



신기후체제 대응 CTCN과 CDM의 사업 연계 성공요인 분석 : 방글라데시 실증연구를 중심으로

이수경[†] · 박인혜 · 양리원

녹색기술센터 기후기술협력부 연구원

Success Strategy to Implement Paris Agreement through the Technology Mechanism (CTCN)-CDM Linkage Model: The Bangladesh Case

Lee, Sue Kyoung[†] · Bak, In hye and Yang, Rywon

Researcher, Division of Climate Technology Cooperation, Green Technology Center, Korea

ABSTRACT

Since the adoption of the Paris Agreement in 2015, the carbon market has been at the center of intense discussion in the international fora on climate change. Different ways to approach the transition from Clean Development Mechanism (CDM), the flexible mechanism under the Kyoto Protocol to reach greenhouse gas (GHG) emission reduction goal, to the new carbon market mechanism under article 6 of the Paris Agreement, have been discussed. In this study, researchers attempt to preemptively propose a strategy for how to approach this transition by linking the Technology Mechanism and CDM, based on empirical analysis of the CTCN TA-CDM project to deploy desalination technology in a coastal area of Bangladesh. The research seeks to demonstrate that the CTCN TA provides the means and opportunities to build a solid CDM project based on a number of merits. It provides clear identification of country-driven prioritized technology needs, an opportunity to build a strong network with key stakeholders, and an in-depth understanding of the local situation and barriers to deploying the technology. It will also show that the CDM project, in turn, will ensure the sustainability of technology application and utilization through carbon credit revenues, which will be reinvested to the project for long-term use of the technology. The Bangladesh case is the first case to link the CTCN TA to a CDM project showing the synergetic effects of the linkage model of CTCN TA-CDM. This could be considered an exemplary case and strategic approach for Korean stakeholders in need of offset credits from overseas.

Key words: Climate Change, Paris Agreement, Climate Technology Transfer, Financial-Market linkage, Carbon Market

1. 서 론

전 지구적 기후변화에 대응하고 온실가스 감축 목표 달성을 위해 2015년에 체결된 파리협약에 따르면, 모든 당사국은 자발적 감축 목표를 설정하고 이를 달성하기 위해 노력해야 한다. UNFCCC 당사국은 각국의 기후변화 영향을 완화할 수 있는 적절한 자금 동원 및 재정 지원, 새로운 기술 프레임워크를 통한 지원 및 역량강화를 추진하도록 구성되어 있는데 (UNFCCC, 2019a). 구체적으로 파리협약 제3조는 목표를 달

성하기 위한 방편으로 제4조의 감축 (mitigation), 제7조의 적응 (adaptation), 제9조의 재원 (finance), 제10조의 기술 (technology), 제11조의 역량배양 (capacity building), 제13조의 투명성 (transparency) 등 6개의 기둥 (pillars)을 제시하고 있다 (UNFCCC, 2015). 파리협약과 과거 교토체제와의 가장 큰 차이점은 모든 당사국이 각자의 자발적 감축목표를 정하여 밝힌 국가결정기여 (NDCs, Nationally Determined Contributions)를 달성하기 위해서 노력하고, 지속가능성을 위한 기후기술 협력을 전제로 한다는 것이다.

[†] **Corresponding author:** sklee@gtck.re.kr (Green Technology Center, Division of Climate Technology Cooperation, 173, Teogye-ro, Jung-gu, Seoul, Korea, +82-2-3393-3924)

Received November 14, 2019 / Revised November 29, 2019 1st, December 16, 2019 2nd / Accepted December 23, 2019

파리협약 제6.2조에 따라 온실가스 배출 감축량을 국제적으로 거래하기 위한 협력적 접근법, 즉 국가 간 온실가스 감축 결과를 활용할 수 있는 근거가 마련되었으며, 양자협약을 기반으로 국가 간 온실가스 감축량을 거래할 수 있게 되었다. 또 다른 한편으로 파리협정 제6.4조에 따라 UNFCCC의 권한과 지침에 따라 새로운 시장 메커니즘이 설치되면 온실가스 감축 실적의 활용이 가능할 것이다 (MOFA, 2019). 아직 파리협약을 기반으로 온실가스 감축 거래를 시장 메커니즘을 활용하여 추진하기 위한 세부이행지침 (Rulebook)이 마련되지 않았지만 (MOFA, 2019; MOE, 2019), 지금까지 협상 결과를 미루어보아 양자 또는 다자협약을 기반으로 한 국제적인 메커니즘을 통해 온실가스 감축의 거래, 이전이 파리협약의 중요한 이행 수단으로 자리매김 할 것이 예상된다.

한편, UNFCCC 하 교토의정서에 따른 온실가스 감축의 대안으로 대표적인 규제 탄소시장 (compliance market)은 교토 메커니즘 下 청정개발체제 (CDM, Clean Development Mechanism)를 통해 생산된 상쇄배출권을 활용할 수 있는데 청정개발체제는 긍정적인 평가와 부정적인 평가를 동시에 받고 있다. 기후변화 대응과 온실가스 저감을 위해서 비용 경제적인 온실가스 감축의 수단으로 긍정적인 평가가 있기는 하지만 (Kelly and Rich, 2015; New Climate Institute, 2015; ICAP, 2019), 국제적으로 개도국의 기술이전 및 지속 가능한 발전에 기여하는 바에 대해서는 보장이 필요하다는 연구 결과가 다수 도출되어 (Kim, 2003; Schneider, 2007; Voigt, 2008; Nussbaumer, 2009) NDC 달성을 위해서 CDM과 같은 탄소 시장 메커니즘을 활용할 경우 보장이 필요하다.

