

COMMUNICATION PAPER
日本地下水開発株式会社情報誌
No.155 July

2020

7

地下水 瓦版

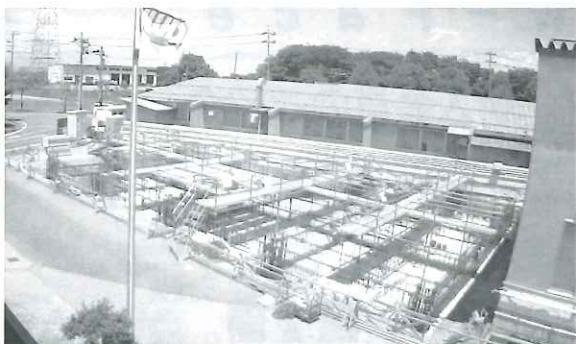
KAWARABAN



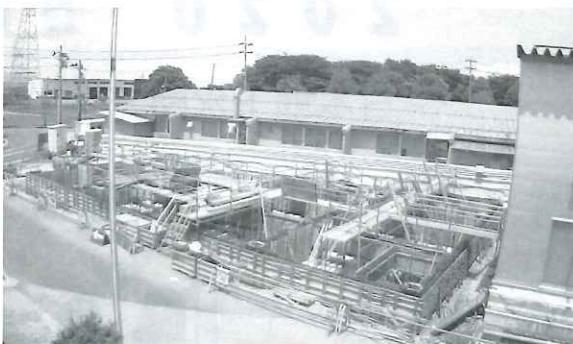
5/13 ラップルコンクリート打設完了



5/20 ベースコンクリート打設



5/29 基礎鉄筋組立



6/6 基礎コンクリート型枠設置



6/10 基礎コンクリート打設



基礎コンクリート工事完了

着々と工事が進むJESC-ZEBプロジェクト
(NEDO助成事業)

CONTENTS

表紙 1

JGD NEWS 2

ここがんばっています。 16

太陽光発電状況 16

令和2年度入社式

4月1日(水)に、「令和2年度入社式」が行われ、

9名の新入社員を迎えました。

桂木社長から、社会人として責任、職業人としての自覚を十分に理解しながら、新しい人生をスタートするとともに、安全は全てに優先することを胸に刻むようにとのお言葉がありました。

新型コロナウイルスに負けずに、JGDグループに新しい風を入れて活躍していくことを期待しています。



2020 New - Face

～日本地下水開発グループ 新入会員のご紹介～

A. 出身地 山形県米沢市
B. 最終学歴 新潟大学 理学部 自然環境科学科
C. 配属 事業本部 工事部
D. 年齢・生年月日 24歳 1995年(平成7年)7月25日

沖田 竜馬
おきた りゅうま

A. 出身地 山形県山形市
B. 最終学歴 秋田大学 国際資源学部 國際資源学科
C. 配属 事業本部 資源環境部
D. 年齢・生年月日 22歳 1997年(平成9年)10月8日

齋藤 舞香
さいとう まいか

A. 出身地 山形県天童市
B. 最終学歴 山形大学 人文学部 法経政策学科
C. 配属 営業本部 営業部
D. 年齢・生年月日 22歳 1998年(平成10年)1月19日

鎌倉 佑介
かまくら ゆうすけ

A. 出身地 山形県山形市
B. 最終学歴 東北文教大学 人間科学部 子ども教育学科
C. 配属 技術本部 設計部
D. 年齢・生年月日 23歳 1996年(平成8年)10月9日

大澤 陽向
おおさわ りょうじや

A. 出身地 山形県上山市
B. 最終学歴 山形県立産業技術短期大学 土木エンジニアリング科
C. 配属 事業本部 工事部
D. 年齢・生年月日 20歳 1999年(平成11年)11月3日

井上 海星
いのうえ かいせい

A. 出身地 山形県上山市
B. 最終学歴 大原スポーツ公務員専門学校山形校
C. 配属 営業本部 営業部
D. 年齢・生年月日 22歳 1998年(平成10年)6月19日

鈴木 ちひろ
すずき ちひろ

A. 出身地 山形県庄内町 余目
B. 最終学歴 大原スポーツ公務員専門学校山形校
C. 配属 総務本部 総務部
D. 年齢・生年月日 19歳 2000年(平成12年)8月22日

加藤 浩
かとう ひろし

A. 出身地 山形県山形市
B. 最終学歴 山形県立山形工業高等学校
C. 配属 日本環境科学専門学校 事業部 分析グループ
D. 年齢・生年月日 19歳 2001年(平成13年)6月11日

櫻井 柚菜
さくらい ゆずな

A. 出身地 山形県中山町
B. 最終学歴 日本大学山形高等学校
C. 配属 事業本部 資源環境部
D. 年齢・生年月日 19歳 2001年(平成13年)7月1日

服部 天翔
はっとり あかと

第七回 寺島実郎「知の再武装」 バブリックビューイングを聴講して

営業本部監理部 姉 崎 仁

2月20日（木）、ムービーオンやまとにて開催された標記塾を聴講しましたので感想を申し上げます。

この講座の目的は、時代を全体知で捉え、現象だけではなく体系的に構造をしっかりと認識する「知の武装」を身につけることです。日々ニュースなどで報じられる世界中からの情報を、遠い世界の出来事ではなく、自分自身の生活に影響を及ぼす材料になるのだという意識づけが重要なのです。

現在、新型コロナウィルス感染症が世界中に蔓延しており、今回の講座でも話題になりました。ペスト、コレラ、HIV、SARSなど過去の疫病の世界への広がりは、移動と交流が媒介し、これはグローバル化のリスクとして避けようがありません。日本は観光立国を目指し、数千万人の観光客を誘致している中で、望むと望まざるとに係わらず、防疫は必要不可欠なものであると考えなければなりません。対策の一つとして、BLS-4（高度安全実験施設）の設置が挙げられますが、地元の同意を得るのが難しくなかなか進んでいないのが実状のようです。また世界中に広がる疫病などによるリスクを、世界で公平に負担する方策として、航空券税・金融取引税に代表されるような「国際連帯税」の導入も模索されているようです。今回の講座の中で寺島氏は「金融経済に惑わされず実態経済を捉えることが重要である」と話されていました。株価を引き上げることによって景況感を上向かせるという手法に限界を感じ、産業や技術など実態経済を突き動かす大切な要素にもっと真剣でなければならないのだそうです。モノ作りの代表とも言える我々建設業界は、どうあり、どうあるべきなのか問い合わせられたような気がしました。

後半の対談のゲストは宅急便でお馴染みのヤマトホールディングス会長の山内雅喜氏でした。1919年に大和運輸（株）として創業し、昨年創立百周年を迎えた会社が百年続けて来られた理由として、

- 1 世の中が求めているサービスを生み出し続けられて来たこと。

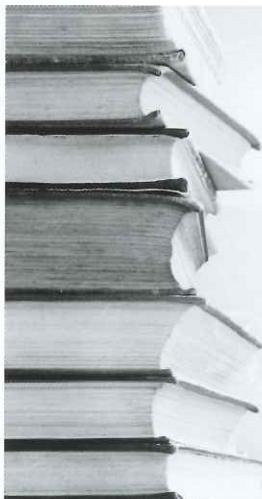
2 社員が常にニーズに向き合い続ける文化があったこと。

3 問題解決（イノベーション）の姿勢があり続けたこと。

を挙げておられました。単純に荷物としてのモノを運ぶだけでなく、送り主の思い、気持ちも繋いでいるという意識を持ち続けているという社風を感じ取ることが出来ました。会社の「旬」が30年から50年と言われる昨今、次に引き継ぐ人達が更に進化したビジネスモデルをどう作り出せるかが鍵であるとの主張に、現在我社が置かれている状況を考え、常に「～し続ける」継続する姿勢の重要性を改めて認識しました。

