

온실가스 국제감축 추진 방안



일시 | 2023년 4월 4일(화) 오전 10시

장소 | 국회의원회관 제2소회의실

주최 국회의원 양기대(더불어민주당), 국회의원 최형두(국민의힘)

주관 (재)기후변화센터, 대한상공회의소, (사)온실가스국제감축산업협회

후원 탄소중립녹색성장위원회, 기획재정부, 외교부, 산업통상자원부

개회사



국회의원 양기대(더불어민주당)

안녕하십니까.

더불어민주당 국회의원 양기대입니다.

<온실가스 국제감축 추진 방안> 국회토론회에 참석해 주신 여러분께 감사드립니다.

기후위기와 탄소중립은 모든 국가들의 핵심이익에 영향을 미치는 전 지구적 변화입니다. 이 변화속에서 살아남고, 나아가 변화를 주도하기 위해서는 국가의 '탄소중립 경쟁력'을 높여야 합니다. 기업들은 탄소중립시대의 산업역량을 강화하고, 정부는 관련 제도를 갖춰야 합니다.

오늘 토론회는 우리의 탄소중립경쟁력을 높이는 관점에서 온실가스 국제감축을 재조명하고, 대응전략을 수립하기 위해 마련됐습니다.

온실가스 국제감축은 많은 이점을 갖고 있습니다. 국내 감축사업의 성과를 보완해 감축목표달성에 대한 부담을 덜어 줍니다. 우리 기업들의 역량을 강화해 국제 탄소감축시장에 진출할 수 있는 발판을 마련해 주는 동시에, 정부는 외교채널과 제도를 갖춰 국가 경쟁력이 높아집니다. 게다가 개도국의 탄소중립을 지원해 국격을 높이고 국가 브랜드 이미지를 제고할 수 있습니다.

따라서 이미 많은 탄소선진국들이 국제감축을 위해 개도국들로 빠르게 진출하고 있습니다. 탄소중립에 대한 인식이 약한 개도국들에 경쟁적으로 진입해 탄소감축사업을 벌이고 그 성과를 자국의 저감목표에 반영합니다. 탄소판 대항해의 시대가 열린 것입니다.

이대로 보고만 있을 수는 없습니다. 국회와 정부, 그리고 기업들이 하루빨리 함께 대책을 마련해야 합니다. 오늘 이 자리에서 머리를 맞대고 온실가스 국제감축에 대한 중지를 모아주시길 부탁드립니다. 오늘 토론회가 대한민국의 탄소중립 경쟁력을 한 차원 높이는 기회가 되길 기대합니다.

감사합니다.

2023. 4. 4. 국회의원 양기대

환영사



국회의원 최형두(국민의힘)

안녕하십니까?

대한민국 민주화 산업화 요람 대한민국 지중해 도시
마산합포 국회의원 최형두입니다.

존경하는 양기대 의원님과 제가 함께 주최한 「온실가스 국제감축 추진방안」 국회토론회에 참석해 주신 여러분을 진심으로 환영합니다.

토론회를 주관해 주신 김창섭 대표님을 비롯한 재단법인 기후변화센터, 대한상공회의소, 사단법인 온실가스국제감축산업협회의 노고와 탄소중립녹색성장위원회, 기획재정부, 외교부, 산업통상자원부 관계자 여러분의 후원에도 감사드립니다.

주제 발제에 수고해 주실 노동운 한양대학교 국제학부 글로벌기후환경학과 교수님, 김소희 기후변화센터 사무총장님, 하상선 에코아이 전무님, 본격 토론을 해주실 좌장 김정인 중앙대학교 경제학과 교수님을 비롯한 이승원 기획재정부 미래전략국장님, 윤현수 외교부 기후환경과학외교국장님, 박현정 기후변화행동연구소 부소장님, 이충국 한국기후변화연구원 탄소배출권센터장님, 정선진 한전KPS 해외발전사업처 투자사업부장님, 조영준 대한상공회의소 지속가능경영원장님께도 감사드립니다.

2050탄소중립녹색성장위원회와 환경부는 지난 3월 21일 ‘제1차 국가 탄소중립·녹색성장 기본계획안’을 발표했습니다. 이번 계획안은 2022년 3월 시행된 ‘탄소중립기본법’에 따라 최초로 수립하는 탄소중립·녹색성장 관련 최상위 법정계획이자 온실가스 감축에 관한 윤석열 정부의 첫 로드맵입니다. 정부는 2030년까지 온실가스 배출량 감축 목표치를 달성하기 위해 5년간 약 89조 9000억 원을 투자하고, ‘2050 탄소중립 사회로 이행과 환경·경제의 조화로운 발전’을 위해 ▲책임감 있는 탄소중립 ▲혁신적인 탄소중립·녹색성장 ▲함께하는 탄소중립 ▲능동적인 탄소중립이라는 4대 국가전략을 설정했습니다.

온실가스는 인류를 비롯한 생명체들이 살고 있는 지구의 대기를 오염시켜 온실효과를 일으키고 지구온난화를 초래하는 기체를 통틀어 이르는 말입니다. 1860년대 산업혁명 이전까지 일정하던 대기 중 온실가스 농도가 산업혁명 이후 매해 증가하고 있습니다. 1992년 지구온난화 방지를 위해 온실가스의 인위적 방출을 규제하는 ‘유엔기후변화협약(UNFCCC)’이 채택됐고, 1997년에는 국가간 이행협약인 ‘교토의정서’가 체결되었습니다.

우리나라는 세계에서 10번째로 온실가스를 많이 배출하는 나라입니다. 2016년 영국 기후연구기관인 기후행동추적(CAT)이 한국을 사우디아라비아, 호주, 뉴질랜드와 함께 4대 ‘기후 악당’(Climate Villain) 국가로 지목하기도 했습니다.

이런 가운데 산업통상자원부가 2030 국가 온실가스 감축목표(NDC) 달성을 위해 올해 산업·에너지 분야를 포함한 온실가스 국제감축 시범사업을 실시하기로 한 것은 뜻깊은 일입니다.

이 사업을 통해 정부가 우리 기업들의 탄소중립의무 이행을 전주기적으로 지원하고 베트남, 몽골, 아랍에미리트 등 주요 협정대상국의 친환경시장 발전과 신산업 육성은 물론 국제사회에 대한 약속인 NDC의 성실한 이행에 앞장설 수 있으리라 기대합니다.

모쪼록 오늘 국회토론회가 기업들의 탄소중립 분야 글로벌 경쟁력 강화를 위한 제도적 기반 마련, 온실가스 국제감축 확대를 위한 적극적 외교 전략 및 재정지원 확대를 포함한 온실가스 국제감축 추진 방안이 도출되는 장이 되기를 희망합니다.

감사합니다.

2023. 4. 4.
국회의원 최 형 두

프로그램

구분	시간	내용
개회	10:00~10:15 (15분)	[개회사] 양기대 더불어민주당 의원 [환영사] 최형두 국민의힘 의원 김창섭 (재)기후변화센터 정책위원장(가천대학교 전기공학과 교수) [축사] 김효은 외교부 기후변화대사
발제	10:15~11:00 (각 15분)	[발제1] 노동운 한양대학교 국제학부/대학원 글로벌기후환경학과 교수 "국제감축 중요성과 비용 효과성" [발제2] 김소희 (재)기후변화센터 사무총장(탄녹위 위원) "자발적 탄소시장과의 연계" [발제3] 하상선 에코아이 탄소배출권사업본부 본부장 "국내외 기업의 대응 현황 및 사례"
토론	11:00~12:00 (60분)	[좌장] 김정인 중앙대학교 경제학부 교수 - 이승원 기획재정부 미래전략국장 - 윤현수 외교부 기후환경과학외교국장 - 김녹영 대한상공회의소 탄소중립실 실장 - 박현정 기후변화행동연구소 부소장(탄녹위 위원) - 이충국 한국기후변화연구원 탄소배출권센터 센터장 - 정선진 한전KPS 해외발전사업처 사업개발부 부장

발제1

노동운 한양대학교 국제학부/대학원 글로벌기후환경학과 교수

국제감축 중요성과 비용 효과성

국제감축 중요성과 비용 효과성

노동운
한양대학교
2023년 4월 4일

순 서



1. 서론
2. 국제감축의 중요성
3. 국제감축의 비용 효과성
4. 국제감축사업 추진 전략
5. 결어



- 파리협정 발효로 모든 국가가 온실가스 감축에 참여
 - 자국의 온실가스 감축기회 활용에 적극적
 - NDC 이행 시 파리협정 장기 온도목표 달성 불가능
 - 국제감축 활용 기회가 더욱 활성화될 전망
- 상응조정 이행과 기술발전으로 감축전략 변화
 - 투자 유치국이 상응조정에 상응하는 감축실적 요구 가능
 - 기술발전에 따른 일부 재생에너지 기술의 추가성 조건 충족 어려움
- 우리나라는 2030년 감축목표 달성을 위해 33.5백만톤 확보 필요
 - 비용 효과적인 감축실적 확보 전략 수립 필요
 - 국내 국외감축 사업 추진 능력 확보 필요

3

국제감축의 중요성 - NDC 달성



- NDC 달성을 위한 33.5백만톤 국외감축의 비용 효과적 확보 필요
 - 국내 감축 잠재량 고갈 및 높은 감축비용

(단위: 백만톤 CO₂eq)

구분	부문	기준연도('18)	現 NDC (18년 비 감축률)	NDC 상향안 (18년 비 감축률)
배출량*		727.6	536.1 (△191.5, △26.3%)	436.6 (△291.0, △40.0%)
배출	전환	269.6	192.7 (△28.5%)	149.9 (△44.4%)
	산업	260.5	243.8 (△6.4%)	222.6 (△44.5%)
	건물	52.1	41.9 (△19.5%)	35.0 (△32.8%)
	수송	98.1	70.6 (△28.1%)	61.0 (△37.8%)
	농축수산	24.7	19.4 (△21.6%)	18.0 (△27.1%)
	폐기물	17.1	11.0 (△35.6%)	9.1 (△46.8%)
	수소	-	-	7.6
	기타(탈루 등)	5.6	5.2	3.9
흡수 및 제거	흡수원	-41.3	-22.1	-26.7
	CCUS	-	-10.3	-10.3
	국외 감축**	-	-16.2	-33.5

4

국제감축의 중요성

- NDC 와 상응조정



■ 상응조정 방식에 따라 매년 국외감축 실적 사용 가능성 존재

- 우리나라의 2030년 감축목표는 단일연도 목표로 제시
: 그러나 2030년 한 해에만 상응조정 시행은 현실적으로 어려움
- 상응조정 방식에 따라 매년 상응조정 시행 가능성 존재
: 총량방식(경로방식)이나 평균방식에 따라 상응조정 규모에 차이 발생
: 우리나라는 COP26(2021.12)에서 indicative trajectory 제안함에 따라
매년 상응조정 가능성 존재
- 매년 33.5백만톤 확보 구매 시 막대한 비용 소요
: \$30/tCO₂ 적용 시(\$1=1,200원 적용) 매년 약 1,200억원 소요(10년 동안 1.2조원)
: 민간부문의 감축목표 미달 시 추가적인 국외감축 실적(ITMO) 확보도 필요
- 온실가스 감축사업 투자를 통한 국외감축 확보 필요
: 민간부문의 감축기술과 정보를 활용한 국외감축 추진

5

국제감축의 중요성

- 투자 유치국 반응



■ 상응조정 도입으로 투자 유치국가의 전략적 행동 예상

- 상응조정으로 투자 유치국이 감축사업 실적의 일부를 환수 요구 예상
: 중복산정(double counting) 방지위한 상응조정(corresponding adjustment) 도입
: 투자 유치국이 자국 감축목표 달성을 위해 일부 감축실적 환수 요구 예상
: 감축실적의 반출 자체를 금지하는 경우 발생 우려(다른 국가 지원 사업으로 안정)
- 투자 유치국이 불리한 감축사업을 투자사업으로 제시할 가능성 존재
: 감축비용이 낮은 감축사업은 자국의 감축에 활용
: 대신 감축비용이 높은 사업을 투자국에 제시할 가능성 존재
- 감축실적 환수는 투자국의 감축사업 경제성 악화 요인으로 작용
: 감축사업 환수 규모에 의해 경제성에 미치는 영향은 다양

