

カーボンニュートラル（CN）燃料の 導入・普及に向けて（提言）

【概要】

2022年10月

石油連盟

Fuel+

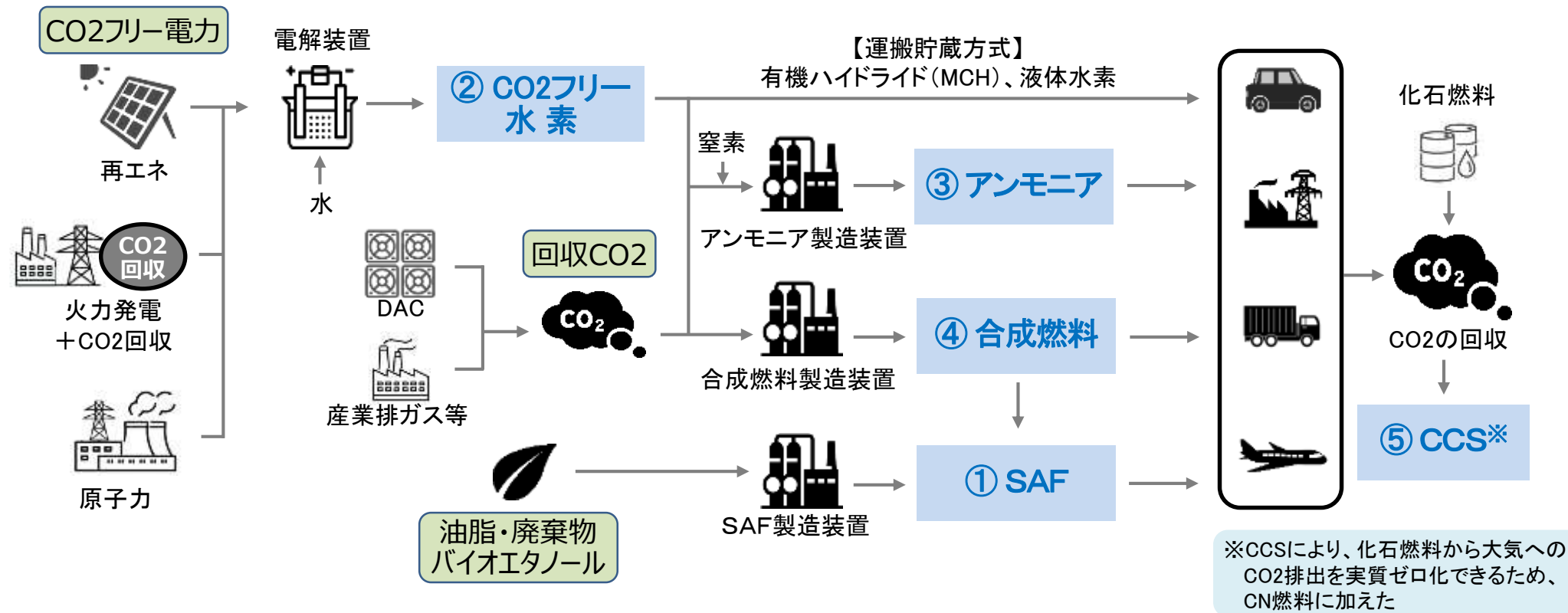
【目次】

1. 基本的スタンス
2. 燃料のCN化に向けた取組みの加速化と政府への要望
 - (1) 持続可能な航空燃料 (SAF: Sustainable Aviation Fuel)
 - (2) CO2フリー水素
 - (3) アンモニア
 - (4) 合成燃料 (カーボンリサイクル)
 - (5) CCS (Carbon dioxide Capture and Storage 二酸化炭素の回収・貯留)
3. CN燃料の導入・普及に不可欠なゼロエミッション電源の確保
4. 政府の役割
5. 成長に資するカーボンプライシングのあり方

1. 基本的スタンス

- 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。

本提言におけるカーボンニュートラル(CN)燃料について



※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)

2. 燃料のCN化に向けた取組みの加速化と政府への要望

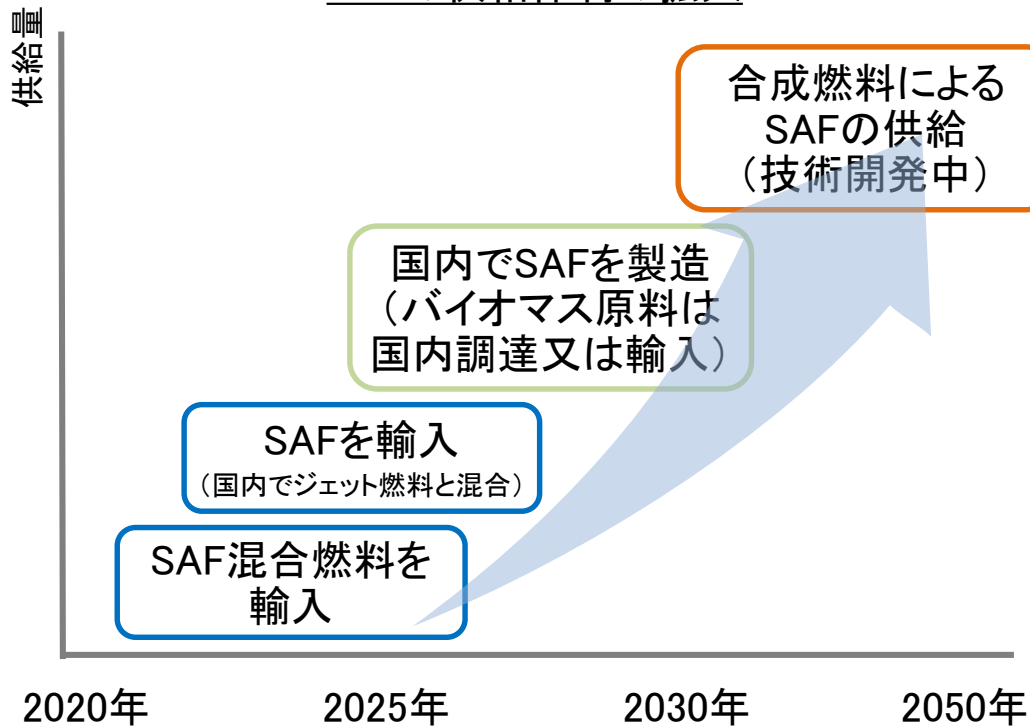
(1) 持続可能な航空燃料 (SAF: Sustainable Aviation Fuel)

