

地下水

COMMUNICATION PAPER

日本地下水開発株式会社情報誌

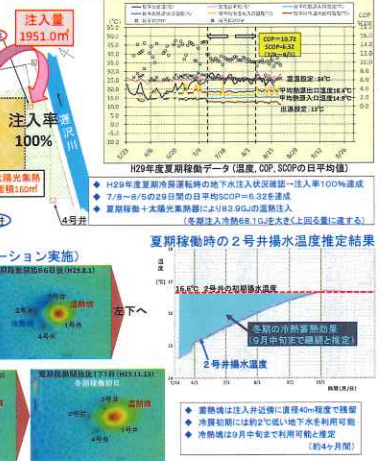
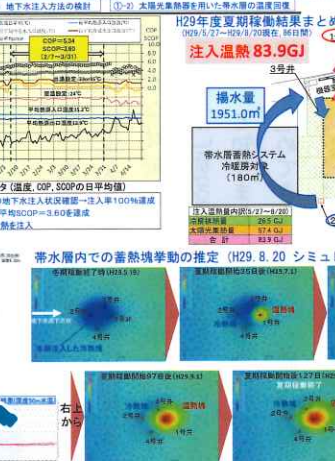
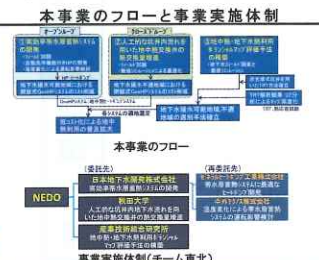
No.144, October

平成29年度成果報告会 再生可能エネルギー熱利用技術研究開発
地中熱利用トータルシステムの効率化技術開発及び規格化、および
地下水を活用した高効率地中熱利用システムの開発とその



要約

1. 期間 平成29年度(2017年10月～2018年9月)
2. 趣旨 再生可能エネルギー熱利用技術研究開発
3. 概要 再生可能エネルギー熱利用技術研究開発
4. 成果 再生可能エネルギー熱利用技術研究開発



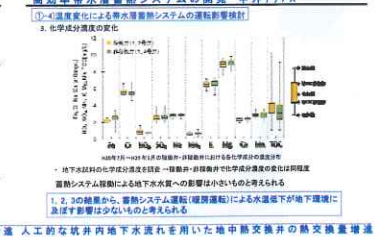
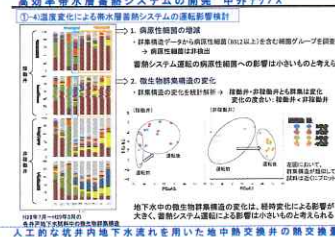
イニシャルコスト、ランニングコストの比較

項目	イニシャルコスト	ランニングコスト
設備費	1,440,000	3,100
電気料(100kWh/2号)	6,148,800	33,294
電気料(100kWh/4号)	3,640,000	3,100
電気料(100kWh/5号)	3,640,000	3,100
合計	12,838,800	36,594



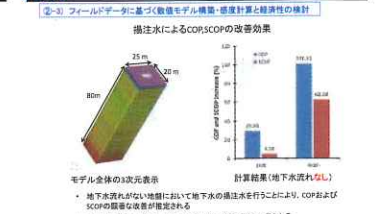
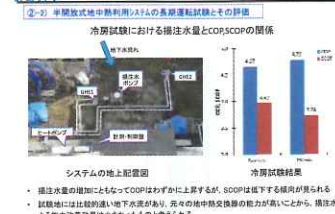
高効率帯水層蓄熱システムの開発

① 温度変化による水質変化のモニタリング
② 微生物分析
③ 化学分析



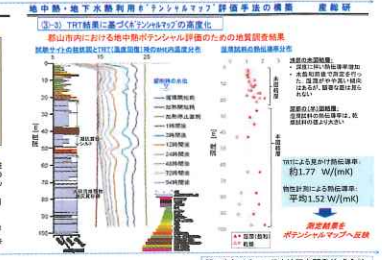
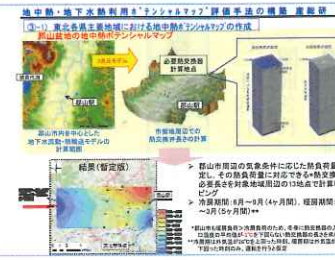
人工的な坑井内地下水流れを用いた地中熱交換井の熱交換量増進

① 実験目的
② 実験結果



20年間使用した場合のコスト削減率

ケース	初期投資(万円)	運用コスト(万円)	削減率(%)
ケース1	1800	5,014,000	-
ケース2	510	-1,935,000	107,500
ケース3	1100	3,564,000	28,043
ケース4	440	-990,000	104,500



9月22日(金)、パシフィコ横浜アネックスホールで開催された「平成29年度NEDO新エネルギー成果報告会」のポスターセッションにおいて、チーム東北の研究成果を発表したポスターです。

問い合わせ先: 日本地下水開発株式会社
E-mail: webmaster@jgd.jp TEL: 023-688-6000

CONTENTS

表紙……………1
 JGD NEWS……………2
 ここでがんばっています。…14
 太陽光発電状況…14

平成二十九年 社員勉強会
 「地球温暖化リスクと人類の選択」

技術本部 設計部 池田 栞

平成二十九年六月二十四日に行われた社員勉強会では、国立環境研究所の江守正多先生から「地球温暖化リスクと人類の選択」という題で、温暖化によって起こり得る将来予測や世界の動向についてご講演頂きました。

世界平均気温や異常気象など実際に起きている事象をデータとして見ることで、地球温暖化は人為的要因によって加速していることが確認でき、天気予報やシミュレーションによって再現された約八十年後の地球は決して大げさなものではなく可能性の一つであることを認識しました。また、温暖化のデータを確認してからの対応では対策が遅れ、海面上昇による街や島の水没、難民の対応など多くの問題が長期化してし

