

# 第28回メタンハイドレート開発実施検討会

## 次回海洋産出試験の計画

# 1. 次回の海洋産出試験の概要

- **目的**

第1回海洋産出試験で明らかになった技術課題に対する解決策の検証を行うことを主な目的とする。(試験の実施結果は、より長期の産出試験の実施要否の見極めも含め、総合的検証を目指す取組みに反映。)

- **実施方法**

第1回海洋産出試験で顕在化した技術課題の解決を図るために改良された手法、技術を用いて、第1回試験と同様に掘削船を使用し減圧法の試験を実施。初期擾乱期間経過後、ガス生産量がある程度安定化してくる段階まで継続的に産出。

- 異なる出砂対策装置を設置した二つの生産井を準備

- 第1回と同様の環境モニタリング実施(メタンハイドレート分解範囲の評価等)

- **時期**

2015年度中に掘削作業(現場準備)に着手、2016年度後半以降にガス生産実験を実施。

- **試験期間**

コスト、気象・海象の影響等を勘案しつつ、第1回試験の技術課題を検証するため、ガス生産量がある程度安定して技術課題が解決されたと判断できる段階(1箇月程度。若干の延長はあり得る)までを目途とするフロー期間を想定。

- **場所と対象**

日本近海の砂層型メタンハイドレート濃集帯。十分にデータが得られていて、第1回試験の課題検証を行う条件が整っており、試験に関わる外因的リスクが小さい場所であること。

- **実施体制**

前回同様、MH21が主導する研究体制を維持。現場作業及び機器の設計、調達、準備に係る実務は、一般公募の上、JOGMECから民間企業等に委託して実施。

## 2. 第1回海洋産出試験の結果を踏まえた、次回の海洋産出試験における実施要目（案）

- **試験システム全体**
  - 第1回同様のDPS(自動船位保持装置)船による試験を予定。緊急切り離しのリスクを低減し、また切り離された場合に早期に作業に復帰できるようにシステムを改善。
  - 異なる出砂対策装置を有する複数の生産井を掘削して、各々の装置の評価を実施。生産実験は2坑井同時には行わず1坑井ずつ行い、トラブル発生時には切り替えて試験を継続。
- **出砂対策**[資料7 3.2)関係]
  - グラベルの移動という事象に鑑みて、グラベルを用いない装置、あるいは用いても確実に充填できる装置を適用。
  - エロージョン、および力学的な破壊の可能性の低減を考慮した設計。
- **坑内機器**[資料7 3.3)関係]
  - 水・ガス分離の効率化を図るため、ケーシング枚数を減らして内径の大きい坑井で試験を実施。
  - 装置を単純化しトラブルのリスクを軽減。また、低温での信頼度が低いゴム製パッカーは不採用。
- **モニタリング装置**[資料7 3.4)関係]
  - 第1回試験と同様の温度モニタリングに加えて、圧力計測を試行。
  - 温度測定の精度を高め、かつセメントの発熱の影響を排除するため、モニタリング井内についてはセメントで充填するのを避け、高粘性流体でスポット。
  - 比抵抗の物理検層を適切に行うため、FRPケーシングの使用を検討。
  - 環境モニタリング装置の問題点を検証して、システム構成を改良。
- **貯留層評価・生産挙動確認**[資料7 3.1)関係]
  - 事前生産予測(シミュレーション)と生産量、モニタリングデータの実測値を対比。モデルの検証。

### 3. 次回の海洋産出試験における主たる確認事項（案）

- 複数の出砂対策技術の適用可能性、性能を確認して、今後の出砂対策手法の策定に向けた課題を抽出。
- 坑井内のガス・水流動状況を確認して、試験で適用した水・ガス分離技術や、事前に行った評価の手法の妥当性確認。
- 少しでも長い期間、フローテストを継続し、その間、温度・圧力・検層・地震探査により分解をモニタリングし、メタンハイドレートの分解に伴う長期挙動の予測に資する知見を蓄積。
- 改良された環境モニタリング装置が適切に機能するかを検証。



