

石油業界のカーボンニュートラルに 向けた取り組み

2023年2月11日

石油連盟

Fuel+

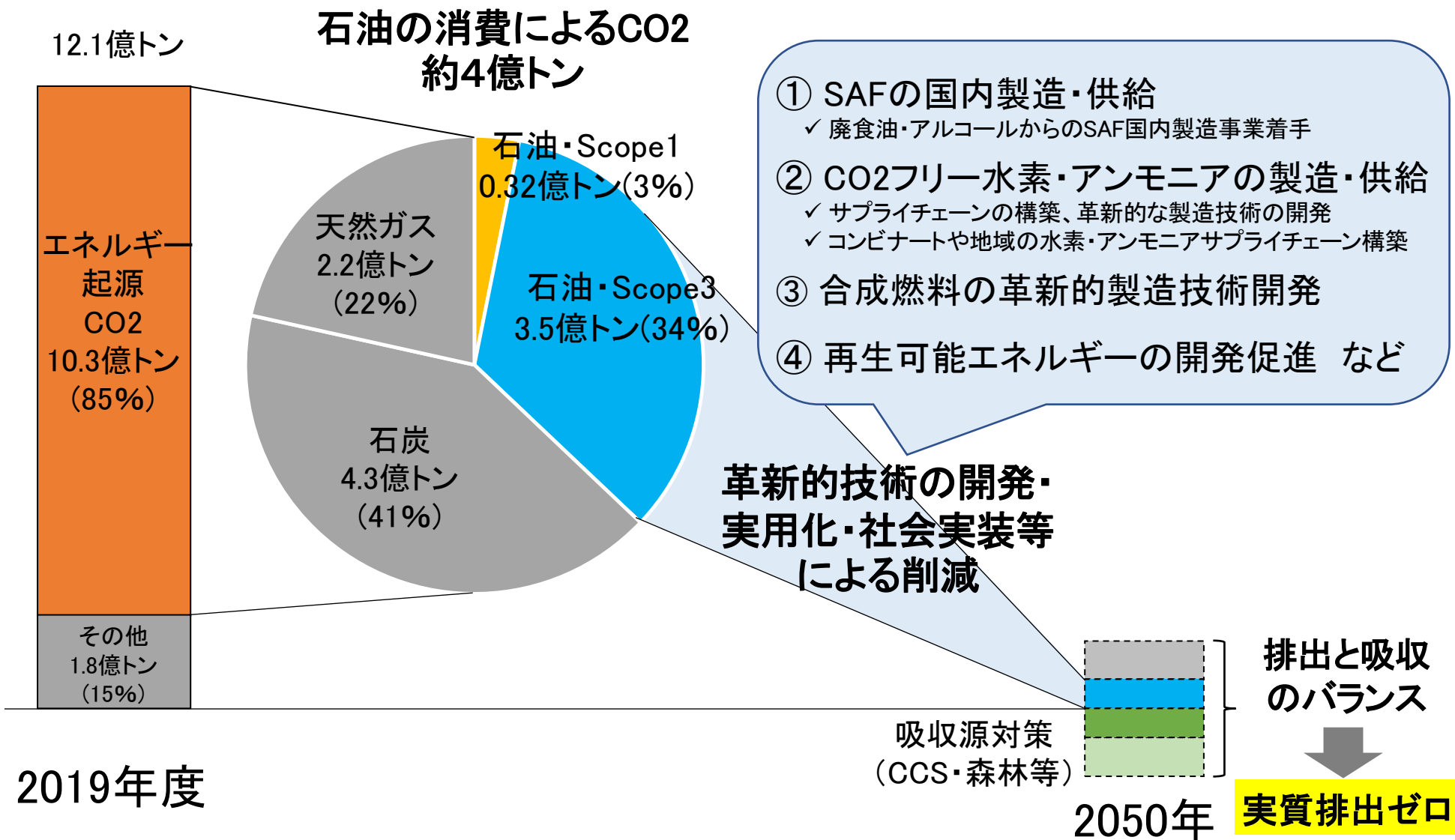
企業の事業活動全体で排出されるCO₂等の温室効果ガスの量を「サプライチェーン排出量」といい、以下の3つの区分があります。

- Scope1 事業者自ら燃料の使用による直接排出
- Scope2 供給された電気・蒸気・熱の使用に伴う間接排出
- Scope3 Scope1,2以外のサプライチェーンにおける間接排出（事業者活動に関連する他者の排出）