7月から毎月第三木曜日に聴講してきた塾ですが、最終回の3月は新型コロナウィルス感染症が世界中に蔓延している影響で、5月に延期されました。およそ半年に渡って聴講して参りましたが、冒頭に申し上げたとおり、日々世界中で起こっている出来事が、間接的にではありますが必ず自分の生活に影響を及ぼすことを改めて感じました。またこのように聴講したことを感想文としてまとめた作業も久しぶりに行いましたが、自分の語彙力の無さに恥ずかしい思いをする毎月でした。

今後も何事に対しても意識を持ち続けることを忘れずに、業務に取り組んで参ります。このような機会を与えて下さった桂木専務始め会社に改めて御礼を申し上げます。ありがとうございました。



時代認識を深めるための現代世界解析講座

寺島実郎「知の再武装」
ライブ・ビューイング塾

参加のご案内

山形新聞社

環境省東北地方環境事務所の小沢所長が来社

営業本部企画開発部 山 谷 瞳

3月19日(木曜日)午前、環境省東北地方環境事務所の小沢晴司所長が来訪され、JGD本社の従来型帯水層蓄熱システムとJESCの高効率帯水層蓄熱システムを視察しました。

小沢所長が来訪されたのは、当社から出向社員を派出している環境省 水・大気環境局 土壌環境課 地下水・地盤環境室の堀上室長と小沢所長が古き知り合いであり、堀上室長からJGDの帯水層蓄熱に関する取り組みを聞いて興味を持ち、機会があったら是非訪問したいと考えており、この日の午後、小沢所長は山形県庁で会合があったため、機会を捉えて午前のJGD訪問となりました。小沢所長の案内と説明をしたのは、黒沼補佐と交代で4月から環境省出向となった資源環境部の武田補佐と山谷の2名です。

JGD小会議室で40分ほどパワーポイント資料を使って、JGDの帯水層蓄熱に関する研究開発の歴史と取り組み内容を説明した後、JGD本社前で従来型の開放式井戸のピット内をみてもらい、JESCでは高効率帯水層蓄熱システムで使用している密閉式井戸のピット内と比較してもらいました。小沢所長からは、システム効率や井戸構造などは専門外のためよく分からないが、地下水を再生可能熱エネルギーとして有効利用しているだけでなく、汲み上げた地下水を全て注入して無駄がないことは素晴らしいですね、と

いうお言葉を頂きました。

小沢所長は大変気さくな方で、車での移動中の雑談にも気軽に応対してくれました。その中で、小沢所長は北海道大学農学部林学科のご出身で、実習として山形大学農学部附属演習林を冬季に訪問してウサギ狩りに参加したこともあるとのこと。山形大学農学部附属演習林は私と武田君の大学時代の研究フィールドです。それに演習林でのウサギ狩りは、当社顧問を務められた塙原初男先生が担当していた冬山実習で行っていたもので、当時山谷は毎年参加していました。ですから、約30年前の冬の演習林で、学生時代の小沢所長と同じ場所ですれ違っていたことになります。そんな話から、小沢所長には急に親近感を感じた次第です。

小沢所長は前職で福島環境再生本部長を務められており、除染や放射性廃棄物処理の陣頭指揮を執っていたそうです。JESCでは、農作物や水・土壤の放射能分析を行っていることを説明したところ、放射能分析は今後も継続して進めなければならない重要な業務であることから、これからも積極的に取り組んで下さい、とお願いされました。

今後も、当社を来訪されるお客様方には、JGDグループの保有技術や実績をアピールしていきたいと思います。



環境省への出向

営業本部企画開発部 黒 沼 覚

平成30年4月1日から令和2年3月31日までの2年間、環境省水・大気環境局 土壌環境課 地下水・地盤環境室に出向させて頂きました。ここでは環境省での仕事の概要、出向の感想等について報告致します。

まずは環境省の概要を説明します。環境省の職員総数は約2,100名。組織は大きく分けて7部門からなります。①人事、法令、予算などについて省務の総合調整を行う「大臣官房」、②環境汚染によって生じる人の健康や生態系に対する影響を未然に防止する「環境保健部」、③環境の保全に関する基本的な政策の企画、立案及び推進、関係行政機関の環境保全に関する事務の総合調整を行う「総合環境政策統括官グループ」、④地球温暖化防止、オゾン層保護など地球環境保全に関し、政府全体の政策を推進する「地球環境局」、⑤自然環境を適切に保全し、人が自然に学び、自然の恵みを感じられるよう、さまざまな自然とのふれあいの場の整備を進める「自然環境局」、⑥放射性物質汚染への対処と、廃棄物の発生抑制、リユース、リサイクルや適正処理の推進に取り組む「環境再生・資源循環局」、⑦より良い大気、水、土壌の環境を保全・再生するため、大気汚染や水質汚濁の防止、土壤汚染対策等により国民の健康の保護と生活環境の保全に取り組む、いわゆる公害を防止に取り組む「水・大気環境局」の7部門からなります。

私の在籍した部署は「水・大気環境局 土壌環境課 地下水・地盤環境室」で、通称「地下水室」と呼ばれています。地下水室は室長（土壌環境課長が兼務）を含め総員は10名からなり、主に地下水の水質（水濁法に係る環境基準等）を担当する水質ラインと、主に地盤沈下防止を担当する地盤ラインの2つのラインから構成されており、小生は地盤ライン所属でした。地盤ラインでは地盤沈下防止（地下水の揚水規制）と地中熱の普及促進を担当しており、工業用水法、ビル用水法の2つの法律（いわゆる用水2法）を所管しています。

次に環境省での仕事の概要を説明します。仕事は多岐にわたりますが、年間の行動パターンの大半を決めてしまう基本の業務と言えば、「来年度の予算要求」、「今年度の予算執行」、「過年度の事業レビュー」の3つになります。来年

何をやるか考えながら、今年度の事業を執行しつつ、過年度を振り返ることを行います。仕事量の多さと回答期限の短さに追われる毎日でした。そして何よりも優先されるのが国会対応（議員対応）でした。議員から問合せが来ると、即資料を準備して議員会館に説明・質問の意図のヒアリングをしに行きます。その場で終わればよいのですが、大抵は宿題をもらって帰省し、宿題に対する回答を作成、その回答について室長、場合によっては水局の審議官、局長のクリア（了解）を取り、その問い合わせに打ち返す。そのような流れです。時間の猶予が全くない中、質問の意図を聞き出し、的確に回答しなければならず、大変な作業でした。また、国会会期中は「国会待機」なるものがあり、次の日に予定されている委員会等での質疑が出揃う（地下水室に関連する質問が出るか、出ないか確認できる）まで、国会当番の日には、ずっと待機していなければなりませんでした。

その他、通常業務としては、環境アセスや河川・下水道等の法令による協議があります。小生は法令協議の地盤・地下水に関する部分の担当をしており、全ての法令協議を合わせると年間200件以上を対応していました。その他に、環境基本法に基づく環境基本計画の見直しや環境白書の更新、水循環基本法に基づく水循環基本計画の見直しやそれに関連するガイドラインの改定、他省庁の基本計画の見直しや白書の更新に関する問合せが次々とやってきます。地下水室が関わる記載はごく一部ですが、各種白書や基本計画は、一文毎に担当省庁課室の割り振りがあり、その内容をチェックし年度毎に更新するというものです。

また、地中熱の利用状況調査や普及状況調査など地中熱に関する業務、地中熱の補助金事業も携わることができました。今まで業者の立場で、自社の商品を普及させる為にはどうすれば良いか？を考えただけ良かったのですが、立場がかわると、地盤環境を保全しつつ利用するにはどうすれば良いか？補助金がなくなると普及しないのではなく、自立的普及のため国として今後どのような施策が必要なのか？と全く違う観点から、地中熱の普及拡大について考えなければならないという貴重な体験をすることが出来ま