【石油業界の取組み】

- 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

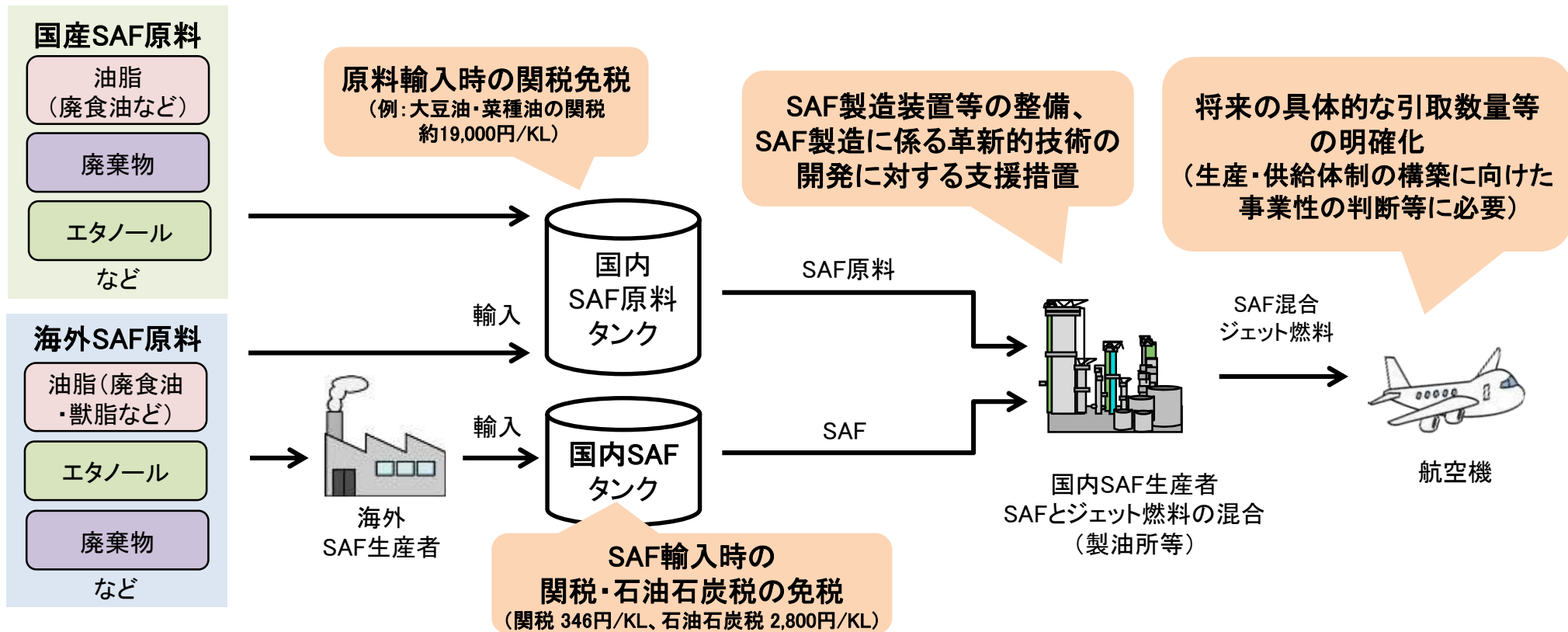
2. 燃料のCN化に向けた取組みの加速化と政府への要望

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

【政府への要望】

- ① SAF製造装置等の整備、革新的技術開発への強力かつ大胆な支援(財政、税制等)。
- ② SAF、SAF原料の関税・石油石炭税の免税。
- ③ 廃食油や廃棄物がSAF原料に利用されるための環境整備。

SAFのサプライチェーン上で支援が必要なポイント



2. 燃料のCN化に向けた取組みの加速化と政府への要望

(2) CO2フリー水素

【石油業界の取組み】

- 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 水素サプライチェーンの構築、水素供給コストの削減のため、GI基金の支援を受けて、製油所の設備や立地条件を活用したMCH・液化水素サプライチェーンの大規模実証等に取り組んでいます。
- ④ 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

グリーンイノベーション基金の採択プロジェクト

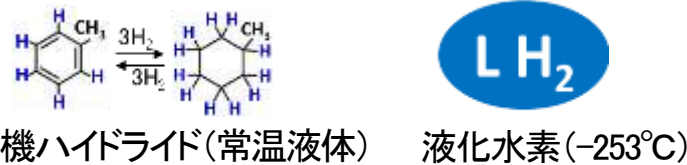
水素供給源
(国内・海外)



運搬・貯蔵が
容易な形態に変換

水素

水素の運搬
・貯蔵



水素

水素の供給
・利用



① MCHサプライチェーンの大規模実証(ENEOS)

海外の水素・MCH製造プラントの建設・運用、海上輸送、製油所を活用した受入・貯蔵・水素製造の商用規模技術を実証

② 直接MCH電解合成技術開発(ENEOS)