6

국제감축의 중요성

- 기술발전과 추가성



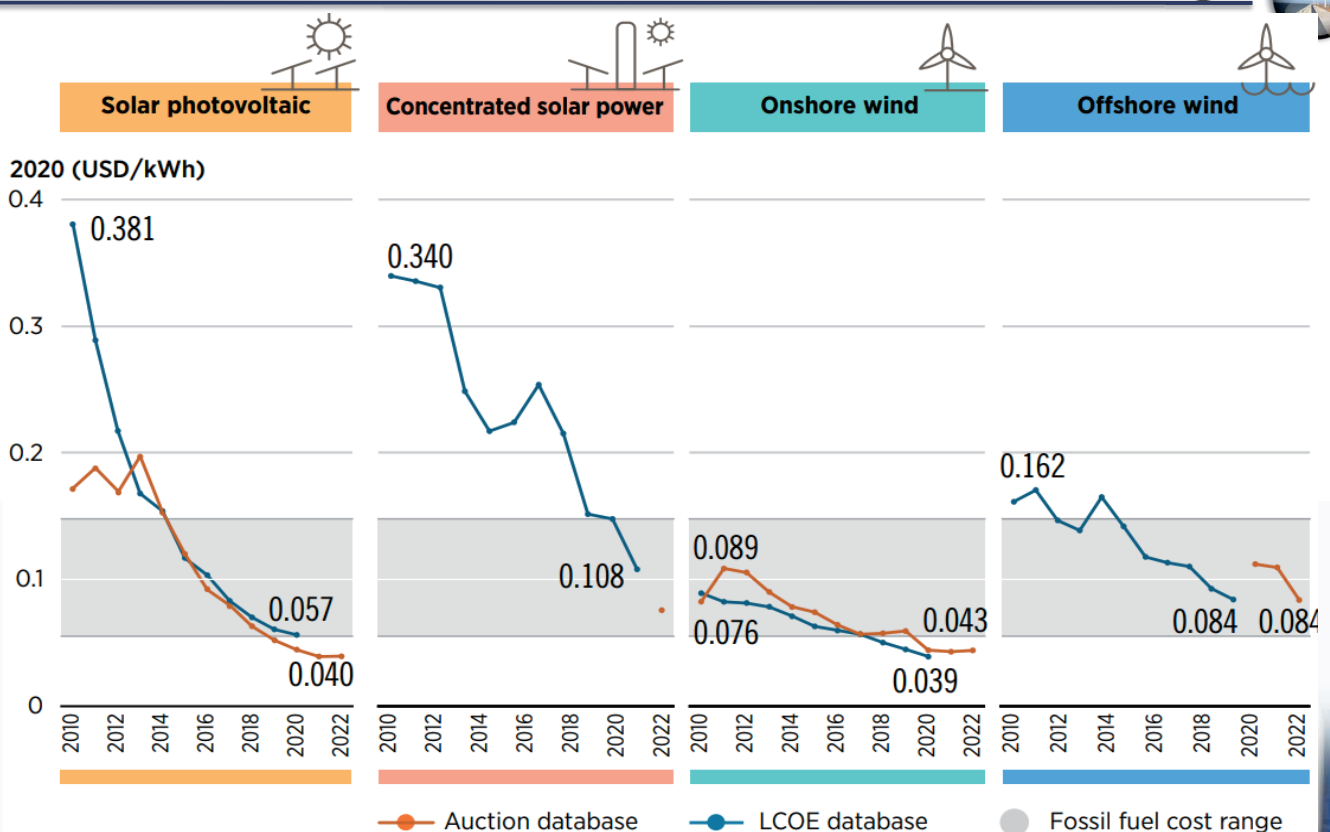
■ 기술발전으로 일부 재생에너지 기술의 추가성 확보 어려움 예상

- 2010-2020년에 대규모 태양광 발전단가는 85%, 태양열 68%, 육상풍력 56%, 해상풍력 48% 하락하여 화력발전 단가보다 이미 낮아졌음
- 대규모 태양광발전(PV)의 평균발전단가(2023년 경매)는 \$0.04/KWh로서 2020년에 비해 20%, 석탄화력에 비해 27% 낮은 수준(IRENA, WETO 2022)
: 최근 경매에서는 태양광 발전단가가 \$0.02/KWh 이하를 기록(카타르 \$0.0157/KWh, UAE \$0.0135/KWh, 사우디 \$0.0104/KWh)
- : 해상풍력의 발전단가(LCOE)는 2020년에 \$0.084/KWh, 경매가격은 2023년에 \$0.05-0.1/KWh 전망
- 추가성은 6.4조(SDM)에 적용되지만 6.2조(CA)에도 적용 예상
: 6.4조(지속가능개발 메커니즘) 뿐만 아니라 6.2조(협력적 접근법)에도 적용 예상
: 추가성 기준의 6.2조 적용에는 유연성은 어느 정도 존재할 가능성

7

국제감축의 중요성

- 기술발전과 추가성



8

국제감축의 비용 효과성

- 분석 방법론



- CDM PDD의 투자분석 정보를 이용하여 온실가스 감축비용(CER 판매단가) 분석

- 재정지표(투자비용, NPV, IRR)를 사용하여 CDM 사업이 경제적으로 타당할 경우의 온실가스 한계감축비용(CER 최소 판매단가) 추정(2019년 가격)

$$0 = \sum_{t=0}^n \frac{R_t}{(1+IRR)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+IRR)^t}$$

R_t : t 년도의 순현금 유입액

C_t : t 년도의 순현금 유출액

t : 기간

r : 내부 수익률(경제적 혹은 재무적 수익률)

9

국제감축의 비용 효과성

- 분석 대상



- 5개 국가의 135개 CDM 프로젝트 대상

- 우리나라와 국외감축 MOU 체결 가능성이 높은 국가(칠레, 페루, 베트남, 스리랑카, 몽골)를 대상으로 분석

- UNFCCC에 등록된 CDM 프로젝트(2020년 7월 기준) 중에서 모니터링 보고서가 제출되었고, 1차 CER 발행이 완료된 사업 선정

- 현재(2020.7) 등록된 CDM 프로젝트(484개)의 28%

구분	수력 발전	풍력 발전	태양 광	매립 가스	바이오	메탄 회피	N2O 파괴	연료 전환	산림	효율 개선	지열	수송	합계
전체 프로젝트	294	36	30	28	33	33	3	5	4	14	1	1	484
분석 대상	46	22	11	20	14	10	-	3	-	9	-	-	135

자료:UNFCCC, CDM DB

10

국제감축의 비용 효과성

- 소수력발전의 감축비용



■ 4개 국가의 43개 소수력 CDM의 온실가스 감축비용은 \$9.23/tCO₂

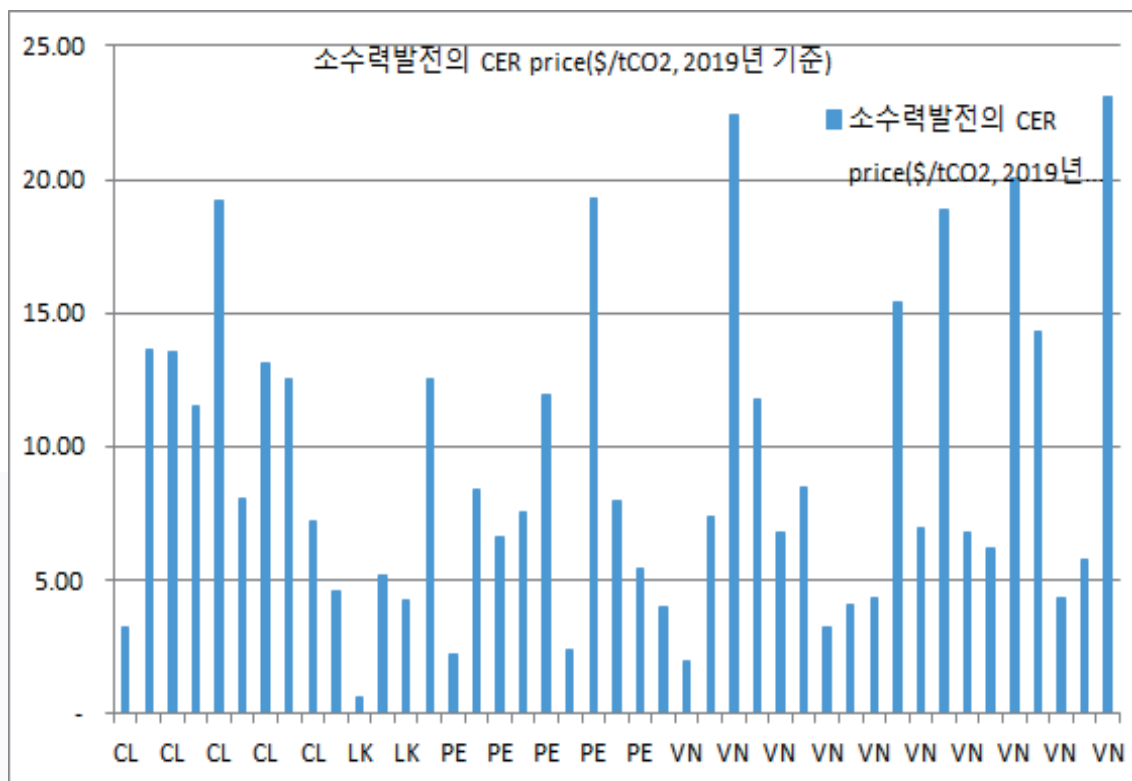
- 감축비용은 칠레>베트남>페루>스리랑카
- 사업당 온실가스 감축량은 21,164tCO₂, MW당 온실가스 감축량 2,687tCO₂
- 전력망 배출계수 평균은 0.5994tCO₂/MWh

국가	전력망 평균 배출계수(tCO ₂ /MWh)	사업당 연간 온실가스 감축량(tCO ₂ /건)	MW당 연간 온실가스 감축량(tCO ₂ /MW)	감축비용(\$/tCO ₂ , 2019년)
칠레	0.5704	19,649	2,743	11.33
베트남	0.3420	19,163	2,349	9.81
페루	0.6223	32,462	3,741	7.97
스리랑카	0.6563	11,560	2,040	5.41
전체	0.5994	21,164	2,687	9.23

11

국제감축의 비용 효과성

- 소수력발전의 감축비용



12

국제감축의 비용 효과성

- 태양광발전의 감축비용



■ 12개 태양광발전 CDM의 온실가스 감축비용은 \$14.34/tCO₂

- 사업당 연간 온실가스 감축량은 90,154tCO₂, MW당 온실가스 감축량은 1,879tCO₂
- 전력망 배출계수 평균은 0.7286tCO₂/MWh

국가	전력망 배출계수 (tCO ₂ /MWh)	사업당 온실가스 감축량(tCO ₂ /건)	MW당 온실가스 감축량(tCO ₂ /MW)	감축비용(\$/tCO ₂ , 2019년)
칠레	0.7778	131,980	2,055	14.21
베트남	-	-	-	-
페루	0.6597	31,597	1,632	14.52
스리랑카	-	-	-	-
전체	0.7286	90,154	1,879	14.34

13

국제감축의 비용 효과성

- 풍력발전의 감축비용



■ 20개 풍력발전 CDM의 온실가스 감축비용은 \$17.56/tCO₂

- 감축비용은 베트남과 칠레가 \$20 이상, 스리랑카와 페루는 낮은 수준
- 사업당 연간 감축량은 116,769tCO₂, MW당 온실가스 감축량은 2,251tCO₂
- 전력망 배출계수 평균은 0.6634tCO₂/MWh

국가	전력망 배출계수(tCO ₂ /MWh)	사업당 온실가스 감축량(tCO ₂ /건)	MW당 온실가스 감축량(tCO ₂ /MW)	감축비용(\$/t CO ₂ , 2019년)
칠레	0.6809	166,112	1,757	21.13
베트남	0.5926	71,332	1,630	24.86
페루	0.6623	138,528	3,027	3.83
스리랑카	0.6955	29,798	2,896	12.53
전체	0.6634	116,769	2,251	17.56

14

국제감축의 비용 효과성

- 매립가스의 감축비용



■ 21개 매립가스 CDM의 온실가스 평균 감축비용은 \$6.36/tCO₂

- 감축비용은 스리랑카와 베트남이 높고 페루와 칠레가 낮은 수준
- 매립가스 CDM 사업당 연간 감축량은 115,292tCO₂

국가	전력망 배출계수(tCO ₂ /MWh)	사업당 온실가스 감축량(tCO ₂ /건)	감축비용 (\$/tCO ₂ , 2019년)
칠레		108,727	4.25
베트남		131,044	11.67
페루		107,524	4.05
스리랑카		139,829	12.25
전체	-	115,292	6.36

