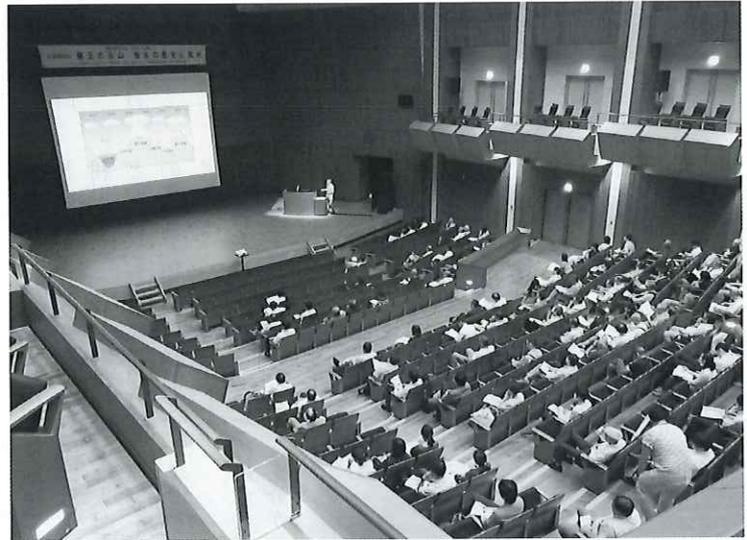


地下水 版 KAWARABAN 版

COMMUNICATION PAPER
日本地下水開発株式会社情報誌
No.152 October

2019

10



雪氷研究大会 (2019・山形)



令和元年9月8日(日)～9月11日(水)、霞城セントラル・山形テルサ・山形大学において、雪氷研究大会(2019・山形)が開催され多くの来場者が訪れました。

CONTENTS

表紙……………1
JGD NEWS……………2
ここががんばっています。…16
太陽光発電状況…16

「E.E.東北」参加報告

営業本部 営業部 中川 誠也

六月五日～六日、仙台市の夢メッセみやぎにて開催された「E.E.東北」に出展いたしました。当社からは私他、沼澤取締役、古山部長、山谷次長、加藤主査、岩口主任、月田係の計7名が参加しました。

本イベントは、建設事業に関わる新材料や新工法、その他時代のニーズに対応して開発された新技術を公開することを目的に開催されており、今回は二九回目の開催となります。今回は二九五団体より、八九一の新技術が公開されました。

全体の来場者数は期間を通じて一六、五〇〇名（一日目・八、八〇〇名、二日目・七、七〇〇名）、当社ブースへは二七八名の方が訪れ、一三八名の方から名刺を頂戴しました。

当社のブースでは、「帯水層蓄熱冷暖房システム」のパネル展示を始め、「ジョサネ」や「トケボク」、「ソニックドリル」の立体模型を展示した他、今年三月にさくらんぼテレビにて放送された、当社の地下水熱に関わる取組みを紹介した番組「地中熱の未来」を放映しました。中でも、来場者はブー

ス手前に展示した「ジョサネ」の立体模型に興味を示す方が多く、当社の無散水消雪システムについて、具体的に知って頂くことができました。また、社屋に地下水熱を利用した冷暖房や消雪施設を導入したいなどの相談も数件あり、再生可能エネルギーの導入を積極的に検討している企業が数多くあることを実感しました。

私人としては、初めての展示会対応であり、お客様が知りたいことを分かりやすく説明することの難しさを、改めて痛感しました。今後の業務においてさらに知識を深めると共に、お客様の意向を読み取りつつ話を伺い、最適な提案ができていきたいと思います。

感じました。



令和元年度地中熱利用促進協会 総会参加報告

営業本部 営業部 菅野 浩平

六月十四日（金）に日比谷コンベンションセンターにおいて開催された、NPO法人地中熱利用促進協会の通常総会・特別講演会に桂木専務、山谷担当部長と三名で参加してまいりましたので内容について報告いたします。

菅田理事長の挨拶に続き、議長には桂木専務が指名されました。本年度は、例年の議題に加え年会費の変更、定款の変更、役員の変更と多くの議題がありました。特別講演会では、明治大学政治経済学部大森正之教授から「地中熱コモンズ化の環境経済的な背景について―脱成長・脱炭素の社会的可能性―」と題しての講演を受講しました。環境と経済学を結びつけた内容で、脱炭素の地中熱はもうかるとの説明でしたが、インシヤルコストを低減させないと理論通りいかないと感じました。講演会終了後、レストランアラスカにて懇親会が開催され、来賓である遠藤利明衆議院議員、逢

坂誠二衆議院議員から挨拶があり、オリピック会場に地中熱が採用されたことや、もっと普及するよう地元議員を使って欲しいとの話をいただきました。当社としても各営業所の地中熱関連の仕事が増えるためには何をすべきか考えることができる会となりました。



左から、逢坂先生、菅田理事長、遠藤先生

令和元年『環会』定時総会出席報告

事業本部 資源環境部 上田好一

六月十八日(二十一日)の三泊四日で、「環会」定時総会に参加してきました。行程は、豪華客船『にほん丸』にて九州博多港を出港後、島根県大社港を経由して、石川県金沢港に寄港するクルーズ視察研修及び定時総会でした。

参加者は、環会会員三十社三十五名、母体会社桂木社長以下八名(内訳)〇七名・伊藤三之(監査役)で、総勢四十三名でした。

一日目 六月十八日(火)

福岡に到着後、バスに乗りして佐賀県の唐津市に入り、唐津城の棧橋から定期船で宝当神社を参拝しました。

その後バスで福岡に戻り、太宰府天満宮では、環会副会長の(有)旭屋設備佐藤武幸社長と母体会社桂木社長に合わせて参拝し、「商業繁盛の祈願祭」を行いました。

夕方に博多港から豪華客船『にほん丸』に乗船し、博多・出雲大社・金沢クルーズが始まりました。

今日の移動中に環会の皆様を和ませてくださいましたのは、堀川交通の二十歳のバスガイド・山口杏華さんでした。車窓からの景色

を説明してくれるのですが、数冊のガイドブックやメモ帳をめくりながら、時には漢字を間違えて読んだりするのがおかしかったのですが、彼女の一生懸命な仕事に対する取り組みが伝わってくるので、笑えないのが皆さんに受けた様でした。

『にほん丸』での豪華な夕食に満足して、ドルフィンホールでビンゴゲームを楽しんでいたら、クルーズディレクターから山形県沖で震度六強の地震があった事を伝えられて、緊張が走りました。

この船は安全だといわれましたが、会社や自宅・現場が心配で連絡を取り合ったところ、幸いに私の聞いた方々からは、大きな被害はなかったもので、ほっとしました。

二日目 六月十九日(水)

大社漁港が小さく『にほん丸』を接岸出来ないため、通船(小型ボート)で送迎してもらい上陸しました。この港で環会員二名と和田島根営業所長の計三名が合流して全員がそろい、バスで出雲大社に向かいました。

今日のバスガイドは、一畑バスの山野京

子さんという超ベテランの方でした。昨日の二十歳ピチピチとの大きなギャップを感じましたが、出雲大社を名調子で説明して下さいました。

神社参拝の仕方については、一般的に二礼二拍手一礼ですが、全国から神様がお集まりになる出雲大社では、二礼四拍手一礼と拝礼作法も厳かに行います。佐藤環会副会長に続いて厳かに参拝し、霊験新たな心持ちになりました。