まうことに危機感を抱きました。

パリ協定など世界中が温暖化に対して具体的な対策に取り組む中で、新たに「Climate Justice（気候正義）」という活動について知りました。温室効果ガスの大量排出を進めてきた先進国と、温暖化の被害を最先端で受けている途上国の関係は、その土地の文化や生活を脅かす人権侵害の問題でもあることを訴えていく活動は、環境と生活を結び付け、海面上昇などへの対策を早めるために重要な役割を果たしていると感じると同時に、先進国としての日本の責任についても考えさせられることがありました。

講演の中に、日本では温暖化対策への取り組みによって生活の質が高くなると感じる人は少ないという調査結果がありました。正直私自身も生活の質が高くなったとは感

じていませんでしたが、振り返ってみると小さい頃と比べて、エコカーや省エネの電化製品など、当時画期的だったものが今では当たり前のように生活に溶け込んでおり、気づかないうちに生活の質が向上していると感じるようになりました。技術による温暖化対策は経済面に負担がかかりますが確かに成果を上げて生活に浸透してきています。現在、普及を進めている地中熱・地下水熱を空調や融雪に利用した省エネルギー技術も、導入コストが高価ではありますが、現在のシステムより環境にやさしく長期的にみると経済面でも生活の質を高められる技術です。この技術が当たり前のように生活の中で使用されるようにこれからもコス



講師 江守正多先生

ト削減や効率の良いシステムの設計に携わっていきたいと思うと同時に、消費者としても温暖化対策になるような活動に取り組み、目先のことだけでなく将来を見据えて環境にも生活にも良いものに投資していきたいと思えます。

技術本部 設計部 二橋 寛

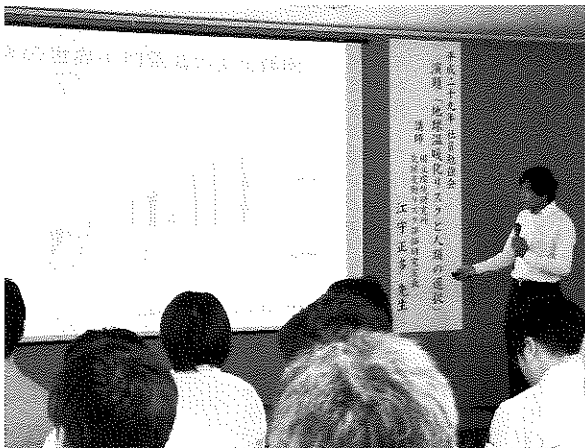
平成二十九年六月二十四日、JGD本社において社員勉強会が開催され、国立環境研究所、地球環境研究センター、気候変動リスク評価研究室室長の江守正多先生より、「地球温暖化リスクと人類の選択」と題した講演を拝聴しました。講演では地球温暖化の仕組みから、今後の世界の平均気温の変動についてWMO（世界気象機関）やIPCC（気象変動に関する政府間パネル）のデータを用いたシミュレーションやグラフを交えて、非常に分かりやすく説明してくださいました。私はその中でも、地球温暖化進行の要因が何であるかというお話に興味をもちました。

講演で江守先生は二十世紀半ばからの世界平均気温上昇は、火山活動や太陽放射といった自然の要因ではなく、人類の活動が原因である可能性が高いと説明してくださいました。以前、私は雑誌で地球温暖化は自然現象の一つで、現在の地球環境は小氷河期を終えて冷えた状態から元の暖かい状態に戻る途中であるという意見を聞いたことがあり、どちらが正しいのか考えてあげておりましたが、講演を通して人類の活動が要因であると理解しました。

今後予測される通りに平均気温が上昇する場合、気候変動はより大きくなり、私達の日常生活に直接影響が及ぶ事になります。また、日常生活だけではなく仕事にも影響が出るでしょう。夏季には長期の猛暑による熱中症、海水温度の上昇に伴うゲリラ豪雨や台風が頻繁に発生して、現場での予期せぬ事故や二次災害が起りやすくなり、現場作業に影響を与えることが考えられます。冬季には厳寒により気温や降雪量の増加など、これまでとは大きく異なる可能性があります。降雪施設の計画では、過去十年分の降雪量や気温等の気象データをベースに設計が行われますが、設計当初の条件と大きく異なることで、既存の降雪施設のもつ能力を十分に発揮できなくなるケースが増加すると考えられます。そのため、予測される気候変動に対して既存施設の運用方法や、これから整備する施設の降雪水準

の考え方について検討する必要があると考えます。

世界は地球温暖化を抑制するために、低炭素社会に向けて法整備や技術革新が行われ、今以上に世界中の人々が関心をもち、取り組んでいくものと考えられます。日本そして私達「JG」もまた例外ではなく変化への対応が求められます。現在当社で技術開発を行っている地下水熱・地中熱を利用したヒートポンプ冷暖房システムは低炭素社会に向けて貢献できるシステムであります。しかしシステムの高効率化やイニシャルコストの低減といった課題もあるため、それらの解決に向けた取り組みを行いながら、「JG」独自の技術を確立し、業績向上を目指し、日々の業務に努めて参ります。

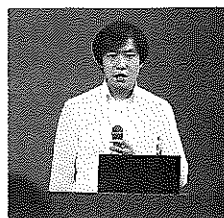


「化石燃料文明」を卒業

国連・気候変動
評価報告書執筆

江守氏が講演

山形



日本地下水開発(山形市)、化石燃料に頼らない新エネルギー(木宣均社長)の社員勉強会が24日、同社で開かれ、国立環境研究所気候変動リスク評価研究室の江守正多(先)が「地球温暖化のリスクと人類の選択」と題して講演。科学的データに基づき気候変動予測シミュレーションを紹介し、温室効果ガスの排出が続くと、同時に、安価で安全な新エネルギーの開発が進んでいるとし、「人類は『化石燃料文明』を卒業しよう」と上昇する予測を示した。産業革命前からの気温上昇を2度未満に抑えるため、今世紀後半に温室効果

ガスの排出を半減せよにすることを自指す「パリ協定」を達成するには「人々の世界観の変化を伴う大転換が必要だ」と指摘。参考事例として分煙問題を挙げ「30年前はごごでも茶を吸えたが、今では考えられない。協定はそうした常識の変化をイメージしている」と説明した。

