

化石燃料を巡る国際情勢等を踏まえた 資源開発等の方向性について

2024年9月11日

資源エネルギー庁

資源・燃料部 資源開発課

目次

1. 本でご議論いただきたいこと

2. 前回の本小委員会等でいただいたご意見

3. LNGの安定供給確保について

4. 石油の安定供給確保について

5. 石炭の安定供給確保について

6. 国内資源開発について（石油・天然ガス、メタンハイドレート）

7. 石油・天然ガス業界における人材確保・育成について

1. 本日まで議論いただきたいこと

- 次期エネルギー基本計画の策定に向けて、前回の資源開発・燃料供給小委員会（2024年6月27日開催）では、
 - ◆ 政府が発出すべきLNGの役割の明確化の具体的なイメージ
 - ◆ 電力・ガスシステムとの関係
 - ◆ ファイナンスの手法と公的支援の在り方
 - ◆ LNG調達に係る政府目標のより具体的なイメージ についてご議論いただいた。
- また、先日の基本政策分科会（2024年7月23日開催）において「安定供給の現状と課題と火力の脱炭素化の在り方について」議論され、改めてLNGの安定調達の必要性について言及いただいた。
- **本日は、前回議論を踏まえたLNGに関する論点候補のほか、新たに石油、国内資源開発等に関する論点候補について、事務局から提示させていただく。その上で、皆様から特に以下の点について更なるご意見をいただきたい。**
 - ① LNGバリューチェーンの低炭素化に向けたメタン対策について
 - ② LNG需要の今後の見通しと安定供給確保に向けた政策の考え方について
 - ③ 今後の石油の安定調達に向けた方向性、特に中東依存度と多角化について

目次

1. 本日はご議論いただきたいこと

2. 前回の本小委員会等でいただいたご意見

3. LNGの安定供給確保について

4. 石油の安定供給確保について

5. 石炭の安定供給確保について

6. 国内資源開発について（石油・天然ガス、メタンハイドレート）

7. 石油・天然ガス業界における人材確保・育成について

第21回資源開発・燃料供給小委員会(2024年6月27日開催)でいただいたご意見①

天然ガス・LNGの役割

- LNGの重要性をわかりやすくしてほしい。トランジションの燃料となると、先々無くなるとなる。座礁資産化が金融側では懸念。
- エネルギー基本計画が歴史的に化石燃料に対しての見通しを示す役割を果たしている。NDCと整合的に描こうとすると、燃料を確保するなというメッセージとなりかねない難しさがある。短中期的には化石燃料をいかに確保するか、長期的にはそれを低減していくということだが、この時間的なギャップが無くなりつつある中で、どのように国家として捉えるかが問われている。
- LNG火力は急速に伸びるデータセンター等の需要に対し、短期的、低コストで対応できる。LNG火力は脱炭素の過渡期において、再エネ、原子力に次ぐ主要な電源になりうると考える。LNGは移行期におけるエネルギーミックスにおいて、最後のしわ取りの存在ではなく、低炭素、低コスト、安定したエネルギー源であり、3Eを満たしたバランスが取れている。重要性を正面から認めるべき。

長期契約の意義

- エネルギー政策とはリスク管理。長期契約は余剰を抱えるリスクもあるが、日本社会にとって何がより、クリティカルか考える必要がある。余剰と、不足や値上がりについて、どちらがクリティカルなリスクで対処が乏しいかという圧倒的に後者。余剰への備えはアジア市場全体で考えていくことで大損になることは避けられる。
- 一方で第6次エネルギー基本計画以降、地政学リスクの顕在化や新たなLNGプロジェクトの停滞などにより、LNGの価格や需給のボラティリティが高まっている。日本経済への過度な影響を抑制するためにも各民間企業が一定程度の長期契約を確保していくことが不可欠。今後、GXを推進して産業力強化や経済成長につなげていくためには、エネルギー安定供給が大前提。

第21回資源開発・燃料供給小委員会(2024年6月27日開催)でいただいたご意見②

セキュリティの確保

- **どこまでLNGの安定的な供給量を確保していくかを官民で共有することが重要**であり、その際のリスクを官民で持つ必要がある。エネルギー安定供給における政府の役割として、LNG上中流の権益確保、長期契約の締結に対する政府の支援が基本だが、最終手段は政府自身がリザーブを持つこと。
- 公的支援をする場合、エネルギー安定供給に繋がる理由が必要。広く見ると日本に直接持ってくるだけでなく、**供給量を増やしていく、緊急時の安定供給のコミットメントを確保する**といった、間接的な安定供給に繋げるような進め方もある。

ファイナンスの課題

- **LNGの役割を明確化して、資金調達の予見性を高めて確保していくことが必要**。ファイナンスにとって座礁資産は大きなリスク。開発に時間がかかることも考えると、**多くのシナリオを作って常に示していきながら、ある程度、官で座礁資産化のリスクをテイクしていくブレンデッドファイナンスを考えていくことが、将来的にもLNGを長期的な調達を持続できるかに資する**。
- **LNGにファイナンス支援の観点でも、LNGバリューチェーンの低炭素化が重要**。ファイナンスドエミッションとしての目標の観点でも、貸出先のGHG排出量の抑制を目指している中、先々どうなるかが重要。

メタン排出削減対策の重要性

- **天然ガス等のサプライチェーンにおけるメタン対策の重要性が国際的に増している**。CLEANイニシアチブはあるが、欧米を中心にメタン排出量の測定、監視、報告、検証の標準化に関する議論も始まっている。日本として、日本企業が既に有しているグッドプラクティスとの乖離が生じないように、**標準化に積極的に関与していくことが重要**。

第59回基本政策分科会（2024年7月23日開催）でいただいたご意見①

LNG長期契約の重要性

- ウクライナ危機により、欧州を中心とした各国が燃料調達・備蓄に走った結果、LNG価格が記録的な高騰を見せたことは記憶に新しい。当然、**我が国にとって、エネルギーの安定調達、供給は経済活動の重要な基盤。中長期的な国際情勢や世界のLNG供給の不確実性を踏まえると、海外からの調達を一定程度長期で確保していく必要がある。特に天然ガスは、石炭火力からの転換を進める観点でも重要。脱炭素化への移行期において大きな役割を果たし、安定供給をしっかりと担保していくことが必要。**
- LNGの長期契約について、契約形態や参考指標の動向次第では、スポット契約に対して必ずしも非があるとは限らないものの、長期貯蔵が難しい中、短期市場からの調達に依存するリスクを、ウクライナ危機以降意識させられた。このため、**調達必要量、長期契約比率や調達先のバランスを見ながら、エネルギー安全保障に資する形で長期契約を確保していくことが重要。**
- 天然ガスを販売する側からすれば、コストが上がっていくということがはっきりしているため、長期契約しないところにガスを優先的に出すということはある得ない。購入する側からすると、スポットと長期契約はどちらが高いか安いかわかるのを議論しても、ロングランでは意味がない。**長期契約調達の重要性、難しさを認識すべき。**
- 石油の中東依存度が非常に高い中、次のエネルギーについては調達先を多様化するという戦略を経産省が取った結果、LNGの調達先を多様化できたと理解。調達先の多様化や長期契約というシステム自体が非常に大きな安定性を生む保険であり、公的な役割は非常に強い。

