

合成燃料（e-fuel）の導入促進に向けた官民協議会 2023年 中間とりまとめ

2023/06/30

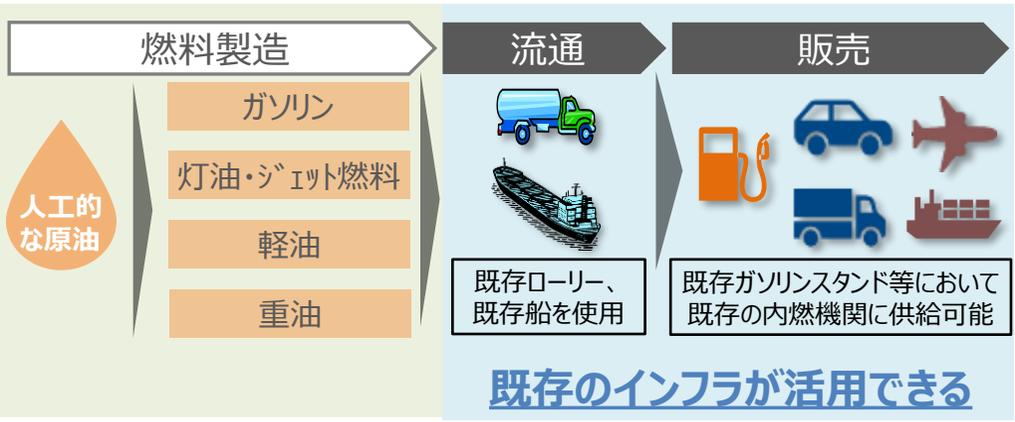
資源エネルギー庁

資源・燃料部

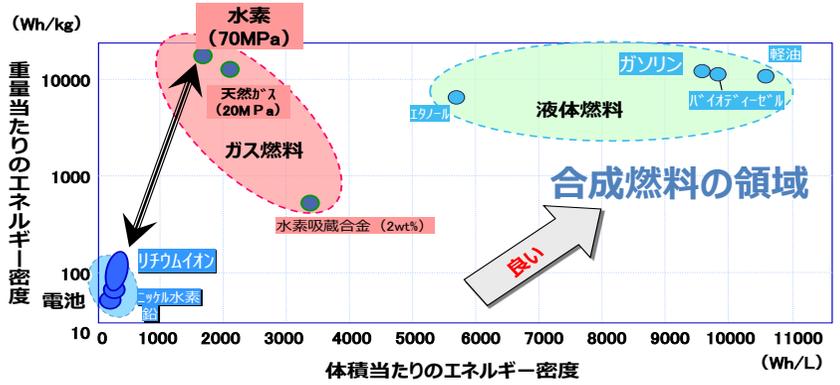
合成燃料について

- 合成燃料とは、**水素 (H₂) と二酸化炭素 (CO₂) を合成して製造される人工的な燃料**であり、カーボンニュートラルの実現の切り札。
- メリットとしては、①**既存の内燃機関や燃料インフラ (タンクローリー・ガソリンスタンド等) が活用できる**ことや、②**化石燃料と同等の高いエネルギー密度を有する**こと等が挙げられる。
- 他方、課題は、**製造コスト**。水素価格に大きく依存するが、試算によれば**約300円~700円/L**と高額。

<メリット>



<課題>



海外ですべて製造し 輸入する場合	原料調達から製造まで すべて国内で行う場合	水素を輸入し、 国内で製造する場合
製造コスト : 約 300円/ℓ	製造コスト : 約 700円/ℓ	製造コスト : 約 350円/ℓ

