



SEMINAR

02

KOREA CARBON FORUM
2018 대한민국 탄소포럼

배출권거래제 2차 계획기간 및 탄소시장 대응전략

좌장 : 유상희 회장 | 한국탄소금융협회



President 유상희 회장
한국탄소금융협회



- > 現 한국탄소금융협회 회장
- > 現 동의대학교 교수
- > 前 전력거래소 이사장
- > 前 한국환경경제학회 회장

배출권거래제 2차 계획기간 및 탄소시장 대응전략

본 세션은 BK기업은행과 한국기후변화연구원이 공동주관하며, 배출권거래제의 2차 계획기간의 대응 전략을 살펴본다

온실가스 배출권거래제의 1차 계획기간 평가 및 2차 계획기간 주요 전망, 블록체인과 탄소배출권 및 기후금융 활용 전략에 대한 논의를 통해 배출권거래제 이해관계자의 제도 대응에 대해 논의한다.

- 👤 주제발표 1: 1차 계획기간 평가 및 2차 계획기간 전망 (이재형 과장 | BK기업은행)
- 👤 주제발표 2: 블록체인과 탄소배출권 (홍기훈 교수 | 홍익대학교)
- 👤 주제발표 3: 기후금융의 현재와 미래 (김형찬 상무 | 삼성KPMG)



SEMINAR 02-1



KOREA CARBON FORUM
2018 대한민국 탄소포럼

1차 계획기간 평가 및 2차 계획기간 전망

🔊 이재형 과장 경제학박사/기업고객본부 | IBK기업은행

- 現 IBK기업은행 과장



KOREA
CARBON
FORUM 2018

CONTENTS

- 1** 1차 계획기간 평가
- 2** 2차 계획기간 전망



CONTENTS

- 1** 1차 계획기간 평가
- 2** 2차 계획기간 전망



1차 계획기간 평가_1. 배출권 할당결과

1차 계획기간동안 16억 6,973만톤 할당

- 업종별로는 철강, 정유 등 **19개 업종은 배출권 여유**(4,910만톤), 발전, 시멘트 등 **7개 업종은 배출권 부족**(3,350만톤)
- 업체별로는 **389개 업체**(65.7%)가 **배출권 여유**, **203개 업체**(34.3%)가 **배출권 부족**

(단위 : 백만톤)

| 여유 업종 | | | 부족 업종 | | |
|-----------|-------------|-------|-----------|--------------|--------|
| 업종 | 여유량 | 과부족률 | 업종 | 부족량 | 과부족률 |
| 철강 | 17.0 | 5.3% | 발전 · 에너지 | △26.3 | △3.8% |
| 집단에너지 | 5.4 | 18.7% | 시멘트 | △2.4 | △1.8% |
| 정유 | 5.3 | 8.4% | 비철금속 | △2.2 | △10.1% |
| 반도체 | 3.6 | 8.8% | 산업단지 | △1.9 | △5.0% |
| 디스플레이 | 3.0 | 9.9% | 항공 | △0.4 | △7.8% |
| 제지 | 2.4 | 10.1% | 요업 | △0.2 | △2.6% |
| 전기전자 | 2.0 | 16.8% | 수도 | △0.1 | △4.3% |
| 석유화학 | 1.5 | 1.0% | 소계 | △33.5 | |
| 조선 | 1.3 | 15.8% | | | |
| 자동차 | 1.2 | 9.0% | | | |
| 섬유 | 1.2 | 8.4% | | | |
| 음식료품 | 1.2 | 13.6% | | | |
| 폐기물 | 1.1 | 3.5% | | | |
| 건물 | 1.0 | 8.0% | | | |
| 기계 | 0.6 | 14.8% | | | |
| 유리 | 0.5 | 4.6% | | | |
| 통신 | 0.4 | 3.6% | | | |
| 목재 | 0.2 | 15.4% | | | |
| 광업 | 0.2 | 10.7% | | | |
| 소계 | 49.1 | | | | |

출처) 환경부, 국가 배출권 할당계획(안) 요약본, 2018.07.11



1차 계획기간 평가_2. 배출권 거래결과

1차 계획기간동안 4,390만톤 실거래

- 1차년도 573만톤, 2차년도 1,190만톤, 3차년도 2,626만톤 실거래
- 거래량 중 KAU 59%, KCU 8%, KOC 34%로 KAU가 가장 많이 거래됨

(단위 : 만톤)

| 구분 | 계 | KAU | | | | | KCU | | | | KOC |
|-------------|----|--------------|--------------|------------|--------------|--------------|------------|------------|-----------|----------|--------------|
| | | 소계 | KAU15 | KAU16 | KAU17 | 소계 | KCU15 | KCU16 | KCU17 | | |
| 1차년도 ('15년) | 장내 | 124 | 32 | 32 | - | - | 92 | 92 | - | - | - |
| | 장외 | 449 | 8 | 8 | - | - | - | - | - | - | 441 |
| | 합계 | 573 | 40 | 40 | - | - | 92 | 92 | - | - | 441 |
| 2차년도 ('16년) | 장내 | 511 | 256 | 130 | 126 | - | 188 | 173 | 16 | - | 66 |
| | 장외 | 679 | 156 | 21 | 71 | 64 | 30 | 29 | 1 | - | 493 |
| | 합계 | 1,190 | 412 | 151 | 198 | 64 | 218 | 201 | 17 | - | 560 |
| 3차년도 ('17년) | 장내 | 1,473 | 1,371 | - | 773 | 598 | 32 | - | 32 | - | 70 |
| | 장외 | 1,153 | 750 | - | 386 | 364 | - | - | - | - | 403 |
| | 합계 | 2,626 | 2,121 | - | 1,159 | 962 | 32 | - | 32 | - | 473 |
| 총계 | 장내 | 2,108 | 1,659 | 162 | 899 | 598 | 313 | 265 | 48 | - | 136 |
| | 장외 | 2,281 | 914 | 29 | 457 | 428 | 30 | 29 | 1 | - | 1,337 |
| | 합계 | 4,390 | 2,574 | 191 | 1,357 | 1,026 | 342 | 293 | 49 | - | 1,474 |

주) 자료집계 시점 차에 따라 실제 거래실적과 다소 차이가 있을 수 있음



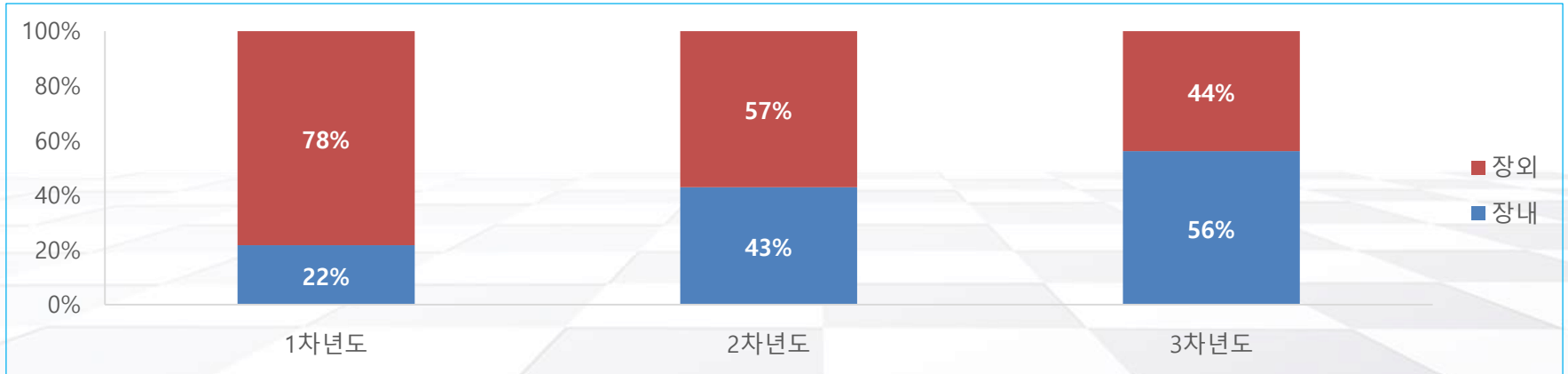
1차 계획기간 평가_2. 배출권 거래결과

장외거래(1차년도) → 장내거래(2,3차년도) 중심으로 거래

- 장내거래 2,108만톤(48%), 장외거래 2,281만톤(52%) 거래됨
- 1차년도에는 장외거래 주를 이루었으며, 2차년도부터 대기업을 KAU 장내거래 급증으로 인해 장내거래 비중 증가

(단위 : 만톤)

| 구분 | 1차년도 | | | 2차년도 | | | 3차년도 | | |
|------------|------------|------------|------------|--------------|------------|------------|--------------|--------------|--------------|
| | 소계 | 장내거래 | 장외거래 | 소계 | 장내거래 | 장외거래 | 소계 | 장내거래 | 장외거래 |
| KAU | 40 | 32 | 8 | 412 | 256 | 156 | 2,121 | 1,371 | 750 |
| KCU | 92 | 92 | 0 | 218 | 188 | 30 | 32 | 32 | 0 |
| KOC | 441 | 0 | 441 | 560 | 66 | 493 | 473 | 70 | 403 |
| 합 계 | 573 | 124 | 449 | 1,190 | 511 | 679 | 2,626 | 1,473 | 1,153 |



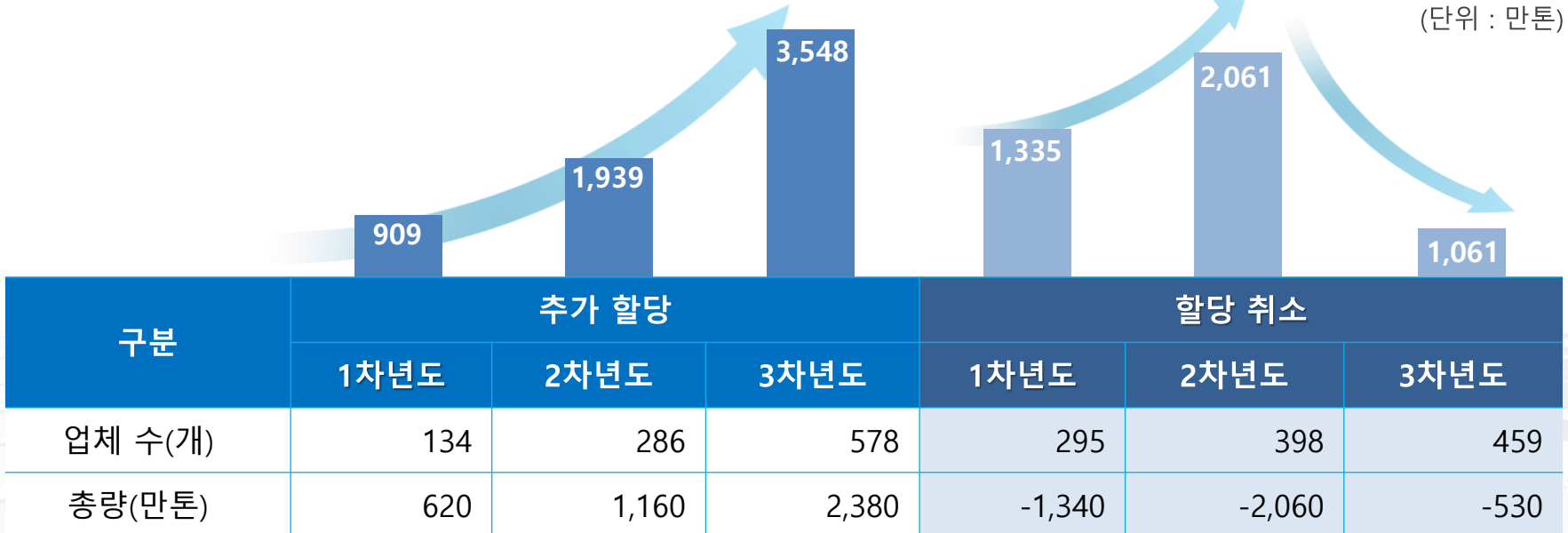


1차 계획기간 평가_3. 배출권 추가할당, 할당취소

1차 계획기간 동안 230만톤의 배출권 순공급(+)

- (추가할당) 3,930만톤의 배출권이 시장에 추가할당
 - 1차년도: 620만톤, 2차년도: 1,160만톤, 3차년도: 2,380만톤
 - 발전업종은 2,025만톤의 배출권이 추가할당 되었으며, 이는 전체 추가할당량의 49%를 차지
- (할당취소) 4,160만톤의 배출권 할당이 취소
 - 1차년도: -1,340만톤, 2차년도: -2,060만톤, 3차년도: -530만톤
 - 발전업종은 2,713만톤의 배출권이 할당취소 되었으며, 이는 전체 할당취소량의 69%를 차지

(단위 : 만톤)



* 출처 : 온실가스종합정보센터



1차 계획기간 평가_4. KAU, KCU 거래 패턴

■ 2차년도 부터는 연중 거래되었으나, 6월에 거래량이 집중

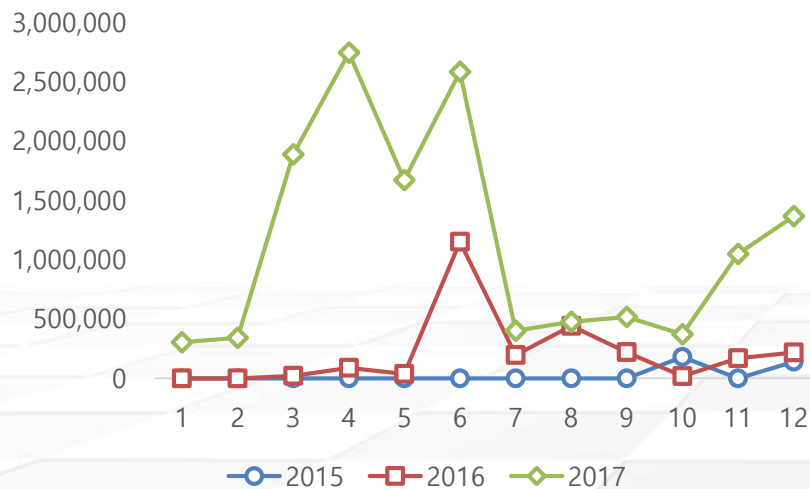
• 1차년도와 달리, 2차년도 및 3차년도는 연중 거래

- (KAU) 1차년도: 2%, 2차년도: 15%, 3차년도: 83%
- (KCU) 1차년도: 30%, 2차년도: 60%, 3차년도: 10%

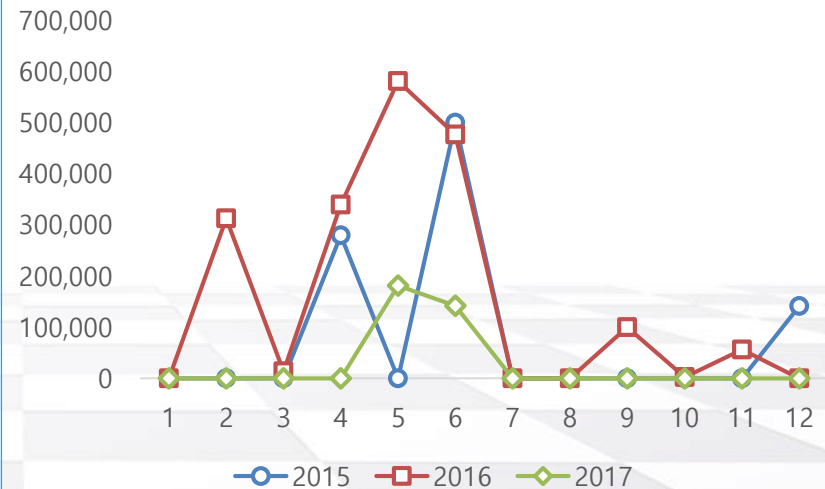
• 3개년 거래량 중 6월에 KAU는 22%가 거래되었으며, KCU는 35%가 거래됨

(단위 : 톤)

KAU 월별 거래 패턴



KCU 월별 거래 패턴



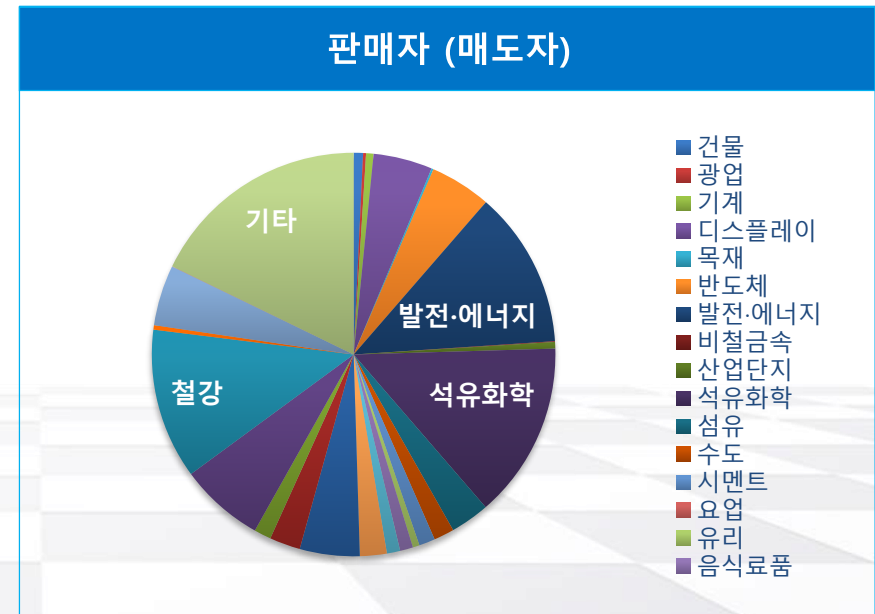
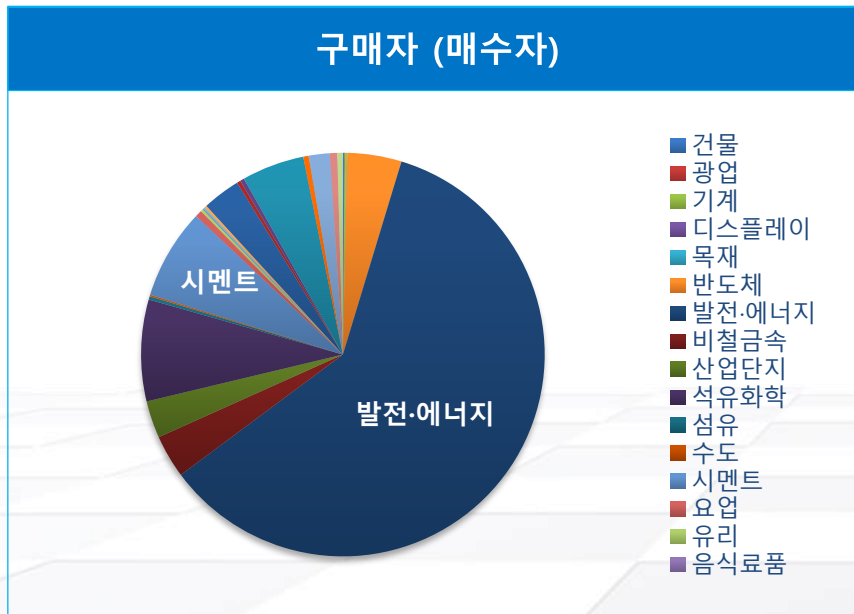
출처) 한국거래소