再エネ由来のMCH製造の低コスト化を可能とする技術の実用化に向けMCH製造装置(電解槽)の大型化の技術開発を行う

③ 液化水素サプライチェーンの商用化実証(ENEOS等)

年間数万トン規模のCO2フリー水素の製造・液化・海上輸送・受入までの一貫した国際間サプライチェーンの実証を行う

④ 水素発電技術(専焼)実機実証(ENEOS等)

保有するガスタービンを活用し、国内で初めて大型の水素専焼発電技術の適用可能性の調査、実機実証を行う

2. 燃料のCN化に向けた取組みの加速化と政府への要望 (2) CO2フリー水素

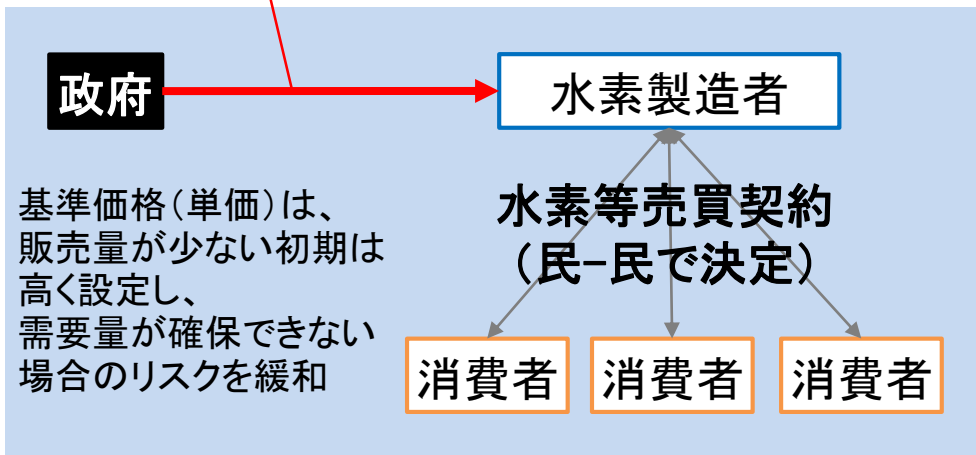
【政府への要望】

- ① 技術開発への継続的かつ機動的な支援。
- ② 国内の安定的かつ大規模な初期需要の創出、拠点整備への支援措置の創設。
- ③ 水素と従来燃料の価格差を補填する制度の創設。
(自立商用化するまでの間、ブルー・グリーンかを問わず、また用途を制限することのない形で)
- ④ 水素確保のためのJOGMECのリスクマネー供給機能(出資・債務保証)の強化。

英国における水素への支援例

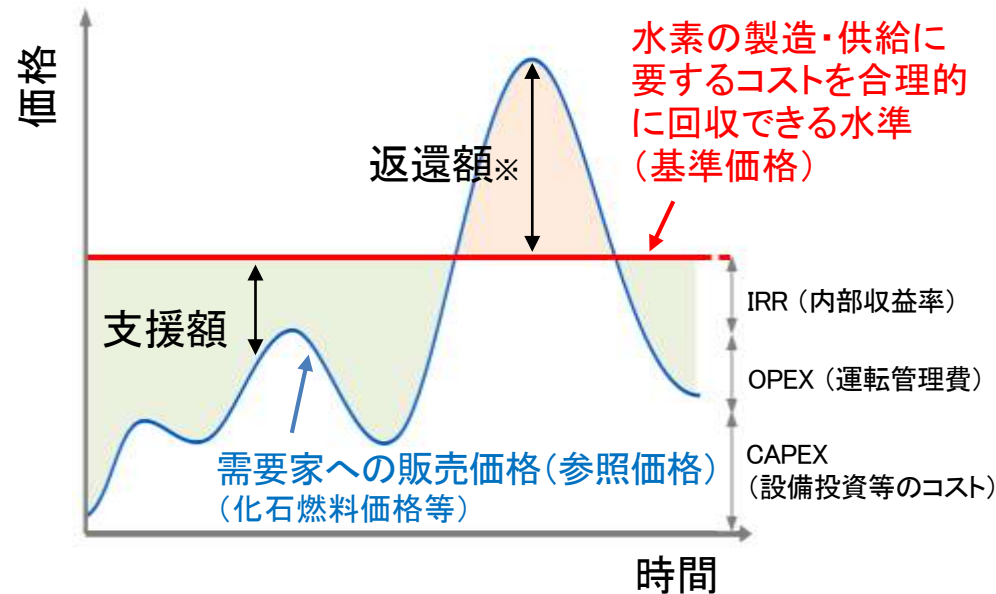
支援スキーム(イメージ)

初期投資を回収できる水準で基準価格を設定し、
基準価格と販売価格の価格差を支援



(出所) 経産省 第4回水素政策小委員会資料より作成

価格差を支援する制度のイメージ



※参照価格が基準価格を上回る場合、基準価格超過分を国に返還し、支援とのバランスを取る。

(出所) 経産省 第5回水素政策小委員会資料より作成

2. 燃料のCN化に向けた取組みの加速化と政府への要望

(3) アンモニア

【石油業界の取組み】

- ① 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。
- ② GI基金の支援を受け、製造新技術の確立、2030年頃からの商用規模でのCO2フリーアンモニアサプライチェーン構築に取り組んでいます。
- ③ 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。

サプライチェーン構築・需要開拓に向けた取組みの例

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



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)

