배출권거래제 현황 및 전망
해외 배출권 활용 전략

주식회사 에코아이

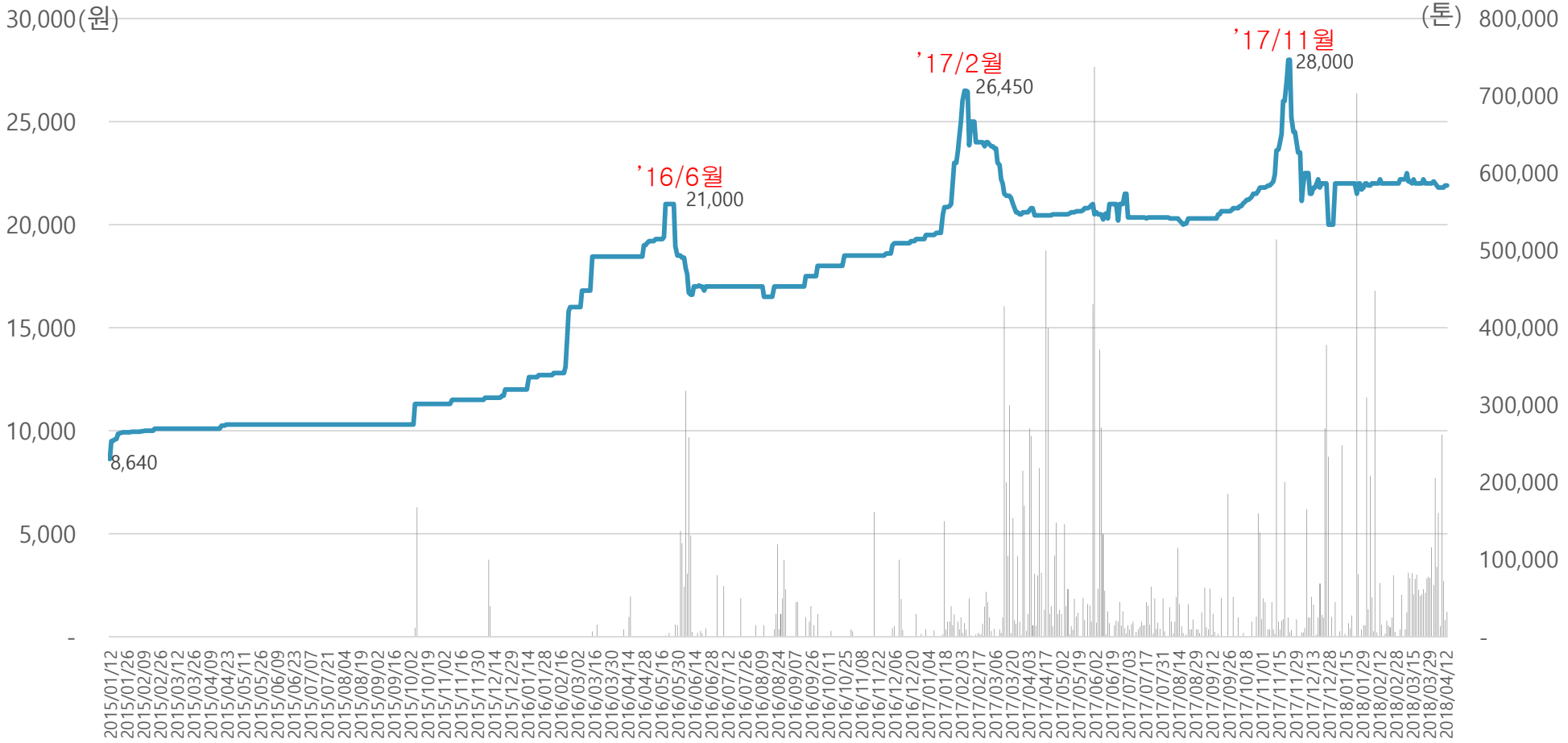
Carbon-i
www.carbon-i.com

2018.05.

국내 배출권거래제 현황 및 전망

1. KRX KAU 가격 동향

- 전년 배출량 확인되는 1월 부터 가격 급등하고 정부 안정화로 가격 하락하는 패턴 반복
- KAU 15~17 총 2천만톤 평균가격 약 20,680원, KAU17 약 1천만톤 평균가격 21,620원



2. 1차 계획기간 배출권 거래 현황 (2018/4/13현재)

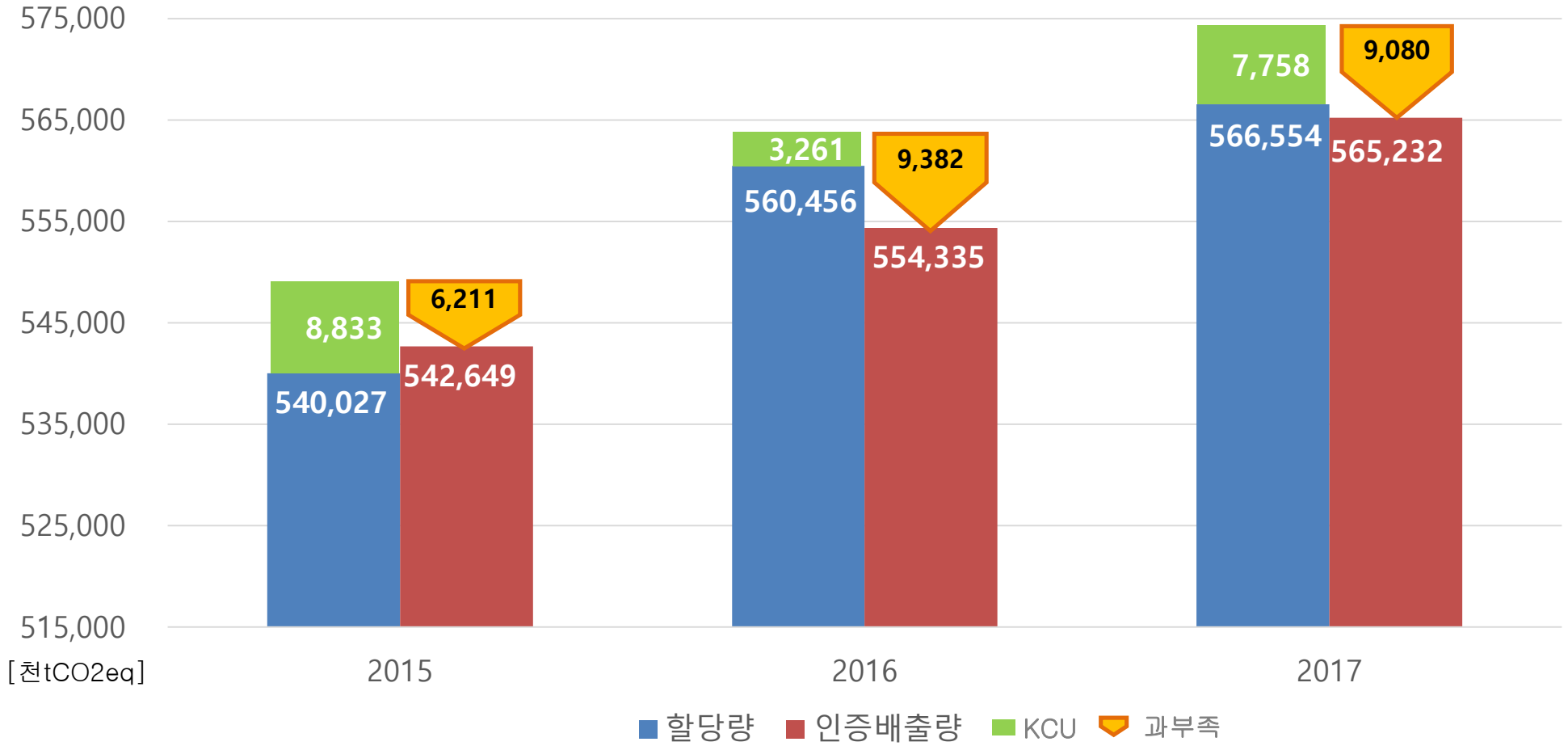
- 장내 VS 장외 (25.7M : 28.6M), 상쇄 ('15: 10.8M, '16: 5.5M, '17: 2.2M)
- KAU18 장외 거래 약 6.6M은 모두 KAU17과 SWAP 거래로 추정