第59回基本政策分科会（2024年7月23日開催）でいただいたご意見②

LNGの将来的な見込み

- GHG排出量が少ないLNGについては、今後もその重要性が続くと想定され、**国の戦略として長期的な視点からの確保が望ましい。**
- 今後、**燃料としての天然ガスは、ますます取り合いになる**ということを認識しなくてはならない。
- 日本においても**予見可能性を高めること、また長期で時間軸や不確実性に備えることは不可欠であり、エネルギー基本計画の中でもそうしたメッセージを出していくことが求められる。**
- 事業者が必要な長期契約を安心して締結できる環境を整備するためには、**次期エネルギー基本計画の中で、安定供給を維持しつつ、炭素削減を進めるための現実的なロードマップを示し、その中で、LNGの使用量や使用年限を可能な限り具体的に示すことが重要。**

アジア大での取組

- 日本のLNGの輸入先の第二位がマレーシアであり、**資源確保の面からもASEANとの協力が必須。**
- 輸入したLNGを国内で使わず他国に輸出することをアジア諸国と連携すれば**長期契約のリスクが少し回避できる**。また、天然ガスから炭素を分離して製造されるターコイズ水素という技術もあり、地域冷暖房などに使えるのではないかと。

目次

1. 本日は議論いただきたいこと
2. 前回の本小委員会等でいただいたご意見

3. LNGの安定供給確保について

4. 石油の安定供給確保について
5. 石炭の安定供給確保について
6. 国内資源開発について（石油・天然ガス、メタンハイドレート）
7. 石油・天然ガス業界における人材確保・育成について

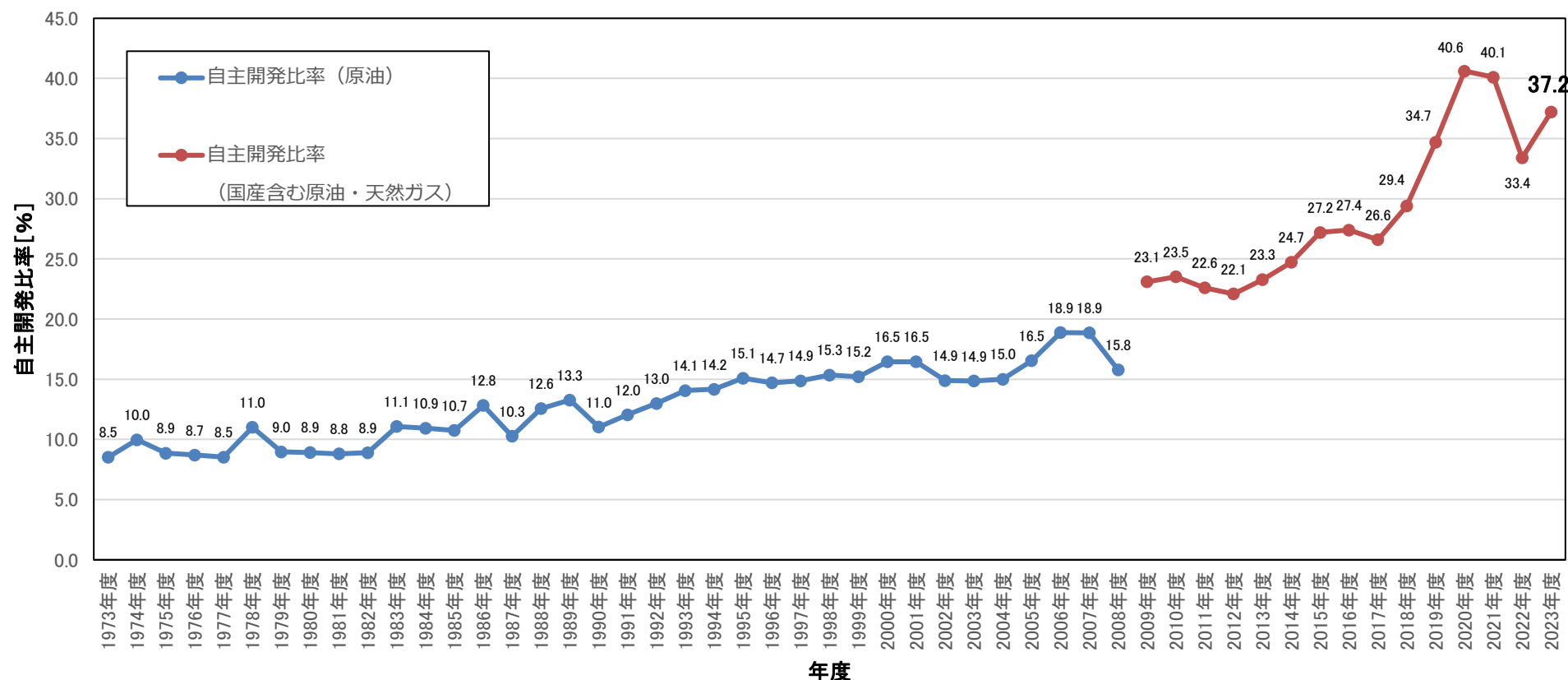
石油・天然ガスの自主開発比率について（2023年度）

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。



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発表。
- 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)イニシアティブを発表。**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イニシアティブについて、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。

