

CCS 長期ロードマップ検討会議事要旨 (第 5 回/オンライン開催)

日時：2022 年 5 月 11 日（水）10：00～12：20

出席者：

大橋委員長、乾委員、奥田(真)委員、小田委員、小野委員、海江田委員、加賀野井委員、川口委員、川端委員、岸本委員、吉良委員、紺野委員、先名委員、中尾委員、中垣委員、南坊委員、布川委員、野口(嘉)委員、野中委員、野間委員、羽場委員、本郷委員、松岡委員、山崎委員、和田(一)委員、和田(大)委員、宮島委員代理（青木委員の代理）、奥田(篤)委員代理（野口(隆)委員の代理）、石塚委員代理（松井委員の代理）、末森委員代理（和久田委員の代理）

委員長挨拶：

大変お忙しいところを参集いただき感謝する。

前回の検討会では、事務局より CCS 長期ロードマップ中間とりまとめ骨子（案）の説明を受けた後、我が国における経済・産業の発展のために、また同時にエネルギーの安定供給のために CCS 事業をどうしていくのかという視点で議論いただき、2030 年度を目途に事業環境を整えるということを事務局より提示いただいた。また、事務局から 2 つの WG 設置の提案があり、皆様方から大変前向きな意見を頂いたと認識している。

本日の検討会では、皆様からのコメントを踏まえ、中間とりまとめ（案）の見直しに関し、具体的な進め方も含めて議論を深めたい。

本日も忌憚なき意見・コメントを頂戴したく、よろしく願います。

議題：

① CCS 長期ロードマップ中間とりまとめ（案）について

質疑応答・自由討議（『・』意見/質問、『→』回答）

① CCS 長期ロードマップ中間とりまとめ（案）について

- ・ 前回までの検討会において議論されてきた CCS をめぐる現状や委員から指摘されていた論点・課題が網羅的に整理されており、内容に関して異論はない。
- ・ 特に、基本理念や考え方を共有することは重要であり、CCS 事業開発を計画的かつ合理的に実施すること、社会コストを最小限にしつつ我が国の CCS 事業の健全な発展を図ることは、日本の脱炭素目標実現に不可欠である。
- ・ その観点から、CCS 事業国内法検討 WG と CCS 事業コスト・実施スキーム検討 WG を新たに立ち上げ、事業環境整備に向けた具体的な方策を検討するという方向性に賛成する。
- ・ 今後の CCS 事業バリューチェーン形成に向けた検討課題として、CO₂ (GHG) の挙動

をどうトレースするのか、企業のインベントリや製品のカーボンフットプリントにどう組み込むのか、共通のモニタリング算定・公表ルールの検討は、CCS 事業環境整備を検討する上で、留意すべき事項である。

- 国内バリューチェーンを考えれば、国のインベントリとは別に企業インベントリでの CCS による効果の公表の在り方を共通化し、社会全体での事業者の取組を評価することで、事業者による CCS 事業実施のためのインセンティブを確保することが経済性の確保とともに重要になる。
- 地方自治体をまたいだ CCS バリューチェーンが形成された場合、各自治体における脱炭素アクションへの反映の仕方をどうするのかという課題もあり、国内における CCS 事業の普及・啓発を行う上でも算定・公表の在り方を共有する必要がある。バリューチェーン全体におけるモニタリングポイントの共通化や算定・公表の在り方を規定することが CCS 事業環境整備の基盤の一要素になる。また、このことは、水素・アンモニアや合成燃料のバリューチェーンと重複するプロセスがあるため、ほかの脱炭素化技術導入促進の取組基盤と整合性を持った構造にすることが求められる。
- 同様のことが海外における事業展開や貯留にも当て嵌る。パリ協定は全ての国や脱炭素化に向けた取組を目指すこととなっており、各国とも自ら脱炭素化を推進するという目的・目標がある中で、日本の企業が海外で CCS 事業を行ったり、国内で発生した CO₂ を海外で貯留するといった場合の環境貢献の測り方や帰属をどうするのかといった課題が生じる。この課題は、海外で水素・アンモニア・合成燃料の生産を行う際の共通の課題である。
- こうした日本の脱炭素化事業を行う上での環境価値の帰属について、当事国や国際的な場での協議が今後は必要になるため、中間とりまとめ（案）でも指摘されているアジア CCUS ネットワークのようなチャネルを活用し、日本の考え方に賛同するパートナーを拡大して、CCS 事業が円滑に実施できるよう環境構築を行っていくことが有効な取組であると考え。そうした対応が今後の ISO などにおける国際標準化に対する日本としての働きかけにおいても重要になる。

→ 1 点目の、CO₂ の国内のトレースをどうしていくのか、国家のインベントリとは別に企業のインベントリということで、これの効果をどう公表し、評価をしていくのか、また地方自治体をまたいだときに、どうお互い評価して監視していくのかということについて、非常に重要な論点だと思っている。

環境保全もしくは地球環境政策そのものに関わる内容であり、環境省や経産省の産業技術局との調整も必要だと考えており、今後の WG のテーマに入れ検討していきたい。

→ 2 点目の、日本企業が海外で CCS 事業を行った場合や、国内で発生した CO₂ を海外で埋めた場合のクレジット等をどうカウントしていくのかという課題について、これも非常に重要な論点である。

