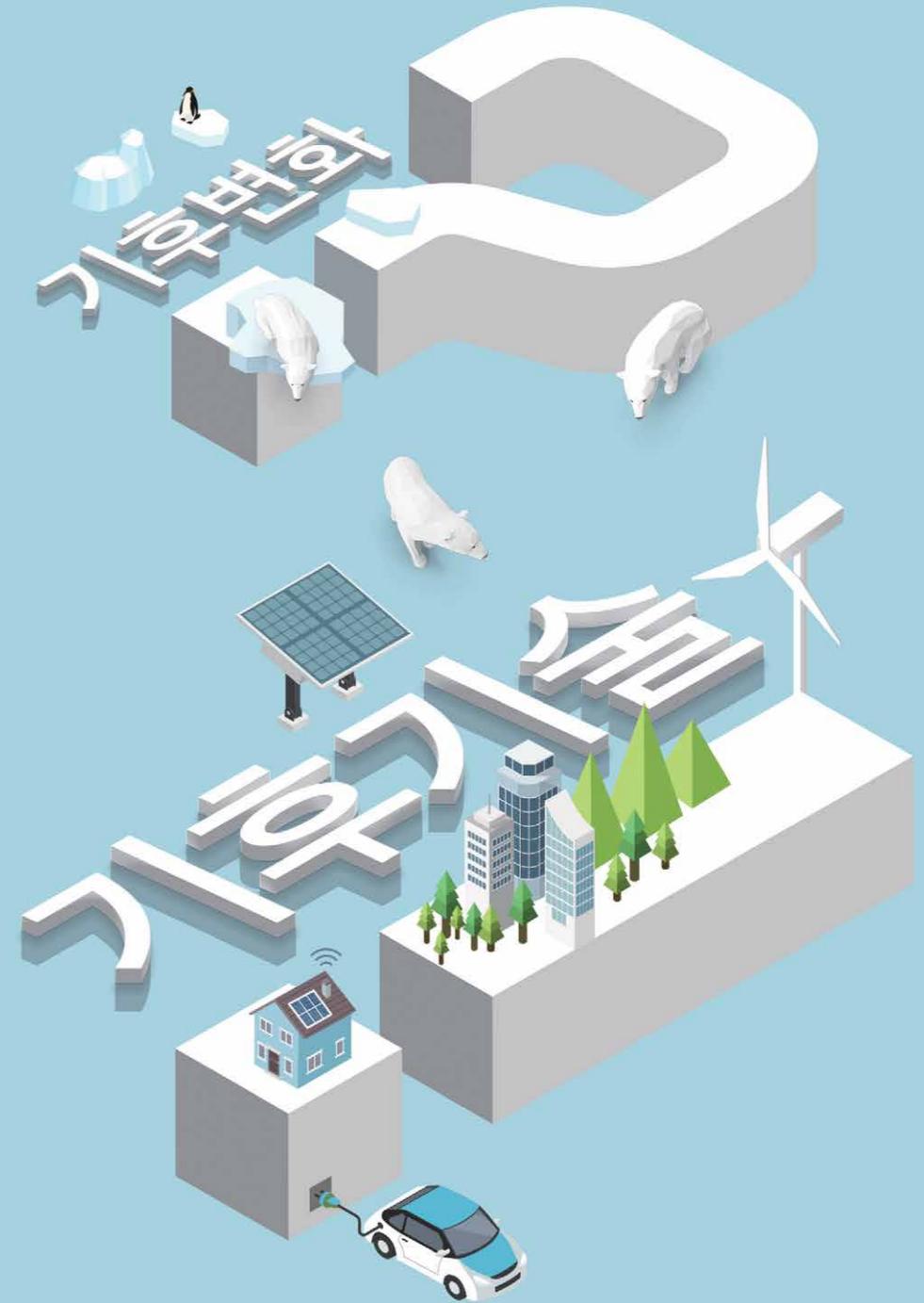


본 책자는 녹색기술센터(GTC)에서 발간한 2019 녹색·기후기술백서의 다소 전문적인 내용을 누구나 알기 쉽게 재구성한 것으로, 세부적인 내용은 2019 녹색·기후기술백서 원문을 통해 확인하실 수 있습니다.

[QR코드 또는 녹색기술센터 홈페이지(www.gtck.re.kr)를 통해 무료로 다운가능]



GTC 캐릭터 소개



그린이

귀엽고 사랑스러운 지구 지킴이 '그린이'

2013년, 녹색기술센터와 함께 탄생하여 다년간 기후기술에 대한 다양한 지식과 경험을 쌓은 후 세상에 공개되었다. 전 세계를 다니며 기후기술동향을 살피고, 각 국가에 필요한 기술을 전하며 기후변화에 대응한다.



곰곰이

착하고 든직한 북극곰 '곰곰이'

기후변화로 엄마를 잃고 슬퍼하던 중 그린이를 만나 단짝이 되었다. 착하고 우직한 성격으로 그린이와 함께 세계 곳곳을 누비며 기후변화의 심각성을 알리는 든든한 조력자이다.

목차

- 1 녹색기술센터는 무슨 일을 하나요?
- 3 지구의 기후가 변하고 있어요
- 5 기후는 왜 변하는 걸까요?

Part 1

유엔기후변화협약 UNFCCC

- 9 기후변화 문제 해결을 위한 첫걸음: 유엔기후변화협약
 - 11 기후변화협약의 원칙
 - 15 당사국총회
 - 19 교토의정서
 - 21 파리협정
- 27 2020년 약속의 시작: 신기후체제
 - 29 기술개발 및 이전
 - 31 재정

Part 2

기후기술

- 37 공통의 분류기준: 기후기술 분류체계
- 39 기후변화 대응을 위한 해결책: 기후기술
 - 40 감축기술
 - 41 재생에너지
 - 43 신에너지
 - 44 비재생에너지
 - 45 에너지 저장
 - 46 송배전·전력
 - 47 에너지 수요
 - 49 온실가스 고정
 - 50 적응기술
 - 51 농업·축산 / 물 / 건강
 - 53 기후변화 예측 및 모니터링 / 산림·육상 / 해양·수산·연안
 - 55 감축/적응 융합

녹색기술센터는 무슨 일을 하나요?

'녹색기술센터'는 글로벌 기후변화대응을 위한 과학기술정보통신부 국가과학기술연구회 소속 녹색·기후기술 정책 및 국제협력 전문기관입니다.



기후 변화협상

이산화탄소 배출량 줄입니다!!

기후 변화협상

CTIS
국가기후기술정보시스템

기후기술
정보 제공

정책수립 지원

정책수립 지원

대국민 기후기술
인식 제고

대국민 기후기술
인식 제고

유망 기후기술 발굴

이 기술이
앞으로 꼭
필요할 것 같다.

개도국
기술지원

개도국
기술지원

기후기업 조사

기후기업 조사

국내 기후산업
통계·분석

국내 기후산업 통계

분석중
65%

국내·외 협력 네트워크

국내·외 협력 네트워크

지구의 기후가 변하고 있어요

기후난민의 증가



방글라데시 쿠투브디아. 높아진 해수면에 항구가 잠겨 사람들이 물속에서 집을 나르고 있다.

전 세계는 지구온난화로 인해 극단적 이상기후를 경험하고 있습니다. 해수면 상승, 사막화, 해빙 면적의 축소, 홍수, 폭풍, 가뭄 등의 재해는 지구 안에서 살아가는 이들을 심각한 위기로 몰고 있습니다.

이상기후로 인해 삶의 터전을 떠나야 하는 '기후난민'도 증가하는 추세입니다. 기후난민의 공식적인 이주는 이미 시작됐습니다. 아홉 개의 섬으로 이뤄진 '투발루'는 정부가 나서 매년 뉴질랜드로 기후난민을 이주시키고 있고, 국토의 60%가 해발고도 5m 아래에 있는 방글라데시는 25만 명 이상의 사람들이 태풍과 홍수로 인해 집을 떠나야 했습니다.

그러나 이는 시작일 뿐입니다. 호주국립기후보건센터 연구팀은 최근 보고서를 통해 2050년 10억 명의 기후난민이 국경을 넘을 것으로 예측했습니다. 국제이주기구(IOM) 또한 30년 후, 많게는 전 세계 인구의 10%에 달하는 사람들이 기후변화의 피해로 국경을 넘어야 할 것이라 예측합니다.

응, 기후난민은 기후변화로 인해 발생하는 자연재해로 살던 곳을 떠나 다른 지역으로 이주하거나 떠돌아다니는 사람들을 말하는 거야.

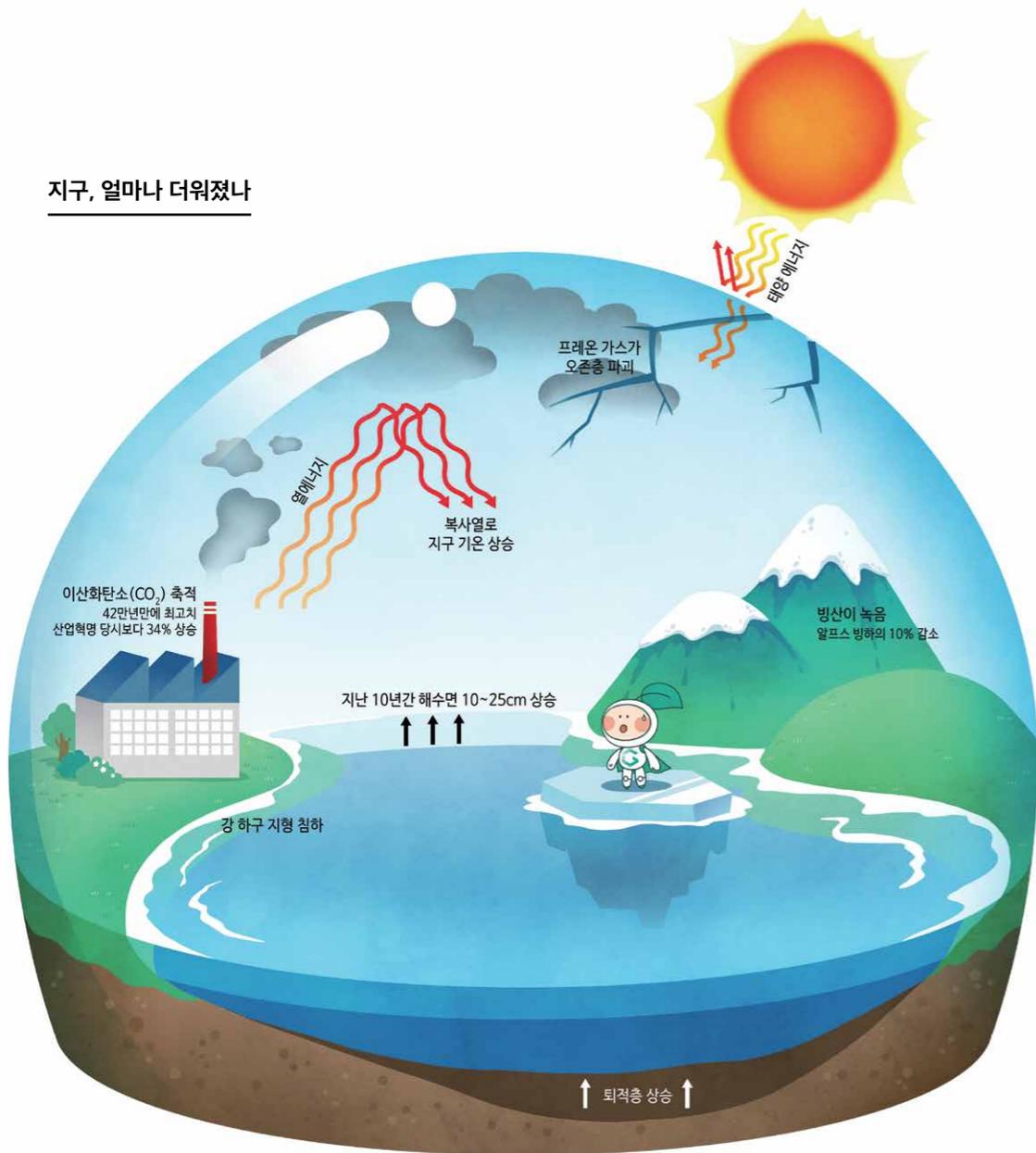
기후난민이 뭐야?



기후는 왜 변하는 걸까요?

온실가스 증가로 인한 기후변화

지구, 얼마나 더워졌나



기후변화의 원인은 온실가스의 증가와 관련이 있습니다. 온실가스는 지구온난화를 일으키는 원인이 되는 대기 중의 가스를 말하는데, 온실가스의 농도가 증가하면 온실효과가 발생해 지구 표면의 온도가 점차 상승합니다. 인간의 활동을 통해 발생하는 온실가스는 기후변화를 일으키는 영향력은 작지만 적외선의 강한 흡수체로서 미래 기후에 영향을 미칠 잠재성이 높습니다. 온실가스의 농도가 유례없이 빠르게 상승하고 있습니다. 세계기상기구(WMO)에 따르면 2016년 대기 중의 이산화탄소 농도는 403.3ppm으로, 이는 산업화 이전의 146%에 이르는 수치입니다. 온실가스의 농도가 사상 최고치를 기록한 것입니다.

