
メタンハイドレート開発について

目次

1. メタンハイドレートとは
2. MH21 プロジェクト
3. MH21 における JDC
 - 3.1 メタンハイドレート海洋産出試験
 - 3.2 メタンハイドレート資源開発の経済性検討
 - 3.3 減圧法生産手法のリスク要因分析
4. 研究開発の実績
 - 4.1 メタンハイドレート開発用ライザータワーシステムの概念設計のための基礎検討
(H18-19 年度)
 - 4.2 メタンハイドレート堆積層のフラクチャリング等生産増進技術の調査(H16-H18 年度)
 - 4.3 メタンハイドレート基礎試錐での実証実験(H13-H16 年度)
 - 4.4 Pressure Temperature Core Sampler(PTCS)システムの改良(H14-H16 年度)
 - 4.5 共同研究「メタンハイドレート開発技術」(H7-H12 年度)
 - 4.6 ガスハイドレート資源化技術先導研究(H9-H11 年度)
 - 4.7 官民連帯共同研究(H6-H10 年度)
 - 4.8 非在来型ガス基礎調査(H8-H11 年度)
5. 論文発表等

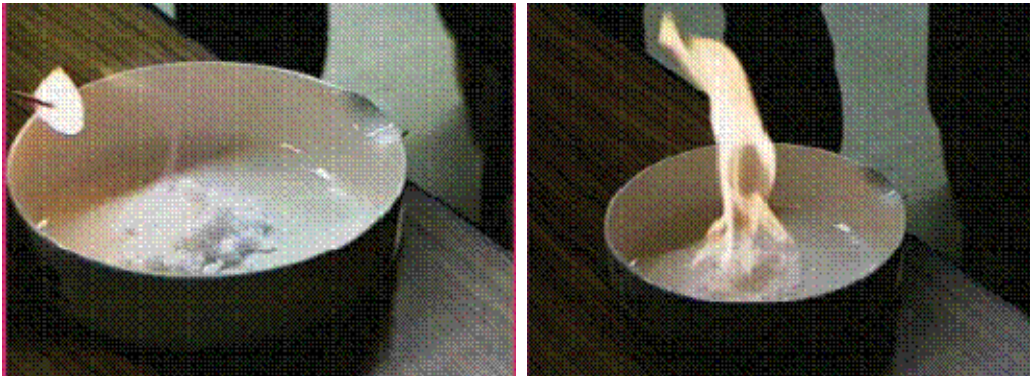
1. メタンハイドレートとは

我が国周辺海域の海底下には相当量のメタンハイドレート (Methane Hydrate) が眠っていると考えられています。メタンハイドレートは将来の有望なエネルギー資源の候補として注目され、開発を目指した本格的な研究開発が行われています。



採取された天然メタンハイドレート

メタンハイドレートは、氷のように固体で(左図)、触ってみると冷たいですが火を近づけると燃え出します(下図)。その構造は水分子が形成するかご構造の中にメタン分子が取り込まれており、低温・高圧の条件下で安定して存在していますが、常温常圧ではメタンガスと水に分解します。その起源は、地層中のメタンガスが低温・高圧の環境で水と結合してメタンハイドレートになったと推測されています。