関係者約120人が参加した。江守正多国立環境研究所気候変動リスク評価研究室長が「地球温暖化のリスクと人類の選択」と題して講演。食料不足、生態系の損失といったリスクを指摘し、脱炭素化に向けた対策として省エネ、燃料の電化・水素化などを挙げた。江守氏は「脱炭素化の実現には、単なる制度や技術の導入ではなく、人々の世界観が変わる社会の大転換が起きる必要がある」と述べた。

2017年6月25日(日) 山形新聞

脱炭素社会へ 対策を考える

山形で講演会

気候変動と社会・経済の脱炭素化を考える講演会が24日、山形市内であった。日本地下水開発(山形市)の主催。山形県内外の企業



地球温暖化のリスクや対策などを解説する江守氏

2017年6月27日(火) 河北新報

NEDO事業『チーム東海』一行が来社

営業本部 企画開発部 沼澤 喜一

平成二十九年七月七日(金)に、弊社と同じくNEDO再生可能エネルギー熱利用技術開発に取り組んでいる『チーム東海』の七名が来社されました。チーム東海は岐阜大学、東邦地水(株)、ゼネラルヒートポンプ工業(株)、ヤマカトラストホームズ(株)の構成で、平成二十七年年度からオープンループ型地中熱利用システムの高効率化とポテンシャル評価手法の研究開発を進めています。今回の来訪はチーム東海が研究開発を進める上で、弊社がオープンループに関して長い経験を有し、これまでのNEDO事業において先進的で魅力あるテーマに取り組んで、高い評価を得ていることなどを踏まえ、是非とも交流を図っていききたいとの要望に応えたものでした。来訪者は岐阜大の大谷教授、東邦地水の奥村企画営業本部長、三輪課長、(株)ティコクの香田技師長、田澤室長、ゼネラルヒートポンプ工業(株)の柴社長、正木主任の七名方々でした。

当日は、午後一時に三階の小会議室で柱本常務の会社紹介から始まり、企画開発部

からこれまでの環境省事業やNEDO事業で行ったオープンループ型の帯水層蓄熱冷房や産総研事業のクローズドループ型の自噴井を利用した冷暖房などの技術開発研究成果等の説明を行いました。その後チーム東海の大谷教授から現在行っている研究開発内容の説明がありました。双方の説明の後、研究開発の最終目的はオープンループ型施設のイニシャルコスト・ランニングコストを削減し、日本全体への普及を図り、日本全体の省エネルギーと二酸化炭素排出量の大幅な削減を実現することであり、活発な意見交換がなされました。ここにチーム東海の名が何度もでてきますが、弊社の研究開発が産官学の三者連帯で『チーム東北』として取り組んでおり、よい成果が得られていることから来社された方々から、自分たちも『チーム東海』と称して活動しようということとなり、標題にも使用した次第です。

意見交換後、本社のATESシステム、移動して日本環境科学(株)の高効率ATESシステムと日本水資源(株)の地中熱ATPシステム

を見学しました。施設毎に活発な質疑応答があり、関心の高さがうかがわれました。最後に、蔵王温泉の温泉排湯を利用した無散水降雪施設を見学し、全行程を終了しました。

後日、今回の訪問が今後の研究開発に大変参考になり、非常に有意であったとの御礼のメールがありました。今後とも両チームとも最終目的は同じであり、意見交換を継続していければと考えます。



JESC 冷暖房機器室



本社 意見交換会



JWD 冷暖房機器室



本社 井戸設備の見学

新潟工業高校土木科ご一行様

営業所施設視察

福島営業所 渡 邊 祐 二

去る平成二十九年七月二十六日(水)午後三時、新潟工業高校土木科一年生四十名が、大型貸し切りバスにて、当社の「自噴井を利用した地中熱冷暖房システム」施設の見学に訪れました(新潟県地中熱利用研究会からも、株式会社興和様より三名が同行されました)。

最初に企画開発部・黒沼主査より当社の業務内容、消雪システム、施工実績、福島営業所のシステム等の説明があり、その後、企画開発部・山谷次長班、黒沼主査班の二班にわかれて、井戸設備、ヒートポンプ設備を見学した後、実際に事務所に入り実際の冷房効果を体験するとともに、モニターによりシステム現況を確認し、自噴井戸を利用した場合の施工メリット等について理解を深めました。

見学の後には、当営業所の池の傍に排水させてある自噴水に実際に触れる体験を

して頂きました。自噴水は水温十三・五度で当該時刻の外気温は三十一・二度程度でしたので大変冷たく感じた様子で「冷たい」、「気持ちいい」の聲が挙がりました。

生徒の皆さんは地下水の冷たさに驚くとともに、地下水の持つエネルギーを体感して、地下水は無限の可能性を持った熱源となる事を実感したようでした。

今回当社施設を見学に訪れた生徒の皆さんには当社の業務の一部を見てもらいましたが、この見学が今後高校三年間の勉学に何かしら役に立てば、という思いでバスを見送らせていただきました。

当施設を訪問して頂ける各方面の皆さまのために、今後も努力していきたいと思えます。



ヒートポンプ設備見学



ご一行見学全景



自噴井戸見学

平成二十九年第一回地下熱利用とヒートポンプシステム研究会報告

技術本部 設計部 富 樫 尚 仁

八月三日(木)～八月四日(金)の二日間、(財)ヒートポンプ・蓄熱センター主催の平成二十九年第一回「地下熱利用とヒートポンプシステム研究会」が長野県佐久市、長野県南佐久郡川上村、山梨県甲府市で開催され、桂木常務、門脇所長、私の三名で参加して参りましたので、内容について報告致します。

一日目は、長野県佐久市へ移動し、「道の駅ヘルシーテラス」および「佐久総合病院佐久医療センター」の二ヶ所の施設見学を行って参りました。

地域の防災・災害対応拠点である「道の駅ヘルシーテラス」では、季節や昼夜を問わない安定した空調の熱源として地中熱(自然エネルギー)を利用し、省エネルギーを図って参りました。また、長い日照時間を活用した太陽光発電や蓄電池設備を設けることで、有事の際の電力確保に努めて参りました。

