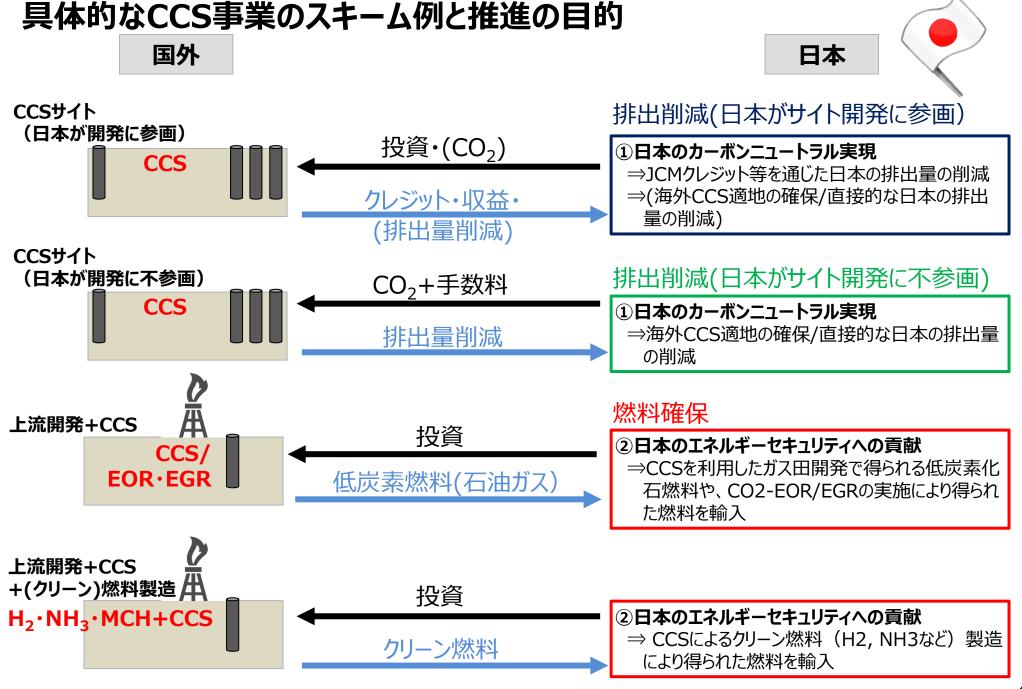


海外CCSの推進について

令和4年11月22日 資源エネルギー庁 資源・燃料部 石油・天然ガス課

- 「日本」と「アジア全体」、それぞれの視点に立った海外CCS推進の目的が考えられる。
- ①日本のカーボンニュートラル実現(条件の良い海外の貯留ポテンシャルの活用)
- ②日本のエネルギーセキュリティへの貢献
- ③化石燃料への依存度が高いアジアのエネルギートランジション支援
- 4海外の最先端ノウハウの獲得

- 「日本」と「アジア全体」、それぞれの視点に立った海外CCS推進の目的が考えられる。
- ①日本のカーボンニュートラル実現(条件の良い海外の貯留ポテンシャルの活用)
- ②日本のエネルギーセキュリティへの貢献
- ③化石燃料への依存度が高いアジアのエネルギートランジション支援
- 4 海外の最先端ノウハウの獲得



具体的なCCS事業のスキーム例と推進の目的

①日本のカーボンニュートラル実現

- ⇒JCMクレジット等を通じた日本の排出量の削減
- ⇒海外CCS適地の確保・直接的な日本の排出量の削減

②日本のエネルギーセキュリティへの貢献

 \Rightarrow CCSを利用したガス田開発等で得られる低炭素化石燃料、 CO_2 -EOR/EGRの実施により得られる燃料、CCSによるクリーン燃料(H_2 , NH_3 など)を輸入

排出削減(日本がサイト開発に参画)

排出削減(日本がサイト開発に不参画)

