

## 第 37 号 / 2001 . 3

(財)エンジニアリング振興協会  
石油開発環境安全センター

〒105-0003 東京都港区西新橋 1-4-6 C Y D ビル  
TEL(03)3502-4447 / FAX(03)3502-3265

委員会報告  
・運営会議  
・企画委員会  
平成 12 年度事業報告  
実験報告  
海底坑井保護構造物のオペ-ト-レ-リィ-  
お知らせ  
サロン・ド・エナ開催案内等

### 委員会報告

平成 12 年度第 2 回運営会議

日 時：平成 13 年 3 月 14 日(水)

議 題：平成 12 年度事業概要について

平成 13 年度事業計画(案) および  
予算(案)について

会議に先立ち経済産業省原子力安全・保安院  
楠田鉱山保安課長殿及び鈴木議長(石油資源開  
発(株)常務取締役)のご挨拶のあと、議事に入り大  
関常務理事及び森田副所長から、標記議題につ  
いて内容説明を行い、審議の結果、満場一致で  
承認された。

平成 12 年度第 2 回企画委員

日 時：平成 13 年 3 月 8 日(木)

議 題：平成 12 年度事業概要について

平成 13 年度事業計画(案) および  
予算(案)について

会議に先立ち相岡委員長(帝国石油(株)常務取  
締役)のご挨拶のあと、議事に入り大関常務理  
事及び森田副所長から標記議題について内容説  
明を行い、審議の結果、承認され、運営会議に  
付議することとなった。

### 平成 12 年度事業概要

#### 1. 受託事業

1. 海洋石油開発における環境・安全プログラム  
に関する調査 (経済産業省)

a) 安全教育プログラムに関する調査

海洋石油の探鉱開発では様々な業種の作業  
者が海洋プラットフォームの特殊な環境のも  
とで作業を行っている。これら作業者の安全  
教育を効果あるものにするためには、常に教  
育プログラムの改善に努めなければならない。  
本調査は海外における最新の安全教育システ  
ムを基に、我が国の実態にあったモデルと安  
全教育プログラムの整備を行うことを目的と  
している。平成 11 年度は国内企業の実態に  
ついて調査を行ったが、平成 12 年度は海外  
事例調査として、北海とメキシコ湾で操業し  
ている石油開発会社を対象に安全教育システ

ム、個別教育プログラム、教育評価法、並び  
に外部訓練機関の利用状況などについて詳細  
調査を行った。

b) 海洋環境影響調査

海洋石油開発に伴う廃棄物の多くは海洋に  
排出される。これらは海洋生物に対し有害と  
なる可能性をできるだけ少なくするように計  
画されている。しかし、現実的には排出物  
がどのような影響を与えているかわからない  
部分が多いため、その妥当性を判断するこ  
とが難しい。各種廃棄物の海洋生物に与える影  
響を短期的或は長期的な視点で評価するこ  
とができる技術指標はこの問題を解決に導く一  
つの方法であると考えられる。平成 11 年度  
は各排出物質の海洋環境での変質過程と、そ  
の物質が海洋生物にどのような影響を及ぼす

かについて調査検討を行った。平成 12 年度は変質過程のモデル化のために各要素ごとに定式化及び排出物の海洋生物への影響についてその評価法の検討を行った。また、生物影響をモニタリングする方法としてのエンバイロメンタル・センシティブリティ・マップについて各国の取組を調査すると共に、その評価法について、ベトナムの国営石油会社であるペトロベトナムの要請を受け共同研究に着手した。

## 2 . 海底石油生産装置の安全化技術の開発

( 経済産業省 )

海底生産システムの導入にあたっては、海洋環境の保全、装置の安全、操業の安全に万全を期す必要があり、また、漁業者に対する安全の確保、漁場の環境負荷を最小限にするなど調和のとれた海洋石油開発でなければならない。平成 12 年度は漁業と共存を計るために海底坑井の保護構造物について、底曳きトロール漁具を円滑に通過させるオーバーポートローラビリティについて漁業関係者の立合いのもとでモデル実験を行った。また、これら保護構造物の漁礁効果を評価する方法とこれを検証するために、底層流変化や粒子拡散など生物環境評価法について検討した。次いで、北海域における石油開発会社と漁業者との共存関係について調査を行った。

この外、海底に設置された保護構造物が地震時に受ける動水圧荷重について、模型実験を行い、基礎型式の検討と共に最適化設計のための資料を得た。

## 3 . 石油資源開発坑井封鎖技術調査

( 経済産業省 )

