

報告書

平成30年度地球温暖化対策における国際機関等連携事業
(我が国のCCS技術を用いた国際貢献に向けた連携事業)

日本エヌ・ユー・エス株式会社

2019年3月29日



1. 本事業の実施概要	4
1.1 実施目的	5
1.2 実施内容	6
1.3 実施体制	7
1.4 実施スケジュール	8
2. インドネシアにおけるCCUSコストの分析及び事業モデルの検討、ワークショップの開催	9
2.1 CCUSコストの分析及び事業モデルの検討	10
2.2 日尼のCCUS関係者が参加するワークショップの開催	18
3. G20を見据えたCEM CCUSイニシアティブにおける我が国の情報発信	26
3.1 CEM CCUSイニシアティブとの連携及び動向調査	27
4. 本事業の総括	33

本報告書において用いる略称は、特に指定しない限り、以下の内容を示す。

略称	内容
ADB	Asian Development Bank; アジア開発銀行
CCS	Carbon Dioxide Capture and Storage; 二酸化炭素回収・貯留
CCUS	Carbon Dioxide Capture, Utilization and Storage; 二酸化炭素回収・利用・貯留
CCUS CoE / 尼国CoE	Center of Excellence for CCS/CCUS; 尼国CCUSの研究拠点及びネットワーキング拠点
CCUSイニシアティブ	CEMの下で2018年5月に設立された組織
CEM	Clean Energy Ministerial Meeting; クリーンエネルギー大臣会合
CO ₂	Carbon Dioxide; 二酸化炭素
CO ₂ -EOR	CO ₂ Enhanced Oil Recovery; CO ₂ 圧入による原油増進回収法
DG-MIGAS	Directorate General of Oil and Gas, Ministry of Energy and Mineral Resources; 尼国エネルギー鉱物資源省 石油ガス総局
EOR	Enhanced Oil Recovery; 原油増進回収法
EPC	Engineering, Procurement and Construction; 設計・調達・建設(プラント建設においてエンジニアリングの設計、資機材調達、製作、建設工事を含む一連の工程を請け負うこと)
FS	Feasibility Study; 実現可能性調査
GHGT	International Conference on Greenhouse Gas Control Technologies; 温室効果ガス制御技術に関する国際会議
IEA-GHG	International Energy Agency Greenhouse Gas; 国際エネルギー機関・温室効果ガスR&Dプログラム
IGIP	Initial Gas in Place; 原始ガス埋蔵量
IOIP	Initial Oil in Place; 原始石油埋蔵量
ITB	Institut Teknologi Bandung; 尼国国立バンドン工科大学
JANUS	日本エヌ・ユー・エス(株); 本委託事業の実施事業者
JCM	Joint Crediting Mechanism; 二国間クレジット制度
JOGMEC	独立行政法人 石油天然ガス・金属鉱物資源機構
LEMIGAS	尼国 石油ガス技術研究開発センター
MEDCO	尼国の代表的な民間石油ガス開発生産会社の1つ
NEDO	New Energy and Industrial Technology Development Organization; 新エネルギー・産業技術総合開発機構
Pertamina	尼国 国営石油開発公社
SKK MIGAS	尼国 石油ガス上流事業特別執行機関
尼国	インドネシア

1. 本事業の実施概要

- 1. 1 実施目的
- 1. 2 実施内容
- 1. 3 実施体制
- 1. 4 実施スケジュール

1.1 実施目的

(仕様書より抜粋)

国際エネルギー機関(IEA)の報告書「Energy Technology Perspectives 2017」によれば、2060年までの累積CO₂削減量の14%をCCS(Carbon Dioxide Capture and Storage; 二酸化炭素回収・貯留)が担うことが期待されている。近年では、CO₂圧入による石油増進回収(EOR)などのCO₂有効利用技術(Utilization)も含めたCCUS技術についての取組が活性化している。

CCUSに必要なCO₂の分離・回収、輸送、貯留技術の各分野において、日本企業は強みを有しており、世界全体の地球温暖化対策へ我が国が貢献するために、CCUS技術を活かした取組につき二国間及び多国間の場で協力を積極的に進めていくことが重要である。特に、我が国が議長国を務める2019年のG20においては、G20各国との間で、CCUSに重要性の位置づけ等について対応の方向性を共有することが重要である。

とりわけ二国間協力については、「平成29年度苫小牧におけるCCS大規模実証試験事業(我が国のCCS技術を用いた国際貢献に向けた基礎調査)」において、諸外国のCCUSのニーズ、温暖化政策、事業ポテンシャル、日本企業の事業基盤の有無などについて調査を行った結果、有望国の1つとしてインドネシアが挙げられた。インドネシアとの間では、2018年初頭にジャカルタにおいてCCUSワークショップを共催し、また今年5月には日尼エネルギーフォーラムにおけるCCUSに係る政策対話を行うなど、取組が活性化している。

今後、インドネシアのようなCCUS事業ポテンシャルを有する国との二国間協力においては、CCUS事業のコストの分析や、コスト効率的な事業モデルの特定に向けた取り組みが必要となる。また、二国間協力を通じて得られた成果や今後の課題については、G20やクリーンエネルギー大臣会合(Clean Energy Ministerial; CEM)などの国際会合の場において情報共有を図ることも有効である。

CCUSの多国間協力については、近年、活発な活動がなされており、2018年5月には、CEMのもと9カ国が参加したCCUSイニシアティブが設立された。同イニシアティブは、政府、産業界、金融機関の連携を深化し、既存のCCUS関係組織の有する政策・技術・規制等の知見を共有することを目的としており、今後も組織的な取組が予定されている。

以上の現在の二国間及び多国間の協力状況を踏まえ、本事業では、下記の取組を実施する。

- ① インドネシアにおけるCCUSコストの分析、事業モデルの検討及び協力体制の構築
- ② G20を見据えたCEM CCUSイニシアティブにおける我が国の情報発信

