

# 한-베트남 양자협력을 통한 온실가스 감축분 확보 전략 연구

최종보고서

2021. 12

연구수행기관  
주식회사 웨코스

온실가스종합정보센터

## 제 출 문

온실가스종합정보센터장 귀하

본 보고서를 “한-베트남 양자협력을 통한 온실가스 감축분 확보 전략 연구” 과제의 최종보고서로 제출합니다.

2021년 12월

수행기관 (주)웨코스  
총괄책임자 책임연구원 최광림  
참여연구원 김상병  
연성모  
김종호  
오은주  
최규현  
정재열

## <목 차>

<b>제 1 장. 서론</b> .....	<b>1</b>
제 1 절. 연구 필요성 및 목적 .....	1
제 2 절. 연구 범위 .....	2
<b>제 2 장. 베트남 기후변화 및 온실가스 정책</b> .....	<b>4</b>
제 1 절. 기후변화대응 정책 수립 .....	4
제 2 절. 기후변화대응을 위한 전력산업 개편 .....	6
1. 제7차 국가전력산업발전 마스터플랜 .....	6
2. 제8차 국가전력산업발전 마스터플랜 .....	7
3. 재생에너지원별 발전 여건 .....	8
<b>제 3 장. 베트남 온실가스 배출통계 및 특성 분석</b> .....	<b>12</b>
제 1 절. 국가 온실가스 인벤토리 특성 분석 .....	12
제 2 절. NDC 특성 분석 .....	19
<b>제 4 장. 국제 온실가스 감축사업 시장 메커니즘</b> .....	<b>23</b>
제 1 절. 파리협정체제 국제 탄소시장 메커니즘 .....	23
1. 제6조(국제탄소시장) 합의 결과 .....	23
2. CDM 임시조치 .....	24
3. CDM 사업의 SDM 전환 .....	25
4. 2021년 이전 발급된 감축실적 사용 .....	26
5. CDM 사업의 국내인정 제한 .....	26
제 2 절. 일본 양자협력사업 현황 .....	27
1. 사업 개요 .....	27
2. 사업 현황 및 사례 .....	28
3. 추진 절차 .....	31
4. 시사점 .....	32
제 3 절. 스위스 Klik재단 양자협력사업 현황 .....	34
1. 사업 개요 .....	34
2. 추진현황 및 사례 .....	34
3. 사업 추진절차 .....	36
4. 시사점 .....	38
제 4 절. 한국 양자협력사업 추진 현황 .....	39
1. 사업 개요 .....	39

2. 추진현황 및 사례 .....	39
3. 사업 추진절차 .....	40
4. 시사점 .....	42
<b>제 5 장. 베트남 온실가스 감축사업 .....</b>	<b>43</b>
제 1 절. CDM 사업 현황 및 특성 분석 .....	43
1. 베트남 탄소시장 메커니즘 활용 현황 .....	43
2. 베트남 CDM 사업 추진현황 .....	43
3. 사업유형별 CDM사업 현황 .....	44
4. 베트남 CDM 시사점 .....	49
제 2 절. JCM 유지현황 및 특성 분석 .....	50
1. 베트남-일본 양자 협력사업 추진현황 .....	50
2. 분야별 양자협력사업 현황 .....	50
3. 베트남 JCM 시사점 .....	51
제 3 절. 한계점 .....	53
<b>제 6 장. 對 베트남 온실가스 감축사업 투자 및 진출전략 .....</b>	<b>54</b>
제 1 절. 사업진출 전략 및 모델 .....	54
1. 베트남의 온실가스 감축사업 투자 여건 .....	54
2. 베트남 온실가스 감축사업 선정기준 .....	55
3. 사전 리스크 분석 틀 적용·평가 .....	59
4. 진출 전략 .....	61
5. 사업진출 모델 .....	62
6. 탄소보증체계 모델 .....	63
제 2 절. 투자 자원 마련 활성화 방안 및 사례 .....	66
1. 타당성조사 지원 .....	66
2. 배출권 유상할당 경매 수입 활용 .....	69
3. 투자 자금별 장·단점 비교 .....	73
4. 자원마련에 따른 투자유형 .....	75
5. 단계별 투자 활성화 방안 .....	79
제 3 절. 對 베트남 감축사업 발굴 .....	86
1. 해외감축사업 국제 동향 .....	86
2. 해외 외부사업 유형 및 전환 .....	86
3. 온실가스 감축 사업 리스트 .....	88
제 4 절. 온실가스 감축사업 리스크 저감 방안 마련 .....	90

1. 사업 위험·장애 요인 .....	90
2. 사업 추진 위험요소 및 해결방안 .....	91
<b>제 7 장. 한-베트남 양자협력체제 구축 .....</b>	<b>98</b>
제 1 절. 정부 간 양자 협의체 공동위원회 및 운영기구 .....	98
제 2 절. 양자 협력사업 추진절차 .....	101
제 3 절. 양자 협력사업 비교 분석 .....	105
제 4 절. 양자 협력 체제 운영 규정(안) 개발 .....	107
<b>제 8 장. 양자 협력사업 운영 플랫폼 구축 .....</b>	<b>110</b>
제 1 절. CDM 플랫폼 분석 .....	110
제 2 절. JCM 플랫폼 분석 .....	112
제 3 절. 한국 양자협력사업 운영 플랫폼 구축(안) .....	114
<b>제 9 장. 결론 .....</b>	<b>117</b>
제 1 절. 양자협력사업 운영 체계 구축 .....	117
1. 양자협력체계 운영을 위한 정부의 역할 .....	117
2. 베트남 온실가스 전문가 양성 .....	119
3. 베트남 온실가스 담당자 정보제공 .....	120
제 2 절. 양자협력사업 기반 마련 .....	121
1. 양자협력 시범사업 추진 .....	121
2. 자원 마련 체계 구축 .....	122
3. 보증체계 도입 .....	123
4. 정부 직접 투자 및 선도거래 .....	123
5. 정책의 불확실성 해소 .....	124
제 3 절. 연구결과 비교 및 후속과제 제안 .....	125
<b>참고문헌 .....</b>	<b>131</b>
<b>부록 .....</b>	<b>135</b>
부록1. 베트남 수요 발굴 온실가스 감축사업 목록 .....	135
부록2. 한국-베트남 양자협력사업 관련 규정(안) .....	170
부록3. 베트남 주요 재생에너지원별 국내기업 진출 현황 .....	199
부록4. 표준베이스라인 활용 .....	202
부록5. 국내 양자사업 추진현황 .....	210

## 〈표 차례〉

〈표 1〉 우리나라 NDC 수립 경과 .....	2
〈표 2〉 베트남 에너지 효율화 프로그램 .....	5
〈표 3〉 발전 에너지원별 발전 용량 목표 .....	6
〈표 4〉 베트남 신재생에너지 분야 전력생산 목표 2020~2030 .....	7
〈표 5〉 제8차 국가전력산업발전 마스터플랜 풍력 및 태양광 설치 용량 .....	8
〈표 6〉 베트남 태양광 발전 지역별 자연환경 조건 .....	9
〈표 7〉 베트남 태양광 FiT 가격 .....	10
〈표 8〉 배출원별 온실가스 배출계수 .....	12
〈표 9〉 2016년 베트남 배출원별 온실가스 배출·흡수량 .....	13
〈표 10〉 연도별 베트남 온실가스 배출·흡수량 및 증감률 .....	13
〈표 11〉 2016년 베트남 에너지분야 온실가스 배출량 .....	14
〈표 12〉 2016년 베트남 산업공정분야 온실가스 배출량 .....	15
〈표 13〉 2016년 베트남 농업·토지이용·산림분야 온실가스 배출량 .....	16
〈표 14〉 2016년 베트남 폐기물 분야 온실가스 배출량 .....	17
〈표 15〉 2016년 베트남 분야별 상위 20개 온실가스 배출량 순위 .....	18
〈표 16〉 베트남 2014년 인벤토리 및 2030년 BAU 배출전망 .....	19
〈표 17〉 베트남 온실가스 감축목표 .....	20
〈표 18〉 베트남 BAU대비 분야별 감축 기여도 .....	20
〈표 19〉 베트남 온실가스 감축목표 달성을 위한 활동 내용 .....	21
〈표 20〉 개도국 2030 BAU 및 감축목표 .....	22
〈표 21〉 파리협정 제6조의 구조와 이행규칙 개발사항 .....	23
〈표 22〉 제108회 CDM 집행위원회(EB) 결정내용 .....	25
〈표 23〉 제3차 할당계획 .....	26
〈표 24〉 JCM 지원기관별 지원유형 .....	28
〈표 25〉 일본 양자협력 추진 및 프로젝트 현황 .....	29
〈표 26〉 JCM 사업 단계별 추진절차 .....	32
〈표 27〉 Klik재단-페루 양자협정 체결 내용 .....	35
〈표 28〉 Klik 사업 추진단계별 주요 내용 .....	37
〈표 29〉 베트남 시장 메커니즘 활용 현황 .....	43
〈표 30〉 베트남 연도별 CDM 사업 추진 건수 및 CER 발행량 .....	43
〈표 31〉 베트남 CDM사업 분야별 등록 및 CER 발행 건수 .....	44
〈표 32〉 베트남 CDM 수력사업 CER 발행 현황 .....	45
〈표 33〉 베트남 CDM 메탄회수사업 CER 발행 현황 .....	46
〈표 34〉 베트남 CDM 바이오매스사업 CER 발행 현황 .....	46
〈표 35〉 베트남 에너지효율 개선사업 CER 발행 현황 .....	47
〈표 36〉 베트남 매립가스 소각/발전사업 CER 발행 현황 .....	47
〈표 37〉 베트남 CDM 풍력발전사업 CER 발행 현황 .....	48
〈표 38〉 베트남 태양광 발전사업 CER 발행 현황 .....	48

<표 39> 베트남 연도별 JCM 사업 추진 건수 .....	50
<표 40> 베트남 에너지효율 개선사업 크레딧 발행 현황 .....	51
<표 41> 베트남 수송 분야 사업 크레딧 발행 현황 .....	51
<표 42> 베트남 온실가스 감축사업 투자여건 분석 .....	55
<표 43> 베트남 분야별 온실가스 감축 세부 적용 수단 .....	56
<표 44> 한국-베트남 온실가스 감축 수요 기술군 현황 매칭 표 .....	57
<표 45> 온실가스 감축 양자사업 크레딧 배분 산정표 .....	58
<표 46> UN 지속가능발전목표(SDGs) .....	59
<표 47> 온실가스 양자 협력 사업 사전 리스크 분석 틀 .....	60
<표 48> 해외지원 프로그램 운영기관 현황 .....	66
<표 49> 국내기관 기업 해외 진출 지원 프로그램 .....	67
<표 50> 2차 계획기간 경매 실적 .....	70
<표 51> 혁신기금 투자지원 분야 및 지원 규모 .....	71
<표 52> 현대화 기금 투자지원 분야 및 지원국 .....	71
<표 53> 투자 자금별 장·단점 비교 .....	74
<표 54> 해외 온실가스 감축 사업 투자 사례 .....	76
<표 55> (가칭) 환경정책보험금융원 모델 .....	84
<표 56> 베트남 온실가스 감축사업 유망 분야 .....	88
<표 57> 베트남 수요 발굴 온실가스 감축사업 목록 .....	89
<표 58> 사업분야에 따른 필요 인·허가 .....	90
<표 59> 관장기간별 외부사업 신청부터 승인까지 평균 소요기간 .....	95
<표 60> 사업 위험 · 장애요인 분석 .....	96
<표 61> JCM 방법론 등록 현황 .....	102
<표 62> 사업계획서 주요 항목 및 내용 .....	102
<표 63> CDM 및 국가별 양자협력사업 운영 프로세스 비교 .....	106
<표 64> 한-베트남 양자협력사업 운영 규정 .....	109
<표 65> CDM 플랫폼 구성 모듈 및 주요 기능 .....	111
<표 66> JCM 플랫폼 구성 모듈 및 주요 기능 .....	113
<표 67> 플랫폼 구성 모듈 비교 .....	114
<표 68> 양자협력사업 플랫폼 구성 모듈 및 주요 기능 .....	115
<표 69> 플랫폼 단계별 구축에 따른 장·단점 .....	116
<표 70> 온실가스 감축사업 우선 대상국 평가 결과 .....	118
<표 71> 베트남 온실가스 전문인력 양성 프로그램(안) .....	119
<표 72> 베트남 CDM 사업 관련 담당자 정보 .....	120
<표 73> 2020년 · 2021년 연구결과 비교 및 후속과제 제안 .....	126

## <그림 차례>

[그림 1] 연구 체계도 .....	3
[그림 2] Klik 사업 단계별 추진절차 .....	37
[그림 3] 한국-베트남 양자협력 서명식 사진 .....	39
[그림 4] 한국양자협력사업 사업 추진절차 .....	41
[그림 5] 베트남 온실가스 감축사업 진출 절차 .....	61
[그림 6] 베트남 온실가스 감축사업 진출 모델 .....	62
[그림 7] 온실가스 감축사업 투자 보증체계 모델 .....	65
[그림 8] 투자재원 마련 유형 모델 .....	76
[그림 9] 단기적 투자 모델 .....	80
[그림 10] 중기적 투자 모델 .....	82
[그림 11] 장기적 투자 모델 .....	83
[그림 12] 환경정책보험금융원 운영체계 모델 .....	85
[그림 13] 한국시장 배출권 가격 변동현황 .....	94
[그림 14] 외부사업 감축량 인증절차 .....	95
[그림 15] 정부의 배출권 추가공급 및 이월제한 조치 경과 .....	96
[그림 16] 양자협력사업 운영 모델 .....	100
[그림 17] 양자협력사업 추진절차 .....	101
[그림 18] CDM Home 첫 화면 .....	110
[그림 19] JCM Home 첫 화면 .....	112

# 제 1 장. 서론

## 제 1 절. 연구 필요성 및 목적

- 대한민국을 포함한 국제사회의 주요 국가는 2015년 12월 제21차 기후변화협약 당사국총회에서 신기후체제 합의문인 파리협정(Paris Agreement)을 체결하였으며, 각국은 자발적으로 온실가스 감축목표를 공표하는 국가결정기여(NDC)를 UNFCCC에 제출함
  - 파리협정 당사국은 193개국이며, 194개국<sup>1)</sup>이 1차 NDC를 제출하였고, 13개국<sup>2)</sup>이 갱신 NDC를 제출함
- 우리나라는 2030년까지 BAU<sup>3)</sup>대비 37%의 온실가스를 감축하겠다는 목표를 수록한 INDC<sup>4)</sup>를 2015년 6월 30일, 1차 NDC를 2016년 11월 3일과 2020년 12월 30일, 그리고 갱신 NDC를 2021년 12월 23일 제출함
  - 갱신 NDC는 감축목표 표기법을 임의 변동 가능성이 있는 BAU 방식에서 고정 불변하는 절대치 방식으로 변경하고, 2050년까지 탄소중립을 달성하기 위해 2030년까지 2018년 온실가스 배출량 727.6백만톤CO<sub>2</sub>eq 대비 40% 감축 목표 제시
  - 이는 2018년 대비 2030년까지 연평균 감축률은 한국 4.17%로 영국 2.81%, 미국 2.81%, EU 1.98%보다 도전적인 목표임
- 이를 달성하기 위해서는 국내감축 노력과 더불어 보조수단으로 해외에서 온실가스를 비용 효과적으로 줄일 수 있는 방안 마련이 필요함

---

1) 에리트리아는 1차 NDC를 제출하였으나, 파리협정 당사국은 아님

2) 2022.01.13. NDC Registry 기준

3) BAU(Business-As-Usual) : 배출전망치

4) INDC(Intended Nationally Determined Contribution) : 자발적 감축목표로 2016년 11월 4일 파리협정이 발효된 이후 'Intended'가 없어지고 NDC로 바뀜

**<표 1> 우리나라 NDC 수립 경과**

일정	감축 목표
2015. 6	2030년 BAU 대비 37% 감축목표 수립
2018. 7	2030년 BAU 대비 국내 감축목표 확대(37% 中 25.7%p → 32.5%p)
2019. 12	2017년 배출량 대비 24.4% 감축(BAU에서 절대치로 변경)
2021. 10	2030년까지 2018년 배출량 대비 40% 감축안 제시

출처 : 2050 탄소중립위원회 보도자료(2050탄소중립위원회, 2021.10.)

- 제2차 기후변화대응 기본계획(' 19.10월)은 잠재협력대상국(개발도상국)과 양자 간 감축실적 이전·분담 방안 등 기후변화 분야에서의 포괄적 협력 체계 구축 필요성 강조
- 본 연구는 「개도국 온실가스 감축 마스터플랜 수립 지원 연구」의 후속 연구로 양국 협력 강화를 통한 국내기업의 對 베트남 온실가스 감축 투자사업 지원 및 국외 감축분 확보 전략연구 추진
  - 기존 협력체계를 고려, 잠재협력대상국 중 베트남을 우선적으로 선정
- 또한, 협력적 접근법에 의한 한국과 베트남 간의 온실가스 감축 양자협력사업 방안을 마련하고 적합한 시범사업 발굴을 목적으로 함
  - 「개도국 온실가스 감축 마스터플랜 수립 지원 연구」에서 既 도출된 온실가스 감축 투자 대상사업과 연계한 추가사업 발굴 등

## 제 2 절. 연구 범위

- 베트남 온실가스 감축 협력을 위한 기반 조성 계획 수립
  - 베트남 온실가스 감축 및 에너지 관련 국내·외 문헌 조사와 분석을 통해 베트남의 온실가스 감축 정책 추진현황과 국가 감축 계획을 파악함
    - 베트남 기후변화 관련 정책, 에너지 정책, 베트남 NDC, 국가 인벤토리 관련 보고서 등 관련 보고서 분석
    - 온실가스 종합정보센터에서 기 추진한 선행연구용역 보고서 분석
  - 베트남 온실가스 감축 분야 내 해외 협력사업 협력기관·부처에서 추진하고 있는 협력사업 수요를 파악함
    - 베트남 온실가스 감축사업 진행 절차 및 담당 부처·기관 담당자 정보 확보

■ 국내기업의 對 베트남 온실가스 감축 사업투자 및 진출전략 수립

- CDM, JCM(일본), Klik재단(스위스), 한국 양자협력사업 현황을 조사·분석하고 사업등록 현황 및 추진 절차 등을 제시함
- CDM 사업에서 적용되고 있는 표준베이스라인 현황을 조사·분석하고 베트남 활용방안을 제시함
- 우리나라가 베트남에서 추진한 온실가스 감축사업 현황을 분석하고 협력사업 진출모델을 제시함
- 국내기업의 해외진출 지원프로그램을 분석하고 유상할당 경매수입, 탄소중립투자펀드 도입 및 활용방안 등 투자 대안을 제시함
- 해외협력 감축사업의 투자 분야와 형태, 투자 규모, 감축 실적 및 장애요인 분석 및 해결방안을 제시함

■ 정부 간 협력체제 구축 및 양자협력 활성화를 위한 플랫폼 구성 계획

- 한-베트남 양자협력사업 운영에 필요한 양자협력 규정 일부 안을 제시함
  - 양자협력사업을 통해 발행되는 크레딧에 대한 양국 배정 방안을 제시함
- 양국 정부 간 협의체 공동위원회, 사무국 등 구성·역할·운영(안)·주요 내용·단계별 추진계획을 마련함
- CDM 및 JCM 웹사이트 구현방식을 분석하여 한-베트남 양자협력사업 플랫폼(안)을 제시함



[그림 1] 연구 체계도

## 제 2 장. 베트남 기후변화 및 온실가스 정책

### 제 1 절. 기후변화대응 정책 수립

- 베트남은 에너지 정책에 기후변화 관련 정책을 포함하고 있으므로 베트남의 에너지 및 기후변화 정책을 통합하여 조사함
- 베트남 정부는 기후변화영향을 평가하고 적응 및 완화 조치를 취하기 위해 「국가기후변화대응목표 프로그램」을 발표함
  - (2006년) 에너지 절약 및 효율적 사용에 대한 국가 전략 프로그램을 승인하는 법적 문서(Decision No.79/2006/QD-TTg of 2006 Approving the National Strategic Program on Energy Saving and Effective Use)가 마련됨
  - (2007년) 2050년 전망을 포함한 베트남 국가에너지개발계획(Decision No. 1855/QD-Tg of December 27, 2007, Approving Vietnam's National Energy Development Strategy Up to 2020 with 2050 Vision)을 수립하여 베트남의 에너지 개발 정책의 기반을 다짐
  - (2010년) 법령 50/2010/QH12가 제정되면서 에너지 효율화 및 절약에 대한 구체적인 정책을 수립함
    - 에너지 효율화 및 절약을 정부 최우선순위 과제로 분류
    - 에너지 절약 및 효율화 촉진을 위한 재정적 지원, 에너지 가격 조정 및 기타 특혜 정책 수립
    - 에너지 효율화 및 절약 부문의 고급 기술 연구, 개발 및 적용을 위해 투자 확대 및 다양한 형태의 자원 확보, 에너지 안보 및 환경 보호를 위한 적절한 재생에너지 잠재력 개발
    - 에너지효율 설비 및 장비 사용 장려, 에너지 라벨링 로드맵 시행
    - 컨설팅 서비스, 에너지 효율화 및 절약 공공 인식 개선에 대한 투자 장려

**<표 2> 베트남 에너지 효율화 프로그램**

프로그램	상세 내용
<b>베트남 에너지 효율화 프로그램 2006-2015 (Vietnam Energy Efficiency Program)</b>	국가 DSM 프로그램 지원. 제도적 역량 강화, 인식 환기 캠페인, 에너지 저효율 장비 교체, 산업체 내 수요 측면 관리 수행, 건물 및 교통 부문 에너지 효율화 추진 등
<b>국가 DSM (수요 측면 관리) 프로그램 2007-2015 (National program on DSM)</b>	상업 건물 및 산업 대상 에너지 효율화 프로그램을 통한 국가 에너지 부하 곡선 개선. 인식 환기 캠페인, 법적 프레임워크 강화 및 기준 의무화 등. 베이스라인 시나리오 대비 국가 총 에너지 소비량 2006-2010년간 3% 내지 5% 감축, 2011-2015년간 5% 내지 8% 감축 목표. 또한 피크 전력 부하 2010년 500MW 감축 및 2015년 1,200MW 감축 목표

출처 : 개도국 에너지 이슈리포트(한국에너지공단 2014. 12.)

- (2011년) 결정문(No.2139/QD-TTg)에서 베트남 정부는 10대 기후변화 대응전략을 제시하고 3단계 이행계획을 수립함
  - 범정부 차원의 대응을 위해 2011년에 국가기후변화위원회를 설치함<sup>5)</sup>
- (2012년) 결정문(No.1393/QD-TTg)을 통해 녹색성장전략을 수립하고 기후변화에 대한 효과적인 대응과 지속적인 성장을 목표로 함
  - 녹색성장전략의 구체적인 목표로는 온실가스 집약도와 신재생 에너지사용의 촉진, 녹색 산업화 및 녹색소비 촉진으로 설정하였으며, 이를 실행하기 위한 17개 대안을 제시함<sup>6)</sup>
- (2016년) 제7차 「국가전력산업발전 마스터플랜」 (Power Development Plan Revised, Decision No. 428/2016/QD-TTg, PDP7 rev) 개정안을 발표하였으며 풍력, 태양광 등 신재생에너지 개발을 강조함
- (2021년) 2045년 국가비전 달성을 위한 제8차 국가전력산업발전 마스터플랜 (Power Development Plan VIII) 초안을 발표함

5) 출처 : 개도국 온실가스 감축 마스터플랜 수립 지원 연구(온실가스종합정보센터, 2021. 40p)

6) 출처 : 개도국 온실가스 감축 마스터플랜 수립 지원 연구(온실가스종합정보센터, 2021. 41p)

## 제 2 절. 기후변화대응을 위한 전력산업 개편

### 1. 제7차 국가전력산업발전 마스터플랜

- 베트남은 안정적 전력수급을 통한 국가산업발전을 위해 10년 주기로 전력산업 중장기 마스터플랜을 수립함
- 2011년에 발표한 2020년 전력 개발 계획 구체화 및 2030년 중장기 에너지 전력산업 발전을 위한 「제7차 국가전력산업발전 마스터플랜」(Power Development Plan VII)을 발표함
  - 2011년 제7차 국가전력산업발전 마스터플랜 발표 이후, 2016년 3월 에너지원 분야별 발전용량 목표를 수정한 개정안을 발표함

<표 3> 발전 에너지원별 발전 용량 목표

에너지원별	2016년		2020년		2025		2030	
	MW	비율(%)	MW	비율(%)	MW	비율(%)	MW	비율(%)
총발전량	40,805	100	60,000	100	96,500	100	129,500	100
수력	15,368	37.7	21,600	30.1	24,600	21.1	27,800	16.9
가스화력	8,872	21.7	9,000	14.9	15,000	15.6	19,000	14.7
석탄화력	13,826	33.9	26,000	42.7	47,600	49.3	55,300	42.6
신재생에너지	2,344	5.7	6,004	9.9	12,009	12.5	27,199	21
수입에너지	395	1	2,604	2.4	2,709	1.5	201	1.2
원자력	-	-	-	-	-	-	-	3.6

출처 : 제7차 국가전력산업발전 마스터플랜(베트남 산업무역부, 2011)

- 2015년 11월에 발표한 「신재생에너지 개발전략 2030」을 기반으로 신재생에너지 활용 촉진 정책을 추진 중
  - 신재생에너지 중 풍력 및 태양에너지, 바이오매스, 바이오가스 활용 증대를 위한 정책 지원 내용을 포함
  - 에너지 활동으로 인한 온실가스 배출량을 BAU 시나리오 대비 2020년 5%, 2030년 25%, 2050년 45%까지 감축을 목표로 석탄 및 석유에 대한 수입 의존도를 대폭 낮출 계획임
  - 2016년 제7차 국가전력산업발전 마스터플랜 개정안에서 2030년 신재생에너지 발전 비중을 2011년 9.4%보다 대폭 상승한 21%로 설정함

<표 4> 베트남 신재생에너지 분야 전력생산 목표 2020~2030

구분		2020년	2025년	2030년
풍력	생산량(MW)	800	2,000	6,000
	전력 생산량 비중(%)	0.8	1	2.1
수력	생산량(MW)	21,600	24,600	27,800
	전력 생산량 비중(%)	29.5	20.5	15.5
바이오매스	전력 생산량 비중(%)	1	1.2	2.1
태양광	생산량(MW)	850	4,000	12,000
	전력 생산량 비중(%)	0.5	1.6	3.3

출처 : 제7차 국가전력산업발전 마스터플랜(베트남 산업무역부, 2011.)

## 2. 제8차 국가전력산업발전 마스터플랜

- 베트남 산업무역부(MOIT, Ministry of Industry and Trade)는 2045년 국가 비전 달성을 위한 2021~2030 기간에 해당하는 제8차 국가전력 산업발전 마스터플랜 (Power Development Plan VIII) 초안을 2021년 3월 발표함
- 제8차 초안은 전력생산을 위한 에너지원으로 신재생에너지 개발에 우선순위를 둠
  - 신재생에너지원(30MW 이상의 수력, 저장 수력은 포함하지 않음)에서 생산되는 전력비율을 2019년 15.1%에서 2030년 32%, 2045년 43%까지 높이는 것을 목표로 함
  - 2030년까지 총 발전용량은 약 138,000MW이며, 이 중 수력은 15.2%, 신재생에너지(소수력, 풍력, 태양열, 바이오매스 등)는 32.5%를 차지함
  - 총 전력생산량은 5.15억MWh이며, 이 중 수력이 13.5%, 석탄화력 41.15%, 가스화력(LNG 포함) 22.58%; 신재생에너지 18.73% 임
  - (풍력) 2020년 630MW였던 풍력발전 설비용량을 2025년까지 11,000~12,000MW, 2030년까지 18,000~19,000MW(총 발전설비 중 13%)로 확대할 계획임
  - (태양광) 2021~2030년 기간 동안 2,000MW 규모의 신규 태양광 설비를 확충하여 2030년까지 누적 태양광 설비용량 목표치를 19,000~20,000MW로 높이고, 2031~2045년 기간 동안에는 36,500MW로 확대할 계획임
    - 태양광 프로젝트의 경우, 전력망 부족이 심각한데 이는 태양광설비 건설이 진행되는 지역이 산악지대가 대부분이고 전력수요가 높지 않아 전력망

수용량이 높지 않기 때문임

- (에너지 저장 및 신기술) 등 계획안에서는 양수발전에 에너지 저장 기술을 적용하고자 하며 셰일가스, 석탄 가스화 및 수소 관련 연구·개발의 필요성을 언급하고 있으나 배터리와 관련된 논의는 미흡한 것으로 나타남

<표 5> 제8차 국가전력산업발전 마스터플랜 풍력 및 태양광 설치 용량

에너지원		시나리오	2025년	2030년	2035년	2040년	2045년
총 설치용량(MW)		기본부하	102,193	137,662	190,391	233,816	276,601
		고부하	103,733	147,522	218,511	286,026	342,816
풍력	육상 및 근해	기본부하	11,320	16,010	23,110	30,910	39,610
		고부하	12,280	16,080	25,880	34,680	40,080
	해상	기본부하	0	2,000	9,000	15,000	21,000
		고부하	0	3,000	11,000	23,000	36,000
태양광 (육상태양열포함)		기본부하	17,240	18,640	30,290	42,340	55,090
		고부하	17,240	20,140	38,290	54,840	71,890

출처 : 제8차 국가전력산업발전 마스터플랜 초안(베트남 산업무역부, 2021.)

- 2021년~2030년까지 제8차 국가전력산업발전 마스터플랜 구현에 필요한 전력부문 투자 규모는 약 1,283억 달러이며, 이 중 전력개발에 954억 달러, 그리드 구축 및 관리에 329억 달러가 소요될 것으로 추산됨
- 2031년~2045년 동안 1,923억 달러 투자가 필요하며 발전부문과 전력망 확충에 각각 1,402억 달러와 521억 달러가 배분됨

### 3. 재생에너지원별 발전 여건

#### ① 풍력

- 베트남은 풍력발전에 적합한 환경을 지닌 중남부와 중앙 고원지대와 연결되는 해안지역을 접한 중부에 풍력 발전소 건설을 계획함
- 베트남은 3,200km의 해안선과 평균 초속 7~9m/s의 풍속을 보유한 국가로 동남아 국가 중 풍력발전 성장 잠재력이 가장 높음
- 세계은행에 따르면 풍력발전에 이상적인 풍속은 평균 6.5m/s 이상으로, 중부에서는 팡찌성(6.52m/s)과 팡빈성(7.03m/s), 닌투언성(8.03m/s)이 발전에 유리한 조건을 갖추고 있음

- 제8차 국가전력산업발전 마스터플랜에 따르면 육상 풍력 발전용량은 2030년 약 18,010MW~23,080MW, 2045년 약 60,610~76,680MW로 확대하고, 해상풍력 용량은 2030년 5000MW 이상, 2045년 21,000~36,000MW로 늘릴 예정임
- 풍력발전에서 생산되는 전력비율은 2025년 7.9%, 2030년 8.1%, 2045년 19.2%를 차지함
- 2019년까지 팡찌성에 58개의 풍력발전 프로젝트가 진행 및 계획되었으며, 2020년 6월 25일 베트남 총리는 베트남 전역에 걸쳐 91개의 풍력발전 프로젝트를 추가로 발표함<sup>7)</sup>

## ② 태양광

- 베트남은 일광 시간이 길고, 태양복사량이 풍부한 중남부 및 남부 지역에 태양광 발전소를 집중해서 건설하고 있으며 과열 조짐도 보임
- 베트남은 일광 시간이 연간 1,600~2,700시간에 달하며 m<sup>2</sup> 당 4~5kW의 평균 직접 복사 조도가 가능함

<표 6> 베트남 태양광 발전 지역별 자연환경 조건

지역	한해 일광시간	태양복사량 정조(kWh/m <sup>2</sup> /일)	잠재력
북동부	1,600 ~ 1,750	3.3 ~ 4.1	보통
북서부	1,750 ~ 1,800	4.1 ~ 4.9	보통
중북부	1,700 ~ 2,000	4.6 ~ 5.2	좋음
중남부	2,000 ~ 2,600	4.9 ~ 5.7	매우 좋음
남부	2,200 ~ 2,500	4.3 ~ 4.9	매우 좋음

출처 : 베트남의 전력수급 및 재생에너지발전 현황(에너지경제연구원, 2021.)

- 제8차 국가전력산업발전 마스터플랜에 따르면 태양광발전용량은 2025년 17,240MW, 2030년 18,140MW, 2040년 40,090MW로 증가할 계획이며, 태양광 생산전력은 2025년 5.3%, 2030년 7.9%, 2045년 8.9% 차지할 예정임
- 2020년 4월 6일 “베트남 태양광 발전 장려정책에 관한 총리결정문 (Decision No.13/2020/QD-TTg)” 은 새로운 태양광 발전차액 지원제도 FiT<sup>8)</sup>를 발표함

7) Dispatch No. 795/TTg-CN(Dispatch 795)에 명시된 프로젝트(베트남 국무총리 발표)로 베트남의 광범위한 재생에너지 개발전략을 수립함

- FiT 기준가격은 기존 2,086동/kWh(9.35센트/kWh)에서 발전 유형에 따라 1,644~1,944동/kWh(7.09~8.38센트/kWh)로 인하함
- 기존 전력개발계획에 포함되어 있던 다투언성 태양광 발전 프로젝트는 2,086동/kWh를 적용받고, 베트남 산업무역부(MOIT)에서 향후 발전 유형에 따른 표준 전력구매계약(PPA)<sup>9)</sup>을 새롭게 발표할 예정임

**<표 7> 베트남 태양광 FiT 가격**

구분	베트남 동 / kWh	달러 센트 / kWh	비고
수상 태양광	1,783	7.69	1) 수상/지상/육상 태양광 FiT 적용환율은 1 US\$= 23,175 VND(베트남 중앙은행 2020. 3. 10. 고시환율 기준)
지상 태양광	1,644	7.09	
육상 태양광	1,943	8.38	
닌투언성	2,086	9.35	2) 다투언성 태양광 FiT 적용 환율은 1 USD=22,316 VND (베트남 중앙은행 2017. 4. 10. 고시환율 기준)

출처 : Decision No.13/2020/QĐ-TTg (베트남 국무총리실, 2021. 5.)

### ③ 수력

- 베트남은 경제개발 초기 기술 및 자금 부족으로 전력 발전용량을 최대화할 수 있는 수력 중심의 발전 인프라를 구축함
- 중부지방의 경우 고원지대를 끼고 있어 수력발전이 타 발전에 비해 수명이 길고(평균 50년), 단가가 낮으므로(5~10센트/kWh) 중부지방 전체 발전의 44%를 차지하고 있음
  - 팡남성에 약 42개의 수력발전소를 운영 및 개발 예정<sup>10)</sup>
- 제8차 국가전력산업발전 마스터플랜은 소규모 수력의 발전용량을 2025년 4,800MW, 2030년 5,000MW, 2045년 6,000MW로 확대함
  - 수력발전 중 소수력발전은 용량이 30MW 미만으로 환경에 미치는 영향이 적어 신재생 에너지원으로 분류함

8) FiT(Feed-in-Tariff) : 발전차액제도. 재생에너지로 생산한 전기의 거래가격이 정부가 고시한 가격보다 낮은 경우 그 차액을 정부가 지원해주는 제도

9) PPA(Power Purchase Agreement) : 재생에너지 구매자와 판매자 간의 계약으로 일반적으로 10-20년 기간의 장기계약 체결

10) 베트남 중부지방 에너지산업 동향(KOTRA, 2019. 12.)

#### ④ 바이오매스

- 베트남은 농업 비중이 높아 왕겨, 사탕수수 찌꺼기 등 비목재 바이오매스가 풍부하여 바이오에너지 기술개발 잠재력은 높으나 실제 발전은 미미함
  - 바이오매스 잠재발전량은 약 300GW에 달하나, 발전량은 0.27GW에 불과함
  - 왕겨를 사용한 발전사업은 쌀 생산량이 가장 많은 메콩강 삼각주 지역에서 주로 이루어졌고, 사탕수수를 사용한 사업은 중부와 북부지역에서 진행됨

## 제 3 장. 베트남 온실가스 배출통계 및 특성 분석

### 제 1 절. 국가 온실가스 인벤토리 특성 분석

- 베트남 천연자원환경부<sup>11)</sup>(Ministry Of Natural Resources and Environment)는 2016년 국가 온실가스 인벤토리<sup>12)</sup> 보고서를 발표함
- 배출량 산정에 사용되는 온실가스 배출원은 이산화탄소 등 4개 물질로, 온실가스 배출계수는 IPCC 가이드라인 AR5<sup>13)</sup>을 따름

<표 8> 배출원별 온실가스 배출계수

구분	GWP	출처	
이산화탄소(CO <sub>2</sub> )	1	AR5, IPCC, 2014	
메탄(CH <sub>4</sub> )	28		
아산화질소(N <sub>2</sub> O)	265		
수소불화탄소(HFCs)	HFC-125		3,170
	HFC-227ea		3,350
	HFC-23	12,400	

출처 : VIET NAM Report on National GHG Inventory for 2016(MONRE, 2020.)

- 온실가스 배출·흡수원은 4개 분야<sup>14)</sup>로 나누어 에너지 분야, 산업공정 분야, 농업·토지이용·산림(AFOLU)<sup>15)</sup> 분야, 폐기물 분야로 구분함
  - 2016년 온실가스 배출량은 316.7백만톤CO<sub>2</sub>eq이며 에너지, 산업공정, 농업·토지이용·산림, 폐기물 순서로 배출량이 많이 발생함

11) MONRE(Ministry of Natural Resources and Environment) : 베트남 천연자원환경부

12) 온실가스 인벤토리란 온실가스 배출원과 배출량을 각 배출원별로 체계적으로 구성한 리스트를 뜻함. 온실가스 인벤토리 산정의 대상이 되는 온실가스는 교토의정서 상의 6대 온실가스로 CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFCs, PFCs, SF<sub>6</sub> 임. 이 온실가스들은 각 온실가스 별로 배출량이 산정된 후 지구온난화 지수를 곱하여 CO<sub>2</sub>를 기준으로 환산되며 ton(kg) CO<sub>2</sub>eq로 표시함

13) 기후변화에 관한 정부간 협의체(IPCC) 제5차 평가 종합보고서로 제40차 IPCC 총회(2014.11.1., 덴마크 코펜하겐)에서 최종 승인·채택됨

14) 2014년 보고서는 농업분야(Agriculture)와 토지이용·산림분야(LULUCF)로 분리되어 있으나, 2016년 인벤토리 보고서는 농업·토지이용·산림(AFOLU)이 한 분야로 분석됨

15) AFOLU(Agriculture, Forestry and other Land Use) : 농업, 산림 및 기타 토지이용

<표 9> 2016년 베트남 배출원별 온실가스 배출·흡수량

구분	이산화탄소 (CO <sub>2</sub> )	메탄 (CH <sub>4</sub> )	아산화질소 (N <sub>2</sub> O)	수소불 화탄소 (HFCs)	합계	비율
단위	ktCO <sub>2</sub> eq					%
에너지	182,291.22	22,345.35	1,195.63	-	205,832.20	65.0
산업공정	46,047.20	-	24.12	23.32	46,094.64	14.6
농업·토지이용·산림	-37,489.34	66,544.64	15,014.44	-	44,069.74	13.9
폐기물	802.00	17,948.30	1,988.07	-	20,738.38	6.5
합계	191,651.08	106,838.29	18,222.26	23.32	316,734.96	100

출처 : VIET NAM Report on National GHG Inventory for 2016(MONRE, 2020.)

■ 온실가스 배출량은 2010년 이후 계속 늘어나고 있으며, 전체 배출량은 2014년 대비 2016년에 14%가 증가함

- 특히 에너지와 산업공정에서의 배출량이 각 17% 및 19% 증가하여, 평균 증가율 14%를 넘어선 수치를 보임
- 베트남의 높은 경제성장률('11~'20년 5.9%) 및 인구증가율('09~'19년 1.4%)을 고려하였을 때, 앞으로도 에너지와 산업공정 분야의 배출량이 늘어날 것으로 전망됨

<표 10> 연도별 베트남 온실가스 배출·흡수량 및 증감률

구분	2010	2014	2016	2014 대비 2016 증감량	2014 대비 2016 증감률
단위	ktCO <sub>2</sub> eq				
에너지	151,879.06	175,540.20	205,832.20	30,292.00	17%
산업공정	25,844.05	38,732.71	46,094.64	7,361.93	19%
농업·토지이용·산림	68,710.81	44,997.92	44,069.74	-928.18	-2%
폐기물	17,776.74	19,388.87	20,738.38	1,349.51	7%
합계	264,210.67	278,659.70	316,734.96	38,075.26	14%

출처 : VIET NAM Report on National GHG Inventory for 2016(MONRE, 2020.)

## ① 분야별 온실가스 배출량

### ■ 에너지 분야

- 2016년 에너지 분야 온실가스 배출량은 205.8백만톤CO<sub>2</sub>eq으로, 전체 배출량 중 65%를 차지함
- 에너지 분야 온실가스 배출량 중 연료 연소로 인한 온실가스 배출이 89%이며, 탈루<sup>16)</sup>로 인한 온실가스 배출이 11%를 차지함

16) 화석연료의 연소를 제외한 채취에서 최종소비에 이르기까지 여러 단계를 거치는 동안 가스형태의 연료, 휘발성분의 물질, 또는 여러 가지 가스가 함유되어 있는 물질 등이 배출됨. 이러한 배출(대부분이 메탄임)을 탈루성 배출이라 함

- 2014년과 비교하여 에너지 분야의 배출량은 전반적으로 증가하였으며, 연료 연소 분야에서의 배출량은 2014년 대비 약 32.559백만톤CO<sub>2</sub>eq이 증가하여, 에너지 분야 증가량(32.559백만톤CO<sub>2</sub>eq)의 95%를 차지하는 것으로 나타남

<표 11> 2016년 베트남 에너지분야 온실가스 배출량

배출원	이산화탄소 (CO <sub>2</sub> )	메탄 (CH <sub>4</sub> )	아산화질소 (N <sub>2</sub> O)	2016년 합계	2014년 합계 <sup>17)</sup>	2014년 대비 2016년 증감량	2014년 대비 2016년 증감률
단위	ktCO <sub>2</sub> eq					%	
연료 연소	180,767.38	1,291.51	1,192.57	183,251.46 (89.0%)	150,692.02 (87.8%)	32,559.44	21.6
에너지 산업	90,554.60	86.56	364.64	91,004.80	54,502.38	36,502.42	67.0
제조산업 및 건설	37,701.55	233.95	312.61	38,248.11	49,368.29	-11,120.18	-22.5
수송	35,193.17	277.38	424.77	35,845.32	30,552.31	5,293.01	17.3
기타	17,318.05	744.63	90.55	18,153.23	15,397.58	2,755.65	17.9
비에너지					871.46	-871.46	100
탈루배출	1,523.84	21,053.83	3.06	22,580.74 (11.0%)	20,929.05 (12.2%)	1,651.69	7.9
고체연료	-	3,006.72	-	3,006.72	2,732.40	274.32	9.8
석유·천연 가스	1,523.84	18,047.12	3.06	19,574.02	18,196.65	1,377.37	7.6
합계	182,291.22	22,345.35	1,195.63	205,832.20	171,621.08	34,211.12	19.9

출처 : VIET NAM Report on National GHG Inventory for 2016(MONRE, 2020.), National Communication of Vietnam(MONRE, 2019.)

■ 산업공정 분야

- 2016년 산업공정 분야의 온실가스 배출량은 46.1백만톤CO<sub>2</sub>eq으로, 전체 배출량 중 14.6%를 차지함
- 산업공정 분야의 배출량 중 시멘트, 석회, 유리 등을 생산하는 광물산업을 통한 온실가스 배출이 88.8%를 차지하며, 이중 시멘트산업이 79.8% 임

17) 베트남의 국가보고서(National Communication of Vietnam, 2019)와 2016년 인벤토리 보고서(VIET NAM Report on National GHG Inventory for 2016, 2020) 상의 2014년 배출량 수치에 일부 오차가 있음

- 반면 철강산업은 8.4%, 화학산업은 2.8%로 비중이 높지 않음
- 산업공정 분야에서 배출되는 메탄의 양은 없으며, 화재 예방 등을 목적으로 소화기 사용 등에 따른 수소불화탄소(HFCs)<sup>18)</sup> 배출이 있음
- 2014년 대비 2016년의 산업공정 분야의 온실가스 배출량은 약 7.164백만톤CO<sub>2</sub>eq으로, 2016년 대비 약 16% 증가함

<표 12> 2016년 베트남 산업공정분야 온실가스 배출량

배출원	이산화탄소 (CO <sub>2</sub> )	아산화질소 (N <sub>2</sub> O)	수소불화탄소 (HFCs)	2016년 합계	비율
단위	ktCO <sub>2</sub> eq				%
광물산업	40,917.20		-	40,917.20	88.8
시멘트산업	36,773.00	-	-	36,773.00	79.8
석회산업	3,825.00	-	-	3,825.00	8.3
유리산업	319.20	-	-	319.20	0.7
철강산업	3,858.22	-	-	3,858.22	8.4
철강생산	3,858.22	-	-	3,858.22	8.4
화학산업	1,271.78	-	-	1,271.78	2.8
암모니아 생산	1,271.78	-	-	1,271.78	2.8
질산 생산	-	24.12	-	24.12	0.1
오존층 파괴 물질의 대체품으로 사용	-	-	23.32	23.32	0.1
화재예방	-	-	23.32	23.32	0.1
합계	46,047.20	184.46	23.32	46,094.64	100

출처 : VIET NAM Report on National GHG Inventory for 2016(MONRE, 2020.)

#### ■ 농업·토지이용·산림(AFOLU) 분야

- 2016년 농업·토지이용·산림분야 온실가스 배출량은 44.07백만톤CO<sub>2</sub>eq으로 전체 배출량 중 13.9%를 차지함
- 산림에 따른 흡수량은 39.491백만톤CO<sub>2</sub>eq으로 이는 농업·토지이용·산림분야 총배출량 98.727백만톤CO<sub>2</sub>eq의 약 40%를 흡수함
- 2014년에는 농업(Agriculture)과 토지이용·변경·산림(LULUCF)을 구분하여 배출량을 산정하였으나 2016년에는 농업·토지이용·산림분야를 통합하여 배출량을 산정함
- 쌀 경작의 경우, 2014년에 44.294백만톤CO<sub>2</sub>eq(농업 분야의 49.4%)의

18) HFCs(Hydrofluorocarbons) : 주로 냉매로 사용되는 수소불화탄소란 수소염화불화탄소(HCFCs)\*의 대체제로 개발된 물질로서, 오존층 파괴물질은 아니지만 지구온난화 유발 잠재력이 높아 교토의정서 상 온실가스로 분류  
\*수소염화불화탄소(HCFCs)는 오존층 파괴물질에 관한 몬트리올 의정서(Montreal Protocol on the Substances that deplete the Ozone Layer)에서 규제하는 오존층 파괴물질중 하나로서, 냉매, 발포, 세정 등 다용도로 사용

온실가스가 배출되었으나, 2016년에 49.693백만톤CO<sub>2</sub>eq(50.3%)의 온실가스가 배출되어 2014년 대비 12.2% 증가함

<표 13> 2016년 베트남 농업·토지이용·산림분야 온실가스 배출량

배출원	이산화탄소 (CO <sub>2</sub> )	메탄 (CH <sub>4</sub> )	아산화질소 (N <sub>2</sub> O)	2016년 합계
단위	ktCO <sub>2</sub> eq			
농업	-	15,553.10	2,960.27	18,513.37
장내발효	-	12,421.74		12,421.74
가축분뇨처리	-	3,131.36	2,960.27	6,091.63
토지이용	2,001.90	50,991.54	12,054.16	65,047.60
바이오매스 연소	-	1,298.52	325.61	1,624.13
퇴비	565.79	-	-	565.79
분뇨폐기물	1,436.11	-	-	1,436.11
토양관리를 통한 직접 N <sub>2</sub> O배출	-	-	7,754.11	7,754.11
토양관리를 통한 간접 N <sub>2</sub> O배출	-	-	3,752.55	3,752.55
분뇨관리를 통한 간접N <sub>2</sub> O 배출	-	-	221.90	221.90
쌀 경작	-	49,693.02	-	49,693.02
산림	-39,491.24	-	-	-39,491.24
산림	-54,657.78	-	-	-54,657.78
농경지	3,637.60	-	-	3,637.60
초지	1,383.64	-	-	1,383.64
습지	1,046.90	-	-	1,046.90
거주지	1,919.14	-	-	1,919.14
기타	7,179.27	-	-	7,179.27
순배출량	-37,489.34	66,544.64	15,014.44	44,069.74
총배출량	17,168.45	66,544.64	15,014.44	98,727.53

출처 : VIET NAM Report on National GHG Inventory for 2016(MONRE, 2020.)

■ 폐기물 분야

- 2016년 폐기물 분야 온실가스 배출량은 20.738백만톤CO<sub>2</sub>eq으로 전체 배출량 중 6.5%를 차지함
- 폐기물 분야 온실가스 배출량 중 고형폐기물이 10.438백만톤CO<sub>2</sub>eq(50.3%)을 차지하며, 생활폐수는 6.692백만톤CO<sub>2</sub>eq(43.2%), 폐기물 소각이 1.241백만톤CO<sub>2</sub>eq(6%)를 차지함
- 2016년 고형폐기물 분야에서의 온실가스 배출량은 2014년 배출량(8.037백만톤CO<sub>2</sub>eq, 37%)과 비교하여 약 2.401백만톤CO<sub>2</sub>eq(23.01%) 증가함
- 2016년 생활폐수처리 및 배출 분야에서의 온실가스 배출량은 2014년 배출량(9.609백만톤CO<sub>2</sub>eq, 44.7%)과 비교하여 약 2.916백만톤

CO<sub>2</sub>eq(30.36%) 감소함

- 폐기물 분야 총 배출량은 2014년 대비 2016년에 0.775백만톤CO<sub>2</sub>eq(3.6%) 감소함

<표 14> 2016년 베트남 폐기물 분야 온실가스 배출량

배출원	이산화탄소 (CO <sub>2</sub> )	메탄 (CH <sub>4</sub> )	아산화질소 (N <sub>2</sub> O)	2016년 합계	비율
단위	ktCO <sub>2</sub> eq				%
고형폐기물	-	10,438.86	-	10,438.86	50.3
위생매립지	-	10,438.86		10,438.86	50.3
비위생매립지	-	-	-	-	0
구분 불가능한 매립지	-	-	-	-	0
폐기물의 생물학적 처리	-	69.45	39.44	108.89	0.5
폐기물 소각	802.00	377.28	62.08	1,241.36	6.0
폐수처리 및 배출	-	7,062.71	1,886.55	8,949.26	43.2
생활폐수처리 및 배출	-	4,805.66	1,886.55	6,692.21	32.3
산업폐수처리 및 배출	-	2,257.05	-	2,257.05	10.9
합계	802.00	17,948.30	1,988.07	20,738.38	100

출처 : VIET NAM Report on National GHG Inventory for 2016(MONRE, 2020.)

## ② 분야별 온실가스 배출량 순위

- 2016년도 베트남 온실가스 배출량 중 배출 비중이 높은 상위 20개 배출 분야의 배출량이 전체 배출량의 84.6%를 차지함
  - 전력생산이 20.6%로 가장 많은 배출량을 차지함
  - 2014년과 동일하게 1·2순위인 전력생산 및 쌀 재배시 발생하는 온실가스 배출량의 비중이 가장 큰 것으로 나타남

<표 15> 2016년 베트남 분야별 상위 20개 온실가스 배출량 순위

순위	분야	부문	온실가스 배출원	배출량	기여도	누적 기여도
				ktCO <sub>2</sub> eq	%	
1	에너지	전력생산	CO <sub>2</sub>	88,482.75	20.6	20.6
2	농업·토지이용·산림	쌀 재배	CH <sub>4</sub>	49,693.02	11.6	32.1
3	농업·토지이용·산림	산림	CO <sub>2</sub>	-42,704.93	9.9	42.1
4	산업공정	시멘트 생산	CO <sub>2</sub>	36,773.00	8.6	50.6
5	에너지	도로 운송	CO <sub>2</sub>	29,860.73	6.9	57.6
6	에너지	비금속 광물 제조	CO <sub>2</sub>	14,402.77	3.3	60.9
7	산업공정	기름에서 비산배출	CH <sub>4</sub>	14,270.02	3.3	64.2
8	농업·토지이용·산림	초지가 산림으로 전환	CO <sub>2</sub>	-11,030.95	2.6	66.8
9	농업·토지이용·산림	고형폐기물 처리	CH <sub>4</sub>	10,438.86	2.4	69.2
10	에너지	철강 생산	CO <sub>2</sub>	8,757.59	2.0	71.3
11	에너지	농업, 임업 및 어업	CO <sub>2</sub>	8,235.91	1.9	73.2
12	농업·토지이용·산림	위생매립지에서 N <sub>2</sub> O배출	N <sub>2</sub> O	7,754.11	1.8	75.0
13	에너지	기타분야: 주거	CO <sub>2</sub>	6,994.11	1.6	76.6
14	에너지	장내발효: 젖소이외 동물	CH <sub>4</sub>	6,861.05	1.6	78.2
15	산업공정	경작지로 전환된 산림	CO <sub>2</sub>	5,623.33	1.3	79.5
16	산업공정	산림을 다른 토지로 전환	CO <sub>2</sub>	5,335.51	1.2	80.7
17	폐기물	생활폐수처리 및 배출	CH <sub>4</sub>	4,805.66	1.1	81.9
18	에너지	장내발효 : 버팔로	CH <sub>4</sub>	3,879.89	0.9	82.8
19	산업공정	철강생산	CO <sub>2</sub>	3,858.22	0.9	83.7
20	산업공정	석회생산	CO <sub>2</sub>	3,825.00	0.9	84.6

출처 : VIET NAM Report on National GHG Inventory for 2016(MONRE, 2020.)

