

E N A A 研究成果発表会 2015プログラム

(石油開発環境安全センター)

7月7日 (火)

開場 (受付開始) 9:30

石油開発環境安全センター部門 開会の挨拶 10:00 (山田所長)

－H26年度の事業実績と今後の展望－

E-1 <10:10～10:30> 分科会活動

「事業創生にむけたSEC自主研究テーマの取組みについて－SEC企画技術部会の活動状況－」

那須 卓 (一般財団法人 エンジニアリング協会 石油開発環境安全センター 総務企画部長)

E-2 <10:30～11:00> 受託事業

「平成26年度 大水深海底鉱山保安対策調査(大水深海底環境影響検討調査)」

高橋 康夫 (一般財団法人 エンジニアリング協会 石油開発環境安全センター 技術調査部長)

E-3 <11:00～11:30> 受託事業

「平成26年度 大水深海底鉱山保安対策調査(大水深海底鉱山開発危害・鉱害防止調査)」

久保 智司 (一般財団法人 エンジニアリング協会 石油開発環境安全センター 研究主幹)

E-4 <11:30～12:00> 受託事業

「平成26年度 メタンハイドレート開発に係る海洋生態系への影響評価のための基礎研究」

海野 圭祐 (一般財団法人 エンジニアリング協会 石油開発環境安全センター 研究員)

(昼 休 み)



講演要旨 (石油開発環境安全センター)

E-1 「事業創生にむけたSEC自主研究テーマの取組みについて —SEC企画技術部会の活動状況—」

SEC では、企画技術部会のもとに分科会を設けて自主研究を行っている。まず主要な役割が石油・天然ガス開発に係る「保安の確保と環境の保全」に関する調査研究であることを踏まえ、「大水深開発におけるリスク評価」をテーマとする資源分科会を立ち上げ調査研究活動を実施している。

また、エネルギー・環境に係る新規事業創生の必要性から、賛助会員からのトピックス紹介によりエネルギーに関する新たなテーマについての意見交換を行うエネルギー分科会と、賛助会社の要望課題を取り入れ SEC 自主事業の中に賛助会員にとって価値あるテーマを作りこむことを目的としたテーマ検討会とを立ち上げ活動している。

本発表では、SEC 自主研究テーマの取組みについて、これらの分科会活動を通して紹介する。

(20分)

E-2 「平成26年度大水深海底鉱山保安対策調査 (大水深海底環境影響検討調査)」

日本国内での大水深海洋石油・可燃性天然ガス開発において、今後取り組むべき環境影響の評価及び環境保全措置について検討することを目的として、大水深海底下の石油・可燃性天然ガス開発に係る環境影響の評価について、活発に進められている欧米諸国及び新規開発国における環境影響評価に関する制度（法令等）を調べ、その中で、大水深海洋石油・可燃性天然ガス開発がどのように位置付けられ、環境影響評価が如何に行われているかについての調査を実施した。その結果、調査対象各国（オーストラリア、インドネシア、マレーシア、アメリカ、ブラジル、英国 (U.K.)、ノルウェー、南アフリカ）における環境影響評価の制度の比較、実際の環境影響評価の内容の比較、大水深海域と浅海域との相違点等について、情報を収集・評価するとともに、我が国鉱山保安法令と比較、今後の我が国が取り組むべき対策について考察し、必要な課題を抽出したので報告する。

(30分)

(出所：経済産業省)

E-3 「平成26年度大水深海底鉱山保安対策調査 (大水深海底鉱山開発危害・鉱害防止調査)」

米国メキシコ湾内暴噴事故等大規模災害に対応した諸外国の大水深海洋石油・可燃性天然ガス開発に対する保安対策の最新動向、および法規制動向について調査を行い、今後の日本が取り組むべき大水深特有の環境に適応した危害防止および鉱害防止対策のあり方について検討することを目的としている。

危害・鉱害防止の観点から大水深海洋開発を進めている欧米諸国等を調査し、メキシコ湾の事故後の動きを含めた法規制の現状、各機器の動向等についての最新情報を収集するとともに、開発時の危害・鉱害防止技術情報を収集整理した。その結果海洋開発先行国によっては地域特性に応じた保安対策や事故後の法規制の強化が見られた。また暴噴対応時の緊急対応サービスの充実やリスクマネジメントの導入がトレンドとなっていることが確認された。以上を踏まえ今後日本で講ずべき危害・鉱害防止対策について検討したので報告する。

(30分)

(出所：経済産業省)

E-4 「平成26年度メタンハイドレート開発に係る海洋生態系への影響評価のための基礎研究」

平成13年に発表された「我が国におけるメタンハイドレート開発計画」の実現のため、官民学共同のコンソーシアムが組織され研究開発が進められている。同計画は最終年度である平成30年度に商業的生産のための技術整備を目標としており、当センターは環境影響評価手法の研究開発を実施している。

