

국가 온실가스도 감축목표 달성과, 북한의 지속가능발전 지원 탄소배출권과 연계한 북한의 조림사업 추진 전략

남북교류협력의제 발굴을 위한 산림 및 임업분야 심포지엄

KRIC

한국기후변화연구원
Korea Research Institute on Climate Change

이충국 센터장 | 탄소배출권센터

Contents

- 1 국제적 온실가스 감축 공조
- 2 북한의 CDM 사업 추진 현황
- 3 탄소배출권과 연계한 북한 조림사업

I. 국제적 온실가스 감축공조

01 기후변화 협상 경과

국제사회는 기후변화대응을 위해 1994년 국제 공조에 합의
2020년부터는 모든국가가 온실가스 감축의 동참을 합의하였습니다.



02 기후변화협약(UNFCCC)

기후변화협약은 지구온난화 및 기후변화에 대응하기 위한 기본틀을(Frame) 구축
 기후시스템과의 위험한 인위적 간섭 방지를 위한 온실가스 농도 안정화

기후변화협약의

구분	개도국 의무(4.1조)	선진국 의무(4.2조)
목적	온실가스 농도의 안정화 수준은 생태계가 적응하고, 농업생산이 위협받지 않으며, 경제가 지속가능한 방식으로 추구하기에 충분한 시계(time-frame)내에 달성	
대상국가	모든 가입국 (현 196개국)	선진국 (당시 24개 OECD국가, 11개 동구 유럽국가)
온실가스 통계 작성 및 제출	이산화탄소 등 온실가스 배출량 및 흡수량	좌동
온실가스 감축목표	없음	1990년 수준으로 2000년까지 온실가스 배출량 동결
국가전략 추진	기후변화 대응, 적응 위한 국가프로그램 수립, 시행, 공표	동결목표 달성을 위한 국가정책 채택
공동협력 사항	<ul style="list-style-type: none"> - 온실가스 감축기술 개발보급확산 - 흡수원 보호 및 증진 - 국가정책에 기후변화 반영 	<ul style="list-style-type: none"> - 개도국에 대한 기술이전(4.5조) - 개도국에 대한 재정지원(4.3조) - 국가간 경제/행정수단의 통합적 추진 가능

03 교토의정서(Kyoto Protocol)

교토의정서 1차 공약기간은 2008년부터 2012년까지로

38개 선진국이 1990년을 기준으로 온실가스 감축 의무

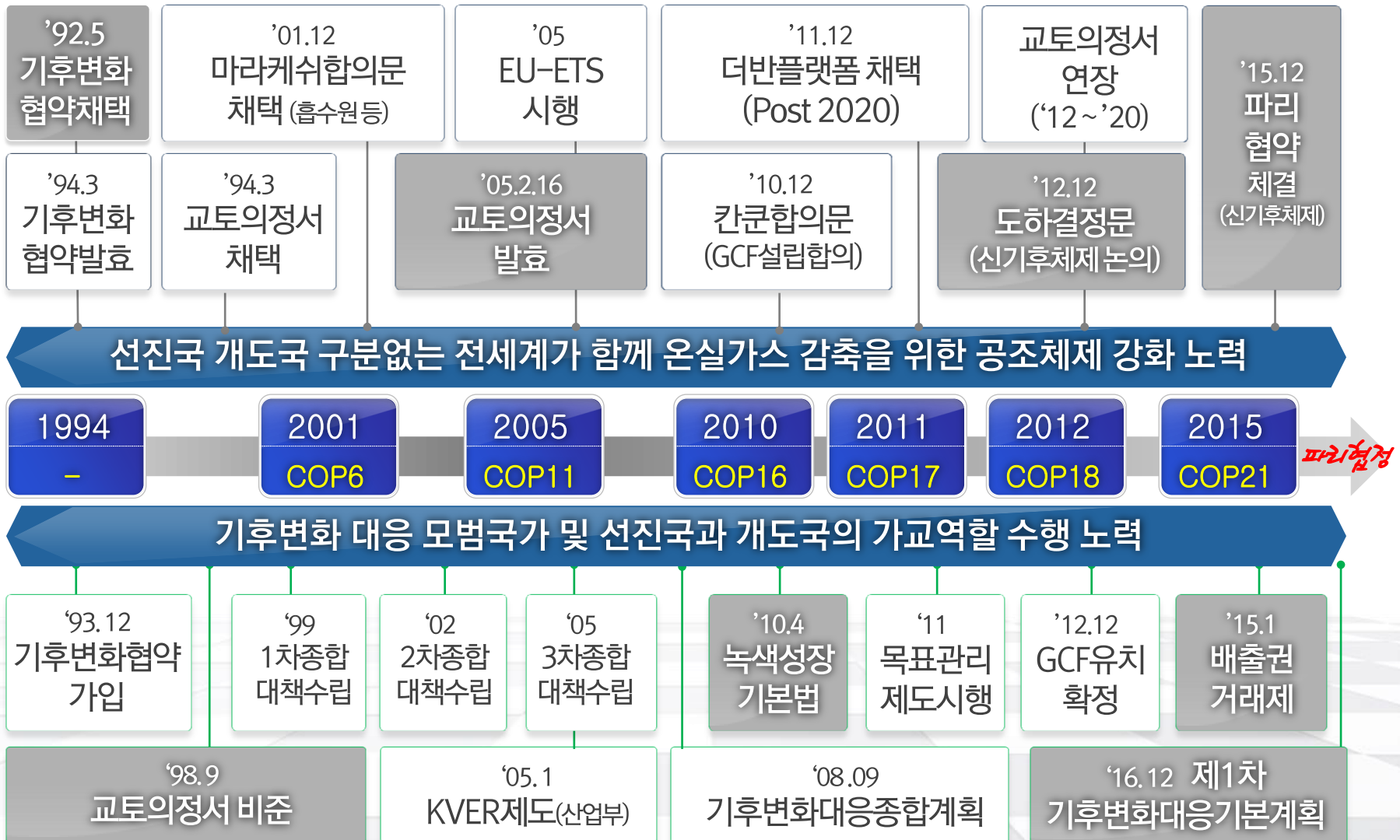
교토의정서의 의무 조항

구분	개도국 의무(10조)	선진국 의무(2.3조)
공약기간	1차, 2008년 ~ 2012년	
대상국가	38개 선진국 (OECD국가, 동구 유럽국가)	
온실가스 감축목표	없음	- 2008~2012년에 6대 온실가스를 1990년 수준 대비 6~8% 감축 - 의무 감축 및 법적 강제력
국가전략 추진	기후변화 대응, 적응 위한 국가 프로그램 수립, 시행	목표 달성을 위한 국가 정책 및 조치 채택
신규 제도 도입	<ul style="list-style-type: none"> - 배출권거래제(17조) - 공동이행제(6조) - 청정개발체제(CDM)(12조) - 공동목표설정(4조) 	
기타	2012년 이후 의무에 대한 협상 개시 조항(3조 9항)	

04 교토의정서 이후

2002 미국 불참 선언	미국 정부 교토의정서 1차의무 불참 선언 - 미국 : 주요개도국 불참과 자국경제에 대한 영향 이유
2005 교토의정서 발효	EU, 러시아의 비준으로 교토의정서 발효 - 선진국의 2차 의무(2013-2017) 협상 개시
2009 코펜하겐 총회	개도국, 선진국 모두에 대한 의무 부과 협상 실패 (코펜하겐 총회)
2011 신기후체제 협상	선진국 2차 의무협상과 개도국의무부담 협상 연계로, 2020년 이후에 대한 신기후체제 협상위원회 출범
2012 교토의정서 2차 의무	교토의정서상 선진국 2차의무(2013~2020)타결 - 그러나, EU만 동참. 미국, 캐나다, 일본, 러시아 불참 선언
2015 파리협정체결	194개국의 온실가스 감축합의 - 우리나라 또한 온실가스 감축국가로 지정(CO2 배출량 세계 7위)
2020 신기후체제도입	국가별 온실가스 감축목표 달성필요 - 우리나라 2030년 배출전망치 대비 37% 감축

05 기후변화 협상 경과



06 국내 기후변화 대응 현황

국가 온실가스 감축목표 강화

2030년까지 온실가스 배출량 대비 37% 감축 목표 설정

기존 국가 온실가스 감축목표 (2020년 까지)

☑ 2020년 배출전망치(BAU): 7.76억톤



☑ 2020년 배출량: 5.43억톤

강화된 국가 온실가스 감축목표 (2030년 까지)

☑ 2030년 배출전망치(BAU): 8.51억톤



☑ 2030년 배출량: 5.36억톤

“우리나라 6대 화력발전소의 연간 온실가스 배출량: 약 2억톤”

