

# 生産手法開発グループ 平成25年度事業報告 平成26年度事業計画

MH21生産手法開発グループリーダー  
長尾 二郎

# 生産手法開発グループ

## 1. 生産手法高度化技術の開発

- 生産性増進技術の開発（高い生産性と回収率の確保等）
- 生産障害対策・抑制技術の開発（生産障害の解析、抑制技術の開発等）
- 大型室内試験装置による実証（コア試験とフィールドを連結する試験等）

## 2. 生産性・生産挙動評価技術の開発

- 三次元貯留層モデルの構築と産出試験の予測・検証（第一回海産試験検証）
- 生産シミュレータの機能強化（生産増進法解析、生産障害評価等）
- 商業規模生産の生産性評価（貯留層特性に応じた生産手法の最適化等）
- 圧力コア解析と貯留層モデルへの反映（MH飽和率、浸透率解析等）

## 3. 地層特性評価技術の開発

- 地層変形シミュレータの機能強化（力学パラメータの取得、高速化等）
- 坑井の健全性評価（地層構造、坑井仕上げ状態を踏まえた応力解析等）
- 広域の地層変形評価（濃集帯全体にわたる長期的力学挙動評価等）

# 平成25年度事業報告

---

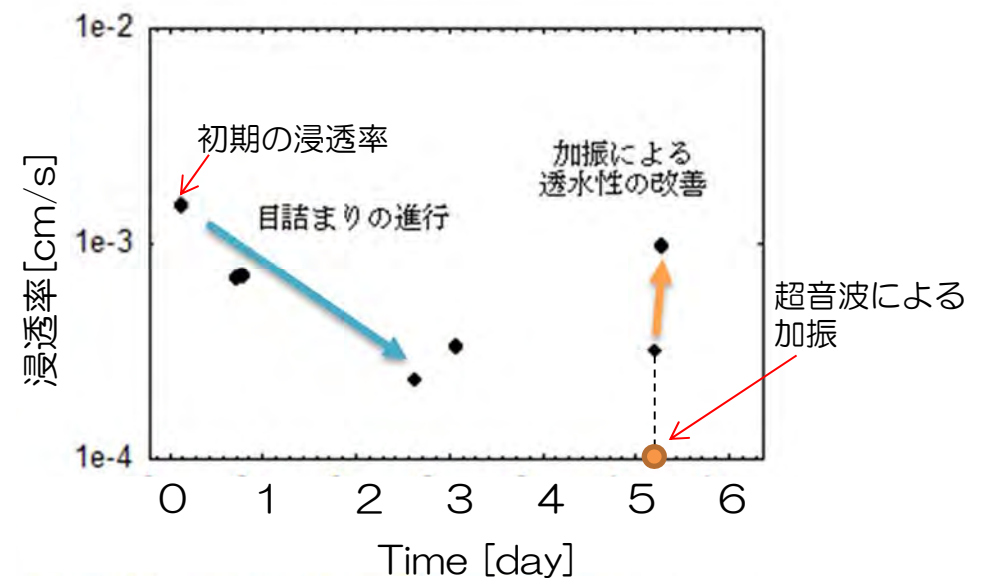
# 1. 生産手法高度化技術の開発

## ● スキン形成による生産障害に対する対策技術開発

- 生産障害の一つとして考えられるスキン形成による浸透率低下への対策として、坑井内からの振動による浸透性改善に関する技術開発を実施。
- 具体的には、実際の坑井で使用されているスクリーンやグラベル材を用い、目詰まり現象発生の再現と坑井内からの超音波の加振による透水性の改善実験を実施。
- その結果、超音波の加振による坑井近傍の透水性の改善効果を確認。
- 超音波照射による生産障害対策のフィールドへの適用を検討するため、平成26年度は原位置条件下（圧力10MPa・温度10℃等）における効果の確認と、実規模（例えば30m深度）での試験計画策定を実施する予定。