これも環境政策や気候変動政策そのものに関わる内容であり、先ほどと同じく環境省、経産省の産業技術局と一緒に議論していくことが必要だと考えている。このテ

ーマは、アジア CCUS ネットワークでよく議論すべきであり、今後の WG で議論していきたい。

- 最大の産油・産ガス地域である中東地域は、将来的に CCS の貯留ポテンシャルが高い地域だと考えられるが、中東地域での CCS の取組や日本との関わりなどについて触れられておらず、将来的な CO₂ の輸送・貯留先候補として豪州、東南アジアのみが有力候補地域とされていることに少し違和感がある。
- CO₂ の貯留先としての中東の可能性についても、きちんと触れておくべきであり、CO₂ の貯留先について、石油調達と同じように多角化・分散化の観点が必要ではないか。
- 中東地域についても CCS の取り組みの範疇として入れるべきではないかということについて、そのとおりである。CCS の輸送コストの観点で近場のアジアや豪州を考えているが、将来的に輸送コストが下がれば、中東はオイル・ガスの生産地域のみならず、CO₂ を埋めるポテンシャルとしては非常に大きな地域になり得るので、そのポテンシャルはしっかり書かせていただく。

- P6、③、適地調査を国が実施、という表現をもう少しかみ砕いて記述されてもよいのではないか。例えば、後述の探査のことを意味するのか、あるいは事業者から選定サイトの提案を受けて、国がその後事業者に委託する形で適地調査を実施するのか。
- P9、参考 11、CCS 事業化に向けたコストイメージで、初めて目にした人は上のグラフと下のグラフを比較してしまい、CAPEX の部分が上のグラフでは平らである一方、下のグラフでは違う形であり、疑問が出るのではないか。表現の仕方、プレゼンテーションの仕方を工夫してはどうか。
- あらゆる可能性を排除せず、使える技術は全て使うというメッセージがあったが、アセットも全て使うという考えに立てば、例えば、減退油ガス田を CCS に使うことがスコープに入っているとしてもよいのではないか。帯水層への CCS を考えると、物理探査をして試掘によるデータ取得にはかなり期間を要する。それに対して、既に生産を行った油ガス田の場合、そのデータ取得期間を大きくスキップできるというメリットがある。デメリットとしては、既に掘った井戸のインテグリティが挙げられるが、それを排除するために、例えば廃坑とか古井戸の改修といった費用も発生する可能性があるため、そういったメッセージを添えてはどうか。

- P6、適地調査を国が実施する部分の記載が不明瞭であることについて、見直させていただく。具体的には、事業者から選定サイトの提案を受け、国が事業者に委託する形で適地調査を実施する、具体的にはデータ解析のことを意味しており、分かりやすく見直す。
- P9、CAPEX の表のコスト負担に関し、見せ方を検討させていただく。当然、後年の方がコスト負担が大きくなるが、もう一度事業者からイメージをいただき、見直す。

- 使えるアセットは全て使うことについて、減退油ガス田の CCS 活用も入れていくべきであるという指摘は、政府の CCS 政策には当然 EOR や EGR も入っており、JOGMEC の石油・ガス探査や開発への出資、債務保証の支援で読み込めるものと考えている。政策のターゲットとしては当然入っているが、有価物の採取という EOR や EGR とは異なるため、単独の CCS をどうするのか議論させていただきたい。また、法整備についても単独の CCS、要は帯水層の CCS をどう進めていくのかに焦点を当てており、今回の検討会とは分けさせていただきたい。
- まず意見について。前回の検討会でも中東というキーワードが少し弱いという指摘があった。当然ながら将来的には中東も貯留地になり得るし、ブルー水素、ブルーアンモニアの製造という面からも、中東域での CCS に日本が関与することが多々あるだろう。今の「海外 CCS 事業へのリスクマネー供給」の前に、例えば「中東での貯留とかブルー水素・アンモニア製造も含む海外 CCS 事業」というような形で「中東」という言葉を追記されてはどうか。
- 加えて、全般的に我が国の脱炭素には海外での CCS 展開は結構不可欠だと考えており、第 1 センテンスの文末は、単に「支援する」ではなく、「積極的に支援する」と強く打ち出すことが適切ではないか。
- 質問について。P9、CAPEX、OPEX の全面的な支援について、各国の事例に鑑みれば、貯留終了後も一定期間のサイト監視義務が貯留事業者に課される可能性が大きい。ここで示されている OPEX の全額支援の考え方には、このような貯留終了後の監視費用も含まれているのか。
- 1 点目の、中東を視野に入れ、その際に海外でのブルー水素やブルーアンモニアも本検討会の検討に入れていくべきではないかという指摘について、先ほどの EOR や EGR と同じ議論であり、当然、ブルー水素、ブルーアンモニアの海外でのトレードにおける日本企業への支援策は、別途検討させていただく。今回の検討会は、日本で発生する CO₂ をどう国内で埋めていくのか、海外で埋めるのかにフォーカスして議論しているので、切り分けた形で進めさせていただきたい。
- P10、単に「支援する」ではなくて「積極的に支援する」と記載すべきという指摘について、しっかり反映させていただく。
- 最後に、実際に埋めた後の OPEX 費用にその後の廃坑費用やモニタリング費用が含まれるのかという質問については、現時点では含まれていない。ただ、廃坑やモニタリングに関する費用負担の在り方については、今後の WG にて議論させていただく。当然、これらもコストそのものであり、どうインセンティブを与え得るように支援するのか、今後の課題として議論させていただきたい。
- CCU の位置づけとして、国民理解の推進のため CCU の経済波及効果を説明していることに共感する。また、CO₂ 排出源が、分離・回収事業者と一致しないケースがある