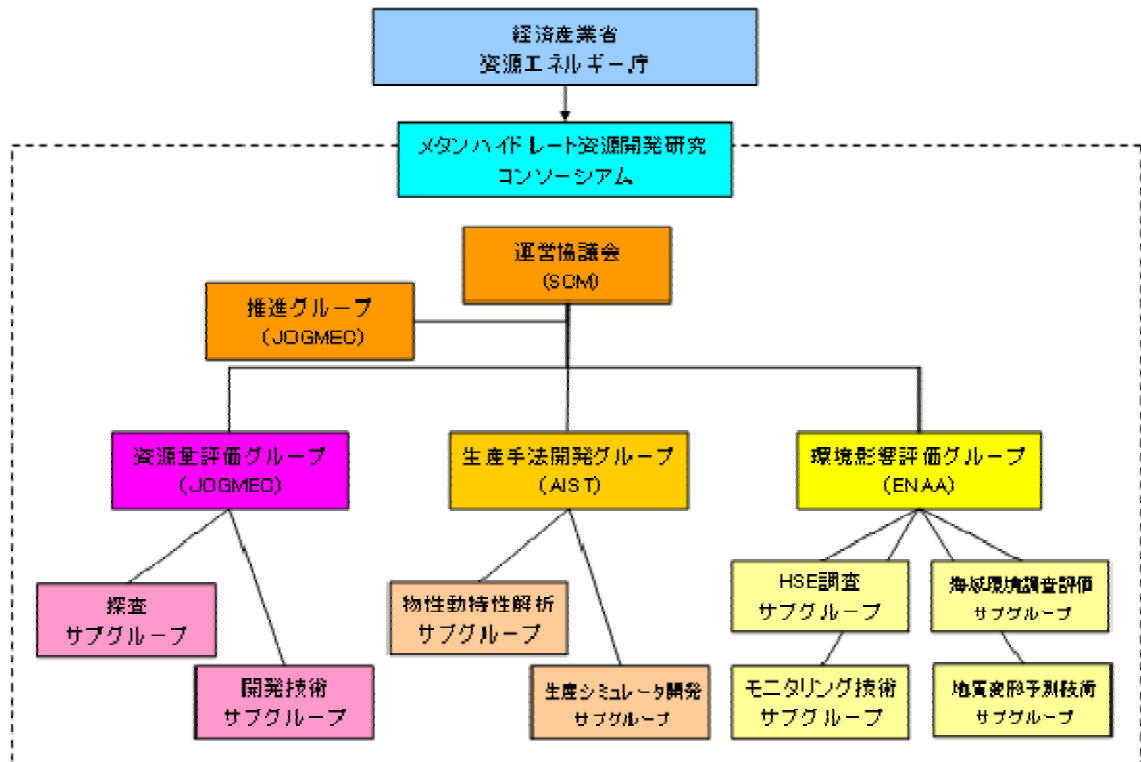


メタンハイドレートの燃焼実験

2. MH21 プロジェクト

我が国周辺に相当量の賦存が期待されているメタンハイドレートについて、エネルギー資源としての利用を図るため、経済産業省に設置された「メタンハイドレート開発検討委員会」は、平成13年7月に、メタンハイドレートを経済的に掘削・生産することを目標に「我が国におけるメタンハイドレート開発計画(MH21プロジェクト)」を取りまとめました。

その計画を実行するために発足したメタンハイドレート資源開発研究コンソーシアムは、経済産業省の主導の下、(独)石油天然ガス・金属鉱物資源機構(JOGMEC)、(独)産業技術総合研究所(AIST)、(財)エンジニアリング振興協会(ENAA)の三者を中心に運営され、様々な民間企業および大学が参画し、研究が行われています。



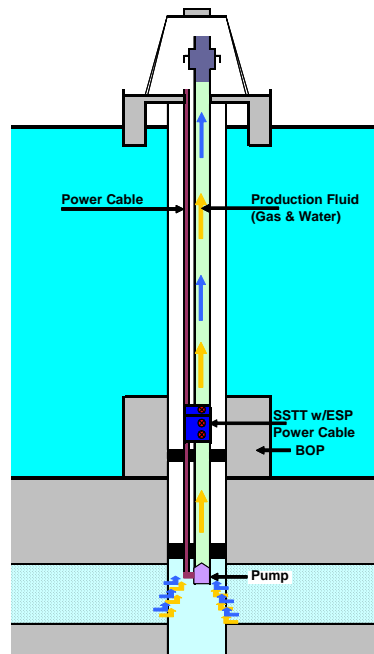
メタンハイドレート資源開発研究コンソーシアム

3. MH21 における JDC

JDCは平成19年度現在、「メタンハイドレート資源開発研究コンソーシアム」の中で、資源量評価グループの開発サブグループ内において「メタンハイドレート海洋産出試験技術検討」、
「メタンハイドレート資源開発の経済性検討」、生産手法開発グループにおいて「減圧法生産
手法のリスク要因分析」の研究開発を担当しています。

