

フィールド開発技術グループ 平成25年度事業報告 平成26年度事業計画

MH21フィールド開発技術グループリーダー
山本 晃司

フィールド開発技術グループ

1. 海洋産出試験の実施

- 第1回海洋産出試験の結果解析
- 試験対象地域の貯留層評価
- 中長期の海洋産出試験実施に向けた検討
 - 第1回海洋産出試験における技術課題の抽出と解決策の検討
 - 中長期の海洋産出試験実施時のガス有効利用の検討

2. 長期試験の実施と第2回陸上産出試験の解析

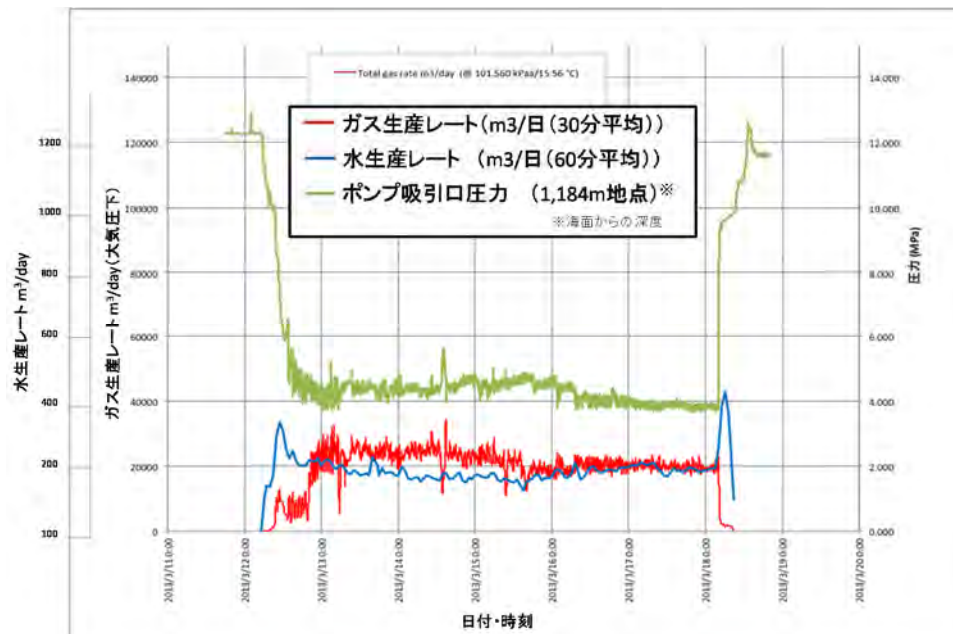
- 長期陸上産出試験の実施可能性探求
 - 米国エネルギー省の公募内容に関する検討
- 第2回陸上産出試験実施地点の長期環境モニタリング