구분			1차 이행연도				2차 이행연도				3차 이행연도				1차 계획기간 누적
			KAU15 '15.01.12~ '16.06.30	KCU15 '15.04.06~ '16.06.30	KOC '16.05.23~ '16.06.30	합계	KAU16 '15.01.12~ '17.06.30	KCU16 '16.01.18~ '17.06.30	KOC '16.07.01~ '17.06.30	합계	KAU17 '15.01.12~ '18.04.13	KCU17 '17.04.04~ '18.04.13	KOC '17.07.01~ '18.04.13	합계	
장내거래	가격(원)	시작가	7,860	9,600	18,500	-	7,860	13,700	18,500	-	7,860	19,600	20,500	-	-
		마감가	17,000	18,500	18,500	-	21,500	20,800	20,500	-	21,900	21,800	22,200	-	-
		거래가													
		평균가	16,309	15,599	18,500	-	20,454	19,768	19,587	-	21,619	-	21,567	-	-
		최고가	21,000	20,300	18,500	-	26,500	20,950	25,100	-	28,000	-	28,000	-	-
		최저가	8,185	9,933	18,500	-	15,800	17,500	18,000	-	20,000	-	20,500	-	-
	거래대금(억원)		264.2	412.7	0.4	**677.3**	1,839.5	95.3	220.7	**2,155.5**	2,297.1	-	51.9	**2,349.1**	**5,181.9**
	거래량(톤)	경쟁매매	336,202	361,452	2,413	**700,067**	2,480,335	455,038	1,126,604	**4,061,977**	3,802,763	-	240,837	**4,043,600**	**8,805,644**
		협의매매	1,284,022	2,284,400	-	**3,568,422**	6,513,265	26,870	-	**6,540,135**	6,822,641	-	-	**6,822,641**	**16,931,198**
		합계	**1,620,224**	**2,645,852**	**2,413**	**4,268,489**	**8,993,600**	**481,908**	**1,126,604**	**10,602,112**	**10,625,404**	**-**	**240,837**	**10,866,241**	**25,736,842**
장외거래(~'18.03)		거래량(톤)	300,992	286,149	7,931,000	**8,518,141**	3,421,126	-	3,912,197	**7,333,323**	10,736,509	-	1,999,296	**12,735,805**	**28,587,269**
장내+장외		거래량(톤)	**1.921.216**	**2.932.001**	**7.933.413**	**12.786.630**	**12.414.726**	**481.908**	**5.038.801**	**17.935.435**	**21.361.913**	**-**	**2.240.133**	**23.602.046**	**54.324.111**

구분			1차 이행연도				2차 이행연도				3차 이행연도				2차 계획기간 누적
			KAU18 '18.01.17~ '18.04.13	KCU18	KOC	합계	KAU19	KCU19	KOC	합계	KAU20	KCU20	KOC	합계	
장내거래	가격(원)	시작가	20,000	-	-	-									-
		마감가	22,000	-	-	-									-
		거래가													
		평균가	21,130	-	-	-									-
		최고가	23,000	-	-	-									-
		최저가	20,000	-	-	-									-
	거래대금(억원)		9.7	-	-	**9.7**									**9.7**
	거래량(톤)	경쟁매매	-	-	-	-									-
		협의매매	46,000	-	-	**46,000**									**46,000**
		합계	**46,000**	**-**	**-**	**46,000**									**46,000**
장외거래(~'18.03)		거래량(톤)	6,612,517	-	-	**6,612,517**									**6,612,517**
장내+장외		거래량(톤)	**6,658,517**	**-**	**-**	**6,658,517**									**6,658,517**

3. 1차 계획기간 할당배출권 과부족 전망 (carbon-i)

- 할당량은 조감 및 재할당으로 매년 증가, 배출량도 매년 약 2% 증가('16~'17 석탄발전 신설 등) 추세
- 배출량과 할당량의 차이는 1차 계획기간 전체 4.8M 잉여 예상, 상쇄 포함 시 잉여량은 약 24.6M 예상



4. KOC 발급 현황 및 공급 전망

현재까지 19.5백만톤 KOC 발급, 약 12백만톤 KCU가 정부 제출, 1기 최대 공급량 23.7백만톤
KOC는 계획기간 이월 가능, 4백만톤은 2기로 이월될 전망으로 1기 공급량은 약 19백만톤

	사업명	발행완료 KOC	발행예상 KOC '17하반기	발행예상 KOC '18상반기	1차 계획기간 최대 공급량
	시화호 조력발전사업	1,345	171	164	1,680
	휴켐스 질산공장 N2O 감축사업	4,083	279	317	4,679
	지역난방용 온수보일러 연료전환사업	178	–	22	200
	대구방천리 매립지가스사업	1,262	15	502	1,779
	㈜한화 울산소재 질산공장 N2O감축 프로젝트	662	199	222	1,084
사업종료	수도권매립지 매립가스자원화사업	2,293	2,123	751	5,167
	목포시 매립가스 자원화사업	179	51	44	274
	삼성전자 SF6 저감사업	917	12	256	1,184
사업종료	엘지상사 LCD제조과정의 SF6 감축을 위한 사용점 감축설비	2,335	316	–	2,652
	솔베이 SF6 회수 및 재생사업	610	–	127	737
	광주광역시 광역위생매립장 LFG발전 CDM사업	146	1	52	200
	카프로 N2O 저감사업	1,481	75	159	1,715
	휴켐스(주) 신설 5질산에서 발생하는N2O 배출량 저감사업	1,455	103	108	1,666
불가	[Mixed] 기타 신재생 사업	757	–	–	757
	합계	**17,705**	**3,347**	**2,723**	**23,775**

5. 1차 계획기간 배출권 과부족 전망

- **KOC (상쇄배출권) 공급을 고려했을 경우, 1차 계획기간은 약 24.6백만톤 잉여 예상**
- **연평균 할당량 10% 범위 이월 가능한 물량은 약 30~40백만톤 이상일 것으로 추정**

- KAU17 과부족 예상(정부 추정 @ 4월 기준, 배출량인증/추가할당/할당취소에 따라 변경가능)
  - 부족량 : 2,730~3,090만톤 (230여개 업체),
  - 여유량 : 3,240~3,950만톤 (370여개 업체)

수요		공급	물량	비고
2,730 ~ 3,090	>	여유 기업 잔여 매도량	750~1,070	
		부족업체 보유 KOC	570 내외	
		시장안정화	1,400	
		계	2,720~3,040	부족업체 수요대비 최대 310여만톤 여유 또는 370여만톤 부족

6. 1차 계획기간 배출권 가격 전망

- 정부 설명회(11/24), 간담회(12/01) 이후 가격 안정화, 22,000 수준에서 횡보
- 정부의 시장안정화 조치 일정 언급 이후 가격 소폭 하락 할 것으로 전망

7. 2차 계획기간 배출권 수급 전망

- **2차 계획기간 동안 약 28백만톤 ETS 내부 감축 필요 전망**
  - **할당량 : 2017년 사전할당량(538.9M*) 기준으로 연 1.16% 감소하는 것으로 가정**
  - **이월량 : 약 4천만톤이 1기에서 2기로 이월될 것으로 예상**
  - **KOC : 국내 KOC 9백만톤, 해외 KOC 6.5백만톤 예상**
  - **배출량 : 2016년 인증배출량(554.4M)이 유지될 것으로 예상**

	2018	2019	2020	소계
KAU (2기 할당)	532,683,974	526,515,809	520,419,069	1,579,618,852
KAU (1기 이월)	40,000,000			40,000,000
KOC domestic	3,000,000	3,000,000	3,000,000	9,000,000
KOC intnl	500,000	1,000,000	5,000,000	6,500,000
배출권 소계	576,183,974	530,515,809	528,419,069	1,635,118,852
배출량 예상	554,399,008	554,399,008	554,399,008	1,663,197,024
Balance	21,784,966	- 23,883,199	- 25,979,939	- 28,078,172

* 2017년 총 할당량(약 566백만톤)에서 조기감축 KAU17물량 제외

8. 2030 온실가스 감축로드맵 시나리오

온실가스 감축로드맵, 복수 시나리오 마련해 공론화 거친다

박관희 기자 | 승인 2018.04.16 21:18 | 댓글 0

6월로 예정된 2030 국가 온실가스 감축로드맵 확정안에 11.3%에 해당하는 국외 감축분이 국내 감축분으로 전환되어야 하며, 전환에 따른 추가 비용부담은 국내 전환(발전)부문과 산업부문 등 모든 부문에서 담당해야 한다는 의견이 제기됐다.

