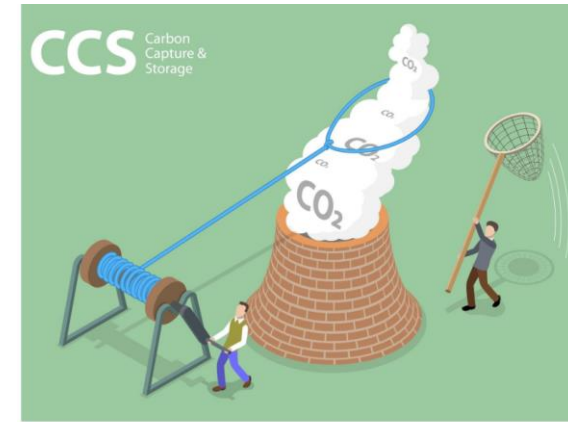


Domestic and foreign CO₂ capture technology trends for carbon neutrality (탄소중립 대응 국내외 CO₂ 포집 기술동향)

 한국에너지기술연구원

백 일 현



출처: <https://energydigital.com/top10/top-10-leading-carbon-capture-companies>



목 차

I. 기후변화 대응 탄소중립/CCUS

II. 산업분야 CO₂ 포집

III. 수소사회 연계 CO₂ 포집

IV. 해양 분야 CO₂ 포집

V. 향후 전망



더 맑은 지구와
더 강한 경제를
만들어가는

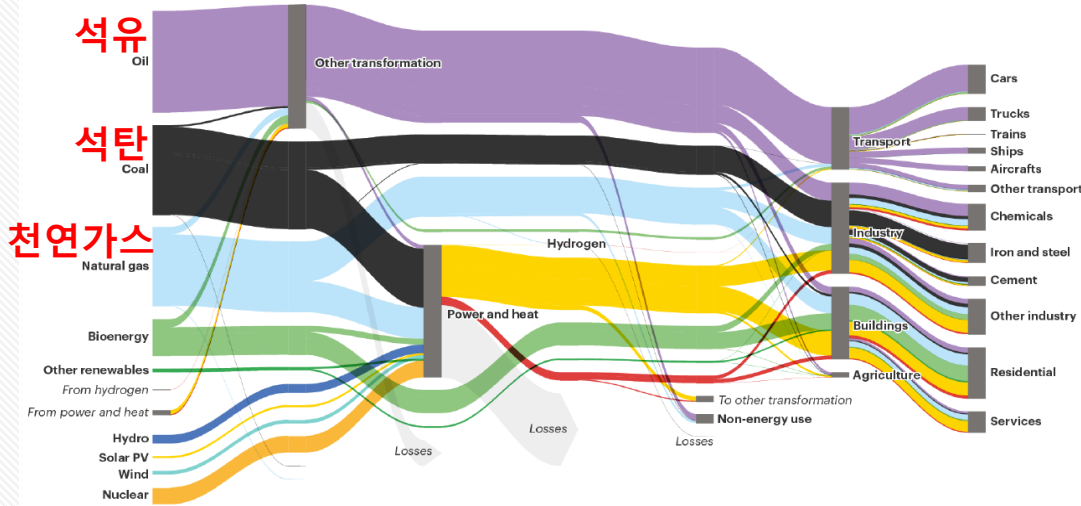
KIER



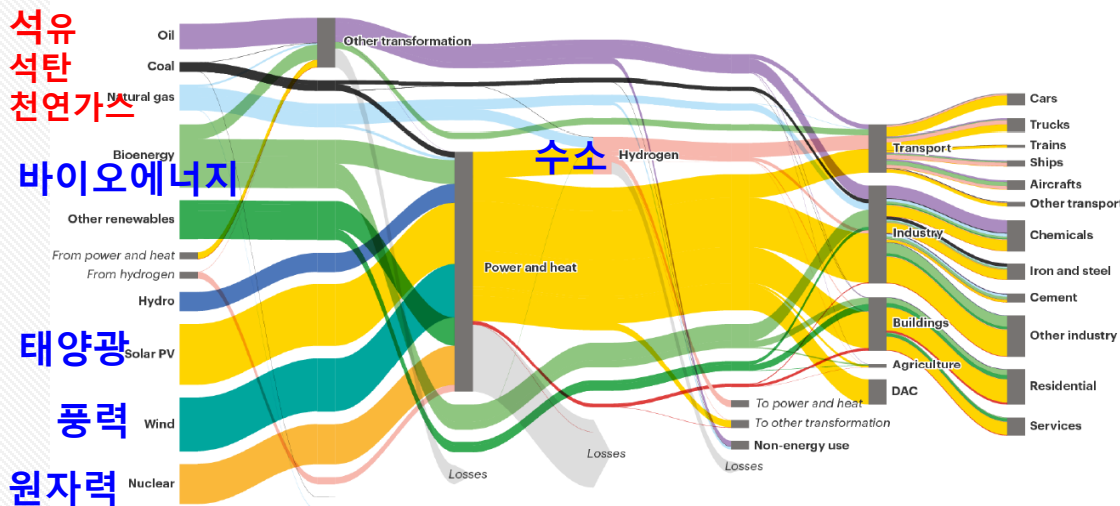
I. 기후변화 대응 탄소중립/CCUS

탄소중립을 위한 에너지 사용 흐름

2021



2050



❖ 국내에너지(2021)

- 전기 20%, 열에너지 80%
- 87% 이상 화석연료

❖ 세계 에너지(2021)

- 화석연료 기반 에너지(83%)

❖ 탄소중립('21 → '50)

- 화석연료(석유, 석탄, 천연가스)
→ 태양광, 풍력, 바이오, 수소
원자력

❖ 탄소중립을 위한 전기에너지

- 2050년에 '21년 대비 2배 이상

❖ CCUS

- 탈탄소화가 진행되지만, 화석연료의 지속적인 사용

2030 국가온실가스 감축목표(NDC)

- 2018년 대비 **40%** 저감 : CCUS : 10.3 → 11.2 백만톤CO₂ 상향
 - CCS(6.8백만톤, 60.7%), CCU(4.4백만톤, 39.3%)_화학: 2, 생물: 1.6, 광물: 0.8 백만톤
- 국내 CCUS 탄소중립 기여도 : 3.8%(2030년) → 8~12.3%(2050년)

(단위: 백만톤CO₂e, 괄호는 '18년 대비 감축률)

구분	부문	2018년 배출량	2030 목표	
			기존 NDC ('21.10)	수정 NDC ('23.3)
배출량 합계		727.6	436.6 (40.0%)	436.6 (40.0%)
배출	전 환	269.6	149.9 (44.4%)	145.9 (45.9%) ¹⁾
	산 업	260.5	222.6 (14.5%)	230.7 (11.4%)
	건 물	52.1	35.0 (32.8%)	35.0 (32.8%)
	수 송	98.1	61.0 (37.8%)	61.0 (37.8%)
	농축수산	24.7	18.0 (27.1%)	18.0 (27.1%)
	폐기물	17.1	9.1 (46.8%)	9.1 (46.8%)
	수 소	(-)	7.6	8.4 ²⁾
	탈루 등	5.6	3.9	3.9
흡수	흡수원	(-41.3)	-26.7	-26.7
	CCUS	(-)	-10.3	-11.2 ³⁾
제거	국제감축	(-)	-33.5	-37.5 ⁴⁾

※ 기준연도('18) 배출량은 총배출량 / '30년 배출량은 순배출량 (총배출량 - 흡수·제거량)

- 1) 태양광, 수소 등 청정에너지 확대에 400만톤 추가 감축
- 2) 수소수요 최신화(블루수소 +10.5만톤), 블루수소 관련 탄소포집량은 CCUS 부문에 반영(0.8백만톤)
- 3) 국내 CCS 잠재량 반영(0.8백만톤), CCU 실증경과 등을 고려한 확대(0.1백만톤)
- 4) 민관협력 사업 발굴 및 투자 확대 등을 통해 국제감축량 400만톤 확대

2050 탄소중립 실현을 위한
탄소중립 연구개발 투자전략 ('21.3) - 관계부처 합동 -



이산화탄소 포집·활용 기술혁신 로드맵 ('21.6)
- 관계부처 합동 -



탄소중립 기술혁신 추진전략-10대 기술 ('21.9)
- 과기부/에너지연 -



2050 탄소중립 시나리오('21.10.18)

