

# 砂層型メタンハイドレートフォーラム 2021

## アラスカ陸上産出試験の今冬からの現場作業

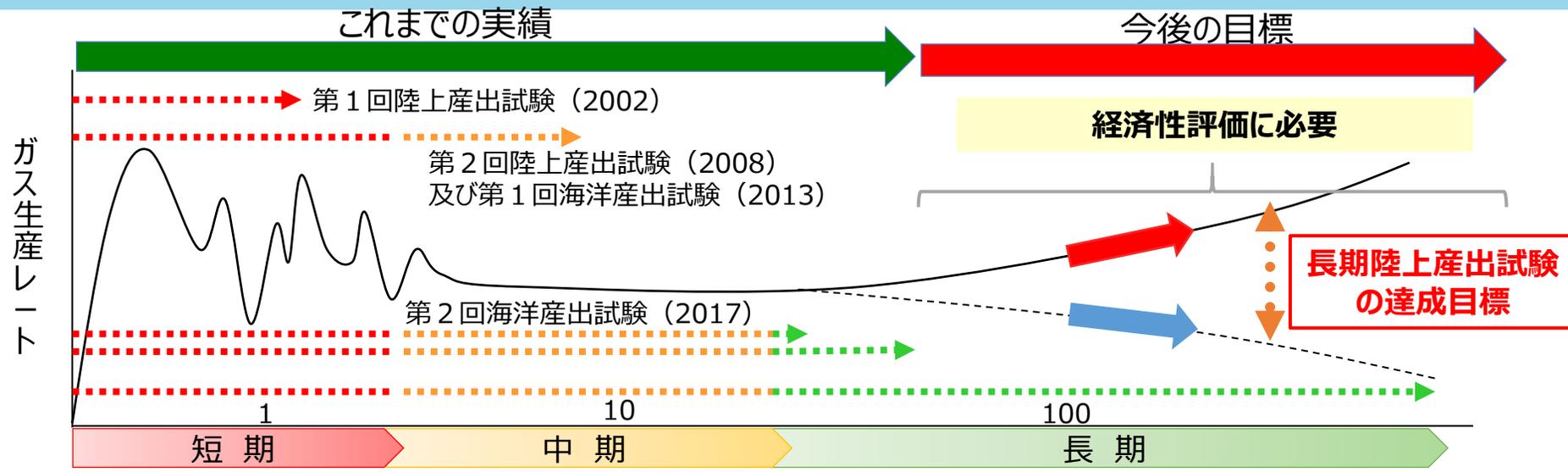
MH21-S研究開発コンソーシアム (MH21-S)  
長期陸上産出試験チーム (JOGMEC) 沖中 教裕

2021年12月1日 (水)

# 1. 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、少なくとも**1年程度の生産**で**長期生産挙動を見極める**必要がある。



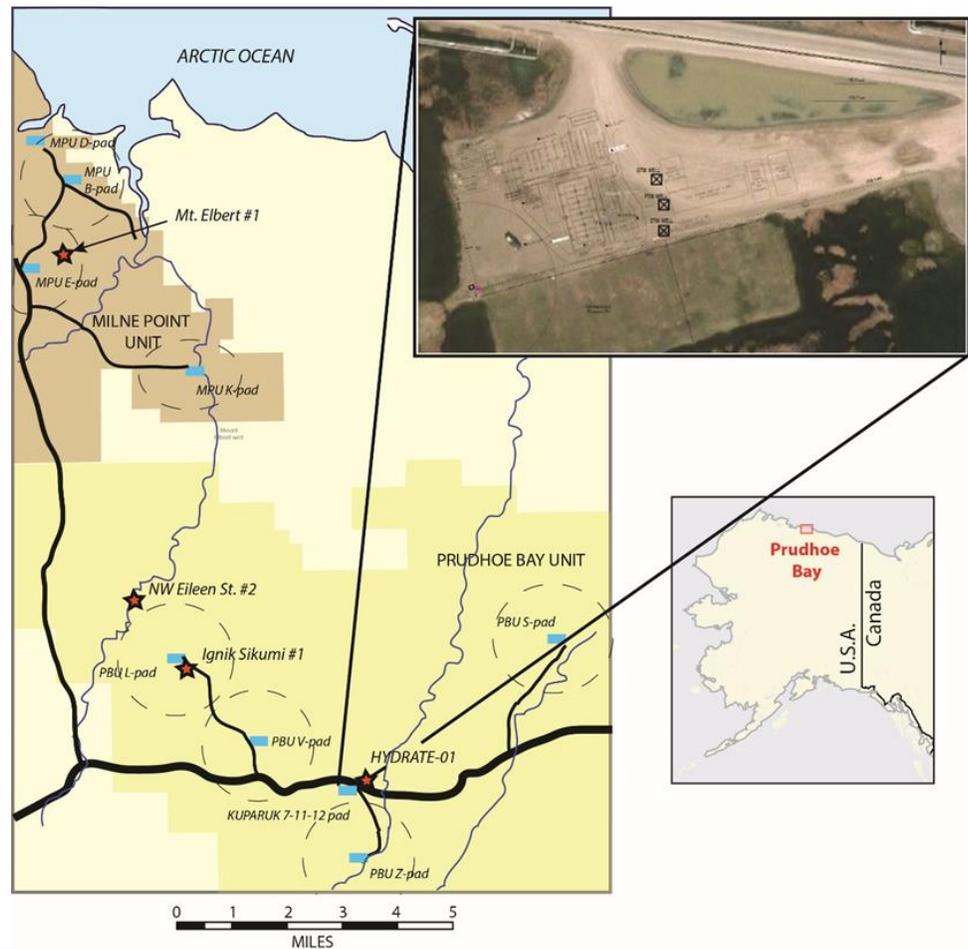
- ✓ 単純で制御された条件下で長期産出試験を実現→**長期生産挙動のデータを取得**
- ✓ 安定生産阻害要因などの**技術的課題の解決策の検証**、**長期生産に伴う課題の抽出**を行うこと。
- ✓ 取得したデータの解析、長期産出試験にて見いだされた事象などを**次フェーズ海洋産出試験と商業化に活かすことを目指す**。