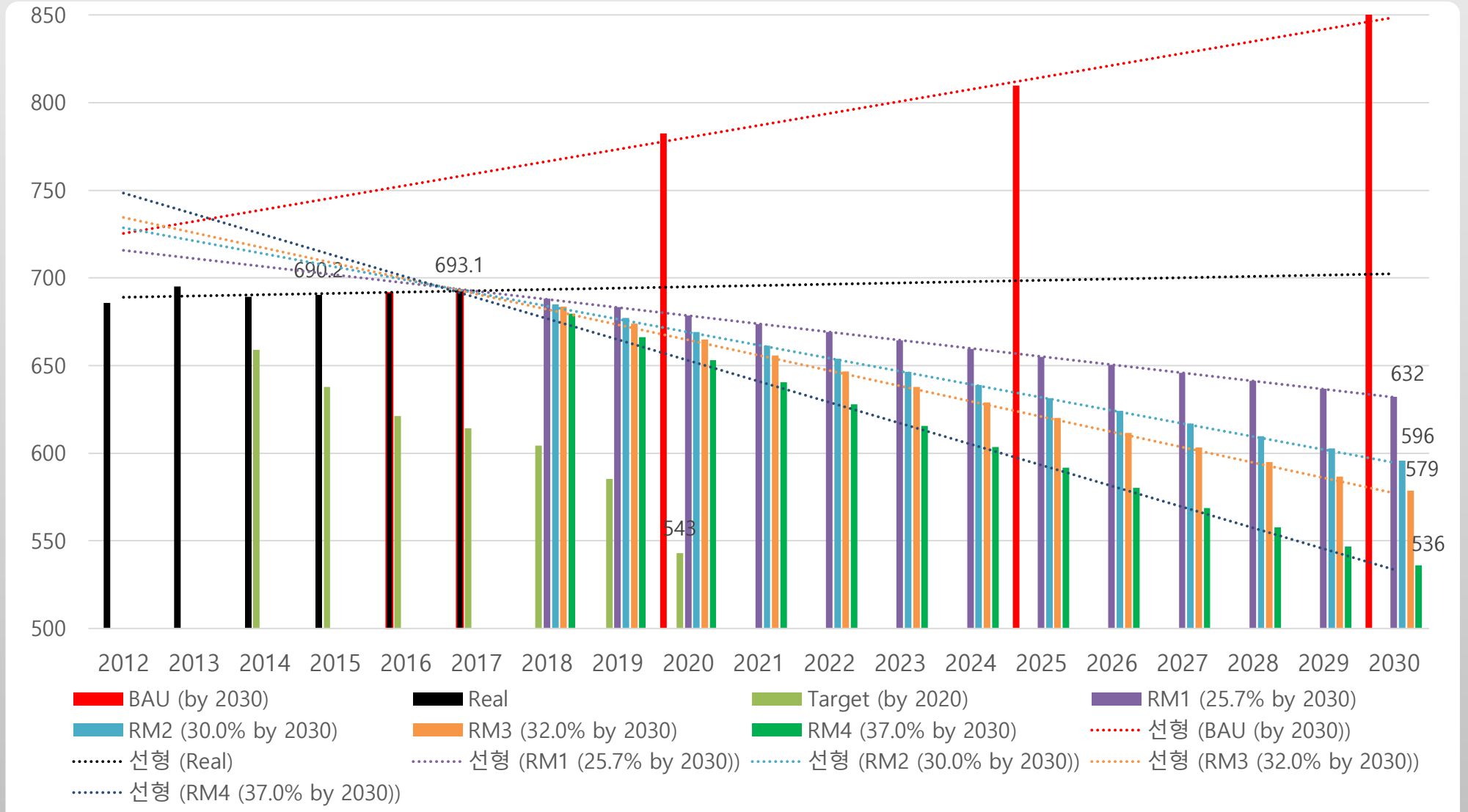
부문별 감축률 부담 조정방향은?

- 현 부문 구분 유지 여부 측면
- 에너지전환(8차 전력수급계획, RE3020), 발전/산업 등 부문별 감축률, 국외감축 내부화 측면 등

ETS와의 향후 연계성은?

- 현 국가목표 로드맵(부문별 감축률)과 ETS(부문별 할당량)와의 관계 유지 여부 측면

[참조] 2030 온실가스 감축로드맵 시나리오



[참조] 2030 온실가스 감축로드맵 시나리오

2기 예상 할당량 시나리오

Scenario	ALRF*	2018	2019	2020	소계
RM1 (25.7% by 2030)	-0.70%	535,132,378	531,367,040	527,628,196	1,594,127,614
RM2 (30.0%* by 2030)	-1.16%	532,683,974	526,515,809	520,419,069	1,579,618,852
RM3 (32.0% by 2030)	-1.38%	531,497,512	524,172,976	516,949,379	1,572,619,868
RM4 (37.0% by 2030)	-1.96%	528,384,201	518,050,148	507,918,207	1,554,352,556

2기 과부족 전망

	2018	2019	2020	소계
KAU (2기 할당)	532,683,974	526,515,809	520,419,069	1,579,618,852
KAU (1기 이월)	40,000,000			40,000,000
KOC domestic	3,000,000	3,000,000	3,000,000	9,000,000
KOC intnl	500,000	1,000,000	5,000,000	6,500,000
배출권 소계	576,183,974	530,515,809	528,419,069	1,635,118,852
배출량 예상	554,399,008	554,399,008	554,399,008	1,663,197,024
Balance	21,784,966	- 23,883,199	- 25,979,939	- 28,078,172

* Annual Linear Reduction Factor : EU ETS는 현재 -1.74%, 2021부터 -2.2%
** ETS의 해외 KOC 5% 활용을 고려해서 국내 감축 25.7%를 30%로 강화하는 것을 가정

[참조] 국내 상쇄 배출권은 양날의 검

- **Non-ETS 온실가스 감축 사업 촉진, 할당 총량(CAP)을 늘려 <u>할당 대상업체 부담 완화</u>**
- **Non-ETS 영역의 감축분을 ETS 부문 감축목표 달성에 활용, <u>Non-ETS 감축 부담 증가</u>**

< '30년 부문별 온실가스 감축목표 >

부문	BAU (백만톤)	감축량 (백만톤)	감축률(%)	
			부문BAU 대비	국가BAU 대비
전환	(333)*	64.5	(19.4)	7.6
산업	481	56.4	11.7	6.6
건물	197.2	35.8	18.1	4.2
에너지신산업	-	28.2	-	3.3
수송	105.2	25.9	24.6	3.0
공공・기타	21	3.6	17.3	0.4
폐기물	15.5	3.6	23.0	0.4
농축산	20.7	1	4.8	0.1
국내 감축	851**	219	25.7%	
국외 감축		96	11.3%	

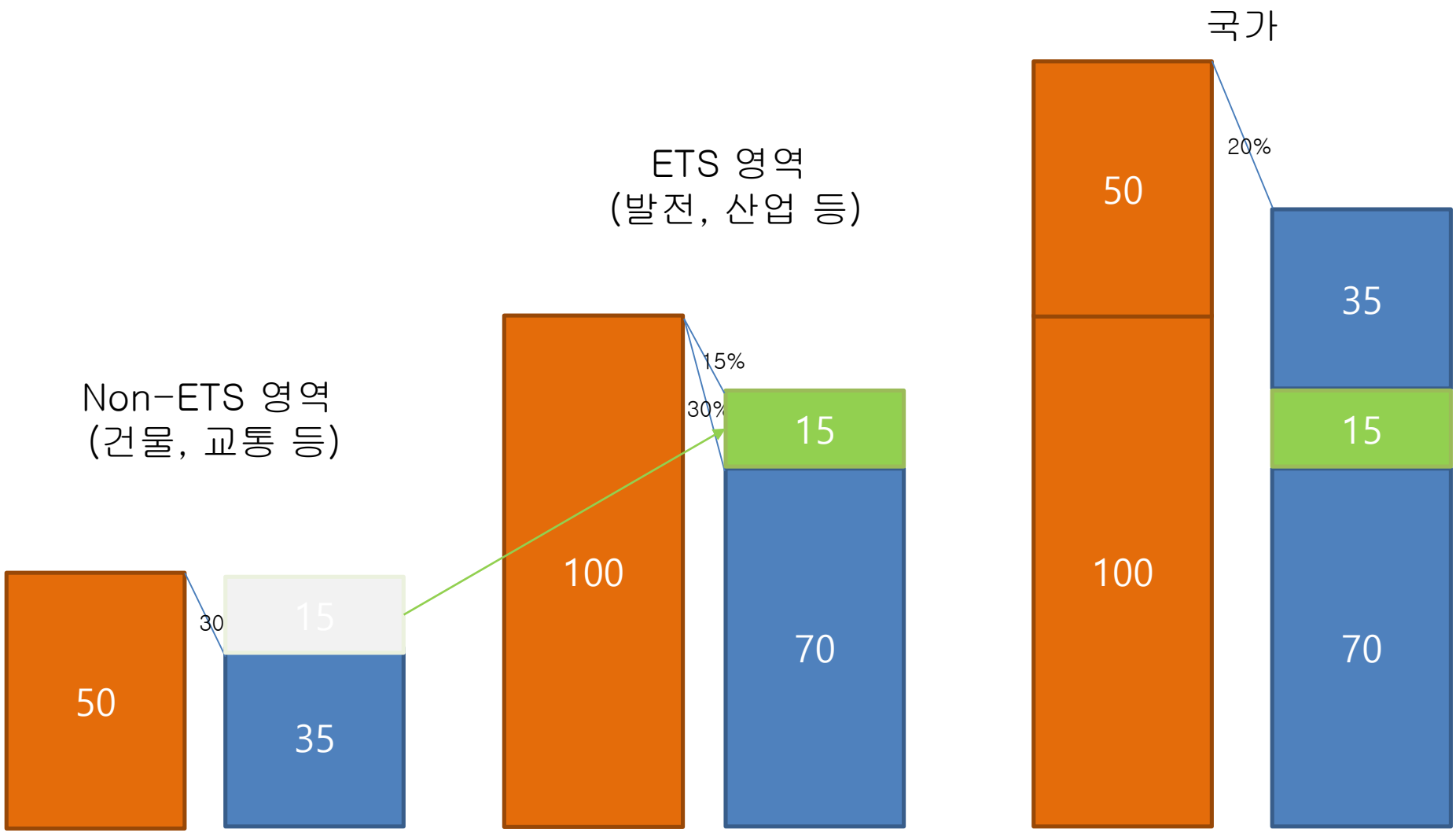
파리협약 준수를 위해서 상쇄배출권은
장기적으로 해외배출권을 위주로 허용해야…