石油のサプライチェーンにおける排出



*Scope3は代表的なものを記載



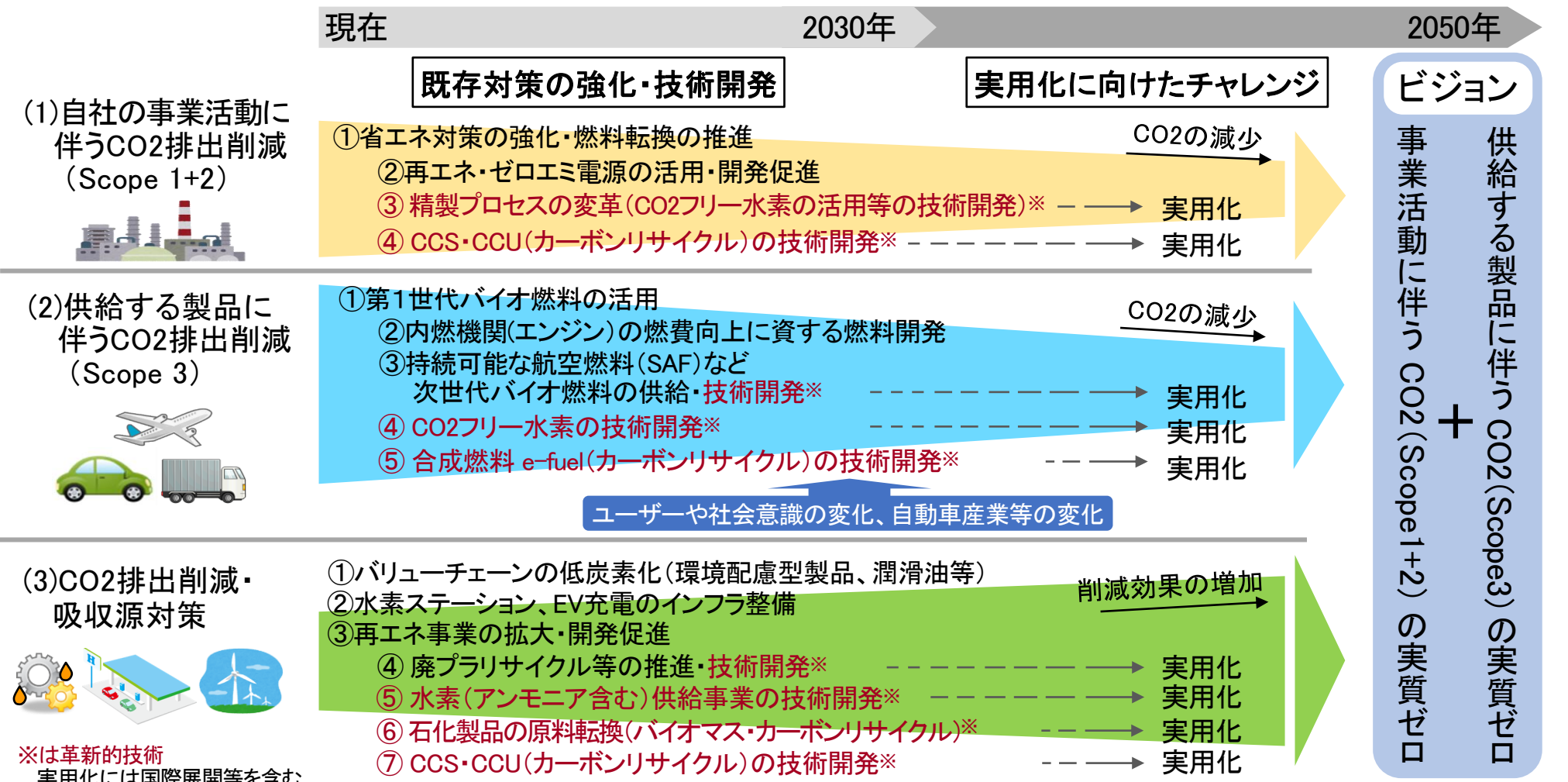
注1 2019年度の排出量及び内訳は、環境省および温室効果ガスインベントリオフィスの燃料種別排出量(国内の排出量)から作成。

