

NEDOエネルギー・地球環境分野成果報告会2026

プログラムNo.B2-3-15

プロセスシミュレーションによる最適システム検討と社会実装に向けた課題抽出

カーボンリサイクル・次世代火力発電等技術開発／
カーボンリサイクル・次世代火力推進事業／
カーボンリサイクルにおけるCO₂分離・回収技術の最適化調査

発表：2026年7月23日

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

手打 晋二郎

(一財) カーボンフロンティア機構

問い合わせ先 (一財) カーボンフロンティア機構 E-mail: steuchi@jcoal.or.jp

1. 統合CRプロセスの位置づけ

CR:カーボンリサイクル

2. CO2排出源調査結果

3. CO2分離回収技術調査結果

4. CR合成技術調査結果（e-fuel）

5. 統合CR合成プロセスの検討（検討組合せの絞込み）

6. LCA・事業性評価結果

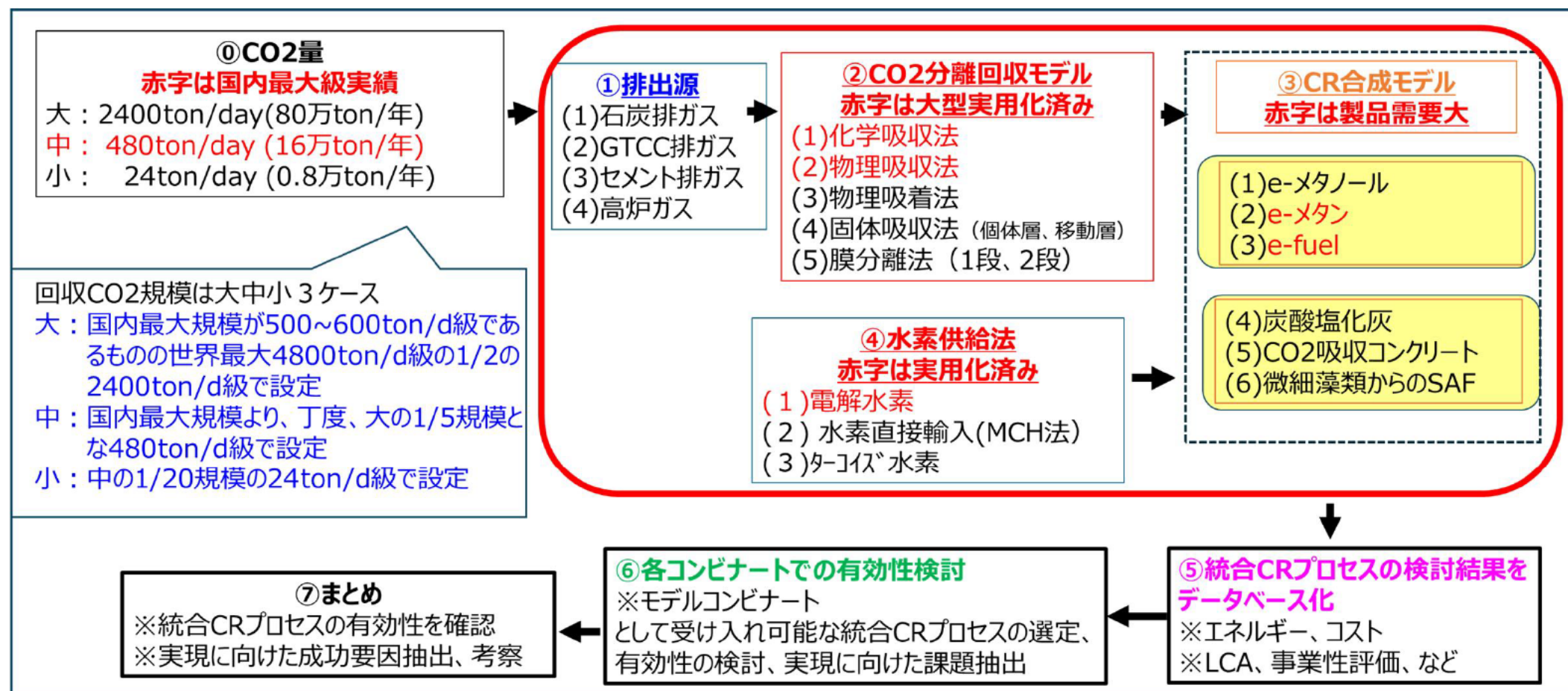
7. モデルコンビナート検討結果

8. まとめ

1. 統合CRプロセスの位置づけ



排出源、CO₂分離・回収、CR合成を組み合わせ、技術検討及び事業性検討に繋げる。



2. CO₂排出源調査結果

情報公開制度を利用して対象コンビナートのCO₂排出量(2.0億トン)を集計した。

【参考：2023年度産業部門＋エネルギー転換部門:4.2億トン(電気・熱配分後)】

シミュレーションに向けてCO₂、H₂O、酸素、及び微量成分濃度を調査した。

	コンビナート名	上位排出事業者数	上位排出事業者の合計排出量(千tCO ₂)	合計排出ガス量： 湿り(千)m ³ N/h	CO ₂ 濃度(vol%)(湿り)		Sox 平均値 ppm		Nox 平均値 ppm		ばいじん 平均値 g/m ³ N		酸素濃度 %		水分	
					平均	最小値～最大値	平均	最小値～最大値	平均	最小値～最大値	平均	最小値～最大値	平均	最小値～最大値	平均	最小値～最大値
				開示データのみ カウント												
1	千葉	10	57,244	50,693	6.8	5.3～12.5	6.0	0～38.3	14.1	5.7～59.3	0.0012	0～0.006	12.7	8.7～13.8	8.3	7.6～9.2
2	川崎	11	41,146	24,553	6.9	4.4～21.4	0.6	0～6.3	8.7	3.0～31.2	0.001	0～0.008	13.1	5.1～13.8	8.5	7.4～10.6
3	鹿島	11	24,470	3,117	5.0	2.7～8.4	20.2	18.9～50.1	74.7	17.4～90.6	0.004	0.002～0.010	8.4	4.2～11.2	12.1	7.3～23.8
4	水島	10	23,115	2,011	12.9	11.3～13.1	17.6	0.8～19.3	63.0	62.3～70.8	0.007	0.005～8.553	6.5	6.0～12.1	10.3	5.3～10.8
5	大分	10	16,295	1,605	5.4	4.1～12.3	210.4	1.0～557.7	63.9	55.8～92.4	1.194	0.004～1.567	7.1	2.0～13.7	12.8	11.2～17.7
6	周南	10	15,254	非公開	非公開	非公開	非公開	非公開	非公開	非公開	非公開	非公開	非公開	非公開	非公開	非公開
7	四日市	10	5,931	3,198	6.3	4.8～10.0	2.7	0.1～3.9	61.5	31.5～74.8	0.001	0～0.002	7.3	6.9～8.3	9.8	10.8～14.3
8	堺泉北	10	3,114	2,228	4.6	4.3～6.2	0.8	0.6～1.1	19.8	10.7～72.8	0.002	0.001～0.009	9.0	2.3～11.7	12.6	12.1～21.6
9	知多	10	2,904	158	11.4	11.4	8.6	8.6～30.8	79.5	7.5～79.5	0.030	0.003～0.004	6.0	3.3～6.0	12.6	12.6～15.7
10	八戸	4	4,154	2,004	6.3	4.8～7.7	29.6	15.5～29.6	98.5	73.8～98.5	0.021	0.001～0.032	10.1	2.9～13.7	15.6	12.3～21.1
11	坂出	5	2,818	1,073	4.8	1.4～11.3	41.2	5.4～52.2	82.5	27.4～215.0	3.451	0.003～4.667	11.1	6.0～12.0	10.8	7.1～11.2
12	石狩	4	1,812	非公開	非公開	非公開	非公開	非公開	非公開	非公開	非公開	非公開	非公開	非公開	非公開	非公開
13	松山	4	1,491	434	6.8	5.9～10.5	7.4	2.0～7.4	112.5	112.5～119.8	0.033	0.001～0.033	8.0	4.2～9.0	6.1	0～19.2
上位排出事業者の合計 (排出量(tCO ₂))			199,747	91,073.6	6.8	0.5～12.1	10	0～557.7	22	3～215	0.1	0～8.553	12.0	2.0～13.8	9.0	0～23.8