2050 탄소중립 에너지기술로드맵 ('21.12)
- 산자부/에기평 -

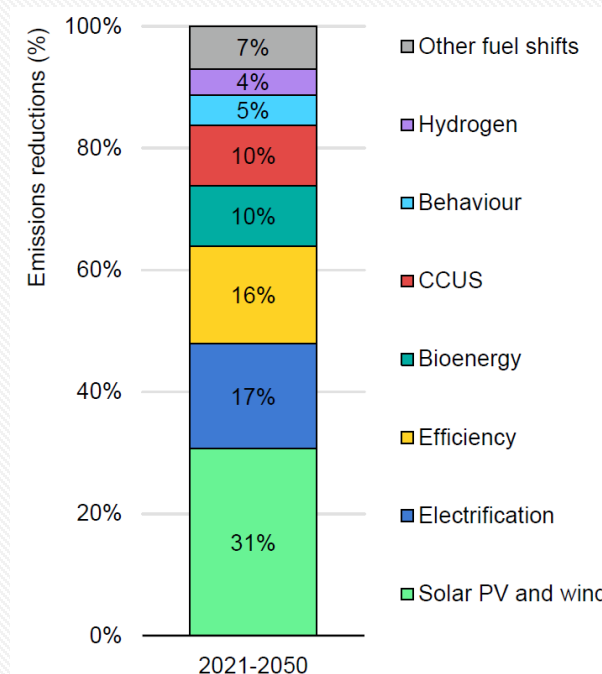


CCUS 산업 활성화 및 기술혁신 추진방안 ('23.4)
- 2050 탄소중립녹색성장위원회(탄녹위), 한총리 주재 -



무탄소에너지(CFE) 전환 CCU 기술개발(R&D) ('23. 추진 중)
- 과기부 원천기술과, 한국연구재단 에너지환경단 -

- 지구평균온도 상승 1.5°C 상승 제한(IPCC) : 최후의 기술로 CCUS 활용
- 2050 탄소중립 보고서(IEA, ETP 2023) : **CCUS 기여도 10%**
 - IEA('20.9) : '70년 연 100억톤(CCS 90%, CCU 10%)로 감축량 15%
- 청정에너지 사용으로 온실가스 배출 저감과 동시에 배출이 불가피한 **산업부문**은 **CCUS 적용**을 통해 탄소중립 달성



- 배출 분야에 따른 이산화탄소 포집 기술 개발 발전

산업

- 발전, 제철, 시멘트, 석유화학/정유

수소

- Gray Hydrogen → Blue Hydrogen

해양

- 선박(OCCS)

대기

- 대기 중 CO₂ 포집(DAC)

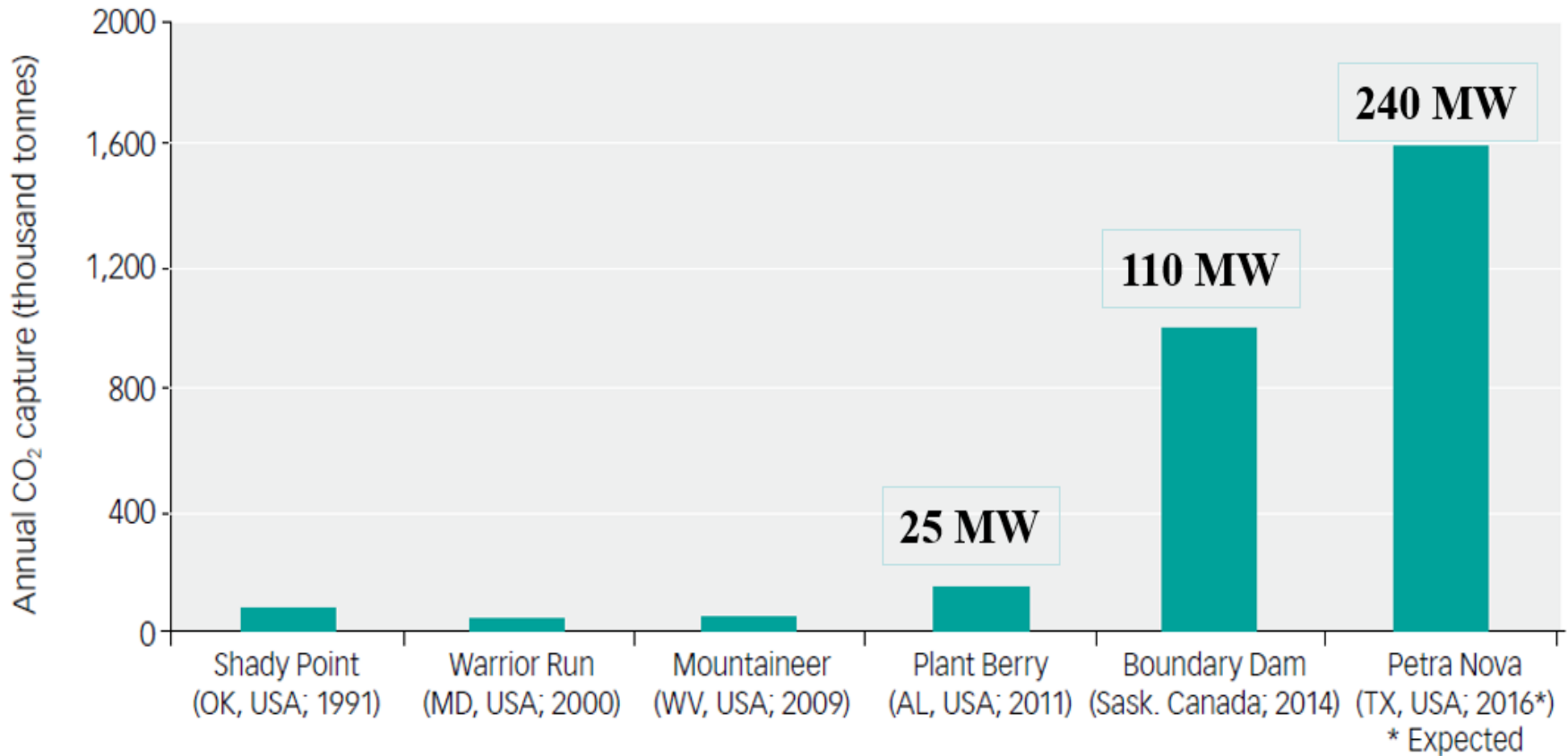
- BECCS (Bioenergy with Carbon Capture and Storage)

더 맑은 지구와
더 강한 경제를
만들어가는

KIER



II. 산업 분야 CO₂ 포집



국외 주요 실증 프로젝트

규모(MW)	건설위치	처리가스	기술분류	기술명	개발사	비고
240	Petro Nova (USA)	석탄화력 배가스	아민 기반 (습식)	KS-1, 21 KM-CDR	MHI	열화, 휘발도 개선
150	Boundary Dam Power Plant (Canada)	석탄화력 배가스	아민 기반 (습식)	DC-101, 103 Cansolv	Shell	CO ₂ /SO ₂ 20-30% 비용절감
1	NETL (USA)	석탄화력 배가스	아민 기반 (습식)	OASE Blue	BASF/Linde	MEDA+Pz 탈황용
1	NCCC (USA)	석탄화력 배가스	분리막	Air-sweep Membrane	MTR	기초원천
0.5	NCCC (USA)	석탄화력/복합화력배가스	아민기반 (습식)	Pz	U. Texas Austin	K ₂ CO ₃ +Pz
0.5	TCM (Norway)	LNG 배가스	아민기반 (습식)	ACC-S21, 26	Aker Clean Capture	-
0.5	TCM (Norway)	LNG 배가스	아민기반 (Water-lean)	NAS	RTI	저수계
0.05	NCCC (USA)	석탄화력 배가스	아민-RPB 기반 (습식)	APBS 2 CDRMax	GTI	AMP+α

The **APBS(amine promoted buffer salt)** is a mixture of hindered amine (2-amino-2-methyl-1,3-propanediol), potassium salt of amino carboxylic acid or amino sulfonic acids and about 75 wt% of water.