우리나라는 「온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률」에 따라 국내 감축사업을 통한 배출권 뿐만 아니라 CDM으로 확보한 배출권도 상쇄배출권의 형태로 인정하고 있다. 파리협약에 따른 탄소시장이 어떤 방식으로 규정될지 알 수 없기 때문에, 국가의 온실가스 감축 목표 달성과 탄소시장의 활용 측면에서 파리협약의 체제 안에서 해외 사업을 통한 상쇄배출권 획득 등 활용 가능한 다양한 대안을 고려할 필요가 있다¹⁾. 해외에서 CDM 사업을 실시할 경우, 다른 해외개발사업과 마찬가지로 여러 가지 어려움을 해결해야 한다. 특히, 민간 업체의 입장에서 기후변화 대응 활동을 통해 서로 윈윈(win-win)할 수 있는 대상 국가를 찾아서 국가 간 협의를 추진하고, 실제 사업을 안정적으로 실시하여 배출권을 확보하는 어려움을 극복해야 한다. 따라서 대상국과의 신뢰를 기반

으로 한 온실가스 감축사업을 안정적으로 실현하고, 양측의 기대효과를 창출하는 전략이 필요한 시점이다.

이 연구를 통해서 파리협약 하 기후기술센터네트워크 (Climate Technology Center and Network, CTCN)의 활동을 전수 조사하여, 새로운 기술 프레임워크가 지속 가능성에 기여하는 바를 분석해 보았다. 또한 방글라데시에서 수행한 실증 연구를 바탕으로 새로운 기술 프레임워크인 기후기술센터네트워크를 활용한 기술지원과 CDM으로 대표되는 탄소시장 연계를 통해 해외 온실가스 감축사업을 통해 상쇄배출권을 확보할 수 있는 전략과 방안을 제시하여 파리협약 이행을 위한 발판을 마련하고자 한다.

2. 기술메커니즘 (Technology Mechanism)과 기후기술센터네트워크 (Climate Technology Centre and Network, CTCN)

UNFCCC 당사국들은 2015년 파리에서 개최된 제21차 당사국총회에서 파리협약을 체결하고, 선진국과 개도국의 구분이 없이 모든 국가가 온실가스 감축 노력에 참여하기로 합의하였다 (UNFCCC, 2015). 기후변화 대응을 위해서는 기술에 대한 중요성이 강조되어 2010년 당사국은 기술메커니즘 (Technology Mechanism) 설립을 동의하였다 (UNFCCC, 2011. para. 117). 기술메커니즘은 정책 수립을 지원하는 기술 집행위원회 (Technology Executive Committee, TEC)와 기술 개발 및 이전, 개도국의 역량 강화, 정보 공유, 기술 지원 협력사업 등의 실질적인 활동을 지원하는 기후기술센터네트워크 (Climate Technology Centre and Network, CTCN)로 구성된다 (UNFCCC, 2015. Annex Article 3). CTCN은 UNEP과 UNIDO의 지원으로 운영되는 UN기구 성격의 기후기술센터 (Climate Technology Center, CTC)와 전 세계 기후기술 전문 기관으로 이루어진 기후기술네트워크 (Climate Technology Network, CTN)가 있다. 기후기술네트워크 (CTN)는 전 세계적으로 기술기반의 기후변화 대응 협력 활동을 원하는 506개의 다양한 네트워크 회원 (Network member)으로 구성되어 있으며, 이들은 CTCN의 기후기술협력에 참여한다. 또한, 각국의 국가지정기구 (National Designated Entity, NDE)는 CTCN과 협력을 담당하며 기술협력 수요 발굴, 기술이전 (Technical Assistance, TA) 조정 및 제출, TA 이행 지원 등을

1) 신기후체제가 출범하는 2021년부터 2030년까지 총 10년간 최소 약 541.8백만 톤의 해외배출권을 구입한다고 가정할 때, EU-ETS의 평균 배출권 거래가격을 25유로로 적용하여 전량 국제 탄소시장에서 구매할 경우, 약 8.8~17.6조원을 지불해야 하는 것으로 분석되었다 (National Assembly Budget Office, 2016).

담당하는 CTCN 협력의 주체가 된다 (CTCN, 2018a, Figure 1).

CTCN은 2013년 운영을 시작하여 UNFCCC 下 기술메커니즘의 이행을 담당하고 있는데, 주로 국가 간 기술이전을 지원하고 네트워크를 강화하며 정보공유, 역량강화 등을 촉진하는 역할을 수행한다. CTCN의 핵심 활동은 기술지원 (TA)으로 개발도상국의 수요에 기반하여 이들의 기후변화 대응력을 향상시키고, 온실가스를 저감하기 위한 기술 개발 및 이전을 위한 다양한 활동을 지원한다 (CTCN, 2015; CTCN, 2018a). 따라서, CTCN 기술지원 (TA)을 기반으로 한 기술이전의 효과성, 즉, 지속가능한 발전에 기여하는 바를 분석해 볼 필요가 있다.

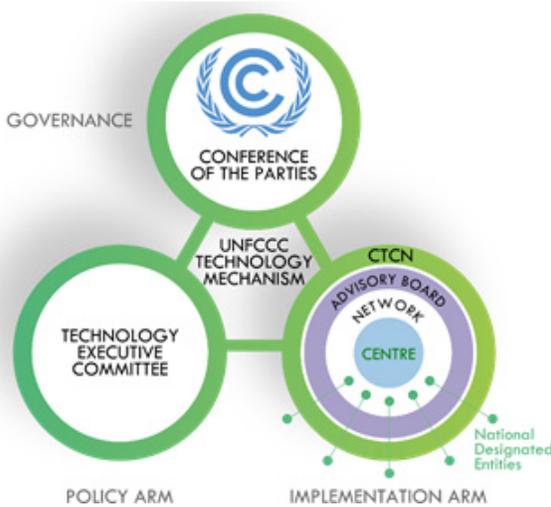


Fig. 1. Overview of technology transfer within the UNFCCC process (UNFCCC, 2019b).