## 제 2 절. NDC 특성 분석

- 베트남은 온실가스 감축 목표를 수록한 INDC를 2015년 9월 29일에 제출하고, 1차 NDC를 2016년 11월 3일, 갱신 NDC를 2020년 9월 11일에 제출함
- 갱신 NDC는 2014년 인벤토리 기준으로 작성되었으며 에너지, 농업, LULUCF, 폐기물, 산업공정 분야에 대한 총 온실가스 배출량은 284백만톤CO<sub>2</sub>eq 임
  - 2010년~2014년 5년 동안 에너지 절약 및 효율개선으로 10.5백만톤CO<sub>2</sub>eq 감축함
  - 2030년 온실가스 배출량 전망치는 927.9백만톤CO<sub>2</sub>eq이며 에너지 분야가 678.4백만톤CO<sub>2</sub>eq으로 73.1%를 차지함

<표 16> 베트남 2014년 인벤토리 및 2030년 BAU 배출전망

단위 : 백만톤CO<sub>2</sub>eq

연도	에너지	농업	LULUCF	폐기물	산업공정	합계
2014	171.6	89.8	-37.5	21.5	38.6	284.0
2020	347.5	104.5	-35.4	31.3	80.5	528.4
2025	550.7	109.2	-37.9	38.1	116.1	726.2
2030	678.4	112.1	-49.2	46.3	140.3	927.9

출처 : Vietnam Updated NDC(MONRE, 2020.09.)

- 베트남은 온실가스 감축목표를 해외지원이 없는 경우와 있는 경우를 구분하여 설정함
  - 베트남의 무조건부(해외지원이 없는 경우) 감축목표인 2030 BAU 대비 9% 감축을 달성하기 위해서는 83.90백만톤CO<sub>2</sub>eq의 감축이 필요함
  - 조건부(해외지원이 있는 경우) 감축목표인 2030 BAU 대비 18% 감축을 달성하기 위해서는 166.80백만톤CO<sub>2</sub>eq의 감축이 필요함
  - 무조건부와 조건부를 합한 감축목표인 2030 BAU 대비 27% 감축을 달성하기 위해서는 250.80백만톤CO<sub>2</sub>eq의 감축이 필요함

<표 17> 베트남 온실가스 감축목표

기준년도	목표유형	목표연도	감축목표		
			무조건부	조건부	합계
2014	BAU	2030	9%	18%	27%
			83.90백만톤 CO <sub>2</sub> eq	166.80백만톤 CO <sub>2</sub> eq	250.80백만 톤CO <sub>2</sub> eq

출처 : Vietnam Updated NDC(MONRE, 2020.09.)

- 무조건부 분야별 감축량은 BAU 시나리오에 대비 에너지 분야 51.5백만톤CO<sub>2</sub>eq(5.5%), 농업 분야 6.8백만톤CO<sub>2</sub>eq(0.7%), LULUCF 분야 9.3백만톤CO<sub>2</sub>eq(1.0%), 폐기물 분야 9.1백만톤CO<sub>2</sub>eq(1.0%) 및 산업공정 분야 7.2백만톤CO<sub>2</sub>eq(0.8%)임
- 조건부 분야별 감축량은 BAU 시나리오에 대비 에너지 분야 104.3백만톤CO<sub>2</sub>eq(11.2%), 농업 분야 25.8백만톤CO<sub>2</sub>eq(2.8%), LULUCF 분야 11.9백만톤CO<sub>2</sub>eq(1.3%), 폐기물 분야 24백만톤CO<sub>2</sub>eq(2.6%) 및 산업공정 분야 0.8백만톤CO<sub>2</sub>eq(0.1%)임
- 무조건부와 조건부를 합한 분야별 감축량은 BAU 시나리오에 대비 에너지 분야 155.8백만톤CO<sub>2</sub>eq(16.7%), 농업 분야 32.6백만톤CO<sub>2</sub>eq(3.5%), LULUCF 분야 21.2백만톤CO<sub>2</sub>eq(2.3%), 폐기물 분야 33.1백만톤CO<sub>2</sub>eq(3.6%) 및 산업공정 분야 8백만톤CO<sub>2</sub>eq(0.9%)임

<표 18> 베트남 BAU대비 분야별 감축 기여도

단위 : 백만톤CO<sub>2</sub>eq

분야	무조건부		조건부		합계	
	감축비율 (%)	감축량 (백만톤C O <sub>2</sub> eq)	감축비율 (%)	감축량 (백만톤C O <sub>2</sub> eq)	감축비율 (%)	감축량 (백만톤C O <sub>2</sub> eq)
에너지	5.5	51.5	11.2	104.3	16.7	155.8
농업	0.7	6.8	2.8	25.8	3.5	32.6
LULUCF	1.0	9.3	1.3	11.9	2.3	21.2
폐기물	1.0	9.1	2.6	24.0	3.6	33.1
산업공정	0.8	7.2	0.1	0.8	0.9	8.0
합계	9.0	83.9	18.0	166.8	27.0	250.8

출처 : Vietnam Updated NDC(MONRE, 2020.09.)

- 베트남 갱신 NDC에는 온실가스 감축 목표를 달성하기 위한 수단으로 인프라 구축, 에너지 절감, 연료전환, 신재생에너지 사용, 농업 생산성 향상, 생태계 보전, 폐기물 감소, 인식 제고, 국제협력 분야에 대한 중점 활동 내용을 구체적으로 제시하고 있음

- 베트남의 온실가스 감축목표는 250.8백만톤CO<sub>2</sub>eq로 매우 높으나, 해외로부터 자금과 기술이 지원되는 경우에 총 감축량의 66.51%인 166.88백만톤CO<sub>2</sub>eq을 감축하는 것으로 설정하고 있기 때문에 감축 목표 달성여부는 해외 지원에 달려있음

<표 19> 베트남 온실가스 감축목표 달성을 위한 활동 내용

구분	중점 활동 내용
인프라 구축	<input type="checkbox"/> 기후변화대응에 있어 국가 주도적 기초 시스템을 구축 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 기후변화에 대한 정책, 입법 강화</li> <li>• 국가 온실가스 인벤토리 시스템 개발</li> <li>• 분야별 GHG 배출 활동을 감독하기 위해 MRV 시스템 구축</li> </ul>
에너지 절감	<input type="checkbox"/> 에너지 효율개선을 통한 에너지 소비 감소 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 에너지 소비가 많은 대규모 생산 시설에서 생산, 송전 및 소비에서 에너지를 효율적으로 사용하기 위해 관리 및 운영 절차를 강화</li> <li>• 주거 부문, 무역 및 서비스에 에너지 절약 및 효율성, 재생 가능 에너지 응용 프로그램을 적용</li> <li>• 대중교통, 특히 대규모 도심에서 고속 교통수단을 개발하고 도로 운송의 비율을 줄이고 철도 및 내륙 수로를 통한 운송 비율 증가</li> <li>• 연료 소비에 대한 표준을 설정하고 에너지 생산 및 소비 시스템에서 낭비되는 에너지를 제거하기 위한 기술 개발 로드맵 수립</li> </ul>
연료전환	<input type="checkbox"/> 산업 및 운송 분야의 연료 전환 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 화석연료 사용을 낮추고 재생가능에너지 사용 비율을 높임</li> <li>• 버스와 택시에 압축 천연가스와 액화 석유 가스(LPG) 사용 장려</li> <li>• 화석연료에 대한 보조금을 단계적으로 폐지하기 위한 로드맵을 실행</li> <li>• 에너지효율 라벨 사용 확대</li> </ul>
신재생 에너지 사용	<input type="checkbox"/> 에너지 생산 및 소비에서 신재생에너지원 비율을 높임 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 재생에너지 확대를 위한 재정 및 기술 정책을 개발하고 구현</li> <li>• 온·오프 그리드 모두에서 재생에너지원의 사용을 활용하고 최적화</li> <li>• 재생에너지 기술 시장, 국내 산업 및 지역 서비스 업체 지원 강화</li> </ul>
농업 생산성 향상	<input type="checkbox"/> 농업 생산의 효율성 및 경쟁력 향상을 통해 온실가스 배출 감소 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 농업, 가축, 어업, 동물 사료 및 식품 가공에서 온실가스 배출을 줄이기 위한 솔루션을 연구하고 개발</li> <li>• 묘목, 사료, 농자재, 토양, 물 및 기타 투입물을 효율적으로 사용하고 온실가스를 줄이는 생산 공정 및 기술 연구</li> <li>• 농업 생산 부산물과 폐기물을 처리, 재사용하는 기술을 개발·적용하여 동물 사료, 버섯, 산업 자재, 바이오가스 및 유기 비료로 재생산</li> </ul>
생태계 보전	<input type="checkbox"/> 지속가능한 산림관리 및 개발, 생물 다양성 보전 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 조림, 재조림, 생물 다양성 보전 및 생태 개발</li> <li>• 산림관리 및 개발, REDD +와 같은 생태 및 생물 다양성 보전, 산림 환경 서비스 (PFES)에 대한 투자</li> <li>• 지속가능한 산림관리 및 개발, 생물 다양성 보전 및 생태 개발에 대한 투자, 기술지원 및 역량 구축 등 국제협력 강화 및 확대</li> </ul>
폐기물 감소	<input type="checkbox"/> 폐기물 관리 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 폐기물 감소, 재사용 및 재활용을 촉진</li> <li>• 처리 기술 개발 적용으로 산업 및 가정 폐수의 관리 및 처리를 강화</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 매립 가스 발전 및 고품 폐기물 연소 활용</li> </ul>
인식제고	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 홍보 및 인식제고 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 온실가스 감축 활동에 대한 대중의 인식을 촉진, 교육 강화</li> <li>• 경제적이고 안전하며 기후 친화적인 생산 및 소비 모델을 구현하고 확대하기 위해 사람들과 지역사회에 기술지원</li> <li>• 지역사회가 생태 도시, 녹색 농촌 지역, 녹색 주택 모델을 개발하고 재활용 확대를 통해 폐기물 배출을 줄이고 에너지효율 개선 지원</li> </ul> </li> </ul>
국제협력	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 국제협력 강화 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 과학 연구, 정책의 수립 및 실행에 관한 정보 교환, 기후변화 전략 및 정책의 기본 내용에 대한 협력을 강화</li> <li>• 기후변화 전략 및 정책의 실행에 있어 재무, 역량 구축 및 기술 분야에서 다른 국가 및 국제기구의 지원 요청</li> <li>• 기후변화 사업에 대한 외국인 직접투자(FDI)를 위한 국제협력 촉진</li> </ul> </li> </ul>

출처 : Vietnam Updated NDC(MONRE, 2020.09.)

- 베트남을 포함한 일부 개도국은 신뢰성 있는 MRV 체계가 구축되어 있지 않기 때문에 2030년까지 배출량을 BAU 방식으로 제시하고 감축량 또한 전반적으로 높게 설정함

<표 20> 개도국 2030 BAU 및 감축목표

단위 : 백만톤CO<sub>2</sub>eq

국가	2030년 배출목표			2030년 감축량
	목표유형	배출량	감축목표 (%)	국가 전체
한국	절대치	436.6	40	291
인도네시아	BAU	2,869.0	무조건부 29.0	무조건부 834.00
			조건부 41.0	조건부 1,185.00
태국	BAU	555.0	20.0	111.00
미얀마	BAU	842.74	무조건부 29.0	무조건부 244.52
			조건부 50.7	조건부 414.75
파키스탄	BAU	1,603.0	무조건부 15	무조건부 240.45
			조건부 35	조건부 561.05
필리핀	BAU	3,340.3	무조건부 2.71	무조건부 90.52
			조건부 72.29	조건부 2414.70

출처 : NDC Registry 활용 연구진 분석

- 베트남과 개도국의 2030년 감축량이 한국의 감축량(291백만톤 CO<sub>2</sub>eq) 보다 높게 설정되어 있으며, 이는 현실적인 목표보다는 상징적인 목표로 보임

- 개도국이 정확한 감축량을 산정할 수 있도록 MRV 체계 구축 지원 필요

- 감축목표 달성을 위해 협정 제6조 기반 국가 간 협력적 접근법을 통해 협력체계를 구축하고 공동으로 온실가스 감축사업을 추진해야 함

## 제 4 장. 국제 온실가스 감축사업 시장 메커니즘

### 제 1 절. 파리협정체제 국제 탄소시장 메커니즘

#### 1. 제6조(국제탄소시장) 합의 결과

- 파리협정 제6조는 ①양자협정을 통해 국제이전 감축결과(ITMO)의 거래를 가능하게 하는 협력적 접근법(제6조 제2항)인 양자협력사업, ②기후변화협약 감독하의 감축사업 메커니즘(제6조 제4항)인 SDM사업, ③당사국 간 협력은 하되 감축분을 ITMO로 요구하지 않는 비시장 접근법(제6조 제8항)으로 구성되어 있음

<표 21> 파리협정 제6조의 구조와 이행규칙 개발사항

협력적 접근법(제6.2조)	감축사업 메커니즘(제6.4조)	비시장 접근법(제6.8조)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 자발적 참여기반의 상향식 접근법</li> <li>• ITMO를 NDC 달성에 사용 시, 다음의 지침 준수               <ul style="list-style-type: none"> <li>-지속가능발전 촉진</li> <li>-환경건전성·투명성 입증</li> <li>-이중계산 방지를 포함한 엄격한 산정규칙 준수</li> <li>-ITMO 사용 시 참여당사국의 승인 필요</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CMA<sup>19)</sup> 감독 하의 하향식 접근법</li> <li>• 온실가스 감축 및 지속가능발전 지원</li> <li>• 참여당사국 승인 하 공공·민간부문 참여 유도</li> <li>• 전 지구적 감축 도모</li> <li>• 감축분 이중 사용금지</li> <li>• 수익금의 분배</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 통합적, 총체적, 균형적 비시장 접근법</li> <li>• 감축, 적응, 자원, 기술이전, 역량배양 간 조정 및 효과적 방법을 통한 NDC 이행 지원</li> <li>• 비시장 접근법을 위한 프레임워크 설립</li> </ul>
<b>양자협력사업</b>	<b>SDM사업</b>	<b>적응·기술이전</b>

출처 : 파리협정이행규칙안내서(한국환경공단, 2019. 07.) 가공 인용

- 제26차 당사국총회(COP26)에서 국제탄소시장 지침을 타결하여 2015년 채택된 파리협정의 세부이행규칙(Paris Rulebook)을 완성함
- 협정의 가장 큰 쟁점이었던 국제감축실적의 상응조정(이중사용 방지) 방법은 감축실적을 국제적으로 이전·사용 시에는 상응조정하는 것을 원칙으로 하되, 제6.4조 감축실적 중 기타목적(other purpose)으로 허가된(authorized) 실적은 상응조정 대상임을 분명히 하고, 허가되지 않은 기타목적의 감축실적에 대해서는 상응조정 대상여부를 구체적으로 규정하지 않음
- 2021년 이전 발급된 청정개발체제(CDM) 사업 감축실적(CER)에 대해서는

19) CMA(Conference of the Parties serving as the Meeting of the Parties to the Paris Agreement)

2013년 이후 등록된 사업에 한해 1차 국가온실가스감축목표(NDC)에만 사용할 수 있도록 하고, 사업유치국은 동 감축실적 사용 시 상응조정을 유예하도록 함

- 사업참여국은 협정 6.2조(협력적 접근법) 사업에서 발생한 감축실적 일부를 적응재원에 자발적으로 공여함
- 6.4조(CDM이후 체제)에서는 감축실적에서 5%를 의무적으로 공제하여 적응재원으로 사용하고, 전지구적 전반적 감축(OMGE<sup>20)</sup>을 위해 감축실적의 2%를 취소(cancellation)하는 것으로 결정함
- 사업기간의 경우 △갱신사업은 기본 최대 5년 및 갱신 2회(최대 15년) △미갱신사업은 최대 10년 △흡수원 관련 사업은 기본 최대 15년 및 갱신 2회(최대 45년)로 축소 조정되었음
- 상응조정 방법론 정교화, 제6조 사업 감독관리 체계 마련 등 후속작업이 필요하여 탄소시장이 온전히 운영되기까지는 일정기간(약 1~2년)이 소요될 전망
- 국제탄소시장 지침 타결의 후속 조치로 2022년부터는 협정 제6조 사업추진과 관련한 △방법론 등록, △사업 등록 절차, △모니터링 방법, △검증기관 지정, △배출권 발행 절차, △이사회 구성 및 역할 등 구체적인 운영 규정이 논의되고 마련될 것으로 전망

## 2. CDM 임시조치

- 2021년 이후 CDM 사업 활동(Post-2020)의 신규 등록, 갱신, 발급 요청을 6.4조 메커니즘이 운영되는 시점까지 CDM EB<sup>21)</sup>가 지속적으로 처리하는 것에 합의함
  - 교토의정서 2차 공약기간(~' 20.12.31) 이후 임시로 진행된 CDM 사업에 대한 활동을 인정, 6.4조 메커니즘의 전환 기준을 충족하는 사업 활동은 전환 가능하며 이러한 임시조치는 6.4조 메커니즘의 운영시점까지 지속됨
  - 기 개최된 EB 108차 회의에서 코로나19로 CMP16<sup>22)</sup>이 지연됨에 따라, CDM EB는

20) OMGE(Overall Mitigation in Global Emissions) : 탄소시장의 활용이 전지구적인 온실가스 감축을 도모해야 한다는 개념으로 기존 CDM에서는 감축실적의 보수적 산정을 통해 입증

21) EB(Executive Board) : CDM집행위원회

22) CMP(Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Kyoto Protocol) :

교토의정서 2차 공약기간 이후의 CDM 사업 활동(Post-2020)을 처리하기 위해  
임시조치에 합의함

**<표 22> 제108회 CDM 집행위원회(EB) 결정내용**

항목	결정내용
신규사업 등록	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2021년 1월 1일 이후 등록하는 PoAs, CPAs 및 연장 신청</li> <li>• 등록비용 납부 면제</li> <li>• CMP 결과에 따라 CER 발행이 불가할 수 있다는 확인서 제출</li> <li>• 임시 승인 후 CMP의 최종 결정에 따라 승인 확정</li> </ul>
CER 신청	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2021년 1월 1일 이후 발생하는 탄소감축량</li> <li>• 행정비용 납부 면제</li> <li>• CMP 결과에 따라 CER 발행이 불가할 수 있다는 확인서 제출</li> <li>• 임시 발행 후 CMP의 최종 결정에 따라 발행 확정</li> <li>• 감축량 산정 시 IPCC에서 제시하는 가장 낮은 값(100년 기준)의 지구온난화지수(GWP)를 사용해야 함</li> <li>• DOE에서 PP<sup>23)</sup>와 CME에게 향후 CMP 채택 지구온난화지수(GWP) 사용과 CMP 가이드라인에 따른 PoA 업데이트를 요청해야 함</li> </ul>

출처: UNFCCC CDM

- 2021년 이후 CDM 사업 활동에 대하여 잠정적(Provisional)상태를 유지하며, CMA의 6.4조 메커니즘 전환 기준을 충족하는 활동은 전환 가능함
  - 6.4조 메커니즘 전환 기준에 따라 전환된 CDM 사업은 전환일로부터 CDM 체제에서 등록취소(De-registered) 하여야 함

### 3. CDM 사업의 SDM 전환

- 기 등록되었거나 시행중인 CDM 사업은 다음 조건을 충족할 경우 제6.4조 활동으로 전환 가능함
  - 사업참여자는 2023년 12월 31일까지 6.4조 사업으로 전환을 사업유치국(host country)에 신청하여야 함
  - 2025년 12월 31일까지 사업유치국이 사업전환을 승인하고 결과를 제6.4조 감독기구에 제출하여야 함
  - 전환 대상사업은 현재 사업기간 종료일이나 2025년 12월 31일 중 빠른 시기를

교토의정서 당사국 총회

23) PP(Project Participant) : 사업참여자

기준으로 승인된 CDM 방법론을 적용하고 이후에는 제6.4조 메커니즘의 방법론을 적용하여야 함

- 전환 사업은 △제6.4조 메커니즘의 규칙·방식·절차 준수 △제6.2조 지침에 의거 NDC 및 다른 국제적 감축목적으로 허가된 감축실적의 경우 상응조정 실시, △제6.4조 감독기구가 채택한 요건 등을 준수해야 함

#### 4. 2021년 이전 발급된 감축실적 사용

- 2013년 1월 1일 이후에 등록된 CDM 사업에서 2021년 이전에 발급된 CER은 NDC 달성에 사용 가능함
  - 해당 실적은 Pre-2021 배출감축으로 6.4조 메커니즘 등록부에 등록되며, 제1차 NDC에만 사용 가능하고 사업의 유치국(host country)은 상응조정 적용을 면제함
  - 신규조립과 재조립사업에서 발생한 감축실적은 NDC에 사용 불가함

#### 5. CDM 사업의 국내인정 제한

- 교토의정서 만료 이후 국내에서는 파리협정체제에 따라 국외 감축 사업에 대한 인정방법 및 절차 등 세부 이행규칙을 마련 중
  - 제3차 할당계획에서 기존 CDM 사업은 파리협정에 따른 감축기제가 마련되기 전까지만 상쇄배출권으로 인정하고, 그 이후에는 파리협정체제를 적용하기로 함

**<표 23> 제3차 할당계획**

항목	주요내용
명칭	제3차 계획기간 국가 배출권 할당계획
의의	국가온실가스감축목표*의 효과적 달성을 위해 제3차 계획기간의 온실가스 배출권 할당 등에 대한 종합적 기준제시 * '30년 온실가스 총배출량을 '17년 총배출량의 24.4%만큼 감축 (저탄소 녹색성장기본법시행령 제25조)
근거	온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률 제5조 및 동법 시행령 제3조
기간	제3차 계획기간 (2021.1.1~2025.12.31)
확정	2020년 9월 29일 국무회의 심의

출처 : 제3차 계획기간 국가 배출권 할당계획(환경부, 2020)

## 제 2 절. 일본 양자협력사업 현황

### 1. 사업 개요

- **(추진 배경)** 일본 양자협력사업(JCM)<sup>24)</sup>은 주요 저탄소 기술, 제품, 시스템, 서비스 및 인프라의 보급과 온실가스 완화 조치의 구현을 통해 개발도상국의 지속가능한 발전에 기여하고 일본의 온실가스 감축목표 달성에 활용하기 위함
- **(추진조직)** JCM 사업에는 경제산업성, 환경성, 외무성 총 3개 부처가 공동으로 참여함
  - 각 정부 부처를 지원하는 전문기관으로 경제산업성은 NEDO<sup>25)</sup>, 환경성은 OECC<sup>26)</sup>, GEC<sup>27)</sup>, IGES<sup>28)</sup>, 외무성은 JICA<sup>29)</sup>가 있음
- **(예산)** 약 1천억 규모의 직접 투자 및 120억 규모의 펀드를 통한 간접 투자를 활용함
- **(협력상대국 선정기준)** 해당국의 JCM 참여 의지, 상응조정 등 국제 탄소시장 이해도, 잠재사업 보유 여부 등을 고려하여 선정하며, 컨설팅기관을 활용해 평가함
- **(지원방법)** JCM은 일본 정부 주도로 양자협약을 맺은 개도국에 온실가스 감축 관련 기술 이전 및 배출권 확보를 위한 투자를 진행함

---

24) JCM(Joint Crediting Mechanism)

25) NEDO(New Energy and Industrial Technology Development Organization) : 일본신에너지산업기술 종합개발기구

26) OECC(Overseas Environmental Cooperation Center)

27) GEC(Global Environment Center Foundation)

28) IGES(Institute for Global Environmental Strategies)

29) JICA(Japan International Cooperation Agency) : 일본국제협력기구

**<표 24> JCM 지원기관별 지원유형**

지원 유형	지원 기관	지원 내용
JCM Model Project	환경성, JICA	설비 투자비의 50%까지 재정지원 (크레딧의 최소 50%를 정부에 제공)
REDD+ Model Project	환경성	REDD+ 이행에 소요되는 비용의 일부를 지원(크레딧의 최소 50%를 정부에 제공)
JCM Demonstration Fund	경제산업성	NEDO를 통해 감축 실적 검증비용 지원
ADB Trust Fund	환경성, 아시아개발은행	ADB 사업 중 저탄소 기술 채택을 위한 재정지원(grant, loan interest subsidy)

출처 : IGES JCM project database

- 온실가스 감축사업 운영 및 절차는 UNFCCC CDM 사업과 매우 유사하지만 상대적으로 간소화되어 있음
  - 각 부처별로 타당성조사를 지원하며, 컨설팅기업 및 민간업체가 JCM사업을 발굴하고 추진함
  - 전문기관은 JCM 사업에서 소요되는 비용 지원(설비투자, 검증비용), 사업 수행과정에서의 방법론 개발, 기업 지원 등의 업무를 수행함
- **(크레딧 배분)** JCM 사업을 통해 발급된 크레딧의 배분은 사업별 상이하며 재정적 기여에 따라 사업 참여자 간 논의를 통해 자발적으로 결정하도록 제도화되어 있음
- 일본 정부는 최소 50% 이상의 감축 실적을 이전하는 조건으로 JCM 사업을 추진하고 있으나 현재까지 발급된 감축 실적 이전 비율은 약 80%가 일본, 20% 정도가 협약국에 배분되었음
  - 일본 정부는 JCM 사업을 통해 획득한 크레딧을 일본 NDC 달성을 위해 사용할 수 있도록 하고 있음

## 2. 사업 현황 및 사례

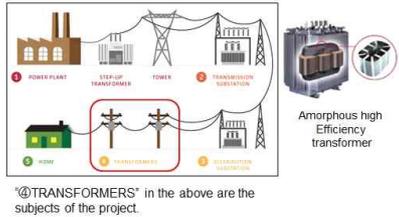
- **(사업현황)** 일본은 2013년 몽골을 시작으로 방글라데시, 베트남, 태국, 필리핀 등 17개국과 온실가스 감축 관련 양자협력사업을 추진하고 있으며, 59개 사업이 등록되어 32개 사업에서 크레딧이 발행됨

<표 25> 일본 양자협력 추진 및 프로젝트 현황

국가	시작일	등록 PJT	크레딧 발급 PJT	MOEJ 파이낸싱 대상 프로젝트 수				
				JCM 자금 지원	ADB 자금 지원	REDD +모델	F-가스 회수 및 파괴	합계
몽골	2013. 1	4	4	6	2	-	-	8
방글라데시	2013. 3	3	-	4	1	-	-	5
에디오피아	2013. 5		-	1	-	-	-	1
케냐	2013. 6	1	1	2	-	-	-	2
몰디브	2013. 6	1	1	1	2	-	-	3
베트남	2013. 7	14	8	27	-	-	1	36
라오스	2013. 8		-	4	-	1	-	5
인도네시아	2013. 8	19	8	37	-	1	-	38
코스타리카	2013. 12	1	-	2	-	-	-	2
팔라우	2014. 1	3	3	5	-	-	-	5
캄보디아	2014. 4	2	1	6	-	-	-	6
멕시코	2014. 7		-	6	-	-	-	6
사우디아라비아	2015. 5	1	1	2	-	-	-	2
칠레	2015. 5	1	-	5	-	-	-	5
미얀마	2015. 9	1	-	9	-	-	-	9
태국	2015. 11	8	5	37	-	-	1	38
필리핀	2017. 1		-	13	-	-	-	13
합계	17개국	59	32	167	5	2	2	182

출처 : JCM HOME(2021. 6. 기준)

- 특히 에너지효율개선, 태양광 등에서 인도네시아, 베트남, 태국과의 JCM 양자협력사업이 활발하게 추진 중

<b>&lt;참고&gt; 베트남-일본 JCM 사업 추진 사례(1)</b>								
협력국	베트남							
프로젝트명	남부 및 중앙 전력망에 비정질 고효율 변압기 도입(2015년)							
프로젝트 유형	JCM Model 프로젝트							
부문	에너지효율							
프로젝트 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 총 4,834대의 변압기(EVN SPC 2,683대 (남부 전력망), EVN HCMC 892대, EVN CPC(중앙 전력망) 977대, EVN 다낭 282대)를 도입하여 CO2 배출 저감, 배전 손실 저감</li> <li>· 베트남 남부 및 중부 배전 시스템에서 비정질 고효율 변압기의 추진을 통해 CO2 배출량을 저감</li> </ul>							
참여기업(일본)	Yuko-Keiso Co., Ltd.							
파트너 기업	EVN SPC, EVN HCMC, EVN CPC, EVN Danang							
현장 사진								
진행 상황	JCM 프로젝트 등록 완료(2018년 8월 15일)							
예상감축량	3,885CO2-eq/년							
크레딧 발행일	2019년 10월 15일							
크레딧 발행 (분배비율)	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>총합(tCO2e)(%)</th> <th>일본 크레딧 할당량tCO2e(%)</th> <th>베트남 크레딧 할당량tCO2e(%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2477 (100%)</td> <td>1,239 (50%)</td> <td>1,238 (50%)</td> </tr> </tbody> </table>	총합(tCO2e)(%)	일본 크레딧 할당량tCO2e(%)	베트남 크레딧 할당량tCO2e(%)	2477 (100%)	1,239 (50%)	1,238 (50%)	
총합(tCO2e)(%)	일본 크레딧 할당량tCO2e(%)	베트남 크레딧 할당량tCO2e(%)						
2477 (100%)	1,239 (50%)	1,238 (50%)						

<b>&lt;참고&gt; 미얀마-일본 JCM 사업 추진 사례(2)</b>			
협력국	미얀마		
프로젝트명	Yangon시 폐기물 에너지화 플랜트 도입(2016년)		
프로젝트 유형	JCM Model 프로젝트		
부문	폐기물처리		
프로젝트 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>매립지에서 포집된 메탄가스로 발전기를 가동하여 전기를 생산하고 그 중 일부는 전력 회사에 공급</li> <li>매립지 처리로 인한 CH4 배출 감소, 발전소의 화석연료 소비를 줄임으로써 온실가스 배출량 저감</li> </ul>	<p>The diagram illustrates the 'Waste to Energy Plant' process. Waste is fed into a plant that generates electricity, which is then sent 'To Grid'. The plant also produces 'Ash'. A comparison is shown with a 'Landfill site' where 'CH4' (methane) is emitted, indicating that the plant reduces these emissions.</p>	
참여기업 (일본)	JFE Engineering Corporation		
파트너 기업	Yangon City Development Committee		
현장 사진	<p>An aerial photograph showing the industrial facility of the Waste to Energy Plant, surrounded by a landscape with some greenery and a body of water in the background.</p>		
진행 상황	JCM 프로젝트 등록 완료(2020년 1월 16일)		
예상감축량	4,067tCO <sub>2</sub> -eq/년		
크레딧 발행 (분배비율)	<b>총합(tCO<sub>2</sub>e)(%)</b>	<b>일본 크레딧 할당량tCO<sub>2</sub>e(%)</b>	<b>미얀마 크레딧 할당량tCO<sub>2</sub>e(%)</b>
	-	-	-

### 3. 추진 절차

- 정기적 공모(5월)를 통해 사업자가 제출한 제안서를 접수 · 평가 · 선정(10 · 11월)하여 계약 체결을 진행함
- JCM 사업 추진 절차는 ①방법론 개발·승인, ②사업계획서 작성, ③공동위원회 승인, ④타당성 검토, ⑤사업등록, ⑥모니터링, ⑦검증, ⑧크레딧 발행 순으로 진행됨

**<표 26> JCM 사업 단계별 추진절차**

단계	주요 내용
방법론 개발	사업 관련 방법론을 개발하고 공동위원회 승인을 받아야 하며, 현재까지 100여개의 신규 방법론 개발 완료
사업계획서 작성	사업자는 JCM 기준에 따라 사업계획서를 작성하여야 함
공동위원회 승인	사업계획서를 JCM사업과 관계된 양국의 공동위원회 승인을 받음
타당성 검토	사업이 JCM의 요건에 부합하는지 평가하는 활동으로, JCM 사무국이 지정한 제3자 검증기관에 의해 수행됨
사업등록	공동위원회는 사무국으로부터 사업계획서 검토 결과를 전달 받고 승인·등록 여부 결정
모니터링	사업자는 JCM 사업을 사업계획서에 따라 운영하여야 하며, 운영결과를 모니터링하고, 모니터링 보고서를 작성하여야 함
검증	검증기관은 모니터링 보고서가 관련 기준에 부합하게 작성되었음을 검증하고, 검증 보고서와 모니터링 보고서를 JCM 사무국에 제출함
CER 발급	사업자는 크레딧 발급을 신청하고 사무국은 사업 참여자의 보유계좌로 크레딧을 발급 이전함으로써 완료됨

출처 : JCM Home

#### 4. 시사점

- 2020년 교토의정서가 종료됨에 따라 CDM 사업을 신규로 추진하는 것은 배출권 발행 및 활용 측면에서 위험부담이 있음
  - 현재 CDM 신규사업 및 갱신사업의 경우 UNFCCC에서 임시적으로 등록을 받고 있으나 2025. 12. 31까지 전환승인을 완료하여야 함
- 파리체제가 시작된 2021년부터 신규로 추진하는 온실가스 감축사업은 UNFCCC 체제에서는 SDM 사업으로 진행하는 것이 리스크를 최소화할 수 있음
  - SDM 체제가 마련되기까지는 향후 1~2년 정도가 소요되어 온실가스 감축사업을 신규로 추진하는 수요는 현저하게 줄어들 것으로 보임
- 일본은 2013년부터 파리체제 협력적 접근법과 유사한 양자협력체제를 선(先)구축하여 SDM 체제 마련과 관계없이 온실가스 감축사업을 추진하고 있음
  - 일본은 양자협력사업에 환경성을 비롯한 범부처가 참여하고 전문기관이 실무적인 지원을 하고 있으며 정부 부처는 사업자에게 설비 투자비용,

검증비용 등 사업추진에 필요한 자금을 지원하고 있음

- 일본은 자국 현실에 맞도록 양자협력체제를 구축하여 국외에서 온실가스 감축분을 확보하고 국내로 이전하는 전략을 취함
  - 일본은 협약국에서 온실가스 감축분의 최소 50% 이상을 이전받는 조건으로 사업을 추진하고 있으며, 정부가 재정지원을 하면 사업자가 확보한 온실가스 감축분의 50% 이상을 정부가 가져가고 국가 NDC 달성에 활용함
- 일본의 양자협력사업 추진절차는 UNFCCC CDM 사업절차를 전반적으로 따르고 있으나 보다 간소화되어 있으며, 협정 당사국간 합의를 통해 MRV가 보증되는 범위에서 마련하는 것이 가능함

## 제 3 절. 스위스 Klik재단 양자협력사업 현황

### 1. 사업 개요

- **(추진배경)** 스위스는 2030년까지 1990년 온실가스 배출량 대비 50% 감축하는 NDC를 제출하였으며, 이를 해외감축을 통해 달성할 계획임
  - 스위스는 파리협정 6조 협력적 접근방식을 활용하여 ITMO를 자국 감축량으로 활용함
- **(추진조직)** 스위스 석유회사는 스위스 CO<sub>2</sub> 법안에 따른 온실가스 감축 의무에 대응하고자 2012년 Klik재단을 설립함
- **(운영재원)** 석유 수입 및 판매업자에 부과하는 부담금으로 운영 재원을 충당함
  - '13~' 21년 기간동안 8백만톤CO<sub>2</sub>-eq의 감축량 확보를 위해 연료 리터당 평균 0.84센트(11원) 소요 예상(법적 부과금기준 '13~' 21년 5센트(64원)/리터, '22~' 24년 10센트(128원)/리터, '25~' 30년 12센트(153원)/리터)
- **(사업활동)** 국제 온실가스 감축사업 선정 후 사업 결과인 온실가스 감축실적을 구매함
- **(사업목표)** 2021년부터 2030년까지 국외 감축분 54백만tCO<sub>2</sub>eq 확보, 총 10억USD(약 1조2천억원)

### 2. 추진현황 및 사례

- **(추진현황)** 스위스 정부는 파리협정 제6.2조에 따라 페루(2020.10.20.), 가나(2020.11.23.), 세네갈(2021.7.6.) 및 그루지야(2021.10.18.) 4개국과 양자협력사업 협정을 체결함

**<표 27> Klik재단-페루 양자협정 체결 내용**

구분	주요 내용
체결 의의	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 파리협정 6.2조에 따라 스위스가 페루와 체결한 양자협정 첫 사례</li> <li>• 양자협정은 단순한 구조로 일본의 JCM과 같은 공동위원회를 설치하지 않고 감축실적의 구매 승인과 이전은 양국 관련 기구에서 서명만 받으면 가능</li> </ul>
협정 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 의향서(Letter of Intent): 프로젝트에 대해 반대하지 않는다는 비구속적인 선언</li> <li>• 사업계획서 개발</li> <li>• 사업계획서 타당성평가: 양국 정부가 인정한 검증기구가 실시</li> <li>• 등록: 사업 타당성평가 결과를 페루 등록부에 등록</li> <li>• 승인: 사업승인은 페루와 스위스 국가의 법적 요건이 충족되었다는 것을 보장</li> <li>• 검증: 양국 정부가 인정한 검증기구가 온실가스 감축을 결정</li> <li>• 확인: 스위스가 이의를 제기하지 않으면 온실가스 감축은 양국의 이행협약에 의해 이전이 승인된 것이라는 간주</li> <li>• 이전: - 페루: 이전될 감축량은 페루의 등록부에서 모두 삭제됨                      - 스위스: 이전된 감축량은 ITMO로 스위스 정부의 구매자계정에 기록</li> </ul>

출처 : Klik재단 홈페이지 참조

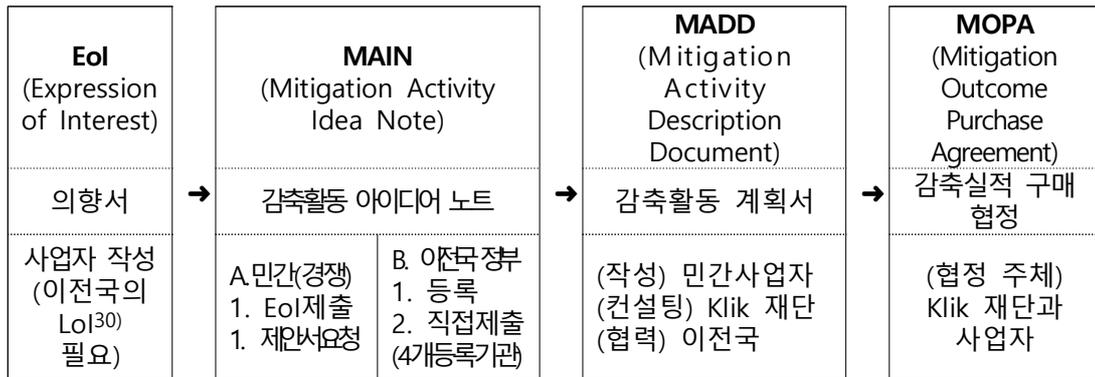
- **(추진사례)** Klik재단은 페루, 가나, 세네갈, 그루지야 4개국에서 6건의 온실가스 감축사업을 진행하고 있으며, 총 450만톤CO<sub>2</sub>eq의 감축량이 예상됨

<b>&lt;참고&gt; 스위스-가나 양자협력사업 추진 사례</b>		
협력국	가나	
프로젝트명	NCEP(National Clean Energy Program, 국가 청정 에너지 프로그램) * 가나 NDC 달성 수단에 포함된 분야	
프로젝트 유형	Klik재단 양자사업	
부문	태양광설치, 매립가스 발전, 고효율 쿡스토브 보급	
프로젝트 내용	<p>· 가나정부의 국가청정에너지 프로그램(NCEP)에 따라 특정에너지효율기술 및 청정에너지 생산에 대한 투자 지원</p> <p>· 태양광 설치, 매립가스 발전, 고효율 쿡스토브 설치를 통해 온실가스 감축 및 지역사회 기여</p>	
참여기업 (스위스)	Klik재단	
파트너 기업	가나 환경보호국(EPA), 국가기후변화위원회(NCCC)	
현장 사진	 	
사업기간	2021~2030년	
예상감축량	750,000톤CO <sub>2</sub> eq	
수혜자	지자체, 가정, 기업 등	

### 3. 사업 추진절차

- 민간과 정부기관 모두 사업에 지원할 수 있으나 지원 절차는 상이함
  - 민간기관은 ①Klik재단 가입, ②아이디어노트 제출, ③아이디어 노트 평가, ④사업계획서 작성, ⑤사업 승인, ⑥구매 동의 절차를 따름
  - 정부기관은 Klik재단 가입단계를 생략한 ①아이디어노트 제출, ②아이디어 노트 평가, ③사업계획서 작성, ④사업 승인, ⑤구매 체결

절차를 따름



[그림 2] Klik 사업 단계별 추진절차

<표 28> Klik 사업 추진단계별 주요 내용

해당기관	추진단계	주요 내용
민간기관	가입	• 사업신청을 위해 Klik재단에 가입
	제안요청	• 사업 아이디어노트 작성·제출
정부기관	제안요청	• 사업 아이디어노트 작성·제출
공통사항	아이디어 노트평가	• 민간기관은 아이디어 노트 제출 시 양자협력사업에 동의한다는 유치국의 NDC 담당기관의 의향서를 첨부해야 함 • REDD+, LULUCF, 한 국가 이상을 포함한 활동, 원자력과 화석연료 발전소 사업은 제안서를 받지 않음
	사업계획서	• 아이디어노트가 채택되면 사업의 상세한 개념을 담은 사업계획서를 제출함
	사업승인	• 정부는 ITMO 이전을 허용하기 위해 양자협력사업을 승인하며, 양자협정 미체결 국가와 협상을 시작함
	구매 체결	• 사업 승인을 받으면 Klik 재단과 감축량 구매 계약 체결 • 구매 계약에 따라 양자협력사업에서 발생한 감축실적(ITMO)을 이전하고 비용을 지급 받음

출처 : Klik재단 홈페이지 참조

30) LoI(Letter of Intent) : 사업 참여의향서

#### 4. 시사점

- 스위스는 교토체제 하에서 부속서 I 국가에는 속하지 않으나, 국가 온실가스 감축목표 달성을 위한 Kliik재단을 통해 양자협력사업을 추진하고 있음
- 스위스는 NDC를 달성하기 위한 수단으로 양자협력사업을 확대해나가고 있음
  - 스위스는 사업자와의 계약을 통해 감축량을 구매하고 자국의 NDC 목표 달성에 활용함
  - 양자협력사업의 결과로 발행된 감축량에 대해 국가간 분배는 고려하지 않음
- 스위스 양자협력사업 추진절차는 정부와 민간으로 구분되며, UNFCCC CDM 사업절차를 전반적으로 따르고 있음
- 일본의 JCM의 경우 각 국가 간 공동위원회 설립 등 양자협력 대상국 간 공통된 조직체계를 구축하여 추진하는 반면, 스위스는 국가 간 개별적인 결정권한을 부여하고 감축실적 발행
  - 스위스는 공동위원회를 설치하지 않아 일본보다 배출권 발행 및 이전 절차가 수월함

## 제 4 절. 한국 양자협력사업 추진 현황

### 1. 사업 개요

- (추진배경) 2016년 제1차 기후변화대응 기본계획을 통해 국제탄소시장 활용 및 대응력 강화를 위해 양·다자협력의 중요성을 강조함
- 2017년부터 관련 부처 회의를 통해 아시아 3개국(베트남, 미얀마, 스리랑카)과 남미 2개국(페루, 칠레)을 양자협력 우선 협상 대상국으로 선정하고 몽골은 여건상 협력 가능 개도국으로 선정함

### 2. 추진현황 및 사례

- (추진현황) 2017년 우리 측 제안으로 베트남과 양자협력 협정 논의가 시작되었으며, 2021년 5월 31일에 「대한민국 정부와 베트남사회주의공화국 정부 간의 기후변화 협력에 관한 기본 협정」에 서명함



[그림 3] 한국-베트남 양자협력 서명식 사진

- 본 협정은 기후변화 대응을 위한 양국 간 협력 기반을 마련하고, 온실가스 감축 결과의 사용 등 파리협정의 시장 메커니즘 관련 협력과 기후 과학 및 기술 협력 강화에 기여할 것으로 예상
- (추진사례 1) 환경부는 2018년 울란바토르시에 위치한 Narangin Enger(NEDS) 매립장을 몽골과의 양자협력 대상사업으로 선정하고 추진 중
  - 한국이 기후변화협약 파리협정체제에서 인정하고 있는 협력적 접근법에 근거하여 국가 간 협약을 통해 추진하는 최초의 양자협력사업 시도임

- **(추진사례 2)** 과학기술통신부 산하 지질자원연구원은 2016년 10월부터 베트남 천연자원환경부와 우리나라 원천기술을 베트남에 이전하고 한국형 CCUS<sup>31)</sup> 기술협력 네트워크 확대를 목적으로 하는 탄소광물 양자협력사업을 추진 중
- **(추진사례 3)** 산업통상자원부 산하 한국에너지공단은 에너지효율 국제협력사업을 추진하고 있음
  - 에너지이용합리화법 제57조(사업) 및 31조(국내외 조사연구 및 국제협력 사업), 친환경산업법 제9조(국제협력의 촉진)을 근거로 양자 간 에너지 관련 정책 및 정보교류를 통한 협력 기반 구축 및 협력사업 발굴하고 있으며, 스리랑카 지속가능에너지청, 우즈베키스탄 경제부, 탄자니아 에너지광물부, 페루 에너지광업부, 캄보디아 광산에너지부 등과 MOU를 체결함
  - 주요 협력 분야는 에너지효율개선 및 신재생에너지 분야임
- **(추진사례 4)** 산림청은 2008년부터 2022년 1월까지 코스타리카, 모로코 등 37개 국가와 MOU를 체결하였으며, 임업과 생물다양성, 기후변화 대응, 생태계서비스 등의 전반적인 산림 분야에서의 협력을 위한 MOU를 체결함
  - 주요 협력분야는 △(페루, 2022. 1. 21) 지속가능한 산림관리 및 산림복원, 기후변화 및 산림 분야 적응 관련 연구개발, 홍수·산불 등 산림재난 예방 및 모니터링, 종자기탁, △(코스타리카, 2019. 7. 29) 임업과 생물다양성, 생태계 서비스, △(모로코, 2018. 10. 30) 지속가능한 산림경영을 위한 관련 제도, 정책 및 메커니즘 증진 등, △(이란, 2016. 5. 2) 신규조림 및 재조림, 산림보전과 지속가능한 산림협력, 사방 및 사막화 방지·관리 등, △(도미니카공화국, 2015. 5. 19) 지속가능한 산림 관리를 위한 관련 제도, 정책 및 메커니즘 강화, 기후변화 대응 및 천연림과 인공림의 상품 생산에 적용할 수 있는 산림 연구 등

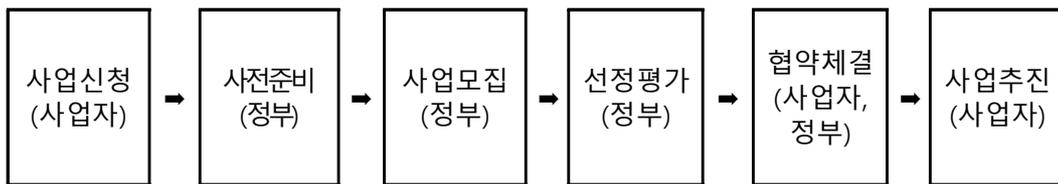
### 3. 사업 추진절차

- 한국 양자협력사업은 ①공모대상국가 선정 ②공모 대상 사업유형 도출 ③공모 사전 준비 및 세부 계획 수립 ④공모 진행 ⑤지원기업 선정

31) CCUS(Carbon Capture, Utilization and Storage) : 탄소포집 및 저장

평가 ⑥지원기업 선정 발표 및 협약 ⑦시범사업 추진 절차로 진행함

- (사업신청) CDM에서 분류하고 있는 15가지 사업군<sup>32)</sup>을 대상으로 사업신청을 받음
- (사전준비) 선정된 사업 유형을 대상으로 공고문과 사업 관리지침을 개발, 공고 절차와 일정, 사업 선정위원회 구성 및 선정 평가 기준 등 수립함
- (사업모집) 개방형 모집으로 나라장터에 공고하여 14일간 사업신청 접수를 진행함
- (선정평가) 사업 선정위원회를 개최하여 신청기업 사업계획서 발표 및 선정위원 평가 결과를 바탕으로 지원사업을 선정함
- (협약체결) 선정 사업에 대해 투자 재원을 지원하고 크레딧 배분 협의를 진행함
- (사업추진) 사업계획서에 따라 설비를 설치하고 사업을 진행함



[그림 4] 한국양자협력사업 사업 추진절차

32) 에너지산업, 에너지배분, 에너지수요, 제조업, 화학업, 건설업, 수송업, 광업 및 광물생산, 금속업, 연료 탈루성 노출, HFCs, PFCs, SF6 배출, 유기용제 사용, 폐기물처리, 조립 및 제조업, 농업

#### 4. 시사점

- 한국 양자협력사업은 △폐기물 자원화, △산림, △에너지효율 등의 분야에서 몽골, 베트남, 스리랑카 등의 국가와 진행 중
- 양자협력사업을 주관하는 정부 부처는 없으며, 각 주무관청에서 자체적으로 실시 중
- 2022년 1월 현재, 온실가스 감축을 통해 CER 확보를 목적으로 한-몽 양자협력사업 1건을 추진하고 있으며, 그 외에 산림 복원 등 포괄적인 목적의 사업이 진행 중
- 한-대상국과의 체계적인 양자협력사업 추진을 위해 환경부 주도하여 각 주무관청이 협력하는 양자협력사업 체계 구축 필요
- COP26에서 국제탄소시장 메커니즘으로 파리협정 제6조가 타결됨에 따라 6.4조의 양자협력체제가 더욱 활성화될 것으로 예상되며, 국내·외 동향에 맞춰 양자협력체계를 빠르게 준비할 필요가 있음
- CER 확보 및 NDC 달성 등 온실가스 감축분 확보를 위한 양자협력체계를 구축할 것인지, 그렇지 않으면 포괄적 범위의 양자협력사업을 포함하는 양자협력체계를 구축할 것인지에 대한 판단이 필요함

## 제 5 장. 베트남 온실가스 감축사업

### 제 1 절. CDM 사업 현황 및 특성 분석

#### 1. 베트남 탄소시장 메커니즘 활용 현황

- 베트남에서는 CDM 사업과 일본-베트남 양자협력사업을 활용한 온실가스 감축 활동이 진행되고 있으나, 감축 사업을 통해 발행된 CER을 거래할 수 있는 배출권거래제도는 시행하고 있지 않음

<표 29> 베트남 시장 메커니즘 활용 현황

구분	국제시장 메커니즘	배출권거래제도	CDM	JCM
시행 여부	○	X	○	○

출처 : 국내 탄소시장 활용 중장기 온실가스 감축전략 및 국내 이행방안 마련을 위한 기초연구(에너지경제연구원, 2020.) 인용 후 재작성

#### 2. 베트남 CDM 사업 추진현황

- 베트남에서 CDM 사업은 2012년까지 252건이 추진되었으나 2013년부터 대폭 감소하고, 2016년~2018년까지는 추진실적이 없음
  - 2019년 이후, 연간 4건에서 5건 정도가 CDM 사업으로 추진 중
- 베트남에서 2006년부터 2021년 6월까지 추진된 CDM 사업 274건 중, CER이 발행된 사업은 78건이며, 대부분 2012년 이전에 추진된 사업(74건)에서 CER이 발행됨
  - 27.308백만톤CO<sub>2</sub>eq의 CER 발행량 중 26.970백만톤CO<sub>2</sub>eq이 2012년 이전에 발행됨

<표 30> 베트남 연도별 CDM 사업 추진 건수 및 CER 발행량

구분	2012이전	2013	2014	2015	2019	2020	합계
CDM사업	252	9	2	2	5	4	274
CER 발행건수	74	0	0	1	2	1	78
CER 발행량 (톤CO <sub>2</sub> eq)	26,969,694	0	0	9,108	255,730	73,996	27,308,528

출처 : CDM Home(2021. 6.)

- 베트남은 풍력, 메탄회수, 바이오매스, 에너지효율개선, 매립가스,

태양광, 수력 등 전(全) 분야에서 CDM 사업이 진행됨

- CDM 사업 건수로는 수력, 메탄회수, 바이오매스 순으로 많이 추진됨
- 온실가스 예상감축량은 수력, 에너지효율개선, 매립가스, 메탄회수 순이며, CER 발행량은 수력, 에너지효율개선, 메탄회수, 매립가스 순임
- CDM 등록 건수 대비 CER 발행 비율인 사업 성공률은 태양광을 제외한 전(全) 분야에서 50% 이하로 낮으며, 특히 바이오매스 분야는 5.6%로 매우 낮음
- 투자비 대비 톤CO<sub>2</sub>eq당 온실가스 감축비용은 메탄회수, 매립가스 분야가 상대적으로 낮고 풍력은 높은 편임

<표 31> 베트남 CDM사업 분야별 등록 및 CER 발행 건수

구분	CDM등록 (건)	CER발행 (건)	CER발행 비율(%)	CER 발행량 (톤CO <sub>2</sub> eq)	연간 예상 감축량 (톤CO <sub>2</sub> eq)	톤당 감축 비용(USD)
수력	204	59	28.9	13,072,960	14,313,200	174
메탄회수	23	10	43.5	1,086,995	1,152,293	7~76
바이오매스	18	1	5.6	190,884	673,000	92
에너지효율 개선	9	2	22.2	1,209,072	1,507,777	-
매립가스	7	2	28.6	1,003,285	1,386,937	40~97
풍력	6	2	33.3	676,556	351,528	347~478
태양광	5	2	100(예상)	108,259	232,353	-
합계	274	78	-	-	-	(평균) 157.8

출처 : CDM Home(2021. 6.)