저탄소 녹색성장 기본법 시행령 (대통령령 제27180호)


제25조(온실가스 감축 국가목표 설정·관리) ① 법 제42조제1항제1호에 따른 온실가스 감축 목표는 2030년의 국가 온실가스 총배출량을 2030년의 온실가스 배출 전망치 대비 100분의 37까지 감축하는 것으로 한다. <개정 2016.5.24.>

07 국내 기후변화 온실가스 감축대응 목표

2030년까지 온실가스 배출 전망치 대비 37%를 감축목표 수립
 해외 배출권구매를 통해서 약 0.96억톤 감축 필요

국가 온실가스 감축 목표

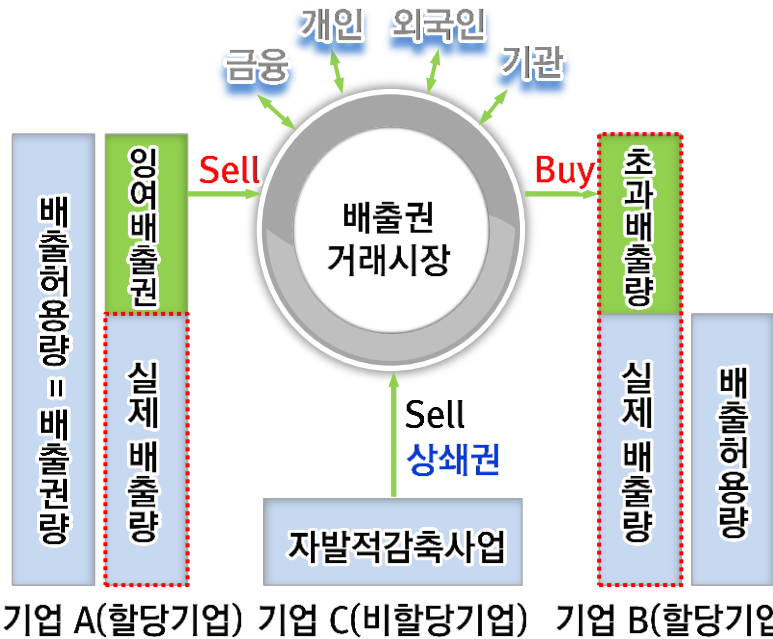
2030년까지 온실가스 배출 전망치(BAU) 대비 37% 감축

국내 감축				국외 감축	
전환	64.5백만톤(7.6%)	수송	25.9백만톤(3.0%)	해외 배출권 구매 96백만톤(11.3%) 	96백만톤(11.3%)
산업	56.4백만톤(6.6%)	공공/기타	3.6백만톤(0.4%)		
건물	35.8백만톤(4.2%)	폐기물	3.6백만톤(0.4%)		
에너지신산업	28.2백만톤(3.3%)	농축산	1백만톤(0.1%)		
219백만톤(25.7%)					

08 온실가스배출권거래제

온실가스 배출권

탄소배출권거래제도 기본개념



기업의 배출권 거래 기본 개념

기업의 한계 탄소 저감비용

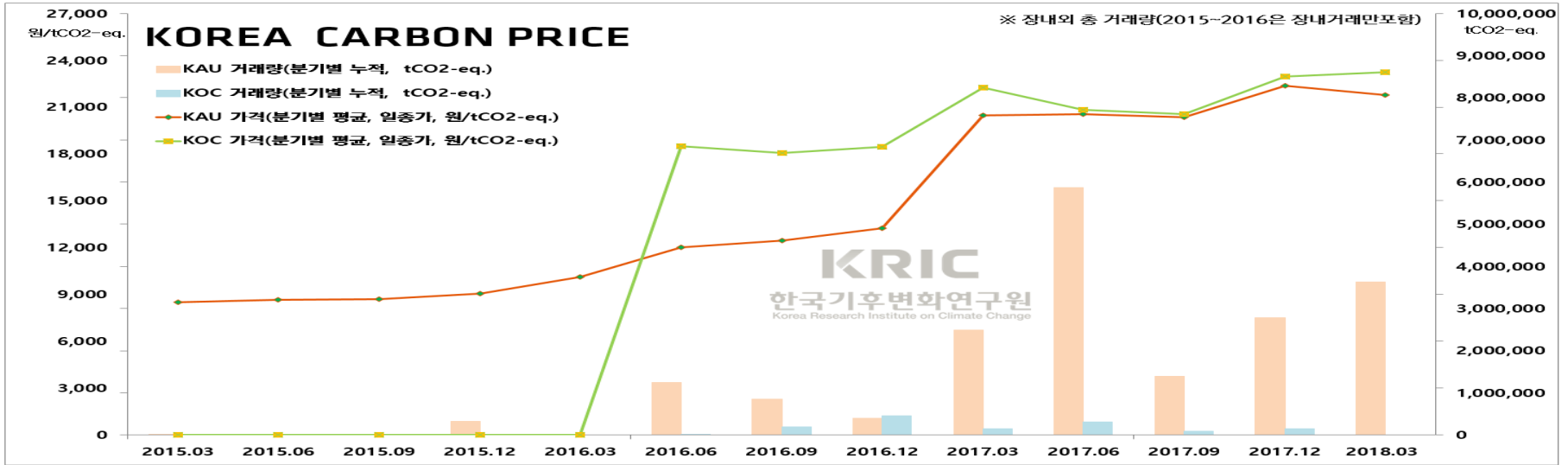
- 배출권거래가격 : 3만원/tCO₂ → BUY
- A 기업 : 4만원 → SELL
- B 기업 : 1만원

배출권 거래 방법

- 거래단위 : 1배출권 = 1tCO₂eq.
- 거래방법 : 온라인 또는 장외거래
- 가격형성 : 시장거래가
- 벌금 : 배출권거래가격 3배이내, 10만원미만

온실가스 배출권 할당 및 거래에 관한 법률(법률 제11690호, 2013.3.23) - 2015.1.1 시행

09 국내 탄소시장 동향



구분	2015년	2016년	2017년	2018년	
KAU	거래량	321,380 (tCO ₂ eq)	2,526,810 (tCO ₂ eq)	19,129,445 (tCO ₂ eq)	15,518,401 (tCO ₂ eq)
	분기별 평균 거래가	9,038 (원/tCO ₂ eq)	12,709 (원/tCO ₂ eq)	21,126 (원/tCO ₂ eq)	21,775 (원/tCO ₂ eq)
KOC	거래량	장외거래 통계 확인불가	661,822 (tCO ₂ eq)	4,728,828 (tCO ₂ eq)	191,484 (tCO ₂ eq)
	분기별 평균 거래가	장외거래 통계 확인불가	18,064 (원/tCO ₂ eq)	21,446 (원/tCO ₂ eq)	23,235 (원/tCO ₂ eq)
합계	거래량	321,380 (tCO ₂ eq)	3,188,632 (tCO ₂ eq)	23,858,273 (tCO ₂ eq)	15,709,885 (tCO ₂ eq)
	연평균 거래가	9,038 (원/tCO ₂ eq)	15,387 (원/tCO ₂ eq)	21,286 (원/tCO ₂ eq)	22,505 (원/tCO ₂ eq)

10 신기후체제 협상(2011-2015)

2020년 이후에 신기후체제 출범 관련 세부사항을 정하기 위한
신기후체제 협상위원회를 설립하고 선진국 및 개도국 의견 수렴

신기후체제 협상위원회 설립(2011)

- 기후변화의 심각성/범지구성: 모든 국가의 협력 필요
- 2020 감축공약 총합이 2도 목표에 상당한 캡 존재
- 협약 하의 협상(under the Convention): 선진국 책임론, 선개도국 구분
- 협상 범위: 감축, 적응, 재정, 기술, 투명성(행동/지원), 능력형성(선진국: 감축중심 주장)

기후변화협약

196개국

회원국의 수

2030 국가 감축목표

186개국

INDC 제출

국가적 감축의지 표명

150개국

국가 정상 의 회담 참여

11 / 파리협정

파리협정 발효로 196개 당사국 온실가스 감축공조 체제 시행



ISSUE

COP22

2017년 국가별 제안서 제출 및 2018년까지의 작업계획 공유

Double Counting, Net Reduction, MRV, R&R, ITMO, CDM, Environmental Integrity, Registry

