



# CR事業がけん引する カーボンニュートラルへの道

広島大学大学院先進理工系科学研究科  
(工学部 第一類)

市川 貴之



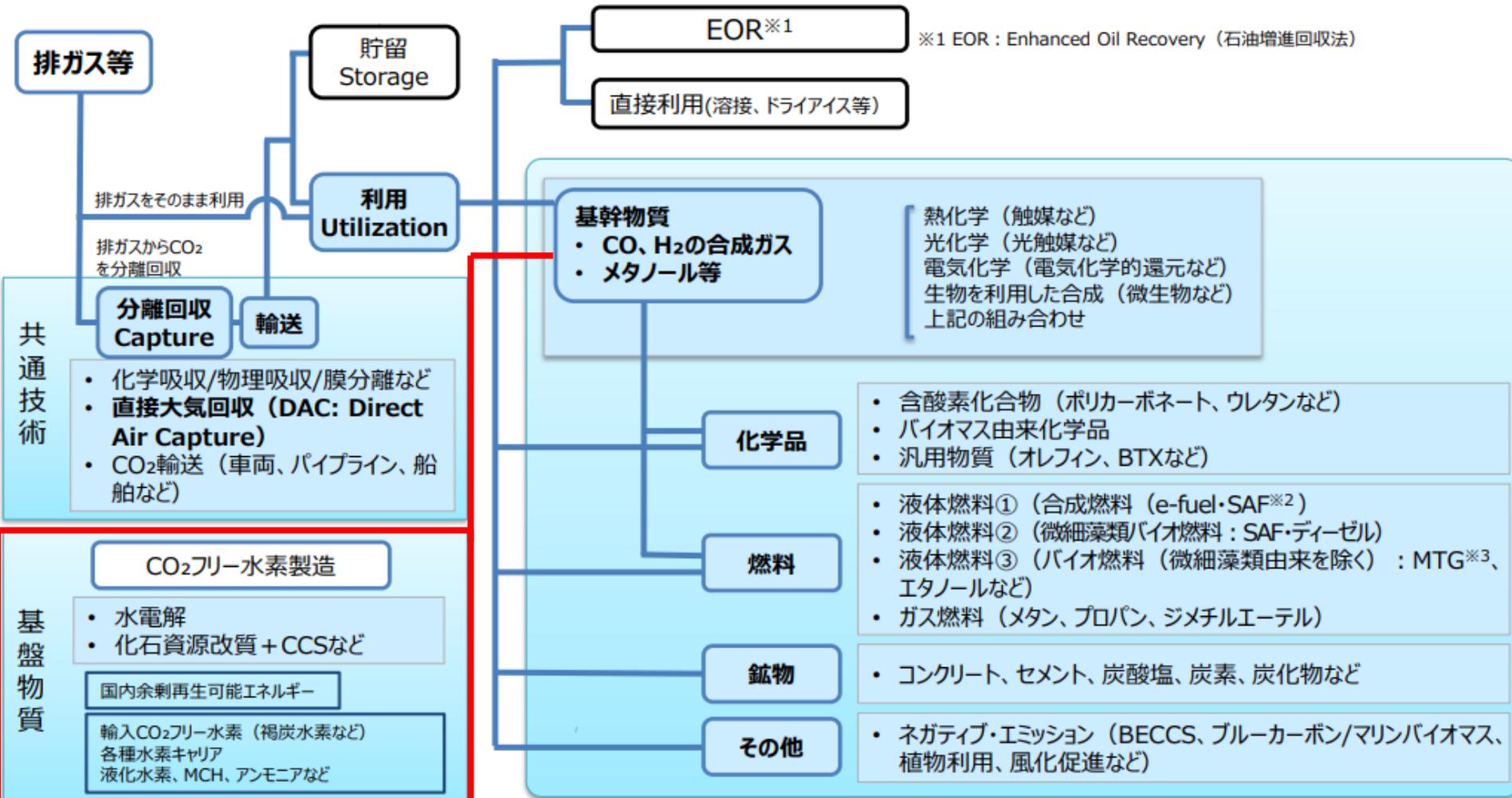
**CHANCE** 広島県  
カーボン・サーキュラー・エコノミー  
推進協議会  
Council of HiroshimA for a carboN Circular Economy