15

국제감축의 비용 효과성

- CDM사업의 감축비용



■ 153개 CDM 사업의 온실가스 감축비용은 매립가스, 메탄회수, 소수력이 가장 낮고(\$10/tCO₂ 이하), 다음은 효율개선과 연료전환(\$12/tCO₂ 내외), 태양광과 바이오매스 및 풍력은 비교적 높은 수준(\$14-17/tCO₂)

구분	감축비용(\$/tCO ₂)	사업당 감축량(tCO ₂)	사업당 투자비(\$)	CER 발행비율
바이오매스발전	15.45	57,127	13,415,852	0.43
효율개선	12.43	257,456	102,599,168	0.01
연료전환	12.09	109,115	2,631,070	0.15
대수력발전	11.83	181,636	113,260,231	0.13
소수력발전	9.23	21,164	12,601,907	0.03
매립가스	6.36	115,292	10,457,255	0.36
메탄회수	7.52	94,058	3,307,194	0.43
태양광발전	14.34	90,154	145,304,982	-
풍력발전	17.56	116,769	118,018,475	0.05
평균	11.29	89,332	52,889,006	0.14

자료 : 국무총리실(2020)

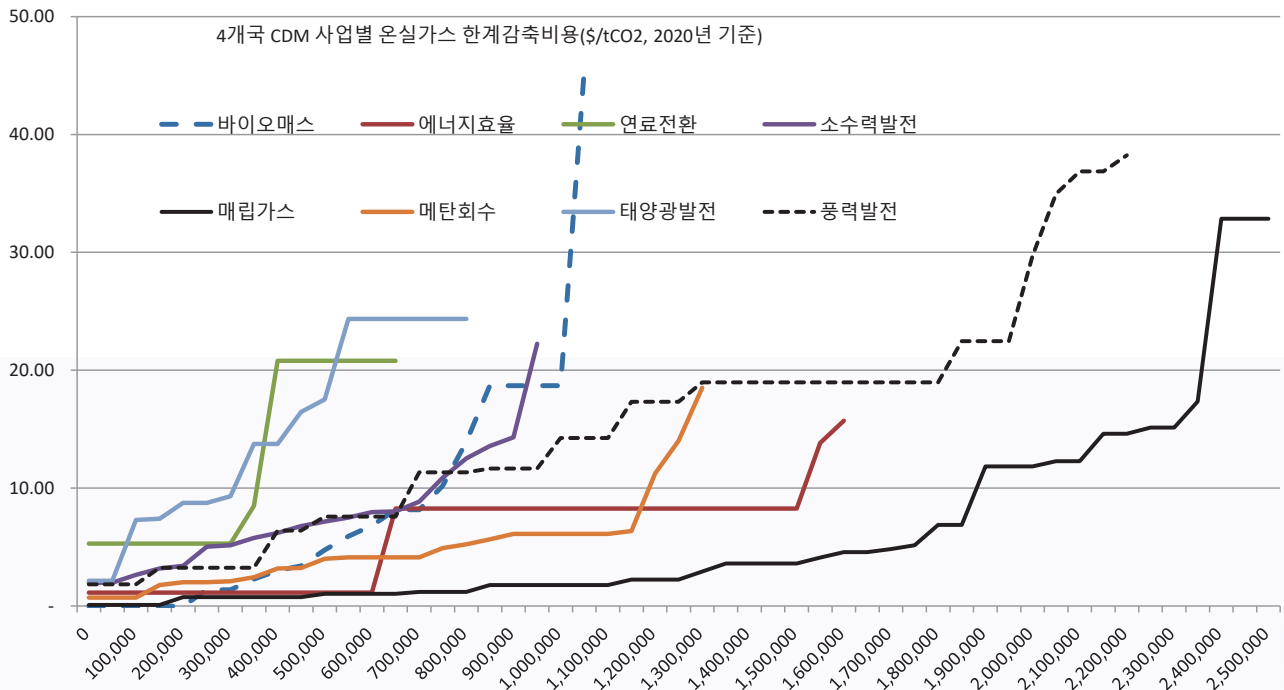
16

국제감축의 비용 효과성

- CDM사업의 감축비용



- 매립가스, 에너지 효율, 메탄회수, 풍력발전의 감축비용은 낮고 감축량도 비교적 많은 수준



17

국제감축의 비용 효과성

- 국가별 2030년 CER 가격 전망



- Bloomberg, IRENA 자료를 사용하여 국가별 CER 가격 전망
- 소수력발전의 CER 가격은 상승하고 나머지 기술의 CER 가격은 하락 전망

구분	칠레		페루		베트남		스리랑카/몽골/미얀마	
	2019	2030	2019	2030	2019	2030	2019	2030
바이오매스발전	13.85	11.78	15.45	13.14	17.85	15.18	15.45	13.14
효율개선	12.43	12.43	7.02	7.02	13.82	13.82	12.43	12.43
연료전환	18.71	18.71	7.05	7.05	12.09	12.09	12.09	12.09
소수력발전	10.67	14.77	6.43	8.90	9.80	13.57	5.41	7.49
매립가스	4.25	4.25	3.45	3.45	11.67	11.67	12.25	12.25
메탄회수	10.60	10.60	0.69	0.69	4.64	4.64	7.52	7.52
태양광발전	15.29	6.97	4.90	2.09	14.34	5.90	14.34	6.33
풍력발전	21.19	16.39	3.26	2.58	24.86	16.42	12.53	9.60

18

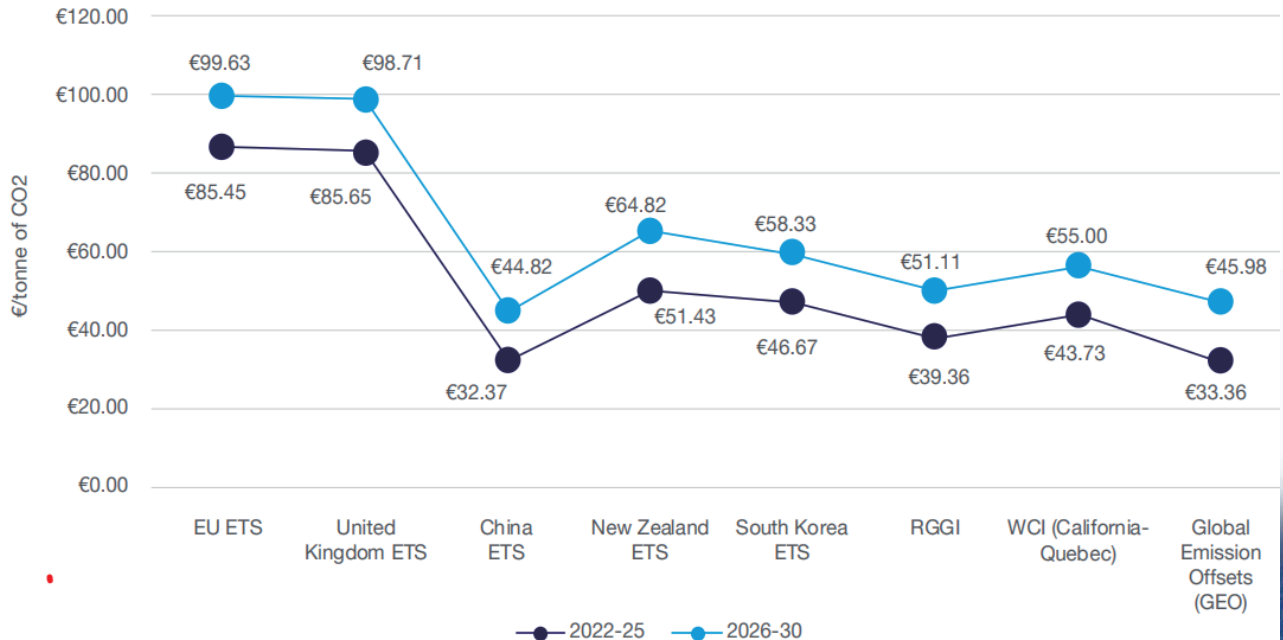
국제감축의 비용 효과성

- 2030년 탄소가격 전망



- 2020-2030년 탄소가격은 EU ETS가 가장 높고 다음이 영국 및 뉴질랜드, 한국 순으로 전망(IETA 2022)

- EU ETS 탄소가격은 2022-2025년에 €85.45/tCO₂, 2026-2030년에 €99.63/tCO₂
- 한국 시장의 가격은 2022-2025년에 €46.87/tCO₂, 2026-2030년에 €58.33/tCO₂



19

국제감축의 비용 효과성

- 2030년 감축의 비용 효과성



- 본 분석의 평균 감축비용은 EU와 한국의 2030년 전망 가격의 10-17% 수준에 불과하므로 비용 효과적 수단(\$/€=0.9259 적용, 2023.3.28)
- 본 분석의 2030년 온실가스 감축 평균비용은 \$10.8/tCO₂
- EU의 2030년 EU ETS 가격(\$107.6-108/tCO₂)의 10%, 한국 시장 가격(\$63/tCO₂)의 17% 수준에 불과

	본 분석	EU ETS		한국시장
		ECRST	IETA	IETA

2030년 탄소가격(\$/tCO₂)

- 가격	10.8	108.00	107.60	63.00
- 가격 비중		(10.0%)	(10.0%)	(17.1%)

20

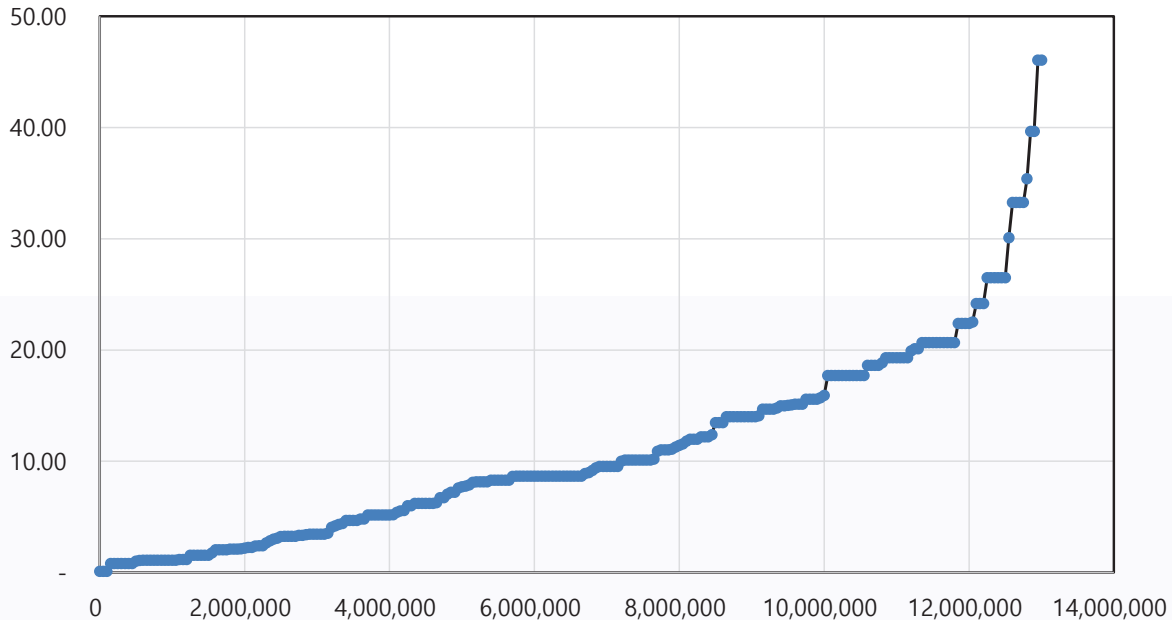
국제감축사업 추진 전략

- 감축사업 진출 가능성



- 분석 대상 전체의 한계감축비용은 비교적 저렴한 감축기회가 아직도 많이 존재한다는 점을 시사

4개국 전체의 온실가스 한계감축비용(\$/tCO₂, 2020년 기준)



21

국제감축사업 추진 전략

- 감축사업 진출 분야



- 감축 유망분야는 발전부문과 재생에너지 기술, 에너지 효율
 - 전력의 무탄소화, 전기화가 주요 탄소중립 전략으로 당분간 작용
 - 수소나 바이오에너지와 같은 새로운 기술도 유망 기술
 - 에너지 소비부문에서는 에너지 효율 개선
 - 매립가스는 모든 지역에서 유망한 사업 분야