※ 교토의정서 준수 위한 상쇄배출권은
해외배출권(CER, ERU) 사용

	국내 (배출량의 최대 10%)	국외 (배출량의 최대 5%)
1기 (15~17)	국내 Non-ETS 감축실적 (CDM은 ETS 내부 허용, 2010.4.14 이후 감축실적)	불가
2기 (18~20)		국내기업 직접 시행 CDM (2016.6.1 이후 감축실적)
3기 (21~25)		파리협약에 따른 해외배출권 인정 기준

* 전환(발전) 부문 BAU는 각 부문별 배출량에 간접적으로 포함
** 배출량 총계(백만톤) : 부문별 합계 840.6 + 기타 10.4(공정배출, 가스제조 등)

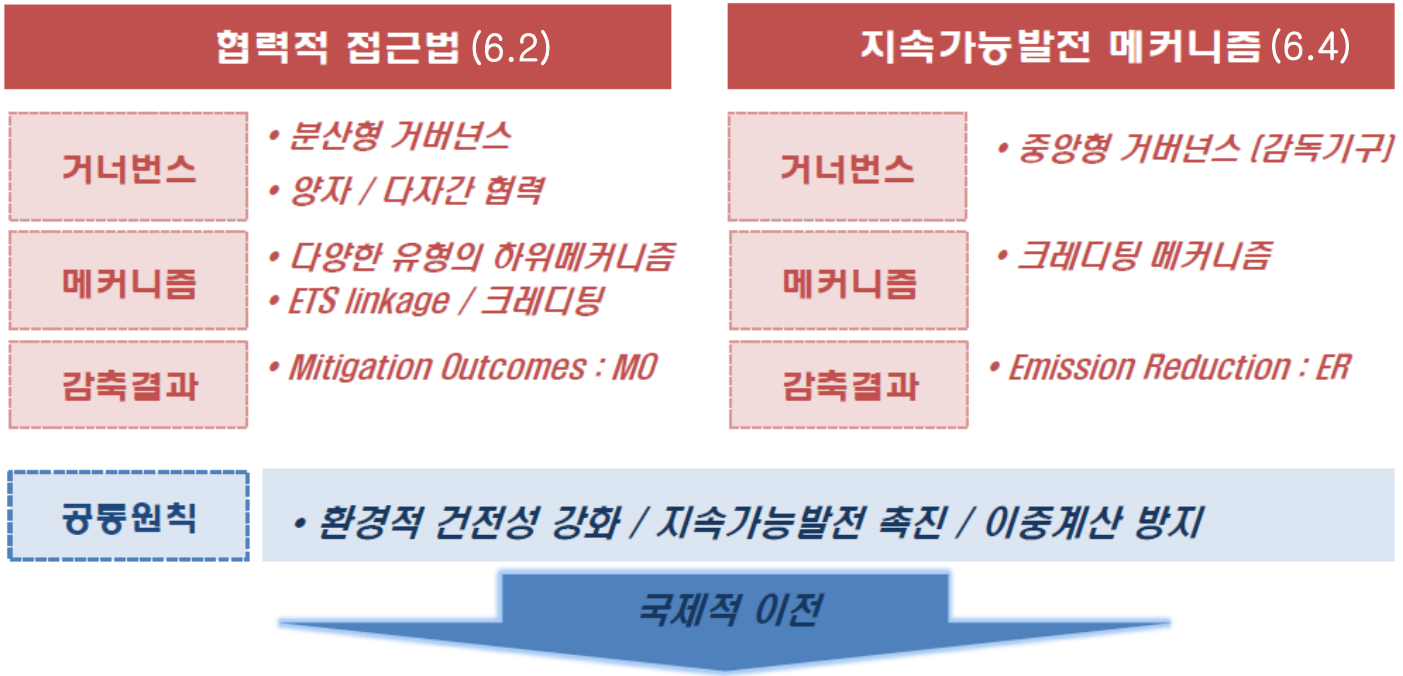
[참조] 국내 상쇄 배출권은 양날의 검



해외 배출권 활용 전략

1. 파리협약의 시장 메커니즘

- 파리협약에서도 Post 2020 시장 메커니즘을 허용 (Article6)
- Article 6.4 SDM은 UNFCCC에서 관장하는 크레디팅 메커니즘으로 CDM과 유사



▶ *ITMOs : Internationally Transferred Mitigation Outcomes (MO, ER)*

▶ *NDC 이행을 위한 ITMOs 사용 : 이중계산 방지 (All Parties)*

Source) 박순철, 2017, KNCPC

2. 국제 탄소시장 연계 방안

- **해외 감축실적 수요가 크고, 타 수요처 경쟁이 예상되어, 다양한 방안의 단계적 추진 필요**
- **UN중앙체제가 가장 빠르게 추진 가능, 양자방식 통한 녹색기술 지원, 장기적 ETS Link 전략 필요**

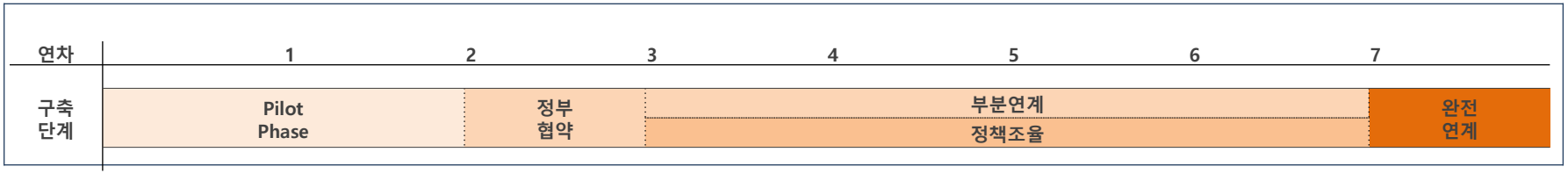
	자발적 협력 (Cooperative Approach, PA Art. 6.2)		UN 중앙체제 (PA Art. 6.4)
방식	ETS Link	양자 (예: JCM)	CDM + / SDM
상품	ETS Allowance 또는 Credits	Credits from (Project, Program, Sector)	
MRV	국가별 협약		UNFCCC 기준
중복산정	Host 국가 승인 + UN Rule 준수		
규모 (2021 ~ 2030년)	25~50억톤(1)	16~139억톤(2)	
가격 (2020년 예상)	11(3)~33USD(4)	6~33USD(5)	
경쟁	O (ETS 연계 수요 높지 않음)	△ (일본과 주요 기술 경쟁 가능)	X (ICAO, IMO, 스위스 등)
국내 기술지원	X (국내 기술 지원 효과 없음)	O (국내 기술 지원에 효과적)	△ (일부 국내 기술 연계 가능)
준비사항	ETS 간, MRV, 등록부 등 체계 구축	양국간 상쇄방법론, 운영체계, 등록부	UN 중앙체계 준수
예상일정	상당 기간 소요	수년 소요 (JCM 준비기간 5년 이상)	UN 제도 시행 시 바로 가능

(1) EU ETS 연간 배출량 약 20억톤, 중국 ETS 약 30억톤 예상, 5~10% 해외 이전 가능 가정
(2) 2016 June, SEI "Supply and sustainability of carbon offset and alternative fuels for international aviation" , 2017~2035 (19년) 잠재량을 10년으로 조정 https://www.sei-international.org/publications?pid=2953
(3) ICIS의 중국 ETS 2020년 가격 전망, Carbonpulse 기사, http://carbon-pulse.com/9012/
(4) EU ETS 2020년 배출권 가격 전망, http://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2020/faq_en.htm
(5) ICAO CAEP(Committee on Aviation Environmental Protection)의 15차 환경자문기구 회의 (EAG/15) 분석자료, http://www.icao.int/Meetings/HLM-MBM/Documents/EAG15_CAEP%20Technical%20Analyses.pdf, http://www.icao.int/Meetings/HLM-MBM/Pages/FAQ3.aspx

3. ETS간 Linking (Art. 6.2)

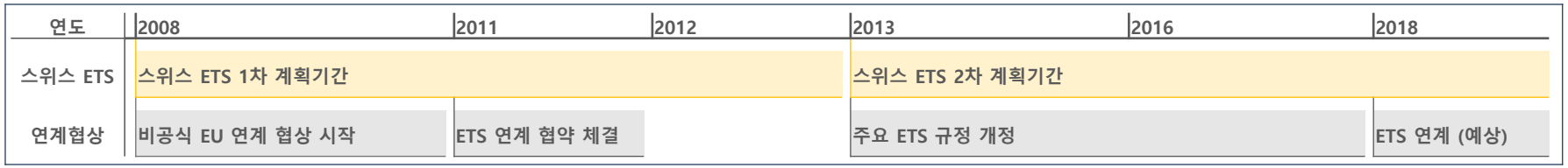
- **ETS 연계를 위해서는 대상 Gas, 적용 부문, 할당 방식, 상쇄 허용 등 규정의 통일화는 물론,**
- **ETS 연계되는 국가와의 무역 관계 등 다양한 고려가 필요하며, 5년 이상의 장기적 고려 필요**

