

CCSを取り巻く状況

CCSの実証および調査事業のあり方に向けた
有識者検討会

平成30年6月11日

経済産業省地球環境連携室

1. CCSの位置づけ

2. 我が国におけるCCSの現況と課題

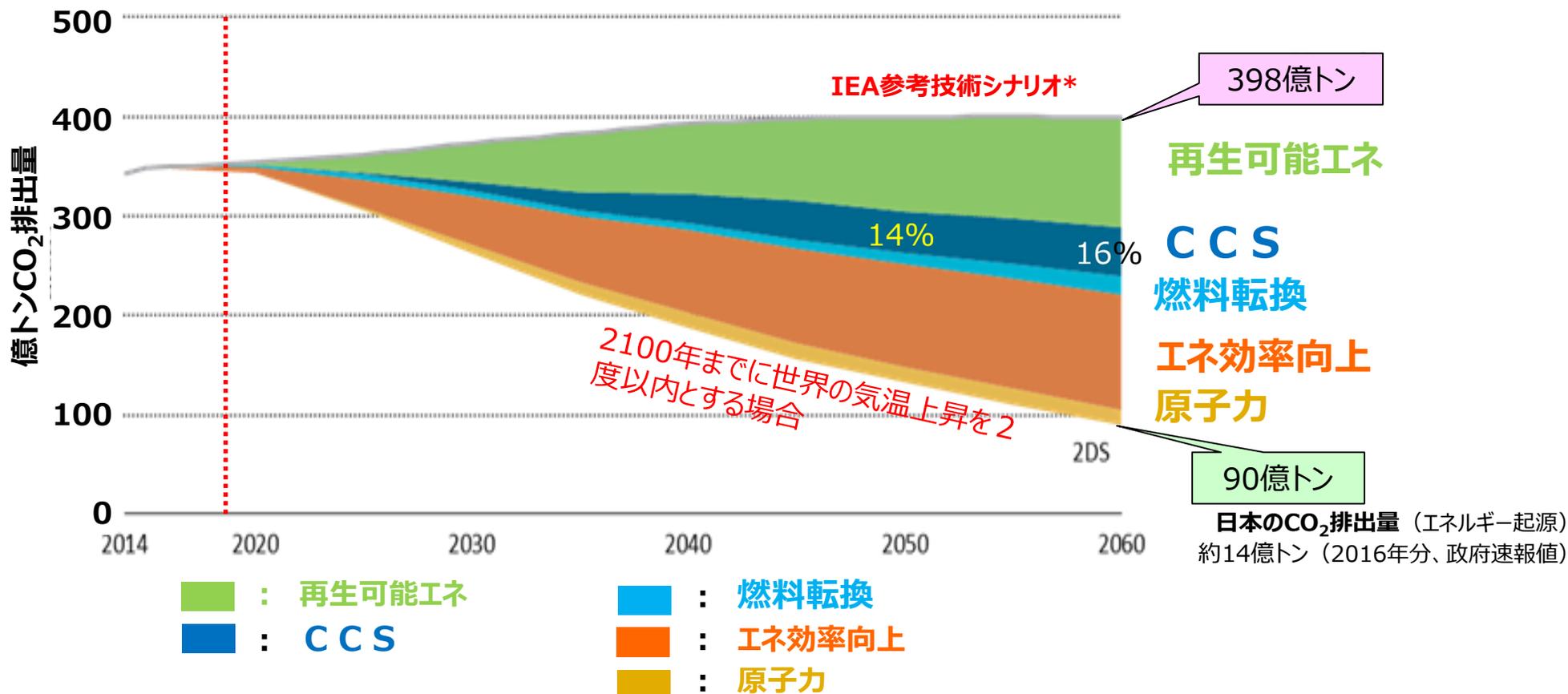
3. 自由討論の論点

温暖化対策におけるCCS技術の必要性

- IEA（国際エネルギー機関）報告書*によると、2060年までの累積CO₂削減量の14%をCCSが担うことが期待されている。（2060年時におけるCO₂削減量の16%、49億トン／年）

* IEA ETP (Energy Technology Perspectives) 2017に基づく。なお、IEA ETP 2016においては、2050年までの累積CO₂削減量の13%、2050年におけるCO₂削減量の16%がCCSによる削減量と評価。

2060年世界のCO₂削減量見通し

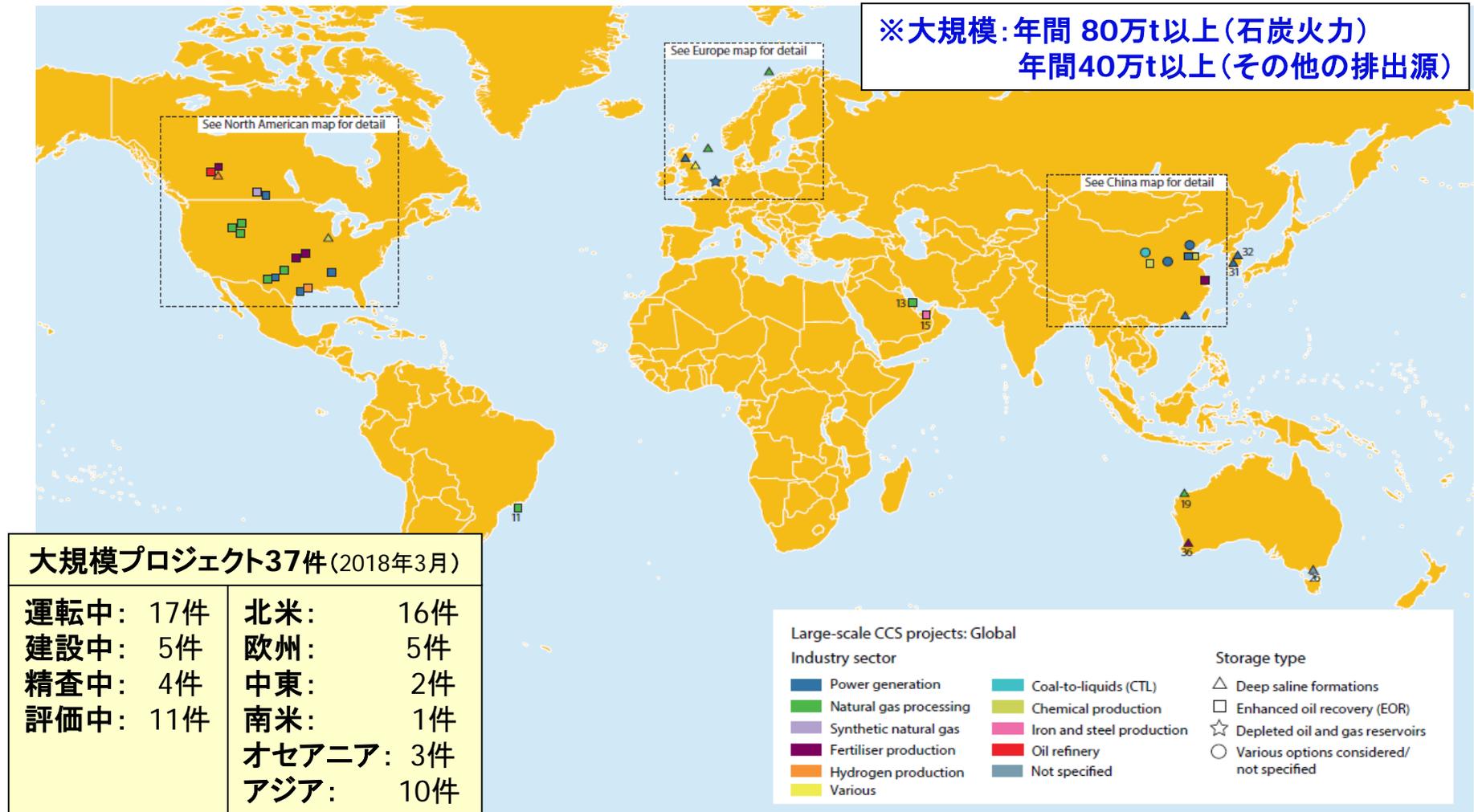


*パリ協定に基づくCO₂排出の抑制とエネルギー効率の改善に向けた各国の現在の削減目標を考慮

出典：IEA “Energy Technology Perspectives 2017”

世界のCCSプロジェクトの普及状況

- 稼働中の事業の大半はCO₂EORであり、帯水層での大規模CCSは4件のみ(2018年)。
- 北米で多くのプロジェクトが先行している一方、中東、東アジアでのプロジェクト数も増加傾向。今後、後続のCCS関係プロジェクトの立ち上げが期待される。