平成25年度事業報告

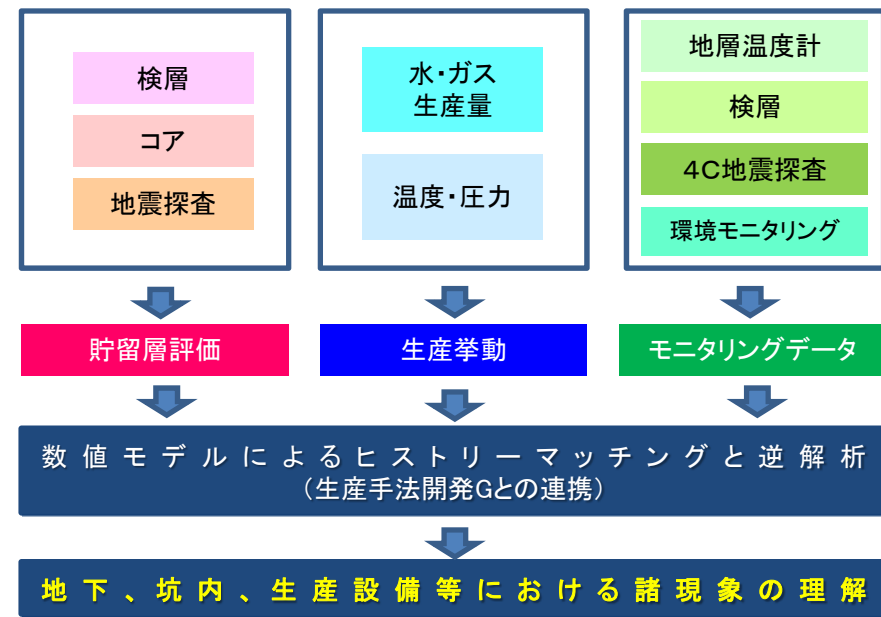
1. 海洋産出試験の実施

● 第1回海洋産出試験の結果解析

- 第1回海洋産出試験終了後、現場海域における作業及び取得データの解析作業等を実施。
- 具体的には、以下の通り【詳細は第25回・第26回開発実施検討会にて報告済み】
 - ＜現場作業＞
 - 2013年4月/9月：物理探査モニタリングによる試験終了直後及び半年後のデータ取得作業を実施。
 - 2013年8月：モニタリング井（MC井/MT1井）による温度観測データを回収。分解範囲等に関するデータ取得のため、生産井近傍にてLWD検層を実施（LWD1井/LWD2井）
 - 2013年10月：環境モニタリング（地層変形/総合環境）装置を回収
 - ＜データ解析作業＞
 - ガス・水の生産データ、生産井の圧力・温度データ、モニタリング坑井で取得された検層データ・温度データ、ガス・水のサンプル等のデータのQC作業と解析作業等を実施。



＜ガス水生産量の推移（確定値）＞

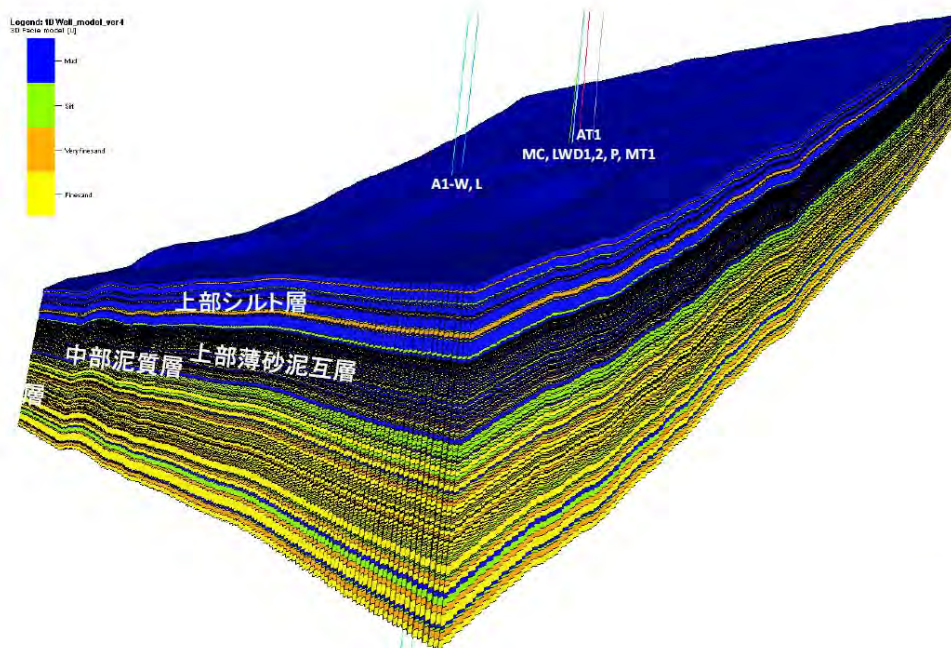


＜解析作業の流れ＞

1. 海洋産出試験の実施

●試験対象地域の貯留層評価

- メタンハイドレートの分解挙動を理解する基礎情報として、コア・検層・地震探査などのデータ分析を通じ、第1回海洋産出試験実施海域の貯留層評価を継続的に実施（生産手法開発G・資源量評価Gと共同で実施）。
- 平成25年度には、試験実施前までに得られた各種データを元に作成された貯留層モデルと、海洋産出試験によって得られた生産挙動の実績の比較検討を実施。その結果、どのような物性の地層でメタンハイドレート分解が進むかを示す情報が得られた。
- 長期的な生産挙動の予測や、将来の可採埋蔵量の評価という目標を達成するため、今後とも貯留層モデルの改良が必要。特に、平成26年度は中長期の海洋産出試験を目指した検討を実施予定。



