

第 53 号 / 2005 . 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
<http://www.ena.or.jp/SEC/index.html>

委員会報告
・ 運営会議
・ 企画委員会

平成 16 年度事業概要

出張報告
・ ベトナム出張記 根田 栄

委員会報告

平成 16 年度第 2 回運営会議

日 時：平成 17 年 3 月 10 日(木)

議 題： 平成 16 年度事業概要について
平成 17 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
餅田鉱山保安課長殿及び寒河井委員長(石油資
源開発(株)専務取締役)のご挨拶のあと、議事に入
り、大関常務理事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 16 年度第 2 回企画委員会

日 時：平成 17 年 3 月 7 日(月)

議 題： 平成 16 年度事業概要について
平成 17 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
鉱山保安課藤井係長殿及び相岡委員長(帝国石
油(株)専務取締役)のご挨拶のあと、議事に入り、
大関常務理事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 16 年度事業概要

・ 運営会議

平成 16 年度は 6 月と 3 月に 2 回開催し、セ
ンター業務の運営に係る重要事項並びにセンタ
ーの調査・研究等の事業に関する事項について
審議を行った。

・ 企画委員会

平成 16 年度は 6 月と 3 月に 2 回開催し、セ
ンター業務の運営に係る重要事項並びにセンタ
ーの調査・研究等の事業に関する事項について
審議を行った。

・ 国、政府関係機関等からの受託事業の実施

1. 廃止坑井位置確認等実証調査

(委託元 経済産業省)

地表からは坑口位置が確認できない坑井に起
因した鉱害問題が発生している地域が存在して
いる。この問題を解決するためには坑井の位置
を特定して、坑井を封鎖する必要がある。本事
業では、既存の地下探査技術を応用して、坑井

位置を特定することに重点を置き、安価でかつ
効果的な坑井封鎖の実証を行うことを目的とし
ている。

本年度は、鳥海山鉱山(山形県八幡町)及び
安田鉱山(仮称)(新潟県柏崎市)を対象として、
鳥海山鉱山に対しては地表面からの物理探査に
より、安田鉱山(仮称)に対しては調査坑を掘
削した上で、その調査坑を使用した物理探査に
より坑口位置の確認調査を実施した。さらに、
鳥海山鉱山では探査手法を検証するため坑口確
認作業を実施し、坑井を確認した。

(1) 鳥海山鉱山に適用した探査手法

- ・ 埋設物探査(スエーデン式サウンダリング法)
- ・ 地中レーダー探査
- ・ 電磁探査(TEM法)
- ・ 比抵抗探査
- ・ 2次元高密度地震探査

(2) 安田鉱山(仮称)に適用した探査手法

- ・ ボアホールレーダ探査
- ・ VSP探査(パーティクル サイミック プロファイリング)

- ・比抵抗トモグラフィー探査

2. 海洋石油開発に係る海洋汚染影響調査

(委託元 経済産業省)

本事業は3カ年計画で、海洋石油開発に際し油流出事故が起きた場合に、油が海水に拡散していく状況や油の成分変化が海洋環境に及ぼす影響を予測するためのシミュレーションモデルの高度化(底泥からの原油成分の溶出、光分解による原油成分の変化等の組み込み)及び海洋石油開発やパイプラインの敷設・埋設に伴う海底かく乱が、環境に及ぼす影響を調査するため、その回復状況をモニタリングするものである。

本年度は、昨年度に実施した閉鎖条件下における海底堆積物中の原油成分残留試験を進展させ、開放に近い条件下で実施するとともに、昨年度に収集した流出油の蒸発、エマルジョン化や光分解のデータをもとに、シミュレーションモデルの高度化を図った。また、油・ガスの掘削やこれに伴う海底建造物の構築が引きおこす海底かく乱による長期環境影響を評価するために、海底かく乱実験から5年後の深海底の環境変動を評価した。

3. 天然ガスパイプライン安全基準整備調査

(委託元 経済産業省)

鉱山保安に関しては、中央鉱山保安協議会の答申「今後の鉱山保安のあり方について」(平成15年4月)を受けて、鉱山保安法が改正された(平成16年6月)。改正鉱山保安法では鉱業権者に保安上の危険の把握とこれに対する対策の実施・見直し(リスクマネジメント)を促し、鉱山に応じた適切かつ確実な保安を確保させるための制度が導入され、平成17年度から適用されることとなった。本調査は、その新たな体制の整備等に資するためのものである。