ことを明記していることに賛同する。

- 2点お願いになるが、1点目は今後 WG での検討で、CCS のバリューチェーンの議論に化学業界としてもハブ&クラスターの排出事業者として参加させていただきたい。2点目は WG の議論としては、コスト試算や実現可能性を考慮したシナリオを明確にするようなことを盛込んでいただきたい。シナリオ検討では、燃料転換に対し CCS/CCU が必要となることやアンモニア、水素供給のインフラ整備、調達コストも含め全体的なシナリオも考慮した検討をしていただきたい。また、原料としての CO₂ の調達に関しても WG での検討に加えていただきたい。
- ハブ&クラスターの検討に排出事業者の方々も参加することについて、先行 CCS のモデル事業から排出事業者が排除される理由は全くないので、様々な事業者とパートナーシップを組んで、応募していただきたい。
- CO₂ 利用に関し、自前で調達できない場合、他から集めてくるケースがあることもあり得ると考えており、中間とりまとめにこのようなケースもあることを反映させていただく。
- また、各コンビナートにおける具体的な貯留地点や輸送方法、燃料転換に必要となる供給インフラ整備、それに係る調達コストについて、シナリオ検討で明確にするよう指摘をいただいたが、今後設置される CCS 事業コスト・実施スキーム WG の方で、より深掘りした議論をさせていただきたい。

- P6 にある長納期品調達への早期取組みは 2030 年までの事業化という目標達成に向けたクリティカルパスの1つとなるが、事業者公募との前後関係等の整理が必要のため、今後の「CCS 事業コスト・実施スキーム検討 WG」にて議論させていただきたい。
- P7 にある適地調査について、主に地震探鉱を想定し、掘削調査が含まれているか必ずしも明確ではない印象を持つ。これまでも議論があったとおり、地震探鉱のみで CCS の大規模投資を FID することは不可能のため、地下リスクの観点から掘削調査は必要不可欠であると考え（白地の場合は複数掘削が必要）。とりまとめ案では掘削調査を適地調査と切り離して先進的 CCS 事業支援の一部として位置付けられており、それ自体は問題ないが、掘削調査を先進的 CCS 事業支援の枠内のみとしてしまうと対象エリアが限定され、我が国の貯留ポテンシャル全体の評価が停滞する恐れもある。石油・天然ガスにおける基礎試錐のような地震探鉱から掘削までを対象とした調査メニューも用意することで貯留ポテンシャルの評価は一層進むと考えられるため、今後の「CCS 事業コスト・実施スキーム検討 WG」にて議論させていただきたい。
- 参考資料集 P36 に、「たんさ号」による貯留適地調査のイメージが整理されている。年間 1.2~2.4 億トンの貯留を目安とする場合、国内の貯留適地調査は海域における従来の調査（2D・3D 弾性波探査）から範囲を広げる必要があり、「たんさ号」の活用は当然としても、「たんさ号」では探査が困難な浅海域や陸域での調査も重要になる。本件は 2 点目のコメントとも関連するが、貯留適地調査（弾性波探査及び調査井掘削）は必

- ずしも「たんさ号」によるものに限定されない点を確認させていただきたい。
- 長納期品調達支援、試掘支援について、今後設置する CCS 事業コスト・実施スキーム WG にて、議論をさせていただきたい。また前後関係の整理については、実態を踏まえた上で考えさえていただきたい。
 - 掘削調査について、先進的なモデル事業に限定せず、支援を実施すべきではないかとの指摘については重要な項目であるため検討させていただきたい。
 - 「たんさ号」だけでは対応できないケースがあり、柔軟な対応も必要ではないかとの指摘について、具体的にどのようなイメージなのか個別に教えていただき、反映させていただきたい。
- P7 表中及び P16 囲みにある液化 CO₂ 輸送の圧力の条件については、いずれも 0.6MPa とあるが P16 の図中は 0.9MPa となっている。現在、NEDO 事業「CCUS 研究開発・実証関連事業／苫小牧における CCUS 大規模実証試験／CO₂ 輸送に関する実証試験」での検討の条件は 0.9MPa であるため、0.9MPa に訂正していただきたい。
 - 他の委員からもコメントがあったが試掘の実施について、地下には一定の不確実性が存在することを課題として認識していただきたい。期待どおりの圧入量が担保できない状況が生じることもあり、このことは排出事業者にとっても CO₂ を処理できないリスクになると考える。このようなリスク負担の官民の役割分担について、今後設置される WG の中で課題の一つとして取り上げていただきたい。
 - 適地調査について、国が積極的に適地調査の推進をすることを記載いただき感謝する。民間事業者のみでは適地調査は進まないと考える。また、参考 9 に「たんさ号」の活用が記載されており、調査海域の拡大、CCS の促進の観点から非常に有効であると認識している。一方、「たんさ号」では探査できない浅海域においても貯留地点として有望な海域が存在しているため、小型船による浅海域の調査は非常に重要であり、ここでのノウハウはモニタリングコスト低減にも貢献できると考える。ノウハウ蓄積の観点からも 23 年度以降について、浅海域での調査を継続的に実施することが必要だと考えている。
- 液化 CO₂ 輸送の圧力条件について、数字がまちまちなので訂正する。
 - 地下の不確実性によるリスク負担の考え方についても非常に重要な指摘である。「CCS 事業・国内法検討 WG」、「CCS 事業コスト・実施スキーム WG」のいずれかで議論するかは検討するが、いずれにしても引き続き議論すべき重要なテーマと考える。
 - 浅海域の調査については、今後、どのような体制で実施していくか相談させていただきたい。
- CCS については人それぞれ様々な捉え方があるため国民的な理解を得ることが大事である。報告書に記載されている「CCS 実施による社会的コストを最小限にする」ことは非常に重要なメッセージになる。エネルギー安全保障と気候変動対策の 2 つの重要