### 3. 사업유형별 CDM사업 현황

#### ① 수력 발전 사업

- 2005년부터 2012년까지 204개 사업이 CDM 사업으로 등록되었고, 28.9%인 59개의 사업에서 CER이 발행됨
- 204개 사업의 예상감축량은 14.313백만톤CO<sub>2</sub>eq이며, 59개 사업에서 발행된 CER은 13.073백만톤CO<sub>2</sub>eq으로, 다른유형의 사업과 비교하여 감축량이 월등히 높음
- 이 중 사업자금 파악이 가능한 56개 사업의 사업자금은 약 2,332백만달러로 톤당 감축비용은 174달러로 추정됨
- 사업자금을 공개한 196개 사업의 총 사업자금은 약 8,282백만달러임

<표 32> 베트남 CDM 수력사업 CER 발행 현황

구분	최초등록일	연간 예상 감축량 (톤CO <sub>2</sub> eq)	CER 발급량(톤C O <sub>2</sub> eq)	투자금 (USD)	톤당 감축 비용(USD)
사업 1	2006-01-24	4,306	1,243	-	-
사업 2	2008-09-04	13,634	50,314	6,319,623	125.6037
사업 3	2008-09-04	46,290	86,420	20,575,418	238.087
사업 4	2009-03-25	44,466	41,560	33,784,400	812.9066
사업 5	2009-03-25	7,080	6,177	2,748,848	445.0134
사업 6	2010-01-15	40,010	245,680	19,477,420	79.27963
사업 7	2010-05-07	34,683	219,004	12,013,978	54.85735
사업 8	2011-01-06	7,931	-	3,845,896	-
사업 9	2011-01-29	35,961	86,279	17,408,261	201.7671
사업 10	2011-05-05	282,584	195,833	152,366,571	778.043
...	...	...	...	...	...

출처 : CDM Home(2021. 6.)

- 베트남의 주요 CER 판매처인 유럽의 경우, 원전, 조림·재조림, 아디핀산 N<sub>2</sub>O, HFC-23, 20MW 이상의 수력사업(20MW이상인 경우 댐협회 인증서 필요)이 CDM 금지사업으로 지정되어 2012년 이후 새로 추진되는 수력사업은 없음

## ② 메탄회수 사업

- 메탄회수는 수력발전 다음으로 많은 CDM 사업이 등록된 분야로 2013년까지 23건의 메탄회수사업이 등록되었으나 이후 신규사업 추진이 중단됨
- 23개 등록 사업 중 10개 사업에서 CER이 발행되어 사업 성공률은 43.5%로 높지 않고, CER 발행량은 사업에 따라 446톤CO<sub>2</sub>eq에서 259,180톤CO<sub>2</sub>eq으로 편차가 매우 큼
- CER이 발행된 사업의 톤당 감축비용은 7~76달러로 전(全) 사업 유형의 톤당 감축비용 평균 157.8달러 대비 매우 낮은 수준임

<표 33> 베트남 CDM 메탄회수사업 CER 발행 현황

구분	최초등록일	연간 예상 감축량 (톤CO <sub>2</sub> eq)	CER 발급량(톤C O <sub>2</sub> eq)	투자금 (USD)	톤당 감축 비용(USD)
사업 1	2009-10-20	42,389	40,048	2,400,000	60
사업 2	2009-10-20	39,814	30,157	2,300,000	76
사업 3	2009-12-21	51,460	240,592	1,834,696	8
사업 4	2009-12-21	31,011	98,478	1,548,489	16
사업 5	2009-12-22	39,618	82,221	2,059,146	25
사업 6	2009-12-21	45,353	119,368	2,059,146	17
사업 7	2009-12-22	40,824	232,264	1,548,489	7
사업 8	2011-05-10	119,309	259,180	2,051,787	8
사업 9	2011-10-07	17,557	24,289	1,706,295	70
사업 10	2012-06-05	1,203	446	-	-

출처 : CDM Home(2021. 6.)

### ③ 바이오매스 발전 사업

- 바이오매스 발전 CDM 사업은 2015년까지 17건, 2019년에 1건이 새로 등록되었으며, 1개 사업에서만 CER이 발행되어 사업 성공률이 5.6%로 매우 낮음
- CER 발행된 1개 사업의 톤당 감축비용은 92달러로 톤당 감축비용 평균 157.8달러 대비 낮은 수준임

<표 34> 베트남 CDM 바이오매스사업 CER 발행 현황

구분	최초등록일	연간 예상 감축량 (톤CO <sub>2</sub> eq)	CER 발급량 (톤CO <sub>2</sub> eq)	투자금(USD)	톤당 감축 비용(USD)
사업 1	2012-09-05	31,706	190,884	17,580,444	92

출처 : CDM Home(2021. 6.)

### ④ 에너지효율 개선

- 2019년까지 쿽스토브 보급, 정수기 보급 등 9개 사업이 CDM 사업으로 등록되었고, 2개의 사업에서 CER이 발행되어 사업 성공률은 22.2%로 낮음
- 쿽스토브 사업과 정수 관련 및 램프 교체 무료 보급 사업의 CER 발행량은 쿽스토브 사업이 221,467톤CO<sub>2</sub>eq, 정수사업이 987,605톤CO<sub>2</sub>eq으로 수력사업(평균 93,251톤CO<sub>2</sub>eq) 및 메탄회수사업(평균 112,704톤CO<sub>2</sub>eq)에 비해 감축량이 큰 편임

- 에너지효율 개선사업은 예상감축량 대비 실제 감축량 발행 비율이 83%~99%로 정확도가 매우 높음

<표 35> 베트남 에너지효율 개선사업 CER 발행 현황

구분	최초등록일	연간 예상 감축량 (톤CO <sub>2</sub> eq)	CER 발급량 (톤CO <sub>2</sub> eq)	투자금(USD)*	예상감축량/실제 감축량 비율
사업 1	2019-05-03	266,726	221,467	-	83%
사업 2	2012-11-16	993,430	987,605	-	99%

\*투자금은 공개되지 않음  
출처 : CDM Home(2021. 6.)

### ⑤ 매립가스 소각·발전사업

- 2007년부터 2012년까지 7개의 매립가스 발전사업이 CDM 사업으로 등록되었고, 2개의 사업에서 CER이 발행되어 사업 성공률은 28.6%로 낮음
- <표 36>의 사업2의 경우 CER이 예상 감축량보다 4.9배 이상 발행 되었으며, CER이 발행된 2개 사업의 톤당 감축비용은 40~97달러로 톤당 감축비용 평균 157.8달러 대비 낮은 수준임
- 베트남 660개의 매립지 중 20% 정도만 위생매립지로 온실가스 감축사업 여건은 좋지 않으나 인구가 많은 호치민, 하노이 등 대도시 인근에 매립지가 위치하고 있어 매립가스를 이용한 전력 생산 시 수요처 확보는 수월함

<표 36> 베트남 매립가스 소각/발전사업 CER 발행 현황

구분	최초등록일	연간 예상 감축량 (톤CO <sub>2</sub> eq)	CER 발급량 (톤CO <sub>2</sub> eq)	투자금(USD)	톤당 감축 비용(USD)
사업 1	2010-10-16	373,696	105,877	10,232,685	97
사업 2	2012-06-06	181,492	897,408	35,993,304	40

출처 : CDM Home(2021. 6.)

### ⑥ 풍력 발전 사업

- 2012년까지 풍력 관련 CDM 사업 6건이 등록되었으며, 6개 등록 사업 중 2개 사업에서 CER이 발행되어 사업 성공률이 33.3%로 높지 않고, 사업에 따라 143,165톤CO<sub>2</sub>eq에서 533,391톤CO<sub>2</sub>eq의 CER이 발행됨

- CER 발행된 사업의 톤당 감축비용은 347~478달러로 평균157.8달러 대비 높은 수준임
- 베트남은 풍력 발전 사업추진 관련 여건이 양호함에도 2012년 이후에 CDM사업 추진실적이 없는 이유는 EU가 배출권거래제 제3기부터 CER 사용을 제한하여 배출권 수요처가 없기 때문임

<표 37> 베트남 CDM 풍력발전사업 CER 발행 현황

구분	최초등록일	연간 예상 감축량 (톤CO <sub>2</sub> eq)	CER 발급량(톤C O <sub>2</sub> eq)	투자금 (USD)	톤당 감축 비용(USD)
사업 1	2009-04-06	57,988	143,165	49,716,667	347
사업 2	2012-09-13	143,761	533,391	254,799,808	478

출처 : CDM Home(2021. 6.)

### ⑦ 태양광 발전 사업

- 2011년부터 2020년까지 5개 사업이 등록되었고, 2개 사업에서 CER이 발행됨
- 모니터링 기간이 도래하지 않아 CER이 발행되지 않은 3개 사업을 고려하면, 태양광 발전사업의 CDM 사업 성공률은 높은 편임
- 2019년 이후 4개 사업이 등록되었으며, 이는 2016년 제7차 전력개발계획 개정안의 신재생에너지확대 정책에 따라 태양광 발전 사업을 적극적으로 추진하고 있는 것으로도 분석 가능함

<표 38> 베트남 태양광 발전사업 CER 발행 현황

구분	최초등록일	연간 예상감축량 (톤CO <sub>2</sub> eq)	CER 발급량 (톤CO <sub>2</sub> eq)	투자금(USD)	톤당 감축 비용(USD)
사업 1	2020-01-20	98,545	73,996	-	-
사업 2	2019-11-21	66,991	34,263	-	-

\*투자금은 공개되지 않음

출처 : CDM Home(2021. 6.)

## 4 베트남 CDM 시사점

- 베트남에서 CDM 사업 추진은 2012년까지 활발하게 진행되었으나, EU-ETS 3단계에서 CER 사용을 제한한 영향으로 인해 2013년 이후 신규사업 추진이 급격하게 감소함
  - CDM사업 건수로는 수력, 메탄회수, 바이오매스 순으로 많이 추진되었으며, CER은 대부분 2012년 이전 사업에서 발행됨
  - CER 발행량은 수력, 에너지효율개선, 메탄회수, 매립가스 순이었음
  - 사업성공률은 발전유형 전반적으로 높지 않고, 수력발전사업의 경우 감축비용이 높은 만큼 CER발행량 또한 비교적 큰 수치를 보임
  - 베트남 CDM사업의 톤당 감축비용은 전체 평균 158달러로 3만원대인 KOC 가격과 비교하여 높은 편이므로, 사업 경제성을 확보하기 위해서는 크레딧 수익과 더불어 전력 판매 수익 등을 얻을 수 있는 결합형 사업을 추진하여야 함
- 베트남의 CDM 사업초기에는 수력 발전 사업이 주를 이루었으며, 기후변화 대응 및 신재생에너지 보급 정책에 따라 향후 온실가스 감축사업은 CDM과 SDM, 양자협력사업을 통한 태양광 및 풍력 등 신재생에너지 분야, 폐기물 매립장 메탄가스 소각 발전 등 바이오가스 사업 분야와 산업발전으로 인한 에너지효율 개선 사업분야가 유망할 것으로 전망

## 제 2 절. JCM 유치현황 및 특성 분석

### 1. 베트남-일본 양자 협력사업 추진현황

- 베트남은 2013년 7월 일본과 JCM 사업 협력을 체결하고 2015년 2개 사업등록을 시작으로, 2019년까지 총 14개 사업이 등록 완료되었으며, 2021년 6월 기준 2개 사업은 등록 중
  - 베트남에서 추진 된 14개 JCM 사업 중 13개 사업(93%)이 에너지효율 개선사업이며 1개 사업(7%)이 수송분야임
  - 등록 완료된 14개 사업 중 8개의 사업에서 크레딧이 4,415톤CO<sub>2</sub>eq 발행되었고, 베트남 39%(1,724톤CO<sub>2</sub>eq), 일본 61%(2,691톤CO<sub>2</sub>eq)가 배분되었으나 배분을 위한 특별한 기준, 규정은 없음
  - 크레딧이 발행된 사업에서 발생한 온실가스 감축량은 사업 당 최소 28톤CO<sub>2</sub>eq에서 최대 2,477톤CO<sub>2</sub>eq로 온실가스 감축 효과는 크지 않음

<표 39> 베트남 연도별 JCM 사업 추진 건수

구분	2015	2016	2017	2018	2019	2020	합계
사업 등록(건)	2	2	1	4	5	2 (등록중)	16
크레딧 발행(건)	2	2	1	3	0	0	8건
총발행량(톤CO <sub>2</sub> eq)	1,166	412	189	2,648	0	0	4,415
베트남 할당량 (톤CO <sub>2</sub> eq)	251	155	56	1,262	0	0	1,724
일본 할당량 (톤CO <sub>2</sub> eq)	915	257	133	1,386	0	0	2,691

출처 : JCM Home(2021. 6.)

### 2. 분야별 양자협력사업 현황

#### ① 에너지효율 개선

- 2019년까지 13개 사업이 JCM 사업으로 등록되었고, 7개의 사업에서 크레딧이 발행되어 사업 성공률은 53.8% 임
- 크레딧 배분은 사업에 따라 일본 50%~89.5%, 베트남 10.5%~50% 사이로 대부분 일본에 더 많이 배분됨

<표 40> 베트남 에너지효율 개선사업 크레딧 발행 현황

구분	최초등록일	연간 예상감축 량 (톤CO <sub>2</sub> eq)	크레딧 발급량 (톤CO <sub>2</sub> eq)	크레딧 배분양·비율			
				일본		베트남	
				톤CO <sub>2</sub> eq	비율(%)	톤CO <sub>2</sub> eq	비율(%)
사업 1	2019-05-28	426	28	19	67.9	9	32.1
사업 2	2019-05-28	3,477	2,477	1,239	50.0	1,238	50.0
사업 3	2018-08-15	823	143	128	89.5	15	10.5
사업 4	2017-10-10	792	189	133	70.4	56	29.6
사업 5	2016-05-15	610	151	76	50.3	75	49.7
사업 6	2016-05-15	272	261	181	69.3	80	30.7
사업 7	2015-11-30	515	878	685	78.0	193	22.0
합계		6,915	4,127	2,461	59.6	1,666	40.4

출처 : JCM Home(2021. 6.)

## ② 수송 분야

- 2015년 1개 사업이 JCM 사업으로 등록되었고, 크레딧이 발행됨
- 크레딧 배분은 일본 79.9%, 베트남 20.1%로 일본에 더 많이 배분됨

<표 41> 베트남 수송 분야 사업 크레딧 발행 현황

구분	최초등록일	연간 예상감축 량 (톤CO <sub>2</sub> eq)	크레딧 발급량 (톤CO <sub>2</sub> eq)	크레딧 배분양·비율			
				일본		베트남	
				톤CO <sub>2</sub> eq	비율(%)	톤CO <sub>2</sub> eq	비율(%)
사업 1	2015-08-04	292	288	230	79.9	58	20.1

출처 : JCM Home(2021. 6.)

## 3 베트남 JCM 시사점

- 일본과 베트남 간 JCM 사업 14개 중 13개 사업(93%)이 에너지효율 개선사업이며 나머지 1개 사업이 수송 분야의 에너지 절약 사업임
  - JCM 사업에서의 온실가스 감축량은 최소 28톤에서 최대 2,477톤으로 CDM 사업 대비 매우 적은 양이며 이중 일본에 약 61%가 분배됨
  - 사업에 따라 온실가스 감축량의 최소 50%에서 최대 89.5%를 분배받아 일본이 규정하고 있는 50% 이상 분배원칙을 따름
  - 감축분 중 일본이 50% 이상 확보한다는 조항이 있을 뿐, 구체적인 분배 기준 및 비율은 공개되지 않음

- 베트남 JCM 사업 추진에 필요한 방법론, 규정, 양식, 추진 절차 등이 이미 마련되어 있기 때문에 파리체제에서 양자협력사업을 추진하고자 하는 한국 등 다른 나라들에 비해 앞서갈 수 있는 기반이 이미 구축되어 있음
- 크레딧 발행량은 28 ~ 2,477톤CO<sub>2</sub>eq으로 다른 감축메커니즘에 비해 감축량이 많지 않음
- 제26차 COP에서 온실가스 감축사업을 위한 국제탄소시장메커니즘으로 파리협정 제6조가 타결되었으며 특히 제6.4조는 일본이 추진해온 양자협력사업과 유사한 형태로 운영될 것으로 예상됨
- 한국을 비롯한 양자협력사업을 새로이 추진하고자 하는 국가들은 세부 운영규정 마련에 향후 1~2년 정도 소요될 것으로 보여 당장 파리협정 제6.4조 사업형태로 온실가스 감축사업을 추진하는 것은 어려울 것임
- 따라서 일본은 당분간 양자협력사업을 선도하는 국가의 위치를 유지할 것으로 보이며, 이는 우리나라의 양자협력사업 추진에 애로사항으로 작용할 수도 있음

### 제 3 절. 한계점

- 베트남에서 수행된 CDM 및 JCM 사업 추진현황 분석은 CDM Home 및 JCM Home에서 제공하는 자료를 활용하였으나, CDM 및 JCM에서 제공하는 자료가 일부 누락되어 있어 한계가 있었음(예: 태양광 사업의 투자비 정보 부재 등)
- 미국, 한국과 일본과 같이 CDM Home 플랫폼 또는 국내의 상쇄등록부시스템과 같이 온실가스 감축사업에 대해 구체적인 정보를 제공하는 플랫폼 또는 사이트가 구축된 국가가 아닌 경우, 해당국의 구체적이고 정확한 온실가스 감축사업의 자료 확보에 어려움이 있음
  - CDM, JCM, 상쇄등록부시스템과 같은 플랫폼에서는 현재보다 구체적인 정보의 제공이 필요하며, 양자협력사업을 주도하고 있는 국가와 교류 협력을 통하여 국제온실가스 감축사업에 대한 상호정보 교환 및 발전방안을 모색하는 것이 필요함
- 코로나19 상황으로 인해 베트남 현지에서의 자료 수집 활동 등을 수행할 수 없어 문헌 조사를 통해 분석을 진행함에 따라 심층적인 자료조사의 어려움이 있음
  - 코로나19 상황이 완화되면 협력국 현지방문 및 국내초청을 통하여 심층적인 정보교류를 활성화할 필요가 있음

## 제 6 장. 對 베트남 온실가스 감축사업 투자 및 진출전략

### 제 1 절. 사업진출 전략 및 모델

#### 1. 베트남의 온실가스 감축사업 투자 여건

##### ① 강점

- 베트남은 정치적 안정성과 과감한 코로나19 방역 정책으로 사회가 안정적으로 유지되고 있으며, 한국과 긴밀한 협력관계가 구축되어 있음
- 베트남은 높은 경제성장으로 에너지 수요와 더불어 적극적인 해외 투자 유치로 온실가스 감축사업 투자 기회도 늘어남
- 평균 소득 및 중산층의 증가와 동시에 환경개선에 대한 인식이 사회 전반에 높아져 온실가스 감축사업 추진에 긍정적임

##### ② 기회

- 정부주도의 기후변화 대응 노력으로 다양한 분야의 감축사업 추진 가능
- 국제사회에 약속한 국가 NDC 달성을 위해 온실가스 감축사업 투자를 적극적으로 유치하고 있음
- 태양광 등 신재생에너지 발전 여건이 양호하며 경기부양을 위한 공공 투자 또한 증가 추세

##### ③ 약점

- 높은 경제성장률에도 전력 송·배전망 등의 인프라 부족은 투자 사업의 안정성을 저해할 우려가 있음
- 기후변화 및 온실가스 관련 고급 인력이 부족하여 베트남 현지의 협력파트너를 구하는데 어려움
- 높은 대외교역 의존도와 재정적자로 인한 인프라 개발여건이 악화됨

##### ④ 위협

- 지속되는 코로나19 상황으로 인한 내수 경기가 악화됨
- 해외투자 과밀에 따른 온실가스 한계 감축비용 상승과 일본의 온실가스 양자협력사업 베트남 선(先)진출로 경쟁이 심화될 수 있음
- 베트남의 높은 온실가스 감축 목표 달성을 위한 크레딧의 낮은 배분 및 이중사용 우려가 존재함

<표 42> 베트남 온실가스 감축사업 투자여건 분석

강점(Strength)	약점(Weakness)
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 정치적 안정성과 과감한 코로나19 방역 정책으로 안정적 사회 유지</li> <li>▪ 한국과 긴밀한 협력관계 유지</li> <li>▪ 적극적인 해외투자 유치</li> <li>▪ 높은 경제성장으로 에너지사용량 증가</li> <li>▪ 평균 소득, 중산층 증가로 환경 인식 개선</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 경제성장률에 못 미치는 제반 인프라                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- 특히 전력 송·배전망 부족</li> </ul> </li> <li>▪ 기후변화·온실가스 관련 고급 인력 부족</li> <li>▪ 높은 대외교역 의존도</li> <li>▪ 재정적자로 인한 인프라 개발 여건 악화</li> </ul>
기회(Opportunities)	위협(Threats)
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 정부 주도의 기후변화 대응 노력</li> <li>▪ 베트남의 국가 NDC 달성을 위한 온실가스 감축사업 투자 적극적 유치</li> <li>▪ NDC 달성 해외지원 조건부 목표 제시</li> <li>▪ 다양한 분야의 감축사업 추진 가능</li> <li>▪ 태양광 등 신재생에너지 발전 여건 보유</li> <li>▪ 경기부양을 위한 공공투자 증가</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 코로나로 인한 내수 경기 악화</li> <li>▪ 해외투자 과밀에 따른 온실가스 한계 감축비용 상승</li> <li>▪ 일본의 온실가스 양자협력사업 베트남 선(先)진출로 경쟁 과다</li> <li>▪ 베트남의 높은 온실가스 감축 목표 달성을 위한 크레딧의 낮은 배분 및 이중 사용</li> </ul>

## 2. 베트남 온실가스 감축사업 선정기준

- 베트남에서 양자협력사업으로 추진하는 온실가스 감축사업은
  - ① 베트남 NDC 정책에 부합하고, ② 투자 사업으로 가능성이 높고,
  - ③ 한국 보유기술에 대한 베트남의 기술수요가 매칭이 가능하고,
  - ④ 사업결과로 크레딧 확보 및 이전이 가능하고, ⑤ 지속가능발전에 기여하는 SDGs를 만족하는 사업이어야 함

### ① 정책 부합성

- 감축사업은 베트남 NDC 달성을 위한 에너지, 농업, LULUCF, 폐기물, 산업공정 분야별 세부 적용 수단에 부합하여야 함

<표 43> 베트남 분야별 온실가스 감축 세부 적용 수단

분야	세부 적용 수단
에너지	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 에너지 효율적인 가전제품, 산업 및 상업용 전기 장비 사용</li> <li>- 산업 분야에 에너지효율 장치 적용</li> <li>- 재생가능에너지 개발</li> <li>- 운송 수단 에너지효율 측정 장치 적용</li> <li>- 화물 운송 모델 변경 운송 시장 재편</li> <li>- 개인 차량에서 대중교통 수단으로 전환</li> <li>- 수송 기존 연료에서 바이오연료, 천연가스 및 전기로 전환</li> <li>- 운송 차량의 에너지효율 향상</li> <li>- 건축 자재 제조 기술 개선, 개발, 적용</li> <li>- 시멘트 생산에서 클링커 함량 감소 및 온실가스 감축을 위한 조치 시행</li> <li>- 주택 및 상업 부문 에너지 절약형 건축 자재 및 친환경 자재 개발, 활용</li> </ul>
농업	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 농작물 재배, 축산에 관리 및 기술 솔루션 적용</li> <li>- 동물을 위한 먹이 개선, 작물 생산 구조의 변화, 토지 이용 방법 변경</li> <li>- 농업 및 가축 생산에서 부산물 및 폐기물 처리·재사용 기술 적용</li> <li>- 유기 농업 개발</li> </ul>
LULUCF	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 탄소 흡수를 위해 산림과 산림 토지 보호·보존</li> <li>- 산림 조성, 개발, 생산의 우선 순위 지정</li> <li>- 보호 산림 및 특수 용도 산림 복원</li> <li>- 자연림 복원을 위한 지역 지정</li> <li>- 탄소흡수량을 높이고 토지를 보존하기 위한 임업 모델 개발</li> </ul>
폐기물	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 생활, 일반 산업, 특수 고형 폐기물 처리·관리 기술 개발·적용</li> </ul>
산업 공정	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 시멘트 생산에서 클링커를 대체하기 위해 고로 슬래그, 플라이 애쉬, 포졸라나 및 석회석 분쇄 기술 적용</li> <li>- HFCs 사용금지 및 대체</li> </ul>

출처 : UPDATED NATIONALLY DETERMINED CONTRIBUTION NDC(MONRE, 2020. 12)

## ② 사업 가능성

- 「개도국 온실가스 감축 마스터플랜 수립 지원 연구」에서 온실가스 감축사업 유망분야로 선정된 부문<sup>33)</sup>과 교토의정서 체제에서 CDM 사업으로 성공적으로 추진된 △ 풍력, 수력, 태양광, 혼합재생 바이오매스, 연료전환 등 발전 분야, △ 매립가스 메탄회수 등 폐기물 분야, △ HFCs, PFCs, SF<sub>6</sub> Non-CO<sub>2</sub> 분야에서 사업 가능성이 높음
- 현재까지 베트남의 CDM 사업은 전(全) 분야에서, 일본-베트남 JCM 사업은 에너지효율 개선 분야에서 활발하게 이루어져 단기적으로는 에너지효율 개선이 유망분야이며, 중·장기적으로는 신재생에너지 분야와 전기자동차 보급에 따른 연료전환 분야가 유망함
  - 발전 부문은 베트남 신재생에너지 확대 정책 및 전 세계적인 탄소중립 선언에 따라 태양광과 풍력 등 신재생에너지 분야가 유망함

33) 풍력, 수력, 태양광, 혼합재생 바이오매스, 연료전환, 매립가스, 메탄회수, HFCs, PFCs, SF<sub>6</sub>

- 수송 부문에서는 내연기관 자동차의 전기자동차로의 전환에 따른 온실가스 감축사업이 유망함
- 산업 부문, 가정 부문, 상업 부문 등에서 에너지효율 개선사업은 꾸준히 추진되어왔으며 향후에도 유망사업으로 전망함

### ③ 기술수요 매칭

- 온실가스 감축사업을 추진하기 위해서는 유치국에서 필요로 하는 기술과 시설을 함께 이전하여야 함
- 한국이 기술을 보유하고 있고 베트남의 기술 수요가 있는 매칭 분야를 선정함
  - 기술매칭 가능분야로는 △(발전) 태양광, 바이오매스, 소수력, △(가정·상업·산업공정) 에너지효율 개선, △(온실가스처리) CCUS, Non-CO<sub>2</sub> 처리, LULUCF, △(폐기물) 매립가스 소각·회수, 농업 부산물 바이오매스, △(수송) 전기자동차 등임

<표 44> 한국-베트남 온실가스 감축 수요 기술군 현황 매칭 표

분야	기술 군	한국 보유기술	베트남 수요기술
신·재생에너지	태양광	●	■
	태양열	○	■
	풍력	○	■
	바이오매스(농업부산물 포함)	●	■
	수력/소수력	●	■
	폐기물 매립가스	●	■
	메탄회수	●	□
	연료전지	○	□
에너지효율개선	수소에너지	○	□
	건물/가정/상업 부분	●	■
	발전/전환 부문	●	■
	산업공정부문	●	■
수송	수송부문	●	■
	전기차	●	■
온실가스 처리	수소차	○	X(초기단계)
	온실가스 포집·저장(CCS)	○	X(초기단계)
	온실가스 전환 이용(CCU)	○	□
	온실가스 흡수원(LULUCF)	●	■
	Non-CO <sub>2</sub> 처리	○	□
기술 수준		○ : 보유 기술 ● : 핵심 기술	□ : 수요 기술 ■ : 핵심 수요 기술

출처 : '온실가스 감축을 위한 신재생에너지 및 기후변화대응기술의 베트남 현지화 수요발굴', 과학기술정보통신부 (2017) 인용 및 재작성

#### ④ 크레딧 확보

- 양자협력사업에서 발행되는 크레딧은 한국 측에 최소 50% 이상 배분 필요
  - 일본은 베트남과의 양자협력사업에서 발행된 크레딧의 61%를 배분받음
- 크레딧 배분은 양자사업 산정표를 활용한 기여율 산정결과를 근거로 정함

<표 45> 온실가스 감축 양자사업 크레딧 배분 산정표

항목	비율 (%)	국가	점수									
			10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
자금 지원	30	한국										
		베트남										
기술 지원	30	한국										
		베트남										
사업대상·장소 제공	10	한국										
		베트남										
사업 참여 인원	15	한국										
		베트남										
사업 참여 시간	15	한국										
		베트남										
	100											

출처 : 연구진 개발

#### ⑤ 지속가능개발목표(SDGs) 만족

- 온실가스 감축사업은 UN SDGs<sup>34)</sup>를 만족하고 베트남의 지속가능한 발전에 기여하는 사업이어야 함
  - SDGs목표를 전부 충족시킬 수 없는 사업 유형에 대한 검토 필요. 예를 들어, 대규모 태양광 발전사업은 SDG⑦적정가격의 신뢰할 수 있고, 지속 가능하며 현대적인 에너지의 접근 보장과 SDG⑬기후변화 대응 측면에서 SDG를 만족하나, SDG⑮지속가능한 산림 관리, 사막화와 토지 파괴 방지 및 복원, 생물다양성 감소 방지 측면 등에서는 SDG를 불만족함
- COP26의 6.2조 협력적 접근에 대한 협상 진행 결과에 따라 해외 온실가스 감축사업 투자 추진 시 △부정적인 환경·경제·사회 영향 최소화 및 방지 △인권, 건강권, 토착민·지역주민·이민자·아동장애인의 권리, 발전권, 성평등, 여성 권한 향상, 세대간 평등 △지속가능발전목표와의 일관성 △세이프가드 △적응에 대한 자원 기여 △국제 배출에 있어서의 전반적인 감축 달성 등 고려 및 기술 항목이 추가되며 사업 사전 리스크 분석 시 각 항목의 해당 여부의 반영이 필요함

34) SDGs(Sustainable Development Goals) : 지속가능발전목표

<표 46> UN 지속가능발전목표(SDGs)

SDGs 17개 세부내용
① 지구상 모든 형태의 빈곤 종식
② 기아의 종식, 식량 안보 확보, 영양상태 개선 및 지속가능 농업 촉진
③ 건강한 삶의 보장과 전 세대를 위한 복리(well-being) 증진
④ 모두를 위한 폭넓고 수준 있는 교육 보장과 평생 학습 기회 제공
⑤ 양성평등과 여권 신장 실현
⑥ 모두를 위한 깨끗한 물과 위생시설 접근성 보장
⑦ 적정 가격의 신뢰할 수 있고 지속 가능하며 현대적인 에너지에의 접근 보장
⑧ 모두를 위한 포용적이고 지속가능한 성장과 고용 및 양질의 일자리 제공
⑨ 복원력 높은 사회기반시설 구축과 포용적이고 지속가능한 산업화 증진, 혁신 장려
⑩ 국가 내·국가 간 불평등 해소
⑪ 포용적이고 안전하며 회복력 있는 지속가능 도시 조성
⑫ 지속가능한 소비와 생산
⑬ 기후 변화 대응
⑭ 대양, 바다, 해양자원의 보호와 지속가능한 이용
⑮ 지속가능한 삼림 관리, 사막화와 토지 파괴 방지 및 복원, 생물다양성 감소 방지
⑯ 정의롭고, 평화로우며 포용적인 사회 조성
⑰ 지속가능발전을 위한 이행수단과 글로벌 파트너십 강화

출처 : UN SDGs

### 3. 사전 리스크 분석 틀 적용·평가

- 온실가스 감축사업 초기에 경제성 평가 이외의 잠재적 리스크를 정량적으로 평가·반영하여 사업추진 여부를 최종적으로 결정하는 것이 필요함
- 사업자가 리스크를 자체적으로 평가해 볼 수 있도록 “온실가스 감축사업 사전 리스크 분석 틀”을 개발하여 제공할 필요성이 있음
  - <표 63>의 사전 리스크 분석틀은 스위스 Kilk재단이 해외 온실가스 감축사업 지원 사업 선정 시 사용하는 평가기준과 국내 발전 공기업의 해외사업 선정 평가기준을 참고하여 개발함
  - 평가 틀은 사업발굴 리스크 7개 항목, 사업 집행 리스크 8개 항목, 유치국 리스크 4개 항목, 국·내외 정책 리스크 2개 항목 총 21개 항목으로 구성됨
  - 해외 온실가스 감축사업 추진 경험이 풍부한 전문가가 각 항목 검토 결과에 따라 합·부·보류로 평가하고 사업추진 가능 여부를 종합 판정함
  - 분석 틀 평가 결과는 해당 사업추진 여부를 결정하는 절대적인 지표가 아니며 종합적인 요소를 고려하여 결정함

**<표 47> 온실가스 양자 협력 사업 사전 리스크 분석 틀**

항목	기준	근거	합·부·보류
사업발굴	사업의 적격성	온실가스 감축사업으로 승인 가능 여부	
	유치국 NDC포함	NDC 내 온실가스 감축 수단으로 등재 여부	
	인허가	사업 관련 인허가 문제 (예 : 발전사업 인허가 등)	
	지속가능발전 기여	파리체제하에서 SDGs 만족 여부	
	보증(보험)	사업 보증, 투자비 보증 등	
	방법론 및 감축계수	방법론, 표준 감축계수 존재 및 개발 가능 여부	
	공적자금원조(ODA)	예비타당성 조사, 감축사업 여부 및 감축 예상량 조사 결과 여부 등에 ODA 자금 활용 여부	
사업집행	제품, 기술 적용	제품, 기술의 안정적 적용 여부	
	약성 거버넌스	사업 운영기관의 부패 여부	
	사업 진행의 안정성	파트너 기관의 사업 경험, 운영·관리 능력	
	대정부 관계	파트너 기관의 대 정부 관계	
	사업비 집행	사업비 집행 건전성 및 유용 가능성	
	크레딧 확보	예상 감축량과 실제 감축량과의 일치 가능성	
	크레딧 배분	크레딧 배분 요구 비율	
유치국	신인도	중복계산 위험 회피 가능 여부	
	정치적 안정성	국가 신인도	
	소통	정치적 리스크 (쿠테타, 정권 안정성 등)	
	유치국 사업 참여도	언어적 소통, 이메일 등 네트워크 구축	
정책변화	국제 기후체제 변화	정부 차원의 사업 참여 및 관심도	
	국내 기후정책 변화	신기후체제에서의 온실가스 감축사업 제도 변화	
종합 판정		국내 배출권거래제 및 상쇄배출권 제도 변화	

출처 : 발전사 해외사업 평가 항목 및 Klik재단 지원사업 평가기준 활용 연구진 개발

#### 4. 진출 전략

- 국내기업의 對 베트남 온실가스 감축사업 진출전략은 양국 간 상생 협력 관계가 강화되고 양국의 온실가스 감축 목표달성에도 긍정적으로 기여할 수 있는 방향이어야 함
- 베트남에 투자하는 온실가스 감축 사업은 ①사업발굴 ②타당성조사 수행, ③표준배출계수 및 방법론 개발·적용 ④투자 자금유치 및 확보 관점에서 진출전략을 모색해야 함



[그림 5] 베트남 온실가스 감축사업 진출 절차

##### ① 사업발굴 및 타당성 조사 수행

- 첫째, 베트남 사회 전반에 관한 투자여건을 분석하여 사업추진 여건을 파악함
- 둘째, 대상사업이 온실가스 감축사업 선정기준에 부합하는지를 분석함
- 셋째, “온실가스 양자협력사업 사전 리스크 분석 툴” 평가 결과 포함 사업추진 가능 여부를 결정함
- 넷째, 1~3단계를 통해 평가된 사업에 대해 타당성조사 실시 후 확정함
- 다섯째, 사업발굴을 위해 국내기업 해외지원 프로그램을 활용하여 타당성 조사를 진행함

##### ② 표준배출계수 및 방법론 개발·적용

- UNFCCC에 표준배출계수가 있는지 우선 파악하고, 부재 시 개발 가능성을 검토함
- CDM 방법론과 JCM 방법론을 참고하여 사업에 적합한 방법론 개발이

가능 여부를 파악함

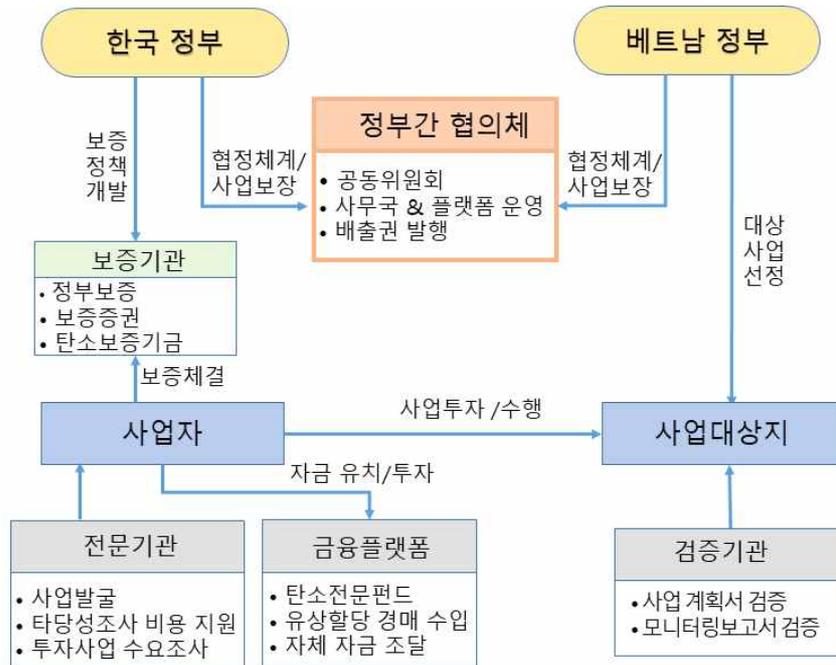
- 사업에 해당되는 표준베이스라인 배출계수와 방법론을 개발하여 적용할 수 있는지 파악하고 지원책을 강구함

### ③ 사업투자 자금유치 및 확보

- 민간 및 공공기관 자체자금조달, 배출권거래제 유상할당 경매수입, 탄소중립투자펀드 등을 활용하는 방안을 모색함

## 5. 사업진출 모델

- 국내기업 베트남 온실가스 감축 투자사업은 사업자, 한국정부, 해외진출 지원 전문·유관기관, 금융투자기관, 검증기관이 연계한 진출모델을 구축함
- 사업발굴을 위한 타당성조사 비용 지원은 국내기업 해외 진출 지원 프로그램을 운영하고 있는 전문·유관기관에서 담당함
- 사업승인은 한국-베트남 양자 협력사업 협의체인 공동위원회와 사무국에서 역할을 수행함
- 검증기관은 대상사업 사업계획서, 모니터링 보고서 검증을 실시하고 감축량을 확정함



[그림 6] 베트남 온실가스 감축사업 진출 모델

- 사무국은 양자협력사업 플랫폼을 구축하고 사업승인과 크레딧 발행 등 사업 전반을 관리함
  - 양자사업에서 발행된 크레딧은 국가 NDC목표 달성 또는 배출권거래제 상쇄배출권으로 활용함
  - 국가NDC 달성에 사용되는 크레딧은 별도의 절차 없이 감축실적 증명으로 가능하나 상쇄배출권으로 활용하기 위해서는 국내 외부사업 절차에 따라 KOC로 전환하여야 함

## 6. 탄소보증체계 모델

- 세계은행은 그룹 산하의 기구로 회원국의 경제발전을 위한 해외투자과 민간투자 유치 활성화에 도움을 주고자 MIGA<sup>35)</sup>(다자간투자보증기구)를 1988년 6월에 설립 운영하고 있음
  - MIGA는 세계은행그룹과 IMF 및 기타 국제개발금융의 활동을 보완하고, 개발도상국으로의 생산적 목적의 해외직접투자를 촉진에 목적이 있음
  - 개도국 투자에 대한 정치적 리스크에 대한 보험을 제공하여 민간투자자의 개발도상국 투자를 촉진하며, 투자자와 피투자국간 분쟁이 발생할 경우 제3의 조정자 역할로서 피투자국 정부 정책에 대한 포괄적 투자 보호를 가능하게 함
- MIGA의 주요 업무는 보험 및 보증서비스, 국제협력과 조사, 투자자와 투자 유치국간의 분쟁해결 3가지로 구분됨
  - 신흥국 및 개발도상국에 대한 외국인의 투자를 촉진하고 확대하기 위하여 회원국의 무역보증기관과 협력하여 공동보증서비스를 제공하는 등 보증 업무를 수행함
- MIGA는 개발도상국의 기후금융 요구를 해결하기 위한 민간부문의 투자를 촉진하는 역할을 수행하고 있음
  - MIGA 프로젝트는 2015~2021년 기간 동안 온실가스 배출량을 연간 1,080 만톤CO<sub>2</sub>eq 감소시켰으며, 기후변화 적응 및 완화를 위한 프로젝트 지원 금액은 2015년 37억 달러에서 2021년 66억 달러로 증가함

---

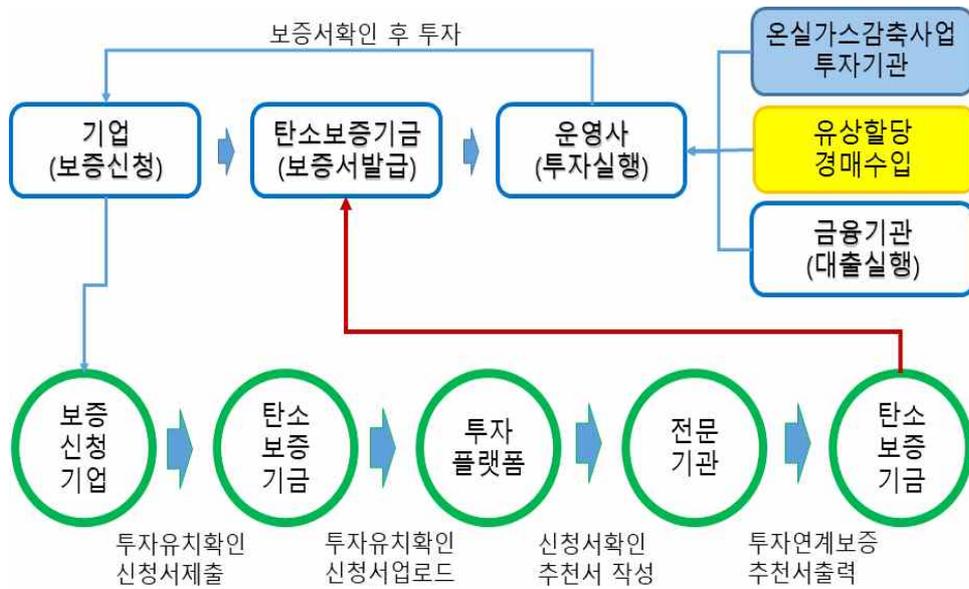
35) Multilateral Investment Guarantee Agency

- 한국토지주택공사는 미얀마 경제협력 산업단지 개발사업 진출 시 MIGA 정치적 리스크 보험에 가입하여 미얀마 정권 변경 등의 정치 리스크와 무관하게 안정적으로 사업을 전개하고 있음

<b>&lt;참고&gt; 한-미얀마 경제협력 산업단지 개발 MIGA 가입 사례</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사업명 : 한-미얀마 경제협력 산업단지 해외 도시개발사업</li> <li>• 사업개요 : 한-미얀마 경제협력 산업단지는 LH가 주도하는 최초의 산업단지로 미얀마 양곤시에서 북측으로 10km 떨어진 야웅니핀 지역에 224만9,000㎡ 규모로 조성되며 LH가 40%, 미얀마 정부가 40%, 글로벌세아가 20% 투자한 합작 법인(Joint Venture)이 사업을 추진</li> <li>• 투자기관 : 한국토지주택공사(LH)</li> <li>• 가입내용 : MIGA 정치리스크 보험 가입</li> <li>• 가입일 : 2020년 10월 26일</li> <li>• 가입혜택 :               <ul style="list-style-type: none"> <li>- MIGA 가입으로 LH는 미얀마 합작법인(KMIC Development Co., Ltd.)에 출자한 자본금 73억원 중 66억원에 대해 최장 15년까지 손실보장을 받음</li> <li>- 전쟁·내란, 송금제한, 계약불이행 등 사업 손실 최소화 방안을 마련했으며, 미얀마 정권 교체 등의 정치리스크와 무관하게 안정적 사업추진이 가능해졌음</li> </ul> </li> </ul>

출처 : 미얀마 경제협력산업단지 안정적 추진기반 마련(한국토지주택공사 보도자료 2020.10)

- 우리나라도 온실가스 감축사업 투자를 활성화하기 위해서는 사업을 심사하여 승인한 후 보증기금을 통해 탄소보증증권을 발행하여 사업을 보장하는 체계를 구축할 필요가 있음



[그림 7] 온실가스 감축사업 투자 보증체계 모델

- 탄소보증체계가 구축되면 사업개발자, 투자자, 정부는 온실가스 감축 투자와 관련한 장점을 누릴 수 있음
  - (사업개발자) 탄소보증증권을 활용하여 자금을 자체조달(대출)하거나, 유상할당 경매수입, 탄소중립투자펀드로부터 투자비용을 유치하기가 수월해짐
  - (투자자) 정부로부터 투자금에 대한 보증을 받아 안심하고 투자를 할 수 있는 계기가 됨
  - (정부) 사업개발자, 투자자의 온실가스 감축 투자 활성화를 촉진 시켜 2050 탄소중립 목표에 할당된 해외 온실가스 감축분을 달성할 수 있으며, 개도국으로의 온실가스 감축기술 이전과 투자는 유치국의 지속가능발전에 기여함

## 제 2 절. 투자 자원 마련 활성화 방안 및 사례

### 1. 타당성조사 지원

#### ① 국내 지원 기관

국내기업 해외사업 발굴 지원 프로그램은 환경부, 산업자원부, 국토교통부, 기획재정부, 외교부 등의 소속·산하기관에서 운영하고 있음

<표 48> 해외지원 프로그램 운영기관 현황

부처	전문기관
환경부	환경산업기술원, 환경산업협회, 환경공단, 온실가스종합정보센터
산업자원부	한국에너지공단, 대한무역투자진흥공사(KOTRA), 플랜트산업협회
국토교통부	해외인프라도시개발공사, 해외건설협회
기획재정부	대외협력기금
외교부	한국국제협력단(KOICA)

#### ② 지원분야

- 국내 전문기관에서 운영하고 있는 국내기업 해외사업 발굴 지원 분야는 정보제공, 타당성 조사 비용 지원, 상담회 개최, 인적 네트워크 구축 지원, 교육 연수 등이 있음
- 국내 전문기관이 지원하는 프로그램의 내용 및 운영방법은 기관별 차이가 거의 없고 유사한 것으로 파악됨

<참고> 매립지 매립가스 회수 온실가스 감축사업 타당성조사 사례
- 사업명 : 가나 테마 폐기물 소각시설 설치 및 매립가스 CDM 사업
- 지원기관 : 한국환경산업기술원
- 사업비 : 115백만원 (정부지원금 80백만원, 민간부담금 35백만원)
- 발전량 : 12,340,056kWh(연평균)
- 온실가스 감축량 : 362,239톤CO <sub>2</sub> eq (7년간)
- 사업기간 : 2021.4.15. ~ 2021.11.30

<참고> 베트남 시멘트 분야 에너지효율 향상 타당성조사 사례
- 사업명 : 베트남 시멘트 분야 에너지효율 향상 사업
- 지원기관 : 한국에너지공단
- 사업비 : 226백만원 (정부지원금 181백만원, 민간부담금 45백만원)
- 에너지 절감량 : 22,836,089kWh(연평균)
- 온실가스 감축량 : 34,140톤CO <sub>2</sub> eq (년간)
- 사업기간 : 2020.7. ~ 2021.2

<표 49> 국내기관 기업 해외 진출 지원 프로그램

구분	환경부				산업자원부			국토교통부		기획재정부	외교부	
	환경산업 기술원	환경산 업 협회	환경공단	온실가스 종합정보센터	에너지 공단	KOTRA	플랜트 산업협회	KIND	해외건설 협회	대외협력 기금	KOICA	
타당성조사 지원	해외 환경 프로젝트 타당성 조사 지원		k-eco 공공· 민간 환경 파트너십 프로그램 운영		에너지 효율 국제협력	해외시장 조사	해외 플랜트 F/S지원	예비본 타당성 조사 지원	시장개척 지원		민간 협력 보조금 공모 사업	
	개도국 환경 개선 마스터 플랜 수립		해외사업수행 및 관리		개도국 기후변화 대응지원(ODA)	해외 비즈니스 출장 지원					지사화 사업 해외프로젝트 지원	혁신적 기술 프로그램
	GCF 자금 활용 지원				해외 타당성 조사 지원							
금융 지원					해외상용화지원				대출, 펀드 투자 연계 등	유상차관	무상지원	
실증 사업	환경 기술 국제 공동 현지 사업화		해외환경사업 개발 및 추진								포용적 비즈니스 프로그램	
전시회· 포럼· 세미나	해외 바이어 초청 비즈니스 상담회 개최 및 파트너십 구축	시장개척 단 파견	k-eco 공공· 민간 환경 파트너십 프로그램 운영	국제 온실가스 컨퍼런스	대한민국 에너지 대전	전시회 공동참여	한-아프리카 산업협력 포럼					
개도국 모형분석 협력포럼				무역사절단		다자개발 은행 협력 세미나						
수출 상담회				투자유치 상담회	국내기업 해외 시장 개척지원			해외 비즈니스 상담	수출상담회			
	해외 전시회 참가 지원											

구분	환경부				산업자원부			국토교통부		기획재정부	외교부
	환경산업 기술원	환경산 업 협회	환경공단	온실가스 종합정보센터	에너지 공단	KOTRA	플랜트 산업협회	KIND	해외건설 협회	대외협력 기금	KOICA
인증 지원					해외설비 인증 획득 지원						
온라인정보 제공	해외 환경 통합정보망 운영	해외 유망 환경시장 정보조사			해외 에너지 프로젝트 정보 포털	해외시장 뉴스	수주통계		해외 건설종합 서비스 운영		
	해외 환경 산업 센터					해외무역관					
해외마케팅 지원		해외 수출 기업화 지원	k-eco 공공· 민간 환경 파트너십 프로그램 운영			글로벌 CSR 사업	수주사절단, 시장개척단 파견				개발협력 연대 연계사업
						수출바우처 사업	중소형 플랜트 수주 지원				
교육 연수				국제 온실가스 전문가 교육과정		KOTRA 아카데미	실무역량 강화세미나				국제협력 ODA 프로젝트

## 2. 배출권 유상할당 경매 수입 활용

### ① 법적 근거

- 「탄소중립녹색성장기본법」 제69조 제2항 제7호에 따라 배출권 유상할당 경매수입을 기후대응기금으로 확보하는 것을 명시하고 있으며, 동법 제70조 2호에서는 기업의 온실가스 감축 활동 지원에 유상할당 경매수입을 사용하도록 하고 있음
- 「온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률」 제35조에 의거 배출권거래제 도입으로 인한 기업의 경쟁력 감소를 방지하고 배출권 거래를 활성화하기 위해 동법 시행령 제4조에서 정하는 사업을 대상으로 금융상·세제상 지원 또는 보조금 지급, 그 밖의 필요한 지원을 할 수 있음
  - 동법 시행령 제53조에 명시되어 있는 각 호의 사업에 온실가스 감축과 관련된 사업을 포괄적으로 제시하고 있으며, 특히 시행령 제53조에서는 “중소기업이 하는 사업에 준하여 배출권 전부를 무상으로 할당받지 못하는 할당 대상업체가 하는 사업을 우선적으로 지원” 한다고 명시하고 있음

### ② 유상할당 비율

- 「온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률」에 근거하여 배출권거래제 제2차 계획 기간(2018년~2020년)의 유상할당 비율 3%에서 제3차 계획 기간(2021년~2025년)은 유상할당 비율을 10%로 확대함
- 69개 업종 중 41개 업종에 대해 90%는 무상으로 할당하고, 나머지 10% 물량은 경매 등을 통해 유상으로 할당함
- 다만, 2020년 8월 개정된 시행령 제19조에 따라 28개 업종<sup>36)</sup>에 대해서는 100% 무상 할당함

### ③ 입찰 수량 및 경매 수입

- 2차 계획기간 동안 총 23,480,200톤CO<sub>2</sub>e<sub>q</sub>이 입찰 되었으며, 이중

36) 무상할당 대상 업종 : 무역집약도 X 비용발생도가 0.002(0.2%) 이상인 업종 및 지방자치단체, 학교, 병원, 대중교통 운영자에 해당하는 업종

16,422,800톤이 낙찰되어 낙찰률은 69.9%로 나타남

- KAU<sup>37)</sup>18과 KAU19의 낙찰률은 90% 이상으로 높게 나타남
- KAU20의 낙찰률이 낮은 이유는 코로나19로 장기 경기침체로 인한 배출권 공급과잉과 3차 계획기간에서 배출권 이월물량이 제한<sup>38)</sup>되었기 때문임

■ 제2차 계획기간 동안 유상할당으로 약 4,802억원의 수입을 거두었으며, 이를 유상할당이 10%로 늘어나는 제3차 계획 기간에 대비하면 약 3조1000억원의 경매수입이 예상됨