我が国には戦前に掘削された坑井が数多くみられ、そのうち不完全な封鎖処置のままに放置されている坑井もあり、また、間もなく操業を終えようとする坑井も多い。これらの坑井の封

鎖について、実情に合った効果的な封鎖処理を実フィールドで実証すれば、今後の封鎖作業を正しく実施するための有効な事例となる。

平成 12 年度は古い坑井にしては比較的資料のある新津 R77 号井で坑内状況を調査しつつ、封鎖処置を実施して今後の検討の資料を得た。

## 4 . 天然ガス移送用パイプラインの建設・操業に係る規制、基準及び許認可手続きに関する調査

( 石油公団 )

国内外における天然ガスパイプラインの設計、施工、検査、操業、廃棄等に適用される技術基準、適用法規に関する情報収集を行い、国内外の基準の体系化とその内容の比較分析を行う。

これにより、今後、我が国企業が国内外でパイプライン事業を実施する際の一助とするとともに、新たに技術開発シーズの発掘及び事業の効率化に向けた検討事項の抽出を行う。

平成 11 年度は国内の技術基準を調査し、併せて国内と海外の法規について比較検討を行った。次いで、平成 12 年度は海外における陸上及び海底パイプラインの技術基準について調査し、比較検討を行った。また、ガスパイプラインに関する最新技術についても調査を行った

## 5 . ロシア連邦エベンギ自治管区における石油資源データの評価およびシベリア南部原油の総合開発と東アジアへの輸送可能性調査

( 石油公団 )

西シベリア南東部及び東シベリア南部に賦存する新規及び既存の開発原油を対象に、その北東アジアへの輸出の可能性に関するこれまでの調査の結果、種々の輸送ルートは考えられるものの、これまでに知られているユルブチェン油ガス田(エベンギ自治管区)等の単独油田の開発だけではパイプラインによる原油の輸送は経済的に成立せず、他の油田(群)も併せ開発することが経済性確保の上で必要なことが明らか

となった。しかし、この結論を導く上で幾つかの前提・仮定を設けており、これらの妥当性を明らかにすることが課題として残っていた。特に石油の埋蔵量については、東シベリア地域クラスノヤルスク地方のデータがわが国に殆どないことから、同地域の埋蔵量等の評価に必要なデータの所在等を明らかにする調査を実施した。この調査の過程に於いて当核地域で活動している東シベリア石油ガス会社と共同スタディを実施する機会に恵まれ、平成 12 年度は共同スタディを行うための契約交渉・締結及び日本側評価チームによるロシアでのデータ収集作業並びに評価作業を実施した。

## 6 . 二酸化炭素地中貯留技術研究開発

( 新エネルギー・産業技術総合開発機構 )

平成 12 年度から 5 ヶ年計画の本事業は当センターが財団法人地球環境産業技術研究機構 ( RITE ) の分室として次の事業を推進する。

### 圧入実証試験

背斜構造を有する帯水層に二酸化炭素を圧入し、地層内での流動挙動に関するデータを取得し、本技術の適用性を確認する。

### シミュレーション技術開発

地層内に貯留される二酸化炭素に起因する現象を反映した長期予測シミュレーションモデルを開発する。

### 地質調査

我が国の海域で既に実施された探鉱資料を基に、実規模で地中貯留が可能な帯水層の候補地の選択を行い、必要に応じて地震探査記録の再処理或は高精度反射法探査を行い詳細な調査検討を行う。

平成 12 年度は の圧入実証試験については、圧入対象層として適切な帯水層を選定し、圧入井を掘削するとともに坑井地質データを取得した。 のシミュレーション技術開発は長期予測に影響する要素と基本シミュレータについて検討し概念設計を行った。 の地質調査について

は過去の地震探鉱記録および基礎試錐のデータから対象となる構造トラップの抽出作業を行った。

### ・ 自主事業

#### 1 . IEA 天然ガス技術情報国際センターへの協力参加

**International Center for Gas Technology Information(ICGTI)**は天然ガス関連技術に関する国際協力や共同研究の実施を実現するための国際的な情報交換の枠組みを構築し、以ってガス関連技術の幅広い実用化、利用普及の促進を図ることを目的として平成 7 年 5 月に設立された。

日本側は石油公団が代表で、石油開発環境安全センターは ICGTI Expert Network の Gas Transportation Technology 部門について担当し国際的な技術情報交換を実施した。

### ・ 石油開発環境安全に関する広報事業

#### 1 . 石油センターニュースの発行

34 号、35 号、36 号及び 37 号の 4 回発行した。

#### 2 . 講演会の開催

サロン・ド・エナで下記の講演を行った。

開催日：平成 12 年 6 月 21 日 ( 水 )

