

砂層型メタンハイドレートフォーラム 2025

**生産技術の開発  
長期陸上産出試験**

MH21-S研究開発コンソーシアム (MH21-S)  
長期陸上産出試験チーム (JOGMEC) 沖中 教裕

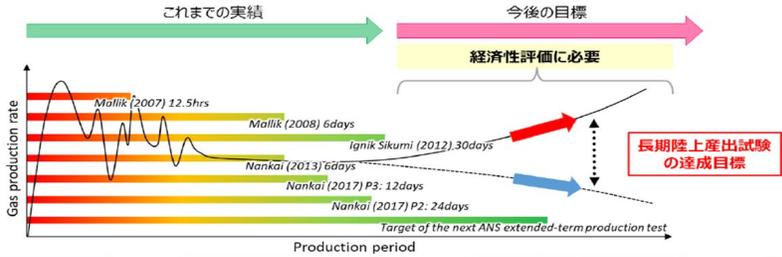
2026年2月26日 (木)

休業災害ゼロを継続中

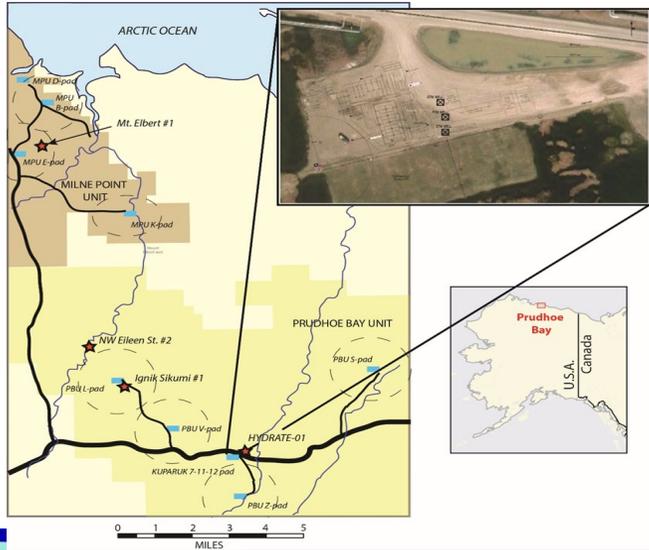
# 1. アラスカ陸上産出試験の概要

## アラスカ陸上産出試験の位置づけ

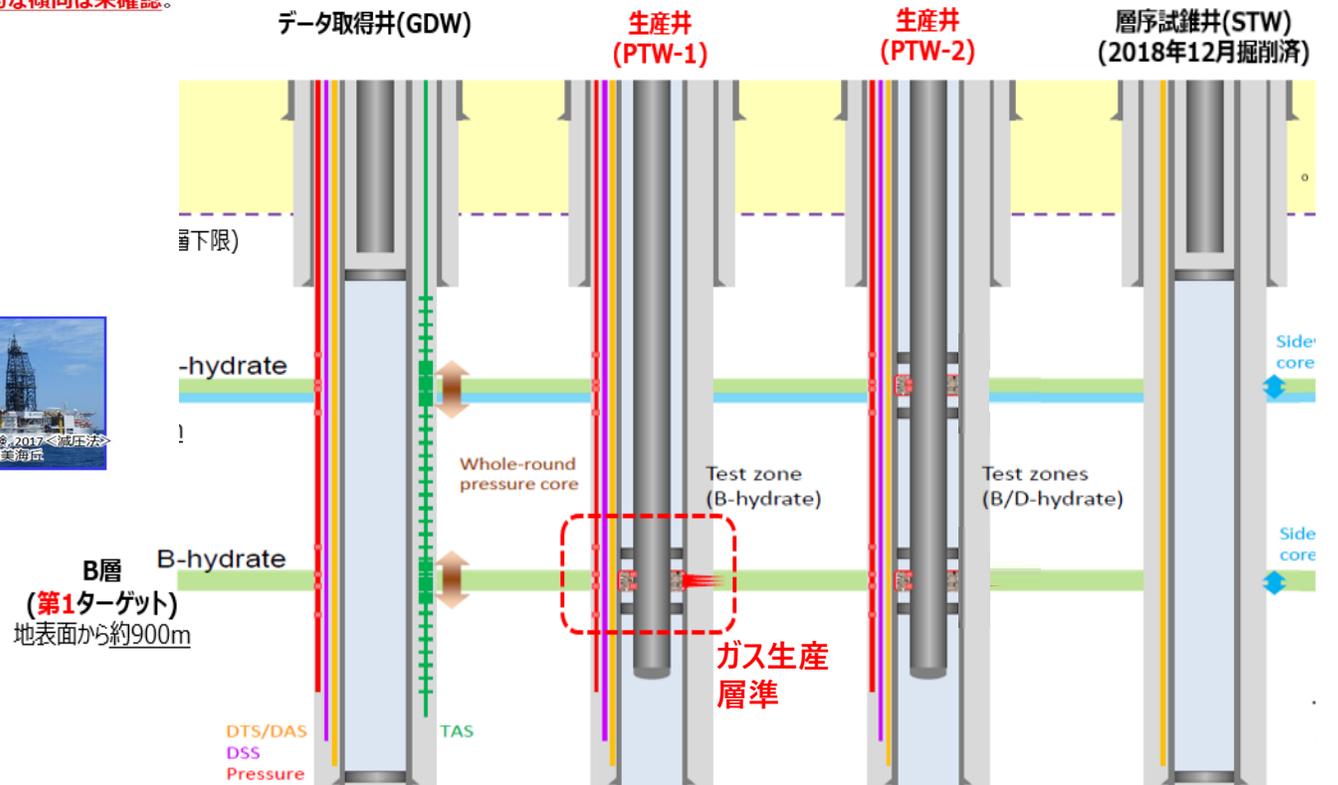
- 現状：
- 第2回海洋産出試験において **数週間程度の連続生産を実現**⇒MH分解範囲は坑井周辺に限られ、**長期的な傾向は未確認**。
  - 将来の商業化のためには、**長期生産挙動を見極める**必要がある。



