

第 52 号 / 2005 . 1

(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

〒105-003 東京都港区西新橋 1-4-6 CYD ビル

TEL(03)3502-4447 / FAX(03)3502-3265

念頭所感

・ 鉱山保安課長 餅田祐輔

研究開発報告

・ メタンハイドレート資源開発研究
地層変形モニタリング技術

出張報告

・ GHGT-7 に参加して
研究主幹 棚瀬大爾

年頭所感

経済産業省 原子力安全・保安院 鉱山保安課長 餅田 祐輔

平成 17 年の新春を迎え、謹んでお慶び申し上げます。

原子力安全・保安院は設立以来、「強い使命感」「科学的・合理的判断」「透明性の確保」「中立・公正」を行動規範とし、エネルギーの安定供給や産業活動の安定的な発展の基盤である安全・保安を確保するとともに、国民の生命・身体及び財産を守るため、関係機関と協力しつつ、災害の発生及び被害の防止に努力いたしております。

しかしながら、昨年は重大事故や自然災害が相次いで発生し、犠牲となった方が多数おられたことは誠に残念であり、国としても重く受け止めておりますとともに、日頃の保安の確保及び迅速かつ適切な事故対応の重要性を改めて痛感する次第です。

鉱山保安に関する規制行政につきましては、平成 15 年 4 月の中央鉱山保安協議会答申「今後の鉱山保安について」において、鉱山数の減少、災害件数の激減、保安技術の向上といった鉱山保安を巡る状況変化を踏まえ、事業者側の自主保安に大きく重心を移した施策が提言されました。これを受けて制定以来半世紀以上経過した鉱山保安法の抜本的な見直しを行い、昨年 6 月に改正法が公布されました。

この改正は、国の関与の在り方を見直すとともに、民間の自主性を活かした保安確保への取り組みを可能とし、各鉱山の実態にあった合理的な規制を導入するためのものです。また、必要性の希薄な



一律・事前の規制については大幅な整理・合理化を図っており、本年4月に完全施行、同年10月から完全適用されます。

改正鉱山保安法の完全施行に併せて行政組織の見直しも行われ、原子力安全・保安院所属の鉱山保安監督部を発展的に改組し、従来経済産業局の所属であった産業保安部門と統合した「産業保安監督部」が発足いたします。これにより、同監督部に保安関連の専門知識を有した職員が集中するため、従前以上に効率的、一体的な保安行政が実施されることとなります。

このように、本年は法制度、行政組織とも大きく変わることになりますが、鉱業は厳しい操業条件等により、常に重大災害等につながる潜在的危険性を伴っていることから、保安の確保がその事業活動の基本であるとの認識にはいささかの変わりもありません。昨今の経済情勢等から、我が国の鉱業を取り巻く状況は厳しい最中ではありますが、当方も制度の円滑な移行に向けて努力してまいりますので、鉱業に携わります皆様方におかれましても、改めて保安施策の重要性を認識して頂くとともに、国の施策に対します一層の御理解、御協力をお願い申し上げます。

財団法人エンジニアリング振興協会石油開発環境安全センターにおかれましては、平成3年11月の設立以来、我が国石油開発の保安確保と環境対策に関する調査研究機関として、有意義な事業成果を上げてこられました。本年度も海洋石油開発に係る海洋汚染モデルの構築や坑口位置が不明確となった石油坑井の位置確認手法の構築等を実施いただいておりますが、今後その存在意義を更に高めていく活動を積極的に展開されるようお願いいたします。

最後に、皆様方の新年の御多幸を祈念致しまして年頭の御挨拶とさせていただきます。

研究開発報告

メタンハイドレート資源開発研究 「地層変形モニタリング技術」 応用地質株式会社

1.メタンハイドレート資源開発研究コンソーシアム

メタンハイドレートは石油・天然ガスに代わる次世代資源として期待されています。エネルギー資源に乏しい日本周辺にも、日本の天然ガス消費量の100年分に相当する量のメタンハイドレートが存在すると推測されています。この膨大なメタンハイドレートを資源として有効利用するためには、賦存域や賦存量を特定する探査技術、安全かつ経済的に産出する生産技術の開発と併せて、メタン

ハイドレート開発が海底環境へ与える影響を事前に予測・評価する技術の開発が不可欠です。経済産業省が策定した「我が国におけるメタンハイドレート開発計画」に基づき、「メタンハイドレート資源開発研究コンソーシアム」が組織され、(財)エンジニアリング振興協会が環境影響評価に関する技術の開発を行っています。