調査結果より、シミュレーション検討対象として主要排出源として石炭排ガス、GTCC排ガス、セメント排ガス、高炉ガスを選定した

3-1.CO₂分離・回収技術の調査結果



CO₂分離・回収技術の検討方針

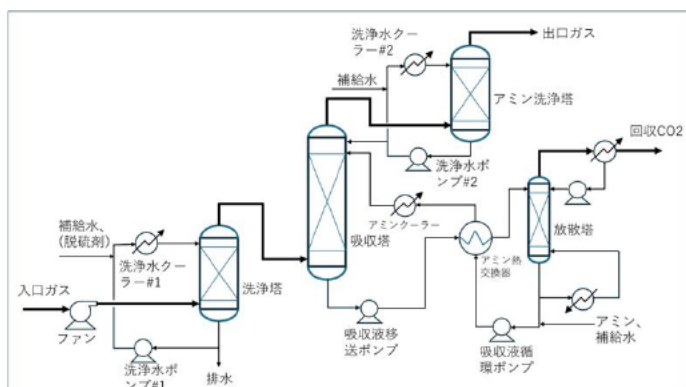
対象技術	発生源	石炭排ガス	GTCC排ガス	セメント排ガス	高炉出口ガス
	CO ₂ 濃度(dry-Vol%)	15.0	4.6	23.5	22.0
	実績、課題	1. CO₂分離・回収技術5方式について収集情報を行い、入手情報を元にシミュレーションモデルを構築する。 2. 4種のCO₂源を対象に、性能及び建設費を検討して、CO₂源とCO₂分離・回収技術の適合性を明らかにする。 3. 適用する汎用シミュレーター Aspen Plus®(Rate Frac), Aspen Adsorption™, Aspen Process Economic Analyzer™			
化学吸収法	大型実績多数、環境影響&液劣化対策				
物理吸収法	シンガス大型実績多数、設備費過大(入口ガス高压圧縮必要)				
物理吸着法	大型実績なし				
膜分離法(2段)	大型実績なし				
膜分離法(1段)	小型実証段階				
固体吸収法(移動層)	大型実績なし				
固体吸収法(固定層)	小型実証段階、吸収剤劣化、低回収率(70%, 実証計画値)				

3-2.CO₂分離・回収技術の調査結果

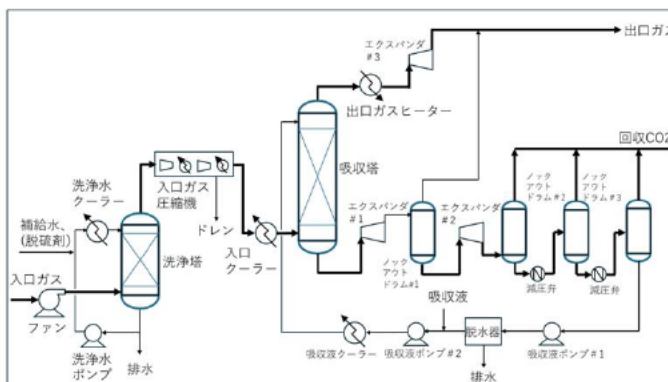
6方式のCO₂分離回収技術のモデルフローを構築した。



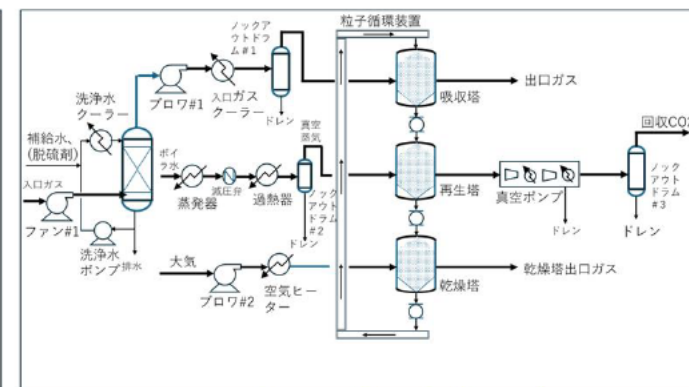
化学吸収法概略フロー



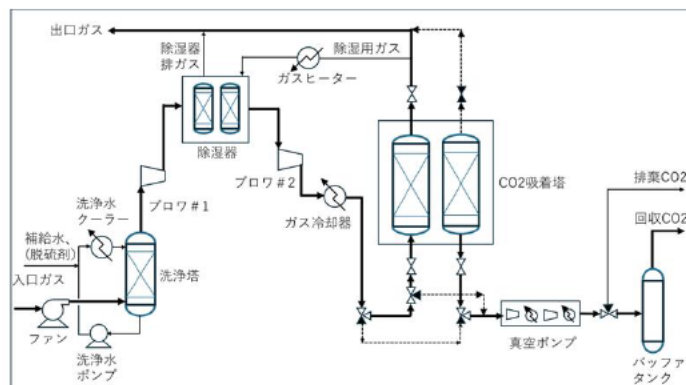
物理吸収法概略フロー



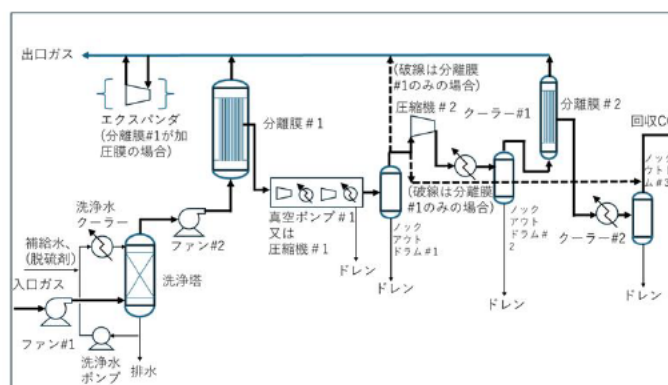
固体吸収法概略 (移動層) フロー



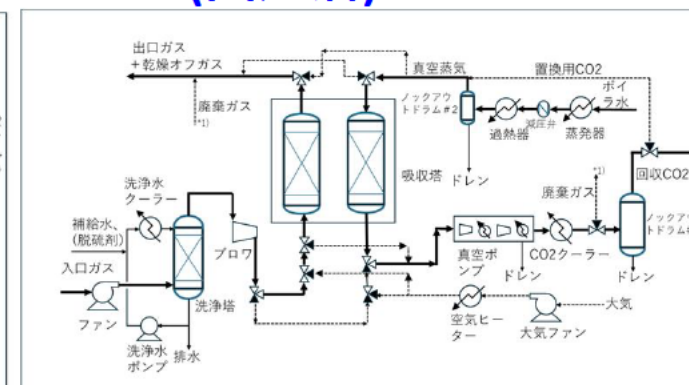
物理吸着法概略フロー



膜分離法概略フロー

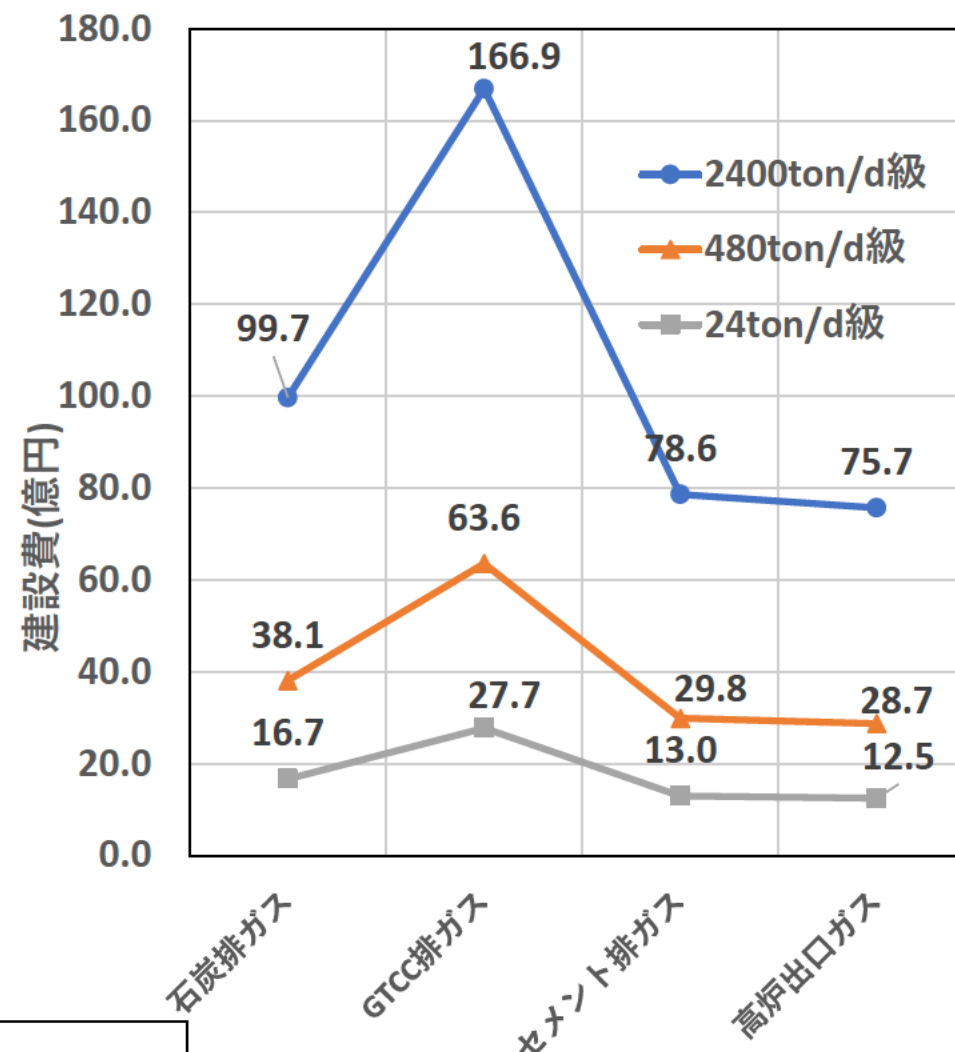
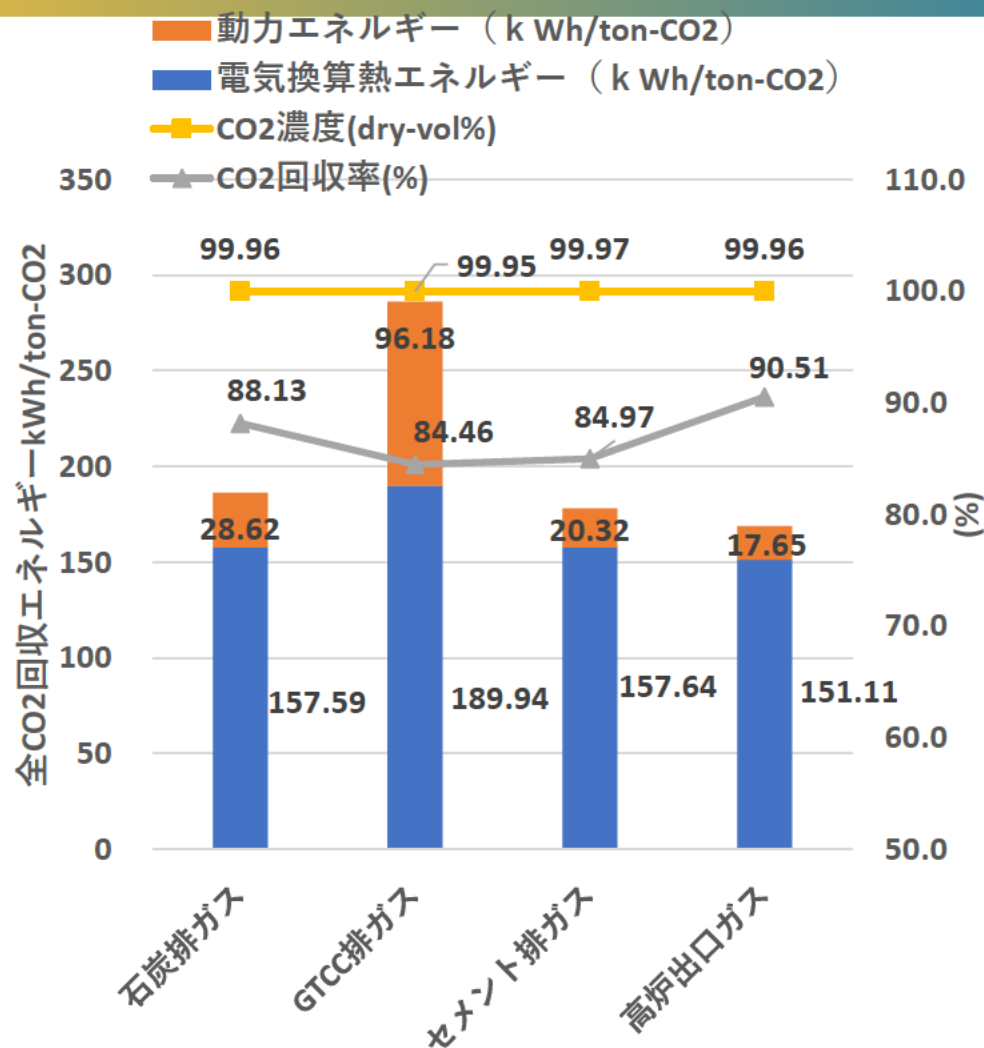