## 試験場所



## 坑井計画図



- **圧カオリング**実施
- 各種センサー設置
- **モニタリング井**として活用
- **生産井1 (最初に生産)** (B層のみから生産可)
- 各種センサー設置
- 掘削後、**ケーシング設置** → **パーフォーレーション・坑内機器設置**まで実施
- **生産井2** (B層/D層から生産可)
- 各種センサー設置
- 掘削後、**ケーシング設置**まで実施
- 温度/音響センサー設置
- **モニタリング井**として活用

# 2. アラスカ陸上産出試験に関するフェーズ4の経緯



Calendar Year	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
層序試錐井(STW)掘削計画策定	→								
STW掘削作業 (2018年12月)	★								
3次元地震探査 (DASケーブルを受振器)		★							
STWで取得の検層データ等の解析作業	←→								
SCM開催		★							
⇒試験詳細実施計画策定作業への移行決定									
詳細実施計画策定作業		←→	←→	←→	←→	←→	←→		
試験使用坑井(STW以外)掘削・仕上げ作業									
GDW→PTW-2→PTW-1 2022年10月～2023年2月					↔				
地上試験設備設置工事・試運転					↔	↔			
データ取得作業									
STW		←→	←→	←→	←→	←→			
GDW					←→	←→	←→		
PTW-2					←→	←→	←→		
PTW-1					←→	←→	←→		
地上試験設備産出試験データ						←→	←→		
産出試験 (2023年9月19日～2024年7月30日)						←→	←→		
地震探査データ取得									
坑井間地震探査データ取得 (Cross Well Seismic)						★		★	
3次元地震探査(DASケーブルを受振器)									★
出砂対策装置引き抜き作業(現場作業2025年7月)									★

- プロジェクトに影響を及ぼした外部環境変化
- ✓ BPのアラスカ資産売却 (2019年8月発表、2020年12月完了)
  - ✓ 新型コロナウイルス感染拡大 (出張禁止：2020年3月～2021年12月、その後も試験現場への外部者の入構制約等継続)

### 3. アラスカ陸上産出試験 フェーズ4の実行計画

#### 目的

1. 長期産出試験を行うことで、メタンハイドレート分解挙動の把握や生産挙動予測精度の向上に必要な**長期生産挙動のデータを取得**する。
2. **生産阻害要因等の技術的課題の解決策の検証や、長期生産に伴う課題の抽出**を行う。

⇒ 長期陸上産出試験の**長期挙動データの取得**と**生産技術の実証**が十分に実施されていること。  
(フェーズ4実行計画より)