平成26年度はメタンの海洋生物への影響を評価するための毒性試験、数値モデルによる海水中成分等の拡散予測、海洋生態系への影響を予測するための生態系モデルの構築などについて実施した成果と今後の研究計画についても報告する。

(30分)

E N A A 研究成果発表会 2015プログラム

(地下開発利用研究センター)

7月7日 (火)

地下開発利用研究センター部門 開会の挨拶 13:00 (奥村所長)
F-1 <13:05~13:30> 「地下開発利用研究センター 平成26年度活動報告と今後の展開」 百田 博宣 ((一財) エンジニアリング協会 地下開発利用研究センター 技術開発部長)
F-2 <13:30~13:50> JKA補助事業 「老朽化トンネル補強技術の研究」報告 高倉 克彦 (大成建設(株) 技術センター 土木技術開発部 都市再生プロジェクト室 課長)
F-3 <13:50~14:10> JKA補助事業 「CO ₂ 地中中和処理の研究」報告 鈴木 健一郎 (株大林組 技術本部 技術研究所 地盤技術研究部 上級主席技師)
F-4 <14:10~14:30> 自主事業 「エネルギー地下貯蔵研究会」報告 西本 吉伸 (電源開発(株) 土木建築部 審議役)
F-5 <14:30~14:50> 自主事業 「小規模地熱発電・熱水活用研究会」報告 宮本 昌彦 ((一財) エンジニアリング協会 地下開発利用研究センター 主任研究員)
休 憩 10分
F-6 <15:00~15:30> 受託事業 「小規模地熱発電プラント設計ガイドライン作成業務」 木内 勉 ((一財) エンジニアリング協会 地熱プロジェクト推進室 副室長)
F-7 <15:30~15:45> 受託事業 「平成26年度 和歌山県 温泉熱活用事業検討業務」 白鳥 英二 ((一財) エンジニアリング協会 地熱プロジェクト推進室 主任研究員)
F-8 <15:45~16:00> 受託事業 「大崎市鳴子温泉地域における地熱開発理解促進事業に係る鬼首地区での熱水利用事業案 構想検討業務」 宮本 昌彦 ((一財) エンジニアリング協会 地熱プロジェクト推進室 主任研究員)
F-9 <16:00~17:00> JKA補助事業 「国土強靱化に資する地下空間利用の調査研究」中間報告 (第一部会) 「情報通信基盤に関する調査研究」 西村 毅 (株安藤・間 技術本部 技術研究所 土木研究部 主席研究員) (第二部会) 「産業エネルギー基盤に関する調査研究」 中山 洋 (佐藤工業(株) 土木事業本部 営業部 部長) (第三部会) 「都市生活基盤に関する調査研究」 平野 孝行 (西松建設(株) 土木事業本部 土木設計部 部長) (第四部会) 「交通網基盤に関する調査研究」 吉富 幸雄 (大成建設(株) 土木本部 土木技術部 トンネル技術室 参与)

📖 講演要旨 (地下開発利用研究センター)

F-1 「地下開発利用研究センター 平成 26 年度活動報告と今後の展開」

ここでは、平成 26 年度の地下開発利用研究センターおよび地熱プロジェクト推進室の活動内容と今後の展開について、その概要を報告する。

まず、研究会活動として、CCS 関連研究会、エネルギー地下貯蔵研究会、小規模地熱発電・熱水活用研究会など、7つの研究会の活動状況を報告する。また、地下利用推進部会については、「国土強靱化に資する地下空間利用の調査研究」の初年度であり、4部会での活動内容の中間報告を行う。

補助事業では、「CO₂地中中和処理の研究」と「老朽化トンネル補強技術の研究」が2年目の最終年であり、研究成果を報告する。受託事業については、JOGMEC からの受託業務（小規模地熱発電プラント設計ガイドライン作成業務）、地熱理解促進事業関連の5件の調査検討内容を報告する。

その他活動としては、地下センター設立 25 周年記念事業、地下空間利用ガイドブック 2015(英語版)の作成状況などの活動を報告する。

最後に、今後の展開として、継続の研究活動計画、新規の研究活動計画、今後の重点課題および受託計画などを説明する。

F-2 「老朽化トンネル補強技術の研究」報告

本研究における老朽化トンネル補強技術は、都市部の地下に建設されている地下鉄、共同溝トンネルといった円形トンネルを対象としており、補強方法としては、補強が必要な既設トンネルの内面に配置したゴムチューブを覆うように補強リングを配置し、次にゴムチューブ内に充填材を加圧注入・硬化させてゴムに圧縮応力を生じさせ、既設トンネルを外側（地盤側）へ押す圧力を作用させるものである。上記の補強技術の成立性を確認することを主眼に、1年目には室内実験において充填材硬化後の圧力残存状況を、既設トンネル、補強リングならびに充填材加圧力などをモデル化した構造解析によって、既設トンネルに悪影響を与えない加圧力ならびに補強完了後の外荷重作用時の補強リングの荷重分担状況を検討した。2年目は、パラメータ解析による適用方法検討、フレーム解析による設計検討、施工方法検討ならびに簡易型ゴムチューブによるコストダウン実験検討を行った。