1차 계획기간 평가_5. 배출권(전체) 거래자

■ 발전업종(60%)에서 주로 구매, 석유화학업종(12%) 등 다수업종에서 판매

- (구매) 발전업종 비중이 절대적임. 다음으로 석유화학업종(8%), 시멘트업종(7%)
 - 2차계획까지는 발전업종이 매수 1위, 반도체업종이 매수 2위 였으나, 3개년 전체적으로는 시멘트업종이 2위를 기록함
- (판매) 매도우위를 차지한 특정업종은 없음. 14개 업종이 100만톤 이상씩 매도
 - 석유화학(14%), 철강(13%), 발전에너지(13%) 등 잉여배출권 다량보유 기업 중심으로 매도세 주도.
 - 단, 특정 업종이 독점적 지위를 행사하지는 않음



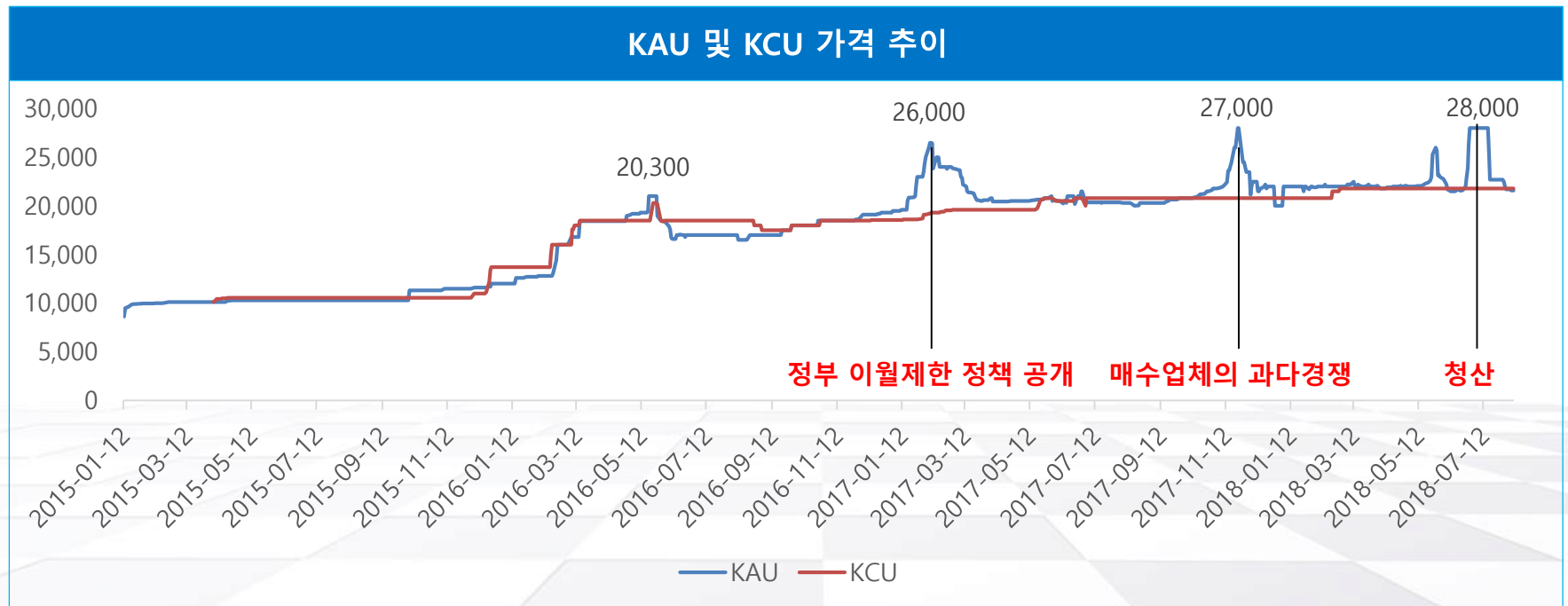


1차 계획기간 평가_6. 배출권 거래가격

■ 1차 계획기간 최고가격은 '18년 7월 28,000원/톤으로 기록됨

- 최고가, 가격주도는 KAU(KCU는 후행)이며 가격변동성도 가장 큼
 - '17년 2월 가격 급등 : 정부의 이월제한 조치 공표 직후 하락
 - '17년 11월 가격 급등 : 매수업체의 과다경쟁이 발생하였으며, 정부 공청회/간담회 직후 하락
 - '18년 7월 가격 급등 : 배출권 청산시점에서 급등하였으며, 청산 이후 다시 안정화

(단위 : 원/톤)





1차 계획기간 평가_7. 거래 특이사례

■ 이상거래 감소, 장외파생거래 등 거래수준 향상

- 2차년도 부터 기업의 거래전략 및 역량 향상으로 이상거래 감소, 장외파생거래 활용
 - 한국거래소 경쟁매매시 호가 적극활용
 - 장외파생거래(아래) 외 선도거래 계약이행을 위한 배출권 구레, 온실가스관리부서-재무부서간 정보교류 부재에 따른 손실 거래 사례 등

스왑거래 1

- 시점 : '17년
- 내용 : A기업은 보유 중인 KAU16 잉여배출권을 B기업 KAU18과 스왑
- ☞ 2차 계획기간 배출권 가격리스크 헤지, 물량확보, KAU/KCU이월제한 대응방법으로 활용한 사례

스왑거래 2

- 시점 : '17년
- 내용 : C기업은 보유 중인 KAU16 잉여배출권을 D기업 KOC와 스왑
- ☞ KOC/KCU 10% 사용제한, KAU/KCU 이월제한 대응방법으로 활용한 사례

1톤 거래

- 시점 : '17년 및 '18년
- 내용 1 : E기업은 아직 거래소 거래경험 전무, 연습차 한국거래소에서 1톤씩 2차례 거래
- 내용 2 : F기업은 잔량 1톤을 하한가에 매도
- ☞ 기업 내 거래프로세스 확립 및 청산직전 소량 매물 정리 사례

레포거래

- 시점 : '17년
- 내용 : G기업은 H기업에 KAU16 매도 후 KAU18 환매수하는 레포.(특이사항: G기업의 환매수 권한 행사 안할 수 있음)
- ☞ 물량 확보, 배출권 가격리스크 헤지 방법으로 활용한 사례



1차 계획기간 평가_8. 정보제공

■ 시장정보 창구확대로 이해당사자의 정보획득 채널이 다양해짐

- 1차년도는 한국거래소(KRX)를 통한 장내거래 보다 장외거래 중심으로 거래, 정보공개가 제한적이라 **이해당사자의 정보확보가 언론에 국한됨**
- 2차년도 이후 **정보 창구확대**(기획재정부 뉴스레터 등, GIR, KRX)로 **이해당사자의 정보확보가 용이**
→ **정보정확도 향상**

한국환경공단

기획재정부 뉴스레터(격주단위)

2017.05.18

탄소시장 정보 Newsletter Vol.9



본 뉴스레터는 한국환경공단의 지원으로 배출권거래제도 및 시장 활성화를 위한 정보제공을 목적으로 제작되었습니다.
본 뉴스레터는 참고 이외의 목적으로 활용될 수 없으며, 발행기관은 규정 미준수로 인한 법적 책임이 없음을 알려드립니다.



온실가스종합정보센터 (GIR)

외부사업 현황

| 범분 | 외부사업 | 인증실적 |
|----|------|----------|
| 1건 | 139건 | 247,247톤 |

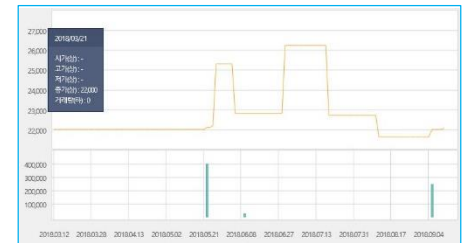
전일거래현황 (장외거래포함)

| 할당배출권 | 수량 | 상쇄배출권 | 수량 |
|-------|----|-------|----|
| 0 | 0 | 0 | 0 |

정보공개

- 총수량 ▶
- 조기감축실적 ▶
- 추가할당량 ▶

한국거래소 (KRX)



상장폐지종목 다운로드

↓ KAU15 ↓ KAU16 ↓ KAU17

↓ KCU15 ↓ KCU16 ↓ KCU17



1차 계획기간 평가_9. KOC 운영결과

■ 제도 활성화 목표와 현실과의 큰 괴리가 존재하였음

- (방법론) 1차 계획기간 동안 **총 36개의 방법론이 등록**
 - '17년 12월 12일 신규로 등록된 2건*을 포함하여 총 36개 방법론이 등록됨
 - * 1) 주거용 시설의 심야 전기보일러에서 축열식 히트펌프 보일러로 교체 사업의 방법론
 - 2) 가스절연개폐장치 검사용 SF6 회수.정제 및 재사용을 통한 SF₆ 감축사업의 방법론
- (등록실적) **총 15건이 등록되었으며, 방법론은 7개가 활용(방법론 활용도 19%)**

| 번호 | 방법론 번호 | 방법론명 | 등록건수 |
|----|---------------|---|------|
| 2 | 01A-002-Ver02 | 농촌지역에서 목재펠릿을 활용한 연료전환 사업의 방법론 | 1 |
| 5 | 01B-002-Ver02 | 농촌에서 지열에너지를 이용한 화석연료 사용량 절감 사업의 방법론 | 5 |
| 13 | 03A-002-Ver01 | 연료 전환 사업의 방법론 | 3 |
| 18 | 03A-007-Ver02 | 농촌지역에서 미활용 열에너지를 이용한 화석연료 사용량 절감사업의 방법론 | 1 |
| 27 | 13A-004-Ver01 | 바이오메탄을 도시가스 공급망에 주입하는 사업의 방법론 | 1 |
| 28 | 14A-001-Ver01 | 신규조림재조림 사업의 방법론 | 1 |
| 30 | 14A-003-Ver01 | 식생복구 사업의 방법론 | 2 |
| 합계 | | | 15 |

- (인증실적) **총 1건(15,830톤)이 전부**
 - 예스코 바이오메탄 제조 공급 사업 / '15년 6,284톤, '16년 9,546톤

출처) 온실가스종합정보센터 상쇄등록부시스템(<http://org.gir.go.kr>)



1차 계획기간 평가_10. 장외파생거래

■ 유동성공급으로 시장안정화에 기여

- 3차 이행년도('17년) 기획재정부 주관 '배출권거래시장 전략세미나' 등을 통해 장외파생거래 소개 이후 '17~'18년 동안 실거래 급증

레포(Repo)

- 일정기간 경과 후 **환매수를 전제로 배출권을 매도**하는 거래행위

* 예: '17.5월 '17년물 KAU 매도,
'18.4월 '18년물 KAU 환매수

☞ 단기대출, 스왑 효과

옵션(Option)

- 배출권을 **장래 특정시점에 미리정한 가격으로 매매**하는 권리 거래행위

* 팔권리는 풋옵션(Put option),
살권리는 콜옵션(Call option)

☞ 미래가격 변동위험 헤지 효과

장외 파생거래

스왑(Swap)

- 서로다른 종류의 **배출권을 일정 조건 하에 교환**하는 거래행위

* 예: '17.5월 KAU 100톤과
KOC 100톤+프리미엄 교환

☞ KOC/KCU 사용제한(10%)에 따른
KAU 미확보 위험 헤지 효과

리스(Lease)

- 일정기간 경과 후 **반납을 전제로 배출권을 대여**하는 거래행위

> 가능여부 법률 검토 중

* 예: '17.5월 KOC 대여,
'18.4월 KOC 반납

1차 계획기간 평가_11. 1차 계획기간을 돌아보며...



■ 정책/계획의 불확실성과 가격의 불확실성이 공존한 상황에서의 혼돈

| | | |
|----------|----|----------------------------------|
| 문의 사항 | 1 | 2차 계획기간 정책, 전망 |
| | 2 | 배출권 매도시점과 방식('17.9월 이후 급감) |
| | 3 | 온실가스 외부감축사업 추진 가능여부 |
| | 4 | 해외배출권 조기인정시 대상 여부 |
| | 5 | 금융지원정책이나 관련상품 존재 여부 |
| | 6 | 유상할당/무상할당 업종 편입 여부 |
| | 7 | BM 해당 여부 |
| | 8 | 이월제한에 영향 |
| 요청 사항 | 9 | 배출권 매수 중개('17.10월 이후 증가세) |
| | 10 | 2차 계획기간 대응전략 수립지원('17.11월 이후 급증) |



KOREA
CARBON
FORUM 2018

CONTENTS

1 1차 계획기간 평가

2 2차 계획기간 전망



2차 계획기간 전망_1. 계획기간간 비교

■ 2차 계획기간에 업체수는 0.2% 감소, 배출권 총수량은 5.4% 증가

- (대상기업수) 1차 계획기간 592개 → 2차 계획기간 591개 : 0.2% 감소
- (배출권총수량) 1차 계획기간 17억 420만톤 → 2차 계획기간 17억 9,613만톤
- (사전할당량) 1차 계획기간 16억 1,470만톤 → 2차 계획기간 16억 4,298만톤

(단위 : 만톤)

| 구분 | 1차 계획기간 | 2차 계획기간 | 증감(%) |
|-------------|---------|---------|-------|
| 대상기업 수 | 592 | 591 | -0.2 |
| 배출권 총 수량 | 170,420 | 179,613 | 5.4 |
| 예비분 | 8,940 | 15,315 | 71.3 |
| 사전할당량 | 161,470 | 164,298 | 1.8 |
| - 전환 부문 | 74,240 | 68,418 | -14.9 |
| - 산업 부문 | 81,760 | 89,067 | 15.3 |
| - 건물 부문 | 2,150 | 1,210 | -43.7 |
| - 수송 부문 | 380 | 603 | 58.6 |
| - 폐기물 부문 | 2,710 | 4,797 | 77.0 |
| - 공공(수도) 부문 | 230 | 203 | -11.6 |

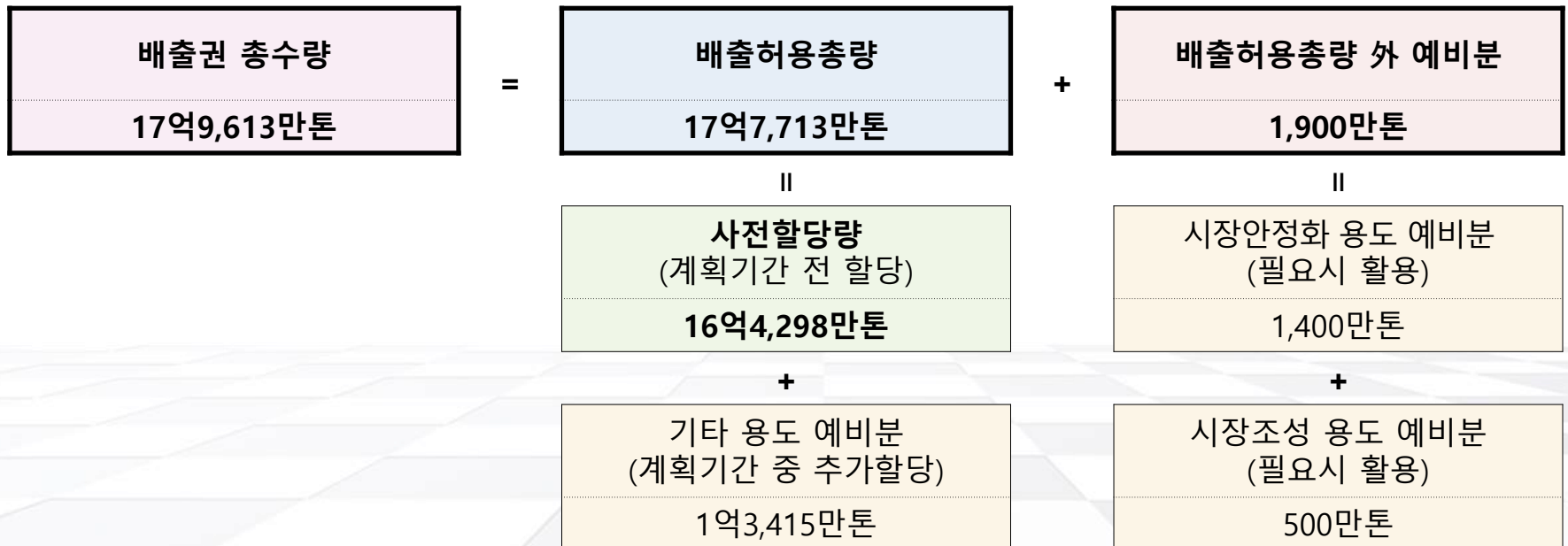
출처) 환경부, 2030 온실가스 감축 로드맵 수정안 및 2018~2020년 배출권 할당계획 확정, 2018.07.24



2차 계획기간 전망_2. 배출권 총수량

■ 배출권 총수량은 17억 9,613만톤, 배출허용총량은 17억 7,713만톤

- (배출허용총량) 3개년 배출권 17억 7,713만톤이 할당되며, 사전할당량이 92% 차지
 - 사전할당량 16억 4,298만톤(92%), 기타 용도 예비분(추가할당) 1억 3,415만톤(8%)
- (배출허용총량 외 예비분) 시장안정화 및 시장조성을 위한 예비분은 1,900만톤
 - 시장안정화 용도 예비분 1,400만톤(74%), 시장조성 용도 예비분 500만톤(26%)



출처) 환경부, 2030 온실가스 감축 로드맵 수정안 및 2018~2020년 배출권 할당계획 확정, 2018.07.24

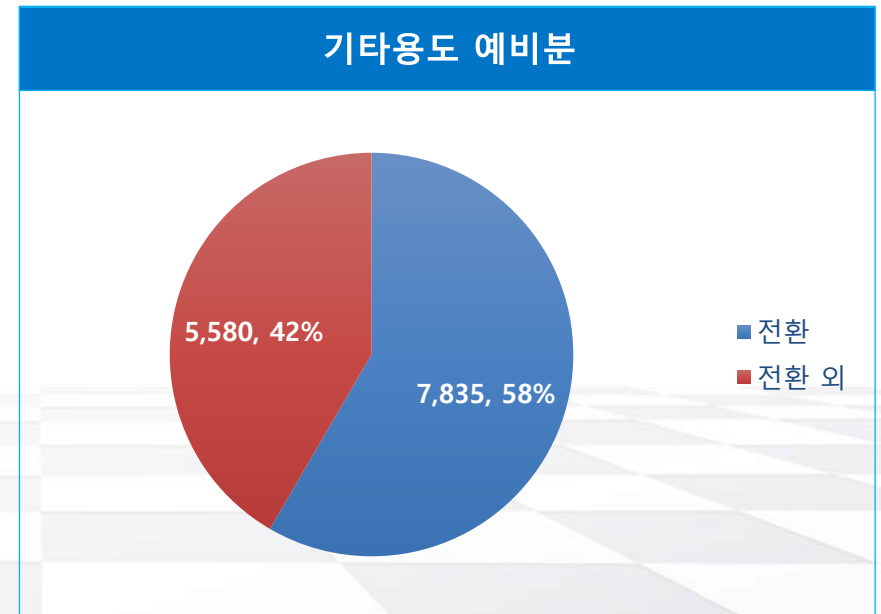
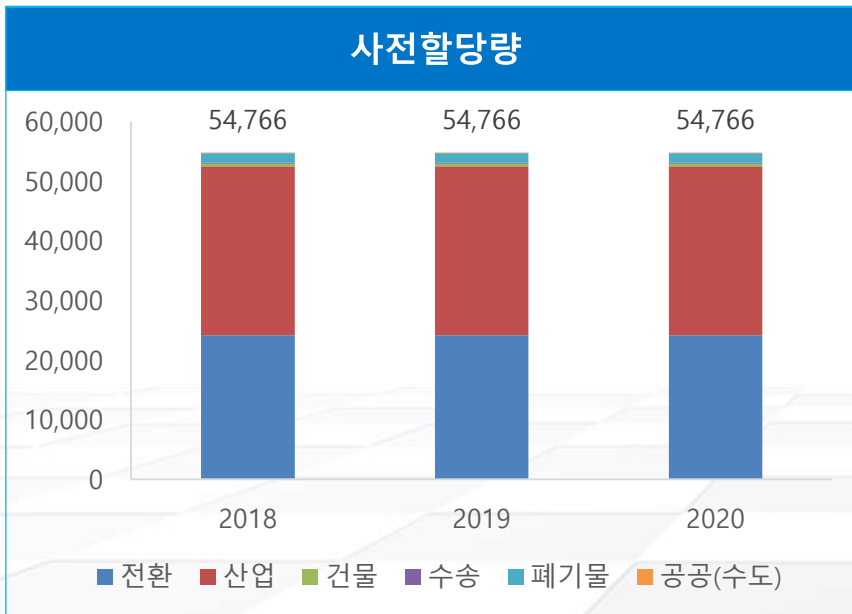