固体吸収法概略 (固定層) フロー



シミュレーター：Aspen Plus®(Rate Frac), Aspen Adsorption™, Aspen Process Economic Analyzer™

3-3. CO₂分離・回収技術の調査結果 化学吸収法のシミュレーション結果概要



【モデリング概要】

1. アミン吸収液は物性が公知ながら高性能なAMP/PZ 40%を採用した。
2. プロセスシミュレータAspen Plus with Rate Frac上にモデルを構築した。物性データは全てAspenの値を使用した。
3. Sox, Nox, H₂Sら微量成分とアミン吸収液との反応は除外。SO₂は劣化防止のため吸収塔前で90%脱硫する。

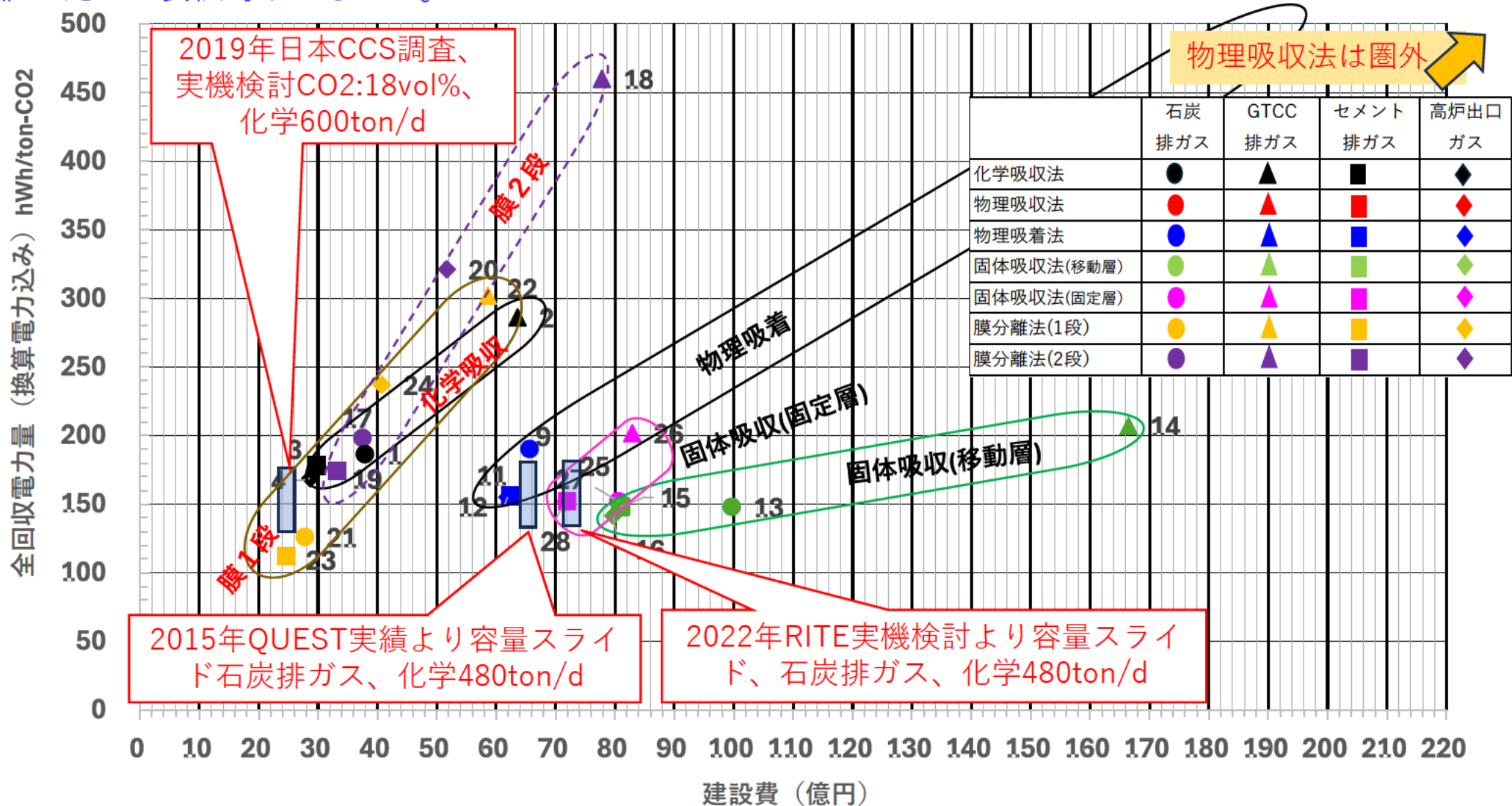
化学吸収法 建設費+吸収液費

FEED費、補助ボイラ、CO₂圧縮含まず

3-4. CO2分離・回収技術の調査結果

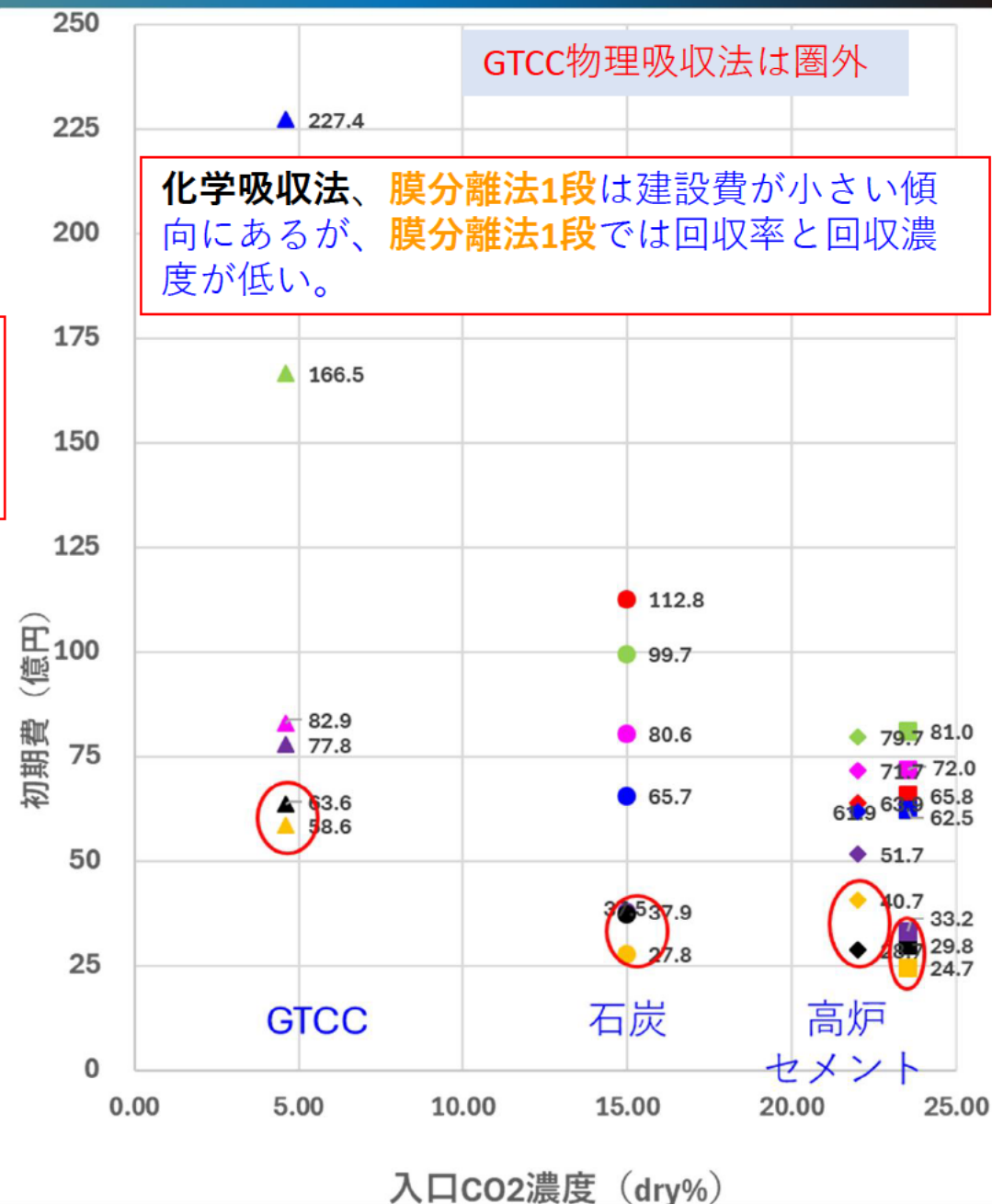
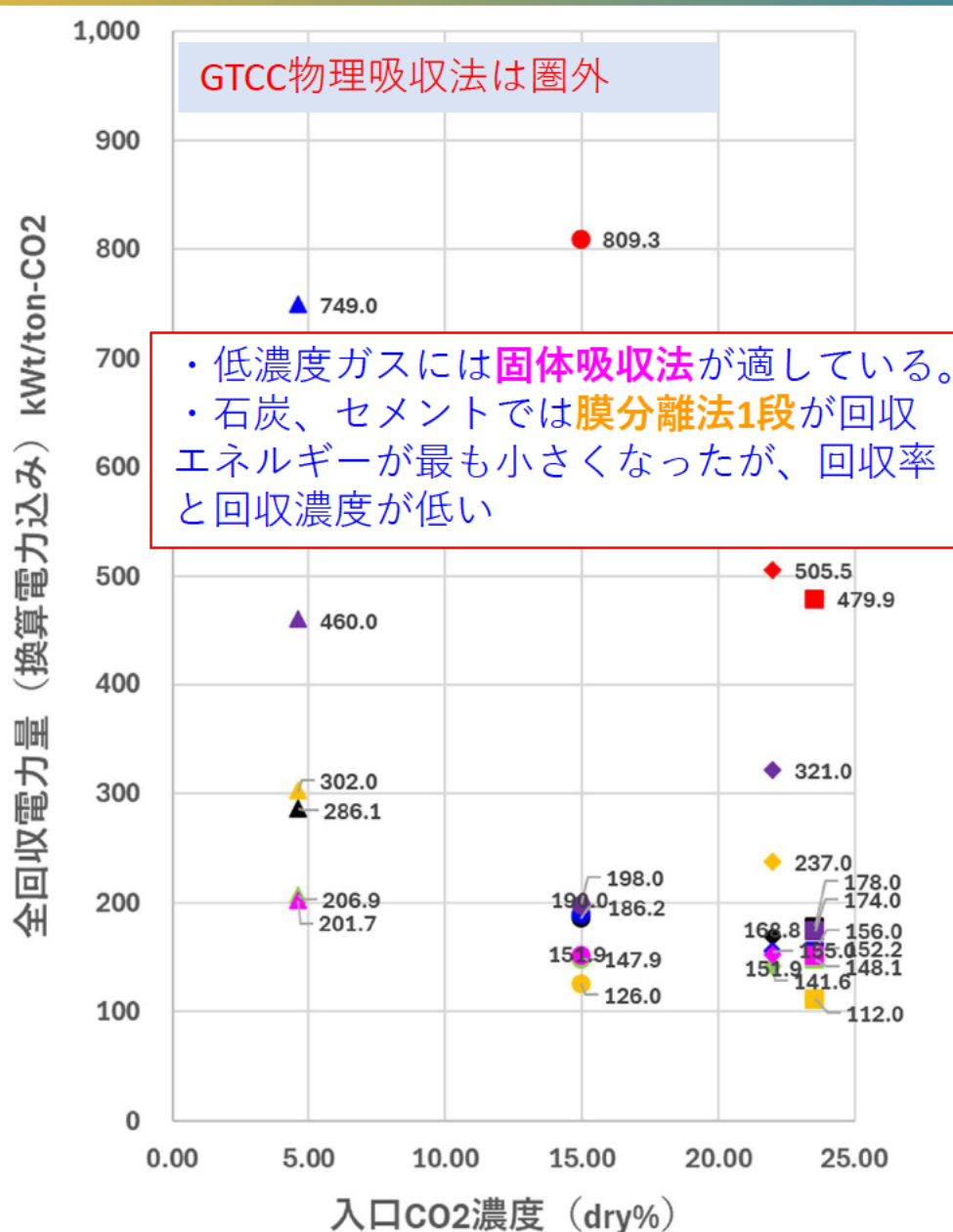
CO2分離回収技術一括整理(1/2)

全28ケースのCO2分離・回収シミュレーション結果より、初期費(建設費+吸収材費等)は大きく2グループに分かれ、安価なのは膜分離法(1段、2段)と化学吸収法、高価なのは固体吸収法(固定層、移動層)、物理吸着法となったがこれらは開発途上であり、今後価格が変動する可能性がある。化学吸収法は3文献値と比べて安価寄りとなった。



3-5. CO₂分離回収技術一括整理(2/2)

CO₂回収規模：480ton/d級



3-6.各CO₂分離・回収技術の対ガス性状特性