# 【参考】アラスカ長期陸上産出試験サイト

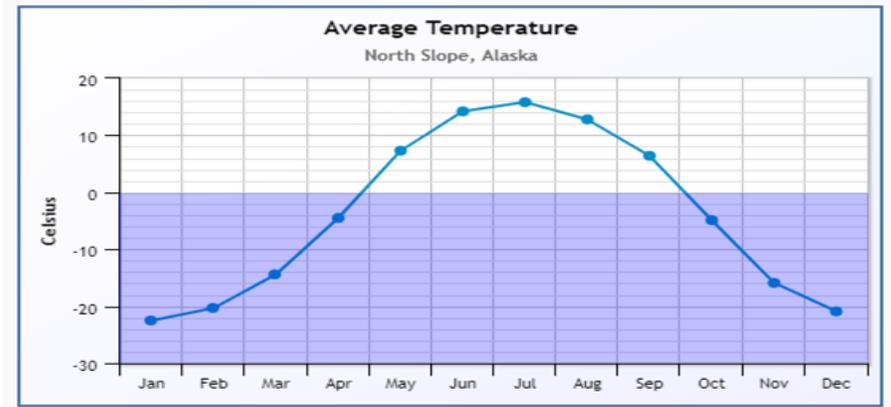
## 【対象エリア】

アラスカ州ノーススロープ

**プルドーベイ鉦区(Prudhoe Bay Unit: PBU) KUPARUK7-11-12坑井基地及び周辺エリア**



➤ 坑井基地は幹線道路(Spine Rd.)に面しており、砂利も敷かれていて通年で作業可。



アラスカ・ノーススロープの平均気温(°C)

\* PBU鉦区権者 (Working Interest Owners: WIOs)

- ExxonMobil Alaska Production
- ConocoPhillips Alaska
- **Hilcorp North Slope(オペレータ)\***
- Chevron USA

\*2020/7/1にBPはアラスカ上流資産をHilcorpに売却  
(2020/12/18に中流資産売却完了を発表)

## 2. プロジェクト進捗状況

### I. 令和2年度（2020年度）以降の実施作業

#### (1) 産出試験オペレータ（TPO \*1）選定作業

- ✓ 2021年1月 公募を通じて ASRC Energy Services Alaska, Inc.（AES社） をTPOとして選定し、JOGMECと契約。
- ✓ 2021年8月 NETL(米国エネルギー技術研究所) が同社と契約

\*1) Third Party Operatorのこと。実際の現場作業(掘削、産出試験等)を担う事業者(オペレータ)で、鉱区権者・プロジェクトオーナー（JOGMEC・NETL）以外から選定されるオペレータであるため、このように呼称。

#### (2) TPOによる実施計画策定作業

- ✓ 2021年2月から実施計画策定作業を実施中。
  - 掘削・仕上げ計画、地上試験設備計画、オペレーション計画
  - 掘削コントラクターとの契約
  - 地上試験設備の発注 等

## 2. プロジェクト進捗状況

### (3) 地層温度データ取得(@層序試錐井)・ベースライン地表面変位データ測定作業

- ✓ 2018年12月に掘削した層序試錐井に設置済みの光ファイバー式温度センサー(DTS)を用いた地層温度データ取得作業を継続中。
- ✓ 産出試験に伴う地表面の標高変化(変位)を確認するためのベースライン地表面変位データ測定を実施し、既に通年でデータ取得済み (⇒季節変化を把握済み)。

