

化石燃料を巡る国際情勢等を踏まえた 新たな石油・天然ガス政策の方向性について

令和4年2月2日
資源エネルギー庁
資源・燃料部

(1) 本日の議論の進め方

(2) これまでの進捗と新たに出てきた課題整理

(3) 今後のスケジュール (案)

(参考) 昨年4月に提示した2030/2050年に向けた石油・天然ガス政策の具体的アクション

- これまで取り組んできた供給源多角化や上流開発へのリスクマネー供給、積極的な資源外交、国内資源開発の推進等に加えて、下記を進める。

1. 石油・天然ガスの安定供給確保と水素、燃料アンモニアの導入及びCCS適地の確保のための体制構築

①石油・天然ガスの安定供給確保（自主開発の更なる推進）

- i. 自主開発目標の引き上げ
(目標) 自主開発比率を2030年に50%、2040年に60%に引き上げ
- ii. ブルー水素・ブルーアンモニアの原料としての利用も見据えた国内資源の探査・開発を継続実施

②我が国及びアジアのエネルギーレジリエンス向上

- i. アジア大での石油備蓄協力の拡大
- ii. 「新LNG戦略」の策定
 - ・ 仕向地柔軟化や契約多様化等を通じた市場の流動化、アジアLNG市場の拡大 等
 - (目標) 2030年度に「外・外取引」含むLNG取扱量1億tを達成

③水素、燃料アンモニアの導入及びCCS適地の確保のための体制構築

- i. JOGMECを通じた水素・アンモニア及びCCS適地確保に関する事業への支援策検討、上流開発を伴わないCCS事業への支援策検討
- ii. ブルー水素・ブルーアンモニアの原料確保に向けた資源国との関係維持・強化、メタハイ含む国内資源開発等の可能な限りの早期実施
- iii. 資源探査船「たんさ」を活用した国内外CCS適地探査の実施、「アジアCCUSネットワーク」の活用 等

2. 我が国及びアジアのCNに向けた化石燃料の脱炭素化

①日本企業の脱炭素化取組の支援

- i. JOGMECを通じたCCS等脱炭素支援事業に対する支援の実施（リスクマネーの供給、技術開発、実証、人材育成 等）
- ii. 我が国企業が海外で創出したクレジットの「付加価値化」
 - a. JCMにおける更なるパートナー国の拡大
 - b. 民間主導のクレジット市場活用（ボランティア・クレジット市場におけるCCSのクレジット対象化に向けた環境整備 等）

②アジアの現実的なエネルギー・トランジション支援（アジア・エネルギー・トランジション・イニシアチブ：AETI）

- i. 各国の事情を踏まえた多様な「トランジション」の道筋（ロードマップ）の策定を支援
- ii. アジア版トランジション・ファイナンスの普及、個別プロジェクトへのファイナンス支援、制度整備、人材育成 等

3. 包括的な資源外交と人材育成・確保

①包括的な資源外交

- i. 石油・天然ガスといった従来資源に加え、将来的な水素、アンモニア、CCSといった脱炭素燃料・技術に関する協力案件も組成し、資源国との関係を強化
- ii. 同志国間の緩やかなネットワークや多国間の枠組みを通じた協力案件の組成、国際的なルールメイキングの推進

②新時代における人材育成・確保

- i. 経済産業省と石油・天然ガス業界が連携し、他の関連団体からも構成される検討枠組みを創設、次世代の脱炭素化社会における新たな人材育成・獲得のための具体的方策を検討

はじめに：本小委員会の目的と進め方

令和3年12月22日
石油・天然ガス小委員会資料（一部加工）

- 昨年4月に、2030/2050年を見据えた石油・天然ガス政策の在り方・道筋を示すことを目的として報告書を取りまとめ、昨年10月に閣議決定した『第6次エネルギー基本計画』に反映させていただいた。
- 昨年4月の小委員会以降、石油・天然ガス政策を取り巻く環境は日々と変化をしており、そうした環境変化や新しいエネルギー基本計画等を踏まえ、昨年4月に公表した石油・天然ガス政策の具体的アクション（前頁）毎に、これまでの取組の進捗報告と、新たに出てきた課題についてご報告させていただくとともに、今後の政策の方向性についてご議論いただく。
- これらの議論は、クリーンエネルギー戦略を始めとしたエネルギー政策に反映していく。

1. ①石油・天然ガスの安定供給確保（自主開発の更なる推進）

- i. 自主開発目標の引き上げ
(目標) 自主開発比率を2030年に50%、2040年に60%に
- ii. ブルー水素・ブルーアンモニアの原料としての利用も見据えた国内資源の探査・開発を継続実施

前回（第16回）実施済

1. ②我が国及びアジアのエネルギーレジリエンス向上

- i. アジア大での石油備蓄協力の拡大
- ii. 「新LNG戦略」について
・ 仕向地
・ LNG市場
・ LNG取扱量1億トンを達成

**次回（第18回）
→「新LNG戦略」について**

1. ③水素、燃料アンモニアの導入及びCCS適地の確保のための体制構築

- i. JOGMECを通じた水素・アンモニア及びCCS適地確保に関する事業への支援
- ii. ブルー水素・燃料アンモニアの調達・流通・貯蔵の体制構築
- iii. 資源探査船「たんさ」を活用した国内外CCS適地探査の実施、「アジアCCUSネットワーク」の活用 等

**前回（第16回）実施済
→JOGMECの機能強化について**

2. ①日本企業の脱炭素化取組の支援

- i. JOGMECを通じたCCS等脱炭素支援事業に対する支援の実施（リスクマネーの供給、技術開発、実証、人材育成 等）
- ii. 我が国企業が海外で創出したクレジットの「付加価値化」
 - a. JCMにおける更なるパートナー国の拡大
 - b. 民間主導のクレジット市場活用（ボラントリー・クレジット市場におけるCCSのクレジット対象化に向けた環境整備 等）

3. ①包括的な資源外交

- i. 石油・天然ガスといった従来資源に加え、将来的な水素、アンモニア、CCSといった脱炭素燃料・技術に関する協力案件も組成し、資源国との関係を強化
- ii. 同志国間の緩やかなネットワークや多国間の枠組みを通じた協力案件の組成、国際的なルールメイキングの推進

今回（第17回）

→これまでの進捗と新たな課題の整理

2. ②アジアの現実的なエネルギー・トランジション支援（アジア・エネルギー・トランジション・イニシアチブ：AETI）

- i. 各国の事情を踏まえた多様な「トランジション」の支援
- ii. ※一部の項目は次回（第18回）議論予定
・ 制度整備、人材育成 等

3. ②新時代における人材育成・確保

- i. 経済産業省と石油・天然ガス業界が連携し、他の関連団体からも構成される検討枠組みを創設、次世代の脱炭素化社会における新たな人材育成・獲得のための具体的方策を検討

(前回の小委員会での委員からの視座)

-JOGMEC機能強化、全体方針に関して-

- 石炭火力への逆風が強い中で、当面の間石炭火力を使い続けなければいけない日本にとって、燃料アンモニアの石炭火力への混焼は確かに重要。しかし20%の混焼程度では世界に訴求できない。スピード感を持って混焼率を高めることが重要であり、そうした観点からJOGMECの機能強化としてリスクマネーを水素・アンモニアに供給することは極めて重要。
- 水素・アンモニアのサプライチェーン構築は社会システムの改革が必要。天然ガスの需要を維持しながら、水素・アンモニアを導入していく際の考え方や、法の改定整備等、必要な検討項目を早めに洗い出す必要がある。
- JOGMECの機能強化に賛成。ただ、論点として需要創出に向けた積極的な取り組みも盛り込んでほしい。いくら供給を強化しても需要がなければ立ち枯れしてしまう。その時に大きな需要家になり得るのがコンビナートだと考える。例えば化学工場における熱源転換や、各工場が保有する石炭の自家発電の共同でのリプレイス等、様々な方策が考えられる。
- 水素、アンモニア、CCSがカーボンニュートラルにどれだけ貢献できるのか可視化することが重要。もう一つがエコノミクス。JOGMECの機能強化は呼び水としては重要だが、そのあとは民間企業として経済合理性をもって投資できる枠組みを設計すべき。
- 日本の政策・取組を海外世論にどう発信していくか。日本の事情に根差したエネルギー政策の理解をどう得ていくか検討すべき。
- 国家戦略を議論するに際して、経済産業の枠組みだけで議論することが果たして良いのかという議論もある。エネルギー戦略は、外交・安全保障における国家安全保障政策の一部であるはず。2022年末までに国家安全保障戦略が改定される見通しだが、その中にしっかりとエネルギー安全保障を組み込むことが重要。

(1) 本日の議論の進め方

(2) これまでの進捗と新たに出てきた課題整理

(3) 今後のスケジュール (案)

2. ①日本企業の脱炭素化取組の支援

エネ基(2030年に向けた政策対応のポイント)

- CCSプロジェクト等の形成を通じた二国間クレジット制度（JCM）における更なるパートナー国の拡大に向けた環境作りや、ボランタリー・クレジット市場におけるCCSのクレジット対象化に向けた国際的な環境整備、我が国企業が海外で創出したクレジットの国内制度における位置付けの検討・明確化等を進めていく。
- また、CCSの技術的確立・コスト低減、適地開発や事業化に向けた環境整備を、長期のロードマップを策定し関係者と共有した上で進めていく。また、海外のCCS事業の動向等を踏まえた上で、国内のCCSの事業化に向けた環境整備等の検討を進める。

5. 2050年を見据えた2030年に向けた政策対応

（7）火力発電の今後の在り方

- ～（中略）また、CCUS／カーボンリサイクルについては、2030年に向けて、技術的課題の克服・低コスト化を図ることが不可欠であり、CCSの商用化を前提に2030年までに導入することを検討するために必要な適地の開発、技術開発、輸送実証、事業環境整備、できるだけ早期のCCS Ready導入に向けた検討に取り組むなどCCUS／カーボンリサイクルの事業化に向けた環境整備を推進する。

(前回の小委員会での委員からの視座)

- 下流のCCSは日本の製造業にとっても重要。JOGMECの機能強化に期待するのみならず、新しい適地探しへの貢献や、日本近海でのCCSを進めるための法整備をお願いしたい。
- 上流開発に伴わないCCSへの支援の仕組みをつくり、CO2マネジメントを行うために地下を利用するという考え方で、CO2の分離回収・モニタリングに係るコストを下げるための技術開発、法的整備を早期に進める必要がある。
- 海洋汚染防止法では、海底下に廃棄できるCO2の基準が定められている。この基準を緩めることができればCO2の回収コストが大きく下がり、日本においてもCCSの候補地が増えてくるはず。ただむやみに基準を緩めることができないので、産業界等から科学的研究技術の実証を踏まえ、法改正の提案をしていくというアプローチも必要。
- CCSについてはそのコストをどう回収するかが鍵。短期的には、国内の火力発電については容量市場でコスト回収できる制度の導入が考えられる。JOGMECのリスクマネー供給は、石油・天然ガス開発とCCSは考え方を整理する必要がある。石油・天然ガスの場合は当たればコスト回収が見込まれるが、CCSの場合はコスト回収できない分をどう手当てしていくか議論が必要。

直近の環境変化を踏まえ追加的に出てきた課題と対応の方向性

前回の小委員会からの進捗

<クレジット>

- 国内カーボン・クレジット市場の制度設計に向けた検討が進展。
- 産業界主導で海外ボランタリークレジットにおけるCCS事業のクレジットに向けた検討が進行中。(IETAなど)

<CCSの事業化>

- 北海道・苫小牧市における大規模CCS実証試験を実施・成功。現在、技術確立やコスト低減等に向けて、液化CO2船舶輸送の技術実証等を実施中。

直近の環境変化を踏まえた新たな課題整理

<クレジット>

- CCSについては、技術やモニタリング手法の確立の途上にあり、CCSを通じて創出されるCO2削減クレジットの市場での取扱いが国際的にも確立されていない。

<CCSの事業化>

- CCSプロジェクトの立ち上がりで国際競争の激化が世界で起こっている。(現在、世界には135件の商用プロジェクトが存在し、うち71件は、2021年に新たに発表された計画)
- 一方、我が国におけるCCSの事業化に向けて、技術的確立・コスト低減、適地開発等の環境整備など、多くの課題が存在。

直近の環境を踏まえた対応の方向性

<クレジット>

- 限界削減費用が小さいCCS由来の削減系クレジットが、2050年カーボンニュートラルに向けた移行期における主要なクレジット供給源の一つになることが見込まれることを踏まえ、国内各種制度において、適切に評価することを検討。
- CCSプロジェクト等の形成を通じた二国間クレジット制度(JCM)における更なるパートナー国の拡大に向けた環境作りを引き続き進める。

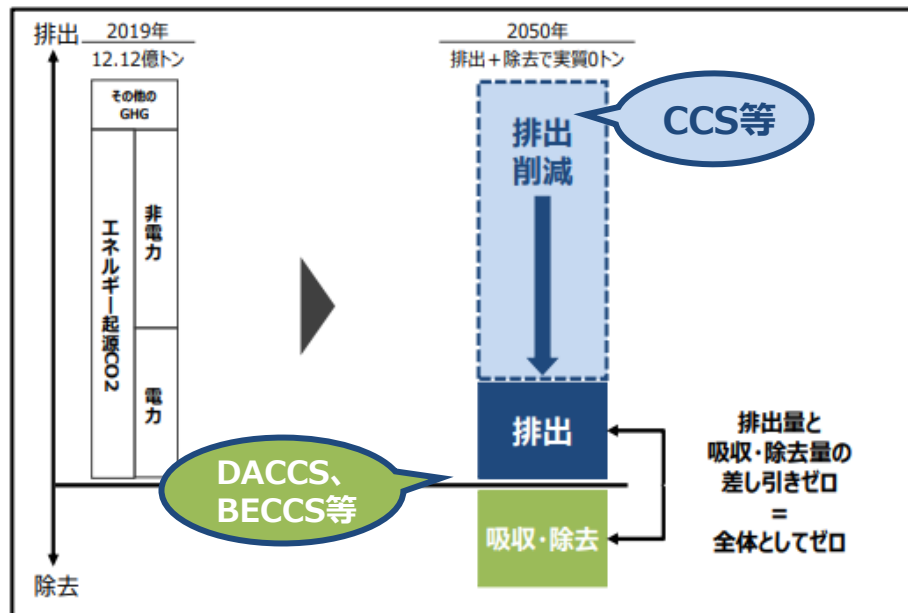
<CCSの事業化>

- CCSの事業化に向け、想定年間貯留量(目安)、コスト、支援制度等を検討し、本年5月中に「CCS長期ロードマップ」の中間とりまとめを行う。

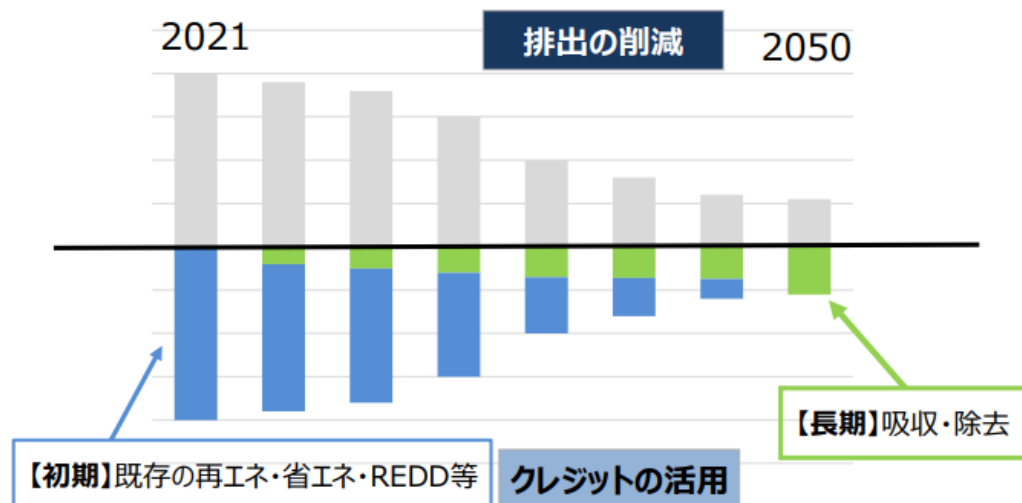
CCS由来のクレジットの位置づけ

- 2050年カーボンニュートラルの実現に向け、カーボン・クレジットは必要不可欠な手法。現在、経済産業省において、国内各種制度におけるカーボン・クレジットの取扱いや国内カーボン・クレジット市場の創設等に向けた検討が進められているところ。検討結果は、「カーボン・クレジット・レポート（仮）」として、今後、公表予定。また、本年実施するカーボン・クレジット市場の実証に関する基本設計も示される予定。
- 2050年断面では、CCS等の削減系クレジットだけではオフセットできない残余排出が残る見込み。カーボンニュートラル達成のためには、DACCSやBECCS等の吸収・除去系クレジットが必要不可欠。
- 他方、DACCS等のコストが高い現状では、限界削減費用が小さい技術から導入していくことが、経済的に合理的。CCS等の排出系のクレジットが、移行期における主要なクレジット供給源となる可能性が高い。

