

第2回 ネガティブエミッション市場創出に向けた検討会

COCN産業競争力懇談会

DAC(Direct Air Capture)研究会 からのご説明

DAC研究会リーダー:藤木保伸

TOSHIBA

東芝エネルギーシステムズ株式会社

2023. 3. 29

2022年度 DAC研究会 参加企業・研究機関等:13社9機関

メンバー

IHI
川崎重工業
日立製作所
明電舎
理研鼎業
ENEOS
キャノン
トヨタ自動車
本田技術研究所
全日本空輸(ANA)
三菱総合研究所
東芝(RDC)
東芝ESS
(ESS, ERD, PSジ)
産業技術総合研究所
東京工業大学

オブザーバー

エネルギー総合工学研究所(IAE)
日本エネルギー経済研究所(IEEJ)
地球環境産業技術研究機構(RITE)
科学技術振興機構(JST)
新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)

横浜国立大学
金沢大学

COCN実行委員

日立製作所	長我部 信行
地球快適化インスティテュート	日下 晴彦
東芝	斉藤 史郎

COCN担当企画小委員

日立製作所	菊地 達朗
トヨタ自動車	佐藤 桂樹
ENEOS	中山 慶祐

2022年度 DAC研究会最終報告の全体像

【背景】

- DAC(大気中CO₂の回収)は、2050年カーボンニュートラル社会の実現に必要な不可欠なネガティブ・エミッション技術
- ただし、多くの技術的ブレークスルーが必要、特にコスト面での高いハードルのクリアには、国家的な取組みが必須

【目標】

- DAC導入・事業化の将来の社会モデルを構想しつつ、公的な規制・支援制度、及び規格・標準化を検討し、国へ提言

【提言及び産学官の役割分担(連携)】

政策提言の具体策追加(2022年度)

- ① DACの普及、先行投資意欲を刺激する事業環境整備の提言

国内における炭素クレジット取引市場の早期立ち上げ・整備(トップを走る航空業界ニーズ対応)