出典: Global CCS Institute, "The Global Status of CCS 2016" の図を使用し、大規模プロジェクト件数はその後の進展を反映。

CCUSに係る国際協調の状況

- 近年、国際イニシアティブの立ち上げなど、CCUSの国際協調に向けた取り組みが活性化。
- 我が国は、多国間協力を積極的に進めつつ、二国間協力における民間企業の海外展開を支援中。

IEA CCUSサミット(2017.11月)

- ・各国閣僚、グローバル企業CEOが参加。
(武藤経産副大臣、三菱重工が出席)
- ⇒ CCUS展開へ向けて**官民連携**で一致。
国際イニシアティブ設立の合意。

CEM CCUSイニシアティブ 設立 (2018.5月)

- ・トランプ政権下のDOEペリー長官のリーダーシップのもと
グリーンエネルギー大臣会合CEMにてイニシアティブ設立。
- ・CEM9には、大串経産政務官、三菱重工が出席。
- ・政府・産業・金融の連携強化。
- ・早期案件、有望なエリアの特定。
- ⇒ **案件形成に向けベストプラクティスを共有**。

ISO/TC265 (国際標準)

- ・CCSに安全性に係る国際基準の策定作業。
- ・日本に強みのある分離回収や貯留技術にて、
我が国の民間企業の海外展開に有利な環境を
整えるためのルール形成を先導。

サウジアラビア

- ・同国の産業の多角化と、我が国の成長
戦略を追求する「日・サウジ・ビジョン2030」
を策定(2017)。
- ・低炭素エネルギーシステム(CCS,水素等)の
共同スタディの実施。
- ・同国の化石燃料を有効活用した低炭素
エネルギーのサプライチェーン構築を目指す。

インドネシア

- ・良好な経済発展を維持するため、
原油の増産とCO2削減が急務であり、
CCUSに強い関心。
- ・JICA、ADBによる同国初のCCS
実証試験の支援。
- ・我が国のCCUS専門家派遣を通じた
ビジネス機会の創出への取り組み。

米国

- ・CCUSに係る日米協力MOC締結。
- ・テキサス州にて、JX、三菱重工による
ペトラノヴァプロジェクトの実施。
- ・JOGMECによるCO2分離膜の
低コスト化に向けた実証試験。

2050年に向けた主要国の戦略

- 米国、カナダ、欧州諸国の2050年に向けた長期戦略においても、濃淡はあるものの、各国ともゼロエミ化、電化の重要な手段としてCCS/CCUSを位置付けている。

	削減目標	柔軟性の確保	主な戦略・スタンス		
			ゼロエミ化	省エネ・電化	CCUS
米国	▲80%以上 (2005年比)	削減目標に向けた 野心的ビジョン (足下での政策立案を意図するものではない)	ゼロエミ比率 引き上げ 変動再エネ + 原子力	大幅な電化 (約20%→45~60%)	<ul style="list-style-type: none"> ・2050年 CCS火力 0~25%。 ・シナリオにより CCS付火力存在
カナダ	▲80% (2005年比)	議論のための 情報提供 (政策の青写真ではない)	電化分の確保 水力・変動再エネ + 原子力 <small>※既にゼロエミ電源比率は約80%</small>	大幅な電化 (約20%→40~70%)	<ul style="list-style-type: none"> ・2050年 CCS火力 0~10% ・多排出産業で CCSの削減余地
フランス	▲75% (1990年比)	目標達成に向けた あり得る経路 (行動計画ではない)	電化分の確保 再エネ + 原子力 <small>※既にゼロエミ電源比率は90%以上</small>	大幅な省エネ (1990年比半減)	<ul style="list-style-type: none"> ・完全ゼロエミ化 シナリオではCCS 不可欠 ・多排出産業で CCS活用
英国	▲80%以上 (1990年比)	経路検討による今後数年の 打ち手の参考 (長期予測は困難)	ゼロエミ比率 引き上げ 変動再エネ + 原子力	省エネ・電化を推進	<ul style="list-style-type: none"> ・2025年までに CCSの無い石炭火力を廃止 ・CCUS技術開発を先導
ドイツ	▲80~95% (1990年比)	排出削減に向けた 方向性を提示 (マスタープランを模索するものではない) <small>※定期的な見直しを行う</small>	引き上げ 変動再エネ	大幅な省エネ (1990年比半減)	<ul style="list-style-type: none"> 産業部門で新技術による低炭素化が困難な場合に、CCU, CCSの順に検討

国内におけるCCS技術の政策的位置付け

- **東京電力の火力電源入札に関する関係局長級会議取りまとめ（平成25年4月25日）**

(2) 2050年目標との関係

(ア) 国は、当面は、火力発電設備の一層の高効率化、2020年頃のCCS商用化を目指したCCS等の技術開発の加速化を図るとともに、CCS導入の前提となる貯留適地調査等についても早期に結果が得られるよう取り組む。

- **攻めの温暖化外交戦略（ACE）（平成25年11月15日）**

（『イノベーション』項にて、2050年世界半減に必要な技術として位置づけ）

CCS（CO₂回収・貯留技術）：火力発電等から排出されるCO₂を回収し地下に貯留。日本はCCS普及の鍵となる分離回収技術の高効率化で世界に貢献。

- **エネルギー基本計画（平成26年4月11日閣議決定）**

2020年頃の二酸化炭素回収貯留(CCS)技術の実用化を目指した研究開発や、CCSの商用化の目処等も考慮しつつできるだけ早期のCCS Ready導入に向けた検討を行うなど、環境負荷の一層の低減に配慮した石炭火力発電の導入を進める。