부문	기술
발전부문	소수력발전, 풍력발전, 태양광발전, 바이오매스발전
산업부문	연료전환, 효율개선
가정부문	효율개선(LED, 쿡스토브, 가전기기, 냉난방, 단열, 정수기 등)
상업부문	효율개선(LED, 가전기기, 냉난방, 단열, 정수기 등)
폐기물부문	매립가스
농림어업	메탄감축, CO ₂ 흡수(망그로브 등)

22

국제감축사업 추진 전략

- 재생에너지 개발 잠재력



■ 재생에너지의 개발 잠재력은 풍부하게 존재

- 칠레의 경우 풍력은 4%, 태양광은 0.1%, 지열은 2.4% 개발에 불과
- 베트남의 풍력은 전무 수준, 태양광은 3.1%, 바이오는 2.2% 개발에 불과

국가	설비용량/잠재량	국가	설비용량/잠재량
베트남	수력 17,989MW / 풍력 237 MW/652GW 태양 106 MW/48 GW 바이오 380 MW/17 GW	미얀마	수력 3,304 MW/100 GW 풍력 n.a/34 GW 태양광 48 MW/27 GW 바이오 5 MW/N.A
스리랑카	수력 1,798 MW/n.a 풍력 128 MW/5,650 MW 태양 185 MW/6,000 MW 바이오 51 MW/2,370 MW	몽골	수력 81 GWh/56 TWh 풍력 340 GWh/2,500 TWh 태양 59 GWh/5,000 TW
칠레	수력 6,679 MW/6 GW 풍력 1,524 MW/37 GW 태양 2,137 MW/1,704 GW 바이오 467 MW/n.a 지열 48 MW/2 GW	페루	수력 5,323 MW/67 GW 풍력 372 MW/20 GW 태양 324 MW/25 GW 바이오 202 MW/490-900 MW
자료 : 총리실 2020			

23

국제감축사업 추진 전략

- 전력 판매사업



■ 전력망에 대한 전력 판매 사업(태양광, 풍력, 소수력)은 자원 잠재량, 보조금 지급 여부, 전력망 통폐합, 전력망 온실가스 배출계수에 대한 검토 필요

- 자원 잠재량에 의해 영향을 받으므로 잠재량에 대한 정보 분석 필요
- 정부의 보조금 지급과 이에 따른 감축실적 외부 공급 가능성에 대한 검토
- 전력망의 배출계수 및 전력망 통폐합에 따른 배출계수 영향에 대한 검토

국가	combined margin			operating margin			build margin		
	평균	최대	최소	평균	최대	최소	평균	최대	최소
몽골	1.061	1.061	1.061	1.121	1.121	1.121	0.885	0.885	0.885
스리랑카	0.687	0.881	0.615	0.694	0.782	0.634	0.655	0.811	0.534
베트남	0.591	0.973	0.496	0.653	0.880	0.488	0.529	1.028	0.342
칠레	0.614	0.888	0.355	0.725	0.989	0.442	0.471	0.987	0.201
페루	0.594	0.756	0.224	0.692	0.858	0.178	0.486	0.653	0.232

자료 : IGES, GRID_EF Database, 2020.11

24

국제감축사업 추진 전략

- 메탄회수 및 바이오매스 사업



- 메탄회수 및 메탄파괴 사업의 경우에는 정부의 규제여부 파악 필요
 - 메탄배출에 대한 규제 존재 시 감축실적이 축소될 가능성 존재
- 바이오매스 사업의 경우에는 전력과 열의 안정적인 판매처 확보, 안정적인 연료 공급 여부 검토 필요
 - 바이오매스를 이용한 열병합발전(CHP)이 통상 원격지에 건설될 가능성
 - 열병합발전의 전력과 열의 장기적 및 안정적 판매처 확보 필요
 - 연료(왕겨 등)의 안정적이고 경제적인 공급 여부 검토
- 연료전환 가능성은 에너지 관련 통계자료를 통해 파악 가능
 - 연료전환은 산업부문에서 가장 빠르게 추진될 가능
 - 가정부문 및 상업부문도 연료전환 가능성 존재

25

국제감축사업 추진 전략

- 매립가스 사업



- 에너지 효율개선 사업은 특히 경제성 확보에 주의
 - 감축사업 단위가 소규모이기 때문에 경제성 확보가 관건
- 매립가스 사업은 많이 존재하지만 매립가스 성분에 대한 구체적 정보 분석과 정부 규제 여부 검토 필요
 - 대도시지역 근처의 매립장에 대한 사업 기회 발굴
 - 매립가스의성분에 의해 감축량이 영향을 받으므로 개별 매립지역의 매립가스 성분에 대한 정보 분석이 필요
 - 유기성 폐기물(음식물쓰레기, 축분, 하수 슬러지)에 대한 정부의 규제 여부가 감축량에 영향을 미치므로 규제여부 파악 필요

26

국제감축사업 추진 전략

- 협력적 접근법 활용



■ 협력적 접근법 적용에는 어느 정도의 유연성 적용 가능

- 태양광이나 풍력발전과 같은 기술도 여건에 의해 추가성 확보 가능
- 정부와의 협상에 의한 사업 추진으로 인해 어느 정도의 유연성 가능
- 지속가능개발 메커니즘은 중앙집중형 관리방식이므로 엄격한 추가성 기준 적용 예상

27

국제감축사업 추진 전략

- ODA와 연계 감축사업



■ 온실가스 감축사업을 지역개발사업으로 추진하여 ODA 활용

- 개별 프로젝트보다는 일정 지역을 대상으로 지역개발사업을 추진하면서 온실가스 감축사업을 병행 추진
- 인프라 건설은 ODA를 활용하여 추진
- 감축사업은 민간부문의 참여를 통해 추진
- 정부 차원에서의 협력과 협약 체결이 중요

28

국제감축사업 추진 전략

- 감축사업에 대한 정보 확보



■ 유망 투자 유치국의 온실가스 감축사업에 대한 정보 수집 및 분석

- 상응조정으로 투자 유치국이 저비용의 감축사업 제공을 회피할 가능
- 대신 고비용의 감축사업을 제공할 가능성 존재
 - : COP27(2022.12)에서는 low-hanging fruit 대신 high-hanging fruit 용어 사용
- 감축사업에 대한 정보 분석을 바탕으로 우리에게 유리한 사업을 투자 유치국에 제안하는 형식 추진
 - : 상응조정에 따른 불확실성 완화에도 도움

29

결어



■ 국제감축사업은 많은 불확실성에도 불구하고 추진 필요

- 국내온실가스 감축 잠재량이 고갈되었고 감축비용이 높은 수준
- 온실가스 감축 원 다양화, 감축기회 제공을 통한 국내 기업의 경쟁력 강화
 - : 국내 감축기술의 해외 진출에도 긍정적 영향
- 상응조정에 따른 감축사업의 경제성에 대한 불확실성 존재
 - : 불확실성은 투자 유치국의 감축사업에 대한 정보 분석
 - : 정부간 협의를 통한 불확실성 완화
 - : 협력적 접근법(CA)의 상응조정에 대한 세부이행규칙
 - 지속가능개발 메커니즘(SDM)의 SOP 5%와 OMGE 2% 반영 가능성(?)
 - 탄소시장 가격과 연계 가능성(?)
- 온실가스 감축사업을 지역사회 개발과 연계하여 ODA 활용하는 전략

-

30



<참고 문헌>

- . 국무조정실/국무총리비서실, 국제 탄소시장 활용중장기 온실가스 감축전략 및 국내 이행방안 마련을 위한 기초연구, 2020.12.10
- . ERCST, 2022 State of the EU ETS REport, 2022
- . IETA, GHG Market Sentiment Survey 2022, 2022
- . IRENA, World Energy Transition Outlook, 2022

* ERCST : European Roundtable on Climate Change and Sustainable Transition

* IETA : International Emission Trading Association

* IRENA : International Renewable Energy Agency



노동운 교수

한양대학교 국제학부/대학원 글로벌기후환경학과

dwroh@hanyang.ac.kr

모바일 010-9774-0578

연구실 02-2220-0292

발제2

김소희 (재)기후변화센터 사무총장
(탄소중립녹색성장위원회 녹색성장·국제협력분과 위원)

자발적 탄소시장과의 연계

온실가스 국제감축 추진 방안 “자발적 탄소시장과의 연계”

(재)기후변화센터/탄소위 위원
김소희 사무총장



Copyright © 2008 Climate Change Center. All rights reserved.

목차

- I. 파리협약 6조와 글로벌 현황
- II. 해외 정부 국제감축 참여 동향
- 자발적 탄소시장과의 연계
- III. 향후 발전 방향 제언

Copyright © 2008 Climate Change Center. All rights reserved.

I. 파리협약 6조와 글로벌 현황

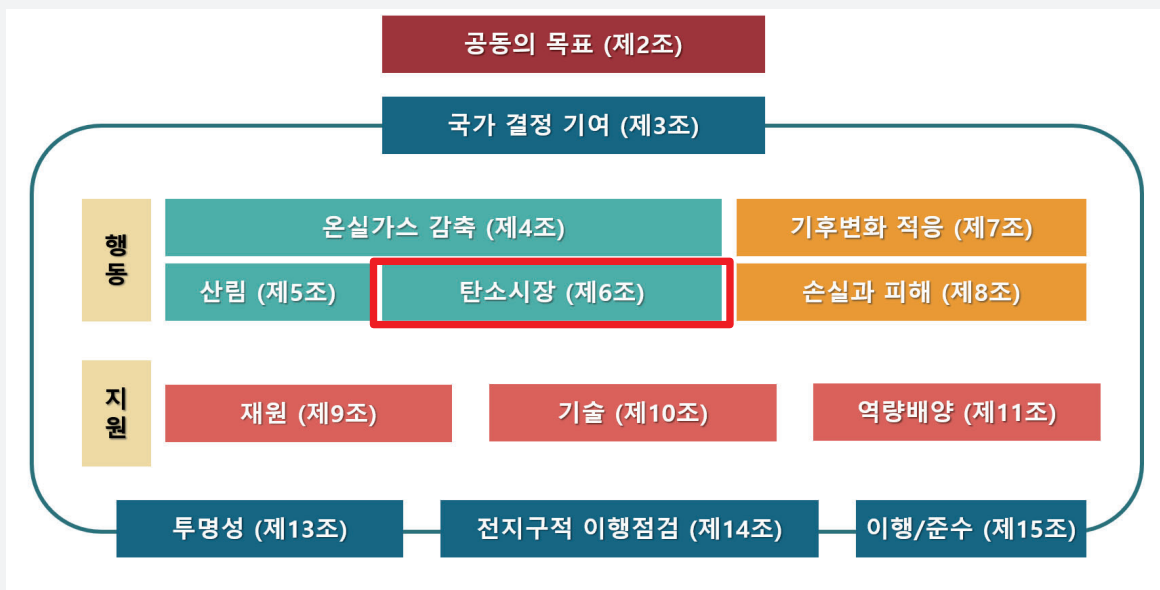


온실가스 국제감축 추진 방향

I. 파리협약 6조와 글로벌 현황



파리협약의 구성



I. 파리협약 6조와 글로벌 현황

파리협약 제6조의 배경과 목적

- 기후변화의 관점에서 탄소배출은 배출원의 지역을 불문하고 기후변화에 미치는 영향은 동일

: 선진국에서 발생한 탄소 1톤이 유발하는 기후변화 영향 = 개도국에서 발생한 탄소 1톤이 유발하는 기후변화 영향

>> 탄소배출 감축의 효과 또한 전지구적으로 동일

하지만 개별 국가가 직면하는 한계감축비용은 상이하기 때문에

파리협정 제6조를 근거로 전지구를 대상으로 하는 탄소시장을 활용할 경우,

- ✓ 국가 간 자발적 협력 활용, 비용 효과적으로 파리협약 목표 달성 가능
 - ✓ 민간기업의 참여를 통해 혁신적 기술개발과 시장 친화적 해결 방안 도입
 - ✓ 당사국 간의 굳건한 기후행동 협력 여건 조성을 위한 비시장 접근 강화
 - ✓ 당사국들이 제출한 NDC를 달성하기 위한 비용을 2030년에는 절반(약 2,500억 달러)으로 절감 기대
- * 2,500억 달러는 탄소 감축에 투자했을 때 2030년에는 연간 5Gt의 탄소를 추가로 감소시킬 수 있는 금액