- ② DACの技術的成熟度を促進させるための提言

DACCSを含むNETs支援に関する「カーボン・クレジット・レポート」提言のGX/GteX事業への展開

- ③ DAC国内産業基盤を構築し、発展させるための提言

NEDO事業、産総研国内拠点作り支援、米国/EU等のビジネス支援に類する国内の仕組み作り

- ④ 国内産業界が地球規模の温暖化抑制に貢献するための提言

国内CCUS事業の成否はDAC事業への影響大、『CCS長期ロードマップ』の実現に期待

【DACの原理、特徴】

原理：大気中のCO₂を物理的または化学的に分離・濃縮する技術

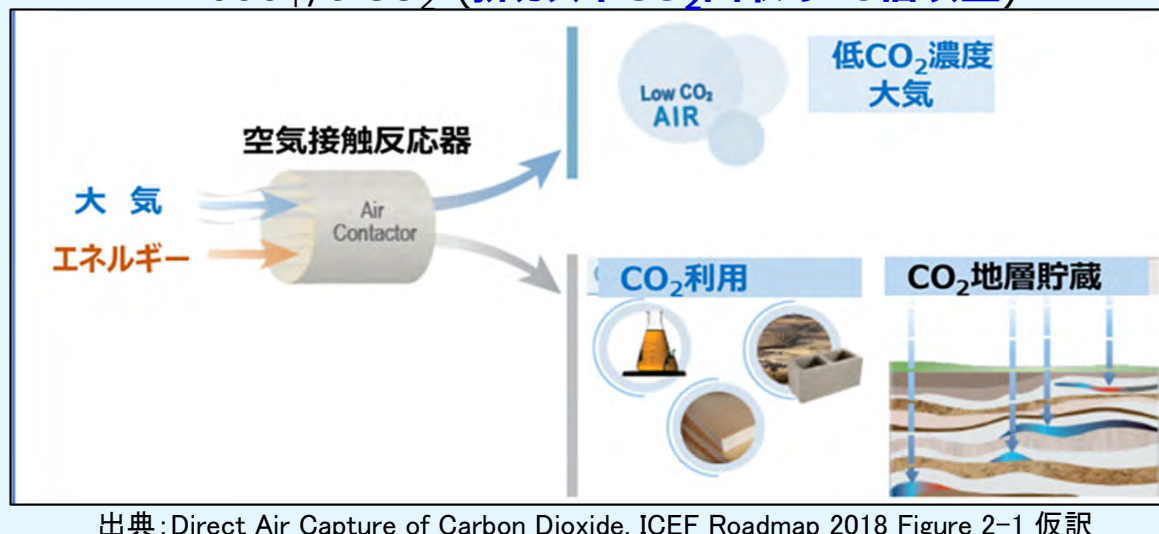
貯留との組合せによりネットでの**ネガティブ・エミッション技術**

用途：回収CO₂は、**地中貯留**、または**化学製品の原材料**等に利用

メリット：空気のある場所ならどこでもCO₂回収可能

デメリット：経済性(高コスト)、膨大なエネルギーが必要

例:スイスClimeworks社の世界初の商用プラントでは、600\$/t-CO₂ (**排ガス中CO₂回収の10倍以上**)