#### 実施内容

- ① モニタリング、坑井仕上げ、出砂対策などの技術検討を実施し、**産出試験計画並びに機器仕様などの計画を策定**する。
- ② データ取得井（GDW）及び生産井（PTW）を掘削する。また、試験設備の調達・据え付けなど産出試験の準備をする。また、**産出試験を実施**する。**取得されたデータを、貯留層評価チームと共有し、解析に着手**する。
- ③ 産出試験で用いる全坑井の廃坑作業を完了し原状復帰する。

## 4. フェーズ4における成果（長期挙動データの取得）

### ガス産出試験概要

ガス産出試験期間	2023年9月19日(ESP運転開始)～2024年7月30日(Jet Pumpの運転終了) (約 <b>10か月間</b> 、合計：315日間)
ガス生産期間 (BV開放～Jet Pump停止まで)	2023年10月24日～2024年7月30日 (約9か月間、合計： <b>280日間</b> )
ガス生産日数 (ガス生産期間 - 非生産日数)	<b>216 日間</b>
非生産日数 (Non-Productive Time)	<b>64日間</b>

### 過去の産出試験との比較

産出試験名	試験場所	産出期間	仕上げ長さ (メートル)	産出ガス量 (立方メートル)
マリック 2002	マッケンジーデルタ、カナダ	5日	N.A.	470
マリック 2007	マッケンジーデルタ、カナダ	12.5時間	12	830
マリック 2008	マッケンジーデルタ、カナダ	6日	12	13,000
イグニックシクミ 2012	ノーススロープ、米国	30日	9.1	24,000
第1回海洋産出試験 2013	第二渥美海丘、日本	6日	39	119,000
第2回海洋産出試験 2017	第二渥美海丘、日本	P2井: 24日 P3井: 12日	P2井: 45.4 P3井: 41	P2井: 222,600 P3井: 40,850
<b>アラスカ長期陸上産出試験 2023-24</b>	<b>ノーススロープ、アラスカ州 米国</b>	<b>216日</b>	<b>7.8</b>	<b>319,800</b>

第47回メタンハイドレート開発実施検討会資料

# 4. フェーズ4における成果（長期挙動データの取得）

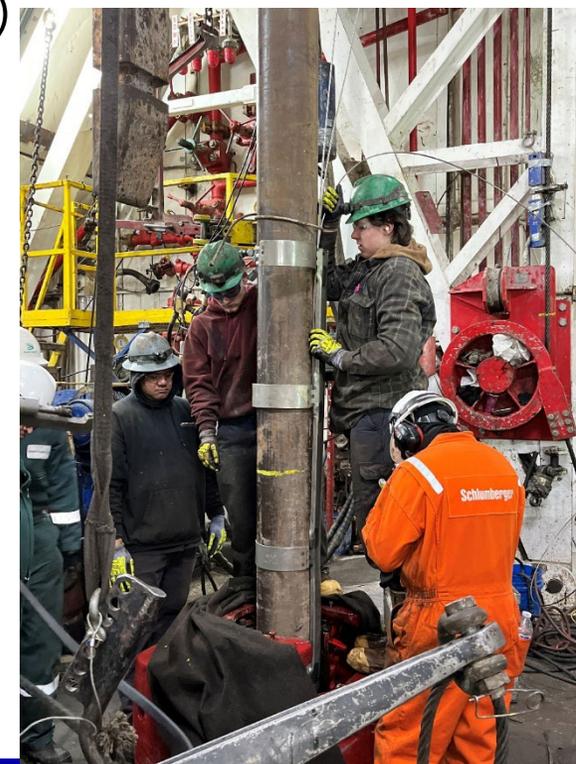
## ガス産出試験で取得できたデータ

- ✓ ガス生産レート
- ✓ 水生産レート
- ✓ 生産水に含まれる砂量
- ✓ 地上試験設備での運転状況
- ✓ 坑内センサーでの取得データ（温度・圧力・音響・ひずみ）
- ✓ 地表面変異データ
- ✓ 試験前後の3D DAS VSPデータ
- ✓ 試験前後のCross Well Seismic (CWS)データ



3D VSPデータ取得作業  
(2025年3月)

CWSにおいてGDWに音響源を入れているところ  
(2024年7月30日)



		GDW	PTW-1	PTW-2	STW
温度センサー	DTS	✓	✓	✓	✓
音響センサー	DAS	✓	✓	✓	✓
圧力・温度センサー	BPT (Behind Casing P/T)	✓	✓	✓	
ひずみセンサー	DSS (Strain sensor array)	✓	✓	✓	
圧力・温度センサー	UPT Upper Completion P/T)		✓		
	Start of data acquisition	Nov. 2022	Feb. 2023	Dec. 2023	May 2019
	End of data acquisition	Oct. 2024	Oct. 2024	Oct. 2024	Oct. 2024