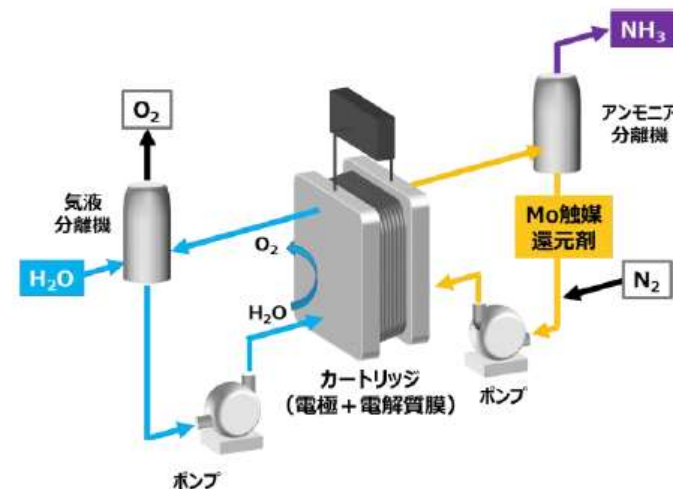
- ✓ 輸出に必要なインフラ要件
- ✓ 輸出需要予測
- ✓ バンカリングの実行可能性
- (プロジェクトの生産目標[フェーズ1])
- ✓ グリーン水素3.5千トン/年または
- ✓ グリーンアンモニア20千トン/年



グリーンイノベーション基金の採択プロジェクト

常温・常圧下アンモニア製造技術の開発(出光等)

常温・常圧の温和な反応条件下でアンモニアを製造技術する新技術の確立と量産化に向けた技術開発を行う



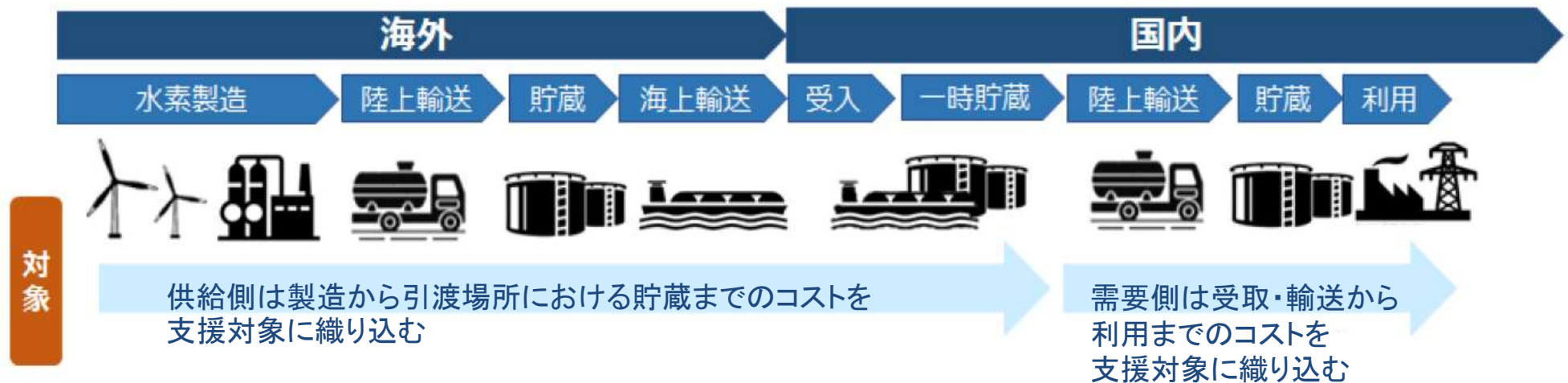
2. 燃料のCN化に向けた取組みの加速化と政府への要望

(3) アンモニア

【政府への要望】

- ① 技術開発への継続的かつ機動的な支援。
- ② 国内の安定的かつ大規模な初期需要の創出、拠点整備への支援措置の創設。
- ③ アンモニアと従来燃料の価格差を補填する制度の創設。
(自立商用化するまでの間、ブルー・グリーンかを問わず、また用途を制限することのない形で)
- ④ アンモニア製造プロジェクトへのJOGMECのリスクマネー供給機能(出資・債務保証)の強化。

ドイツにおけるアンモニア等への支援例



支援対象：海外再エネ由来水素を利用し製造したアンモニア、メタノール、合成燃料(eケロシン)の輸入
 支援方法：固定価格で10年間、全量を政府支援の取引仲介企業が購入(→価格・量的リスクを低減)
 需要家には入札による価格で販売。価格差を政府資金により仲介企業が補填。