12 신기후체제의 탄소시장 예상전망

지속가능발전 메카니즘

개념

- > 국제기구 주도의 중앙집권적 감축사업 등록 추진
 - Ⓞ 기존 CDM 방식과 동일

이슈

- > 기존 CDM 제도의 개편논의 (환경건전성 부분 강화 등)
 - Ⓞ CDM 연계시기 등록사업의 소급 방안 등 핵심이슈

잠재성

- > 국제적 제도로 활성화 측면 및 감축실적 잠재성 측면 우수
 - Ⓞ 리스크 가장 낮음

전략

- > 단기적 시장선점 및 확대전략
 - Ⓞ 선행도 가장 우수 전망

협력적 접근법

- > CMA에서 정한 기준에 따라 양자간 협력하여 감축추진
 - Ⓞ 일본 JCM 방식 (양자협정)

- > CMA의 기준에 따른 국가별 제도수정 등 필요
 - Ⓞ 이중계산 방지방안, 접근방법 등 핵심이슈

- > ITMO 창출 보다 선진기술의 수출확대 목적 활용전망
 - Ⓞ JCM 벤치마크 필요

- > 중장기 측면의 전략마련필요
 - Ⓞ 이중계산 등 핵심적 고려필요

비시장접근법

- > 감축과 적응을 포괄한 개도국 기술지원 및 역량강화 추진
 - Ⓞ 개념모호, Supported NAMA

- > 비시장접근법의 중요성 인식 확인정도로 개념 구체화 논의
 - Ⓞ 탄소시장 및 NDC 연계성 등 구체화 필요

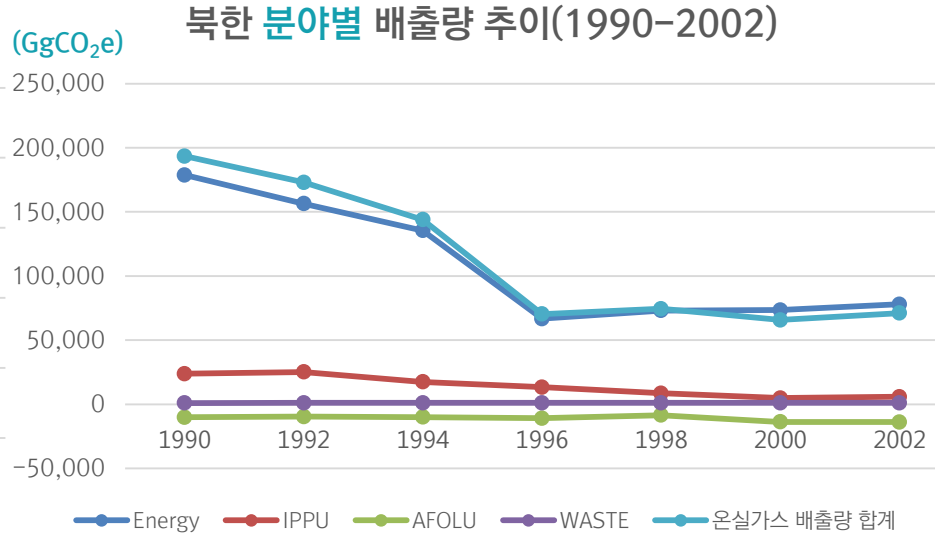
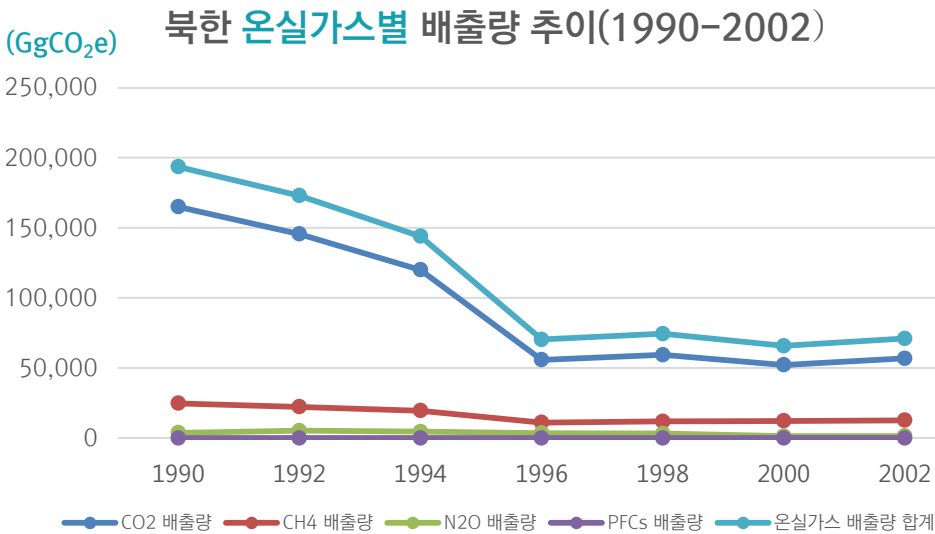
- > 기후재원과 연계한 개도국의 역량강화 지원사업 연계 전망
 - Ⓞ CTCN 지정 등

- > 단기적 기술이전, 역량강화 추진
 - Ⓞ ODA사업과의 차별화 방안 필요

II. 북한의 CDM 사업 현황 및 시사점

01 북한의 온실가스 배출량

북한은 자연재해, 경제제재 등으로 온실가스 배출량 급감



북한 온실가스별 분야별 온실가스 배출량

- ① CH₄, N₂O, PFCs의 배출량 변화는 거의 없음
- ② 1994-1996년 사이에 CO₂ 배출량 급감
- ③ 이후에 약 7,000만tCO₂e 수준을 유지하며 안정
- ④ 에너지분야의 CO₂는 북한 전체 배출량의 92.5%를 차지하며 화석연료 연소에 의한 온실가스 배출량이 이 중 91%를 차지

북한 온실가스 배출량 추이분석

- ① 북한의 온실가스 배출량은 1990년 이후로 점차 감소추세, 특히 1994-1996년 사이에 약 7,300만tCO₂e가 감소
- ② 북한은 '계속적인 자연재해로 인한 국가 경제의 침체에 따라 외부의 경제적 압력 및 장애발생, 시장의 붕괴가 원인' 이라고 설명하고 있으며 2000년대에도 완전히 회복되지 않음

