

**一般財団法人エンジニアリング協会  
地下開発利用研究センター**

〒106-0041 東京都港区麻布台 1-11-9  
BPR プレイス神谷町 9 階  
TEL 03-6441-2923(直通)/FAX 03-6441-2942  
ホームページアドレス : <https://www.enaa.or.jp/GEC/>  
E-mail アドレス : [gec-adm@enaa.or.jp](mailto:gec-adm@enaa.or.jp)

**第 399 号／2022.12**

**Index**

- 計測技術研究会からの報告
- 地下利用推進部会第 4 部会 現地調査報告  
～大阪地区～
- 地下利用推進部会第 3 部会 現地調査報告  
～会津 AI オンデマンドバスの体験～  
～会津若松市と会津バスの MaaS の取組みについてのヒアリング～
- 放射性廃棄物研究会 現地調査報告
- 日本地熱学会学術講演会への参加報告

**■ 計測技術研究会からの報告 ■**

計測技術研究会では、9月16日（金）に、令和4年度土木学会全国大会 第77回年次学術講演会において、鈴木敬一委員長（川崎地質㈱）が「土木技術者のための計測技術データベースの開発」と題し発表を行いました。発表内容は、計測技術を可能な限り簡便に選択可能なツールの作成を目指し、2015年度より手掛けてきた計測技術のデータベース（EEDB）の研究開発の成果を紹介するものでした。

このデータベースは計測技術利用側となる企業の利便性を図るとともに、ENAAの賛助会員が保有する技術のアピールの場にもなっています。

2022年度も引き続き、エクセル版 EEDB の適用分野や技術分野の見直しを行いました。EEDB の最新版は、下記 GEC ホームページからご覧になれますので、是非ご活用下さい。

[\(\[https://www.enaa.or.jp/gec/technical\\\_database\]\(https://www.enaa.or.jp/gec/technical\_database\)\)](https://www.enaa.or.jp/gec/technical_database)

また、今年度は、検索した計測技術の内容を明確でわかりやすく解説した「技術の解説シート」を作成し、同ホームページにリンクをアップいたしました。このシートは、ある程度標準的あるいは基準化されている物理探査（右記目次のとおり）を対象としており、各手法の共通部分を抽出し、それぞれ A4 版 1 枚にまとめたものとなっています。

計測技術研究会では、今後も皆様にとって使いやすく、わかりやすいデータベースを構築するため、利用目的に応じた計測技術を Web 上で簡易に検索できる Web 版 EEDB を検討するなど、さらなる研究開発に取り組んで参ります。

**目次**

- AE (Acoustic Emission)
- VSP (Vertical Seismic Profiling)
- 速度検層 (PS 検層、音波検層)
- 海上音波探査
- 切羽前方探査
- 屈折法地震探査(弾性波探査)
- 反射法地震探査
- 微動探査 (微動アレイ探査)
- 表面波探査
- 温度検層
- ジオトモグラフィ
- 地中レーダ
- 電気検層
- 放射能検層
- 流向流速測定
- 磁気探査
- 重力探査
- 静的貫入試験
- 電気探査
- 電磁探査
- 放射能探査

## ■ 地下利用推進部会第4部会 現地調査報告 ■

### ～ 大阪地区～

\*この調査研究は、競輪の補助を受けて実施しています。

地下利用推進部会第4部会では、ポストコロナの環境変化を踏まえた地下インフラ再構築の課題や技術について調査を進めております。その中で、万博など大きなプロジェクトも控え、各種のインフラ再構築のプロジェクトが進行している大阪に着目しており、11月1日（火）と2日（水）に現場の見学及びヒアリングを行いました。

11月1日午後は、「大阪駅前地下道東広場改築その他工事（事業主体：大阪市、委託先：阪神電気鉄道、施工：奥村・森本・ハンシンJV）」の現場を指揮する（株）奥村組の所長 澤村賢様にお話を伺い、一日約40万人が利用する地下道、地下広場の施工前、施工中、完成後の状況をご説明いただきました。大阪・関西万博に向けての工程調整、工事のための道路使用（交通規制）の難しさ、自主的な点群データ活用の取組みなど、まさに大阪中心部の地下再構築工事に関わる具体的な課題と現場視点での対応策に接することができ、大きな知見が得られました。

11月2日午前は、淀川左岸線（2期）トンネル整備工事1（発注：大阪市、施工：鴻池・あおみ・久本JV）の現場を訪ねました。（株）鴻池組の所長 東海清貴様と係員 吉田涼平様には、多岐にわたる質問事項に丁寧にお答えいただき、現場を案内していただきました。旧護岸と旧下水管渠を撤去して構築するトンネルは、淀川堤防と一体となった特殊な構造であり、民家も近接した都市圏での工事です。安全、施工性に加えて地域の住民・景観・環境への行き届いた配慮も感じられ、ポストコロナの時代に必要とされる現場のあり方について考える機会を持つことができました。