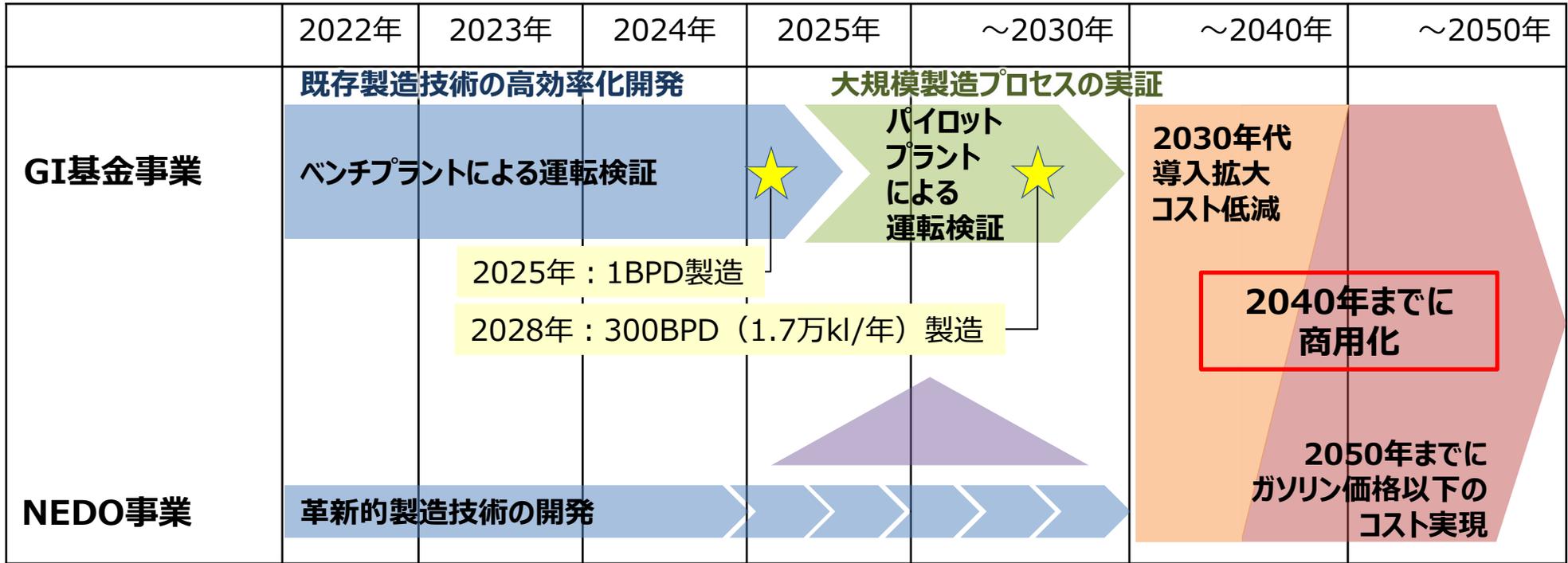
⇒ **化石燃料と同等の、高いエネルギー密度を有する**

⇒ **高効率化 (低コスト化) が必須**

これまでの合成燃料（e-fuel）の商用化に向けたロードマップ

- **e-fuelは**、2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略（令和3年6月18日 経済産業省策定）において、**2040年までの商用化を目標に掲げてきた。**
- この目標の達成に向け、主に**グリーンイノベーション基金等を通じて、高効率かつ大規模な製造プロセスを確立するための技術開発を推進。**

＜e-fuelの商用化に向けた現行のロードマップ＞



合成燃料（e-fuel）の導入促進に向けた官民協議会について

- 合成燃料の商用化に向けては、技術面・価格面の課題に加え、認知度向上のための国内外への発信や、サプライチェーンの構築、CO2削減効果を評価する仕組みの整備等の課題に対応するため、官民が一体となって取り組んでいくことが重要である。
- これらの議論を加速させるため、2022年9月に「合成燃料（e-fuel）の導入促進に向けた官民協議会」を設立。また、それぞれの課題について専門的な議論を行う場として同協議会の下に、「商用化推進WG」、「環境整備WG」をそれぞれ設置。

合成燃料（e-fuel）の導入促進に向けた官民協議会（親会）

- 合成燃料の導入促進に向けた総合的な検討
- 各WGにおける検討のとりまとめ
- 政府関係機関等への報告・提言

商用化推進WG

- モビリティ分野（自動車・航空機・船舶）を中心とした合成燃料の商用化に向けたロードマップの策定、サプライチェーン構築の検討・実証
- モビリティ分野以外における合成燃料の導入可能性の検討
- 合成燃料の導入促進に向けた広報活動 等

環境整備WG

- CO2削減効果を評価する仕組みの整備
- 合成燃料の導入促進につながる枠組み（GXリーグ等）の活用
- 国際的な認知度向上 等

官民協議会構成員／WG委員

【供給】

- ・製造：石油連盟
- ・流通：全国石油商業組合連合会

【需要】

- ・自動車：日本自動車工業会、全日本トラック協会、日本バス協会
- ・航空機：定期航空協会
- ・船舶：日本内航海運組合総連合会（内航船）、日本船主協会（外航船）
- ・産業機械：日本建設機械工業会、日本農業機械工業会

