

資源・燃料政策を巡る状況について

2024年9月24日

資源エネルギー庁資源・燃料部

鉱業小委員会の廃止について

- 鉱物資源は工業製品の原材料として不可欠。一部の鉱物資源は特定の国への依存度が高く、経済安全保障上のリスクなどの課題も存在。これらの鉱物資源が経済安全保障上のチョークポイントとならないよう政策を実行していくことが急務。したがって、産業界とより強固に連携し、特定の国への依存の逡減及び有志国との連携や個別産業における技術開発支援等の政策を一体的に進めていくことが重要。
- このため、**上流の鉱物資源政策と下流の産業政策を一体的に俯瞰したサプライチェーン強靱化施策を講ずるべく**、令和6年7月に資源エネルギー庁資源・燃料部鉱物資源課を製造産業局鉱物課に再編した。
- 同様に、審議会についても、**上流の鉱物資源政策と下流の産業政策を一体的に俯瞰したサプライチェーン強靱化施策を講ずる観点**から、鉱物に関する政策の在り方等の専門的な議論は、製造産業局が所管する産業構造審議会製造産業分科会の下で行うことが適切。については、**産業構造審議会製造産業分科会の下に鉱業小委員会を新設**することとし、それに伴い、**総合資源エネルギー調査会資源・燃料分科会の下にある鉱業小委員会を廃止**することとしたい。
- なお、**資源エネルギー庁が所掌する鉱物資源の安定供給やエネルギー政策との連携の観点から議論が必要な論点については**、製造産業分科会鉱業小委員会だけでなく、**総合資源エネルギー調査会資源・燃料分科会でも審議することで、政策の一体性を確保**することとする。

前回の資源・燃料分科会でご議論いただいた論点

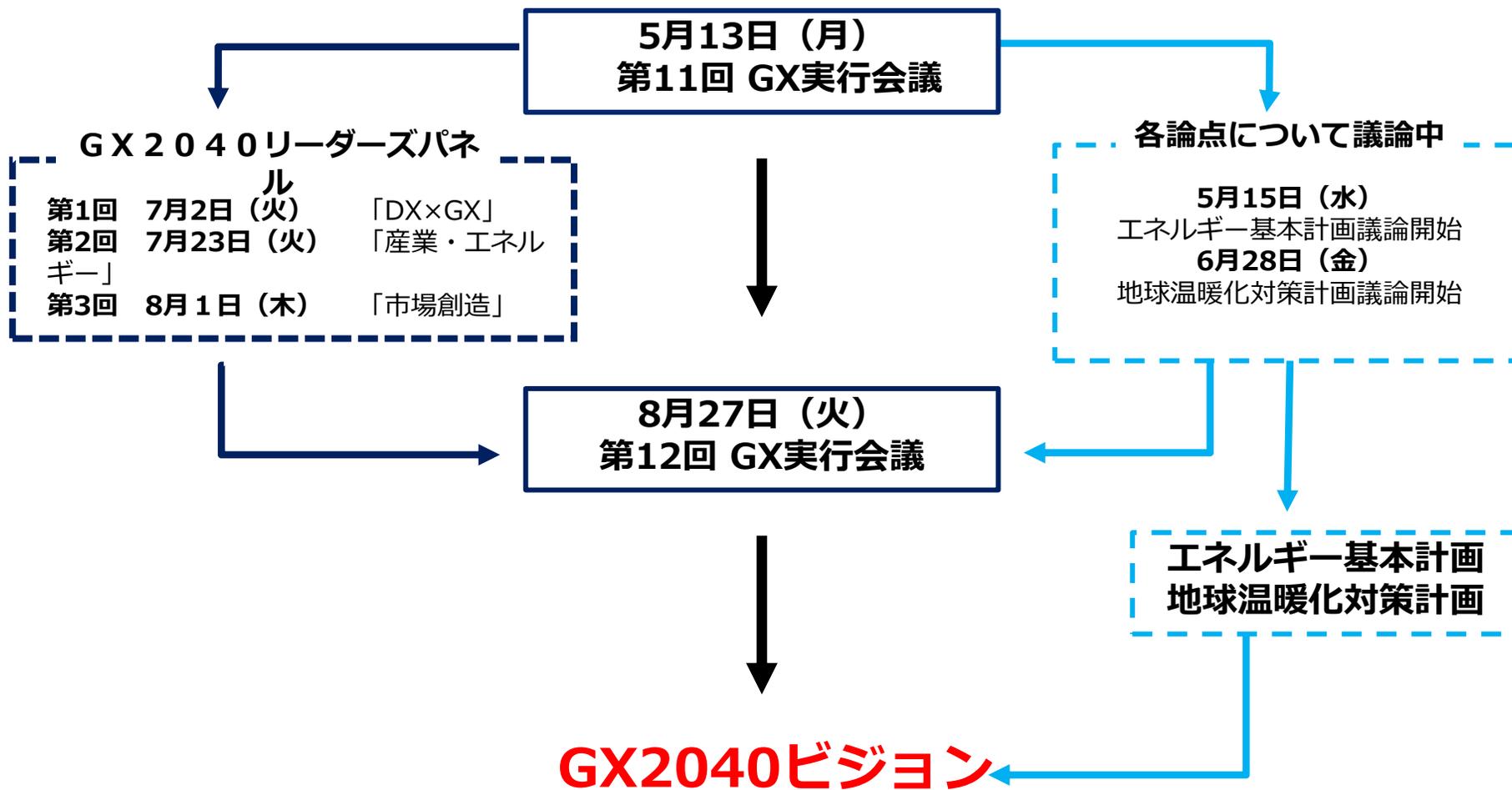
1. GX実現に向けた対応

- ①次世代燃料（合成燃料、バイオ燃料など）の導入の姿とその実現方策はどうあるべきか。
- ②CCSの導入と貯留場確保に向けた資源外交をどう展開し、国際競争力ある産業としていかに育成していくべきか。カーボンリサイクル産業の育成をどう推進すべきか。
- ③安定的な脱炭素電源である地熱発電の導入加速や革新地熱の実装に向けてどう取り組むべきか。

2. 資源・燃料の安定供給確保

- ①石油、天然ガス及び石炭の自主開発目標をどう考えるか。トランジション期において必要な資源を確保するための施策（含、資源外交）はどうあるべきか。
- ②石油精製体制の強靱化・高度化や備蓄機能をどのように確保していくべきか。カーボンニュートラルを目指す中であっても災害時や地域の輸送手段として不可欠な石油製品の供給ネットワークをどう維持していくべきか。
- ③GXやDXを見据え、重要鉱物の確保やサプライチェーン強靱化に向けた取組をどのように強化していくべきか。

GX2040ビジョンに向けた検討状況 (イメージ)



1. GX実現に向けた対応

- **次世代燃料（合成燃料・バイオ燃料、グリーンLPガス、水素等）**
- **CCUS**
- **地熱発電**

2. 資源・燃料の安定供給確保

- **石油・天然ガス・石炭の調達**
- **石油備蓄・石油精製・SS、LPガス**
- **重要鉱物**

1. GX実現に向けた対応

- **次世代燃料（合成燃料・バイオ燃料、グリーンLPガス、水素等）**
- CCUS
- 地熱発電

2. 資源・燃料の安定供給確保

- 石油・天然ガス・石炭の調達
- 石油備蓄・石油精製・SS、LPガス
- 重要鉱物

次世代燃料

現状と課題

対応の方向性

バイオ燃料・合成燃料

航空機

- (生産コストの低減による国際競争力強化)
- 国際的に排出量規制について野心の高い合意がなされ、欧米各国が様々な支援を実施する中、我が国において必要な対策を講じないと、SAFの純輸入国に転落し、**国富流出**や**安全保障上も問題が生じる可能性**がある。

(原料の安定的な確保)

- あわせて、**原料の争奪戦が予想される**中で、安定供給の観点から対応が必要。

自動車

- (バイオ燃料の利用拡大)
- 既存の内燃機関を活用する観点から、**世界では比較的安価なバイオ燃料の導入が進んでいる**。

(合成燃料の早期商用化)

- 合成燃料は水素から製造されるため、**コスト面で大きな課題**。**環境価値の利用者への価格転嫁**も課題。

船舶

- (新船舶燃料の技術開発や導入政策の検討)
- IMOで排出削減目標が示される中で、重油からLNGへの転換、さらには**バイオ燃料への転換が進む見込み**。
 - その後、**メタノールやアンモニアといった水素系燃料が需要を補完**していくことが想定されている。

グリーンLPガス

- グリーンLPガスは現状主にバイオディーゼルの副生物であり、**大量生産が課題**。また、その**生産に特化した技術の開発も必要**。
- 世界のLPガス需要は**、燃料転換が進む中国、インドが牽引し**拡大見込み**。**大量生産技術の確立が必要**。

(生産コストの低減による国際競争力強化)

- 市場が未成熟な段階においては、**大胆な先行投資支援と中期的な規制・制度的措置**により、需給創出を実現していく。
- 支援策はすでに実施中であり、今後は、2030年のSAFに関する供給目標量を設定していく。

(原料の安定的な確保)

- 非可食原料の開拓による原料の多角化**や**サプライチェーン構築**などを実施する。

(バイオ燃料の利用拡大)

- 我が国における**利用拡大の実現可能性や必要な取組について検討**する。合わせてGBAやISFM等の国際的な枠組みなども通じて、**資源国との連携**も深めていく。

(合成燃料の早期商用化)

- ビジネスモデル構築のあり方や必要な環境整備について検討**を進めていく。

(新船舶燃料の技術開発や導入政策の検討)

- 当面はバイオディーゼルの活用を検討**。
- 現在技術開発中の**メタノールやアンモニア等の水素系燃料**については、**国際的な規制の動向や、それぞれの技術優位性をみながら判断**していく。

- 大量生産・社会実装に向けて、**グリーンイノベーション基金等を活用し、革新的触媒等の技術開発や生産プロセス実証を進める**。

- 官民検討会等の場を活用しながら、内外のプレイヤーを巻き込み、**海外市場も視野に入れた生産・流通網を含むビジネスモデル構築を進めていく**。

今後審議していく予定の主要事項（合成燃料・バイオ燃料等）

- 次世代燃料の導入拡大に向けた取組をより一層進めていくため、主要分野別の主な政策課題への対応策の在り方を検討していくこととしたい。
- また、脱炭素化や産業政策の方向性を盛り込んだ「GX2040ビジョン」の検討状況等も踏まえ、長期的施策の方向性も議論する。

＜主要分野別にみた主な政策課題＞

航空機

1. 我が国のSAF利用目標※も踏まえた2030年におけるSAFの供給目標量の在り方
※ GX実行会議分野別投資戦略において、「2030年時点の本邦エアラインによる燃料使用量の10%をSAFに置き換え」と規定
2. 国内SAF製造プロジェクトの着実な進展
3. 国内外におけるSAF原料サプライチェーン構築
4. e-SAF導入推進の検討

自動車

1. バイオエタノール利用拡大に向けた環境整備の在り方
2. バイオディーゼル燃料※の導入推進
※ SAF製造に伴う副産品としても生産される
3. 合成燃料の初期需要立ち上げの在り方

船舶

- 国際的な規制の動向や技術優位性を踏まえた船舶新燃料導入の在り方
- ① バイオディーゼル：ドロップイン燃料であり設備対応不要。原料が限られ、SAF利用による供給制約不安あり。
 - ② メタノール：グレーメタノールからグリーンメタノールへの転換必要。
 - ③ アンモニア：船舶側の設備対応の技術的確立が必要。

産業分野横断

1. 環境価値移転の仕組み作り
2. 次世代燃料の原料・製品確保、技術協力や普及促進のための国際連携
3. 低炭素水素等の拠点整備支援制度

航空機：SAFの利用・供給拡大に向けた「支援策」と「規制・制度」の方向性について

- 我が国として、エネルギーの安全保障の確保や持続可能なSAF市場の形成・発展に向けて、供給側において、必要十分なSAFの製造能力や原料のサプライチェーン（開発輸入を含む）を確保し、国際競争力のある価格で安定的にSAFを供給できる体制を構築するとともに、需要側において、SAFを安定的に調達する環境を整備していく必要がある。
- SAFの利用に伴うコスト増に対して、航空サービス利用者による費用負担についての理解も得つつ、市場が未成熟な段階においては、初期投資が大きい設備等の導入を必要量確保するため、**大胆な先行投資支援と中期的な規制・制度的措置により、需給創出を同時に実現していく。**

支援策

- 非可食由来SAFに係る技術開発・実証支援及び認証取得支援（R6エネ特 約89億円の内数）【実施中】
- グリーンイノベーション基金を用いたSAFの製造技術開発（GI基金 約290億円）【実施中】
- 20兆円規模のGX経済移行債を活用した、大規模なSAF製造設備の構築に係る設備投資支援（GX移行債 約3,400億円）【予算措置済】
- 「戦略分野国内生産促進税制」により、SAFの国内生産・販売量に応じて、1L当たり30円の税額控除【制度措置済み】
- 安定的な原料確保に向けたサプライチェーンの構築支援（R5補正 約1083億円の内数）【予算措置済】

規制・制度

- エネルギー供給構造高度化法において、2030年のSAFの供給目標量を設定。需要側のニーズを踏まえ、少なくとも航空燃料消費量の10%相当とする。【検討中】
- 本邦エアラインに対して、ICAO・CORSIAによるオフセット義務に加えて、航空法における航空脱炭素化推進基本方針に基づき申請する脱炭素化推進計画において、2030年のSAFの利用目標量を設定【措置済み】
- 航空を利用する旅客及び貨物利用者（荷主）等に対して、Scope3を“見える化”できる環境を整備【検討中】

航空機：エネルギー供給構造高度化法におけるSAFの供給目標量について

<p>1. 供給目標量</p>	<ul style="list-style-type: none"> SAFを巡る国際動向や、我が国において需要側のニーズも踏まえつつ、必要なSAFの供給体制を整えるとともに、単なるジェット燃料からSAFへの置き換えに留まらず、将来的なe-SAFの普及も含めたより炭素削減価値の高いSAF供給を促すため、対象期間におけるSAFの供給目標量を「2019年度に日本国内で生産・供給されたジェット燃料のGHG排出量の5%＊相当以上」とする。 <small>＊2019年度に日本国内で生産・供給されたジェット燃料×SAFの混合率10%×GHG削減効果50%相当</small>
<p>2. SAFの定義</p>	<ul style="list-style-type: none"> SAFの品質規格、対象製法は、国際標準に準じて、標準化団体のASTM Internationalが定める燃料規格であるASTM D7566、D1655の規格を満たすものとする。
<p>3. 対象期間</p>	<ul style="list-style-type: none"> 2030～2034年度の5年間とする。 2035年以降の目標については、今後、ICAOなどの国際的な動向等を踏まえて検討・設定することとする。
<p>4. 対象事業者／個社への目標割当量の方法</p>	<ul style="list-style-type: none"> 一定数量のジェット燃料製造・供給実績のある者を対象とするため、年間10万kL以上のジェット燃料製造・供給事業者とする。 個社への目標割当量の方法は、国内のジェット燃料生産量平均値の総和に対して、個社が占める生産量平均値の割合に応じて目標量を割り当てることとする。
<p>5. 目標達成における柔軟性措置</p>	<ul style="list-style-type: none"> 市場黎明期の現状においては、将来的な事業計画の変更等の可能性も考慮し、目標達成における柔軟性措置（例：事業者の責に因らない事情については目標量を引き下げ）を設けることとする。
<p>6. その他計画的に取り組むべき措置</p>	<ul style="list-style-type: none"> より炭素削減価値の高いSAFの供給拡大を促すため、SAFのGHG削減率を50%以上目指すことや、SAF原料及びSAF製造技術の開発や推進に関する努力規定を設けることとする。

※上記、SAF製造事業者に対する供給目標量の設定とあわせて、SAFの需要拡大を促す観点から、SAFの利用に関する予見性を高めるための規制・制度の在り方についても検討を進める。

自動車：ガソリン代替用途でのバイオエタノールの導入経緯について

- 我が国では、バイオエタノールの利用を促進するため、エネルギー供給構造高度化法に基づく告示において、石油精製事業者に対して、ガソリン代替用途でのバイオエタノールの利用を義務付け。

〔2005年〕

- 京都議定書目標達成計画を策定。
バイオ燃料の利用目標量を、原油換算で年間50万kLと設定。

〔2010年〕

- エネルギー供給構造高度化法の第一次告示を策定。石油精製事業者に対して、GHG排出量をガソリン比で50%以上削減するバイオエタノールを原油換算で年間50万kL利用することを義務付け^{※1}。

〔2018年〕

- 第二次告示を策定。バイオエタノールのGHG削減率を50%→55%に引き上げ。
また、従来、ブラジル産バイオエタノールのみが対象であったが、調達先の多角化のため、米国産バイオエタノールを対象に位置付け。

〔2020年〕

- 第三次告示を策定。利用目標量は年間50万kLを維持。バイオエタノールのGHG削減率を55%→60%^{※2}に引き上げ。

(※1) 設備投資に必要な期間を考慮し、2011年の導入量は21万kL。その後、段階的に導入量を増やし、2017年時点では50万kLと設定。

(※2) 当面は55%を維持し、別途実施予定の揮発油のLCAでのGHG排出量の見直しに係る調査を踏まえ、告示に反映予定。

自動車：諸外国の動向 バイオエタノールの導入状況

- 英国やインドネシアでは、E10の導入を義務化。タイやインドでは、E10以上の目標を掲げ、導入を進めている。

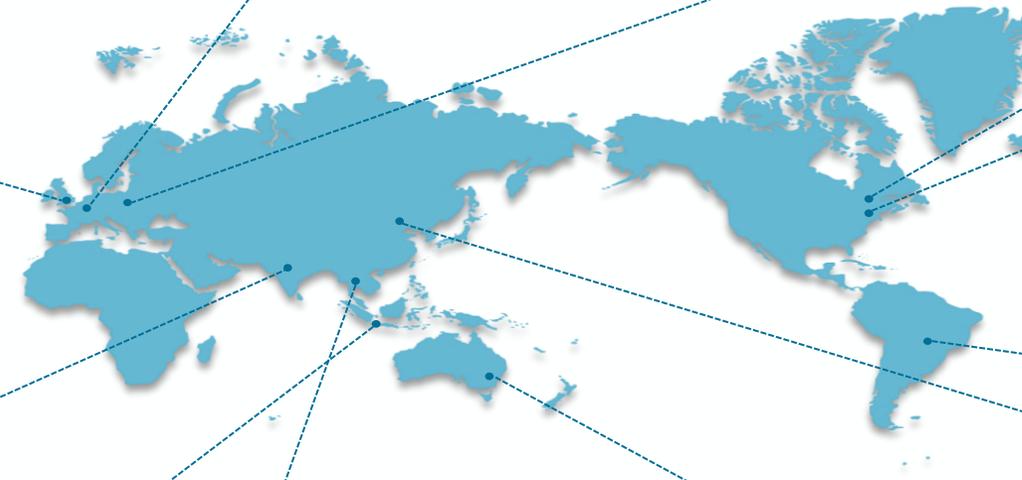
 **EU**
 -※〔義務〕 / **6%**〔実績〕
 ▶ E5,10,85の混合規格が存在するものの、E85の販売は限定的
 ※ 一律の混合義務は設定せず、輸送部門全体としての導入率目標又はGHG削減率を設定

 **フランス**
 E9.9※〔目標〕 / **12%**〔実績〕
 ▶ ETBEの利用を併用するものの、利用実績は減少傾向
 ※ 一律の混合義務ではなく、混合率目標の達成度合いに応じて税控除

 **ドイツ**
 -※〔義務〕 / **6%**〔実績〕
 ▶ ETBEの利用を併用するものの、利用実績は減少傾向
 ※ 一律の混合義務ではなく、輸送部門全体としてのGHG削減率を設定

 **カナダ**
E5〔義務〕 / **7%**〔実績〕
 ▶ 一部の州で、E10を義務化

 **英国**
E10〔義務〕 / **8%**〔実績〕
 ▶ レギュラーガソリンのE10義務化を行ったが、保護グレードとしてプレミアムガソリンはE5を維持
 ▶ E85の販売は限定的



 **米国**
 -※〔義務〕 / **10%**〔実績〕
 ▶ 2022年、E15の全土での販売を解禁、E85の利用も可能であるものの、販売は限定的
 ※ 一律の混合義務ではなく、バイオ燃料全体として導入目標を設定

 **インド**
E10〔目標〕 / **9%**〔実績〕
 ▶ 2022年 E10、2025年 E25の達成を目指す

 **ブラジル**
E27〔義務〕 / **45%**〔実績〕
 ▶ E27、E100の利用可能
 ▶ 全土でのE30の義務化を検討中

 **インドネシア**
E10〔義務〕 / **0%**〔実績〕
 ▶ 2020年 E10、2025年 E20の義務化をしているが、導入は進まず

 **タイ**
E20〔目標〕 / **13%**〔実績〕
 ▶ 2037年にはプレミアムガソリンとE20のみを使用可能にする方針
 ▶ E85の燃料の混合規格が存在するものの、2024年、燃料価格に対する補助金の廃止を決定

 **豪州**
 -※〔目標〕 / **2%**〔実績〕
 ▶ 一律の混合義務は設定せず、一部州でE3-6の導入目標を設定

 **中国**
 -※〔義務〕 / **2%**〔実績〕
 ※ 全土での義務化を予定していたが、一部地域でのE10義務化に留まる

自動車：バイオエタノールの利用拡大を検討するにあたっての課題

検討課題	検討課題
①国内外の動向	<ul style="list-style-type: none"> ▶ <u>バイオエタノールを巡る国内外の動向等を踏まえ、我が国としてもバイオエタノールの利用拡大を目指す是非</u>について。 ▶ その際、<u>利用目標、達成時期、利用形式</u>（ETBE形式又は直接混合等）について、<u>どのように考えるか</u>。
②供給コスト・量	<ul style="list-style-type: none"> ▶ バイオエタノールの利用拡大に伴う、消費者の負担増加分など経済効率性について。 ▶ <u>日本のSAF原料としてのバイオエタノール需要や、諸外国の需給見通し、国産バイオエタノールの利用可能性</u>などを踏まえた供給ポテンシャルについて。
③燃料品質／ 排出規制	<ul style="list-style-type: none"> ▶ <u>E10を超える燃料を取り扱うにあたって必要となる燃料品質規格・関連法令の整備</u>について。
④供給インフラ	<ul style="list-style-type: none"> ▶ <u>直接混合やバイオエタノールの利用拡大に伴うインフラへの影響や、必要となるインフラ整備コストの試算</u>について。 ▶ <u>全国一律のインフラ整備を目指すか、又はエリア限定の取組とするか</u>。その際、対応にどのくらいのコスト・期間がかかるか。 ▶ SSを利用するユーザーへの認知方法について。
⑤車両対応	<ul style="list-style-type: none"> ▶ <u>直接混合やバイオエタノールの利用拡大に伴う保有車両を含めた車両対応の状況、必要となる投資コストの試算</u>について。その際、対応にどのくらいのコスト・期間がかかるか。 ▶ 自動車を利用するユーザーへの認知方法について。

自動車：合成燃料導入のための施策を検討する上で議論すべき論点

- 合成燃料導入のための施策（自動車）を検討する上で議論すべき論点は以下のとおり。

合成燃料の導入スタイル

- ① 合成燃料の導入を優先すべき油種は、ガソリン（主に個人利用）か。それとも、ディーゼル（主に、商用利用）か。
- ② 合成燃料の流通網やインフラ整備を考慮し、導入初期段階では、地域限定的に供給していくべきか。それとも、広範囲に供給していくべきか。
- ③ 合成燃料の初期需要をどのように開拓していくべきか、ビジネスモデルについて検討していく必要がある。

その際、合成燃料の導入を促進する手段として、グリーン電力証書と同様に合成燃料が有する環境価値を証明し、それを移転できるようにする仕組みを導入するかどうかも論点。また、今後、Scope3向けに次世代燃料を活用していくようなビジネスモデル構築のあり方を深掘りしてはどうか。

(参考) 国内の主な合成燃料プロジェクト

FT合成

ENEOS (神奈川県 横浜市)

- 2022年にGI基金事業に採択。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。
- 2024年度、**1 BPD (年58KL、日量ドラム缶1本分に相当) 級のベンチプラントを立ち上げ、小規模な合成燃料の製造実証 (e-Gasolineやe-Diesel、ジェット燃料油 (eSAF) を製造) を予定。**



(出典) ENEOS株式会社

メタノール合成

出光興産 (北海道苫小牧市)



- 2023年、北海道電力及び石油資源開発 (JAPEX) とともに、先進的CCS事業の実施に係る調査を受託。苫小牧エリアにおけるCCUS事業の立ち上げを目指して、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等の調査・検討を実施中。
- 本検討に併せて、CCUS事業の関連であるCO2利活用と、最新の再生可能エネルギー技術を組み合わせて、**2029年頃に年7万KL程度の合成燃料 (e-Gasoline) の製造開始を目指す。**

FT合成

ENEOS (実証場所検討中)

- ベンチプラントによる合成燃料の製造実証の成果を踏まえ、**2028年度に、300BPD (年1.7万KL) 級のパイロットプラントを立ち上げ、商用化を見据えた合成燃料の製造実証を計画。**



(参考) 海外の合成燃料プロジェクトの動向

FT合成

Nordic Electrofuel (ノルウェー)



- 初号機として、**eSAF**の生産を主軸としたプラント建設を計画。2027年に1万KL/年のe-fuel製造を開始予定。
- 2号機(20万KL/年)のプロジェクトも計画されている。
- 当社は、EUイノベーションファンドから、4千万ユーロの補助金を得ている。



(出典) Nordic Electrofuel社 HP

FT合成

Infinium (米)



- 自社の独自のFT合成技術を用いた低炭素燃料の生産プロジェクトを展開中。
- 三菱重工(米国法人)は、同社に出資。
- 初号機は、**eディーゼル**や**eナフサ**を生産。EC事業を手がけるアマゾンがeディーゼルをオフテイク。2023年末に操業開始。
- 新たに2号機案件として、**eSAF**を中心とした燃料を生産するプロジェクトを計画。これに関し、BECが出資を発表。また、アメリカン航空は、eSAFに関するオフテイク契約を締結。



(出典) Infinium社 HP

FT合成

Zero Petroleum (英国)



(出典) Facebook (Zero Petroleum)



- Direct FT技術による**eSAF/eガソリン**製造を得意とする。
- 英国防省は、Zero社と量産に向けた研究を実施中。2021年、英空軍は、Zero社が製造した100%のeSAFを用いた小型プロペラ機の飛行に世界初成功。
- 2023年、オックスフォード近郊に合成燃料デモプラントを開設。
- 2026年に最大7,100KL/年のeSAF生産を計画。

FT合成

Arcadia eFuels (デンマーク)



- 世界的な化学・エネルギー企業であるSasol及び炭素排出削減技術を持つTopsoeと協力して、**eSAF**製造を計画。
- 初号機として、2026年に10万KL/年規模のプラントの立ち上げを計画中。
- デンマークや英国等の欧州エアラインに供給される見込み。



(出典) Arcadia eFuels HP

(出典) Arcadia eFuels HP

メタノール合成

HIF USA (米)



- Haru Oniで得た知見・経験を基に、米国テキサス州マタゴルダにおいて、2027年までに140万KL/年の**eメタノール**を生産するPJを計画。
- 船舶燃料向けに供給される見込み。

メタノール合成

HIF Chile Haru Oni PJ (チリ)



- “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eメタノールをMTGプロセスにより**eガソリン**に転換するデモプラントを建設し、2022年12月に実証開始。
- 生産されたeガソリンは、自動車メーカーのポルシェがオフテイク。2023年11月、ポルシェが使用する約2.5万リットルの**eガソリン**をチリから英国に初めて商業出荷したと発表。

メタノール合成

ABEL Energy (豪)

Bell Bay Powerfuels, Tasmania



- 240MWの水電解プラントからのグリーン水素とバイオマスガス化炉から回収されたCO2等から**eメタノール**を生産する。
- 2027年の生産開始を目指し、生産規模は30万トン/年。船舶への供給を見込む。



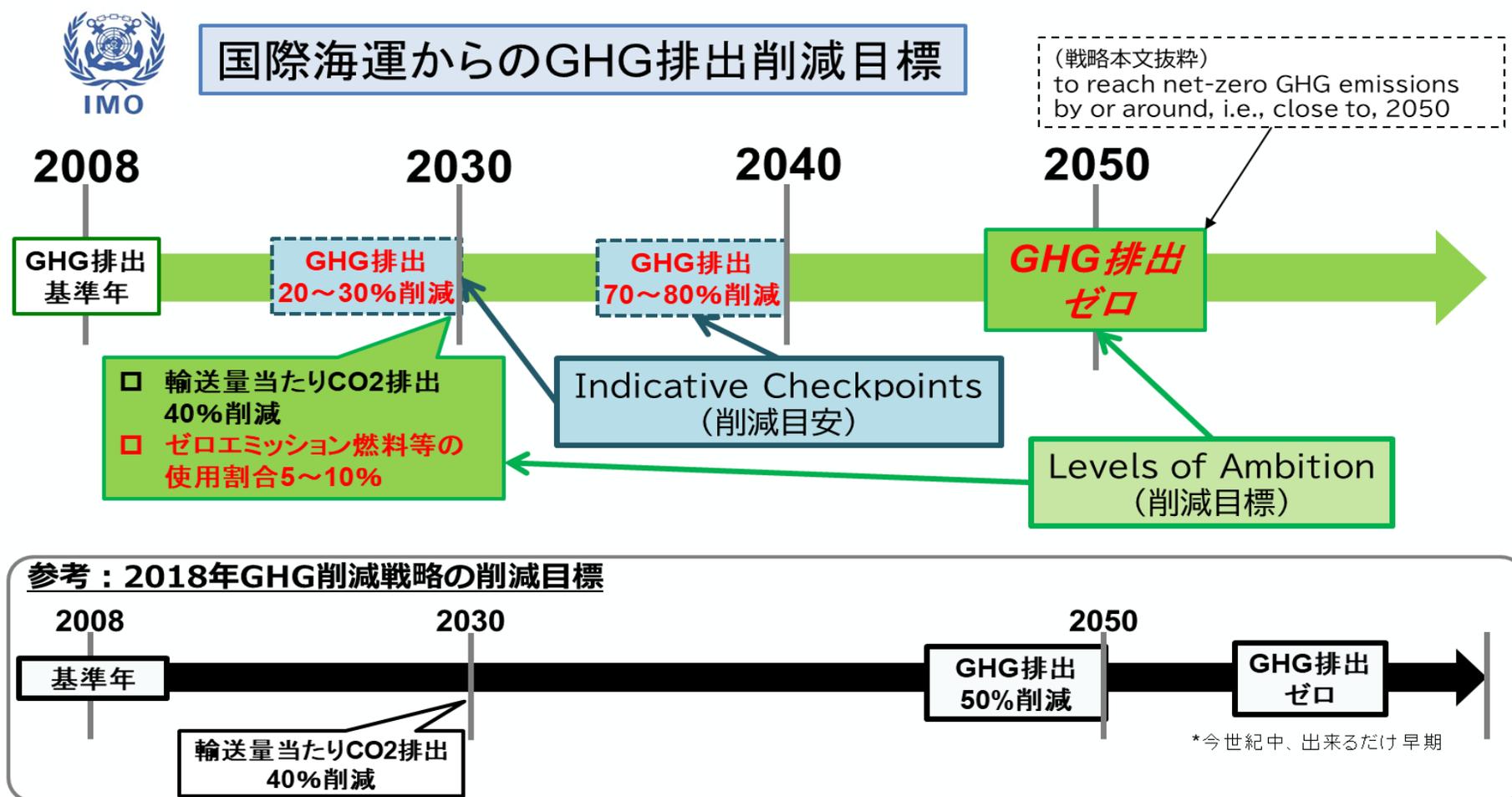
(出典) LinkedIn(Bell Bay Powerfuels)



(出典) Siemens Energy社, Haru Oni

船舶：IMOは2050年ネットゼロに合意

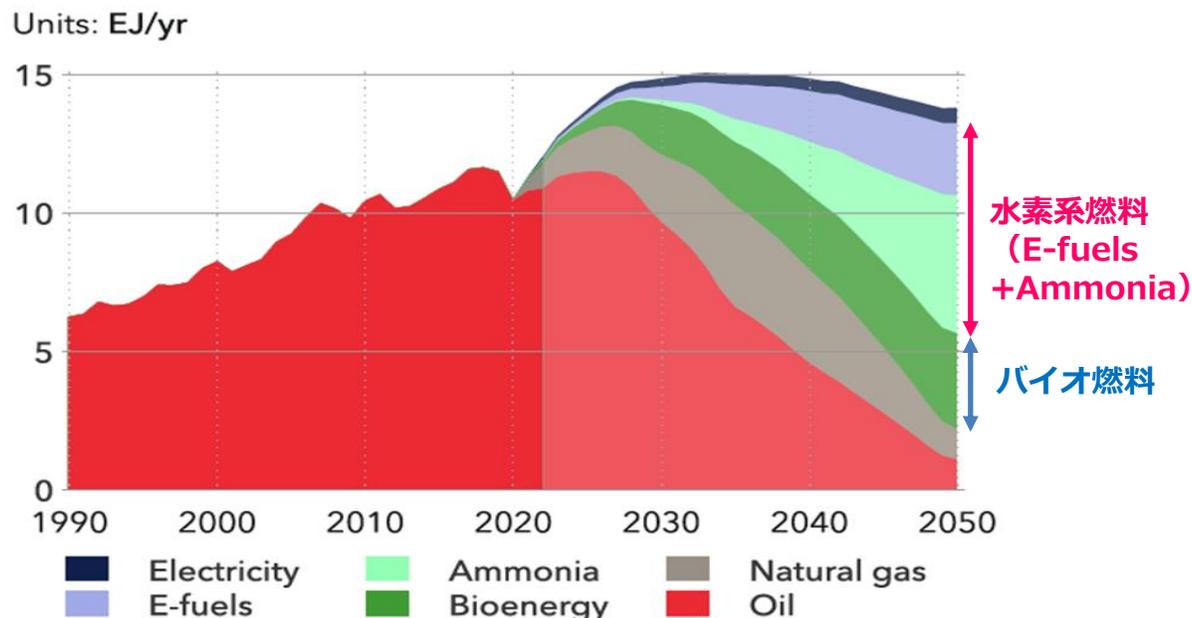
- 国際海事機関（IMO：International Marine Organization）は、2023年7月に国際海運において2050年頃までにGHG排出ゼロの目標に合意し、「2023 IMO GHG削減戦略」を公表。



船舶：船舶燃料の需要予測と今後の方向性

- 船舶燃料は、今後、バイオ燃料への転換が進むが、原料供給制約等の影響により頭打ちになることから、やがて合成燃料やアンモニアといった水素系燃料が需要を補完していくことが想定されている。
- 今後、船舶の新燃料については、国際的な規制の動向や技術優位性を踏まえて導入を判断していく。

船舶燃料の世界全体の需要予測



Natural gas includes LNG and LPG. Historical data source: IEA WEB (2023)

船舶燃料の今後の方向性

バイオディーゼル	<ul style="list-style-type: none"> ● <u>既存の燃料インフラをそのまま活用することが可能</u>。一方で、<u>廃食油などの原料が限られる中、購買力が高い航空業界のSAFへ利用されることにより、供給の安定性に関する不安が存在</u>。
メタノール	<ul style="list-style-type: none"> ● <u>化石燃料から製造されるグレーメタノールが主流であるところ、グリーンメタノールへの転換が必要</u>。
アンモニア	<ul style="list-style-type: none"> ● <u>アンモニアは船側の設備対応を技術的に確立していく必要</u>。

グリーンLPガスの現状と課題

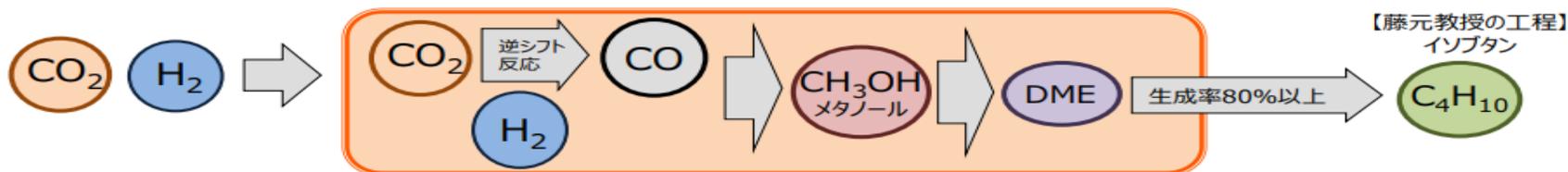
- グリーンLPガスは、バイオLPガスや合成LPガス等、化石燃料によらないグリーンなLPガスの総称。
- 現状では、バイオディーゼルとともに副生されるバイオLPガスが主流であるが、バイオディーゼルとバイオLPガスの生産比率は10:1であり、その大量生産が課題。世界的に見ても、グリーンLPガスの生産に特化した先進技術は確立されていない。
- 今後、世界のLPガス需要は、燃料転換が進む中国、インドが牽引するかたちで拡大していく見込みであり、グリーンLPガスの大量生産技術の確立が必要。

グリーンLPガスの生成方法



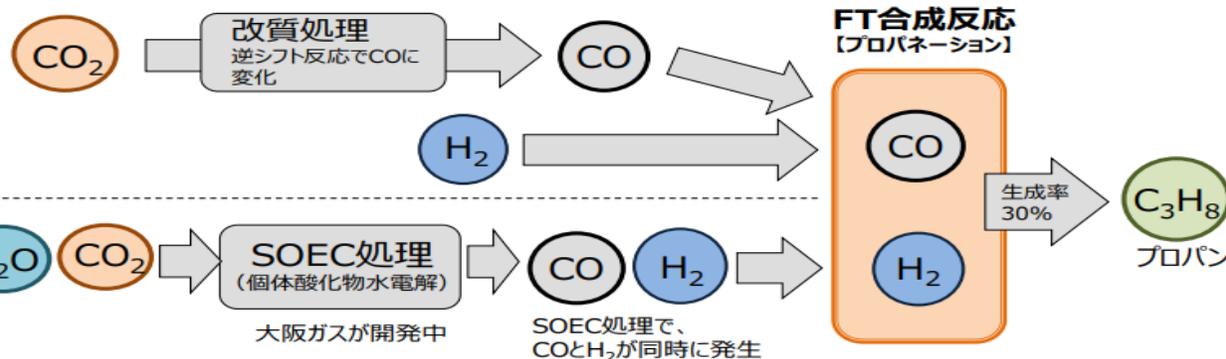
② メタノール経由の間接製法【プロパネーション】

(CO₂とH₂からメタノール生成を経由して、イソブタンまで一つの反応器の中で生成できる。
反応器の中で、CO₂をCOに変化させるが、この過程を省略し、直接COとH₂を投入したり、またメタノールを投入して生成を進めることもできる。)



③

① 従来のメタネーションを参考にした生成方法【プロパネーション】



② 次世代メタネーションを参考にした生成方法【プロパネーション】



国内におけるグリーンLPガス技術の開発動向

- まずは、バイオ原料によるLPガスの社会実装に向けたアプローチを先行的に進めていく。
- あわせて、将来的な大量生産を可能とすべく、CO2リサイクルによる製造方法について先導研究を進める。
- 並行して、連産品としてのLPガスを製造するFT合成技術開発を行う。