온실가스란?

이산화탄소(CO₂), 메탄(CH₄), 아산화질소(N₂O), 수소불화탄소(HFCs), 과불화탄소(PFCs), 육불화황(SF₆) 및 그 밖에 대통령령으로 정하는 것으로 적외선 복사열을 흡수하거나 재방출하여 온실효과를 유발하는 대기 중 가스 상태의 물질을 말한다. (저탄소 녹색성장 기본법 제2조 9항)

온실가스의 종류

	이산화탄소 CO₂	메탄 CH₄	아산화질소 N₂O	수소불화탄소 HFCs	과불화탄소 PFCs	육불화황 SF₆
배출원	에너지사용 산업공정	폐기물 농업, 축산	산업공정 비료사용	냉매 스프레이	반도체 세정제	전기제품 절연체
지구온난화지수	1	21	310	1,300	7,000	23,900

지구온난화지수: 단위 질량 당 지구온난화 효과

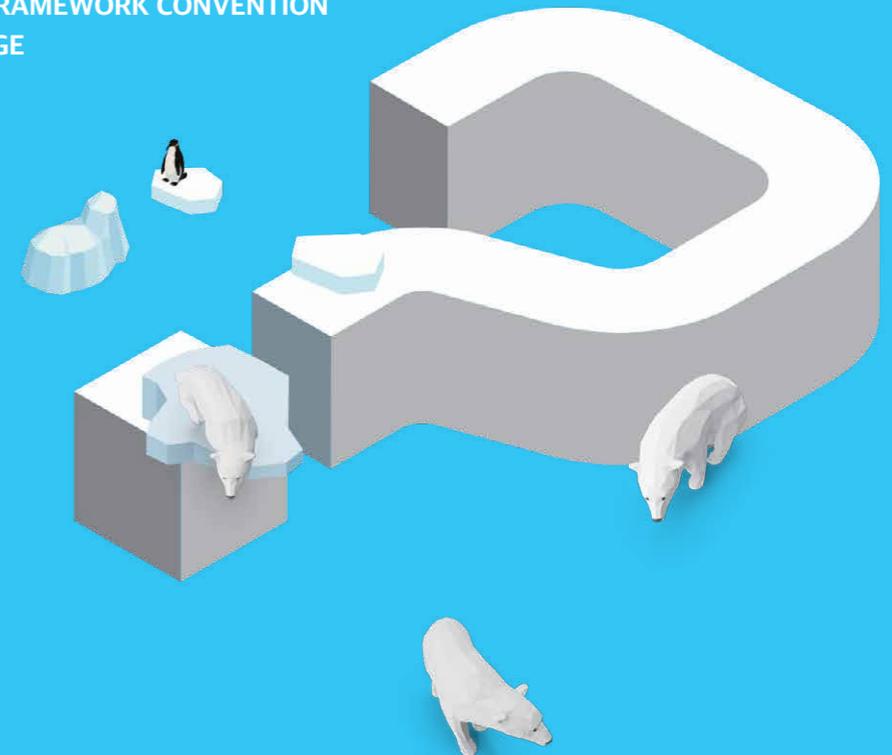
Part 1



유엔기후변화협약

UNFCCC

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION
ON CLIMATE CHANGE



기후변화 문제 해결을 위한 첫걸음:

유엔기후변화협약



환경에 관한 관심은 오래전부터 시작되었습니다. 그러나 개별 국가의 노력으로는 기후변화 문제를 해결할 수 없음을 깨달았고, 이를 위해 국제적인 논의가 필요하다는 사실을 인식하게 됩니다. 그래서 세계는 기후에 대한 고민을 함께하기 위해 1992년 국제적 합의를 거쳐 기후변화협약을 체결합니다.

기후변화협약(UNFCCC, United Nations Framework Convention on Climate Change)에는 2018년 11월 기준 197개 나라가 참여하고 있으며, 우리나라는 1993년에 47번째로 가입했습니다.

기후변화 대응에 대한 논의의 핵심은 국제사회의 행동을 규정하는 규범 체계를 확립하는 것입니다. 이것이 바로 '유엔기후체제'입니다. 유엔기후체제는 기본협약-의정서 방식으로 이뤄지는데 기후변화협약은 법적 구속력이 없는 원칙으로의 기능을, 조약인 의정서는 이를 구체화하는 기능을 합니다.

기후변화협약이 성립되고 5년 후인 1997년, 2년간의 협상 과정을 거쳐 교토의정서가 채택되었습니다. 이후 2015년 파리협정(Paris Agreement)이 성립되었는데 이는 형식적으로는 기후변화협약 의정서가 아니지만 실질적으로는 교토의정서와 마찬가지로 협약의 내용을 보충·구체화하고 모든 기후변화협약 당사국들의 참여를 인정한 보편적 협정입니다.



협약(Convention)은 일반적인 원칙을 다룬 문서이며

의정서(protocol)는 법률의 세부사항을 규정한 시행령과 마찬가지로 협약을 구체적으로 이행하기 위한 내용을 담은 문서입니다!



기후변화협약의 원칙



© shutterstock.com

기후변화협약의 목표는 인간이 기후체계에 위험한 영향을 미치지 않을 수준으로 대기의 온실가스 농도를 안정화하는 것입니다. 기후변화의 원인 중 인간 활동은 상당한 부분을 차지합니다. 그러므로 온실가스 배출농도를 측정하고 이를 감축하기 위한 노력을 함께해야 합니다.

이를 위해 IPCC(정부간협의체)는 각종 과학적 관측 결과를 분석해 정기적으로 발표하는 등 기후변화 보고서를 통해 협약이 갖는 목적의 타당성을 입증해오고 있습니다.

IPCC(정부간협의체)

Intergovernmental Panel on Climate Change의 약자로 유엔환경계획(United Nations Environment Program, UNEP)과 세계기상기구(World Meteorological Organization, WMO)가 인간의 활동이 기후변화에 미치는 영향을 분석하기 위해 1988년 11월 설립했다. 기후변화에 관련된 과학적·기술적 사실에 대한 평가를 제공하고, 국제적인 대책을 마련하기 위한 정부 간의 협의체다.

유엔기후체제의 주요 연혁

- 1988 유엔총회에서 기후변화에 대한 최초의 결의안을 채택하고 기후변화를 공동관심사라고 선언
- 1990 유엔총회에서 기후변화에 관한 유엔 기본 협약(FCCC) 협상을 위한 INC 설립
- 1992 FCCC가 채택되고 서명을 위해 UNCED에 개방
- 1994 FCCC의 발효
- 1995 베를린 위임사항 채택. 개발도상국에는 새로운 의무를 부여하지 않으면서 선진국에 대한 수량적 배출 제한목표를 부여하는 의정서 협상 위임
- 1997 교토의정서 채택
- 2001 교토의정서를 운영하기 위한 마라케시 합의문 채택
- 2004 교토의정서 발효
- 2007 발리행동계획 채택. 기후변화에 대한 장기 협력활동을 위한 종합절차 시작
- 2009 국가 원수들이 코펜하겐 합의문을 채택하나 COP19이 이를 새로운 협정이나 의정서로 합의하는 데는 실패
- 2011 더반플랫폼이 채택되어 2020년 이후의 기간을 다루는 협상 시작
- 2012 도하개정을 채택하여 교토의정서를 2020년까지 연장하기로 합의했으나 발효시키는 못함
- 2013 바르샤바 COP 결정으로 2015년 당사국총회 전에 INDC를 제출하도록 요청
- 2014 기후행동에 관한 리마선언이 채택되어 '협상문 초안의 요소'에 합의하고 INDC에 대한 지침 마련
- 2015 파리협정 채택
- 2018 파리협정을 구체적으로 이행하기 위한 룰북(rule book) 협상 진행
- 2019 룰북(rule book) 추가협상 완료

기후변화협약은 크게 다섯 가지 원칙을 가지고 있습니다.

1 공동의 차별화된 책임 및 능력에 입각한 의무부담의 원칙

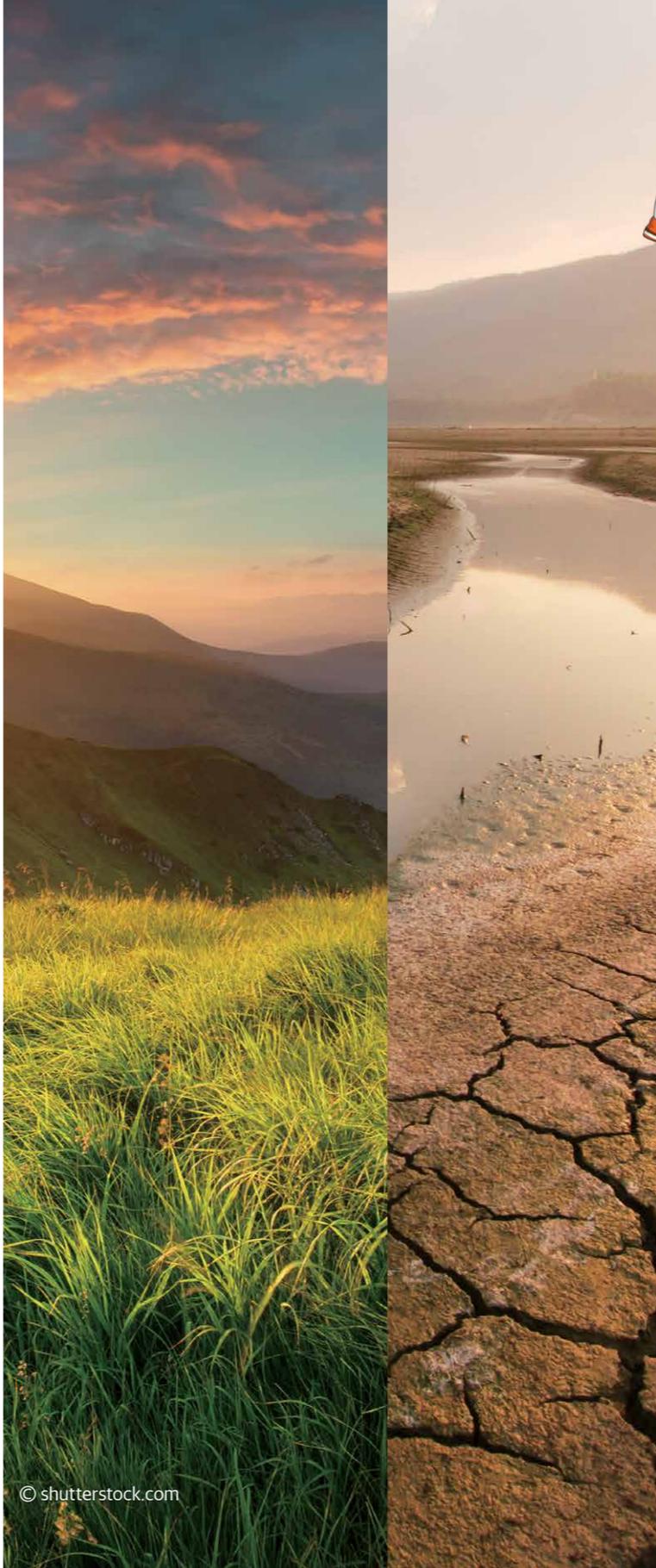
기후변화협약은 이 책임의 원칙에 따라 가입 당사국을 부속서 I(Annex I) 국가, 부속서 II(Annex II) 국가, 비부속서(NonAnnex I) 국가로 구분해 각기 다른 방법으로 온실가스 감축 의무를 부담토록 규정합니다. 부속서 I 국가는 주로 선진국을 중심으로 감축 의무를 부담하는 국가들이며, 부속서 II 국가는 부속서 I 국가 중 EIT(동구권 국가)를 제외한 OECD 가입국으로서 개발도상국에 재정과 기술을 지원할 의무를 지닙니다. 비부속서 국가는 기후변화의 부정적인 영향에 대처할 역량이 부족한 개발도상국을 포함하고 있습니다.

2 개발도상국 특수사정 배려의 원칙

기후변화에 대한 부담의 정도를 결정할 때 개발도상국의 특수한 사정을 고려해 배려하는 것을 말합니다. 여기서 이야기하는 특수한 사정이란 '기후변화의 부정적 효과에 취약할 수밖에 없는 환경적, 사회경제적 조건에 놓여 있다는 것'을 의미합니다. 기후변화에 얼마나 취약한가에 대한 판단은 그 지역의 적응 능력과 그 지역에 미칠 기후변화 현상의 잠재적 영향력에 따라 결정됩니다.

3 기후변화의 원인 및 부정적 효과를 완화하기 위한 예방적 조치의 시행원칙

예방적 조치의 필요성은 기후변화의 부정적 효과를 막기 위해 비용 효율적인 조치를 취하도록 요구하는 것입니다. 이는 기후변화 현상으로 인한 피해 가능성을 미리 대비하는 것을 말합니다.