I. 파리협약 6조와 글로벌 현황

파리협약과 교토체제의 국제 시장 메커니즘

- 파리협정 6조는 당사국의 NDC 목표 달성을 위한 시장메커니즘으로 신기후체제의 국제탄소시장의 기반 조항
 - 국가들이 감축, 적응 등에 관한 실적(ITMO)을 시장 거래하는 것을 인정하여 개별 국가의 NDC 달성에 사용할 수 있도록 함
- **ITMO(Internally Transferred Mitigation Outcomes): 국제적으로 이전된 감축 결과**

교토의정서

제6조: 공동이행제도 (JI)

- Annex I 국가의 온실가스 감축 투자로 감축된 온실가스 감축실적을 인정

12조: 청정개발체제 (CDM)

- Annex I 국가가 non-Annex I 국가에 투자하여 감축된 온실가스 감축실적을 인정

제17조: 배출권거래제 (ETS)

- 온실가스 감축 의무 국가에 할당량 부여
- 해당 국가간 배출권 거래 허용

파리협정

제6.2조: 협력적 접근법 (양자협력)

- 국제적으로 이전된 완화 성과 (ITMO*)
- 자발적 참여
- 참여하는 당사자에 의한 승인

제6.4조: 지속가능메커니즘 (SDM)

- 당사국 총회에 의한 설립
- 지속가능한 온실가스 감축
- 이중계산(Double Counting) 방지

제6.8조: 비시장 접근법

- 완화, 적응, 금융, 기술 이전 및 역량 배양
- 통합적이고 균형적인 비시장 접근
- 비시장 접근 프레임워크

**의무준수형 시장과 자발적 시장의 형성,
개도국의 지속가능한 발전 달성과 기후자원 조성에 기여**

26차/27차 기후변화협약 당사국 총회 결과 (21년/22년) 中

[26차 총회 결과]

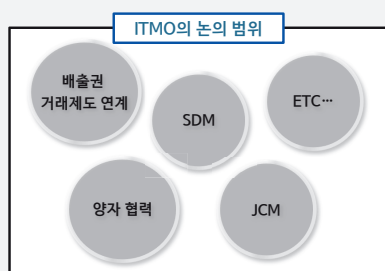
- 국제 탄소 시장 지침을 타결, 2015년 채택된 **파리협정의 세부이행규칙(Paris Rulebook)** 완성
파리협정 6조 국제탄소시장 지침 채택
 - **6.2조(협력적 접근법)** 사업에서 발생한 감축실적을 적응재원에 활용하는 것은 사업 참여국의 자발적 공여를 공약하는 것으로 합의
 - **6.4조(지속가능개발체제(SDM))** 감축실적에서 5%를 의무적으로 공제하여 개도국 적응재원으로 사용하고, 전지구적 전반적 감축(OMGE)을 위해 감축실적의 2%를 취소하는 것으로 결정

[27차 총회 결과]

- **파리협정 6조 관련 기술 지침 채택, 방법론 개정안 논의 등 탄소시장 운영을 위한 기반 구축**

6.2조(Cooperative Approach, 양자협력) 상향식 접근법

- **양자/다자의 형태로 당사국들 간의 자발적 협력을** 통해 발행된 감축실적을 **NDC 이행에 활용하는 접근법**
- 배출권 ITMO의 국가 간 거래 허용, 배출권 산정방식 도입(정부주도형 분산형체제)
- 자율성은 보장하지만, 환경건정성 담보를 위한 **이중계산(Double Counting) 방지 및 투명성 확보**
- 배출권거래시장 연계, **양자 및 다자 협정에 의거한 국제 탄소시장** 형성, 기후클럽 결정(무임승차 방지),
 정부와 기업 간 협력을 통한 NDC 달성
- 특히, NDC 달성을 위해 **협력의 종류에 제한 없이 ITMO를 사용하는 어떠한 협력도 가능함**



>> IETA, 제6.2조를 통해 2030년까지 연간 CO2 50억톤
 추가 제거 가능, 참가국은 연간 약 2500억 달러 절약 가능

I. 파리협약 6조에 대한 글로벌 논의

6.4조(SDM,지속가능 메커니즘) : 하향식 접근법

>> 기존 CDM 사업의 후속 형태

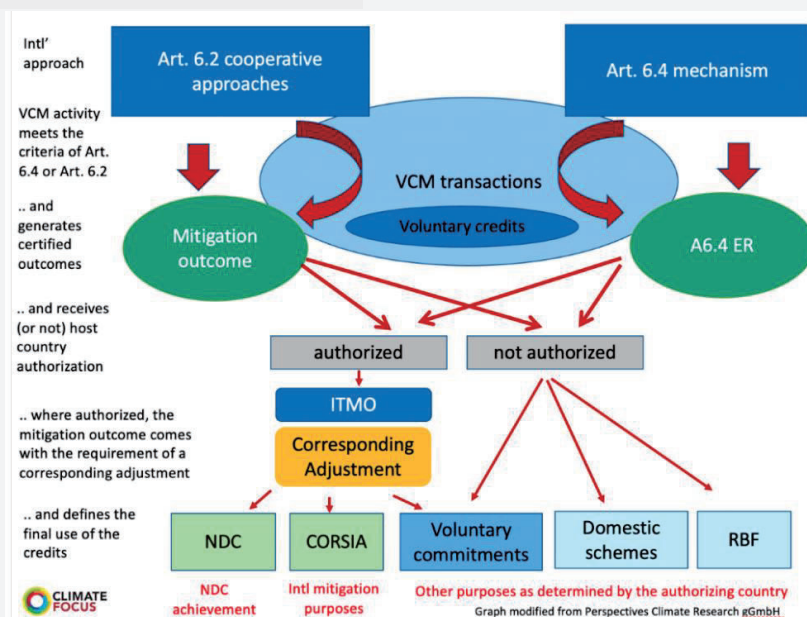
- COP에서 지정한 감독기구(SB)에서 관리하는 메커니즘으로 감축 실적 발행 및 국가감축목표 이행에 활용
- 사업유치국 권한 강화, 온실가스 배출 완화 비용이 낮은 국가로의 투자 촉진 기대
- **글로벌 범용 배출감축권(6.4ERs) 생성**과 이를 기준으로 하는 글로벌 탄소시장 출범, 동 방법론을 활용하는 자발적 탄소시장 출범 발판
- 글로벌 탄소가격 설정기준 제시, **자발적 탄소시장 활성화 및 투자/기후재원 조성 기대**

구분	CDM	SDM
목적	기후변화협약 목표 및 지속가능발전 달성	온실가스 순감축 및 지속가능 발전 기여
추진	감축 성과의 이전을 통한 상쇄	전지구적 감축 및 순감축
거래	감축단위(Unit)	감축결과(Outcome)
개도국	개도국 감축 목표 X	모든 당사국의 감축목표 달성
관리	CDM 집행위원회(EB)	파리협정 당사국총회 지정기구(SB)
자발성	자발적 참여	자발적 참여

>> 온실가스 순감축과 환경적 건정성을 위한 이중계산(Double Counting) 방지 원칙 준수

I. 파리협약 6조에 대한 글로벌 논의

파리협약 6조와 탄소시장의 다변화



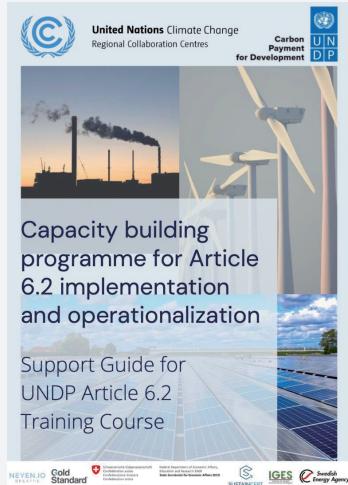
>> 국내 규제시장, 파리협약 6조 탄소시장, 자발시장 간의 경계가 모호해지고 있는 추세

I. 파리협약 6조에 대한 글로벌 논의

UN 주최, 파리협약 6조 활용 방안에 대한 교육

파리협약 6조 활용 관련 역량강화 웨비나 ('23.2월)

Capacity building programme for Article 6.2 implementation and operationalization



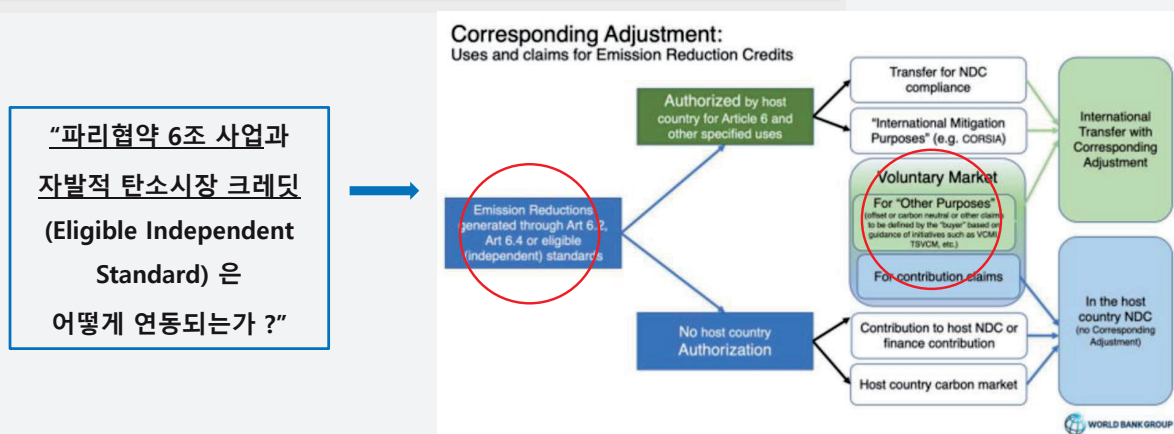
- 주최자: UNFCCC 및 UNDP
- 후 원: 스위스 경제국 사무처(Swiss State Secretariat for Economic Affairs)
- 파트너 기관: 스웨덴 에너지청(Swedish Energy Agency), 일본 IGES
- 공헌기관: 골드스탠다드 (Gold Standard, SustainCert)

<주요 내용>

- NDC 달성을 위한 국제 협약 및 협력의 중요성
- ITMO 추적과 모니터링, 시스템을 위한 통합된 인프라/레지스트리 구축의 중요성
- 6.2조와 ITMO 확보를 위해 상응 조정(Corresponding adjustments)의 주요 가이드
- ITMO 모니터링의 중요성과 시장 투명성에 대한 내용 소개

I. 파리협약 6조에 대한 글로벌 논의

(UN 웨비나) 파리협약 6조와 자발적 탄소 시장의 연계성 논의

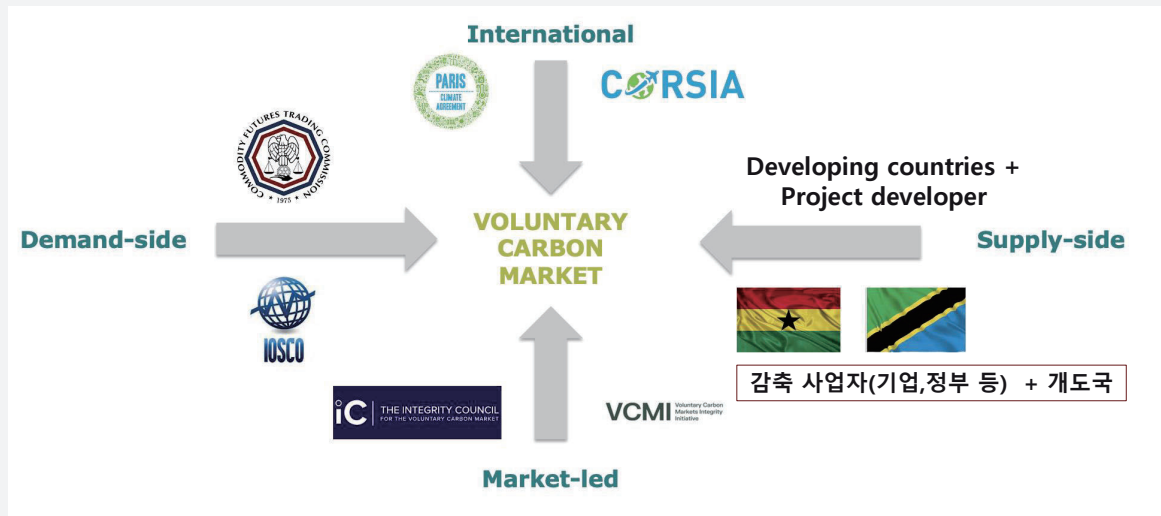


- 파리협약 6조 감축분 /자발 시장 감축분은 호스트국과의 상응조정 (Corresponding Adjustment) 협의 여부에 따라 각국 NDC로 활용 (단, 상응조정을 거치지 않은 감축분은 민간, 개인의 자발적 상쇄 목적으로만 사용)