### (4) 許認可取得関連作業

- ✓ 陸上産出試験を実施するために必要な既存PBU鉱区からの分割  
PBU鉱区の一部を分割し、TPO(AES社)がその分割エリア(特定の深度まで)の使用許可を得て掘削作業、試験設備運転等を実施する方式 (Segmentation方式) について関係者\*1間で基本合意。  
\*1 : 鉱区権者(Working Interest Owner: Hilcorp, ConocoPhillips, ExxonMobil, Chevron)、アラスカ州政府
- ✓ アラスカ州政府への申請  
鉱区権者が鉱区使用契約(鉱区権者-TPO(AES社)間で締結予定)内容に合意し州政府に申請予定であるが、当初想定より大きく遅延。  
⇒ Segmentation方式はアラスカ州で前例がなく、申請プロセスや鉱区権者(4社)内での方針合意に時間がかかっている模様

## 2. プロジェクト進捗状況

### II. 懸念事項

#### (1) 新型コロナウイルスの影響による遅延

- ✓ PBU鉦区オペレーターのHilcorp社より、コロナの影響が収まらない状況下2021年中の掘削作業のサポートは難しいとのコメントが伝達（2021年1月）。  
（“Essential work”以外は中止の状況下、鉦区内での第三者の作業を許可できない由。）
- ✓ 2021年度2Q-3Qの掘削予定時期を見直し、2021年度4Qの掘削開始を目指し計画策定作業及び準備作業を進めてきたところ。
- ✓ 現状もEssential Workに限定して実施中だが、掘削前準備作業(坑井敷地整地等)及びMH掘削作業がいつ許可されるか、現時点では不明。

#### (2) 鉦区権者とTPO(AES社)の鉦区使用契約合意までの期間

- ✓ 鉦区権者間の合意に想定よりも時間を要しており、いつ合意されるかは依然不確実性が高い（直接コントロールできない）。

#### (3) 費用総額の増大

- ✓ コロナからの回復(経済活動再開)に伴う原材料費の高騰等により地上試験設備等の費用が増大。

⇒米側、TPOとも協議中であるが、産出試験期間の短縮を含む計画変更等も要検討。

## 2. プロジェクト進捗状況

---

### III. 全体スケジュールの見込み

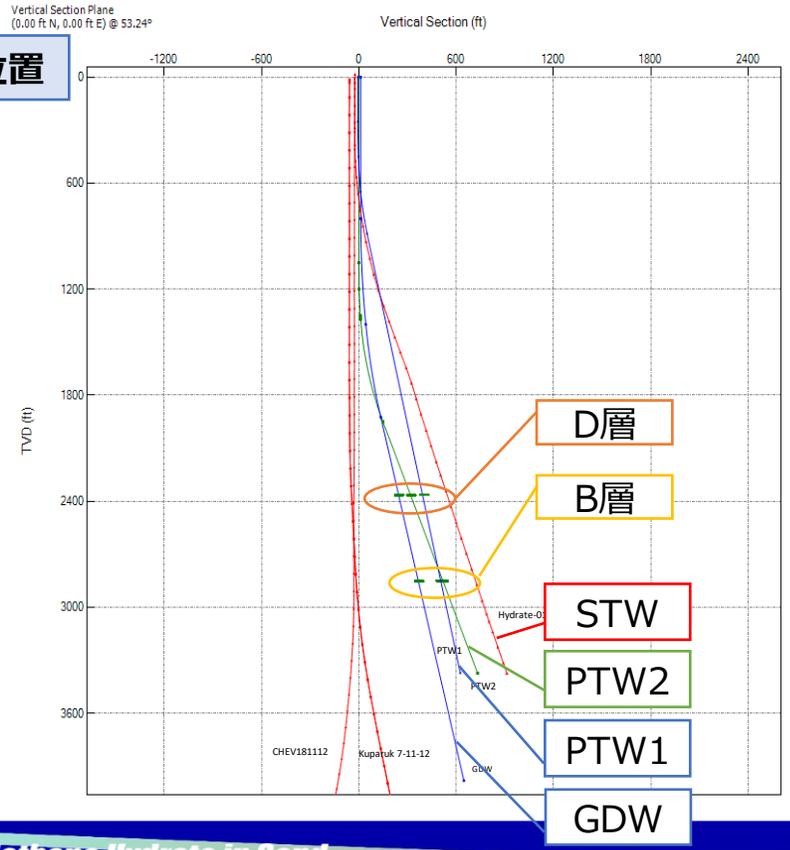
- ✓ 鉱区分割に関するアラスカ州への申請タイミング  
**2021年12月末までに鉱区権者からアラスカ州政府に申請がなされたと仮定**した場合、以下の全体スケジュールになる見込み。
- ✓ 鉱区権者4社間の協議及びアラスカ州政府の承認期間等は直接コントロールできない。
  - ◆ 2022年度1Q～2Q : 残りの3坑井(GDW/PTW-1/PTW-2)掘削作業
  - ◆ 2022年度2Q～3Q : 地上試験設備設置、コミッショニング(試運転)
  - ◆ 2022年度3Q : ガス産出試験開始

