

資源量評価グループ

「開発システムの予備調査」

平成14年度研究成果報告会

平成15年5月19日

@国立オリンピック記念青少年総合センター
市川祐一郎(JNOC TRC)

MH21 The Research Consortium for Methane Hydrate Resources in Japan



「開発システムの予備調査」研究目的

- ◆ 掘削・生産シナリオ(以下の要素により構成)に基づくメタンハイドレート開発システムのフィージビリティスタディ(技術的・経済的可能性評価)
 - ・ 事前調査
 - ・ 探鉱
 - ・ 産出試験
 - ・ 開發生産
 - ・ 貯蔵・輸送
 - ・ 廃棄(移動)
 - ・ 利用等:フィージビリティスタディ対象外
- ◆ H14年度はフィージビリティスタディの項目検討等の準備

MH21 The Research Consortium for Methane Hydrate Resources in Japan



平成14年度の研究内容

- ◆ 構成要素の設定・設計手法の検討
- ◆ 基本要件
 - 基本要件項目の概略設定
 - 仮設定
- ◆ 構成要素のハードル検討
- ◆ 要素技術動向・レベル把握・特許調査
- ◆ 概念的フィージビリティスタディ
 - フィージビリティスタディの考え方
 - 感度分析方法の検討



The Research Consortium for Methane Hydrate Resources in Japan



JNOC TRC

構成要素の検討

- | | | |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">◆ 探鉱フェーズ<ul style="list-style-type: none">• 事前調査• 試掘 | <ul style="list-style-type: none">◆ 生産フェーズ<ul style="list-style-type: none">• 生産井(圧入井等含む)• 坑口装置• サブシーシステム• 生産ライザー• 生産設備• 掘削・改修設備• 生産プラットフォーム• 貯蔵・輸送システム• 支援システム• 保守システム• 環境モニタリング | <ul style="list-style-type: none">◆ 廃棄(移動)フェーズ<ul style="list-style-type: none">• 廃坑• 撤去• 破棄・再利用・転用• 事後環境モニタリング |
|---|---|--|

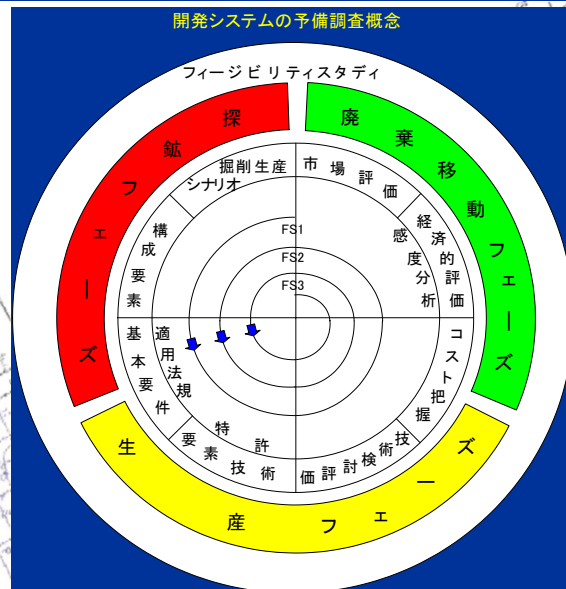


The Research Consortium for Methane Hydrate Resources in Japan



JNOC TRC

開発システムの予備調査概念



MH21 The Research Consortium for Methane Hydrate Resources in Japan

JNOC TRC

基本要件の初期設定

- ◆ MH開発システムにおける基本要件の定義
- ◆ 掘削・生産シナリオ（開発戦略）の概念検討
 - ・ 既存大水深開発プロジェクトの調査
 - ・ 掘削・生産シナリオ（開発戦略）の構成要素の想定
- ◆ 掘削・生産シナリオの各構成要素の設計手法調査
 - ・ 掘削シナリオ構成要素の詳細検討
 - ・ 生産シナリオ構成要素の概略検討
- ◆ 掘削・生産シナリオの構成要素の基本要件項目の設定
 - ・ 船籍、適用船級協会、自動化レベル、居住レベル、海域、稼働水深、気象条件、海象条件、サプライポート仕様、交通船仕様、ヘリコプター仕様、海底地形、等
- ◆ 基本要件の初期設定のための情報調査
 - ・ MH物性、MH資源量、地理的データ、既存坑井データ、気象・海象、地質、海域状況、ロジスティクス、消費地、既存設備、関連法規制、法以外の規則、海洋生物、既存掘削船、エンジニアリング会社、造船所、研究機関
- ◆ 各構成要素における基本要件の仮設定
 - ・ 各基本要件項目に対し要件を一時的に設定