MHI KS-1 3몰의 AMP + 1~2몰 PZ → 노르웨이 NTNU Svendsen

Ceramic lined concrete tower

- MHI(일) 습식 포집 기술

- **240 MW**(4,776 TPD), KM-CDR Process™(KS-1), KS-21 : <2.4 GJ/tCO₂

- Thompsons, TX (near Houston)
- 240 MWe slipstream at NRG Energy's W.A. Parish power plant (originally 60 MWe)
- Fuel: PRB sub-bituminous coal
- 90% CO₂ capture (KM CDR Process®) 1,400,000 tonnes CO₂/year
- EOR: Hilcorp West Ranch oil field(**130Km, EOR**)
- Total Project Cost: ~\$1 billion
DOE Share: \$167 million



Key Dates

- Project Awarded: May 2010
- Air Permit: December 2012
- NEPA Record of Decision: May 2013
- Financial Close: July 2014
- Construction: March 2014 (LNTP);
July 2014 (NTP)
- Operation: January 2017

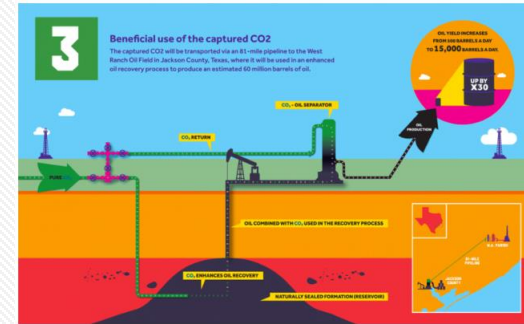
Status

- Foundations completed for quencher, absorber, regenerator, compressor & HRSG
- Construction in progress on quencher, absorber, HRSG, cooling tower & pipeline
- Regenerator being shop fabricated & compressor being manufactured
- Start absorber/quencher foundation Feb. 2015
- Overall EPC effort: 52% complete
- Construction: 13% complete

- 진행 상황 : ('17.1) 상용 가동 → ('20.5) 운영 중단(Covid-19, 저유가) →('22.9) ENEOS Holding 인수 → ('23.9) 운영 재개

Petro Nova(미국)-CO₂ 포집 플랜트(2)

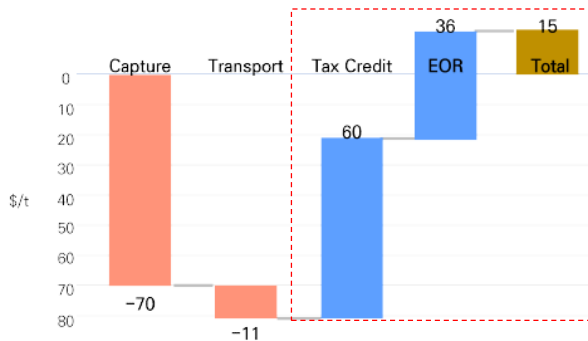
- '22년에 ENEOS는 왜 운영 중단된 설비 인수?
 - ENEOS Group : 일본 석유화학 회사, 세계 6위 수준
 - 주요 사업분야 : 에너지 공급, 유전 발굴, 금속 채굴 등
 - 기존 석유화학 회사 → **친환경 에너지 시대 대응**
 - '21.10 일본 재생에너지 발전 기업 JRE (총 88만 kW) 인수
 - '22.3 ENEOS-도요타 CO₂ 프리 수소 제조 및 이용 공동개발 추진
 - '22.9 **CCUS에 대한 전문성 확보를 위해 Petra Nova** 인수
 - 페트라 노바 수익 구조 변화
 - 국제 유가 상승 : '22년 6월 배럴 당 \$118 → '23년 10월 배럴 당 \$90
 - 미국 **IRA에 따라 EOR 기반 CCUS 지원금 확대** ('22년 8월)



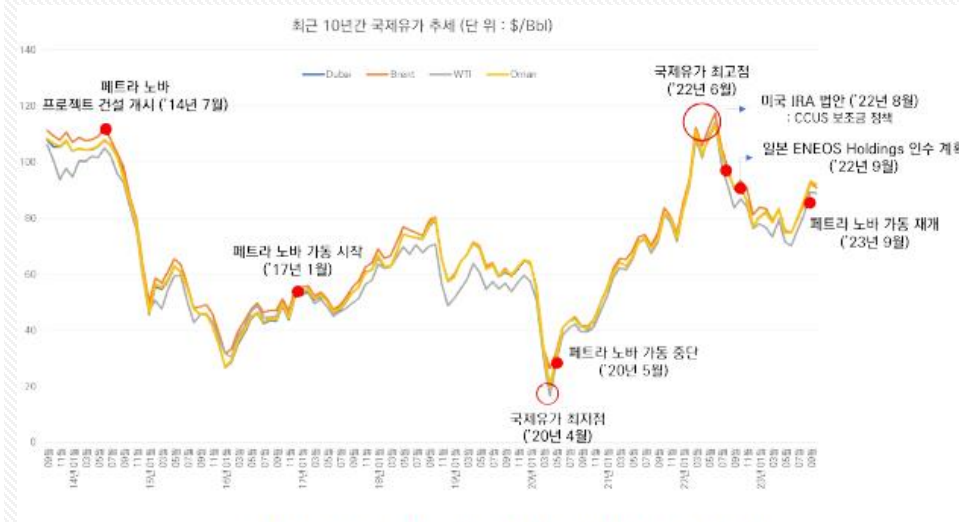
CO₂ from Petra Nova will be piped to the West Ranch oil field where it will be used for enhanced oil recovery and trapped underground.

구분 (단위 : US\$/t)		BBA 2018	⇒	IRA 2022
포집후 영구 저장	CCS	50	⇒	85
	DAC CCS	50	⇒	180
포집후 활용 (EOR 활용 등)	CCU	35	⇒	60
	DAC CCU	35	⇒	130

- 유가상승 및 지원금 확대로 경제성 확보 가능



〈 '20년 BNEF 자료 기준 / Tax Credit : IRA 2022 기준 / EOR : \$90/bbl 기준 〉

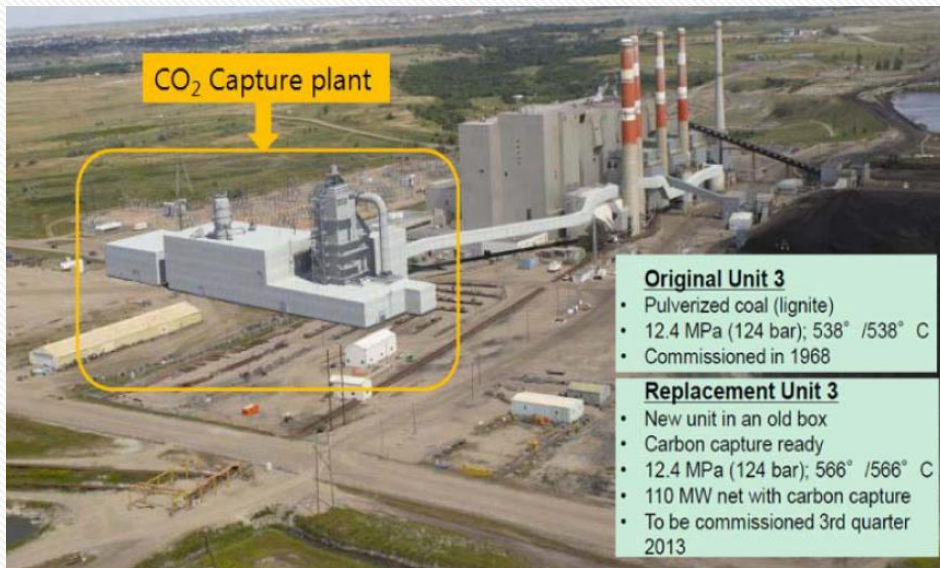


〈 최근 10년간 국제 유가 및 페트라 노바 주요 경과 〉

* 출처: 페트라 노바 설비재개 이슈분석, KIER 정책연구실, '23.10.

● Cansolv 습식 포집 기술

- 캐나다 boundary Dam 발전소 연계 실증(110MW)
- 연구기간 : 2014-present, 연구비 : 12.4억(1.24-billion \$)
- Shell-Cansolv 공정 : SO_x, CO₂ 동시 제거
- SNC Lvaline사와 Shell 자회사인 Cansolv Tech.(EPC) 추진 으로 EOR 저장
- . 포집 → 41mile(pipe line) →Weyburn field(EOR) in Saskatchewan



Item	Contents
Location	Saskatchewan
Customer	Saskpower
Precess	Cansolve Process
Solvent	Shell
Scale	110MW
CO ₂ absorber	35ft × 35tf × 145ft Concrete
CO ₂ recovery capacity	3,300 metric ton/day
CO ₂ recovery ratio	90%
CO ₂ concentration in flue gas	12mol%

● 현재 추진 내용 ; 2014.10(가동) ~ 2022.3: 4.3백만톤 포집

❖ 국내 CO₂ 포집 개발은 공정, 산업 중심

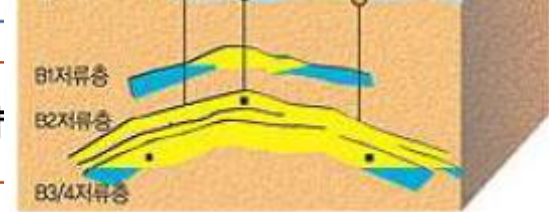
규모		실증 위치 참여 기관	대상 가스	실증 기술	흡수제명	개발기관 (책임자)	비고
포집량 (톤/일)	가스처리량 (m ³ /hr)						
200	40,000	보령화력 (중부발전)	석탄화력 배가스	습식포집 (힌더드아민)	KoSol	전력연	종료
10	-	울산화력 (동서발전)	LNG 발전 배가스	습식포집 (힌더드아민)	KoSol	전력연	Net-Zero (4% CO ₂)
10	2,000	태안화력 (서부발전)	석탄화력 배가스	폴리아민 K ₂ CO ₃ 기반	MAB KierSol	에너지연	다부처사업 (GS건설)
20	-	한화토탈	석유화학 NCC 배가스	습식포집 (폴리아민)	MAB	에너지연	Net-Zero
-	150	KIER	모사가스	폴리아민 K ₂ CO ₃ 기반	MAB KierSol	에너지연	주요사업 (자체사업)
5	-	강원TP	시멘트 배가스	습식포집 (폴리아민)	MAB	에너지연	총사업비 150억원
-	150	KIER GS건설	정유산업 배가스	습식포집 (신규)	신규 흡수제, 신규 공정	에너지연	-
50	10,000	성신양회	시멘트 배가스	K ₂ CO ₃ 기반	KierSol	에너지연	Net-Zero
120	-	OCI-SE (대흥CCU)	열병합발전 배가스	습식포집 (알카놀아민)	KAR	에너지연	민간투자
10kg/day	-	-	공기(420ppm)	고정층 (흡착제)	-	에너지연	과기부 DACU 원천기술 개발