< 坑井模型（直径70cm、高さ50cm程度） >

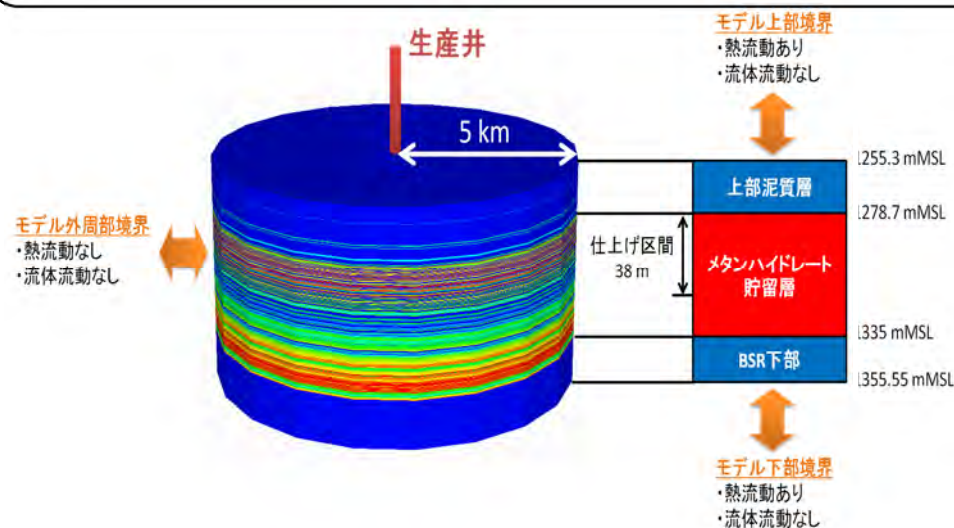


< 坑井模型における透水性の変化 >

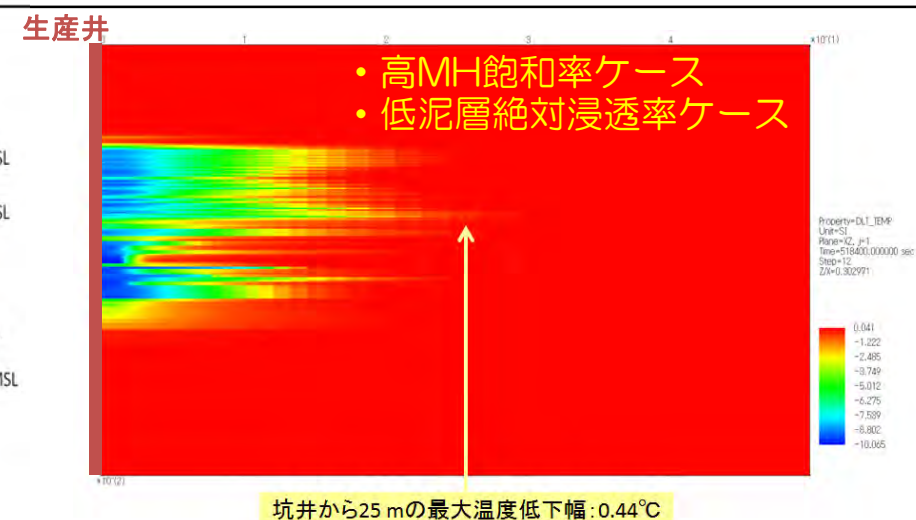
## 2. 生産性・生産挙動評価技術の開発

### ●第1回海洋産出試験の生産性検証

- ・生産シミュレータ [MH21-HYDRES] の精度向上等を目的に、第1回海洋産出試験のデータを用いた生産性評価を実施。
- ・具体的には、平成24年夏に取得した圧力コアデータ、検層データ等から入手したパラメータを導入した貯留層モデルを構築（フィールド開発技術G・資源量評価Gと共同で実施）。これを用い、試験実施時の坑底圧の推移や操業内容等を入力し、生産シミュレータによる試験結果の検証を実施。
- ・その結果、ガス生産挙動やモニタリング井での温度低下などを再現し、貯留層モデルや生産シミュレータの信頼性および減圧法の有効性を確認。一方、低い水生産量を再現できないといった課題なども確認。この課題については相対浸透率の見直しなど解析モデルの検討などを実施する予定。
- ・生産挙動予測結果を踏まえた中長期の海洋産出試験計画の策定のため、平成26年度は三次元貯留層モデルの構築と中長期試験を想定した生産挙動予測を実施する予定。



