서 유념해야 할 것은 구매보조금을 통해 EV의 가격이 하락되었다하더라도, 바로 전환율로 이어지지 않는다는 점이다.

16) 친환경 에너지를 통한 전력발전 및 연료가격에 따른 총 소유비용은 동 연구과제의 연구범위에서 벗어나기에 이번 연구주제에서는 다루지 않기로 한다.

즉 시나리오 분석은 '구매보조금 → 총 소유비용 감소 → (공백) → EV 전환율 → 온실가스 감축'으로 이뤄져 있다. 본고는 시나리오 분석의 인과적 사슬에서 공백을 채우기 위해, 설문조사 기반 1) 구조방정식, 2) 지불의사액 추정 그리고 3) 개인고정효과를 통한 전환율 영향요인 분석 방법론을 적용하고자 한다.

각각의 방법론을 구체적으로 설명하기에 앞서 설문조사 시행절차는 [그림 3-9]와 같이 진행되었다. 먼저 문헌연구를 통해 이모빌리티 전환에 영향을 미치는 주요 요인들을 추려내었다. 또한, 이모빌리티 전환 관련 설문조사 문항을 참고하여, 질문지를 구성하고, 이를 국내 전문가, 캄보디아 현지 전문가 및 캄보디아 이모빌리티 관련 기관에 보내 타당성을 검증하였다.¹⁷⁾

설문조사는 두 번의 파일럿 설문을 거쳐, 캄보디아 현지인의 이해도에 맞게 재수정한 후, 캄보디아 현지인 500명을 대상으로 실시하였다. 이모빌리티의 보급이 주로 대도시를 중심으로 이뤄진다는 점을



[그림 3-9] 설문조사 절차

17) 국내 전문가 자문 6회(이모빌리티 기술전문가 1인, 이모빌리티 확산 관련 전문가 2인, 개발협력전문가 2인, 통계분석 전문가 1인) 및 현지 전문가와 현지 이모빌리티 관련 기관의 검토를 통해 설문구성의 타당성을 점검받음

<표 3-12> 설문문항 구조

분류	조사항목	분석방법
Part 1. 인구학적 특성	- 연령, 성별, 개인/가구 소득, 거주지역	[기술통계, 지불의사액] 표본 대표성 조사
Part 2 차량 보유현황 및 이용 행태	- 차량 보유 유무, 보유 차종, 대중교통 이용실태, 전기차 보유 유무, 전기차 운행 경험 등	[구조방정식, 지불의사액] 전기차 수용성 요인 인과구조 설계, 전기차 지불의사액 조사
Part 3 환경과 젠더 인식	- 기후변화에 대한 인식 및 행동실천 유무, 교통분야 젠더 불평등 인식 정도	[지불의사액, 구조방정식] 전기차 수용성 요인 인과구조 설계, 전기차 지불의사액 조사
Part 4 정책 선호도	- 이모빌리티 확산을 위한 재정, 비재정, 기반시설, 사회인식도 향상 정책에 대한 선호도	[지불의사액] 전기차 수용성 요인 인과구조 설계, 전기차 지불의사액 조사
Part 5 지불의사액 및 전환율 영향요인	- 3개의 가상시나리오 중 가장 선호하는 정책 및 가격 조합 선택, 정책별 구체 선호사항 등	[개인고정효과, 구조방정식] 전기차 지불의사액 조사 및 전환율 달성을 위한 정책 조합 분석

착안하여, 캄보디아의 주요 도시인 프놈펜과 시엠립에서 무작위 추출을 통해 대표성을 확보하였다. 설문조사는 가상 시나리오에 대한 배경설명 및 복잡한 질문에 대한 설명이 필요하기에 대면면접을 통해 이뤄졌으며, 총 4인의 현지 조사원이 각 도시에 2인씩 파견되어 설문을 실시하였다.

<표 3-12>은 동 설문조사의 구조를 간략하게 정리한 표이다. 동 조사는 크게 5부분으로 나뉘어져 있다. 우선, 표본이 캄보디아 전체 인구학적 특성을 대표하는 지 알아보기 위해 첫 파트는 응답자의 연령, 소득 등의 질문으로 구성되어 있다. 두 번째 파트는 차량보유 현황 및 이용행태에 대한 조사로서, 뒤이어 나오는 환경/젠더 인식 및 정책선호도와 아울러, 구조방정식 방법을 통해 전기차 수용성 요인 인과구조를 설계하는데 쓰이게 된다. 마지막 파트는 지불의사액과 전환율에 미치는 영향요인을 분석하는 문항으로 구성되어 있다. 동 파트에는 세 가지 가상시나리오가 주어지고, 응답자들은 전기차로 전환할 의사 있는 여러 여건 (가격, 인프라, 재정, 비재정 정책 등)을 선택하게 된다.



설문조사를 통해 확보된 데이터는 <표 3-12>의 분석방법에 나와 있는 대로, 구조방정식, 지불의사액 분석, 개인고정효과 분석 등을 통해 이모빌리티 수용에 미치는 원인 관계를 분석하고, 이모빌리티 전환에 필요한 금액을 추정하였으며, 인프라, 재정/비재정 인센티브, 정보확산 정책 등 여러 이모빌리티 관련 정책 중 전환율에 영향을 미치는 정책을 규명하였다. 분석결과는 진단프레임워크를 통해 파악된 교통분야 거버넌스 행위자 및 과학기술 수준과 결합되어 개발협력사업을 기획하는데 활용되었다.



A. 지불의사액 추정

지불의사액 추정은 조건부 가치측정법의 하나로, 주로 시장에서 거래되지는 않지만 국민들에게 유용한 자원이나 서비스를 제공하는 비시장재의 경제적 가치를 측정하는데 활용된다 (이신해, 2014). 본고의 연구대상인 이모빌리티는 시장재이지만, 인프라 및 가격 등에서 월등한 대체재(내연기관 모빌리티)가 있는 상황에서 이모빌리티로 전환하기에, 비시장재인 환경에 대한 인식이 영향을 미쳤을 것이라는 가정 하에서 지불의사액 설문을 구성하였다.

VI. Willingness to Pay for EV

<Table 1> Current Spec Comparison between ICV and EV

Specs	Gasoline Motorcycle	Electric Motorcycle
Picture		
Average price	\$2,290 (9,160,000 KHR)	\$2,500 (10,000,000 KHR)
Driving range per charge	250 km	80 km
Distance to chargers	10 min	1 hour
Charging time	3 min	5 hours at home charger 30 min at public charging station
Charging methods	Public gas stations	Private charger at home or public charging station
Full charging price	\$5.51 (22,054 KHR)	\$0.72

Specs	Gasoline Car	Electric Car
Picture		
Average price	\$60,000 (240,000,000 KHR)	\$80,000 (327,000,000 KHR)
Driving range per charge	440 km	328 km
Distance to chargers	10 min	1 hour
Charging time	3 min	10 hrs at home charger 50 min public charging station
Charging methods	Public Gas stations	Private charger at home Public charging station
Full charging price	\$80 (320,000 KHR)	\$9.62-\$18.30 (38,480KHR-73,200KHR)

[그림 3-10] 설문지 문항 예시 1: 지불의사액 분석을 위한 전기차와 내연기관차 기능 비교표

[Scenario 1] 5% Discount

Type of Vehicle	Price	Other Conditions		
		Charging station distance from home/ Charging time	Incentives (Parking lot, special lanes)	Information (Safety, Operation etc)
Electric Motorcycle	\$2,375	1 hour/ 30 min	No incentives	No Information
Electric Car	\$76,000	1 hour/ 50 min	No incentives	No Information

W.1. Under [Scenario 1], would you buy an electric vehicle?

- 1) YES: Motorcycle Cars (Choose one) (Go to ^{or} W.2)
- 2) Not sure: Cost is okay but other conditions should be improved (Go to ^{or} W.6)
- 3) NO: Cost is still expensive (Go to ^{or} W.3)

[Scenario 2] 2.5% Discount

Type of Vehicle	Price	Other Conditions		
		Charging station distance from home/ Charging time	Incentives (Parking lot, special lanes)	Information (Safety, Operation etc)
Electric Motorcycle	\$2,468	1 hour/ 30 min	No incentives	No Information
Electric Car	\$78,000	1 hour/ 50 min	No incentives	No Information

W.2. Under [Scenario 2], would you buy an electric vehicle?

- 1) YES: Motorcycle Cars (Choose one) (Go to ^{or} W.4)
- 2) Not sure: Cost is okay but other conditions should be improved (Go to ^{or} W.6)
- 3) NO: Cost is expensive (Exit the survey)

[Scenario 3] 10% Discount

Type of Vehicle	Price	Other Conditions		
		Charging station distance from home/ Charging time	Incentives (Parking lot, special lanes)	Information (Safety, Operation etc)
Electric Motorcycle	\$2,250	1 hour/ 30 min	No incentives	No Information
Electric Car	\$72,000	1 hour/ 50 min	No incentives	No Information

W.3. Under [Scenario 3], would you buy an electric vehicle?

- 1) YES: Motorcycle Cars (Choose one) (Exit the survey)
- 2) Not sure: Cost is okay but other conditions should be improved (Go to ^{or} W.6)
- 3) NO: Cost is still expensive (Go to ^{or} W.5)

[그림 3-11] 설문지 문항 예시 2: 이중 양분선택형 질문구성

동 설문은의 기본단위는 개인이 아닌 가구(household)로 설정하였다. 가구 소유의 이모빌리티를 가구원들이 공유하며 사용하며, 지불수단을 가구 총 소득으로 정했기에, 개인이 아닌 가구가 적절하다. 설문 대상자들은, 운전이 가능하여 이모빌리티 구입에 대한 결정 권한이 있다고 볼 수 있는 18세 이상의 성인들로 한정하였다. 지불의사액 유도는 이중양분선택형 방법을 적용하였다. 이중 양분선택형이 응답률이 높으며, 질문에 답하기 수월하고, 비합리적 지불의사가 발생할 가능성이 적으며, 편향이 적기 때문이다 (이신해, 2014). [그림 3-11]와 같이 이중양분형 설문구조에서 첫 번째 질문은 설정된 가격범위 하의 가격을 임의로 제시한다. 첫 번째 질문에 “예”라고 대답하게 되면, 두 번째 질문은 첫 번째 질문의 인화된 가격을 1/2배로 감소시켜 가장 비싼 가격을 제시하게 된다. 만약 첫 번째 질문에 “아니오”라고 대답하게 되면, 두 번째 질문에서는 가격인하를 2배로 늘려 가장 저렴한 가격을 제시한다.

이모빌리티 이륜차 및 사륜차의 제시금액은 사전조사를 통해 결정하였다. 이모빌리티 관련 시나리오 분석에서 구매보조금을 통한 이모빌리티 가격 인하는 2%에서 20% 내외가 될 것으로 판단하였기에, 그 범위 안에서 가격을 제시하였다. 제시금액 시작점에 따른 편향여부를 판단하여 설문조사의 타당성을 검증하기 위해 두 가지 버전의 설문지를 사용하였다. 첫 번째 버전 설문지는 제시금액의 시작점을 5% 가격인하로 설정하여, 2.5%와 10%의 가격을 제시하여 질문하였고, 두 번째 버전 설문지는 제시금액의 시작점을 10%로 하여 5%와 20%의 가격을 질문하였다. 수요이론에 따라 제시금액이 높아질수록 “예”라고 응답하는 비율이 낮아져야 한다. 수요이론에 합치하는지 검토를 통해서 동 설문의 설계 편향인 시작점 편의 존재 여부를 확인해 볼 수 있다 (이신해, 2014).

지불의사액 추정시 사용한 모형은, Hanemann(1984)가 제안한 효용격차모형(Utility Difference Model)을 활용한다. 동 모형의 운용 절차는 다음과 같다. 먼저 제시된 금액에 대해 지불의사가 있는지 여부를 묻는 질문에 대한 응답을 모형화하여, 이산응답모형을 구성한다. 그 후, 최우추정법을 통해 모수를 추정하고, 분포의 성격과 평균값을 활용하여 WTP 평균값을 계산한다.

지불의사액 모델을 설명하기 위해 우선 간접효용함수를 설명하면 다음과 같다. 응답자의 화폐소득(m), 개인의 특성 벡터 (S) 근거하여 이모빌리티 구입 여부(j)에 대해 느끼는 간접효용함수 u 는 아래와 같이 표현될 수 있다.

$$u = u(j, m; S), j = 0, 1 \quad (\text{수식 1})$$

여기서 $j=0$ 은 이모빌리티를 사용하지 않은 상태(내연기관 모빌리티를 지속 사용)를 의미하며, $j=1$ 은 이모빌리티는 사용하는 상태(내연기관 모빌리티에서 이모빌리티로 전환)를 의미한다. 여기서 연구자가 응답자의 구매여부에 영향을 미치는 여러 요소 중 관측하지 못하는 요인이 있기에, <수식 1>의 확정가능한 부분에 불가능한 확률적 부분 ϵ_j 를 추가하여 간접효용함수를 제시하면 아래와 같다.

$$u(j, m; S) = v(j, m; S) + \epsilon_j \quad (\text{수식 2})$$

설문조사에서 이모빌리티 구매를 위해 A를 지불할 의사가 있는지를 물어보게 되고, 이 질문에 대해 “예”라고 대답한다면, A를 지불함으로써 효용을 최대화하게 된다.

$$\begin{aligned}
 v(1, m - A; S) + \epsilon_1 &\geq v(0, m; S) + e_0; & (\text{수식 3}) \\
 v(1, m - A; S) - v(0, m; S) &\geq e_0 - e_1; \\
 \Delta v(A) &\equiv v(1, m - A; S) - v(0, m; S), \eta = e_0 - e_1; \\
 \Delta v(A) &= WTP; \\
 \therefore V_j &= \alpha_j + \beta y + e_j; \\
 \Delta v(A) &= V_1 - V_0 = \alpha_1 + \beta(y - A) + e_1 - \alpha_0 - \beta y - e_0 \\
 &= (\alpha_1 - \alpha_0) - \beta A + (e_1 - e_0) \\
 &= \alpha - \beta A + e; \quad \text{여기서 } \alpha = \alpha_1 - \alpha_0, e = e_1 - e_0
 \end{aligned}$$

(수식 3)에서 두 번째 식 좌항을 효용격차로 표현하면, $\Delta v(A)$ 이다. 이것은 효용수준을 변화하지 않으면서 이모빌리티를 구매하는 최대지불의사금액 함수 WTP를 뜻한다. 지불의사금액 함수는 이모빌리티 전환 전과 전환 이후의 수준, 현재의 소득 수준, 응답자들의 선호에 따라 결정된다. 지불의사금액 함수는 이모빌리티 전환으로 인한 후생변화를 화폐가치로 표현해주는 가치측정함수이다. 하지만, 응답자의 지불의사금액 $WTP_i(A_i)$ 를 제시된 금액에 대한 응답으로는 직접 관찰할 수 없다. 이에 따라 (수식3)과 같이 간접효용함수를 설정하게 된다 ($\alpha - \beta A + e$). β 는 소득의 한계효용이다. A라는 금액을 지불하겠다는 경우의 n 확률은 다음과 같이 표현이 된다.

$$\begin{aligned}
 \Pr[\text{응답} = \text{예}] &= \Pr[\Delta v(A) > e] = \Pr(e \geq \beta A - \alpha) \equiv F_\eta[\Delta v(A)]; & (\text{수식 4}) \\
 \Pr[\text{응답} = \text{예}] &= \Pr(WTP \geq A) = \Pr[C \geq A] \equiv 1 - G_c(A); \\
 1 - G_c(A) &\equiv F_\eta[\Delta v(A)]
 \end{aligned}$$

여기서 $F_\eta(\cdot)$ 은 오차항의 누적분포함수며, C는 WTP의 확률변수를 나타내고, 이것의 cdf는 $G_c(A)$ 이다. "예"라는 응답은 $\Delta v(A) \geq 0$ 일 때, 관측되기에, $1 - G_c(A) \equiv F_\eta[\Delta v(A)]$ 이 된다. C가 이모빌리티를 구입하지 않은 상태(j=0)에서 구입하는 상태(j=1)로 변화하는 확률을 나타내기에, 0보다 크거나 같을 것으로 가정하면, 지불의사액의 평균값은 다음과 같이 계산이 된다.

$$C^{++} = \int_0^\infty [1 - G_c(A)] dA \quad (\text{수식 5})$$

동 설문구조는 [그림 3-11]과 같이 이중양분선택형을 선택하였기에, WTP의 질문은 아래의 4가지 응답이 나오게 된다.

$$\begin{cases}
 I_i^{YY} = 1(i\text{번째 응답자의 응답이 YES-YES}) \\
 I_i^{YN} = 1(i\text{번째 응답자의 응답이 YES-NO}) \\
 I_i^{NY} = 1(i\text{번째 응답자의 응답이 NO-YES}) \\
 I_i^{NN} = 1(i\text{번째 응답자의 응답이 NO-NO})
 \end{cases} \quad (\text{수식 6})$$

따라서 N명의 표본을 가정한다면, 다음과 같은 로그우도함수가 구성된다.

$$\ln L = \sum_{i=1}^N \{ I_i^{YY} \ln[1 - G_c(A_i^H)] + I_i^{YN} \ln[G_c(A_i^H) - G_c(A_i)] + I_i^{NY} \ln[G_c(A_i) - G_c(A_i^L)] + I_i^{NN} \ln[G_c(A_i^L)] \} \quad (\text{수식 7})$$

$G_c(A)$ 는 로지스틱 누적분포함수를 따르기에 (수식 8)의 첫 번째 등식을 따르게 되며, WTP는 0보다 클 것임을 가정하기에, 절단된 평균값은 (수식 8)의 두 번째 등식에 따라 구해진다.

$$\begin{aligned} G_c(A) &= [1 + \exp(\beta A - \alpha)]^{-1} \\ C^{++} &= (-1/\beta)\ln[1 + \exp(\alpha)] \end{aligned} \quad (\text{수식 8})$$

본고는 제시된 금액(A) 외에 응답자의 지불의사에 영향을 미칠 수 있는, 소득, 차량이용 형태, 환경인식 등 <표 3-12>의 다양한 요인들을 포함한 모형을 구축하였다. 동 특성들을 포함하여 <수식 9>와 같이 α 를 구하게 된다.

$$\alpha = \gamma + \sum_{k=1}^{K-1} \delta_k X_k \quad (\text{수식 9})$$

γ 는 절편항이며, X_k , $k=1, \dots, K-1$ 은 개인들의 특성이며 β_k 는 이들의 계수 값이다. 본고는 최우추정법에 따라 δ 를 도출할 수 있으며, 추정된 모수와 각 속성의 평균치로 구성된 벡터 X_k 을 구하여, 식에 대입하면, 평균적 응답자의 제시금액에 대한 수락확률이 나오게 된다. 그리고 동 수락확률을 다시 (수식8)의 두 번째 식에 대입하여 평균 지불의사금액을 도출한다.

B. 개인고정효과

본고는 시나리오 분석으로부터 도출되는 전환율과 보조금 정책에 의해 감소된 EV 비용을 연계하여, 보조금으로 감소된 비용 및 여타 다른 재정, 비재정 정책의 조합이 전환율에 미치는 영향을 파악하고자 개인고정효과 분석방법을 시도하였다.

위의 지불의사액 추정의 경우, EV 전환이 가능한 평균금액을 구하고, 그 전환의사에 영향을 미치는 요소를 구한 것이다. 따라서 지불의사추정은 전환율이 100%가 되어야 할 때 필요한 가격을 추정한 것이기에, 가격 1단위(unit) 변화에 따른 전환율 변화를 파악하는데 한계가 있다. 또한, 보조금을 통한 가격인하 외의 다른 여러 이모빌리티 정책이 전환율의 단위변화에 어떻게 영향을 미치는지 알기 어렵다.

따라서 본고는 전환율을 독립변수로, EV 가격, EV 확산 관련 재정, 비재정 정책, 인프라 정책, 정보 확산 정책 등을 설명변수로 하고, 개인의 속성은 통제된 개인고정효과 분석방법을 활용하고자 한다. 이를 위해 본고는 [그림 3-12]와 같이 지불의사액 관련 설문에 기초선 조사 및 [그림 3-13]와 같이 응답에서 “Not sure”를 답했을 때 그 이유까지 추적하는 문항을 추가하였다.

개인고정효과 분석의 이점은, 전환율에 미치는 정책변수 외의 모든 변수가 통제될 수 있다는 데 있다. 개인(행위자) 고정효과분석은 차이를 가져오는 두 조건에서, 상이한 조건하에 행위자의 속성이 불변할 경우, 불변하는 변수를 통제할 수 있다는 이점을 지닌다. 즉, 설문조사에서 가상 상황에서 변하는 것은, 이모빌리티의 가격과 정책변수이기에, 두 가상 상황에서 응답자의 불변의 요소인, 개인 및 가구 소득, 거주지, 성별, 직업 등 전환율에 영향을 미칠 수 있는 요인들이 통제된다. 전환율이 0과 1을 갖기에 로짓모델이 적당하나, 독립변수 단위(unit) 변화당 전환율 변화를 쉽게 이해시키기 위해 OLS 모델을 사용하기로 한다.

$$Penetration_{ic} = \beta EVprice_{ic} + \lambda Ctime_{ic} + \gamma Cdistance_{ic} + \delta X'_{ic} + \eta X'^A_{ic} + \theta_i + \epsilon_{ic} \quad (\text{수식 10})$$

여기서 i 는 설문 응답자 개인을 의미하며 c 는 가상 상황 1 (처음 주어진 금액), 가상 상황 2 (처음 주어진 금액의 2배), 그리고 가상 상황 3 (처음 주어진 금액의 1/2)를 가리킨다. 가상 상황 1에서 어떻게 대답하느냐에 따라, 가상 상황 2 아니면 3 둘 중 하나로 주어지기에, 개인별 대답해야 하는 가상 상황 c 의 총 개수는 2개이다. θ_i 는 개인고정효과를 나타낸다.

각 독립변수에 대한 설명 및 OLS 분석시 계수의 해석은 다음과 같다. EV price는 지불의사액에서 조사한 것과 동일하게 총 3가지로 질문하게 되고, YES-YES, NO-NO로 응답한 경우, 주어진 3가지의 금액 외에 응답자가 원하는 금액으로 산정된다. 즉, 지불의사액 추정에서, 주어진 금액의 응답이 중요한 변수였다면, 동 고정효과분석에서는 지불의사액 자체가 변수가 된다. 따라서 β 는 \$1 상승 시 전환율의 변화를 의미한다. Cdistance와 Ctime변수는 이모빌리티 확산을 위한 충전시설 및 충전시간 등 이모빌리티 충전 관련 변수 뜻한다. 현 상황에서 캄보디아의 이모빌리티 관련 인프라 시설은 집에서 1시간 거리에 있으며, 충전시간은 평균 30분(이륜차) 또는 50분(사륜차)가 소요된다. 즉 이륜차의 $Cdistance_{ic_0}$ 은 1시간이며, $Idistance_{ic_1}$ 은 [그림 3-13]의 W.6.1에서와 같이, 40~60분, 20~40분, 10~20분, 5~10분, 그리고 5분 이하 이렇게 총 5개의 선택지 중 하나가 된다. 본고는 각 구간의 평균치로 충전소의 거리를 환산하여 (다시 말해, 50분, 30분, 15분, 7.5분, 2.5분), 1분이 줄어들 때 마다 전환율이 어느 정도 변하는 지를 추정할 것이다. X^P 는 이모빌리티 확산을 위한 정책(보조금 제외)들의 벡터를 의미하는 것으로, 관련 정책으로는 이모빌리티 전용차로, 주차비 면제 등이 있다. 동 변수들은 정책마다 더미변수화하여 어떤 정책이 입안되었을 때와 되지 않았을 때 전환율의 차이를 구하고자 한다. X^A 변수는 이모빌리티에 대한 정보 벡터 변수를 의미하며, 이모빌리티의 안정성, 운영방법, 유지비용, 중고가격 변화 등의 정보가 전환율에 미치는 영향을 구한다. 이 역시 각각의 정보를 더미화하여 정보 제공 유무에 따른 전환율의 변화를 측정할 것이다.

[Scenario 0] No Discount (Current conditions)

Type of Vehicle	Price	Other Conditions		
		Charging station distance from home/ Charging time	Incentives (Parking lot, special lanes)	Information (Safety, Operation etc)
Electric Motorcycle	\$2,500	1 hour/ 30 min	No incentives	No Information
Electric Car	\$80,000	1 hour/ 50 min	No incentives	No Information

W.0. Which one do you (or your family) have now?

- 1) Gasoline Vehicle (Go to ☞ W.0.1)
- 2) Electric Vehicle (Go to ☞ W.0.1)
- 3) I have both (Go to ☞ W.1)
- 4) I do not have any of them (Go to ☞ W.1)

W.0.1. What makes you choose that vehicle? (Multiple choices possible)

- 1) The vehicle is cheaper (Go to ☞ W.1)
- 2) The vehicle has better charging infrastructure (Go to ☞ W.1)
- 3) The vehicle users receive more policy incentives (Go to ☞ W.1)
- 4) I know more about the safety and operation of the vehicle (Go to ☞ W.1)

[Scenario 1] 10% Discount

Type of Vehicle	Price	Other Conditions		
		Charging station distance from home/ Charging time	Incentives (Parking lot, special lanes)	Information (Safety, Operation etc)
Electric Motorcycle	\$2,250	1 hour/ 30 min	No incentives	No Information
Electric Car	\$72,000	1 hour/ 50 min	No incentives	No Information

W.1. Under [Scenario 1], would you buy an electric vehicle?

- 1) YES: Motorcycle Cars (Choose one) (Go to ☞ W.2)
- 2) Not sure: Cost is okay but other conditions should be improved (Go to ☞ W.6)
- 3) NO: Cost is expensive (Go to ☞ W.3)

[그림 3-12] 설문지 문항 예시 3: 전환을 영향요인 분석을 위한 기초선 설문문항 (W0, W0.1)

Other Conditions

W.6. Of following attributes, which are holding you back from purchasing EV for your next vehicle? (Multiple answers allowed).

- 1) Not enough public charging stations (Go to W 6.1)
- 2) Long charging time (Go to W 6.2)
- 3) Not enough policy incentives (Go to W 6.3)
- 4) Not enough information about EV price, safety and quality (Go to W 6.4)

W.6.1. To make you buy the EV, how long should it take to get to a charging station from your home?

- 1) At least less than 60 min
- 2) At least less than 40 min
- 3) At least less than 20 min
- 4) At least less than 10 min
- 5) At least less than 5 min

W.6.2. To make you buy the EV, how long should it take to fully charge your vehicle?

- 1) Less than 30 min
- 2) Less than 20 min
- 3) Less than 10 min
- 4) Less than 5 min (including swapping batteries)
- 5) If I can charge the EV at my home or workplace, charging time doesn't matter

W.6.3. To make you buy the EV, which of following policies should be implemented? (Multiple answers allowed).

- 1) Special lane access
- 2) Discount on public parking fee
- 3) Special parking spots
- 4) Exemption of toll tax
- 5) Lower registration fee
- 6) Rebates as tax credits
- 7) Others _____

W.6.4. To make you buy the EV, which of following information should be provided? (Multiple answers allowed).

- 1) Operation (charging time, charging options, driving range)
- 2) Quality of EV (Safety, Reliability)
- 3) Maintenance (Battery life span, maintenance, repair services)
- 4) Resale value
- 5) Others _____

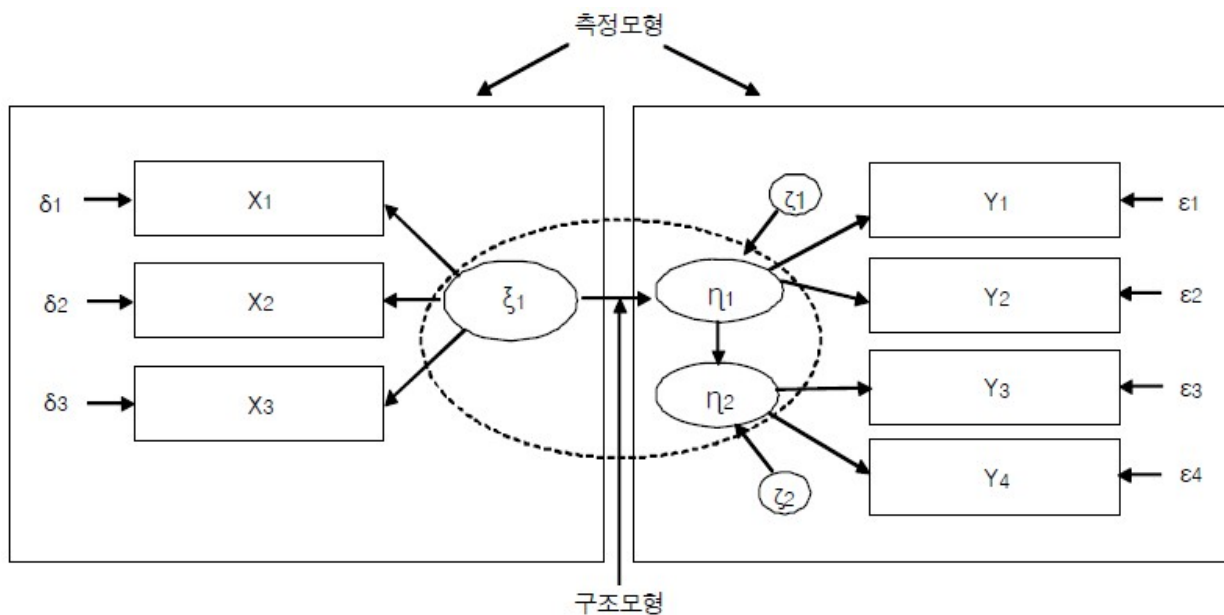
[그림 3-13] 설문지 문항 예시 4: 가격 이외의 충족되어야 하는 여건에 관한 설문문항

C. 구조방정식

이모빌리티 수용의사에 영향을 미치는 여러 요인들간의 직간접적 영향관계를 동시에 분석하기 위해 구조방정식모델링을 활용하였다. 본고는 응답자의 이모빌리티 수용의사에 영향을 미치는 요인을 설문 응답자의 1) 이모빌리티 친숙도, 2) 응답자의 환경인식, 3) 인프라 정책, 4) 정보확산 정책, 그리고 5) 재정적 인센티브 정책으로 나눠 각각 영향요인들이 어떻게 서로 연계되어 이모빌리티 수용의사에 영향을 주는 알아보고자 한다.

구조방정식모델은, 확인적 요인분석을 통해 잠재변수를 측정하는 측정모형과, 여러 개의 회귀모델을 결합하여 측정모형에서 측정된 잠재변수들 간의 인과관계를 분석하는 구조모형으로 구성된다. 구조방정식모델은 [그림 3-14]와 같은 경로도로 표현되어, 관측변수와 잠재변수간의 관계, 그리고 잠재변수 사이의 인과관계를 시각적으로 전달할 수 있다.

[그림 3-14]의 구조방정식 모형에서 X_1, X_2, X_3 및 Y_1, Y_2, Y_3 은 관측변수를 나타내고, 타원 안의 ζ_1, η_1, η_2 는 잠재변수를 나타낸다. δ_n, ϵ_n 는 관측변수와 관련된 측정오차를 의미한다. 커다란 사각형이 지칭하는 측정모형은 측정변수가 잠재변수를 잘 드러내는지 분석하는 것으로, 예를 들어, 기후변화에 대한 관심, 기후변화 관련 행동과 기후변화 지속성에 대한 고려 등을 설문하여 응답자의 선호를 관측한 관측변수 CC1, CC2, CC3가 환경인식을 잘 드러내는지 분석하게 된다. 반면, 큰 사각형 사이의 화살표로 나타난 구조모형의 경우, X에 의해 측정된 외생개념 ζ_1 과 Y에 의해 측정된 내생개념 η_1 을 인과관계로 결합한 모형을 의미한다. 본고가 다루고자 하는 변수들과 연계하여 설명하면, 기후변화 관심, 행동, 지속성으로 관측된 환경인식이라는 외생변수가 전환의사와 지불의사로 측정된 이모빌리티 수용도라는 내생변수에 어떻게 인과적으로 영향을 주었는지 측정하는 것이 구조모형이라 할 수 있다.



[그림 3-14] 구조방정식 모형

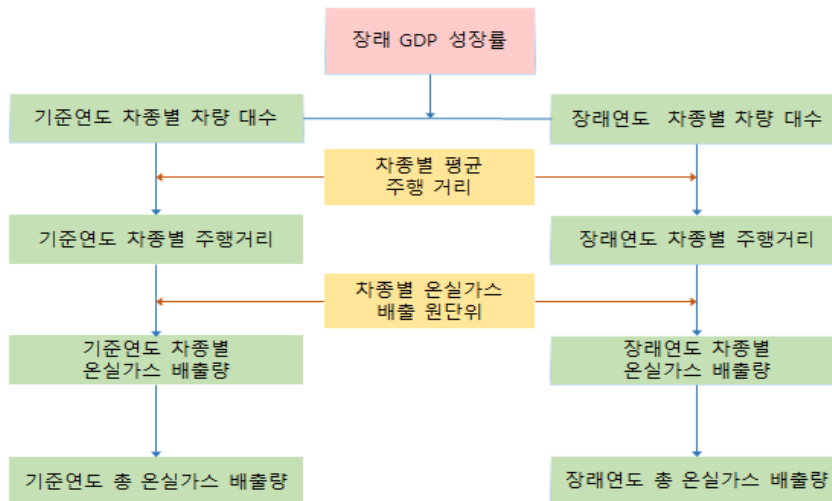
제 5절 분석 결과

1. 캄보디아 NDC 달성을 위한 전기차 도입률¹⁸⁾

앞서 진단프레임워크를 통해 파악된 캄보디아의 이모빌리티 전환 관련 정책목표는 다음과 같다: 2030년까지 이모빌리티 전환을 통해 감축하고자 하는 온실가스의 총량은 39만톤이며, 2050년까지 대중교통 분담율을 30%까지 제고하고, 2050년까지 전기 이륜차 보급은 70%, 전기 사륜차와 전기 버스는 40%를 달성하는 것을 목표로 한다.

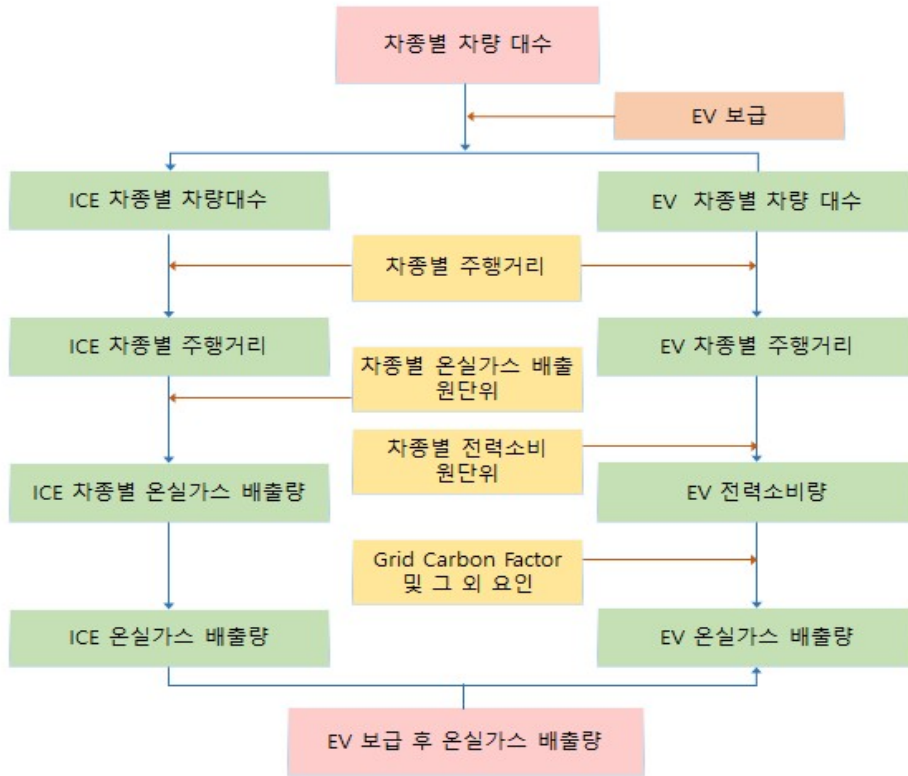
따라서, 시나리오 분석을 통해 우선 1) 2030년까지 39만톤의 온실가스를 감축하기 위해서는 이모빌리티의 전환율은 얼마나 되어야 하는지, 2) 2050년까지 해당 목표치를 달성하기 위한 것을 2030년으로 달성치로 치환하였을 때, 보조금 지급 등을 감안하여 가장 비용 효율적인 정책 조합은 무엇인지이다. section 1에서는 다양한 시나리오를 적용하여, 2030년까지 필요한 이모빌리티 전환율을 계산해내고, section 2에서는 총 소유비용을 감안하여, 보조금이 얼마나 필요한지를 추산할 것이다. section 3에서는 이 두 결과를 종합하여, 가장 비용 효율적으로 2030년의 온실가스 감축량 및 2050년 전환율 목표를 달성할 수 있는 정책조합을 제시하고자 한다.

먼저, [그림 3-15]에서 설명하고 있는 것과 같이, 전기차 전환을 통한 온실가스 감축량을 계산하기 위해서는 내연기관차가 100%인 현재의 온실가스 배출량을 차종별 평균 주행거리를 고려하여 온실가스 배출량을 추산해야 한다. 2030년까지의 배출량이기도, 장래 차종별 차량대수는 GDP 성장률을 고려하여 추정한다. 추정된 온실가스 배출량은, 다시 효과성 분석툴의 EV Impact 모듈에 넣어 전기차 보급에 따른 온실가스 배출 감축효과를 계산하게 된다. 즉 앞서의 2030년까지의 온실가스 배출량은 전기차 보급이 0인 경우 (business-as-usual: BAU)를 가정하여 추정한 것이고, EV impact 모듈에서는 전기차가 전환 되었을 시, 온실가스 감축량(BAU에서 배출된 온실가스 - 이모빌리티 전환 x% 에 따른 온실가스 배출량)을 계산하게 된다 (그림 3-16 참조).



[그림 3-15] 온실가스 배출량 산정 절차

18) 제3절 중 시나리오 분석결과가 담긴 1, 2, 3 세션은 한국교통연구원(이훈기, 정승환)의 원고를 바탕으로 작성되었다.



[그림 3-16] 전기차 보급에 따른 온실가스 배출량 산정 절차

여기서 유념해야 할 것은, 이모빌리티로 부분적으로 전환되었다고 해서, 그 모빌리티에서 온실가스가 배출되지 않는다고 볼 수 없다는 점이다. 이모빌리티는 차량 운행 시 온실가스를 배출하지 않지만 차량운행에 소요되는 전력에 대해, 해당 전기 생산 시 배출되는 온실가스와 배터리 생산 시 배출되는 온실가스가 존재하기 때문이다.

<표 3-13> 차종별 온실가스 배출량 비중

차 종	온실가스 배출량(백만 톤)	비중(%)
이륜차	1.33	20.5
삼륜차	0.65	10.1
승용차	1.44	22.1
소형버스	0.93	14.3
일반버스	0.36	5.6
소형트럭	1.02	15.7
일반트럭	0.75	11.6
합계	6.49	100

정책적 함의를 도출하기 위해 차종별 온실가스 배출량의 비중을 <표 5-9>과 같이 도출하였다. 온실가스 배출량의 차종별 비중을 살펴보면, 이륜차의 비중이 70%를 초과하나, 온실가스 배출량은 20% 정도에 불과한 것으로 나타났다. 승용차는 1%밖에 차이하지 않으나, 비중은 22%이며, 온실가스의 배출량의 20% 정도가 대중교통 역할을 담당하는 소형버스와 대형버스를 통해 발생하는 것으로 분석되었다. 버스의 차량대수가 전체 차량대수의 1% 정도에 그치고 있다는 점을 고려하면 버스에서 발생하는 온실가스 배출량은 상대적으로 높은 것으로 해석할 수 있다.

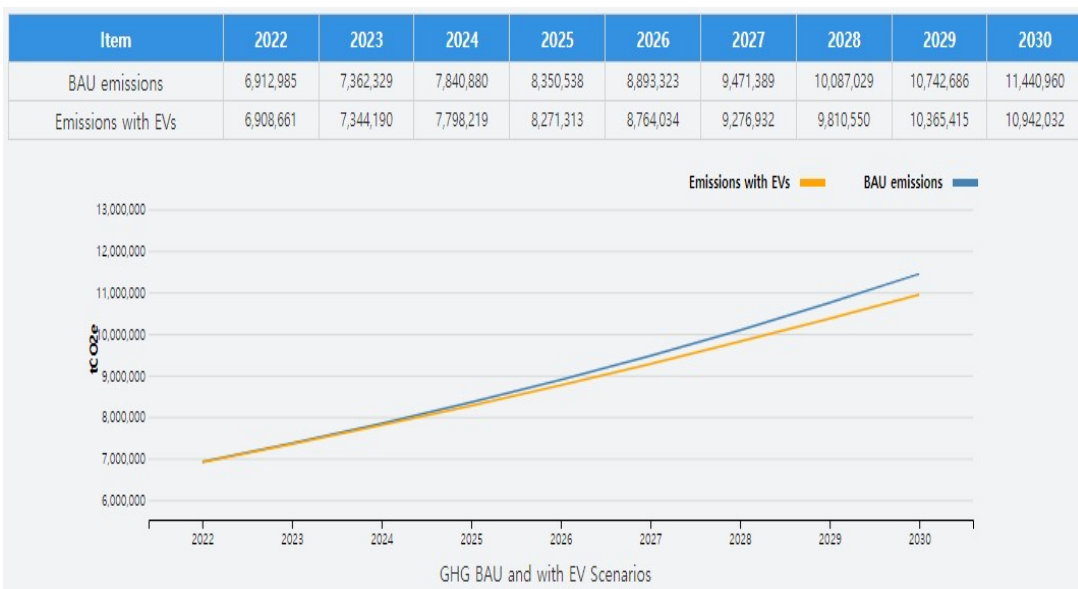
본고는 아래와 같이 3개의 시나리오를 통해, 2030년까지 신규 등록된 차량의 이모빌리티 보급률이 9% (매년 1% 증가), 17% (매년 2% 증가), 25% (매년 3% 증가)가 되었을 때, 온실가스 감축량을 추정하였다.

- 시나리오 1: 해마다 1%씩 증가하는 경우
- 시나리오 2: 해마다 2%씩 증가하는 경우
- 시나리오 3: 해마다 3%씩 증가하는 경우

<표 3-14> 전기차 보급 시나리오 설정

시나리오	2022년	2023년	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년
시나리오 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9
시나리오 2	1	3	5	7	9	11	13	15	17
시나리오 3	1	4	7	10	13	16	19	22	25

3개 시나리오별 전기차 보급에 따른 온실가스 배출 감축량을 산출한 결과는 다음과 같다. 2030년 기준 시나리오 1의 경우 약 27.4만 톤, 시나리오 2의 경우 약 49.9만 톤, 시나리오 3의 경우 약 72.3만 톤 감축되는 것으로 분석되었다. 캄보디아 정부는 2030년에 교통부문에서 온실가스를 39만 톤 감축하는 목표를 제시하기에 시나리오 2의 증가율인 매년 2% 증가를 가져온다면 2030년에는 충분히 감축 목표를 달성할 것으로 보인다.



[그림 3-17] 시나리오 2의 전기차 보급 전후의 온실가스 배출량

<표 3-15> 전기차 보급에 따른 시나리오별 온실가스 감축량

(단위: 천 톤)

	2025년	2030년
시나리오 1	49.1	274.8
시나리오 2	79.2	498.9
시나리오 3	109.3	723.0

[그림 3-18]는 차종별로 사용 연료에 따른 단위거리 당 온실가스 배출량을 보여준다. 앞서 <표3-13>에서 언급한 것과 같이, 디젤을 사용하는 버스의 경우, 전체 차량대수의 1%정도 밖에 차지하지 않아도, 전기차 전환으로 인한 효과가 상당히 높음을 알 수 있다 (1300gCO₂ → 1000gCO₂). 이륜차의 경우, 비록 감축의 정도는 낮아도 (72gCO₂ → 28gCO₂), 차량대수가 전체 차량 중 71%를 차지하기에 이륜차의 전기차 전환으로 인한 효과도 고려해 볼 사안이라 할 수 있다.

2. 보조금에 따른 이모빌리티 소유비용 변화

이모빌리티로의 전환을 통해 온실가스 감축이 얼마나 이뤄지는 지 추정하는 것이 필요하지만, 대중교통을 제외한 차종(이륜차, 삼륜차, 사륜차(승용차))의 경우, 이모빌리티 전환이 정부의 일방적 이행으로 이뤄지는 것이 아니기에 전환을 촉진할 수 있는 보조금 등의 정책에 대한 고려가 수반되어야만 한다. 따라서 section 2에서는, 보조금 지급을 통해 이모빌리티가 가격 경쟁력이 있어질 때를 구하여, 얼마만큼의 정부측 투자가 필요한지 계산해보고자 한다.

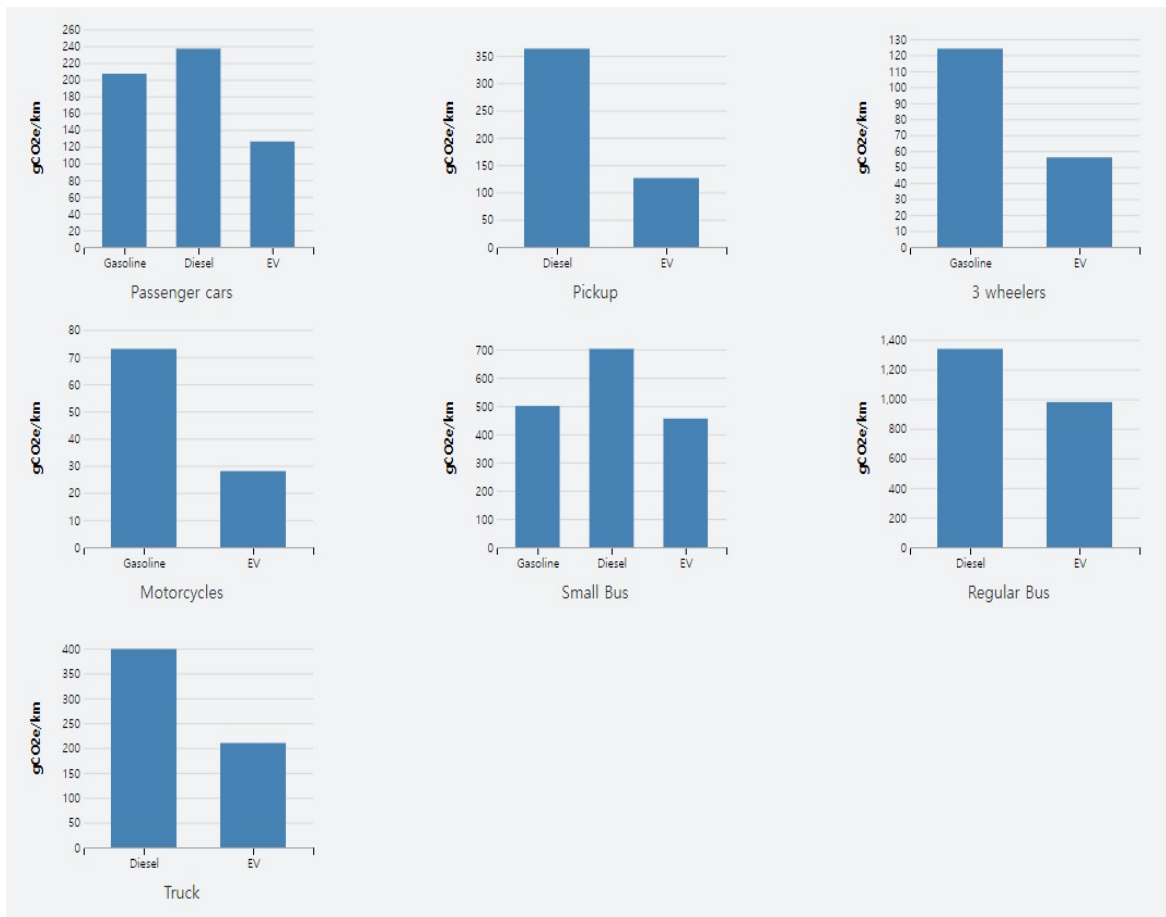
총 소유비용(TCO)은 구매비용과 운행비용으로 구성된다. <표 3-16>와 같이, 이모빌리티의 운행비용은 내연기관차와 비교하여 저렴하지만, 구매비용이 월등히 높기 때문에 재정적 지원이 없는 상황에서는 모든 차종에 있어 이모빌리티의 총 소유비용이 높은 것으로 나타났다. 따라서 구매비용을 줄일 수 있는 보조금 지급을 통해 이모빌리티의 구매 경쟁력을 높이거나, 화석연료의 가격을 높임을 통해 내연기관의 운행비용을 높여 소비자들로 하여금 이모빌리티를 구입하도록 유인하는 방안을 생각해볼 수 있다.

이중 보조금 지급에 초점을 맞춰 이모빌리티의 구매 경쟁력을 강화하는 방안의 비용 효과성을 검토해보기로 한다. 이를 위해 첫 번째로는 내연기관차 총 소유비용과 같아지기 위해 필요한 보조금 지원 수준을 산정하였고, 두 번째로는 내연기관차 총 소유비용보다 10% 낮아지기 위해 필요한 보조금 지원 수준을 산정하였다. 산정 결과 차종별로 보조금 지원 규모에 차이가 있는 것을 분석되었다. 이륜차, 삼륜차, 일반트럭은 전기차 구매 가격의 10% 정도만 지원해도 내연기관차의 총 소유비용 수준으로 조정할 수 있는 것으로 분석되었다. 하지만 이를 제외한 나머지 차종은 전기차 가격의 20~30%를 보조금으로 지급할 필요가 있는 것으로 분석되었다. 반면 내연기관차 총 소유비용의 90% 수준까지 낮추기 위해서는 적게는 전기차 구매 가격의 20% 정도를 많게는 40% 이상을 보조금으로 지원해야 하는 것으로 분석되었다.

<표 3-16> 구매비용과 운행비용 비교

(단위: 달러/km)

차종		구매비용	운행비용
이륜차	내연기관	0.071	0.031
	전기	0.104	0.005
삼륜차	내연기관	0.117	0.051
	전기	0.164	0.011
승용차	내연기관	0.212	0.085
	전기	0.340	0.025
소형버스	내연기관	0.250	0.240
	전기	0.526	0.090
일반버스	내연기관	0.278	0.472
	전기	0.835	0.194
소형트럭	내연기관	0.223	0.121
	전기	0.367	0.025
일반트럭	내연기관	0.117	0.145
	전기	0.247	0.042



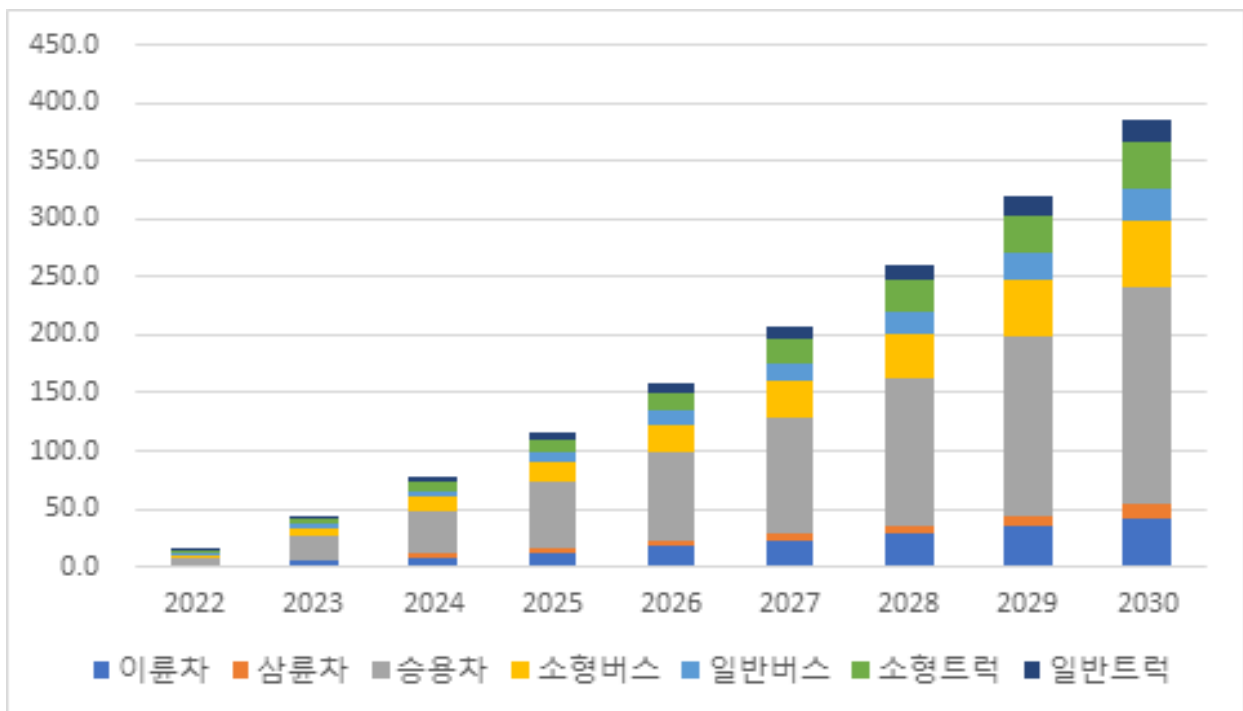
[그림 3-18] 주행거리(Km) 당 내연기관차와 전기차의 온실가스 배출 원단위

〈표 3-17〉 내연기관차와의 경쟁력 확보를 위한 보조금 지원 수준

(단위: %)

차종	내연기관차 TCO와 동일한 수준	내연기관차 TCO의 90% 수준
이륜차	7.9	19.5
삼륜차	4.6	15.7
승용차	22.4	32.1
소형버스	25.2	35.0
일반버스	35.9	45.5
소형트럭	15.4	26.4
일반트럭	11.5	22.7

구매경쟁력을 가질 만큼의 가격인하(내연기관 TCO와 같은 수준 또는 90%의 수준)를 할 수 있게 보조금 %를 정하고, 이모빌리티의 전환율을 2030년의 목표치인 39만톤을 감축할 수 있을 만큼으로 차량 대수를 산정하였을 경우 (시나리오 2), 필요한 보조금 총액을 구하였다. 산정 결과, 내연기관과 가격을 동일하게 하였을 때 2030년까지 필요한 보조금의 양은 총 15.8억불이며, 내연기관차보다 10% 더 저렴할 수 있도록 보조금을 지급했을 때는 총 26억불 정도의 재정이 필요한 것으로 조사되었다.



(단위: 백만 USD)

[그림 3-19] 내연기관차 TCO 수준을 위한 연도별 보조금 규모

3. 이모빌리티 확산을 위한 비용 효과적인 전략

앞서의 시나리오 분석 결과, 2030년까지 39만톤의 온실가스를 감축하기 위해서는 모든 차종이 17%의 전환율을 달성해야 하며, 이를 위한 구매경쟁력 확보를 위한 총 15.8~26억불 정도의 예산이 필요하다는 결론을 도출하였다. 하지만, 2020년 캄보디아 NDC 보고서에 따르면, 캄보디아의 공공사업교통부(MPWT)는 이모빌리티 전환 관련 활동은 물론 교통분야 온실가스 감축을 위한 예산으로 43백만불을 투입할 예정임을 명시하였다. 즉, 필요한 보조금의 약 0.7%만이 총 예산으로 투입할 예정인 셈이다. 따라서 모든 차종을 아우르는 선진국형 보조금 정책은 캄보디아에는 맞지 않는 것으로 보인다.

Scitron 3에서는, 캄보디아의 재정적 여건에 부합하는 전략적인 접근을 제안하고자 한다. 앞서 차종별 온실가스 배출량 분석에서 도출되었듯이, 버스가 차량 수 대비 온실가스 감축의 효율성이 상당히 높았다. 또한 총 소유비용 분석에서 나타났듯이, 이륜차의 경우 전기 이륜차가 내연기관 이륜차와 가격의 차이가 크지 않았기에 적은 비용으로 많은 효과를 낼 수 있는 것으로 분석되었다. 따라서 본고는 버스와 이륜차에 집중하여, 2050년 목표치인 버스의 40%를 달성하기 위해 필요한 2030년의 전환율을 계산하고, 이를 통해 감축될 수 있는 온실가스량을 구한 후, 나머지는 이륜차의 전환을 통해 감축할 수 있는 방안을 제시하였다.

<표 3-18> 신규 버스 및 이륜차에 대한 전기화 비중

(단위: %)

시나리오	2022년	2023년	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년
버스	10	15	20	25	25	25	25	25	25
이륜차	6	9	12	15	18	21	24	27	30

이를 위해 신규로 구매하는 버스와 이륜차 대수 중 전기 버스와 전기 이륜차의 구매 비중을 <표 3-18>과 같이 가정하였다. 이러한 가정에 따른 분석에서는 2030년 기준 운행되는 전기 버스 비중은 25%, 전기 이륜차 비중은 30%인 것으로 나타났다. 이와 같은 전기차 전환이 이뤄졌을 때, 온실가스 감축량은, 2025년 10만톤, 2030년 42만톤의 온실가스 감축효과가 있는 것으로 분석되었다. 즉, 캄보디아 정부의 목표치인 2030년까지 39만 톤의 온실가스 감축이 달성 가능한 것이다. 따라서, 모든 차종에 대한 보조금 지급 등의 정책을 통한 전환율 향상보다는, 선택과 집중을 통해 온실가스를 감축하는 것이 비용 효과적인 전략이 될 것으로 사료된다.

4. 이모빌리티 지불의사액 분석

시나리오 분석결과를 통해, 2030년의 온실가스 감축량 목표치와 2050년의 이모빌리티 전환율 목표치를 연계하여, 비용대비 가장 적합한 장기 전략 모색하였다. 그 결과, 버스와 이륜차에 집중하는 것이 가장 합리적인 방향임을 도출하였다. Stated Preference (SP) 설문결과 분석결과에서는, 보다 구체적으로, 현재 주어진 예산 범위인 43백만원내에서 지불 가능한 보조금의 적정수준을 검토하고, 보조금 외 다른 효과적 정책 요인을 분석한 후, 실제 소비자의 행동 변화를 위한 인과관계를 규명하여, 정책 및 사업적 함의를 제시하고자 한다.

이모빌리티는 시장에서 거래되는 상품으로 시장재이나, 내연기관차와 같이 훨씬 경제적인 대체재가 있는 상황에서, 이모빌리티를 구입하는 것 자체가 비시장재적 가치판단이 들어 간 것으로 보기에, 비시장재 가치평가를 통해 지불의사액을 추정하였다. 지불의사액 분석은, 현 상황에서, 가격의 어느 정도가 되어야 이모빌리티로 전환할 수 있는지를 추정하는 방법이다. 추정된 지불의사액은, 전기차 전환을 도모하는 보조금의 수준을 얼마정도 하는 것이 효과적인지를 검토하는데 적절한 근거를 제공한다.

앞서 2절 분석방법론에서 설명한 것과 같이, 두 버전의 설문을 통해, 평균 이모빌리티 구매가격의 5% 인하(이륜차: \$2,375, 사륜차: \$76,000)와 10% 인하(이륜차: \$2,250, 사륜차: \$72,000)를 제시하고, 양분선택형 설문을 통해, 적정가격을 추정하는 방법을 활용하였다.

우선, 응답이 적절하게 이뤄졌는지 점검하기 위해 수요이론에 적합하게 응답했는지 점검하였다. 제시금액은 일종의 가격과 같은 역할을 하기에, 응답자들은 자신의 지불의사액보다 제시금액이 높으면, '아니오'를, 낮으면 '예'라고 응답하게 된다. 따라서 수요이론에 적합하기 위해서는 제시금액이 높아질수록 '예'의 응답률이 낮아져야 한다. <표 3-19> 와 같이, 설문응답 결과에서 제시금액이 낮을수록 '예'의 응답률이 높아지는 것을 확인할 수 있기에, 본 설문에 대해 응답자들이 적절하게 이해를 하였으며, 응답결과에 신뢰성이 있다는 것을 확인할 수 있다.

본고는 <표 3-20>와 같이 개인의 인구학적 특성, 차량이용형태, 환경적 인식, 정책선호도를 통제하여, 지불의사액을 추정하였다. <표 3-20>에 제시된 개인의 모든 속성을 표본의 평균값으로 대입하였을 때, 이륜차의 지불 의사액은 \$2,260이며, 사륜차는 \$72,275로 10% 가격인하 보다 약간 많은 금액으로 조사되었다. 이는 보조금을 통해 현재 이모빌리티 구매가의 10%를 상쇄해준다면, 소비자들이 이모빌리티를 살 가능성이 있음을 유추해볼 수 있다.

