

대외비

| 2024년 한국금융공학회 추계학술대회 및 정기총회 |

## 자발적 탄소크레딧 시장(VCM)의 활성화 방안

November 29, 2024

Taesun Kim | Carbon Market Analyst

Energy Financing Engineering & Research Center

NAMU EnR Co., Ltd.

Seoul Korea



---

**김태선 대표이사 | ☎ 010.5727.7772 | [taesunkim66@gmail.com](mailto:taesunkim66@gmail.com)**

---

경력 : 현대선물 금융공학팀 | 제일선물 투자공학팀 | 삼성자산운용 인덱스펀드팀

수상 : 환경부(MOE) 장관상 | 한국거래소 이사장상 | 한국선물협회 협회장상

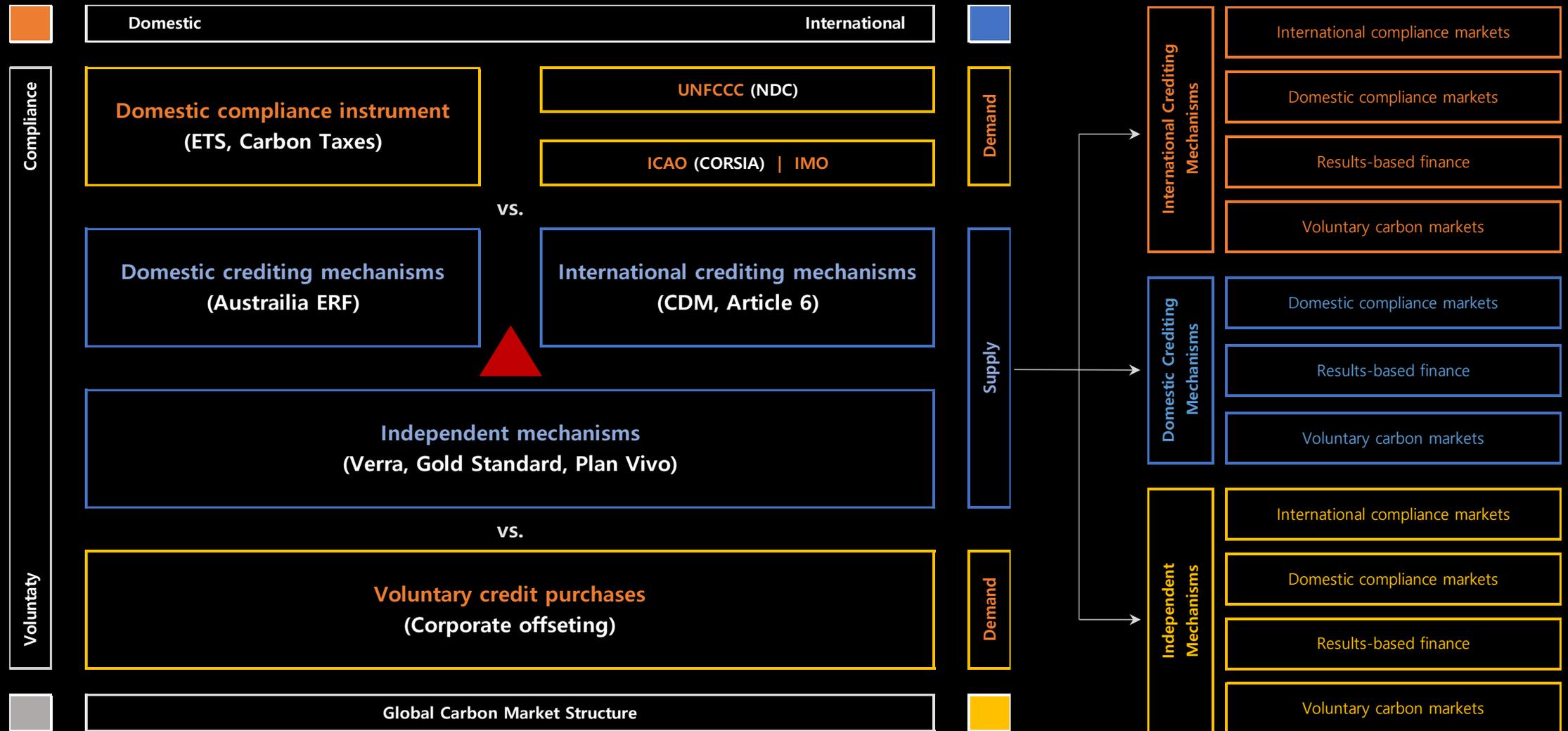
강의 : 한국경제신문 필진 | EU ICE Carbon Market 강의 | KAIST 녹색금융 강의

저서 : 탄소시장 인베스트 | 자발적 탄소크레딧 시장 101 | 자발적 탄소시장 다이제스트

---



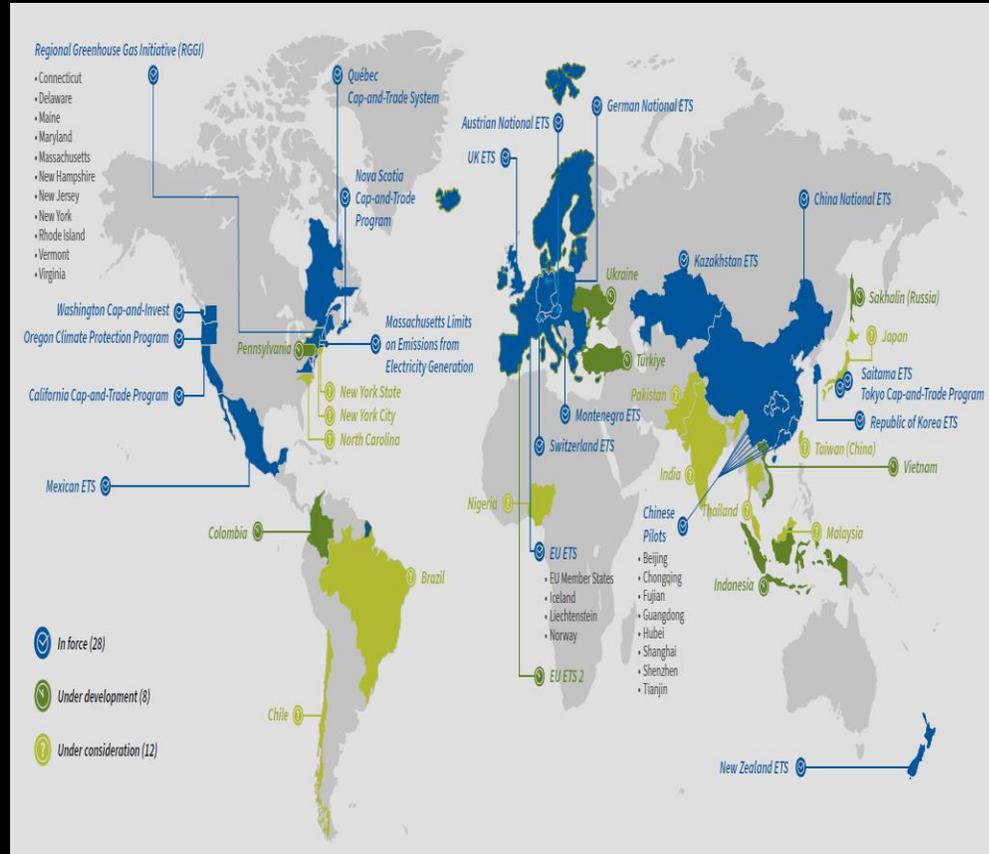
# Global Carbon Market



※ Source : NAMU EnR Financing Engineering & Research Center, World Bank, 자발적 탄소시장 다이제스트 김태선 두드림미디어 2024.05