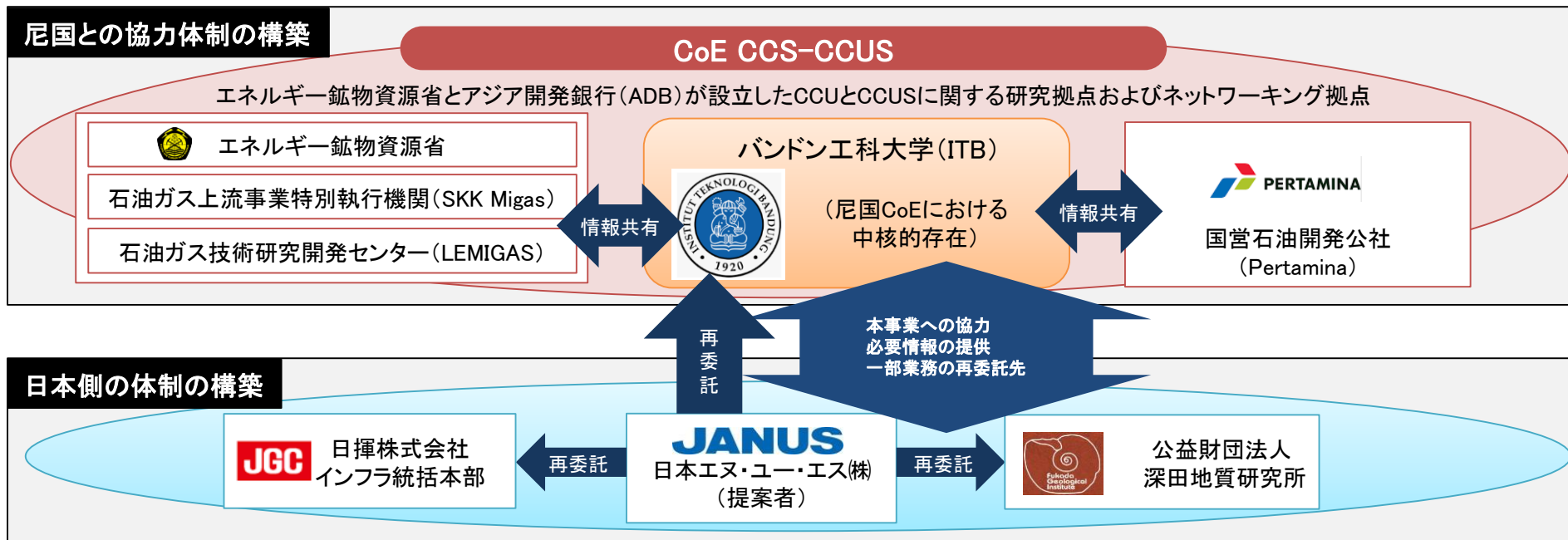
1.2 実施内容

本事業における実施内容の概要を以下に示す(仕様書より)。

実施項目	実施内容	
① インドネシアにおけるCCUSコストの分析及び事業モデルの検討、ワークショップの開催	(1)CCUSコストの分析及び事業モデルの検討	両国の政府機関、研究機関、大学、あるいは、石油企業などと協力し、尼国におけるCCUS事業のコスト分析及び円滑なCCUSの普及が可能となる事業モデルの検討を行う。具体的には、コスト削減の機会の特定、共同実証やCO ₂ 輸送パイプラインの整備を進めるために必要となるCO ₂ 排出源や候補油田、及び、既設のパイプライン等を含む基本情報を収集し、実現に向けて必要となる項目の検討を行う。
	(2)日尼のCCUS関係者が参加するワークショップの開催(1回程度)	政府機関、研究機関、大学、あるいは、石油企業などと協力し、インドネシア国内においてワークショップを開催し、インドネシアにおけるCCUSの取組の進め方について関係者で認識を共有し、今後の協力体制を構築する。同ワークショップのアジェンダの一例として、下記を検討する。 <ul style="list-style-type: none"> ・インドネシアのCCUSに係る取組の現状 ・インドネシアにおけるCCUSコストの分析及び事業モデルの検討 ・CCUSに係る共同実証試験に向けた取組 ・CO₂輸送パイプライン整備の実現に向けて必要なアクション ・CCUSプロジェクトのファイナンス
② G20を見据えたCEM CCUSイニシアティブにおける我が国の情報発信	CEM CCUSイニシアティブとの連携及び動向調査	CEM CCUSイニシアティブに日本代表として参加する(参加費用25,000米ドルの支払含む)と共に、イニシアティブの活動に係る最新の動向について情報収集を行う。
③ 成果報告書の作成	本事業での成果を、成果報告書として取りまとめる。	

1.3 実施体制

本事業は、以下の体制により、実施した。



- 尼国ではCCUS関連のあらゆる国際活動の窓口は尼国「CoE CCS-CCUS」(以降、尼国CoEという)が担当しており、この尼国CoEの中核となる機関が尼国国立バンドン工科大学である。尼国CoEの海外アドバイザーであり、同国CCUS関係者と良好な関係を有する(公財)深田地質研究所の支援の下、日本エヌ・ユー・エス(株)は、国立バンドン工科大学に本事業への協力を得て、本事業を進めた。本事業において必要となる尼国内の各種活動については、バンドン工科大学に再委託する形とした。
- 日本側の体制は、過去のCCS研究プロジェクトから尼国CCUS関連機関との連携に豊富な経験を有しており、本事業で開催するワークショップの先駆けとなる2018年2月の尼日CCSセミナーの開催を担当した(公財)深田地質研究所を再委託先として、尼国関連業務全般におけるアドバイザーとして多大な協力を得て事業を進めた。また、過去のNEDO事業において尼国におけるCO₂-EORの実現可能性調査を実施し、その経験を踏まえた「ハブ&クラスターに基づく地域CO₂マネジメント構想」を提案している日揮株式会社を再委託先として、尼国のCCUS展開における専門的知見の提供を受ける形で事業を進めた。

1.3 実施スケジュール

本事業は、以下に示すスケジュールで実施した。

業務内容	2018年12月	2019年1月	2019年2月	2019年3月
① インドネシアにおけるCCUSコストの分析及び事業モデルの検討、ワークショップの開催				
(1) CCUSコストの分析及び事業モデルの検討	● → Bandung工科大学との再委託契約手続き	● → 基本情報の収集および必要項目の検討		
(2) 日尼のCCUS関係者が参加するワークショップの開催	▼ 日尼との電話会議	▼ 日尼との電話会議	▼ 日尼との電話会議	▼ 日尼との電話会議
	● → 開催準備(プログラム作成)			● → ワークショップの開催
	● → 参加者 & 発表者との調整			
② G20を見据えたCEM CCUSイニシアティブにおける我が国の情報発信				
CEM CCUSイニシアティブとの連携及び動向調査		● → 動向調査		
			● → 参加費支払い手続き	
③ 成果報告書の作成				
成果報告書の作成				● → 最終版提出
				● → 報告書作成
④ その他(打合せ等)				
経済産業省殿との打合せ	▼	▼ ▼		▼

2. インドネシアにおけるCCUSコストの分析及び 事業モデルの検討、ワークショップの開催

- 2. 1 CCUSコストの分析及び事業モデルの検討
- 2. 2 日尼のCCUS関係者が参加するワークショップの開催

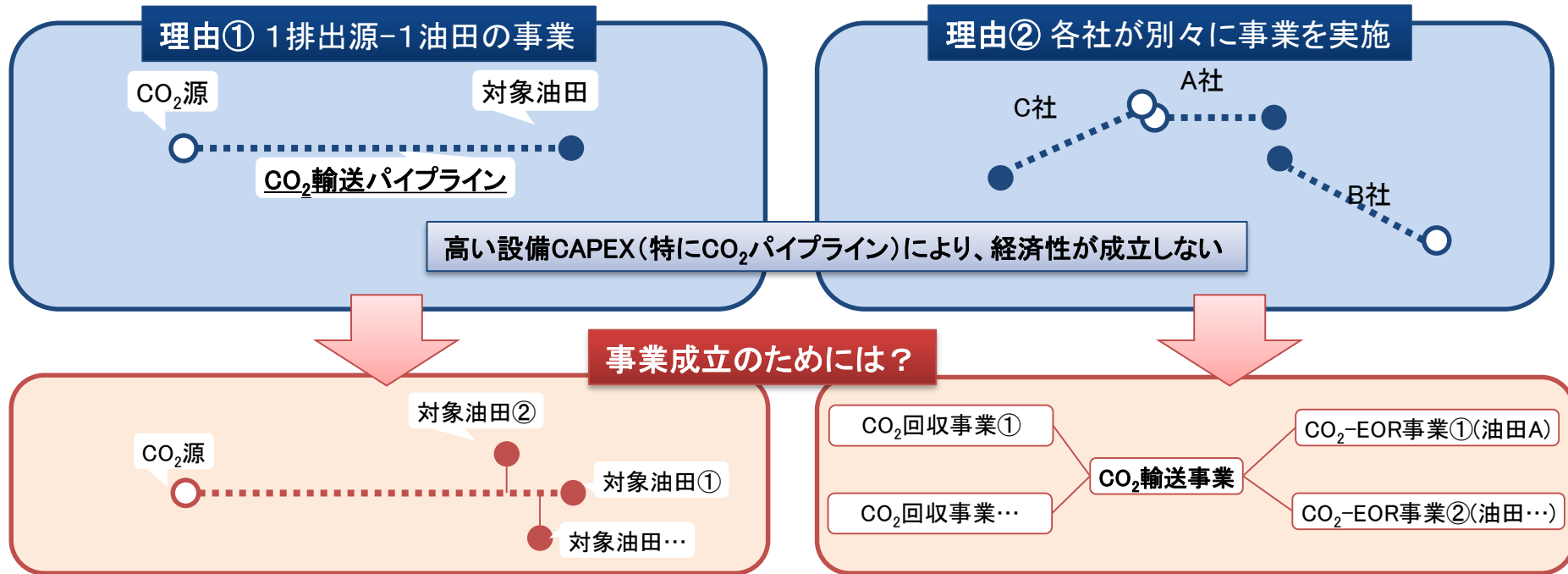
2. 1 CCUSコストの分析及び事業モデルの検討

■ 尼国における我が国のCO₂-EOR取組状況とコスト課題

我が国企業が政府支援の下、尼国においてCCUS実現可能性に関する数々の調査を実施しているが、調査のみで終了し、実証等の次のステージに進んでいない。大きな理由の1つとしては、高い設備CAPEX(特にCO₂パイプライン)により、経済性が成立しないことが挙げられる。経済性を有する事業として成立するためには、1排出源-1油田の事業として実施するのではなく、また、各社が別々にCO₂回収~CO₂輸送~CO₂-EORにわたって1つの事業を実施するのではなく、複数の排出源-複数の油田を対象とし、かつ、CO₂回収・CO₂輸送・CO₂-EORをそれぞれ独立した事業として成立させる必要がある。

尼国におけるCO₂-EOR関連調査例

実施者	内容	年	資金	地域
双日(株)、三菱重工業(株)、関西電力(株)	FS	2003~2008		
アラビア石油(株)、丸紅(株)、他	FS	2009~2011	NEDO	西ジャワ
三菱重工業(株)、日揮(株)	FS	2014~2016	NEDO	南スマトラ
石油資源開発(株)、双日(株)	FS	2017	NEDO	南スマトラ