>> 즉, 자발적 시장 크레딧이 파리협약 6조의 규제 범위 밖이지만, 국가 NDC로의 활용 가능성을 시사하고 있음

I. 파리협약 6조에 대한 글로벌 논의

자발적 탄소 시장의 글로벌 수요 및 공급



>>글로벌 시장의 규제, 자발적 기후대응 움직임 등 다양한 요인으로
자발 시장 수요 & 공급이 지속적으로 증가하는 추세

II. 해외 정부 사례



II. 해외 정부 사례

양자협약



일본
Joint Crediting
Mechanism (JCM)



싱가폴 양자협약



스위스 양자협약 (KiiK)



한국

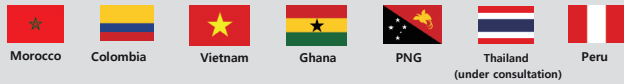
25 countries

2022년 체결한 양자 협약 국가 8개국



6 countries

2022년 체결한 양자 협약 국가 6개국



11 countries

2022년 체결한 양자 협약 국가 5개국



1 countries



몽골, 2022.5월 양해각서 체결

II. 해외 정부 사례

각국 NDC 에 언급된 파리협약 6조에 활용 계획



일본
Joint Crediting
Mechanism (JCM)

- Japan will establish and **implement the Joint Crediting Mechanism (JCM)** in order to quantitatively evaluate contributions.
- Japan will also make proactive efforts in the area of **international cooperation to promote decarbonization** and to improve resilience in developing countries and others



싱가폴 양자협약

- Singapore is working actively **to foster effective international cooperation** on climate action, and to support other developing countries in their efforts to build capacity for climate efforts.
- This includes **the use of internationally transferred mitigation outcomes (ITMOs)**, guided by Decision 2/CMA.3 and any relevant decisions of the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Paris Agreement, as well as the need to ensure environmental integrity.



스위스 양자협약 (KiiK)

- Switzerland will realize its NDC mainly domestically and will partly **use internationally transferred mitigation outcomes (ITMOs)** from cooperation under Article 6.
- The **ITMOs may be used for other mitigation purposes**, such as e.g. voluntary climate neutrality targets by private or sub-state actors, which would not be counted towards Switzerland's emissions reductions objectives



한국

- 보조 수단으로 파리협약 6조를 활용하겠다는 내용
- The Republic of Korea plans to use voluntary cooperation under Article 6 of the Paris Agreement as a supplementary measure to achieve its NDC

II. 해외 정부 사례

6.2조 활용사례 - 스위스

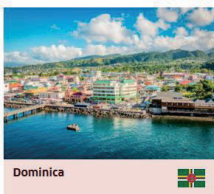


“정부와 Klik foundation의 협력적 관계를 통한 ITMO 확보 ”

- Klik 재단은 스위스 환경청 위원회 중 하나, 11개 국가와 양자 협약 체결

- 1) Klik 활동 : 국외사업감축분(ITMO) 구매를 위해 **사업에 대한 펀드를 제공하거나**, 감축 사업을 진행함
 - Klik 재단 재정 : 자국내 산업계 지원과 자동차세로 운영
 - 2030년까지 국외감축 사업 2천만 톤이 목표
- 2) 6.2조의 상응조정을 감수하고도, 감축실적을 이전(판매)하는 국가에게 다양한 편익을 제공하기 위해 노력함
 * 건강, 비용절감, 직업창출, 투자 촉진 등의 편익
- 3) 스위스-가나의 양자협약은 6.2조 양자 협약의 대표적인 사례로 소개된 바 있음

Countries with agreement with Switzerland



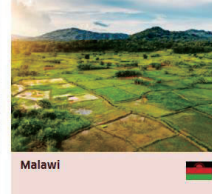
Dominica



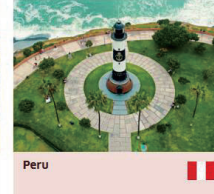
Georgia



Morocco



Malawi



Peru



II. 해외 정부 사례

6.2조 활용사례 + 규제 시장 내 자발 시장 활용 사례 - 일본



“자발 시장과 파리협약 6조 활용에 대한 청사진 구축”

- 일본 경제산업성 주도

- 1) **Joint Crediting Mechanism (JCM)** 양자 협약과 파리협약 6조 협약 Two-Track 추진하여 이를 모두 활용
 - JCM 협약 국가 : 25개, 234개 프로젝트 추진
 “JCM을 통해 **30년까지 국외 감축 1억 톤**이 목표 (*국외감축분 : NDC 달성 감축목표치의 15.4% 차지)
 * 우리나라 국외감축 목표치 : 3,350만톤 (NDC 목표치의 약 11.5%)

Joint Crediting Mechanism (JCM)

Japan aims to contribute to international emission reductions and removals at the level of a cumulative total of approximately 100 million t-CO₂ by fiscal year 2030 through public-private collaborations. Japan will appropriately count the acquired credits to achieve its NDC.

2) 일본 경제산업성 주도 Green Transformation (GX) 주도

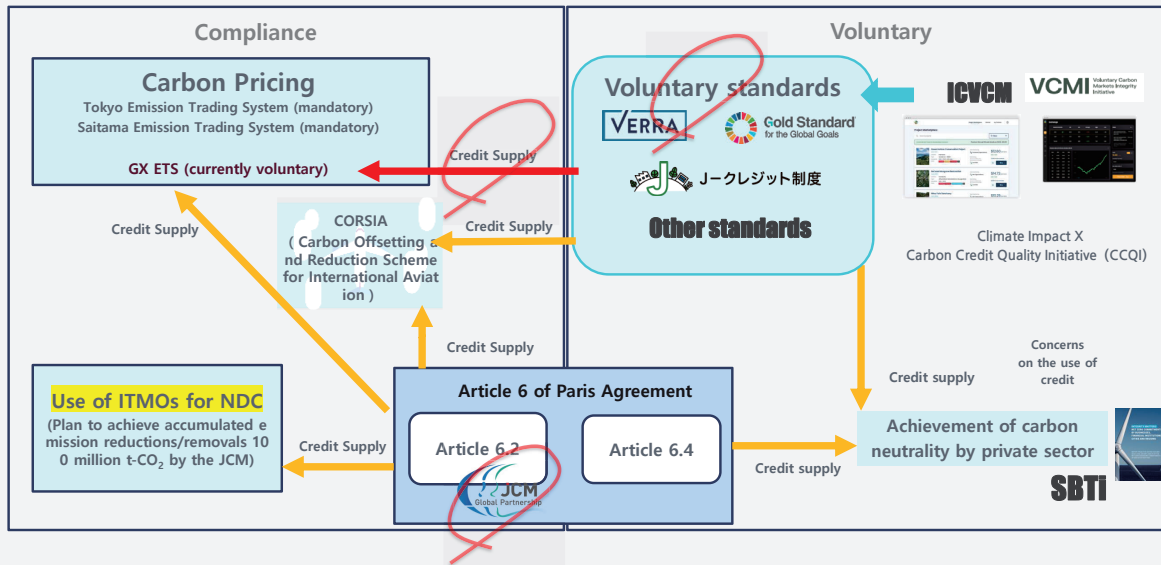
- 679개 기업 참여, 자발적으로 탄소 배출량을 보고하고 탄소 감축을 실시

→ 탄소 미감축분은 거래 단계에서 **자발적 탄소 시장 크레딧 활용** 하여 상쇄 가능

II. 해외 정부 사례

일본 탄소시장 구조

- 규제 시장에서 크레딧 공급 자원으로 자발적 탄소 시장 활용 가능
- JCM을 6.2조와 결합하여, NDC 달성과 일본 내 규제 시장의 유동성을 높임



Copyright © 2008 Climate Change Center. All rights reserved.

출처 : 일본 IGES(2023)

II. 해외 정부 사례

규제 시장 내 자발 시장 활용 사례 - 싱가포르



“정부 주도 자발적 탄소 시장 거래 환경 조성”

- National Climate Change Secretariat 주도

- 1) 글로벌 자발시장 협의체 참여 : Voluntary Credits Market Integrity Initiative (VCMi), Integrity Council for the Voluntary Carbon Market (IC-VCMI), CORSIA and the Article 6.4 Supervisory Body 위원으로 참여
- 2) 자발적 탄소 시장 연계 : Verra, Gold Standard, Global Carbon Council과 협업 중
 - 싱가포르 국내 Carbon Tax 상쇄 목적으로 활용 가능
- 3) 자발적 탄소 시장 조성 : World Bank-initiated Climate Action Data Trust 개발, 자발 시장 거래소 Climate Impact X 발족
- 4) 자발적 탄소 시장의 투명성과 신뢰성 확보를 위한 체계적인 구조 설계 (정부 주도로 지원)
 - >> 자발적 탄소 시장 크레딧을 활용한 탄소 감축을 인증하기 위한 정책 개선
 - >> 기업들의 참여 유도

Copyright © 2008 Climate Change Center. All rights reserved.

II. 해외 정부 사례

규제 시장 내 자발 시장 활용 사례 - 싱가포르

“정부 주도 자발적 탄소 시장 거래 환경 조성”
- 다양한 층위의 시장 조성자들을 통합하여 시장의 투명성과 신뢰성 확보



Copyright © 2008 Climate Change Center. All rights reserved.

III. 향후 발전 방향 제언



Copyright © 2008 Climate Change Center. All rights reserved.

글로벌 이니셔티브 적극 참여 필요

글로벌 협의체 및 이니셔티브 등에 적극 참여하여 **글로벌 지침 의사결정에 적극 참여 필요**

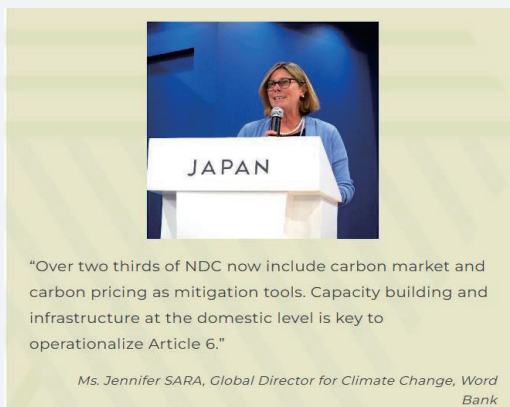


필요

- COP27, 일본 환경성 주도로 파리협약 6조 이행 파트너십 체결 (22.11.16)
 - 파리협약 6조의 견고한 이행을 위한 상호 역량강화 및 지식공유 목적의 이니셔티브로 **40개국 23개기관**이 참여
- 참여파트너 국가 및 기관 : **싱가포르, 독일, 이탈리아, 뉴질랜드, 미국, 스웨덴, UNFCCC, World Bank** 등

글로벌 이니셔티브 적극 참여 필요

▪ 참여 파트너들의 발언



- **월드뱅크, 글로벌 기후변화부 국장**
 - NDC의 3분의2는 **탄소시장 및 탄소가격제**로 달성하게 될 것
 - **국가단위의 역량강화 및 시스템 구축**이 관건



- **일본, 환경성 장관**
 - 1.5도씨 제한 달성을 위해 전지구가 감축노력에 동참해야
 - 파리협약 6조 기반의 견고한 탄소시장은 더 많은 민간부문 참여의 촉매제가 될 것

글로벌 이니셔티브 적극 참여 필요

자발적 탄소시장 글로벌 지침 및 시장 완결성을 위한 이니셔티브 및 협의체 참여 필요

■ ICVCM (The Integrity Council for the VCM) : 자발시장 무결성 위원회

- 유엔 기후특사이자 전 영국 중앙은행 총재인 마크 커니(Mark Carney) 주도로 결성된 '자발적 탄소시장 확대를 위한 태스크포스 (TSVCM)'가 출범시킨 독립 거버넌스 기구



>> ICVCM 집행위(Governing Board) :
미국, 중국, 독일, 영국 포함 13개국 출신 위원들로 구성

■ VCMi (Voluntary Carbon Market Initiative): 자발시장 무결성 이니셔티브 (일본, 싱가포르 등 다수 국제 위원들로 구성)

- 영국 정부와 유엔개발계획(UNDP) 주도로 결성
- 사무국, 운영위, 기술전문위 등으로 구성
- 자발시장 무결성을 위한 통일된 지침 마련 노력