<표 3-19> 제시금액 응답비율

제시금액	표본수	예 응답 비율 (조건부 '예' 포함)	'아니오' 응답 비율
10% 인하	223	74.9%	25.1%
5% 인하	226	48.7%	51.3%

<표 3-20> 지불의사액 추정모델 변수의 기술통계

변수		변수 정의	관측	평균	편차
종속 변수	지불의사	제시금액에 대한 지불의사 지불의사=1, 지불거부=0	452	0.77	0.43
	설명 변수	인구학적 성향	연령	452	31.83
성별			452	1.52	0.49
개인소득			452	123.5	1.66
가구소득			452	567.6	1.30
차량 이용 행태		전기차 이용 경험 유무	452	0.21	0.40
		전기차 정보 노출 정도	452	2.18	0.68
		대중교통 이용 빈도수	452	0.44	1.22
		개인차량 이용 빈도수	452	6.66	1.01
환경인식		기후온난화의 기후변화에 대한 관심	452	1.68	0.67
		기후변화 대처를 위한 사익 희생 여부	452	2.22	0.88
		기후변화의 지속성에 대한 인식	452	1.67	0.64
정책 선호도		보조금, 세금면제 등 재정 정책 선호	452	1.70	0.74
		전기 공유차 확산 정책 선호도	452	1.99	0.92
		충전소 확충을 위한 투자 정책 선호도	452	1.68	0.70
		특별 주차장 설치 등 비재정 정책 선호도	452	2.51	1.07
		전기차 관련 충전옵션, 중고차 가격, 안전성 여부 등 정보 확산 정책 선호도	452	1.50	0.56

<표 3-21>는 지불의사액에 영향을 미치는 개인적 속성을 분석하기 위해 실시한 로짓분석 결과를 나타낸다. 이륜차와 사륜차 모두 동일한 패턴을 보이는데, 연령이 낮을수록, EV에 대한 지식이 많을수록 지불의사액이 높은 것으로 나타났다. 통념상 환경적 인식이 높을수록 지불의사액이 높을 것이라 생각했지만, 통계적으로 유의미 하지 않은 것으로 나타났고, 이모빌리티 관련 정책들의 선호도 역시 지불의사액 결정에 거의 영향을 미치지 않는 것으로 조사되었다. 이는 모델적합성을 나타내는 Wald Chi2 점수로도 확인할 수 있는데, 환경적 인식이나 정책선호도는 해당 변수들을 모두 고려해도, 이전의 개인의 인구학적 속성만 넣은 모델 대비, 유의미하게 설명력이 높아지지 않는 것으로 조사되었다. 즉, 지불의사액은 개인의 인구학적 속성에 의해서만 영향을 받는 것으로 나타났다.

<표 3-22>은 지불의사액에 유의미적으로 영향을 미치는 개인의 인구학적 속성을 세분화하여, 각 연령대별 및 이모빌리티에 대한 정보 수준별 지불의사액이 얼마나 차이가 나는지를 추정한 것이다. <표 3-22>의 결과와 같이, 연령이 낮아질수록 이모빌리티 구입에 더 많은 비용을 감당할 수 있는 것으로 나왔다. 하지만, 그 차이는 상당히 미미하였다. 모든 연령대별로 평균적 지불의사액인 \$2,260와 큰 차이가 나지 않아, \$2,221에서 \$2,261 범위구간에서 지불의사액이 결정되었다.

반면, 이모빌리티에 대해 들어 본적 있어서 관련 지식이 있는 경우에는 알고 있는 지식의 수준별로

<표 3-21> 지불의사액 로짓모형

	2-wheeler			4-wheeler		
	Demographic (1)	Environment (2)	P.Preference (3)	Demographic (4)	Environment (5)	P.Preference (6)
Age	-29.64* (16.18)	-27.34* (16.08)	-24.91 (16.12)	-906.76* (494.92)	-836.51* (492.06)	-763.74 (493.67)
Gender	-17.88 (15.87)	-18.25 (15.76)	-16.02 (15.81)	-552.29 (484.98)	-558.47 (481.54)	-493.55 (483.53)
Individual income	-0.43 (5.92)	0.33 (5.87)	1.25 (5.84)	-16.04 (180.80)	5.74 (179.25)	32.67 (178.58)
Household income	2.76 (6.83)	1.45 (6.78)	5.06 (6.91)	81.34 (208.68)	42.53 (207.23)	149.98 (211.46)
# of household	1.58 (5.05)	1.87 (4.99)	1.87 (5.01)	41.61 (154.43)	50.26 (152.54)	48.75 (153.29)
Ownership	-61.45 (155.72)	-51.06 (154.00)	-62.85 (153.01)	-1,714.24 (4,770.50)	-1,415.51 (4,718.82)	-1,779.98 (4,693.89)
Number of vehicles	5.65 (5.96)	5.49 (5.90)	5.13 (5.92)	182.15 (182.11)	177.15 (180.49)	167.70 (181.28)
Frequencies of use	-0.30 (8.00)	-0.48 (7.94)	-0.75 (7.88)	7.15 (244.67)	2.62 (242.76)	-5.64 (241.26)
Public transportation	-7.43 (6.87)	-7.84 (6.83)	-6.82 (6.80)	-215.34 (209.77)	-227.97 (208.63)	-197.44 (207.96)
Information about EV	31.64*** (11.66)	29.91*** (11.56)	25.24** (11.66)	946.75*** (355.94)	896.42** (352.82)	760.00** (356.40)
EV experience	10.25 (19.39)	13.00 (19.23)	8.18 (19.23)	299.95 (592.37)	380.48 (587.70)	238.27 (588.42)
Concern about global warming		-6.91 (11.70)	-4.07 (12.31)		-197.63 (357.63)	-113.02 (376.44)
Shift to low carbon economy		1.86 (8.90)	7.21 (9.12)		47.61 (271.87)	206.87 (278.95)
Financial incentive			-0.08 (11.85)			2.05 (362.51)
Sharing service			-12.55 (9.94)			-358.37 (303.69)
Charging station			13.52 (11.80)			383.21 (361.07)
Non-fiscal incentives			-12.58 (8.05)			-391.54 (246.02)
Providing information			-2.12 (14.09)			-48.30 (431.12)
Wald chi2	20.79	19.98	25.33	20.56	19.73	24.81
Prob> chi2	0.0357	0.0958	0.116	0.0382	0.1023	0.1304
Observations	449	447	445	449	447	445

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

<표 3-22> 연령 및 이모빌리티 정보 수준별 지불의사액

	WTP (지불의사액)	
	이륜차	사륜차
연령(Age)		
25세 이하	\$2,261	\$72,276
25세~54세	\$2,236	\$71,512
54세 이상	\$2,211	\$70,748
이모빌리티 정보 (Do you know about electric mobility?)		
한번도 들어본 적 없음	\$2,255	\$72,101
들어는 봤으나, 거의 모름	\$2,280	\$72,861
들어봤고, 약간 알고 있음	\$2,305	\$73,621
잘 알고 있음	\$2,331	\$74,381

상당히 큰 금액의 차이를 보이는 것을 확인할 수 있었다. 이모빌리티에 대해 전혀 들어본 적 없는 개인의 경우, 이모빌리티가 \$2,255 정도여야 구입할 의사가 있으나, 이모빌리티에 대해 잘 아는 개인은 \$76을 더 내고도 이모빌리티를 살 의향이 있는 것으로 드러났다.

사륜차의 경우도 이륜차의 패턴과 유사하였다. 연령별로 높은 연령대일수록 이모빌리티 비용을 부담하기 어려워하는 것으로 나타나, 평균적 지불의사액 보다 \$1,527 적어야 구매할 의향이 있는 것으로 조사되었다. 이모빌리티에 대한 지식이 많을수록 구매시 평균 지불의사액보다 더 많은 비용을 감당하고도 구매할 의사가 있는 것으로 나타났다. 이모빌리티에 전혀 알지 못하는 사람과 잘 아는 사람의 지불의사액 차이는 \$2,280으로, 이모빌리티에 대한 정보가 지불의사액을 높이는데 상당히 기여하고 있는 것을 알 수 있다.

지불의사액 분석을 통해, 적절한 보조금의 정도는 각 차종의 10% 정도 금액인 것으로 나타났다. 10%의 금액을 보조금을 통해 충당할 경우, 이륜차의 경우 내연기관차와 가격이 동일해진다. 따라서, 시나리오 분석 결과에서 제안한, 버스와 이륜차만 전기화를 하고, 전기 이륜차의 가격을 보조금을 통해 내연기관차와 동일하게 하는 것과 부합된다고 할 수 있다.

하지만, 보조금으로 지불되어야 하는 재정이 캄보디아의 예산에서 크게 벗어날 경우, 동 대안은 현실성이 없어진다. 시나리오 분석결과에 따라, 2030년까지 전환되어야 하는 이륜차 차량대수와 보조금을 곱하고, 2022년부터 2030년까지 지급해야 하는 보조금을 모두 합하면, 총 429백만달러 인 것으로 조사되었다. 하지만, 캄보디아의 공공사업 교통부가 2030년까지 NDC 목표 달성을 위해 배정한 예산은 43백만달러에 불과하다. 즉, 전체 배정 예산의 10배 정도 되는 재정을 보조금에 투입해야 2030년의 목표를 달성할 수 있다는 결과가 나온다. 이는, 보조금을 통한 유인 정책이외의 다른 정책적 요인들을 함께 고려하여, 전환율을 달성해야 한다는 시사점을 던져준다 하겠다.

5. 이모빌리티 전환을 위한 효과적인 정책 조합

앞서 살펴본 지불의사액은 캄보디아 시민들이 이모빌리티에 대한 인식과 감내할 수 있는 비용을 파악하는데 적절하다. 하지만, 평균적 속성을 가진 시민이 지불할 의사가 있는 이모빌리티의 가격을 조사하기에, 특정 전환율 달성(예를 들어 2030년까지 17%)을 위해 감액이 필요한 액수나, 타 정책들과 조합 시 전환율에 어떤 영향을 미치는지에 대한 분석은 이뤄지지 못한다. 따라서, 본고는 지불의사액에 더하여, 개인고정효과 분석을 통해, 전환율에 영향을 미치는 보조금 외 정책적 요인들과, 특정 전환율 달성에 필요한 가장 효과적인 정책 조합에 대해 분석해보기로 한다.

개인고정 효과분석은 4절 방법론의 수식(10)와 같이 (아래 참조) 가격, 충전소 거리, 보조금 제외 재정/비재정 인센티브 정책이 전환률에 어떻게 영향을 미치는지를 측정한다. 특히 개인고정효과를 적용함으로써, 개인의 속성들인, 소득, 자가용 소유 여부, EV 운행 경험 등 정책 이외에 영향을 주는 모든 관측 가능한 요인 뿐만 아니라 관측 불가능한 요인까지 통제할 수 있다. 이는 보다 정확하게 정책요인들이 전환율에 미치는 영향을 분석할 수 있게 해준다.

<표 3-23> 전환율 영향요인 측정 고정효과모델 변수의 기술통계

변수		변수 정의	관측수	평균	표준 편차
종속 변수	EV 전환	이모빌리티 전환의사 (이륜차, 사륜차) 전환수용=1, 전환거부=0	904	.419	.493
독립 변수	EV 비용	보조금 비율에 따른 EV 비용 감소	904	2260.3 72291	117.27 4835.7
	충전소 거리	집에서 EV 충전소까지 걸리는 시간 (0-60분)	904	39.76	24.31
	충전시간	100% 충전할 때까지 걸리는 시간	904	25.20	8.95
		가정용/회사용 충전 시설	904	.08	.277
	재정/비재정 인센티브 정책	EV 전용차로	904	.103	.305
		주차가격 인하	904	.090	.2875
		EV 전용주차 공간 제공	904	.0619	.241
		통행료 면제	904	.1814	.385
		차량 등록비 인하	904	.117	.322
		각종 세금 면제	904	.0951	.293
	정보확산 정책	EV 운영정보(충전시간, 충전옵션, 운행거리)	904	.287	.453
		EV 안정성	904	.318	.466
		EV 유지보수관리 정보	904	.353	.479
EV 중고차 가격 정보		904	.199	.399	

<표 3-23>은 각 변수들의 평균과 편차를 포함하는 기술통계 정보이다. 총 응답자는 452명이나, 개인에게 두 가지의 상황에 대해 반복해서 물어보았기에 관측 수는 응답자수의 두 배인 902개가 되었다. <표 3-23>에서 보이는 바와 같이, 가격 인하와 더불어 다양한 정책 인센티브가 주어졌을 때, EV 전환율(Penetration rate)은 42%에 달하는 것으로 조사되었다. 이모빌리티에 지불 가능한 평균 비용(EV price)은 이륜차의 경우, \$2,260이었으며, 사륜차는 \$72,291이었다. 충전소 거리(Cdistance)는 현재 집에서 충전소까지의 거리가 60분에서 평균 20분 정도 더 빨라져야 한다고 답하였으며(60분→39분), 충전에 걸리는 시간도 1시간에서 25분으로 줄어려야 하는 것을 확인할 수 있다. 여러 정책들($X'_{ic}{}^P$, $X'_{ic}{}^A$) 중 특히 정보 확산 정책($X'_{ic}{}^A$)에 속하는 항목이 향상되어야 한다는 의견의 빈도수가 평균적으로 많았음을 확인할 수 있다.

<표 3-24>와 <표 3-25>는 차종별 고정효과 분석결과이다. 각 표마다 2개의 Panel로 구성되어 있다. Panel A는 정책변수를 정책범주수준에서 이항변수로 바꿔 포함시킨 결과로, 어떤 정책범주를 이행했을 때(=1)와 이행하지 않았을 때(=0)로 단순화하여 분석한 모델을 지칭한다. Panel B는 정책변수를 이산적 변수에서 연속적 변수로 바꾸거나(Ctime, Cdistance), 정책범주를 범주내 세부 정책로 나눠서 분석한 모델을 의미한다. 전반적으로 차종에 상관없이 전환율에 유의미하게 영향을 미치는 정책요인은 일관적으로 관측되었다. 이륜차와 사륜차의 분석결과는 거의 동일하며, 시나리오 분석을 통해 이륜차에 초점을 두는 것이 현실적이라는 시사점을 얻었기에 이륜차에 집중하여 분석결과를 살펴보기로 한다. Panel A의 모형(1)은 구매가격만 넣은 것으로, 1달러 감소당 0.2%증가함을 의미한다. 따라서 100%를 달성하기 위해서는, 500달러의 감소가 필요함을 의미한다. Panel A의 모형(2)는 보조금을 통한 구매가격 감소뿐만 아니라, 충전 인프라 관련 정책 여부, 충전 시간의 감소 여부, 정책 인센티브 여부, 정보제공 여부를 모두 포함하여, 분석하였다. 분석결과, 충전소 인프라 관련 정책과 정보 제공 정책이 유의미하게 전환율에 영향을 미치는 것으로 조사되었다. 충전소 인프라 정책이 실시되었을 때는 실시가 되지 않았을 때 대비, 41%의 증가율을 보였고, 정보 정책 여부도, 정보 확산 정책이 실시되었을 때가 실시되지 않았을 때 대비, 38%의 증가율을 보이는 것으로 나타났다.

<표 3-24>의 Panel B는 변수를 보다 세분화하여 각 정책 옵션별 영향을 살펴보았다. 모형(3)~모형(5)는 정책범주 수준에서 각 범주 내 정책 세부항목과 구매가격만 포함시킨 모델들이다. 동 모델은, 각 범주내에서 가장 효과적인 정책 세부항목을 추려내는 용이하다. 모형(3)은 인프라 관련 세부정책들로, 모든 항목이 다 90% 수준에 통계적으로 유의미한 것으로 나타났다. 충전소와 집까지의 거리는 1분이 줄어들 때마다나 전환율이 1% 증가하였고, 충전시간은 1분이 줄어들 때마다 0.8% 증가하는 것으로 나타났다. 가정용 충전기 보급이 되었을 때는 되지 않았을 때 대비 22%의 전환율 증가를 가져오는 것으로 조사되었다. 모형(4)는 정책 인센티브에 대한 것으로, 비재정적 정책들인, 이모빌리티 특별노선 제정, 주차장 지정 구역 설치 등은 통계적으로 유의미한 영향을 주지 않는 것으로 나타났다. 하지만, 등록비 면제, 통행료 면제 등 재정적 인센티브는 유의미한 영향을 미치는 것으로 조사되었으며, 이중 통행료 면제의 영향크기가 40%로 가장 크게 나타났으며, 환불이 28%, 등록비 면제가 12%로 그 뒤를 이었다. 모형(5)는 정보확산 정책에 대한 분석으로, 이모빌리티 중고차 가격을 제외한 모든 정보에서 95% 유의 수준으로 통계적으로 유의미하게 나타났다. 특히, 통계적으로도, 영향크기로도 가장 유효했던 정책항목은, 유지보수 정보였다. 유지보수 정보가 제공되었을 때, 그렇지 않았을 때 대비 전환율이 31% 증가하는 것으로 분석되었다. 이 외 영향력이 큰 정보로, 이모빌리티의 안정성 (27% 증가, 99% 유의 수준)과 작동 관련 정보(13%, 95% 유의 수준)가 뒤를 이었다.

<표 3-24> 이륜차 전환을 정책 영향요인 분석

	2-Wheeler					
	Price (1)	All_dummies (2)	Infra (3)	Incentives (4)	Information (5)	All_specific (6)
	Panel A. Policy dummies			Panel B. Specific options within the policy		
Purchasing price	-0.0021*** (0.00011)	-0.0011*** (0.00011)	-0.0013*** (0.00011)	-0.0018*** (0.00012)	-0.0015*** (0.00011)	-0.0012*** (0.00011)
Charging station distance		0.41702*** (0.05565)				
charging time		0.07880 (0.06096)				
Policy incentive		-0.09496 (0.05873)				
EV information		0.37998*** (0.04871)				
Distance			-0.0112*** (0.00085)			-0.009*** (0.00085)
Time			-0.0081*** (0.00230)			-0.0067*** (0.00228)
Charging at home			0.22036*** (0.06907)			0.07123 (0.06677)
Special lane				0.10054 (0.08626)		-0.08570 (0.07051)
Parking fee exempt [†]				0.11557 (0.07280)		-0.04991 (0.07373)
Parking spot				-0.07437 (0.11332)		-0.18067 (0.11269)
Toll fee exemption				0.39338*** (0.05451)		0.04003 (0.06061)
Registration fee				0.12272* (0.06524)		-0.03723 (0.06839)
Rebate				0.27754*** (0.06929)		0.04398 (0.06059)
Operation information					0.12514** (0.06177)	0.16454*** (0.05499)
EV quality information					0.27096*** (0.05888)	0.18286*** (0.05667)
EV maintenance					0.31071*** (0.06096)	0.09929* (0.05754)
EV resale price					0.03063 (0.05654)	-0.04365 (0.05461)
Observations	898	898	898	898	898	898
R-squared	0.59917	0.78004	0.74496	0.66623	0.71635	0.77285

Robust standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

<표 3-25> 사륜차 전환을 정책 영향요인 분석

	4-Wheelers					
	Price (1)	All_dummies (2)	Infra (3)	Incentives (4)	Information (5)	All_specific (6)
	Panel A. Policy dummies			Panel B. Specific options within the policy		
Purchasing price	-0.00007*** (0.00000)	-0.00003*** (0.00000)	-0.00004*** (0.00000)	-0.00006*** (0.00000)	-0.00005*** (0.00000)	-0.00004*** (0.00000)
Charging station distance		0.41592*** (0.05551)				
charging time		0.07779 (0.06079)				
Policy incentive		-0.09446 (0.05851)				
EV information		0.37755*** (0.04850)				
Distance			-0.0111*** (0.00085)			-0.0089*** (0.00085)
Time			-0.0081*** (0.00229)			-0.0067*** (0.00228)
Charging at home			0.21917*** (0.06904)			0.07109 (0.06663)
Special lane				0.10176 (0.08587)		-0.08410 (0.07040)
Parking fee exempt'				0.11409 (0.07208)		-0.05014 (0.07359)
Parking spot				-0.07498 (0.11313)		-0.18086 (0.11255)
Toll fee exemption				0.39103*** (0.05420)		0.04003 (0.06047)
Registration fee				0.12150* (0.06499)		-0.03713 (0.06827)
Rebate				0.27532*** (0.06875)		0.04360 (0.06044)
Operation information					0.12491** (0.06158)	0.16420*** (0.05487)
EV quality information					0.26916*** (0.05885)	0.18160*** (0.05659)
EV maintenance					0.30867*** (0.06093)	0.09808* (0.05747)
EV resale price					0.02977 (0.05638)	-0.04421 (0.05444)
Observations	898	898	898	898	898	898
R-squared	0.60284	0.78152	0.74683	0.66902	0.71825	0.77433

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

모형(6)은 모든 정책범주를 포함시킨 결과를 나타낸다. 만약 특정 정책이 다른 정책의 영향력과 겹칠 때는 둘 중 약한 정책의 영향력이 상쇄되기에, 모형(6)은 가장 적절하고 효율적인 정책 조합을 찾는 데 용이하다. 모형(6)에서 보듯, 이모빌리티 관련 정책을 모두 포함하였을 때, 전환율에 유의미한 정책은, 가격인하, 충전소 설치, 충전시간 단축, 이모빌리티 작동 정보, 품질 정보, 유지보수 정보인 것으로 조사되었다. 이는 정책 인센티브 항목에서 설명되었던 전환율 변인들이, 다른 정책을 통해 충분히 설명되어, 정책 인센티브가 가진 영향력이 상쇄되었음을 의미한다.

각 조합에 따른 전환율 계산을 위해, 2030년의 목표 전환율 및 모형(6)의 상관계수를 수식(10)에 대입시키면 다음과 같다.

$$0.3 = -0.001EVprice_{ic} - 0.007Ctime_{ic} - 0.009Cdistance_{ic} + 0.16\text{작동정보} + 0.18\text{품질정보} + 0.1\text{유지보수정보} \quad \text{수식(11)}$$

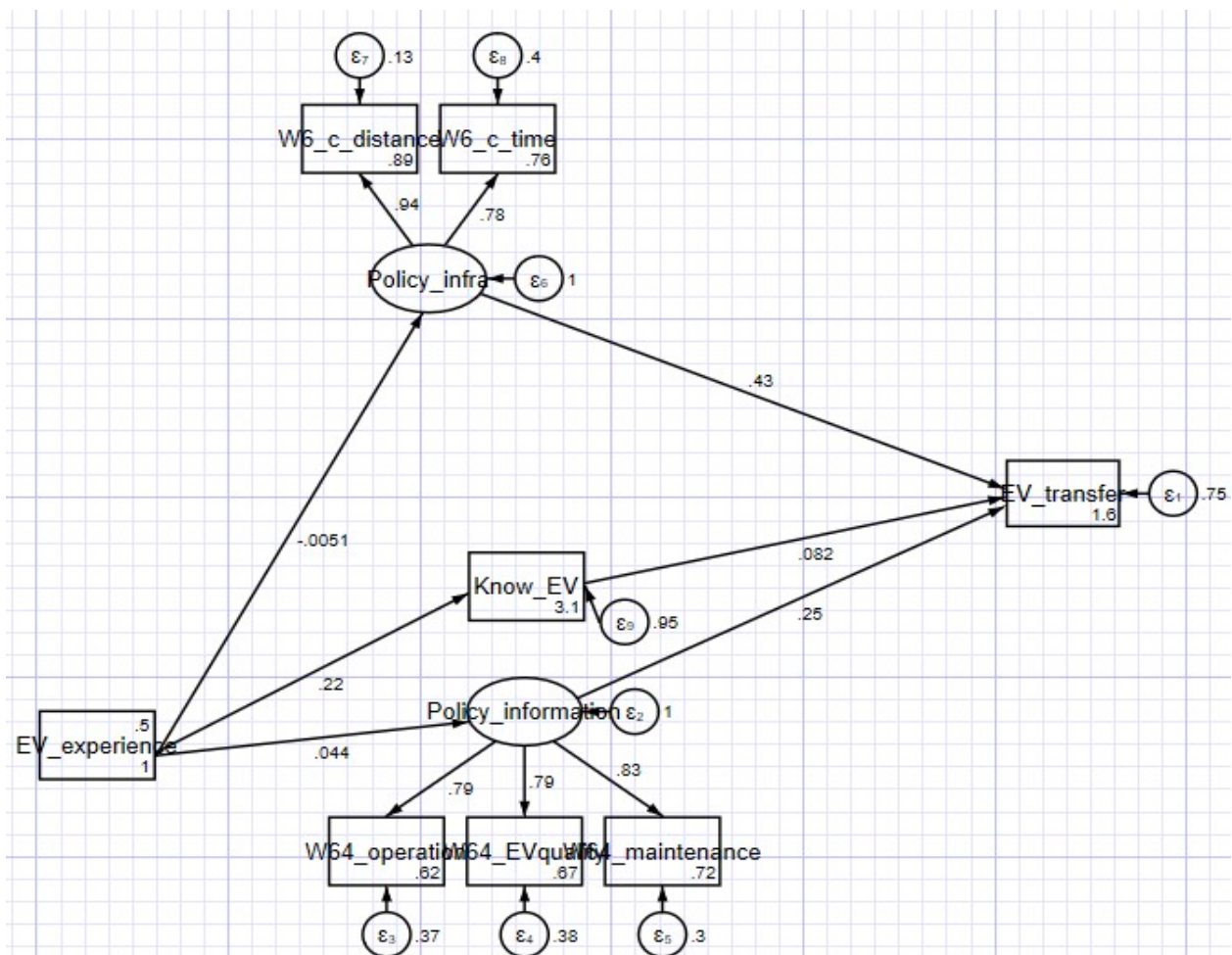
수식(11)에 따르면, 2030년까지 보조금을 지불의사액에서 추정된 만큼인, \$2,260(\$240 감소)를 하게 되어도 필요 전환율을 달성하기 어렵다(0.24<0.3). 또한, 앞서 살펴보았듯이, \$240 정도 감소하기 위해 필요한 재정이, 주어진 재정의 10배가량 되기에 EV 가격 감소만으로는 목표 전환율을 달성하기 어렵다. 따라서, 구매보조금과 더불어, 충전소 설치, 고속 충전소나 배터리 스와핑 시스템 설치, 이모빌리티 관련 정보 확산 등의 정책도 실시된다면, 전환율을 달성가능한 것으로 보인다.

수식 (11)의 정보 관련 변수는 이항변수이기에, 기계적으로 해석하는데 무리가 존재한다. 따라서 기계적 해석보다는, 보조금으로 달성되지 못하는 전환률이 정보 확산을 통해 어느 정도 보완될 수 있다는 방향으로 해석하는 것이 옳다. 본고는 우선 시행 가능한 보조금의 수준을 정하고, 나머지 정책적 조합을 구성해보았다. 보조금은 현재 예산으로는 어느 수준이든 적용하기 어렵기에, 반대급부로서 화석연료 가격을 증가시켜 상대적으로 이모빌리티의 가격을 낮추거나, 화석 연료세를 통해 거둬드린 수익으로 보조금을 책정하는 것이 필요하다. 이를 통해 거칠게 \$100 정도의 보조금을 제공한다고 가정한다. 그렇게 되면 나머지 0.20의 전환율을 나머지 정책을 통해 메꿔야 한다. 다만 고고로 사례와 같이, 만약 충전소를 설치하면서 배터리 스와핑 시스템을 가져오게 되면, 충전소의 개수도 늘고, 충전시간도 (30분→5분) 줄어들게 된다. 이 같은 배터리 스와핑 시스템이 20% 정도 충전소 비중을 차지하게 된다면, 충전시간 감소를 통해 얻게 되는 전환율은 0.035가 된다. 배터리 스와핑 사업 뿐만 아니라, UNDP에서 추진 중인 고속충전소 설치 등의 사업을 통해, 집과 충전소까지의 시간이 5분 정도 줄어들게 된다고 가정하면, 0.045의 증가가 충전소 설치로 달성하게 된다. 즉, 0.20 중 0.8이 충전소 설치로 전환율의 충족이 이뤄지고 나머지 0.12를 타 정책으로 보완하면 된다. 마지막으로 전체 인구의 50% 정도에게 이모빌리티 정보의 확산이 이뤄지게 되면, 0.17(=0.16X 0.5+ 0.18 X 0.5 + 0.1 X 0.5)의 전환율 향상을 가져오기에 구매보조금 인하를 제외한 다른 정책을 통해서도 2030년의 이륜차 전환 목표인 30%가 달성 가능함을 유추할 수 있다.

6. 이모빌리티 전환 개인 행동변화의 인과적 구조

본고는 구조방정식을 통해, 현재까지 유의미하게 나온 개인속성 변수 및 정책변수를 조합하여, 이모빌리티로의 전환이라는 행동변화의 인과관계 구조를 유형화하였다.¹⁹⁾ 동 유형화모델은, 개발협력 사업과 같이, 시민들의 행동변화를 일으켜야 하는 미시적인 사업 기획 시 유용하게 쓰인다. 즉 구조방정식 모델은, 사업적 수준에서 어떤 사업을 해야, 어떠한 경로를 통해, 실제 이모빌리티 전환이라는 행동 변화가 초래되는지 분석하게 된다.

[그림 3-20]은 구조방정식을 그림으로 유형화 한 것이며 <표 3-26>은 통계분석 결과이다. <표 5-22>의 Panel A는 구조모형 결과이며, Panel B는 측정모형 결과를 제시하고 있다. 우선, Panel B의 모형(5)에서 (9)에 나와 있는 것과 같이 측정모형을 이루고 있는 관측변수와 잠재변수는 모두 유의미한 상관관계를 이루고 있어, 적절하게 측정된 것으로 분석되었다. <표 3-26>의 Panel A 구조모형의 모형(1)은, 그림에 나와 있듯이, 전환율에 영향을 미치는 직접경로의 통계적 유의미성을 분석한 것으로, 인프라 정책, 정보정책, 그리고 EV에 대한 기존 지식 정도이다. <표 3-26>의 결과와 같이 직접적으로 전환율에 영향을 미치는 모든



[그림 3-20] 행동변화에 필요한 요인들(개인속성 및 정책변수)별 인과관계 구조 유형화

19) 이모빌리티 가격 및 개인의 연령 변수는 구조모형에 적합하지 않아 제외하였다.

변인은 통계수준 95% 이상에서 유의미한 것으로 분석되었다. 이는 개발협력사업이 직접적으로 인프라 사업이나 정보 확산 정책을 진행하게 된다면, 전환율을 높이는데 기여할 수 있음을 의미한다.

[그림 3-20]은 이 같은 직접적 정책 이행을 통한 개발협력사업 이외에, 보다 개인적 속성에 초점을 맞춰, 행동변화를 일으킬 수 있는 경로 역시 제시하고 있다. 개인에게 영향을 미칠 수 있는 것은 이모빌리티에 대한 경험과 지식의 향상이라는 두 가지 경로가 있다. 이 경로들과 타 직접, 간접 경로의 크기와 통계적 유의미성을 분석한 결과 모빌리티 경험→이모빌리티 지식과 상관관계가 상당히 높은 것으로 나타났다. 이를 <표 3-27>의 이를 간접 효과 분석을 통해 다시 이모빌리티 경험→이모빌리티 지식→전환율의 인과관계가 통계적으로 유의미한 지 분석한 결과, 90% 유의수준에서 유의미한 것으로 나타났다.

이는, 개발협력사업이 정보확산이라는 정책을 이행할 때 중요한 시사점을 던져준다. 이모빌리티에 대한 경험이 정보확산이라는 정책을 통해 달성하고자 하는 이모빌리티 지식향상에 영향을 주기예, 개발협력사업 기획 시 공유 이륜차 서비스와 같은 사업의 실효성을 반증해주기 때문이다.

<표 3-26> 구조방정식 결과

	EV_transfer (1)	Know_EV (2)	Policy_inform (3)	Policy_infratr (4)	
Panel A. 구조모형					
EV awareness(Know EV)	0.08** (0.04)				
Policy_information	0.25*** (0.05)				
Policy_infra	0.43*** (0.05)				
EV_experience		0.37*** (0.08)	0.01 (0.01)	-0.01 (0.06)	
Observations	452	452	452	452	
	operation (5)	EVquality (6)	maintenance (7)	c_distance (8)	c_time (9)
Panel B. 측정모형					
EV awareness (Know EV)					
Policy_information	3.57*** (0.77)	3.64*** (0.78)	3.96*** (0.84)		
Policy_infrastructure				0.93*** (0.04)	0.80*** (0.08)
EV_experience					
Observations	452	452	452	452	452

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

<표 3-27> 구조방정식 간접효과 결과

간접효과 경로	Coefficient	Std,error
EV experience→EV awareness→EV transfer	.018*	.01
EV experience→Policy_infrastructure→EV transfer	-.002	.021
EV experience→Policy_information→EV transfer	.011	.013

7. 정책적 함의

본고는 3장의 교통분야 준비도 진단 프레임워크 고도화 연구를 통해 개발된 진단프레임워크를 활용하여, 증거기반 효과적인 캄보디아 이모빌리티 확산 정책 방안을 수립하였다. 먼저 정부측 준비도를 진단하기 위해, 이모빌리티 관련 거버넌스 구조, 정책, 이모빌리티 시장의 현황, 교통인프라 및 기후변화 취약성 등의 자료를 수집하였다. 동 자료는 다시 시나리오 분석인 한국교통연구원의 효과성 분석틀에 넣어, 캄보디아의 2030년 온실가스 목표치인 39만톤을 달성하기 위해 필요한 이모빌리티 전환율을 추정해내었다. 또한, 보조금을 통한 총 소유비용 감소를 통해 이모빌리티 확산을 이루기 위해, 얼마만큼의 예산이 필요한지 산정하였다. 재정투입의 한계를 고려하고, 차종별 효과적인 온실감축 정도를 계산해내어, 2030년까지 버스의 25%, 이륜차의 30%를 이모빌리티로 전환한다면, 비용대비 가장 효과적으로 2030년의 목표치를 달성할 수 있다는 결론을 얻었다.

하지만 버스의 경우, 정부의 일원적 개입을 통해 이뤄질 수 있는 가능성이 높으나, 이륜차의 17%의 전환율은 사회적 수용성에 크게 영향을 받기에 본고는 Stated Preference (SP) 설문기법을 활용하여, 보조금 외의 다른 정책변인들을 통해 전환율을 달성할 수 있는 방안을 모색하였다. 지불의사액 분석 모델을 통해, 캄보디아 개인들의 속성을 모두 평균치에 맞췄을 때, 이륜차는 \$2,260, 사륜차는 \$72,275의 가격을 부담할 의향이 있는 것으로 조사되었다. 이를 이륜차에만 적용하여 시나리오 분석결과를 활용하면, 총 필요한 재정이 429백만불임이 추정되었다. 이는 캄보디아 공공사업 교통부가 2030년까지 저탄소 교통체계를 위해 투입할 총 예산인 43백만불의 10배에 해당하는 금액이기에, 보조금 외 다른 정책 수단을 활용하여 이모빌리티 전환을 강구하는 것이 필요함을 알 수 있다. 따라서 본고는 지불의사액을 넘어, 개인 고정효과 분석을 통해, 인프라 정책, 비/재정 인센티브, 정보 확산 정책 그리고 보조금 정책 중 전환율에 효과적인 정책 요인을 규명하였다. 그 결과, 충전 인프라 개수를 늘리거나, 충전 시간을 단축하거나, 아니면, 이모빌리티 작동, 유지보수, 안정성 관련 정보를 제공한다면, 보조금의 5%만을 충당하고도 2030년의 목표치 전환율인 30%를 달성할 수 있음을 밝혀내었다. 이와 같은 정책적 함의와 더불어 본고는 개발협력사업적 함의를 도출하고자 구조방정식 모형을 활용하여, 각 정책과 개인의 속성간의 인과관계를 구조화하였다. 그 결과, 정책변수에 직접적 영향을 미치는 정책변수는 없었으나, 만약 개인이 이모빌리티에 대한 경험을 가지게 되면, 이것이 이모빌리티에 대한 지식으로 연결되고, 이모빌리티에 대한 지식은 이모빌리티의 전환을 촉진시킨다는 사실을 밝혀내었다. 이로써, 정부 수준에서 인프라 및 정보확산 정책과 더불어, 시민사회적 수준에서 공유차나 전시회 등 이모빌리티의 접근성을 높인다면, 재정적 한계를 넘어서 이모빌리티 확산을 이뤄낼 수 있을 것임을 알 수 있었다.

동 분석결과는 실증적 분석을 통한 정책 및 개발협력사업의 수요를 규명한 것에는 기여하였으나, EV 관련한 모든 기술 및 캄보디아의 사회경제적 환경을 고려한 것은 아니었기에 100% 정확한 수치는 아님을 명시해둔다. 특히 거의 10년 후의 상황을 예측한 모델이기에, 향후 기술발전으로 인한 전기차 가격 인하 등, 기술발전으로 인한 환경적 요소의 변화를 포함하지 못하였다. 또한 캄보디아의 전력 발전량 상황에 비춰, 전기차 도입으로 인해 증가된 전력 소모량의 소화 여부 등도 고려하지 않았다. 기술의 발전 및 전력량 등 본고에서 다루지 못한 기술, 사회경제적 요소는 차후 연구를 통해 보완되어야 할 것이다.

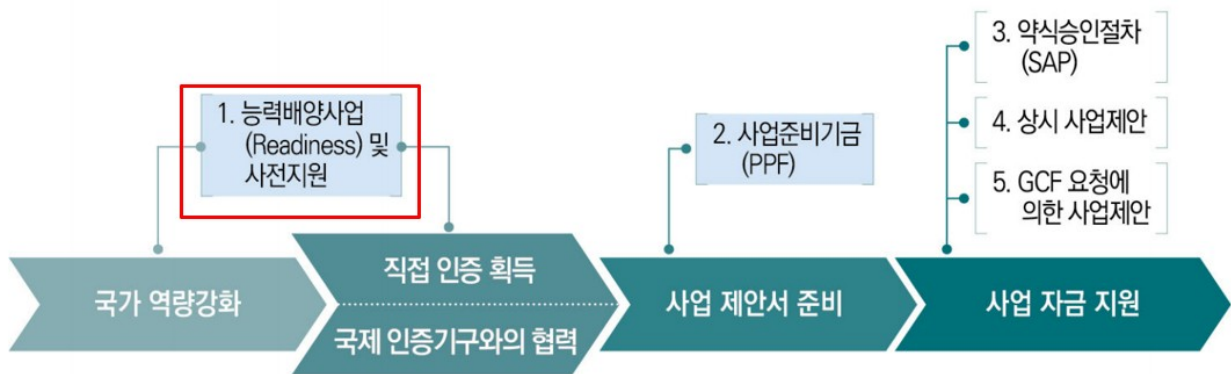
제 4장 개도국 기후기술협력 준비도 기반 GCF Readiness 활용 전략

제 1 절 GCF Readiness 프로그램 사업 및 정책 동향 분석

1. GCF Readiness 프로그램 개요 및 현황

가. GCF Readiness 프로그램 개요

GCF Readiness and Preparatory Support Programme (이하 'GCF Readiness 프로그램')은 개발도상국이 장기 기후행동 아젠다 이행을 위해 국가 주도의 이니셔티브로 자국의 제도적 역량, 거버넌스 메커니즘, 계획 수립 및 프로그램 및 프레임워크를 수립하는 것을 지원해주는 프로그램이다.



[그림 4-1] GCF 사업 프로세스상의 Readiness 프로그램

GCF Readiness 프로그램은 국가지정기구(National Designated Authorities, NDA)/지정창구(focal points, FPs)에게 무상증여 또는 기술지원(technical assistance)를 제공한다. 최우선 목표는 개발도상국의 NDA를 비롯한 국가 내 기관들의 GCF 재원 접근 역량을 강화하는 것이며, GCF와의 국가 프로그램 수립에 필요한 적응 계획 및 분야별 전략 개발을 지원한다(GCF, 2022).

UNFCCC 당사국 중 모든 개도국이 해당 프로그램 접근이 가능하며 GCF는 최소 50%의 Readiness 재원은 최빈국(Least Developing Countries, LDC), 군소도서국가(Small Island Developing States, SIDS), 그리고 아프리카 국가에 제공하는 것을 목표로 한다(GCF, 2020).

프로그램 재원은 국가당 연 1백만 USD까지 사용가능하고 이 중 300,000 USD까지는 NDA 또는 FP를 설립하거나 강화하기 위한 목적으로 해당 국가가 직접 수령할 수 있도록 하고 있다. NDA는 재원 상한 내에서 여러 Readiness 사업을 동시에 진행할 수 있으나 기존 활동과의 연계성이 있어야 하며, 국가 장기 목표와 보완성, 일관성을 유지하는 활동이어야 한다. 또한 국가적응계획(National Adaptation Plans, NAP) 등 적응 관련 계획 수립을 위해 각 국가별로 3백만 USD가 제공된다(GCF, 2020).

나. GCF Readiness 프로그램 목표 및 세부 활동

2019년 GCF는 초기 Readiness 프로그램 운영 경험과 NDA 및 딜리버리 파트너(Delivery Partner)들의 의견을 바탕으로 2019-2021 Readiness 프로그램 전략을 채택하여 Readiness 프로그램 운영과 관련하여 몇 가지 새로운 방향성을 제시하였다. 첫 번째로는 프로그램의 대상 목표를 수정하였다(GCF, 2020).

<표 4-1> 수정된 GCF Readiness 프로그램 목표

목표 1	기후 자원 조정 관련 역량강화
목표 2	저탄소 투자 전략 프레임워크 개발
목표 3	강화된 적응 계획
목표 4	패러다임 전환 파이프라인 개발
목표 5	지식 공유 및 교육

수정된 GCF Readiness 프로그램을 살펴보면, 기존과 달라진 부분은 목표 1과 목표 2이다. 목표 1과 관련해서는 NDA와 직접접근기구(Direct Access Entity, DAE)를 대상으로 한 역량강화를 하나의 목표로 합쳤다. 이는 시간 경과에 따라 많은 국가들에서 NDA 지정이 어느 정도 완료되었기 때문으로 보인다. 이에 목표 1에서는 직접접근기구(DAE), 실행기구(executing entity) 등 NDA 보다 더 다양한 이해관계자의 역량강화를 목표로 하는 등 역량강화 대상을 보다 넓혔다.

국가 프로그램으로 국한되어 있던 목표 2는 이제 저탄소 투자를 위한 다양한 활동을 지원한다. 인증기구(Accredited Entity, AE)의 활동 프로그램, 장기 저탄소 발전 전략 및 행동계획, NDC 업데이트 · 강화 · 이행, 혁신적 자원 메커니즘 개발 또는 민간 부문 참여 강화 등 기후자원 접근 강화를 위한 촉진 환경 조성 활동이 포함된다.

목표 3은 국가, 지역, 분야 단위 적응 계획, 적응 자원 관련 민간 부문 촉진, 영향력 있는 적응 투자를 위한 근거 생산 등을 포함한다. 목표 4는 컨셉노트, 파이프라인 지표 개발, NDC 이행을 위한 예산이 포함된 행동 계획 등을 포함한다. 목표 5는 지식과 경험 공유를 위한 다양한 활동을 지원한다. 예를 들어 국가 간, 남남 협력을 통한 교육 · 지식 교환 프로그램, 지식결과물 생산 등이 포함된다.

목표의 수정 이외에 주목할 만한 부분은 다년도 Readiness 사업의 도입이다(GCF, 2019). 다년도 Readiness 사업은 사업예산이 1백만 USD 이상 USD 3백만 이하의 사업으로 사업 수행기간이 최대 36개월인 사업을 말한다. 다만 연간 사용 가능 예산은 1백만 USD로 한정 된다. 이 사업은 지역 또는 다 국가 제안서 제출에 활용되도록 하고 있고, 이 경우 국가 당 연간 1백만 USD를 넘지 않도록 제한하고 있다.

다. GCF Readiness 수요 분석 기준

Readiness 사업 기획을 위해서 GCF는 다음 사항들을 염두에 두고 사업을 개발하도록 권고하고 있다(GCF, 2020. 5p).

첫째, 해당 사업은 대상국가의 국가 주도적 접근으로 이루어져야 한다. 국가 주도적 접근이란 GCF의 가장 중요한 원칙이기도 하다. 절차적인 측면에서는 NDA가 Readiness 제안서를 제출하고, 국가 프로그램은

개발하는 역할을 의미한다. 내용적인 측면에서는 국가 주인의식 자체를 높이는 도구로 Readiness 사업이 활용될 수 있다.

둘째, 장기적인 관점에서 UNFCCC와 파리협정 상의 목표를 이행하기 위한 비전을 가지고 사업 제안서를 개발하고 이를 위한 단기·장기 역량 및 기술적 장벽과 공백에 대응하기 위한 Readiness 사업을 개발해야 한다. 이는 다음과 같은 부분을 고려하여 판단할 수 있다.

- 장기 기후 전략을 준비하기 위해서는 어떠한 준비가 필요한가?
- 국가가 2050년까지 기온상승을 1.5°C로 억제하고 탄소중립 달성을 위한 NDC 및 NAP 개발을 함에 있어 어떤 데이터 및 지식 공백이 있는가?
- 어떻게 2050 기후 전략을 NDA, NAP, TNA, 기타 단기·중기 국가 기후기변화 전략으로 구체화할 수 있을 것인가?
- NDC, NAP, TNA 및 기타 국가 기후변화 전략에 담긴 우선순위 조치의 이행을 촉진할 수 있을 것인가?
- 우선순위 분야의 재원 투입 확대하는 데에 어떤 장벽이 존재하는가? 특히, 민간 투자를 동원하고 기술 확산을 하는 것과 관련해서는 어떠한 장벽이 존재하는가?
- 새롭고 혁신적인 재정 메커니즘을 포함한 저감 및 적응 우선순위 조치를 이행하기 위해 어떻게 국가 및 지역기관이 강화될 수 있을 것인가?
- 다수의 재원 흐름을 통한 기후재원과 상호보완성, 그리고 장기 저탄소 및 기후회복적 발전을 위한 프로그래밍 프로세스의 일관성을 어떻게 제고해야 하는가?

이러한 권고 사항을 고려하면서 다음 기준을 중심으로 Readiness 추진 수요에 대한 분석을 실시해야 하고 Readiness 사업 제안서를 개발해야 한다.

<표 4-2> Readiness 수요 분석 기준

분류	Readiness 수요 분석 기준	관련 GCF Readiness 프로그램 목표
제도 및 거버넌스	<p>NDA가 해당 역할을 수행하기 위해 다음과 관련하여 충분한 인적·기술적 역량을 보유</p> <ul style="list-style-type: none"> - 조정, 이해관계자 협의, 프로그래밍 및 우선순위 설정, 타 기후재원과 상호보완성 및 일관성 조정 - NDA가 국가 프로그램 개발 시 부처, 지방 정부, 민간 부문, 시민사회 등 다른 기후 및 지속가능 개발 창구와의 협력함 - 조정 메커니즘은 부처, 지방정부, 공여기관 등 기타 기후재원 제공자를 포함 	<p>목표 1. 기후 재원 조정 관련 역량강화</p>
	<p>직접접근기구(DAE)와 인증후보 기구들이 GCF 인증 기준을 유지하거나 충족할 수 있음</p> <ul style="list-style-type: none"> - 국가 차원의 프로그래밍 과정에서 국가의 전략과 일관된 기구 자체적 전략을 가지고 있음 	

분류	Readiness 수요 분석 기준	관련 GCF Readiness 프로그램 목표
	<ul style="list-style-type: none"> - 다양한 금융수단과 금융구조를 활용하며 이들 금융을 혼합 할 수 있는 역량을 포함해서 저탄소·기후회복적 발전을 위한 투자를 개발, 이행, 모니터링 할 수 있음 	
	<p>이행기구(Executing Entities, EE)는 DAE와 국제 AE의 국가 및 현지 파트너로서 GCF 재원 사용을 수령, 집행, 그리고 DAE와 AE에 보고할 수 있는 역량 보유</p> <ul style="list-style-type: none"> - 국가 프로그래밍 과정에서 GCF 준수 정책, 기준 및 세이프가드를 준수 할 역량을 가지고 참여할 수 있음 	
	<p>민간 부문 이해관계자와 기후재원 제공자들이 GCF 사업의 협조금융(co-financing) 및 공동자금조달(parallel financing)을 포함한 저탄소·기후회복적 투자 기회를 확인, 평가, 재정지원할 수 있음</p> <ul style="list-style-type: none"> - 은행과 금융 분야에서는 녹색금융에 대한 개념을 이해하고 그들의 재무·사회·환경 비용과 편익에 근거하여 투자를 평가할 수 있음 - 중소기업의 경우, 녹색 비즈니스 서비스에 대해 인지하고 그들의 기후 관련 상품과 서비스를 위해 재원 접근이 가능 	
	<p>지방정부는 국가 차원의 프로그래밍 절차에서 적극적 참여자로서 지역과 지방 단위의 기후변화 창구</p> <ul style="list-style-type: none"> - 지방 정부는 프로그래밍 및 투자 의사결정을 목적으로 데이터와 정보를 수집 및 NDA에 보고할 수 있음 	
	<p>비정부 기구 및 시민사회는 전통적으로 소외된 집단인 여성과 소녀, 토착민, 그리고 소수민족을 포함하며, 이들은 국가 및 지방 차원의 계획 수립 절차에 참여할 기회를 제공 받음</p> <ul style="list-style-type: none"> - 기존 네트워크 및 데이터 수집 이니셔티브는 국가 수준의 투나프로그래밍 절차에 포함됨 - CSO 및 기타 그룹은 기후재원의 투자 모니터링 및 평가 프로토콜에 참여함 	
	<p>정책 환경</p>	
<p>저탄소·기후회복적 발전 관련 장기 전략이 국가 개발 목표와 일관됨.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 장기전략이 UNFCCC 및 파리협정의 목표를 고려하며, 국제기후협약 하에서의 국가의 의무와 기여를 실현하기 위한 경로를 제공함 - 장기전략은 2050년까지 UNFCCC와 파리협정과 일관된 NDC 및 NAP의 지속적 개발을 위한 세부 경로를 제시함 		
<p>국가는 목표 수준의 공정성에 대해 명확하고 투명한 근거가 제공되고 정기</p>		

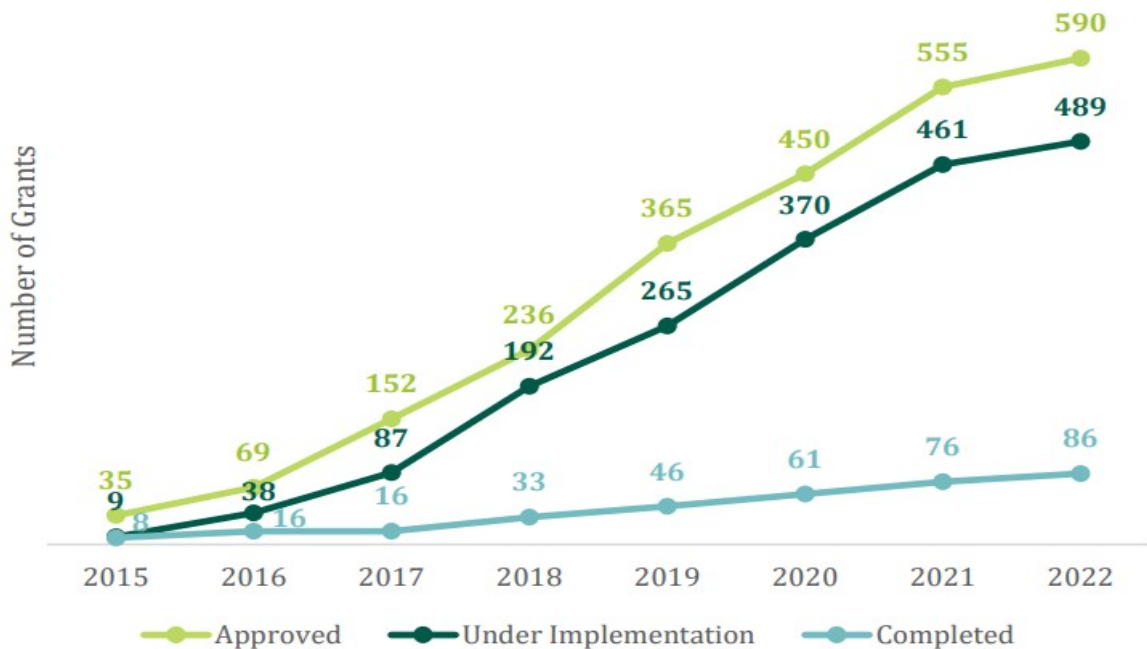
분류	Readiness 수요 분석 기준	관련 GCF Readiness 프로그램 목표
	<p>적 업데이트를 위한 포용적 절차가 포함된 고위급 정치적 지지를 받는 NDC를 개발함</p> <ul style="list-style-type: none"> - NDC는 국가 정책과 실질적인 분야 전략을 바탕으로 수립되고, 공공재정 시스템에 의해 추적되고 표지된 기후재원의 흐름을 위한 모니터링, 보고, 검증 체계에 의해 확인 - 국가는 NDC 우선순위를 기후투자로 전환할 수 있는 예산이 책정된 행동계획을 개발 	
	<p>투자를 확대하기 위한 시장, 기술, 규제 및 기타 장벽이 개선된 분야 정책, 인센티브 및 기타 조치를 통해 확인·평가·제거됨</p> <ul style="list-style-type: none"> - 감축 기회와 기후 리스크에 대한 적정기술솔루션이 국가 및 현지 맥락에 맞게 개발됨 - 저탄소·기후회복적 프로젝트 및 프로그램을 장려하고 관련 투자가 촉진될 수 있는 법적 프레임워크가 수립됨 	
	<p>NAP 개발 및 업데이트를 위한 반복적 절차와 취약성과 리스크 평가에 필요한 데이터를 생산할 수 있는 엄격한 네트워크가 구축됨</p> <ul style="list-style-type: none"> - NAP 절차는 고리스크의 로컬 지식과 그룹을 포함하며, 양성평등 접근과 소외 커뮤니티의 협력을 반영함 - 적응 우선순위의 자원 투자 기회에 대한 정보가 제공된 민간 부문 참여를 확대하기 위한 기후회복적 투자 계획을 수립함 	
파이프라인 개발	<p>공공투자가 저감 및 적응 효과가 높은 사업 및 프로그램에 집중될 수 있도록 투자우선순위 방법론이 마련되어 있음. 국가 및 지방 기후 전략 및 프로그래밍 문서(국가 프로그램, DAE 활동 프로그램, NDC, NAP 등)이 시너지 창출을 위해 일관되게 개발됨</p>	<p>목표 4. 패러다임 전환 파이프라인 개발</p>
	<p>리스크 저감 툴과 방법이 개발되어 있으며, 투자 부문의 경우 혁신적 금융 수단과 구조를 통해 리스크가 저감되어 있음</p>	
	<p>GCF 컨셉노트가 강한 기후 논리 및 기금의 투자 기준, 사무국의 분야 가이드라인에 부합함</p>	
	<p>기존 투자 경험을 바탕으로 파일럿 프로젝트가 확인되고 평가됨</p>	
정보, 데이터 및 지식	<p>국가 기후변화 맥락이 엄격하고 구체적인 취약성 평가 및 배출감축 시나리오를 통해 평가되고 공유됨</p>	<p>목표 5. 지식 공유 및 교육</p>
	<p>기후 관련 정보가 국가, 지방, 지역 단위에서 수집, 저장, 공유되고 투자 계획 및 개발 과정의 이해관계자들이 사용할 수 있음</p>	
	<p>주요 정부 및 비정부 관계자들이 계획 및 예산 수립 단계에서 기후변화 영향을 연계할 수 있도록 지식 도구가 마련됨</p>	

분류	Readiness 수요 분석 기준	관련 GCF Readiness 프로그램 목표
	모니터링, 보고, 검증 및 평가 시스템이 국내 및 국제 기후재원 흐름과 지원된 활동의 효과를 추적할 수 있도록 구축됨. 관련 정보는 국가, 지방 단위에서 분석되어 투자 계획 수립 과정에서 반복적으로 환류됨	
	기후재원 프로그래밍 관련된 계획 수립 및 의사결정 과정에 국가, 지방, 지역 단위에서 생산된 데이터와 정보가 제공됨	

2. GCF Readiness 사업 및 정책 동향 분석

가. GCF Readiness 프로그램 추진 동향

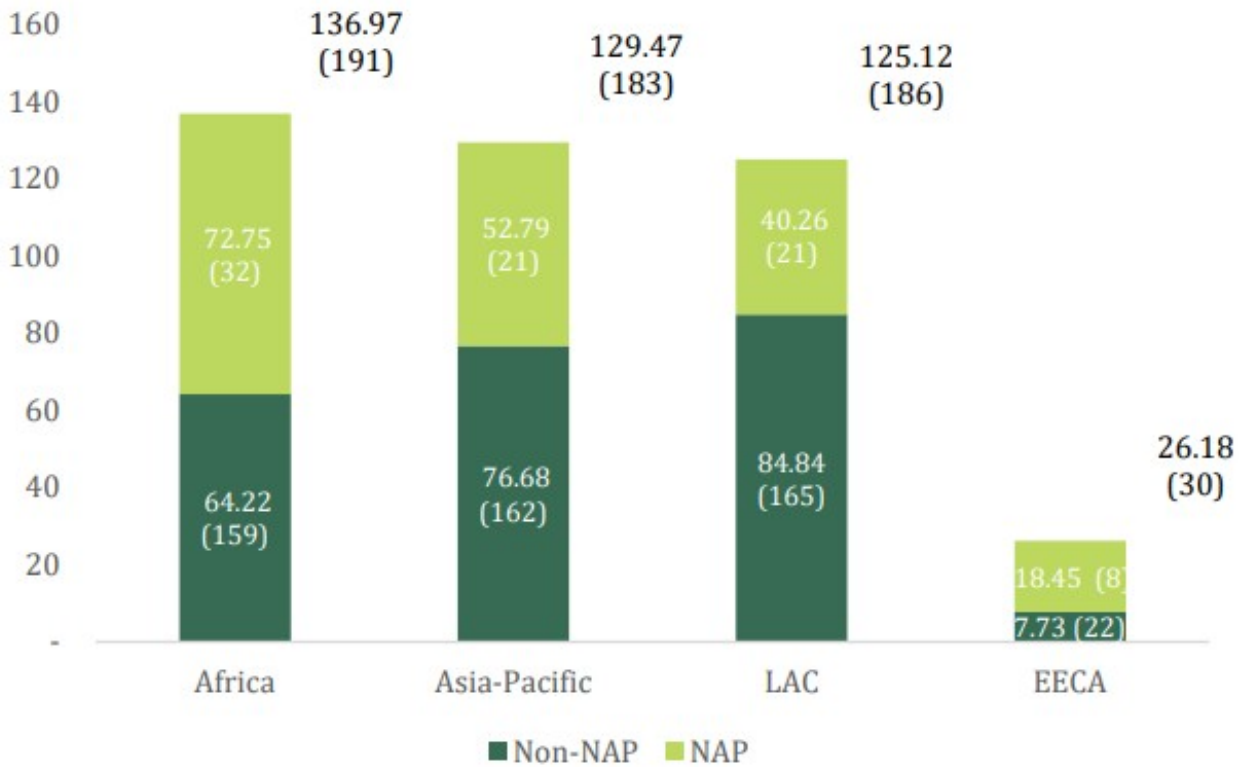
2022년 5월 31일 기준으로 지금까지 승인된 GCF Readiness 사업은 총 590 건으로 총 413.97백만 USD의 예산이 투입되었다. 이 중 82개 사업이 적응 계획 수립 사업이었으며, 508개 사업은 나머지 readiness 활동에 투입되었다. 최근 2년간 새롭게 승인된 사업이 128개, 총 예산 162백만 USD인 바, 최근 들어 급격하게 증가하였음을 알 수 있다. (GCF, 2022)



[그림 4-2] Readiness 사업 포트폴리오 증가 추세(GCF, 2022)

지역 분포를 살펴보면 아프리카 32%, 아시아·태평양 31%, 라틴아메리카·캐리비안 30%로 비슷한 비율로 높게 나타났고, 동유럽 및 중앙아시아가 6%로 낮게 나타났다. SIDS와 LDC는 각각 전체 Readiness 사업의

25%, 31%(사업비 기준)를 차지하는 것으로 나타났다. 각 지역별 승인된 Readiness 사업 중 일반 Readiness 사업 대비 적응 계획 수립 Readiness 사업 비중을 봤을 때 아프리카는 아시아·태평양(40%), 라틴아메리카·캐리비안 지역(32%)과 달리 적응 계획 사업 수립 비중이 53%로 높았다.



[그림 4-3] 지역별 전체 사업비 및 사업 수(GCF, 2022)

지금까지의 Readiness 사업 접근 현황을 보면, 총 147개 국가가 NDA를 수립하고, 141개 국가가 Readiness 재원에 접근하였다. 이 중 122개 국가가 최소 2개 이상의 Readiness 사업을 추진하였다. 이는 대부분의 국가가 Readiness 재원을 활용한 바 있으나, 전체 분포 중 중간에 위치하는 국가가 아직 3개의 Readiness 승인사업을 보유하고 있는 것으로 보았을 때, 앞으로 Readiness 사업을 더욱 적극적으로 추진하는 국가들이 늘어날 것으로 보인다.