2차 계획기간 전망_3-1. 배출허용총량

■ 배출허용총량은 17억 7,713만톤이며, 그 중 사전할당량이 92%를 차지

- (사전할당량) 총량은 15억 3,152만톤이며, 년차별로 5억 4,766만톤씩 균등하게 할당
 - 전환 7억 2,415만톤(44%), 산업 8억 5,070만톤(52%), 폐기물 4,797만톤(3%), 건물 1,210만톤(1%) 순
- (기타용도 예비분) 총량은 1억 3,415만톤
 - 전환에 배정된 예비분 7,835만톤(58%), 전환 외에 배정된 예비분 5,580만톤(26%)

(단위 : 톤)





2차 계획기간 전망_3-2. 시장안정화 예비분

■ 2차 계획기간 시장안정화 예비분은 1,400만톤이 배정됨

- (1차 계획기간) 시장안정화 예비분 총량은 1,432만톤*이며, 이중 580만톤이 시장에 풀림
 - 1차 계획기간 할당계획 수립 시 시장안정화 용도의 예비분은 1,432만톤임
 - * '16년 30만톤(16,500원/톤), '17년 550만톤(22,500원/톤)의 시장안정화 예비분이 시장에 풀림
- (2차 계획기간) 시장안정화 예비분 총량은 1,400만톤이 배정됨
 - 2차 계획기간 할당계획에 따르면 시장안정화 용도의 예비분은 1,400만톤임
 - 전환에 배정된 예비분 7,835만톤(58%), 전환 외에 배정된 예비분 5,580만톤(26%)



2차 계획기간 전망_3-3. 시장조성 예비분

■ 시장조성 용도의 예비분은 500만톤이며, '18년 1월부터 시행

- (주체) 공적금융기관 : IBK기업은행, KDB산업은행, 수출입은행
- (방법) 실시간 매매호가 제시, 유동성 공급 등 이행

시장조성자 제도(안)

- (확보량) 호가제시 매월*톤, 매매 상시*만톤
- (공급량) *천톤/일 *17.1-5 체결 평균 6,116t
- (공급일) 매일
- (호가제시 의무) 10시10분-11시30분 중 *분
- (스프레드) *천원 이내 → *천원 이내(감소)
- * 최근 1년 900원, 3개월 1,050원
거래체결 가능한 범위
- (거래체결의무) 없음
- (포지션 의무) 존재
- (한시적 의무이행면제) 조건 부합시 시행(4개월 월별 일간변동성 평균 7%)
- * 코넥스: 3거래일 40%하락, 파생: 직전 상/하한

- (자기매매) 초기물량 *만톤 + 보유량이 일정수량 이하로 하락시 일정 주기별 *만톤 이내
- 공적금융기관의 시장조성자 제도이행과 관련하여 정부수수료 지원 등 정부차원의 별도 지원 및 보상은 없음

3개 공적금융기관의 자기매매 허용

IBK기업은행은 자기매매/매매대행 등 적극참여 예정



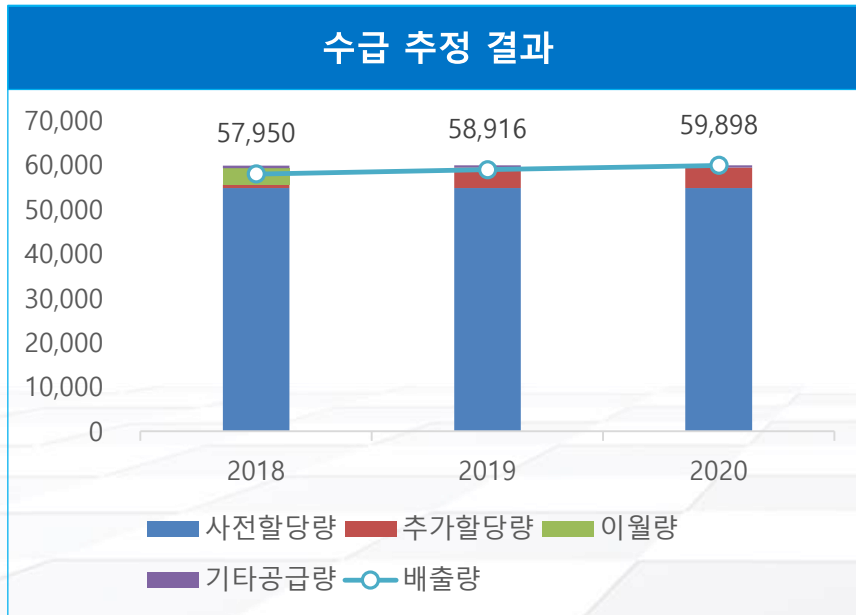
2차 계획기간 전망_4. 배출권 수급 추정

IBK기업은행 내부분석자료로 여러 가정이 포함되어 있어 사실과 다를 수 있으니 참고용으로만 활용바랍니다.

■ 2차 계획기간 동안 2,808만톤 배출권이 남을 것(잉여)으로 예상

- (공급) 공급측면에서 17억 9,572만톤의 배출권 공급이 예상됨
 - 사전할당, 추가할당(신증설, 신규편입), 1차 계획기간으로 부터 이월량, 기타공급량(CER, KOC, 조기감축실적 등)을 고려
- (수요) 할당대상업체의 배출예상량의 합계는 17억 6,764만톤
- (과부족) 2,808만톤의 배출권 잉여 >> 3차 이월, KOC 활성화 등 변수 존재

(단위 : 톤)



| 구분 | | 합계수량 | 비고 |
|-----|-------|--------------|-------------------|
| 공급 | 사전할당량 | 164,298 | |
| | 추가할당량 | 10,054 | 신증설, 신규편입 등 |
| | 이월량 | 3,620 | 1차 > 2차 이월 |
| | 기타공급량 | 1,600 | CER, KOC, 시장안정화 등 |
| 수요 | 배출예상량 | 176,764 | |
| 과부족 | | 2,808 | 잉여 예상 |



2차 계획기간 전망_5. 배출권 유상할당

■ 2차 계획기간의 유상할당 업종은 26개

- (무상할당) 37개 업종

- ① 무역집약도 30% 이상, ② 생산비용발생도 30% 이상, ③ 무역집약도 10% 이상 & 생산비용발생도 5% 이상

- (유상할당) 무상할당 이외의 26개 업종은 경매의 방식으로 유상할당을 시행함

| 업종 | 무역집약도 (%) | 생산비용 발생도 (%) | 업종 | 무역집약도 (%) | 생산비용 발생도 (%) |
|---------------|-----------|--------------|----------------|-----------|--------------|
| 전기업(발전) | 9.8 | 21.3 | 컴퓨터 프로그래밍, 시스템 | 5.7 | 0.1 |
| 도축, 육류 가공 | 24.0 | 0.1 | 인터넷정보서비스업 | 0.5 | 0.0 |
| 낙농제품, 식용빙과 제조 | 11.6 | 0.2 | 종합소매업 | 1.6 | 0.3 |
| 기타식품 제조 | 22.3 | 0.2 | 숙박시설 운영업 | 1.1 | 0.3 |
| 알콜음료 제조 | 22.6 | 0.2 | 보험업 | 0.0 | 2.3 |
| 비알콜음료 제조 | 9.4 | 0.1 | 부동산 임대, 공급업 | 2.5 | 0.0 |
| 섬유제품 염색, 가공 | 26.4 | 0.1 | 사회/산업/정책 행정 | 3.9 | 0.2 |
| 나무제품 제조(목재) | 28.2 | 0.5 | 고등교육기관(대학) | 5.9 | 5.1 |
| 플라스틱제품 제조 | 28.0 | 0.1 | 병원 | 0.1 | 0.1 |
| 콘크리트 제품 제조 | 1.0 | 0.0 | 유원지, 오락 서비스업 | 0.1 | 0.3 |
| 금속 주조 | 22.9 | 0.5 | 항공운송업(국내선) | 20.1 | 0.4 |
| 기타 금속가공제품 제조 | 29.9 | 0.1 | 하폐수, 분뇨처리업 | 0.2 | 3.8 |
| 전기통신업 | 0.2 | 0.4 | 수도사업 | 0.0 | 5.5 |

출처) 환경부, 2030 온실가스 감축 로드맵 수정안 및 2018~2020년 배출권 할당계획 확정, 2018.07.24



2차 계획기간 전망_5. 배출권 유상할당

1

입찰공고 (제3조)

- 년계획 : 이행년도 시작전 1개월
- 월계획 : 입찰예정일 5거래일전

2

경매주기 (4조)

- 매월 둘째 수요일 13:00 ~ 14:00
(공휴일인 경우 직전 매매거래일)
- 다만, 시장 상황 등에 따라 변경 가능

3

참가대상 (5조)

- 유상할당업체

4

응찰기준 (6조)

- 응찰자는 1개의 응찰호가만 제시
- 응찰최저수량 : 1천톤
- 응찰단위 : 100톤 (1천톤 이상부터 100톤 단위)
- 호가가격단위 : 톤당 50원

5

낙찰방법 (6조)

- 단일가격방식
- 유효한 총 응찰수량이 총 입찰수량에 미달한 경우 낙찰 하한가를 낙찰가격으로 결정

6

낙찰기준 (6조)

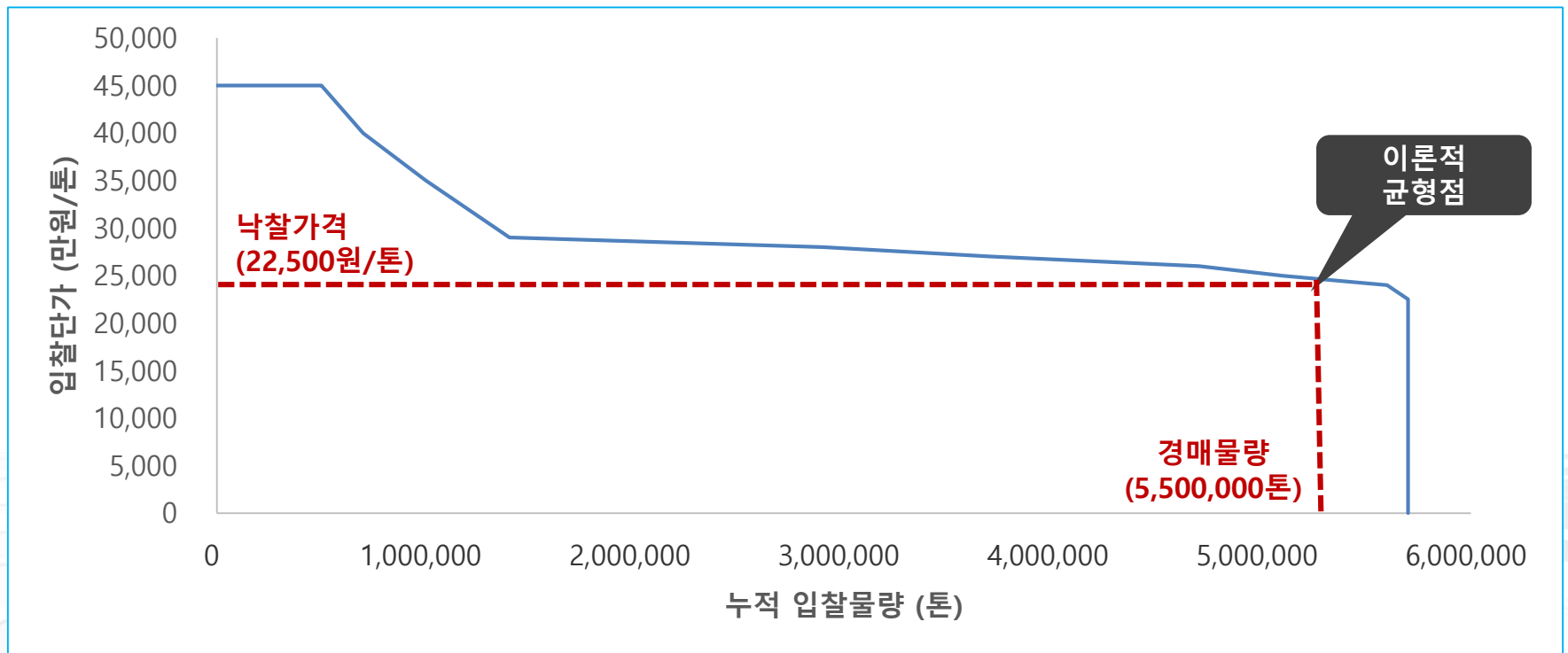
- 낙찰한도 : 업체별로 30% 이내로 제한
- 낙찰순서 : 유효 응찰 가격 중 가장 높은 가량의 수량부터 낙찰



2차 계획기간 전망_5. 배출권 유상할당

[참고] 단일가격 결정방식

- 높은 가격순으로 경매물량(예_550만톤)에 도달할 때까지 순차적으로 낙찰기업을 결정하고, **낙찰가격은 최저입찰가격 이상으로 응찰한 기업 중 마지막 낙찰기업이 제시한 가격(22,500원/톤)으로 일괄 결정**



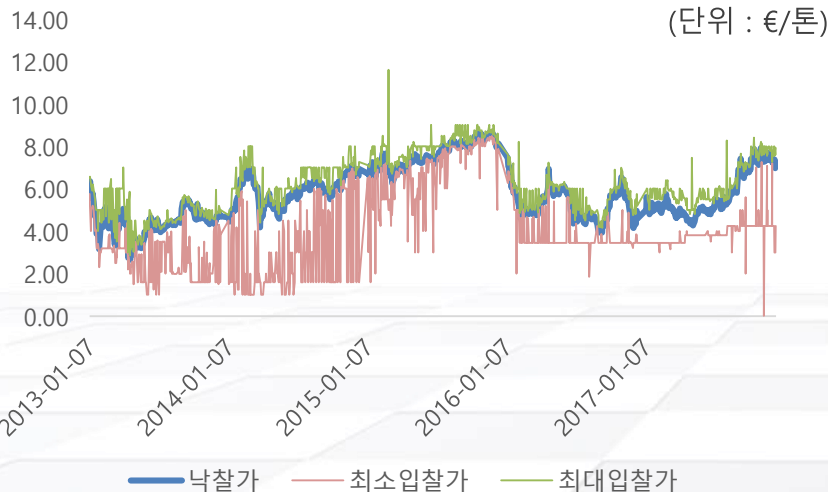


2차 계획기간 전망_5. 배출권 유상할당

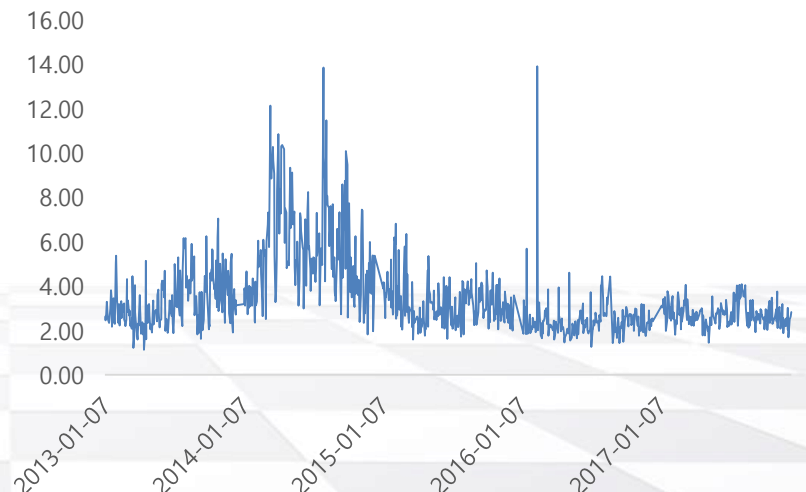
[참고] EU-ETS Phase III 거래 결과

- (낙찰가) Phase III는 6.18€/톤으로 시작하였으며, 장기시계열 상 우상향의 흐름
- (Cover Ratio) 경매물량 대비 입찰물량의 비율로 배출권의 수요를 측정하는 척도
 - 최소 경매물량에 비해 최대 13.86, 최소 1.21로 초과 수요가 발생한 시장임.
 - Phase III 시작 3개월 평균은 2.88, 6개월은 2.81, 1년은 3.30로 cover ratio가 상승추세임

낙찰가, 최소입찰가, 최대입찰가



Cover Ratio = 입찰물량 / 경매물량





2차 계획기간 전망_6. 국외 감축실적

■ 국내기업 등이 외국에서 직접시행한 CDM 사업에 대한 조건부 인정

- 국내 업체가 해외에서 시행하여 획득한 감축실적도 5%(절반)까지 전환 인정
- (인정범위)

| 구분 | 유형 | 비고 |
|-----------------------|---|---|
| 감축시설 직접 소유·운영 | 감축사업·시설에 대한 지분이 20% 이상 | 대상 국가 제한 없음 |
| | 감축사업 소유·운영주체에 대한 지분이 20% 이상 | |
| 감축시설 직접 소유·운영 외 | 총 사업비의 20% 이상의 금액에 해당하는 감축제품·기술을 보급·판매 | |
| | 국가·지자체·공공기관과 공동으로, 또는 해외 국가·지자체와 공동으로 감축사업에 비용 지원 | UN 최빈개도국(LDC) 또는 WB 저소득국가(Low Income Economies)로 제한 |

• (쟁점사항)

1. '국내기업 등' : 국내기업이 100% 지분을 보유한 해외 자회사의 경우에 인정
2. '직접 시행한' : 단순한 사업참여가 아닌, CDM 사업 추진에 따른 재무적 책임을 지는 수준을 의미
3. '온실가스 감축량' : 사업주체(직접참여, 주주), 감축기술/제품의 판매 또는 보급, 비용지원 여부에 따른 온실가스 감축량 인증 범위 논의



2차 계획기간 전망_7. (가칭) 배출권시장 정보플랫폼

■ 한국거래소의 '배출권시장 정보플랫폼 홈페이지'

- 한국거래소는 분산된 배출권 관련 정보 통합 관리·제공하는 정보플랫폼 구축 중임
- '19년부터 본격 구동시 배출권시장 이해당사자의 정보격차 해소 및 시장 활성화에 기여

플랫폼 모듈

배출권시장 정보플랫폼 홈페이지



출처) 한국거래소, 배출권시장 정보플랫폼 홈페이지 구축용역 제안요청서, 2018.07



2차 계획기간 전망_8. 배출권과 탄소금융

■ 녹색채권 시장의 부각

- 녹색채권이란 **친환경 프로젝트 투자자금 조달**을 위해 발행되는 **특수목적 채권**
- 산업은행 및 신한은행을 시작으로, 한국전력공사, 현대캐피탈, SK증권 등이 녹색채권 시장에 뛰어들고 있으며, 이에 따라 친환경 프로젝트 투자자금 확보가 용이해질 전망

SK證, 삼성KPMG와 녹색채권 활성화 업무협약

머니투데이 전병윤 기자 | 입력 : 2018.07.12 16:13

이을 여의도 SK증권 본사에서 원화 녹색채권(그린본드) 발행을 위한 업무협약을 체결했다고 밝혔다.