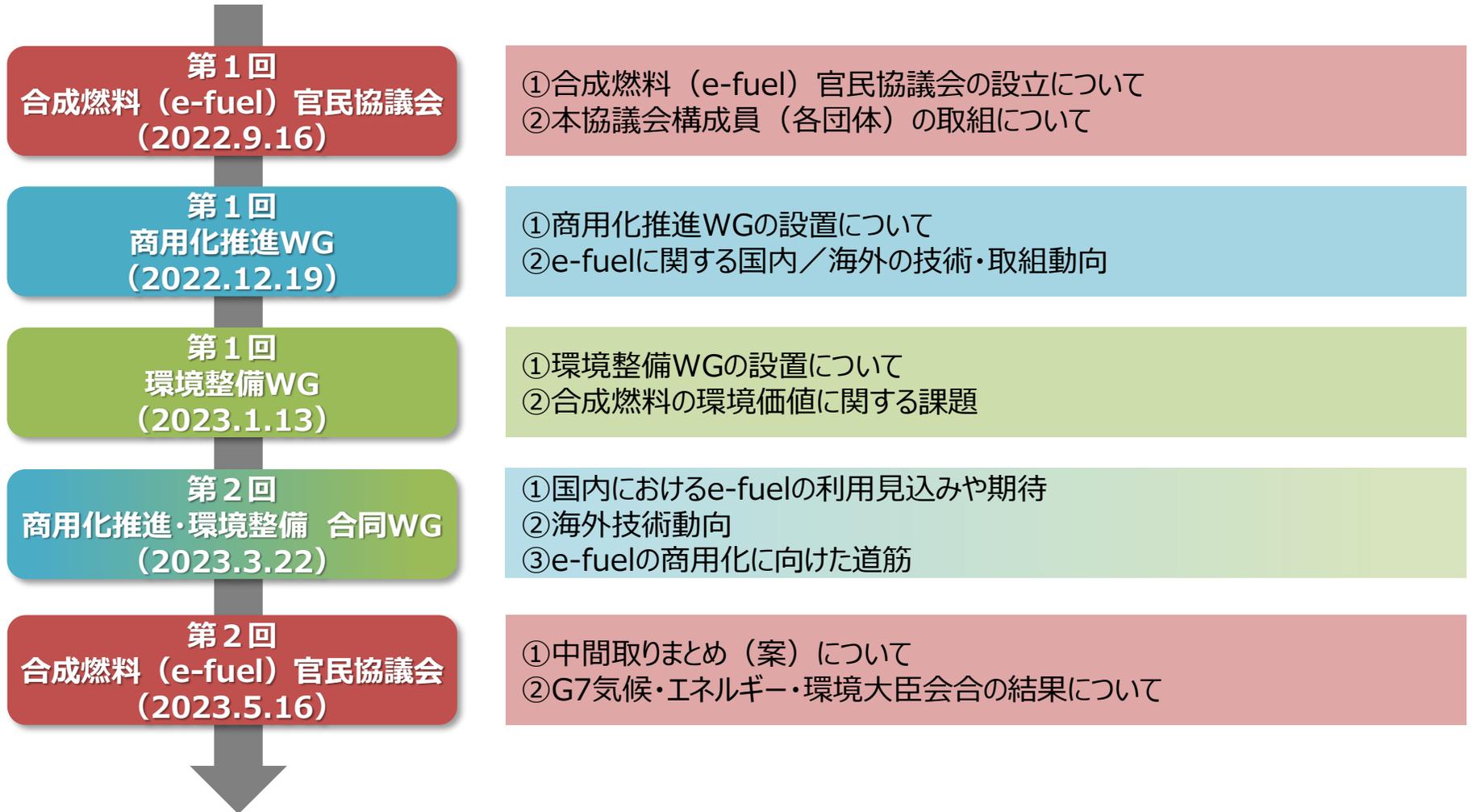
【有識者、研究機関、行政機関】

- ・有識者
- ・研究機関：NEDO、産業技術総合研究所
- ・行政機関：経済産業省（事務局）、環境省、国土交通省

(参考) これまでの合成燃料 (e-fuel) の導入促進に向けた官民協議会の開催状況

- これまで、合成燃料 (e-fuel) の導入促進に向けた官民協議会」を設立含めて、官民協議会親会・WGを延べ4回開催。

<官民協議会の開催状況>



現行の取組の課題と対応の方向性

現行の取組の課題

①商用化目標（現行目標では2040年）

2035年乗用車新車販売で電動車100%とする政府目標における時間軸との不整合などから、各方面から商用化目標を前倒しすべきとの意見あり。

②多様な担い手と早期のオプション提示

海外では、他業種・スタートアップ等によるプロジェクトが存在。我が国も、技術やノウハウを持つ多様なプレイヤーを巻き込み、イノベーションを加速させるべきとの意見あり。少量でも良いので、実際にe-fuelが使えることを早めに示すべきとの意見あり。