① DACの普及、先行投資意欲を刺激する事業環境整備の提言

国内における炭素クレジット取引市場の早期立ち上げ・整備

トップを走る航空業界対応：2024年にはSAFより大量の炭素クレジットが必要
航空業界は、LCAの観点からNETsの中でも特にDACCSに期待している模様

② DACの技術的成熟度を促進させるための提言

**DACCSを含むNETs支援に関する「カーボン・クレジット・レポート」提言の
GX/GteX事業への展開**

水素,蓄電池,CCS等の技術優先は理解するも、民間投資には予見性が必須

③ DAC国内産業基盤を構築し、発展させるための提言

NEDOのムーンショット事業、産総研国内拠点作り支援

経済合理性追求のあまり、海外市場からの輸入主体では国内産業は育たない
米国/EU等のビジネス支援に類する国内の仕組み作り

米国は“鞭”より“飴”の政策が先行？ 米国外のベンチャー/投資家の吸引力大？

④ 国内産業界が地球規模の温暖化抑制に貢献するための提言

国内CCUS事業の成否は、DAC事業予見性への影響大

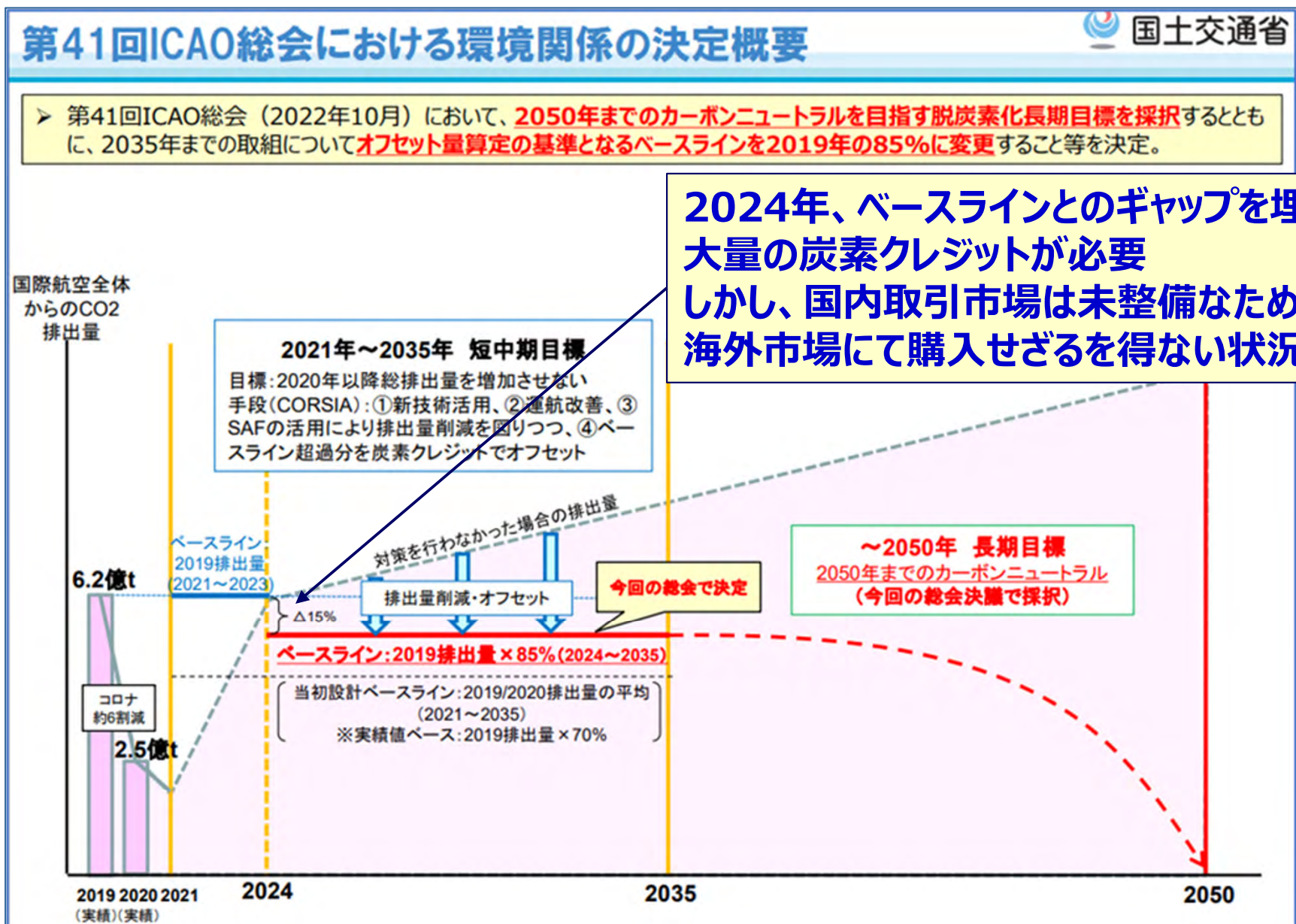
『CCS長期ロードマップ』(令和5年3月)の実現に期待

DACは貯留して初めてネガティブ・エミッションの価値を持つ