その後、当社で温泉掘削した『出雲ひのみさき温泉』において、定時総会を開催致しました。佐藤副会長の挨拶に続き、母体会社を代表して桂木社長が島根県で当社が施工した温泉と、明日視察する石川県の無散水消雪施設設置状況を説明されました。その後、議事に移り事務局より平成三十年事業・決裁報告、令和元年事業計画・収支予算の提案があり、審議の上満場一致で承認されました。

『にほん丸』での夕食後、四階のドルフィンホールでは、元アイドルの『早見優スペシャルライブ』を観覧して、若かりし日々を思い出された方も多かったものと思います。

三日目 六月二十日(木)

金沢港に入港。ミス百万石の出迎えを横目にバスに向かったら、北陸金沢バス(株)のエースバスガイド・山元愛さん(推定年齢二十八歳)が待っていてくれました。



兼六園と前田家奥方御殿の成巽閣(せいそうかく)を視察して、近江市場で各自昼食となりました。午後からは、現在金沢の視察地としては一番人気といわれている『二十世紀美術館』を訪問したのですが、この美術館の入口通路や展示室の周りに当社の無散水消雪が敷設されていて、地下駐車場に行く通路にも当社の散水ノズルが取り付けられていたので、大きな喜びを感じました。ちなみに公道の車道には、北陸業者の散水ブロックが設置されていました。

四日目 六月二十一日(金)

金沢駅には、鼓門(つつみもん)ともてなしドームがあり、旅人を和ませるものでした。そしてここにも当社の無散水消雪が敷設されていて、雪が降れば金沢の伝統芸能とさりげなく調和するであろうと考える、うれしく感じられました。

金沢駅から和倉温泉駅まで、「花嫁のれん」という列車に乗りました。花嫁の幸せを願う婚礼の日に、のれんを贈る伝統文化をコンセプトに、外観は輪島塗や加賀友禅をイメージしたもので、内装は金沢の金箔メーカーの装飾が施されていて、ゆったり



した座席配置でした。でも娘をもつダメオヤジの私にとっては、乗り心地の良いものではありませんでした。

和倉温泉駅では、山元さんが明るく待っていたので、皆さん今日も元気にバスに乗り込みました。笠師保駅前というチョット殺風景な店でしたが、知る人ぞ知る店『能登風土』で浜焼昼食を堪能しました。

石川県羽咋市にある千里浜なぎさドライブウェイで、砂浜を観光バスで爽快に走りました。砂の粒子が細かく適度に湿っており締め固まっているからだそうです。

エースガイドの案内を聞いていたら、最後の視察地である福井県の東尋坊に着きました。輝石安山岩の柱状節理という奇石です。水面から二十五メートルの高さから下をのぞいたら、吸い込まれそうになりました。流石に自殺の名所だけのことはあります。

商店街の外れに、「いのちの電話」という電話ボックスがあり、その中に十円玉とタバコ・聖書などが入っていました。その存在は、自殺を思い止めさせるためのものだそうです。

小松空港に着いたら激しい雷雨にあり、仙台空港には約二時間遅れで到着しましたが、参加された皆様のご協力より、体調不良や事故等も無く、全日程を終了出来た事を心より感謝申し上げます。誠にありがとうございました。

社員勉強会

【第二十二回ヒヤリハット体験発表会】

事業本部 工事部 田中しのぶ

六月二十九日(土)、本社三階大会議室にて、社員勉強会として【第二十二回ヒヤリハット体験発表会】を開催しました。

小野総括安全衛生管理者の挨拶の後、各部署より十題の発表を行い、ヒヤリハットの状況から起こりうる事故の想定や、実際に防災事故に繋がってしまった事例など、様々な内容の発表がありました。

今回の発表で、周囲とコミュニケーションをとり、状況・情報を把握し共有することの重要性を改めて感じました。また、「4S」(整理・整頓・清掃・清潔)の徹底が、現場だけではなく、社内でも働く私たちにとても、事故リスクの低減に繋がる大事な要素だと思いました。

これまでヒヤリハット体験発表会は、全国安全週間における活動として、事業本部・技術本部・各営業所・関連会社と、現場担当の社員を主体として行っておりましたが、今年度は社員勉強会として、普段はあまり現場での体験を聞く機会のない皆様にも、ヒヤリハット体験を共有して頂く、

大変有意義な勉強会になったのではないかと思います。

今回発表されたヒヤリハット体験を自分のものとし、これからの繁忙期を無事故・無災害で乗り切れるよう、活かしていかなければならないと改めて感じました。



再生可能エネルギー世界展示会へ参加

営業本部 企画開発部 山谷 睦

横浜市みなとみらい地区にあるパシフィコ横浜を会場に、本年七月一日(水)～二日(金)に開催された表記展示会に参加しましたので、視察・聴講した概要を報告します。

この展示会は今回が十四回目を迎えており、NEDO(国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構)では毎回、大規模なブースを出展しています。ただ、最近では再生可能エネルギーを冠する類似の展示会も多く開催されていることから、三日間の総来場者数は約二二〇〇〇名にとどまり、意外と少なかったようです。

今回のNEDOブースでは、本年二月に業務完了したばかりの「再生可能エネルギー熱利用技術開発事業」の数々の成果を展示していました。もちろん、当社が鋭意取り組み高い評価を受けた『高効率帯水層蓄熱システムの開発』に関する展示ポスターもありました。ポスターに使用された当社の取り組みに関する説明画像を添付しましたのでご覧ください。

NEDOでは、会場内の特設プレゼンテーションステージを利用して「地中熱ポテンシャルマップ・空調熱設計ツール普及促進セミナー」を開催し、私もこのセミナーを聴講しました。内容は、昨年度までの

NEDO事業に取り組んできた九名が講師となり、それぞれの成果を紹介するというもので、当社もグループの一員である「チーム東北」からは、産総研(国立研究開発法人産業技術総合研究所)の内田地中熱チーム長がポテンシャルマップの紹介と説明を行いました。チーム東北のポテンシャルマップは、東北地方の五地域(津軽平野、秋田平野、仙台平野、山形盆地、郡山盆地)を対象として、クローズドループだけでなくオープンループと帯水層蓄熱システムまでをマッピング対象にしているのが最大の

特徴です。産総研が有する高度なシミュレーション技術を活用しているほか、実測データを活用して高精度化を図っています。もちろん当社が研究開発を進めた高効率帯水層蓄熱システムで収集蓄積した各種デー

タも反映されています。セミナーでは、内田地中熱チーム長の説得力のある分かりやすい説明もあり、約一〇〇名の聴講者はしきりに頷きながら聞いていました。

そのほかの講演では、北海道大学チーム、日本大学工学部チーム、応用地質チーム、岐阜大学チームなどがそれぞれの特徴を生かして作成したポテンシャルマップの有用性と効率的活用法についてアピールしていました。セミナーの最後に

講演した日建設計研究所からは、国土交通省の公共建築物向け省エネ・省CO2評価手法であるJCEM(ライフサイクルマネージメントシステム)ツールに

地中熱利用システムを生かすためのトータルシミュレーションツールが紹介されました。地中熱利用システムを普及させるには、設計段階からの地中熱利用を考慮したシステム検討が重要であることが

ら、今後の活用が期待される内容でした。NEDOでは、地中熱利用システムの認知度を上げるため、今後も折に触れて事業成果を公表・アピールしていくことにしています。当社も、NEDO事業で取り組んだ高効率帯水層蓄熱システムのアピールを続けて行くことが重要だと感じました。