「佐久総合病院佐久医療センター」では、

揚水井二孔、注入井四孔を設け地下水を熱源としてサーバー室の空調や雑用水にカスケード利用して参りました(一八四m³/日の揚水規制)。また、地下に設置したトレンチ(濠)に外気を取り込み、地中熱によって、夏は冷たく、冬暖かい空気を病室の空調に活用するクールヒート・トレンチを採用するなど、佐久市の環境に適した空調計画や建屋の造りをして参りました。

この施設では、初めて耳にする設備ばかりで、より興味深く見学することが出来たと思います。

二日目は、長野県南佐久郡川上村に移動し、「川上村 村立かわかみ保育園」の視察を行って参りました。気象条件としては、冬場マイナス二十

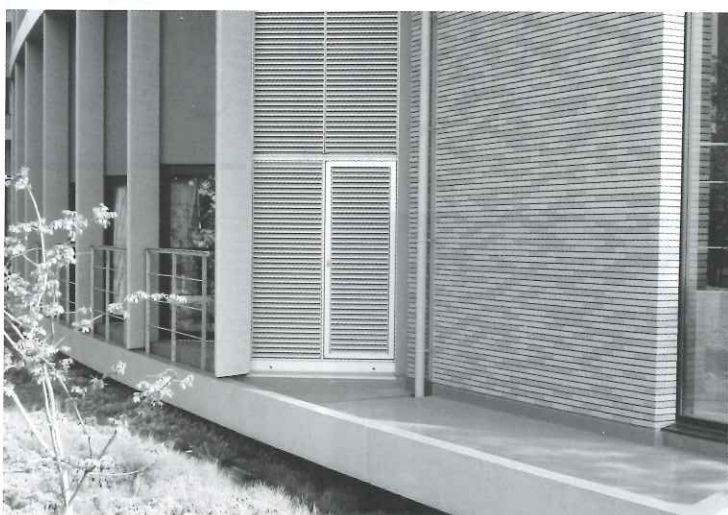
は、冬場マイナス二十

まで落ちる地域のため暖房が不可欠であるということ、また、標高が高いため夏場はそれほど気温も上がらないとのことでした。そのため、冷房を設置しているのは二歳児未満の幼児がいる保育室だけ(暖房面積の一ノ六)で、実際、建物の中(遊戯室)で施設の説明を伺っている際も快適な体感温度だと感じた次第です。

その後は、山梨県甲府市に移動しまして、(株)萩原ボーリングの中澤氏より「地中熱交換機の掘削方法と山梨県における導入事

例」について講演を伺った後、萩原ボーリング本社の空調に利用している地中熱施設の見学を行って参りました。

私自身、「地下熱利用とヒートポンプ研究会」には二〇一五年に続き二回目の参加となりましたが、様々な施設を見学させて頂いただけでなく、懇親会においては多くの研究者の方と意見交換することができ、とても刺激を受けました。今回得た知識を活かし、これからも仕事に精進して参りたいと思います。



外気流入口 (クールヒート・トレンチ)



佐久総合病院 佐久医療センター

地中熱利用普及促進セミナー

in 柏崎参加報告

技術本部 設計部 服部 恭典

平成二十九年八月二十三日(水)、柏崎市産業文化会館で開催された「地中熱利用普及促進セミナー in 柏崎」に、桂木常務、営業本部営業部の菅野担当部長とともに参加して来ました。本セミナーは毎年、新潟県地中熱利用研究会が主催し、同エネルギーの利用に関する技術情報や導入事例を紹介しています。

セミナーの内容は、柏崎市が行っている温暖化対策および再生可能エネルギー導入促進への取り組み等の政策的な話から地中熱空調システムの設計事例といった技術的な話まで多種多様な内容で、全体の発表件数は八件、参加者は発表者を含めて二二七名でした。

柏崎市と云えば、「世界でも有数の規模を誇る柏崎刈羽原発がある町」とのイメージが強いと思いますが、同発電所は一号機から七号機までの全ての原発が現在運転を停止している状況にあり、同市は原発依存度を引き下げることを目的とし、再生可能エネルギーの普及促進に力を入れた政策を

行っています。その一環として現在六つの公共施設へ地中熱を導入する計画があり、その数の多さから同市の地中熱導入への本気度を伺い知ることができました。

技術的な話では、同市

における熱応答試験の事例が印象的でした。セミナーで発表された実施場所はその近くの散水消雪施設による地下水汲み上げの影響を受け、冬期における有効熱伝導率は高い値を示す傾向にあるとのこと。このような地域的特性を把握するには、夏期と冬期で熱応答試験をそれぞれ行うことも検討する余地があるようです。

本ケースでは、冬期の熱応答試験で著しく高かった地層の有効熱伝導率を夏期試験の値で補完して

採用値を決定しましたが、それでも有効熱伝導率が四・五W/(m・K)という高い値だったとのことでした(飽和砂礫層であれば、有効熱伝導率は二W/(m・K)が一般的な値です)。

今回のセミナーは、二百人以上が聴講する大規模なものでしたが、発表者とその重圧にまったく臆することなく堂々と発表されている姿を見ると、「自分もいつかこんな大きな会場で発表を任せていただけるよ

うな信頼の厚い技術者になりたい。」と強く思いました。

余談

会場へ向かう途中、変わった散水消雪施設を見かけました。柏崎市では散水消雪施設自体は珍しくありませんが、この施設は巻立コンクリートの表面に本管の径を示す銘板が埋め込まれており、本管の口径がひと目で分かるので、「維持管理者にとってはうれしい工夫だな。」と感心しました。



セミナーの様子 (全参加者数227名)



本管の径を示す銘板 (市内で見つけた散水消雪施設より)