回収CO₂の貯留先不透明感は、CCS/DAC技術開発・事業投資のボトルネック

国内における炭素クレジット取引市場の早期立ち上げ・整備の必要性

ICAO:International Civil Aviation Organization (国際民間航空機関)



出典: 第2回 SAFの導入促進に向けた官民協議会 説明資料 資料6 2022年11月7日 国土交通省 航空局

https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/saf/pdf/002_06_00.pdf

© 2023 Toshiba Energy Systems & Solutions Corporation

国際航空業界のDAC技術への期待 –IATA DAC報告書より–

IATA: International Air Transport Association(国際航空運送協会)

Direct Air Capture (DAC) and Storage (DAC+S) , 2023年2月

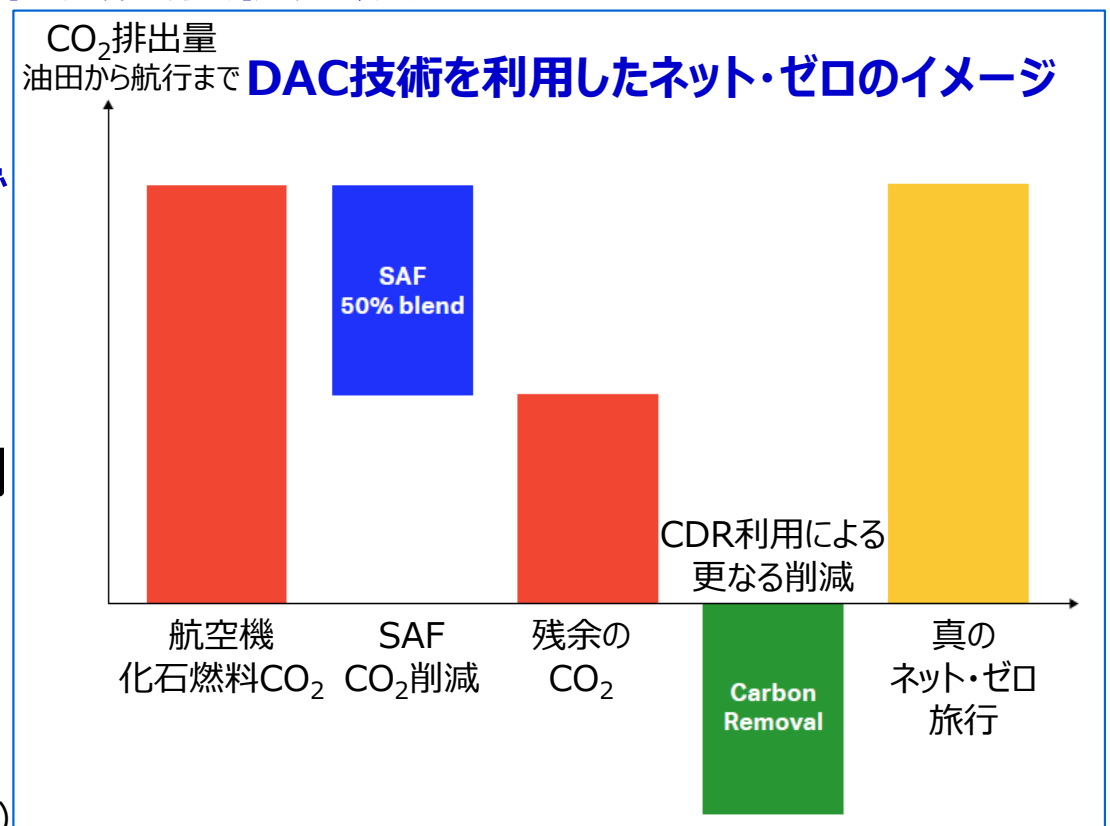
- Essential Components to Achieve Net Zero Carbon in Aviation