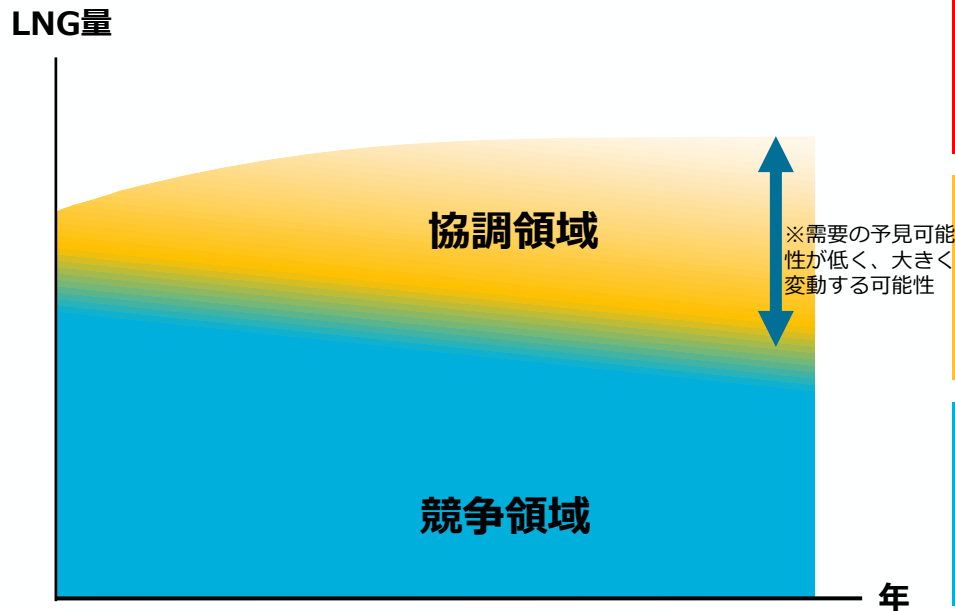


LNG政策の考え方

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

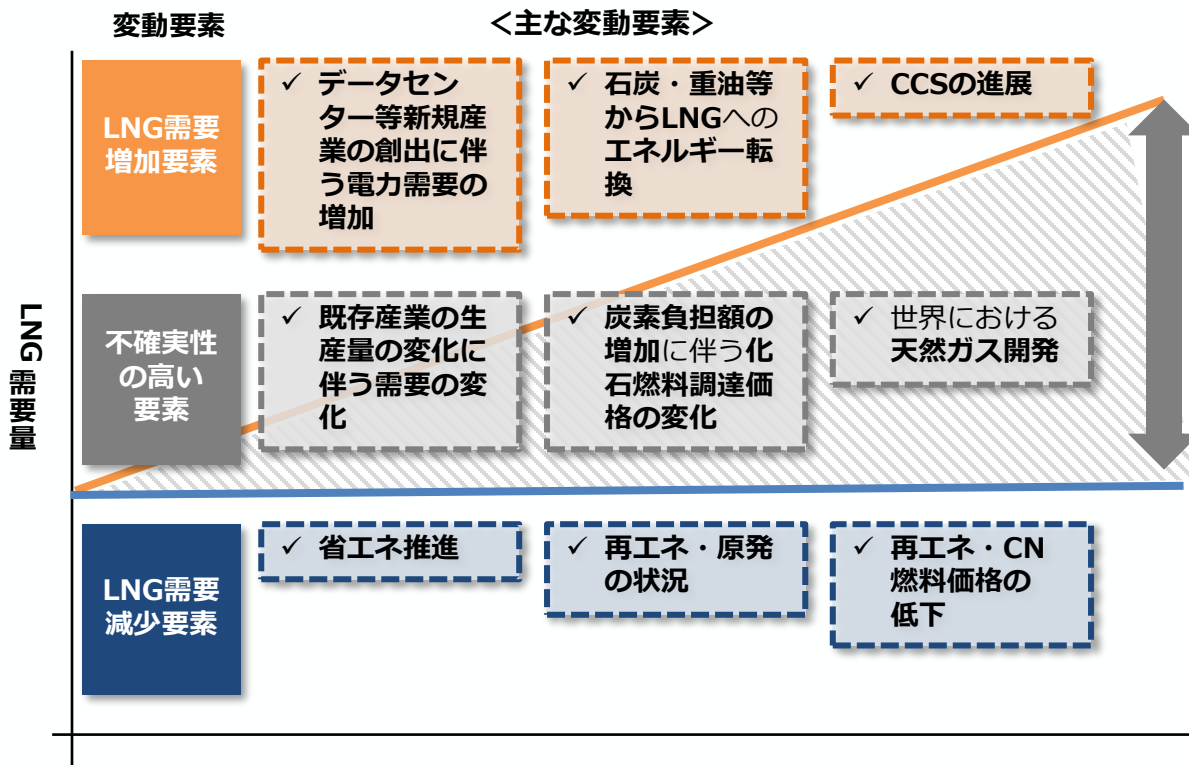
- エネルギー安全保障の観点から、我が国のLNG安定確保・調達量に係る評価指標を検討中。

【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

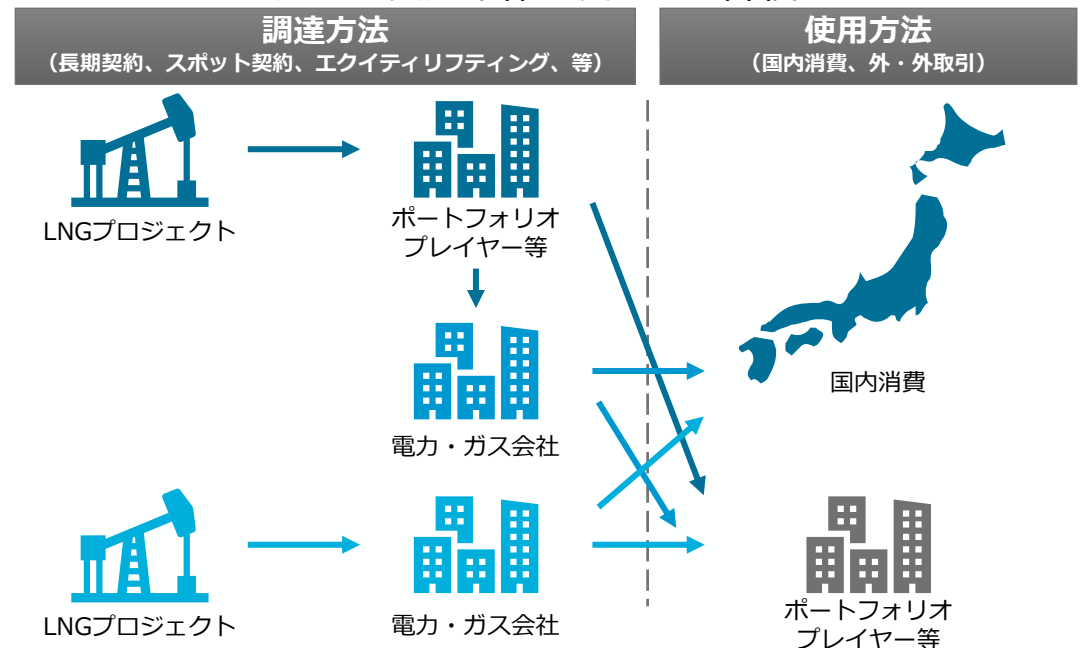
- 新指標の導入によって、LNGの安定調達度合いを測るとともに、政策支援に繋げることを目指す。

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。

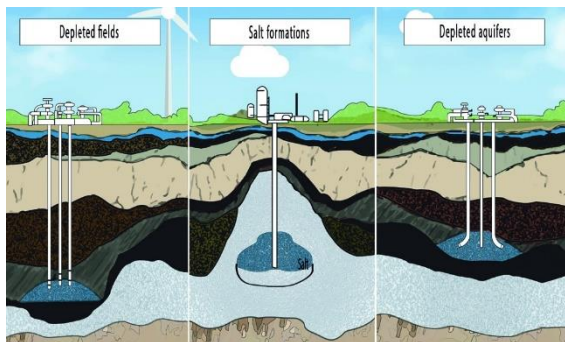


ガスリザーブメカニズムについて

ガス供給の柔軟性、透明性、安定性を強化するガスリザーブメカニズムについて

- **ガス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、ガス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ス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

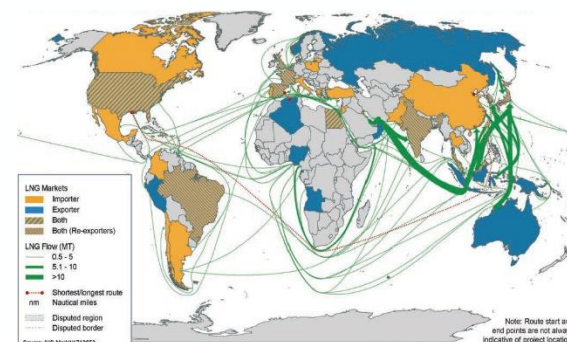


LNG輸入国で活用。直近の事例としては、有事を念頭に**日本の戦略的余剰LNG（SBL）**やシンガポールのSLF（スタンバイLNG施設）が存在。

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タンカーのスワップ、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。