＜生産性検証に用いた貯留層モデル＞

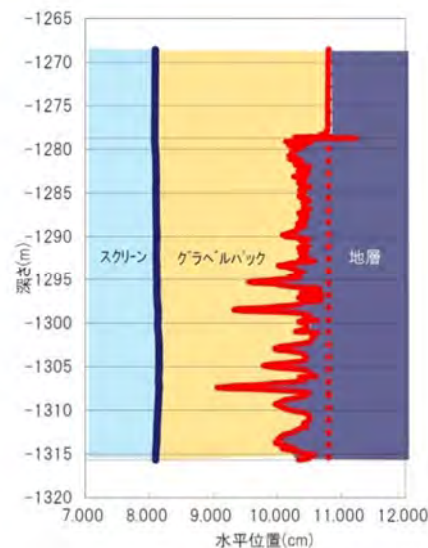
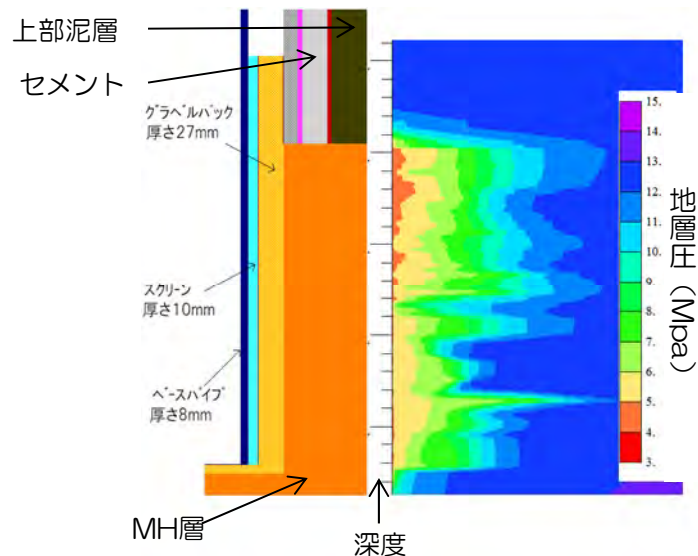


＜ガス生産6日後の温度変化の例＞

## 2. 生産性・生産挙動評価技術の開発

### ●第1回海洋産出試験の地層力学挙動検証

- 地層変形シミュレータ [COTHMA] を用い、第1回海洋産出試験における地層の力学挙動解析を実施（フィールド開発技術G・資源量評価Gと共同で実施）。
- 具体的には、前述の貯留層モデルに対し、試験実施の経過を踏まえた地層の力学パラメータを入力。このモデルを用いて、地層変形シミュレータによる貯留層内の応力分布、水平・垂直変位などの力学挙動を解析。
- その結果、水圧の減少が大きな層と、水平方向への地層変形が大きくなる層が概ね一致することが示唆された。また、これら変形によるグラベル層の肉厚減少が、出砂を引き起こす要因であることが示唆されたが、実験的検証が必要。
- 出砂対策技術を確立させるため、平成26年度は出砂評価装置を導入し、これらの検証をもとにした出砂挙動の解析を実施する予定。あわせて、今回の試験結果をもとに、長期安定な坑井仕上げシステム設計を検討する予定。