MH21 The Research Consortium for Methane Hydrate Resources in Japan

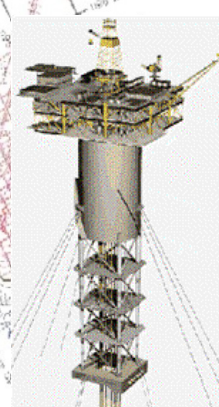
JNOC TRC

構成要素のハードル設定・問題点抽出

- ◆ 要素技術項目の調査を継続(最新技術の把握)
- ◆ 開発システムの適用性の検討に資する
- ◆ 方法
 - 探鉱フェーズ、生産フェーズ、廃棄(移動)フェーズの各構成要素について、
 - ハードルを技術・安全性・経済性の観点から設定し、
 - 問題点の抽出、
 - 要素技術の見直しを行う。
- ◆ ハードル
 - Requirements for Technology (RT)
 - 技術に関するもの
 - Requirements for Safety (RS)
 - 安全性に関するもの
 - Requirements for Economics (RE)
 - 経済性に関するもの

生産フェーズ:プラットフォーム:SPAR

- | | |
|---|--|
| <p>RT-1) 強潮流
トラスSPARの工夫によって潮流の抵抗を減らす。</p> <p>RT-2) 大水深
大水深になってもコストの著しい上昇は無い。</p> <p>RT-3) 台風
切離しは行わない。動揺特性は良い。</p> <p>RT-4) 浅深度(未固結)
関係無し。</p> <p>RT-5) 広範囲に分布
再利用可能。
Dry treeからの水平坑井の編距には限りがあり、開発面積は限られる。</p> <p>RT-6) 生産性が低く、生産促進が必要
上載能力は充分。</p> <p>RT-7) 生産物の輸送
ガス生産に適したリジッドライザーを適用可能。
パイプラインが接続可能である。</p> <p>RT-8) 生産物の処理
特に大きな問題はない。</p> <p>RT-9) 軟弱地盤
特に大きな問題はない。</p> <p>RT-10) 地震
特に大きな問題はない。</p> | <p>RS-1) 設備の安全性
ブルームに巻き込まれ浮力が無くなる可能性。</p> <p>RS-2) 環境の安全性
完全撤収が比較的容易。</p> <p>RS-3) 漁業
漁業は難しい。</p> <p>RE-1) 採算性
大水深において、経済性が良いとされる。</p> <p>RE-2) 最終商品
影響を受ける。</p> <p>RE-3) 漁業
漁業は難しい。</p> |
|---|--|



トラスSPAR

構成要素技術の調査

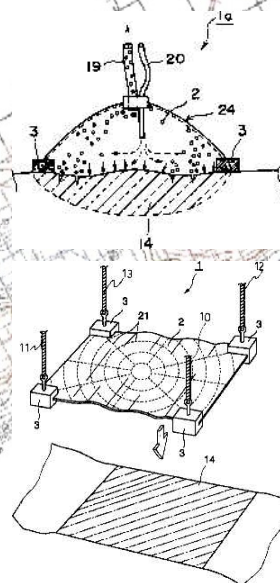
＜以下のMH開発システム構成要素技術についてMH開発の観点(MHの問題、MH賦存層ロケーションの問題)から評価＞

- ◆ 掘削手法
- ◆ 生産井掘削技術
- ◆ 掘削作業技術課題
- ◆ 仕上げ・産出試験技術
- ◆ 専用掘削コンセプト、掘削リグ/搭載機器
- ◆ 開發生産システム
- ◆ 従来技術ではない最新技術
- ◆ 支援システム
- ◆ 事前調査