日本における2050年カーボンニュートラルの達成イメージ



2050年CNに向けた、排出量の削減とクレジット活用のイメージ



(参考) CCS事業へのボランタリー・カーボン・クレジット取引の活用について

- CCSプロジェクト等の脱炭素化技術の付加価値化の手段の1つとして、民間認証機関が企業のGHG排出削減活動に対して発行するボランタリー・カーボン・クレジットの活用に対する関心が高まっているが、CCS事業で同クレジットを活用するためのGHG削減の方法論は未確立。こうした中、産業界が主導する複数の国際的な枠組みにおいて、上記方法論の検討が進行中。
- ボランタリー・クレジット市場におけるCCSのクレジット対象化に向けた国際的な環境整備、国内制度におけるボランタリー・クレジットの位置づけの明確化等が課題。

主な取組例

CCS+イニシアティブ



- 全てのCCUS事業に適用可能な、包括的な方法論の策定を目的とする民間の枠組。
- CO₂の回収、輸送、貯蔵、利用に係る方法論を2023年までに策定。パリ協定6条、EU-ETS、45Q等の公的制度との整合化も計画。
- 大手E&P会社の仏トタル、米オキシデンタル、ノルウェー・エキノールの他に、日本からは三菱商事、JOGMECおよびINPEXが参画。

国際排出量取引協会(IETA)



- 排出権取引の国際的な枠組みの作成を目的として1999年に設立されたNPO組織。
- 世界最大のボランタリー・カーボン・クレジットの認証機関であるVCS(Verified Carbon Standard)の認証スキーム開発に関与。
- エネルギーをはじめとする各産業から約200の企業・組織が参画。日本からは三井物産、丸紅、三菱商事、住友商事が参加。
- CCS/CCUS技術の普及に向けたカーボン・クレジット・市場のあり方を検討するためのワークショップを2021年度に開催。

(参考) CCSを活用したクレジットの大規模化 ～インドネシアCCSプロジェクト～

- ガス生産処理施設から大気放散中の30万t-CO₂/年を回収。回収したCO₂をパイプライン輸送して地下圧入。
- 他の多数のフィールドで類似のスキームを適用できる可能性あり、極めて低いコストでCO₂地下貯留が可能。
- 日本の技術を活用して、二国間クレジット制度（JCM）を通じた大規模CO₂クレジットの獲得機会に繋げる。

位置

インドネシア
中部ジャワ州 Gundih ガス田



ガス生産処理施設（既存）

生産ガスより分離され、
大気放散中の年間 30万t-CO₂



CO₂排出源

CO₂パイプライン輸送

CO₂地下圧入

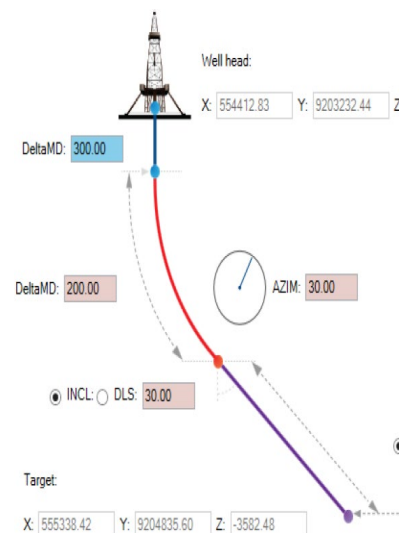
CO₂パイプラインのルート（新設）

距離：陸上 約 4 km（ガス生産処理施設～圧入井）



圧入井（新堀）

深度 3,600m



「第6次エネルギー基本計画」におけるCCSの位置付け

● 第6次エネルギー基本計画（令和3年10月22日閣議決定）

4. 2050年カーボンニュートラル実現に向けた課題と対応

（3）電力部門に求められる取組

③水素・アンモニア・CCS・カーボンリサイクルにおける対応

CCS（Carbon dioxide Capture and Storage）については、技術的確立・コスト低減、適地開発や事業化に向けた環境整備を、長期のロードマップを策定し関係者と共有した上で進めていく。CCSの技術的確立・コスト低減に向け、分離回収技術の研究開発・実証を行うとともに、貯留技術や、モニタリングの精緻化・自動化、掘削・貯留・モニタリングのコスト低減等の研究開発を推進する。また、低コストかつ効率的で柔軟性のあるCCSの社会実装に向けて、液化CO₂船舶輸送の実証試験に取り組むとともに、CO₂排出源と再利用・貯留の集積地とのネットワーク最適化（ハブ＆クラスター）のための官民共同でのモデル拠点構築を進めていく。

また、CCSの社会実装に不可欠な適地の開発については、国内のCO₂貯留適地の選定のため、経済性や社会的受容性を考慮しつつ、貯留層のポテンシャル評価等の調査を引き続き推進する。また、海外のCCS事業の動向等を踏まえた上で、国内のCCSの事業化に向けた環境整備等の検討を進める。

5. 2050年を見据えた2030年に向けた政策対応

（7）火力発電の今後の在り方

（中略）

また、CCUS／カーボンリサイクルについては、2030年に向けて、技術的課題の克服・低コスト化を図ることが不可欠であり、CCSの商用化を前提に2030年までに導入することを検討するために必要な適地の開発、技術開発、輸送実証、事業環境整備、できるだけ早期のCCS Ready導入に向けた検討に取り組むなどCCUS／カーボンリサイクルの事業化に向けた環境整備を推進する。これらの取組を通じて、安定供給に必要な設備を維持しつつ、火力発電由来のCO₂排出量を着実に削減する。

国内CCS施策に関する報道

●2022年1月7日 日経新聞 電子版（抜粋）

CO2貯留、30年までに 経産相インタビュー 火力「一定程度は必要」

萩生田光一経済産業相は7日、日本経済新聞とのインタビューで、二酸化炭素（CO2）を回収して地下に埋める技術について「2030年までの導入に取り組む」と述べた。電力の安定供給に「火力発電は一定程度必要だ」と話し、地下貯留などでCO2を減らしながら国内の火力発電を維持する考えを示した。

CO2を回収して地下に貯留する技術は「CCS」と呼ぶ。石炭や天然ガスを燃料とする火力発電所のCO2の排出量を実質的に減らせる。国内で導入例はなく、世界でもほとんど実用化していない。経産省は北海道苫小牧市の実証試験で30万トンの貯留に成功した。

萩生田氏は「事業化には技術の確立やコスト低減、適地の開発など多くの課題がある」と指摘した。
「年内にも長期のロードマップを策定し、官民で連携して取り組む」と語った。

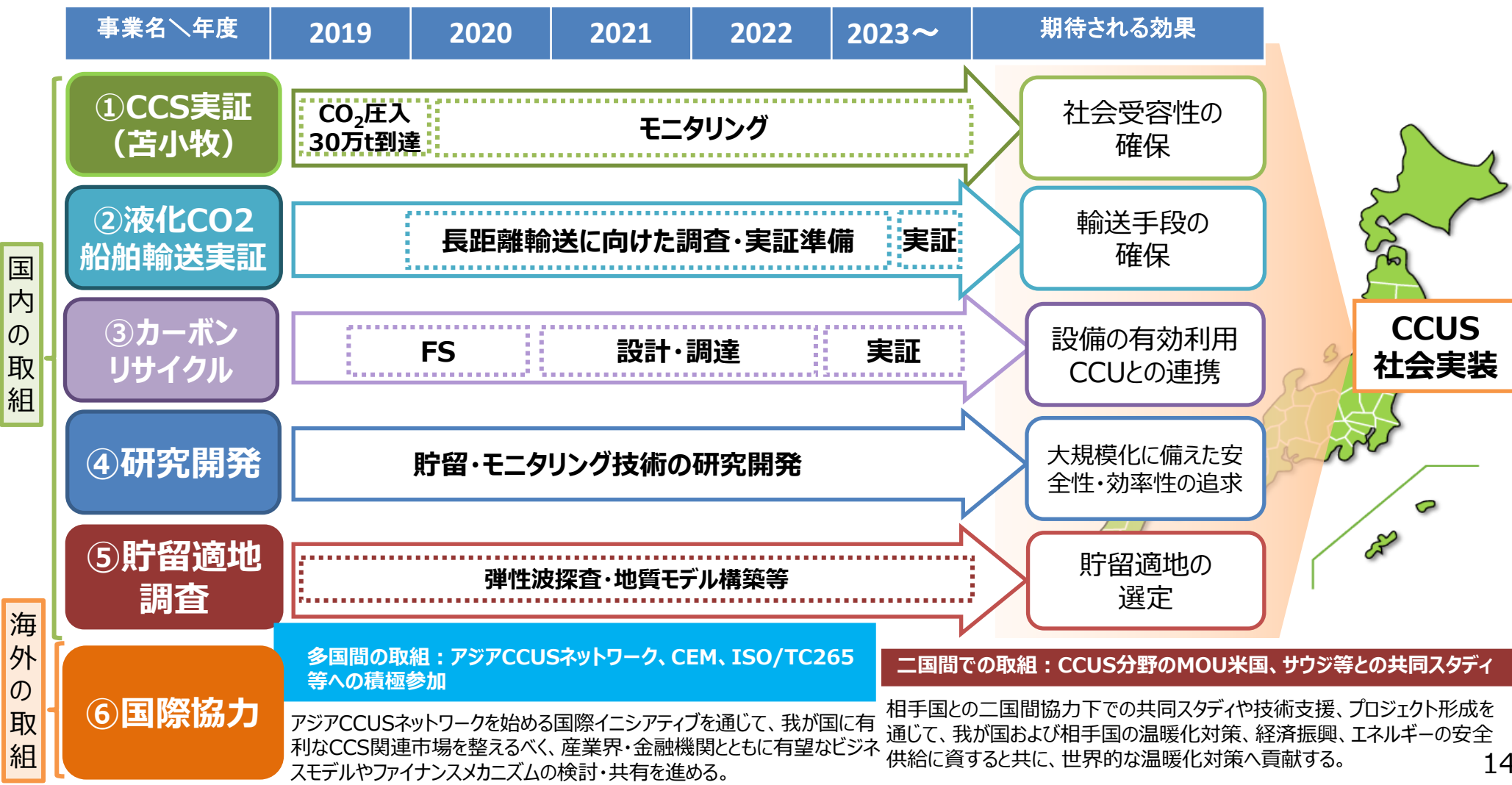


インタビューに応じる萩生田光一経済産業相
（7日、東京都千代田区）

CCUSに係るこれまでの取組

- これまで、CCS技術の2030年までの商用化、社会実装を見据え、

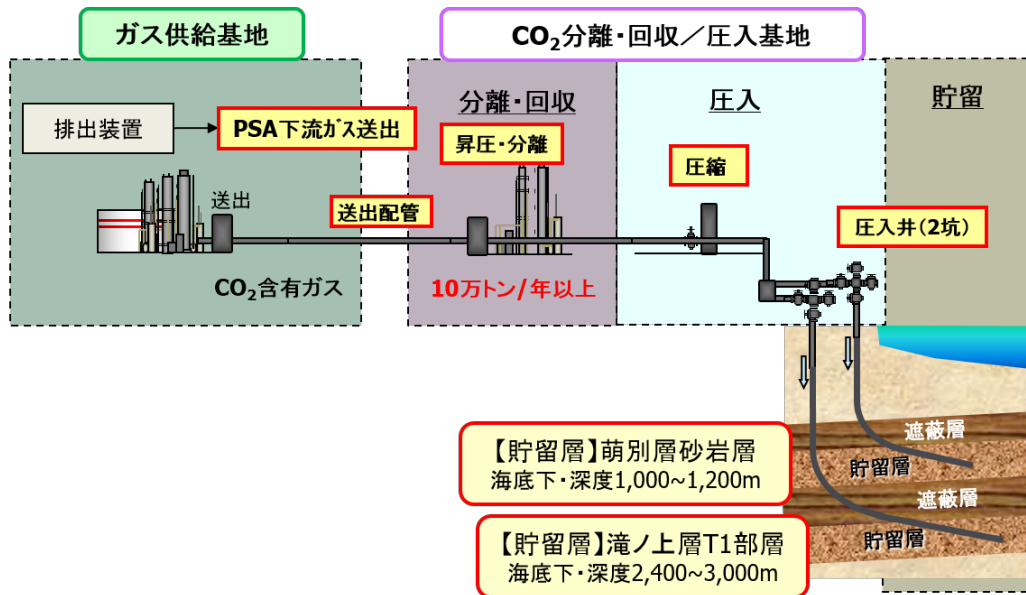
- ① 苫小牧における大規模CCS実証、② 液化CO₂船舶輸送実証、③ カーボンリサイクルへの展開、④ 貯留・モニタリング技術の研究開発、⑤ 貯留適地調査、⑥ 国際協力（アジアCCUSネットワーク等）を実施。



北海道苫小牧市におけるCCS大規模実証試験事業

- 実用規模でのCCS実証を目的とした、我が国初の大規模CCS実証試験。
- 2012年度から2015年度に実証設備を建設し、2016年度からCO₂圧入を開始。地域社会と緊密に連携を取りつつ、2019年11月に累計圧入量30万トンを達成。
- 現在は、貯留後の安全性を担保するため、様々なモニタリング手法（弾性波探査、微小振動観測など）を組み合わせて実施中。

苫小牧CCS実証試験の全体像



苫小牧CCS実証試験センター



PSA (Pressure Swing Adsorption、圧カスイング吸着) :