■ 노르웨이 – EU ETS 연계 사례



- ETS 구축 시부터 EU-ETS 연계를 염두에 두었던 노르웨이는 총량방식, 거래규정 등 유사한 시스템을 구성
- 부분 연계로 시작하여 감축 대상 부문 확대와 같은 규정 개정을 통해 단계적으로 완전 연계 달성

■ 스위스 – EU ETS 연계 사례



- 스위스는 2011년부터 EU-ETS 연계를 위한 협상 진행 중이며, 2014년 협상을 마무리 지을 예정이었으나 지연됨
- 주요 규정의 개정이 합의됨에 따라 향후 1~2년 내에 연계가 이루어 질 것으로 전망

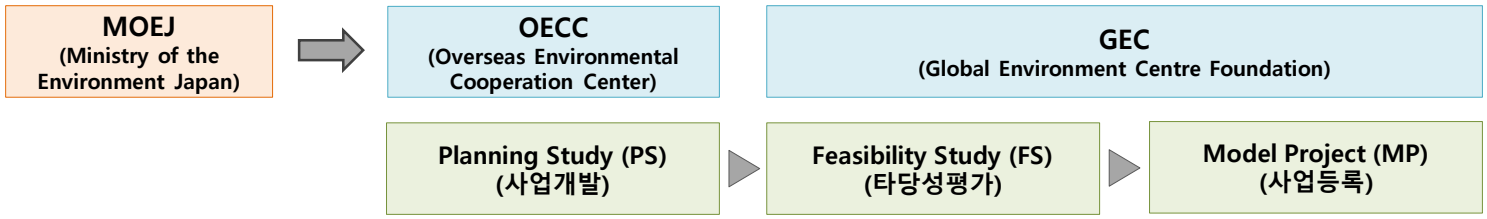
4. 양자 협약(JCM)을 통한 연계 (Art. 6.2)

- 2010년 FS 시작, 2011년 MOU 협상 시작 2016년 첫 배출권 발급까지 약 6년 소요
- 현재까지 15개 사업 등록, 연간 평균 예상 감축량 220톤, 배출권 발행량 약 40톤

■ JCM (Joint Crediting Mechanism) 진행 경과

연도	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
JCM	12개국 FS(1) 착수*	MOU 협상 시작		UNFCCC Biennial Report에 일본의 JCM 사용 보고	UNFCCC에 FVA 지지에 대한 국가 의견서 제출		
REDD+		FS 착수		인도네시아, 베트남 REDD+ 사업 등록			
몽골)		FS 착수		MOU 체결	첫 방법론 승인	첫 사업 등록	
인도네시아	FS 착수			MOU 체결	첫 방법론 승인 첫 사업 등록		첫 배출권 발급

■ JCM (Joint Crediting Mechanism) 운영 조직



5. UN 중앙체제 (SDM)연계, (Art. 6.4)

- **파리체제 UN 중앙체제 CDM의 기본 구성을 반영하여 신규 중앙 감축 메커니즘 (SDM)을 구축하고,**
- **기존의 CDM 포트폴리오를 일정 기준 범위 내에서 전환 가능하도록 허용할 것으로 예상**

구분	파리협정문 및 결정문의 SDM	전망
일반사항	• 자발적인 온실가스 감축 활동 (para 37a PD) • 기존 감축 메커니즘을 통해 얻은 경험을 바탕으로 구축 (para 37f PD)	• 전반적 사항들이 CDM을 기반하도록 명시하여, 문서상 언급되지 않은 사항을 포함, SDM은 CDM과 유사한 형태로 구축 예상
관리기구	• CMA가 지정하는 기관이 메커니즘을 관리감독 (Art.6.4) • 정부승인 하의 SDM 참여 (Art.6.4) • DOE(Designated Operational Entities)를 통한 감축량 검인증 시행 (para 37e PD)	• 관리 위원회 구축을 요하며 현 CDM EB의 "SDM EB"로써의 직접 전환 가능성도 기대 • 정부 승인 기구는 현 CDM의 DNA 구조 활용 가능 • DOE 또한 SDM의 검인증 기구로써 전환 가능성 기대
방법론	• 실질적이고, 계측가능하며, 기후변화 완화에 장기적 효과를 가져올 수 있는 활동 (para 37b PD) • 기본 활동에 추가적인 노력을 통해 온실가스 감축을 이루어내는 활동 (para 37d PD)	• 방법론의 경우 기존 CDM 방법론을 개정·개선하여 적용하는 방안 예상 • 추가성에 있어 메커니즘의 가명을 통해 강조된 바와 같이 지속가능성과 환경건전성을 중요하게 고려
행정비용	• 모든 감축실적의 거래에 적응세(adaptation tax) 부과 (Art.6.6)	• CDM의 SOP 형식 도입 기대

[참조] 2차 계획기간 해외 배출권 인정

- **'18년 부터 국내기업이 외국에서 직접 시행한 CDM사업 배출권(CER)은 KOC 전환 가능**
- **'17년/3월 배출권거래제 시행령 개정 완료, 외부사업 지침 개정안 고시 예정**

제40조(외부사업 온실가스 감축량의 인증)

④ 주무관청은 제3항에 따른 인증을 할 때 외국에서 시행된 외부사업에서 발생된 감축량에 대해서는 외부사업 온실가스 감축량을 1차 계획기간과 2차 계획기간 동안에는 인증하지 아니한다. 다만, **국내기업 등이 외국에서 직접 시행**한 제39조 제6항에 따른 **청정개발체제** 사업에서 2016년 6월 1일이후 발생된 온실가스 감축량에 대해서는 **2차 계획기간 부터 인증**할 수 있다.

(온실가스 배출권거래제 – 시행령, 2017.3.27 개정)

- 해외 현지법인에서 신재생에너지 발전, 폐열 회수 등 감축사업 추진
- 해외 신재생에너지 사업 등에 투자 (한화에너지, GS EPS, 한전 등)
- 고효율 설비 해외 판매, 보급 (LG전자, 삼성전자)
- 저개발국가 가난한 가정에 감축설비 보급 (쿡스토브 등, CSR* 연계) (기후변화센터, 에코아이)

* CSR (Corporate Social Responsibility) 기업의 사회적 책임 활동

[참조] Art. 6 세부 규정 수립 진행 경과

- 2016, 2017년 두차례에 걸쳐 국가별 제안서 접수 (CDM의 SDM Transition에 대한 의견 포함)
- COP23 (SBSTA47)에서 Article 6 Rule Book에 대한 목차 작업 (CDM Transition 포함)

Source) 박순철, 2017, KNCPC

6. Art. 6.4 CDM Transition 논의 (국가 의견)

- **아프리카, 아랍, 브라질 등은 CDM 사업의 파리체제 Article 6.4 SDM으로 전환 중요성 강조**
- **유럽, 일본, 뉴질랜드, 한국 Article 6.4 결정 후 그에 따라 재평가해서 CDM의 SDM 전환 가능**

- AGN* : the transition of activities under the CDM to the SDM as a matter of urgency in order to use the mitigation potential of existing projects and to protect the credibility of international mechanisms. An eligibility check should be established to identify registered CDM activities that could be transformed without revalidation. The special circumstances of African countries should be taken into account.
- Arab Group : the transition should cover rules, methodologies, infrastructure, accreditation and activities under the current CDM.
- Brazil : the SDM will succeed the CDM and demands a smooth transition, which is in their view especially important to keep participants from the private sector motivated to engage in mitigation actions.
  - It should be possible to use CDM CERs towards NDCs;
  - The issuance of SDM CERs for CDM registered projects;
- The EU : the mechanisms established in the Kyoto Protocol should not continue after the second commitment period. It notes that there is no provision for transition within the Paris Agreement. Transition arrangements for ongoing mitigation activities resulting from the Kyoto Protocol mechanisms can be established only if core elements of the implementing rules under Art. 6.4 are agreed upon and function as a basis. All existing and ongoing activities should be re-assessed in order to be credited under Art. 6.4.
- Japan : Parties should learn from existing mechanisms and approaches. Japan declares that this does not only includes mechanisms from the Kyoto Protocol but also other approaches under the Convention.
- New Zealand : the concern to transfer CDM projects is understandable and suggest that CDM activities could be adopted if they are reassessed.
- Republic of Korea : The registered CDM projects valid after 2020shall continue to be valid after reassessment in accordance with relevant rules, modalities, and procedures under Art 6.4.