#### （確認結果のアウトプット）

- 産出試験実施後、速やかに以上の各事項の結果を総合し、総合的検証に向けた作業の方針案を検討
- 総合的検証に向けて、必要であれば、さらに長期の産出試験の実施要否の見極めや、システム設計の反映へ展開。

## 4. 次回の海洋産出試験の概要（全体像）

～平成27年度

平成28年度～

第1回海洋産出試験の  
技術課題の克服（解決策  
の検証）に向けた作業  
～次期試験の準備  
（資料7も参照）

・次回の試験の検討過程では  
まず、中長期の産出試験を  
想定した基本設計作業  
（Pre-FEED）を実施（2014/3～）

次回の海洋産出試験

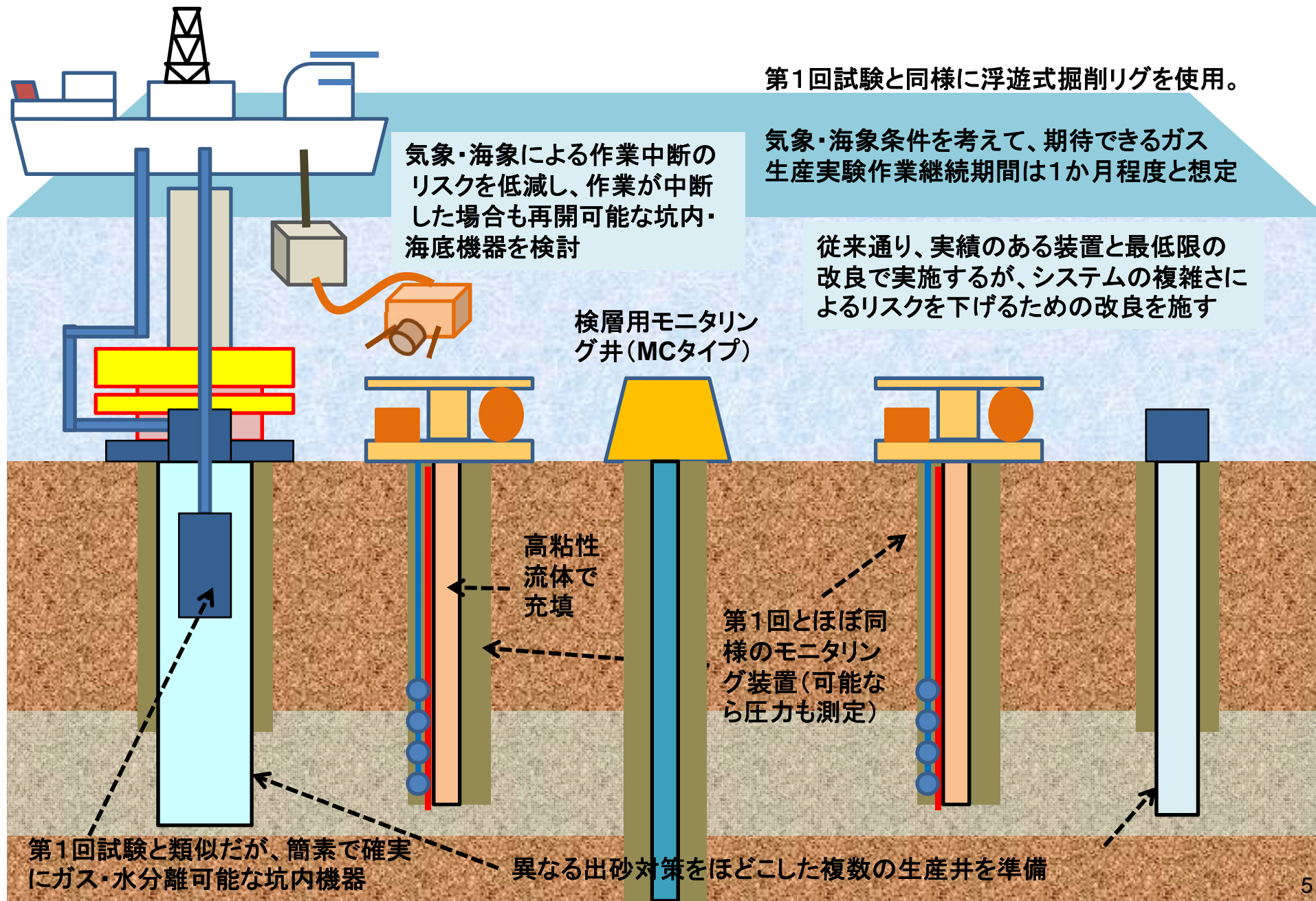
—「解決策」を検証し、より長  
期のメタンハイドレート産出  
が可能か否か、を判断。