地下水を利用した地中熱システムの取組例

地下水を利活用した高効率地中熱利用システムの開発

目的

地下水を利活用した高効率の地中熱利用システムを開発する。

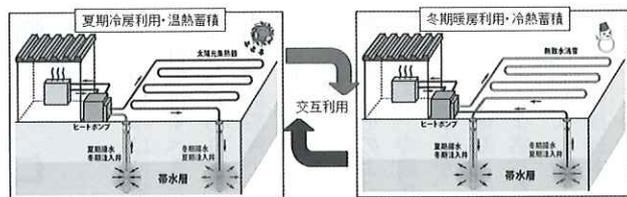
→ 「設置コスト・運用コストの20%低減」を目指す

技術開発

- ・高効率帯水層蓄熱(ATES)システムの開発(井戸構造、地下水注入方法、制御方法の確立)およびクローズドループ(半開放式システム)の設置コスト・運用コスト削減。
- ・ポテンシャルマップの高精度化技術確立

成果

- ・高効率帯水層蓄熱システムの設置コスト21%低減、運用コスト31%低減を達成。



第一回 寺島実郎「知の再武装」 ライブ・ビューイング塾を聴講して

監理部 姉崎 仁

七月十八日(木)、標記塾の第一回目を聴講いたしましたので報告いたします。

寺島実郎氏は三井物産出身の評論家で、現在は一般財団法人日本総合研究所会長、多摩大学学長などの要職を務められておられ、JTBのサンデーモーニングにも出演しているダブルのジャケッとお馴染みの幅の良い方です。

次にライブ・ビューイングとは、様々なイベントやコンテンツを光回線や衛星回線を介して全国の映画館へ生配信する新形態のサービスで今回の会場はムービーオンやまがたでした。講座は二時間の二部構成で、第一部が寺島氏の知的活動のネットワーク拠点でもある寺島文庫と回線で結んでの現代解析講座で第二部が建築家の安藤忠雄氏との対談でした。

第一部の講座ではジェロントロジー(高齢化社会の様々な課題を解決することを目的とする学際的な学問)を世界の動向、日本の現状を絡めての解説でしたが、改めて止まることのない日本の高齢化を具体的な数値で示され愕然としました。日本の人口は一九六六年に一億人を超え、二〇〇八年に一億二千八百万人でピークを迎え減少に転じ、二〇五三年には一億人を割ると予想されています。さらに重要なのが人口に占める六十五歳以上の割合で、一九六六年の六・六パーセントに対し、二〇五三年には三十八パーセントにもなるといいます。経済予測はなかなか当たらないが人口予測はかなりの確率で当たるとの寺島氏の話に自分の子供達の未来が暗く感じられました。

人生百年の時代が間も無くやって来ますが、定年後の第二の人生、また若者にとってもいい会社に入れば将来が安泰ではない昨今、「人としてどう生きるか」を自分で考えるには世の中に多く溢れるハウツーやマニュアルでは切り抜けられなく、先人が積み上げてきた「知」に触れ身につける「知の再武装」が必要であるという寺島氏の主張には共感を覚えました。

第二部の建築家安藤忠雄氏との対談では、安藤氏の生い立ちから交友録を交え、面白おかしく拝聴しましたが、幾つか印象に残ったワードを示します。

一 諦めと突き進みの判断

私は諦めばかりです。たまには突き進もうとも思いますがなかなかその判断がつかえません。

二 知ると見るとの違い(触ってこい)

所謂、百聞は一見に如かず、ですが若い時は経済的或いは家庭の事情で見たり触ったりが思うように出来ませんでした。

三 年齢と共に育ってくる創造力

建築家というクリエイティブな職業のせいか、年を重ねても創造力が育っているそうです。見た目もお若く一九四一年生まれの七十八歳には見えません。

今後毎月一回、対談のゲストは毎月変わりますが、日本を代表する論者の講座を拝聴し自己啓発に努めたいと思います。話題がグローバルすぎて自分の知識が追いつかない部分は多々有りますが少しでも吸収出来るように居眠りなどせずに聴講致します。

第二回 寺島実郎「知の再武装」 ライブ・ビューイング塾を聴講して

監理部 姉崎 仁

九月十九日(木)、ムービーオンやまがたにて標記塾の第二回目を聴講いたしましたので感想を申しあげます。

今回も前半が寺島氏の講座、後半がゲストである評論家佐高信氏との対談という構成でした。前半の講座の中で印象に残ったのは、モノづくり大国と言われている日本の現状です。西暦の奇数年に隔年で開催されている「技能五輪国際大会」の金メダル獲得数において、二〇一五年まで日本は毎年のように上位三か国に入って来ましたが、二〇一七年は九位、そして今年のロシア連邦カザン大会では七位という結果に終わりました。技能五輪という左官、造園、配管など職人のイメージが強いのですが、情報ネットワーク施工、機械製図CAD、ITネットワークシステム管理など合計五十六の競技種目で競われており、各国の技術力の目安として大いに参考になるのだそうです。ちなみに今年を含め、過去十回のうち金メダル獲得数一位は韓国が六回、日本が二回、直近では二大会連続で中国となっており、前述のとおり日本は直近二大会では上位三か国にも入れない状況なのです。日本やドイツ、そしてスイスなどが世界の技術力をリードしているなど、もはや過去の事のようにです。しかしながら国土が狭く

天然資源も豊富とは言えない日本は技術力を中心とした産業基盤へ再構築すべきとの寺島氏の主張は頷けるところがありました。後半は山形県酒田市出身の評論家である佐高信氏との対談でした。私の持っていた佐高氏のイメージはその経歴から「左翼」「赤」でしたが、対談を聞き限りそのような極端な主張はありませんでした。寺島氏は佐高氏が酒田市出身ということから、石原莞爾や大川周明の名前を挙げ極端な立場からの発言を期待しているような感じを受けましたが終始穏やかな物言いでした。発言の中で心に残った言葉で「戦後日本を生きた世代は何を残すべきか」がありました。

第二次世界大戦敗戦後、どん底から復活し経済大国にのし上がったものの、アジアの盟主は中国などに奪われてしまった現状を憂い、今一度復活を目指すには何を残すべきかという自問自答に聞こえました。毎回前半の講座は一方的に寺島氏の話を開いているので氏の主張に飲み込まれそうになるのですが、後半の対談は二人の対談が面白く楽しみです。今回は化粧品・健康食品メーカーを興したファンケルの池森賢二氏がゲストです。創業者の立場からの面白い話を期待しています。

山建賞受賞

事業本部 資源環境部 大沼 隆



八月一日(木)十二時より、山形県建設会館にて令和元年度山形県建設技術協会会長賞「山建賞」の授与式があり、桂木専務に同行し出席して参りました。

山建賞は同協会各支部から推薦された道路・河川・港湾等の県工事、測量・地質調査・建設コンサルタント業務等の県業務、及び市町村工事の中から厳正審査により優秀かつ他の模範となるものを選定、表彰するものです。今年度表彰では県工事で十三社、県業務で五社、市町村工事で二社が表彰され、当社は地質調査業務で表彰されました。

本業務の内容は主要地方道山形天童線延伸部の乱川橋梁設計のための地質調査です。橋脚計画位置にて二地点調査ボーリングを行い、橋台部の既往調査結果と併せて、計画地の地層構成、地盤定数等を再検討し、液状化判定や橋梁基礎設計・施工に関する留意点をとりまとめる業務でした。