KPMG는 녹색채권 시장의 모니터링 및 업체 발굴 등에 노력하고 녹색채권의 이해를 높이기 위한 홍보 및 컨설팅을 실시하기로 했다.

현대캐피탈, 5억달러 규모 그린본드 발행

발행일 : 2016.03.08



현대캐피탈은 5억 달러 규모 그린본드(Green Bond) 발행에 성공했다고 8일 밝혔다.

그린본드는 발행자금을 환경개선이나 친환경 지원 사업과 같은 녹색산업에만 사용하도록 발행기관이 약속한 채권이다.

현대캐피탈 그린본드는 5년 만기, 발행금리는 미국 5년 만기 국채 수익률에 1.5%포인트를 더한 수준이다. 조달자금을 현대.기아자동차의 하이브리드 차량 등 친환경 차량의 영업용 금융상품으로 활용할 계획이다.

산업銀, 3억달러 규모 녹색채권 발행

기재부 "기후변화 대응 관심 높아질 것"

머니투데이 세종=정현수 기자 | 입력 : 2017.06.28 14:00

기획재정부는 산업은행이 미국, 유럽, 아시아 등 전 세계 투자기회 3억달러 규모의 녹색채권(Green Bond)을 발행했다고 28일 밝혔다.

녹색채권은 발행대금 사용처가 녹색산업과 신재생에너지 등으로 제한된다. 다만 발행조건은 일반채권과 동일하다.

산업은행은 이번에 처음으로 달러화 표시 녹색채권을 발행했다. 5년 만기, 발행금리는 3개월 미국 달러 리보(Libor) 금리에 0.725%를 가산한 변동 금리를 적용한다.

2차 계획기간 전망_9. 배출권과 블록체인

■ 블록체인 기술을 이용한 탄소배출권 거래시스템에 대한 사업 추진

- **블록체인 기술을 탄소배출권에 접목**
 - 탄소배출권 투자에 대한 접근성을 높이고, 배출권 거래의 투명성을 높이기 위한 대안으로 주목받고 있음
- **‘서울 기후-에너지 회의 2018’**
 - 블록체인 기술과 에너지전환 전략이라는 화두를 던지기 시작
- **국내외에서는 다양한 블록체인 기반 탄소배출권 가상화폐가 개발중**



[CESS 2018] 박원순 시장 “블록체인, 에너지 전환에 가장 중요한 기술”

“블록체인 기술은 에너지 전환에서 가장 중요한 기술이다. 우리 생명을 살릴 수 있다.”

박원순 서울특별시장은 5일 서울 종로구 포시즌스호텔에서 열린 ‘서울 기후-에너지 회의 2018 (CESS 2018)’에서 “에너지 전환은 가장 중요한 정책”이라며 이같이 말했다.

이어 박 시장은 “한국의 에너지 정책의 패러다임이 변화하고 있다”면서 “시민들이 우수한 열정을 갖고 함께 변화를 시작하고 있다”고 강조했다.

박 시장은 지난해 11월 발표한 ‘태양의 도시, 서울 2022’에 대해서도 언급했다. 서울시는 당시 에너지 정책 전환을 위한 ‘태양광 확산 5개년 계획’을 발표했다. 태양광으로 움직이고 태양광 산업을 선도하는 세계 최고의 태양 도시가 된다는 것이 주요 골자다.

박 시장은 “에너지 전환 하면서 여러 가지 결과물 장려하고, 공공기관도 합



■ 1차 계획기간 평가 및 2차 계획기간 전망 보고서

* 필요하신 기업은 별도 문의바랍니다

2018년 IBK기업은행
한국 배출권거래시장 분석보고서
-1차 계획기간 평가 및 2차 계획기간 전망-
2018 IBK Korea Carbon Market Report



참! 좋은 은행
 IBK기업은행

본 보고서는 IBK기업은행 자체 조사결과를 바탕으로 작성된 관계로 실제 거래현황과 다소 상이할 수 있으며, IBK기업은행 공식의견은 아니므로 참고용으로만 활용하시기 바랍니다.

시장 전망

변동성에 유의하라

- 2차 계획기간 배출권 수요-공급의 균형(equilibrium)은 맞을 것으로 판단
 - 배출권 잉여(2,808만톤)가 예상되었으나, 이는 1차 계획기간에서 2차 계획기간으로의 이월량(3,620만톤)보다는 적은 물량이기에 **이월을 통해 시장의 균형은 달성될 것으로 판단**
- 불확실성의 해소 but 그러나 계획기간 내 새로운 불확실성의 도래
 - 주무관청변경('17년), 2차 계획기간 할당계획, 2030 로드맵 등 시장가격에 변화를 주는 요인들이 사라졌으나, **경매(유상할당), 시장조성, BM, 해외시장 등 새로운 도전**에 직면하고 있음.
 - IBK기업은행 정보제공 서비스, 한국거래소(KRX) 배출권시장 정보 플랫폼 등을 활용하여 지속적으로 시장정보에 유념할 필요가 있음
- 계획기간 내 균형은 다시 찾아올 것
 - 계획기간 내 시장의 수요-공급의 균형을 맞추기 위한 **시장조성제도 및 시장안정화** 조치로 인해 장중 가격 박스권(20,000~25,000원/톤)에 머무를 것으로 판단 (1차 계획기간의 경험)

기업 전략

변화에 적응하여 대응하라

- **경매(유상할당), 시장조성, BM, 해외시장 등 새로운 제도의 시행**
 - 시장가격에 변화를 줄 수 있는 요인이 증가함에 따라 수동적인 대응이 아닌, **능동적으로 전략을 수립하여 새로운 제도에 적응**하여 대응할 필요가 있음
- **레포, 배출권 파생상품 등 기업에 맞는 전략 수립 필요**
 - 장내/장외 거래 뿐 아니라, 레포, 배출권 파생상품 등이 본격적으로 시행됨에 따라 **기업에 적합한 탄소자산관리 전략을 마련**하여 **규제 대응 뿐 아니라 수익 창출**의 기회를 잡을 필요가 있음

정책 건의

변화를 준비하라

- **3차부터 '할당대상업체 外'의 시장참여**
 - 3차 계획기간부터 할당대상업체가 아닌 기업 및 일반참여자의 참여가 확대됨에 따라 **제도의 설계, 지원 방안에 대한 연구 및 제도 준비를 필요**로 함
- **배출권 파생상품, 녹색채권, 블록체인**
 - **시장주의적 관점에서 제도를 설계**하고, **새로운 이슈를 시장에 선제적으로 도입**하여 시장활성화를 도모할 필요가 있음



SEMINAR 02-2



KOREA CARBON FORUM
2018 대한민국 탄소포럼

블록체인과 탄소배출권

🔊 홍기훈 교수 경영학부 홍익대학교

- 現 한국탄소금융협회 이사
- 現 한국블록체인학회 이사
- 現 홍익대학교 경영대학 조교수
- 前 자본시장연구원 연구위원



간단한 자기소개

Dirk, B, Lee, A. and K., Hong, 2018, "Bitcoin: Currency or Investment?", working paper, supported by SWIFT Institute, submitted to Journal of International Financial Markets, Institutions & Money

Hong, K., 2017, "Bitcoin as an Alternative Investment Vehicle", Information Technology & Management

Hong, K., Yoo, J. and K., Park, 2017, "Crowding out in a Dual Currency Regime? Digital versus Fiat Currency, BOK 경제연구, forthcoming

Hong, K. and Y., Yoon, 2017, "Developing Market Micro Structure based Security Trading Platform using Blockchain Technology", working paper



CONTENTS

- 1 **블록체인?**
- 2 **블록체인 기반 증권 거래 플랫폼**
- 3 **확장성 그리고 표준화**
- 4 **결론**



KOREA
CARBON
FORUM 2018

블록체인?

블록체인이란?



KOREA
CARBON
FORUM 2018

기본원리: 노드들 사이에서 각 노드에 분산 저장된 장부의 데이터를 항상 최신 버전으로 유지할 수 있도록 하는 합의 수렴 알고리즘

간단하게: 네트워크 내의 모든 참여자가 공동으로 거래 정보를 검증·기록·보관: 공인된 제3자 없이도 기록의 신뢰성 확보

이중지불 방지: 제 3자가 블록체인 정보를 복사하여 2중 3중으로 거래 가능: 작업증명 또는 소유증명과 같은 다양한 시간표시방법을 이용하여 이중지불문제 해결

비잔틴 장군 문제: 비잔틴 제국의 여러 장군 중 과반수 이상이 하나의 적군 도시를 공격해야 승리, 모든 장군들간의 소통은 연락병을 보내는 방법밖에 없고, 장군들 중 배신자가 있어 신뢰할 수 없음: 공격시각 합의 방안은?: 마이닝을 통한 작업증명으로 해결



블록체인 기술 기반 가상화폐

다음을 통해 비트코인 소유권 성립

디지털 키

비트코인 주소

디지털 서명

공개키 암호법

- 70년대 개발
- 정보보안의 수학적 토대
- 타원곡선 암호법
- 공개키로 암호화한 문서는 개인키로만 열 수 있음

개인키

- 무작위 256자리 숫자
- 개인키 소유권이 해당 개인키에 대응하는 비트코인 주소와 연관된 모든 돈에 대한 통제의 핵심

구조

- 숫자/문자로 구성된 문자열
- 공개키로부터 생성된 주소는 숫자 '1' 로 시작

사용

- 돈의 '수령인' 자격으로 거래에서 가장 흔하게 볼 수 있는 대상

해시 알고리즘

- 공개키로 주소 생성시 사용
- 임의 크기의 원 입력값의 요약본인 지문 혹은 '해시' 값을 생성하는 일방 함수

암호화 메시지

- 메시지를 보낸 사람을 수학적으로 확인하는 방법
- 원본의 해시를 이용하여 서명하면 공개키를 열어 이를 원본 메시지와 비교

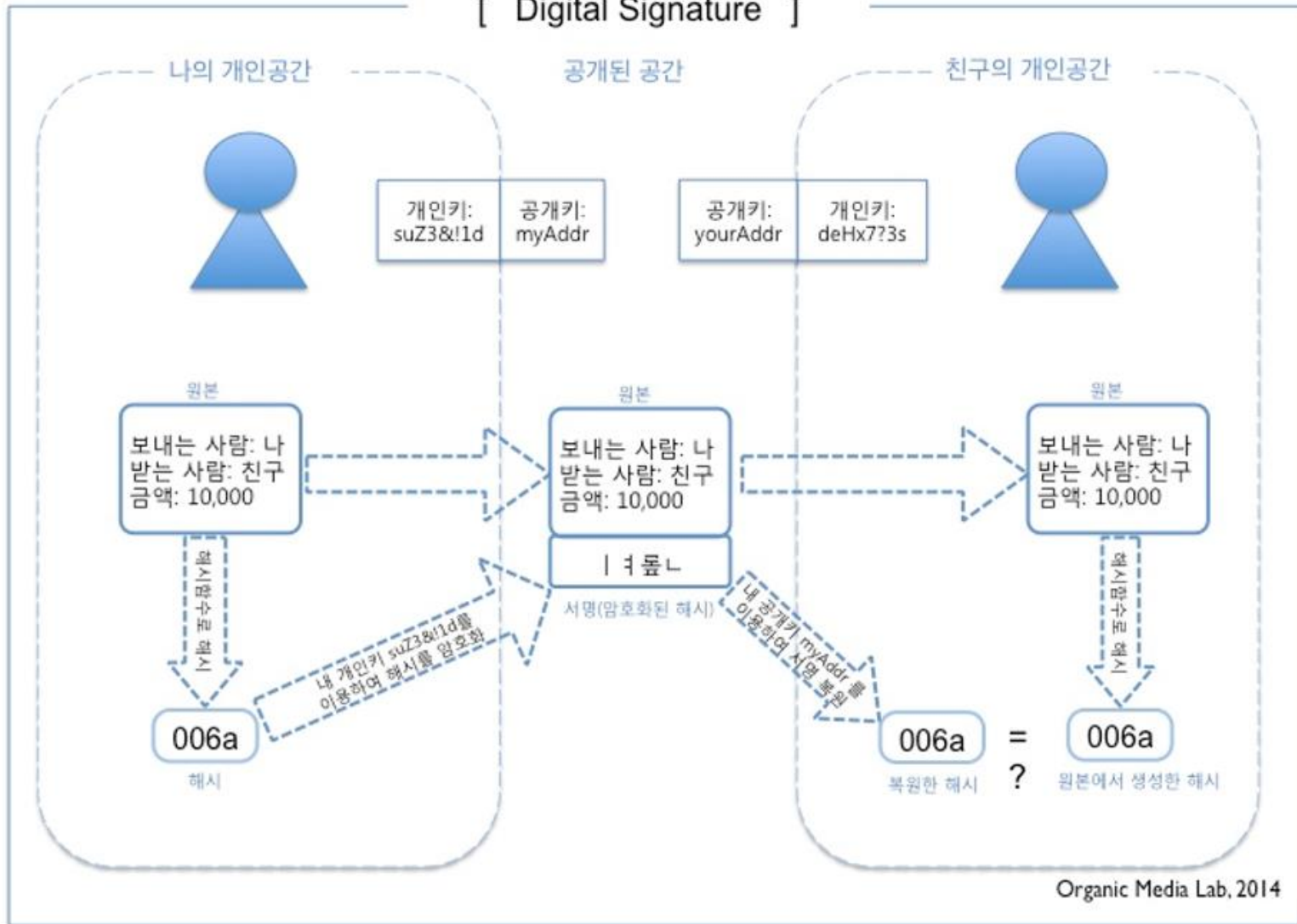
사용

- 보내는 문서가 크면 전체 문서에 대한 개인키 서명은 비효율적일 수 있음
- 전체 문서의 해시를 만들어 개인키로 잠그고 잠근 해시(서명부분)을 원본 문서에 덧붙여 보내면 효율적

디지털 서명



[Digital Signature]



가상화폐의 발행과 습득



KOREA
CARBON
FORUM 2018

비트코인은 일정한 규칙에 따라 암호를 풀어 습득: 채굴

거래가 일어나면 블록 단위로 노드들에 의하여 기록

블록: 약 10분동안 일어난 거래의 모음

블록체인: 현재까지의 블록이 모두 이어진 것

새로운 블록은 채굴자들은 블록의 요약본 (Hash) 의 값이 주어진 숫자보다 작게 만드는 어떠한 값을 trial and error 를 통하여 찾는 과정을 거쳐 블록체인에 추가

이 과정에서 채굴자들은 새로운 비트코인을 가져감

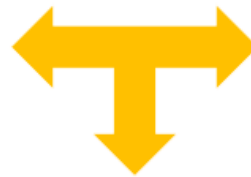
해시의 크기는 256비트, 16진법 사용하여 경우의 수가 10의 77승 이상



채굴을 통한 자발적 참여

채굴을 통한 자발적 참여

- 블록체인에 필요한 엄청난 CPU 파워 충당 가능
- 해를 구한 채굴자는 비트코인을 발행하여 보상



채굴의 역할

- 활발한 채굴은 블록체인에 공식적으로 기록되는 인정된 거래 증가로 이어짐

수많은 거래기록이 모두 공유됨

- 거래의 기록을 위해서는 다른 노드들의 인정이 필요해 공유된 블록체인 조작 이외에 해킹방법 없음
- 최소한 채굴자 전체의 50% 이상의 CPU 파워가 필요

해킹이 어려움

- 기존방식: 믿고싶은 제 3자(기관)에게 기록을 위탁하고 해커가 접근하지 못하게 하는 방식
- 비트코인: 누구나 기록을 볼 수 있지만 조작하는 방법이 하나 밖에 없고 조작 비용을 높게하여 해킹 동기를 없애는 방식



사회과학자가 본 블록체인

블록체인이란, 모두에게 공개되는 조작이 불가능 한 전자장부를 거래 당사자들이 직접 기록할 수 있게 해주는 기술

중요 포인트 1: 모두에게 공개되는: 투명성

중요 포인트 2: 조작이 불가능 한: 신뢰성

중요 포인트 3: 거래 당사자들이 직접 기록: 믿을 수 있는 제 3자가 불필요

블록체인이 할 수 있는 모든 것을 현재의 기술로 실현 가능

블록체인은 알라딘의 요술램프가 아님!

블록체인 활용 시 투명성과 신뢰성이 부각 될 수 있음

중요 포인트 4: 효율성, 비용절감 (?)



KOREA
CARBON
FORUM 2018

블록체인 기반 증권거래 플랫폼



들어가기에 앞서

현재 수많은 블록체인 프로젝트들이 제안되고 ICO를 통해 자본조달 되었음

투명성, 신뢰성, 보안성을 강조하는 대부분의 프로젝트들은 가까운 미래에 소송에 휘말릴 확률이 매우 높음: 사기일 수 있음

블록체인을 이용한 프로젝트 또한 다른 플랫폼 비즈니스와 다를 바 없음

왜 블록체인을 사용해야만 하는가?

비용 vs. 효용: 비용편익분석이 핵심

탄소배출권 거래를 블록체인에 기록할 때의 이점이 무엇인가?

백오피스 업무의 효율성 증진을 통한 비용절감

탄소배출권 정보공개를 통한 배출권 히스토리에 대한 불확실성 제거

표준화 된 국제 플랫폼을 통한 비용절감 가능성

Project Medici



KOREA
CARBON
FORUM 2018

Overstock 이 CounterParty 와 합작하여 블록체인 기반 증권거래소 개발: 가장 중요한 이슈는 중앙청산기능의 유무: SEC 는 (당연히) 중앙청산기능을 요구

프로젝트 자체는 P2P 청산을 추구

현재 중앙청산시스템의 20% 비용으로 운영이 가능 할 것이라 주장

모든 거래가 추적 가능

시장미시구조에서 이야기하는 투명성과는 다른 이야기

무차입 공매도를 비롯한 증권거래 감시 및 규제에 도움을 줄 수 있음

탈중앙화를 추구하는 블록체인이 규제에 도움을 주는 모순적인 상황

?????

증권거래 기록에 블록체인을 이용한다면?



KOREA
CARBON
FORUM 2018

증권 거래기록을 블록체인에 한다: 투명성, 신뢰성, 거래의 불가역성 등등
항상 비슷한 이야기, 그러면 우리는 KRX를 믿지 못하는가?