<표 50> 2차 계획기간 경매 실적

경매 물건	입찰수량(톤)	경매 낙찰 수량(톤)	낙찰률(%)	낙찰 가격(원)	장내 시장가(원)
KAU18	4,790,000	4,649,500	97.07	26,751	26,650
KAU19	9,297,500	8,550,400	91.96	34,155	31,523
KAU20	9,392,700	3,222,900	34.31	21,494	18,378
합계	23,480,200	16,422,800	69.94	29,574	-

출처: 배출권시장 정보플랫폼 홈페이지

#### ④ 지원가능 사업분야

■ 현재까지 유상할당 수입 활용방안은 구체적으로 마련되지는 않았으나, 경매수입은 신재생에너지 개발 및 보급이나 에너지효율 증대와 같은 기술적 정책 접근방식에 활용, 국제협력·협상 관련 국제적 기준에 적합한 사업에 지출할 수 있으며, 구체적으로는 온실가스 감축 잠재량 평가 타당성조사, 해외 온실가스 감축사업 자금지원에 사용할 수 있음<sup>39)</sup>

#### ⑤ EU-ETS 유상할당 수입 및 활용현황

■ 2012년부터 2020년 6월 30일까지 유상할당에서 회원국, 영국 및 EEA(유럽경제지역, European Economic Area) 국가는 570억 유로 이상의 수입을 얻었으며, 2020년 상반기 수입은 79억 유로 이상임

■ EU ETS 지침<sup>40)</sup>은 할당 배출권에서 발생하는 수익에 항공과 관련하여

37) Korean Allowance Unit

38) 이월 제한: 잉여배출권 보유경향을 해소하고자, 1·2차 이행연도는 순매도량의 2배 수량만, 3·4차 이행연도는 순매도량과 동일 수량만 이월 가능하며, 제3차 계획기간에서 제4차 계획기간(2026~2030)으로의 이월은 제3차 계획기간 동안의 평균 순매도량 한도에서만 가능

39) 국제 탄소시장 활용 중장기 온실가스 감축전략 및 국내 이행방안 마련을 위한 기초연구(에너지경제연구원, 2020)

발행된 배출권에서 얻는 수익을 포함하여 유상할당 수입의 50% 이상을 기후변화 대응을 위해 EU 회원국에 지원해야 한다고 규정하고 있음

- 회원국의 기후변화 대응 재원을 지원하기 위해 유상할당 수입 활용 기금으로 혁신 기금(Innovation Fund)과 현대화 기금(Modernisation Fund)을 운영하고 있음
  - 혁신 기금(Innovation Fund)은 유럽을 탈(脫)탄소화하고 탄소중립으로의 전환을 지원하는 산업 솔루션을 시장에 출시하는 것을 목표로 하는 혁신적인 저탄소기술의 상업적 시연을 위해 탄소 가격에 따라 2020~2030년 기간 동안 약 200억 유로 자금을 지원하는 프로그램임

**<표 51> 혁신기금 투자지원 분야 및 지원 규모**

투자 지원 분야	투자 지원 규모
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 탄소 집약적 산업을 대체하는 제품을 포함하여 에너지 집약적 산업의 혁신적인 저탄소 기술 및 프로세스</li> <li>• 탄소 포집 및 활용(CCU)</li> <li>• 탄소 포집 및 저장(CCS) 건설 및 운영</li> <li>• 혁신적인 재생에너지 생산</li> <li>• 에너지 저장</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 소규모 (총 자본 비용이 750만 유로 미만)</li> <li>• 대규모 (총 자본 비용이 750만 유로 이상)</li> <li>• 프로젝트에 대한 공개모집을 통하여 지원 가능</li> </ul>

- 현대화 기금(Modernization Fund)은 불가리아 등 저소득 EU 10개국의 회원국이 에너지 시스템을 현대화하고 에너지 효율성을 개선하여 탄소중립으로 전환할 수 있도록 자금을 지원하는 프로그램임

**<표 52> 현대화 기금 투자지원 분야 및 지원국**

투자 지원 분야	투자 지원국(10개국)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 재생에너지 생산 및 사용</li> <li>• 에너지 효율 및 에너지 저장</li> <li>• 지역 난방, 파이프라인 및 그리드를 포함한 에너지 네트워크의 현대화</li> <li>• 탄소 의존 지역에서의 이행: 근로자 재배치, 재숙련 및 기술 향상, 교육, 구직계획, 신생 기업</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 불가리아, 크로아티아, 체코, 에스토니아, 헝가리, 라트비아, 리투아니아, 폴란드, 루마니아, 슬로바키아</li> </ul>

## ⑥ 시사점

- EU-ETS에서 유상할당 수입의 일부를 탄소중립 달성을 위한 기금으로 활용하는 것처럼 우리나라도 10%로 확대되는 유상할당 수입금을 탄소중립 달성을 위한 “탄소기술 혁신기금” 과 “중소기업 탈탄소화

40) 2003/87/EC

전환 기금” 으로 활용하는 방안 검토 필요

- 탄소기술 혁신기금은 기업의 탄소중립 실현을 위한 혁신적인 저탄소기술을 개발하고 상용화하는 자금 지원과 온실가스 감축투자 자금을 지원하는 프로그램으로 운영함
- 중소기업 탈탄소화 전환기금은 자금과 기술 여력이 없는 기업이 에너지 시스템을 전환하고 에너지 효율성을 개선하여 탄소중립으로 나아갈 수 있도록 설비자금을 지원하는 프로그램으로 운영함

### 3. 투자 자금별 장·단점 비교

- ‘공공기업 자체자금 조달’ 및 ‘민간기업의 자체자금 조달’은 할당대상업체가 추진하는 경우가 많은데, 할당대상업체 특성상 투자 의지가 강하며, 공공기관 및 대기업인 경우가 많아 자금의 여력이 있어 자체 투자심의 후 결정이 가능하여 별도 외부자금의 차관이 필요 없어 수월하게 추진이 가능함
- ‘탄소중립 투자펀드’는 투자 지원 규모 및 지원분야를 다양하게 선택할 수 있으나 사업의 불확실성 및 펀드 투자자의 온실가스 감축 사업의 전문성 부재로 투자사업이 위기를 직면했을 경우, 대처가 어려울 수 있음
- ‘배출권 유상할당 경매수입’의 경우, 정부 지원으로 자금조달의 부담이 없고 경제성이 확보되지 않은 사업도 지원이 가능하지만, 한정적 자금과 자금지원규모가 작아 다수의 기업이 지원하기에 어려움. 또한 크레딧이 발생하는 경우, 정부에서 배분을 요구할 수 있음
- ‘GCF기후기금 등 공적자금 활용’의 경우, 공적자금 유치로 자금확보의 부담이 경감되나 기후기금의 사업승인까지의 과정이 어려움. 또한 공적 자금 활용시 크레딧발행 및 판매에 제한이 되기 때문에 기업입장에서는 사업수익에 대한 이점은 없음
- 따라서 자금 활용측면에서 우선순위는 공공기업 자체 자금조달(1순위)이 수월하고 기후기금 등 공적자금 사용(5순위)의 가능성이 낮음

<표 53> 투자 자금별 장·단점 비교

자금 형태	장점	단점	활용 가능성
공공기업 자체자금 조달	<ul style="list-style-type: none"> <li>공공기업은 할당 대상업체로 투자 의지가 강함</li> <li>자금 여력이 있어 자체 투자심의 후 결정 가능</li> <li>크레딧의 자유로운 활용 가능(국가 NDC달성, 할당 목표달성 등)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>투자금 회수를 위한 최소한의 경제성 확보 요구</li> <li>정부 감독기관의 정기적 감사로 투자 실패에 대해 부담감 존재</li> </ul>	높음 (1순위)
민간기업 자체자금 조달	<ul style="list-style-type: none"> <li>사업진출 분야가 다양함</li> <li>대기업은 투자 여력이 있고 투자에 대한 의사결정이 신속함</li> <li>크레딧의 자유로운 활용 가능(국가 NDC달성, 할당 목표달성, 판매 등)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>중견, 중소기업은 자금 여력 부족으로 자금 조달이 어려움</li> <li>투자 수익이 사업 추진 의사결정의 중요한 요소로 작용</li> <li>투자 실패에 대한 담당자 책임 큼</li> </ul>	보통 ~ 높음 (2순위)
탄소중립 투자펀드	<ul style="list-style-type: none"> <li>투자 지원 규모 및 분야를 다양하게 조정 가능</li> <li>투자 결과에 대한 최종 책임이 펀드에 있어 사업 실패에 대한 부담에서 비교적 자유로움</li> <li>크레딧 확보에 따른 수익 증가</li> <li>크레딧의 자유로운 판매 가능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>초기 투자 펀드 조성 어려움</li> <li>펀드 투자자의 온실가스 감축사업 전문성 결여</li> <li>수익 확보가 큰 사업에 투자</li> <li>사업 투자유치가 어렵고 검토 시간이 길어짐</li> <li>금융당국의 감독을 받음</li> </ul>	보통 (3순위)
배출권 유상할당 경매수입	<ul style="list-style-type: none"> <li>정부 지원으로 자금 조달 부담이 경감되고 투자 안정성 확보</li> <li>경제성 미확보 사업도 지원 가능</li> <li>유상할당 비율 상향 조정 시 수입 규모가 커져 지원 대상 수, 규모도 늘어남</li> <li>크레딧의 국가 NDC 활용 가능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>온실가스 감축 분야 지원 결정이 이루어지지 않았음</li> <li>투자 지원 분야가 한정됨</li> <li>자금 지원 규모 작음</li> <li>자금 사용 경쟁이 치열</li> <li>크레딧의 정부 배분 요구</li> <li>투자 실패에 대한 부담이 큼</li> <li>투자 전·후 정부 기관 감독을 받음</li> </ul>	보통 ~ 낮음 (4순위)
GCF기후 기금 등 공적자금 활용	<ul style="list-style-type: none"> <li>공적자금 유치로 자금확보 부담 경감</li> <li>경제성 미확보 사업도 유치 가능</li> <li>자금지원 규모가 다양함</li> <li>공적자금 승인 후 온실가스 감축량에 대한 책임에서 자유로움</li> <li>투자 관련 양국 사전 협약으로 유치국 정부의 지원을 쉽게 받음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>사업발굴에 오랜 시간이 걸림</li> <li>기후기금 운용기관의 사업승인이 까다롭고 어려움</li> <li>국내기업 GCF 등 기후기금 활용 실적 매우 저조</li> <li>공적자금으로 온실가스 감축량 사용 및 판매에 대한 제약</li> <li>기후기금 운용기관의 감독을 받음</li> </ul>	낮음 (5순위)

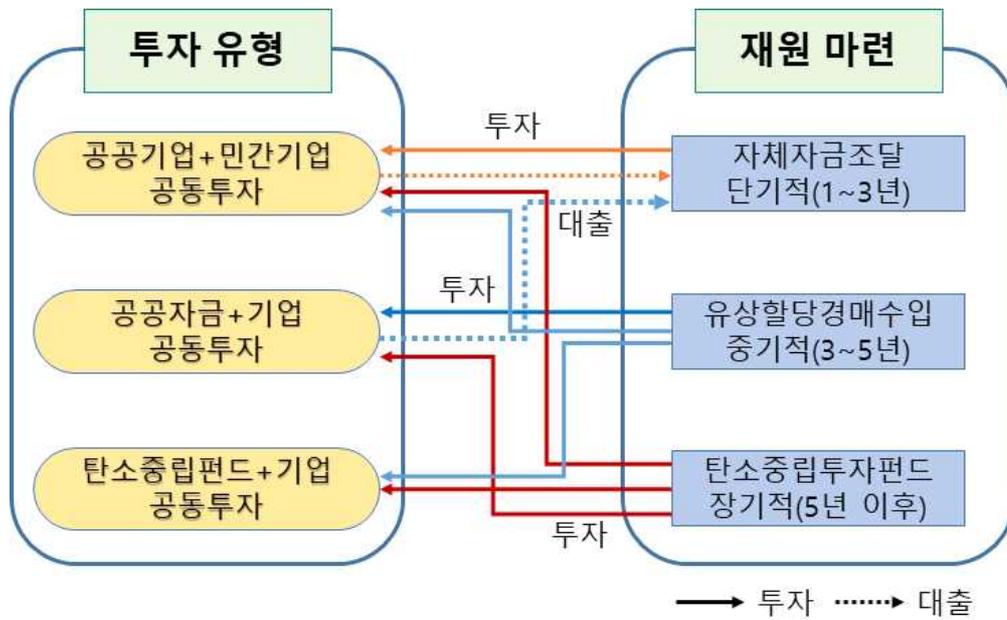
<b>&lt;참고&gt; 공공기업 자체 자금조달 투자 사례</b>
- 사업개요 : 할당대상업체인 한국동서발전사는 온실가스 감축 목표를 달성하기 위해 자체자금을 활용하여 서아프리카 가나에 고효율 쿡스토브를 무상 보급하고 배출권을 획득하는 CDM 사업을 추진
- 사업명 : 가나 고효율 쿡스토브 보급 CDM 사업
- 투자기업 : 한국동서발전
- 사업지역 : 서아프리카 가나
- 사업비용 : 124.7억원 (전부 자체 자금 조달)
- 보급대수 : 50만대 (무상 보급)
- 사업기간 : 2019.09.16로부터 63개월
- 온실가스 예상감축량 : fNRB 개발 값 및 쿡스토브 효율 값 등에 따라 변동

출처 : 한국동서발전 예비타당성조사 보고서(2019.12)

#### 4. 재원마련에 따른 투자유형

##### ① 투자유형과 재원마련

- 온실가스 감축투자 유형은 △기업 간 공동 투자, △공공자금과 기업 간 공동투자, △탄소중립펀드와 기업 간 공동투자 3가지 유형으로 이루어지며, 투자재원 또한 △자체자금조달, △유상할당경매수입 활용, △탄소중립투자펀드 설립 3가지 유형으로 기업의 온실가스 감축사업 투자재원 마련은 총 9가지 형태로 이루어짐
- 투자자금 마련은 투자와 대출로 나누어지며 유상할당 경매수입과 탄소중립투자펀드는 투자형태로 지원가능함



[그림 8] 투자재원 마련 유형 모델

② 공공·민간기업 단독 또는 기업 간 공동투자

- 온실가스 감축 사업의 수익이 확보되는 경우, 자금 여력이 있는 공공기업과 민간기업은 단독 또는 공동으로 해외감축 투자를 추진할 수 있음
- 교토체제에서 일부 공공기업과 민간기업은 CDM 사업을 통해 발행된 CER을 국내·외 배출권 거래시장에서 판매하여 수익을 내기도 하였으며, 일부 민간기업은 해외감축 투자를 수익 사업으로 추진 중

<표 54> 해외 온실가스 감축 사업 투자 사례

구분	방글라데시 쿱스토브	방글라데시 가스누설방지	미얀마 정수시설	인도네시아 얄푸 수력	인도네시아 땅가무스 수력
설비용량	쿱스토브100 만대	가스배급 4개사	정수시설 10개	15.6MW x 3	28.3MW x 2
준공시기	'20.05월	'20.03월	'22.10(예정)	'16.4월	'17.9월
예상감축량	80만톤/년	50만톤/년	1만톤/년	24.2만톤/년	20.7만톤/년
인정기간	10년 x 1회	10년 x 1회	10년 x 1회	7년 x 3회	7년 x 3회
국가승인	'18.06월	'20.02월	'21.06월	-	-
UN등록	'18.08월	'20.11월	-	'11.10월	'14.01월

출처: 한국중부발전

- 향후 파리협정체제에서는 국내기업이 해외에서 확보한 온실가스 감축분의 국내이전은 2가지 방법으로 이루어질 것으로 보임

- 첫째는 유치국과 양자협정을 통해 국가가 직접 해당 대상국과 온실가스 감축 결과 이전의 주체로 참여하여 해외감축실적(ITMO)을 국가 NDC달성에 사용하는 방안으로, 이 경우 정부는 투자금의 일정 수익을 보장하는 금액 이상으로 감축 실적을 구매함
- 둘째는 파리협정체제에서 시장 메커니즘으로 논의되는 SDM 체제에 따라 크레딧을 발행받고 국내 외부사업 제도에 따라 상쇄배출권으로 전환한 후 배출권거래제에서 활용하는 방안임
- 온실가스 감축 투자에 대한 국내·외 정책이 불확실하여 국내기업의 해외투자를 활성화하기 위해서는 감축 실적 사용·판매·구매 등에 대한 정부의 보장이 필요함

### ③ 공적·공공자금 + 기업 간 공동투자

- 온실가스 감축 공동투자는 ①기후기금 + 공공·민간기업, ②경매수입 + 공공·민간기업 참여 형태로 이루어질 수 있으나 현재까지 국내기업의 기후기금 사용 실적은 저조하고 앞으로도 이용 활성화는 쉽지 않음
  - 기후기금 지원 특성상 최빈국 및 개도국에 지원되는 형태이므로 국내기업의 기후기금 사용이 어려움
- 온실가스 감축 공동투자는 ①기후기금 + 공공·민간기업, ②경매수입 + 공공·민간기업 참여 형태로 이루어질 수 있음
- 「탄소중립녹색성장기본법」이 제정되어 경매수입 + 공공·민간기업 공동투자 형태로 배출권 유상할당 경매수입을 활용할 수 있는 법적 근거가 마련됨
- 제2차 계획기간 동안 거둔 경매수입 중 일부를 해외감축 시범사업에 투자하여 체계를 마련하고, 제3차 계획기간 경매수입으로 지원 범위와 규모를 확대함으로써 활성화함
- 투자 비율에 따라 감축 실적을 정부와 기업에 배분하고 정부 할당량은 국가 NDC 목표달성에 활용하고 기업 할당량은 배출권거래제에서 사용함
- 정부가 해외감축 사업에 재원을 투자함으로써 공공·민간기업의 투자를 유도할 수 있어 투자 활성화가 기대됨

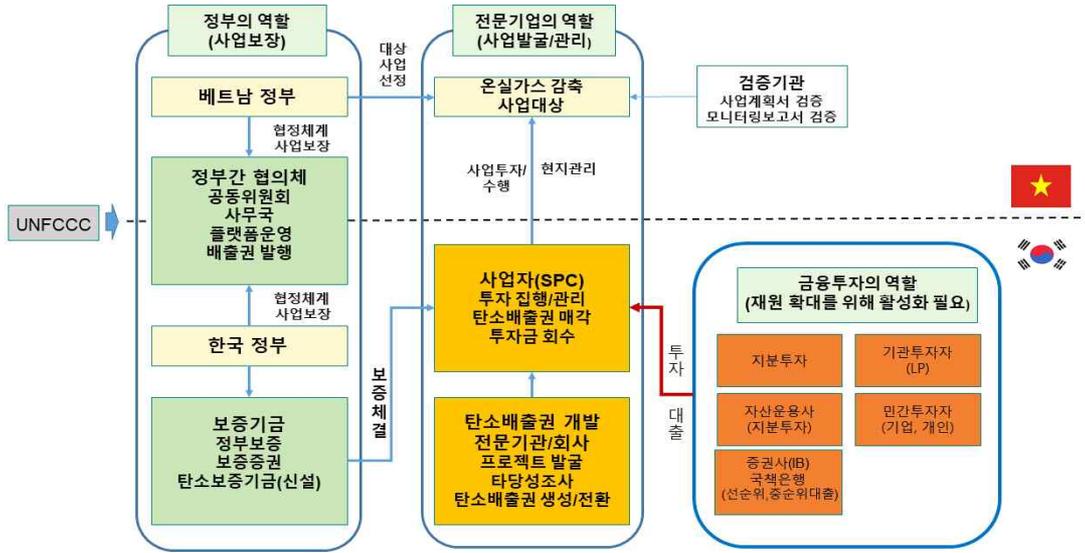
#### ④ 탄소중립투자펀드 + 기업 간 공동투자

- 탄소중립투자펀드 + 기업 간 공동투자를 위해서는 우선 탄소중립투자펀드 설립과 관련한 법·제도를 정비하여야 함
- 탄소중립투자펀드는 민간자금뿐만 아니라 각 부처별 탄소중립 투자 관련 정책자금을 한곳으로 모아 조성함
- 투자자 모집 시 사업형태(양자협력사업 또는 SDM 사업)와 크레딧의 사용방법에 대해 사전 확정 고시함
- 투자 비율에 따라 감축 실적을 참여 펀드에 배분하고 국가 NDC 목표달성에 활용하거나 배출권거래제에서 사용함

## 5. 단계별 투자 활성화 방안

### ① 단기적 (1년~3년) 투자 재원 마련 방안

- 단기적으로 이루어지고 있는 자금투자 방법은 자체자금 또는 기관 투자자가 참여하는 형태임
  - 국내에서 많은 투자가 이루어지고 있는 해외 대체투자로 온실가스 감축 투자에 기관투자자의 자발적 참여를 유도할 필요가 있음
  - 저금리 추세 지속과 투자자금 급증으로 연기금 등 국내 기관투자자가 기존 전통적 투자자산인 주식, 채권 이외의 해외부동산 금융 채권, 신재생에너지, 데이터센터 등에 투자하는 대체 투자영역은 과거 10년간 괄목할만한 성장을 보임
  - 대체투자는 글로벌 시장에서도 주요 투자국으로서의 위상 제고와 기관 투자자의 수익률 제고에도 기여함
  - 대체투자는 국내투자 기회가 제한적이므로 해외 온실가스 감축사업은 기관투자자들의 해외 대체투자의 새로운 대안이 될 수 있음
- 해외 온실가스 감축사업 투자가 금융투자기관, 연기금 등 기관투자자가 관심을 가지는 투자영역으로 정착되기 위해서는 정부의 보증방안이 마련되어야 함
  - 한-베트남 정부 간 양자협력사업의 경우처럼 포괄적인 투자협정이나 사업 보장 등의 체계가 갖추어진다면 개도국 투자에 큰 걸림돌인 각종 리스크 (정치적 리스크, 국가신용도, 재정리스크 등)를 줄일 수 있어 온실가스 감축 사업에 대한 민간금융투자 부문의 투자가 활성화되는 계기가 될 수 있음
  - 그러나 국내 기관투자자는 해외 온실가스 감축사업 발굴 및 사업 타당성조사 등 전문성이 부족하여 사업 검토, 투자, 사후관리, 회수 등에 애로를 가질 수 있어 초기에는 동 분야에 전문성을 가진 회사의 자문을 받는 형태의 투자구조가 필요하며, 이를 지원하는 체계도 아울러 마련되어야 함
- 금융투자의 활성화는 단기적으로 국내 탄소중립투자 생태계를 지속 가능한 선순환 구조로 만들 수 있는 제도적 기반과 구조 정착에 기여할 것임



[그림 9] 단기적 투자 모델

<b>&lt;참고&gt; 단기적 투자 모델(금융투자회사 직접투자) 사례(1)</b>	
- 사업명	: 방글라데시 고효율 쿡스토브 보급 CDM 사업
- 사업개요	: 고효율 쿡스토브 보급 탄소배출권 개발사업에 600만달러를 투자하여 5년간 240만톤의 탄소배출권 확보를 목표로 한 본 프로젝트는 금융사가 자체자금으로 온실가스 감축사업 투자에 대한 경험을 쌓기 위한 테스트 베드 성격의 투자로 향후 사업 확대를 위한 계기가 마련됨
- 사업지역	: 방글라데시
- 사업비용	: 600만달러
- 보급대수	: 60만대
- 사업기간	: 2018.10부터 5년간
- 온실가스 예상감축량	: 240만톤

**<참고> 단기적 투자 모델(플랫폼투자) 사례(2)**

- 사업명 : 강원도 태백 가덕산 풍력 발전사업
- 사업개요 : 투자 자금을 재생에너지 전문 P2P 플랫폼을 통한 시민으로부터 대출을 받는 형식으로 최초로 조달하였으며, 이러한 플랫폼 투자는 글로벌 탄소 배출권 전문 금융사 (스위스 Eco securities 등)에서 이루어지고 있어 향후 국내 온실가스 감축 투자금 조달에 적용이 가능함
- 사업지역 : 강원도 가덕산
- 사업비용 : (1차 펀드 모금액) 17억원
- 보급대수 : 풍력발전기 12대(43.2MW) 설치
- 사업기간 : 2020.11부터 20년간
- 전력생산 : 연간 9만 5418MWh
- 온실가스 예상감축량 : 여의도 면적 약 600배의 소나무 숲을 만드는 것과 동일한 온실가스 감축효과(20년 운영시)

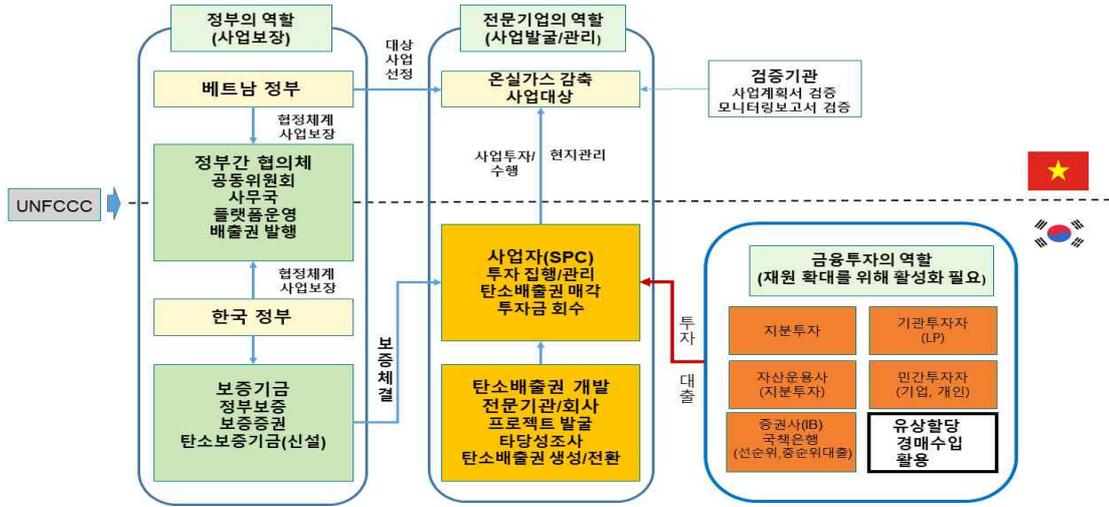
제1금융권의 자금신탁관리로 안정성 제고

출처 : (주) 루트에너지 홈페이지

## ② 중기적 (3년~5년) 투자 자원 마련 방안

- 중기적 투자 자원 마련 방안은 유상할당 경매수입 등을 활용한 정부 기관의 공적자금 투자와 아울러 정부나 정부투자기관을 통해 보증장치 (Guarantee Facility)를 마련하여 민간투자를 촉진하는 형태여야 함
- 신용보증기금, 기술보증기금과 유사한 형태의 탄소보증기금(가칭)을 설립하여 다양한 온실가스 감축사업을 추진하는 사업자들이 탄소배출권을 담보로 보증증권을 발급받아 대출 및 투자를 받을 수 있는 방식으로 민간투자를 촉진함
- 정부의 공적자금과 민간자금이 공동으로 투자되어 투자에 대한 안정성 확보 및 활성화를 기대할 수 있음
- 배출권 유상할당 경매수입을 해외온실가스 감축사업 자금지원에 사용할

수 있도록 관련 법규 및 규정과 자금운용 책임 등을 마련해야 함

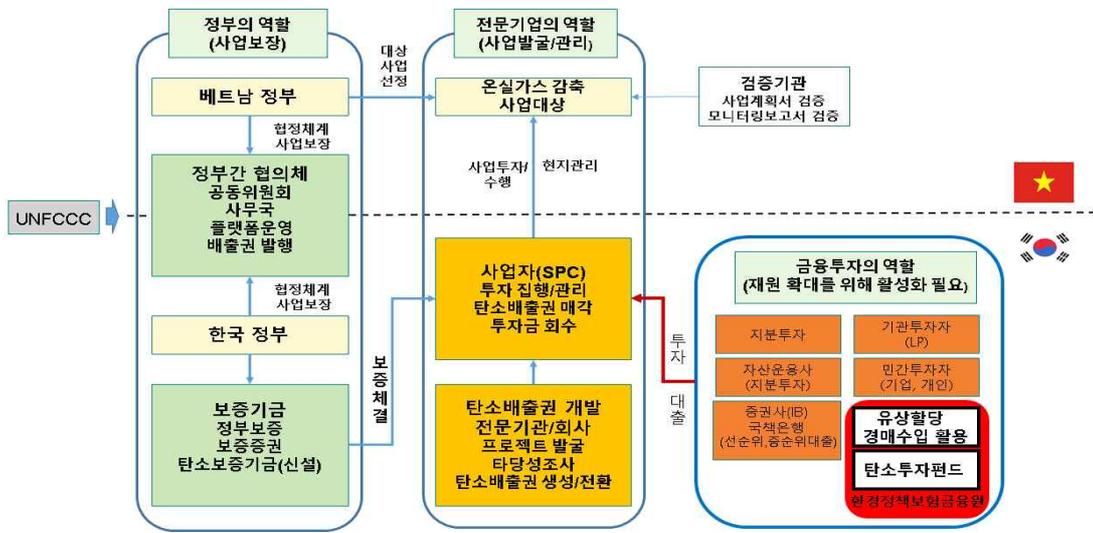


[그림 10] 중기적 투자 모델

### ③ 장기적 (5년 이후) 투자 자원 마련 방안

- 장기적 투자 자원 마련 방안은 탄소중립투자펀드를 조성하여 민간투자를 촉진하는 형태로 해외 탄소중립 투자 프로젝트를 전문적으로 검토하여 부처별 정책자금을 민간에 할당·배정·회수·관리하는 전문성 있는 정부 투자기관을 설치할 필요성이 있음
- 정부 부처별 정책자금을 민간에 할당·배정·회수·관리하는 법인화 모델은 ①중소벤처기업부 산하 한국벤처투자(모태펀드) 모델, ②기획재정부 산하 한국성장금융 모델, ③농림수산식품부 산하 농업정책보험금융원 모델 유형을 검토하여 이를 온실가스 감축 투자에 도입하면 모태펀드41)를 통한 중기벤처부의 벤처투자 활성화 사례처럼 민간의 해외프로젝트 투자역량을 장기적으로 키우는 계기가 될 수 있을 것

41) 모태펀드(Fund of Fund): 개별 기업에 투자하지 않고 중소·벤처 기업에 대한 투자를 목적으로 결성되는 각종 벤처 투자 조합이나 창업 투자 조합 등에 투자하는 이른바 '펀드에 투자하는 펀드'를 일컫음



[그림 11] 장기적 투자 모델

㉠ 중소벤처기업부 산하 한국벤처투자(모태펀드) 모델

- 벤처투자 활성화를 위해 한국벤처투자(모태펀드)와 유사한 한국탄소중립투자펀드오브펀드(펀드에 투자하는 펀드)를 조성하여 부처별 탄소중립 투자관련 정책자금을 모아 정기적으로 대기업과 금융회사 등 민간에 할당하고 민간의 매칭 투자를 유도함
- 모태펀드 출자 프로세스와 국민연금이 국내 대기업의 해외 M&A를 지원하고자 운영한 코퍼레이트 파트너십 펀드<sup>42)</sup>를 참고하여 구조화할 수 있음

㉡ 기획재정부 산하 한국성장금융 모델

- 산업은행 등 국책은행이 출자하여 설립한 한국성장금융<sup>43)</sup>과 유사한 펀드를 국책은행이 출자하고 민간부문의 프로젝트를 수시로 제안 받아 검토 후 민간 매칭 투자를 전제로 금융투자 펀드에 앵커투자자<sup>44)</sup>로 참여함

㉢ 농림수산식품부 산하 농업정책보험금융원 모델

- 정부의 농업정책자금을 효율적으로 운용, 관리 및 감독함으로써 농식품 산업의 발전에 기여할 목적으로 설립·운영되고 있는 농업정책보험금융원(농금융원)과 같은 기능을 가진 기관(가칭 환경정책보험금융원, 이하 환금융원)을

42) 코퍼레이트 파트너십 펀드(Corporate Partnership Fund): 국내기업이 해외 기업 인수·합병(M&A) 투자 시 국민연금 등이 재무적투자자(FI)로 참여하는 기업-연기금 공동투자 펀드

43) 창업 생태계 조성을 위한 펀드로 중소벤처 및 중견기업의 창업과 성장에 필요한 자금지원

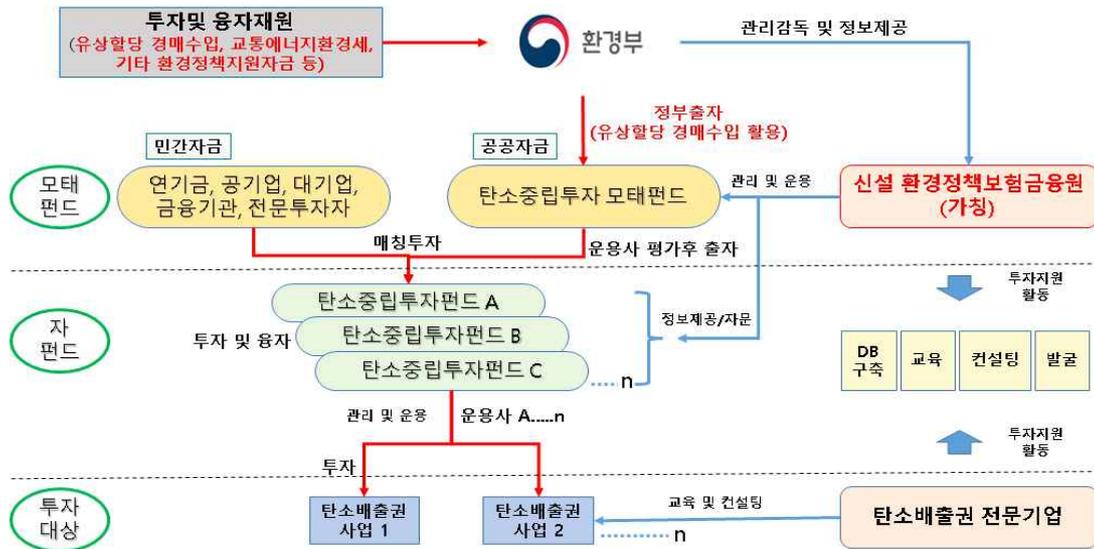
44) 앵커투자자(Anchor Investor): 모(母) 리츠(REITs) 단계에 참여해 자리츠의 자금조달과 투자정책을 총괄하는 투자자를 말하며, 해외에선 '스폰서(Sponsor) 투자자'로 불림

구성하여 유상할당 경매수입과 정책자금을 배정하여 해외 탄소배출권 투자를 촉진하는 방안을 마련함

<표 55> (가칭) 환경정책보험금융원 모델

구분	환경정책보험금융원
설립 목적	정부의 환경정책 자금을 효율적으로 운용, 관리 및 감독함으로써 탄소중립 실현 및 환경산업 발전에 기여
업무	탄소중립 투자 및 환경정책자금 (대출, 보험, 펀드)의 효율적 운용을 위한 제도연구, 사업관리 점검 등 정책금융 관리업무
보험·보증	탄소배출권 사업의 위험을 헤징하는 보험·보증 사업은 국내의 경우 시행되고 있지 않으므로 해외사례 등을 벤치마킹하여 개발함
탄소중립 모태펀드	환경·탄소중립 모태펀드(Net-Zero fund of funds)는 환경 및 탄소 중립에 대한 투자를 촉진하고, 탄소배출권 사업의 규모화 및 경쟁력 강화를 위하여 정부가 조성하는 투자펀드시스템으로 탄소중립에 대한 투자를 목적으로 설립된 투자신탁·조합 또는 경영참여형 사모집합투자기구에 출자하는 방식의 Fund of Funds
모태펀드 운영체계	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 환경부는 투자 및 용자재원을 마련하고 환경정책보험금융원에 기금 운영을 위탁함</li> <li>• 환경정책보험금융원은 온실가스 감축투자 사업을 발굴하고 투자하기 위한 탄소중립 모태펀드를 편성 후 적합한 사업에 기금을 투입함</li> <li>• 또한 환경정책보험금융원은 환경정책자금이 사용된 사업에 대한 DB 구축, 교육, 연구조사 및 제도개선 연구를 실시함</li> <li>• 공기업과 대기업 등 민간기관들과의 자금 매칭으로 다수의 탄소중립 투자펀드를 구성하여 탄소배출권 개발 사업을 추진함</li> </ul>
환경정책 자금관리	환경정책 자금 관리는 농특회계 처럼 일부 환경세와 배출권 유상할당 수입을 탄소중립 투자에 전용 사용할 수 있도록 하고 관련 법규 내 자금 운용의 주체 및 관리책임 등을 정할 필요가 있음
소관부처	환경부

- 환경정책보험금융원은 환경부가 출자하는 정책자금을 정기적인 심사·평가를 통해 탄소중립펀드에 위탁하고 관리 및 투자지원 역할을 수행함
- 탄소배출권 투자사업은 탄소중립펀드에서 탄소배출권 전문기업과 함께 실행함



[그림 12] 환경정책보험금융원 운영체계 모델

#### ④ 시사점

- 2050 탄소중립 목표달성을 위한 투자 생태계 구축을 위해서는 민간의 투자 참여를 유도하는 것이 중요함. 이를 위해 금융기관이나 기존의 해외대체투자 투자방식을 활용할 수도 있으나 기존 투자펀드의 해외 탄소배출권 사업에 대한 전문성 부족과 투자에 대한 불확실성은 장애요인으로 작용하고 있음
- 이를 해소할 수 있는 사업에 대한 상시적인 보증과 보험체계 마련은 민간투자의 활성화에 기여할 것
- 정책성 자금과 민간자금 매칭으로 벤처투자 및 성장분야 기업 투자 활성화를 위해 도입 운영되고 있는 한국벤처투자 또는 한국성장금융 활용을 검토해 볼 수 있으나 이들의 설립 목적상 탄소중립에 집중하여 투자하는 것은 어려울 것
- 정책성 자금과 민간투자를 매칭하고 농특회계를 활용하는 모델인 농림수산물부 산하 농업정책보험금융원을 벤치마킹하여 환경과 탄소중립 투자를 위한 특별회계 도입과 유상할당 자금의 활용 등에 관한 입법과 이를 집행하는 전문기관으로 환경정책보험금융원을 설립하는 방안을 제안함

## 제 3 절. 對 베트남 감축사업 발굴

### 1. 해외감축사업 국제 동향

- 범지구적으로 메탄 발생량을 줄이기 위해 미국과 EU의 주도로 2030년까지 메탄 배출량을 2020년 대비 30% 감축하는 “글로벌 메탄 서약(Global Methane Pledge<sup>45)</sup>)” 을 추진하고 있으며, 2021년 11월 기준 한국과 베트남을 포함한 103개국이 참여함
- 영국, 미국, 독일 등 11개국이 해외 석탄발전 공적 금융지원 중단을 선언하였으며, 세계은행과 유럽투자은행, 아시아개발은행(ADB) 등 국제 금융기관과 100여개 이상 금융회사가 석탄발전 투자 중단을 밝힘
- 한국은 2021년 4월 22일 기후정상회의에서 신규 해외 석탄화력발전소에 대한 공적 금융지원 전면 중단을 발표함
  - 국내금융기관의 해외석탄발전 프로젝트는 베트남과 인도네시아 등 동남아시아에 집중되어 있고 베트남은 2010년부터 5개 프로젝트에 약 5.3조원, 인도네시아는 3개 프로젝트에 2.2조원이 지원되었음
- 정부는 글로벌 에너지전환 흐름에 국내기업이 대응할 수 있도록 에너지 생산 시 청정연료 기반 무탄소 발전 및 신재생에너지 대형화·효율화를 위한 지원 확대 계획을 밝힘<sup>46)</sup>
  - 탄소중립 R&D 중점분야 선정 및 핵심기술 도출 체계 구축을 통해 무탄소 발전을 위한 청정연료(수소, 암모니아 등) 기반을 마련하고, 신재생에너지는 태양광 발전효율 향상 및 15MW급 풍력 터빈기술, 8MW급 부유식 해상풍력 상용화 기술 등 풍력발전 대형화를 추진함

### 2. 해외 외부사업 유형 및 전환

- 정부는 2015년부터 배출권거래제 할당업체가 조직경계 외부에서 감축할 경우 이를 인정하는 상쇄제도(외부사업)를 운영하고 있으며, 2018년 6월부터는 외부사업 범위를 교토의정서 CDM 사업에 한해

45) Global Methane Pledge(2021. 11)

46) 탄소중립 산업에너지 R&D 전략(산업통상자원부, 2021. 11)

### 해외 온실가스 감축사업까지 확대함

- 제3자도 외부사업을 추진할 수 있으며 할당대상업체는 제3자의 외부사업에 지분 투자 등을 통해 간접적으로 참여 가능함
- 국내기업이 해외에서 추진한 CDM사업을 외부사업 지침에 따라 국내 외부사업으로 전환 등록할 수 있는 사업은 4가지 유형이 있음
  - “가” 유형 : 국내기업이 사업에 직접 참여하는 경우(소유권·운영권 비율 20% 이상)
  - “나” 유형 : 국내기업이 사업에 주주로 간접 참여하는 경우(의결권 있는 주식 비율 20% 이상)
  - “다” 유형 : 불특정 다수에게 감축기기 등을 판매·보급하는 사업에 투자하는 경우
  - “라” 유형 : 국가, 공공기관과 공동으로 최빈국에 비용을 투자·지원하는 경우
- 해외에서 추진한 CDM사업에서 발행된 CER은 ①CDM사업을 국내 외부사업으로 등록하고, ②보유하고 있는 CER 수량을 인증실적(KOC)으로 승인받은 후, ③상쇄배출권(KCU)으로 전환을 거쳐야 국내 배출권 시장에서 사용할 수 있음
  - 사업자는 감축량이 발생한 날로부터 3년 이내에 KOC 인증을 신청해야 하며, 인증받은 KOC는 2년 내에 KCU로 전환해야 함

### 3. 온실가스 감축 사업 리스트

- 베트남에서 온실가스 감축 사업으로 유망한 분야를 선정하기 위하여 △개도국 온실가스 감축 마스터플랜 수립 지원 연구, △한국-베트남 기술수요 매칭, △CDM 및 JCM 사업 베트남 유치 결과 그리고 △베트남의 NDC달성 수단 포함 여부 등을 분석하여 공통점이 있는 분야를 도출하였으며, 베트남에서 온실가스 감축 사업으로 유망한 분야는 발전, 산업, 가정·상업, 폐기물, 수송, 농업과 Non-CO2로 나타남

<표 56> 베트남 온실가스 감축사업 유망 분야

분야	온실가스 감축 유망 사업					가능사업
	마스터플랜	기술 매칭	CDM 사업	JCM 사업	NDC 달성 수단	
발전 (에너지 전환)	풍력 수력 태양광 혼합재생 바이오매스 연료전환	태양광 바이오매스 소수력	풍력 수력 태양광 바이오매스 연료전환	-	신재생에너지 확대	풍력 태양광 바이오매스 발전
산업	-	CCUS	-	고효율 변압기 도입	에너지효율 개선, 플라이애쉬 사용	CCUS
가정·상 업	-	에너지효율 개선	에너지효율 개선 (LED, 가전기기, 냉난방, 단열 등)	고효율 에어컨 도입	에너지효율 개선	고효율 냉장고 교체
폐기물	매립가스 메탄회수	매립가스	매립가스 메탄회수	-	매립가스 발전	매립가스 발전
수송	-	전기차	전기스쿠터	에코 라이빙 시스템	전기로 전환	전기차 보급
농림어업	-	바이오매스	메탄감축, CO <sub>2</sub> 흡수 (망그로브 등)	-	가축 폐기물 처리	축산폐기물 바이오매스 연료화
Non-CO <sub>2</sub>	HFCs, PFCs, SF <sub>6</sub>	non-Co <sub>2</sub>	-	-	HFCs 대체	HFCs 포집

- 베트남 온실가스 감축사업의 유망분야에서 12개 사업을 발굴함
  - △에너지전환 분야에서 풍력발전, 태양광발전, 바이오매스 등 6개 사업으로 가장 많고, △산업 분야에서 CCUS 1개 사업, △에너지효율 개선 분야에서

고효율 냉장고 1개 사업, △폐기물 분야에서 매립가스 포집 소각발전 2개 사업, △농업 분야에서 축산폐기물 바이오매스 연료화 1개 사업 및 △HFCs 분야에서 폐냉매(HFCs, HCFCs 등) 재생 1개 사업임

**<표 57> 베트남 수요 발굴 온실가스 감축사업 목록**

번호	분야	사업명	지역
1	폐기물	다낭시 칸 손(Khanh Son) 매립지 내 메탄회수를 통한 온실가스 감축 및 발전사업	다낭시
2	폐기물	하노이 남손 매립지 내 메탄회수를 통한 온실가스 감축 및 발전 사업	하노이
3	태양광	트라빈성 쯔엥롱하이리 태양광 발전소 구축	트라빈성
4	풍력	닥농성의 생활환경 개선 및 농업산업 활성화를 위한 풍력에너지 생산	닥농성
5	바이오매스·태양광	테이응웬 지역을 위한 바이오매스 에너지 및 태양광 에너지를 사용한 농산물 건조시스템 구축 및 숲 생산	테이응웬성
6	바이오매스	타이응웬성 푸르엥현의 축산폐기물 처리 및 바이오가스 재활용을 통한 재생에너지 생산	타이응웬성
7	바이오매스	닥락성의 녹색농업개발을 위한 재생에너지 및 유기질 비료 생산을 위한 바이오가스 재활용	닥락성
8	바이오매스	재생가능한 바이오매스 연료교체(기존 화석연료를 바이오매스로 교체하여 열스팀을 활용하는 사업. 전기발전 제외)	베트남 전역
9	에너지 효율개선 (수송)	화석연료 버스를 전기버스로 교체하는 온실가스 감축 사업	베트남 전역
10	에너지 효율개선	고효율 냉장고 교체 온실가스 감축사업	베트남 전지역
11	Non-Co <sub>2</sub>	폐냉매(HFCs, HCFCs 등) 재생	베트남 전지역
12	CCUS	베트남 빈푹성 지역 저탄소 그린시멘트 활용 기술	빈푹성

## 제 4 절. 온실가스 감축사업 리스크 저감 방안 마련

### 1. 사업 위험·장애 요인

- 온실가스 감축 사업 추진 시 위험·장애 요인 중 하나로 법적 인허가가 수반되는 사업 유형들이 있으며 대표적인 사업으로는 전력을 생산 판매하는 발전분야가 해당됨
- 온실가스 감축사업으로 태양광, 풍력, 바이오매스, 매립가스 회수 발전사업을 추진할 시 유치국 법률에 따라 전력생산·판매와 관련된 발전사업자 허가를 취득해야 하기 때문에 개도국에서 법적 인·허가를 받는 것은 시간적, 비용적으로 위험·장애요인이 있음. 다만, 인·허가 취득 방안 및 절차는 본 연구 범위에 속하지 않으므로 다루지 않음

<표 58> 사업분야에 따른 필요 인·허가

부문	분야	법적 인허가 사항
발전	풍력발전, 태양광발전, 소수력 발전, 바이오매스 발전	건설, 발전 사업 인·허가
산업	연료전환, 효율개선	해당 없음
가정·상업	효율개선(LED, 가전기기, 냉난방, 단열 등)	에너지효율 기준 만족
폐기물	매립가스 소각	건설, 발전 사업 인·허가
수송	전기차, 수소차 보급	자동차 안전기준 만족
농림어업	메탄감축, CO <sub>2</sub> 흡수(망그로브 등)	해당 없음

- 한-베트남 양자협력사업이 추진될 경우, 협약 당사국 간 온실가스 감축 사업사전 승인을 위한 공동위원회가 구성되고 사업승인을 협의하는 절차가 마련되어 있어 온실가스 감축사업으로 등록이 거절되는 리스크는 CDM 사업에 비해 적을 것임
- 온실가스 감축사업은 최소 5년에서 15년<sup>47)</sup> 동안 진행되는 장기 프로젝트이기 때문에 사업계획단계에서 검토했던 내용들과 다른 새로운 위험요소가 사업을 추진하는 과정에서 발생됨
- 특히 크레딧 배분, 크레딧 이중 사용, 크레딧 가격 변동에 따른 사업 경제성 하락, 예상 감축량 대비 실제 감축량 저조, 방법론 개발 실패 또는 개발 기간 지연, 비용 부담 등의 리스크가 있음
- 정부와 민간은 베트남 온실가스 감축 사업추진 시 발생할 수 있는 위험 요인을 사전에 파악하고, 이를 해소하기 위한 정부·민간 차원의 역할을

47) 파리협정 6조 4항에 의해 확립된 메커니즘에 대한 규칙, 방식 및 절차, V. 제6조 4항 활동 주기

나누어 수행할 필요가 있음

## 2. 사업 추진 위험요소 및 해결방안

- 사업 추진 위험요소 및 해결방안은 공공 및 민간부문으로 구분할 수 있음

### ① (공공) 크레딧 배분 · 조정

- (위험요소) 사업 시작 전 양국이 합의한 “한-베트남 양자협력사업 크레딧 배분 규정”의 사업 참여 기여율에 따라 양국 참여자에게 크레딧 배분을 확정하였으나, 사업결과에 따라 배분 조정을 과다하게 요구할 수 있으므로 크레딧 배분규정에 따른 협의가 필요함
- (해결방안) “한-베트남 양자협력사업 크레딧 배분 규정”은 양국 합의에 의해 기여율 재조정이 가능하나, 최초 기여율 계산 시 한국 측과 베트남 측의 기여율 계산을 위한 정확한 자료를 사용하기 때문에 원칙적으로 불허함

#### <참고> 기여율 평가표 및 산정 결과(예시)

□ 기여율 평가 표												
항목	비율 (%)	국가	점수									
			10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
자금 지원	30	한국										●
		베트남										
기술 지원	30	한국								●		
		베트남			○							
사업대상·장소 제공	10	한국										○
		베트남										
사업 참여 인원	15	한국					●					
		베트남					○					
사업 참여 시간	15	한국			●							
		베트남								○		
	100											

□ 기여율 산정 결과 예시												
(1) 한국 : (자금지원)100 x 0.3 + (기술지원)70 x 0.3 + (사업 참여인원)50 x 0.15 + (사업 참여시간 크레딧)30 x 0.15 = 63												
(2) 베트남 : (기술지원)30 x 0.3 + (사업대상 제공)100 x 0.1 + (사업 참여인원)50 x 0.15 + (사업 참여 시간)70 x 0.15 = 37												
(3) 기여율은 (1) 한국 63%, (2) 베트남 37%로 함												

### ② (공공) 크레딧 이중 사용

- (위험요소) 베트남은 2023년부터 5년 단위로 국제사회 차원의 이행

점검을 받아야 하므로 한국에 배분한 감축 분을 베트남 감축 실적으로 이중 등록·사용할 수 있음

- (해결방안) 양자협력사업 플랫폼 내 레지스트리에 베트남 크레딧도 등록 관리하여 크레딧 사용처를 양국이 확인할 수 있도록 함
  - 공동위원회 사업등록 시 양국 사업 참여자는 크레딧 이중 사용방지 서약서를 제출하는 방안 검토 가능

### ③ (공공) 정부지원금 회수 불가

- (위험요소) 양자협력사업으로 정부가 투자자금을 지원하였으나 사업 부진으로 지원 자금 회수 실패
- (해결방안) 초기 지원사업 선정 시 평가 항목을 강화하고, 사업집행 관리를 위한 부문별 관장기관 체제에 따른 분야별 전문기관을 지정·운영하여 수시로 사업 진행현황 점검

### ④ (공공) 과도한 ITMO 국내 유입

- (위험요소) 양자사업 활성화로 필요 수량보다 많은 ITMO가 국내로 유입되어 국내 감축사업 위축 및 배출권 가격 하락으로 연결
- (해결방안) 연도별 ITMO 필요 수량을 예측하고 정부 사전 승인 사업 수를 조정하여 국내 감축사업과 해외 감축사업의 균형 달성

### ⑤ (민간) 사업 발굴 어려움

- (위험요소) 사업 참여자가 온실가스 감축사업을 자체적으로 발굴하는 것은 시간과 비용이 많이 소요되고 경제성을 확보하지 못할 수 있음
  - 발굴된 사업도 추진과정에서 협약국의 법적 인허가 문제로 어려움을 겪을 수 있음
- (해결방안) 한국환경산업기술원 등 정보제공 역할을 담당하는 기관을 활용, 정기적으로 베트남에서 추진 가능한 사업 목록을 조사하여 사업 참여자에게 제공함
  - 온실가스 감축사업의 지속적인 발굴을 위해 베트남 사업 참여 희망자를 대상으로 온실가스 감축사업 제안 공모전을 연 1회 개최하는 것을 제안함
  - 양자협력사업 플랫폼 내에 온실가스 감축사업 제안 모듈을 구축하여 협약국에서 대상사업을 수시로 제안할 수 있도록 함

- 사업발굴을 위해 해외사업 지원기관의 온실가스 감축 해외사업 예비·본 타당성평가 비용 지원을 확대함

## ⑥ (민간) 방법론 개발 리스크

- (위험요소) 한-베트남 양자협력사업에 적용하는 방법론은 사업에 적합한 방법론을 개발하여 공동위원회의 승인을 받아야 함
  - 현재 한-베트남 양자사업에 맞게 개발된 방법론이 없어 양자협력사업 제도가 시행되어도 사업 참여자는 사업계획서 작성에 앞서 방법론을 개발해야 함
  - 방법론 개발 및 승인에는 시간 및 비용이 소요되나 등록 보류 또는 실패할 가능성이 있음
- (해결방안) 온실가스 감축사업 수요가 많은 분야에 대해 수요조사를 실시하여 정부 주관으로 양자사업 방법론을 선(先) 개발하는 것이 필요함
  - CDM 및 JCM에 등록된 방법론 중 양자협력사업에 적용 수요가 많은 방법론을 주기적으로 파악하여 공동위원회에서 방법론을 개발 및 직권등록 함
  - 사업자는 개발이 필요한 방법론 목록을 정부에 제시하고 방법론 개발 시 직접 참여하거나 기술적 자문을 제공함