(左) 坑井仕上げ条件と減圧6日後の水圧分布

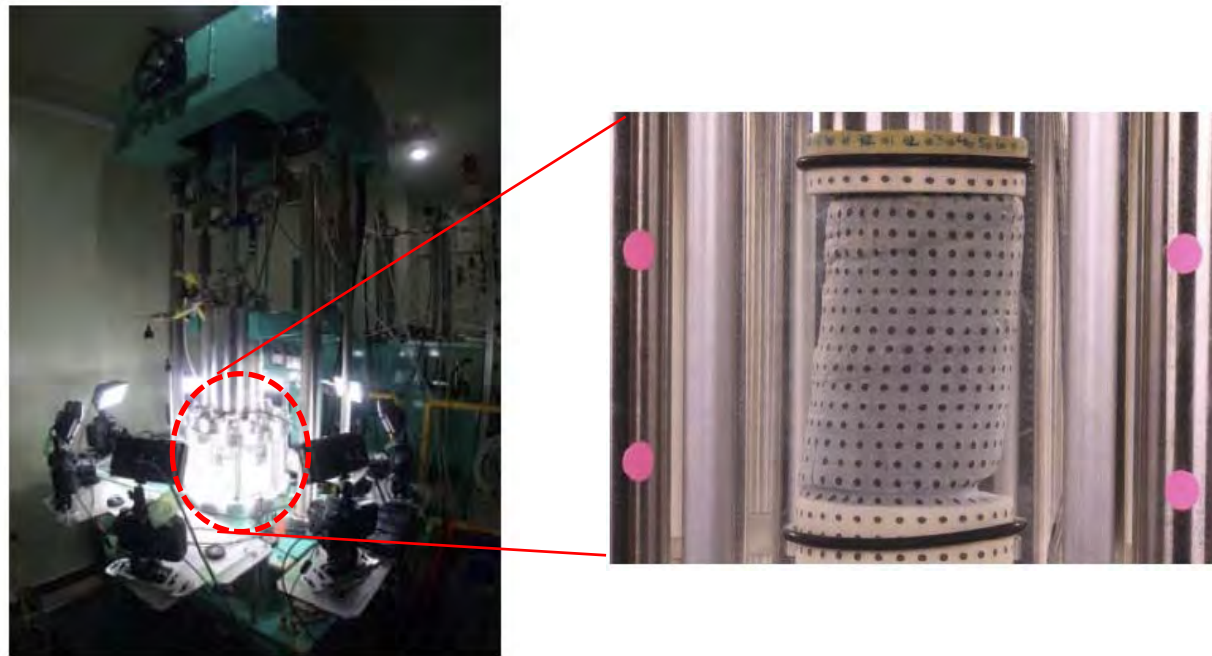
(右) 坑井周辺の地層における、減圧6日後の水平変位

※水圧の減少が大きな地層において、地層変形が大きくなっている。

## 2. 生産性・生産挙動評価技術の開発

### ●第1回海洋産出試験実施地点のコア解析

- 圧力を保持したままコアを解析することができる評価装置を導入。
- 第1回海洋産出試験実施地点で取得したコアを用い、ハイドレート分解を抑制した状態で、深度毎の浸透率・力学特性を測定。その後、飽和率を算出。
- これらの結果と検層データを比較し、前述の貯留層モデルに反映。これによって貯留層モデルの確度が向上しより精度の高い検証が可能。
- より確度の高い貯留層モデルの構築のため、引き続き圧力コア解析作業（浸透率測定など）を実施する予定。