DAC

CCS 통합실증 사업(저장) - 동해가스전



동해가스전 활용 CCS 통합실증 사업 개념도
[산업통상자원부 제공, 재판매 및 DB 금지]



동해-1 가스전 개념도

사업명 동해가스전을 활용한 CCS 통합실증사업

비전 CCS 실용화를 통한 탄소중립 선도 및 온실가스 감축 기술강국으로 도약

사업 목표 동해가스전을 활용한 CCS 통합실증으로 NDC* 목표달성을 위한 연간 40만톤 CO2 감축 및 경제적이고 안전한 CCS 실현

* NDC(Nationally Determined Contribution): 국가온실가스 감축 목표

연간 120만톤

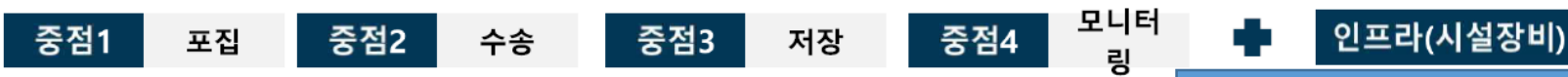
성과 목표

CO₂ 감축
NDC 목표 달성을 위한 온실가스 감축 실현 : 25년부터 30년간 연간 40만톤 (총 1200만톤) 감축

경제성
경제적 CCS 실현: CCS 처리단가 33% 절감

안전성
안전한 CCS 실현: 폐가스전 (동해가스전고갈저류층)을 활용하여 안전한 CCS 실현을 통해 신뢰성/수용성 확보

☑ 4대 중점 분야 13대 핵심기술 31개 구성기술 개발 + 인프라(시설장비 구축)



Ⓞ 사업기간 : 2023 ~ 2030년 (8년)

Ⓞ 총 사업비 : 9,500억 원 ± α (포집원 선정 결과에 따라 비용 차이 발생)

Ⓞ 실증지역 : 포집원은 공모를 통해 선정, 저장소는 동해가스전 해상

'26년 추진 예타 중

2조 이상 예상

더 맑은 지구와
더 강한 경제를
만들어가는

KIER

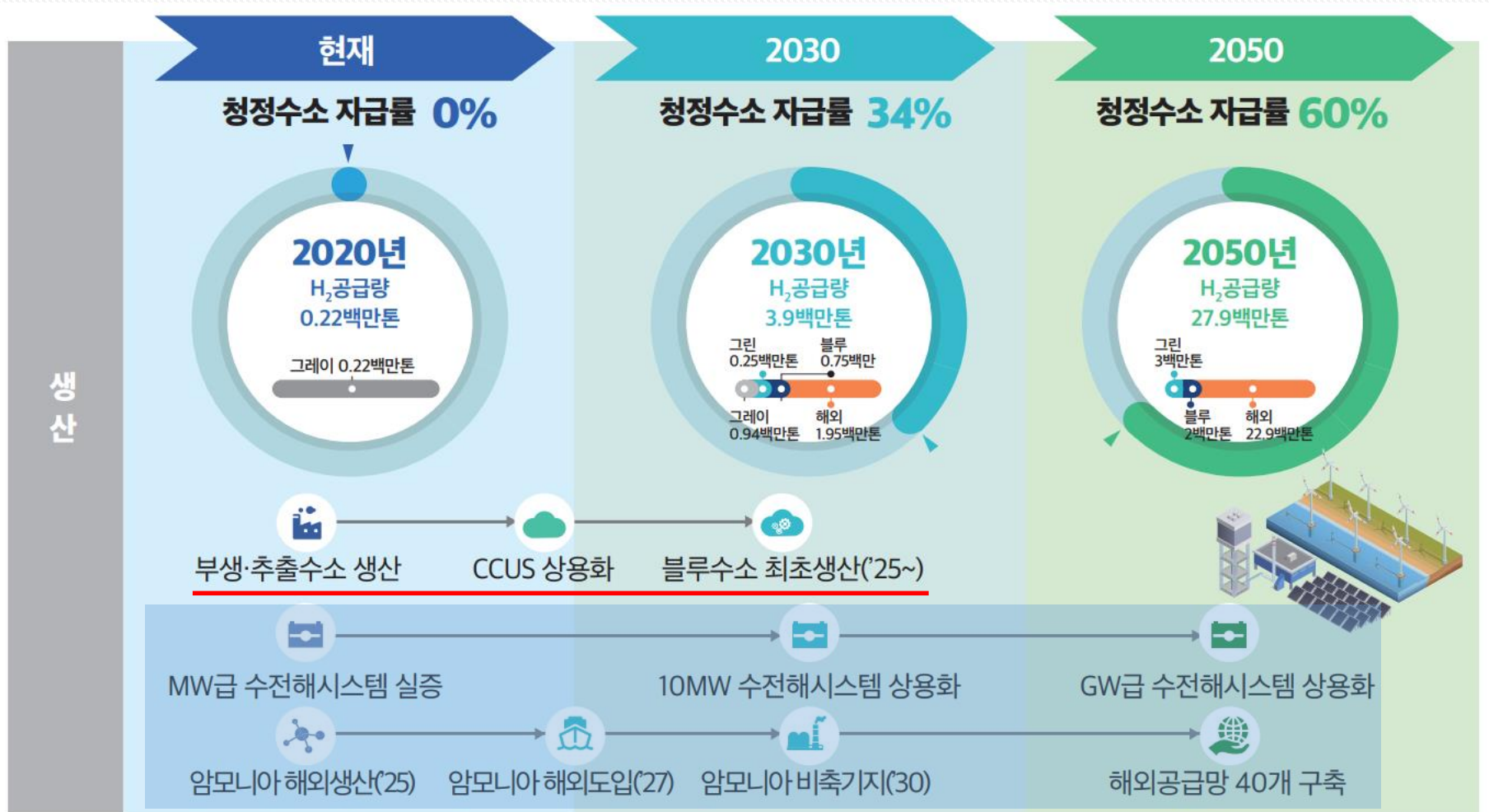


III. 수소사회 연계 CO₂ 포집

수소경제 이정표

● 청정수소 생산 목표 (단위: 백만톤)

- ('30) 그린 0.25, **블루 0.75** → ('50) 그린 3, **블루 2**



☑ 2021년 전 세계 수소생산량은 약 9,400만 톤으로 그중 81%가 그레이수소 방식으로 생산되고 있으며, 그린수소 생산기술이 개발 중

* 수소생산의 3대 공급 원료('21, %): 천연가스(62), 석탄(19), 나프타 개질 부산물

청정수소생산 세액공제율		
이산화탄소 배출량 (kg of CO2e/kg)	생산세액공제(PTC) 세율	투자세액공제(ITC) 세율
2.5~4	20%	1.2%
1.5~2.5	25%	1.5%
0.45~1.5	33.4%	2.0%
0.45 이하	100%	6.0%

수소생산 종류

구분	원료	공정	결과물	탄소배출량
브라운	석탄, 갈탄	가스화	H ₂ + CO ₂ (방출)	10kg/kgH ₂ 이상
그레이	천연가스	증기 개질	H ₂ + CO ₂ (방출)	9.2~11.1kg/kgH ₂
블루	천연가스	증기 개질+CCUS	H ₂ + CO ₂ (포집/저장)	1.2~3.9kg/kgH ₂
그린	재생에너지	전기분해	H ₂ + O ₂	0.3~1.0kg/kgH ₂
핑크	원자력 전기 + 열	전기분해	H ₂ + O ₂	소량