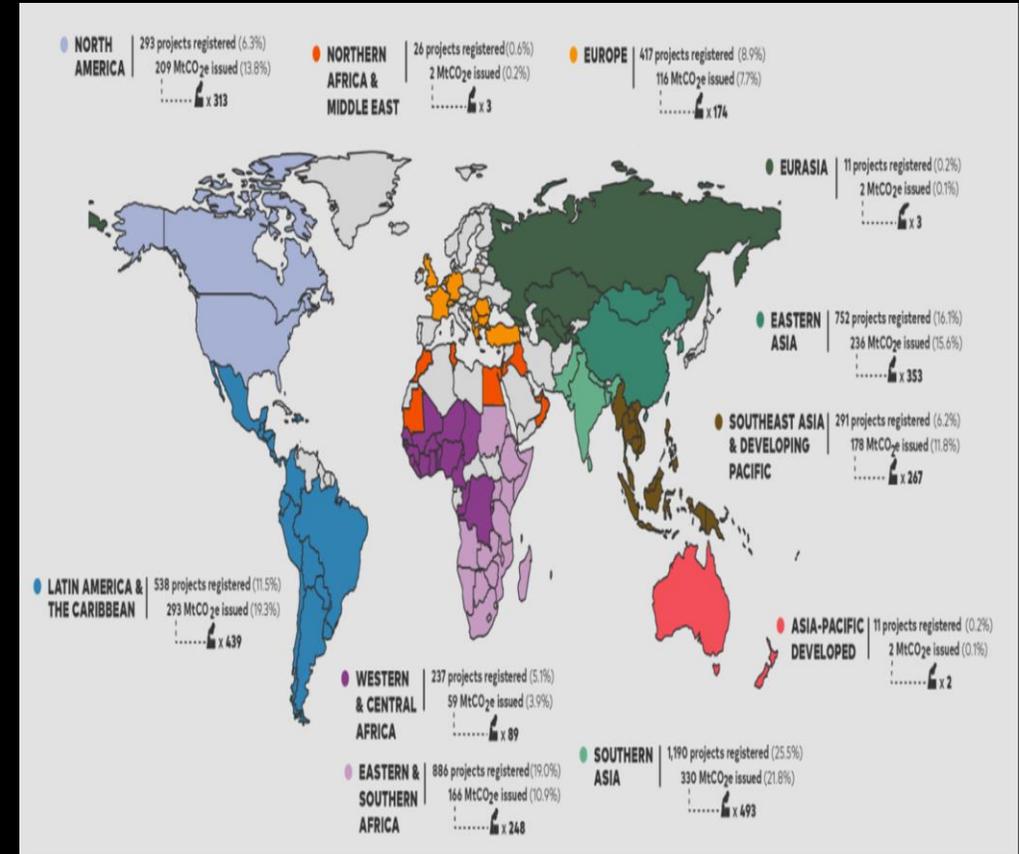
# Global Carbon Market

## Global Compliance Carbon Market



✧ Source : NAMU EnR Financing Engineering & Research Center, World Bank

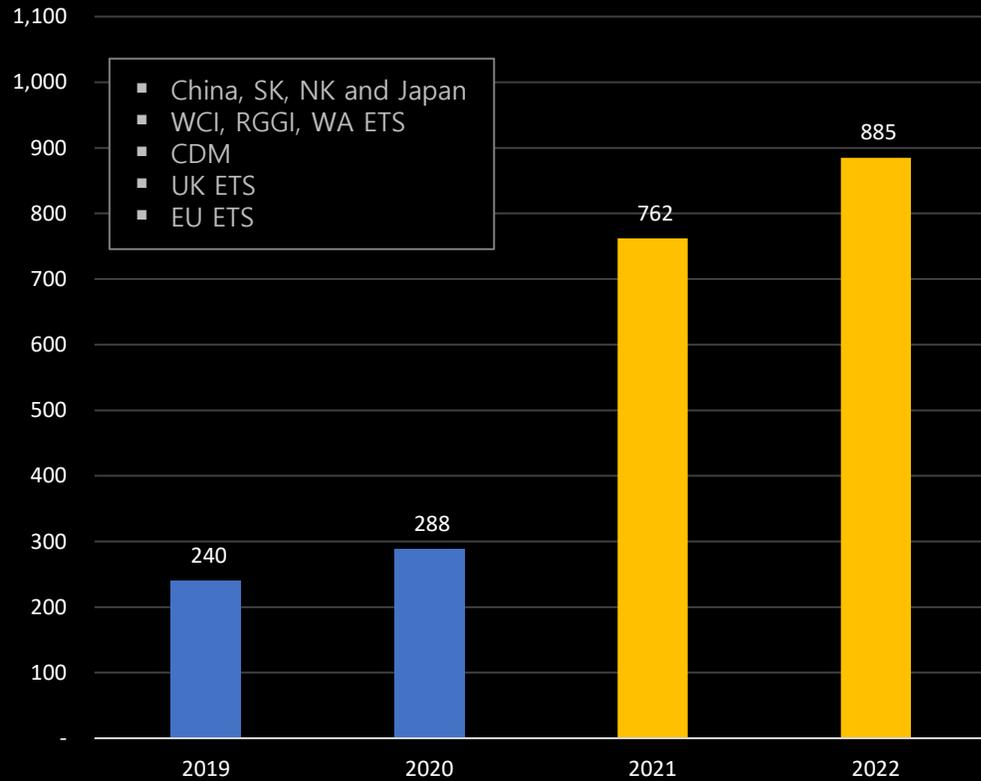
## Global Voluntary Carbon Market



✧ Source : NAMU EnR Financing Engineering & Research Center, World Bank

## | 글로벌 규제적 탄소시장(CCM) 규모

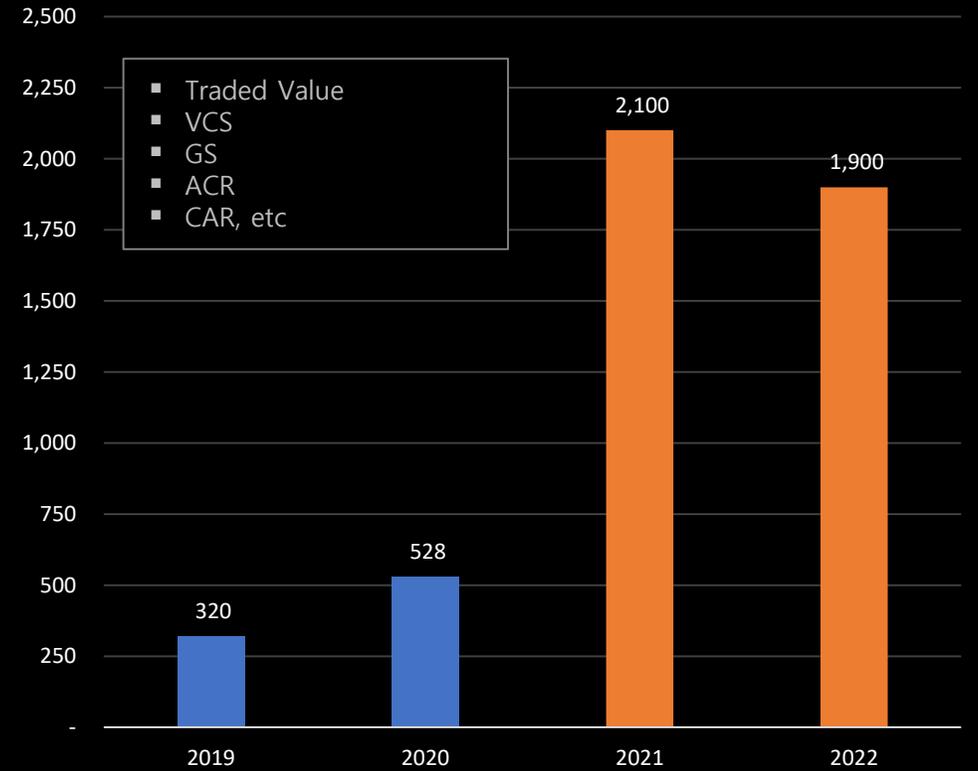
[EUR, Billion]



※ Source : NAMU EnR Financing Engineering & Research Center, LSEG

## | 글로벌 자발적 탄소시장(VCM) 규모

[USD Million]

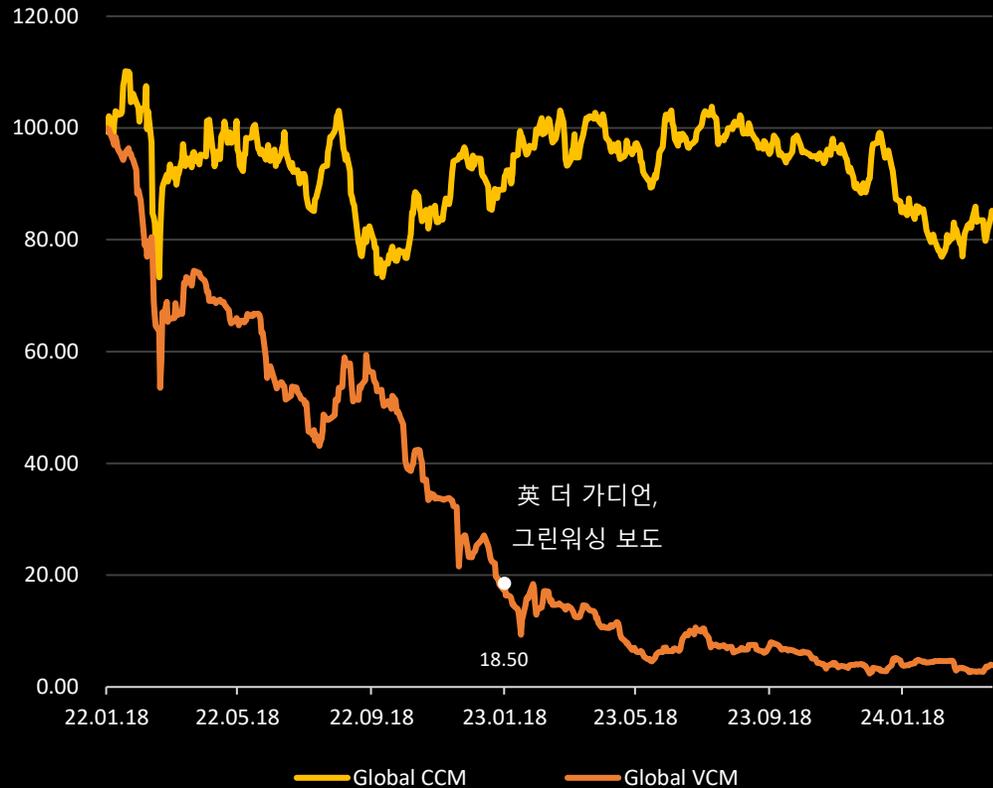


※ Source : NAMU EnR Financing Engineering & Research Center, Ecosystem MP

# Global Carbon Market Pricing

## CCM Index vs VCM Index

[ '22.01.18=100.0 Point]



## Global Carbon Market Prices

[EUR, GBP, USD, tCO2eq %]

Compliance Markets	Last	Change	YTD
European Union	€ 73.35	1.99%	-9.05%
United Kingdom	£38.35	1.59%	-15.71%
California, United States	\$28.66	-	0.00%
Australia (AUD)	\$33.85	-	1.04%
New Zealand (NZD)	\$55.00	0.46%	-20.46%
South Korea	\$6.47	1.15%	-2.11%
China	\$13.58	-4.77%	23.51%
Voluntary Markets	Last	Change	YTD
Aviation Industry Offset	\$0.40	-	-32.20%
Nature Based Offset	\$1.01	-	10.99%
Technology Based Offset	\$0.65	-	10.17%