特許調査: 日本の特許の例

◆ メタンハイドレートガスの採取方法及び装置

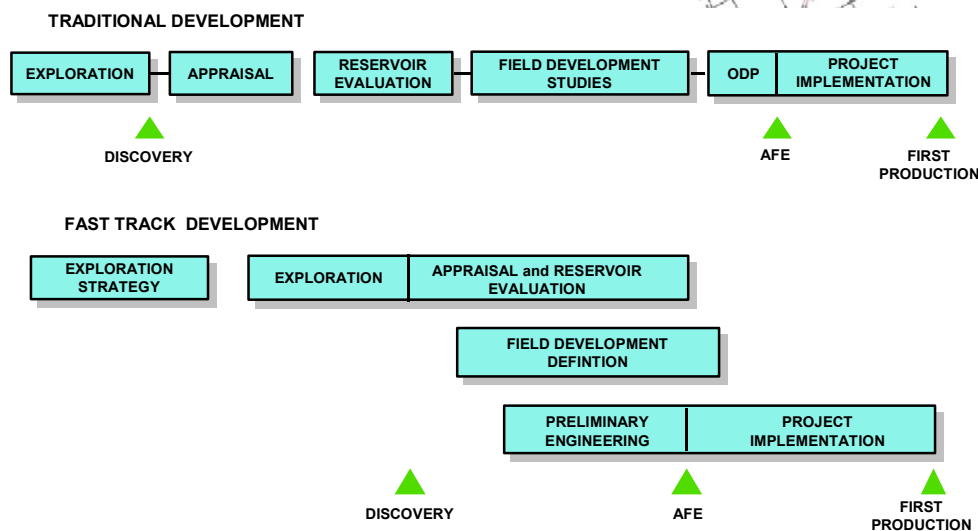
- 特許出願: 平11-87061
- 特許公開: 2001-280055
October 10 2001
- 発明者: 能村 りょう太郎
- 出願人: 太陽工業(株)
 - 巨大なフレキシブルシート状の収拾装置
 - 周囲をシンカーで固定
 - 海底面とシート間に温海水を供給
 - アメリカにも同じ内容で出願



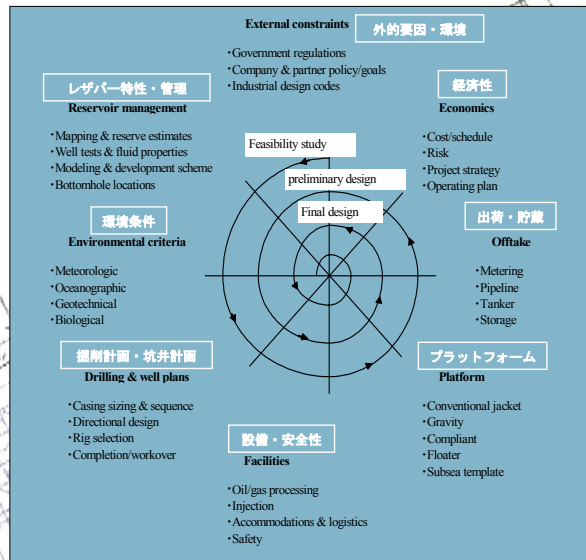
概念的フイージビリティスタディ

- ◆ 掘削・生産シナリオに基づくMH開発システムのフイージビリティスタディ(技術的・経済的可能性評価)を行うのがフェーズ1での目標
- ◆ 成果はフェーズ2での海洋産出試験および開発システムの概念設計に反映
- ◆ 平成14年度は仮設定された基本要件を基に、フイージビリティスタディの考え方についてその方法論・感度分析に関し初期検討

