

ENAA 研究成果発表会 2025

日 時：2025 年 7 月 3 日(木) 13：20～16：40 <Zoom ウェビナー>
7 月 4 日(金) 10：00～12：00 <Zoom ウェビナー>
14：30～17：10 <ハイブリット>

7 月 3 日(木) 13：20～16：40 <Zoom ウェビナー>

総務企画部	
総務企画部セッション開会挨拶	13：20～13：25
・・・総務企画部の活動内容	
A－1．「財務部会」活動報告 自主事業	13：25～13：40
A－2．「契約法務部会」活動報告 自主事業	13：40～13：55
A－3．「安全法規部会」活動報告 自主事業	13：55～14：10
A－4．「情報システム部会」活動報告 自主事業	14：10～14：25
A－5．「国際標準部会」活動報告 自主事業	14：25～14：45
休憩（14：45～15：10）	
技術部	
技術部セッション開会挨拶	15：10～15：15
B－1．技術部の体制と活動	15：15～15：20
B－2．「循環型社会システム研究部会」活動報告 自主事業	15：20～15：30
B－3．「エネルギー・環境研究部会」活動報告 自主事業	15：30～15：40
B－4．「都市・地域研究部会」活動報告 自主事業	15：40～15：50
B－5．「新産業研究部会」活動報告 自主事業	15：50～16：00
B－6．「次世代スマート工場研究会」活動報告 自主事業・受託事業	16：00～16：10
B－7．「光ファイバーDAS による超臨界地熱資源探査技術開発」活動報告	
NEDO 受託事業	16：10～16：25
B－8．「CO ₂ 船舶輸送に関する技術開発および実証試験」活動報告	
NEDO 受託事業	16：25～16：40

7月4日(金) 10:00~12:00 <Zoom ウェビナー>

海洋開発部	
海洋開発部セッション開会挨拶	10:00~10:05
D-1. 海洋開発部の体制と活動（自主事業、受託事業等）	10:05~10:20
休憩（10:20~10:35）	
エネルギー・資源開発環境安全センター	
エネルギー・資源開発環境安全センター部門 開会挨拶 （受託事業）	10:35~10:40
E-1. 新潟市秋葉区における油漏えい坑井の封鎖に向けた取り組み	10:40~11:00
E-2. 海底生産設備による海洋資源開発についての法規制等調査	11:00~11:20
E-3. CCS 事業に係る保安対策調査 （自主事業）	11:20~11:40
E-4. 分科会・WG活動	11:40~12:00

7月4日(金) 14:30~17:10 <ハイブリット>

地下開発利用研究センター	
地下開発利用研究センター部門 開会挨拶	14:30~14:35
F-1. 「地下開発利用研究センター 2024 年度活動報告と今後の展開」	14:35~14:55
F-2. 「水素インフラ研究会」 自主事業	14:55~15:10
F-3. 「放射性廃棄物研究会」 自主事業	15:10~15:25
F-4. 「計測技術研究会」 自主事業	15:25~15:40
F-5. 「地盤環境研究会」 自主事業	15:40~15:55
休憩（15:55~16:05）	
F-6. 「多目的型地下インフラモデルの調査研究」 JKA補助事業 （全体説明）	16:05~16:10
（第1部会） 「生活基盤等の安全保障に資する地下インフラの運用に関する調査研究」	16:10~16:25
（第2部会） 「備蓄と避難に対応するシェルターとしての地下インフラに関する調査研究」	16:25~16:40
（第3部会） 「人流、物流の特性を踏まえた地下インフラ構築に関する調査研究」	16:40~16:55
（第4部会） 「地下インフラモジュールの基本構造と構築技術に関する調査研究」	16:55~17:10

講演要旨 (総務企画部)

A-1「財務部会」

- 1) 財務部会では、財務管理等に関する課題・諸問題（補償工事費用や値増金額の計上・運用基準、グローバルミニマム課税、子会社の税務ガバナンス体制、経理処理や経費精算への AI 活用の状況等）についての意見交換を行った。
- 2) 会計税務分科会においては、税制改正要望を取りまとめ、（一社）日本産業機械工業会に提出した。また、会計・税務に関する課題（四半期決算における税金費用の取扱い、賃上げ促進税制、DX 無形固定資産計上の取扱い、消費税申告の体制等）について、意見交換を行った。

(15 分)

A-2「契約法務部会」

- 1) 2012 年発行の ENAA Model Form International Contract for Power Plant Construction (ENAA モデルフォーム発電プラント国際標準契約書)およびその Guide Note (手引書) の改訂作業を通年で行った。現行版の大きな枠組みやリスク分担の思想については手を加えることなく、現行版の矛盾点の手直しや分かりにくい部分および契約を取り巻く時流の変化に合わせた見直し、特に従来の化石燃料利用火力発電プラントに加え、太陽光、バイオマス、風力など再生可能性エネルギー利用の発電プラントへの適用拡大、並びにプロセス・プラント国際標準契約書での改訂を踏まえた見直しを継続中。
- 2) 「国内プラント建設契約モデルフォーム」逐条解説（第 3 版）（2020 年 10 月 30 日発行）に関するセミナー（SP-G2 国内契約モデルフォームコース）を 2024 年 11 月 1 日に開催した。また「ENAA モデルフォーム国際標準契約書」（2023 年版、2012 年版、2013 年版）に関するセミナー（SP-G1 国際契約モデルフォームコース）を 2025 年 1 月 31 日に開催した。