原油と石油製品の排出分から、製油所のCO2排出量(石油分)を控除し、石油のScope3排出量とした

2 石油のScope1排出量は製油所のCO2排出量から購入電力によるCO2排出量等を控除した数値

1. 石油業界のカーボンニュートラルに向けたビジョン（目指す姿）

石油業界は、サプライチェーンや製品の脱炭素化の取り組みを加速化し、さらに既存インフラが活用できる革新的な脱炭素技術（①CO2フリー水素、②合成燃料、③CCS・CCU（カーボンリサイクル）など）の研究開発と社会実装にも積極的に取り組むことで、事業活動に伴うCO2排出（Scope1+2）の実質ゼロ（CN）を目指すとともに、供給する製品に伴うCO2排出（Scope3）の実質ゼロ（CN）にもチャレンジすることにより、社会全体のカーボンニュートラルの実現に貢献します。



2. 革新的技術開発のアクションプラン

石油業界は、カーボンニュートラルの実現に向け、これまで培ったアセット・人材・産業界のネットワークを生かして、CO2フリー水素、合成燃料、CCU(カーボンリサイクル)などの「革新的技術開発」に取り組みます。

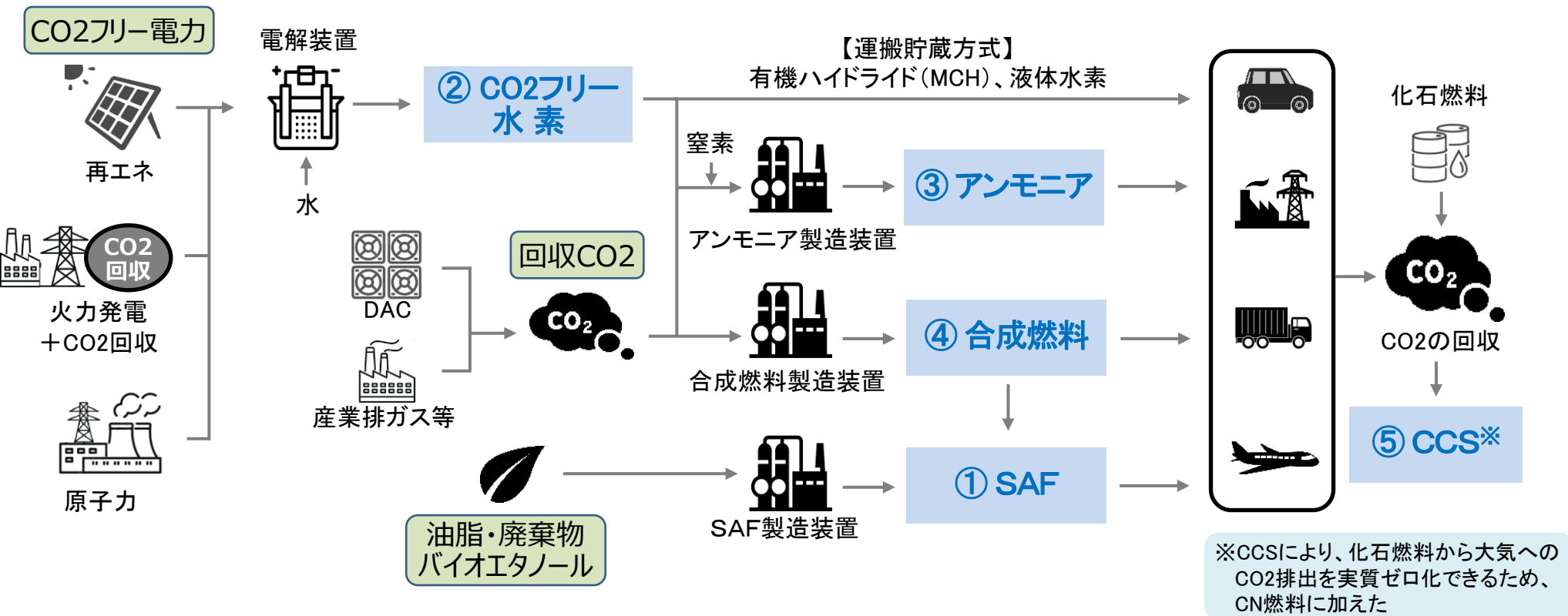
対策No.	技術開発分野	年度											これまでの主な進捗 (石油各社・業界の取組)
		2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
(2)②	内燃機関(エンジン)の燃費向上に資する燃料開発	研究開発		実証事業			社会実装を含む実用化に向けたチャレンジ						石連一自工会の業界共同研究(AOIプロジェクト)を推進中
(2)③	持続可能な航空燃料(SAF)など次世代バイオ燃料の供給・技術開発	研究開発					社会実装を含む実用化に向けたチャレンジ						1つのPJ(プロジェクト)がGI基金事業に選定 SAFを中心とした取組みの本格化
(1)③ (2)④ (3)⑤	CO2フリー水素の技術開発(アンモニア含む)	研究開発		実証事業									5つのPJがGI基金事業に選定 (水素サプライチェーン構築、燃料アンモニア製造技術開発など)
(2)⑤	合成燃料e-fuel(カーボンリサイクル)の技術開発	研究開発					社会実装を含む実用化に向けたチャレンジ						1つのPJがGI基金事業に選定
(3)④	廃プラリサイクル等の推進・技術開発	研究開発					社会実装を含む実用化に向けたチャレンジ						1つのPJがGI基金事業に選定 未利用廃プラからの化学品製造プロセス等に着手
(3)⑥	石化製品の原料転換(バイオマス・カーボンリサイクル)	研究開発					社会実装を含む実用化に向けたチャレンジ						未利用バイオマスの石化原料化など
(1)④ (3)⑦	CCS・CCU(カーボンリサイクル)の技術開発 ※CCU(炭酸塩プロセス)等	研究開発										産廃中のカルシウム等を用いた加速炭酸塩化プロセスの研究開発中	