주 : 수소를 생산시 사용되는 에너지원과 탄소배출량에 따라 구분

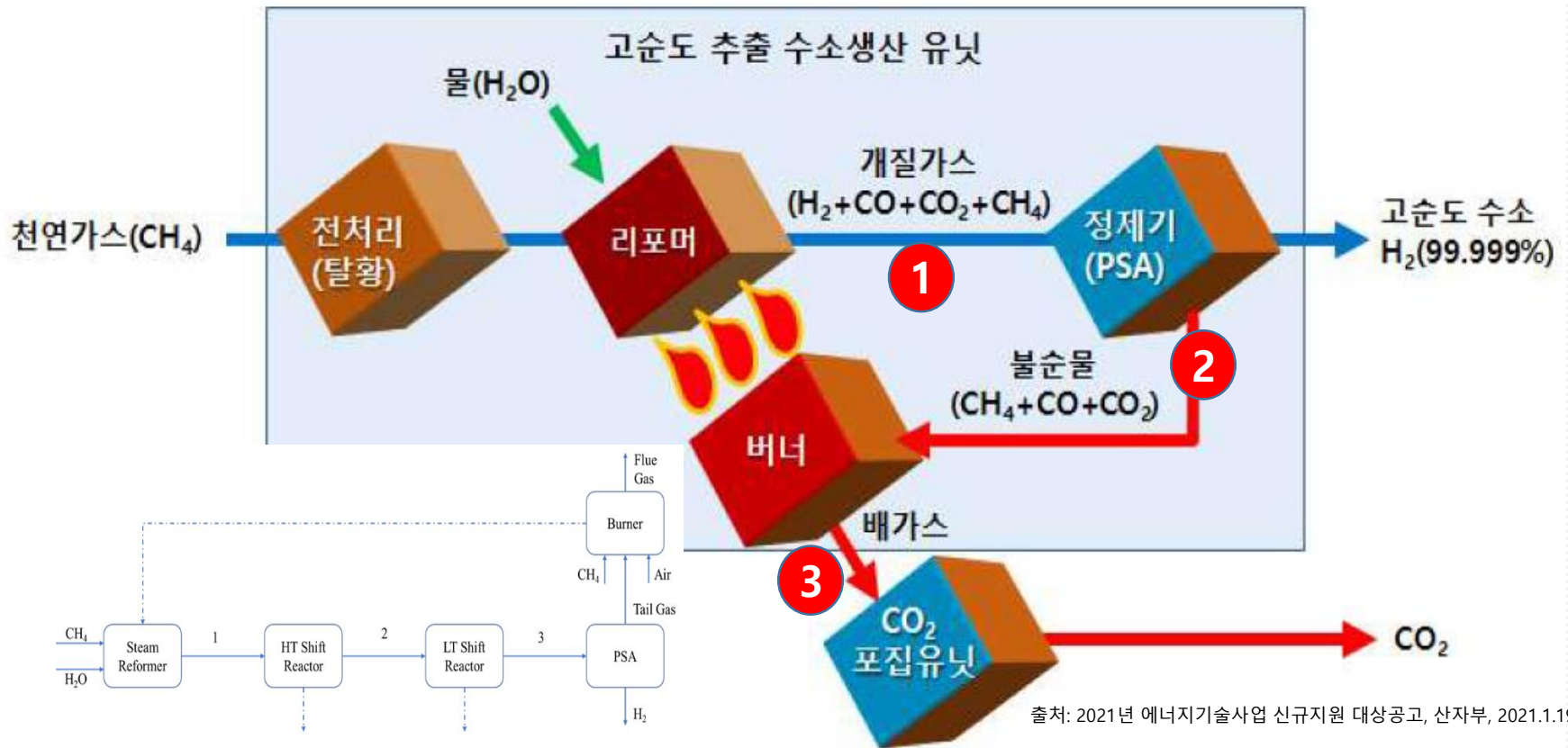
블루 수소 연계 CCUS



● 블루 수소 생산 유닛

- CO₂ 농도(SMR) ; ① : ~17%, 7~30bar ; ② : ~60%, 1bar ; ③ : 15~20%, 1bar

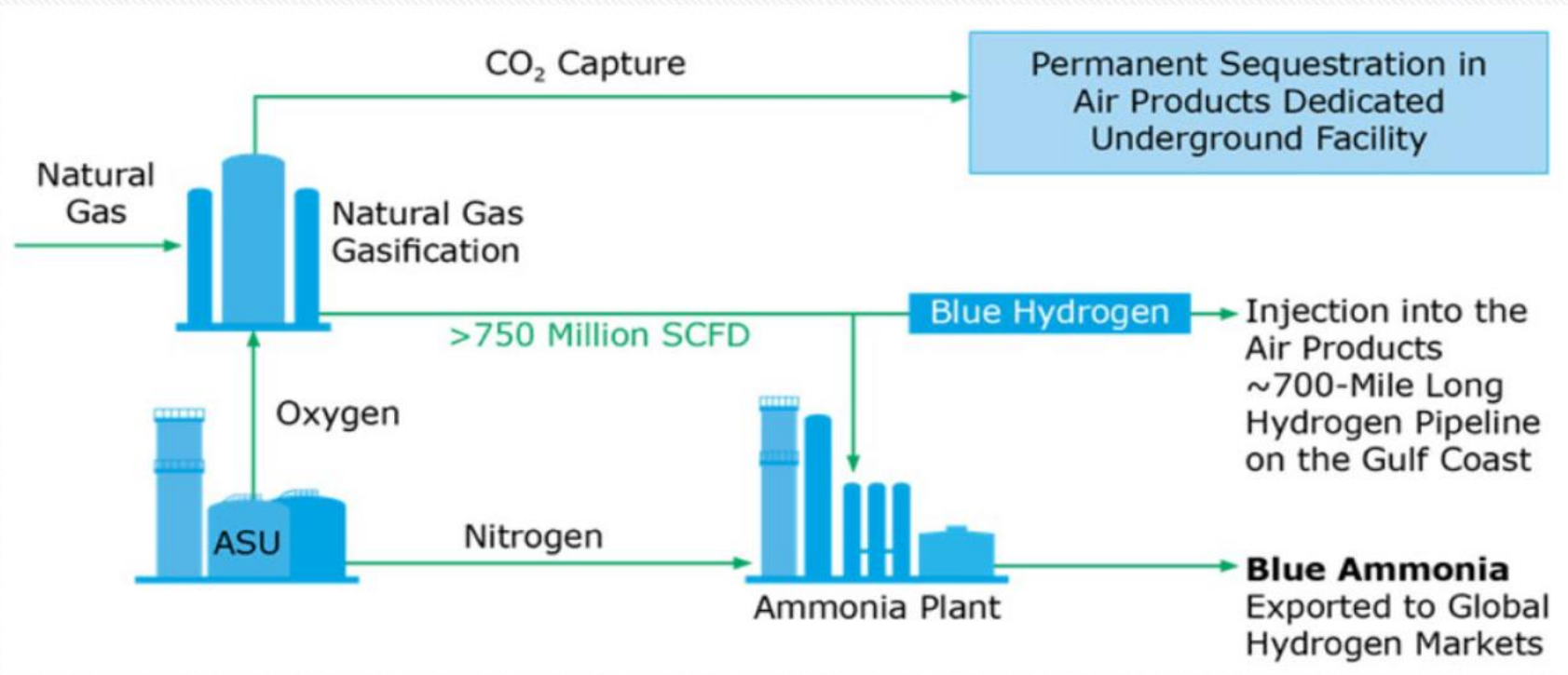
* 국가 그린뉴딜('20.7) : '25년까지 수소충전기 450기 보급 계획



출처: 2021년 에너지기술사업 신규지원 대상공고, 산자부, 2021.1.19

- 45억\$ 투자비, 65만톤/년 블루수소생산 (833,333 Nm³ H₂/h)
- 500만톤/년 CO₂ 포집 저장
- 2026년 가동 (Ascension Parish, Louisiana)

> 5백만톤/년, CO₂ 저장



블루수소 - SK E&S(한국)

- ☑ 보령에 세계 최대 "블루수소" 공장 건설(보령 LNG 터미널)
 - 2024(착공)- 2026(완료) : 총 3조원 투자
 - 25만톤/년 블루수소 생산
 - 200만톤/년 CO₂ 포집 : 호주로 이송 → 폐가스전에 저장



SK E&S와 한국중부발전이 충남 보령시에 건설할 블루수소 플랜트 조감도./SK E&S 제공



Global Major 친환경 에너지 기업

수소에너지 28만톤	재생에너지 7GW	35조원
LNG 1,000만톤	에너지솔루션 Global Top-tier 업체 보유	

2023: 15조원 (9조원 수소, 1.5조원 LNG)
2025: 35조원 (13조원 수소, 2.8조원 LNG)

추형욱 SK E&S 대표이사./SK E&S 제공

☑ 블루수소 생산 기업

Box-2 주요 기업들의 수소 생산 계획

포스코

'25 : 7만 톤 (부생)
 '30 : 50만 톤 (블루,그린)
 '40 : 300만 톤 (전체)
 '50 : 700만 톤 (전체)