정부주도, 파리협약 6조 활용 가속화 및 자발시장 연계 방안 마련 필요

“자발시장과 규제 시장 경계 없이 적극적인 기후대응 필요한 시점”

- 파리협약 6조 이행 활성화 방안 마련 및 국내 활용성 확대해야

■ 1) “정부-민간-NGO 협의체” 구성 : 기재부 + 산업부 + 외교부 + 환경부 등

- 파리협약 6조 기반 사업 및 탄소시장 활성화 방안 마련 & 자발적 탄소 시장과의 호환성 논의
- 2050 탄소중립 달성을 위해 자발 시장 크레딧의 국가 NDC 달성 활용 방안 논의 필요
 - * 자발 시장 활용 가이드 제시 → 기업들의 온실가스 대응 참여에 명확한 가이드 될 것
- (글로벌 기관과의 협력) 글로벌 시장 참여자 (골드스탠다드, 베라 등) 다각적인 의견 수렴

2) 협력국가 확대 및 협력 형태 다변화 필요

- 조속한 양자 협약 상대국 확대 필요
- 공공펀드 활용 다자협약 형태의 감축 활동 확대 : 월드뱅크, 아시아개발은행, GGGI 등과의 협업

3) 파리협약 6조 이행 및 자발 시장 글로벌 이니셔티브 등에 적극 참여하여 글로벌 지침 의사결정에 적극 참여 필요

탄소시장 활용 및 국제 감축의 필요성

“국제감축 활성화, 우리 기업들의 해외 진출 기회로 활용해야”

1) 파리협약 6조, 국내 감축의 한계를 “시장 메커니즘”을 통해 유연하게 대처할 수 있도록 열어 둔 것

→ 탄소시장 활성화는 보다 많은 민간의 참여를 가능케하는 구조이며,

현실적으로 감축 활동 가속화를 위해서는 **민간 투자가 반드시 필요한 상황**

2) 우리나라 민간 기업, 다양한 기후 기술을 보유하고 있으며 개도국에서 민간 차원의 다양한 사업 추진중

→ 바이오매스 연료화사업, 폐냉매 재생화 사업 등

3) 국제감축, 해외 감축분의 단순 구매가 아닌 “기업들의 해외 진출 기회”로 활용

→ 정부-민간 협력으로, 해외 진출 활성화 및 글로벌 기후 대응에 적극적으로 동참하여 NDC 달성 기여

감사합니다!

발제3

하상선 에코아이 탄소배출권사업본부 본부장

국내외 기업의 대응 현황 및 사례

온실가스 국제감축

국내외 기업의 대응 현황 및 사례

주식회사 에코아이

탄소배출권사업본부
하상선 본부장

sangsun_ha@ecoeye.com
www.carbon-i.com

1. 유럽 교토의정서 국제감축(CDM)
2. 일본 파리협정 6.2조 (JCM)
3. 한국 배출권거래제 해외 CDM
4. 스위스 파리협정 6.2조 (Klik 재단)
5. 싱가포르 파리협정 6.2조 (Carbon tax)
6. 효율적인 국제감축 추진 방안

2023.04

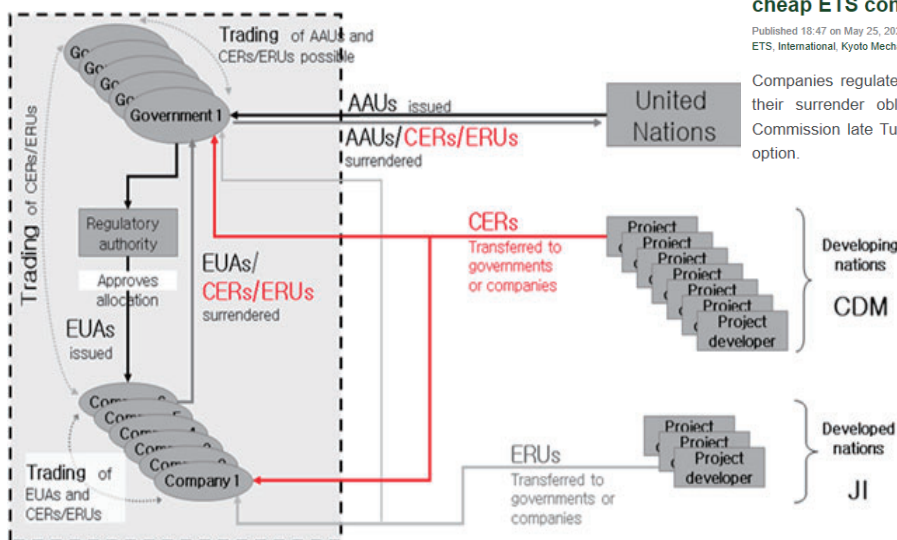
1. 유럽의 교토의정서 국제감축 실적 활용 사례

- 유럽은 배출권거래제 의무기업들이 2008~2020년까지 총 16억톤의 국제감축실적 활용
- 유럽 정부는 2008~2012년까지 약 3.8억톤의 국제감축실적 활용

EU emitters turn in nearly 1.6 bln Kyoto credits since 2008, as cheap ETS compliance option ends

Published 18:47 on May 25, 2021 / Last updated at 21:02 on May 25, 2021 / Africa, Americas, Asia Pacific, China, Climate Talks, EMEA, EU ETS, International, Kyoto Mechanisms, Mexico, Middle East, Other APAC, South & Central, South Korea, UK ETS / No Comments

Companies regulated by the EU ETS used almost 1.6 billion Kyoto Protocol offsets against their surrender obligations over the past 13 years, data published by the European Commission late Tuesday showed, as the window finally closed on this cheaper compliance option.



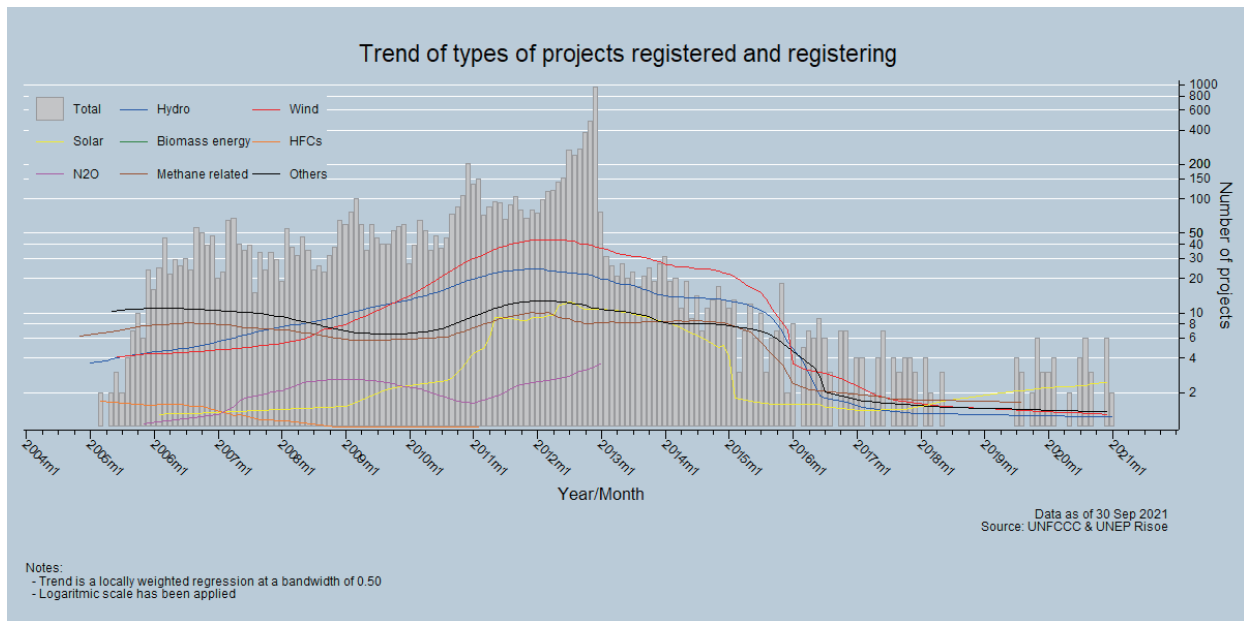
AAU : Assigned Amount Unit(국가에 대한 배출권 할당량), EUA : European Union Allowance(유럽 기업들에 대한 배출권 할당량), CER : Certified Emission Reduction(CDM사업의 배출권), ERU : Emission Reduction Unit (JI사업의 배출권)

유럽 (교토의정서 1차 공약기간)		
이행 주체	ETS 의무업체	정부
물량	11억t ('08~'12)	3.8억t ('08~'12)
확보 방안	할당량의 약11% CDM(청정개발체제), JI(공동이행체제)	

[참고] 글로벌 CDM 사업 현황

2023/02/28 기준

- CDM 감축실적(CER) 23억톤: 중국(50.8%), 인도(13.3%), 브라질(8.6%), 한국(8.1, 1.9억t) 4개국 전체 80%
- CDM 등록사업 8,418건: 풍력(31%), 수력(26%), 바이오매스 (9%), 태양광(6%) 등 재생에너지 70%



ECOEYE I2

[참고] 한국 CDM 사업 현황

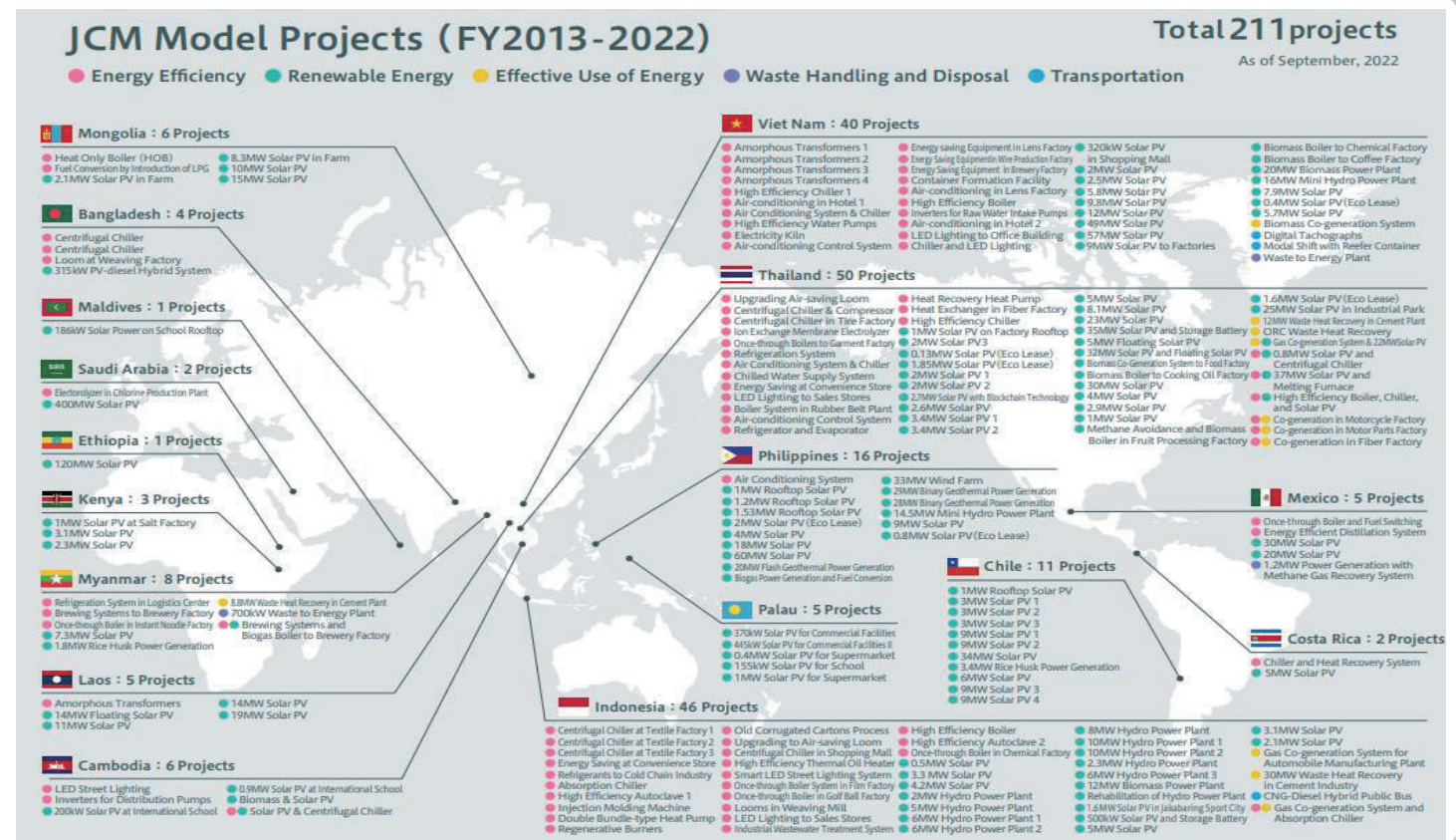
- 국내 CDM 사업은 대부분 유럽 배출권거래제에 판매하기 위해 추진 (감축비용 낮은 사업 소진)
 - 2013년 이전 등록된 사업이 93%(82건), 2021년 이후 대부분 인증 유효기간 종료
 - * 유럽 배출권거래제는 2013년 최빈국 사업만 허용, 21년 이후는 국제감축실적 사용 중단
- 국내 CDM 사업 예상 감축량의 92% Non-CO₂ 사업
 - Non-CO₂ 사업 예상 감축량 16.8백만톤/년, 전체 감축량 대비 약 93%
 - 재생에너지 사업은 67건, 전체 감축량 대비 8% (개수 기준 73%)

