経済産業省

資料３

# 2030年/2050年を見据えた
# 石油・天然ガス政策

令和２年12月８日

資源エネルギー庁

資源・燃料部

# はじめに：本日ご議論いただきたいこと

- 資源小国である我が国は、**石油・天然ガスのほぼ全量を輸入に依存**しており、中東情勢や新興国の需給構造変化による影響を受けやすいという構造的課題を抱える中、「エネルギー基本計画（平成30年7月）」、「新国際資源戦略（令和２年3月）」、「海洋基本計画（平成30年5月）」等に基づき、**石油・天然ガスの安定供給確保**のため、**供給源の多角化**、**アジアLNG市場の創設・拡大**、**国内資源開発**等を進めてきた。

- しかし、コロナ拡大に端を発した油価低迷や世界的な化石燃料からのダイベストメントの加速化による**上流投資の減少及び将来的な需給逼迫リスクの増大、**中国やインド等の**新興国の石油・天然ガス需要の増加に伴う我が国のマーケットにおける相対的な地位低下**など、いままでは想定していなかった外的要因が生じ、石油・天然ガスの安定供給確保に向けた不安要素となっている。

- 加えて、2020年10月には、**菅総理から2050年のカーボンニュートラル実現を目指すことが宣言**された。また、世界の急速な環境意識の高まりも相まって、**GHG排出を抑える取組を実施することが上流開発を行う上での必須条件となりつつある。**

- こうした直近の大きな環境変化を踏まえ、これまでの取組を整理するとともに、**①エネルギー安全保障の観点から見た石油・天然ガスの安定供給確保**と、**②我が国及び世界のカーボンニュートラル実現**、に向けた課題整理と方向性についてご議論いただきたい。

- なお、議論の内容は、資源・燃料分科会に報告し、**次期エネルギー基本計画の検討に反映**させるとともに、**LNG市場戦略2016の見直し**やG20やCOP26等の**国際会合での発信**、**資源外交**等に繋げていくこととしたい。

1. これまでの取組

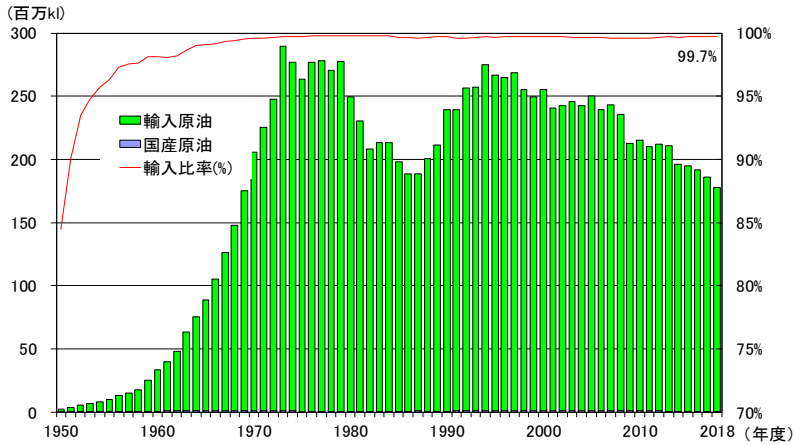
2. 直近の大きな環境変化

3. 直近の環境変化を踏まえた今後の政策の方向性

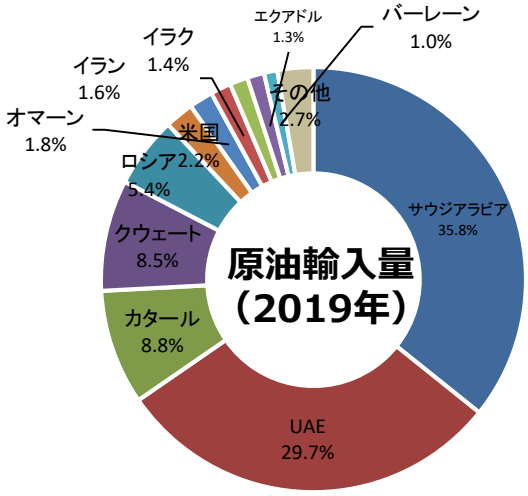
4. 今後の進め方

# 石油・天然ガス共通の課題

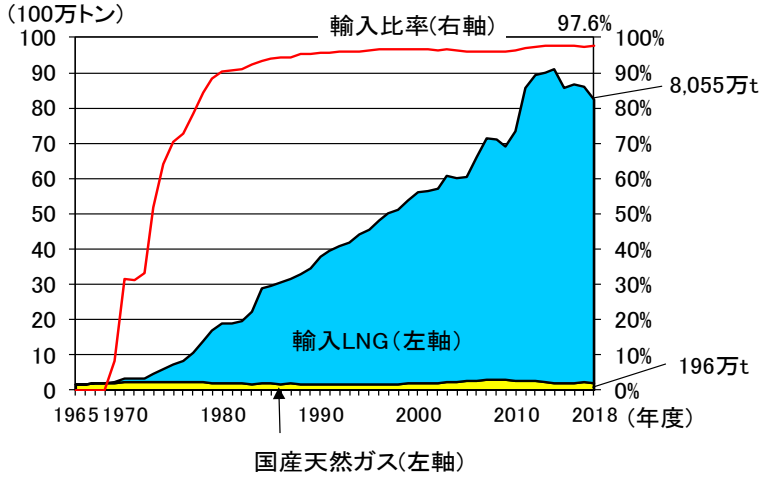
- 日本は、**石油・天然ガスのほぼ全量を輸入に依存**しており、中東情勢や新興国の需給構造変化の影響を大きく受けやすい状況であり、**我が国が抱える構造的な課題に変化はない**。



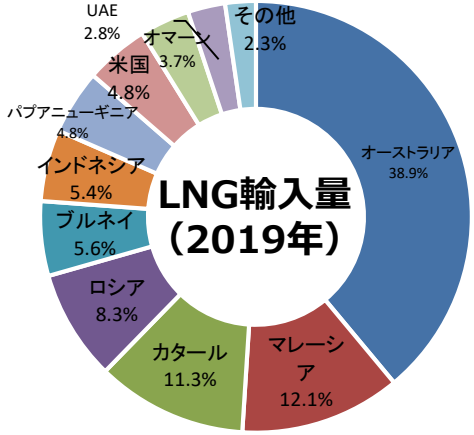

**原油輸入量の推移（輸入率：99.7%）**




**中東依存度　88.4%**




**天然ガス輸入量の推移（輸入率：97.6%）**




**中東依存度　17.8%**

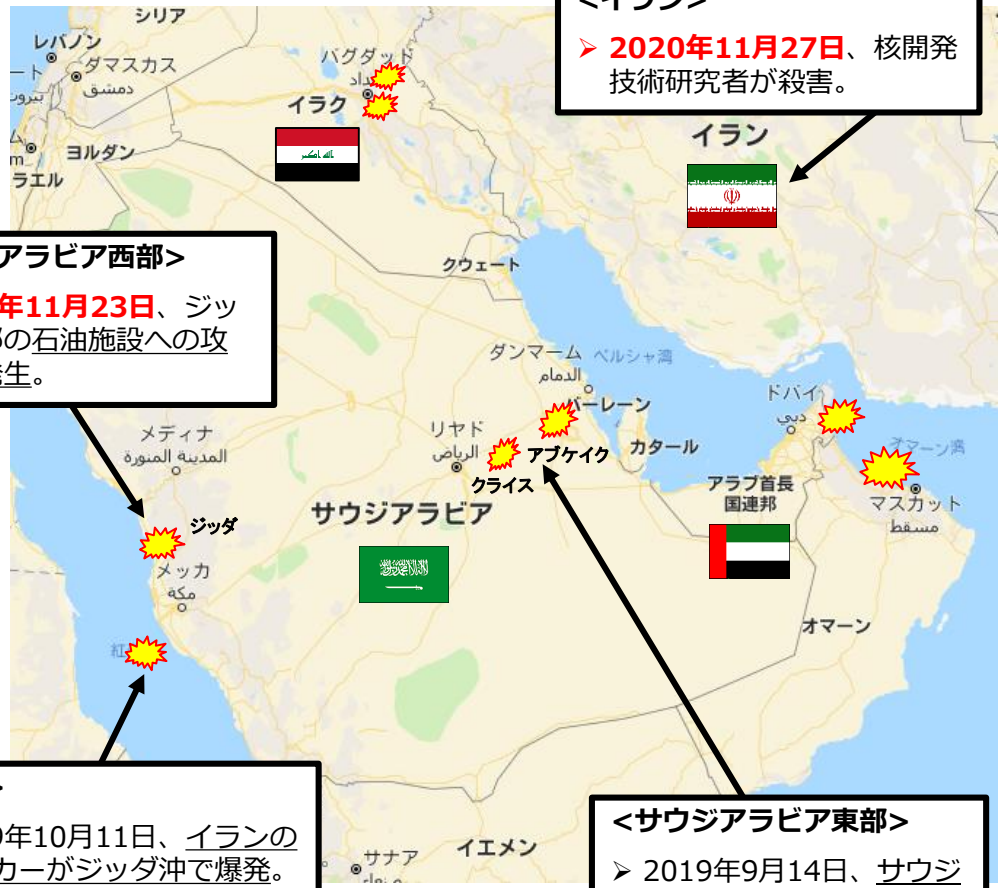
（出所）エネルギー白書（2020）

（出所）貿易統計

# 石油における課題

- 石油は中東依存度が高いため、中東情勢変化の影響を受けやすく、**中東内外の多角化、備蓄が課題**。
- 2019年5月以降、中東地域における情勢が緊迫化。**ホルムズ海峡を含め、アラビア半島周辺において多数の事案発生**しており、地政学リスクが顕在化。

## 中東地域で発生した主な事案（2019年5月以降）




**<イラン>**

- **2020年11月27日**、核開発技術研究者が殺害。

**<サウジアラビア西部>**

- **2020年11月23日**、ジッダ北部の石油施設への攻撃が発生。

**<紅海>**

- 2019年10月11日、イランのタンカーがジッダ沖で爆発。
- **2020年11月25日**、マルタ船籍の石油タンカーが機雷攻撃を受け破損。

**<サウジアラビア東部>**

- 2019年9月14日、サウジアラビア東部の石油施設（アブケイク、クライス）への攻撃が発生。

**<イラン・イラク周辺>**

- 2019年12月27日、イラク北部の軍事基地へのロケット攻撃で、米国民（民間軍事会社所属）１名が死亡。
- 2020年1月3日、米軍の空爆により、ソレイマニ・イラン革命ガード・コッズ部隊司令官らが死亡。
- 同1月8日、イラン革命ガードは、イラク駐留米軍基地に対し、弾道ミサイルを発射。
- 同4月22日、イラン革命ガードは、同国初の軍事衛星打ち上げに成功したと発表。
- その後もイラク駐留米軍基地や米大使館付近へのロケット攻撃事案が継続的に発生。
- 同6~7月頃、イランの軍事・核関連施設等で爆発事案が発生。

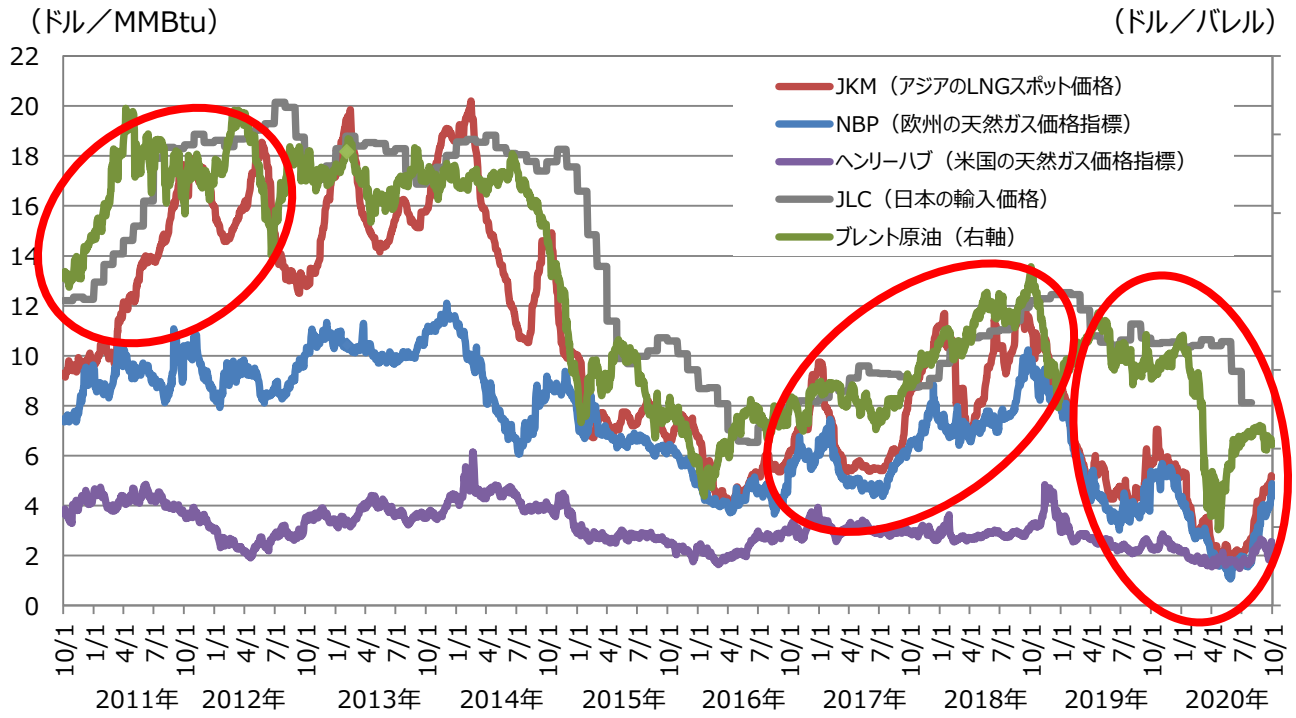
**<ホルムズ海峡周辺>**

- 2019年5月12日、フジャイラ沿岸のUAE領海に停泊中の商業船4隻への攻撃が発生。
- 同6月13日、ホルムズ海峡付近で日本関係船舶含む2隻が被弾。
- 同7月19日、イランがホルムズ海峡で英のタンカーを拿捕（その後9月27日に解放）。
- 同11月8日、イランがペルシャ湾付近で国籍不明の無人機を撃墜。
- 2020年4月15日、米海軍は、11隻のイラン革命ガードの艦船が、アラビア湾北部の公海上で、米艦船６隻に対し、危険かつ挑発的な接近を繰り返した旨発表。
- 同8月13日、米中央軍は、イラン海軍がホルムズ海峡付近の更改でリベリア船籍の石油タンカーを約5時間にわたって拿捕したと発表。
- 同8月17日、UAE沿岸警備隊がペルシャ湾内でイラン漁船に射撃を行い、1隻を拿捕。射撃によりイラン人2名が死亡。また、イランも領海侵犯があったとしてUAE船舶1隻を拿捕。
- **同11月21日**、イラン革命ガードがペルシャ湾付近でパナマ船籍のタンカーを拿捕。

# LNGにおける課題

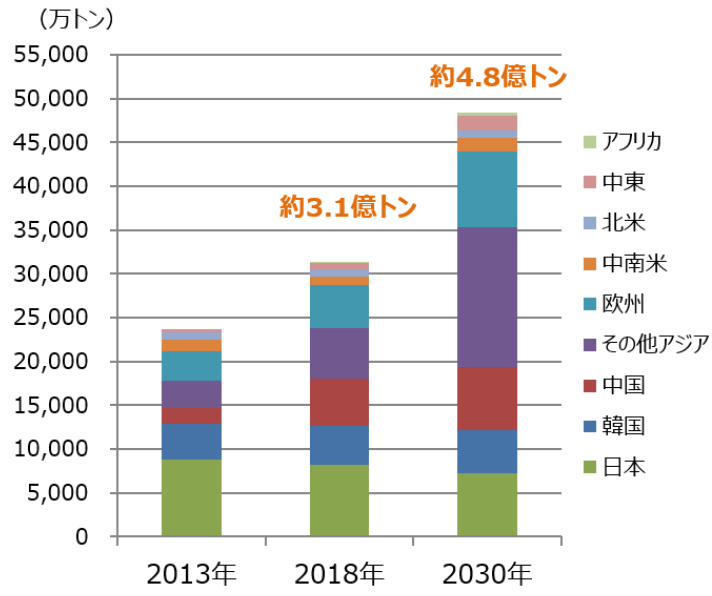
- LNGは、ある程度の多角化が進んでいるものの、**価格の不安定さや中国等の新興国の需要増加による我が国の相対的な地位低下が課題**。
- 日本のLNG引き取り価格は乱高下。例えば、2011年の東日本大震災後の急激な需要拡大や、2017年の中国の急激なLNG需要拡大によって高騰した。また、本年に入りCOVID-19の影響により、本年4月に歴史的な低価格を記録。
- 多くの長期LNG売買契約は、原油価格リンクで価格を決定しており、原油価格変動の影響を受ける状況。

## 天然ガス・LNG市場価格の推移 (2010年~現在)




（出所）S&P Global Platts, and others.