## ⑦ (민간) 경제성 하락

- (위험요소) 양자 협력사업 결과로 발행된 크레딧을 한국 배출권거래 시장에서 활용할 시 가격변동에 의해 경제성 하락이 불가피한 경우가 발생할 수 있음
  - 배출권거래제 시행 이후 배출권 가격은 한때 5배까지 상승하였으며, 최근 가격 급등락이 심화됨
  - 2015년 1월 톤당 8,640원으로 시작해 2019년 9월 심리적 상한선이었던 30,000원을 돌파하며 2020년 4월 2일 42,500원까지 상승함
  - 2020년 4월 이후 코로나19 영향으로 급등락을 반복하며 2021년 6월 21일 10,500원까지 하락함
- (해결방안) 경제성 하락은 사업추진을 가로막는 가장 큰 요인 중 하나이므로 양자사업의 경우 ①사업등록 시 크레딧을 국가 NDC 목표달성에 활용, 또는 ②배출권 거래제도 하에서의 사용을 사업 참여자가 선택할 수 있도록 함

- 국가 NDC 목표달성에 활용하는 경우에는 한국정부가 양자협력사업의 경제성이 확보되도록 일정 금액 이상으로 크레딧 구매를 보장하여 경제적 불확실성을 제거함
- 사업 후 사업 결과물이 나오는 2~3년 후의 배출권 수요 및 가격 예측이 가능한 수리적 모델을 업종별 특성자료 조사 및 최적화 프로그램 입력자료 구축을 통해 개발·제공함



[그림 13] 한국시장 배출권 가격 변동현황

출처 : 온실가스 배출권 가격 안정화 해외사례 및 시사점(대한상공회의소, 2021.9)

## ⑧ (민간) 감축량 저조

- (위험요소) 사업발굴 시 산정한 온실가스 예상 감축량보다 사업 진행 시 실제 감축량이 적게 확보되는 경우 투자비 회수는 물론 사업 운영비에도 미치지 못하는 경우가 발생함
  - 실제 감축량이 적게 되는 요인은 △사업 초기 검토 오류, △사업 진행 시 설비 효율, 가동률 등 운영·관리 실패로 이는 사업 중단으로 이어져 협력국의 불만 요소로 작용할 수 있음
- (해결방안) △사업 타당성조사 또는 초기 검토 시, 사업의 성공여부를 정확하게 검토하고 분석할 수 있는 역량 및 온실가스 감축사업 운영 역량 강화를 위한 교육 프로그램을 개발하여 연 1회이상 주기적으로 실시하고, △설비 효율 및 가동률 등 설비 운영·관리 역량을 강화할 수 있는 방안을 마련함
  - 사업자는 예상 감축량을 확보할 수 있도록 사업관리를 철저히 할 수 있는 JCM 경험을 보유한 현지 온실가스 전문 컨설팅기관 등과 협력체제를 구축·운영함

### ⑨ (민간) 외부사업 등록 장기간 소요

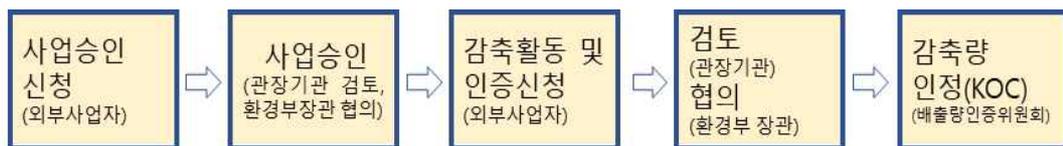
- (위험요소) 해외에서 온실가스 감축 사업추진 후 UNFCCC로부터 발급받은 CER을 국내에서 사용하기 위해서는 외부사업 절차에 따라 등록한 후 CER을 KOC로 전환하여야 하는데 외부사업 등록에 장기간이 소요되는 것으로 나타남
  - 관장기관별로 외부사업 등록에 112~549일이 소요되어 외부사업자는 성과를 조기에 거두기 어려움

<표 59> 관장기간별 외부사업 신청부터 승인까지 평균 소요기간

구분	농식품부	산업부	환경부	국토부	해수부
소요기간	193일	323일	122일	487일	549일

출처 : 배출권거래제 상쇄제도 개선방안(환경부, 2021. 7)

- (해결방안) 양자협력사업에서 발급된 크레딧이 국가 NDC 목표달성에 사용되는 경우는 ITMO 절차에 따라 온실가스 감축 실적을 양국이 인정하는 것이므로 KOC 전환을 위한 국내 외부사업 감축량 인증절차 면제
  - 양자협력사업 온실가스 감축 실적은 별도의 전환 절차 없이 국내에서 즉시 사용하도록 함



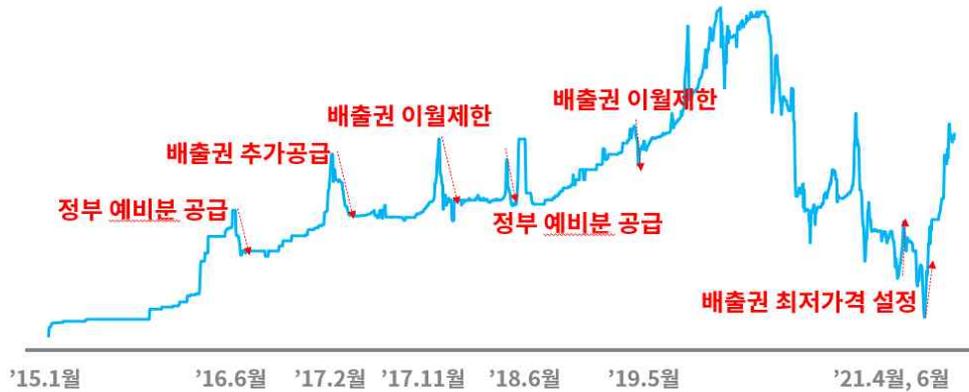
\* 외부사업자는 사업 승인 신청 시 갱신형(7년간 3번) 또는 단일형(10년)으로 신청하게 되며, 사업 승인에 따라 감축 활동을 수행, 감축량이 발생할때 마다 인증 신청

[그림 14] 외부사업 감축량 인증절차

### ⑩ (민간) 정부 정책의 변동

- (위험요소) 배출권 수급 조정을 위한 이월정책 변경, 상쇄배출권 인정비율 조정, 사업유형 제한 등 정책의 수시 변동
  - 배출권거래제 할당 대상업체는 제2차 계획기간(2018~2020)에는 배출권 할당량의 10%(해외 외부감축사업 5%까지 인정)를 외부사업으로 공급할 수 있었으나 제3차 계획기간(2021~2025)에는 5%(국내외 시행 외부사업 상쇄배출권을 구분 없이 사용 가능)로 줄어들
  - 2019년 5월 배출권 이월 제한 조치로 기업이 보유한 잉여배출권 중 25%를

판매할 경우만 나머지 75%를 차기년도로 이월 허용하는 정책을 발표하고, 2021년 4월과 6월에는 2차례에 걸쳐 배출권 최저가격을 일시적으로 설정하기도 함



[그림 15] 정부의 배출권 추가공급 및 이월제한 조치 경과

출처 : 온실가스 배출권 가격 안정화 해외사례 및 시사점(대한상공회의소, 2021.9)

- (해결방안) 국내 상쇄제도 정책에 대한 불확실성에 의해 구체적이고 지속가능한 투자계획 수립에 어려움이 있으므로 정부의 일관된 정책 유지 및 운영이 중요하며, 既 투자가 이루어진 사업에 대해서는 최소한 투자자금은 회수할 수 있도록 방안이 마련되어야 함
- 온실가스 감축 투자는 10~21년간 진행되므로 사업 도중 정책 변경은 사업자 불이익으로 이어질 수 있어 정부의 일관된 정책 유지가 필요하며, 변경 불가피 시 충분한 유예기간을 설정하여야 함

<표 60> 사업 위험 · 장애요인 분석

구분	사업 위험 · 장애 요인	위험요소	해결방안
공공	크레딧 배분 조정	양국 참여자에게 크레딧 배분을 확정하였으나 사업결과에 따라 배분 조정 요구 가능성 有	“한-베트남 양자협력사업 크레딧 배분 규정”에는 양국 협의에 의해 크레딧 배분 후 재조정이 가능한 것으로 되어 있으나, 최초 배분시 평가한 기여율을 따르도록 함
	크레딧 이중 사용	베트남 NDC 달성을 위해 한국에 배분한 감축분을 베트남 감축	양자협력사업 플랫폼 내 레지스트리에 베트남 크레딧도 등록 · 관리하여

		실적으로 이중 등록 · 사용	크레딧 사용처를 양국이 수시 확인
	정부지원금 회수 불가	양자협력사업으로 정부가 투자자금을 지원하였으나 사업 부진으로 지원 자금 회수 실패	초기 지원사업 선정 시 평가 항목을 강화하고 사업집행 관리를 위한 전문기관을 지정·운영하여 사업 진행현황 수시점검
	과다한 ITMO 국내 유입	양자사업 활성화로 필요 수량보다 많은 ITMO 국내 유입, 국내 감축사업 위축 및 배출권 가격 하락으로 연결	연도별 ITMO 필요 수량을 예측하고 정부 사전 승인 사업 수를 조정하여 국내 감축사업과 해외 감축사업의 균형 달성
민간	사업 발굴 어려움	사업 참여자가 온실가스 감축 사업을 자체적으로 발굴하는 데에 시간과 비용이 많이 소요	정부 전문기관에서 정기적으로 베트남에서 추진 가능한 사업 목록 조사 및 정보 제공
	방법론 개발 리스크	방법론 개발 및 승인에는 상당한 시간 및 비용이 소요되나 등록 보류 또는 실패할 가능성 有	온실가스 감축사업 수요가 많은 분야에 대해 수요조사를 실시하여 정부 주관으로 양자사업 방법론을 선(先) 개발하는 것이 필요
	경제성 하락	양자 협력사업 결과로 발행된 크레딧을 한국 배출권거래시장에서 활용할 시 가격변동에 의해 경제성 하락이 불가피한 경우 발생	국가 NDC 목표달성에 활용하는 경우에 한해 한국정부가 양자 협력사업의 경제성이 확보되도록 일정 금액 이상으로 크레딧 구매를 보장하는 방안 마련
	감축량 저조	온실가스 예상감축량보다 실제 감축량이 적게 확보되는 경우 투자비 회수는 물론 사업 운영비에도 미치지 못하는 경우 발생	베트남 온실가스 감축사업 운영 역량 강화를 위한 교육프로그램을 개발하고 관련 기술 전수를 위한 교육을 연 1회 이상 주기적으로 실시
	외부사업 등록 장기간 소요	CER을 KOC로 전환하기 위한 외부사업 등록에 장기간 소요	ITMO 절차에 따라 온실가스 감축 실적을 양국이 인정하는 경우 KOC 전환을 위한 국내 외부사업 감축량 인증절차 면제
	정부 정책 변동	배출권 수급 조정을 위해 이월정책 변경, 상쇄배출권 인정비율 조정, 사업유형 제한 등 정책의 수시 변동 가능성 有	정부 정책에 따라 기 투자자가 이루어진 사업에 대해서는 최소한 투자자금은 회수할 수 있도록 유예 기간 마련

출처 : 국내외 감축사업 유형별 사업자 대상 면담결과

## 제 7 장. 한-베트남 양자협력체제 구축

### 제 1 절. 정부 간 양자 협의체 공동위원회 및 운영기구

- 베트남과의 양자협력사업을 추진하기 위해서는 협력체제 구축 단계에서 이를 총괄하는 부처를 지정하여 베트남과의 협상 창구를 단일화하고, 공동위원회에 관련 부처(환경부, 산업통상자원부, 기획재정부, 농림부, 외교부, 국무조정실 등)가 참여하도록 함
- 양자협력사업은 정부 간 협의체인 한-베 공동위원회, 사무국, 사업자(정부, 민간), 제3자 검증기관과 정부 산하 전문·유관기관이 함께 수행함

#### ① 정부 간 협의체 공동위원회

- 양국 온실가스 감축 협력에 관한 최고 의사결정기구로, 양자 협력 온실가스 감축사업의 기본 방향, 각종 규정·지침의 수립과 개정, 양자협력사업 등록에 관한 승인, 타당성평가와 검증을 수행하는 제3자 검증기관 지정, 크레딧 발행 승인 등을 포함한 주요 사안에 대해 심의하고 의결하는 기능을 담당함
- 한국과 협약국 간의 민관 전문가와 공무원들로 구성되며, 양국의 위원 구성은 각 15명 이내로 하고, 각국 위원 중 1인을 공동위원장으로 임명함
- 공동위원회는 연 2회 정기적으로 회의를 개최하여 국제감축사업의 승인, 사업 수행 방법론의 승인, 국제감축실적의 이전 및 기타 양자협력사업에 관련된 사항 등을 심의하며 회의 결과를 일반에 공개함

\* 부록2-5 : 한-베트남 정부 간 협의체 공동위원회 운영에 관한 규정 참조

#### ② 사무국

- 양자협력사업의 등록과 방법론 제·개정 사항 및 크레딧 발행 승인 여부 검토 등 공동위원회에서 위임받은 사항에 대한 업무 처리를 담당함
- 한국 사무국은 관련 기관 중 한 곳을 지정하거나 관련 부처들이 참여하는 별도의 사무국을 설립하고, 베트남도 자국의 사무를 담당하는 별도의 사무국을 운영함

#### ③ 사업자

- 국내외 기업과의 투자 자금 매칭을 통한 사업발굴, 사업계획서의 작성,

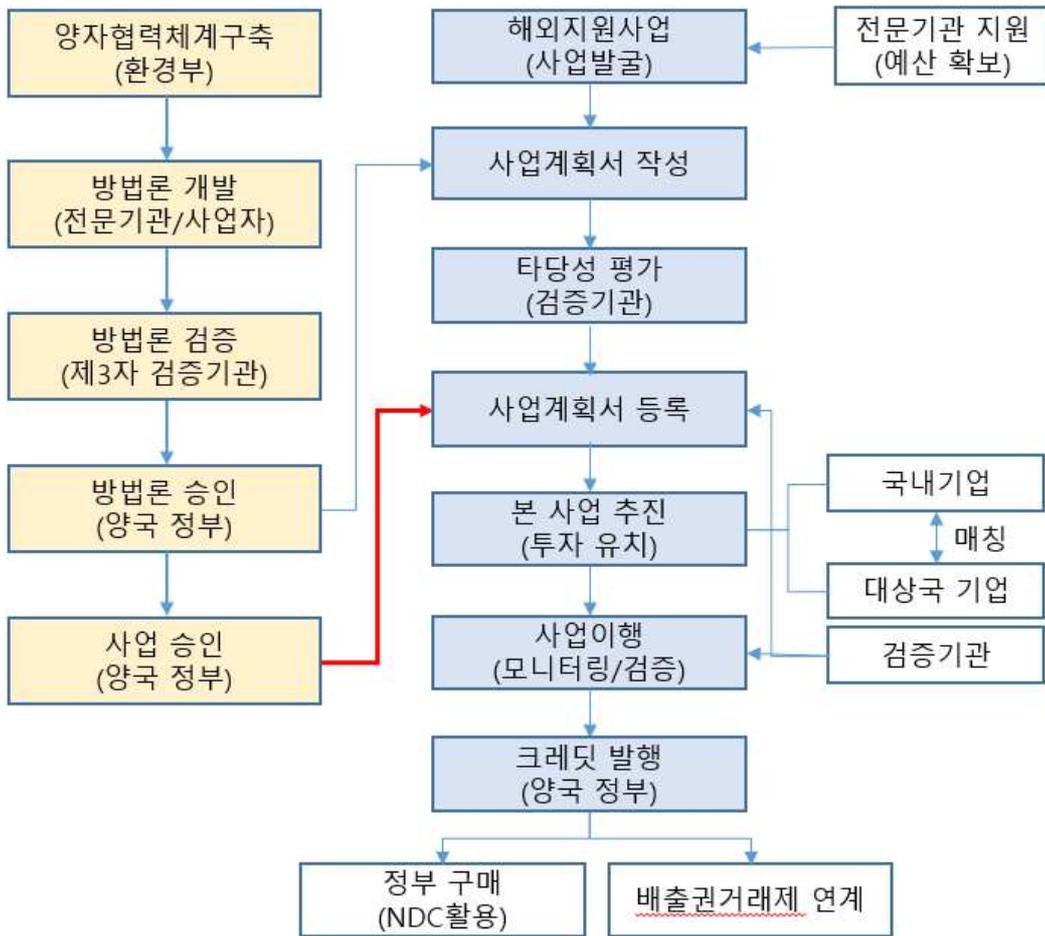
등록신청, 사업시행, 모니터링 보고서 작성, 크레딧 발행신청, 신규 방법론 개발 등록신청, 사업 참여 기여율 평가 등을 수행함

#### ④ 제3자 검증기관

- 방법론 검증 및 온실가스 감축량에 대한 검증을 진행하는 공인된 기관으로 공동위원회에서 지정함
- 검증기관은 「온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률 시행령」 제40조에 따라 환경부장관이 지정한 외부사업의 검증 업무를 수행하는 기관, UNFCCC CDM체제 규정과 절차에 따라 지정된 DOE 등에서 지정할 수 있음

#### ⑤ 전문·유관 기관

- 양자 협력사업 개발 시 소요되는 예비·본 타당성 평가 비용 지원, 사업 추진 시 설비 투자자금 지원프로그램을 개발하고 운영함
- 온실가스종합정보센터, 한국환경산업기술원, 한국환경공단, 플랜트산업협회 등 환경부 산하·소속기관 수행 검토 가능



[그림 16] 양자협력사업 운영 모델

## 제 2 절. 양자 협력사업 추진절차

- 한-베트남 양자협력사업 추진절차는 ①방법론 개발, ②사업계획서 작성, ③사업 타당성 검토, ④사업등록, ⑤사업 진행 및 모니터링, ⑥사업 감축량 인증, ⑦배출권 발행 단계로 설정함



[그림 17] 양자협력사업 추진절차

### ① 방법론 개발

- 기존 온실가스 감축 사업에서 적용하고 있는 CDM 방법론과 JCM 방법론을 기반으로 양자 협력사업 방법론을 개발함
- CDM은 200개 방법론이 등록 및 승인되어 있고, JCM은 5개 분야에 15개 방법론이 등록 및 승인되어 있어 양자협력사업 프로젝트 개발 시 다양한 분야와 기술 적용이 가능함
- 현재 사용되고 있는 CDM 방법론 및 JCM 방법론은 국제적으로 인정받고 있는 방법론이므로 유사한 방법론으로 개발 시 양자협력사업 크레딧에 대한 국제사회의 배출권 인정 여부에 대한 위험 부담이 줄어들

<표 61> JCM 방법론 등록 현황

분야	JCM 방법론 수	
	17개국	베트남
에너지 산업	36	1
에너지 공급.전달	3	1
에너지 효율개선	48	11
제조 산업	2	-
시멘트 산업	-	-
건설 산업	-	-
수송	2	1
채굴	-	-
금속 생산	-	-
연료 배출(고체연료, 오일 및 가스)	-	-
할로 카본 및 육불화황의 생산 및 소비로 인한 배출	-	-
용제 사용	-	-
폐기물	2	1
산림	1	-
농업	-	-
<b>합계</b>	<b>94</b>	<b>15</b>

출처 : JCM Home

## ② 사업계획서 작성

- 사업자는 사업 개요, 방법론 적용법, 온실가스 예상 감축량 산정, 모니터링 계획 및 이해관계자 의견수렴 결과를 포함하여 사업계획서를 작성함
- 사업계획서는 고유번호를 부여하고 홈페이지를 통해 일반에 공개함

<표 62> 사업계획서 주요 항목 및 내용

항목	내용
사업 개요	사업명, 적용된 기술 및 방법에 대한 기술, 좌표를 포함한 사업 장소, 사업 참여자, 사업 기간, 한국의 기여도
방법론 적용 이유	방법론이 어떤 기준에 어떻게 부합하는지를 설명
온실가스 예상 감축량 산정	사업 관련 온실가스 및 배출원, 모든 온실가스 배출원의 특성 및 모니터링 지점, 연간 온실가스 예상 감축량
환경영향평가	필요시 작성
지역 이해관계자 협의	사업지역 이해관계자들의 의견 청취, 지적 및 고려사항에 대한 반영 여부 요약
참고문헌 및 부록	참고한 문헌 등

출처 : 연구진 개발

## ③ 사업 타당성 평가

- 제3자 검증기관이 사업자가 제출한 사업계획서를 평가하는 과정으로 제3자 검증기관은 사업계획서의 작성 내용이 한-베트남 양자 협력사업 운영규정 및 지침 등의 준수여부를 검토하고, 현장 방문 검증을 거친 후 타당성 평가

보고서를 작성, 결과를 사업자에게 통지함

- 양자협력사업에서 적용하는 MRV 수준은 UNFCCC의 검증 수준과 국내 외부사업 검증 수준을 보증하는 수준으로 마련되어야 함

#### ④ 사업 등록

- 사업자는 제3자 검증기관으로부터 타당성평가 결과가 부합한다는 통지를 받은 사업계획서를 한-베트남 양자협력사업 플랫폼을 통해 사무국에 등록을 요청함
- 사무국은 사업자에게 등록요청 승인여부를 알리고 한-베트남 양자협력사업 플랫폼을 통해 사업계획서와 등록 요청서를 포함한 관련 서류를 일반에 공개함
- 사무국은 사업자가 제출한 사업계획서를 포함한 서류를 검토하고 그 결과를 사업자 및 제3자 검증기관에 알림
- 공동위원회는 사무국으로부터 검토 결과를 전달받고 승인·등록 여부를 결정함

#### ⑤ 사업 활동과 활동에 대한 모니터링

- 사업자는 사업 활동이 사업계획서대로 이루어졌는지에 대해 모니터링하고 모니터링 보고서 적성지침에 따라 모니터링 보고서를 작성함
- 모니터링을 수행하는 자는 사업 내용 및 주기, 방법론 및 자료 수집, 측정 장비의 유지와 관리 등에 대한 지식을 보유한 전문가여야 함
- 모니터링은 사업 참여자 이외의 기관에서 측정된 공식 자료, 측정기기로 직접 측정된 처리량 및 측정값에 기반을 두어야 함
- 사업 참여자는 모니터링 결과로 온실가스 감축량을 산정함

#### ⑥ 사업 감축량 인증

- 감축량 인증은 사업 활동 중 주기적인 모니터링 결과로 산정된 온실가스 감축량에 대한 제3자 검증기관의 검증결과로 사업계획서에 적용된 방법론의 기준 항목들이 준수되었는지, 관련 규정·지침 및 공동위원회의 결정 사항을 충족하였는지를 평가함
- 기준의 충족, 모니터링 보고서 자료의 신뢰성, 온실가스 감축량 이중 등록 방지, 사후 등록 변경 금지 등에 중점을 두고 검증함

## ⑦ 배출권 발행

- 사업자가 배출권 발급 요청서를 작성하여 사무국에 제출하면 사무국은 이를 검토하여 적합하다고 판단되는 경우, 공동위원회에 배출권 발행을 요청함
- 공동위원회는 사업 참여 기여율에 따른 배출권 배분에 대한 사업 참여자 간에 합의된 내용대로 한국과 베트남 양국에 배출권을 발행함  
\*부록2-4 한-베트남 양자협력사업 크레딧 배분 규정
- 한국과 베트남은 발급된 배출권을 레지스트리에 등재함
- 사무국은 공동위원회의 배출권 발행 내용을 한국, 베트남, 사업자, 제3자 검증기관에게 모두 통보함

### 제 3 절. 양자 협력사업 비교 분석

- 해외에서 시행하고 있는 온실가스 감축사업(CDM 사업, 일본 JCM 사업, 스위스 Klik재단 사업)을 토대로 국내 실정에 적합한 양자협력 운영체제를 제시함
- **(운영주체)** 양자협력사업의 경우 양국정부가 운영주체가 됨. JCM사업 및 한-베 양자협력사업은 공동위원회가 운영주체임
- **(전문기관)** 환경부 소속·산하의 전문기관이 전문기관으로의 주요 역할을 수행함
- **(방법론 활용 및 승인)** CDM 방법론, 국내 외부사업 방법론 등을 활용하거나 신규방법론을 개발하여 사용하고, 이를 공동위원회에서 승인함
- **(검증)** 검증기관 지정에 관한 규정에 따라 양국 정부 참여 공동위원회에서 지정한 검증기관(CDM DOE, 국내 외부사업 검증기관 등)이 역할 수행
- **(크레딧)** 크레딧의 발행주체는 공동위원회가 되며, 사업 참여 기여율 선정 방식에 따라 기여율을 선정한 뒤 배분함. 크레딧의 활용은 NDC 목표달성 및 배출권거래제도 등에서 활용할 수 있음
- **(가격형성)** NDC에 활용할 경우, 정부가 일정 금액으로 구매하며, 배출권 거래제도에서 활용될 경우, 배출권거래시장의 시세에 따라 거래됨
- **(재원 마련)** 정부 및 민간의 직접투자 또는 공동투자 등 다양한 형태로 재원마련 가능

<표 63> CDM 및 국가별 양자협력사업 운영 프로세스 비교

프로세스 구분	해 외			한-베 양자협력사업	
	CDM	일본 양자협력사업	스위스 양자협력사업		
운영주체	UNFCCC	공동위원회	양국 정부	공동위원회	
전문기관	UNFCCC CDM 집행위원회(EB)	-신에너지·산업기술 총합개발기구(NEDO) -환경성(MoEJ)	Klik 재단	-온실가스종합정보센터 -한국환경공단 -한국환경산업기술원 등	
방법론	활용	CDM 사업 방법론	CDM 방법론, VCS 방법론	-CDM 방법론, 국내 외부사업 방법론 등 차용 및 신규 방법론 개발	
	승인	CDM 방법론 패널에 방법론 제출 후 심사를 거쳐 집행위원회의 승인 절차 필요	-CDM 벤치마크 -JCM 사업 방법론 -방법론은 사업시행 양국에 한정적 적용	공동위원회	
검증	주체	CDM 지정운영기구(DOE, Designated Operational Entity)	-CDM 지정운영기구(DOE) -ISO 14065 인증기관	양국 정부 참여 공동위원회에서 지정한 검증기관(CDM DOE, 국내 외부사업 검증기관 등)	
	근거	CDM EB로부터 신임(accredit)을 근거 (Decision 3 / CMP.1, Annex, 20)	JCM 타당성평가 및 검증에 대한 가이드라인	타당성평가 및 검증 지침, CDM 지침, 국내 외부사업 지침 차용	
크레딧	발행주체	UNFCCC CDM 집행위원회	공동위원회	공동위원회	
	발행형태	CER	JCM Credit	한-베 양자사업 감축량	
	배분	사업자	사업마다 배분 협의	스위스 감축분 전량 구매	사업 참여 기여율에 따라 배분
	활용(시장)	EU-ETS 시장 거래	일본 감축목표 활용	스위스 감축목표 활용	- NDC 목표 달성에 활용 - 배출권거래제도에서 거래
가격 형성	시가 거래	관련 정보 부재	Klik 재단이 일정금액으로 구매	- NDC 활용 분은 정부가 일정금액으로 구매 - 배출권 시장에서 거래	
재원 마련	민간	정부·민간	정부·민간	정부·민간	

출처 : 연구진 개발

## 제 4 절. 양자 협력 체제 운영 규정(안) 개발

- 일본-베트남 양자협력사업 관련 문서를 참고하여 한-베트남 양자협력사업제도 운영을 위한 협정문 추가 항목과 규정 등을 개발함
- 한-베트남 양자협력사업 제도운영을 위한 협정 내용을 보완하여 사업 추진
  - 2021년 5월 31일에 서명되어 2021년 11월 27일자로 발효된 “대한민국 정부와 베트남사회주의공화국 정부 간의 기후변화 협력에 관한 기본 협정” 제4조 시장 메커니즘에 3~7항을 추가함

<b>&lt;참고&gt; 한-베트남 양자협력사업 제도 운영을 위해 협정문 추가 항목 및 근거</b>
<p>제4조 시장 메커니즘</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 당사자는 제2조 라호에 언급된 시장 메커니즘과 관련된 협력이 당사자들의 국가 결정기여 이행에 유연성을 제공하고, 양국의 지속 가능한 발전을 촉진하는데 기여할 수 있다고 인식한다.</li> <li>2. 당사자는 양국에게 유익한 완화 결과의 사용을 포함한 제3조 나호 및 다호에 규정된 시장 메커니즘의 잠재력을 활용하기 위해 노력한다.</li> </ol> <p style="text-align: center;">(이하 추가 조항)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. 당사자는 양자협력제도하의 감축사업에서 발생한 검증된 온실가스 감축량을 국제적인 온실가스 감축노력 약속(NDC)을 지키기 위해 사용할 수 있다. (근거) 파리협정 6조 2항에 언급된 협력적 접근에 대한 지침 제1항에 감축실적을 NDC달성을 위해 활용할 수 있도록 함</li> <li>4. 당사자에 배분된 크레딧은 양국이 운영 중인 제도하에서 사용한다. (근거) 한국은 배출권거래제도를 운영하고 있어 양자협력사업에서 발행된 크레딧을 배출권시장에서 활용할 수 있도록 함</li> <li>5. 당사자는 양자협력제도 하에 등록된 감축 사업을 다른 국제적인 감축 메커니즘의 용도로 사용하지 않는다. (근거) 국제탄소시장 메커니즘은 양자협력사업, SDM사업, 자발적 시장 등 다양하게 존재하므로 1개 사업을 여러 체제에 등록하는 것을 방지하기 위함</li> <li>6. 당사자는 양자협력제도 하에서 발행된 크레딧은 양 국가의 이익이 되는 방향으로 배분하되, 사업 이행국에 최소 50% 이상의 감축 실적을 이전하는 조건으로 진행한다. (근거) 사업자가 온실가스 감축사업을 추진하기 위해서는 경제성 확보가 매우 중요한데 협력국에 과도한 배출권 배분은 사업 추진동력을 약화시키는 결과를 초래할 수 있어 이를 해소하기 위함</li> <li>7. 양자협력제도 하에서 발행, 이전, 사용된 크레딧에 대해서는 이중계산을 방지하기</li> </ol>

위해 국제적 절차에 따라 상응조정을 실시한다.

(근거) 파리협정체제에서는 NDC를 제출한 모든 국가가 목표 달성에 대한 평가를 받도록 하고 있어 파리협정 6조 2항에 언급된 협력적 접근에 대한 지침 제7항에 크레딧의 이중사용을 방지하기 위하여 크레딧을 국제이전하는 국가는 상응조정을 하도록 요구하고 있음

- 한-베트남 양자협력사업을 이행하기 위한 4개의 기본규정과 한-베트남 양자 사업 참여 기여율 산정 양식을 개발함
  - 한-베트남 양자협력사업 협정문 (부록 2-1)
  - 한-베트남 양자협력사업 운영에 관한 규정 (부록 2-2)
  - 한-베트남 양자협력사업 레지스트리 운영 규정 (부록 2-3)
  - 한-베트남 양자협력사업 크레딧 배분 규정 (부록 2-4)
  
- 양자협력사업을 실행하기 위해서는 사업계획서, 방법론 개발, 모니터링, 검증 관련 세부절차와 규정 및 지침, 양식 등의 개발이 필요함
  - 프로젝트 실행에 관한 규정
  - 방법론 개발에 관한 규정
  - 사업계획서 및 모니터링 보고서 작성 지침
  - 사업추진 결과 검증 관련하여 규정 1건, 지침 1건과 관련 양식
  - 제3자 검증기관 지정에 관한 규정
  - 타당성평가 및 검증 지침
  
- 한-베트남 양자협력사업 추진을 위해 양국이 참여하는 공동위원회 구성이 우선되어야 하며, 이를 운영하기 위한 공동위원회 운영 규정 (부록 2-5)을 수립함

<표 64> 한-베트남 양자협력사업 운영 규정

범주	협정문, 규정, 지침	양식
공통사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 한-베트남 양자협력사업 협정문</li> <li>- 한-베트남 양자협력사업 운영에 관한 규정</li> <li>- 운영어정의에 관한 규정</li> <li>- 한-베트남 양자협력사업 레지스트리에 운영 규정</li> <li>- 한-베트남 양자협력사업 크레딧 배분 규정</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 기여율 산정 양식</li> </ul>
프로젝트 추진	- 프로젝트 실행에 관한 규정	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 소통 양식</li> <li>- 사업등록 요청 양식</li> <li>- 크레딧 발행 요청 양식</li> <li>- 방법론 개정 요청 양식</li> <li>- 사업변경 요청 양식</li> <li>- 사업등록 철회 요청 양식</li> <li>- 사업 철회 요청 양식</li> <li>- Issuance Request Withdrawal Form</li> </ul>
	- 방법론 개발에 관한 규정	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 방법론 제안 양식</li> <li>- 제안된 방법론 스프레드시트</li> </ul>
	- 사업계획서 및 모니터링 보고서 작성 지침	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 사업계획서 작성 양식</li> </ul>
제3자 검증기관	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 제3자 검증기관 지정에 관한 규정</li> <li>- 타당성평가 및 검증 지침</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 제3자 검증기관 지정 신청서</li> <li>- 타당성평가 보고서 양식</li> <li>- 검증보고서 작성 양식</li> </ul>
공동위원회	공동위원회 운영 규정	-

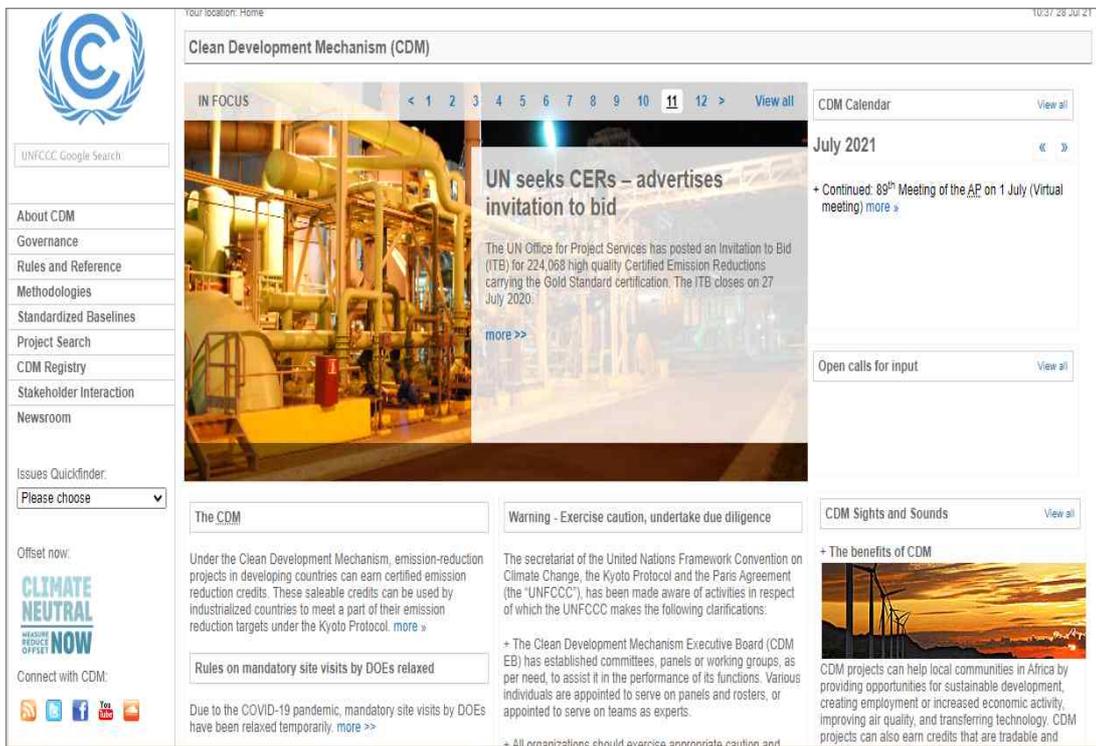
출처 : 연구진 개발

## 제 8 장. 양자 협력사업 운영 플랫폼 구축

### 제 1 절. CDM 플랫폼 분석

#### ■ CDM Home 플랫폼 구성 및 주요 기능

- UNFCCC는 CDM사업의 현황 및 크레딧 발급 현황을 조회할 수 있는 개방형 플랫폼인 CDM Home을 운영 중
  - 주요 기능은 CDM 방법론 관련 내용과 사업 관련 내용으로 구성됨
  - 방법론 개정사항, 사업주체, 사업등록 현황, 검증결과, 크레딧 발급유무 등으로 사업자에게 CDM 사업을 추진하는 과정에 유용한 정보를 제공하며, 유사 사업을 진행하고자 하는 사업자에게 참고 자료로 활용할 수 있도록 관련 정보를 제공함



[그림 18] CDM Home 첫 화면

<표 65> CDM 플랫폼 구성 모듈 및 주요 기능

모듈		주요 기능
CDM 개요	프로젝트절차	CDM 사업 절차 및 방법 설명
	추진방법	
	CDM 효과	
	CDM insight 관련 소식	
조직 체계	집행위원회	집행위원회 회의 결과 공표
	패널 및 팀	패널 역할 및 회의 결과 공표
	국가승인기구	국가승인기구 찾기 기능
	검증기관	검증기관 목록 수록
규정, 지침	절차서, 툴, 가이드, 설명서, 양식, 정보제공 등	
방법론	등록된, 폐기된, 제안된 방법론 목록 등재	
표준 베이스라인	등록된, 폐기된, 제안된 표준베이스라인 관련 내용 수록	
프로젝트 찾기	CDM 효과	CDM사업 효용성 설명
	프로그램 사업	(배경) 사업 관련 일반정보 제공
		(등록) CDM사업으로 등록된 사업 목록 및 찾기 기능
		(등록요청) CDM사업으로 등록 요청 중인 사업 목록 및 찾기 기능
		(타당성평가) 타당성평가 진행 중인 사업 목록 및 찾기 기능
		(등록거절) CDM사업으로 등록 거절된 사업 목록 및 찾기 기능
		(검토요청) 재검토를 요청한 사업 목록
		(등록철회) 철회된 CDM 사업 목록
		(CPAs사업) 단일사업으로 등록된 사업 목록
		(CPAs갱신사업) 단일사업으로 갱신된 사업 목록
	(모니터링보고서철회) 철회된 모니터링 보고서 목록	
	(POA사업 갱신) 프로그램 사업으로 갱신된 사업 목록	
	사전고려 통지	CDM사업 등록 의사를 통지한 사업목록(시작 180일 이내에 통지)
	타당성평가	타당성평가 진행 중인 사업 목록 및 찾기 기능
Deviation 요청	모니터링 계획 또는 승인된 방법론에서 벗어나 사유에 대한 해명 요청	
사후 등록 변경	등록된 사업 내용을 변경한 사업 목록	
사업 갱신	인증유효기간을 갱신한 사업	
CPA-PRC	등록 후 변경된 단일사업 목록	
CER 발행	CER 발행된 사업 목록	
CDM 레지스트리	CER 등록, 취소 안내 및 관련 사이트 연결	
이해관계자	CDM과 관련된 활동 소개	
소식지	UNFCCC 활동 내용 소개	

출처 : CDM Home

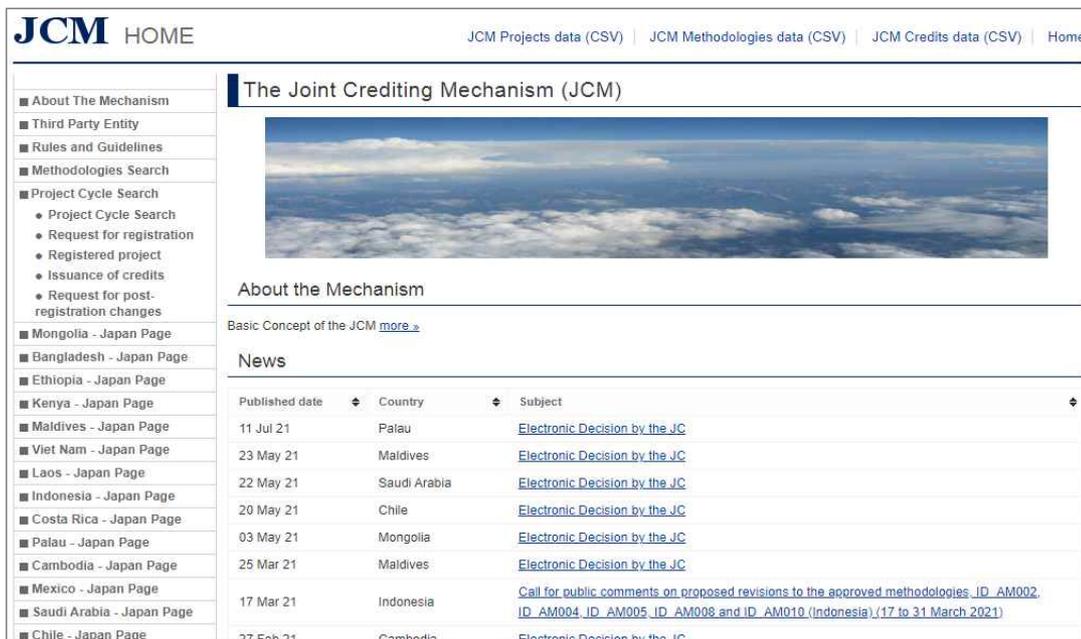
## 제 2 절. JCM 플랫폼 분석

### ■ JCM Home 플랫폼 구성 및 주요 기능

- 일본은 사업참여자가 진행 중인 JCM 사업의 현황 및 크레딧 발급 현황을 조회할 수 있는 개방형 플랫폼 JCM Home을 운영 중
  - 주요 기능은 방법론 개정사항, 사업주체, 사업등록 현황, 검증결과, 크레딧 발급유무 등으로 사업 참여자에게 JCM 사업을 추진하는 과정에 유용한 정보를 제공하며, 유사 사업을 진행하고자 하는 사업 참여자에게 참고 자료로 활용할 수 있도록 관련 정보를 제공함

JCM Home은 JCM 개요, 제3자 검증기관, 규정 지침, 방법론, 프로젝트 관리, 국가별 관리, 연락처, 링크 모듈로 구성됨

- 협정체결 국가별 관리 모듈은 JCM 개요, 공동위원회, 규정 지침, 방법론, 프로젝트 관리, 연락처, 링크 모듈로 구성되어 있으며 17개 협력국에 대해 운영되고 있음
- JCM 관리 플랫폼은 레지스트리 관련 기능이 없으며 별도 운영되고 있는 “JCM 레지스트리 시스템”으로 연결됨



[그림 19] JCM Home 첫 화면

<표 66> JCM 플랫폼 구성 모듈 및 주요 기능

모듈		주요 기능		
JCM 개요		JCM 사업체계 설명		
제3자 검증기관 규정, 지침		검증기관 현황 및 찾기 기능 규정, 지침, 양식 등재		
프로젝트	프로젝트 찾기	JCM 사업으로 등록되었거나 등록을 추진 중인 모든 협력국가의 사업 등재 및 찾기 기능		
	등록 요청	JCM으로 등록을 요청한 협력국가의 사업 목록 및 찾기 기능		
	등록 프로젝트	JCM사업으로 등록을 완료한 협력국가의 사업 목록 및 찾기 기능		
	크레딧 발행	JCM 사업으로 크레딧이 발행된 협력국가의 사업 및 발행량 목록, 찾기 기능		
	사후 등록 변경	JCM 사업으로 등록 후 변경 요청된 사업 목록		
국가별 모듈	17개국 개별 모듈	JCM 개요	각국 JCM 사업체계에 대한 정보	
		공동위원회	회원	협력국 및 일본 공동위원회 위원 명단
			회의 결과	공동위원회 회의 결과 보고서
		규정, 지침	협력국 해당 규정, 지침, 양식 등재	
		제3자 검증기관	협력국 해당 검증기관 목록	
		방법론	제안 방법론	협력국에서 제안된 방법론 목록
			승인방법 론	협력국에서 승인된 방법론 목록
			보류 방법론	협력국에서 보류된 방법론 목록
		프로젝트	프로젝트 찾기	협력국 사업으로 등록 되었거나 등록을 추진 중인 사업 등재 및 찾기 기능
			등록 요청	협력국 사업으로 요청한 사업 목록 및 찾기 기능
			등록 프로젝트	협력국 사업으로 등록을 완료한 사업 목록 및 찾기 기능
			크레딧 발행	협력국 사업으로 크레딧이 발행된 사업 및 발행량 목록, 찾기 기능
			사후 등록 변경	협력국 사업으로 등록 후 변경 요청된 사업 목록
		연락처	문의처 안내	
		링크	JCM 레지스트리 시스템 연결	
연락처	문의처 안내			
링크	관련사이트 연결			

출처 : JCM Home

### 제 3 절. 한국 양자협력사업 운영 플랫폼 구축(안)

#### ■ 한국 양자협력사업 플랫폼 구축 방안

- UNFCCC CDM 사업을 관리하는 CDM Home과 일본 JCM 사업을 관리하는 JCM Home을 검토한 결과, CDM Home은 다자체제 운영에 적합한 반면, JCM Home은 양자체제 운영에 특화되어 있어 한-베트남 양자협력사업 운영 플랫폼은 JCM Home과 같은 개방형으로 구축 필요

#### ■ 각 플랫폼 비교(CDM, JCM, 한국양자협력사업)

- CDM은 부속서 I 국가들의 국가 레지스트리와 연계되도록 레지스트리 모듈을 CDM Home에 포함하고 있으며, 사업자가 표준 베이스라인 활용할 수 있도록 표준베이스라인 등록 모듈을 운영 중
- 국가별 관리 주체가 다르기 때문에 JCM 레지스트리는 별도의 사이트로 운영하고 있으며, 양자사업 협정을 맺은 국가별로 사업현황을 구분하여 관리할 수 있도록 국가별 관리 모듈을 구축 운영하는 장점이 있음
- 따라서 국내 양자사업 CDM과 JCM을 벤치마킹하여, 국가별 레지스트리를 운영할 필요가 있음

<표 67> 플랫폼 구성 모듈 비교

구성 모듈	CDM	JCM	양자사업
개요	○	○	○
조직 체계	○	○	○
규정, 지침	○	○	○
방법론	○	○	○
표준 베이스라인	○	X	X
프로젝트	○	○	○
국가별 모듈	X	○	○
레지스트리	○	X (별도사이트 운영)	○
검증기관	○	○	○
이해관계자	○	X	X
연락처	○	○	○
소식지	○	X	X
링크	○	○	○

출처 : 연구진 개발

<표 68> 양자협력사업 플랫폼 구성 모듈 및 주요 기능

모듈		주요 기능
개요	사업체계	양자협력사업체계에 대한 설명
	추진절차	양자협력사업 추진절차에 대한 설명
운영위원회	회원	한국과 협력국(베트남) 위원구성 명단 수록
	회의 결과	운영위원회 회의결과 수록 및 공표
규정, 지침		규정, 지침, 양식 등재
방법론	제안 방법론	협정국에서 제안된 방법론 목록
	승인 방법론	협정국에서 승인된 방법론 목록
	보류 방법론	협정국에서 보류된 방법론 목록
프로젝트	프로젝트찾기	양자협력사업으로 등록 되었거나 등록을 추진 중인 모든 협정국가의 사업 등재 및 찾기 기능
	등록 요청	양자협력으로 등록을 요청한 사업 목록 및 찾기 기능
	등록프로젝트	양자협력사업으로 등록을 완료한 사업 목록 및 찾기 기능
	크레딧 발행	양자협력사업으로 크레딧이 발행된 협정국가의 사업 및 발행량 목록, 찾기 기능
	사후 등록 변경	양자협력사업으로 등록 후 변경 요청된 사업 목록
국가별 모듈 (확장형 고려)		협정국 관련 내용 수록
레지스트리		발행된 크레딧을 등록하는 기능
검증기관		양자협력사업 지정 검증기관 현황 및 찾기 기능
연락처		양자협력사업 한국, 베트남 담당부서 및 담당자 연락처 안내
링크		베트남 온실가스 및 에너지 통계 사이트 UNFCCC 사이트(국제 온실가스 협상 결과)

출처 : 연구진 개발

- 플랫폼 확보 방안은 ①단계적 구축과 ②일괄 구축으로 구분되며, 양자협력사업 초기의 안정적인 운영을 위해 단계별로 구축함
- ①단계적 구축은 양자협력사업 공통 플랫폼을 먼저 구축하고 국가별로 모듈을 확장하는 것으로, 장점으로는 사용자의 요구를 반영하여 단계별 안정적인 구축이 가능하며, 단점으로는 국가별 모듈 추가로 인한 개발 비용이 늘어남
- ②일괄 구축은 공통모듈과 국가별 모듈을 동시에 구축하는 것으로, 장점은 일괄 구축에 따른 비용이 절감되고 사용자의 다양한 요구를 동시에 반영할 수 있으나, 단점으로는 구축 기간이 늘어나고 모듈의 다양성으로 인해 안정성의 조기 확보가 어려움

<표 69> 플랫폼 단계별 구축에 따른 장단점

구분	내용	장점	단점
단계적 구축	<ul style="list-style-type: none"> <li>- (1단계) 양자협력사업 공통 플랫폼 구축</li> <li>- (2단계) 협정국 확보 시 마다 개별 국가 모듈 추가</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 공통 모듈의 조기 구축에 따라 빠른 정보 제공 가능</li> <li>- 사용자의 요구를 반영하여 단계적으로 구축이 되므로 구축 후 안정적인 운영 가능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 단계별 구축에 따른 지속적 개발 비용 부담</li> </ul>
일괄 구축	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 양자협력사업 운영 공통 모듈 및 협정국 별 모듈 동시 구축</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 시스템의 일괄적 구축에 따른 전체 구축비용 절감</li> <li>- 플랫폼 구축 시 사용자의 다양한 기능 이용 및 연계 가능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 초기 구축 기간이 길어짐</li> <li>- 초기 구축 과정에서의 복잡성 증대</li> <li>- 실제 운영 시 시행착오로 인한 추가비용 발생 예상</li> </ul>

출처 : 연구진 개발

## 제 9 장. 결언

### 제 1 절. 양자협력사업 운영 체계 구축

#### 1. 양자협력체계 운영을 위한 정부의 역할

- 파리협정체제의 협력적 접근법에 근거하여 양자협력사업 추진 대상국을 선정함
  - 파리협정체제에서의 국외 온실가스 감축사업은 CDM사업 종료로 인해 파리협정 6.4조 SDM사업과 6.2조 양자협력사업으로 추진 가능함
  - 그러나 SDM 체계 및 우리나라 양자협력 체계가 아직 마련되어 있지 않아 신규사업 추진에 어려움이 있으므로 이를 위해 △협력국과의 양자협력 세부약정 체결, △시범사업 추진, △금융 지원책 마련, △양자협력사업 운영 플랫폼 구축 등이 필요함
  - 협의체는 우선적으로 △협정체결 및 규정 수립, △대상사업 확정, △방법론 선정 및 개발, △정부지원책 제시, △사업시행 및 배출권 발행 절차 등을 정립함
- 양자협력체계 구축을 위해서는 범정부적 노력과 역할분담이 필요하므로 베트남과 협상을 진행할 정부 부처 창구를 지정하고, 본 연구에서 제시한 양자협력사업 모델을 실행·구축하기 위한 협의체를 구성하여 역할을 부여함
  - 파리협정 6.2조 협력적 접근법 활용이 활성화되면 각국의 경쟁도 치열해질 것이므로 우리나라와 긴밀한 협력관계에 있는 국가를 대상으로 양자협력 관계를 구축할 필요가 있음
  - 양자협력사업 우선추진대상국은 △한-대상국간 환경협력 진행 28개국, △2021년에 지정한 우리나라의 ODA중점 협력국 24개국, △2017년 양자협력 중점 대상국으로 지정된 6개국을 검토하였으며, 총 6개국(베트남, 몽골, 미얀마, 스리랑카, 칠레, 페루)이 우선협력대상국으로 적합하다고 판단됨

<표 70> 온실가스 감축사업 우선 대상국 평가 결과

지역	국가명	韓-대상국간 환경협력 진행국 <sup>48)</sup>	양자협력사업 우선대상국 <sup>49)</sup>	ODA 중점협력국 <sup>50)</sup>
아시아·중동	인도네시아	○		○
	몽골	○	○	○
	태국	○		
	우즈베키스탄	○		○
	베트남	○	○	○
	미얀마	○	○	○
	스리랑카	○	○	○
	네팔	○		○
	라오스	○		○
	방글라데시	○		○
	파키스탄			○
	필리핀			○
	캄보디아	○		○
	카자흐스탄	○		
	아제르바이잔	○		○
이란	○			
사우디아라비아	○			
중·남미	칠레	○	○	○
	콜롬비아	○		
	멕시코	○		
	페루	○	○	○
	볼리비아			○
	파라과이	○		○
	코스타리카	○		
	브라질	○		
아프리카	에티오피아	○		○
	가나			○
	모잠비크	○		○
	르완다			○
	우간다	○		○
	세네갈	○		○
	탄자니아	○		○
	알제리	○		
국가수		28	6	24

48) 개도국 환경개선 마스터플랜 수립국가(한국환경산업기술원 홈페이지)

49) 국제탄소시장 활용 중장기 온실가스 감축 전략 및 국내 이행방안(국무조정실, 2020. 12)

50) 2020 대한민국 ODA 백서(국무조정실, 2020. 12)