した。

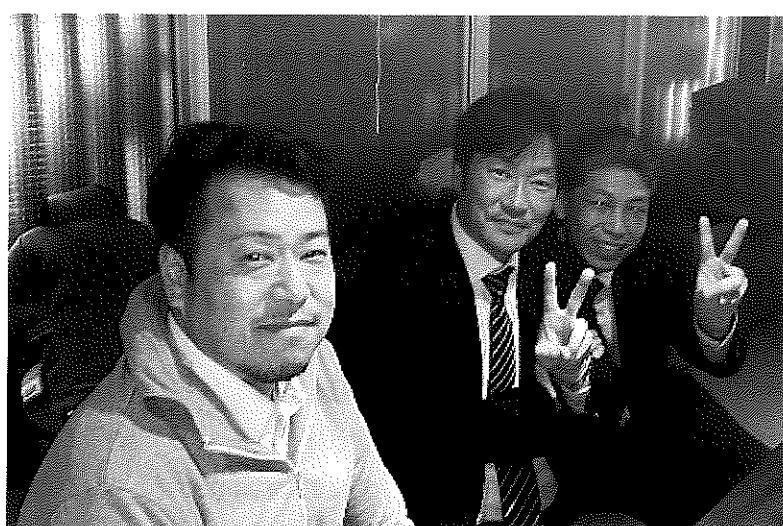
在籍した2年間に担当した業務の中での一番の思い出（一番の成果）として挙げるとすれば、「帯水層蓄熱」について国家戦略特区によるビル用水法の規制緩和措置を実現させたことです。帯水層蓄熱に関して、JGDで環境省事業、NEDO事業と研究開発に関わらせてもらった小生が、その帯水層蓄熱について、環境省職員としてビル用水法による地下水規制の緩和措置に携わることになったのは、運命ではないかと思うくらいです。（少し大げさに言っております。）岩盤規制であったビル用水法を緩和できしたこと、省令の公布・施行に携わることができたのは貴重な体験でした。内閣府と環境省の共同命令（省令）を社員の皆様は御覧になりましたでしょうか？文章が回りくどく、わかりにくい、独特の言い回しだと思ったことでしょう。省令を作成するにあたっては、その一言一句をつくるのに、他の法律・省令・施行規則でどのように使われているのかどうか、その用例のチェックが必要となります。例えば「外気に接する」という用語を使いたければ、この「外気に接する」を使って他の法律を探して示す必要があるのです。他の法律で全く使われていない場合は、類似するものを探し、その言葉で置き換えることができるのならば置き換える、といった塩梅です。また表現についても、「A、B及びC」としたい場合、「A、B及びC」にするため、その根拠を示す必要があります（同じ様な表現でも「A及びB、C」、「A、B、C」ではダメなのか？が問われる）。理系の小生にとっては、この様にしていろいろな法律が改正・制定されていくこと、言葉の勉強、法律の勉強になりました。

環境省は職員総数が約2,100名と大所帯ですが、実は出

向者が多数です。1/3は出向者であり、出向者の内訳としては都道府県職員、市町村職員、企業からの出向者がそれぞれ同数くらいで、「ローカルネットワーク」という出向者だけの集まりもあります。出向者は入省してすぐ、初任者研修を所沢にある環境調査研修所で行うのですが、そこで出向者が親元関係なく仲良くなり、会社の同期のような存在となって、ともに困難（業務）に立ち向かうことで、更に仲良くなるといった感じです。研修では、大学時代に一回だけ会ったことがある妻の友人（東芝から出向）と一緒になるという偶然もありました。

環境省への出向は、大学時代以来20年ぶりの一人暮らしということもあり、非常に苦労しました。残業し夜遅く帰つてから食事を作り、一人で食べるのがこんなにさみしいものかと、家族の大切さを改めて実感することができました。そして東京での毎日の満員電車での通勤にも苦労しました。山形で勤務している時は全く意識しておりませんでしたが、ギュウギュウ詰めではなく、車の中一人で伸び伸びと通勤できることのありがたさを痛感しました（私には田舎暮らししがあっていました）。

環境省に出向して、いろいろな業務を携わされたことも貴重ですが、一番の成果は環境省プロパーの人たち、出向者の仲間など、沢山方々と出会い、知り合えたこと、繋がりが出来たことです。今後も会社として環境省への出向が継続できるのであれば、勉強のためにも、繋がりをつくるためにも、若い社員に是非とも経験してもらいたいと思います。貴重な経験を2年間させて頂きました。今後の業務に活かしていきたいと思います。



地下水室地盤Lのメンバー3名

（右：羽澤補佐【国交省関東地方整備局から出向】、中央：黒沼、左：酒井さん【株興和から出向】）

NEDO助成事業 JESC-ZEBプロジェクト工事進捗状況

営業本部企画開発部 加藤 涉

前号の瓦版でも報告しましたが、JGDではNEDO助成事業「再生可能エネルギー熱利用にかかるコスト低減技術開発」に採択され、「ZEB化に最適な高効率帯水層蓄熱を利活用したトータル熱供給システムの研究開発」をテーマに研究開発事業に着手しています。現在、本事業のメインテーマである高効率帯水層蓄熱システムを利活用したトータル熱供給システムの実証試験を行うため、JESC-ZEBプロジェクトと名付けてJESC社屋の増築工事を進めております。

本年1月から開始した旧社屋の取り壊しは、暖冬小雪にも助けられて3月19日には完了し、3月26日には地鎮祭が執り行われ、桂木社長はじめJGDグループ役員並びに工事施工関係者が工事の無事と安全を祈願しました。

4月に入り基礎工事に着手しましたが、4月16日に新型コロナウイルスの感染拡大に伴う緊急事態宣言が全国へ発令されたことを受け、ゴールデンウィークと併せて現場休業

期間を設けるなど、工事工程に一時的な影響が生じましたが、現時点では大きな遅延もなく進捗しています。工事現場では、緊急事態宣言解除後も継続して、毎日のKY活動時に体温測定と記録を行うなど、現場作業員の体調管理と感染防止対策を徹底しています。

現場休業期間明けから建物基礎工事にかかるラップルコンクリート打設工事に着手し、5月20日には建物地下ピットの底盤コンクリート打設が完了しました。6月一杯で基礎フーチングができ上り、7月からは建物躯体を構成する大きな鉄骨等の搬入・設置が始まる予定です。作業ヤード近傍では、これまで以上に工事車両や関係者が頻繁に行き来することになるほか、大型クレーン作業時には一時通行止めをお願いする場合も生じます。JGDグループ社員の皆様には、ご理解・ご協力を宜しく御願い致します。

再生可能エネルギー熱利用にかかるコスト低減技術開発プロジェクト

研究開発の目的

- 「第5次エネルギー基本計画」では、「エネルギー利用効率を高めるためには、熱をより効率的に利用することが重要であり、そのための取組を強化することが必要になっている」とされている。
- これまで再生可能エネルギー熱（地中熱、太陽熱等）が十分に利用されてこなかった要因として、設備導入コストが高いこと、認知度が低いこと、熱エネルギーの供給を担う人材が十分育っていないこと等がある。
- 本事業では、再生可能エネルギー熱利用システムのトータルコスト低減に資する研究開発の推進、及び普及拡大に取り組む。
- 具体的には、2023年度までに、トータルコスト20%以上低減（投資回収年数14年以下）させる、及び、2030年までにトータルコスト30%以上低減（投資回収年数8年以下）するための道筋及び具体的取組み（普及方策）を行動計画にまとめた。