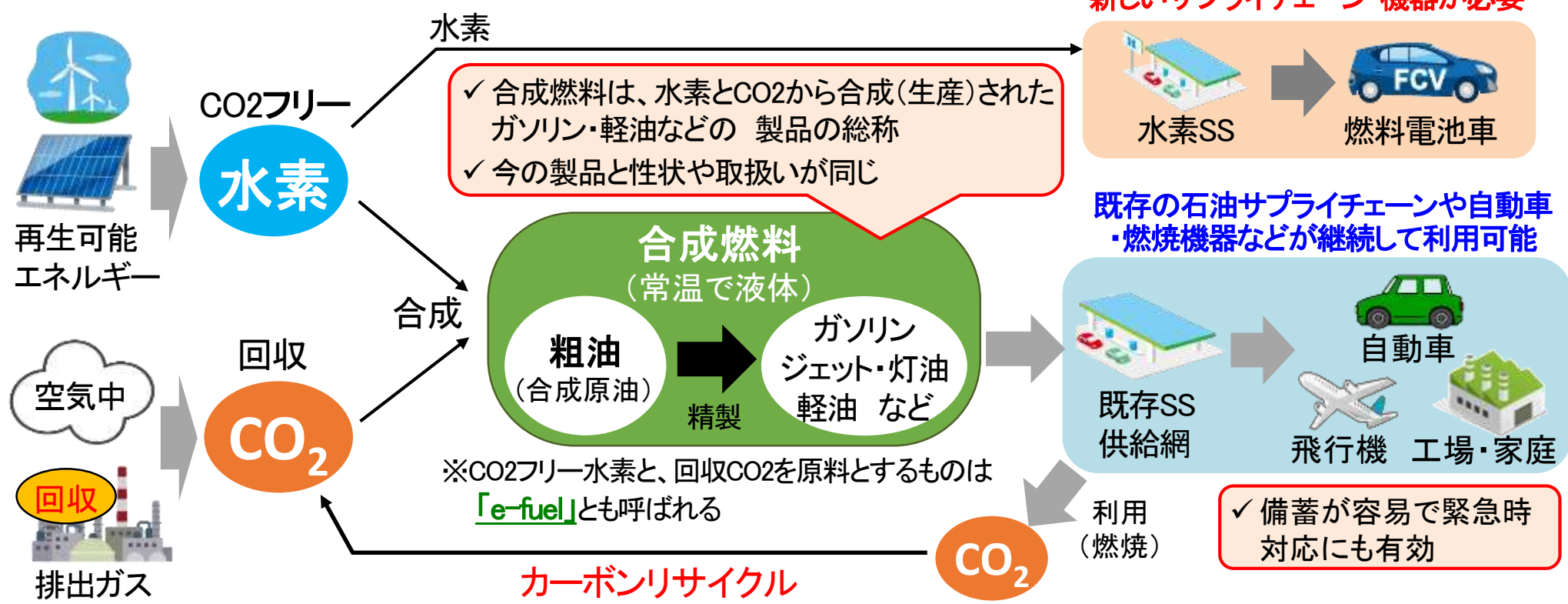
2. 燃料のCN化に向けた取組みの加速化と政府への要望

(4) 合成燃料(カーボンリサイクル)

【石油業界の取組み】

- 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イ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 GI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(次ページ参照)。

合成燃料の主なポイント



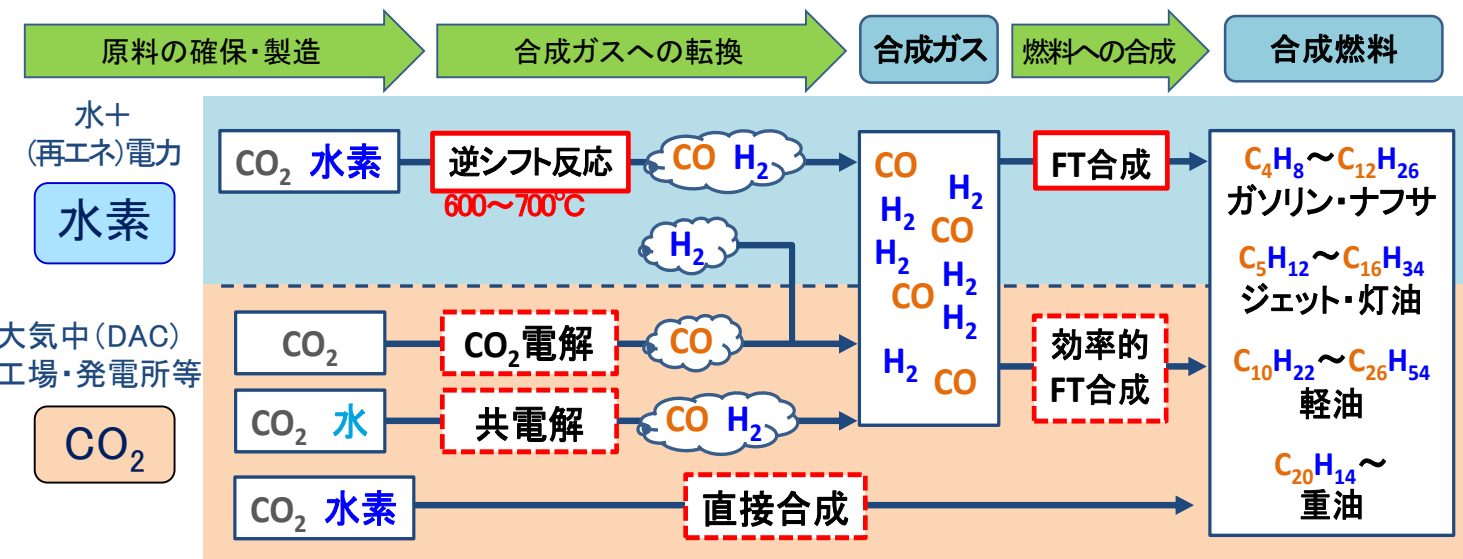
2. 燃料のCN化に向けた取組みの加速化と政府への要望

(4) 合成燃料(カーボンリサイクル)

【政府への要望】

- ① 製造技術開発への継続的かつ機動的な支援、脱炭素価値が製品価格に適切に反映される制度構築、自立商用化までのロードマップの策定。
- ② 合成燃料製造プロジェクトに対するJOGMECのリスクマネー供給機能(出資・債務保証)の強化。

合成燃料の技術開発の取り組み



GI基金事業における技術開発の対象

(受託先: ENEOS)
 高効率に液体燃料製造を実現する一貫製造プロセス(逆シフト反応-FT合成、粗油から製品へのアップグレーディング)の構築

NEDO事業における技術開発の対象

- (受託先: JPEC/ENEOS/出光興産等)
- ① 次世代FT反応の研究開発
 - ② 再エネ由来電力を利用した液体合成燃料製造プロセスの研究開発

<合成燃料の推進目標>

	2022年	2023年	2024年	2025年	~2030年	~2040年	~2050年
GI基金事業	既存製造技術の高効率化開発 ベンチプラントによる運転検証			大規模製造プロセスの実証 パイロットプラントによる運転検証	導入拡大 コスト低減	自立商用化	
		2025年: 1BPD製造		2028年: 300BPD (1.7万kl/年) 製造			