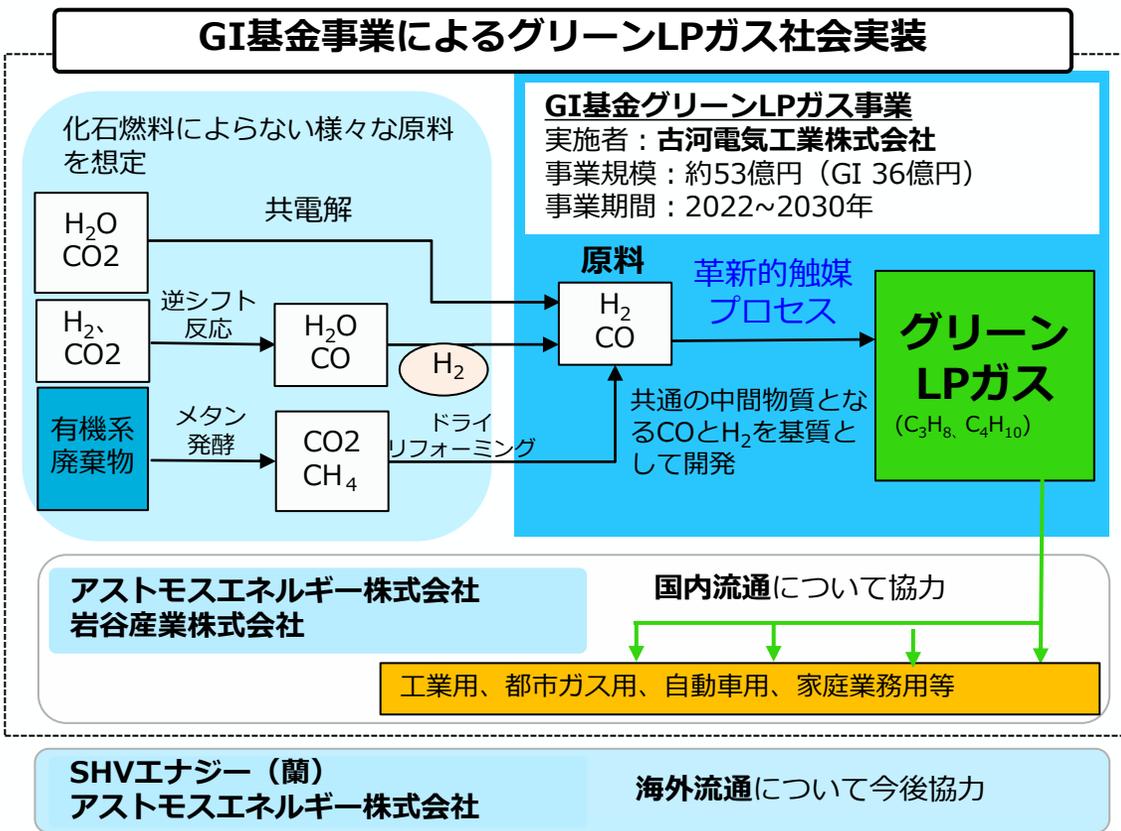
手法の特徴	開発者	PJ概要	2022/2023 <2020年代前半>	2025 <2020年代後半>	2030~
バイオ ・初期の有望技術 ・原料の調達が容易 ・グリーンLPガス導入当初の地産地消での実証・初期実装が可能な技術 ・他方、大量生産には不向きか	古河電工 (GI基金)	化石燃料によらない家畜糞尿等から、北海道大学、静岡大学が開発するラムネ触媒でLPガスを合成する。LPガス収率は50%を目標とする。	バンチプラント設計、建設 ・触媒改良、量産 ・バンチプラント試運転まで	200~300t/年 バンチスケール実証	社会実装 1,000 t/年
	クボタ (環境省事業)	未利用の稲わらをメタン発酵、革新的触媒技術によりLPガスを含むバイオ燃料を製造する。グリーンLPガス合成技術は早稲田大学等の保有技術を用いた直接合成を目指す。	現地実証 ・メタン発酵、触媒実証 ・稲わら収集調査	現地実証 ・メタン発酵規模最大5 t/日	社会実装
	高知県 (環境省事業)	高知県に賦存する木質バイオマス資源等からグリーンLPガスの地産地消モデルを確立するもので、革新的で比較的安価な触媒技術の開発は早稲田大学、京都大学が行う。	事業者に向けた環境整備 ・グリーンLPガス合成触媒の開発 ・事業者、プロジェクトの具体化、事業計画策定	実証試験	実装
CO2リサイクル ・先導研究段階 ・バイオの先として大量生産を念頭においた技術	北九州市立大学 (グリーン推進協)	逆シフトコンバーターでCO ₂ をCOに変換し、水分をインタークーラーで除去し、ハイブリッド触媒による第一反応器でCO ₂ 、CO、H ₂ からDME合成後、水分除去し、第二反応器のLPガス触媒でプロパン・ブタンに変換、LPガス収率はCO ₂ ガス基準で85%を目標。	5~10kg/日 バンチスケール実証	100kg/日 スケールアップ実証	10t/日 10~100 t 規模で社会実装を目指す
	産総研/NECC/グリーン推進協 (NEDO事業)	中間体DMEから省水素、高効率にLPガスを合成する技術開発。DMEからLPガスを合成する脱水縮合反応と、LPガスからプロパンを合成する水素化反応を結合し一つの反応塔でLPガス合成するのが目標。LPガス収率は70%を目標。	5~10kg/日 バンチスケール実証	100kg/日 スケールアップ実証	10t/日 10~100 t 規模で社会実装を目指す
FT ・合成燃料の連産品	ENEOS グローブ (NEDO事業)	大崎ケルゲインのIGCC由来のCO ₂ を利用し、FT合成によって石油連産品とLPガスを合成する。安価で耐久性があり、効率の高い触媒開発と製造工程の確立が課題。触媒は富山大学と日本製鉄が開発と改良を担当する。	触媒評価	実証プラントでの評価	実装検討

・連続試験により触媒性能確認、改良点抽出
 ・LPガス成分、連産品収率の確認

出所：第3回 グリーンLPガス推進官民検討会資料

GI基金事業を通じたグリーンLPガスの社会実装に向けた取組

- GI基金を活用して、バイオ原料等からグリーンLPガスを生成すべく、革新的な触媒の技術開発や生産プロセス実証を実施しているところ。2030年には年間1000t製造する技術の実証を完了させる予定。
- 2024年8月、北海道鹿追町で、量産化に向けた実証プラント（年間100～200 t 製造）の起工式を開催。
- この実証を経てグリーンLPガス合成技術をライセンスなども含めて国内外に広く展開。LPガスの元売り各社の協力も得ながら、国内における流通に加え、海外でのグリーンLPガスの製造・調達につなげていく。



北海道鹿追町でのグリーンLPガス実証プラント起工式

- 十勝の鹿追町に家畜由来の「バイオガス」からLPガスを生産する実証試験を行うプラントを建設。
- 起工式には、鹿追町長、古河電気工業、アストモスエネルギー、岩谷産業をはじめ、資源エネルギー庁、NEDO等の関係者が参加。



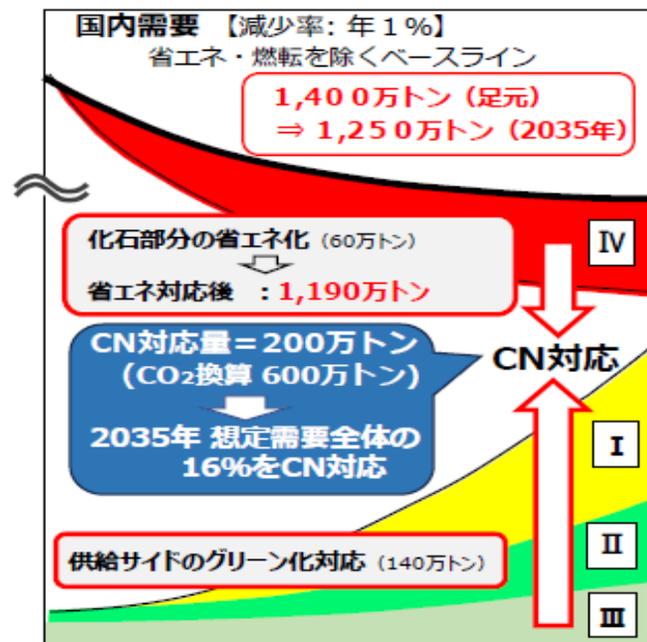
グリーンLPガスの社会実装に向けたロードマップ

- 2024年3月、2050年のLPガスの全量CN化を視野に、「2035年時点での想定需要比16%のCN対応を目指す」としたロードマップを業界として示したところ。今後、グリーンLPガスの国内外からの調達や海外プレーヤー等との連携強化、カーボンクレジットの利用拡大等を通じて、社会実装に向けた取組を加速していく。

2030～35年に向けたグリーンLPガスの社会実装を確実に進めて行くための具体策

- 海外からのグリーンLPガス輸入（含、rDME）に向けた、海外プレーヤーや生産者との連携強化
- 地域中心（地産地消）型の国内生産は早期の事業立ち上げに向けた取り組みの加速化
- 省エネ化/燃料転換の促進・カーボンクレジットの利用拡大

2050年時点でのLPガスの全量CN化（約800万トン）を視野に、
2035年時点での想定需要比（省エネ対応前）16%（約200万トン）のCN対応（非化石化）を目指す



2050年までに全量CN対応

2035年に向けた個別の数値目標と方策

数量	割合	具体的な対応策など
I. グリーンLPガスの輸入		
100万トン	50%	・アストモス/古河電工/SHVによる海外製造プロジェクトからの調達 ・その他、海外からのグリーンLPG/rDME調達
II. 国内生産		
20万トン	10%	・推進協議会による北九州地域での社会実装化 ・古河電工による北海道鹿追町での生産
III. カーボンクレジットの利用拡大		
20万トン	10%	・LPガス市場でのカーボンクレジットの利用拡大
I～III. 小計（供給サイドのグリーン化対応）		
140万トン	70%	
IV. 省エネ化・燃転の推進（化石部分の省エネ化）		
60万トン	30%	・高効率給湯器の普及促進（エコジョーズ、ハイブリッド給湯器、家庭用燃料電池の一段の普及促進） ・石炭/重油等からの燃料転換、等
（CN対応量 合計 200万トン）【CO₂換算 600万トン】		

他の合成燃料開発との連携も要検討

III、IVは官民検WGで深掘り

(参考) グリーンLPガス推進官民検討会

- 2050年カーボンニュートラル社会の実現に向け、グリーンなLPガスの製造技術開発プロジェクトが立ち上がる中において、社会実装に向けたロードマップ作りや品質基準の統一化、トランジション期間での燃焼機器の省エネ化といった課題について官民一体となって取り組むべく、2022年7月、「グリーンLPガス推進官民検討会」を設立。
- 2024年3月、グリーンLPガスの社会実装に向けたロードマップを策定するとともに、「カーボンクレジット活用検討WG」と「高効率機器等普及促進に向けたWG」を設立。カーボンクレジットのガイドラインの策定、省エネによるCO₂削減目標と実行計画の策定に向けた検討を開始。

グリーンLPガス推進官民検討会

<構成員> 事務局：日本LPガス協会

産	日本LPガス協会（日本グリーンLPガス推進協議会）、 全国LPガス協会、 古河電気工業、クボタ、日本ガス石油機器工業会
学	国際大学、早稲田大学
官	経済産業省、NEDO、産総研

<テーマ>

- 社会実装に向けたLPガス業界としてのロードマップ作り
- トランジション期間における省エネ機器の普及促進
- 新たな品質基準作り／保安の確保／非化石燃料としての第三者認定 等

<開催状況>

第1回（2022年7月）

- ・ 検討会設置の経緯や今後の取組み課題等について 他

第2回（2022年11月）

- ・ グリーンLPガス技術の状況

第3回（2023年3月）

- ・ 検討会での検討課題リスト、検討のためのWG/SWG及び課題解決のためのロードマップ、海外のグリーン認証制度 他

第4回（2023年7月）

- ・ CNLPGの導入状況について
- ・ CO₂等を用いた燃料製造技術開発プロジェクトの国内外動向 他

第5回（2023年10月）

- ・ 各研究グループ進捗報告（早稲田大学、北九州市立大学、産総研、古河電工、ENEOSグローブ、NRI） 他

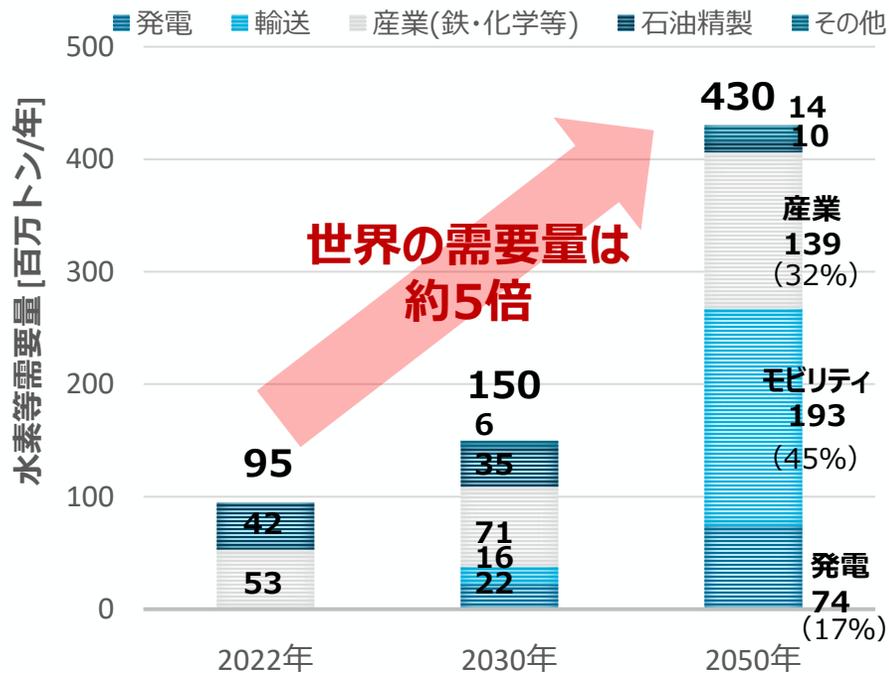
第6回（2024年3月）

- ・ LPガスのCN化に向けた今後のロードマップについて
- ・ カーボンクレジット活用検討WG、高効率機器等普及促進WG立上げ 他

水素社会の広がり

- 水素は、カーボンニュートラルに向けて鍵となるエネルギー。2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、世界の水素等※需要量も拡大の見込み。 ※水素等：アンモニア、合成メタン、合成燃料を含む
- 代替技術が少なく転換が困難な、鉄鋼・化学等のhard to abateセクターや、モビリティ分野、 サプライチェーン組成に資する発電等での活用が期待される。

＜世界の水素等需要量＞



出所：IEA「Net-Zero Roadmap」(2023/9) ※NZE(2050年ネットゼロ達成)のシナリオを元に算出

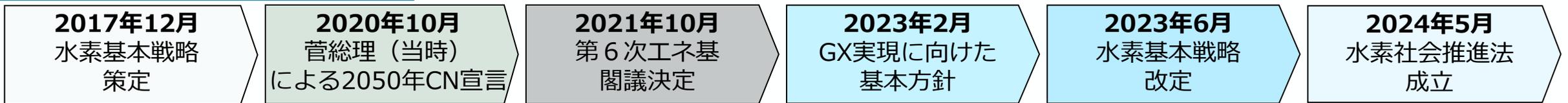
＜水素等需要の広がり＞



水素等分野における戦略等の策定状況・各種目標について

- 日本は世界で初めての水素基本戦略を2017年12月に策定。EU、ドイツ、オランダなど25カ国以上が水素の国家戦略を策定し、水素戦略策定の動きが加速化、水素関連の取組を強化。
- 2020年、カーボンニュートラル宣言を受け、エネルギー基本計画において、初めて電源構成の1%程度を水素・アンモニアとすることを指すこととした。
- 2023年、6年ぶりに水素基本戦略を改定。技術の確立を主としたものから、商用段階を見据え、産業戦略と保安戦略を新たに位置づけた。
- 2024年、水素社会推進法が成立。低炭素水素等の導入拡大に向けた規制・支援一体的な制度を講じていく。

水素等を巡るこれまでの流れ



導入量及びコストの目標

□ 年間導入量：発電・産業・運輸などの分野で幅広く利用

現在（約200万t） → 2030年（最大300万t）※ → 2040年（1200万t程度）※ → 2050年（2000万t程度）

※水素以外にも直接燃焼を行うアンモニア等の導入量（水素換算）も含む数字。

□ コスト：長期的には化石燃料と同等程度の水準を実現

2030年（30円/Nm³※）（334円/kg）

→ 2050年（20円/Nm³以下）（222円/kg）

※ 1Nm³≒0.09kgで換算。

※ Nm³（ノルマルリューベ）：大気圧、0℃の時の体積のこと

第6次エネルギー基本計画での水素・アンモニアの位置づけ

2030年の電源構成のうち、**1%程度**を水素・アンモニアとすることを指す。

2023年11月のLNG価格とのパリティ：21.6円/Nm³-H₂
2022年平均LNG価格とのパリティ：27.7円/Nm³-H₂
2022年9月（ウクライナ侵攻後最高値）：38.4円/Nm³-H₂

(参考) 脱炭素成長型経済構造への円滑な移行のための 低炭素水素等の供給及び利用の促進に関する法律【水素社会推進法】の概要

令和6年5月成立

背景・法律の概要

- ✓ **2050年カーボンニュートラル**に向けて、今後、脱炭素化が難しい分野においてもGXを推進し、エネルギー安定供給・脱炭素・経済成長を同時に実現していくことが課題。こうした分野における**GXを進めるためのカギとなるエネルギー・原材料として、安全性を確保しながら、低炭素水素等の活用を促進することが不可欠。**
- ✓ このため、**国が前面に立って、低炭素水素等の供給・利用を早期に促進するため、基本方針の策定、需給両面の計画認定制度の創設、計画認定を受けた事業者に対する支援措置や規制の特例措置**を講じるとともに、低炭素水素等の供給拡大に向けて、**水素等を供給する事業者が取り組むべき判断基準の策定等の措置**を講じる。

1. 定義・基本方針・国の責務等

(1) 定義

- 「**低炭素水素等**」：水素等であって、
 - ①その製造に伴って排出されるCO2の量が一定の値以下
 - ②CO2の排出量の算定に関する国際的な決定に照らしてその利用が我が国のCO2の排出量の削減に寄与する等の経済産業省令で定める要件に該当するもの
- ※「水素等」：水素及びその化合物であって経済産業省令で定めるもの（アンモニア、合成メタン、合成燃料を想定）

(2) 基本方針の策定

- 主務大臣は、関係行政機関の長に協議した上で、低炭素水素等の供給・利用の促進に向けた**基本方針**を策定。
- 基本方針には、①低炭素水素等の供給・利用に関する**意義・目標**、②**GX実現に向けて重点的に実施すべき内容**、③**低炭素水素等の自立的な供給に向けた取組**等を記載。

(3) 国・自治体・事業者の責務

- **国**は、低炭素水素等の供給・利用の促進に関する**施策を総合的かつ効果的に推進する責務**を有し、**規制の見直し等の必要な事業環境整備や支援措置**を講じる。
- **自治体**は、**国の施策に協力し**、低炭素水素等の供給・利用の促進に関する**施策を推進**する。
- **事業者**は、**安全を確保しつつ**、低炭素水素等の供給・利用の促進に資する**設備投資等を積極的に行うよう努める**。

2. 計画認定制度の創設

(1) 計画の作成

- **低炭素水素等を国内で製造・輸入して供給する事業者や、低炭素水素等をエネルギー・原材料として利用する事業者が、単独又は共同で計画を作成し、主務大臣に提出。**

(2) 認定基準

- **先行的で自立が見込まれるサプライチェーンの創出・拡大**に向けて、以下の基準を設定。
 - ①計画が、**経済的かつ合理的**であり、かつ、低炭素水素等の供給・利用に関する**我が国産業の国際競争力の強化に寄与**するものであること。
 - ②「**価格差に着目した支援**」「**拠点整備支援**」を希望する場合は、
 - (i)供給事業者と利用事業者の双方が**連名となった共同計画**であること。
 - (ii)低炭素水素等の供給が**一定期間内に開始され**、かつ、**一定期間以上継続的に行われる**と見込まれること。
 - (iii)利用事業者が、低炭素水素等を利用するための**新たな設備投資や事業革新等**を行うことが見込まれること。
 - ③導管や貯蔵タンク等を整備する港湾、道路等が、**港湾計画、道路の事情等の土地の利用の状況に照らして適切**であること。等

(3) 認定を受けた事業者に対する措置

- ①「**価格差に着目した支援**」「**拠点整備支援**」
(JOGMEC(独法エネルギー・金属鉱物資源機構)による助成金の交付)
 - (i)供給事業者が**低炭素水素等を継続的に供給**するために**必要な資金**や、
 - (ii)認定事業者の**共用設備の整備**に充てるための**助成金を交付**する。
- ②**高圧ガス保安法の特例**
認定計画に基づく設備等に対しては、一定期間、**都道府県知事に代わり、経済産業大臣が一元的に保安確保のための許可や検査等を行う**。
※一定期間経過後は、高圧ガス保安法の認定高度保安実施者(事業者による自主保安)に移行可能。
- ③**港湾法の特例**
認定計画に従って行われる**港湾法の許可・届出を要する行為**(水域の占用、事業場の新設等)について、**許可はあったものとみなし、届出は不要**とする。
- ④**道路占用の特例**
認定計画に従って敷設される導管について**道路占用の申請**があった場合、一定の基準に適合するときは、**道路管理者は占用の許可を与えなければならない**こととする。

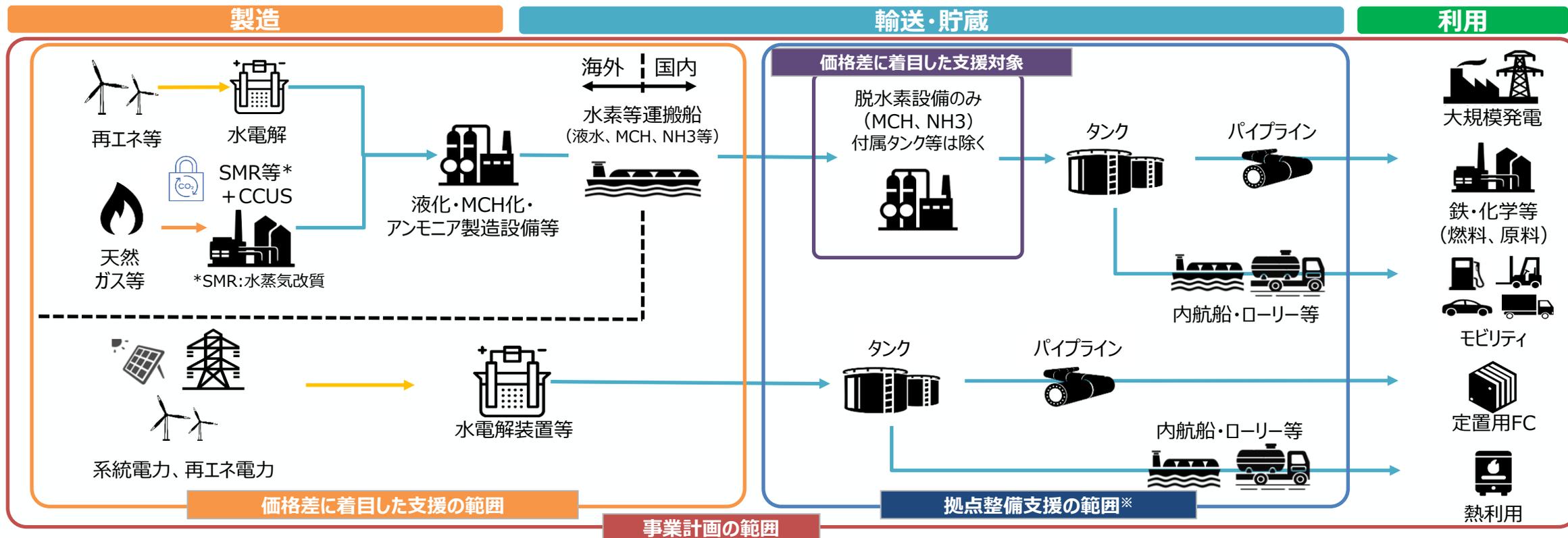
3. 水素等供給事業者の判断基準の策定

- **経済産業大臣は**、低炭素水素等の供給を促進するため、**水素等供給事業者**(水素等を国内で製造・輸入して供給する事業者)が**取り組むべき基準(判断基準)**を定め、**低炭素水素等の供給拡大に向けた事業者の自主的な取組を促す**。
- **経済産業大臣は**、必要があると認めるときは、**水素等供給事業者に対し指導・助言**を行うことができる。また、**一定規模以上の水素等供給事業者**の取組が**著しく不十分**であるときは、当該事業者に対し**勧告・命令**を行うことができる。

電気・ガス・石油・製造・運輸等の産業分野の低炭素水素等の利用を促進するための制度の在り方について検討し、所要の措置を講ずる。

拠点整備支援制度

- 拠点整備支援は、大規模な利用ニーズの創出と効率的なサプライチェーン構築の実現に資する、**水素等の大規模な利用拡大につながら、様々な事業者幅広く裨益する設備**に対して重点的に支援。
- 「**低炭素水素等を、荷揚げ後の受入基地から需要家が実際に利用する地点まで輸送するにあたって必要な設備であって、民間事業者が複数の利用事業者と共同して使用するもの（共用パイプライン、共用タンク等）**」に係る**整備費の一部を支援**。



*具体的な範囲は今後調整。

(参考) 合成メタンの2030年の導入目標に向けた環境整備

- 我が国における都市ガス分野のカーボンニュートラル化に向けて、合成メタン (e-methane) やバイオガスの市場創出・利用拡大が必要であり、持続可能な形で投資が継続される環境の整備を図る。
- 特に、現行のエネルギー基本計画では、2030年には、既存インフラへ合成メタンを1%注入し、その他の手段と合わせてガスの5%をカーボンニュートラル化することとしている。
- この短期的な目標に向けて、事業者の予見可能性を確保する観点から、速やかに規制・制度を具体化するため、既存のバイオガス推進の仕組みをベースに、高度化法における目標の設定、託送料金制度を用いた仕組みを構築することで、合成メタンの導入を推進。

第36回 ガス事業制度検討ワーキンググループ (2024年7月29日)
資料4 抜粋

短期的な目標に向けて必要な規制・制度 (概要)

高度化法における目標設定	託送料金制度の活用
<p>(1) 目標となる対象ガスは現行のバイオガスに加え合成メタンを追加</p> <p>(2) 事業者の判断の基準となる目標 (合成メタン・バイオガスの目標)</p> <ul style="list-style-type: none">・2030年度において、各事業者の供給量の1%相当の合成メタン又はバイオガスを調達して導管に注入・カーボンニュートラル化の状況を踏まえ、効率的な経営の下において、合理的に利用可能な範囲において、各事業者の供給量の5%相当の合成メタン又はバイオガスを調達して導管に注入 <p>(3) 計画作成事業者</p> <ul style="list-style-type: none">・前事業年度におけるその製造し供給する可燃性天然ガス製品の供給量が900億MJ以上の事業者 (東京ガス、大阪ガス、東邦ガスが対象) <p>(4) 目標達成のための証書導入の必要性については検討を継続</p>	<p>(1) 算入可能額の算出方法</p> <ul style="list-style-type: none">・ガス小売事業者間の公平な競争の環境を整備する観点から、ガスの一般的な調達費用よりも割高となる費用については、託送料金原価に含めることを可能とする <p>(2) 高度化法目標達成のために必要となる調達費まで計上可能</p> <p>(3) 環境価値の扱い</p> <ul style="list-style-type: none">・その導入に係る費用を負担しているガス小売業者に公平に分配・分配された環境価値については、例えばカーボンニュートラルなガスの割合を小売供給の特性とするメニューにおいて、特定の需要家向けに用いることを可能とする <p>(4) 託送料金の改定</p> <ul style="list-style-type: none">・算入可能額については、調達者たるガス小売事業者が経産大臣の承認を得る・託送料金の改定に当たっては、算入可能額のみを審査する変分改定

1. GX実現に向けた対応

- ・ 次世代燃料（合成燃料・バイオ燃料、グリーンLPガス、水素等）
- ・ **CCUS**
- ・ 地熱発電

2. 資源・燃料の安定供給確保

- ・ 石油・天然ガス・石炭の調達
- ・ 石油備蓄・石油精製・SS、LPガス
- ・ 重要鉱物

CCUSの供給拡大

現状と課題

コスト

- 2030年CCS事業開始を目指す中、**CCSのビジネスモデルが確立していないことが課題**。
- CO2の**分離回収コストを低減させるため**には、従来の化学吸収法のみならず、**新たな手法の技術開発が課題**。
- CO2の**輸送や貯留・利用のコストを低減させるため**には、CO2回収量を継続的に増加させて**輸送量・貯留量の拡張によるスケールメリット**を出していくとともに、**輸送ルート最適化や液化CO2輸送船の実用化・標準化を図る**ことが課題。

国内外貯留適地の開発

- 国内で160億トンの貯留ポテンシャルがあると評価され、貯留のルールを定めたCCS事業法が成立。今後は、**探査・試掘等により事業性のある区域や貯留容量を具体化する必要がある**。
- 国外へのCO2輸出に必要な国際約束の受諾について国会にて承認。今後は、**具体的な交渉を複数国と開始する必要がある**。
- 2030年までのCCS事業開始を目指す9貯留地の開発に向けてFS調査を実施。今後は、これら以外にも2050年に向けて**継続的に貯留地を新規開発していく必要がある**。

対応の方向性

- 2030年CCS事業開始・2026年頃の投資決定と時間軸を合わせ、諸外国の支援措置やビジネスモデルを参考に、**事業者の円滑な参入・操業を可能とする支援制度の在り方を検討**する（GX経済移行債の活用等の検討、長期脱炭素電源オークションにおける扱いの具体化、J-クレジットの対象化、その他ファイナンス支援の活用など）。
 - **支援制度**について、
 - CCS事業の市場が未成熟であり、**CCSコストの見通しが立たない一方で、CO2対策費も今後の見通しが不透明な中では、CO2排出者にとってCCS事業を行うことの経済的合理性を計算できない**。
 - そのため、**技術や事業環境等が成熟し、スケールメリットが出てコストが削減され、事業自立化の見込みが立つまでの間、CCSコストやCO2対策費等の変動するリスクに対応できる支援制度を検討**する。
 - その際、事業者が自律的にコスト削減を図る仕組み、GX-ETSや電力脱炭素化の制度との連携、産業分野別に最適な支援方法の組み合わせ、GXにおける産業立地の議論との連携などを考慮していく。
 - **新たな分離回収手法や、大容量化した液化CO2輸送船などコスト低減に資する技術開発**に取り組む。
 - カーボンリサイクルについて、**低コスト化に向けた継続的な技術開発に取り組む**とともに、地域内でのCO2排出者と利用者の連携を促すため、**地域事業者等が主体となったCO2サプライチェーンの構築**に取り組む。
-
- **先進的CCS事業により**、2030年までのCCS事業開始を目指す案件について、国内外での**貯留適地開発のための最終投資決定に向けて、試掘、設計、海外交渉等を支援**する。
 - 国内の貯留ポテンシャルをさらに拡充するため、**国内有望地の探査を継続**する。**海外の適地調査に協力し、将来的なCO2輸出先として開拓を進める**。

世界におけるCCSの位置づけ

- CCSは、電化や水素化などではCO2の排出が避けられない分野でも排出を抑制※できるため、**カーボンニュートラル実現、エネルギー安定供給、国内産業維持の両立に不可欠**。2023年12月のCOP28合意文書でも脱炭素化の方策の一つとして位置づけ。

※ 鉄、セメント、化学、石油精製等の製造過程で発生するCO2、発電所などでの化石燃料の燃焼に伴うCO2、大気中から回収したCO2などを貯留することで排出を抑制

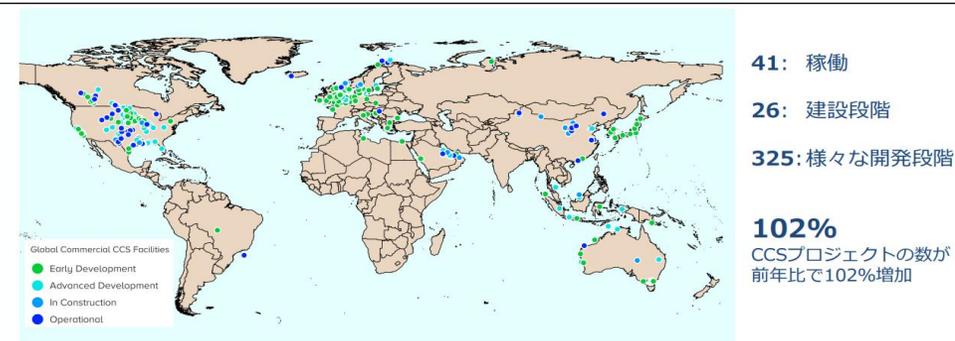
- CN達成に向けた各国の戦略の中では、**CCSは電力や産業分野の脱炭素化を担う重要な役割を果たす**と位置付けられ、**導入目標や支援方針等が示されている**。これにより、**近年CCSの導入計画が急増**。

各国の取り組み状況

	戦略・計画	CCSの位置づけ
米国	The Long-Term Strategy of the United State (2021)	<ul style="list-style-type: none"> 2035年までに100%クリーン電力を目指しており、クリーンエネルギーの導入の加速に有効な技術の一つとしてCCSを位置づけ。
EU	ネットゼロ産業法、産業炭素管理戦略 (2024)	<ul style="list-style-type: none"> EU域内で2030年5000万トンのCO2貯留の目標を掲げる。 石油ガス業界等に対し、上記目標に対して貯留容量の開発に向けて、貢献を義務付け。
英国	Net Zero Strategy(2021)	<ul style="list-style-type: none"> CCSはhard-to-abateセクターの脱炭素化に欠かせない技術。 2030年までに4つのCCSクラスターの立ち上げと年間2000~3000万トンの回収を実現する。
ドイツ	カーボンマネジメント戦略の主要原則 (2024年5月)	<ul style="list-style-type: none"> CCSやCCUの活用を認め、活用にあたっての障壁を取り除くとともに、CCUSへの公的資金の提供や炭素差額決済契約への対象にCCUSを追加。
オランダ	National Climate Agreement (2019)	<ul style="list-style-type: none"> CCSは、気候変動目標を達成するための費用対効果の高い技術的方法と位置づけ。

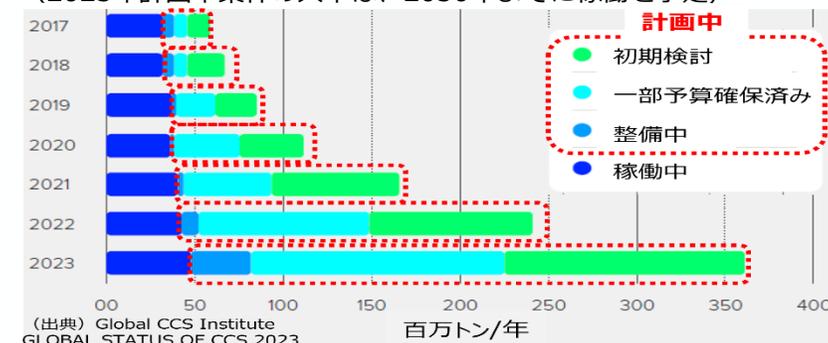
(出典) GCCSI、JOGMEC、RITE、JCCS調査に基づきエネ庁にて作成

世界のCCS施設



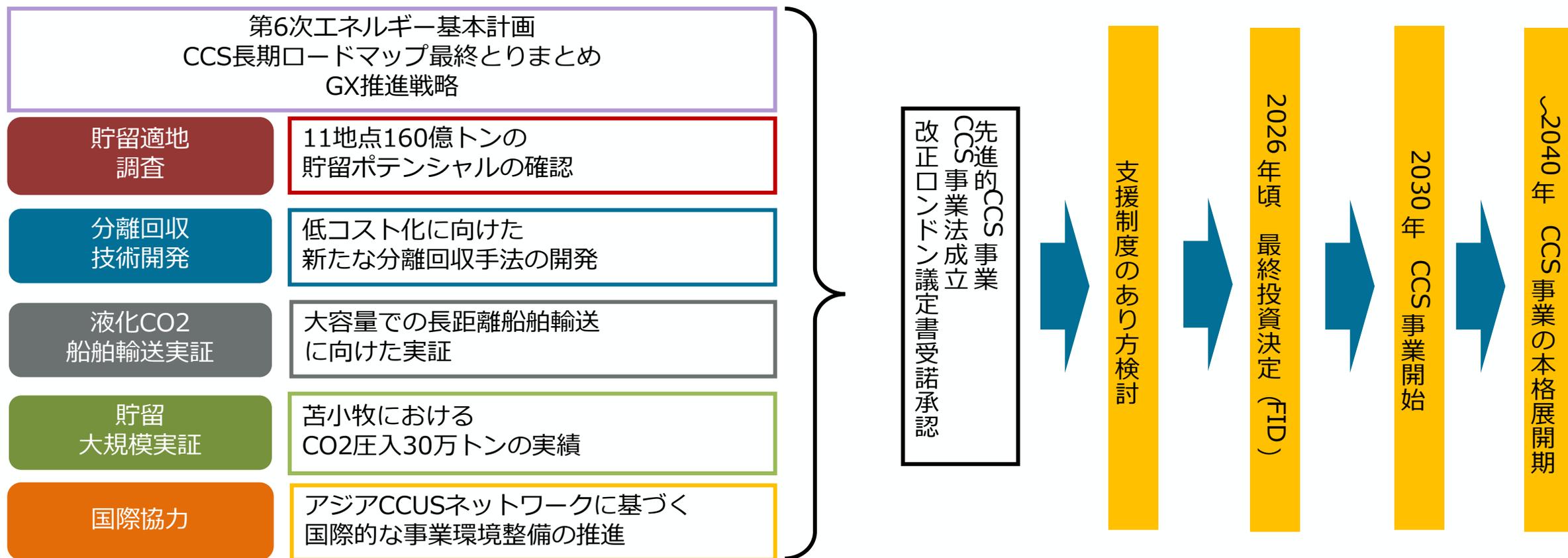
世界で稼働中・計画中のCO2回収量

2023年には、2017年の約7倍となる約3.5億トンに。
(2023年計画立案案件の大半は、2030年までに稼働を予定)



日本でのCCSのこれまでの取組

- これまで、貯留適地調査や、分離回収・輸送・貯留の各段階での技術開発・実証、国際的な取組などにより、国海外でCCSを行うための制度整備や、CCSバリューチェーン全体でのビジネスモデル検討が開始できる段階まで取組が進捗。
- 今後は、2026年頃の投資決定と時間軸を合わせ、諸外国の支援措置も参考に、事業者の円滑な参入・操業を可能とする支援制度の在り方について検討し、2030年の事業開始を目指す。
- また、2040年に向けては、高い予見性の下で自立的に新たなCCS事業を開始できるよう、先進的CCS事業で得た知見の横展開や、さらなるコスト低減、貯留量確保が必要となる。