※ Source : NAMU EnR Financing Engineering & Research Center, S&P Global

※ Source : NAMU EnR Financing Engineering & Research Center, Carbon Credits



**탄소 중립** : 탄소 감축은 일정 수준까지 이루어지며, 남은 탄소배출은 다른 곳에서 상쇄되어 전체 순 배출량이 제로가 된다.

**탄소 넷 제로** : 탄소 감축이 1.5도 경로 수준에 맞춰 이루어지며 (2030년까지 50% 감축, 2050년까지 70% 감축), 남은 탄소배출은 다른 곳에서 상쇄되어 전체 순 배출량이 제로가 된다.

**탄소 네거티브** : 기업이 "탄소 넷 제로" 를 달성하는 것을 넘어, 배출하는 것보다 더 많은 탄소를 대기에서 제거해야 한다.

※ Source : NAMU EnR Financing Engineering & Research Center

# Voluntary Carbon Market

## Voluntary Carbon Market Structure



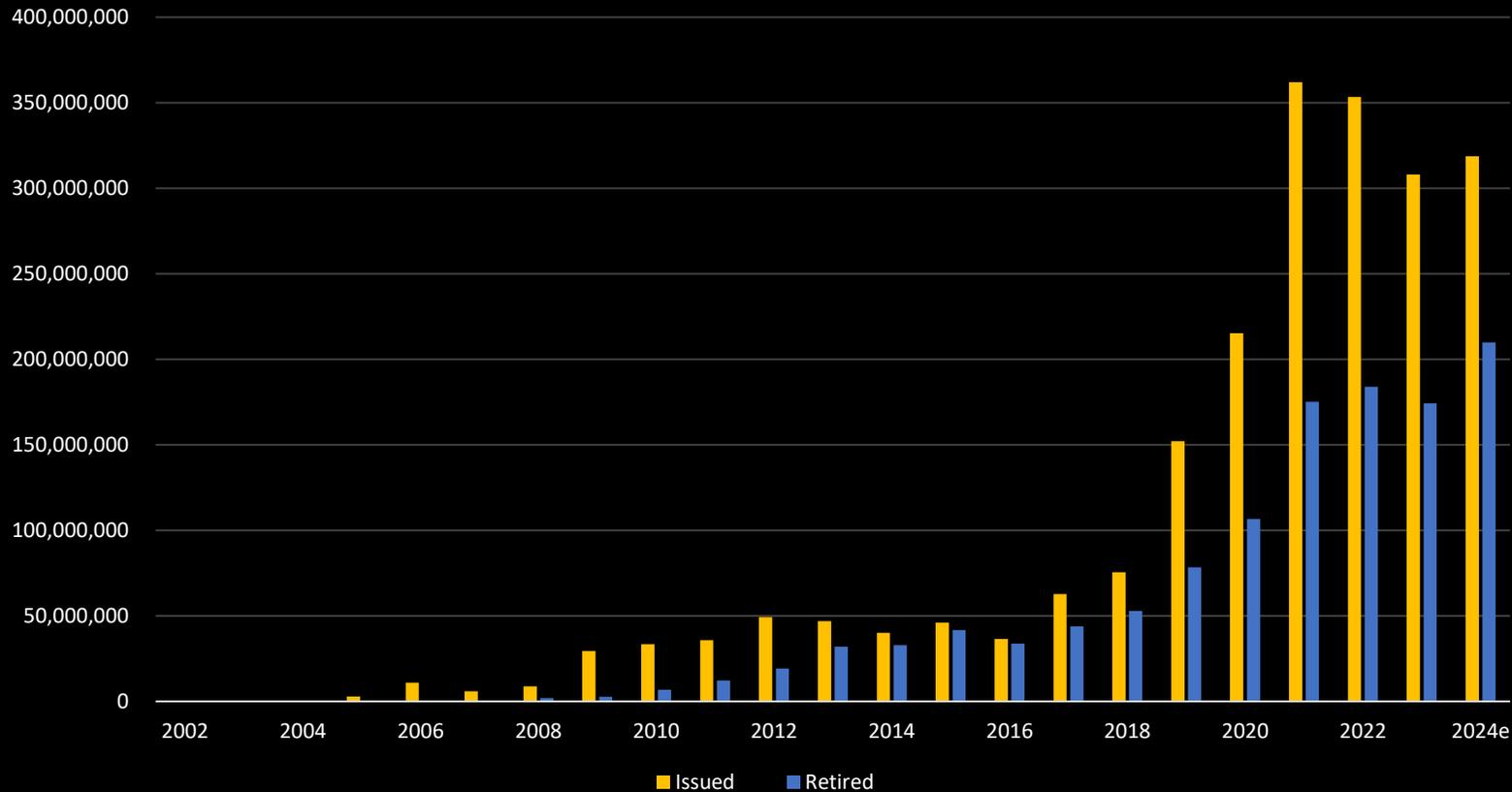
Source: Alex Prather, alexprather.co

※ Source : NAMU EnR Financing Engineering & Research Center, Alex Prather

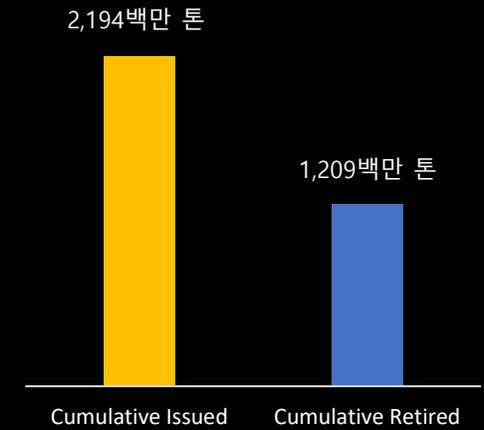


# Voluntary Carbon Market

Global Issued Carbon Credit vs Retired Carbon Credit



Cumulative Balance

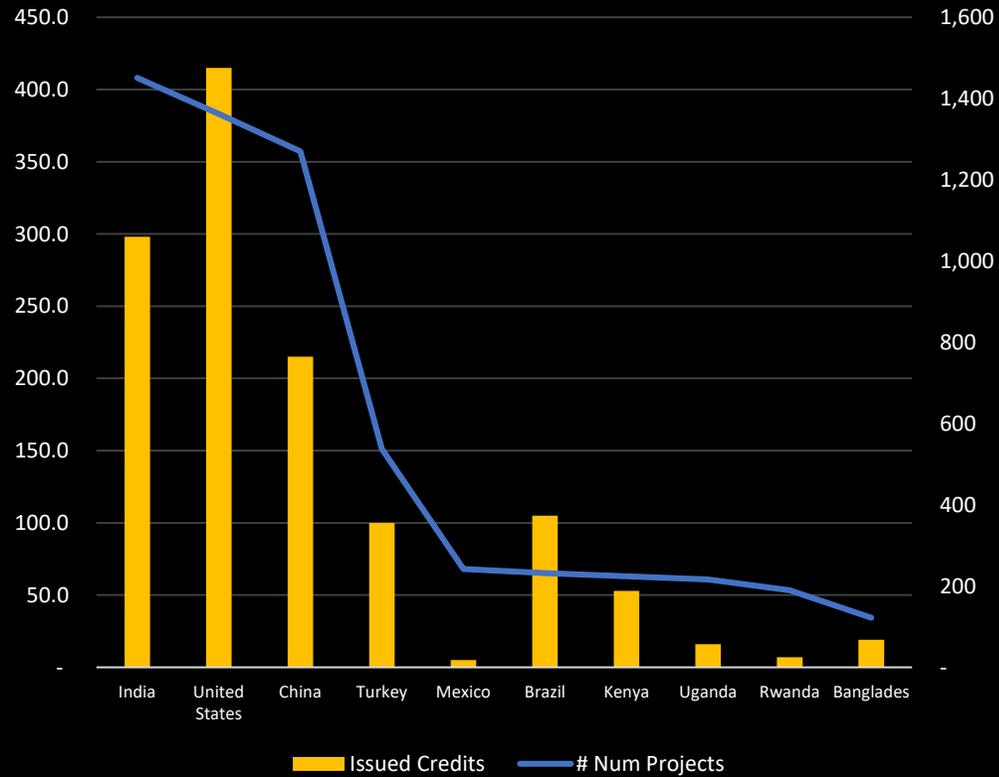


**985백만 톤**  
Non-retired volumes

※ Source : NAMU EnR Financing Engineering & Research Center, Climate Focus, 자발적 탄소시장 다이제스트 김태선 두드림미디어 2024.05