(15 分)

A-3「安全法規部会」

- 1) 規制緩和等提案、法規関連の情報交換
部会およびテーマ分科会にて保安四法に関し会員会社が直面している法令上の問題点の検討を行うとともに、高圧ガス設備等耐震設計の性能規定化動向調査・情報収集を行った。
- 2) 関係省庁・団体への委員の派遣等
関係協会（石油学会/設備維持規格委員会、高圧ガス保安協会/教育事業アドバイザー委員会）からの要請に応じ委員を派遣し、諮問要請に応えエンジニアリング業界として検討し、意見等をまとめて提出した。
- 3) 安全法規に関する講演会(情報交換会)への参加
協会主催による安全法規に関する講演会（総務省 消防庁危険物保安室ご講演）に開催協力し、情報共有を行った。

(15 分)

A-4「情報システム部会」

1) 2024 年度 2 つのワーキンググループ(WG)での調査研究活動を行っている。

WG1「プロジェクト管理ツールのエンジニアリングにおける利活用の課題と展望」では、「プロジェクト管理ツール」について、各社の活用状況を整理するとともに、

ツールを提供している主要ベンダから最新のツール紹介を通じて、WG メンバでの利活用に関する課題と展望を議論している。

WG2「サイバーセキュリティの現状と課題の考察 2025 年版」では、FY2022 のテーマ「サイバーセキュリティの現状と課題の考察」にて検討したサイバーセキュリティの「あるべき構成」を踏まえ、実際の運用により焦点を当てた調査と議論を行っている。

2) 拡大研究会として 2025 年 3 月 18 日に、AI 導入の考え方と製造業における AI 活用に向けた課題解決についての横河デジタル講演、AWP (Advanced Work Packaging) の普及を目的とした『AWP 実践共同体』の活動と各社での AWP への取組状況についての日揮・千代田化工建設・東洋エンジニアリング講演、海事サイバーセキュリティセミナーの事例から考えるサイバーリスクへの備え方についてのラック講演、並びに情報システム部会活動報告を行った。

3) 地区研修会として 2025 年 1 月 17 日に、中部電力浜岡原子力館へ赴き、実物大の模型やデジタル機器を使用した展示の見学とディスカッションにより、強化された安全対策や、地震・津波への備えについての理解を深めた。

(15 分)

A-5「国際標準部会」

1) 月例会議と ISO/IEC 国際標準の審議および投票

ISO/TC184/SC4/WG3, 22, 13, AHG 2 及び ISO/TC 184/WG 6 の国内ミラー組織、ISO/TC 184/SC 4/JWG 24 の審議協力組織、また ISO/TC 307 と IEC/TC 3/SC 3D 国内リエゾン組織として、これら組織で開発している ISO/IEC 国際標準案の審議、投票を実施した。

また各国・各社審議状況の共有のため 12 回の月例会議を開催した。

2) ISO/IEC の国際標準会議出席

所掌する標準規格への日本の意見反映および情報収集を目的として、87 回および 88 回 ISO/TC 184/SC 4 プレナリ会議ならびに IEC/TC 3/SC 3D プレナリ会議の国際標準会議に出席した。

3) 国内標準化組織との連携

IEC/TC 65国内委員会・評議会、IEC/TC 65/SG 202プロパティ専門委員会、ISO/TC 307国内審議委員会、ENAA-JEMIMA連絡会議へ委員参加し、プラントエンジニアリングに関係の深い標準の審議状況に関する情報を相互に共有した。

(20分)

講演要旨 (技術部)

B-1. 技術部の体制と活動

「技術部」「海洋開発室」「脱炭素社会システム開発室」にて、自主事業、受託事業の各事業を実施した。

(自主事業／技術部)

- ・研究開発企画委員会（豊島委員長）に4研究部会を設置し、各研究部会の調査研究テーマに基づき、各研究部会の活動として、以下の様に研究部会の開催、視察・ヒアリングの実施、講演会を開催した。

4研究部会 : 37回開催（オンライン併用）。

視察・ヒアリング: 全国16か所の関連施設・地方自治体の視察・ヒアリングを実施。

講演会 : 6回開催（有識者招聘）。

- ・次世代スマート工場のエンジニアリング研究会

「2018-23年度スマート工場研究会活動成果報告書」を刊行し、現在、有料で配布中。

「PMセミナー」、「スマート工場シンポジウム」を開催し、セミナー、シンポジウムとも多くの受講者を集め、サプライチェーンサイエンスに関する関心の高まりに対応した。

(受託事業／脱炭素社会システム開発室)