*Africa Group of Negotiators

6. Art. 6.4 CDM Transition 논의 (목차 반영)

- 2017년 11월 COP 23차(SBSTA47차)에서 국가제안서, 라운드테이블 회의, 회기 중 제안사항을 기반으로 공동의장이 Rule Book의 목차 초안을 준비(Informal Document)
- 지속가능발전 메커니즘(SDM; Article 6.4)에 CDM의 전환 포함

협력적 접근법 (Art 6.2)	지속가능발전 메커니즘 (Art 6.4)
1. 서문/원칙 (Preamble / Principle)	1. 서문/원칙 (Preamble / Principle)
2. 범위/목적 (Scope / Purpose)	2. 정의 (Definitions)
3. 정의 (Definitions)	3. 범위/목적 (Scope / Purpose of Rules, Modalities and Procedures)
4. 운영구조 (Governance)	4. 거버넌스 (Role of CMA / Supervisory Body)
5. ITMO 사용국가에 관한 지침 (Guidance for a Party using ITMOs towards its NDC / Transferring in ITMOs)	5. 레지스트리 (Registry)
6. ITMO 발행국가에 관한 지침 (Guidance for a Party creating/issuing ITMOs / Transferring out ITMOs)	6. 발행국 편익과 책임 (Participation, Benefits and Responsibility of Host Parties)
7. 기반구축 (Infrastructure)	7. 획득국 책임 (Participation and Responsibility of Acquiring / Transferring in/suing Parties)
8. 참여자격요건 (Participation Requirements)	8. DOE (Designated Operational Entities)
9. 산 정 (Accounting)	9. 적격한 감축활동 (Eligible Mitigation Activities)
10. 보 고 (Reporting)	10. 감축활동주기 (Mitigation Activities Cycle)
	11. 교토의정서 전환 (Transition from Kyoto Protocol to Article 6.4)

Source) 박순철, 2017, KNCPC

6. Art. 6.4 CDM Transition 논의 (DNA 의견)

- **UNFCCC CDM사무국, 각국 CDM 승인기구(DNA)는 파리협약에서 CDM 지속 사용을 권장**
- **특히, 프로그램 CDM 방식과 Sustainable Development Co-benefit 등 활용 필요성 강조**

"The UN's Clean Development Mechanism (CDM) **should continue** to spur emission reductions and sustainable development, on the ground, **to help countries under the Paris Climate Change Agreement**, companies, organizations and individuals meet their climate goals." – 80 DNAs* in Bonn, September 2017

The Global DNA Forum "called on the Convention and Kyoto Protocol Bodies to provide clear guidance, as a matter of urgency, about **CDM's continued operation beyond the end of the second commitment period of the Kyoto Protocol** [in 2020]."

UN's Clean Development Mechanism Is Important for Paris Goals

Outcomes of DNA Forum in Bonn

This can be used "to harness other climate mitigation activities under nationally determined contributions" under the Paris Agreement, she said, citing the now broader reach and greater flexibility provided by CDM programmes of activities, the CDM standardized baselines, and leveraging the "value added" of the CDM in terms of sustainable development co-benefits.

* Designated National Authorities (CDM 국가 승인 기구)

[참조] 세계은행의 CDM 투자 사업

- **세계은행에서 미래 탄소시장 메커니즘에 영향을 줄 목적으로 추진하는 CDM 지원사업**
- **최빈국, 저개발국의 가난한 가정에 감축설비를 보급하는 프로그램 CDM방식으로 추진**

The objectives of the Ci-Dev are the following:

- To demonstrate that performance-based payments for the purchase of certified carbon emission reductions (CERs) can lead to a successful and viable business model that promotes increased private sector participation, and share lessons for replication.
- To influence future carbon market mechanisms so that low income countries, and especially least developed ones, receive a greater and fairer share of carbon finance, resulting in high development benefits that avoid carbon emissions.
- To support low income countries in developing standardized baselines and establishing "suppressed demand" accounting standards in key areas such as rural electrification, household energy access and energy efficiency.
- To contribute proposals to further improve and extend the scope of the Clean Development Mechanism (CDM) for use by least developed countries (LDCs), in particular for Programmes of Activities (POA).

아프리카 빈곤국 가정을 대상으로하는 10개 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
- Rwanda: Inyenyeri 고효율스토브

7. CDM Transition 방안

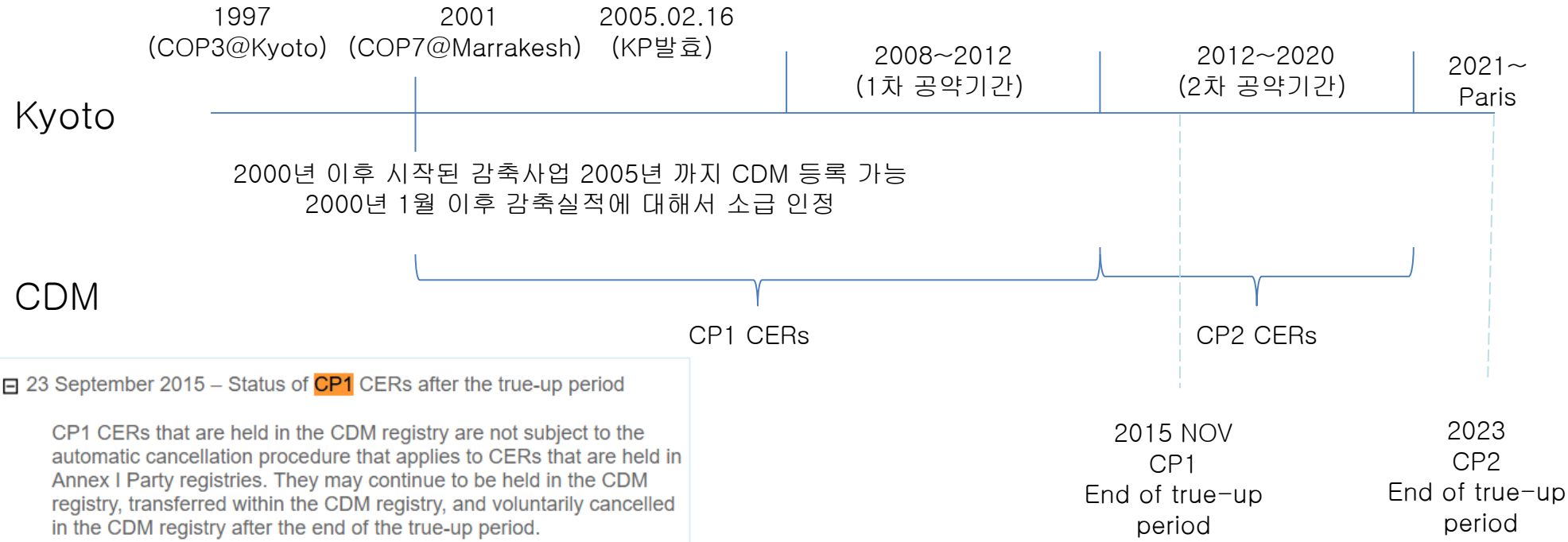
- Climate Focus (세계은행, 유럽 연합 등 정책 자문 컨설팅)에서 CDM Transition initiative 구성,
- 2017년 3월 CDM Transition에 대한 분석 보고서 발간

- Some filters may merit further consideration, as these may ensure continuity of activities and rapid scaling up of mechanisms under Article 6 while limiting concerns over the dilution of post-2020 ambition, such as
  - Migrate only **PoAs;**
  - Migrate activities from **LDCs, SIDS and/or Africa;**
  - Migrate activities registered in the CDM **after Article 6 decisions were taken** (after 2015 or 2018).
- A **migration procedure** for CDM activities would need to be kept as simple as possible
  - An application from the activity owner followed by technical and eligibility checks;
  - Conformity checks on whether the activity is consistent with Article 6.4 rules and NDCs. These could be applied immediately or delayed (i.e. at the end of a transition period). Consistency with Article 6.4 rules and NDCs may require migrating activities to re-demonstrate additionality and establish new baseline scenarios.

http://www.climatefocus.com/sites/default/files/CDM%20Transition%20Options%20Report%20v2.0.pdf

[참조] 교토의정서(KP)에서의 CDM

- **KP 발효(2005) 및 1차 공약기간 시작(2008) 이전 사업에 대해서도 CDM사업 등록 및 CER 인정**
  - **규칙(마라케시 어코드) 채택 시점(2000) 이후 감축사업 일정 기간내 CDM 등록 신청 허용,**
  - **2001년 이후 감축실적에 대해서 소급해서 CER 발급**



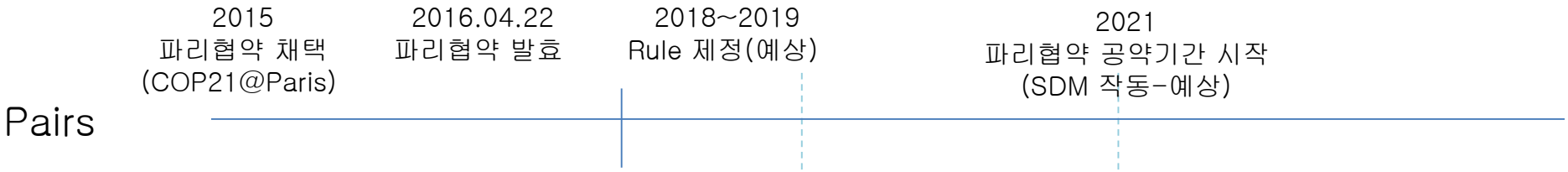
23 September 2015 – Status of CP1 CERs after the true-up period

CP1 CERs that are held in the CDM registry are not subject to the automatic cancellation procedure that applies to CERs that are held in Annex I Party registries. They may continue to be held in the CDM registry, transferred within the CDM registry, and voluntarily cancelled in the CDM registry after the end of the true-up period.