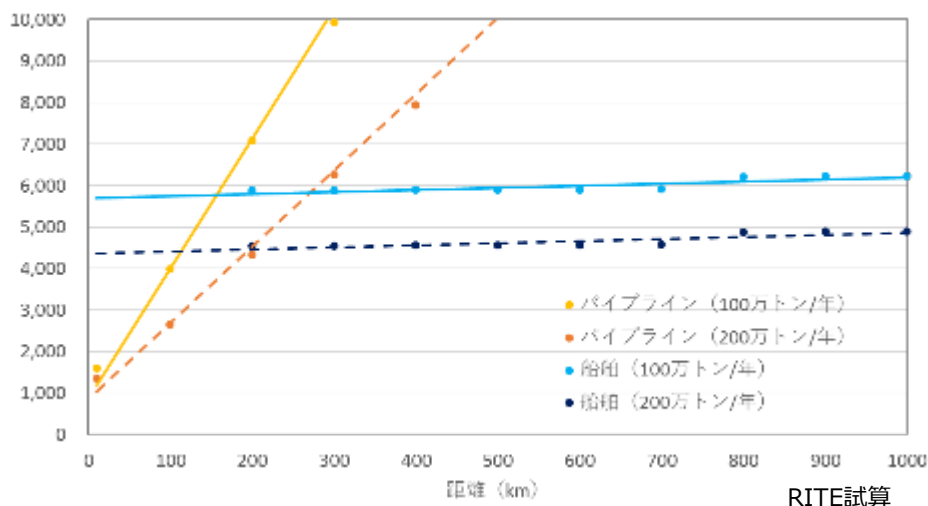
水素製造装置の生成ガスから高純度水素ガスを得る装置。

PSA装置からの下流ガス（PSAわがス）には高濃度CO₂が含まれる。

液化CO2船舶輸送実証事業について

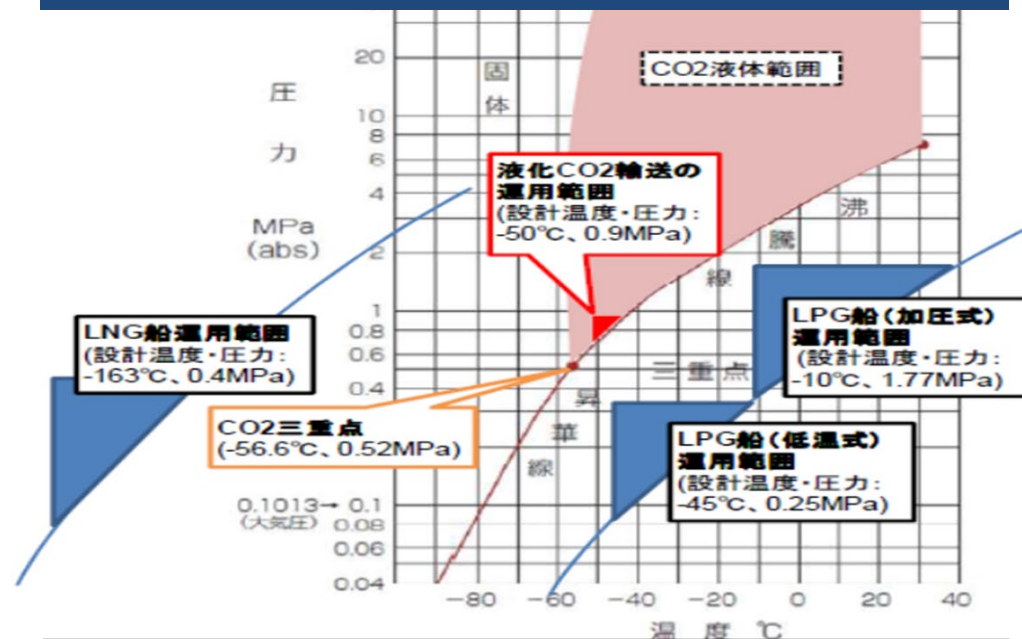
- 日本では、貯留可能性が大きい地域は日本海側に分布している一方で、排出源は太平洋側に集中しており、**CCSを実施する上では、大容量での長距離輸送が必要**と見込まれる。
- 近距離輸送では、パイプラインが低コストであるが、200kmより長距離の場合では、船舶輸送の方が低コストと試算されている。**現状、大容量で、液化CO2を輸送できる船舶輸送技術は確立しておらず、技術確立が課題。**
- 従来、液化CO2輸送は、**中温・中圧（-20℃、2MPa）**条件の小規模船舶でのみ存在。しかし、液化CO2を大量に輸送を可能とするには、**低温・低圧（-50℃、0.6MPa）**の技術確立が不可欠であり、世界に先駆けて開発を実施中。

輸送量・輸送距離とコストの関係



【輸送量】 大量輸送では、パイプライン・船舶輸送ともにコストが低減
 【輸送距離】 短距離輸送ではパイプラインが優位。200kmを超える、長距離輸送になると、船舶輸送の方が低コスト。
 →船舶でのCO2大規模輸送のためには、「低温・低圧」条件下での管理技術が不可欠

液化CO2船舶輸送の三重点制御課題



上記の▼部分に示す、低温・低圧条件下で、輸送する際には、運転中の圧力変動による固化（ドライアイス化）リスクがあるため、精密な圧力制御、設備設計を含めた対策の検討が必要

液化CO2船舶輸送実証事業について

- 液化CO2船舶輸送技術を確立するため、排出源と貯留適地までの長距離輸送の実証事業を行う。具体的には、舞鶴から苫小牧への約1000kmの長距離輸送航路をはじめとした、輸送実証を2024年から開始し、世界初の成果を目指す。

船舶による輸送実証

- 国内複数の拠点を想定して、遠距離の排出源から分離回収、輸送を行うCCSハブ＆クラスター構想の重要技術
- 1000t級の液化CO2/LPG兼用輸送船により輸送



CO2輸送船

分離回収

石炭火力発電所

- 固体吸収材による分離回収(1万t規模/年)
- 2023年度から分離回収予定

分離回収

IGCC

- 物理吸収法による分離回収(10万t規模/年)



大崎クールジェン (IGCC)

カーボンリサイクル研究開発拠点



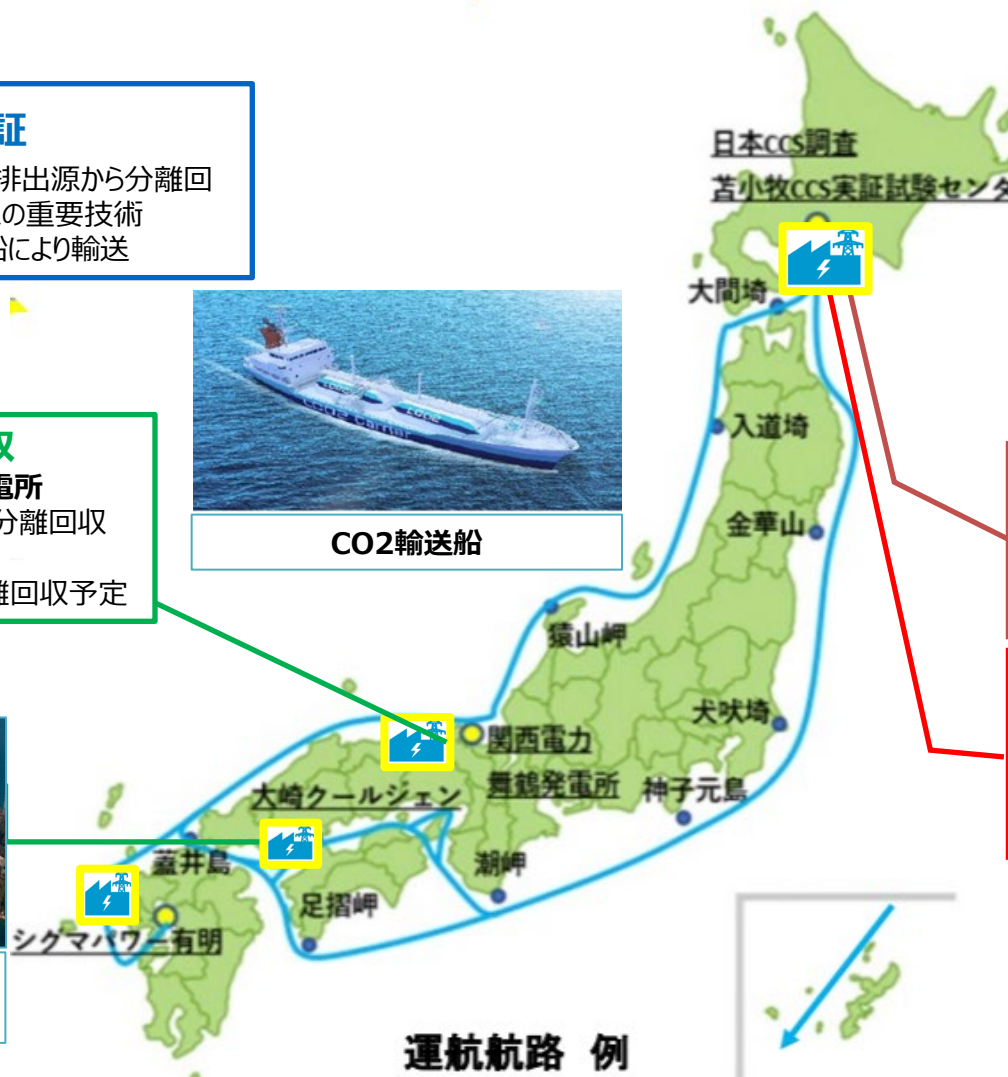
苫小牧CCS実証試験

貯留・モニタリング>

- CCS実証試験を実施中
- 2016年度に圧入を開始し、2019年11月に30万t圧入を達成

苫小牧 CCS/CR拠点

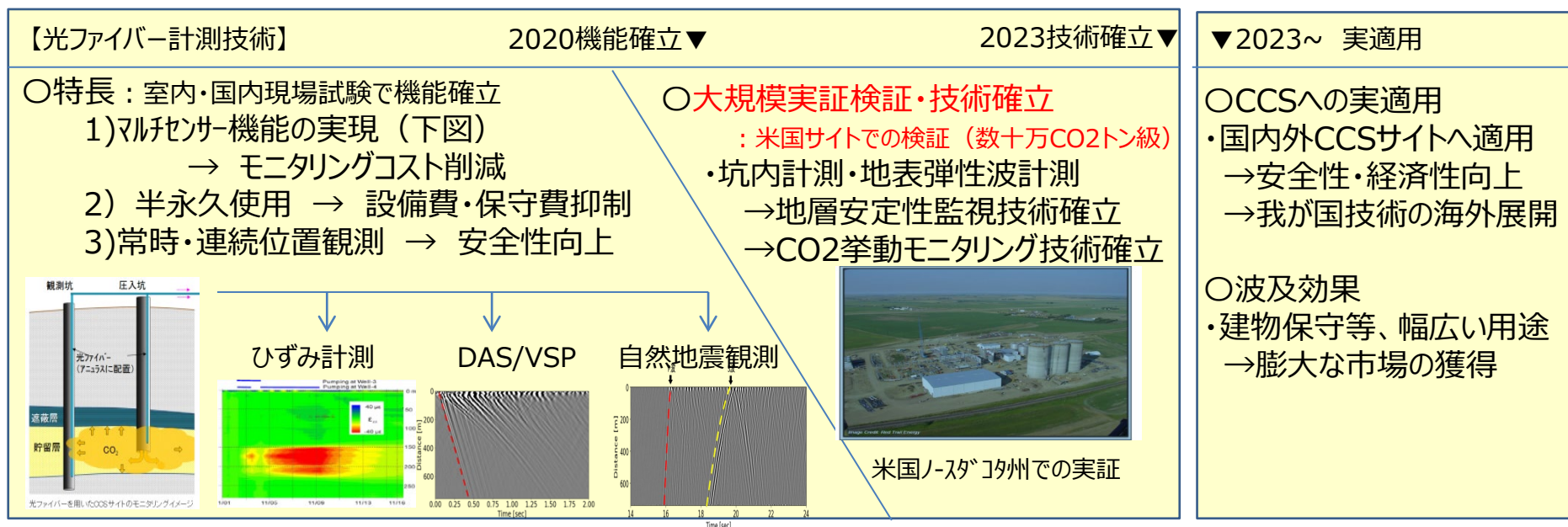
- 苫小牧CCS実証の設備を有効活用
- 遠距離の排出源からCO2を回収し、カーボンリサイクルの取組を実施し、工業都市の苫小牧市で利活用



運航航路 例

安全なCCS実施のためのCO2貯留技術の研究開発事業

- CCSは実用化から事業化のフェーズであり、事業化に向けたリスク低減、経済性向上が課題。
- CO2貯留技術に関して、安全性を担保しつつ、低コストかつ実用規模の安全管理技術の確立を目指した研究開発を引き続き実施。
⇒光ファイバー計測技術、貯留層管理システム開発、SLO（Social License to Operate）という社会的受容性を評価するツールの開発、坑井封鎖実用化試験など
- 技術を早期確立し、普及拡大を目指すため、二国間クレジット制度（JCM）の活用など、あらゆるオプションを追求しつつ、海外展開していくことも必要。



CO2貯留適地調査事業

- 過去のRITE及びNEDO・AISTによる調査から、国内には、約2,400億トンのCO2貯留ポテンシャルがあると推定されていたが、基礎データに基づく推定であり、貯留適地の特定に至っていなかった。
- CCSの事業化をする上で、貯留適地の特定は不可欠であるため、2014年から、3D弾性波探査などの調査を実施中。これまでの調査により、R4年1月末までに、10地点で約160億トンの貯留可能量を推定。
- 貯留適地と見込まれるエリア（下表、赤枠に示す堆積層厚1000m以上）のうち、未だ調査できていない地点について、引き続き調査を実施。

CO2貯留層賦存量マップ

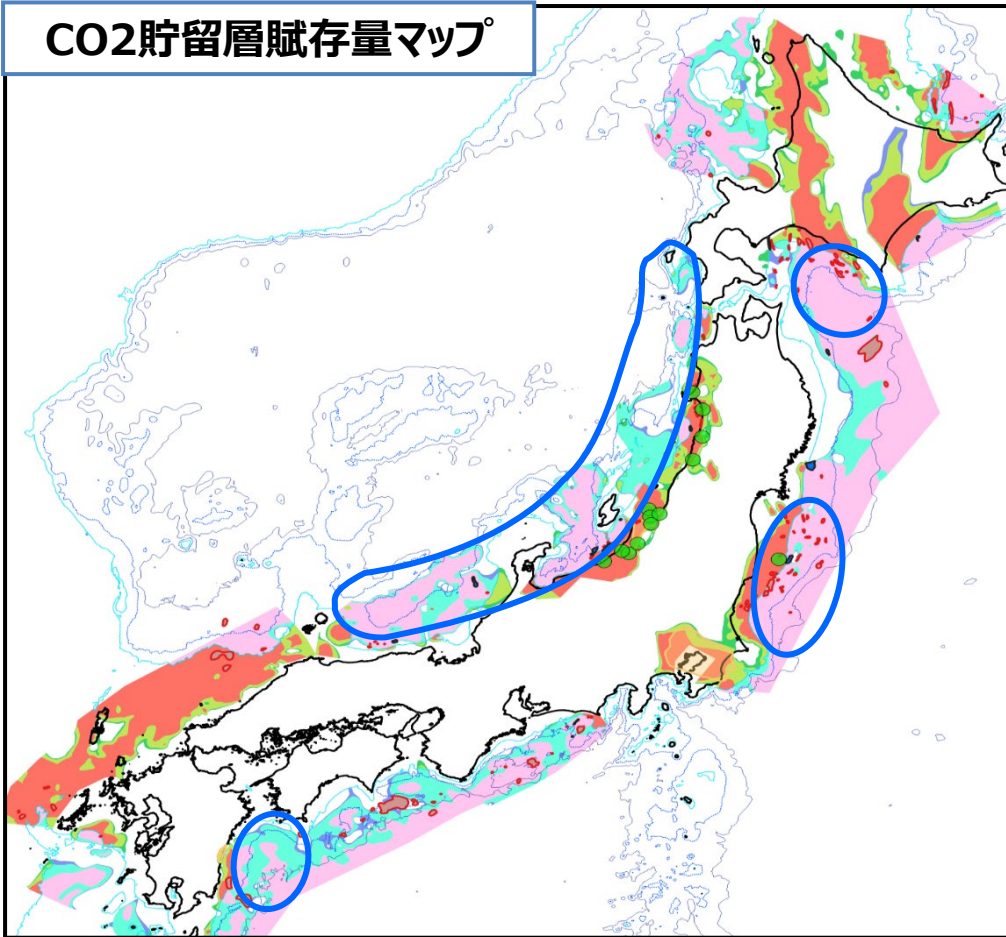


表. 堆積層厚 RITEの区分(2006, 2008)