「CO2船舶輸送」、「超臨界地熱探査」などの大型受託プロジェクトは、実施体制の変更、予算変更、工程変更等の課題は有ったものの、計画通り完了した。

尚、「4研究部会」「研究会」「CO2船舶輸送」「超臨界地熱探査」に関する活動の詳細は、各活動報告と協会HPに掲載の各活動成果報告書または関係機関・団体等のHPを参照ください。

また、「海洋開発室」の活動は、別途「海洋開発室」の活動報告を参照ください。

(5分)

B-2. 「循環型社会システム研究部会」 活動報告 自主事業

「脱炭素社会及びサーキュラーエコノミーの実現に必要な資源循環システムの構築に関する調査研究」というテーマを設定し以下の調査研究を実施した。

- (1)「サーキュラーエコノミー、バイオエコノミー、脱炭素関連技術」
- (2)「地域脱炭素関連」
- (3)「CO2削減に寄与する技術等の調査」

これらの活動内容について部会長から報告する。

(10分)

B-3. 「エネルギー・環境研究部会」 活動報告 自主事業

「カーボンニュートラルを見据えたエネルギー・環境分野の課題解決に資するイノベーションの調査研究」というテーマを設定し以下の調査研究を実施した。

- (1)「再生可能エネルギーを利用した脱炭素化への取組と地域共生」
(2)「グリーン成長戦略の重点分野における国内・海外の動向」
これらの活動内容について部会長から報告する。

(10 分)

B－4.「都市・地域研究部会」 活動報告 自主事業

「エンジニアリングアプローチによる地域の活性化に関する調査研究 ～コロナ禍以降の新たな地域社会の構築に向けて～」というテーマを設定し以下の調査研究を実施した。

- (1)「地域活性化に関連する政策・技術動向の把握と、データ分析による人口、産業、金融、税に関する地域のポテンシャルの分析」
(2)「地域での取り組み事例調査」
これらの活動内容について部会長から報告する。

(10 分)

B－5.「新産業研究部会」 活動報告 自主事業

「社会課題に対峙する自治体・企業の取組みに関する調査研究 ～スタートアップ企業のソリューションを含む新技術・新事業の推進の調査・分析～」というテーマを設定し以下の調査研究を実施した。

- (1)「新技術・新産業の調査とスタートアップ企業技術の実装・推進事例調査」
(2)「スーパーシティ採択都市を中心とした現地調査、先進的な技術、取組みを社会実装している自治体へのヒアリング」
これらの活動内容について部会長から報告する。

(10 分)

B－6.「次世代スマート工場のエンジニアリング研究会」 活動報告 自主事業・受託事業

当研究会活動の3大目標である①中央管制システムの実現、②ラインビルダー業界の確立、③工場システムズエンジニアリングの確立、に関する以下の活動を実施した。

- (1)「MES 標準業務機能リスト（パブリックコメント版）」を ENAA ウェブサイトで公開（6 月）
(2)「2018-23 年度スマート工場研究会活動成果報告書」を刊行し販売開始（7 月）
(3) スマート工場構想企画人材育成セミナー（PM セミナーSP-T1 コース）4 回目開催（7 月）
(4) 第 4 回スマート工場シンポジウムを開催（9 月）
これらの活動内容について事務局（協会）から報告する。

(10 分)

B-7. 「光ファイバーDASによる超臨界地熱資源探査技術開発」 活動報告 NEDO受託事業

本技術開発で用いられる地震学的な探査手法は従来地熱地域において適用が難しいと言われてきたが、技術的進歩を遂げつつある光ファイバーDAS を用い、これによって得られた情報を最新の波動場処理技術により解析することで、これまで地表からでは難しかった深部の地熱貯留層や破碎帯の分布の推定に新たな知見を得ようとするものである。2024 年度に 2 回の深部実証試験を行い他の探査結果との統合により地下構造を高精度で推定。1.5km 四方・深さ 3km 以深の反射層が数百 m の精度で検知できることを確認できた。

ここ数年間に行われた実証試験の結果などを含め首席研究員から報告する。

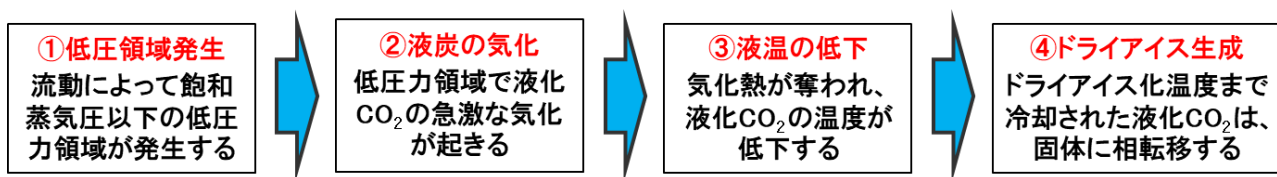
DAS : Distributed Acoustic Sensor 分布型地震計

(15 分)

B-8. 「CO₂船舶輸送に関する技術開発および実証試験」 活動報告 NEDO 受託事業

本実証試験は2021～2026年度まで6年間の事業である。2023年度の中間審査で2024年度からの事業が認められ、2024年度から実証船や陸上設備を利用した本格的な実証事業がスタートした。