燃料確保

	国外の投資/CO ₂ 輸出 対象	実施の目的	日本の 排出量削減	日本への 輸出物	CO ₂ 源	主な論点
1	CCSサイト (日本が開発に参画)	日本のカーボン ニュートラル実現	JCMの活用を検 討中	_	国外	クレジット制度の整備
		日本のカーボン ニュートラル実現	国家間の取り決 めに依存	_	日本	CO ₂ 越境ルール
2	CCSサイト (日本が開発に不参画)	日本のカーボン ニュートラル実現	国家間の取り決めに依存	_		CO ₂ 越境ルール 既存支援ツールが無い
[3]	上流開発+CCS (EOR/EGR)	日本のエネルギー セキュリティへの 貢献	現状、対象外	(低炭素) 化石燃料	国外	燃料確保に貢献
4	トクリーン燃料の製造 +CCS (H ₂ /NH ₃ /MCH等)	日本のエネルギー セキュリティへの 貢献	_	クリーン 燃料	国外	燃料確保に貢献
	適地調査					
ϵ	技術開発					

アジア・オセアニアCCUSプロジェクトMAP(本邦企業が関与するもの2022/9現在)

【アーチットガス田におけるCCS検討ス タディ】@タイ沖合 OMOECO, PTTEP, Chevron

排出削減(日本がサイト開発に参画)

排出削減(日本がサイト開発に不参画)

燃料確保

【タイ国内を対象としたCCS事業のFS】 @タイ

OINPEX、日揮、PTTEP

【CCUS向け液化CO2海上輸送のFS】

- @マレーシア
- 〇商船三井、PETRONAS

【ロカン鉱区でのCCUSバリューチェーン 構築に向けたFS】

- @インドネシアスマトラ島中部
- 〇三井物産、Pertamina

【ジャティバラン油田CO2EOR/CCS実

証】 @インドネシア西ジャワ州

OJOGMEC. Pertamina/Pertamina EP

【グンディガス田CCS/EGR事業化検討】

- @インドネシア中央ジャワ州
- 〇日揮、JANUS、電源開発、Pertamina、ITB

【豪州北西部沖合でのCCS事業化調査に関する政府許可取 得】@豪州北西大陸棚

OMIMI*, Woodside, BP, Shell, Chevron

【クリーン燃料アンモニア生産を見据えたCCS共同調査】

@西豪州

OMEPAU、JOGMEC、WesCEF

【ビンツルLNG基地CCS共同スタディ】

- @マレーシアサラワク州
- ○JAPEX、日揮、川崎汽船、PETRONAS

【クリーンアンモニア生産のためのCCS共同調査】

- @インドネシア中央スラウェシ州
- 〇三菱商事、JOGMEC、ITB、PAU

【タングーガス田におけるCCS+EGR検討】 @インドネシア西パプア州

OINPEX、JX石油開発、三菱商事、三井物産、 住友商事、双日、JOGMEC、BP、CNOOC

【ボナパルト CCS】

- @豪州ノーザンテリトリー州
- OINPEX, Total, Woodside

【ブルーアンモニアサプライチェーン事業化調査】@西豪州

〇丸紅、北陸電力、関西電力、東北電力、北海道電力、 JOGMEC、Woodside

【Carbon NetによるCCS事業化検討】 @豪州ビクトリア州

OJOGMEC、ビクトリア州政府

※MIMIは三菱商事と三井物産が共同出資する天然ガス開発会社 ※各事業の色分けは、現状の公開情報に基づく。今後変り得ることに留意 ※紙面の都合上、記載されていない事業も存在 6