## 4. フェーズ4における成果（長期挙動データの取得）

---

取得した生産データの一例（Energy & Fuel誌に投稿予定）

論文公表後、図面を公表予定

## 4. フェーズ4における成果（生産技術の実証）

### サマリー

項目		成果
<b>リスク対策項目（第39回開発実施検討会 2022年6月23日）</b>		
①	長期産出試験実現のための試験スキーム	10か月超の産出試験・データ取得を実施
②	出砂対策	大量の出砂が発生する状況は発生していない
③	出水対策	ポンプの減圧能力を妨げる状況にはなっていない
④	再ハイドレート化対策	メタノール・ヒートトレースはよく機能
(センサー関連)		
⑤	掘削作業時のケーブルセンサーへのダメージ回避	センサーダメージなく設置できた
⑥	パーフォレーション時のセンサーケーブルダメージ回避	成功裏に穿孔できた
⑦	坑口装置周りの複雑な構造による現地での設置時の不具合対策	成功裏に設置できた
<b>上記以外の補足説明項目</b>		
⑧	メタンハイドレートを世界で初めてエネルギー源として利用	生産ガスをエネルギー源として使用
⑨	リアルタイムモニタリングシステム	本プロジェクト実行に役立った

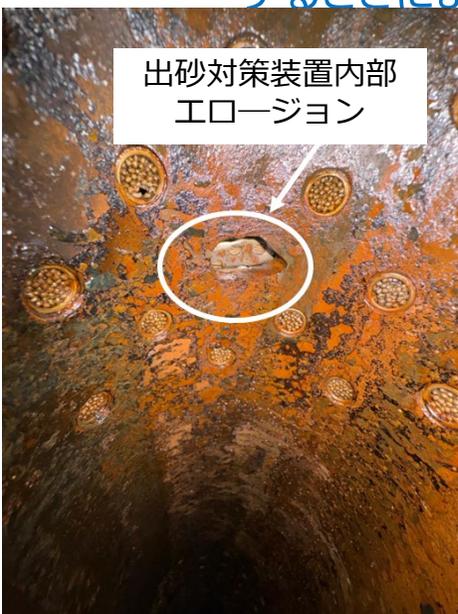
第47回メタンハイドレート開発実施検討会資料

# 4. フェーズ4における成果（生産技術の実証）

## 2025年7月に出砂対策装置の引抜作業を実施

### ✓ 目的

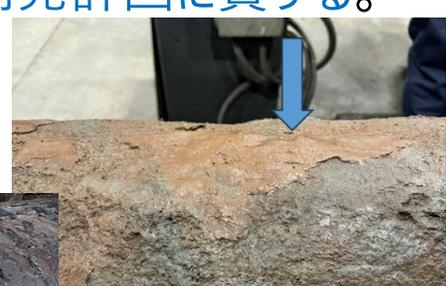
- 産出試験最終段階で、坑内圧力は減圧できたが、メタンハイドレート(MH)層にその減圧が伝わらなかった現象が確認された。
- 出砂対策装置周辺にその原因があることも想定されたため、**出砂対策装置を引抜き、砂のつまり状況等（砂の粒度分析・実際の装置の一部を使い砂を含む生産流体の流れ具合の再現を試みる等）**の分析を通して確認することにより、今後のメタハイ開発計画に資する。