液化CO₂圧力制御・安定性に関する研究開発として2023年度までを液化CO₂物性基礎研究、2024年度以降を液化CO₂物性応用研究と位置づけ研究を継続。液化CO₂物性基礎研究分については成果報告書を作成した。小型流動実験やシミュレーション（流体シミュレーション、熱力学シミュレーション等）で、液化CO₂の流動時におけるドライアイス生成メカニズムを下図のように定義した。



研究成果として CO₂ 運搬船と CCS バリューチェーンの基本的な情報を提供すると共に、CO₂ を輸送する際に生じる課題が船舶の設計と運用に及ぼす影響について調査研究を実施中であり、国内輸送 WG や ISO/TR27929 の協議会への参画を通して、CO₂ 船舶輸送・CO₂ 貨物の定量化・開発ニーズ等を踏まえた日本の意見を ISO 国際委員会へ提案した。これらを記述した ISO/TR27929 が 2024 年 10 月 28 日付けで発行された。

これらの実証試験の成果を研究主幹から報告する。

(15 分)

講演要旨 (海洋開発部)

D-1. 「海洋開発部」 活動報告 自主事業及び受託事業

(1) 自主事業

関係省庁の海洋関連施策の動向等を踏まえつつ、次の事業を実施した。

1) 海洋ワーキンググループ活動

海洋開発エンジニアリング技術の強化に向けた活動として、以下の3ワーキンググループの活動を継続実施した。

① 「海洋開発技術動向調査」

前年度までは「サブシーシステムに関する動向調査」という呼称であったが、サブシーシステムに限定せず、幅広く海洋開発の技術動向を対象とすることとして改称した。活動の内容としてはこれまでと同様、海洋開発に関する技術・研究論文等を閲読・レビューし、これをWGで報告して日本企業の当該技術分野への参入に関しての意見交換するものとした。取り扱った論文は、「36年にわたる深海潜水と潜水技術開発」、「FPSOにおける炭素回収」、「水中音響ベクトルセンサーを用いた人為的騒音の方向性の決定：ノルウェーのフィヨルドにおけるケーススタディ」、「次世代全電気式SPS - 安全性、セキュリティ、環境影響の大幅な改善」等であった。

(WG開催：8月、9月、11月、2025年1月、3月(全てWeb会議))

② 「海洋再生可能エネルギーの動向調査」

2020年に「海洋再生可能エネルギーの動向調査～洋上風力発電の動向調査～」として調査研究結果を報告書としてとりまとめたが、洋上風力発電をとりまく状況は目まぐるしく進展していることから、昨年度より改訂版の作成に着手している。2024年度は、改訂すべき事項に関して具体的な改定案や追記すべき事項を検討した。その他には、恒例となっている講演会を開催した。講演のテーマはWG内での要望が高かった洋上風力発電の送電ケーブルとした。講演者には長崎海洋アカデミーでも講師を担当されている(株)KSI 技研 代表取締役 石井健一氏を招き、「洋上風力発電ケーブル送電システム」と題して、基本設計、施工及び今後の課題について講聴並びに質疑を行った。

(WG開催：7月、10月(含む講演会)、2025年12月、3月(いずれも対面とオンラインのハイブリッド))

③ 「日本に適した風力発電システムの検討」

台風域に適した構造物システム設計、水深によるシステム選択及び漁業活動との調和できるシステムを検討して、今後洋上風力発電に参考となる資料作成を目的とし、最適セミサブ風力発電構造物を対象に、RAO(Response Amplitude Operator)のシリーズ計算による最適形状の選択、コスト算定及び総合評価を行った。

(WG開催：なし)

2) 見学会

コロナ禍により休止していた見学会を再開した。見学先は要望が多かった秋田洋上風力発電所（秋田港、能代港）とし、2024年11月25日・26日に開催した。発電所の見学では、秋田洋上風力発電(株) 井上社長より発電施設の概要のほか、事業に関する課題などについても話を聞くことができた。また、能代港に関しては、国交省の担当者より洋上風力発電の建設等に向けた港湾整備の計画と進捗の説明を受けた。その他、近隣にある JAXA の能代ロケット実験場も見学した。参加企業7社、参加人数は13名であった。

3) 洋上風力発電設備等の建設工事等の作業員向け教育ガイドライン講習会

移動式海洋掘削装置構造設備規則（MODU コード）又は特殊目的船コード（SPS コード）が適用される洋上風力発電設備等の建設に使用される自航式の甲板昇降型船舶（SEP 船）に搭乗する非船員の作業員を対象とし、HSE を専門とする講師による1日講習コースを開催した。2024年度は3回の開催で計43名の受講者であった（2021年の第1回からの延べ受講者数678名）。

4) 他機関・団体への支援と連携活動

①AUV 官民プラットフォーム及び作業部会(内閣府)

AUV の開発・利用の促進を進める場として企画された標記会議体に参加した。全5回開催された全体会議のほか、AUV 利用に関して、浮体式洋上風力発電に特化した作業部会にも参加した。