※GI基金:グリーン・イノベーション基金

(注)1. 対策No.は、ビジョンの3つの分野(1)~(3)で取り上げている技術に割り振られた番号に相当します。

2. 研究開発・実証事業の期間は、複数のPJが存在する場合、代表的な事例(例:最も早期に実証事業が終了すると見込まれるもの)を提示しています。

- ① 石油業界は、2050年カーボンニュートラルの実現に向けた経済社会全体の変革(グリーントランスフォーメーション(GX))に積極的に取り組みます。
- ② エネルギー政策の基本方針である「S+3E」の下、トランジション期の化石エネルギーの安定供給に万全を期すとともに、カーボンニュートラル(CN)燃料の開発・導入・普及に向けた取り組みを加速します。



※DAC: Direct Air Capture (大気中のCO2回収) SAF: Sustainable Aviation Fuel (持続可能な航空燃料) CCS: Carbon dioxide Capture and Storage (二酸化炭素回収・貯留)

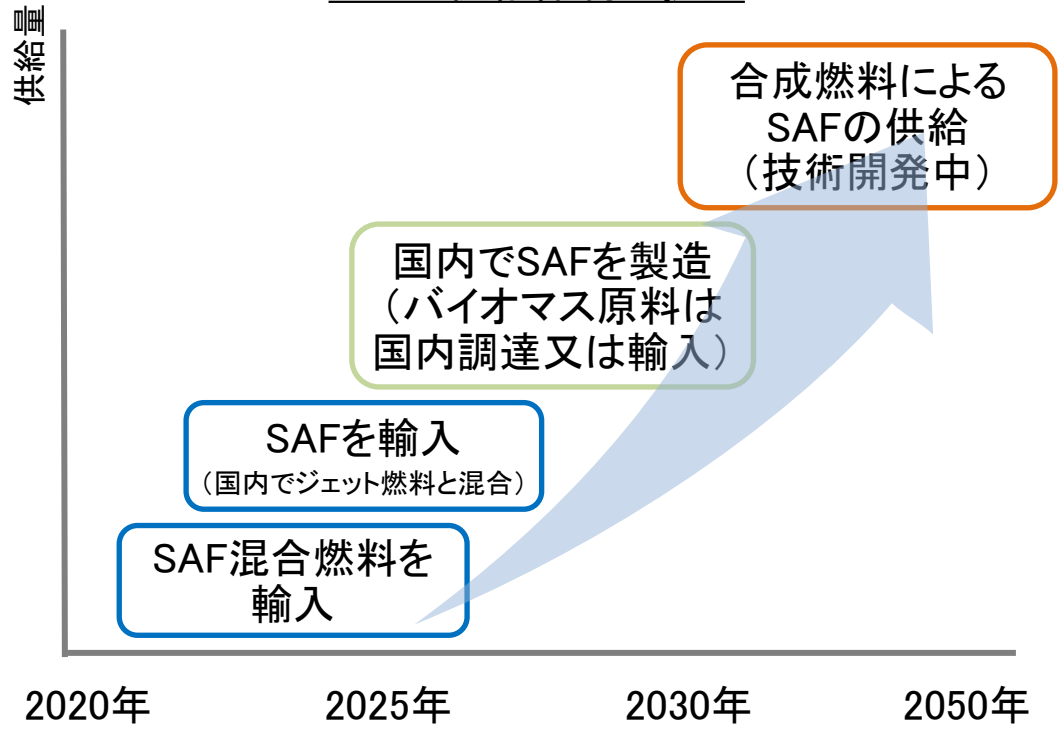
4. 燃料のCN化に向けた取組みの加速化

(1) 持続可能な航空燃料 (SAF: Sustainable Aviation Fuel)