技術的な観点から、化学吸収法は全ガス種に適用可能性有り、固体吸収法は大型化に成功すれば対応可能性がある、特に固定層方式。



	特性、実績	発生源 CO ₂ 濃度(dry-vol%)			
	発生源	石炭排ガス	GTCC排ガス	セメント排ガス	高炉出口ガス
	CO ₂ 濃度(dry-vol%)	15.0	4.6	23.5	22.0
化学吸収法	大型実績多数、環境影響&液劣化対策	○	○（高回収エネルギー、吸収塔大、建設費高）	○	○
物理吸収法	シンガス大型実績多数、設備費過大（入口ガス高圧圧縮必要）	×（高回収エネルギー、低濃度、低回収率、建設費超高）	×（超高回収エネルギー、低濃度、低回収率、建設費超高）	△（高回収エネルギー、低濃度、建設費超高）	○（高回収エネルギー、建設費超高）
物理吸着法	大型実績なし	△（低回収率）	△（高回収エネルギー、低回収率、建設費高）	△（低回収率）	△（低回収率）
膜分離法（2段）	大型実績なし	△（低回収率、低建設費）	×（低濃度、低回収率、高回収エネルギー）	△（低回収率、低建設費）	○（高回収エネルギー）
膜分離法（1段）	大型実績なし	×（低濃度、低回収率、低建設費）	×（低濃度、低回収率）	×（低濃度、低回収率、低建設費）	△（低濃度）
固体吸収法（固定層）	小型実証段階	○	○（吸収塔やや大）	○	○
固体吸収法（移動層）	小型実証段階、吸収剤劣化、低回収率（70%、実証計画値）	△（低回収率、建設費高）	△（低回収率、吸収塔大、建設費高）	△（低回収率、建設費高）	△（低回収率、建設費高）

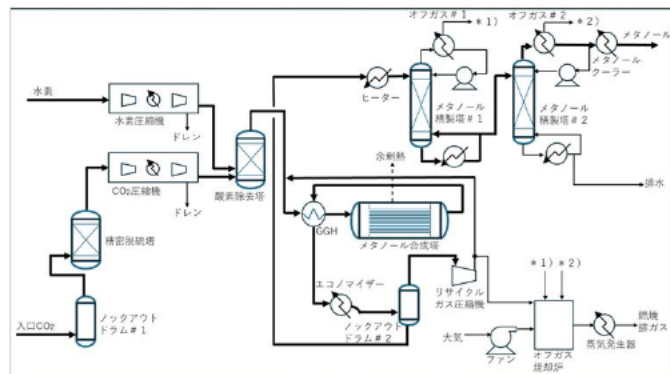
評価ランク(回収率:80 %以上&濃度:90 %以上) ○:可能、△:いずれか可能、×不適応