先進的CCS事業について

- これまで我が国で進めてきたCCS技術の蓄積を最大限活用し、横展開可能なビジネスモデルを確立すべく、2030年までのCCS事業開始を目指した模範となる先進性のあるプロジェクトに対し、CO2の分離・回収から輸送、貯留までのバリューチェーン全体を一体的に支援。
- 今年度選定した9案件は、石油精製、鉄鋼、化学、紙・パルプ、セメント等の多様な事業分野が参画し、産業が集積する北海道、関東、中部、近畿、瀬戸内、九州等の地域のCO2の排出に対応。本事業を通じて、2030年までにCO2の年間貯留量600～1,200万トンの確保に目途を付けることを目指す。
- なお、最終投資決定に向けて模範となるプロジェクトを継続的に支援すべく、事業の進捗に応じたステージゲートを設け、毎年度末に事業の継続を判断していくこととしている。

＜先進的CCS事業で支援する貯留地とCO2排出者＞



CCS事業開始に向けた技術的な準備状況

- **分離回収**は、既存の化学吸収法において、我が国企業が米国の発電所へ納入した回収装置により年間約150万トンの回収実績あり。また、**新手法である固体吸収法では、本手法が適用できる発電所や焼却設備などのプラントでの25年度以降の商用化段階で、1日あたり数千トンの回収能力と、従来手法からのコスト半減を目指す。**
- **輸送**は、船舶輸送において、**輸送量を現行手法より大容量化(タンクの貯蔵効率が2倍以上)できる新手法を26年度までに確立**すべく、今年度より舞鶴～苫小牧間の実証航行を開始予定。
- **貯留**は、**苫小牧において、19年までに累計圧入量30万トン**を達成。**この際の最大圧入速度でも50年以上圧入が継続できる余力があると評価**されており、同地域では発電所や製油所からのCO2について、30年から貯留を開始する事業が検討中。
- **コスト**について、1トンのCO2を分離回収から貯留するまでのCCSコストは、22年時点で約1.3～2.0万円、技術開発・スケールメリットによって**50年時点で約0.8～1.2万円(約4割低減)との試算(2022年 RITE)**。

分離回収の大規模化・低コスト化

- 舞鶴火力発電所において、24年度に固体吸収法の実証試験を開始。
- 現在商業化されている化学吸収法による分離回収コスト4,000円台/t-CO2に対し、**固体吸収法の技術確立及び商用機レベルでの分離回収コスト2,000円台/t-CO2を目指す。**



舞鶴火力発電CO2分離回収設備

船舶輸送の大規模化・低コスト化

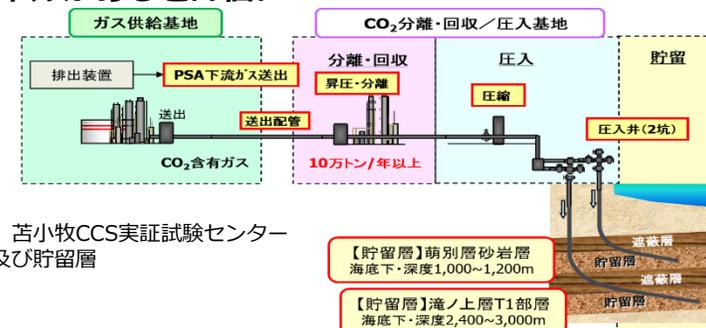
- タンクを薄肉・大型化することで大量輸送によるコスト低減が可能な**低温・低圧の液化CO2は、容易に固体化するため、狭い範囲での温度・圧力コントロールが必要。**
- 今年度より苫小牧～舞鶴間の長距離輸送実験を進め、**26年度までに技術確立を目指す。**



液化CO2輸送実証船「えくすくうる」

国内での貯留実績とポテンシャル

- 30万トンの貯留を達成した苫小牧・萌別層砂岩層には、既存地質情報と、弾性波探査によるCO2の広がり情報、実証試験での圧入実績を踏まえ、**この際の最大圧入速度を50年以上継続可能な余力があると評価。**
- こうした情報も踏まえ、**同地域では、2030年までに発電所・製油所からのCO2を年間150～200万トン貯留する事業が計画**中。
- 同地域のほか、国内有望地での弾性波探査の結果、**11か所に160億トンの貯留ポテンシャルがあると評価。**



背景・法律の概要

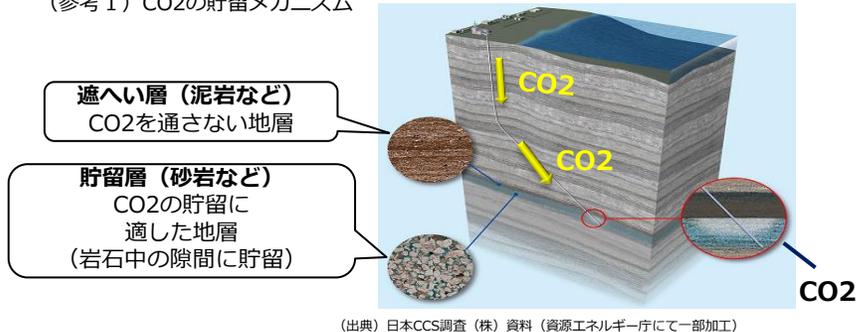
- ✓ **2050年カーボンニュートラル**に向けて、今後、脱炭素化が難しい分野におけるGXを実現することが課題。こうした分野における**化石燃料・原料の利用後の脱炭素化を進める手段**として、CO2を回収して地下に貯留する**CCS** (Carbon dioxide Capture and Storage) の導入が不可欠。
- ✓ **我が国としては、2030年までに民間事業者がCCS事業を開始するための事業環境を整備**することとしており（GX推進戦略 2023年7月閣議決定）、公共の安全を維持し、海洋環境の保全を図りつつ、その事業環境を整備するために必要な**貯留事業等の許可制度等を整備**する。

1. 試掘・貯留事業の許可制度の創設、貯留事業に係る事業規制・保安規制の整備

(1) 試掘・貯留事業の許可制度の創設

- **経済産業大臣は、貯留層が存在する可能性がある区域を「特定区域」として指定**した上で、特定区域において**試掘やCO2の貯留事業を行う者を募集し、これらを最も適切に行うことができると認められる者**に対して、**許可**を与える。
- ※ 海域における特定区域の指定及び貯留事業の許可に当たっては環境大臣に協議し、その同意を得ることとする。
- 上記の許可を受けた者に、**試掘権**（貯留層に該当するかどうかを確認するために地層を掘削する権利）や**貯留権**（貯留層にCO2を貯留する権利）を**設定**する。CO2の安定的な貯留を確保するための、**試掘権・貯留権は「みなし物権」とする**。
- **鉱業法に基づく採掘権者は、上記の特定区域以外の区域（鉱区）でも、経済産業大臣の許可を受けて、試掘や貯留事業を行うことを可能とする**。

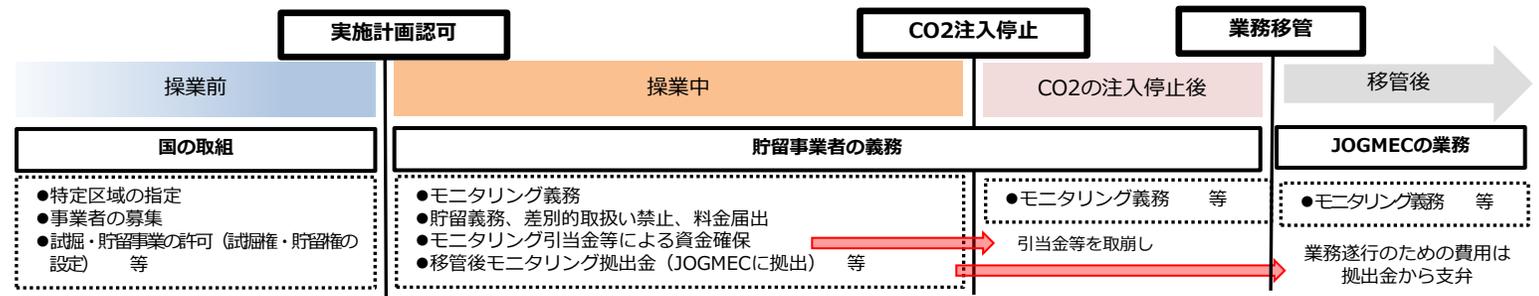
(参考1) CO2の貯留メカニズム



(2) 貯留事業者に対する規制

- **試掘や貯留事業の具体的な「実施計画」は、経済産業大臣(※)の認可制**とする。
- ※ 海域における貯留事業の場合は、経済産業大臣及び環境大臣
- 貯蔵したCO2の漏えいの有無等を確認するため、**貯留層の温度・圧力等のモニタリング義務**を課す。
- **CO2の注入停止後に行うモニタリング業務等に必要な資金**を確保するため、**引当金の積立て等**を義務付ける。
- 貯留したCO2の挙動が安定しているなどの要件を満たす場合には、**モニタリング等の貯留事業場の管理業務をJOGMEC(独法エネルギー・金属鉱物資源機構)に移管**することを可能とする。また、**移管後のJOGMECの業務に必要な資金**を確保するため、貯留事業者に対して**拠出金の納付**を義務付ける。
- 正当な理由なく、**CO2排出者からの貯留依頼を拒むこと**や、**特定のCO2排出者を差別的に取扱うこと**等を禁止するとともに、**料金等の届出義務**を課す。
- **技術基準適合義務、工事計画届出、保安規程の策定等の保安規制**を課す。
- 試掘や貯留事業に起因する**賠償責任**は、被害者救済の観点から、**事業者の故意・過失によらない賠償責任(無過失責任)**とする。

(参考2) 貯留事業に関するフロー



2. CO2の導管輸送事業に係る事業規制・保安規制の整備

(1) 導管輸送事業の届出制度の創設

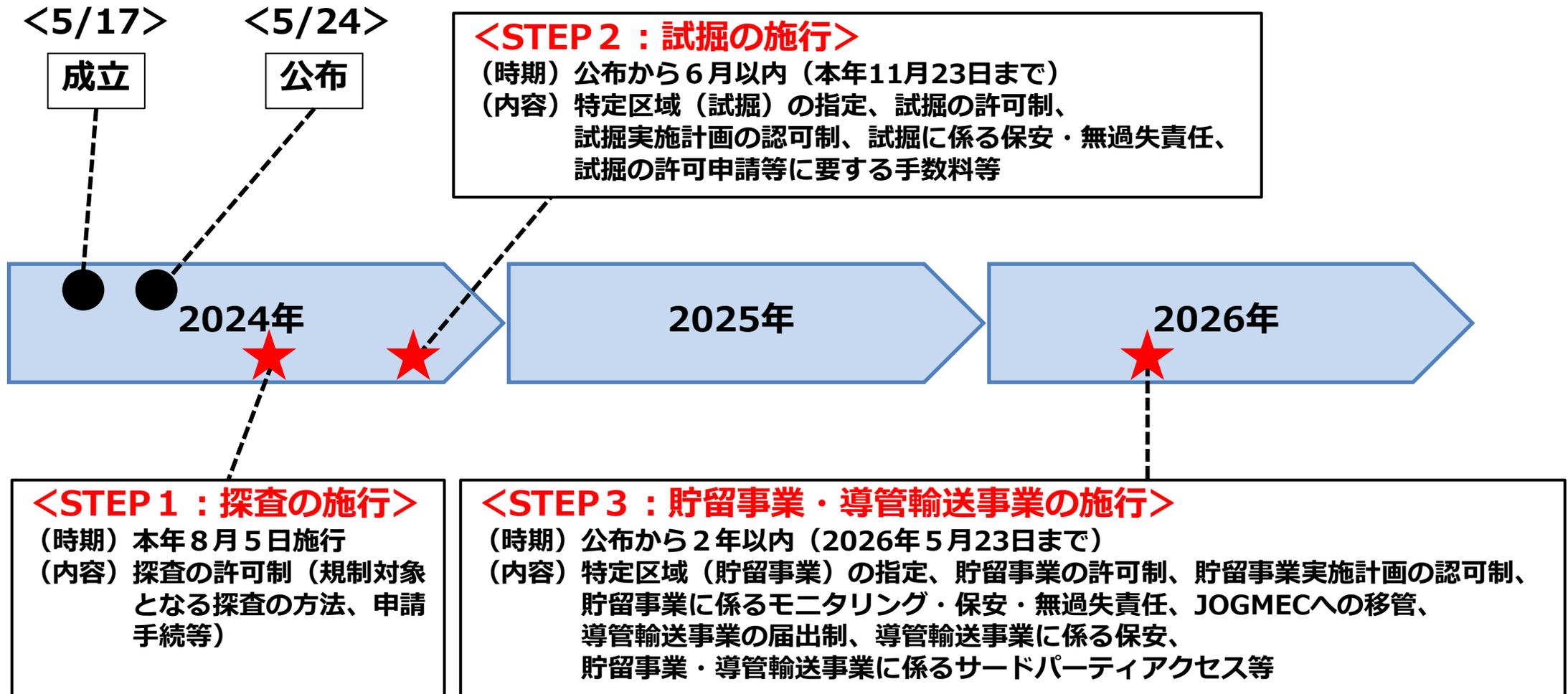
- CO2を貯留層に貯留することを目的として、**CO2を導管で輸送する者は、経済産業大臣に届け出なければならないものとする**。

(2) 導管輸送事業者に対する規制

- 正当な理由なく、**CO2排出者からの輸送依頼を拒むこと**や、**特定のCO2排出者を差別的に取扱うこと**等を禁止するとともに、**料金等の届出義務**を課す。
- **技術基準適合義務、工事計画届出、保安規程の策定等の保安規制**を課す。

※海洋汚染防止法におけるCO2の海底下廃棄に係る許可制度は、本法律に一元化した上で、海洋環境の保全の観点から必要な対応について環境大臣が共管する。

(参考) CCS事業法の施行時期



CCS事業法における試掘（試掘の許可制度）

- CCS事業法では、経済産業大臣が、貯留層が存在し又はその可能性がある区域を「特定区域」として指定し、その区域において試掘を行おうとする者を公募・選定し、試掘の許可（試掘権の設定）をする。
- なお、特定区域指定と試掘者の選定にあたり、地質等の有識者から技術面に関して助言を得る。
- CCS事業における「試掘」は、石油・天然ガス掘採のための「試掘」と類似する取組であるところ、許可制度の運用に当たっては、鉱業法の運用を参考とする想定。

1. 許可手続

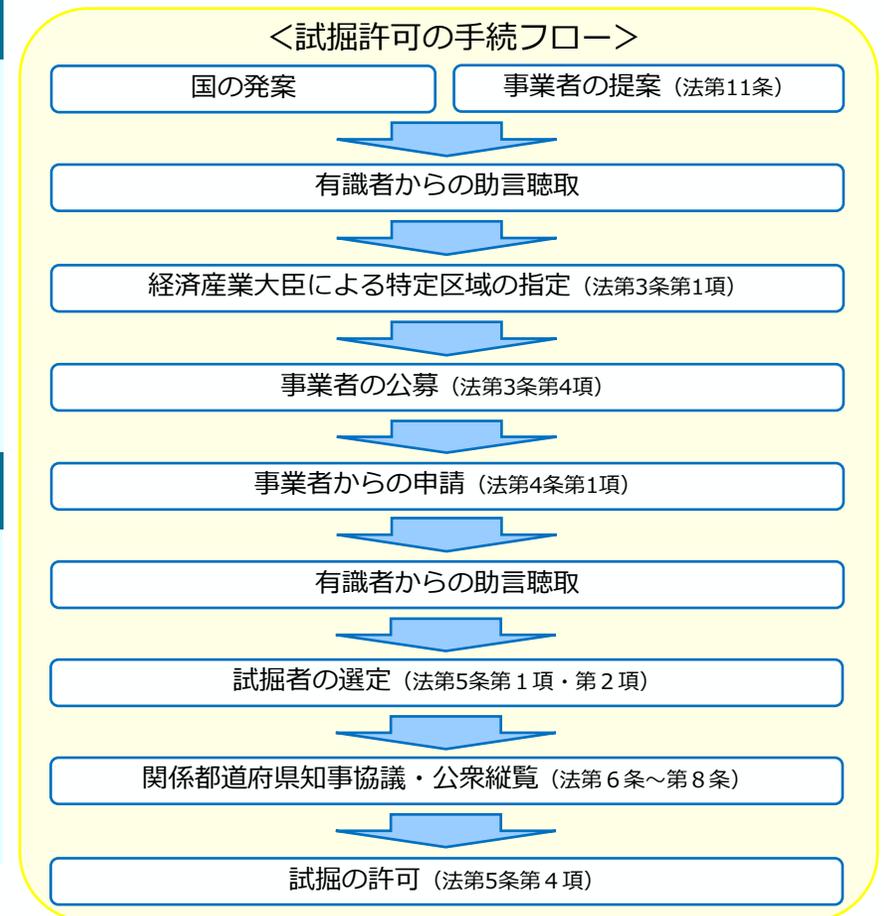
- ① 経済産業大臣は、貯留層が存在し又はその可能性がある区域を、特定区域として指定。また、事業者選定のための評価基準等を記した実施要項を作成・公示し、公募。
※海域における特定区域の指定をしようとするときは、あらかじめ環境大臣に協議し、その同意を得る。
- ② 特定区域において試掘を行おうとする者は、事業の計画等を記した申請書を作成し、経済産業大臣に申請。
- ③ 経済産業大臣は、許可基準を満たし、かつ、最も適切に試掘を行える者に試掘の許可を与える。

2. 許可基準

以下の基準を満たす応募者の中から、実施要項の評価基準に照らして最も適切な者を試掘者として選定する。

- ① 経理的基礎、技術的能力及び十分な社会的信用を有すること。
- ② 欠格事由に該当しないこと。
- ③ 他人が行う貯留事業・試掘又は鉱業の実施を著しく妨害しないこと。
- ④ 公共の福祉に反するものでないこと。
- ⑤ 公共の利益の増進に支障を及ぼすおそれがないこと。

※鉱業法の石油又は可燃性天然ガスに係る採掘権者は、特定区域以外の区域（鉱区）においても、経済産業大臣の許可を受けて、試掘や貯留事業を行うことを可能とする。



ロンドン議定書2009年改正の受諾・暫定的適用について

- ロンドン議定書において、廃棄物等を海洋投棄又は海洋における焼却のために輸出することは禁止されているが、CCS目的のCO2を輸出するニーズの高まりを受け、2009年に海底下の地層への処分目的のCO2であれば一定の条件下で輸出を行うことを可能とする改正が採択。
- 我が国においても、実際にCCS目的でCO2輸出を行うプロジェクトの検討が進んでいることなどを踏まえ、令和6年の通常国会にて、ロンドン議定書2009年改正の受諾について承認されたところ。
- 今後、関係省庁と連携の上、国内担保措置を講じた上で、当該改正の受諾及び暫定的適用の宣言を想定している。

(※) ロンドン議定書2009年改正が効力を生ずるためには、締約国の3分の2（54か国中36か国）の受諾が必要であるところ、2009年改正の受諾国数は、現在、11か国のみであり未発効。他方、2019年に暫定的適用を可能とする締約国会議決議が採択され、以後、8か国が暫定的適用を宣言。

【参考】ロンドン議定書第六条の規定（和訳） ※2009年改正の内容を反映した場合。現時点で改正は未発効で第1パラのみが有効。

第六条 廃棄物その他の物の輸出

- 1 締約国は、投棄又は海洋における焼却のために廃棄物その他の物を他の国に輸出することを許可してはならない。
- 2 1の規定にかかわらず、附属書一の規定に基づく処分のための二酸化炭素を含んだガスの輸出については、関係国が協定を締結し、又は取決めを行っていることを条件として、これを行うことができる。当該協定又は当該取決めには、次の事項を含める。当該協定を締結し、又は当該取決めを行っている締約国は、機関にその旨を通報する。
 2. 1 輸出国と受入国との間の許可を与える責任の確認及び配分であって、この議定書その他の適用可能な国際法に適合したもの
 2. 2 非締約国に輸出する場合には、少なくともこの議定書と同等の規定（附属書二の規定に適合する許可の付与及び許可の条件に関する規定を含む。）であって、当該協定又は当該取決めが、海洋環境を保護し、及び保全するためのこの議定書に基づく締約国の義務に違反しないことを確保するためのもの

海外でのCCSの意義

- 海外には、枯渇油田ガス田をはじめとして、既に貯留先としての可能性が明らかになっている地域があることから、条件の良い貯留ポテンシャルを活用できるため、海外CCSを推進することは我が国のカーボンニュートラルを達成に向けてはに有力な選択肢。
- 今年度採択した「先進的CCS事業」も9件中、4件が海外CCS案件。
- こうした背景を踏まえ、我が国においても、CO2輸出を前提とした具体的な交渉を複数国と開始し海外CCSを推進していくこととしている。

アジア大洋州地域での主なCCS事業

インドネシア



- ①西パプア州・タンクーガス田におけるCCS+EGR
(INPEX、JX石油開発、三菱商事、三井物産、住友商事、双日、JOGMEC、BP、CNOOC)
- ②東ジャワ州・スコワティ油田CO2EOR/CCS
(JOGMEC、JAPEX、Pertamina/Pertamina EP)

大洋州 海域減退油ガス田・帯水層におけるCCS
(三菱商事、日本製鉄、三菱ケミカル、三菱クリーンエネルギー、ExxonMobil)

豪州



- ①ノーザンテリトリー州・ボナパルト堆積盆地G-7-AP鉱区CCS
(INPEX、JOGMEC、Total、Woodside)
- ②ビクトリア州・Carbon Net
ギプスランド盆地ペリカン層CCS事業化検討
(JOGMEC、ビクトリア州政府)

マレーシア



- ①サラワク州沖海域枯渇ガス田におけるCCS
(JAPEX、日揮、川崎汽船、PETRONAS、JFEスチール、三菱瓦斯化学、三菱ケミカル、中国電力、日本ガスライン)
- ②マレー半島沖南部海域減退油ガス田・帯水層におけるCCS
(三井物産、中国電力、関西電力、コスモ石油、電源開発、九州電力、レゾナック、UBE三菱セメント)
- ③マレー半島沖北部減退油ガス田におけるCCS
(三菱商事、ENEOS、JX開発、JFEスチール、コスモ石油、日本触媒、PETRONAS)

※赤枠は、先進的CCS事業による採択案件

(参考)石油メジャーの東南アジアでのCCSビジネス展開



- 2023年6月、Petronas、三井物産とマレーシアにおけるCO2貯留サイトの共同開発に関する契約を締結。APEC地域でのCCS、輸送を含むバリューチェーン構築を目指す。

ExxonMobil

- PetronasとマレーシアにおけるCCS事業の共同調査に関するMOUを締結し、マレーシア半島沖でCCS実行可能性の評価を行うことで合意。
- また、技術・法整備の両面でCCS開発活性化事業に合意。

ExxonMobil



- シンガポール政府は、ExxonMobilとShellから成るコンソーシアムとの間で、2030年までにシンガポールのCO2・250万t/年の越境CCSに関する計画・開発を行うMOUを締結。



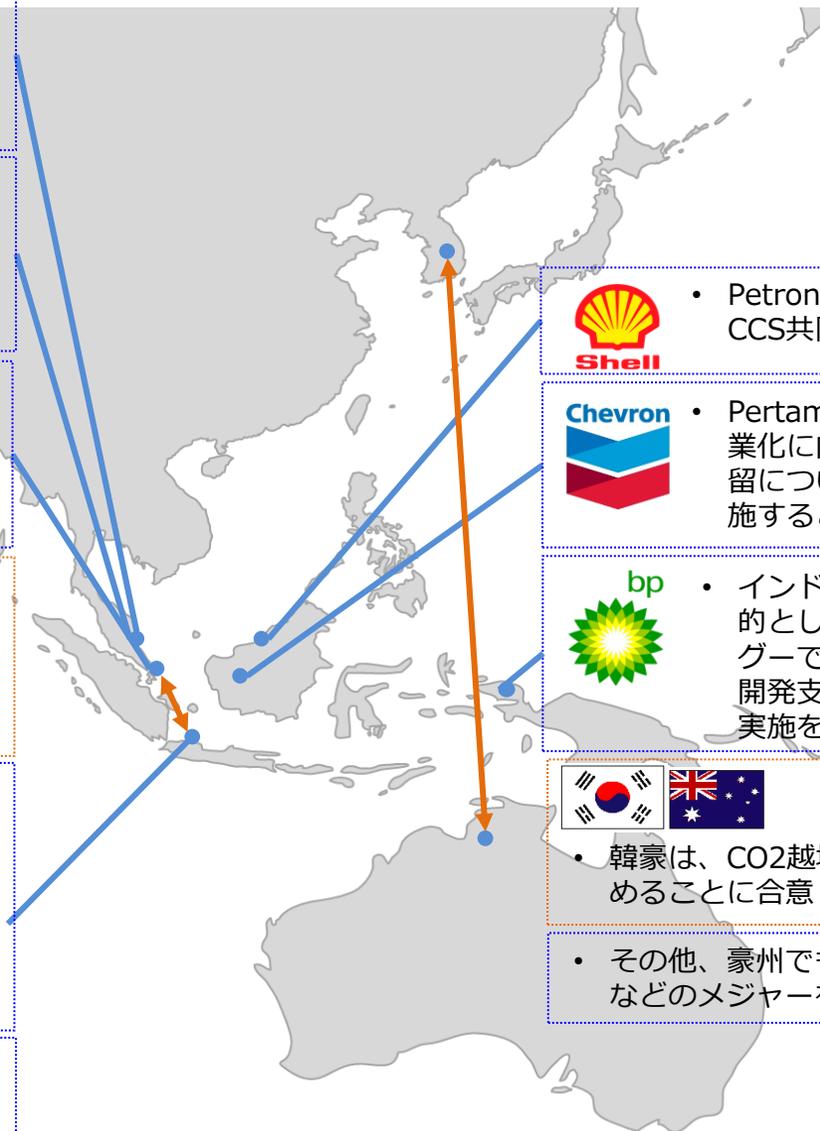
- 2024年2月、インドネシアとシンガポールは、国境を越えたCCSに関する協力のための意向表明書（LOI）を締結。今後、法的拘束力のある二国間合意締結に向けてワーキンググループを組成。

ExxonMobil

- Pertaminaとジャワ島西部に石化プラント新設とともに排出CO2をCCSする計画を表明。
- Pertaminaは、韓国石油公社及びエクソンモービルとCCS事業開発協力に関する契約を締結。3社はCO2越境輸送・CCSバリューチェーン拡大のため協力可能性や技術移転、CO2輸送・貯蔵場所について検討。

ExxonMobil

- 2024年5月、Pertamina・韓国石油公社(KNOC)とCCS事業開発での協力に関するフレームワーク契約を締結。3社はCO2の越境輸送・CCSバリューチェーンを拡大するため協力可能性や技術移転、CO2輸送・貯留場所について検討



- Petronasとのサバ沖・サラワク沖でのCCS共同研究に関するMOUを締結。



- Pertaminaと東カリマンタンでのCCS事業化に向けた共同調査を開始し、CO2貯留についてのデータ共有や共同研究を実施することで合意。



- インドネシアのCCUS/CCS能力強化を目的とし、BPとバンドン工科大学が、タンゲルでのCCUSプロジェクト・CCSハブ開発支援を目的とした実現可能性調査の実施を含む協力協定を締結。



- 韓豪は、CO2越境輸送の関連手続きを速やかに進めることに合意

- その他、豪州でもChevron、Total Energies、BPなどのメジャーを含むJVがCCS鉱区を取得

CO2越境輸送に向けた具体的な取組み

- 海域CCS目的でCO2を輸出する場合、プロジェクト交渉に加え、ロンドン議定書の下、国家間の協定が決めが求められている。
- アジア地域では、有望な貯留地を有する国（マレーシア、オーストラリア、インドネシアなど）において、CO2越境輸送に関して法制度の検討や新たな制度整備が進められている。
- 今般、アジア地域でのCO2越境輸送のルール形成にあたって輸出国間で連携する観点から、シンガポールとCCSに係る情報交換等に関するMOCを本年8月に締結。

➤ 星・通商産業省とのCCSに関する協力覚書

【MOC/二カ国提携の概要】

CCSに関する二国間協力の促進に向けて、国境を越えたCCSのベストプラクティスや規範、CCS技術に関する情報交換や、両国の大学・研究機関の協力の促進を行う。

【本協力の意義・狙い】

両国それぞれのCCS事業の展開に向けて、両国の知見や考え方を共有する。



AZEC第2回閣僚会合において公表

各国の支援制度

- 欧米などのCCS先進国においては、それぞれの既存制度と親和性の高いスキームを選択の上、CCS事業に対する政府支援措置を講じている。

	支援制度
米国	インフレ抑制法による生産比例型税額控除、インフラ投資・雇用法による補助金、カリフォルニア州における低炭素燃料クレジット
英国	回収事業者に対する差額決済契約 (Contract for Difference) による炭素価格との差分補助、輸送・貯留事業者に対する規制資産ベース (Regulated Asset Base) での利益確保のための制度構築
オランダ	SDE++ (Stimuleren Duurzame Energieproductie 英訳: Stimulation of Sustainable Energy Production) に基づく技術中立的オークション形式による炭素価格との差分補助
ノルウェー	CAPEX/OPEXへの直接補助 (80%)、炭素税の減免、ETS排出枠の償却免除、回収事業者に対する輸送・貯留料補填
カナダ	CAPEX/OPEXへの直接補助、炭素税の減免、設備投資減税、排出クレジット追加付与

(参考) 近年新規に計画されている主なCCS事業の事例



Houston Ship Channel CCSハブ

- 数十の製油所や化学工場のある全長80kmの水路であるHouston Ship ChannelにおけるExxonMobilによるCCSハブ構想。
- 操業当初参画予定の11社の総排出量は7,500万トン/年で、業種は製油、発電、自動車燃料、プラスチック製造など。
- 陸域と海域のパイプラインで輸送されたCO2がメキシコ湾の深さ1.8kmの貯留層に圧入される予定。
- 2030年運開予定。



East Coast Cluster

- 英国東部（Teesside、Humber）の産業クラスターに立地する、ガス火力発電所やバイオマス発電所、水素製造プラントから排出されたCO2をパイプラインで輸送し、海底下に貯留。TeessideとHumber地域のCO2排出は英国産業部門の50%。
- BP, Equinor, Totalが貯留事業体Northern Endurance Partnership(NEP)を設立し、北海南部の帯水層を開発。
- 2024年にFID予定、2027年に操業開始予定。2035年には、2300万トン/年のCO2を貯留予定。



Longship (Northern Lights)

- ノルウェーのフル・チェーンCCS事業。Phase1では、国内のBrevikのセメント製造工場とOsloの廃棄物エネルギー転換施設からCO2が回収され、集積地点まで船舶輸送された後、海底パイプラインで貯留。phase1の輸送・貯留容量は150万トン/年。
- オランダのアンモニア工場から80万トン/年、デンマークのバイオマス発電所から43万トン/年のCO2を輸送・貯留予定。
- phase1は、2025年に操業開始予定。輸送・貯留はNorthern Lights (Equinor, Shell, Total) が担当。



Porthos

- オランダのCO2全排出量の16%を占めるロッテルダム港の産業CO2排出を回収し、パイプラインにより沖合の北海海底下の枯渇ガス田へ輸送、貯留を行うハブ・プロジェクト。排出源は、化学プラントや製油所、水素製造プラント。
- 約30kmの陸域パイプラインと約20kmの海底パイプラインを建設し、年間250万トン/15年間に渡り回収・貯留。
- 2023年FID済、2024年着工済。2026年操業開始予定。

カーボンマネジメント小委員会での今後の検討予定

- CCSの支援制度を主な議題として、今後カーボンマネジメント小委員会で検討を進め、年内に支援制度たたき台の提示、来年夏頃に中間取りまとめを目指す。

カーボンマネジメント小委員会メンバー

大島 正子	公益社団法人日本消費生活アドバイザー・コンサルタント・相談員協会 環境委員会 委員
大橋 弘	東京大学副学長
近藤 元博	愛知工業大学総合技術研究所 教授
武田 邦宣	大阪大学大学院法学研究科長・法学部長 教授
チヴァース 陽子	株式会社三井住友フィナンシャルグループ サステナブルソリューション部 上席調査役
辻 佳子	東京大学環境安全研究センター長 教授
道垣内 弘人	専修大学大学院法務研究科 教授
南坊 博司	Global CCS Institute 日本代表
西村 弓	東京大学大学院総合文化研究科 教授
平野 正雄	早稲田大学大学院経営管理研究科 教授
宮島 香澄	日本テレビ放送網株式会社 報道局解説委員
山田 泰広	九州大学大学院工学研究院 教授

検討スケジュール

- 10～11月 各国支援制度事例紹介
前回の議論を踏まえた課題整理
ヒアリング
- 12月 整理した課題を踏まえた支援制度たたき台
- 年明け～ 支援制度たたき台に沿って詳細検討
- 来年夏頃 支援制度中間とりまとめ

CCS支援制度に関する論点(9/6第5回小委員会事務局資料)

- 海外で先行するCCSの事例を基に支援制度やファイナンススキームについて深堀すべきではないか。
- 将来的な自立化を見据えたコスト削減を図る取組を進めるべきではないか。
- 我が国で進むGX-ETSや電力の脱炭素化の議論と足並みを揃える必要があるのではないか。
- CO2を排出する事業分野別に最適な支援制度の組み合わせを検討すべきではないか。
- 各地域で進む産業立地の議論と整合すべきではないか。
- CO2貯留地開発は時間を要するため早期に開発を進めるべきではないか。

(参考) カーボンマネジメント小委員会 (2024年9月6日) におけるCCS事業への支援制度に関する主なご指摘

- 支援制度の具体的な設計にあたり、十分な支援を与えることはもちろん必要だが、事業を自立化させるインセンティブを与えるような内容となるよう、知恵を絞っていく必要がある。
- 事業を自立化させるためには、規制・制度と支援の観点を入れていくべき。回収支援については、初期投資型の支援なのか、ランニング型の支援なのか考える必要。また、CO2を出して回収するか、CO2を削減するか、どちらが企業にとってメリットがあるのかという点にも影響があるため、カーボンプライシングの議論との一体的な検討も必要。
- CCS事業それ自体では収益を生むものではないため、特に初期段階においては全面的な政府支援、長期的には、企業が取り組むインセンティブとなる政策が必要。
- 事業者の国際競争力の維持のためにも、欧米諸国と同レベルの支援を行う必要。例えば、英国では、貯留事業者の収入変動リスクや地下でのCO2漏えいリスクなど、CO2輸送・貯留事業に係る使用リスクを英国政府が広くカバーする支援策を導入しており、足元で、初のプロジェクトファイナンス組成に向けた動きが順調に進捗している。
- 短期的には、CAPEXの支援に加え、OPEXについても一定期間の支援が必要。長期的なCCSビジネスの自立に向けては、カーボンプライシングなどの制度と足並みをそろえていくことが必要。

1. GX実現に向けた対応

- ・ 次世代燃料（合成燃料・バイオ燃料、グリーンLPガス、水素等）
- ・ CCUS
- ・ **地熱発電**

2. 資源・燃料の安定供給確保

- ・ 石油・天然ガス・石炭の調達
- ・ 石油備蓄・石油精製・SS、LPガス
- ・ 重要鉱物

地熱資源開発

①従来型の地熱発電

現状と課題

対応の方向性

高い
開発リスク
開発コスト

- **世界有数の地熱資源を有する日本の地熱資源量は2,347万kW***。そのうち、**約8割(1,840万kW)は、国立・国定公園内に存在。**
*容積法等より試算した想定資源量であり、全てが開発可能な資源量ではない。
- 現在、日本全体の地熱資源を活用した発電導入量は約60万kWであり、**ポテンシャルを活かした更なる開発推進**が課題。
- **地熱という目に見えない地下資源であり、道路未整備の火山地帯の山中に偏在していること、また地熱掘削の成功率が低いこと等、地熱資源開発特有の高い開発リスクと開発コストが課題。**

長い開発
リード
タイム

- 地熱資源開発では、調査から開発までの期間に加えて、**特に温泉資源への影響を踏まえて、温泉事業者など地元の理解を得た、地域共生型の開発が不可欠**であり、総じて開発リードタイムが長期化することが課題。
- 地熱資源開発に関する正しい知識・認識の不足による不安感を克服するため、**開発地域の方々への理解醸成に向けた更なる広報活動および国・事業者が一体となって地元を支援するための体制**が必要。

- 事業者の開発コスト・開発リスクを低減するため、JOGMEC自らが地熱開発に必要な熱・地質構造等を把握するための調査として、**国立・国定公園特別地域等、情報・アクセス・社会環境等の面から企業が参入しづらい有望地点の評価**をどのような形で実施することが適切か検討する。
- 事業者が初期調査として行う地表調査・坑井掘削調査への助成金交付事業において、長期間の許認可手続きや掘削費用高騰などの現場の実情を踏まえた助成事業の在り方について検討する。

- **地熱ポテンシャルが有望な自然公園のうち未調査(調査中)・未開発のエリアの開発促進策**を検討する。

地熱資源開発

現状と課題

対応の方向性

関係法令

- 2012年以降、国立・国定公園内の開発可能エリアの拡大や、環境アセスメントにかかる期間の短縮等による規制緩和に取り組んできた。
- その中で、現状でも地熱発電の開発の進捗が捗々しくない背景として、多くの関連法令や許認可が挙げられるが、国・事業者ともに具体的な個別事案の原因を把握出来ていない場合もある。

- 今後、国立・国定公園内などを中心に案件形成（優良事例を含む）を推進していくため、関係省庁や関係機関等との連携強化策を検討する。
- 国立・国定公園内などを中心に調査・開発を円滑に実施出来るための取り組みを検討する。

②次世代の地熱技術

次世代地熱技術の活用

- 熱はあるが水や亀裂は少ない地層（亀裂造成やクローズドループ等）や、従来型より深くさらに高温である地層（超臨界等）等、次世代の地熱技術が世界的に注目されている。