## LNG需要の今後の伸び




（出所）日本エネルギー経済研究所

# 我が国の構造的課題を踏まえた「新国際資源戦略（令和2年3月）」の着実な実行

| | 情勢変化 | 基本的方向性 |
|---|---|---|
| **石油** | ・中東情勢の更なる緊迫化 | ★ **中東内外における調達先の多角化**<br>✓ **資源外交の強化とJOGMECによる更なるリスクテイク**<br>★ **備蓄制度の充実**<br>★ **備蓄協力等によるアジア全体のセキュリティ強化** |
| **LNG** | ・米露等の新たな供給源の存在感<br>・アジア需要の拡大（日本の市場影響力の相対的低下） | ★ **中東内外における調達先の多角化（再掲）**<br>★ **アジア需要の取り込みと国際市場の拡大を通じたセキュリティ強化**<br>✓ **LNG積替基地へのJOGMEC出資**<br>✓ **日本企業のLNG取扱量目標を設定**<br>✓ **緊急時のJOGMECによる燃料調達機能の追加** |
| **気候変動問題** | ・気候変動問題への対応の加速化<br>・環境調和型の石油ガス産業 | ★ **カーボンリサイクルなど研究開発の加速化と世界大での推進**<br>✓ **カーボンリサイクルの国際展開**<br>✓ **油ガス田開発における気候変動対策へのJOGMEC支援の充実**<br>✓ **燃料アンモニアの利用拡大** |

# 各種ツールを通じた石油・天然ガス開発支援

- 「調査→探鉱→開発→生産」の各段階において、リスクや資金ニーズに応じた支援ツールを整備。
- JOGMEC等の有する、これらの支援ツールを有機的に連携させ、日本企業の自主開発を促進。

**事前段階** → **探鉱段階** → **開発段階** → **生産段階**

空中探査

陸上探査
（例：地震探査）

洋上油ガス田

LNGプラント

**・資源外交**（閣僚らによるハイレベルでの訪問・会談　等）

**・海外地質構造調査（ＪＯＧＭＥＣ）**

**・出資事業・債務保証事業（ＪＯＧＭＥＣ）**

**・海外事業資金貸付保険・海外投資保険・資源エネルギー総合保険（ＮＥＸＩ）**

**・資源金融（ＪＢＩＣ）**

**・海外投資等損失準備金制度（税制）**

**・減耗控除制度（税制）**

**・技術開発・技術活用（ＪＯＧＭＥＣ）**
（原油回収率向上技術、油ガス層把握技術、非在来型油ガス田開発技術、AI・IoT関連技術　等）

# 積極的な資源外交

- 安定的かつ低廉な資源確保に向け、総理大臣を筆頭に資源外交を積極的に展開。
- 新型コロナウィルス感染拡大下においても、TV会議等を活用した会談を実施。※部長級でも10回程度実施。

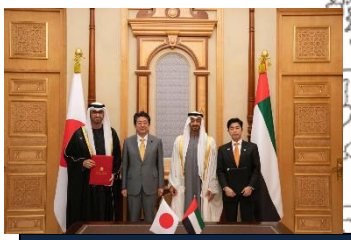
## ＜総理・経産大臣による資源外交の例（2017年以降）＞

### サウジアラビア（日本最大の原油輸入先）

- サルマン国王 訪日（2017年3月）
- 経産大臣 サウジ訪問（2018年1月）
- 総理大臣　ムハンマド皇太子と会談（2019年6月、2020年1月）
- 経産大臣　アブドラアジーズ・エネルギー大臣との電話会談(2020年8月)

### インドネシア（アジアにおける重要なLNG供給源）

- 総理大臣　ジョコ大統領と会談を実施（2020年10月）



### ロシア（近接した化石燃料供給源）

- 総理大臣　プーチン大統領と会談
- 2017年4、9月、2018年5、9、11月、2019年1、6月）
- 経産大臣　ノヴァク・エネルギー大臣とともに「日露エネルギー・イニシアティブ協議会」を開催（2017年1、4、9月、2018年2、4月、2019年6月）
- 経産大臣　ノヴァク・エネルギー大臣とのTV会談を実施(2020年9月)

### UAE（日本の自主開発権益が最も集中）

- 総理大臣 UAE訪問（2018年4月、2020年1月）
- 経産大臣 UAE訪問（2017年1、10月、2018年1月、2019年1月）
- 経産大臣 ジャーベル国務大臣との会談（計11回）
- 経産大臣　ジャーベル・アブダビ国営石油会社CEO兼産業・先端技術大臣とのTV会談を実施（2020年8月）

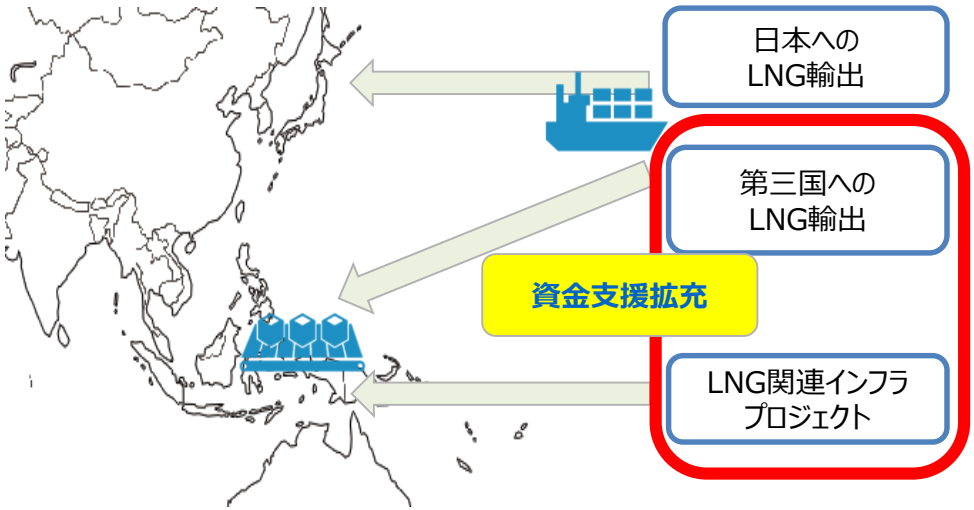
### 米国（新たな化石燃料供給源）

- 総理大臣　トランプ大統領と会談（2017月2、5、7、9、11月、2018年4、6、9月、2019年4、5、6、8、9月）
- 経産大臣　ペリー・エネルギー長官と会談（2017年3、6月）
- 経産大臣　ロス商務長官と会談（2017年4、7月、2018年9月）

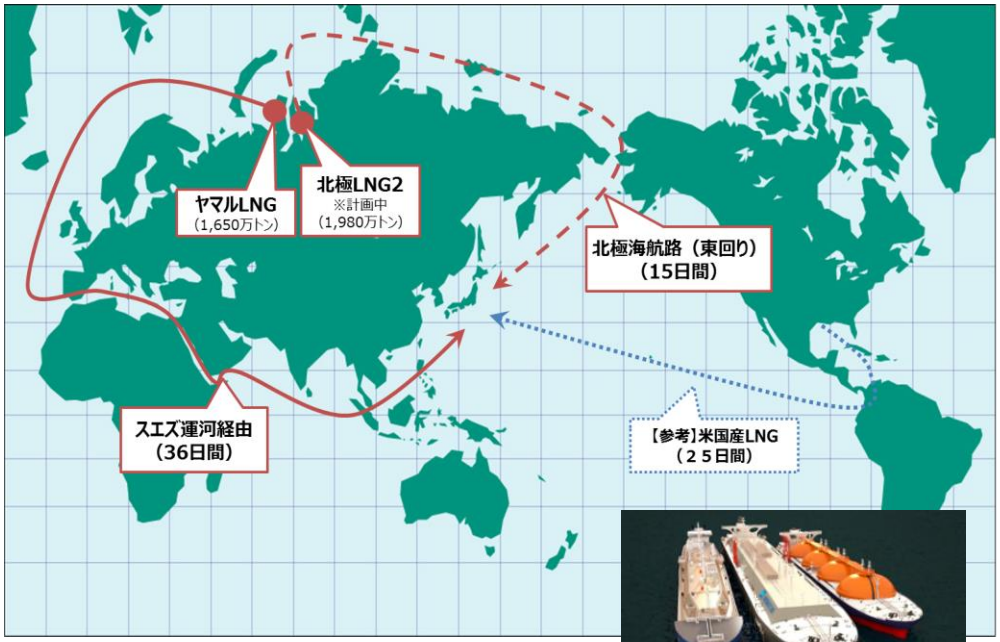
# LNG市場拡大に向けたファイナンス支援の強化

- **JBIC** (2018年) – 優遇条件での融資提供を、**<u>日本以外の第三国を仕向地とする</u>**LNGプロジェクトや、FSRU（※）などのLNG関連インフラプロジェクトにも拡充。
- **NEXI** (2018年) - 優遇条件での保険提供を、**<u>日本以外の第三国を仕向地とする</u>**LNGプロジェクトや、FSRUなどのLNG関連インフラプロジェクトにも拡充。
- さらに、新たなLNG供給ルートを構築し、日本のエネルギー安全保障を強化するため、**<u>2020年6月にJOGMEC法を改正</u>**し、北極圏からの安定的なLNG供給に不可欠な積替基地やLNG受入基地への**<u>リスクマネー支援を強化（出資・債務保証）</u>**。

## ＜外・外取引の推進＞




## ＜北極圏におけるLNG開発と北極海航路＞



カムチャツカLNG積替基地のイメージ

（※）浮体式LNG貯蔵再ガス化設備（Floating Storage and Regasification Unit）

# 柔軟な国際LNG市場の形成とアジア需要の取り込み

- **日本のLNG関連技術を第三国に展開**し、**上流～下流までサプライチェーン全体にわたる需要家のビジネス展開を支援**。これまでLNG産消会議において、日本政府として**200億ドルのファイナンス支援と1,000人のキャパビル支援**をコミット。
- 加えて、LNG市場における日本の相対的な地位が低下する中でも、世界のLNG市場における日本の影響力を維持し、我が国の安定調達を確保するため、**2030年度に日本企業の「外・外取引」を含むLNG取引量が１億トン**となることを目標として明記。

## ＜日本政府のコミットメント＞

**2017年 日本政府のコミットメント**

**Finance**
LNGビジネスへ
官民で100億ドルの
資金提供

**Capacity Building**
5年で
500人のキャパビル支援

達成

**2019年 日本政府の追加のコミットメント**

**Finance**
特にアジア地域を中心にLNGの上流～下流までのビジネスを支援
➢ **追加で官民で100億ドルの支援**

**Capacity Building**
LNGのバリューチェーン上でJOGMECを中心に官民で人材育成支援を実施。
➢ **追加で500人キャパビル支援に**

## ＜ビジネス支援の具体例＞

**インドネシア**

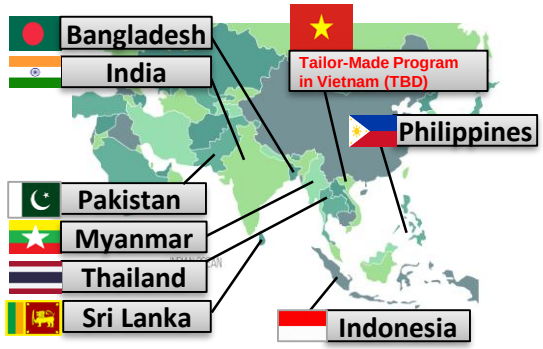
**LNG受入基地・ガス発電所　2017年（丸紅・双日）**
ジャワ島西部でインドネシア初のガス火力ＩＰＰの発電所と、LNG受入施設（FSRU）を建設・操業するプロジェクト。2018年10月、融資契約締結。

**ベトナム**

**調達・LNG受入基地2016年（東京ガス）**
同国初となるLNGの調達・販売及びLNG受入基地の建設・運営への事業参画を目指して合弁会社を設立。

**ガス配給事業への参画2017年（東京ガス）**
ペトロベトナム低圧ガス販売（株）の株式の一部を取得。

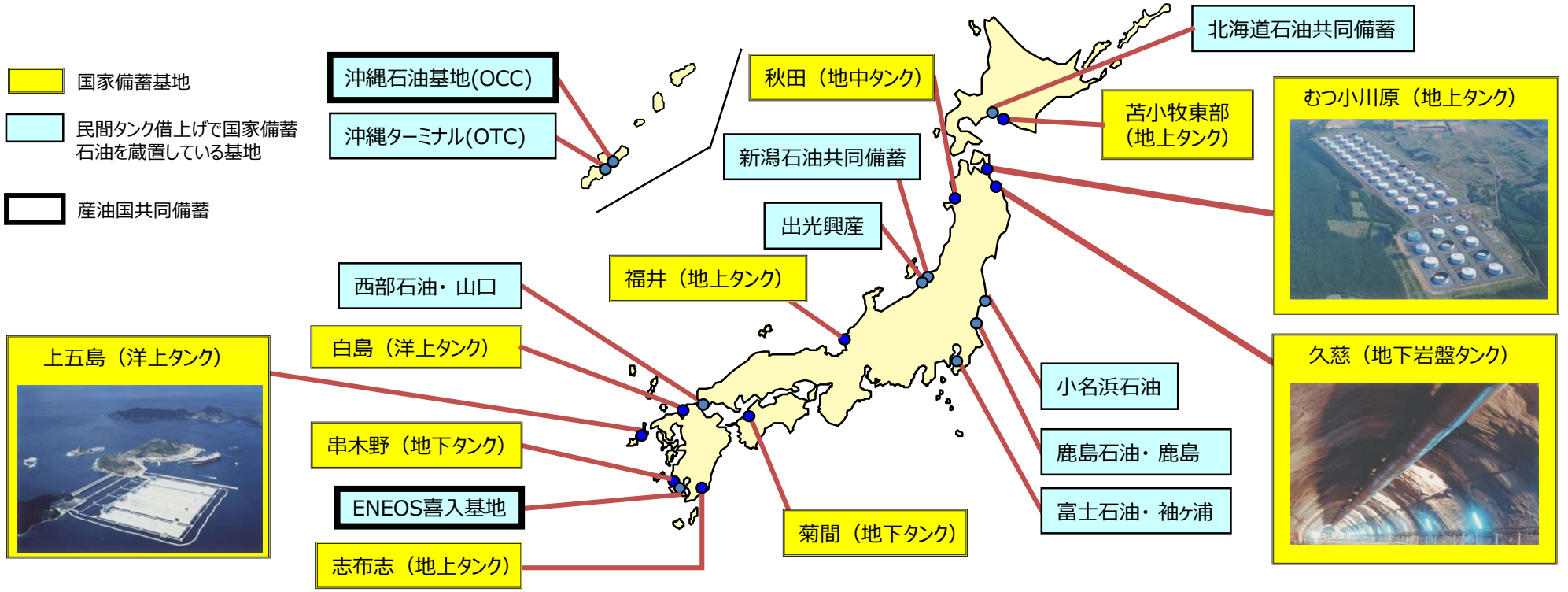
## ＜LNGバリューチェーン＞



# 石油備蓄の状況

● 日本の石油輸入における**中東依存度の高さや供給途絶リスクを踏まえ**、以下のとおり備蓄を確保。

・国家備蓄： 原油4,675万kl・製品　143万kl（IEA基準：118日分、備蓄法基準：146日分）
・民間備蓄： 原油1,429万kl・製品1,712万kl（IEA基準： 81日分、備蓄法基準： 98日分）
・産油国共同備蓄（※）：原油242万kl（IEA基準：6日分、備蓄法基準：7日分）　（令和２年９月末現在）




● 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。
エネルギー基本計画（平成30（2018）年閣議決定）において「第３の備蓄」と位置付けられている。

# 国内石油・天然ガス開発の促進

- **<u>最も安定したエネルギー供給源である国産石油・天然ガス</u>**の民間企業による探鉱・開発を促進し、安定供給を確保するため、「海洋基本計画」(平成30年5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、我が国周辺海域における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「資源」による調査）

- ◆ 平成20～30年度の調査目標：約6.2万ｋ㎡
  （年間調査目標：約6千ｋ㎡）
  ⇒平成31年1月に目標達成
- ◆ 令和元～10年度の調査目標：約5.0万ｋ㎡
  （年間調査目標：約5千ｋ㎡）

**＜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））

- ◆ 平成28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。
- ◆ 平成31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。