롯데케미칼

'30 : 120만 톤 (청정)

SK E&S

'25 : 25만 톤 (블루)
 3만 톤 (부생)

한국가스공사

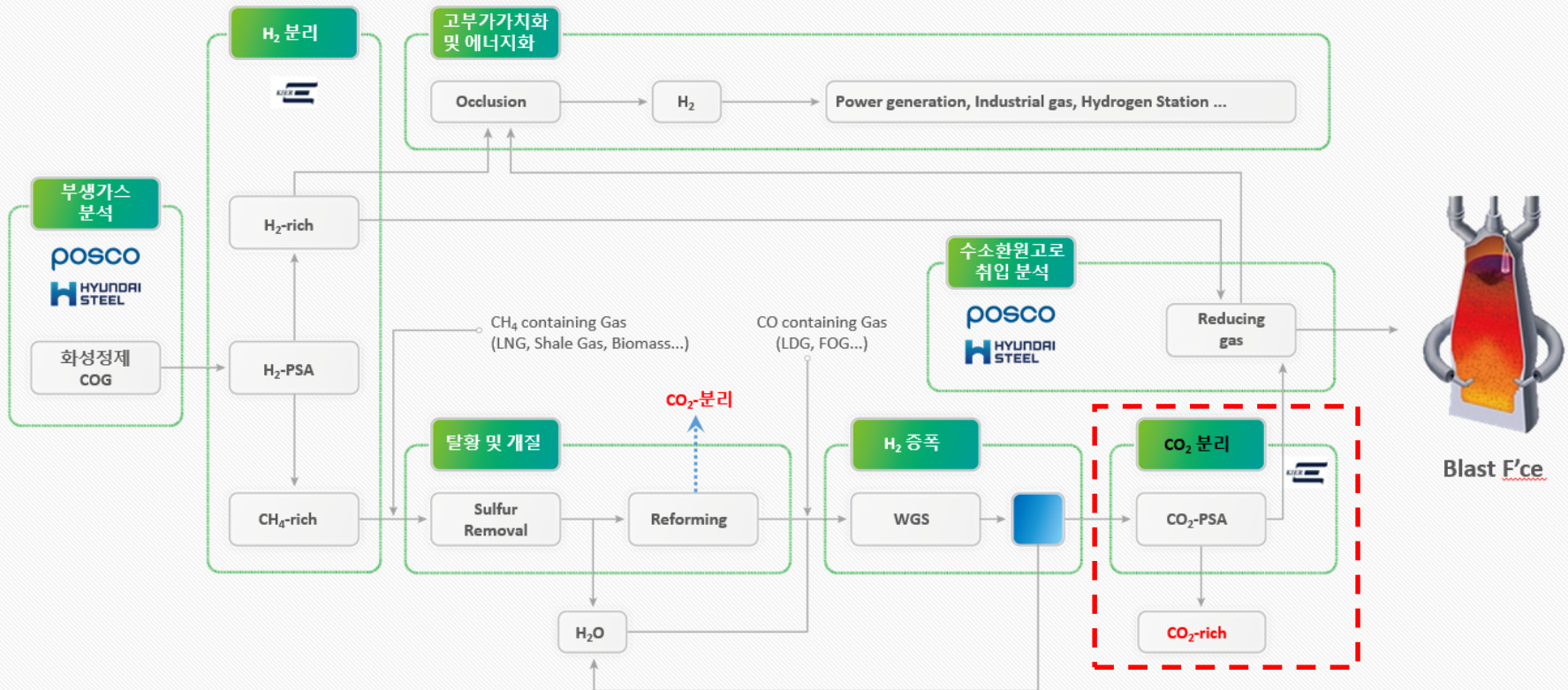
'30 : 83.5만 톤 (그레이 80%, 블루 20%), 20만 톤 (그린)
 '35 : 83.5만 톤 (그레이 40%, 블루 60%), 미정 (그린)
 '40 : 83.5만 톤 (블루 100%), 121만 톤 (그린)

국내 주요 기업 수소생산 투자 현황

투자 수소분야(O/X)	현대	SK	포스코	롯데	한화	GS	현대 중공업	두산	효성
블루/그레이수소	O	O	O	O	O	O	O	O	O
그린수소	O	O	O	-	-	-	O	O	O

자료 : 국내외 수소산업 정책 간담회 발표자료(2.14, 한국해양대 김범중 교수)

- 연속식 CO₂ 포집 공정 개발 (COG 개질공정 후단 CO₂ 분리 및 수소 생산)-KIER
 - 현대제철의 수소환원철 개발 연계 추진



Ref. Hydrogen-Based Reduction Ironmaking Process and Conversion Technology

더 맑은 지구와
더 강한 경제를
만들어가는

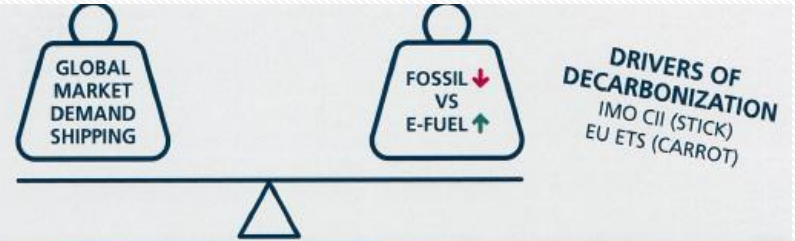
KIER



IV. 해양 연계 CO₂ 포집

선박 CO₂ 포집 기술개발 필요성

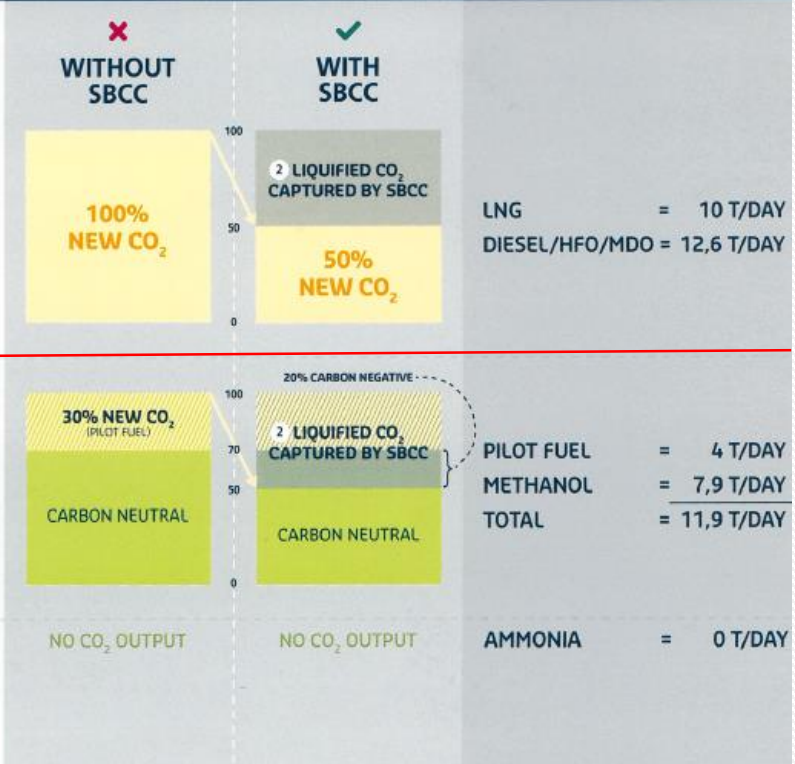
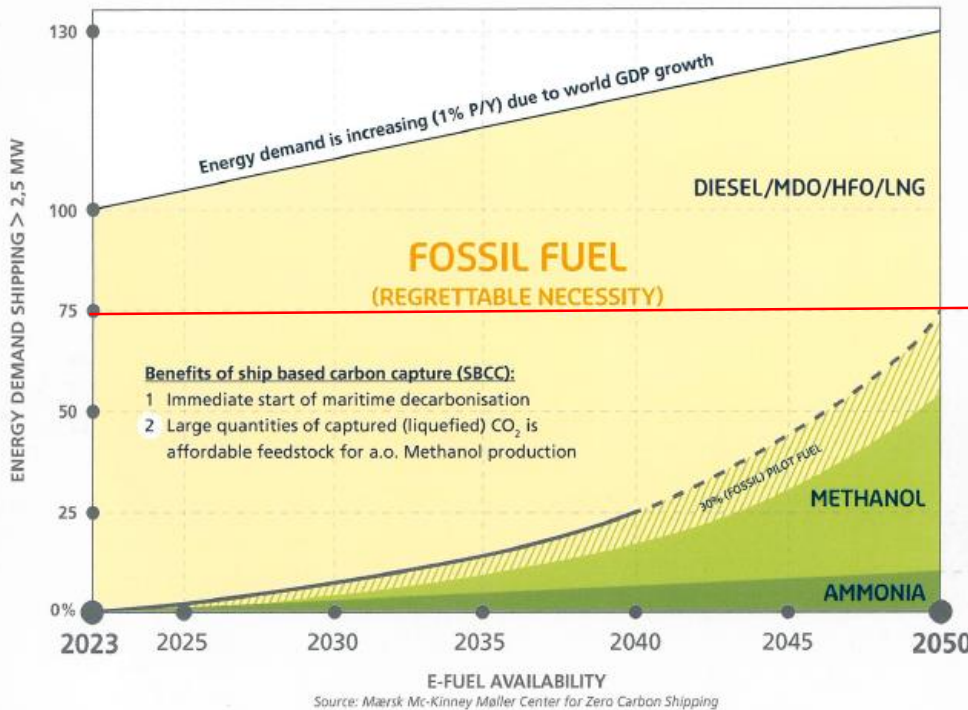
SHIP BASED CARBON CAPTURE (SBCC) ACCELERATES MARITIME DECARBONIZATION!