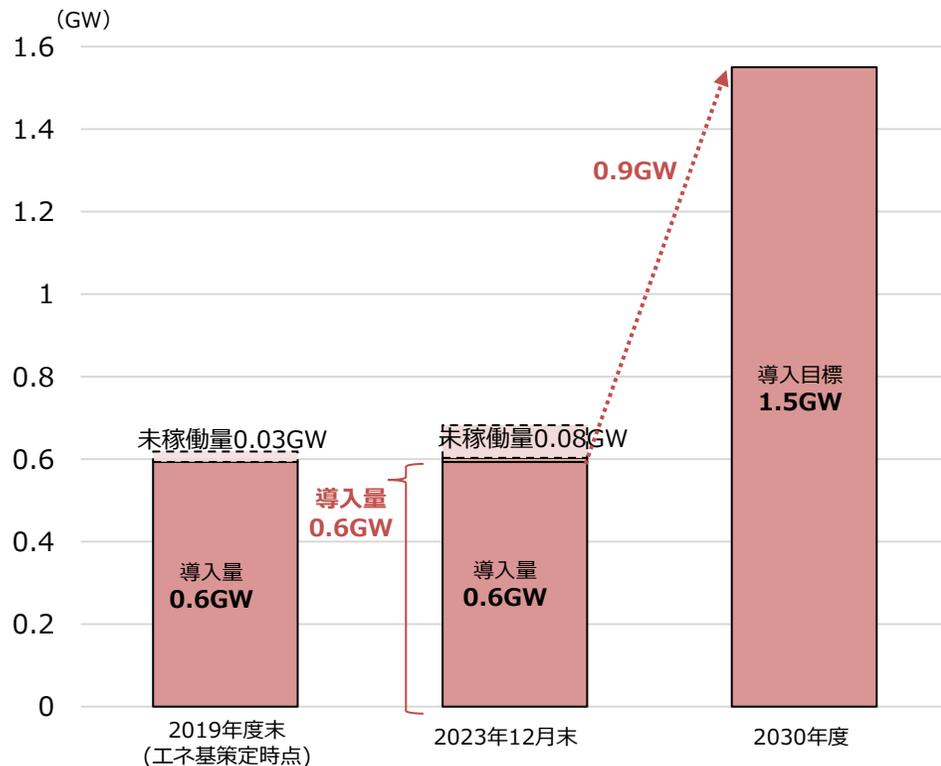
- 次世代の地熱技術を国内における「開発可能な資源量」の増加に繋げるべく、これらの技術の開発促進策を検討する。

上記の現状と課題を踏まえ、地熱資源の開発促進に向けた研究会を立ち上げ、有識者とともに必要な対応の方向性および政策について議論を行う。

現状の地熱発電について

- 地熱発電は、天候に左右されず、安定的に発電可能なベースロード電源として重要。今後、更なる地熱発電開発への期待もある。
- その中で、2030年度の導入目標を1%としているが、現状の実績では0.3%と目標と乖離がある状況。更なる開発推進が必要となっている。

地熱発電の導入状況



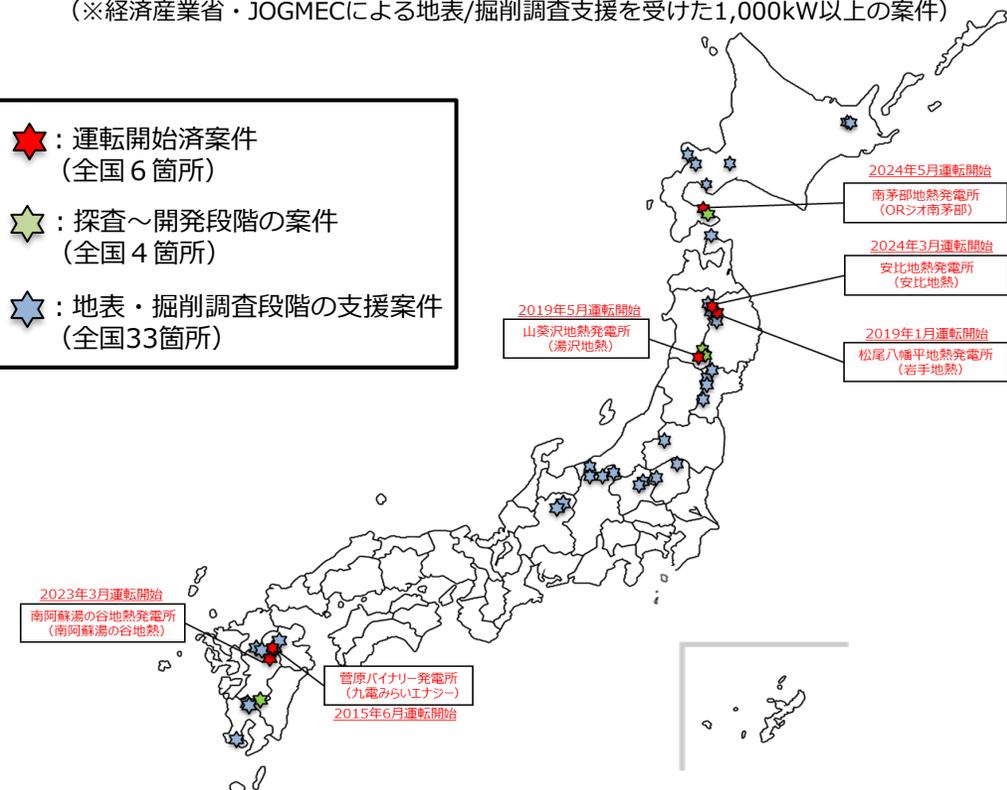
※ 導入量は、FIT前導入量0.5GWを含む。

※ FIT/FIP認定量及び導入量は速報値。

これまでの主な開発状況 (2024年5月時点)

(※経済産業省・JOGMECによる地表/掘削調査支援を受けた1,000kW以上の案件)

- ★ : 運転開始済案件 (全国 6 箇所)
- ☆ : 探査～開発段階の案件 (全国 4 箇所)
- ☆ : 地表・掘削調査段階の支援案件 (全国 33 箇所)



(参考) 探査～開発段階/地表・掘削調査段階の事業一覧 (2024年5月時点)

(※経済産業省・JOGMECによる地表/掘削調査支援を受けた1,000kW以上の案件)

ステータス		地域名	事業者	出力
運転開始済		①北海道函館市臼尻町 (南茅部発電所)	オリックス(株)	6,500kW
		②岩手県八幡平市 (安比地熱発電所)	安比地熱発電所	14,900kW
		③岩手県八幡平市 (松尾八幡平地熱発電所)	岩手地熱株式会社	7,499kW
		④秋田県湯沢市 (山葵沢地熱発電所)	湯沢地熱株式会社	46,199kW
		⑤熊本県阿蘇郡南阿蘇村 (南阿蘇湯の谷地熱発電所)	株式会社南阿蘇湯の谷地熱	2,168kW
		⑥大分県玖珠郡九重町 (菅原バイナリー発電所)	(株) 九電みらいエナジー	5,000kW
探査/開発段階		①北海道函館市 (恵山)	(株) レノバ	非公表
		②秋田県湯沢市 (木地山地熱発電所)	東北自然エネルギー (株)	* 14,900kW
		③秋田県湯沢市 (かたつむり山地熱発電所)	小安地熱 (株)	* 14,990kW
		④宮崎県尾八重野	アストマックスえびの地熱 (株)	非公表
地表・掘削調査段階	掘削調査中	①北海道弟子屈町 (湯沼-アトサヌプリ)	弟子屈町、(合)弟子屈地熱推進公社	—
		②北海道虻田郡京極町 (京極北部)	(株)大林組	—
		③青森県むつ市 (むつ市燧岳)	中部電力(株)	—
		④岩手県雫石町 (大松倉山南部)	東日本旅客鉄道(株)	—
		⑤宮城県大崎市 (大崎市高日向山)	電源開発(株)	—
		⑥宮城県栗原市、大崎市 (栗駒南麓)	出光興産(株)	—
		⑦長野県、新潟県北安曇郡小谷村、糸魚川市 (フスプリ山)	日本重化学工業(株)	—
		⑧岐阜県高山市 (奥飛騨温泉郷大瀬周辺)	(株)シーエナジー	—
		⑨熊本県小国町 (小国町西里・北里)	スズカ電工(株)	—
		⑩大分県由布市、玖珠郡九重町 (山下池南部)	九電みらいエナジー(株)	—
		⑪北海道虻田郡二セコ町、倶知安町、磯谷郡蘭越町、岩内郡共和町 (二セコ)	三井石油開発(株)	—
		⑫北海道虻田郡留寿都村 (ルスツ)	北海道電力(株)	—
		⑬秋田県鹿角市 (菰ノ森)	三菱マテリアル(株)	—

* JOGMECの債務保証による支援を受ける際に示された想定出力

(参考) 探査～開発段階/地表・掘削調査段階の事業一覧 (2024年5月時点)

(※経済産業省・JOGMECによる地表/掘削調査支援を受けた1,000kW以上の案件)

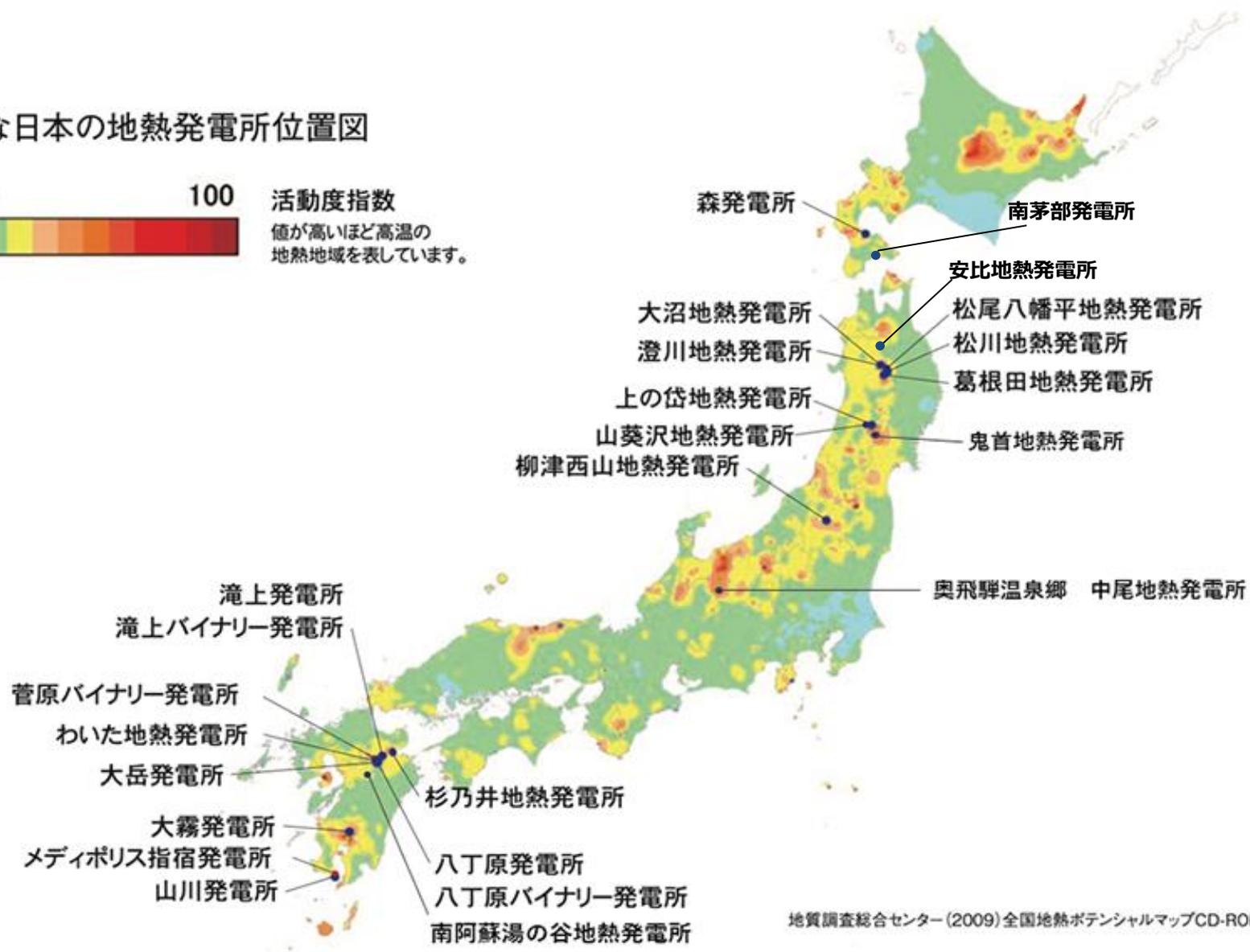
ステータス		地域名	事業者	出力
地表・掘削調査段階	掘削調査中	⑭群馬県桐生市（赤城山）	東京電カリニューアブルパワー(株)	—
		⑮鹿児島県霧島市（白水越）	日鉄鉱業（株）	—
		⑯大分県玖珠郡九重町（涌蓋山東部）	九電みらいエナジー(株)	—
		⑰大分県由布市（由布市奥江）	マルマタ林業(株)	—
		⑱新潟県妙高市（妙高山東麓）	(株)大林組	—
	地表調査中	⑲岐阜県高山市（奥飛騨温泉郷安房平）	(株)シーエナジー	—
		⑳福島県河沼郡柳津町（猿倉嶽）	九電みらいエナジー(株)	—
		㉑岩手県八幡平市（安比川上流）	三菱マテリアル(株)	—
		㉒群馬県利根郡片品村（丸沼）	東京電カリニューアブルパワー（株）	—
		㉓長野県下高井郡山ノ内町（志賀高原）	中部電力(株)	—
		㉔栃木県那須塩原市（塩原）	東京電カリニューアブルパワー（株）	—
		㉕宮崎県えびの市東長江浦作鹿倉（えびの市長江川）	GPSSホールディングス(株)	—
		㉖鹿児島県指宿市（ヘルシーランド周辺）	指宿市	—
		㉗大分県玖珠郡九重町（泉水山北東山麓）	オリックス(株)	—
		㉘大分県玖珠郡九重町（泉水山北部）	九電みらいエナジー(株)	—
		㉙北海道伊達市（有珠山南部）	西松建設（株）	—
		㉚北海道川上郡弟子屈町（弟子屈原野）	石油資源開発（株）	—
		㉛宮城県刈田郡蔵王町（蔵王）	三菱瓦斯化学(株)	—
		㉜北海道河東郡鹿追町（鹿追町北部）	鹿島建設(株)	—
		㉝長崎県雲仙市（雲仙西部）	九電みらいエナジー(株)	—

(参考) 現在の主な地熱発電所の導入状況

主な日本の地熱発電所位置図



活動度指数
値が高いほど高温の
地熱地域を表しています。



地質調査総合センター(2009)全国地熱ポテンシャルマップCD-ROM版をもとに作成・加筆

(参考) 直近の開発案件について

- 直近の開発案件としては、**松尾八幡平地熱発電所**（岩手県内で岩手地熱(株)が実施・7,499kW・2019年1月運転開始）、**かたつむり山地熱発電所**（秋田県内で小安地熱(株)が実施・14,990kW・2027年3月運転開始予定）がある。
- これらの事業では、いずれも、**過去にNEDOが掘削を含む地熱資源調査を実施**するとともに、事業者による探査・開発フェーズで**JOGMECの債務保証等が活用**されており、こうした支援措置により**事業者の開発リスク/開発コストの低減が図られた**ことが開発成功の大きな要因の一つ。
- また、かたつむり山地熱発電所では、自治体（湯沢市）を事務局とする協議会の中で、**自治体という公的な組織が調整**をすることで、**地域住民の円滑な理解形成が実現**した。さらに、この発電所は、自然公園内での開発が行われたものであり、このように**自然公園内の地熱ポテンシャルを有効活用**していくことも重要となる。

松尾八幡平地熱発電所

<経緯>

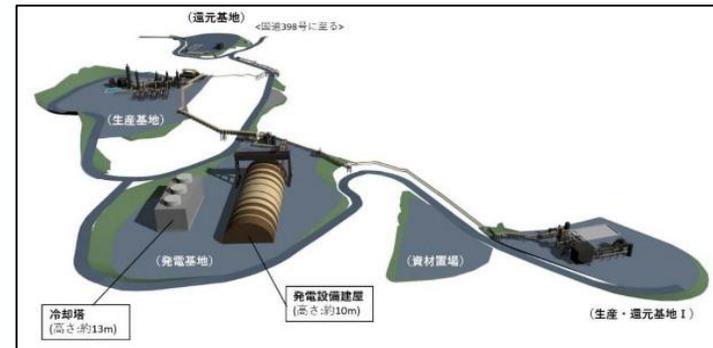
- ✓ 2006～2008年：NEDOのポテンシャル調査
- ✓ 2012年～：事業者の事業可能性調査（JOGMEC助成）
- ✓ 2016年～：開発開始（JOGMEC債務保証）
- ✓ 2019年：運転開始



かたつむり山地熱発電所

<経緯>

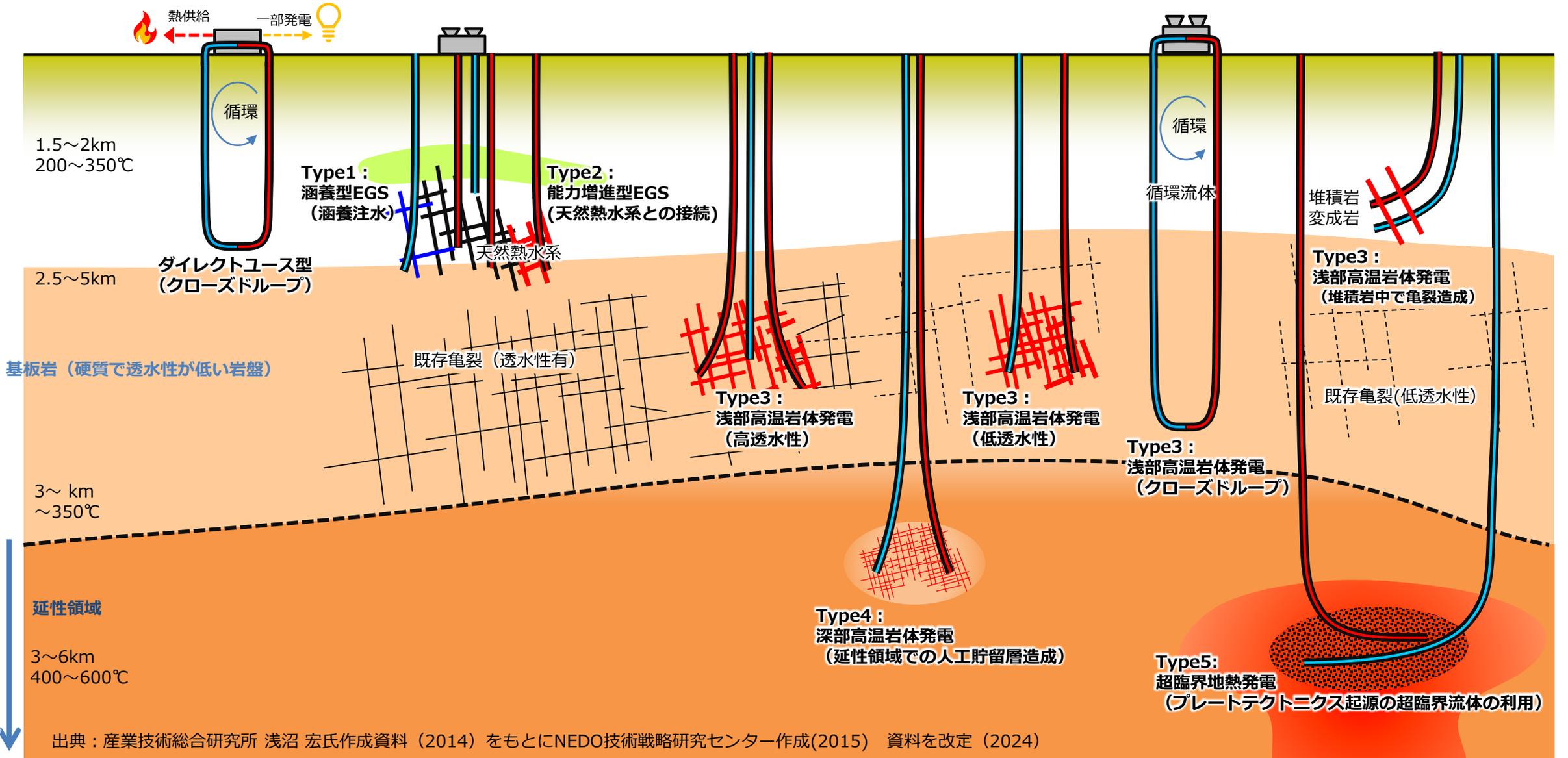
- ✓ 2004年～2005年：NEDOのポテンシャル調査
- ✓ 2012年～：事業者の事業可能性調査（JOGMEC助成）
- ✓ 2022年～：開発開始（JOGMEC債務保証）
- ✓ 2027年3月：運転開始予定



(参考) 地熱開発プロセスと経済産業省・JOGMECによる支援措置の全体像 (現状)



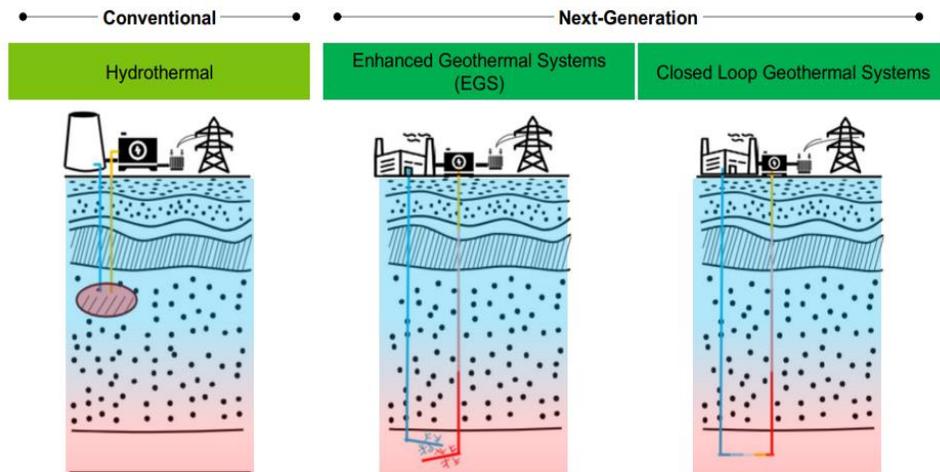
(参考) 次世代地熱技術開発の候補



(参考) 次世代地熱技術に関する各国の動向

米国

- 米国は次世代地熱として、**石油・天然ガスの技術（シェール技術等）を活用するEGS（Enhanced Geothermal System）**や**クローズドループ等の技術開発を推進中**。
- 2024年3月、米国エネルギー省（DOE）は「Pathways to Commercial Liftoff: Next-Generation Geothermal Power」を公表。**2035年までに、EGSの発電コストを90%削減し、\$45/MWhとすることを目標としている**。また、次世代地熱によって、現状3GWの地熱発電容量が、**2050年までに90GW以上に拡大し得ると推計**。



引用：米国エネルギー省 Pathways to Commercial Liftoff: Next-Generation Geothermal Power

アイスランド

- アイスランドの総発電量は、約73%は水力発電、残りの27%が地熱発電。
- **豊富な地熱発電のエネルギーを活用して、世界最大規模の年間3.6万トンのCO2を大気中から回収するDAC施設が稼働中**。
- アイスランド・エネルギー庁及び複数の企業から構成されるコンソーシアムが、**超臨界地熱にも取り組んでいる**。
 - 2012年 IDDP-1号井を掘削し、出力30MW相当の過熱蒸気を確認。
 - 2017 IDDP-2号井(4,650m)を掘削し、坑底温度427℃及び圧力34MPaにより、地熱流体が超臨界状態で存在していることを世界で唯一確認。
 - また、次に掘削計画（IDDP-3）も検討中。



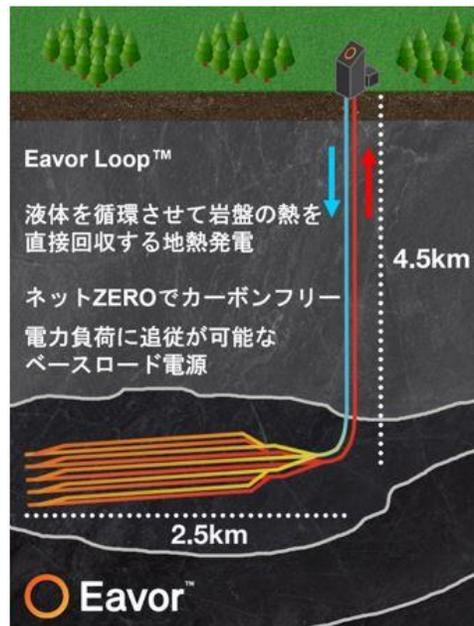
IDDP-1の噴気試験の様子
(坑口状態で)
温度450℃・圧力14MPa
出力30MW相当

引用：2016年 NEDO 次世代地熱発電技術の全体像とその位置づけ

(参考) 次世代地熱技術に関する企業の動向

Eavor社によるクローズドループ地熱発電の実証

- 現在、Eavor社は、ドイツのミュンヘン郊外ゲレツリードにて世界初の商用クローズドループ発電施設を建設中。
- 同技術は、①地熱貯留層を発見できないリスクがなく、②火山域以外でも活用可能で、③温泉などとの競合を回避することが可能、などの新たな特徴を有している。



(出所) Eavor Technologies社や鹿島建設株式会社のHP等を参考に経産省作成。

Googleによるデータセンターへの地熱発電の活用

- 2023年11月28日、Google社は、Fervo社と提携した地熱発電プロジェクトが稼動し、ネバダ州のデータセンターに供給される地域送電網にカーボンフリーの電力が一部供給され始めたことを発表。
- 石油ガス産業の掘削技術、センシング技術を地熱開発に応用。従来は地理的な制約があり、経済的に成立しなかった場所での地熱エネルギーの利用可能性を高めている。



(注) Fervo社とGoogle社の地熱発電所

(出所)Google社HPなどの公表資料を基に経産省作成

1. GX実現に向けた対応

- 次世代燃料（合成燃料・バイオ燃料、グリーンLPガス、水素等）
- CCUS
- 地熱発電

2. 資源・燃料の安定供給確保

- **石油・天然ガス・石炭の調達**
- 石油備蓄・石油精製・SS、LPガス
- 重要鉱物

石油・天然ガス・石炭の調達

現状と課題

対応の方向性

石油

- 石油の需要シナリオについては、**大きな幅がある状況**。他方、上流開発は減少傾向。
- 日本の原油の中東依存度は9割強。チョークポイントが集結する中東地域の情勢悪化は、日本のエネルギー安全保障に大きな影響を与える。

- 正確な中東情勢の把握と、産油国との良好な関係維持・強化を通じ、石油が安定的に供給される状況を確認する。
- 原油の調達先の多角化について必要な検討を行う。

天然ガス

- LNGの需要シナリオは、**大きな幅があり、上振れする可能性も存在**。他方、このままでは供給は減少する見通し。
- 国内でもネットゼロへの道筋の中で、電力需要の拡大への迅速な対応という観点で、低炭素な燃料である天然ガス・LNGは一定の役割を果たす。

- 日本企業の上流権益及び長期契約の締結を促進し、LNGが安定的に確保される環境整備を進める。
- メタン対策等LNGバリューチェーンの低炭素化の取組を進める。
- 戦略的余剰LNG（SBL）等の緊急時に備えたガスリザーブの取組を進める。
- 国内資源開発や石油・天然ガス業界における人材育成・確保に取り組む。

石炭

- 石炭の需要シナリオについて**将来的に減少見込みと予測する機関が大半を占めるものの、減少程度の予測には幅がある**。このような状況下において、先進国を中心にダイベストメントが加速。

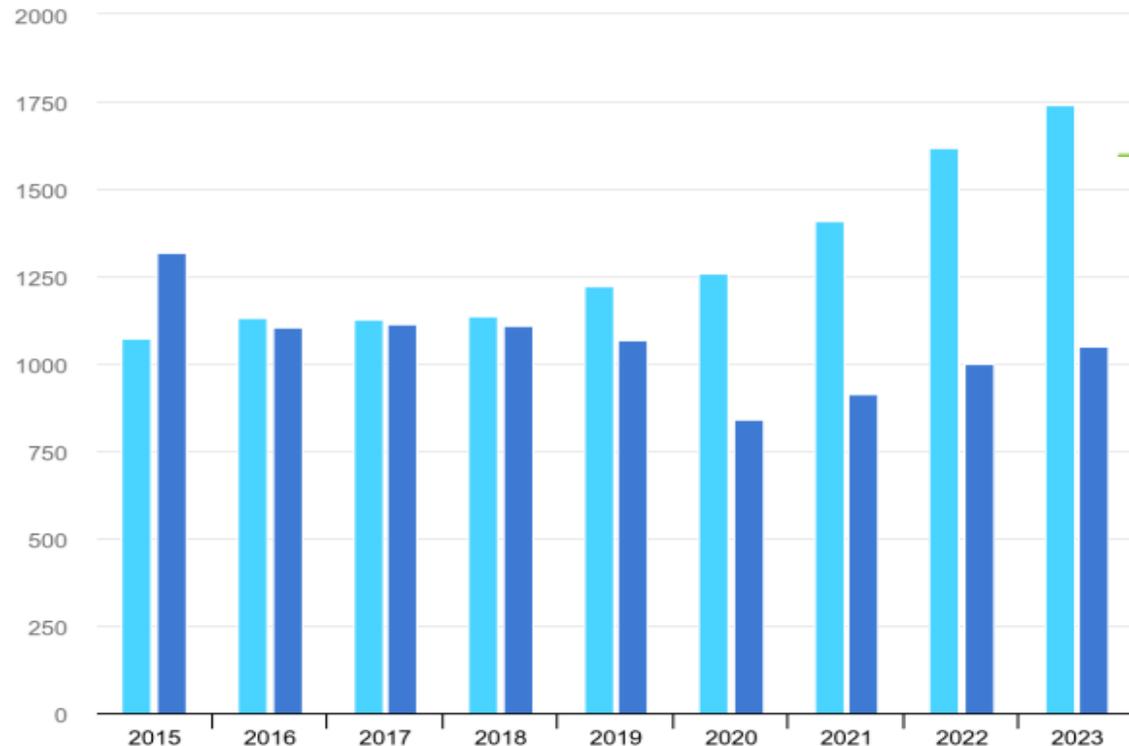
- 石炭調達の安定性をより効果的にモニタリングするための指標の在り方を検討する。

化石燃料の上流開発投資の減少と需要の見通し

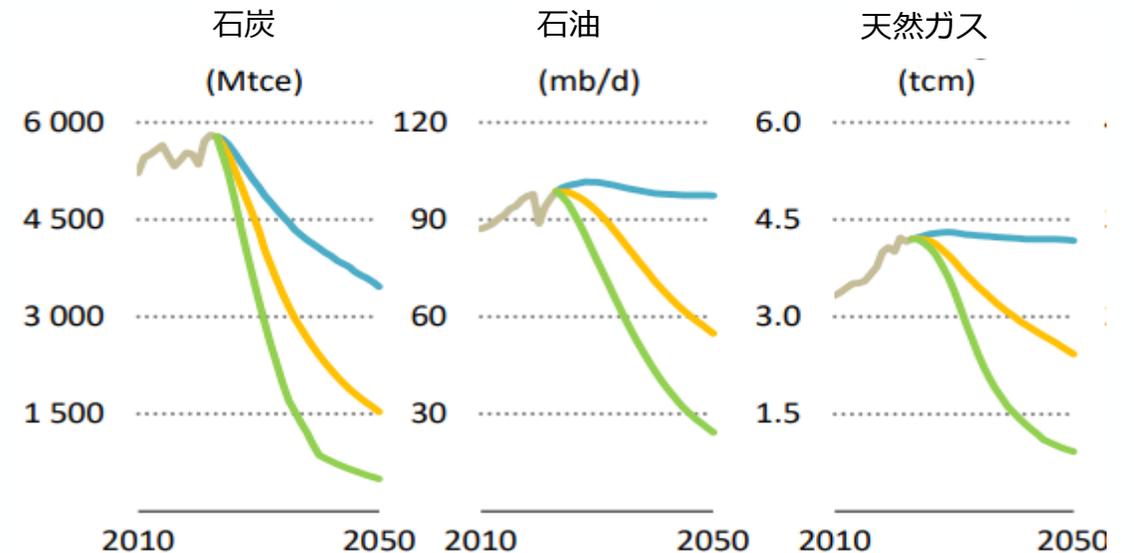
- グローバルに進む化石燃料依存からの脱却の動きにより、化石燃料の上流開発投資は長期的に減少傾向。
- 一方で、将来の需要見通しには大きな幅がある状況。

世界のエネルギー投資の内訳
(水色：クリーンエネルギー、青色：化石燃料)

単位 (10億ドル (2022))



世界の化石燃料のシナリオ別需要見通し



- NZE: 2050年までにネットゼロを達成するシナリオ
- APS: 各国政府が発表した気候関連の約束を全て達成するシナリオ
- STEPS: 各国政府が設定した目標と目的を達成するために実際に行っていることと整合したシナリオ

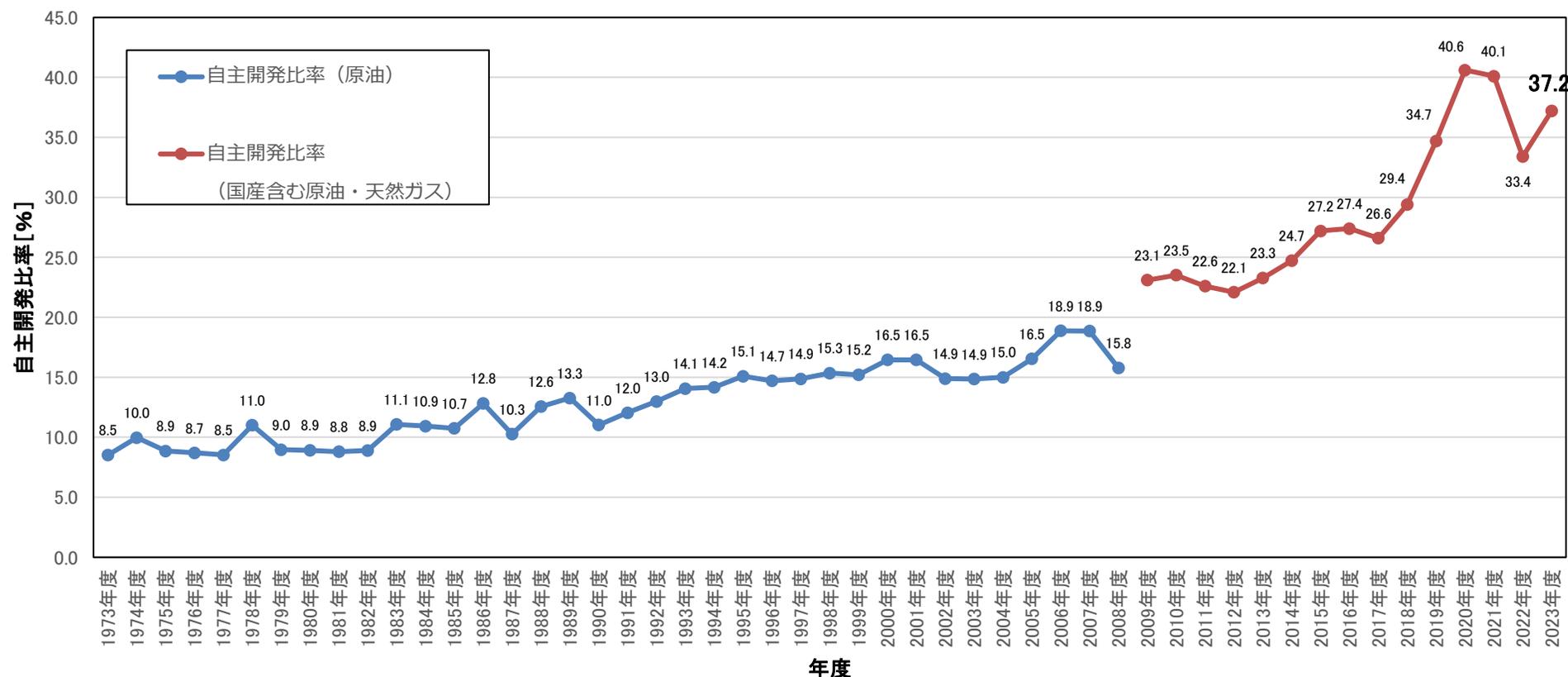
石油・天然ガスの自主開発比率について（2023年度）

石油・天然ガスの自主開発比率

- 石油・天然ガスの安定供給に向けて、**自主開発比率**（※1）を**2030年に50%以上、2040年に60%以上**とする目標（※2）を掲げ、官民一体となって自主開発を推進してきた。**2023年度の実績は37.2%**。

（※1）石油及び天然ガスの輸入量及び国内生産量の合計に占める、我が国企業の権益下にある石油・天然ガスの引取量及び国内生産量の割合。

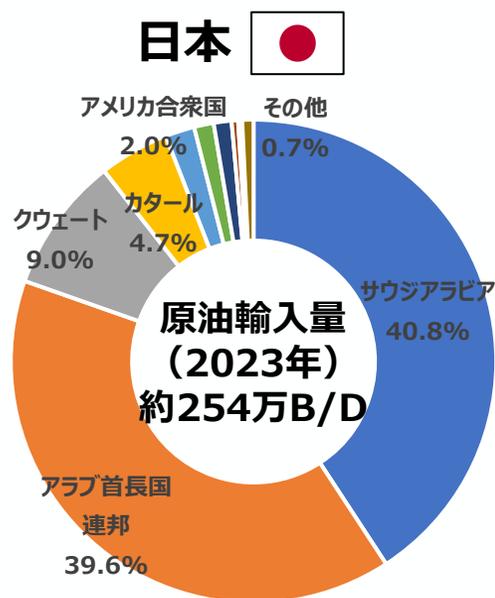
（※2）第六次エネルギー基本計画（令和3年10月22日閣議決定）において、これまでの自主開発比率目標（2030年に40%以上）を引き上げ。



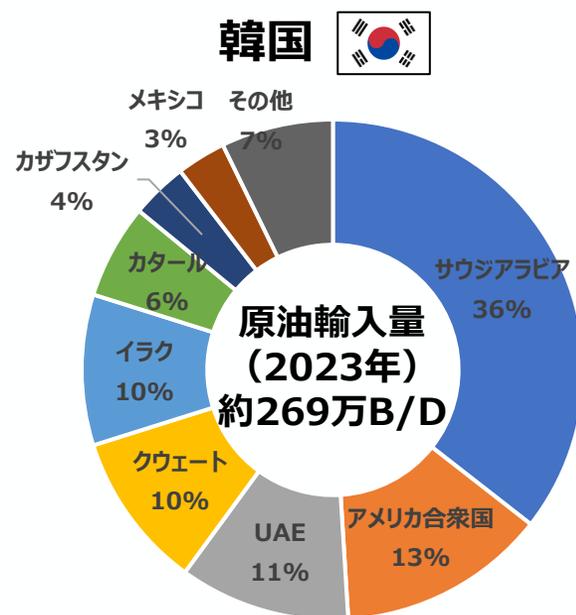
海外における原油輸入先の多様性

中国・韓国・ドイツにおける原油輸入の中東依存度

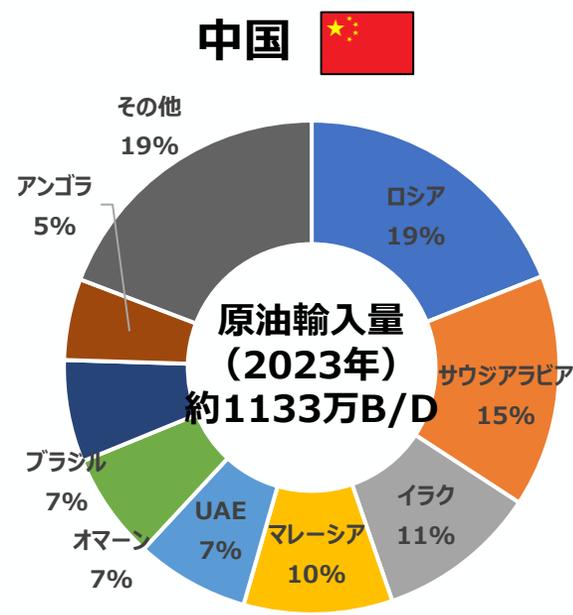
- 中国・韓国・ドイツでは、中東以外にロシア、米国、アフリカ諸国から石油を輸入しており、日本に比べて調達先に多様性が見られる。
- 特に韓国は日本とほぼ同じ輸入量だが、中東以外に約13%の石油を米国から輸入している。