- ① SAFは航空機のCO2排出削減に資する持続可能性の高い航空燃料です。
- ② CORSIA規制*や国交省2030年目標(SAF混合率10%)が達成できるよう、国内での安定的なSAF生産体制の構築に取り組んでいます。
- ③ 2023年頃からSAFの輸入を開始し、2025年頃から国内でのSAF製造、供給開始を目指します。

* 国際航空分野のグローバル削減目標の目標水準や達成方法(SAF導入など)を定めたもの

SAFの供給体制の拡大



ICAOの削減目標とCORSIA規制

削減目標	
短中期目標	① 燃料効率を年平均 2%改善 ② 2020年以降総排出量を増加させない *CORSIAにより2035年に達成することを意図
長期目標	2050年までのカーボンニュートラル ⇒2020年10月のICAO総会で採択

CORSIA規制

- ベースラインの排出量※を超過した運航者は、炭素クレジットまたはSAFを用いて割当量を相殺
- 2021年より自発参加国にて運用開始、2027年より義務化

※当初はコロナ禍を含む2019・2020年平均排出量→2021～23年は2019単年の排出量、2024～35年は2019年排出量×85%とする(後者は2022年10月決定)

※SAF混合燃料：通常のジェット燃料にSAFを混合したもの(そのまま燃料利用可能)

(注)ICAO:国際民間航空条約(通称シカゴ条約)に基づき設置された国連専門機関。(出所)国土交通省資料より作成

4. 燃料のCN化に向けた取組みの加速化

(2) CO2フリー水素、アンモニア

- ① 水素は、脱炭素社会構築の切り札となるエネルギーです。
- ② 石油業界には精製プロセスで水素を大量に生産・利用してきた知見・ノウハウが蓄積されています。
- ③ アンモニアは、火力発電との混焼・専焼(発電部門)、工場等の高温熱源(産業部門)、船用燃料(運輸部門)などに活用できる脱炭素エネルギーです。水素キャリアとしても活用できます。
- ④ 水素サプライチェーン、アンモニアサプライチェーンの構築に取り組んでいます。
- ⑤ これらは産業構造の転換に向けたカーボンニュートラル・コンビナートの実現にも貢献します。

水素サプライチェーンの構築



アンモニアサプライチェーン構築・需要開拓に向けた取組例

UAEからのブルーアンモニア輸送実証試験(出光)

- ✓ UAEの国営石油会社(ADNOC)からブルーアンモニアを国内製油所へ国際輸送・納入
- ✓ アンモニアは天然ガスから製造し、製造時のCO2はEOR(石油増進回収)により貯留

ブルーアンモニア積載 ISOコンテナ

豪州でのグリーン水素・アンモニアPJ 共同検討・調査(出光)

(共同検討・調査範囲)

- ✓ 輸出に必要なインフラ要件
- ✓ 輸出需要予測
- ✓ バンカリングの実行可能性

(プロジェクトの生産目標[フェーズ1])