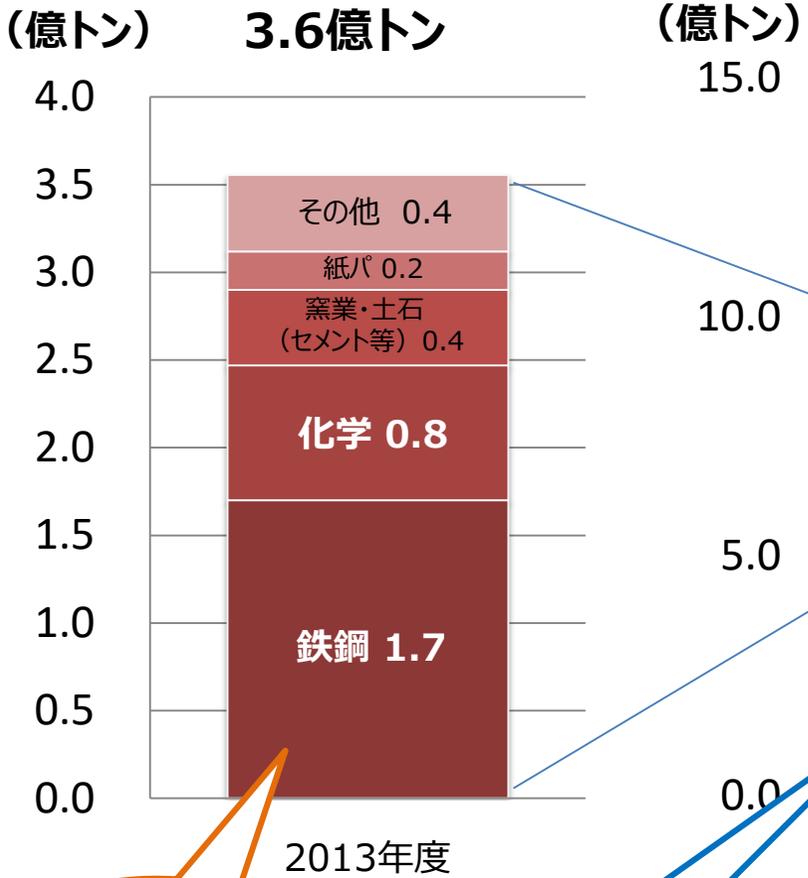
- **地球温暖化対策計画（平成28年5月13日閣議決定）**

2030年以降を見据えて、CCSについては、「東京電力の火力電源入札に関する関係局長会議取りまとめ」や「エネルギー基本計画」等を踏まえて取り組む。

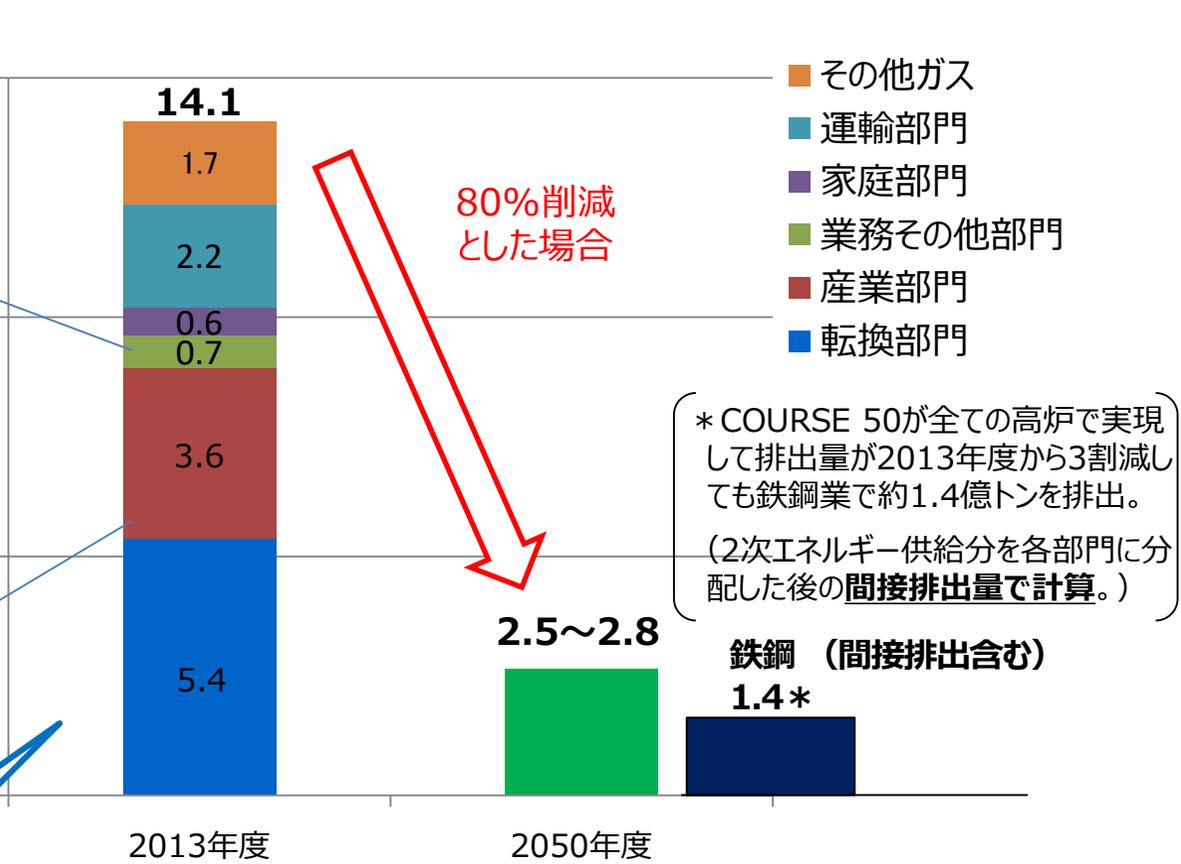
温室効果ガスの大幅な削減に向けて

- 2050年までに温室効果ガスの大幅な削減を行うためには、従来の取組の延長では実現が困難。
- CCSを含めた革新的技術の開発・普及などイノベーションによる解決に向けた取り組みが重要。

<産業部門の排出量実績>



<温室効果ガスの排出量>



* COURSE 50が全ての高炉で実現して排出量が2013年度から3割減しても鉄鋼業で約1.4億トンを排出。(2次エネルギー供給分を各部門に分配した後の間接排出量で計算。)

間接排出を含めると、鉄鋼の排出量は2.0

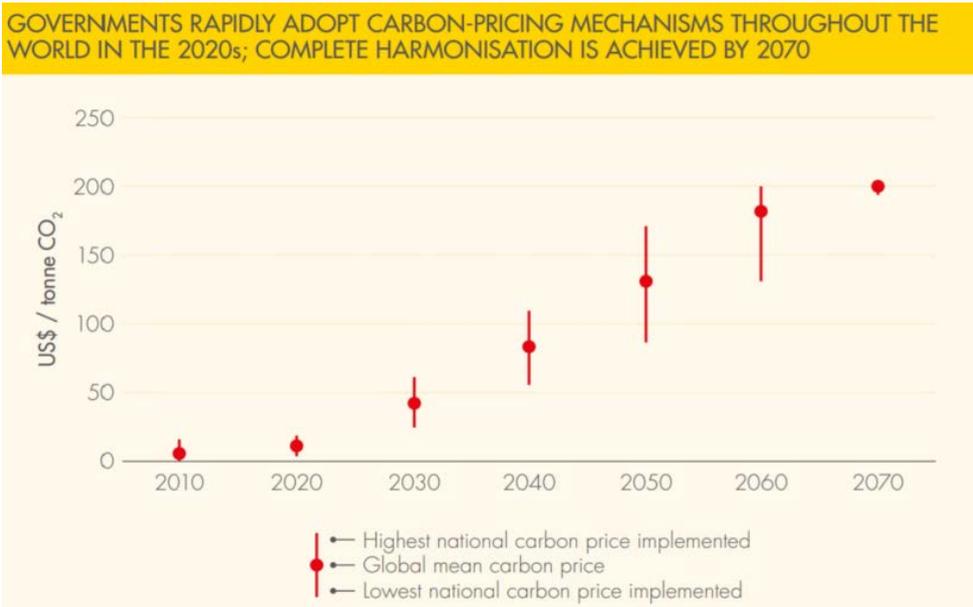
原子力、再エネ、CCS付き火力が9割

※1 ここでは、2次エネルギー供給分を各部門に分配しない直接排出量としている。
 ※2 なお、農林水産分野の排出量は、0.4億トン
 ・CO2 (農業機械、漁船等) : 3.0百万トン
 ・メタン (牛など家畜のゲップ、稲作等) : 28.0百万トン
 ・一酸化二窒素 (家畜の排泄物、農用地土壌等) : 10.3百万トン

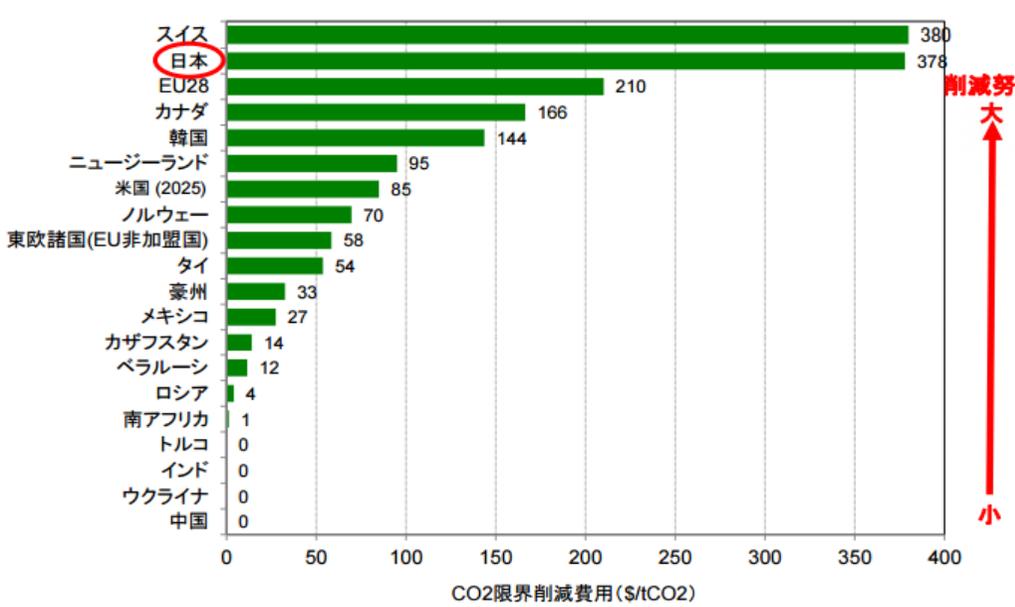
将来のCO2削減コストの試算例

- IEA ETP*¹2017では、2DSの下での2060年の世界全体の限界削減費用は240 \$/トン、IEA WEO*¹2017では、2040年の世界全体の限界削減費用は125～140 \$/トンと評価*²。
 - *1 ETP;Energy Tecnnology Perspectives, WEO;World Energy Outlook
 - *2 気温上昇を50%の確率で2℃未満に留める「Sustainable Development Scenario」に基づく。
- Shell社が公表するSkyシナリオでは、2050年の世界の炭素価格は130 \$/トンCO2と評価。
- 国内では、2030年における約束草案のCO2限界削減費用は378 \$/トンCO2との評価例(RITE)*³。
 - *3 IEA,Shellシナリオは「全世界で地域を選ばず安価な技術から導入したケース」を想定しているのに対し、RITEシナリオは「各国が約束草案の削減目標を達成するケース」を想定している点に注意されたい。