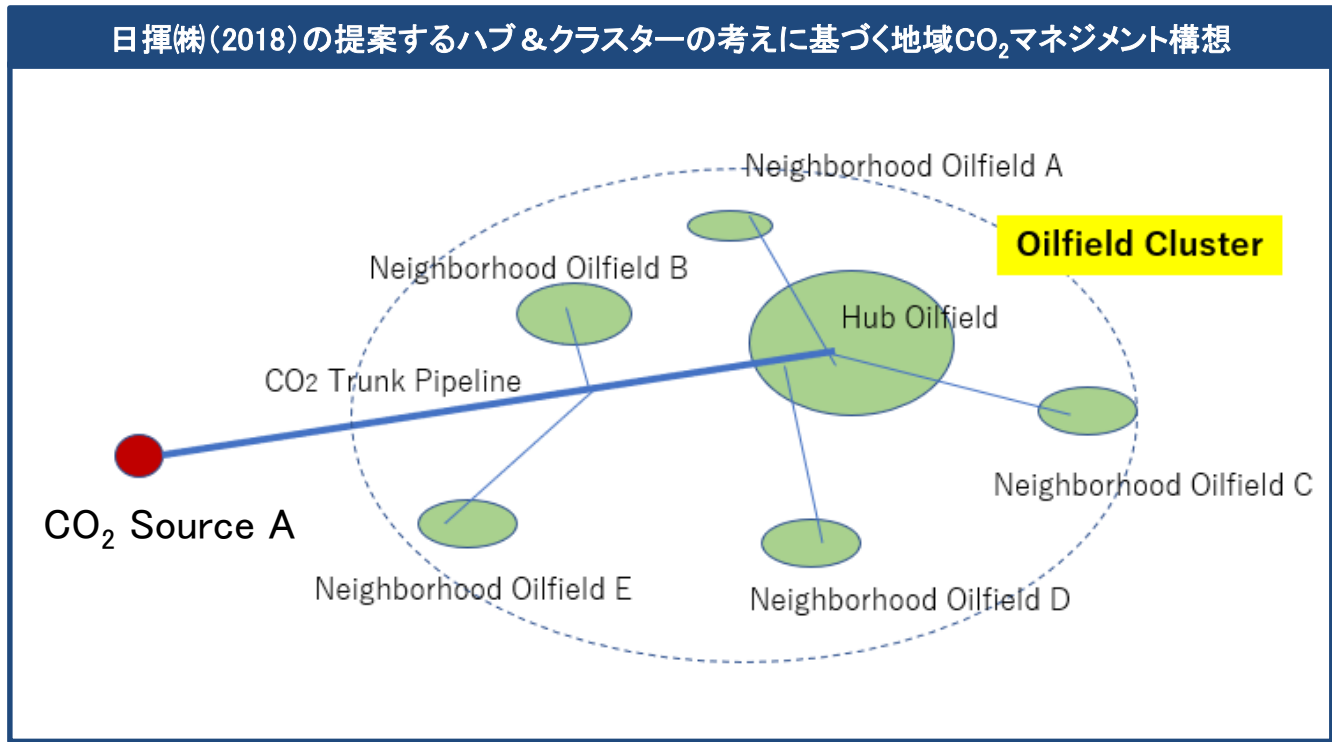


2. 1 CCUSコストの分析及び事業モデルの検討

■コスト課題を解決するための構想

前頁で述べたように、複数の排出源-複数の油田を対象とし、CO₂回収~CO₂輸送~CO₂-EORをそれぞれ独立した事業として成立させるための構想として、日揮(株)は、NEDO事業において実施した南スマトラにおけるCO₂-EORスタディの結果を踏まえ、尼国における「ハブ&クラスターに基づく地域CO₂マネジメント構想」を提案している。

この構想では、1つまたは複数のCO₂排出源と、ハブ油田を中心とした複数の油田群(油田クラスター)を接続するCO₂輸送インフラ「基幹CO₂輸送パイプライン」を整備することにより、地域内CO₂を複数の地点で利活用する仕組み「地域CO₂マネジメント」を可能とするものである。構想実現シナリオの最初のステップとしては、国営の基幹CO₂パイプラインを介して、地域CO₂マネジメントによるCO₂回収事業、および、CO₂-EOR事業が創出される。さらに次の段階に進めば、CCS/CCUS関連事業が創出され、拡大されることが考えられる。



GHG-14における日揮(株)の発表

A Comprehensive Study of CO₂-EOR for Mature Oil Field in South Sumatra
JGC CORPORATION, Eneco Global Service Group, Himeichi Energy Resources Ltd, Himeichi Natural Fields, Himeichi OY, PERTAMINA (PSTO) & PT. Himeichi OY

1. Introduction
 In order to promote the combined project of CO₂ utilization, CO₂ capture and the utilization of CO₂ for EOR, the following study was conducted. The study was conducted by Eneco Global Service Group, Himeichi Energy Resources Ltd, Himeichi Natural Fields, Himeichi OY, PERTAMINA (PSTO) & PT. Himeichi OY.

2. Study Outline
 The study was conducted to evaluate the feasibility of CO₂-EOR for mature oil fields in South Sumatra. The study was conducted by Eneco Global Service Group, Himeichi Energy Resources Ltd, Himeichi Natural Fields, Himeichi OY, PERTAMINA (PSTO) & PT. Himeichi OY.

3. Study Results
 The study results show that CO₂-EOR is a viable option for mature oil fields in South Sumatra. The study was conducted by Eneco Global Service Group, Himeichi Energy Resources Ltd, Himeichi Natural Fields, Himeichi OY, PERTAMINA (PSTO) & PT. Himeichi OY.

4. Conclusion & Future Work
 The study concludes that CO₂-EOR is a viable option for mature oil fields in South Sumatra. The study was conducted by Eneco Global Service Group, Himeichi Energy Resources Ltd, Himeichi Natural Fields, Himeichi OY, PERTAMINA (PSTO) & PT. Himeichi OY.

Logos: PERTAMINA, JGC CORPORATION, HIMEICHI ENERGY RESOURCES LTD, HIMEICHI NATURAL FIELDS, HIMEICHI OY, NEDO.

出典：JGC Corporation (2018) A Comprehensive Study of CO₂-EOR for Mature Oil Field in South Sumatra, 14th International Conference on Green House Gas Control Technologies (GHGT-14), October 2018.