- 航空業界の脱炭素戦略は、ジェット燃料のSAF利用に大きく依存している。
- しかし、SAF転換を徹底してもCO₂排出は残る*ため、ゼロにはできない。
- **航空業界の2050年ネット・ゼロ実現には、残余の排出量を相殺するカーボン・オフセットが必須 = CDR技術の社会実装促進が必要**

- **特に、DACは、航空業界にとって貯留(S) 及び利用(U)の両面で期待大**

貯留(S): 残余の排出分の除去
カーボン・オフセット

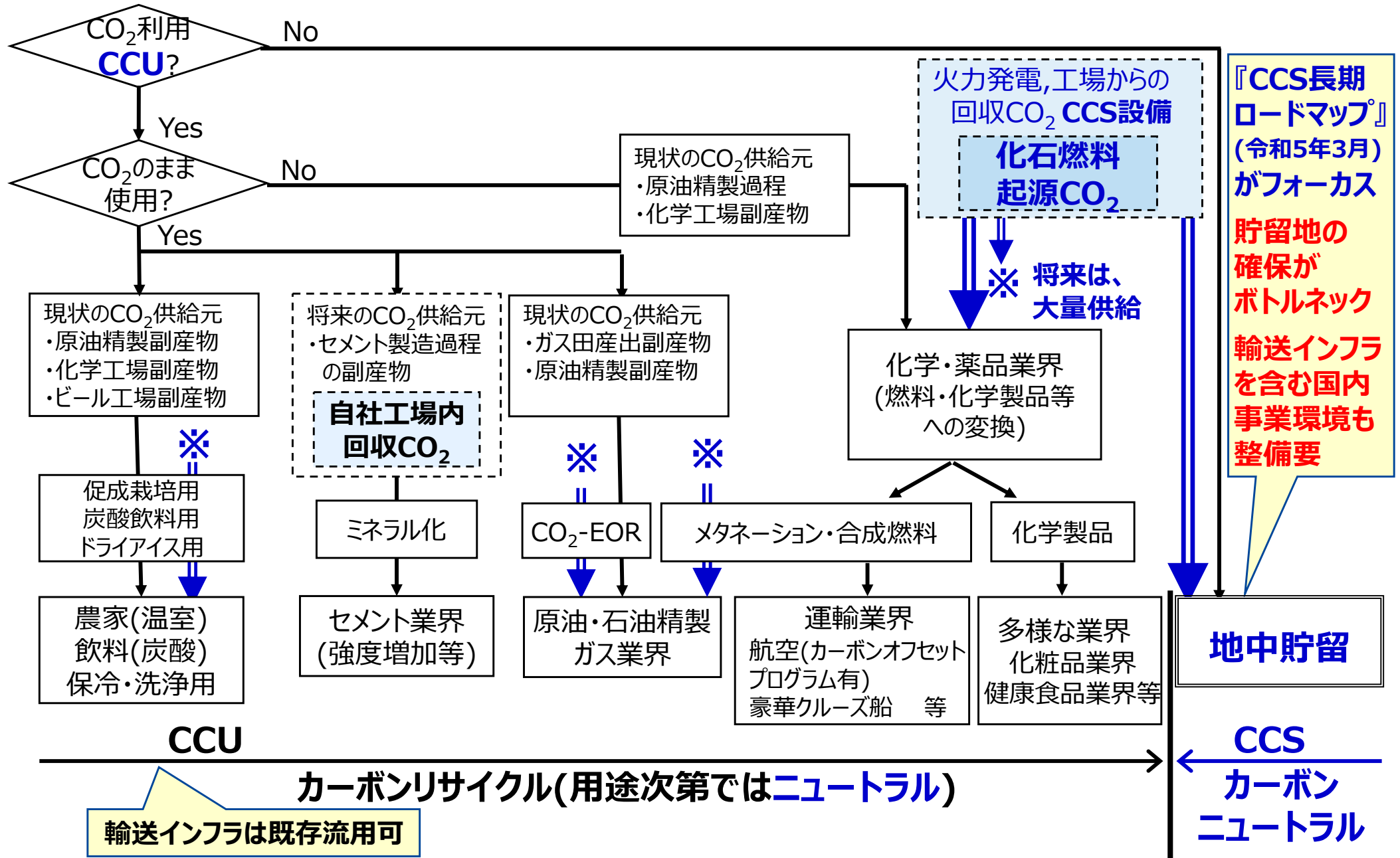
利用(U): **SAFの原料**として利用



*: ほとんどのSAFは、製造時やブレンド割合に制約があるため、残余のCO₂排出を伴う。

出典: Direct Air Capture (DAC) and Storage (DAC+S)
Essential Components to Achieve Net Zero Carbon in Aviation
February 2023, IATA Author: Michael Schneider