3.1 メタンハイドレート海洋産出試験技術検討

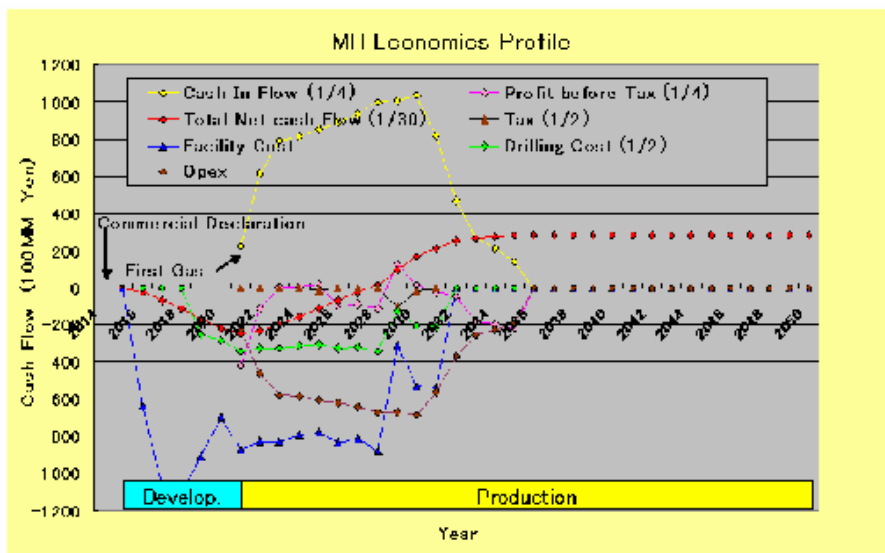
メタンハイドレートの海洋産出試験は、世界的に全く前例の無い極めて特殊でチャレンジングな試みであるため、安全で効果的な産出試験の実施が求められています。そのため、非常に広範な技術調査を実施し柔軟で的確な技術検討を行っています。



メタンハイドレート海洋産出試験概念図

3.2 メタンハイドレート資源開発の経済性検討

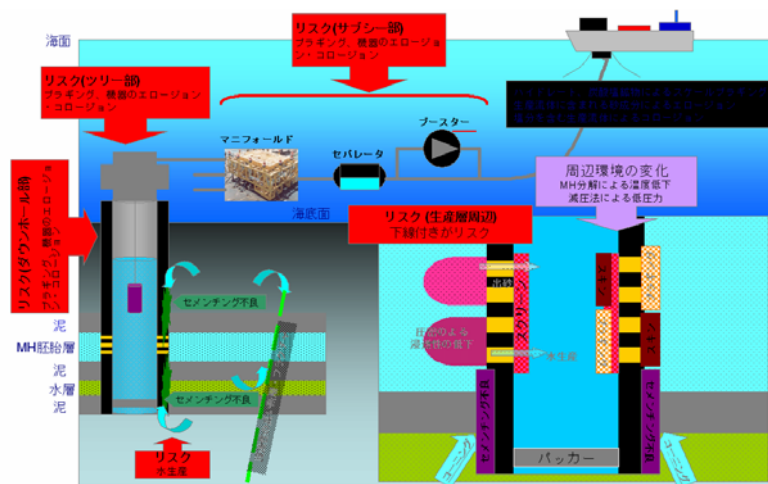
将来のメタンハイドレート商業化の可否を予測するために、メタンハイドレート開発における経済性モデル(下図)の構築及び、経済性評価を主体に行っています。また、メタンハイドレート探鉱開発活動に必要な開発システムに求められる要件を整理・検討し、求められる開発システムのコンセプトやフィージビリティスタディに関して予備調査を行っています。



MH 経済性モデル試算結果例

3.3 減圧法生産手法のリスク要因分析

メタンハイドレート生産方法の1つである減圧法生産システムの伴うリスクを抽出し、MH堆積層周辺の地質的要素との関係性を評価して、リスクを回避する生産対象貯留層の地質要件について検討を行っています。