平成二十九年第二回山形県地中熱のポテンシヤルに関する研究会参加報告

技術本部 設計部 伊藤 健 大

九月八日(金)、平成二十九年第二回山

形県地中熱のポテンシヤルに関する研究会

として、研究会参加メンバーによる当社関

連の地中熱利用冷暖房施設の視察が行われ

ました。

当日は、山形県優良住宅協会より三名、

山形県さく井協会より二名、株式会社コロ

ナ山形営業所他ヒートポンプメーカー四社

より四名、山形市環境部環境課より

鈴木地球温暖化対策係長、最上町交

流促進課より吉田エネルギー産業推

進係長、山形県環境エネルギー部エ

ネルギー政策推進課より中川課長他

二名の計十四名が来訪され、当社か

らは説明および随同行として桂木常務

他六名が参加しました。

〔GCD本社中会議室での桂木常務に

よる当社の地中熱利用冷暖房システ

ムに対する取り組み内容および視察

する施設四箇所の説明後、桂木常務

宅のクローズドループシステム、

〔GCD本社帯水層蓄熱システム

(ATES)・JESCATES・JWDSク

ローズドループシステム、の順に視

察が行われました。

桂木常務宅では、一般住宅でのシ

ステム導入事例ということもあり、

車一台分という狭いスペースにおけ

るソニックドリルの施工方法や必要

日数、設定温度はどこで設定するの

かといった制御方法、デザインプレッ

クス社製品の性能等についての質問

がありました。

〔GCD本社およびJESCATESでは、帯水

層蓄熱システム (ATES) を視察し

て頂きました。日本における地中熱

利用冷暖房システム導入事例のほと

んどがクローズドループでの熱交換

方式を採用しているのに対し、

ATESはオープンループでの熱交換

方式を採用しており、かつ人為的に

冷熱塊と温熱塊を作ることができる、

という特徴を持っていることもあり、井戸

の構造や地下水の水量・水質、実際の揚水

温度および還元温度等について質問が出ま

した。

〔JWDではそれぞれ構造が異なる四本の

採熱孔を利用したクローズドループ方式の

システムの視察が行われ、井戸仕上げの採

熱孔が最も成績係数が高いことに対し興味

を持たれる方が多いようでした。



桂木常務宅機械室視察

以上四つの施設に関して、参加された研究会メンバーに当社の取り組みを理解して頂きつつ、活発な意見交換ができたのではないかと思います。

今回の研究会からは、今回の視察内容も踏まえ、山形県での地中熱利用普及のための方策を検討していく予定になっており、参加者の一人として、積極的に関わってきたいと思えます。

平成二十九年年度NEDO新エネルギー 成果報告会(熱利用分野)で報告

営業本部 企画開発部 山谷 睦

平成二十九年九月二十二日にパシフィコ横浜アネックスホールを会場に開催された、平成二十九年年度NEDO新エネルギー成果報告会でチーム東北を代表して成果報告を行ってきました。NEDO新エネルギー部が主催する成果報告会は、新エネルギー分野事業の進捗と成果を公表し、今後の課題や展開についてひろく意見交換する場を提供することを目的に開催される重要なイベントです。

熱利用分野の会場には約二五〇名の聴衆・関係者が詰めかけ、追加採択された業務を含めて計一九件の成果報告が行われました。私の発表は終わりから三番目であり、ほぼ全ての地中熱利用分野の報告をじっくりと聞くことができました。

NEDOの再生可能エネルギー熱利用事業は四年目を迎え、最終的な成果を出さなければならぬ重要な時期に差し掛かっています。他チームの報告を聞いたところでは、確実な成果を分かり易く報告しているチームもあれば、何が成果なのかなかなか理解

しづらいチームもあり、ここに来て各チーム間で目標達成度や成果内容に大きな差が出てきているように感じました。

チーム東北からは、JGDの高効率帯水層蓄熱システムの取組、秋田大学の半開放式地中熱システムの取組、産業技術総合研究所のポテンシャルマップ構築の取組を、制限時間の十四分ちょうどで報告しました。特にJGD

の高効率帯水層蓄熱システムでは、平成二十八年冬季の暖房運転から今年度の冷房運転まで、熱源として揚水した地下水の一〇〇%注入を実現できていることを報告しました。また、シミュレーション結果では、帯水層内に冷熱塊と温熱塊が形成されて季節間蓄熱ができており、次の季節の冷暖房効率をアップさせられる可能性が高いことを示しました。さらにコストについても、従来型オープンループ

システムと比較して、イニシャルコストを二十三日低減、ランニングコストを二十一日低減できるという試算値を示しました。NEDO事業の至上命題であるイニシャル・ランニング共に二十%コスト低減の目標値をクリアできそうな所までようやく到達したことになります。

二年間の延長が認められたNEDO事業も次年度が最終の五年度目を迎えます。高効率帯水層蓄熱システムでは、今年度の冷房運転時から太陽光集熱器(無散水消雪)に

冷房熱源利用後の地下水を送水して温熱を大幅増強した上で帯水層に蓄熱しています。温熱塊利用によって暖房運転時の効率が高くなる程度アップさせられるか、地下水注入一〇〇%を継続できるか等、結果が楽しみながら取組を今後も実施していく予定です。科学的な実測データをしっかりと蓄積して、次年度の最終取りまとめまで着実に進めたいと思います。JGDグループ社員の皆様には、ご理解とご協力をよろしくお願い申し上げます。



山谷の口頭発表状況



ポスター発表での説明状況

(躯体性能におけるニアリーゼロエネルギー住宅)を義務づけることで加盟国の合意がなされています。年次ごとのドイツにおける建物の最低燃費・達成義務の推移については、図表1-5をご参照ください。

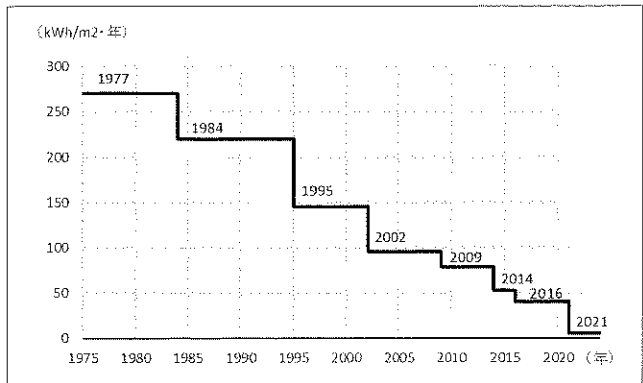
ドイツでは2009年に改正された「省エネ政令」に連動する形で、「再生可能エネルギー熱法」が新法として施行されました。この法律の目的は、2006年のドイツの熱消費総量のうち、再生可能エネルギーによる熱供給が6%であったのを、2020年までに14%に上昇させるというものです。法律の概要は、住居・非住居を問わず、建物を新築する際には、建物で消費される熱エネルギーの一定割合(10~40%程度)を各種の再生可能エネルギー熱源で賄うか、あるいはそれに準じた環境性能を有するもの(超省エネ建築、あるいはコージェネ、地域暖房など)で補うかを義務づけたものとなっています。この義務を