同日午後は、2021年10月に開設された（株）鴻池組の大坂テクノセンターを訪問し、関西最大規模のZEB（Net Zero Energy Building）の事務所において、大阪本店土木部部長 松田佳明様より、所長として携わった東海道線支線工事の経験をお話しいただき、高強度土留支保工材や計測に関する技術について伺いました。続いて、土木技術部課長 永井久徳様より、湊町・難波地区更新工事の概要を伺いました。更新を行う鋼製基礎は、地下街や鉄道の入った地下函体に支持される構造で、構造物と交通への影響を考慮した施工についてご説明いただきました。新たにコロナ禍などへの対策が必要とされる中、この2つの工事においては、技術やマネジメントを現場に展開し、工期と品質の確保のため着実に工事を遂行されてきた取組みに、学ぶべき点が多くありました。



大阪駅前の歩道橋より工事の一部を俯瞰



淀川左岸線の現場見学



鴻池組大阪テクノセンターにてヒアリング

## ■ 地下利用推進部会第3部会 現地調査報告 ■

\*この調査研究は、競輪の補助を受けて実施しています。

地下利用推進部会第3部会は、11月1日（火）から11月2日（水）にかけて、会津若松のMaaSの取組みについて現地調査及びヒアリングを行いました。MaaSとは、Mobility as a Serviceの略であり、少子高齢化や公共インフラの老朽化、様々な災害に対する防災機能の向上などの社会的な課題の解決方策の一つとして注目されています。

### ～会津AIオンデマンドバスの体験～

会津バスで実施しているAIオンデマンドバス「MyRideさわやか号」を体験しました。「MyRideさわやか号」は、スマホに専用アプリをダウンロードし、ミニバスを呼びだすことができるサービスです。AIが最適な運行経路を計算することで、相乗りをしながら効率的な移動ができるサービスとなっています。

「MyRideさわやか号」の利用者側の視点での利点としては、①アプリでミニバスを予約することができ、住所入力や地図上での指定が容易にできること、②従来の路線バスと比較して、利用者がいつでもミニバスを呼び出すことができること、③1日フリー乗車券であるため、数回乗車すればタクシーよりも安価に利用できることが挙げられます。AIオンデマンドバスは少子高齢化が進む中、公共交通を維持継続するために有効な手段であると思いました。



鶴ヶ城前



MyRide さわやか号

### ～会津若松市と会津バスのMaaSの取組みについてのヒアリング～

会津若松市と会津バスに対して、MaaSへの取組みについてのヒアリングを行いました。会津若松市企画政策部地域づくり課の皆様と会津バス乗合自動車株式会社の皆様には、たくさんの質問にご対応いただきまして、誠にありがとうございました。

会津若松管轄内では高い自動車保有台数、人口減少、少子化による通学利用の減少を背景として、会津若松のMaaSは民間主導で取組みを開始しました。2019年度には、教育旅行を対象にした会津まちなか観光MaaS実証、鉄道+バスによる大内宿観光MaaS実証、バス+タクシーによる会津まちなか生活MaaS実証等を行いました。MaaSの普及には高齢者へのスマホの普及がカギとなるため、スマホ教室などの広報活動、スマホの無料貸与も行ったそうです。MaaSに取り組むことで、交通事業者の負担軽減、利用者の利便性向上、新たな需要開拓に役立ちます。



パンフレット

## ■ 放射性廃棄物研究会 現地調査報告 ■

放射性廃棄物研究会では11月10日（木）～11日（金）の両日、愛媛県のマイントピア別子、別子銅山記念館、四国西予ジオミュージアム及び穴神鍾乳洞を訪問しました。

マイントピア別子は、別子銅山の施設跡を利用したテーマパークです。坑道内には、江戸時代における鉱山作業者の一連の作業状況を示した模型、別子銅山の歴史を示したパネル、別子銅山のジオラマ、別子銅山及びその周辺で採取された鉱石などが展示されており、別子銅山の歴史を学ぶことができます。銅山の坑道が深くなるにつれて、排水が問題となります。江戸時代には木製の手押しポンプを何段にも配置して、坑道からの排水を行っていたそうです。

別子銅山記念館には、別子銅山の開坑以来の歴史資料や、鉱石、生活、風俗、技術、煙害を克服した四阪島、別子銅山図巻等に関する貴重な資料が多数展示されています。これらの貴重な資料を通じて、別子銅山の歴史を学ぶことができました。別子銅山の歴史は元禄3年（1690）に露頭が発見されて以来、採掘が開始されました。開坑以来283年にわたる長い間、営々と掘り続けられました。昭和48年（1973）に掘削場所が海底下約1,000mの地中深部に達し、地圧の増大による「山はね現象