- ✓ グリーン水素3.5千トン/年または
- ✓ グリーンアンモニア20千トン/年

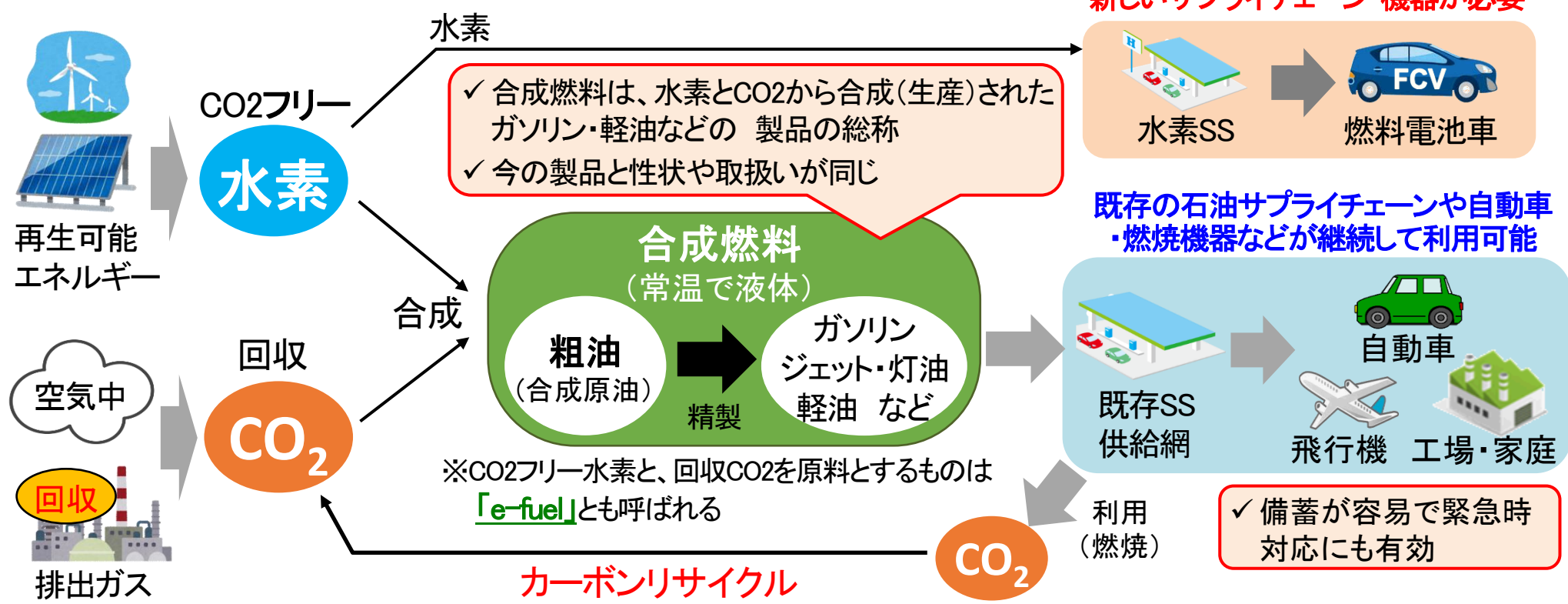
ニューキャッスル港

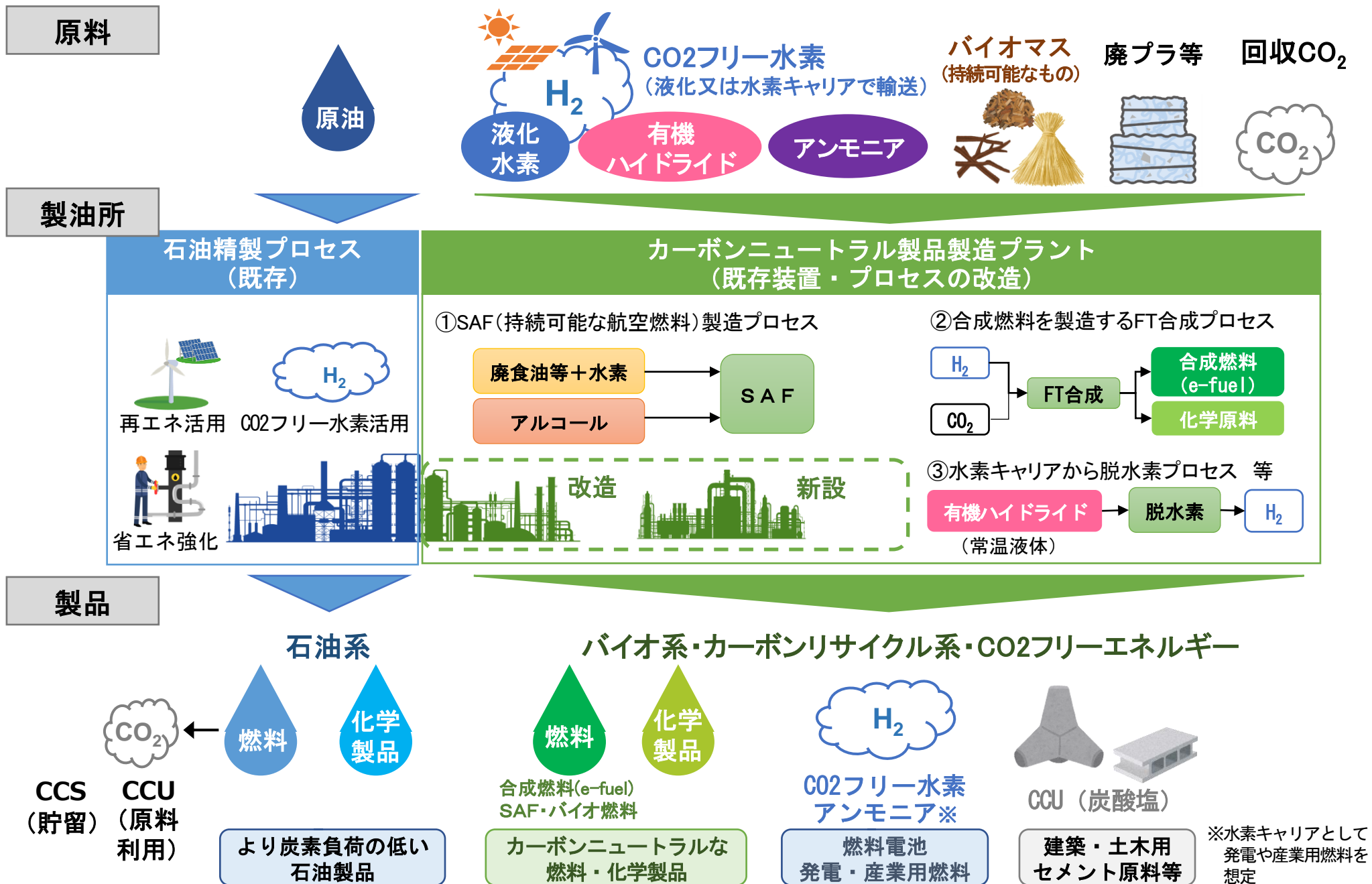
4. 燃料のCN化に向けた取組みの加速化

(3) 合成燃料(カーボンリサイクル)

- ① 合成燃料は、エネルギー政策の基本である「S+3E」を達成するために欠かせないエネルギーです。
 (例) 既存供給インフラも含めてリプレースメントコストがかからない
 液体燃料として可搬性・貯蔵性に優れ災害時に国民生活を支えるエネルギーとなる
- ② グリーンイノベーション基金の支援を受けた2040年頃までの自立商用化など、商用化製造技術の早期確立に取り組んでいます。

合成燃料の主なポイント





原料

原油

CO2フリー水素
(液化又は水素キャリアで輸送)
液化水素

有機ハイドライド

アンモニア

バイオマス
(持続可能なもの)

廃プラ等

回収CO₂

製油所

石油精製プロセス
(既存)

カーボンニュートラル製品製造プラント
(既存装置・プロセスの改造)

再エネ活用 CO2フリー水素活用
省エネ強化

①SAF(持続可能な航空燃料)製造プロセス

廃食油等+水素

アルコール

SAF

②合成燃料を製造するFT合成プロセス

H₂

CO₂

FT合成

合成燃料
(e-fuel)

化学原料

③水素キャリアから脱水素プロセス等

有機ハイドライド

脱水素

H₂

(常温液体)

改造

新設

製品

石油系

バイオ系・カーボンリサイクル系・CO2フリーエネルギー

CO₂

燃料

化学製品

CCS (貯留) CCU (原料利用)