TOTAL ENERGY DEMAND SHIPPING > 2,5MW

CO₂ OUTPUT PER VESSEL

CO₂ OUTPUT PER MW



• 선박/해양 탄소중립 실현 → 선박에 지속적으로 화석에너지 사용으로 선박 맞춤형 CO₂ 포집 기술 필요



윤석열 대통령이 9월9일(현지시간) 인도 뉴델리 바라트 만다팜 국제컨벤션센터에서 열린 **주요 20개국(G20) 정상회의 세션1 '하나의 지구'**에 참석

- **녹색해운항로(Green shipping Corridor)**

- 선박을 운항하거나 항만을 운영하는데 있어서 **탈탄소화**를 추구하는 것
- **바다 위의 탄소중립**, 즉 국제 해운의 탈탄소화로 가는 열쇠는 녹색 해운 항로의 구축
- 지속적인 수출경쟁력 강화
- 세계 최고 수준의 **친환경 선박 기술력**을 갖춘 조선 산업이 새로운 **국가 성장동력**

조선·해운업계의 이산화탄소 포집·저장 기술 개발 현황

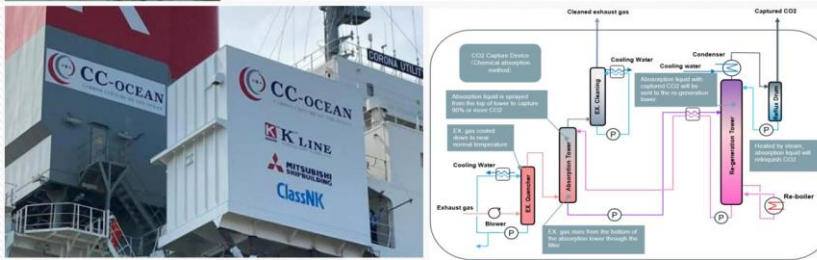
<p>현대중공업 그룹</p>	<ul style="list-style-type: none"> 포스코 등과 액화이산화탄소(LCO₂) 운반선 공동 개발 한국석유공사와 '해상용 이산화탄소 주입 플랫폼' 개발
<p>대우조선해양</p>	<ul style="list-style-type: none"> 선박용 이산화탄소 포집 저장장치 기술 개발 미국선급협회와 7만 m³급 대형 LCO₂ 운반선 개발 추진
<p>알파라발 (스웨덴)</p>	<p>일본국립해양연구원(NMRI)과 선박 배기가스에서 이산화탄소 포집하는 '하이브리드 스크러버' 테스트 성공</p>
<p>미쓰비시중공업 (일본)</p>	<p>프랑스 에너지기업 토탈에너지와 액화이산화탄소 운반선 개발 협력</p>
<p>MOL(일본)</p>	<p>노르웨이 CO₂ 수송전문 해운사 라비크에 투자</p>

국외기술개발 현황




MHI 2020년

Exhaust Flow Rate	abt. 65Nm ³ we/h
CO ₂ Capture Amount	abt. 0.1 ton/day (Captured CO ₂ will be compressed and bottled for laboratory examination.)
CO ₂ Capture Rate	abt. 65% (Due to mobile spec. 90% is technically possible)
Weight	abt. 5ton



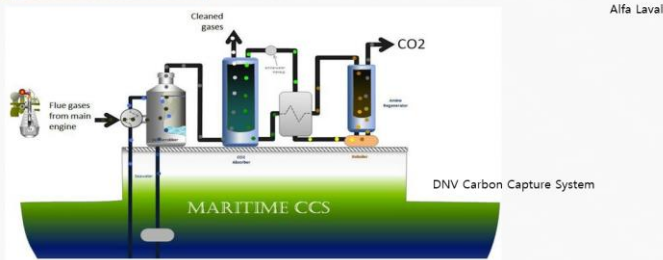



Alfa Laval PureCO₂

- 1. Separator
- 2. WCU
- 3. Desolvent pump
- 4. Heat exchanger
- 5. Condenser tank
- 6. Separator pump



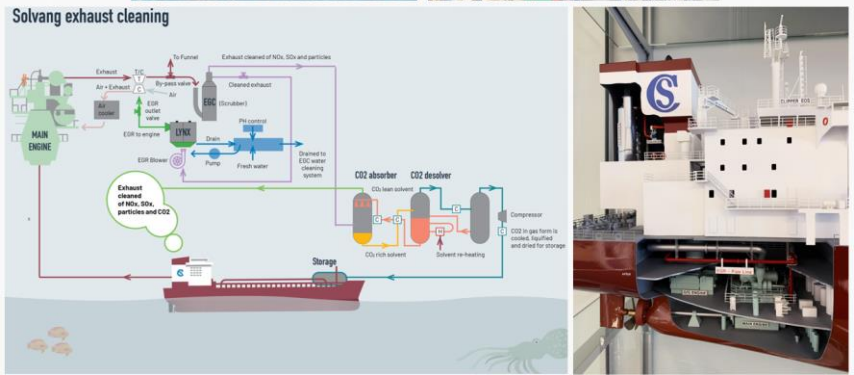
Key components and processes shown in the diagram:

- Nitrogen gas
- Lean cooler
- Condenser
- CO₂
- Flue gas (70% to 95% CO₂)
- Flue gas pre-cooler
- Absorption column (by others)
- Leanrich interchanger
- Stripping column (by others)
- Reboiler

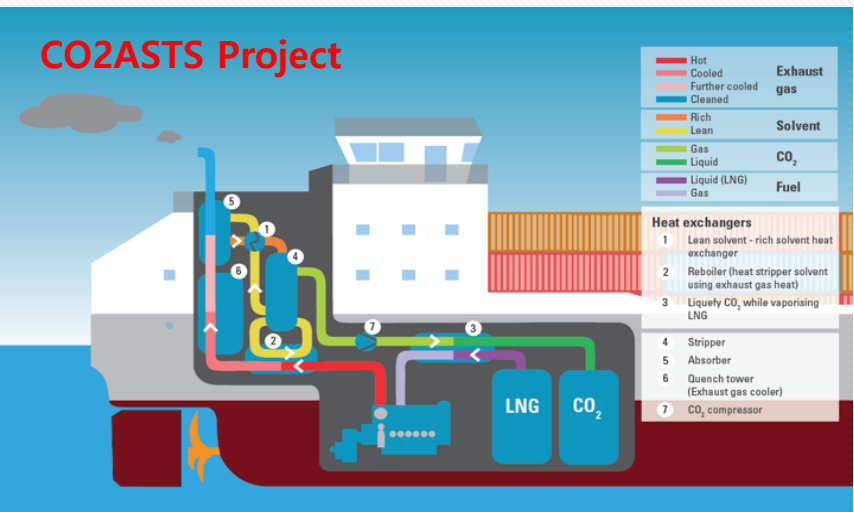
Solvang

Solvang exhaust cleaning



Key components and processes shown in the diagram:

- MAIN ENGINE
- Exhaust
- Exhaust cleaned of NOx, SOx and particles
- Exhaust cleaned of NOx, SOx and particles
- CO₂ absorber
- CO₂ desolvent
- Compressor
- CO₂ in gas form is cooled, purified and sent for storage