# （参考）新たな三次元物理探査船「たんさ」の概要

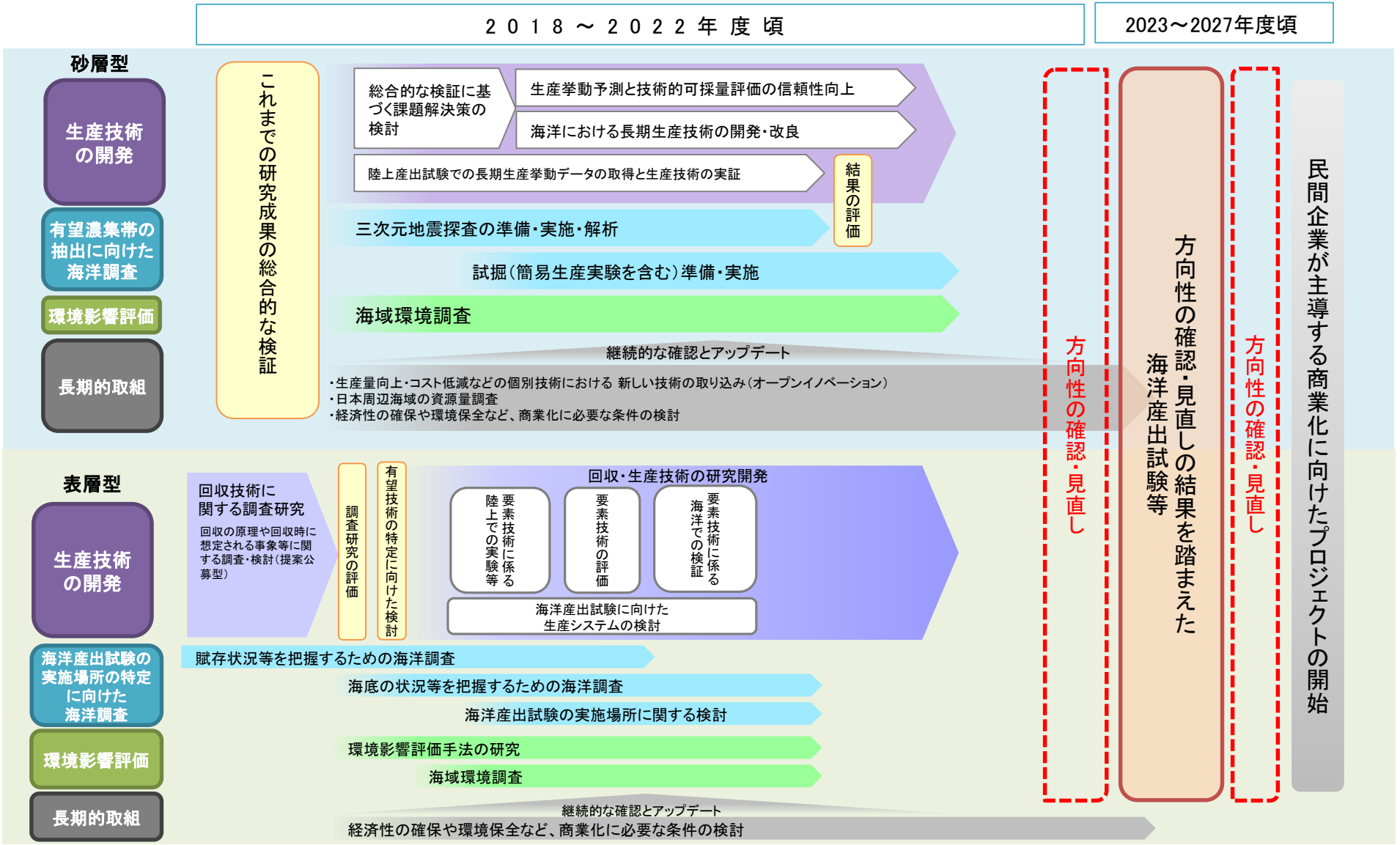
- 資源エネルギー庁は、我が国周辺海域に賦存する石油・天然ガス資源の詳細なデータを効率的・機動的に収集することを目的として、平成20年2月に三次元物理探査船「資源」を導入。その後、「海洋基本計画」（平成25年4月閣議決定）に基づく探査目標（平成30年度末までに6.2万㎢の探査実施）を達成。
- 平成31年度以降については、引き続き国主導の探査を推進するとともに、民間企業による活用を促進することを目的として、老朽化した**「資源」**に替わりJOGMECが新たな物理探査船を保有し、民間企業がオペレーション体制を構築することで、探査船の柔軟な運用を行う。
- 新たな物理探査船はノルウェーのPGS社が保有するRamform Sterlingを購入、改造後、平成31年4月に引渡完了。一般公募により**「たんさ」**と命名され、令和元年10月就航。

**主要諸元**

| | |
|---|---|
| 国籍 | 日本 |
| 建造年 | 2009年（ノルウェー） |
| 船舶寸法 | 全長：102.2m、全幅：40.0m、吃水：7.4m |
| 国際総トン数 | 13,782トン |
| 定員 | 70名 |
| 速力(最大) | 18ノット |
| 推進形式 | ディーゼル発電による電気推進（可変ピッチプロペラ2基搭載） |
| 最大ストリーマーケーブル本数 | 22本 |
| 最大ケーブル長 | 8,100m |

# メタンハイドレートの研究開発

- 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、2001年から開発を実施。
- **<u>2027年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</u>**、現在、海洋基本計画（平成30年5月15日閣議決定）に基づき、将来の商業生産を可能とするための技術開発を推進。



1. これまでの取組

**2. 直近の大きな環境変化**

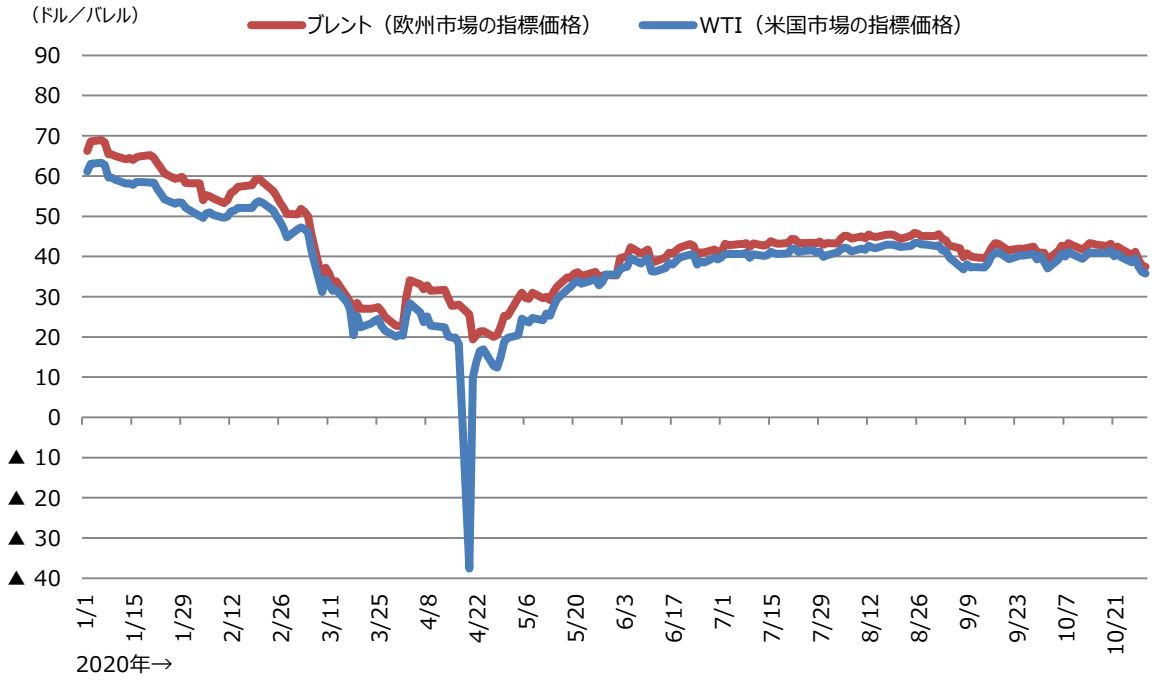
3. 直近の環境変化を踏まえた今後の政策の方向性

4. 今後の進め方

# 直近の環境変化①新型コロナ拡大やダイベストメント加速化による上流開発投資の減少

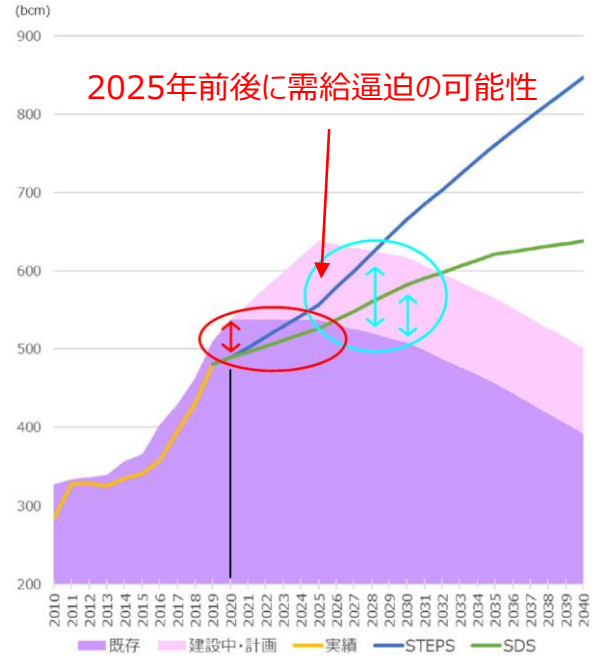
- 2020年以降は、新型コロナウイルスの感染拡大、OPECプラスの協議決裂、サウジやロシアの増産方針などから下落。4月20日は、WTI期近物（5月限）の期日が迫るなか、原油の保管リスクを回避する投げ売りが発生し、**WTIは市場最安値となるマイナス37.63ドルを記録**。その後、欧米諸国による経済活動再開の動きなどが見られる中、5月初旬頃から、原油価格は上昇。足下では、中国経済の順調な回復、欧米の追加経済対策に対する期待、ワクチン開発の進捗、OPECプラスが来年1月からの減産規模を50万BDの縮小にとどめたことなどが相場を支えている。
- 途上国を中心に、経済成長による世界的なエネルギー需要拡大に対応して上流投資が求められている中、コロナ拡大に端を発した油価低迷、世界的なダイベストメント加速化により**上流投資が大きく減少**し、将来的な需給逼迫リスクが増大。

## ＜国際原油価格の動向＞




（出所）：CME

## ＜LNGの需給ギャップ拡大の可能性＞




（出所）IEA World Energy Outlook 2020

# 直近の環境変化②国際金融市場の化石燃料からのダイベストメントの動き（世銀・欧州）

- 世界銀行グループが2019年から石油・ガスの上流事業への投融資を停止したことをきっかけに、欧州投資銀行を始めとする**欧州金融機関が、石油・ガス関連事業のダイベストメントを発表**。

THE WORLD BANK IBRD • IDA

2013年: 石炭分野からの撤退
**2019年: 石油・ガス分野（上流）からの撤退**

2019年：ノルウェー政府年金基金が石油・ガスダイベストメント方針を発表。（総合石油企業は対象外（Equinor、BP、Shell等））

European Investment Bank The EU bank

2021年: 同年末までに**化石燃料関連事業**への新規融資を停止
※ 発電効率250gCO2/Kwhを下回る火力発電所のみ例外的にサポート。

SEK ekn

SKE：化石燃料プロジェクト支援を総貸付額の5%未満に制限
→ **2022年:全ての化石燃料関連プロジェクトへの新規サポート停止**
EKN：石油・ガスの探査・生産は支援禁止

EULER HERMES Global

2020年: 日常的なペンディング／フレアリング（ガスの放散・償却処分）を伴う石油生産は支援禁止
※ガスの生産、通常の石油生産、石油パイプライン、石油火力発電、ガス火力発電、石油化学、石油精製は禁止の対象外。

bpifrance

仏・経済財務省は2020年10月12日に公的輸出信用に関するレポートを仏議会に提出
**2021年:シェールオイル・超重質油等のプロジェクトへの支援を行わず。**
**2025年:新規油田開発プロジェクトへの支援を終了。**※同プロジェクト向けのパイプライン等の輸出信用も支援対象外に。
**2035年:新規ガス田開発プロジェクトへの支援を終了。**※状況の定期的再評価、支援終了決定から実施までの4年間の期間設定にも言及。2035年の前倒し、後ろ倒しの余地を残している点に留意が必要。

# 直近の環境変化②国際金融市場の化石燃料からのダイベストメントの動き（OECD）

- 公的機関が行う**化石燃料プロジェクトへの資金供与に対し、規制すべきとする動きあり。**

| 支援ツール/エネルギー源 | 石炭 | 天然ガス等、<br>その他化石燃料 |
|---|---|---|
| ODA | 事務局報告書で規制すべきと提言(2019年11月)<br>→ OECD開発援助委員会で決定されれば規制が確定 | |
| 輸出信用 | OECD輸出信用アレンジメント<br>（石炭火力、超々臨界以上） | |

※石炭火力には、現在ODAに対する規制はないが、各国はOECD輸出信用アレンジメントを踏まえ自主規制（日本はエネ基等で制限）。

# 直近の環境変化②タクソノミーではガス火力にもより厳しい視線

- 2019年12月に政府合意されたEUタクソノミー規制案において、ガス火力発電は原子力とともに、サステナブル活動から明示的には除外されず。しかし、**ガス火力のCO2基準値案は極めて厳しい水準（最新の技術でも達成できない水準）**。
- 同基準が採択された場合、ガス発電分野への投融資が滞り、**世界の電力供給に支障が出る可能性**。

※ タクソノミー規制案は、現在パブコメ中（本年12月18日まで）。パブコメを経て本年中に基準が採択され、2021年末頃までに法案化・適用される見込み。

**発電分野に関するEUタクソノミーの方向性**

| | タクソノミー・テクニカルレポート（2019年6月） | タクソノミー規則案（2019年12月） | 今後の方向性（2020年中に決定） |
|---|---|---|---|
| 石炭火力 | 分類されず | サステナブル非適格 | サステナブル非適格 |
| ガス火力 | 気候変動緩和活動に分類<br>（基準値100gCO2/kWh未満<br>2050年ネットゼロに向け5年毎に引下げ） | 明示されず | 適格判断は留保<br>但し、基準値案は極めて厳しい水準<br>（**CCS等軽減措置を取る施設は適合性を示すこと、が追加。**基準100gCO2/kWh未満は最新鋭GTCCでもクリアできない。） |
| 原子力 | 分類されず<br>気候変動緩和への貢献は大きいものの、他の環境目的への潜在的な害となる懸念<br>（高レベル放射性廃棄物） | 明示されず | 適格判断は留保<br>高レベル放射性廃棄物に関する技術的スクリーニング基準次第。但し、フランスとの関係上、完全な除外はない |
| 再生可能エネルギー | 気候変動緩和活動に分類 | サステナブル適格 | サステナブル適格 |

（出所）経済産業省 大臣官房グローバル産業室　重電事業者を巡る市場環境分析調査事業より　石油・天然ガス課にて一部追記

# 直近の環境変化③2050年カーボンニュートラル菅内閣総理大臣宣言



- 菅内閣総理大臣は2020年10月26日の所信表明演説において、**我が国が2050年にカーボンニュートラル**（温室効果ガスの排出と吸収でネットゼロを意味する概念）を**目指すことを宣言**。
- カーボンニュートラルの実現に向けては、温室効果ガス（CO2以外のメタン、フロンなども含む）の85%、CO2の93%を排出するエネルギー部門の取組が重要。
- 次期エネルギー基本計画においては、**エネルギー分野を中心とした2050年のカーボンニュートラルに向けた道筋を示す**とともに、**2050年への道筋を踏まえ、取り組むべき政策**を示す。

## 10月26日総理所信表明演説（抜粋）

**＜グリーン社会の実現＞**

我が国は、2050年までに、温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、すなわち**2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指す**ことを、ここに宣言いたします。

（中略）

省エネルギーを徹底し、**再生可能エネルギーを最大限導入**するとともに、**安全最優先で原子力政策を進める**ことで、安定的なエネルギー供給を確立します。長年続けてきた石炭火力発電に対する政策を抜本的に転換します。

## 10月26日梶山経産大臣会見（抜粋）

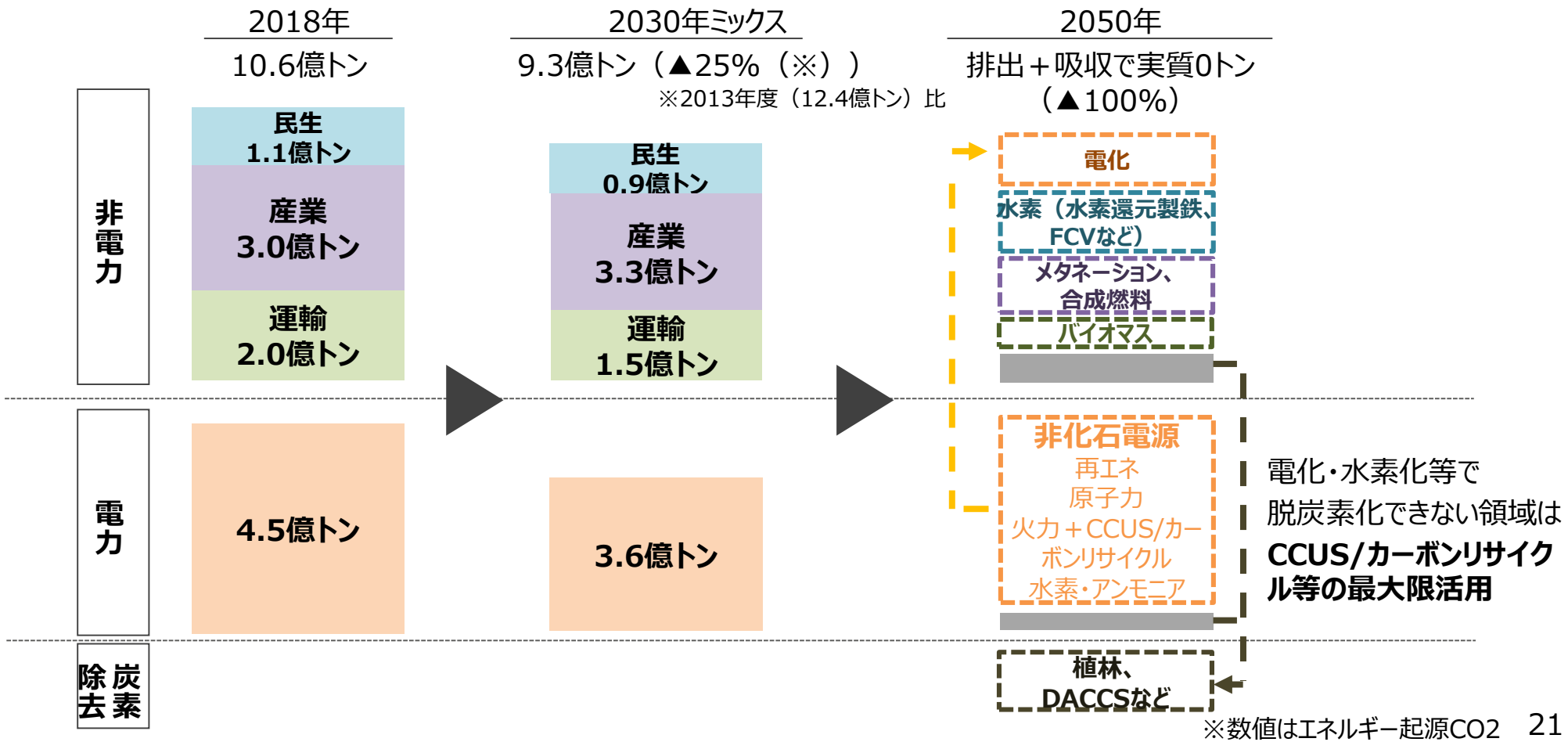
（中略）

カーボンニュートラルに向けては、**温室効果ガスの８割以上を占めるエネルギー分野の取組が特に重要**です。カーボンニュートラル社会では、電力需要の増加も見込まれますが、これに対応するため、**再エネ、原子力など使えるものを最大限活用**するとともに、**水素など新たな選択肢も追求**をしてまいります。