③国際ルール

e-fuelの国際的な認知と環境価値（CO2の削減効果）の扱いについてのコンセンサスが不十分。

④情報発信のプラットフォーム

e-fuelに関する国際・企業間の連携や、内外の情報収集・発信におけるプラットフォーム機能が不十分。

対応の方向性

- GX実現に向けた基本方針（令和5年2月閣議決定）において商用化前倒しの追求に言及（参考1、2）
- GI基金事業を通じた商用化前倒しを検討

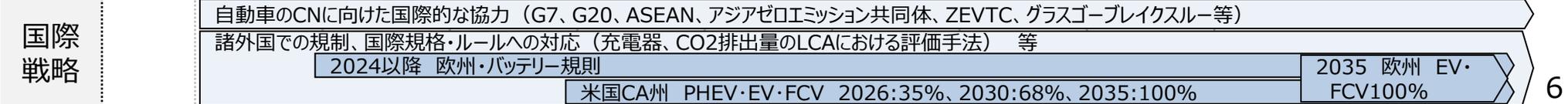
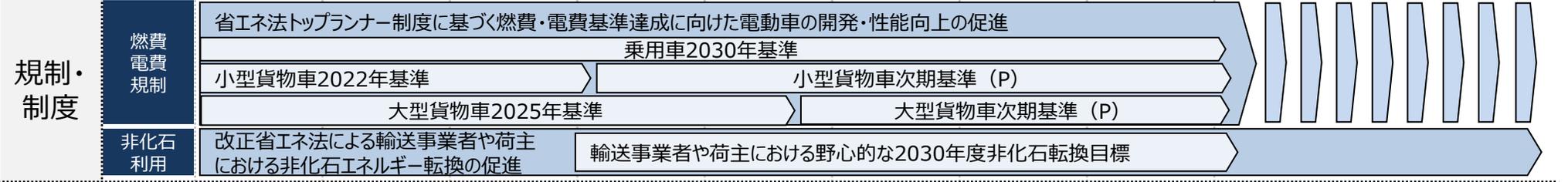
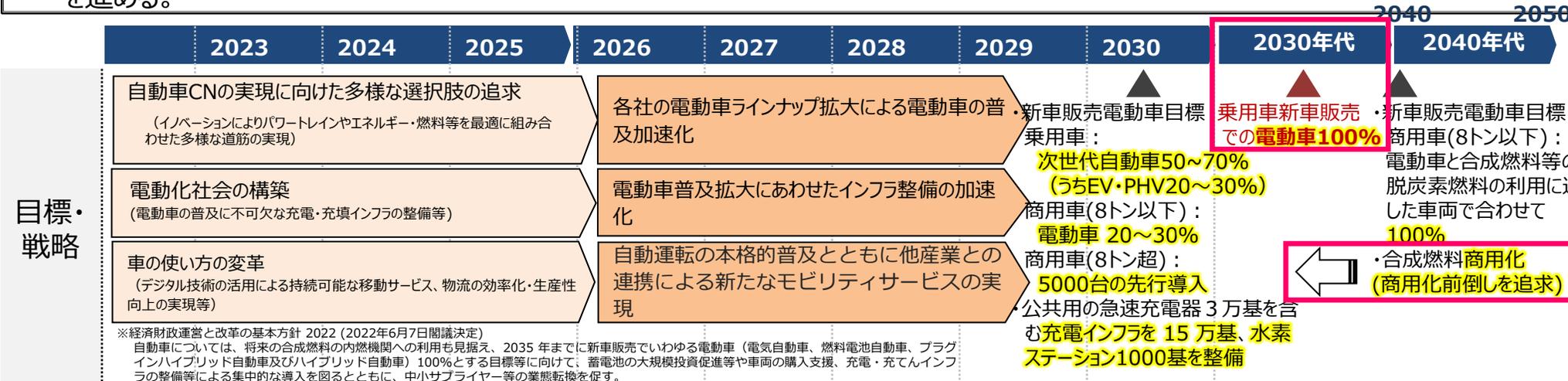
- e-fuelの早期供給を目指す取組（国内プロジェクトの組成・海外プロジェクトへの参画）への支援

- 二国間による政策対話や共同ワークショップ等を通じた各国との連携

- 情報発信プラットフォーム（企業・団体連携、内外の情報収集・発信）の構築

(参考1) 【今後の道行き】自動車産業

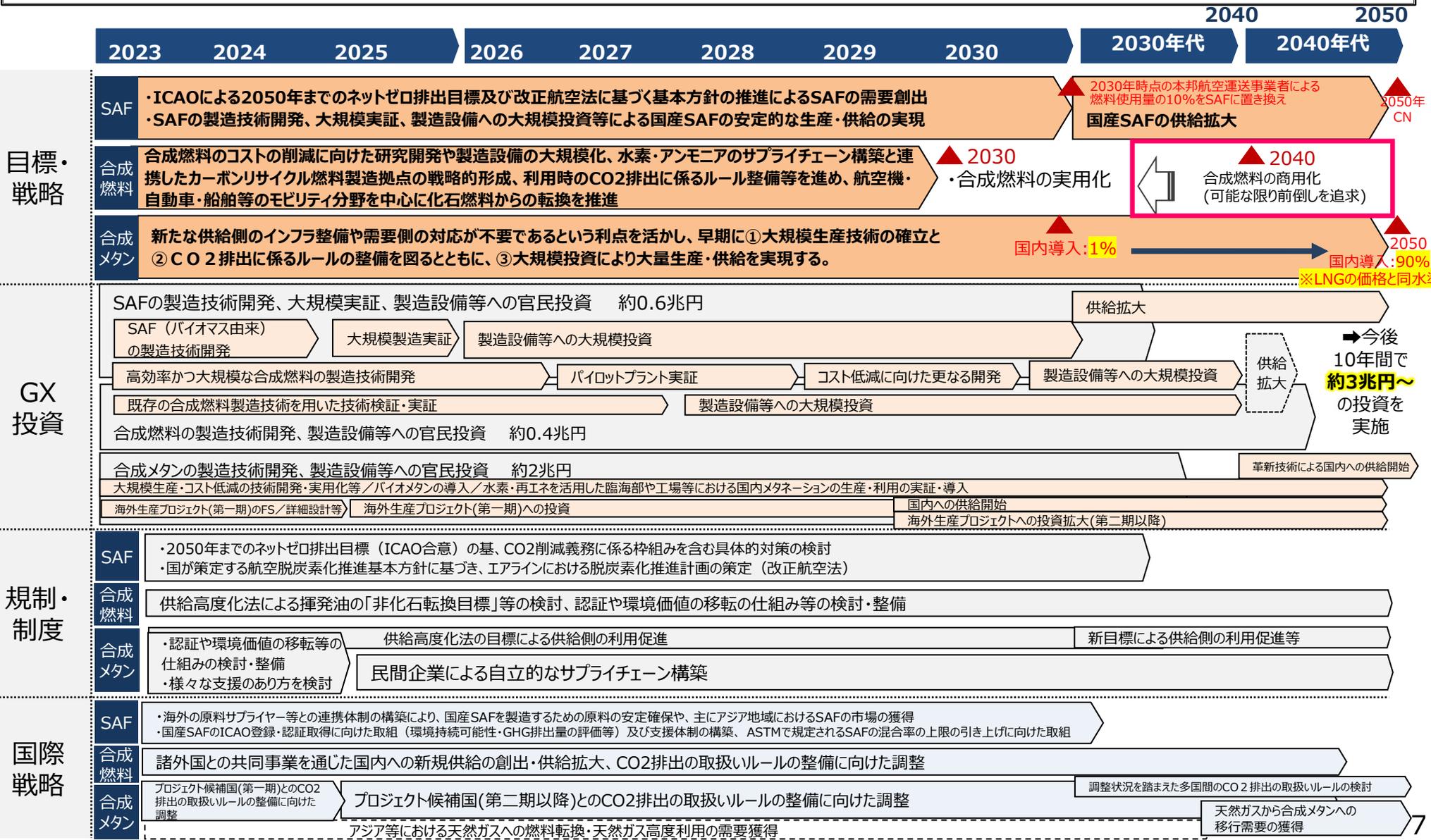
■ 自動車産業のカーボンニュートラル化（例.2035年乗用車の新車販売で電動車100%）を実現するため、今後10年で省エネ法などで電動車の開発・性能向上・車両導入への投資を促しつつ、国際ルールへの対応を着実に進めることによりグローバル市場への展開を進める。