②海洋資源開発技術プラットフォーム(内閣府)

海洋産業企業と資源開発企業とが一堂に会し、資源開発プロジェクトの現状、将来見通し、必要となる技術、新技術の利用可能性、取り組むべき研究開発課題等、海洋資源開発に関する様々な技術情報についての共有促進することを目的として設立された標記会議体(幹事会)に参加した。

③海洋産業タスクフォース(内閣府外郭団体)

「海洋資源開発技術プラットフォーム」と連携の下、海洋開発関連のプロジェクトの立案、推進、法人化等をサポートする標記会議体において、「AUV など海洋ロボティクスの利用拡大検討(WG06)」に参加した。また、「洋上風力産業を支える海洋人材育成(WG07)」では、グループリーダーとして活動の企画提案に参加した。

④日本財団

「海洋開発人材育成に係る検討委員会」及び「ノルウェーとの連携R&Dプログラムに係る第三者委員会」において委員として参加した。そのほかにもリカレントセミナーの提供を行った。

⑤日本電機工業会

風力発電関連産業に係る調査研究委員会(風力発電関連機器産業調査)と浮体式洋上風車設計要件分科会に参画した。

5) 展示会でのセミナーの提供と展示ブースの出展

①Sea Japan 2024/Offshore & Port Tech 2024

2024年4月10日から3日間、東京ビッグサイトで開催された標記展示会において、3名の講演者による「エンジニアリング協会セミナー「次世代を担う洋上風力発電の人材育成」」と題する共催セミナーを提供した。聴講者は150名を超え好評であった。そのほかにも、展示ブースを出展して、海洋開発室の様々な取り組みの宣伝活動を行った。

②Offshore Tech Japan

2025年1月29日から3日間、東京ビッグサイトで開催された標記展示会において展示ブースを出展し、海洋開発室の取り組みの宣伝活動を行った。約80名の来訪者があった。

③WIND EXPO 2025 春展

2025年2月19日から3日間、東京ビッグサイトで開催された標記展示会において実施された特別企画「洋上風力人材育成フォーラム～持続可能な産業の発展を支える産学での人材育成強化～」への協力を行った。

(2) 受託事業等

1) AUV の技術マップ作成及びユースケース分析に係る調査

(委託元：三菱総合研究所)

内閣府より三菱総合研究所が受託した業務「自律型無人探査機(AUV)の社会実装に向けた実証調査事業」のうちの一部を「AUV の技術マップ作成及びユースケース分析に係る調査」と題して受託したもので、前年度に実施された技術マップの更新作業として、前方ソナー、圧力センサ、磁気センサ等、AUV に搭載するセンサ類を対象とし、専門家へのヒアリング調査等により、これらセンサ類の技術開発に関する方針をとりまとめた。また、AUV の社会実装に向けてその活用が期待されるユースケース(海底資源開発、洋上風力発電、海洋環境保全、CCS、水産業、海洋インフラ管理ほか)について、事業者や専門家へのヒアリングを行い、探査船やROVといった重複アセットとの比較を行いながら、ユースケースの詳細な分析を行い、社会実装に向けてより一層注力すべきユースケースを抽出した。その他、AUV の社会実装に必要な戦略の検討として、低価格化、官製市場創設、海外市場展開などについて現状の調査とその方向性をとりまとめた。

2) 海洋における石油・天然ガス開発(国内)に係る対応に関する業務

(委託元：民間企業)

法規制やその解釈を含めた今後の国内での石油ガス開発に関する課題の抽出とその整理を目的としたもので、Subsea EXPO 2025 での情報収集並びに Robert Gordon Univ. の学識者との面談、

聞き取り調査を行った。

3) 長崎海洋アカデミー (NOA) への「洋上風力プロジェクト EPC プロジェクトマネジメントコース」、「洋上風力発電における HSE の基礎コース」、「送電システムの基礎コース」の出前講座提供 (継続)

(委託元：民間企業)

①「洋上風力プロジェクト EPC プロジェクトマネジメントコース」：2022 年度より開催
プロジェクト全体の進め方や、不測の事態への対応など、実際のプロジェクトを想定した実務に役立つ知識を得ための(1)リスクマネジメント、(2)遂行計画・基地港プラン、(3)スケジュール管理、(4)コスト管理を題材にしたケーススタディを実施した。

開催日時：2024 年 9 月 24 日・25 日

②「洋上風力発電における HSE の基礎コース」：2023 年度より開催

洋上風力発電プロジェクトの安全管理に対する考え方について、先行する海外での事例を紹介しつつ『日本国内でプロジェクトを安全に進めるために、どんな準備をしておかなければいけないのか』について学ぶため、(1)Health (船上での健康管理等)、(2)Safety (作業許可、SIMPOPS、マリンコーディネート等)、(3)Environment (環境管理等)について講義した。

開催日時：2024 年 6 月 11 日・12 日

③「送電システムの基礎コース」：2023 年度より開催

海底ケーブルの送電システム、ケーブル構造設計、製造、品質評価、施工、保守までの一連の現状技術を学び、今後の課題、動向について考察するため、(1)洋上風力発電用ケーブルの構造設計/システム設計、(2)施工方法/保守技術、(3)今後の技術開発課題について講義した。