# （参考）カーボンニュートラルへの転換イメージ

令和2年11月17日
基本政策分科会資料（抜粋）

- 社会全体としてカーボンニュートラルを実現するには、**電力部門では非化石電源の拡大、産業・民生・運輸（非電力）部門（燃料利用・熱利用）においては、脱炭素化された電力による電化、水素化、メタネーション、合成燃料等を通じた脱炭素化**を進めることが必要。
- こうした取組を進める上では、国民負担を抑制するため**既存設備を最大限活用**するとともに、需要サイドにおける**エネルギー転換への受容性を高める**など、段階的な取組が必要。




※数値はエネルギー起源CO2

# （参考）カーボンニュートラルに向けた主要分野における取組①

令和2年11月17日
基本政策分科会資料（抜粋）

| | | 脱炭素技術 | 克服すべき主な課題<br>※薄赤色のエリアは技術的なイノベーションが必要なもの | コストパリティ |
|---|---|---|---|---|
| 電力部門 | 発電 | 再エネ | ➢ 導入拡大に向け、系統制約の克服、コスト低減、周辺環境との調和が課題 | |
| | | 原子力 | ➢ 安全最優先の再稼働、安全性等に優れた炉の追求、継続した信頼回復が課題 | |
| | | 火力＋CCUS/カーボンリサイクル | ➢ CO2回収技術の確立、回収CO2の用途拡大、CCSの適地開発、コスト低減が課題 | |
| | | 水素発電 | ➢ 水素専焼火力の技術開発、水素インフラの整備が課題 | 水素価格<br>約13円/Nm3 |
| | | アンモニア発電 | ➢ アンモニア混焼率の向上、アンモニア専焼火力の技術開発が課題 | |
| 産業部門 | 熱・燃料 | 電化 | ➢ 産業用ヒートポンプ等電化設備のコスト低減、技術者の確保、より広い温度帯への対応が課題 | |
| | | バイオマス活用（主に紙・板紙業） | ➢ 黒液（パルプ製造工程で発生する廃液）、廃材のボイラ燃料利用の普及拡大に向け、燃料コストの低減が課題 | |
| | | 水素化（メタネーション） | ➢ 水素のボイラ燃料利用、水素バーナー技術の普及拡大に向け、設備のコスト低減、技術者の確保、水素インフラの整備が課題 | 水素価格<br>約40円/Nm3 |
| | | | ➢ メタネーション設備の大型化のための技術開発が課題 | |
| | | アンモニア化 | ➢ 火炎温度の高温化のためのアンモニアバーナー等の技術開発が課題 | |
| | 製造プロセス（鉄鋼・セメント・コンクリート・化学品） | 鉄：水素還元製鉄 | ➢ 水素による還元を実現するために、水素による吸熱反応の克服、安価・大量の水素供給が課題 | 水素価格<br>約８円/Nm3 |
| | | セメント・コンクリート：CO2吸収型コンクリート | ➢ 製造工程で生じるCO2のセメント原料活用（石灰石代替）の要素技術開発が課題。<br>➢ 防錆性能を持つCO2吸収型コンクリート（骨材としてCO2を利用）の開発・用途拡大、スケールアップによるコスト低減。 | |
| | | 化学品：人工光合成 | ➢ 変換効率を高める光触媒等の研究開発、大規模化によるコスト低減が課題 | |

※ 主なエネルギー起源CO2を対象に整理、製造業における工業プロセスのCO2排出も対象
コストパリティは既存の主要技術を対象に燃料費のパリティ水準を算出

*水素発電のパリティはLNG価格が10MMBtuの場合、水素還元製鉄は第11回CO2フリー水素WGの資料より抜粋(100kW級の純水素FCで系統電力＋ボイラーを置換)

# （参考）カーボンニュートラルに向けた主要分野における取組②

令和2年11月17日
基本政策分科会資料（抜粋）

| | | 脱炭素技術 | 克服すべき主な課題<br>※薄赤色のエリアは技術的なイノベーションが必要なもの | コストパリティ |
|---|---|---|---|---|
| 民生部門 | 熱・燃料 | 電化 | ➢ エコキュート、IHコンロやオール電化住宅、ZEH,ZEB等を更に普及させるため、設備コスト低減が課題 | |
| | | 水素化 | ➢ 水素燃料電池の導入拡大に向けて、設備コスト低減、水素インフラの整備が課題 | |
| | | メタネーション | ➢ メタネーション設備の大型化のための技術開発が課題 | |
| 運輸部門 | 燃料（乗用車・トラック・バスなど） | EV | ➢ 導入拡大に向け、車種の拡充、設備コストの低減、充電インフラの整備、充電時間の削減、次世代蓄電池の技術確立が課題 | 電力価格<br>約10~30円/kWh |
| | | FCV | ➢ 導入拡大に向け、車種の拡充、設備コストの低減、水素インフラの整備が課題 | 水素価格<br>約90円/Nm3 |
| | | 合成燃料（e-fuel） | ➢ 大量生産、コスト削減を実現する燃料製造方法等の技術開発が課題 | |
| | 燃料（船・航空機・鉄道） | バイオジェット燃料/合成燃料（e-fuel） | ➢ 大量生産、コスト削減を実現する燃料製造方法等の技術開発が課題 | |
| | | 水素化 | ➢ 燃料電池船、燃料電池電車の製造技術の確立、インフラ整備が課題 | |
| | | 燃料アンモニア | ➢ 燃料アンモニア船の製造技術の確立 | |
| 炭素除去 | DACCS、BECCS、植林 | | ➢ DACCS：エネルギー消費量、コスト低減が課題<br>➢ BECCS：バイオマスの量的制約の克服が課題<br>※CCSの適地開発、コスト低減は双方共通の課題 | |

*DACCS：Direct Air Carbon Capture and Storage、 BECCS：Bio-energy with Carbon Capture and Storage
**ガソリン自動車との比較。ガソリン価格が142.8円/Lの時を想定（詳細は第11回CO2フリー水素WGの資料を参照）

※ 主なエネルギー起源CO2を対象に整理、製造業における工業プロセスのCO2排出も対象
コストパリティは既存の主要技術を対象に燃料費のパリティ水準を算出

# 直近の環境変化④上流開発におけるGHG排出削減取組の必要性

- 世界的な環境意識の高まりにより、**産出国政府による上流開発時におけるCCS実施の義務化**や、石油・天然ガスの**需要家（購入者）によるGHG排出削減取組を調達条件とする動き**など、**上流開発を行う際のGHG削減実施が必須**となりつつある。
- 適切な対応がなされなければ、上流開発コストが大きく増大し、日本企業による上流開発が低調となった結果、**エネルギーの安定供給に支障をきたす可能性**。

Chevron could be forced to pay $100m for failure to capture carbon emissions

Chevron

- **米Chevronは豪州Gorgon LNGプロジェクトで、西豪州政府から求められたCCSの操業開始が遅れたことにより、西豪州政府から、USD 100 mil程度（105億円程度）の課徴金を課される可能性があると報じられた。**
  ※ **西豪州政府は、プロジェクト承認にあたり、「ガス田から排出されるCO2の80%以上の回収・地下貯留」を企業に義務化。**

US LNG sees warning on methane emissions in delayed deal with France's Engie

ENGIE

- 仏政府が一部株式を保有する**仏エネルギー会社のENGIEでは、米国企業からのLNG長期購入契約の締結に関し、メタン排出量の大きさを問題として、取締役会でストップをかけた**。

PAVILION ENERGY AND QATAR PETROLEUM SIGN STRATEGIC LNG SUPPLY AGREEMENT FOR SINGAPORE

PAVILION ENERGY

- 星政府系エネルギー会社Pavilion Energyは、**LNG供給者に対してLNG貨物にかかるGHG排出量の計測・報告を求めることを宣言。**
- 2020年11月に**Qatar Petroleumと締結した10年のLNG購入契約**から適用され、QP側は2023年から年180万トン販売するLNGについてGHG排出量を計測・報告。

Qatar building large CO2 storage plant

- カタール・**アルカービ・エネルギー大臣は、第９回LNG産消会議にて「CCSを新しい設備の基本設計に入れ込むことでLNGバリューチェーン上のCO2排出削減にも取り組んでいく」**と宣言。
- 同国では、計画中のLNG拡張プロジェクトにおいて年500万トンのCO2回収・貯留を予定。

TOKYO GAS AND GS ENERGY TO RECEIVE WORLD'S FIRST CARBON NEUTRAL LNG CARGOES FROM SHELL

TOTAL DELIVERS ITS FIRST CARBON NEUTRAL LNG CARGO

TOTAL

- **欧米メジャー各社は、LNG供給にかかるGHG排出量を植林活動等で取得したオフセット・クレジットと相殺した「カーボンニュートラルLNG」の販売を開始**。
- Shellは植林活動で削減されたCO2クレジットで供給にかかるCO2排出量を相殺したLNGを東京ガスに販売。東京ガスはこれを、都内のオフィスに都市ガスとして供給。
- Totalも風力発電や植林で得たクレジットで排出量をオフセットしたLNGを中国CNOOCに販売。

1. これまでの取組

2. 直近の大きな環境変化

**3. 直近の環境変化を踏まえた今後の政策の方向性**

4. 今後の進め方

# 2030年/2050年を見据えた石油・天然ガス政策の方向性（案）

- **直近の大きな環境変化に対応**しつつ、**我が国のエネルギー安全保障を確保**するためには、以下のような項目を検討してはどうか。

**＜検討項目＞**

**① 石油・天然ガスの安定供給確保**

**② 我が国のCN実現に向けたLNGの戦略的活用**

**③ アジアを中心とする新興国の脱炭素・エネルギー移行支援**

**④ 石油・天然ガス業界の変革を支える人材育成・獲得**

**⑤ 新たな資源外交の在り方**

# 検討項目①：石油・天然ガスの安定供給確保

**項目①**

＜視座①＞石油・天然ガスの安定供給確保

- 我が国の石油・天然ガス調達に関する構造的課題が変わらず存在する中、油価低迷等による上流投資の減少と将来的な需給ギャップのリスク増大等、エネルギーの安定供給に向けた不安要素となる外的要因が発生。
- 加えて、産出国政府による上流開発時におけるCCS実施の義務化等、上流開発を行う際のGHG削減実施が必須となりつつある。
- **資源を巡る我が国固有の状況を踏まえ**、石油・天然ガスの安定供給確保のため、引き続き**資源外交や国内資源開発等の推進**を行うべきではないか。
- また、**アジア大での備蓄協力（石油・LNG）**、**LNGの「外・外」取引を促進し、アジアLNG市場の創設・拡大**を推進すべきではないか。また、エネルギー安全保障の観点から、同施策を**インド太平洋戦略の一環に位置付けるべき**ではないか。

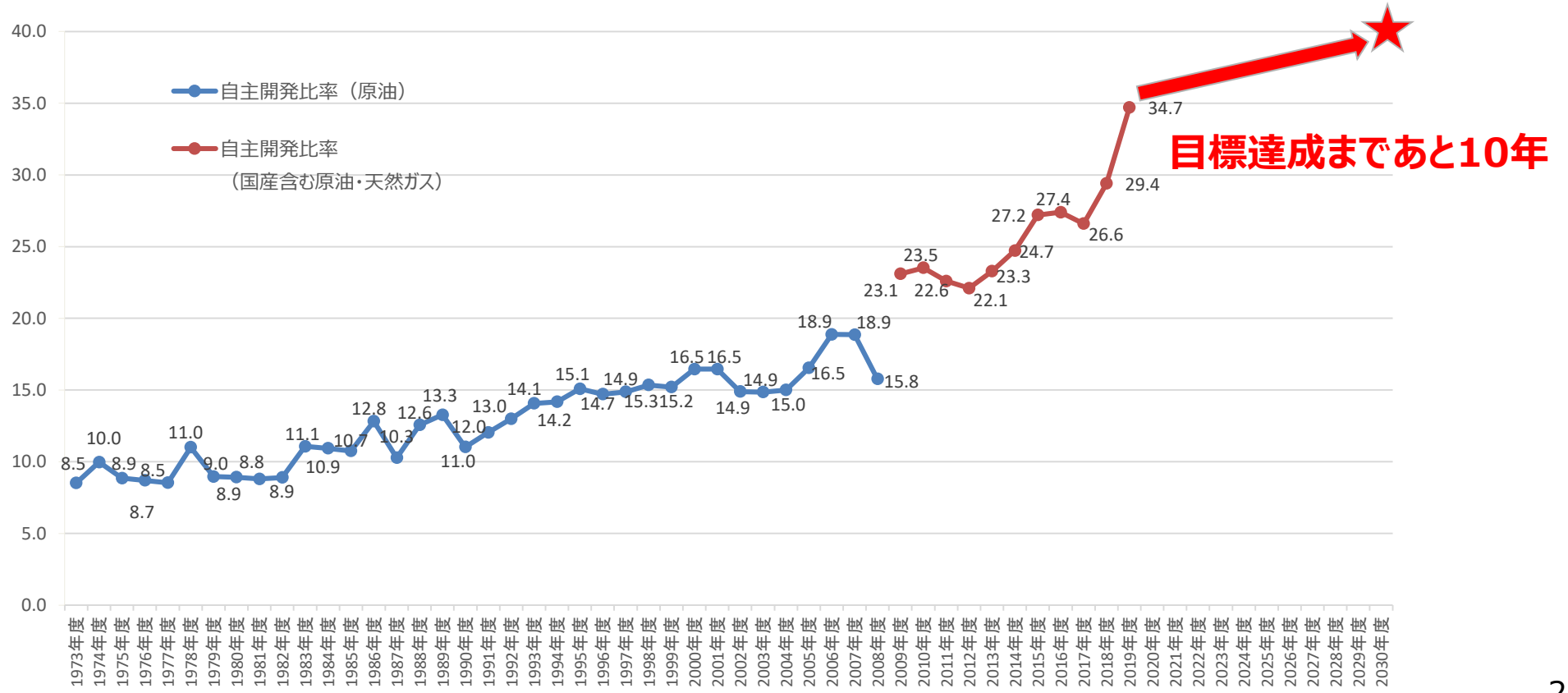
# 自主開発比率の向上に向けて

- 石油、天然ガスの安定供給に向けて、石油及び天然ガスの自主開発比率を**2030年に40%以上**とする目標を、エネルギー基本計画に掲げ（平成30年7月）、上流開発政策を推進（**2019年度：34.7%**）。
- 目標まであと10年。**我が国の需要減少**に加え、**世界的な脱炭素の潮流**の中で、**2040年、2050年に向けた自主開発比率も含む、開発目標をどう設定すべきか**。

※自主開発比率：

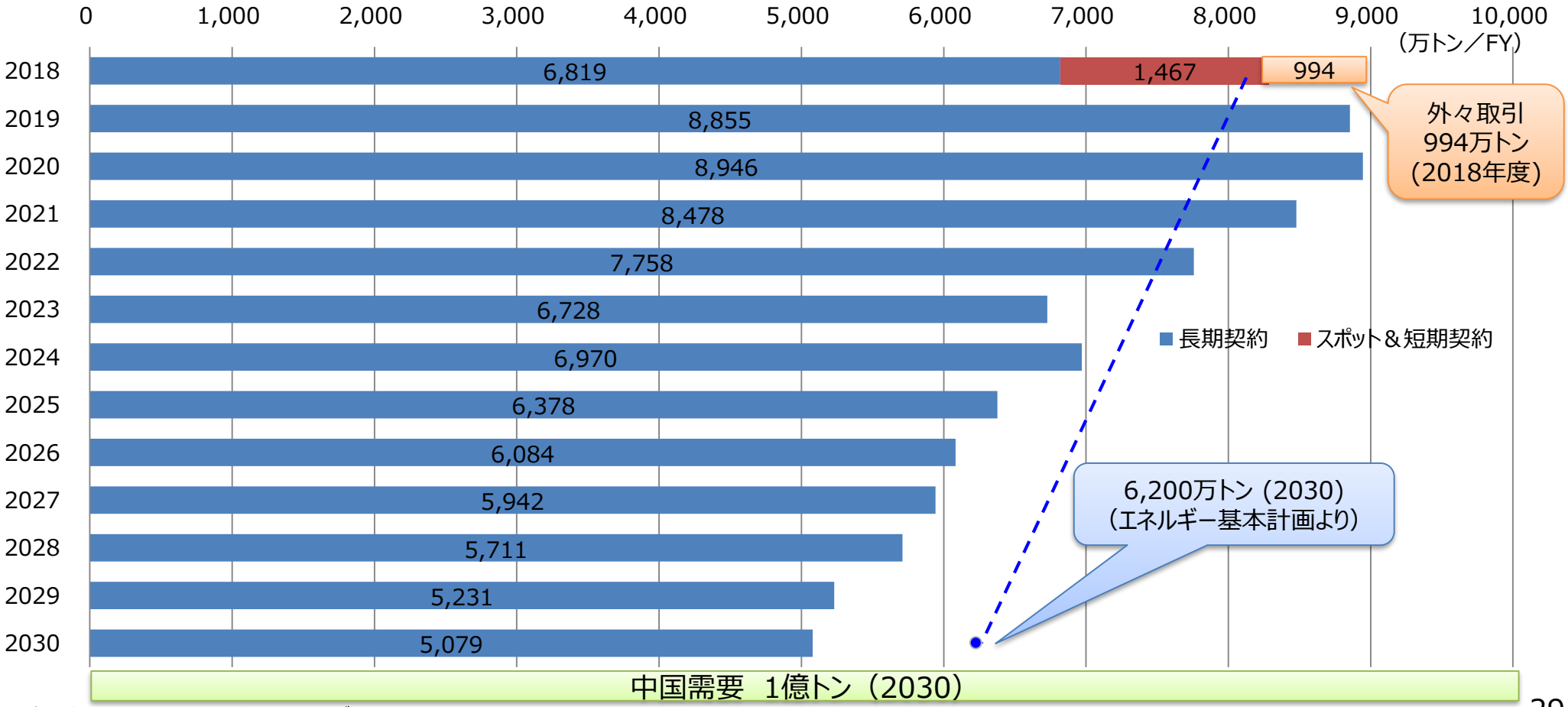
— **石油及び天然ガスの輸入量及び国内生産量の合計に占める、我が国企業の権益下にある石油・天然ガスの引取量及び国内生産量の割合** 。