本年度は、以下の3項目について調査を行った。

(1) 天然ガスパイプラインの維持管理の最適化に関する調査

維持管理の現状について、国内外の適用法規・基準等や事業者が実施している管理状況などをまとめた。また、検査及び評価技術や補修技術について調査すると共に、欧米での事故事例を調査した。これらの結果を基に、リスク評価を考慮した維持管理手法とその取組みの実例についてまとめた。

(2) リスクマネジメント普及等に関する調査

鉱山関係者に対し、リスクマネジメントに関する講習会を実施し、鉱山における課題を抽出し、リスクマネジメントの進め方と監査の基本を作成した。

(3) 海外主要国等における鉱山保安方法の調査

新しい手法を導入している英国、豪州などにおけるパイプラインに関する法規、基準等の調査を行った。

4. メタンハイドレート開発促進事業(環境影響評価に関する研究開発)

(委託元 経済産業省)

平成13年度を初年度とする6ヶ年計画の本事業は、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、将来のエネルギー資源として、その利用に向け、経済的で環境保全に配慮した開発システムの確立を目指した長期の研究開発のフェーズ1に相当するものである。当センターは開発に伴う環境影響評価分野の研究開発を担当し、海域環境調査評価、モニタリング技術、HSE調査並びに地層変形予測技術の4サブグループに分業して作業を行った。

(1) 海域環境調査評価サブグループ

基礎試錐調査域を含む南海トラフ海域(東海沖～熊野灘)における海域環境の特徴を明らかにすることを目標としている。

本年度は平成15年度に実施した南海トラフ海域の環境調査のフォローアップとして、平成15年度に設置した係留系を回収し、1年間にわたる流況と表・中層域から底層域に供給される沈降粒子束の特徴を把握した。加えて、平成16年1月～5月にかけて実施された基礎試錐「東海沖～熊野灘」周辺において採泥等を実施し、海底堆積物の性状、生息する生物種の現存量および海水中の溶存メタン濃度等を測定した。また、環境影響評価グループで取得した各種データを一元的に管理・共有することができるデータベースシステムの運用を開始した。さらに、メタンガスの生産に伴うメタンガスハイドレート分解生成水(低温水)の環境への影響を評価する手法の研究開発について、既存の化学・生物モデルの技術調査を行った。

(2) モニタリング技術サブグループ

メタンハイドレートの開発に伴い発生が懸念されるメタンガスの漏洩及び地層の変形をモニタリングする技術の開発を目標としている。

本年度は海水中のメタンの濃度測定技術として、平成15年度まで実施した性能試験結果を基にMETSセンサー(CAPSUM社(独))の改良

に着手するとともに、集水型モニタリングシステムについては、搭載するメタン透過膜の改良と初期モデルの試作を行い、これの性能試験に着手した。また、南海トラフ海域の微生物群集構造解析、海洋性メタン酸化細菌の分布と多様性の研究を行い、メタン酸化細菌のバイオマーカーとしての可能性について検討を行った。

地層変形モニタリングについて、平成15年度に構築した初期モデルを用いて陸上地すべり地帯における観測から性能評価及びその実態解明を行い、改良点、対処法を検討した。

これらメタンガスの漏洩モニタリング及び地層変形モニタリングを包括する総合システムを検討するために、大水深オペレーションにおけるモニタリングの実態調査、海中機器設置保守等システム調査及び総合モニタリングシステムの概念検討を行った。

(3) HSE 調査サブグループ

フェーズ1においては、大水深オペレーションを中心に、海洋石油開発の経験が豊富な国、地域における安全面及び環境面に関わる事例や関係する国際機関等が定めているガイドライン等の情報収集と整理を目標としている。

本年度は安全管理の面については、メタンハイドレート層掘削の安全管理の問題点調査として、日本近海試錐調査（基礎試錐調査）作業のレビューに着手した。また、安全管理に関する先進諸国の監督官庁の知見や問題意識に関して、ノルウエー、英国を対象に調査を行った。環境管理の面においては、環境影響評価制度を中心に、ノルウエー、英国及びアジア諸国の制度の調査を行った。