4-1. CR合成設備技術調査結果

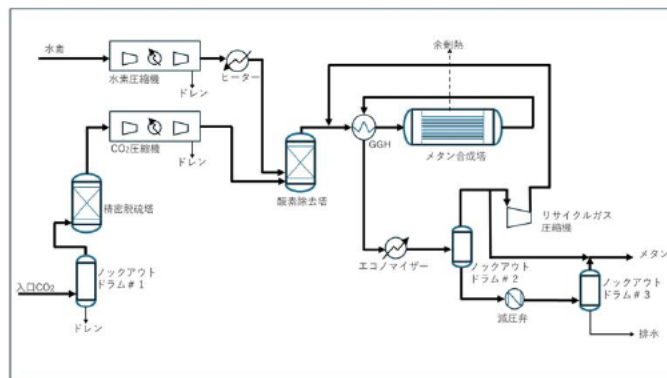


6製品のCR合成プロセスのモデルフローを構築した。

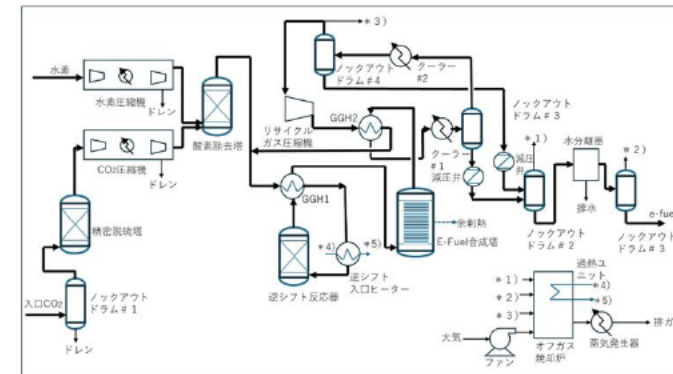
メタノール合成概略フロー



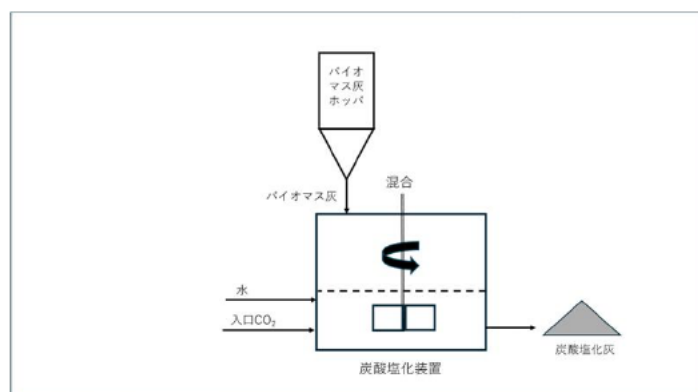
メタン合成概略フロー



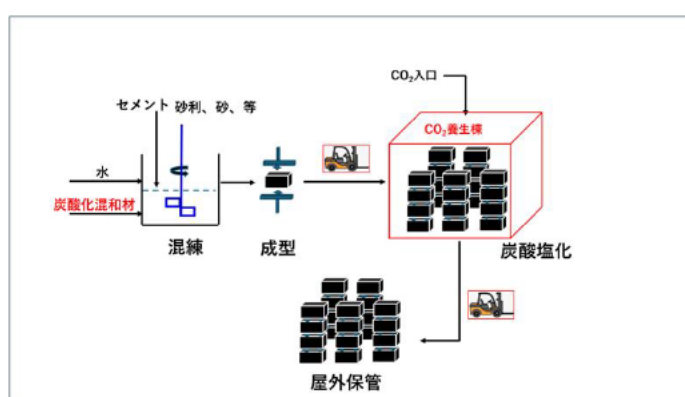
e-fuel合成概略フロー



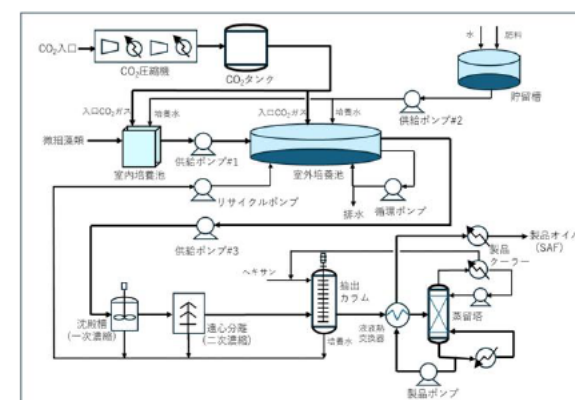
炭酸塩化灰製造概略フロー



CO2吸収コンクリート製造概略フロー



微細藻類SAF製造概略フロー



シミュレーター：Aspen Plus®(Rate Frac), Aspen Adsorption™, Aspen Process Economic Analyzer™
ワークシート：(水素使わないCRケース)

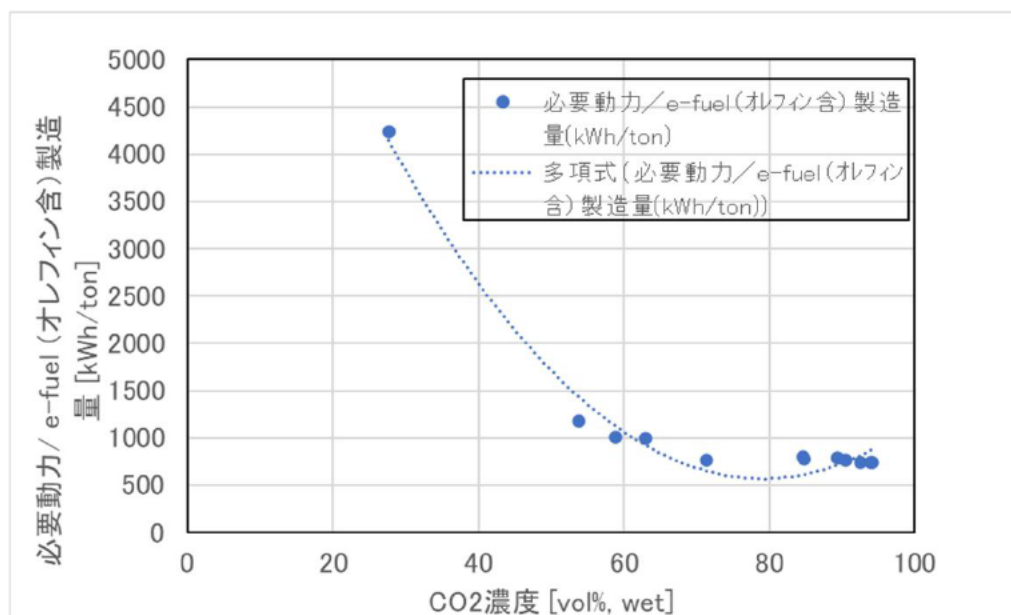
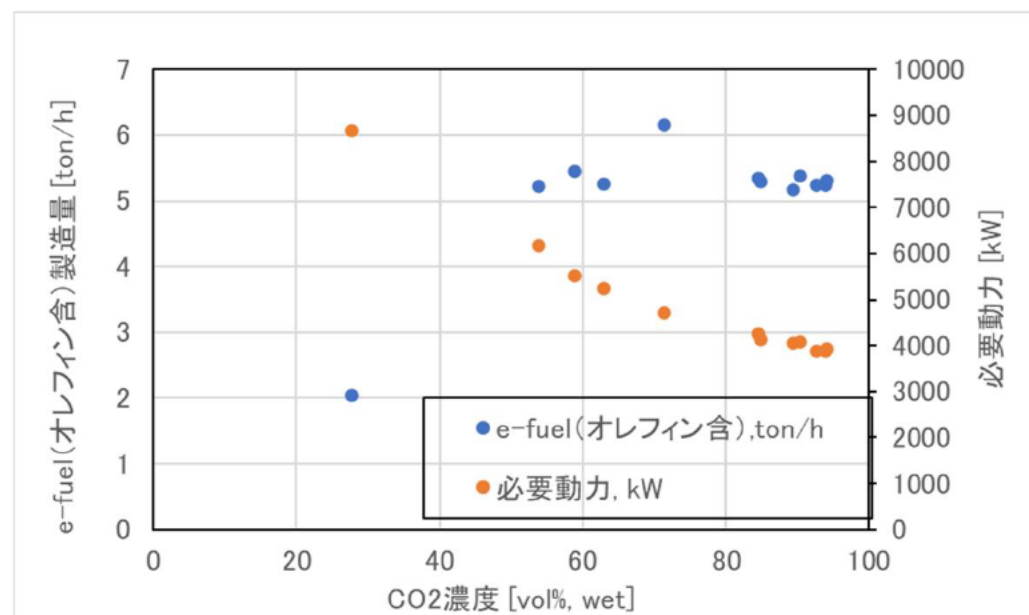
4-2.CR合成技術の調査結果（e-fuel検討結果）