● A1 (油ガス田)	背断層構造	— 水深 2,000m
■ A2 (既掘構造)		— 水深 1,000m
■ A3 (未掘構造)		— 水深 200m
■ B-1 (水溶性ガス田)	同斜構造	
■ B-2 (堆積層厚 >2,000m, 水深 <200m)		
■ B-2 (堆積層厚 1,000~2,000m, 水深 <200m)		
■ B-2 (堆積層厚 800~1,000m, 水深 <200m)		
■ B-2 (堆積層厚 >2,000m, 水深 >200m)		
■ B-2 (堆積層厚 1,000~2,000m, 水深 >200m)		
■ B-2 (堆積層厚 800~1,000m, 水深 >200m)		

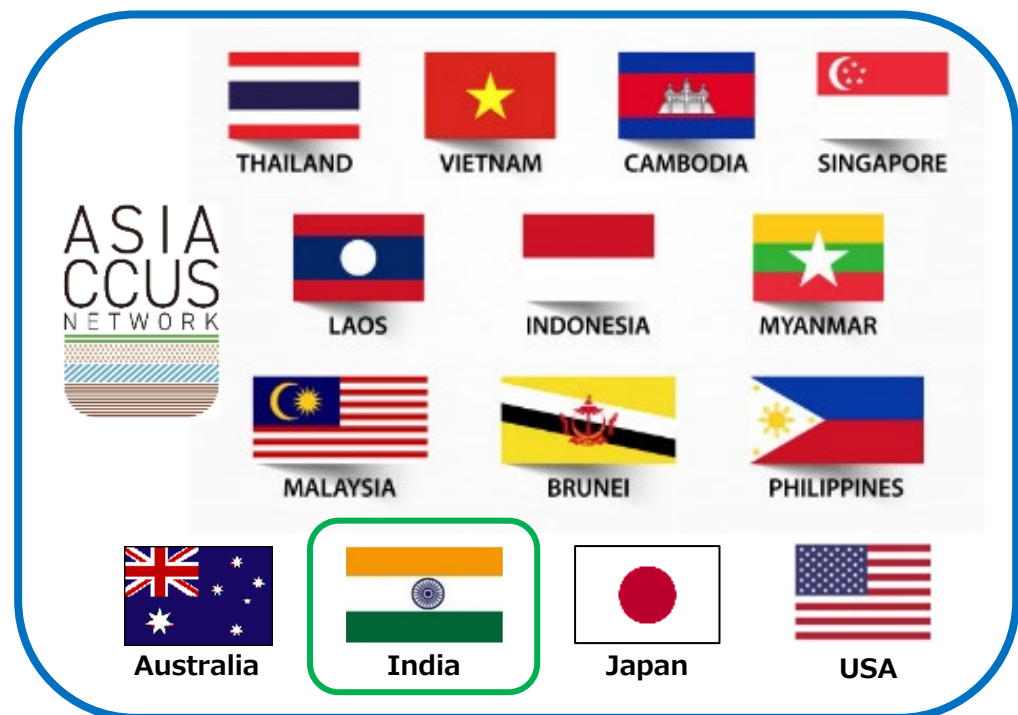
RITE(2006, 2008)を基にJCCSにて編集

○ 3D/2D精査データを用いた地質解析エリア
(楕円内の一部で実施。楕円の大きさに意味なし)

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今後も化石燃料の需要が増加し、CCUSが果たす役割は大きく、大規模なCO2の貯留ポテンシャルを有する地域でもある（ASEAN全体で1900億トン以上）
- 経済産業省と東アジア・アセアン経済研究センター（ERIA）は、13カ国の加盟国(ASEAN10カ国、豪州、米国及び日本)と、100社・機関を超える企業、研究機関、国際機関等が参画し、アジア全域での二酸化炭素回収・利用・貯留（CCUS）活用に向けた知見の共有や事業環境整備を目指す国際的な産学官プラットフォーム「アジアCCUSネットワーク」の立ち上げを発表。

アジアCCUSネットワーク メンバー国



第1回アジアCCUSネットワークフォーラム

日時：令和3年6月22日、23日 11:00～14:00（日本時間）
主催：東アジア・アセアン経済研究センター（ERIA）、経済産業省
参加者：梶山弘志経済産業大臣、EAS関係国主要閣僚、
国際機関（ERIA・IEA等）、民間企業、金融機関など

ASIA CCUS NETWORK
The First
ASIA CCUS
Network Forum

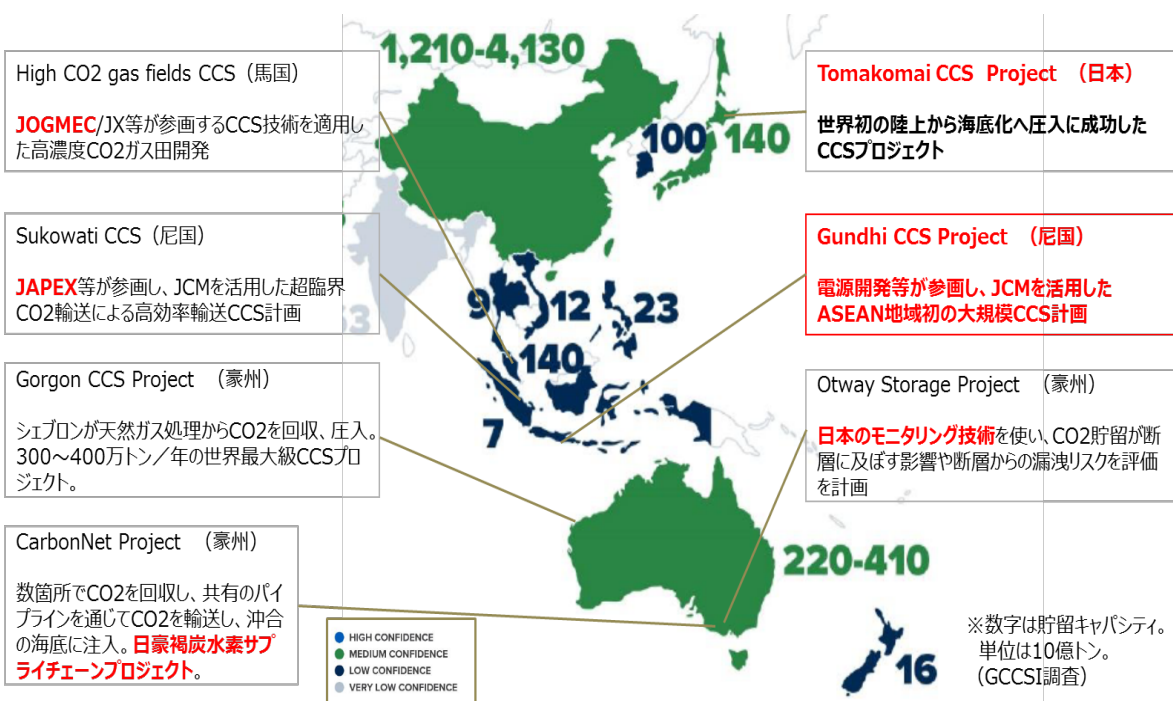


22-23 June 2021, Virtual Conference

(参考)「アジアCCUSネットワークフォーラム」の創設・開催

- 2020年11月のEASIEネルギー大臣会合において、日本からの発案で、アジア全域でのCCUS活用に向けた環境整備や知見を共有する「アジアCCUSネットワーク」の構築を提案し、各国から歓迎の意が示された。
- 本年6月22日に「アジアCCUSネットワークフォーラム」を開催し、「アジアCCUSネットワーク」を立上げ。同ネットワークでは、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活動。

アジア各国のCCSポテンシャルと日本企業の参画状況



EASIEネルギー大臣会合



東アジアサミットエネルギー大臣会合 萩山大臣による開会挨拶の様子

第14回EASIEネルギー大臣会合 共同声明 (CCUSネットワーク関連箇所抜粋)

12
(前略) 各国大臣は、脱炭素化、回復、及び経済成長の目標に資する二酸化炭素回収・利用・貯蔵(CCUS)とカーボンリサイクルの重要性に留意した。各国大臣は、EAS地域における知識・経験の共有と研究活動の実施に資するパートナーシップの実現が期待される「アジアCCUSネットワーク」の構築に向けて、日本とERIAが主導している協力を歓迎した。

世界のCCSプロジェクトの動向

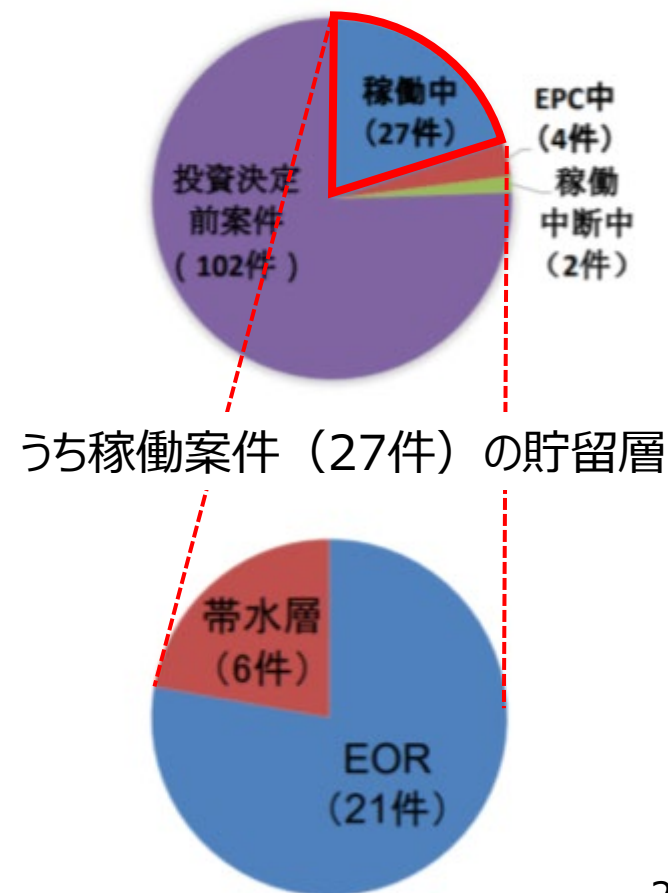
- グローバルCCSインスティテュートによれば、世界で135件の大規模CCSプロジェクトがあり、うち71件は2021年に新たに発表されたCCS計画。
- 現在、稼働中のCCS施設27件のうち、CO₂-EORが約8割（21件）となっているが、近年は、政府支援により、米国、欧州を中心に、帯水層へのCCSが増加している。

世界のCCSプロジェクトの動向



(出典) GCCSI

大規模CCSプロジェクト数（135件）

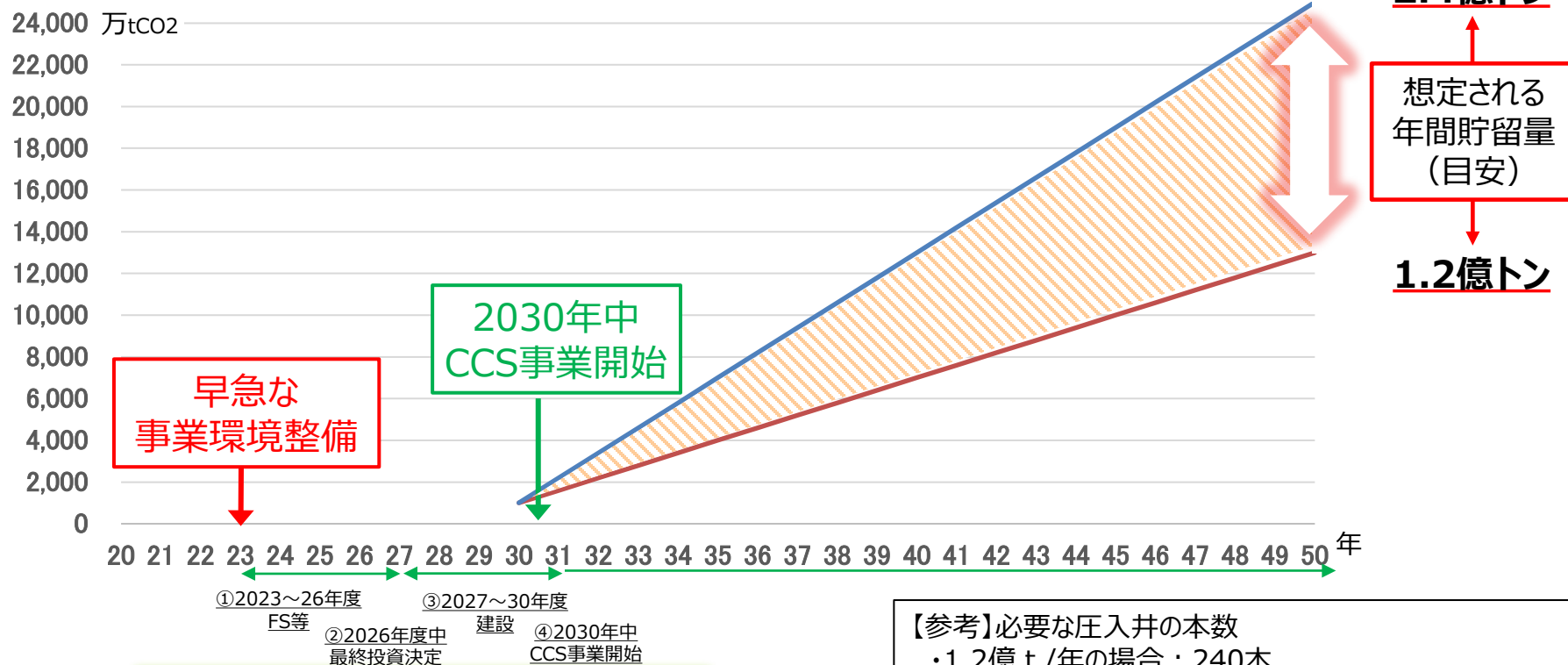


2050年のCCSの想定年間貯留量の目安

令和4年1月28日
第1回CCS長期ロードマップ検討会資料

- IEA試算から推計すると、我が国のCCSの想定年間貯留量は、2050年時点で年間約1.2～2.4億tが目安。2030年にCCSを導入する場合、2050年までの20年間で、毎年12本～24本ずつ圧入井を増やす必要。
- 2030年中にCCS事業を開始するためには、事業者として、2023年度からFS等を開始し、2026年度までに最終投資判断する必要。
⇒ CCS事業の予見可能性を高めるため、早急な事業環境整備が必要。