© shutterstock.com



기후변화에 취약하다?
그게 무슨말이야?

섬 지역 국가, 저지대 연안국, 가뭄과 사막화에 취약한 국가들은 기후변화 현상이 일어났을 때 재해에 대비할 수 있는 인적, 물적 자원이 부족한 경우가 있어. 그래서 피해를 더 크게 입는 걸 말하는 거야



10대 기후변화 취약국 (1997~2016년)

순위	국가	CRI지표	연간 사망자 수(명)	총 피해액 (백만 달러)	연평균 10만 명당 사망자 수(명)	GDP 대비 피해규모(%)	사건·사고 횟수(건)
1	온두라스	12.17	301.65	561.11	4.28	1.968	62
2	아이티	13.50	280.40	418.77	2.96	2.730	72
3	미얀마	14.00	7097.76	1,277.86	14.55	0.694	43
4	니카라과	19.33	162.45	234.60	2.96	1.127	44
5	필리핀	20.17	859.55	2,893.41	0.98	0.611	289
6	방글라데시	26.50	641.55	2,311.07	0.44	0.678	187
7	파키스탄	30.50	523.10	3,816.82	0.33	0.605	141
8	베트남	31.83	312.60	2,029.80	0.37	0.549	216
9	태국	33.83	139.60	7,696.59	0.21	0.967	137
10	도미니카공화국	34.00	210.90	234.53	2.32	0.262	49

4 기후변화 대응과 당사국 경제 발전 간의 상호보완적 관계에 대한 원칙

이것은 단지 환경정책 차원의 접근만이 되어서는 안 된다는 현실적 인식과 함께 지구온난화를 방지하기 위한 정책과 경제발전정책의 조화가 필요함을 이야기하는 것입니다.

5 모든 국가의 지속 가능한 개발과 효과적인 기후변화 대응의 원칙

개방적인 국제경제체제를 촉진해 모든 당사국은 특히 개발도상국의 지속 가능한 개발과 효과적인 기후변화 대응을 끌어낸다는 것입니다. 또한, 협약은 "기후변화에 대응하기 위한 조치가 국제무역체제에 대한 자의적 또는 정당화할 수 없는 차별수단이나 위장된 제한이 되어서는 안 된다"라는 점을 명시함으로써, 개별국가가 취할 수 있는 기후변화 조치의 한계를 설정하고 있습니다.

당사국총회



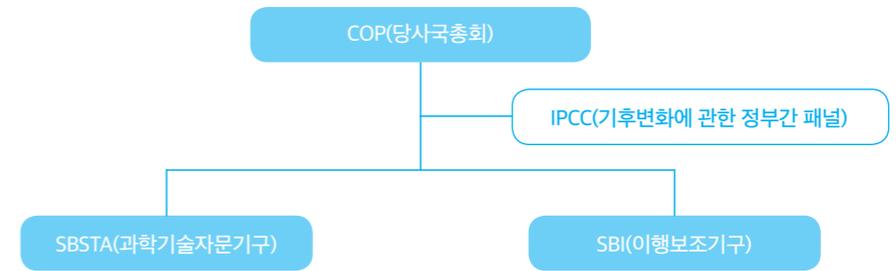
© flickr.com

기후변화협약은 최고 의사 결정기구로 당사국총회(Conference Of Parties, COP)를 두고 있습니다. 1995년 독일 베를린에서 제1차 회의가 개최된 이후 매년 1회의 회의가 개최되었고, 2019년 12월에는 스페인 마드리드에서 제24차 당사국총회가 약 2주간 개최되었습니다.

기후변화협약은 당사국총회의 의사결정을 지원하기 위해 두 개의 상설 하부기관을 설치 운영 중입니다. 그중 과학기술자문보조기구(Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice, SBSTA)는 유관분야의 권한이 있는 정부 대표로 구성되기에 정부 입장을 대변하기 위한 협상 포럼의 성격을 지닙니다.

이행보조기구(Subsidiary Body for Implementation, SBI)는 당사국총회가 의결한 협약이 효과적으로 이행되고 있는지를 검토·평가하기 위해 설립된 기구로 제12조 1항 및 2항에 따라 통보된 정보를 최신 과학적 평가에 비추어 심의하는 업무를 수행합니다.

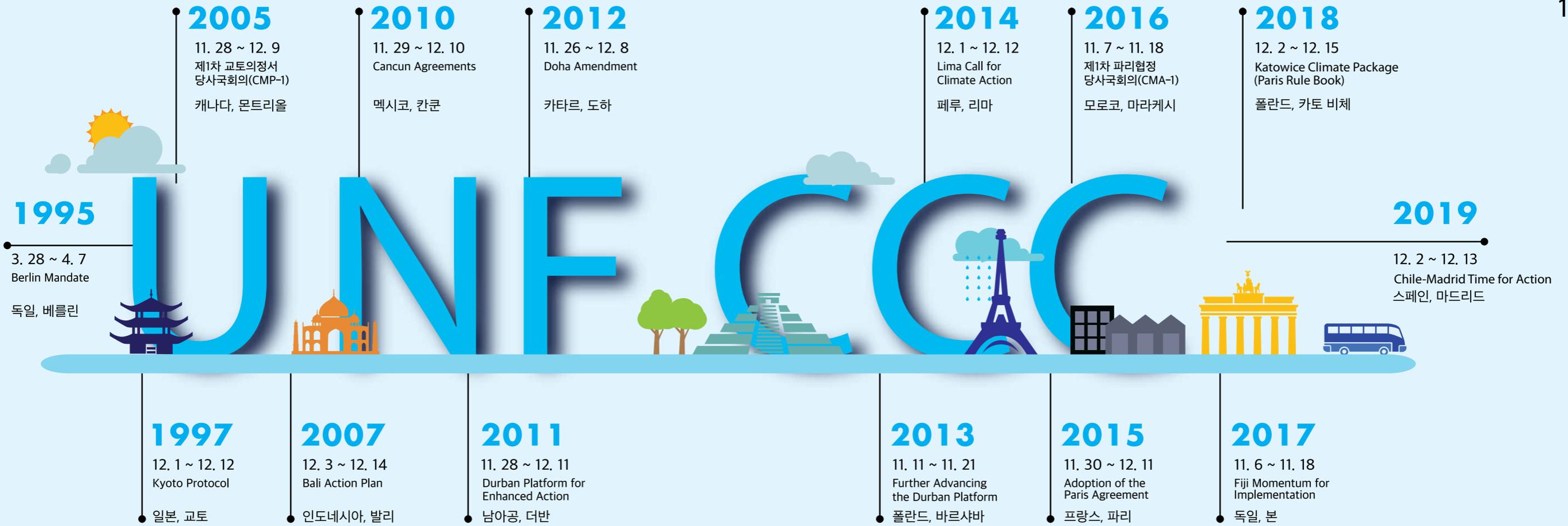
기후변화협약 구조



과학기술자문보조기구와 IPCC의 과학자 실무 그룹의 차이는 뭐야?



과학기술자문보조기구는 기후변화와 그 효과에 대한 과학지식과 당사국이 협약을 이행하기 위해 채택한 조치의 과학적 효과를 평가하고 당사국총회가 개최되면 IPCC의 과학자실무그룹이 발견한 과학적 사실을 당사국총회가 추구하는 정책적 목표와 이어주는 역할을 수행한다고 볼 수 있어



기후변화협약 당사국총회는 1995년부터 매년 개최되고 있습니다. 2000년 헤이그에서 열린 제6차 당사국총회가 연장되어 그 다음해인 2001년 독일의 본에서 6-2차 회의를 진행한 것을 제외하고, 당사국총회는 매년 1회씩 차수를 늘려가며 협상을 진행하고 있습니다. 1995년부터 2004년까지의 당사국총회는 유엔기후체제를 더욱 구체화하고, 교토의정서의 성립과 발전을 위한 과정에 많은 힘을 쏟았습니다. 1995년 새로운 의정서의 필요성이 확인된 이후에 2년간의 논의를 거쳐 탄생한 교토의정서를 구체화하고, 실행 가능한

상태로 만들기 위해 많은 시간이 필요했습니다. 교토의정서는 2005년 2월 발효됐지만, 2001년 제7차 당사국총회인 마라케시총회에서 20여 페이지에 이르는 일련의 결정을 통해 이를 보충했고, 2004년 총회에 와서야 시장 메커니즘에 관한 내용을 정리할 수 있었습니다. 의정서 발효 후에도 이를 세부적으로 조율하는 작업은 계속 이어져 왔습니다. 기후변화와 관련된 국제규범을 기후변화협약과 그로 인해 만들어진 당사국총회에서 논의하고, 그 논의의 결과로서 도출되는 결정문들이 기후변화체계의 발전 기반이 되면서 더욱 진화하고 있는 것입니다.

교토의정서



제1차 당사국총회에서는 2000년까지 온실가스 배출을 1990년 수준으로 감축시킬 것을 목표로 세웠습니다. 하지만 이러한 공약이 부적절하다고 결론지으면서 부속서 I 국가들의 이행 수준 강화하기 위해 '베를린 위임사항(Berlin Mandate)'에 합의합니다. 그 후 2년간의 협상 과정을 거쳐, 1997년 12월 일본 교토에서 개최된 제3차 당사국총회(COP-3)에서 채택한 것이 바로 교토의정서입니다. 교토의정서는 감축하여야 하는 온실가스의 목록과 감축의무 국가, 그리고 구체적인 감축량 등을 규정하고 있습니다. 또한 더욱 적은 비용으로 더욱 효과적인 감축의무를 달성할 수 있도록 시장요소도 도입되었습니다.



교토의정서에 도입된 시장 요소

구분	조항	주요 내용
공동이행제도(JI)	제6조	부속서 I 국가(A국)가 다른 부속서 I 국가(B국)에 투자하여 온실가스 배출을 감축하면 그 가운데 일부를 A국의 감축으로 인정
청정개발제도(CDM)	제12조	부속서 I 국가(A국)가 비부속서 I 국가(C국)에 투자하여 온실가스 배출을 감축하면 그 가운데 일부를 A국의 감축으로 인정
배출권거래제(ET)	제17조	온실가스 감축 의무가 있는 국가들에 배출 할당량을 부여한 후, 해당 국가들이 서로 배출권을 거래할 수 있도록 허용

1차 공약기간이 끝나가던 2012년 18차 도하 당사국총회에서 교토의정서의 2차 공약기간 설정에 합의하여 교토의정서 체제가 연장되었습니다. 하지만 중국, 인도 등 온실가스의 상당 부분을 차지하는 나라가 감축의무 대상국에서 제외되었고, 1차 공약기간 중 감축의무를 졌던 나라들이 탈퇴선언을 하면서 교토의정서의 실효성에 의문이 제기되었습니다.

교토의정서 주요 수정 내용

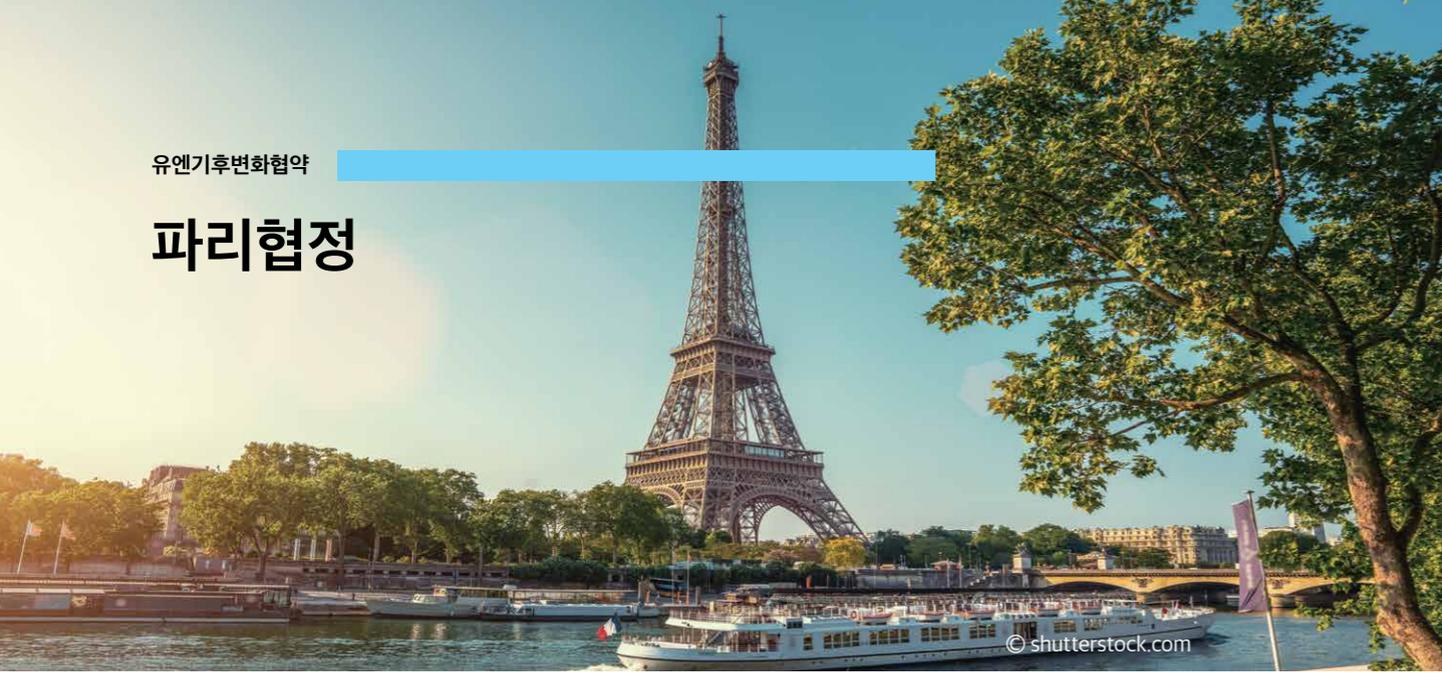
	1차 협약	2차 협약
이행 기간	5년 (2008~2012년)	8년 (2013~2020년)
온실가스 의무 감축 이행국	38개국	38개국 (일본, 러시아 등 4개국 빠지고, 몰타 등 4개국 편입)
온실가스 감축 (1990년 대비)	평균 5.2%, 최대 8% 감축	최대 20% 감축
법적 성격	각국 의회의 승인으로 법적 구속력 가짐	각국 정부 차원의 약속으로 법적 구속력 없음
개도국에 대한 재정 지원	3년(2010~2012년)간 300억 달러 지원 2020년 이후 매년 1000억달러 지원	향후 3년(2013~2015년)간 재정 지원 계속하되 규모는 명시 안함 2020년 이후 매년 1000억 달러 지원 약속은 유효

실패로 돌아간 협약

교토의정서는 온실가스 배출 감축의 의무를 선진국에만 부여하는 등, 선진국과 개도국을 이분법적으로 구분하여 선진국들이 불참하게 되는 문제가 발생합니다.