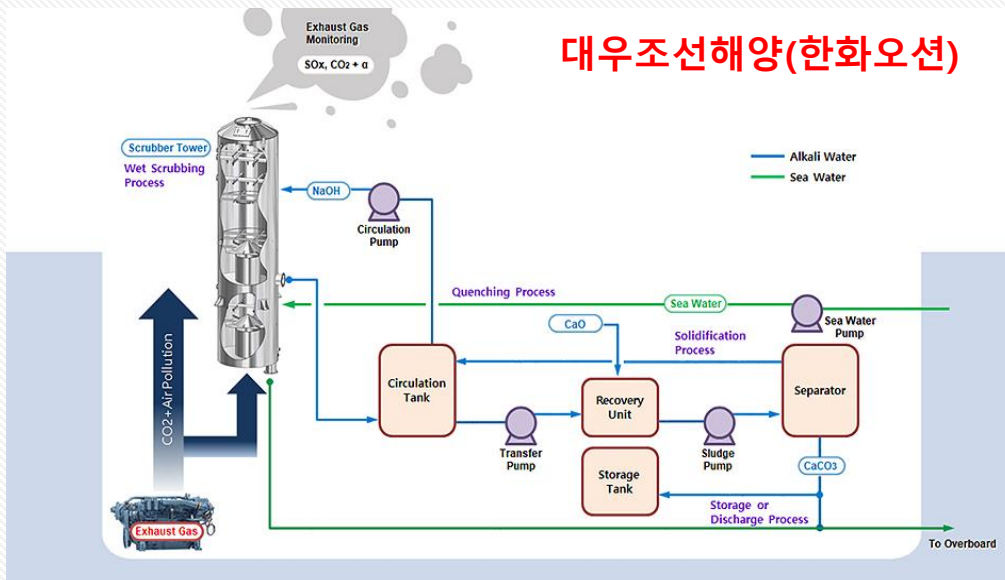
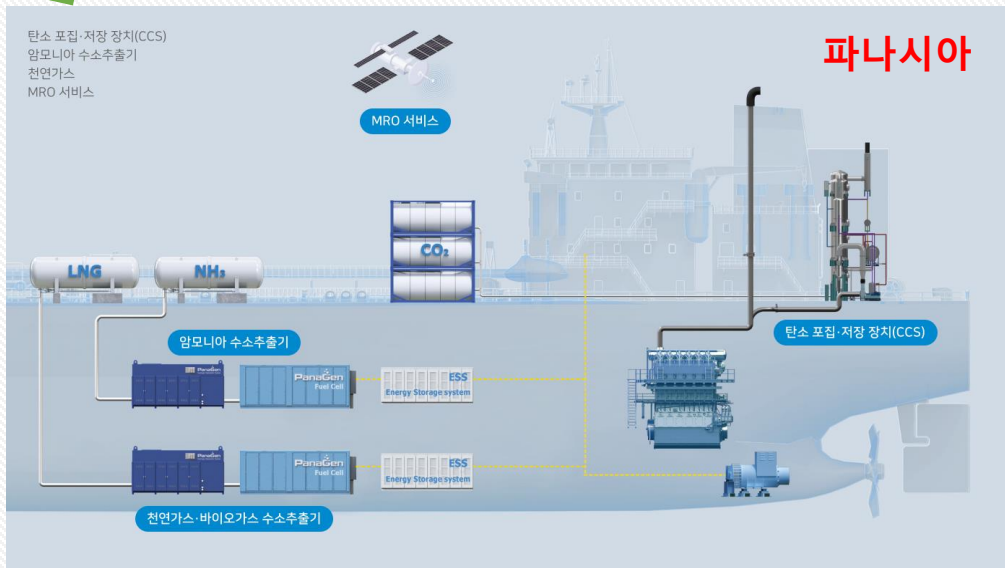
CO2ASTS Project

Key components and processes shown in the diagram:

- Hot Exhaust gas
- Cooled Further cooled Exhaust gas
- Cleaned Exhaust gas
- Rich Solvent
- Lean Solvent
- Gas CO₂
- Liquid (LNG)
- Fuel

Heat exchangers

- Lean solvent - rich solvent heat exchanger
- Reboiler (heat stripper solvent using exhaust gas heat)
- Liquefy CO₂ while vaporising LNG
- Stripper
- Absorber
- Quench tower (Exhaust gas cooler)
- CO₂ compressor



더 맑은 지구와
더 강한 경제를
만들어가는

KIER

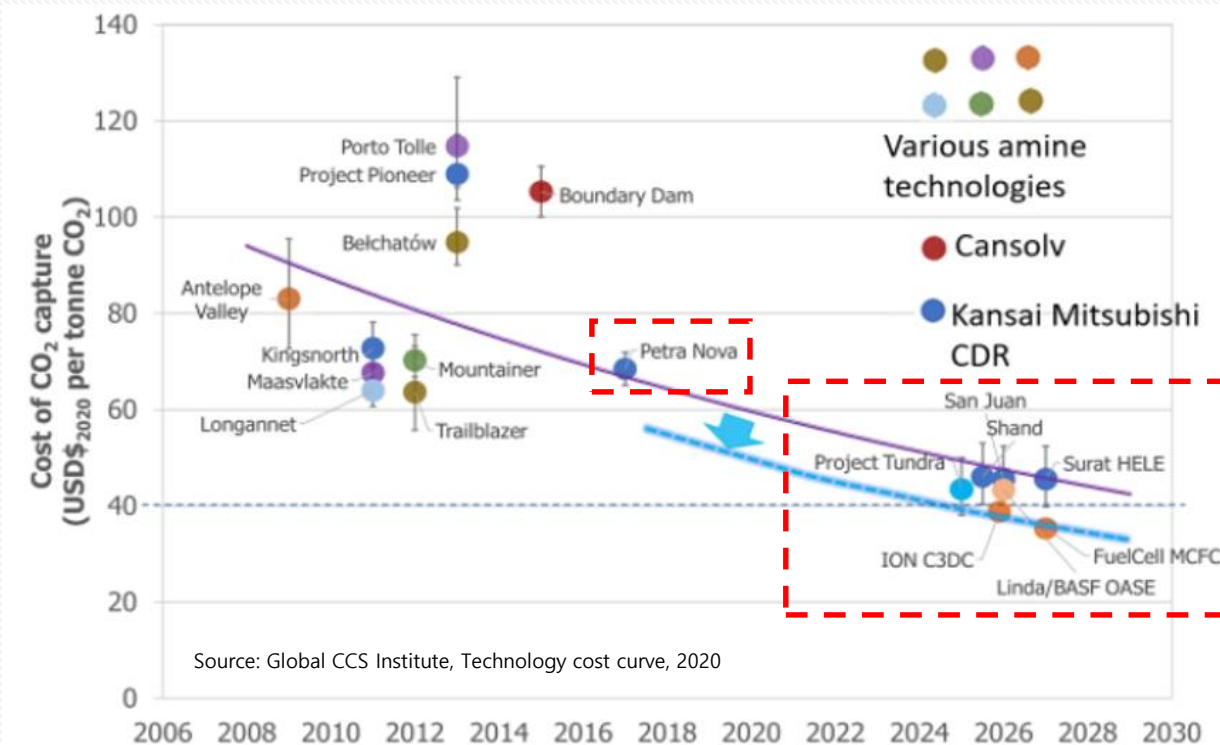


V. 향 후 전 망

**2050
탄소중립
미래상**



- 석탄화력발전 연소후 포집비용
 - 60~70 \$/tCO₂ (20MW Petro Nova, 운전결과로 산출)
 - 40~50 \$/tCO₂ (최근 제시되고, 새로운 설비의 경우)



<CCS 전과정 처리 비용>

$\$25 - 50 + \$10 + \$7 - 150 + \$11 = \$55 - 200+ / \text{Ton}$

Capture Cost (Industrial Post-Process, Mature Tech)	Compression Cost	Transport Cost (Trucking, 50-1000Miles)	Injection Cost
\$25 - 50	\$10	\$7 - 150	\$11

출처 : G2VP Insight, <https://blog.g2vp.com/we-are-close-to-a-tipping-point-in-industrial-carbon-capture-d5ac266a580>

출처: 2050 탄소중립과 CCUS('21.12.23, K-CCUS conference)

- CCUS : 상용화를 위한 **고비용** 극복, **신뢰성/경제성** 확보 우선
- CO₂ 포집 : 국외 대비 국내 기술의 신뢰성 확보?
- CO₂ 포집 분야별 맞춤형 개발 필요
 - . 산업 분야 : 발전(석탄, **LNG**), 석유화학, 시멘트, 철강
 - . 수소 경제 : **블루수소** 생산
 - . 해양 분야 : **선박 CO₂ 포집(OCCS)**
 - . 대기 중 포집 : **DAC**
- 포집 기술
 - . **흡수** → 흡착(건식 흡수), 막분리(**대형장치로 흡수 상용화** 후 차세대 흡착, 막분리 적용)
- 저비용 포집 목표 달성 필요 : **<\$40/tCO₂**
- LNG 발전 : 저농도로 타 발전보다 **고비용** 극복
- 블루수소 생산 : 소형보다 **대형 장치** 유리
- 발전 연계 대용량 설계 및 실증 필요 : 국내 **10MW**, 국외 **240MW**

더 맑은 지구와 더 강한 경제

KIER Great 1st

감사합니다.