2030年までの道のり

本プロジェクト 行動計画の実行 再生可能エネルギー熱利用の普及

2023年

2030年

- トータルコスト30%以上低減（投資回収年数8年以下）
 - 自立した市場形成
- 量産化、企業間競争、更なる技術改善等による低コスト化
- トータルコスト20%以上低減（投資回収年数14年以下）
 - 行動計画及びロードマップの策定

JGDグループにおける新型コロナウイルス対策について

専務取締役 桂木聖彦

新型コロナウイルスの感染拡大により、4月16日(木)に全国に緊急事態宣言が発令されたことを受け、JGDグループにおいても4月20日(月)～5月31日(日)の期間、JGDグループにおける新型コロナウイルス感染症対策のガイドラインを策定し部所毎に取り組むと共に、緊急事態宣言中の活動基本方針を基に初めて在宅勤務を導入しました。

緊急事態宣言中の活動基本方針6項目は次の通りです。

- ① 社外で実施される会議および会合への参加は原則自粛する。
- ② 13の「特別警戒都道府県」(東京都・神奈川県・埼玉県・千葉県・大阪府・兵庫県・福岡県・北海道・茨城県・石川県・岐阜県・愛知県・京都府)への出張は原則禁止とする。
- ③ 飲食をともにする社外の会合は不参加とする。
- ④ カラオケボックス、パチンコホール、スナック・クラブ等の遊興施設およびスポーツジム、公衆浴場には出入りしない。
- ⑤ 家族、親族が罹患し、濃厚接触があった場合は特別休暇扱いとし、2週間出社不可とする。
- ⑥ 友人その他知人等の罹患情報が入った場合、接触の時期を確認し速やかに報告する。

社員全員が活動基本方針をしっかりと遵守し、節度をもった生活を心がけてくれたことで、現段階ではJGDグループからは一人の感染者も確認されていないことに心から感謝しています。

その一方、初めて導入した在宅勤務については様々な課題が顕在化しています。

現場作業が必要となる建設土木業界は、在宅勤務には向かないと言われています。一般的に現場作業を余儀なくされる職種では、在宅勤務業務が行えない職種の社員が、在宅勤務者に「不公平感」を抱くことも予想されることから、職種により業務の内容や遂行方法が大きく異なる場合、在宅勤務のルールや運用方法について、社員が納得できる状況を構築し、理解してもらわなければなりません。

また、在宅勤務を進めるためには、ノートPCの貸与や社内ネットワークへの接続環境(セキュリティ含む)、勤怠・労務管理ツール、オンライン会議ツールの整備等にかかるコストについて考えるとともに、在宅勤務を行うことで削減できるコストが何であるかについても考える必要があります(この場合のコストとは、直接的なお金だけでなく、新型コロナウイルス感染症のような具体的な対応を想定することが難しい事象への対策のためのコストも含まれます)。

JGDグループには在宅勤務できる職種と、在宅勤務に適していない「現場」での業務を行わなければならない職種が混在しており、今回の在宅勤務において、資源環境部試錐班・環境P班・JWD・JESC分析G／調査Gのような現場作業が必要な部所は在宅勤務が困難であることが確認できましたし、今後は、資源環境部調査班、事業本部工事部のメンバーも実際に現場にてなければならなくなるため、在宅勤務は益々難しくなるものと考えられます。

首都圏の企業においては今後とも在宅勤務を推奨する企業が多々あることは承知しておりますし、新しい働き方としてJGDグループとしても在宅勤務の可能性を追求していくかなければなりませんが、JGDグループが持続可能な会社として存続していくためには、感染する危険を承知の上で現場にてなければならない社員の事を、在宅勤務できる社員が想像し、かつフォローできる会社でなければならないと強く感じています。

2020年(令和2年) 社員研修旅行の中止について

5月25日に緊急事態宣言が全国的に解除となり、6月19日からは全国的な移動も解禁となったものの、大都市圏においては感染の第2波について懸念が拡がるなど、未だ社会情勢が安定するには至っておりません。

こうした状況の中、2020年の社員研修旅行について検討を進めてまいりましたが、新型コロナウイルス感染症への様々な不安が払拭されない中で研修旅行を行うことは、社会的にも経済的にも非常にリスクが高いことから、今年の研修旅行は残念ながら中止となりました。

来年までにコロナ禍が収束し、安心して研修旅行が行える状況になることを心から願うとともに、またみんなで研修旅行に行けるよう、日々の業務を頑張りましょう。

山形蔵王の樹氷観測データから読み取れる 今冬の記録的な少雪について

日本地下水開発株式会社 鈴木 和則 今田 和彦
沖田 圭右 加藤 渉

はじめに

当社は、1962年の創立以来、自然への畏れを軽視してはならないとの考え方から、環境問題が社会の注目を集める以前より自然と共生する道を探ってきた。その取り組みの一つとして、1997年から山形蔵王地蔵山付近で雪氷観測を実施している。本文では、樹氷観測データから読み取れる今冬の記録的な少雪状況についての報告と、当社の主力事業である克雪・環境エネルギー事業の未来について考察すると共に、持続可能な開発のための目標（SDGs）に向けた取り組みについて紹介する。

1. 雪氷観測： 【蔵王の樹氷と山形市の今冬の状況】

1-1. 概要

山形県と宮城県間の奥羽脊梁山脈に位置する蔵王では、樹氷という自然現象が重要な冬期観光資源となっている。樹氷は別名アイスマンスターと呼ばれ、亜高山地帯に植生しているアオモリトドマツが着氷と雪で覆われて巨大な塊に成長したものという。着氷に伴いエビの尾びれ状の着氷群（通称エビのシッポ）が風上側に向かってせり出るのが、特徴的な形状である。

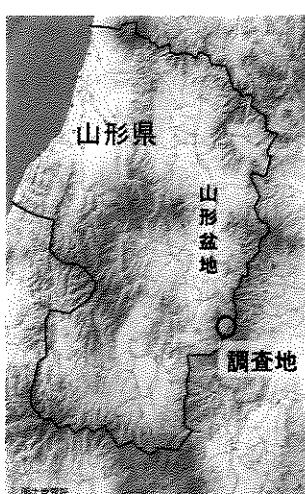


図1-1 観測位置図（国土地理院）

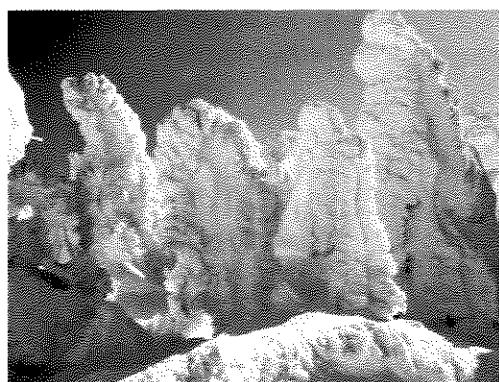


図1-2 エビのシッポが発達した樹氷群

山形大学地球環境研究会（1995）¹¹において矢野は、蔵王の地蔵山頂駅では1983年～1993年の11年間で平均気温が1.0～1.5℃上昇し、樹氷形成下限標高が雲底標高とあわせて1500m付近から1550m付近へ約50m上昇したと指摘した。当社では、この研究以降の樹氷形成状況について、1997年度冬期から23シーズンに亘って継続的に山形蔵王の地蔵山付近で着氷現象の観測を実施している。観測目的は、樹氷形成下限標高の上昇がその後どのように変化しているか観測し、地球温暖化現象との関連性を明らかにすることである。樹氷の観測にあわせて実施している、蔵王ロープウェイ地蔵山頂駅の気象データの整理結果から、今冬の状況を報告する。