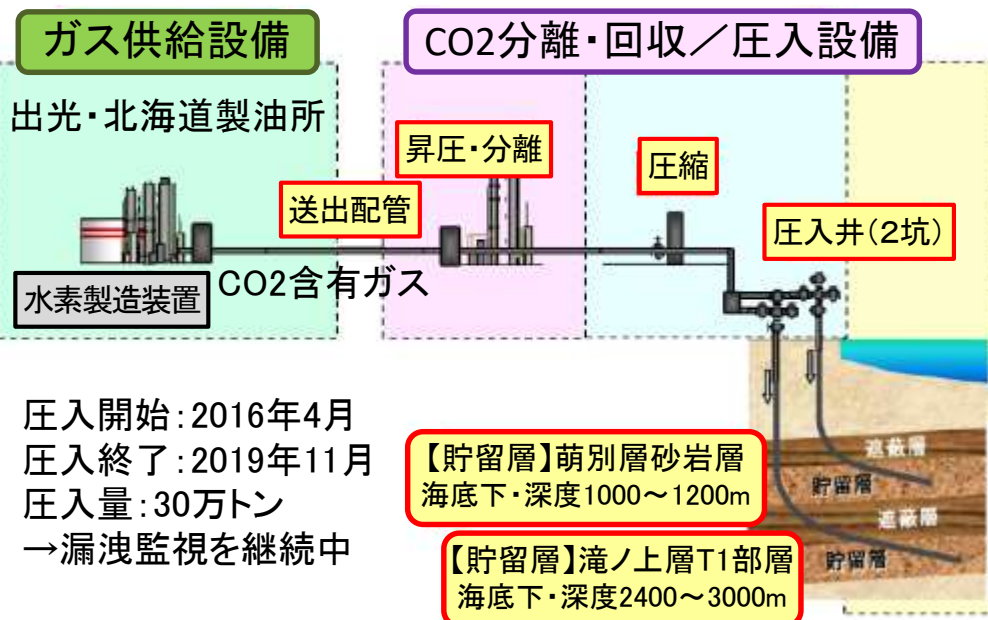
2. 燃料のCN化に向けた取組みの加速化と政府への要望

(5) CCS(Carbon dioxide Capture and Storage 二酸化炭素の回収・貯留)

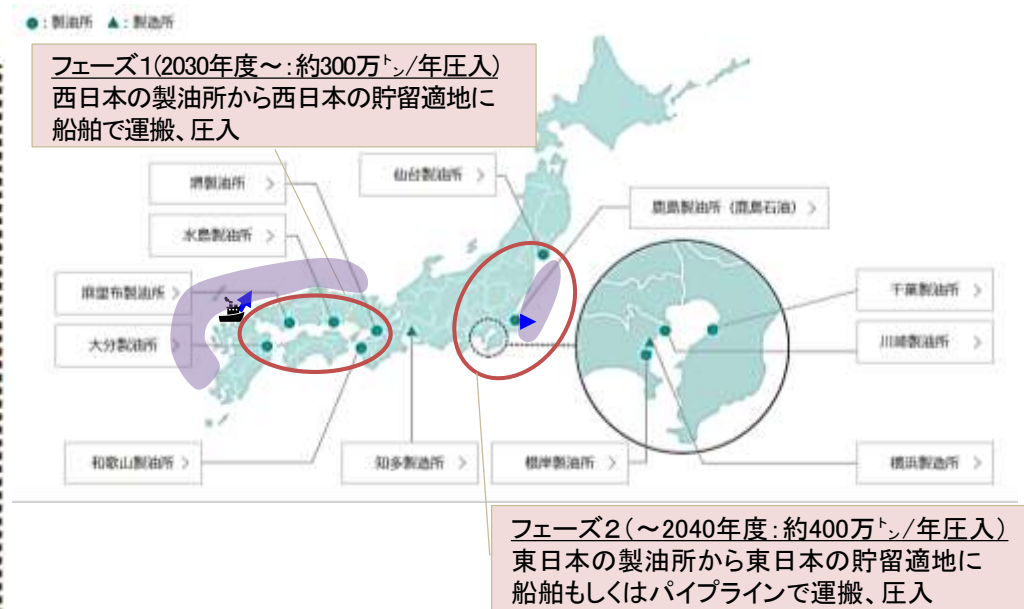
【石油業界の取組み】

- ① CCSは、トランジション期の脱炭素やエネルギーの安定供給、2050年カーボンニュートラルを実現するために欠かすことのできない技術です。
- ② 石油業界では、北海道でのCCS大規模実証試験への協力、米国のCCSプロジェクトへの参画などにより、CCSに係る操業ノウハウを蓄積しています。
- ③ 2030年の国内CCS事業の開始に向けた調査にも着手しています。

苫小牧CCS実証試験の全体像



ENEOSグループの国内CCSの実装化計画



(出所) 苫小牧におけるCCS大規模実証試験30万トン圧入時点報告書

(出所) 第19回CCSフォーラム「ENEOSグループにおける国内CCSへの取組み」

2. 燃料のCN化に向けた取組みの加速化と政府への要望

(5) CCS (Carbon dioxide Capture and Storage 二酸化炭素の回収・貯留)