業務を行う上で、注意した点は発注者、橋梁設計業者との連絡を密に行う事です。情報提供、掘り止め協議やサンプリング・

土質試験実施等の技術的判断をタイムリーに行う事により、円滑かつ必要十分な現地調査が実施し、懸念した積雪期前に完了できました。

また、成果品内容についても採用した地盤定数の設定根拠を明確にすると共に分かり易い文章表現であった事も評価頂きました。

今後も顧客のニーズを適切に把握し、的確かつタイムリーな対応により顧客満足を向上できるように精進したいと思います。

業務名…

平成三十年道路路改築事業(交付金)主

要地方道山形天童線地質調査業務委託

発注者…

山形県村山総合支庁建設部道路課

業務場所…

天童市大字成生 地内

工期…

平成三十年十一月二日

平成三十一年三月二十九日

業務内容…

調査ボーリング2孔 延長九十四m

原位置試験、室内土質試験1式

解析等調査



新庄雪氷環境実験所の一般公開にて

日本環境科学株式会社 阿部 瑛斗

八月九日に新庄市の防災科学技術研究所雪氷防災研究センター新庄雪氷環境実験所で開催された一般公開に、小野部長、山谷担当部長、鈴木陸係と参加しました。

一般公開が行われた雪氷防災実験棟の一階では、降雪装置のある低温実験室に入り、人工雪や風洞装置による樹水の再現の観察、横風からの吹雪の体験をしました。実際に人工雪を手の甲に乗せて、結晶の美しさとそれを作り出す降雪装置の技術力に感心しました。さらに、氷河や南極の水を観察することができ、同じ氷でも作られた場所により細かな違いがあることを知ることができました。

二階では、過冷却水を常温下に出した時に起こる変化や、氷の中にできる花模様のティンダル像など、普段の生活では見ることのない現象の実験が行われていました。また、積雪観測用具や雪崩レスキュー用具の展示、これまで行われてきた研究の紹介コーナーがありました。普段は室内での業務が主であるため、雪山に行く機会はほと

んどありませんが、日々の生活での方が一のために備えておかねばならないと感じました。

これまでの雪崩や積雪による災害の研究については、多くの方々の努力により膨大なデータが蓄積され、それにより雪氷災害等の防災に活用されていることに感心しました。

今回の一般公開で体験し、学ばせて頂いたことは普段の業務とは離れた分野ですが、地域・社会に貢献することを私自身も心掛けて業務に励みます。ありがとうございます。



雪氷研究大会(二〇一九・山形)参加報告

技術本部 設計部 服部 恭典

九月八日～九月十一日、山形テルサおよび山形大学小白川キャンパスで開催された「雪氷研究大会(二〇一九・山形)」に、企画開発部の沼澤部長、山谷担当部長、資源環境部の沖田補佐、設計部の山口補佐、下名の計五名で参加して参りました。

た公開講演が開催される等、樹氷関連の研究が注目される状況での発表となった訳ですが、沖田補佐はいつもどおり堂々とした

雪氷研究大会は、雪氷学および雪工学の研究ならびに技術の発展を目的として、日本雪氷学会と日本雪氷学会が合同で毎年開催しており、今年も口頭発表一六二件、ポスター発表一八二件あり、全体の参加人数は四二三名と例年に比べ、盛況な大会となりました。

沖田補佐は、「山形蔵王における雪氷現象の観測(平成三十年度)」と題してポスター発表を行いました。本大会では、蔵王の樹氷を題材とし



沖田補佐ポスター発表状況



（株）井筒屋さんにご協力いただいた技術交流会の地酒コーナー（大変盛況でした）

数が参加した技術交流会の担当でしたが、このような大会の準備を仰せつかったのは入社以来はじめての経験でした。計画当初は他県から参加される方々にご満足いただけるか不安でしたが、実行委員長の柳澤先生（山形大学）や幹事長の山谷担当部長をはじめ、社内外多くの方々から協力いただき、山形の特色を活かした良い交流会になったと思います。ご尽力いただいた皆様大変ありがとうございます。この場をお借りしてお礼を申し上げます。

発表で、私もその様に発表できる様精進していきたいと思いましたが、蔵王の樹氷は一度しか見たことがありませんが、その美しさは今でも鮮明に脳裏に焼き付いています。もし、まだ樹氷をご覧になっていない方は、是非今シーズンに蔵王山を訪れていただきたいと思えます。

私は、「無散水消融雪施設の効率的な稼働に向けた検討」と題して口頭発表を行いました。しっかり準備をしたつもりでしたが、頭の中で発表の反復練習をしていると、

「これを聞かれたらあれが必要かも...」、「こはどうか答えようか...」と質疑応答の対策が不十分だったことに気づきました。本番ではそれら不安要素に触れられることはなく、結果として杞憂に終わりホッとしましたが、事前準備の大切さを改めて感じた次第です。

今回の雪氷研究大会ですが、山形での開催であったことから、雪氷学会に所属する社員は、大会運営も任せられ数ヶ月前から準備を進めてきました。下名は参加者の約半

PICK UP
NEW FACE

入社後を振り返って

事業本部 資源環境部 調査部門
高橋 健太

私は入社後一週間の研修期間を経て、事業本部 資源環境部 調査部門に配属となりました。配属前は、調査を行う部署といえば、ずっと現場で仕事をしていたという勝手なイメージがありました。実際には、発注者との打合せ協議、業務計画や予算書作成等を十分に行ってから現場に移り、現場が終われば図面や報告書の作成等の室内作業に尽力し、ようやく成果品の納品となります。四月から初めての連続で、仕事をこなせるようになるだろうかと不安も感じていましたが、諸先輩方より仕事のノウハウを言葉だけでなく、現場で動いてみて、一つ一つ教えて頂いています。

先輩方の業務に同行し、特に打合せ協議と現場業務にて学ぶ事がたくさんありました。業務方針を決める上で重要と感じたことが発注者との打合せ協議です。打合せを行うため、現場に入るまでの手順や調査内容を事前に把握する必要があります。打合せでは、地権者の情報や周知方法、道路使用許可や埋設物確認、管理者への承諾事項確

認といった現場入り前にすべき事を協議します。決定内容は打合せ簿に残す事に加え、工程をしっかりと組み、次に何をすべきか整理する事が必要と感じました。

現場業務では、帰社してからデータをまとめる作業も多く、現場での動作・野帳への記載をてきぱきと行うことが大事です。現場管理では機械の不安全箇所への指摘等、作業員の周囲に潜む危険を把握する必要があります。また、山間部での調査では、蜂に刺されて痛い思いをしたことがあり、自然に潜む危険についても対策を事前に考えなければなりません。

入社してから半年があつという間に経ちました。七月下旬からは、先輩方のサポートを受けつつ、書類申請、発注、現場業務といった仕事を少しずつ一人でこなしていくスタイルになりました。自動車も自分で運転するようになり、社会人としての責任を改めて感じていきます。分からないことは質問し、問題の解決を徹底して、経験を重ねていきますのでよろしくお



カナダ出張報告

専務取締役 桂木 聖彦

9月17日～23日の7日間、秋田大学大学院国際資源学研究科長兼国際資源学部長の藤井光教授に同行し、カナダ・ケベックシティにあるケベック大学大学院の科学研究所（INRS: The Institute national de la recherche scientifique）において開催された、「日本・カナダ地中熱セミナー」において発表してまいりましたので、内容について報告します。

INRSは、カナダ国内のモントリアル、ラヴァル、ヴァレンス、ケベックの各都市にある4つの研究センターで構成される大学院研究機関であり、カナダ国内だけでなく、世界各地域において、科学的知識の向上と戦略的研究分野における高度な資格を要する研究者の育成に重要な役割を果たしており、科学の発展のために不可欠な基礎研究・応用研究を実施しているとのこと。

