

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

〒105-0001 東京都港区虎ノ門 3-18-19
(虎ノ門マリビル 10 階)

TEL 03-5405-7203(直通)/FAX03-5405-8201

ホームページアドレス ; <http://www.ena.or.jp/GEC/>

E-mail アドレス ; gec-adm@ena.or.jp

第 339 号 / 2017.12

Index

■平成 29 年度国内見学会 開催報告

■地下利用推進部会第 1 部会名古屋市調査報告

■「地熱シンポジウム in 函館」参加報告

■日本地下水学会講演会および「地下水と地熱・地中熱エネルギーの利用」シンポジウムへの参加報告

■平成 29 年度国内見学会開催報告■

地下開発利用研究センター (GEC) 恒例の国内見学会を、11 月 15 (水) ~ 16 日 (木) の 2 日間で開催しました。今回は、南海トラフ地震・津波対策に真剣に取り組んでいる高知県の防災・減災対策に関する地下利用の調査を目的として、高知県庁、(株)技研製作所の高知本社・高知海岸工事現場、室戸市の津波避難シェルター、魚梁瀬ダム、高知龍馬空港地下道路耐震補強を見学しました。参加者は、賛助会員から 19 名、GEC から奥村所長等 3 名の総勢 22 名での見学会となりました。

初日は、高知龍馬空港に集合し、高知県庁を訪問しました。防災作戦室で、危機管理部堀田幸雄副部長様から、「高知県の南海トラフ地震対策」のパンフレット及びパワーポイントを用いて、高知県の南海トラフ地震対策行動計画の経緯と平成 29 年 3 月の最新版について、丁寧に説明いただきました。平成 23 年 3 月の東日本大震災、平成 28 年 4 月の熊本地震の教訓を踏まえて、行動計画が見直されています。発生頻度の高い (100~150 年周期) 一定程度の地震・津波 (L1) と科学的知見から予測される最大クラスの地震・津波 (L2) の二つの地震・津波を想定して、行動計画を策定しています。最大津波高さは、西部の土佐清水市、黒潮町では 34m で、1m の津波の海岸線への到達時間は東部の室戸市、東洋町では 3 分と想定しています。地震・津波発生からの時系列で、「命を守

る」「命をつなぐ」「生活を立ち上げる」に分けて計画を策定し、実施しています。続いて、水産振興部漁業振興課岩崎健吾課長様から、東日本大震災における燃料用タンクの火災事故を教訓として、漁港の地上タンクをすべて撤去し、一部を地下タンクに転換する事業の説明がありました。22m 以下の津波が想定される地区で、鋼製タンクを非金属シートで覆い、その外側を 15cm 以上の鉄筋コンクリートで保護したタンクを地中に埋設するので、平成 30 年度中に 10 基設置する計画で、建設が進んでいます。海岸線の長い高知県の取組みについて理解できました。

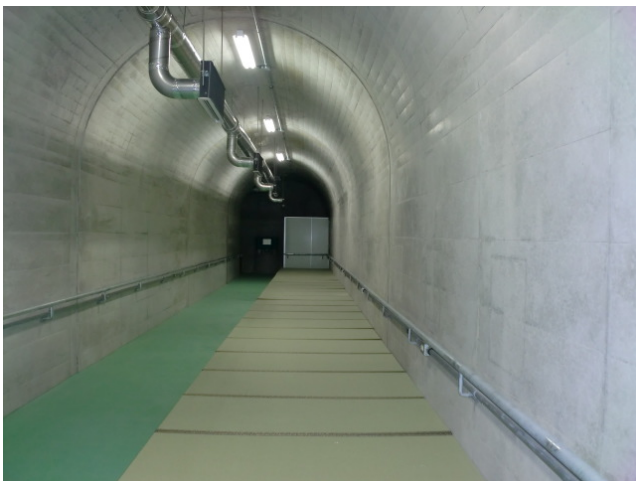
初日の午後は、五台山の展望台から高知海岸を見学し、津波の遡上等を想定できました。その後、会員企業でもあります(株)技研製作所様の高知本社を訪問し、北村精男社長様の挨拶の後、同社が発明した圧入機械の製造現場、モバイル式の機械式駐輪場、津波シミュレータによる実験 (従来のコンクリート製堤防と圧入工法による堤防との比較)、杭の貫入技術、新工法の実証・開発を行う 5 種類の実証地盤による鋼製杭圧入の実証を見学した後、「世界杭打ち機博物館」で杭打ち機械の変遷を見学しました。創業 50 周年の同社の素晴らしい技術力に、参加者は驚嘆していました。その後、高知海岸長浜工区に移動して、堤防の耐震・液状化対策工事として、圧入工法による工事を見学しまし