Shell社 Skyシナリオ(2018)において想定される世界の炭素価格の推移



各国の約束草案 (NDC) に基づく、2030年における限界削減費用の比較 (RITE)



CCSコストの試算一例

・一定の前提条件の下で2005年に試算されたCCSコスト(注1)7,300円/トン^{を換算すると6.3円/KWh。}

(計算) $7.3\text{円/kg} \times 0.864\text{kg/kWh}$ (石炭火力の排出係数(注2)) = 6.3円/kWh(CCSコスト)

※ CO2輸送はパイプライン20kmを想定したもの。

・同様に一定の条件の下で2007年に試算された船舶による輸送コストを約4,000円/トン(注3)を上記に加算すると、CCSコスト(船舶輸送を含む)は9.8円/KWh。

(計算) $11.3\text{円/kWh}(7.3+4.0) \times 0.864\text{kg/kWh}$ (石炭火力の排出係数) = 9.8円/kWh(CCSコスト(船舶輸送を含む))

・石炭火力の発電コストを8.9円/KWh(コスト検証WG(注4):2030年モデルにおけるCO2対策費を減じた値)として、CCSコストを加算すると、CCSを含む石炭火力の発電コストは15.2~18.7円/KWh

(計算) $8.9\text{円/kWh} + 6.3\text{円/kWh}$ (CCSコスト(船舶輸送なし)) = 15.2円/kWh

$8.9\text{円/kWh} + 9.8\text{円/kWh}$ (CCSコスト(船舶輸送あり)) = 18.7円/kWh



「コスト検証WG:2030年モデル」における発電コストの試算として、太陽光(メガソーラー)は12.7~15.6円/kWh、風力発電(陸上)は13.6~21.5円/kWh、バイオマス(専焼)は29.7円/kWh
⇒ 一定の前提条件下においては、CCSは低炭素技術としてのコスト競争力を有することが期待される。

<注1> 2005年度二酸化炭素固定化・有効利用技術等対策事業 成果報告書

<注2> 資源エネルギー庁 総合エネルギー調査会等

<注3> CCSワークショップ2007年(RITE)

<注4> 総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会 発電コスト検証ワーキンググループ

長期エネルギー需給見通し小委員会に対する発電コスト等の検証に関する報告(平成27年5月) P13

http://www.enecho.meti.go.jp/committee/council/basic_policy_subcommittee/mitoshi/cost_wg/pdf/cost_wg_01.pdf

(参考) CCSコストの試算一例

米国立エネルギー技術研究所(NETL)、英国エネルギー技術研究所(ETI)の例

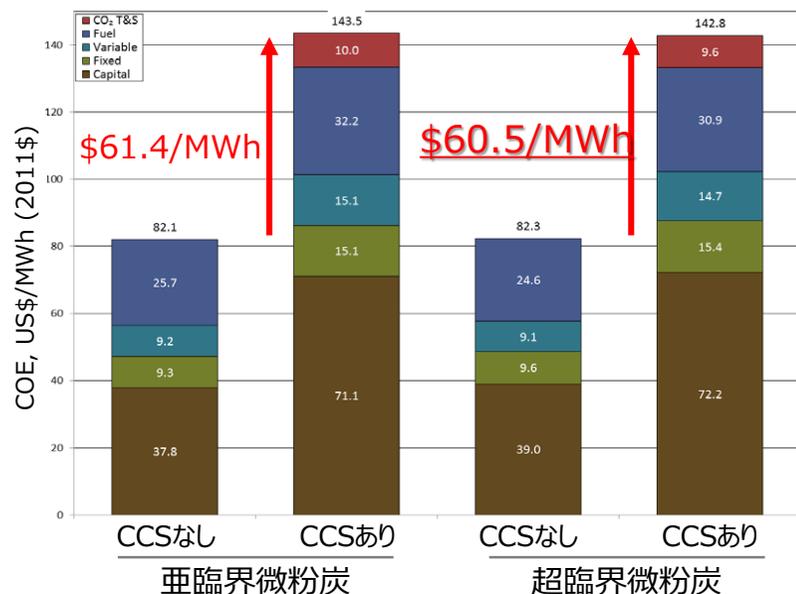
・米NETL : 60.5ドル/MWh* = 6.85円/kWh

* 陸域パイプライン、陸域貯留を想定。

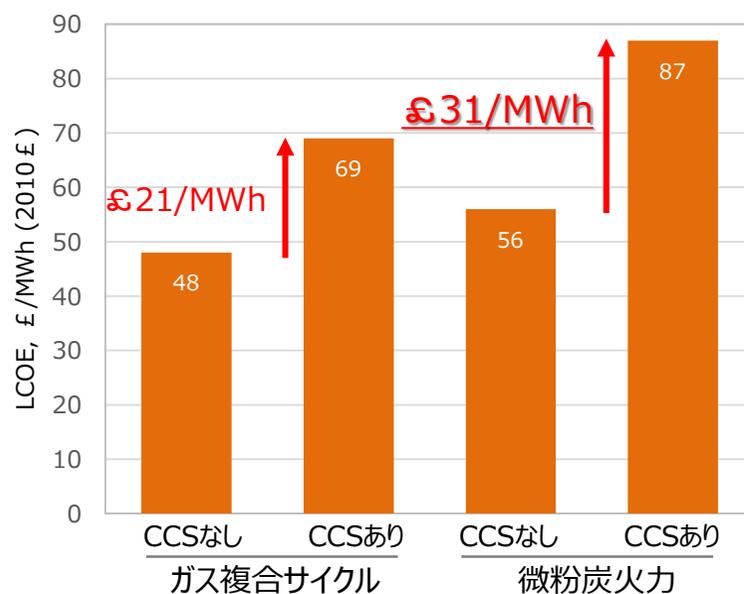
・英ETI : 31ポンド/MWh** = 4.81円/kWh

**分離回収設備を導入した際の増額分を想定。

米国立エネルギー技術研究所 (NETL) 試算



英エネルギー技術研究所 (ETI) 試算



【試算条件】

- ・ 米国中西部の平地に建設される、55万kW級の石炭火力発電所
- ・ 耐用年数30年
- ・ 利用炭はイリノイNo.6石炭で、価格は\$2.94 /MWBtu
- ・ 亜臨界微粉炭火力発電所：蒸気圧16.5MPa、蒸気温度566℃
- ・ 超臨界微粉炭火力発電所：蒸気圧24.1MPa、蒸気温度593℃
- ・ CO₂分離装置；化学吸収法（Shell Cansolv）

【試算条件】

- ・ 1 GW級の微粉炭火力発電所
- ・ 耐用年数30年
- ・ 石炭価格は£ 65/トン
- ・ CO₂分離装置；化学吸収法（アミン技術）

出典：NETL「Cost and Performance Baseline for Fossil Energy Plants Volume 1a (2015)」及びETI「Reducing the Cost of CCS (2016)」

(参考)

総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会 発電コスト検証ワーキンググループ 長期エネルギー需給見通し小委員会に対する発電コスト等の検証に関する報告 (平成27年5月)

2030年モデルプラント試算結果概要、並びに感度分析の概要

電源	原子力	石炭火力	LNG火力	風力(陸上)	風力(洋上)	地熱	一般水力	小水力(80万円/kWh)	小水力(100万円/kWh)	バイオマス(専焼)	バイオマス(混焼)	石油火力	太陽光(炊)	太陽光(住宅)	ガスコジェネ	石油コジェネ
設備利用率	70%	70%	70%	20~23%	30%	83%	45%	60%	60%	87%	70%	30~10%	14%	12%	70%	40%
稼働年数	40年	40年	40年	20年	20年	40年	40年	40年	40年	40年	40年	40年	30年	30年	30年	30年
発電コスト(円/kWh)	10.3~(8.8~)	12.9(12.9)	13.4(13.4)	13.6~21.5(9.8~15.6)	30.3~34.7(20.2~23.2)	16.8(10.9)	11.0(10.8)	23.3(20.4)	27.1(23.6)	29.7(28.1)	13.2(12.9)	28.9~41.7(28.9~41.6)	12.7~15.6(11.0~13.4)	12.5~16.4(12.3~16.2)	14.4~15.6(14.4~15.6)	27.1~31.1(27.1~31.1)
2011コスト等検証委	8.9~	10.3	10.9	8.8~17.3	8.6~23.1	9.2~11.6	10.6	19.1~22.0	19.1~22.0	17.4~32.2	9.5~9.8	25.1~38.9	12.1~26.4	9.9~20.0	11.5	19.6