ケベック大学のINRSのINRSは、50年近くにわたり、水・地球・環境・エネルギー・材料・電気通信・人間・動物・健康・都市化・文化といった分野における研究について高く評価されています。

今回、秋田大学大学院国際資源学研究科がINRSとの相互交流に関する基本合意書を締結することとなり、それに伴いお互いの研究成果を発表するための地中熱セミナーが開催された次第です。



INRSのRoshe理事と基本合意書を締結した藤井学科長

今回のセミナーでは、17日に藤井先生がNEDO事業で行った「人工的な抗井内地下水流れを用いた地中熱交換井の熱交換量増進」について、18日に小生が「日本における地下水を利用した消融雪システムならびに帯水層蓄熱冷暖房システム」について発表を行った他、INRSからも4本の発表がありました。



INRS入口に本日の発表者ということで顔写真入りの紹介がありました

ケベックシティは年間の降雪量が300cmを超えるとともに、1～2月には最低気温が氷点下20℃まで下がるカナダ有数の積雪寒冷地域にあることから、消融雪システムの発表に関心をもっていただけたようで、小生の発表には、30名以上の聴講者が集まり、会場に立ち見ができるほどでした。



セミナーでの発表

2017年11月に開通した東北中央自動車道の栗子トンネルに導入された、トンネル湧水を利用した無散水消雪システムについて説明したところ、普段捨ててしまっているトンネル湧水の有効活用という考え方にとても興味を持ってもらえたようでした。

聴講者の中には、INRSの教授・学生だけでなく、ケベック州交通局の職員も参加しており、発表終了後には、具体的なコストに関する質問もでるなど、これまでとは全く異なる反応に手応えを感じたところでした。ケベックシティは急な坂道が多く、冬場の

対策といえば「塩」をまくことのみとのことで、日本のきめ細やかな消融雪技術はとても新鮮な情報だったようです。

INRSからの地中熱に関する発表を聞いたところ、JGDが過去8年間行ってきたATESに関する研究と同じ内容の研究を始めようとしていました。特に、温度変化による帯水層蓄熱システムの運転影響評価を行おうとしていることについては、パンドラの箱を開けるような研究なので、最初にゴールを設定してからスタートしないと大変なことになると忠告させてもらいましたが、JGDが一步先の研究開発を行っていることがあらためて確認でき、日本側の発表に興味を持ってもらえたことと相まって有意義なセミナーとなりました。

今回、発表の手応えはすぐに形となり、セミナー終了後すぐにケベック州交通局から意見交換を行いたいとの連絡をいただき、20日に交通局を訪ねました。



ケベック州交通局における意見交換

意見交換に参加したのは交通局において主に高速道路の維持管理を担当している方々でした。やはりトンネル湧水を利用したシステムに興味があるようで、システム管理の仕方や、消融雪に必要な熱量をどのように計算するかについての質問をいただき、藤井先生の協力もいただきながら、答えられる範囲で丁寧に対応しました。

こちらから地下水の状況について質問してみると、ケベックシティの100mの地下水温度は3~5℃ということで、冬場にマイナス20℃まで気温が下がることを考えると、地下水熱HPシステムでも対応は簡単でないことがわかりましたが、ケベック州内では今後トンネル掘削計画がいくつかあるとのことで、具体的な話がスタートしたら是非相談したいとのことでした。

海外のセミナーで発表を行った後、地方政府からすぐに話を聞きたいと言われたのは今回が初めてです。

今回も、JGDが一步先に行く研究開発を行ってい

ることが確認できましたので、これまで培ってきた消融雪ならびに地下水熱利用に関する知識と経験をどのような形で今後の事業に活かしていくかについては、将来を見据えながらしっかりと考えていかなければならないとあらためて考えさせられた出張となりました。

【余談】

21日(土)、ケベック空港からシカゴ・オヘア空港に向かうべく自動チェックイン機でチケットを打ち出したところ、チケットに「SSSS」の文字が並んでいました。これは”Secondary Security Screening Selectee”の略で、日本語に訳すと「二次的セキュリティ検査選出者」となります。要は「あなたは通常のセキュリティ検査より厳重な二次的検査を受けることとなります」と事前に宣告されたこととなります。

「SSSS」対象となる理由としては、

- ・直前(当日)予約をした人
- ・片道チケットしか持っていない人
- ・チケットを現金で購入した人
- ・米国と敵対関係にある国からやってきた人
- ・ブラックリストに載っている人
- ・FBIやCIAにマークされている人
- ・短期間に頻繁に米国に出入国している人

などが考えられるのですが、自分には上記の事項はあてはまらないと思っています。今回はときどきある抜き打ちチェックにランダムに選ばれたものと信じています。(苦笑)

いざセキュリティゲートに到着してチケットを見せると、係員の態度が「SSSS」対応に変わりました。パスポートを細かくチェックされ、電子機器はすべて電源を入れて画面が映ることを確認され、機械によるセキュリティスキャンだけでなくボディチェックも細かく行われました。幸いなことにケベック空港は混雑しておらず、その時間のセキュリティゲートには小生と藤井先生しかいませんでしたので、細かなチェックをうけてもさほど時間がかからなかったのですが、これが混雑している米国の空港でやられたらたまったもんじゃなかったところなんです。

皆さんも米国出張に行かれる際は、自分のチケットに「SSSS」が記載されていないか確認して下さい。

UNITED	SSSS	Premier Access	INTL	FSCNBR 10A	31
KATSURAGI/MASAHIKOMR					
No.*****422, 1010					
Quebec City to Chicago-OHare					
UA4483	DATE	BOARDING BEGINS	SEAT	BOARDING GROUP	
YQB-ORD	36	12:40 PM	10A	1	
SAT 21 SEP 2019	Date May Change	Boarding Ends: 12:50 PM	4:00 PM	Economy	
		Flight Departs: 1:05 PM	2:53 PM		
Operated by ExpressJet Airlines dba United Express					SSSS
Confirmtion: F0L2NR					A QATAR AIRWAYS MEMBER
eTicket: 202442252012					

特集

蓄熱技術の最前線と社会実装への挑戦

高効率帯水層蓄熱システムの開発

山谷 睦・桂木 聖彦・藤井 光

1. はじめに

帯水層蓄熱「ATES (Aquifer Thermal Energy Storage)」システムは、ヨーロッパ地域では技術的・経済的な問題はほぼクリアされ、省エネルギーが可能な一般的な技術として普及段階に進んでいるとされる¹⁾。日本におけるATESシステムの実施例は少ないが、日本地下水開発(株)と山形大学工学部が共同で山形市内において実施した研究が先駆的な取り組みとされている^{1,2)}。

本稿では、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の「再生可能エネルギー熱利用技術開発事業(2014年度~2018年度)」(以下、「NEDO委託業務」)による採択を受けて進めた高効率帯水層蓄熱「Hi-ATES(High-Efficiency Aquifer Thermal Energy Storage)」システムの開発を通じた最新の取り組みを中心に紹介する。

2. Hi-ATESシステムの概要

ATESシステムは、基本的に2本の井戸を通じて地下帯水層を蓄熱槽として利用するシステムであり、一方の井戸を温熱蓄熱井、他方を冷熱蓄熱井として地下帯水層を年周期的に交互利用する。すなわち、夏期は一方の井戸から地下水を揚水して冷房利用後に他方の井戸に注入して温熱蓄熱し、冬期は温熱蓄熱した井戸から揚水して暖房利用後に他方の井戸に注入して冷熱蓄熱するシステムである。