・経済性評価やエネルギー収支比  
の観点も考慮しながら、長期の  
産出を目指した基本的な技術検討  
等も並行して実施

次回試験の結果を踏ま  
え、総合的な検証（経済  
性評価等）に向けた作  
業を実施。

—より長期の産出試験が  
可能と判断された場合  
には、実施を検討。

## 5. 次回の海洋産出試験のイメージ



## 出砂対策装置の検討

- 前回の評価: グラベルパック自体は、機器が健全であれば出砂対策装置として優れていたと評価しているが、グラベルの移動・装置の力学的損傷などで途中で機能を喪失した。
- そのため、以下の改良を検討
  - グラベル設置時にフラクチャーを形成してしまった～その結果確実な充填ができなかった可能性→坑内での圧力が加わる作業を可能な限り排除、どうしても必要な場合は装置・作業手順・材料等を改善する。
  - グラベルが容易に移動した可能性→グラベルが動かない工夫、材質の改良、グラベルを使わず同等の機能が発揮する装置を検討
  - グラベルとスクリーンの二重防御であったが、グラベルが移動してしまうと、スクリーンが力学的に破壊される、ないしはエロージョンで用をなさなくなったとみられる→力学強度が高く、エロージョンに強い材質をした多重防御。
  - 船上の作業が複雑で時間を要する。失敗のリスクが存在。→作業の簡素が可能な技術の選択。
- その他の検討
  - 前回使用した機器と、次回使用するシステムについて、エロージョン、力学強度等の室内実験を行う。
  - 作業手順、個別の材質等について詳細な検討を行う。
  - 細粒分によるプラグングなど、生産障害の要因とならないかも検討する。