블록체인 기술은 비싸다

블록체인 기술은 결제시간에 있어 효율적이지 않다

PoW 또는 PoS 는 결제의 우선순위를 정하는 방식에 매우 심각한 문제가 있다

모든 정보를 공개하는 것과 시장투명성과는 다른 이야기 (금융에 대한 이해 부족)

증권거래소 수준의 UI와 보안성을 가지기 어려움

호주, 홍콩, 스코틀랜드, 캐나다, 한국, 카자흐스탄, 에스토니아, 미얀마 등등

왜??

ASX의 분산원장 기반 증권거래 플랫폼



KOREA
CARBON
FORUM 2018

Digital Assets (DA)에 3천만불을 투자하여 공동개발

프라이빗 블록체인 이용 - 분산원장기술이 기관간 지급결제망 구축을 위해 탄생하였기에 당연 그러나 탈 중앙화를 주장하는 현재 블록체인 업계 기준으로는 모순

ASX는 분산원장 기반 주식거래 플랫폼을 이용하여 "▲기록관리를 개선하고 ▲조정과정을 감축하고 ▲증권의 매매를 더 적시에 (투자자들이 원하는 때에) 가능하게 하고 ▲데이터의 질을 높여 청산·결제와 기타 거래 이후 서비스들을 더 효율적으로 만들 것이다." 라고 발표

거래청산 뿐만 아니라 결제를 포함한 모든 거래이후 서비스 제공

ASX의 분산원장 기반 증권거래 플랫폼



KOREA
CARBON
FORUM 2018

트레이더가 거래를 (온라인으로) 체결 한 후 백오피스에서 거래의 세부 내용을 확인하고 거래 당사자간 비교를 거쳐 실수가 없는지 확인한 후 거래를 승인하고 증권 소유권을 교환한 후 증권과 현금을 교환 처리

이 일련의 과정을 '거래 이후 서비스(post-trade services)'라고 부름

ASX는 분산원장을 이용하여 (사실상 불가능한) 청산의 처리속도와 비용개선이 아닌 거래 이후 서비스의 실수와 조정 과정을 감소, 전체 거래 플랫폼의 동작 효율 자체를 높이겠다는 계획

ASX는 분산원장 이용을 통해 지금까지 꾸준히 논의된 '청산의 투명성'뿐이 아니라, '거래 후 진행되는 백오피스의 업무'를 줄여 '더 효율적인 프로세스'를 만드는 것이다. 이는 분산원장의 단점인 고비용, 느린 속도를 감수하더라도 이익이라 할 수 있음

분산원장 기반 탄소배출권거래 플랫폼



KOREA
CARBON
FORUM 2018

(당연히) 분산원장 이용을 통해 '거래 후 진행되는 백오피스의 업무'를 줄여 '더 효율적인 프로세스'를 만들 수 있음

거래되는 탄소배출권의 모든 정보가 모두에게 공개되는 위변조가 어려운 분산원장 기반 블록에 기록되기 때문에 개발도상국의 탄소배출권 관련된 모든 정보를 블록을 통해 거래 전 미리 알 수 있기 때문에 정보의 불확실성을 감소시킬 수 있음

이를 위해서는 국가간의 탄소배출권 거래 플랫폼에 대한 표준화가 선행되어야 함



KOREA
CARBON
FORUM 2018

확장성 그리고 표준화

퍼블릭 블록체인은 느리다 (물론 비싸기도 하다!)

현재 금융기관은 1초에 24000건의 거래 처리 가능

비트코인: 7, 이더리움: 20, 대시: 48, 라이트코인: 56, 리플: 1500

블록의 크기를 1MB 내외로 유지하면서 거래속도를 늘리는 방안을 연구 중

3~4 년 내에 개인 거래기록 목적으로 블록체인을 쓰는 것은 불가능 하다는 것은 확실

그러므로 증권거래 기록에는 부적합 할 수 있음 (그래서 프라이빗 사용)

그러나 거래량이 많지 않고 대부분의 거래가 기관 대 기관으로 이루어지는 탄소배출 권의 경우 분산원장기술의 장점은 살리면서 확장성은 문제가 되지 않을 수 있음

블록체인을 이용하는 가장 중요한 이유 중 하나는 거래기록과 거래대상에 대한 정보가 플랫폼 참여자 모두에게 공개되고 위변조 비용이 매우 높다는 점
(반대로 말하면 거래기록과 거래대상에 대한 정보가 모두 공개될 필요가 없다면 블록체인을 이용할 필요는 없음)

국가 간 탄소배출권 거래가 필요한 경우 탄소배출권 거래 플랫폼을 블록체인 기술을 표준화 시켜 제공한다면 각 국가에 저장되어 있는 해당 탄소배출권에 대한 정보가 공유되어 정보비대칭에 의한 불확실성을 감소시킬 수 있음

또한 표준화된 블록체인을 기반으로 지속적으로 거래 대상국을 늘려갈 수 있기 때문에 (ICO와 같이 기존 블록체인 기반 플랫폼에 새로운 거래생태계를 엮어가는 방식) 시작 단계에서 부터 분산원장 기반의 플랫폼 개발은 실보다 득이 많을 수 있음



KOREA
CARBON
FORUM 2018

결 론

탄소배출권 거래를 블록체인에 기록한다면 다음과 같은 장점이 존재할 수 있음

백오피스 업무의 효율성 증진을 통한 비용절감

탄소배출권 정보공개를 통한 배출권 히스토리에 대한 불확실성 제거

표준화 된 국제 플랫폼을 통한 비용절감 가능성

다만 퍼블릭 블록체인은 느리고 비싸기 때문에 사회기반시설에 이용되기는 어려움

그러므로 프라이빗 또는 하이브리드 블록체인을 이용해야 할 것으로 생각

국제 표준을 만들어 규모의 경제를 키운다면 정보 비대칭에 의한 불확실성을 제거하여 국가간 거래 활성화에 도움이 될 수 있을 것이라 생각



SEMINAR 02-3



KOREA CARBON FORUM
2018대한민국 탄소포럼

기후금융의 현재와 미래

🔊 김형찬 상무이사 전략컨설팅그룹 | 삼정KPMG

- 現 삼정KPMG 기후변화 부문 리더
- 現 녹색기후기금 외부 기술전문가
- 前 배출권거래제 할당계획 수립 민관추진단 위원
- 前 제2차 국가 기후변화 적응대책 집필위원



CONTENTS

- 1** Climate Finance and Green Climate Fund
- 2** GCF 사업개발 경험 공유
- 3** GCF를 활용한 개도국 저탄소 사업 자금조달



KOREA
CARBON
FORUM 2018

Climate Finance and Green Climate Fund

Global Landscape of Climate Finance



KOREA
CARBON
FORUM 2018

LANDSCAPE OF CLIMATE FINANCE IN 2015/2016

Global climate finance flows along their life cycle in 2015 and 2016. Values are average of two years' data, in USD billions.

410 BN USD ANNUAL AVERAGE



SOURCES AND INTERMEDIARIES

Which type of organizations are sources or intermediaries of capital for climate finance?

INSTRUMENTS

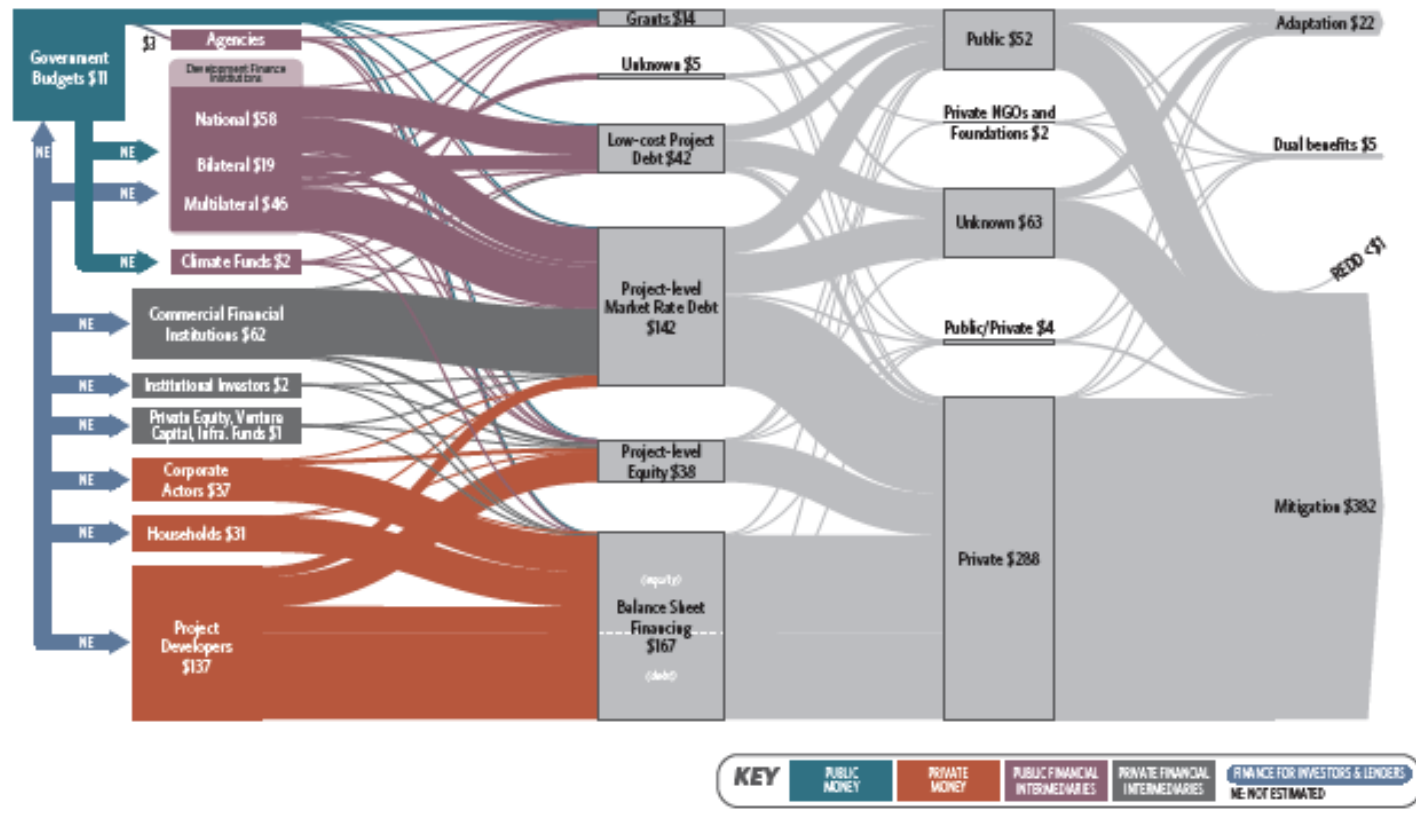
What mix of financial instruments are used?

RECIPIENTS

Does climate finance go through public or private channels?

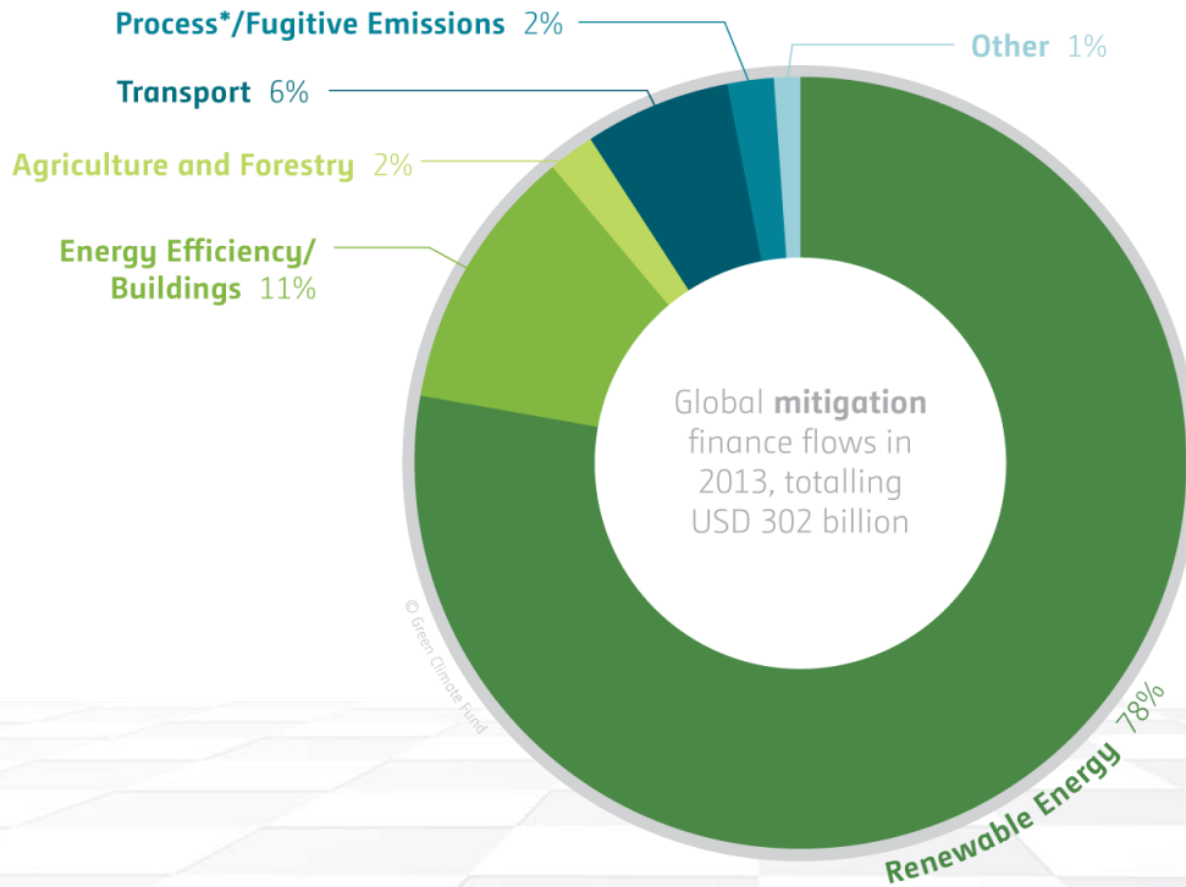
USES

What types of activities are financed?



Source: The Global Landscape of Climate Finance 2017, Climate Policy Initiative

Mitigation Overview

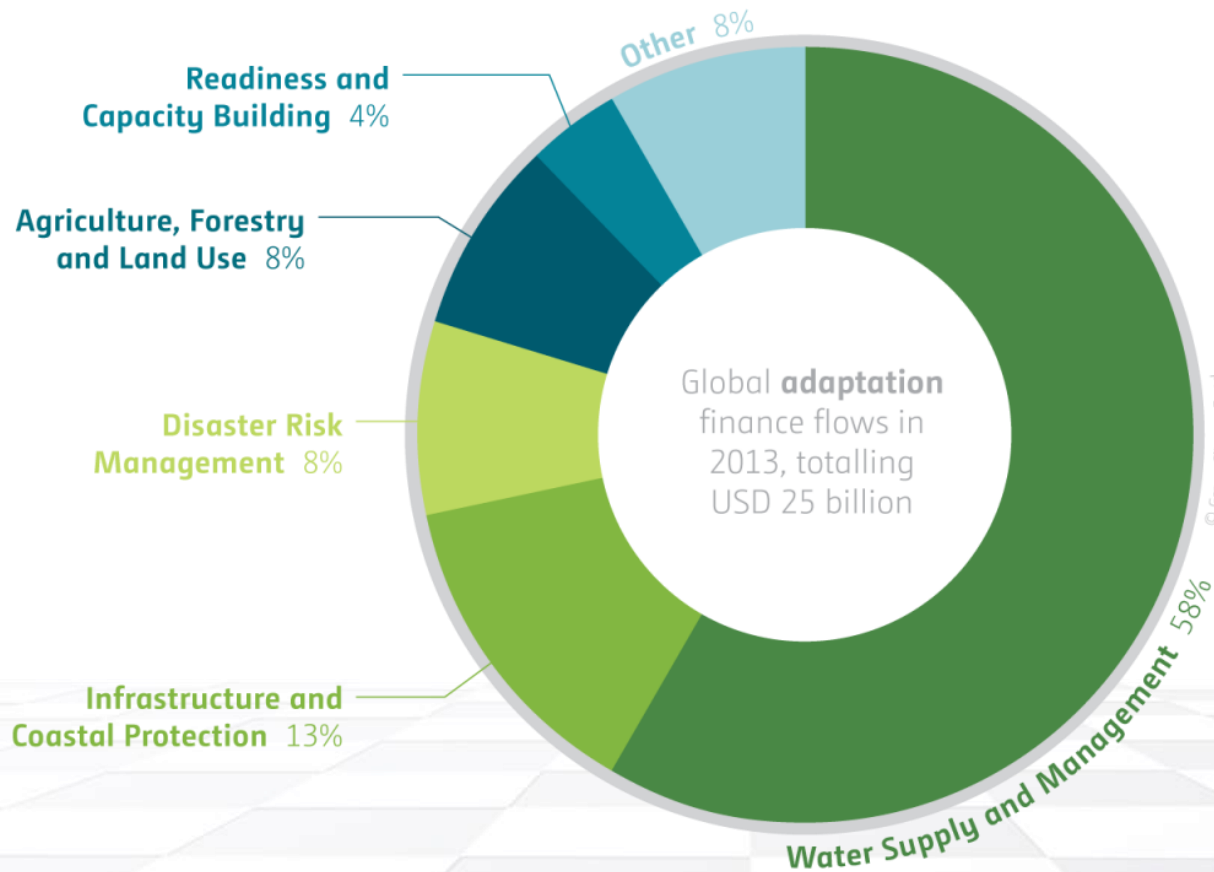


* Source: GCF

Adaptation Overview



KOREA
CARBON
FORUM 2018

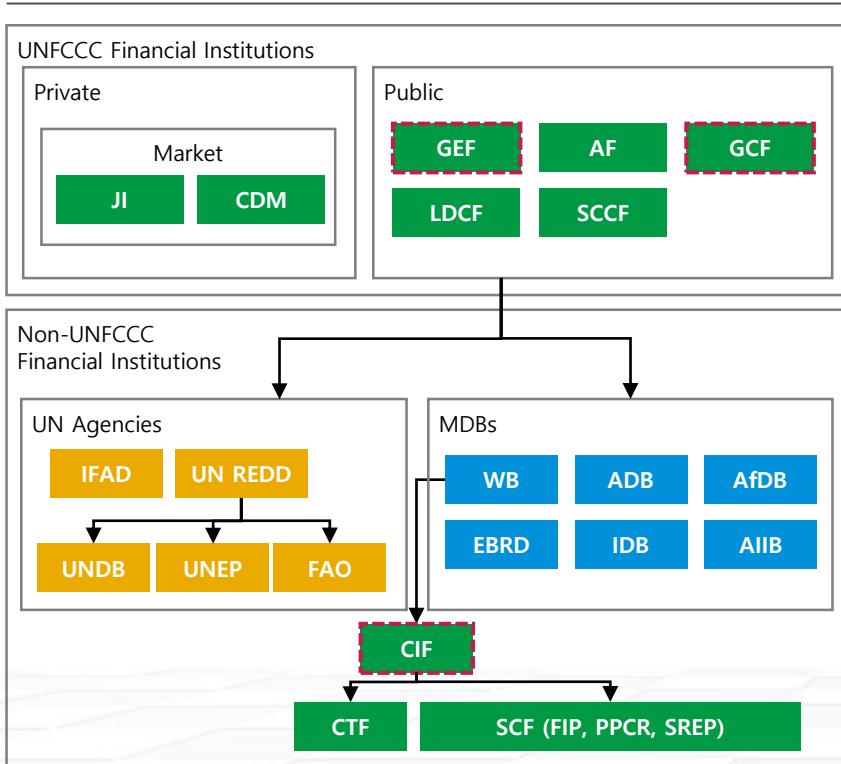


* Source: GCF



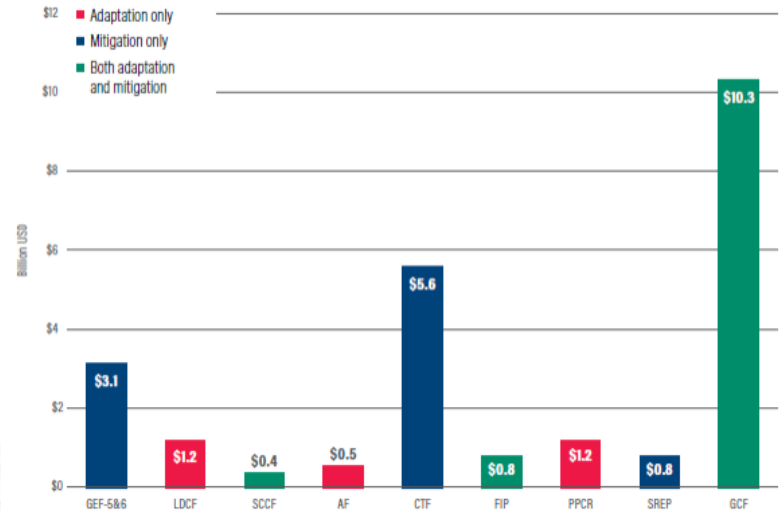
Global Climate Finance Structure

국제 다자 기후금융 구조



국제 기후기금(Fund) 재원조성 현황

- 국제 기후기금들의 누적 재원조성은 **GCF(103억 불)**와 **CIF(84억 불)**가 가장 큰 규모를 차지함
- 프로젝트 승인 기준으로는 7개 기금 **평균 연간 약 22억 불**을 지원함