<표 4-3> 국가별 Readiness 제안서 승인 수 (GCF, 2022)

제안서 승인 수	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
국가 수	6	16	34	31	24	15	8	5	2	1	2

NAP 수립 지원과 관련하여 지역별 분포를 보면 다른 국가들은 NAP 수립 지원(목표 3)과 다른 레디니스 사업에 투입된 사업비가 비교적 균등하였으나 동유럽국가들은 투입된 Readiness 사업비(24.6백만 USD) 중 75%가 NAP 지원 사업에 투입되었다. 라틴아메리카 및 캐리비안 지역은 NAP 수립 지원보다는 다른

레디니스 사업에 투입된 비용이 65%로 더 높았다. LDC와 SIDS 국가 분류로 보았을 때 SIDS는 NAP 수립보다는 다른 레디니스 사업에 투입된 비용이 70%로 월등히 높았다.

<표 4-4> 지역별 Readiness 사업 NAP/기타 Readiness 지원 비중 (GCF, 2022)

지역	NAP			기타 Readiness 지원		
	Readiness 사업 수	Readiness 사업비(USD)	전체 Readiness 사업 중 NAP 사업 비중	Readiness 사업 수	Readiness 사업비(USD)	전체 Readiness 사업 중 기타 Readiness 사업 비중
아프리카	29	66,557,212	54%	131	57,539,056	46%
아시아태평양	19	49,833,027	41%	140	71,457,560	59%
동유럽	8	18,447,393	75%	17	4,169,369	25%
라틴아메리카 · 캐리비안	21	40,264,191	35%	131	73,563,615	65%
다국가	0	0	0%	2	1,822,729	100%
총 합	77	175,101,823	45%	421	210,552,329	55%
LDC	24	57,693,828	48%	132	61,458,472	52%
SIDS	14	28,609,905	30%	120	66,591,369	70%
총합	38	86,303,733	40%	252	128,049,841	60%

Readiness 사업 목표를 중심으로 2021년 12월 31일까지의 Readiness 사업을 살펴보았을 때 전체 138개 국가 중 99%가 국가역량강화(목표 1)와 전략 프레임워크 개발(목표 2)에 집중하였다. 사업파이프라인 개발(목표 4)은 총 116개 국가, 지식공유(목표 5)는 81개 국가, NAP 수립 지원(목표 3)은 총 72개 국가가 관련 Readiness 사업 지원을 받았다. 국가들은 1개 Readiness 사업에서 여러 개의 목표를 대상으로 사업을 수행할 수 있다.

<표 4-5> 지역별 Readiness 사업 목표별 비중 (GCF, 2022)

지역	Readiness 지원을 받은 총 국가 수	목표 1	목표 2	목표 3	목표 4	목표 5
아프리카	54	54	54	28	41	25
아시아태평양	45	45	45	19	39	28
동유럽	9	8	8	7	6	3
라틴아메리카 · 캐리비안	31	31	31	18	30	25
총 합	139	138 (99%)	138(99%)	72(52%)	116(83%)	81(58%)

사업 목표별로 Readiness 사업결과를 보다 상세히 살펴보고자 한다. 목표 1인 국가 역량강화의 경우, 총 3개의 성과를 결과로 측정하고 있는데 다음과 같다.

<표 4-6> GCF Readiness 프로그램 목표 1의 성과 내용 (GCF, 2022)

성과 분류	내용
성과 1.1	국가 NDA/Focal Point의 지정 그리고 이들이 역할과 책임을 수행하고 정책 요건을 충족시킬 수 있는 네트워크 및 시스템 구축 및 운영
성과 1.2	직접 접근 기구 신청 기관과 인증 기구가 GCF 인증 기준을 충족할 수 있는 역량 구축. 직접접근기구(DAE)가 GCF 지원 사업을 개발하고 효과적으로 이행할 수 있는 역량 보유.
성과 1.3	관련 국가 이해관계자들이 GCF 지원 사업을 추진하기 위한 적절한 역량, 시스템 그리고 네트워크를 구축

그 결과를 살펴보면 56개의 직접접근기구(DAE)가 지정되었고, 이 중 39%가 아시아·태평양, 25%가 아프리카, 20%가 라틴아메리카·캐리비안, 그리고 16%가 동유럽 지역으로 타났다. 15개의 후보 직접접근기구(DAE)가 Readiness 사업을 통해 GCF 인증 기준 관련 기관 역량강화를 지원받았으며, 아프리카, 아시아·태평양, 라틴아메리카·캐리비안 지역에서 균등하게 나타났다. 51개의 지정된 직접접근기구(DAE)가 인증을 위한 직접적인 지원을 받았으며 가장 많은 지원을 받은 지역은 아시아·태평양 지역이었다. 11개의 인증된 직접접근기구(DAE)가 GCF 사업 개발을 위한 기관 역량강화를 지원 받았으며, 이 또한 아프리카, 아시아·태평양, 라틴아메리카·캐리비안 지역에서 균등하게 나타났다.

목표 2인 전략 프레임워크 개발의 경우 다음을 성과로 측정하고 있다.

<표 4-7> GCF Readiness 프로그램 목표 2의 성과 내용 (GCF, 2022)

성과 분류	내용
성과 2.1	GCF 투자와 Readiness 프로그램 추진의 가이드가 될 수 있는 GCF 국가 프로그램을 개발
성과 2.2	GCF 프로그래밍을 위한 촉진환경을 조성하고, 정책 공백을 채우며, 분야별 전문성을 개선하기 위해 개선된 전략 프레임워크를 개발
성과 2.3	국가 프로그램 및 GCF 결과 분야 등을 포함한 국가의 우선순위에 부합하도록 인증된 직접접근기구(DAE)의 기관 활동 프로그램을 개발
성과 2.4	저탄소·기후회복적 발전을 위한 민간 부문 투자 촉진 전략 개발

목표 2.1의 성과와 관련해서 Readiness 사업을 통해 77개의 국가 프로그램이 개발되었다. 특히 동유럽과 중앙아시아 국가들이 국가 프로그램 수립을 완료한 국가 중 전체의 75%를 차지하는 등 높게 나타났다. 48개의 Readiness 사업이 저탄소·기후회복적 발전 또는 국가프로그램 이행을 위한 민간 투자 촉진 전략 개발에 투입되었다. SIDS와 LDC의 8개 직접접근기구(DAE)가 기관 활동 프로그램을 개발하였다. 그러나 성과 2.2인 전략 프레임워크 개발은 달성 비율이 전 지역에서 낮게 나타났다. 이는 초기 Readiness 사업들이

주로 국가 프로그램, 기관 프로그램 개발 등 GCF 프로그래밍을 위한 초기 계획 수립에 집중되어 있었기 때문에 상대적으로 정책, 분야별 전략 개발 등은 단독 사업으로 구체적인 성과를 내지 못한 것으로 보인다. 목표 3인 국가적응계획 수립 지원은 다음을 성과로 측정하고 있다.

〈표 4-8〉 GCF Readiness 프로그램 목표 3의 성과 내용 (GCF, 2022)

성과 분류	내용
성과 3.1	적응 계획 거버넌스 및 기관 조정 강화
성과 3.2	최대 효과 창출을 위한 적응 솔루션 설계에 필요한 근거 생산
성과 3.3	적응 관련 민간 부문 참여 확대
성과 3.4	적응 재정 확대

18개의 Readiness 사업이 이해관계자 참여 프레임워크 개발에 투입되었고, 26개 사업이 기후변화 적응 관련하여 역량강화 및 기술지원 이니셔티브에 투입되었다. 11개의 사업은 NAP 개발 또는 업데이트에 활용되었고, 15개의 사업이 적응 행동 및 조치를 강화하기 위한 정책과 규정 개발에 투입되었다. 27개의 사업은 적응 계획 강화를 위해 기후 취약성 평가에 투입되었고, 7개 사업을 통해 적응과 GCF 재원 관련하여 민간부문에서 활용할 수 있는 지식 결과물이 개발되었다.

목표 4인 사업 파이프라인 개발은 다음을 성과로 측정하고 있다.

〈표 4-9〉 GCF Readiness 프로그램 목표 4의 성과 내용 (GCF, 2022)

성과 분류	내용
성과 4.1	개발 및 제출된 양질의 사업 컨셉노트의 수 증가
성과 4.2	인증된 직접접근기구(DAE)가 개발 및 제출한 양질의 사업 제안서의 수 증가
성과 4.3	SIDS, LDC, 아프리카 국가를 대상으로 개발 및 제출된 양질의 사업 컨셉노트의 수 증가
성과 4.4	SIDS, LDC, 아프리카 국가를 대상으로 개발 및 제출된 양질의 사업 제안서의 수 증가
성과 4.5	Readiness 프로그램을 통해 승인된 PPF 요청서 및 사업 제안서의 비중 증가

목표 4와 관련한 Readiness 사업 추진 결과, 총 26개의 PPF 요청서가 Readiness 사업을 통해 개발된 컨셉노트를 기반으로 제출되었다. SIDS, LDC, 아프리카 국가를 대상의 13개의 사업제안서가 제출되었다. 직접접근기구(DAE)를 통해서 총 8개의 사업 제안서가 제출되었고, SIDS, LDC, 아프리카 국가를 대상으로 한 양질의 사업제안서 개발을 위해 7개의 평가 및 검토가 추진되었다. 총 195개의 사업 컨셉노트가 개발되었고, 이중 67%가 SIDS, LDC, 아프리카 국가를 대상으로 하였다.

목표 5인 지식공유 및 교육은 다음을 성과로 측정하고 있다.

〈표 4-10〉 GCF Readiness 프로그램 목표 5의 성과 내용 (GCF, 2022)

성과 분류	내용
성과 5.1	NDA, 직접접근기구(DAE), 딜리버리파트너의 참여강화를 위해 기관의 역량강화, 직접 접근 및 파이프라인 개발과 관련한 우수 사례에 대한 정보가 개발되고 확산
성과 5.2	개선된 기후 재원 프로그래밍을 위한 방법론, 프레임워크, 정보 시스템 개발 및 확산을 촉진하기 위한 파트너쉽 구축 및 운영

38개의 사업이 지식 결과물 및 방법론 개발에 투입되었고 12개의 사업이 이러한 개발된 지식 결과물을 바탕으로 한 확산 활동에 활용되었다.

GCF 사무국은 2021년 Readiness 프로그램 운영결과를 분석한 결과 다음과 같은 결론을 도출하였다. 먼저, COVID-19로 인해 많은 사업이 지연되었던 것을 고려하여 향후에는 보다 현실적인 이행 계획을 바탕으로 Readiness 사업 제안서가 검토될 예정이다. 둘째로, 양질의 사업제안서 개발을 위해 직접접근기구(DAE)를 대상으로 GCF 재원 메커니즘과 결과 프레임워크 이해를 높이기 위한 추가적인 지원이 필요하여, 이를 위한 별도의 재원 창구를 개설할 예정이다. 셋째로는 사업 개발 과정에서 잘 구축된 기관 조정 메커니즘이 있는 경우 NDA가 결정을 내리는데 도움이 되었다는 국가들의 피드백이 있었으며, Readiness 제안서상에 결과의 지속가능성에 대한 계획과 강화된 커뮤니케이션 활동이 포함되어야 한다는 의견이 접수되었다. 향후 GCF 사무국은 Readiness 사업 운영상에 있어 이런 피드백을 고려할 것으로 보인다.

국가들이 GCF 사무국에 보고한 이행 및 모니터링 과정에서 참고 될 만한 활동으로는 다음이 제시되었다.

- 전문가 풀 구성
- 딜리버리 파트너(DP)와 DNA의 정기적 미팅 또는 GCF와의 연계를 위한 전담 팀 구성
- 국가주인의식을 높이기 위해 이해관계자 참여를 보장하기 위한 협의 절차 제고
- 국가 간 지역 워크숍, 동료 간 학습(peer to peer learning) 등을 통해 국가 NDA과 다른 이해관계자들의 GCF 절차 및 메커니즘 관련 이해도 제고
- 인식제고, 역량강화, 미디어 연계를 위한 네트워킹 플랫폼 구축
- 젠더 전문가를 Readiness 프로젝트 팀에 포함하여 젠더 주류화 실시
- 분야별 NAP의 경우, NAP 이행 팀을 해당 분야 담당 부처에 통합

지금까지의 GCF Readiness 사업 현황을 살펴보자면 다음과 같이 정리할 수 있다.

- **(Readiness 사업 지속 증가)** Readiness 사업을 최소 2-3건을 추진해본 국가들이 절반을 넘어서고 있으므로, 대부분의 국가들이 Readiness 사업 절차에 대한 이해도가 높아지고 초기 경험이 축적되었다. 이에 앞으로는 국가별로 연간 할당된 1백만 USD의 재원에 대한 사용율과 이를 활용한 사업 수가 지속적으로 증가할 것으로 보인다.
- **(국가역량강화 투입 사업 강세)** 대부분의 Readiness 사업이 NDA의 역량강화와 직접접근기구(DAE)의 지정, 인증 지원 및 기관 프로그램 개발 등 목표 1 활동을 포함(99%)하였고, 앞으로도 해당 활동에 대한 투입되는 Readiness 사업비는 당분간 지속적으로 증가할 것으로 보인다.
- **(전략 개발 분야 증가 가능성)** 목표 1과 같은 비중의 Readiness 사업들이 목표 2에 투입되어 국가 프로그램 개발 등이 추진되었으며 그 결과 레디니스 사업 승인을 받은 147개 국가 중 77개가 국가 프로그램 수립을 완료하였다. 그러나 지역적으로 동유럽에 편중되어 있어, 앞으로도 국가 프로그램 수립 관련 Readiness 사업은 지속적으로 추진될 예정으로 보인다. 다만, 목표 2 관련하여 국가 프로그램 이외의 분야별 전략 개발 등은 아직 미진한 편이며, 향후에는 국가 프로그램 개발 이외의 부문별 전략 개발, 적응 계획 수립, 사업 파이프라인 개발 관련 Readiness 사업이 더욱 증가하는 방향으로 전환이 예상된다.

- **(NAP 수립)** 전체 Readiness 사업 투입비 중 NAP 관련 Readiness 사업이 차지하는 비중은 45%로 상당히 높은 비중을 차지한다. 사업 수 기준으로는 15%를 차지하는 것을 보면 NAP 관련 Readiness 사업의 단위사업당 사업비가 다른 Readiness 사업에 비해서 월등하게 높다는 것을 알 수 있다. 그러나 결과 측면에서 보면, 77개 사업이 추진되었으나, 직접적인 NAP 개발은 11건의 사업에 그치고, 15개의 사업이 적응 관련 정책과 규정 개발에 투입되었다. 직접적인 전략 및 정책 개발로 이어진 비중은 높지 않고, 취약성 평가에 27개 사업이 진행되어 해당 수요가 높았던 것으로 나타난다.
- **(사업제안서 연계 필요 증가)** 목표 4인 사업 파이프라인 개발의 경우, Readiness 사업을 통해 개발된 사업 컨셉노트는 195개에 달하나, 이를 통해 PPF 제안서 또는 사업 제안서 개발 및 제출로 연결된 경우는 각각 26개, 13개로 저조한 편이다. **향후에도 GCF에서는 Readiness 사업 결과를 실제 사업 제안서까지 연결해야 할 필요성이 증가할 것으로 보이며, 이를 위한 Readiness 자원 활용이 가속화될 것으로 예상된다.**
- **(취약 국가 집중 지원 지속)** 지역별 분포는 대부분 균등하게 진행되고 있어 특이사항은 없으나, LDC, SIDS 국가에 전체 NAP 지원 사업의 49%가 투입되었고, 다른 Readiness 사업은 59%가 해당 국가들에 투입되었다. 다시 말해, LDC, SIDS, 그리고 집계되지는 않았으나 아프리카 국가 등 취약 국가를 중심으로 재원을 투입하는 GCF의 원칙은 앞으로도 지속될 것으로 보인다.
- **(국가 주인의식 강화)** GCF의 기본원칙이자 Readiness 추진의 기본 원칙이기도 한 국가주도성은 앞으로도 계속해서 강화될 것으로 보인다. 이는 여러 측면에서 나타날 수 있는데, NDA 지정이 Readiness 사업을 수행한 147개 국가에서 끝났으므로, 이후에는 NDA의 역량강화 뿐만 아니라 국가 내 직접접근기구(DAE) 기관 지정 확대, GCF 사업 수행 역량강화, 그리고 기관 프로그램 개발에 앞으로 더욱 많은 재원이 투입될 것이다. 또한, GCF 사무국의 분석결과에서도 나타나듯이 Readiness 사업 수행 과정에서 NDA 이외의 국가 내 이해관계자 참여에 대한 중요성이 GCF와 Readiness 사업대상국 양측에서 모두 강조하고 있다. 이에 사업 이행 과정에서는 국가 내 이해관계자 조정 메커니즘과 참여 방안에 대한 고려가 중요할 것으로 보인다.

나. GCF Readiness 운영정책 동향

GCF는 2019년 Readiness 프로그램 개선을 위한 전략을 수립하였고, 이후 매년 Readiness 프로그램의 운영 정책을 개선하기 위해 노력해왔다. 2021년에는 Readiness 가이드북의 번역, NDA 등을 대상으로 하는 다양한 프로그래밍 대화 및 웨비나 실시, Readiness 결과 관리 프레임워크(Readiness Result Management Framework, RRMF) 개정, Readiness 프로그램 운영 사이클 개정, Readiness 프로그램 제안서 검토 기준 개정 등을 진행했다. 이 중 Readiness 사업 추진에 있어 NDA 및 딜리버리 파트너(DP)에게 가장 중요한 개정 사항은 RRMF 이다.

- **Readiness 결과 관리 프레임워크(RRMF) 개정**

기존에는 상위 목표와 성과만 제시가 되어 있었으나, 2022년 제시된 RRMF는 산출물, 지표와 지표 정의까지 제시하고 이에 따라 사업 제안서를 작성해야 한다. 현재 제시된 RRMF 초안은 표 6-10²⁰⁾ 과

20) GCF Programming Conference 2022의 관련 세션에서 제공된 정보를 바탕으로 함.

같다. 기존에는 구체화되지 않았던 산출물(output)의 내용과 지표를 구체화함으로써, GCF는 향후 Readiness 사업 이행 과정에 대한 모니터링과 결과 평가를 보다 명확하게 할 수 있게 되었다. **NDA** 및 **딜리버리 파트너(DP)**는 **Readiness** 사업을 통해 산출해야 하는 결과물을 보다 명확하게 설정할 수 있게 되었다.

〈표 4-11〉 RRMF 초안

결과 관리 관련 기존 기준		2022년 새롭게 구체화 및 추가된 내용
목표	성과	산출물
1. 역량강화	1.1 국가 NDA/Focal Point의 지정 그리고 이들이 역할과 책임을 수행하고 정책 요건을 충족시킬 수 있는 네트워크 및 시스템 구축 및 운영	1.1.1 NDA 또는 FP 직원의 GCF 목표 및 GCF 활동 관리에 대한 교육을 받음
		1.1.2 GCF 및 기타 기후 재원 활용 등 기관 간 조정을 위한 NDA 메커니즘 설립 또는 강화
		1.1.3 동의서한 및 기후변화 사업의 고려/촉진을 위한 NDA 차원의 의사결정과정 정의 및 운영
	1.2 직접 접근 기구 신청 기관과 인증 기구가 GCF 인증 기준을 충족할 수 있는 역량 구축. 직접접근기구(DAE)가 GCF 지원 사업을 개발하고 효과적으로 이행할 수 있는 역량 보유	1.2.1 직접 접근을 위한 후보기관 확인 및 지정
		1.2.2 직접 접근 지원기관을 위한 교육, 역량강화, 시스템 개선 등 지원
		1.2.3 인증 받은 직접접근기구(DAE)의 기관 역량강화
	1.3 관련 국가 이해관계자들이 GCF 지원 사업을 추진하기 위한 적절한 역량, 시스템 그리고 네트워크를 구축	1.3.1 GCF 사업의 기획, 프로그래밍 이행 관련 이해관계자들의 참여와 교육
		1.3.2 GCF 사업의 기획, 프로그래밍 이행 관련 이해관계자 참여 메커니즘 구축
		1.3.3 정보공유 강화
2. 전략 프레임워크	2.1 GCF 투자와 Readiness 프로그램 추진의 가이드가 될 수 있는 GCF 국가 프로그램을 개발	2.1.1 GCF 수령국의 절차에 따라 국가 프로그램 승인
	2.2 GCF 프로그래밍을 위한 촉진환경을 조성하고, 정책 공백을 채우며, 분야별 전문성을 개선하기 위해 개선된 전략 프레임워크를 개발	2.2.1 Readiness 지원 전략과 행동계획 수립을 위한 Readiness 수요 평가
		2.2.2 장기 저탄소발전전략 개발
		2.2.3 NDC 갱신 또는 수정 및/또는 재원 조달 전략 또는 관련 정책 개발
		2.2.4 내외부 기후재원흐름을 추적하기 위한 MRV 시스템이 개발 및 운영
		2.2.5 연구, 행동계획, 모델링 등 추진
		2.2.6 분야별 전략 프레임워크 또는 관련 계획 수립
		2.2.7 적정 기후기술 특정 및 우선순위화
	2.3 국가 프로그램 및 GCF 결과 분야 등을 포함한 국가의 우선순위에 부합하도록 인증된 직접접근기구(DAE)의 기관 활동 프로그램을 개발	2.3.1 국가 프로그램과 일관된 인증기구 프로그램이 개발 및 GCF 제출
	2.4 저탄소·기후회복적 발전을 위한 민간 부문 투자 촉진 전략 개발	2.4.1 신규 비즈니스 모델 또는 혁신적 재원 메커니즘 개발
2.4.2 국가 프로그램 이행 및/또는 저탄소 기후 회복적 발전을 위한 민간 투자 활성화 관련 전략, 로드맵, 연구 및 정책 인센티브 수립		

결과 관리 관련 기존 기준		2022년 새롭게 구체화 및 추가된 내용
목표	성과	산출물
3. 적응 계획	3.1 적응 계획 거버넌스 및 기관 조정 강화	3.1.1 국가, 지방, 및/또는 분야별 적응 계획 개발 및 업데이트
		3.1.2 적응 정책 및 규정 개발
		3.1.3 기관 내, 기관 간 조정 및 의사결정 메커니즘 구축 또는 강화
		3.1.4 이해관계자 참여 프레임워크, 협약, 인식제고
	3.2 최대 효과 창출을 위한 적응 솔루션 설계에 필요한 근거 생산	3.2.1 적응 영향 모니터링 및 평가, 교육 시스템 구축
		3.2.2 기후 취약성, 적응 솔루션 연구
	3.3 적응 관련 민간 부문 참여 확대	3.3.1 민간 투자 촉진을 위한 전략, 정책 개발
		3.3.2 적응 관련 민간 부문 정보 자료 개발
		3.3.3 적응 관련 민간 부문 역량강화
	3.4 적응 재정 확대	3.4.1 적응 활동 우선순위화를 위한 메커니즘 구축
		3.4.2 적응 사업 컨셉노트 개발
		3.4.3 적응 자원 흐름 추적을 위한 국가 시스템 구축
4. 사업 파이프라인 개발	4.1 개발 및 제출된 양질의 사업 컨셉노트의 수 증가	4.1.1 컨셉노트 개발
		4.1.2 파이프라인 개발 및 우선순위 평가
		4.1.3 저감 잠재력 평가
		4.1.4 사전타당성 조사
	4.2 인증된 직접접근기구(DAE)가 개발 및 제출한 양질의 사업 제안서의 수 증가	4.2.1 DAE의 사업제안서 개발 및 제출
		4.2.2 양질의 사업제안서 개발을 위한 평가 및 연구
	4.3 SIDS, LDC, 아프리카 국가를 대상으로 개발 및 제출된 양질의 사업 컨셉노트의 수 증가	4.3.1 SIDS, LDC, 아프리카 국가 대상 컨셉노트 개발
		4.3.1 SIDS, LDC, 아프리카 국가 대상 파이프라인 개발 및 우선순위 평가
		4.3.1 SIDS, LDC, 아프리카 국가 대상 저감 잠재력 평가
	4.4 SIDS, LDC, 아프리카 국가를 대상으로 개발 및 제출된 양질의 사업 제안서의 수 증가	4.3.1 SIDS, LDC, 아프리카 국가 대상 사전타당성 조사
		4.4.1 SIDS, LDC, 아프리카 국가 대상 사업제안서 개발
	4.5 Readiness 프로그램을 통해 승인된 PPF 요청서 및 사업 제안서의 비중 증가	4.4.2 SIDS, LDC, 아프리카 국가 대상 양질의 사업제안서 개발을 위한 평가 및 연구
		4.5.1 Readiness를 통해 개발된 컨셉노트와 연계된 PPF 제안서 개발
		4.5.2 Readiness를 통해 개발된 사업제안서 제출
		4.5.3 양질의 제안서 개발을 위한 평가 및 연구
5. 지식공유 및 교육	5.1 NDA, 직접접근기구(DAE), 딜리버리파트너의 참여강화를 위해 기관의 역량강화, 직접 접근 및 파이프라인 개발과 관련한 우수 사례에 대한 정보가 개발되고 확산	5.1.1 NDA, 직접접근기구(DAE), 딜리버리 파트너(DP)가 생산한 국가 내, 또는 타 국가의 경험에서 도출된 LECD, 방법론, 우수 사례, 시사점 등을 담은 지식 결과물
		5.1.2 NDA, 직접접근기구(DAE), 딜리버리 파트너(DP)는 우수 사례, 시사점 추적 및 지식 관리를 위한 절차, 시스템, 플랫폼 수립
	5.2 개선된 기후 자원 프로그래밍을 위한 방법론, 프레임워크, 정보 시스템 개발 및 확산을 촉진하기 위한 파트너십 구축 및 운영	5.2.1 기후 자원 프로그래밍 개선 관련 방법론, 프레임워크 정보시스템 개발 및 확산을 위한 지역, 국가, 지방 차원의 협력

- **2022 Readiness 및 준비지원 프로그램 활동 계획 및 예산**

GCF는 2022년 채택된 'Readiness 및 준비지원 프로그램 활동 계획 및 예산'(Readiness and Preparatory Support Programme - work programme and budget 2022-2023, GCF/B.33/07) 결정을 통해 2022년-2023년도에 새롭게 개선하고자 하는 운영 정책에 대한 계획을 수립하였다.

먼저 효율성 측면에서 Readiness 사이클을 개선하고자 하는 목표를 수립하였다. Readiness 검토 사이클이 지나치게 길고 복잡하여 그간 국가들로부터 많은 지적이 있어왔다. 이로 인해 사업 착수 시점에 대한 예측불가능성으로 인해 Readiness 사업 추진이 용이하지 않았다. 이는 지난 2019년 외부 기관의 평가 결과 및 2022년 내부 감사의 결과에서도 마찬가지로 지적되었던 사항이었다. 이에 GCF는 검토 절차와 검토자의 수를 축소하고, 공통 검토 기준과 관련하여 기존 Readiness 검토 소책자의 내용을 수정하여 COP 27에 맞춰 발간하기로 결정하였다. 또한, 장시간 소요되어 사업 이행을 지연시켰던 법적 절차에 대해서도, 검토 사이클 초기에서부터 NDA 및 딜리버리 파트너(DP)와의 협의를 진행하여 이를 해소하기로 결정하고 있다. 또한 레디니스 관련된 시스템과 데이터를 구축하기 위한 노력도 진행하고 있다. (GCF, 2022)

사무국은 효율성과 관련하여 기존 예산 배정 상한선을 재검토할 계획도 세우고 있다. Readiness 사업은 2015년 처음 개시되었을 때 35개 사업, 총 7.74백만 USD 규모로 시작하여, 2022년 5월 기준 590개 사업, 총 413.97백만 USD 규모로 급성장하였다. 이 과정에서 매년 말로 설정되어 있던 제출기한을 맞추고자 제안서 품질에 대한 고려가 부족했던 점, 사무국과 NDA 간의 관계, 사무국 직원들의 웰빙에 대한 부정적인 영향 등이 문제로 나타났다. 이를 해소하기 위해 제안서 제출 기한을 없애고, 연중 상시 접수로 절차를 변경하였으나, 여전히 연말에 제안서 검토에 대한 압박이 심해져왔다. 이에 사무국은 향후 국가들의 Readiness 사업 접근 전략을 수정하고자 하는데, 이는 이사회에 예산 배정 상한선 조정을 위한 제안을 하는 것이다. 이는 국가들이 보다 장기적 기후 대응 계획 수립에 집중하도록 하고, Readiness 사업도 GCF 프로그래밍 전략 및 전략 수립 사이클에 보다 부합할 수 있도록 하기 위함이라고 밝히고 있다. 이는 국가별로 배정되는 예산 상한이 단년도가 아닌 다년도 기준으로 변경될 가능성이 있음을 의미하며, 연간 예산이 축소됨을 의미할 수도 있다. 이는 NDA 및 딜리버리 파트너(DP)가 접근할 수 있는 Readiness 사업 예산의 규모와 일정에 상당한 영향을 미칠 것으로 보이므로, 향후 사무국의 제안과 이사회 결정에 주시해야 할 필요가 있다. (GCF, 2022)

효과성 측면에서는 Readiness 사업 결과의 이해와 결과의 활용성을 높이기 위한 계획을 수립하고 있다. 2015년 이후 많은 수의 Readiness 사업이 수행되었고, 결과물이 도출되었다. 이에 사무국은 다음 Readiness 프로그램 운영 단계에서는 사업 결과에 대한 이해를 높이고, 강한 환류 과정을 수립하고자 한다. 위의 RRMF의 채택과 NDA 및 딜리버리 파트너(DP)에 새로운 RRMF에 대한 가이드와 정보를 확산 하는 것이 이러한 노력의 일환이다. 사무국은 RRMF의 구체화된 산출물 단계의 지표를 온라인 Readiness 제안서 관리 시스템에 적용하였으며, 이를 통해 제안서의 결과를 체계적으로 관리할 수 있게 되었다. 또한 사무국은 Readiness 사업을 통한 사업 개발도 강화하고자 한다. 사무국은 TF를 구성하여 고품질의 사업 제안서 개발을 위해 Readiness 프로그래밍 효과성 개선 방안 분석과 국가 프로그래밍 및 인증기구 프로그래밍에의 부합하는 방안을 검토하고 있다. 예를 들어 Readiness 사업 결과물을 관련 GCF 담당 부서로 이관하여 NDA와의 협조를 통해 향후 지속 개발하는 방안 등이 채택될 것으로 보인다.

또한 사무국은 Readiness 사업의 결과로 도출된 컨셉노트와 제안서를 취합하여 이 중 국가 우선순위와 GCF의 프로그래밍 목표, 투자 기준 등을 바탕으로 검토하여 본격적인 사업 파이프라인으로 포함시킬 사업을 검토하였다. 현재는 기후변화 대응 효과성과 GCF 재원 투입의 적절성 등을 바탕으로 NDA와 협의가 진행 중이다. 적절한 사업이 선정되면 지역팀에서 적절한 인증기구를 특정하고, 이사회 제출가능한 수준의 제안서로 발전시키기 위해 추가적으로 필요한 기술지원 등 필요한 지원을 제공할 예정이다.

사무국은 NDA가 투자 계획을 수립할 수 있도록 독려하고 있는데 이는 저감 및 적응 행동의 우선순위 도출에서 끝나는 것이 아니라 각각의 활동의 예산과 조달 가능한 재원 특정까지 진행하도록 하고 있다. 또한, 직접접근기구(DAE)가 접근할 수 있는 신규 재원 창구의 운영은 계속될 것이며, 이에 따라 직접접근기구(DAE)는 IRMF(Initial Result Management Framework)와 관련한 역량강화를 위해 200,000 USD까지 활용 가능하다.

마지막으로 국가의 장기 전략과 Readiness 프로그래밍의 부합성을 제고하기 위해 사무국은 NDC 및 장기 발전 전략과 Readiness 프로그램의 부합성에 대한 검토를 진행 할 예정이다. 향후 Readiness 프로그래밍 전략의 업데이트 과정에서 Readiness 사업이 국가 기후 우선순위에 부합하는 방향으로 추진될 수 있도록 관련 방안을 담을 예정이다.

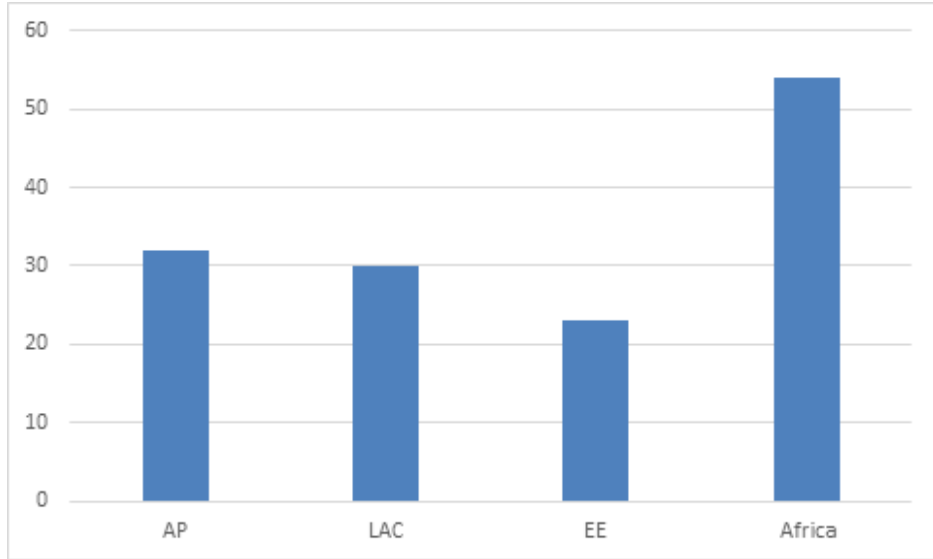
위와 같은 사무국의 계획과 방향성을 고려했을 때 딜리버리 파트너(DP)로서 Readiness 재원 활용 측면에서 다음의 사항들을 염두에 두고 사업을 추진해야 할 것으로 보인다.

- 향후 Readiness 재원의 할당 기준이 바뀔 것으로 예상되므로 관련한 사무국과 이사회 결정은 지속적으로 모니터링 할 필요가 있다. 이에 따라 협력국의 Readiness 재원 활용 계획이 달라질 수 있기 때문에 딜리버리 파트너(DP)로서 추진할 수 있는 사업 규모와 일정이 결정될 것이다.
- 사무국은 Readiness 사업 결과물 중에서도 컨셉노트와 사업 제안서를 NDA와 협의를 통해 사업부서에 연결시키고 이에 대한 지원을 계속할 계획을 수립하고 있다. Readiness 사업의 결과물이 보다 구체적인 성과로 연결되어야 할 필요가 있기 때문인 것으로 보인다. 사업 컨셉 측면에서 보면, Readiness 사업을 통해 개발된 사업 컨셉과 제안서가 GCF 재원을 활용한 결과물이며 검증된 단계를 거친 결과물이므로, 다른 통로를 통해 접수된 사업 컨셉과 비교 시 우선순위에 있을 가능성이 높음을 의미한다.
- 정책 수립과 관련하여 사무국은 단순히 저감 및 적응 행동의 우선순위를 도출하는 것에서 그치지 않고 구체적인 투자계획 수립을 요구하고 있다. 이는 GCF 재원 연계를 위한 구체적인 계획이 도출되기를 원하기 때문일 것인데, 만약 전략 및 정책 개발 관련 Readiness 사업을 기획, 추진하고자 한다면, 최종 결과물에 관련 내용을 고려해야 할 필요가 있다.

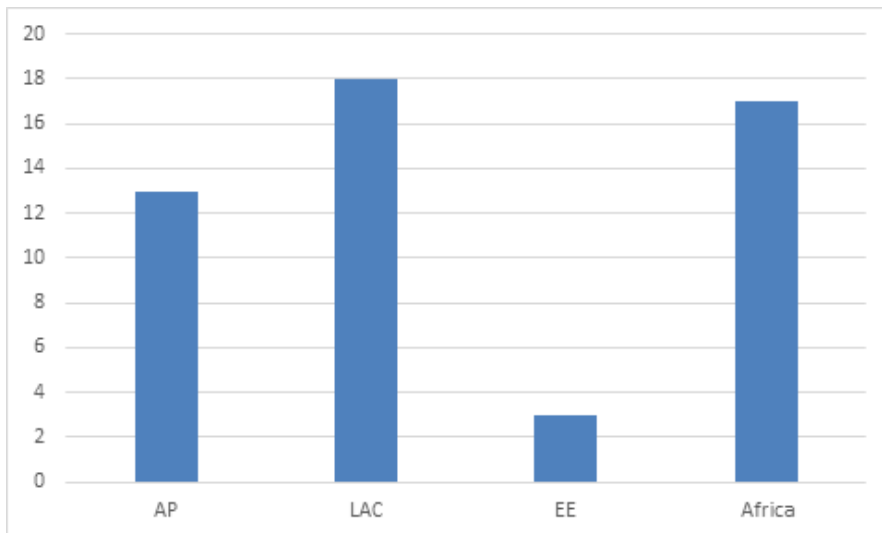
3. 기후기술협력 관련 GCF Readiness 사업 분석 및 시사점

가. GCF Readiness 사업 포트폴리오 상세 분석

2022년 10월 기준 GCF 데이터베이스 상의 등록된 GCF Readiness 사업 중 단일 국가 사업은 총 579개이다. Readiness 사업을 추진한 국가들의 지역별 분포를 살펴보면, 아프리카 지역이 총 54개 국가로 가장 많이 Readiness 사업을 추진하였다.



[그림 4-4] 지역별 Readiness 사업 수 및 분포

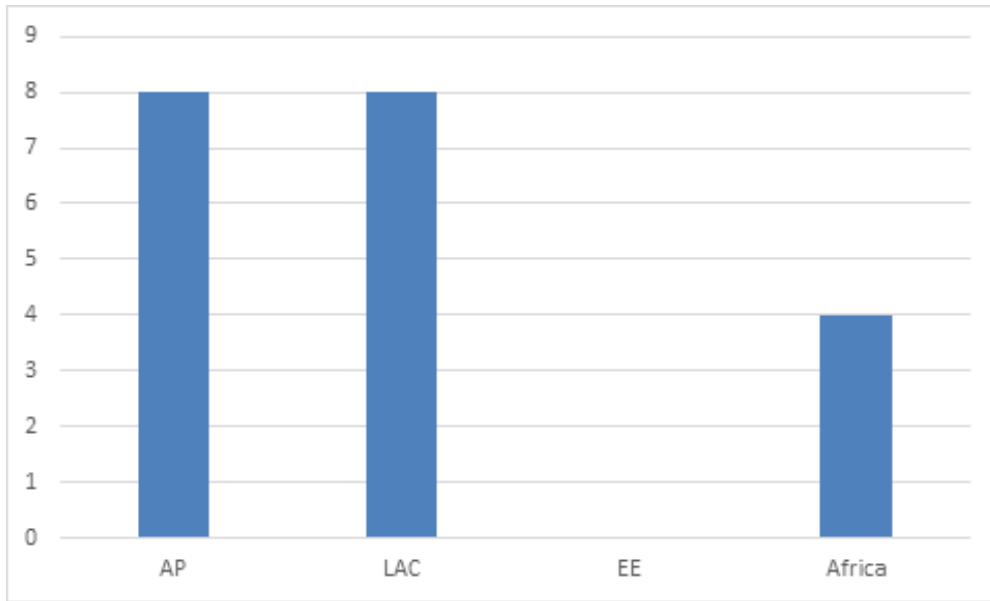


[그림 4-5] 승인사업 개수 기준 상위 70개 국가의 지역별 분포

Readiness 사업을 추진한 국가 중 중간 값 이상의 국가들 70개국의 지역별 분포를 살펴보면, 라틴아메리카·캐리비안 지역 국가가 총 18개국, 아프리카 국가가 17개국, 아시아 국가가 13개국으로 나타났다. 라틴아메리카·캐리비안 국가들이 특히 Readiness 사업을 많이 추진하고 있는 것으로 나타났다.

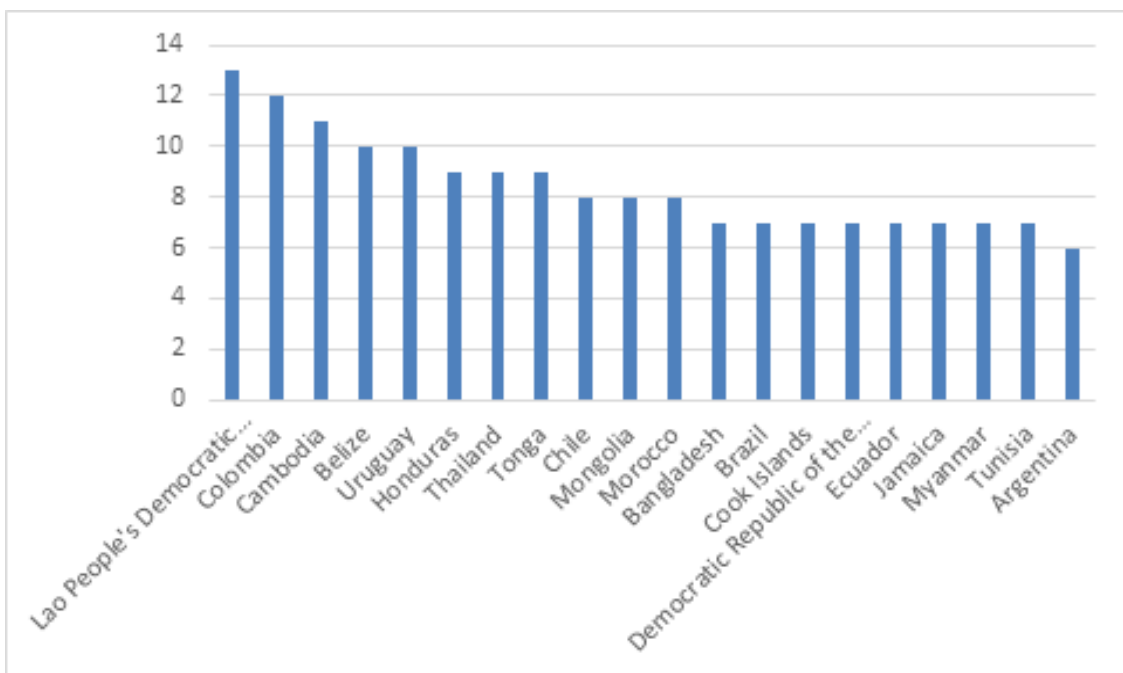
그러나 Readiness 사업의 추진 상위 20개 국가의 지역별 분포를 살펴보면, 아시아·태평양 지역, 라틴아메리카·캐리비안 지역 국가가 총 8개국, 아프리카 국가가 4개국으로 나타났으며, 동유럽 지역 국가는 없었다. 전체 국가들을 살펴보면 아프리카 지역이 54개국으로 많았으나, Readiness 사업을 많이 추진한 국가 중 중간 값 이상의 국가 70개국 기준으로는 라틴아메리카·캐리비안 지역 국가가 18개로 가장 많았으며, 상위 20개 국가만 살펴볼 경우 아프리카 국가는 4개국에 그쳤으며, 그에 비해 국가 당 Readiness 사업을 많이 추진한 국가들은 아시아·태평양 지역, 라틴아메리카·캐리비안 지역에 분포해있는 것을 알 수 있다.

아프리카 지역은 많은 국가들이 Readiness 사업을 추진한 경험은 있으나, 다수의 사업을 추진하지 못하였다. 아프리카 지역의 국가들이 향후 많은 지원을 필요로 할 것으로 보인다.



[그림 4-6] Readiness 사업 추진 상위 20개 국가의 지역별 분포

가장 많은 사업을 추진한 상위 20개 국가를 살펴보면 라오스가 총 13개 사업을 추진하여 가장 많은 Readiness 사업을 추진하였다. 이어 콜롬비아가 12개, 캄보디아가 11개, 벨리즈, 우루과이가 10개, 온두라스, 태국, 통가가 9개, 칠레, 몽골이 8개 사업을 추진하였다.



[그림 4-7] Readiness 사업 추진 상위 20개 국가

상위 국가 중 아시아·태평양, 라틴아메리카·캐리비안, 아프리카 지역별로 상위 3개 국가들의 사업 포트폴리오를 분석해보고 Readiness 사업 활동을 분석해보겠다. 먼저 아시아 지역을 먼저 살펴보고자 한다.

- 라오스

<표 4-12> 라오스의 Readiness 승인사업

사업명	DP	승인일자	단계	예산(USD)
Green Climate Fund Readiness Preparatory Support for Laos PDR	UNDP	2017년 6월 30일	Disbursed	300,000
Readiness support to enhance green finance in the areas of green cities in Lao PDR	GGGI	2018년 2월 9일	Disbursed	476,485
Incentive mechanisms for private sector engagement under REDD+ in the Lao People's Democratic Republic	FAO	2018년 3월 28일	Disbursed	348,975
Support for the accreditation of the Lao PDR Environment Protection Fund to the GCF	GIZ	2018년 4월 1일	Closed	484,158.75
Urban climate change resilience in cities along the Greater Mekong Sub-region East-West Economic Corridor (EWEC) in Lao PDR	UN-Habitat	2019년 10월 31일	Disbursed	349,992
Enhancing NDA Capacity and Access to the GCF in Lao PDR	GGGI	2019년 12월 24일	Disbursed	239,368
Development of Action Plan for Designing and Implementing Standards and Labelling Programme in Lao PDR	UNEP	2019년 8월 7일	Disbursed	344,556
Market Preparation for Industrial Energy Efficiency in Lao PDR	GGGI	2020년 10월 30일	Disbursed	299,457
Enhancing Lao PDR National Capacity and Coordination in Health and Climate Change	WHO	2021년 12월 11일	Disbursed	300,762
Resilient COVID-19 recovery and transformational pipeline to boost climate actions in agriculture, land and water sectors in Lao PDR	FAO	2021년 12월 30일	Disbursed	550,000
Completion of the accreditation of the Environmental Protection Fund as DAE for Lao PDR	EPF	2021년 1월 21일	Disbursed	399,805
Advancing Lao PDRs National Adaptation Plan NAP through Climate Change Vulnerability Assessments for Disaster Risk Management	UN-Habitat	2022년 6월 24일	In Legal Processing	1,998,870
Groundwork for e-mobility investments in Lao PDR	GGGI	2022년 9월 23일	In Legal Processing	300,000

라오스 승인사업을 살펴보면, 주로 총 13개 사업 중 국가 역량강화(목표 1)를 목표로 하는 사업이 7개,

목표 2. 전략 개발이 7개, 목표 3. 적응 계획 수립이 1개, 목표 4. 사업 파이프라인 개발이 4개이었다. 초기부터 라오스는 분야 전략 개발 사업을 다수 추진하였다. 2018년 녹색도시 구축을 위한 녹색 재원 촉진 사업, REDD+ 관련 민간 부문 참여 촉진 사업, 메콩 동서경제회랑 도시의 기후회복력 강화 사업, 표준 및 라벨링 개선 사업, 산업 에너지효율 제고 사업, 이모빌리티 투자 환경 조성 사업 등이 이에 해당한다. 전략 개발 사업 위주로 추진된 데는 GGGI(4건)와 FAO(2건)가 등 특정 분야의 전략 개발 사업에 집중하고 있는 딜리버리 파트너(DP)가 추진한 사업이 많았기 때문으로 분석된다. 적응 관련 사업은 총 3건으로 저감 사업에 비해 적게 나타나고 있었다. 타 국가에 비해 Readiness 사업이 많이 추진되었으나, 국가 주도성은 떨어지는 것으로 보인다.

- 캄보디아

<표 4-13> 캄보디아의 Readiness 승인사업

사업명	DP	승인일자	단계	예산(USD)
Direct Access Entity Support	PricewaterhouseCoopers (PWC)	2016년 1월 18일	Closed	37,000
NDA Strengthening + Country Programming	Cambodia, DCC of the General Secretariat of the National Council for Sustainable Development	2017년 2월 22일	Disbursed	272,338
Environmental and social safeguards and gender roster support	Mott MacDonald	2017년 11월 14일	Closed	24,608
Promoting Green Mobility through Electric Motorcycles in Cambodia	GGGI	2019년 9월 9일	Disbursed	204,673
Readiness for Enhancing Access to Green Finance in Cambodia	Mekong Strategic Partners	2019년 12월 24일	Closed	468,246
Technology needs assessment and action plans for the support of climate-friendly technology implementation in Cambodia's special economic zones.	UNIDO	2019년 12월 25일	Disbursed	238,049
Support to Direct Access Entity in Cambodia to meet accreditation conditions	NCDD Secretariat	2020년 12월 15일	Disbursed	517,000
Enhanced actions to respond to climate change through sustainable waste management in Coastal Cities in Cambodia	UN-Habitat	2021년 1월 28일	Disbursed	295,244
Climate Technology Deployment Roadmap for E-mobility Ecosystem in Cambodia	Green Technology Center	2021년 11월 10일	Disbursed	224,461.76

사업명	DP	승인일자	단계	예산(USD)
Resilient Recovery Rapid Readiness Support in Cambodia	Cambodia, DCC of the General Secretariat of the National Council for Sustainable Development	2021년 12월 30일	Disbursed	300,000
Establishing an Evidence-Based National Adaptation Plan NAP process at National and Subnational Scales in Cambodia Phase 1	Cambodia, DCC of the General Secretariat of the National Council for Sustainable Development	2022년 7월 7일	In Legal Processing	1,602,097

캄보디아의 경우, 총 11개의 사업이 지금까지 추진되었거나 추진 중이다. 캄보디아는 초기인 2016년부터 Readiness 사업을 시작하였고, 이때 진행되었던 사업은 주로 NDA 및 직접접근기구(DAE) 지원 등 목표 1에 해당하는 사업을 추진하였다. 목표 2의 전략개발의 경우에도 분야별 전략개발보다 국가 프로그램 개발을 먼저 시작한 것을 볼 수 있다. 2019년에 넘어오면서부터 분야별 전략개발을 중심으로 Readiness 사업을 추진하기 시작하였으며, 이때는 기술수요평가, 교통, 폐기물 등의 사업이 추진되었다. 라오스와 마찬가지로 적응 계획 수립 사업은 1건으로 많지 않다. 특기할만한 점은 라오스와 다르게 캄보디아 NDA인 지속가능개발국가위원회에서 직접 추진한 사업이 4건이나 된다는 점이다. Readiness 사업을 직접 수행할 수 있을 만큼의 조직체제와 역량을 갖추고 있다는 것을 의미한다. 이외의 사업은 다양한 딜리버리 파트너(DP)가 사업을 추진하고 있다.

- 통가

<표 4-14> 통가의 Readiness 승인사업

사업명	DP	승인일자	단계	예산(USD)
NDA Strengthening + Country Programming	Tonga, Ministry of Finance and National Planning (DP)	2016년 10월 28일	Disbursed	300,000
CTCN - Development of an Energy Efficiency Master Plan for Tonga	UNEP	2017년 4월 10일	Disbursed	200,000
NDA Strengthening and Country Programming (Phase 2)	Tonga, Ministry of Finance and National Planning (DP)	2019년 10월 31일	Disbursed	500,000

사업명	DP	승인일자	단계	예산(USD)
Assessment and Reform of the Tonga Outer Island Solar Electrification Society (OISES) for engagement with the GCF-Approved Tonga Renewable Energy Project (TREP)	Tonga, Ministry of Finance and National Planning (DP)	2019년 12월 30일	Disbursed	513,090
pre-accreditation support for MEIDECC	PricewaterhouseCoopers (PWC)	2019년 4월 26일	Legal Agreement Effective	39,307
Strengthening Adaptation Planning in Tonga	Tonga, Ministry of Finance and National Planning (DP)	2020년 3월 16일	Disbursed	1,681,315
Rapid Readiness Support for Resilient Recovery in the Kingdom of Tonga	Tonga, Ministry of Finance and National Planning (DP)	2021년 12월 31일	Disbursed	150,306
Enhancing Access of Civil Society Organizations CSOs and Disabled People Organizations DPOs to Climate Finance for Building Resilience of Most Vulnerable Groups in Tonga	Tonga, Ministry of Finance and National Planning (DP)	2021년 12월 31일	Disbursed	400,034
Enabling Private Sector Access to Climate Finance toward Strengthening Climate Resilience Development in Tonga	Tonga Development Bank	2021년 1월 28일	Disbursed	302,281

통가는 총 9개의 사업을 추진하였다. 통가는 태평양 도서국 중에서 가장 많이 Readiness 사업을 추진하였으며, 캄보디아와 비슷하게 초기부터 Readiness 사업을 추진해온 국가이다. 또한, 캄보디아와 유사하게 초기에는 NDA 강화 및 국가 프로그램 등 기초적인 활동을 중심으로 Readiness 사업을 추진하였고, 또한 인증 지원, 적응계획 수립 지원 사업을 실시하는 등 전형적인 단계를 밟아왔다고 볼 수 있다. 동시에 분야 전략 개발로 에너지 효율 마스터플랜 수립 사업과 태양광 관련 지역 기관 개선 사업을 추진하였다. 이외에 민간 부문, 시민사회 참여를 확대하는 사업을 추진하여 다양한 이해관계자가 중심이 되는 GCF 사업 개발을 적극 지원해왔다. 또한 특기할만한 점은, 통가의 기획재정부가 딜리버리 파트너 자격을 획득하여 전체 9개 사업 중 6개 사업을 추진하였다는 점이다.

- 콜롬비아

〈표 4-15〉 콜롬비아의 Readiness 승인사업

사업명	DP	승인일자	단계	예산(USD)
Direct Access Entity Support	PricewaterhouseCoopers (PWC)	2015년 6월 26일	Closed	37,000
Direct Access Entity Support	PricewaterhouseCoopers (PWC)	2015년 6월 26일	Closed	37,000
Readiness Proposal for Colombia Municipal Solid Waste NAMA	Findeter	2017년 12월 26일	Disbursed	310,002
NDA Strengthening + Country Programming	Colombian Presidential Agency of International Cooperation (APC-Colombia)	2017년 6월 29일	Disbursed	393,000
Adaptation Planning	FondoAccion	2018년 1월 8일	Disbursed	2,683,964
Supporting the implementation of the Colombian Pilots of Financial Innovation - Green Protocol	Asobancaria	2018년 2월 14일	Closed	309,800
Strengthening of the Collegiate Body on Climate Finance and Enhancement of the Country Programming Process in Colombia	FondoAccion	2019년 10월 31일	Disbursed	299,881
Strengthening capabilities of indigenous peoples on climate finance in Colombia	FondoAccion	2019년 11월 8일	Closed	299,981
Strengthening of Bancóldex capacities to scale up climate financing in Colombia	Bancóldex	2019년 3월 12일	Disbursed	300,000
DAE Support and Sustainable AFOLU Pipeline Development in Colombia	GGGI	2020년 11월 13일	Disbursed	377,822
Strengthening the business sector in climate risk management for efficient use of water resources	FondoAccion	2022년 7월 19일	In Legal Processing	265,000
Capacity building and baseline strengthening towards a transport sector GHG mitigation actions portfolio for Bogota	Findeter	2022년 9월 7일	In Legal Processing	290,840

콜롬비아 또한 초기부터 Readiness 사업을 추진해온 국가이다. 총 12개의 사업을 추진했으며, NDA 강화, 국가 프로그램 수립, 적응계획 수립 등 정석대로 사업을 추진해왔다. 콜롬비아의 경우 7개의 사업이 NDA 또는 직접접근기구(DAE) 강화를 위한 지원에 투입되었다. 이에 상대적으로 전략 개발 사업은 4개에 그치고 있다. 분야 전략 개발 사업은 도시 고형폐기물 관련 저감 행동 수립 사업, 민간 부문의 물 관련 기후 위기 관리 사업, 교통 분야의 GHG 저감 사업 등을 추진하였다. 콜롬비아는 9개 사업이 국가 직접접근기구(DAE)인 Findeter와 FondoAccion, 그리고 딜리버리파트너인 콜롬비아 은행·금융기관협회(Asociacion Bancaria y de Entidades Financieras de Colombia), 콜롬비아 비즈니스개발은행(Bancoldex), 콜롬비아국제협력기구(Colombian Presidential Agency of International Cooperation)에 의해 추진되었다. 초기 사업이 GCF가 위임하여 컨설팅 서비스를 제공하고 있는 PwC에 의해 진행된 것을 고려하면 국가 주도성이 상당히 높음을 알 수 있다.

- 벨리즈

<표 4-16> 벨리즈의 Readiness 승인사업

사업명	DP	승인일자	단계	예산(USD)
NDA Strengthening + Country Programming	CCCCC	2016년 12월 14일	Closed	300,000
Building Capacity for direct access to Climate Finance	CCCCC	2018년 12월 22일	Closed	355,365
Capacity Building for PACT as a GCF National Direct Access Entity	PACT	2019년 10월 9일	Disbursed	279,062
Readiness Support for Strengthening Belize Private Sector Access to Climate Finance	CDB	2019년 12월 6일	Disbursed	297,537
Support for accreditation gap assessment and action plan to Development Finance Corporation (DFC) of Belize	PricewaterhouseCoopers (PWC)	2019년 4월 28일	Disbursed	34,409
Belize Development Finance Corporation Capacity Strengthening for Accreditation to the Green Climate Fund	CDB	2020년 12월 3일	Closed	498,902
National Adaptation Planning for Integrated water resources management in Belize	CCCCC	2021년 11월 3일	Disbursed	902,937
Enhancing Access for Climate Finance Opportunities, through pre accreditation support to Belize Social Investment Fund BSIF and the Ministry of Economic Development-Belize and technical support for the Belize National Protected Areas System BNPAS Entities	PACT	2021년 12월 31일	Closed	600,000
NAP-Enhancing adaptation planning in the coastal zone and fisheries sector of Belize	FAO	2021년 6월 1일	Disbursed	600,000
Traditional Savanna Fire Management Readiness Proposal to facilitate Emissions Reductions in the AFOLU sector in Belize	International Savanna Fire Management Initiative	2022년 2월 26일	Disbursed	399,313

벨리즈의 경우 총 10개 사업을 추진하였으나, 다국가 사업을 포함하는 경우 총 19개 사업으로 다국가 사업 포함 시 가장 많은 Readiness 사업을 추진한 국가이다. NDA 강화 및 국가 프로그램 수립, 직접접근기구(DAE) 지원 사업, 적응계획 수립 사업 등 기본적인 사업을 중심으로 추진하였다. 분야 사업은 주로 적응계획 수립과 관련하여 수자원 관리, 연안지역 및 수산업 관련 사업이 추진되었고, 저감사업은 농업 분야 사업이 1건 추진될 예정이다. 수행기관을 보면 지역인증기구인 캐리비안 커뮤니티 기후변화센터(Caribbean Community Climate Change Center, CCCCC), 캐리비안개발은행(Caribbean Development Bank, CDB), 그리고 국가인증기구인 보호지역보존기금(Protected Areas Conservation Trust, PACT) 등 캐리비안 지역 및 국가 인증기구를 중심으로 7개 사업이 추진되었다.

- 온두라스

<표 4-17> 온두라스의 Readiness 승인사업

사업명	DP	승인일자	단계	예산(USD)
Direct Access Entity Support	PricewaterhouseCoopers (PWC)	2015년 6월 26일	Closed	37,000
Direct Access Entity Support	PricewaterhouseCoopers (PWC)	2015년 6월 26일	Closed	37,000
NDA Strengthening + Country Programming	Honduras	2016년 1월 28일	Disbursed	300,000
Strengthening the understanding of Social and Environmental Safeguards applicable to climate change programmes and projects in Honduras	UNEP	2018년 12월 27일	Disbursed	235,200
Supporting strategic planning to engage with the GCF and comply with the national commitments under the Paris Agreement regarding the LULUCF sector	UNEP	2018년 1월 18일	Disbursed	764,960
Support for accreditation gap assessment and action plan to Banco Hondureño para la Producción y la Vivienda (BANHPROVI)	PricewaterhouseCoopers (PWC)	2019년 11월 12일	Closed	36,210
Enhancing Honduras' s Access to GCF for climate investments	Honduras	2019년 12월 29일	In Legal Processing	282,420
Enabling environments to effectively plan, implement, monitor and report strategic National Adaptation Processes in Honduras	UNEP	2019년 6월 27일	Disbursed	2,449,590

사업명	DP	승인일자	단계	예산(USD)
Resilient Recovery Rapid Readiness Support in Honduras	UNEP	2021년 9월 2일	Disbursed	299,846

온두라스는 총 9개 사업을 추진하였다. NDA 강화, 직접접근기구(DAE) 지원, 국가 프로그램 수립 등을 중심으로 초기 사업이 진행되었다. 분야 전략 수립은 LULUCF 사업 1건이 유일하게 진행되었다. 2건의 사업은 온두라스 NDA에 의해 추진되었고, UNEP이 총 4건으로 많은 사업을 추진한 것이 특기할만한 점이다.