<三次元貯留層モデル>

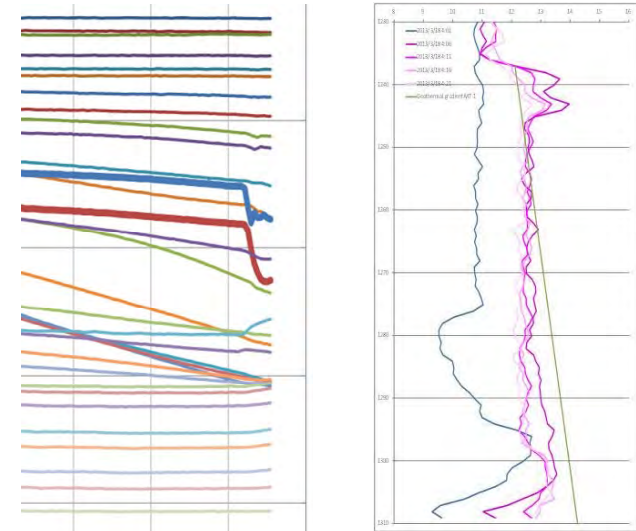
- 坑井から得られたコア・検層などの具体的な物性値のデータと、地震探査で得られる地質状況の三次元的な広がりから、地質構造や地下の物性分布を評価する。
- 平成25年度は、産出試験で得られたガス・水生産量や地層温度計の情報などをもとに、生産手法開発グループと共同で、数値シミュレータを利用したヒストリーマッチングを通じて、事前検討結果の修正・改良を進めた。

1. 海洋産出試験の実施

● 中長期の海洋産出試験の実施に向けた検討

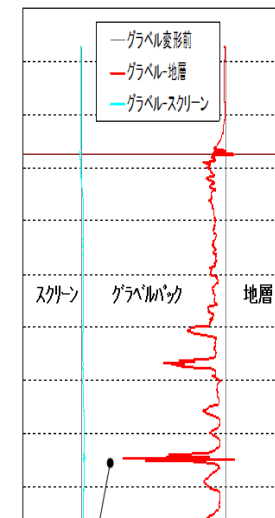
➤ 第1回海洋産出試験における技術課題の抽出と解決策の検討

- 第1回海洋産出試験を踏まえ、今後の技術課題を整理。
- うち出砂対策など、既に明らかになっている技術課題について、情報収集と解決策の検討を実施。
- 具体的には、
 - 温度データ等の分析と数値シミュレーション技術を用い、試験の出砂メカニズムを検討。出砂が発生した深度を評価。また、出砂対策手法について、既存技術の改良、新規技術の候補に関する調査を実施。
 - ガス・水の分離が不完全であった問題（坑内流動の挙動）について、現象の理解と中長期海洋産出試験時のシステム検討のため、多相流体の挙動を把握するための実験・数値計算に着手。
- その結果、出砂については、概ね水が生産されていた地層で発生したことが示された。
- また、坑内流体の挙動が概ね明らかになり、今後のシステム構築の基礎となる情報が得られた。
- 長期安定的に生産を継続するという目標を達成するため、今後は具体的な出砂対策手法の検討と、システム構築が課題。また、他の生産阻害要因についても検討が必要。
- そのため、平成26年度は出砂対策機器の調査と候補技術の抽出、生産システムの基本計画策定・基本設計等を実施する予定。



モニタリング坑井の温度履歴

出砂前後の
生産井坑内の温度分布



生産中のグラベル変形
シミュレーション結果

生産井・モニタリング坑井の出砂時の温度の急激な変化から出砂・出水個所が概ね特定でき、地層変形シミュレータによるグラベル・地層の変形が予測される個所と一致した。現在、具体的なメカニズムと、貯留層特性との関係を解析中。