## 2. 베트남 온실가스 전문가 양성

- 한-베트남 양자협력사업의 성공적 추진과 온실가스 감축실적 확보를 위해서는 베트남 현지 전문가가 필요함
- 현지 전문가 양성을 위해 인벤토리 작성, 모니터링, 표준베이스라인 개발, 인프라구축, 에너지 효율개선·절약 등 온실가스 감축 및 관리역량을 강화하는 「온실가스 전문인력 양성 교육프로그램」을 마련·시행하는 것이 필요함
- 향후 양자협력사업 추진시 사업은 베트남 현지에서 추진되고, 현지에서 교육을 실시할 경우의 효율성 및 다수의 인원이 교육받을 수 있는 점을 고려해 「온실가스 전문인력 양성 프로그램」을 현지에서 실시하는 방안을 강구하여야 함
  - 현재 온실가스종합정보센터에서 운영하고 있는 “국제 온실가스 전문가 교육과정”을 확대 개편하고, 베트남 현지에서 개최하는 것을 고려할 수 있음

**<표 71> 베트남 온실가스 전문인력 양성 프로그램(안)**

분야	프로그램
인벤토리	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 국가 온실가스 배출량 종합정보 시스템 개발</li> <li>• 국가 온실가스 배출량 통계</li> </ul>
모니터링	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GHG 배출 활동을 감독하기 위한 MRV 시스템</li> </ul>
표준베이스 라인	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 온실가스 감축 사업 수행 표준베이스라인 개발</li> <li>• 온실가스 배출계수 개발(Tier1~3 수준)</li> </ul>
에너지	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 에너지 효율적 관리 및 운영 절차</li> <li>• 재생에너지 기술 개발</li> </ul>
인식제고	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 온실가스 감축 관련 인식 제고 교육</li> </ul>
투자유치	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 국/내외 투자프로그램 및 투자유치방안 교육</li> </ul>

출처: 연구진 개발

### 3. 베트남 온실가스 담당자 정보제공

- 향후 한-베트남 양자협력사업 추진 시 UNFCCC CDM Home에 등록된 베트남 CDM 담당자와 협력할 수 있음

<표 72> 베트남 CDM사업 관련 담당자 정보

구분	담당자 정보 1	담당자 정보 2
이름	Dr. Tang The Cuong	Mr. Nguyen Van Minh
직책	Director General	Deputy Director
e-mail	VietnamDNA@monre.gov.vn	nvminh_kttv@monre.gov.vn
소속	Ministry of Natural Resources and Environment	Ministry of Natural Resources and Environment
전화번호	+84-24-37956868; +84-965596789	+84-24-37759384; +84-983080281
주소	Department of Climate Change, No. 10 Ton That Thuyet street, Nam Tu Liem Dist., Ha Noi, Viet Nam, Hanoi, Vietnam	Division of Economics and Information on Climate Change, Department of Climate Change, No. 10 Ton That Thuyet Str. Nam Tu Liem Dist. Ha Noi, Viet Nam

출처: UNFCCC CDM

## 제 2 절. 양자협력사업 기반 마련

### 1. 양자협력 시범사업 추진

- 베트남에서 온실가스 감축 사업으로 유망한 분야는 발전, 산업, 가정·상업, 폐기물, 수송, 농업과 Non-CO<sub>2</sub>로 나타나며, 본 연구에서 발굴한 12개 사업을 대상으로 시범사업 추진을 제안함
  - 파리협정체제는 부속서 1 국가에 차별화된 온실가스 감축 의무를 부여한 교토의정서와 달리 협약 당사국 모두가 자발적 감축목표를 설정하고 이행함에 따라 국가 간 온실가스 감축 실적 이전이 활발하게 진행될 것으로 예상됨
  - 최근 우리나라를 비롯한 주요 선진국의 2050년 탄소중립 선언 및 관련 정책의 강화 추세는 향후 국제탄소시장을 활성화시킬 것으로 전망됨
  - 우리나라 및 선진국이 자국 내에서 국가 NDC 및 탄소 중립목표를 달성하는 과정에서 막대한 감축비용과 물리적 장애요인에 직면할 것으로 예상됨에 따라, 향후 국제탄소시장의 적극적 활용은 온실가스 감축비용 완화에 긍정적 역할을 할 것임
  - 아울러 신기후체제하에서 온실가스 감축 투자는 민간부문의 새로운 기회 창출이 가능한 영역으로 대두될 것임
- 국제감축사업은 부문별 관장기관 체제로 운영될 것으로 예상되며, 환경부가 경험 및 전문성을 가진 폐기물 분야의 “매립지 내 메탄회수를 통한 온실가스 감축 및 발전사업”을 한-베트남 양자협력 플래그쉽 프로젝트로 우선 추진을 제안함
  - 미국, EU 주도로 2030년까지 메탄 배출량을 2020년 대비 30% 감축하는 ‘글로벌 메탄 서약’은 폐기물 매립지 내 메탄회수 사업을 활성화하는 계기가 될 것임
  - 메탄의 경우 이산화탄소 대비 약 21~28배의 이산화탄소를 더 많이 배출하여 해당 분야의 사업에 따른 감축효과가 클 것으로 예상됨
  - 폐기물(매립가스)의 경우 환경부에서 담당하는 배출원이므로, 현재 환경부에서 계획하고 있는 양자협력사업과 연계하여 추진 가능함
  - 베트남에서 추진된 메탄회수 분야의 CDM 사업 건수는 수력 다음으로

많은 23건이 등록되어, 다년간 축적된 전문성을 통해 사업을 수월하게 추진할 수 있음

- 풍력발전은 베트남의 지리적 환경에 적합한 신재생에너지원이나 CDM 사업으로 진행될 경우 347~478달러로 CDM 사업 유형 중 가장 많은 톤당 감축비용이 발생함. 반면 메탄회수 사업의 경우 7~76달러로 가장 적으므로 적은 비용으로 큰 온실가스 감축효과를 낼 수 있는 매립지 내 메탄회수 사업이 우선 추진 대상사업으로 적합함

## 2. 자원 마련 체계 구축

- 온실가스 감축사업 발굴을 위한 타당성조사 비용은 관련 정부 기관이 지원하고 있으나 많은 비용이 소요되는 본 사업 투자에 대한 지원기관 및 프로그램은 전무함
  - 환경부, 산업자원부, 국토교통부 등의 소속·산하 기관은 환경·에너지·엔지니어링 분야에서 국제사업에 온실가스 감축사업을 포함하여 일부 지원하고 있음. 온실가스 감축사업을 중점으로 지원하는 프로그램을 구축할 필요가 있음
- 온실가스 감축 사업을 활성화하기 위해서는 투자 자원 마련이 중요하므로 “유상할당 경매수입 활용방안” 과 “탄소중립투자펀드 구조화” 를 위한 정책연구의 필요성 검토가 필요함
  - 배출권거래제 제3차 계획 기간(2021년~2025년)에는 유상할당 비율이 10%로 확대됨에 따라, 조성되는 경매수입을 온실가스 감축사업 투자 재원으로 효과적으로 활용하기 위한 방안 마련이 필요함
  - 국내 투자기관들의 해외 대체투자 수요를 충족시키고 온실가스 감축사업 투자 자원 접근성을 높이기 위해 “탄소중립투자펀드 도입을 위한 구조화 연구” 를 후속 과제로 제안함
  - 재정지원 구조화의 일환으로 환경정책자금 및 유상할당 경매수입을 효과적으로 운영 관리할 수 있는 환경정책보험금융원(가칭)을 설립하는 방안에 대한 연구가 필요함

### 3. 보증체계 도입

- 해외 온실가스 감축 투자는 새로운 영역으로 사업 성공 여부에 대한 불확실성이 상존하므로 이를 해소할 수 있는 제도적 장치가 필요함
- 보증보험, 신용보증, 기술보증제도와 같은 유사제도(탄소보증제도, 환경기술보증제도)를 온실가스 영역에 도입하여, 사업자와 투자자가 안심하고 투자를 진행할 수 있도록 온실가스 투자재원 및 보증지원을 담당하는 기능을 하는 기관(예:환경정책보험금융원)의 필요성 검토

### 4. 정부 직접 투자 및 선도거래

- 파리협정체제에서는 해외 온실가스 감축사업으로 확보한 감축량을 국가 NDC 목표 달성에 활용하거나 국제탄소시장에서의 거래가 가능함에 따라 공공기관과 공공기업, 배출권 할당대상업체 등의 공동투자를 확대할 필요가 있음
  - 정부 직접투자 형태로 공동투자가 진행될 경우, 정부는 국가 목표 달성에 사용하기 위해 기여율만큼 감축분을 확보하는 효과가 있으며 사업자는 투자금을 지원받을 수 있음
  - 정부가 경제성을 보장하는 일정 금액 이상으로 배출권을 선도거래로 사업자와 구매계약을 계약을 체결하는 경우, 사업자는 경제성 및 판매처를 확보함으로써 민간투자 활성화를 유도할 수 있음
  - 우리나라는 배출권 수요처가 한정되어 있어 수요처를 선(先) 확보하는 경우 배출권 유통량 및 가격 변동에 따른 위험을 현저히 줄일 수 있음

## 5. 정책의 불확실성 해소

- 배출권 수급 조정을 위한 이월정책 변경, 상쇄 배출권 인정 비율 조정, 사업유형 제한 등 정책의 수시 변동으로 인해 국내 상쇄제도 정책에 대한 불확실성이 증가하여 구체적이고 지속가능한 투자계획 수립이 어려워지기 때문에 정부의 일관된 정책 유지 및 운영이 무엇보다 중요함
- 해외 온실가스 감축 투자는 일반적으로 10년 이상 장기간 진행되기 때문에 사업 도중 정책 변경은 사업자 불이익으로 이어질 수 있어 기존 사업은 종료시까지의 변경 전 제도를 적용받도록 하는 등의 제도적 장치가 필요함
- 기존의 정부 정책을 기준으로 기투자된 해외 온실가스 감축사업의 경우, 정부 정책이 불가피하게 변경되는 경우에도 사업 유효기간 내 발행된 크레딧은 국내에서 지속적이고 안정적으로 사용할 수 있도록 해야 함
- 환경부 배출권거래제 상쇄제도 개선방안(2020.7.30.)에서 국내 사업자가 해외에서 가장 많이 투자하고 있는 “다 유형” 온실가스 감축사업에 대한 승인을 제한하는 방안을 고려하고 있다고 밝힘

### 제 3 절. 연구결과 비교 및 후속과제 제안

- 본 연구와 선행과제인 “개도국 온실가스 감축 마스터플랜 수립 지원 연구”의 내용을 비교 분석한 결과를 반영하여 후속 연구과제를 아래와 같이 제안함
  - 2022년 본 연구의 후속과제로 △베트남 온실가스 전문가 양성과정 개발 및 베트남 현지 개최, △파리협정체제에 따른 기존 CDM 사업의 SDM 전환을 위한 방안 연구, △베트남 전력 분야 전력배출계수 표준베이스라인 개발, △유상할당 경매수입 활용방안 연구, △탄소중립투자펀드 구조화 연구, △시범사업 추진을 위한 예비·본 타당성조사 등의 추진이 필요함
  - 2023년 본 연구의 후속과제로 △파리협정체제에서 SDM 사업 추진을 위한 메커니즘 방안 연구, △탄소중립투자펀드 구조화 심화 연구, △타당성조사 결과를 바탕으로 본 사업을 시범사업으로 추진, △한국 양자사업 운영 플랫폼 개발 등을 제안함

<표 73> 2020년 · 2021년 연구결과 비교 및 후속과제 제안

연도		2020년	2021년	2020~21 연구 차이점	후속 추진 과제	
사업명		개도국 온실가스 감축 마스터플랜 수립 지원 연구	한-베트남 양자협력을 통한 온실가스 감축분 확보 전략 연구		2022년	2023년
베트남 기후변화, 에너지 정책		·기후변화 관련 주요 정책으로 기후변화에 대한 국가전략, 녹색성 장전략, 청정개발체제 정책을 분석함	·베트남이 기후변화에 기여하기 위해 수립한 기후변화, 온실가스 정책을 분석함 ·온실가스 저감 에너지 정책을 달성하기 위해 발표한 제7차, 8차 국가전력산업 발전 마스터플랜을 분석함 ·베트남의 에너지원별 발전 여건 및 국내기업 진출현황을 분석함	국가전력산업 발전 마스터플랜 분석 추가		
온실가스 배출통계 및 특성분석	온실가스 인벤토리 분석	·2014년 보고서를 기준 으로 인벤토리를 분석함 ·1차 NDC를 활용하여 특성을 분석함	·국가 온실가스 인벤토리 특성을 2016년 보고서 기준으로 분석함 ·국제사회에 공표한 온실가스 감축목표에 대해 갱신 NDC를 활용 특성을 분석함	2016년 최신 인벤토리 보고서 활용 심화		
	온실가스 담당자 정보 파악	·베트남 기후변화 정부 조직 개요도 및 감축분야별 주관부처 현황	·양자협력사업 강화에 따른 온실가스 감축투자 수요 증가에 대비 베트남 내 온실가스 전문가를 양성하는 교육 프로그램을 제시함	베트남 CDM 사업 담당자 정보제공	·베트남 온실가스 전문가 양성과정 개발 베트남 현지 개최	
국제 온실가스 감축 사업 시장메커니즘 분석		·국제지원 감축사업을 선별함 ·국·내외 CDM사업 현황을 분석함	·국제 온실가스 감축 시장 메커니즘 논의 및 진행 경과를 조사함 ·UNFCCC CDM 추진배경, 사업현황, 추진절차를 제시함 ·파리협정 제6조(국제 탄소시장) 합의 결과, CDM 임시조치, SDM으로의 전환, 2021년 이전 발급된 감축실적 사용, 국내인정 제한 등에 대해 조사함 ·일본 양자협력사업 개요, 사업현황, 사례, 추진절차를 조사함 ·스위스 Klik재단 사업 개요, 추진현황, 사례, 추진절차를	CDM 사업 최신 현황 분석 심화, COP26 국제탄소 시장결과분석추가 및 양자협력사업 추진현황분석확대	·파리협정체제에 따른 기존 CDM 사업의 SDM 전환을 위한 방 안 연구	·파리협정체제에서 SDM 사업 추진을 위한 메커니즘 방 안 연구

연도		2020년	2021년	2020~21 연구 차이점	후속 추진 과제	
사업명		개도국 온실가스 감축 마스터플랜 수립 지원 연구	한-베트남 양자협력을 통한 온실가스 감축분 확보 전략 연구		2022년	2023년
			제시함 ·국제 온실가스 감축 사업 시장메커니즘 분석 내용에 대한 시사점을 제시함			
한국 양국협력사업 추진현황		·한국-베트남 협력사업 추진을 위한 시사점을 제시함	·한국의 양자협력사업 추진 개요 및 배경, 현황, 경과를 파악함	한국 양자협력 사업 추진 내용 추가		
베트남 온실가스 감축사업 유지현황		·베트남 CDM사업 건수 및 CER 발급 현황을 분석함	·베트남에서 활용 중인 시장메커니즘 종류 및 CDM 사업 현황을 에너지원별로 분석·정리함 ·일본과의 양자사업으로 추진된 온실가스 감축사업을 분석함	CDM 사업 현황 에너지원별 분석 심화 및 양자협력사업 추진현황 연구 범위 확대		
온실가스 감축사업 투자 및 진출전략	CDM 표준베이 스라인 분석 및 베트남 적용방안	·없음	·파리협정 6.4조 베이스라인 논의 동향, ① 기준전망치 베이스라인, ② 역사적 배출량 기반 베이스라인, ③ 성과기준 베이스라인, ④ 최적가용기술 베이스라인을 조사함 ·한국에서 최초로 개발한 주거용 건물 표준베이스라인 개발근거, 개발사례, 적용방법, 활용 등 조사함 ·표준 배출계수 제공 표준베이스라인 개요 및 전력배출계수, fNRB값, 유효한 베이스라인 목록을 제시함 ·베트남의 표준베이스라인 개발 필요성을 제시함	연구범위 확대	·베트남 전력분야 전력배출계수 표준베이스라인 개발	
	사업진출 전략 및	·없음	·베트남 온실가스 감축사업 투자여건을 분석하고 감축사업 선정기준을 정책 부합성, 사업 가능성,	연구범위 확대		

연도		2020년	2021년	2020~21 연구 차이점	후속 추진 과제	
사업명		개도국 온실가스 감축 마스터플랜 수립 지원 연구	한-베트남 양자협력을 통한 온실가스 감축분 확보 전략 연구		2022년	2023년
	모델		<p>기술수요 매칭, 크레딧 확보, SDGs 만족 5가지 측면으로 제시함</p> <p>·감축사업 의사결정에 활용할 수 있는 사전 리스크 분석 틀을 개발함</p> <p>·해외 진출전략을 사업발굴·타당성조사, 표준배출계수·방법론 개발·적용, 사업투자 자금유치·확보 측면에서 제시함</p> <p>·세계은행에서 개도국 사업에 대한 보증시스템으로 운영 중인 MIGA에 대해 조사하고, 사업진출 모델과 사업 보증체계 모델을 도식화하여 제시함</p>			
	투자재원 마련 활성화 방안 및 사례	·없음	<p>·국내 타당성조사 지원 프로그램을 운영하고 있는 정부기관을 조사하고 지원프로그램 비교표를 작성함</p> <p>·배출권 유상할당 경매수입 금액 및 지원가능분야를 소개하고 EU-ETS 유상할당 수입 및 활용현황을 분석함</p> <p>·공적자금, 경매수입, 자체조달자금, 탄소중립펀드의 장·단점을 비교 분석하여 활용가능성을 제시함</p> <p>·투자자금 활용분석을 ① 공공·민간기업 단독 또는 기업 간 공동투자, ② 공적·공공자금 + 기업 간 공동투자, ③ 탄소중립투자펀드 + 기업 간 공동투자 3가지 측면으로 제시하고 투자유형과 재원마련 방안을 도식화함</p> <p>·단계별 투자 활성화 방안으로 ① 단기적(1년~3년) 투자 재원 마련 방안, ② 중기적 (3년~5년) 투자 재원</p>	연구범위 확대	· 유 상 할 당 경 매 수 입 활용방안 연구 ·탄소중립투자펀드 구조화 연구	·탄소중립투자펀드 구조화 심화연구

연도		2020년	2021년	2020~21 연구 차이점	후속 추진 과제	
사업명		개도국 온실가스 감축 마스터플랜 수립 지원 연구	한-베트남 양자협력을 통한 온실가스 감축분 확보 전략 연구		2022년	2023년
			<p>마련 방안, ③ 장기적 (5년 이후) 투자 재원 마련 방안 3가지를 제시하고 도식화함</p> <p>·3단계에서 ① 한국벤처투자(모태펀드) 모델, ② 한국 성장금융 모델, ③ 농업정책보험금융원 모델을 제시하고 환경정책보험금융원 설립 필요성을 제안함</p>			
	베트남 감축사업 발굴	·NDC보고서에서 제시하는 감축수단을 선별하여 감축 유망 투자 분야 도출 (예: 풍력, 태양광, 매립가스 등)	<p>·국내에서 인정하고 있는 해외 외부사업 유형 및 해외사업의 국내전환절차를 파악함</p> <p>·마스터플랜에서 도출된 유망분야를 포함하여 온실가스 감축사업으로 우선 추진 가능한 12개 사업을 발굴함</p> <p>·국내금융기관의 해외석탄화력발전 재원지원 현황 조사</p>	연구범위 확대	·12개 사업 중 1~2개 사업에 대해 양자협력 온실가스 감축 사업 타당성조사 실시	·타당성조사 결과를 바탕으로 본 사업 시범추진
	온실가스 감축사업 리스크 저감방안 마련	·없음	·해외 온실가스 감축사업 투자 시 발생할 수 있는 위험·장해요인을 파악하고 사업추진 단계별 8가지 측면에서 위험요소와 해결방안을 제시함 (① 사업 발굴 어려움, ② 방법론 개발 실패, 시간 및 비용 부담, ③ 크레딧 배분·조정, ④ 크레딧 이중 사용, ⑤ 경제성 하락, ⑥ 감축량 저조, ⑦ 외부사업 등록 장기간 소요, ⑧ 정부 정책의 변동 등)	연구범위 확대		
양자협력체계구축		·없음	<p>·정부 간 양자협의회 공동위원회 및 운영기구 역할을 정의하고 운영 모델을 도식화하여 제시함</p> <p>·양자협력사업 추진절차를 7단계로 세분화하여 제시함</p> <p>·CDM, JCM, Klic재단과 한-베 양자협력사업을 비교 분석함</p>	연구범위 확대	·양자협력사업 운영을 위한 조직구성 및 운영규정 일체 개발 등 체제	

연도	2020년	2021년	2020~21 연구 차이점	후속 추진 과제	
	사업명	개도국 온실가스 감축 마스터플랜 수립 지원 연구		한-베트남 양자협력을 통한 온실가스 감축분 확보 전략 연구	2022년
				구축	
한국 양자협력사업 운영 플랫폼 구축	·없음	·양자 협정문과 운영 규정(안)을 시범 개발함 ·UNFCCC CDM 플랫폼 구성 모듈 및 주요 기능을 조사함 ·일본 JCM 플랫폼 구성 모듈 및 주요 기능을 조사함 ·한국 양자협력사업 운영 플랫폼 구성 모듈 및 주요 기능 구축(안) 및 단계별 구축방안을 제시함	연구범위 확대		·한국 양자사업 운영 플랫폼 개발

## 참고 문헌

### (국내)

- 2016 신재생 에너지 백서 (산업통상자원부, 2016.10)
- 2020 대한민국 ODA 백서(국무조정실, 2020.12)
- 2019년 베트남 가전제품 산업 현황 및 전망(한국무역협회, 2019.12)
- 2021 기후환경외교편람 (외교부, 2020.12)
- 26차 유엔기후변화협약 당사국총회(COP26) 관계부처 합동 보도자료(2021.11)
- CDM의 CCUS 현황에 대한 분석 ; 탄소광물화 기술을 중심으로 (한국기후변화연구원, 2021.1)
- 베트남 중부지방 에너지산업동향 보도자료 (KOTRA, 2019.12)
- UN기후변화협약 관련 기금의 조달 및 운영 (한국기업지배구조원, 2014)
- 개도국 온실가스 감축 마스터플랜 수립 지원 연구 (온실가스종합정보센터, 2021.1)
- 국제 신재생에너지 정책변화 및 시장분석 (에너지경제연구원, 2021.2)
- 국제 탄소시장 활용 중장기 온실가스 감축전략 및 국내 이행방안 마련을 위한 기초연구 (국무조정실, 2020.12)
- 온실가스 감축을 위한 신재생에너지 및 기후변화대응기술의 베트남 현지화 수요발굴 (과학기술정보통신부, 2017.12)
- 매립가스 자원화 사업의 CDM사업으로서의 활용방안 연구. (환경부, 2001)
- 발전부문 CDM 프로젝트의 온실가스 Baseline 연구 (에너지경제연구원, 2003.12)
- 베트남 다낭시, 고품 폐기물 처리장 프로젝트 추진 (KOTRA, 2021.04)
- 베트남 바이오매스(왕겨) 발전사업 타당성에 관한 연구 (한국플랜트 산업협회, 2015.2)
- 베트남 신재생에너지 시장의 현황 및 시사점 (월간 KDB 국제금융, 2018.9)
- 베트남 정부, 폐기물 처리사업 위한 인프라 늘린다 (KOTRA 2017.2)
- 베트남 풍력에너지 개발, 왜 더딘가? (KOTRA, 2015.03)
- 베트남의 기후변화대응 산업 정책 전략 (KOTRA, 2015.02)
- 베트남의 태양광 발전정책과 투자현황 ; 베트남의 태양광 발전 보급확대에 따른 기회요인 (한국산업기술진흥원, 2019.11)

- 세계 에너지시장 인사이트 제 21-3호 ; 베트남의 전력수급 및 재생에너지발전 현황 (에너지경제연구원, 2021.02)
- 세계 최초, “건물 온실가스 배출 표준(Baseline)” UN 승인 (국토교통부, 2020.08)
- 신기후 체제 하, 협력적 접근에 대한 대응 방향 ; 일본 경험 사례를 중심으로 (녹색기술센터, 2017.11)
- 신기후체제 이행을 위한 기후금융 조성 및 운영방안 연구 (녹색기술센터, 2017.11)
- 신시장메커니즘 대응을 위한 CDM 사업 현황 및 양자협력 주요대상국 동향 분석 (한국태양에너지학회, 2021.06)
- 온실가스감축목표 달성을 위한 양자 및 다자 기후기술 국제협력 (녹색기술센터, 2017.12)
- 일본 REDD+의 국가 전략 및 시사점 - 양국간 크레딧 메커니즘(JCM)을 중심으로 (한국임학회지, 2016.6)
- 일본의 양자 간 온실가스 감축 메커니즘: 내용과 시사점 (대외경제정책연구원, 2010.9)
- 주요 개도국 온실가스 인벤토리 및 감축목표 연구 (온실가스종합정보센터, 2018.12)
- 특허 정보 분석을 통한 CCUS 연구개발 동향 분석 (대한자원환경지질학회, 2020.08)
- 파리기후협정 전후 시장 메커니즘의 발전과 전망 ; CDM, JI 및 SDM을 중심으로 (한국환경법학회, 2017.8)
- 파리협정 제6.4조 지속가능발전 메커니즘의 베이스라인 방법론 분석과 우리나라 협상 입장 연구 (녹색기술센터, 2019)
- 파리협정 제6조의 시장메커니즘에 관한 연구 (한국법제연구원 2018.8)
- 파리협정 제6조의 협력적 접근에 대한 ‘상응조정’ 이행규칙 논의 현황과 우리나라 입장 연구 (녹색기술센터, 2019)
- 파리협정 하에서의 JCM 분석과 시사점 (한국환경법학회, 2018)
- 한-몽골 에너지자원협력 확대 합의 (산업통상자원부, 2011.08)
- 해외 온실가스감축사업 지원 연구 (한국환경산업기술원, 2017.12)
- 협력적 접근법 활용을 위한 국내 이행체계 수립 연구 (국무조정실, 2018.2)
- 환경산업 해외진출 촉진 중장기 추진전략 수립 (한국환경산업기술원, 2018.12)

## (해외)

- “Vietnam getting 3,000 electric buses through new transport service that aims to reduce emissions” (Electrek, 2019.05)
- Adoption of the Paris Agreement Draft Decision (UNFCCC, 2015)
- Annual report 2020 (Vietnam Academy Of science and Technology, 2020)
- Biomass Potentials in Vietnam: Current Status and Prospects for Biofuel Development (JAPAN INSTITUTE OF ENERGY, 2013)
- CDM Methodology Booklet (CDM Home, 2020.12)
- Energy Transition Investment Trends ; Tracking global investment in low-carbon energy transition (BNEP, 2021.01)
- Feasibility study for Carbon Mineralization by using CO<sub>2</sub> issued from coal power plant for recycling ash slag in Cao Ngan coal power plant (CTCN 2019.7)
- Foundation for Climate Protection and Carbon Offset (Klik News, 2020.10)
- Global Landscape of Climate Finance 2019 (CPI, 2017.11)
- Guidebook to financing CDM projects (UNEP, 2007.05)
- Identification of Biomass Market Opportunities in Vietnam (GIZ, 2011)
- International Carbon Action Partnership, Emission Trading Worldwide (International Carbon Action Partnership (ICAP, 2017)
- JCM Rules and Guidelines (JCM, 2020)
- Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate change (United Nations, 1998)
- Main CDM Activities in Viet Nam (MONRE, 2004.10)
- National GHG Emissions Inventory Report (CITEPA, 2019.6)
- NDC Synthesis Report (UNFCCC 2021.09)
- Offshore Wind Worldwide Report(Hogan Lovells, 2021.4)
- Potentials and opportunities for low carbon energy transition in Vietnam: A policy analysis (Energy Policy, 2019.11)
- Power Development Plan VII (MOIT, 2016.3)
- Power Development Plan VIII Draft (MOIT, 2021.10)
- Report of the Conference of the Parties on its sixteenth session, held in

Cancun from 29 November to 10 December 2010 (UNFCCC, 2020.7)

- State and Trends of Carbon Pricing 2021 (World Bank, 2021.5)
- Substitution of CO<sub>2</sub> from fossil or mineral origin by CO<sub>2</sub> from renewable sources in the production of inorganic compounds (UNFCCC, 2021.09)
- Survey on the Local Conditions in Vietnam for the Application of Carbon Mineralization Technology (Carbon mineralization Flagship Center 2021.5)
- UN-SDGs (UN, 2015.9)
- Vietnam Electricity Annual Report (EVN, 2021.1)
- Vietnam Nam First NDC (Archived) (UNFCCC, 2016.3)
- Vietnam Power Development Plan for the period 2011-2020: Highlights of the PDP 7 revised (GIZ, 2016.08)
- VietNam Updated First NDC (Updated submission) (UNFCCC, 2020.09)
- VietNam-GreenGrowth-Strategy (GIZ,2018)

## 부록 1. 베트남 수요 발굴 온실가스 감축사업 목록

## 〈부록1 차례〉

(사업 1)폐기물 분야 : 다낭시 칸 손(Khanh Son) 매립지 내 메탄회수를 통한 온실가스 감축 및 발전사업 .....	137
(사업 2)폐기물 분야 : 하노이시 남 손(Nam Son) 매립장 매립가스 발전사업 ...	141
(사업 3)태양광 분야 : 트라빈성 쯔엥롱하이리 태양광 발전소 구축 사업 .....	145
(사업 4)풍력 분야 : 닥농성의 생활환경 개선 및 농업산업 활성화를 위한 풍력 에너지 생산 .....	148
(사업 5)태양광 분야 : 타이응웬 지역을 위한 바이오매스 에너지 및 태양광 에너지를 사용한 농산물 건조시스템 구축 및 숲 생산 .....	150
(사업 6)바이오매스 분야 : 타이응웬성 푸르엥현의 축산폐기물 처리 및 바이오가스 재활용을 통한 재생에너지 생산 .....	152
(사업 7)바이오매스 분야 : 닥락성의 녹색농업개발을 위한 재생에너지 및 유기질 비료 생산을 위한 바이오가스 재활용 .....	154
(사업 8)연료전환: 재생가능한 바이오매스 연료교체 온실가스 감축사업) .....	157
(사업 9)수송분야 : 화석연료버스를 전기버스로 교체 온실가스 감축사업 .....	160
(사업 10)에너지효율개선 분야 : 고효율냉장고 교체를 통한 온실가스 감축사업	163
(사업 11)F가스 : 폐냉매 재생을 통한 온실가스 감축사업 .....	166
(사업 12)CCUS 분야 : 베트남 빈푹성 지역 저탄소 그린시멘트 활용 기술 .....	168

## (사업 1) 폐기물 분야 : 다낭시 칸 손(Khanh Son) 매립지 내 메탄회수를 통한 온실가스 감축 및 발전사업

### ■ 사업 개요

- 본 사업의 추진 목적은 칸손 매립지에서 발생하는 메탄 회수를 통해 온실가스 감축에 기여하는 데 있음
- 매립가스 회수시설 및 발전설비 설치로 매립지 관리·운영 상태를 개선하여 악취 및 침출수 오염 등 환경문제를 개선함
- 회수된 메탄을 활용하여 생산한 전력을 주변 지역에 공급함으로써 베트남의 생활 및 산업 발전에 기여하고 나아가 한국과 베트남의 경제협력 및 우호증진에 일조함
- 베트남에는 약 660여 개의 매립지가 있으며 이중 위생 조건을 충족하는 매립지는 약 30% 정도임
  - 대부분의 매립지는 메탄회수 시설을 갖추고 있지 않아 메탄이 대기 중으로 방출되고 있음
  - NDC 목표달성 방안으로 매립 가스 발전 및 고형 폐기물 연소를 활용함

#### <참고> 칸손 매립지 현황

- 위치 : Hoa Khanh Nam Ward, Lien Chieu District, Da Nang
- 부지 면적 : 29,059m<sup>3</sup>
- 매립 기간 : 1992 ~ 진행 중
- 누적 매립량 : 3,200,000톤(1992년부터 현재까지)
- 예상 온실가스 감축량 : 32,772톤/년
- 프로젝트 적용기술 : 폐기물 분류 → 분류 후 폐기물 처리 → 2차 폐기물 처리



## ■ 베트남 다낭시 폐기물 처리 정책

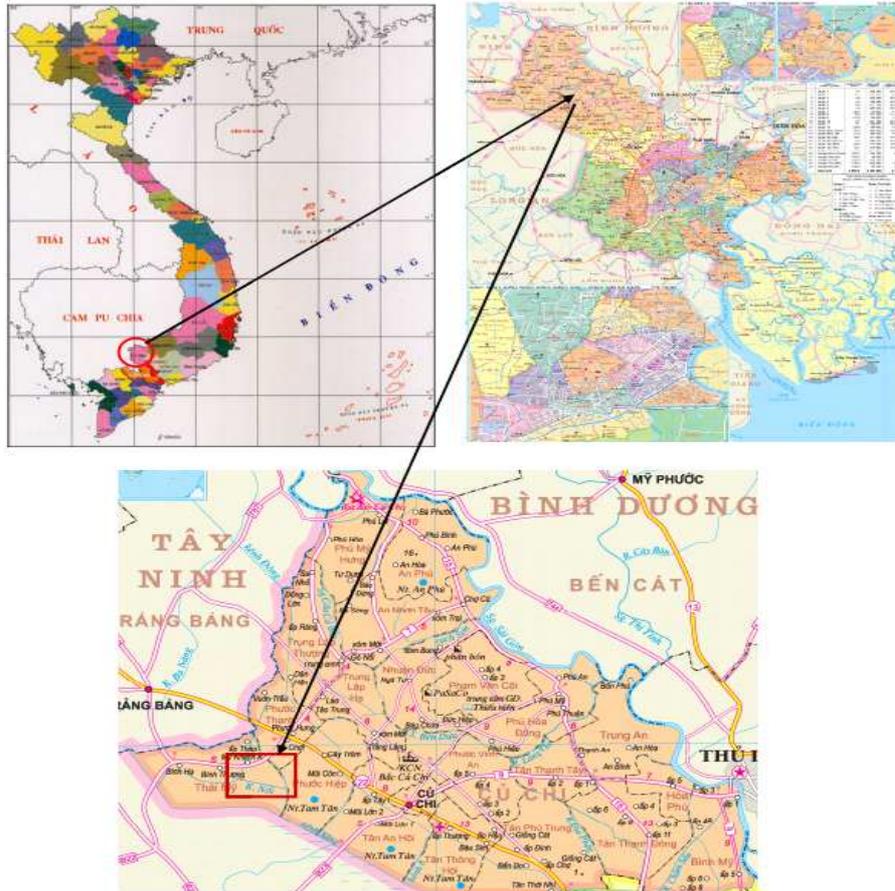
- 베트남은 최근 급증하고 있는 고형 폐기물과 이에 따른 환경오염이 매우 심각한 사회적 이슈로 대두되고 있으며 이에 2020년 1월, 베트남 정부는 고형 폐기물 관리 강화를 위한 긴급 조치(No.41/CT-TTg)를 발표
  - 고형 폐기물 관리에 대한 근본적인 인식 및 시스템 변화와 추가적인 인프라 투자가 필요하다는 내용을 포함
- 2021년 4월 다낭시 인민위원회는 2030년까지 다낭시를 환경도시로 발전 시키겠다는 4대 목표를 설정하고 약 15조 5400억 동(약 6억 7,200만 달러) 규모의 투자 계획(No.1099/QD-UBND)을 발표
  - 4대 핵심 목표 ①환경오염 예방 및 통제, ②핵심 환경 문제 해결, ③자연과 생물 다양성 보존, ④환경 보존 역량 강화 및 환경 보호에 대한 인식 제고
  - 다낭시에서 배출되는 고형 폐기물량은 연평균 8~10%의 높은 증가율을 기록 중이며 이러한 추세라면 현재 약 1,000톤 수준인 고형 폐기물 일평균 배출량은 2025년까지 약 1,800톤, 2030년에는 2,400톤으로 가파르게 증가할 것임
  - 1992년부터 운영돼 온 칸 손(Khanh Son) 매립지가 다낭시의 유일한 폐기물 매립 처리 시설이며, 현재까지 약 320만 톤의 폐기물이 매립돼 있어 향후 1~2년 내 포화 상태에 이를 것으로 예상

## ■ 온실가스 감축사업 추진 사례

- 베트남 매립가스 관련 온실가스 감축 CDM사업은 2009년~2014년 동안 7건이 등록되었으며, 이후 신규 사업 추진은 없음
  - 2017년 시작되어 2024년에 종료 예정인 호치민시 Tay Bac Solid Waste Treatment Complex Zone 매립가스회수 사업은 181,492톤 감축량을 예상했으나 실제 897,408톤으로 CER이 약 5배 더 발행됨
  - 베트남 660여개의 매립장 중 현재까지 7개 매립장에서 온실가스 감축사업이 추진되어 나머지 553개 매립지를 대상으로 한 신규 사업 발굴 기회가 많을 것으로 예상

**<참고> 베트남 매립가스 회수 CDM 사업 추진 사례**

- 사업명 : Avoided methane emission through aerobic composting at Vietstar municipal solid waste treatment facility
- 프로그램 유형 : 단일 사업 (PA)
- 사업 국가 : 베트남
- 사업 참여자 : (베트남) Vietstar Joint Stock Company, Energy and Environment Consultancy Joint Stock Company (스위스) Swiss Carbon Assets Ltd.
- 적용 방법론 : AM0025. Avoided emissions from organic waste through alternative waste treatment processes
- 사업 대상지 : 호치민시 Tay Bac Solid Waste Treatment Complex Zone
- 사업 등록일 : 2012. 6. 6
- 사업 유효일 : 2013. 1. 6 ~ 2023. 1. 5
- 연간 예상 감축량 : 181,492톤
- CER 발행량 : 897,408톤
- 투자금 : 35,993,304달러



■ 온실가스 감축사업 투자 선정기준 만족 여부

- 베트남의 폐기물 정책 연계 사업, 폐기물 매립장 관리 노하우, 매립가스 발전기·관련 부품 수출, 다량의 크레딧 확보가 가능하고 SDGs에 만족하는 사업임

<표> 칸 손 매립지 내 메탄회수 온실가스 감축사업 선정기준 평가

항목	판정근거	판정
정책연계 부합성	베트남 NDC의 “생활 고형 폐기물, 일반 산업 고형 폐기물, 특수 고형 폐기물 처리·관리기술 개발 적용”	○
CDM 추진사례	7건	○
기술수요 매칭	두산중공업 매립가스 발전기	○
크레딧 양	7년간 35,772톤	○
SDGs 만족 여부	비위생 폐기물 매립으로 인한 악취, 침출수 문제 해결 등	○

■ 기대 효과

- (온실가스 감축량 추정) CDM 방법론을 적용하여 추정 산정한 연간 온실가스 감축량은 약 35,772톤임  
- 7년 간 약 250,407만톤의 크레딧 확보가 가능함
- (환경개선) 매립장 복토 작업 및 위생화 사업을 통해 침출수 오염 및 악취문제를 개선함

■ 사업 추진 일정

- 2022년 우리기업의 해외진출을 지원하는 타당성조사 지원기관의 프로그램을 활용하여 예비타당성조사를 진행하고 사업추진 방안을 구체화 제안

<표> 칸 손 매립지 내 메탄회수 온실가스 감축사업 추진 일정

구분	2021	2022	2023	2024	2025
수요 발굴	○				
수요 프로젝트 구체적 기획		○			
타당성 조사		○			
실증			○	○	
사업 개시 운영					○

## (사업 2) 폐기물 분야 : 하노이시 남 손(Nam Son) 매립장 매립가스 발전사업

### ■ 사업 개요

- 현재 운영 중인 Nam Son 매립장 내부에 매립가스 발전시설을 설치하여 전력을 생산하고, 베트남 신재생에너지 사업의 FiT를 활용하여 생산된 전력을 판매하는데 목적이 있음
- 2010년 10월 16일에 등록된 CDM 사업을 갱신하는 사업으로 2017년 8월 타당성조사를 완료하였으나 국내 정책(갱신형 사업은 배출권 불인정)에 의해 사업추진이 중단됨

### ■ 진행 경과

- 현지 합작회사는 국영 전력회사인 EVN (Electricity Vietnam)와 PPA<sup>51)</sup>를 체결하여 매립가스 발전시설을 운영하여 생산된 전력을 FiT 적용단가 (7.28cent/kWh)에 따라 판매하고 UNFCCC로부터 탄소배출 저감에 따른 CER을 발급받아 국내 배출권 시장에서 거래할 예정이었음
- 2016년 10월에 타당성조사를 착수하여 타당성평가 결과보고서를 작성함
- 사업 진행 중 국내 배출권 거래제 관련 지침이 변경됨에 따라 CDM 사업의 인정범위가 최초 등록사업자만으로 한정되어 갱신사업인 본 사업은 국내시장에 배출권 판매가 불가능한 상황이 발생하여 후속 투자가 중단됨

---

51) Power Purchase Agreement

**<참고> 남손매립지 현황 및 2017년 타당성조사 결과**

- 위치 : 하노이시 중심부로부터 약 50km 이격되어 있는 곳에 위치한 위생매립시설
- 매립 면적 : 1단계 : 47ha / 2단계 : 14ha
- 매립 기간 : 1999 ~ 2016(1단계) / 2017~(2단계)
- 누적 매립량 : 1단계 : 16.965백만톤 / 2단계 : 2.527백만톤(2018년 5월까지)
- 폐기물 성상

구분	음식물	종이	목재	고무	섬유	분해불가
값	47.5	6.4	6.2	2.1	3.1	34.7

- 예상 온실가스 감축량 : 60,710톤/년
- 예상 전력 생산량 : 1,702kWh/년(1MW 발전시설 2기 운영)
- 예상 투자금 : 4,191천달러



[그림] 남 손 매립지 지도

■ 온실가스 감축사업 추진 사례

- 베트남 남손 사업장은 2010년 10월 16일 CDM사업으로 등록되어 CER 105,877톤이 발행되었음
  - 2017년 11월 20일 1차 사업기간이 종료되어 갱신사업으로 진행할 수 없음

<b>&lt;참고&gt; 베트남 남 손 매립장 매립가스 회수 CDM 사업 추진 사례</b>
- 사업명 : Landfill gas recovery and utilization in Nam Son, Tay Mo landfills in Hanoi
- 프로그램 유형 : 단일 사업 (PA)
- 사업 국가 : 베트남 하노이 남 손 매립장
- 사업 참여자 : (영국) Bionersis S.A, (네덜란드) E.ON Carbon Sourcing GmbH
- 적용 방법론 : ACM0001. Consolidated baseline and monitoring methodology for landfill gas project activities
- 사업 대상지 : 하노이 남 손 매립장
- 사업 등록일 : 2010. 10. 16
- 사업 종료일 : 2017. 11. 20
- 연간 예상 감축량 : 373,696
- CER 발행량 : 105,877
- 투자금 : 10,232,685달러

■ 온실가스 감축사업 투자 선정기준 만족 여부

- 베트남의 폐기물 정책 연계 사업, 폐기물 매립장 관리 노하우, 매립가스 발전기 · 관련 부품 수출, 다량의 크레딧 확보가 가능하며, SDGs에 만족하는 사업임

<표> 남 손 매립지 내 메탄회수 온실가스 감축사업 선정기준 평가

항목	판정근거	판정
정책연계 부합성	베트남 NDC의 “생활 고형 폐기물, 일반 산업 고형 폐기물, 특수 고형 폐기물 처리·관리기술 개발 적용”	○
CDM 추진사례	7건	○
기술수요 매칭	두산중공업 매립가스 발전기	○
크레딧 양	연간 60,710톤	○
SDGs 만족 여부	대기 중 배출되는 H <sub>2</sub> S 등과 같은 악취문제 등 환경문제 최소화	○

■ 기대 효과

- (온실가스 감축량 추정) 2017년 타당성조사 결과, 예상 감축량이 60,710톤으로 산정되었으나, 2018년 하반기 이후 매립량이 미반영 되어있어 정확한 온실가스 감축량은 재산정하여야 함
- (환경 개선) 매립장 복토 작업 및 위생화 사업을 통해 침출수 오염 및 악취 문제를 개선함

■ 사업 추진 일정

- 2017년 사업추진을 위한 구체적 사업구도가 마련되고 타당성조사가

이루어진 사업으로 기존계획에 대한 확인과 2차 타당성조사를 통해 사업 추진여부를 결정

- 특히 CDM 등록이 종료된 사업을 양자사업으로 재진행하는 것이 가능한지의 여부와 발행된 크레딧을 국가 NDC 달성에 활용할 수 있는지에 대한 확인이 필요함

**<표> 남 손 매립지 내 메탄회수 온실가스 감축사업 추진 일정**

구분	2017	2022	2023	2024	2025
수요 발굴 및 1차타당성조사	●				
수요 프로젝트 구체적 기획		○			
2차 타당성 조사		○			
실증			○		
사업 개시 운영			○	○	○

### (사업 3) 태양광 분야 : 트라빈성 쯔엥롱하이리 태양광 발전소 구축 사업

#### ■ 사업 개요

- 메콩삼각주(Mekong Delta) 지역의 전력공급을 위한 베트남의 트라빈성 주엔하이현 쯔엥롱하이리 소재의 200ha 규모의 태양광 발전소 구축
  - 구축지역은 약 20ha의 해안선 근처 국방부가 관리하고 있는 부지로, 다른 지역에 이송할 수 있는 변압기가 근처에 위치하고 해안선 쪽에 위치함과 동시에 일조량이 풍부하여 중남부 지역 가운데 태양광 발전에 적합함

#### ■ 진행 경과

- 베트남 정부는 메콩삼각주 지역의 부족한 전력난을 해결하고 친환경적인 태양광 에너지를 활용한 전력을 보급하기 위하여 트라빈성의 쯔엥롱하이리 구역의 해안선 부근 200ha 장소를 확정함
- 트라빈성 인민위원회는 태양광 발전소 구축을 승인하고, 내부적으로 본 프로젝트 수행부서를 트라빈성 인민위원회의 경제관리부서(Management board of economic zones)로 정하여 추진하고 있음

#### ■ 베트남 태양광 설비 도입 계획

- 「2021-2030 국가전력발전계획」에 따르면 태양광 신규 설치규모를 2025년까지 12.5GW, 2030년까지 20GW로 설정함
  - 2030년까지 신재생에너지 비율을 15~20%로, 2045년까지 25~30%로 확대할 계획임
  - 2019년 4.9GW 규모였던 태양광 발전은 1년 사이 발전소 건설이 증가해 2020년에 16.7GW의 발전량이 발생함
  - 현재 베트남 태양광 발전소는 대부분 일조량이 풍부한 남부 닌투언성 및 빈투언성에 집중되어 있고, 태양광 설비용량 16.7GW 중 대규모 지상태양광이 약 9GW, 소규모 옥상태양광이 7.8GW를 차지하고 있음
  - 2020년 말 기준 베트남 전력 설비용량은 총 69GW으로 전체 베트남 전력설비의 약 24%를 차지하고 있고 석탄 30%, 수력 30%, 가스 13% 임

#### ■ 온실가스 감축사업 추진 사례

- 베트남 태양광 온실가스 감축사업은 2019년과 2020년에 각 2건이 신규로 등록되었으며 베트남 정부의 신재생에너지 확대 정책에 따라 지속적으로 증가할 것으로 예상
  - 태양광 발전이 밀집된 닌투언성이나 빈투언성 지역에서는 낮은 송배전망과 전력망

- 포화로 인해 생산된 태양광 발전 전력이 전력망에 연결되지 못하는 사례가 발생하고 있음
- 태양광 설치에 따른 온실가스 감축사업 연계 시 일조량 분석뿐만 아니라 송배전망 연결 가능성에 대한 분석도 진행되어야 함

<b>&lt;참고&gt; 베트남 태양광 CDM 사업 추진 사례</b>	
- 사업명	: 70MW Solar Power Plant Project in Ba Ria - Vung Tau, Vietnam
- 사업 국가	: Vung Tau
- 적용 방법론	: ACM0002.
- 대상 제품	: 태양광 발전소
- 연간 예상 감축량	: 98,545
- 프로그램 유형	: 단일 사업 (PA)
- CER 발행량	: 73,996

**■ 온실가스 감축사업 투자 선정기준 만족 여부**

- 태양광 설비를 구축하는 온실가스 감축 사업은 베트남의 신재생에너지 정책 연계, 국내 태양광 관련 산업의 제품·기술 수출, 다량의 크레딧의 안정적인 확보가 가능함
- 대규모 태양광 사업의 자체적인 경제성 확보와 설치 지역에 따른 자연 파괴 문제 등으로 파리체제 하에서 SDG 기준 만족 여부에 대한 검토가 필요한 사업임

**<표> 태양광 온실가스 감축사업 선정기준 평가**

항목	판정근거	판정
정책연계 부합성	베트남 NDC의 "재생 가능 에너지 개발", 2021-2030 국가전력 발전계획	○
CDM 추진사례	5건	○
기술매칭	한국은 태양광 산업 관련 Supply chain이 구축됨	○
크레딧 양	설비 용량에 따라 크레딧 확보 가능	○
SDGs 만족 여부	대규모 태양광 설비의 경우 자체 경제성 만족 및 자연파괴 문제 등으로 파리체제에서 태양광 발전 설비 구축이 SDG 기준을 충족하는지 파악	△

**■ 기대 효과**

- (온실가스 감축량 추정) 전력 생산에 화석연료 대신 태양광을 이용하여 온실가스 감축 효과 발생
- 한-베트남 기후변화 대응과 온실가스 감축에 적합한 소규모 태양광발전소 구축 모델 확보
- (환경개선) 화석연료 사용으로 인한 대기오염 물질 배출 및 폐기물이

발생하지 않아 환경오염 피해를 예방할 수 있음

■ 사업 추진 일정

- 2017년에 수요를 발굴하였으나 후속 타당성조사와 투자가 이루어지지 않음
- 타당성조사를 통해 사업 가능성과 베트남 이해관계자의 사업 추진 의사를 다시 확인하는 것이 필요함

<표> 태양광 온실가스 감축사업 추진 일정

구분	2017	2022	2023	2024	2025
수요 발굴	●				
수요 프로젝트 구체적 기획		○			
타당성 조사		○			
실증			○	○	
사업 개시 운영					○

## (사업 4) 풍력 분야 : 닥농성의 생활환경 개선 및 농업산업 활성화를 위한 풍력에너지 생산

### ■ 사업 개요

- 베트남의 닥농성 지역의 전력부족으로 인한 지역주민의 생활환경 및 농업산업 문제해결을 위하여 풍력 발전소 구축
  - 닥농성은 에너지 부족 문제가 심각한 상황임

### ■ 진행 경과

- 닥농성 인민위원회(Dak Nong Province People's Commite) 및 베트남 과학기술원(Vietnamese Academy of Science and Technology)의 산하 기관인 에너지과학연구소(Institute of Energy Science)는 닥농성 지역전력난으로 인한 지역주민의 생활환경 및 농업산업의 어려움을 인지하고 풍력에너지를 통한 전력생산의 필요성을 제고함

### ■ 베트남 풍력 발전 여건

- 베트남은 총용량 51만 360MW의 풍력발전 잠재발전량을 보유하고 있으며, 이는 아세안 국가 중 가장 높은 수치로 베트남을 아세안에서 가장 이상적인 풍력발전 잠재국가로 평가하고 있음
  - 베트남은 3,400km의 긴 해안과 2만8000km<sup>2</sup> 국토 전역에서 평균 7~9m/s의 바람이 부는 것으로 집계되어 풍력발전에 좋은 자연환경을 보유하고 있고 영토의 8.6%가 풍력발전에 적합함
  - 닥농성 지방정부에서는 지역의 전력부족 문제를 해결하기 위하여 풍력에너지를 기반으로 한 전력생산 및 공급을 계획하고 있음

### ■ 온실가스 감축사업 투자 선정기준 만족 여부

- 풍력발전은 베트남 제7차 국가전력산업발전 마스터플랜 연계, 국내 풍력 발전시설·기술 수출, 안정적 전기 공급 및 환경오염 방지로 SDG 기준을 만족함

<표> 닥농성 풍력발전 온실가스 감축사업 선정기준 평가

항목	판정근거	판정
정책연계 부합성	베트남 제7차 국가전력산업발전 마스터플랜 연계	○
CDM 추진사례	-	○
기술매칭	국내 풍력 발전 시설/기술 수출	○
크레딧 양	확인되지 않았으나 양이 많지 않을 것으로 예상	△
SDGs 만족 여부	안정적인 전기 공급 및 생활 환경 개선	○

■ 기대 효과

- (온실가스 감축량 추정) 화석연료가 아닌 풍력에너지를 이용한 재생에너지 사용으로 온실가스 감축효과
- (환경 개선) 풍력에너지 활용을 통하여 대기오염뿐만 아니라 화석연료 사용으로 인한 환경오염 예방
- (협력 모델) 한-베트남 공동협력의 기후변화 대응과 온실가스 감축에 적합한 소규모 풍력 발전소 모델 구축

■ 사업 추진 일정

- 본 사업은 2017년에 수요를 발굴하였으나 후속 타당성조사와 투자가 이루어지지 않음
- 타당성조사를 통해 사업 가능성과 베트남 이해관계자의 사업 추진 의사를 다시 확인하는 것이 필요함

<표> 닥농성 풍력발전 온실가스 감축 추진 일정

구분	2017	2022	2023	2024	2025
수요 발굴	●				
수요 프로젝트 구체적 기획		○			
타당성 조사		○			
실증			○	○	
사업 개시 운영					○

## (사업 5) 태양광 분야 : 테이응웬 지역을 위한 바이오매스 에너지 및 태양광 에너지를 사용한 농산물 건조시스템 구축 및 숲 생산

### ■ 사업 개요

- 베트남 테이응웬 지역의 온실가스 감축 및 농산물 건조시스템 구축을 위해 농업에서 발생하는 바이오매스 에너지와 태양광 에너지를 이용한 농산물 건조시스템 구축
  - 테이응웬 지역은 토지와 기후가 농업에 우수한 조건으로 커피, 고추, 고무, 캐슈너트, 차, 옥수수, 카사바 등의 농산물을 대규모로 생산함
  - 테이응웬 농업 생산지역의 대부분은 커피 생산지역으로 커피 생산지의 면적은 576.80ha이며 전국 커피 생산면적과 비교했을 때 약 90%정도 차지함