クリアしなければ、建築申請の許可が下りず、違反した場合は罰則ありという厳しい法律であり、同時にここでの再生可能エネルギーによる熱設備設置の際には助成効果がとられる政策でもあります。

なお、この法律は2011年に改正され、これまで新築の場合にのみ課されていた義務が、公共性の高い建築物に限っては改築の際にも課されるようになりました。さらに、バーデン・ヴュルテムベルク州では、州独自の「再生可能エネルギー熱法」が施行され、すべての民間建築の改築の場合でも、発熱設備を交換する際には、一定割合の再生可能エネルギーの利用を義務づけることになっています。

この法律の施行後、新築建物の65%に再生可能エネルギーの熱源設備が設置され、残りはコージェネ、地域暖房などの代替措置が取られていることが明らかになりました。さまざまな熱源設備の内訳としては、39%に太陽熱温水器、27%に地中熱ヒートポンプ、14%に木質ペレットボイラーが設置されるなど、ドイツでは、新築の建物における再生可能エネルギーの利用はすでに一般的になっています。

2016年11月に発効したパリ協定では、今世紀後半に世界の温室効果ガス排出を実質ゼロにし、産業革命前からの気温上昇を2℃未満、できれば1.5℃に抑えることを目指すことが決議され、日本は2030年の温室効果ガス排出目標を2013年比で26%削減するとしています。具体的な方策としては、業務オフィス部門において40%、住宅などの家庭部門で39%の削減を目指すこととなっておりますが、温暖化ガス排出を減らしながら成長するための方法の一つとして、地中熱利用の促進を求めることはもちろんですが、建物の性能を高めながら、新築・改築の際には再生可能エネルギー利用を義務化することについても、今後国や地方自治体に積極的に訴えかけていかなければならないと考えています。



【図表1-5】断熱政令1977年、84年改正、95年改正、省エネ政令2002年、09年改正、14年改正、16年改正予定、21年改正予定における建物燃費のミニマムスタンダードの推移(単位:kWh/m²・年)

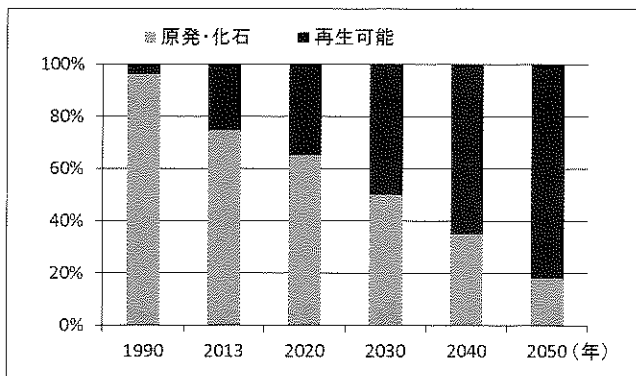
注:数字は、住居・非住居の新築建築物について、最低限の達成を義務化された躯体性能値と設備効率を、仮想のモデル建築物にあてはめた場合の、単位延べ床面積あたりの1年間の暖房必要エネルギー量を一次エネルギー換算したもので、表中の2016年については、省エネ政令2014年より25%削減するという政府の予告値を、2021年については、EU政令で各国に義務化が発生する値、ニアリーゼロエネルギー建築の値を筆者が計算して作図。過去のデータはフラウンホーファー研究所IBPの報告より

参考文献: ■100%再生可能へ! 欧州のエネルギー自立地域 [学芸出版社]

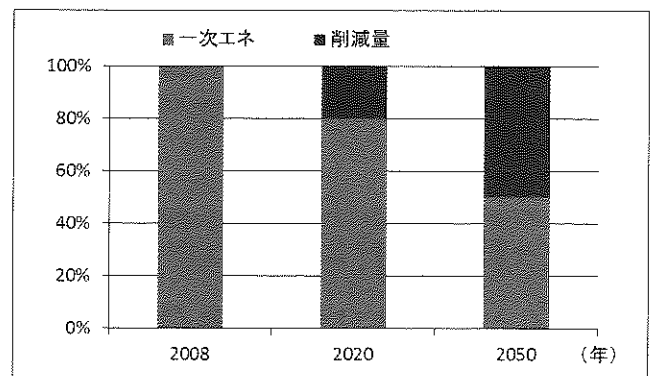
編著/滝川 薫 著/村上 敦、池田憲昭、田代かおる、近江まどか

■再生可能へ! ドイツの市民エネルギー企業 [学芸出版社] 著/村上 敦、池田憲昭、滝川 薫

■キロワットアワー・イズ・マネー [いしずえ新著] 著/村上 敦



【図表1-3】ドイツ政府の策定したエネルギー戦略 全電力消費量（グロス）に対する再生可能エネルギー発電供給量の割合の推移と目標値
注：2013年の値25.4%は、ドイツ連邦経済・エネルギー省の統計データから著者が作図



【図表1-4】ドイツ政府の策定したエネルギー戦略 2008年度を100とした場合の一次エネルギー消費量の削減目標
注：毎年2.1%の省エネ、エネルギーの高効率化という数字をもとに示されている

ドイツ政府では、「省エネ」のポテンシャルの最も大きな部分は、建物における「熱」の消費量削減であると考えています。ドイツ連邦経済・エネルギー省の統計によると、2012年の社会全体の最終エネルギー消費量の内、29%が建物の暖房、5%が温水の供給、21%が産業などの工程で使われる熱でした。冷房および産業用の工程で使われる冷却用の熱は合わせて2%ということで、社会のエネルギー消費のうち57%が熱エネルギーとして利用されており、そのうち34%は建物の暖房と給湯となります。