파리협정



2015년 11월 30일부터 12월 12일까지 프랑스 파리에서 개최된 기후변화협약 제21차 당사국총회는 EU 및 195개국이 모두 함께 참여해 파리협정이라는 역사적인 결과물을 채택했습니다. 파리협정은 선진국에만 감축 의무를 지웠던 교토의정서와 달리 195개 당사국 모두가 지켜야 하는 첫 합의이면서, 교토의정서를 대체하는 신(新) 기후변화 체제를 마련했다는 것에 의미가 있습니다. 개도국과 선진국 모두가 자발적으로 감축목표를 설정하고 정기적으로 이행점검을 받는 국제법적 기반을 마련했기 때문입니다.



신기후체제는 무엇인가요?

신기후체제 (New Climate Regime)

기후체제는 '기후변화에 대응하기 위하여 국제사회가 필요하다고 생각하는 규범적 규칙(normative rules)과 이를 결정하여 이행 강제하고 발전시키는 기관(institutions), 그리고 그 과정에서 사용되는 절차상의 수단(procedural tools)'라고 볼 수 있을 것이다. 교토의정서에 기반한 기후체제를 '교토(의정서) 체제'라고 하였다. 파리협정이 발효되면 그에 기반한 기후체제가 시작되는데, 이를 교토의정서 체제와는 다른 새로운 기후체제라는 의미로 '신기후체제'라고 부른다.

교토의정서와 파리협정의 차이점

교토의정서	구분	파리협정
온실가스 배출량 감축 (1차: 5.2%, 2차: 18%)	목표	2°C 목표 1.52°C 목표 달성 노력
주로 온실가스 감축에 초점	범위	온실가스 감축만이 아니라 적응, 자원, 기술이전, 역량배양, 투명성 등을 포괄
주로 선진국	감축 의무국가	모든 당사국
하향식	목표 설정방식	상향식
징벌적(미달성률의 1.3배를 다음 공약기간에 추가)	목표 불이행시 징벌 여부	비징벌적
특별한 언급 없음	목표 설정기준	진전원칙
공약기간에 종료 시점이 있어 지속가능한지 의문	지속가능성	종료시점을 규정하지 않아 지속가능한 대응 가능
국가중심	행위자	다양한 행위자의 참여 독려

파리협정은 2015년 12월 12일 성립되었고, 채택일로부터 1년도 되지 않은 2016년 11월 4일 발효되었습니다. 2019년 10월 현재 우리나라를 포함해 197개국이 당사국으로 되어 있습니다.

파리협정은 전문을 통해 기후변화협약의 기본원칙을 재확인하는 한편, 온실가스 배출감축의 새로운 주체인 개도국의 경제성장을 침해하지 않도록 개도국의 이익을 대변하는 원칙과 개념을 명시하였습니다. 또한, 개도국의 성장을 반영하는 새로운 개념도 전문에 함께 명시했습니다. 해양을 포함한 전 생태계의 건전성과 생물 다양성의 보호에 중점을 두고 형성된 개념인 어머니 지구(Mother Earth)와 기후변화에 대응하기 위한 조치를 하는 데 있어서 고려해야 할 기후정의(climate justice)라는 개념을 전문에서 직접 언급한 것입니다.

기후정의란?

기후와 관련된 윤리적인 문제를 다루는 분야를 기후정의라고 한다. 예를 들어 기후변화의 원인이 되는 온난화 기체를 실제로 많이 배출한 건 선진국이지만, 기후변화가 일어나면 가장 먼저 피해를 보는 국가는 개발도상국인 경우가 많다. 그렇게 때문에 기후변화의 최전선에 있는 최빈국에 대한 지원은 확대되어야 하며, 무엇보다 여성, 어린이, 원주민, 농민, 어민, 노동자 등 기후변화에 취약한 계층이 받게 될 영향을 최소화하기 위한 노력이 필요하다.

파리협정은 신 기후체제에서 적용될 내용을 총 29개 조항에 담고 있으며, 그 구체적인 목표와 의무 등의 내용을 담고 있는 조항은 다음과 같습니다.

파리협정의 주요 조항

조항	주요 내용
2조(목표)	산업화 이전 대비 온도 상승을 2°C 이하로 유지하고, 더 나아가 1.5°C까지 억제하기 위하여 노력한다
3조(총칙)	진전되는 노력으로 각 분야에 대한 국가결정기여(NDC)를 제출한다
4조(감축)	전지구적인 온실가스 배출최대치를 가능한 조속히 달성하고, 5년마다 국가결정기여를 의무적으로 통보하고, 이행은 국내에 맡긴다
5조(REDD+)	산림을 포함한 온실가스 흡수원 및 저장고를 적절히 보존하고 증진하는 조치를 한다
6조(국제 탄소시장)	당사국들이 자발적으로 연계하여 온실가스 배출감축량을 국제적으로 거래하는 것을 허용한다
7조(적응)	기후복원력을 높이고 기후변화에 대한 취약성을 감소시키기 위하여 적응 능력을 배양한다
8조(손실과 피해)	기후변화로 발생한 손실과 피해문제에 대한 이해, 행동 및 지원을 강화한다
9조(재원)	선진국은 선도적으로 개발도상국을 위한 재원을 조성·제공하고 다른 국가는 자발적으로 참여한다
10조(기술)	온실가스 감축과 기후변화 적응을 위해 기술의 중요성을 주목하고, 기존의 기술개발 및 이전을 위한 협력적 행동을 강화한다
11조(역량배양)	기후재원에 대한 접근, 교육 훈련 및 공중인식과 관련된 측면의 노력을 통해 개발도상국의 역량과 능력을 배양한다
13조(투명성)	감축과 적응 행동 및 지원에 대하여 투명성을 강화한다
14조(글로벌 이행점검)	5년마다 세계적으로 이행을 점검한다
15조(이행·준수 매커니즘)	당사국이 파리협정을 이행하고 준수하도록 하기 위한 위원회를 설립하고 운영한다

왜 2°C 목표인가?

목표 온도는 보통 인간이 감당할 수 있는 한계점(threshold) 이상으로 온도가 변하는 것을 피하기 위하여 설정한다. 그 중 가장 널리 논의되고 있는 것이 2°C 목표이다. 그러나 기후가 미치는 영향은 지역과 분야마다 다르기 때문에 객관적인 단 하나의 한계점은 존재하지 않는다.⁽¹⁾

2°C 목표는 제한 속도와 비슷하다. 기후변화 대응에서는 2°C 목표가 이러한 역할을 한다. 물론 2°C 목표를 절대적인 것으로 여기고 이 목표만 달성하면 기후변화 문제가 전부 다 해결되어 인류가 안전할 수 있다고 생각하면 곤란하다. 그렇지만 2°C 목표는 인류가 기후변화 문제에 효과적으로 대응하기 위한 수단으로 사용되고 있다.

⁽¹⁾ IPCC.2013.Climate Change 2013: The Physical Science Basis.

지구의 기온이 오를 때마다 예상되는 환경 변화

자료: IPCC

	1도 상승	2도 상승	비고
수자원	4억~17억 명 물부족	10억~20억 명 물부족	지역에 따라 홍수, 가뭄이 극명하게 갈려 나타남
생태계	양서류 멸종 산호 백화현상	생물종 중 20~30% 멸종위기	생물종 사이 상호연계체계 무너져 생태계 가속화
자원	1000만~3000만 명 기근 위협		저위도 국가 수확량 크게 감소
해안	홍수, 폭우 위험 증가	300만 명 홍수 위험 노출	해수면 상승으로 해안 침식 빨라져 바다 생태계에도 부정적
건강	알레르기, 전염성 질병 유행	영양부족, 과다출혈 심장병 증가 홍수, 가뭄으로 인한 사망자 증가	오존 농도 짙어져 호흡기질환, 피부질환, 전염병 등도 늘어



파리협정에 따르면 개도국을 포함한 모든 당사국은 감축목표를 자발적으로 제시해야 합니다. 이를 국가결정 기여(Nationally Determined Contributions, NDCs)라고 하며, 이에는 각 당사국이 자국의 상황과 역량을 고려해 자체적으로 정한 감축 및 적응에 대한 목표, 절차, 방법론 등이 포함되어 있습니다. 파리협정에는 당사국들에게 2020년부터 5년 주기로 수정 및 보완된 NDC를 제출하도록 장려한다는 내용도 포함되어 있습니다.

국가별 NDC 목표

국가명	유형	기준연도	목표연도	목표치
스위스	절대량	1990	2030	-50%
유럽연합(EU28)	절대량	1990	2030	-40%
미국	절대량	2005	2025	-26%~-28%
캐나다	절대량	2005	2030	-30%
호주	절대량	2005	2030	-26%~-28%
일본	절대량	2013	2030	-26%
러시아	절대량	1990	2030	-25%~-30%
중국	집약도	2005	2030	-60%~-65%
한국	BAU	-	2030	-37%
멕시코	BAU	-	2030	-25%~-40%
가봉	BAU	-	2025	-50%
에티오피아	BAU	-	2030	-64%
지부티	BAU	-	2030	-40%~-60%
알제리	BAU	-	2030	-7%~-22%
가나	BAU	-	2030	-15%~-45%
방글라데시	BAU	-	2030	-5%~-15%

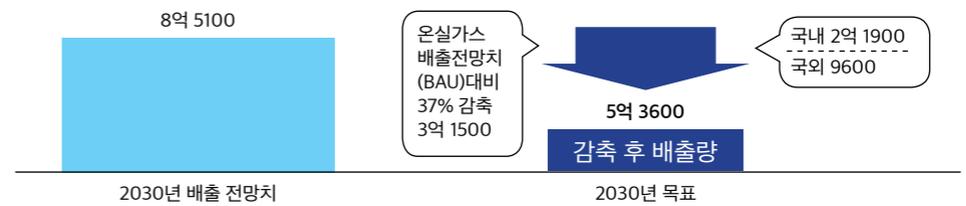
BAU(Business As Usual)

현재 시점에서 전망한 목표 연도의 배출량으로써 현재까지의 온실가스 감축 정책 추세가 미래에도 지속된다는 가정하에서 산정된 국가 온실가스 배출전망치를 말한다.

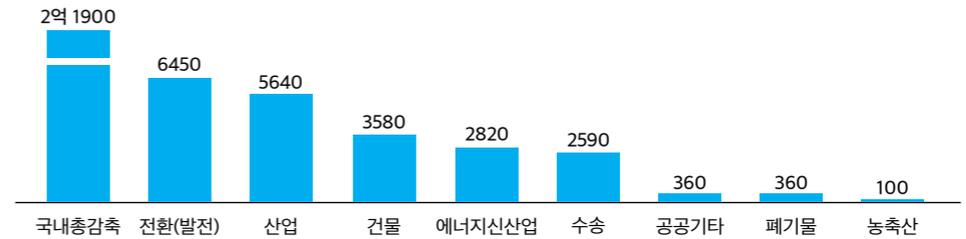
이에 많은 주요국들은 감축목표를 제시하였고, 한국은 2030년 까지 37%의 감축목표를 제출했습니다. 또한 2018년 6월 정부는 2030년 국가 온실가스 감축목표에 대한 로드맵 수정안을 발표함으로써 감축목표의 이행력을 높이고자 하였습니다. 정부가 발표한 수정안은 37%의 감축목표는 유지하되 국내 부문별 감축량을 늘려, 전체 감축목표의 30%인 약 9600만 톤에 달하는 국외감축량을 최소화하는 것을 주요내용으로 합니다. 또한 산림을 온실가스의 흡수원 또는 저장소로 인정하는 국제적인 추세를 반영하여, 산림부문에 대한 감축계획을 새롭게 추가하였습니다.