シミュレーション結果概要：供給ガス中のCO₂濃度の影響

- 供給ガス中のCO₂濃度が高くなるほど、e-fuel（オレフィン含）製造量は増加した。
- 供給ガス中のCO₂濃度が高くなるほど、e-fuel合成必要動力原単位は低下した。

各ケースのCO₂供給規模は480t/dで同一



供給ガス中CO₂濃度とe-fuel（オレフィン含）製造量の関係

供給ガス中CO₂濃度と必要動力/e-fuel（オレフィン含）製造量の関係

e-fuel合成必要動力原単位（kWh/ton）＝必要動力／e-fuel（オレフィン含）製造量

5-1.統合CR合成プロセスの検討結果 検討組合せの絞込み



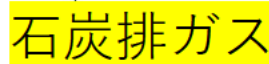
回収CO₂規模 × CO₂排出源 × CO₂分離・回収 × CR合成 × 水素供給源

①CO ₂ 量 赤字は国内最大級実績	①排出源	②CO ₂ 分離・回収モデル 赤字は大型実用化済み	③CR合成モデル 赤字は製品需要大
大 2400ton/d (80万ton/年)	G1石炭排ガス	CDR1化学吸収法	CR1メタノール
中 480ton/d (16万ton/年)	G2GTCC排ガス	CDR2物理吸収法	CR2メタン
小 24ton/d (0.8万ton/年)	G3セメント排ガス	CDR3物理吸着法	CR3 e-fuel
	G4高炉ガス	CDR4固体吸収法 (移動層)	CR4炭酸塩化灰
		CDR5膜分離法	CR5微細藻類からのSAF
		CDR6固体吸収法 (固定層)	CR6炭酸塩化灰

回収CO₂規模は大中小3ケース
大：国内最大が600ton/dであるものの世界最大4800ton/dより、世界最大の1/2の**2400ton/d級**で設定
中：国内最大規模500-600ton/d級クラスより、丁度、大の1/5規模の**480ton/d級**で設定
小：中の1/20規模の**24ton/d級**で設定

水素源は電解水素を想定して、技術検討を行うが、設備費用の検討は行わず、調達単価を設定する

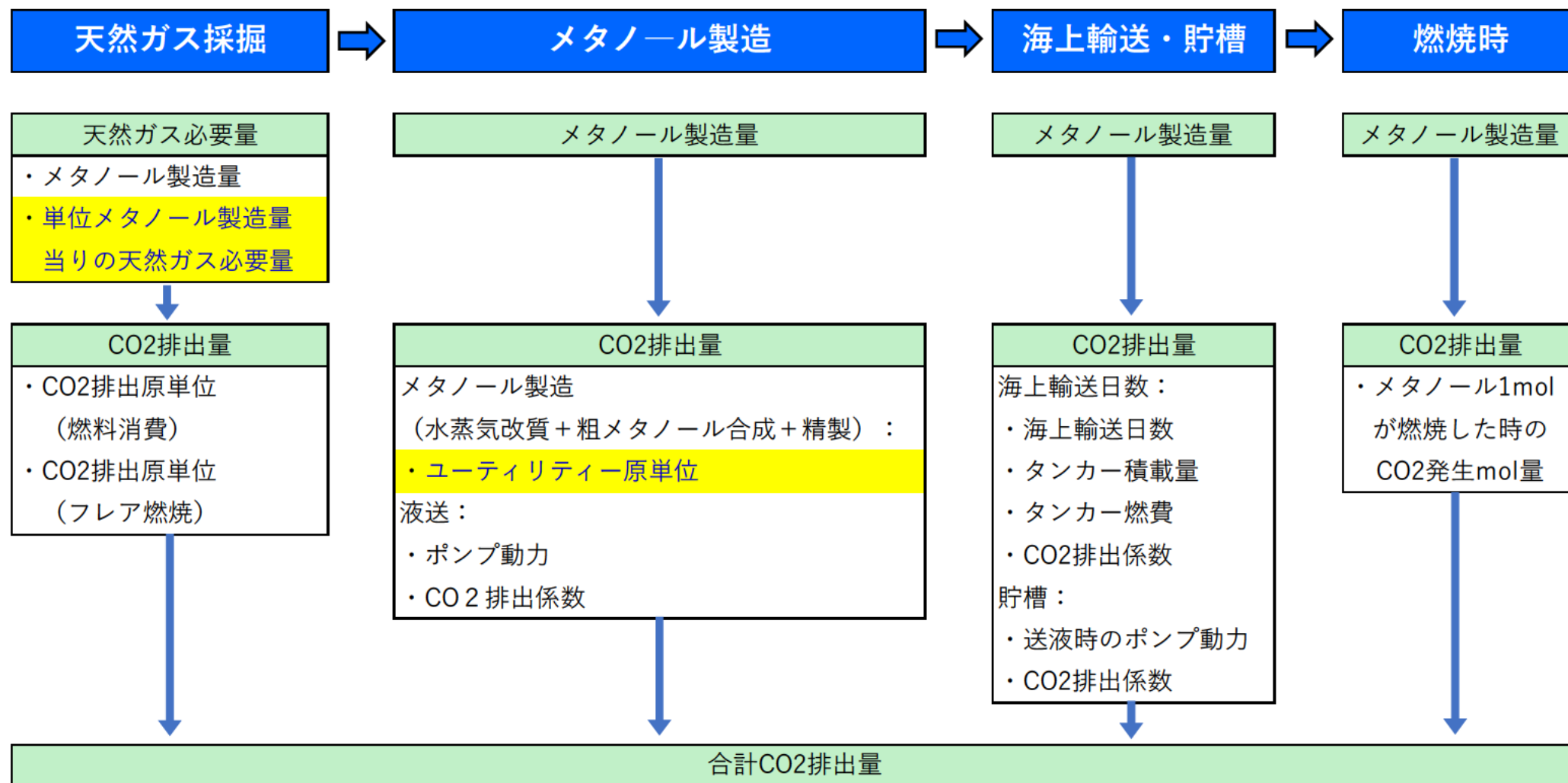
統合CR合成プロセス ケース1の全体フロー



6-1 LCA検討方法（メタノール、従来製造プロセス）



LCAの計算フロー及び計算に使用する主な入力値



黄色着色部：ASPENによる計算結果を使用

6-2 事業性評価の概要及び入力値



事業性評価指標：税引前・税引後のPIRR(Project Internal Rate of Return)とEIRR(Equity Internal Rate of Return)を算出。

→税引後EIRRが10%となる製品販売価格で比較
(算出した製品販売価格が低いほど、事業性に優れる)

CAPEX：CR合成装置、CO₂分離回収装置はAPEAの結果をもとに算出。
他の入力値については公開されているデータやヒアリングをもとに設定。

OPEX：CR合成製品製造コスト（原料費、ユーティリティ、人件費、等）とともに合成製品の販売による収入を考慮。

建設期間：2026～2029年（4年間）。建設費の借入は初年度一括または期間分割で設定可能。建設期間中は利払いのみ（年利2.5%）。→4年間で分割

事業期間中の返済：元利均等、返済期間は10・15・20年から選択可能。→15年

事業開始：2030年度。事業期間は15・20・30年から選択可能。→事業期間15年

取得資産：機械設備と一次保管タンクのみ。償却は定額法、国税庁規定に従う。

エスкаレーション：年1%。対象項目は限定。

水素単価：2030年目標 ¥30/Nm³を使用

(水素は購入とするため、水素製造設備費用は考慮しない)。

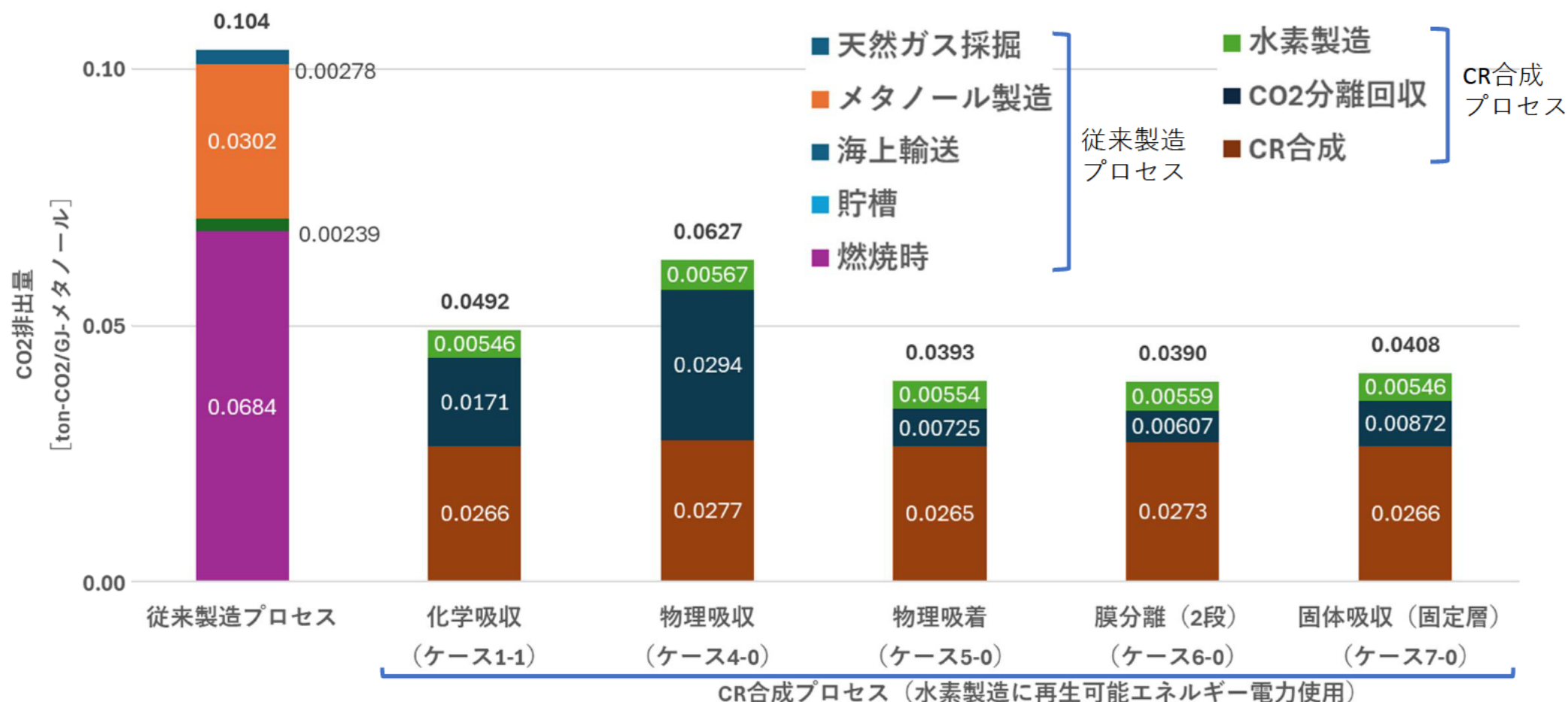
6-3. LCA・事業性検討結果(メタノール)