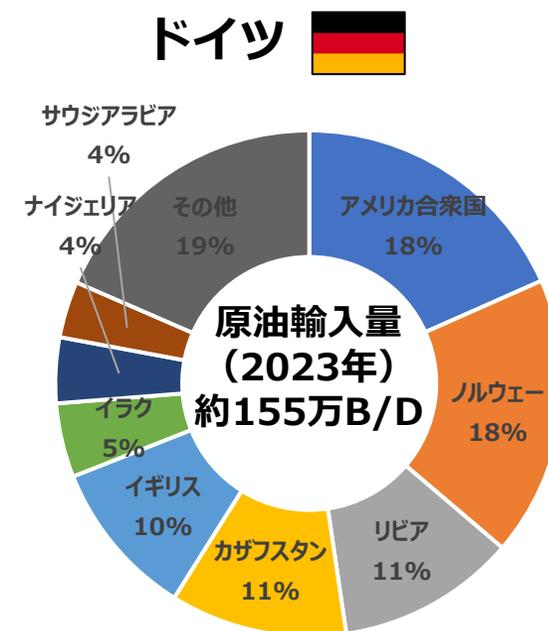
中東からの輸入量 : 約12,066万トン
中東依存度 : 95%



中東からの輸入量 : 約9,784万トン
中東依存度 : 73%



中東からの輸入量 : 約26,116万トン
中東依存度 : 46%

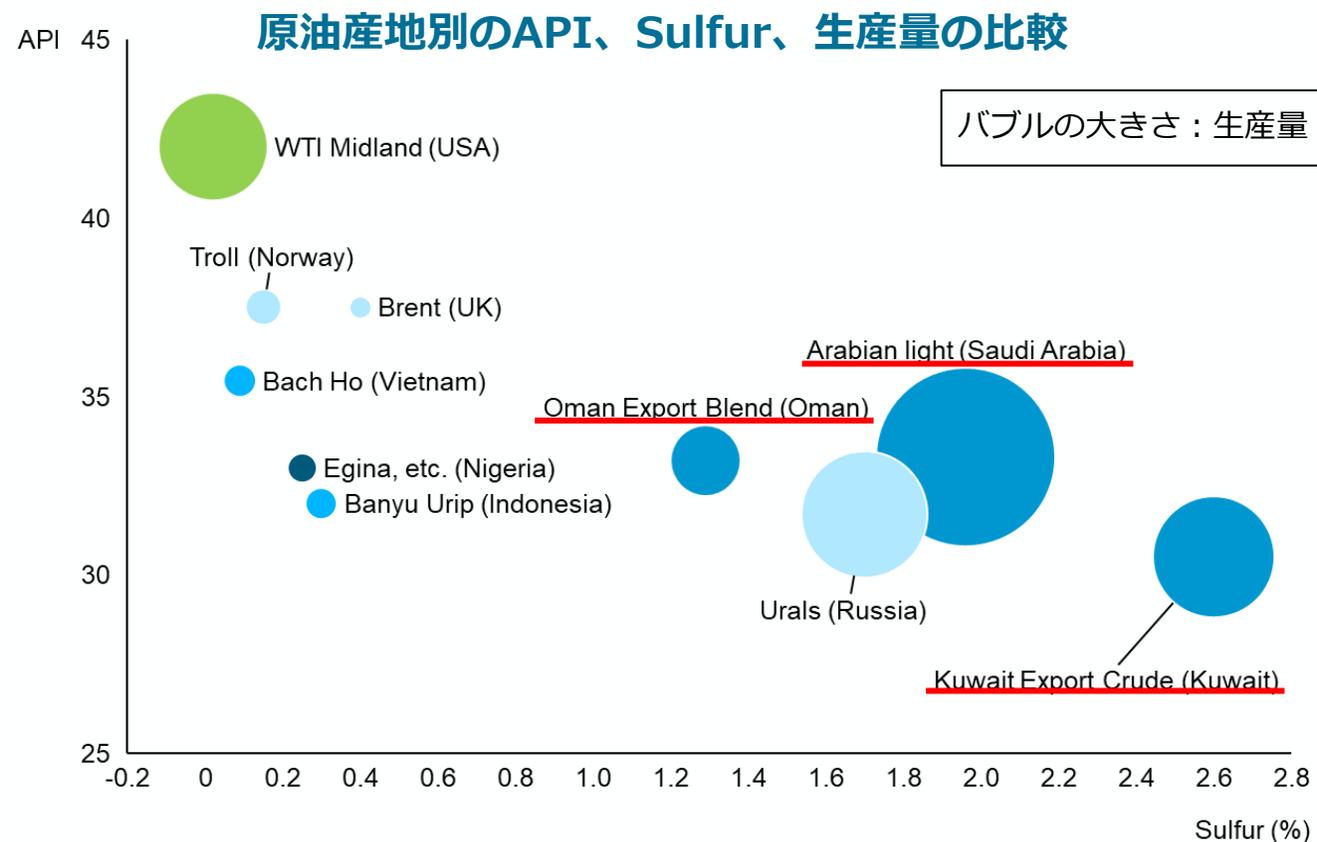


中東からの輸入量 : 約873万トン
中東依存度 : 11%

原油調達先の多角化に向けた論点

産地別の原油性状の比較

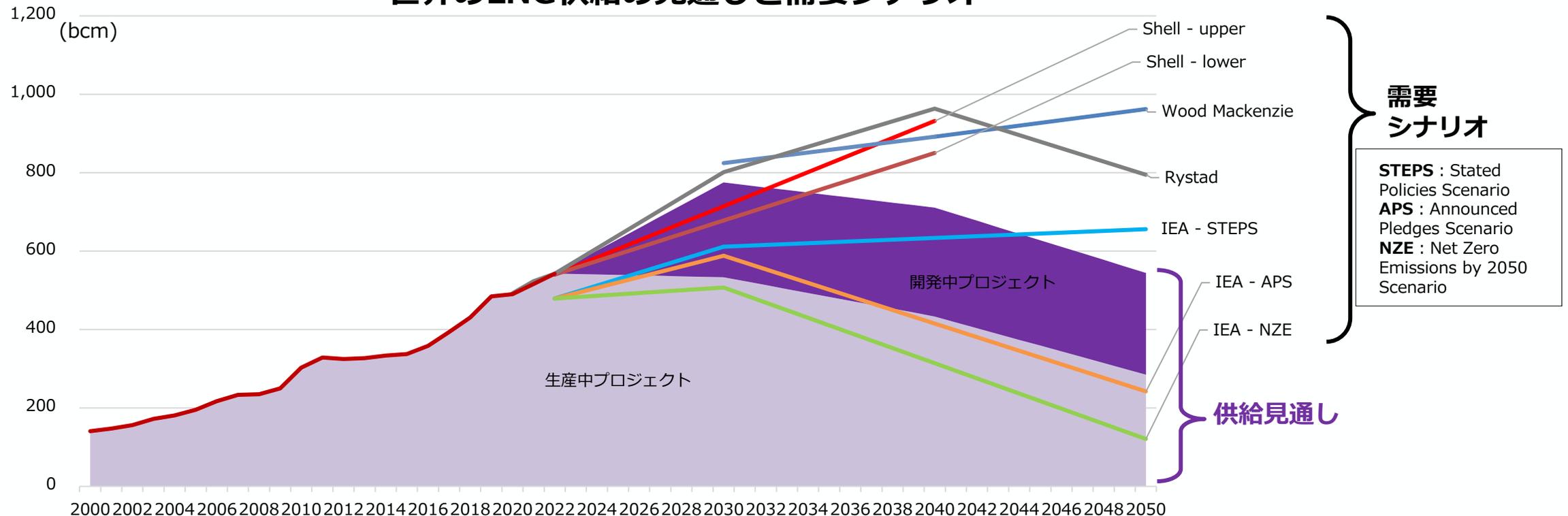
- 原油の性状（API（比重）、Sulfur（硫黄分）等）は産地によって異なる。日本が主に輸入している中東原油に近い性状の原油産地は、APIの順にロシア、東南アジア、北海、米国。
- 調達の多角化の検討にあたっては、これらの性状の違いは精製プロセスに影響を及ぼすため、国内受入設備側の現状を踏まえ、**不断の検討が必要**。



LNG需要シナリオの不確実性

- IEAのネットゼロシナリオにおいては、十分に需要減少が見込まれるため、新規事業の開発が商業的リスクをもたらすことが指摘。一方、LNG需要シナリオは、予測の前提とするマクロ経済見通し、技術進展の想定、資源価格等によって大きな幅があり、上振れする可能性も存在。国内でもネットゼロへの道筋の中で、電力需要の拡大への迅速な対応という観点で、低炭素な燃料である天然ガス・LNGは一定の役割を果たす。一方で、どこまでの役割を果たすか不確実性があり、その需要見通しも様々。
- エネルギー安全保障の確保の観点から、需要が上振れしたシナリオが実現した場合であっても、確実な供給量と調達を備えておくことが重要。

世界のLNG供給の見通しと需要シナリオ



長期契約の意義

- 我が国においては、国内に輸入されるLNGの8割程度が長期契約によって購入されていることから、スポット契約による調達と比較して、安定した価格で決められた量を購入することが可能。
- 常に長期契約による調達が安価な訳ではなく、市況によっては価格が逆転することもある。

(\$/MMBtu)

<2018年以降のLNG価格推移>

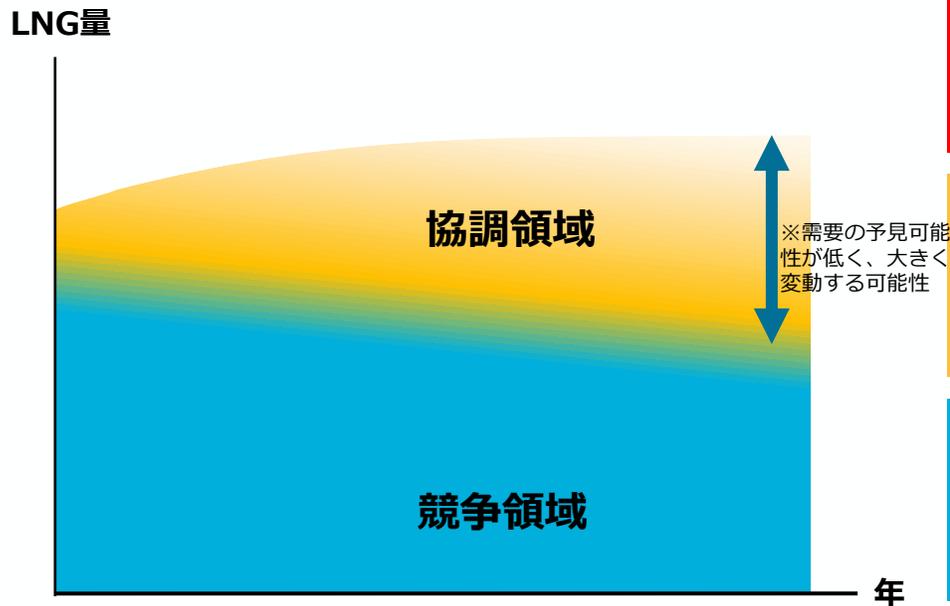


LNG政策の考え方

長期的なLNG確保に向けた戦略的な対応領域のイメージについて

- LNG需要シナリオに対して、以下の**3つの対応領域を想定**しそれぞれへの対応を戦略的に構築する必要。
- **カーボンニュートラル下でも想定される需要部分は競争領域**として、民間事業者主導で確保を行う。一方、**不確実性の大きい需要部分については**、LNG確保に伴うリスクへの対応が必要となるため、**事業者間や官民での協調が必要な領域**。官民での協調の例としては、従来のリスクマネーを通じた調達の確保支援があるが、これらに加え、サプライチェーン構築・維持等の支援、安定的な価格指標での長期契約による調達確保に対する支援等が必要ではないか。
- 稀頻度リスクへの備えである**有事対応領域**については、**事業者とも連携しつつ政府が主導して確保の目途をつける必要**。一方で、対策には多額の費用が見込まれることや、過度な対策は事業者のモラルハザードを引き起こす可能性があることから、**真に必要な範囲での対策を講ずるべき**。

LNG確保に向けた対応領域のイメージ



有事対応領域

発生頻度は低いが、調達に与える影響は大きく、事業者のみでは対応が困難な事態が生じた場合に備え、必要となる領域。

協調領域

将来のエネルギー需要や燃料転換・他電源の動向等により、LNG需要が大きく変動する可能性がある領域であり、需要の予見可能性が低く、事業者間や官民で協調して対応を行う必要がある領域。

競争領域

現状のカーボンニュートラル政策の動向等を勘案し、需要の予見可能性が高く、事業者が現行制度下において、主体的に確保することが可能な領域。

LNGの安定調達に関する評価指標

LNG安定確保・調達量に係る評価指標の考え方

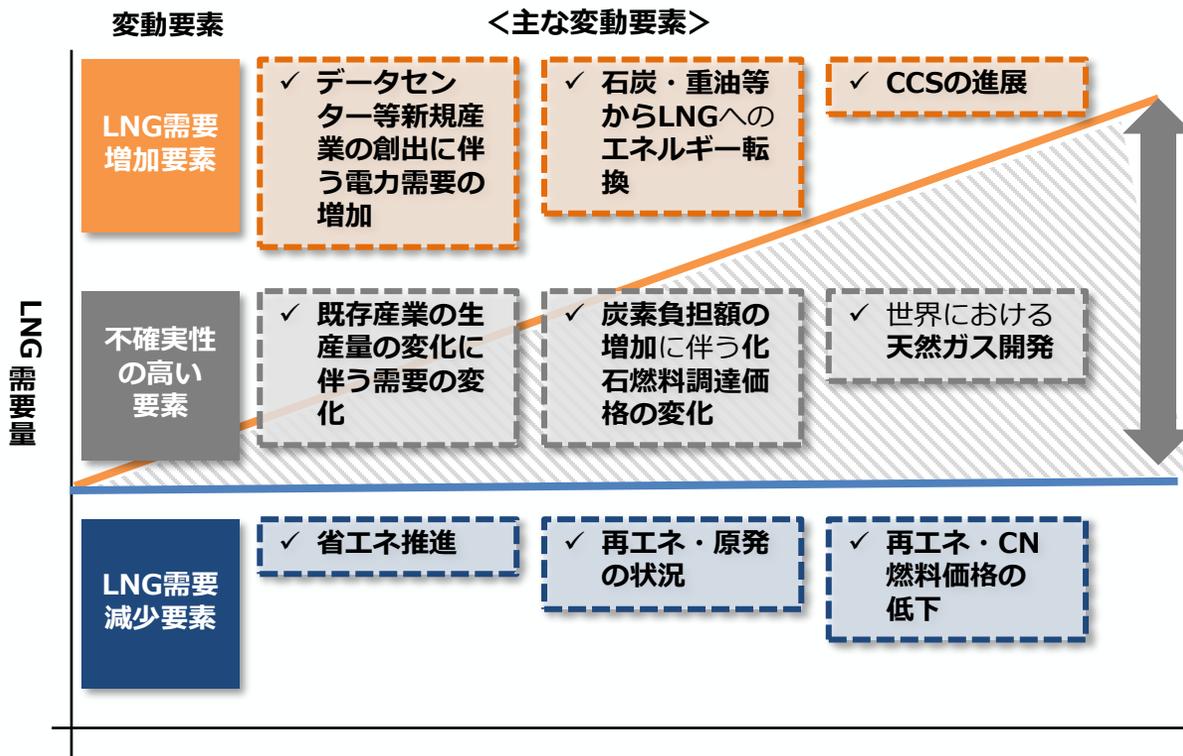
- エネルギー安全保障の観点から、我が国のLNG安定確保・調達量に係る評価指標を検討中。

【評価指標の考え方】

我が国として必要なLNG量に対して、どれだけLNGを安定的に調達し使用できるかを評価する割合

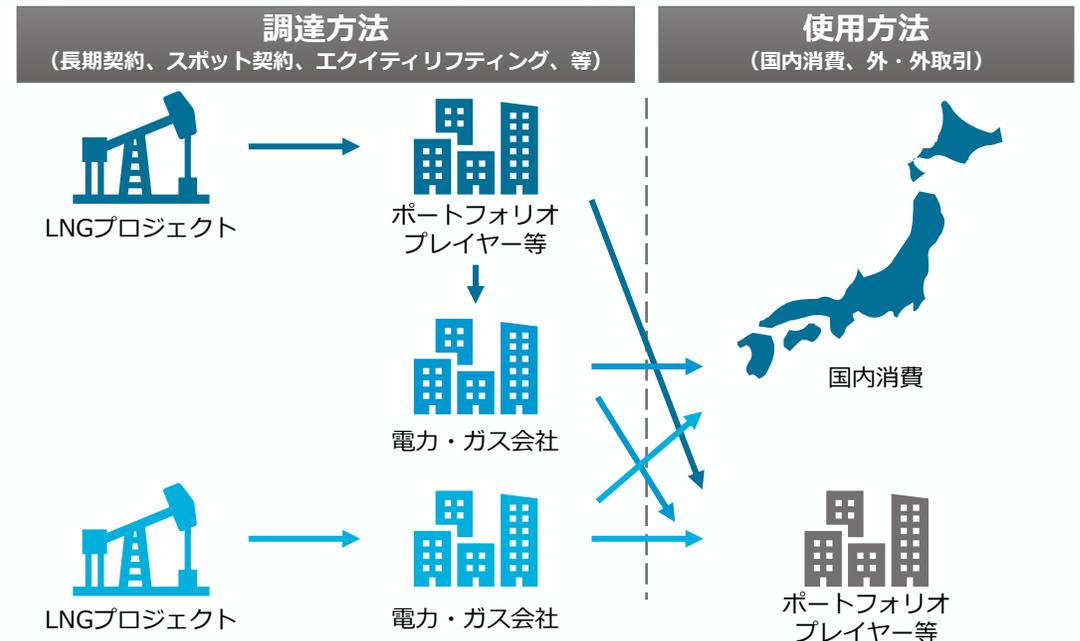
- 新指標の導入によって、LNGの安定調達度合いを測るとともに、政策支援に繋げることを目指す。

我が国として必要なLNG量（イメージ）



LNGの調達・使用に関する評価（イメージ）

- 各調達・使用方法について安定度合いを評価する係数を設定。
- 各調達・使用方法の係数を乗ずることで、当該パターンで取り扱ったLNGに対する安定確保の度合いを評価。

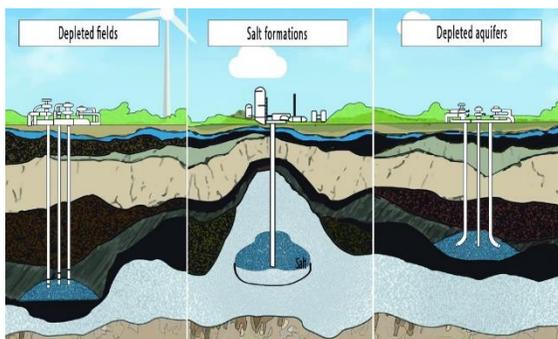


ガシリザーブメカニズムについて

ガス供給の柔軟性、透明性、安定性を強化するガシリザーブメカニズムについて

- **ガシリザーブメカニズム**とは、**ガス供給の柔軟性、透明性、安定性（ガスセキュリティ）を強化する方法**で、以下3つの類型が考えられる。2024年2月の国際エネルギー機関（IEA）閣僚理事会やG7イタリアにおいても、ガシリザーブメカニズムを通じたガスセキュリティ強化の検討・分析が要請された。
- ロシアによるウクライナ侵略以降、欧州委員会は地下ガス貯蔵の目標値を設定。日本でも戦略的余剰LNG（SBL）が導入される等、取組が進められている。IEAは、地域の特性を踏まえたガシリザーブメカニズムの研究等を実施。

ガスの貯蔵



枯渇ガス田が多く存在する欧州および米国等で活用。大規模かつ長期間に渡るガスの備蓄ができる一方、貯蔵可能な地域が限られる。

枯渇ガス田に限りのある日本では、大規模導入は難しいが、国内外のガスタンクであれば、活用できる可能性がある。

余剰LNG容量の確保

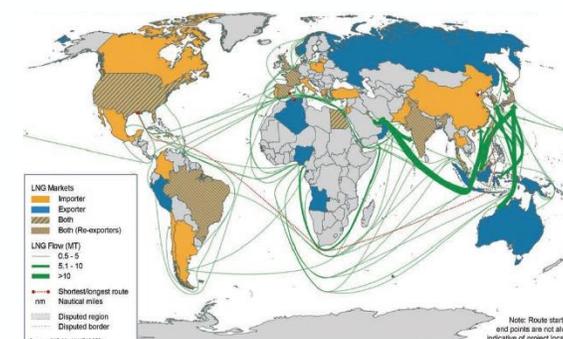


LNG輸入国で活用。直近の事例としては、有事を念頭に日本の戦略的余剰LNG（SBL）やシンガポールのSLF（スタンバイLNG施設）が存在。

タンク容量の増強や利用権の取得などLNGサプライチェーンの強化もオペレーションの柔軟性向上を通じて長期契約の確保促進やセキュリティに資する取組。

長期契約の締結もガスセキュリティ強化に資する。調達契約を柔軟に活用し、余剰分を市場取引すればコスト低減も可能。

調達契約の柔軟活用



需要に合わせた調達量の増加やLNGタンカーのスイッチ、共同調達など。物理的な貯蔵に伴う技術的な課題を回避可能。

公的機関との協力を通じて、有事の際の供給信頼性を高めることも可能。たとえば公的金融支援を梃子にした緊急時調達の枠組みの設定なども検討が可能。

LNGバリューチェーンの低炭素化

- 今後もLNGを活用していく上で**バリューチェーンの低炭素化が重要**。
- 上流から下流までのLNGバリューチェーン全体に適用可能なトランジション技術は複数存在。**各技術の適用範囲やコストなど、今後の道筋の明確化**が必要。

LNGバリューチェーン（製造から消費のプロセス）

技術	詳細	ガス採掘 パイプライン	液化	輸送	再ガス化	燃焼 (消費)
メタン 対策	<ul style="list-style-type: none"> MRV（測定、報告、認証）スキーム*の国際標準化、関連技術開発・ビジネスが進展。 	○	○	○	○	
電化 水素混焼	<ul style="list-style-type: none"> 液化設備における水素混焼による低排出化やe-drive（電動モーター）の導入による脱炭素化が可能。 	—	○	—	—	
CCS	<ul style="list-style-type: none"> CCSを活用することで、排出量が多い、燃焼段階を含む幅広い製造工程でGHG削減も可能。 	○	○	—	—	○
水素・合成 メタンの活用	<ul style="list-style-type: none"> LNGとして受入れ、水素化する方法も技術が進展。 					○

世界的なメタン対策の機運の高まり

メタン排出に関する情報公開や国際標準化等の取組が進展

- 上中流のGHG排出の中で相当のインパクトを有する**メタン排出に対する取組について、世界的に取組が進展。**
- 国連の機関である**IMEO(International Methane Emissions Observatory)** は、**衛星データに基づき、世界のLNGプロジェクトのメタン漏洩状況の可視化に取り組む。**
- 欧州は2024年5月に、エネルギー部門におけるメタン排出削減規則を議会承認。中国も2023年11月に、カーボンニュートラル政策を所管する生態環境保護部主導、国家発展改革委員会、国家能源局など11行政部門と共同で**国家メタン排出抑制行動計画**を公表。
- 米国エネルギー省と欧州エネルギー総局は、**LNGサプライチェーンにおけるGHG排出についての観測・測定・報告・認証の国際標準化に向けたMMRV (Monitoring, Measuring, Reporting Verification)** の議論もリード。
- 日本は韓国と連携し、**2023年7月の第12回LNG産消会議でCLEAN(Coalition for LNG Emission Abatement toward Net zero)イニシアティブを公表。**情報の透明化に向けた取組を実施中。

IMEOの動向

- メタン観測衛星を打ち上げ、トップダウンでもメタン排出状況を観測。衛星から集めたデータは「IMEO Methane Data」として、インターネット上に随時公開。メタン排出状況の可視化を目指す。
- 70以上の国の140の企業が参加するメタン排出の報告・認証枠組みである「OGMP2.0(Oil & Gas Methane Partnership 2.0)」を通じて、石油・ガス企業からプロジェクト毎のメタン排出量データを収集し、分析を実施。
- IMEOの活動方針は、欧米中心のIMEO加盟国で決定されているが、IMEO独自の情報公開を強化する動きもある。



LNGバリューチェーンの低炭素化と認証の取組

CLEANイニシアチブを通じた国際標準化や低炭素化されたLNGの価値化への取組の必要性

- 今後もLNGを活用していく上で**バリューチェーンの低炭素化が必要**。その中で、**メタン対策は重要な取組**。
- メタン対策に関する国際標準化や技術協力の重要性が高まる中で、具体的な取組として世界的な認知が高まっている**CLEANイニシアチブについて、更なる協力の可能性が拡大**。今後、参加企業の拡大をはじめ、上流企業や他国・国際機関との連携を進めるとともに、技術協力や低炭素LNGの認証スキームの構築にも取り組む必要があるのではないか。
- 特にメタン排出に関する報告・認証の国際的な枠組みであるOGMP2.0（Oil & Gas Methane Partnership 2.0）を管理するIMEOとの連携は、**今後アジアのLNG設備での実証を経た技術・方法論を国際標準化に組み込むうえで必要**ではないか。
- また、**カーボンニュートラル／低炭素化認証されたLNG**について、市場価値を高めるためにも需要サイドの取組として、当該LNGを利用する電源を脱炭素電源として認めるなどの制度的対応が必要ではないか。

(参考) カーボンニュートラルなLNG認証の取組

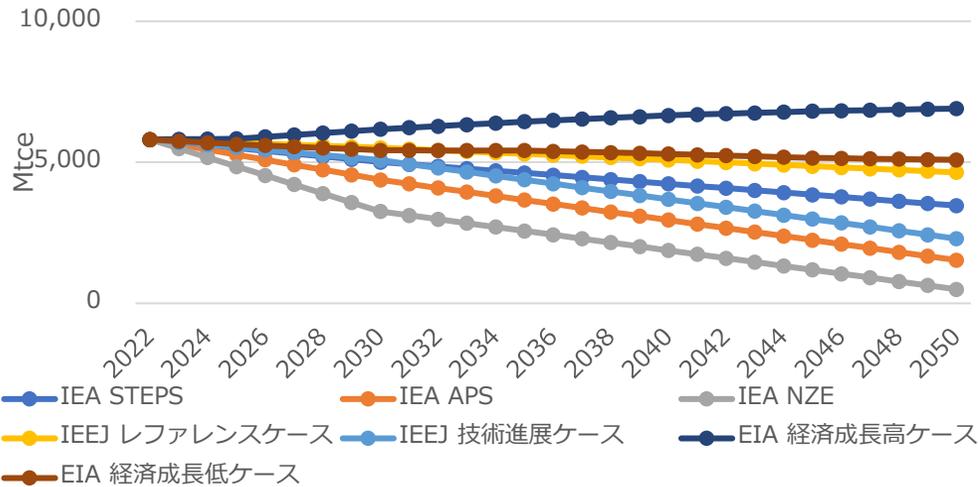
- GIIGNL（LNG輸入者国際グループ）は、2021年11月にMRV and GHG Neutral Frameworkを公表。
- この枠組みは、天然ガスの採掘から液化、出荷、再ガス化、最終消費に至るまでのバリューチェーン全体にわたって、温室効果ガス排出量の算定を推進し独立機関によって、LNGバリューチェーン全体の排出量とオフセットの双方を認証することでカーボンニュートラルなLNGを創出する取組。



石炭の需給の見通しと現状

- 石炭の**需要**について、**将来的に減少見込みと予測する機関が大半を占めるものの、減少程度の予測には幅がある**。他方で**供給**について、先進国を中心にダイベストメントが加速しており、**世界的な需給にギャップが生じてくる可能性も想定される**状況。
- 一方、石炭は、足元では、電源構成の約3割を占めている。さらに、原油・天然ガスに比べ、**GHGの排出量が多いが、地政学リスクが低く、現状、熱量当たりの単価も低廉であることに加え、保管が容易であることから安定供給・経済効率性の面で有利な点も多い**。石炭を含む多様なエネルギー源を持つこと自体、エネルギー安全保障の強化にも資するもの。なお、**サプライチェーンは一度失われるとその復元は困難**。
- **将来的に需要の減少が見込まれる中で、どのように石炭の安定供給を確保するか課題**。

石炭需要見通し



- IEA STEPS：政府が設定した目標と目的を達成するために実際に行っていることと整合したシナリオ
- IEA APS：各国政府が長期のネットゼロ目標やNDC（「国が決定する貢献」）での誓約を含め、発表した気候関連の約束を全て達成するシナリオ
- IEA NZE：排出量ネットゼロ達成を目標としたシナリオ
- IEEJ レファレンス：エネルギー・環境政策等の今日までの変遷を反映し、今後も趨勢的に推移してゆく想定
- IEEJ 技術進展：エネルギー安定供給の確保、気候変動対策、大気汚染対策などの強化に資するエネルギー・環境政策等が強力に実施されると想定
- EIA レファレンス：
- EIA 経済成長高：世界的に高い経済成長率となり、人口等がレファレンスケースより高まるケース
- EIA 経済成長低：世界的に低い経済成長率となり、人口等がレファレンスケースより低まるケース

出典：IEA「World Energy Outlook 2023」、日本エネルギー経済研究所「IEEJ Energy Outlook 2024」、EIA「International Energy Outlook 2023」より日本総研作成

日・北米・欧・南アの金融機関による石炭からのダイベストメント

Financial Entities	Country	Project Financing				Corporate Financing
		鉱山向け		石炭火力向け		
		新規	既存拡張	新規	既存拡張	
MUFG	日本	*	*	*	*	-
SMBC	日本	*	*	*	*	-
MIZUHO FG	日本	*	*	*	*	*
JPMorgan Chase	米国	*	-	*	-	-
Bank of America	米国	*	*	*	*	*
Wells Fargo Bank	米国	*	*	*	*	*
Citibank	米国	*	*	*	*	*
Toronto Dominion Bank	カナダ	*	*	*	*	*
BNP Paribas	フランス	*	*	*	*	*
Credit Agricole	フランス	*	*	*	*	-
Societe Generale	フランス	*	*	*	*	*
Deutsche Bank	ドイツ	*	*	*	*	-
Barclay Bank	英国	*	*	*	*	*
Australia and New Zealand Bank	豪州	*	*	*	*	-
National Australia Bank	豪州	*	*	*	*	*
Westpac Institutional Bank	豪州	*	*	*	-	-
Commonwealth Bank of Australia	豪州	*	*	*	*	-
Standard Bank	南ア	*	-	*	-	*
FirstRand Bank	南ア	*	-	*	-	-
Nedbank	南ア	*	-	-	-	*
ABSA Bank	南ア	-	-	*	-	-
Investec Group	南ア	*	-	*	-	*

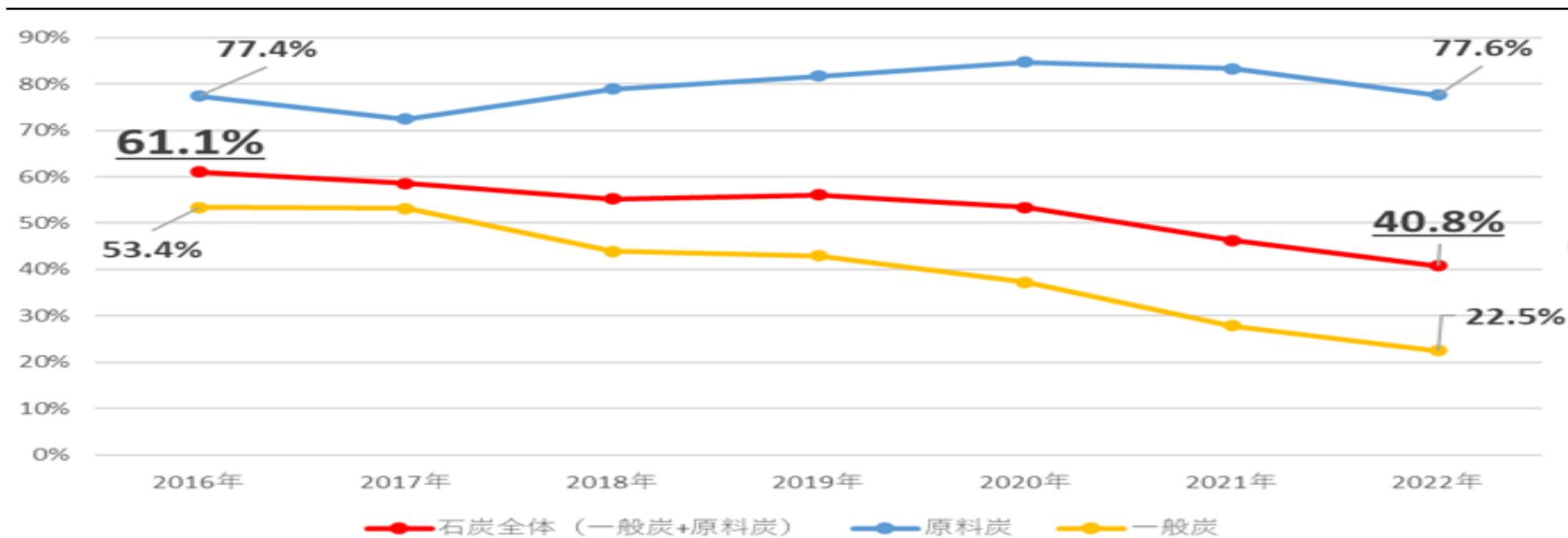
*：石炭へ融資しないことを言及、-：明記なし

出典：資源エネルギー庁作成

石炭の自主開発比率

- 我が国の企業が、海外権益を確保し、その生産・操業に携わり生産物を引き取ることから、長期安定的に物理的供給途絶のリスクが低減する観点から、自主開発比率の目標を掲げている。
- **自主開発比率は**61.1%（2016年）から40.8%（2022年）まで**20ポイント低下**（エネルギー基本計画では、2030年に60%を維持）。特に、一般炭は、金融機関の融資方針や商社による権益売却によって、22.5%まで低下。
- 石炭からのダイベストメントが進行し、今後より厳しい調達状況が見込まれる中、一般炭について、カーボンニュートラルへの移行期間においても実態に合わせた調達状況を把握するため、自主開発比率に加え、複数年のターム契約に基づく石炭引取量を考慮することも検討。

自主開発比率の推移



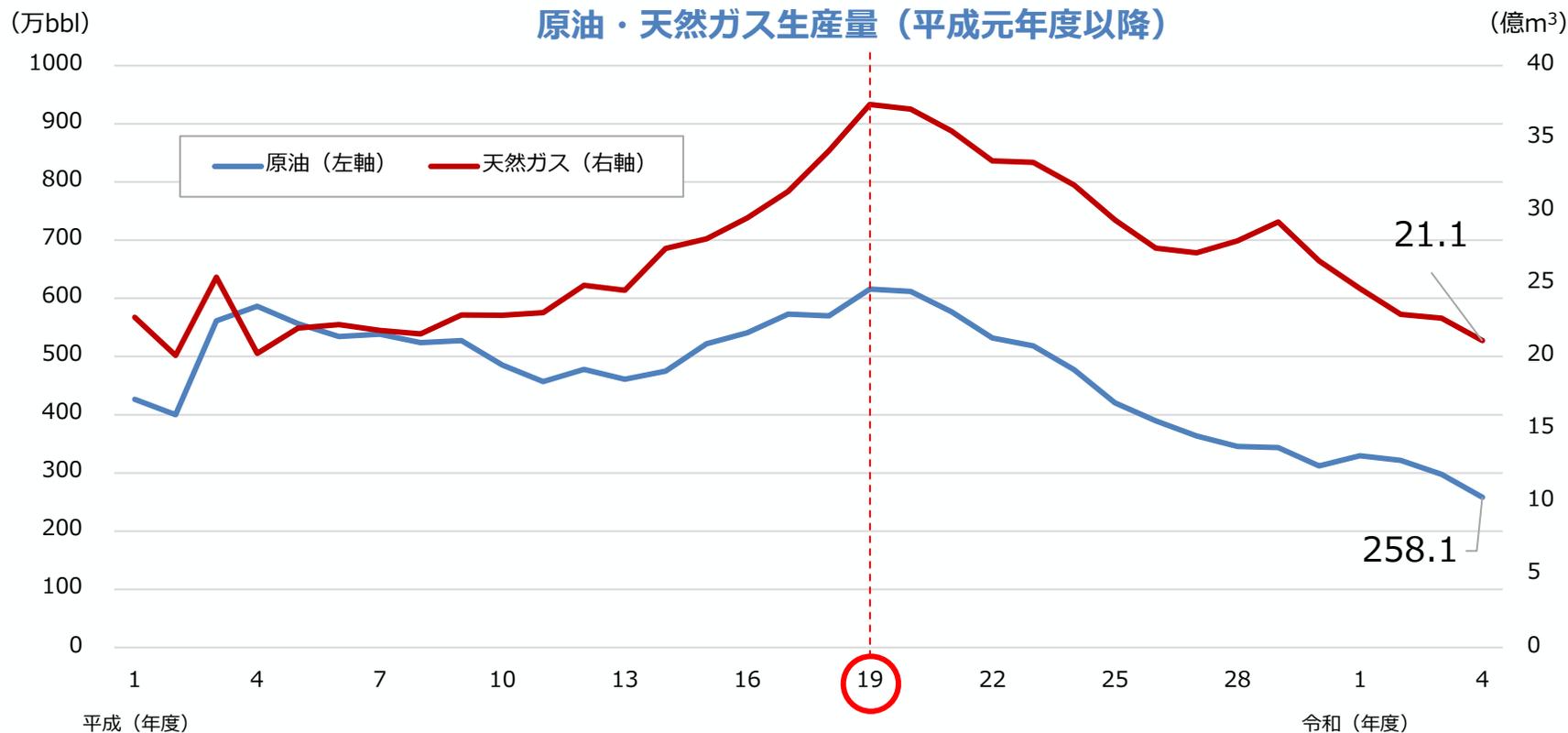
（出所）JOGMECによる各社へのアンケート結果と公表データより資源エネルギー庁作成

これまでの、自主開発比率を向上させることで安定・低廉な石炭の供給を目指してきた。他方、足下においては、企業による権益売却等の影響もあり、自主開発比率は今後も低下傾向が予想される。

国内資源開発（石油・天然ガス）の現状

国内の石油・天然ガス生産状況

- 国内の石油・天然ガス生産量は、平成元年頃までに発見された構造的な油ガス田の開発により増加傾向にあったが、**主要油ガス田の生産減退により平成19年度をピークに減少傾向**にある。
- 令和4年度の実績は、原油が約258万バレル、天然ガスが約21億 m^3 。令和4年度末時点で、**国内消費量に占める割合は、原油が0.6%、天然ガスが2.3%**。