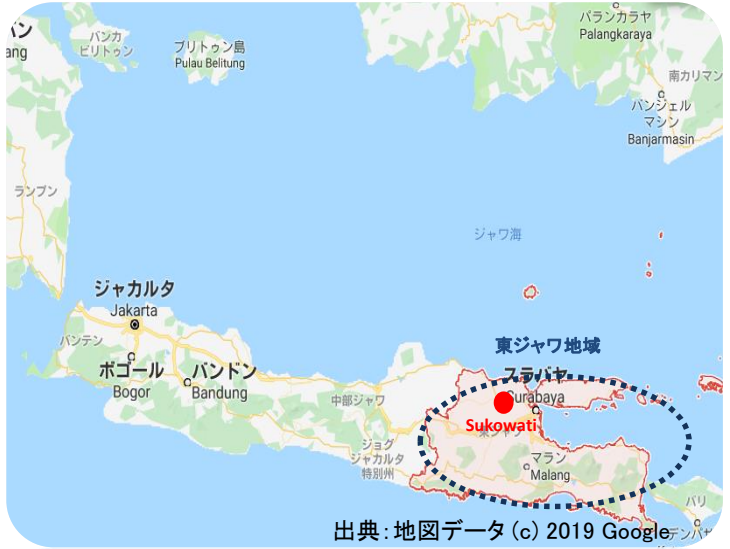
2. 1 CCUSコストの分析及び事業モデルの検討

■ CCUSコストの分析及び事業モデルの検討の基礎となる東ジャワにおける構想実現のためのスタディ

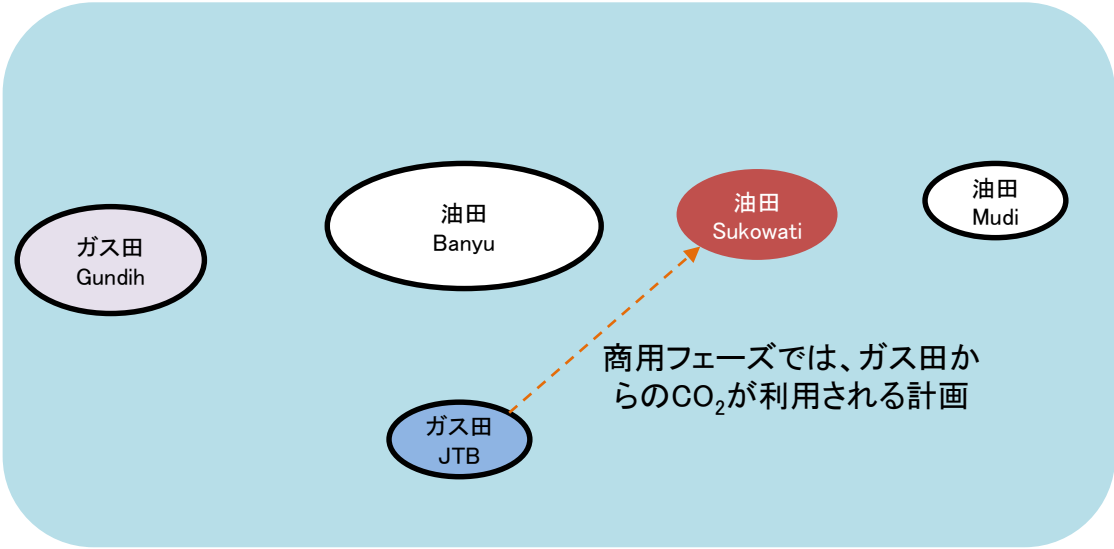
本事業においては、前述の「地域CO₂マネジメント構想」を実現するための初期検討として、東ジャワを対象とし、CCUSコストの分析および事業モデル検討の基礎となる情報を収集した。

東ジャワにおいては、尼国の国営石油公社Pertaminaが有するSukowati油田において、既にCO₂-EORの計画が進められており、アジア開発銀行(ADB)の支援を得て、実証フェーズ(2021年～)および商用フェーズ(2028年～)に向けての準備が進められている。尼国内ではCO₂-EORの実証が検討されている油田が複数存在するが、Sukowatiの検討が最も進んでおり、CO₂-EORの実証および商業化の第1号案件となると期待されている。

このSukowatiをハブ油田として、この地域への「地域CO₂マネジメント」の仕組みを導入するための初期検討として、Sukowati周辺地域を対象として、シンク(CO₂-EOR候補油田)およびソース(CO₂源)に関する分布状況データ、および、既設パイプラインの位置に関する情報を収集した。



出典: 地図データ (c) 2019 Google
尼国 ジャワ島における東ジャワ地域の位置、および、Sukowatiの位置



Sukowati周辺における主な周辺油ガス田

2. 1 CCUSコストの分析及び事業モデルの検討

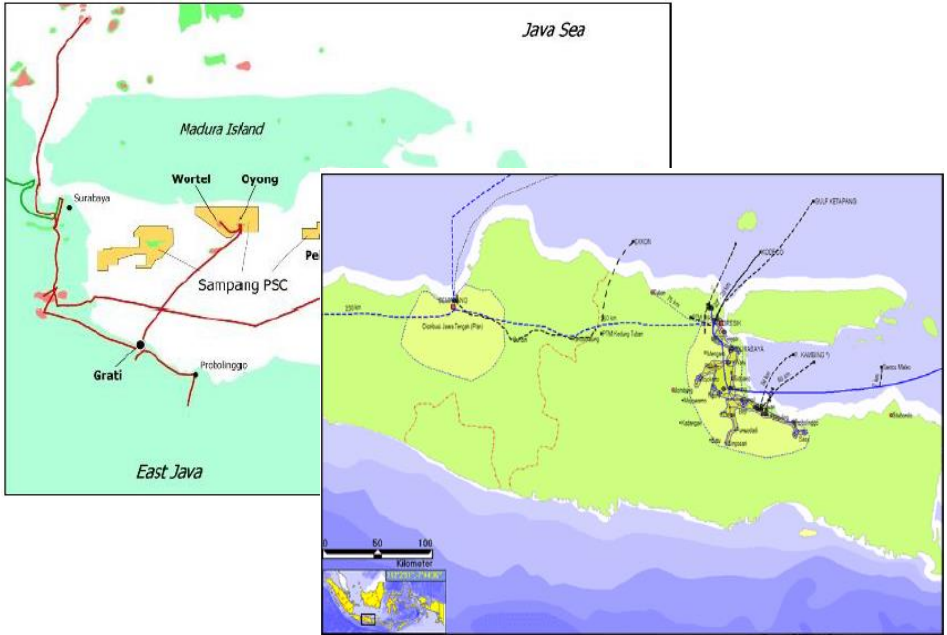
■ スタディに必要なデータの収集

尼国内の石油ガス関連の各種機関にコンタクトし、必要なデータ収集を行った。シンク(CO₂-EOR候補油田)および既設パイプラインの位置に関しては、多くの情報が非公開であるものの、一部の公開されている情報が存在するため、公開データを中心に情報を収集した。右表には、情報収集項目およびそのデータの公開状況を示す。

また、一部公開されている油ガスパイプライン(油ガス分野の上流および下流のパイプラインを含む)の地図を下図に示す。

情報収集項目と公開状況

情報収集項目	情報公開状況
Basin Name	公開
Current KKKS	公開
Field Name	公開
Structure Name	公開
Reservoir Name	公開
Uncertainty Level	公開
IOIP	非公開
Ultimate Oil Reserves	非公開
Oil Contingent Resources	非公開
Ultimate Oil Recoverables	非公開
Ultimate Associated Gas Reserves	非公開
Associated Gas Contingent Resources	非公開
Ultimate Associated Gas Recoverables	非公開
IGIP	非公開
Ultimate Non Associated Gas Reserves	非公開
Non Associated Gas Contingent Resources	非公開
Ultimate Non Associated Gas Recoverables	非公開
Ultimate Condensate Reserves	非公開
Condensate Contingent Resources	非公開
Ultimate Condensate Recoverables	非公開
Cumulative Oil	非公開
Cumulative Condensate	非公開
Cumulative Associated Gas	非公開
Cumulative Non Associated Gas	非公開
Pipeline Coordinates	公開
Pipeline Plan Coordinates	公開
Pipeline Status	公開

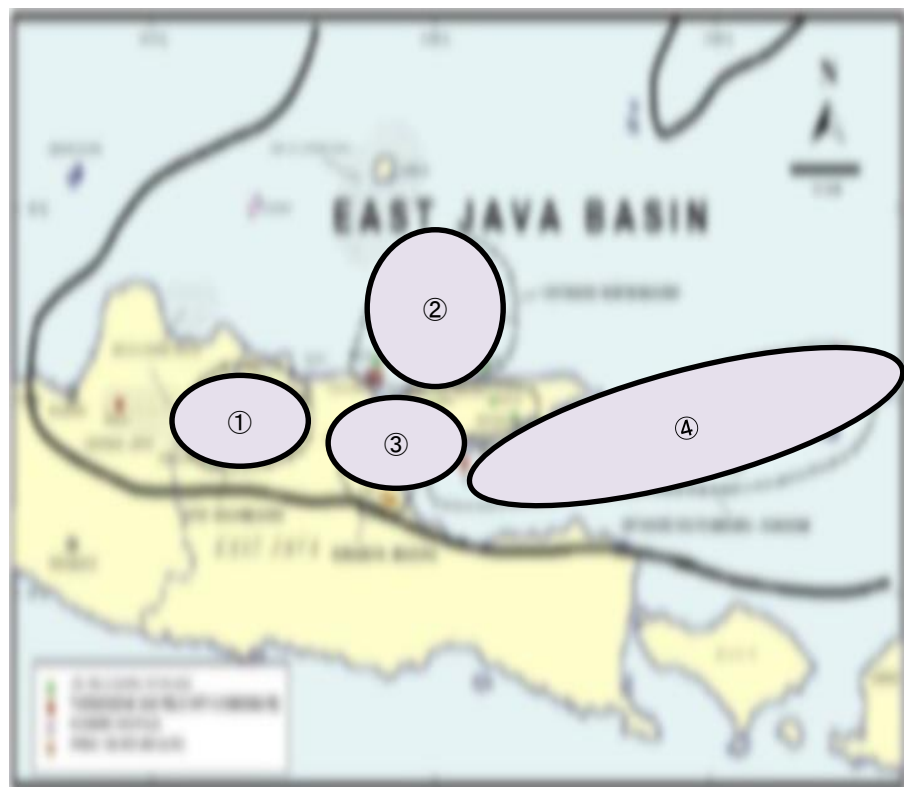


一部公開されている油ガス分野のパイプライン情報の例

2. 1 CCUSコストの分析及び事業モデルの検討

■ データ収集結果(油ガス田の分布)