2030 국가 온실가스 감축 로드맵 수정안

감축 목표 (단위: 만t)



부문별 목표 (단위: 만t)



2020년 약속의 시작:
신기후체제

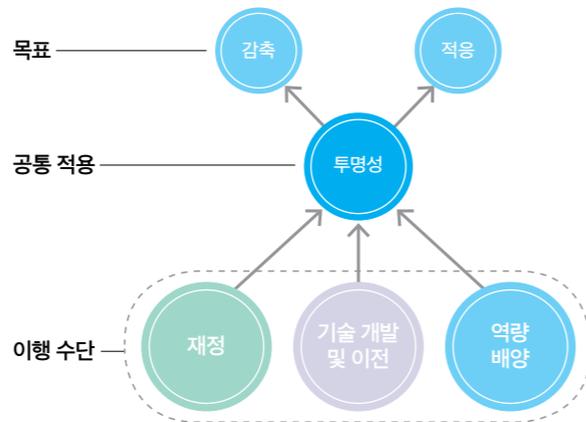


정리해보면, 기후변화에 대한 해결책으로 선진국은 기술을 포함한 재정 지원을 개도국에게 제공하고, 개발도상국 당사자는 역량개발을 통해 기후재원에 대한 접근, 교육, 훈련, 공중의식 강화를 하는 것이네……

신기후체제는 온실가스의 감축과 적응이라는 목표를 위해 재정과 기술개발 및 이전, 역량배양을 그 수단으로 결정했습니다. 이러한 수단과 관련된 사항은 누구든지 접근하고 열람할 수 있도록 보고한다는 '투명성'이 적용됩니다.

특히 개도국은 선진국보다 기후변화에 취약하고 기후 탄력성이 낮아 기후변화에 대한 대응력이 떨어집니다. 그래서 기술과 자본을 통해 대응력을 높여 나가려 합니다.

신기후체제 구성요소



취약성과 탄력성이란?

취약성(Vulnerability)

기후변화의 부정적 영향에 대해 민감하게 반응하는 정도 및 대응 역량이 부족한 정도를 의미 한다. 따라서 취약성이 높을수록 기후변화에 더 많은 영향을 받는다.

탄력성(Resilience)

상재해 등의 영향을 받았을 때 영향을 받기 전 상태로 돌아갈 수 있는 사회·경제·환경적 시스템의 역량을 의미한다. 따라서 탄력성이 높을수록 그 국가의 기후변화 대응 시스템이 잘 유지된다고 할 수 있다.

기술개발 및 이전

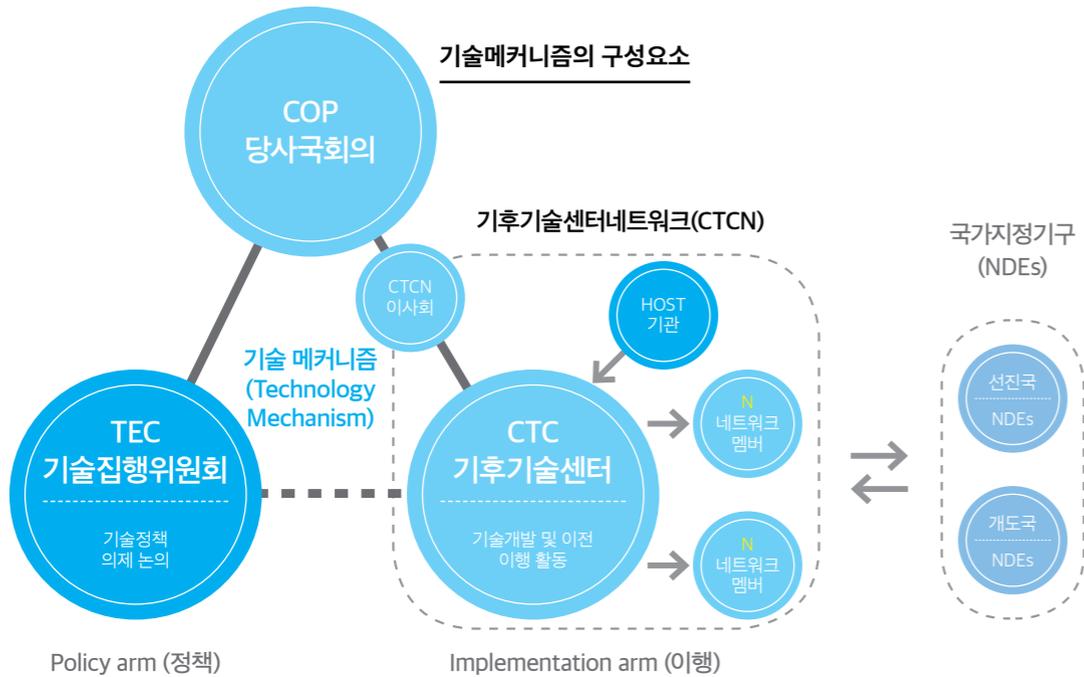
기술 메커니즘(Technology Mechanism)은 유엔기후변화협약하에서 당사국 간에 기후기술의 개발 및 이전을 좀 더 원활하게 진행할 수 있도록 지원하기 위해 2010년 설립되었습니다.(UNFCCC 2011, para 117).

기술 메커니즘은 파리협정의 기술개발 및 이전을 수행하는 주체로서 감축과 적응을 지원하기 위한 기술개발 및 이전 강화 그리고 국가적 상황과 우선순위를 고려한 기술 수요 파악과 기술의 전주기적 지원을 목적으로 합니다.

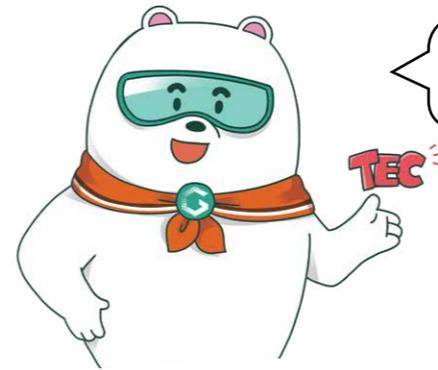
기술 메커니즘은 크게 두 개의 기구로 구성되어 있습니다. 정책기구 역할을 하는 기술집행위원회(TEC)와 이행기구 역할을 하는 기후기술센터 및 네트워크(CTCN)입니다. TEC와 CTCN은 동등한 위치에서 상호 보완하는 관계로, TEC 의장·부의장이 CTCN 이사회(advisory board) 위원으로 구성되어 있고, TEC와 CTCN은 공동 연차 보고서(joint annual report)를 작성해 당사국총회(COP)에 보고하는 체계를 가집니다.



© shutterstock.com



기술집행위원회(TEC)



TEC는 기후변화 감축·적응을 위한 기술개발 및 이전에 관한 지휘소로, 기술지원 필요지역을 파악하고 국제적 협력을 유도하기 위해 설립되었다.

기후기술센터 및 네트워크(CTCN)

기후기술센터 및 네트워크(CTCN)는 프로젝트의 실질적 이행을 담당하는 기구로, 개도국 기술이전 증진을 위한 기술이전, 기후기술 관련 DB 구축·제공, 온라인 교육, 국제포럼 등 이해당사자 간 협력 및 네트워크 증진의 임무를 수행한다.



재정

개도국에서의 감축 및 적응 행동에 대한 재정적 지원은 유엔기후변화협약의 기후협상의제에서 가장 핵심적인 쟁점 중 하나입니다. 선진국들은 개도국이 기후변화에 대응하기 위한 자원(finance)의 중요성을 인정하고, 1992년 UNFCCC를 창설하면서 재정 메커니즘(Financial Mechanism)을 수립했습니다. 또한, 교토의정서 체제와 파리협정 체제에서 개도국에 재원을 제공하기 위한 메커니즘도 확립했습니다.

재정 메커니즘의 운영기구로는 기후변화기금이 있습니다. 다양한 기후기금 중 일부가 기후변화협약과 긴밀하게 연결되어 재원을 개도국에 전달하는 아주 중요한 역할을 담당합니다.

예를 들어 지구환경기금(GEF)은 1994년 협약 발표 이후 UNFCCC 산하에서 기후변화에 대응하기 위한 핵심적인 재정 메커니즘의 운영기구(operating entity)로서 임무를 수행해 왔습니다. 이후에는 최빈개도국기금(LDCF)과 특별기후변화기금(SCCF)을 통해 기후변화 프로젝트에 자금을 지원했습니다. 적응기금(AF)은 교토의정서 당사국들에 의해 설립됐으며, 당사국총회에 따라 운영되고 있습니다.

COP16에서 결정된 녹색기후기금(GCF)은 기존 재정 메커니즘의 또 다른 운영기구로 지정되었습니다. 당사국들은 GCF를 새롭고 적절하며 예측 가능한 재원을 개도국에 전달하는 데 중요한 역할을 담당하고 공공 및 민간, 국제 및 국가 차원에서의 기후 재원의 촉매 역할을 하는 거버넌스 수단으로서 설립했습니다. 2015년 COP21에서 당사국들은 GCF, GEF, SCCF, LDCF와 같은 재정 메커니즘 운영기구들이 파리협정에 따라 이 행하는 데 합의합니다.



이러한 기금을 통해 개도국의 자원 지원 논의가 지속적으로 모색되고 있습니다. 특히 장기재원 조성을 위한 노력이 본격화되고 있습니다. 2010년 칸쿤에서 개최된 COP16에서 선진국은 2010년부터 2012년까지 300억 달러 규모의 재원을 조성하고, 2020년까지 기후재원의 규모를 연간 1,000억 달러 수준으로 확대하기로 합의했습니다. 기후재원은 전반적으로 증가하고 있지만, 다른 분야의 자원 규모와 비교할 때는 여전히 상대적으로 작은 규모입니다. 특히, 화석연료에 대한 투자가 기후재원 규모보다 많은 상황에서, 향후 저탄소 기후복원적 경제 전환을 위한 기후재원 조성 노력이 필요합니다.



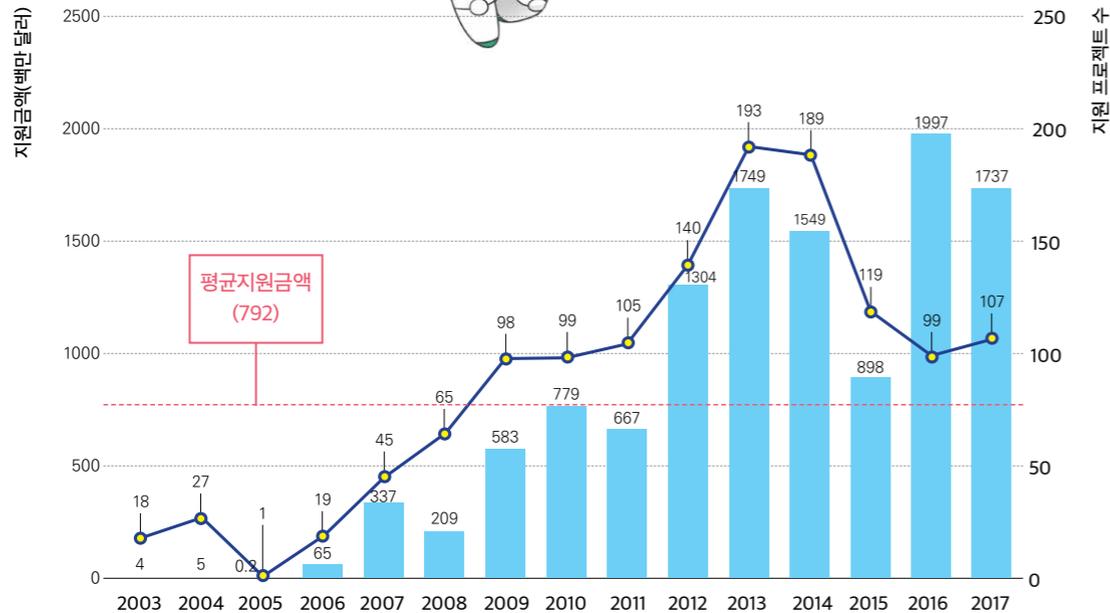
신기후체제

이러한 기후기금은 국제 금융기구로, 쉽게 환경 분야의 세계은행으로 이해하면 됩니다. 선진국들의 공여금을 통해 기금이 마련되고 개도국을 지원하는 중추적인 역할을 기후기금이 담당하고 있습니다.