国内資源確保に向けた取組①

国内石油・天然ガス開発の促進

- 「海洋基本計画」(2023年4月閣議決定) に基づき、JOGMEC所有の三次元物理探査船「たんさ」による基礎物理探査を実施し、有望な場所において掘削調査を行い、詳細な地質構造を把握する。

基礎物理探査 (三次元物理探査船)

地下の状態が空間的・立体的に把握できる高精度な探査。



(三次元物理探査船「たんさ」)

- ◆ 2008～2018年度の調査目標：約6.2万 k m^2
(年間調査目標：約6千 k m^2)
⇒2019年1月に目標達成
- ◆ 2019～2028年度の調査目標：約5.0万 k m^2
(年間調査目標：約5千 k m^2)
⇒2019～2023年度まで、約2.1万 k m^2 調査済み

試錐 (掘削調査)

石油天然ガスがどのくらい存在するかを確認するとともに、地質を把握するための掘削調査。



(掘削調査による生産試験 (イメージ))

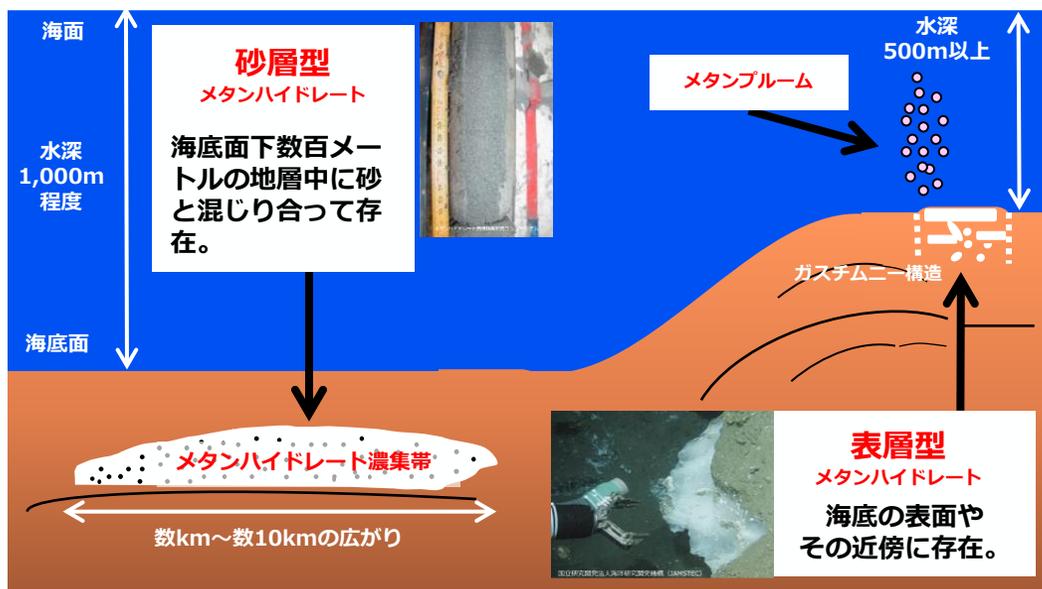
- ◆ 2016年6～10月、島根・山口沖にて実施。
薄いガス層やガスの徴候を確認。最深部で、高圧のガス層を示唆する強いガス徴に遭遇。
- ◆ 2019年4月～7月、北海道日高沖にて実施。
一定量の天然ガスの産出を確認。
- ◆ 2021年7月～9月、北海道遠別町西方沖にて実施。
顕著な徴候は確認出来ず、微量のガス徴を確認。
- ◆ 2022年12月～2024年1月、新潟県南関原にて実施。
顕著な徴候は確認出来ず、微量のガス徴を確認。

国内資源確保に向けた取組②

メタンハイドレート（非在来型国内資源）商業化に向けた技術開発

- 日本周辺海域に相当量の賦存が期待されるメタンハイドレートについては、「海洋基本計画」(2023年4月閣議決定)に基づき、我が国のエネルギー安定供給に資する重要なエネルギー資源として、将来の商業生産を可能とするための技術開発を推進。
- 2030年度までに民間企業が主導する商業化に向けたプロジェクトが開始されることを目指して、民間企業が事業化する際に必要となる技術、知見、制度等を確立するための技術開発を行う。
- 近年の主な取組として、砂層型については、より長期間の生産挙動を見極めるための陸上産出試験、表層型については、回収・生産技術の絞り込み等を実施。

メタンハイドレートの賦存形態



砂層型メタンハイドレート・長期陸上産出試験

(1)目的

①長期生産挙動データの取得、②技術的課題の解決策の検証、③長期生産に伴う課題の抽出、④生産ガスを世界で初めてエネルギー源として利用すること。

(2)実施場所：米国アラスカ州 ノーススロープ

(3)進捗状況

2018年12月 地質調査・試掘

2019年～ 試験に向けた準備作業（試験設備の設計・製造、オペレータの選定、鉦区使用調整等）

2022年10月～ 生産井等3坑井の掘削、試験設備設置・試運転等

2023年9月 試験開始（2024年7月末で試験終了）

2024年8月～ 取得データの分析・評価等

米国アラスカ州北部(ノースロープ)



試験サイトの全景



石油・天然ガス業界における人材育成・確保に向けた取組（2023年度）

エネキャリア（Energy Career Academy）

- エネルギーの上流開発業界を中心とした理解促進を図ることを目的に、資源開発企業等にも協力いただき、2023年10月～2024年2月にかけて、大学生・大学院生等を対象とした、「エネキャリア（Energy Career Academy）」を開催。全国の国公立大・私大から277名の多様な分野の学生が参加。
- 本事業では、
 - ① 世界・日本の最新のエネルギー動向を学ぶ特別講義（計6回）
 - ② エネルギーの未来を生み出す最先端施設でのフィールドワーク（計2回）
 - ③ 講義やフィールドワークの経験を踏まえたプレゼンテーション
 - ④ エネルギー業界について理解を深めるフォーラムを開催。※①～③はエネキャリアに登録した大学生等が対象、④は初参加の大学生等も対象。

① 世界・日本の最新のエネルギー動向を学ぶ特別講義

- ・第1回「エネルギーと安全保障」 内閣官房 内閣参事官 早田豪 氏
- ・第2回「世界のエネルギー動向」 ポスト石油戦略研究所代表 大場紀章 氏
- ・第3回「エネルギーをめぐる旅」 『エネルギーをめぐる旅－文明の歴史と私たちの未来』著者 古舘恒介 氏
- ・第4回「日本の資源外交政策」 資源エネルギー庁 資源開発課 課長補佐 平井貴大 氏
- ・第5回「エネルギーの安定供給への挑戦」 (公社)石油学会 教育委員 阿久津亨 氏
- ・第6回「エネルギー業界の新しい取り組み」 京都大学名誉教授 (公財)深田地質研究所顧問 松岡俊文 氏

③ プレゼンテーション

- ・ 上流開発企業が2050年に向けて「エネルギーの安定供給確保」と「カーボンニュートラル達成」を両立しつつ「収益の最大化」を実現するための事業計画を立案する。

② フィールドワーク

新潟県 南長岡ガス田・直江津LNG基地

北海道 苫小牧CCS実証試験関連施設等



④ エネルギーキャリアフォーラム



- ・ 「エネルギーの安定供給とカーボンニュートラルの実現」について上流開発企業からのプレゼンやパネルディスカッションを開催。
- ・ ③プレゼンテーション審査の最優秀チームによるプレゼンテーションも開催。

1. GX実現に向けた対応

- ・ 次世代燃料（合成燃料・バイオ燃料、グリーンLPガス、水素等）
- ・ CCUS
- ・ 地熱発電

2. 資源・燃料の安定供給確保

- ・ 石油・天然ガス・石炭の調達
- ・ **石油備蓄・石油精製・SS、LPガス**
- ・ 重要鉱物

石油備蓄・石油精製・SS、LPガス

現状と課題

対応の方向性

石油備蓄	現状と課題	▶	対応の方向性
石油精製	<ul style="list-style-type: none"> 日本の経済・社会維持のためには、着実な石油供給体制の確保は不可欠。 他方、石油需要の減少に伴い、日本の石油精製能力は減少傾向。 	▶	<ul style="list-style-type: none"> 自然災害を想定した製油所の強靱化対策を支援。 製油所の高度化を促すため、エネルギー供給構造高度化法の4次告示において、残油処理装置の稼働率向上を義務付け。
SS	<ul style="list-style-type: none"> 可搬性・備蓄性・機動性のある石油製品はレジリエンスの観点から有用であり、石油製品を供給するSSは災害時における「最後の砦」。 他方、石油製品需要の低下、人手不足・後継者難、施設の老朽化等により、毎年SSは減少。近隣にSSのないSS過疎地も増加。 	▶	<ul style="list-style-type: none"> SSの経営力強化のため、事業多角化や人手不足対策等を推進。自治体との連携強化を通じて、SS過疎地をはじめ、地域内の石油製品の供給体制を確保。 中核SS・住民拠点SSの整備、災害対応訓練の実施に加え、災害協定と官公需の一体化等、自治体との連携強化を通じて、SSのレジリエンスを強化。 公正かつ透明な石油製品取引構造を確立。
LPガス	<ul style="list-style-type: none"> 可搬性があり、長期保存ができるLPガスは、災害時のエネルギー供給に貢献。 米加豪からの輸入が9割超かつ海上輸送も安定。国内にはLPガス備蓄もあり、エネルギー安全保障にも寄与。 商慣行に起因する消費者問題の解決が必要。 	▶	<ul style="list-style-type: none"> 世界では4割程度を中東等に依存しており、有事に調達困難となる可能性。アジアを中心としたLPガス需要の拡大も踏まえ、LPガスの備蓄日数は維持。 避難所となりうる重要インフラ施設等におけるLPガスタンクの設置による燃料備蓄を推進。 商慣行是正に向けた取組を推進・徹底。

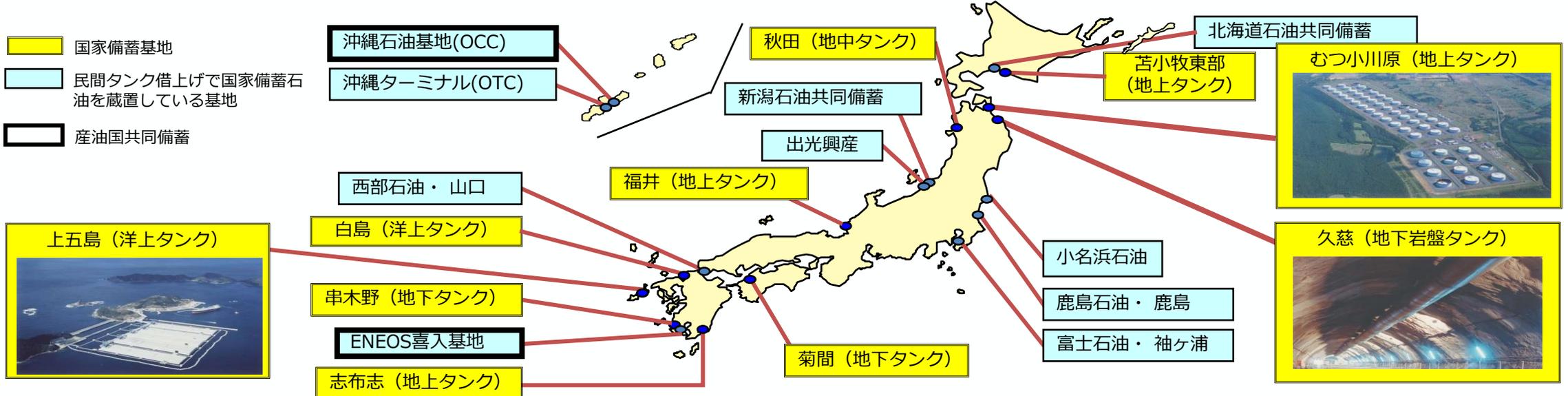
我が国の石油備蓄

- 我が国の石油備蓄は、①国が保有する「国家備蓄」、②石油備蓄法に基づき石油精製業者等が義務として保有する「民間備蓄」、③UAE（アラブ首長国連邦）、サウジアラビア及びクウェートとの間で実施する「産油国共同備蓄」で構成される。
 - ・ 国家備蓄：原油4,242万kl ・ 製品 143万kl (IEA基準：121日分、備蓄法基準：142日分)
 - ・ 民間備蓄：原油1,123万kl ・ 製品1,524万kl (IEA基準： 77日分、備蓄法基準： 88日分)
 - ・ 産油国共同備蓄 (※)：原油273万kl (IEA基準：7日分、備蓄法基準：9日分)
- これらの備蓄について、直近では、ロシアのウクライナ侵略に起因する国際エネルギー市場の深刻な逼迫に対応するために、IEA臨時閣僚会合が開催され、石油備蓄放出の協調行動について、2度の合意。総量1億8,000万バレルのうち、我が国として、2,250万バレルの石油備蓄の放出を実施。国家備蓄石油の放出は、制度開始（1978年）以来初めて。

(令和6年6月末時点)

(参考) 我が国の国家備蓄石油の蔵置場所 (原油)

国家備蓄原油は、10箇所の国家石油備蓄基地に蔵置するほか、借り上げた民間石油タンク（製油所等）にも蔵置。

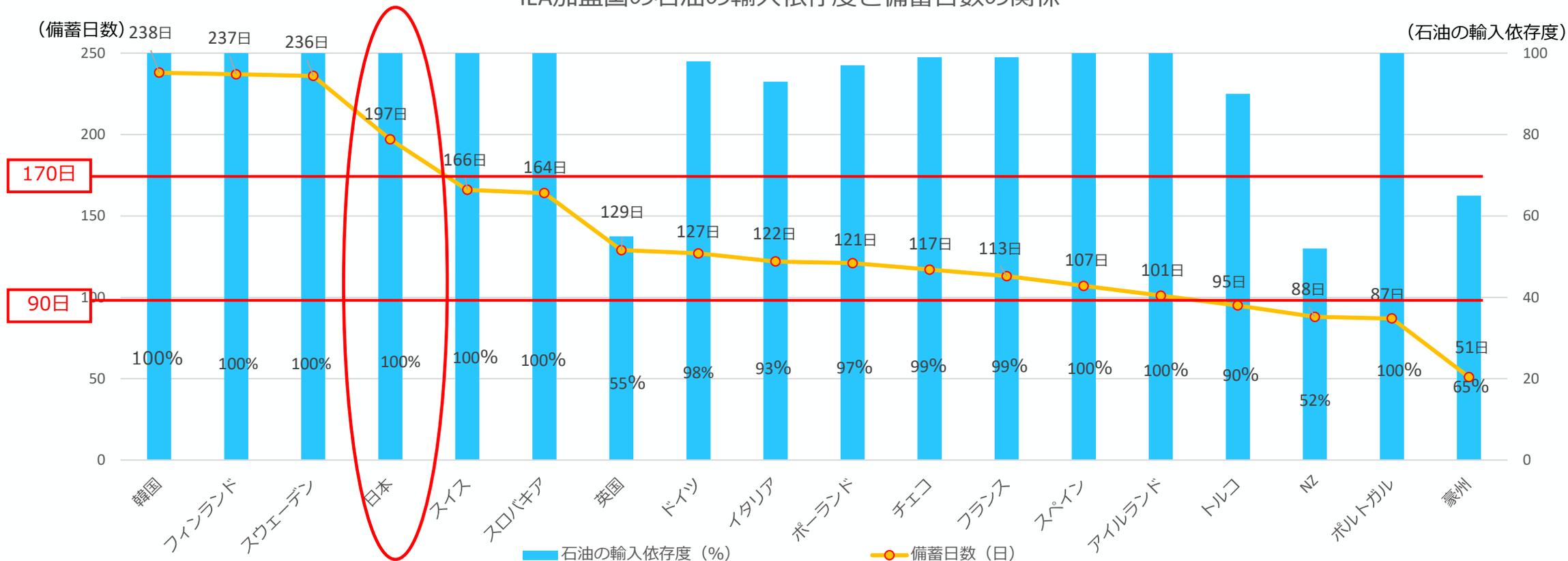


(※) 産油国共同備蓄：我が国のタンクにおいて産油国国営石油会社が保有する在庫であり、危機時には我が国企業が優先供給を受けることができるもの。

IEA加盟各国の輸入依存度と備蓄日数（2023年6月）

- IEA加盟各国の石油の輸入依存度と備蓄日数の関係は以下のとおり。
- IEA加盟国に課される備蓄義務は「国備+民備」で90日。石油輸入依存度が100%となっているIEA加盟国の備蓄日数平均170日分であるのに対して、我が国の石油備蓄は197日（※）である。※産油国共同備蓄（6日）を除く

IEA加盟国の石油の輸入依存度と備蓄日数の関係



（※）IEA加盟国のうち、純輸出国4か国（米国（2404日（23年3月））、カナダ、ノルウェー、メキシコ）、データのない7か国（オーストリア、ベルギー、エストニア、ギリシャ、ハンガリー、リトアニア、ルクセンブルク）、民間商用在庫の多いオランダ（1412日）、デンマーク（339日）を除く。

出所：IEA webサイト及びOil Information 2022より作成

石油備蓄のあり方検討会中間とりまとめ（2024年3月15日）

- 2023年5月の資燃分科会の指摘を踏まえ、備蓄目標のあり方に係る中間的レビューを行う検討会を開催して、2024年3月に中間とりまとめを行ったところ。同検討会で示した今後の石油備蓄のあり方の方向性は以下のとおり。

石油備蓄のあり方検討会のポイント

座長：佐藤 克宏（早稲田大学大学院経営管理研究科 教授）

【検討会開催実績】

○今後の備蓄のあり方の方向性

（1）備蓄目標の日数について

以下の点を踏まえて、石油備蓄水準は維持。

- ・ロシアのウクライナ侵略のような新たな地政学リスク、中東情勢
- ・アジアの石油需要の増大

（2）世界全体に影響する有事に際してのIEAへの積極的な働きかけ

アジアの海域での地政学的な問題が顕在化し、アジア全体の石油需給が逼迫するおそれがある場合、協調放出に向けて我が国がIEAや加盟国に働きかける関係の維持・構築。

（3）国備基地の今後の修繕のあり方

基地の放出能力に応じてメリハリのつけた修繕を実施。

（4）有事（外的要因・内的要因）における備蓄放出のあり方

- ・中東有事の際には、機動性の高い民間備蓄と国備の機動性の高い基地から優先的に放出。油種入替は今後も継続実施。
- ・全国各地で発生しうる災害時に備えて、備蓄基地の分散配置の継続。

（5）新燃料の貯蔵による石油備蓄基地の活用

- ・原油タンクの新燃料（MCH）の貯蔵転用・導入可能性の検討。

第1回（2023年11月8日）

- （1）石油備蓄の現状について
（事務局からの資料説明）

第2回（2023年12月14日）

- （1）石油備蓄のあり方の検討について
（事務局から資料説明）
- （2）カーボンニュートラル（国内貯蔵）に関するJOGMECの取組
（JOGMECから説明）

第3回（2024年2月15日）

- （1）石油備蓄のあり方検討会
中間とりまとめ（案）について
（事務局からの資料説明）

中間とりまとめの公表（2024年3月15日）

石油精製体制の強靱化・高度化

- 石油需要の減少に伴い我が国の石油精製能力は減少傾向。他方で、（将来的に輸送量が増加することが見込まれる次世代の燃料も含めて）着実な燃料供給体制を確保することは、我が国の経済・社会生活維持のためには不可欠。頻発・激甚化する災害の教訓も踏まえた各段階における課題に向けた対策含めて、様々な手法を講じていく。

製油所等の強靱化

- 製油所が減少する中、燃料を全国各地に届ける必要がある。
- 激甚化している大雨・高潮等の自然災害への対策として、特別警報級の大雨や高潮等の新たな事象を想定した強靱化対策を支援中。
- また、本年1月の能登の震災も踏まえて、首都直下地震や南海トラフといった地震発生時に、遠方から燃料を運ぶ必要が生じることから、平時より輸送路の状況確認や、連携計画に基づいた訓練等の実施により、ロジスティクスの対策を講じておくことが必要。

（取組例）製油所における大雨・高潮等対策



製油所の排水設備の増強
特別警報級の大雨等の発生時における
製油所機能の低下・停止を防ぐために、
排水処理能力を増強。

製油所の高度化

- 国内需要が減少する中、原油等の有効な利用の促進に必要な措置が求められる。
- エネルギー供給構造高度化法では、2010年から1次告示（重質油分解装置の装備率の向上）、2014年から2次告示（残油処理装置の装備率の向上）、2017年から3次告示（特定残油処理装置への減圧残渣油の通油量の増加）による措置を実施してきた。
- 検討中の4次告示においては、石油製品の需要の減少による原油処理量の変動による影響を排除するため、残油処理装置の稼働率向上を行うこととしている。
- 現在、具体的な制度の構築に向けて検討を進めているところである。

SSの重要性

- 石油製品の供給を担うSSは、給油や灯油等の配送を通じて、国民生活や経済活動を支える重要な社会インフラとして機能。
- また、燃料は、可搬性、備蓄性や機動性があるため、レジリエンスの観点から有用。
 - 特に災害時においては、被災地復旧のための緊急車両や道路啓開等の作業車、電源車等に対する給油に加え、医療機関や福祉施設、避難所等の重要施設の自家発電用の燃料や暖房用の灯油等の供給が必要不可欠となる。これらの燃料供給が滞ってしまうようでは、被災地の方々の生命にも関わる問題となる。
 - 過去の大規模地震等においては、災害直後から、被災地への燃料供給に対応。
 - 停電時には、石油製品が医療機関や電源車に緊急配送されて電力を補完し、住民生活に不可欠な地域のエネルギー供給を確保。積雪により高速道路で立ち往生した自動車に対しても給油することが可能。
 - 医療機関等の社会的な重要インフラや一般家庭においては、軽油・灯油等を備蓄し、災害時に備えることが可能。
- こうした性質を踏まえれば、カーボンニュートラルへの移行を目指す中においても、石油製品の安定供給体制を確保することは極めて重要。
- 他方、乗用車の燃費向上等により石油製品需要は減少傾向。人手不足・後継者難、施設等の老朽化等の課題も相まって毎年SS数は減少し、近隣にSSがない地域も増加。現状のままでは、災害時には「最後の砦」として機能するSSのネットワークが崩壊し、国民の安全・安心を脅かしかねない。

令和6年能登半島地震における主な燃料供給事例

避難所等への燃料供給・配送

- 避難所や停電している病院等の重要施設に対して、「プッシュ型」の燃料需要把握・供給（配送）を実施。
- 暖房用の灯油、発電機用のガソリン、除雪車用の軽油、銭湯ボイラー用の重油など、様々な用途に対して、25万KLを超える量をドラム缶・ミニローリー等で供給。



緊急車両等への優先給油

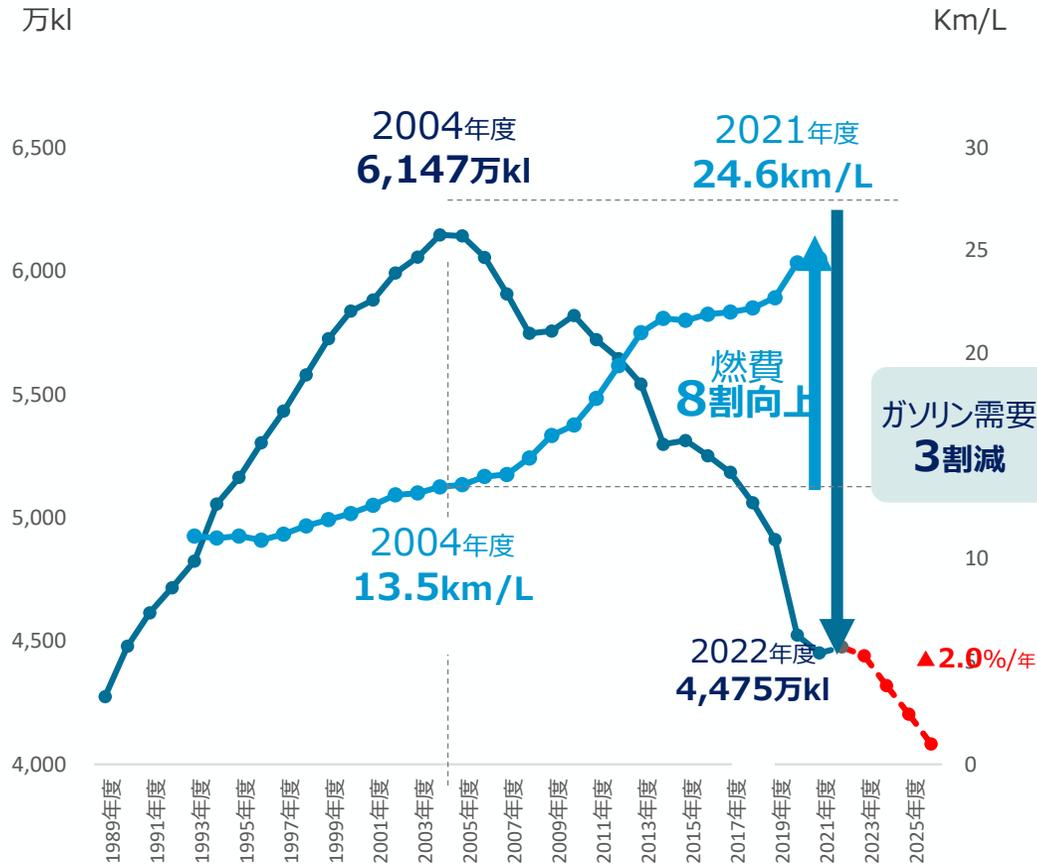
- 中核SSを中心に、自衛隊・警察・消防などの緊急車両に加え、電源車・通信・医薬・バキュームカーなどの車両に対し、優先給油を実施。
- 関係省庁や業界団体とも連携することで、復旧作業の迅速化に向けて対応。



写真：全石連提供

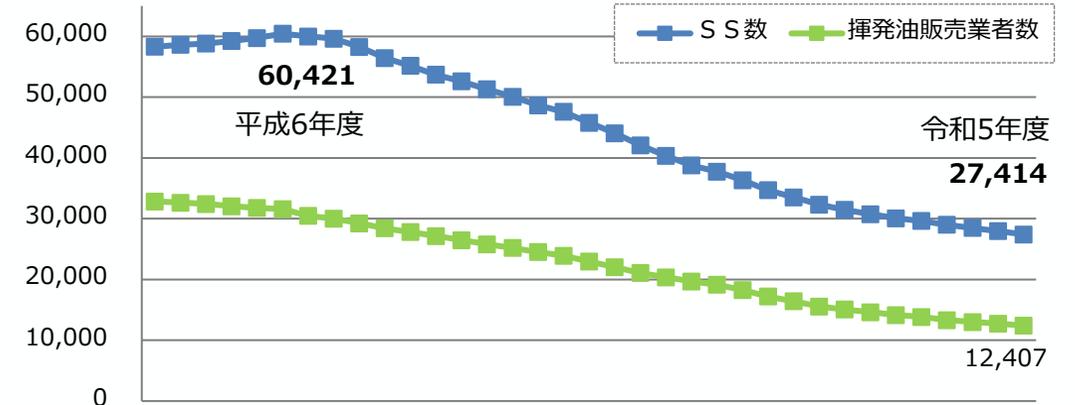
(参考) SS経営を巡る現状①

ガソリン需要と燃費の相関図



出典：資源エネルギー統計、交通政策白書

SS数及び揮発油販売業者数の推移



● SS事業者の企業規模

※調査回答数1,580社

大企業 2.8%(44社)

中小企業が複数運営
27.2%(429社)

中小企業が1SSのみ運営
70.1%(1,107社)

中小企業比率 97.3%

● SS事業者の運営SS数

※調査回答数1,580社

10か所以上 0.9%(14社)

4~5か所 5.8%(91社)

2~3か所
19.3%(305社)

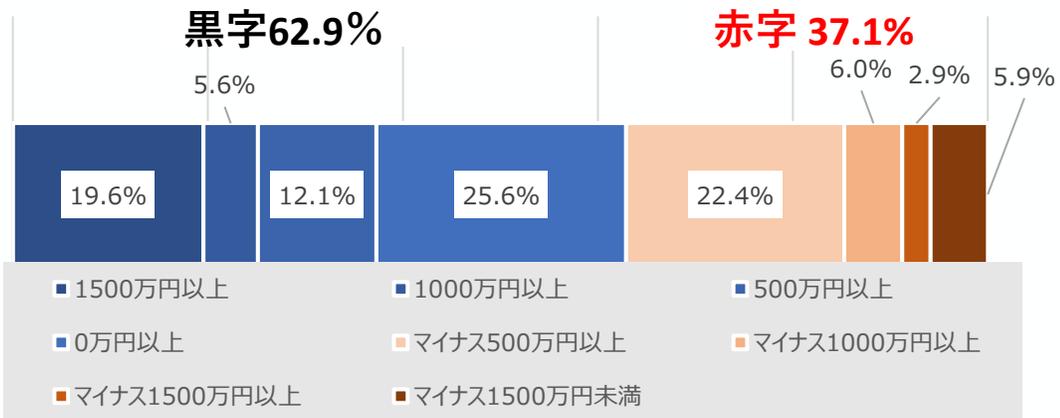
1か所
71.3%(1,126社)

6~9か所 2.8%(44社)

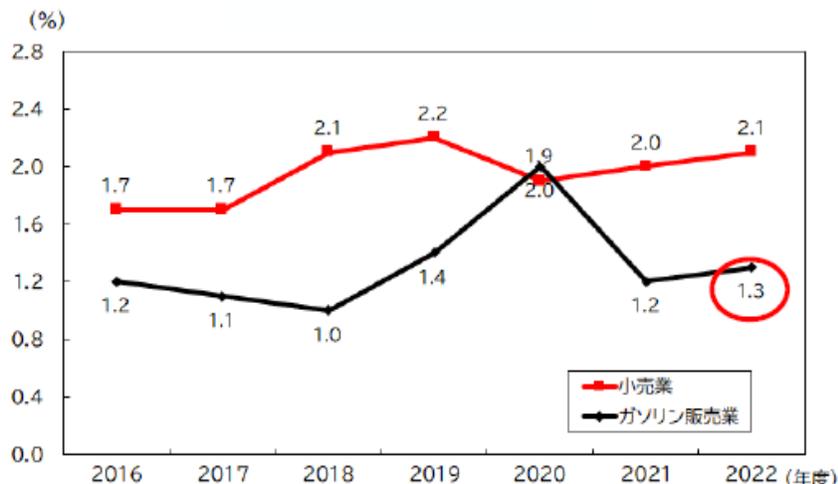
(参考) SS経営を巡る現状②

SSの財務状況

● 営業利益別構成比

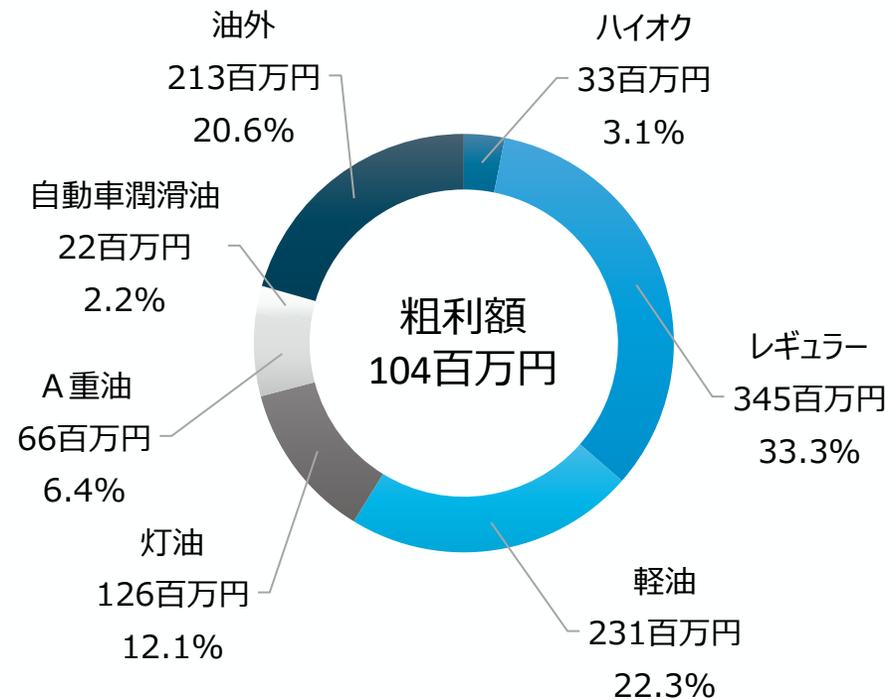


● 売上高営業利益率（小売業平均との比較）



SSの粗利額の構造

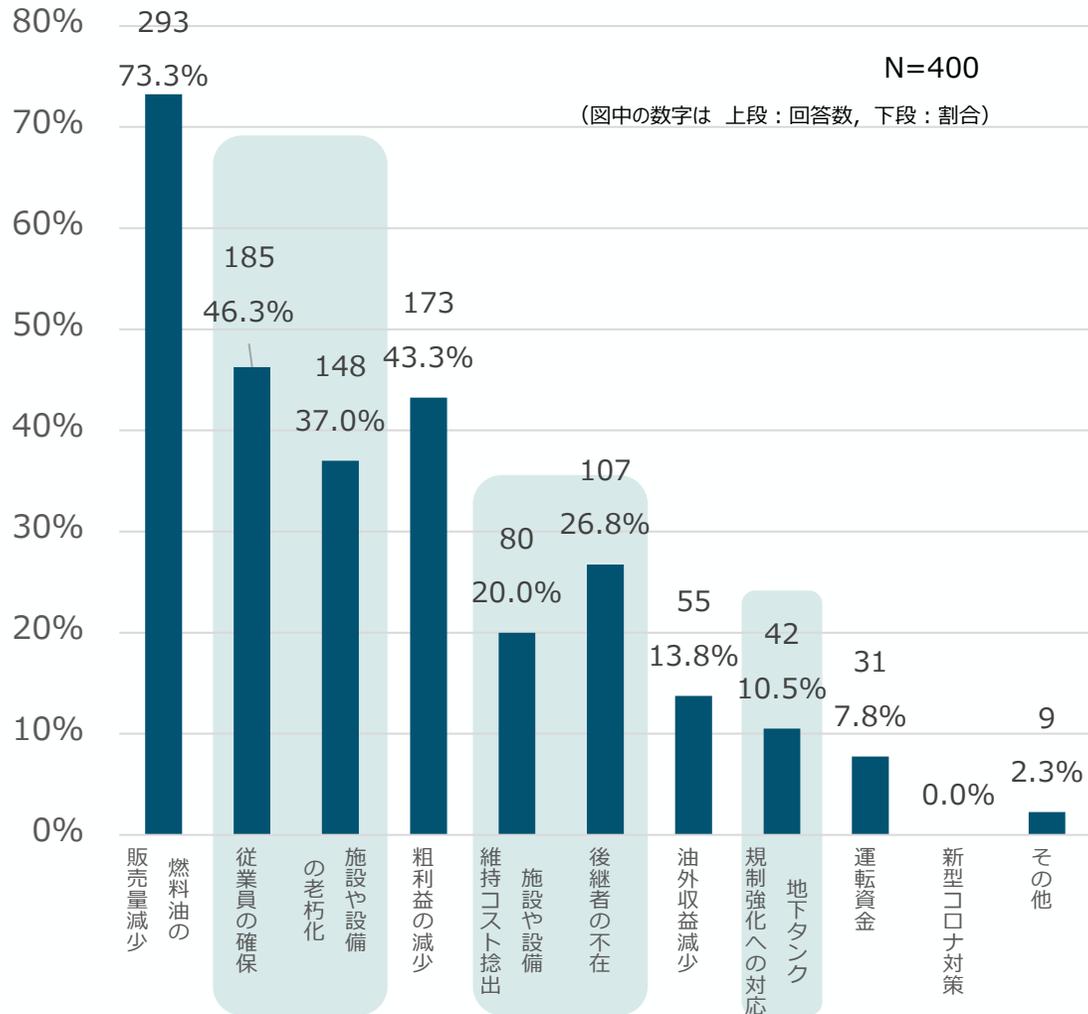
- 粗利額のうち燃料油販売は8割を占めるなど、燃料油への販売依存が顕著。
- 石油需要減少の現状において、油外収入の拡大を通じた経営の安定化が急務。



出典：石油協会「石油製品販売業経営実態調査」/2022年度決算ベース

(参考) SS経営を巡る現状③

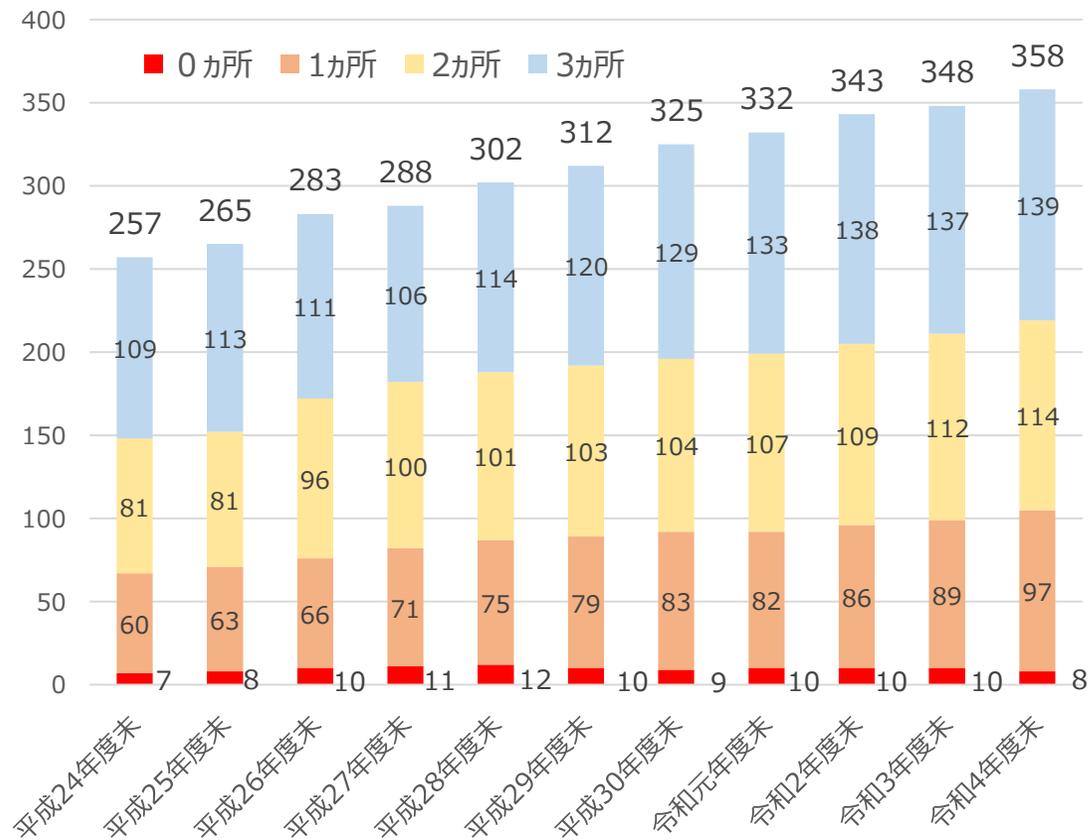
SS運営上の課題



出典：過疎地等における中長期的な燃料供給網構築に関する調査（令和5年度資源エネルギー庁委託）

SS過疎地（市町村）の数

- ・SSの数が3つ以下の市町村の数は増加傾向。
- ・令和4年度では、全市町村数の約2割がSS過疎地となっている。



SSの経営力強化の必要性

- 石油製品は品質の差別化が難しく、競争は価格面に集中する傾向にある。引き続き、「ガソリン適正取引慣行ガイドライン」（2017年、資源エネルギー庁）や、2022年に改定された「ガソリン等の流通における不当廉売、差別対価等への対応について」（公正取引委員会）等を踏まえ、**公正かつ透明な取引環境の確立に取り組んでいく**。
- その上で、石油製品の需要が減少し、バイオ燃料や合成燃料など、石油製品に代わる次世代燃料の開発動向の見通しが不透明といった事業環境の中において、SSのネットワークを維持していくには、**事業の多角化に加え、事業承継・M&A・グループ化等を通じて、SSの経営力を強化していくことが重要**。そうした取組が、ひいては**災害時の燃料の安定供給体制の確保にもつながることから、各種支援策を活用しつつ、SSによる経営力強化に向けた取組を後押ししていく**。