今後の方向性（安定供給に必要なとなる燃料の確保）

- 発電用燃料（特にLNG）の安定供給に向け、2021年のLNG需給ひっ迫以降、燃料ガイドラインの策定や、燃料在庫の定期的なモニタリング、全国・地域での連携スキームの構築や、戦略的余剰LNG（SBL）の導入等を進めてきた。その結果、事業者の自主的な取組により、必要な燃料を確保する仕組みが構築されつつある。
- しかしながら、自由化の進展による小売事業者の売電量の予見性低下及び、これに伴う長期PPAの減少等によって、燃料の調達量を予見することが難しくなりつつある。
- 加えて、再エネ導入拡大に伴う、低需要期における燃料消費量の低下や、季節間の燃料消費量の振れ幅拡大等によって、長期契約を通じて安定的に確保される燃料量が低下しつつあり、発電事業者、ひいては需要家が燃料スポット価格の変動リスクにさらされる懸念が高まっている。
- 今後、石炭火力の稼働率がLNG火力の稼働率、燃料確保の予見性に与える影響を見極めつつ、緊急時/平時それぞれの燃料確保の対応について、国、関係する事業者等に期待される役割と責任をどのように考えるべきか。必要な範囲で制度的な対応を行うことも含め、検討を進めるべきではないか。
- また、石炭火力の稼働率が低下すると、石炭火力の燃料確保の在り方、サプライチェーン維持の在り方が変化することが想定される。経年化が進む石油火力についても同様のことが言える。今後の石炭・石油のサプライチェーンにも配慮した制度等の在り方についても検討が必要ではないか。

目次

1. 本日は議論いただきたいこと
2. 前回の本小委員会等でいただいたご意見
3. LNGの安定供給確保について
4. 石油の安定供給確保について
5. 石炭の安定供給確保について
6. 国内資源開発について（石油・天然ガス、メタンハイドレート）
7. 石油・天然ガス業界における人材確保・育成について

石油に係る政策的な位置づけ

現行（第6次）エネルギー基本計画における石油の位置づけ

- 石油については、**災害時におけるエネルギー供給の「最後の砦」としての重要性を明記**しながら、天然ガスとともに、必要なエネルギー・資源を安定的に確保することは**国家の責務**として、**積極的な資源外交やJOGMECによるリスクマネー供給を行うことを明記**。
- その上で、CNを見据え、これまで石油・天然ガスで培ってきたネットワークや知見を、**水素・アンモニア等の海外事業にも活かした、包括的資源外交を推進する方針**を明記。
- また、**石油備蓄の水準維持と緊急時の機動力強化**、国内需要減とCNを見据え、石油精製業においては既存インフラやネットワークを活かした**バイオ燃料、水素、合成燃料等の新たな燃料供給にチャレンジするための構造改革やイノベーションを後押し**する方向。

第6次エネルギー基本計画 5.(1)現時点での技術を前提にしたそれぞれのエネルギー源の位置付けより抜粋

(b) 石油

引き続き一次エネルギーの約4割を占めており、運輸・民生・電源等の幅広い燃料用途や化学製品など素材用途を持つエネルギー源である。電源としての利用は減少傾向にあるが、代替する電源が出てこない中では、非常時に活用される電源としての役割を担うことが見込まれる。エネルギー密度が高く、最終需要者への供給体制及び備蓄制度が整備されており、可搬性、貯蔵の容易性や災害直後から被災地への燃料供給に対応できるという機動性に利点があるため、災害時にはエネルギー供給の「最後の砦」となる。調達に係る地政学的リスクは大きいですが、平時のみならず緊急時のエネルギー供給に貢献するエネルギーとして、引き続き、国民生活・経済活動に不可欠なエネルギー源である。

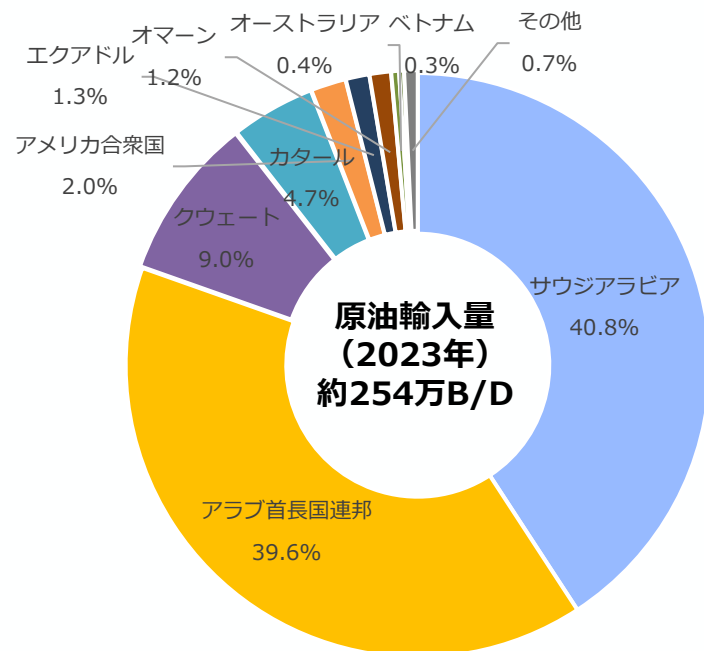
平時のみならず緊急時にも対応できる強靱な石油供給体制を維持・強化するため、供給源多角化、産油国協力、備蓄等の危機管理の強化や、国内製油所やサービスステーション(SS)の維持、災害時に備えた供給網の一層の強靱化などに取り組む必要がある。