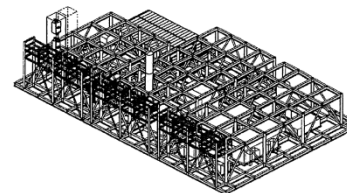
1. 海洋産出試験の実施

● 中長期の海洋産出試験の実施に向けた検討

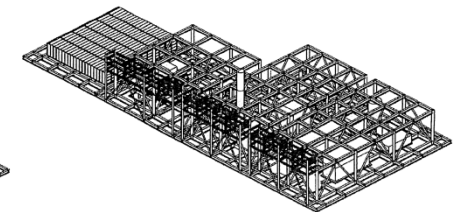
➤ 中長期の海洋産出試験実施時のガス有効利用の検討

- 中長期の海洋産出試験において、数ヶ月以上にわたりガスが生産されることを想定し、生産されたガスを有効利用する方策についての検討を実施。
- 具体的には、CNG、LNG、船上発電等の手法についての技術と、法令等及び我が国周辺海域の海洋の気象・海象条件における適合性を検討。
- その結果、現時点で考えられる特徴・課題は以下の通り。

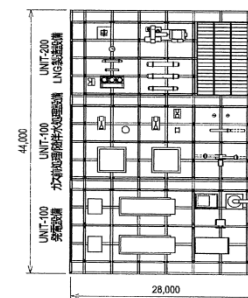
LNG	<p>コンパクト性に長けており輸送面で有利であり、設備の設置面積について優位性があり、また引き取り先での取り扱い実績が豊富である。</p> <p>一方、製造時の収率がCNGに比べて低く、消費電力がCNGに比べて多いことが課題である。</p>
CNG	<p>製造時の収率およびユーティリティ使用量、並びに設備コストにおいて優位性がある。</p> <p>一方で、輸送効率が低いこと、および引き取り実績が十分に無く、引き取り運用の不明性が高いことが課題である。</p>
発電	<p>コンベンショナルな技術で十分に実績がある。本件では発電によりLNGあるいはCNGの製造に必要な電力を賄うシステムを検討したが、必要な電力を供給できる発電容量とするシステムが可能であることがわかった。</p>



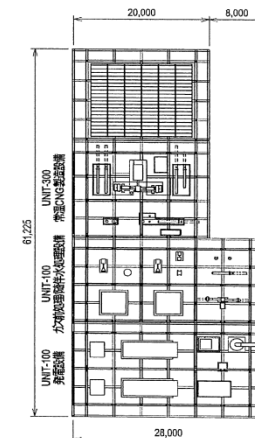
<LNGケース全体鳥瞰図>



<CNGケース全体鳥瞰図>



<LNGケース全体平面図>



<CNGケース全体平面図>

2. 第2回陸上産出試験の解析と長期試験の実施

●長期陸上産出試験の実施可能性探求

- 2013年4月16日に、米国エネルギー省とアラスカ州政府が、メタンハイドレート研究に関する覚書を発表。これに基づきアラスカ州政府が実施したメタンハイドレート研究に関する説明会が同年12月11日に開催。MH21はこれに参加し、アラスカ州政府がメタンハイドレート研究のためにリースを留保した鉱区に関する情報を収集した。
- なお、2014年3月13日に、米国エネルギー省が、アラスカにおける長期陸上産出試験に関する研究提案の公募を開始。

FY 2014 Methane Hydrates Funding Opportunity Number: DE-FOA-0001023 03/13/2014

□公募開始:2014年3月13日、公募締切:2014年5月22日(70日間)

□公募概要:以下2つの題目を同時に募集。

①Topic Area 1: Extended Duration Testing Arctic Gas Hydrate Deposit(極地ガスハイドレート貯留層の長期試験)

- 極地でのガスハイドレート濃集帯(Accumulations)の賦存、特性、減圧法等に対する長期反応を評価するための現地作業の実施。
- アラスカのノーススロープ、特にアラスカ州DNRによって取り分けられた鉱区での実施。
- この題目は参加者の資金負担に期待。
- 地震探査や広域でのコアリング等データの取得にも資金は使用できるが、提案者は必要に応じて環境アセス(Environmental Assessment: EA)を実施する。通常EA実施には6~12カ月程度必要。