<SSの経営力強化に向けた各種支援策>

① SSの多機能化等の事業再構築
・ 人手不足対策

② 総合エネルギー拠点化
(EVステーション等の設置)

③ 地域の石油供給体制構築
(自治体とSSの連携、自治体によるSS承継等)

経営力強化

POSシステム
灯油スマートセンサー
タブレット給油システム
等の補助

R3~4補正

当初

利子補給・信用保証

基金

技術開発 ・ 実証支援

AI給油許可
システム
防爆充電器等

当初

中小企業支援策

事業再構築・省力化補助・事業承継支援等

当初

~R5補正

税

充電インフラ等導入支援

H24~R5補正

当初

税※水素のみ

自治体における計画策定
・ SS整備支援

当初

SS過疎地対策
ハンドブック

<SSによる各種支援策の活用事例>

SSの多機能化等の事業再構築

- **事業再構築補助金**のこれまでの公募（第1~11回）におけるSS事業者の**採択件数は計205件**。
- EV対応も可能な車検・整備工場の設置、レンタカー・カーシェア拠点の併設、コンビニやカフェ、コインランドリーの併設、地域の見守りサービスの提供、宅配ボックスの設置等の取組がみられる。

SS過疎地における事業承継

- 大分県杵築市太田地区では、町内唯一のSSの廃業後、地元商工会を中心に合同会社を設立し、**事業承継・引継ぎ支援センターからの支援**も受け、**SS事業を承継**。各家庭へ灯油を配達し、地域生活に貢献。
- 社会福祉協議会と連携し、灯油配送と組み合わせることで地域の高齢者見守り事業を行うことで**収益力強化に取り組む**。

自治体との連携強化の必要性

- これまで、国が中心となり、中核SSや住民拠点SSといった災害時にも稼働可能なSSを整備してきた。また、民間の経営努力ではSSの維持が困難な地域（いわゆるSS過疎地）については、自治体によるSSの承継や新設等の取組を後押ししてきた。
- しかし、能登半島地震の経験を踏まえると、**災害時に地域防災等の中心を担う自治体（特に市町村）が、SSのネットワーク維持を巡る課題や対応について関心を持ち、地域特性に応じた形での安定供給体制を確保していくことが重要。**
 - 発災から3日間は道路が寸断されて大型ローリー車が入れず、被災地内のSSの燃料のみが頼りだった（地域内のSSに燃料在庫や配送能力がなければ、病院・福祉施設の自家発電への燃料補給や、避難所等の暖房需要への対応、緊急車両への給油はなしえなかった）。
 - 能登6市町の中核SS及び住民拠点SSのうち14ヶ所で停電が発生したが、うち12ヶ所は非常用発電設備を稼働させることで速やかに営業再開。中核SS（6ヶ所）は、設備損傷で営業停止の1ヶ所を除き、発災後速やかに営業開始し、緊急車両等への給油を実施。
 - 平時からの訓練実施に加え、地元SSとのコミュニケーションが密であった自治体は、国による「プッシュ型支援」から早期に自前での燃料調達に移行。SSによる主体的な協力を引き出すかたちで、避難所等への燃料供給を展開。
- また、SS過疎地対策についても、**地域内のSSが廃業する前に、対応策を講じていくことが重要。**地域住民の利便性のみならず、災害時の安心・安全確保のためにも、**燃料の安定供給に向けて、自治体との連携を強化していくことが必要。**

地域における災害対応強化

国によるこれまでの取組（全国的な取組）

- 中核SSや住民拠点SS等の災害対応SSの整備
- 災害対応訓練の実施
- 地方局・都道府県との情報連携等

SS過疎地対策

- SS過疎地自治体へのアンケート調査
- 自治体による計画策定支援
- SS過疎地対策ハンドブック

自治体による取組（地域の実情に応じた取組）

- 災害時燃料供給体制の整備（災害対応マニュアル整備と訓練実施、燃料輸送ルートの優先啓開のルール化、病院など重要施設の燃料備蓄推進 等）
- 平時からの地元SSとの取引関係構築（災害協定と官公需の一体化）
- 自治体内における石油製品の需要・ニーズの把握
- SSとのコミュニケーションを通じた廃業意向等の早期把握と対応
- 自治体によるSS支援、地域住民の意識醸成 など

自治体と地域内のSSとの連携強化～災害協定と官公需の一体化など

- 災害時の燃料供給体制構築に当たっては、自治体と地域内のSSとの間で、災害協定を結ぶだけでなく、平時からの燃料調達も含めた連携体制を構築することが重要。平時からの取引がないと、タンク容量や口径、配送ルートなどがわからず、災害時の円滑な燃料供給に支障を来すことがある。官公需施策としても、安定供給の重要性に鑑み、石油組合との随意契約等、自治体に対応を要請。
- 過去の災害においても、自治体関係者と地域内のSSとの平時からの取引関係や密なコミュニケーションが、緊急対応等の場面で威力を発揮。平時からの関係性があればこそ、早い段階からSS過疎問題への対応も講じうる。

<官公需施策に係る都道府県向け通知>

「令和6年度中小企業者に関する国等の契約の基本方針」
に準じた措置の実施について（抜粋） 令和6年4月19日

6. 中小石油販売事業者に対する配慮に関する事項（基本方針 第2「3」（7）関係）

国等又は地方公共団体との間で災害時の燃料供給協定を締結している石油組合について、災害時だけではなく、平時においても燃料供給が安定的に行われる環境を維持していくことの重要性に鑑み、燃料調達を行う際には、当該石油組合との随意契約を行うことができることに留意するとともに、一般競争入札により調達する場合には、適切な地域要件の設定を行うこと及び分離・分割発注を行うことのような取組により、当該石油組合及び当該協定に参加している中小石油販売業者に係る受注機会の増大に努めること。

<自治体に期待される役割>

① 担当者・担当部署の決定 ～困りごととなる前に

② 自治体内における石油製品の需要・ニーズの把握 ～SSネットワーク維持の必要性の検討

- (平時)
- ・ 高齢のドライバーが多いため、遠方での給油が難しいケースが多い
 - ・ 寒冷地のため、各家庭のホームタンクの灯油宅配需要が多い
 - ・ 除雪車向けの軽油を近場で給油する必要がある 等
- (緊急時)
- ・ 緊急車両用のガソリン・軽油や、重機等の軽油が確保できるか
 - ・ 医療機関や避難所等の自家用発電設備や暖房用等の燃料を確保できるか 等
- ※ 地勢的な特徴を踏まえた検討が必須（通行止めリスク等）
※ 地域防災計画等への位置づけ、実効性ある災害協定締結 等

③ SS事業者とのコミュニケーション ～廃業意向等の早期把握等

④ 自治体によるSS支援、地域住民の意識醸成

- ・ SSネットワーク維持の必要性を踏まえた対応
 - － 地域による地元SSの利用促進（自治体による随意契約を含む官公需など）
 - － SSの必要性や課題について地域住民と共有 等
- ・ 災害時に備えた情報把握（公共施設でのタンク設置場所や口径、油種など）と必要となる支援
- ・ SS廃業への対応 ～後継者探し、事業承継支援、地域住民の巻き込み等

(参考) 災害対応強化に向けたこれまでの取組

- 災害対応強化のため、平時から中核SSや住民拠点SS等の災害対応SSの整備や災害対応訓練を実施。加えて、地方局・自治体との情報連携等を実施。

1. 中核SS、住民拠点SSの整備

中核SS	1,591カ所 (令和6年3月末現在) ※緊急通行車両等への優先給油	住民拠点SS	14,360カ所 (令和6年5月末現在) ※一般住民の給油拠点
-------------	--	---------------	---

2. 災害対応訓練の実施

実地訓練	<ul style="list-style-type: none"> ● 各県の中核SS等において以下の訓練を実施。 <ol style="list-style-type: none"> ① 緊急用発電機の使用訓練 ② 緊急車両への優先給油訓練 ③ 自衛隊等と連携した災害時の給油訓練 等 ● 能登地震では「訓練参加により素早く行動できた」という声もあり。 	
応答訓練	<ul style="list-style-type: none"> ● 災害時におけるSSの営業可否情報を網羅的かつ早期に収集するため、全国のSSにおいて、災害時情報収集システムによる応答訓練を毎年実施。 	

3. 地方局・自治体との情報連携

災害時燃料供給に関する地域ブロック会議	<ul style="list-style-type: none"> ● 経産局や都道府県を中心に災害時対応の円滑化に向けた取組について情報交換を毎年実施。 ● 都道府県に対し、官公需における地元事業者との連携強化や満タン運動※等、平時の対策に協力を要請。※日頃から乗用車の燃料を満タンにしておくこと推奨する運動。 予算事業により満タン運動等の周知事業を実施
----------------------------	--



(参考) SS過疎地対策の実施状況

- SS過疎地対策として、全国的な取組に加え、地方局による各地の状況に応じた取組を実施中。地域防災計画等にSSをどう位置付けるかなど、自治体の関与の在り方も課題。

1. 全国における取組

1 SS過疎自治体へのアンケート調査

- 調査対象
 - ① SS過疎自治体 (約350カ所)
 - ② 居住地から最寄りSSまでの距離が15km以上のエリアを有する市町村 (約300カ所)
- 燃料供給の支障の有無や課題等をフォローアップ。

2 自治体による計画策定支援

- 地域の事業者や住民等を巻き込んだ自治体主導での計画策定を支援 (R6予算: 2.3億円)
- SSを自治体が承継し公設民営型SSが誕生した地域もあり。
- 平成29年から計12自治体を支援。
※令和5年度は2自治体 (沖縄県東村、宮崎県西都市)

3 SS過疎地対策ハンドブック

- ①SS過疎地対策の先進事例
②SS運営に必要なコスト試算や
③最新の支援策
などSS過疎地自治体にとって必要な必要な情報を掲載。
- HPでの公表に加え、各地の経済産業局経由で自治体に周知を実施。

2. 各地における独自の取組例

中部経済産業局

- 市町村向けアンケート調査や、市町村や石油組合へのヒアリングの実施。
- SSヒアリングで確認した先進的事例をHPでPR。
- SS経営者向けイベントの開催。

九州経済産業局

- SS過疎地市町村へのヒアリングや、SS過疎地問題に関心の強い市町村や県を集めた担当者会議の開催。
- 宮崎県西都市における計画策定の取組フォロー。

東北経済産業局

- SS過疎地市町村の多い県から順次フォローアップ。
- 課題が顕在化したSS過疎地市町村を重点的にヒアリング。
- 福島県三島町におけるSSの移転整備の取組についても個別にフォロー。

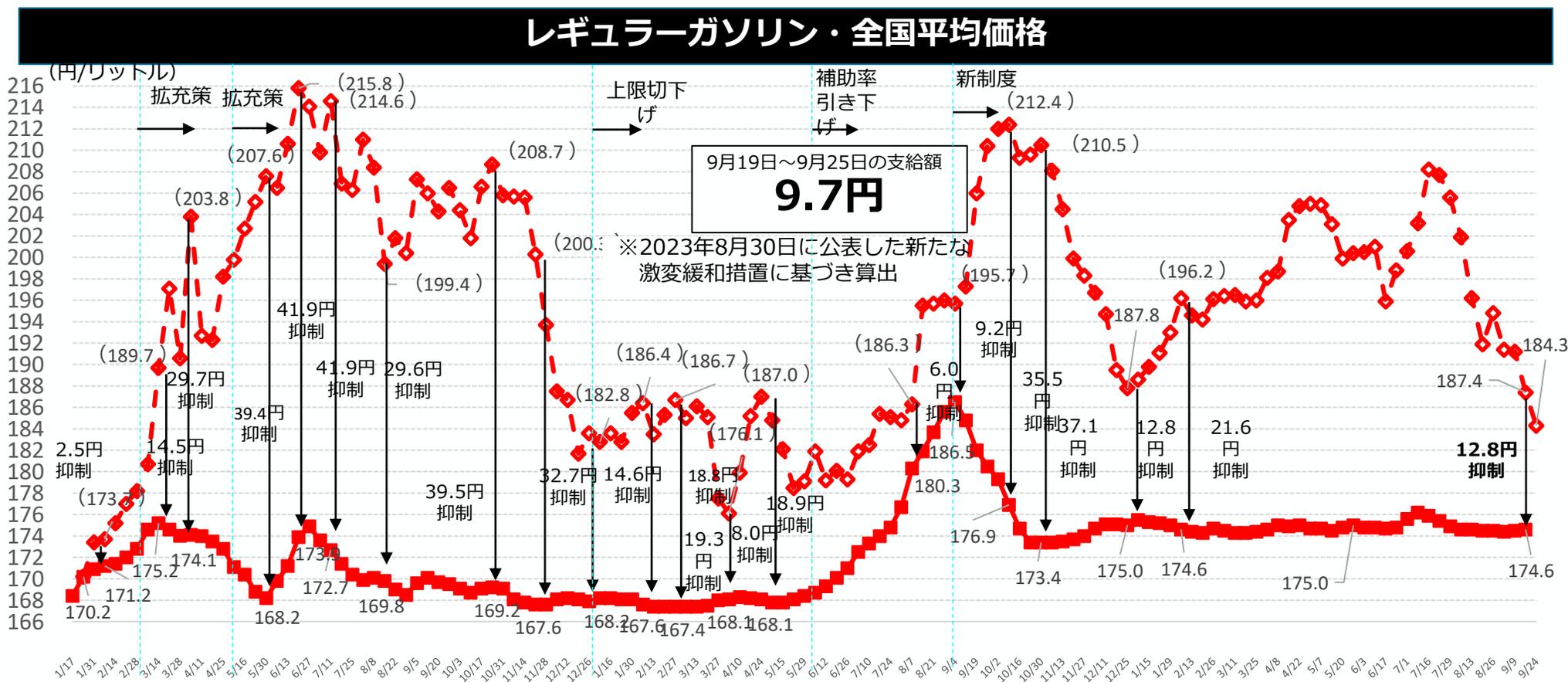
四国経済産業局

- 管内のSS過疎地市町村をほぼ全て訪問し、ヒアリングを実施。
- 愛媛県久万高原町における計画策定やその後の取組、徳島県那珂町におけるSS整備に向けた取組をフォロー。

※ 中国経済産業局では、各県ごとに市町村を集めて会議を開催

(参考) ガソリン全国平均価格への激変緩和事業の効果

- 直近の原油価格の上昇分から、9月17日のガソリン全国平均価格は187.4円となると予測されていたが、激変緩和事業の発動により「▲12.8円」と抑制され、174.6円（前週比+0.1円）となった。
- 次回9月24日（火）のガソリン全国平均価格は、「直近の価格調査結果（174.6円）+前週の支給額（12.6円）+直近の原油価格の変動分（-2.9円）」から、184.3円と予測される。そのため、「補助率を乗じる前の支給額」は、予測価格と基準価格（168円）の差の16.3円となる。
- 19日（木）以降の支給額は、「支給額16.3円」×「補助率0.6」= **9.7円**とする。（支給額が17円を超えた場合、その部分は全額補助となるが、今回は17円以内であるため、17円以上の部分の支給額は0円となる。）



LPガスの重要性（レジリエンス力、供給安定性）

- LPガスは、ボンベで供給される分散型エネルギー。持ち運びしやすく、長期保存できるといった利点がある。
- LPガスの国内供給に占める輸入割合は約8割であるが、我が国の輸入先は米国、カナダ、豪州からの輸入が9割超であり、海上輸送も安定。国内備蓄も確保されており、エネルギーセキュリティの観点からも寄与。
- 令和6年能登半島地震では、避難所での炊き出しや洗濯ニーズ等、災害時のエネルギー供給にも貢献。また、LPガスにより稼働する発電機等を設置した避難所では、停電中においても、照明や通信機器等の電源を確保。LPガスで稼働する空調設備（ガスヒートポンプ：GHP）を稼働させて暖房環境を確保した避難所もある。

日本のLPガスの輸入先 ※LPガスの国内供給に占める輸入割合は約8割。

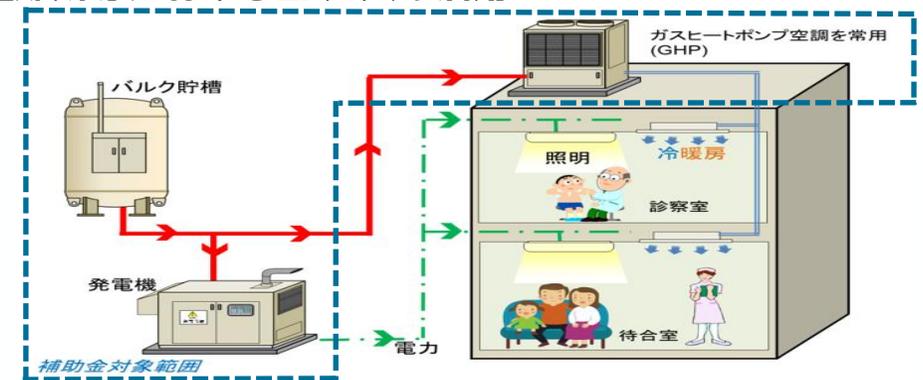


災害時におけるLPガスの活用（能登半島地震の例）



LPガス供給により、避難所の炊き出し、洗濯ニーズに対応。仮設住宅へもLPガス設置。

避難所等におけるLPガスの活用



(参考) 我が国のLPガス備蓄の現状

- 我が国のLPガス備蓄は、①国が保有する「**国家備蓄**」と、②石油備蓄法に基づきLPガス輸入事業者が義務として保有する「**民間備蓄**」で構成される。
 - ・ 国家備蓄：約139万トン（53日分）
 - ・ 民間備蓄：約162万トン（60日分）※民間備蓄義務日数は40日分

(令和6年6月末時点)

(参考) 我が国の国家備蓄LPガスの蔵置場所



波方基地

(上：地上設備、
下：地下岩盤貯槽)

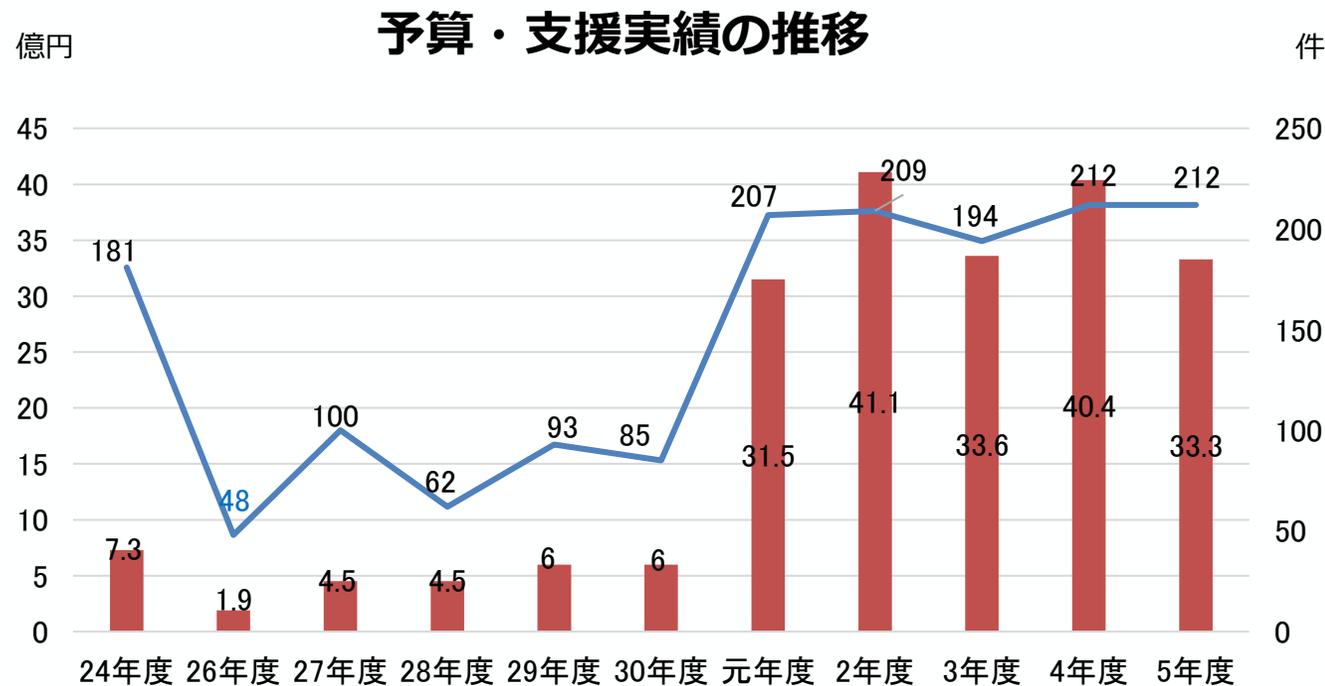


七尾基地

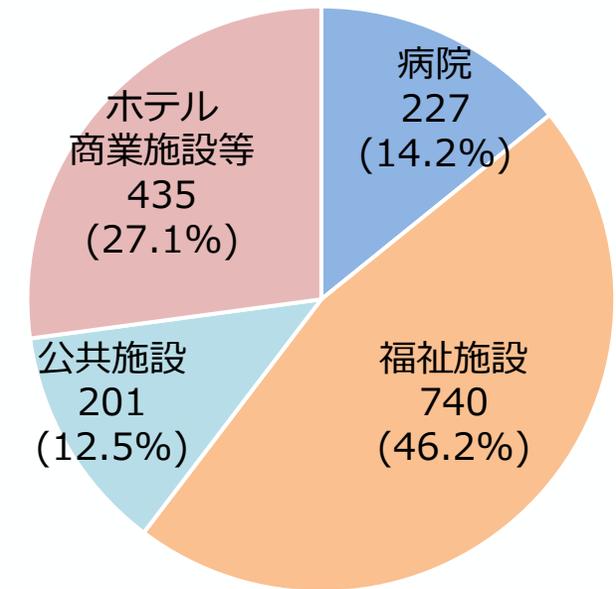
災害対応強化に向けた取組①

- 大規模な災害等が発生した時にライフライン機能の維持が求められる医療施設や福祉施設、公的避難所及び一時避難所となり得る社会的な**重要インフラ施設等において、LPガスタンク等を設置し、自衛的な燃料備蓄体制を構築するための経費の一部を支援。**
- 災害時の停電や都市ガスの導管が寸断される状況でも、**分散型エネルギーであるLPガスの設備であれば、LPガスタンクと発電機・ガスヒートポンプ（GHP）の稼働により、早期に電源・照明・冷暖房・温水の供給、LPガスこんろによる煮炊き・温かい食事の提供が可能であり、災害時における避難所等の生活環境に貢献できる。**

【災害時に備えた社会的な重要インフラへの自衛的な燃料備蓄の推進事業費補助金の執行状況】



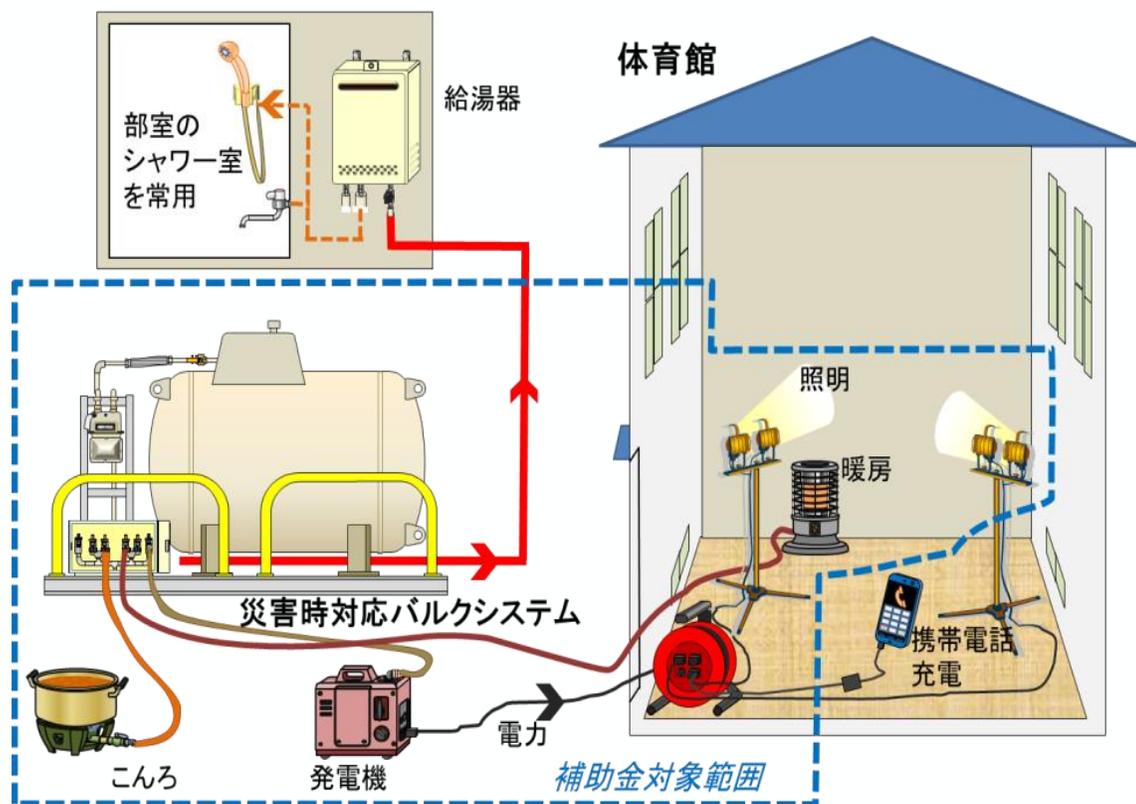
施設別の導入実績 (平成24年度～令和5年度)



災害対応強化に向けた取組②

- 大規模災害が想定される中、避難所となる小中学校の体育館への空調設備の導入が求められているが、現状の設置率は15%（令和4年9月現在。避難所指定された体育館26,504ヶ所中、3,886ヶ所）。
- 一部の自治体等では、停電時にも稼働可能な災害に強いエネルギーとして、LPガスを利用した空調設備の導入が進められている。※LPガスを利用した空調設備（自立型GHP）の設置率は4%。

【学校での導入例】



【大阪府泉佐野市での導入事例】

- 平成30年の台風被害を受け、市長のイニシアティブにより、急ピッチで市内全ての小中学校の体育館にLPガス空調を導入。平時も活用することで教育環境と避難所機能を向上。



日新小学校屋内運動場での導入事例



GHPと非常用発電機を導入
（日新小学校）



LPガスボンベ

【北海道恵庭市での導入事例】

- 高等学校の移転改築に伴い、LPG災害バルクとLPガス空調（自立式GHP）を導入。
- 北海道胆振東部地震時のブラックアウトの経験を契機に導入を検討。
- 当初は体育館の暖房は重油式、校舎全体は電気式だったが、ライフサイクルコスト比較やリスク管理、二酸化炭素排出量削減の観点から、施設全体に電気・ガスによる併用方式を採用。生徒の安全確保に加え、質の高い教育環境の整備を実現。



北海道文教大学附属高等学校



GHP（非常用発電機兼用機）を導入

LPガスの商慣行是正に向けた取組状況

- LPガスを巡る商慣行を是正し、消費者からの信頼を確保すべく、本年7月、過大な営業行為の制限、LPガス料金の情報提供等の規律を施行。来年春には、エアコン費用をLPガス料金として計上することを禁止する等の規律を施行予定。
- 今後、**有識者を含む市場関係者による市場監視・モニタリングを継続実施し、商慣行是正に向けた取組を徹底**していく。

制度整備

液石法施行規則の改正（2024年4月2日公布）

（1）過大な営業行為の制限（2024年7月2日施行）

- ① 正常な商慣習を超えた利益供与の禁止
- ② LPガス事業者の切替えを制限するような条件付き契約締結等の禁止

（2）三部料金制の徹底（2025年4月2日施行）

- ① LPガス料金を請求する場合、基本料金、従量料金、設備料金に分けて通知することを義務付け（設備費用の外出し表示）
- ② 電気エアコンやWi-Fi機器等、LPガス消費と関係のない設備費用のLPガス料金への計上禁止
- ③ 賃貸住宅向けLPガス料金においては、ガス器具等の消費設備費用についても計上禁止

* 上記①は新規契約・既存契約ともに適用。
上記②及び③は新規契約のみ適用（既存契約は早期移行努力義務）

（3）LPガス料金等の情報提供（2024年7月2日施行）

- 賃貸住宅の入居希望者に対するLPガス料金等の事前提示の徹底
 - － 入居希望者から直接要請あった場合の対応義務
 - － 不動産関係者を通じた情報提供努力義務

取引適正化ガイドラインの改正（2024年7月2日改正）

* 上記規律の趣旨・目的、問題となる行為や望ましい行為の具体例や考え方を記載。

運用・解釈通達の改正（2024年7月2日改正）

実効性確保に向けた今後の取組

● 監視・通報体制の整備

- ・ LPガス商慣行通報フォーム（2023年12月1日開設）に寄せられた情報の活用
- ・ 規制当局（国・自治体）による監視・執行体制の整備

● 関係省庁と連携した取組

- ・ 不動産関係者・建設業者への周知・対応要請【国土交通省】
- ・ 消費者・消費者団体等に対する周知啓発【消費者庁】
- ・ 市場監視・モニタリング【公正取引委員会、国土交通省、消費者庁】 など

● 公開モニタリングを通じた継続的な市場監視

有識者や消費者等の市場関係者が集まり、商慣行の是正状況について確認・議論。更なる制度見直しの要否も検討。

- ・ 通報フォームに寄せられた情報、事業者による自主取組宣言の実施状況、三部料金制の適用割合等のフォローアップ調査結果、関係省庁と連携した取組状況等について確認・議論
- ・ 大手LPガス事業者による取組状況のヒアリング
- ・ いわゆる「貸付配管」をめぐる取組状況や課題の有無等についてモニタリング など

事業者による自主的な取組

● 商慣行見直しに向けた取組宣言

- ・ 消費者に対し、事業者による商慣行是正に向けた法令遵守等の姿勢が見える化（公開モニタリングや取り締まり等において宣言内容を活用）

(参考) LPガスの商慣行是正に向けた“事業者連絡会”の開催

- 本年6月14日、LPガス事業者連絡会を開催。液化石油ガス法にかかる改正法令の施行を迎えるに当たり、**広域的に多数の消費者にLPガスを販売している事業者等16社の社長等の役員クラスが一堂に会して決意表明**することで、業界全体の機運を高め、改正法令の実効性を確たるものとしていくことが目的。
- **資源エネルギー庁から、消費者から信頼されるエネルギーとなるようしっかり取り組んでいくことを要請。**

LPガス事業者からは、**商慣行是正に向けた決意表明に加え、各社取組状況等についての説明**がなされた。

※議事概要：<https://www.meti.go.jp/press/2024/07/20240702001/20240702001-4.pdf>

資源エネルギー庁からの要請事項

- ① 経営陣がリーダーシップを発揮して、社内のガバナンス体制を構築し、自社の営業現場の社員による法令遵守や改革の趣旨の実現に向けた取組を徹底すること
- ② 賃貸住宅のオーナー、不動産管理会社、建設業者、ブローカーや仲介業者などの関係各方面に対して、消費者利益のためにビジネスを行っていくという改革に向けた取組を説明し、それに賛同できない事業者とは取引を行わないようにすること

※ 上記の他、改革機運に水を差す「駆け込み営業」について厳しく対処していく方針等を伝達。



LPガス事業者による決意表明、取組状況

- 法令遵守とお客様の利益向上を会社の基本として取り組む。改正法令の遵守を前倒し実施し、コンプライアンス計画を整備。取引先の不動産業者にも周知。
- 法令やガイドラインを遵守して料金の透明化を図るとともに、適正な投資による健全な競争の中で、LPガス業界への貢献と企業の成長に努めていく。
- 適正な法令対応確認のための社内モニタリングの実施、改正法令の理解浸透に向けた社内講習会の実施等により、法令遵守に努める。
- 自主取組宣言の内容と現場が一致していないと何のために自主取組宣言を出したのかわからなくなるため、社員に教育をしている。

(参考) 不動産関係者に対する要請 (国土交通省との連携)

- LP ガスの商慣行を巡る課題は、LP ガス事業者と不動産関係者・建設業者との取引関係に起因するもの。このため、**本年5月17日付けで、不動産関係者・建設業者向けに通知を发出。**
- 具体的には、**不動産関係者等がLPガス事業者に対し違反行為に該当する利益供与等を求めることがあった場合は、当該行為は取引先に対してコンプライアンス違反を求めるものとして問題となりえる**として、下記の対応を要請。

<不動産関係者・建設業者に対する要請内容>

- ① 「過大な営業行為の制限」(2024年7月2日施行)により、LPガス事業者が行ういわゆる無償貸与や無償での配管工事の請負、紹介料の支払い等の利益供与をはじめとする**過大な営業行為が禁止となることを踏まえ、そのような営業行為には応じないこと**、もしくは、**LPガス事業者に対してそのような利益供与を求めないこと**。また、問題行為に接した場合、資源エネルギー庁が開設した「LPガス商慣行通報フォーム」に情報提供すること。
- ② 「LPガス料金等の情報提供」(2024年7月2日施行)により、本年2月29日付けの周知内容(消費者が賃貸借契約を締結する前にLPガス料金の多寡を知った上での入居を可能とするという仕組み)が法定化され、LPガス事業者から、LPガス料金表等の情報があらかじめ提供されていることが前提となることを踏まえ、**賃貸借契約を締結する前の消費者に対し、当該LPガス料金表等の情報を適切に提供すること**。(なお、LPガス料金表等の情報があらかじめLPガス事業者から提供されていない場合においては、賃貸借契約を締結する前の消費者に対し、LPガス事業者に直接要請を行うことによりLPガス料金表等の情報の提示を受けることができる旨を、情報提供することが考えられる。)
- ③ 「三部料金制の徹底(設備費用の外出し表示・計上禁止)」(2025年4月2日施行)により、LPガス事業者は、消費者が負担するLPガス料金に係る新規契約においては設備費用の計上をしないことが求められるだけでなく既存契約(施行時点で締結済みのLPガス消費に係る販売契約)についても設備費用の外出し表示を求められること等を踏まえ、**LPガス事業者からの三部料金制に関する施行に向けた相談があった場合には対応すること**。

https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/shigen_nenryo/sekiryu_gas/ekika_sekiyu/pdf/009_05_00.pdf

※国土交通省HPにおいても公表み:https://www.mlit.go.jp/tochi_fudousan_kensetsugyo/const/tochi_fudousan_kensetsugyo_const_tk3_000001000070.html

1. GX実現に向けた対応

- ・ 次世代燃料（合成燃料・バイオ燃料、グリーンLPガス、水素等）
- ・ CCUS
- ・ 地熱発電

2. 資源・燃料の安定供給確保

- ・ 石油・天然ガス・石炭の調達
- ・ 石油備蓄・石油精製・SS、LPガス
- ・ **重要鉱物**

重要鉱物の安定供給

現状と課題

対応の方向性

レア メタル

- GX・DXの進展に伴う、**レアメタルの需要増加**。
- 重要鉱物の**特定国への依存**。
- 特に日本が、多くのレアメタルの鉱山・精錬工程を依存する**中国では、近年、様々な貿易管理を実施**。輸出に政府の許可が必要な物質が増えており、**サプライチェーンの不確実性**が高まっている。

重要鉱物の安定供給確保に向けては、

- ①供給途絶に備えた、十分な**備蓄量の確保**
 - ②有志国との連携による上流開発プロジェクトの組成・リサイクルを通じた**供給源の多角化**
 - ③中下流での価格転嫁も含む長期調達コミットも踏まえた**競争力ある価格での供給**
- の取組が重要であり、**今後のあるべき政策について検討を進める**。

ベース メタル

- 電力需要の増加に伴い**銅の需要は増加**し、特にEVや、AI・データセンター等の、GX・DXの進展により、世界的な需要は増える見込み。
- 銅鉱山の開発は、近年は新規での大規模銅山の発見は著しく減少し、**既存の鉱山における新たな鉱脈の発見以外ではほとんど埋蔵量が増えていない**状況。また、**開発費用も2000年代以前と比べ高騰**。
- 中国での銅精錬所の設備投資、中東の政府系ファンドによる銅権益の確保、欧米における、戦略物資としての銅の指定等、**各国における動きも活発化**。

- 2030年ベースメタル自給率80%以上の目標達成に向けて、**フロンティア地域の中長期的にポテンシャル拡大が見込める案件への日本企業の参加の促進**する。
- 具体的には、日本企業による、**ポテンシャルがあるがリスクの高い**（カントリーリスク、探鉱リスク等）**上流権益の獲得の後押し**、将来の種まきとしての**「資源ジュニア」等への出資の促進に向けた官民の役割分担や具体的な参画の在り方**、長期安定供給が見込める海外からの調達も含めた**リサイクル資源の活用**に資する方策を検討する。

先端産業において重要性を増す多様な鉱物資源

- 鉱物資源は、多数の鉱種が存在し、それぞれの特性や市場規模・主要生産国・需要国等も多様。
- 特に、レアメタルは、グリーン・デジタル等の先端技術・産業において、製品の高機能化等を実現する上で重要な蓄電池・モーター・半導体等の部品の生産に必要不可欠。