開催日時：2025 年 3 月 25 日・26 日

4) 浮体式洋上風力に対応したシラバス作成

(委託元：IACOW(産学連携洋上風力人材育成コンソーシアム、長崎大学))

(資源エネルギー庁「洋上風力発電人材育成事業補助金」)

日本は広大な EEZ 水域を有するが、急峻な海底地形であることから浮体式洋上風力発電の展開に期待が持たれている。そこで、大学生(博士前期課程 1 年生・2 年生)を対象に、社会で活躍できる技術者の育成を目的として、浮体式洋上風力に対応したシラバスを作成した。作成に際しては、豪州 Curtin 大学で実施されているシラバスも調査しつつ(現地調査も実施)、事業開発、要素技術及びサプライチェーンに関して、体系的に習得できるものとした。

5) EPC プロジェクトマネジメントの教材作成

(委託元：IACOW(産学連携洋上風力人材育成コンソーシアム、北九州市立大学))

(資源エネルギー庁「洋上風力発電人材育成事業補助金」)

洋上風力人材育成カリキュラム産学連携共同講座のひとつとして、プロジェクトマネジメントに関する概論、リスクマネジメントのほかに、HSE 管理・品質管理を含めた「EPC プロジェクトマネジメント」の教材を作成した。

6) 北海道内の教育機関・企業における洋上風力発電の理解促進事業

(委託元：石狩洋上風力合同会社(丸紅洋上風力開発))

(資源エネルギー庁「洋上風力発電人材育成事業補助金」)

北海道大学、石狩洋上風力合同会社及び丸紅洋上風力開発で構成する北海道洋上風力アカデミー(HOA)が企画開催する勉強会(2024 年 12 月 12 日開催)向けに、「日本の風力発電と北海道」と題する講演を企画提供した。このほか、北海道で洋上風力発電事業を進める際に必要と考えられる教育プログラムの提案や技術提案をとりまとめて報告した。

7) 春休み集中研修「海洋開発特別講座」「海洋工学入門コース」の提供(企画)

(委託元：日本財団オーシャンイノベーションコンソーシアム)

日本財団オーシャンイノベーションコンソーシアムの協力を得て、2023 年度まで毎年実施してきた「海洋開発セミナー」をベースに、新たに「海洋工学入門コース」として開催した。これは、これまでの海洋開発セミナーの教材を利用した講義・演習に加え、少人数による課題演習及び発表(グループワーク)、企業による講演及び企業訪問(工場見学：東京製綱繊維ロープ蒲郡工場)も実施した。2024 年 3 月 7 日から 13 日までの 5 日間(土日休み)のスケジュールで、24 名の大学生・大学院生・社会人の参加があった。終了後のアンケート調査では、ほぼ全員が大変勉強になったという感想であった。

(20 分)

講演要旨 (エネルギー・資源開発環境安全センター)

E-1 新潟市秋葉区における油漏えい坑井の封鎖に向けた取り組み

新潟市秋葉区の小口・朝日地区における旧新津油田の廃止坑井からの油漏えい問題に対し、新潟市は2021(令和3)年より国の補助金制度を利用して油漏えい坑井(小口地区:2坑井、朝日地区:4坑井)の封鎖に取り組んでおり、SECは新潟市を技術支援している。

小口地区における漏えい坑井1坑井目の封鎖に向けて、2023(令和5)年に実施された小規模な事前調査の結果を踏まえ、2024(令和6)年には調査規模を拡大し、坑井の種類と坑内状況の把握そして坑井封鎖可否の判断ができるように、SECは調査計画を策定した。また同調査に立ち会い、対象坑井が1904(明治37)年に綱掘り式にて掘削された「小口C58号井」であると結論づけ、翌年(2025年)の同坑井封鎖の道筋をつけた。朝日地区においては、石油が流入した池の周辺には坑井位置の不明な廃止坑井(3坑井)が存在しており、SECは坑井位置の調査手法に係る情報収集と調査基本計画の立案を行った。本講演ではこれらの概要を発表する。

(20分)

E-2 海底生産設備による海洋資源開発についての法規制等調査

諸外国では大水深域の海洋資源開発に海底生産設備を用いることは既に多くの実績があるが、我が国において海底生産設備による開発の先例はない。将来的に我が国のEEZで海洋資源開発を行う場合、海底生産設備の適用は不可欠であると考えられるが、海底生産設備は我が国において適用事例のない新技術にあたり、現行の鉱山保安法では要求性能や技術指針の規定がなされていない可能性がある。

本調査では、我が国にとって新技術となる海底生産設備の適用に関する鉱山保安法上の取扱いについて、まず想定される設備機器を洗い出し、それら設備機器について該当する国内法規定がない場合に適用し得る海外規格等を整理することにより、国内法に規定がない新技術を適用する際の関係機関との協議に必要な情報としてまとめた。本発表では、我が国において新技術である海底生産設備の適用に係る法規制等について調査した内容を簡単に報告する。