01 북한의 기후변화 대응 체제 변화

북한은 기후변화 관련 국제사회의 적극적 활동 추진

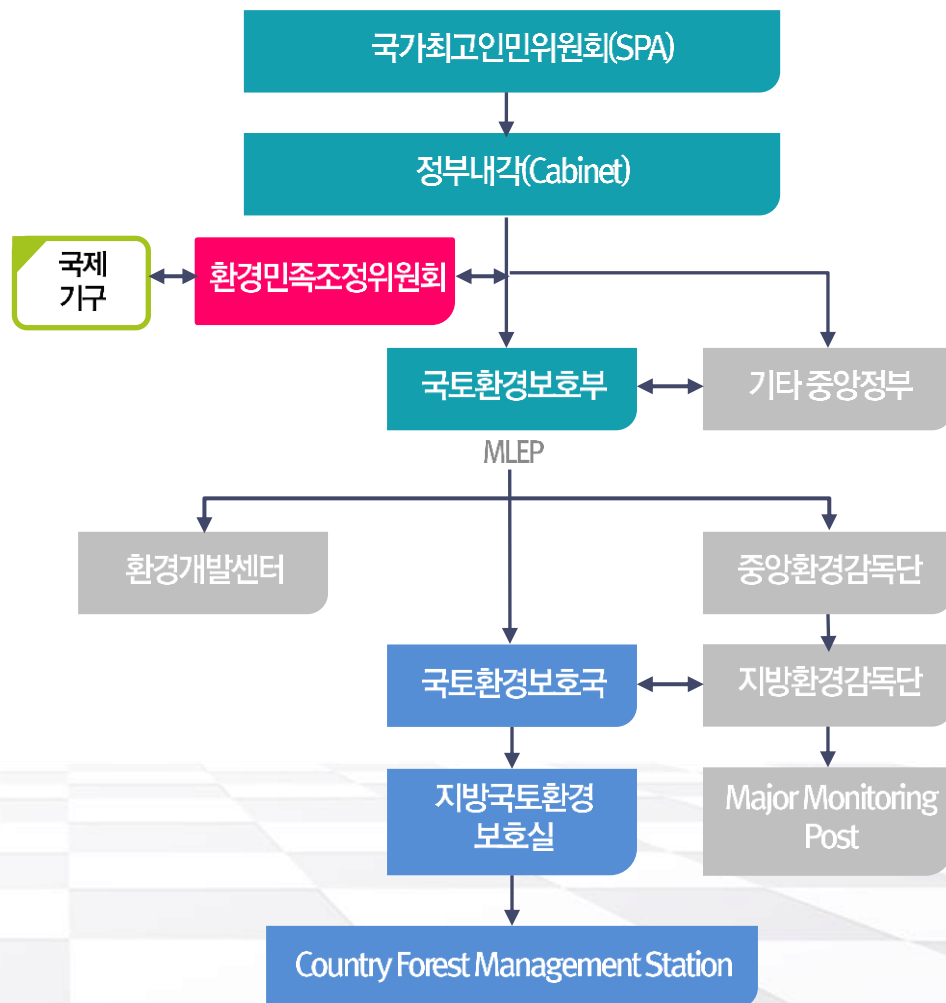


02 북한 기후변화 대응 - 조직체계

북한의 기후변화 의사결정체계

북한은 1986년 본격적인 환경보호법 및 그 외 제도적 장치 등을 마련 및 각 기관별 역할을 부여

북한 최고인민회의(SPA)	북한내 가장 강력한 의사결정주체로 환경보호와 관련된 법률 제정
정부내각(Cabinet)	법률 이행 책임 및 총체적 환경보호 정책을 수립
국토환경보호부(MLEP)	과학 및 정책적 조언과 국가적 전략 및 정책을 이행 모든 도의 환경보호부서에서 환경보고서를 제출 국토환경보호국은 도 단위 산하기관 지방국토환경보호실은 시·군 단위 산하기관
환경개발센터(EDC)	환경보호 및 관리, 정책과 전략에 관계된 법률과 부합하는 연구 수행 및 데이터 제공, 조언 역할 수행
중앙환경감독단(CEMSA)	국토환경보호부의 산하기관으로써 국가 환경 모니터링, 환경데이터 분석 등 역할 수행
북한주민참여	일간지 등을 통한 환경이슈 대중 공개, 환경개선활동 대국민 캠페인, 환경보호 국가적 행사 개최 등



02 북한 기후변화 대응 - 조직체계

북한의 기후변화 의사결정체계

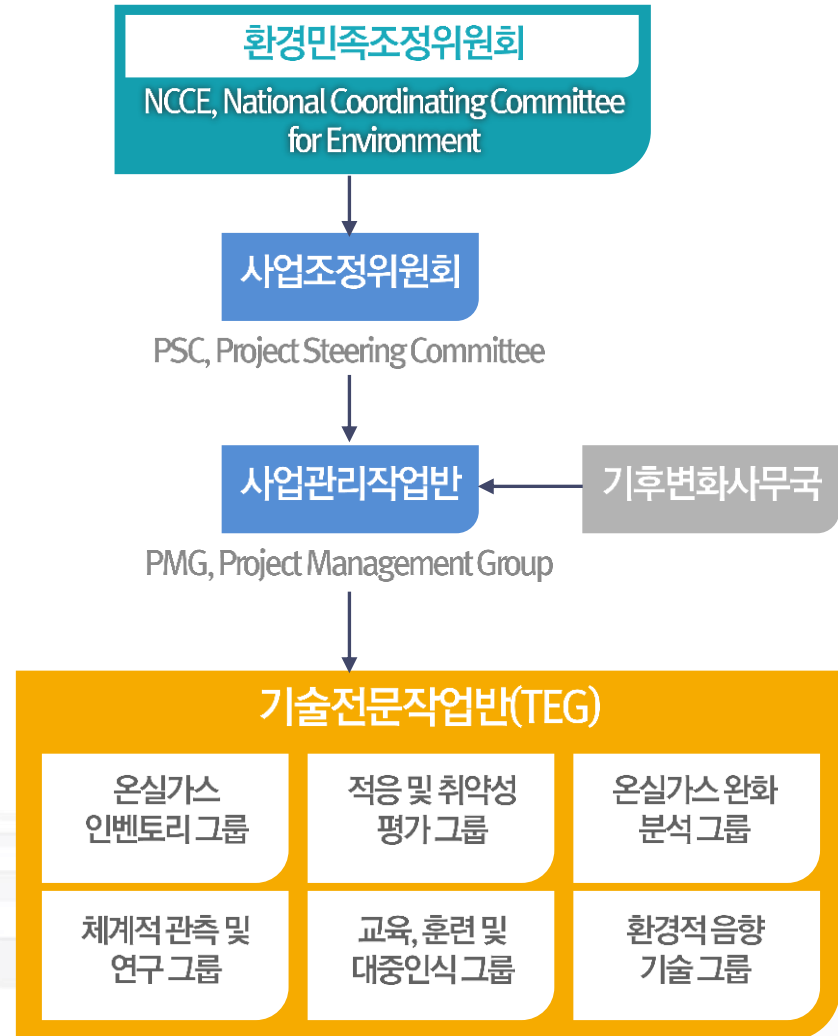
북한 내 기후변화 관계 활동을 위한 의사결정체계로서 SNC(Second National Communication)작성, CDM 사업, 관련 연구 수행 등을 위한 의사결정 역할

환경민족조정위원회

환경민족조정위원회(NCCE, National Coordinating Committee for Environment)는 1994년 설립된 비상임 조직이며, 북한 내 기후변화협약 관련 중심기관으로써, 기후변화와 관계된 북한 내 모든활동에 대하여 협력 및 국제기구와의 소통 창구 역할
 ⇒ 사업조정위원회(PSC), 사업관리작업반(PMG)는 NCCE 내 조직
 ※ 북한 CDM 국가승인기구(DNA, Designated National Authority)

기술전문작업반

기술전문작업반(TEG, Technical Expert Group)은 6개의 하위작업반으로 구성되며 정부부처, 연구기관, 비정부기관 등에서 적절한 분야의 시간제 전문가를 등록하여 활용



북한의 온실가스 감축전략

분야	전략	정책
에너지 공급	기술의 현대화, 신재생에너지 자원의 활용 및 개발	<ul style="list-style-type: none"> 에너지 관련 법, 규정의 강화 및 제정 에너지 전략 수립 기존 화력발전소의 현대화 수력발전 용량의 증대 원자력에너지를 포함한 새로운 에너지 자원의 개발 청정 석탄 연소기술의 소개 전력 배분 및 송전계통의 개선 CDM 사업의 개발 및 이행 촉진
수송	수송수단의 관리의 개선 및 현대화	<ul style="list-style-type: none"> 철길의 현대화 및 고속철도의 소개 현대화된 고속철의 소개 비도로 트럭의 관리 및 날짜별 운송 서비스 대중교통의 장려 도보 및 자전거 이용의 장려 자동차 등 수송 조직 및 관리의 개선
건물	에너지효율 개선	<ul style="list-style-type: none"> 카드 타입의 전력량계 및 고효율 조명기기의 소개 거주 지역 가정용 연료 절감 태양광 에너지에 의한 열, 온수의 공급 지열에너지에 의한 건물 온·냉방 건물 보온의 개선 에너지 효율 표준 및 인증제도
산업	에너지 절감의 현대화	<ul style="list-style-type: none"> 에너지 효율 개선 및 청정 생산 에너지 절감 고온 연소공기 기술의 소개
농업	농업의 지속가능개발	<ul style="list-style-type: none"> 농업부문 개발 전략 자연 관개 체계의 수립 지방 가정용 메탄가스화 유기농법을 포함한 진보된 농법의 소개 관개 및 비료의 효율적 사용
임업	국가 전역의 조경방향 및 조림	<ul style="list-style-type: none"> 조림 및 산림 보전, 경영에 관한 법 및 규정의 수립 및 강화 묘목 생산의 강화, 산업화 및 과학화 전 국민 나무심기 캠페인 산림 보전 및 경영와 조림의 개혁 지속가능 산림경영
폐기물 관리	지속가능한 폐기물 관리	<ul style="list-style-type: none"> 폐기물 관리에 관한 법 및 규정의 수립 및 강화 고형폐기물의 통합적 관리 유기성 폐기물의 퇴비화 폐기물의 재활용 폐수처리 관리

2006년 국가 에너지 전략 개정

- 발전효율 향상 및 유지보수를 통한 발전용량의 증대
- 중·소규모 수력 발전소 건설 (총 전력생산량의 64.7%)
⇒ 예성강, 금야강 수력발전 사업은 CDM 사업 등록
- 2MW 석탄가스화 발전소 시험적 운영 중

수송부문 지속가능발전 전략에 따라 관계법령 제·개정

- 자동차교통법 : 배기가스 기준 마련, 5부제, 10부제 등 추진
- 버스, 자전거, 보행의 날 지정(매주 일요일)

건물부문 지속가능발전 전략

- 고효율 조명기기 교체(백열등→CFLs), PoA CDM 추진 노력
- 신재생에너지 활성화(태양열, 지열에너지 온·냉방)

산업부문 공정개선을 통한 에너지 절감

- 에너지관리법, 유기산업법, 전기법 제개정을 통한 산업공정의 개선 및 에너지 절감, 고온 연소공기 기술의 보급
- 가정용 혐기성 바이오가스 생산시설 및 스토브 보급