日本のエネルギー白書2014によると、平均的な日本の一般家庭における家屋内の熱消費は54%（暖房24%、給湯28%、冷房2%）ですから、ドイツでも日本でも、省エネ対策の柱はいかに建物内での「熱」消費を少なくするかにかかっています。

建物の暖房では23℃、給湯では42℃、冷房では26℃の温度があれば需要を満たすことができます。こうした「低温」の熱エネルギーを削減することは、製鉄所等で利用される1000℃もの「高温」の熱エネルギー削減よりも簡易かつ安価であり、エネルギーヴェンデ構想では、2050年までにこの低位の熱エネルギー需要を、一次エネルギー供給量で8割削減することがうたわれているとともに、ドイツ政府、担当官庁、学術、あるいは建築やエネルギーにかかわる業界では、建物における熱消費を削減することが、数限りない地球温暖化対策の中で、最も費用対効果に優れるという点で一致しています。

ドイツではすでに、オイルショック時代の1977年から、住宅・非住宅の種別を問わず、新築の際には最低限達成しなければならない省エネ性能を建物の躯体部分に義務化する「断熱政令」が施工されています。この法律は、建物の壁と屋根・天井と床下に、どれだけの断熱材を入れなければならないのかを定め、同時に、開口部（窓・サッシ・ドア）の断熱性能値を指定した法律です。こうした、最低限の燃費性能を達成しないと法律違反になってしまう、つまり建築申請が下りない、違反すると罰則規定があるという基準を、ここでは「ミニマムスタンダード（建築の最低燃費・達成義務）」と呼ぶことにします。

その後、この法律の恩恵で、ドイツ社会にはより安価な断熱材や窓・サッシなどが普及し、同時により省エネ型の優れた建築工法も開発・研究され、2002年には設備効率やエネルギーの種類も考慮した総合的な「省エネ政令」に法制度が一新されています。

尚、この「省エネ政令」も年を追うごとに順次改正が重ねられ、新築の省エネ性能は近年究極に高まっており、EUでは2021年以降は、住宅・非住宅を問わず新築の建物では、熱消費がほとんど発生しないレベルの建物

地中熱利用促進協会において、普及促進部会・制度施策分科会長を務めている桂木常務が、協会ニュースレターNo.287、288号に「ドイツにおける再生可能エネルギー政策について」と題した会員レポートを掲載しました。これからのエネルギー政策について考えるにあたって示唆にとんだ内容となっておりますので、是非ご一読ください。

－会員レポート－

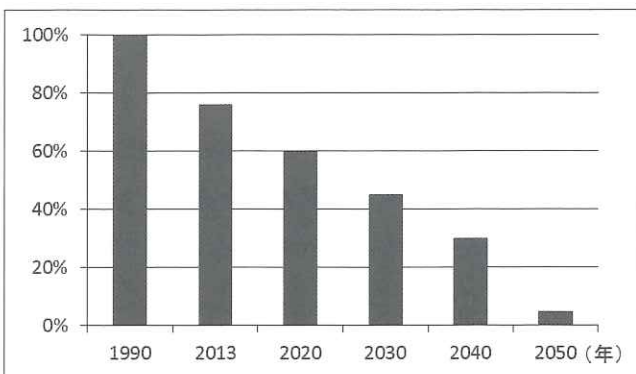
ドイツにおける再生可能エネルギー政策について

制度施策分科会 桂木 聖彦

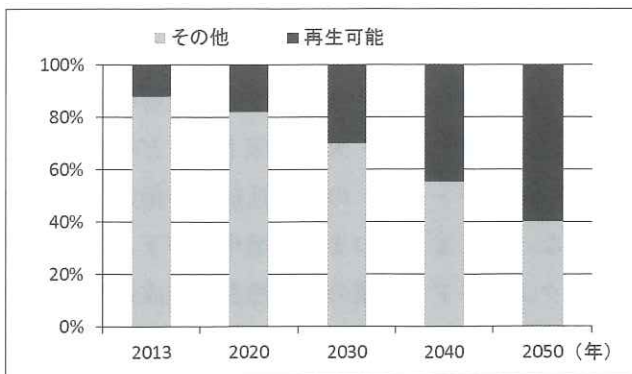
日本の将来的なエネルギー政策について考えるとき、参照すべき対象として、しばしばドイツが取り上げられます。制度施策分科会では、2016年7月13日に発行されたニュースレターNo.262号から265号までの4回にわたって、「ドイツにおける地中熱ヒートポンプ」と題した会員レポートを掲載いたしました。地中熱が普及するために必要な、再生可能エネルギーに関する制度施策について勉強するため、あらためて「ドイツにおける再生可能エネルギー政策」に関する文献調査を行いましたので、内容についてご報告いたします。

再生可能エネルギー利用の先進国と言われるドイツでは、2010年9月、当時のメルケル政権が、①省エネの推進、②エネルギーの高効率での利用、③再生可能エネルギーの推進を柱とした「エネルギーヴェンデ（エネルギーの大転換）」と呼ばれる新しいエネルギー戦略を決議しました。中長期的には脱化石、脱原子力の方針が明確に打ち出され、2050年までの国が進むべきロードマップが示されており、2022年に脱原発、2050年までに脱化石を目指す戦略です。現在のドイツが掲げているエネルギー戦略の目標値やロードマップについては、以下の4つのグラフ（図表1-1から1-4）を参考にしてください。〔図表についてはすべて村上敦氏著：キロワットアワー・イズ・マネーより引用〕

ドイツのエネルギーヴェンデの中で注目すべきポイントは、2050年までにエネルギー消費量を一次エネルギー換算で半分まで削減してはじめて、温室効果ガスの排出量を1990年比で80～95%削減でき、全エネルギー消費量に占める再生可能エネルギーの割合を60%まで、全電力消費量に占める再生可能エネルギー発電の割合を80%まで高められるという点であり、エネルギーヴェンデで最も重要なカギを握るのは「省エネ」となります。