- 모로코

<표 4-18> 모로코의 Readiness 승인사업

사업명	DP	승인일자	단계	예산(USD)
NDA Strengthening + Country Programming	Beya Capital	2016년 10월 28일	Disbursed	300,000
Strengthening ADA's project development and implementation capacities, as well as initiating the process for upgrading ADA's accreditation category	ADA_Morocco	2017년 7월 12일	Disbursed	300,000
Enhancing Access to Climate Finance in Morocco's Regions	GGGI	2019년 12월 30일	Disbursed	400,242
Strengthening the capacities of national and regional development banks, which are members of the International Development Finance Club (IDFC), to access GCF resources.	AFD	2020년 10월 30일	Disbursed	700,000
Direct Access Entity Support	GIZ	2020년 4월 29일	Disbursed	497,008
Capacity strengthening of UCLG-Africa applying for Direct Access to implement NDCs at territorial level in Morocco	United Cities and Local Governments of Africa (UCLG Africa)	2021년 12월 31일	Disbursed	251,350
Supporting the foundations for sustainable adaptation planning and financing in Morocco	UNDP	2021년 3월 17일	Disbursed	2,527,221
Resilient Recovery Rapid Readiness Support in the Kingdom of Morocco	GGGI	2021년 7월 15일	Disbursed	280,509

사업명	DP	승인일자	단계	예산(USD)
Support Credit Agricole du Maroc CAM for its accreditation through capacity building and project portfolio preparation	CAM	2022년 2월 24일	Legal Agreement Effective	115,059

모로코는 아프리카 국가 중 가장 많은 9개의 Readiness 사업을 추진한 국가이다. 승인사업의 내용을 보면 NDA 강화, 국가 프로그램 개발, 직접접근기구(DAE) 지원, 적응계획 수립 지원 등 일반적인 활동을 중심으로 진행했다. 그 결과 모로코는 국가인증기구가 총 네 곳이다. 다른 지역과 달리 분야별 전략 개발 관련 사업이 없는 것이 특징이다.

- 콩고민주공화국

<표 4-19> 콩고민주공화국의 Readiness 승인사업

사업명	DP	승인일자	단계	예산(USD)
NDA Strengthening + Country Programming	CSE	2015년 7월 2일	Closed	300,000
Medium term investment planning for adaptation in climate sensitive sectors in the Democratic Republic of Congo : Advancing the NAP process	UNDP	2018년 1월 31일	Disbursed	1,397,000
Technical guidance and support for conducting Technology Needs Assessment for Democratic Republic of Congo	UNIDO	2019년 12월 24일	Disbursed	326,689
Support for direct access entities	Bureau Central de Coordination	2019년 12월 31일	Disbursed	265,211
Readiness Support to Access Finance for DRC (Area 4)	FAO	2019년 1월 9일	Disbursed	299,718
National Readiness to enable strategic approaches for 30x30 investments in the Democratic Republic of the Congo	Wildlife Conservation Society (WCS)	2021년 11월 2일	In Legal Processing	100,000
Green, Resilient Recovery Rapid Readiness Support in Democratic Republic of Congo	Bureau Central de Coordination	2021년 12월 31일	Disbursed	299,950

콩고는 총 7개의 사업을 추진하였다. 콩고 또한 초기에는 NDA 강화, 국가 프로그램 수립, 적응 계획 수립, 직접접근기구(DAE) 지원 사업을 추진하였고, 기술 관련해서는 기술 수요 평가를 추진하였다. 하지만 여전히 분야 특정 구체적인 전략 개발 사업은 기금까지 진행하지 않았고 기본적인 국가 준비도 제고 관련 사업 위주로 진행됐다.

- 자메이카

〈표 4-20〉 자메이카의 Readiness 승인사업

사업명	DP	승인일자	단계	예산(USD)
Support for direct access entities	PricewaterhouseCoopers (PWC)	2017년 12월 13일	Closed	33,915
NDA Strengthening + Country Programming	Jamaica	2017년 3월 1일	Closed	300,000
Mobilizing Private Sector to Support Low-Carbon and Climate Resilient Development In Jamaica and other CARICOM States	Jamaica	2017년 8월 31일	Closed	582,000
Support for REDD+ Readiness Preparation in Jamaica	Jamaica	2018년 5월 6일	Disbursed	613,000
Facilitating a gender responsive approach to climate change adaptation and mitigation in Jamaica	Jamaica	2019년 9월 9일	Disbursed	272,797
Towards a comprehensive national adaptation planning process in Jamaica - Ja-NAP	Planning Institute of Jamaica	2021년 4월 15일	Legal Agreement Effective	1,009,114
Supplemental Request for the further enhancing of REDD Readiness Preparation in Jamaica	Ministry of Economic Growth and Job Creation	2022년 8월 11일	In Legal Processing	322,148

자메이카는 다른 국가들에 비해 비교적 늦은 2017년 처음 Readiness 사업을 시작하였으나, 단일국가 사업으로 총 7개, 다국가 사업을 포함하는 경우 총 13개로 아프리카 국가 중 가장 많은 사업을 추진하였다. 사업 내용을 중심으로 살펴보면 NDA 강화, 국가 프로그램 수립, 직접접근기구(DAE) 지원, 적응계획 수립 등을 추진하였고, 전략 개발 관련해서는 분야 국한하지 않은 민간 투자 촉진 사업과 REDD + 지원 사업을 2건 추진하였다. 또한 다른 국가들과 달리 한 개 사업을 제외하고는 모두 자메이카 기관이 Readiness 사업을 추진하는 등 국가 주도성이 매우 높게 나타나는 것을 볼 수 있다.

지금까지 Readiness 사업을 많이 추진한 지역별 상위 3개 국가를 살펴보았다. 다음과 같은 특징이 나타나고 있었다.

- 라오스를 제외한 모든 국가들이 초기에는 NDA 강화, 국가 프로그램 수립, 직접접근기구(DAE) 지원, 적응계획 수립 등 기본적인 Readiness 활동을 중심으로 사업을 진행하였고, 중기부터 보다 분야 구체적인 전략 개발 사업을 추진하였다.
- 캄보디아, 통가, 콜롬비아, 벨리즈, 자메이카 등 5개국은 자국 NDA, 인증기구 또는 딜리버리파트너가 사업을 직접 수행한 경우가 많아 국가 주도성이 높게 나타났다. 이 경우 주로 NDA 강화, 국가 프로그램 수립, 직접접근기구(DAE) 지원 등 기본적인 Readiness 활동 중심의 사업이었다. 이러한 국가들은 Readiness 사업을 통해 자국의 인증기구가 확보될 수 있도록 지원하여 그렇지 않은 기관에 비해 이미 다수의 직접접근기구(DAE)를 보유하고 있었기 때문에 선순환이 가능했던 것으로 보인다.

- 범분야 전략개발(기술수요평가, 투자전략 등)은 주로 국제기구를 통해 추진되고 있었다. 분야별 전략개발은 아시아 지역에서는 산림을 제외한 저감 관련 전략 개발 사업이 국제기구를 중심으로 많이 추진되었다. 반면 라틴아메리카·캐리비안 지역과 아프리카 지역 국가들은 주로 산림 관련 저감 사업과 적응 관련 전략 개발 사업을 추진하였다.

이를 종합해 보았을 때, 초기 Readiness 사업을 통해 NDA 및 직접접근기구(DAE)의 역량이 어느 정도 강화된 이후에는 이들 기관이 직접 사업을 추진하고 이행하는 경우가 많았다. 전략 개발 사업의 경우 일반적인 정책 개발 사업 보다는 구체적인 사업화, 투자계획과 연결되는 사업이 추진될 것으로 보이고, 이를 위해서는 해당 국가의 직접접근기구(DAE)와의 긴밀한 협력을 통해서 Readiness 사업을 추진할 필요가 있다. 사업 종료 이후 구체적인 사업 컨셉의 후속 조치가 가능하고, 국가 주도성을 중요시 하는 GCF의 기조에도 부합하기 때문이다. 지역별로 사업의 양상이 분야별로 다르게 나타나고 있다는 점도 고려하여 Readiness 사업을 추진할 필요가 있고, 국가 선정에 있어 특정 국가에서 이미 중점적으로 활동하고 있는 국제기구가 있는 경우 중복적인 역할을 피하기 위해 이를 고려할 필요가 있다. 이는 이후 딜리버리 파트너 분석을 통해 보다 자세히 살펴보고자 한다.

나. 기후기술 관련 사업 파이프라인

이번에는 기술을 중심으로 한 Readiness 사업들을 살펴보고자 한다.

<표 4-21> 기후기술 관련 Readiness 승인사업

사업명	국가	DP	승인일자	단계	예산(USD)
CTCN - Strategic Framework	Bahamas	UNIDO	2018년 5월 28일	Disbursed	369,715
National framework for leapfrogging to Energy Efficient Appliances and Equipment in Botswana (Refrigerators and Distribution Transformers) through regulatory and financing mechanism	Botswana	UNEP	2019년 12월 31일	Disbursed	360,519
Update the technology needs assessment and develop a technology road map for prioritized technologies to address climate change challenges in the most critical sectors of the economy	Botswana	UNEP	2020년 12월 29일	Disbursed	294,659
Technology Needs Assessment for the Implementation of Climate Action Plans in Brazil	Brazil	UNEP	2018년 5월 15일	Disbursed	700,000
Post COVID-19 Green Recovery for Food Security strengthened by financial and technological innovations in Latin-American countries	Brazil, Peru, Guatemala, Mexico, Ecuador, Colombia, Bolivia (Plurinational State of), Uruguay	Inter-American Institute for Cooperation on Agriculture (IICA)	2020년 12월 3일	Disbursed	2,037,047

사업명	국가	DP	승인일자	단계	예산(USD)
Technology needs assessment and action plans for the support of climate-friendly technology implementation in Cambodia' s special economic zones.	Cambodia	UNIDO	2019년 12월 25일	Disbursed	238,049
Climate Technology Deployment Roadmap for E-mobility Ecosystem in Cambodia	Cambodia	Green Technology Center	2021년 11월 10일	Disbursed	224,462
Technical guidance and support to conduct a technology needs assessment and a technology action plan for Cameroon	Cameroon	UNIDO	2019년 12월 24일	Disbursed	212,999
Technical guidance and support to conduct a technology needs assessment and a technology action plan for Cameroon	Cameroon	UNIDO	2019년 12월 24일	Disbursed	212,999
Technical Guidance for Updating Technology Needs Assessment TNA and development of a technological action plan for the implementation of NDC Cte dlvoire	Cote d'Ivoire	UNEP	2021년 12월 30일	Disbursed	454,911
Post COVID-19 Green Recovery for Food, Health, and Water Security strengthened by financial and technological innovations for Cuba	Cuba	Seoul National University	2020년 12월 21일	Disbursed	290,000
Technical guidance and support for conducting Technology Needs Assessment for Democratic Republic of Congo	Democratic Republic of the Congo (the)	UNIDO	2019년 12월 24일	Disbursed	326,689
Technical guidance and support to conduct a technology needs assessment and a technology action plan for Equatorial Guinea	Equatorial Guinea	UNIDO	2019년 12월 30일	Disbursed	290,441
National framework for leapfrogging to Energy Efficient Appliances and Equipment in Eswatini (Refrigerators and Distribution Transformers) through regulatory and financing mechanism	Eswatini	UNEP	2019년 12월 31일	Disbursed	328,755
Technical guidance and support to conduct a technology needs assessment and a technology action plan for Gabon	Gabon	UNIDO	2019년 12월 24일	Disbursed	297,152
Updating of Georgias technology needs assessment through development of a technology road maps for prioritized technologies	Georgia	UNEP	2021년 3월 17일	Disbursed	487,725
CTCN - Strategic Framework	Ghana	UNEP	2017년 5월 11일	Disbursed	300,150
Technology needs assessment and associated action plan for climate change mitigation and adaptation in Iraq' s most vulnerable sectors	Iraq	UNIDO	2019년 11월 22일	Disbursed	373,520

사업명	국가	DP	승인일자	단계	예산(USD)
Technical Guidance and Support to Conduct a Sectoral Technology Needs Assessment and a Technology Action Plan for The Kyrgyz Republic	Kyrgyzstan	UNEP	2021년 1월 28일	Disbursed	490,181
Development of Energy Efficiency Standards and Labelling program for electric motors, transformers, washing machines and TVs in Lebanon	Lebanon	UNEP	2020년 11월 13일	Disbursed	584,048
National framework for leapfrogging to Energy Efficient Appliances and Equipment in Lesotho (Refrigerators and Distribution Transformers) through regulatory and financing mechanism	Lesotho	UNEP	2019년 12월 31일	Disbursed	299,045
National framework for leapfrogging to Energy Efficient Appliances and Equipment in Malawi (Refrigerators and Distribution Transformers) through regulatory and financing mechanism	Malawi	UNEP	2019년 12월 31일	Disbursed	347,838
CTCN - Strengthened drought and flood management through improved science-based information availability and management in Myanmar	Myanmar	UNEP	2017년 7월 20일	Disbursed	338,680
National framework for leapfrogging to Energy Efficient Appliances and Equipment in Zambia (Refrigerators and Distribution Transformers) through regulatory and financing mechanism	Namibia	UNEP	2019년 12월 31일	Disbursed	328,755
Technology Needs Assessment and associated action plan for climate change mitigation and adaptation in Nigeria' s most vulnerable economic sectors	Nigeria	UNIDO	2019년 11월 22일	Disbursed	397,143
Technical guidance and support to conduct a technology needs assessment and a technology action plan for Paraguay	Paraguay	UNEP	2020년 12월 29일	Disbursed	299,181
Pipeline development to deploy clean energy technology solutions in municipal wastewater treatment works of South Africa	South Africa	UNIDO	2021년 9월 2일	Disbursed	694,927
Technology Road Map for the Implementation of Climate Action Plans in Palestine.	State of Palestine	UNEP	2017년 10월 10일	Disbursed	254,100
Technical guidance and support conducting a Technology Needs Assessment	Syrian Arab Republic	UNIDO	2019년 12월 24일	Disbursed	398,274
National framework for leapfrogging to Energy Efficient Appliances and Equipment in Tanzania (Refrigerators and Distribution Transformers) through regulatory and financing mechanism	Tanzania	UNEP	2019년 12월 31일	Disbursed	347,838

사업명	국가	DP	승인일자	단계	예산(USD)
Enabling readiness for up scaling investments in Building Energy Efficiency for achieving NDC goals in Thailand.	Thailand	UNEP	2019년 9월 9일	Disbursed	244,120
Enabling Readiness for Capacity Building on Installation and Maintenance of Solar PV in Timor-Leste	Timor-Leste	UNEP	2020년 6월 24일	Disbursed	304,492
CTCN - Development of an Energy Efficiency Master Plan for Tonga	Tonga	UNEP	2017년 4월 10일	Disbursed	200,000
Development of Strategic Framework for upgradation to a smart water network system through technological interventions in Sousse and Monastir in Tunisia	Tunisia	UNEP	2021년 4월 22일	Disbursed	437,280
National framework for leapfrogging to Energy Efficient Appliances and Equipment in Zambia (Refrigerators and Distribution Transformers) through regulatory and financing mechanism	Zambia	UNEP	2019년 12월 31일	Disbursed	347,838
National framework for leapfrogging to Energy Efficient Appliances and Equipment in Zimbabwe (Refrigerators and Distribution Transformers) through regulatory and financing mechanism	Zimbabwe	UNEP	2019년 12월 31일	Disbursed	393,445

기술을 직접적으로 언급하고 있는 Readiness 사업은 총 36건으로 집계되었다. 이 중 기후기술센터·네트워크(Climate Technology Center & Network, CTCN) 사업으로 진행된 Readiness 사업이 총 30건이었다. 해당 사업들에 대한 기획은 CTCN이 추진하였지만, 호스트 기관인 UNEP 또는 협력 기관인 UNIDO가 딜리버리 파트너로서 이행하였다. CTCN 사업으로 추진된 사업들은 많은 비중이 그 중에서도 기술수요평가(Technology Needs Assessment)를 지원한 사업이 14건을 차지했다. 냉장 및 배전용 변압기의 에너지 효율 제고를 위한 국가 프레임워크 사업을 다국가 사업으로 8개 국가에서 추진하였다. 이외에는 단일 사업으로는 통가 에너지 효율 마스터플랜 사업, 태국 건물에너지효율 투자 확대 사업, 태양광 설치 및 관리 역량강화 사업, 튀니지 스마트 수자원 네트워크 전략 프레임워크 개발 사업 등 총 4건이 추진되었다. 이처럼 CTCN은 TNA 수립·업데이트 지원을 주된 활동으로 추진하고 있다. 다른 사업들은 에너지 효율 분야에 집중하고 있는 것으로 보이나, 8개의 다국가 사업을 제외하면 아직 큰 방향성이 결정된 것으로 보이지는 않는다.

CTCN 기획 사업 이외에 추진된 기술 관련 사업은 총 6건이다. UNIDO 및 UNDP에서 추진한 TNA 관련 사업을 제외하면 총 4건의 사업이 추진되었다. 포스트 COVID-19 녹색 회복을 위한 식량, 보건, 물 안보 강화 사업을 서울대학교가 쿠바에서 미주농업협력기구(Inter-American Institute for Cooperation on Agriculture, IICA)가 브라질, 페루, 과테말라, 멕시코, 에콰도르, 콜롬비아, 볼리비아에서 추진하고 있다. GTC는 캄보디아에서 이모빌리티 생태계 조성을 위한 기후기술확산로드맵 수립을 지원하고 있고, UNIDO에서는 남아프리카 공화국을 대상으로 도시하수처리를 위한 청정에너지기술 확산을 위한 파이프라인 개발 사업을 추진하고 있다.

이를 종합하여 보았을 때, 아직 **TNA**를 추진하고 있는 **CTCN**을 제외하고는 기술 관련해서 일관성을 가지고 중점적으로 **Readiness** 사업을 추진하고 있는 사업과 기관은 없는 상황이다. 향후 GTC가 GCF Readiness 딜리버리 파트너로서 포지셔닝을 잡기 위해서는 이러한 점을 고려하여야 할 것이다.

제 2 절 GCF 딜리버리 파트너로서 GTC의 GCF Readiness 활용 방안

1. GTC의 GCF Readiness 사업 추진 배경

GTC는 2016년부터 UNFCCC 기술 메커니즘의 국가지정창구(National Designated Entity, NDE)인 과학기술정보통신부를 지원해왔다(김형주 외, 2016). 파리협정의 기술 메커니즘과 관련한 UNFCCC 협상 지원 외에도, 기술 메커니즘의 운영기구인 기술집행위원회(Technology Executive Committee, TEC)와 기후기술센터·네트워크(Climate Technology Center & Network, CTCN)와 협력하여 우리나라의 기후기술협력 전략을 수립하고 관련 활동을 지원해왔다. 관련한 성과로 2018년부터 CTCN 프로보노 사업을 본격 추진하여 공여국으로서는 처음으로 독립된 예산을 확보하여 CTCN TA 추진을 지원하였다(신경남 외, 2018; 박동운 외, 2019). 2021년에는 『기후변화대응 기술개발 촉진법』 채택을 지원하여 NDE 설립 및 운영과 기술 메커니즘을 통한 국제 기후기술협력 수행 근거를 마련하였다(기후변화대응 기술개발 촉진법, 제12조). 2022년에는 CTCN의 협력연락사무소(Partnership and Liaison Office)를 인천 송도에 유치하여 설립하였다(CTCN, 2022).

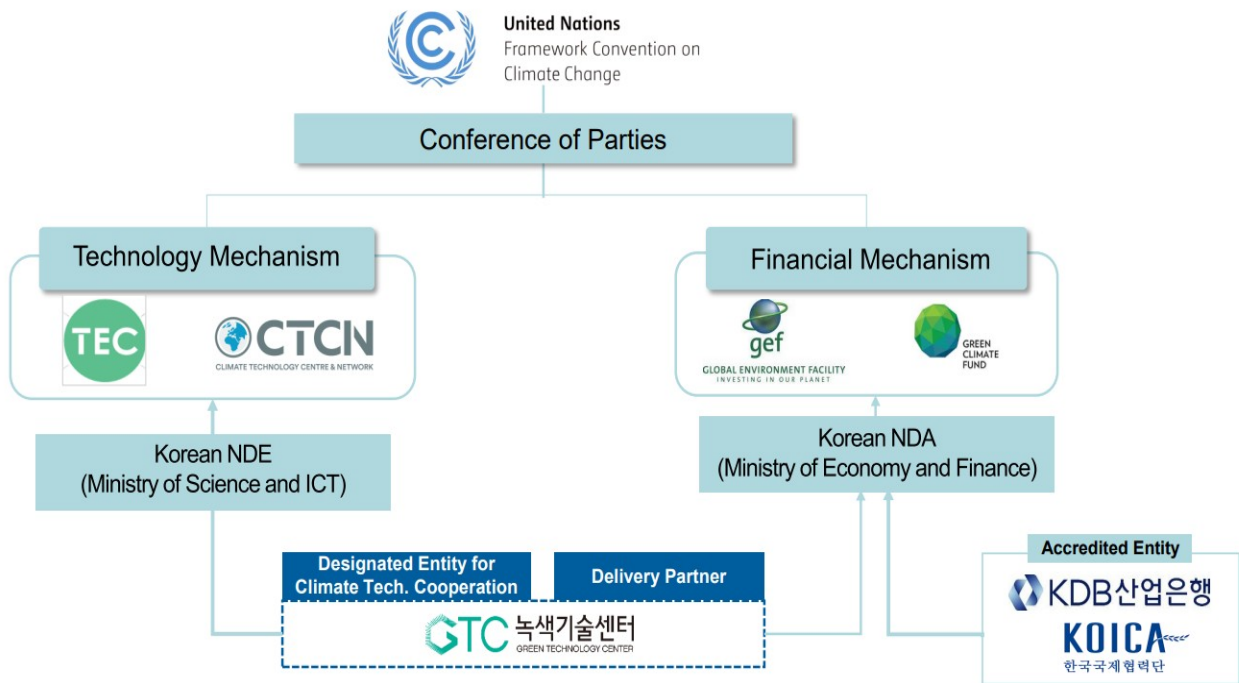
기술 메커니즘과의 협력을 추진함과 동시에 GTC는 기술-재정 연계 노력을 병행해왔다. 기술 메커니즘과 재정 메커니즘의 연계는 UNFCCC 당사국총회(Conference of Parties, COP)에서 꾸준히 논의되어왔다. 재정 메커니즘이란 UNFCCC 하에서 기후 재원의 조성하고 개발도상국에 재원을 제공하기 위하여 설립되었다. 운영기구로는 녹색기후기금(Green Climate Fund, GCF)과 지구환경기금(Global Environment Facility, GEF)이 있으며, 이들과의 연계를 추진하기 위한 논의가 계속되고 있다(UNFCCC, 2022).

이러한 결정사항의 구체적 이행을 위해 CTCN은 TA 추진과 관련하여 재정 메커니즘과의 연계를 도모하고 있다(강문정 외, 2021). GCF와는 Readiness 사업 재원을 활용하여 CTCN TA를 추진하고 있다. 지금까지 총 30개의 Readiness 승인사업을 CTCN TA로 추진하였다. GEF와는 '기술 이전을 위한 포즈난 전략프로그램(Poznan Strategic Programme, PSP)' 재원 하에서 감축 관련된 TA 사업을 2021년 기준 총 13건 추진하였다. GEF는 최빈국기금(Least Developed Countries Fund, LDCF)와 특별기후변화기금(Special Climate Change Fund, SCCF)를 통해 기후적응 재원을 동원하고 집행하고 있는데 이 재원을 활용하여 2019년부터 '적응 혁신 도전 프로그램(Challenge Program for Adaptation Innovation)'을 운영하고 있다. (GEF, 2019) 초기 재원은 10백만 USD로 총 9개 사업을 선정하였으며, 이 중 하나가 CTCN이 추진하는 적응 기술을 위한 혁신 재원 파일럿 사업으로 약 0.8백만 USD 규모의 예산을 조달하였다(강문정 외, 2021). 이외에 적응기금(Adaptation Fund, AF)은 '적응기금 기후 혁신 엑셀러레이터(Adaptation Fund Climate Innovation Accelerator, AFCIA)' 프로그램을 2021년 론칭하였다. 해당 프로그램은 UNDP 및 UNEP와 협력하여 진행하는 프로그램으로 UNEP측에서는 CTCN이 참여하게 되었다. AFCIA는 초기 재원으로 10백만 USD를 확보하고 최대 250,000 USD 규모의 적응 기술혁신 사업을 5년간 지원할 예정이다(강문정 외, 2021; AF, 2021).

기술메커니즘과 재정메커니즘의 운영기구 간의 이러한 협력 체계 하에서 이행기관 차원에서 녹색기술센터는 기술-재정 연계를 위해 기존 한국 NDE의 지원 역할에서 더 나아가 재정 메커니즘과의 연계 역할을 수행해야 할 시기적 필요성이 있었다. 이에, 2020년 GTC는 GCF의 Readiness 프로그램을 이행할 수 있는 딜리버리 파트너(Delivery Partner, DP)로서의 자격을 획득하게 되었다(양리원 외, 2021; 파이낸셜뉴스, 2020). GCF 딜리버리 파트너로서 추진할 첫 번째 사업으로 2020년 캄보디아 NDA와 협의하여

‘이모빌리티 생태계 구축을 위한 기후기술확산로드맵’ 사업을 기획하였다. 해당 사업은 2019년-2020년 CTCN 프로보노 사업으로 추진된 캄보디아 저탄소 교통 정책 사업을 통해 1차적으로 검토된 결과를 바탕으로 기획된 사업이다. 당시 캄보디아에서는 세계은행, GGGI, 프랑스개발청 등 다수의 다자·양자 기관이 이모빌리티 관련 전기오토바이 및 전기버스 보급 사업을 동시다발적으로 추진하고 있었다. 그러나 이를 관장할 상위 정책이 부재한 상황이었으며, 이러한 공백에 대해서 사업을 추진하고 있던 다자·양자기관도 문제점을 인지하고 있었다. 이에 Readiness 사업으로 이러한 공백을 메꾸기 위해 해당 사업을 기획하고 추진하게 된 것이다. 그러나 GCF의 검토 일정이 지연되면서 사업은 2021년 11월 승인되었고, 2022년 8월 GCF Readiness 사업의 관리를 수탁받은 UNIDO와 사업계약을 체결, 사업에 착수하게 되었다(내일신문, 2022).

이처럼 GTC는 기술메커니즘 하에서 기후기술협력을 위해 우리나라 NDE인 과학기술정보통신부를 지원하는 국가기후기술협력센터로서 기능하는 한편, 기술과 재정을 연계할 위해 GCF의 딜리버리 파트너로서 활동하는 연결자의 역할을 수행하고자 한다. 이를 위해서는 구체적인 추진 방안 마련이 필요한 바, 본 절에서는 GTC가 GCF 딜리버리 파트너로서 어떠한 전략을 가지고 Readiness 사업을 추진해야 할지에 대해 검토하여 방안을 도출해보고자 한다.



[그림 4-8] UNFCCC 기술메커니즘 및 재정 메커니즘 하 GTC의 역할

2. GCF 딜리버리 파트너로서 GTC의 입지 탐색

GCF 딜리버리 파트너는 총 149개의 기관이 있다. GTC가 어떠한 딜리버리 파트너로서 어떠한 입지를 구축해야 할지 검토하기 위해서 먼저 GCF 딜리버리 파트너 현황을 분석하고자 한다. GTC의 기존 연구 및 사업 추진 경험을 바탕으로 강점과 약점을 살펴보고, 제1절에서 살펴보았던 Readiness 사업 및 정책 동향을 고려하여 GTC가 집중해야 하는 Readiness 사업 유형 및 공략 분야를 살펴보고자 한다.

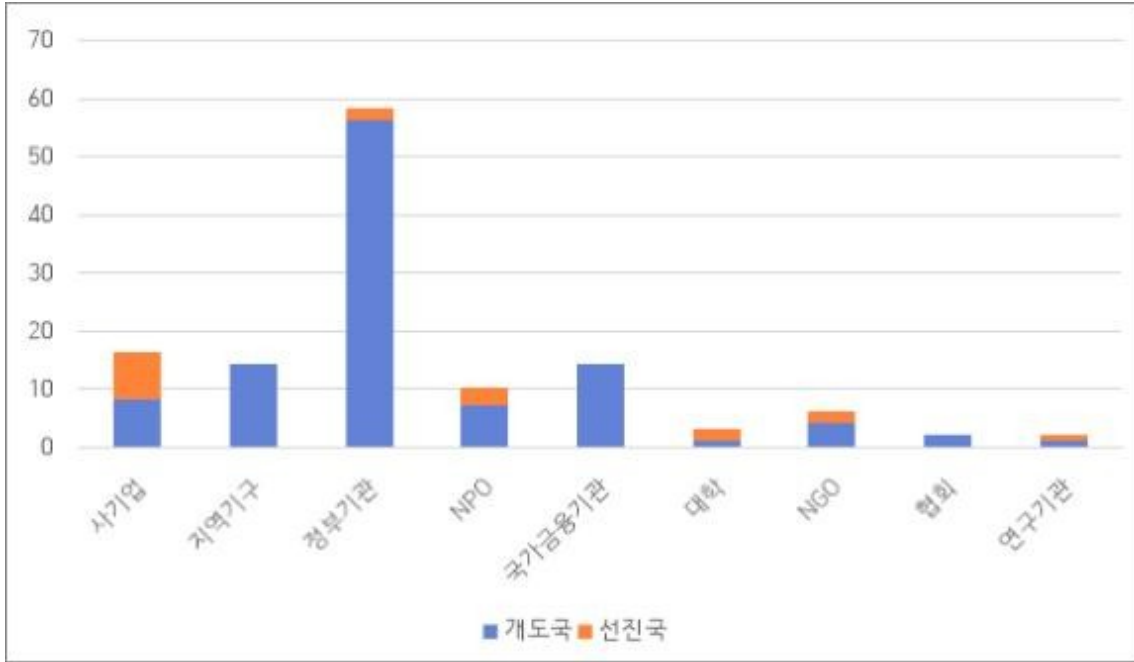
가. GCF 딜리버리 파트너 현황 분석

지금까지 Readiness 사업을 수행한 딜리버리 파트너는 총 149개이다. 개발도상국 딜리버리 파트너가 총 110개로 압도적이며, 선진국 소속이 18개, 국제기구가 19개로 나타난다. 개발도상국의 NDA 또는 직접접근기구(DAE) 등이 직접 Readiness를 수행하기 때문이다.



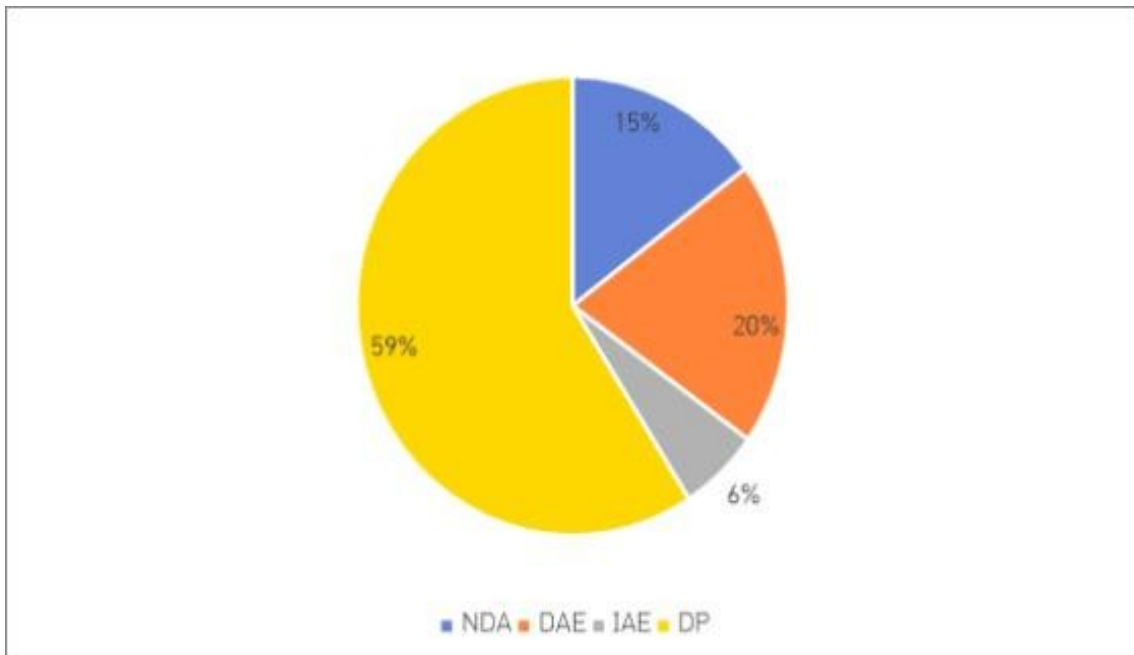
[그림 4-9] 개도국/선진국/국제기구별 딜리버리 파트너 분포

국제기구를 제외하고 기관 종류별로 선진국과 개도국의 분포를 살펴보면 [그림 4-10]과 같다. 정부기관은 독일국제협력공사(GIZ)와 프랑스개발청(AFD)을 제외하고는 모두 개발도상국 기관이다. 선진국 기관의 비중이 높은 것은 사기업이었는데, 이는 PwC 등 대형 민간 컨설팅 회사가 딜리버리 파트너로서 Readiness 사업을 수행한 경우가 많기 때문으로 나타났다.



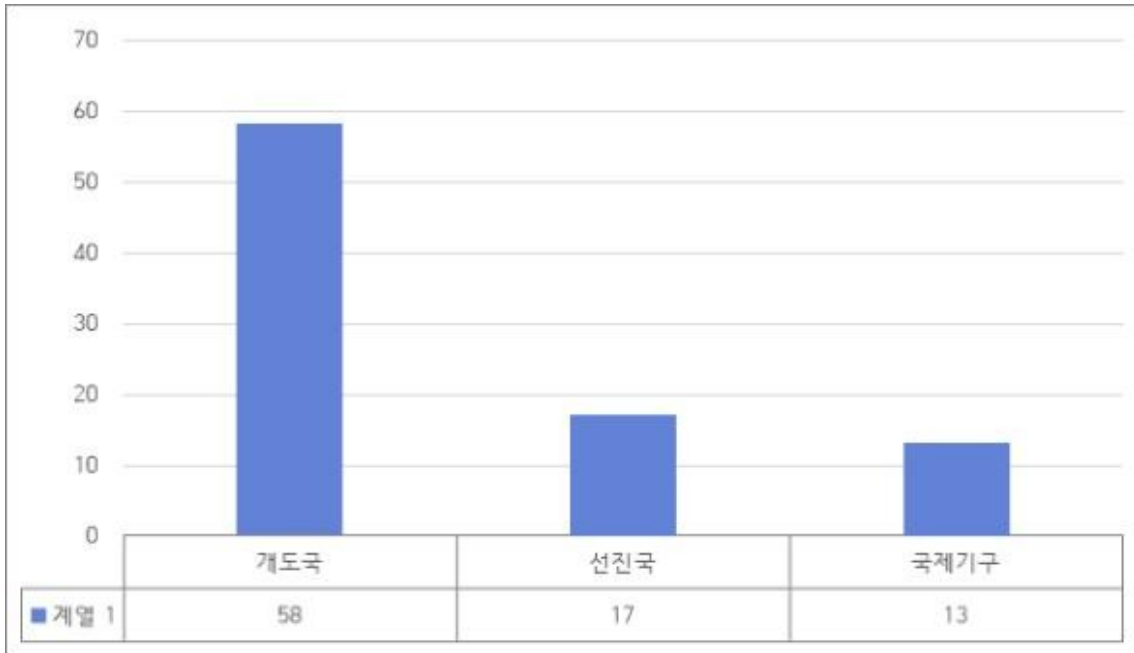
[그림 4-10] 개도국/선진국/국제기구 별 딜리버리 파트너 분포

Readiness 사업을 수행한 전체 딜리버리 파트너 중 NDA, 직접접근기구(DAE), 국제인증기구(IAE), 순수 딜리버리 파트너(DP)의 분포를 살펴보면 다음과 같다.



[그림 4-11] NDA/DAE/IAE/DP별 분포

순수 딜리버리 파트너를 선진국, 개도국, 국제기구로 분류했을 때 분포는 다음과 같다. 개도국에 소속되어 있는 딜리버리 파트너가 총 58개 기관으로 가장 많았으며, 이 중 정부기관이 23개로 가장 많았다. 지역기구, 국가금융기관은 모두 개도국 소속 기관이었다. 선진국 소속 딜리버리 파트너의 경우, 사기업이 10개 기관으로 가장 많았고, NPO, NGO, 대학이 각각 2개 기관이 있다. GTC와 유사한 활동을 수행하는 기관들은 선진국 소속의 민간 컨설팅 기관, 대학, NGO 및 NPO, 개도국 소속 기관은 지역기구, NPO 및 NGO 등이었다.

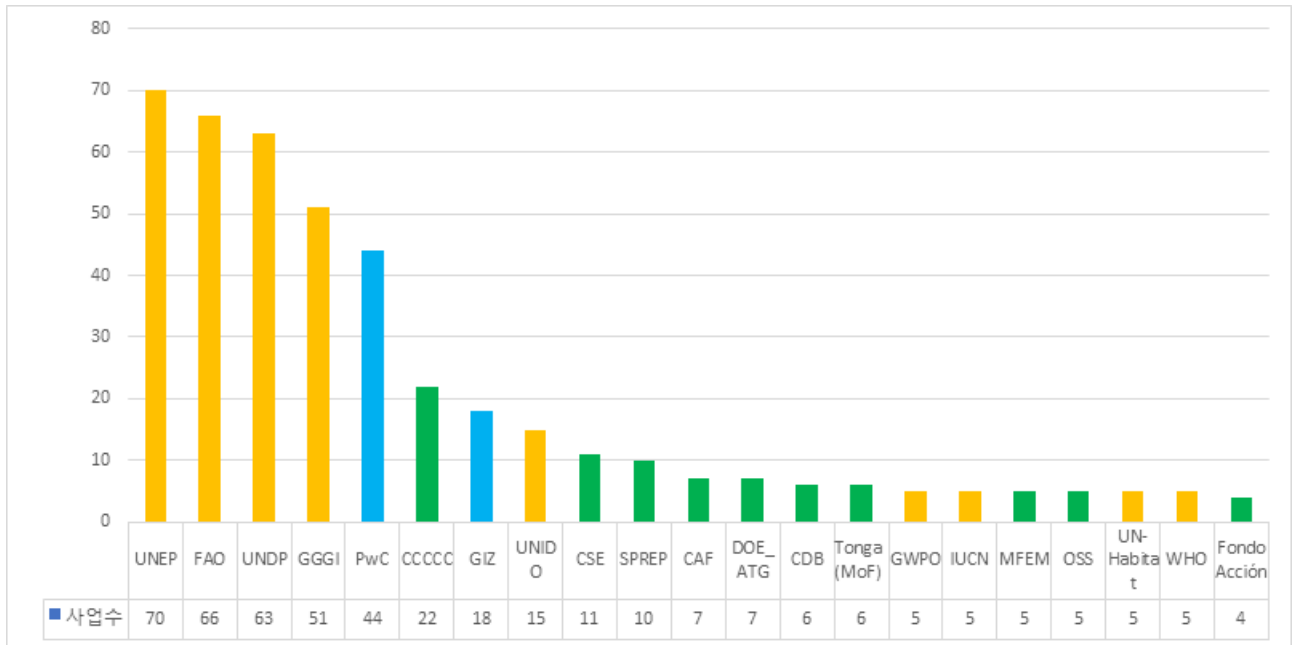


[그림 4-12] 개도국/선진국/국제기구 순수 딜리버리 파트너(DP) 분포



[그림 4-13] 개도국/선진국 소속 순수 딜리버리 파트너(DP)의 기관 성격별 분포

딜리버리 파트너(DP)별로 상세히 살펴보자면, Readiness 사업을 많이 추진한 상위 20개 기관은 [그림 4-14]와 같았다. 먼저, 상위 5개 기관이 압도적으로 많은 Readiness를 수행했는데, GCF와 개도국 지원 관련 위탁관계에 있는 민간 컨설팅인 PwC를 제외하고는 유엔환경계획(UN Environment Programme, UNEP), 유엔식량농업기구(Food and Agriculture Organization, FAO), 유엔개발계획(United Nations Development Programme, UNDP), 글로벌녹색성장기구(Global Green Growth Institute, GGGI) 등 국제기구이다. 상위 5개 기관을 제외하면 대부분 개도국 기관이 Readiness 사업을 많이 수행하였는데, 통가 기획재정부를 제외하고는 모두 직접 접근기구(DAE)이었다.



[그림 4-14] Readiness 사업 추진 상위 20개 기관

국제기구를 먼저 살펴보자면, 가장 많은 사업을 추진한 UNEP은 NDA 역량강화, 전략 개발, 적응 계획 지원 등을 모두 골고루 추진하고 있었다. 특기할 만한 사항은 UNEP의 경우 전체 70개 사업 중 20개가 CTCN을 통한 Readiness 사업이었다는 점이다. 지역기준으로 보면 아프리카가 32개, 아시아·태평양 지역 19개, 라틴아메리카·캐리비안 지역 15개, 동유럽 4개로 아프리카 지역에서 추진 사업이 다른 지역에 비해 월등히 높았다. 이러한 추세는 다른 국제기구에서도 비슷하게 나타났다. FAO, UNDP, GGGI, GIZ, 국제물파트너십(Global Water Partnership, GWPO), 국제자연보전연맹(International Union for Conservation of Nature, IUCN) 모두 Readiness 전 분야의 활동을 모두 다양하게 지원하고 있었다. UNIDO는 추진한 15개 사업 중 11개가 CTCN TA 사업으로 추진된 Readiness 사업이었다. 유엔인간주거계획(UN-Habitat), 세계보건기구(World Health Organization, WHO)만 특정 분야에 집중한 Readiness를 추진하고 있었다. UN-Habitat의 경우 도시폐기물 관리, 도시 기후회복력, 커뮤니티 회복력 강화 등 도시 등 거주지를 중심으로 한 Readiness 사업을 추진하고 있었고, WHO의 경우, 기후변화와 연계된 보건 시스템 강화를 주제로 Readiness 사업을 추진하고 있었다.

PwC는 GCF와의 위탁계약을 통해 개도국 직접접근기구(DAE)의 인증을 집중적으로 지원하는 바, 모든 Readiness 승인사업은 직접접근기구(DAE) 지원 관련 사업이었다.

캐리비안커뮤니티 기후변화센터(Caribbean Community Climate Change Centre, CCCCC), 생태조사센터(Centre de Suivi Ecologique, CSE), 태평양지역환경프로그램사무국(Secretariat of the Pacific Regional Environment Programme, SPREP), 라틴아메리카 개발은행(Corporacion Andina de Fomento, CAF), 안티가바부다 환경부(DOE-ATG), 캐리비안개발은행(Caribbean Development Bank, CDB), Tonga 기획재정부, 쿡아일랜드 재정경제부(Ministry of Finance and Economic Management, MFEM), 사하라·사헬 관측소(Sahara and Sahel Observatory, OSS), 환경행동·아동 기금(Fondo para la Accion Ambiental y la Ninez, FondoAccion) 등 개도국 소재 딜리버리 파트너의 경우 모두 NDA 역량강화, 직접접근기구(DAE) 지원, 적응계획 수립 지원에 대부분 집중하여 Readiness 사업을 추진하고 있었다.

종합하자면, 국제기구의 경우, UN-Habitat과 WHO를 제외하고는 분야, 사업유형, 지역에 상관없이 다양한 사업을 추진하고 있었다. 개도국 소개 딜리버리 파트너의 경우 모두 자국 기관의 역량강화와 GCF 접근성을 높이는데 대부분 집중하고 있었다.

다음으로는 GTC와 비슷한 상황의 기관들을 중심으로 살펴보고자 한다. 선진국 소속 기관이거나 국제기구이면서 GCF의 인증기구가 아닌 기관이 그 대상이다.

<표 4-22> 딜리버리 파트너 중 국제 또는 선진국 소속의 비인증기구

기관명	기관 유형	사업 수
Global Green Growth Institute (GGGI)	국제	51
PricewaterhouseCoopers (PwC)	선진국(민간)	44
Global Water Partnership Organisation (GWPO)	국제	5
UN-Habitat	국제	5
World Health Organization (WHO)	국제	5
International Savanna Fire Management Initiative (ISFMI Pty Ltd)	국제	3
Abt Associates	선진국(민간)	2
Institut de la Francophonie pour le Développement Durable (IFDD)	국제	2
United Nations Women	국제	2
Wildlife Conservation Society (WCS)	선진국(NGO)	2
Agrer	선진국(민간)	1
Carbon Trust Advisory	선진국(민간)	1
Deloitte Tohmatsu Financial Advisory LLC, Japan	선진국(민간)	1
Ernst & Young (EYAG)	선진국(민간)	1
Ernst & Young, GmbH Wirtschaftsprüfungsgesellschaft	선진국(민간)	1
Green Technology Center (GTC)	선진국(연구소)	1

기관명	기관 유형	사업 수
Mott MacDonald	선진국(민간)	1
MPI	선진국(민간)	1
New York University (NYU)	선진국(대학)	1
Pacific Islands Forum Secretariat (PIFS)	국제	1
Rainforest Alliance	선진국(NGO)	1
Rocky Mountain Institute (RMI)	선진국(연구소)	1
Seoul National University (SNU)	선진국(대학)	1
South Centre	국제	1
The Nature Conservancy (TNC)	선진국(NPO)	1
UNICEF	국제	1
WorldAgroforestryCentre(ICRAF)	국제	1

대부분의 국제기구들은 대상국의 전반적인 기후변화 대응 역량강화를 위한 Readiness 사업을 추진하고 있었다. UN-Habitat, WHO, UN Women만 담당 분야 관련된 Readiness 사업을 추진하고 있었는데 UN Women의 경우, 젠더포용적 기후변화 적응 및 저감을 위한 거버넌스 구축 또는 역량강화 사업을 추진하고 있다.

선진국 소속 국가들은 총 16개 기관으로 이 중 민간 컨설팅이 9개 기관이었다. Carbon Trust의 경우 에너지 효율 우선순위 사업 도출 및 녹색 도시 기금 개발 사업을 2017년 추진한 이후 별다른 추진 성과가 없다. Mott MacDonald, Agrer 등의 컨설팅 업체의 경우 직접접근기구(DAE)의 인증을 위한 환경영향셰이프가드(Environmental and social safeguard, ESS)와 Gender 관련 컨설팅을 추진하였는데 PwC와 비슷한 역할을 수행한 것으로 보인다. 2021년 MPI가 기후 재원 촉진 및 사업 파이프라인 개발 사업을 베트남에서 시작하였다.

NGO, NPO, 대학교 및 연구소 등의 7개 기관이 추진한 Readiness 사업을 살펴보겠다. 뉴욕대학교는 2018년 스마트 시티 전략 수립 관련 사업을 추진한 이후 별다른 이력이 없는 상황이다. 서울대학교는 2020년 녹색회복을 위한 식량, 보건, 물안보 강화 사업을 시작하였는데, 미주농업협력기구(Inter-American Institute for Cooperation on Agricultural, IICA)의 동일 주제의 지역 단위 사업의 일환으로 추진된 사업으로 보인다. ICRAF는 2019년, Rainforest Alliance와 The Nature Conservancy는 2020년에 첫 Readiness 사업을 시작하였고, 적응계획 수립 또는 자연자원 관리 등 기관 성격에 부합하는 적응 분야 사업을 추진하고 있다. 마지막으로 가장 최근에 사업을 시작한 Rocky Mountain Institute는 에너지·자원 효율 분야의 미국 소재 연구소로 기관 성격에 부합하는 주제인 '에너지 감사 및 태양광 도입 준비도 제고' 사업을 바하마스에서 시작하였다.

지금까지 딜리버리 파트너의 구성과 이들의 사업 추진 현황을 살펴보았다. 이를 바탕으로 GTC가 향후 딜리버리 파트너로 활동하는데 고려해야 할 주안점은 다음과 같다.

- 인력이 많은 대형 국제기구들이 이미 Readiness 활동 전반을 추진하고 있는 바, 인적·경험적 측면에서 월등한 이들 기관과 유사한 **Readiness** 활동을 추진하는 것은 차별성이 없다.
- **NDA 역량강화, 직접접근기구(DAE) 지원** 등은 개발도상국의 NDA, 직접접근기구(DAE) 등이 직접 추진하고 있고, 이들 사업 유형은 국가 주도성을 고려했을 때 개발도상국의 기관이 직접 수행하는 것이 적절하다.
- 아직 다수의 사업이 추진되지 않아서 명확한 동향이 나타나는 것은 아니지만, 선진국 소속의 대학, 연구소, NGO, NPO처럼 기관 전문성에 부합하는 **Readiness** 사업을 추진하여 국제기구나 개발도상국의 기관과 차별화된 포지셔닝을 할 필요가 있다.

이러한 점을 바탕으로 GTC의 기존 사업 분석을 통해 GTC의 전문성과 강점을 살펴보고자 한다.

나. GTC 기후기술협력사업 추진 경험 분석 기반 Readiness 추진 방안

2020년 GTC 전략기획팀에서 추진한 ‘GTC 국제협력 연구 및 사업 추진현황 분석’ 결과를 바탕으로 GCF 딜리버리 파트너로서 GTC의 Readiness 추진 방안을 도출해보고자 한다. 이를 위해 다음과 같은 단계를 밟고자 한다. 먼저, 2020년 분석결과를 검토하고, 분석에서 활용하고 있는 GTC 기후기술협력 유형과 Readiness 사업 결과지표를 매칭하여 우리 기관이 수행할 수 있는 Readiness 사업 결과 영역을 먼저 특정하고자 한다. 다음으로, Readiness 사업 및 정책 동향과 GTC의 강점 및 약점을 바탕으로 SWOT 분석을 실시한다. 그 결과를 바탕으로 GTC가 경험을 가장 많이 축적한 분야부터 Readiness 사업 활동 영역을 우선순위화 하여 구체적인 행동계획을 수립하고자 한다.

2020년에 추진된 ‘GTC 국제협력 연구 및 사업 추진현황 분석’은 전략기획팀이 2013년부터 2020년까지의 GTC 국제협력 연구와 사업 추진 현황 데이터를 수집하여 분석한 결과이다(손지희, 2020). 해당 분석은 18건의 국제 공동연구와 43건의 국제 협력사업을 바탕으로 했다. 분석 결과 중 중점적으로 살펴보고자 하는 것은 국제 공동연구와 국제 협력사업의 유형별 추진 결과 및 기후기술 분야이다. 해당 분석은 국제 공동연구를 예측연구, 정책연구, 사례연구, 조사분석, 정보협력, R&D 기술협력으로 분류하고 2013년에서 2020년까지의 추진 사업을 분석하였다. 해당 분류 기준을 바탕으로 먼저 Readiness 사업 결과 영역과 매칭을 해보고자 한다.

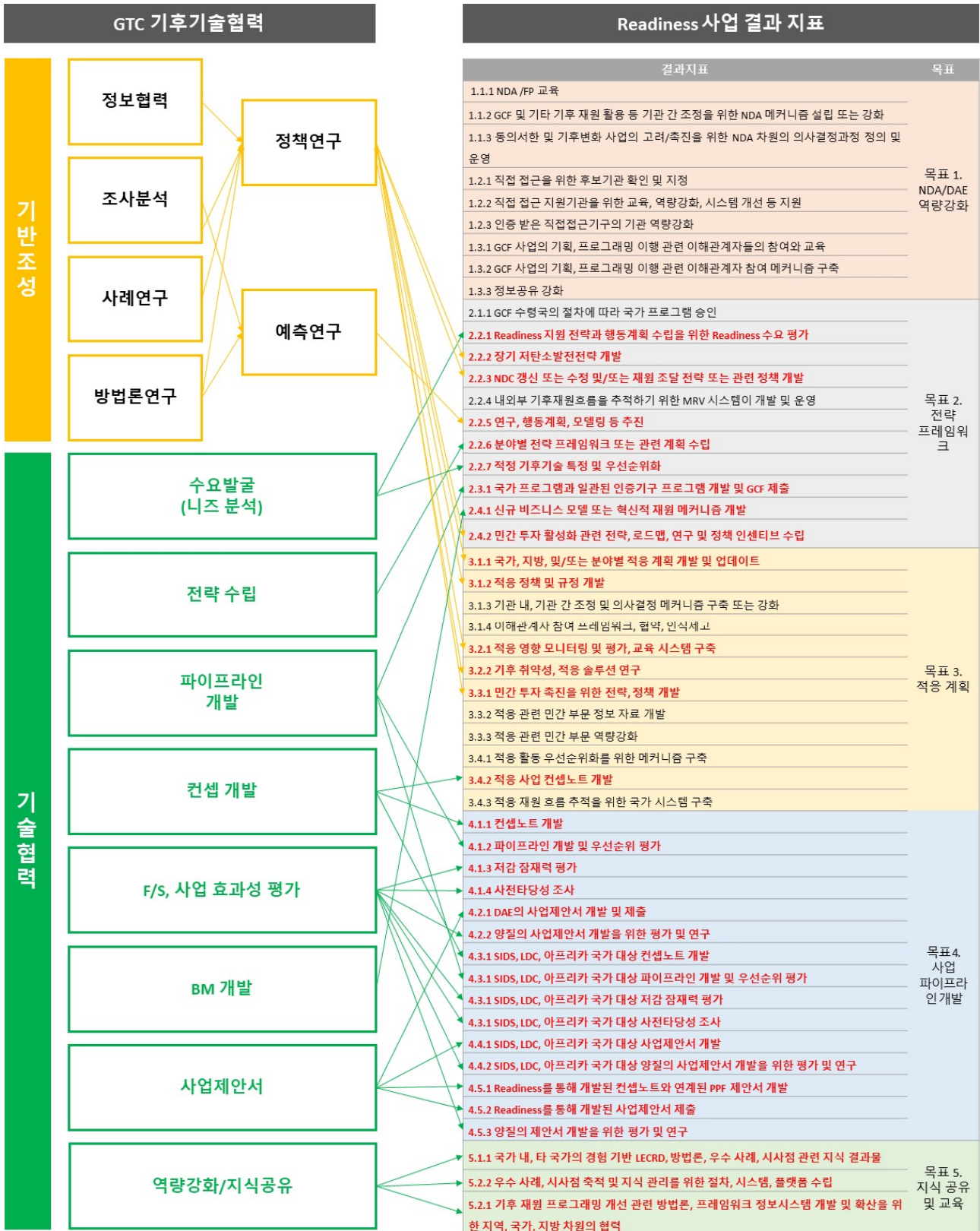
우선 손지희(2020)의 분석 결과, 정책연구가 총 8건으로 가장 많았고, R&D 기술협력이 4건, 조사분석이 3건, 정보협력, 사례연구, 예측연구가 각 1건씩 수행되었다. 국제 협력사업의 경우 단계별로 유형을 분류하였다. 단계 1은 파이프라인 구축, 역량강화, 수요 조사 및 발굴, 단계 2는 컨셉 개발, 비즈니스 모델 개발, 사전타당성조사, 단계3은 마스터플랜 수립, 타당성 조사, 단계4는 본사업 계획, 자원연계, 단계 5는 사업이행 및 종료, 단계 6은 사후관리(모니터링 및 평가)로 분류하고 있다. GTC가 그간 수행해 온 국제 협력사업 유형은 주로 단계 2에 집중되어 있었다. 총 21개 사업이 단계 2인 컨셉 개발, 비즈니스 모델 개발, 사전타당성조사에 해당되었고, 단계1은 총 9건, 단계3이 총 10건, 그리고 본사업 계획 및 자원 연계로 이어진 사업은 1건에 그쳤다. 그간 추진해온 GTC의 연구 및 사업과 Readiness 활동을 매칭해본 결과 <표 4-23>과 같이 나타났다.

<표 4-23> GTC 연구/사업과 Readiness 활동 매칭

대분류	소분류	연구/사업명 ²⁾	관련 Readiness 활동
기반 조성	정책연구	녹색기술정책 연구	장기저탄소발전전략(2.2.2), NDC 이행을 위한 관련 정책 개발(2.2.3) 등 상단의 전략과 정책 수립
		지속가능도시, 그린 에너지 등 정책, 로드맵, 방법론 개발 연구	
		개도국 기후기술수요 평가체계, 기술분류 체계 연구	적정 기후기술 특정 및 우선순위화(2.2.7)
		MRV 구축 연구	NDC 이행을 위한 관련 정책 개발(2.2.3) 등
		기술이전 체계, 기술협력 방안, 국제협력 전략 및 사례 연구	기후자원 프로그래밍 개선 관련, 방법론, 프레임워크, 정보시스템 개발 및 확산을 위한 지역, 국가, 지방 차원의 협력(5.2.1)
		온실가스 감축 시나리오 분석 연구	저감 잠재력 평가, 사업제안서 개발을 위한 평가 및 연구(4.1.3, 4.2.1, 4.3.1, 4.4.2, 4.5.3)
	예측 연구	기후기술 메가트렌드 연구	장기저탄소발전전략 등 장기전략(2.2.2)
정보 협력	CTis 기반 정보협력	지식관리를 위한 절차, 시스템, 플랫폼 수립(5.1.2)	
기술 협력	수요발굴	기니 기후변화 적응 기술	Readiness 니즈 분석(2.2.1), 적정 기후기술 특정 및 우선순위화(2.2.7)
		에티오피아 저탄소 교통	
		탄자니아 가정용 태양광 물펌프	
		베트남 신재생에너지 및 기후기술	
	전략수립	캄보디아 저탄소 교통기술	분야별 전략 프레임워크 또는 관련 계획 수립(2.2.6), 연구, 행동계획, 모델링 등 추진(2.2.5), 인증기구 프로그램 개발(2.3.1)
		에티오피아 저탄소 교통	
		온두라스 스마트그리드	
		부탄 녹색 교통	
		볼리비아 격오지 하이브리드 전력 시스템	
		인도네시아 폐기물 에너지화	
	파이프라인 개발	스리랑카 기후스마트도시 구축	파이프라인 개발 및 우선순위 평가(4.1.2, 4.3.2)
		기니 기후변화 적응 기술	
	컨셉개발	기니 기후변화 적응 기술	컨셉노트 개발(4.1.1, 4.3.1, 3.4.2))
방글라데시 연안지역 해수담수화 및 기후탄력적 주택기술			

대분류	소분류	연구/사업명 ²¹⁾	관련 Readiness 활동
		케냐 지속가능 수자원 공급	
		인도네시아 수상태양광	
		스리랑카 농촌 에너지 자립 모델 개발	
		부탄 폐기물 관리체계 구축	
	F/S	필리핀	사전타당성 조사 (4.1.4, 4.3.1), 양질의 사업 제안서 개발을 위한 평가 및 연구(4.1.3, 4.2.2, 4.3.3, 4.4.2, 4.5.3)
		도미니카 공화국 폐기물 에너지화	
		몽골 녹색 빌딩	
		베트남 물관리	
		에티오피아 대중교통시스템 구축	
		인도네시아 파력	
		토고 태양에너지	
		인도네시아 바이오매스	
		베트남 탄소광물화	
		세르비아 지역에너지 공급	
		네팔 저탄소 교통	
		인도네시아 플레어가스 회수	
		베트남 스마트팜	
	필리핀 마닐라 비위생 매립지 개선		
	BM 개발	케냐 지속가능 수자원 공급	신규 비즈니스 모델 또는 혁신적 자원 메커니즘 개발(2.4.1)
		몽골 녹색 빌딩	
베트남 물관리			
사업제안서	부탄 저탄소 교통	사업제안서 개발(4.1.4, 4.4.1, 4.5.2)	
역량강화/지식공유	개도국 역량강화 공동 워크숍	국가 내, 타국가의 경험 기반 방법론, 우수 사례, 시사점 관련 지식 결과물 생산(5.1.1, 5.2.1)	

21) 기관 내부자료를 바탕으로 하는 바, 정식 연구/사업명이 아닌 키워드 중심으로 연구/사업명 제시. 분야 중복, 유사사업은 통합함



[그림 4-15] GTC 기후기술협력 유형과 Readiness 사업 결과지표와의 매칭 (손지희, 2020; GCF, 2022를 바탕으로 저자 작성)

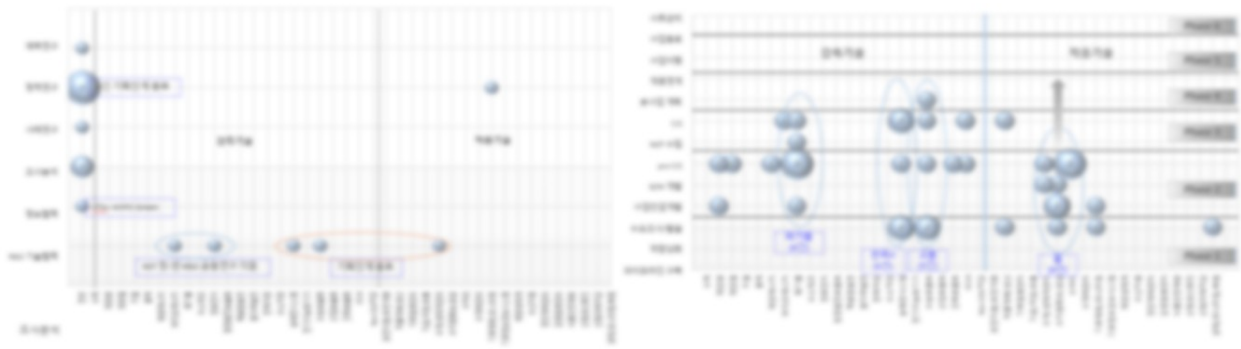
매칭 결과, [그림 4-15]처럼 GTC가 기존의 경험과 노하우를 바탕으로 추진할 수 있는 Readiness 영역은 다음과 같이 정리해볼 수 있다. 단기적으로 바로 추진할 수 있는 영역은 다음과 같다.