東ジャワ地域における油ガス田の分布を下図に示す。東ジャワにおける油ガス田群は、大きく4つの区域に分けることができる。すなわち、前述の Sukowati を含む陸域油ガス田群の①CEPU-BOJONEGORO 区域、東ジャワ北東の海域に分布する油ガス田群の②OFFSHORE NORTH MADURA 区域、スラバヤからMADURA島にかけて分布する油田群の③SURABAYA-MADURA 区域、ジャワ島の東側海域に分布するガス田群の④OFFSHORE SOUTH MADURA-KANGEAN 区域の4つである。



東ジャワ地域における油ガス田の分布(イラスト)



出典: 地図データ (c) 2019 Google

東ジャワ地域における油ガス田の分布(地図上へのプロット)

2. 1 CCUSコストの分析及び事業モデルの検討

■ データ収集結果 (CO₂源: 石炭火力発電所)

CO₂源の将来の可能性として、東ジャワ内の既存の石炭火力発電所の位置を調査し、また、推定される年間CO₂排出量を推計した。各種統計等の公開資料のみでは各発電所毎の年間CO₂排出量を確認することはできないため、各発電所の各々のユニットの発電容量に対して、稼働率80%、CO₂排出係数1.0 t-CO₂/MWhを適用する方法を用いて推計した。下図は、東ジャワ地域の地図上に石炭火力発電所の位置をプロットし、推計した年間CO₂排出量を併記したものである。



東ジャワ地域における石炭火力発電所の位置および推計した年間CO₂排出量

2. 1 CCUSコストの分析及び事業モデルの検討

■ GISデータの集積と基幹CO₂パイプライン可能性の検討

収集したシンク(CO₂-EOR候補油田)およびソース(CO₂源)に関する分布状況データ、および、既設パイプラインの位置に関する情報を統合的に扱い、基幹CO₂パイプライン建設の可能性について検討するため、収集した情報をGIS上に集積した。その結果、基幹CO₂パイプラインについては、Sukowatiを含むCEPU-BOJONEGORO区域における展開に加え、陸上の油田が集中して点在するSURABAYA-MADURA区域においても、同様の展開の可能性が考えられることが示された。また、CO₂基幹パイプラインに関しては、既設の基幹道路および送ガスパイプラインに沿ったルートの可能性が示唆された。

今後は、この結果を踏まえ、CO₂回収・CO₂輸送・CO₂-EORの各事業の規模および開始と終了のタイムスケールを検討し、各事業の経済性について確認しながら、具体的なCO₂基幹パイプラインのルートについて検討する必要がある。



GIS上に集積した油ガス田情報および既存の油ガスパイプラインの例

2.2 日尼のCCUS関係者が参加するワークショップの開催

2019年3月14日(木)に「日尼CCUSシンポジウム」と題する日尼のCCUS関係者が参加するワークショップを開催し、成功裏に終了した。以下に、開催場所やプログラムを示す。

開催日時と場所	開催日時: 2019年3月14日(木) 8時~15時 開催場所: エネルギー・鉱物資源省 石油ガス総局(エネルギー・鉱物資源省 石油ガス総局本館内16階 講堂)
---------	---

プログラム

時間	スピーチ/プレゼンテーション	スピーカー
	ウェルカムスピーチ	MCIによる司会進行
08:00-08:30	- 日本側	Adhi Wibowo氏、エネルギー・鉱物資源省石油ガス総局 ディレクター(環境&石油ガスエンジニアリング担当)
	- 日国側	川口 征洋 氏、経済産業省地球環境連携室 室長 中山 文博 氏、在インドネシア日本国大使館 書記官
08:30-09:00	フォトセッション&休憩	
	セッション I : 両国におけるCCUSの取組	MCIによる司会進行
09:00-09:20	キーノートスピーチ 1 : 日国におけるCCUSの取組	Lukman Gaos氏、石油ガス上流部門特別執行機関シニアマネージャー(油田開発担当)
09:20-09:40	キーノートスピーチ 2 : 日本におけるCCUSの取組	川口 征洋 氏、経済産業省地球環境連携室 室長
09:40-10:00	日日間の二国間クレジット制度(JCM)	Dicky Edwin Hindarto氏、日国JCM事務局
10:00-10:30	休憩	
	セッション II : 二国間協力にむけて	議長: 松岡 俊文 博士、京都大学名誉教授/(公財)深田地質研究所 理事長
10:30-10:50	日国におけるCCS/CCUSの大統領令	Djoko Santoso博士、バンドン工科大学教授/前学長
10:50-11:10	CCUSにおける国際協力	南坊 博司 氏、グローバルCCSインスティテュート 日本代表
11:10-11:30	地域CO ₂ マネジメント構想	岡津 弘明 氏、日揮株式会社 インフラ統合本部 副ジェネラルマネージャー
11:30-12:00	スコワティにおけるCO ₂ -EOR実証プロジェクト、グンディCCSプロジェクトおよび東ジャワのCO ₂ パイプライン調査における進捗	Mohammad Rachmat Sule博士、バンドン工科大学 講師
12:00-12:30	パネルディスカッション	
12:30-13:30	休憩	
	セッション III : CCUSのプロジェクトおよび研究開発	議長: 高橋 亨 博士、(公財)深田地質研究所 理事
13:30-13:50	MEDCOの油田におけるCO ₂ ソース	Timur M. Simanjuntak氏、Medco E&P社 Pre-Development部 マネージャー
13:50-14:10	ベンタヤンおよび近隣油田における超臨界CO ₂ パイプラインを用いたクラスターCCUSシステムの実現可能性調査	高橋 明久 博士、石油資源開発(株) 執行役員
14:10-14:25	CCUSにおけるリスクマネジメント	薛 自求 博士、(公益)地球環境産業技術研究機構 主席研究員
14:10-14:25	質疑応答	
14:25-14:35	クロージング	松岡 俊文 博士、京都大学名誉教授/(公財)深田地質研究所 理事長

2.2 日尼のCCUS関係者が参加するワークショップの開催

2019年3月14日(木)に開催した「日尼CCUSシンポジウム」の開催背景と目的、および、当日の参加者について、以下に説明する。

背景と目的

2018年2月に尼国エネルギー鉱物資源省が、経済産業省の後援のもと、日尼CCUSセミナーを開催している。このセミナーでは、両国の産官学の関連機関が関連活動を紹介し、両国の取組が共有された。このセミナーに続く会合として、その後の最新の活動を共有し、両国の具体的な協力についてさらなる議論を行うため、2019年3月14日、「日尼CCUSシンポジウム」と題する会合を開催した。

参加者

国際機関として、グローバルCCSインスティテュート(GCCSI)、アジア開発銀行(ADB)から参加があり、日本側からは、経済産業省、在インドネシア日本国大使館、(公財)地球環境産業技術研究機構(RITE)、(独)石油天然ガス・金属鉱物資源機構(JOGMEC)、(公財)深田地質研究所、石油上流分野の各社、商社、エンジニアリング会社などから20余名、尼国側からは、エネルギー資源省石油ガス総局、石油ガス上流部門特別執行機関(SKK-MIGAS)、国立バンドン工科大学(ITB)、尼国JCM事務局、尼国内の石油ガス関連企業より、20余名の参加者があり、一時は会場が満席となる50名を超える参加者があった。



フォトセッション時の集合写真(講演者および参加者の一部)

インドネシア側からの参加	日本側からの参加	国際機関からの参加
<ul style="list-style-type: none"> - エネルギー鉱物資源省 石油ガス総局 - 石油ガス上流部門特別執行機関(SKK Migas) - バンドン工科大学 - 国営石油開発公社(Pertamina) - 尼国内の石油ガス開発の民間企業(Medcoなど) - 尼国内の石油ガス関連分野の企業 	<ul style="list-style-type: none"> - 経済産業省 - 在インドネシア日本国大使館 - (公財)深田地質研究所 - (公財)地球環境産業技術研究機構 - (独)石油天然ガス・金属鉱物資源機構 - 石油ガス上流部門各社、商社、エンジニアリング会社等 	<ul style="list-style-type: none"> - アジア開発銀行(ADB) - グローバルCCSインスティテュート

2.2 日尼のCCUS関係者が参加するワークショップの開催

2019年3月14日(木)に開催した「日尼CCUSシンポジウム」について、当日の状況を以下に報告する。

① ウェルカムスピーチ

最初に経済産業省 地球環境連携室 川口室長より本シンポジウムについての期待と共にスピーチがあり、続いて尼国エネルギー鉱物資源省 石油ガス総局 石油ガスの環境 & エンジニアリング部門のAdhiディレクターより、インドネシアにおけるCCUSの近況と共に、挨拶があった。最後に在インドネシア日本国大使館の中山書記官より、両国の協力関係のこれまでと今後の期待についてスピーチがあった。