当社はこの環境影響評価技術の中、メタンハイドレート開発に伴う海底地盤の変形のモニタリングについて、センサーおよびデー

タ収録・解析・評価システムに関する技術の研究開発（フェーズ1：2001年～2006年）を進めています。

2. 研究開発内容

基準点のない海底地盤の変形モニタリングに加速度波形の2回積分を利用する方法の実用化をめざしています。この方法では、短周期から長周期まであるいは極小変位から大変位まで高い精度で計測することができます。これまでに、陸域の地すべりを非常に短い周期（0.02秒）で計測した結果、地すべり挙動がステップ的な動き（スティック・スリップ）であることを確かめました。このことは、地すべりの主な動きが高い周波数成分によって構成されていることが示唆されており、加速度計で計測するのに有利なことが分かりました。さらに、積分過程において、短周期から長周期のノイズを取り除くため、移動平均やカルマンフィルターのデータ処理が有効であることも確認しました。図1に加速度計を利用したモニタリングの概念図を示します。

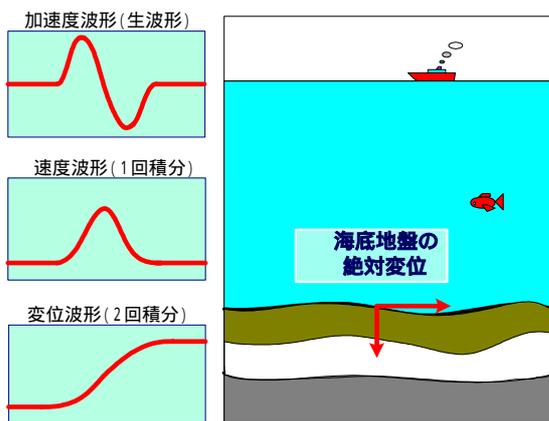


図1 海底地盤の変位モニタリング概念図

3. 主なトピックス

現在進めている研究開発のうち、主なトピックスを以下に紹介します。図2はモニタリングシステムの心臓部であるセンサーとデータ収録装置の実権装置、図3は実際の陸域

地すべりで収録した変位波形から加速度を生成し、2回積分によりもとの変位を再現した例、図4は試作したモニタリングシステムを陸域の地すべりに設置し、実証試験を実施している状況です。



図2 モニタリングシステムの室内実験装置

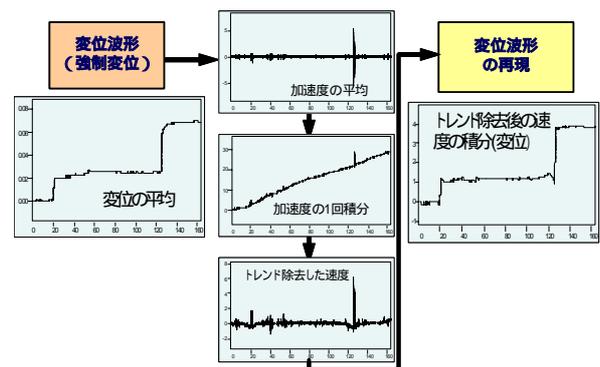


図3 実際の加速度波形から再現された変位波形



図4 陸域地すべり地での検証実験

出張報告

GHGT-7に参加して

石油開発環境安全センター 技術調査部 研究主幹 棚瀬 大爾

二酸化炭素地中貯留研究開発に関連して、平成16年9月6～9日にカナダ・バンクーバーで開催された温室効果ガス制御国際会議（GHGT-7：7th International Conference on Greenhouse Gas Control Technologies）に参加し、当センターが（財）地球環境産業技術研究機構（RITE）の分室として新潟県長岡市で実施している二酸化炭素圧入実証試験について発表する機会を得ました。実は小職、北米大陸へ足を踏み入れるのは、その昔のアンカレッジ空港のトランジットを除くと、今回が全く初めて。出向元では水力発電の地質調査に従事していた関係でトルコ、インド、中国、ベトナム、ケニアなどのそれも山間僻地を訪れることが多かったのですが、いわゆる先進国の都会のみを目的とした出張は今回が初めて。英語を母国語とする国への出張も初めて、さらに後述する「初めて」も加わり、初めてづくしの出張の顛末を紹介させていただきます。

GHGT-7の開かれるバンクーバーへは9月5日（日）の夕刻に出発しました。出張の同行者は、当センター竹内副所長と嘉納総務企画部長です。成田空港には、二酸化炭素地中貯留研究開発の田中彰一研究推進委員長（東京大学名誉教授）、RITEの茅陽一副理事長はじめ、日本からGHGT-7に参加される皆様のお姿が見えます。しかし出発のこの日、まだ口頭発表のプレゼン原稿が完成しておらず、搭乗を前に休んでおられた田中先生に、早速プレゼン原稿についての

ご指導を受けました。なんとも先行き不安な出発でした。

日付変更線を越えて同日昼ごろにバンクーバー空港に到着。パスポートコントロールでは、係官が随分質問してきて、まるで旅行英会話の本みたいだなと思いながらそれに答えます。これは今まで小職の訪れた国々ではなかったことです。GHGT-7に参加することを話すと、それは Kyoto Protocol に関係しているのかと聞いてきます。その意識の高さに少し驚かされるとともに、ネイティブ・スピーカーの英語が聞き取れることにひと安心したカナダ入国でした。ホテルに向かうタクシーで助手席に座った私は、さっそく運転手に話しかけてみました。また英語が通じるかの確認です。何とか通じているようです。タクシーはいかにもテレビや映画に登場する北米という感じの緑あふれる住宅地を抜けていきます。聞けば結構な高級住宅地で、高い家は数億円するのだとか。