【政府への要望】

- ① CO₂の分離・回収・貯留技術の研究開発・実証、CCS実装化に向けたバリューチェーン全体に対する長期的支援の検討・導入。
- ② 国民理解の促進と適地開発、CCSのライフサイクルに適応した法整備。
- ③ CCSプロジェクトに対するJOGMECのリスクマネー供給機能(出資・債務保証)の強化。

CCS事業に対する他国政府の支援例

スキーム		ルウェー	カナダ・ アルバータ州	米国	豪州	英国	オランダ	
支援対象となる貯留サイト		海域・帯水層	陸域・帯水層/ 枯渇ガス田	海域/ 陸域・帯水層/ 枯渇油田	陸域・帯水層/ 枯渇ガス田	海域・帯水層/ 枯渇ガス田	海域・ 枯渇ガス田	
支援全体※の補助率(支援期間) ※①CAPEX支援、②稼働時支援、③資金調達支援		87%+α (10年)	100% (10年)	— (12年)	100%強 (25年)	100%+α (15年)	100%+α (15年)	
①CAPEX 支援	直接補助金	○	○	○ (検討中)	○	○	○ (欧州委員会)	
	投資減税			○	全ての国でプロジェクト初期段階でのCAPEX支援を実施			
②稼働時 支援	OPEX 支援	○+ 輸送・貯留 料無料	○	全ての国で稼働時での支援を実施 (各国の既存制度と親和性の高い支援スキームを選択)				
	CO ₂ 削減 支援	貯留量に応じた税額控除		○				
		ETS排出枠の免除	○または			○	○	○
		排出クレジットの付与		○		○		
	炭素税免除	○	○					
収益 支援	固定価格買取					○	○	

【政府への要望】

- ① カーボンニュートラル(CN)燃料の国内生産、本格普及のためには、大量かつ安価で安定的なゼロエミッション電源を確保することが欠かせません。
- ② このため、以下の取り組みをお願いします。
 - ✓ 洋上風力を始めとする再生可能エネルギーの導入拡大
 - ✓ 安全性の確保と地元住民の理解を大前提にした既設原子力発電の最大限活用
 - ✓ 2050年を見据えて原子力の積極的利用に向けたイノベーションへの取り組み

合成燃料の生産に必要な再エネ電気やCO₂の規模感

製造規模 年間44万トンの場合※¹ (≒日量換算で1万バレル相当)

<p>再エネ合成燃料を 年間44万トン製造するのに 必要な再エネ電気</p>	<p>日照量が日本の約2倍程度の豪州に おいて5GWの太陽光パネルが発電する電力量 (≒東京ドーム約500個 (5km×5km) 相当の敷設面積)</p>
<p>再エネ合成燃料を 年間44万トン製造するのに 必要なCO₂</p>	<p>年間100~200万トン程度 (≒0.7ギガワット級LNG発電所※²の 排ガス中のCO₂全量に相当)</p>

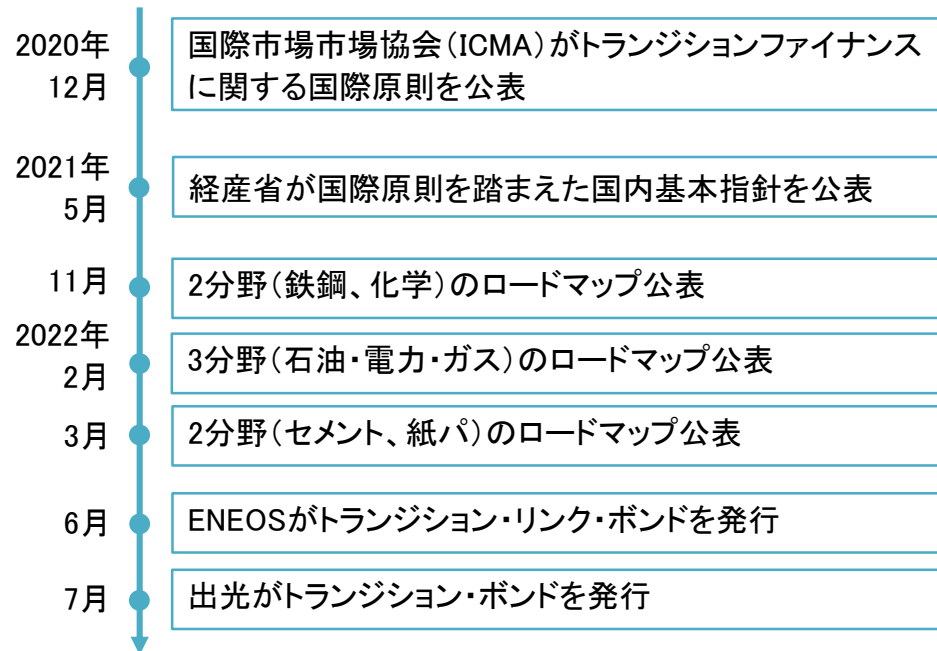
※¹ : 国際線向けジェット需要はコロナ前で年間約600万トン (≒日量換算で13万バレル相当)