より炭素負荷の低い石油製品

燃料

化学製品

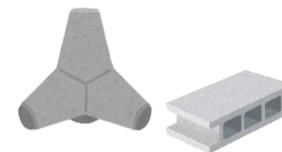
合成燃料(e-fuel) SAF・バイオ燃料

カーボンニュートラルな燃料・化学製品

H₂

CO2フリー水素 アンモニア※

燃料電池 発電・産業用燃料

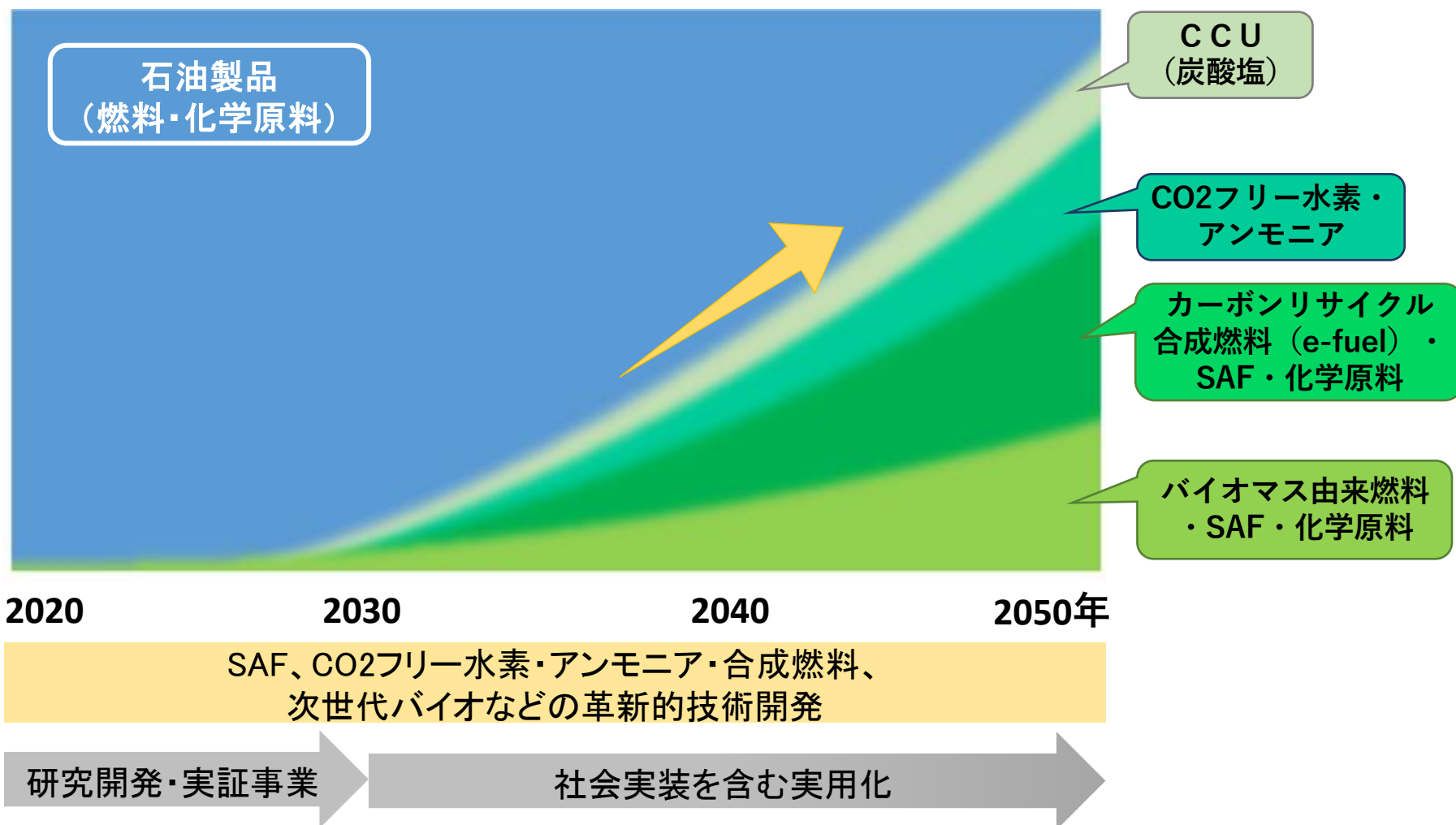


CCU (炭酸塩)

建築・土木用セメント原料等

※水素キャリアとして発電や産業用燃料を想定

2050年カーボンニュートラル実現に向け、SAF、CO2フリー水素・アンモニア、合成燃料、バイオマス（持続可能なもの）、CO2の原料利用などの「革新的技術開発・実用化・社会実装」に取り組み、生産する製品を、カーボンニュートラルなものにシフトしていきます。



- ① 石油産業は、エネルギー安定供給と、CNに向けたエネルギーの移行(トランジション)の両立というきわめてハードルの高い課題に直面しています
- ② 脱炭素社会の実現には石油産業単独ではなしえない課題もありますが、官民一体となって解決に取り組めます
- ③ 様々なCN関連技術により、SAF、合成燃料、水素、アンモニア等の新燃料に取り組む総合エネルギー産業を目指し、エネルギー供給のメインプレイヤーであるという自負を持って責務を果たしていきます

お問合せ先 石油連盟 広報室

TEL: 03-5218-2305 <https://www.paj.gr.jp> https://twitter.com/paj_sekiren