- 목표 2 전략프레임워크 수립 관련
 - 분야별 전략 프레임워크 또는 관련 계획 수립
 - 기후기술 특정 및 우선순위화
- 목표 4. 사업 파이프라인 개발
 - 컨셉노트 개발
 - 파이프라인 개발
 - 타당성 조사
 - 제안서 개발

장기적으로는 다음의 영역을 추진할 수 있다.

- 목표 2 전략 프레임워크
 - 인증기구 프로그램 개발
 - 신규 비즈니스 모델 또는 혁신적 자원 메커니즘 개발
 - 민간 투자 활성화 관련 전략, 로드맵, 정책 수립
- 목표 3 적응계획
 - 분야별 적응 계획 개발
 - 적응 정책 및 규정 개발
 - 적응 영향 모니터링 평가, 교육 시스템 구축
 - 기후 취약성, 적응 솔루션 연구
 - 적응 분야 민간 투자 촉진을 위한 전략, 정책 개발
- 목표 4 사업 파이프라인 개발
 - 양질의 사업 제안서 개발을 위한 사업 효과성 평가 및 연구
- 목표 5 역량강화 및 지식공유

GTC가 그간 추진한 기후기술 분야별 국제협력 추진 연구 및 사업을 살펴보면, 연구의 경우 특정 기술을 타겟으로 한 연구는 거의 없었다. 대부분 기후기술 전반에 대한 연구가 진행되었고, 각 1개 사업이 바이오에너지, 연료전지, 송배전시스템, 수송효율화, 수계/생태계 관리, 기후예측 및 모니터링을 다루고 있었다. 이에 특정 기후기술 분야를 중심으로 하는 연구 추진의 필요성이 지적되었다. 국제협력 사업을 살펴보면 다양한 사업들이 다루어졌으나, 수자원 확보 및 공급 관리, 수계 생태계관리, 수처리 등 물 관련 사업이 총 9건, 폐기물이 6건, 송배전 시스템, 전기 지능화기기 등 전력 IT가 5건, 수송효율화 등 교통이 5건으로 나타났다. 물분야를 제외하고는 대체로 감축 분야에 집중하는 경향이 나타났다. Readiness 사업 추진 시, GTC가 이미 노하우를 보유하고 있는 사업 분야 영역을 중심으로 추진하되, 향후 영역을 확대할 필요가 있다.



[그림 4-16] GTC 국제 협력연구/사업의 기후기술분야 분포도
(손지희, 2020, 기관 내부 자료로 공개 불가)

이를 종합하여 GTC가 추진할 수 있는 Readiness 사업 유형을 도출하면 아래와 같다.

<표 4-24> GTC Readiness 사업 유형(안)

GCF Readiness 사업 유형 중 GTC 추진 가능 영역		GTC Readiness 사업 유형	
목 표 2	<ul style="list-style-type: none"> 분야별 전략 프레임워크 또는 관련 계획 수립 	(저감 기술군) 저감효과성 분석 기반 기후기술확산로드맵 수립 (CTD-Roadmap)	단 기
	<ul style="list-style-type: none"> 기후기술 특정 및 우선순위화 	기후기술 수요 분석	
	<ul style="list-style-type: none"> 인증기구 프로그램 개발 	(특정 인증기구 대상) 기후기술 기반 인증기구 활동 프로그램 Climate Technology Based Entity Work Programme(EWP)	중 장 기
	<ul style="list-style-type: none"> 신규 비즈니스 모델 또는 혁신적 자원 메커니즘 개발 민간 투자 활성화와 관련 전략, 로드맵, 정책 수립 	(특정 기술군) 저감 기술 확산을 위한 민간 참여 촉진 프로그램	
목 표 3	<ul style="list-style-type: none"> 분야별 적응계획 개발 적응 정책 및 규정 개발 적응 영향 모니터링 평가, 교육 시스템 구축 기후 취약성, 적응 솔루션 연구 	(적응 기술군) 취약성 분석 기반 기후기술확산로드맵 수립	중 장 기
	<ul style="list-style-type: none"> 적응 분야 민간 투자 촉진을 위한 전략, 정책 개발 	(특정 기술군) 적응 기술 확산을 위한 민간 참여 촉진 프로그램	
목 표 4	<ul style="list-style-type: none"> 컨셉노트 개발 파이프라인 개발 타당성 조사 제안서 개발 	(특정 기술군) 기후기술 확산을 위한 사업 개발	단 기
	<ul style="list-style-type: none"> 양질의 사업 제안서 개발을 위한 사업 효과성 평가 및 연구 	기후기술사업 효과성 평가 틀 개발 및 확산	중 장 기

• SWOT 분석

Readiness 딜리버리 파트너로서 자리매김을 하고 기후기술협력 전문기관으로서 입지를 강화하기 위한 방안 도출을 목적으로 GTC 기후기술협력 연구 및 사업 포트폴리오 분석 결과에 기반한 GTC의 강점과 약점 분석, 제1절에서 살펴본 Readiness의 사업 추진 현황 및 정책 동향을 바탕으로 내외부 환경에 대한 분석을 실시해보고자 한다.

SWOT 분석이란 기관의 전략, 프로세스, 기술, 자원, 조직을 분석하여 강점(Strength), 약점(Weakness), 기회(Opportunity), 그리고 위협(Threat) 요소를 도출하고 이를 기반으로 기관의 전략 수립에 사용되어온 방법론이다(Wehrich, 1982; Kotler, 1994; Smith, 1999). SWOT 분석은 어디까지나 정성적인 분석에 그친다는 비판도 있고 대안으로 SWOT-AHP 분석 방법론 등이 제시되기도 한다 (Kajanus et al., 2004). 그러나 급변하는 내외부 환경 분석을 바탕으로 논리적인 대안 마련에 효과적이며, 매우 협소하고 전문적인 분야로서 객관성을 검증 받을 전문가 pool이 존재하지 않는 바, GTC의 Readiness 딜리버리 파트너로서의 향후 추진 방안을 도출하는 데는 SWOT 분석이 적절한 것으로 판단하였다.

먼저, GTC가 딜리버리 파트너로서 활동하기 위한 내부 환경의 긍정적 요인과 부정적 요인에 대해 살펴보았다.

<표 4-25> Readiness 딜리버리 파트너로서 내외부 환경의 긍정적 · 부정적 요인

	긍정적 요인(+)	부정적 요인(-)
내부 환경	<ul style="list-style-type: none"> 기술메커니즘 국가지정창구의 전담 지원 기관 및 GCF 딜리버리 파트너로서의 지위를 갖추어 국내에서 기술-재정 연계를 위한 독보적인 입지 구축 기술메커니즘 하에서의 다수의 기술협력 경험 및 파이프라인 보유 국내외 협력기관과의 네트워크 구축 	<ul style="list-style-type: none"> 타 기관과 차별화되는 연구 특장점 불확실 기후기술 관련 정보 및 경험 활용 취약 사업 제안서 개발에 필요한 기후변화 논리 수립 방법론 등 부족 부서 간 정보공유, 연계 및 협업 부족 후속사업 연계를 위한 자체 자원 부족 국제 사회에서 아직 낮은 기관 인지도 제한된 인력과 자원 장기 전략 부재 (중점협력국, 중점 분야 등)
외부 환경	<p>(국내)</p> <ul style="list-style-type: none"> 녹색 · 기후기술협력 강화 정책 기조 유지 부처 및 국내 기관의 GCF 협력 관련 지속적 관심 <p>(해외)</p> <ul style="list-style-type: none"> GCF Readiness 운영 정책 개선(RRMF 도입, 검토 사이클 간소화 등) Readiness 활동 중 분야 집중 전략 개발 및 사업화 연계 관련 사업 추진 동력 강화 추세 특정 분야의 전문성과 레디니스 경험을 바탕으로 확고한 포지셔닝을 한 딜리버리 파트너 부재 	<p>(국내)</p> <ul style="list-style-type: none"> GCF 사업 추진에 있어 국내 기관와의 업무 중복(KEITI 등) <p>(해외)</p> <ul style="list-style-type: none"> GCF Readiness 예산 및 추진 일정 등 불확실성 타 딜리버리 파트너와의 경쟁 개발도상국 정권 교체 등 정치적 위험성 및 관련 부처의 담당자 교체 등에 따른 네트워크 불안정성

긍정적 요인, 즉 GTC의 강점(Strength)은 다음과 같다. 2021년 UNFCCC 기술메커니즘 국가지정창구인 과기정통부의 전담기관으로 지정되고, 재정메커니즘 운영기구인 GTC의 딜리버리 파트너로서의 자격을 2020년 획득함으로써, 기술-재정 연계를 위한 국내에서는 독보적인 지위를 갖추었다는 점이다. 또한 2016년부터 기술 메커니즘 하에서 운영기구인 CTCN와 협력하여 CTCN TA 및 non-TA 이행, pro bono TA 관리 등 다수의 기후기술협력 경험을 쌓고 사업 파이프라인을 보유하고 있다. 또한 이 과정에서 기후변화 대응 관련된 국내외 기관과의 협력 네트워크를 구축해왔다는 점이다. 손지희(2020)의 분석결과에 따르면 GTC는 2013년에서 2020년까지 25개 이상의 기관과 공동연구 및 사업을 추진해왔다.

부정적 요인, 즉 GTC의 약점(Weakness)은 다음과 같다. 기후변화 대응 및 기후기술 관련 타 기관과 차별화되는 연구 특장점이 불확실하다는 점이다. 국제협력 연구에 대한 성과평가가 미흡하여 예측연구, 정책연구, 사례연구, 조사분석, 정보협력, R&D 기술협력 중 어떤 연구에 GTC가 강점이 있는지 알기 어려우며, 연구가 단발성으로 끝나는 등 연구의 연속성 확보 및 심층화가 부족하다. 사업적 측면에서도 비슷한 문제가 나타나고 있는데 수요 발굴 및 컨셉 개발까지는 다수의 사업이 진행되었으나, 이후 본 사업까지 연계된 사례가 극소수이고, 그 과정에서 GTC 자체적으로 강점이라고 보여지는 활동이 명확하지 않다. 이에 대한 원인은 몇 가지로 나눠 볼 수 있는데, 먼저 기관 자체적으로 보유하고 있는 기후기술 관련 정보 및 경험을 다른 사업에서 활용 가능하도록 하는 지식결과물이 적고, 기후변화 논리 수립 방법론 등 자체적인 틀과 방법론이 부족하다. 이는 부서 간 정보 공유 및 연계, 협업이 부족하다는 구조적인 문제에서도 기인한다. 이외에도 GCF Readiness 딜리버리 파트너로서 취약한 점은 후속 사업 연계를 위한 자체 재원이 없다는 점과 국제 사회에서 낮은 기관 인지도이다. 마지막으로, 제한된 인력과 자원을 최대한으로 활용하기 위한 선택과 집중에 기반한 장기 전략이 부재하다.

외부환경의 긍정적 요인과 부정적 요인을 살펴보고자 한다. 긍정적 요인, 즉 기회(Opportunity)는 국내적으로는 녹색·기후변화 대응 관련 정책 기조가 유지되고 있다는 점이다. 이러한 기조는 전세계적 흐름과 국내 정치의 변화에 따라 다소 변화가 있을 수 있으나, 기후변화가 시대적 당면과제인 점을 고려했을 때 당분간 기후기술협력 활동 추진을 위한 환경은 우호적일 것으로 보인다. 또한 재정메커니즘 국가지정기구인 기재부 녹색기후기획과의 GCF 협력 관심이 높아 지속적으로 기후변화대응 세미나(Climate Change Project and Programme, CCPP)를 매년 개최하고 GCF 태스크포스를 운영하고 있다. GCF 인증기구인 산업은행(KDB)과 한국국제협력단(KOICA) 이외에도 다양한 국내 기관 및 기업이 GCF 사업 추진에 대한 관심이 높다. 한국환경산업기술원(KEITI)에서는 매년 GCF 사업 개발을 위한 준비 재원을 제공하고 있으며, 기후변화 관련 기관들은 꾸준히 GCF에 관심을 보이고 있다.

국제적인 상황을 보면, 먼저 GCF는 검토 사이클 간소화 및 RRMF를 도입하는 등 Readiness 운영정책을 개선하고 있다. 그 결과 Readiness 사업 운영 관련 예측가능성이 더욱 높아지고 안정화됨에 따라 Readiness 사업은 계속해서 확대될 것으로 보인다. Readiness 프로그램 운영이 7년차에 접어들면서 NDA 역량강화 및 직접접근기구(DAE) 지원, 국가 프로그램 수립 등의 기본적인 Readiness 활동을 완료한 국가들이 많아졌다. 이후에는 분야별 전략 개발 및 양질의 사업 제안서 도출 등 구체적인 성과 도출에 대한 필요성이 높아질 것으로 보이며, 이를 위한 Readiness 자원 활용 가능성이 높아질 것으로 보인다. 기존에 NDA 역량강화 및 직접접근기구(DAE) 지원, 국가 프로그램 수립 등이 국제기구 및 컨설팅 기업, 그리고 국가 주도성 강조로 인해 NDA, 직접접근기구(DAE)가 직접 추진해왔다면, 분야별 전략 개발 및 양질의 사업 제안서 도출은 관련 전문성과 노하우를 보유한 기관들의 활동 영역이며, GTC가 추진할 수 있는 사업 분야이다. 이에 Readiness 사업의 향후 방향성은 GTC가 적극적으로 딜리버리 파트너로 활동할 수 있는

기회가 될 것으로 보인다. 마지막으로 기존 딜리버리 파트너의 사업 현황을 분석한 결과, 지금까지는 **특정 분야를 전문적으로 추진하고 있는 딜리버리 파트너는 없다**. 기후기술과 관련해서는 CTCN이 다수의 사업을 추진하였으나, 대부분이 TNA 수립이었으며, 특정 기후기술 분야 및 전문성을 가지고 추진하고 있다고 보기는 어렵다. 이에 향후 지속적으로 GTC가 집중할 수 있는 사업 유형과 분야를 특정하여 포트폴리오를 쌓아갈 필요가 있다. 외부환경의 부정적 요인, 즉 위협(Threat)에 대해서 살펴보고자 한다. 먼저, 국내에서는 GCF 관련하여 관심이 높은 기관이 많은 바, **업무 중복 현상**이 일어날 수 있다. 해외 상황을 살펴보면 GCF 사무국은 Readiness 프로그램의 예산 배정, 상한 및 추진 일정 등에 대해서 조정할 계획을 발표한 바, 향후 이러한 변화를 주시해야할 필요가 있다. 분야와 유형에 관계없이 광범위하게 Readiness를 지원하는 **국제기구와 사업 활동의 중복**이 일어날 수 있다. 또한 국가 주도성을 강조하는 **GCF 기조에 따라 NDA 및 직접접근기구(DAE)의 사업 추진이 우선적으로 고려될 것인** 바, 이 또한 GTC의 딜리버리 파트너로서 활동에 위협 요소가 될 것으로 보인다. 마지막으로 개발도상국의 정권교체나 담당자 변경으로 인한 사업추진 동력 상실 및 네트워크 불안정성 또한 Readiness 사업 추진의 불안 요소 중 하나이다.



[그림 4-17] Readiness 딜리버리 파트너로서 GTC의 SWOT 분석결과에 따른 중점 전략

3. GCF 딜리버리 파트너로서 GTC의 GCF Readiness 활용 전략

지금까지의 연구 내용을 바탕으로 개도국 기후기술협력 준비도 기반 GCF Readiness 활용 전략을 도출해보고자 한다.

비전은 GTC가 그간 수행해왔던 연구 및 사업의 경험을 바탕으로 기후기술과 기후재원의 연계를 촉진하는 마중물 역할을 수행함으로써, 궁극적으로 글로벌 기후변화 대응에 기여하는 것이다. 구체적인 목표로는 기후기술 분야에 전문성을 가진 GCF 딜리버리 파트너로서 다른 GCF 딜리버리 파트너와는 차별화되는 입지를 강화하는 것이다. SWOT 분석 결과를 바탕으로 총 4가지의 중점전략과 이를 이행하기 위한 세부 추진과제를 <표 4-26>과 같이 도출하였다.

<표 4-26> GTC의 GCF 딜리버리 파트너로서 추진 전략

비전	기후기술과 기후재원의 연계 촉진을 통한 글로벌 기후변화 대응 기여		
목표	기후기술 분야 전문 GCF 딜리버리 파트너로서 싱크·액션탱크 역할 강화		
중점전략	① 협력 채널 기반 파이프라인 개발	② GTC 연구성과 활용 및 강화	③ 협력국 네트워크 강화 및 다변화
추진과제	①-1 주관 부처 및 유관 기관 협력 채널 강화	②-1 Readiness 활용 가능 GTC 연구 성과 특정 및 활용 방안 도출	③-1 단기·장기 중점 협력국 선정
	①-2 단기·장기 파이프 라인 개발	②-2 Readiness 영역 확장을 위한 신규 연구 방향 설정	③-2 협력국 네트워크 강화 및 다변화
GTC Readiness 사업 유형	① 기후기술확산로드맵 수립(저감/적응)		
	② 기후기술 수요 분석		
	③ 기후기술 기반 인증기구 활동 프로그램		
	④ 기후기술 확산을 위한 민간참여 촉진프로그램(적응)		
	⑤ 기후기술 확산을 위한 사업 개발		
	⑥ 기후기술 사업 효과성 평가 틀 개발 및 확산		

가. (전략 1) 협력 채널 기반 파이프라인 개발

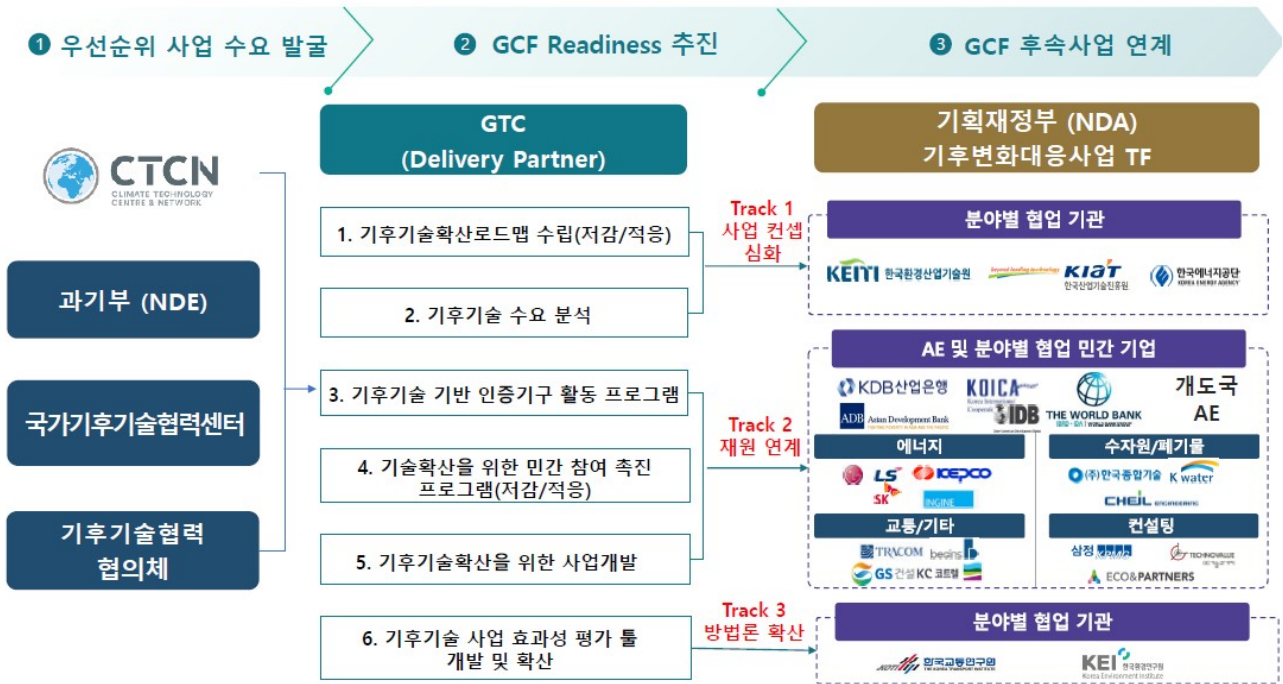
1) 주관 부처 및 유관기관과의 협력 채널 강화

GTC는 딜리버리 파트너로서 재정메커니즘의 국가지정기구(National Designated Authority, NDA)인 기재부를 지원하여 국내 GCF 사업 추진 활성화에 기여할 수 있다. 구체적으로는 '기후사업 진출 테스크포스'와 '기후변화대응사업 및 프로그램 세미나(Seminar on Climate Change Projects & Programmes, CCPP)'라는 플랫폼을 활용할 수 있다. 현재의 인력 상황으로 봤을 때 추가적인 활동 강화는 어려우나, 지금까지처럼 향후에도 '기후사업 진출 테스크포스'와 CCPP와 관련한 기재부 지원을 충실히 지속해나갈 필요성이 있다. CCPP는 3-3의 협력국 네트워크 강화 및 다변화를 위한 플랫폼으로서 활용하기 위해 지금까지처럼 기재부 지원을 지속적으로 이행해야 한다.

또한, 기관 내부에서는 국가기후기술협력센터(이하 '센터')와의 연계가 필요하다. 센터에서 추진되는 CTCN 프로보노 TA 사업과 CTCN 협력연락사무소(Partnership & Liaison Office, PALO)를 통해 추진되는 국내 기관의 CTCN 사업을 잠재적 파이프라인으로 고려할 수 있다. 이를 위해서는 사업 중간 점검, 최종 점검 시점에 사업 추진 상황과 GCF Readiness 및 본 사업으로의 연계 가능성, 사업 추진을 위한 내부 인력 현황을 검토해야 할 것이다.

이를 종합해서 살펴보면 [그림 4-18]과 같다. 먼저, 과기부, 국가기후기술협력센터, CTCN 협력연락사무소, 그리고 최근 구성된 기후기술협력 협의체를 통해 우선순위 사업 수요를 발굴한다. 이를 통해 GTC가 추진하고자 하는 GCF Readiness 사업을 추진한다. 유형별로 살펴보면 '기후기술확산로드맵 수립'과 '기후기술 수요 분석' 유형의 Readiness 사업은 종료 후 구체적인 사업 컨셉으로 개발할 필요가 있으므로, 관련해서 사업 제안서 개발 및 사업 타당성 조사 등을 실시할 수 있는 재원을 보유한 한국환경산업기술원, 한국산업기술진흥원, 한국에너지공단 등과의 협업을 추진할 수 있다. '기후기술 기반 인증기구 활동 프로그램', '기후기술확산을 위한 민간참여 촉진 프로그램', '기후기술확산을 위한 사업 개발' 등은 구체적인 사업 컨셉의 도출을 기대할 수 있으므로 다음 단계로 넘어가기 위해 GCF 인증기구와 연계하는 것이 중요하다. 하여 국내 GCF 인증기구인 KDB 산업은행, KOICA, 또는 국제 GCF 인증기구인 세계은행, 아시아개발은행, 미주개발은행 등과 협업을 생각해볼 수 있으며, 특히 '기후기술 기반 인증기구 활동 프로그램' 사업을 통해 함께 사업을 추진한 개발도상국의 인증기구와 협업이 가능하다. 이 과정에서 특히 민간 재원 및 민간 기업의 참여를 촉진하기 위하여 다양한 민간 부문 이해관계자와의 협업을 병행하여 추진할 수 있다. 마지막으로 '기후기술 사업 효과성 평가 틀 개발 및 확산'을 통해 방법론 및 틀을 개발할 수 있는데 이 과정에서 국내 분야별 전문성을 보유하고 있는 연구기관과 협업이 가능하다. 예를 들어 교통 분야의 경우 한국교통연구원, 기후변화 취약성의 경우 한국환경연구원, 기후예측 및 모니터링의 경우 APCC와의 협업 등을 생각해 볼 수 있다.

GTC가 추진하는 GCF Readiness 사업이 국내 이해관계자들이 참여하는 GCF 사업으로 확장되기 위해서 무엇보다도 기획재정부의 '기후사업 진출 테스크포스'와 '기후변화대응사업 및 프로그램 세미나' 등의 협의체, 플랫폼 등을 통해 국내 이해관계자와의 소통을 강화하고, 우리나라의 GCF 사업 추진 방향성에 부합하게 사업을 추진할 필요가 있다.



[그림 4-18] GTC의 GCF Readiness 활용 전략 이행을 위한 추진 체계

2) 단기·장기 파이프라인 개발

현재 GTC의 제한된 인력과 분야 전문성을 고려했을 때 단기적·장기적으로 추진할 수 있는 Readiness 사업이 다르다. 앞에서 도출한대로 GTC 수행가능 Readiness 사업 유형은 총 6가지이다. 기후기술확산로드맵 수립, 기후기술 수요 분석, 기후기술기반 인증기구 활동 프로그램 개발, 기술 확산을 위한 민간 참여 촉진 프로그램, 기후기술 확산을 위한 사업개발, 기후기술 사업 효과성 평가 틀 개발 및 확산이 그것이다. 이와 함께 기존 GTC 연구 및 사업 추진 경험에 비추어 추진 가능한 기후기술 분야를 고려하면 <표 4-27>와 같이 단기와 장기적으로 추진할 수 있는 사업 유형과 분야가 도출 될 수 있다.

구체적인 세부 활동으로는 차년도 추진 사업 확정 및 추진 계획을 수립하고, 장기 파이프라인 개발 계획을 수립하는 것이 필요하다.

<표 4-27> GTC Readiness 사업 파이프라인

GTC Readiness 사업 유형		기후기술 분야	단기/장기	판단 근거	예시 사업 파이프라인(단기)
1	기후기술확산 로드맵 수립 (저감)	폐기물, 전력 IT, 수송효율화	단기	연구/사업추진 경험과 전문인력 보유	<ul style="list-style-type: none"> • 캄보디아 이모빌리티 생태계 구축을 위한 기후기술 확산로드맵 수립
		에너지 생산 및/또는 효율	장기	전문인력 또는 협력 네트워크 구축 이후 추진 필요	
	기후기술확산 로드맵 수립 (적응)	물, 산림	단기	연구/사업추진 경험과 전문인력 보유	<ul style="list-style-type: none"> • 탄자니아 지속가능 수자원 공급을 위한 기후기술확산로드맵 수립
		농업	장기	물및산림관련사업 경험 축적 이후 확장 가능	
2	기후기술 수요 분석	전체	단기/장기	TNA 체계 연구 등 내부 연구 경험 축적	<ul style="list-style-type: none"> • 다국가 물 분야 기후기술 수요 분석
3	기후기술 기반 인증기구 활동 프로그램	에너지, 폐기물, 물, 농업, 산림	장기	DAE 네트워크 구축 선행 필요	-
4	기후기술 확산을 위한 민간참여 촉진 프로그램(저감)	에너지, 폐기물,	장기	민간참여 촉진 환경 조성을 위한 선행연구 필요	-
	기후기술 확산을 위한 민간참여 촉진프로그램 (적응)	물, 농업, 산림	장기		
5	기후기술 확산을 위한 사업 개발	폐기물, 전력 IT, 수송효율화, 물, 산림	단기	연구/사업추진 경험과 전문인력 보유	<ul style="list-style-type: none"> • 온두라스 마이크로그리드 스마트 모니터링 기술 확산 사업
		에너지생산, 효율, 농업	장기	전문인력 또는 협력 네트워크 구축 이후 추진 필요	
6	기후기술 사업 효과성 평가 틀 개발 및 확산	전체	장기	사업 효과성 평가를 위한 내부 연구 경험 축적 선행 필요	-

나. (전략 2) GTC 연구성과 활용 및 강화

1) Readiness 활용 가능 GTC 연구 성과 특정 및 활용 방안 도출

기존 연구 중 Readiness 추진에 활용 가능한 GTC 연구 성과를 특정하고, 활용하기 위한 방안을 도출할 필요가 있다. GTC에서 추진한 국제협력연구 중에서는 <표 4-28>을 참고하였을 때, 온실가스 감축 시나리오 분석, 지속가능도시 방법론, 기후기술 수요 평가체계 등은 Readiness 사업 추진에 활용할 수 있는 연구 결과일 것으로 보인다. 관련 연구 성과를 재검토하여 확산 가능한 결과물로 가공·재편집할 필요가 있다. 이를 위해 먼저 온실가스 감축 시나리오 분석 관련 기존 연구 성과를 검토하고 방법론 및 틀로 활용 가능한지 점검할 필요가 있다. 또한 지속가능도시, 그린에너지 관련 로드맵 및 방법론 개발 관련 기존 연구를 검토하여 활용 가능한 연구 성과가 있는지 점검해야 한다.

<표 4-28> GTC Readiness 사업에 활용가능한 기추진 GTC 국제협력 연구

대분류	소분류	연구	GTC Readiness 사업 유형
기반 조성	정책연구	녹색기술정책 연구	-
		지속가능도시, 그린 에너지 등 정책, 로드맵, 방법론 개발 연구	기후기술확산로드맵 수립
		개도국 기후기술수요 평가체계, 기술분류 체계 연구	기후기술 수요 분석
		MRV 구축 연구	기후기술확산로드맵 수립
		기술이전 체계, 기술협력 방안, 국제협력 전략 및 사례 연구	-
		온실가스 감축 시나리오 분석 연구	기후기술 사업 효과성 평가 틀 개발 및 확산
	예측 연구	기후기술 메가트렌드 연구	-
	정보 협력	CTIs 기반 정보협력	-

2) Readiness 영역 확장을 위한 신규 연구 방향 설정

향후 장기적으로 추진해야하는 Readiness 사업 유형인 ① 적응분야 기후기술확산로드맵 수립, ② 기후기술 기반 인증기구 활동 프로그램 개발, ③ 기후기술 확산을 위한 민간참여 촉진 프로그램, ④ 기후기술 사업 효과성 평가 틀 개발 및 확산을 위해서는 신규 연구가 필요하다. 구체적으로는 <표 4-29> 같은 연구가 필요하다.

<표 4-29> GTC Readiness 사업 유형에 추진에 필요한 신규 연구(안)

GTC Readiness 사업 유형		단기/장기	추진 필요 연구
1	기후기술확산로드맵 수립(저감)	단기	-
	기후기술확산로드맵 수립(적응)	장기	적응 분야 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 개발
2	기후기술 수요 분석	단/장기	-
3	기후기술 기반 인증기구 활동 프로그램	장기	DAE와의 협력 네트워크 구축 및 AE 사업 구조 분석
4	기후기술 확산을 위한 민간참여 촉진 프로그램(저감)	장기	BM 분석, 민간참여 촉진 정책, 자원 메커니즘 개발 등 민간 참여 촉진 요인 연구
	기후기술 확산을 위한 민간참여 촉진프로그램(적응)	장기	
5	기후기술 확산을 위한 사업 개발	단기	-
6	기후기술 사업 효과성 평가 틀 개발 및 확산	장기	저감 효과성, 공편익 분석 등 GCF 사업의 기후 논리 개발 및 사업 효과성의 정성·정량적 분석이 가능한 평가 틀 개발

다. (전략 3) 협력국 네트워크 강화 및 다변화

1) 단기·장기 중점협력국 선정

GTC의 제한된 인력과 자원으로 GCF Readiness을 추진하기 위해서는 단기·장기적으로 협력할 국가를 분류할 필요성이 있다. 기후기술협력 준비도 프레임워크의 공통 지표를 통해 분류된 유형을 기반으로 단기·장기 중점협력국을 선정해볼 수 있다. 각 유형별로 GTC가 협력 경험이 있는 국가를 특정해보자면, <표 4-30>의 파란색으로 표시된 국가들이다.

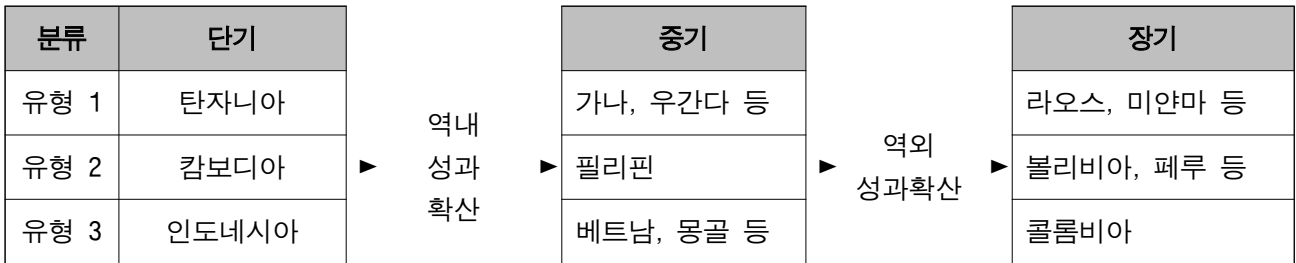
<표 4-30> 기후기술협력 준비도 프레임워크 기반으로 분류된 국가군 중 GTC 협력 경험 보유국

유형 분류		대상국가
유형 1	전반적인 준비도 개선이 필요한 국가군	방글라데시, 에티오피아, 가나, 키르키즈스탄, 라오스, 미얀마, 네팔, 파키스탄, 파라과이, 타지키스탄, 탄자니아, 우간다, 우즈베키스탄

유형 분류		대상국가	
유형 2	특정 분야의 준비도 제고가 필요한 국가 군	기술 및 협력 준비도가 높은 국가군	캄보디아, 이집트, 르완다, 세네갈
		기술 및 협력 준비도가 낮은 국가군	볼리비아, 페루, 필리핀, 우크라이나
유형 3	준비도가 전반적으로 높은 국가군		콜롬비아, 인도, 인도네시아, 몽골, 베트남

아시아 지역 국가가 방글라데시, 인도네시아, 인도, 몽골, 베트남, 캄보디아, 네팔 등 총 6개 국가이며, 아프리카 국가가 에티오피아, 탄자니아, 우간다로 총 3개 국가이다. 단기적으로는 2개-3개 국가에 집중하고, 성공적인 사업 모델과 사례가 도출되면 이를 지역 단위로 확장시키는 것이 바람직할 것으로 보인다. 이에 단기적으로는 유형별로 현재 GTC에서 사업을 추진하고 있는 국가들에 집중하는 것이 효과적일 것이다. 그러나 중기·장기적으로 집중할 국가는 확산하고자 하는 사업 모델에 따라 달라질 수 있으므로, 향후 재검토가 필요하다.

<표 4-31> 유형별 중점협력국 확장 방안



2) 협력국 네트워크 강화 및 다변화

중점협력국과의 원활한 사업 추진을 위해 협력 대상을 다음과 같이 다변화하고, 다양한 방법을 활용하여 네트워크를 강화할 필요가 있다.

<표 4-32> 네트워크 목적과 대상에 따른 방법

네트워크 목적	네트워크 대상	네트워크 방법
Country Ownership	협력국 NDA	CCPP 등 플랫폼 활용
	협력국 직접접근기구(DAE) 또는 잠재적 직접접근기구(DAE)	CCPP 등 플랫폼 활용
사업 이행 협력	국가 내 연구기관 또는 NGO 및 NPO	공동연구 추진, Seminar Workshop 등
사업 성과 확산	협력국이 소속된 지역 협력기구	ASEAN 관련 이니셔티브 활용
	협력국에서 활발히 활동을 하는 국제기구	Readiness 사업 추진 과정 또는 종료 후 공동 성과확산

<표 4-33> GTC의 Readiness 추진 전략 이행을 위한 세부 활동

세부 활동	목표 일정
①-1 주관부처 및 유관기관 협력 채널 강화	
CCPP 프로그램 기획 관련 지속적 지원	상시
국가기후기술협력센터와의 연계	상시 (사업 점검회의 시 참석)
①-2 단기·장기 파이프라인 개발	
차년도 추진 사업 확정 및 계획 수립	' 22. 12.
장기 파이프라인 개발 계획 수립 및 업데이트	상시
②-1 Readiness 활용가능 GTC 연구 성과 특정 및 활용 방안 도출	
온실가스 감축 시나리오 분석 관련 기존 연구 성과 점검 및 활용가능 방법론 및 틀 점검	' 23. 상반기
지속가능도시, 그린에너지 등 로드맵, 방법론 개발 관련 기존 연구 검토	
②-2 Readiness 영역 확장을 위한 신규 연구 방향 설정	
GCF Readiness 사업 중장기 추진을 위한 신규 연구 기획	' 22. 12. ~ ' 23. 2
③-1 단기·장기 중점협력국 선정	
캄보디아, 인도네시아, 탄자니아 외 SIDS 고려하여 향후 2년 동안 집중할 단기 중점협력국 확정	' 23. 상반기
중장기 중점협력국 수정	' 25 ~
③-2 협력국 네트워크 강화 및 다변화	
중점협력국 NDA와 사업 계획 협의	미정
중점협력국 네트워크 대상 특정 및 구체적인 협력 방안 도출	' 23. 상반기

제 3 절 GCF Readiness 활용 전략 이행을 위한 개도국 기후기술협력 준비도 프레임워크 활용 방안 및 캄보디아 적용 사례

1. 개도국 기후기술협력 준비도 기반 기후기술협력 추진 프로세스

제3절에서 수립한 GTC의 GCF Readiness 활용 전략에서 가장 중요한 중점 과제는 바로 GTC의 연구 성과 활용 및 강화이다. GTC만의 방법론과 Tool을 바탕으로 GCF Readiness 사업을 추진해야 다른 딜리버리 파트너(DP)와의 차별화가 가능하기 때문이다. 본 연구에서 개발한 개도국 기후기술협력 준비도 프레임워크가 바로 그러한 역할을 할 수 있는 방법론과 툴이다. 이에 본 보고서의 제2장에서 제3장까지 연구되었던 개도국 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크가 어떻게 GCF Readiness를 활용한 기후기술협력 사업 추진에 어떻게 적용되는지 제시하고자 한다. 또한 캄보디아 이모빌리티 확산에 적용한 실제 사례를 살펴보고자 한다.

GCF Readiness라는 재원과 기후기술협력 준비도 프레임워크라는 방법론을 활용해서 협력 사업을 추진하는 프로세스는 다음과 같이 5단계로 나뉘볼 수 있다. 먼저, 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크의 공통 지표틀 활용한 국가 특성 분석 및 유형화 단계, GCF Readiness 재원을 활용한 GCF Readiness 사업 기획 단계, 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크의 분야지표를 활용한 특정 기후기술 분야의 상세 현황 진단 및 분석 단계, 진단 및 분석 결과를 바탕으로 한 정책 과제 또는 협력 사업 도출 단계, 마지막으로 여러 기후 재원과 GCF 인증기구와의 후속 사업 연계 단계로 이루어져 있다.



[그림 4-19] 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 기반 사업 추진 프로세스

1) 국가 특성 분석

추진 대상 협력국의 특성을 파악하기 위해 먼저 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크의 공통 지표를 활용한다. 제2장에서 논의되었듯이, 2015년~2020년까지의 데이터를 기반으로 중점협력국의 유형화를 실시하였다. 그 결과 총 3개의 유형으로 분류가 되었다.

<표 4-34> 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통지표에 따른 우리나라 중점협력국 분류

유형 분류		대상국가	
유형 1	전반적인 준비도 개선이 필요한 국가군	방글라데시, 에티오피아, 가나, 키르기스스탄, 라오스, 미얀마, 네팔, 파키스탄 파라과이, 타지키스탄, 탄자니아, 우간다, 우즈베키스탄	
유형 2	특정 분야의 준비도 제고가 필요한 국가 군	기술 및 협력 준비도가 높은 국가군	캄보디아, 이집트, 르완다, 세네갈
		기술 및 협력 준비도가 낮은 국가군	볼리비아, 페루, 필리핀, 우크라이나
유형 3	준비도가 전반적으로 높은 국가군	콜롬비아, 인도, 인도네시아, 몽골, 베트남	

유형별 자세한 분석은 제2장에서 검토되고 있는 바, 자세한 분석 결과는 제2장을 참고하길 바란다.

2) GCF Readiness 기획

국가 유형을 바탕으로 GCF Readiness 사업을 기획한다. 제2장의 분석결과를 바탕으로 각 유형군의 준비도별 지원 필요성을 3단계로 나누어 표시하면 아래와 같다. 표시가 3개인 경우 지원이 시급함을 뜻하며 표시가 적을수록 준비도가 높음을 의미한다.

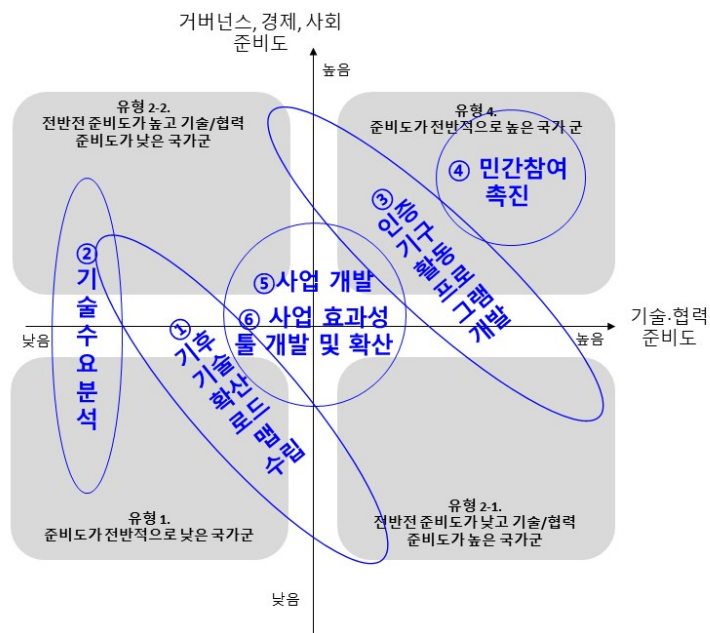
<표 4-35> 각 유형군의 준비도별 지원 필요성

		유형 1	유형 2		유형 3
			유형 2-1	유형 2-2	
Climate Change	저감	∨	∨	∨ ∨	∨ ∨ ∨
	적응	∨ ∨	∨ ∨	∨	∨
Technology & Cooperation	적정기술	○○○	○	○○	○
	상업화 기술	○	○○	○	○○○
	생태계/역량강화	○○○	○○	○○○	○

	유형 1	유형 2		유형 3
		유형 2-1	유형 2-2	
Government Readiness	△△△	△△	△△	△
Economic Readiness	△△△	△△	△	△
Social Readiness	△△△	△△△	△	△

GCF Readiness 사업	저감/적응	적응	적응	저감	저감
	기술 관련	적정기술 도입, 기술 생태계, 역량강화 중심	적정기술, 상업화 기술 적용 가능	적정기술 도입, 기술 생태계, 역량강화 중심	상업화 기술 적용 가능
	Readiness 목표	목표 1, 2, 3	목표 2, 3, 4	목표 4	목표 4
	Readiness 활동(예시)	<ul style="list-style-type: none"> NDC 이행을 위한 거버넌스, 정책 환경 및 자원 메커니즘 개선 	<ul style="list-style-type: none"> 취약 계층의 기후 회복력 강화를 위한 정책 및 관련 사업 개발 	<ul style="list-style-type: none"> 기후기술확산을 위한 기반 조성 	<ul style="list-style-type: none"> 저감 분야 사업 제안서 개발 및 저감 잠재력 평가

<표 4-35>에서 알 수 있듯이 각 국가 유형군의 준비도별 지원 필요성을 바탕으로 GCF Readiness 사업 기획 초기에 필요한 활동과 추진 방향을 결정할 수 있다. 각 국가 유형군 별로 추진할 수 있는 GTC의 Readiness 사업 유형을 매칭하자면 아래와 같이 나타날 수 있다.



[그림 4-20] GTC Readiness 사업 유형과 국가유형군 매칭

이는 GCF Readiness 사업뿐만 아니라 중간 재원 연계 시, 그리고 이후 본 사업 기획 시에도 동일하게 고려할 수 있는 사항이다. 이를 통해 집중해야 하는 우선순위 기후변화 분야와 국가의 기본적인 준비도 역량을 고려하여 사업의 세부 활동을 구성할 수 있으며, 사업기획의 근거로 활용할 수 있다. 하지만 공통지표는 어디까지나 거시적인 차원의 국가의 준비도를 살펴보는 지표로, 구체적인 사업 세부 활동 기획을 위해서는 분야 지표를 통해 국가의 현황을 진단해야 한다.

3) 분야 현황 진단

GCF Readiness 사업 이행을 위해서 제일 먼저 해야 하는 것은 분야 현황 진단(Situation analysis)이다. 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크의 분야지표를 활용하여 이 단계의 진단을 진행할 수 있다. 본 연구에서는 교통 중에서도 이모빌리티 분야의 지표 수립을 완료하였다. 해당 지표에 따라서 해당 국가의 이모빌리티 도입을 위한 현황 진단을 통해 거버넌스, 경제, 사회적 수용성, 기술 수준 등에 대한 진단표를 바탕으로 해당 국가의 이모빌리티 도입을 위한 공백이 어디에 있는지 상세 분석(Gap analysis)을 추진할 수 있다.

4) 협력 사업 도출

기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 분야지표를 바탕으로 이후 상세 분석을 추진한다. 먼저, 진단프레임워크의 시장, 인프라, 기후 취약성을 바탕으로 시나리오 분석을 실시하고, 사회적 수용성 분석을 통해 설문조사를 실시, 모든 결과를 종합하여 협력 사업을 도출할 수 있다.

5) 접근 재원 분석

마지막으로 공통지표와 세부지표의 진단결과를 바탕으로 도출된 협력사업의 재원 연계를 결정할 수 있다.

<표 4-36> 각 유형군의 준비도별 지원 필요성에 따른 재원 연계 방안

		유형 1	유형 2		유형 3
			유형 2-1	유형 2-2	
Climate Change	저감	√	√	√√	√√√
	적응	√√	√√	√	√
Technology & Cooperation	적정기술	○○○	○	○○	○
	상업화 기술	○	○○	○	○○○
	생태계/역량강화	○○○	○○	○○○	○

	유형 1	유형 2		유형 3
		유형 2-1	유형 2-2	
Government Readiness	△△△	△△	△△	△
Economic Readiness	△△△	△△	△	△
Social Readiness	△△△	△△△	△	△

GCF Readiness 사업	저감/적응	적응	적응	저감	저감
	기술 관련	적정기술 도입, 기술 생태계, 역량강화 중심	적정기술, 상업화 기술 적용 가능	적정기술 도입, 기술 생태계, 역량강화 중심	상업화 기술 적용 가능
	Readiness 목표	목표 1, 2, 3	목표 2, 3, 4	목표 4	목표 4
	Readiness 활동(예시)	<ul style="list-style-type: none"> NDC 이행을 위한 거버넌스 정책 환경 및 자원 메커니즘 개선 	<ul style="list-style-type: none"> 취약계층의 기후회복력 강화를 위한 정책 및 관련 사업 개발 	<ul style="list-style-type: none"> 기후기술혁신을 위한 기반조성 	<ul style="list-style-type: none"> 저감 분야 사업제안서 개발 및 저감 잠재력 평가

고려 사항	대상 기술	적응 분야 소규모 적정기술	적응 분야 상업화 기술, 저감 분야 실증	저감 분야 소규모 적정기술	대형 상업화 기술
	사업 활동	역량강화, 제도개선, 재정시스템 개선, 취약계층 지원	역량강화, 제도개선, 재정시스템 개선, 취약계층 지원	역량강화, 제도개선, 재정시스템 개선, 취약계층 지원	제도 개선, 기술 생태계 및 역량강화
연계 가능 자원	CTCN TA	타당성	타당성	타당성, 역량강화	사전 타당성
	ODA	본사업	실증, 본사업	실증, 본사업	실증
	기타 국내 자원	사업제안서, parallel financing	사업제안서, parallel financing	사업제안서, parallel financing	사업제안서
	GCF	SAP, Grant	SAP, Grant	Grant, loan	PPF, Loan
	MDB	-	○	○	Loan
	기타 기후기금	○	○	○	○

2. 캄보디아 교통 분야 기후기술협력 준비도 기반 기후기술협력 추진 프로세스 적용 사례

1) 국가 특성 분석

기후기술협력 준비도 프레임워크 공통 지표의 분석결과에 따르면 캄보디아는 유형 2, 즉 특정 분야의 준비도 제고가 필요한 국가군으로 분류된다. 그 중에서도 유형 2-1에 해당된다. Government Readiness 측면에서는 유형 1의 국가군보다 정부 역량이나 법률 기반이 높다. Economic Readiness 측면에서도 자국 내에서 기후재원 활용을 위한 금융역량은 어느 정도 갖추었으나, 정부 자체의 예산으로 준비도를 제고하는 데는 한계를 가지고 있다. Governance 및 Economic Readiness 모두 유형 1에 비교해서는 높지만, 절대값 측면에서 높은 편이 아니며 Social Readiness의 경우 낮은 편이다. Technology Capacity and Cooperation Experience Readiness를 보았을 때 기술 수준은 비교적 높은 편으로 나타났다. 또한 저감과 적응 활동의 필요성이 고루 나타나고 있었다. 이를 종합적으로 고려했을 때, 제2장에서 도출되었듯이 ① 국가 기후변화 정책, 재정 시스템 기반구축, ② 취약계층 지원 및 (고등)교육 기회 확대, ③ 사회적 인프라 구축 사업 등이 필요하며, ICT 등 고등 기술 기반으로 추진하는 것을 검토해볼 수 있다.

2) GCF Readiness 기획

이러한 국가 특성을 고려했을 때 교통 분야의 이모빌리티 기술 도입을 적극 검토할 만한 기초적인 기술 환경이 조성되어 있다고 보고, 또한 Governance 측면에서 마찬가지로 기초적 기반이 마련되어 있어, 특정 기술 분야의 구체적인 정책 수립과 이행이 가능하다고 결론 내릴 수 있다. 이러한 점을 근거로 GCF Readiness 활동 중 기후기술확산로드맵 수립 등 특정 분야의 기술 확산을 위한 전략 수립 사업 추진이 타당하다고 볼 수 있다. 이에 GTC는 2020년 GCF Readiness 사업으로 캄보디아 이모빌리티 생태계 조성을 위한 기후기술확산로드맵 수립 제안, 2021년 승인받아 현재 이행 중이다. 이 다음 단계로 진행된 본 연구의 결과인 기후기술협력 준비도 프레임워크 교통 분야지표와 방법론을 활용하여 분야 현황 진단 및 상세 정책 효과성 분석이 GCF Readiness 사업 수행 과정에서 활용 될 것으로 기대하고 있다.

3) 분야 현황 진단

제3장에서 연구된 방법론에 따라 먼저, 기후기술협력 준비도 프레임워크 교통 분야 지표를 바탕으로 현지 조사를 실시하고, 정책, 데이터 등 기초 자료를 확보하였다. 초기 자료를 통해 나온 캄보디아 이모빌리티 분야 기후기술협력 준비도 진단 결과는 아래 표와 같다. 수집된 자료 및 데이터를 바탕으로 NDC 달성을 위한 EV 전환을 계산을 위해 시나리오 분석을 실시하였고, 전기차 전환율에 영향을 미치는 요인 분석을 위해 설문조사를 실시하였다.

진단 프레임워크를 통해 도출한 시나리오 분석 결과, 캄보디아 정부는 2030년에 교통부문에서 온실가스를 39만 톤 감축하는 목표를 제시하기에 전기차 보급이 매년 2% 증가(시나리오 2)한다면 2030년에는 충분히 감축 목표를 달성할 것으로 보인다. 다만, 이를 위해서는 내연기관과 동일한 가격을 목표로 하는 경우, 2030년까지 필요한 보조금의 양은 15.8억 불, 내연기관차보다 10% 더 저렴하게 하는 경우 총 26억 불

정도의 재정이 필요한 것으로 나타났다. 보다 비용효과적으로 전환율을 달성하기 위해서는 버스와 전기이륜차의 전환을 위주로 예산이 투입되어야 한다는 결론을 도출했다. 또한 설문조사를 바탕으로 이러한 전환율에 영향을 미칠 수 있는 요인에 대한 분석을 실시한 결과, 개인의 이모빌리티 관련 경험과 지식이 전기차를 선택하는 데에 가장 크게 영향을 미치는 것으로 도출되었다.

<표 4-37> 기후기술협력 준비도 프레임워크 교통 분야 진단 결과

분류	지표	종합 결론
Governance and Institution	Relevant Government Stake holders	HIGH
		이모빌리티는 공공사업교통부가 주무부처이며, 관련하여 유관 부처들이 이모빌리티 관련 TF를 구성하여 사업과 정책 추진을 논의
Policy	NDC Goals in transport sector	Medium
	Environmentally sustainable transport policy	제한적 영역에서 규제, 법률, 수단이 존재하나, 목표치는 정성적인 수준에 그치고 있으며, 예산계획 역시 세밀하게 수립되어 있지 않음
	Financial incentives	
	Non financial incentives	
Economy	Electricity rate	LOW
	Fossil fuel rate	해당 부문의 데이터를 바탕으로 시나리오 분석을 실시한 결과, 전기세가 높아 전기차의 총 소유비용이 높으며, 이에 보조금 지급 등의 재정정책 필요
	Registered EVs	
	Ratio of EVs	
	Modal Share Rate	
Cost of EV purchase		
Infrastructure	Charging stations per 1000 EVs	LOW
	Transportation conditions	이모빌리티 도입 초기 단계인 바, 아직 충전인프라 설치가 본격 시작되지 않음. 시범사업 규모로 10대 이하로 설치된 상황
Society	Gender issues	LOW
	Social awareness	이모빌리티 관련 직접적 경험인, 운행여부 및 정보 습득 여부는 상당히 낮은 수준
	Environment perception	
Climate vulnerability	Pollution emission of vehicle	URGENT
Technology Capacity	Companies with e-mobility technologies	LOW
	R&D for eco-friendly transport sector	R&D 투자 금액은 매우 낮으나, 기술 표준 도입을 시작하고 있음
	E-mobility related education system	
	Researchers on EV-related technologies	

4) 협력 사업 도출

본고는 시나리오 연계 Stated Preference 설문방법을 활용하여, 2030년의 NDC 목표 달성을 위해 가장 효율적인 수단은 이모빌리티에 대한 사회적 수용성을 향상시키는 것임을 밝혀내었다. [그림 3-20]에서 나타난 바와 같이, 정부의 일원적인 정책 개입이 아닌 개발협력사업을 통한 행동변화는 특히 이모빌리티에 대한 경험 및 이모빌리티에 대한 지식이 중요함을 알 수 있었다. 이 같은 실증분석을 기반으로, 본고는 이모빌리티에 대한 경험 확대를 통한 지식확산에 중점을 둔 개발협력사업을 제안해보고자 한다.

<표 4-38> 캄보디아 개발협력사업(안)

	사업명	대상	주체	기간	장소
1	캠퍼스 내 공유 이모빌리티 시설 도입	대학생	정부-기업	장기(지속)	프놈펜 내 대학 캠퍼스
2	이동식 이모빌리티 체험형 교육 트레일러	지역 내 주민	중앙-지방정부	단기	전국
3	공공급속충전기 관리를 위한 충전인프라관리시스템 개발	정부	정부	장기	프놈펜-시아 누악빌

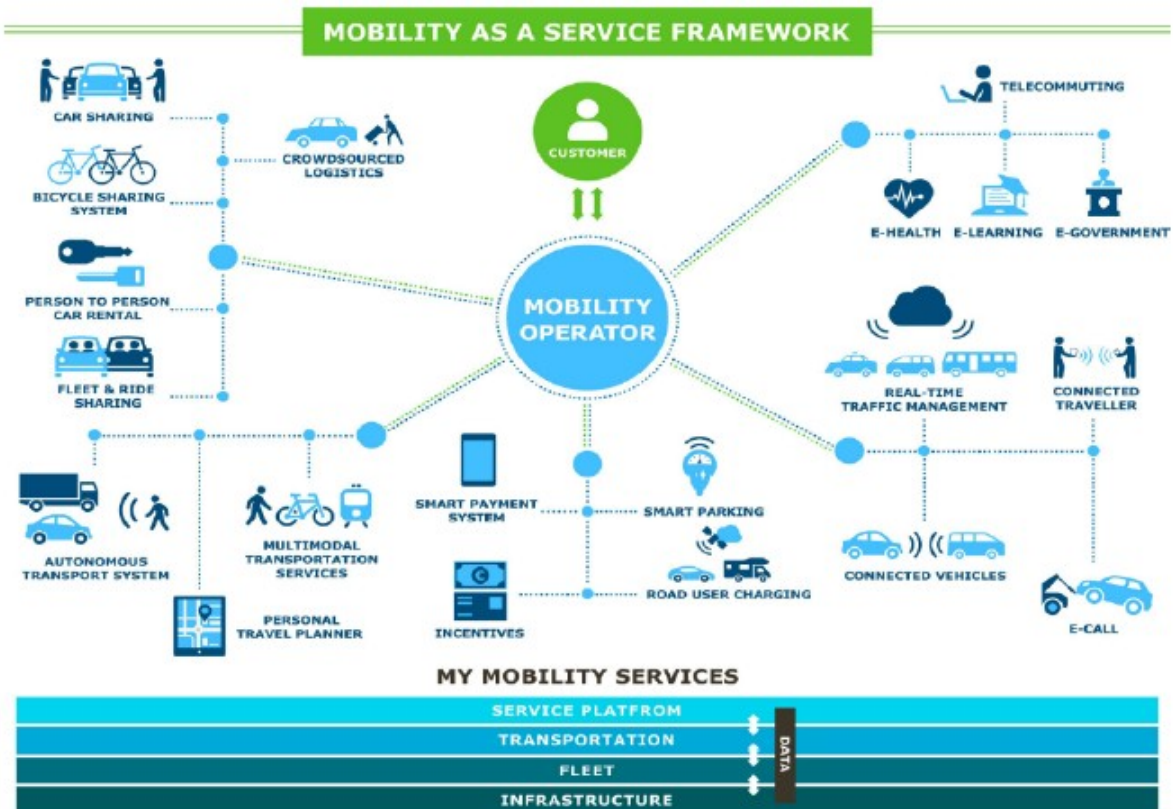
- 캠퍼스 내 공유 이모빌리티 시설 도입

<표 4-38>에서 나타나 있듯이, 중장기 협력사업은 대학생 대상 캠퍼스내 공유 이모빌리티 시설을 제공하는 것이다. 향후 7년간 이모빌리티를 17% 확산시키기 위해서는 전략적으로 이모빌리티에 대해 이미 수용성이 큰 집단을 주요 타겟으로 하는 것이 필요하다. 지불의사액 분석결과(<표 3-21> 참조), 25세 이하의 연령층에서 가장 이모빌리티 구입의사가 높은 것으로 나타났기에, 대학생들 가장 우선순위 사업대상으로 선정하였다. 프놈펜의 주요 대학과 대학 주변에는 프놈펜에 거주하는 학생은 물론 지방에서 올라 온 대학생들이 거주하며, 통학 및 생활을 위해 개인차량의 수요가 많다. 또한, 대학생은, 졸업 후 경제력을 가지게 되면서 이륜차 및 사륜차를 구입할 가능성이 높고, 이모빌리티의 장점인 온라인 플랫폼의 이해력이 높아 사업의 실행가능성이 높기 때문이다.

동 사업은 민관협력사업 (Public Private Partnership)으로 기획하여, 정부와 관련 현지기업들이 컨소시엄을 이뤄 공유차 서비스를 제공하도록 설계하였다. 즉 초기 투자자금, 공유차 온라인 플랫폼 제작 및 운영 노하우는 공여국에서 담당하고, 이후 운영체계는 정부가 관리하며, 운영 비즈니스를 통한 이익은 현지기업이 가져가도록 설계한다. 이는 캄보디아 시장과 연계되어, 개발협력사업이 끝난 이후에도, 지속가능한 운영이 가능하며 고용증대 등 경제 활성화라는 부가적인 가치를 창출을 할 수 있기 때문이다.