There are also no restrictions with regard to the continuation of issuance of CP1 CERs in the CDM registry. It is possible that the CDM Executive Board may set a deadline for receiving requests for issuance for CERs corresponding to emission reductions or removals achieved on or before 31 December 2012 but it is expected that any such deadline would have substantial lead time.

8. 파리협약에서 CDM (예상)

- **파리협약 Article 6 세부지침 '18~19년 완성 예상되나 SDM 배출권 발행은 2021년 이후 예상**
- **교토 CDM과 유사하게 일정 조건(기간, 지역, 사업종류 등)에 따라 Transition 허용 예상**
- **파리협약 세부지침에 따라 국내 ETS 해외 CDM 인정조건도 변경 가능 (2019~2021년 사이)**



2017년 이후 시작된 감축사업 2020년 까지 CDM 등록 가능 (예상)
2017년 1월 이후 감축실적에 대해서 소급 인정 (예상)

- HFC, Adipic N2O는 제외 유력
- 대규모 신재생에너지(대수력, 풍력 등)는 제외 가능
- CER 판매 시 해당 국가에 배출량 증가

- 추가성과 지속가능성이 인정되는 Positive List의 경우
  CER 판매해도 해당 국가 배출량 증가에 반영 안하는 방안
  - 최빈국 가난한 가정에 보급하는 감축기술, 프로그램 방식
  - 온실가스 감축 외에 보건 개선 등 Co-benefit 존재

Article 6 상세 지침 발표 또는 SDM 작동되는 시점에
국내 ETS의 해외 CDM 인정 조건 변경 가능

해외 배출권 활용 사례

[사례: 삼성전자 & 에코아이 케냐 바이오에탄올 스토브]

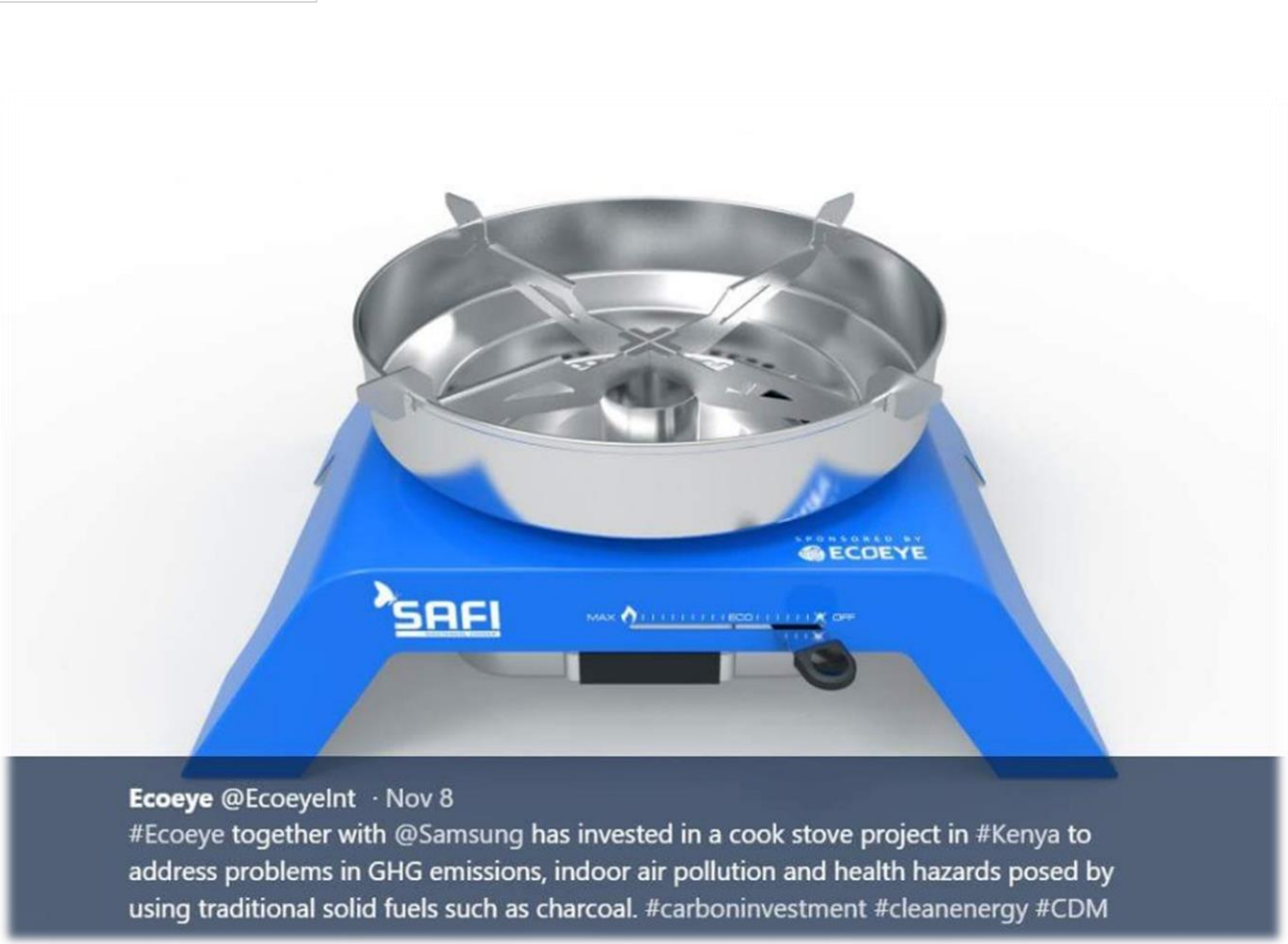
삼성전자, 케냐 빈민촌에 친환경 쿡스토브 1만대 지원

내년 아프리카 난민캠프 대상 추가 1만대 지원 확대 예정

(서울=뉴스1) 장은지 기자 | 2017-11-07 15:00 송고

삼성전자, 케냐 난민캠프에 친환경 쿡스토브 1만대 공급

지난해 11월에 이어 2번째 지원..총 2만대 쿡스토브 공급



https://www.youtube.com/watch?v=9_bw70C5vXw

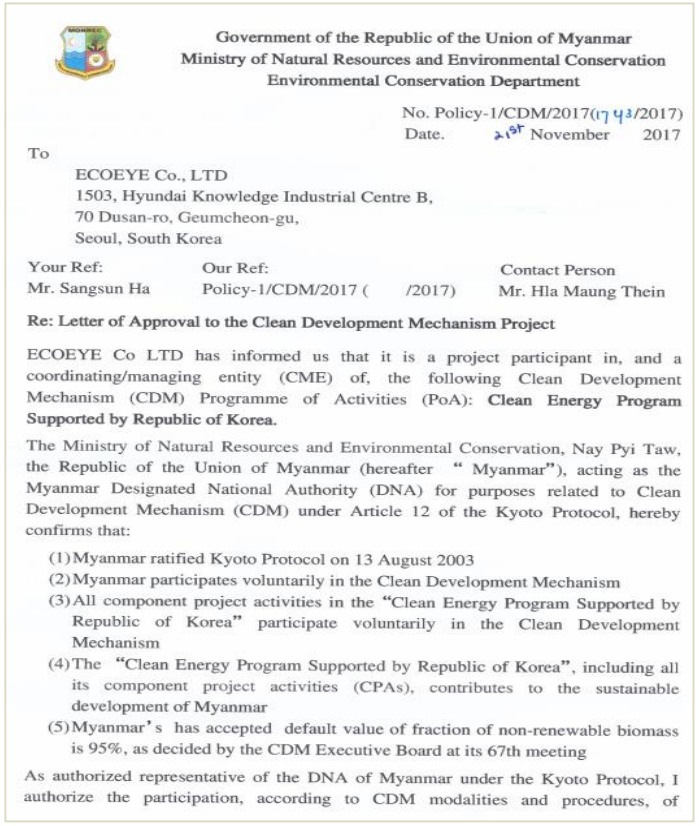
1. 미얀마 고효율 스토브 사업 개요

사업명	Clean Energy Program Supported by Republic of Korea
사업 내용	**미얀마 저소득층 가구에 고효율 쿡스토브 보급, 그에 따른 비재생 목재 사용량 절감으로 CDM사업을 통한 배출권 확보**

- 2017년 11월 미얀마 환경부 승인 완료
- 2018년 06월 UN CDM 등록 (예상)

Clean Energy Program Supported by Republic of Korea

Host party(ies)	Myanmar
Methodology(ies)	AMS-I.E. ver. 7 AMS-II.G. ver. 8 AMS-III.R. ver. 3
Standardised Baselines	N/A
Estimated total annual GHG emission reductions or removal enhancements of all specific-case CPAs	41,021
DOE/AE	KBS Certification Services Pvt. Ltd
Coordinating and managing entity (CME)	ECOEYE Co LTD
Period for comments	13 Apr 17 - 12 May 17 (23:59:59 GMT)
Project Participants(s) for which DOE have a contractual obligation	ECOEYE Co. LTD