スピーチを行う経済産業省 川口室長



スピーチを行う石油ガス総局Adhiディレクター

② セッション I : 尼国および日本におけるCCUS関連活動

尼国側からのキーノートスピーチとして、尼国内の石油ガス上流分野の監督官庁である石油ガス上流部門特別執行機関(SKK-MIGAS) 油田開発部門 Gaosシニアマネージャより、尼国における近年の石油ガス開発と最近のCCUS関連について紹介があった。

我が国からのキーノートスピーチとして、経済産業省 地球環境連携室 川口室長より我が国のCCUS関連活動や国際協力に関する紹介と共に、今後のG20に向けた両国間の協力の期待について説明があった。



キーノートスピーチを行う経済産業省 川口室長

その後、尼国JCM事務局のDicky氏より、日尼で進められている二国間クレジット制度(JCM)の仕組みおよびいくつかの適用事例について説明があり、会場からは、具体的な石油関連施設における適用可能性について質問があり、議論が交わされた。

(次頁に続く)

2.2 日尼のCCUS関係者が参加するワークショップの開催

(前頁からの続き)

③ セッションⅡ：日尼の2国間協力に向けて

このセッションは、(公財)深田地質研究所 松岡理事長(京都大学名誉教授)が議長を務め、各講演および議論が進められた。

最初の講演では、バンドン工科大学 前学長のDjoko教授より、尼国がアジア諸国に先駆けて策定を進めるCCUSに関する法律(大統領令)について、その位置付けおよび今後の法律交付までの工程について説明があった。



講演を行うバンドン工科大学Djoko教授



講演を行う日揮(株) 岡津氏

次いで、GCCSI日本代表の南坊氏より、国際的なCCUSの取組とその事例について説明があり、最後にはインドネシアにおけるCCUS展開のポテンシャルとその可能性について触れられた。

次に、日揮(株)のインフラ統合本部の副ジェネラルマネージャーの岡津氏より、尼国においてCCUSの展開が可能となるハブ&クラスターに基づく地域CO₂マネジメント構想について説明があり、東ジャワにおける構想実現方法として、ODAの適用可能性が示された。

(次頁に続く)

2.2 日尼のCCUS関係者が参加するワークショップの開催

(前頁からの続き)

③ セッションⅡ：日尼の2国間協力に向けて

次いで、バンドン工科大学のSule博士より、尼国初の商用CO₂-EORとして進められているSukowatiにおける商業化までのロードマップと現状についての説明、および、尼国内CCSプロジェクトとして進められているGundihの調査状況についての詳細な説明があった。また、将来のCO₂基幹パイプラインのルート設定および展開の具体化に向けた最初のステップとして、油ガス田およびパイプラインの地理情報データベース化の進捗状況について話があった。



プレゼンを行うバンドン工科大Sule氏



左より松岡議長、パネラーの岡津氏、南坊氏、Sule氏

3つの発表の後には、松岡議長の下、議論が進められ、CCUSにおける経済性についての考え方についての質問およびそれに対する各発表者からの意見が述べられた。また、尼国で進められているCCUSの法規制について、質疑応答が交わされ、その重要性が言及された。

(次頁に続く)

2.2 日尼のCCUS関係者が参加するワークショップの開催

(前頁からの続き)

④ セッションⅢ：CCUSのプロジェクトおよび研究開発

このセッションは、(公財)深田地質研究所 高橋 理事が議長を務め、各発表および質疑応答が進められた。

最初の発表においては、尼国の代表的な民間石油開発会社であるMedoco E&P社 Pre-development部 Timurマネージャーより、同社が検討してきた所有鉱区におけるCO₂リッチガス田の開発検討内容について説明があり、Well-headガス火力発電所等を含むガスとCO₂の利用計画について説明があった。



発表を行うMedoco E&PのTimur氏

次いで、石油資源開発(株) 高橋 執行役員より、経済産業省の支援の下、尼国石油ガス研究所(LEMIGAS)と共に調査が進められている南スマトラにおけるCO₂-EORおよび超臨界CO₂パイプラインのプロジェクトについて説明があり、今後克服すべき技術的および非技術的な課題、加えて今後の計画について説明があった。

このセッションの最後には、我が国の本分野における代表的な研究者であるRITE 薛氏より、CCUSに関する研究について紹介があった。CCUSのリスクマネジメントの視点から、各種のモニタリング技術、分析技術に関する研究開発について、説明があった。

⑤ クロージング

本シンポジウムのクロージングとして、松岡議長より議長総括案が読み上げられ、多少の用語変更と共に会場の参加者からの合意する声、および、次回のシンポジウムの開催は日本で開催してはどうかとの声が上がった。今回合意した総括案は、今後、松岡議長とバンドン工科大学の副学長Wawan教授が最終確認の上、署名を行う予定であるとの説明があり、会場からの盛大な拍手とともに、終了した。



総括案をパラグラフ毎に読み上げ、会場の同意を確認する松岡議長

成果

昨年度セミナーを踏まえ、本年度において、両国協力に向けた、より具体的な活動内容に関連するスピーチおよび発表があり、両国がこのCCUS分野における現況について互いに認識を深めた。さらに、CDM、ハブ&クラスターに基づく地域CO₂マネジメント、CO₂基幹パイプライン等のキーワードに関する認識を共有し、関連プロジェクトの具体化に向け、今後の協力に向けた最初のステップを踏むことができたと考えられる。それに合わせて、さらに重要な位置付けとなる本シンポジウムの存在感が指摘され、今後の継続的な開催の必要性が示唆された。

2.2 日尼のCCUS関係者が参加するワークショップの開催

2019年3月14日(木)に開催した「日尼CCUSシンポジウム」の成果として、日尼両国の議長間で合意された議長総括を以下に示す。

日尼CCUSシンポジウムの議長総括

Indonesia - Japan CCUS Symposium

March 14, 2019

Auditorium of Directorate General of Oil and Gas, Ministry of Energy and Mineral Resources, Indonesia

Chairs' Summary

In order to drive new momentum in the deployment of carbon capture, utilization and storage (CCUS) technologies, governments, public agencies, industrial and financial sectors from Indonesia and Japan participated in this symposium. Broader recognition of the importance and multiple benefits of CCUS is a vital step toward its further deployment. CCUS not only plays a critical role in meeting globally agreed targets of greenhouse gas reduction for addressing climate change, but also an essential role in achieving the Sustainable Development Goals, including regional energy security, economic growth, and job creation.

Invited presenters provided informative views on the importance of CCUS, such as business models, finance issues, frameworks, regulation, risk assessment, strategies for developing CO₂-rich gas fields, pipeline planning, and feasibility studies of Indonesian oil fields. Based on these discussions, we recognized several important key findings in order to accelerate CCUS projects in both countries and briefly introduce them below.

“Hub and Cluster” model for regional CO₂ management realizes cost effective CCUS

The so-called “Hub and Cluster” model for CCUS business effectiveness has been proposed. Each cluster having several small CO₂ sinks can manage a regional CCUS, and these are connected by CO₂ trunk-pipelines from the hub site. The regional CO₂ management approach can optimize CO₂ pipeline systems at a national scale and storage infrastructures. This “Hub and Cluster” model provides opportunities of significant reduction of construction costs and commercial risk of CCUS projects.

“Low Hanging Fruit” approach can help CCUS finance and investment issues

Because one of the main barriers of CCUS is that it requires a large amount of investment, it is important to choose a strategy that allows CCUS projects to easily get off the ground, a so-called “low hanging fruit” approach. Project with small budgets that are relatively easy to get started will allow for opportunities to refine technologies, obtain operational experience, and improve public acceptance. In addition, the first CCUS project will grow as a “hub” CCUS site for the future and serve as a departure point for the national CO₂ trunk-pipeline.

(次頁に続く)

2.2 日尼のCCUS関係者が参加するワークショップの開催

(前頁からの続き)

日ニCCUSシンポジウムの議長総括

In order to boost private investment widely, a market based financial framework which is suitable for CCUS business should be developed. The carbon market mechanism such as Joint Crediting Mechanism (JCM) between Japan and Indonesia can potentially induce direct investment to CCUS projects.

Regulation issues are another key factor for accelerating CCUS projects. Carefully considered and strategic regulation, such as Indonesia's proposal, can lead to CCUS investment from the private sector. We expect to continue government-industry communication to identify suitable options for providing economic incentives for CCUS investments in Indonesia and Japan.

Continued communication with financial sector is needed for successful CCUS

CO₂ pipeline and storage site infrastructures of CCUS are key elements of regional CO₂ management. The cost of financing CCUS infrastructures can be reduced through involvement of financial institutions and export credit agencies, which can offer low interest rates or loan guarantees. Continuing communication with financial sectors from a project's early stage is an essential issue for successful CCUS projects.