## | 주요 국가별 자발적 탄소크레딧 발급 현황

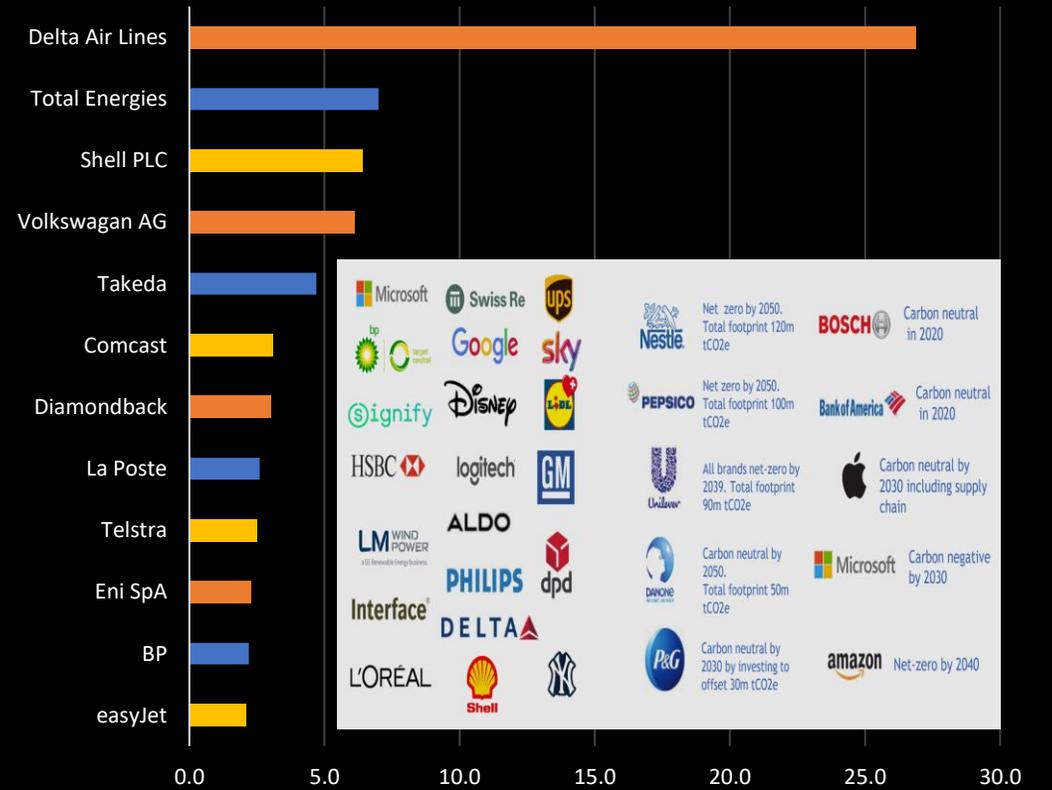
[Million tCO2eq, # Num]



※ Source : NAMU EnR Financing Engineering & Research Center, Climate Focus

## | 주요 기업별 자발적 탄소크레딧 구매 현황

[Million, tCO2eq]

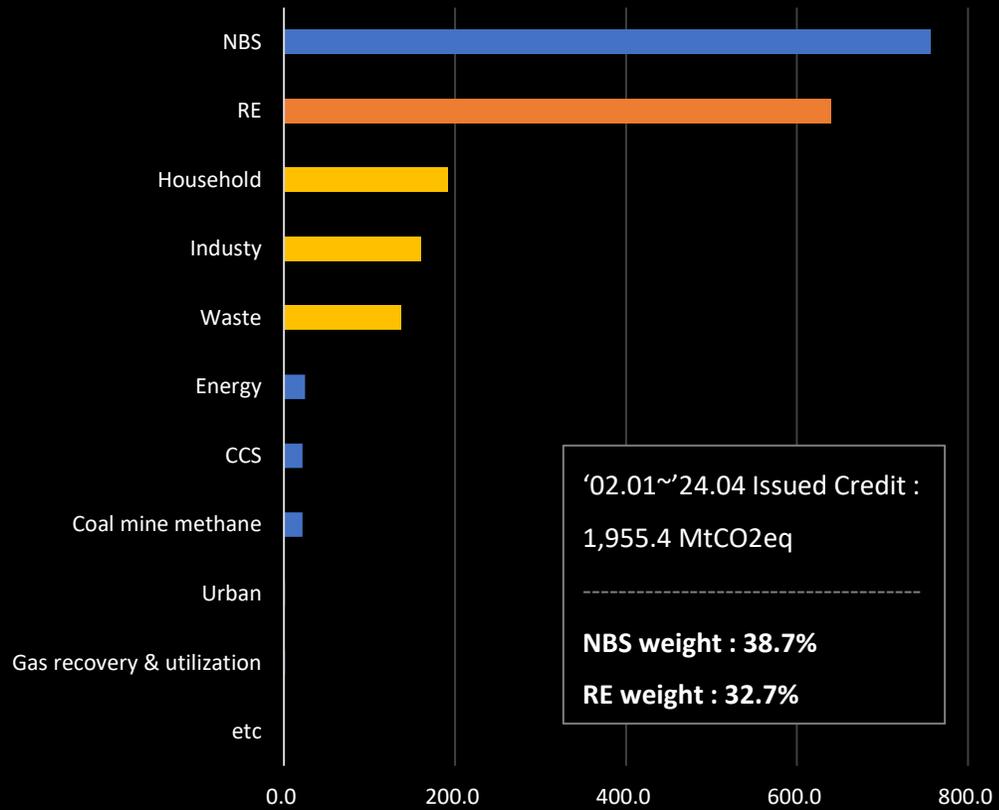


- Microsoft: Carbon negative by 2030
- Swiss Re: Carbon neutral in 2020
- UPS: Carbon neutral in 2020
- Nestle: Net zero by 2050, Total footprint 120m tCO2e
- BOSCH: Carbon neutral in 2020
- Google: Carbon neutral in 2020
- SKY: Carbon neutral in 2020
- PEPSICO: Net zero by 2050, Total footprint 100m tCO2e
- Bank of America: Carbon neutral in 2020
- Signify: Carbon neutral by 2030
- Disney: Carbon neutral by 2030
- LM Wind Power: All brands net-zero by 2039, Total footprint 90m tCO2e
- Apple: Carbon neutral by 2030 including supply chain
- ALDO: Carbon neutral by 2030
- PHILIPS: Carbon neutral by 2050, Total footprint 50m tCO2e
- Microsoft: Carbon negative by 2030
- Interface: Carbon neutral by 2030
- DELTA: Carbon neutral by 2030
- P&G: Carbon neutral by 2030 by investing to offset 30m tCO2e
- amazon: Net-zero by 2040

※ Source : NAMU EnR Financing Engineering & Research Center, World Bank

## | 프로젝트별 자발적 탄소크레딧 누적 발급량

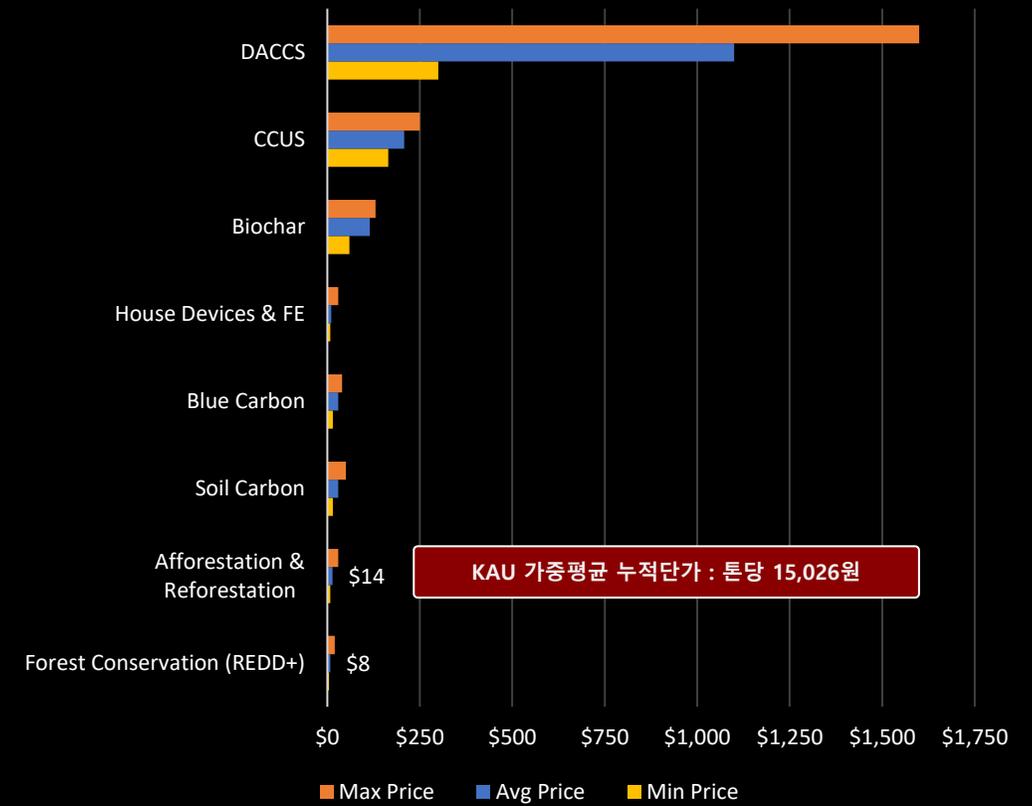
[Million tCO2eq]



※ Source : NAMU EnR Financing Engineering & Research Center, Climate Focus

## | 프로젝트별 자발적 탄소크레딧 가격

[USD, tCO2eq]