原油の中東依存

日本の原油の輸入先（2023年）

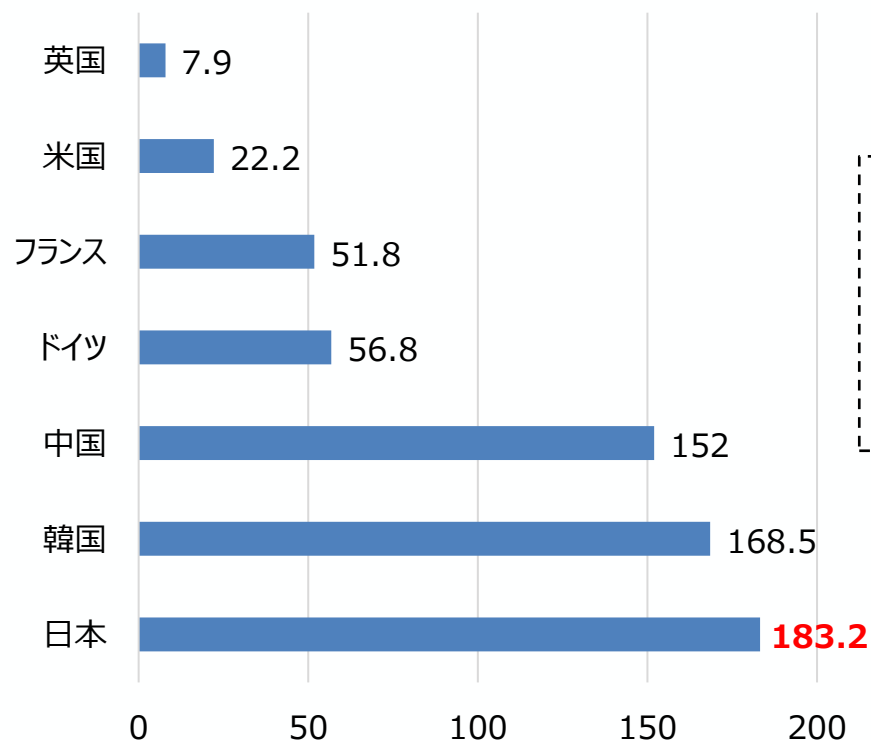
- 我が国の原油の中東依存度は9割強。
- 昨今、イスラエル・パレスチナ情勢の悪化や、イスラエル・イラン間の軍事的緊張関係が上昇。チョークポイントが集結する中東地域の情勢悪化はエネルギー安全保障に直結し、我が国産業競争力に大きな影響。

原油輸入先・量



中東依存度 : 95.4%

チョークポイント※比率の国際比較（2021年）

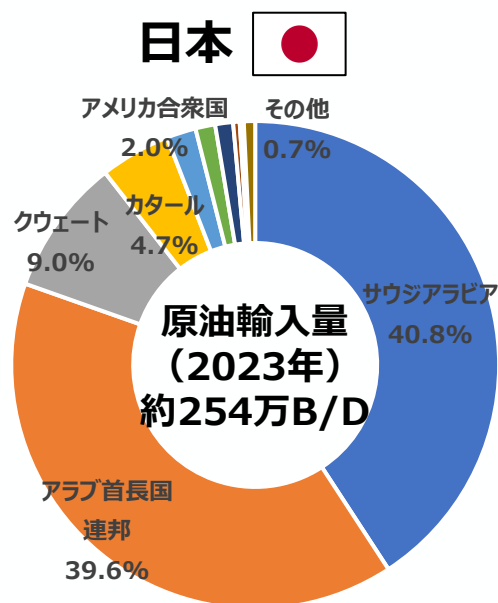


※ チョークポイント比率は、チョークポイントを通過する各国の輸入原油の数量を合計し、総輸入量に対する割合を計算したもの。一般に、チョークポイント比率が低いほど、チョークポイント通過せずに輸入できる原油が多いため、リスクが低い。

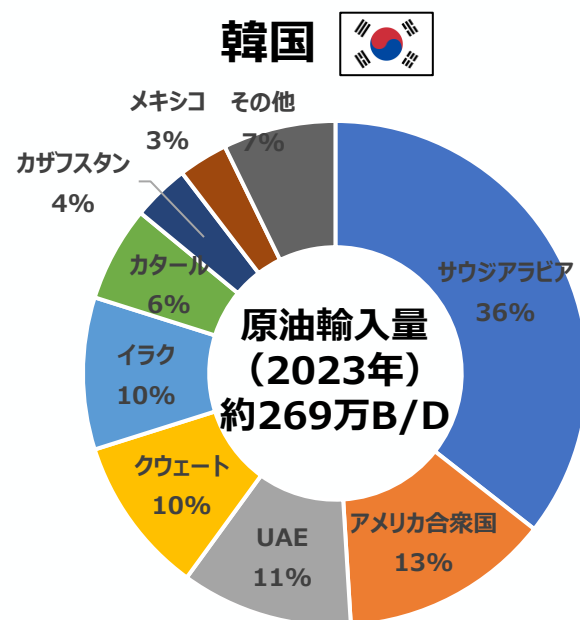
海外における原油輸入先の多様性

中国・韓国・ドイツにおける原油輸入の中東依存度

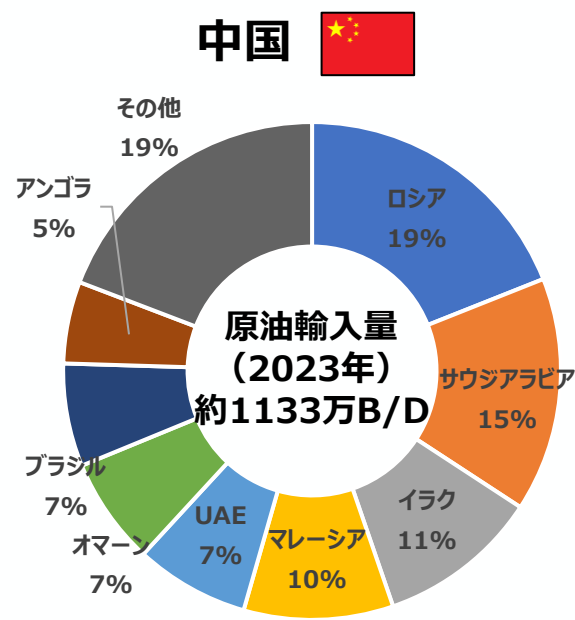
- 中国・韓国・ドイツでは、中東以外にロシア、米国、アフリカ諸国から石油を輸入しており、**日本に比べて調達先に多様性が見られる。**
- 特に**韓国**は日本とほぼ同じ輸入量だが、**中東以外に約13%の石油を米国から輸入している。**