(4) 地層変形予測技術サブグループ

メタンハイドレートの開発に伴う地層変形を予測するシミュレーターの開発を目標としている。

本年度は「地盤物性の評価」、「構成式の構築」の2項目について研究開発に取り組んだ。地盤物性の評価は、基礎試錐コア及び海底地盤模擬試料の三軸圧縮試験、圧密試験を行い、海底地盤の強度・変形特性、圧密特性を把握した。構成式の構築は、上記力学試験を対象に要素シミュレーションを行い、力学試験結果とシミュレーション結果の比較検討により構成式の適用性の検討を行った。また、新たに、三軸圧縮試験において、ひずみの局所化、せん断帯の発生から破壊に至る過程に着目し、この現象を評価できる三次元有限要素法解析を行い、供試体内に発生する変形の局所化、せん断帯の発生等について検討し、この面からも構成式の適用性につ

いて検討した。

5. 二酸化炭素地中貯留技術研究開発

（経済産業省 補助金交付事業:実施主体（財）地球環境産業技術研究機構）

本研究開発は、大規模排出源から分離・回収した二酸化炭素を地下の帯水層へ長期に安定的かつ安全に貯留する技術の確立を目的としている。研究期間は平成12年度から平成16年度(5ヶ年)であり、本年度は最終年度にあたる。

当センターは実施主体である(財)地球環境産業技術研究機構(RITE)の分室として参加している。

実施内容は以下の6つの項目から構成され、当センターは3つの実施項目を担当している。

- ・基礎実験
- ・モニタリング手法検討
- ・シミュレーション技術開発(当センター担当)
- ・システム研究
- ・圧入実証試験(当センター担当)
- ・地質調査(当センター担当)

(1) シミュレーション技術開発

二酸化炭素の長期的な挙動を予測するためのシミュレーター開発の一環として次の項目を実施した。

- ・基本シミュレーター改良・機能強化
- ・要素モジュールの改良
(化学反応、地層水溶解成分と岩石鉱物の反応、2次の物質移動)
- ・動作検証

(2) 圧入実証試験(新潟県長岡市の帝国石油(株)フィールドで展開)

圧入作業は順調に進捗した。しかし、16年10月23日新潟県中越地震が発生し、試験設備には被害はなかったものの諸般の状況から約1ヶ月間圧入中断期間があった。その後、圧入作業を再開し、17年1月初旬には圧入運転を完了し、2月から設備の解体・撤去・敷地復旧作業に入った。

- ・圧入運転及び観測
平成17年1月11日に圧入を完了。累計10,400tのCO₂を圧入した。
- ・運転記録・観測記録の随時解析
- ・国際動向調査

(3) 地質調査

二酸化炭素地中貯留に関する適地評価のための地質工学的評価手法の提案、日本の沿岸海域での初期的な適地選定に向けて次の項目について検討を行った。

- ・地質工学的解析・評価手法の検討

- ・地質資料の収集・整理および地中貯留適地の検討
- ・GIS データベースの作成

6. 国際プロジェクトとしての二酸化炭素隔離・輸送についての経済性調査
(委託元 (独)新エネルギー・産業技術総合開発機構)

地球温暖化対策技術として、二酸化炭素の隔離技術に対して大きな期待があるものの、その実用化に際しては、個別の要素技術の研究開発と同時に経済性、社会性の検討が必要と認識されている。本調査は平成 15・16 年度にまたがる事業で、二酸化炭素の分離・回収施設及び輸送、海洋・地中隔離設備等一連のシステムを設置する場合の経済的、社会的課題を調査整理するとともにケーススタディーを実施した。

7. ベトナム国における海洋石油開発に係る海域環境保全管理システムについての技術支援事業

((財)石油開発情報センター調査研究事業：代表者 三井石油開発(株))

本事業は、三井石油開発(株)とペトロベトナム(ベトナム国営石油会社)及び当センターの3者からなる共同研究組織により実施されている。ベトナム国南部海域を対象として、石油の漏洩事故が発生した時の拡散予測と事故対応の最適化を図るためのソフトウェア(MEGIS: Marine Environmental Geographic Information System)をペトロベトナムに導入する(V-MEGISと命名)ことと、その操作技術を移転することを目的にしている。

本年度は、前年度に調整したソフトウェアをベトナム国に持込み、ペトロベトナム側が整備した地域情報をシステムに導入すると共に、作成した運用マニュアルを利用して技術指導を行い、ベトナム国海域における試計算を実施した。

- ・石油開発の環境と安全に関する広報活動

1. 石油センターニュースの発行
50号、51号、52号及び53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2回の講演会を企画、運営した。