# 3. 今冬からの現場作業

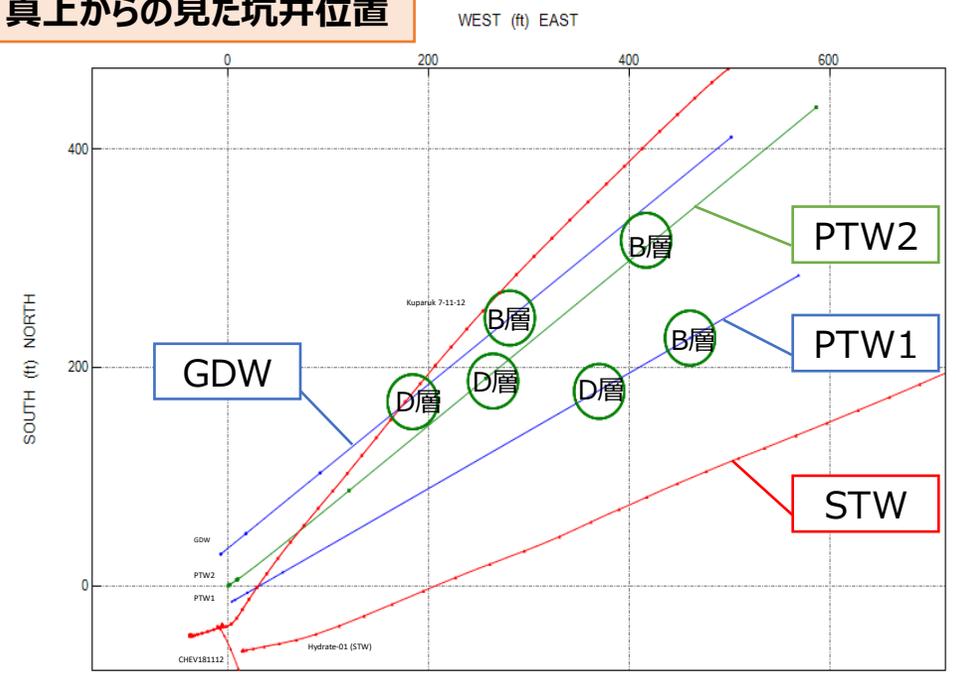
## I. 掘削作業

- (1) 層序試錐井で得た情報等を解析し、二次元・三次元地質/貯留層モデルを作成し生産挙動予測を実施
- (2) 坑井位置の最適位置を前提に、TPOが詳細計画を策定中。