な目的を実施するとともに、選択肢を増やすことが、社会的コストの負担を下げる
ことができることを示すことは重要である。

- 法制度の関係では、環境影響評価 EIA (Environmental Impact Assessment) が重要である。CCS はこれまでの事業とは異なる特性もあるため、環境影響に懸念を示されることが生じており、どのような点につき対策を検討すべきか示す上でも EIA は非常に重要になるため加えていただきたい。
- P9 について、分離・回収事業者と輸送・貯留事業者で大きく役割が分かれることが示されており、非常に重要なポイントである。また説明の中で、CO₂ をコストとして処理する場合と CO₂ を利用する場合とがあり、1 枚に同時に示すことが難しいとあったが、案としては、2 つの場合に分けて記載してはいかがか。この時、コストとして処理する場合は、CCS を実施することにより CO₂ 排出によって発生するコストを避けることができ、このことは経済的なメリットとも考えられ、カーボンプライス (CP) の議論と関係してくる。もちろん今後の WG では CP のあり方を検討する場ではないことは承知しているが、GX リーグ基本構想や経団連のレポートを見ても CP を検討するようになっている。新たに設置される WG においても CP がどういう形で入ってきたら、どのような影響があるか、このような点については検討に加えてはどうかと考える。
- 国民理解を得る観点から社会的コストを最小化することの重要性を指摘いただいた。また環境影響評価 EIA の重要性についても忘れることなく入れておくべきことについて、反映させていただく。
- P9 では CO₂ をコストとして処理ケース、CO₂ を原材料として利用するケースの 2 つを書くこともあり得るとの指摘をいただいた。また CP の議論は、前提としているわけではないことは、皆様、承知のとおりであるが、この部分に関わってくるという指摘は、これまでも本検討会で議論があったため、報告書への書きぶりは、よく考えさせていただき、また相談させていただきたい。
- 先程の減退油ガス田の利用に関して補足する。EOR、EGR でメリットはないが、CO₂ を貯留するキャパシティがあれば、CCS 目的として減退油ガス田を使うこともあり得ると考え発言した。地下に関する情報がわかっていて、しかも量が入れられそうだが、油ガスが出てくるわけでもなければ、処理設備も付けずになるべく安く CCS を実施できる。これを使う選択肢はあると考えている。
- 指摘のとおり EOR、EGR とは異なり、使えるアセットは使っていくという観点では、検討のスコープに入ると思う。考えさせていただきたい。
- 海外における CCS の実施について、アジア・中東での CCS の展開は非常に重要だと認識している。そのため、日本がアジアでイニシアチブをとるためアジア CCUS ネットワークを活用することは重要なことだと考えている。今後、WG で検討していくと思われるがアジア CCUS ネットワークで実施しているキャパビル、法規制モデルに加え、

貯留サイトの調査、社会受容性等をアジアの特性を踏まえた上で具体的な事例について、アジア CCUS ネットワークで検討していくことを期待する。

- また海外での CCS に関連し、JCM の活用について、世界に対し具体的に示していくようになればいいと期待している。
- CCS をアジアに展開していく際、アジア CCS ネットワークの重要性について、今後、具体的なキャパビルに加え、貯留サイトの調査、社会受容性調査等を進めていきたいと考えている。
- CCS の JCM は実証を Gundih で実施しているだけである。考え方についてはこれから作っていくが、JCM についてわかりやすく、考え方、意義、カウントの仕方等、早急に説明できるようにしていくよう考えている。