掘削・生産シナリオ(開発戦略)の一例



デザインスパイラル手法



MH21 The Research Consortium for Methane Hydrate Resources in Japan



MH開発フイージビリティスタディにおける課題

- ◆ 開発戦略
 - 環境・成熟度・リスク・早期生産・汎用性および簡易性（使用範囲）・ファーストトラック手法等
 - 開発戦略・既存インフラ・開発の経験・組織
- ◆ 外的要因
 - 財政規制/政治・法規制・船級・パートナー
- ◆ レザバ特性・管理
 - 埋蔵量・生産量・油層構造・油層特性
- ◆ 環境・地質条件
 - 水深・気象・海象
- ◆ 掘削計画
 - 掘削・傾斜掘削・仕上げ・坑井数・改修
- ◆ 生産計画
 - ガスインジェクション・ウォーターインジェクション
 - ドライ・ウェット
- ◆ 生産プラットフォーム・MH専用掘削リグ
 - 設計方針・環境・長期使用・廃棄
- ◆ 掘削設備・生産設備
 - 拡張性・信頼性
- ◆ 出荷・貯蔵
 - パイプライン等
- ◆ 経済性条件
 - 最小投資（資本リスク）Capex, Opex, リース等
 - 早期回収・期間
 - コスト把握
 - ROI
 - NPV
- ◆ ガス価格・インフレ・為替
- ◆ 税制
- ◆ ロジスティックス
- ◆ 建造期間（建造・設置）
- ◆ 市場
- ◆ 運用・保守

MH21 The Research Consortium for Methane Hydrate Resources in Japan



感度分析の検討

◆ 感度分析の考え方

- 感度分析、開発計画、リスク分析、MH開発に予想されるリスク、分析手法

◆ 感度ファクターの検討

- 石油・ガス開発の経済性に影響を与えるファクター
- MH開発における感度ファクターとしての影響度
 - 探鉱費、生産井掘削・仕上げ費、CAPEX、可採埋蔵量、リードタイム、生産期間、減退率、パイプライン費、ガス価、OPEX、廃山費、契約条件、税制、金利・インフレ率、その他

MH開発の経済性に影響する技術的リスク

- ◆ 大水深海域の開発：高コスト／未確立の技術（ロケーション特有、スタンダードな技術とはなっていない）
- ◆ MHは固体：経済的に分解しガス化する手段が必要
- ◆ 黒潮の蛇行／台風の影響／地震の影響
- ◆ 大水深浅層が対象：革新的な技術の導入が必要？
- ◆ 掘削による温度上昇：MHが分解すると坑井が不安定化
- ◆ ガス生産の影響：地盤変形の可能性？
- ◆ MHの分解：生産される水の処理が必要？
- ◆ メタンガスの分解：海中へ漏洩または噴出の危険性

開発システムの予備調査:まとめ

- ◆ 構成要素の設定・設計手法の検討
- ◆ 基本要件の項目設定・項目内容の仮設定
- ◆ 構成要素のハードル・問題点の検討
- ◆ 要素技術動向・レベル把握・特許調査
- ◆ 概念的フィージビリティスタディ
 - ・ フィージビリティスタディの考え方
 - ・ 感度分析の検討

フェーズ1全体計画

	研究項目	H13	H14	H15	H16	H17	H18
		検討準備	初期検討	予備検討	予備設計	概念設計1	概念設計2
		資料収集	FS準備	予備FS	FS 1	FS 2	FS 3
開発システムの予備調査	全体システム						
	: 感度分析を含むフィージビリティスタディ						
	: メタンハイドレート開発全体システムの整合性						
	: 掘削生産シナリオ(開発戦略)						
	探鉱フェーズ						
	: 構成要素・基本要件・要素技術(特許)・設計手法・目標レベル						
	: MH専用掘削システムの概念設計と評価						
	: 掘削サブシステム概念設計と評価						
	開発生産フェーズ						
	: 構成要素・基本要件・要素技術(特許)・設計手法・目標レベル						
	: 開発生産システムの予備設計と評価						
	: 生産サブシステムの予備設計と評価						
	廃棄移動フェーズ						
	: 構成要素・基本要件・要素技術(特許)・設計手法・目標レベル						

平成15年度研究開発概要

- ◆ メタンハイドレート開発基本要件の設定見直し
 - H14仮設定の見直し
- ◆ メタンハイドレート開発システムおよび要素技術の内容・レベル・項目見直しおよび特許調査
 - 継続調査による要素技術の把握
- ◆ 掘削／生産シナリオの初期検討
 - 幾通りかのシナリオ策定
- ◆ 感度分析を含む予備的フィージビリティスタディ
 - 予備的に経済的フィージビリティを算定
- ◆ MH開発専用掘削リグ・サブシーシステム・坑内システム等各サブシステムの予備検討
 - 具体的なシステムの検討開始