「第265回 サロン・ド・エナ」
開催日：平成16年4月21日(水)
場所：当協会 6階会議室
テーマ：「北からのI社」-供給を目指す シェリア

原油パイプラインの実現にむけて」
講演者：兼清賢介((財)日本エネルギー経済研究所常務理事国際プロジェクト部長)

「第270回 サロン・ド・エナ」
開催日：平成16年11月17日(水)
場所：当協会 6階会議室
テーマ：「太陽光I社」-の有効利用を目指す！
環境時代に貢献する光触媒」
講演者：埜田 博史((独)産業技術総合研究所中部センターサステナブル研究部門環境セラミック研究グループ長)

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2004 開催

会 期：平成16年7月7日(水) - 9日(金)

場 所：当協会 6階会議室

当センター関連成果発表(7月9日)

テーマ：海底石油生産装置適用化に関する調査

発表者：坂本 隆(新日本製鉄(株)鉄構海洋・I社事業部海洋技術グループリーダー)

亭島 博(株)日本海洋生物研究所 第一部門副部門長)

テーマ：二酸化炭素地中貯留技術研究開発長岡における地中貯留実証試験について

発表者：菊田勝彦(石油開発環境安全センター研究主幹)

テーマ：メタンハイドレート開発促進事業環境影響評価に関する研究ベースライン調査について

発表者：鋤崎俊二(株)日本海洋生物研究所 第一部門長)

(2) 環境と安全に関する研修事業(委託元 独立行政法人国際協力機構)

期 間：平成16年10月8日(金) - 10月29日(金)

場 所：JICA 東京国際センター

テーマ：石油・ガス開発における海洋環境汚染防止

参加者：行政関係者7名

(参加国：キューバ、タイ、ブラジル、エジプト、イラン、パプアニューギニア、中国)

4. SEC ホームページ更新

より広く一般的に当センターの情報を提供し、開かれたセンターを実現することを目的とし、SEC ホームページを更新した。(最新更新日：平成17年2月)

URL:<http://www.ena.or.jp/SEC/index.html>

出張報告

ベトナム出張記

石油開発環境安全センター 技術調査部 研究主幹 根田 栄

はじめに

当センターが構築した、流出油緊急時対応支援システム (MEGIS) をペトロベトナム (RDCPSE) に導入するための事業が、昨年度より実施されています。このシステムは、油の拡散予測と汚染被害を受け易い地域を表した ES マップ (環境センシティブティマップ) 及び防除資機材の調達状況を地理情報システム上で表示できる機能を持っています。

この中で、油汚染に対し弱い地域がどこか素早く判断できる ES マップは、大事な役目を負っています。今般、本調査の幹事会社である三井石油開発殿が、海洋ガス田からベトナムのメコンデルタ中部地帯までパイプラインを敷設し、天然ガスを新規発電所へ供給するための諸施策を推進されていることから、石油開発と環境保全という視点に立ち、当該事業計画地域であり、且つ本調査対象地域でもあるベトナム南西部地域の ES マップの整備に必要な情報を収集することを主に、ベトナム側との合同会議も行う目的で、本年1月16日(日)より22日(土)まで現地に出張しました。会議の様子と共に、2泊3日のフィールドトリップでの途上に感じたことを織り込み報告します。

1. フィールドトリップ

発電所及びパイプライン揚陸地点予定地

日本側・大関常務理事他3名、ベトナム側・案内役の Dr.Huyuh 他1名の総勢6名は、早朝、ホーチミン市のホテルを出発。ここで、一番びっくりさせられるのは、街のバイクの多さです。地下鉄などの公共機関がないので、市民のもっぱらの足となっています。その数約250万台、価格は勤労者所得の約8ヶ月分とのこと。車が背後から来ても、我が物顔で道を譲ろうとはしないので、運転手が鳴らすはっきりなしのクラクションに、滞在中悩まされました。(写真1:バイクの群れ)

初日の宿泊地、ラックジャ (Rach Gia) まで約300Km ありましたが、どこの道路沿いの集落にも、バイク修理屋、食堂、食料品店、雑貨屋などが必ず見受けられ、以前駐在したインドネシアでも同様であり、東南アジアに共通した風景であると感じました。5時間程で、目的地の一つであるメコンデルタ中部の発電所建設予定地オーモン (O Mon) に到着。2008年から2010年頃を事業開始と予定しているとのことでしたが、まだ、入り口の道路のみが建設されたばかりでした。(写真2:発電所予定地)