1-2. 樹氷観測の内容と結果

当社で山形蔵王の地蔵山付近で継続的に実施している観測内容を以下に示す。

- ・蔵王ロープウェイ地蔵山頂駅の気象データ収集、解析
- ・地蔵山頂～中腹（樹氷高原駅）の樹氷高度変化観測
- ・アオモリトドマツの状況確認

観測位置は蔵王温泉スキー場内で、ゲレンデ内に設置された番号標を目印に、標高約1660mの蔵王ロープウェイ地蔵山頂駅から標高約1330mの樹氷高原駅の区間を、冬期に数回徒步で観測を実施している。

図1-3に2020年2月12日の樹氷形成状況を示す。標高1560m付近までは地蔵山頂から連続して一体化した樹氷が分布しており、エビのシッポが確認されたため、今冬期の樹氷形成下限標高とした。なお、地蔵山頂駅周辺のアオモリトドマツは、2013年頃より、蛾の幼虫による葉の食害を受け、その後トドマツノキクイムシの穿入が確認されており、現時点では殆ど枯れてしまっている。枯れたアオモリトドマツは枝折れや幹折れ、倒伏が進んでおり、地蔵山頂駅付近の樹氷は、スリム化や、分布密度の減少が確認されている。

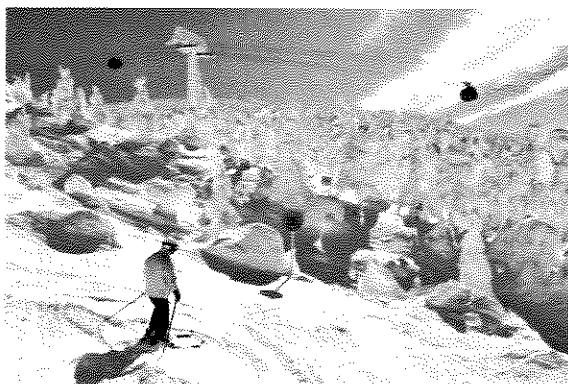


図1-3 樹氷下限標高付近の樹氷（標高1560m付近）

図1-4にこれまでの観測で確認した樹氷形成下限標高と、冬期平均気温（12、1、2月午前9時データ：山頂駅観測）と冬期平均風速（12、1、2月8～16時平均データ：山頂駅観測）を示した。地蔵山頂駅の冬期平均気温はほぼ横ばいで推移していたが、今冬期は-6.2℃と最も高く、23冬期の平均値である-8.4℃よりも2℃以上高かった。平均風速は2003年度に駅舎の建替えがあったが、それ以降概ね安定している。樹氷形成下限標高は

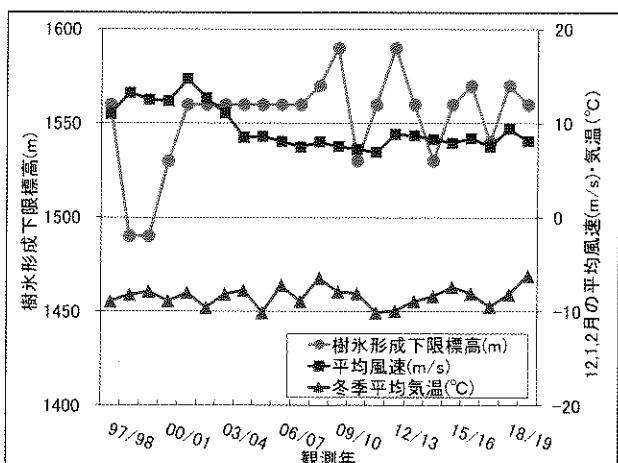


図1-4 地蔵山における樹氷形成下限標高と山頂駅の冬期気温・風速

23冬期の平均値が1553mで今冬期は1560mであり、変動はあるものの標高1550m付近で推移しており下限標高の明確な上昇は確認されていない。

表1-1に地蔵山頂駅付近の樹氷鑑賞期間の推移を示した。こちらは地蔵山頂駅の記録を基に、目視観測結果とあわせて整理したものである。今冬期は1月中に形成途中の樹氷の崩壊が数回あったため、樹氷鑑賞が可能になつたのは2月上旬になってからであった。2月13日の暖気で樹氷が崩壊し、その後の再形成は無かつたため、今冬期の樹氷鑑賞期間は約1週間とこれまで最も短いものであった。

観測 年期	樹氷鑑賞期間						最高積雪 深度(雪深)
	12月 上旬	中旬	下旬	1月 上旬	中旬	下旬	
97/98	●	●	●	●	●	●	1,560m、崩壊2回 青刈り樹木
98/99	●	●	●	●	●	●	1,490m、崩壊なし 青刈り跡、枝つぶれ折れ木
99/00	●	●	●	●	●	●	1,490m、崩壊1回 巨大化、枝つぶれ折れ木
00/01	●	●	●	●	●	●	1,530m、崩壊2回 枝つぶれ折れ木
01/02	●	●	●	●	●	●	1,560m、崩壊4回、断続的 小ぶりな樹木
02/03	●	●	●	●	●	●	1,560m、崩壊なし、ツリ付樹 枝つぶれ折れ木
03/04	●	●	●	●	●	●	1,560m、崩壊2回 枝つぶれ折れ木
04/05	●	●	●	●	●	●	1,560m、崩壊1回 枝つぶれ折れ木
05/06	●	●	●	●	●	●	1,560m、崩壊1回 枝つぶれ折れ木
06/07	●	●	●	●	●	●	1,560m、崩壊1回 枝つぶれ折れ木
07/08	●	●	●	●	●	●	1,560m、崩壊2回 枝つぶれ折れ木
08/09	●	●	●	●	●	●	1,670m、崩壊2回 枝つぶれ折れ木
09/10	●	●	●	●	●	●	1,590m、崩壊3回 枝つぶれ折れ木
10/11	●	●	●	●	●	●	1,530m、崩壊1回 枝つぶれ折れ木
11/12	●	●	●	●	●	●	1,560m、崩壊2回 枝つぶれ折れ木
12/13	●	●	●	●	●	●	1,590m、崩壊1回 枝つぶれ折れ木
13/14	●	●	●	●	●	●	1,560m、部分崩壊3回 枝つぶれ折れ木
14/15	●	●	●	●	●	●	1,530m、部分崩壊2回 枝つぶれ折れ木、枝丸立つ
15/16	●	●	●	●	●	●	1,560m、崩壊2回 枝つぶれ折れ木
16/17	●	●	●	●	●	●	1,570m、部分崩壊1回 枝つぶれ折れ木
17/18	●	●	●	●	●	●	1,540m、部分崩壊1回(期間中: 最大積雪14cm)
18/19	●	●	●	●	●	●	1,570m、部分崩壊1回(期間中: 最大積雪12cm)
19/20	●	●	●	●	●	●	1,560m、崩壊1回 枝つぶれ折れ木

表1-1 地蔵山頂駅付近の樹氷鑑賞期間の推移

1-3. 山形市の気象観測データについて

山形市は気象庁の観測データ²¹として1890年からのデータを公開している。長期的には日本全体の年平均値では100年あたり1.2℃の割合で上昇しており、特に1990年代以降高温となる年が頻出している。山形市の冬期（12月～2月）平均気温は100年あたり1.5℃の上昇傾向を示している。山形市の今冬期（12月～2月）の平均気温は2.7℃で、これまでの最高値2.5℃（1949年）を上回った。

気象庁（2020）によると、平地の山形市における今冬期12月～2月の降水量は平年値の83%である189mmであった。最深積雪は7cmで平年値（50cm）の14%であり、記録のある1961年以降最少となった。山形市の12月～2月の平均気温は平年値を2.0℃上回る2.7℃

で、1890年からの観測記録で最も高い値であった。地蔵山頂駅の観測による今冬期の最深積雪深は100cmで、これまで23冬期の観測結果の平均値である243cmの半分以下であり、これまでの観測期間で2番目に少ない値であった。