	사업 유형	연간 감축량 [천tCO ₂ e/년]	사업 개수[건]	비고
Non-CO ₂	아디핀산 N ₂ O 파괴	9,150	1	Grey CER
	HCFC22 생산 중 HFC23 파괴	1,400	1	Grey CER
	질산/카프로락탐 공정 N ₂ O 파괴	3,077	6	
	CH ₄ (매립가스) 파괴/에너지화	1,745	8	
	디스플레이/변압기 SF ₆ 파괴/재활용	1,463	2	
	소계	16,835	18	
CO ₂	재생에너지	1,428	67	
	기타	100	7	
	총합계	18,363	92	

* Non-CO₂ : 6대 온실가스(CO₂, CH₄, N₂O, HFCs, PFCs, SF₆) 중 CO₂ 제외한 온실가스로 CO₂ 대비 수십~수만 배 온실가스 효과 유발

ECOEYE I3

2. 일본 파리협정 6.2조 JCM Model Project



24개국 협약 체결, 17개국에서 211건 시범사업 진행(에너지효율, 재생에너지가 95% 이상)



[참고] 인도 파리협정 6.2조 대상사업

- 인도 정부는 파리협정 제6.2조 대상 사업 유형을 23년 2월 발표
- CCUS, 그린 암모니아 등 기술이전 및 자금 지원 필요한 감축기술 위주로 국제감축사업 허용

I. GHG Mitigation Activities:

- Renewable energy with storage (only stored component)
- Solar thermal power
- Off-shore wind
- Green Hydrogen
- Compressed bio-gas
- Emerging mobility solutions like fuel cells
- High end technology for energy efficiency
- Sustainable Aviation Fuel
- Best available technologies for process improvement in hard to abate sectors
- Tidal energy, Ocean Thermal Energy, Ocean Salt Gradient Energy, Ocean Wave Energy and Ocean Current Energy
- High Voltage Direct Current Transmission in conjunction with the renewal energy projects

II. Alternate Materials:

- Green Ammonia

III. Removal Activities:

- Carbon Capture Utilization and Storage



[참고] 민간 자금을 중심으로 하는 JCM 프로젝트

Outline of the "Guidance for the development of Private-Sector JCM projects "

(March 2023, Ministry of the Environment, Ministry of Economy, Trade and Industry, Ministry of Foreign Affairs)

<Background>

- In order to achieve the JCM target of "cumulative international emission reduction/removal of approximately 100 million t-CO₂ by 2030 through public-private partnership" based on the Global Warming Countermeasures Plan(approved by the Cabinet in October 2021), in addition to the conventional JCM project formation using financial support from the government, there is a need to promote the formation of JCM projects invested and implemented by private companies without any governmental financial supports for the purpose of obtaining JCM credits (private sector JCM), in light of the growing interest in the use of JCM credits on the part of private-sector companies in recent years.
- In FY2021, the "Study Group on Measures to Promote the Use of JCM by the Private Sector" released "Recommendations" including the following.
 - Significance of utilization of private-sector JCM and expectations from the private sector for the development of the system: Necessity of developing specific procedures for the JCM system, etc.
 - Promotion of partner countries' understanding of the concept of credit allocation, etc.: Importance of improving foreseeability through the advance inquiry process, etc.

Promotion through the formulation of "Guidance on the development of Private-Sector JCM projects invested and implemented by private companies without any governmental financial supports

- Introduction of the following new procedure, which is under discussion with each JCM Partner country:
 - Making an advance inquiry to the partner countries on the "Project Idea Note (PIN)" which includes the project contents and credit allocation plan
 - Confirming whether there are any objections at the Joint Committee prior to the implementation of a JCM project.
- Explanation of matters to be considered when proposing a private-sector JCM project by PIN and requesting credit allocation (e.g., the concept of financial and non-financial contributions).
- Support measures for implementation of private-sector JCM projects, points to keep in mind when dealing with human rights, etc., and introduction of the support desk.
- This guidance will be updated as necessary based on future revisions of JCM rules with JCM partner countries and the status of private-sector JCM projects.

<JCM Project Cycle>



3. 한국 배출권거래제 해외 CDM사업

- 국내 배출권거래제 2기('18~'20년) 부터 해외 CDM 감축실적이 i-KOC*로 인증되어 거래제 활용
- '18년 부터 한국 민간업체들이 해외 CDM사업 (개도국 재생에너지, 최빈국 고효율스토브 등) 진출

국내기업 등이 직접시행한 CDM 사업의 유형

(자료: 환경공단)

2023년 3월 28일 기준



감축기술	감축실적 발행량(tCO ₂ e)	유형
고효율스토브	7,624,043	다
메탄누출방지	1,302,731	라
수력발전	833,219	나
정수기	679,821	다
LED	155,090	다
태양광	115,574	나
가스복합발전	43,162	나
총합계	10,753,640	

* i-KOC : international- Korean Offset Credit (국내 기업이 해외 CDM사업에 참여(가~라 유형)해서 발급받은 CER을 평가를 거쳐 i-KOC로 인증)

[참고] 최빈국 가정 에너지효율 개선사업

- 세계은행에서 최빈국 등 가정에 감축설비 보급하는 프로그램 CDM 방식 사업 투자
- 해당 프로그램 CDM 사업을 파리협정 사업으로 전환할 계획

Programmatic Crediting

Ci-Dev supports programmatic crediting: crediting Greenhouse Gas (GHG) emission mitigation activities by supporting a larger number of similar projects which are often of small or micro scale (including household level) within a program, and employing technology-based benchmarks and monitoring, reporting and verification systems.

Ci-Dev has committed to purchase approximately \$78 million in emission reductions (commonly known as carbon credits) from 13 energy access programs. Ci-Dev's programmatic crediting approach supports similar projects at small-scale within a larger, regional or national, program. **The fund will utilize the Clean Development Mechanism (CDM) as the methodological framework to quantify, verify and certify the emission reductions while transitioning the portfolio to Paris Agreement-compliant approaches after 2020.** The projects supported by Ci-Dev through the programmatic crediting approach can be a blueprint for scaled-up action through replication.

아프리카 등 빈곤국 가정을 대상으로하는
13개 프로그램 CDM사업 지원

- Kenya: SimGas Biodigesters
- Madagascar: Ethanol Cookstoves
- Ethiopia: Biogas
- Ethiopia: Off-Grid Renewable Energy
- Senegal: Rural Electrification
- Mali: Rural Electrification
- West Africa Biodigesters
- Uganda: Rural Electrification
- Rwanda: DelAgua 고효율스토브 등

<http://www.ci-dev.org/>



[참고] 최빈국 가정 에너지효율 개선사업

- 최빈국 conditional NDC에 포함된 가정의 에너지효율 개선 사업이 파리협정의 6.4조(SDM) 사업으로 전환 가능성이 높은 CDM사업으로 판단해서 고효율 스토브 사업 등에 집중 투자



Clean Cooking Alliance ✓

6시간 • 3

"Other governments can learn from South Korea's experience & support greater investment into #CleanCooking through their national carbon markets" says CCA Senior Director Peter George in a new [Allafrica.com](http://allafrica.com) op-ed highlighting innovative climate finance.

Read more ↓

<http://ow.ly/tunB50BSmwG> #SDG7



allafrica.com

Africa: The Importance of Clean Cooking in a Low Carbon Future

2020년 Global Clean Cooking Alliance 기사

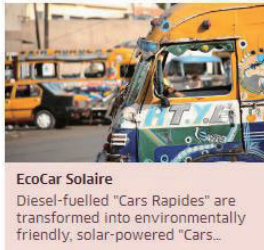
- 전세계 약 40억명이 전통방식의 비효율 쿡스토브로 조리
- 연간 7억톤(전세계 배출량의 약 2%) CO2 배출
- 고효율, 그린 스토브 전환을 위해 연간 약 1.5천억USD 필요하나 투자가 크게 부족
- 고효율스토브는 다양한 SDGs 달성으로 파리협약 SDM에 적합
- 파리협약 6조 합의 시, 고효율스토브 사업에 탄소금융 대규모로 조달될 것으로 기대
- 파리협약 지연되어 탄소금융도 지연되나, 한국에서 ETS와 연계한 CDM으로 쿡스토브에 투자 확대

<https://allafrica.com/stories/202010140072.html>



4. 스위스 Klik 재단 파리협정 6.2조 국제감축

- Klik 재단(석유협회가 설립, 차 연료 수입자 기금) 감축실적 구매 (2개 사업 구매계약 체결 완료)
- 가정에너지(6개), 친환경교통(3개), 산업에너지(3개), 폐기물(2개), 재생에너지(1개) 사업 협의 중



5. 싱가포르의 국제감축 민간 배출권 발행기관 활용

- 싱가폴은 기존 민간 배출권 발행기관을 활용해서 신속한 국제감축(파리협정 6.2조) 사업 추진
- 세계은행에서 개발 중인 국제 배출권 등록부를 활용하기 위해 협력 중
- 베트남, 인니, 모로코, 콜롬비아와 MOU 체결, 가나와 의향서 교류했고, 곧 실행 협약 체결 예정
 - Singapore's proposed Article 6 cooperation leverages **existing standards and methodologies that can meet our environmental integrity criteria**
 - In July 2022, Singapore signed MOUs with Gold Standard and Verra to operationalise Article 6; We are also exploring such cooperation with other credible standards
 - This will **reduce the need to reinvent the wheel**, which could take time and hamper climate action, when we are already in the implementation of the Paris Agreement
 - Article 6-aligned carbon credits from established and credible standards will also be more widely-accepted in the presently available trading mechanisms (e.g. exchange)
 - Notwithstanding, this is a **learning-by-doing exercise and we should not hesitate to improve the existing market mechanisms** to improve integrity, transparency and efficiency of Article 6 cooperation and carbon trading
 - Singapore is supporting the operationalisation of the World Bank-initiated Climate Warehouse initiative, which will be an independent global market infrastructure that aims to reduce the risk of double-counting

6. 효율적인 국제감축사업 추진 방안

- 효율적인 사업 등록 및 배출권 발행 체계: 기존의 배출권 발행기관의 인프라를 활용
 - 싱가폴은 현재 민간 배출권 발행기관(GS, Verra, ACR 등)과 협약 체결,
 - 대상 사업 유형(White list) 및 배출권 등록부에 상응조정 배출권을 구분하는 작업 등 진행
 - * 일본은 2013년 부터 JCM 준비하여 자체 배출권 발행 체계를 수립했으나, 한국은 시간 없어...
- 신속하고 규모있는 국제감축 필요 : 민간 자금으로 국제감축사업 자유롭게 추진하도록 허용
 - 스위스, 싱가폴: 민간 자금으로 사업 추진, 정부는 구매 및 탄소세의 일부를 감축실적으로 수취
 - 일본: 기존 정부 예산에 따라 사업 선정/지원, 사업 확대를 위해 민간 100% 자금 사업도 허용
 - * 한국은 정부 구매 예산 확정 필요하고, 그 전에는 배출권거래제에서 허용하여 민간의 투자 촉진



토론

좌장. **김정인** 중앙대학교 경제학부 교수

이승원 기획재정부 미래전략국장

윤현수 외교부 기후환경과학외교국장

김녹영 대한상공회의소 탄소중립실 실장

박현정 기후변화행동연구소 부소장(탄녹위 위원)

이충국 한국기후변화연구원 탄소배출권센터 센터장

정선진 한전KPS 해외발전사업처 사업개발부 부장

[illegible]