広島県カーボン・サーキュラー・エコノミー推進協議会  
A-ESG科学技術研究センター

2025年1月28日(火), 於グリーンスカイホテル竹原会議ホール

# CR技術の全体像

製造コストは水素の供給コストに強く依存





CO<sub>2</sub>→メタノール



$\Delta H = -49.4 \text{ kJ/mol}$  (発熱) 200~300℃

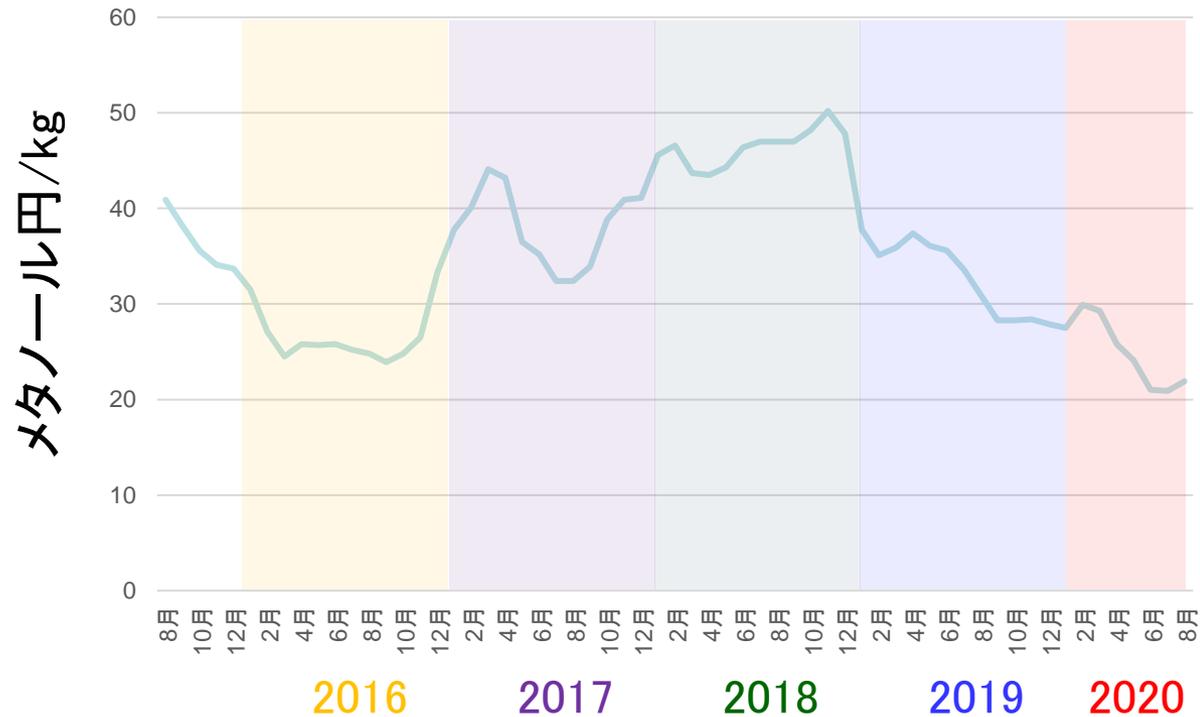
CO<sub>2</sub> : 44kg

→水素 : 67Nm<sup>3</sup>必要

→32kgのメタノールが生成。

1kgのメタノールを作るには、2.1Nm<sup>3</sup>の水素を必要とし、1.4kgのCO<sub>2</sub>を処理できる。

水素が20円/Nm<sup>3</sup>  
→42円/kg



<https://www.dan-cc.co.jp/metanohruyunyuukakaku.htm>

CO<sub>2</sub>→エタノール



$\Delta H = -174.1 \text{ kJ/mol}$  (発熱)