본 사업의 기대효과는 크게 3가지이다. 먼저, 이모빌리티 공유차 서비스 제공은 본 사업의 근본 목표인 이모빌리티에 대한 사회적 인식을 높이는 데 효과적이다. 본고 5장의 실증분석에서도 나타났듯이, EV를 타본 경험은 EV에 대한 지식으로 연계되고 이것은 내연기관차를 EV로 전환하는데 결정적인 역할을 수행한다. 지식을 눈으로 아는 것보다 생활 속에 직접 운행해 본 경험은 EV의 안정성, 경제성 등의 신뢰를 갖게 되고 이는 구입으로 연결된다. 따라서 실제 EV 운전 경험을, 가장 구입 가능성이 높은 이들에게

지속적으로, 제공하는 것이 EV 지식확산에 효과적일 것으로 사료된다. 둘째, 공유차 서비스는 하드웨어적 시설설치 뿐만 아니라 소프트웨어에 해당하는 온라인 플랫폼을 제공하여, 향후 정부의 효과적인 이모빌리티 운영에 기여한다. [그림 4-22]와 같이 공유차 서비스 제공을 위해서는 온라인 예약, 온라인 비용지급 등이 필요하기에 플랫폼구축하게 된다. 그리고 이 같은 플랫폼은 중국, 싱가포르, 방글라데시와 같이, 충전소의 위치 및 사용가능 여부, 대중교통 연계 서비스, 차량 고장 시 보험사 신고 등의 시스템과 연계되어, 저탄소 교통 운영체계 구축을 위한 디딤돌의 역할을 수행하게 된다. 또한, 공유차 서비스를 통해 익힌 온라인 플랫폼 운영체계는 향후 온라인 체계를 바탕으로 이뤄지는 이모빌리티를 받아들이는 진입장벽을 낮추는데도 기여할 것으로 사료된다. 셋째, PPP를 통한 하드웨어적 공유차 인프라 및 소프트웨어적 운영체계의 도입은 캄보디아 현지인의 역량강화 및 고용창출에 기여한다. 공유차 서비스 지식 전수 및 온라인 플랫폼 운영체계 기술 확산은, 협력기업이 추가적 인력을 고용하게 하며, 또한 고용 인력의 역량강화를 가져와 지속적인 경제발전을 도모하게 된다. 이 같은 새로운 영역의 고용창출과 역량강화는, 친환경체계로 전환으로 인한 내연기관차 유관 산업인력의 노동시장 압력을 최소화하여, 캄보디아의 전반 균형적 경제성장에 기여할 것으로 기대된다.



[그림 4-21] 온라인 플랫폼 구조
(출처: GIZ, 2021)

- 이동식 이모빌리티 체험형 교육 트레일러

두 번째로 제안할 사업은 캐나다의 MEET (The Mobile Electric Vehicle Education Trailer)를 벤치마킹한 이동식 이모빌리티 트레일러 체험 교육 사업이다. 캠퍼스 공유 이모빌리티 사업의 경우, 사업규모가 크고 장기적인 반면 사업대상자는 대학생에 집중하기에, 형평성에 어긋나는 면이 없지 않다. 특히 기존의 캄보디아에서 진행된 이모빌리티 사회인식도 제고 사업인 Energy Lab의 프놈펜, 시엠립 등 주요 도시에서 1~2일 일시적인 행사여서, 캄보디아 전 지역의 실제 주민들의 인식제고에는 한계를 보인 것이 사실이다. 개발협력사업이 추구해야 하는 가치는 효과성, 효율성도 있지만, 두 가치를 충족하고자 시민들에게 불균등한 서비스를 제공하는 것을 지양해야 한다. 이 같은 면에서 이동식 이모빌리티 체험 트레일러 사업은 사회적 인식제고의 사각지대였던 소도시와 농촌지역에도 이모빌리티 지식확산을 확산한다는 데 의의가 있다.

동 사업은 [그림 4-22]와 같이 트레일러 안에 이모빌리티에 대한 정보를 시각적 자료를 활용하여 이모빌리티 운행, 충전, 안전, 유지보수 및 구매 정보 등을 알기 쉽게 제공하고, 현장 예약 및 온라인 예약을 통해 스태프의 동행 하에 직접 시승 및 운행해보는 서비스를 제공한다. 동 사업에서 제공되는 차종은 전기이륜차 혹은 전기 승용차뿐만 아니라, 교외지역에서 유용하게 쓰이는 화물운송용 전기 자전거도 포함된다. 책이나 소셜미디어의 일방적인 정보제공이 아니라, 트레일러 안에서 제공되는 쌍방향적 시청각 자료, 충전기 모형 조작, EV 시승 등은, IT에 접근성이 낮은 사회그룹들인 연령이 높은 일반 시민들에게 효과적이다. 또한, 이동이 가능하기에, 한 주의 주요 도시 1~2 곳에 1달 동안 사업을 진행 한다는 가정 하에, 4개의 트레일러만으로도 1년 안에 전 25개주에 EV 체험형 사업을 통한 지식확산이 가능하다. 이를 3년 동안 지속하게 된다면, 159개의 거의 모든 지역구의 캄보디아 지역 주민에게 EV 지식을 보급할 수 있게 된다.



[그림 4-22] MEET 운영 예시
(출처: <https://www.plugndrive.ca/meet>)

동 사업의 이점은 첫째, 기존의 EV 관련 지식에 소외되었던 모든 지역과 계층을 포괄할 수 있다는 것에 있다. 가정용 충전기 사용이 가능한 전기 자전거나 이륜차는, 인프라 시설이 크게 필요하지 않으며, 가격도 저렴하기에 충분히 교외지역에서도 활용가능하다. 따라서 충분한 교육 후, 화물운송용 전기 자전거 및 전기 이륜차를 교통체계 소외지역에 보급한다면, 취약계층의 이동권리 향상 및 생활의 질 향상에 기여할 것으로 사료된다. 둘째, 이모빌리티 시장 확대에 기여한다. 현재 거의 모든 시장은 프놈펜에 집중되어 있다. 초반 이모빌리티를 효율적으로 확산하는 시기에는 선택과 집중이 필요할 수 있으나, 2050년 NDC 달성과 같은 장기적인 관점에서 봤을 때, 지방정부와의 협력이 필요하다. 특히 캄보디아는 86.4%의 인구가 프놈펜 외 지역에 거주하기에 수도권 집중 확산 정책은 장기적인 관점에서 곧 한계에 도달할 수 있다. 따라서 동 사업은 장기적 관점에서 지역사회의 인식을 제고시켜 시장을 확대하는데 기여할 수 있다.

- 공공충전기 관리를 위한 충전소 관제시스템 개발

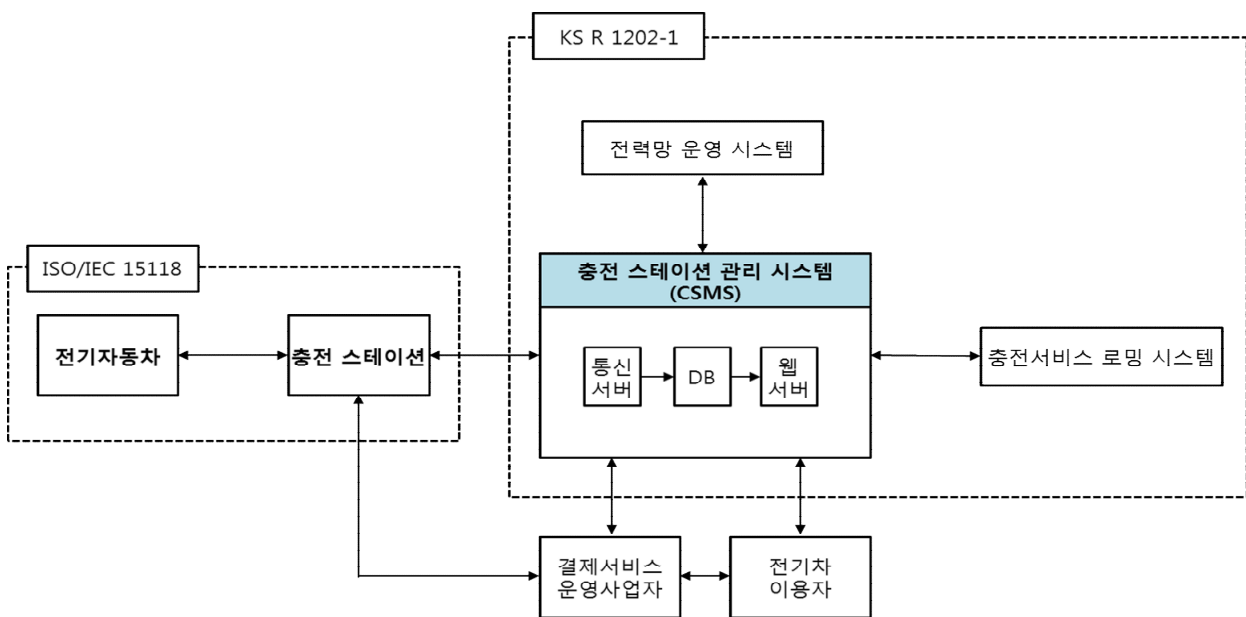
마지막 제안 사업은 공공급속충전기 관리를 위한 충전소관제시스템 개발 사업이다. 충전소 관제시스템이란 충전소 운영 사업자가 충전 인프라를 효율적으로 관리할 수 있도록 하는 시스템을 말한다. 이는 충전기 관리자와 이용자가 충전기의 이용 현황, 상태 정보를 확인할 수 있고, 특히 관리자가 원격 관리를 할 수 있도록 하는 기능을 수행한다. 캄보디아는 최근 UNDP의 지원을 받아 공공부문에서 관리하는 충전소 설치를 시작하였다. 프놈펜(Phnom Penh) 바탐방(Battamban), 시엠립(Siem reap), 시아누빌(Sihanoukville) 등 총 4개 도시에 4개의 충전소를 설치하였다. 이외에도 주캄보디아 중국상공회의소에 프놈펜의 공공사업교통부(Ministry of Public Works and Transport, MPWT) 부지 내에 120kWh DC 충전기 1개와 60 kWh DC 충전기 2개를 태양광 패널과 함께 설치하였다. 이외에도 캄보디아 민간기업이 3개의 충전소를 캄보디아 내에 설치하였다. MPWT는 향후 시아누빌에 총 10개소, 프놈펜과 시아누빌 간의 고속도로에 신규 충전소를 설치할 계획을 가지고 있다. 현재까지는 민간 기업이 설치한 3개소를 제외하고는 설치된 충전소를 MPWT가 소유하고 운영하고 있다. 이에 MPWT는 여러 충전소를 통합하여 원격으로 관리할 수 있는 충전소관제시스템을 도입하고자 하며, GTC에 이에 대한 지원을 요청해왔다.

충전소관제시스템이 제공할 수 있는 기능을 보다 구체적으로 살펴보면, 전력공급과 관련하여 전력 부하 및 충전 스케줄 관리, 전력 시스템의 안정화의 기능을 제공하고, 충전기 관리에 있어서는 충전기의 위치, 설치 이력, 장애 이력 등을 파악하고 이를 원격으로 제어, 관리 및 모니터링 할 수 있는 기능을 수행할 수 있다. 운영 측면에서 충전기 운영 소프트웨어를 초기화하거나 업데이트 하고 충전 이력, 상태 정보, 충전 요금 등 사용 데이터에 대한 보고서 및 통계를 확보할 수 있다. 마지막으로 이용자에게 충전기 위치와 이용 상태 정보를 수집하여 제공할 수 있으며, 인증과 결제 서비스를 지원할 수 있다(한국스마트그리드협회, 2021).

이러한 원격 충전소관제시스템의 운영이 가능하려면 충전기와 충전소관제시스템 사이 공통된 통신 프로토콜을 사용해야만 한다. 민간 사업자가 동일한 프로토콜을 사용하지 않는다면 사후 관리, 운영이전 로밍 서비스 등 호환에 어려움이 있으며, 충전인프라 네트워크를 효율적으로 구축하고 전력망과 연계하여 운영하는데 어려움이 따른다. 우리나라의 경우 충전기 보급 초기 단계에서는 이러한 표준의 통합이 없어도 각자 사업자가 충전소를 운영·관리하는데 어려움이 없었으나, 충전기 보급 속도가 빨라지면서 문제가 지원할 수 있다(한국스마트그리드협회, 2021). 이에 우리나라를 비롯해서 국제적으로는 개방형 충전 통신 프로토콜(Open Charge Point Protocol, OCPP)을 도입하여 운영하고 있다. OCPP란 충전기와 충전소관제시스템 사이의

통신규격을 표준화 한 것으로 OCA(Open Charge Alliance)에서 개발하였으며, 현재 국제적으로 통용되는 대표적인 전기차 충전 프로토콜이다(한국스마트그리드협회, 2021). 우리나라는 2021년 환경부가 OCPP 1.6으로 전기차 충전 프로토콜을 표준화 하는 작업을 추진하였으며, 2022년 4월부터 환경부가 추진하는 충전기 보급사업에 참여하여 보조금을 지급받고자 한다면 OCPP 1.6으로 충전기 체계를 구축하고 인증을 받아야 한다(환경부, 2022).

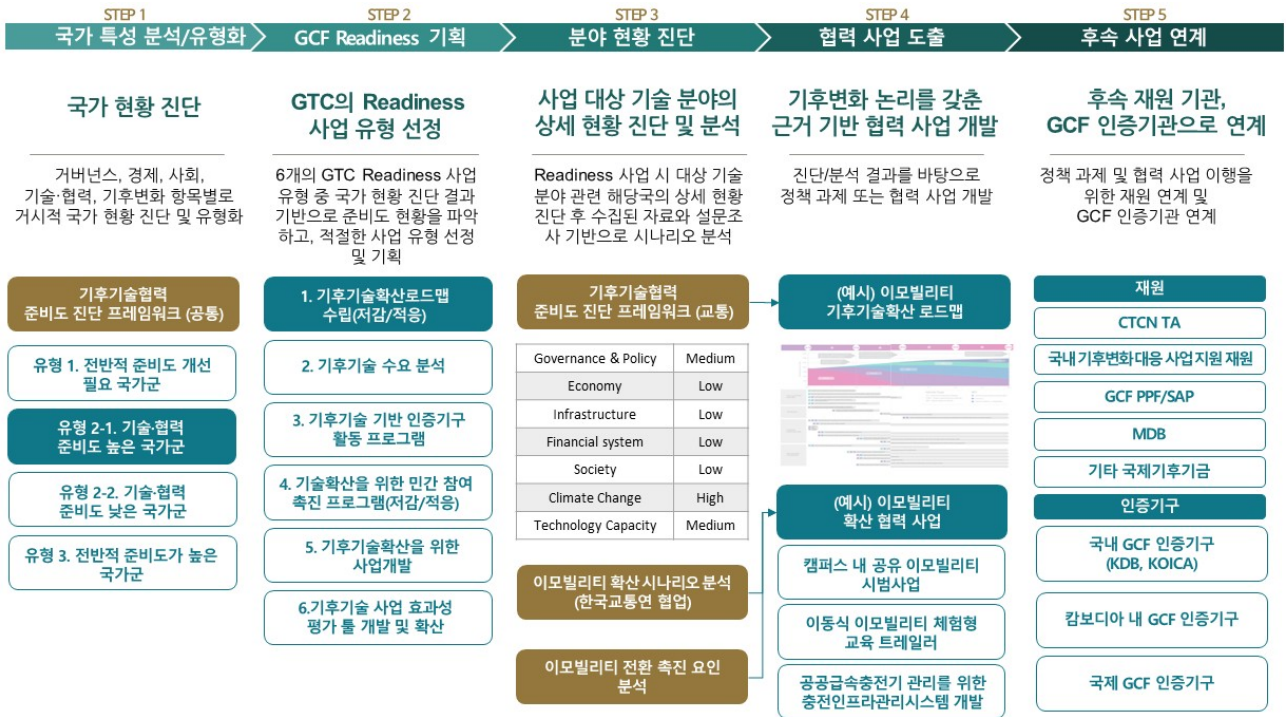
캄보디아는 아직 보급된 충전기가 10개소 정도에 그치나, 정부의 이모빌리티 도입의지가 강하므로 전기차와 함께 인프라 보급 속도도 빨라질 것으로 예상되고 있다. 이에 초기부터 통일된 통신프로토콜을 활용한 충전소관제시스템 운영 지침을 수립하고, 관련된 인프라를 구축한다면 민간 사업자에 정책 예측가능성을 제공함으로써 통신프로토콜의 재인증에 드는 비용을 저감하여 우리나라가 초기에 겪었던 시행착오를 피할 수 있을 것으로 보인다. 기후기술협력 준비도 프레임워크의 사회적 수용성 검토를 위해 실시한 설문조사 결과에서도 이모빌리티 대신 내연기관차를 선택한 이유로 가장 높은 응답률이 나온 것이 인프라 요인이었다. 이에 충전인프라 관련한 환경을 조성하는 측면에서도 해당 사업을 추진할 타당성이 있다.



[그림 4-23] 전기차 충전기와 충전인프라 시스템(CSMS) 구성을 위한 참조모델
(한국스마트그리드협회, 2021)

지금까지 기후기술협력 준비도 프레임워크 기반 협력 사업 개발 프로세스를 캄보디아 이모빌리티 확산에 적용해 보았다. 아직 GCF Readiness 사업인 캄보디아 이모빌리티 생태계 조성을 위한 기후기술확산로드맵 수립 사업이 진행 중이므로, 아직 정책과제는 도출되지 않았고, 본고에서 제안하는 협력사업(안) 또한 해당 과제가 후반부부터 논의가 가능할 것으로 보인다. 이러한 논의가 시작되면 후속 재원으로 연계하기 위한 논의가 시작될 것인 바, 본 고에서는 재원 연계 관련 향후 계획까지 다루지는 않았다. 그러나 공공급속충전기관리를 위한 충전인프라 관리시스템 개발 사업의 경우 MPWT로부터 지원 요청 서한을 받았으며, 현재 사업 추진을 위한 초기 검토 작업을 진행 중에 있다. 이처럼 기후기술협력 준비도

프레임워크라는 방법론을 개발하고 실제 사례에 적용함으로써, 근거에 기반하여 GCF Readiness 사업을 추진하고 협력 사업을 개발할 수 있게 되었다.



[그림 4-24] 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 기반 사업 추진 프로세스에 따른 캄보디아 정책 과제 및 협력 사업 개발 사례

제 5 장 결 론

기후기술협력 준비도 분석을 위한 프레임워크는 개발도상국의 거시적 차원의 국가 현황을 진단하기 위한 공통 부문과 특정 기술 분야의 기후기술협력 준비도를 진단하기 위한 분야 지표로 나누어 구성하여 활용도를 높였다. 공통 지표는 기 개발된 「<표 2-4> 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통 부문(양리원 외(2021))」을 전문가의 검토와 자료 분석을 통하여 고도화하였다. 이를 위하여 신뢰성, 타당성, 측정 가능성, 및 관리 유용성의 4가지 기준을 고려한 전문가 의견을 참고하여 지표를 고도화하였다. 공통 부문 준비도 분석을 위한 프레임워크 지표의 고도화 결과, 기존 대분류 9개를 4개의 준비도(Government, Economy, Social, Technology Capacity and Cooperation Experience Readiness) 및 기후 시급성(Climate Urgency)으로 재배치하였고, 기존 40개로 구성되어있던 세부지표 도 26개로 통합하여 간소화하였다. 이러한 고도화 과정에서 전문가 자문, 자료 분석, 복합 지표 사용 지양, 내부 검토 등을 통해 신뢰성을 확보하고 지표가 가지는 타당성을 제고할 뿐만 아니라 측정과 관리가 용이할 수 있도록 주의하였다.

고도화된 공통 부문 준비도의 각 대분류에 따르는 국가별/연도별 추세와 특성을 분석하기 위하여, 일부 결측값을 다중대치법인 MICE (Multivariate Imputation by Chained Equations)를 이용하여 대체하였다. 또한 수집한 원자료의 형태 및 범위를 표준화하기 위하여 최대최소법으로 표준화를 진행하였다. 다만, 가중치의 계산에서는 전문가의 의견이나 경험적 배경이 지표의 구축과 고도화 과정에서 충분히 반영되어있다고 판단하여, 통계적 방식이나 설문 조사를 사용하지 않고 동일 가중치를 부여하였다.

전체적인 지표의 특성과 추세를 살펴보면, 본 연구를 통해 구성한 준비도 및 기후 취약성(Vulnerability)과 이산화탄소 배출(Emission)을 포함하는 기후 시급성 모두 기후 재원(Climate Fund)과 유의미한 양의 상관관계를 보이는 것을 확인할 수 있다. 따라서 기후 재원과 연계 측면에서 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통 부문의 지표가 적합하게 구성되었음을 확인할 수 있다.

우리나라 국제개발협력 3기 중점 협력국의 평균적인 Government Readiness는 낮은 편으로, 특히 Legal Framework에서 취약한 모습을 보였다. Economic Readiness의 경우 전체적으로 낮으나 차츰 개선되는 추세를 보이고 있다. Social Readiness는 다른 분야에 비해 비교적 높은 값을 나타내고 있으나, 선진국과 비교하였을 때 여전히 개선이 필요한 실정이다. 전체적인 준비도는 증가 추세를 보이고 있으나 Human Development 준비도의 정체와 상대적인 열세는 눈여겨봐야할 부분이다. Technology Capacity와 Cooperation Experience의 경우 모두 낮은 절대값을 보이며, 전자의 경우 0.3 근처에서 유의미한 개선이 일어나고 있지 않는 반면, 후자의 경우 최근 들어 크게 증가하는 추세를 보인다. 종합적으로 Social Readiness를 제외하면 27개 중점협력국의 평균 준비도는 낮은 수준이지만, 많은 영역에서 조금씩 개선되고 있는 것으로 나타난다. 이와 함께, 기후변화 취약성은 점차 낮아지고 배출량이 늘어나는 추세를 보인다.

전체적인 특성과 이에 따른 협력 전략을 구체화하기 위하여, 유형화를 통하여 3기 중점 협력국을 크게 3가지의 유형군으로 분류하여 그 특징을 심층 분석하였다. 분석 대상인 27개의 3기 중점 협력국에서 전반적으로 준비도 개선이 필요한 국가군, 특정 분야의 준비도 제고가 필요한 국가군, 그리고 준비도가 전반적으로 높은 국가군의 유형이 발견되었으며, 각 유형에 따른 세부 지표의 특성과 협력 전략을 분석하여 제시하였다.

유형1에 속하는 국가는 전반적으로 준비도 개선이 필요한 국가군으로, 전 분야에 걸쳐 준비도 개선이 시급하고 기후 재원의 수혜도 적은 국가들로 이루어져있다. 유형1의 국가군은 기후변화 취약성이 높게 나타나는 반면, 배출량은 적으므로 적응 부문 위주의 협력 사업이 필요한 특성을 보인다. 이들은 기후 변화

관련 정책은 어느 정도 수립된 단계이지만, 실행 역량과 법적 근거가 미약한 것으로 나타난다. 또한, 기후 재원 활용을 위한 재정 시스템과 인프라 수준의 제고도 필요하며, 취약 계층의 인프라 구축과 확보가 필요한 것으로 보인다. 기술 수준이 미흡하고 협력 경험이 부족하여 초기에는 외부 기반 마련을 위한 투자와 향후 지속 가능한 발전을 위한 역량 강화가 중요한 것으로 판단된다. 따라서 유형1의 국가들과 협력 사업은 국가의 ① 국가 정책, 법률, 재정 시스템, 교육 등 기반 구축, ② 정부, 기술 등 역량 강화, ③ 사회적 인프라 구축을 통한 삶의 질 및 기후변화 취약성 개선의 3개 분야를 중점적으로 추진하여 협력국의 준비도 제고를 지원하되 궁극적으로는 협력국이 기후 재원에 접근하여 활용할 수 있도록 돕는 것이 필요할 것이다.

유형2의 국가군은 특정 분야의 준비도 제고가 필요한 국가군으로, 정부 역량과 법률 기반이 높아 협력 사업 수행 능력은 높으나 기후 변화 관련 정책의 개선이 필요한 곳이 있어 보인다. 자국 내에서의 기후 재원 활용을 위한 금융 역량도 어느 정도 존재하여 재원 투입 시 효율적인 소화가 가능할 것이나, 역시 외부 지원이 필요한 상태로 보인다. 기술 협력 경험에 관한 전반적인 준비도가 아직 높은 수준이 아니기에 협력에 대한 경험 축적 및 모범사례 접근 강화가 필요한 시점이다. 유형2의 국가를 다시 두 가지 세부 유형으로 분류하면, Economic Readiness와 Social Readiness의 개선이 시급하게 요구되는 유형 2-1의 국가군과 Technology Capacity and Cooperation Experience Readiness의 개선이 필요한 유형 2-2로 나눌 수 있다. 전자의 경우 자국내 경제/사회적 수준이 낮고 기후 변화에 상대적으로 취약한 구조를 가지고 있고, 후자의 경우 경제/사회적 수준이 상대적으로 높으며 배출량이 높은 구조를 보인다. 따라서 유형 2-1의 국가들은 ① 국가 기후변화 정책, 재정 시스템 기반구축, ② 취약계층 지원 및 (고등)교육 기회 확대, ③ 사회적 인프라 구축 사업을 제안하는 것이 필요할 것이고, 유형 2-2 국가군에 대해서는 기술 역량 강화와 관련된 협력 전략을 포함해야 할 것이다.

마지막으로 유형3의 준비도가 전반적으로 높은 국가군은 기후 재원의 수혜도 많이 누리고 있는 것으로 나타났다. 이들은 자체적인 준비도와 능력을 가지고 있기에 해당 정부가 정책이나 법률을 주도적으로 수립할 수 있도록 간접적인 지원을 하는 것이 바람직할 것이다. 유형3 국가군의 기술 협력 역량을 바탕으로 기술 이전 등을 통해 혁신·신기술 개발, 기술 산업 생태계 형성 등 협력국 자체적으로 한 단계 도약할 수 있는 기반을 마련해 주는 사업이 유효할 것으로 생각된다. 종합적으로는 유형 3의 국가군은 잘 준비되어 있고, 역량도 충분한 국가군이다. 따라서, ① 친환경 산업 생태계 구축 지원, ② 친환경에너지 기술 개발·사용 지원, ③ 고등교육 제공 및 사회적 평등 달성 지원의 3개 분야를 중점적으로 추진하여 협력국의 준비도 제고를 지원하는 것을 제안한다.

기후기술협력 준비도 프레임워크의 교통 지표는 기 개발된 「<표 3-1> 2021년 개발한 교통 준비도 진단 지표(양리원 외(2021))」을 바탕으로 타당성, 신뢰성, 정확성 및 측정가능성을 고려하여 지표를 고도화하였다. 고도화를 통해 기존의 범주, 지표만 아니라 지표의 정의, 측정 방법 및 산식, 그리고 자료의 출처도 프레임워크에 포함시켜 타당성과 신뢰성을 확보하면서 측정 가능성을 제고하고 정확성을 유지할 수 있도록 하였다. 고도화된 교통 지표는 총 7개의 범주로 분류하여 공통 부문과 일관성을 갖는 거버넌스와 정책, 시장 및 인프라, 사회를 포함하여 기후기술협력을 위한 범주로서 기후 취약성과 기술 역량을 아우르도록 하였다. 각각의 범주에는 개별 지표 1~6개가 속하여, 기존 27개의 지표를 21개로 통합하고 정의를 추가하여 타당성을 확보하였으며, 측정 대상과 범위, 그리고 측정 방법 및 산식 등을 구체화하였다. 이를 통해 지표의 신뢰성(누가 측정하여도 일관된 결과의 도출), 정확성(측정 방법에 대한 명확한 제시), 측정 가능성(가용한 수단·방법)을 확보하였다.

교통 부문 거버넌스 및 정책 준비도는 친환경 교통 체계 전환을 위한 정부 주요 이해관계자의 유무, 정책 분야의 NDC 목표 달성을 위한 교통 관련 정책의 완성도, 친환경 지속가능 정책의 유무, 이모빌리티 확산을 위한 재정·비재정 정책 인센티브의 유무를 바탕으로 친환경 교통 체계 전환을 위한 준비 정도를 측정하게 된다. 경제적 준비도는 이모빌리티 등 친환경 자동차의 내연 차 대비 상대적 유지비용 및 구매가격 분석에 초점을 맞춰 지표를 선정하였고, 인프라 영역의 지표는 인프라와 교통체계의 전반적 인프라의 준비도를 모두 포함할 수 있도록 구성하였다. 사회적 수용성이 소비자의 입장에서 이모빌리티에 대한 대중의 인식 정도를 측정한다면, 기술 이전 준비도는 제공자의 측면에서의 이모빌리티 전환 준비도를 측정하게 된다. 마지막으로 기후 취약성 지표로 교통수단으로 인한 탄소배출량을 측정하였는데, 이는 수요적 측면에서의 준비도 측정이라 할 수 있다. 이와 같이 교통 분야 준비도 진단 프레임워크는 총 7 개의 범주, 21 개 지표로 구성되어 있다. 고도화된 프레임워크는 친환경 교통체계 전환 사업에 관한 정치, 경제, 사회, 기후, 그리고 기술 등 다양한 사회적 측면의 준비도 조사를 통해 사업을 효율적으로 기획하고 이를 효과적으로 이행하도록 하는 데 기여할 것이다.

교통 분야의 진단 프레임워크는 직접적인 활용으로 연결될 수 있도록 구성하였다. 즉, 교통 체계 관련 지표들인 시장 정보, 인프라, 그리고 기후 취약성은 시나리오 분석을 통해서 정부 정책의 목표 설정과 정책 설계에 활용된다. 이를 바탕으로 진단 프레임워크의 사회적 수용도 지표를 기반으로 설문조사 기반 지불의사액 추정 및 영향 요인 분석 등을 통해 해당 정책의 실효성을 평가하고 정책 목표를 달성하기 위한 최적의 정책 조합을 도출하는 데 활용한다. 마지막으로 정부의 거버넌스, 정책 상황 및 기술 준비도를 바탕으로 실제 정책 및 개발 협력 사업을 기획하여 이들 사업의 효율성과 효과를 제고할 수 있게 된다.

교통 분야 진단 프레임워크를 활용하여 캄보디아의 NDC 및 장기 전략과 이행을 위한 이모빌리티 준비도를 분석하였다. 캄보디아의 이모빌리티 생태계 구축을 위한 정책 및 거버넌스 환경은 중간 정도의 준비도를 갖추고 있는 것으로 평가되며, 제한적 영역에서 규제, 법률, 수단이 존재하나 목표치는 정성적인 수준의 논의에서 그치고 있는 것으로 보인다. 달성 가능하며 투입 가능한 예산의 범위에서 이행할 수 있는 정책들을 선정하고 이를 이행하기 위한 구체적인 계획이 필요한 것으로 보인다. 대부분의 버스와 트럭은 디젤을 사용하고 그 외의 차종에서는 가솔린이 주 연료로서, 현재까지의 전기차 보급률은 매우 저조하다. 이모빌리티 보급에 필요한 경제 및 인프라적 준비도 역시 상대적으로 낙후되어 있음을 알 수 있었다. 도로 인프라의 경우, 동남아시아 국가들 중 최하위의 연장길이를 가지고 있었다. 이모빌리티 관련 직접적 경험은 상당히 낮은 수준이고, 환경문제의 심각성에 대해서는 대부분이 동의하나, 실제 행동 변화적 측면에서는 회의적인 의견도 조사되었다. 이모빌리티 정책 선호도의 경우, 재정적 인센티브, 인프라, EV 공유 서비스, 정보 제공 관련 정책은 선호도가 높았으나, 비재정 정책을 통한 이모빌리티 확산 정책에 대해서는 부정적인 것으로 나타났다.

진단 프레임워크에서 측정한 데이터를 기반으로, 캄보디아의 국가결정기여(NDC) 및 장기저탄소발전전략 이행을 위한 전기차 전환 전략을 구성하고자 한다. 먼저 캄보디아의 교통 현황을 반영한 효과성 분석 틀을 이용하여 차종별 전환율을 도출하고, 이를 달성하기 위한 인프라, 보조금, 재정·비재정 정책, 인식제고 등의 요인을 분석하였다. 또한, 목표 달성을 위한 전환율과 정책적 요인을 통한 소유 비용 감소의 관계 분석을 위해 사회수용성 설문조사를 통해 목표 전환율 달성을 위한 보완 및 강화가 필요한 교통분야 관련 국가의 정책, 인프라, 경제(시장), 사회수용성 지표를 추출하고, 이를 거버넌스 분석 및 기술 수준 분석과 연계하여 데이터에 기반한 사업기획 및 개발을 도모하고자 한다. 따라서 진단프레임워크는 지표를 통해 ① 현황을 파악(모든 범주 지표 해당)하고, ② NDC 목표 달성을 위한 정책 기반 전환율 도출에 필요한 정보를 제공(경제, 인프라, 기후 범주 지표)하며, ③ 목표 전환율 달성을 위해 사업대상국에 필요한 영역이 무엇인지 규명(정책,

사회수용성, 인프라 지표)하며, ④ 사업대상국의 거버넌스 정보 및 기술수준 정보와 결합하여 주요 사업모델을 기획하는 역할을 수행(거버넌스, 기술 지표)하게 된다.

교통분야 준비도 진단 프레임워크 고도화 연구를 통해 개발된 진단프레임워크를 활용하여 수집된 정보의 효과성 시나리오 분석을 통하여 캄보디아의 2030년 온실가스 목표치인 39만톤을 달성하기 위해 필요한 이모빌리티 전환율을 추정해내었다. 이모빌리티 확산을 이루기 위한 예산의 산정에는 재정투입의 한계와 차종별 효과적인 온실감축 정도를 고려하여 비용대비 가장 효과적으로 2030년의 목표치를 달성할 수 있는 시나리오(2030년까지 버스의 25%, 이륜차의 30%를 이모빌리티로 전환)를 얻었다. 또한, 설문조사를 통한 구조방정식, 지불의사액 분석, 개인고정효과 분석 등을 통해 이모빌리티 수용에 미치는 원인 관계를 분석하고, 이모빌리티 전환에 필요한 금액을 추정하고, 인프라, 재정·비재정 인센티브, 정보확산 정책 등 여러 이모빌리티 관련 정책 중 전환율에 영향을 미치는 정책을 규명하였다. 재정 투입의 한계를 고려한 개인 고정효과 분석을 통해 전환율에 효과적인 정책 요인을 조사한 결과, 충전 인프라 개수를 증가/충전 시간을 단축하거나, 이모빌리티 작동, 유지보수, 안정성 관련 정보를 제공한다면, 보조금의 5%만을 충당하고도 2030년의 목표치 전환율인 30%를 달성할 수 있음을 밝혀내었다. 구조방정식 모형을 활용한 개발협력사업적 함의 도출 결과, 개인의 이모빌리티에 대한 경험을 가지게 되면, 이것이 이모빌리티에 대한 지식으로 연결되고, 이모빌리티에 대한 지식은 이모빌리티의 전환을 촉진시킨다는 사실을 밝혀내었다. 즉, 인프라 및 정보 확산 정책과 더불어, 시민·사회적 수준에서 이모빌리티의 접근성을 높인다면, 재정적 한계를 넘어선 이모빌리티 확산을 이뤄낼 수 있을 것이다.

지금까지 설명한 기후기술협력 준비도 프레임워크는 GTC가 GCF 딜리버리 파트너(Delivery Partner, DP)로서 GCF Readiness 사업을 추진하기 위한 방법론으로 개발되었다. GTC는 우리나라 기술메커니즘의 국가지정창구인 과학기술정보통신부를 지원하여 2015년부터 기후기술협력을 추진해왔다. 특히 재정메커니즘의 운영기구인 GCF와 기후기술의 연계를 위해 연구와 사업을 수행해왔다. 이러한 경험과 노하우를 바탕으로 기술-재정 연계의 마중물이 되고자 2020년 GCF Readiness 사업을 이행할 수 있는 딜리버리 파트너(DP)로서의 자격을 획득하였다. 그러나 GCF에는 이미 148개의 딜리버리 파트너(DP)가 활동 중인 바 GCF의 Readiness 사업 및 정책 현황과 GCF 딜리버리 파트너의 현황을 분석하여 GTC가 집중해야 하는 Readiness 사업 유형 및 공략 분야, 다른 딜리버리 파트너(DP)와의 차별성을 가지고 장기적인 안목으로 사업을 추진할 필요가 있었다.

GCF Readiness 사업 추진 동향을 살펴보면 Readiness 사업을 추진한 국가 138개국 중 2-3개의 사업을 추진한 국가가 절반을 넘어서고 있어, 국가들은 이러한 경험을 바탕으로 더욱 적극적으로 사업을 추진할 것으로 예측되었다. 초기에는 국가역량강화를 목표로 하는 Readiness 사업이 절대적으로 많이 추진되었으나, NDA 설립이 대부분의 국가에서 완료되고, 직접접근기구(DAE) 지원도 많이 진행된 터라, 향후에는 세부 분야 전략 개발 및 사업 파이프라인 개발 관련 Readiness 사업 증가 추세가 예상되고 있다. 하지만 여전히 GCF의 기본 원칙인 국가주도성은 앞으로도 강화될 것인 바, 개도국 NDA와 직접접근기구(DAE)와의 네트워크를 어떻게 개발하고 관리하면서 Readiness사업을 추진할 것인지 고려가 필요하다.

GCF의 최근 정책 동향과 관련해서는 가장 중요한 사항은 결과관리프레임워크의 수정이다. GCF는 해당 프레임워크를 바탕으로 Readiness 제안서 검토, 사업 모니터링 및 결과평가를 진행할 것이므로, 산출물(output) 지표에 부합하는 사업 설계 및 이행이 중요해졌다. 이외의 주요 사항으로는 Readiness 재원 할당 기준 변경 계획을 세우고 있어, 사무국과 이사회에 결정을 모니터링 해야 할 필요가 있다는 점, Readiness 결과로 도출된 컨셉노트를 사업부서로 연결시키고 후속조치가 이루어질 수 있도록 계획을 수립하고 있다는 점, 정책 수립

관련해서는 저감 및 적응 행동의 우선순위 수립으로는 충분하지 않고, 구체적인 투자계획 수립까지 도출해야 한다는 점들이 향후 Readiness 사업 추진 시 고려해야 할 요소로 확인되었다.

GCF Readiness 사업 포트폴리오 중에서도 사업을 많이 추진한 상위 20개 국가의 사업과 기후기술 관련 사업을 분석해보았을 때, 구체적인 사업화, 투자계획이 도출되는 Readiness 사업이 더욱 추진될 것이고, 이를 위해서 협력국의 직접접근기구(DAE)와의 협력을 통해 Readiness 사업을 추진할 필요가 있으며, 지역별로 사업의 양상과 분야가 다르게 나타나고 있어 이러한 점을 고려해야 한다는 점이 시사점으로 도출되었다. 기후기술 관련 사업의 경우 TNA를 추진하고 있는 CTCN을 제외하고는 기술 관련해서 일관성을 가지고 중점적으로 Readiness 사업을 추진하고 있는 기관이 없는 상황이므로, 이러한 점을 GTC의 강점으로 가져갈 수 있을 것으로 보인다.

기존 딜리버리 파트너(DP)의 분포와 사업을 분석하였을 때, GTC와 유사한 딜리버리 파트너(DP) 역할을 수행하는 기관으로는 주로 선진국 소속의 대학, 연구소, NGO, NPO 등이 있을 수 있으나, 아직 기후기술과 관련해서는 전문성을 가지고 사업을 추진하는 딜리버리 파트너(DP)가 없으므로, 이러한 부분을 공략하여 Readiness 사업이 필요하다.

이어서 GTC가 기존에 추진한 국제협력 공동연구 및 사업을 분석하고 이를 바탕으로 Readiness 활동 영역 중 GTC가 경험과 노하우를 보유하고 있는 활동을 선별하여 GTC의 Readiness 사업 유형을 도출하였다. 총 6개 유형으로 1) 기후기술확산로드맵 수립, 2) 기후기술 수요 분석, 3) 기후기술 기반 인증기구 활동 프로그램 개발, 4) 기후기술 확산을 위한 민간참여 촉진 프로그램, 5) 기후기술 확산을 위한 사업 개발, 6) 기후기술 사업 효과성 평가 틀 개발 및 확산이다. 다음으로는 이러한 Readiness 사업을 잘 추진하기 위한 GTC의 대내외 환경에 따른 강점과 약점을 SWOT 분석을 통해 살펴보았다. 그 결과 총 4가지의 전략이 도출되었는데 1) 기후기술협력 경험 및 입지를 활용한 협력 채널 기반 파이프라인 개발, 2) GTC 연구성과 활용 및 강화, 3) 협력국 네트워크 강화 및 다변화, 4) 제한된 인력과 자원을 활용 극대화를 위한 장기 전략 수립이 그것이다. 이러한 분석을 종합하여 GTC의 GCF Readiness 활용 전략을 수립하였다. 장기 전략은 본 연구에서 초안을 수립하고 있으므로, 이를 제외한 나머지 3개 중점 전략과 관련하여 추진과제와 세부 계획을 수립하였다.

해당 전략의 이행을 위해 가장 중요한 부분이 2) GTC 연구 성과 활용 및 강화인데, 작년부터 이어진 본 연구를 통해 개발한 개도국 기후기술협력 준비도 프레임워크가 바로 GCF Readiness를 다른 딜리버리 파트너(DP) 기관과 차별화하여 추진할 수 있는 도구이다. 본 연구에서는 개도국 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크가 어떻게 GCF Readiness를 활용한 기후기술협력 사업 추진에 어떻게 적용되는지를 5단계의 프로세스로 제시하고, 캄보디아 이모빌리티 확산에 적용한 실제 사례를 살펴보았다. 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크를 기반으로 캄보디아 현황을 분석한 결과 총 3개 협력 사업이 개발되었고, 현재 GCF Readiness 사업을 통해 정책과제 도출 연구가 진행되고 있다.

본 연구는 경험에 기반하여 사업 추진 결정과 이행을 해오던 과거 관행에서 벗어나, 과학적 데이터와 근거에 기반하여 보다 합리화된 방식의 기후기술협력 추진 필요성에서 시작되었다. 2년에 걸친 연구 끝에 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크라는 결과물이 도출되었다. 공통부문의 진단 프레임워크의 경우 향후 우리나라 국제개발협력 추진을 위한 중점협력국 대상 국가협력전략(Country Partnership Strategy, CPS) 개발 시 기후변화 및 기술 관련 준비도를 고려하기 위해 활용될 수 있을 것이다. 또한, 본 프레임워크는 기후기술협력을 목적으로 만들어진바, 과기정통부의 향후 개발도상국 대상 기후기술협력 전략 수립 시에도 중점협력 대상국을 선정하고, 협력 프로그램을 개발하는 데에 활용할 수 있을 것으로 생각된다. 이를 위해서는 과기정통부의 국가 간 기후기술협력을 지원하고 있는 국가기후기술협력센터와의 밀접한 협력이 필요할

것이다.

세부 분야 프레임워크는 교통 분야에 대해 개발하였는데, 본 연구를 통해 현재 진행 중인 GCF Readiness 캄보디아 이모빌리티 생태계 구축을 위한 로드맵 사업에 직접적으로 적용할 계획이다. GCF Readiness 사업 종료 후 해당 사업의 결과 확산을 위해 ASEAN 국가 또는 캄보디아와 경제적·사회적 여건이 비슷한 국가들을 대상으로 지역 세미나 및 워크숍을 개최함으로써, 향후 후속 사업 및 해당 프레임워크 적용을 위한 협력 대상국을 모색해 볼 수 있을 것으로 기대하고 있다. 세부 분야 프레임워크를 교통 이외의 다른 분야로 확장하기 위해서 저감 분야에서는 에너지, 산림, 적응 분야에서는 물관리, 농업 등을 고려할 수 있다. 분야를 선정함에 있어서는 6장에서 언급되었듯이 GIC가 축적된 역량과 경험이 있는 기추진 영역의 사업을 우선적으로 고려해야 한다. 해당 분야는 에너지의 마이크로그리드 기술, 물관리 분야의 수자원 공급 기술이 될 것으로 생각된다.

그러나 본 연구에는 아직 여러 가지 한계가 존재한다. 분야 지표의 경우 올해 교통 부문에 한정해서 추진한 바, 향후 다양한 분야로 확대할 필요가 있다. 분야 지표의 진단 결과만으로는 구체적인 정책 과제 및 협력 사업을 도출하는 데는 한계가 있으며, 이를 위해서는 분야지표의 진단 결과를 바탕으로 상세 분석을 진행할 수 있는 방법론 연구가 필요하다. 본 연구에서는 시나리오 분석, SP 분석 등 **실증적 정책 분석 방법론을 활용하여 근거 기반의 협력 수요를 도출해냈다.** 이처럼 진단 프레임워크의 초기 진단 결과를 바탕으로 상세 분석을 수행할 수 있는 방법론을 취약성 평가, 리스크 평가 등 여타 방법론으로 확장하면 진단 프레임워크의 활용도가 더욱 높아질 것으로 기대된다. **SP 분석처럼 기관 내부적으로 수행할 수 있는 방법론의 영역을 더욱 넓히고** 올해 시나리오 분석을 위해 한국교통연구원과 공동으로 연구를 추진하였듯이 다른 연구기관과 협력하여 이러한 연구 영역을 확장해나가야 할 것이다. 아직 더 많은 보완이 필요하지만 향후 지속적으로 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크의 적용영역을 확장하고 타 분석 틀과 연계하는 연구를 지속하여 타당한 기후논리와 정확한 개도국 현황에 근거한 기후기술협력 사업 기획과 이행에 본 연구가 기여하길 바란다.

[별첨 1]

기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문 실증결과(표)

<표 A-1> 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문 실증결과(방글라데시, 볼리비아)

Year	Bangladesh						Bolivia					
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2015	2016	2017	2018	2019	2020
GA1	0.355	0.364	0.353	0.350	0.352	0.342	0.370	0.387	0.423	0.436	0.360	0.388
GA2	0.320	0.341	0.339	0.333	0.314	0.320	0.323	0.315	0.320	0.318	0.301	0.295
PO1	0.429	0.313	0.278	0.316	0.350	0.333	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
PO2	0.533	0.412	0.300	0.333	0.364	0.348	0.000	0.059	0.050	0.048	0.045	0.043
LF1	0.143	0.133	0.111	0.105	0.095	0.091	0.857	1.000	0.833	0.789	0.714	0.682
LF2	0.077	0.077	0.065	0.059	0.051	0.048	0.231	0.346	0.290	0.265	0.231	0.214
EN1	0.006	0.007	0.008	0.008	0.009	0.010	0.016	0.017	0.018	0.018	0.018	0.017
EN2	0.005	0.038	0.046	0.977	0.105	0.240	0.005	0.038	0.048	0.977	0.099	0.216
FD1	0.129	0.134	0.137	0.140	0.143	0.148	0.556	0.610	0.635	0.637	0.687	0.688
FD2	0.109	0.108	0.113	0.111	0.107	0.107	0.347	0.388	0.384	0.399	0.426	0.451
IF1	0.317	0.321	0.345	0.350	0.367	0.367	0.345	0.352	0.352	0.392	0.413	0.413
IF2	0.192	0.224	0.224	0.224	0.328	0.328	0.281	0.326	0.372	0.372	0.372	0.372
HD1	0.865	0.865	0.865	0.865	0.865	0.865	0.954	0.944	0.951	0.967	0.981	0.969
HD2	0.562	0.555	0.542	0.540	0.537	0.537	0.440	0.431	0.424	0.419	0.417	0.417
HD3	0.479	0.496	0.513	0.524	0.529	0.529	0.666	0.670	0.686	0.690	0.695	0.695
AS1	0.744	0.759	0.880	0.918	0.922	0.922	0.915	0.918	0.918	0.928	0.963	0.963
AS2	0.971	0.972	0.973	0.975	0.976	0.977	0.905	0.911	0.917	0.923	0.928	0.934
TC1	0.071	0.068	0.058	0.045	0.058	0.059	0.033	0.032	0.030	0.030	0.030	0.030
TC2	0.222	0.232	0.270	0.290	0.315	0.300	0.480	0.474	0.427	0.427	0.520	0.533
TC3	0.508	0.498	0.515	0.515	0.515	0.515	0.467	0.482	0.482	0.482	0.482	0.482
TC4	0.003	0.007	0.003	0.000	0.000	0.000	0.020	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019
CE1	0.024	0.023	0.033	0.059	0.012	0.013	0.077	0.093	0.152	0.209	0.045	0.043
CE2	0.197	0.197	0.064	0.118	0.113	0.290	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
CE3	0.000	0.367	0.464	0.422	0.405	0.364	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
VN	0.557	0.553	0.545	0.543	0.543	0.543	0.472	0.470	0.471	0.468	0.468	0.468
EM	0.013	0.014	0.015	0.015	0.016	0.016	0.057	0.061	0.064	0.062	0.059	0.059
CF	0.351	0.214	0.231	0.243	0.275	0.685	0.170	0.112	0.123	0.078	0.075	0.024

<표 A-2> 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문 실증결과(콜롬비아, 이집트)

Year	Colombia						Egypt. Arab Rep.					
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2015	2016	2017	2018	2019	2020
GA1	0.493	0.503	0.485	0.483	0.514	0.508	0.346	0.368	0.376	0.383	0.415	0.391
GA2	0.593	0.580	0.568	0.563	0.579	0.563	0.333	0.315	0.328	0.327	0.334	0.362
PO1	0.286	0.313	0.333	0.421	0.450	0.524	0.214	0.188	0.167	0.158	0.150	0.143
PO2	0.267	0.294	0.300	0.381	0.591	0.696	0.200	0.176	0.150	0.143	0.136	0.130
LF1	0.286	0.400	0.333	0.421	0.429	0.455	0.071	0.067	0.056	0.053	0.048	0.045
LF2	0.192	0.308	0.258	0.235	0.231	0.238	0.154	0.192	0.194	0.176	0.154	0.143
EN1	0.035	0.033	0.036	0.035	0.033	0.029	0.020	0.019	0.013	0.012	0.015	0.019
EN2	0.007	0.042	0.052	0.979	0.126	0.256	0.006	0.039	0.050	0.979	0.119	0.248
FD1	0.366	0.365	0.360	0.355	0.352	0.335	0.113	0.123	0.134	0.139	0.164	0.174
FD2	0.310	0.320	0.346	0.355	0.362	0.409	0.082	0.098	0.088	0.082	0.078	0.084
IF1	0.282	0.301	0.337	0.337	0.378	0.397	0.341	0.341	0.492	0.587	0.680	0.680
IF2	0.487	0.507	0.525	0.537	0.547	0.547	0.403	0.425	0.446	0.462	0.501	0.501
HD1	0.951	0.951	0.957	0.955	0.947	0.892	0.991	0.991	0.975	0.975	0.975	0.975
HD2	0.433	0.431	0.431	0.432	0.428	0.428	0.452	0.452	0.451	0.450	0.449	0.449
HD3	0.664	0.673	0.678	0.678	0.682	0.682	0.597	0.604	0.605	0.609	0.618	0.618
AS1	0.982	0.984	0.985	0.985	0.998	0.998	0.993	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
AS2	0.963	0.966	0.969	0.971	0.973	0.975	0.991	0.992	0.993	0.993	0.994	0.994
TC1	0.065	0.057	0.048	0.046	0.046	0.046	0.166	0.155	0.139	0.145	0.145	0.145
TC2	0.683	0.735	0.786	0.882	0.886	0.874	0.546	0.573	0.579	0.681	0.720	0.771
TC3	0.581	0.572	0.568	0.568	0.568	0.568	0.479	0.479	0.556	0.556	0.556	0.556
TC4	0.008	0.010	0.009	0.009	0.009	0.009	0.088	0.086	0.084	0.084	0.084	0.084
CE1	0.043	0.051	0.067	0.076	0.007	0.012	0.010	0.003	0.005	0.004	0.001	0.001
CE2	0.000	0.000	0.094	0.090	0.080	0.099	0.000	0.342	1.000	1.000	0.881	0.881
CE3	0.629	0.430	0.430	0.392	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
VN	0.406	0.410	0.411	0.409	0.409	0.409	0.437	0.437	0.437	0.438	0.439	0.439
EM	0.051	0.052	0.048	0.048	0.048	0.048	0.074	0.075	0.080	0.077	0.075	0.075
CF	0.221	0.152	0.222	0.263	0.246	0.297	0.052	0.034	0.235	0.279	0.271	0.385

<표 A-3> 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문 실증결과(에티오피아, 가나)

Year	Ethiopia						Ghana					
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2015	2016	2017	2018	2019	2020
GA1	0.371	0.372	0.360	0.379	0.373	0.390	0.456	0.466	0.478	0.458	0.458	0.469
GA2	0.294	0.280	0.299	0.306	0.322	0.309	0.494	0.453	0.472	0.482	0.478	0.500
PO1	0.500	0.500	0.444	0.421	0.400	0.476	0.357	0.313	0.333	0.263	0.300	0.286
PO2	0.467	0.412	0.350	0.333	0.318	0.348	0.200	0.176	0.200	0.190	0.318	0.304
LF1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
LF2	0.038	0.038	0.032	0.029	0.026	0.024	0.077	0.077	0.065	0.059	0.051	0.048
EN1	0.002	0.003	0.003	0.003	0.003	0.004	0.008	0.010	0.010	0.011	0.010	0.012
EN2	0.007	0.042	0.053	0.979	0.117	0.253	0.008	0.043	0.053	0.980	0.134	0.256
FD1	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.123	0.127	0.145	0.147	0.146	0.147
FD2	0.050	0.049	0.048	0.048	0.048	0.048	0.073	0.076	0.077	0.073	0.079	0.082
IF1	0.453	0.444	0.378	0.378	0.337	0.337	0.370	0.421	0.484	0.413	0.327	0.327
IF2	0.136	0.152	0.136	0.136	0.136	0.136	0.318	0.349	0.393	0.393	0.393	0.393
HD1	0.730	0.730	0.730	0.730	0.730	0.730	0.747	0.747	0.747	0.747	0.747	0.747
HD2	0.534	0.528	0.522	0.519	0.517	0.517	0.556	0.553	0.542	0.540	0.538	0.538
HD3	0.327	0.327	0.332	0.335	0.341	0.341	0.538	0.556	0.555	0.558	0.563	0.563
AS1	0.290	0.429	0.443	0.451	0.483	0.483	0.742	0.793	0.790	0.804	0.835	0.835
AS2	0.421	0.436	0.451	0.466	0.481	0.496	0.802	0.813	0.824	0.835	0.847	0.858
TC1	0.061	0.058	0.054	0.053	0.053	0.053	0.085	0.081	0.076	0.074	0.074	0.074
TC2	0.486	0.506	0.571	0.428	0.428	0.337	0.820	0.790	0.799	0.817	0.839	0.801
TC3	0.484	0.454	0.427	0.427	0.427	0.427	0.476	0.486	0.522	0.522	0.522	0.522
TC4	0.011	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010	0.004	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
CE1	0.094	0.103	0.144	0.148	0.075	0.075	0.042	0.021	0.024	0.023	0.153	0.151
CE2	0.000	0.000	0.040	0.039	0.034	0.255	0.000	0.000	0.000	0.014	0.030	0.087
CE3	0.201	0.257	0.257	0.234	0.265	0.130	0.261	0.556	0.600	0.547	0.369	0.546
VN	0.559	0.557	0.560	0.559	0.558	0.558	0.478	0.460	0.463	0.456	0.455	0.455
EM	0.003	0.003	0.004	0.004	0.004	0.004	0.016	0.016	0.018	0.018	0.019	0.019
CF	0.137	0.102	0.163	0.204	0.174	0.478	0.104	0.084	0.074	0.104	0.080	0.151

<표 A-4> 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문 실증결과(인도네시아, 인도)

Year	Indonesia						India					
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2015	2016	2017	2018	2019	2020
GA1	0.452	0.502	0.508	0.536	0.537	0.574	0.518	0.515	0.518	0.557	0.534	0.577
GA2	0.456	0.476	0.479	0.472	0.481	0.516	0.422	0.439	0.449	0.455	0.468	0.472
PO1	0.286	0.250	0.222	0.211	0.250	0.238	0.214	0.188	0.167	0.158	0.150	0.143
PO2	0.400	0.353	0.300	0.286	0.318	0.304	0.800	0.765	0.700	0.667	0.727	0.696
LF1	0.786	0.800	0.722	0.684	0.619	0.591	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.045
LF2	0.769	0.808	0.742	0.676	0.615	0.595	0.115	0.115	0.097	0.088	0.077	0.095
EN1	0.018	0.020	0.021	0.020	0.021	0.021	0.008	0.009	0.010	0.009	0.010	0.010
EN2	0.006	0.037	0.048	0.978	0.115	0.250	0.006	0.039	0.047	0.978	0.112	0.254
FD1	0.434	0.436	0.434	0.423	0.413	0.401	0.240	0.254	0.261	0.260	0.257	0.262
FD2	0.144	0.151	0.153	0.151	0.150	0.157	0.307	0.320	0.331	0.332	0.340	0.376
IF1	0.453	0.477	0.517	0.482	0.527	0.527	0.523	0.572	0.552	0.573	0.587	0.587
IF2	0.356	0.369	0.509	0.483	0.431	0.431	0.176	0.210	0.243	0.287	0.287	0.287
HD1	0.917	0.925	0.934	0.946	0.956	0.962	0.813	0.819	0.866	0.889	0.900	0.900
HD2	0.494	0.491	0.478	0.474	0.480	0.480	0.550	0.541	0.525	0.512	0.488	0.488
HD3	0.622	0.634	0.637	0.642	0.650	0.650	0.540	0.544	0.558	0.553	0.555	0.555
AS1	0.975	0.976	0.981	0.985	0.988	0.988	0.880	0.895	0.925	0.952	0.978	0.978
AS2	0.885	0.893	0.901	0.909	0.917	0.924	0.881	0.886	0.891	0.896	0.900	0.905
TC1	0.054	0.052	0.047	0.052	0.052	0.052	0.142	0.135	0.126	0.119	0.119	0.119
TC2	0.519	0.531	0.540	0.557	0.569	0.565	0.725	0.771	0.811	0.800	0.829	0.814
TC3	0.635	0.612	0.627	0.627	0.627	0.627	0.504	0.587	0.614	0.614	0.614	0.614
TC4	0.022	0.021	0.025	0.025	0.025	0.025	0.027	0.026	0.026	0.030	0.030	0.030
CE1	0.629	0.711	0.882	0.252	0.040	0.090	0.001	0.001	0.001	0.002	0.000	0.000
CE2	0.000	0.000	0.000	0.374	0.329	0.413	0.000	0.000	0.133	0.422	0.372	0.372
CE3	0.419	0.287	0.287	0.261	0.251	0.211	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
VN	0.451	0.452	0.450	0.446	0.446	0.446	0.509	0.506	0.502	0.503	0.503	0.503
EM	0.057	0.056	0.062	0.065	0.069	0.069	0.049	0.051	0.055	0.055	0.054	0.054
CF	0.363	0.306	0.333	0.356	0.495	0.775	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

<표 A-5> 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문 실증결과(키르기스스탄, 캄보디아)

Year	Kyrgyz Republic						Cambodia					
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2015	2016	2017	2018	2019	2020
GA1	0.317	0.321	0.358	0.378	0.364	0.392	0.360	0.361	0.368	0.386	0.384	0.416
GA2	0.399	0.429	0.430	0.429	0.431	0.419	0.395	0.407	0.399	0.400	0.386	0.377
PO1	0.214	0.188	0.167	0.211	0.250	0.238	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
PO2	0.067	0.059	0.050	0.143	0.227	0.217	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
LF1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.143	0.133	0.111	0.105	0.143	0.136
LF2	0.154	0.154	0.129	0.118	0.103	0.095	0.038	0.038	0.032	0.029	0.051	0.048
EN1	0.005	0.005	0.006	0.006	0.006	0.005	0.005	0.006	0.007	0.007	0.007	0.007
EN2	0.014	0.046	0.043	0.978	0.127	0.201	0.010	0.049	0.065	0.986	0.177	0.334
FD1	0.228	0.234	0.241	0.255	0.264	0.271	0.128	0.146	0.159	0.175	0.197	0.248
FD2	0.051	0.047	0.048	0.052	0.056	0.064	0.156	0.173	0.186	0.216	0.249	0.252
IF1	0.259	0.248	0.275	0.302	0.342	0.342	0.390	0.397	0.366	0.388	0.427	0.427
IF2	0.299	0.331	0.391	0.391	0.391	0.391	0.289	0.346	0.370	0.429	0.429	0.429
HD1	0.978	0.989	0.987	0.993	0.993	0.987	0.874	0.883	0.908	0.917	0.926	0.930
HD2	0.389	0.383	0.378	0.375	0.369	0.369	0.483	0.478	0.475	0.473	0.474	0.474
HD3	0.724	0.723	0.724	0.723	0.730	0.730	0.468	0.472	0.476	0.476	0.484	0.484
AS1	0.987	0.997	1.000	1.000	0.999	0.999	0.688	0.766	0.891	0.918	0.930	0.930
AS2	0.884	0.890	0.896	0.902	0.907	0.917	0.684	0.691	0.697	0.703	0.708	0.712
TC1	0.024	0.022	0.020	0.020	0.020	0.020	0.024	0.023	0.022	0.022	0.022	0.022
TC2	0.743	0.791	0.813	0.844	0.841	0.793	0.605	0.666	0.645	0.713	0.699	0.652
TC3	0.430	0.407	0.410	0.410	0.410	0.410	0.532	0.535	0.554	0.554	0.554	0.554
TC4	0.102	0.087	0.082	0.081	0.081	0.081	0.003	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
CE1	0.009	0.013	0.013	0.014	0.007	0.007	0.095	0.764	0.991	0.981	0.270	0.259
CE2	0.000	0.000	0.000	0.007	0.040	0.040	0.000	0.000	0.000	0.109	0.096	0.109
CE3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.693	0.000	0.000	0.000	0.000	0.188	0.296
VN	0.350	0.344	0.347	0.341	0.342	0.342	0.530	0.524	0.522	0.522	0.522	0.522
EM	0.052	0.049	0.048	0.054	0.047	0.047	0.016	0.021	0.024	0.027	0.029	0.029
CF	0.042	0.028	0.021	0.018	0.057	0.069	0.259	0.131	0.092	0.176	0.132	0.139