(20分)

E-3 CCS事業に係る保安対策調査

2024年5月にはCCS事業法が公布され、また2025年2月には、「先進的CCS事業」の一つである北海道苫小牧市沖の一部区域がCCS事業法に基づく特定区域の第一号として指定され、試掘の許可申請の受付が開始されるなど、2024年度はCCSをとりまく環境が大きく動いた一年でした。本調査では、CCS事業のうち、まずCO₂貯留事業の実施にあたり、地下構造に悪影響を与えないようにすることが必要になると考えられるため、CO₂の貯留に伴う保安対策について必要と想定される内容について調査を行った。また、CO₂導管輸送事業に関しては、国内外のCO₂導管に係る技術基準及び高速延性破壊に関する試験、漏えい時の拡散挙動など、安全性に係る実験データ、論文その他の情報の調査を行ったので報告する。

(20分)

E-4 分科会・WG活動

SECでは、企画技術部会のもとに分科会及びワーキンググループを設けて、会員向けの講演会や自主調査を行っており、2024年度はCCUSや脱炭素関連のテーマを中心とした講演会や見学会を開催した。また、2024年度は自主事業において、米国南部ニューオリンズで開催されたSPE主催のAnnual Technical Conference & Exhibition 2024(ATCE 2024)に参加し、CCUSや脱炭素、AIや機械学習等、最新の関連技術や動向について情報収集を行った。本発表では、2024年度のSEC自主活動の内容とATCE 2024の概要について簡単に報告する。

(20分)



F-1 「地下開発利用研究センター 2024 年度活動報告と今後の展開」

2024 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、研究企画 WG および地熱発電・熱水活用研究会の活動概要を報告する。その他の自主的な研究会と地下利用推進部会による「多目的型地下インフラモデルの調査研究（JKA 補助事業）」については、個別発表があるので説明は割愛する。

受託事業である「令和 5・6 年度カーボンニュートラル社会実現に向けた原油タンクを活用したメチルシクロヘキサンの実証にかかる調査業務（令和 6 年分）」は、成果概要を報告する。

その他活動として、地下情報化部会、GEC ニュース等の活動状況などを報告する。（20 分）

F-2 「水素インフラ研究会」

将来の水素大量消費時代に向けて、国の政策動向を見つつ、現地調査等を通じて、水素の製造技術、輸送・貯蔵技術、水素利用技術、水素発電技術等に関する最新情報を収集した。2024 年度の主な現地調査内容は以下の通り。

- ・神戸液化水素荷役実証ターミナル（Hy touch 神戸）
- ・大阪広域環境施設組合舞洲工場（大阪ガスメタネーション実証設備）
- ・岩谷産業 岩谷水素技術研究所（液化水素実験と FC 発電利用）
- ・新さっぽろエネルギーセンター（CEMS 運用）
- ・五洋建設室蘭製作所（再エネ 100%工場 P2G2E）
- ・室蘭ガス実証事業（室蘭市内 6 か所 P2G の配送と H₂ 利用）

本発表会では、これら調査結果を中心に報告する。（15 分）

F-3 「放射性廃棄物研究会」

原子力はエネルギーの利用のみならず、医療分野における放射線利用も含め、幅広い分野で活用されている。これらの活用においては必ず廃棄物が発生する。放射性廃棄物研究会では廃棄物処分への貢献を目指し、エンジニアリング会社、地質コンサルタント会社、ゼネコンなどの関係者が集まり、地質環境調査、処分場の設計・工学技術および安全評価に関し検討を進めている。

本研究会の具体的な活動としては、放射性廃棄物処分に関する現状を踏まえ、①研究テーマを定めた検討や②関連する大学の先生や研究機関、実施主体などによる講演会の開催に加え、③現地視察会などを実施している。2024 年度に取り上げた研究テーマは放射性廃棄物処分の地質環境調査、処分場の設計・工学技術および安全評価に関する技術自体に着目し、その技術変遷に関する検討である。

本発表会では、2024 年度の活動の概要と今後の展開について報告する。（15 分）

F-4 「計測技術研究会」

社会インフラ施設の建設や維持管理において、地盤や構造物の内部構造や形状、状態を把握する計測技術は不可欠な役割を果たしており、構造物の設計や施工の精度を高め、長期的な安定性の確保に寄与している。これまでの活動では、ENAA の会員企業が保有する計測技術を収集し、目的に応じた最適な計測手法を容易に選択できるよう、Excel 形式のデータベースを作成してきた。2024 年度は、データベース内容の更新を実施した他、利用促進、検索の利便性を高めるため、Web サイトの構成を見直した。

また、前年度に続き第 2 回の計測技術シンポジウムを開催し、近年のプロジェクトの中でも注目度の高い洋上風力発電施設の整備をテーマに定め前年を大きく上回る方々の参加を得た他、計測技術を正しく理解し利用するための方策として、各学会や業界団体の規格や基準・手引書・マニュアルなどをリストアップし、論文等で公表されている実施例の調査活動を行っている。