<国内のCCS普及イメージ>



2030年中にCCS事業を開始するためには、
① 2023年度からFS等を開始し、
② 2026年度までに最終投資判断する必要。

【参考】必要な圧入井の本数

- ・1.2億 t / 年の場合：240本
- ・2.4億 t / 年の場合：480本 の圧入井が必要。

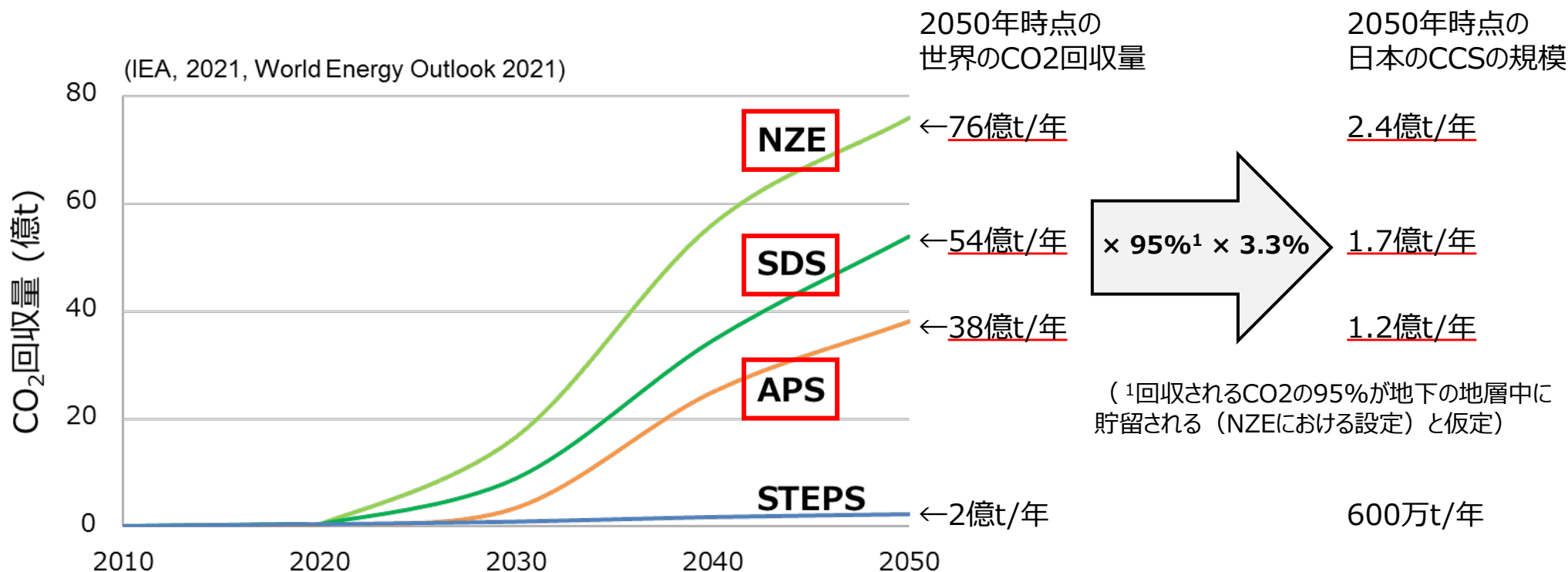
※圧入井1本あたりの貯留可能量：50万t/年

※試掘費用：陸域 約50億円/本、海域 約80億円/本

IEA試算から推定される日本のCCSの想定年間貯留量の目安

令和4年1月28日
第1回CCS長期ロードマップ検討会資料

- IEA試算においては、シナリオ毎に年間約36～72億tのCCSが必要。※CO₂回収量の95%をCCS量と仮定
- 上記の試算に、日本のCO₂排出量割合（3.3%）をかけると、年間約1.2～2.4億tのCCSが必要と推計。



NZE (Net Zero Emissions by 2050): 世界のCO₂排出量を2050年までにネット・ゼロにする軌道に乗せるためのシナリオ
SDS (Sustainable Development Scenario): 先進国は2050年、中国は2060年、その他の国は2070年までにネット・ゼロを達成するためのシナリオ
APS (Announced Pledges Scenario): NDCや長期ネットゼロ目標等の各国の気候約束をベースとするシナリオ
STEPS (Stated Policy Scenario): 分野別に目標を達成し得るかを精緻に評価した、各国の取組をベースとするシナリオ

WEO2021で取り上げられた3つのシナリオ（APS, SDS, NZE）に基づけば、日本のCCSの規模は、2050年時点で国内外あわせて年間1.2億～2.4億tが目安

RITEによるシナリオ想定

令和3年5月13日
総合資源エネルギー調査会
基本政策分科会（RIEI配布資料一部加工）

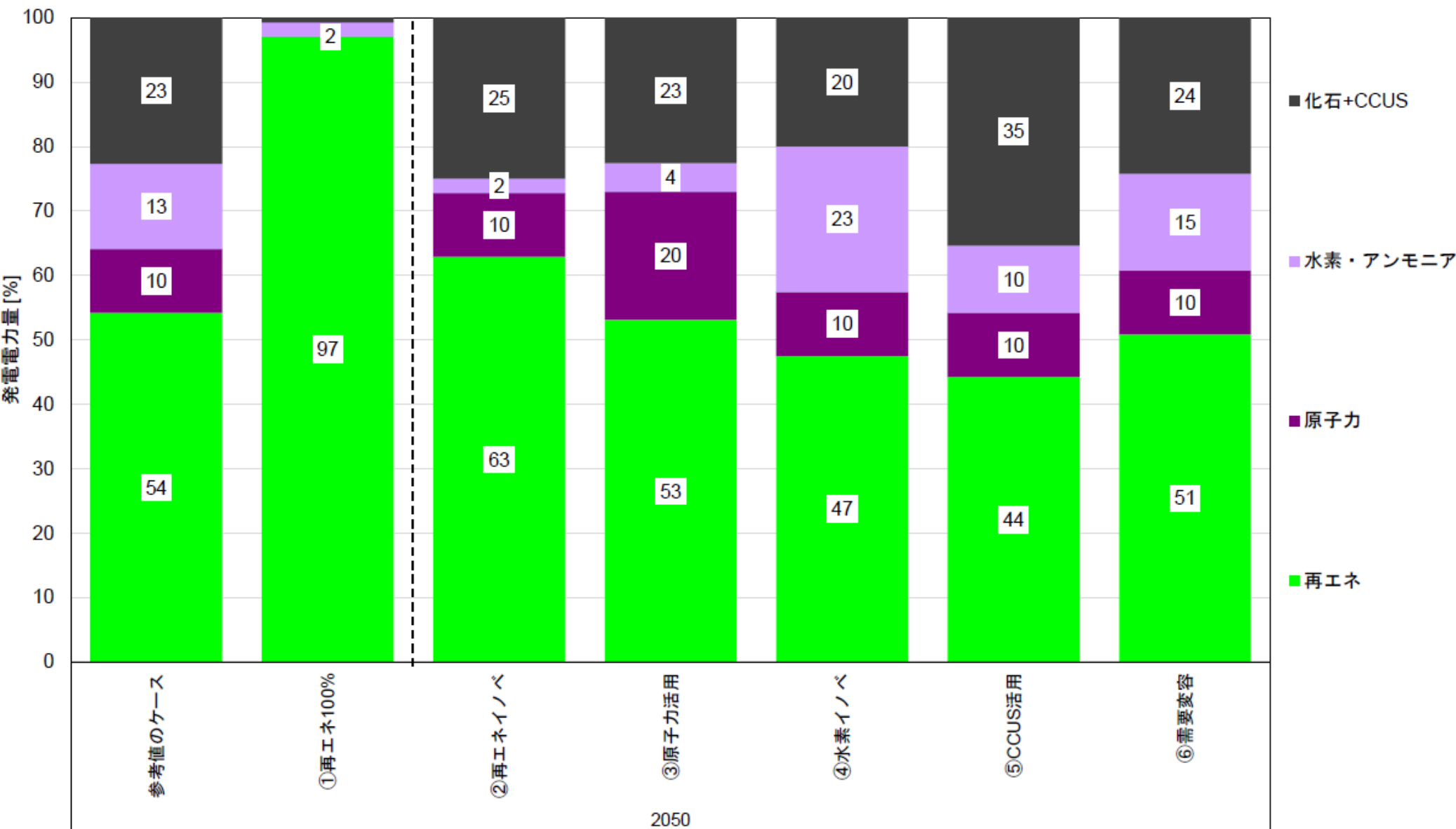
シナリオ名	再エネコスト	原子力比率	水素コスト	CCUS (貯留ポテンシャル)	完全自動運転 (カー・ライドシェア)	電源構成に占める 再エネ比率
参考値 ^① のケース	標準コスト	最大10%	標準コスト	国内貯留:最大 91MtCO ₂ /yr、 海外への輸送: 最大235MtCO ₂ /yr	標準想定 (完全自動運転車実 現・普及想定せず)	54% (最適化結果)
①再エネ100%		0%				ほぼ100% (シナリオ想定)
②再エネイノベ	低位コスト	最大10%				63% (最適化結果)
③原子力活用 ^{*2}	標準コスト	最大20%	水電解等の水 素製造、水素液 化設備費:半減	国内:最大 273MtCO ₂ /yr、 海外:最大 282MtCO ₂ /yr		53% (最適化結果)
④水素イノベ		最大10%				標準コスト
⑤CCUS活用			国内:最大91Mt、 海外:最大235Mt	44% (最適化結果)		
⑥需要変容						2030年以降完全自動 運転実現・普及し、カー ライドシェア拡大、自動車 台数低減により素材生 産量低下

*1: DAC無しでは実行可能解が無く、全てのシナリオでDACが利用可能と想定

*2: 原子力活用シナリオは別途、比率50%まで分析を実施

RITEによるシナリオ想定

令和3年5月13日
総合資源エネルギー調査会
基本政策分科会（RIEI配布資料）



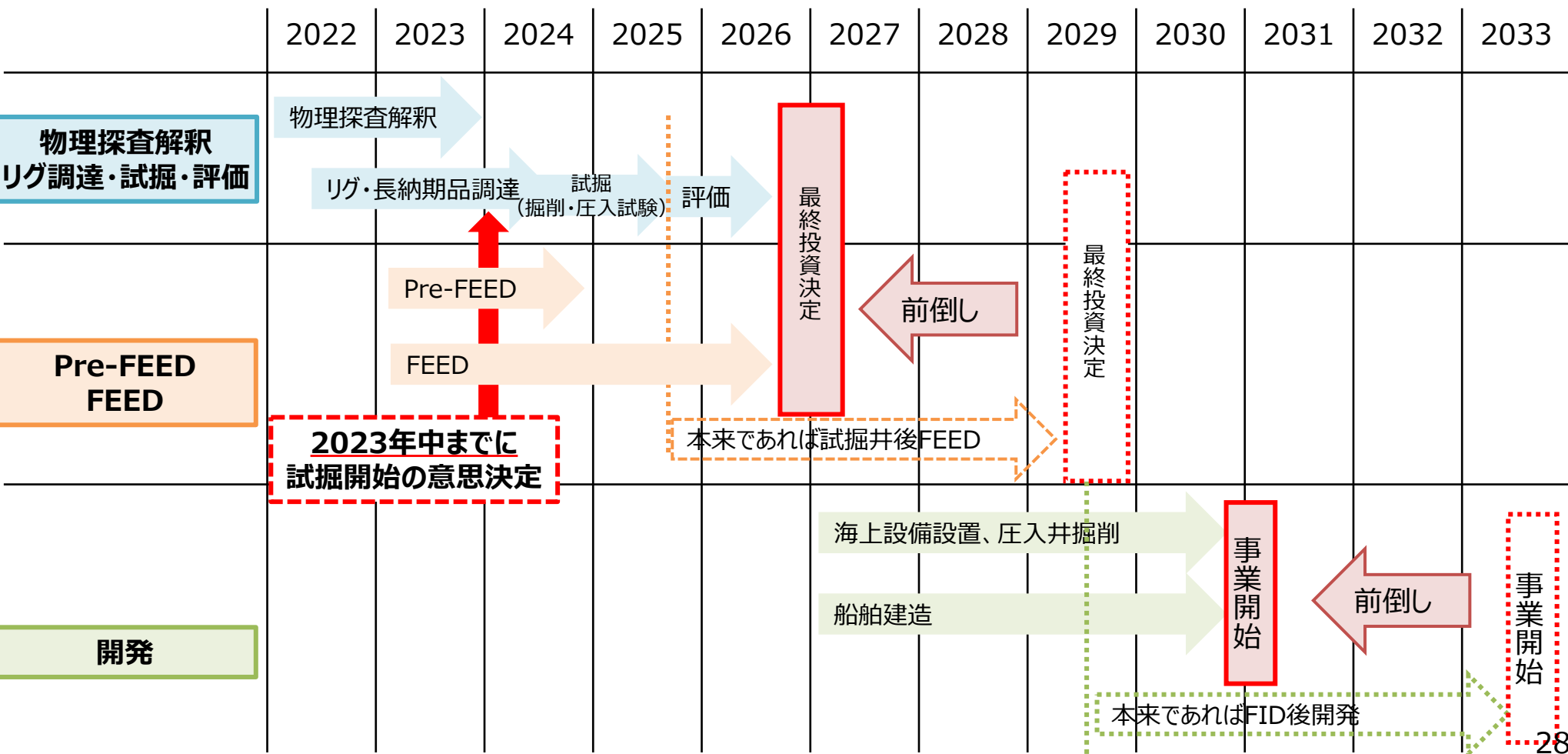
各国における責任移譲までの期間

	EU	豪州	北米	ドイツ	日本
貯留法／ サイト	海陸域	海域 陸域・沿岸貯留は州 政府管轄	陸域（EOR）	海陸域 （CO2注入量年 130万 t・総計400 万t以内）	海域のみ
責任移譲ま での期間	最低20年 ※ 封じ込めの証 拠により永久固 定が確認された 場合は移譲が 出来る。それ以 外が最低20年。	最低15年	50 年 ※ 責任移譲を規定 した連邦政府レベ ルの法規制はない。 ※ 州レベルでは、圧 入終了後即移譲 できる場合から10 年、15年要する 場合など、ばらつき がある。	最低40年 ※ 40年経過後、責 任移譲が可能。	規定無し （＝無限責任）