CO₂分離回収技術の比較：CO₂排出量（大、石炭排ガス、水素製造にRE電力使用）



- ・ CR合成プロセスのうち、CO₂分離回収の変動幅はCR合成や水素製造の19倍以上。
- ・ CO₂排出量が少ない順位は以下のとおり。

膜分離（2段）・物理吸着・固体吸収（固定層）→化学吸収→物理吸収
→水素製造に系統電力を使用した場合と同様の傾向。

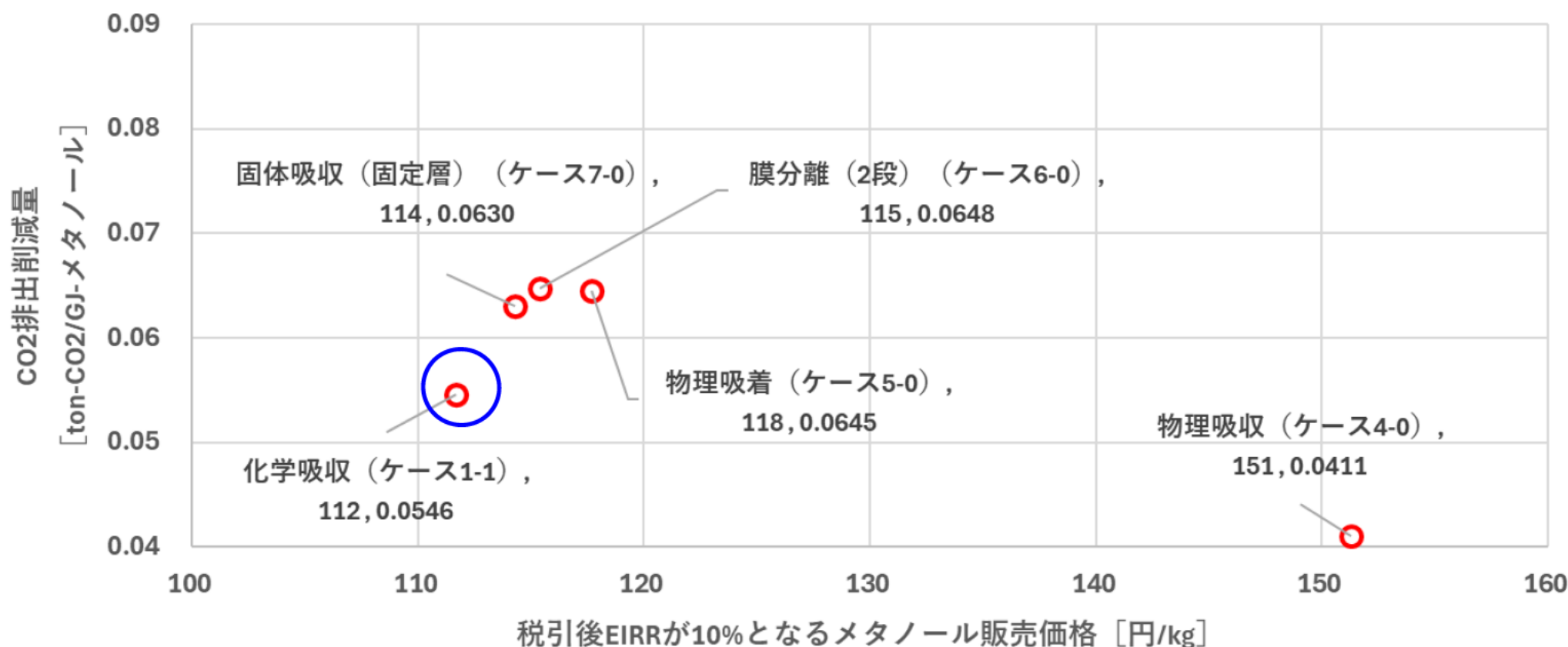


6-4. LCA・事業性検討結果(メタノール)

CO₂分離回収技術の比較：LCA・事業性評価（大、石炭排ガス、水素製造にRE電力使用）



- ・ CO₂排出削減効果に優れるのは膜分離（2段）、物理吸着、及び固体吸収（固定層）。
- ・ 事業性に優れるのは化学吸収。
- ・ 物理吸収は、CO₂排出削減効果、事業性共に劣る。



7-1. モデルコンビナートの検討結果

統合CR合成プロセス（メタノール製造）のCO₂削減効果



国内メタノール消費量：142万ton/年(2023年実績)（出典：財務省貿易統計2024年度より算出）

【2400ton/day】

- ・CO₂排出削減量：79.3万ton-CO₂/年
- ・メタノール製造量(1ユニット)：55.4万ton/年
- ・国内需要の39%製造（1ユニット当り）

【480ton/day】

- ・CO₂排出削減量：15.5万ton-CO₂/年
- ・メタノール製造量(1ユニット)：11.0万ton/年
- ・国内需要の7.7%製造（1ユニット当り）

No	調査地域	上位合計排出量(万ton)	取扱量	メタノール輸入量(万ton/年)	排ガス	2400ton/年		480ton/day		考察	導入見込み
						1ユニット当りのCO2固定量(%)	需要割合(%) (製造量/取扱量)	1ユニット当りのCO2固定量(%)	需要割合(%) (製造量/取扱量)		
1	千葉	5,724	△	26.7	石炭	1.4	208	0.27	41.5	480t/dayの設備規模における製造量を受け入れ可能見込み。	○
2	川崎	4,115	△	8.5	石炭	1.9	652	0.38	130.4	コンビナートで製造し、内航船でその他需要先へ供給（メタノール基地として利用）	△
3	鹿島	2,447	○（大口）	不明	石炭	3.2		0.63			△
4	水島	2,312	○（大口）	0.9	石炭	3.4	6,162	0.67	1232.0		△
5	大分	1,630	△	不明	石炭	4.9		0.95			△
6	周南	1,525	○（大口）	11.8	石炭	5.2	470	1.02	94.0		△
7	四日市	593	○（大口）	不明	GTCC	13.4		2.62			△
8	堺泉北	311	△	4.8	GTCC	25.5	1,155	4.99	231.0		△
9	知多	290	△	不明	GTCC	27.3		5.35			△
0	八戸	415	△	不明	GTCC	19.1		3.74			△
10	坂出	282	△	不明	GTCC	28.1		5.51			△
11	石狩	181	△	不明	GTCC	43.8		8.57			△
12	松山	149	△	21.6	GTCC	53.2	257	10.42	51.3	480t/dayの設備規模における製造量を受入れ可能見込み。	○

7-2. モデルコンビナートの検討結果

統合CR合成プロセス（e-fuel製造）のCO2削減効果



【国内需要】

軽油/ガソリン/LPG/ジェット：8,867万ton/年(2023年実績)（財務省貿易統計2024年度より算出）

【2400ton/day】

- ・CO₂排出削減量：34.6万ton-CO₂/年
- ・e-fuel製造量（1ユニット）：9.1万ton/年
- ・国内需要の0.103%製造（1ユニット当り）