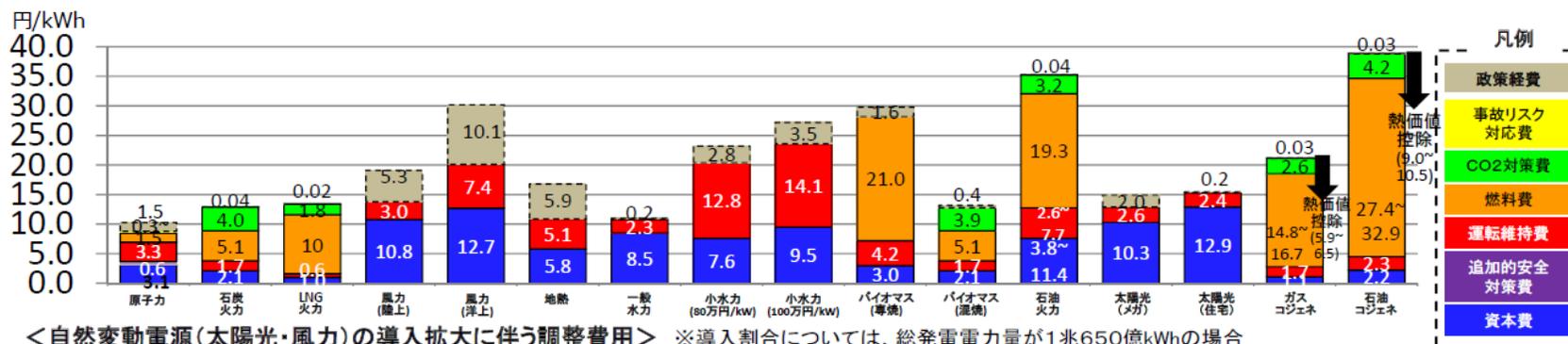
追加的安全対策費2倍	+0.6
廃止措置費用2倍	+0.1
事故廃炉・賠償費用等1兆円増	+0.04
再処理費用及びMOX燃料加工費用2倍	+0.6

燃料価格10%の変化に伴う影響(円/kWh)	石炭 約±0.4	LNG 約±0.9	石油 約±1.5
------------------------	----------	-----------	----------

※1 今後の政策努力により化石燃料の調達価格が下落する可能性あり。感度分析の結果は下記の通り。

※2 2011年の設備利用率は、石炭:80%、LNG:80%、石油:50%、10%

※3 ()内の数値は政策経費を除いた発電コスト



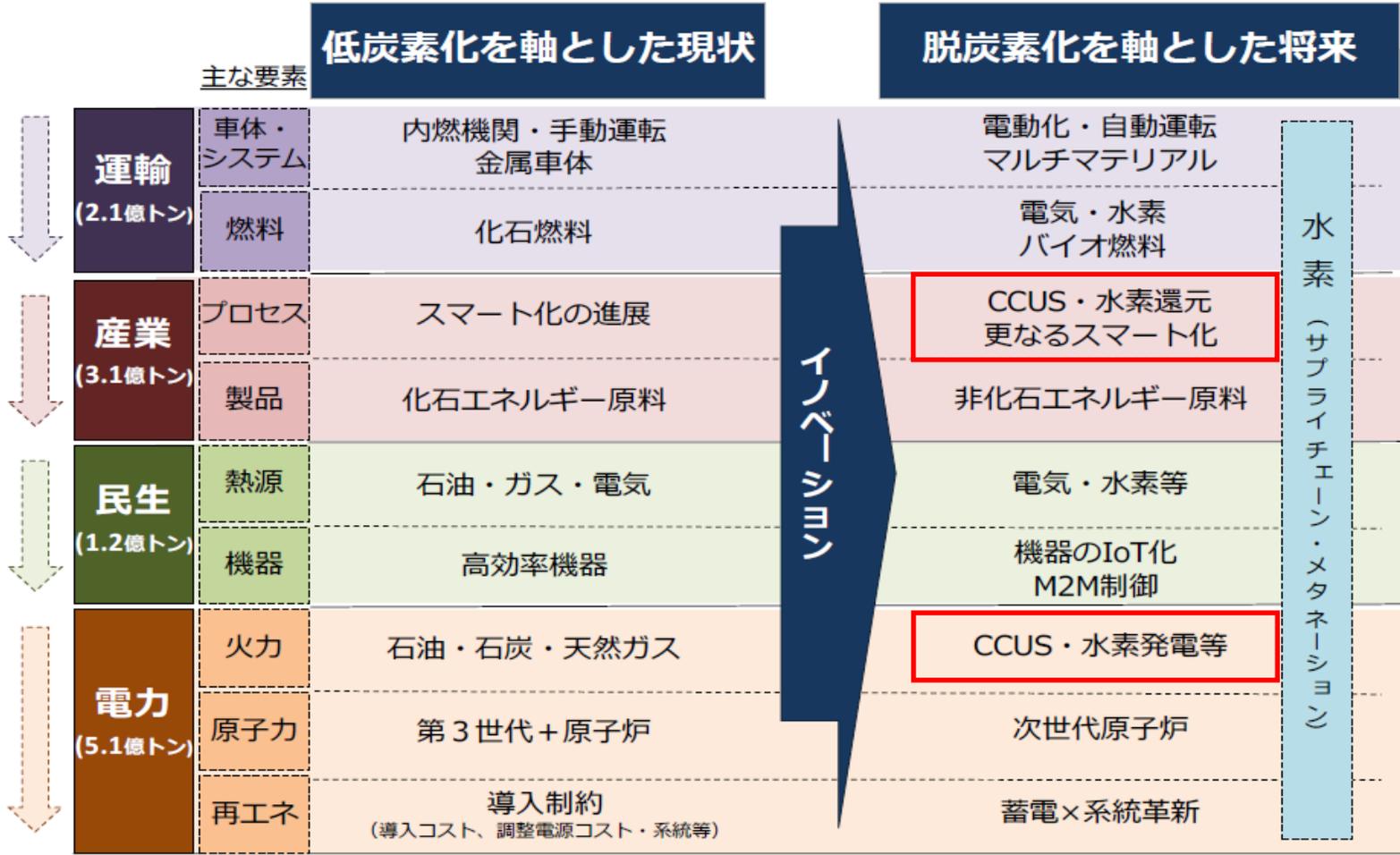
<自然変動電源(太陽光・風力)の導入拡大に伴う調整費用> ※導入割合については、総発電電力量が1兆650億kWhの場合

自然変動電源の導入割合	再エネ全体の導入割合	調整費用
660億kWh(6%)程度	19~21%程度	年間 3,000億円程度
930億kWh(9%)程度	22~24%程度	年間 4,700億円程度
1240億kWh(12%)程度	25~27%程度	年間 7,000億円程度

※ 太陽光・風力の導入に地域的な偏在が起こらず、地域的な需給のアンバランスが生じないなどの様々な前提を置いた上で算定。

低炭素化に向けた国内対策の将来像

- 一定の前提条件下においては、CCSは低炭素技術としてコスト競争力を有し得、電力部門、産業部門において、CCUSが大規模削減の有力な手段の1つとして想定される。
- 引き続き、CCSの実用化に向けた課題へ取り組んでいくことが重要。