이러한 기후기금은 온실가스를 줄이거나 개도국의 기후변화적응 능력을 높이는 프로젝트를 지원합니다. 2003년부터 시작된 19개 다자기후기금 프로젝트를 기금별로 조사해 봤더니 지원총액은 총 121억 달러였으며, 총 프로젝트는 1,372건으로 나타났습니다.

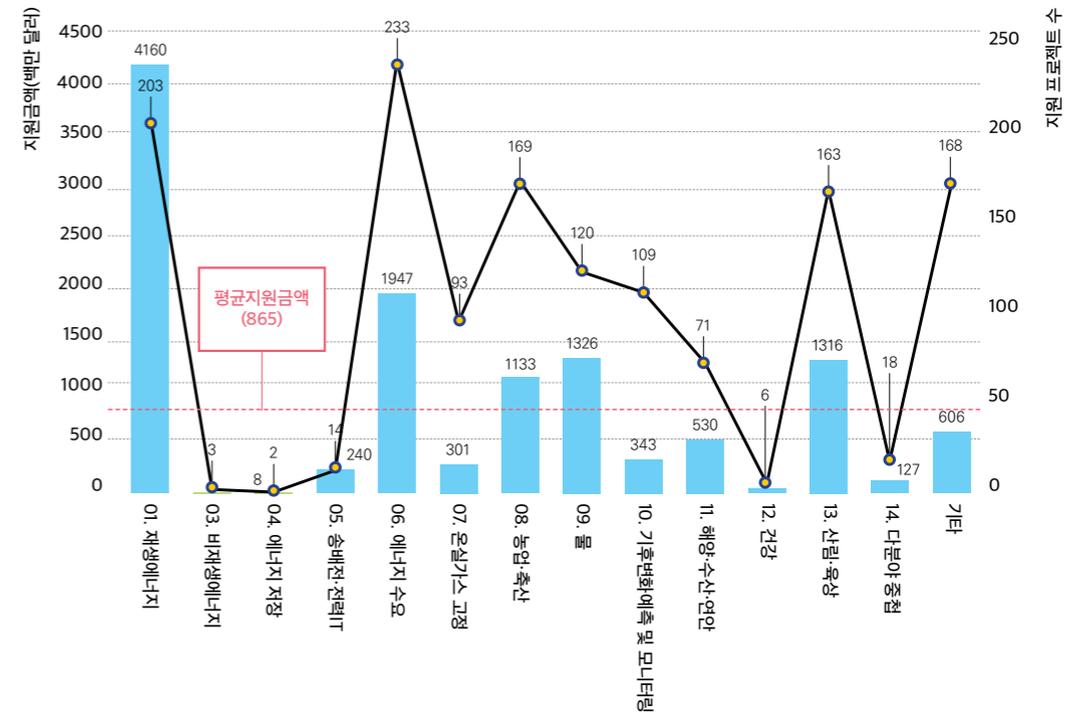


프로젝트 승인연도별 지원현황



지원된 프로젝트의 내용을 기후기술로 살펴봤더니 재생에너지와 에너지 수요, 물 등의 기술에 투자가 높다는 것을 확인할 수 있습니다. 재생에너지는 41억 달러로 전체 투자의 34%를 차지하며, 에너지 수요는 19억 달러로 16%를 차지합니다.

기술별 투자 및 프로젝트 현황



녹색기후기금 지원 프로젝트 사례

페루 환경보호기금(Profonanpe)은 2016년 초부터 5년간 페루 아마존 습지를 보호할 목적으로 시작된 사업이다. 이 프로젝트는 원주민들이 산림을 보호하면서 과일을 수확할 수 있도록 하고, 그 과일을 주스 형태 등으로 가공해 판매해 원주민들의 생활을 개선하도록 한다. 보트로만 접근할 수 있을 정도로 오지였다 전력망이 연결되지 않은 비계통지역(off-grid)이지만 태양광 발전과 ESS(Energy Storage System)를 통해 과일 가공 공장 등에 24시간 전력을 공급할 수 있게 지원할 계획이다.

이 프로젝트는 원주민들이 벌목을 통해 과일을 채취해서 발생한 산림 훼손을 막고, 화석 연료를 사용함으로써 발생한 온실가스를 줄이는 효과를 얻을 수 있다. 이 사업은 원주민들에게 과일 수확 방식을 교육해 산림을 보호하고, 수확한 과일을 주스 등으로 가공·판매하는 등 주민 생활 개선을 목표로 한다.

Part 2



기후기술

CLIMATE
TECHNOLOGY



공통의 분류기준: 기후기술 분류체계

녹색기술센터는 2017년 개도국 기술수요와 국내 기술정보 매칭, 정부/민간 기후기술 R&D 와 산업실태 파악을 위한 공통된 기준 마련을 목적으로 3대대분야, 14개 중분류, 45개 소분류로 구성된 기후기술 분류체계를 수립했습니다.

국제기구와 선진국 등에서는 기후기술에 관한 분류기준을 마련하고 있습니다. 개도국의 기술수요와 공급 가능 기술을 연결하고, 연구를 수행하기 위한 공통 분류기준을 마련한다는 측면에서 기후기술 분류체계 구축은 중요한 의미를 지닙니다.



대분류	중분류	소분류
감축	(1) 비재생에너지	1. 원자력 발전 2. 핵융합 발전 3. 청정 화력발전-효율화
	(2) 재생에너지	4. 태양광 5. 태양열 6. 바이오에너지 7. 폐기물 8. 지열 9. 해양에너지 10. 풍력 11. 수력
	(3) 신에너지	12. 수소 제조 13. 연료전지
	(4) 에너지 저장	14. 전력 저장 15. 수소 저장
	(5) 송배전-전력IT	16. 송배전 시스템 17. 전기 지능화기기
	(6) 에너지 수요(사용)	18. 수송 효율화 19. 산업 효율화 20. 건축 효율화
	(7) 온실가스 고정	21. CCUS 22. Non-CO ₂ 저감
적응	(8) 농업·축산	23. 유전자원-유전개량 24. 작물재배-생산 25. 가축 질병관리 26. 가공-저장-유통
	(9) 물	27. 수계-수생태계 관리 28. 수자원 확보 및 공급 29. 수처리 30. 수재해 관리
	(10) 기후변화 예측 및 모니터링	31. 기후예측 및 모델링 32. 기후정보 경보 시스템
	(11) 해양·수산·연안	33. 해양생태계 34. 수산자원 35. 연안재해 관리
	(12) 건강	36. 감염질병 관리 37. 식품안전 예방
	(13) 산림·육상	38. 산림생산 증진 39. 산림피해 저감 40. 생태-모니터링-복원
감축/적응 융합	(14) 다분야 중첩	41. 신재생에너지 하이브리드 42. 저전력 소모 장비 43. 에너지 하베스팅 44. 인공광합성 45. 기타 기후변화 관련기술

기후변화 대응을 위한 해결책:

기후기술

감축기술
적응기술
감축/적응 융합

— 감축기술



재생에너지

재생에너지는 햇빛, 물, 지열, 강수, 생물 유기체 등에 포함된 에너지를 변환해 만드는 에너지를 말합니다. 재생에너지는 지속해서 재생이 가능하다는 특징이 있습니다. 재생에너지는 태양에너지, 풍력, 수력, 해양에너지, 지열에너지와 생물자원을 이용하는 바이오에너지, 각종 가연성 폐기물을 변환 시켜 연료와 에너지로 사용하는 폐기물 에너지 등을 포함하고 있습니다.

이러한 재생에너지를 복합적으로 활용하고 있는 섬을 에너지 자립섬이라고 부릅니다. 에너지 자립섬이란 섬 내부의 재생에너지 설비만으로 전력을 충당하고, 그 에너지를 활용하여 생활까지 영위할 수 있는 섬을 말합니다.

기존 도시들의 에너지는 발전소에서 일방적으로 공급 받아 사용하였습니다. 이에 비해 에너지 자립섬은 태양열, 풍력, 바이오에너지 등 재생에너지를 이용하여 섬 내에서 에너지를 직접 생산하고 소비하는 에너지 공급 방식을 사용하고 있습니다.



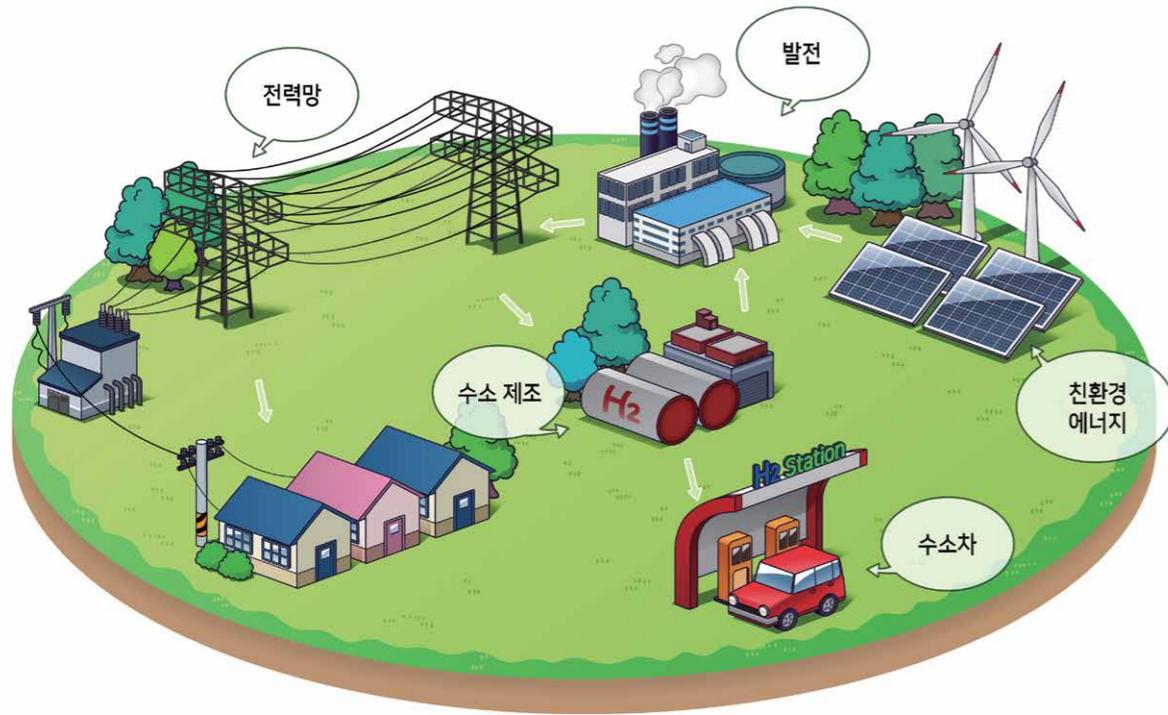
신에너지

신에너지는 화석원료를 연료로 사용할 때 발생하는 환경오염 및 자원 고갈의 문제점을 해결하기 위해 개발된 새로운 에너지원을 말합니다.

수소 에너지, 연료전지, 석탄을 액화 또는 가스화한 에너지가 대표적인 신에너지로 석유, 석탄, 원자력, 천연가스가 아닌 새로운 방법으로 에너지를 생산하는 것이 모두 신에너지에 포함됩니다.

수소는 다른 형태의 에너지 전환이 쉬운 연료일 뿐만 아니라 에너지 저장 매체로도 잠재력이 우수하며, 이러한 수소를 활용할 수 있는 에너지 변환 기술 중 연료전지가 가장 높은 효율을 갖고 있습니다.

연료전지는 연료가 갖는 화학에너지를 전기에너지로 변환하는 장치로 산화와 환원 반응으로 전기를 얻는데, 연료로 수소를 이용할 경우 오로지 물만이 부산물로 발생하기 때문에 기존 화석 연료나 원자력 발전 및 내연 기관 자동차를 대체하면 환경오염이 전혀 없이 에너지를 생산할 수 있습니다.