国内CCUS事業の成否は、DAC事業予見性への影響大 回収CO₂の貯留・利用-CCUS: 化石燃料起源CO₂の供給先-



出典: COCN HP 推進テーマと報告 2021年度 DAC(Direct Air Capture)研究会 最終報告書 2022年2月10日

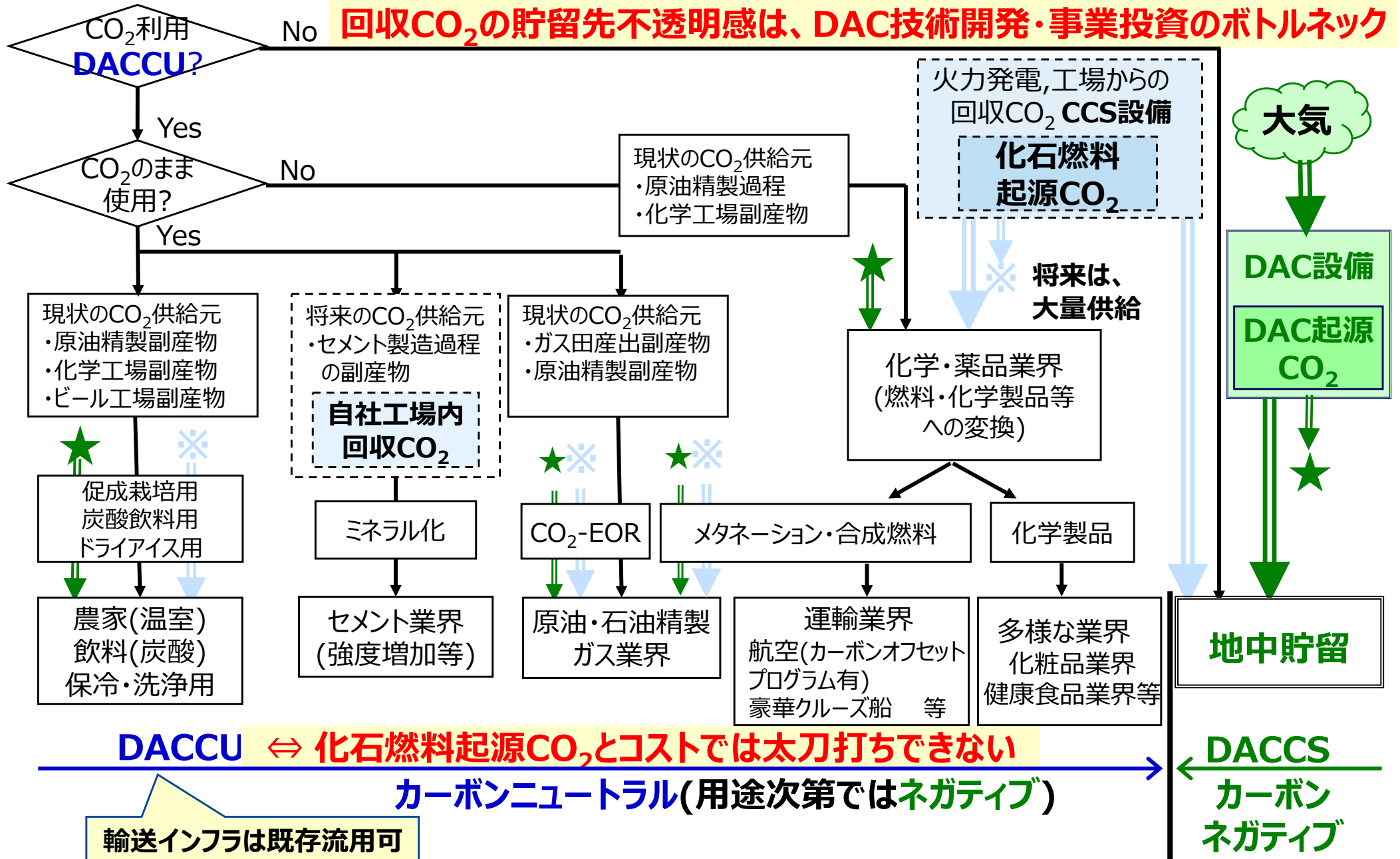
図 4-7 DAC起源CO₂の供給先(候補)の整理 をベースに作成

© 2023 Toshiba Energy Systems & Solutions Corporation 6

<http://www.cocn.jp/report/b53ce19784e78fcc7ac373a05e0098feade630f4.pdf>

国内CCUS事業の成否は、DAC事業予見性への影響大 回収CO₂の貯留・利用-DACCS/DACCU: DAC起源CO₂の供給先-

回収CO₂の貯留先不透明感は、DAC技術開発・事業投資のボトルネック



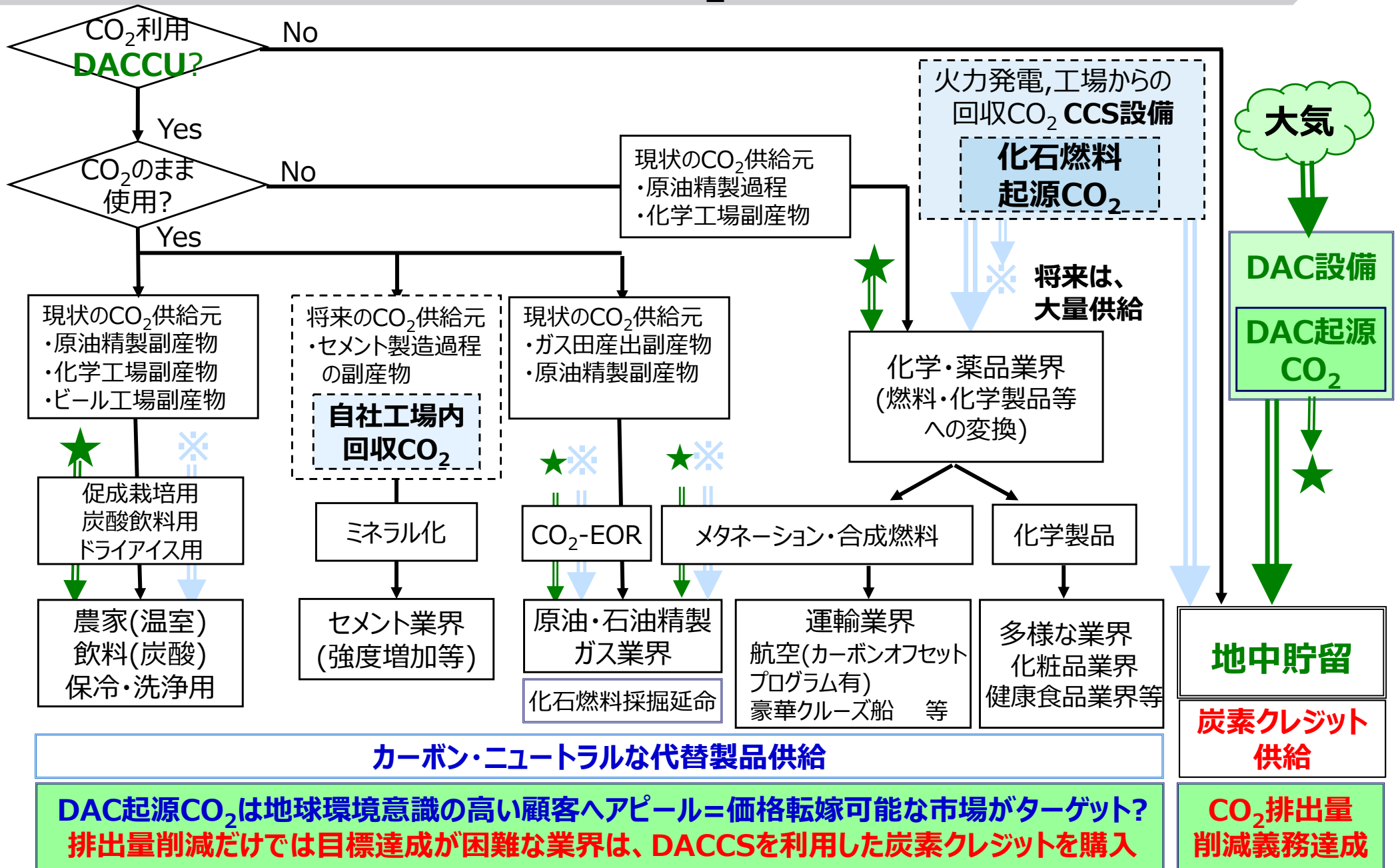
出典: COCN HP 推進テーマと報告 2021年度 DAC(Direct Air Capture)研究会 最終報告書 2022年2月10日