（坑道崩壊）」や地熱の急激な上昇（60度近くに達する）、品位の低下も顕著となり、安全・作業環境・採算面からこれ以上の採掘は断念せざるを得ないと判断され、長い歴史を閉じることになりました。

四国西予ジオミュージアムは四国西予ジオパークが平成25年（2013）に日本ジオパークとして認定され、西予市の自然と文化を収集・展示し、郷土愛を育み、また自然を大切にする考え方を学ぶ場所として、令和4年（2022）に開館しました。リアス式海岸・盆地・河成段丘・カルスト地形などの多様な地形の形成過程について学ぶことができました。

穴神鍾乳洞は、昭和44年（1969）に地元の中学生が「こうもり」を取りに入って発見したそうです。洞窟は全長75m、高さ8～10mで石筍、鍾乳石などが豊富にあり、観察することができます。また、洞窟には縄文草創期以降の土器や装身具その他人骨、鳥獣の骨、貝類等が数多く出土しています。洞窟の入り口には、洞窟発見に至った経緯、出土した縄文草創期以降の遺物の写真や説明文、鍾乳洞の形成過程を説明したパネル等が設置されていました。「川津南やつちみる会」の方には鍾乳洞についての説明及び洞窟の中をご案内いただき、ありがとうございました。



坑道入口



別子銅山記念館



四国西予ジオミュージアム



穴神鍾乳洞

## ■ 日本地熱学会学術講演会への参加報告 ■

標記の講演会が 2022 年 11 月 8 日（火）～11 月 10 日（木）に東京都の大田区産業プラザ Pio で開催されました。NEDO、JOGMEC、大学、電中研、産総研、農研機構、電力会社、建設会社、コンサルタントの方々から、地熱関連の広範な分野における研究成果が発表されました。

講演ジャンルは、「掘削」、「検層」、「熱構造」、「国際協力」、「スケール」、「地中熱利用」、「地球環境」、「EGS (Enhanced Geothermal System)」、「超臨界地熱」、「貯留層評価・管理」、「社会・経済的側面」、「地質」、「物理探査」、「シミュレーション」、「地化学」と多方面です。エンジニアリング協会からは、NEDO 事業の成果として DAS (Distributed acoustic sensing) による地熱探査事例等で 5 件（一般講演：3 件、ポスターセッション：2 件）の発表がありました。題目は下記になります。

A34 森地熱地域における DAS 調査の結果と地質構造、解釈との比較検討（梶原ほか）

A41 滝上地熱フィールドにおける地熱坑井を用いた DAS 地熱探査（笠原ほか）

A42 光ファイバーの光透過損失その場観察装置の開発（松田ほか）

P45 秋田県澄川地熱フィールドにおける地熱坑井を用いた DAS 地熱探査（笠原ほか）

P46 北海道濁川地熱フィールド森発電所の地熱坑井での DAS を用いた地熱探査（笠原ほか）

一般講演に加えて、オーガナイズドセッションとして、「地熱発電利用率向上に関する NEDO 研究開発事業」が開催されました。このセッションは、地熱発電の導入拡大を図る上で重要な発電原価の低減には利用率向上が鍵となることから、NEDO 事業のうち利用率向上に資するものを選定し、その概要や成果、今後の計画等について報告するものです。電力中央研究所の中尾氏が報告された「地熱発電利用率の向上に資する運転管理支援ツール：GeoShink™ の開発」は、2018 年から 2021 年 5 月までエンジニアリング協会が代表となって実施した NEDO 事業の成果の一部になります。

一般講演の中では、京都大学と東北大学が連名で発表した「数値モデルを事前情報とした physics-informed ニューラルネットワークによる地熱地域のモデリング手法の開発」が興味深いものでした。物理式や境界条件をニューラルネットワークに組み込んでモデル化する手法であり、やみくもに AI やニューラルネットワークに依存することに警鐘を鳴らす研究だと思います。

なお、11 月 9 日の午後には総会が開催され、エンジニアリング協会の地熱発電・熱水活用研究会の委員長である電力中央研究所の海江田氏が 2 期 4 年の会長職を退任され、九州大学の藤光教授が会長に、JOGMEC の安川氏が副会長に選任されたとの報告がありました。日本地熱学会も他学会と同様に対面のみによる講演会は 3 年ぶりです。久々に開催された懇親会も大盛況となり、面と向かった場での議論の重要性を再認識しました。