垂直方向の坑井位置



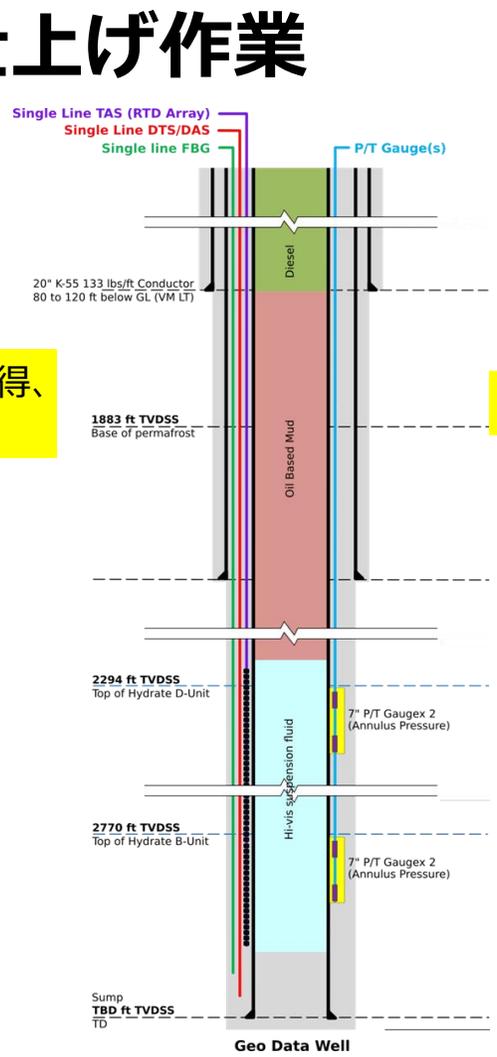
真上からの見た坑井位置



# 3. 今冬からの現場作業

## II. 仕上げ作業

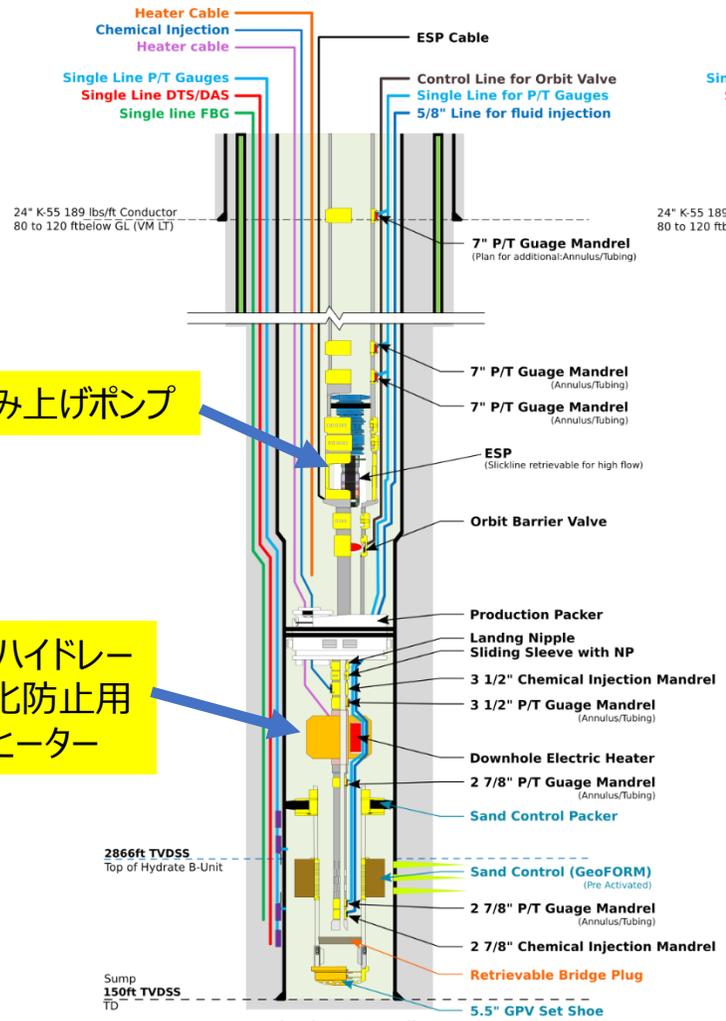
掘削中に圧カコア取得、その後観測井に



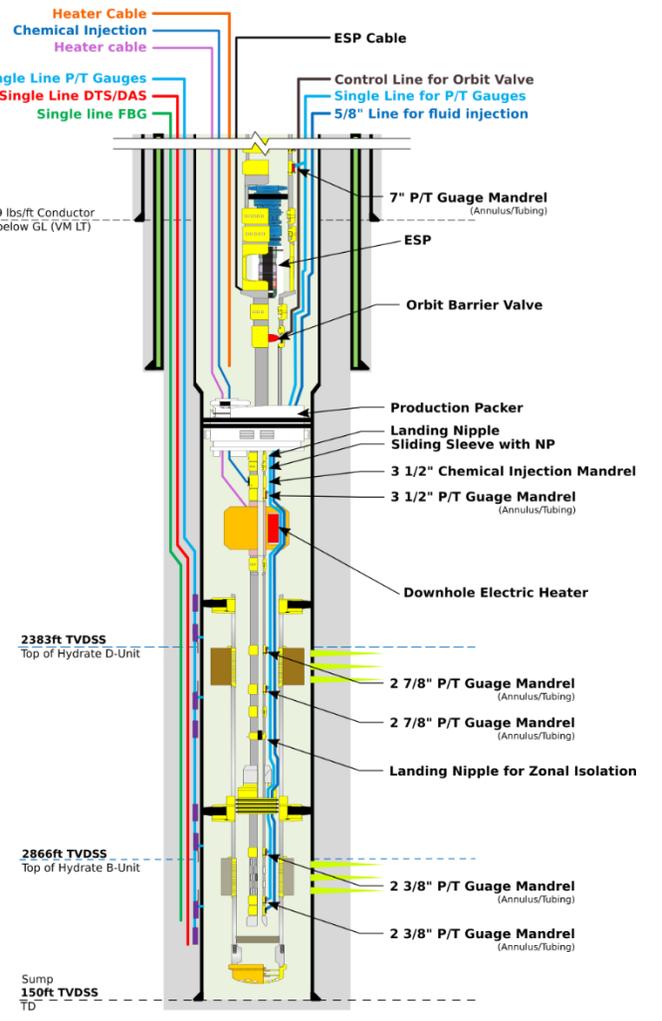
(GDW)

水汲み上げポンプ

再ハイドレート防止用ヒーター



(PTW-1)