玉	プロジェクト(企業)	概要
タイ	タイ国内を対象としたCCS事業のFS(<u>INPEX、</u> <u>日揮</u> 、PTTEP)	タイ国内の石油ガス上下流産業や、重化学工業や発電所などでのCCSソリューションの開発可能性を探ることが目的。
タイ	アーチットガス田におけるCCS検討スタディ (<u>MOECO</u> 、PTTEP、Chevron)	高濃度CO2含有ガス田からのCO2分離回収貯留事業。帯水層や減退ガス田への 圧入を想定し、PTTEP中心にスタディ中。
マレー シア	CCUS向け液化CO2海上輸送のFS(<u>商船三井</u> 、 PETRONAS)	アジア大洋州地域におけるCCUSの実現のため、液化CO2海上輸送中心に検討を進める。商船三井は、回収されたCO2を目的地まで海上輸送する最適手段を確立するため、CCUSバリューチェーン全体の見地に立った液化CO2輸送船の仕様検討等を実施。
マレー シア	ビンツルLNG基地CCS共同スタディ(<u>JAPEX、</u> <u>日揮、川崎汽船</u> 、PETRONAS)	CO2地中貯留の実施を視野にした適地調査や技術的な検討を、ビンツルにあるペトロナスのLNG基地からのCO2の回収・輸送に加え、将来的なマレーシア国外からのCO2受け入れの可能性を含め、20ヵ月程度で実施する予定。
インド ネシア	ロカン鉱区でのCCUSバリューチェーン構築 に向けたFS(三井物産、Pertamina)	2022年4月、三井物産とPertaminaがCCUS事業化を目指し共同調査を開始。 減退油ガス田におけるCO2地下貯留可能量を評価し、CO2の回収、輸送を含め たCCUSバリューチェーンの構築に向けた事業化を検討。船舶輸送による日本 を含めた国外からのCO2受け入れも検討対象。
インド ネシア	クリーンアンモニア生産のためのCCS共同調 査(<u>三菱商事、JOGMEC</u> 、ITB、PAU)	2021年3月、インドネシア中央スラウェシ州におけるクリーン燃料アンモニア 生産の為の二酸化炭素地下貯留(CCS)及び二酸化炭素の利用に関する共同調査 を実施することに合意し、4者間で覚書に調印。
インド ネシア	タングーガス田におけるCCS+EGR検討 (<u>INPEX、JX石油開発、三菱商事、三井物産、</u> <u>住友商事、双日、JOGMEC</u> 、BP、CNOOC)	LNG拡張事業の一部である。2021年8月 SKK MigasがCCUSのための開発計 _ 画(POD) を承認。2026-2027年の圧入開始を目指す。
インド ネシア	ジャティバラン油田CO2EOR/CCS実証 (<u>JOGMEC</u> 、Pertamina/Pertamina EP)	2022年8月30月、Pertamina/Pertamina EP、JOGMEC間でCO2-EOR/CCS 実証試験の実施に関するJSAを締結。
インド ネシア	グンディガス田CCS/EGR事業化検討(<u>日揮、</u> <u>JANUS、電源開発</u> 、Pertamina、ITB)	2021年6月〜2022年2月、日揮、JANUS、電源開発、ITB、Pertaminaの5者間でJSAを締結、天然ガスの生産過程で分離されたCO2をパイプライン輸送して、地下に圧入・貯留するCCS実証プロジェクトの実現にむけた事業化調査を実施。