2030年事業開始のためのCCS事業の想定スケジュール（企業ヒアに基づくもの）

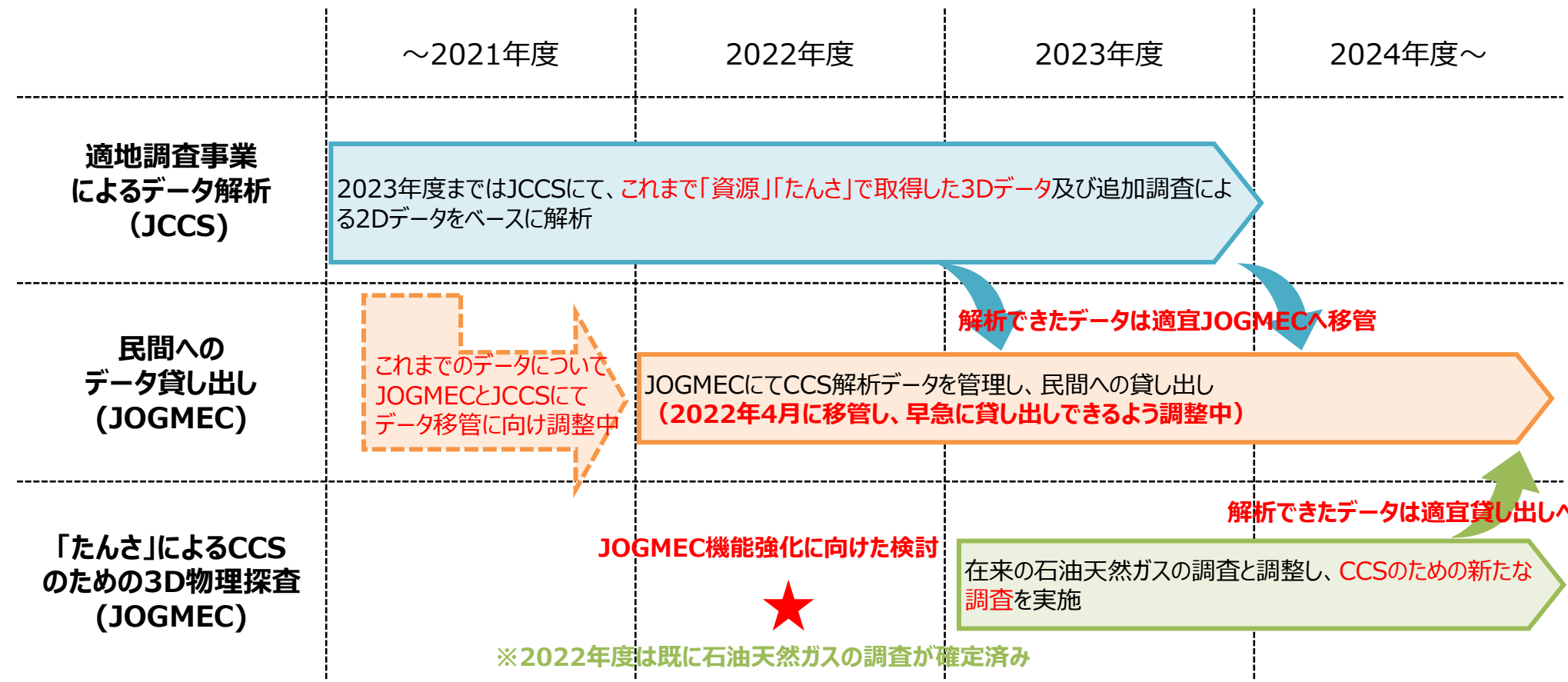
令和4年1月28日
第1回CCS長期ロードマップ検討会資料

- 2030年中に新規CCS事業を開始するためには、開発フェーズ（海上設備設置や圧入井掘削等）に最低でも4年必要であるため、2026年度までに最終投資判断（FID）をする必要。
- FIDをするためには、FEED（4年）を終える必要。通常、試掘後にFEEDを行うが、リグ調達に2年、試掘に1年、評価に1年必要かかり、早くても2029年のFIDとなるため、上記スケジュールに間に合わせるには、試掘を2024年に開始するとともに、試掘・評価やPre-FEEDと同時並行的にFEEDを実施する必要（通常は試掘終了後にFEEDを開始）。
- 試掘の1年前（2023年）までには試掘開始の意思決定を行う必要があり、それに向けた早急な事業環境整備が必要。



適地調査事業のデータ貸し出し及び「たんさ」による物理探査

- CCSの事業化に向けて、適地調査にてJCCSが解析したデータを早急に民間へ貸し出す仕組みを整備する必要があることから、2022年4月にデータをJOGMECへ移管し、早急に貸し出しできるよう調整中。
- これまでの「資源」や「たんさ」を活用した適地調査は、石油・天然ガス開発を目的としたものだが、CCSのための調査がJOGMECの業務に追加された場合、最速で2023年度以降、石油・天然ガス開発を目的とする調査に加えて、CCSを目的とした調査を追加的に実施予定。



- 第1回で論点提示。第2回以降、事業者からのプレゼンや議論を踏まえ、想定年間貯留量（目安）、コスト、支援制度等を検討。本年5月中にロードマップの中間とりまとめ。
- 上記検討は、クリーンエネルギー戦略の議論にも反映。

第1回（2022年1月28日）

- ・エネ庁から、検討会の趣旨説明・CCSの事業化に向けた今後の論点整理についてプレゼン
- ・RITEから、2050年CNのシナリオ分析についてプレゼン

第2回（2022年2月中）

- ・RITEから、CCS付き火力等のコストについてプレゼン
- ・各企業（上流、商社等）から、個別のCCSプロジェクトに関する具体的な構想、コスト試算、政府への要望等についてプレゼン
- ・業界団体から、CCSに対するスタンス、CCS導入に向けた課題、政府への要望等についてプレゼン

第3回（2022年3月中）

- ・事業環境整備に向けた諸課題の検討

第4回（2022年4月中）

- ・2030年、2050年のロードマップ、支援制度・全体制度設計の検討

第5回（2022年5月中）

- ・2030年、2050年のロードマップの中間とりまとめの検討

(参考) CCS長期ロードマップ委員

	氏名	所属・役職
委員長	大橋 弘	東京大学公共政策院長 教授
委員	松岡 俊文	京都大学 名誉教授 深田地質研究所 顧問
	中垣 隆雄	早稲田大学創造理工学部総合機械工学科 教授
	和田 大	石油資源開発株式会社 経営企画部長
	加賀野井 彰一	株式会社INPEX 執行役員 水素・CCUS事業開発室ジェネラルマネージャー
	吉良 仁英	JX石油開発株式会社 執行役員 技術戦略部長
	川端 尚志	日本CCS調査株式会社 取締役 総務部長
	羽場 広樹	三菱商事 石油・化学ソリューショングループ 次世代燃料・石油事業本部長
	松井 透	三井物産 執行役員 エネルギーソリューション本部長
	青木 大	伊藤忠商事株式会社 エネルギー・化学品カンパニー エネルギー部門石油・ガス開発部長代行
	海江田 秀志	一般財団法人電力中央研究所 研究アドバイザー
	工藤 拓毅	一般財団法人日本エネルギー経済研究所 理事
	和久田 肇	独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構 副理事長
	布川 信	国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 環境部 次世代火力CCUSグループ主任研究員
	中尾 信典	国立研究開発法人産業技術総合研究所 地質調査総合センター長
	岸本 幸雄	日本エヌ・ユー・エス株式会社取締役会長
	紺野 博靖	西村あさひ法律事務所パートナー
	本郷 尚	株式会社三井物産戦略研究所国際情報部シニア研究フェロー
	南坊 博司	Global CCS Institute 日本代表
	野口 嘉一	電源開発株式会社 経営企画部 シニアエキスパート
	小田 直樹	電気事業連合会 立地環境部長
	小野 透	一般社団法人日本鉄鋼連盟 特別顧問
	和田 一仁	一般社団法人日本化学工業協会 技術部 部長
	乾 敏一	一般社団法人セメント協会 専務理事
	先名 康治	日本製紙連合会 専任調査役
	川口 修	石油鉱業連盟 専務理事
	野中 美次郎	天然ガス鉱業会 専務理事
	野口 隆浩	日本ガス協会 企画部部長
	野間 康史	株式会社商船三井 エネルギー・海洋事業営業本部 海洋事業部長
	山崎 伸也	川崎汽船株式会社 先進技術グループ 先進技術開発チーム長

2. ②アジアの現実的なエネルギーtransition支援

エネ基(2030年に向けた政策対応のポイント)

- 2021年6月開催した日ASEANエネルギー特別大臣会合において、日本の支援策として、
 - ①各国のニーズや実態等を踏まえたエネルギーtransitionのロードマップの策定支援
 - ②アジア版transition・ファイナンスの考え方の策定・普及支援
 - ③個別プロジェクトに対するファイナンス支援
 - ④グリーンイノベーション基金による研究開発・実証支援の成果の活用、
 - ⑤脱炭素技術等に関する人材育成支援、
 - ⑥NEDO実証事業、JCM制度等を通じた低炭素技術等の普及展開
 - ⑦「アジアCCUSネットワーク」を通じたアジア域内のCCSの知見共有 等

を含む「アジア・エネルギー・transition・イニシアチブ（AETI）」を提案し、共同声明に盛り込まれた。

- 今後、AETIを推進するとともに、こうした考え方を世界全体に広げるため、ASEAN各国と協力し、他のアジア諸国、米国、カナダ、豪州、中東諸国等との連携を強化していく。

(前回の審議会での御指摘)

- アジアのエネルギーtransitionを実現していくために、LNGは非常に重要な資源。その価格を安定化させるために、JOGMECのリスクマネー供給を通じて供給源の多角化をはかることは重要。
- 日本の戦略の他国への展開については、チームジャパンとしてパッケージでの展開も必要。これまでODA等支援してきた石炭火力に対するtransition支援や、都市開発の進む中東や豪州への水素タウンの輸出等、資源エネルギー庁の枠組みを超えた取組を検討することも重要。

直近の環境変化を踏まえ追加的に出てきた課題と対応の方向性

前回の小委員会からの進捗

- 2021年5月、ファイナンス支援、人材育成支援など日本の包括的な支援策である「アジア・エネルギー・トランジション・イニシアティブ（AETI）」を提唱。
- 2021年6月に日ASEANエネルギー大臣特別会合、同10月にアジアグリーン成長パートナーシップ閣僚会合を開催し、多様かつ現実的なエネルギー・トランジションの重要性を各国と共有。
- 2022年1月、萩生田大臣の東南アジア出張の機会を活用し、アジア各国との間でエネルギー・トランジション分野での協力促進に関する協力覚書（MOC）を締結。また、エネルギー・トランジションのロードマップ策定等、AETIに基づく支援を開始。

直近の環境変化を踏まえた新たな課題整理

- 2021年11月のCOP26を前に、アジア等の新興国が相次いでカーボンニュートラルを宣言。その達成に向け、着実に取り組みを進めていくことが必要。また、国際的な支援も求められている。
- 上流開発への投資減少を含む複合的な要因により、エネルギー価格が高騰。世界同時多発的にエネルギー危機が起き、エネルギー安定供給の重要性を世界は再認識。
- 化石燃料に依存するアジア諸国にも大きな影響が出ており、エネルギー危機・トランジションの加速化とともに、エネルギーセキュリティや安定供給を確保していくことも課題。

直近の環境を踏まえた対応の方向性

- アジア等新興国のエネルギー・トランジションを着実に進めていくため、アジア各国とのMOCに基づくワーキンググループ等を通じた議論を進めるとともに、関係国や関係国際機関とも連携し、AETIに基づく様々な支援を「実行」に移していく。
- アジア等新興国のエネルギー・トランジションの加速化のために必要不可欠な、官民連携や国際協力を促進し、脱炭素化に向けた取り組みのモメンタムを形成していくため、2022年4月に「アジアグリーン成長パートナーシップ閣僚会合（AGGPM）官民フォーラム」を開催。また、同年9月には、第2回AGGPMを開催し、閣僚レベルでアジアにおける様々な取組みの進捗をフォローアップ。
- G7、G20、COP等の国際会議を通じ、アジアにおける現実的なエネルギー・トランジションの重要性や、トランジション期間においてもエネルギーセキュリティや安定供給を確保していくことの必要性を訴えていく。

岸田総理大臣のアジアエネルギー・トランジション支援に関する方針

2021年11月2日 COP 26世界リーダーズ・サミット岸田総理スピーチ（抜粋）

- アジアを中心に、再エネを最大限導入しながら、「アジア・エネルギー・トランジション・イニシアティブ」を通じ、化石火力をゼロエミッション火力に転換するため、1億ドル規模の先導的な事業を展開すること。
- 先進国全体で年間1000億ドルの資金目標の不足分を率先して補うべく、6月に表明した5年間で官民合わせて600億ドルの支援に加え、アジア開発銀行などと協力し、アジアなどの脱炭素化支援のための革新的な資金協力の枠組みの立ち上げなどに貢献し、新たに今後5年間で最大100億ドルの追加支援を行う用意があること。



（官邸HPから引用）

2022年1月17日 岸田総理施政演説（抜粋）

（中略）

- もう一つ重要なことは、我が国が、水素やアンモニアなど日本の技術、制度、ノウハウを活かし、世界、特にアジアの脱炭素化に貢献し技術標準や国際的なインフラ整備をアジア各国と共に主導していくことです。
- いわば、「アジア・ゼロエミッション共同体」と呼びうるものを、アジア有志国と力を合わせて作ることを目指します。

2022年1月18日 世界経済フォーラム（ダボス会議）における岸田総理特別演説（抜粋）

- アジアには我が国と似たエネルギー構造を持っている国も多くあります。E Uが冷戦下での欧州石炭鉄鋼共同体から始まったように、地政学・地経学両面で難しさが増すアジアでゼロエミッション技術の開発や水素インフラでの国際共同投資、共同資金調達、技術標準化、アジア排出権市場などを内容とする「アジア・ゼロエミッション共同体」を目指していきます。

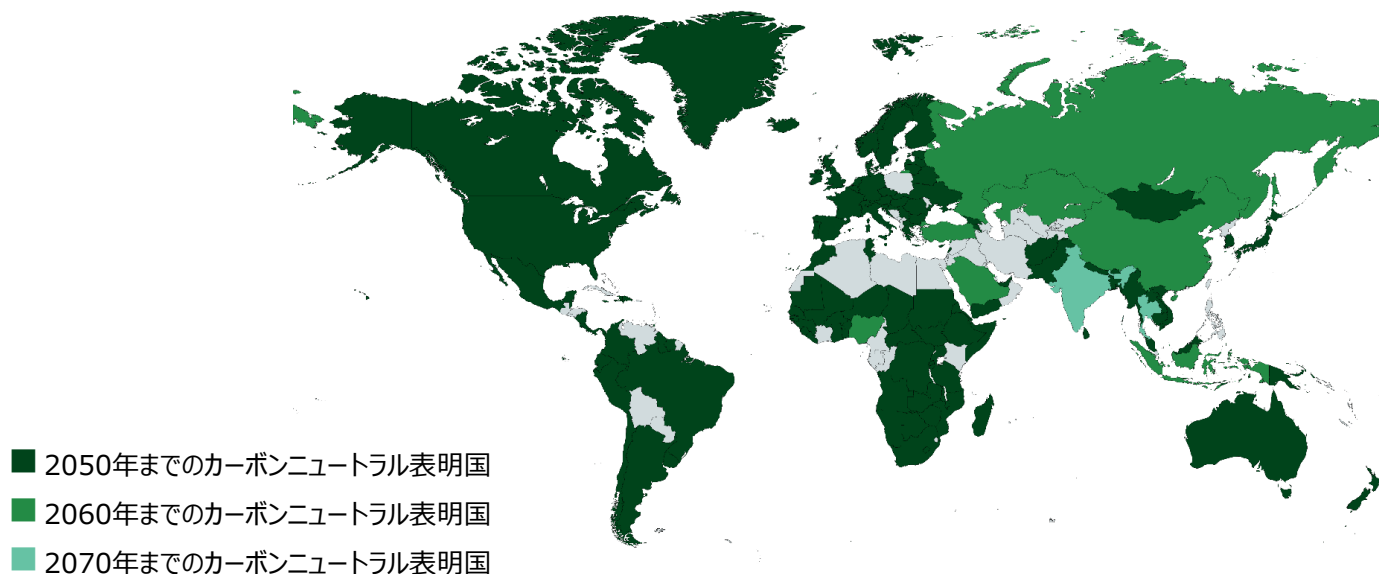


（官邸HPから引用）

(参考) 2050年カーボンニュートラルにコミットしている国

- 2050年までのカーボンニュートラル（CN）に向けて取り組む国・地域¹⁾ : **144**
- これらの国における世界全体のCO2排出量に占める割合は**42.2%** (2018年実績 ※エネルギー起源CO2のみ)
- 加えて、中国（28.4%）、ロシア（4.7%）、インドネシア（1.6%）、サウジアラビア（1.5%）、トルコ（2053年CN、1.1%）等は2060年まで、インド（6.9%）等は2070年までのCNを表明するなど、**カーボンニュートラル目標を設定する動きが拡大**。（これらの国における世界全体のCO2排出量に占める割合：**88.2%**）