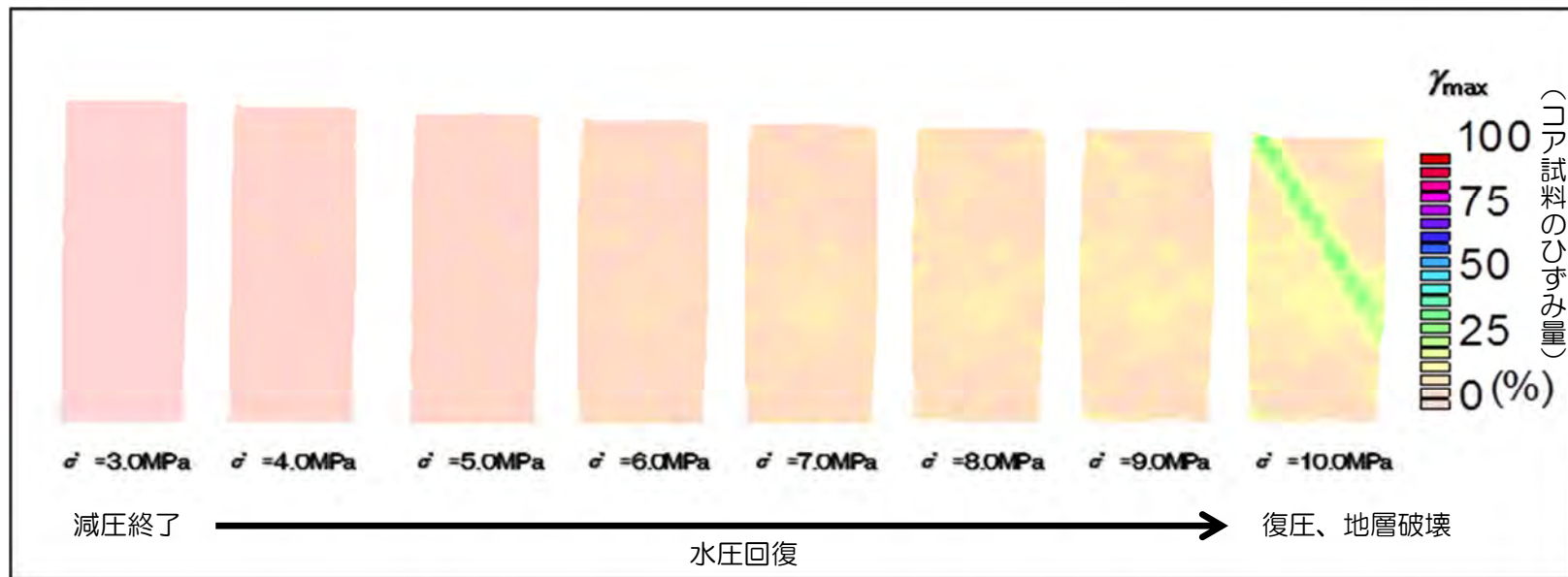
<圧力を保持したまま特性評価可能な装置の外観（左図）>

<力学特性測定中の例（右図）>

### 3. 地層特性評価技術の開発

#### ●長期の地層変形及び地層強度評価

- 長期的なガス生産による環境への影響を把握するためには、ガス生産による広域的な地層変形の検証が重要。
- このため、模擬MHコア試料を用い、生産初期および生産終了後のメタンハイドレート層の力学的挙動を解析。
- その結果、細粒分の多い地層条件では、MH分解後の水圧回復の過程でコア試料が破壊されることを確認。これは廃坑後に地層破壊が発生する可能性を示唆。
- 今後は、廃坑後を含めた地層破壊等のリスク回避策の確立を目指し、実フィールドでの破壊条件の明確化が課題となる。よって、平成26年度は海洋産出試験実施地点の地層を模擬したコア試料による解析・評価を実施する予定。



<水圧回復中のコア試料の最大せん断ひずみ>

10MPaから3MPaに減圧。分解終了後10MPaに水圧を回復。

〔水圧回復とともにせん断ひずみが増加し、復圧時に破壊に至る場合があることがわかる〕



# 平成26年度事業計画

---

# 生産手法開発グループ

## 平成26年度の主な技術課題と実施内容

### 【A】 ②生産シミュレータ等の精度向上のための取組

- 第1回海洋産出試験結果の検証
  - 生産シミュレータ等によるヒストリーマッチング等の実施
- 中長期海洋産出試験に向けた貯留層モデル構築と生産性の評価
  - 三次元貯留層モデルの更新と生産挙動の予測・評価の実施

### 【B】 強減圧法等の生産性増進手法の開発

- 大型試験装置等を用いた強減圧法、CO2圧入法等の実験
  - 低浸透率試料を用いた実験・評価等による強減圧法適用条件の検討等

### 【C】 出砂等の生産障害対策の開発・設計

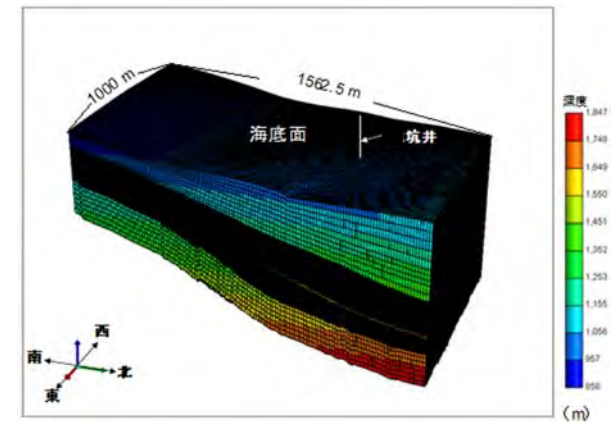
- 第1回海洋産出試験の検証と出砂対策技術の開発
  - 出砂評価装置の製作とそれを用いた対策技術の開発・評価
- 細粒砂による浸透率低下などの生産障害対策技術の実験
  - 原位置条件における効果確認のための実験と実規模での試験計画策定

### 【D】 中長期の地層特性評価に向けた準備

- 中長期の海洋産出試験に向けた坑井周辺の地層安定性の評価
  - 地層変形シミュレータによる予測・解析・評価の実施

### 【F】 第1回海洋産出試験の結果等を踏まえた経済性の評価

- 経済性評価のための長期生産挙動の解析
  - 生産シミュレータによる長期ガス生産性の予測・解析・評価の実施



＜海産試験地の3次元貯留層モデル＞



＜原位置条件での生産障害評価装置＞