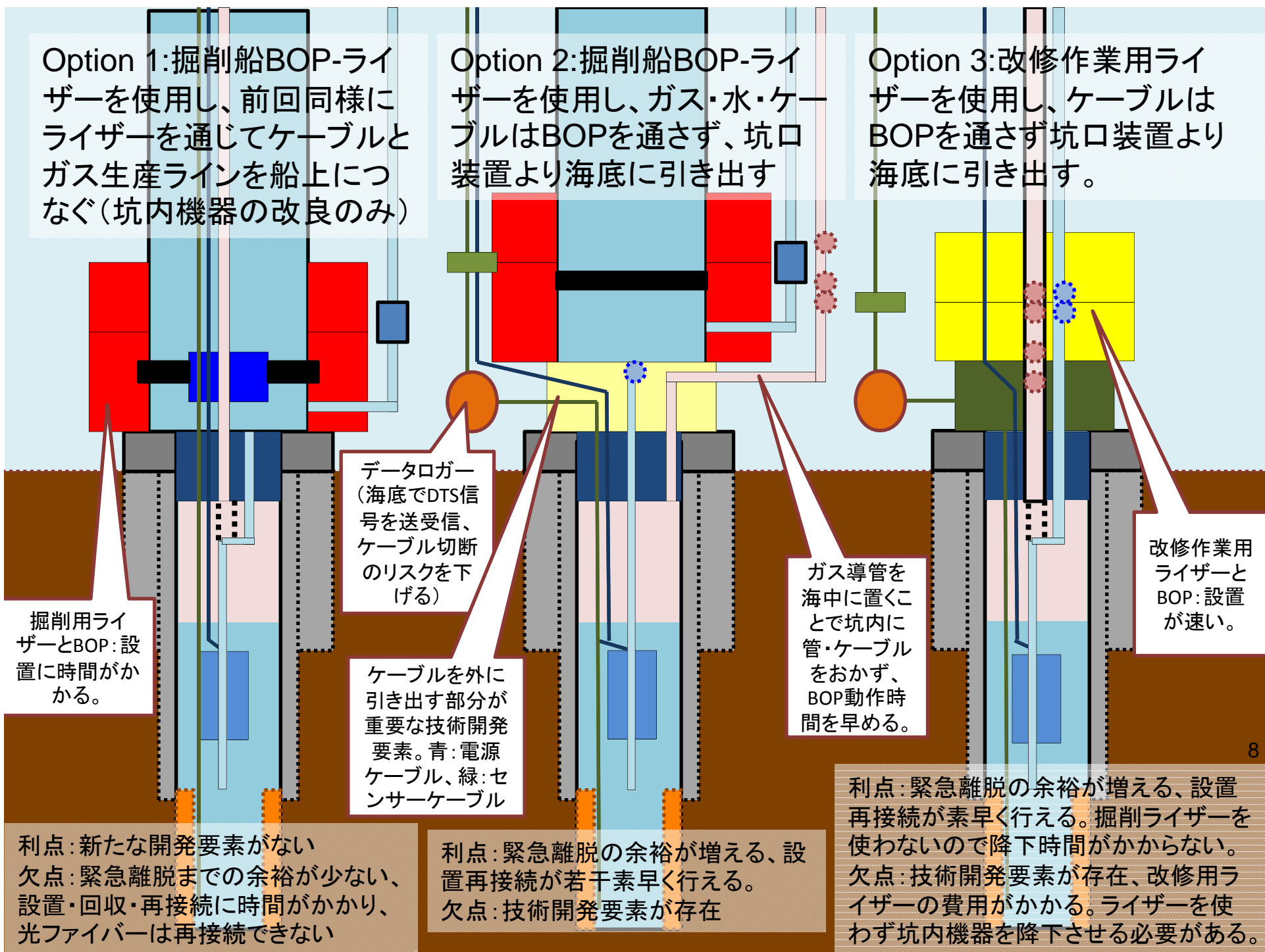
- 前回の課題と対策
  - ガス・水分離が十分ではなく、坑内圧力の制御が難しかった。
    - ガス・水分離が十分行えるように、ケーシング径を大きくして断面積を増やして流速が速くなる区間を減らす、分離区間の長さを増やす等の工夫をする。
  - スラッグフローが生じてポンプインテークに水が来なくなった可能性
    - スラッグの発生が起きないようにシュラウド長を長くする等の改良を行う。
  - 機器の降下・回収に時間を要した。機器が複雑で、故障のリスクが高かった。
    - 装置の簡素化、単純化(ケーブルスプライスポイント削減など)で作業時間とリスクを軽減。
  - 設置に時間がかかること、緊急離脱をするとケーブルが切断され、またその後はすべての機器を回収しないと再設置ができないため、再設置はほぼ不可能な状態であった
    - 1)シエラムで管・ケーブルを切らなくて良いようにすることで必要なBOP動作時間を短くし、緊急切り離しまでの時間的余裕を増やし、確率を下げる。
    - 2)機器をすべて回収しなくても再設置が可能なシステムにする。
- その他の改良点



Option 1: 掘削船BOP-ライザーを使用し、前回同様にライザーを通じてケーブルとガス生産ラインを船上につなぐ(坑内機器の改良のみ)