— 1973年度から2008年度まで石油のみを対象としてきたが、2009年度以降は石油と天然ガスを合算して算出。



# （参考）日本企業のLNG取扱量

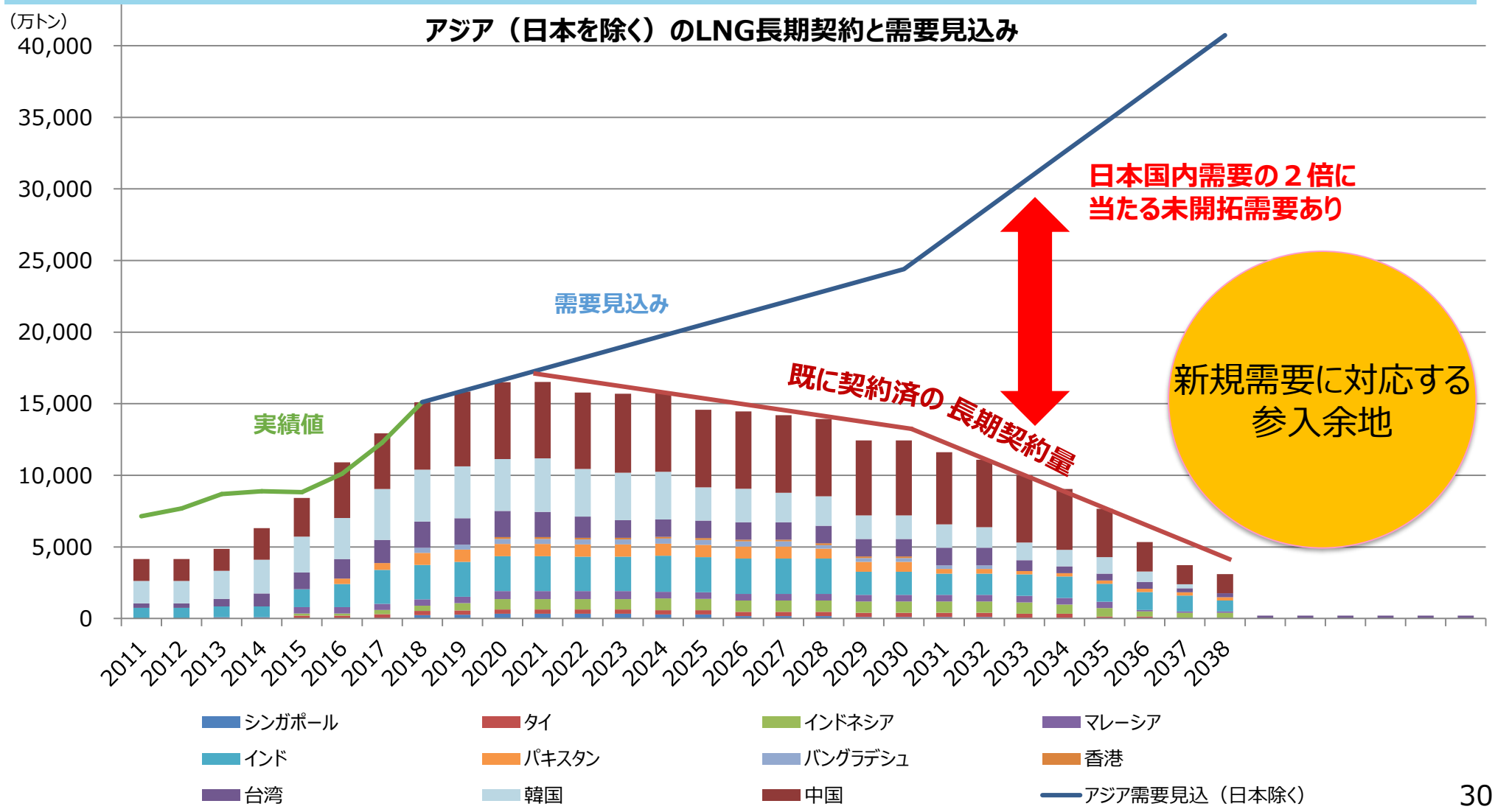
- 日本企業のLNG長期契約量が減少する中でも、日本の50年に渡るLNG輸入の知見を活かし、日本が引き続き世界最大のLNG需要国として市場を主導することを目指して、**日本企業の「外・外取引」を含むLNG取扱量について、2030年度に１億トンを達成するとの目標を新たに設定**。




（出所）：JOGMEC「天然ガスリファレンスブック」、GIIGNL LNG Industry

# アジアLNG市場の拡大と日本企業のビジネスチャンス

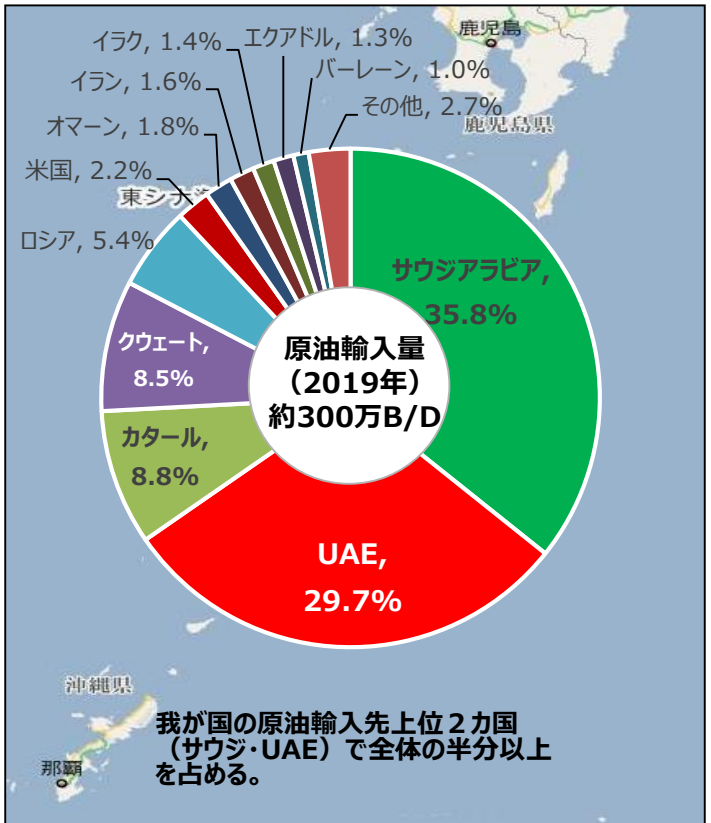
- アジアを中心にLNG需要が増大する中、引き続き日本が安定的なLNG供給を確保するため、**LNG市場に厚みを増して取引を活性化**させるとともに、**日本企業が日本以外の取引にも積極的に関与**し、**ビジネスチャンスを拡大**させることが重要ではないか。




（出所）：【長期契約量】JOGMEC天然ガスリファレンスブック（2019） 【需要見込み】IEA-WEO（2019）を基に経済産業省作成

# クウェートとの産油国共同石油備蓄の開始

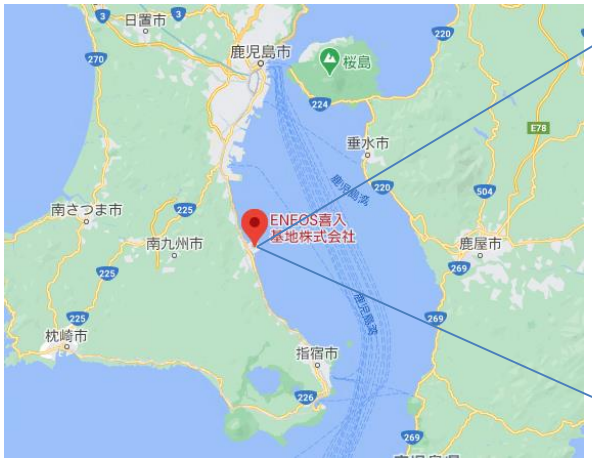
- クウェートは、**我が国の原油輸入シェア第4位の約8.5%**を占める重要な原油調達先。
- 本年３月に策定した「新国際資源戦略」に基づき、日本のみならずアジアのエネルギーレジリエンスの更なる向上のため、本年12月から新たにクウェートに対し、**ENEOS喜入基地(鹿児島)の約50万KL(国内消費量の約1.5日分)の原油タンク**を貸与して共同備蓄事業を開始。
- 既存の産油国共同備蓄と同様、①平時には、アジアや国内向けの供給拠点としてタンク内の原油は商業的に活用され、②我が国の緊急時には、タンク内の原油を我が国石油会社が優先購入できることとしているが、今回は新たに、③**アジアの第三国の緊急時にも供給が可能**としている。




## 新国際資源戦略（抜粋）

「産油国共同備蓄」については、日本と産油国との関係の深化に資するものであるのみならず、平時には、日本を含む東アジア全体をカバーする石油供給拠点としての役割も持っており、アジア市場の今後の動向も踏まえつつ、更なる活用・拡大を図る。

産油国共同備蓄を活用することによってアジア諸国・日本・産油国の３者のメリットにつながるような備蓄協力を進めていく。



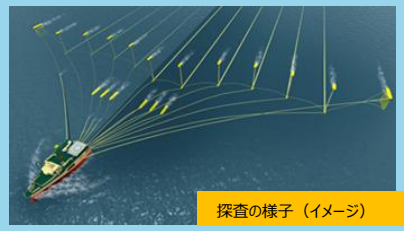
<ENEOS喜入基地(鹿児島)>

# 石油備蓄を活用したアジアのレジリエンス向上に向けた取組

- **アジア諸国**は石油需要の回復を牽引し、**今後も需要の増加が見込まれる**一方、原油の中東依存度が高く、備蓄不十分な国も多い。**日本企業のアジアに拡がるサプライチェーン維持の観点**からも、アジア大の備蓄体制の充実は重要。
- 2020年3月に策定された新国際資源戦略においても、「アジア諸国との間で、**緊急時における原油や石油製品の相互融通も含め、各国の実情に対応した備蓄協力**を積極的に進め、ウィン・ウィンの形で**アジア大のレジリエンスの向上**を図っていく」旨が示されている。
- これを踏まえ、新たに開始に合意した**クウェートとの産油国共同備蓄事業**においては、**アジアの第三国の緊急時にも原油供給**を可能とし、アジア諸国、日本、産油国の３者のメリットとなる備蓄協力を進めている。
- 加えて、**アジア諸国との間の相互融通や石油備蓄に関する総合的な戦略策定支援を含めた備蓄協力**の協議も積極的に進め、**アジア大でのエネルギーレジリエンスの向上に貢献**していく。

# 国内資源開発の推進

- 地政学リスクに左右されない安定的なエネルギー源を供給できる観点からも、国内資源開発の推進は引き続き重要。
  - ◆ 国内探査
    - ✓ **世界的な脱炭素化に伴う企業ニーズの変化を踏まえ**、国内資源探査はどうあるべきか。
  - ◆ メタンハイドレート
    - ✓ 砂層型、表層型ともに、**商業化に向けた研究開発**をどのように位置付けていくべきか。


探査の様子（イメージ）

米国アラスカでの共同調査

**海洋基本計画（平成30年5月15日閣議決定）（抜粋）**

◆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、平成30年代後半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。
○砂層型のメタンハイドレートについては、これまでの研究成果を適切に評価した上で、長期間の安定生産を実現するための生産技術の確立、経済性を担保するための資源量の把握、商業化を睨んだ複数坑井での生産システムの開発等について取り組む。その際には、国が行う研究開発の内容については情報開示に努め、オープンイノベーションの観点から、民間企業の優れた知見を最大限取り込むことができる体制を構築する。さらに、研究内容をステージごとに区分し、次のステージに移行する条件を明確にすることで、プロジェクト管理のPDCAサイクルを確立する。
○表層型のメタンハイドレートについては、広く技術的な可能性に機会を与え、回収・生産技術の調査研究を引き続き行うとともに、有望な手法が見つかった場合には研究対象を絞り込み、商業化に向けた更なる技術開発を推進する。
○海底下の地層における表層型メタンハイドレート分布、形態の特徴等を解明するための海洋調査を実施する。

◆ 石油・天然ガス
○日本周辺の海域における探鉱活動を推進するため、平成31年度からも引き続き、三次元物理探査船を使用した国主導での探査（おおむね５万km2/10年）を機動的に実施する。併せて、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。

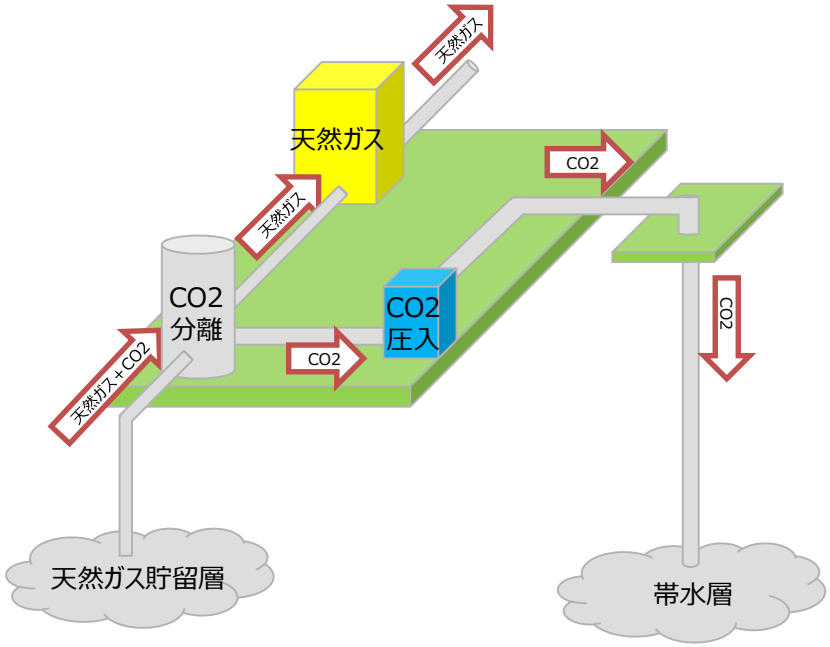
# JOGMECの役割

- これまでJOGMECは我が国の資源・エネルギーの安定供給確保というミッションの下、世の中のニーズに対して柔軟に対応してきた。
- 例えば、世界的な脱炭素化の動きを踏まえ、温室効果ガス排出削減に取り組む日本の石油開発企業を後押しするため、2020年7月に、**石油天然ガス開発技術本部に「CCS推進グループ」を設立**。
- 世界的な脱炭素化の潮流を踏まえた、**JOGMECの役割をどう考えるか**。

## メジャー各社のCO2削減に向けた取り組み状況

| | CO2排出削減目標 | 主な取り組み |
|---|---|---|
| 英BP | ・2050年までに生産過程におけるCO2排出量をネットゼロ、消費段階を含めたCO2排出量50%減 | ・低炭素事業への投資拡大、石油天然ガス生産の削減<br>・カーボンオフセット、CCS、水素などの活用 |
| 英蘭シェル | ・2050年までに生産過程におけるCO2排出量をネットゼロ、消費段階を含めたCO2排出量50%減 | ・CCS、森林再生による二酸化炭素の削減<br>・再生可能エネルギー、バイオ燃料、水素利用、充電などへの投資 |
| 仏トタル | ・2040年までに、生産過程・消費段階において、ネットCO2排出量を25～35%減 | ・CCUS、省エネルギー脱炭素技術開発<br>・経済性を維持できる石油上流投資を継続 |
| 米エクソンモービル | ・生産過程におけるCO2削減 | ・メタン漏洩15%、随伴ガス焼却25%削減<br>・バイオ燃料、CCSなどの研究開発を実施 |
| 米シェブロン | ・生産過程におけるCO2削減 | ・豪州のLNGプロジェクトでの大規模CCSの実施<br>・バイオ燃料、水素、再生可能エネルギーの技術開発投資 |