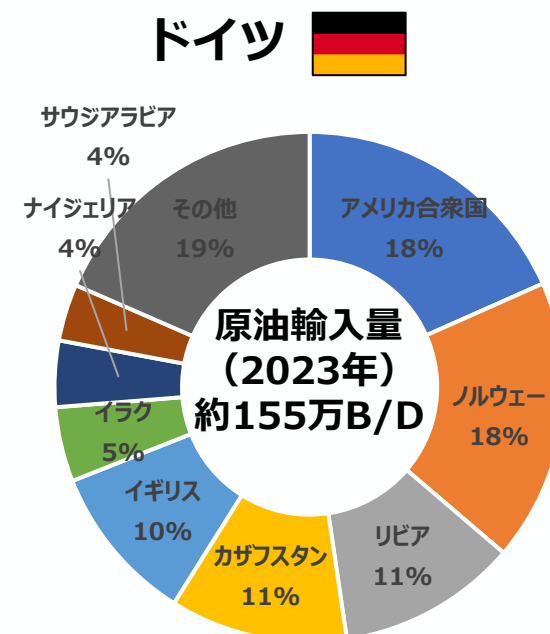
中東からの輸入量 : 約12,066万トン
中東依存度 : 95%



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%

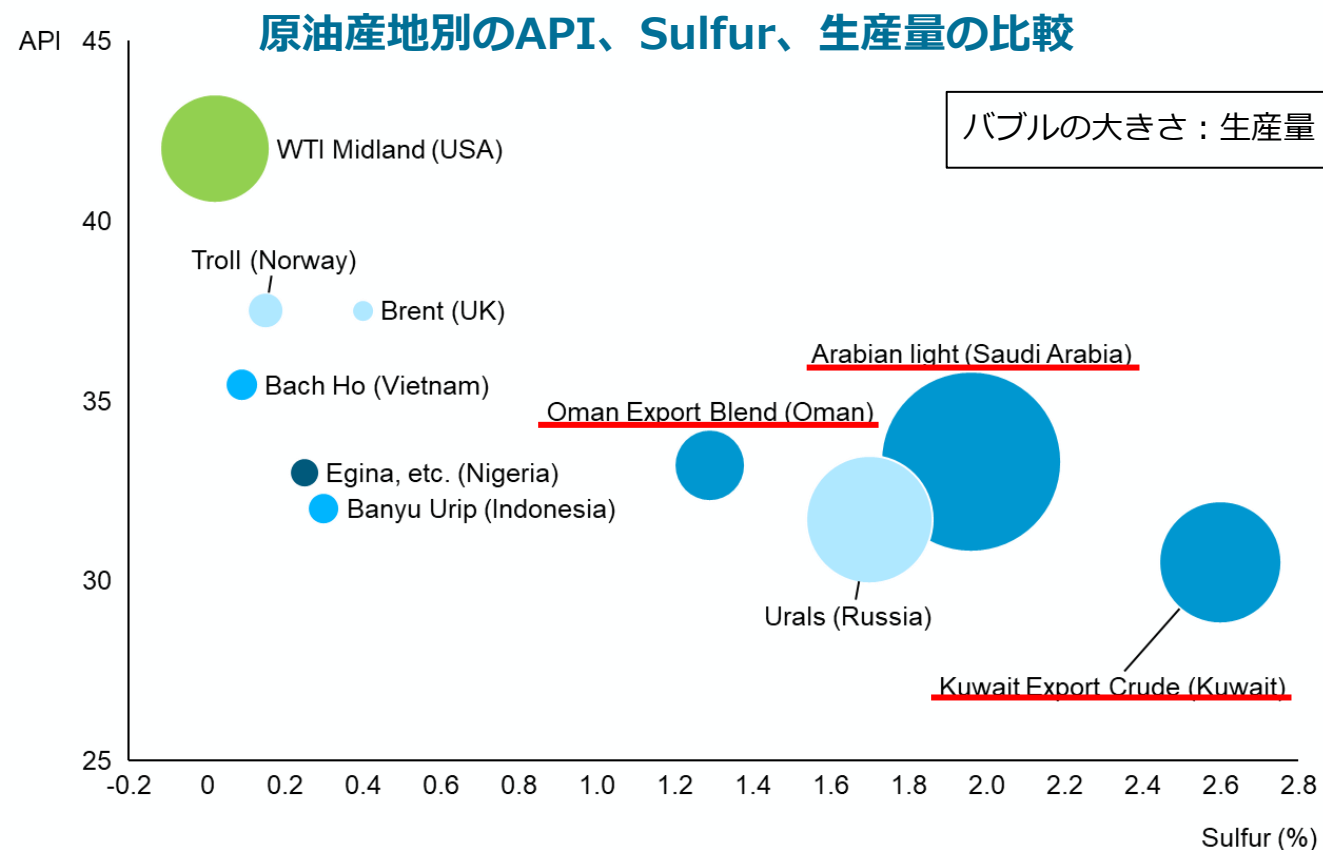


中東からの輸入量 : 約873万トン
中東依存度 : 11%

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**。



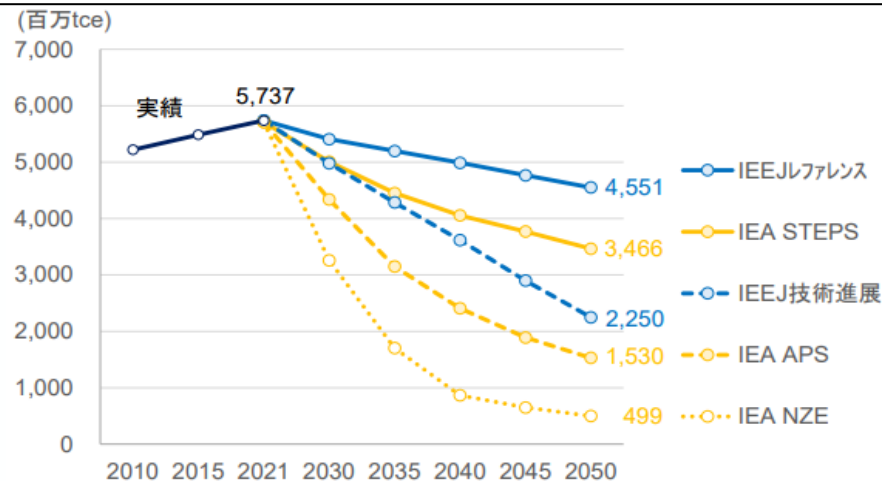
目次

1. 本日はご議論いただきたいこと
2. 前回の本小委員会等でいただいたご意見
3. LNGの安定供給確保について
4. 石油の安定供給確保について
- 5. 石炭の安定供給確保について**
6. 国内資源開発について（石油・天然ガス、メタンハイドレート）
7. 石油・天然ガス業界における人材確保・育成について

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いう点は各種機関一致しているものの、その程度には幅がある。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、実際の需要減少を上回る供給減少が生じる可能性もあるところであり、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。

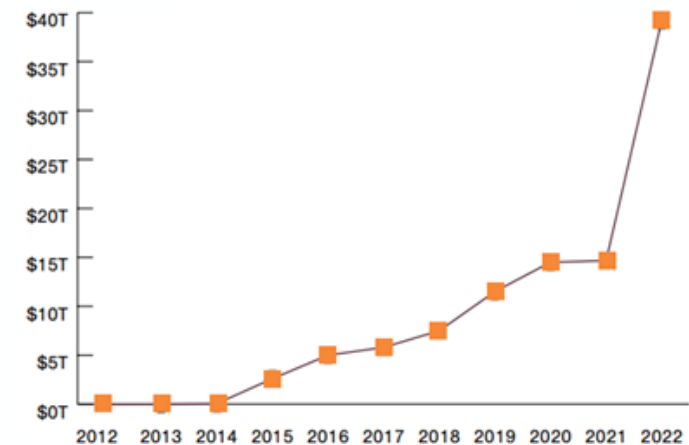
石炭需要見通し



- 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
- 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

出所：IEA「World Energy Outlook 2023」、日本エネルギー経済研究所「IEEJ Energy Outlook 2024」よりJOGMEC作成