CO<sub>2</sub> : 44kg

→水素 : 67Nm<sup>3</sup>必要

→23kgのエタノールが生成。エタノールの密度は0.79kg/Lなので、23kgのエタノールは29Lとなる

1Lのエタノールを作るには2.3Nm<sup>3</sup>の水素を必要とする。

水素が20円/Nm<sup>3</sup>  
→46円/L

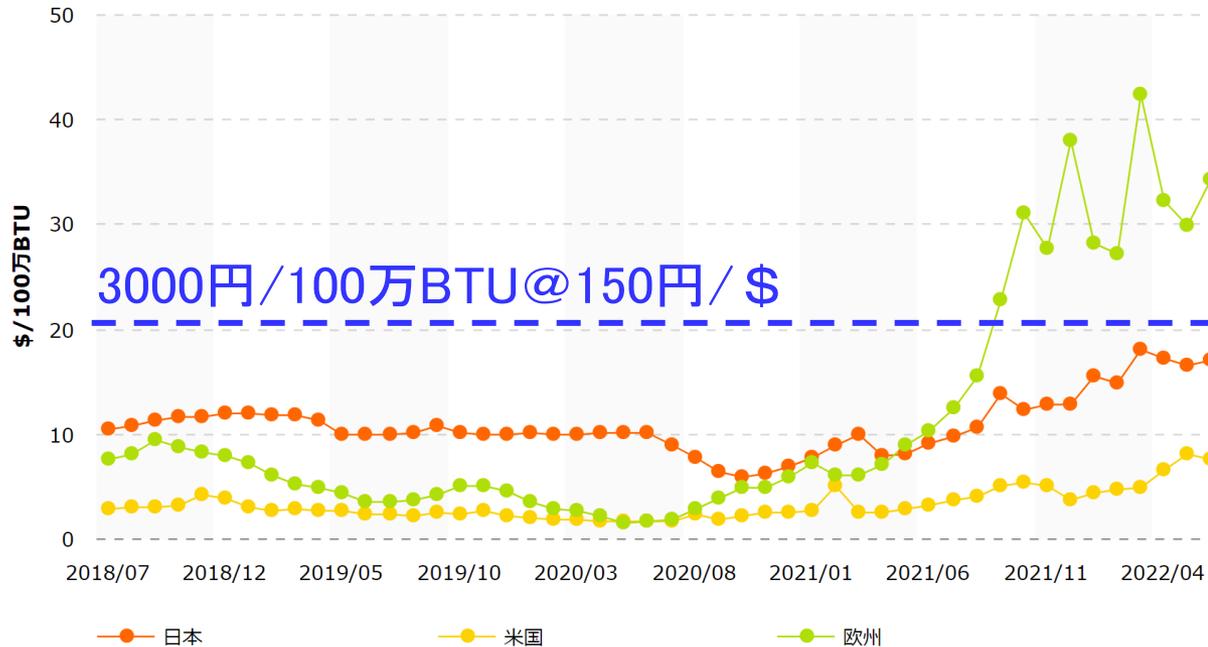
図表 20 エタノールの国内販売価格と原油価格の推移



[https://www.meti.go.jp/policy/alcohol/pdf/h30fychousahoukokusho\\_technology.pdf](https://www.meti.go.jp/policy/alcohol/pdf/h30fychousahoukokusho_technology.pdf)

FCV用の水素: 1500円/kg  
 目標水素製造コスト: 20円/Nm<sup>3</sup>

天然ガス価格の推移 (\$/mmbtu)



東広島 ↗ ↗  
 水素ステーション

100万BTU ≒ 1000MJ

LHVで換算

20円/Nm<sup>3</sup> = 1870円/100万BTU (天然ガスと等価)

1500円/kg = 12000円/100万BTU (未だ赤字と言われる)

3000 ~ 20000円/7Nm<sup>3</sup> = 4.0万 ~ 27万円/100万BTU (ガスボンベ)