Bilateral and multilateral partnerships can open a new CCUS era

Not only technology, but also business frameworks, regulation, financing and public acceptance are required to build CCUS projects. For promoting CCUS projects, continuous bilateral collaboration will contribute to identifying the political agenda to be tackled by both countries - Indonesia and Japan - and clarifying roles of government, public agencies, research institutions, industrial and financial sectors. Encouragement of multilateral high-level international partnerships such as G20, IEA and other partnerships can also strengthen awareness of the benefits of CCUS to address climate change and induce the commitment of long term CCUS goals.

The "Indonesia – Japan CCUS Symposium 2019" provided important opportunities to build partnerships between Indonesia and Japan, to share best practices, and to identify the solutions to accelerate CCUS projects in Indonesia. In June 2019, key findings of this symposium can be highlighted at the G20 in Japan. Taking this opportunity, government-based bilateral collaboration in the field of policy-making, development of market mechanisms, and technical innovation are expected to be advanced.

As the chairs of this symposium, we would like to thank all participants for active engagement and constructive contributions to this meeting. We look forward to seeing you next year.

Signed:

Prof. Dr. Wawan Gunawan A. Kadir
Vice Rector
Institut Teknologi Bandung

Prof. Dr. Toshifumi Matsuoka,
Professor Emeritus, Kyoto University
Chairman, Fukada Geological Institute

3. G20を見据えたCEM CCUSイニシアティブにおける我が国の情報発信

3. 1 CEM CCUSイニシアティブとの連携及び動向調査

3. 1 CEM CCUSイニシアティブとの連携及び動向調査

■ 実施内容

本項目については、以下の内容を実施した。

① CEM CCUSイニシアティブに日本代表として参加

CEM CCUSイニシアティブに参加費用を支払い、日本代表として各種情報を収集した。

② CEM CCUSの活動の動向調査

CEM CCUSイニシアティブの動向調査として、2019年1月29～30日の2日間、チリのサンティアゴで開催された第10回クリーンエネルギー閣僚会議(CEM-10)の準備会合について報告する。下表には、この会合のアジェンダを示す。

第10回クリーンエネルギー閣僚会議(CEM-10)の準備会合のアジェンダ

1日目: 2019年1月29日(火)9:00～17:45		2日目: 2019年1月30日(水)9:00～13:15	
08:00-08:45	レジストレーション	09:00-09:15	1日目において未完了の項目
09:00-09:20	歓迎の挨拶とイントロダクション	セッション6	
セッション1		09:45-10:45	新活動の提案
09:20-10:05	CEM事務局の更新点と反映点	セッション7	
セッション2		09:45-10:45	CEM事務局のフェーズ II (CEMメンバーのみ)
10:05-11:00	シーン・セッター講演	10:45-11:00	休憩
11:00-11:15	休憩	セッション8	
セッション3		11:00-11:30	CEMとMission Innovationのさらなる親密な協力機会について
11:15-12:00	CEM2017のレビューの実施とCEM-9における閣僚からのレコメンデーション	セッション9	
セッション4		11:30-12:40	CEM10における更新点
12:00-13:00	CEM活動の影響力拡大のために(その1)	セッション10	
13:00-14:30	ランチ	12:40-13:05	メンバー権、オブザーバ権に関する今後の要求事項および今年度後半におけるCEMの関連活動
セッション4(続き)		セッション11	
14:30-17:30	CEM活動の影響力拡大のために(その2)	13:05-13:15	その他の項目およびクロージングの挨拶
16:15-16:30	休憩	13:15～	ランチ
セッション5			
17:30-17:45	1日目の結論とラップアップ		
22:00-22:00	ディナー		

3. 1 CEM CCUSイニシアティブとの連携及び動向調査

CEM CCUSイニシアティブの動向調査として、2019年1月29日～30日の2日間、チリのサンティアゴで開催された第10回クリーンエネルギー閣僚会議(CEM-10)の準備会合の内容について以下に報告する。

第10回クリーンエネルギー閣僚会議(CEM-10)の準備会合の内容

1月29日と30日の両日、チリのサンティアゴにて第10回クリーンエネルギー閣僚会議(CEM-10)準備会議が開催された。

会議には全てのCEM加盟国および協力機関(IEA:国際エネルギー機関、IRENA:国際再生可能エネルギー機関、IPEEC:エネルギー効率に関する協力のための国際パートナーシップ、UNIDO:国連工業開発機関、WEC:世界エネルギー会議、および、WB:世界銀行)など100カ国/団体を超える多数の参加があった。チリのエネルギー大臣、スサーナ・ヒメネス氏に続き、パトリシア・ペーニャ在カナダチリ大使が開会の辞を述べた。CEM事務局の支援を受け、チリおよびカナダ両国が主催国として会議を開催した。

CEM事務局は6つの重要な見出しにしたがって加盟国・協力機関の活動に関する全般的な進捗について概要を説明した。

1. 関与: CEM事務局はクリーンエネルギーの迅速な採用を支援するため加盟国との会議を数回開催した。
2. CEMワークストリームの支援: 事務局は新たなワークストリームの設置を支援し、既存ワークストリームの最適化を図り、終了予定のワークストリームに取り組んだ。
3. 資金調達および技術的協力: 多岐にわたる資金提供団体・組織と協力し、世界レベルの組織(IEA、IRENA、その他)と連携し、影響力のあるパートナー(産業界、世銀など)を新たに加入させた。
4. 組織上の問題: 事務局は新たな会員(オランダ、インドネシア、アルゼンチン、ニュージーランド)を支援し、CEM事務局のフェーズII用の資金確保に取り組んだ。
5. コミュニケーション: 加盟国のポータルやイベントカレンダー、ニュースレター『CEM Matters』、ロゴの統一、『Guide to CEM』など、ウェブ上の存在感を高めた。
6. 閣僚会議の運営支援: 準備会議や閣僚会議の計画・準備支援、運営委員会会議の計画・準備支援、各加盟国が事務局勤務用の出向者を送る機会について取り上げた。

(会合の議事録より)

(次頁に続く)

3. 1 CEM CCUSイニシアティブとの連携及び動向調査

(前頁からの続き)

第10回クリーンエネルギー閣僚会議(CEM-10)の準備会合の内容

CEMの役割に関する議論では、クリーンエネルギーの配備がかなり遅れており、CEMIは協調的な方法によって発展を実現する支援をしなければならない点が認識された。CEMIは(法的な意味では)組織ではなく、代替物ではなく、既存の組織やプロセスを補足する存在として認識されるべきであるという点が強調された。複数の加盟国の視点を層の厚さや利点と考えなければならない。また、ワークストリームにおける通年の技術的な作業が、毎年開催される閣僚会議と明確に結びついていることを確認することも重要であるという点で一致した。国内の作業も規模を拡大できる可能性がある。また、CEMIは産業界を巻き込む素晴らしいプラットフォームを提供することも可能である。

初日の大部分は、異なるCEMワークストリーム(イニシアティブおよびキャンペーン)について話し合い、それらの影響力を最大限にし、具体的な成果を上げる方法について協議することに費やされた。事務局によってワークストリームの成功を確実にするための3つの主要な要因が指摘された。すなわち、1)CEM加盟国および主要パートナーの熱心な関与、2)明確な作業計画および執行部門を含む組織の補強、および、3)持続可能な資源提供/資金調達である。

ワークストリームの発表が行われる前に、加盟国の政府による総評がいくつか行われた。主として、ワークストリーム間の連携や調整を確実化する必要性と、もっと緊密な協力の可能性を指摘する声が多かった。その中にはもしかすると組み合わせることが可能なものが存在するかも知れない。また、イニシアティブとキャンペーンの立ちあげにあたり、さらに標準化した要件を支持する所見も見られた。また、事務局は活動量よりアウトプットの重要性を強調した。

各ワークストリームの短いプレゼンテーションが実施された後、加盟国による解説と協議に入った。本議事録では、CCUSイニシアティブに最も直接的に関係すると思われるものに限定して抜粋する。

(会合の議事録より)

(次頁に続く)

3. 1 CEM CCUSイニシアティブとの連携及び動向調査

(前頁からの続き)