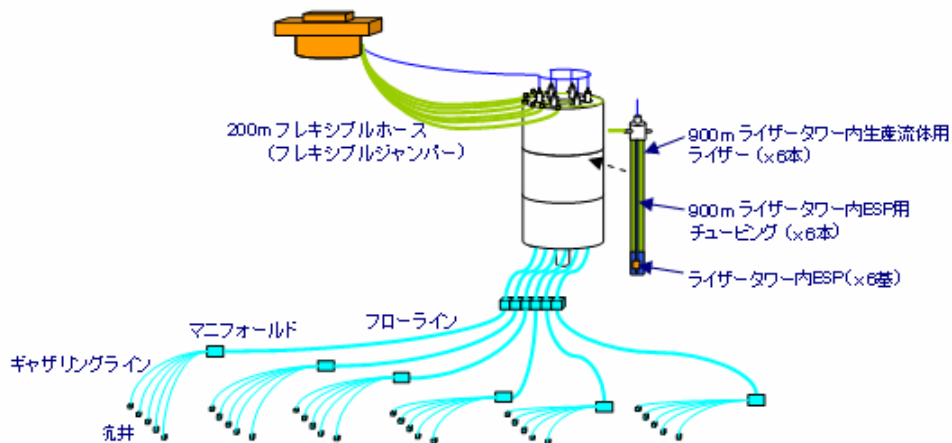


メタンハイドレート生産に予測される生産障害

4. 研究開発の実績

4.1 メタンハイドレート開発用ライザータワーシステムの概念設計のための基礎検討 (平成 18～19 年度)

大水深海域のメタンハイドレート開発に適用するためのライザータワーシステム(下図)について、要素技術の基本検討を踏まえ総合的に考察した有効性や実用性等を見極める研究を行いました。特にフィールド内の多数の開発井に関し安定的に減圧状態が維持できるか、減圧効果の坑井への伝達、減圧状態の制御、分解ガスの回収、強潮流や台風対策に注力し実施しました。



ライザータワーシステム概念図

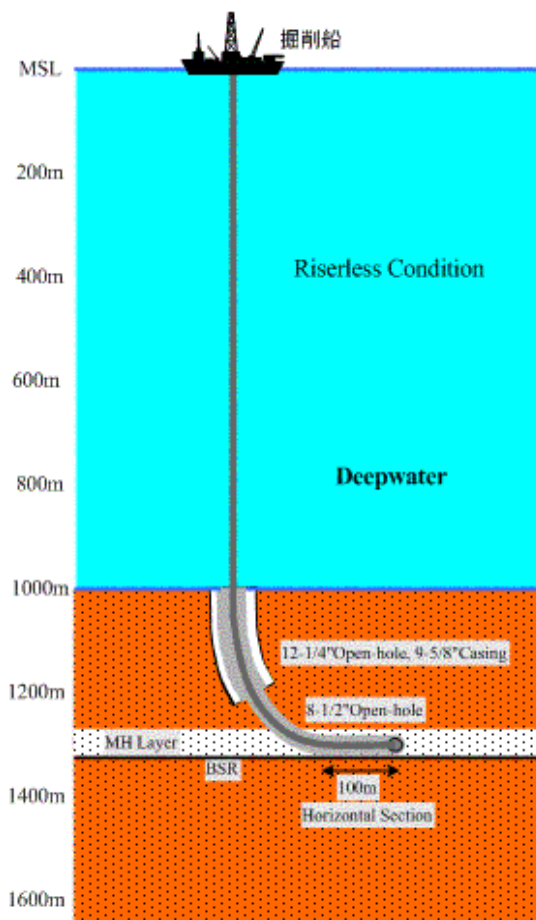
4.2 メタンハイドレート堆積層のフラクチャリング等生産増進技術の調査(平成 16～18 年度)

在来型石油・天然ガス開発業界における水圧破碎(ハイドロリックフラクチャリング)技術をはじめとする生産増進技術を調査・検討し、砂泥互層構造をなす我が国周辺のメタンハイドレートが賦存する堆積層からのメタンガス生産増進に役立てるための調査を行いました。

4.3 メタンハイドレート基礎試錐での実証実験(平成 13~16 年度)

大水深域での掘削・仕上げに関する技術課題を、可能な限り事前に実証・評価するために、平成 15 年度海上基礎試錐「東海沖～熊野灘」を有効に活用し、セメンチング技術、泥水技術、地層圧・地層破壊圧計測技術、水平坑井掘削技術等の課題について、実証実験を行いました。

特に、水平坑井掘削技術に関する実証実験では、メタンハイドレートの賦存が確認された大水深海域でライザーパイプを使用せず、海底面から浅い深度で傾斜掘りを行い、メタンハイドレート層に 100mの水平区間を掘削することができました(下図)。