# NEDO人材育成講座／カーボンリサイクル に係る特別講座の紹介

国立大学法人広島大学



HIROSHIMA UNIVERSITY



A-ESG科学技術研究センター

## 1. 事業概要

### <概要>

カーボンリサイクルの社会実装・普及に向けて、将来的にカーボンリサイクル分野の技術を支える人材の育成と産業間・産学官の連携を促進するための人的交流を行うとともに、これらと連携した周辺研究を行う事業を実施する。

- ①カーボンリサイクルの実用化を担う人材育成講座の実施
- ②カーボンリサイクルの人的交流等の展開
- ③カーボンリサイクル周辺研究の実施

### <実施期間>

2024年10月～2027年3月

### <実施場所>

広島大学東広島キャンパス  
大崎上島NEDO実証研究施設  
大崎上島周辺研究施設（新規）

主催：広島大学A-ESG科学技術研究センター  
共催：広島大学 瀬戸内CN国際共同研究センター  
広島大学 エネルギー超高度利用研究拠点

位置図



## 事業の全体イメージ

### ①カーボンリサイクルの実用化を担う人材育成講座

CR講義  
・ 対面  
・ オンライン

CR技術実習  
・ 測定実習  
・ 研究施設実習

対面参加者が講座とセットで参加できるよう日程を組む

ワークショップ

意見交換会

### ②カーボンリサイクルの人的交流等

Web活用

### ③カーボンリサイクル周辺研究

グリーン水素メタネーション  
小型モデル

プロセスシミュレータ

CR周辺研究施設を活用した技術実習

### 事業のアウトカム・波及効果

- CR発展期において中核的、指導的な立場で活躍できる人材の育成
- 今後のCR推進における産学官のネットワーク構築に貢献できる人材の育成
- 再エネ水素メタネーションのベンチマークシステムとして社会実装に貢献

# 3. 広島地区のカーボンリサイクル



<https://crss.aesg.hiroshima-u.ac.jp/cr/>

講座名	開催日	開催場所	講義	実習	ワークショップ 意見交換会	見学
第1回講座 CRの概要と技術開発・制度・施策の方向性	2024年11月12日 (火) 10:30~16:15	広島大学 東広島キャンパス	第1回講義 13:15-16:15			見学 10:30-12:00
第2回講座 CO2分離回収とメタネーション	2024年12月12日 (木) 9:00~16:30	広島大学 東広島キャンパス	第2回講義 9:00-12:00	第2回実習 13:30-16:30		
第3回講座 バイオマスカーボンリサイクル	2025年1月14日 (火) 9:30~19:40	大崎上島NEDO CR実証研究拠点 グリーンスカイホテル竹原	第3回講義 9:30-12:30		ワークショップ 15:30-17:30 意見交換会 17:40-19:40	施設説明 13:00-14:00
第4回講座 CO2固定化と化学製品への応用	2025年2月13日 (木) 9:00~16:30	広島大学 東広島キャンパス	第4回講義 9:00-12:00	第4回実習 13:30-16:30		
第5回講座 再エネ水素のサプライチェーンとCR	2025年3月11日 (火) 13:30~16:30	大崎上島NEDO CR実証研究拠点		第5回実習 13:30-16:30		
	2025年3月12日 (水) 9:30~16:30	大崎上島NEDO CR実証研究拠点	第5回講義 9:30-12:30		ワークショップ 14:30-16:30	見学 13:00-14:30
第6回講座 CR小規模システム実習	2025年3月26日 (木) 14:00~16:30	大崎上島CR周辺研究施設		第6回実習 14:00-16:30		

- CRに必要な水素のコストは，水素基本戦略に基づく
- CRにより製造される化学品として，高付加価値品をターゲットとすることで，（国産）グリーン水素製造をけん引可能？
- 人材育成事業等を通して更なる新規参入・若手育成スタートアップの育成と産業集積化を促進していきたい

## フェーズ1

- カーボンリサイクルに資する**研究・技術開発・実証**に着手。
- 特に2030年頃から普及が期待できる、**水素が不要な技術や高付加価値製品を製造する技術**に重点。