_			
	玉	プロジェクト(企業)	概要
	豪州	ボナパルト CCS(<u>INPEX</u> 、Total、 Woodside)	2021 年 GHG アセスメント鉱区公開入札において、G-7-AP 鉱区をパートナーである TotalEnergies CCSAustralia 社および Woodside Energy 社と共に、ボナパルト CCS評価共同事業体として落札。イクシス LNG プロジェクトも温室効果ガス排出量削減を目標としたCCS機会評価の実施。ダーウィンCCUSハブに資することが期待されており、豪州北部における CCS 事業の普及を促す重要な役割を担う。
	豪州	豪州北西部沖合でのCCS事業化調査に関する 政府許可取得(<u>MIMI</u> 、Woodside、BP、 Shell、Chevron)	豪州北西部カラサの沖合にある枯渇ガス田でのCCS事業化を目的に、2022年3月に同エリアを対象とするGHG Assessment Permitへ応札。2022年9月許可取得のニュースリリース。
	豪州	クリーン燃料アンモニア生産を見据えたCCS 共同調査(<u>MEPAU、JOGMEC</u> 、WesCEF)	西豪州ウェイトシアガス田で生産される天然ガスを改質して得られる水素を元にアンモニアを合成し、その過程で排出されるCO2を枯渇ガス田に貯留することにより、ブルーアンモニアの製造・輸出を行うことを検討。
	豪州	ブルーアンモニアサプライチェーン事業化調査(<u>丸紅、北陸電力、関西電力、東北電力、</u> 北海道電力、JOGMEC、Woodside)	天然ガス由来のアンモニア製造の過程で排出されるCO2にCCS・CCUや植林等のCO2排出削減対策を組み合わせたクリーン燃料アンモニアについて、豪州での生産、日本への海上輸送、発電用・船舶用燃料用途としての利活用およびファイナンスの検討等を含めたサプライチェーン全体の事業化調査を実施。
	豪州	Carbon NetによるCCS事業化検討 (<u>JOGMEC</u> 、ビクトリア州政府)	Latrobe Valley地域から排出されるCO2を回収し、VIC州沖合Bass海峡 Gippsland basinの海底下1.5kmのPelican層に年5百万tのCO2を圧入。

クレジット制度について

- 日本企業による国外CCS開発実施に際しては、下記政策を実施すべきである。
 - ・ JOGMECによるリスクマネー供給等を通じてCCUS/カーボンリサイクル等の脱炭素化事業を支援。
 - ・ <u>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づくり、ボランタリー・クレジット市場におけるCCSの対象化等を通じて、我が国企業が海外で創出したクレジットを付加価値化</u>。



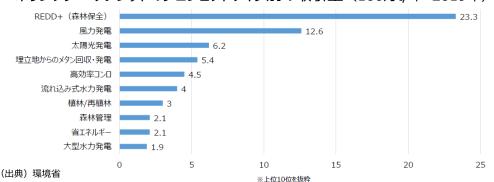
ボランタリー・クレジットの動向

- カーボン・クレジットの中でも、ボランタリー・クレジットの発行量は顕著に増加。2021年の全クレジット発行量の 74%を構成し、約3.5億tCO2に相当。制度別ではVCSの発行数が最も多く、全発行量の約60%以上を構成。
- プロジェクト別では、森林保全系プロジェクト由来のクレジットが最も多く取引。**CCS由来**については、その品質を保証するための方法論が確立・統一されていないことや、取扱機関が限られている等により、**取引実績は限定的**。
- 現在、日本企業が参画する複数の民間イニシアティブにおいて、**CCS由来ボランタリー・クレジット組成のための** 方法論の策定に取組中。

世界の制度別クレジット発行量の推移



ボランタリー・クレジットのプロジェクトタイプ別の取引量(100万t/年 2019年)



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。

国際排出量取引協会(IETA)



● 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~2022年にかけて開催。

10

- 「日本」と「アジア全体」、それぞれの視点に立った海外CCS推進の目的が考えられる。
- ①日本のカーボンニュートラル実現(条件の良い海外の貯留ポテンシャルの活用)
- 2日本のエネルギーセキュリティへの貢献
- ③化石燃料への依存度が高いアジアのエネルギートランジション支援
- 4海外の最先端ノウハウの獲得

③化石燃料への依存度が高いアジアのエネルギートランジション支援

【アジア全体としてのメリット】

- アジア各国の化石燃料への依存度が高く、大規模で急速な脱却が難しい中、アジアのエネルギートランジションにおいて、CCSの導入が不可欠であること。
- 今後、脱炭素化したLNG、クリーン燃料(水素やアンモニア)等の輸出のためには、CCSの導入が不可欠であること。