조림/재조림 및 산림경영

- 산림경영 및 양묘장 운영

폐기물 관계법령의 제정

- 2007년 폐기물처리법 제정, 2009년 하수오물법 제정
- 가축오물, 화학공장 폐수처리를 통한 유기질비료 생산 촉진

03 북한 CDM 추진배경

북한 CDM 사업 추진 배경

교토의정서 비준 및 온실가스 원단위 세계 최하위

기후변화 협약의 이행

- ① 2005년 4월 27일 교토의정서 비준에 따라 CDM 사업 추진 가능 (Non-Annex I 국가)
- ② 북한 내 CDM 국가 승인기구(DNA) 설립
⇒ 환경민족조정위원회(NCCE) 설립

북한의 온실가스 감축 잠재량

- ① 석탄 중심의 에너지공급구조 및 에너지 설비의 노후, 낮은 에너지 기술수준으로 온실가스 원단위 세계 최하위
- ② 황폐화된 산림의 조림/재조림 사업 흡수잠재량 높음
- ③ 가정부문 바이오가스를 이용한 재생에너지 사업 유리

경제적 효과 및 에너지난 극복을 통한 지역주민의 삶의 질 향상

북한 CDM 사업 추진 목적

경제적 효과

- ① CDM 인증실적 판매로 인한 경제적 수익 창출
⇒ 온실가스 감축사업 및 CDM 사업에 재투자
- ② 현재 UNFCCC에 등록된 6건 사업의 연간 감축량은,
⇒ 약 353,517 tCO₂e 수준

에너지난의 극복

- ① 경제적 수익에 따른 신규 온실가스 감축사업에 재투자
⇒ 소수력, 가정부문 바이오가스 생산 등 지역주민의 에너지난 극복에 도움
- ② 동시에 국제사회 재정 및 기술지원 요청 가능

북한 CDM 사업 추진 한계

북한은 최빈국이 아니므로 CDM 사업 추진 동력인 국제적 투자의 약화

04 북한 CDM 추진현황

북한 프로그램 CDM 사업

○: 완료, ▲: 확인불가, X: 미진행

No.	사업명	PIN제출	PDD작성	타당성평가	등록완료	사업완료	모니터링	검증	비고
1	함흥 수력발전소 No.1	○	○	○	○	○	○	○	1차모니터링완료(2017.3)
2	백두산 선군청년 수력발전소 No.2	○	○	○	○	○	○	○	2차모니터링완료(2017.3)
3	금야 수력발전소	○	○	○	○	○	○	○	1차모니터링완료(2017.3)
4	예성강 수력발전소 No.3	○	○	○	○	○	○	○	1차모니터링완료(2017.3)
5	예성강 수력발전소 No.4	○	○	○	○	○	○	○	2차모니터링완료(2017.3)
6	예성강 수력발전소 No.5	○	○	○	○	○	○	○	1차모니터링완료(2017.3)
7	원산 군민 수력발전소 No.1	○	○	▲	-	-	-	-	타당성 평가 과정에서 등록실패
8	석탄광산 메탄 회수 및 제거 프로그램 - 고간원탄광사업	○	○	○	○	▲	-	-	사업완료 확인불가
9	산업폐수로부터 메탄 회수 및 제거 프로그램 - 신의주화학섬유공장	○	○	○	○	▲	-	-	사업완료 확인불가
10	동물폐기물로부터 메탄 회수 및 제거 프로그램 - 속종	○	○	▲	-	-	-	-	2012년 타당성 평가를 실시하였으나 현재까지 등록 안됨 - 실패 간주
11	북한의 CFL Lighting 제도	○	○	▲	-	-	-	-	
12	력포 양계장 메탄 회수 사업	○	○	X	X	X	X	X	현재 진행 중
13	휴천 소수력 발전소 12호기	○	○	X	X	X	X	X	현재 진행 중
14	비산지역 가정 메탄회수 프로젝트	○	X	X	X	X	X	X	현재 진행 중
15	서해안 판교 저지대 다목적 혼합 조립 프로젝트	○	X	X	X	X	X	X	현재 진행 중
16	서해안 서흥 저지대 다목적 혼합 조립 프로젝트	○	X	X	X	X	X	X	현재 진행 중

총 16개 CDM 사업 등록 시도

- ① 총 16개 CDM 사업 등록 시도 중, (2개는 프로그램)
⇒ 8개 사업 등록 성공, 3개는 사업 등록 실패,
5개는 신규 등록 추진 중
- ② 6개의 단일사업에서 약 40만톤 CER 발행예정

향후 추진 일정(예정)

- ① CER의 판매처 확보 노력 중
- ② 지속적인 검증 추진을 통해 100만톤이상 판매예정
⇒ 최빈국이 아닌 관계로 판로 애로사항발생
- ③ 신규 CDM 사업 추진 계획 보유

05 북한 CDM 사업 - 단일감축사업

북한 단일 CDM 사업

등록일	등록번호	사업유형	사업명	방법론	인증유효기간 (1차)	유형	예상 감축량(년)	DOE	Buyer
2012.05.16	5887	소규모	함흥 수력발전소 No.1	AMS-I.D. ver17 : 전력계통과 연계된 신재생에너지 발전	2013.01.01.~ 2022.12.31 (10년)	고정형	23,738	China Environmental United Certification Center Co., Ltd (CEC)	Topic Energy S.r.o.
2012.07.13	5889	소규모	백두산 선군청년 수력발전소 No.2		2014.01.14.~ 2023.12.31 (10년)	고정형	47,689		
2012.07.13	5888	소규모	금야 수력발전소		2013.01.01.~ 2022.12.31 (10년)	고정형	19,874		
2012.10.23	6949	소규모	예성강 수력발전소 No.3		2012.12.01.~ 2019.11.30 (7년)	갱신형	34,979		
2012.07.20	6721	소규모	예성강 수력발전소 No.4		2012.12.01.~ 2019.11.30 (7년)	갱신형	32,719		
2012.08.22	7053	소규모	예성강 수력발전소 No.5		2012.12.01.~ 2019.11.30 (7년)	갱신형	34,476		
연간 예상 온실가스 감축량 합계(tCO ₂ e)							193,475		

CDM 사업 유형

6개 사업은 2012년 5~10월 등록
6개 사업 모두 소규모
6개 사업 모두 소수력 발전사업

인증 유효기간 & 감축량

3개 사업은 고정형으로 10년
3개 사업은 갱신형으로 7년
총 300만톤의 CERs 발생 전망

이해관계자

6개 사업은 체코 소재의 Topic Energy사를 통하여 등록
DOE는 중국 기관 선정 (비용문제)

06 북한 CDM 사업 - 인증현황

북한 단일 CDM 사업

등록일	등록번호	사업유형	사업명	방법론	인증유효기간 (1차)	유형	모니터링기간	모니터링 기간 예상 감축량	모니터링 기간 인증량	비율(%)
2012.05.16	5887	소규모	함흥 수력발전소 No.1	AMS-I.D. ver17 : 전력계통과 연계된 신재생에너지 발전	2013.01.01.~ 2022.12.31 (10년)	고정형	2013.12.31 ~2017.03.31	77,197	68,555	88.8
2012.07.13	5889	소규모	백두산 선군청년 수력발전소 No.2		2014.01.14.~ 2023.12.31 (10년)	고정형	2014.01.01 ~2016.03.31	107,267	15,800	14.7 (66.1) ※실가동 15.10.01
							2016.04.01 ~2017.03.31	47,689	46,193	96.9
2012.07.13	5888	소규모	금야 수력발전소		2013.01.01.~ 2022.12.31 (10년)	고정형	2013.12.31 ~2017.03.31	64,631	50,386	78.0
2012.10.23	6949	소규모	예성강 수력발전소 No.3		2012.12.01.~ 2019.11.30 (7년)	갱신형	2013.11.30 ~2017.03.31	116,724	75,880	65.0
2012.07.20	6721	소규모	예성강 수력발전소 No.4		2012.12.01.~ 2019.11.30 (7년)	갱신형	2012.12.01 ~2016.03.31	109,093	27,807	25.5 (63.7) ※실가동 14.12.01
							2016.04.01 2017.03.31	32,719	20,051	61.3
2012.08.22	7053	소규모	예성강 수력발전소 No.5		2012.12.01.~ 2019.11.30 (7년)	갱신형	2013.11.30 ~2017.03.31	115,045	87,530	76.1
감축량 합계(tCO ₂ e)								563,205	392,202	69.6