3. 연구 조사 방법론

3.1 질적 연구 (qualitative research)

연구 조사 분석의 방법으로는 방글라데시 사례 연구를 통한 질적 연구 방법을 선택하였다. 질적 연구란 사례 연구를 통하여 관심이 있고 의미 있는 어떠한 현상 또는 어떠한 상황에 대한 깊은 고찰을 수행하는 연구 방법론으로 실증 연구를 통한 현상의 고찰, 환경 분석에 사용된다 (Patton, 2002). 이 방법론은 통계 분석을 통해 결과를 분석하는 정량적 분석과 달리, 실제 사례를 통한 상황의 해석과 이해를 위해서 활용한다 (Hoepfl, 1997). 연구 대상으로 방글라데시 연안지역 가구

단위 해수담수화 기술 및 저비용 내구성 주택 건축기술을 지원하는 CTCN 기술지원 (TA) 수행하며 방글라데시 정부로부터 해수담수화 기술을 통한 안전한 식수 공급의 필요성이 도출되었고, 지속적이고 안전한 식수를 공급하기 위한 활동의 연계성 및 온실가스 저감 효과성을 위해 CDM으로 사업을 개발하였다 (GTC, 2018). 구체적으로 방글라데시 실증 사례 연구를 통해 CTCN 기반의 기후기술협력 활동이 CDM으로 개발될 수 있는지, CDM 사업개발 및 등록의 방법에 따른 절차를 검토하고, 활용 가능한 방법론을 통해 CDM 사업을 개발하여 이를 바탕으로 온실가스 감축에 기여하는 바를 정량적으로 추정하는 연구 방법을 선택하였다).

3.2 문헌 고찰 및 비교 분석

이번 연구를 통해서 CTCN 기술지원 (TA)이 지속가능발전 (Sustainable Development Goal, SDG)에 기여하는 바를 분석해 보고자 2014년부터 2019년 6월까지 CTCN 홈페이지를 통해 공개된 CTCN 기술지원 (TA)의 전수조사 및 분석을 실시하였다. 먼저 CTCN 웹사이트를 통해 공개된 총 199개의 CTCN 기술지원 (TA) (활동, 비활동, 기타 항목으로 구분)과 연간 2회씩 이행되는 CTCN 이사회 운영 보고서를 바탕으로 리스트에 없는 10건의 CTCN 기술지원 (TA)을 조사 대상에 추가하였다. 이렇게 수집된 총 208건의 조사 대상에서 중복성, 자료 수집 가능 및 적합성 등을 파악하여 최종 152건의 조사대상을 선정하였고, 해당 기술지원 (TA)에 대한 문헌자료를 분석하여 지속가능성에 기여하는 바를 분석하였다 (Table 1).

4. 연구 결과

4.1 방글라데시 CTCN 기술지원 (TA)

방글라데시 연안지역은 기후변화로 인한 해수면 상승과 상류 수원에서 공급되던 담수 감소 등으로 인하여 전체 연안 지역 중 53% 이상이 염류화로 인한 피해를 겪고 있다 (Minar et al, 2013). 연안 지역에 거주하는 주민들은 지하수와 표층수의 염수 침투로 인한 담수 부족 현상을 겪고 있으며, 특히 빈곤계층의 여성과 아동이 큰 피해를 입고 있다. 염류화 문제는 고혈압 등 지역 주민들의 건강 문제의 원인이 되고 이 지역은 주로 모래 또는 나무를 염수와 혼합하여 만든 벽돌로 주택을 짓기 때문에 내구성이 매우 부족하며 태풍, 사이클론과

2) 현재 본 연구사업을 통하여 개발된 방글라데시 CDM 사업은 UNFCCC의 등록 절차 중이다.

Table 1. Survey list of CTCN TA (Unit: number, %)

List (N=208)	Status	Status (No, %)		Total (No, %)	
		Number (No.)	Proportion (%)	List (No.)	Proportion (%)
Active ³⁾	Completed	74	48.7	152	73.1
	Implementation	33	21.7		
	Design	37	24.3		
	Review	8	5.3		
Inactive ⁴⁾	-	-	-	32	15.4
ABM ⁵⁾	-	-	-	10	4.8
Others ⁶⁾	-	-	-	14	6.7
Total	-	-	-	208	100

같은 기후재난이 최근 빈번히 발생함에 따라 피해가 심각하다 (CTCN, 2016).

2017년 12월 착수하여 2019년 4월 종료된 방글라데시 TA의 활동은 크게 두 가지로 구성된다. 첫 번째는 현지에 적합한 가구단위의 해수담수화 기술 및 저비용 주택기술 기술을 제안하는 것이며, 두 번째는 앞서 도출된 기술의 현지 적용을 위한 재원 연계 방안을 제시하도록 구성되었다 (CTCN, 2016).

먼저, 현지 출장 및 착수 워크숍을 통하여 방글라데시 정부 및 주요 이해관계자와 사업 범위 및 목적을 구체화하고 TA 진행을 위한 협의체를 구축하였으며 대상지를 방문하여 기술 검토를 위한 현지 조사 및 이해관계자 회의를 실시하였다. 이를 바탕으로 현지에 적합한 기술을 분석하고 적용가능 기술을 우선순위를 수행하였다. 또한 이해관계자 논의를 통하여 우선순위로 제안된 기술 중 적용 가능한 기술을 선별하였고 해당 기술 적용을 위한 시범 대상지를 선정하였다. TA를 수행하는 과정에서 현지 관계자의 역량배양 및 기술에 대한 인식 제고를 위하여 워크숍을 개최하는 등 역량강화를 위한 지원이 함께 제공하였다.

우선순위로 선정된 해수담수화 및 내구성 주택 기술의 향후 이전 및 확대 적용을 위한 재원 연계 방안으로, UNFCCC의 재원 메커니즘인 GCF의 활용을 제안하였으며, TA를 통하여 도출된 결과물을 바탕으로 GCF 사업 컨셉 제안서 (concept note)를 개발하였다. 특히, TA 수행 과정에서 연구

진이 보유한 정수 기술에 대한 현지 수요 및 적용 가능성이 확인되었으며, 앞서 적용 가능한 시범 대상지를 확대하여 CDM을 추진하기로 방글라데시 정부와 협의하였고, CDM 사업이 기획 및 수행되었다.