※ () 内は2015年度の排出量

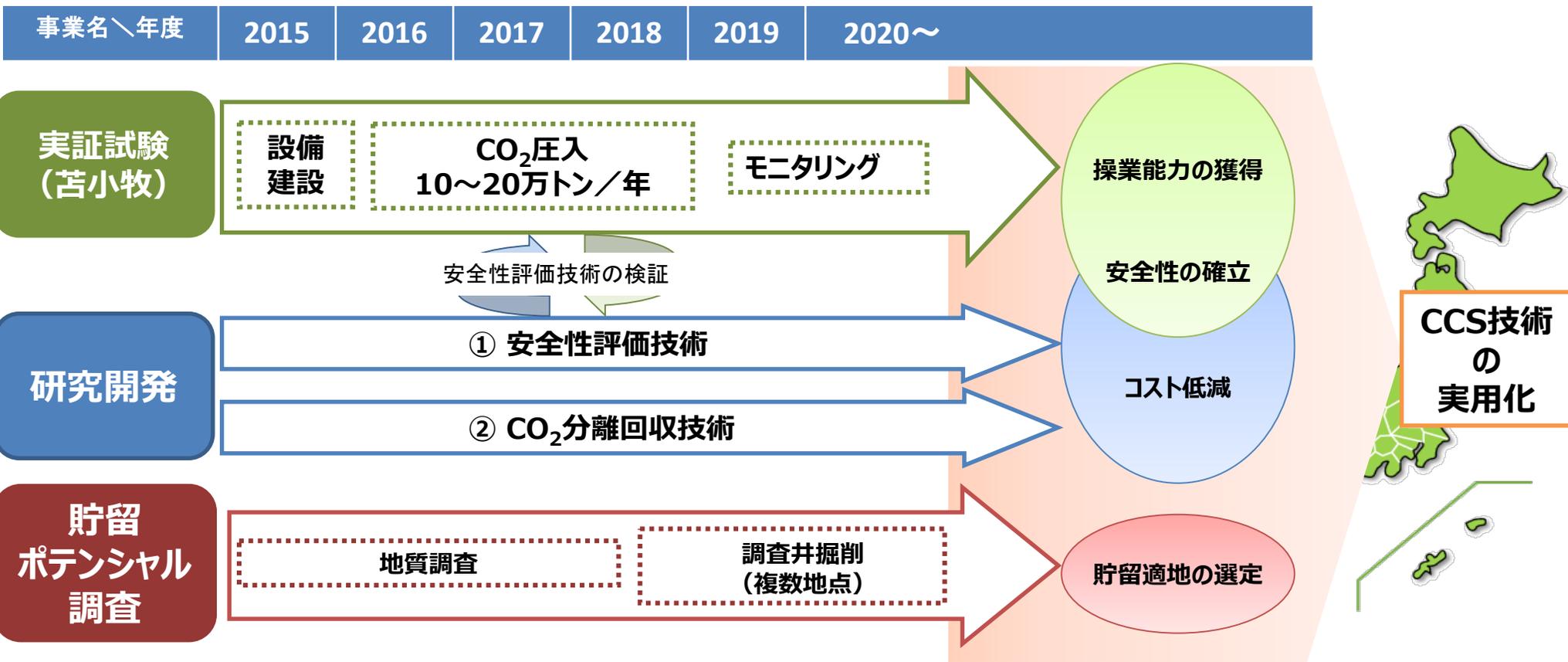
1. CCSの位置づけ

2. 我が国におけるCCSの現況と課題

3. 自由討論の論点

現在の我が国のCCSに係る取り組み

現在、エネルギー基本計画に沿って、2020年頃のCCS技術の実用化を目指して、苫小牧における大規模CCS実証、低コスト化に向けた研究開発、CO2の貯留適地の調査を実施中。



国際協力

多国間の取組：CEM、CSLF、ISO/TC265等への積極参加

近年に活発化している国際イニシアティブへ積極的に関与することで、我が国に有利なCCS関連市場を整えるべく、産業界・金融機関とともに有望なビジネスモデルやファイナンスメカニズムの検討・共有を進める。

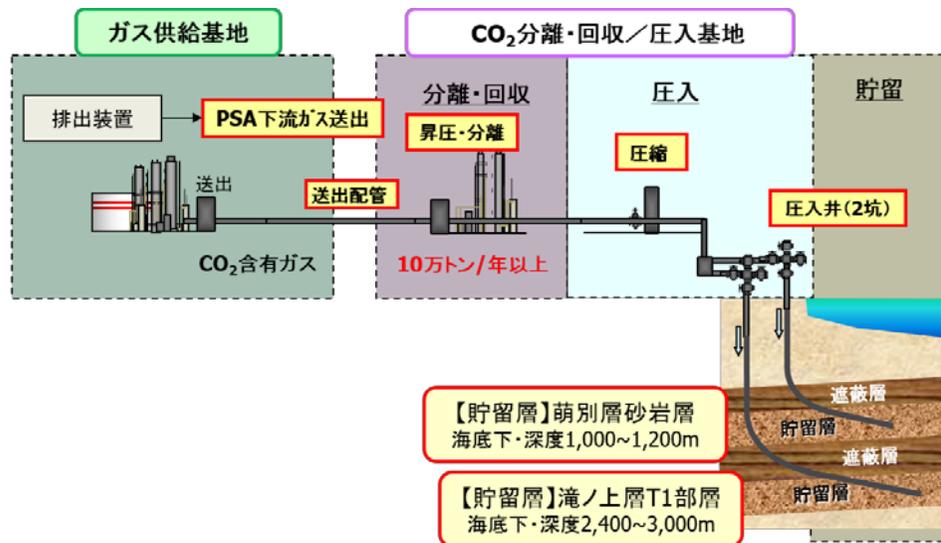
二国間での取組：米国、サウジをはじめとしたCCS展開への共同スタディ

相手国との二国間協力下での共同スタディや技術支援、プロジェクト形成を通じて、我が国および相手国の温暖化対策、経済振興、エネルギーの安全供給に資すると共に、世界的な温暖化対策へ貢献する。

1. 苫小牧CCS実証試験の現況と課題

- 実用規模のCCSトータルシステムの実証を目的とした、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、2018年5月までに約18万トンのCO₂を圧入している。
- 現在まで実証試験は順調に推移しており、操業技術の獲得やCCSの安全性の実証資料も得られ、CCS技術の実用化への寄与が期待される。
- 現在は、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しているが、今後、モニタリング設備の低コスト化、操業効率化、CO₂挙動の可視化などの課題が挙げられる。

苫小牧CCS実証試験の全体像



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オカス)には高濃度CO₂が含まれる。

プロジェクト	: 苫小牧CCS大規模実証試験事業
実施者/受託者	: 経済産業省/日本CCS調査(株)
種別	: CO ₂ 回収+ 地中貯留(海底下)
状況	: 稼働中
操業開始年	: 2016
産業分類	: 水素製造
CO ₂ 回収方法	: 工業分離
CO ₂ 回収量	: 600トン/日
CO ₂ 回収率	: 99.9%以上
CO ₂ 濃度	: 99%以上
CO ₂ 回収プロセス	: 二段吸収法+ 低圧フラッシュ塔
CO ₂ 吸収液	: 活性化アミン(BASF)
CO ₂ の輸送	: なし(分離・回収/圧入設備同一敷地)
貯留の種類	: 深部塩水層(2層)
設備(新規・改造)	: 新規
プラント建設費用	: 約300億円(税抜き)
プラント建設地	: 出光興産(株)北海道製油所隣接地
プラント建設	: 日揮株式会社
設備建設	: 石油資源開発(株)、日揮(株)、JFEエンジ(株)

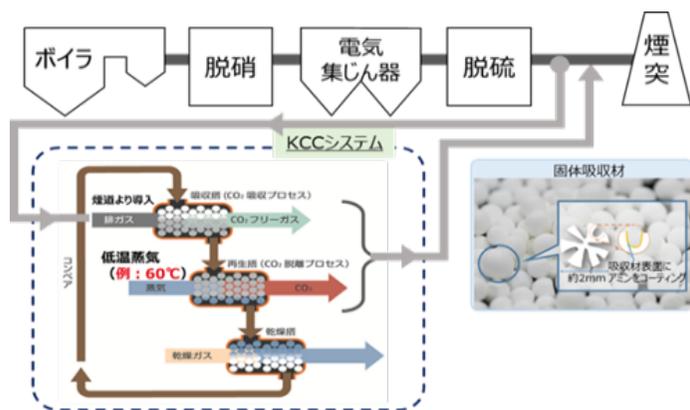
2. 研究開発の状況と今後（CO2分離回収）

- CCSの実用化に向けて、コストの大半を占めるCO2の分離回収コストの低減が重要。
- これまで、分離回収コストの低減に向け、固体吸収材*等の回収技術を開発中。
- 固体吸収材については、関西電力（株）舞鶴発電所にて実用化試験を計画。