第10回クリーンエネルギー閣僚会議(GEM-10)の準備会合の内容

CCUSイニシアティブ: 米国エネルギー省 ジャラド氏によるCCUSに関する発表があった。質疑応答および協議の際、各代表より下記の点について指摘があった。

- カナダ(イオタ・コーキノス会議議長): CCUSのワークストリームが存在について論じるのは今回が2回目であり、成功と実現の判断がとりわけ重要である点に留意する。
- ノルウェー: イニシアティブの重要性を認識し、イニシアティブを前進させ、ノルウェーの過去および現在の経験を有益に提供することへの強力な支援を表明した。
- サウジアラビア: CEMはCCUSに相応しいプラットフォームである。CCUSは将来不可欠。ベストプラクティスの共有が重要。金融業界の関与が必要。
- 中国: イニシアティブへの参加およびCCUSは中国にとってクリーンエネルギー・ポートフォリオの一環であると言及。中国には国家主導のロードマップがある。また、CSLF(炭素隔離リーダーシップフォーラム)およびミッション・イノベーションとのシナジー効果を歓迎。
- 日本: イニシアティブによって国際的なパートナーシップの促進が可能である。来月CEMの支援のもとに開催されるC2ES(米国・気候エネルギーソリューションセンター)および経済産業省のCCUS円卓会議について特に言及した。
- オランダ: 現在、国内の気候条約に関する話し合いが行われており、CCUSについて討議されている。産業CCUSについて強調し、オブザーバーとして参加できて光栄だと言及した。オランダよりその他のイニシアティブとの連携に関する現状、また留意すべき問題があるのかについて質問があった。また、CCUSを促進する上で規制的枠組が果たす役割に関する一般的な質問が上がった。
- スウェーデン: 現時点ではそれほど積極的にCCUSには関与していないが、国内の鉄鋼・セメント部門にとってCCUSが重要な役割を果たす可能性があるため、引き続き注視する。
- EC(欧州共同体): EU(欧州連合)におけるCCUSは単純明快な問題ではないが、新たな利害関係が出現してきた。CCUSはEUの長期的な気候戦略に含まれる。オブザーバーとしての立場を継続する。
- CEM事務局: どのようにCSLF活動のCEMへの移行をてこ入れできるかを質問した。
- ジャラド氏が各代表に簡潔な回答と解説を実施した。同氏はCEM参加国がオブザーバーとして自由に会議に参加できる点を再度強調した。また、その他のイニシアティブとの繋がりに関して目立った進展がなく、発電関連のイニシアティブや金融関連のイニシアティブなどの対話を継続すべきだと述べた。また我々はベストプラクティスの規制やインセンティブ機構の共有において重要な役割を果たし得る。
- カナダ(イオタ・コーキノス会議議長): CSLF活動の移行にともない、組織の現場を「合理化」している最中であると聞いて良かった。引き続き他のワークストリームと連携し、また、他の国々の参加を奨励しなければならない点を強調した。CEM-10を実施し、作業計画を作成するにあたって要となるようなメッセージを考えてほしいと依頼し、発言を終えた。

(会合の議事録より)

(次頁に続く)

3. 1 CEM CCUSイニシアティブとの連携及び動向調査

(前頁からの続き)

第10回クリーンエネルギー閣僚会議(CEM-10)の準備会合の内容

投資および金融イニシアティブ: COP-24(第24回国連気候変動枠組条約締約国会議)のサイド・イベントを開催した。イニシアティブを代表し、来たる『ベルリン・エネルギー転換対話』ではドイツが金融セッションを主催する予定。また、IEAと協力し、CEM-10で金融に関する円卓会議も開催する予定。本イニシアティブに関し、複数の代表が支援を表明した。

21世紀発電パートナーシップ: 複数の代表が、本イニシアティブが特に影響力を発揮しているとの感想を述べた。横断型のイニシアティブであると同時に、特別な注目に値する。電力市場の開放化を図ってきた国々にとって、本イニシアティブはとりわけ関心と呼んできた。引き続き電化は大きなテーマであり、ゆえに本イニシアティブの重要性が低下しているわけでは勿論ない。

電力システム柔軟性促進キャンペーン: 本キャンペーンの下、中国、日本およびブラジルなどで複数の会議やワークショップが開催され、国内作業が実施された。2月にパリでワークショップ、続いて今春末にはデジタル化の役割に関して深く掘り下げたワークショップが開催される予定である。

長期的なエネルギーに関するシナリオキャンペーン: 本キャンペーンの下、参加国の長期的なシナリオ作業を支援するため、一連のオンラインセミナーやワークショップが開催された。IRENAが本キャンペーンの調整役を務めた。キャンペーンの趣旨は、イベント参加者の層を広げることと、政策立案者により受け入れられやすいシナリオの作成である。会議議長によると、本キャンペーンはうまく組織されているため、手本となるような良いモデルになる可能性がある。

また、中国および日本の主導で、新たな水素イニシアティブが提案された。複数の代表団が本イニシアティブの設立を強く支持した。プレゼンテーションの中で、CCUSとの強固な繋がりに関して直接の言及があった。CEM-10の本格的な始動後に本イニシアティブと連携し、CCUSイニシアティブの前進に向けて努力しなければならない。

ミッション・イノベーションの手続きを受け、イノベーションに関する資金調達における官民パートナーシップの会議も開催された。イノベーションの初期段階で資金を確保する際に発生する特有な国内手続きについてインドおよびスウェーデンがプレゼンテーションを実施したのに加え、世界経済フォーラムによって約10億米ドルのグローバル規模でのクリーンエネルギーのためのイノベーション基金の設立が提案された。今のところこれが唯一の提議／構想であるが、引き続き経過に注目すべきである。

(会合の議事録より)

(次頁に続く)

3. 1 CEM CCUSイニシアティブとの連携及び動向調査

(前頁からの続き)

第10回クリーンエネルギー閣僚会議(CEM-10)の準備会合の内容

CCUSイニシアティブの結論:

- 滞りなくイニシアティブが始動したことに、参加国は全般的に満足していると見られた。肯定的な受け止め方であったのは間違いがないが、CEM加盟国の中にはCCUSに関心を示さない国が複数存在することも明白である。
- 具体的な作業計画を作成して欲しいとの要請があった。直ちに取りかかり、今後数週間で協議する予定である。
- 2019年3月5日にCEM代表者会議を予定している。それまでに作業計画の完成を目指し、会議の席で情報として提供できるようにする。
- 終日、さらに緊密に連携するためにはワークストリームが必要である点が複数の代表者によって強調された。引き続き、その他の関連するイニシアティブとの接続を試みる以上、この点はイニシアティブにとって極めて有効といえる。

(会合の議事録より)

4. 本事業の総括

4. 本事業の総括

本事業において、実施した内容および成果を要約し、下表に示す。

実施項目		実施内容
①	インドネシアにおけるCCUSコストの分析及び事業モデルの検討、ワークショップの開催	(1)CCUSコストの分析及び事業モデルの検討 CCUSのコスト課題を解決する1つの方法として、1つまたは複数のCO ₂ 排出源と、ハブ油田を中心とした複数の油田群(油田クラスター)を接続するCO ₂ 輸送インフラ「基幹CO ₂ 輸送パイプライン」を整備することにより、地域内CO ₂ を複数の地点で利活用する仕組み「地域CO ₂ マネジメント構想」が提案され、尼国内における経済性を有するCO ₂ -EOR事業の拡大に向けて、東ジャワ地域で先行するのSukowati CO ₂ -EORプロジェクト周辺地域を対象に、基幹CO ₂ パイプライン建設の可能性に向けた初期検討が行われた。検討に必要なソース(CO ₂ 源)、シンク(CO ₂ -EOR候補油田)、既存の油ガスパイプラインに関する情報が収集され、GISデータとして集積された。検討結果として、基幹CO ₂ パイプライン建設の対象となる地域や実現可能性が検討されるとともに、今後に必要なスタディが議論された。
	(2)日尼のCCUS関係者が参加するワークショップの開催	2019年3月14日(木)、尼国ジャカルタにおいて、日尼CCUSシンポジウムを開催し、成功裏に終了した。国際機関および日尼の産官学関係者 約50余名が参加する盛況なものとなり、両国からCCUSに関する取組み、プロジェクト、研究開発に関する最新情報が報告され、のCCUS分野における現況について互いに認識を深めた。さらに、CCUS分野における今後の二国間協力に向けて議論が行われ、CDM、ハブ&クラスターに基づく地域CO ₂ マネジメント、CO ₂ 基幹パイプライン等のキーワードに関する認識を共有され、関連プロジェクトの具体化に向け、今後の協力に向けた最初のステップを踏むことができたと考えられる。それに合わせてさらに重要な位置付けとなる本シンポジウムの存在感が指摘され、今後の継続的な開催の必要性が示唆された。
②	G20を見据えたCEM CCUSイニシアティブにおける我が国の情報発信	CEM CCUSの参加費を支払い、日本代表として各種情報を入手した。CEM CCUSイニシアティブの動向調査として、2019年1月29日～30日、チリのサンティアゴで開催されたクリーンエネルギー閣僚会議の(CEM-10)の準備会合の内容を取りまとめて、報告した。
③	成果報告書の作成	本事業における実施内容および成果を、本報告書に取りまとめた。