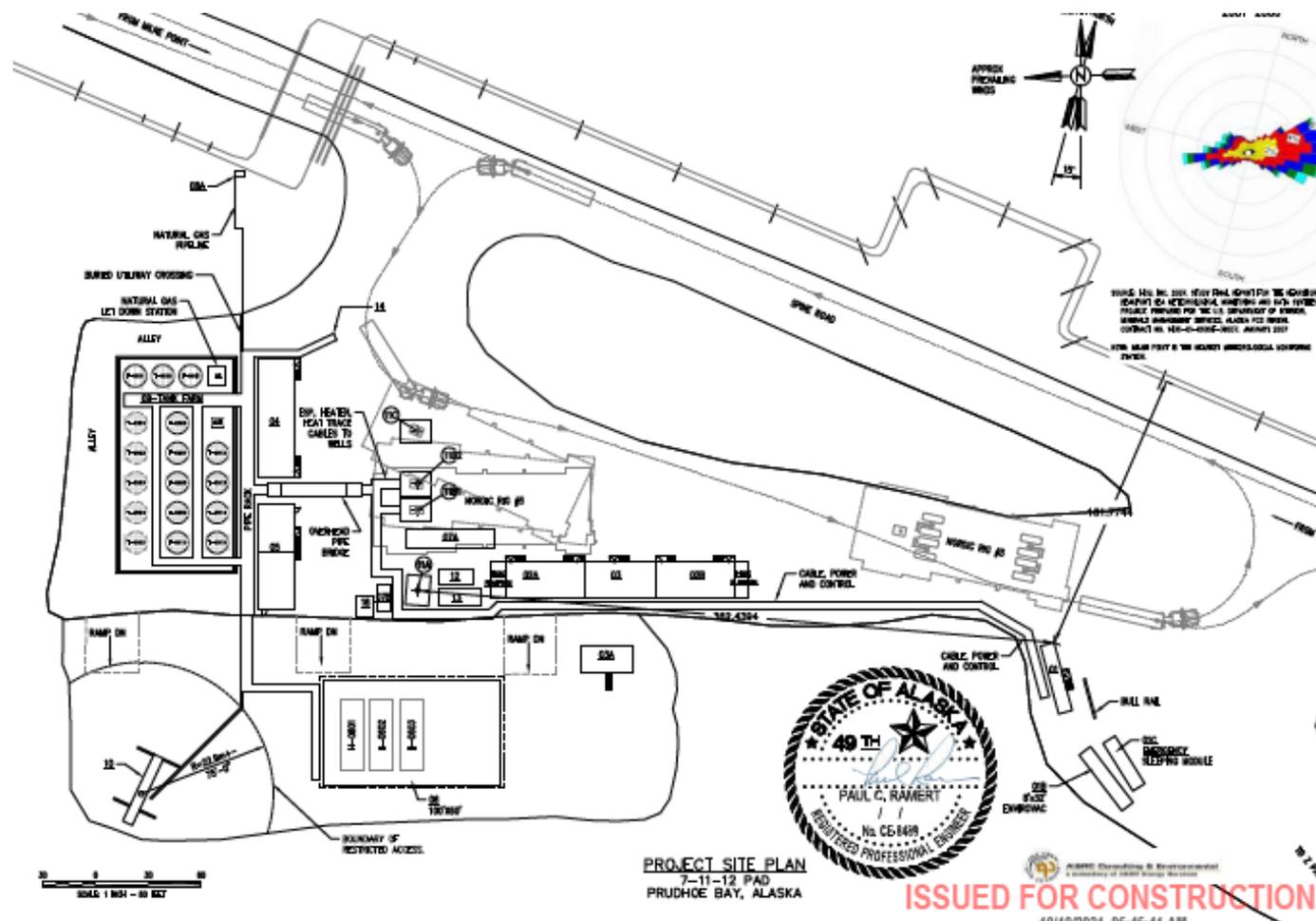
(PTW-2)

## 3. 今冬からの現場作業

### III. 地上試験設備設置作業

設備計画最適化の検討を実施。

- ✓ 機器の基数などの見直し
- ✓ 蒸発器の追加  
水処理のオペレーションを減らすことにより全体コストの最適化を企図
- ✓ 試験地近傍に設置されているパイプラインからのバックアップ燃料ガス供給
- ✓ スタートアップ時や生産ガス量・圧力が安定しない場合に、長期産出試験を可能とするべくバックアップ燃料ガスを受け入れることを実施計画に含めた。
- ✓ 生産ガスの消費量等測定すべく設備計画に含めている。