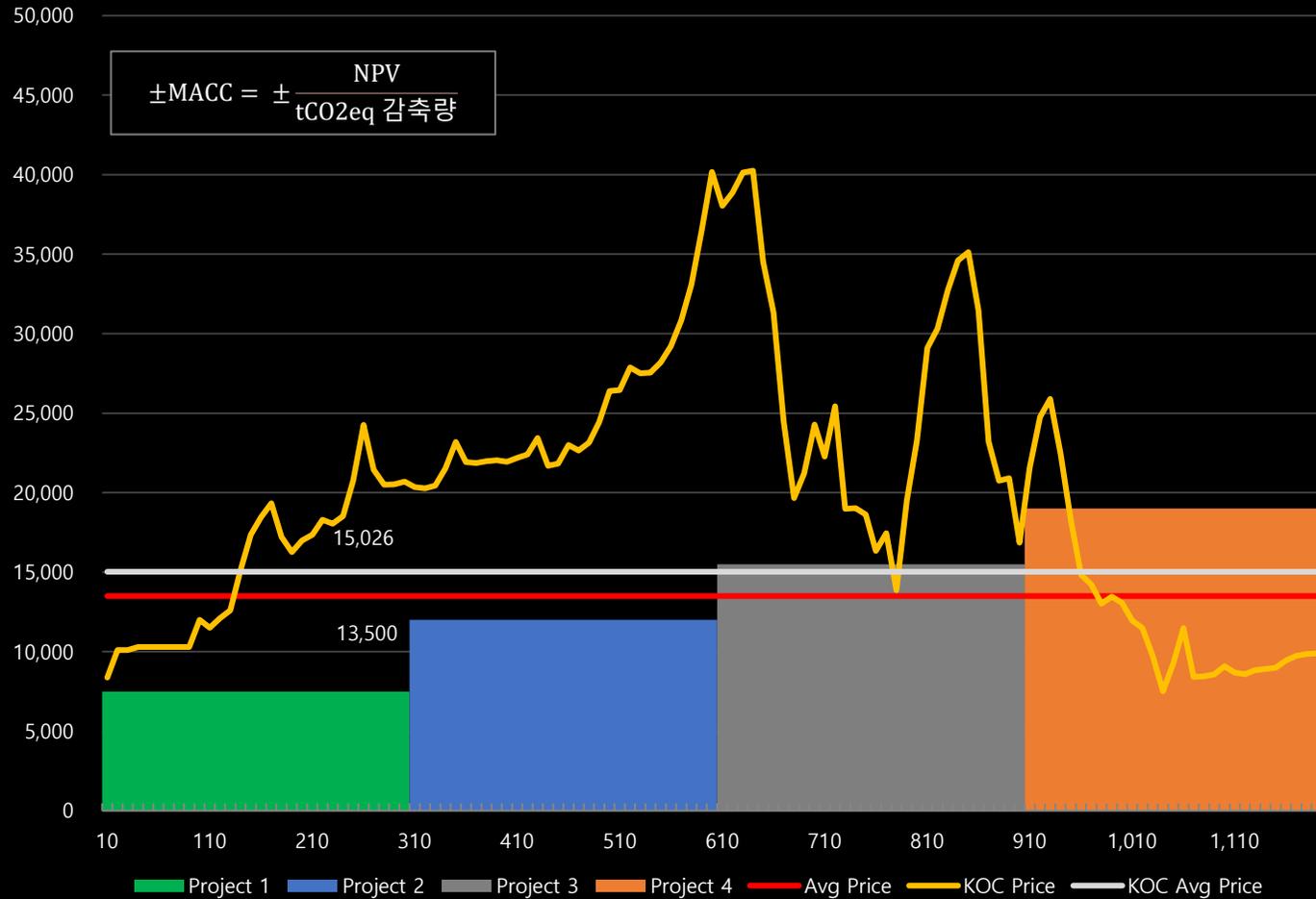


※ Source : NAMU EnR Financing Engineering & Research Center, Abatable

## Voluntary Carbon Credit Type & Price



※ Source : NAMU EnR Financing Engineering & Research Center, S&P Global, World Bank



## MAC Curve

GHG 1tCO<sub>2</sub>eq 감축 비용

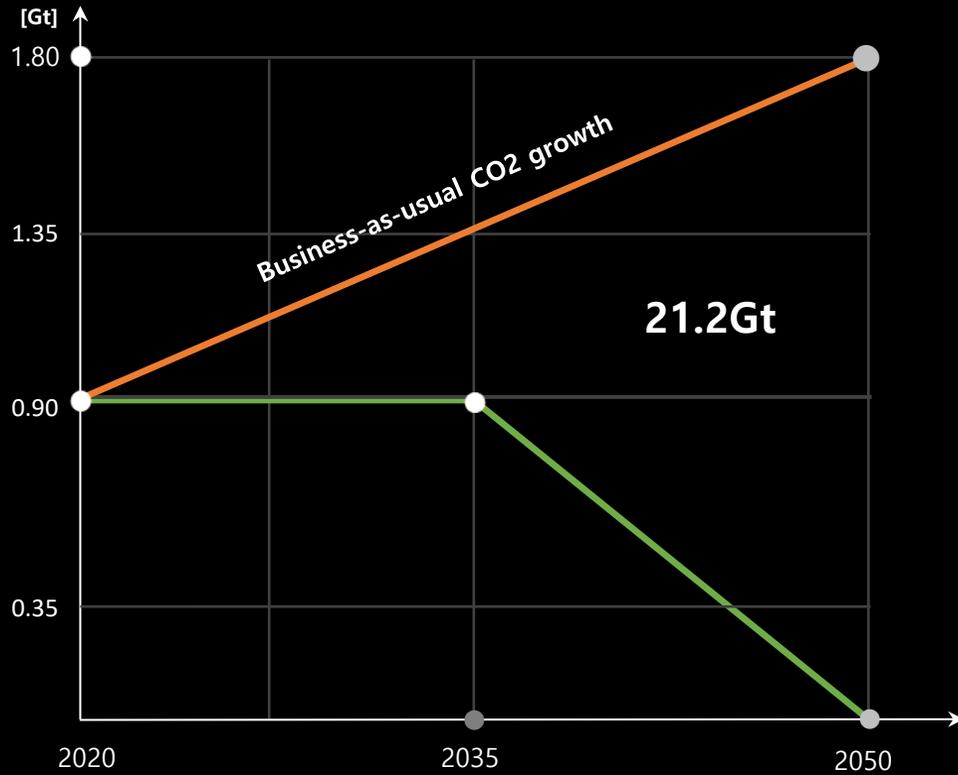
## Market vs Project

Market Price ≥ Project MAC

※ MAC : Marginal Abatement Cost

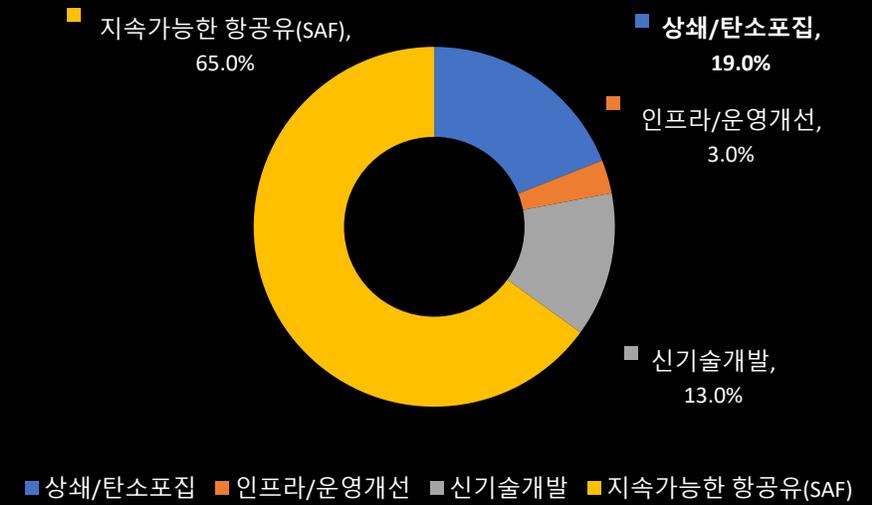
※ Source : NAMU EnR Financing Engineering & Research Center, KRX

IATA CORSIA 2050 탄소 감축 로드-맵



※ Source : NAMU EnR Financing Engineering & Research Center, IATA

IATA CORSIA 2050 탄소중립 달성 방안



Corsia Pilot Phase	0.36 \$	0.00 \$	0.00 %
Corsia Phase 1 Dec 25	16.40 \$	0.00 \$	0.00 %
N-Geo	0.37 \$	0.00 \$	0.00 %

※ Source : NAMU EnR Financing Engineering & Research Center, IATA



## High-Quality Carbon Credit?

- Additionality**  
Projects are unable to exist without revenue derived from carbon credits.
- Verification**  
Monitored, reported, and verified by a credible third-party.
- Permanence**  
Carbon reduction or removal will not be reversed.
- Measurability**  
Calculated according to scientific data through a recognized methodology.
- Avoid Leakage**  
An increase in emissions should not occur elsewhere, or account for any that occur.

## THE CORE CARBON PRINCIPLES

The CCPs are a set of interlinked principles to define a threshold standard to ensure integrity in the voluntary carbon market.

- EMISSIONS IMPACT**
  1. Additionality
  2. Permanence
  3. Robust quantification of emission reductions and removals
  4. No double counting
- GOVERNANCE**
  5. Effective governance
  6. Tracking
  7. Transparency
  8. Robust independent third-party validation and verification
- SUSTAINABLE DEVELOPMENT**
  9. Sustainable development benefits and safeguards
  10. Contribution to net zero transition

※ Source : NAMU EnR Financing Engineering & Research Center, World Bank, Carbon Streaming, ICVCM

# Voluntary Carbon Market

**Calyx Global**
Explore   Insights   Analytics   Markets
⊕ Following (9)   (CM) My Profile ▾

Carbon Project

## Project A

Status registered | 
 Meru, Nanyuki, Kenya | 
 On watch

This is a reforestation project that aims to support smallholders restore agricultural lands. It combines plantations for timber with agroforestry. Prior to the project activities the land-use was degraded land, pasture, and annual crops such as cocoa and coffee

B+

GHG rating

+4

SDG rating  
Medium-High impact

➤

➤

+4

SDG rating

4/5

Overlapping claims

2/5

Over-crediting

4/5

Permanence

SDG rating	Claimed SDGs	Certificates
+4	<div style="display: flex; justify-content: space-around; font-size: 12px;"> <span>1</span><span>2</span><span>4</span><span>8</span>  <span>13</span><span>14</span><span>15</span> </div>	CCB
+4	<div style="display: flex; justify-content: space-around; font-size: 12px;"> <span>1</span><span>2</span><span>3</span><span>8</span>  <span>9</span> </div>	CCB
+2	<div style="display: flex; justify-content: space-around; font-size: 12px;"> <span>3</span><span>4</span><span>7</span><span>8</span>  <span>12</span> </div>	GS4GG