- P7、②の CCS コストの低減に向けた取り組みについて、今後も連続的に常に考えていくべきテーマであり、大きな技術課題と認識している。分離・回収、輸送、それぞれ課題が挙げられており、示されている方向で進められることを期待している。また、貯留についてもモニタリングコストの削減が明記されており大変重要な点である。その上での意見であるが、貯留に関して非常にコストがかかるのは試掘、井戸を掘るコストである。国内のコストと、海外のメキシコ湾や北海と比べると非常に違う。国内のコストが高い理由の一つとして、リグの調達コストがある。シンガポールから調達する場合、往復の期間も費用に含まれる。今後、ロードマップで示されているように年間 20 本の井戸を掘る計画の中で、掘削費用の削減は重要な技術課題であると認識している。今、20 本を国内で掘れる体制があるのか、1 本 1 本を各事業者が個別に契約し進める方法もあるがこれではコストは増加することとなる。貯留コストの削減のためには、国内で 20 本掘れる体制をどう作るのかと同時にその中でコストを如何に削減するかを考える必要がある。日本での技術革新、あるいはその準備をどうするかということは、かなり真剣に検討していくことが良いと考える。
- 試掘のコスト低減について、年間 20 本掘る体制に加え、コストを下げるのが極めて重要な検討課題であることについて、全くそのとおりである。今後の検討課題とし反映させていただく。

- 新たに設置される WG の議論では、様々な事業者から引き続きよくヒアリングを行い有効な制度にしていただきたい。そのため我々も WG のメンバーに加えていただきたい。
- 2050 年のカーボンニュートラル (CN) に向けては、あらゆる可能性を排除せずに使える技術は全て使うことが非常に重要である。そのため P4 の基本理念のところ、その趣旨をしっかりと反映していただきたい。
- 本文 P10 の国民理解について、前回も申し上げたが、CCS の必要性や自治体への経済波及効果など、ポジティブな面も示して理解していただくことは重要であるが、国民と

しては、温暖化対策には賛同するがコスト負担にもつながるということへの理解はあまり進んでいないように思う。CCS についても、コストは増える可能性があるという理解、また特に地元の人には、安全性への理解も進めていく必要がある。

- 本文 P6、参考 6、②では責任の範囲や期間が課題として挙げられており重要な要素だと考えている。その上で、P3 の事業環境整備の必要性では、事業開始までのことを手厚く記載しているが、事業開始の判断にあたっては、貯留終了後の責任範囲、責任期間も重要な要素となるため、ここでも責任範囲・責任期間のことを反映していただきたい。
 - 参考資料 P3 について、「発電コストに関する試算結果」について「CCS 付き火力発電が、水素・アンモニア発電よりも発電コストが最も安い」とあるが、これは確定的なものではなく、一定の条件での試算であるため、ミスリードとならないよう注記の記載をお願いしたい。
 - 参考資料 P10 について、③の注釈に CP 制度については CCS 事業化に向けた議論の前提にしないことが記載されているので、本文の方にも同様に加えていただきたい。CP の検討自体は、別の場で議論すべきものである。
 - 本文 P22 について、Gorgon の事業主体について中部電力とあるが JERA に継承しているため、訂正していただきたい。
- CCS の位置づけについては、様々な選択肢の一つであることを本文へ記載することの指摘について、考え方のところで明記させていただきたい。
- 国民理解の増進の観点で、ポジティブな面のみならず、国民が負担するコストや安全性についてもしっかりと理解していくことが必要である点についてはそのとおりである。課題として、それらを認識して進めていきたい。
- P3 に貯留後の責任範囲や責任期間についても記載すべきとの指摘については、反映させていただく。
- CCS 付き火力発電のコスト試算結果については、注記も一緒に合わせる形で加える。
- 参考資料 P10 にある CP に関する注釈について、本文にも反映させていただく。
- 本文 P22 の Gorgon の事業主体については JERA に確認しているため、確認でき次第、削除する。
- 分離・回収のケースによっては、輸送段階までカバーする可能性のある産業として一言要望したい。CCU、CCS いずれをどのウェイトで選ぶのかについて、バリューチェーン全体でのコストがどういう展開をしていくのかが大事なポイントになってくるため、P7、将来目指すべきコスト目標の議論について、より詳細な検討をしていただきたい。CO₂ 再利用を選択するのか CCS を選択するのか、輸送条件も加味した上で、典型的なケースでの詳細コストの検討を深掘りしていただきたい。
- 様々なモデルケースを想定しながらのコスト試算については、今後の CCS 事業コスト・実施スキーム WG での検討であり、ケースを分けてコスト分析を行うことや深掘りしていきながら、どこまでできるかまだ分からないが、事業者の皆様方が CCS にするの