(参考2)【今後の道行き】カーボンリサイクル燃料(SAF、合成燃料、合成メタン)

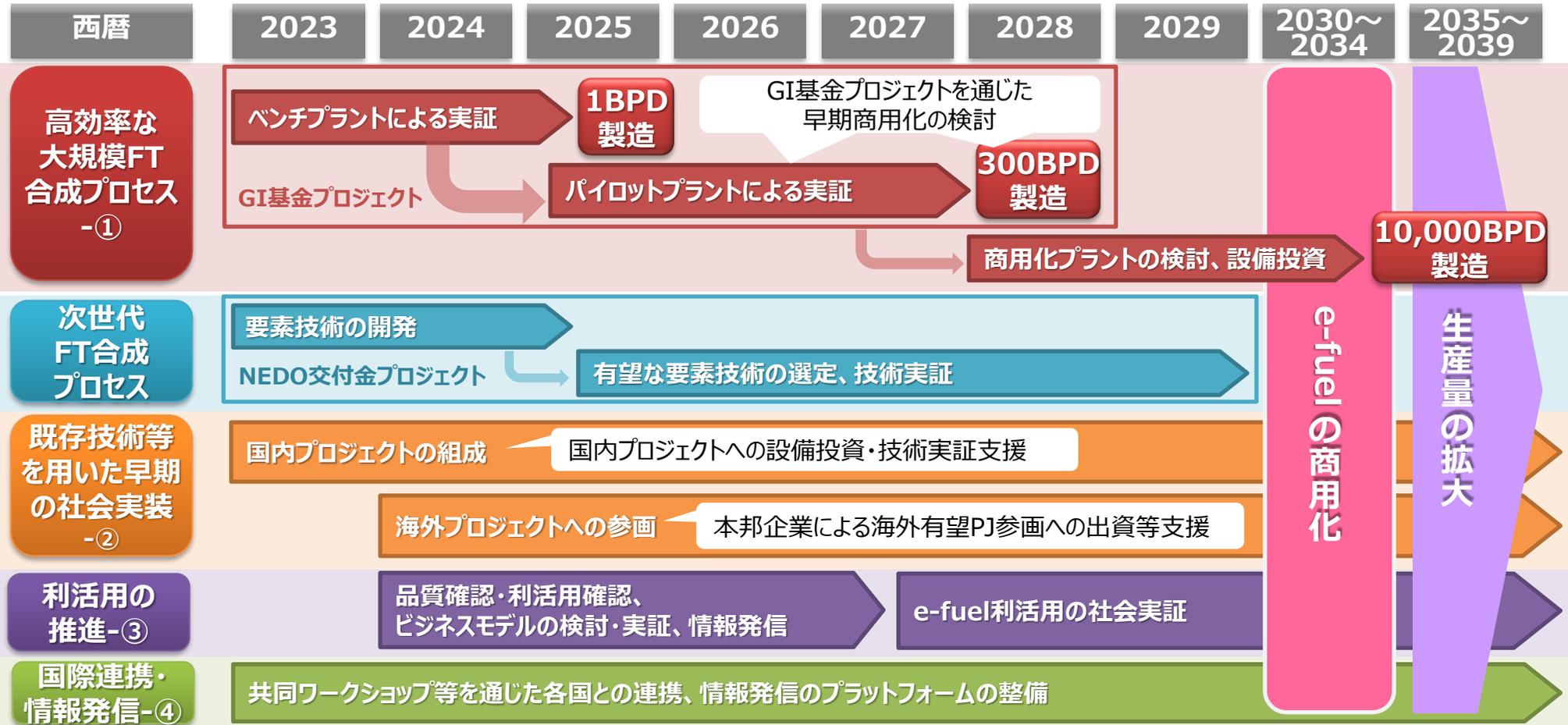
GX実現に向けた基本方針参考資料
(令和5年2月閣議決定)