북한의 CDM 사업 세부 정보 - CDM 이슈

일반 CDM 사업

백두산 선군 청년 수력발전소 No.2

- ① 일반적 조건
⇒ 화석연료 대체 및 수력을 통한 전력생산
- ② 사업 수명기간: 20년 (고정형 10년)
- ③ 환경분석: 지방토지환경보호국 평가 실시
- ④ 법적·사회적 영향: 법적제제사항아님
- ⑤ 방법론: 누출량 및 사업배출량 없음

금야 수력발전소

- ① 일반적 조건
⇒ 화석연료 대체 및 수력을 통한 전력생산
- ② 사업 수명기간: 20년 (고정형 10년)
- ③ 환경분석: 지방토지환경보호국 평가 실시
- ④ 법적·사회적 영향: 법적제제사항아님
- ⑤ 방법론: 누출량 및 사업배출량 없음

함흥 수력발전소 NO.1

- ① 일반적 조건
⇒ 10MW, 동부발전 그리드 전력공급
- ② 사업 수명기간: 20년 (고정형 10년)
- ③ 환경분석: 지방토지환경보호국 평가 실시
- ④ 법적·사회적 영향: 법적제제사항아님
- ⑤ 방법론: AMS-I.D. Version 17

예성강 수력발전소 NO.4

- ① 일반적 조건
⇒ 10MW, 서부발전 그리드 전력공급
- ② 사업 수명기간: 20년 (갱신형 7년)
- ③ 환경분석: 부정적 환경영향 없음
- ④ 법적·사회적 영향: 긍정적 지역사회 영향
- ⑤ 방법론: AMS-I.D. Version 16/28

예성강 수력발전소 NO.5

- ① 일반적 조건
⇒ 10MW, 서부발전 그리드 전력공급
- ② 사업 수명기간: 21년 (갱신형 7년)
- ③ 환경분석: 부정적 환경영향 없음
- ④ 법적·사회적 영향: 긍정적 지역사회 영향
- ⑤ 방법론: AMS-I.D. Version 16/28

예성강 수력발전소 NO.3

- ① 일반적 조건
⇒ 10MW, 서부발전 그리드 전력공급
- ② 사업 수명기간: 21년 (갱신형 7년)
- ③ 환경분석: 부정적 환경영향 없음
- ④ 법적·사회적 영향: 긍정적 지역사회 영향
- ⑤ 방법론: AMS-I.D. Version 16/28

프로그램 CDM 사업

석탄 광산 메탄회수 및 제거 프로그램-고간원탄광사업

- ① 일반적 조건
⇒ 총괄사업자관리, 북한내 석탄광산 메탄 규제 법규 부재
- ② 사업 수명기간: 28년, 사업 시작일 불분명
- ③ 환경분석: 현존 광산 환경영향평가 미요구, PoA 수준 준수
- ④ 법적·사회적 영향: CPA 요구수준 준수
- ⑤ 방법론: ACM0008 Version 7.0

산업 폐수 메탄 회수 및 제거 프로그램-신의주화학섬유공장

- ① 일반적 조건
⇒ 총괄사업자관리, PDD와 LoA 상 사업명 불일치
- ② 사업 수명기간: 28년
- ③ 환경분석: PoA 수준의 환경분석 실시
- ④ 법적·사회적 영향: CPA 요구수준 준수 예정
- ⑤ 방법론: AMS-I.D. Version 17



북한 CDM 사업 추진 이슈 시사점

- 6개 사업 모두 화석연료 대체 및 수력을 통한 생산전력의 그리드 연결사업
⇒ **군사시설에서의 전력사용목적은 아닌 것으로 판단**
- 사업수명기간은 20~21년으로 비슷한 수준이지만 고정형 및 갱신형 존재
⇒ **실제 설비의 내구연수와는 다를 것으로 예상**
- 비슷한 시기에 등록되었지만 방법론 버전이 다른 사업이 존재

07 북한 잠재적 CDM 사업

북한은 소수력과 조림(임농복합) 분야의 CDM 적극 추진 요청

항목	신규 사업명	① 력포 양계장 메탄회수사업	② 휴천 소수력 발전소 12호기	③ 가정부문 혐기조 메탄회수 사업	④ 서해안 판교 다목적 혼합 조림	⑤ 서해안 서흥 다목적 혼합 조림
추진가능성	★★★★★ PIN 제출, PDD 작성	★★★★★ PIN 제출, PDD 작성	★★★★☆☆ PIN 제출	★★★★☆☆ PIN 제출	★★★★☆☆ PIN 제출	★★★★☆☆ PIN 제출
PIN 제출일	2015년 3월	2015년 3월 16일	2015년 3월	2015년 3월	2015년 3월	2015년 3월
사업분야	폐기물 및 폐수 배출의 활용	에너지공급 신재생에너지	바이오매스	토지이용변화 및 임업	토지이용변화 및 임업	토지이용변화 및 임업
대상온실가스	CO ₂ , CH ₄ 완화(Abatement)	CO ₂ 완화(Abatement)	CO ₂ , CH ₄ 완화(Abatement)	CO ₂ 흡수 (Absortion)	CO ₂ 흡수 (Absortion)	CO ₂ 흡수 (Absortion)
연간 예상 감축량 (tCO ₂ -eq/년)	3,890	52,526	1,500	1,400	1,400	1,400
예상 소요비용 (USD)	230,000	정보없음	230,000	254,076	254,076	254,076

08 북한 신규 추진예정중인 CDM 사업

북한 신규 온실가스 감축 예정 사업

구분	사업명
소수력 발전	강원도 고산군 고산발전소 10MW(5000kW 발전기 2대)
소수력 발전	강원도 이춘군 이춘발전소 10MW(5000kW 발전기 2대)
소수력 발전	강원도 회양군 회양발전소 5MW(2500kW 발전기 2대)
소수력 발전	강원도 평강군 평강발전소 10MW(5000kW 발전기 2대)
소수력 발전	강원도 내평군 내평발전소 6.4MW(3200kW 발전기 2대)
소수력 발전	함경남도 정평군 흥주발전소 7.5MW(2500kW 발전기 3대)