カーボンニュートラルを表明した国・地域



1) ①Climate Ambition Allianceへの参加国、②国連への長期戦略の提出による2050年CN表明国、2021年4月の気候サミット・COP26等における2050年CN表明国等をカウントし、経済産業省作成（2021年11月9日時点）
①<https://climateaction.unfccc.int/views/cooperative-initiative-details.html?id=95>
②<https://unfccc.int/process/the-paris-agreement/long-term-strategies>

アジア等新興国によるカーボンニュートラル宣言

- 2021年11月に開催されたCOP26に向け、アジア等新興国は相次いでカーボンニュートラルの実現を目指すことを表明。達成年については、国によって異なる。



モディ・インド首相



世界は、気候変動に関するブレインストーミングの真っ只中にあるが、インドを代表し、この課題に対応するための5つの重要な要素を提示したい。

(中略)

5つ目に、2070年までに、インドはネットゼロ目標を達成する。

本日、私は、2050年にカーボンニュートラル、2065年以前にネットゼロエミッションを達成することを目指し、あらゆる方法と手段で気候変動問題により積極的に取り組むというタイの意志を表明するために、ここ（COP26）にまいりました。



プラユット・タイ首相



チン・ベトナム首相



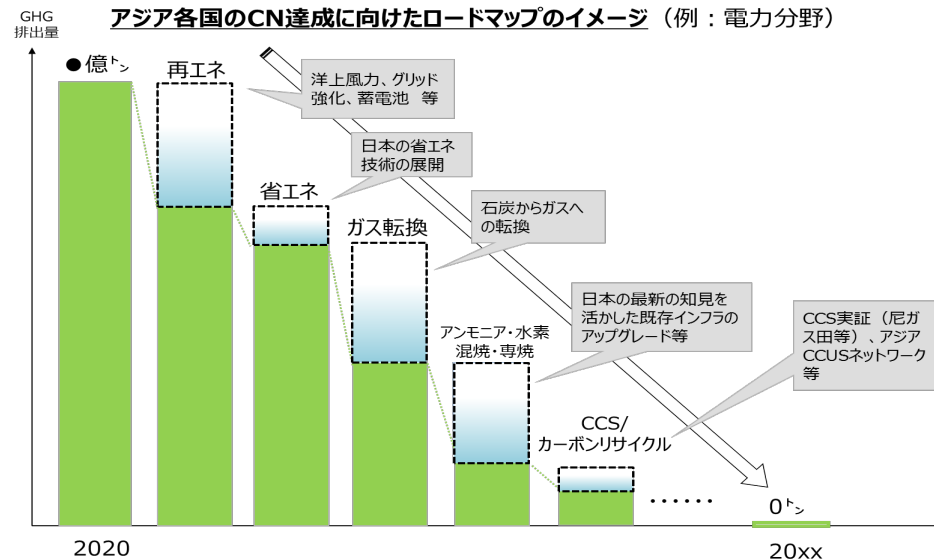
ベトナムは、ほんの30年前に工業化を始めた途上国だが、再エネの優位性を活かし、温室効果ガス削減のための対策を強化していきます。そのため、2050年のネットゼロエミッション達成に向け、パリ協定に基づくメカニズムを含め、国際社会、特に先進国からの資金・技術面での協力・支援とともに、国内の資源を活用します。

アジア・エネルギー・トランジション・イニシアティブ（AETI）

- 可能な限り早期に世界全体でカーボンニュートラルを実現するためには、アジアにおいて、各国の事情を考慮し、あらゆるエネルギー源・技術を活用した、多様かつ現実的なエネルギー・トランジションの加速化が不可欠。
- その際、①国毎に多様な道筋があること、②イノベーションの促進、③各国の積極的なエンゲージメントを考慮すべき。
- 日本は、包括的な支援策である「アジア・エネルギー・トランジション・イニシアティブ（AETI）」に基づき、ロードマップ策定支援、100億ドルのファイナンス支援、イノベーション支援、人材育成などを提供していく。本年11月のCOP26において、岸田総理大臣からもAETIを通じてアジアの取組を支援していく旨表明。
- とりわけ、既存の化石火力を、アンモニア、水素等のゼロエミ火力に転換するため、1億ドル規模の先導的な事業を展開する。

（参考）石炭火力依存度：インド 73%、インドネシア 59%、ベトナム 50%、マレーシア 46%

1. エネルギー・トランジションのロードマップ策定支援
2. アジア版トランジションファイナンスの考え方の提示・普及
3. 再エネ・省エネ、LNG、CCUS等のプロジェクトへの100億ドルファイナンス支援（JBIC、NEXI、JOGMEC）
 - 1億ドル規模で先導的な事業を展開しゼロエミ火力への転換を推進
4. グリーンイノベーション基金の成果を活用した技術開発・実証支援
 - （分野例）洋上風力発電、燃料アンモニア、水素等
5. 脱炭素技術に関する人材育成・知見共有・ルール策定
 - アジア諸国の1,000人を対象とした脱炭素技術に関する人材育成
 - エネルギー・トランジションに関するワークショップやセミナーの開催
 - 「アジアCCUSネットワーク」による知見共有や事業環境整備



【コスト最小化モデル】

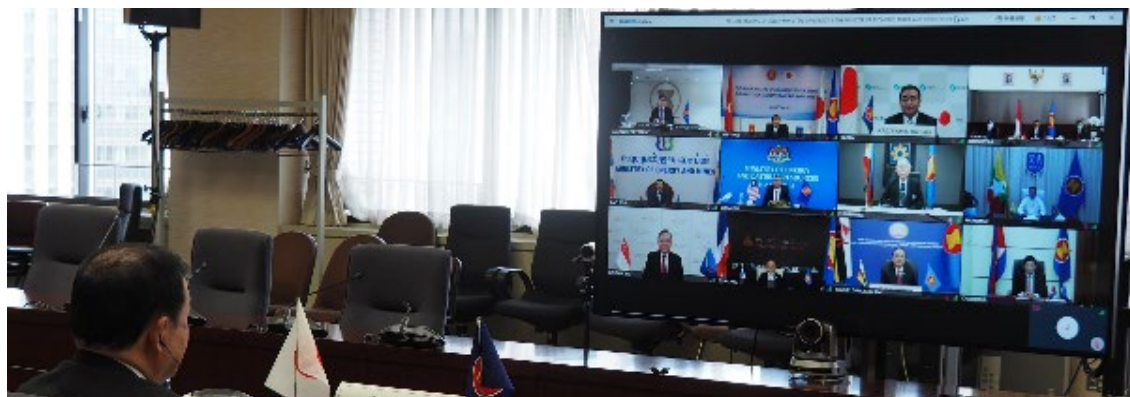
● アジアのCN達成には、コストの安い低炭素技術から順に導入されていく前提で、各国のロードマップを策定する。

日ASEANエネルギー大臣特別会合（結果概要）

日時 令和3年6月21日（月）（テレビ会議形式にて開催）
参加者 ベトナム・ジエン商工大臣（議長）、梶山前経済産業大臣（共同議長）、
リム ASEAN事務総長、ASEAN各国の閣僚等

（ポイント）

- 梶山前大臣から、世界全体でのカーボンニュートラルの実現に向け、各国の事情に応じて幅広い選択肢を活用した現実的なトランジションを着実に推進していく重要性を強調。また、アジアのトランジションに向けた日本の包括的な支援策である「アジア・エネルギー・トランジション・イニシアティブ（AETI）」を提案。
- 梶山前大臣の提案を含む日本のイニシアティブについて、各国が歓迎。会合を受けてとりまとめられた共同声明「ASEANにおける現実的なエネルギー・トランジションのパートナーシップ強化」にも、こうした内容が盛り込まれた。
- 日本としては、今後とも様々な機会を通じて、世界全体でのカーボンニュートラル実現に向けた着実なトランジションの重要性と、こうしたトランジションを支援する取り組みを世界に対して積極的に発信。



アジアグリーン成長パートナーシップ閣僚会合

日 時 令和3年10月4日（月）（オンライン形式にて開催）
参 加 国 20か国、3機関

＜アジア大洋州＞ブルネイ、カンボジア、インドネシア、ラオス、マレーシア、フィリピン、シンガポール、タイ、インド、バングラデシュ、スリランカ、ウズベキスタン、豪州、米国、日本（議長）

＜中東＞サウジアラビア、UAE、カタール、イラク、クウェート

＜国際機関＞ASEAN事務局、東アジア・ASEAN経済研究センター（ERIA）、国際エネルギー機関（IEA）

- 経産省は、本会合を主催し、関係国の閣僚や国際機関の代表とともに、可能な限り早期の世界全体でのカーボンニュートラル達成に向け、グリーン成長の実現と、現実的かつ多様なエネルギーtransitionを加速化する必要性について議論を深めた。特に、カーボンニュートラル実現に向けた道筋は一つではなく、各国ごとに異なる道筋があることや、イノベーションの促進及びアジア各国への積極的なエンゲージメントの重要性について確認。
- 梶山前大臣から、アジア各国がエネルギーtransitionを加速するために、「アジア・エネルギー・transition・イニシアティブ」に基づき、幅広い支援を提供していく旨強調し、各国から歓迎された。
- 各国・各国際機関から、革新的なイノベーションに向けた国際協力と各国のエネルギーtransitionを支えるファイナンスの必要性が述べられた。
- 会合でのこうした議論を受けて、議長サマリーを発表。



ASEAN各国におけるエネルギー・トランジション支援の状況

タイ

- ・本年1月の萩生田大臣訪泰時に、閣僚間にて「エネルギーパートナーシップ実現に関する協力覚書」を締結。
- ・「国家エネルギー計画2022」策定に向けた、ERIA/IEEJとエネルギー省間のロードマップにかかる議論の定期的な実施。



ベトナム

- ・昨年11月のジエン商工大臣訪日時に、「カーボンニュートラルに向けたエネルギー・トランジション協力のための共同声明」を发出。
- ・その際、両国間のエネルギー政策対話に紐づくタスクフォースを設置し、ロードマップ策定にかかる議論を進めていくことを大臣間で合意。



シンガポール

- ・昨年6月のガン貿易産業大臣と梶山前大臣が会談し、「日星エネルギー・トランジション対話」の立ち上げに合意。同年8月、星貿易産業省と資源エネルギー庁の局長級で同対話を実施。
- ・本年1月の萩生田大臣訪星時に、閣僚間にて「低炭素技術に関する協力覚書」を締結。



インドネシア

- ・本年1月の萩生田大臣訪尼時に、閣僚間にて「エネルギー・トランジションの実現に関する協力覚書」を締結。
- ・ERIA/IEEJとエネ鉱省間のロードマップにかかる議論の定期的な実施。
- ・JERA・東電グループ等による、PLNへのロードマップ策定支援。(JICA調査事業)



(参考) 世界的な発電での石炭火力発電でのアンモニア利用の動き

- インドネシア・シンガポール・タイ・ベトナムとの間でアンモニア利用を含むエネルギー・トランジションに係る政府間覚書を締結済。民間レベルでは以下のような具体的な発電部門でのアンモニア利用のプロジェクトが進行中。

◆ マレーシア

(石炭電源比率41%)

- 2021年度より、TNB社の保有する石炭火力発電所でのアンモニア混焼の事業可能性調査を実施中。
- 2021年度より、Jimah East Power石炭火力発電所でのアンモニア・バイオマス同時混焼の事業可能性調査を実施中。



(Source: The Chugoku Electric Power Company)

◆ インドネシア

(石炭電源比率60%)

- 2022年度より、スラヤ石炭火力発電所でのアンモニア混焼の事業可能性調査を開始予定。



(Source: Indonesia Power)

※ガス火力へのアンモニア利用の要請もあり
(ガス火力電源比率20%)

(参考) マレーシア・ペトロナス社とJAPEX社とのCCS共同スタディ

- スタディの目的：

マレーシアにおけるCCS事業実現の可能性の調査

- Bintulu LNG基地の脱炭素化（排出CO₂の回収・地下貯蔵）
- Bintulu LNG基地周辺地域を含むCCSハブ化

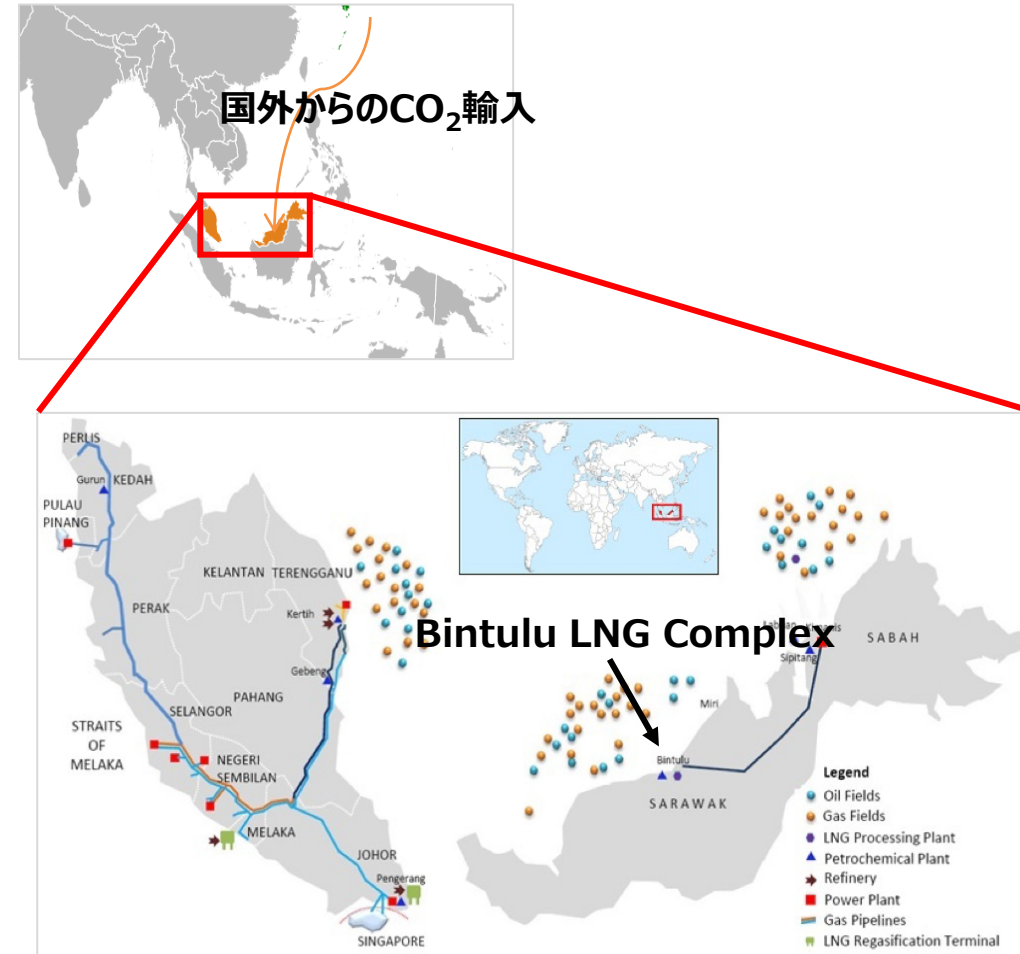
- CO₂圧入量（想定）：500万トン/年レベル

- スケジュール：

- 2022年1月27日：**PERTONAS – JAPEX間**で共同スタディ実施に係るMoU締結
- スタディ期間は20ヶ月を予定

- 主なスタディ内容：

- CO₂圧入需要調査
- CO₂圧入適地調査
- 最適なCO₂回収・輸送方法の検討
- 最適なモニタリング方法の検討
- 経済性、ビジネススキームの検討
- JCM適用可能性を含む諸制度の調査