## 資源開発と一体となったCCSの取組例（豪州ゴーゴンプロジェクト）




出所：JOGMEC石油天然ガスレビュー等を参考に資源エネルギー庁作成

# 検討項目②：我が国のCN実現に向けたLNGの戦略的活用

**項目②**

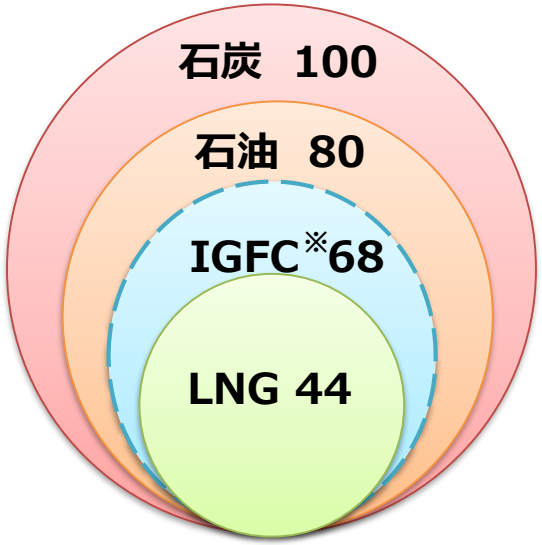
- 環境負荷が小さく、再エネの調整電源として必要となるLNG火力の利用が必須。我が国のCN達成に向け、**LNGバリューチェーン全体の更なるグリーン化**を達成するため、**国際ルール形成等の方策**を検討すべきではないか。
- 将来の利用拡大が見込まれる**水素やアンモニアの安定供給もにらんだ天然ガス産出国等との関係強化が必要**ではないか。

# カーボンニュートラル実現に向けたLNGの重要性

- 天然ガス（LNG）は、**石炭と比較して環境負荷が小さい**。
- また、今後導入拡大が見込まれる**再生可能エネルギーの調整電源の燃料**としても期待される（次ページ）。
- その上で、世界の環境意識の高まりに対応し、2020年10月の第9回LNG産消会議では、梶山経済産業大臣から、**クリーンな化石燃料であるLNGのバリューチェーン全体で温室効果ガス（GHG）排出を抑える取組の推進**と**燃焼してもCO2を排出しない水素やアンモニアを天然ガスから生成する取組**に力を入れることを宣言。

## ＜化石燃料のCO2排出量の比較＞

※石炭を100とした場合




※ IGFC(石炭ガス化燃料電池複合発電)は、既設の石炭火力発電と比較して、最大30%低減することが見込まれる高効率発電技術

出所：電力中央研究所
日本における発電技術のライフサイクルCO2排出量総合評価

## ＜LNG産消会議における日本政府コミットメント＞

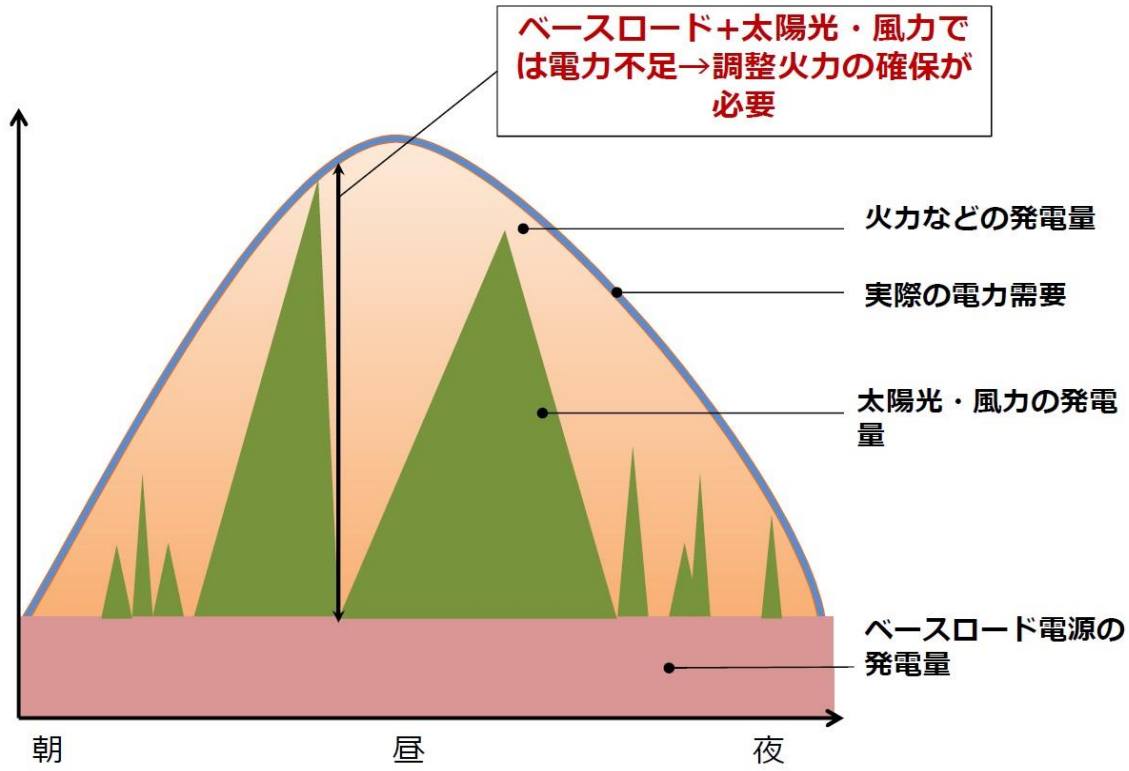
**第9回LNG産消会議宣言ポイント**

日本政府として、
- **LNGのバリューチェーン上でGHGの排出を抑える取組**（R&Dのみならずルール形成含む）と、
- **天然ガスから水素・アンモニアを生成**する取組に力を入れることを宣言。

# 調整電源としてのガス火力（天然ガス・LNG）の重要性

- 今後の主力電源化が見込まれる太陽光や風力などの再生可能エネルギーは、電力が計画通りに発電ができず、供給力が不足して需給バランスが崩れる可能性があり、**再エネの導入が進めば進むほど、それを補うための調整電源が必須**。
- 火力発電は、燃料の投入量を変化させることなどにより、出力をコントロールすることができる電源。特に**天然ガス・LNGを原料とするガス火力発電は、調整力が高く（出力変動を柔軟に変えることが可能）、再エネの調整電源としてベストパートナーになり得る**。

**＜電力需要と発電量のイメージ＞**



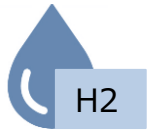

（出所）資源エネルギー庁HP：https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/tokushu/saiene/tyoseiryoku.html

# 水素・アンモニアサプライチェーンの構築

- 2050年カーボンニュートラルの実現のためには、日本国内のイノベーション達成や再エネシフト等に加えて、よりクリーンな化石燃料である**LNGのバリューチェーン全体をグリーン化した上での利用拡大とともに、今後利用拡大**が見込まれる**水素やアンモニアを安定的に供給するためのサプライチェーンの構築**が必要。

（イメージ）

天然ガス田・石炭・石油等




改質

CO2

CCS

**①実証事業@豪州**

H2

**②実証事業@ブルネイ**

**③実証事業@サウジアラビア**

NH3

発電

・アンモニア石炭混焼
・水素ガス混焼

輸送

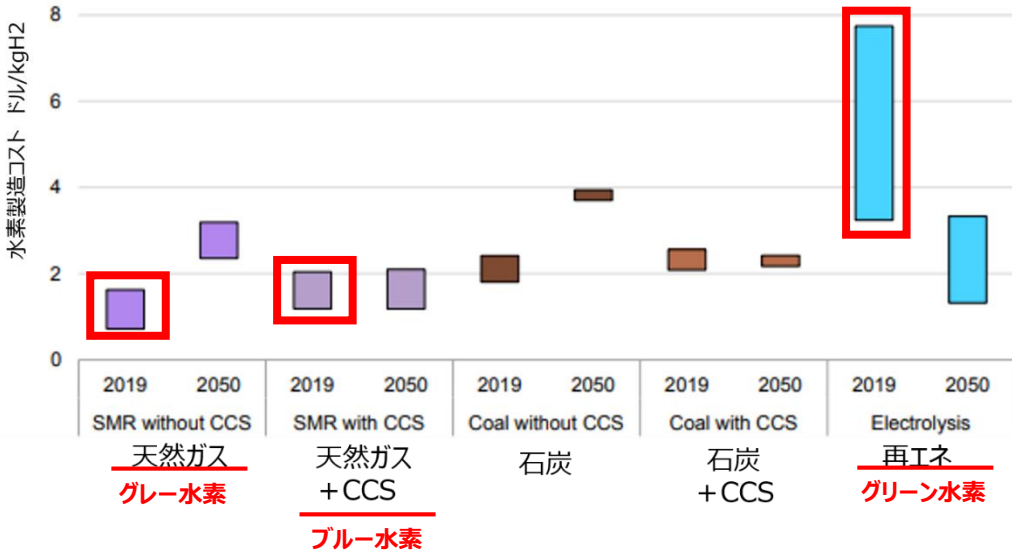
# 水素・アンモニアの原料としての天然ガスの重要性

- 天然ガスは、**燃焼してもCO2を排出しない水素やアンモニアの主要な原料**※としても期待される。

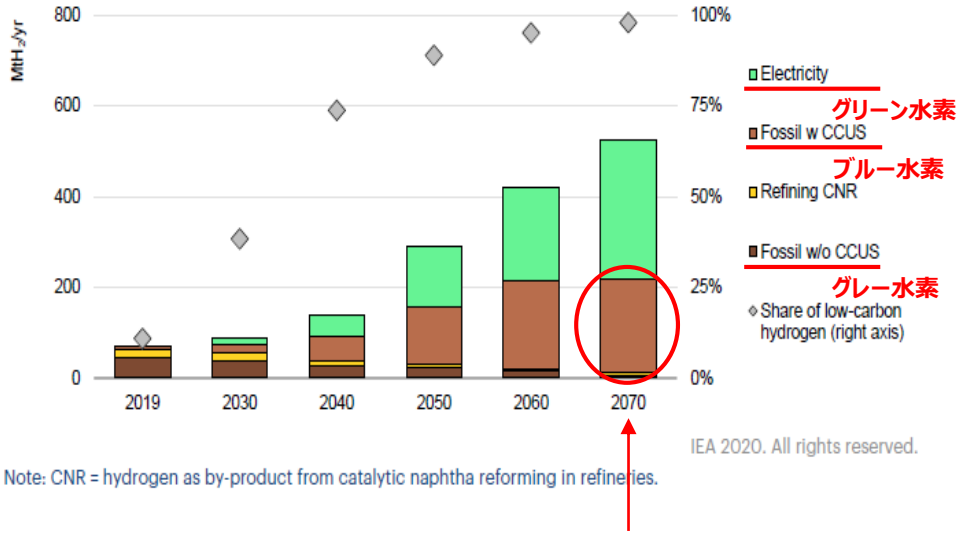
※ 「天然ガスは、水素製造の主要な資源であり、世界の70万トンほどの水素製造のうち３／４を占める」 IEAレポート“The Future of Hydrogen”（抜粋）

- 移行期においては、**天然ガス由来の水素やアンモニアは、**再エネ由来の水素やアンモニアと比較して**コスト競争力を有する**と見込まれる。（現在、天然ガス由来の水素の製造コストはグリーン水素と比較して最大値で**約1/４**。）
- また、IEAによれば、水素は**グレー、ブルー、グリーンと段階的な普及**し、**2070年時点においても、世界の水素製造量の約4割は天然ガスを中心とする化石燃料由来**と予想されている。

**＜世界の水素製造コストに関するIEA予測＞**




**＜製造源別の水素製造量の推移（IEAのSDSシナリオ）＞**




2070年時点でも4割は化石燃料由来の水素

（出所）Energy Technology Perspectives 2020

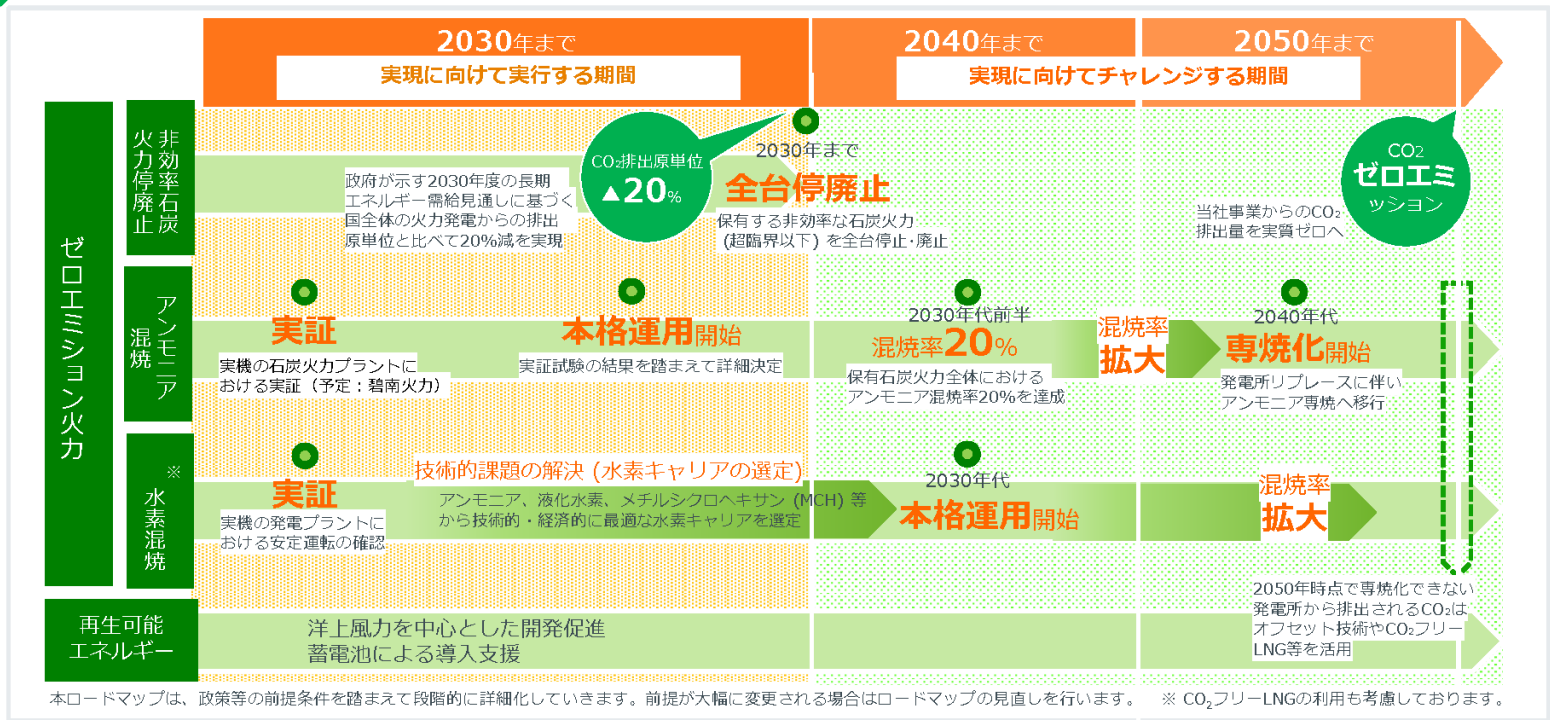
# （参考）燃料アンモニアの活用に向けた企業の取組

令和2年12月8日
資源・燃料分科会資料（抜粋）

- 本年10月、JERAは、燃料アンモニアの活用を含むCO2排出量の削減に向けた取組を発表。

## 「JERAゼロエミッション2050 日本版ロードマップ」と「JERA環境コミット2030」

### JERAゼロエミッション2050　日本版ロードマップ




### JERA環境コミット2030

JERAは$CO_2$排出量の削減に積極的に取り組みます。国内事業においては、2030年度までに次の点を達成します。

- 石炭火力については、非効率な発電所(超臨界以下)全台を停廃止します。また、高効率な発電所(超々臨界)へのアンモニアの混焼実証を進めます。
- 洋上風力を中心とした再生可能エネルギー開発を促進します。また、LNG火力発電のさらなる高効率化にも努めます。
- 政府が示す2030年度の長期エネルギー需給見通しに基づく、国全体の火力発電からの排出原単位と比べて20%減を実現します。

「JERAゼロエミッション2050　日本版ロードマップ」、「JERA環境コミット2030」は、脱炭素技術の着実な進展と経済合理性、政策との整合性を前提としています。当社は、自ら脱炭素技術の開発を進め、経済合理性の確保に向けて主体的に取り組んでまいります。

（出所：JERA発表資料）

© 2020 JERA Co., Inc. All Rights Reserved.