4.2 CTCN TA 기반 CDM

방글라데시 해수담수화 기술을 적용하여 깨끗하고 안전한 물 공급을 위한 사업은 CDM 사업을 위한 분야별 적용성의 기준 (Standard: Applicability of sectoral Scopes)에 따라 CDM 사업 분야 중 Sector 3.인 Energy Demand에 해당하고, 활용된 방법론은 AMS-III.AV. (ver.6, EB100) (Low greenhouse gas emitting safe drinking water production systems)으로 소규모 PoA 사업으로 구성하였다. 이 사업의 베이스라인 시나리오와 TA를 통해 이전된 해수담수화 기술을 통해 온실가스 저감 효과를 분석하였다. 베이스라인이란 CDM 사업이 실행되지 않을 때, 즉 현재와 같은 상태 (business-as-usual) 상태에서 발생된 온실가스 배출량을 산정하는 것으로 (AMS-III.AV.) 대상 지역인 방글라데시의 연안 지역은 해수와 담수가 만나 염분이 다량 함유된 물을 식수로 활용할 수밖에 없으며, 이 지역은 또한 심각한 수질 오염을 겪고 있었다. 해당 지역에서는 물을 정수하기 위해서 끓인 물을 마실 수밖에 없고, 이렇게 물을 끓이는 활동을 통해 온실가스 배출이 발생한다. 베이스라인 시나리오에 따라 발생하

3) CTCN 홈페이지 Technical Assistance 메뉴 내 게시된 자료이며, 완료 (Completed), 이행 (Implementation), 계획 (Design), 검토 (Review)등으로 TA 진행 현황을 구분하여 제시함

4) CTCN 홈페이지 Technical Assistance 메뉴 내 게시된 비활성화된 자료

5) 제4차-제12차 CTCN 이사회에 발표된 CTCN 기술지원 (TA) 자료

6) CTCN 홈페이지내 TA 키워드 검색 시 도출되는 자료

는 온실가스 배출량은 다음 식 (1)을 활용하여 계산한다.

$$BE_y = QPW_y \times m \times X_{boil} \times SEC \times \sum_i (BL_{fuel, i} \times f_i \times EF_{projected\ fossilfuel, i} \times 10^{-9}) \quad (eq. 1)$$

BE_y = Baseline emissions during the year y in (t CO₂e)

QPW_y = Total quantity of water purified by the project in year y (L).

m = Fraction of functional appliances that are meeting the SDW standards (%)

X_{boil} = Fraction of the population served by the project activity for which the common practice of water purification is or would have been water boiling. For Case 1 as per I.2 in PoA-DD, value to be applied is 1.

SEC = Specific energy consumption required to boil one litre of water (kJ/L)

$BL_{fuel, i}$ = Proportions of baseline fuel type i (NRB and/or fossil fuels) used in the absence of the project activity (fraction)

f_i = Fraction of non-renewable fuel type i used in the absence of the project activity in year y . For biomass, it is the fraction of woody biomass that can be established as non-renewable biomass (f_{NRB}).

$EF_{projected\ fossilfuel, i}$ = Emission factor of the fuel type i substituted (t CO₂/TJ)

1L의 물을 끓이는데 사용하는 식은 다음과 같다 (식 2).

$$SEC = \frac{[WH \times (T_f - T_i) + 0.01 \times WHE]}{n_{wb}} \quad (eq. 2)$$

Where:

WH = Specific heat of water (kJ/L °C). Use a default value of 4.186 kJ/L °C

T_f = Final temperature (°C). Use a default value of 100 °C

T_i = Initial temperature of water (°C). Use annual average ambient temperature; or use a default value of 20 °C

WHE = Latent heat of water evaporation (kJ/L). Use a default value of 2,260 kJ/L. The latent heat required to boil one litre of water for five minutes is assumed to be equivalent to latent heat for the evaporation of 1% of the water volume (WHO recommends a minimum duration of five minutes of water boiling)

n_{wb} = Efficiency of the water boiling systems being replaced, estimated ex- ante. A default value of 0.10 is used as the replaced system or the system that would have been used is a three stone fire or a conventional system for woody biomass lacking improved combustion air supply mechanism and flue gas ventilation system that is without a grate as well as a chimney;

사업 시나리오는 CTCN 기술지원을 통해 보급된 반영구적인 정수시설을 통해 깨끗한 물을 공급받을 수 있게 되었으며, 물을 끓이는 활동을 통한 식수 공급을 자제할 수 있어 발생하는 온실가스양을 줄일 수 있다. 사업 기간 중 발생하는 누출 (leakage)은 공급하는 물 정수 시설을 가동하기 위해 필요한 전력량 (electricity)으로 계산할 수 있는데 Tool5: Tool to calculate baseline, project and/or leakage emissions from the monitored electricity consumption (ver.3.0)를 활용하였다 (식 3).

$$PE_{EC, y} = EC_{PJ, j, y} \times FE_{EL, j, y} \quad (eq. 3)$$

온실가스 감축량에 대한 계산식은 AMS-III.AV. (ver.6, EB100)에 따라 구할 수 있다.