テーマ：基礎試錐「南海トラフ」掘削調査メタンハイドレートの探鉱開発を目指して  
発表者：梅津 覚 ( 石油公団地質調査部 地質調査課 課長代理 )

#### 3 . 成果発表会の開催及び国際会議への参加

(1) エン振協研究成果発表会 2000 開催

期：平成 12 年 7 月 11 日 ~ 14 日

当センター関連成果発表

・ 天然ガスの液体燃料化技術について

発表者：幾島 賢治

石油開発環境安全センター 研究員

(財)石油産業活性化センター主任研究員  
・東シベリア原油の東北アジアへの輸送可能性について  
発表者：横地 明宏  
石油開発環境安全センター研究員  
(財)エネルギー経済研究所主任研究員

## (2) 環境と安全に関する研修事業

・委託元 JICA

期 間：平成 12 年 11 月 7 日～12 月 3 日

場 所：JICA 東京国際研修センター

テーマ：海洋石油開発に係る環境と安全の管理技術

参加者：行政関係者 10 名(参加国：アルジェリア、中国、エジプト、インドネシア、マレーシア、インド)

、フィリピン、サウジアラビア、タイ)

## (3) 2001 International Oil Spill Conference への参加

米国タンパ市(フロリダ州)で開催された 2 年に一度の標記国際会議へ調査団を編成し参加するとともに USCG(United States Coast Guard)の Pacific Strike Team(カリフォルニア州)および MMS(U.S. Department of the Interior, Minerals Management Service)Gulf of Mexico Region Office(ルイジアナ州)を訪問し、海洋油濁事故対応体制の現状及び考え方について意見交換を行った。

期 間：平成 13 年 3 月 20 日～30 日

参加者：15 名

## 海底仕上げ坑井保護構造物のオーバーローラビリティー確認実験

石油開発環境安全センター研究主幹 根田 栄  
新日本製鉄(株)新事業開発部マネジャー 坂本 隆

### 1. はじめに

本実験は平成 12 年度海底石油生産装置適用化技術に関する調査の一環として実施しました。海底生産装置の安全に関わる問題として、底曳きトロール漁具や落下物から海底生産装置を保護する構造物(保護構造物)に着目し、(1)底曳きトロール漁具を円滑に通過させるための機能であるオーバーローラビリティーと、(2)地震時に問題となる動水圧について模型実験検討を実施し、(3)実験結果の反映と保護構造物の基礎形式(海底固定方法)の検討を加え、保護構造物の最適化設計を実施しました。

対象としたのは日本国内の海底ガス田であり、底曳きトロール漁業の盛んな太平洋北区(三陸～常磐～千葉)です。本文においては、(1)の保護構造物のオーバーローラビリティーについて水槽実験による検討及び(3)の試設計結果の概要を紹介します。

### 2. 実験概要

実験の概要を以下に示します。保護構造物に対して、トロール漁具の進入角路・進入角、及

び進入速度等をパラメータにして曳網を繰り返す模型実験により、数値解析では求められない保護構造物のオーバーローラビリティーについて検討しました。模型実験は、北海においては NORSOK(ノルウェイにおける石油開発に関する基準)の要求事項となっています。

#### (1) 実験対象とする保護構造物

鋼板被覆モデル(写真 1)

鋼管格子モデル(写真 2)

鋼管骨組モデル(写真 3)

#### (2) 実験対象とするオッターボード(写真 4)

(当該海域で使用される以下計 8 種類)

複葉型(大・小)

V 型(大・小)

縦型(大・小)

丸型(大・小)