# （参考）多様化する「資源国」の定義

令和2年11月26日
水素・燃料電池戦略協議会資料
（抜粋）

- 再エネ水素のコスト下落も見据え、豊富な化石燃料を持つ国とだけでなく、再エネ資源を豊富に持つ国との資源外交も今後重要になる。
- 加えて、世界的な脱炭素化を実現し、日本の製品・技術の輸出を促進するためには、需要国との協力を通じた水素の社会実装促進に向けた取組（外ー外取引含む）も重要。

【国際協力プロジェクトの類型と日本勢の関与方法】

○：NEDO実証、☆：国支援FS、－：民間等の取組

## ①従来資源国との協力

- 化石燃料由来の水素の製造・輸送の支援

○日豪褐炭プロジェクト（HySTRA）
○日ブルネイプロジェクト（AHEAD）
☆日豪アンモニアサプライチェーンFS（丸紅、JERA）
－日サウジアンモニアサプライチェーンFS（IEEJ）
－ノルウェーにおける水素サプライチェーンFS（Hyperプロジェクト）

## ②再エネ資源国との協力

- 再エネ由来水素の製造・輸送の支援

☆UAEにおける再エネ水素FS（川重）
－マレーシアサラワク州での余剰水力発電からの水素製造FS（住商、ENEOS）
－NZにおけるグリーンアンモニアプロジェクト（三井物産）
－NZにおける地熱水素製造プロジェクト（大林組）
－米国ユタ州の再エネ水素製造・貯蔵プロジェクト（三菱パワー）

## ③水素需要国との協力

- 水素化のためのサプライチェーン、インフラ整備

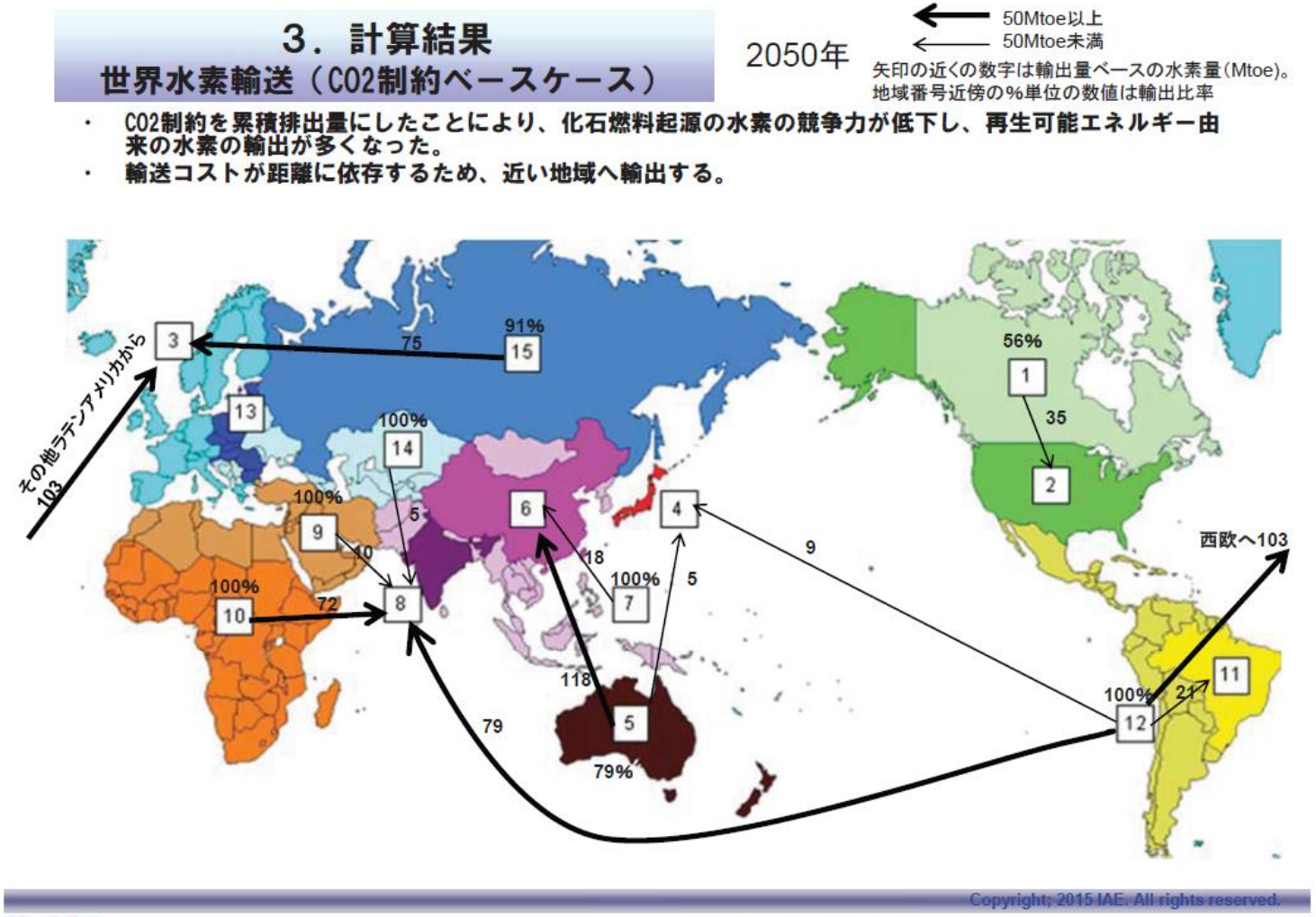
☆ロサンゼルス港における水素利用FS（豊田通商）
－シンガポールでの需要開拓FS(千代田)
－米・蘭・シンガポールにおける水素発電プロジェクト（三菱パワー）
－カリフォルニア水素ST事業への出資（JBIC、三井物産）

**水素の外ー外取引の可能性**

# （参考）国際水素市場の立ち上がり（イメージ）

令和2年11月26日
水素・燃料電池戦略協議会資料
（抜粋）

- 将来的に現行の化石燃料の国際取引と同様に、国際水素市場が構築されることが見込まれる（下図はIAE試算）。




IAE,「CO2 フリー水素チェーン実現に向けたアクションプラン研究 成果報告書」2015年6月

日本の水素輸入量（2050年）
：1,400万t
世界の水素流通量（2050年）
：55,000万t
※資料より資源エネルギー庁試算

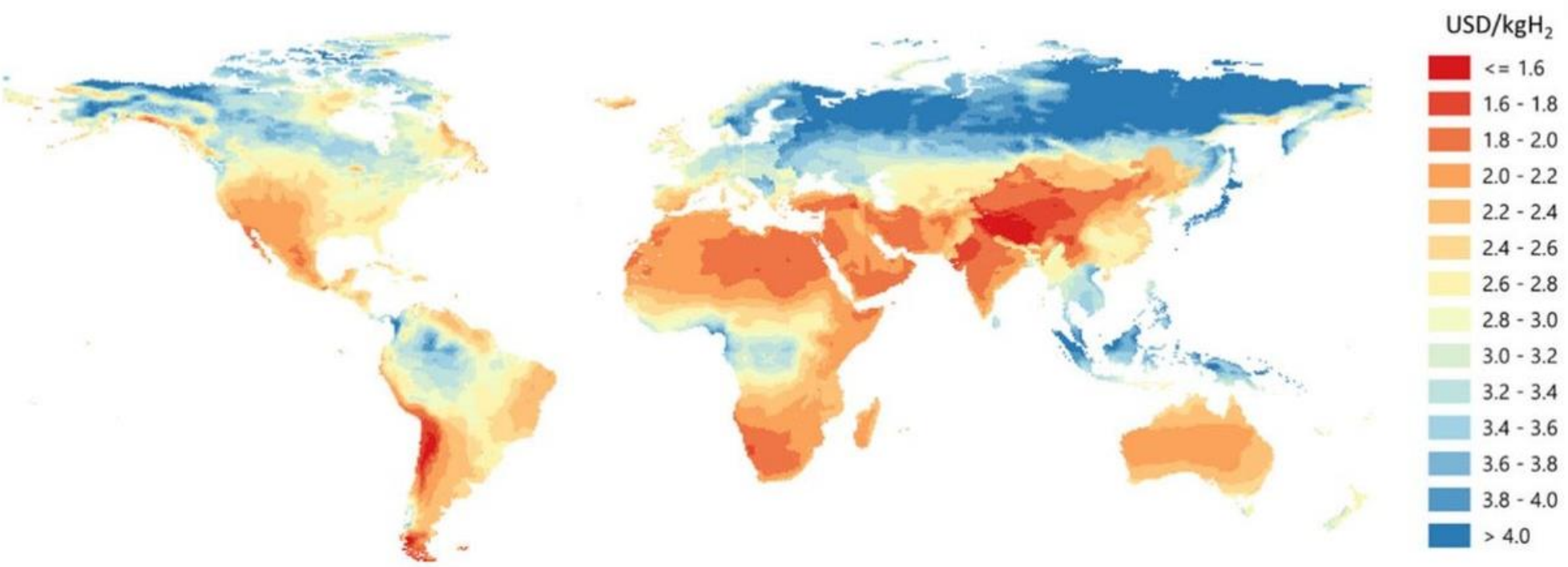
【地域区分】
1:カナダ
2:USA
3:西欧
4:日本
5:オセアニア
6:中国
7:その他アジア
8:インド
9:中東・北アフリカ
10:サハラ以南アフリカ
11:ブラジル
12:その他ラテンアメリカ
13:中欧
14:東欧
15:ロシア

# （参考）長期的な太陽光・陸上風力からの水素製造コストの分布

令和2年11月26日
水素・燃料電池戦略協議会資料
（抜粋）

- IEAは長期的に再エネ水素が、輸出した場合においてもコスト競争力を有する可能性を指摘しており、中東、豪州、北アフリカ、中国、一部南米等が再エネ水素製造に適していると分析。

## 長期的な太陽光・陸上風力からの水素製造コストの分布




（出所）IEA, The Future of Hydrogen

# 検討項目③
# アジアを中心とする新興国の脱炭素・エネルギー移行支援

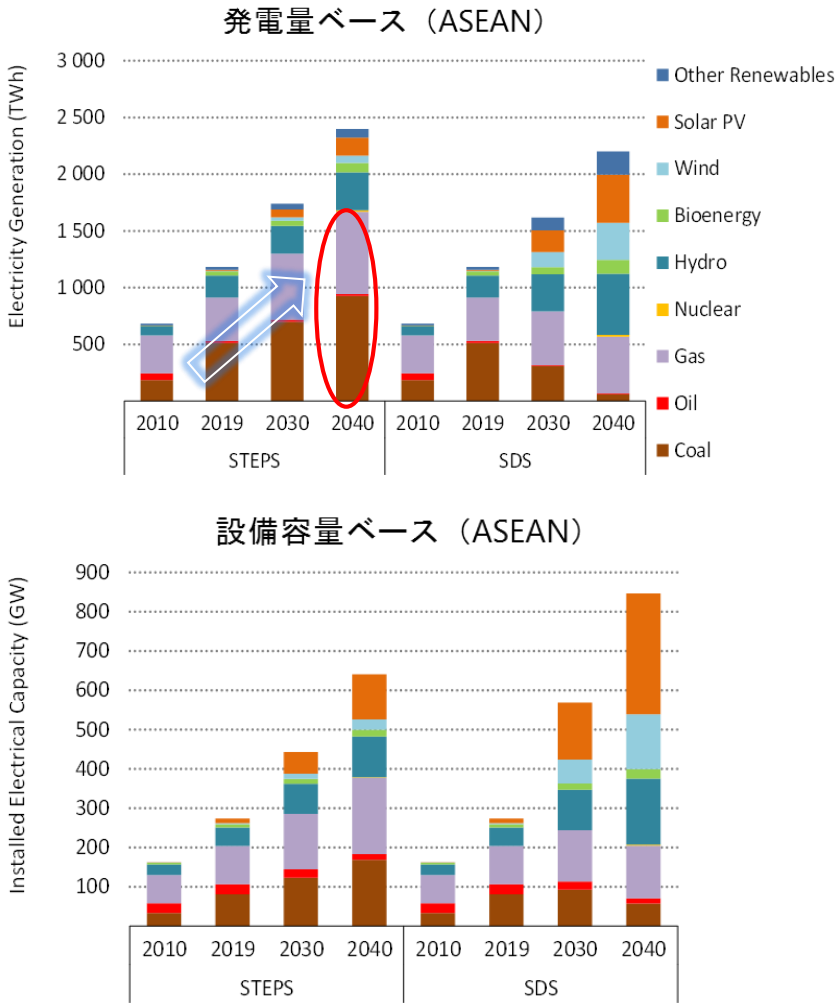
**項目③**

- パリ協定等で定められた目標を達成するため、 化石燃料に依存するアジアを中心とする新興国の脱炭素・エネルギー移行が必要不可欠。菅総理はアジアの事情に即した現実的で持続可能な脱炭素化・エネルギー転換の取組を全面的に支援することを宣言。
- その実現に向け、**アジアにおける将来的な水素やアンモニア市場拡大**も念頭に置きつつ、**Coal to Gasを進めるためのLNG関連施設のインフラ輸出やキャパビル等を通じて支援を**すべきではないか。
- また、欧州含めた各国政府や国際金融市場が、各国のエネルギーミックスや経済状況に関する理解を深めるとともに、**新興国では、再生可能エネルギーの普及ありきではない、現実的なエネルギー移行に関してのコンセンサス形成**が必要ではないか。

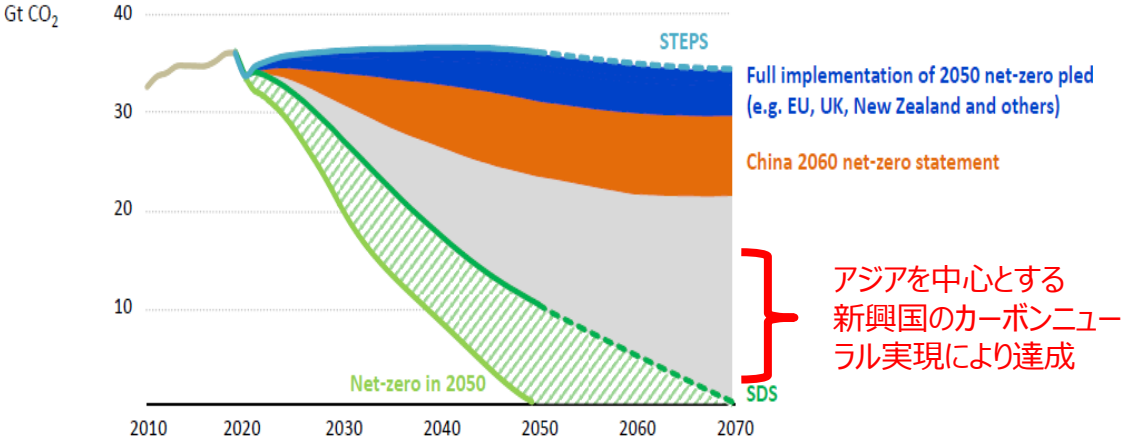
# 東南アジアのエネルギー需要拡大と世界的な化石燃料からのダイベストメント加速化

- 経済成長に伴い、**東南アジアではエネルギー需要が大きく拡大**。IEAの公表政策シナリオ（STEPS）では、**2040年時点においてもエネルギーの約7割を化石燃料が占める**。パリ協定等で定められた目標を達成するため、**先進国のみならずアジアを中心とする新興国のカーボンニュートラル化**が必要不可欠。

## ＜東南アジアのエネルギー需要予測＞



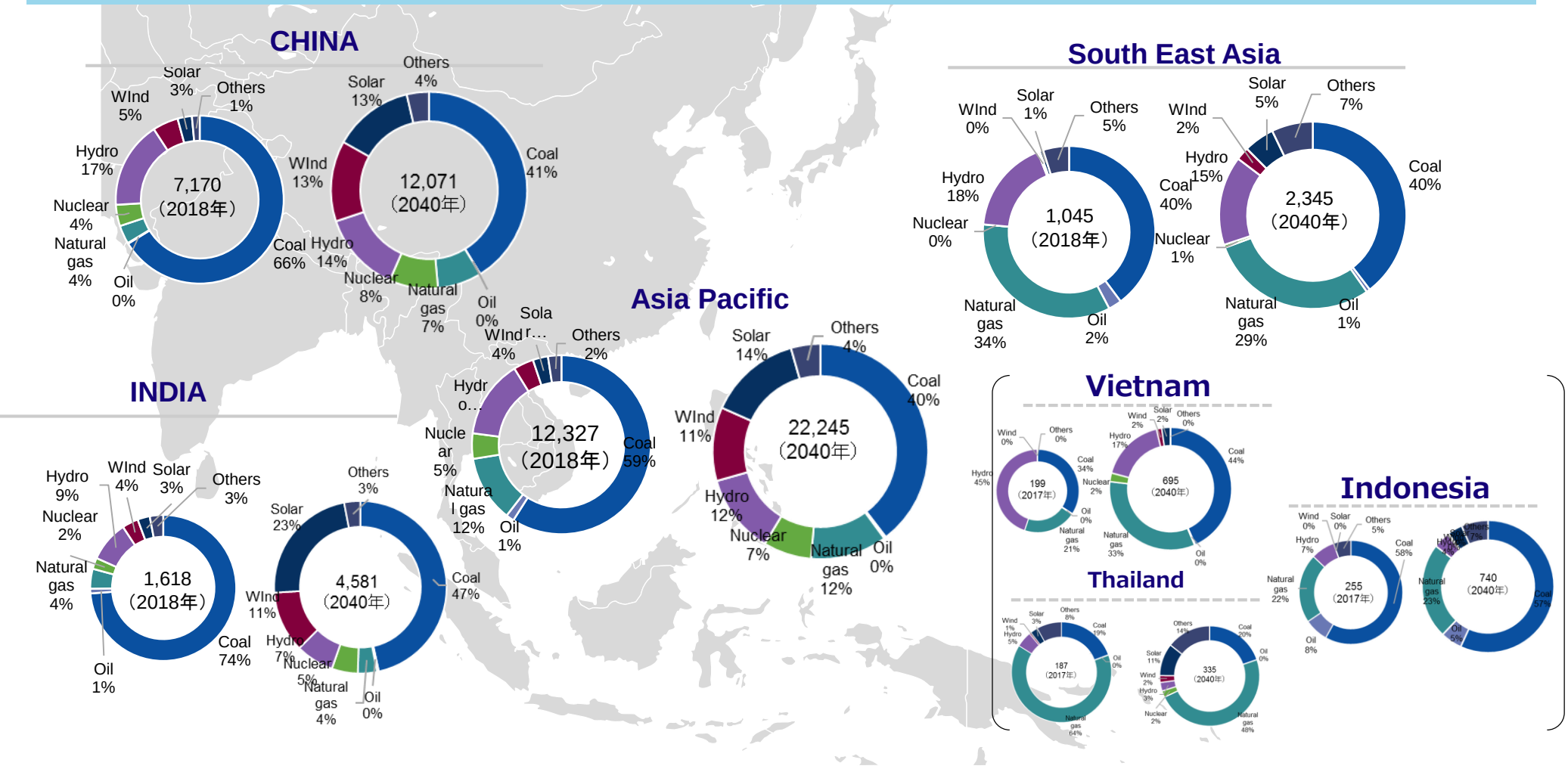

## ＜シナリオ別CO2排出量見通し＞




（出所）：IEA World Energy Outlook 2020

# （参考）アジア太平洋地域が世界の需要増を牽引

- 電力需要が急拡大するアジア太平洋地域では、再エネシフトが急ピッチで進むが、**依然として、化石燃料が供給を支える重要な電源と予想**。
- 特に、**未だ電力アクセスが低く、安価な電気を要する東南アジアでは、石炭や天然ガスの比率は変わらない**。