Source: WRI(World Resources Institute), The Future of the Funds (2017)

Global Climate Funds



KOREA
CARBON
FORUM 2018

| 기관 | 기관 개요 | 기후환경 재원 | 기후환경 중점지원 분야 | 지원현황 |
|--|---|--|---|--|
|  GCF | <ul style="list-style-type: none"> 2010년 설립 2020년부터 연간 1천억 불 규모 기후변화 장기재원 조성 중추적 역할 담당 | <ul style="list-style-type: none"> 103억 불 재원조성 총 22억 불 규모 승인 | <ul style="list-style-type: none"> (감축) 저탄소에너지, 저탄소 교통, 에너지 효율, 산림 및 토지 관리 (적응) 취약주민 지원, 인프라조성, 보건·식량·물 안보, 생태계 조성 | <ul style="list-style-type: none"> 승인사업의 57% 저탄소에너지에 집중 아프리카(45%), 아시아(29%), 남미(22%) |
|  GEF | <ul style="list-style-type: none"> 1991년 설립 개도국 경제개발과 기후변화 대응이라는 UNFCCC 목표달성에 기여하기위해 설립 | <ul style="list-style-type: none"> 206억 불 재원조성 (GEF 1~6기) 총 145억 불 규모 승인 | <ul style="list-style-type: none"> 1992년 리우회의에서 논의된 주요 국제 환경 이슈 : 기후변화, 생물다양성, 산림 및 토양, 화학물질 및 폐기물, 수자원 등 | <ul style="list-style-type: none"> 기후변화(30%), 생물 다양성(29%) 집중 아시아(27%), 아프리카(22%), 남미(21%) |
|  CIF | <ul style="list-style-type: none"> 2008년 설립 GCF의 파일럿 형태(일몰조항)로 특히 감축을 위한 저탄소 기술 보급에 초점 | <ul style="list-style-type: none"> 84억 불 재원조성 총 67억 불 규모 승인 | <ul style="list-style-type: none"> (감축) 저탄소에너지, 저탄소 교통, 에너지 효율, 농업·산림 및 토지 (적응) 농업 및 생태자원, 물&폐수 시스템, 기후정보시스템 및 재난위험관리 | <ul style="list-style-type: none"> 승인사업의 69% 신재생에너지에 집중 아시아(35%), 아프리카(26%), 남미(18%) |

Source: GCF, GEF, CIF, KPMG Analysis



KOREA
CARBON
FORUM 2018

Green Climate Fund

설립목적

주요 내용

- 선진국들이 제공한 자금을 활용하여, 개발도상국이 온실가스 배출을 줄이고 (Mitigation) 기후변화로 인한 피해에 적응(Adaptation)할 수 있도록 지원

역 할

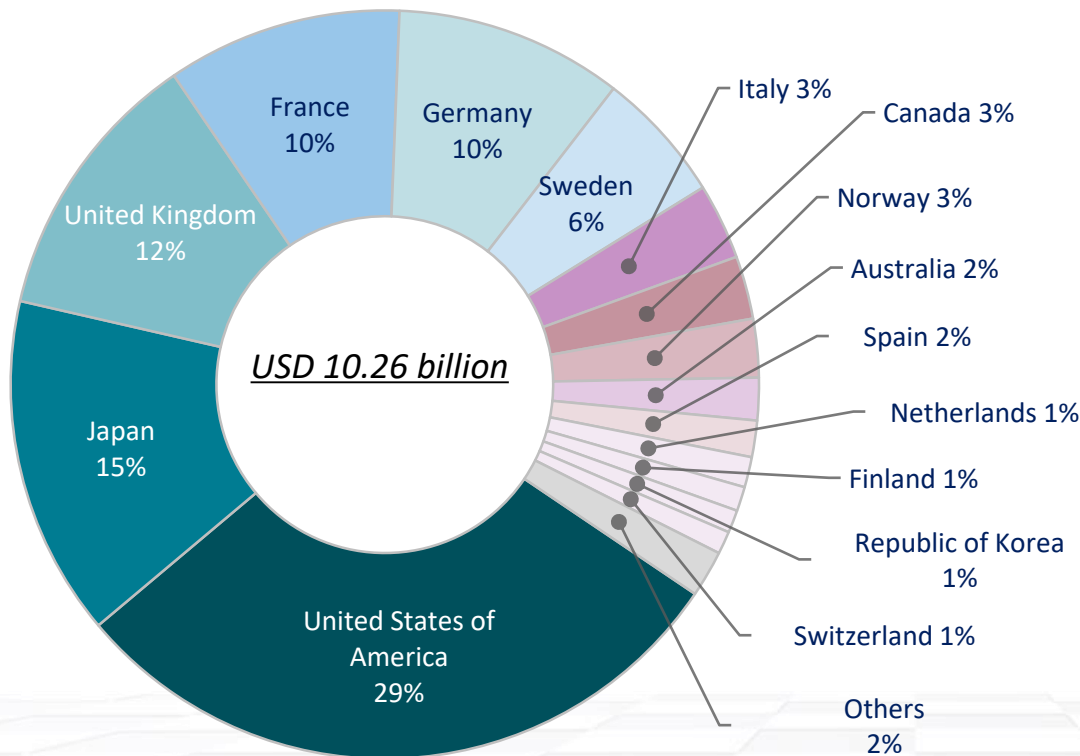
- 2020년부터 연간 천억 불 규모의 기후변화 재원을 조성하는데 있어 중추적 역할 담당
- 온실가스 배출을 줄이거나 기후변화로 인한 피해에 적응하기 위한 사업을 추진함에 있어 필요한 자금 지원(공여, 양허성 차관, 대출, 지분투자, 보증)

특 징

- 민간부문의 투자를 촉진하기 위해, 민간부문 전담국(PSF) 설치 및 민간 금융기관의 인증기구 참여 허용
- 개발도상국의 직접접근(Direct Access)을 강화하기 위해, 국가지정기구(NDA) 지정 및 개발도상국 정부부처/공공기관의 인증기구 참여 허용



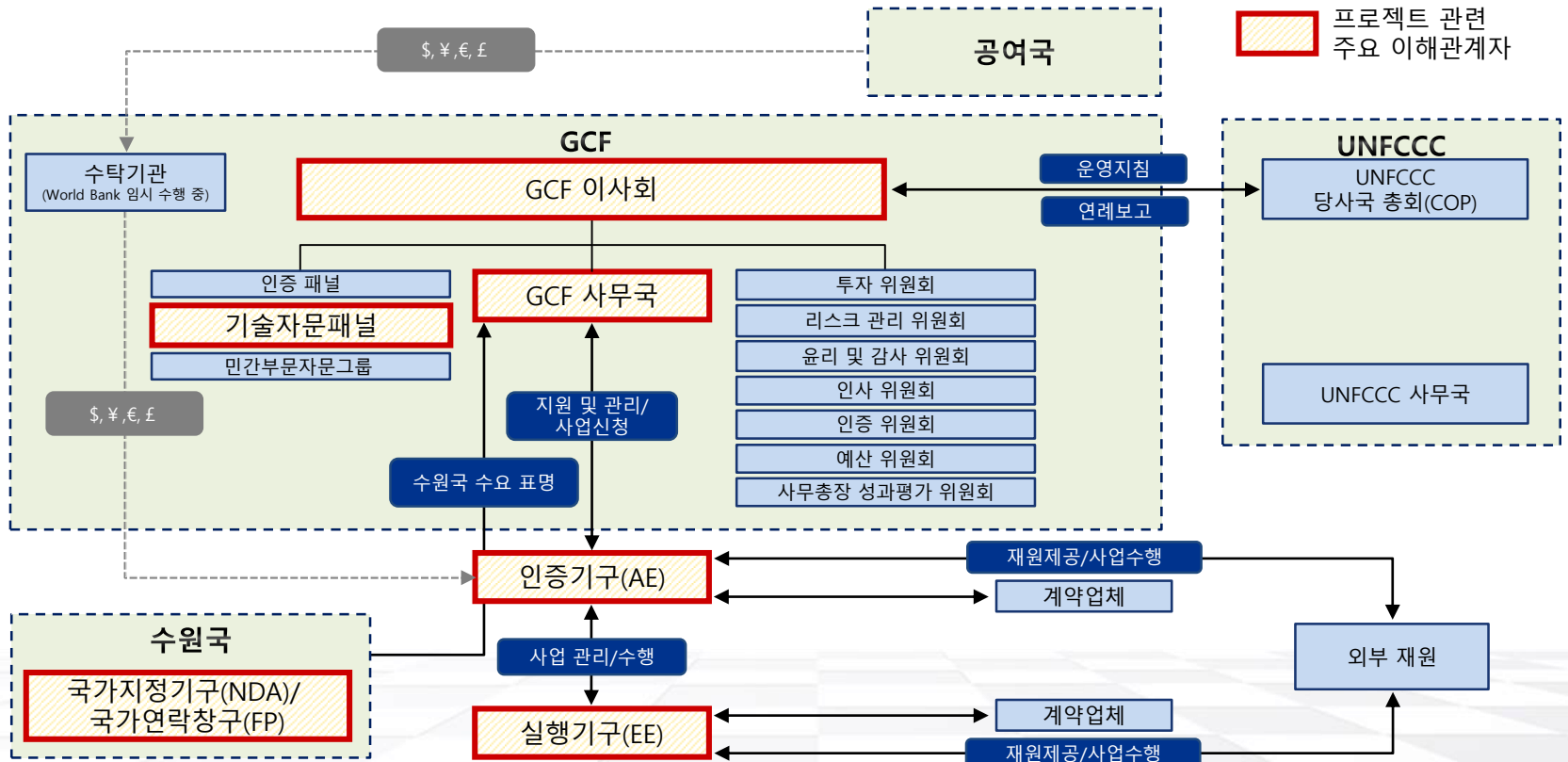
Initial Resource



| Contributor | Amount (million USD) |
|--|----------------------|
| United States of America | 3,000.00 |
| Japan | 1,500.00 |
| United Kingdom | 1,210.98 |
| France | 1,035.40 |
| Germany | 1,003.29 |
| Sweden | 581.19 |
| Italy | 334.43 |
| Canada | 277.02 |
| Norway | 257.86 |
| Australia | 186.94 |
| Spain | 160.53 |
| Netherlands | 133.77 |
| Finland | 107.02 |
| Republic of Korea | 100.00 |
| Switzerland | 100.00 |
| Others (27 countries and 3 municipalities) | 272.30 |

Source: Green Climate Fund, KPMG Analysis

GCF 운영구조





KOREA
CARBON
FORUM 2018

GCF 사업개발 경험 공유

GCF 관련 자문경험



KOREA
CARBON
FORUM 2018

| 2012년 | 2013-2014년 | 2015-현재 | |
|---|--|--|---|
| <p><i>GCF 사무국 유치 자문</i></p> | <p><i>GCF 활용방안 자문</i></p> | <p><i>GCF 사업개발 자문</i></p> | <p><i>GCF 사무국 직접 자문</i></p> |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ 정부의 GCF 사무국 송도 유치를 위한 국가신청서 작성 및 홍보활동 자문  | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 기획재정부 <ul style="list-style-type: none"> ➢ GCF와 협력가능한 개도국 기후변화 사업모델개발 방안 연구 등 ▪ 환경부 <ul style="list-style-type: none"> ➢ GCF 2014년 핵심 아젠다 대응방안 연구 등 ▪ 산업통상자원부 <ul style="list-style-type: none"> ➢ GCF 관련 해외 기후변화사업 추진을 위한 전략적 사업모델 연구 등 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 국내에서 GCF 사업을 직간접적으로 실행할 수 있는 3개 기관 모두 자문 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 공여(Grant) 사업 관련 KOICA 자문 ➢ 양허성차관(Concessional loan) 사업 관련 한국수출입은행(EDCF) 자문 ➢ 민간(Private) 사업 관련 KDB산업은행 자문 ▪ 정부 주도 초기 GCF 사업개발 자문 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 기획재정부, 환경부, 산림청 등 ▪ 민간기업 GCF 사업개발 자문 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 국내 민간 금융사의 GCF 이행기구 신청 및 사업개발 자문(진행 중) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ External Technical Experts on Accreditation <ul style="list-style-type: none"> ➢ GCF 사무국이 GCF 이행기구를 인증하는 업무를 자문 (전세계에서 유일한 자문기관으로 활동) ➢ 2년('15-'16년)간 90여개의 이행기구 신청서 검토 자문 ▪ Accreditation and Readiness Support <ul style="list-style-type: none"> ➢ 기존 인증 자문 업무와 더불어 개발도상국 이행기구의 readiness support 자문 ➢ '17년 착수하여 현재 진행 중 (3년 수행 예정) |

Lessons learned



KOREA
CARBON
FORUM 2018

1 인증기구 별 특성 고려

2 감축사업과 적응사업의 특성 고려

3 공공사업과 민간사업의 차이 이해

4 공공사업은 다양한 정부 이해관계자 모두의 참여 및 승인 획득

5 Impact이 큰 복제가능하고 확장가능한 사업에 집중

6 환경사회 및 젠더 이슈를 초기단계부터 대비

#1. 인증기구 별 특성 고려

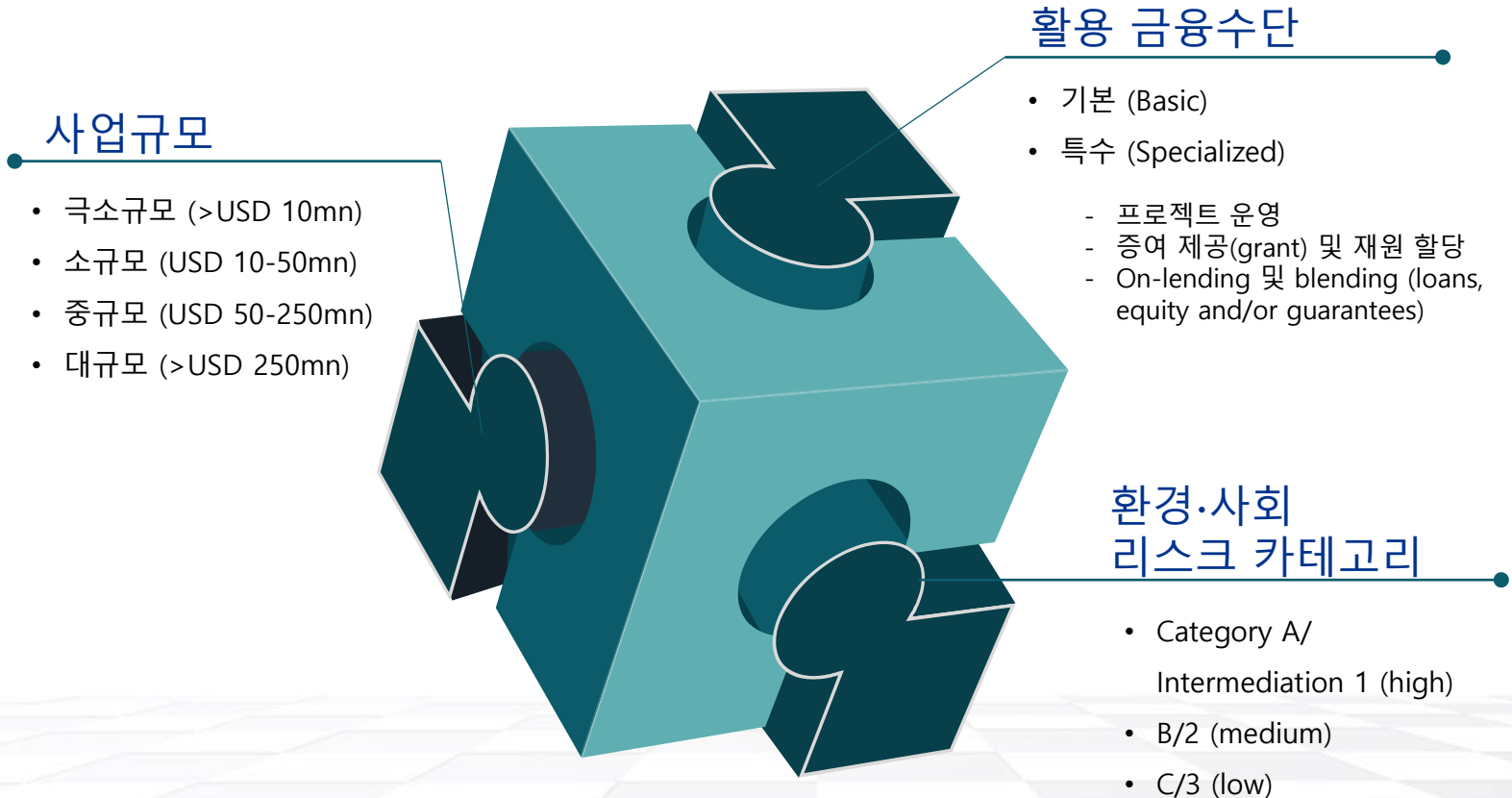


| Category | Accredited Entities (59) |
|--|--|
| International AE - International/ regional organization (27) | IBRD, IFC, ADB, EBRD, EIB, IDB, CAF, CABEI, the Caribbean Development Bank, AfDB, AFC, DBSA, BOAD, CDB, UNDP, UNEP, WFP, WMO, International Union for Conservation of Nature, Conservation International, Secretariat of the Pacific Regional Environment Programme, Caribbean Community Climate Change Centre, FAO, IFAD, WWF, Fundacion Avina, South African National Biodiversity Institute |
| International AE - ODA agency in developed country (6) | German development bank, French Development Agency, GIZ, FMO, PROPARCO, Japan International Cooperation Agency, (KOICA) |
| Direct AE - Public entity in developing country (16) | National Bank for Agriculture and Rural Development in India, Small Industries Development Bank of India, China CDM Fund Management Center, Palli Karma-Sahayak Foundation(Bangladesh), Fiji Development Bank, Peruvian Trust Fund for National Parks and Protected Areas, Unit for Rural Change of Argentina, Ministry of Natural Resources in Rwanda, Ministry of Finance and Economic Cooperation of the Federal Democratic Republic of Ethiopia, National Environment Management Authority of Kenya, Centre de Suivi Ecologique (Senegal), Agency for Agricultural Development of Morocco, EIF Namibia, Micronesia Conservation Trust, Department of Environment of Antigua, Sahara and Sahel Observatory(Tunisia) |
| Private AE - Private financial institution (10) | Korea Development Bank, Deutsche Bank, HSBC, Crédit Agricole, Acumen Fund, Bank of Tokyo-Mitsubishi UFJ Limited, Xac Bank (Mongolia), PT SMI (Indonesia), CDG Capital S.A (Morocco), Infrastructure Development Company Limited (Bangladesh) |