【図表1-1】 デイツ政府の策定したエネルギー戦略 温室効果ガス排出量 (CO2換算値) の推移と今後の目標値
注：2050年の目標値は80～95%削減と幅をもたせているが、グラフではそれを表現していない。
2013年の値23.8%の削減は、ドイツ連邦環境庁の速報統計データから著者が作図



【図表1-2】 デイツ政府の策定したエネルギー戦略 全最終エネルギー消費量 (グロス) に対する再生可能エネルギー供給量の割合の目標値
注：2013年の値12.3%は、ドイツ連邦経済・エネルギー省の統計データから著者が作図

PICK UP NEW FACE

入社後を振り返って

事業本部 資源環境部

松田健斗

入社から半年が過ぎました。半年という期間は、人がある環境において自身の立ち位置を把握するのに必要な期間だと私は思っています。今、一社員としてこの場所に居りますが、「名実」の名ばかり頂けた人前の身だと痛感しています。これからどうにか実を結んでいけるよう、日々邁進していく所存です。

現在は予算書や報告書の作成、下請会社との契約処理、ボーリング試料による土質判定など、調査業務の一連の作業を先輩社員方のご助力を頂きながら、OJT形式でやらせてもらっています。発注者及び下請会社との報告・連絡・相談、調査実施に応じた変更処理、円滑に業務を遂行させるための日程調整、調査孔の周辺環境、掘削状況なども踏まえた柱状図の作成などは、実践で



なければ理解が及ばず、習得することができないと実感しました。大変有意義な機会を与えて頂いていることに、感謝しております。このような体験を忘れないよう、覚書やチャート図などで自分なりに形として残し、「実体験」とすることを心掛けています。

まだまだ足元の覚束ないところではありますが、皆様のおかげで、この場所に根を張ることができました。今後は、自分自身の実を結ぶための枝葉を付けること、ひいては当社において実を結ぶための枝葉と成れるように、日々の業務に誠心誠意励んで参りますので、どうか宜しくお願い致します。

入社後を振り返って

事業本部 工事部

中川誠也

日本地下水開発株式会社に入社してから約半年が経過し、日々先輩社員の方々指導頂きながら、会社の一員として成長していることを実感しています。

研修期間を経て、私は事業本部工事部に配属されました。まだ未熟な私に先輩方は、実務のことから社会人としての立ち振る舞い等、多くのことを親身になって指導して頂きました。その中で、山形市で無散水消雪施設の補修工事や、長井市での井戸掘削工事等の様々な現場に携わりながら、工事部の業務を経験してきました。

特に長井市の現場では、車輛の往来が制限される住宅街の中で、複数の工事業者が同時に作業を行う状況でした。その中で、他の工事業者の方々と作業状況について情報交換を積極的に行い、資材及び車輛搬入の際は、作業を中断して頂く等協力して頂きながら、現場を予定通り終えることが出来ました。この現場で、周囲の方々コミュニケーションを取ることが重要である



ことを改めて実感しました。

現在は川西町での修繕工事に、初めて現場代理人として携わることとなり、より一層責任感を感じつつ現場を進めております。まだまだ分からないことばかりですが、工事に関わる方々とコミュニケーションを取りつつ、無事に工事を終えるように頑張ります。

未熟者が故、今後ご迷惑をお掛けすることも多々あるかと思いますが、一歩ずつ着実に社会人として成長し、会社のお役に立てるよう精進しますので、今後もし指導ご鞭撻の程よろしくお願い致します。

いっくでがんばっています。

① 昭和五十三年三月十日 A型
山形県山形市

② 日本大学山形高等学校卒
平成八年四月入社

日本環境科学(株)管理営業部
↓平成二十八年四月より日本地下水開
発(株)総務本部総務部経理グループ

③ 母・義兄・姉・姪
自分では「しつかり者」と思っ
てます(笑)

④ フラワーアレンジメント
ジェルネイル
友人とご飯を食べに行くこと

⑤ a プライベートも仕事も充実させ、
身も心も健康で四十歳を迎えたい
です。

b 一期一会の想いを大切にし、ありが
うの気持ちを伝えられる女性でありたい
と思います。

c 経理の仕事に携わって二十一年。決算
を迎えるたびに一年間の帳簿作成・計算
に間違いがないかと悩みながら、毎回作
成しています。

十数年前、日本環境科学(株)の税務調査
で、税務署の方に「きちんと帳簿作成や

まいがちになります。感謝の気持ちを忘
れてしまうと、周りの人にイライラした
り、謙虚さを失って自分勝手な行動をし
たりしやすくなります。自分のやりたい
ことをどんどん実現していくためにも感
謝の気持ちを持ち続けることが大切です。

一期一会

総務本部総務部経理グループ 藏 俣 裕 子

計算をされていて、毎日頑張っ
ていますね。」と言われたときは、と
ても嬉しかったです。

d 長所・穏やかなところ(父譲り
です)

e 短所…心配性・引つ込み思案
仕事は一人では出来ません。必
ず色々な人に支えられ、環境に助
けられています。仕事が忙しいと
つつい感謝の気持ちを忘れてし



第56期 太陽光発電状況(4ヶ所合計)

	総発電量(kWh)	計画発電量(kWh)
H28. 9月	46,721.2	45,813.2
10月	44,932.2	34,336.2
11月	27,434.4	18,675.4
12月	20,769.1	9,425.8
H29. 1月	20,236.7	15,542.0
2月	29,782.1	26,327.1
3月	50,968.9	47,422.0
4月	61,472.0	56,588.4
5月	70,084.2	63,561.0
6月	61,819.3	55,055.9
7月	60,657.7	55,760.8
8月	55,688.8	59,188.1
合計	550,566.6	487,695.9

質問内容

- ① 生年月日、血液型、出身地
- ② 出身校と経歴
- 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

芋煮がおいしい季節になりました。以前、遠方の友人を訪ねる際、洗い里芋を買ってきてほしいと言われまし
た。山形では普通に洗い里芋が販売
されていますが、友人の所では皮付き
の里芋しか売ってないようです。他
の県でも手軽な洗い里芋を使って、芋
煮が広まると思いますね。(あ)