ATESシステムは、二酸化炭素排出量削減効果が高いほか、大気中に空調廃熱を放出しないことから、夏期にはヒートアイランド抑制効果がある優れたシステムである。しかしながら、本システムが日本国内での普及が進んでいない

のは、本システムの認知度が低いため採用されにくいこと、過去の地下水過剰揚水が地下水枯渇や地盤沈下を惹起したため、各地の条例等で厳しい地下水の揚水規制がおこなわれていること等が挙げられる。技術的な課題としては、注入井戸のストレーナ部の目詰まりなどにより地下帯水層への100%注入が難しいこと、東北地方に導入されたATESシステムでは暖房期間が冷房期間の倍程度の長期間となるため地下帯水層には冷熱塊が卓越して形成されてしまうこと、などの要素が挙げられている³⁾。

筆者らは、NEDO委託業務において、上記の普及阻害のうち技術的な課題をクリアすることに加えて、山形市内の日本地下水開発(株)本社屋に導入している従来型のATESシステム⁴⁾と比較して、更なる高効率化を実現させることを目指してHi-ATESシステムの研究開発に取り組んだ。図1にHi-ATESシステムの模式図を示す。Hi-ATESシステムでは、冷房時には地下水をヒートポンプの冷房熱源として使用した後、太陽光集熱器(無散水消融雪施設)に送水して更に温度上昇させて地下帯水層へ注入する。暖房時には夏期に温熱注入した井戸から揚水した地下水をヒートポンプの暖房熱源として使用した後、無散水消融雪施設(太陽光集熱器)に送水して駐車場の消融雪をおこなうことにより更に温度低下させて地下帯水層に注入する。すなわち、夏期には温熱を増強して帯水層蓄熱し、冬期には冷熱を増強して帯水層蓄熱することによって、ヒートポンプの熱源となる地下水温度を変化させて冷暖房システムの稼働効率を大幅向上させるものである。



Development of High-Efficiency Aquifer Thermal Energy Storage System
Mutsumi YAMAYA
1993年 岩手大学大学院連合農学研究科修士
博士(農学)
現在 日本地下水開発(株)営業本部企画開発部 担当部長
連絡先: 〒990-2313 山形県山形市松原777
E-mail myamaya@jgd.jp

2019年5月22日受理



Masahiko KATSURAGI
2019年 秋田大学大学院国際資源学研究科修士
博士(工学)
現在 日本地下水開発(株)専務取締役
連絡先: 〒990-2313 山形県山形市松原777
E-mail m-katsuragi@jgd.jp



Hikari FUJII
1993年 スタンフォード大学地球科学部石油
工学科修士課程修了
現在 秋田大学大学院国際資源学研究科
研究科長
連絡先: 〒010-8502 秋田市手形学園町1-1
E-mail fujii@mine.akita-u.ac.jp

化学工学

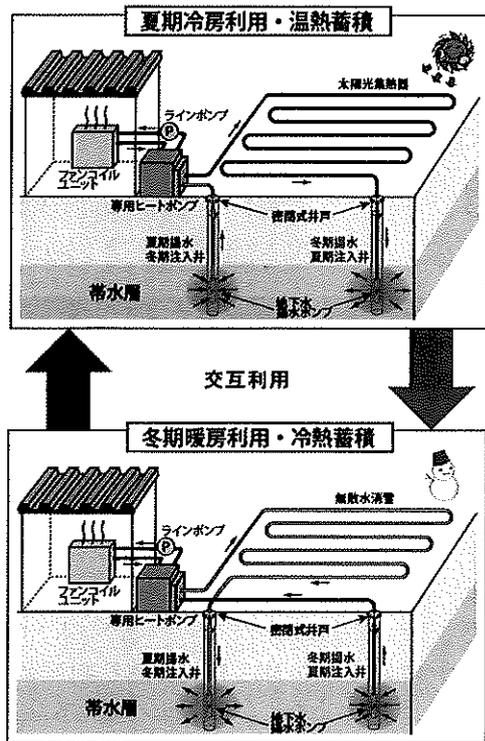


図1 Hi-ATESシステムの模式図

3. NEDO 委託業務のHi-ATESシステム概要

NEDO委託業務で構築したHi-ATESシステムの施設平面図を図2に示す。冷暖房対象は面積180m²の事務室である。井戸は、1号井から4号井まで4本設置したが、いずれも完成口径150mm、井戸深度72m、ストレーナは深度40m～68mまでの区間に設置した。井戸構造は、揚水した地下水を地下帯水層に100%注入するため、井戸の上端部をフランジ蓋で密閉し、加圧注入が可能な構造とした。ストレーナを設置した28mの区間は砂礫層であり、井戸完成後に実施した揚水試験結果から、限界揚水量200L/minの地下水豊富な帯水層と評価された⁵⁾。また、注入試験結果

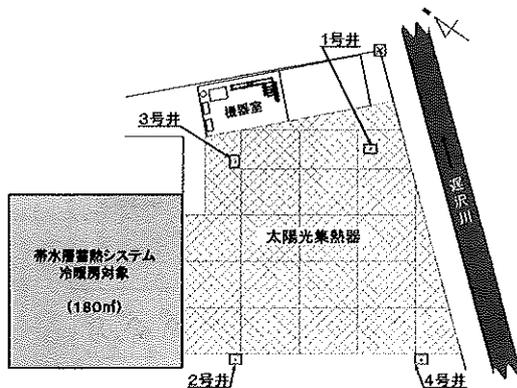


図2 Hi-ATESシステムの施設平面図

から、大気圧下での井戸上端部開放状態での安定注入量は150L/minであったが、井戸上端部を密閉して加圧注入すると注入量を300L/minに倍増させることが可能であることを確認した⁵⁾。

今回設置した密閉構造井戸の上端部を図3に示す。フランジ蓋には、地下水揚水ポンプにつながる揚水系統配管と注入系統の配管2本を貫通させている。

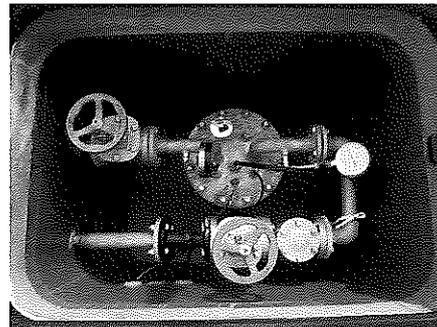


図3 密閉構造井戸の上端部
中央のフランジが密閉井戸蓋
配管は、右側が揚水系統で、左側が注入系統

太陽光集熱器は、東北地方では帯水層内に卓越して形成される冷熱塊と温熱塊のバランスをとることを目的として設置した。構造は無散水消雪消融雪施設と同様で、アスファルト舗装体の路面下深度5cm程度に内径15mmの鋼管製パイプを20cm間隔で埋設し、面積416m²構築した。太陽光集熱器には、専用ヒートポンプの熱源として利用後の地下水を送水するように配管を接続した。太陽光集熱器は、夏期には温熱を集熱するほか、冬期には駐車場の無散水消雪設備として機能して冷熱を集熱する。

NEDO委託業務のHi-ATESシステムで使用した主要機器を表1に示す。専用ヒートポンプや地下水揚水ポンプ、事務室内のファンコイルユニットに冷温水を供給するラインポンプは全てインバータ対応型とし、高効率稼働を目指した。