단기 사업 시행 계획

2017년 말 or 2018년 초
PoA CPA 추진 예정



중기 사업 시행 계획

10건 2~3년 이내 추진 예정

Ⅲ. 탄소배출권과 연계한 북한 조림사업

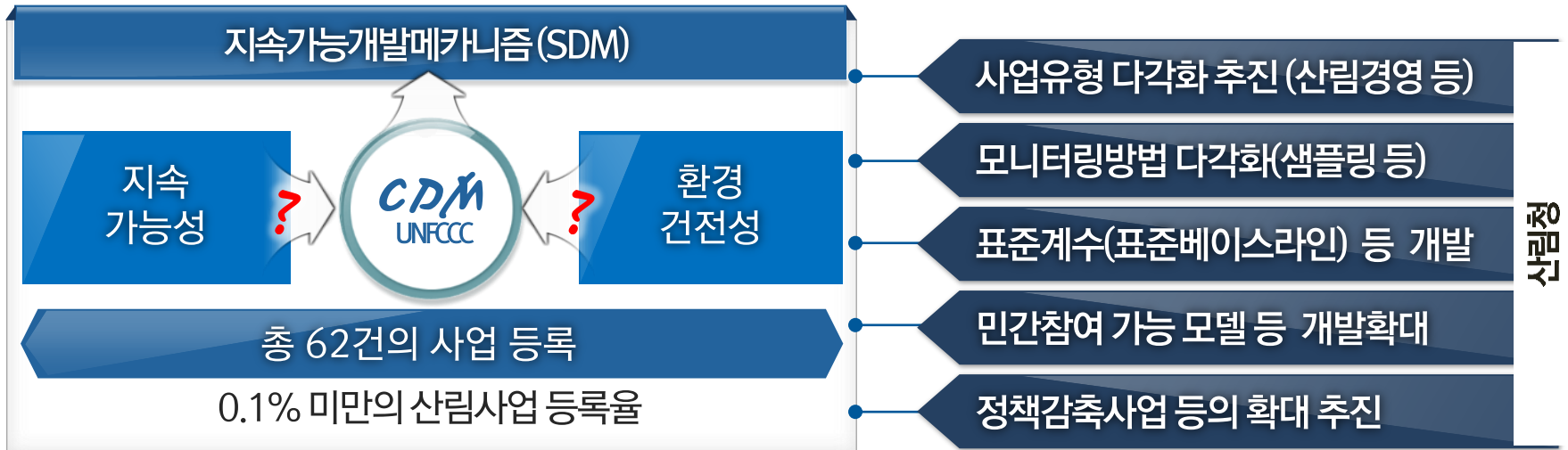
01 산림분야 신탄소시장별 국제탄소시장 활용성

	지속가능발전 메카니즘	협력적 접근법	비시장접근법
제도 활용성	<ul style="list-style-type: none"> > CDM (SDM) > VCS 	<ul style="list-style-type: none"> > JCM > 산림탄소상쇄제도 	<ul style="list-style-type: none"> > NAMA > ODA
사업 유형	<ul style="list-style-type: none"> > 조림/재조림/식생복구 > 바이오매스 에너지 이용 	<ul style="list-style-type: none"> > REDD+ (황폐화 방지) > 산림복구 	<ul style="list-style-type: none"> > 인벤토리 구축 > 역량강화
우선 협력 대상국	<ul style="list-style-type: none"> > 북한 > 몽골 등 	<ul style="list-style-type: none"> > 인도네시아, 네팔 > 북한, 개도국 	<ul style="list-style-type: none"> > 북한 > 개도국, 최빈국
사업 참여	<ul style="list-style-type: none"> > 민간투자 (대기업 등) > 공공투자 (정부관계기관) 	<ul style="list-style-type: none"> > 정부간 협의체 구성 > 민간투자 (대기업) 	<ul style="list-style-type: none"> > 정부산하기관 > 공익법인 등
리스크	<ul style="list-style-type: none"> > 낮음 (UN 제도 운영) 	<ul style="list-style-type: none"> > 중간 (이중계산 등) 	<ul style="list-style-type: none"> > 높음 (ITMO 연계성 모호)
전략	<ul style="list-style-type: none"> > 단기 (CDM 사업 추진) 	<ul style="list-style-type: none"> > 중기 (CMA기준 재정 후) 	<ul style="list-style-type: none"> > 단기 (ODA), 장기 (ITMO)

02 SDM과 북한 산림사업의 연계방안

신기후체제에서의 SDM 전망

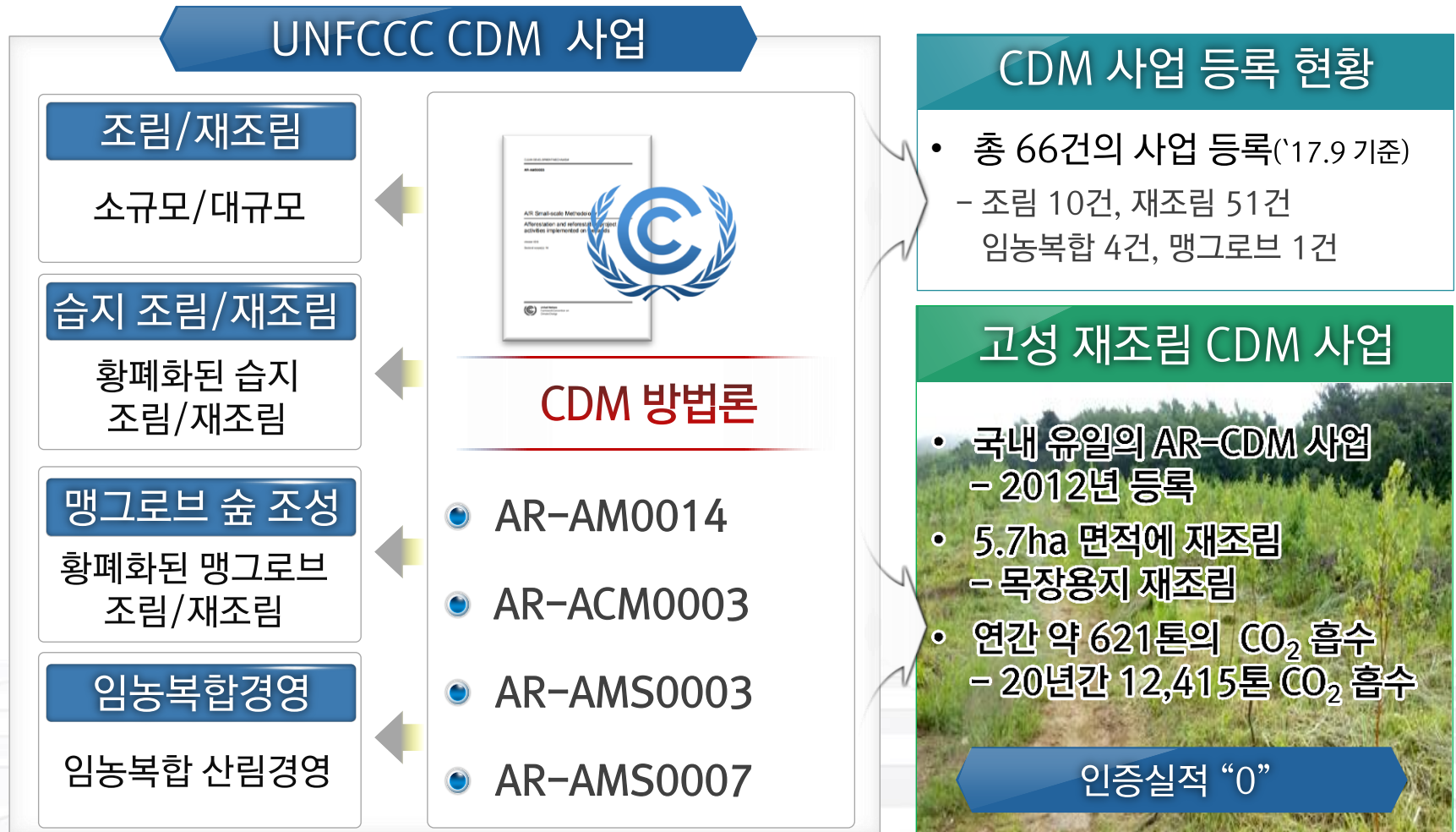
CDM이 SDM의 기본적인 구조가 될 것이라는 시각이 지배적



파리협정의 SDM 제도를 통해서 탄소배출권 확보와 연계한 조림사업 필수

<p>협상력 강화</p> <p>적극적 협상참여 사업유형 다양화 요청</p>	<p>정책감축사업</p> <p>협력대상국가별 정부주도 PAO 개발</p>	<p>민간참여유도</p> <p>민간참여 유도를 위한 지원방안 등 마련</p>	<p>등록간소화지원</p> <p>표준베이스라인개발 정부차원 지원</p>
--	---	---	--