- SAF、合成燃料、合成メタン等の脱炭素に資する燃料の利用促進等に向け、今後10年で技術開発・実証及び設備投資に取り組むとともに、規制・制度の整備や、国際ルールの整備に向けた調整等にも取り組む。



合成燃料（e-fuel）の商用化に向けたロードマップ（改定版）

- 現行のGI基金事業（高効率な大規模FT合成プロセス） についての支援の拡充を検討。（①）
- 既存技術等を用いて早期供給を試みる事業者の設備投資等（②）や、ビジネスモデルの確立に向けた実証（③）への支援を検討。
- 併せて、各国との連携や情報プラットフォームの整備を推進。（④）



➡ **2025年に製造を開始し、「2030年代前半までの商用化を目指す」**
 更なる加速化も視野に不断の努力を継続

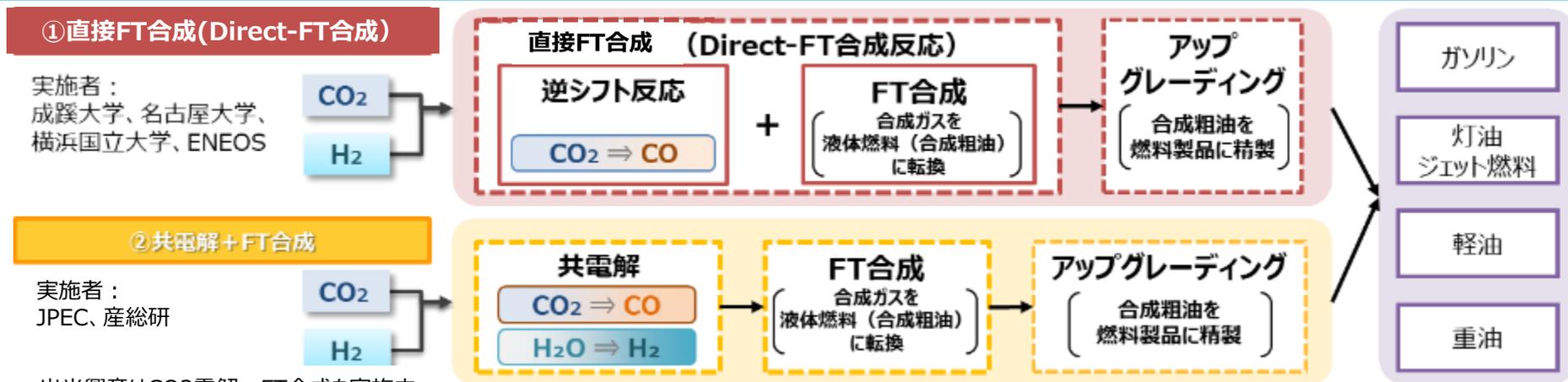
高効率な大規模FT合成プロセス（GI基金事業）

- GI基金事業において、FT合成プロセスによる高効率かつ大規模な合成燃料製造技術を開発中で、当該事業のアウトカムとして、**現状2040年までの商用化を目指す**こととしている。
- **GI基金事業についての支援の拡充を通じて、商用化時期の前倒し（2040年→2030年代前半）**を検討。



次世代FT合成プロセス（NEDO交付金事業）

- NEDO交付金プロジェクトにおいて、**合成燃料の製造効率を高めて低コスト化を実現**するため、**新たな合成技術（①直接FT合成（Direct-FT合成）、②共電解+FT合成等）**の開発を実施。