$$ER_y = BE_y - PE_y - LE_y \quad (eq. 4)$$

Where

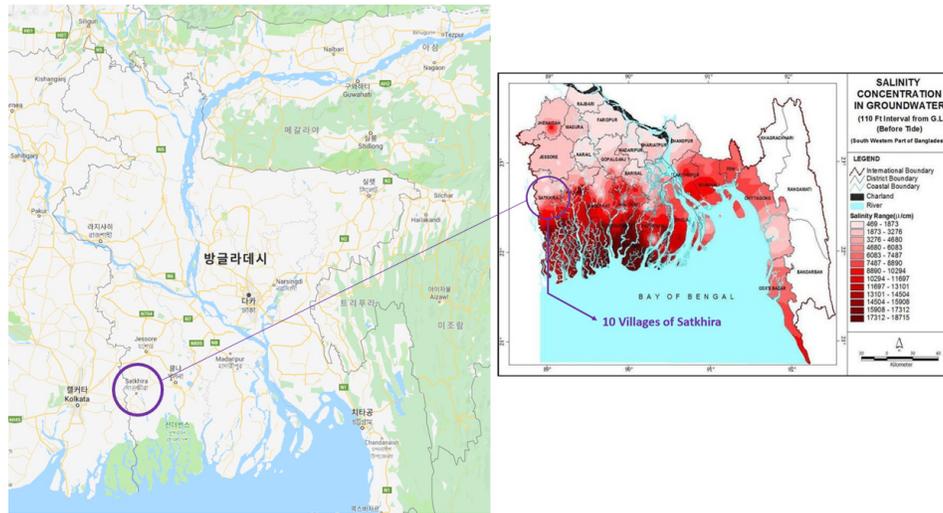


Fig. 2. A map of proposed CDM sites in Bangladesh.

Table 2. GHGs emission reduction of the proposed small scale CDM in Bangladesh

Year	Baseline emissions (t CO2e)	Project emissions (t CO2e)	Leakage (t CO2e)	Emission reductions (t CO2e)
1	1,639.55	74.88	81.98	1,482
2	4,986.95	227.76	249.35	4,510
3	4,986.95	227.76	249.35	4,510
4	4,986.95	227.76	249.35	4,510
5	4,986.95	227.76	249.35	4,510
6	4,986.95	227.76	249.35	4,510
7	4,986.95	227.76	249.35	4,510
8	4,986.95	227.76	249.35	4,510
9	4,986.95	227.76	249.35	4,510
10	4,986.95	227.76	249.35	4,510
Total	46,522.10	2,124.72	2,326.13	42,072
Total number of crediting years	10			
Annual average over the crediting period	4,986.95	227.76	249.35	4,510

ER_y = Emission reductions in year y (t CO₂e/yr)

BE_y = Baseline emissions in year y (t CO₂/yr)

PE_y = Project emissions in year y (t CO₂e/yr)

LE_y = Leakage emissions in year y (t CO₂e/yr)

총 사업기간은 10년으로 앞서 설명한대로 CDM 사업을 위

한 대상지는 CTCN 기술지원의 시범 대상지역을 포함한 방글라데시 연안지역 내 샤키라 (Satkhira) 및 쿨나 (Khulna) 지역 내 약 40,000명이 거주하는 10개 마을을 대상으로 하며 (Figure 2), 추정되는 순 온실가스 감축량은 다음과 같다 (Table 2).

개발된 CDM 사업은 DOE를 통한 타당성검증 (validation) 을 완료한 상태로, UNFCCC CDM 등록을 기다리고 있다. CDM으로 등록되어 '온실가스 배출 할당 및 거래에 관한 법

를」에 따라 외부사업으로 등록되고, 상쇄배출권 (CERs)을 국내 배출권시장에서 활용할 수 있다고 가정하면, 2019년 12월 기준 할당배출권 평균 거래가격인 톤당 37,600 원을 적용했을 때⁷⁾, 약 16억 9,500만 원의 경제 소득을 창출할 수 있다. 배출권 거래 실적을 활용하면 방글라데시에 해수담수화 기술을 지속적으로 이전할 수 있으며 운영을 유지할 수 있는 재원으로 활용할 수 있다.

4.3 CTCN TA가 지속가능한 개발 (SDGs)에 기여하는 바

CTCN TA는 기술수요를 원하는 개발도상국이 기술수요서 (request form)를 작성하여 CTCN에 제출하는 것으로부터 시작된다. 이 때, 기술수요서의 항목 중, 개발도상국은 반드시 해당 사업이 SDGs의 어떤 목표를 달성하는데 기여하는지 기술하도록 되어 있다. 따라서 조사대상인 TA의 기술수요서 및 TA 이행결과 CTCN에 제출해야 하는 결과 보고서를 분석하여 SDGs에 기여하는 바를 분석해 보았다. 분석의 결과, 조사 대상이 되는 기술지원 (TA) 중 11건을 제외한 141건 (93%)의 기술지원 (TA)이 SDGs 달성을 목표로 설정한 것으로 분석되었다. 또한, 기술지원 (TA)는 복수의 SDGs를 정하고, 이를 달성하기 위하여 추진되었는데 기술지원 (TA) 당 3건의

SDGs 목표를 설정한 사업이 전체의 50% (71건)로 가장 빈번하였고, 2개의 목표를 정한 기술지원은 15% (21건)에 해당하였다.

CTCN TA 중 SDGs 달성 목표를 정한 모든 기술지원 (TA)은 SDG 13. 기후변화 대응 (SDG 13. Climate action)으로 분류 되었으며, 그 다음은 총 68건의 CTCN TA가 SDG 7. 활용 가능한 친환경 에너지 (SDG 17. Affordable and clean energy)인 것으로 확인되었다. 분석의 결과, 7과 9번의 SDGs 목표에 기여하는 바가 현재까지는 높은 것으로 분석된 바, 향후 CTCN 기술지원 (TA)에는 8번 및 11번의 목표 달성에 기여할 수 있는 기술지원 (TA)이 필요할 것으로 예측되었다 (Figure 3, Park et al, in press).

5. CTCN TA와 CDM의 연계 전략

이 연구는 UNFCCC 기술메커니즘 이행기구인 CTCN 기술지원 (TA)을 통해 지속가능한 발전에 기여하는 활동을 추진하고, 또한 활동의 지속성과 효과성을 위해서 추가적으로 탄소시장과 연계 즉, CDM 사업으로 연계에 성공한 첫 번째 사례를 고찰해 보았다.