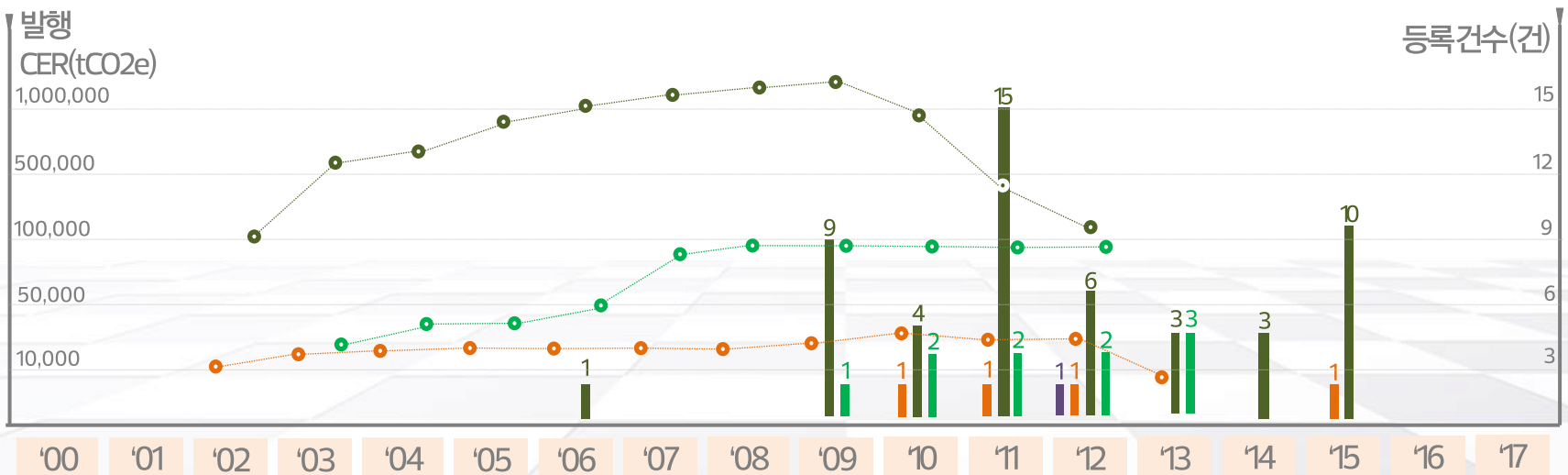
03 AR CDM 추진 현황



04 AR CDM 추진 현황

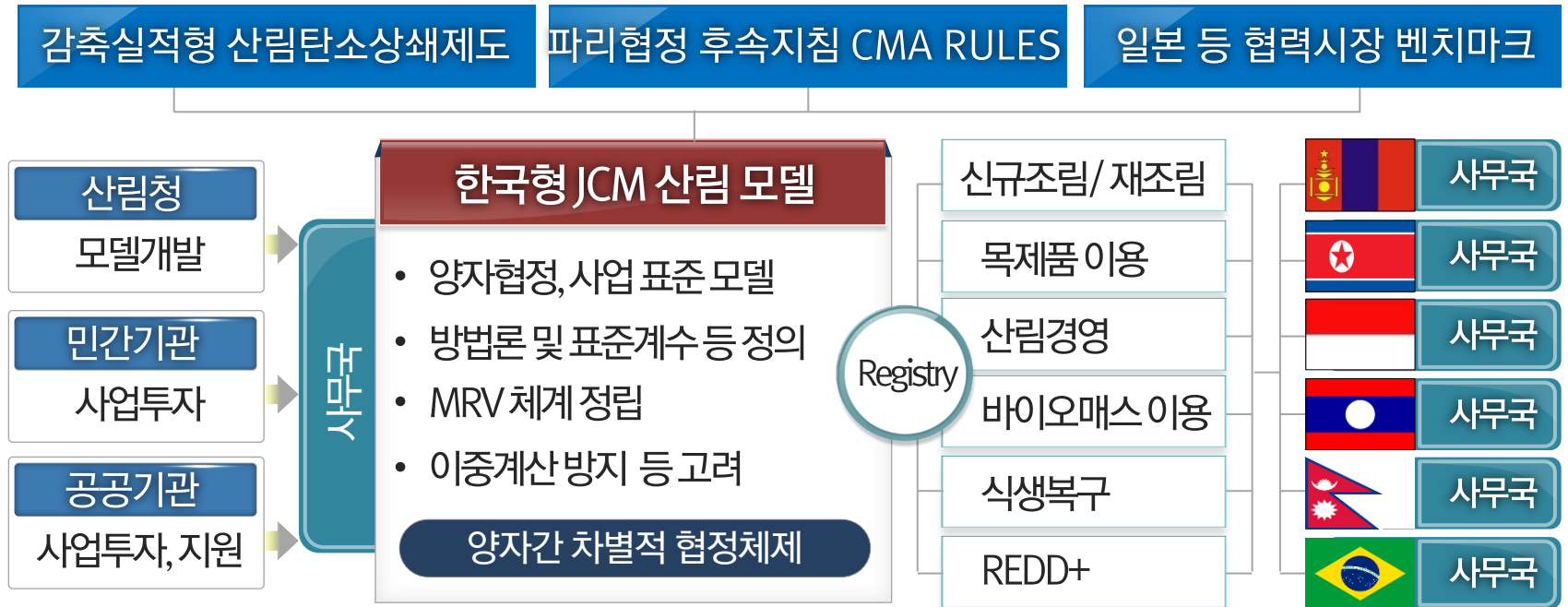
UNFCCC A/R CDM사업의 현황은 '17년 9월 기준 66건의 등록 사업 존재
A/R CDM 사업은 4개 세부 부문으로 구분하여 운영 중에 있음

사업 지역	사업 분류	사업 면적	연간 흡수량	사업기간	누적 CER 발행량
재조림	17건 맹그로브	1,700ha	평균 2,704톤	평균 30년	-
재조림	47건 임농복합	7,497ha	평균 20,181톤	평균 23년	418,623톤
재조림	107건 재조림	55,581ha	평균 53,618톤	평균 26년	751,341톤
조림	517건 신규조림(조림)	244,622ha	평균 31,032톤	평균 22년	10,158,093톤



05 협력적접근법을 활용한 북한 산림사업의 연계방안

국내 산림탄소상쇄제도와 CMA기준을 고려한 양자간 협정체계 구축



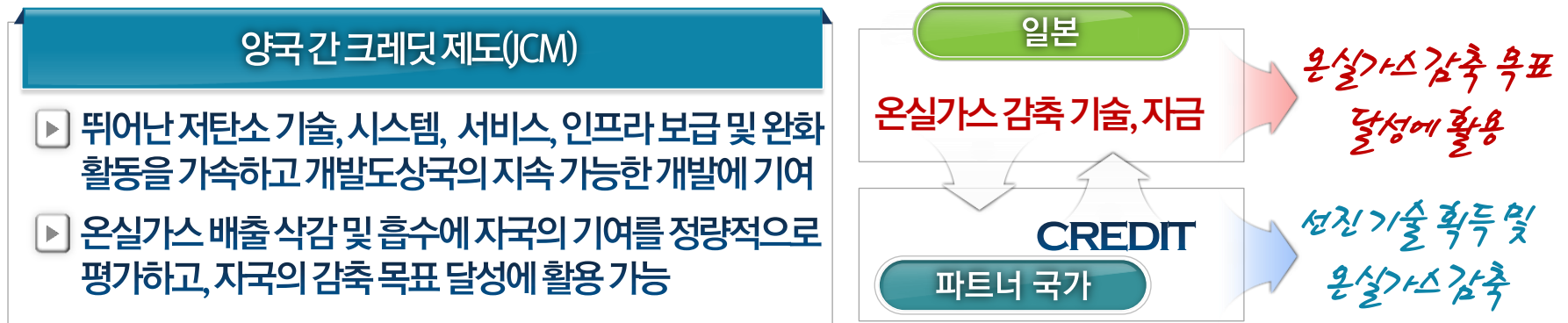
일본 JCM의 경우, JCM의 감축 실적은 매우 미비한 반면 기업의 해외사업 추진 활성화 기여에 중점을 두고 있음

<p>ITMO 확보</p>	<p>국가별 차별화된 체계</p>	<p>국내기업의 해외진출 지원</p>
<p>연간 약 7.7백만톤의 ITMO 확보</p>	<p>국가특성을 고려한 협력체계</p>	<p>국내 산림산업의 육성</p>

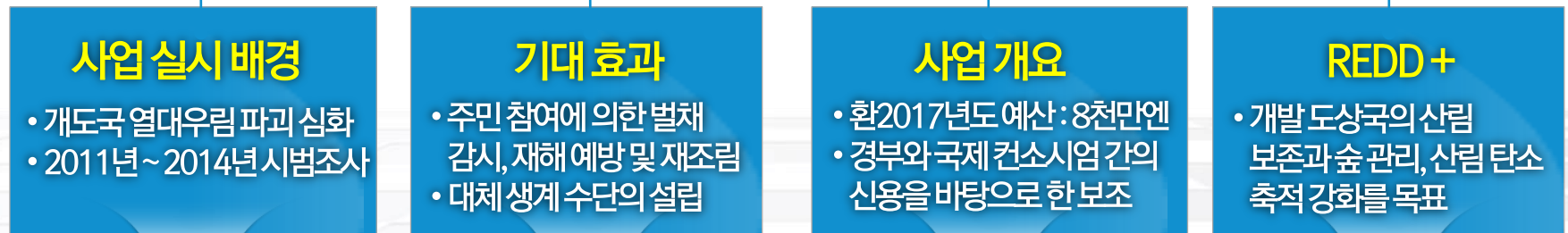
06 JCM(Joint Crediting Mechanism) 제도 (일본 사례)

뛰어난 저탄소 기술 등의 보급이나 완화 활동을 통한 온실가스 배출 삭감 및 흡수

일본이 타국가에 기술력 및 자금을 제공하여 온실가스 감축 및 자국의 감축량 확보



양국 간 JCM 제도를 이용한 REDD+ 보조 사업



JCM 제도 운영을 통해 UNFCCC 공극적 목표 달성

발표를 마치며...

UN이 주도하는 탄소배출권사업과 연계할 경우
우리나라의 온실가스 감축과 더불어
북한의 지속가능한 발전에 기여할 수 있습니다.

탄소배출권! 기존 대북사업의 패러다임을 변화할 수 있습니다.



이충국 공학박사

탄소배출권센터장 | 연구위원

탄소배출권센터 | KRIC

chungkugi@naver.com

cklee@crik.re.kr

010-9751-0228

- 기후변화대응 민간상설협의체 전문가 위원
- 배출권할당결정심의위원회 위원
- 탄소흡수량증진위원회 위원
- 온실가스 에너지 목표관리제 검증심사원
- 배출권거래제 상쇄제도 외부사업 검증심사원
- UNFCCC CDM Verifier, Technical Expert.
- KVER 검증심사원
- 농업농촌자발적 온실가스 감축제도 검증심사원
- 산림경영인증심사원 등
- 저탄소농축산물인증심사원

본 발표내용은 발표자의 개인적 의견이 포함 되었으며, 기관의 공식입장과 다를 수 있습니다.