かCCUにするのか判断する際の参考になるようなものまでできればと考えている。非常にチャレンジングで重要な指摘である。

- 国内 CCS の位置づけについて、一部に、CCS や水素・アンモニア混焼は火力発電の延命化であり実現性には疑問がある、との意見がある。今後の WG の中で、国内 CCS の位置づけ、意義について、わかりやすくより定量的に整理していただきたい。
 - 海洋汚染防止法であるが、規制としての側面だけではなく、CCS を促進するための適正な規制はどうあるべきか、今後とも環境省と協議いただきたい。
 - CCS は、今、黎明期であり、どのようにグランドデザインを描くかが重要である。今あるインフラ（地下資源を含めて）をどう活用するのか、新規のインフラとどう連携するのか、が効率的な投資につながる。例えば、国交省で進めているカーボンニュートラルポート、経産省で進めているカーボンニュートラルコンビナート、あるいは水素・アンモニアの燃料導入等があるので、これらと協調していくことを WG で議論していただきたい。
 - アジア・豪州等との連携について。国内 CCS はいわばコストセンターである。一方、グローバルに考えると CCS がビジネスになる。両方の側面があることを強調すべきと考える。アジア CCUS ネットワークは情報共有のプラットフォームとして有用であり、これを梃子に具体的なプロジェクトを創出していく必要がある。一方で、国によって法整備や投資環境が異なるため、モデル事業などを通して環境を整備していくことも重要となる。
- 国内 CCS の位置づけについて、CCS に懸念を抱く方々がどこに注目しているのか把握した上で、CCS の位置づけのところに反映させていただきたい。
- 海防法について、CCS を促進するための法規制という考え方で、環境省とよく協議して欲しいとの指摘をいただいた。このような方向性で環境省とも議論させていただく。
- 既存インフラをしっかりと活用することの指摘については、各省庁が計画している事業と連携し、無駄にならないように WG の中で CCS のグランドデザインを作る際の要素として反映させていただきたい。
- アジア、豪州との連携について、グローバルに考えると CCS はビジネスになるという視点は重要である。このような視点を盛り込ませていただきたい。
- 審議中の JOGMEC 法改正がなされた前提ではあるが、国内海域での CCS 事業に関し、民間事業者への出資・債務補償に加え、地質構造調査、それによる支援も今後可能となる。これまでの石油天然ガス分野の知見も生かしプロジェクトリスクの低減に向けた取り組みを行っていく。また、プロジェクト実施に至る前段階でどのような支援が可能となるか、この辺りは経済産業省とよくコミュニケーションを取りながら再度検討していきたい。
 - 出資・債務補償によるリスク低減だけでは、プロジェクトそのものの経済性に寄与でき

ない面があることは、これまでも議論されてきたところである。今後の政府支援のあり方についての議論について、積極的に参画し貢献していきたい。

- 海外 CCS 事業の推進について、これも法案の中では JOGMEC のリスクマネー供給というのがしっかり業務として位置づけられております。関連する分野の検討、詳細を詰めていければと考えている。
- EOR と CCS の関係であるが、こちらは石油開発に伴う形での支援は、従来より JOGMEC が行っている。ただ、今後は EOR に当たっての CO₂ の長期貯留の安定性の議論を詰めていく必要があるかと思う。こちらは少し時間をいただくかもしれないが、課題としては認識している。
- 「たんさ号」の調査海域であるが、水深 50m よりも深いところであれば対応可能である。これは事実関係としてお伝えする。
- JOGMEC として、出資・債務保証の支援のみならず、いろいろな政府支援の在り方について積極的に議論に貢献していきたいということなので、是非いろいろサポートをお願いしたい。
- とりわけ今回の検討会のスキームとはまた違う日本企業の海外 CCS での事業に関しては、JOGMEC のリスクマネジメントの支援が非常に重要な役割を今後果たしてくる。まさに今回の法改正をもってそれが現実化してくる。このことについては JOGMEC から分かりやすく世の中に説明等をしていただきたい。

- 資料全体に異論はなく、本日の各委員からのコメントも非常に示唆に富むものであり、興味を持って聞いている。今後の各 WG での検討の深化を期待したいと思う。是非 CCS 事業コスト・実施スキーム検討 WG に参加させていただきたい。
- 本日も CP について他の委員から意見があり、事務局から今回の検討は CP を前提としないということを本文にも記載するという回答があった。この方向性で問題ない。
- 例えば 1 万円の CP がかかっているならば、仮に 8,000 円で CCS ができれば 2,000 円の儲けが出るということなのだろうが、CP が 1 万円掛けられた時点で、多くの産業、特に鉄鋼や化学などの素材系の国内産業の経常利益を超える負担が生じるということになる。仮に製品価格にこの CP 分が転嫁できたとしても、日本製の素材、製品、あるいはそれを使った日本製の車等の国際競争力が失われてしまう。これはいずれの場合も国内での生産活動の経済的な継続は困難になるということの意味する。CP にはそのような側面があるということを念頭に置いた高度な検討あるいは制度設計が必要である。これはこの場ではないと思う。きちんとした場で検討していただければと考える。
- CP のところについては、この検討会ではなく、政府のしっかりした場で検討していくべきだということについては全くそのとおりである。政府全体で議論をしていきたい。

- P9、参考 11 について、閉止後のモニタリング、デコミッショニング、または、開始前の FEED、FS 等への支援は CAPEX に含まれているのかもしれないが不明確である。