出砂対策装置内部  
エロージョン



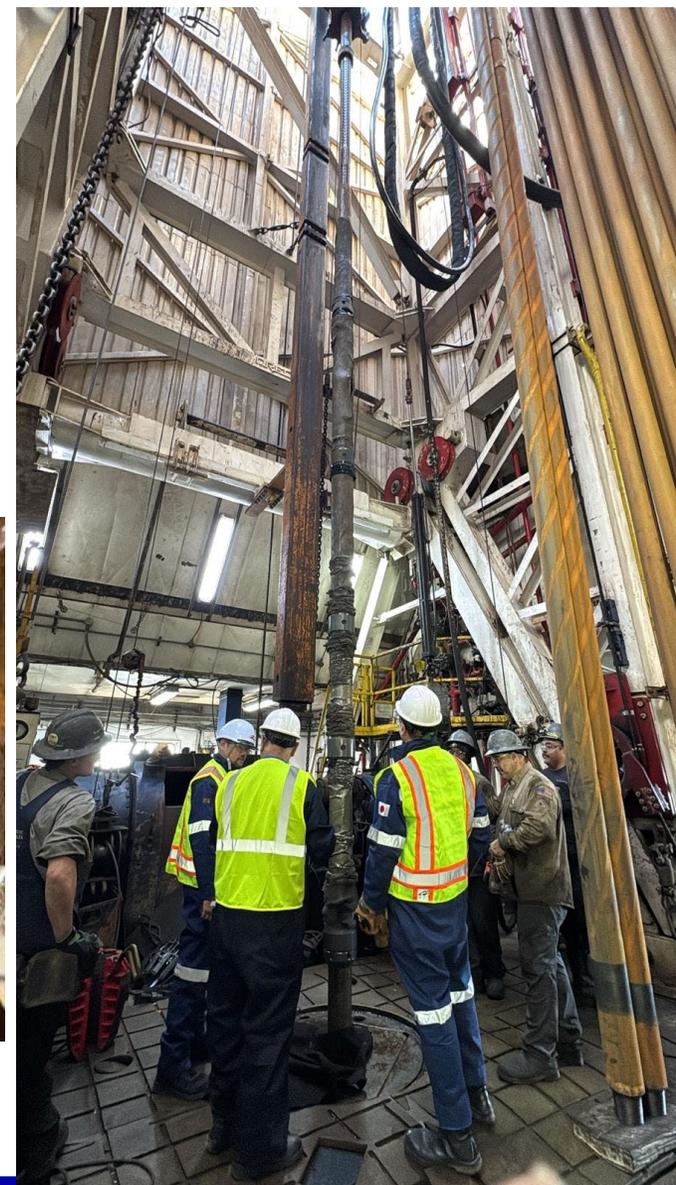
出砂対策装置外部  
エロージョン



表面に発生したスキンの状況



出砂対策装置引抜時の大きな  
引っ張り応力によりビーズイン  
サート穴が拡大している。



## 4. フェーズ4における成果（生産技術の実証）

### 出砂対策装置サンプルの分析

- ✓ エロージョン部分の分析
  - エロージョンサイズの確認等
- ✓ ポリマー部分の分析
  - 砂の詰まり方・サイズの確認
  - フロールテストの実施（回収した出砂対策装置の一部をオペレーション時と似た環境に置き、出砂対策装置サンプルの機能の確認）



出砂がどのように発生したのかを推定、  
今後の出砂対策装置・出砂マネージメント  
計画に活かす



# 5. まとめ

## 1. 長期挙動データの取得

- ① **10か月超の産出試験データを取得**できた。
- ② **66か月超の種々データを取得**。（STW掘削後2019年5月～2024年10月）

## 2. 生産技術の実証

- ① **右表の実証を実施**。

項目		成果
リスク対策項目（第39回開発実施検討会 2022年6月23日）		
①	長期産出試験実現のための試験スキーム	10か月超の産出試験・データ取得を実施
②	出砂対策	大量の出砂が発生する状況は発生していない
③	出水対策	ポンプの減圧能力を妨げる状況にはなっていない
④	再ハイドレート化対策	メタノール・ヒートトレースはよく機能
(センサー関連)		
⑤	掘削作業時のケーブルセンサーへのダメージ回避	センサーダメージなく設置できた
⑥	パーフォーレーション時のセンサーケーブルダメージ回避	成功裏に穿孔できた
⑦	坑口装置周りの複雑な構造による現地での設置時の不具合対策	成功裏に設置できた
上記以外の補足説明項目		
⑧	メタンハイドレートを世界で初めてエネルギー源として利用	生産ガスをエネルギー源として使用
⑨	リアルタイムモニタリングシステム	本プロジェクト実行に役立った

- ② **出砂対策装置の回収を実施**。回収した装置の分析を通し今後のMH開発に資する。

## 3. 今後の予定

米国エネルギー省は産出試験再開を実施することを表明。  
日本側がどのように協力していくかについて協議を継続中。

# 謝辞

---

本資料は経済産業省の委託により実施しているメタンハイドレート研究開発事業において得られた成果に基づいています。

また、アラスカ長期陸上産出試験は、米国エネルギー省（DOE）傘下のエネルギー技術研究所（NETL）及び米国地質調査所（USGS）との国際研究協力体制によって実施されています。