Option 2: 掘削船BOP-ライザーを使用し、ガス・水・ケーブルはBOPを通さず、坑口装置より海底に引き出す

Option 3: 改修作業用ライザーを使用し、ケーブルはBOPを通さず坑口装置より海底に引き出す。



掘削用ライザーとBOP: 設置に時間がかかる。

データロガー (海底でDTS信号を送受信、ケーブル切断のリスクを下げる)

ケーブルを外に引き出す部分が重要な技術開発要素。青: 電源ケーブル、緑: センサーケーブル

ガス導管を海中に置くことで坑内に管・ケーブルをおかず、BOP動作時間を早める。

改修作業用ライザーとBOP: 設置が速い。

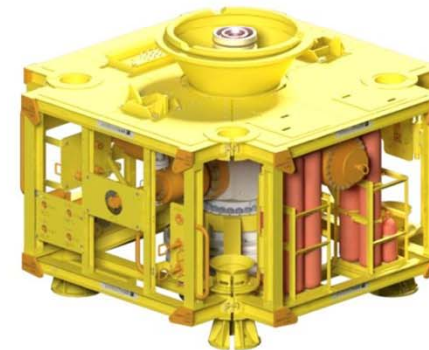
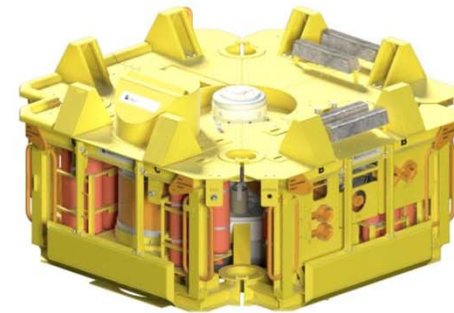
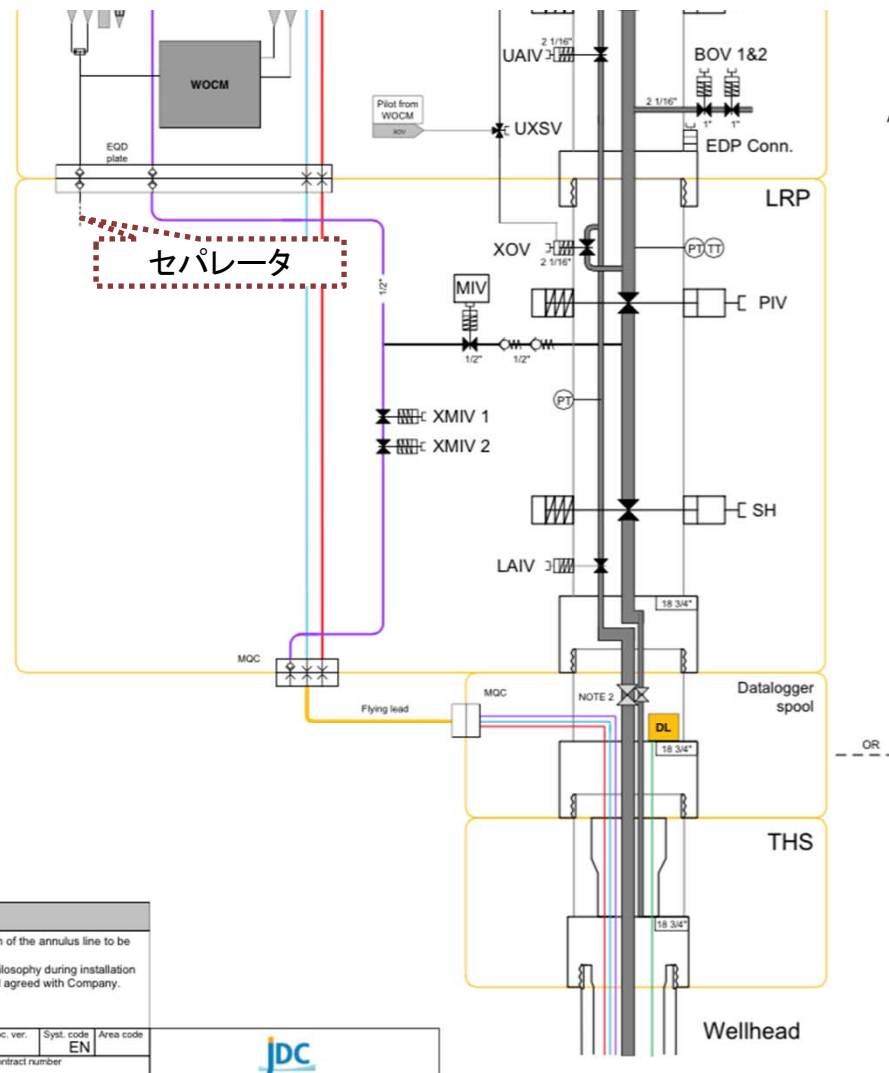
利点: 新たな開発要素がない  
 欠点: 緊急離脱までの余裕が少ない、設置・回収・再接続に時間がかかり、光ファイバーは再接続できない