た。すべての工事機械が順次圧入した鋼管杭の上に載って自走移動しながら施工することで、隣接する道路の交通に影響を与えない工法でした。



(株)技研製作所の圧入機械

2 日目の午前中は、室戸市佐喜浜町都呂に建設された津波避難シェルターを室戸市防災対策課西村城人課長、水関宏誓主事の案内で見学させていただきました。



室戸市の津波避難シェルターの内部

シェルター入口付近の最大津波浸水深は 10m、30cm 浸水する津波の到達時間が約 16 分と速いので、高齢者の避難が困難なため、また、山地災害の危険性や海岸から山岸まで約 50m しかないこと

等の地形状況を考慮し、海岸に近い崖に横坑を掘削して避難場所が建設されました。横坑は幅 3m、高さ 3.5m、奥行 33m で、奥に直径 2.5m、高さ 23.9m の立坑が建設され、螺旋階段で上に移動することもできる構造となっています。出入り口の鋼製管理用扉の中に、さらに 2 重の鋼製止水扉を設けて、安全を確保しています。中には、畳型ベンチが設置され、休息できるようになっています。照明、換気設備、発電設備、簡易トイレ等が設置され、飲食用の備蓄もしています。基本的に、24 時間避難できる設備になっています。このようなシェルターは世界でも初めてのもので、大変参考になりました。 午後は、安芸郡北川村に 1965 年に完成した電源開発(株)の魚梁瀬（やなせ）ダムと発電所を大高茂所長、近間邦晴所長代理の案内で見学させていただきました。高さ 115m、堤頂長 202m のロックフィルダムで、四国で最も高いダムです。ダム本体の下流面に道路が建設され、車で下りて、発電所まで行くことができる構造になっています。マイクロバスの移動では、カーブを曲がるのが大変でした。 日本三大鍾乳洞の一つの龍河洞を見学した後、最後の見学先の高知龍馬空港に向かいました。滑走路直下に県道の地下道路があり、大規模な地震が発生すると、地下道路が損壊して、上部の滑走路等が陥没する危険性があるので、県道の壁面を耐震補強する工事が行われたので、外観を見学しました。

今回の見学では、高知県における南海トラフ地震・津波対策に関する地下施設を見学できて、有意義な見学会でした。この場をお借りして、お世話になりました皆様に御礼申し上げます。

■地下利用推進部会第 1 部会名古屋市調査報告■

***本事業は、公益財団法人 JKA の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 1 部会は、「地下歩道ネットワーク整備による快適な社会に関する調査研究」に取り組んでおり、その一環として、平成 29 年 10 月 24 日（火）～25 日（水）に、名古屋市役所、地下街管理会社の(株)セントラルパークと(株)エスカ

の計 3 箇所を訪問して、現地調査とヒアリングにより情報収集を行いました。

名古屋市役所では、①名古屋駅周辺地下公共空間の整備推進について、名駅南方面の発展のため、ささしま地区・名駅南地区を結ぶ通路の整備とし



名古屋市役所でのヒアリング

度より計画中であること、②地下街の防災対策の促進について、平成 28 年度より耐震改修・診断及び天井の点検等の補助を開始し、平成 28 年度 6 地下街（市内 14 地下街）が補助を利用して実施しており、順調に進んでいることなど貴重な情報を得ることができました。

セントラルパークは、久屋大通り公園の直下に



セントラルパーク地下駐車場の超音波ビーコン

にある地下街です。来訪者の利便性を向上させる地上と地下の連続性の強化

て、地下通路（全長 390m、民地内に出入口を予定）を平成 22 年

多く、名古屋市と鋭意協議中とのことでした。また、地下駐車場では(株)デンソーと協力して超音波ビーコンによる位置情報システムの実証試験を開始し、現地を見学させていただきました。

(株)エスカは「地下街の安心避難対策ガイドライ



エスカ地下駐車場の工事

ン」（国土交通省）をもとに、「地下街防災推進計画」を作成し、自治体経由で国土交通省にこの計画書を提出しています。この計画書に基づき、耐震補強工事（平成 28～29 年度の 2 か年計画）を実施中であり、平成 28 年度に実施した地下駐車場階の柱と壁の耐震補強および耐震スリット補強工事の報告書を閲覧させていただき、地下駐車場も見学できました。その耐震補強工事の内容としては、炭素繊維補強が多く、他に RC、鋼板巻き、耐震スリットを施工しているとの説明もいただきました。

ホームページ等の活字のみによる情報収集では得られない、対話による生の声でのご説明により、よく理解することができました。この場をお借りして、今回の名古屋市調査でお世話になりました皆様に御礼申し上げます。