F-3 「CO₂地中中和処理の研究」報告

CO₂溶解水は弱酸性となるため、炭酸塩鉱物を多く含む岩盤への注入により、地層中で中和が期待される。今年度は、人工的に Ca を添加した珪砂と天然に Ca を多く含み、中和能力が高いとと考えられる上総層群砂岩を用いた模擬地盤への注入実験を実施した。模擬地盤に設けた注入孔内で水と CO₂ マイクロバブルを混合し、注入した。側方排水孔からの排水の pH の測定結果から、CO₂ 溶解水は、土槽底部に沈降し、安定的に下部に貯留されること、また、下部に沈降した CO₂ 溶解水は、炭酸塩を含む地盤では酸が矯正され中和すること、などを紹介する。

F-4 「エネルギー地下貯蔵研究会」報告

平成 19 年度から平成 25 年度まで、エネルギー地下貯蔵研究会においては液化天然ガス（LNG）の地下貯蔵技術の調査研究を行ってきた。成果概要として以下の内容で活動内容の紹介を行う。

- ① LNG 低温岩盤貯蔵技術の取組みに至った経緯背景について
- ② 先例調査として国内外における地下空洞を利用した天然ガス等の地下貯蔵技術の調査結果
- ③ 本研究会における独自の検討である貯槽形状及び構造に関する検討の概要
- ④ 構造や形状の検討を踏まえた概略コストスタディ結果
- ⑤ 将来に向けての課題

F-5 「小規模地熱発電・熱水活用研究会」報告

ここでは、平成26年度の「小規模地熱発電・熱水活用研究会」の活動内容と今後の展開について、その概要を報告する。

本研究会は、研究会と2つのWGから構成される。研究会は、地熱の専門家による講演と情報交換会から成り、資源エネルギー庁・JOGMEC・NEDO・東京大学・研究機関・発電機メーカーなどから講師をお迎えし、全7回の開催で18テーマの講演が行われた。講演内容は、政策関連、地熱発電・熱水活用の動向、探査・掘削技術関連、発電関連、合意形成等多岐にわたった。

WGは調査計画WGと事業化WGがあり、平成26年度はそれぞれ4回開催された。

調査計画WGでは、具体的調査地点として、山形県肘折、熊本県吉岡、青森県田代平の3地点の検討の結果、最終的に青森県田代平地点を対象に、小規模フラッシュ型の地熱発電所として2000kW規模を想定した場合に必要な調査計画の検討を行った。

事業化WGでは、バイナリー発電、フラッシュ発電の事業性評価のための発電コストに関する情報収集を行った。その結果を反映し、20kW～5,000kW程度までの概略の事業性評価を行った。また、概略の事業性評価を行うための、事業性評価シートを作成した。

今後は、これらの結果を用い、小規模地熱発電の普及展開活動を行う予定である。

F-6 「小規模地熱発電プラント設計ガイドライン作成業務」

JOGMEC 殿から受託した「小規模地熱発電プラント設計ガイドライン作成業務」として、既存源泉の未利用の熱水・蒸気を利用した温泉発電（バイナリー発電）の設計時に留意しておくべき事項をガイドラインとしてまとめた。本ガイドライン作成に当っては、国内外のバイナリー発電機メーカー、既設および計画中のバイナリー発電所、研究機関・自治体・金融機関などのヒアリング調査や文献調査、専門機関の知見を入れて取りまとめたので、これら活動の概要と成果について報告する。

また、作成したガイドラインの概要を以下のような項目について紹介する。(1) 源泉設備、(2) 源泉・配管・1次熱交換器のスケール対策、(3) 1次熱交換器、(4) バイナリー発電ユニット、(5) 冷却設備、(6) 系統連系、(7) 温泉集中管理と温泉発電、(8) モニタリング、(9) 地域貢献と熱水活用例、(10) 自治体の条例や指導要綱、(11) 小規模地熱発電プラントの標準作業工程、(12) 小規模地熱発電プラント設計の主なチェック項目、(13) 小規模地熱発電プラント設計の設備設計条件シート等。

F-7 「平成26年度 和歌山県 温泉熱活用事業検討業務」

和歌山県は環境と調和を図った温泉熱活用の事業化の可能性を評価するために「平成26年度 地熱開発理解促進関連事業支援補助金事業」を行うこととなった。この事業の一部として和歌山県から受託した、以下の3点の業務について報告する。