表1 Hi-ATESシステムで使用した主要機器

機器名称	仕様	摘要
密閉構造井戸	完成口径φ150mm、 深度72m、4本	ストレーナ設置深度： 40m～68m
専用ヒートポンプ	冷暖房出力30kW級、 1基	インバーター対応
地下水揚水ポンプ	定格出力1.5kW、1基	インバーター対応
ラインポンプ	定格出力0.75kW、1基	インバーター対応
ファンコイルユニット	放熱能力10kW、6基	床置き型
太陽光集熱器	SGP15A、20cm間隔、 416m ²	アスファルト舗装

4. 地下水の注入率100%を延べ2年にわたって達成

NEDO委託業務で構築したHi-ATESシステムは、2016年10月から暖房の本格稼働を開始した。システム稼働させながら、インバータ制御の設定や地下水揚水量の調整、二次側供給温度の調整を進めて、システム効率がよくなる最適設定を検討した。地下水は、揚水ポンプの送水圧力でヒートポンプに送られた後、太陽光集熱器（無散水消融雪施設）を経て注入井戸まで押し切る形にしており、配管途中に加圧装置は加えていない。

2016年10月の暖房稼働以降、延べ2年間4シーズンにわたって稼働させた際の揚水注入量を表2に示す。いずれの冷暖房稼働時でも、揚水した地下水は注入率100%を達成した

表2 Hi-ATESシステム稼働時の揚水注入量

冷暖房	期間	揚水井	注入井	揚水・注入量 (m ³)	注入率 (%)
暖房	2016.10.24～ 2017.4.28 (187日間)	1号井	2号井	8,257	100
冷房	2017.5.27～ 2017.9.27 (125日間)	2号井	1号井	2,748	100
暖房	2017.10.11～ 2018.5.15 (217日間)	1号井	4号井	9,361	100
冷房	2018.5.15～ 2018.10.19 (157日間)	4号井	3号井	2,936	100

ことから、密閉型井戸の有効性が確認できたと評価した。冷房稼働中の日平均地下水揚水量は37 m³/day、暖房稼働時に24時間連続稼働させた場合でも日平均地下水揚水量は67m³/dayであり、専用ヒートポンプの熱出力に合わせて地下水揚水ポンプをインバータ制御することによって地下水揚水量を抑制することができた。稼働中に注入井戸内の圧力が異常に高くなったり、地下水の注入が困難になることもなかった。

5. Hi-ATESシステムの稼働と蓄熱量、稼働効率

2016年10月からの暖房以降、延べ2年間4シーズンにわたってHi-ATESシステムを冷暖房稼働させた際の、冷温熱の帯水層蓄熱量を図4に示す。図中では、温熱をプラスで表示し、冷熱をマイナスで表示した。最初の暖房稼働では専用ヒートポンプで熱利用した地下水を無散水消融雪施設には送水せず、暖房廃熱だけを地下水帯水層へ注入させたところ、総冷熱量は83,420 MJであった。次の2017年の冷房稼働時は、専用ヒートポンプで熱利用した地下水を太陽光集熱器に送水し、温熱を増強して地下水帯水層へ注入させた。その結果、冷房廃熱量は27,099 MJであったが、太陽光集熱量は75,979 MJ、合計温熱量は103,078 MJとなった。すなわち、日数としては60日程度短い冷房期間でも、太陽光集熱器を併用させて帯水層蓄熱させることによって、冬期の暖房廃熱である冷熱を打ち消すだけの温熱を注入できることを実証できたことになる。

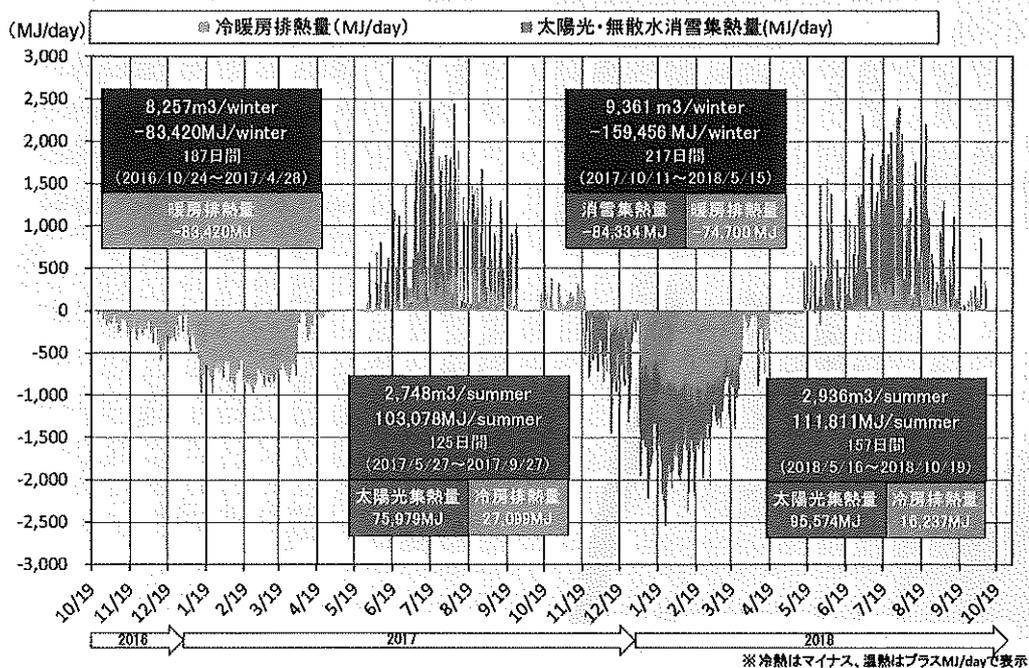


図4 Hi-ATESシステム稼働時の揚水注入量と蓄熱量

2017年10月からの暖房では、専用ヒートポンプで熱利用した地下水を無散水消融雪施設に送った結果、暖房廃熱74,700 MJを上回る84,334 MJの冷熱を集熱して、合計冷熱量159,456 MJを地下帯水層へ注入させた。2018年の冷房時の冷房廃熱量と太陽光集熱量の合計温熱量は、前の2017年冷房時の温熱量をやや上回った。

年周期的に稼働させるHi-ATESシステムにおいて、帯水層蓄熱の効果は次のシーズンに揚水される地下水温度に反映される。すなわち、地下水温度の初期値が16℃の地下水は、暖房時に専用ヒートポンプの熱源として熱交換して冷熱を付加され11℃程度に低下し、更に無散水消融雪施設で冷熱を増強され、10℃以下の温度で帯水層に注入され冷熱蓄熱される。次の冷房時には、冷熱蓄熱した井戸から13℃程度の地下水が揚水され、専用ヒートポンプの冷房熱源として熱交換して温熱が付加されて18℃程度に温度上昇し、更に太陽光集熱器で温熱を増強されて30℃程度に温度上昇した地下水が帯水層に注入され温熱蓄熱される。このような地下水の温度変化は、Hi-ATESシステムのシステム稼働効率を向上させる効果がある。ヒートポンプシステムの稼働効率は、ヒートポンプの消費電力量と生成した熱量との比「COP (Coefficient of Performance)」で表される。NEDO委託業務で延べ2年間4シーズンにわたるHi-ATESシステム稼働時のCOPの期間平均値と、地下水揚水ポンプやラインポンプの消費電力も加味したシステムCOPの期間平均値、および期間中の地下水の平均揚水温度を表3に示す。