②Topic Area 2: Field Program for Marine Hydrate Characterization(海洋ハイドレート特性評価の実地調査、詳細略)

□想定金額:プロジェクト金額はそれぞれ計8千万ドル(80億円)を想定。

- 2014、2015年度で計2千万ドル(20億円)までの連邦資金を想定。
- 応募可能者は米国人、または米国人法人であること。海外法人で一次資金受取者(Prime Recipient)になるためには、米国州法に基づいた法人を設置すること。(除外申請は可能)
- コスト負担:政府が最低20%を負担する。また、プロジェクトの直接労務費の内50%以上は米国で発生しなくてはならない。

平成26年度事業計画

フィールド開発技術グループ

平成26年度の主な技術課題と実施内容①

【A】①より長期の産出試験に向けた取組

- 第1回海洋産出試験で得られたデータと知見の分析を進め、中長期の試験で考えられる詳細な技術課題を抽出する。
- 技術課題解決のための技術開発の実施し、中長期の海洋産出試験を確実に実現する技術の確立に向けた取組を実施する。例えば、
 - 出砂対策については、具体的な出砂対策手法（出砂対策機器の調査と候補技術の抽出）等を実施する。
 - 掘削技術については、工期短縮・コスト低減・坑井安定性向上を目指して、コスト・作業期間削減を目指した掘削手法、および坑井仕上げ手法の検討評価を行う。
 - 貯留層評価については、貯留層モデルの更新と、中長期海洋産出試験の実施地点検討や生産挙動予測のための作業を実施する。
- 中長期の海洋産出試験の基本方針と基本計画を策定する。
 - 中長期の海洋産出試験の目的（ガス生産レートの確認等）を実現するため、どのような坑井や設備を準備し、いかなる試験を実施するのか、という試験の基本方針を定める。
 - i. 適用する生産手法、取得すべきデータの整理
 - ii. 試験のロケーション、坑井数、坑井位置、坑井仕上げ、期間の検討
 - 試験実施と設計・製造作業の仕様となる基本計画を定める。
 - i. 坑井及び掘削技術、産出試験システムの検討
 - ii. これら検討に必要な数値シミュレーション、生産手法・生産性向上手法の評価、スクリーニング、最適出砂防止対策、その他試験実施に必要な調査・研究の実施
 - iii. これらの検討に必要な技術情報の収集
- 貯留層評価と試験結果の評価に必要なデータ取得・分析計画（サイエンスプログラム）を策定し、必要となるモニタリング技術等の開発に着手する。
- 以上の作業結果を受け、試験システムの基本設計（FEED）に着手する。

フィールド開発技術グループ

平成26年度の主な技術課題と実施内容②

【A】①より長期の産出試験に向けた取組

- 米国エネルギー省が3月13日に公開したメタンハイドレート研究の提案公募について、応募の判断に資する情報を収集中。適当と判断されれば提案書の作成を実施する予定（締切は5月22日）。
- 提案が採択されれば、直ちに準備作業に着手する予定。

【D】海洋開発システムの検討

- 生産ガスの輸送等、メタンハイドレートの商業化の実現に必要な技術と社会的条件に関する検討を実施する。
 - 具体的には、海底パイプラインによる生産ガスの圧送の可能性について、初期技術検討および法制面に関する調査を実施する。
- 第1回海洋産出試験で得られたデータと、それらを利用した貯留層評価の見直しに基づき、メタンハイドレートの経済性評価の更新作業を実施する。これまでの経緯は以下の通り。
 - 平成20年度（フェーズ1終了時）に、経済性の評価を実施
 - 平成23年度に、ガス価・コストの変化を反映させた経済性を見直しを実施
 - 平成26年度には、第1回海洋産出試験の結果等に基づき、生産量の予測精度を向上させるとともに、経済性を向上させるための海洋開発システムの最適化の検討を実施する。
- これらの検討結果より、平成27年度末に予定される「方向性を見直し・確認」の実施に必要な内容を検討すると共に、民間企業が主導するプロジェクトの実現条件と、技術開発の目標を検討する。