Source : The Malaysian Advantage from Petronas home page
add BLC name and picture on the map

3. ①包括的な資源外交

エネ基(2030年に向けた政策対応のポイント)

- 石油・天然ガス・鉱物資源の安定供給確保に加え、これまで資源外交で培った資源国とのネットワークを活用した水素・アンモニアのサプライチェーン構築やCCS適地確保等を一体的に推進すべく、「包括的な資源外交」を新たに展開。

(前回の小委員会での委員からの視座)

- 2021年は矛盾した年であったということを認識すべき。COP26に向けて「脱化石燃料」と各国足並みを揃えていったと同時に、天然ガス不足・原油価格高騰を背景に産油国には増産要求や戦略的備蓄の放出という矛盾した動きに対して、ペルシャ湾岸の産油国からは強い苛立ちの発言も出ている。こうした動きは今後、資源外交を行っていくに際してしっかりと注視すべき点。

直近の環境変化を踏まえ追加的に出てきた課題と対応の方向性

前回の小委員会からの進捗

- これまで取り組んできた石油・天然の安定供給確保を目的とした資源外交に加え、水素、アンモニア、CCS等を脱炭素燃料・技術の将来的な導入・拡大に向けた「包括的資源外交」を展開。

直近の環境変化を踏まえた新たな課題整理

- コロナからの経済回復で石油・ガス需要が戻りつつある一方で、上流投資からのダイベストメントによる供給不足等に起因して、油価やガス価格が高騰。脱炭素化やエネルギー価格高騰への対応について一部の産油・産ガス国からは不信や憤りの声が上がっている。
- 世界的な脱炭素化の流れの中で、資源国は既存の化石燃料資産の座礁化を避けるため、水素・アンモニア、CCS事業といった「脱炭素燃料・技術」への投資を重視していくというメッセージを出しており、世界各地で水素・アンモニア・CCSプロジェクトが立ち上がっている。

直近の環境を踏まえた対応の方向性

- 石油・天然ガスの安定供給のみならず、今後の水素、アンモニア、CCS適地といった「脱炭素燃料・技術」の導入・拡大の観点から、資源国における経済構造改革や財政基盤の強化、さらには新資源分野における協力案件の組成に日本政府として貢献する「包括的資源外交」を引き続き推進する。
- 脱炭素やエネルギー価格高騰といった複雑な事象が同時に生じている中、中東やロシア等の資源国との資源外交戦略を早期に策定すべきではないか。

産油・産ガス国との脱炭素燃料・技術分野における協力の進展

ロシア

- 持続可能なエネルギー協力に関する共同声明（経済産業大臣と露・エネルギー大臣間で締結）（2021年9月）
- 水素・アンモニア・CCS・CCU/カーボンリサイクルに関する協力合意（資源エネルギー庁とノヴァテック社間で締結）（2021年9月）
- 水素・アンモニア・CCS・CCU/カーボンリサイクルに関する協力合意（資源エネルギー庁とガスプロム間で締結）（2021年9月）
- カーボンマネジメントに関する協力合意（資源エネルギー庁とロスネフチ者との間で締結）（2021年9月）



インドネシアアリフィンエネルギー・鉱物資源大臣覚書締結の様子（2022年1月）

タイ

- エネルギーパートナーシップ実現に関する協力覚書（経済産業大臣とタイエネルギー大臣との間で締結）（2022年1月）

シンガポール

- 低炭素技術に関する協力覚書（経済産業大臣とシンガポール貿易産業大臣との間で締結）（2022年1月）

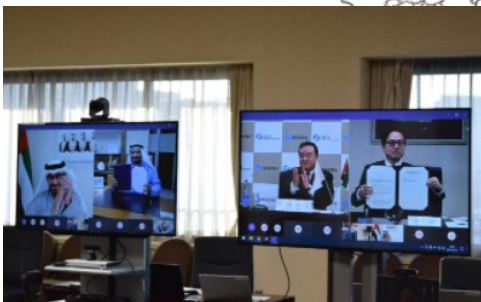


インドネシア

- エネルギー・トランジションの実現に関する協力覚書（経済産業省とインドネシアエネルギー・鉱物資源大臣との間で締結）（2022年1月）

オーストラリア

- 技術を通じた脱炭素化に関する日豪パートナーシップ（日豪首脳間で締結）（2021年6月）



UAE（アブダビ首長国）

- 燃料アンモニア及びカーボンリサイクルに関する協力覚書（経済産業省とアブダビ国営石油（ADNOC）間で締結）（2021年1月）
- 水素分野における協力覚書（MOC）（経済産業省とUAEエネルギー・インフラ省間で締結）（2021年4月）



3. ②新時代における人材育成・確保

エネ基(2030年に向けた政策対応のポイント)

- 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する。

(前回の小委員会での委員からの視座)

- 石油・天然ガス業界はその業態や業種を変える必要が出てくるほど、この半年で大きく環境が変わった。その中で、困っているから個社を支援すると国民に映った場合、それは逆効果。個社のそれぞれの努力、業界が連携して努力している姿を示した上で、支援が足りないところは何かを段階的に示すことで世の中からしっかりした支援が引き出せるのではないかな。

直近の環境変化を踏まえ追加的に出てきた課題と対応の方向性

前回の小委員会からの進捗

- 2021年6月に石油鉱業連盟内に人材WGを設置し、石油・天然ガス業界における今後の人材育成、獲得に向けた具体的内容・方策を検討。

※ 検討メンバー：会員企業15名、経産省6名の若手

直近の環境変化を踏まえた新たな課題整理

- 2030年、2050年の未来を見据え、産学官が目指すべき人材育成の大きな絵姿を示すとともに、採用・雇用から教育に至る幅広い政策課題に関する検討を実施するため、昨年12月に経済産業省内に「未来人材会議」を設置。
- デジタル化の加速度的な進展と、「脱炭素」の世界的な潮流は、これまでの産業構造を抜本的に変革するだけでなく、労働需要のあり方にも根源的な変換をもたらすことが予想される。
- こうした動きは我が国のみならず、BPやシェルといった欧米メジャーにも同様に到来しており、石油・天然ガス業界は、「脱炭素」と「エネルギーの安定供給確保」に向け、「総合エネルギー産業」への変革が求められる。

直近の環境を踏まえた対応の方向性

- 石油・天然ガス業界は、脱炭素化の取り組み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ーとなることが期待されている。
- そのため、石油鉱業連盟人材WGの議論も踏まえ、石油鉱業連盟という業界の枠組みを越えた、国、JOGMEC、大学、その他エネルギー企業・団体など産学官が連携し、「総合エネルギー産業への転換に向けた人材育成・確保」に向けた方戦略の取りまとめに向けて、検討を実施する。

総理所信（人への投資）及び政府会議の創設

- 2022年1月の施政方針演説で、岸田総理から人への投資に関する方針を示した。
- 政府においても、人材育成に関する政府会議が立ち上がり、議論が開始されている。

第208回国会における施政方針演説 (令和4年1月17日：抜粋)



- 成長と分配の好循環による持続可能な経済を実現する要となるのが、分配戦略です。

(中略)

- 第二に、「人への投資」の**抜本強化**です。

(中略)

- スキル向上、再教育の充実、副業の活用といった人的投資の充実が、デジタル社会、炭素中立社会への変革を円滑に進めるための鍵です。

教育未来創造会議 (令和3年12月27日開催)



【目的】

- ・我が国の未来を担う人材を育成するためには、高等教育をはじめとする教育の在り方について、国としての方向性を明確にするとともに、誰もが生涯にわたって学び続け学び直しができるよう、教育と社会との接続の多様化・柔軟化を推進する必要がある

【主な論点（抜粋）】

- ・未来を支える人材を育む大学等の機能強化
- ・新たな時代に対応する学びの支援
- ・学び直し（リカレント教育）を促進するための環境整備
- ・デジタル・グリーンなどの成長分野の未来を見据え、産業界の視点を踏まえた産学官が目指すべき人材育成の大きな絵姿の提示

未来人材会議@経産省 (令和3年12月7日開催)



【目的】

- ・2030年、2050年の未来を見据え、産学官が目指すべき人材育成の大きな絵姿を示すとともに、採用・雇用から教育に至る幅広い政策課題に関する検討を実施。

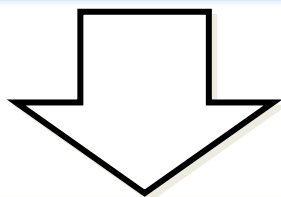
【対応の方向性（抜粋）】

- ・2030年、2050年の産業構造を複数のシナリオとして設定し、どのような労働需給となるかを推計してはどうか。
- ・将来求められるスキルや能力を明らかにする必要があるのではないか。
- ・採用・雇用から教育まで、全体を見渡した人材政策を展開する必要があるのではないか。

「総合エネルギー産業への転換に向けた人材育成・確保」に向けて

＜現状認識＞

- 世界的な脱炭素化の流れの中で、石油・天然ガスの上流開発投資を続けることが困難な状況。他方で、2050年カーボンニュートラルに向けて、水素、アンモニア、CCSといった脱炭素燃料・技術への投資にすべて振ることも、イノベーションの不確実性もあり大きなリスク。
- 足下の石油・天然ガスの安定供給と将来的な脱炭素燃料・技術の導入・拡大のための中心的な役割を担うことになる上流開発企業は、エネルギー政策を実行に移すための重要な基盤。



＜施策の方向性＞

- 国として、上流開発企業がどのように人材を育成・確保し、「総合エネルギー産業」へと更なる成長を果たしていくのかを検討するため、政府の人材育成政策の動きも勘案しながら、他業界を含む多くの関係者を巻き込んだ検討の場を創設し、2022年に「総合エネルギー産業への転換に向けた人材育成・確保」に向けた具体的方策を検討して進めてはどうか。
- その際、働き方が多様化している現状を踏まえ、2030年、2050年のエネルギー産業構造シナリオを複数設定し、どのようなスキルや能力を持つ人材が、どの程度（人数規模）必要となるのか、採用・雇用から教育（社内・社外）まで、全体を見渡した人材政策を展開する必要があるのではないかと。

(参考) 石油鉱業連盟での検討状況について

- 石天小委の報告書を踏まえ、石油鉱業連盟（石鉱連）内に人材WGを設置。（石鉱連として初めての試み）
- 文系理系問わず入社10年目程度までの会員企業15名、経産省6名をメンバーとし、今年6月から全体ミーティング7回、グループミーティング6回を行い、4つのアクションプランを取りまとめ、10月の石鉱連理事会にて報告されたところ。
- 今後、アクションプランや議論されたアイデアを参考に、来年度以降の継続的な実施に向け、産学官で検討。

○石鉱連人材WGの目的

- ・石油鉱業連盟として、石油・天然ガス業界における今後の人材育成、獲得に資するため、石油・天然ガス産業の前向きイメージを社会一般、学生に対して効果的に発信する具体的内容・方策を政府と連携して検討すること

○メンバー内訳

- ・石鉱連会員企業：JX石油開発、INPEX、JAPEX
（15名） コスモ、出光興産、伊藤忠石油開発
三菱商事天然ガス開発、丸紅、日揮
- ・経産省（6名）

○開催期間

2021年6月～10月（全7回）

<メンバーからの生声>

石油・天然ガスの需要は減少するが、安全保障上、やる必要があるという使命感が必要。

CCSは既存のE&P技術と親和性が高く、E&P企業が主導権を握る。

海外が主戦場。
高い受容性とチャレンジ意識が求められる。

そもそも石油・天然ガス業界の存在が知られていない。

化石燃料と脱炭素・低炭素化の両立というメッセージが伝わっていない。

“廃れていく”というイメージがある。

本日御議論いただきたいこと

- これまでの取組や直近の環境変化等を踏まえて、以下の点についてご議論いただきたい。

① 直近の環境変化を踏まえ、2050年カーボンニュートラル実現とエネルギーの安定供給確保の両立に向けた検討課題は何か。

- 欧米を始めとして脱炭素化に向けた取組が加速する中、我が国も2050年CNに向けた取組を進めると同時に、既存の上流投資を守りつつ、我が国のエネルギー安定供給をどのように確保していくべきか。また、このような環境の中、中東やロシアを始めとした産油・産ガス国との関係をどう戦略的に展開していくべきか。
- 石油・天然ガス業界が大きく変わる中で、業界の基盤となる人材確保・育成はどうあるべきか。

② アジアの脱炭素化への貢献に向けた検討課題は何か。

- アジアのニーズやそれぞれの事情を踏まえたエネルギーtransitionと持続的な経済成長を両立させるため、我が国ならではの支援はいかにあるべきか。また、アジアの脱炭素化支援に資するファイナンスをダイベストメントされないよう、どのように導いていくべきか。
- このようなtransition支援を通じて、どのような「アジア・ゼロエミッション共同体」をどのように構築していくか。 【⇒次回（第18回）議論予定】

③ クリーンエネルギー戦略策定を見据えた検討課題は何か。

- カーボンニュートラル実現の鍵となるCCSの事業化に向けた方策はどうあるべきか。また、水素・アンモニアのグローバルなサプライチェーンを構築し、いかに競争力ある産業として成り立たせていくべきか。
- 脱炭素化の進展による上流投資減少・価格高騰と、再エネの稼働率低下・化石燃料の需要増大により、化石燃料重要性が再認識されるなか、エネルギーセキュリティ確保の観点で、LNGをどのように位置づけていくべきか。【⇒次回（第18回）議論予定】

(1) 本日の議論の進め方

(2) これまでの進捗と新たに出てきた課題整理

(3) 今後のスケジュール (案)

今後のスケジュール（案）

<進め方（案）>

第17回（本日）

- 下記項目毎の進捗報告と新たに出てきた課題整理
- ✓ 日本企業の脱炭素化取組の支援
- ✓ アジアの現実的なエネルギーtransition支援
- ✓ 包括的な資源外交
- ✓ 新時代における人材育成・確保

第18回（2月下旬頃）

- 我が国及びアジアのエネルギーレジリエンス向上
- アジアの現実的なエネルギーtransition支援（議論の深堀）
- 「新LNG戦略」

⇒ 3回の議論を踏まえ、クリーンエネルギー戦略を始めとしたエネルギー政策へ反映予定。

※今後の議論の方向性次第で変更の可能性あり。