メタンハイドレート層水平掘削の実証実験

4.4 Pressure Temperature Core Sampler(PTCS)システムの改良(平成 14~16 年度)

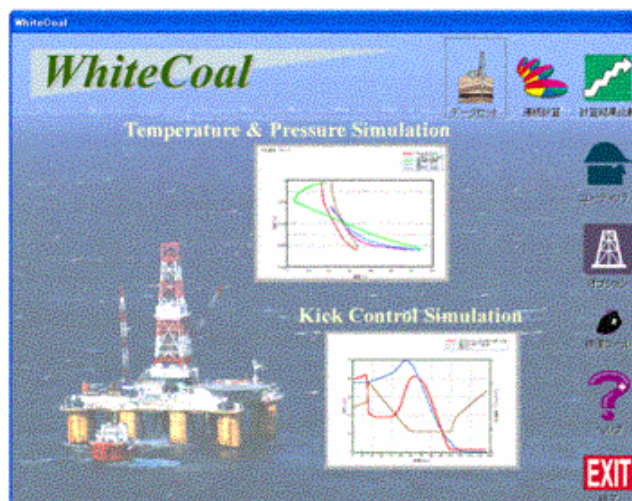
メタンハイドレートの原位置状態のコアをより確実に取得するために、PTCS(下図)を改良し前記の基礎試錐の実証実験において使用されました。その結果、PTCSによるコア回収率は50%以上を達成し、コア回収および圧力保持の両面において高い信頼性を示しました。



PTCS の概要図

4.5 共同研究「メタンハイドレート開発技術」

- ・平成7～12年度 石油公団(現 独立行政法人 石油天然ガス・金属鉱物資源機構)及び民間10社
- ・物性・探鉱技術・掘削技術・生産技術に関する研究開発
- ・JDC の担当:掘削技術(坑内温度圧力シミュレーションプログラム(下図)、キックコントロール技術、泥水冷却技術)



坑内温度圧力&キックコントロールシミュレーションプログラム

4.6 ガスハイドレート資源化技術先導研究

- ・平成9～11年度 (独)新エネルギー産業技術総合開発機構、国立研究所及び民間4社
- ・探査・環境影響評価法・掘削技術・利用システムの研究
- ・JDC の担当:掘削技術(坑井内流入ガスの初期気泡径及び坑井内気泡分布の解明)

4.7 官民連帯共同研究

- ・平成6～10年度 国立研究所及び民間3社
- ・物性・化学的性質・構造に関する基礎研究

4.8 非在来型天然ガス基礎調査

- ・平成8～11年度 エネルギー総合工学研究所及び民間11社
- ・メタンハイドレートの地質・探査・開発・生産・物性・利用に関する調査研究

発表論文等

- ・ SPE98960 (2006 年) Evaluation of Experiment Program 2004: Natural Hydrate Exploration Campaign in the Nankai-Trough Offshore Japan
- ・ 森北出版(2003 年): 天然ガスハイドレート資源の掘削技術
- ・ 川崎図書館 科学 EYES(2003 年): メタンハイドレートの掘削・生産技術
- ・ Ocean Space Utilization Technology (Jan. 2003): The outline of the MH21 program and the R&D plan of methane hydrate development system for offshore Japan
- ・ クリーンエネルギー(2002 年 9 月): メタンハイドレートの掘削・生産技術
- ・ 海水学会(2002 年): メタンハイドレートの開発技術
- ・ 海洋工学シンポジウム(2001 年 7 月): 我が国周辺海域のメタンハイドレート開発に特化した海洋掘削
- ・ 石油技術協会誌(2000 年 9 月): 坑内温度・圧力シミュレーションプログラム”WhiteCoal_T”の開発
- ・ エネルギーレビュー(1999 年 10 月): 大水深海底下のガスハイドレート掘削技術
- ・ 資源と環境(1999 年 11 月): 大水深海底下のガスハイドレート掘削技術
- ・ マリンエンジニアリング(1998 年 2 月): 海洋メタンハイドレート開発の研究動向
- ・ 月刊地球(1997 年 10 月): 海洋ガスハイドレートのライザー掘削
- ・ 地質ニュース(1997 年 2 月): メタンハイドレートの掘削と生産について
- ・ ガスエポック(1995 年 1 月): 非在来型天然ガスの可能性
- ・ 月刊地球(1994 年 7 月): メタンハイドレートの掘削、生産の問題点