<표 A-6> 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문 실증결과(라오스, 스리랑카)

Year	Lao PDR						Sri Lanka					
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2015	2016	2017	2018	2019	2020
GA1	0.398	0.420	0.423	0.365	0.343	0.347	0.498	0.495	0.470	0.453	0.477	0.486
GA2	0.339	0.355	0.356	0.345	0.357	0.340	0.489	0.480	0.474	0.465	0.463	0.464
PO1	0.286	0.313	0.278	0.421	0.400	0.381	0.357	0.438	0.333	0.368	0.450	0.429
PO2	0.267	0.235	0.200	0.286	0.273	0.261	0.400	0.412	0.300	0.333	0.409	0.391
LF1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.048	0.045	0.214	0.200	0.167	0.158	0.143	0.136
LF2	0.038	0.038	0.032	0.029	0.051	0.048	0.038	0.038	0.032	0.029	0.026	0.024
EN1	0.011	0.012	0.013	0.012	0.012	0.014	0.021	0.021	0.022	0.021	0.019	0.020
EN2	0.009	0.043	0.061	0.982	0.125	0.273	0.005	0.038	0.047	0.978	0.107	0.241
FD1	0.135	0.140	0.149	0.150	0.155	0.157	0.286	0.286	0.286	0.286	0.286	0.286
FD2	0.052	0.055	0.051	0.051	0.054	0.054	0.128	0.136	0.140	0.143	0.146	0.151
IF1	0.437	0.403	0.381	0.370	0.443	0.443	0.701	0.615	0.534	0.467	0.490	0.490
IF2	0.192	0.243	0.262	0.262	0.262	0.262	0.249	0.303	0.359	0.359	0.359	0.359
HD1	0.929	0.929	0.929	0.929	0.929	0.929	0.987	0.987	0.987	0.987	0.987	0.987
HD2	0.478	0.467	0.461	0.460	0.459	0.459	0.412	0.399	0.398	0.396	0.401	0.401
HD3	0.479	0.485	0.483	0.479	0.481	0.481	0.751	0.735	0.736	0.741	0.746	0.746
AS1	0.897	0.908	0.936	0.981	1.000	1.000	0.943	0.975	0.975	0.996	1.000	1.000
AS2	0.775	0.796	0.815	0.833	0.851	0.852	0.901	0.908	0.915	0.922	0.922	0.922
TC1	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.022	0.021	0.020	0.020	0.020	0.020
TC2	0.334	0.286	0.275	0.286	0.296	0.252	0.558	0.602	0.633	0.602	0.586	0.575
TC3	0.491	0.465	0.478	0.478	0.478	0.478	0.654	0.625	0.558	0.558	0.558	0.558
TC4	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.013	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012
CE1	0.387	0.655	0.869	0.875	0.213	0.126	0.055	0.067	0.153	0.140	0.022	0.021
CE2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.059	0.059	0.000	0.128	0.042	0.040	0.035	0.069
CE3	0.000	0.293	0.293	0.321	0.308	0.510	0.000	0.000	0.000	0.302	0.289	0.423
VN	0.522	0.526	0.518	0.512	0.514	0.514	0.470	0.467	0.469	0.469	0.470	0.470
EM	0.039	0.070	0.087	0.083	0.079	0.079	0.029	0.031	0.034	0.030	0.032	0.032
CF	0.078	0.059	0.058	0.042	0.094	0.115	0.030	0.067	0.053	0.057	0.070	0.157

<표 A-7> 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문 실증결과(미얀마, 몽골)

Year	Myanmar						Mongolia					
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2015	2016	2017	2018	2019	2020
GA1	0.252	0.305	0.290	0.286	0.270	0.301	0.416	0.480	0.447	0.453	0.461	0.431
GA2	0.256	0.326	0.334	0.351	0.348	0.374	0.430	0.485	0.477	0.505	0.498	0.482
PO1	0.357	0.313	0.333	0.421	0.550	0.571	0.143	0.250	0.222	0.211	0.250	0.238
PO2	0.133	0.118	0.150	0.190	0.318	0.348	0.333	0.294	0.300	0.286	0.318	0.304
LF1	0.214	0.200	0.167	0.158	0.143	0.136	0.357	0.333	0.278	0.263	0.238	0.227
LF2	0.077	0.077	0.065	0.059	0.051	0.048	0.115	0.115	0.097	0.088	0.077	0.071
EN1	0.005	0.005	0.006	0.006	0.007	0.007	0.022	0.020	0.020	0.021	0.022	0.022
EN2	0.008	0.042	0.057	0.978	0.116	0.253	0.005	0.000	0.066	0.987	0.197	0.327
FD1	0.047	0.050	0.072	0.082	0.094	0.094	0.822	0.890	0.913	0.974	0.750	0.713
FD2	0.039	0.048	0.055	0.059	0.063	0.072	0.116	0.118	0.113	0.120	0.110	0.105
IF1	0.222	0.222	0.222	0.222	0.222	0.222	0.299	0.335	0.358	0.357	0.347	0.347
IF2	0.222	0.275	0.330	0.330	0.330	0.330	0.402	0.416	0.440	0.511	0.508	0.508
HD1	0.938	0.938	0.980	0.980	0.980	0.980	0.993	0.993	0.993	0.993	0.993	0.993
HD2	0.466	0.481	0.484	0.483	0.478	0.478	0.326	0.317	0.318	0.320	0.322	0.322
HD3	0.436	0.440	0.452	0.458	0.464	0.464	0.752	0.731	0.733	0.734	0.736	0.736
AS1	0.605	0.556	0.698	0.662	0.684	0.684	0.881	0.910	0.939	0.981	0.991	0.991
AS2	0.736	0.756	0.776	0.796	0.817	0.837	0.808	0.817	0.827	0.836	0.845	0.855
TC1	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.033	0.032	0.030	0.029	0.029	0.029
TC2	0.248	0.303	0.332	0.359	0.310	0.321	0.272	0.252	0.261	0.278	0.331	0.331
TC3	0.291	0.291	0.291	0.291	0.291	0.291	0.572	0.549	0.550	0.550	0.550	0.550
TC4	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.073	0.063	0.067	0.058	0.085	0.089
CE1	0.060	0.069	0.110	0.101	0.034	0.064	0.141	0.141	0.200	0.818	1.000	1.000
CE2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.013	0.000	0.490	0.173	0.708	0.623	0.711
CE3	0.000	0.366	0.366	0.333	0.320	0.287	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
VN	0.539	0.544	0.537	0.538	0.537	0.537	0.383	0.386	0.389	0.390	0.390	0.390
EM	0.010	0.012	0.018	0.018	0.020	0.020	0.175	0.184	0.201	0.208	0.219	0.219
CF	0.046	0.039	0.029	0.060	0.051	0.084	0.020	0.031	0.055	0.311	0.300	0.450

<표 A-8> 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문 실증결과(네팔, 파키스탄)

Year	Nepal						Pakistan					
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2015	2016	2017	2018	2019	2020
GA1	0.289	0.335	0.323	0.320	0.291	0.311	0.366	0.369	0.380	0.373	0.365	0.391
GA2	0.340	0.347	0.357	0.353	0.360	0.361	0.375	0.372	0.381	0.373	0.371	0.357
PO1	0.357	0.375	0.389	0.368	0.450	0.476	0.286	0.250	0.278	0.368	0.400	0.429
PO2	0.333	0.412	0.450	0.429	0.500	0.522	0.333	0.294	0.250	0.333	0.364	0.478
LF1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.071	0.067	0.111	0.158	0.143	0.136
LF2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.077	0.115	0.097	0.088	0.077	0.071
EN1	0.004	0.004	0.005	0.005	0.005	0.005	0.006	0.007	0.007	0.007	0.006	0.006
EN2	0.004	0.037	0.046	0.977	0.105	0.240	0.005	0.038	0.046	0.977	0.106	0.242
FD1	0.149	0.162	0.185	0.238	0.274	0.330	0.146	0.154	0.159	0.162	0.165	0.166
FD2	0.185	0.229	0.228	0.257	0.259	0.278	0.068	0.073	0.073	0.075	0.074	0.077
IF1	0.302	0.308	0.302	0.270	0.318	0.318	0.459	0.472	0.491	0.490	0.507	0.507
IF2	0.224	0.269	0.314	0.314	0.314	0.314	0.167	0.218	0.224	0.224	0.224	0.224
HD1	0.918	0.918	0.918	0.918	0.918	0.918	0.949	0.949	0.951	0.951	0.951	0.951
HD2	0.493	0.477	0.467	0.456	0.452	0.452	0.541	0.539	0.538	0.540	0.538	0.538
HD3	0.509	0.513	0.507	0.516	0.521	0.521	0.372	0.380	0.392	0.392	0.402	0.402
AS1	0.835	0.907	0.899	0.939	0.899	0.899	0.714	0.716	0.708	0.726	0.739	0.739
AS2	0.878	0.883	0.887	0.892	0.896	0.901	0.895	0.896	0.897	0.899	0.900	0.902
TC1	0.068	0.064	0.060	0.059	0.059	0.059	0.054	0.052	0.046	0.046	0.046	0.046
TC2	0.465	0.494	0.526	0.550	0.520	0.534	0.336	0.369	0.392	0.412	0.441	0.455
TC3	0.455	0.423	0.462	0.462	0.462	0.462	0.596	0.538	0.621	0.621	0.621	0.621
TC4	0.007	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.036	0.034	0.041	0.040	0.040	0.040
CE1	0.039	0.052	0.060	0.051	0.055	0.050	0.050	0.015	0.003	0.004	0.016	0.016
CE2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.032	0.054	0.000	0.092	0.030	0.479	0.455	0.455
CE3	0.000	0.382	0.382	0.348	0.334	0.300	0.175	0.120	0.243	0.222	0.108	0.097
VN	0.526	0.518	0.520	0.510	0.510	0.510	0.523	0.520	0.520	0.518	0.518	0.518
EM	0.007	0.011	0.013	0.016	0.013	0.013	0.024	0.027	0.030	0.026	0.026	0.026
CF	0.298	0.176	0.130	0.119	0.097	0.191	0.031	0.063	0.061	0.143	0.179	0.220

<표 A-9> 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문 실증결과(페루, 필리핀)

Year	Peru						Philippines					
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2015	2016	2017	2018	2019	2020
GA1	0.445	0.464	0.474	0.451	0.486	0.453	0.522	0.498	0.490	0.510	0.511	0.512
GA2	0.598	0.602	0.584	0.600	0.613	0.605	0.491	0.499	0.504	0.489	0.502	0.506
PO1	0.143	0.250	0.222	0.211	0.200	0.190	0.357	0.375	0.444	0.474	0.450	0.429
PO2	0.133	0.176	0.150	0.143	0.136	0.130	0.400	0.412	0.450	0.476	0.500	0.522
LF1	0.071	0.200	0.167	0.211	0.190	0.182	0.429	0.400	0.333	0.316	0.333	0.364
LF2	0.346	0.346	0.290	0.294	0.282	0.262	0.462	0.462	0.387	0.353	0.308	0.333
EN1	0.035	0.035	0.038	0.036	0.036	0.034	0.016	0.017	0.017	0.016	0.017	0.018
EN2	0.007	0.040	0.050	0.978	0.114	0.240	0.005	0.039	0.050	0.978	0.115	0.250
FD1	0.594	0.583	0.563	0.581	0.574	0.568	0.210	0.220	0.226	0.230	0.232	0.235
FD2	0.261	0.257	0.263	0.260	0.277	0.313	0.170	0.168	0.175	0.174	0.177	0.195
IF1	0.336	0.335	0.341	0.362	0.363	0.363	0.383	0.345	0.350	0.422	0.448	0.448
IF2	0.415	0.446	0.464	0.464	0.464	0.464	0.306	0.383	0.412	0.412	0.412	0.412
HD1	0.953	0.954	0.955	0.964	0.970	0.942	0.935	0.935	0.935	0.970	0.970	0.970
HD2	0.425	0.408	0.411	0.401	0.395	0.395	0.436	0.431	0.432	0.429	0.430	0.430
HD3	0.709	0.718	0.721	0.728	0.740	0.740	0.665	0.663	0.665	0.667	0.678	0.678
AS1	0.939	0.942	0.948	0.952	0.983	0.983	0.891	0.920	0.930	0.944	0.956	0.956
AS2	0.903	0.909	0.914	0.920	0.926	0.931	0.920	0.924	0.929	0.933	0.937	0.941
TC1	0.024	0.024	0.023	0.024	0.024	0.024	0.035	0.034	0.032	0.031	0.031	0.031
TC2	0.576	0.620	0.660	0.670	0.330	0.654	0.688	0.704	0.730	0.732	0.784	0.788
TC3	0.579	0.551	0.551	0.551	0.551	0.551	0.600	0.590	0.608	0.608	0.608	0.608
TC4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.013	0.012	0.012	0.012	0.012	0.012
CE1	0.003	0.059	0.102	0.106	0.023	0.032	0.154	0.189	0.252	0.249	0.077	0.041
CE2	0.022	0.022	0.007	0.007	0.006	0.045	0.000	0.000	0.000	0.000	0.014	0.014
CE3	0.000	0.221	0.221	0.202	0.193	0.174	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
VN	0.438	0.434	0.437	0.438	0.438	0.438	0.476	0.473	0.463	0.462	0.462	0.462
EM	0.054	0.056	0.054	0.051	0.053	0.053	0.032	0.036	0.040	0.039	0.040	0.040
CF	0.073	0.051	0.088	0.132	0.117	0.121	0.157	0.129	0.086	0.041	0.050	0.063

〈표 A-10〉 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문 실증결과(파라과이, 르완다)

Year	Paraguay						Rwanda					
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2015	2016	2017	2018	2019	2020
GA1	0.310	0.342	0.335	0.397	0.393	0.407	0.491	0.520	0.553	0.541	0.537	0.568
GA2	0.446	0.440	0.454	0.485	0.459	0.460	0.549	0.521	0.529	0.517	0.515	0.531
PO1	0.143	0.125	0.111	0.105	0.100	0.095	0.357	0.313	0.333	0.316	0.200	0.190
PO2	0.133	0.118	0.100	0.095	0.091	0.087	0.267	0.235	0.200	0.190	0.091	0.087
LF1	0.214	0.200	0.222	0.211	0.190	0.227	0.214	0.200	0.167	0.211	0.190	0.182
LF2	0.269	0.269	0.258	0.235	0.205	0.214	0.077	0.077	0.065	0.088	0.077	0.071
EN1	0.031	0.030	0.032	0.030	0.027	0.027	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
EN2	0.005	0.038	0.047	0.977	0.107	0.239	0.005	0.040	0.050	0.979	0.116	0.244
FD1	0.226	0.225	0.252	0.260	0.257	0.226	0.095	0.096	0.095	0.088	0.082	0.071
FD2	0.122	0.118	0.116	0.124	0.131	0.139	0.115	0.114	0.114	0.118	0.118	0.133
IF1	0.208	0.207	0.229	0.247	0.267	0.267	0.645	0.665	0.580	0.612	0.633	0.633
IF2	0.385	0.397	0.411	0.411	0.411	0.411	0.201	0.220	0.231	0.231	0.231	0.231
HD1	0.981	0.983	0.990	0.986	0.990	0.992	0.480	0.480	0.480	0.480	0.480	0.480
HD2	0.455	0.452	0.453	0.450	0.446	0.446	0.412	0.407	0.404	0.403	0.402	0.402
HD3	0.635	0.631	0.634	0.635	0.638	0.638	0.452	0.446	0.462	0.462	0.458	0.458
AS1	0.993	0.984	0.993	0.996	1.000	1.000	0.228	0.294	0.341	0.347	0.378	0.378
AS2	0.968	0.981	0.994	0.996	0.996	0.996	0.571	0.579	0.587	0.595	0.604	0.604
TC1	0.019	0.023	0.028	0.028	0.028	0.028	0.153	0.145	0.136	0.133	0.133	0.133
TC2	0.386	0.432	0.463	0.467	0.473	0.472	0.839	0.861	0.800	0.790	0.790	0.790
TC3	0.501	0.479	0.467	0.467	0.467	0.467	0.694	0.687	0.679	0.679	0.679	0.679
TC4	0.023	0.014	0.015	0.015	0.015	0.015	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
CE1	0.027	0.026	0.039	0.032	0.007	0.016	0.043	0.059	0.088	0.045	0.070	0.085
CE2	0.000	0.000	0.000	0.103	0.125	0.144	0.136	0.136	0.044	0.068	0.060	0.040
CE3	0.000	0.000	0.149	0.136	0.183	0.445	0.000	0.000	0.000	0.000	0.041	0.036
VN	0.406	0.406	0.404	0.398	0.397	0.397	0.571	0.569	0.571	0.568	0.566	0.566
EM	0.028	0.032	0.037	0.036	0.035	0.035	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
CF	0.042	0.022	0.030	0.103	0.164	0.182	0.062	0.041	0.107	0.148	0.145	0.199

<표 A-11> 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문 실증결과(세네갈, 타지키스탄)

Year	Senegal						Tajikistan					
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2015	2016	2017	2018	2019	2020
GA1	0.415	0.409	0.437	0.446	0.489	0.502	0.330	0.295	0.277	0.280	0.290	0.358
GA2	0.468	0.471	0.471	0.479	0.478	0.458	0.295	0.281	0.288	0.291	0.298	0.297
PO1	0.071	0.063	0.056	0.053	0.050	0.048	0.143	0.125	0.111	0.158	0.150	0.143
PO2	0.067	0.059	0.050	0.048	0.045	0.043	0.067	0.059	0.050	0.048	0.045	0.043
LF1	0.571	0.533	0.444	0.421	0.381	0.364	0.000	0.000	0.000	0.000	0.048	0.045
LF2	0.346	0.346	0.290	0.265	0.231	0.214	0.192	0.192	0.161	0.147	0.128	0.119
EN1	0.005	0.006	0.006	0.007	0.006	0.007	0.004	0.003	0.003	0.003	0.004	0.004
EN2	0.006	0.039	0.049	0.979	0.127	0.279	0.008	0.040	0.049	0.978	0.117	0.246
FD1	0.082	0.083	0.090	0.088	0.092	0.087	0.350	0.375	0.325	0.310	0.373	0.396
FD2	0.088	0.092	0.098	0.097	0.099	0.097	0.053	0.046	0.037	0.034	0.034	0.036
IF1	0.455	0.505	0.454	0.458	0.523	0.523	0.438	0.509	0.509	0.588	0.582	0.582
IF2	0.240	0.237	0.245	0.245	0.245	0.245	0.197	0.217	0.277	0.277	0.277	0.277
HD1	0.907	0.907	0.907	0.907	0.907	0.907	0.939	0.939	0.939	0.939	0.939	0.939
HD2	0.542	0.539	0.537	0.535	0.533	0.533	0.324	0.300	0.308	0.312	0.314	0.314
HD3	0.354	0.355	0.354	0.356	0.345	0.345	0.663	0.668	0.670	0.673	0.682	0.682
AS1	0.605	0.645	0.617	0.660	0.704	0.704	0.980	0.992	0.993	0.993	0.996	0.996
AS2	0.786	0.799	0.811	0.824	0.837	0.849	0.762	0.776	0.790	0.804	0.818	0.818
TC1	0.132	0.125	0.118	0.115	0.115	0.115	0.022	0.021	0.021	0.017	0.017	0.017
TC2	0.492	0.540	0.585	0.585	0.600	0.600	0.604	0.598	0.643	0.723	0.669	0.648
TC3	0.602	0.628	0.644	0.644	0.644	0.644	0.553	0.555	0.555	0.555	0.555	0.555
TC4	0.074	0.070	0.070	0.068	0.068	0.068	0.050	0.053	0.060	0.064	0.057	0.051
CE1	0.016	0.047	0.089	0.090	0.021	0.017	0.001	0.001	0.062	0.061	0.014	0.014
CE2	0.020	0.226	0.081	0.113	0.119	0.289	0.000	0.427	0.241	0.248	0.219	0.219
CE3	0.174	0.131	0.175	0.160	0.176	0.065	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
VN	0.535	0.532	0.535	0.528	0.527	0.527	0.390	0.388	0.395	0.390	0.390	0.390
EM	0.019	0.020	0.019	0.019	0.019	0.019	0.017	0.021	0.026	0.028	0.030	0.030
CF	0.061	0.048	0.062	0.080	0.070	0.213	0.138	0.083	0.130	0.110	0.113	0.134

〈표 A-12〉 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문 실증결과(탄자니아, 우간다)

Year	Tanzania						Uganda					
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2015	2016	2017	2018	2019	2020
GA1	0.380	0.391	0.373	0.349	0.324	0.345	0.403	0.386	0.384	0.379	0.383	0.385
GA2	0.425	0.413	0.384	0.375	0.372	0.368	0.448	0.457	0.456	0.450	0.425	0.414
PO1	0.286	0.313	0.278	0.263	0.250	0.238	0.214	0.188	0.278	0.263	0.250	0.286
PO2	0.467	0.412	0.350	0.286	0.273	0.261	0.267	0.235	0.300	0.286	0.273	0.304
LF1	0.214	0.267	0.222	0.211	0.190	0.182	0.071	0.067	0.056	0.053	0.095	0.136
LF2	0.038	0.038	0.032	0.029	0.026	0.024	0.038	0.038	0.032	0.029	0.051	0.071
EN1	0.004	0.004	0.004	0.004	0.005	0.005	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
EN2	0.006	0.039	0.048	0.978	0.113	0.245	0.006	0.039	0.049	0.979	0.122	0.253
FD1	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.055	0.053	0.049	0.048	0.047	0.045
FD2	0.090	0.082	0.078	0.078	0.079	0.080	0.079	0.078	0.085	0.090	0.096	0.102
IF1	0.391	0.407	0.414	0.457	0.517	0.517	0.402	0.413	0.398	0.422	0.442	0.442
IF2	0.161	0.154	0.160	0.160	0.160	0.160	0.166	0.180	0.192	0.192	0.192	0.192
HD1	0.551	0.551	0.551	0.551	0.551	0.551	0.573	0.573	0.573	0.573	0.578	0.578
HD2	0.565	0.560	0.557	0.556	0.556	0.556	0.544	0.543	0.538	0.537	0.535	0.535
HD3	0.431	0.436	0.431	0.425	0.429	0.429	0.501	0.504	0.507	0.515	0.523	0.523
AS1	0.263	0.328	0.324	0.352	0.377	0.377	0.185	0.267	0.327	0.427	0.413	0.413
AS2	0.530	0.548	0.567	0.585	0.604	0.607	0.478	0.494	0.510	0.526	0.542	0.559
TC1	0.118	0.112	0.104	0.102	0.102	0.102	0.037	0.035	0.033	0.032	0.032	0.032
TC2	0.663	0.657	0.710	0.762	0.782	0.814	0.590	0.673	0.717	0.599	0.688	0.603
TC3	0.449	0.455	0.471	0.471	0.471	0.471	0.532	0.512	0.514	0.514	0.514	0.514
TC4	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
CE1	0.033	0.754	1.000	1.000	0.274	0.271	0.004	0.005	0.008	0.048	0.019	0.018
CE2	0.000	0.149	0.209	0.236	0.217	0.217	0.000	0.109	0.062	0.167	0.147	0.183
CE3	0.665	0.479	0.682	1.000	1.000	0.541	0.385	0.665	0.772	0.704	0.716	0.875
VN	0.527	0.525	0.523	0.520	0.520	0.520	0.577	0.576	0.580	0.582	0.581	0.581
EM	0.006	0.005	0.006	0.005	0.005	0.005	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
CF	0.066	0.048	0.170	0.205	0.189	0.293	0.091	0.078	0.103	0.102	0.099	0.167

<표 A-13> 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문 실증결과(우크라이나, 우즈베키스탄)

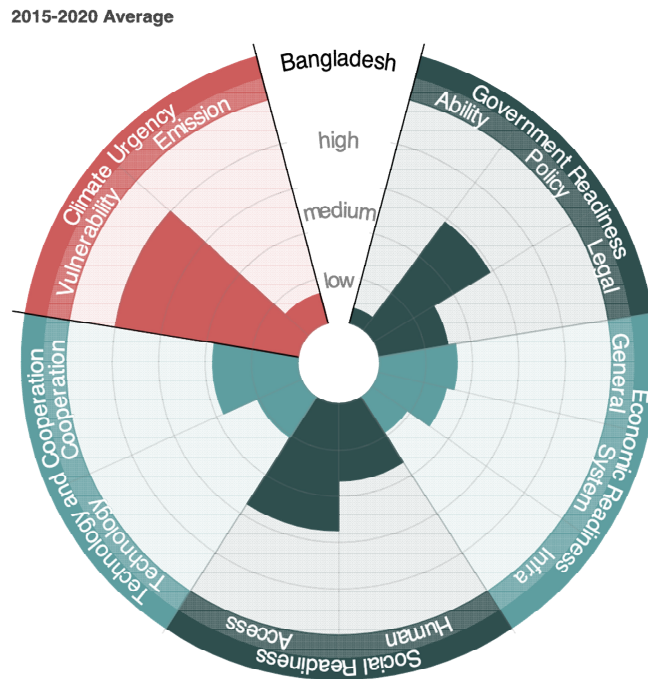
Year	Ukraine						Uzbekistan					
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2015	2016	2017	2018	2019	2020
GA1	0.395	0.386	0.408	0.417	0.441	0.429	0.366	0.385	0.388	0.391	0.397	0.399
GA2	0.381	0.414	0.436	0.441	0.448	0.441	0.172	0.176	0.248	0.283	0.301	0.311
PO1	0.071	0.125	0.111	0.105	0.100	0.095	0.143	0.125	0.111	0.053	0.100	0.095
PO2	0.000	0.059	0.100	0.143	0.136	0.130	0.133	0.118	0.100	0.048	0.136	0.130
LF1	0.000	0.000	0.000	0.053	0.048	0.091	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
LF2	0.308	0.308	0.323	0.324	0.359	0.405	0.115	0.115	0.097	0.088	0.077	0.071
EN1	0.011	0.011	0.014	0.015	0.018	0.020	0.014	0.014	0.009	0.007	0.008	0.008
EN2	0.004	0.041	0.050	0.979	0.123	0.239	0.005	0.039	0.049	0.977	0.124	0.257
FD1	0.393	0.400	0.439	0.437	0.432	0.421	0.397	0.413	0.542	0.529	0.622	0.693
FD2	0.142	0.125	0.109	0.100	0.087	0.074	0.031	0.034	0.043	0.061	0.074	0.087
IF1	0.239	0.235	0.241	0.287	0.337	0.337	0.339	0.342	0.323	0.288	0.321	0.358
IF2	0.407	0.489	0.474	0.474	0.474	0.474	0.393	0.446	0.470	0.496	0.496	0.496
HD1	0.999	0.999	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.999	1.000	1.000
HD2	0.288	0.282	0.273	0.270	0.234	0.234	0.290	0.288	0.288	0.288	0.288	0.288
HD3	0.791	0.792	0.794	0.792	0.799	0.799	0.705	0.709	0.724	0.726	0.729	0.729
AS1	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
AS2	0.937	0.937	0.938	0.939	0.939	0.939	0.975	0.977	0.978	0.978	0.978	0.978
TC1	0.141	0.105	0.091	0.093	0.093	0.093	0.037	0.038	0.030	0.024	0.024	0.024
TC2	0.512	0.553	0.570	0.573	0.596	0.594	0.244	0.272	0.324	0.418	0.385	0.384
TC3	0.546	0.551	0.514	0.514	0.514	0.514	0.372	0.367	0.403	0.395	0.432	0.464
TC4	0.132	0.131	0.124	0.121	0.121	0.121	0.065	0.063	0.061	0.058	0.058	0.058
CE1	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.029	0.048	0.062	0.037	0.009	0.014
CE2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.085	0.027	0.027	0.023	0.122
CE3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
VN	0.368	0.367	0.367	0.368	0.368	0.368	0.383	0.382	0.381	0.380	0.380	0.380
EM	0.128	0.139	0.125	0.127	0.120	0.120	0.096	0.102	0.108	0.104	0.106	0.106
CF	0.412	0.249	0.231	0.303	0.065	0.081	0.020	0.017	0.016	0.020	0.015	0.009

<표 A-14> 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크
 공통부문 실증결과(베트남)

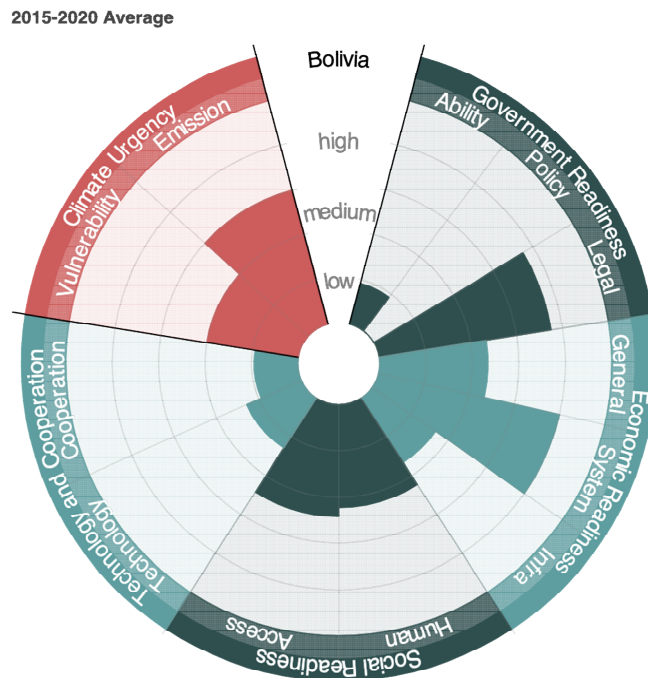
Year	Vietnam					
	2015	2016	2017	2018	2019	2020
GA1	0.513	0.504	0.502	0.499	0.508	0.540
GA2	0.403	0.409	0.420	0.430	0.448	0.470
PO1	0.714	0.938	0.889	0.842	0.850	0.810
PO2	0.667	0.882	0.800	0.762	0.727	0.739
LF1	0.286	0.267	0.222	0.211	0.238	0.227
LF2	0.154	0.154	0.129	0.118	0.103	0.119
EN1	0.011	0.011	0.012	0.013	0.013	0.015
EN2	0.007	0.042	0.053	0.980	0.129	0.269
FD1	0.148	0.151	0.146	0.157	0.160	0.162
FD2	0.271	0.303	0.315	0.324	0.333	0.333
IF1	0.390	0.412	0.395	0.360	0.402	0.402
IF2	0.355	0.386	0.401	0.556	0.505	0.505
HD1	0.987	0.987	0.987	0.988	0.988	0.988
HD2	0.319	0.308	0.302	0.299	0.296	0.296
HD3	0.619	0.621	0.626	0.626	0.630	0.630
AS1	0.998	0.992	1.000	1.000	0.994	0.994
AS2	0.933	0.941	0.948	0.955	0.962	0.969
TC1	0.100	0.095	0.107	0.105	0.105	0.105
TC2	0.509	0.562	0.586	0.573	0.592	0.605
TC3	0.499	0.511	0.493	0.493	0.493	0.493
TC4	0.089	0.085	0.088	0.086	0.086	0.086
CE1	1.000	1.000	0.748	0.455	0.055	0.082
CE2	0.000	0.100	0.032	0.415	0.366	0.472
CE3	0.437	0.580	0.580	0.528	0.507	0.221
VN	0.483	0.482	0.479	0.479	0.480	0.480
EM	0.072	0.073	0.077	0.091	0.106	0.106
CF	0.381	0.284	0.235	0.317	0.172	0.270

[별첨 2]

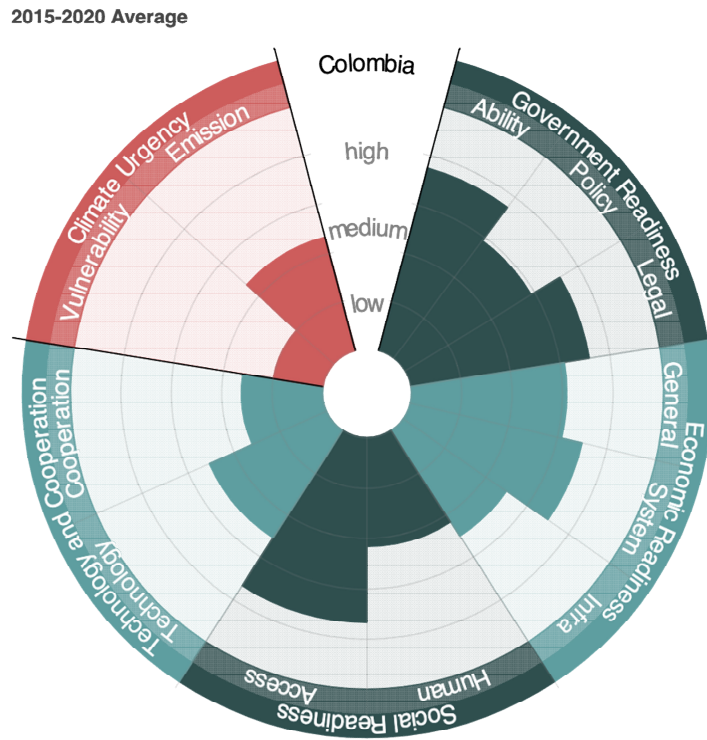
기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문 실증결과 (방사형차트)



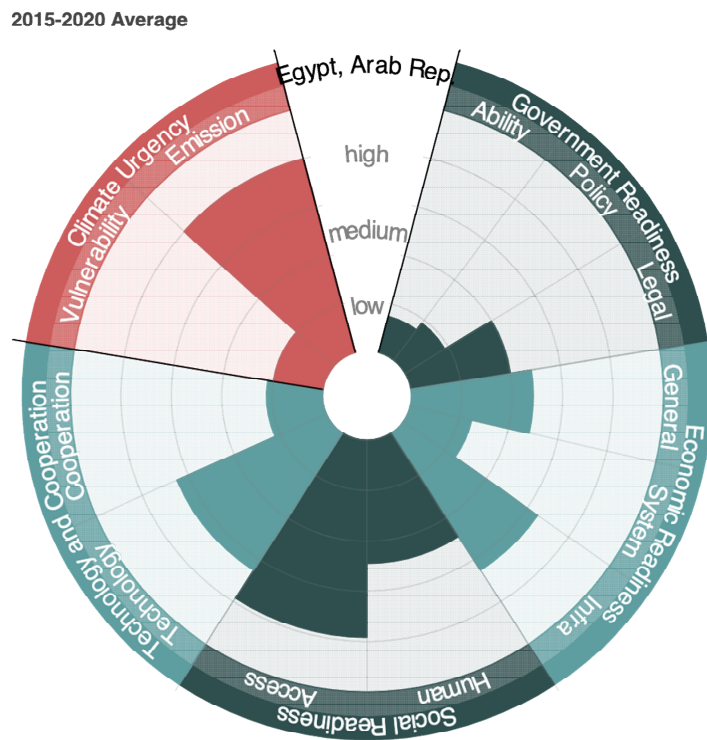
[그림 B-1] 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문 방사형차트(방글라데시)



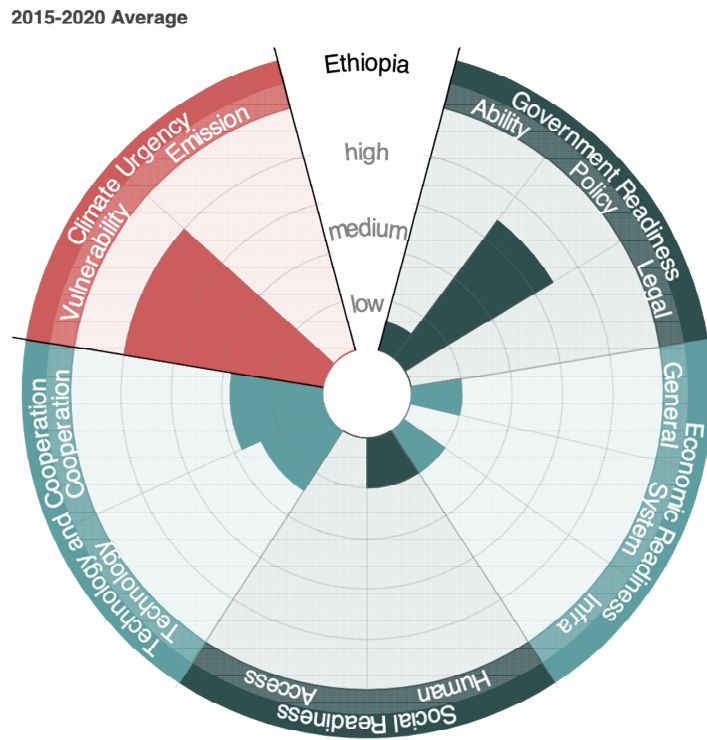
[그림 B-2] 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문 방사형차트(볼리비아)



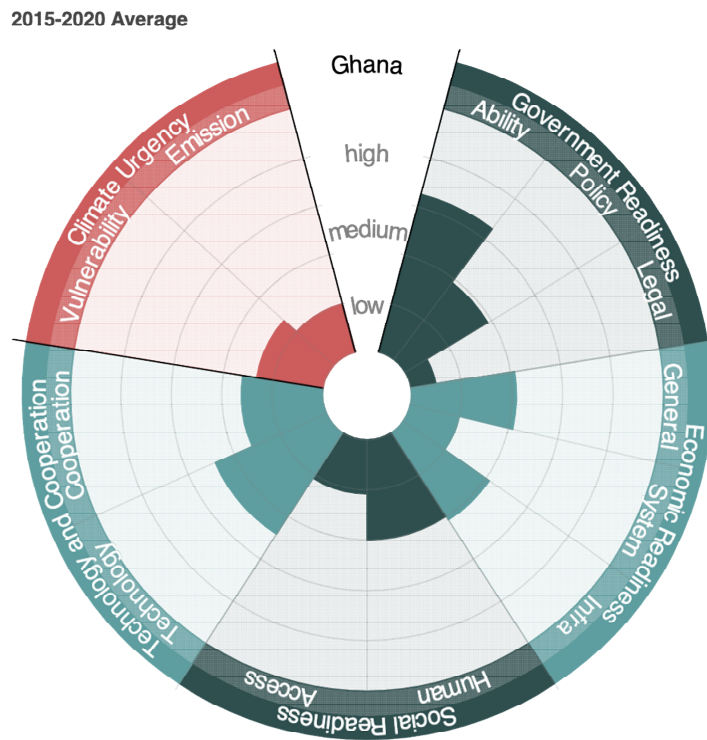
[그림 B-3] 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문 방사형차트(콜롬비아)



[그림 B-4] 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문 방사형차트(이집트)

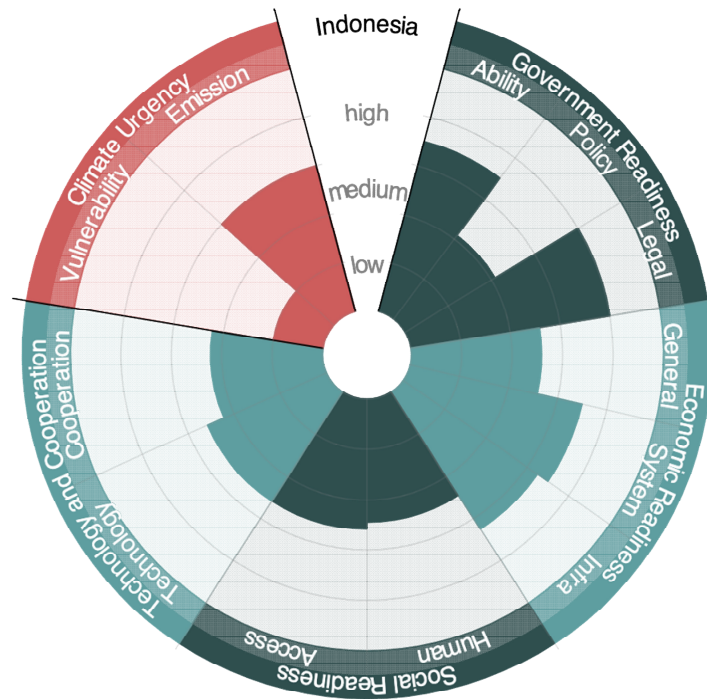


[그림 B-5] 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문 방사형차트(에티오피아)



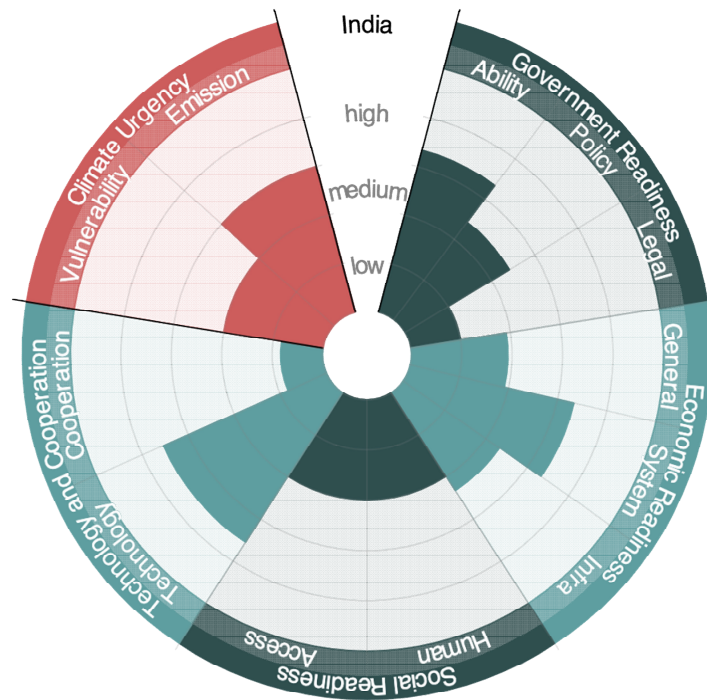
[그림 B-6] 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문 방사형차트(가나)

2015-2020 Average

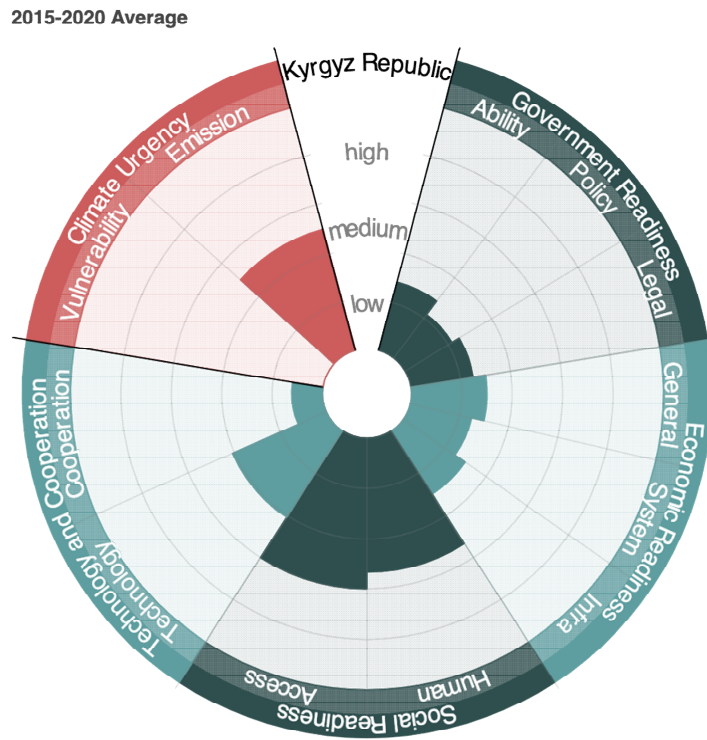


[그림 B-7] 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문 방사형차트(인도네시아)

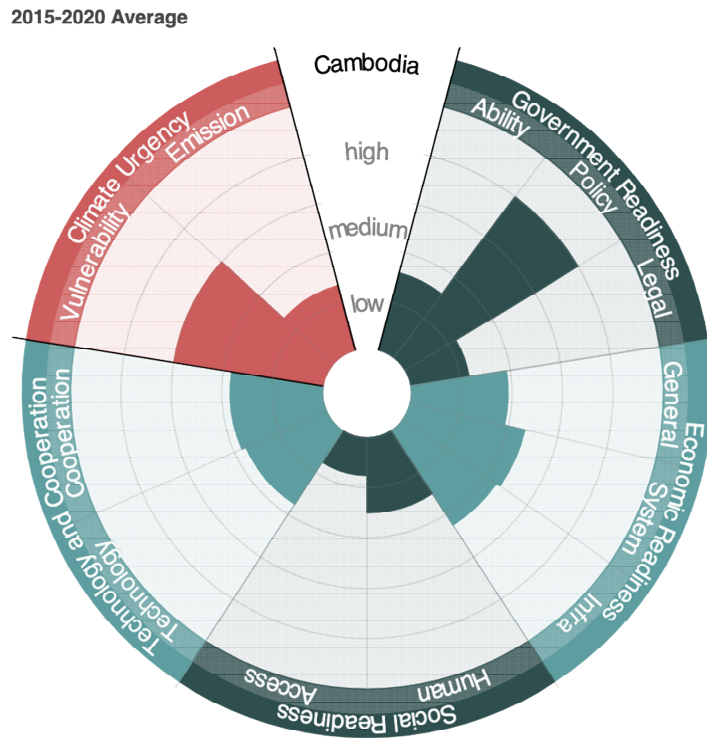
2015-2020 Average



[그림 B-8] 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문 방사형차트(인도)

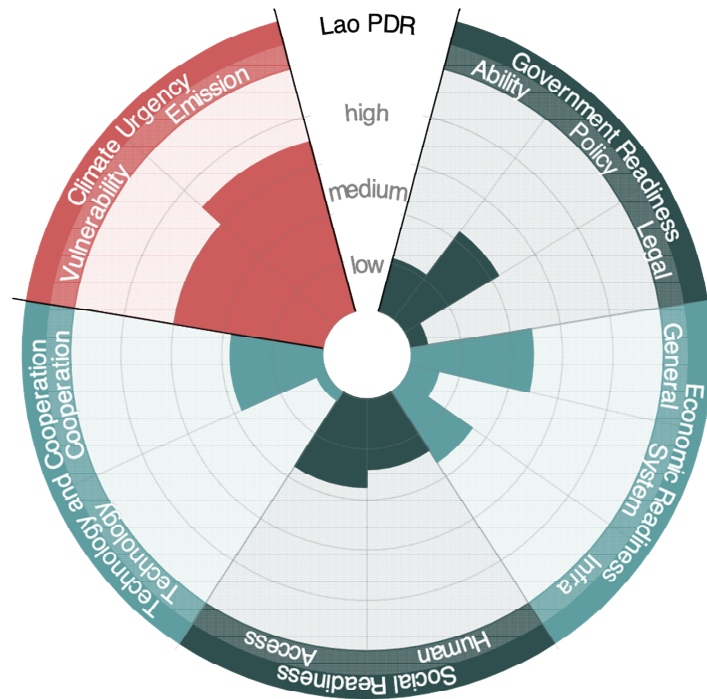


[그림 B-9] 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문 방사형차트(키르기스스탄)



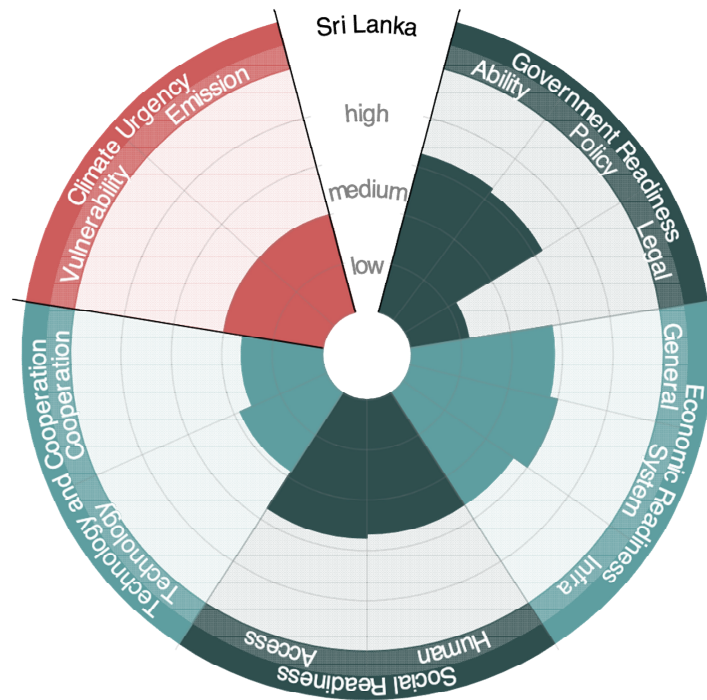
[그림 B-10] 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문 방사형차트(캄보디아)

2015-2020 Average

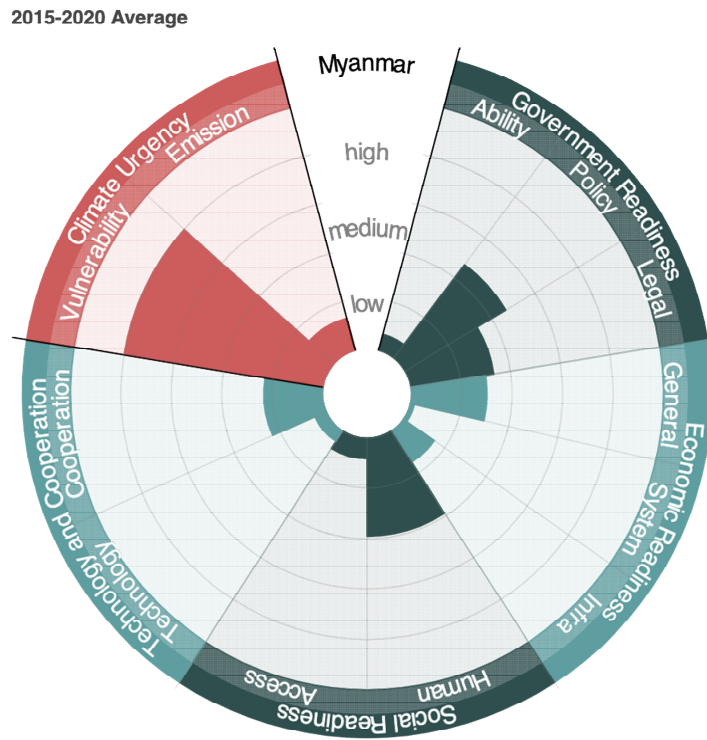


[그림 B-11] 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문 방사형차트(라오스)

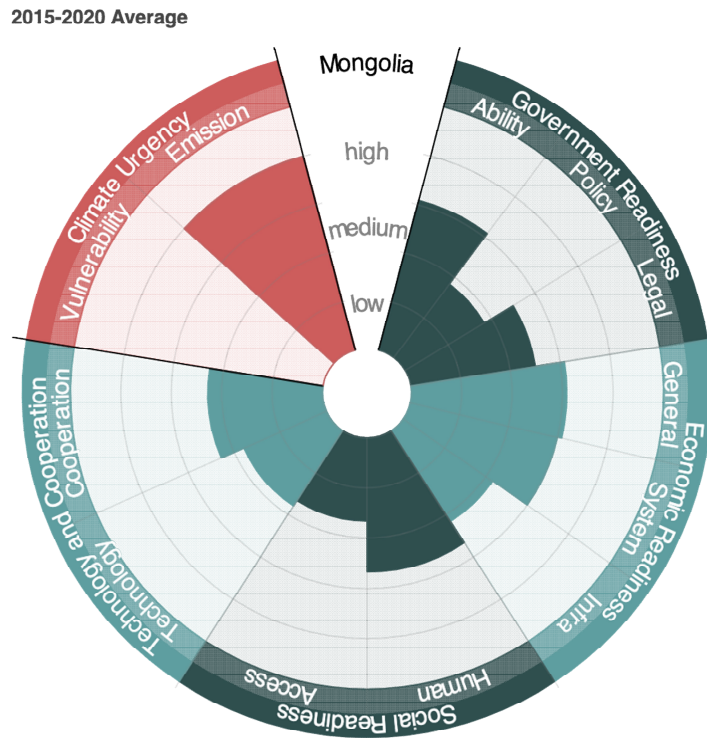
2015-2020 Average



[그림 B-12] 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문 방사형차트(스리랑카)

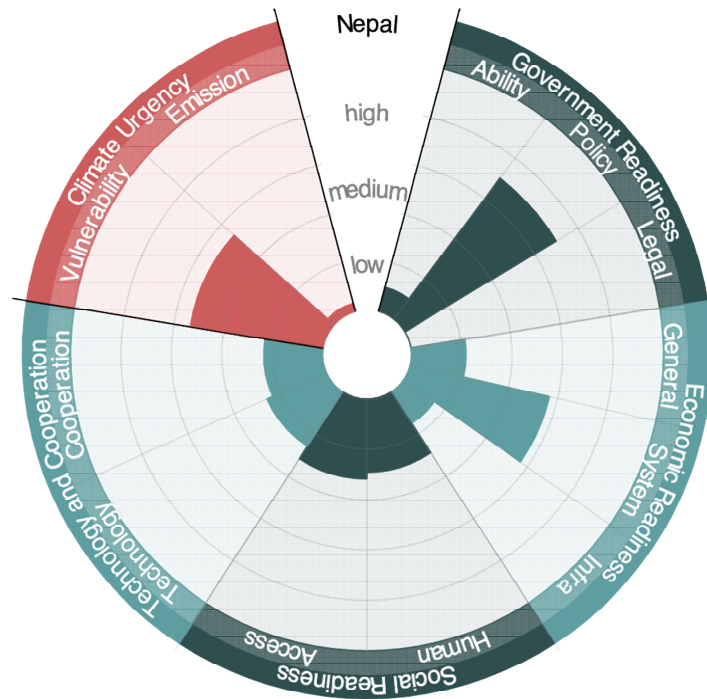


[그림 B-13] 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문 방사형차트(미얀마)



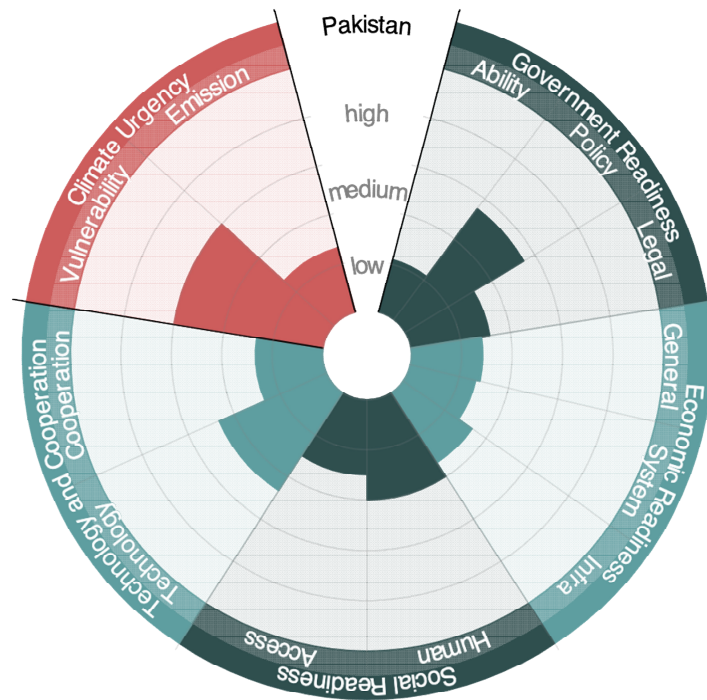
[그림 B-14] 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문 방사형차트(몽골)

2015-2020 Average

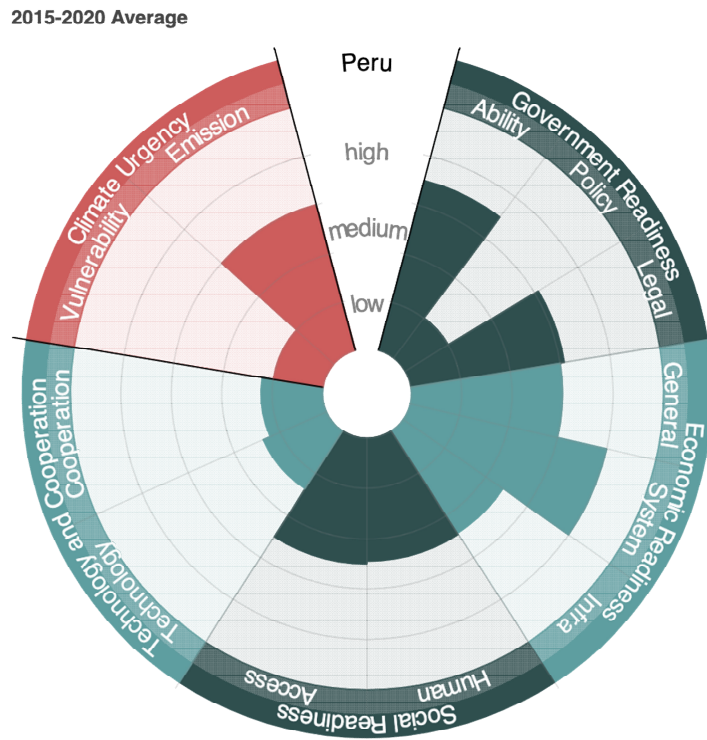


[그림 B-15] 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문 방사형차트(네팔)

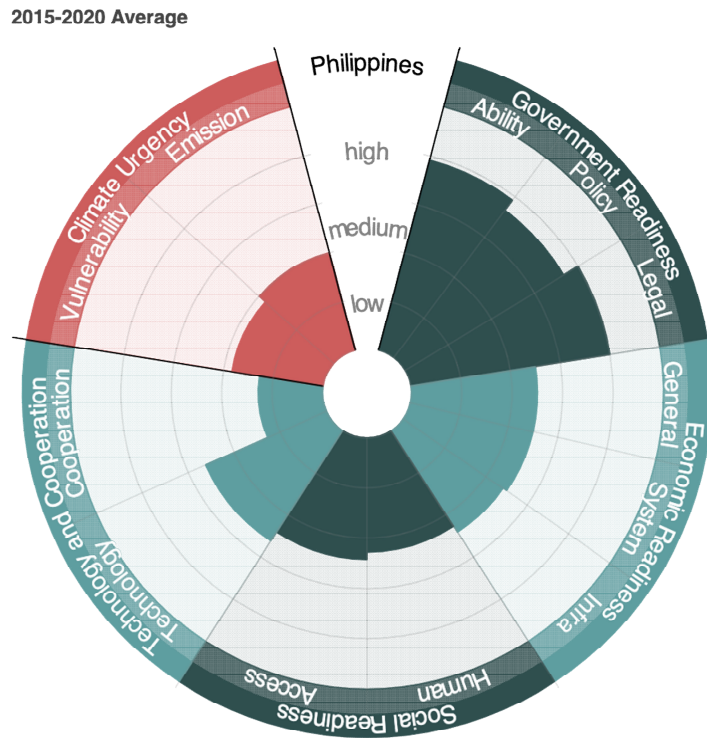
2015-2020 Average



[그림 B-16] 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문 방사형차트(파키스탄)

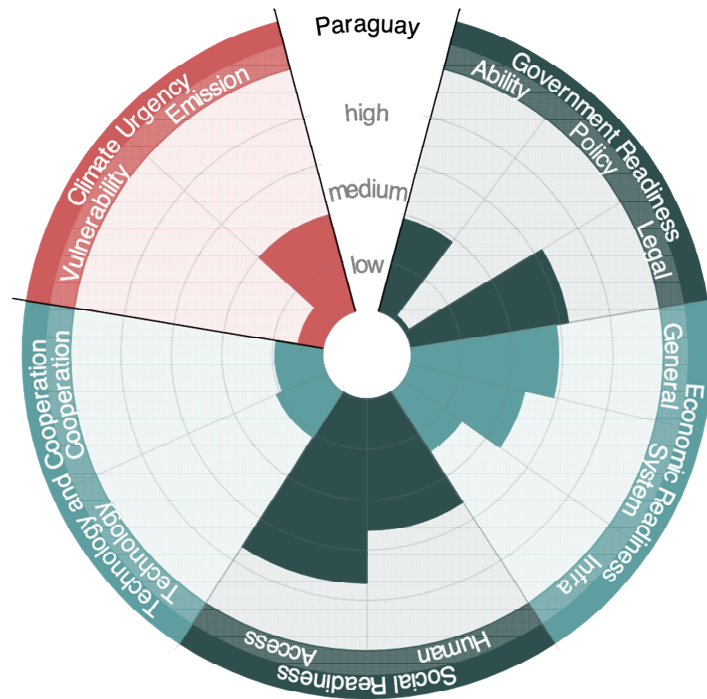


[그림 B-17] 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문 방사형차트(페루)