利点: 緊急離脱の余裕が増える、設置再接続が若干素早く行える。  
 欠点: 技術開発要素が存在

利点: 緊急離脱の余裕が増える、設置再接続が素早く行える。掘削ライザーを使わないので降下時間がかからない。  
 欠点: 技術開発要素が存在、改修用ライザーの費用がかかる。ライザーを使わず坑内機器を降下させる必要がある。

## 改修作業用ライザー(Aker Solution社)

- 通常の掘削用ライザーと異なりガス導管として使用可能。
- 降下作業はドリルパイプと同じ程度の速度で行える。



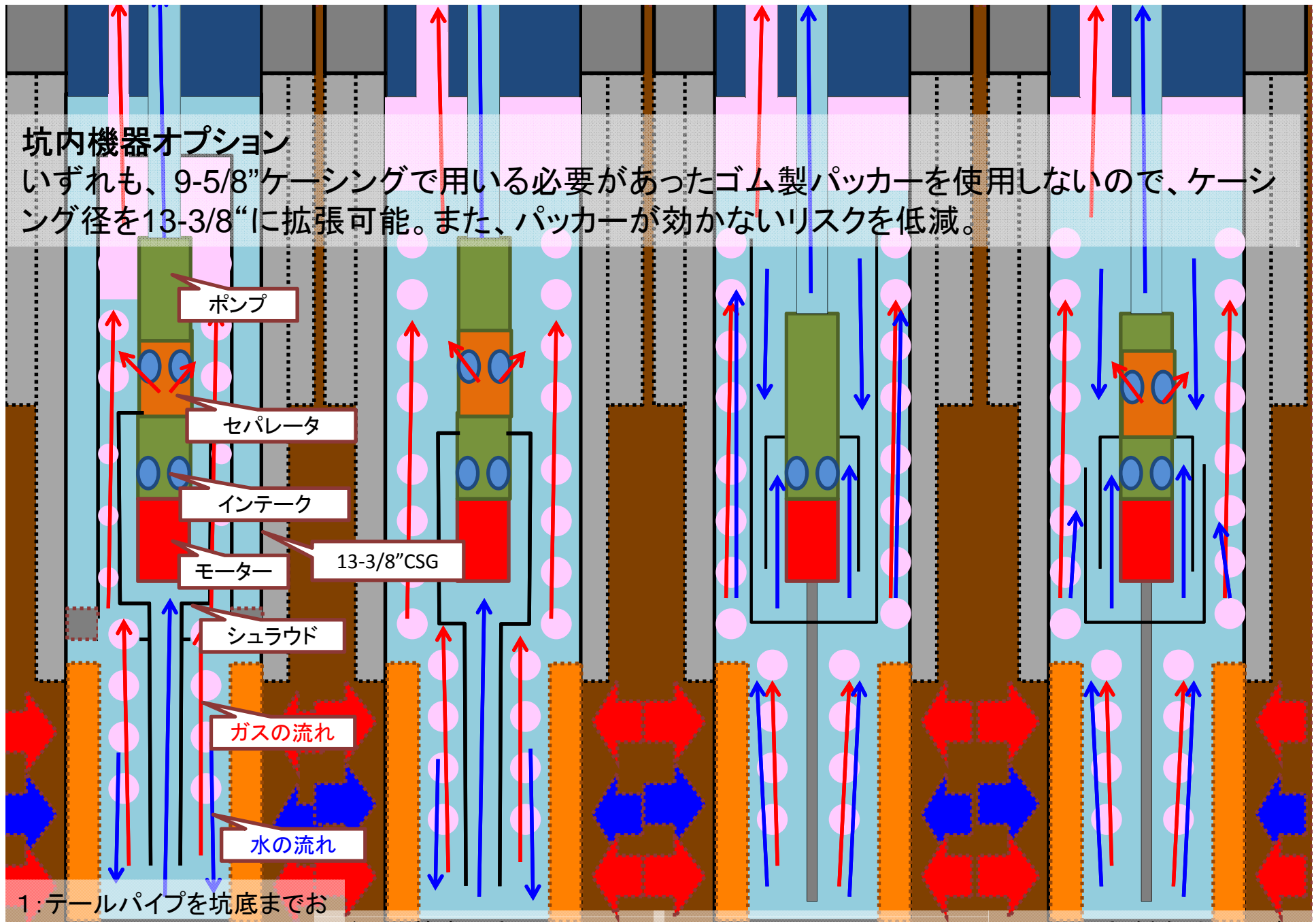
Downstream of the annulus line to be... barrier philosophy during installation... issued and agreed with Company.