+4

Claimed SDGs

※ Source : NAMU EnR Financing Engineering & Research Center, Calyx Global, Carbon Credit Ratings

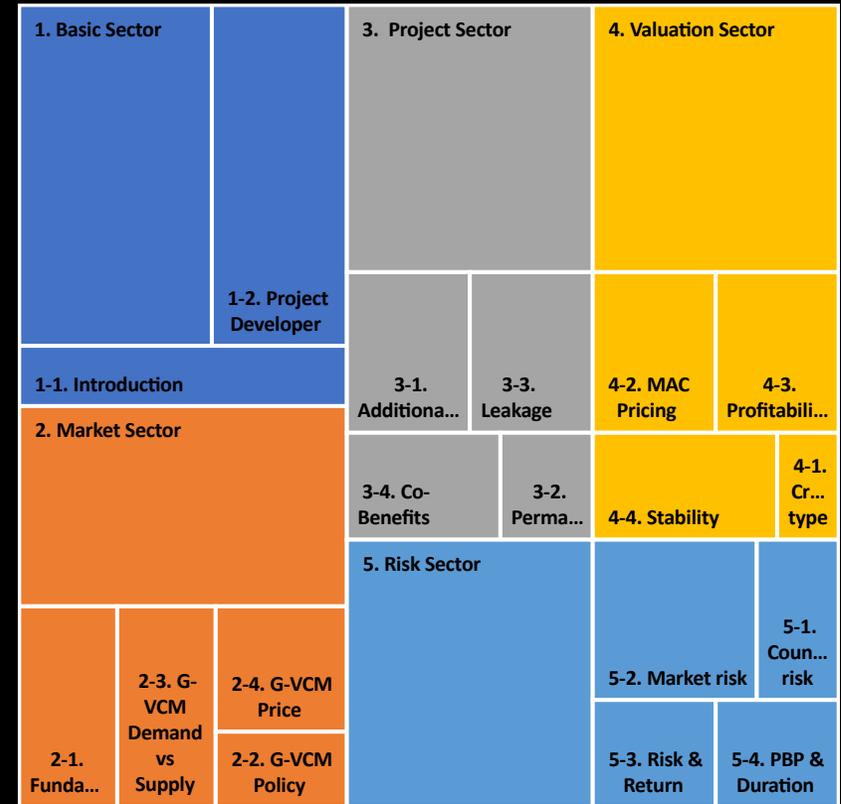
## NAMU EnR, '한국형 자발적 탄소크레딧 평가모형' 개발

[서울파이낸스 박시형 기자] NAMU EnR은 국내에서는 처음으로 '한국형 자발적 탄소크레딧 등급 평가 모형(K-VCCRM, Korea Voluntary Carbon Credit Rating Model)을 개발했다고 14일 밝혔다. 자발적 탄소크레딧은 국가 NDC 달성, CORSIA 프로그램, RE100 캠페인, ESG 경영 등 다양한 분야에 활용된다. 이번에 개발한 등급 평가모형은 탄소크레딧 실수요자 입장에서 △Basic Sector △Market Sector △Project Sector △Valuation Sector △Risk Sector 5대 대분류와 18개 소분류로 세분화해 입체적인 Multi Factor 등급 평가 모형을 구축했다.

특히 자발적 탄소크레딧 수급요인, 감축 프로젝트에 대한 재무적 요인, 프로젝트 위험분석, 핵심탄소원칙(CCP) 준수 등 정량적·정성적 데이터들을 계량화해 적용했다. 등급 평가모형에서 가장 핵심이 되는 가중치 결정, 점수분·등급 기준은 비선형 최적해, 요인분석, 계량통계 분석모형, 로그노멀 분포적용, 인버스 모형, Max-Min Threshold 등을 적용했다.

또 탄소크레딧 등급단계는 5분위를 기준으로 A+ 등급에서 D 등급까지 총 10단계로 세분화했다. 김태선 NAMU EnR 대표는 "이번 등급 평가모형 개발로 그린워싱 문제점을 해결함과 동시에 탄소크레딧 공정가격 형성에도 기여할 것으로 기대한다"며 "앞으로 주요 협력기관들과 평가모형 고도화·선진화를 추진해 나아갈 계획"이라고 밝혔다.

※ Source : 서울파이낸스, NAMU EnR Financing Engineering & Research Center



구분	규제적 탄소시장(CCM)	자발적 탄소시장(VCM)
시장-메커니즘	배출허용 총량 거래	탄소 상쇄기반 거래
거래 성격	Cap & Trade	Carbon Offset
거래 단위	탄소배출권	탄소크레딧
시장 참여자	할당대상업체 중심	무제한
주요 시장	EU-ETS, RGGI 등	VCUs, CRTs 등
대체 가능성	탄소배출권 기준, 동일한 상품	탄소크레딧 기준, 상이한 상품
이론가격 결정	연료전환가격(FSP)	한계감축비용(MAC)
물량 공급	유무상 할당량	탄소크레딧 발급량

※ Source : NAMU EnR Financing Engineering & Research Center, CME Group, 자발적 탄소시장 다이제스트 김태선 두드림미디어 2024.05

## | 2030 NDC 감축 목표

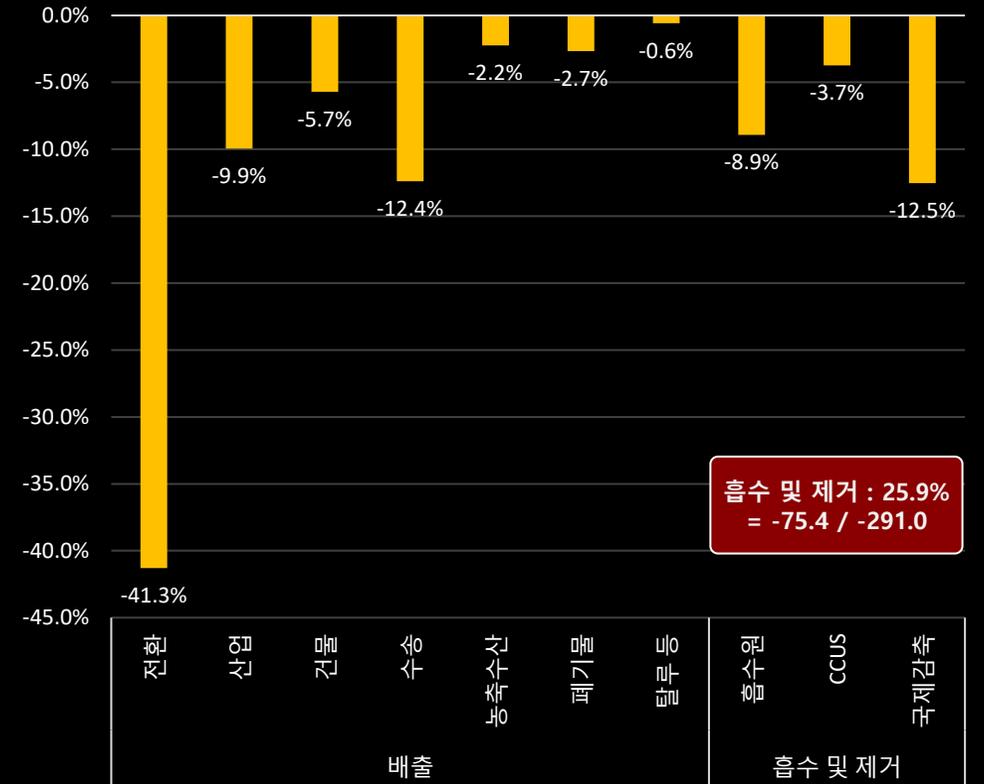
[Million tCO<sub>2</sub>eq, %]

구분	2018	2030 NDC 목표		
		수정 ('23.3)		
배출량	727.6	436.6	-40.0%	
배출	전환	269.6	145.9	-45.9%
	산업	260.5	230.7	-11.4%
	건물	52.1	35.0	-32.8%
	수송	98.1	61.0	-37.8%
	농축수산	24.7	18.0	-27.1%
	폐기물	17.1	9.1	-46.8%
	수소	0.0	8.4	
	탈루 등	5.6	3.9	
흡수 및 제거	흡수원	-41.3	-26.7	
	CCUS	0.0	-11.2	-75.4
	국제감축	0.0	-37.5	