石炭からのダイベストメント状況



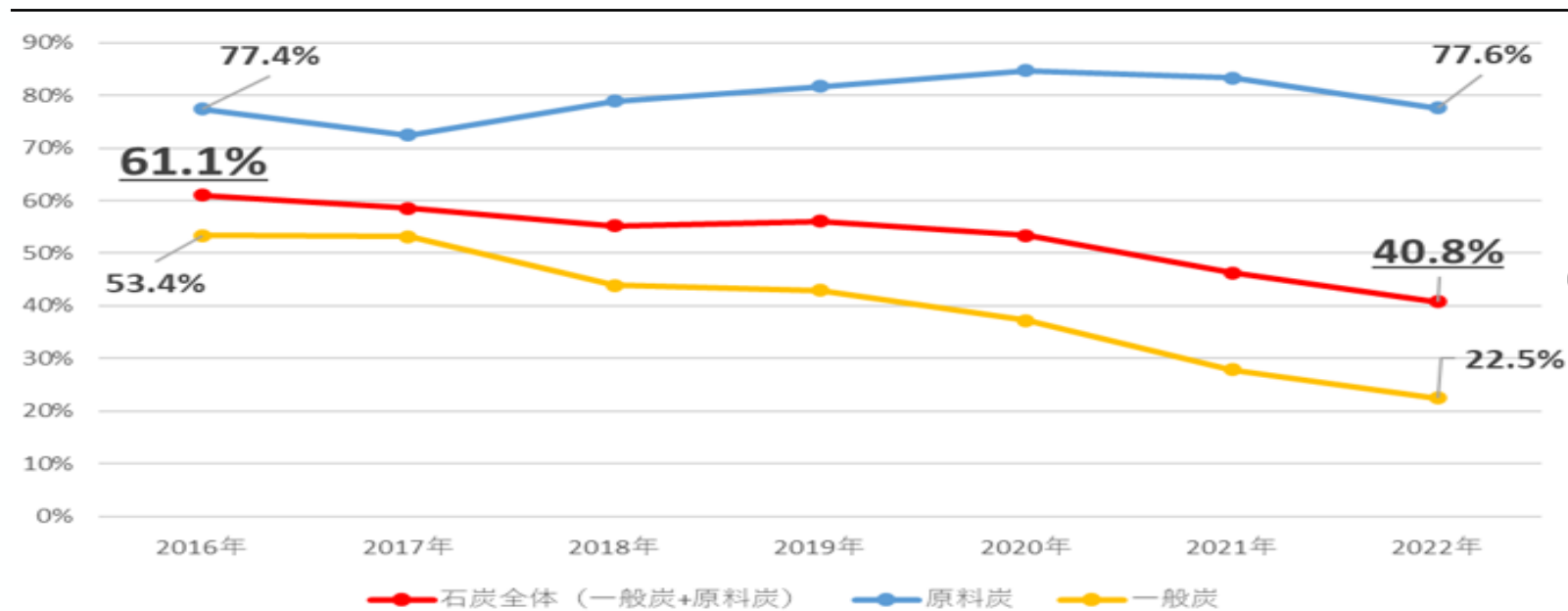
- ※ 化石燃料からのダイベストメントを表明した運用資産概算
- ※ 2024年6月末時点では、40.8T \$

出所：IEA「World Energy Outlook 2024」、the Institute for Energy Economics and Financial Analysis, Stand.earth, C40, and the Wallace Global Fund「Invest-Divest 2021: A Decade of Progress Towards a Just Climate Future」を基に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。
- 他方、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、権益確保に加えて、カーボンニュートラルへの移行期間においても安定・低廉な供給を図るための様々な調達方法についても検討できないか。

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。

目次

1. 本日はご議論いただきたいこと
2. 前回の本小委員会等でいただいたご意見
3. LNGの安定供給確保について
4. 石油の安定供給確保について
5. 石炭の安定供給確保について
- 6. 国内資源開発について（石油・天然ガス、メタンハイドレート）**
7. 石油・天然ガス業界における人材確保・育成について

国内資源開発に係る政策的な位置づけ（現在）

現行（第6次）エネルギー基本計画における国内資源開発の位置づけ

- 国内資源開発は、地政学リスクに左右されず安定的なエネルギー供給の確保が可能となることに加え、水素・アンモニアの原料としての利用も視野に、引き続きメタンハイドレートを含む国内資源開発を推進することが重要。
- メタンハイドレートについては、「海洋基本計画」（2018年5月閣議決定）に基づき策定された「海洋エネルギー・鉱物資源開発計画」（2019年2月経済産業省策定）において定めた、「2023年度から2027年度の間には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す」という目標の中で、可能な限り早期に成果が得られるよう技術開発等を推進。
- 石油・天然ガスについて、三次元物理探査船「たんさ」を用いた国内石油・天然ガスの探査（2028年度までにおおむね5万km²）の実施や、有望海域での試掘を機動的に実施。

海洋基本計画（令和5年4月28日閣議決定） 5.（1）海洋資源の開発及び利用の促進より抜粋 ※「第6次エネルギー基本計画」策定後に閣議決定

<メタンハイドレート>

- 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、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進める**。その際、**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**、国は産業化のための取組として、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。
- メタンハイドレート開発の持つエネルギー安全保障上の意義に鑑み、外部環境の変化を考慮しながらも、産業化に向けた持続的な開発の推進及び成果の蓄積・維持に努める。その際、技術課題、方法論、スケジュール等の開発の具体的な計画及びその長期的な見通し等については、従来どおり海洋基本計画に基づき策定された「海洋エネルギー・鉱物資源開発計画」を改定することにより、明らかにする。