Source: Green Climate Fund, KPMG Analysis



#1. 인증기구 별 특성 고려



Source: Green Climate Fund, KPMG Analysis



#2. 감축사업과 적응사업의 특성 고려

감축(Mitigation)

Low Emissions Energy and Electricity
e.g. Alternative Energy – Wind, Solar

Low Emissions Modes of Transport
e.g. Public Transportation –Rail, Metro

Buildings, Cities, Industries and Appliances Energy Intensity
e.g. Smart Buildings & City Grids – Buildings, Public Lighting

Land Use and Agriculture, Forestry
e.g. Land Efficiency, Crop Diversification, Pulp and Paper Forest Farms

적응(Adaptation)

Protecting Livelihoods of People in Climate Vulnerable Zones
e.g. Sea Walls to Defend Ports

Food and Water Security
e.g. Irrigation Systems, Water Supply

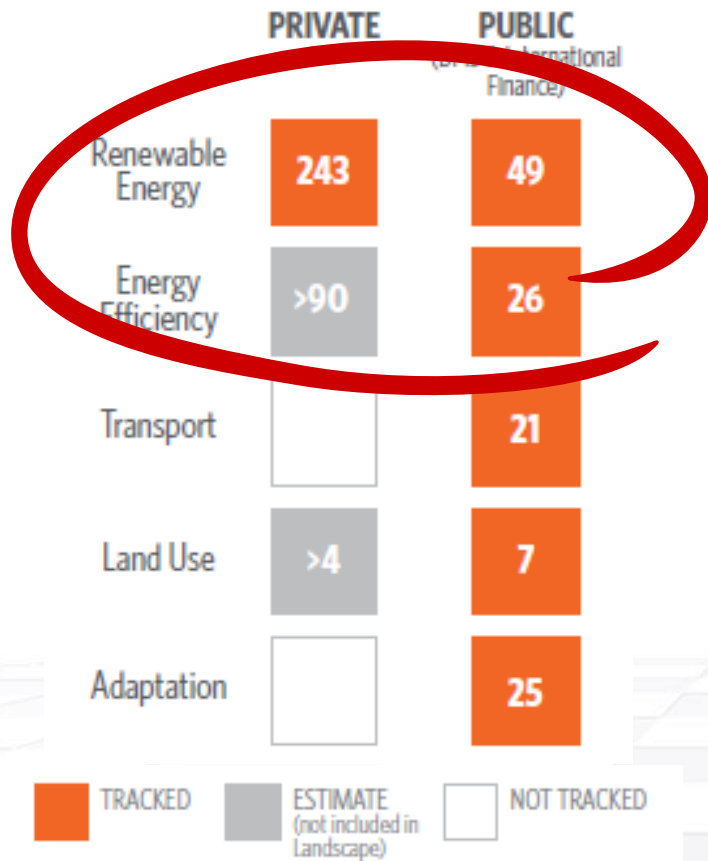
Making Infrastructure Resilient to Climate Change
e.g. Road Security for Disaster Risk Reduction

Preserving Ecosystems
e.g. Coral Reefs



#2. 감축사업과 적응사업의 특성 고려

글로벌 기후금융 현황



- 민간사업은 수익성 창출(재무적 타당성 확보)가 가능한 감축사업 특히 저탄소에너지사업 중심

- 적응사업의 경우 민간참여를 위한 다양한 노력이 계속되고 있지만, 현실적인 실적은 미비

- 공공사업 역시 개별사업 규모가 큰 저탄소에너지사업에 보다 많은 재원이 투입되고 있으나, 적응사업 실적도 높은 수준

Source: Global Landscape of Climate Finance 2015, Climate Policy Initiative

#2. 감축사업과 적응사업의 특성 고려

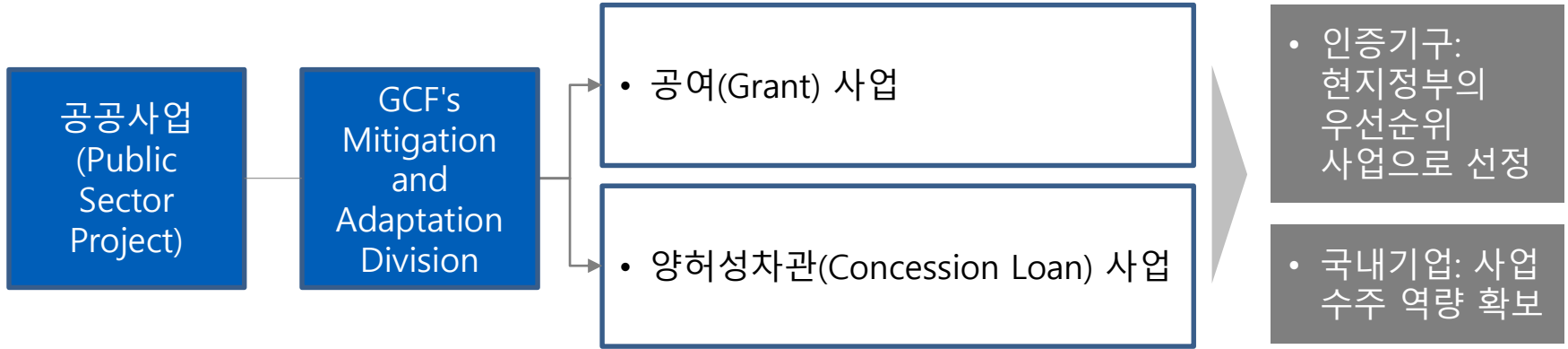


| 할당 패러미터 | 포트폴리오 목표 |
|---|-------------------------------|
| 감축과 적응 간 균형 | 50/50 |
| 기후변화 취약국에 대한 적응 할당 (LDCs, SIDS, 아프리카 국가 포함) | 적응 할당량의 최소 50 퍼센트 |
| 지리적 균형 | 합리적이고 공정한 국가 간 배분 |
| 민간부문 참여 | PSF에 상당한 할당을 통한 민간부문 참여 극대화 |
| 기반조성 지원 | 상기 사항과 관련된 기반조성 활동을 위한 충분한 지원 |

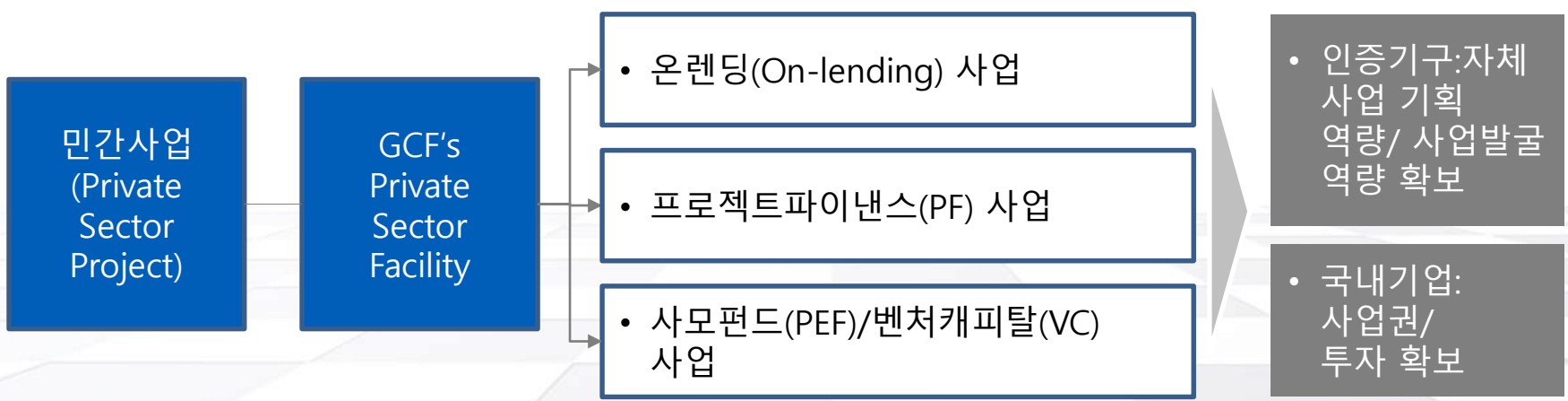
Source: Green Climate Fund



#3. 공공사업과 민간사업의 차이 이해



--- 혼합금융사업(Blended Finance Project) = Private Sector Project with Public Concessional Fund ---



⋮

#4. 공공사업은 다양한 정부 이해관계자 모두의 참여 및 승인 획득



KOREA
CARBON
FORUM 2018



#5. Impact가 큰 복제가능하고 확장가능한 사업에 집중



KOREA
CARBON
FORUM 2018

*The Convention, under its Article 11, states that the operation of the Financial Mechanism is entrusted to one or more existing international entities. The operation of the Financial Mechanism is partly entrusted to the Global Environment Facility (GEF). At COP 17 Parties decided to **designate the Green Climate Fund (GCF) as an operating entity of the Financial Mechanism of the Convention**, in accordance with Article 11 of the Convention. The Financial Mechanism is accountable to the COP, which decides on its climate change policies, programme priorities and eligibility criteria for funding.*

*the COP resolved to enhance the provision of urgent and adequate finance, technology and capacity-building support by developed country Parties in order to enhance the level of ambition of pre-2020 action by Parties, and in this regard strongly urges developed country Parties to scale up their level of financial support, with a concrete roadmap to achieve the goal **of jointly providing USD 100 billion annually by 2020** for mitigation and adaptation while significantly increasing adaptation finance from current levels and to further provide appropriate technology and capacity-building support*

#5. Impact가 큰 복제가능하고 확장가능한 사업에 집중



KOREA
CARBON
FORUM 2018



- 연간 GCF 자원: USD 2.5B (USD 10.3B from 2014 to 2018 (4 years))
- Leverage Ratio = 1 : 2.4 (GCF : Co-financing) → 연간 USD 8.5B 자원 조성
- GCF가 파리협약 목표 달성에 핵심적으로 기여하기 위해서는 2020년까지 연간 최대 USD 29B, 4년간 USD 120B 자원 필요(현재 조성된 금액의 약 12배 규모, 현재 Leverage Ratio 유지 가정)
- 2018년 5월 현재 기조성된 자원의 36%만 활용
- 특히 National AE(인증기구)가 아닌 International AE의 경우 impact이 큰 사업에 집중 필요

Source: Green Climate Fund, KPMG Analysis

#6. 환경사회 및 젠더 이슈를 초기단계부터 대비



KOREA
CARBON
FORUM 2018

GCF interim 환경사회 기준

IFC의 환경적·사회적 지속가능성을 위한 성과기준(Performance Standards)

| | |
|------|---|
| PS 1 | 환경적·사회적 리스크와 영향에 대한 평가 및 관리(Assessment and Management of Environmental and Social Risks and Impacts) |
| PS 2 | 노동 및 근무 환경(Labor and Working Conditions) |
| PS 3 | 자원 효율성 및 오염 방지(Resource Efficiency and Pollution Prevention) |
| PS 4 | 커뮤니티 건강, 안전 및 안보(Community Health, Safety, and Security) |
| PS 5 | 토지 수탈 및 비자발적 재정착(Land Acquisition and Involuntary Resettlement) |
| PS 6 | 생물다양성 보존 및 천연자원의 지속가능한 관리(Biodiversity Conservation and Sustainable Management of Living Natural Resources) |
| PS 7 | 토착민(Indigenous Peoples) |
| PS 8 | 문화유산(Cultural Heritage) |

PS 1은 PS 2~PS 8 모두에 적용되는 전반적인 관리 프레임워크 제시

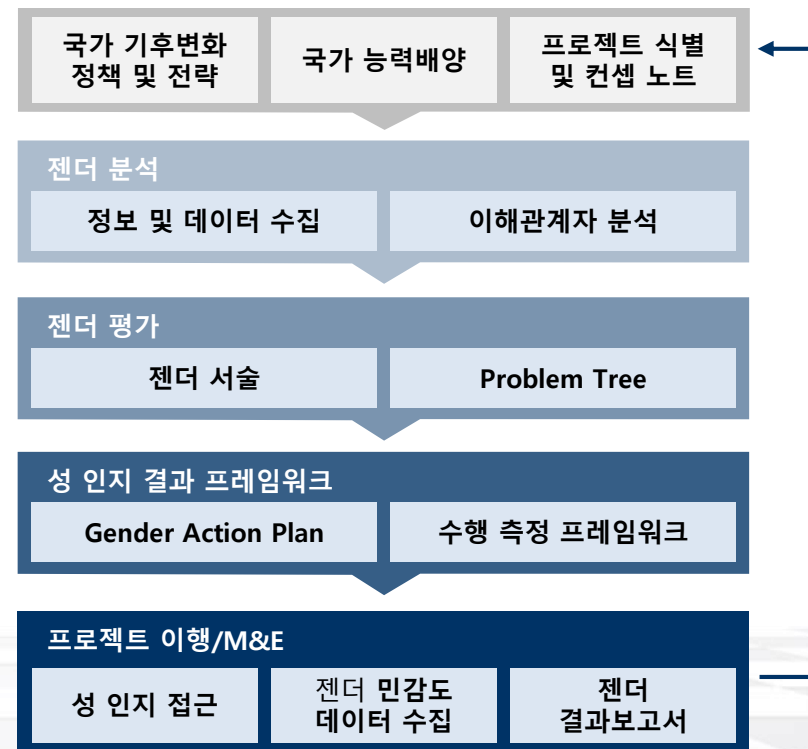
#6. 환경사회 및 젠더 이슈를 초기단계부터 대비



KOREA
CARBON
FORUM 2018



GCF 사업 사이클 내 성 주류화



Source: Green Climate Fund, KPMG Analysis



KOREA
CARBON
FORUM 2018

GCF를 활용한 개도국 저탄소사업 자금조달

개도국 민간 투자사업 장애요인



주요 이슈

시사점

사업개발 측면

- 해외 인프라사업 개발 역량 및 개도국 네트워크 부족
 - 기 추진 해외 사업들은 선진국 시장 중심이거나, 개도국사업은 주로 전통에너지(화력, 송배전망 등) 위주로 추진
- 기존 정부의 초기 개발지원 프로그램의 효과 미흡
 - 해외 프로젝트 F/S 지원 시, 투자자 관점에서 금융조달을 고려하지 못하여, 사업실행으로 이어지는 성과 미흡

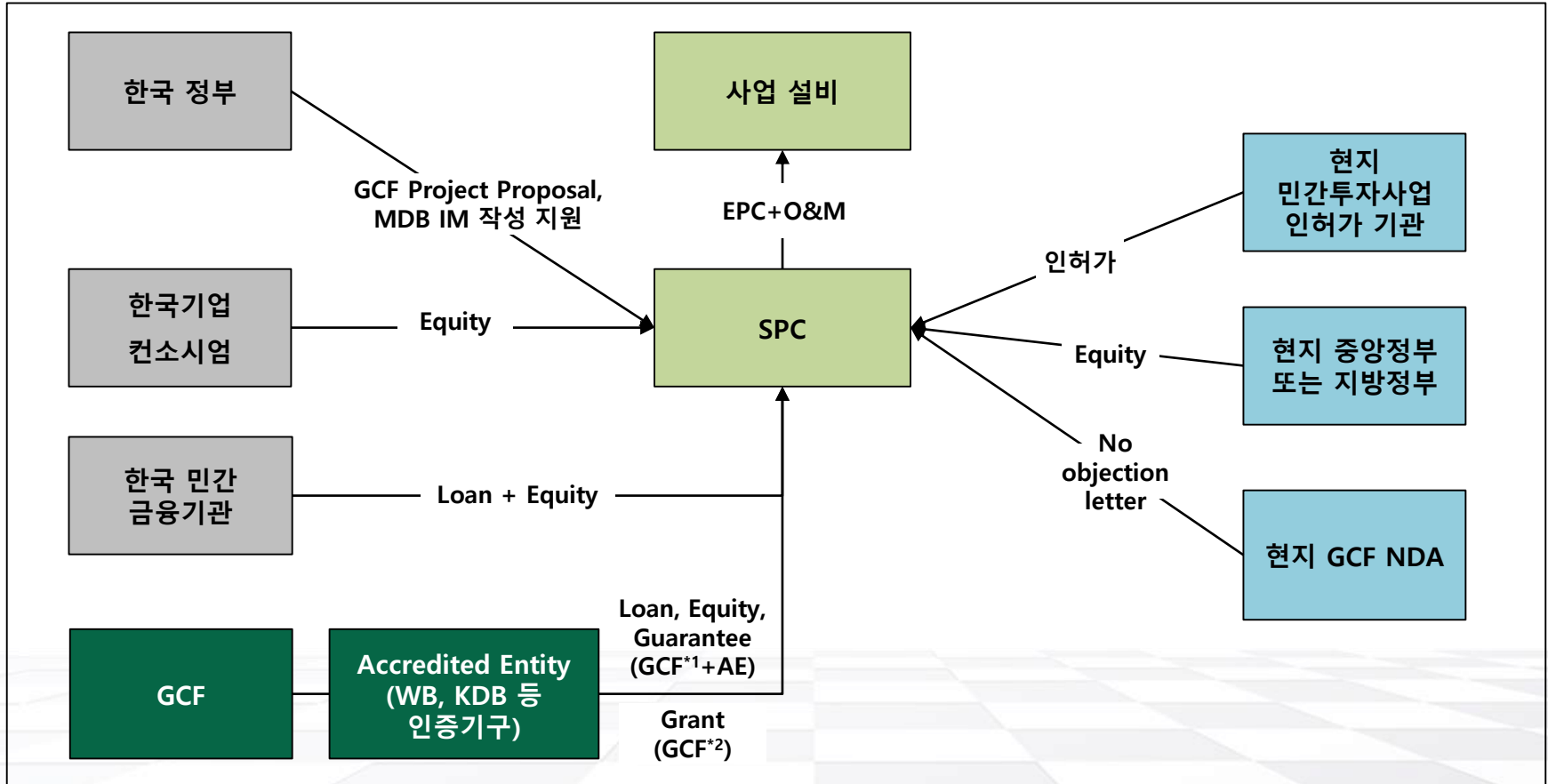
**자금조달을 통해
실행으로 이어질 수
있는 사업개발
지원체계 필요**

자금조달 측면

- 개도국 사업의 높은 리스크 부담에 따른 투자기피
 - 국가리스크에 따른 사업중단, 전통 에너지사업 대비 높은 기술적 실패위험, 환율변동위험으로 민간 금융의 투자기피
- 개도국 온실가스 감축사업의 낮은 수익성
 - 재정여건으로 프로젝트 수익성 자체가 저조하거나(예: 낮은 PPA 단가), 리스크부담에 따른 투자자의 최소 요구수익률 상승