（出所）IEA“World Energy Outlook2019”
Stated Policies Scenario
インドネシア、ベトナム、タイはIEEJ Outlook 2020より

（インフラ海外展開懇談会 中間とりまとめ 参考資料より抜粋・一部編集）

# アジアの脱炭素・エネルギー移行に向けた日本の支援

- 11月に行われた日ASEAN首脳会議等において、菅総理から、日本として、**アジアの事情に即した現実的で持続可能な脱炭素化・エネルギー転換の取り組みを全面的に支援**することを宣言。
- ASEAN+3首脳会議及び大臣会合、EAS大臣会合では、**COVID-19からの経済回復と温室効果ガス排出削減の双方を達成するための現実的かつ実用的なエネルギー政策の重要性を確認**。ASEAN＋３大臣会合では、**ASEANにとってのエネルギー転換は、化石燃料から再エネへのシフトだけを指すものではない**ことも記載。

## ASEAN＋３首脳会議　議長声明

- COVID-19からの**経済回復と温室効果ガス排出削減の両立のため、適切なエネルギー源、すべての技術を用い、現実的かつ実用的なエネルギー政策の重要性**を再認識。

日ASEAN首脳会議

## ASEAN＋３大臣会合　共同声明

- ASEANにとってのエネルギー転換は、**単なる化石燃料から再エネへのシフトを指すものではなく、経済回復に向けた、安価で信頼性が高く、レジリエントでクリーンなエネルギーの選択及び技術への転換**に焦点を当てていることを認識。

## EAS大臣会合　共同声明

- **アジア地域におけるLNGの利用とLNG関連施設の整備の重要性**を再確認する。**日米によるアジア地域でのLNGバリューチェーン研修やファイナンス支援を確認**するとともに、**LNG産消会議での議論に留意**する。
- COVID-19からの経済回復と温室効果ガス排出削減の両立のため、現実的、実用的かつ持続可能なエネルギー政策を追求する必要性を認識。すべてのエネルギー源やすべての技術を活用し、安定供給の確保と安価でクリーンなエネルギーの重要性を再確認。

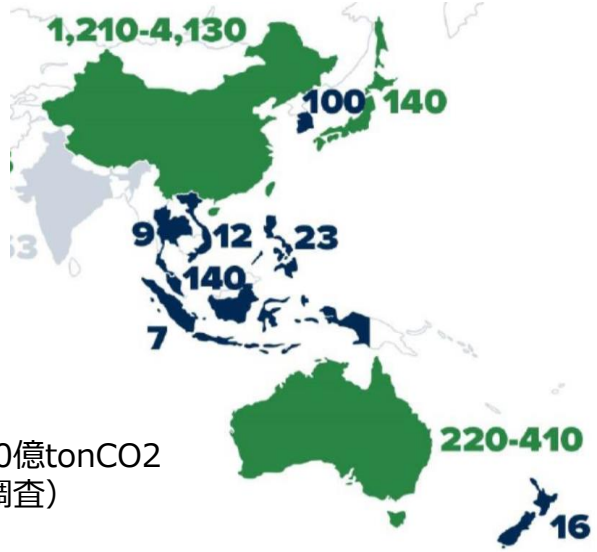
## EAS首脳会議　議長声明

- **天然ガス、水素、カーボンリサイクル、並びにCCUS**の促進に関するEAS各国のイニシアティブに留意し、この地域のエネルギー転換に貢献するイニシアティブに期待。

# （参考）アジアCCUSネットワークについて

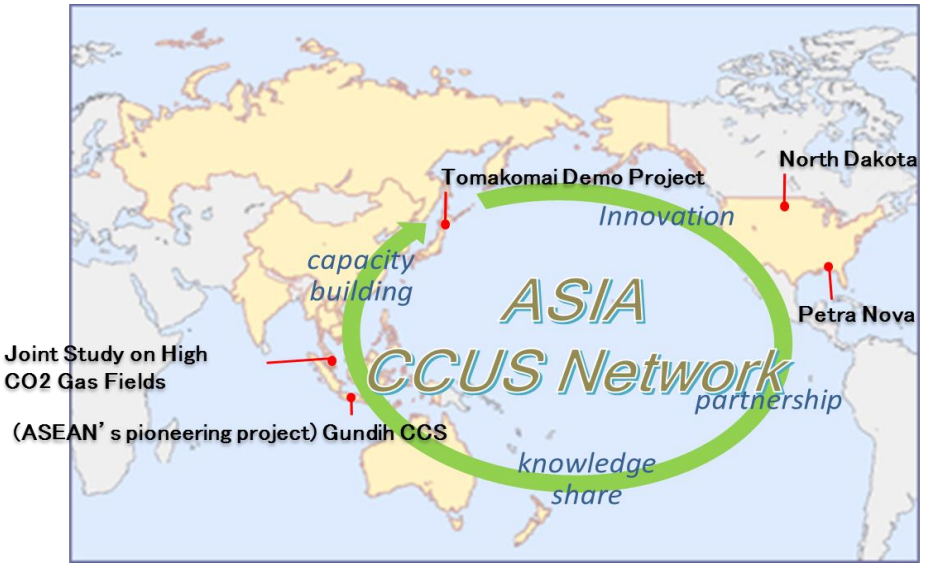
- 経済成長著しいアジア地域は化石燃料の利用を選択せざるを得ず、主要な温室効果ガスの排出源である一方で、**大規模なCO2の貯留ポテンシャル**を有する地域。（各国約100億トンの貯留ポテンシャル）
- アジア全域でCCUSの環境整備や技術・経験を共有し、CCUS発展を促す**「アジアCCUSネットワーク」を構築することを目指す**べく日本とERIAが主導する旨、先のEASエネルギー大臣会合で提案し、歓迎された。
- 来夏にも、「アジアCCUSネットワークフォーラム」を開催、ネットワーク立ち上げを目指す。「アジアCCUSネットワーク」では、①CCUSに関する知識・経験の共有やポテンシャル調査の実施、②共通のルール作りやプロジェクト形成、③アジア全域での貯留ネットワークの実現等を目指した活動を行う。

## アジアの貯留ポテンシャル




※単位は10億tonCO2
（GCCSI調査）

## アジアのCCUSネットワーク



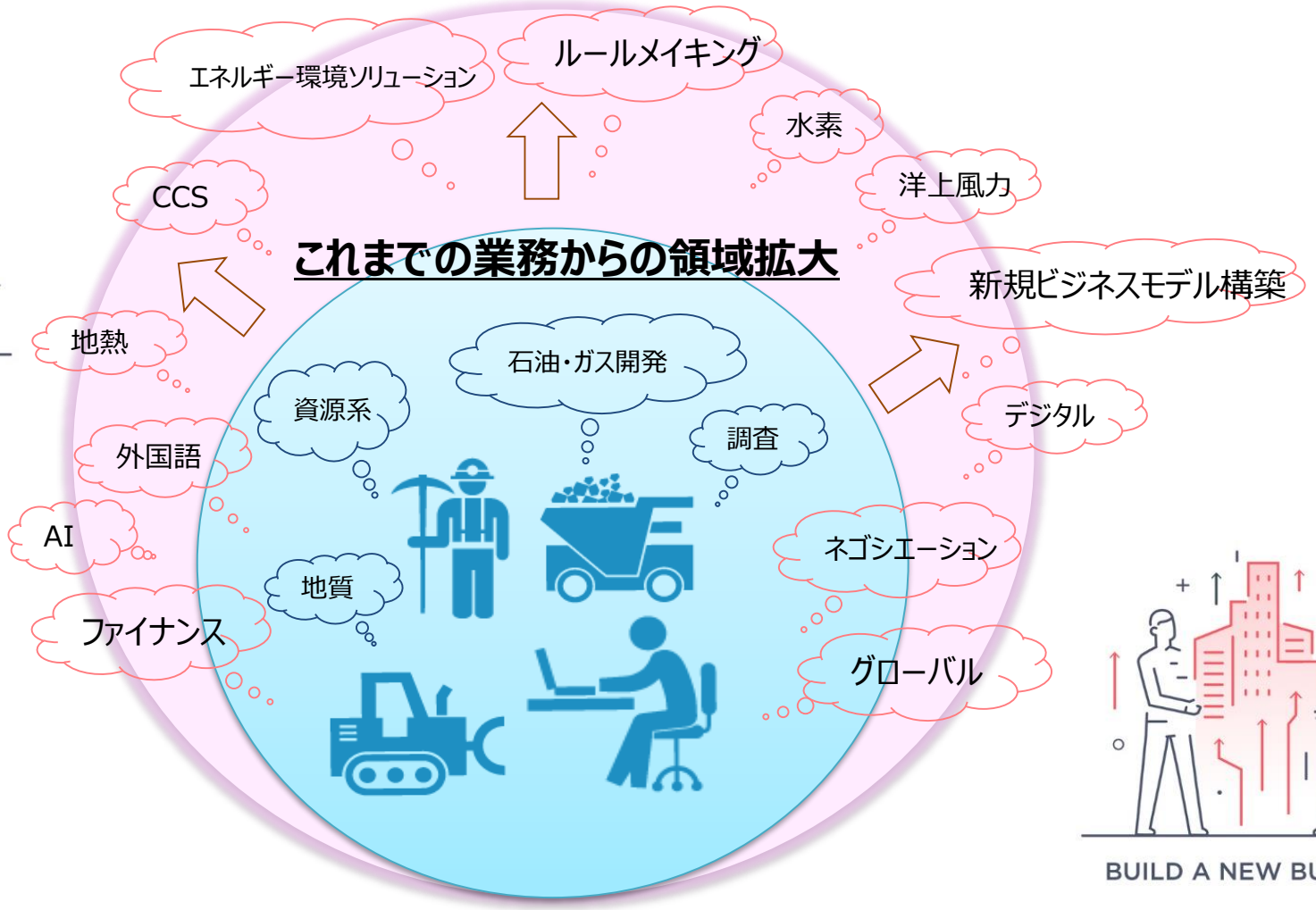
# 検討項目④：石油・天然ガス業界の変革を支える人材育成・獲得

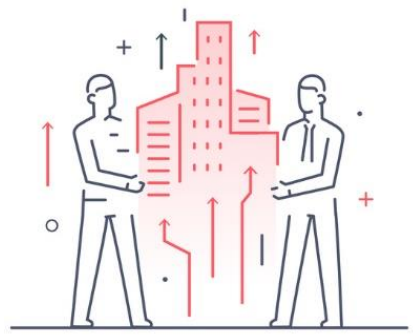
**項目④**

- 石油・天然ガス業界を取り巻く環境が大きく変わる中で、業界自身が自ら変革を遂げるとともに、その変革を担う**人材の育成・獲得に向けた方策**を検討すべきではないか。

# 業界の変革期を担う人材育成・獲得

- 今後の石油・天然ガス事業は、国内外での上流開発に加え、**アジア含め海外のマーケットの獲得や脱炭素化に関連した新たなビジネスモデルの構築、それらに関するルール作り**等を担うことが求められる中で、業界自身が自ら変革し、そのイメージを積極的に発信してくことが必要ではないか。
- 特に、大学生など今後エネルギー業界を担う若年層に対し、どのようなイメージを発信していくべきか。



# 検討項目⑤
# 新たな資源外交の在り方

**項目⑤**
- 我が国は、従来、石油・天然ガスの権益獲得を目的として、**資源国との二国間関係を中心とする資源外交**を展開。
- 今後、国際情勢の変化及び脱炭素化の流れが加速化する中で、とりわけ、**2050年のカーボンニュートラルの実現に向けた資源外交の在り方**及び**途上国を含むカーボンニュートラルの実現に向けた資源外交の在り方**をどう考えるか。

# 新たな資源外交の在り方

- 我が国は従来、石油・天然ガスの権益獲得を目的として、**資源国との二国間関係を中心とする資源外交**を展開。
- 今後、国際情勢の変化及び脱炭素化の流れが加速化する中で、とりわけ、**2050年のカーボンニュートラルの実現に向けた資源外交の在り方**及び**途上国を含むカーボンニュートラルの実現に向けた資源外交の在り方**をどう考えるか。

## ＜産油・ガス国の脱炭素化に向けた取組＞

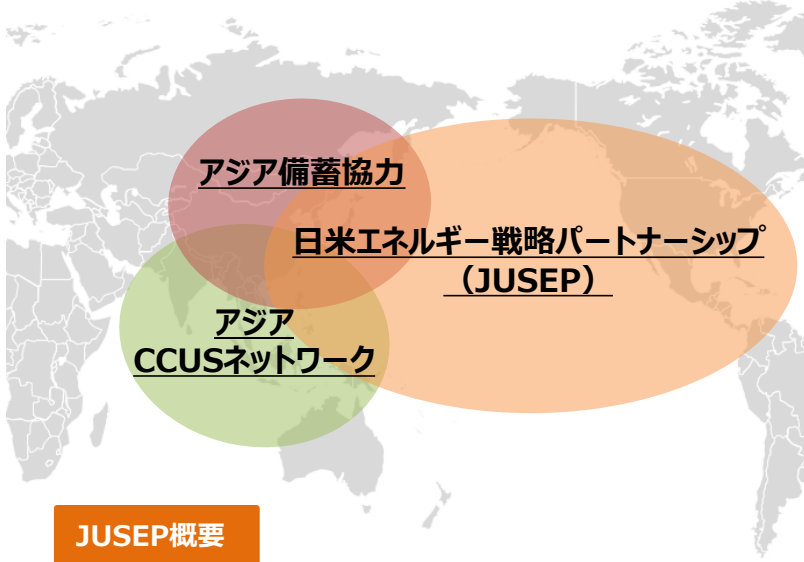
### サウジアラビア

- 2020年9月、G20エネルギー大臣会合において、炭素を低減、再利用、除去することで、炭素が循環する環境の確立を目指す「循環炭素社会（CCE）」を提唱。
- 2020年9月、サウジアラムコと日本エネルギー経済研究所（IEEJ）が、両国企業コンソーシアムと共に、サウジアラビアで生産したブルーアンモニアを日本に向けて輸送する実証試験を開始。

### ロシア

- ・2020年10月、2024年までの水素開発戦略として、「水素開発計画」が承認。水素、CCS等の取組に関心を示す。
- 2021年3月までに、重点支援技術及びプロジェクトを選定し、二国・多国間での協力体制を整備予定。

## ＜他国とのエネルギー協力の枠組み＞



日米、ベトナムの脱炭素化支援　LNG活用などで協力

経済　環境エネ・素材

2020/12/3 16:10

保存　共有　印刷　その他

日米両政府はベトナムの脱炭素化支援で連携する。二酸化炭素（CO2）の排出量が比較的少ない液化天然ガス（LNG）への移行を促すため、金融支援や人材育成で協力する。エネルギー分野でも他国に影響力を強める中国に対抗する狙いもあり、日米でアジアの脱炭素化を後押しする。

3カ国は3日、「日米越LNGフォーラム」を開き、共同声明をまとめた。日米がベトナムのLNG火力発電や燃料の受け入れ基地の整備に金融支援する方針を示した。施設の整備や維持管理に関わる人材育成を進め、3カ国で定期的に会合を開く。

日米は2017年から「日米戦略エネルギーパートナーシップ（JUSEP）」の枠組みで第三国のエネルギーインフラの開発を支援してきた。20年はベトナムを重点国と位置づけていた。

新興国や途上国では化石燃料の需要が大きい。国際エネルギー機関（IEA）の予測では東南アジアでは40年まで化石燃料の需要が伸びるとされ、需要全体の7割超に及ぶ。日米両政府はアジアではCO2排出量を抑えられるLNG移行を後押しする必要があるとみている。

2020年12月3日　日経新聞電子版

### JUSEP概要

- 2017年11月、日米首脳会談にてJUSEPの枠組みで東南アジアをはじめとする新興国市場の第三国におけるエネルギーインフラシステム開発を共同で開発することを合意。
- 本年12月3日、「日米越ＬＮＧフォーラム」を開催。
- 日米がベトナムにおける現実的なエネルギー移行を支援すべく、日米企業が参画するＬＮＧプロジェクトへの金融支援や、ベトナムのＬＮＧ分野の人材育成を支援する旨の共同声明を発表

2017年11月 日米首脳会談での安倍前首相とトランプ大統領

1. これまでの取組

2. 直近の大きな環境変化

3. 直近の環境変化を踏まえた今後の政策の方向性

**4. 今後の進め方**

# 今後のスケジュール（案）

◆ **第２回（来年１月下旬）**

⇒ 第１回の議論を踏まえた、＜検討項目①・②＞についての具体的な対応（各論）

◆ **第３回（２月中旬～２月下旬）**

⇒第１回の議論を踏まえた、＜検討項目③・④・⑤＞についての具体的な対応（各論）

◆ **第４回（来年３月上～中旬）**

⇒とりまとめ

⇒第31回資源・燃料分科会（来年3月予定）に報告

※今後の議論の方向性次第で変更の可能性あり。