各種レアメタルの先端産業における使用例



空飛ぶクルマ



多目的EV自動運転車



二次電池、蓄電池



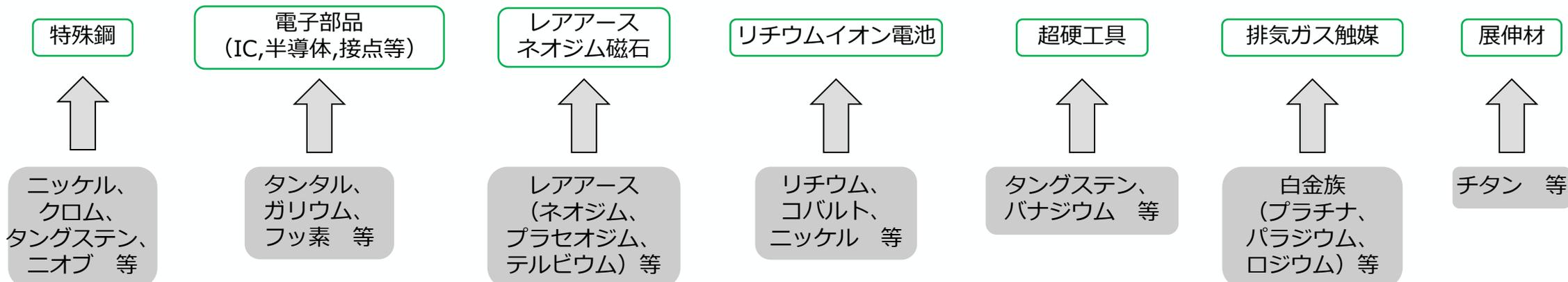
電気自動車

自動車電動化で必要となる鉱物

- ①リチウムイオン電池
リチウム、コバルト、ニッケル、
グラファイト
- ②駆動モーター
レアアース
(ネオジウム、ジスプロシウム)

航空機

製品の高機能化・小型軽量化・省エネ化・環境対策

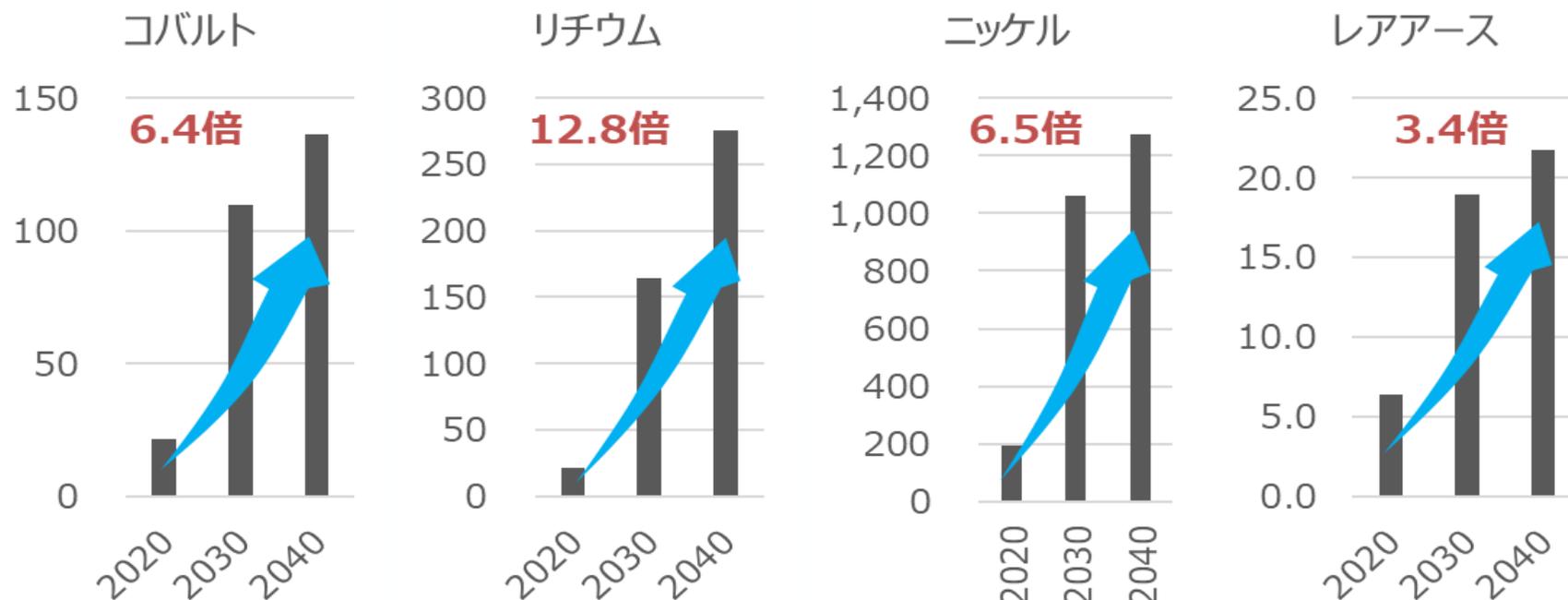


カーボンニュートラル実現に向けた鉱物資源の需要の拡大

- 2050年カーボンニュートラルに向けては、特に、グリーン・デジタル等の先端技術・産業において、製品の高機能化等を実現する上で重要な蓄電池・モーター・半導体等の部品の生産が拡大する見込み。
- その生産に必要な不可欠な鉱物資源の需要も急拡大する見込みであり、2040年までの20年間で、リチウムは約13倍、コバルトやニッケルも6倍以上の需要となるとのIEAの予測も。

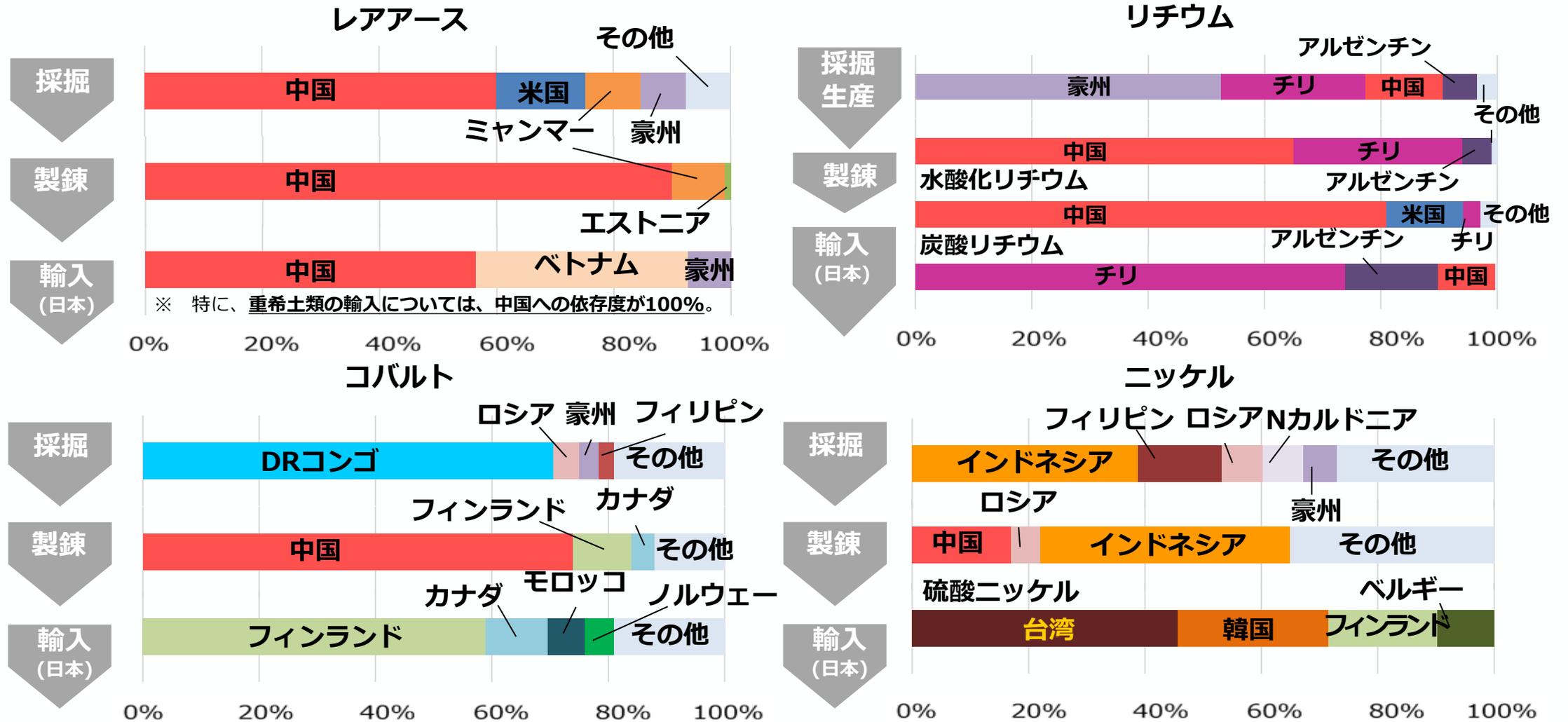
クリーンエネルギー技術用途におけるレアメタルの需要予想（STEPSシナリオ）

IEAのSTEPSシナリオ（公表政策シナリオ）によると、2040年鉱物資源（クリーンエネルギー技術用途に限定）の需要は、20年比で、コバルト 6.4倍、リチウム12.8倍、ニッケル 6.5倍、レアアース 3.4倍となると予想されている。



脱炭素化に伴う重要鉱物のサプライチェーンリスク

- レアアースやリチウムといった重要鉱物は、特定の国へ過度に依存している状況。こうした現状を踏まえると、**重要鉱物の供給源の多角化を含めた安定供給確保に向けた取組は重要。**

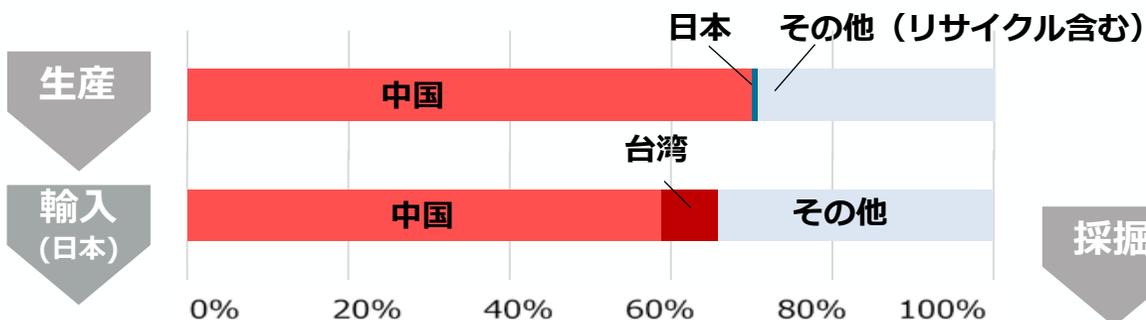


(出典) IEA, ITC, JOGMECのデータベース等を基に経済産業省作成。2022年データ。

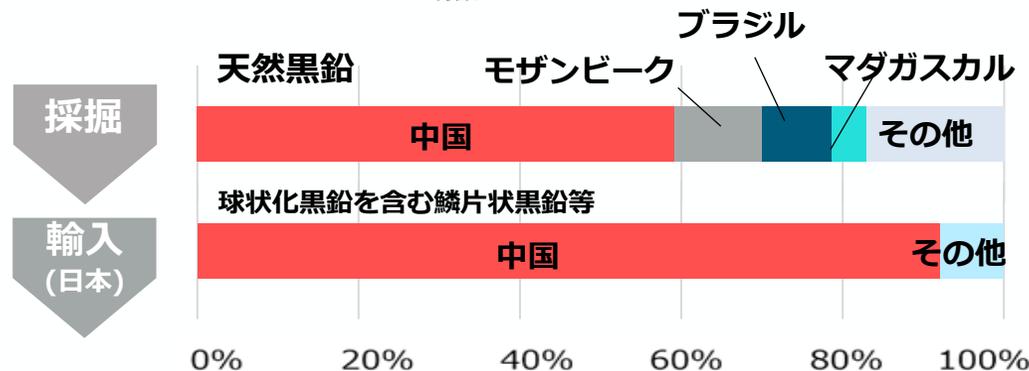
中国によるガリウム、ゲルマニウム、黒鉛関連品目の輸出管理措置

- 日本が、多くのレアメタル・レアアースの精錬工程を依存する中国では、近年、様々な貿易管理を実施。輸出に政府の許可が必要な物質が増えており、サプライチェーンの不確実性が高まっている。
- 直近では、半導体材料に用いられるガリウム及びゲルマニウム関連品目や、車載用電池に用いられる黒鉛関連品目について、**2023年に輸出管理措置を開始**。
- ガリウム、ゲルマニウム、黒鉛は、生産・精錬の工程の大部分を中国に依存し、輸入量が大きくなっている状況。

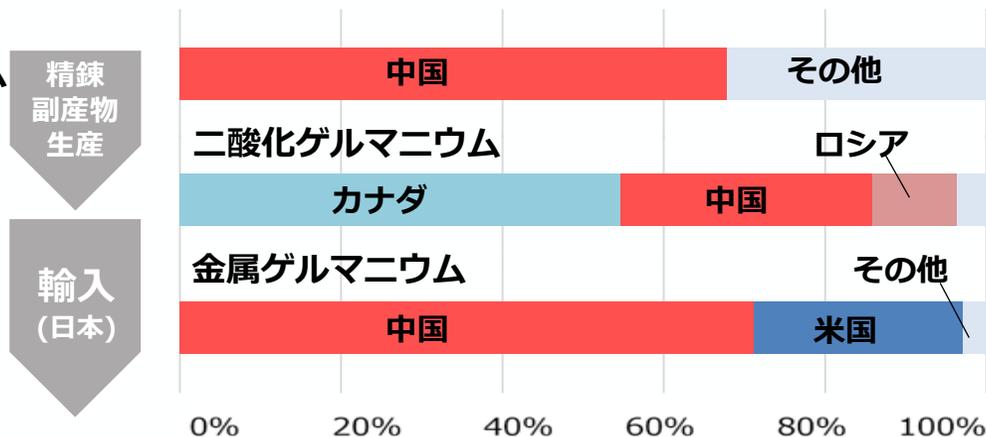
ガリウム



黒鉛



ゲルマニウム



(出典) USGS、IEA、財務省貿易統計、工業レアメタル等を基に経済産業省作成。
ガリウム、ゲルマニウムは2022年のデータ、黒鉛は2020年のデータ。

レアメタルを巡る欧米の対応

- **欧州では、欧州重要原材料法（CRMA）を2024年5月に公布。**重要原材料の中でも、グリーンや防衛、宇宙産業において需要が伸びる原材料を「**戦略原材料**」に指定し、**本法による支援措置等の対象としている。**2030年までに、**25%をリサイクルすることや、単一第三国への輸入依存度を域内消費量の65%以下とする目標を設定。**
- **米国では、日本の重要鉱物に相当する概念として内務省（DOI）が「重要鉱物」を指定。**また、**エネルギー省（DOE）がエネルギー転換に係る原材料を「重要原材料」として指定。**インフレ抑制法（IRA）の税額控除施策をはじめ、各種法律に基づいた、支援策を実施。

欧州

- EUでは、欧州重要原材料法（CRMA）を制定し、「重要原材料」を指定し、その中からさらに「戦略原材料」を指定。
- 2030年までに、10%を域内で採掘、40%をプロセッシング（原料加工）、25%をリサイクルすることや、単一第三国への輸入依存度を域内消費量の65%以下とすることの目標が設定されている。
- EUとしては、Horizonの予算措置(2023/24で2.1億€)に加え、複数の基金を運用。各国ごとにも以下。

【仏】 France2030の下、重要原材料分野に10億€の基金を設置。リチウム鉱山開発やバッテリーリサイクル等の5事業に約1億€を措置。

【独】 2024年2月に、需要原材料分やを対象とした10億€の基金設置を決定。

米国

- 内務省（DOI）が「重要鉱物」を指定。また、エネルギー省（DOE）がエネルギー転換に係る原材料を「重要原材料」として、それぞれ指定。
- インフレ抑制法（IRA）では、バッテリーや鉱物の生産設備投資に対する税額控除（最大30%）を行うとともに、EV等の購入者向け税額控除において、バッテリーに含まれる重要鉱物の一定割合に「米国やFTA締結国」調達を要件化。
- 国防生産法（DPA）では、10億ドルを拠出し、重希土類分離精製施設やグラファイト鉱山及び負極材 製造施設の建設支援を実施。
- インフラ投資雇用法（IIJA）では、バッテリー製造に対して60億ドルの助成金を措置し、原材料の鉱物の処理能力の高度化等を支援。

(参考) 過去のレアアースショックの際の対応

過去のレアアースショックの際の対応として、主に以下の①～③の取組を実施。

- ①ライナス社（豪州）との協力による代替供給源となる上流開発プロジェクトの形成
- ②研究開発による省資源化の推進
- ③中国政府の輸出規制に対するWTO提訴による措置の停止への働きかけ

①上流開発プロジェクトの形成

- 2011年4月 石油天然ガス・金属鉱物資源機構（JOGMEC）と双日が共同でライナスに2億5000万ドルの出融資を実施。
- 2013年2月 ライナス社、マレーシアの分離精製施設でフェーズ1の商業生産を開始。
- 2015年4月 操業改善のため、JOGMECがライナス社にレアアースの溶媒抽出に関する専門家を派遣。
- 2015年4～6月ライナス社が初の四半期営業黒字を達成。

②研究開発による省資源化の推進

- 2010年12月 中国への依存度を低減させるため、540億円の研究開発プロジェクトを開始。
- 2012年2月 研磨剤に使用されるレアアースの使用量低減に成功。
- 2016年9月 Dyフリー磁石の製造に向けたレアアース低減に成功。
- 2018年2月 Nd使用量を削減した磁石製造に成功。

③輸出規制に対するWTO提訴

- 2012年7月 米国、日本、EUとともにWTO紛争解決パネルの設置を要請。
- 2014年8月 WTO上級委員会が、中国の措置はWTOの規定に反していると明記した報告書を公表。
- 2015年5月 中国は輸出制限を撤廃したことをWTOに報告。

対応①～③の結果として、レアアース全体で我が国の輸入に占める中国の割合を、**2009年の85%から2020年には58%まで低減。**

※2023年にはライナス社の施設拡張（追加出資約180億円）により重希土類（ジスプロシウム、テルビウム）を生産。国内需要の3割程度に相当するものと見込んでいる。

今後の政策の方向性

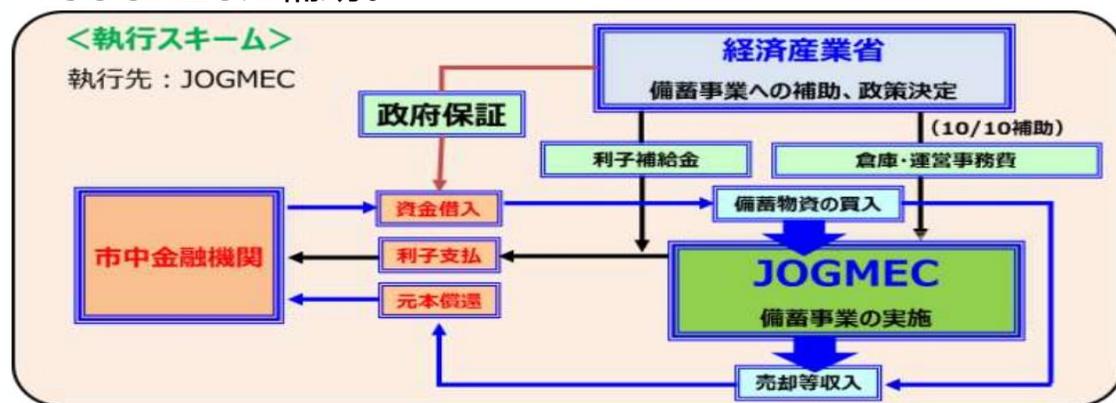
- 重要鉱物の安定供給確保に向けては、
 - ① 供給途絶に備えた、十分な備蓄量の確保
 - ② 有志国との連携による上流開発プロジェクトの組成・リサイクルを通じた供給源の多角化
 - ③ 中下流での価格転嫁も含む長期調達コミットも踏まえた競争力ある価格での供給
 の取組が重要であり、官民の役割分担の在り方も含め今後のあるべき政策について検討を進める。

備蓄制度概要

- 代替が困難で、供給国の偏りが著しいレアメタルの供給途絶リスク等に備えるため、現在、JOGMEC（（独）エネルギー・金属鉱物資源機構）が備蓄を実施している。
- 国は、レアメタルの安定供給確保のため、備蓄に係るレアメタルの購入資金の借入に必要な利子、備蓄倉庫の維持・管理に必要な経費をJOGMECに補助。



出典：JOGMEC



供給源の多角化

- JOGMECを通じた資源開発プロジェクトへ出融資・債務保証によるリスクマネー供給支援に加え、経済安全保障推進法に基づき特定重要物資に重要鉱物を指定したことで、さらに助成金による支援も可能となった。
- これら支援事業のために、令和4年度第二次補正予算で合計2,158億円を確保。国内のみならず、海外での鉱山開発等事業も支援。

<これまでの支援実績例>

- ✓ 自動車の触媒等に利用される白金族について南アフリカの事業に民間企業とJOGMECが出資
- ✓ リチウムイオンバッテリーのリサイクル工程で製造されるブラックマスからニッケル、コバルト、リチウムを回収・精製する実証実験に助成
- ✓ 豪州のニッケル・コバルト案件について、民間事業による探鉱事業に助成

(参考) 経済安全保障推進法に基づく「重要鉱物に係る安定供給確保を図るための取組方針」(抜粋)

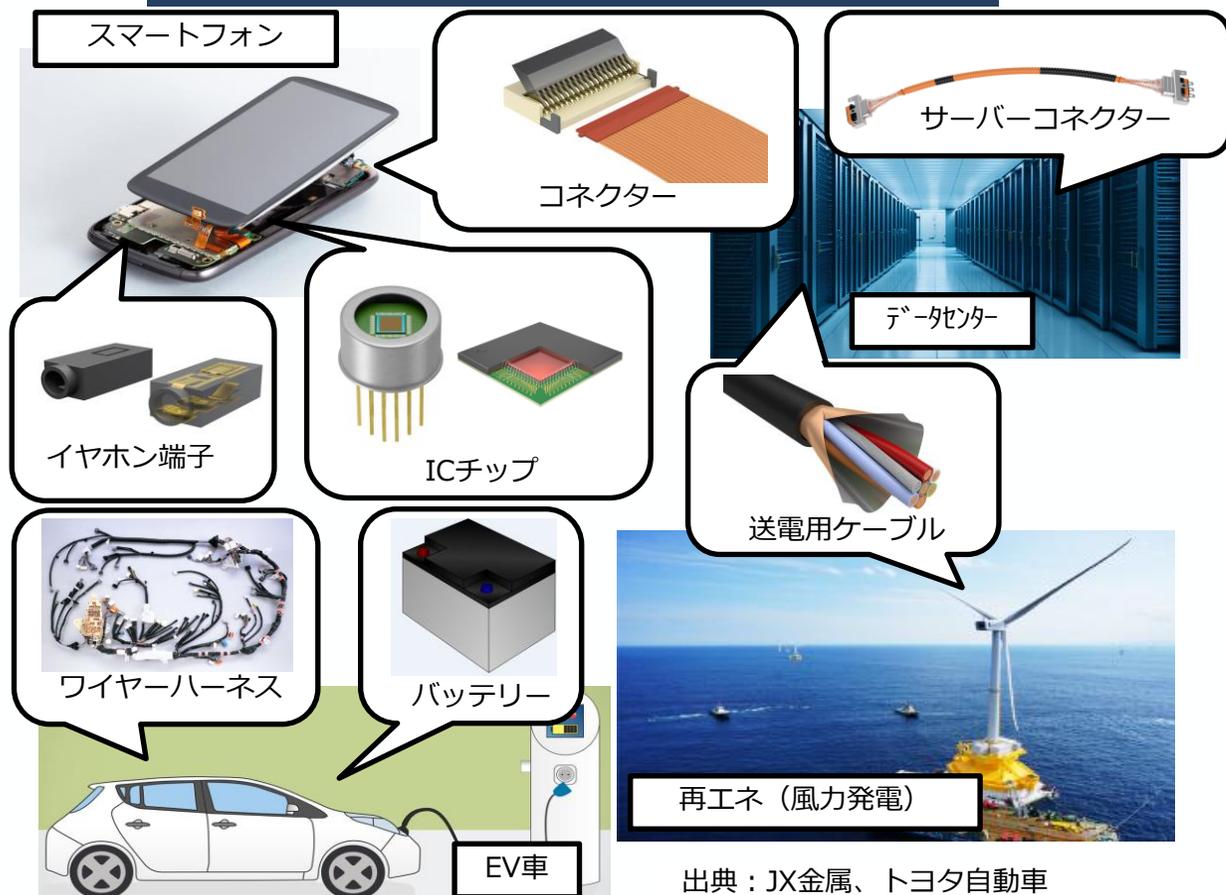
第1章 第2節 重要鉱物の安定供給確保に関する目標

- 第6次エネルギー基本計画(令和3年10月閣議決定)において「レアメタルについては、ベースメタル生産の副産物であることが多いこと、権益比率とは関係なくオフテイク権が設定されることが多いことから、一律の自給率目標は設けず、鉱種ごとに安定供給確保に取り組んでいく。」としている。
- 鉱種ごとに個別の目標は設けてはいないが、今般、2050年のCN実現にとって不可欠なバッテリーメタル・レアアース・ウランについて、当面の目標を設定することとし、重要鉱物のうち、リチウム、ニッケルなどのバッテリーメタルについては、2030年時点で国内の蓄電池の供給に必要な需要量の確保を目指すこととし、**蓄電池産業戦略(2022年8月31日/電池産業戦略検討官民協議会)において「2030年に蓄電池150GWhの国内製造基盤を確立」に必要な原材料として、リチウム約10万トン/年、ニッケル約9万トン/年、コバルト約2万トン/年、グラファイト約15万トン/年、マンガン約2万トン/年**が示されていることから、これを2030年までの目標とする。
- また、レアアースについても、同様に、2030年時点で国内の永久磁石の供給に必要な需要量の確保を目指すこととし、IEAのSTEPS(公表政策シナリオ)では、2030年のレアアース需要が2020年比で3.2倍になると予測されており、本予測を援用すると、**2030年に必要となる国内レアアース需要量は、軽希土類(NdPr)約13,000トン/年、重希土類(DyTb)約1,200トン/年**となることから、これを2030年までの目標とする。
- ガリウム・ゲルマニウムについては、他国による輸出規制等による供給途絶が生じた場合に国内製造基盤への影響を緩和するため、安定的に国内需要を満たす相当程度を確保することを目標とする。

GX・DXに不可欠な銅の特性と主な用途

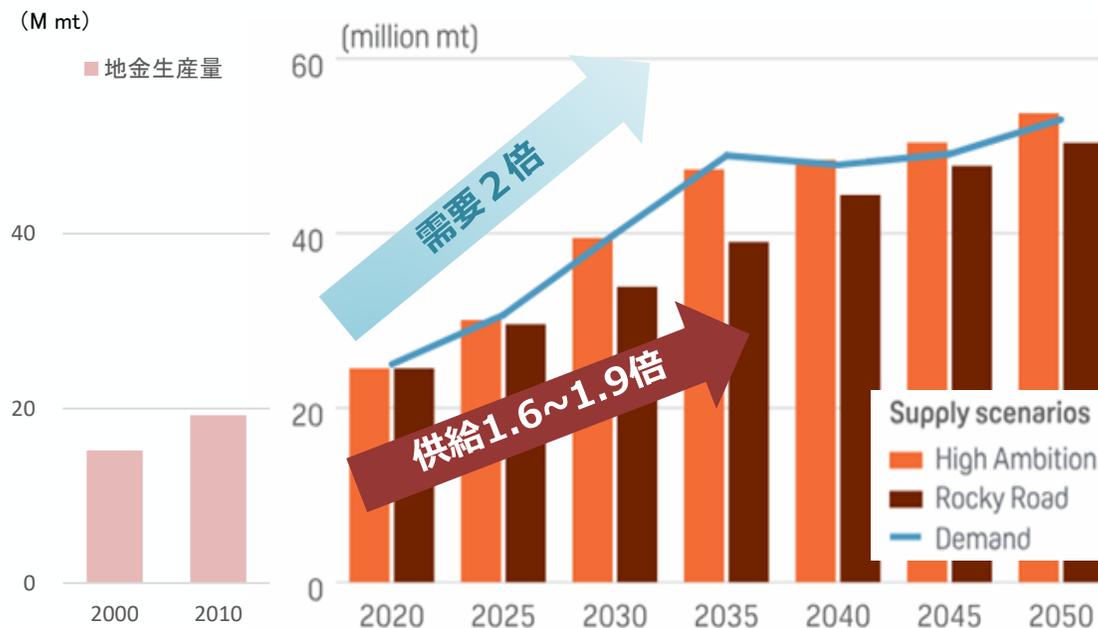
- 銅は高い導電性、熱伝導性を持ち、安価で加工性が良いことから主に電線もしくは伸銅品として、電線、自動車のワイヤーハーネス、半導体のICリードフレーム、通信機器のコネクタ、配電盤、エアコンの熱交換器、電気温水器など、多様な用途に用いられている。
- 電力需要の増加に伴い銅の需要は増加し、特にEVや、AI・データセンター等の、GX・DXの進展により、世界的な需要は増える見込み。

主な銅の使用用途



出典：JX金属、トヨタ自動車

供給量と一次供給必要量の見込み



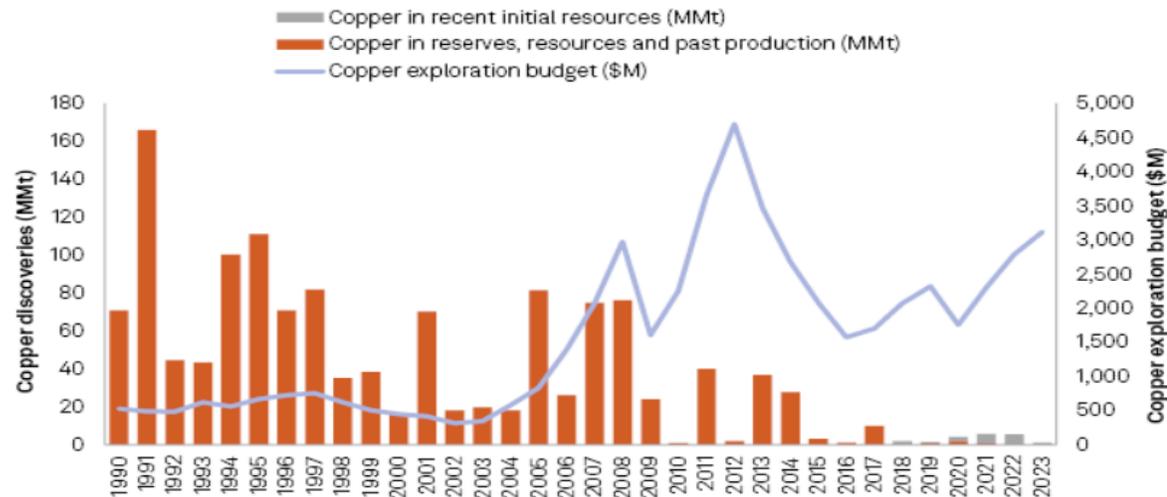
出典：2000年、2010年 WBMS
2020年以降 S&P Global

銅鉱山の開発と銅価格を巡る状況

- 銅鉱山の開発は、近年は新規での大規模銅山の発見は著しく減少し、既存の鉱山における新たな鉱脈の発見以外ではほとんど埋蔵量が増えていない状況。また、開発費用も2000年代以前と比べ高騰。
- 銅価格は変動幅も大きいながら上昇傾向にあり、2024年は2000年代に比べると2～3倍の価格水準。銅の在庫量も近年は減少の一途。
- 銅鉱石は、長期契約での調達が主流となっており、チリのエスコンディーダ鉱山で起きたストライキ等も踏まえると、多角的に鉱山権益を抑えることが重要。

銅鉱山の新規発見と開発費用の推移

Major copper discoveries, 1990–2023



As of June 11, 2024.
MMt = million metric tons; \$/t = dollars per metric ton.
Source: S&P Global Market Intelligence.
© 2024 S&P Global.

※ 棒グラフは、その年に発見された鉱山について、その鉱山における確認された銅の推定埋蔵量、折れ線グラフは探鉱の予算総額を示す

銅地金の価格と在庫量の推移

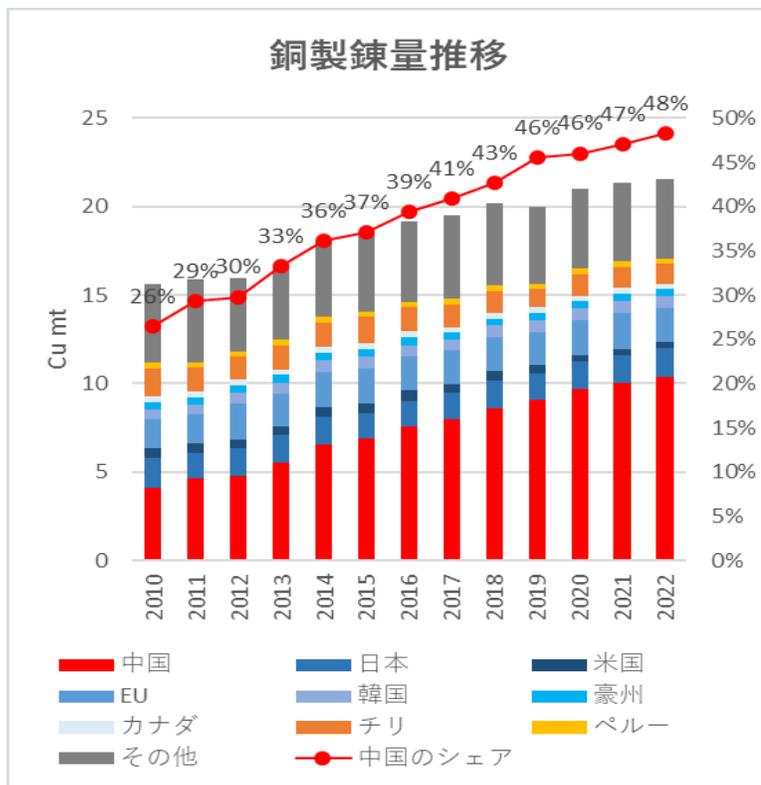


出典：Wood Mackenzie

銅を巡る各国の対応

- **中国**は、増加する国内需要に対応するため、精錬所の設備投資を行い、**10年で2倍以上の精錬量を確保**。世界中の権益を確保し、世界の精錬量に占める割合も**約50%程度まで増加**。
- **中東の政府系ファンド**も、銅権益の確保に動き出しており、大型案件に投資済み。
- この状況も踏まえ、**欧州では重要原材料・戦略原材料に銅を指定し**、将来に向けた対応を開始。欧州重要原材料法では、**2030年までに、10%を域内で採掘、40%をプロセッシング（原料加工）する等の目標を設定**。
- **米国では重要原材料に銅を追加し**、IRA法の税額控除施策の対象としている。

銅の精錬の中国依存状況



中国・中東の権益確保状況

投資企業名	対象案件	鉱種	金額
中国・CMOC	DRコンゴ Tenke Fungurume 拡張	銅・コバルト	20億ドル
中国・MMG	ボツワナ Khoemacau 銅山買収	銅	19億ドル
中国・Zijin	セルビア Cukaru Peki 鉱山拡張	銅・金	35億ドル
サウジ・Manara 他	Vale Base Metalsの株式取得	銅・ニッケル	34億ドル
UAE・IRH	ザンビア Mopani 銅山	銅・コバルト	11億ドル

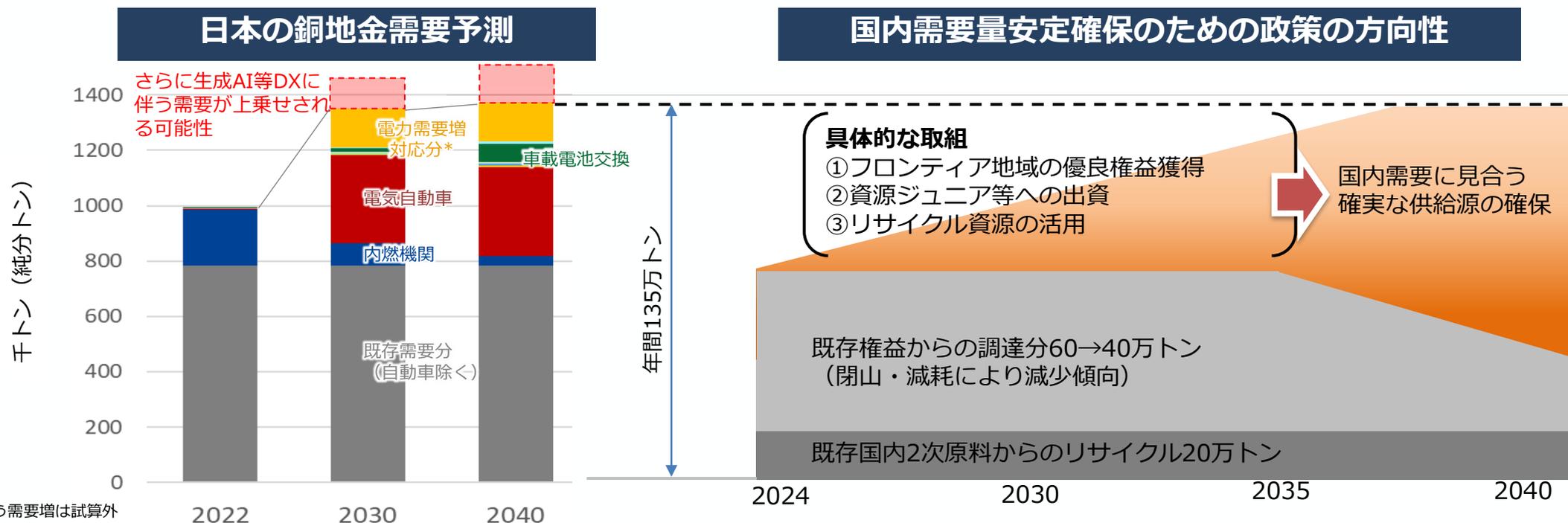
※JOGMEC作成、金額はメディア情報含む

欧米の取組状況

- EUでは、日本の重要鉱物に相当する概念として「重要原材料」を指定。
- その内数として、グリーン・デジタルトランジションなどに関連する「戦略原材料」を指定し、重要原材料法に関連する施策の対象としており、銅は、上記いずれにも指定。
- 2030年までに、10%を域内で採掘、40%をプロセッシング（原料加工）、25%をリサイクルする目標が設定されている。
- また、米エネルギー省（DOE）は、エネルギー転換に係る原材料を「重要原材料」として指定。IRA法の税額控除施策の対象としている。

今後の政策の方向性

- 現行の第6次エネルギー基本計画において、2030年のベースメタルの自給率を80%以上を目指しているものの、**DX、GX本格化に向けて鍵となる銅は、その目標達成が危うい状況。**
- 目標達成に向けて、**フロンティア地域の中長期的にポテンシャル拡大が見込める案件への日本企業の参加を促進する。**
- 具体的には、日本企業による**ポテンシャルがあるがリスクの高い（カントリーリスク、探鉱リスク等）上流権益の獲得の後押し**、将来の種まきとしての**「資源ジュニア」等への出資の促進に向けた官民の役割分担や具体的な参画の在り方**、長期安定供給が見込める海外からの調達や我が国の強みである製錬ネットワークの維持も含めた**リサイクル資源の活用**に資する方策を検討する。また、事業コーディネーターや各国政策把握などの**JOGMECの機能強化**や、**総合的な資源外交政策**についても併せて検討する。



*生成AI等DXに伴う需要増は試算外