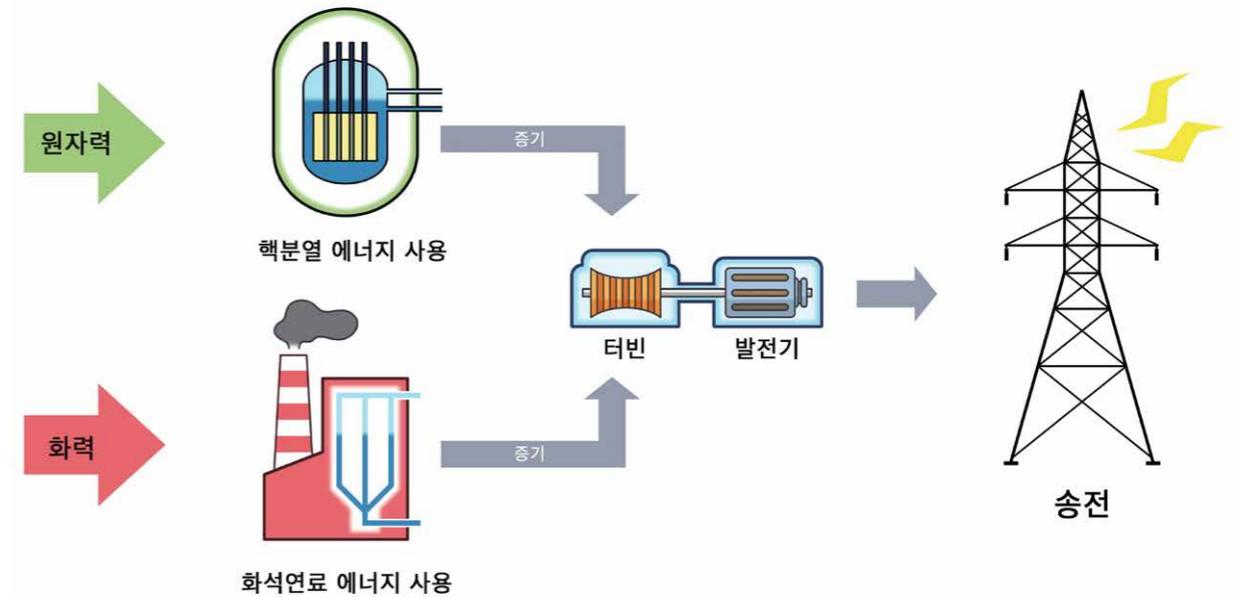


수소 연료 인프라

비재생에너지

자연에 존재하는 화석연료로서 '자원의 생성량'이 '자원의 소비량'보다 적은 경우를 '비재생에너지'라 말합니다. 대표적인 예로 석탄을 원료로 하는 화력과 우라늄을 원료로 하는 원자력을 들 수 있습니다. 화력과 원자력을 통해 에너지를 '소비'하는 속도가 석탄과 우라늄이 '생성'되는 속도에 비해 현저히 빠르기 때문에 원료 부족 현상이 일어납니다.

비재생에너지 분야는 그동안 산업 발전에 중요한 역할을 해왔습니다. 하지만 환경오염과 지구온난화 등의 문제를 일으키는 주원인이 됩니다. 그래서 이러한 문제를 해결하기 위해 친환경적인 신에너지원이나 재생에너지원을 개발하고 있지만 아직은 효율성 측면에서 제한적이라 할 수 있습니다. 이러한 환경적 문제를 극복하고, 비재생에너지를 좀 더 친환경적으로 개선하기 위해 차세대 원전개발, 배기가스 친환경 시스템, 청정화력 등 다양한 연구들이 활발하게 진행되고 있습니다.



에너지 저장

에너지저장 기술이란, 외부의 전기에너지를 다른 형태의 에너지(예: 화학에너지, 위치에너지 등)로 변환해 저장한 후, 필요할 때 다시 사용 가능한 에너지로 공급하는 기술을 말합니다.

에너지저장 시스템(Energy Storage System, ESS)이란 이런 에너지저장-재공급 과정을 반복적으로 수행할 수 있는 장치로, 화석연료의 사용을 줄이고 더 많은 재생에너지를 활용함과 동시에 미래 스마트 그리드를 위한 핵심기술입니다.

전력저장의 경우, 저장 방식에 따라 크게 전기화학에너지저장, 기계에너지저장, 열에너지저장, 위치에너지 저장, 화학에너지저장 등으로 분류할 수 있습니다. 현재는 높은 효율 및 에너지저장 밀도를 가지는 전기화학에너지 저장 방식이 가장 많이 연구되고 추가설치도 되고 있습니다.



송배전·전력 IT

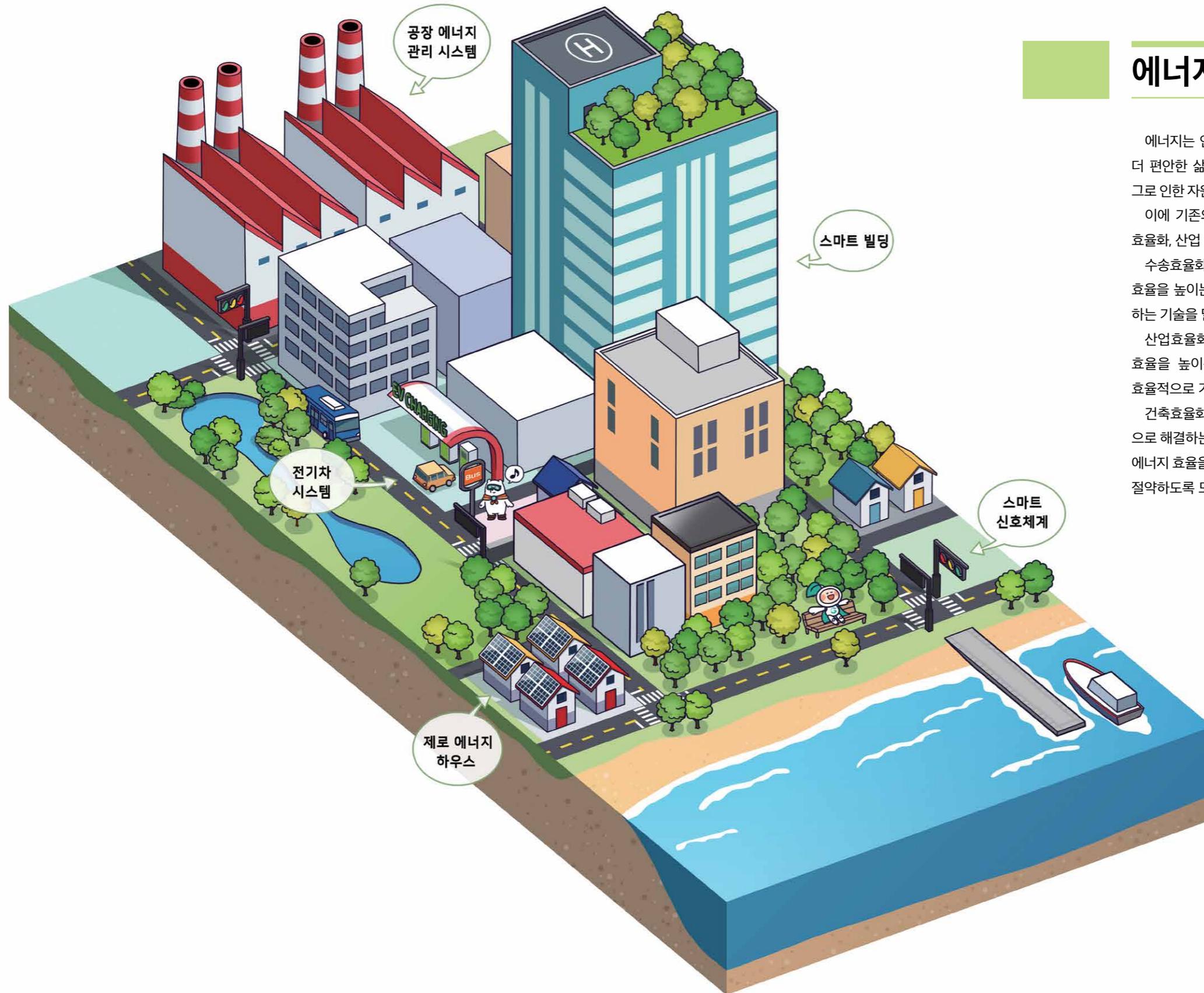
발전소에서 생산된 전력은 변전소를 거쳐 공장이나 가정으로 수송됩니다. 발전소에서 변전소로 보낸 뒤(송전) 변전소에서 전압이나 전류로 바꾸고(변전) 소비자에게 분배해 공급(배전)하는 것입니다.

그동안 송배전을 포함한 전력망이나 전력산업은 아날로그 기기가 주종을 이루었지만, 최근에는 여기에 정보통신기술이 접목되기 시작합니다. 송배전·전력 IT 기술이 등장한 겁니다.

송배전·전력IT 기술은 송전, 변전, 배전망 등에 다양한 정보통신기술을 적용해 전력망을 운영하고 관리하는 전력서비스로 크게 송배전시스템과 전기지능화기기로 구분됩니다.

송배전시스템은 송전선로, 변전설비 등의 포괄적인 전기공급 시스템을 말하며, 전기지능화 기기는 소비자가 능동적으로 전력의 이용 손실을 줄이고 에너지 절약 효과를 극대화하기 위한 제품, 기술, 시스템 및 연계기술 등을 의미합니다.





에너지 수요

에너지는 인간 삶의 거의 모든 영역에 필요합니다. 더 안전하고 더 편안한 삶을 위해 필요한 에너지 수요는 날로 증가하고 있고, 그로 인한 자원고갈, 환경오염 등의 폐해도 함께 늘어나고 있습니다.

이에 기존의 에너지를 더 효율적으로 생산하고 소비하는 수송 효율화, 산업 효율화, 건축 효율화의 기술이 발전하고 있습니다.

수송효율화 기술은 스마트 신호체계를 통해 자동차의 이동 효율을 높이는 것과 같이 에너지 소비를 효율적으로 할 수 있도록 하는 기술을 말합니다.

산업효율화 기술은 다양한 산업 분야에 적용되는 에너지의 효율을 높이는 기술로, 공장 같은 곳에서 생산 관리 시스템을 효율적으로 가동하게 도와주는 기술 등을 말합니다.

건축효율화 기술은 재생에너지 등을 통해 에너지 사용을 자체적으로 해결하는 제로하우스, 건물의 스마트한 자동화 시스템을 통해 에너지 효율을 높이는 스마트 빌딩 등과 같이 건물의 에너지 사용을 절약하도록 도와주는 기술을 말합니다.

온실가스 고정



온실가스를 줄이기 위해서는 온실가스를 고정할 수 있는 기술이 필요합니다. 이산화탄소 고정화 기술은 일반적으로 이산화탄소 포집·전환·저장기술(Carbon Capture, Utilization, and Storage, CCUS)기술로 통칭합니다. CCUS 기술은 화력발전소, 철강, 시멘트 공장 및 석유화학 공장 등 화석연료의 연소 및 특정 공정 중 발생하는 CO₂ 배출원로부터 이산화탄소를 포집한 후 수송해, 지하의 안전한 지층에 저장하여 대기로부터 격리하는 기술로 정의되었습니다. 그러나 최근에는 포집한 CO₂를 석유나 천연가스의 회수증진에 활용하거나, 화학적 혹은 생물학적인 방법을 이용해 CO₂를 고분자나 액체연료 등의 유용한 물질로 전환하는 재활용적 격리기술까지 포함합니다.

비이산화탄소(Non-CO₂) 고정화 기술은 CO₂ 이외의 온실가스를 지구온난화 지수가 낮거나 온난화 유발효과가 없는 물질로 대체하는 기술과 Non-CO₂ 온실가스의 사용을 최소화하는 기술, 그리고 발생하는 Non-CO₂ 물질을 친환경적이면서 고효율로 회수, 재활용, 파괴하는 기술 등을 포함하고 있습니다.



적응기술





농업·축산 / 물 / 건강

지구온난화에 따른 기후변화는 토양의 사막화, 물 부족 문제 등을 일으키기에 앞으로 식물과 동물 생태계에 많은 변화가 예상됩니다. 그래서 우리는 이러한 변화에 대비해야 합니다.

농축산 분야에서는 미래의 환경 변화에 적극적으로 대처할 수 있는 유전자원을 확보하고 품종 개량과 재배 및 사육 환경을 개선하며, 가축 질병 및 병충해 예방, 적절한 유통 가공 기술을 확보하기 위해 노력하고 있습니다.

또한, 한정된 자원인 물 관련 기술은 '수질오염 제거 및 방지기술'에서 기후변화로 인해 달라진 지구의 물 순환 패턴을 반영한 기술로 변화되는 중입니다. '물의 효율적 확보 및 저장 기술', 국민 생활권 주변 수생태계의 필요성과 중요성 증가로 인한 '물 관련 생태계 보전을 위한 기술', 강우 패턴의 변화로 재난과 재해 발생이 증가하면서 '물에 의해 발생된 재해-재난 방재 기술'이 물 관련 기술들에 포함되기 시작했습니다.

기후변화가 인류의 건강에 미치는 영향이 점점 커지고 있습니다. 이에 미래사회의 감염병 문제에 효과적으로 대응하기 위한 기술을 '감염질환 관리'라고 합니다.

식품안전 분야에 영향을 주는 기후변화와 환경요인을 분석한 뒤, 그에 따른 위험을 예측하고 그 영향을 평가해 선제적 정책과 안전확보 기술을 확보하는 것을 '식품안전예방 기술'이라 부릅니다.

기후변화 예측 및 모니터링 / 산림·육상 / 해양·수산·연안

기후변화 예측 및 모니터링은 기후변화의 자연적, 인위적 요인에 대한 관측 및 감시 분석과 지구기후 시스템을 변화시키는 요소들의 수치모형화를 통해 과거, 현재, 미래의 기후변화양상을 추적, 진단, 예측하는 기술을 말합니다. 기후 모형화를 통해 미래 기후를 예측하고 대응 체계를 만드는 노력을 하는 것입니다.