このような見せ方は、2014年にZero Emissions Platformから出ているレポートで非常にうまくまとめているので参考にしてください。

- 全体的に事業をどう始めるかについては詳しく書かれているが、どう終わるのかについての記載がちょっと希薄だと感じる。有限責任の期間終了後の責任移管、その後の長期モニタリングについての制度設計はP6、参考6、課題②に含まれていると思うが、運用上は技術要件を決める必要があり、ガイドライン等の検討も必要となる。また、まだ先の話なので分からないが、海外で実施する場合、主権が日本にないこともあって、時の政権によって方針が変わるリスクもあるのではないかと、慎重に考えるべきである。
- P7、P16で圧力の値について意見があったが、別に0.6でも間違っているわけではないため、例えば、輸送の圧力・温度については数値に加えて「三重点付近の液化状態」などとしておけば間違いないと思う。
- デコミッションングとかモニタリングの費用は今ここには入っていないが、これはCCS事業コスト・実施スキームWGで詰めていきたい。一方、開始前のFEEDであったり、FSの費用については、CAPEXの中に数字としては入っている。そこも分かる形で示させていただく。
- 事業が終わった後についての検討が少ないのではとの指摘については、そのとおりである。有限責任が終わって以降の責任関係をどうしていくのか、移管後の体制をどうしていくのかは非常に重要な論点であるため、引き続きの論点として実施させていただきたい。
- P7、P16で指摘いただいた点も反映させていただく。
- CCSのバリューチェーン全体でコスト低減することについては同意するところであるが、この「バリューチェーン」は人によって捉え方が異なる。どのようなケースを想定するかによってスコープが全く変わってくると思う。このグランドデザインをどう描くか、そして、それをどの時点で入れていくことになるのかを念頭に今後検討していく必要がある。また、今回は「バリューチェーン」というキーワードで書かれているが、エネルギー基本計画には「ネットワークの最適化」、「ハブ&クラスター」というワードも入っている。この「ハブ&クラスター」についても人によって捉え方が異なると思う。これらをうまく整理していくことも必要と感じる。
- CCSを実施するにあたり、低コスト・低エネルギー、それから運用性の向上という観点で、これから開発が求められる技術項目が分離・回収、輸送・貯留のそれぞれにあるものと感じている。CCSの導入を図る2030年からCNを目指した2050年にわたる時間軸を念頭に、技術開発をどのタイミングでどのように進めていくべきかをうまく整理していくと、CCS長期ロードマップの厚みがより増していく。これは今後のWGの課題と思われ、様々な議論を通して前に進めていきたいと考えている。
- CCSの「バリューチェーン」、「ハブ&クラスター」、これらの言葉の定義が人によって受け止め方が違うということなので、これも皆様に共通の土台で議論できるように整

理をしっかりしていきたい。

- 2030年、2050年という時間軸を念頭に置きながら、今使える技術、将来使える技術をしっかり整理して、技術開発の項目とその方向性をロードマップの中で整理できるようにやっていきたいと思う。これもWGでの重要な課題になると認識している。
- P7のCCS事業への政府支援の在り方の検討について、国が積極的に適地調査を実施されるということは非常にいいことである。これに加え、地元の調整、地元合意についても国も一緒になって取っていただくことも必要である。また、国が保有する評価データを開示するとあるが、この開示の仕方も結構気を使うところである。特に調査あるいは貯留候補地となるような地元に対して、どのように説明するのか、あるいはその結果を国全体としてどのように公表していくのかについては神経を使うところではないか。このあたりをうまくやっていただきたい。
- P4、参考4の貯留量の目安について、このグラフが2050年に向けたところで終わっているが、決してCCSはここで終わりではなくて、ここは始まりである。それがこの図からは見えない。長期ロードマップであるからには2050年を超えた意味合いも必要である。実際には2050年から毎年2.4億t貯留するという見せ方が必要で、この青い線が水平に進んで行くというようなちょっとした工夫を検討してはどうか。2050年からは1.2億~2.4億tが始まっていくのだというニュアンスがこの図に入れればいい。
- P7、地元調整も当然国としてやらなければならないことだと思っている。この際に貯留ポテンシャルのある地層データの開示の仕方等については丁寧にやっていくべきだというのは全くそのとおりである。そこはしっかり考えさせていただきたい。
- P4、2050年から始まりである点について、指摘のとおりである。実際に2050年から1.2億~2.4億tの貯留が毎年続いていくため、このグラフの見せ方は工夫させていただきたい。
- P7、バリューチェーン全体のコスト低減について、分離・回収、輸送・貯留という一連の流れで、実際にはどういったCO₂のスペックにするのか、特に輸送・圧入時のCO₂のコンディションをどのようなものにするのかということを標準化できれば全体のコスト削減になると思われる。そのためにこのような場を通じていろいろな業界の方々が横断的に議論を続けていくことが必要になる。
- 我々は、欧州でCO₂の輸送に携わっているが、今運んでいるのはフードグレードと呼ばれる純度の高いものである。しかし、CCSでは必ずしもフードグレードのようなCO₂は必要ないということもあり、欧州ではCCSのためのCO₂のスペックの標準化を検討するという動きが始まっている。このような議論がこの場でもできればと思い、参考までにコメントする。
- CCSのスペックの標準化の議論もこのWGで議論できればという指摘について、欧米の事例や委員の皆様にもいろいろと教えていただきながら、WGでどこまで標準化の議