【480ton/day】

- ・CO₂排出削減量：6.9万ton-CO₂/年
- ・メタノール製造量(1ユニット)：1.8万ton/年
- ・国内需要の0.02%製造（1ユニット当り）

No.	調査地域	上位排出量 (万ton/年)	e-fuel 受入可能性	石油取扱量 (万トン/年)	排ガス	2400ton/day		480ton/day		考察	導入見込み
						1ユニット当りのCO2削減率 (%)	需要割合 (%) CRによる製造量/既存製造量	1ユニット当りのCO2固定量 (%)	需要割合 (%) CRによる製造量/既存製造量		
1	千葉	5,724	○ (大口)	1,683	石炭	0.60	0.54	0.12	0.11	2400ton/dayの設備の需要を満たし、かつ既存製油所有	○
2	川崎	4,115	○ (大口)	1,922	石炭	0.84	0.47	0.17	0.09		○
3	鹿島	2,447	○ (大口)	434	石炭	1.41	2.10	0.28	0.42		○
4	水島	2,312	○ (大口)	843	石炭	1.50	1.08	0.30	0.22		○
5	大分	1,630	○ (大口)	355	石炭	2.12	2.57	0.42	0.51		○
6	周南	1,525	× (精製設備なし)		石炭	2.27		0.45		需要が見込まれるが、既存製油所無	△
7	四日市	593	○ (大口)	882	バイオマス	5.84	1.03	1.17	0.21	需要が見込まれ、かつ既存製油所有	○
8	堺泉北	311	○ (大口)	508	バイオマス	11.12	1.79	2.22	0.36		○
9	知多	290	○ (大口)	361	バイオマス	11.92	2.53	2.38	0.51		○
10	八戸	415	×		バイオマス	8.33		1.67		需要が見込まれるが、既存製油所無	△
11	坂出	282	×		バイオマス	12.29		2.46			△
12	石狩	181	×		バイオマス	19.11		3.82			△
13	松山	149	×	製油所無	バイオマス	23.22		4.64			△

7-3. モデルコンビナートの検討結果

統合CR合成プロセス（炭酸塩化灰）のCO₂削減効果



国内発生バイオマス灰：13.4万ton/年(2021年実績)（出展：METI「バイオマス発電
https://www.meti.go.jp/shingikai/santeii/pdf/074_02_00.pdf よりJCOALが算出）

【480ton/day】

- ・ CO₂排出削減量：4.1万ton-CO₂/年
- ・ 必要バイオマス灰：50.6万ton/年
- ・ 国内需要割合：377%(1ユニット当り)

【24ton/day】

- ・ CO₂排出削減量：2000ton-CO₂/年
- ・ 必要バイオマス灰：2.5万ton/年
- ・ 国内需要割合：18.7%(1ユニット当り)

No.	調査地域	上位合計 排出量 (万ton)	バイオマス灰 (発生)	発生量 (ton/年)	排ガス	1ユニット当りのCO ₂ 固定量 (%)	需要割合(%) (必要量/発生量) (倍)	1ユニット当りのCO ₂ 固定量 (%)	需要割合(%) (必要量/発生量)	考察	導入見込み
1	千葉	5,724	○	1,619	石炭	0.07	31,163	0.004	1,557	・ バイオマス灰発生有。 ・ 路盤材メーカーの新設必要 ・ 需要に応じた小規模設備	△
2	川崎	4,115	○	635	石炭	0.09	79,455	0.005	3,970		△
3	鹿島	2,447	○	2,023	石炭	0.16	24,940	0.008	1,246		△
4	水島	2,312	不明	不明	石炭	0.16		0.008			△
5	大分	1,630	○	311	石炭	0.25	162,231	0.013	8,107		△
6	周南	1,525	○	1,341	石炭	0.26	37,624	0.013	1,880	・ 路盤材メーカーが立地（バイオマス灰発生あり） ・ 需要に応じた小規模設備の導入可能性あり	○
7	四日市	593	○	259	バイオマス	0.69	194,802	0.035	9,734	・ バイオマス灰発生有。 ・ 路盤材メーカーの新設必要 ・ 需要に応じた小規模設備	△
8	堺泉北	311	不明	不明	バイオマス	1.32		0.066			△
9	知多	290	不明	不明	バイオマス	1.41		0.071			△
10	八戸	415	○	161	バイオマス	0.98	313,377	0.049	15,660		△
11	坂出	282	○	971	バイオマス	1.45	51,961	0.073	2,596		△
12	石狩	181	○	997	バイオマス	2.27	50,606	0.114	2,529	・ 路盤材メーカーが立地（バイオマス灰発生あり） ・ 需要に応じた小規模設備の導入可能性あり	○
13	松山	149	○	810	バイオマス	2.75	62,289	0.138	3,113		○

7-4. モデルコンビナートの検討結果

統合CR合成プロセス（CO₂吸収コンクリート）のCO₂削減効果



国内製造プレキャストコンクリート量：3170万ton/年(2023年実績)

(出典：<https://www.fuji-keizai.co.jp/press/detail.html?cid=24074&la=ja>：富士経済グループ)

本調査対象地域周辺には需要先は確認できなかったが、製造量を満たす需要先が存在する可能性が高い

【480ton/day】

- ・ CO₂排出削減量：12万ton-CO₂/年
- ・ CO₂吸収コンクリート製造量：318.3万ton/年
- ・ 国内需要割合：9.9%(1ユニット当り)

【24ton/day】

- ・ CO₂排出削減量：0.6万ton-CO₂/年
- ・ CO₂吸収コンクリート製造量：15.9万ton/年
- ・ 国内需要割合：0.5%(1ユニット当り)

No.	調査地域	上位合計 排出量 (万トン)	コンクリート 需要	取扱量 (万トン/ 年)	排ガス	480ton/day		24ton/day		考察	導入 見込み
						1ユニット当 りのCO2固定 量 (%)	需要割合 (%) =製造量/ 取扱量	1ユニット 当りの CO2固定 量 (%)	需要割合 (%) =製造量/ 取扱量		
1	千葉	5,724	○	5.1	石炭	0.21	6,241	0.01	312	・ 建材メーカーが立地（バイオマス 灰発生あり） ・ 需要に応じた小規模設備の導入可 能性あり	○
2	川崎	4,115	○	2.5	石炭	0.29	12,733	0.02	636		○
3	鹿島	2,447	○	9.0	石炭	0.49	0.00	0.03	176		○
4	水島	2,312	○	1.6	石炭	0.51	19,895	0.03	994		○
5	大分	1,630	○	不明	石炭	0.74	不明	0.04	不明	・ 建材メーカーの新設必要 ・ 需要に応じた小規模設備	△
6	周南	1,525	○	1.6	石炭	0.79	19,895	0.04	994	・ 建材メーカーが立地（バイオマス 灰発生あり） ・ 需要に応じた小規模設備の導入可 能性あり	○
7	四日市	593	○	2.0	バイオマス	2.02	15,916	0.1	795		○
8	堺泉北	311	○	2.9	バイオマス	3.86	10,976	0.19	548		○
9	知多	290	○	0.2	バイオマス	4.14	159,163	0.21	7,958	・ 建材メーカーの新設必要 ・ 需要に応じた小規模設備	△
10	八戸	415	○	不明	バイオマス	2.89	不明	0.15	不明	・ 建材メーカーが立地（バイオマス 灰発生あり） ・ 需要に応じた小規模設備の導入可 能性あり	○
11	坂出	282	○	8.1	バイオマス	4.26	3,929	0.21	196		○
12	石狩	181	○	8.0	バイオマス	6.63	3,979	6.63	198		○
13	松山	149	○	不明	バイオマス	8.05	不明	8.05	不明		○

7-5. モデルコンビナートの検討結果



考察一覧

CR製品	導入可能性
e-fuel	需要最大であり、製油所あるコンビナートで統合CRプロセス（2,400 t/day）の複数基導入の可能高い。
メタン	- 統合CRプロセス（480 t/day）で導入可能性が高い。 - 燃料として幅広い用途が見込まれることから、需要先の幅は広い。
メタノール	- 統合CRプロセス（480 t/day）は千葉・松山で導入見込み高い。 - 化学原料として消費されていることから、コンビナート/工業地域で製造し、内航船で国内へ供給。メタノール基地としての活用可能あり。
炭酸塩化灰	- 統合CRプロセス（24 t/day）でも供給過剰となる。 - 他のCR合成設備と併設し、回収したCO₂の一部流用（需要にあわせたプラント設計）が有望。
CO ₂ 吸収コンクリート	- 現在のプレキャストコンクリート製造量（3170万ton）が大きい為、24ton/dayの導入が見込める需要地がある可能性大。 - 他のCR合成設備と併設し、回収したCO₂の一部流用（需要にあわせたプラント設計）が有望。
微細藻類SAF製造	需要を満たす規模で微細藻類を培養するためには膨大な敷地面積が必要となる。国内では、石狩が大規模な敷地を確保できる可能性を有する一方、寒冷地であることから、冬季における培養環境への対策が必要となる。

8.まとめ



1. 9コンビナート、4地方工業地域のCO₂排出量を調査した。
2. CO₂分離・回収技術 6 方式及びCO₂液化方式について情報収集を行い、入手情報を元にシミュレーションモデルを構築した。
3. CO₂からCR製品7種(メタノール、メタン、e-fuel、オレフィン、炭酸塩化灰、CO₂吸収コンクリート、微細藻類SAF)を製造するモデルを構築した。
4. CO₂分離回収及びCR合成のシミュレーションモデルからなる統合CR合成プロセスを構築して、LCA及び事業性検討ツールを構築し、ケーススタディを実施した。
5. モデルコンビナートにおける統合CR合成プロセスの有効性を検討した。
6. 今後、個々の産業集積やコンビナートに適用する際には本シミュレーションをチューニングしながら検討を進めることができる。