本発表会では、上述の活動内容および成果について報告する。（15 分）

F-5 「地盤環境研究会」

賛助会員企業が保有する解析手法および解析技術者のレベルアップを図ることを目的として、2023 年度にスタートした「地盤環境研究会」は 2 年目に入り、6 回の研究会を開催した。参加各社

による解析事例紹介を講演会形式で実施した。複数の解析手法による比較解析の準備作業として 3 次元地下水流動解析モデルの作成を進めるとともに、簡単な解析モデルによる飽和・不飽和解析手法による立坑の掘削・埋戻し解析のベンチマークテストを実施した。

本発表会では、見学会を除く 5 回の研究会で紹介された解析事例の概要と瑞浪解析モデルの作成状況を報告する。(15 分)

F-6 「多目的型地下インフラモデルの調査研究」

地下利用推進部会では、2023 年度から 2 か年計画で「多目的型地下インフラモデルの調査研究」を全体テーマとし、以下に示す 4 つの調査研究テーマを設けて活動を実施した。

2024 年度は、前年度の調査結果を踏まえ「多目的型地下インフラモデル」の機能・構造イメージを構想するとともに、その実現にあたっての課題と解決策を考察し、報告書（第 I 部～第 IV）として取りまとめた。(5 分)

① 「生活基盤等の安全保障に資する地下インフラの運用に関する調査研究」

地下インフラの運用事例として、朝穂堰浅尾発電所、米倉山次世代エネルギー PR 施設「きらっと」、神流川発電所、八重洲エネルギーセンターの関連施設に赴き、現状と課題の調査・ヒアリングを行った。同時に、多目的型地下インフラの利用拡大、地下利用によるエネルギーネットワークの安定化、地中熱利用の高度化、地域でのカーボンニュートラル、下水道・貯水池・河川など水関連エネルギーの活用の 5 つの分野について調査研究を行った。調査結果を基にそれぞれの分野の課題を抽出し、生活基盤等の安全保障に資する地下インフラの運用方法として、大断面多目的型地下インフラトンネル、二層型地下調節池、多目的型地下インフラを利用したカーボンニュートラル都市を提言した。(15 分)

② 「備蓄と避難に対応するシェルターとしての地下インフラに関する調査研究」

日本を取り巻く安全保障に対する脅威が高まる中、既存地下施設の「緊急一時避難施設」への指定促進や、避難の困難性のある地域を対象とした、堅ろうで一定期間避難可能な「特定臨時避難施設」の整備方針が示されている。しかしながら、「特定臨時避難施設」は理想的な避難施設であるが、既存の地下施設を「特定臨時避難施設」と同等の性能にすることは、大規模な改修工事が必要となり現実的ではない。そこで本調査研究は、既存地下施設を利用した「緊急一時避難施設」の軽微な改良による充実化を目指すこととした。

調査研究は、地下施設のヒアリング・現地調査および文献による避難施設の仕様・構造・設備・維持管理と運用について課題整理を行い、改善点を取りまとめた。

「緊急一時避難施設」の充実化は、武力攻撃による帰宅困難者の発生を想定し、「緊急一時避難施設」の避難時間を数時間から 1 日程度に延長した場合を考慮した。(15 分)

③ 「人流、物流の特性を踏まえた地下インフラ構築に関する調査研究」

我が国は地球温暖化などの環境変化に加えて、少子高齢化からその先の人口減少などの社会環境の大きな変化に直面している。このような状況においても、健康で豊かな生活を実現していく上では、そうした環境変化にも対応できる社会インフラとその運用の仕組みを作り上げていくことが必要である。

本研究では、さまざまなデータから 2050 年の近未来において必要とされる人流および物流の在り方を予測し、特に大都市圏における地下インフラについての調査研究を行った。その結果、人流・物流ともに、量子計算技術や AI により最適に制御された多様なモビリティや自動搬送システムが地上・地下、さらには空中をもシームレスに一体活用する姿を提示することができた。こうしたインフラを実現するうえでは、新たな施設の構築に加えて、既存の地下インフラの有効活用と柔軟な改築などが必要である。(15 分)

④ 「地下インフラモジュールの基本構造と構築技術に関する調査研究」

地下インフラモジュールが多目的型であることに着目し、地下空間を経済的、効率的に利用するために多目的に人流、物流、備蓄、避難などに対応できる（大深度）地下インフラを調査研究の対象とした。多目的の定義を、「複数の用途を有する多機能な地下施設を含む不特定多数が利用する社会基盤施設」とした。これは一般的な多目的の概念をさらに細分化し、機能面を取り扱うことにより、調査範囲が広がることを期待したものである。

地下空間利用の歴史、将来の利用計画、関連法規、要求性能や各種課題を整理し、国内外の供用事例を調べ、構造的分類を行った。設計手法を調査する中で、地下インフラ施設の課題が浮き彫りになり問題提起を行うとともに構築・再構築の方法・事例の調査を行った。

机上調査に加えて、関東、東北地方の5か所のヒアリング・現地調査を行うことにより、調査の深度化を行った。(15分)