### ■ 진행 경과

- 바이오매스 연료를 사용하지만 유해가스로 인한 환경오염 및 연기, 악취로 인한 국민의 생활환경을 저해하는 현재의 농산물 건조기술에 문제점을 인식하여 수요 발굴

### ■ 베트남 농산물 건조 규제

- 베트남은 농업이 국가 핵심 산업 중 하나이며, 농산물 생산량이 크기 때문에 농산물의 보관기술에 대한 수요가 높음
- 일반적인 보관기법은 건조방식인데, 농산물 건조와 관련하여 베트남 내의 엄격한 규제가 있음
  - 베트남 농산물 건조기술은 숯이나 톱밥 등 바이오매스 연료에 의한 전기 드라이어와 드럼 드라이어가 있으나 기술 효율성이 낮으며, 연기와 가스 등의 배출이 심해 환경오염의 주범임
  - 건조방식 중 사용률이 더 높은 전기 드라이어의 경우 건조 용량이 제한되어 있고, 작업자가 80° C 이상에서 작업을 하기 때문에 폐가스나 연기를 많이 흡입함
  - 드럼 드라이어의 경우 일부 자동화가 가능하고 건조 품질이 양호하지만, 투자비용이 높고 에너지 소비량이 많아 가격 경쟁력을 저하시키고 열 공급과정에서 환경유해물질 배출이 심각함

### ■ 온실가스 감축사업 투자 선정기준 만족 여부

- 태양광으로 전기를 생산한 후 농산물 건조 연료로 사용하는 것은 베트남 NDC 농업생산성 향상과 연계, 국내 태양광 발전시설·기술 수출, 유해가스로 인한 환경오염·연기·악취로 인한 국민의 생활환경 개선으로 SDG 기준을 일부

만족함

<표> 축산폐기물 활용 온실가스 감축사업 선정기준 평가

항목	판정근거	판정
정책연계 부합성	베트남 NDC 농업 생산의 효율성 및 경쟁력 향상을 통해 온실가스 배출 감소 연계	○
CDM 추진사례	-	○
기술매칭	국내 태양광 발전 시설/기술 수출	○
크레딧 양	확인되지 않았으나 양이 많지 않을 것으로 예상	△
SDGs 만족 여부	적정 가격의 신뢰할 수 있고 지속가능하며 현대적인 에너지의 접근 보장 및 주민 유해가스로 인한 환경오염·연기·악취로 인한 국민의 생활환경 개선	○

■ 기대 효과

- (온실가스 감축량 추정) 농산물 건조시스템을 가동하기 위하여 화석연료가 아닌 태양광을 사용하여 온실가스 저감
- (환경개선) 태양광을 사용한 농산물 건조시스템은 무한정·무공해의 태양 에너지 이용으로 대기오염 방지 뿐만 아니라 폐기물이 발생하지 않아 환경오염 피해 예방
- (협력 모델) 한-베트남 공동협력의 기후변화 대응과 온실가스 감축에 적합한 농산물 건조시스템 구축모델 확보

■ 사업 추진 일정

- 2017년에 수요를 발굴하였으나 후속 타당성조사와 투자가 이루어지지 않음
- 2022년 타당성조사를 통해 사업 가능성과 베트남 이해관계자의 사업 추진 의사를 다시 확인하는 것이 필요함

<표> 축산폐기물 활용 온실가스 감축사업 추진 일정

구분	2017	2022	2023	2024	2025
수요 발굴	○				
수요 프로젝트 구체적 기획		○			
타당성 조사		○			
실증			○	○	
사업 개시 운영					○

## (사업 6) 바이오매스 분야 : 타이응웬성 푸르엥현의 축산폐기물 처리 및 바이오가스 재활용을 통한 재생에너지 생산

### ■ 사업 개요

- 베트남 타이응웬성 푸르엥현 지역의 돼지농장에서 발생하는 축산폐기물 처리 및 바이오 가스 재활용을 통한 재생에너지 생산
  - 현재 돼지사육을 통해 발생하는 축산폐기물 처리, 축산폐기물을 활용한 에너지 생산을 위한 기술 및 설비가 없어 가축폐수와 액비, 바이오가스 등의 축산폐기물 처리가 이루어지지 않음

### ■ 진행 경과

- 2017년에 진행된 컨소시엄 1차 현지수요검증을 위해 운영 중인 박장성 소재의 돼지농장 내 바이오가스·액비·가축폐수 저장공간, 처리장비, 축산폐기물의 유출 현황을 확인하고 구체적인 수요 기술 및 수요를 확보함

### ■ 베트남 축산폐기물 관리 정책

- 현재 베트남에는 약 200만 개의 양돈 농가가 있으며 축산업 부문이 지속적으로 성장하고 있음
- 베트남은 바이오가스 분야 개발을 위한 유리한 조건을 갖추고 있으나 아직 제대로 개발되지 못하고 있음
  - 2011년까지 베트남 축산업과 연계한 바이오가스 탱크는 베트남 전국 53개 성과 도시에 약 13만 개가 건설됨
  - 연간 5.2톤의 CO2 배출량을 줄일 수 있으나, 현재 1만7000개의 중형 및 대형 농장 중 0.3%만이 바이오가스를 사용
  - 베트남 정부는 2020년까지 '국가 농촌유역 용수공급 및 위생 전략' 실천을 위해 베트남 전역 약 45%의 농가에서 폐기물 처리 관리시스템(바이오가스 탱크 사용 등) 사용을 목표로 하고 있음

### ■ 온실가스 감축사업 투자 선정기준 만족 여부

- 축산폐기물을 바이오연료로 활용하는 설비를 구축하는 온실가스 감축 사업은 베트남의 환경정책 연계, 국내 축산폐기물 활용 바이오가스 발전 시설·기술 수출, 메탄회수를 통한 온실가스 감축, 축산폐기물로 인해 환경오염 방지로 SDG 기준을 만족함

<표> 축산폐기물 활용 온실가스 감축사업 선정기준 평가

항목	판정근거	판정
정책연계 부합성	베트남 NDC 농업분야	○
CDM 추진사례	-	○
기술매칭	국내 축산폐기물 활용 바이오가스 발전 시설/기술	○
크레딧 양	확인되지 않았으나 양이 많지 않을 것으로 예상	△
SDGs 만족 여부	축산폐기물 방치로부터 환경오염 예방	○

■ 기대 효과

- (온실가스 감축량 추정) 축산폐기물 처리시설 구축을 통하여 축산폐기물로 인해 발생하는 직접적 메탄가스를 포집하고 소각·발전 연료로 사용하여 온실가스 감축 효과가 발생함
  - 한-베트남 공동협력으로 온실가스 감축에 적합한 축산폐기물 처리 및 자원화 모델 구축
- (환경개선) 강, 하천으로 유입되는 축산폐수 문제해결을 통해 환경오염을 예방함

■ 사업 추진 일정

- 2017년에 수요를 발굴하였으나 후속 타당성조사와 투자가 이루어지지 않음
- 2022년 타당성조사를 통해 사업 가능성과 베트남 이해관계자의 사업 추진 의사를 다시 확인하는 것이 필요함

<표> 축산폐기물 활용 온실가스 감축사업 추진 일정

구분	2017	2022	2023	2024	2025
수요 발굴	●				
수요 프로젝트 구체적 기획		○			
타당성 조사		○			
실증			○	○	
사업 개시 운영					○

## (사업 7) 바이오매스 분야 : 닥락성의 녹색농업개발을 위한 재생에너지 및 유기질 비료 생산을 위한 바이오가스 재활용

### ■ 사업 개요

- 닥락성의 녹색농업개발을 위한 지역공장 폐기물의 혐기성 소화공정 후, 슬러지로부터 재생에너지 및 유기질 비료 생산이 가능한 바이오가스 재활용
  - 닥락성은 에너지와 비료 부족문제의 해결이 시급하며 에너지 부족 문제는 닥락성 뿐만 아니라 테이응웬 전 지역에서 심각한 상황임

### ■ 진행 경과

- 베트남 과학기술원(Vietnamese Academy of Science and Technology) 산하 환경기술연구원(Institute of Environmental Technology)은 닥락지역의 전력난과 비료 부족 문제해결과 더불어 환경오염을 최소화하기 위해 본 프로젝트를 기획하고 추진함
- 닥락지역 소재의 맥주공장 폐기물(오가닉 슬러지) 등을 이용하여 재생에너지 생산 및 비료생산을 목표로 함

### ■ 베트남 폐기물 처리 주요 정책

- 2016년 10월, 베트남 정부는 2030년까지 핵심경제구역 내에 고품 폐기물 처리를 위한 시설 건립 계획을 승인함
- 하노이, 박닌, 홍이엔, 하이즈엉, 빈푹, 하이퐁, 꽝닌성이 핵심경제구역에 포함되며, 하노이에 하루 최대 6000톤의 폐기물을 처리할 수 있는 시설건립 예정이며, 다른 지방성에도 각 지역에 적합한 쓰레기 처리 시설 및 관련 서비스가 시행될 예정임
- 2016년 당시, 호찌민시 또한 환경오염 방지 및 감소를 위해 2020년까지 54개 프로젝트, 총 29억 달러 규모의 폐기물 관리 관련 프로젝트(대부분 PPP 및 ODA 형태)를 시행할 계획임을 밝혔으며, 이와 동시에 민간기업들의 쓰레기 처리 관련 투자를 적극적으로 유치하고 있음
- 베트남은 환경 보호에 대한 경각심 확대에 따라 폐기물 처리산업의 성장 가능성이 높으나 베트남은 폐기물 배출량에 비해 재활용률이 매우 낮고, 이와 관련한 시설 역시 현지 수요에 비해 부족하고 기술 수준 역시 낮음
- 베트남에서 특히 수요가 높은 분야로는 쓰레기 처리장비·기술, 폐기물과 매립지에서 발생하는 가스 처리 기술, 재활용 및 비료화 전문지식, 위생적 매립지 건설 및 운영기술, 오염부지의 환경 정화, 토양오염 테스트 및 모니터링 장비 등이 있음

<표> 베트남 고형 폐기물 처리에 관한 주요 프로그램 내용

프로그램	주관부처	그 외 부처
고형 폐기물 감소·재활용·방지를 위한 프로그램	베트남 천연자원환경부	베트남 건설부, 산업무역부, 보건부 등
지역 수준에 적합한 고형 폐기물 처리 시설 건립	베트남 건설부	베트남 산업무역부, 기획투자부, 재정부, 과학기술부 등
쓰레기 매립지 및 쓰레기 처리시설을 통한 환경관리	베트남 농업농촌개발부	베트남 천연자원환경부, 건설부
농촌지역 및 소도시 지역의 쓰레기 처리 강화	베트남 농업농촌개발부	베트남 천연자원환경부, 건설부
고형 폐기물 모니터링 시스템 및 데이터베이스 구축	베트남 천연자원환경부	베트남 건설부, 산업무역부, 보건부

출처: National Strategy on Integrated Solid Management up to 2025 and Vision to 2050(MONRE, 2009)

■ 온실가스 감축사업 투자 선정기준 만족 여부

- 산업 폐기물 슬러지를 재활용하여 바이오연료 및 비료를 생산하는 온실가스 감축 사업은 베트남의 환경정책 연계, 국내 폐기물 활용 바이오가스 발전시설·기술 및 비료화 기술 수출, 안정적 전기를 공급 및 환경오염 방지로 SDG 기준을 만족함

<표> 폐기물 활용 온실가스 감축사업 선정기준 평가

항목	판정근거	판정
정책연계 부합성	베트남 폐기물 처리 및 관리 정책에 부합	○
CDM 추진사례	-	△
기술매칭	국내 폐기물 활용 바이오가스 발전 시설·기술 및 비료화 설비·기술 수출	○
크레딧 양	확인되지 않았으나 양이 많지 않을 것으로 예상	△
SDGs 만족 여부	주민에게 안정적으로 전기를 공급하고 폐기물 방치로부터 환경오염 예방	○

■ 기대 효과

- (온실가스 감축량 추정) 바이오가스를 재활용한 전력 생산으로 화석연료 대체를 통한 온실가스 감축효과
- (환경개선) 바이오가스를 재활용한 전력 생산 및 폐기물 재활용을 통하여 환경오염 예방
  - 전력이 부족한 다탁성의 전력 보급으로 지역의 지역사회 및 지역생활 환경개선
  - 한-베트남 공동협력으로 온실가스 감축에 적합한 산업용 슬러지 처리 및 자원화

모델 구축

■ 사업 추진 일정

- 2017년에 수요를 발굴하였으나 후속 타당성조사와 투자가 이루어지지 않음
- 2022년 타당성조사를 통해 사업 가능성과 베트남 이해관계자의 사업 추진 의사를 다시 확인하는 것이 필요함

<표> 폐기물 활용 온실가스 감축사업 추진 일정

구분	2017	2022	2023	2024	2025
수요 발굴	●				
수요 프로젝트 구체적 기획		○			
타당성 조사		○			
실증			○	○	
사업 개시 운영					○

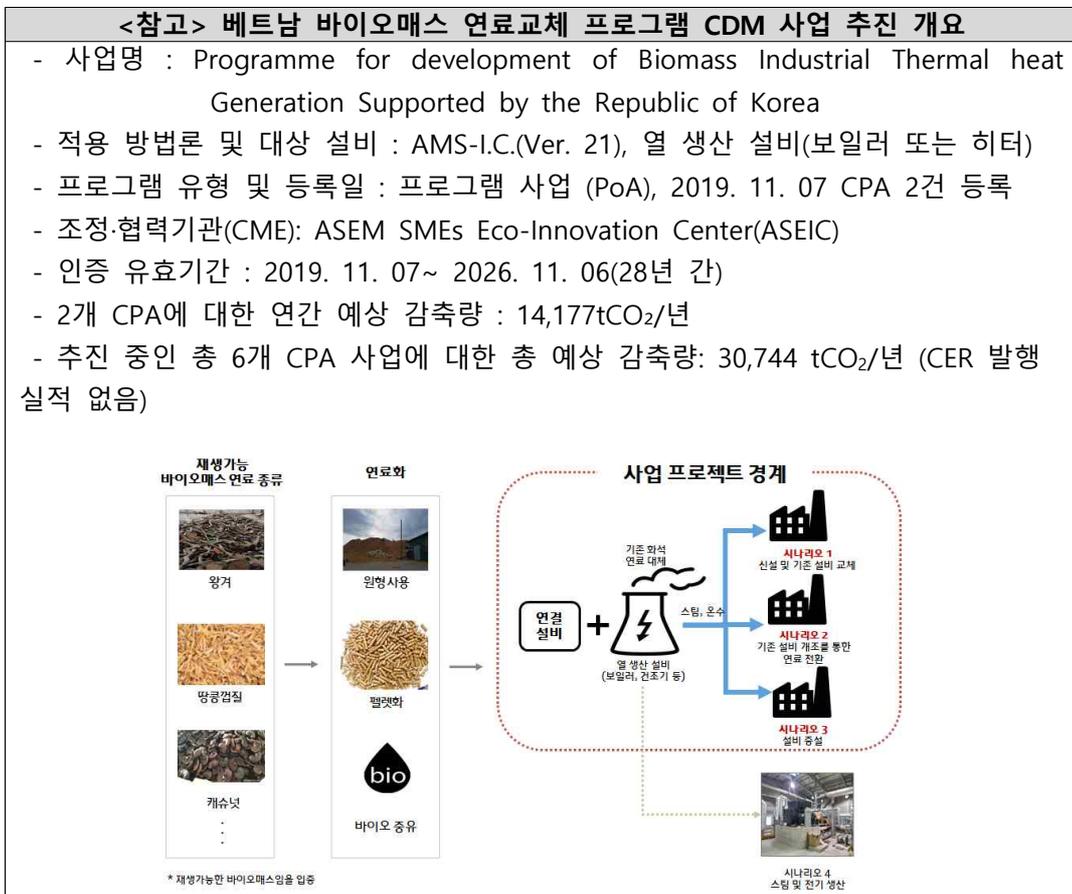
## (사업 8) 연료전환: 재생가능한 바이오매스 연료교체 온실가스 감축사업

### ■ 사업 개요

- 베트남 바이오매스 연료교체 사업은 ASEM SMEs Eco-Innovation Center(ASEIC)이 중소벤처기업부의 지원을 받아 한국기술업체의 해외 진출 확대를 목적으로 프로그램 CDM 사업으로 추진한 사업임

### ■ 진행 경과

- 2019년 4월 8일 베트남 정부 사업 승인, 2020년 10월 24일 CDM PoA 감축사업 승인 후, 현재 2개의 단위감축사업(CPA)이 등록되고 4개 사업이 등록 중임



### ■ 베트남 바이오매스 발전 현황

- 2018년 기준 바이오매스 누적 설치 용량은 352MW이며 총 38개의 설당

공장에서 전기와 열 생산을 하고, 이중 국가 전력망에 연결된 바이오매스 발전소는 총 10개로 발전용량은 212MW로 추정되며, 대부분 설탕공장의 Bagasse를 활용한 발전소임

- 바이오매스 발전사업이 부진한 이유는 낮은 FiT 가격과 왕겨 수급의 불확실성 때문이었으나, FiT 가격이 2020년 4월 25일부터 열병합 발전은 Kwh당 5.8cent에서 7.03cent, 그 외 발전사업은 7.46에서 8.47cent로 인상됨 (Decision No. 08/2020/QD-TTg date 5/3/2020)

■ 온실가스 감축사업 투자 선정기준 만족 여부

- 베트남은 산업체 부분에서 여전히 석탄과 경유 사용량이 전체 에너지 중 많은 비중을 차지하고 있으나, 최근 대기업 협력사를 중심으로 친환경 연료사용 요구에 따라 바이오매스 에너지 사용에 대한 수요가 증가하고 있음
- 베트남은 3모작이 가능해 왕겨 등 농업 부산물도 풍부하여 이를 연료로 활용 스팀 또는 열을 생산 공급하는 사업에 대한 투자가 증가하고 있음

<표> 바이오매스 연료교체 온실가스 감축사업 선정기준 만족 여부

항목	판정근거	판정
정책연계 부합성	베트남 7차 전력개발계획	○
CDM 추진사례	13건	○
기술수요 매칭	베트남 내 국내 기업의 진출로 인하여 우수한 품질의 국내 바이오매스 보일러 제품 선호, 기존 국내 보일러 제조기업 중 베트남 진출 사례 보유	○
크레딧 양	설비 용량*에 따라 크레딧 확보가 가능함 *단, 소규모 방법론의 적용조건에 따라 45MW 이하만 가능	△
SDGs 만족 여부	화석연료 대체로 기후변화 대응 및 대기질 개선 효과	○

■ 사업 추진 일정

- 본 사업은 현재 CDM 사업으로 등록되어 진행되고 있으나 다음과 같은 위험요소가 존재함
  - COVID-19 팬데믹으로 인한 현지 사업장의 소극적 투자 및 현지 상황에 따른 지역 봉쇄
  - 파리체제의 불확실한 결정사항에 대한 사업 참여 보류
  - 바이오매스 연료에 비해 현저히 낮은 화석연료(석탄 등)의 단가
  - 안전정인 바이오매스 공급망 및 적정 공급가격 확보 어려움
  - CDM과 외부사업 전환의 복잡성과 배출권 확보까지 장기간 소요

**<표> 바이오매스 연료교체 온실가스 감축사업 추진 일정**

구분	2019~2021	2022	2023	2024	2025
수요 발굴	●				
수요 프로젝트 구체적 기획	●				
타당성 조사	●				
실증 및 사업개시 운영	●				
양지사업 전환		○	○	○	○

## (사업 9) 수송분야 : 전기버스 교체 온실가스 감축사업

### ■ 사업 개요

- 전기버스 보급을 통해 기존 화석연료를 사용하는 내연기관 차량으로 인해 발생하는 도시 대기 오염 수준을 감소시켜 공중보건에 기여하며, 이산화탄소 배출량을 저감하고 글로벌 기후변화 대응하기 위함
- 베트남은 수송·에너지분야에서 온실가스 감축목표를 달성하기 위한 수단으로 기존 화석연료 기반의 수송연료를 바이오 연료, 천연가스 및 전기로의 전환 정책 추진

### ■ 베트남 전기버스 도입 계획

- 베트남 정부의 최근 자동차 산업 개발 전략 및 방향은 결정문 Decision 1168/QD-TTg에 기반을 두고 있으며, 관련 시행 정책은 Decision 229/QD-TTg에 명시되어 있음
- 베트남은 화석연료 기반의 버스 교체 사업으로 2022년 3월까지 하노이, 호치민, 다낭, 하이퐁, 껀터 등에 3,000대의 전기버스를 도입할 계획임
  - 베트남 대기업 빈그룹(Vingroup)이 온실가스 배출 및 소음 저감을 목표로 베트남 동 1조(USD 약 4,300만)를 투입해 전기버스인 ‘Vinbus’ (이하 빈버스)를 단기적으로 도입
  - 빈버스는 빈그룹의 자회사이자 자동차 스타트업인 빈패스트(VinFast)가 제조한 전기버스로, 빈패스트는 전기 버스를 대량 생산하는 베트남 최초의 업체로 향후 전기차 및 전기 스쿠터도 생산할 계획임
  - 2021년 말까지 전기차 충전소 2,000개, 전기차 충전 포트 40,000개로 확충할 계획임
- 한국 부품·소재 기업은 빈패스트와 전기버스 보급 관련 협력체계를 구축하고 있음
  - LG화학은 빈패스트의 전기 스쿠터 및 전기 자동차용 리튬-이온 배터리 생산 협력사이며, 삼성 SDI는 VinFast EV차량에 배터리를 단독 공급함
  - 포스코 인터내셔널은 '21년 2월 17일 국내 자동차 부품 중견기업인 이레 AMS와 함께 베트남 빈패스트로부터 전기차의 구동축 관련 부품인 하프샤프트(Half Shaft)를 수주함



[그림] 빈 버스

■ 온실가스 감축사업 추진 사례

- 전기스쿠터 보급을 통한 온실가스 감축사업으로 4건의 프로그램 CDM 사업이 2012년 인도에서 추진되었으나 배출권 발행 실적은 없음
  - 제3기 EU 배출권 제도에서 상쇄 배출권 사용 제한으로 수요처가 없어 배출권 발행을 위한 후속 절차를 진행하지 않은 것으로 추정

<b>&lt;참고&gt; 전기스쿠터 CDM 사업 추진 사례</b>
- 사업명 : Hero Electric Vehicles, India I
- 사업 국가 : 인도
- 적용 방법론 : AMS-III.C. Emission reductions by electric and hybrid vehicles Version 13.0
- 대상 제품 : 전기스쿠터
- 연간 예상 감축량 : 37,647톤
- 프로그램 유형 : 10년간 프로그램 사업으로 등록 (PoA)
- CER 발행량 : 없음 (모니터링 실시 안함)

■ 온실가스 감축사업 투자 선정기준 만족 여부

- 화석연료 버스를 전기버스로 교체하는 온실가스 감축 사업은 베트남의 전기버스 보급계획, 완성차, 부품, 배터리, 충전 인프라 등에 국내기업의 진출 가능, 전기버스가 보급될수록 크레딧이 늘어나 다량의 크레딧 확보, 베트남 대기질 개선에 기여하여 SDGs에 만족되는 사업임

<표> 전기버스 온실가스 감축사업 선정기준 평가

항목	판정근거	판정
정책연계 부합성	베트남 NDC의 “기존 연료에서 바이오연료, 천연가스 및 전기로 전환”	○
CDM 추진사례	전기스쿠터 4건 (크레딧 발행 사례는 없음)	△
기술수요 매칭	국내 전기차 관련 버스 제조업체	○
크레딧 확보	전기버스 한 대당 약 70톤으로 차량이 판매될수록 크레딧 증가	○
SDGs 만족 여부	-화석연료 사용을 줄여 대기질 개선 및 호흡기 질환 예방 기여 -대중교통 여건 개선	○

■ 기대 효과

- (온실가스 감축량 추정) 전기버스 1대당 온실가스 감축효과를 CDM 방법론 AMS-III.C.을 적용·산정하면 (가정사항 : 연간 주행거리 10만Km, 기존 버스 사용 연료 CNG) 온실가스 베이스라인 배출량은 약 108.02톤/년, 프로젝트 배출량은 38.27톤/년으로 감축량은 69.75톤/년임
- 교체 전기버스 3,000대의 연간 온실가스 감축량은 21만톤이며, 10년간(버스 수명 10년 가정) 운행할 시에 약 210만톤의 배출권 확보가 가능함
- (환경개선) 화석연료를 전기로 대체함으로써 대기질을 개선하고 호흡기 질환 예방 등 공중보건을 향상시킴

■ 사업 추진 일정

- 2022년 국내기업의 해외진출을 지원하는 타당성 조사 지원기관의 프로그램을 활용하여 예비타당성조사 진행을 제안하고 사업추진 방안 구체화 제안

<표> 전기버스 온실가스 감축사업 추진 일정

구분	2021	2022	2023	2024	2025
수요 발굴	○				
수요 프로젝트 구체적 기획		○			
타당성 조사		○			
실증			○	○	
사업 개시 운영				○	○

## (사업 10) 에너지효율 개선 분야 : 고효율냉장고 교체를 통한 온실가스 감축사업

### ■ 사업 개요

- 베트남 가전산업 시장에서 효율이 높은 냉장고를 생산·판매함으로써 전력 소비량을 줄이고 온실가스 배출량을 감소시켜 가정의 전기료 부담을 낮춤

### ■ 베트남 가전산업 에너지효율 정책 및 시장 현황

- (에너지효율) 베트남에서 에어컨, 냉장고, 세탁기, 전기밥솥, 선풍기, 온수기 등의 가전제품은 최소 에너지효율 기준 충족 및 에너지 라벨을 부착해야 함 (결정서 No. 04/2017/QĐ-TTg, 2017)
  - 최소 에너지효율 기준을 충족하지 못하는 가전제품은 생산 및 수입할 수 없음
  - 에너지 라벨은 에너지효율 기준 충족을 인증하는 에너지효율 인증 라벨(Confirmative Label)과 에너지 소비량 및 효율을 표시하는 에너지 효율 등급 라벨(Comparative Label)이 있음

에너지효율 인증 라벨	에너지효율 등급 라벨
	

[그림] 베트남 에너지 라벨

- (시장 현황) '18년 베트남 가전제품 시장 규모는 30억 달러로 '14년~'18년 연평균 11.7% 성장함<sup>52)</sup>
- 대형 가전제품 매출액 비중은 냉장고(45.3%), 세탁기(34.7%), 대형 주방가전(15.1%), 전자레인지(4.4%), 식기세척기(0.5%) 순이며 AQUA, Panasonic, Toshiba, LG전자, Sharp, 삼성전자 등의 외국 기업이 주도함

### ■ 온실가스 감축사업 추진 사례

- 고효율 냉장고 교체를 통한 온실가스 감축사업은 한국의 LG전자와 삼성

52) 한국무역협회, 2019

전자가 인도에서 CDM 사업을 추진함

- 고효율 냉장고 교체사업은 냉장고를 판매하고 CER을 확보할 수 있는 프로그램 CDM 사업임
- 본 사업을 통해 전기 소비를 줄이고 NOx, SOx 제거로 환경보전에도 기여함
- 현재 한국은 온실가스 감축 외부사업으로 삼성전자에서 방법론을 개발하여 환경부에 등록을 추진 중임

<b>&lt;참고&gt; 고효율 냉장고 교체 CDM 사업 추진 사례</b>
- 사업명 : LG전자(인도 Pvt 주식회사)의 인도 에너지효율 향상 냉장고의 국내 생산 및 판매
- 사업기간 : 2013년~2022년
- 사업 국가 : 인도 공화국 29개 주 및 6개 연합 지역
- 적용 방법론 : Manufacturing of energy efficient domestic refrigerators (AM0070)
- 대상 제품 : 냉장고
- 사업 참가자 : (한국) LG전자, (인도) Pvt사
- 연간 예상 감축량 : 580,110톤 (10년간 5,801,106톤)
- 프로그램 유형 : 10년간 프로그램 사업으로 등록 (PoA)
- CER 발행량 : 564,726톤

- 일본 MAYEKAWA MFG 社가 인도네시아에 고효율 냉장고를 도입하여 냉동보관에 필요한 에너지 사용을 줄이는 JCM 사업을 진행함
- 사업 냉장고로 NewTon R-6000을 설치하며 압축기는 인버터로 조절하여 냉장고는 -25℃ 이하를 유지하는 냉동 시스템을 유지

<b>&lt;참고&gt; 고효율 냉장고 교체 JCM 사업 추진 사례</b>
- 사업명 : 인도네시아 식품산업 냉동보관에 대한 고효율 냉장고 도입 프로젝트
- 사업기간 : 2015년~2026년
- 사업 국가 : 인도네시아
- 적용 방법론 : ID_AM003 Installation of Energy-efficient Refrigerators Using Natural Refrigerant at Food Industry Cold Storage and Frozen Food Processing Plant
- 대상 제품 : 냉장고
- 사업 참가자 : (일본) MAYEKAWA MFG. CO., LTD, (인도네시아) PT. Adib Global Food Supplies, PT. Mayekawa Indonesia
- 연간 예상 감축량 : 120톤 (9년간 845톤)
- CER 발행량 : (일본) 23톤, (인도네시아) 6톤

■ 온실가스 감축사업 투자 선정기준 만족 여부

- 가정용 고효율 냉장고 교체를 통한 온실가스 감축 사업은 베트남의

NDC 달성을 위한 수단에 부합, 한국의 세계 최고기술을 적용한 가전제품 수출, 제품 판매가 늘어날수록 크레딧 발행량도 증가하여 다량의 크레딧 안정적 확보 가능 및 전기소비 절감으로 환경보호에도 기여함으로써 SDGs를 만족하는 사업임

<표> 고효율 냉장고 온실가스 감축사업 선정기준 평가

항목	판정근거	판정
정책연계 부합성	베트남 NDC의 에너지 효율적인 가전 제품, 산업 및 상업용 전기 장비 사용	○
CDM 추진사례	2건	○
기술매칭	한국은 세계 최고의 고효율 냉장고 기술을 보유	○
크레딧 양	냉장고 판매가 늘어날수록 크레딧 발행량도 증가	○
SDGs 만족 여부	전기소비를 감소 시켜 환경보호에 기여	○

■ 기대 효과

- (온실가스 감축량 추정) 고효율 냉장고 도입에 따른 온실가스 감축잠재량은 2030년까지 12.4백만톤<sup>53)</sup> 임
- (환경 개선) 고효율 냉장고 사용은 베트남 전체 전력사용량 감소로 화석 연료 등 전력생산 시 배출되는 오염물질 발생량을 줄여 환경개선 효과가 기대됨

■ 사업 추진 일정

- 고효율 냉장고 교체를 통한 온실가스 감축사업은 우리 기업이 이미 해외에서 추진한 경험이 있는 사업으로 추진 관련 노하우가 있음
- 2022년 베트남 정부와 관련 기관·기업과의 협의를 통해 추진 가능성 검토를 제안함

<표> 고효율 냉장고 온실가스 감축사업 추진 일정

구분	2021	2022	2023	2024	2025
수요 발굴	○				
수요 프로젝트 구체적 기획		○			
타당성 조사		○			
실증			○		
사업 개시 운영				○	○

53) Technical report VIET NAM'S INTENDED NATIONALLY DETERMINED CONTRIBUTION (MONRE, 2015)

## (사업 11) F가스 : 폐냉매 재생을 통한 온실가스 감축사업

### ■ 사업 개요

- 베트남 산업 분야의 급격한 성장, 냉동설비 구매량 증가, 열대 및 아열대 기후로 연중무휴 냉동설비 가동으로 냉매 사용량이 증가하고 있으나 몬트리올 의정서 의한 냉매규제로 폐냉매 처리에 대한 필요성이 대두됨
- 폐냉매 회수 및 재생냉매 충전 서비스 활성화를 통해 냉매규제 대응과 동시에 베트남 국가 온실가스 감축목표 달성에 기여함

### ■ 베트남 냉매 관련 환경보호 정책

- 베트남은 국가 성장과 함께 냉매 수입 및 사용량이 지속적으로 증가하여 2016년 국가 온실가스 배출량의 약 9%가 RAC(Refrigeration, Air Conditioning) 부분임
- 산업 분야의 냉동설비 구매량이 매년 약 14% 늘어나 냉매사용량도 지속적 증가가 예상되나 베트남 환경보호법 92조 오존층보호는 오존층을 파괴시키는 물질을 생산, 수출, 수입 및 소비를 줄이고, 사용된 냉매의 회수, 재활용, 제거를 수행하도록 규정
- 온실가스 배출 완화 및 오존층 보호에 관한 법률이 2022년 1월 1일부터 시행 중임

### ■ 온실가스 감축사업 추진 사례

- 2016년 NEDO 프로젝트를 통해 Kien Giang 지역의 Holcim Hon Chong Cement Plant에서 시멘트 킬른 설비를 활용하여 냉매 R-22 파괴 시험을 최초 수행함

### ■ 온실가스 감축사업 투자 선정기준 만족 여부

- 국내 냉매관련 회수, 재생, 파괴 기술·설비 수출의 가능하고, 신규 사업 모델인 서비스 체계 이전을 통해 온실가스 감축사업과 연계 가능
- 산업단지 대상 냉매회수 및 재생냉매 충전 서비스 대한 자체적인 경제성 확보와 파리체제 하에서 SDG 기준 만족 여부에 대한 검토가 필요

<표> 폐냉매 재생 온실가스 감축사업 선정기준 만족 여부

항목	판정근거	판정
정책연계 부합성	베트남 NDC 냉매관련 포함, 2021-2030 국가전력발전계획	○
CDM 추진사례	11건	○
기술수요 매칭	냉매회수 설비, 폐냉매 재생·정제 설비, 냉매 충전설비 기술·설비 수출 가능	○
크레딧 양 SDGs 만족 여부	온난화 지수가 높은 냉매 재생을 통해 다량의 크레딧 확보 가능 폐냉매 회수 및 재생냉매 재활용이 SDG 기준 충족 여부 검토 필요	○ △

■ 온실가스 예상 감축량

- 베트남 국가 전체의 RAC 부분 연간 온실가스 배출량은 28.7백만톤CO<sub>2</sub>eq임
- 베트남 산업단지 대상 폐냉매 회수 및 재생냉매 충전 서비스를 통해 폐냉매 대기로 방출억제를 통해 베트남 RAC 부분 온실가스 감축

<표> 폐냉매 재생 온실가스 감축사업 예상 감축량

온실가스 감축 조건	온실가스 감축량	비고
베트남 RAC 0.1% 감축 경우	28,700 tCO <sub>2</sub> eq	-
베트남 RAC 0.3% 감축 경우	86,100 tCO <sub>2</sub> eq	-
베트남 RAC 0.5% 감축 경우	143,500 tCO <sub>2</sub> eq	-
베트남 RAC 0.8% 감축 경우	229,600 tCO <sub>2</sub> eq	-
베트남 RAC 10% 감축 경우	287,000 tCO <sub>2</sub> eq	-

■ 사업 추진 일정

- 베트남 냉매관련 회수, 재생, 파괴에 대한 기술을 미 보유하고 있으므로 폐냉매 회수 기반 구축이 병행되어야 함
- 국내차량 이동형 폐냉매 회수장치 개발 및 상용화 기술을 베트남 산업 단지에 적용하여 기반 구축 가능

<표> 폐냉매 재생 온실가스 감축사업 추진 일정

구분	2021	2022	2023	2024	2025
수요 및 애로사항 발굴	○				
수요 프로젝트 구체적 기획		○			
타당성 조사		○	○		
실증			○		
사업개시 운영				○	○

## (사업 12) CCUS 분야 : 베트남 빈푹성 지역 저탄소 그린시멘트 활용 기술

### ■ 사업 개요

- 탄소광물 플레그십 국가전략프로젝트 사업\* 수행을 위한 후속조치로 우리 국내 원천 기술을 베트남에 이전하고 한국형 CCUS 기술협력 네트워크 확대

\* 탄소광물 플레그십 국가전략프로젝트 사업: 한국지질자원연구원과 지자체 강원도 및 한국전력공사 해외 기술처, 한국지역난방공사, 한일시멘트, 서울대학교 등 산·학·연 기관 총 41개 기관이 참여하는 한국형 이산화탄소 포집·저장·활용 기술(Carbon Capture Utilization Storage, CCUS) 실증 사업

- 특히 베트남 천연자원환경부는 베트남 온실가스의 주범으로 지목받고 있는 제지 및 시멘트 산업부문의 온실가스 감축을 위하여 기후기술센터-네트워크(CTCN<sup>54</sup>)에 기술지원을 지속적으로 요청함
- 최근 베트남 석탄화력발전소 증설에 따라 발전소에서 발생하는 온실가스 및 부산물(발전회)의 효율적인 처리가 필요한 상황에서 우리의 탄소광물화 적정기술은 베트남 온실가스 감축과 성공적인 자원 재활용 정책에 기여할 것으로 기대됨

### ■ 진행 경과

- 한-베트남의 기후기술 협력은 양국의 네트워크 구축, 기술수요 발굴 및 국내기술 현지적용 검토를 위한 타당성 조사 등 지속적이면서도 체계적으로 진행되어 왔음

### ■ 베트남 화력발전소 발생 석탄재, 슬래그 처리 지침

- 천연자원환경부는 화력발전소에서 발생하는 석탄재와 슬래그의 관리에 대해 지방 및 지방 자치 단체에 일반 지침을 발표함
  - 2015년 6월 30일자 천연자원환경부 유해폐기물 관리에 관한 시행규칙 No. 36/2015/TT-BTNMT의 규정에 따르면 유제 탄화수소 연료사용으로 인해 화력발전소에서 발생하는 비산화, 석탄재, 슬래그는 유해폐기물로 정의함
  - 2017년 4월 12일자 국무총리 결정 No. 452/QĐ-TTg에 따라 화력발전소 및 비료 화학공장에서 나오는 회, 슬래그, 석고를 원료로 처리 및 사용하는 프로젝트를 승인함
  - 건설, 건설 자재 생산 및 건설 작업에 재사용하기 위해 처리된 재 및 슬래그가

54) Climate Technology Center & Network

건축 자재 생산 및 건설 작업에 대한 규정, 기술 표준 및 지침을 충족하는 경우 건축자재로 인정됨

■ 온실가스 감축사업 투자 선정기준 만족 여부

- CTCN에 기술 보급을 지속적으로 요청, 탄소광물화 원천기술 보급 가능, 일반시멘트 생산보다 온실가스 발생량 감소, 석회석 사용을 줄여 SDGs에 만족되는 사업임

<표> 탄소광물화 사업 온실가스 감축사업 선정기준 만족 여부

항목	판정근거	판정
정책연계 부합성	베트남은 기후기술센터 네트워크(CTCN)에 지속적으로 기술지원 요청	○
CDM 추진사례	탄소광물사업 방법론 개발 및 UNFCCC 승인을 득함	△
기술수요 매칭	탄소광물화 원천기술 개발 보유 및 베트남 전수 가능	○
크레딧 양	시멘트 생산 1톤당 0.281톤 저감 가능	○
SDGs 만족 여부	발전 부산물인 석탄재를 이용함으로 시멘트 원료인 석회석 채굴을 줄여 환경보호에 기여함	○

■ 기대 효과

- (온실가스 감축량 추정) 시멘트 원료인 석회석을 산업부산물( $Al_2O_3$ )로 일부 대체함에 따라 원가를 절감하고, 일반 시멘트 생산 공정 대체 시 1톤당 약 0.281톤의  $CO_2$  발생을 저감할 수 있는 것으로 평가됨
  - $CO_2$  배출량( $tCO_2$  /ton) : 일반시멘트(0.810),  $CO_2$  저감형 차수성 시멘트(0.529)
  - 관련 방법론 : AM0121 : Emission reduction from partial switching raw materials and increasing the share of additives in the blended cement production

■ 사업 추진 일정

- 2017년 8월 한국 국가전략프로젝트 탄소자원화 사업에 포함되었으며 향후 6년간 143억원이 투입될 예정임

<표> 탄소광물화 사업 온실가스 감축사업 추진 일정

구분	2017~2021	2022	2023	2024	2025
수요 발굴	●				
수요 프로젝트 구체적 기획	●				
타당성 조사	●				
실증		○	○	○	
사업 개시 운영				○	○

## 부록 2. 한국-베트남 양자협력사업 관련 규정(안)

## 〈부록2 차례〉

1. 한-베트남 기후변화 협력에 관한 기본 협정 .....	172
2. 한-베트남 양자협력사업 운영에 관한 규정 .....	178
3. 한-베트남 양자협력사업 레지스트리 운영 규정 .....	185
4. 한-베트남 양자협력사업 크레딧 배분 규정 .....	190
5. 한-베트남 정부 간 협의체 (공동위원회) 운영에 관한 규정 .....	195

(부록 2-1)

## 한-베트남 기후변화 협력에 관한 협정문

Ver. 1

온실가스종합정보센터

## 대한민국 정부와 베트남사회주의공화국 정부 간의 기후변화 협력에 관한 기본 협정

대한민국 정부와 베트남사회주의공화국 정부(이하 “당사자“라 한다)는,

기후변화 및 기후변화의 부정적인 영향이 긴급한 집단행동을 필요로 하는 인류의 공통 관심사임을 인식하고,

「기후변화에 관한 국제연합 기본 협약」(이하 “협약“이라 한다)이 기후변화 대응을 위한 국제적인 노력의 확고한 토대를 마련하며, 2012년 12월 8일에 마지막으로 개정된 「기후변화에 관한 국제연합 기본 협약에 대한 교토의정서」가 해당 협약 이행을 위한 수단이 되어 왔음을 재확인하고,

2020년 이후 기간에 기후변화 문제를 효과적으로 해결하기 위해 당사자가 협력할 수 있도록 안내하는 중심적인 역할을 담당하게 될 「파리협정」의 발효를 환영하며,

다음과 같이 합의하였다.

### 제1조 목 적

1. 본 기본 협정의 목적은 온실가스 배출을 감축 및/또는 제거하고 기후변화의 부정적인 영향에 적응하는 당사자의 역량을 강화시킴으로써, 해당 당사자가 저탄소 및 기후 회복적 경제로 전환하는 것을 촉진시키는 것이다.
2. 위의 제1항에 명시된 목적상, 이 기본 협정은 당사자에 의해 합의된 협력 활동을 통해 상호 유익하고 포괄적인 파트너십의 구축을 목표로 한다.

### 제2조 협력 분야

본 기본 협정의 목적을 달성하기 위해 해당 기본 협정의 협력 분야는 다음을 포함할 수 있다.

- 가. 특히 에너지, 산업, 수송, 건물, 폐기물 관리, 농업, 산림을 포함하는 잠재적인 협력 분야에서 발생하는 온실가스 배출 감축 및/또는 제거
- 나. 적응 전략에 특별히 초점을 맞춘 기후변화 적응 역량 개선
- 다. 모형 설계, 예측, 관측을 포함하나 이에 한정되지 않는 과학 및 기술, 그리고 기후기술 개발 및 이전에 관한 협력
- 라. 파리협정의 시장 메커니즘의 활용 및 국가 인벤토리의 측정, 보고, 검증(MRV)에 관한 역량 강화, 그리고
- 마. 그 밖에 당사자가 상호 합의하는 협력 분야

### 제3조 협력 활동

제2조에 규정된 협력 분야에 해당하는 협력 활동은 다음을 포함한다.

- 가. 역량 강화 연수 기회의 제공을 포함하는 기후변화 전문가, 연구원, 학자, 공무원 간 교류
- 나. 시장 메커니즘, MRV, 적응 전략, 안전 및 기술 규제를 포함하나 이에 한정되지 않는 역량 강화 활동
- 다. 양 당사자의 국가결정기여(NDCs)를 달성하기 위해 사용되는 온실가스의 완화 결과로 이어지는 공공 및 민간의 사업 및/또는 프로그램 촉진 활동
- 라. 기후변화의 부정적인 영향을 예방하는 적응 노력 강화 활동, 그리고
- 마. 당사자가 상호 합의한 바에 따른 협력을 증진하기 위한 그 밖의 활동

### 제4조 시장 메커니즘

- 1. 당사자는 제2조 라호에 언급된 시장 메커니즘과 관련된 협력이 당사자들의 국가결정기여 이행에 유연성을 제공하고, 양국의 지속 가능한 발전을 촉진하는데 기여할 수 있다고 인식한다.
- 2. 당사자는 양국에게 유익한 완화 결과의 사용을 포함한 제3조 나호 및 다호에 규정된 시장 메커니즘의 잠재력을 활용하기 위해 노력한다.
- 3. 당사자는 양자협력제도하의 감축사업에서 발생한 검증된 온실가스 감축량을 국제적인 온실가스 감축노력 약속(NDC)을 지키기 위해 사용할 수 있다.
- 4. 당사자에 배분된 크레딧은 양국이 운영 중인 제도하에서 사용한다.
- 5. 당사자는 양자협력제도하에 등록된 감축 사업을 다른 국제적인 감축 메커니즘의 용도로 사용하지 않는다.
- 6. 당사자는 양자협력제도 하에서 발행된 크레딧은 양 국가의 이익이 되는 방향으로 배분하되, 사업 이행국에 최소 50% 이상의 감축 실적을 이전하는 조건으로 진행한다.
- 7. 양자협력제도하에서 발행, 이전, 사용된 크레딧에 대해서는 이중계산을 방지하기 위해 국제적 절차에 따라 상응조정을 실시한다.

### 제5조 과학 및 기술 협력

- 1. 당사자는 제2조 다호에 언급된 기후 관련 과학 및 기술 협력을 통해 양 당사자가 기후변화에 대응하고 온실가스 완화 및 기후변화 적응 기술을 기반으로 하는 당사자의 국가결정기여를 이행하도록 할 수 있다고 인식한다.

2. 당사자는 기술혁신 역량을 강화하고 양국의 관련 산업을 촉진시키기 위해 제3조 가호, 다호 및 라호에 규정된 활동을 통해 기술 협력의 잠재력을 활용하도록 노력할 수 있다.

#### 제6조 공동실무작업반

1. 당사자는 권고 및 결정을 포함해 이 기본 협정의 이행을 촉진하고 조정하기 위해 각 당사자가 지정한 대표로 구성되는 기후변화협력에 관한 공동실무작업반(이하 “공동실무작업반“이라 한다)을 설치한다.
2. 공동실무작업반은 원칙적으로 일 년에 한 번 상호 합의하는 장소와 날짜에 한국과 베트남에서 교대로 개최된다. 공동실무작업반 회의의 빈도는 상호 합의에 따라 조정될 수 있다.
3. 공동실무작업반이 개최되지 않을 경우, 필요 시 적절한 경로를 통해 협의를 진행한다.
4. 당사자는 이 기본 협정의 이행을 위해 필요하다고 판단하는 경우, 시장 메커니즘에 관한 공동 실무작업반 그리고 과학 및 기술 협력에 관한 공동 실무작업반과 같이 해당 공동실무작업반하의 특정 협력 분야에 대한 부속기구 설치를 합의할 수 있다.

#### 제7조 비국가 행위자 간 및 비국가 행위자와의 협력

1. 당사자는 특히 양국의 기업, 투자자, 연구소, 대학 및 사회 기관 간의 협력을 강화하기 위해 노력한다.
2. 당사자는 기업, 투자자, 연구소, 대학 및 사회기관과 같은 비국가 행위자가 기후변화 문제를 다룰 수 있는 더 나은 기회를 가질 수 있도록 그들과의 소통을 강화하도록 노력한다.

#### 제8조 보충 약정

1. 본 기본협정상의 양자 간 협력을 촉진하기 위해 당사자는 적절한 경우에 특히 정부기관, 회사, 투자자, 연구소, 대학 및 사회기관 간에 보충 약정을 체결하도록 장려할 수 있다.
2. 그러한 보충 약정은 각 당사자의 국내 법령에 따른 지식재산권 처리를 포함해 특정한 협력 형태, 준수 절차 및 그 밖의 적절한 사항에 관한 조항을 포함한다.

## 제9조 비용 및 지원

1. 당사자는 재원의 이용 가능성을 조건으로 각 당사자에게 적용 가능한 국내 법령에 따라 이 기본협정상의 협력 활동의 이행과 관련해 발생하는 비용을 동등하게 부담한다.
2. 각 당사자는 이 기본협정상의 협력 활동의 이행에 필요한 적절한 지원을 다른 쪽 당사자에게 제공할 수 있다.

## 제10조 지식재산권 및 비밀유지

1. 당사자는 이 기본 협정의 협력 활동으로부터 발생하는 지식재산권 또는 그 밖의 재산적 성격의 권리 보호에 대해 충분히 고려하고 필요한 경우 이 목적을 위해 서로 협의한다.
2. 본 기본 협정의 협력 활동에서 발생하는 지식재산권에 대한 처리는 제8조에 언급된 보충 약정에서 규정한다.
3. 본 기본 협정의 협력 활동에서 파생되는 비재산적 성격의 과학 및 기술 정보는, 별도로 합의되지 않는 한, 관례적인 경로를 통해 참여 기관의 통상적인 절차에 따라 제3자가 이용할 수 있다.
4. 당사자는 어느 쪽의 관련 당사자가 비밀로 명시적으로 규정한 문서, 정보 및 자료의 비밀을 보호한다. 어느 쪽 당사자도 다른 쪽 당사자의 사전 서면 동의 없이 공유된 비밀 문서, 정보 및 자료를 제3자에게 공개하지 않는다.

## 제11조 다른 협정과의 관계

1. 본 기본 협정의 어떠한 사항도 그들이 당사자인 기후변화와 관련된 모든 관련 국제 협정에서 발생하는 당사자의 의무에 영향을 미치지 않는다.
2. 제8조에 언급된 보충 약정은 각 당사자의 관련 국내 법령에 따라 이행된다.

## 제12조 분쟁 해결

본 기본 협정의 해석 또는 이행에서 발생하는 모든 분쟁은 당사자 간의 협의를 통해 해결한다.

## 제13조 발효

당사자는 외교경로를 통해 이 기본 협정의 발효를 위해 필요한 내부 법적 절차의 완료를 상호 통보한다. 이 기본 협정은 나중 통보의 접수일 후 30일째 되는 날에 발효한다.

#### 제14조 개정

본 기본 협정은 당사자 간의 상호 서면 동의에 따라 언제든지 개정될 수 있다. 당사자가 합의한 모든 개정은 제13조에 규정된 절차에 따라 발효한다.

#### 제15조 종료

1. 본 기본 협정은 5년간 유효하며, 5년마다 자동적으로 갱신된다. 다만, 현행 기간이 만료하기 6개월 전에 어느 한쪽 당사자가 다른 쪽 당사자에게 이 기본 협정의 종료 의사를 서면으로 통보하는 경우에는 예외로 한다.
2. 당사자는 언제든지 이 기본 협정을 종료하기 위한 결정을 외교경로를 통해 다른 쪽 당사자에게 서면으로 통보할 수 있다. 이 경우 다른 쪽 당사자가 해당 통보 접수일 후 3개월째 되는 날에 이 기본 협정은 종료된다. 다만, 해당 종료 통보가 이 기간이 만료하기 전에 합의를 통해 철회되는 경우는 예외로 한다.
3. 이 기본 협정의 만료 또는 종료는 당사자에 의해 상호 합의되지 않는 한, 해당 기본 협정에 따라 시행 중에 있는 협력 활동의 완료에 영향을 미치지 않는다.

이상의 증거로, 아래 서명자는 그들 각자의 정부로부터 정당하게 권한을 위임 받아 이 기본협정에 서명하였다.

2021년 5월 31일 하노이에서 동등하게 정본인 한국어, 베트남어 및 영어로 각 2부씩 작성하였다. 해석상 차이가 있는 경우에는 영어본이 우선한다.

대한민국 정부를 대표하여

베트남사회주의공화국 정부를 대표하여

(출처 : 대한민국 정부와 베트남사회주의공화국 정부 간의 기후변화 협력에 관한 기본협정)

# 한-베트남 양자협력사업 운영에 관한 규정

Ver. 1

온실가스종합정보센터

한-베트남 양자협력사업 운영에 관한 규정

□제1조(목적) 이 규정에서 정의하는 한-베트남 양자협력사업(이하 “양자사업” 이라 함) 목적은 다음과 같다.

1. 저탄소 기술, 제품, 시스템, 서비스 및 인프라의 확산을 통해 온실가스를 감축 또는 제거하여 베트남 사회주의 공화국의 지속 가능한 개발에 기여한다.
2. 베트남 사회주의 공화국에서 시행된 온실가스 감축사업을 통해 한국의 온실가스 감축 목표 달성에 기여한다.
3. 온실가스 감축 또는 제거를 위한 국제적 협력을 촉진하여 UNFCCC (기후변화에 관한 유엔 기본 협약)의 궁극적인 목표 달성에 기여한다.

□제2조(범위)

1. 감축 또는 제거대상 온실가스 종류는 이산화탄소 (CO<sub>2</sub>), 메탄 (CH<sub>4</sub>), 아산화 질소 (N<sub>2</sub>O), 하이드로 플루오르 카본 (HFC), 퍼플루오로 카본 (PFC), 육불화황 (SF<sub>6</sub>)이다.
2. 크레딧은 양자사업 규정에 따라 수행된 온실가스 감축 또는 제거 활동으로 달성된 온실가스 감축 또는 제거된 양을 기준으로 발행된다.
3. 크레딧은 한국과 베트남 (이하 “양국” 이라 함)의 환경에 따라 거래할 수 있다.