먼저, 이 연구를 통해 개발된 CDM은 파리협약 하 새로운 기술 프레임워크인 기술메커니즘 하에서 개도국이 직접 발굴

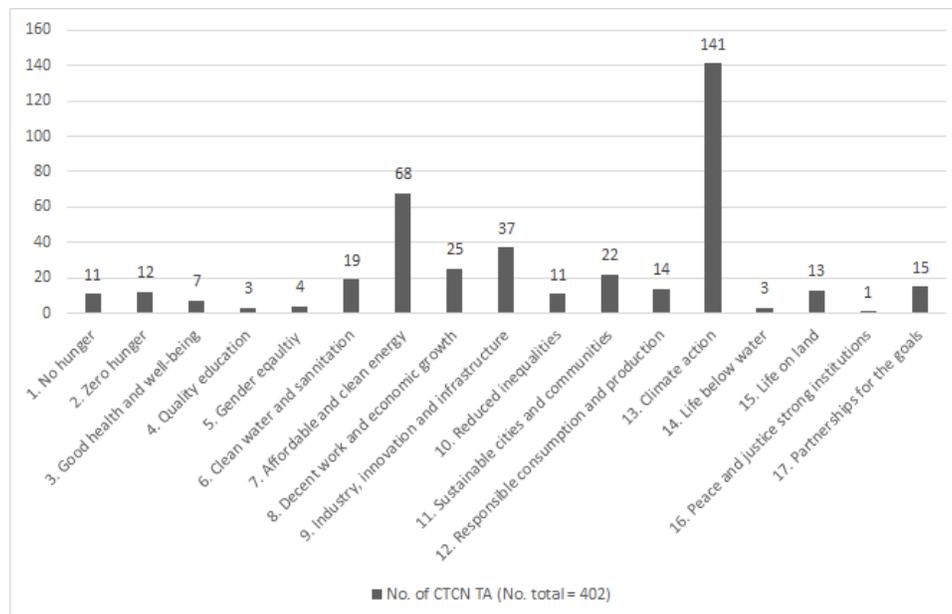


Fig. 3. Actual implementation CTCN TAs to meet the SDGs.

7) KOC 톤당 거래가격은 37,600원 (2019.12. 9 기준) (<http://marketdata.krx.co.kr/mdl#document=070301>)

·검토·우선순위한 수요를 기반으로 발굴되었다는 점이다. 그렇기 때문에 해외 기술이전을 추진할 때 장애요소가 되는 네트워크 활성화, 수혜국의 적극적인 관심을 바탕으로 수행할 수 있었고 CDM 사업에서 중요한 승인협약서 (Letter of Approval, LoA)를 방글라데시 정부로부터 쉽게 발급받을 수 있었다.

두 번째는 CTCN TA를 수행하는 과정에서 정부의 식수시설 보급 계획에 해당되는지 여부 등을 검토함으로써, CDM의 추가성 입증에 가능하였다. 정부의 식수시설 보급 및 정책 관련해서는 TA 수행 과정에서 방글라데시 농촌 지역 식수 보급 관련 주무 관청인 DPHE와의 면담을 통해 사업지를 대상으로 한 식수시설 보급 정책, 계획, 예산 등이 없음을 확인하였고, 법률적 추가성을 입증할 수 있었다 (GTC, 2018).

세 번째로 CTCN TA 수행 과정에서 사업대상지에 이미 보급되어 운영 중인 정수 기술 및 시설에 대한 현황을 파악하고 운영상의 문제를 확인하여 효과적인 기술지원 및 CDM을 기획, 수행할 수 있어 방글라데시 정부 및 대상지역의 주민들로부터 우호적인 평가를 받았다. 기존에 운영되고 있는 시설의 경우, 농촌 지역 마을 단위 프로젝트의 보편적인 문제인 고장 시 수리할 수 있는 기술 인력이 없거나 장거리에 있어 수리비용이 높다는 점, 설치 대수가 적어 주민들의 접근성이 현저히 떨어진다는 점 등의 문제를 겪고 있었다. 또한 현지 주민들의 소득 수준을 고려했을 때 식수 판매 가격을 높게 책

정할 수 없고, 때문에 운영 유지비가 충분히 충당되지 않기 때문에 장기적인 유지 관리가 어렵다는 문제도 있었다 (GTC, 2018). 그렇지만 CDM을 통해 수행된 온실가스 감축량을 국내 배출권 시장의 외부사업으로 등록, 상쇄배출권 거래를 추진할 경우, 약 16억 9,500만원을 확보할 수 있기 때문에 대상지 활동을 유지할 수 있는 재원이 확보되었다. 즉, 방글라데시 대상 지역의 깨끗한 물을 공급하기 위해서 다수의 시설 도입 및 운영이 가능한 사업 구조 설계가 필요했었고, CTCN 기술지원을 기반으로 CDM의 상쇄배출권을 비즈니스 모델을 통해 활동의 지속성을 확보할 수 있게 되었다.

마지막 요인은 CDM 사업기획을 위한 재원 연계이다. CDM 사업 기획을 위해서는 사업 설계 및 사업 타당성 조사를 위한 비용이 수반된다. 이에 우리나라 무상원조 자금인 KOICA의 CTS (Creative Technology Solution) 프로그램의 재원을 확보하여 CDM 사업 제안서 개발, CDM 사업 검증기구의 사전타당성 조사, 방글라데시 국가지정기구의 승인 등 CDM 사업 기획을 실시하였다. 이러한 재원 조달이 가능했던 것은, CTCN TA를 통해 네트워크를 구축한 방글라데시 환경청과의 사전 동의를 있었고, 이를 입증할 수 있는 동의서한이 있었기 때문이다 (Figure 4).