写真1:バイクの群れ

昼食後、雄大なメコンデルタ地帯を、パイプラインの揚陸場所の予定地点でもあるラックジャまで、ひたすら車を走らす。当地は、キエンジャ州の州都でもあり、大学もある落ち着いた町でした。夕方、ホテルに到着後、直ぐにパイプラインの揚陸予定の海岸を訪れましたが、邪魔をするものがなく、どこからでも揚陸できそうでした。

ホテルは、エアコン・温水の出るシャワー (隣室の人が使うと水に)、冷蔵庫が備えてあり、料金に比べて設備が充実していたのには、感心させられました。



写真2:発電所予定地

ベトナム料理の歓待

ベトナム料理の3大要素は、ニョクマム、ライスペーパーと香草と言われます。

その料理の定番なのが、生春巻き風で食べる前菜です。これは、薄いライスペーパーにレタスを乗せ、その上に、肉、香草、パイナップル、きゅうりなど

の野菜、米製の春雨などを乗せて巻き、各自が好みのタレにつけて食べるものです。香草が余り得てではない私は、帰国まで悩まされました。このタレのベースになるのが、ニョクナム（魚醤）です。翌日訪れるフーコック島（Fhu Quoc Island）が有名で、タイのナンプラー、秋田のショツツルと同類のものです。

ラックジャでの夕食では、珍客をもてなす時に振舞う？といわれるカメ料理をたっぷり頂きました。まず、アルミの器を使用した“すき焼き”をご馳走になる。ちょっと硬いがまあなんとか食べられる。と、そこへ、コップになみなみ入った赤い液体が登場。カメの血である。Dr. Huynh が、6個の小コップに血を分け、そこに持参のウィスキーを注ぎ、一気に飲みをしようと提案。ベトナム人は、兎に角、乾杯（ベトナム語で“ヨー”）が大好きです。ヨーと言って、一気に飲む。ウィスキーの香りが強く、血の味が感じられなかった。次に、ミドリ色の小さな内臓らしき物が運ばれる。肝である。それも、ウィスキーを混ぜ、また、ヨーで一気に飲み込む。いやはや、大変なご馳走でした。閑話休題。

フーコック島

翌日、フーコック島へ。ここはベトナム最西端の島で、カンボジアに隣接し、人口約5万5千人。9割が山と森に覆われ、人々は殆んど西側ユードン（Duong Dong）という町近辺に住んでいます。黒コショウとニョクナムの産地として有名で、近年、南東部と南西側の海岸を中心に、リゾート地として観光開発が始まった所です。また、周りが海であり、養殖を含む漁業も盛んです。道路は、ホテルのあるユードン付近を除けば、未舗装の赤土ですが、海岸の砂は水晶のように白く、海は淡い緑色。観光客も殆んど見当たらず、日陰で心地良い風に吹かれながらのシーフード料理の昼食は最高でした。

（写真3：フーコック島海岸）

3日目に訪れたカンボジアの国境に近い北端の Ganh Dau では、沖合い約500mで養殖漁業が行われていました。生け簀では、魚類、カニ、イカなどが見られ、ホーチミンにも輸送されているとのこと。ここには、海軍の船が警備しており、国境をちょっぴり意識させられました。山地のいたる所でコショウ畑が見られたことと、醤油製造を思い出させるニョクナム工場も、印象に残りました。島全体に残っている美しい自然を、汚染させてはならないという思いにさせられた旅でした。



写真3：フーコック島海岸

2. 合同会議

最終日には、本年度調査の総括と来年度計画について、RDCPSE と会議を持ちました。システムの運用に関する技術移転については、3回の訪べと1回の来日ではほぼ計画通りの成果を挙げる事ができました。しかし、より有効に運用するには、南東部データの更新やベトナム特有の潮汐条件などを考慮したシステムの構築が必要であるなどの課題も浮かび上がりました。若いベトナム人技術者の、このシステムの導入に掛ける情熱みなぎる思いに、あと1年の計画ですが、どうしても叶えてやりたいと思ったのは、私だけではなかったと思います。

（写真4：合同会議風景）

多忙にも拘わらず今回のフィールドトリップのガイド役を買ってくれました Dr. Huyuh を始め、RDCPSE のスタッフに御礼申し上げ、報告を終わります。



写真4：合同会議風景