□제3조(공동위원회)

1. 양국은 쌍방의 대표로 구성된 공동위원회를 설립 운영한다.
2. 공동위원회는 양자사업 운영에 필요한 지침 및 규칙을 개발하거나 수정한다.
  - (1) 방법론 개발 지침
  - (2) 사업계획서 개발 지침

- (3) 사업계획서 타당성평가 지침
- (4) 모니터링 보고서 작성 지침
- (5) 온실가스 감축 또는 제거 검증 지침
- (6) 제3자 검증기관 지정 지침
- (7) 레지스트리 관련 지침 등

3. 공동위원회는 제3자 검증기관을 지정한다.

4. 사업 참여자가 제출 한 양자사업 프로젝트 등록 요청에 따라 공동위원회는 제3자 검증기관에 의해 타당성평가가 완결된 양자사업 프로젝트를 등록한다.

5. 공동위원회는 사업자가 제3자 검증기관에서 확인되어 제출한 크레딧 발행 요청에 대해 양국에 크레딧을 발행하도록 한다.

6. 공동위원회는 양자사업의 운영 및 관리 현황을 점검하고 양국 정책 협의를 개최한다.

7. 공동위원회는 양자사업의 이행을 위한 사무국을 설립 운영한다.

#### □제4조(양국)

1. 공동위원회가 개발한 지침, 규칙 및 양자사업 운영을 위한 양국의 관련 국내 법률 및 규정에 따라 양국은:

- (1) 방법론 초안을 작성하여 공동위원회에 제출한다.
- (2) 공동위원회가 개발한 레지스트리 지침에 따라 레지스트리를 설정하고 유지한다.
- (3) 공동위원회의 크레딧 발행 통보에 따라 양국은 레지스트리에 크레딧을 발행 등록한다.

2. 양국은 크레딧 발행 내용을 공동위원회에 통보한다.

3. 양국은 양자사업 운영의 투명성을 보장하기 위해 필요한 조치를 한다.
4. 양국은 이중계산을 피하기 위해 양자사업에 등록된 프로젝트를 다른 국제 기후 완화 메커니즘에 등록하지 않는다.

□제5조(제3자 검증기관) 공동위원회가 지정한 제3자 검증기관은:

1. 사업 참여자가 작성한 사업계획서를 공동위원회가 개발한 타당성평가 지침에 따라 평가하고 결과를 타당성평가 보고서에 기록하고 사업 참여자에게 통보한다.
2. 사업 참여자가 작성한 모니터링 보고서를 공동위원회가 개발한 모니터링 보고서 검증 지침에 따라 검증하고 결과를 검증보고서에 기록하고 사업 참여자에게 통보한다.

□제6조(사업 참여자) 사업 참여자는:

1. 방법론 초안을 준비하고 승인을 위해 공동위원회에 초안을 제출한다.
2. 사업계획서 초안을 작성하고 타당성평가를 위해 제3자 검증기관에 초안을 제출하고 공동위원회에 통지한다.
3. 프로젝트 등록을 위해 제3자 검증기관이 평가한 사업계획서를 공동위원회에 제출한다.
4. 양자사업 프로젝트를 실행하고 사업계획서에 따라 모니터링을 수행한다.
5. 모니터링 보고서를 작성하고 검증을 위해 보고서를 제3자 검증기관에 제출한다.
6. 제3자 검증기관이 작성한 검증 보고서를 공동위원회에 제출하고 크레딧 발행을 위해 각 국에 통지를 요청한다.

□제7조(방법론개발)

1. 양국 또는 사업 참여자는 방법론 초안을 준비하고 이를 공동위원회에 제출한다. 제출된 초안은 완성도를 확인한 후 의견 수렴을 위해 일반에게 공개한다.
2. 공동위원회는 접수된 의견을 검토하여 방법론 초안을 승인하거나 거부할 것인지 결정하고 해당되는 경우 양국 또는 사업 참여자에게 결과를 통지한다.
3. 공동위원회는 최종 승인된 방법론을 웹사이트를 통해 공개한다.

□제8조(제3자 검증기간 지정)

1. 공동위원회는 제3자 검증기관 지정 신청을 받으면 제3자 검증기관 지정 지침에 따라 제3자 검증기관 지정 업체를 지정하고 관련 정보를 웹사이트를 통해 공개한다.
2. 공동위원회는 제3자 검증기관의 사기, 부정행위 또는 자격미달 사항을 발견한 경우 제3자 검증기관 지정을 중지하거나 철회한다.

□제9조(타당성평가)

1. 타당성평가는 공동위원회에서 개발한 타당성평가 지침에 따라 제3자 검증기관이 사업 참여자가 제안한 사업계획서를 평가하는 절차이다.
2. 사업 참여자는 사업계획서를 작성하고 제3자 검증기관에 타당성평가를 요청한다.
3. 제3자 검증기관은 사업계획서에 설명된 대로 양자사업 프로젝트를 평가하고 사업 참여자에게 타당성평가 결과를 통보한다.

□제10조(등록)

1. 등록은 사업계획서에 기재된 양자사업 프로젝트를 공동위원회가 공식적으로 승인하는 것이다.
2. 사업 참여자는 제3자 검증기관에 의해 평가된 사업계획서를 공동위원회에 제출하고 등록을 요청한다.
3. 공동위원회는 사업 참여자로부터 등록 요청을 받으면 양자사업 프로젝트를 등록하고 각국에 등록 사실을 알리고 웹사이트를 통해 양자사업 프로젝트 관련 정보를 공개한다.

#### □제11조(모니터링)

사업 참여자는 사업계획서에 따라 양자사업 프로젝트를 실행하고 온실가스 배출 감소 또는 제거 양을 모니터링한다.

#### □제12조(검증)

1. 검증은 모니터링 기간 동안 양자사업 프로젝트 실행 결과로 감축 또는 제거된 온실가스양에 대해 제3자 검증기관이 확인하는 것이다.
2. 사업 참여자는 모니터링 보고서를 작성하고 제3자 검증기관에 검증을 요청한다.
3. 제3자 검증기관은 공동위원회에서 개발한 온실가스 감축 또는 제거 검증 지침에 따라 사업 참여자가 제출한 모니터링 보고서를 기반으로 온실가스 감축 또는 제거량을 확인한다.
4. 제3자 검증기관은 검증 결과보고서를 작성하고 검증을 요청한 사업 참여자에게 통지한다.

#### □제13조(크레딧 발행)

1. 양국은 크레딧을 기록하고 사용하기 위해 레지스트리를 설정한다.
2. 양자사업 프로젝트의 사업 참여자들은 온실가스 감축 또는 제거에 대한 기여도를 고려하여 크레딧 할당을 스스로 협의하고 결정한다.
3. 사업 참여자는 크레딧의 일부를 양국에 할당할 수 있다.
4. 사업 참여자들은 사업 참여자들 사이에 결정된 크레딧 할당과 함께 검증보고서를 기반으로 레지스트리의 각 계정에 크레딧을 발행하도록 양국에 통지하도록 공동위원회에 요청한다.
5. 공동위원회는 사업 참여자 간의 크레딧 할당을 포함하여 요청 내용에 대한 완전성 검사를 수행하고 결과를 양국에 통지한다.
6. 공동위원회는 웹사이트를 통해 크레딧 발행과 관련된 정보를 공개한다.

□제14조(크레딧 사용)

1. 양국이 발행한 크레딧은 국가 온실가스 배출 감소 목표 달성에 사용할 수 있다.
2. 양국은 크레딧 발급 및 사용 실태를 확인하고 크레딧 이중계산 여부를 확인한다.

# 한-베트남 양자협력사업 레지스트리 운영 규정

Ver. 1

온실가스종합정보센터

한-베트남 양자협력사업 레지스트리 운영 규정

□제1조(목적)

한국과 베트남은 한-베트남 양자사업 협정문에 따라 한-베트남 양자협력 사업(이하 “양자사업” 이라 함) 레지스트리를 설립한다.

□제2조(용어 정의)

1. “발급“은 양자사업 레지스트리 관리자가 공동위원회의 해당 결정에 따라 프로젝트 참여자 및 / 또는 각 정부의 보유 계정에 지정된 양의 양자사업 크레딧 증가를 기록하는 절차
2. “이체“는 특정 양의 양자사업 크레딧을 보유 계정에서 각 양자사업 레지스트리에 설정된 다른 계정으로 이동하기 위해 계정 보유 주체가 시작하는 절차
3. “취득“은 계좌 보유 주체가 각 양자사업 레지스트리에 설정된 자체 보유 계좌로 일정량의 양자사업 크레딧을 받는 절차
4. “취소“는 양자사업 크레딧이 더 이상 양도되지 않도록 일정량의 양자사업 크레딧을 해지 계정으로 이체하는 절차
5. “폐기“는 양자사업 크레딧이 양국이 국제적으로 약속한 온실가스 저감 노력의 일환으로 사용되어 더 이상 양도되지 않도록 일정량의 양자사업 크레딧을 폐기 계좌로 이전하는 절차

□제3조(레지스트리)

1. 양국은 양자사업 크레딧의 발행, 보유, 양도, 취득, 취소 및 폐기에 대한 정확한 회계를 보장하기 위해 양자사업 레지스트리를 설정하고 운영한다.
2. 양국은 레지스트리를 운영하기 위한 양자사업 레지스트리 관리자를 지정한다.

3. 양자사업 레지스트리는 특히 정확하고 투명하며 효율적인 것을 보장할 목적으로 양자사업 크레딧의 발행, 보유, 이전, 취득, 취소 및 폐기와 관련된 공통 데이터들을 데이터베이스 형태로 유지·관리한다.

4. 각 양자사업 크레딧은 하나의 계정에만 보관된다.

5. 각 양자사업 레지스트리에는 다음 계정을 포함한다.

- (a) 정부 한개 보유계좌;
- (b) 양국이 승인 한 각 법인에 대해 하나의 보유계좌;
- (c) 양자사업 크레딧 취소를 위한 하나 이상의 취소계정;
- (d) 양자사업 크레딧 폐기를 위한 하나의 은퇴계좌.

6. 양자사업 레지스트리 내의 각 계정에는 다음 요소로 구성된 고유 계정 번호를 부여한다

- (a) 체계 식별자 : “양자사업“은 계좌 번호의 시작 부분에 명시
- (b) 국가 식별자 : 계정이 유지되는 양자사업 레지스트리가 있는 국가로, 국제표준화기구(ISO 3166)에서 정의한 두 글자 국가 코드로 식별
- (c) 고유번호 : 계정이 유지되는 양자사업 레지스트리가 있는 국가의 계정 고유번호.

#### □제4조(크레딧 발급)

1. 양자사업 프로젝트 활동에 대한 양자사업 크레딧을 발행하도록 공동위원회로부터 통지를 받으면 양자사업 레지스트리 관리자는 프로젝트 참여자 및 해당 정부의 보유 계정에 지정된 양의 JCM 크레딧을 발행한다.

2. 각 양자사업 크레딧에는 다음 요소로 구성된 고유한 일련번호를 부여한다.

- (a) 양자사업 식별자 : “양자사업“이라 부여한다
- (b) 호스트 국가의 식별자 : 양자사업 프로젝트가 등록된 호스트 국가로, 국제표준화기구에서 정의한 두 글자로 된 국가 코드로 부여한다

(c) 발급 국가의 식별자 : 양자사업 크레딧이 발급된 국가로, 국제표준화기구에서 정의한 두 글자로 된 국가 코드로 부여한다

(d) 단위 : 발급 국가의 양자사업 크레딧에 고유한 번호

#### □제5조(양도, 취득, 취소 및 폐기)

1. 계정 보유 법인은 양자사업 레지스트리에 설정된 보유 계정 간에 양자사업 크레딧을 양도하고 취득할 수 있다.

2. 각 국은 JCM 레지스트리의 취소 계정으로 크레딧을 이전하여 양자사업 크레딧을 취소할 수 있다. 계정 보유 주체는 양자사업 크레딧을 취소 계정으로 이전할 수도 있다.

3. 각 측은 양자사업 레지스트리의 폐기 계좌로 크레딧을 이전함으로써 배출 감소 목표를 달성하는 데 사용한 양자사업 크레딧을 폐기할 수 있다. 계좌 보유 법인은 양자사업 크레딧을 퇴직 계좌로 이체할 수도 있다.

4. 폐기 계정으로 이전 된 양자사업 크레딧은 더 이상 이전되지 않는다.

#### □제6조(거래 기록)

1. 각국은 양자사업 레지스트리의 계정 간 발행, 이전 및 취득, 양자사업 크레딧의 취소 및 폐기를 포함하여 거래의 유효성을 확인하기 위해 거래 기록을 관리한다.

#### □제7조(정보 공개)

1. 각국은 비 기밀 정보를 공개적으로 사용할 수 있도록 하고 관심 있는 사람들이 이를 조회하고 볼 수 있도록 인터넷을 통해 공개적으로 액세스 가능한 사용자 인터페이스를 제공한다.

2. 공개 정보에는 양자사업 레지스트리에 있는 계정 보유 법인의 이름에

대한 최신 정보를 포함한다.

3. 공개 정보에는 각 역년의 양자사업 레지스트리와 관련된 다음 정보를 포함한다.

(a) 연초에 양자사업 레지스트리에 있는 계정 유형 (보유, 취소 또는 폐기) 당 총 JCM 크레딧 양

(b) 공동위원회의 양자사업 크레딧 발행 통지에 근거하여 발행된 양자사업 크레딧의 총량

(c) 취소 된 양자사업 크레딧의 총량

(d) 폐기 된 양자사업 크레딧의 총량

# 한-베트남 양자협력사업 크레딧 배분 규정

Ver. 1

온실가스종합정보센터

한-베트남 양자협력사업 크레딧 배분 규정

□제1조(목적)

한-베트남 양자협력사업(이하 “양자사업” 이라 함)에서 그 결과물로 나온 양자사업 크레딧에 대해 양국 간 그리고/또는 사업 참여자 간 크레딧 배분 원칙을 정하는 것을 목적으로 한다.

□제2조(용어 정의)

1. “배분“은 양자사업 크레딧을 양국 간 협의에 의해 나누는 것을 말한다.
2. “기여율”은 양자사업 양자 사업을 추진하는 데 필요한 자금, 사업 대상·장소 제공, 프로젝트 참여자 수, 참여 시간을 포함하여 사업에 공헌한 비율이다

□제3조(배분 원칙)

1. 양국은 양자사업 크레딧 배분을 제4조에 따라 사업 참여 기여율로 한다.
2. 제4조에 따라 배분한 사업 참여 기여율도 상호 합의를 통해 크레딧 배분 비율을 조정할 수 있다.
3. 양국은 제4조에 따라 기여율을 정하지 못할 경우 양자사업 크레딧 배분은 크레딧 발행량을 기준으로 50% : 50%로 한다.

□제4조(기여율에 따른 배분)

1. 각 항목별 기여율은 지금지원 30%, 기술지원 30%, 사업대상·장소 제공 10%, 사업 참여 인원 수 15%, 사업 참여 시간 15%를 기본으로 한다.
2. 각 항목별 비율은 사업에 따라 양국 간 협의에 의해 조정할 수 있다.
3. 사업 참여 기여율 기본 산정표는 다음과 같다.

항목	비율 (%)	국가	점수										
			10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
자금 지원	30	한국											
		베트남											
기술 지원	30	한국											
		베트남											
사업대상·장소 제공	10	한국											
		베트남											
사업 참여 인원	15	한국											
		베트남											
사업 참여 시간	15	한국											
		베트남											
	100												

□제5조(기여율 산정)

1. 사업 참여 기여율 산정은 사업계획서 작성 시 프로젝트 개발자가 한다.
2. 양국은 기여율 산정이 공정하지 못하다고 판단할 시에는 양국이 합의한 전문가에게 기여율 산정을 의뢰할 수 있다.
3. 기여율 산정 예시는 다음과 같다.

항목	비율 (%)	국가	점수											
			10	20	30	40	50	60	70	80	90	100		
자금 지원	30	한국												○
		베트남												
기술 지원	30	한국								○				
		베트남			○									
사업대상·장소 제공	10	한국												
		베트남												○
사업 참여 인원	15	한국					○							
		베트남					○							
사업 참여 시간	15	한국			○									
		베트남								○				
	100													

(기여율 산정 결과)

$$(1) \text{ 한국} : 100 \times 0.3 + 70 \times 0.3 + 50 \times 0.15 + 30 \times 0.15 = 63$$

$$(2) \text{ 베트남} : 30 \times 0.3 + 100 \times 0.1 + 50 \times 0.15 + 70 \times 0.15 = 37$$

(3) 기여율은 (1) 한국 63%, (2) 베트남 37%로 함

□제6조(기여율 작성·제출·승인)

1. 기여율은 한-베트남 양자 사업 참여 기여율 산정 양식에 작성하고 사업계획서와 함께 제출한다

2. 공동위원회에서 사업계획서와 함께 승인한다

□제7조(기여율 재산정·조정)

사업 완료 후 크레딧 발행 전 양국 간 그리고/또는 사업 참여자 간의 합의에 의해 기여율을 재산정·조정할 수 있다

\* 양식 : 한-베트남 양자 사업 참여 기여율 산정 양식

한-베트남 양자 사업 참여 기여율 산정 양식

사업명		
문서 번호		
기여율 산정 결과에 따른 배분율		한국
		베트남
프로젝트 개발자 / 전문가 (평가자)	성명	
	직위	
	일자	
	서명	
협력국 책임자 (합의자)	성명	
	직위	
	일자	
	서명	

(기여율 평가 표)

항목	비율 (%)	국가	점수										
			10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
자금 지원	30	한국											
		베트남											
기술 지원	30	한국											
		베트남											
사업 대 상 · 장소 제공	10	한국											
		베트남											
사업 참여 인원	15	한국											
		베트남											
사업 참여 시간	15	한국											
		베트남											
	100												

(기여율 산정 결과)

(1) 한국 :  $00 \times 0.0 + 00 \times 0.0 + 00 \times 0.0 + 00 \times 0.0 = XX$

(2) 베트남 :  $00 \times 0.0 + 00 \times 0.0 + 00 \times 0.0 + 00 \times 0.0 = YY$

(3) 기여율은 (1) 한국 XX%, (2) 베트남 YY%

한-베트남 정부 간 협의회 (공동위원회)  
운영에 관한 규정

Ver. 1

온실가스종합정보센터

한-베트남 정부 간 협의회 (공동위원회) 운영에 관한 규정

□제1조(목적)

공동위원회의 운영 규칙 (이하 “운영 규칙” 이라 함)은 공동위원회의 회원, 의사 결정 절차 및 활동에 관한 사항을 규정한다.

□제2조(범위)

운영 규칙은 공동위원회의 모든 활동에 적용된다.

□제3조(용어정의)

운영 규칙의 용어는 양자사업 용어 정의에 관한 규정에 따른다.

□제4조(위원)

1. 공동위원회는 한국과 베트남 대표로 구성한다.
2. 양국은 각각 공동위원회 위원을 지정하고 서면으로 통지한다. 각국에서 지정한 공동위원회 위원은 15명을 초과할 수 없다. 위원은 양국의 사전 서면 통지를 통해 언제든지 허용된 인원수 이내로 유지되는 한 변경할 수 있다.
3. 공동위원회의 각 위원은 공동위원회가 검토하는 문제에 대해 이해관계가 있어서는 안된다.
4. 공동위원회는 한국이 지명한 1인, 베트남이 지명한 1인으로 2명의 공동 의장을 임명한다. 공동 의장이 사임할 경우 퇴임하는 공동 의장을 지명한 국가에서 교체 임명한다.

□제5조(회의)

1. 공동위원회 회의는 1년에 1회 이상 개최한다. 공동 의장은 회의 날짜

최소 2주 전에 회의 날짜와 의제를 통지하고 회의 날짜로부터 근무일 기준 최소 5일 전에 회의를 위한 최종 문서 초안을 제공한다.

2. 공동위원회의 결정은 합의에 의한다.

3. 공동위원회 회의에 각 국가는 위원을 교체하여 참석할 수 있다. 그러한 교체위원은 관련 회의 전에 전자적 수단 또는 기타 서면 형식으로 통보한다.

4. 양국이 승인한 경우 회의에 옵서버가 참석할 수 있다.

#### □제6조(비대면 회의)

1. 공동위원회는 다음의 모든 절차가 이루어진 경우 비대면 회의로 진행할 수 있다.

(a) 제안된 결정은 공동 의장이 전자적 수단을 통해 공동위원회의 모든 구성원에게 배포한다.

(b) 제안된 결정은 다음과 같은 경우 채택된 것으로 간주한다.

(i) 공동위원회의 회원 중 제안 안건에 대해 배포한 후 10일 이내에 전자적 수단으로 부정적 의사를 표하지 않고 2명의 공동 의장이 전자적 수단으로 긍정적 주장을 한 경우, 또는

(ii) 공동위원회의 모든 구성원이 전자적 수단으로 긍정적인 주장을 한 경우

2. 공동위원회 위원 중 한 명이 부정적 주장을 하는 경우 공동 의장은 위원의 의견을 고려하여 적절한 조치를 취한다.

3. 공동위원회는 전자적 수단에 의한 결정을 돕기 위해 전화 회의를 개최할 수 있다.

□제7조(언어)

1. 공동위원회의 공식 언어로 영어를 사용한다.
2. 다른 언어로 말하거나 자료를 배포하려는 공동위원회 위원은 영어로 통역 또는 번역을 제공한다.

□제8조(사무국)

사무국은 양자사업 운영 관련 업무를 실행하며 공동위원회에 서비스를 제공한다.

□제9조(외부전문가 활용)

1. 공동위원회는 운영에 필요한 패널을 설치할 수 있다. 이러한 패널의 규칙과 절차는 공동위원회에서 결정한다.
2. 공동위원회는 사안별로 작업의 일부를 지원할 외부전문가를 임명할 수 있다.

□제10조(기밀보장)

공동위원회의 위원, 사무국 또는 공동위원회를 지원하는 작업을 위임받은 기타 기관 또는 개인은 자신의 직위에서 획득한 모든 기밀 정보의 기밀성을 존중하고 그러한 기밀 정보를 부적절하게 사용하거나 공개하지 않는다.

□제11조(회의기록)

공동위원회의 모든 결정사항은 공개한다.

### 부록 3. 베트남 주요 재생에너지원별 국내기업 진출 현황

## ① 풍력

- 한국 신재생에너지협회-베트남 에너지협회는 2018년 3월 22일 양국 기업 간 재생에너지 프로젝트 활동 협력 지원, 제3국 공동 진출 상호협력 및 기업 정보공유를 위한 MOU를 체결함
- 2018년 3월, 두산중공업과 한국남동발전, 베트남전력공사는 베트남 해상 풍력자원의 경제적·기술적 타당성 검토를 위해 해상풍력 및 ESS실증 사업구축을 위한 MOU를 체결하여 베트남 공기업과 국내 풍력 발전기 생산업체의 베트남 해상 풍력 발전 진출 교두보를 확보함
- 2019년 초석건설산업 및 한국종합기술 2개 기업이 베트남 풍력발전 건설 관련 기초조사에 참여함
- ST인터내셔널이 참여한 48MW 짜빈 풍력발전단지는 2021년 11월 준공이 완료되어 운영 중

<표 74> 국내기업 베트남 풍력 발전 투자 사업 참여 현황

기업명	프로젝트명	발주처	투자시기	지역
한국남동발전	105MW 빈투언 해상 풍력	두산 중공업, 남동발전 한전 KDN 등	2018.3 MOU서명	빈투언
초석건설산업	벤째 풍력발전소 해상 항타 공사	호안까우	2019.11.1	벤째성
한국종합기술	SOC TRANG 50MW 육상풍력발전 개발사업 Bankable F/S 용역	CK 캐피탈 투자	2020.1.1	속트랑성
초석건설산업	짜빈 No.3 풍력발전소 파일공사	베스타스 풍력시스템	2020.11.1	짜빈성
ST인터내셔널	48MW 짜빈 풍력발전 단지	ST 인터내셔널(한국) Vestas(EPC) (덴마크) Tra Vinh Power Company(베트남)	2021. 11 준공완료	짜빈성

출처 : 한국플랜트산업협회홈페이지 - 수주통계(2021. 11. 15 검색)

## ② 태양광

- 한화건설, 도화엔지니어링, 한라이엔씨, 한화에너지 등이 베트남 태양광 발전투자 사업을 진행하고 있음
- 2019년 3월, LS비나는 베트남 중부에 건설될 10개 이상의 태양광

발전소에 중·저압 태양광 케이블을 공급하였으며, 이는 LS비나의 2019년 매출의 14%에 해당하는 금액임

<표 75> 국내기업 베트남 태양광 발전 투자 사업 현황

기업명	프로젝트명	발주처	투자시기	지역
한화건설	50MW KN 캄란 태양광 발전	캄란 태양광 유한회사	2020.2.1	캄란
도화엔지니어링	50MW 레뚜이 태양광 발전	도화그린에너지	2019.12.6	꽝빈성
한라이엔씨	짜우득 산업단지 태양광발전	SH SOLAR	2019.10.1	짜우득현
한화에너지	100MW 캄란 태양열 발전소	한화에너지	2019.6	캄란
한화에너지	100MW 룡안 태양열 발전소	한화 에너지	2019.6	룡안성
도화엔지니어링	QNY 40MW Solar Power Plant 설계 및 구매	QNY Energy Co., Ltd	2019.5.27	-
송남에너지	Song Lam Energy	-	2017.4.12	선라성
LS비나	베트남 중부 태양광발전소 전력케이블 공급	호안 손 그룹	2019. 12.	닌투언성

출처 : 한국플랜트산업협회홈페이지 - 수주통계(2021. 11. 15 검색)

### ③ 수력

- 삼성물산이 2012년 쯡썌 수력발전소 공사를 수주한 경험이 있으나 국내기업 진출이 활발하지 않음

<표 76> 국내기업 베트남 수력발전 투자사업 현황

기업명	프로젝트명	발주처	수주시기
도화엔지니어링	남나 1 수력발전사업 PMC 용역	홍하이그룹	2016-04-01
삼성물산	쯡썌 수력발전소 공사	쯡썌 수력발전소	2012-10-22

출처 : 한국플랜트산업협회홈페이지 - 수주통계(2021. 11. 15 검색)

## 부록 4. 표준베이스라인 활용

## 1. COP26 베이스라인 방법론 확정

- CDM 하의 베이스라인이란 “CDM 사업 활동이 없을 경우 발생하는 인위적인 온실가스 배출량을 합리적으로 제시한 시나리오<sup>55)</sup>” 를 의미함
- 파리체제에서 활용하기 위한 베이스라인 방법론 선정은 △최적가용기술(BAT)<sup>56)</sup> 접근법 방법론, △성과기반(Performance Standard) 접근법 방법론, △역사적 배출량(Historical emission) 접근법 방법론, △기준전망치(BAU) 접근법 방법론, 총 4가지 방법론에 대해 당사국 간 협의를 진행해왔음
- 제26차 당사국총회(COP26)에서는 그동안 논의해온 4가지 베이스라인 방법론 중 △최적가용기술 접근법 방법론, △성과기반 접근법 방법론, △역사적 배출량 접근법 방법론 3가지를 확정함
  - 파리체제에서는 온실가스 감축사업 추진시 3가지 방법론 중 하나를 선택하여 적용할 수 있으며 다만, 방법론을 선택한 사유에 대한 설명 필요
  - 향후 협정 제6.4조 감독기구가 기존의 베이스라인 방법론 및 모니터링 방법론을 토대로 새로 적용되는 3가지 베이스라인 방법론 개발 및 승인에 적용하는 규정과 지침 등을 발표할 예정
  - 협정 제6.4조 제37항에 표준 베이스라인(standardized baseline)은 “유치국의 요청에 의해 감독기구가 개발하거나, 또는 유치국이 개발하고 이를 감독기구가 승인한다” 라고 정의하고 있음

**<표> 파리협정체제에서 사용 가능한 방법론 정의**

베이스라인 방법론	정의
최적가용기술	배출량 및 환경영향을 감소시키기 위해 배출제한값 또는 허가 조건 설정 시, 근거가 되는 기술이 가장 효과적이고 진보적인 단계의 운영방식을 채택
성과기반	개별적인 프로젝트가 아닌 특정 유형(class)에 속하는 사업들에 대해 단일한 값을 적용하는 방식으로, 특정 기술이나 활동에 대해 미리 결정된 배출량 임계치를 베이스라인으로 활용
역사적 배출량	과거의 특정기간 동안 발생한 배출량 또는 흡수량을 토대로 이들의 평균 등을 베이스라인으로 활용하는 방법

55) 마라케시합의문 결정문 초안/CMP\_1 (제12조)

56) Best Available Technology

## 2. CDM 표준베이스라인 현황

### ① 개요

- CDM사업 절차에 따라 온실가스 감축량을 산정하기 위해서는 감축량 변동에 큰 영향을 끼치는 인자를 적용해야 함
- UNFCCC에서 제공하는 표준 인자를 적용하거나 사업자가 직접 개발하여 사용해야 하며, 국가 전력 배출계수와 비재생바이오매스 값(fNRB<sup>57</sup>)이 대표적임

### ② 전력배출계수

- 온실가스 감축사업으로 전력을 생산하여 판매하는 풍력발전, 바이오매스 발전, 매립가스 소각·발전사업의 온실가스 감축량은 연결될 전력망의 온실가스 배출계수에 의해 직접적인 영향을 받기 때문에 전력망의 표준 온실가스 배출계수가 제시되어야 함

<표> 베트남 전력망의 온실가스 배출계수

(단위 : tCO<sub>2</sub>/MWh)

combined margin			operating margin			build margin		
평균	최대	최소	평균	최대	최소	평균	최대	최소
0.591	0.973	0.496	0.653	0.880	0.488	0.529	1.028	0.342

출처 : GRID\_EF Database(IGES, 2020. 11)

- 전력 배출계수는 현재 운영 중인 발전원 operating margin, 향후 건설될 발전원 build margin 그리고 혼합지수인 combined margin으로 구분됨
- 통상 operating margin 배출계수가 build margin의 배출계수보다 높음

### ③ fNRB 값 개발

- 정수처리, 콕스토브 등 나무 또는 숲을 연료로 사용하는 사업은 fNRB 값을 30%~100% 사이를 적용할 수 있어 적용값에 따라 온실가스 감축량은 약 3.3배까지 차이가 발생함. fNRB 표준 베이스라인을 개발하여

57) fNRB(fraction of Non-Renewable Biomass) : 비재생바이오매스 비율

제공하면 일반적으로 사업 경제성이 높아져 민간기업의 참여를 더욱 활성화할 수 있음

- 유효한 표준베이스라인이 없는 경우에는 UN에서 제공하는 기본값 30%를 사용하여야 하나 온실가스 감축량을 극대화하기 위해 사업자가 fNRB값을 자체적으로 개발함
- 사업자는 UNFCCC에서 제공하는 TOOL30<sup>58)</sup>을 사용하여 기본값보다 높은 fNRB 값을 시간과 비용을 들여 개발할 수도 있으나 성공 여부는 보장할 수 없음

<b>&lt;참고&gt; fNRB 개발 적용 사례</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 사업명 : 가나 쿡스토브 CDM 사업</li> <li>▪ 사업자 : 한국동서발전, 기후변화센터, Green E&amp;S 등</li> <li>▪ 사업기간 : 2019년~2025년</li> <li>▪ 사업비 : 125억원</li> <li>▪ 사업내용 : 가나 쏘지역에 쿡스토브 50만대 보급</li> <li>▪ 가나 쿡스토브 CDM 사업자는 UNFCCC TOOL30을 활용하여 fNRB 값 82.18%를 직접 개발·적용하여 기본값 대비 온실가스 감축량이 약 2.5배 늘어나는 효과를 거둠</li> </ul>			
<b>TOOL30 적용 가나 비재생 바이오매스 값 산정 결과</b>			
인자	계산식	계산 값	단위
<b>H</b>	$HW_{region} * N_{region} + T_{region}$	63491703.97	ton/yr
<b>RB</b>	$\sum MAI_f * (F_f - P_f) + \sum MAI_o * (F_o - P_o)$	11,312,412.56	ton/yr
<b>NRB</b>	H-RB	52,179,291.41	ton/yr
<b>fNRB</b>	$NRB / (NRB + RB)$	82.18%	%

출처 : 가나 쿡스토브 CDM사업

#### ④ 표준베이스라인 현황

- 표준베이스라인은 국가가 표준 계수를 개발하고 국가 DNA를 통해 UNFCCC에 등록 요청 후 승인을 받아 사용할 수 있음
- 현재 UNFCCC에 등록된 표준베이스라인 중 2021년 12월 이후 유효한 것은 15개이며, 베트남의 표준베이스라인은 없음
  - 전력 배출계수 관련 표준베이스라인은 총 10개이며, fNRB 관련은 2개 그리고 빌딩, 메탄, 매립가스가 각 1개씩임
  - 40개 표준베이스라인의 유효기간이 만료되었고, 베트남에 적용된 것은 없음

58) Calculation of the fraction of non-renewable biomass

<표> 유효한 표준 베이스라인 목록

분야	국가	유효일	표준베이스라인 명
벼 재배	필리핀	2025.2.29	Methane Emissions from Rice Cultivation in the Republic of the Philippines
폐기물	도미니카 공화국	2024.3.22	Landfill gas capture and flaring in the Dominican Republic
발전	가나 외	2024.2.25	Grid emission factor for West African Power
발전	아르메니아	2024.2.18	Grid emission factor for the electricity system of the Republic of Armenia
발전	온두라스	2022.5.21	Honduran Grid Emission Factor
발전	자메이카	2022.9.11	Jamaica Grid Emission Factor
쿡스토브	에티오피아	2022.9.21	Improved Institutional Cookstoves in Ethiopia
발전	가이아나	2022.12.1	Grid emission factor of Guyana
발전	모리셔스	2022.12.8	Mauritius Grid Emission Factor
발전	도미니카 공화국	2023.2.2	Grid emission factor for the Dominican Republic
빌딩	대한민국	2023.8.10	Specific CO <sub>2</sub> emissions in Residential Buildings in Republic of Korea <sup>59)</sup>
쿡스토브	미얀마	2025.12.22	Fraction of non-renewable biomass in Myanmar
발전	케냐	2023.12.28	Grid Emission Factor for the Republic of Kenya
발전	앤티가 바부다	2024.5.25	Grid Emission Factor for Antigua and Barbuda
발전	카보베르데	2024.4.15	Grid emission factor for Cape Verde

출처 : UNFCCC CDM

### 3. 건물 표준베이스라인 개발 및 적용사례

#### ① 개발근거 및 개발사례

- **(개발근거)** 건물 관련 표준베이스라인의 이론적 배경은 UN이 2018년 8월 제시<sup>60)</sup>하였으나, 축적 데이터 등의 부재로 실제 적용된 사례는 없음
- **(개발사례)** 한국은 「건축물 에너지·온실가스 정보체계 DB」를 바탕으로 모든 건축물의 에너지사용량을 수집·보유·관리하고 있어 세계 최초로 방법론<sup>61)</sup>을 개발하고, 2020년 8월 11일 UNFCCC로부터 승인을 받음

59) 주거용 건물 표준베이스라인

60) Determination of standardized baselines for energy efficiency measures in residential, commercial and institutional buildings (TOOL31)

61) Specific CO<sub>2</sub> emissions in Residential Buildings in Republic of Korea (Version 01.0) UNFCCC

**<참고> 건축물 에너지·온실가스 정보체계 DB**

- (배경) 건축물 에너지·온실가스 정보체계는 「저탄소 녹색성장 기본법」 제45조, 「녹색건축물 조성지원법」 제10조를 법적 근거로 하여 2010년 6월 22일 착수 후 2015년 9월 3일 구축이 완료되었고, 이후 한국감정원에 의해 운영·관리됨
- (개요) 국토교통부 세움터(건축행정시스템) 건축물대장 정보와 에너지 공급업체 및 공동주택 관리업체로부터 수집되는 전력, 가스, 난방 에너지사용량 정보를 연계하여 구축된 것으로, 건물별·세대별 특성 정보와 에너지사용량을 확인·활용할 수 있는 통합 DB임
- (DB현황) 현재 전국의 약 710만동 건물, 1600만 세대에 대한 월별 전기, 가스, 난방 사용량 정보가 구축되어 있으며, 정보는 매월 업데이트됨



출처 : 국토교통부 보도자료\_세계 최초 건물 온실가스 배출(Baseline)\_UN승인(국토교통부, 2020.8)

**② 적용방법**

- 온실가스 배출량 전과 후를 비교하여, 사업 이전 대비 사업 이후 감축분에 대해 온실가스 감축량을 검증 없이 인정하는 방식임
  - 단위 사업별 온실가스 감축량은 매우 적으나 지속적으로 단위 사업이 추가될 수 있는 아파트, 건물 및 전기차 보급 등과 같은 유형에 적합함
  - 태양광, 연료전환 등 단일사업으로 추진되며 사업당 온실가스 감축량이 큰 유형에는 적합하지 않음
- 표준화된 주거용 아파트, 건물 등은 동일한 다수의 감축 대상이 있으나 온실가스 배출량 전과 후를 비교·검증하는 일반적인 CDM 사업 방식으로 추진하면 감축량 대비 시간과 비용이 너무 많이

Standardized Baseline (ASB0048-2020)

소요되므로 사업성이 떨어지기 때문에 일반적인 CDM 방식이 아닌 표준베이스라인을 설정하고 적용함

<참고> 주거용 건물 온실가스 표준베이스라인	
<p>■ 건물부문 표준베이스라인 개요</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>문서명 : Specific CO<sub>2</sub> emissions in Residential Buildings in Republic of Korea (ASB0048-2020)</li> <li>개발목적 : CDM 사업에서 베이스라인으로 활용</li> <li>적용대상 : 대한민국에서 개별난방을 사용하는 아파트, 개별세대 단위 적용</li> <li>유효기간 : 2020.08.11. ~ 2023.08.10</li> </ul>	
<p>■ 개발방법</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>데이터 : 모든 아파트의 건축물 정보와 최근 3년간 (2016~2018)의 에너지사용량 정보 수집·활용</li> <li>분석방법 : 통계분석 및 시각화 분석</li> <li>표준베이스라인 개발 결과 : 중부지역 60m<sup>2</sup> 이하 0.0378tCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>·yr, 남부지역 60m<sup>2</sup> 이하 0.0336tCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>·yr, 제주지역 60m<sup>2</sup> 이하 0.0346tCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>·yr</li> </ul>	

- 표준베이스라인을 설정하여 사업 이후 감축분에 대해 감축량을 인정하는 방식으로 메커니즘을 변경할 경우, 표준베이스라인보다 배출량이 낮을 시 감축분으로 인정받음



[그림] 표준베이스라인 적용 감축량 인증 방법

출처 : 국토교통부 보도자료\_세계 최초 건물 온실가스 배출(Baseline)\_UN승인(국토교통부, 2020.8)

### ③ 활용

- 기존에는 CDM 사업 추진 시 사업제안자가 해당 사업에 대한 베이스라인을 산정·제출하였으나 건물 단위의 국가 표준베이스라인이 이미 개발되어 있는 경우, 사업자는 별도의 베이스라인 산정과 검증과정을 생략할 수 있어 사업 절차가 간소화되고 소요시간이 절감되며, 행정 및 모니터링 비용이 줄어 사업을 활성화할 수 있는 계기가 됨

## 4. 對 베트남 표준베이스라인 활용 방안

- 배출계수 표준베이스라인은 베트남 사업 수요가 많은 분야부터 개발할 필요가 있음
  - 베트남 신재생에너지 보급 정책에 따라 국내기업이 풍력발전과 태양광 발전 분야에 많이 진출하고 있어 전력 배출계수 표준베이스라인 개발 우선 추진 필요
  - 양자사업 추진 시 전문인력 양성 프로그램 과정을 통해 온실가스 배출계수 (Tier1, Tier2, Tier3) 개발과 관련된 한국의 축적된 노하우를 베트남에 전수
- 주거용 건물 표준베이스라인을 적용하기 위해서는 MRV<sup>62)</sup>를 통해 신뢰성이 입증된 건물별·세대별 특성 정보와 에너지사용량을 확인·활용할 수 있는 통합 DB를 국가 차원에서 구축하고 있어야 함
  - 베트남은 신뢰성 있는 건물별·세대별 기초 데이터가 구축되어 있지 않아 건물 표준베이스라인을 당장 도입 적용하는 것은 어려움
  - 베트남 도시의 경우 주거형태로 아파트가 대량으로 건설되고 있어 건축물에 대한 온실가스 감축 잠재량은 증가하고 있음
  - 한국의 건축물 에너지·온실가스 정보체계 DB 구축 관련 노하우를 전파하는 것이 장기적 관점에서 필요함

---

62)measurement, reporting and verification

## 부록 5. 국내 양자사업 추진현황

## 5-1. 한국-몽골 양자협력사업(몽골 울란바토르시 매립장 (NEDS) 온실가스 감축사업)

### 1. 추진 배경

- 몽골 울란바토르시에서 발생하는 폐기물은 대부분 비위생 매립처리되고 있으며 매립가스 또한 처리되지 못하고 대기로 배출되고 있음
  - 본 사업의 목적은 몽골 NEDS 매립장에서 대기중으로 방출되는 매립가스를 포집하여 LFG발전시설 연료로 사용하고, 매립장 유희부지 내 태양광발전시설 설치로 친환경 에너지타운을 조성하여 지역주민에 전력을 공급하고 몽골과 한국의 온실가스 감축 목표달성에 기여하고자 함

### 2. 추진 현황

- 몽골 울란바토르시 NEDS 매립장을 대상으로 국내 환경부 및 몽골 울란바토르시가 양자사업의 형태로 사업을 추진함

<표> 한-몽골 양자협력사업 개요

구 분	내 용
위치	몽골 울란바토르시 Narangin Enger(NEDS) 매립장
매립장 면적	약 24.6ha
사업 규모	LFG발전 : 2MW · 태양광발전 : 2MW
사업 면적	약 27.6ha (매립장 24.6ha, 태양광발전부지 3ha)
사업비	약 14,15,00 US\$
관련조직	(몽골) 몽골 에너지부, 자연환경관광부, 울란바토르 시청 (사업자금) 하스뱅크(Xac Bank), 아시아개발은행(ADB)
매립장 사진	

출처 : 연구진 조사

- 2018년 수도권매립지공사가 예비 타당성조사, 2020년~2021년 한국환경공단이 본 타당성조사 실시 후 사업추진을 구체화하는 단계에 있음
  - 방법론 승인 후 사업모델을 확정하고 전력 생산 인허가 취득 및 발전시설 실시 설계를 거쳐 2024년 1월부터 상업운전을 개시할 계획
  - 본 양자협력사업은 사업계획부터 상업운전 개시까지 6년의 기간 소요 예정

**<표> 한-몽골 양자사업 추진경과 및 향후계획**

일정	항목	주체	주요 추진 내용
2018. 3	예비 타당성 조사 실시	수도권매립지공사	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 매립지, 폐기물 처리 현황 분석</li> <li>- 몽골 관련 조직과 사업추진 협의</li> <li>- 발전량 산정</li> <li>- 온실가스 감축효과 분석</li> <li>- 사업비 산정 및 경제성 분석</li> </ul>
2020.5 ~ 2021.4	본 타당성조사 실시	한국환경공단	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 매립지, 폐기물 처리 현황 2차 분석</li> <li>- 발전량 2차 산정</li> <li>- 발전설비 검토</li> <li>- 온실가스 감축량 2차 산정</li> <li>- 사업비 및 경제성 2차 분석</li> <li>- 양자사업 방법론 개발</li> </ul>
2021.5 ~ 2022.6	양국 정부 협의	환경부. 한국환경공단	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 본 타당성 보고서 몽골 정부 전달</li> <li>- 자금 조달 방안 협의</li> <li>- 양국 양자협력사업 MOU 체결</li> <li>- 몽골 에너지부 협의</li> </ul>
2021.7 ~ 2022.12	양자방법론 승인 및 사업모델 확정	양국 환경부 한국환경공단	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 양자협력사업 방법론 전달 및 승인</li> <li>- 사업모델 확정 후 환경부 전달</li> <li>- 양국 정부 사업모델 승인</li> </ul>
2021.5 ~ 2023.8	관련 인허가 추진	사업자	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 본 타당성 보고서 몽골 정부 전달</li> <li>- 인허가 관련 서류 몽골 접수</li> <li>- 발전소 시공면허 취득</li> <li>- 전기생산 면허 취득</li> </ul>
2021.9 ~ 2023.12	발전시설 설계 및 시공	사업자	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 설계 입찰공고 및 설계사 선정</li> <li>- 기본설계 및 실시 설계</li> <li>- 시공사 선정 및 시공</li> <li>- 상업운전 개시</li> </ul>

출처 : 연구진 작성

## 5-2. 한국-베트남 기후변화 탄소광물 양자협력사업

### 1. 추진 배경

- 전 세계적인 기후변화 현안에 대응하기 위한 한-베트남 양국의 탄소광물 플래그십 사업<sup>63)</sup>기술 협력 및 탄소배출권 확보방안 마련이 필요함
  - 베트남 석탄화력발전소 증설에 따라 발전소에서 발생하는 온실가스 및 부산물(발전회)의 효율적인 처리가 필요한 상황임
  - 탄소자원화 발전전략에 따른 탄소광물 플래그십 국가전략프로젝트 사업<sup>64)</sup> 수행을 위한 후속조치로 우리 국내 원천기술을 베트남에 전수하고 한국형 CCUS 기술협력 네트워크 확대를 목적으로 함

### 2. 추진 현황

- 한-베트남 간의 글로벌 기후변화대응기술의 협력과 기술수요 발굴을 위해 원천기술 2건( $\Delta\text{CO}_2$ 를 활용한 폐기물 순환자원화 기술,  $\Delta$ 저탄소 그린시멘트 활용기술)을 유망사업 모델로 선정하여 기술 고도화를 촉진하고 있음

### 3. 추진 경과

- 한국의 탄소광물화 기술이 글로벌 기후변화 유망기술로 선정된 후 동 기술을 활용한 베트남 천연자원환경부의 기후기술협력 제안에 따라 탄소광물 플래그십 사업 착수함
  - 베트남 천연자원환경부<sup>65)</sup>는 제지 및 시멘트 등 산업부문 온실가스 감축을 위해 기후기술센터-네트워크(CTCN<sup>66)</sup>)에 기술지원을 요청하였고, 한국형 탄소광물 원천기술이 적정기술로 채택되어 글로벌 기후변화 탄소광물허브 센터를 개소함

63) 과학기술정보통신부, 산업통상자원부, 환경부에서 추진 중인 생활 및 산업계의 부산물의 광물탄산화 사업

64) 발전소 등에서 발생하는 저농도 CO<sub>2</sub>를 직접 활용하여 연속식 복합탄산염을 제조하고, 차수성 시멘트 적용 폐광산 차수재 및 채움재를 개발하고 상용화하는 사업

65) 베트남 글로벌 기후기술협력창구(NDE, National Designated Entities)

66) CTCN(Climate Technology Center & Network) : 유엔 기후변화협약(UNFCCC)에 따른 기후변화 대응을 위해 2013년 설립된 국제기구. 덴마크 코펜하겐에 위치한 CTCN은 선진국과 개도국간 기술협력을 지원하며 온실가스 감축 기술을 이전하는 등 저개발국에 대한 기술 지원과 정보, 지식 공유 등을 담당하고 있음

**<표> 한-베트남 양자사업 추진 경과 및 향후 계획**

일정	주요 추진 내용
2016.10	과학기술정보통신부 글로벌 기후변화대응 유망기술 15개중 2개 선정 한-베트남 지질자원연구원 간 MOU 체결
2017.7	베트남 빈푹성 폰케 제지단지 기후기술협력 프로젝트 추진
2017.11	글로벌 기후변화 탄소광물 허브센터 베트남에 개소
2020.10	차수성 시멘트 생산 실증 기술 UN CDM방법론으로 승인



[기후변화 탄소광물 허브센터 개소식 사진]

출처 : 한국지질자원연구원

### 5-3. 기후변화협약대응 한-개도국 협력사업 권역별 정책 컨설팅 지원사업(한-우즈베키스탄 에너지효율개선 협력)

#### 1. 추진 배경

- 우즈베키스탄은 기후변화대응 인프라 마련이 필수적이고, 한국은 온실가스 감축기술 전수를 통한 탄소배출권의 장기적 확보가 필요함
  - 우즈베키스탄의 기후변화대응을 위한 정책·제도 구축 정책 컨설팅 추진 및 해당 분야 유망 프로젝트 발굴하고, 사업수요 모니터링 및 국내기업의 사업진출 기반을 위한 시범사업 추진하기 위함
  - 한국에너지공단은 우즈베키스탄 경제부와 양자 간 에너지효율 개선사업 및 신재생에너지 분야 협력사업 발굴을 위한 양자협력 MOU를 체결함

#### 2. 추진 현황

- 우즈베키스탄 내 전문가 양성과 온실가스 감축사업 발굴을 위하여, △에너지 전문가 양성 교육센터 설립, △지역별 집단에너지 공급 시스템 구축 및 에너지 공급사업 추진 △Farmergy (Farm&Energy) 산업기반 에너지 공급사업 △농업부산물을 활용한 대체연료 개발 △Incubating Model Factory/Building 시범사업 등 추진 중
  - 에너지 전문가 양성 교육센터를 설립하고 현지 교육기관 및 현지 국내 교육기관을 통해 기후변화 전문가를 양성함
  - 지역별 집단에너지 공급시스템 구축 및 에너지 공급 사업추진, 화석연료 대체를 위한 농업 부산물을 활용한 연료공급 및 우즈베키스탄 농촌 및 중소도시 에너지 공급사업 모델 개발 등 온실가스 감축사업을 발굴함
  - 에너지 전문가 양성 교육 및 실습을 위한 Incubating Model Factory 구축을 통해 에너지 사용 설비 공정 흐름 확인 및 에너지 사용량 모니터링을 위한 계측 인프라를 구축함

#### 3. 추진 경과

- 국내 에너지컨설팅 전문회사와 타슈켄트 아주대학교, 우즈베키스탄 에너지부, 농업부와 2021년을 시작으로 5개년 사업을 진행하고 있음

- 국내 에너지컨설팅 전문회사는 관련 기술을 제공하고, 교육 전문기관인 타슈켄트 아주대학교는 교육프로그램 개발, 우즈베키스탄 에너지부와 농업부는 사업대상지역 선정 및 사업 추진에 필요한 협력 사항을 제공하고 있음

**<표> 한-우즈베키스탄 협력사업 추진 경과 및 향후 계획**

일정	주요 추진 내용
1차년도	운영 조직 설립, 센터 시설 인프라 구축, 교육 프로그램 설계, 수요(자) 분석 및 관련 정책 조사 및 분석
2차년도	시설/장비 인프라 구축, 교육센터 설계 및 센터 운영 행정 기준 설계
3차년도	교육센터 개원, 시설/장비 인프라 구축 완료, 인증제도 설계(인증 및 인증 유지보수 방안 등), 인증 전문가 등 법제화 기반 추진 및 전문가 시범교육 실시(Basic&Advance 과정)
4차년도	교육센터 홈페이지 구축 및 SNS 홍보 채널 구축, 교육교재 정보 전산화 (온라인&오프라인 교육), 전문가 본 교육 실시 (Master&Train-the-Trainer 과정) 및 대외홍보
5차년도	교육 운영 안정화, Pilot project 실시, 양성된 에너지 관리자를 활용한 에너지 진단 및 에너지 절약사업 실시



[그림] 교육센터 및 시범사업 대상지

출처 : KICC

## 5-4. 한-페루 기후위기대응 산림협력

### 1. 추진 배경

- 우리나라는 2020년 10월에 2050 탄소중립 선언으로 국제사회의 책임있는 일원으로 세계적 흐름에 적극 동참하기로 하고 산림청에서도 2021년 1월 20일에 「2050 탄소중립 산림부문 추진전략」을 발표함
- 페루와의 산림협력 사업은 산림을 복원하여 기후변화에 대응할 수 있는 직접적인 사업으로 환경을 변화시키고 주민 삶의 질을 향상할 수 있는 중요한 분야로 인식함

### 2. 추진 현황

- 한국의 녹화경험 등 선진기술을 페루에 전수하고 국가 간 협력통로를 구축함으로써 양국간 지속가능한 산림관리 및 산림복원, 기후변화 및 산림분야 적응관련 연구개발, 홍수·산불 등 산림재난 예방 및 모니터링, 종자기탁 등을 위한 협력기반을 다짐
- 페루는 한국의 성공적인 산림복원 모델에 각별한 관심이 있으며, 남미지역 생물다양성의 보고인 페루가 산림의 지속가능한 관리가 가능하도록 많은 협력과 교류를 희망함
- 아울러 개도국 산림보전 및 복원(REDD+) 사업, 민간 재조림 투자사업 등 다양한 부문에서의 산림협력이 이루어질 수 있도록 함

### 3. 추진 경과

- 2022년 1월에 한-페루 산림청 간 산림분야 협력을 위한 양해각서(MOU)를 체결함
- 페루와의 양자 산림협력 체결은 특히 남미로의 산림외교 외연을 확대한다는 의미가 크며, 이로써 페루는 한국과의 37번째 양자 산림협력국가가 됨



[그림] 한국-페루 산림분야 MOU체결

출처 : 산림청 보도자료(산림청, 2022.01)

- 향후 양국 산림청의 REDD+ 사업 협력 및 기후변화 대응을 위한 산림 분야에 기여하고, 아마존 유역 산림파괴 방지 및 보전 등을 위해 양국의 활발한 교류가 이루어질 것으로 기대됨

## 주 의

1. 이 보고서는 온실가스종합정보센터에서 시행한 「한-베트남 양자협력을 통한 온실가스 감축분 확보 전략 연구」 용역의 최종 보고서입니다.
2. 이 보고서의 내용을 대외적으로 발표할 때에는 반드시 온실가스종합정보센터에서 시행한 「한-베트남 양자협력을 통한 온실가스 감축분 확보 전략 연구」 용역의 결과임을 밝혀야 합니다.
3. 또한 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 안 됩니다.