【日本・日本企業へのメリット】

- アジア域内におけるCCSのルールメイキングに主導的に参画し、現実的なエネルギー政策を構築することができること。
- 先行するプロジェクトが立ち上がるため、CCSの経験を日本企業としても経験できる可能性があること。
- CCS投資環境が整備されることで、CO2の排出量削減や収益化の機会が増加すること。
 - ⇒日本のカーボンニュートラル・エネルギーセキュリティへの寄与

(参考) アジア諸国のリーダー層におけるCCUSの認識



ブルネイ: ハルビ・ビン・モハマド・ユソフ 首相府大臣 産油国として、今後もCCSの研究や開発について、中心的に協力を進めたい。各国の関係機関にブルネイに来てもらい、一緒に取り組みを進めていきたい。



カンボジア: スイ・セム 鉱物エネルギー大臣 CCSを通じてクリーンなエネルギーの利用を推進することは重要であり、我が国はこの動向を注意深く見ている。今後、技術開発や関連法規を制定する予定。



インドネシア: アリフィン・タスリフ エネルギー鉱物資源大臣 昨年のアジアCCUSネットワークフォーラム以降、規制・優遇政策の検討、国際機関との関与を通じて CCSの促進を図っている。安全・安心でかつ経済性のある形で、CCSの促進を行いたいと考えている。



ラオス: ダオヴォン・ポンケオ エネルギー大臣 化石燃料を使いつづける限り、クリーンな技術が必要。CCSの技術や、化石燃料の排出対策の知見を 共有する場としてアジアCCUSネットワークは必要。

(参考) アジア諸国のリーダー層におけるCCUSの認識



フィリピン: ラファエル・パルパトゥオ・ロティリヤ エネルギー大臣 CCUSに関する国の法規制の枠組みを強化することの必要性を認識。フィリピンはCO2輸送、貯留、環境保護に関する具体的法的枠組みが提供できていないことを踏まえ、今後数年間でこれらの課題を解決するため、関係省庁・関係機関を含め政府全体での取組を進めていく。



タイ: クリット・ソムバットシリ エネルギー省 次官 (スパッタナポン・パンミーチャオ 副首相兼エネルギー大臣の代理出席)

CCUSはタイにとって脱炭素化のための重要な鍵である。CCUSの推進にあたっては、投資インセンティブ、法規制等が必要となってくる。



マレーシア:トゥンク・ムハマド・タウフィック ペトロナス社長兼グループCEO 業界プレーヤーとの技術的パートナーシップの強化を通じて、ペトロナスは、地域のCCSハブとしてのマレーシアの潜在力を引き出すための取り組みを行っている。



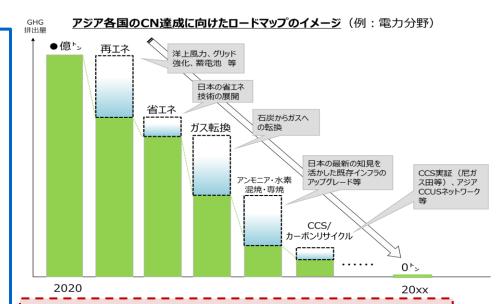
米国:ブラッド・クラブトゥリー エネルギー省化石エネルギー・炭素管理担当次官補 (ジェニファー・グランホルム エネルギー省 長官の代理出席)

アジア各国の経済は多いに成長している。世界の気候変動目標を達成するために、二酸化炭素分離回収、ならびに二酸化炭素除去の技術により力を入れることが必要。また、USGS(米国地質調査所)は、アジアでの貯留サイトのポテンシャル調査に協力をしていく。

アジア・エネルギー・トランジション・イニシアティブ(AETI)による支援

- 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。2021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。
- アジアのエネルギーセキュリティー確保とエネルギートランジションの両立を図るため、エネルギー供給余力の大きい<u>中</u> 東とアジアをつなぐ水素・アンモニアなどのサプライチェーンをアジア大で形成するための取組を進める。