이러한 실증 연구를 통해 파악되는 것은 CTCN을 기반으로 한 CDM 추진이 전략적으로 가능하다는 점이다. 또한 향후 파리협약 하에서 선진국과 개도국 간의 지속가능하며 협

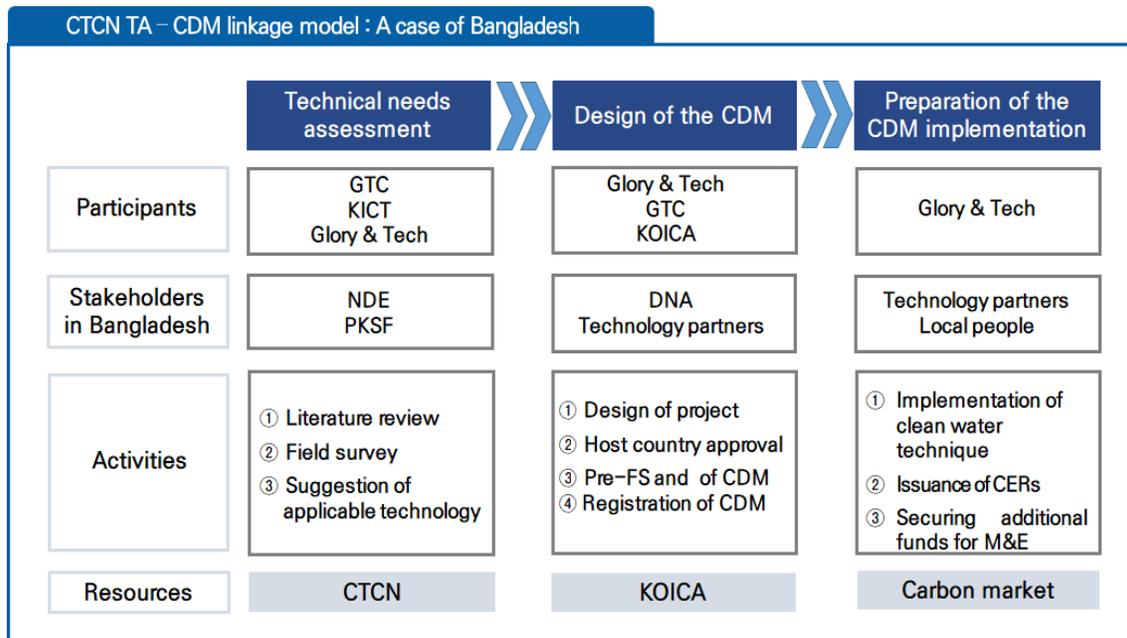


Fig. 4. CTCN TA-CDM linkage model: A case of Bangladesh.

신적인 기술협력·기술이전의 방안으로 고려해 볼 수 있다. 이러한 모델을 통한 현지 기술파트너의 역량강화와 일자리 창출 등 경제적 효과뿐만 아니라, 현지 주민들에게 깨끗한 식수를 공급함으로써 건강과 보건 증진에도 기여하는 사회적 효과 등 SDGs (Sustainable Development Goals) 달성과 같은 효과를 기대할 수 있다.

6. 결론 및 시사점

기후변화 활동의 지속성과 효과성을 위해서는 해당 기후변화 대응 활동을 추진하는데 있어 정확한 수요분석을 기반으로 해당 활동을 추진하고자 하는 의사가 명확해야 하며, 활발한 네트워킹과 현지 정보를 바탕으로 추진이 되어야 한다 (Bak et al., 2019; Ecoeye, 2019). 무엇보다 우리나라 기관들의 기후기술 기반의 해외 진출이 어려운 이유는 대상국에 대한 정보 부족, 체계적인 네트워킹 및 파트너십 부족, 연계 재원의 부족 등이 지적되었다 (Bak et al., 2019). 이번 방글라데시를 대상으로 한 실증 연구인 CTCN TA를 기반으로 한 CDM의 사업을 연계한 결과, CDM과 CTCN의 긍정적인 효과를 극대화하고 상호간의 부정적인 요소를 보완하여, 시너지 효과를 낼 수 있는 것으로 예측된다. 지속가능한 발전을 위해서는 사업의 기획 단계에서 고려될 필요가 있다는 기존의 연구에 빚대어 볼 때 (Estrada et al., 2008; Sterk 2008), CTCN 기술지원서를 작성하는 첫 번째 단계에서 SDGs 목표를 설정하여 추진하도록 되어있어 향후 CTCN을 기반으로 한 CDM일 경우, 이러한 과정을 통해 계획된 CDM은 지속가능성에 기여하는 바가 향상될 것으로 예측할 수 있다.

CTCN은 네트워크 회원기관으로 가입된 상태에서 관련된 역량강화, TA 등의 지원이 가능하기 때문에 CTCN을 기반으로 한 CDM을 추진하기 위해서는 우선적으로 CTCN 네트워크를 통한 파트너십 확장이 전제되어야 한다. 보다 더 해당 연구의 성과가 국내 온실가스 감축 저감을 위한 탄소시장에 활용이 되고, 파리협약에 대응하는 전략으로 자리매김하기 위해서는 관련된 실증연구의 사례를 통해 우수사례가 개발될 필요가 있다. 이렇게 구축한 사업의 포트폴리오는 파리협약 하 제6.2조의 양자협약을 기반으로 대응 전략으로도 활용될 여지가 있다. 구체적으로는, 해외 CDM을 기반으로 한 사업에 대한 상쇄배출권을 인정할 수 있는지, 상쇄배출권으로의 활용 및 CDM의 전환이 가능할 것인지 등의 연구를 기반으로 파리협약 하 국내 대응 전략을 수립하고, 관련한 법·제도 정비가 마련이 될 필요가 있다.