平地（山形市）では平均気温が最も高く、最深積雪が最少と記録的な年であった。山地（地蔵山頂駅）でも平均気温は最も高く、積雪深は少なめであった。今冬期の樹氷形成下限標高は例年と同程度であったが、地蔵山頂駅付近の樹氷鑑賞期間は約1週間とこれまでで最も短い年であった。

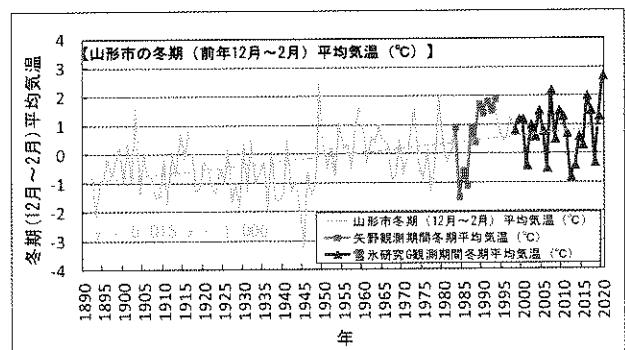


図1-5 山形市の冬期（前年12月～2月）平均気温
(気象庁HPより作図引用)

2. 克雪事業の未来に向けた考察

積雪寒冷地域に於ける冬期道路管理は、経済性や機動性などを勘案し、機械除雪による体制を主体として整備されている。消・融雪施設は、機械除雪と比べると導入効果は非常に高いがコスト高であるため、設置される場所が限られ、車道では交差点や橋梁部、トンネル坑口部や急勾配区間など、交通のボトルネックになる箇所、歩道では駅や公共施設周辺など、歩行者空間の確保に対して整備される。

消・融雪施設の検討に際しては、計画地点の10年分程度の気象データ（12月～3月、「日降雪深」、「雪日数」、「日最低気温」、「日平均風速」）を収集整理し、路面の融雪または凍結防止に必要な熱量を算定し、消・融雪設備設計を行う。この必要熱量の大小は、消・融雪設備規模（イニシャル・ランニングコスト）に大きく関わってくる。ここで、当社がある山形市の2009年～2018年度までの10年分の気象データ（平均値）と今冬（2019年度）の気象データ²⁾から設計必要熱量を算出し整理すると、表2-1のようになる。

表からもわかるように、今冬の雪は例年と異なり記録的な少雪で、日降雪深は2割程度、設計必要熱量は6割

表2-1 気象データと設計必要熱量（山形市）

	2009年～2018年度 (10年分)	2019年度 (今冬)
日降雪深の累計	304cm/年	58cm/年
雪日数	56日/年	21日/年
平均日降雪深	5.4cm/日	2.8cm/日
日最低気温	-3.4 ℃	-1.3 ℃
日平均風速	1.7m/s	1.8m/s
設計必要熱量	120W/m ²	75W/m ²

程度になっている。今後もこのような状況が続くようであれば、除雪体制や消・融雪施設の必要性など、冬期道路管理のあり方についての議論が必要になると考える。

議論においては、地域住民・道路利用者のニーズによる様々な価値判断、道路の地形や気象特性などの制約条件について考慮する必要があると考える。例えば現在、北陸地方は散水消雪が、東北地方は無散水消融雪が主流となっている。この理由は、北陸地方は冬期の気温が比較的高いため、地下水や河川水などを散水しても路面が凍結する心配がないためで、一方東北地方は冬期の平均気温が氷点下になる地域が多く、散水した水が凍結しスリップ事故等を誘発する恐れがあり、「融雪」だけではなく「路面凍結防止」への対策を講じる必要があるためである。このように今後、少雪状況が続いているとしても、冬期の平均気温が氷点下になる地域では、交通のボトルネックになる箇所、公共施設周辺や通学路などには、路面凍結対策は必要不可欠である。

克雪事業に取り組む当社としては、今後も冬期道路の安全確保に寄与できるよう、これまでの消・融雪施設の設計・施工・維持管理の実績を活かし、技術改良を加えながら、その時々の状況に応じた最適なシステムを提案できるよう努力していきたいと考える。

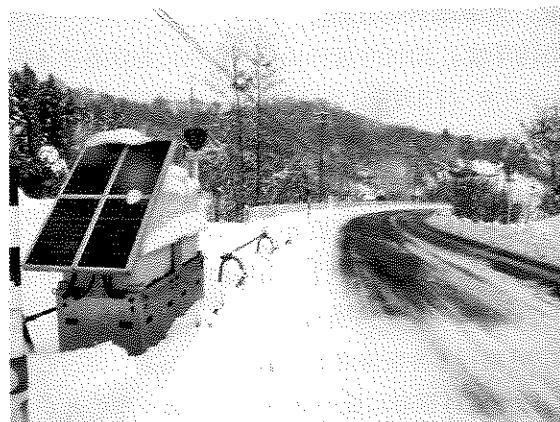


図2-1 可搬式溶液散布装置（トケボ～）による路面凍結対策

3. 積雪寒冷地域に於ける高効率帶水層蓄熱冷暖房システムの開発

3-1. システム概要

当社は、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の採択を受け、2013年度から5年間にわたり高効率帶水層蓄熱システムの研究開発に取り組んできた。帶水層蓄熱（ATES）システムとは、冷暖房に伴い排出される温熱・冷熱を地下帶水層に蓄えることで、夏季は直前の冬季に蓄えた冷熱を、冬季は直前の夏季に蓄えた温熱を利用するシステムである。当社はこのシステムに無散水消融雪施設を組み合わせることで、蓄熱量を大幅に強化してシステムを高効率化することに成功した。

高効率帶水層蓄熱システムにおける冬季の稼働イメージを図3-1に示す。ヒートポンプにより暖房の熱源として利用され温度低下した地下水を、引き続き駐車場に設置した無散水消融雪施設の熱源として利用して一層温度低下させることで、帶水層へ蓄熱する冷熱量を強化する。一石二鳥の効果として、舗装面の温度上昇により、路面への積雪や凍結を防止し、冬季でも快適な駐車空間を得ることができる。



図3-1 高効率帶水層蓄熱システムの冬季稼働イメージ

3-2. 気象条件の比較

2018年度と2019年度の山形気象台におけるアメダス気象データ（12月～3月）²⁾について整理を行い、年度毎の月別平均気温と降雪量を表3-1～表3-2に、本システムで計測した年度毎の日平均気温を図3-2に示した。

気温は総じて2019年度が2018年度よりも高く、図3-2から12月中旬から2月中旬にかけて顕著に差があることが確認できた。降雪量についても2019年度は2018年度の3割程度しか記録されておらず、気温と降雪の両面で2019年度は前年に比べ暖冬少雪であったことが確認できた。

表3-1 2018年度の月別の平均気温と降雪量（気象庁）

	12月	1月	2月	3月
平均気温 [°C]	12.6	0.1	1.6	5.5
降雪量 [cm]	92	80	27	15

表3-2 2019年度の月別の平均気温と降雪量（気象庁）

	12月	1月	2月	3月
平均気温 [°C]	12.8	2.3	2.5	6.1
降雪量 [cm]	3	22	22	11

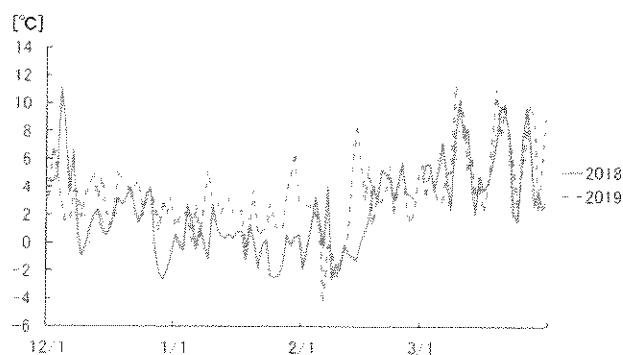


図3-2 本システムで実測した日平均気温（実測）

3-3. 稼働データの検証

本システムにおける2018年度と2019年度の暖房負荷と暖房稼働時間を図3-3に示した。暖房の稼働時間にはほとんど差が見られなかつたのに対し、暖房負荷は2019年度の方がおよそ19%減少しており、暖冬傾向が表れた結果と考えられた。