- 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)
- 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

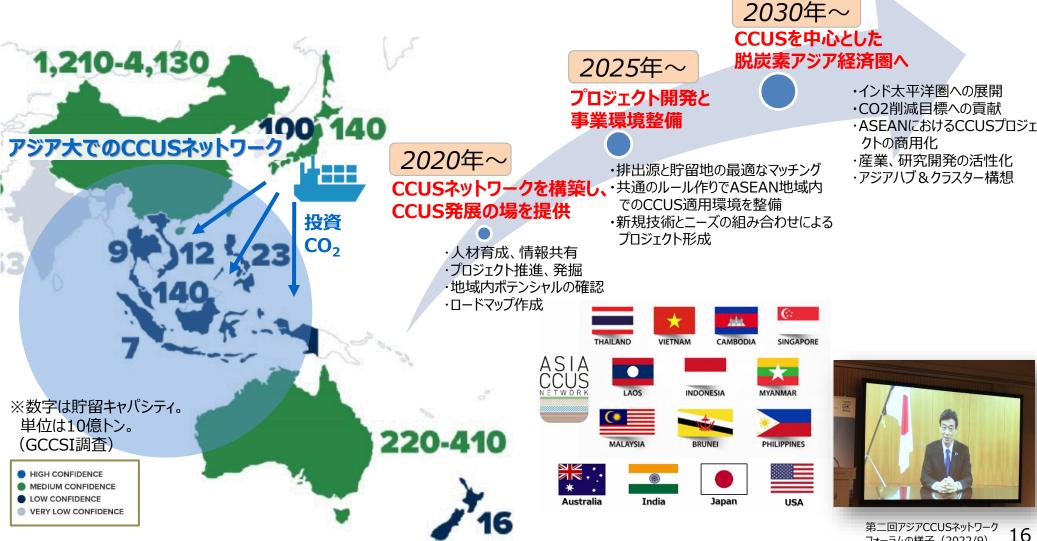


【コスト最小化モデル】

●アジアのカーボンニュートラル達成には、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。

「アジアCCUSネットワーク」を通じたアジア大でのCCUSネットワーク構築

AETIの一環として、昨年6月に設立された「アジアCCUSネットワーク(ACN)」は大規模なCO2貯留ポテンシャ ルが期待されるアジア全域での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。



第2回アジアCCUSネットワークフォーラム:概要

- アジアCCUSネットワークのビジョン「2030年までのアジア全域でのCCUSネットワークの実現、それに向けた 2025年までのパイロットプロジェクトの創出」を表明。
- ビジョン実現に向けた、共通ルール作りやプロジェクト形成に向けた意見交換を行った。
- 我が国としては、CCSの法整備を可能な限り早急に行う旨を表明。

1.開催概要

·日時: 2022年9月30日

場所:東京プリンスホテル (ハイブリッド)

·主催:経済産業省、ERIA

2.プログラム

- ・オープニングセッション(経産省・ERIA挨拶)
- ・閣僚セッション(ACN参加各国からのビデオメッセージ)
- ・基調スピーチ(GCCSI, JOGMEC, CCS+ Initiative)
- ・ACNの2021-2022の活動報告とビジョンの表明
- ・各国政府間のパネルディスカッション 「アジア大でのCCUSバリューチェーン構築に向けて」
- ・クロージング(経産省・ERIA)