※ Source : NAMU EnR Financing Engineering & Research Center, MOE

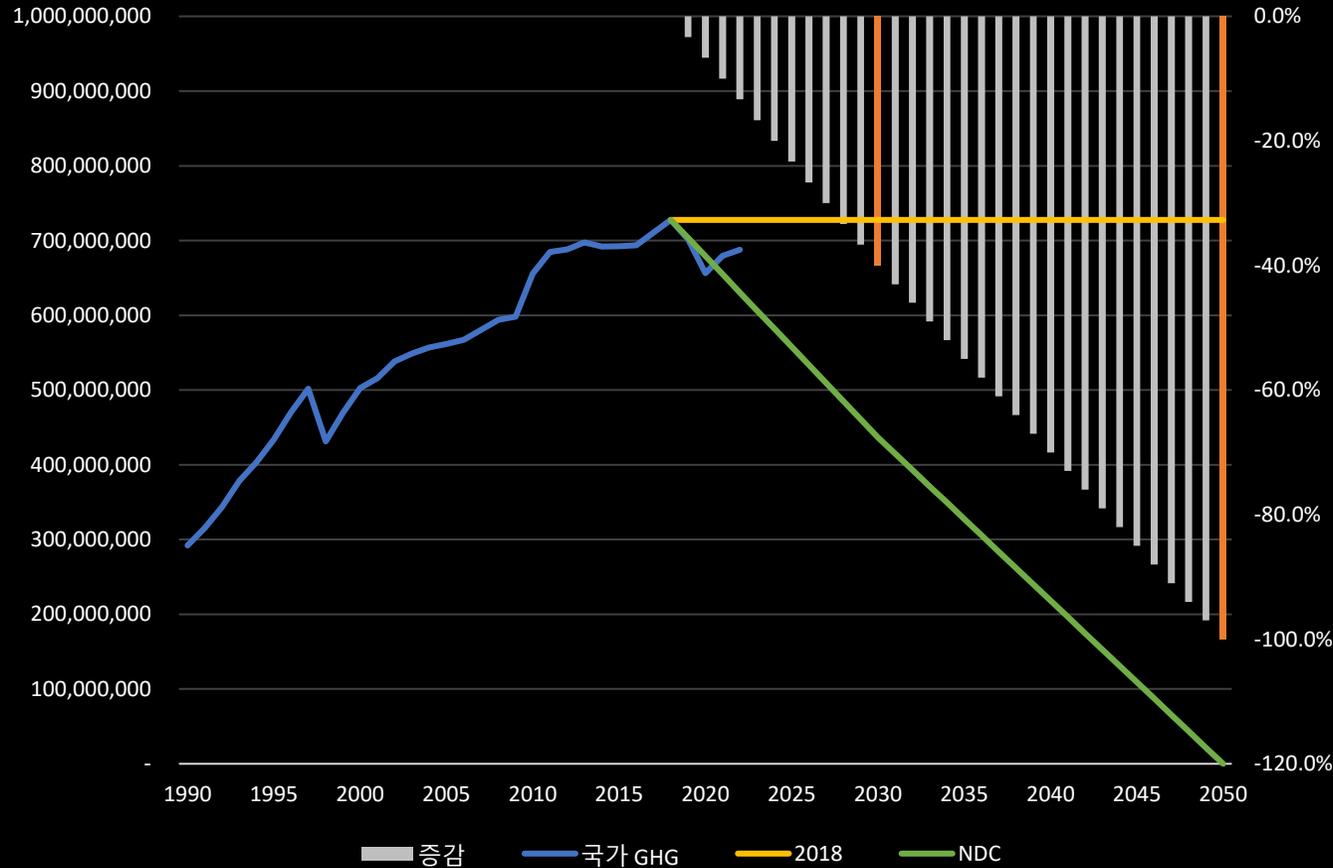
## | 부문별 감축비중

[Million tCO<sub>2</sub>eq, %]

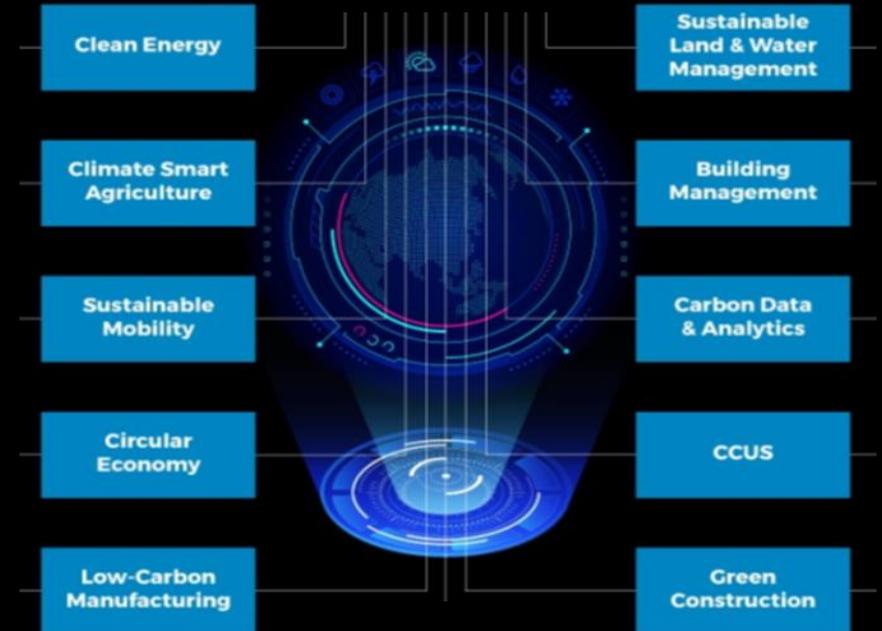


※ Source : NAMU EnR Financing Engineering & Research Center, MOE

### 2030 국가 NDC 및 2050 탄소중립



### Global Top 10 Climate Tech Trends



탄녹위 기후테크 : 클린테크, 카본테크, 에코테크, 푸드테크, 지오테크

※ Source : NAMU EnR Financing Engineering & Research Center, MOE, Holon IQ, StartUs, 탄녹위

## KOC 외부감축실적 현황

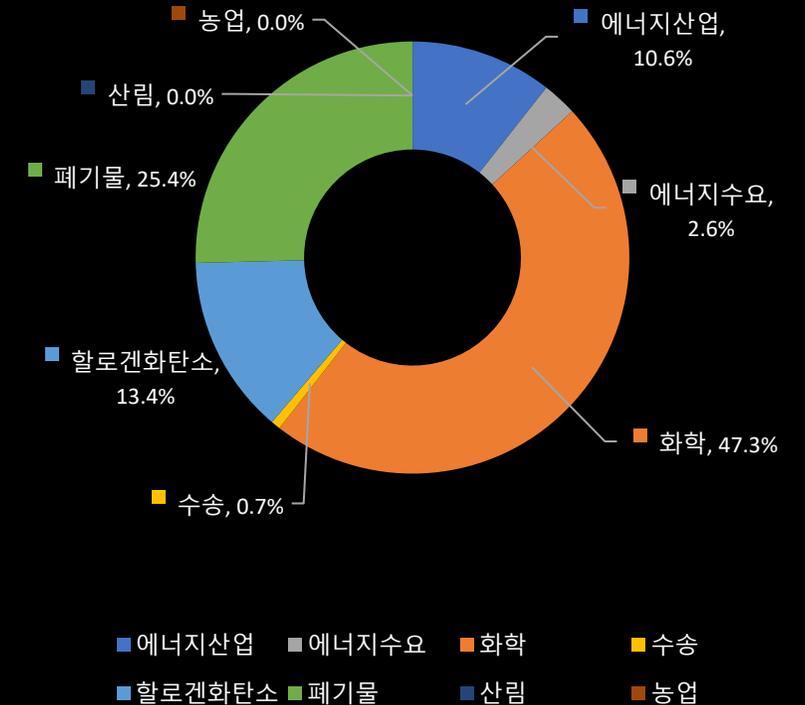
■ 국내 온실가스 감축 외부사업			
사업건수	연간예상 감축량	인증건수	인증량
848	11,009,126	785	38,003,711

■ 국외 온실가스 감축 외부사업			
사업건수	연간예상 감축량	인증건수	인증량
273	3,731,844	566	13,326,167

■ 상쇄배출권(KCU)으로의 전환량			KOC 잔여량
1차 전환량	2차 전환량	3차 전환량	
15,400,000	1,500,000	16,000,000	<b>18,429,878</b>

**K-ETS(규제적 탄소시장) 잉여는 KOC(자발적 탄소시장)도 잉여 초래**

## 국내 사업분야별 인증량 비중



※ Source : NAMU EnR Financing Engineering & Research Center, MOE, GIR

# Voluntary Carbon Market

<p>산업통상자원부 한국에너지공단</p>	<p>농림축산식품부 한국농업기술진흥원</p>	<p>환경부 온실가스종합정보센터</p>	<p>산림청 산림탄소센터</p>	<p>대한상공회의소 탄소감축인증센터</p>
<p>온실가스 감축 정부 구매사업</p>	<p>농업 농촌 자발적 온실가스 감축사업</p>	<p>외부사업인증실적(KOC)</p>	<p>산림탄소등록부</p>	<p>Centero</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 운영 기간</li> <li>- 2007년~2015년</li> <li>▪ 사업 범위</li> <li>- 국내 산업, 발전</li> <li>▪ 감축량</li> <li>- 1,514만 톤</li> <li>▪ 톤당 매매가격</li> <li>- 5,000원~12,000원</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 운영 기간</li> <li>- 2012년~현재</li> <li>▪ 사업 범위</li> <li>- 국내 농업</li> <li>▪ 감축량</li> <li>- 13.1만 톤</li> <li>▪ 톤당 매매가격</li> <li>- 10,000원</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 운영 기간</li> <li>- 2015년~현재</li> <li>▪ 사업 범위</li> <li>- 국내 ETS 업종</li> <li>▪ 인증량</li> <li>- 4,961만 톤</li> <li>▪ 톤당 매매가격</li> <li>- KAU 가격 연동</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 운영 기간</li> <li>- 2015년~현재</li> <li>▪ 사업 범위</li> <li>- 국내 산림</li> <li>▪ 인증량</li> <li>- 4.1만 톤</li> <li>▪ 톤당 매매가격</li> <li>- 10,000원~15,000원</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 운영 기간</li> <li>- 2023년~현재</li> <li>▪ 사업 범위</li> <li>- 국내 전업종</li> <li>▪ 인증량</li> <li>- 19.2만 톤</li> <li>▪ 톤당 매매가격</li> <li>- ESG 대응</li> </ul>

※ Source : NAMU EnR Financing Engineering & Research Center, 한국에너지공단, 한국농업기술진흥원, GIR, 산림청, 대한상의