- ① 田辺市本宮町地域の特長に合わせた熱水活用事業の提案業務
- ② 白浜町地域での特定の源泉を使用した温泉発電設備の概要設定およびコスト試算、ならびに発電事業に陸上養殖事業と余剰熱活用事業を加えた全体構想(案)の提案業務
- ③ 白浜町で想定されている温泉熱を利用した陸上養殖事業の基本設計図書作成とコスト・工期等の試算業務

F-8 「大崎市鳴子温泉地域における地熱開発理解促進事業に係る鬼首地区での熱水利用事業案構想検討業務」

地産地消型の地熱発電・熱水利用事業に向けての理解醸成を進めることを目指して実施された「大崎市鳴子温泉地域における地熱開発理解促進関連事業」において、①鬼首地区の吹上高原における熱水利用の現況と利用可能な熱水のポテンシャル概要の把握、②発電の可能性検討、③熱水利用事業案の検討の3項目について、大崎市が出資する鳴子まちづく株式会社より受託した業務の成果概要を報告する。

検討の結果、発電の可能性があることが判明したが、事業性に大きく影響する発電規模をより確実に検討するために、熱水の流量と温度が安定している源泉における現状の蒸気量および熱水量の調査を行うことを提案した。

F-9 「防災減災型地下インフラの調査」中間報告

F-9-①「情報通信基盤に関する調査」

現代社会では情報通信は社会全体に急速に浸透し、平常時はもとより災害時にも、産業社会や国民生活に非常に重要な役割を果たしている。本部会では、国民生活と産業の防災と減災に資する情報の円滑化・保持のための情報通信基盤整備に関する提言を行うことを目的として活動する。ここでは、平成 26 年度に実施した情報通信基盤の種類・定義の調査、国土強靱化計画における情報通信基盤の調査、過去の災害事例、地下空間を利用した活用事例等の調査結果について報告する。なお、次年度においては、地下化の適用性、既存地下施設の機能強化など、国土強靱化に資する情報通信基盤整備に関する提言を行う予定である。

F-9-②「産業エネルギー基盤に関する調査」

国土強靱化に資する産業エネルギー基盤のあり方として、地下の有効利用方策を探ることを目的として調査研究を行う。初年度である平成 26 年度では、そのサプライチェーンの実態や課題を抽出し、地下化により強靱化が期待できる施設を模索した。調査の結果、石油・ガスの製品貯蔵タンク、石炭火力発電所の貯炭場、水力発電所における地下調整池、液体水素貯蔵設備、共同溝やパイプラインによるエネルギー輸送設備等で地下化の可能性を感じた。平成 27 年度の調査研究ではこれらの施設について技術的課題、経済性、法的課題と効果のバランスを考慮しつつ提言につなげたい。

F-9-③「都市生活基盤に関する調査」

国の進める防災・治水整備事業の着実な実施により我が国においては昭和 34 年の伊勢湾台風以降、経済的損失を除き多数の死者・行方不明者を出す水害は見られない。このため、社会には災害、特に水害等に対しては、危機的事態の経験のなさや危機感の希薄性が存在する。このような背景の中で、昨今の降雨形態や降雨強度の変化を踏まえた「新たなステージ」に対して、治水・利水の両面から平常時・災害時を問わない水や水関連施設の利用のあり方を探る事は国土強靱化を図る上で重要な要素となる。本調査研究を進めるためには、災害に対する脆弱性や想定外といわれる最悪の事態、命を守ることや社会経済の壊滅的な被害の回避策を再認識する必要がある。本年度の調査においては、法律の実態調査、災害・治水・利水の事例調査、国土強靱化地域計画モデル調査実施団体などへのヒアリングを実施することで、次年度の提言に向けた基礎的情報を整理した。

F-9-④「交通網基盤に関する調査」

交通網の防災と事業継続性確保のための交通網基盤整備に関する提言を目的に、物流と人流に分けて調査を行った。物流については、交通機能、交通手段の種類と特性および交通結節点に着目して調査・検討を行った。また、全国における物資の流れを品目別および交通手段別に調査し、その特徴を踏まえて関東、特に東京圏（東京、埼玉、千葉、神奈川）に焦点を絞り調査、検討を進めた。一方、人流については、国内におけるマクロ的な人の流れを把握し、交通手段の特性と種類をまとめ、その特徴を踏まえて首都圏を中心とした人の流れを調査した。特に、首都圏における大規模駅周辺の交通結節点の現状に着目し、交通網の連携と代替性を言及した。平成 27 年度の調査研究では、これらの調査結果を踏まえ、交通手段の多様性、多重性を確保するための地下空間に利用について検討を進める予定である。