Government of the Republic of the Union of Myanmar
Ministry of Natural Resources and Environmental Conservation
Environmental Conservation Department

No. Policy-1/CDM/2017(17 43/2017)
Date. 21st November 2017

To
ECOEYE Co., LTD
1503, Hyundai Knowledge Industrial Centre B,
70 Dusan-ro, Geumcheon-gu,
Seoul, South Korea

Your Ref:	Our Ref:	Contact Person
Mr. Sangsun Ha	Policy-1/CDM/2017 (/2017)	Mr. Hla Maung Thein

Re: Letter of Approval to the Clean Development Mechanism Project

ECOEYE Co LTD has informed us that it is a project participant in, and a coordinating/managing entity (CME) of, the following Clean Development Mechanism (CDM) Programme of Activities (PoA): **Clean Energy Program Supported by Republic of Korea.**

The Ministry of Natural Resources and Environmental Conservation, Nay Pyi Taw, the Republic of the Union of Myanmar (hereafter " Myanmar"), acting as the Myanmar Designated National Authority (DNA) for purposes related to Clean Development Mechanism (CDM) under Article 12 of the Kyoto Protocol, hereby confirms that:

(1) Myanmar ratified Kyoto Protocol on 13 August 2003
(2) Myanmar participates voluntarily in the Clean Development Mechanism
(3) All component project activities in the "Clean Energy Program Supported by Republic of Korea" participate voluntarily in the Clean Development Mechanism
(4) The "Clean Energy Program Supported by Republic of Korea", including all its component project activities (CPAs), contributes to the sustainable development of Myanmar
(5) Myanmar's has accepted default value of fraction of non-renewable biomass is 95%, as decided by the CDM Executive Board at its 67th meeting

As authorized representative of the DNA of Myanmar under the Kyoto Protocol, I authorize the participation, according to CDM modalities and procedures, of

http://cdm.unfccc.int/ProgrammeOfActivities/Validation/DB/UHJXQQ0B2YJW343LTK0HS8FF1ZFGF4/view.html

2. 사업 배경 – 클린 쿡스토브의 필요성

- 세계 인구의 절반에 가까운 **30**억 명 정도가 나무나 숯, 석탄을 태워서 조리
- 해마다 약 **4**백만 명이 '실내 공기 오염'으로 사망

KBS 뉴스 2017년 2월 28일, [글로벌24 이슈] 날마다 마시는 '죽음의 연기'

http://news.kbs.co.kr/news/view.do?ncd=3425467

2. 사업 배경 – 미얀마 현황

- **미얀마 인구 93% Solid biomass로 조리, 사용되는 Biomass 95% Non-renewable**
- **연간 48,000명 이상이 연기 흡입으로 조기사망, 삼림 황폐화 문제 등 다양한 문제 야기**

- 가구 당 땔감 하루 약 8kg 사용, 전통 조리 방식의 열 효율은 약 5~15%, 낭비되는 땔감도 많고, 그로 인한 산림 황폐화와 조리 과정의 연기, 그을음 등으로 건강문제 악화
- 미얀마에서 연간 48,000명이 조리 과정의 연기 등으로 인한 폐질환으로 조기사망, 그 중 3,500명은 어린이*

* Global Alliance for Clean Cookstoves, "Myanmar Factsheet",
"The 2014 Myanmar Population and Housing Census Highlights of the Main Results Census Report Volume 2"

https://cleancookstoves.org/binary-data/RESOURCE/file/000/000/508-1.pdf

2. 사업 배경 – 클린 쿡스토브 보급 효과

- **고효율 쿡스토브로 연료비용 절약, 건강 증진, 온실가스 배출 감축 효과**
- **UN의 지속가능발전목표(SDGs) 대응**

- 연료비용 최대 66% 절약*
- 조리시간 최대 50% 단축
- 삼림 보존 및 온실가스 배출 감소
- 블랙카본 발생 억제로 호흡기 질환자 감소
- 쿡스토브 관련 일자리 창출
- 여성인권 개선

*. SSM (SS 26-13) 기준

3. 사업 추진 현황

- **'17년 4월 현지 법인 설립, 이해관계자 의견수렴을 시작으로 사업 본격 추진**
- **CDM 미얀마 국가 승인 완료('17/11), '18년 4월 UN 등록 후 국내 투자 기업과 협약 예정**

- 2017년 4월 현지 사업 운영·관리를 위한 에코아이 미얀마 법인 설립
  (현지 이해관계자 의견수렴 Local Stakeholder Consultation 완료)
- 현지 정부[1], 마이크로 파이낸싱, NGO 등과 쿡스토브 보급 협력체계 구축
- 2017년 하반기 부터 Pilot 진행 (현재 까지 고효율 스토브 약 8,000대)
- 2017년 11월 미얀마 농림부장관 협력방안 합의, 환경부 국가승인 완료
- 2018년 04월 UNFCCC CDM 승인 완료 (예상)
- 2018년 04~05월 부터 국내 기업들과 투자 협약 체결 (예정)

1. 미얀마 농림부 산하 Rural Development Department와 협력 합의

3. 사업 추진 현황

▪ SSM(100만대 생산실적) OEM 생산 스토브 보급 중, 현지 양산 체제 검토 중

① Shengzhou Stove Manufacturer

- 모델명: SS 26-13
- 연료소비: 0.035 MJ/min/L
- 열효율: 28.9%

② 미얀마 현지 양산 체제 준비중

- 프로토타입 설계 단계
- 미얀마 현지에서 양산 검토 중

3. 사업 추진 현황

- 미얀마 농림부, Micro Finance Institute, NGO 등과 스토브 보급 체계 구축
- Pilot 사업(약 5천대 스토브) 통해서 스토브 온실가스 감축량 평가 진행 중

EverGreen Group
Social Enterprise Partnership For Development

Socio Lite Foundation
Microfinance in
Myanmar

미얀마 농림부 스토브 보급 사업 설명회('17/11)

미얀마 이해관계자
의견수렴회의 ('17/4)

4. 온실가스 감축량(배출권) 산정

- CDM 방법론(AMS II.G)을 적용, 대부분 고정값, 사업후 효율과 사용율만 샘플 조사
- 미얀마의 경우, 평균적으로 스토브 당 연간 약 1tCO2eq (0.86~1.48) 감축 예상

$$ER_y = B_{old} (1-n_{old}/ n_{new}) * f_{NRB} * NCV_{Biomass} * EF * \mu_y * A_s * (1-L_k)$$

ER_y	예상 감축량 (tCO_{2eq})	0.86~1.48	
B_{old}	사업 전 연간 가정 내 바이오매스 사용량 (t/HH/yr)	3.72	고정값
n_{old}	사업 전 설비 효율	0.10	고정값*
n_{new}	사업 후 설비 효율	0.25~0.28	Sample**
f_{NRB}	비재생 바이오매스 사용비율 (미얀마 정부 국가 승인 시 확정)	0.95	고정값
$NCV_{Biomass}$	비재생 바이오매스 발열량 (TJ/t)	0.015	고정값
EF	비재생 바이오매스 대체로 인한 배출계수 (tCO_{2eq}/TJ)	81.60	고정값
μ_y	보급설비 사용율 (타 스토브 활용 시 할인)	0.5~0.7	Sample
A_s	사용중인 스토브 비율	0.7~0.8	Sample
L_k	Leakage (땔감 등 연료의 생산과 이송 등)	0.05	고정값

* 과거 스토브(예: 개방화덕)의 열효율은 10%
** 신규 스토브의 열효율은 효율평가기관의 효율증명서를 근거로 하고, 이후 매년 효율 감소에 대한 샘플 스토브 효율 평가로 확인 (25~28%)

[참조] Pilot 사업 진행

- 정부, NGO, Micro Finance Institute 등 5개 기관 통해서 8천대 고효율 스토브 보급
- 사용 효과 및 온실가스 감축량 산정 등 평가 진행 중, 첫번째 CDM Project Activity

커뮤니티 미팅

CIR 작성 및 CER 소유권 이전 서명

ICS 보급

사용자 개별교육

[참조] 미얀마 에코아이 현지 법인 운영

- 에코아이 미얀마 현지법인 사무실 (양곤), CDM 및 스토브 전문가 3인 상주
- 김종호 법인장(한국), Rahul(인도, 쿡스토브 CDM Expert), Kyaw(미얀마, 스토브 DB관리)

[참조] 보급 대상 스토브

- 스토브 Top Size (26cm, 32cm)에 따라 2가지 모델로 약 8천대 Pilot 사업 진행 중
- 현지 냄비 사이즈 등 고려해서 S32-13 모델을 주력으로 공급 예정

모델명	S26-13	S32-12
효율	28.9%	28.9%
수명	3년 (보증기간 2년)	3년 (보증기간 2년)
사진		

감사합니다.

주식회사 에코아이
탄소배출권사업본부
본부장 하상선
sangsun.ha@gmail.com
02-6480-7346
010-6359-6627