## 1. VCM 5대 기본 방향

- 2030 국가 NDC 감축 목표와 2050 탄소중립 달성
- 글로벌 환경규제가 신보호무역 장벽으로 등장, 선제적 대응방안 마련
- 글로벌 Top 10 기후 테크(Climature Tech) 분야(탄소제거) 집중 육성 및 투자
- 민간 중심의 시장 자율기능 존중 및 경제주체(정부, 기업, 민간) 적극 동참 유도
- 낮은 수준의 정책적 · 제도적 Rule Setting 필요

## 2. VCM 시장 운영 원칙

- 투명성, 안정성, 신뢰성, 유동성, 편리성, 다양성, 이중계상 방지, 글로벌 스탠더드 부합
- 자발적 탄소크레딧 검·인증 과정에서 유엔 지속가능 개발 목표(UN SDGs) 및 핵심 탄소원칙(CCPs) 준수
- VCM 시장 관련 정보 공개(톤당 가격, 거래량, 매매동향, 발행량, 소각량, 한계감축비용 등)
- 효율적 시장 생태계 구축(프로젝트 개발자, 인증센터, 플랫폼(마켓플레이스) 간 R&R과 Fire Wall 마련)
- 자발적 탄소크레딧 평가 및 등급 레이팅(Rating) 체계 구축

- 탄소시장의 비밀, 김태선 경문사, 2009.10
- 에너지·탄소배출권 시장개론, 김태선 외 2인, 경문사, 2013.05
- 탄소시장 인베스트, 김태선, 두드림미디어, 2023.06
- 자발적 탄소크레딧 시장 101, 김태선 외 7인, 두드림미디어, 2024.03
- 자발적 탄소시장 다이제스트, 김태선, 두드림미디어, 2024.05
- 2023 한·중·일 탄소가격 포럼, 김태선, 환경부·온실가스정보센터(GIR), 2023.11
- State and Trends of Carbon Pricing 2023, World Bank Group, 2023.05
- State of the Voluntary Carbon Markets 2023, Ecosystem Marketplaces, 2023.11
- <https://www.youtube.com/watch?si=wiFVn740ELdDD-kw&v=L5AWrEX2tkw&feature=youtu.be>
- <https://www.youtube.com/watch?v=FK7MpumUATg&t=1505s>

## Apple, Google, Amazon, and Microsoft under the greenwash spotlight

How green is this Apple?

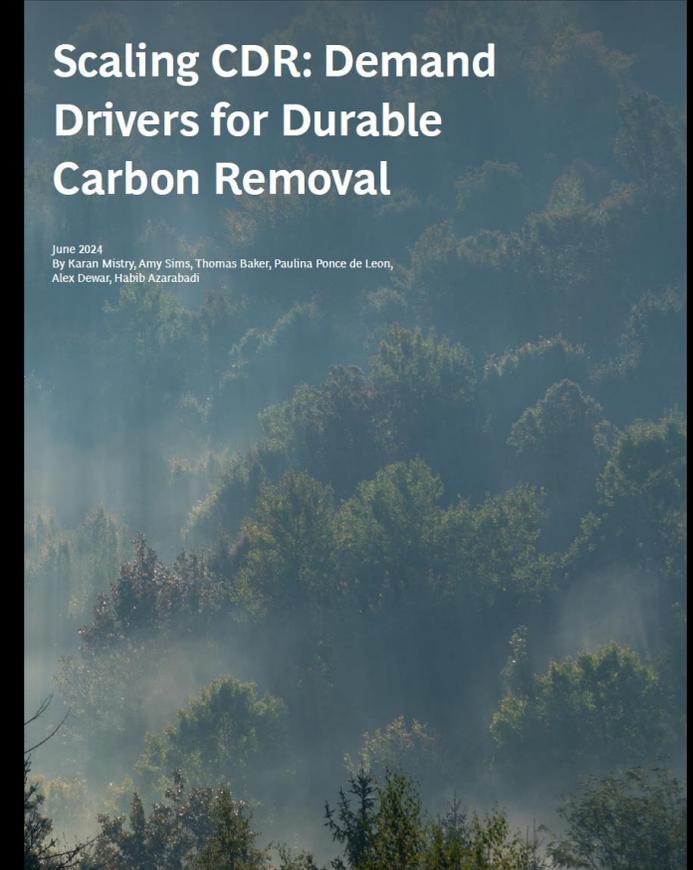
Google: funding both sides of the climate debate

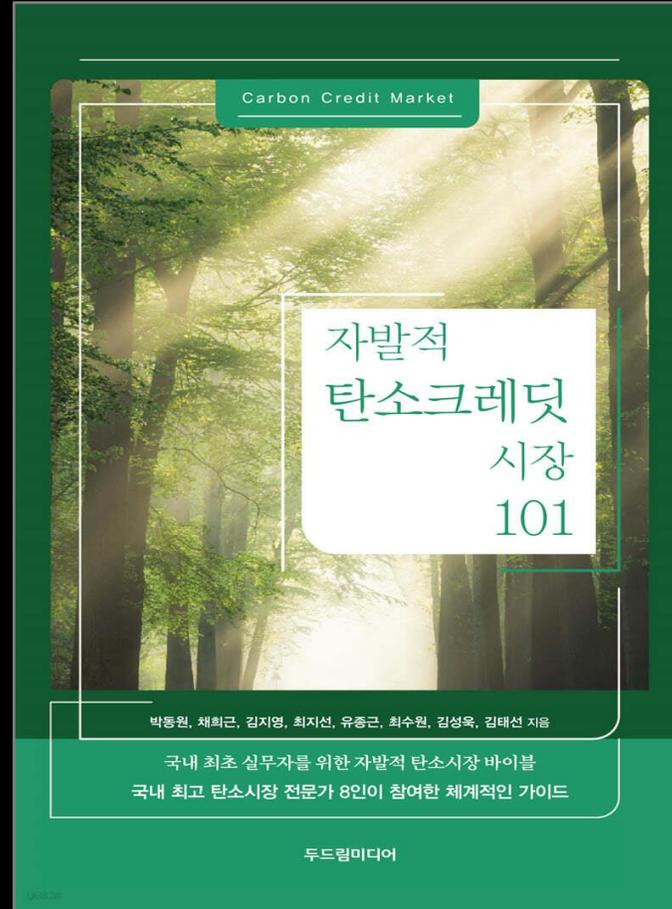
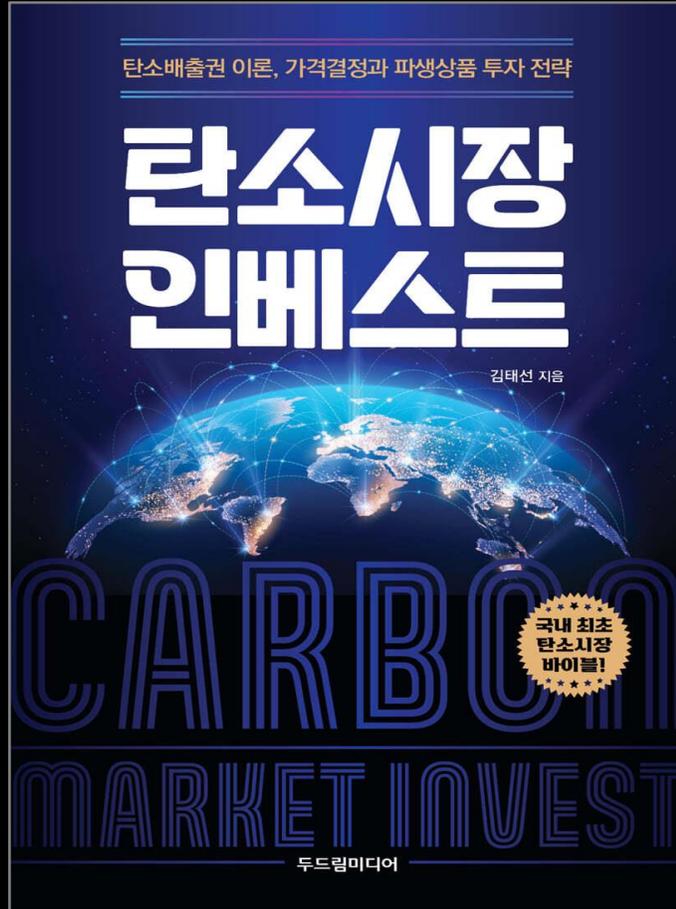
Amazon: talking loud and silencing others

Microsoft: can a company aim too high?



※ Source : <https://thefifthstate.com.au/business/investment-deals/apple-google-amazon-and-microsoft-under-the-greenwash-spotlight/>





※ Source : NAMU EnR Financing Engineering & Research Center

<http://www.namuenr.com>

## NAMU EnR은 차별화된 시장분석으로 최적의 대응전략을 제시합니다.



탄소배출권시장

KAU | KOC



신재생에너지시장

REC | SMP



금융공학파생상품

Futures | Swap



인공지능빅데이터

Valuation | Strategy



회사소개

Investor Relations



KAU | KOC | REC | SMP | KAUF | KAUS | RECF | RECS



※ [주] NAMU EnR은 에너지, 탄소, 환경, 금융시장 등에서 어떠한 사전적 이해관계 없이 객관적인 자료 및 데이터를 바탕으로, 가장 과학적인 분석 자료와 정보를 제공합니다. 본 자료는 당사 저작물로서 모든 저작권은 당사에 있으며 신뢰할 만한 자료와 분석기법을 통해 얻어진 것이나, 그 정확성이나 완전성을 보장할 수 없습니다. 따라서 고객의 투자결과에 대한 법적 책임소재 및 그에 대한 증빙자료로 사용 될 수 없으며 무단 전재, 복사, 재 배포를 엄격히 금합니다.

| This document was created with the soul and sprit of Taesun Kim | Copyright © 2024 NAMU EnR Co., Ltd., All rights reserved. |