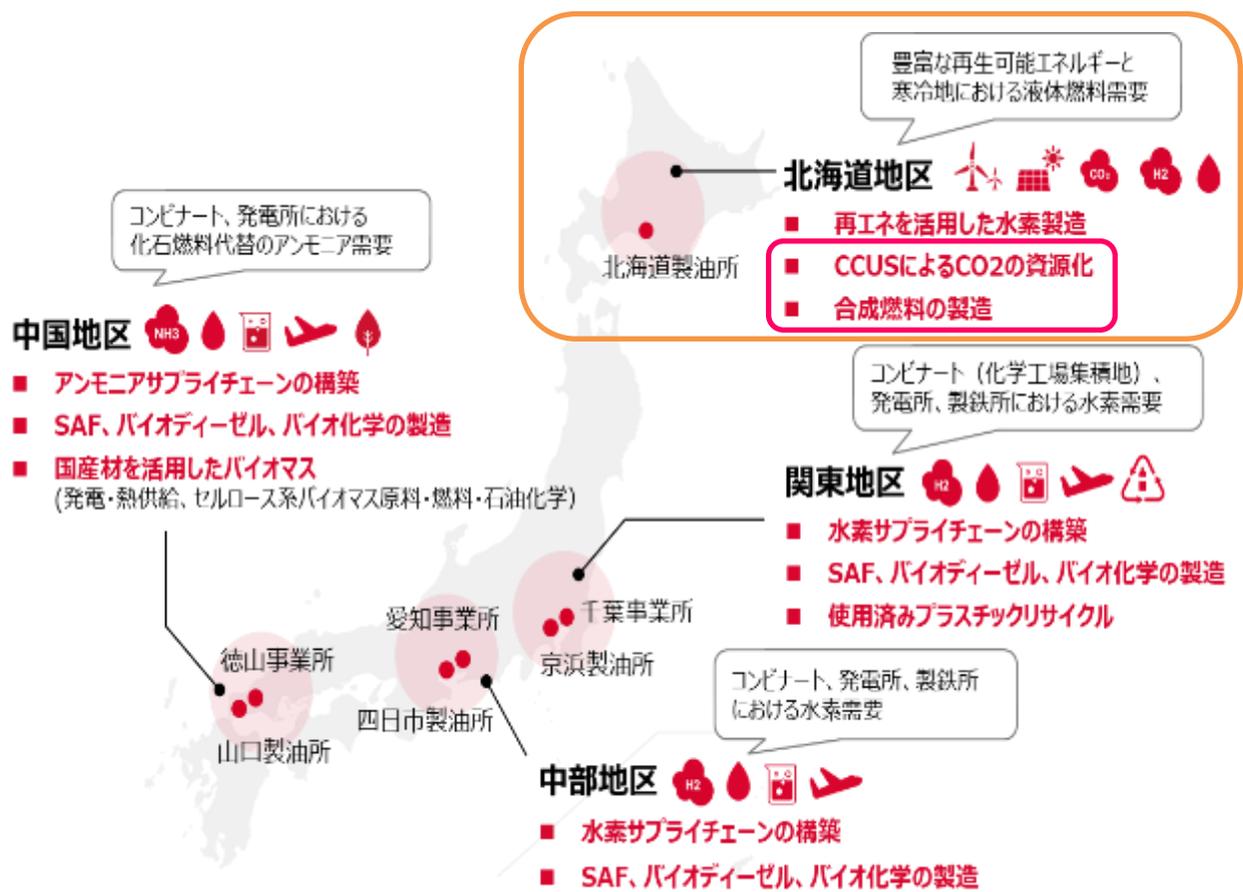


* 出光興産はCO₂電解+FT合成を実施中

既存技術等を用いた早期の社会実装①（国内プロジェクトの組成）

- 早期の社会実装を見据え、**既存技術を用いた国産e-fuelプロジェクトの組成**に当たっては、ビジネスモデルやコスト削減見通しの明確化を前提に**設備投資・技術実証等への支援や制度的枠組みについて検討**。

＜事例：出光興産 北海道製油所において検討されている国産e-fuel製造プロジェクト＞



- 北海道電力、JAPEX、当社の3社が北海道・苫小牧エリアにおけるCCUS実施に向けた共同検討を開始
- 苫小牧エリアの複数の地点をつなぐハブ&クラスター型CCUS事業を2030年度までに立ち上げることを視野に、CO₂排出地点と回収設備、輸送パイプラインに係る技術検討、貯留地点の適地調査などを中心に具体的な調査・検討を進め、本共同検討にあわせ、CO₂利活用も具体的な検討を進める。
- 苫小牧エリアにおける事業創出と産業・経済の発展に貢献しながら、2050年カーボンニュートラルおよびゼロカーボン北海道の実現を目指す。



（出典）出光興産 2023年1月プレスリリースを基に作成

既存技術等を用いた早期の社会実装②（海外プロジェクトへの参画）

- 我が国企業が世界の**先行プロジェクトに出資等**を行いオフテイクすることで、**先端技術や操業ノウハウの早期獲得、我が国の初期需要の開拓**が期待できる。
- こうした取組に対して一定の条件の下で**JOGMECによるFSや出資、債務保証等の支援等を行うこと**で、環境価値の国際移転やサプライチェーン構築に関する実績を蓄積。

<事例：世界のe-fuelプロジェクト>

norsk e-fuel

Norsk e-Fuel (ノルウェー/エネルギー)

- 2023年までに年間1万kℓ、2026年までに年間10万kℓの生産能力のプラントを稼働する計画

Nordic Electrofuel

Nordic Electrofuel (ノルウェー)

- 2025年に1万kℓのプラントが稼働予定。

TotolEnergies

トタルエナジーズ (フランス)

- 2021年、独自の製油所において実証事業中

INFINIUM

Infinium (米・カナダ)

- ソリューションの商用化や市場展開に関する検討を実施中
- 米国三菱重工も出資

Haru Oni プロジェクト (チリ)

SIEMENS energy ExxonMobil ...