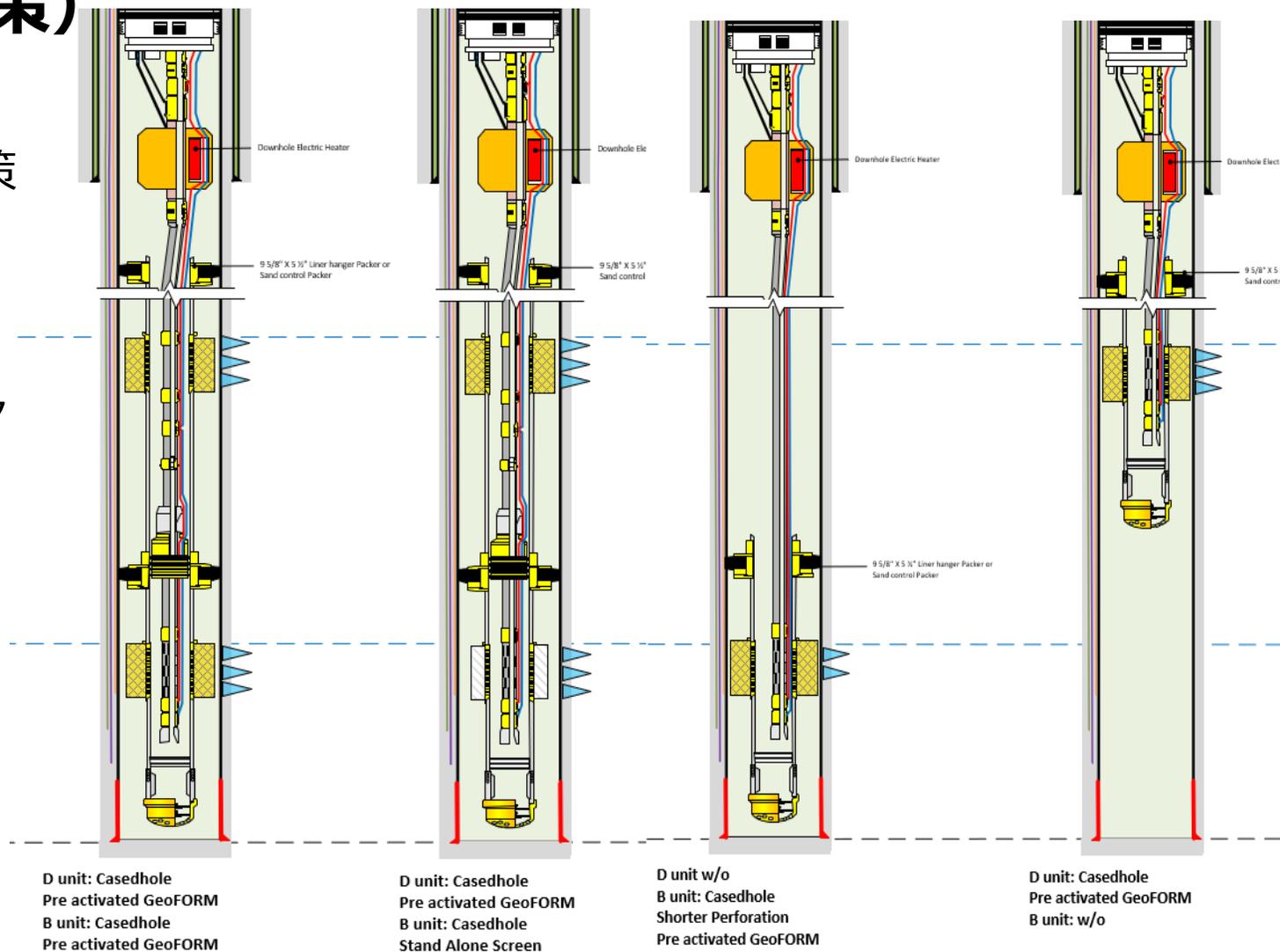


### 3. 今冬からの現場作業

#### IV. 産出試験実施（出砂対策）

PTW-1の生産状況を確認した上で、PTW-2に生産井を変更する際の出砂対策装置を決定することにより、長期産出試験継続を目指す。

- PTW-1 : GeoFORM™
- PTW-2 : GeoFORM™に加え、プレミアムスクリーンやグラベルパック適用に関してTPOが最終評価中。
- PTW-2の2層にGeoFORM™を適用できるように準備しているが、PTW-1の生産状況により、片方の層あるいは両層の出砂対策をGeoFORM™から変更する可能性あり。



### 3. 今冬からの現場作業

アラスカ陸産に適用する出砂対策装置  
(GeoFORM™ + メッシュスクリーン + ビーズインサート)

#### IV. 産出試験実施 (出砂対策)

グラベルの例 Gravel (Ceramic gravel)

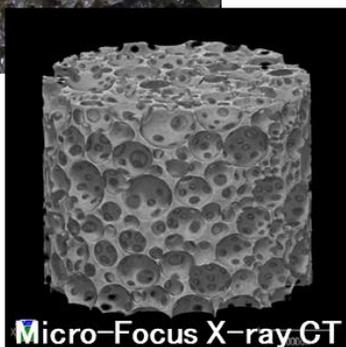


Photo

GeoFORM™



Photo



Micro-Focus X-ray CT



ビーズインサート  
Beads insert



メッシュスクリーン  
Mesh screen between base pipe  
and Shape memory polymer



形状記憶ポリマー (GeoFORM™)  
Shape memory polymer  
It will be activated at factory for  
installation for our project.