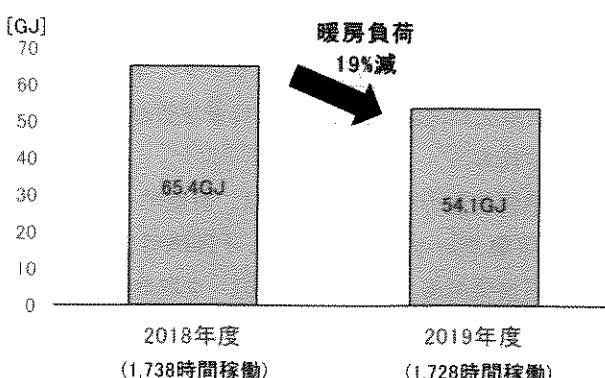


図3-3 2018年度と2019年度の暖房負荷と暖房稼働時間

次に、熱源として利用した地下水温度について、地下水の送水順序に合わせて、揚水時、ヒートポンプ出口、および無散水消融雪施設出口に分けて図3-4～図3-6に示した。また、地下帶水層へ蓄熱した冷熱量の年度比較を図3-7に示した。

揚水時の地下水温度は、2018年度と2019年度ではほぼ同等で推移したが、ヒートポンプ出口では2018年度が2019年度を下回る期間があった。この期間は、図3-2の日平均気温で差が生じていた期間と一致していた。冷熱量内訳を比較すると、暖房に伴い排出される冷熱量は、2019年度の方が2018年度と比較して59%も減少していたが、無散水消融雪施設で強化された冷熱量は11%増えており、全冷熱量では11%の減少にとどまり、減少幅を大幅に圧縮できることになる。これは、図3-5のヒートポンプ出口で生じていた温度差が、無散水消融雪施設出口で再びほぼ一致していたことからも確認することができる。無散水消融雪施設による冷熱強化が空調負荷で生じた差を補完していたといえる。なお、図3-6で2018年度の年末年始や、2019年度の12月初～中旬に無散水消融雪施設出口の地下水温度が大きく低下したのは、降雪に対応したものであり、降雪時には無降雪時よりも蓄熱強化ができていることが確認できている。

以上から、高効率帯水層蓄熱システムは降雪量の多寡に因らず、路面から安定的に冷熱を集熱できるという機能を有することを確認したほか、暖冬・少雪という条件下でも有効に機能することが明らかになった。

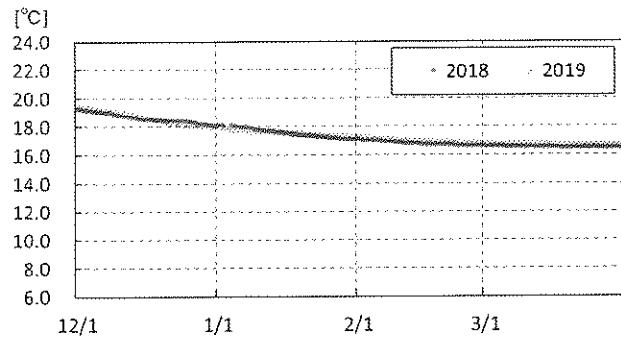


図3-4 揚水時の地下水温度の比較

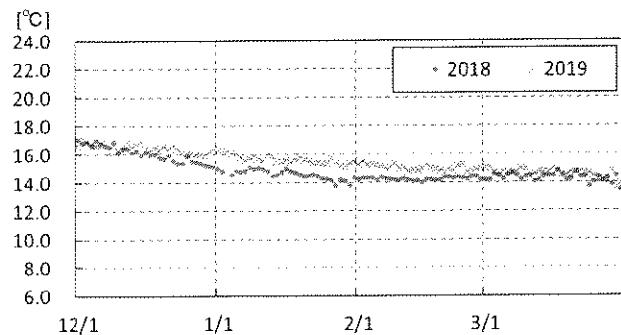


図3-5 ヒートポンプ出口での地下水温度の比較

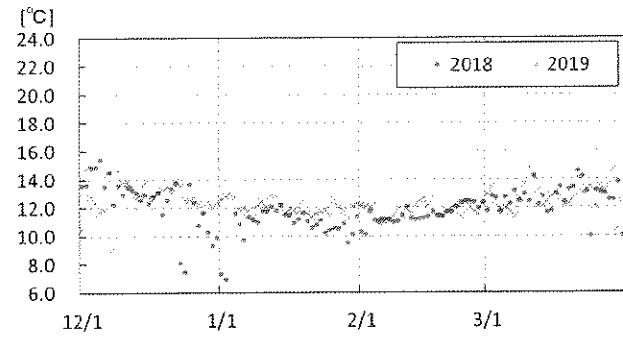


図3-6 無散水消融雪施設出口での地下水温度の比較

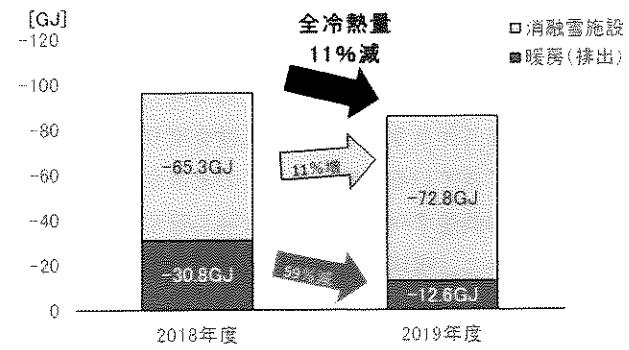


図3-7 2018年度と2019年度の冷熱量内訳と増減

4. おわりに

当社では持続可能な開発のための目標であるSDGsの趣旨に則り、17の目標の内、特に以下5項目の課題について積極的に取り組んでいる。



〈エネルギーをみんなにそしてクリーンに〉

再生可能な熱エネルギーである「地下水熱・地中熱」の有効利用に取り組んでいる。



〈産業と技術革新の基盤をつくろう〉

2014～2018年の5カ年にわたり、秋田大学・産業技術総合研究所と共に、NEDOの再生可能エネルギー熱利用技術開発事業に取り組み、高効率帯水層蓄熱冷暖房システムの開発に成功した。



〈住み続けられるまちづくりを〉

地下水の熱エネルギーを利用した無散水消融雪システムの開発・普及を通じ、積雪寒冷地域における快適な足元空間の創造に取り組んでいる。



〈気候変動に具体的な対策を〉

本社社屋に帶水層蓄熱システムを導入することにより、CO₂排出量を従来型冷暖房システムと比較して50%以上低減することに成功している。



〈パートナーシップで目標を達成しよう〉

これからも、産官学のパートナーシップを構築することで、持続可能な社会を実現するための課題解決に取り組んでいく。

近年、暖冬や少雪等平年値より大きく外れた傾向を示す年が度々みられるようになった。短時間で急激な降雪に見舞われる「ゲリラ豪雪」等、私達を取り巻く冬季環境が変化してきていると感じる。この大きな環境変化を享受し、かつ共生すべく、当社は今後も雪氷観測を継続していくと共に、環境にやさしい消融雪施設や再生可能エネルギーを有効利用し既存の冷暖房システムよりも効率の良いシステムの研究開発に取り組み、产学研官で連携しながら、快適な生活空間の創造や地域の活性化に努めていきたい。