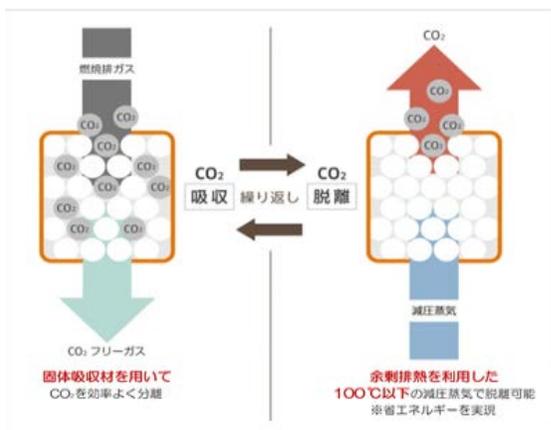
*固体吸収材：多孔質体にアミン吸収材を担持させることで、より少ないエネルギーでCO2を分離させることが可能。

次世代火力発電に係る技術ロードマップ等を踏まえ、分離回収コスト 2,000円/トンCO2 を目指す。

（実用化試験設備の仕組み）



（実用化試験設備のイメージ）



処理規模：約40トン/日

本事業関連プレスリリース

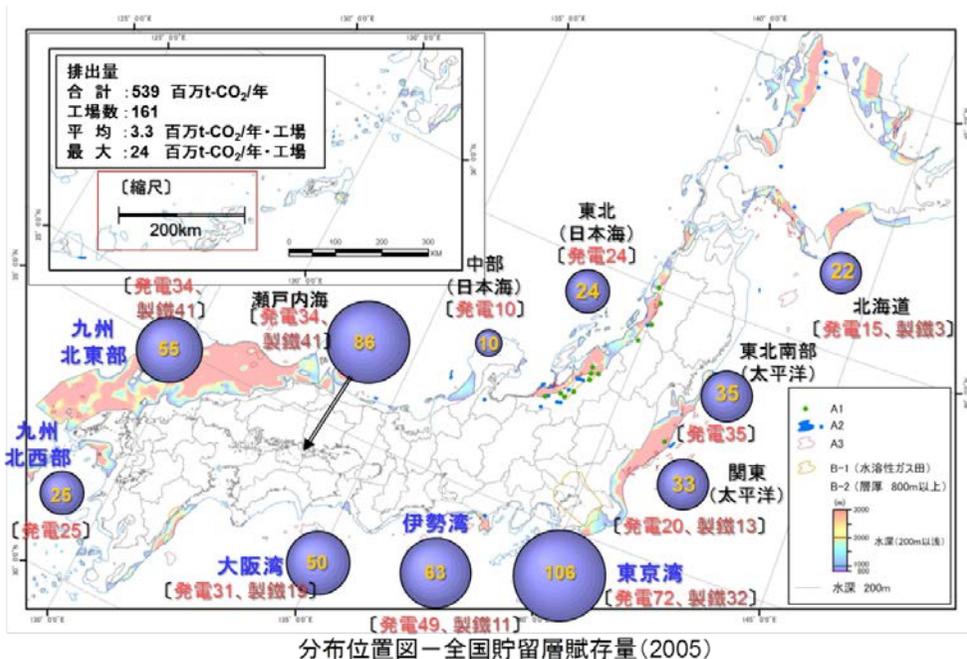
R I T E (http://www.rite.or.jp/news/press_releases/pdf/press20170919.pdf)

川崎重工(株) (https://www.khi.co.jp/pressrelease/detail/20170919_1.html)

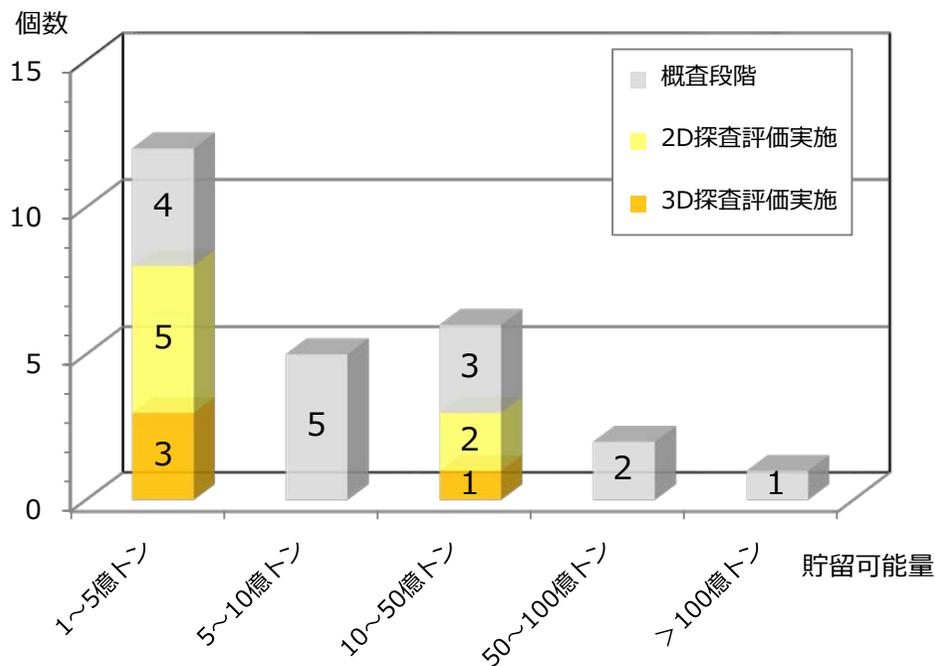
関西電力(株) (http://www.kepco.co.jp/corporate/pr/2017/0919_2j.html)

3. CO2貯留適地調査の状況と今後

- 全国貯留層賦存量の調査にて、CO2貯留可能量は1,460億トンとの評価例（RITE、2005年）。
- 現在進められているCO2貯留適地の調査事業において、既往の地質探査情報や弾性波探査等の結果、数十億トン級が期待される地質は日本近海に数か所程度と評価され、継続的な調査が必要。
- 大規模なCO2排出源の多くは太平洋側の沿岸域を中心に位置しており、必ずしも排出源と貯留適地が近接しているとは限らず、長距離輸送手段の検討が必要となる。



適地候補地点の貯留可能量分布（暫定）



出典：H17二酸化炭素固定化・有効利用技術等対策事業、全国貯留層賦存量調査(RITE)

CO2貯留適地の調査事業（経済産業省、環境省）の進捗状況に基づく

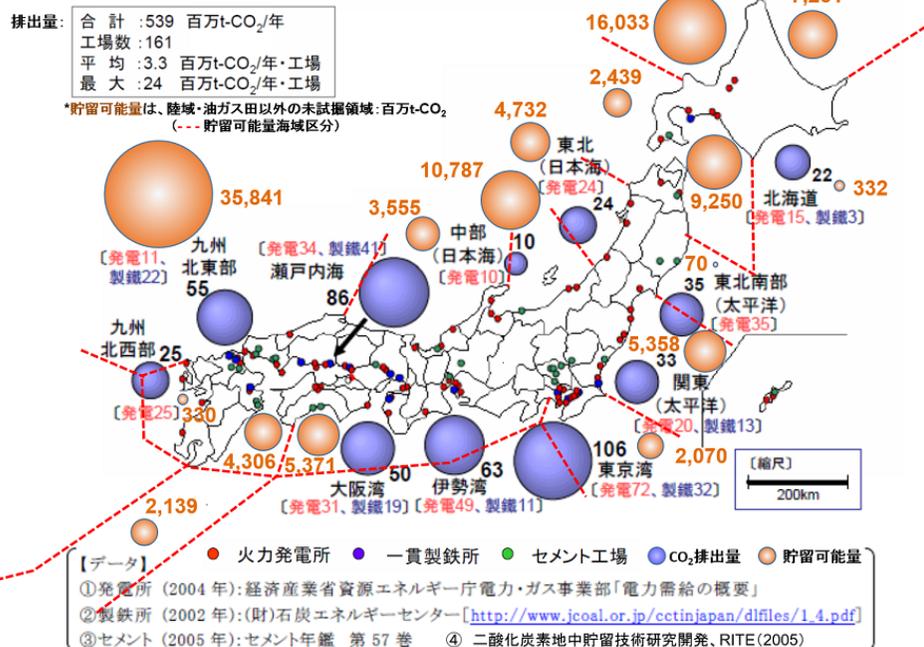
4. CCS実施時の長距離輸送手段の検討例

排出源	貯留地点数	輸送距離 (P/Lのみ)	輸送距離 (P/Lと船舶の組合せ)
既存の大規模排出源を想定 (15カ所から計1億トン)	1地点	PL 11,593 km	P/L 2,493 km + 船舶 8,900 km
	3地点	PL 4,568 km	P/L 3,111 km + 船舶 2,100 km