ホテルへ着いた我々は、チェックインを済ませ、会場のカナダ・プレーズへ会議の登録手続きに向かいます。ホテルから会場までは徒歩で10分ほど、海に向かってゆるい坂を下っていきます。辺りはガラス張りの高層ビルと古い重厚な中低層ビルが混在したこれもいかにも北米といった街並。米国の映画やテレビドラマもバンクーバーで撮影されるものが多くあるとか（我々の滞在中も、泊まったホテルとその周辺でハリウッド映画の撮影がありました）。

カナダ・プレースは1986年のバンクーバー万国博覧会の際に建てられたホテルが併設された大コンベンションセンターで、その全体が帆船をかたどった桟橋になって海に張り出しています。その日は会場を挟むようにして大きな客船が3隻停泊しており、その1隻はカナダ・プレース全体とほぼ同じ長さの巨大なものでした。その遠くがかすむほどの広く長い側舷には、テラスのある客室とガラス張りのラウンジらしきものが5層に重なっており、その下方には屋根付の救命ボートが10隻ほど並んで設置されていました。同じ140人という定員数が書いてあるのに、2隻は大ぶりで立派、残りはやや小さく簡素です。客室の等級の違いで救命ボートまで区別されているということでしょうか。これらの客船はその日の夕方には出航し、翌朝には別の客船が停泊していました。客船はその後も毎日入れ替わり、船旅文化が根付いていることがうかがわれました。カナダ・プレースから見る海と対岸のノース・バンクーバーの山々のコントラストは息をのむような美しさで、そこに小型の水上飛行機が頻繁に離着陸しています。豊かな街だなあ、というのがバンクーバーの第1日目の印象でした。いよいよ明日から会議が始まります。



海から見る会場カナダ・プレースと街並



巨大客船と救命ボートの松と梅

GHGT-7への参加者は650人あまり、うち日本からは約100人の参加がありました。バグパイプの男性と森林警備隊のユニフォームの女性に先導されたチェアマンらの入場で始まったBallroomでの開会式とTechnical Overviewsの講演に続いて、Policy、Non-CO₂ Greenhouse Gas Abatement、Ocean Storage、Capture、Geological Storage of CO₂、CCS (CO₂ capture and storage) Opportunities、CCS Economic Rooms、Legal Aspect of CCS、Novel Systems、Transmission of CO₂、Reducing Emissions from Industry、Long Term Climate Policies、Special Session (Weyburn Monitoring Project、CO₂ Capture Project、Acid Gas Injection)等に区分された220件あまりの口頭発表が、4日間にわたって5箇所の会議場に分かれて行われ、同時に約300のポスター発表がありました(現在GHGT-7のWEBページwww.ghgt7.caでは、口頭発表の予稿とポスターの閲覧が可能です)。



Ballroom での開会式

実は小職、平成 16 年 4 月のエンジニアリング振興協会への出向で初めて「二酸化炭素地中貯留」に携わった新参者、この会議のための英文予稿の執筆とプレゼン原稿の準備は、正に苦手科目のレポートを急かされて猛勉強している学生の気分でした。Geological Storage of CO₂ 関連を中心に、目的の題目をプログラムで追いながら会議場を移動して講演を聞いていく間も、まるで学生が教室を移動して講義を受けている、そんな感じの時間でした。理解を深めるため、講演者には迷惑かと思いつつも持参したデジカメでスクリーンを撮りまくりました。Technical Term もままならない初心者のこととご容赦下さい。

さて、この出張の小職の最大の任務、長岡市での圧入実証試験についての口頭発表「Field Test of CO₂ Injection in Nagaoka, Japan」は最終日 9 月 9 日（木）の午前中でした。長すぎて所定の時間にどうしても収まりきらなかった原稿を、最終的には大幅にカットして、恐る恐る演台に登りました。何とか時間内にプレゼンを終わると、何人かの方が近づいてきて話しかけてくれ、お世辞でしょうが発表をほめてくれました。新入生が何とか無事宿題を終えた、そん

なところでしょうか。

最終日の午後は、会議参加者がまた Ballroom に一同に会してのパネルディスカッション (Public Outreach of CO₂ Capture and Storage) を経て、2006 年 6 月のノルウェー・トロンハイムでの GHGT-8 の開催が宣言され、閉幕となりました。その夜は、田中彰一先生を囲んで、会議に参加された日ごろ当センターがお世話になっている方々との会食となりました。小職なりに二酸化炭素地中貯留に対する理解を深め、新しい知己を海外に得、わが国における研究のプレゼンスを国際的に示すことの重要性を実感した密度の濃い 5 泊 7 日の出張でした。



会議最終日夜の懇親会