表3 Hi-ATESシステム稼働時のCOPと地下水揚水温度

冷暖房	期間	COP (-)	システムCOP (-)	平均地下水揚水温度(℃)
暖房	2016.10.24～ 2017.4.28 (187日間)	5.3	3.6	16.0
冷房	2017.5.27～ 2017.9.27 (125日間)	10.7	6.3	14.9
暖房	2017.10.11～ 2018.5.15 (217日間)	5.9	4.2	17.3
冷房	2018.5.15～ 2018.10.19 (157日間)	11.7	6.5	14.0

Hi-ATESシステム稼働時には、冷暖房共に地下水揚水温度の変化が初期値に比べて大きくなるほど、COPとシステムCOPも値が大きくなり稼働効率が向上していた。また、図4とあわせてみると、前シーズンの蓄熱量が多いほどCOPも高くなる傾向がみられた。

一般に、蓄熱システムでは熱回収率の大小で評価されるが、Hi-ATESシステム稼働時の熱回収率は暖房時で27%程度、冷房時で13%程度であった。山形大学工学部のATESシステムであるソーラークイファアにおける実験結果か

らは、熱回収率は前シーズンの注入熱量が大きいほど高くなるほか、ATESシステムを年単位で連続して稼働させると60%程度まで達すると報告されている⁶⁾。Hi-ATESシステムの熱回収率については、今後稼働を続けながら値の変化を確認する予定である。

6. Hi-ATESシステムの適用条件について

①地下水流下速度：ATESシステムは、帯水層に温度変化させた地下水を注入して蓄熱させる性格上、帯水層の流下速度が遅いほど有利となる¹⁾⁶⁾。Hi-ATESシステムで蓄熱に使用した帯水層の地下水流下速度は、観測データに基づいたシミュレーション結果から16 m/yearであったほか、Hi-ATESシステムで許容される地下水流下速度は20 m/year程度までと算定された⁷⁾。

②井戸構造：Hi-ATESシステムでは、地下水注入時の密閉型井戸の有効性が明確になったことから、確実な地下水注入と熱的なロスをなくすため、密閉型井戸は必須であると考えられる。

③井戸配置：2本の井戸配置は、注入した冷温熱が干渉しないように、できるだけ地下水流下方向に直交するように配置する。井戸間隔は、Hi-ATESシステムでは30 mが妥当という結果だった⁷⁾。

④ヒートポンプ：本稿では詳述しなかったが、Hi-ATESシステム専用ヒートポンプの熱源側熱交換器は地下水と冷媒が直接熱交換できる仕組みを採用しており、稼働効率を高くすることができた。熱源側熱交換器の地下水入口には、地下水に含まれる各種成分によるスケールを付着しづらくさせる電磁処理装置を付加している。この装置の有効性については、稼働観測データに基づく評価が必要と考えている。

7. おわりに

ATESシステムやHi-ATESシステムを導入する際は、蓄熱対象とする帯水層について、地形地質状況や事前調査結果等に基づき、適切に判定する必要がある。また、建物の断熱性能を高くして冷暖房負荷をできるだけ抑制することや、システム制御方法を考慮した設備仕様の決定が、経済性を向上させるためにも重要と考えている。

参考文献

- 1) 内田洋平, 桂木聖彦: 地下水学会誌, 53(2), 207-218 (2011)
- 2) 横山孝男ら: 日本機械学会論文集(B編), 46(402), 322-330 (1980)
- 3) 日本地下水開発(株)ら: 環境省委託業務 成果報告書, pp.85-95 (2013)
- 4) 桂木聖彦ら: 日本地熱学会誌, 40(2), 97-108 (2018)
- 5) 黒沼寛ら: 日本地下水学会2017年秋季講演会講演予稿, pp.12-15 (2017)
- 6) 梅宮弘道: 第5章 帯水層蓄熱, 関信弘編集「蓄熱工学」基礎編, pp.120-145, 森北出版(1995)
- 7) 井上純ら: 日本地下水学会2018年秋季講演会講演予稿, pp.86-91 (2018)

いっしょにがんばっています。

① 昭和四十九年十月二日生、A型、山形県寒河江市出身

② 東海大学海洋学部海洋資源学科卒、平成十年四月入社

③ 妻、長男、次男、三男の五人家族です。受験生の長男からは、口うるさいオヤジと言われています。

④ 趣味を持つと様々な物に手を出しましたが、未だ本気で打ち込める趣味が見つかっておりません。子供と遊ぶ



事が、唯一の趣味かもしれません。

⑤ a 入社して二十年、皆様方に助けられ仕事に取り組んで来ることが出来ました。この感謝を忘れる事無く、今後

b 「仕事は楽しく」

初めて担当した、井戸掘削現場で、協力会社の方に言われた言葉です。仕事(労働)は決して楽しい事ばかりではあ

が重かったのですが、先輩方に助けて頂き、竣工を迎えることが出来ました。完成検査時に検査員から言われた、「若いうちに苦労出来たことは、今後あなたの財産になるはずですよ。」の言葉は今でも忘れることが出来ません。良くも悪くも

この経験が、「仕事は楽しく」の原点になっています。

d 長所 楽観的(短所? 楽観的に構想

「仕事も学びも楽しさに変える」

事業本部 工事部 公平隆之

りません。辛い時も苦しい時もあります。が、負のことはかり考えるのでは無く、楽しさや喜びを見出し仕事に取り組めば、結果的に仕事楽しく感じられるものだと思います。

c 一番印象に残っているのは、入社二年目に担当した、平成十一年山形新幹線新庄延伸に絡んだ大石田町東町跨線橋の無散水消雪工事です。請負総額2億円の工事、入社二年目の私にとっては大変荷

し、悲観的に計画し、楽観的に実行していきたい。

短所 口下手(口より行動で表現していきたい)。

e 若いという事は強みになります。若い皆さんには、次の世代へと繋げる新しい発想と若い感性を期待しています。食欲に、柔軟に、若いうちに色々な事を学び(失敗も学び)、楽しく仕事に取り組んで下さい。

第58期 太陽光発電状況(4ヶ所合計)

《発電所》

- 矢巾発電所(岩手) ● 鶴岡発電所(庄内)
- 会津坂下発電所(福島) ● 大田発電所(島根)

	総発電量(kWh)	計画発電量(kWh)
H30. 9月	46,486.8	44,901.5
10月	45,430.0	33,652.9
11月	31,461.8	18,303.7
12月	20,678.5	9,238.2
H31. 1月	22,292.0	15,542.0
2月	31,118.7	25,803.1
3月	52,452.9	46,478.3
4月	62,596.2	55,462.3
R1. 5月	83,706.4	62,296.1
6月	62,006.2	53,960.3
7月	64,232.3	54,651.1
8月	62,510.4	58,010.3
合計	584,972.2	478,299.8

質問内容

- ① 生年月日、出身地
- ② 出身校
- ③ 家族構成と家庭でのタイプ
- ④ 趣味または特技
- ⑤ a 今後の抱負
b モットーや信念、または好きな言葉
c 当社に入社してから、一番印象に残っている仕事とその理由
d 長所と短所
e 若手社員へのメッセージ

編集後記

先日、映画「天気の子」を観に行ってみました。タイトル通り、天気についてのストーリーでした。アニメやドラマ等は、現実にはあり得ないことを表現できるのが良さかと思っていたのですが、昨今の異常気象を目の当たりにすると、ない話ではないのかと思えました。大きな事は、脚本上だけが良いですね。(あ)