REFERENCES

- Bak I, Shin KN, Yang R, Lee SK, Jang CS, Lee J. 2019. Suggestion for enhancing climate technology cooperation of Korea through Technical Assistance of the Climate Technology Centre and Network. *J Climate Change Research* (10) 2: 103-110 (in Korean with English abstract).
- CTCN. 2015. CTCN Operating Manual for National Designated Entities (NDEs) [assessed 2019 Nov 11]. https://www.ctc-n.org/sites/default/files/documents/NDE%20Manual%20Version%201.2_April%202015.pdf
- CTCN. 2016. Technical assistance for saline water purification technology at household level and low-cost durable housing technology for coastal areas of Bangladesh. CTCN Technical Assistance Request Submission. [assessed 2019 Dec 19]. https://www.ctc-n.org/sites/www.ctc-n.org/files/request/ctcn_request_bangladesh_2016000071.pdf
- CTCN. 2018a. Draft CTCN contribution to the Joint Annual Report to COP and CMA for 2018. [accessed 2019 Nov 1]. https://www.ctc-n.org/sites/www.ctc-n.org/files/item_5_-_ctcn_report_to_cop24.pdf
- CTCN. 2018b. Technical Assistance [accessed 2018 November 2]. <https://www.ctc-n.org/technical-assistance>
- CTCN. 2019a. CTCN Technical Assistance list. [accessed 2019 Nov 1]. <https://www.ctc-n.org/network/network-members/green-technology-center?f%5B0%5D=type%3Aproject>
- CTCN. 2019b. CTCN Monitoring and Evaluation. [assessed 2019 Nov 1]. <https://www.ctc-n.org/about-ctcn/monitoring-evaluation>
- Ecoeye. 2019. Transition pathways for the Clean Development Mechanism under Article 6 of the Paris Agreement: options and implications for international negotiators. Perspectives Climate Group, Ecoeye Working Paper, Freiburg, Germany 2019 [assessed 2019 Nov 11]. https://www.perspectives.cc/fileadmin/user_upload/Transition_pathways_for_the_CDM_2019.pdf
- Green Technology Centre (GTC). 2018. Saline water purification technology at household level and low-cost durable housing technology for coastal areas of Bangladesh: Stakeholder consultation report (2018 April to September) [assessed 2019 Nov 1]. <https://www.ctc-n.org>

- org/system/files/dossier/3b/d1.2_stakeholder_engagement_report.pdf
- Hoepfl MC. 1997. Choosing qualitative research: a primer for technology education researchers. *Journal of Technology Education* 9 (1) [assessed 2019 Dec 9]. <https://doi.org/10.21061/jte.v9i1.a.4>
- ICAP. 2019. Emissions Trading Worldwide: Status Report 2019. Berlin: ICAP. [assessed 2019 Nov 1]. https://icapcarbonaction.com/en/?option=com_attach&task=download&id=625
- Kelly L, Rich D. 2015. Designing and preparing Intended Nationally Determined Contributions (INDCs). WRI and UNDP. Washington, DC.
- Kim JA. 2003. Sustainable development and the CDM: a South African case study. Tyndall Centre for Climate Change Research, Working Paper 42. [assessed 2019 Nov 1]. http://www.tyndall.ac.uk/publications/working_papers/wp42.pdf
- Minar MH, Belal Hossain M., Shamsuddin MD. 2013. Climate Change and Coastal Zone of Bangladesh: Vulnerability, Resilience and Adaptability. *Middle-East J Sci Research* 13 (1): 114-120
- Ministry of Environment and Forests (MOEF). 2015. Government of the People's Republic of Bangladesh. 2015. Intended Nationally Determined Contributions (INDC) [accessed 2019 Nov 1]. https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/Bangladesh%20First/INDC_2015_of_Bangladesh.pdf
- Ministry of Foreign Affairs (MOFA). 2019. Current status and issues Market mechanism under the Paris agreement. In the negotiation issues of market mechanism in Paris agreement and the expectation of reducing GHGs emission abroad. National Assembly. 2019.05.09. (in Korean)
- Ministry of Environment (MOE). 2019. The measures of securing foreign CERs under the Post-2020 mechanism. Conference of preparing plan of GHGs mitigation from the foreign countries between ROK-World Bank. Ministry of Environment 2019.10.12. (in Korean)
- National Assembly Budget Office. 2016. Post 2020 Assessment of National GHGs emission reduction target and the strategy for securing offset carbon abroad. National Assembly Budget Office. 16-15 (No. 367) (in Korean).
- Nussbaumer P. 2009. On the contribution of labelled Certified Emission Reductions to sustainable development: A multi-criteria evaluation of CDM projects. *Energy Policy* 2009: 91-101.
- New Climate Institute. 2015. Carbon market mechanisms: role in future international cooperation on climate change. By order of German Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Building and Nuclear Safety (BMUB).
- Park DU, Lee SK, Yang RW, Bak IH, Kim TY, Kim WJ, Shin KN. 2019. Research on Technology Cooperation Governance between Korea and UNFCCC Climate Technology Centre and Network (CTCN): building its platform and expanding the programmatic approach. Research Report 2019-15. Green Technology Centre (in press) (in Korean with English abstract).
- Patton MQ. 2002. Qualitative evaluation and research methods (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications, Inc.
- Schneider L. 2007. Is the CDM fulfilling its environmental and sustainable development objectives? An evaluation of the CDM and options for improvements. Institute for Applied Ecology. [assessed 2019 Nov 11]. <http://www.oeko.de/oekodoc/622/2007-162-en.pdf>
- Sterk W. 2008. From clean development mechanism to sectoral crediting approaches—way forward or wrong turn? Wuppertal Institut für Klima, JIKO Policy Paper 1/2008. [assessed 2019 Nov 11]. http://www.wupperinst.org/en/publications/entwd/uploads/tx_wibeitrag/CDM_sector_crediting.pdf
- United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). 2015. Adoption of the Paris Agreement; [accessed 2019 Nov 1]. <https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/l09r01.pdf>
- United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). 2018. Joint annual report of the Technology Executive Committee and the Climate Technology Centre and Network for 2018 (English). <https://unfccc.int/fr/node/183454>
- United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). 2019a. What is the Paris Agreement? [assessed 2019 Dec 9]. <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/what-is-the-paris-agreement>
- United Nations Framework Convention on Climate Change

(UNFCCC). 2019b. What is the Technology Mechanism? About TT: CLEAR. UNFCCC. [assessed 2019 Dec 9]. <https://unfccc.int/ttclear/about>

Voigt C. 2008. Is the Clean Development Mechanism Sustainable? Some critical aspects. Sustainable development law and policy 8 (2): 15-23.