산림과 육상생태계의 기후변화 적응기술은 기후변화로 인해 산림, 육상생태계의 구성요소인 생물 다양성 그리고 이들이 발휘하는 다양한 기능에 미치는 영향을 모니터링합니다. 또한 취약성을 파악해 부정적 영향과 그로 인한 피해는 줄이고, 긍정적인 영향은 기회로 활용하고 있습니다.

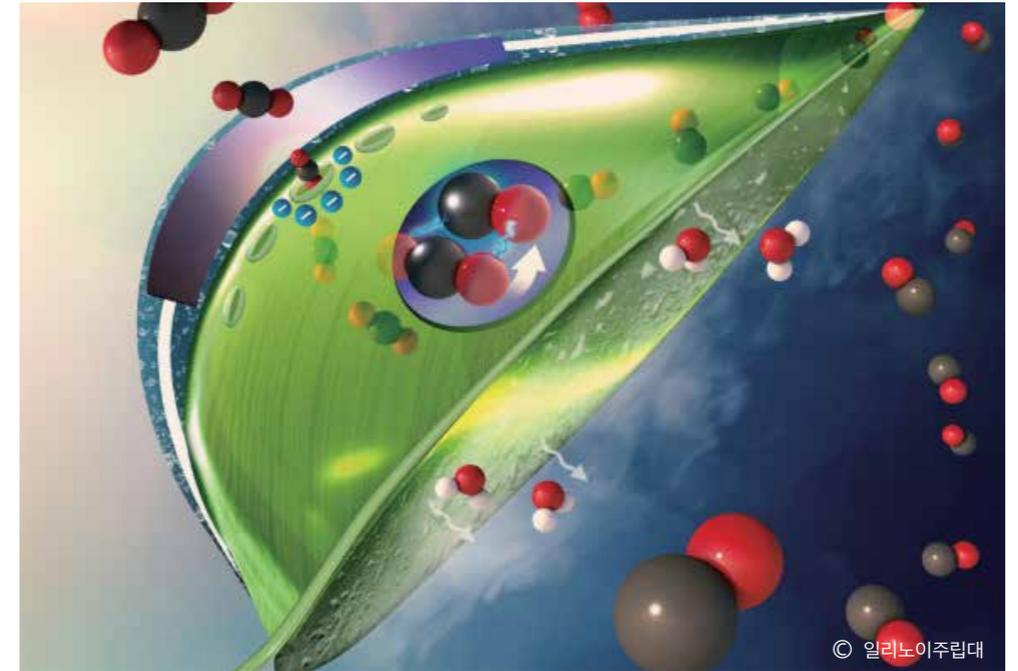
해양은 넓고 큰 바다라는 의미로 물리·지질·화학·생물학적 접근에 의한 연구와 항만물류가 가능한 매질로 활용되고 있습니다. 이에 비해 수산은 해양생태계 내에서 생물학적 자원을 이용하는 기술이라 말할 수 있습니다. 해양, 수산 및 연안과 관련된 기술은 해양을 생물과 무생물과의 관계를 이해하고 분석하는 대상으로 보는 해양생태계(marine ecosystem) 분야와 해양에서 인간의 식생활에 도움을 주는 수산자원(fisheries resources) 분야, 그리고 해양의 물리적 변화로 인한 연안공간영향을 이해하고 예측하는 연안재해관리(coastal risk management) 분야로 나눌 수 있습니다.



감축/적응 융합

다분야 중첩 기술은 에너지의 감축·적응 융합 기술입니다. 신재생에너지 하이브리드 시스템 관련 기술과 함께 모바일 및 홈, 빌딩 등의 저전력 소모 장비 기술, 주변 에너지를 전기에너지로 변환하는 에너지 하베스팅 기술, 이산화탄소를 탄소, 수소, 산소로 구성된 연료로 생산하는 인공광합성 기술 등을 포함합니다.

저전력 소모 장비 기술은 모바일 기기가 급속도로 보급되는데 큰 역할을 한 기술로, 모바일 기기의 핵심 구성품에 이 기술이 활용되고 있습니다. 에너지 하베스팅 기술은 우리 주변에서 흔하게 발생하는 다양한 기계, 열 에너지 등을 이용하여 전자기기, 배터리 등에 사용하는 기술을 말합니다. 인공광합성 기술은 이산화탄소를 출발 물질로 사용해 탄소, 수소 및 산소로 구성되어 있는 연료를 생산하는 기술을 말합니다.



미국 일리노이주립대 연구팀이 개발한 '인조 풀잎' 모식도

이산화탄소(빨간색과 검정색 구슬)는 풀잎 밑면에서 물(하얀색과 붉은색 구슬)이 증발할 때 잎 안으로 들어가게 됩니다. 촉매로 코팅된 광흡수제로 만들어진 인공 광합성 장치(잎 가운데 보라색 타원)는 빛을 이용해 이산화탄소를 일산화탄소로 전환하고, 물을 산소(붉은색 구슬 쌍)로 전환하게 됩니다.

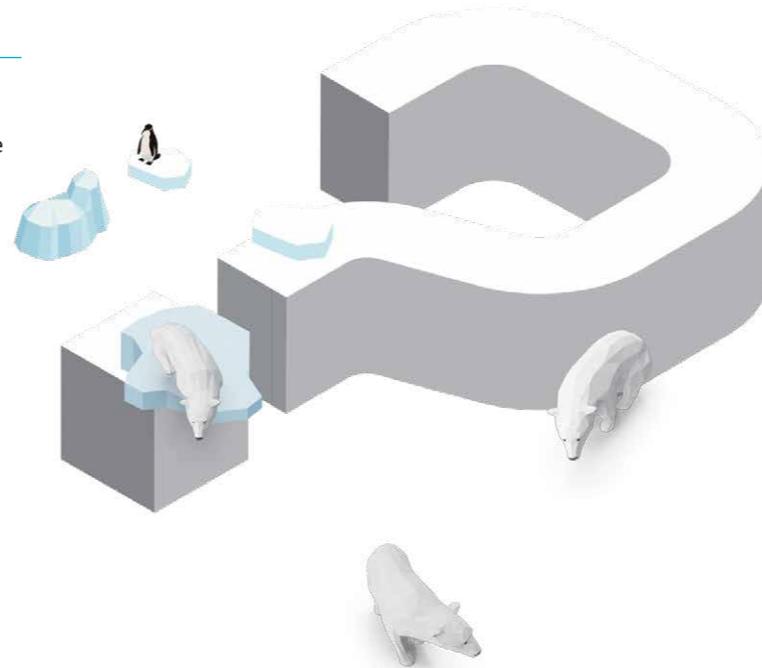


PART 1

- WMO(세계기상기구)**
World Meteorological Organization
- UNFCCC(유엔기후변화협약)**
United Nations Framework Convention on Climate Change
- IPCC(정부간협의체)**
Intergovernmental Panel on Climate Change
- UNEP(유엔환경계획)**
United Nations Environment Program
- FCCC(기후변화에 관한 유엔 기본 협약)**
Framework Convention on Climate Change
- INC**
Intergovernmental Negotiating Committee for a Framework Convention on Climate Change
- UNCED**
UN Conference on Environment and Development
- COP(당사국총회)**
Conference Of Parties
- EIT**
Economies in Transition
- CRI(기후변화 위험 지수)**
Climate Risk Index
- GDP(국내총생산)**
Gross domestic product
- SBSTA(과학기술자문보조기구)**
Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice
- SBI(이행보조기구)**
Subsidiary Body for Implementation
- JI(공동이행제도)**
Joint Implementation
- CDM(청정개발제도)**
Clean Development Mechanism
- ET(배출권거래제)**
Emission Trading
- REDD+**
Reducing emissions from deforestation and forest degradation
- NDC(국가자발적기여)**
Nationally Determined Contribution
- BAU(국가 온실가스 배출 전망치)**
Business As Usual
- TEC(기술집행위원회)**
Technology Executive Committee
- CTCN(기후기술센터 및 네트워크)**
Climate Technology Centre & Network
- NDEs(국가지정기구)**
National Designated Entities

PART 2

- ASAP**
Adaptation for Smallholder Agriculture Programme
- Amf(아마존기금)**
Amazon Fund
- AF(적응기금)**
Adaptation Fund
- BioCF-ISFL(바이오카본기금)**
Biocarbon Fund Initiative for Sustainable Forest Landscapes
- CBFF(공고분지산림기금)**
Congo Basin Forest Fund
- CTF(청정기술기금)**
Clean Technology Fund
- FCPF**
Forest Carbon Partnership Facility
- FIP(산림투자프로그램)**
Forest Investment Program
- GCCA+**
Global Climate Change Alliance Plus
- GEF(지구환경기금)**
Global Environment Facility
- GCF(녹색기후기금)**
Green Climate Fund
- LDCF(최빈국기금)**
Least Developed Countries Fund
- MDG(새천년개발목표달성기금)**
Millennium Development Goals Achievement Fund
- PMR**
Partnership for Market Readiness
- PPCR(기후회복력을 위한 파일럿 프로그램)**
Pilot Program for Climate Resilience
- SCCF(특별기후변화기금)**
Special Climate Change Fund
- SREP(개발도상국 재생에너지 확대 프로그램)**
Scaling Up Renewable Energy Program in Low Income Countries
- CCUS(이산화탄소 포집·전환·저장기술)**
Carbon Capture, Utilization, and Storage



기후변화? 기후기술!

발행인 : 정병기

발행처 : 녹색기술센터

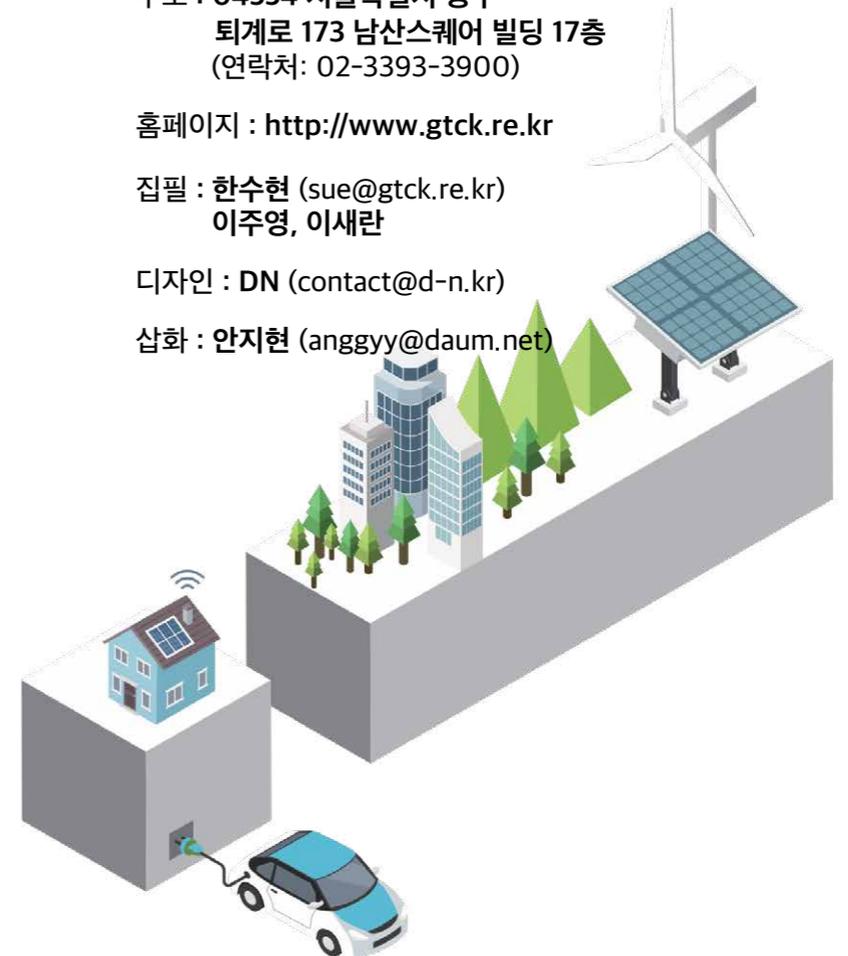
주소 : 04554 서울특별시 중구
퇴계로 173 남산스퀘어 빌딩 17층
(연락처: 02-3393-3900)

홈페이지 : <http://www.gtck.re.kr>

집필 : 한수현 (sue@gtck.re.kr)
이주영, 이새란

디자인 : DN (contact@d-n.kr)

삽화 : 안지현 (anggyy@daum.net)





사람들이 만든 밝은 빛에 눈이 멀고
녹아내린 얼음에 발 디딜 곳을 잃었다.
세상은 전에 없이 밝아졌지만
길 잃은 곰에게는 어둡고 또 어둡다.

전이수 글·그림

전이수_2008년생으로 제주도 자연 속에서 재미난 그림과 글을 쓴다. 2015년 <꼬마악어 타코>의 글을 쓰고 그림을 그렸고, 2017년에는 <걸어가는 늑대들> <새로운 가족>을 펴냈다. 2018년에는 10대 일러스트 공모전에 당선돼 6개월간 연재 후 <나의 가족, 사랑하나요?>를 출간하고 개인전을 열었다.

비매출/무료

ISBN 978-1-78280-900-4



9 781782 808084