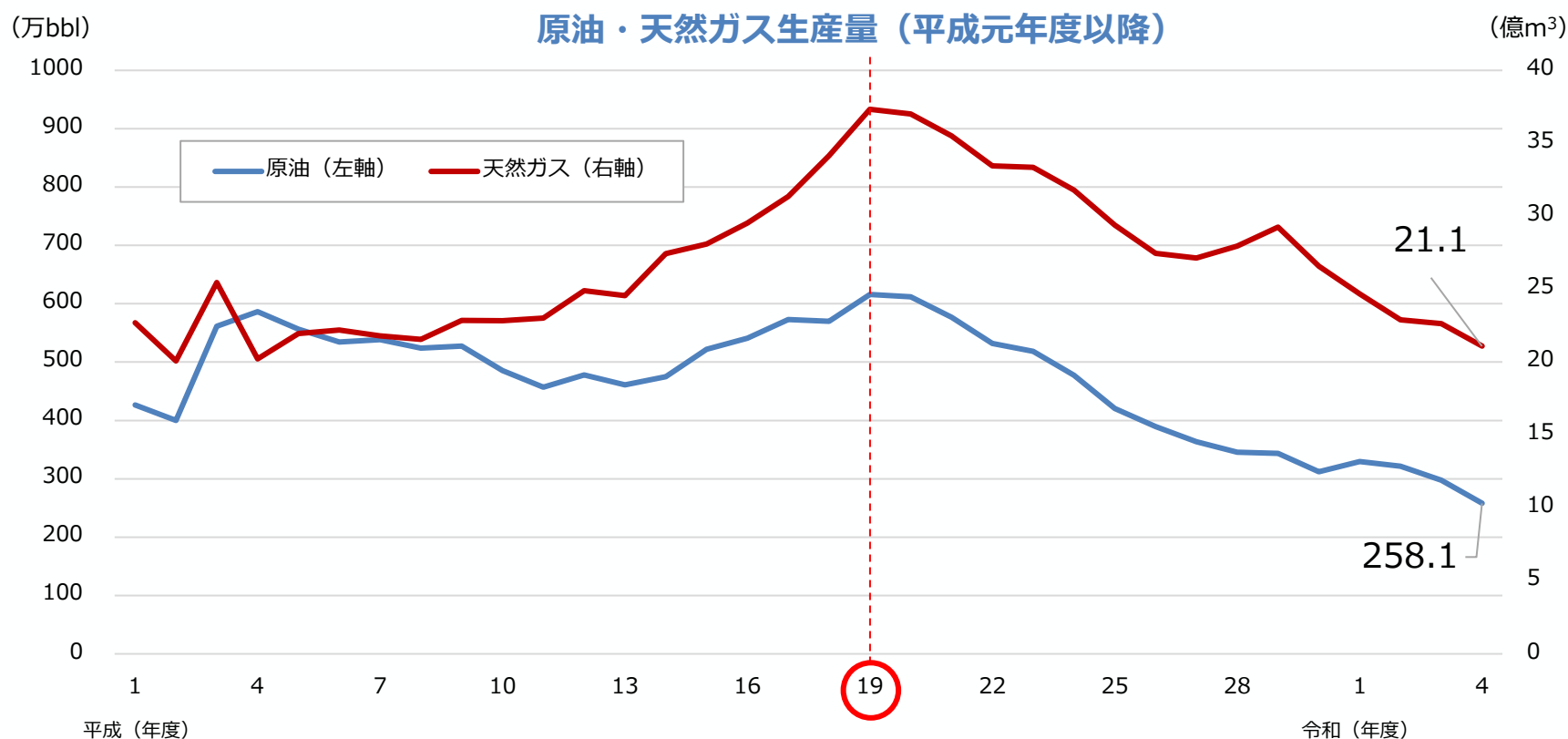
<石油・天然ガス>

- 日本周辺の海域における石油・天然ガスの探査活動及びCCSの適地開発を推進するため、引き続き、**三次元物理探査船等を使用した国主導での探査（令和10年度までにおおむね5万km²/10年）を機動的に実施**する。あわせて、海外における探査や民間企業による探査にも同船を積極的に活用するなど、より効率的・効果的な探査を実現し市場での競争力を高めるため、世界水準の機器・技術の導入も含めた体制構築を進める。また、**有望な構造への試掘機会を増やすための検討を行う**。

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年度の実産量は、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 km^2
(年間調査目標：約6千 km^2)
⇒2019年1月に目標達成
- ◆ 2019～2028年度の調査目標：約5.0万 km^2
(年間調査目標：約5千 km^2)
⇒2019～2023年度まで、約2.1万 km^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どう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）)

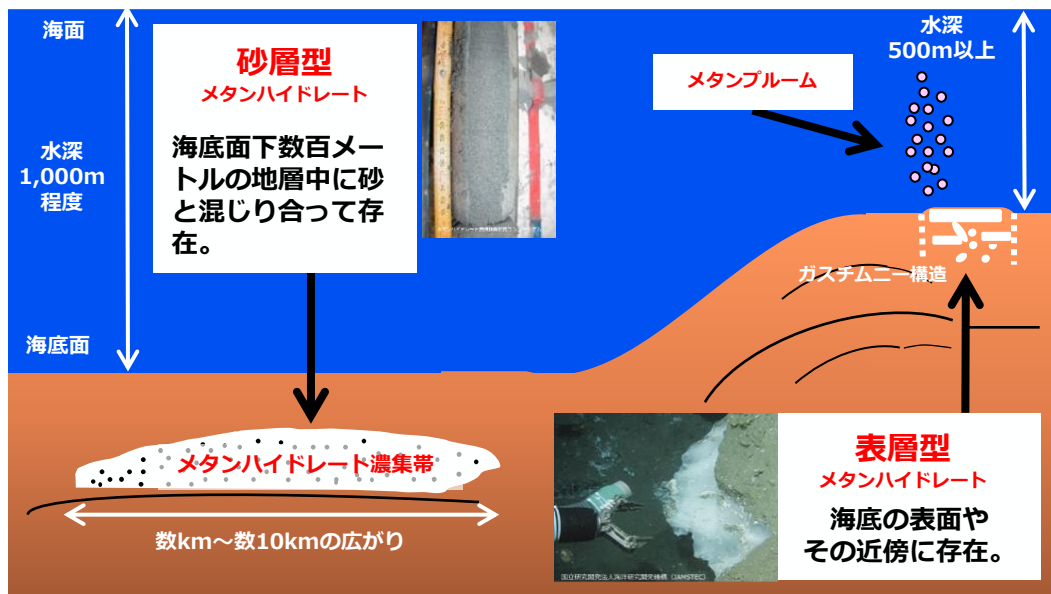
- ◆ 2016年6～10月、島根・山口沖にて実施。
薄いガス層やガスの徴候を確認。最深部で、高圧のガス層を示唆する強いガス徴に遭遇。
- ◆ 2019年4月～7月、北海道日高沖にて実施。
一定量の天然ガスの産出を確認。
- ◆ 2021年7月～9月、北海道遠別町西方沖にて実施。
顕著な徴候は確認出来ず、微量のガス徴を確認。
- ◆ 2022年12月～2024年1月、新潟県南関原にて実施。
顕著な徴候は確認出来ず、微量のガス徴を確認。

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(ノーススロープ)



試験サイトの全景



目次

1. 本日はご議論いただきたいこと
2. 前回の本小委員会等でいただいたご意見
3. LNGの安定供給確保について
4. 石油の安定供給確保について
5. 石炭の安定供給確保について
6. 国内資源開発について（石油・天然ガス、メタンハイドレート）

7. 石油・天然ガス業界における人材確保・育成について

石油・天然ガス業界における人材確保・育成に係る政策的な位置づけ（現在）

現行（第6次）エネルギー基本計画における石油・天然ガス業界における新たな人材育成・獲得の位置づけ

- 資源小国である我が国にとっては、エネルギー・セキュリティの確保はできて当たり前ではなく、これまで官民の関係者が不断の努力を重ねて、最大限の確保に向けて取り組んできているもの。こうした取組は国民の目には見えづらく、我が国として産業界とともに積極的に発信していくことが必要。
- 一方で、カーボンニュートラル社会への円滑な移行に向けて必要となる、足下の**石油・天然ガスの安定供給確保と将来的な水素・アンモニア・CCSといった脱炭素燃料・技術の確保**を同時並行的に推進するためにも、**石油・天然ガス業界が長年培ってきたネットワークと経験が引き続き重要な基盤**。さらに、石油・天然ガス業界には、**脱炭素化の取組を積極的に進めて自ら「総合エネルギー産業」への変革**を遂げ、**カーボンニュートラル社会を実現するメインプレイヤー**となることを期待。
- **カーボンニュートラルへの移行に向けたエネルギー・セキュリティ確保のための官民の取組等**に関して国民に分かりやすく発信するとともに、抜本的な産業構造転換を支える**多様かつチャレンジ精神あふれる人材の獲得**を後押しするため、**産業界と連携した検討枠組みを創設し、学生等に向けた情報発信等、新たな人材育成・獲得のための具体的方策を検討**。

石油・天然ガス業界における人材確保・育成に向けた取組（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。