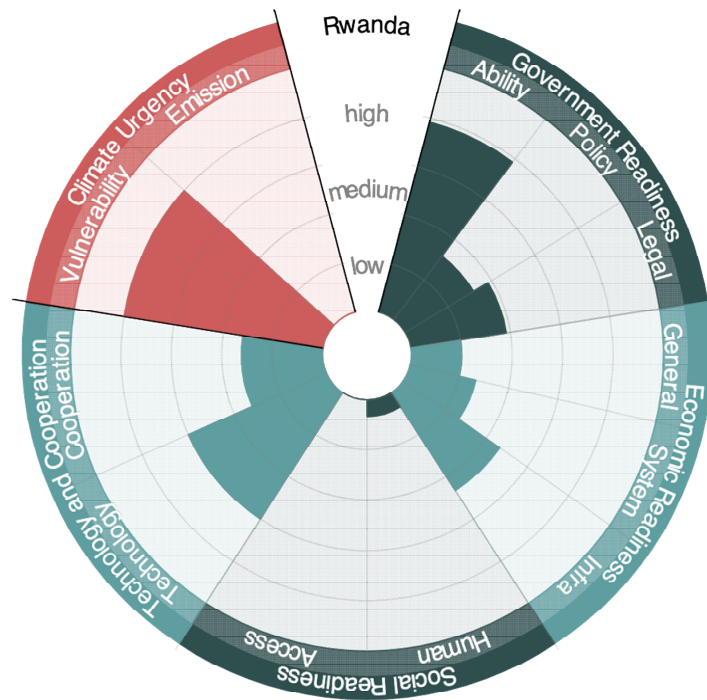
[그림 B-18] 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문 방사형차트(필리핀)

2015-2020 Average

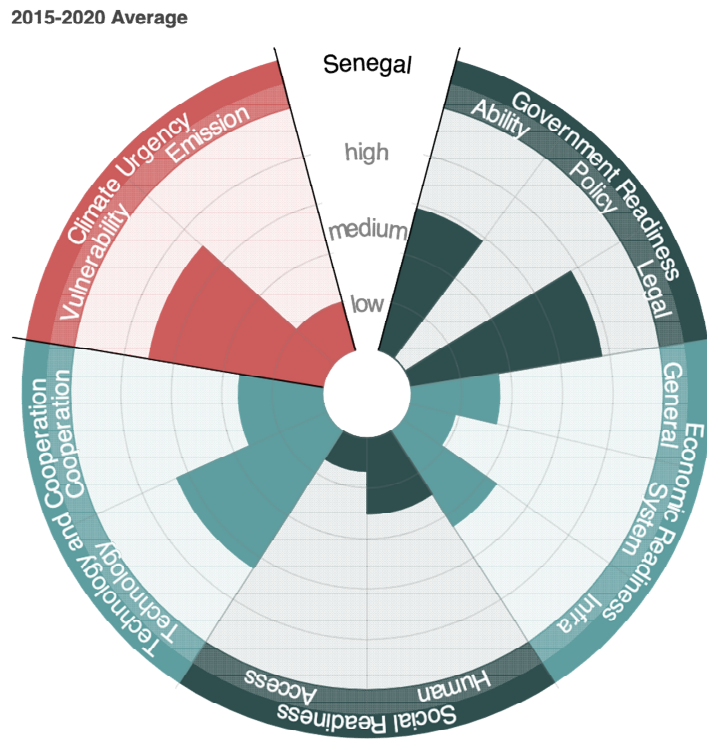


[그림 B-19] 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문 방사형차트(파라과이)

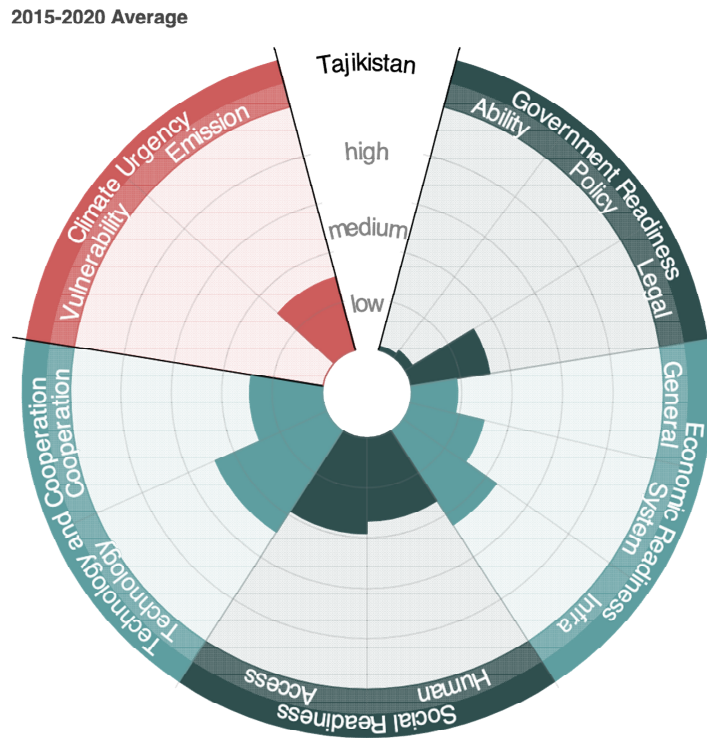
2015-2020 Average



[그림 B-20] 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문 방사형차트(르완다)

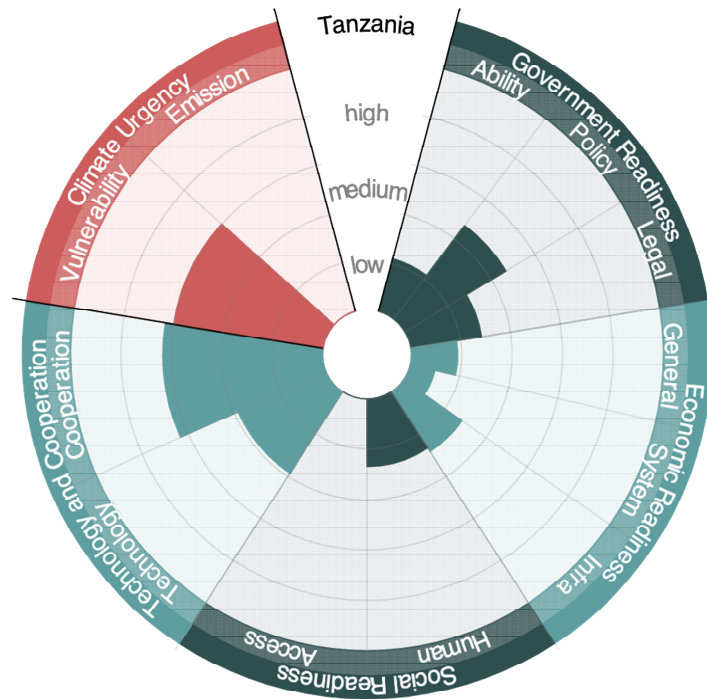


[그림 B-21] 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문 방사형차트(세네갈)



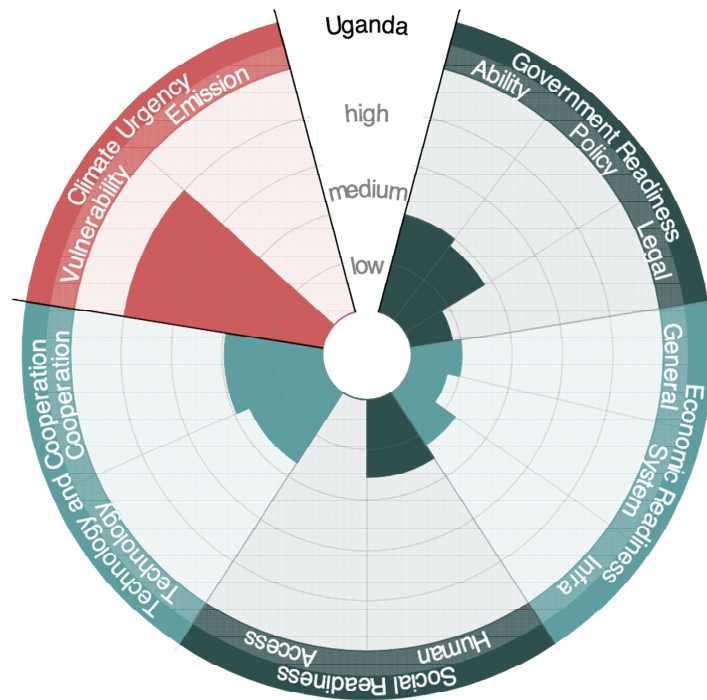
[그림 B-22] 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문 방사형차트(타지키스탄)

2015-2020 Average

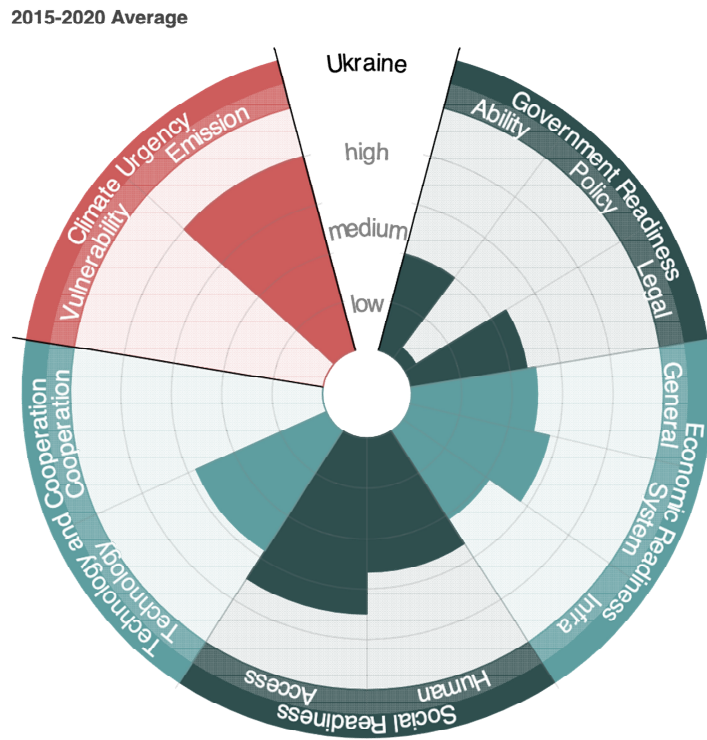


[그림 B-23] 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문 방사형차트(탄자니아)

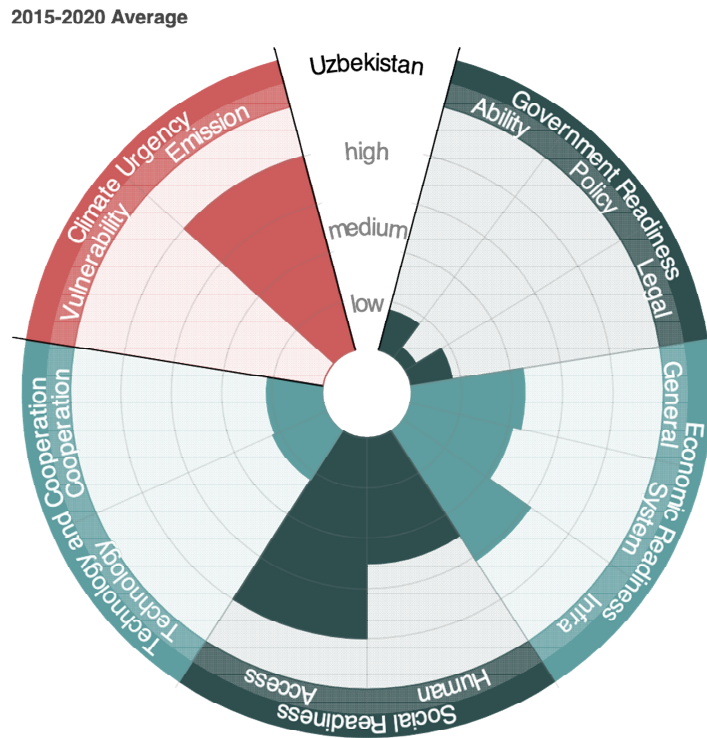
2015-2020 Average



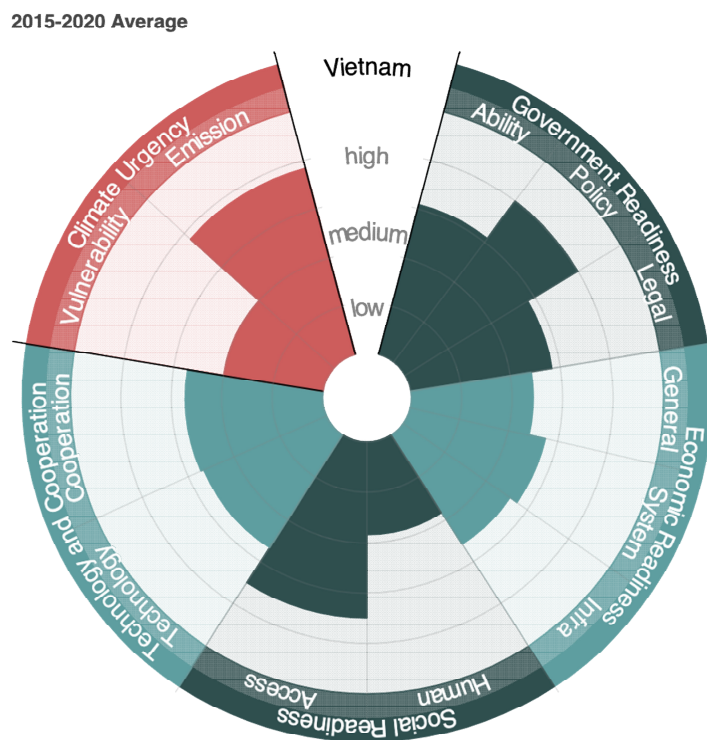
[그림 B-24] 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문 방사형차트(우간다)



[그림 B-25] 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문 방사형차트(우크라이나)



[그림 B-26] 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문 방사형차트(우즈베키스탄)



[그림 B-27] 기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 공통부문 방사형차트(베트남)

기후기술협력 준비도 진단 프레임워크 교통부문 지표

Category	Indicator	Definition/ Methodology	Unit	Data	
			Min/ Max	Measurement	Data sources
Governance	Relevant Government Stake holders	(Definition) The existence of government agencies, task teams, government departments responsible for any legal actions pertaining to EV, such as making plans for EV distribution, setting technology standards for EV, or managing regulations related to EV.	0/1	1: If there are any of the relevant country stakeholders 0:None	Government documents, laws, regulations that describe the mandates, roles and responsibility of the stakeholders
		(Methodology) Review key policy documents and identify stake holders in climate change <ul style="list-style-type: none"> Major climate plan and policy (NDCs, LEDS or other national climate change and sectoral strategies) Key in-country stakeholders in climate change (key ministries, government agencies, research institutions, etc.) Government agencies that take in charge of modernizing transportation system (Intelligent logistics systems, Intelligent navigation systems, diffusion of e-mobility public transportation) Government agencies that deal with carbon market policies related to e-mobility 			
Policy	NDC Goals in transport sector	(Definition) The extent to which the country's most current NDC covers the goals/visions, measures/facilities and budget/funding of transport sector-related plan Evaluate the quality of NDC transport sector strategies according to the score card <ul style="list-style-type: none"> Analyze the goal, budget, or measures to achieve the NDC goals in the transport sector 	Likert scale 0~4	Score Card-based* estimation *RefertoSheet2	NDC reports
	Environmentally sustainable transport policy	(Definition) The existence of policies that promote the transport sector to 1) Adopt cleaner powered mode of transportation (biofuel, electric, hydrogen) 2) Shift to more energy-efficient mode of transportation 3) Reduce GHG emissions through improving public transport or any other traffic management systems 4) Plan for recycling dead batteries (Methodology) Review relevant government documents and describe whether the government plan (strategies) include environmentally sustainable transport policies <ul style="list-style-type: none"> Check whether Cambodia's government plan include the policies listed in the indicator's definition Add any policies related to environmentally sustainable transport system if they are not on the list If the policies are set up at the sub-national level (e.g. urban city-focused plan), please include them as well. 	0~3	The total number of policies included in country's transportation plans 1: If there is a policy relevant for the respective item 0:None	Government documents, laws, regulations (existing transport plan or other traffic related strategies)

Category	Indicator	Definition/ Methodology	Unit	Data	
			Min/ Max	Measurement	Data sources
	Financial incentives	<p>(Definition)</p> <p>The existence of financial mechanisms that encourage the purchase or the production of EVs</p> <p>[Incentives – Customers]</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Purchase subsidies 2) Registration tax benefits on EV 3) EV Ownership tax benefits <p>[Incentives – Producers]</p> <ol style="list-style-type: none"> 4) EV Company tax benefits 5) EV related VAT benefits 6) EV Charging Infrastructure incentives (capital subsidies, grants or rebates, investment tax credits, tax <p>(Methodology)</p> <p>Review relevant government documents/laws/regulations and describe whether these include the listed financial mechanisms (Maximum 10 pages)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Check whether Cambodia's government plan(strategies) include the financial mechanisms listed in the indicator's definition • Add any mechanisms related to financial incentives if they are not on the list 	0~6	<p>The total number of policies that are included in the country's transportation plans/strategies</p> <p>1: If there is a financial mechanism that is relevant for item</p> <p>0: None</p>	Government documents, laws, regulations (existing transportation plan or other traffic related strategies)
	Non financial incentives	<p>(Definition)</p> <p>The existence of non-financial mechanisms that encourage the purchase or the production of EVs</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Special lane access 2) Parking perks 3) Exemption from driving restrictions 4) Vehicle Emission Standards 5) ZEV Mandate 6) Mandatory installation of charging infrastructure <p>(Methodology)</p> <p>Review relevant government documents/laws/regulations and describe whether these include the listed non-financial mechanisms (Maximum 10 pages)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Check whether these Cambodia's government plan(strategies) include the non-financial mechanisms listed in the indicator's definition • Add any non-financial mechanisms that promote EVs if they are not on the list 	0~6	<p>The total number of policies that the country's transportation plans include</p> <p>1: If there is a non-financial mechanism that is relevant for the respective item</p> <p>0: None</p>	Government documents, laws, regulations (existing transportation plan or other traffic related strategies)
Market	Electricity rate	<p>(Definition)</p> <p>Proportion of electricity price over the national average income</p> <p>(Methodology)</p> <p>Search electricity rate (write the information using excel sheet)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Residential night tariff • Residential day tariff • Commercial night tariff • Commercial day tariff • If there are other sorts of electricity fare system, please indicate them 	% of income 0/100	(Electricity price per kWh/National average income) x 100	Official statistics

Category	Indicator	Definition/ Methodology	Unit	Data	
			Min/ Max	Measurement	Data sources
	Fossil fuel rate	<p>(Definition) Proportion of gasoline price (per liter) over the national average income</p> <hr/> <p>(Methodology) Search fossil fuel prices (write the information using excel sheet)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gasoline (USD per liter) • Diesel (USD per liter) • CNG (USD per kg) 	% of income 0/100	(Fossil fuel price per 1liter/National average income) x 100	Official statistics
	Registered EVs	<p>(Definition) Number of registered EVs in a year/million</p> <hr/> <p>(Methodology) [EVs] Registered numbers of cars over the past 5 years (ideally past 10 years):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Passenger cars - Taxies - 3-wheelers - motorcycles - small & medium buses - large buses - light truck - heavy truck - or other types of vehicles that are fit to local conditions 	Number	(Number of registered EVs/total population)x 1,000,000	Official statistics
	Ratio of EVs	<p>(Definition) Market share of EVs from all vehicles registered in a year</p> <hr/> <p>(Methodology) [Non-EVs] Registered numbers of cars over the past 5 years (ideally past 10 years):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Passenger cars - Taxies - 3-wheelers - motorcycles - small & medium buses - large buses - light truck - heavy truck - or other types of vehicles that are fit to local conditions 	% (0/100)	Number of registered EVs/All registered vehicles	Official statistics
	Modal Share Rate	<p>(Definition) The percentage of travelers using a certain type of transportation</p> <p>(Methodology) The percentage of travelers using a certain type of transportation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Passenger cars (private) - 3-wheelers - taxies - motorcycles (private) - buses (public transportation) 	%	Travlers using a certain type of vehicle/Total travelers	Official statistics

Category	Indicator	Definition/ Methodology	Unit	Data	
			Min/ Max	Measurement	Data sources
	Cost of EV purchase	(Definition) Average cost of E-mobility is divided by the average income of the country (Methodology) Search a wide range of EV information including the price	% of income (0/100)	Average price of EV/Average income	Official statistics
	Charging stations per 1000 EVs	(Definition) Number of charging stations over 1000 EVs (Methodology) Search the number of EV charging stations - Number of public charging stations (High-speed chargers) - Number of battery-swapping stores	Number	(Number of charging infrastructure/total registered EVs)x 1,000	Official statistics
Infrastructure	Transportation conditions	(Definition) [Transportation infrastructure] 1) Average mileage per year (each vehicle type) 2) Road length by road type 3) Rail length 4) Freight volume by rail 5) Passenger volume by rail (Methodology) 1) Search annual mileage for each type of vehicles - Passenger cars - Taxies - 3-wheelers - motorcycles - small & medium buses - large buses - light truck - heavy truck - or other types of vehicles that are fit to local conditions 2) Search road length by road type - Major principle roads - Minor roads - Principal urban roads - Principal rural roads - Principal motorways 3) to 5) search rail information - Rail length - Rail freight volume per year - Rail passenger volume per year	Number		Official statistics

Category	Indicator	Definition/ Methodology	Unit	Data	
			Min/ Max	Measurement	Data sources
Society	Gender issues	(Definition) Gender issues, social awareness and environment perception	Likert scale 0~4	Average score of each survey question	Survey
	Social awareness	(Methodology) Conduct a survey to Cambodian people - Translate a survey questionnaire, which will be provided by GTC, into Khmer - Samples: Ideally 300 or 300+ (subject to change) - Aged: Older than 18 years - Residence: Phnom Penh or other areas - Education level: As diverse as possible			
	Environment perception				
Climate vulnerability	Pollution emission of vehicle	(Definition) Air pollution emission per km (Methodology) Pollution emissions per each type of vehicle	tons of CO2 per capita	Transport-related GHG emissions	Official statistics
Technology Capacity	Companies with e-mobility technologies	(Definition) Number of enterprises that produce e-mobility related products (Methodology) Search enterprises (companies) including SME and large ones that produce E-mobility related products *Examples of e-mobility related technologies: Renewable energy application, Efficiency, Fuel economy reduction, Emission reduction, Hybrid electric vehicles, Plug-in hybrid electric vehicle, Battery electric vehicle, Fuel cell electric vehicle, High efficiency locomotive, low emission diesel engine, High efficiency on power transmission, High efficiency motor, The next generation of power source, Intelligent transportation system, Intelligent logistics systems, Intelligent navigation systems and etc.	Number	Number of companies	Official statistics
	R&D for eco-friendly transport sector	(Definition) R&D on technologies relevant to green transportation (% of GDP) (Methodology) Search R&D investment of Cambodian government on e-mobility related technologies (in the most recent year)	% of GDP	R&D investment/GDP	Official statistics
	E-mobility related education system	(Definition) The existence of job training/tertiary education courses on mobilities (Methodology) Search the number of job training centers/tertiary-level schools/research institutes that teach or research e-mobility related technologies • Job training center for maintenance/operation of mobilities • Post-secondary schools, technology colleges or universities that have mobility-related courses • Research institutes on E-mobility related technologies	Number	Number of research institutes Number of job training centers Number of tertiary-level schools	Official statistics
	Researchers on EV-related technologies	(Definition) Researchers on EV-related technologies per million (Methodology) Search the number of researchers in the areas related to e-mobility related technologies	Number	Researchers working on EV-related technologies/total population	Official statistics

GCF Readiness 결과 관리 프레임워크(RRMF) 초안²²⁾

결과 관리 관련 기존 기준		2022년 새롭게 구체화 및 추가된 내용		
목표	성과	산출물	지표	정의
1. 역량강화	1.1 국가 NDA/Focal Point의 지정 그리고 이들이 역할과 책임을 수행하고 정책요건을 충족시킬 수 있는 네트워크 및 시스템 구축 및 운영	1.1.1 NDA 또는 FP 직원의 GCF 목표 및 GCF 활동 관리에 대한 교육을 받음	NDA 또는 FP 직원이 국가 조정 메커니즘 관련 교육을 수행 받았는가?	인증기구, 딜리버리 파트너(DP), 이행기구, CSO, 학계, 민간, 국가 및 지방 기관, 국제기구 및 공여기관, NDE 및 기타 기후재원 관련 포컬 기관을 효과적으로 조정하는 방안에 대한 교육 수령
			NDA 또는 FP 직원이 컨셉노트 및 사업 설계 관련 GCF 방식에 대한 교육을 받았는가?	NDA 또는 FP가 투자 기준, 타당성 평가, CBA, 젠더, IP, 환경사회기준 (Environmental & Social Standards, ESS), 변화이론(Theory of Change, ToC) 등에 대해 교육을 받음
			NDA 또는 FP 직원이 프로그램 관리 관련 기술적 교육을 받았는가?	NDA 또는 FP가 M&E, 위탁관리, 젠더, IP, ESS 등 사업 관리 관련 교육을 받음
		1.1.2 GCF 및 기타 기후 재원 활용 등 기관 간 조정을 위한 NDA 메커니즘 설립 또는 강화	NDA가 기관 간 조정을 위한 국가 메커니즘을 설립하거나 강화하였는가?	NDA가 AE, 직접접근기구(DAE), 다른 기후재원 및 다자환경협약의 지정창구, 민간 등이 참여하는 다양한 형태의 조정 메커니즘을 설립, 강화함
			국가가 GCF와 특권면책 관련 계약 체결을 위해 Readiness 사업 지원을 받았는가?	GCF와 대상국 간의 특관&면책 계약 체결을 위한 Readiness 사업 지원을 받은 바 있음. 지원의 종류는 기술지원, 계약 지원 또는 규정 분석 등

22) GCF Programming Conference 2022의 관련 세션에서 제공된 정보를 바탕으로 함.

결과 관리 관련 기존 기준		2022년 새롭게 구체화 및 추가된 내용			
목표	성과	산출물	지표	정의	
		1.1.3 동의서한 및 기후변화 사업의 고려/촉진을 위한 NDA 차원의 의사 결정과정 정의 및 운영	NDA가 동의서한 발급을 위한 의사 결정을 수립하였는가?	동의서한 절차의 정의 및 발급까지 포함	
			NDA가 기후변화 사업 고려 및 촉진을 위한 절차, 툴, 시스템을 마련하였는가?	사업 아이디어, 컨셉노트 또는 제안서 고려 및 기술적 컨셉화 등을 위한 메커니즘, 툴, 절차 수립	
	1.2 직접 접근 기구 신청 기관과 인증 기구가 GCF 인증 기준을 충족할 수 있는 역량 구축. 직접접근기구(DAE)가 GCF 지원 사업을 개발하고 효과적으로 이행할 수 있는 역량 보유	1.2.1 직접 접근을 위한 후보기관 확인 및 지정	1.2.1 직접 접근 지원기관을 위한 교육, 역량강화, 시스템 개선 등 지원	Readiness 사업 지원과 우선순위 절차 및 지정 레터를 통해 1개 혹은 그 이상의 후보기관의 직접접근 지정되었는가?	지정 기관의 수와 명칭이 Readiness 사업을 통해 확인됨
				1개 혹은 그 이상의 지정된 직접접근 기구(DAE)가 인증을 위한 공백을 채우기 위한 교육, 역량강화, 개선된 시스템을 위한 지원을 받았는가?	인증을 위한 공백을 검토하고 줄이기 위한 역량강화 활동을 Readiness 사업을 통해 지원받은 지정기관의 명칭과 수
		1.2.2 직접 접근 지원기관을 위한 교육, 역량강화, 시스템 개선 등 지원	1개 혹은 그 이상의 후보 직접접근 기구(DAE)가 GCF 인증 기준에 부합하기 위한 기관 역량강화 지원을 받았는가?	이는 NDA로부터 아직 지정을 받지 못한 직접 접근 기구를 대상으로 함	
				1.2.3 인증 받은 직접접근기구(DAE)의 기관 역량강화	GCF 사업의 효과적 이행을 위해 직접 인증 기구가 관련 역량강화를 받았음. 여기서 역량강화 활동의 범위는 정보관리시스템, 다른 지역의 이해관계자 회합을 위한 활동, ESS 시스템 강화, GCF 젠더 정책 및 행동 계획, 모니터링·보고·평가 체계 등을 포함한다.

결과 관리 관련 기존 기준		2022년 새롭게 구체화 및 추가된 내용		
목표	성과	산출물	지표	정의
	1.3 관련 국가 이해관계자들이 GCF 지원 사업을 추진하기 위한 적절한 역량, 시스템 그리고 네트워크를 구축	1.3.1 GCF 사업의 기획, 프로그래밍 이행 관련 이해관계자들의 참여와 교육	관련 이해관계자들이 GCF 사업의 기획, 프로그래밍, 이행에 참여하고 이를 위한 교육을 받았는가?	정부, 민간, CSO/NGO, 학계 등 여성 참여 비중 표시
		1.3.2 GCF 사업의 기획, 프로그래밍 이행 관련 이해관계자 참여 메커니즘 구축	GCF 사업 기획, 프로그래밍, 이행을 위한 다중 이해관계자 메커니즘 설립	해당 메커니즘이 다음 중 어디에 해당되는지 표시 : 1) 전체적인 국가 조정 메커니즘, 2) NAP 조정 그룹, 3) 민간 조정 그룹, 4) 지방 정부, NGO 협의
		1.3.3 정보공유 강화	기후변화 이해관계자에게 정보를 제공하고 이들이 접근할 수 있는 정보공유 메커니즘 구축	기후변화 관련 활동 및 정보를 이해관계자에게 제공하는 메커니즘
2. 전략 프레임워크	2.1 GCF 투자와 Readiness 프로그램 추진의 가이드가 될 수 있는 GCF 국가 프로그램을 개발	2.1.1 GCF 수령국의 절차에 따라 국가 프로그램 승인	국가프로그램이 다음 단계 중 어디에 해당하는가? 1) 업데이트, 2) 승인, 3) 초안 개발 및 GCF 제출, 4) 미개발	NDA/FP에 의해 개발된 문서로 GCF에 사업 파이프라인을 포함한 국가의 기후변화 우선순위를 제시하는 문서로서, 매 재원 보충 시기마다 업데이트 하는 문서. 향후 개발될 프로젝트와 프로그램 추진을 위한 활동계획, 인증기관 또는 인증후보 기관, GCF 재원을 필요로 하는 Readiness 사업 등에 대한 정보를 담고 있음. 반드시 validation workshop을 통해 검증받아야 하는 조건이 있음
	2.2 GCF 프로그래밍을 위한 촉진환경을 조성하고, 정책 공백을 채우며, 분야별 전문성을 개선하기 위해 개선된 전략 프레임워크	2.2.1 Readiness 지원 전략과 행동계획 수립을 위한 Readiness 수요 평가	Readiness 지원 전략과 행동계획 수립을 위한 Readiness 수요 평가 실시되었는가	Readiness 수요평가 결과로 전략 그리고/또는 다년도 제안서로 이어지는 행동계획 도출

결과 관리 관련 기존 기준		2022년 새롭게 구체화 및 추가된 내용		
목표	성과	산출물	지표	정의
	크를 개발	2.2.2 장기 저탄소발전전략 개발	Readiness 재원을 통해 장기 저탄소 발전전략이 개발되었는가?	NDC, 파리협정의 목표와 연계되면서 전사회적 전환 경로를 제시하는 2050년 목표의 장기 저탄소발전전략 또는 장기 전략
		2.2.3 NDC 갱신 또는 수정 및/또는 자원 조달 전략 또는 관련 정책 개발	Readiness 재원을 통해 NDC가 갱신되고 수정되었는가?	NDC가 개정 또는 수정됨
			NDC 자원 조달 전략이 개발되었는가?	자원 조달 전략 개발
			NDC 관련 정책이 개발되거나 강화되었는가?	NDC 관련 정책 개발 및 강화
		2.2.4 내외부 기후자원흐름을 추적하기 위한 MRV 시스템이 개발 및 운영	Readiness 재원을 통해 내외부 기후 자원흐름을 추적하기 위한 MRV 시스템이 개발 및 운영되었는가?	내외부 기후자원흐름을 추적하기 위한 MRV 시스템이 개발 및 운영됨
		2.2.5 연구, 행동계획, 모델링 등 추진	Readiness 재원을 통해 연구, 행동 계획, 모델링 등의 노력이 진행되었는가?	근거 기반 기후변화 영향, 취약성 평가, 온실가스 감축 잠재력, GHG MRV 시스템 구축 등을 위한 연구가 추진됨.
		2.2.6 분야별 전략 프레임워크 또는 관련 계획 수립	분야별 전략 프레임워크 또는 관련 계획이 수립되었는가?	전략 중심의 프레임워크 개발
		2.2.7 적정 기후기술 특정 및 우선순위화	적정 기후기술/솔루션이 특정되고 우선순위화 되었는가? 적정 기후기술이 평가되고, 관련 행동계획이 개발되었는가?	TNA 특정 및 우선순위화, 타당성 조사, 기술행동계획(Technology Action Plan, TAP)를 포함

결과 관리 관련 기존 기준		2022년 새롭게 구체화 및 추가된 내용		
목표	성과	산출물	지표	정의
	2.3국가 프로그램 및 GCF 결과 분야 등을 포함한 국가의 우선순위에 부합하도록 인증된 직접접근기구(DAE)의 기관 활동 프로그램을 개발	2.3.1 국가 프로그램과 일관된 인증기구 프로그램이 개발 및 GCF 제출	국가 프로그램에 부합하는 인증기구 프로그램이 개발되어 GCF에 제출되었는가?	인증기구 프로그램(Entity Work Programme, EWP)는 사업 파이프라인 개발에 있어 주도적·전략적·국가 주도적 접근을 촉진하는 것을 목적으로 함. 전략적 도구로서 직접접근기구(DAE)와 IAE에 의해 개발되는 프로젝트 아이디어와 프로그램에 중요한 시사점을 제공
		2.4.1 신규 비즈니스 모델 또는 혁신적 자원 메커니즘 개발	저탄소·기후회복적 투자를 확대하기 위한 비즈니스 모델 또는 자원 메커니즘이 개발되었는가?	비즈니스 모델, 자원 메커니즘, 민관협력 체계 등 개발
	2.4저탄소·기후회복적 발전을 위한 민간 부문 투자 촉진 전략 개발	2.4.2 국가 프로그램 이행 및/또는 저탄소 기후 회복적 발전을 위한 민간 투자 활성화 관련 전략, 로드맵, 연구 및 정책 인센티브 수립	국가 프로그램 이행 및/또는 저탄소 기후 회복적 발전을 위한 민간 투자 활성화 관련 전략이 수립되었는가?	기후 사업 자원 조달을 위한 민간 부문 참여 관련 전략 개발. 민간부문 투자 및 기후자원 확대를 위한 장벽을 제거하는 정책 및 규제 또는 계획 수립
			국가 프로그램 이행 및/또는 저탄소 기후 회복적 발전을 위한 민간 투자 활성화 관련 로드맵이 수립되었는가?	기후 사업 자원 조달을 위한 민간 부문 참여 관련 로드맵 또는 행동계획
3. 적응계획	3.1 적응 계획 거버넌스 및 기관 조정 강화	3.1.1 국가, 지방, 및/또는 분야별 적응 계획 개발 및 업데이트	국가적응계획이 개발 또는 업데이트 되었는가?	국가, 지방(도 시 등), 분야(연안지역, 도시, 농업 등)의 다양한 차원에서 개발 또는 업데이트
			지방 적응 계획이 수립되었는가?	
			분야 적응 계획이 수립되었는가?	

결과 관리 관련 기존 기준		2022년 새롭게 구체화 및 추가된 내용			
목표	성과	산출물	지표	정의	
		3.1.2 적응 정책 및 규정 개발	기존 정책 또는 규정이 적응 행동/조치를 촉진하는 방향으로 강화되었는가?	적응 행동을 촉진하는 적응 투자를 장려하는 정책 지침 또는 규정	
			적응 행동/조치를 촉진하는 신규 정책 및 규정이 채택되었는가?		
		3.1.3 기관 내, 기관 간 조정 및 의사 결정 메커니즘 구축 또는 강화	기관 내부 또는 기관 간 조정과 의사 결정 메커니즘이 설립되거나 강화되었는가?		적응 계획 및 투자를 효과적으로 조정, 이행, 모니터링, 평가하기 위한 거버넌스 프레임워크
		3.1.4 이해관계자 참여 프레임워크, 협약, 인식제고	이해관계자 참여 프레임워크와 협약이 개발되거나 강화되었는가?		인식제고 캠페인, 워크숍, 교육프로그램, 기술 지원 등 포함
	기후변화 적응 관련 역량강화 및 기술지원이 제공되었는가?				
	3.2 최대 효과 창출을 위한 적응 솔루션 설계에 필요한 근거 생산	3.2.1 적응 영향 모니터링 및 평가, 교육 시스템 구축	적응 영향 모니터링, 평가 및 교육 시스템이 구축, 강화되었는가?	-	
3.2.2 기후 취약성, 적응 솔루션 연구		적응 계획 수립 강화를 위해서 기후 취약성 평가가 수행되었는가?	기후취약성평가는 장애요소 분석, 사회·경제적, 환경적 정보 및 평가를 포함해야 함		
		적응 계획 관련 근거 기반 정보에 접근할 수 있는 정보공유메커니즘(플랫폼, 포럼)이 구축되었는가?	-		
3.3 적응 관련 민간 부문 참여 확대	3.3.1 민간 투자 촉진을 위한 전략, 정책 개발	적응 솔루션의 민간 투자 촉진을 위한 전략이 개발되었는가?	민간 부문 관련		
	3.3.2 적응 관련 민간 부문 정보 자료 개발	적응 옵션과 GCF 자원 접근 관련 민간 부문에 정보를 제공할 수 있는 지식 결과물이 개발되었는가?	지식 결과물		

결과 관리 관련 기존 기준		2022년 새롭게 구체화 및 추가된 내용			
목표	성과	산출물	지표	정의	
	3.4 적응 재정 확대	3.3.3 적응 관련 민간 부문 역량강화	기후변화 적응 분야의 민간 부문에 역량강화가 제공되었는가?	인식제고 캠페인, 워크숍, 교육프로그램, 기술 지원 등 포함	
		3.4.1 적응 활동 우선순위화를 위한 메커니즘 구축	객관적인 지표를 기준으로 적응 옵션을 특정하고 우선순위화 할 수 있는 메커니즘이 구축 되었는가?	Readiness 프로그램의 목표에 따른 적응 프로젝트/프로그램 아이디어의 우선순위화를 포함. 공공, 민간, 시민사회 참여 보장	
		3.4.2 적응 사업 컨셉노트 개발	적응우선순위사업에 대한 컨셉노트 개발 수 (공공/민간, 분야 분류)	적응우선순위사업에 대한 컨셉노트 개발 수	GCF 양식에 따른 컨셉노트 분야 : 물 안보, 생태계 및 생태계서비스, 농업 및 식량 안보, 산림 및 토지 이용, 보건 및 웰빙, 기후 정보 및 조기 경보 시스템
				적응우선순위사업에 대한 제안서 개발 수	GCF 양식에 따른 제안서
				제안서를 보완하는 추가적인 연구 및 평가가 진행되었는가?	-
				NAP 사업비로 개발된 컨셉노트와 함께 PPF 제안서 제출 사실이 DP 또는 NDA에 공유되었는가?	-
		3.4.3 적응 자원 흐름 추적을 위한 국가 시스템 구축	적응 분야 국가·국제 재워 흐름을 추적하기 위한 국가 시스템이 개발 되었는가?	적응 분야 국가·국제 재워 흐름을 추적하기 위한 국가 시스템이 개발 되었는가?	민간 부문 적응 자원 및 국내 공공 적응 자원 포함
				적응 솔루션의 재무적 전략을 촉진하기 위한 전략 개발	민간 부문 외의 적응 자원 전략

결과 관리 관련 기존 기준		2022년 새롭게 구체화 및 추가된 내용		
목표	성과	산출물	지표	정의
4. 사업 파이프라인 개발	4.1 개발 및 제출된 양질의 사업 컨셉노트의 수 증가	4.1.1 컨셉노트 개발	컨셉노트 개발 수(분야별)	분야 :에너지 효율, 저탄소 교통, 에너지 접근 및 전력 생산, 도시, 건물 및 도시 시스템, 물 안보, 생태계 및 생태계 서비스, 농업 및 식량 안보, 산림 및 토지 이용, 건강 및 웰빙, 기후 정보 및 조기 경보 시스템
		4.1.2 파이프라인 개발 및 우선순위 평가	파이프라인 특정 및 우선순위화 평가 수	-
		4.1.3 저감 잠재력 평가	저감 잠재력 평가 수	-
		4.1.4 사전타당성 조사	예비타당성 조사 수	이는 컨셉노트 개발을 위한 예타를 의미함
	4.2 인증된 직접접근기구(DAE)가 개발 및 제출한 양질의 사업 제안서의 수 증가	4.2.1 직접접근기구(DAE)의 사업제안서 개발 및 제출	Readiness 사업에 의해 개발되고 DAE에 의해 제출된 사업 제안서	-
		4.2.2 양질의 사업제안서 개발을 위한 평가 및 연구	양질의 사업제안서 개발을 위한 연구 및 평가	-
	4.3 SIDS, LDC, 아프리카 국가를 대상으로 개발 및 제출된 양질의 사업 컨셉노트의 수 증가	4.3.1 SIDS, LDC, 아프리카 국가 대상 컨셉노트 개발	SIDS, LDC, 아프리카 국가 대상 컨셉노트 수	-
		4.3.1 SIDS, LDC, 아프리카 국가 대상 파이프라인 개발 및 우선순위 평가	파이프라인 특정 및 평가 수	-
		4.3.1 SIDS, LDC, 아프리카 국가 대상 저감 잠재력 평가	SIDS, LDC, 아프리카 국가 대상 저감 잠재력 평가 수	-
		4.3.1 SIDS, LDC, 아프리카 국가 대상 사전타당성 조사	SIDS, LDC, 아프리카 국가 대상 예비타당성 조사 수	-
	4.4 SIDS, LDC, 아프리카 국가를 대상으로 개발 및 제출된 양질의 사업 제안서	4.4.1 SIDS, LDC, 아프리카 국가 대상 사업제안서 개발	SIDS, LDC, 아프리카 국가 대상 Readiness 지원으로 개발되고 GCF에 제출된 제안서 수	-

결과 관리 관련 기존 기준		2022년 새롭게 구체화 및 추가된 내용		
목표	성과	산출물	지표	정의
	의 수 증가	4.4.2 SIDS, LDC, 아프리카 국가 대상 양질의 사업제안서 개발을 위한 평가 및 연구	SIDS, LDC, 아프리카 국가 대상 양질의 제안서 개발을 위한 평가 및 연구 수	-
	4.5 Readiness 프로그램을 통해 승인된 PPF 요청서 및 사업 제안서의 비중 증가	4.5.1 Readiness를 통해 개발된 컨셉 노트와 연계된 PPF 제안서 개발	Readiness 지원으로 개발된 컨셉노트와 연계된 PPF 제안서의 수	-
		4.5.2 Readiness를 통해 개발된 사업 제안서 제출	PPF 지원으로 개발되고 GCF에 제출된 사업 제안서의 수 (분야별)	분야 :에너지 효율, 저탄소 교통, 에너지 접근 및 전력 생산, 도시, 건물 및 도시 시스템, 물 안보, 생태계 및 생태계 서비스, 농업 및 식량 안보, 산림 및 토지 이용, 건강 및 웰빙, 기후 정보 및 조기 경보 시스템
		4.5.3 양질의 제안서 개발을 위한 평가 및 연구	양질의 제안서 개발을 위해 수행된 평가 및 연구의 수	-
5. 지식 공유 및 교육	5.1 NDA, 직접접근기구(DAE), 딜리버리파트너의 참여강화를 위해 기관의 역량강화, 직접 접근 및 파이프라인 개발과 관련한 우수 사례에 대한 정보가 개발되고 확산	5.1.1 NDA, 직접접근기구(DAE), 딜리버리 파트너(DP)가 생산한 국가 내, 또는 타 국가의 경험에서 도출된 LECRD, 방법론, 우수 사례, 시사점 등을 담은 지식 결과물	NDA/DAE/DP가 국가 내 또는 국가간 협력을 통해 도출된 LECRD 솔루션, 기후재원, 방법론, 시사점, 우수 사례와 관련한 지식 결과물을 생산하였는가?	LECRD : 저탄소 기후회복적 개발 우수사례: 유사한 상황 또는 유사한 목적에 활용되도록 추천할 수 있는 긍정적인 활동 또는 시스템 시사점 : 프로젝트 이행 과정에서 실제 문제를 해결함으로써 얻어진 경험 남남협력 교환 : 현장 방문, 온라인 교환 지식 결과물 : 사용자 또는 이해관계자로 하여금 실질적인 행동을 취할 수 있도록 해주는 것
			만약 그렇다면, NDA와 DP에 의해 개발된 지식결과물의 수	
			- NDA와 DP에 의해 현지 언어로 개발된 지식 결과물의 수	
			만약 그렇다면, DAE에 의해 개발된 지식 결과물의 수	

결과 관리 관련 기존 기준		2022년 새롭게 구체화 및 추가된 내용		
목표	성과	산출물	지표	정의
			<ul style="list-style-type: none"> - DAE에 의해 현지 언어로 개발된 지식결과물의 수 교육과 지식 확산이 이루어진 범위 (근거 제시 필요) - 매우 넓은 범위 - 넓은 범위 - 보통 범위 - 제한된 범위 	
		5.1.2 NDA, 직접접근기구(DAE), 딜리버리 파트너(DP)는 우수 사례, 시사점 추적 및 지식 관리를 위한 절차, 시스템, 플랫폼 수립	NDA 또는 DP가 우수사례, 시사점을 특정하고/또는 지식 관리를 촉진하기 위한 전략을 개발하였는가?	
	DAE가 우수사례, 시사점을 특정하고/또는 지식 관리를 촉진하기 위한 전략을 개발하였는가?			
	NDA 또는 DP가 지식관리와 확산을 위한 플랫폼을 구축하였는가?			
	DAE가 지식관리와 확산을 위한 플랫폼을 구축하였는가?			
	5.2 개선된 기후 자원 프로그래밍을 위한 방법론, 프레임워크, 정보 시스템 개발 및 확산을 촉진하기 위한 파트너십 구축 및 운영	5.2.1 기후 자원 프로그래밍 개선 관련 방법론, 프레임워크 정보시스템 개발 및 확산을 위한 지역, 국가, 지방 차원의 협력	기후자원 프로그래밍 관련 방법론, 프레임워크, 지식시스템의 확산 및 개발을 촉진하기 위한 파트너십, 또는 MOU, 협력 메커니즘이 구축되었는가?	-

참 고 문 헌

- 강문정 외 (2021). 유엔기후변화협약 하 기후기술센터네트워크(CTCN) 제 17차 이사회(2021년 4월) 개최 동향 및 시사점, 녹색기술센터
- 관계부처 합동(2016a), "라오스 국가협력전략"
- 관계부처 합동(2016b), "베트남 국가협력전략"
- 관계부처 합동(2016c), "볼리비아 국가협력전략"
- 관계부처 합동(2016d), "에티오피아 국가협력전략"
- 관계부처 합동(2016e), "우간다 국가협력전략"
- 관계부처 합동(2016f), "탄자니아 국가협력전략"
- 관계부처 합동(2016g), "페루 국가협력전략"
- 관계부처 합동(2019a), "미얀마 국가협력전략"
- 관계부처 합동(2019b), "우즈베키스탄 국가협력전략"
- 관계부처 합동(2019c), "캄보디아 국가협력전략"
- 관계부처 합동(2019d), "필리핀 국가협력전략"
- 관계부처 합동(2020a), "가나 국가협력전략"
- 관계부처 합동(2020b), "몽골 국가협력전략"
- 관계부처 합동(2020c), "콜롬비아 국가협력전략"
- 관계부처 합동(2020d), "파라과이 국가협력전략"
- 관계부처 합동(2020e), "파키스탄 국가협력전략"
- 관계부처 합동(2022a), "네팔 국가협력전략"
- 관계부처 합동(2022b), "르완다 국가협력전략"
- 관계부처 합동(2022c), "방글라데시 국가협력전략"
- 관계부처 합동(2022d), "세네갈 국가협력전략"
- 관계부처 합동(2022e), "스리랑카 국가협력전략"
- 관계부처 합동(2022f), "우크라이나 국가협력전략"
- 관계부처 합동(2022g), "이집트 국가협력전략"
- 관계부처 합동(2022h), "인도 국가협력전략"
- 관계부처 합동(2022i), "인도네시아 국가협력전략"
- 관계부처 합동(2022j), "키르기스공화국 국가협력전략"
- 관계부처 합동(2022k), "타지키스탄 국가협력전략"
- 기후변화대응 기술개발 촉진법, 제12조

- 김정석 외.(2013), "지표체계안 개발을 위한 제언: 출산환경 및 행태지표를 중심으로", 조사연구. 14(3). p.79~114
- 김형주 외(2016). UNFCCC 기술 메커니즘(CTCN)활용 기후기술 협력방안 연구 (Climate Technology Cooperation Strategy through the UNFCCC Technology Mechanism (CTCN) Based Approach), 녹색기술센터
- 내일신문(2022). 녹색기술센터, 국내 최초 GCF 레디니스 착수, 2022년 9월 6일. Retrieved from http://www.naeil.com/news_view/?id_art=434762
- 녹색기술센터 (n.d), 기후기술분류체계, Retried from <https://www.ctis.re.kr/ko/techClass/classification.do?key=1141>, 녹색기술센터: 서울
- 대외경제정책연구원·시장경제연구원(2011), "G20 개발의제와 한국의 국제개발협력", ODA 기초연구 11-01, 대외경제정책연구원
- 박동운 외(2019). 한-CTCN 기술협력 강화를 위한 거버넌스 구축에 관한 연구: 플랫폼 개발 및 프로그램 확대를 중심으로, 녹색기술센터
- 박동운 외.(2019), "한-CTCN 기술협력 강화를 위한 거버넌스 구축에 관한 연구: 플랫폼 개발 및 프로그램 확대를 중심으로", 녹색기술센터
- 박인혜 외.(2019), "CTCN 기술지원(TA) 분석을 통한 기후기술협력 활성화 방안에 대한 제언", *기후변화학회지*, Vol.10, No.2, pp.103~110
- 박인혜 외.(2021), "녹색기후기금(GCF) 활용 가이드북", 녹색기술센터
- 박현(2013), "AHP 의사결정 특성 분석", 2013년도 정책연구 보고서, KDI 공공투자관리센터
- 변준석 외.(2017), "Beyond GDP 지표개발을 위한 기초연구(I) : 정책지표 작성 방법론", 통계청
- 손지희(2020). GTC 국제협력 연구 및 사업 추진현황 분석(기관 내부 자료). 녹색기술센터
- 신경남 외(2017). 녹색·기후기술협력 추진전략 연구: 장애요인 및 가능환경 분석을 바탕으로 (Green Climate Technology Cooperation Strategy: Based on an Analysis of Barriers and Enabling Environments), 녹색기술센터
- 신경남 외(2018). 기후기술센터네트워크 (CTCN) 활용 국내 기후기술협력 활성화 방안 연구 (Research on Strengthening Korean Climate Technology Cooperation within UNFCCC Climate Technology Centre and Network(CTCN) Scheme), 녹색기술센터
- 신경남 외.(2017), "녹색·기후기술협력 추진전략 연구: 장애요인 및 가능환경 분석을 바탕으로", 녹색기술센터
- 신경남 외.(2018), "기후기술센터네트워크 (CTCN) 활용 국내 기후기술협력 활성화 방안 연구", 녹색기술센터
- 양리원 외(2020). 한-CTCN 협력 프로그램 확대 및 고도화 연구 - CTCN 기술지원(TA)를 중심으로, 녹색기술센터
- 양리원 외(2021). 기후기술협력 준비도 분석 프레임워크 개발을 통한 기후재원 연계 방안 연구, 녹색기술센터

- 양리원 외.(2020), "한-CTCN 협력 프로그램 확대 및 고도화 연구 - CTCN 기술지원(TA)를 중심으로", 녹색기술센터
- 양리원 외.(2021), "기후기술협력 준비도 분석 프레임워크 개발을 통한 기후재원 연계 방안 연구 : GCF를 중심으로", 녹색기술센터
- 윤하연(1999), "인천광역시 환경지표의 개발과 적용", 인천발전연구원
- 이신해, 2014. 도로 보행환경개선 지불의사액의 추정, 서울연구원
- 이훈기 외 2021, KOTI-ADB 아시아 개도국 전기모빌리티 공동연구, 한국교통연구원
- 전기신문(2022). 전기차 충전 통신규약 필요하지만... 왜 꼭 OCPP?, 2022. 03. 03
- 정해식 외.(2017), "사회통합 수준 측정에 관한 연구: 가중치 적용 방법론을 중심으로", 보건사회연구, 37(4). p.370~405
- 파이낸셜 뉴스 (2020). 녹색기술센터, 국내 최초 기후기술 협력 기관 자격 획득, 2020년 12월 16일 Retrieved from <https://www.fnnews.com/news/202012161433521512>
- 한국스마트그리드협회 (2021). 전기차 충전인프라 표준 및 개발 동향 보고서. 2021. 12.
- 환경부 (2022). 「2022년 전기자동차 완속충전기설 보조사업」 보조금 및 설치·운영 지침, 2022. 4.
- AF(2021). Adaptation Fund Climate Innovation Accelerator(AFCIA). Retrieved from <https://www.adaptation-fund.org/apply-funding/innovation-grants/adaptation-fund-climate-innovation-accelerator-afcia/>
- Bansal, P., Kumar, R.R., Raj, A., Dubey, S. and Graham, D.J., 2021. Willingness to pay and attitudinal preferences of Indian consumers for electric vehicles. Energy Economics, 100, p.105340.
- Burroughs, Nicolar, Kate Kolich, Tyler Byers, Viktoria Nordstrom(2021) Electric Vehicle Charging Survey, EECA Insights: Wellington
- CTCN (2022). "It's official : The CTCN opens its Partnership and Liaison Office in Songdo". Retrieved from <https://www.ctc-n.org/news/its-official-ctcn-opens-its-partnership-and-liaison-office-songdo>
- DIE(Deutsches Institut für Entwicklungspolitik)(2014), "The Role of Indicators in Development Cooperation: An Overview Study with A Special Focus on the Use of Key and Standard Indicators", DIE
- Eurostat(2014), "Getting messages across using indicators, A handbook based on experiences from assessing Sustainable Development Indicators", Eurostat
- GCF (2019). Readiness and Preparatory Support Programme : Strategy for 2019-2021 and Work Programme 2019. Retrieved from <https://www.greenclimate.fund/document/gcf-b22-08>
- GCF (2020). Readiness and Preparatory Support Programme Guidebook, Retrived from <https://www.greenclimate.fund/document/readiness-and-preparatory-support-guidebook>
- GCF (2021). "FP156: ASEAN Catalytic Green Finance Facility (ACGF): Green recovery program". Green Climate Fund. Retrieved November 8, 2021, from <https://www.greenclimate.fund/project/fp156>
- GCF (2022). Readiness and Preparatory Support Programme and budget 2022-2023. Retrieved from <https://www.greenclimate.fund/document/gcf-b33-07>

- GCF(2018). "Simplified Approval Process(SAP) funding proposal preparation guidelines : A practical manual for the preparation of SAP proposals", https://www.greenclimate.fund/sites/default/files/document/sap-guidelines_1.pdf
- GEF (2019). Winners of GEF Challenge Program for Adaptation Innovation announced. Retrieved from <https://www.thegef.org/newsroom/press-releases/winners-gef-challenge-program-adaptation-innovation-announced>
- GGGI(2020), "Green Growth Index 2020", GGGI Technical Report No. 16, GGGI
- Ghasri, M., Ardeshiri, A., Ekins-Daukes, N.J. and Rashidi, T., 2021. Willingness to pay for photovoltaic solar cells equipped electric vehicles. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 133, p.103433.
- GIZ (2021), *The Uptake of New Mobility Services: Learning from Asia*, Deutschland:Germany
- Grütter, J.M. and Kim, K.J., 2019. E-mobility options for ADB developing member countries.
- Hagerty, M. R., and K. C. Land(2012), "Issues in Composite Index Construction: The Measurement of Overall Quality of Life." K. C. Land et al. (eds). *Handbook of Social Indicators and Quality of Life Research*. Springer Science & Business Media B. V. 2012.
- Hanemann, W. M. (1984). Welfare evaluations in contingent valuation experiments with discrete responses. *American journal of agricultural economics*, 66(3), 332-341.
- IPCC(2014), "Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability; Part A: Global and Sectoral Aspects" Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA: Cambridge University Press
- Kajanus, M., Kangas, J., and Kurttila, M., 2004. "The use of value focused thinking and the A'SWOT hybrid method in tourism management", *Tourism Management*, Vol. 25, Iss. 4, pp. 499-506 .
- Kim, J.H., Kim, H.J. and Yoo, S.H., 2019. Willingness to pay for fuel-cell electric vehicles in South Korea. *Energy*, 174, pp.497-502.
- KPMG(2019), "2019 Change Readiness Index", KPMG International
- LeBlanc, Bill (2022). "EV charging and pricing: What are consumers willing to pay?" Retrieved from <https://www.esource.com/429201ebtf/ev-charging-and-pricing-what-are-consumers-willing-pay#:~:text=Most%20EV%20owners%20were%20willing,d%20pay%20%244.00%20per%20hour.>
- Ministry of Environment. (2020). *Cambodia's Updated Nationally Determined Contribution*. Phnom Penh: The General Secretariat of the National Council for Sustainable Development.
- Ministry of Environment. (2021). *Clean Air Plan of Cambodia*. Climate & Clean Air Coalition. Retrieved from <https://www.ccacoalition.org/en/resources/clean-air-plan-cambodia>
- Ministry of Environment. (2021). *Climate Change Action Plan (CCAP) for the Energy sector 2021-2023*. Phnom Penh: Ministry of Mines and Energy.
- Monykoran, C., (2022). *Assessment of urban transport and impacts of COVID-19 on mobility for Phnom Penh City*.

- MPWT. (2022). National Policy on Development of Road Transport Sector 2021-2030 (draft). Phnom Penh: Ministry of Public Works and Transport.
- Nardo M. et al.(2005), "Tools for Composite Indicators Building", European Commission Joint Research Center
- NCSD. (2014). Cambodia Climate Change Strategic Plan 2014-2023 . Phnom Penh: National Council for Sustainable Development.
- ND-GAIN(2015), "University of Notre Dame Global Adaptation Index Country Index Technical Report", University of Norte Dame
- OECD-JRC(2008), "Handbook on Constructing Composite Indicators and User Guide", OECD Publishing
- Pencheon, David (2017). The Good Indicators Guide: Understanding how to use and choose indicators. NHS Institute for Innovation and Improvement
Retrieved from <https://www.electimes.com/news/articleView.html?idxno=301439>
- RGC. (2001). Electricity Law of Cambodia . Phnom Penh: Royal Government of Cambodia.
- RGC. (2007). Law on Standards of Cambodia . Phnom Penh: Royal Government of Cambodia.
- RGC. (2021). Cambodia's Long-Term Strategy for Carbon Neutrality (Cambodia LTS4CN). Phnom Penh: National Council for Sustainable Development.
- RGC. (2021). Cambodia's Law on Investment. Phnom Penh: Council for the Deveopment of Cambodia.
- Romero L. P and H. Qin(2011), "Conceptualizing Urban Vulnerability to Global Climate and Environmental Change", *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 3(3), p.142~149
- Royal Government of Cambodia. (2022). Roadmap on Automobile Sector Development (draft). Phnom Penh: Council for the Development of Cambodia.
- The Atlas EV Hub (2020). Consumer Interest and Knowledge of Electric Vehicles: 2020 Survey Results, Consumer Reports Retrieved from <https://www.atlasevhub.com/resource/consumer-interest-and-knowledge-of-evs-2020-survey-results/>
- UNFCCC (2021). Introduction to Climate Finance. Retrieved from <https://unfccc.int/topics/introduction-to-climate-finance>
- United Nations (2010). "Programming Essentials, Monitoring & Evaluation". United Nations Women Retrieved from <https://www.endvawnow.org/en/articles/>
- van Buuren S. and K. Groothuis-Oudshoorn(2011), "mice: Multivariate Imputation by Chained Equations in R", *Journal of Statistical Software*, 45(3), p.1~67

기후기술협력 준비도
진단 프레임워크 고도화 연구

인 쇄 | 2022년 12월

발 행 | 2022년 12월

발행인 | 이상협

발행처 | 국가녹색기술연구소

인쇄처 | 주식회사 동진문화사

※ 동 보고서의 내용에 문의 사항이 있는 경우 아래로 연락주시기 바랍니다.

국가녹색기술연구소(NIGT) 기후기술협력부

- 주소 서울특별시 중구 퇴계로 173
남산스퀘어 17층(우 04554)
- 전화 02-3393-3957
- 이메일 rymayang@gtck.re.kr