※ 十分な貯留量が期待される候補地に対し、近辺の大規模排出源からパイプライン、船舶設備を設置した場合の輸送距離を地理情報システムGISを用いて試算。

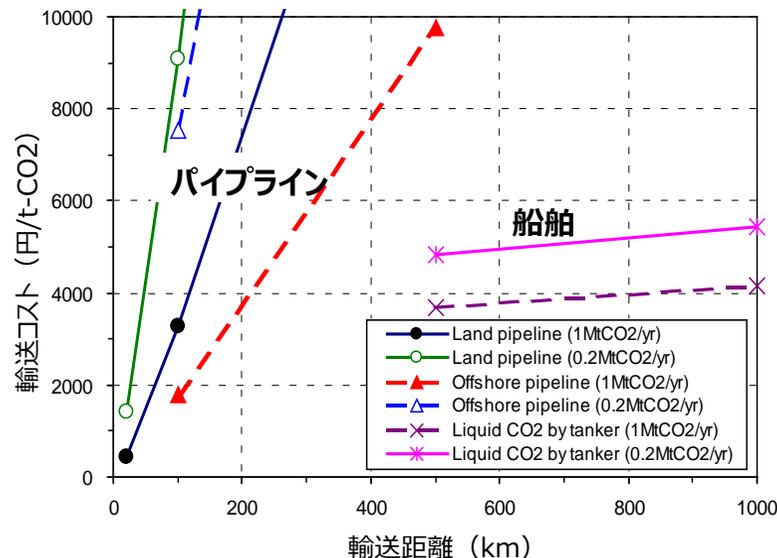
わが国の主な排出源と貯留可能量

我が国の主な排出源と排出量および貯留可能量*



パイプラインと船舶のコスト比較

- 短距離ではP/L、長距離では船舶がコスト的に有利。
- 輸送距離に加え、土地制約、経路、社会受容性も判断要素。



※輸送 = 昇圧/液化 + 輸送 (パイプライン/船輸送)
 ※船輸送: タンカー15,000 t (100万 t CO₂時) + 貯蔵出荷設備・受け入れ貯蔵設備
 ※コストベース: 2001年
 出典: CCSワークショップ2007 (RITE)

コストや土地制約等の観点から、船舶も組み合わせた長距離輸送手段を検討することが課題となる。

4. CO2船舶輸送の実施に向けた課題

①潜在的なリスクの確認

1. 技術面・操業面のリスク

- ・ 我が国固有の外部要因（気象条件、海洋の状況、既存産業との調整等）が、事業全体の経済性や設備稼働率（CO2回収・貯留）へ与える影響の評価。
- ・ 船舶の運用（払出、受入、航行、入出航）に係る課題や安全要件、ガイドライン等を関係省庁と連携して明文化する必要性。

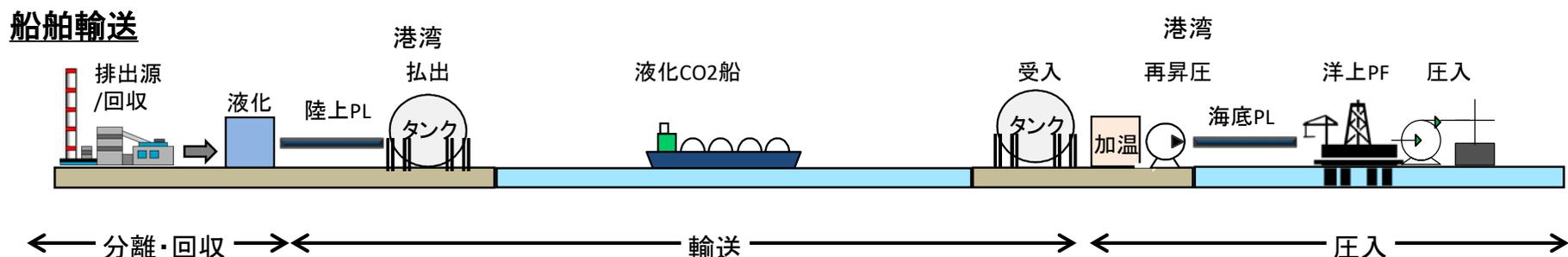
2. 法制度関係のリスク

- ・ 現在まで、CCS事業においてCO2専用輸送船の運用実績はない。
- ・ 船舶安全法やその他関係法令の制約や運用方針を、関係省庁と確認する必要がある。

4. CO2船舶輸送の実施に向けた課題

② トータルシステムの最適化に向けた技術的課題

- CCSの実用化に向けて、経済的・操業的な観点からCO2専用船の利用が想定される。輸送量や距離、地層圧に応じた、船舶輸送のトータルシステム（船本体、液化設備、貯留タンク等の材質や構造）の徹底的な低コスト化、汎用化を目指した開発。
- ISO/TC265など標準化機関を主導し、船舶の設計・操業ガイドラインを整備。



③ 船舶輸送に係るステークホルダーの理解の獲得

- 地域社会と密接に連携を図り、国民理解のもと事業を進めていくことが不可欠。
- 将来のCCS実用化に向けては、実証試験を通じてCCSの安全性やプロジェクトの関連情報を発信し、広く国民の理解を得る必要がある。
- CCS事業の促進に向けて、実証事業により、CO2船舶輸送から圧入までが実際に実施可能であることを示す必要がある。

我が国におけるCCSの現況と課題：まとめ

- 苫小牧実証により、国内においてCCSを実施する技術可能性は輸送手段を除いて示されつつある。
- 依然、社会実装へ向けて、貯留適地の確保、トータルコストの削減、ステークホルダーとの連携が不可欠。

	現状	今後の課題	あるべき導入環境
貯留適地の確保	<ul style="list-style-type: none"> ・既往地質情報、弾性波探査等から、数十億トン規模が期待(数か所) 	<ul style="list-style-type: none"> ・貯留適地の条件整理、弾性波探査、調査井の掘削、貯留層の総合評価など 	<ul style="list-style-type: none"> ・良好な圧入性とポテンシャルを有する貯留地点の確保
トータルコストの削減	回収 <ul style="list-style-type: none"> ・アミン吸収液による分離回収。 ・固体吸収材等の低コストな回収技術の実証を計画中 	<ul style="list-style-type: none"> ・アミン吸収液の実績の蓄積 ・固体吸収材等の低コストな回収技術の実証 	<ul style="list-style-type: none"> ・多様な排出源からの回収手法の低コスト化
	輸送 <ul style="list-style-type: none"> ・長距離輸送の実績なし。 	<ul style="list-style-type: none"> ・船舶を含む長距離輸送の検討 	<ul style="list-style-type: none"> ・長距離輸送手段の確立
	貯留 <ul style="list-style-type: none"> ・多様な技術を組合せて実施中。(弾性波探査、微小振動観測など) 	<ul style="list-style-type: none"> ・安全かつ最適なモニタリング手法の検証 	<ul style="list-style-type: none"> ・安全かつ最適なモニタリング手法の検証
ステークホルダーとの連携	<ul style="list-style-type: none"> ・苫小牧実証、および適地調査について、地域社会と密接に連携。 	<ul style="list-style-type: none"> ・CCS関係事業者との連携 ・地域社会とのコミュニケーション ・実プロジェクトを通じたCCS関係人材の育成 	<ul style="list-style-type: none"> ・地域社会・国民理解の獲得 ・高い技術を持つ人材の確保

1. CCSの位置づけ

2. 我が国におけるCCSの現況と課題

3. 自由討論の論点

ご議論頂きたいポイント

- CO₂の貯留適地の確保に向け、地質構造、排出源との距離、社会受容性の観点から、いかに調査を進めていくべきか。
- CCSの導入にあたり、パイプラインと船舶を組み合わせることが有効だが、CO₂の大規模長距離輸送にあたっての船舶輸送にかかる技術的リスク、法関係リスク、システム最適化等の諸課題にどのように対応していくべきか。
- CCS関係事業者、地域社会等の様々なステークホルダーをいかに巻き込んでいくべきか。
また、国内や海外で活躍できるCCS関係人材をいかに育成すべきか。
- 国内で実証した技術について、いかに海外での削減貢献に繋げていくべきか。