(3) 実験期間 平成 12 年 11 月 6 日～24 日

(4) 実験場所 二チモウ(株)下関研究所

(5) 水槽諸元 全長 100m×幅 5m×高 1.5m

(6) 実験縮尺 1/20

(7) 相似則 田内の模型比較則

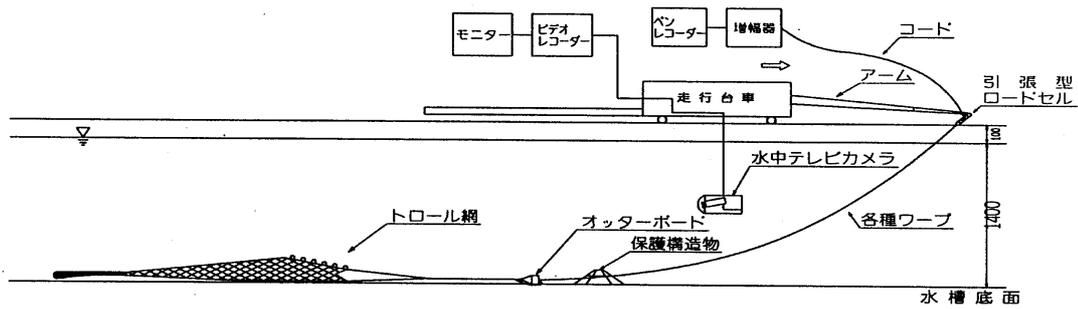


図1 実験概要図（側面図）



写真1 鋼板被覆モデル

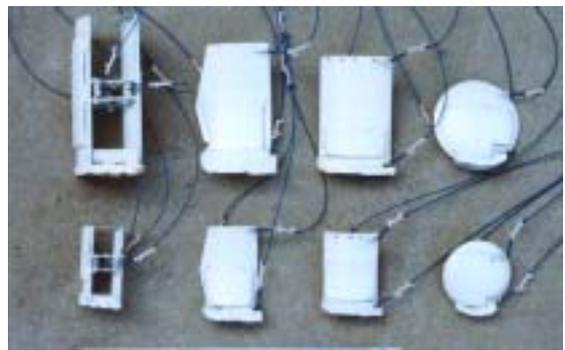


写真4 オッターボード



写真2 鋼管格子モデル



写真3 鋼管骨組モデル

### 3. 実験結果概要

参考までに写真5に、底曳き網が鋼管骨組モデルの保護構造物上を乗り越えている状況を示します。オッターボードも含めてトロール漁具は保護構造物上をスムーズに乗り越え、トロール漁業には何ら影響を与えない事が確認されました。水槽での曳網実験を各保護構造物モデルに対し計約600回行った結果、各モデルに対して水中のSNAG（ひっかかり）現象を明らかにし、各保護構造物に対してオーバーテラブルである形状を求めることができました。その条件を簡単に整理すると以下のようになります。

コーナー形状を角とせず、鋼管等を用いて曲線とする。

凹凸のない形状。

構成部材を極力少なくする。

構造部側面の上へのプレートの貼付け。



写真5 網の通過状況

#### 4. 試設計結果の概要

前述したオーバートラ・ラビリティー確認実験と、別途実施した動水圧の実験を考慮して、

構造物の試設計を行いました。結果、最も重いのが鋼板被覆モデルの600ton、軽くできるのは鋼管骨組モデルの220ton程度の重量となりました。この結果から、鋼管骨組モデルが最も経済性が高くなることが予想されます。

#### 5. おわりに

漁業と石油開発を調和して実施する事は、海に囲まれた日本においては特に重要なテーマです。本実験を通じて、太平洋北区において海底仕上げ坑井が設置される場合を対象に、トロール漁業との干渉に着目し、保護構造物のオーバートラビリティーを確認しました。今後日本で最初の海底仕上げシステムが実現することを祈念しています。

## お知らせ

### サロン・ド・エナ開催予告

第233回(5月16日開催)及び第234回(6月20日開催)のサロン・ド・エナは当センター  
第233回サロン・ド・エナ

日時 : 平成13年5月16日(水)  
場所 : 当協会 6階 CED会議室  
テーマ : 『海に浮かぶ大地(メガフロート)創生技術について(仮題)』  
講師 : 山根 信殿 新日本製鉄(株)  
インシニアリンク 事業本部  
相模原技術開発部長

講演要旨: 四面を海に囲まれた島国に住む我々には、昔から巨大な浮体を使って海に浮かぶ大地を創り、海洋空間を高度利用する夢がありました。この夢を実現するために、今日に到るまでさまざまな研究および技術開発が進められております。特に平成7年からは、

第234回サロン・ド・エナ

日時 : 平成13年6月20日(水)  
場所 : 当協会 6階 CED会議室  
テーマ : 『新世紀における天然ガスの世界のトレンド(仮題)』

関連の下記2テーマでの開催を準備中です。近々、御案内状を発送致しますので、多数のご参加をお願い致します。

メガフロート技術研究組合中心として、「超大型鋼製浮体構造物(メガフロート)」の設計・建設・長期耐用・環境影響予測技術等の基礎研究と、横須賀沖に浮べた1000m長さの空港モデル浮体による飛行機の離着陸実験等の実用化研究を実施し、メガフロートの実プロジェクトへの適用の可能性を広げてきました。

今回は、その研究内容とともに、マリフロート推進機構や関連の研究会で進められているメガフロートの実プロジェクト適用研究の一部を紹介致します。

講師 : 藤田和男殿 東京大学 大学院工学系研究科・地球システム専攻 教授