※² : 東京電力・東扇島火力発電所 (LNG) は、1ギガワット×2基

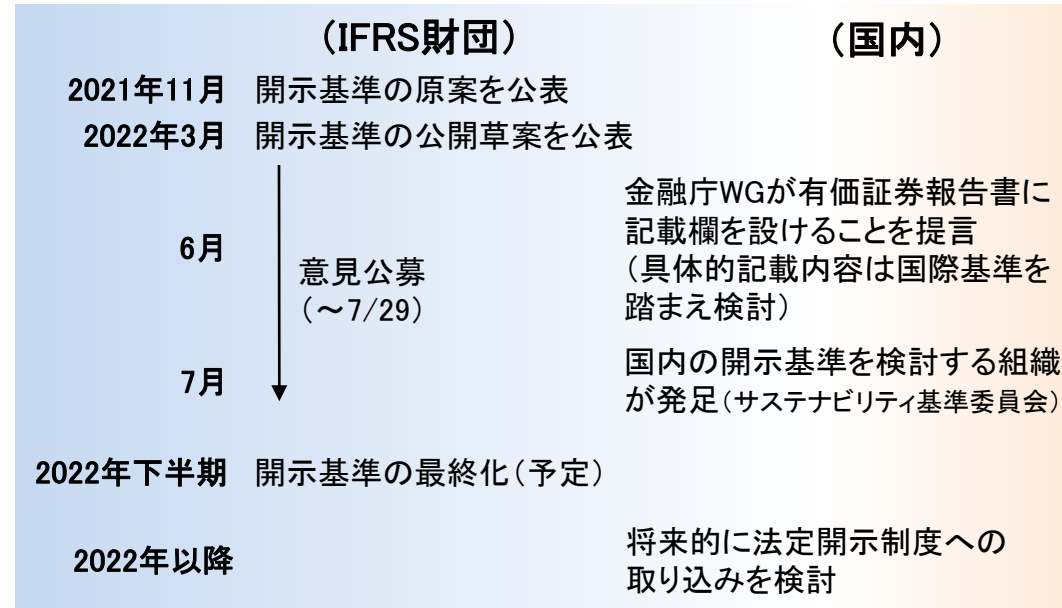
4. 政府の役割

- ① エネルギー安全保障体制の確保、わが国経済社会の持続的な発展、これを支える産業の国際競争力の強化に資するGXの達成に向けた、グランドデザイン(ロードマップ)の作成が重要です。
- ② カーボンニュートラル(CN)燃料の社会実装に向けては、政府支援に加え、民間のESG資金を呼び込む以下の取り組みが必要です。
 - ✓ GXに取り組む企業の非財務情報の適正・適切な開示
 - ✓ グリーンファイナンス、トランジションファイナンスなど新たな金融手法の活用に必要な環境整備

トランジションファイナンス推進に関する動向



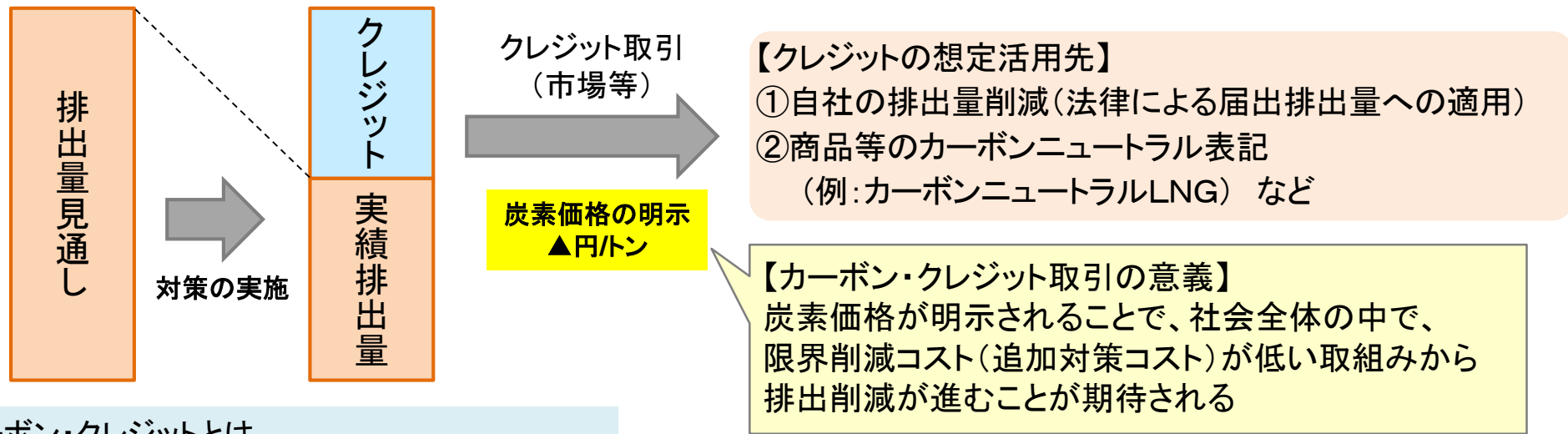
国際的な開示基準の検討スケジュール



5. 成長に資するカーボンプライシングのあり方

- ① 各社が炭素排出削減対策に取り組む中で、炭素削減価値が適切に評価され、こうした取り組みがより一層促進されることが重要です。この観点から、経産省が中心となって検討を進めている「カーボン・クレジット取引」の拡大を目指すことが重要です。
- ② 「環境税・炭素税」については、わが国経済社会への悪影響、産業の空洞化、エネルギー政策の基本方針である「S+3E」の同時達成に対する懸念などを踏まえ、その導入に反対です。

カーボン・クレジット取引について



カーボン・クレジットとは

- ① 排出量見通し(ベースライン)に対し、
- ② 対策の実施により、実際の排出量が下回った場合、
- ③ その差分をMRV(モニタリング・レポート・検証)を経てクレジットとして認証するもの。

⇒いわゆる「ベースライン&クレジット」

上記の意義を実現するためには……

- ① 既存対策(省エネ・燃料転換等)、CCSの取組み、Scope3や削減貢献への対策(低炭素・脱炭素燃料の供給等)もクレジット発行対象とすべき
- ② 海外の取組みもクレジット発行の対象とすべき
- ③ 対策の追加コストを負担した者にクレジットが生じる制度とすべき