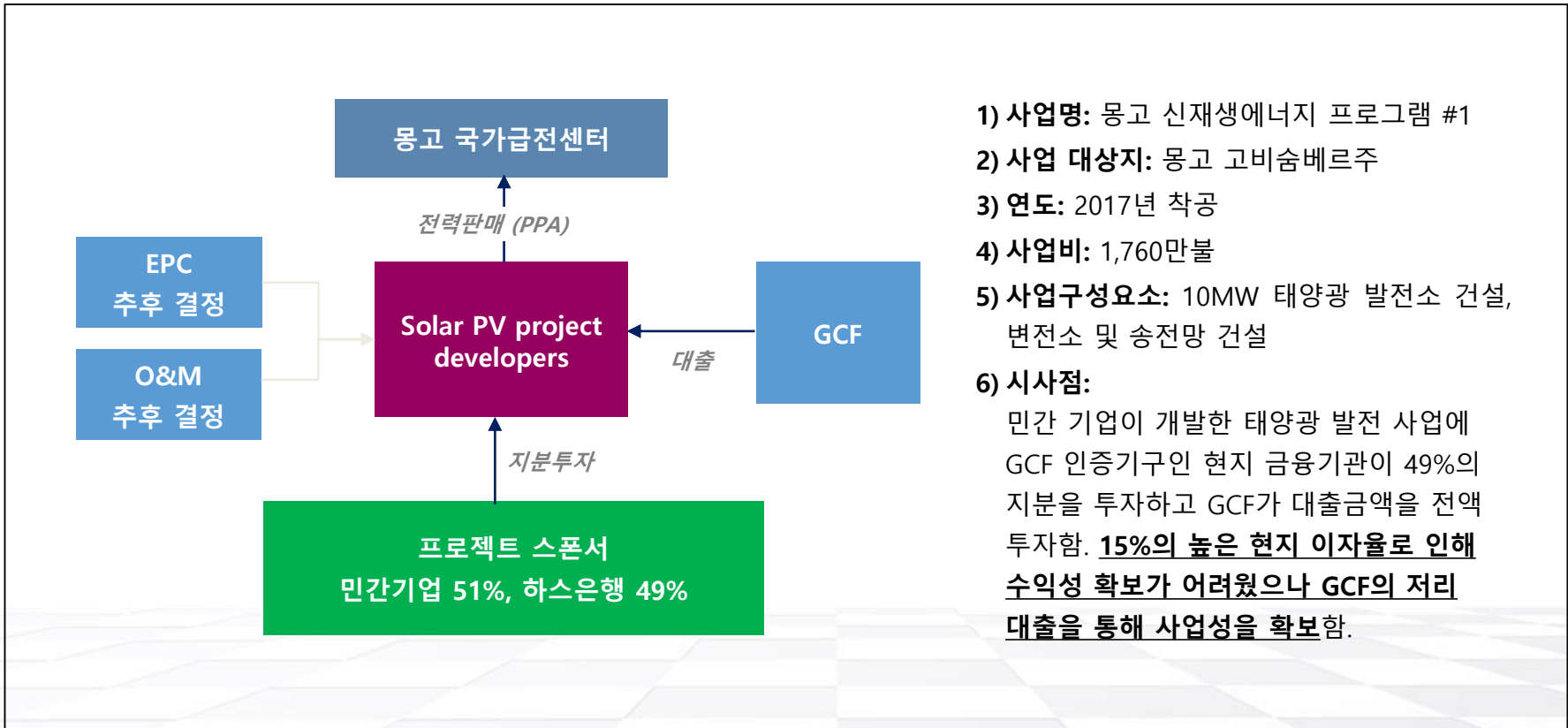
**민간 투자 유인을 위한
사업 수익성 제고와
리스크 완화를 지원할
수 있는 수단 필요**

자금조달을 위한 GCF 활용구도 (예시)



*1 수익성이 불충분하거나 리스크가 커서 민간투자가 어려운 사업을 대상으로, 수익성을 보전하거나 리스크를 줄일 수 있는 금융수단 제공
 *2 홍보센터 설립, 역량개발 수행 등 공익목적의 사업 구성요소를 위해 grant 제공

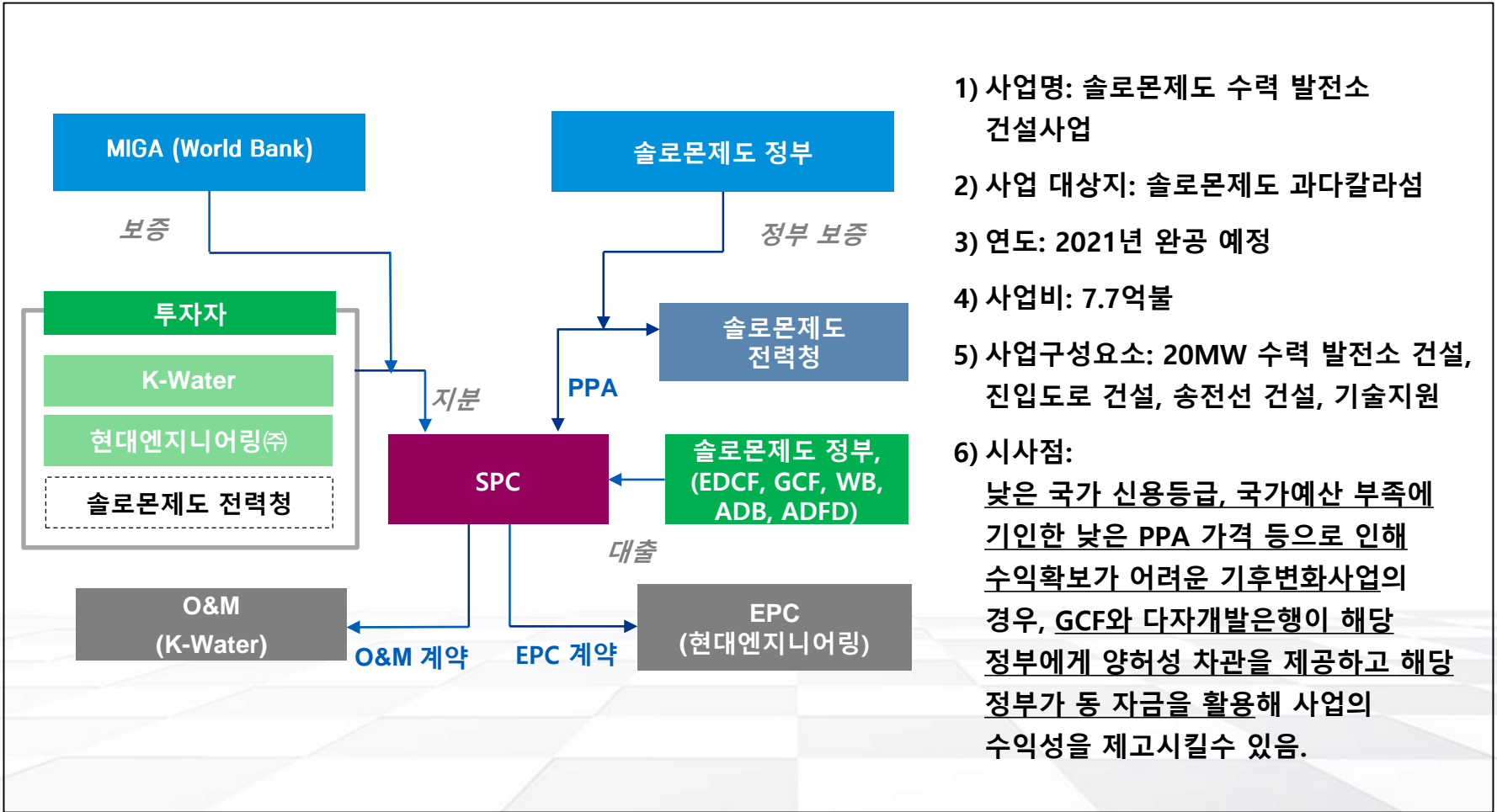
몽고 태양광발전사업(사례)



- 1) 사업명: 몽고 신재생에너지 프로그램 #1
- 2) 사업 대상지: 몽고 고비숨베르주
- 3) 연도: 2017년 착공
- 4) 사업비: 1,760만불
- 5) 사업구성요소: 10MW 태양광 발전소 건설, 변전소 및 송전망 건설
- 6) 시사점:

민간 기업이 개발한 태양광 발전 사업에 GCF 인증기구인 현지 금융기관이 49%의 지분을 투자하고 GCF가 대출금액을 전액 투자함. **15%의 높은 현지 이자율로 인해 수익성 확보가 어려웠으나 GCF의 저리 대출을 통해 사업성을 확보함.**

솔로몬제도 수력발전사업(사례)



- 1) 사업명: 솔로몬제도 수력 발전소 건설사업
- 2) 사업 대상지: 솔로몬제도 과다칼라섬
- 3) 연도: 2021년 완공 예정
- 4) 사업비: 7.7억불
- 5) 사업구성요소: 20MW 수력 발전소 건설, 진입도로 건설, 송전선 건설, 기술지원
- 6) 시사점:

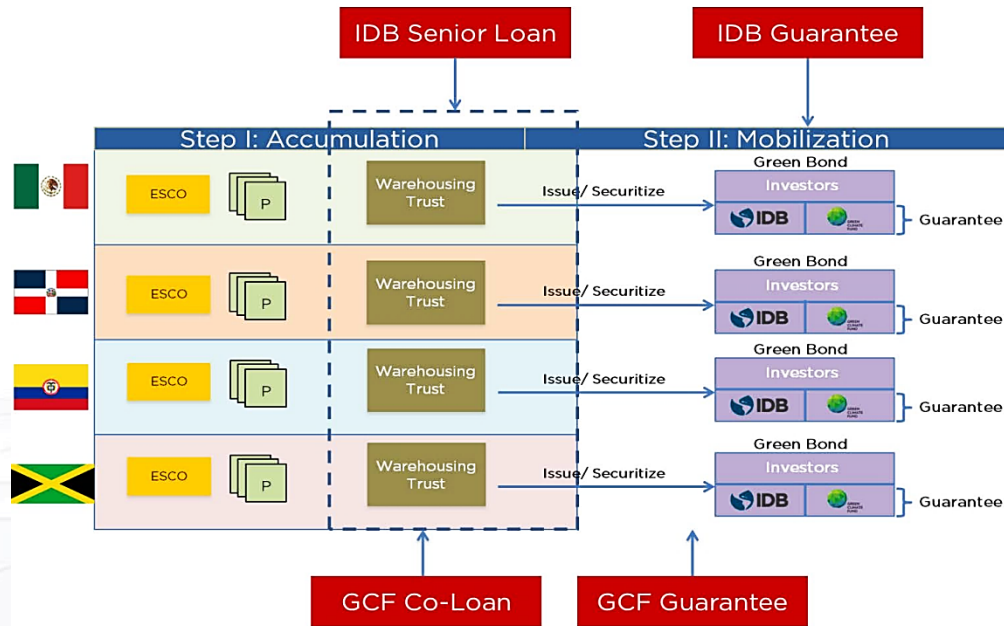
낮은 국가 신용등급, 국가예산 부족에 기인한 낮은 PPA 가격 등으로 인해 수익확보가 어려운 기후변화사업의 경우, GCF와 다자개발은행이 해당 정부에게 양허성 차관을 제공하고 해당 정부가 동 자금을 활용해 사업의 수익성을 제고시킬수 있음.



남미 ESCO Green Bonds 사업(사례)

| | |
|------|--------------|
| 인증기구 | 미주개발은행 (IDB) |
| 실행기구 | - |

사업개요
 라틴 아메리카 지역 내 파이낸싱 부족으로 에너지효율 사업에 민간투자가 이루어지고 있지 않은 문제를 해결하기 위해 주로 중소규모 에너지 효율회사의 사업에 재원을 제공하고자 채권 발행



| 사업부문 | 감축 |
|---------|--|
| 수혜자 | - |
| 사업규모 | <ul style="list-style-type: none"> USD 780M (채권 목표액) |
| GCF 지원액 | <ul style="list-style-type: none"> USD 215M 차관/보증 USD 20M 멕시코 보증 USD 2M 증여 (프로그램개발) |
| 공동 파이낸싱 | <ul style="list-style-type: none"> USD 306M 차관 혹은 보증 (IDB) |
| 사업기간 | <ul style="list-style-type: none"> 10 년 |
| 영향 | <ul style="list-style-type: none"> 최소 1320만tCO₂e 감축 에너지 효율 사업에 USD 780M 민간재원 조성 |

CLIMATE INVESTOR ONE



KOREA
CARBON
FORUM 2018

배경

- Climate Investor One(CIO)은 **미국, 영국, 독일 정부**의 주도로 개발된 금융 컨셉
- 2015년 설립, Global Innovation Lab for Climate Finance로부터 **가장 혁신적인 기후금융 이니셔티브**로 선정
- **네덜란드 개발은행(FMO)과 남아프리카 민간 인프라 투자회사(Phoenix Infracore)**가 공동 GP

목적 및 특징

- ✓ **개도국 신재생에너지** 사업의 개발과 파이낸싱을 종합적으로 지원
- ✓ **개발, 시공, 리파이낸싱의 단계별 펀드**를 조성하여 사업 **단계별로 필요한 금융**을 제공

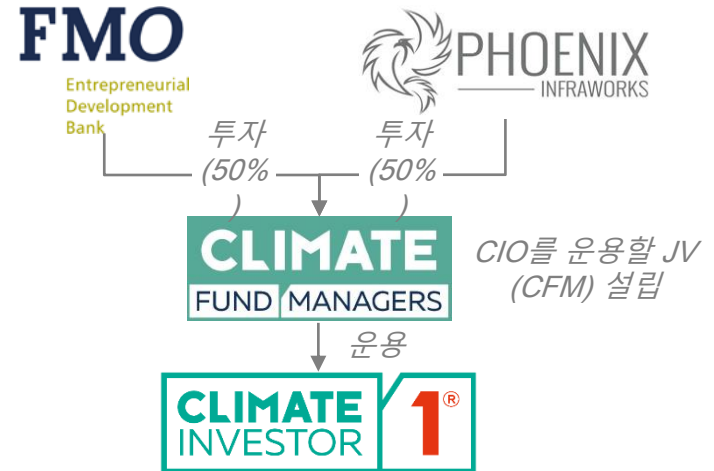
1 Development Fund

2 Construction Fund

3 Refinancing Fund



Climate Investor One 운용구조



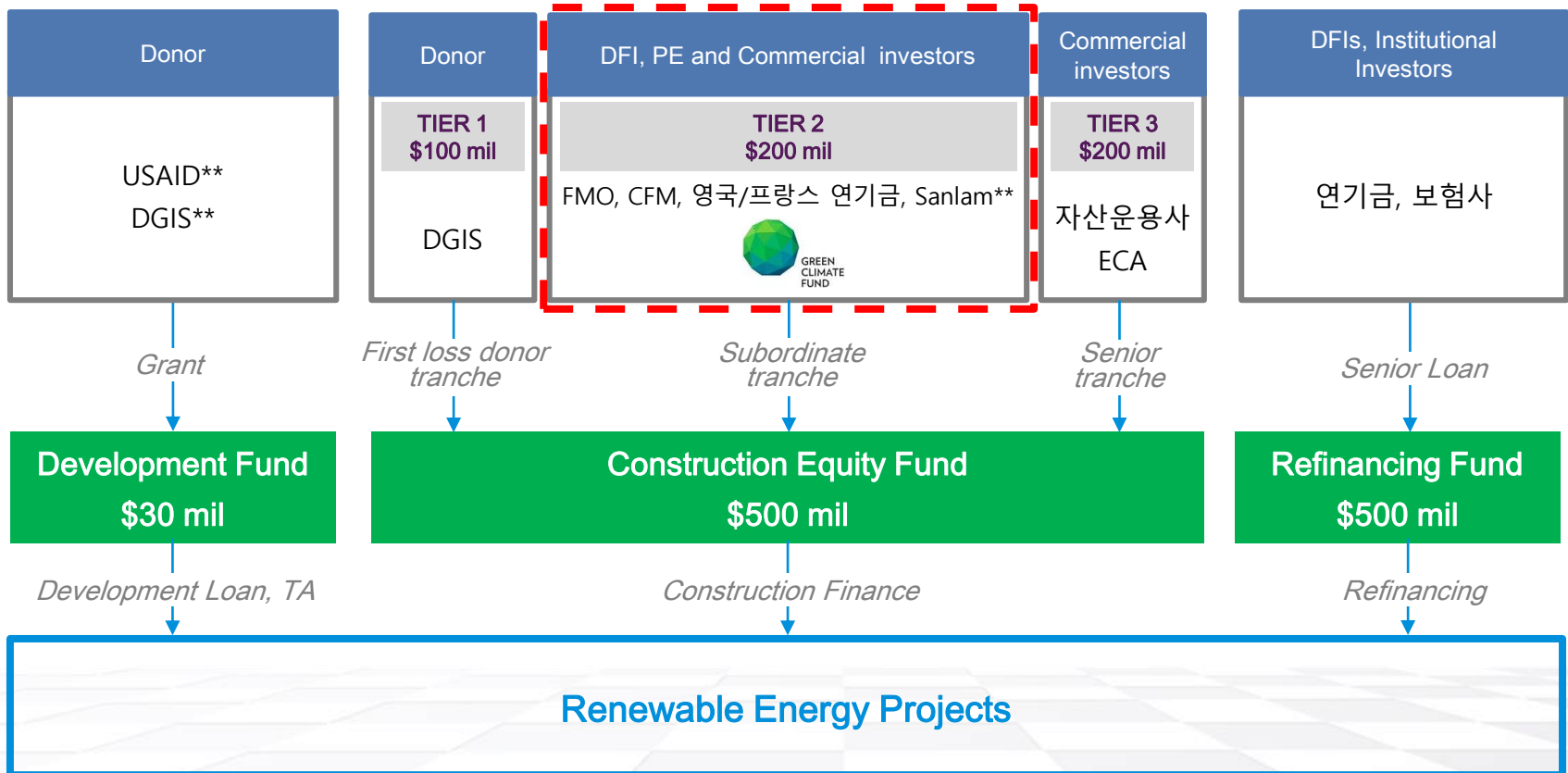
펀드 투자정보

| | |
|--------|------------------------|
| 펀드규모 | \$1.03 billion |
| 투자 대상 | 아시아 및 아프리카 |
| 투자 분야 | 신재생에너지 (태양광, 풍력, 수력 등) |
| 최소 투자액 | \$25 million (Tier 2) |
| 투자 기간 | 20년 |

CLIMATE INVESTOR ONE



KOREA
CARBON
FORUM 2018



* GP 참여 요건: \$100mil 이상 투자

** USAID: 미국 원조기구, DGIS: 네덜란드 원조기구, Sanlam: 남아프리카 민간금융기관



SEMINAR

02

KOREA CARBON FORUM
2018 대한민국 탄소포럼

배출권거래제 2차 계획기간 및 탄소시장 대응전략 DISCUSSION

👤 좌장 : 유상희 회장 | 한국탄소금융협회