- “Haru Oni”は原住民の言葉で「強風」を意味する。
- 風力発電由来の再エネ水素とDACによるCO2から生産されたメタノールをMTG (Methanol to Gasoline) プロセスによりガソリンに転換。
- 2021年9月にパイロットプラント (年間130kℓ) の建設が開始され、2026年までに年間55万kℓに段階的に生産能力を拡大する計画。
- ドイツ政府から800万€の支援を獲得。
- チリの国営エネルギー会社AMEを中心に、ポルシェ、シーメンス、エクソンモービルがPJパートナーとして名を連ねている。

HIF USA (米)

HIF

- Haru Oniプロジェクトの主体HIF Globalから技術を展開
- 2023年から設備を建設し、2026年に年間75.7万kℓの生産を予定

レプソル (スペイン)

REPSOL

- 2024年、年間2670kℓ規模の稼働を計画
※1t=1.16kℓ換算

Westküste100 (独/エネルギー)

WESTKÜSTE 100

- 洋上風力発電、水素製造、合成燃料製造を行う実証事業。プロジェクト総額は8,900万ユーロに上る

エネオス (日本)

ENEOS

- 2022年、GI基金に採択
- 2028年までに年間1.7万kℓの製造を目指す

(出典) Siemens Energy社、Haru Oni

利活用の推進

- e-fuelの導入に当たっては、燃料としての品質と内燃機関との相性を確認・検証する必要がある。
- また、e-fuelは、従来の化石燃料と比べて環境価値を持つ一方で、導入初期の供給は少量でかつ高価な燃料となることから、どのように流通させるかといったビジネスモデルの構築が必要となる。
- 今後、e-fuelを用いた内燃機関の実証試験やe-fuelのビジネスモデル構築に向けた検討や社会実証、これらの情報発信等について検討。

<e-fuelの活用にかかる実証試験>

化石燃料と比べて
走行性能は
どのように変動するか？

e-fuel

e-fuelを活用して燃費
向上は図れるか？

車両
エンジン性能の
調査例

走行抵抗測定



エンジンダイナモシステムを用いた
エンジン燃費性能試験



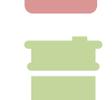
環境シャシダイナモータシステムにおける
排ガス・燃費性能試験



シーキング法によるエンジン燃費の
フリクション測定



<e-fuelのビジネスモデル構築に向けた 検討や社会実証のイメージ>



100%e-fuelをレースイベントに使用

ガソリンスタンドで乗用車に給油

業務用モビリティに使用

【参考】想定されるe-fuelの供給例

低炭素ハイオクガソリン

- 現行ハイオクガソリンを低炭素ハイオクガソリン（バイオ燃料および合成燃料を混合）へリニューアル
- 2027年頃から一部地域より供給開始、順次展開
- 並行してGI基金等も活用し自社技術による合成燃料の製造確立を目指す



(出典) ENEOSグループ 2023~2025年度第3次中期経営計画 一部抜粋

(出典) 車両・エンジン性能の調査例 (写真) : AICE HP情報

共同ワークショップ等を通じた各国との連携、情報発信のプラットフォームの整備

- G7札幌 気候・エネルギー・環境大臣会合コミュニケ等を契機とした共同ワークショップの開催や、米・独との政策対話などの二国間対話等を通じて、各国との連携を図っていく。
- e-fuelに関する国際間・企業間連携、情報収集・発信、技術的知見の集積等を行う場として「情報発信のプラットフォーム」の構築を検討する。

＜共同ワークショップや二国間対話等で取り組むべき事項の例＞

① e-fuelの認知度向上

② e-fuelの導入促進に向けた協力・検討

③ e-fuelの国際実証に関する検討

④ 環境価値（CO2の削減効果）の扱いに関する検討

等

＜情報発信のプラットフォームの構築例＞



① 国内外における民間企業・団体とのネットワーク・アライアンス形成

・団体・企業間（供給側・流通側・需要側）のハブや国際交流機関としての役割

② 基盤的な技術開発

・基盤的な技術開発、燃料性状分析

③ 調査研究

・e-fuelに関する知見の蓄積、エネルギー・経済効果や脱炭素価値の分析

④ 規格の検討

・炭素強度や低有害性等に着目した新たな燃料規格の策定

【参考】 eFuel alliance

- eFuel allianceは、e-fuelを確立・普及させ、世界中で使用されることを目標に掲げる団体。
- ドイツに事務局を有している。
- 在欧企業を中心に、石油、自動車・自動車部品、機械・プラントエンジニアリング、航空、海運、化学、エネルギー業界等が加盟。
- 世界のe-fuelプロジェクトや、e-fuelのコスト展望、e-fuelの活用先などについて、調査等を通じて把握し、公表している。

(出典) eFuel alliance HP (<https://www.efuel-alliance.eu/>)
を基に作成

今後の戦略的検討課題

- ① e-fuelの供給量目標の設定やそれを担保する制度的枠組みの検討
- ② e-fuelの商用化・導入拡大までの移行期におけるバイオ燃料の拡大に向けたロードマップの検討
(新たな検討の場を設置予定)
- ③ 米・独等とのe-fuel推進に関する政策対話（水素供給候補国との連携拡大も視野に入れる）
- ④ e-fuelの製造に適した原料（H₂・CO₂）の調達・確保に関する検討
- ⑤ 大阪万博におけるe-fuelのデモ走行など、様々な機会を通じた一般的な認知度向上