図 4-7 DAC起源CO₂の供給先(候補)の整理をベースに作成

© 2023 Toshiba Energy Systems & Solutions Corporation 7

<http://www.cocn.jp/report/b53ce19784e78fcc7ac373a05e0098feade630f4.pdf>

DAC起源CO₂は化石燃料起源CO₂とコストでは太刀打ちできない DACCU/DACCS: DAC起源CO₂の付加価値-



出典: COCN HP 推進テーマと報告 2021年度 DAC(Direct Air Capture)研究会 最終報告書 2022年2月10日

図 4-7 DAC起源CO₂の供給先(候補)の整理をベースに作成

© 2023 Toshiba Energy Systems & Solutions Corporation 8

<http://www.cocn.jp/report/b53ce19784e78fcc7ac373a05e0098feade630f4.pdf>

DAC起源CO₂は化石燃料起源CO₂とコストでは太刀打ちできない 回収CO₂の貯留・利用 -DACCU事業 製品分野別参入の可能性-

- まずは、市場規模より**化石燃料起源CO₂と競合しない相対取引を含むニッチ市場を優先**
- CO₂回収コストダウン成功後、または大気回収CO₂の利用に有利な環境の整備された後は、大規模市場へと展開していく成長シナリオを想定
- DAC技術の**クリーンなイメージ、ネガティブ・エミッションに高い付加価値を見出す可能性**あり、このような**市場の感性に上手く乗る**ことで、環境整備を待たず利用範囲を広げることが重要か

分野	製品例	市場規模	コスト優先度合	化石燃料起源CO ₂ との競合	地産地消	CO ₂ 長期隔離効果
燃料	航空燃料, e-fuel	大	大	有	No	無
化学製品	石化製品の代替原料	大	大	有	No	中
建設材料	コンクリート, 軽量骨材	大	大	有	No	大
農業	温室促成栽培	小	小	無	Yes	無
食品	炭酸飲料	小	小	無	Yes	無
特殊	ダイヤモンド(宝飾品)	小	無	無	No	大

ターゲット:化石燃料起源CO₂と競合しない市場⇒コストダウン⇒大規模市場へ

出典: COCN HP 推進テーマと報告 2021年度 DAC(Direct Air Capture)研究会 最終報告書 2022年2月10日

表 4-6 回収CO₂の利用先: 製品分野別参入の可能性

<http://www.cocn.jp/report/b53ce19784e78fcc7ac373a05e0098feade630f4.pdf>

TOSHIBA