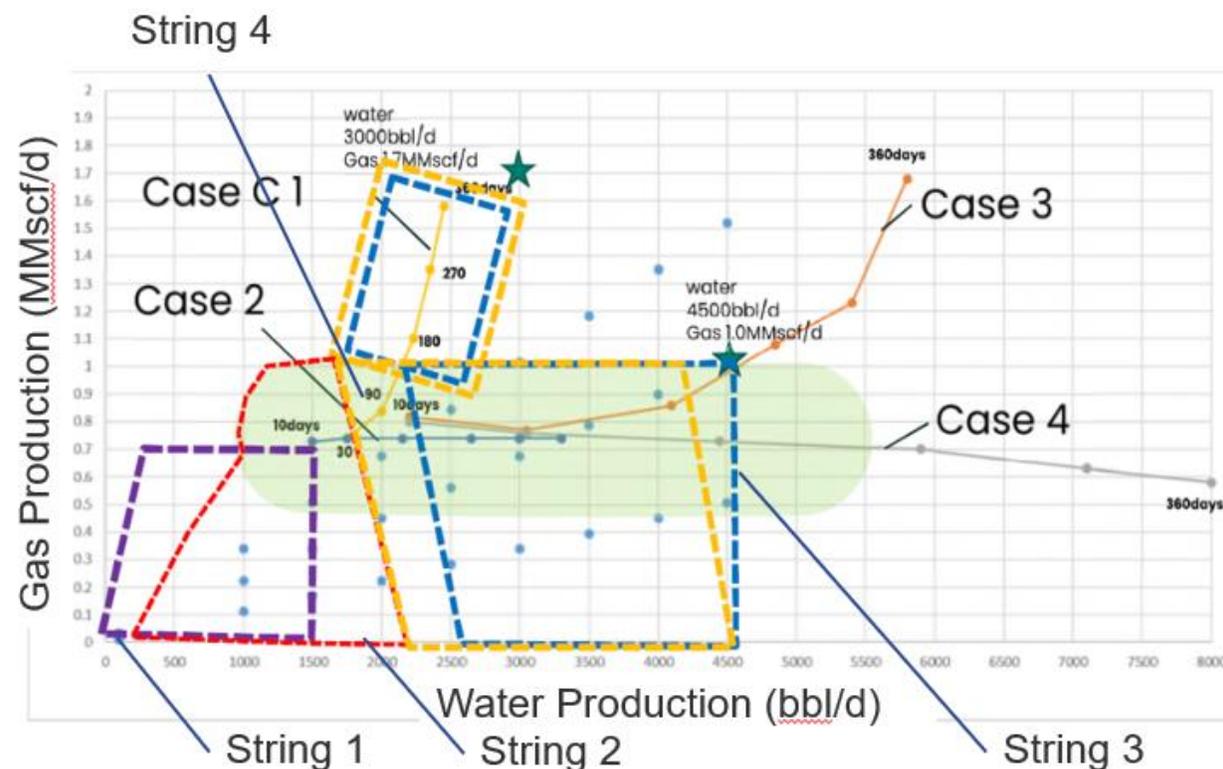


### 3. 今冬からの現場作業

#### IV. 産出試験実施（長期産出試験を目指した対策）

-幅広いレンジの水生産（=減圧）を可能に-

- 低流量(50bbl/d(7.9m<sup>3</sup>))から高流量(4500bbl/d(715m<sup>3</sup>))まで対応すべく4編成のポンプでカバーできるよう設計。
- 低流量用のポンプ編成は、ガスが多くなっても生産できるように、Tubingを用いた設置とし、生産経路のパイプ径も小さくしている。
- 再ハイドレート化対策：坑内ヒーターを設置。
- 当初より設計に含まれていた3/8"のケミカルインジェクションラインに加え、5/8"のインジェクションラインを可能な限り深い位置でインジェクションできるように追加。また、ヒーター内部を通す事で昇温し、坑内の再ハイドレート化対策としても利用可能となるよう工夫。



## 4. 生産レート最大化のトライアルについて

目的	①長期生産挙動の把握 ②生産阻害要因などの技術的課題の解決策の検証 ③長期生産に伴う課題の抽出 ④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		
生産井	PTW-1 (傾斜井)	PTW-2 (傾斜井)	
対象層	B層	B層	D層
試験期間	1年程度		
生産挙動と対策			

長期産出試験結果を評価し、生産レート最大化トライアルに関して検討

①ガス生産レート最大化の実証
PTW-3 (水平井)
B層
1~2ヶ月程度

長期産出試験

- ✓ 生産レート最大化トライアルを検討してきたが、長期産出試験の結果を踏まえて別プロジェクトとして検討することになった。

(MH21-Sフェーズ4では長期産出試験のみに注力することに。)

生産レート最大化トライアル

## まとめ

---

- ✓ 新型コロナによる直接/間接的な影響を受け、遅延を余儀なくされているものの、産出試験オペレータとの契約締結や、実施計画策定作業、データ取得作業等を進めてきている。
- ✓ 試験実施に必要な許認可取得作業等にかかる時間の不確実性が依然として大きいですが、現場作業を以下のスケジュールで実施することを目指し、準備作業を進めていく。
  - 2022年度1Q-2Q : 掘削作業開始
  - 2022年度3Q : 産出試験開始

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おります。