Doc. ver.	Syst. code	Area code
EN		
Contract number		



## 坑内機器オプション

いずれも、9-5/8"ケーシングで用いる必要があったゴム製パッカーを使用しないので、ケーシング径を13-3/8"に拡張可能。また、パッカーが効かないリスクを低減。



1: テールパイプを坑底までおろして重力分離。入り込んだガスはセパレータで分離

1': 1の簡素化案  
分離の容量が大きとれる

2: シュラウドで重力分離、遠心セパレータは使わない

2': シュラウドを短くして、遠心セパレータを使う。

## 6. 次回の海洋産出試験のイメージ（工程案）

	平成27年度				平成28年度				平成29年度								
暦年	2015				2016				2017				2018				2019
年度	FY2014	FY2015			FY2016				FY2017				FY2018				
	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
作業ステージ	PreFEED2	ステージ1				ステージ3				ステージ4				ステージ5			
<b>次回海洋産出試験の実施</b> ・基本計画策定（作業仕様の決定） ・鉱業法対応・許認可取得等 ・モニタリング装置準備 ・事前掘削準備・EPC ・事前掘削・検層・モニタリング装置設置 ・坑内モニタリング実施 ・環境/物理探査モニタリング ・ガス生産実験関係準備・EPC ・ガス生産実験実施・生産井廃坑/サスペンド ・モニタリング坑井廃坑/サスペンド ・取得データ分析																	
<b>より長期の試験を目指した技術検討</b> ・基本設計 ・詳細設計 ・調査・分析																	

## 7. 次回試験以後の方向性（素案）

次回の海洋産出試験で得られる結果を踏まえて、以降の取組みの方向性を検討する上で留意すべきポイント（案）

○第1回海洋産出試験で顕在化した技術課題に対する克服の割合

○気象、海象等の外的要因、不可抗力による障害の影響

○その他、試験実施までの間及び試験実施中に浮上する技術課題

これらのポイント個々の達成の目安、目標や、対応に向けた考え方については、今後の検討の中で具体化を図っていく。