出典・参考文献

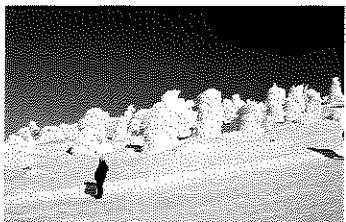
- 1) 山形大学地球環境研究会 (1995) : 検証・ヒトが招いた地球の危機、講談社、37-56.
- 2) 気象庁ホームページ
<http://www.data.jma.go.jp/>



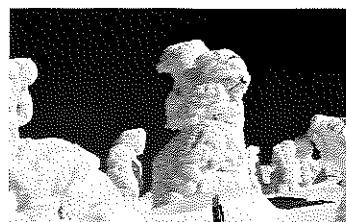
標高1,660m以上
地蔵山頂付近



標高1,630m付近



標高1,620m付近



標高1,590m付近



標高1,565m付近
下限標高付近



標高1,560m付近
下限標高



標高1,530m付近
冠雪



標高1,490m付近
冠雪



NEW FACE

入社後を振り返って

事業本部工事部 沖 田 竜 馬



4月1日の入社式から早くも2ヶ月が経とうとしています。今年は新型コロナウィルスの影響により、入社式やその後の研修が例年と比べて大幅に変更となりました。その様な状況下の中でも、社長をはじめ、先輩社員の多大なるご協力と配慮により充実した日々を送ることができております。

現在、私は事業本部工事部に配属され、工事で使用される資材の名称、工具やCADの使い方等を学んでいます。時には実際に山形市内の現場に赴き、見学や作業の補助を行っています。その際には、「一つ一つの作業には必ず何か意味がある。常にその意味を考えなさい。」と先輩からご指導いただきました。ただ何となく見学や作業するよりも、積極的に理解をしようと体を動かすことで、間違うこともありますが工事部としての仕事を少しずつ覚えることができていると思います。

また、入社前には先輩社員から、「仕事に終わりはないよ」と言われたことがあります。その言葉を最初に聞いたときは、途方に暮れるようなネガティブな意味でとらえてしまいました。しかし、社会人となり悪戦苦闘しつつも新鮮な毎日を送る中で、その言葉の本当の意味は否定的なものではなく、「どんな仕事に関しても疑問や向上心を持ってあたりなさい」という前向きな言葉であったのではないかと考えるようになりました。入社したばかりの自分はまだ覚えることが仕事ではありますが、その際でも疑問と向上心を持って日々学んでいきたいです。

社会人としてまだまだ未熟な故、先輩社員の皆さんには迷惑をかけることが多々あるかもしれません。今後たくさんの経験を積み微力ながらもこの会社の戦力になれるよう日々精進したいと思っておりますのでご指導、ご鞭撻のほど、よろしくお願いします。



入社後を振り返って

事業本部 資源環境部 斎 藤 舞 香



入社し、2ヶ月が経ちました。資源環境部の調査部門に配属され、未だ不安なことがありますですが、優しい上司の方々に恵まれ、充実した日々を過ごしています。その中で入社後に感じたことを3つ挙げさせていただきます。

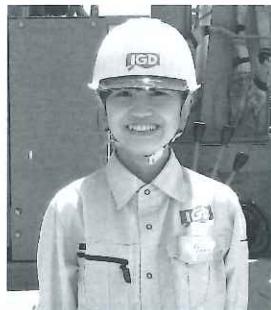
1つ目は、調査業務の面白さです。大学で地質を学びましたが、実際にどのように調査が遂行されるのかは知りませんでした。上司の方々から、発注から準備・計画・報告・書類作成等、現場とオフィスでの業務についてご指導頂いて、現場管理をしながら、調査結果を検討することに面白さと魅力を感じています。自分でも過去の報告書等を勉強して業務への理解を深めたいと思います。

2つ目は、コミュニケーションの重要さです。先輩方への報告・連絡・相談は勿論のこと、発注者の方との協議を重ねていく上で、綿密に連絡を取り、確認することが大切だと感じました。疑問点を放置せず、質問をし、自分の知識や引き出しを増やしていきたいです。また、相手に伝える際、言葉だけではなく、図表を提示して分かり易く、円滑に話が進められるように、準備を怠らないことを意識して業務に臨みたいです。

最後は、安全管理を重んじた現場管理です。上司の方々に同行して水源調査やボーリング調査等の現場を見て回ってきました。どの現場でも安全第一を考慮した現場づくりが徹底されていました。安全を守ることは当たり前であるからこそ難しいものであることが分かりました。

今後も上司の方々にアドバイスを頂きながら、少しでも早く戦力になれるよう、失敗を恐れず果敢に挑戦していくたいと思います。

皆様にご迷惑やご心配をお掛けすることが多くあると思いますが、ご指導ご鞭撻の程よろしくお願ひいたします。



ここでがんばっています。

『思いやりのある人に』

事業本部工事部 東海林 剛

① 昭和50年9月19日生

A型 山形市出身、

② 山形大学工学部物質工学科卒

平成10年4月入社

③ 妻、息子2人（中2、小4）の4人家族、家ではしっかりしているつもりですが、妻曰く『3人の息子、だそうです。

④ 趣味はスポーツ観戦（何でも見ます）。最近は、息子二人がサッカーをしているので2人が出ている試合観戦が一番です。

⑤ a 今まで先輩から学んだ事や自分が経験した事を土台としてより良い仕事が出来る様に努力したいです。

b 『最後まで気を抜かない、

現場管理をしている時、作業の終わりが見えると、まだ終わっていないのにも関わらず、『終わった。』と安心して気を抜いてしまう癖があります。学生の時に『家に着くまでが修学旅行。』とよく言われましたが、この教訓を大事にし、最後の最後まで気を抜かない様に自分に言い聞かせています。

c これまでの仕事で印象に残っている場面は多々あります、平成28年度に施工した国道112号融雪施設整備工事（自転車道さく井工事）が印

象深いです。

私自身、初めて担当する国土交通省発注の元請け工事で、十日町から七日町までの区間で、車道内にソニックドリル工法による井戸掘さくを8孔という内容でした。



個人的には直轄工事という事で書類や規制計画に苦労しましたが、実作業であるさく井工事については試錐の方々と綿密な打ち合わせを重ね、チームワークで順調に完成を迎える事が出来た現場でした。

工事期間中、ずっと気を張っていたからなのか、完成検査が終わって数日後に人生初のインフルエンザを発症したのも印象深いです。

d 長所 おだやかな所、心配性（工事部では長所かと…）

短所 ずぼら、優柔不断、考え過ぎる所

e 一人で出来る事には限りがあります。仕事も誰かとの繋がりで成り立って行きます。

相手の事を考え、思いやりのある人間になってください。思いやる事で『気が利く・気遣い』が自然と出るようになり、それが信頼に繋がっていくのだと思います。

編集後記

今月号から、瓦版の文章が縦書きから横書きに変更になりました。ページの進みも今までと逆になります。いかがでしたでしょうか。読みやすい瓦版になるよう、これからも工夫していくら思います。（あ）

■ 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

第59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)	計画総発電量(kWh)
R 1 .9月	54,089.1	44,452.5
10月	39,254.1	33,316.4
11月	31,160.8	18,120.7
12月	21,941.4	9,145.8
R 2 .1月	24,323.8	14,929.6
2月	30,451.3	25,545.1
3月	52,594.0	46,013.5
4月	59,953.4	54,907.7
5月	66,268.2	61,673.1
6月	67,036.8	53,420.7
7月		
8月		
合 計	447,072.9	361,525.1