■「地熱シンポジウム in 函館」参加報告■

JOGMEC(独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構)主催の「地熱シンポジウム in 函館」が、平成 29 年 10 月 17 日(火)～18 日(水)に、北海道函館市において開催されました。

シンポジウム 1 日目は、函館市民会館にて、基調講演とパネルディスカッションが行われました(参加者約 400 名)。基調講演では、道総研地質研究所 資源環境部長 高橋徹哉氏による「北海道

における地熱開発の動向と今後の展望」や、森町長 梶谷恵造氏による「森町の地熱利用事業について」などを聴講でき、道内の地熱開発の現状と地熱利用事業への取組み、そして地域への貢献について知り得ることができました。パネルディスカッションでは、「地熱開発と地方創生を考える」をテーマにして、東北芸術工科大学 山崎亮教授のコーディネーターにより、行政、地熱事業者、温泉

事業者、一般市民代表者(地元 MC の奥かおるさん)やゲスト(フリーアナウンサーの木佐彩子さん)を交えた討論がありました。その中で特に関心を持ったものは、函館市内の大学生によるワークショップで考案した地熱を利用した未来の町作りについての発表でした。未来を担う若者の斬新な考えによる地域復興の可能性について、地熱の果たす役割と大きな期待が持てることを再認識することができました。シンポジウム 2 日目は、地熱見学ツアー(参加者約 120 名)が行われ、森地熱発電所、森町の温泉熱利用園芸ハウス、鹿部町の道の駅しかべ間歇泉公園を巡り、昼食には名物の「森らいす」を食しました。北海道電力(株) 森地熱発電所では、屋外の冷却塔、屋内の蒸気タービン、濁川盆地の源泉にある気水分離機の見学とヒアリングが行われました。地熱エネルギーの有効利用の特徴は、地下に熱水を戻す前に河川水を暖め、これをビニールハウスに送り、キュウリ、トマトな

どの栽培が行われています。また、環境を守るために、冷却塔頂部から排出される蒸気中のガスは、大量の空気とともに上昇希釈させています。その他、環境モニタリングを実施して、環境の保全に万全を期しており、これまで地元から一度の苦情もない良好な関係が築かれています。森町の温泉熱利用園芸ハウスでは、地熱発電所の立地に伴い、地熱発電用蒸気に随伴する副次熱水の有効利用を図るため、地下へ還元する熱水の一部(120℃)を熱交換器に導き、真水と熱交換することでできる温水(65℃)を園芸ハウス施設に供給していました。森町では熱交換器を 2 基設備していて、農家の皆様が協働で熱交換器のメンテナンスと自主点検を実施する体制が整っていました。また、園芸ハウスで育てられた野菜は、地元の直売所での販売や町内の飲食店で食材として地産地消されており、森町オリジナルのハヤシライス風特産料理「森らいす」は地域活性化に一役買っていました。

■日本地下水学会講演会および「地下水と地熱・地中熱エネルギーの利用」シンポジウムへの参加報告■

標記の講演会とシンポジウムが 10 月 12~13 日に弘前大学で開催されました。講演会では、大学、電中研、産総研、農研機構、ゼネコン、コンサルタントの方から、大小様々なスケールにおける地下水の流動評価・調査手法、地下水管理、地下水年代、地下水水質、地下水汚染、地中熱利用に関する最新の研究成果が報告されました。

「地下水と地熱・地中熱エネルギーの利用」シンポジウムは初日に開催され、3 件の招待講演がありました。

- ①「地熱と地下水」村岡洋文教授(弘前大学北日本新エネルギー研究所)
- ②「地域の地下水環境を活用した地中熱の研究」内田洋平氏(産総研)
- ③「弘前型スマートシティ構想における地熱・地下水の取り組み事例について」柳田穰氏(弘前市)

その後、弘前大学北日本新エネルギー研究所の井岡聖一郎准教授と招待講演者によるパネルディスカッションが開催されました。青森県内での地熱発電

の実現を目指して地熱探査を進めている村岡教授からは、断裂系の確実な調査法の重要性が指摘されました。産総研の内田氏からは、地中熱利用においてクローズド方式とオープン方式のどちらかを選択する際には、地域の地下水環境を考慮することが必要であるという指摘がありました。

弘前市では、東日本大震災をきっかけとして再生可能エネルギーの活用に主眼が置かれるようになり、岩木山常盤野地域で地熱資源開発調査が開始されています。柳田氏からはそれらの調査結果や、弘前市で取り組んでいる地下水のクローズドループによる無散水融雪による雪対策の実証事業が紹介されました。地熱・地中熱利用を行う際には熱源、貯留構造、地熱流体の 3 要素の形態を把握する必要があります。その中でも地熱流体の流動は、地下水の流動場と密接な関係を持っていますので、水文学や地下水の専門家の知見を活用することが重要であると考えられます。