3.参加者

·現地参加者数:約70名

·視聴登録者数:約600名





第2回アジアCCUSネットワークフォーラム:パネルセッション

- 各国のCCUSの現状紹介を行った。
- 2025年アセアンでのパイロットプロジェクト創出に向け、協力を進めることを確認した。

モデレータ ERIA エネルギー担当特別顧問 木村 繁パネリスト

米:エネルギー省 化石エネルギー・炭素管理局戦略的エンゲージメント 国際技術アドバイザー アヤカ・ジョーンズ

日:経済産業省 資源エネルギー庁 資源・燃料部 CCUS政策担当企画官 佐伯徳彦

豪:気候変動・エネルギー・環境・水資源省 国際CCUS政策マネージャー ジョセリン・テイラー

尼:エネルギー・鉱物資源省 環境・空間計画担当上席アドバイザー ムハマド・ワフィド

馬:エネルギーコミッション 戦略計画・コミュニケーション部 データ・研究ユニット 課長代理 ザハリン・ズルキフリ

比:エネルギー分析専門コンサルタント(前エネルギー省エネルギー政策計画局長)ジーザス・タマン



- 米国:世界でも前例のない高水準の炭素管理に向けた政策方針が示されたところ。米国で関連ビジネスを行うには一番いい時期。
- 豪州:豪州と日本は長年にわたって協力してきた実績がある。排出量削減のために、協力を進めたい。
- 日本:2030年のCCS事業化に向け、年内を目処に長期ロードマップの策定を進めるとともに、可能な限り早急に CCS実施に係る法整備を行う予定。
- インドネシア: CCS/CCUSのための規制的枠組みは重要である。現在、省令案をまとめ、関係省庁間の調和を図る準備が整っている。
- マレーシア:政府は新しいエネルギー政策を制定し、CCUSに力を入れ始めている。
- フィリピン: 2022-2040のエネルギー計画のテーマは、"Towards a Sustainable and Clean Energy Future" 環境負荷の低減を進めつつ、石炭のクリーンな生産と消費が満たされることが重要。

今後の連携事項

・アジアCCUSネットワークが掲げる<u>2030年アジア大でのCCUSネットワーク構築</u>、そのための<u>2025年アセアンでのパイロットプロジェクトの創出</u>に向けて、引き続き<u>定期的な意見交換</u>を行うとともに、<u>政策・法・支援策などのハーモナイゼーション</u>を図っていく。

アジア・オセアニアCCUSビジネス環境(2022/11現在、継続調査中)

国	法制度	長期責任の移管	炭素税・炭素市場	LP
インドネシア	2022年内にCCUS省令の 交付を目指す	検証結果(CCS/CCUS終了 後10年間のモニタリング)が満 足な場合、または生産物分 与契約の期間が終了したとき	炭素税の導入を検討中	-
カンボジア	CCS固有の法規制未整備	-	-	-
シンガポール	CCS固有の法規制未整備	-	自主的炭素取引所・炭素税あり	-
タイ	CCS固有の法規制未整備	-	C&T: Thailand V-ETS B&C: T-VER	-
フィリピン	CCS固有の法規制未整備	-	-	締約
ブルネイ	CCS固有の法規制未整備	-	-	-
ベトナム	CCS固有の法規制未整備	-	検討中	-
マレーシア	CCUS法の整備を検討中か	_	検討中	-
オーストラリア	沖合は石油・温室効果ガス 貯留法、陸域及び沿岸水 域は州法を適用	サイト閉鎖証明書の取得後、 政府にモニタリング義務が移 管、15年後に法的責任が政 府に移管。(圧入したCO2 の挙動が予測通り、重大なリ スクがないこと等が条件)	C&T: セーフガードメカニズム B&C: Emission Reduction Fund	締約
(注)公表情報、JO	GMEC・GCCSI社・JCCS社等への聞き取り内	C&T : キャップ&トレード B&C : ベースライン&クレジット	10	

B&C : ベースライン&クレジット

19

海外CCS推進に向けた主な課題

- 各国共通のクレジット制度等による、経済性、およびNDC算入制度の確保
- CO₂越境実現に向けた、各国の法規制等(ロンドン議定書対応を含む)のハー モナイゼーション
- 貯留後のCO2の長期責任の考え方
- 本邦企業の海外CCS事業に対する国の支援制度の在り方
- 国外における社会受容性の醸成