論ができるかということも検討していきたい。

- P7、参考 7、CCS のプロセス毎の課題と今後の取組（案）の中で、貯留の課題の 1 つである安全性向上が重要になってくるのでハイライトしていただきたい。安全性向上はコスト低減とトレードオフの関係にあるため、最適点を探してそこを目指して進めていくことになる。
- 産業活動を行う上で環境アセス EIA を行うことは PA の観点からも避けられないが、CCS における環境アセスは現在手法が確立されていないため今後 WG での議論になると思われる。JOGMEC が中心となって 2028 年の商用化を目指している北西太平洋のコバルトリッチクラストにおける環境アセスの手法が現在、国際海底機構 ISA で議論されているが、それを参考にしては如何か。
 - 安全性向上については国民理解の面からも非常に重要であるため、ハイライトして重要性を示したい。
 - コバルトリッチクラストの取り組みは JOGMEC から情報を得ることとしたい。
- 国内 CCS をハブ&クラスターで行う場合、相当数の内航船、船員が必要になると予想される。従って、専用の輸送船や船員の確保のための政策や CAPEX、OPEX 支援等のインセンティブも検討をしていただきたい。また、CAPEX、OPEX 支援についてはハブまで輸送する内航船およびハブから輸送する大型船(外航船)の双方についてご検討願いたい。
- 技術課題として記載されているが、輸送のハブ化を考慮して大型輸送船の検討を押し進めるような支援があると有り難い。
 - 内航船や船員の確保については今回課題であると認識した。国交省の政策であるため国交省と相談し進めていきたい。
 - 内航船のインセンティブや大型輸送船の技術課題について今後教えてもらいながら支援インセンティブの在り方について検討していきたい。
- 今後 CCS の取組を強化したいと考えているので、WG で議論される制度設計に当たっては、事業者の意見をよく聞いて検討いただきたい。
 - 今後 WG において、引き続き事業者の声を聴きながら進めていきたい。
- 海防法は海生生物の保護が目的であると理解しているが、海面から海中に吸収される CO₂ による酸性化と海底下貯留の漏えいで海中に吸収される CO₂ による酸性化を比較すると前者がより多く海生生物に与える影響が大きいという科学的、客観的な指摘もあると聞いている。こういった事実は、今後の海防法の取り扱いや CCS への国民理解を進めるに当たり重要であり、このような事実に基づく議論が WG で進むことを期待している。

- CO₂ の定義やモニタリングの在り方は、国家インベントリー、ISO、SDG 投資における GHG プロトコル、温対法の SHK 制度のいずれを念頭に置くかによるので、法整備の WG では、これらの要素を考慮して議論する必要がある。
- 水素アンモニア発電と CCS 付き火力発電のコスト比較は、一定の前提の下での検討であるため、CCS 付き火力発電が水素アンモニア発電より安いとは決めつけることはできない。多様な選択肢ということで水素アンモニア発電、CCS 付き火力発電いずれも重要であり、コスト比較のデータの出し方には細心の注意が必要である。一方で、CCS に対する国民理解の促進の観点からは、水素アンモニア発電だと社会的費用は抑えられるものの燃料費が上昇する一方で、CCS 付き火力発電は社会的費用はかかるが、燃料費の上昇は抑えられる側面があるという点は説得力があると思う。そのため、この点は、とりまとめ案の本体に記載してはどうか。
- 今後、CCS が海生物に与える影響や安全性ということについて正しく国民の皆様説明していくためにも、環境 NGO からの指摘にも配慮しながらどういう科学的・定量的なデータやエビデンスが必要なのか総合的に検討していきたい。
- CO₂ 圧入量のアカウント方法や貯留後のモニタリングについてどういう基準に基づいて考えていくのか検討していきたい。
- ある前提の下で CCS 付き火力発電の方が、海外から水素・アンモニアを持ってくるよりも実はコストが低いという試算結果については、指摘のとおり非常に気を使わなければならないものであるため、見せ方を検討させていただきたい。
- 海外での政策支援の事例を見ると海域のみを対象としている国もあるが国内 CCS の事業環境整備に当たっては、海域だけでなく陸域についても支援をお願いしたい。
- 海域だけでなく陸域についても対象になると考えているので、陸域支援も盛り込むようにする。

委員長

- どのご意見も妥当であると思ひ、大変勉強になった。地元を含む国民の理解を促す必要があり、また、今後 CCS を使う業界というのは非常に幅広い異業種を含むため、異業種横断の視点も非常に重要だと再認識をした。我が国が 2050 年 CN に向けて CCS を行うことが社会コストの最小化につながるという視点、そして海外とも連携しつつアジアの CCS をしっかり主導するという広い視点で今後議論しなければならないことも新たにしたところである。報告書にもこのような点がしっかり反映されているということを確認いただきたいと思う。是非今後ともそうした高い視点で WG でも精力的に御議論いただきたい。
- 本日、皆様で議論いただいた内容を中間とりまとめ案に反映し、皆様に再度内容を確認いただいた上で、可及的速やかに中間とりまとめとして公表させていただく。公表に向けた全体調整については委員長に御一任いただきたい。

- 今後、2つのWGを開催することになるが、各種論点をさらに深掘りさせていただき年内に再度検討会を開催して最終取りまとめ案に向けて皆様と議論しながら国内外に発信していきたいと考えている。引き続きの御協力をお願いしたい。

経済産業省

- 本日、中間とりまとめとなるが、皆様からいただいた議論と指摘のおかげで前向きな方向性を示せるような中間とりまとめとすることができ、感謝を申し上げます。
- 6月から2つのWGで詳細な議論を進めていきたい。議題や委員の構成については事務局で検討させていただき、連絡、相談差し上げる。
- 今後の予定であるが、9月か10月に次回の検討会を開催してWGの活動報告を審議いただき、年末にかけて最後の検討会にて議論した後、12月に最終とりまとめとさせていただきます。

以上