

経済産業大臣賞・環境大臣表彰受賞 日本地下水開発株

地下水熱を有効利用し 省エネ・脱炭素社会へ

無散水消雪設備で全国有数の実績を誇る日本地下水開発株（JGD）が、地下水熱を利用した「高効率帯水層蓄熱冷暖房システム」を国内で初めて開発し、環境省の「気候変動アクション環境大臣表彰」、新エネルギー財団の新エネ大賞「経済産業大臣賞」を受賞した。地球温暖化対策が国内外で加速され、再生可能な熱エネルギーの利用拡大が求められているなか、メイドイン山形の技術で脱炭素社会の実現に挑む桂木宣均（よしまさ）代表取締役社長（60）に、研究の成果と事業展開への取り組みなどを聞いた。

「高効率帯水層蓄熱冷暖房システム」開発

— 開発したシステムは高い評価を受けています。



桂木宣均代表取締役社長

1975年以来、熱エネルギーを利用した無散水消雪システムの開発・普及を進めております。2021年現在、全国の積雪寒冷地域において166万平方メートルの施工実績があります。

今回開発した「高効率帯水層蓄熱冷暖房システム」は、無散水消雪システムを応用して、地下水の持つ低熱エネルギーを冬の消費だけにな

く、年間を通じた冷暖房の熱源として利用するシステムです。

地下帯水層にある「冬は暖かく、夏は涼しい」と感じる地下水を揚水し、夏期は冷房用に、冬は暖房用の熱源として利用し、使用と同時に地下に還元します。

その際、夏期は冷房のために利用した地下水を太陽熱により加温して帯水層に蓄え、冬期は暖房のために利用した地下水を無散水消雪のために布設された放熱管に通過し、雪を溶かした後、帯水層に戻します。

— 長年にわたって帯水層蓄熱システムの研究開発に取り組んできました。

1975年に山形大学工学部と共同研究を開始し、83年に国内で初めて本社にシステムを導入しました。

2014年にNEDO（新エネルギー・産業技術総合開発機構）の「再生可能エネルギー熱利用技術開発委託事業」、19年に「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事業」に採択されました。

「高効率帯水層蓄熱冷暖房システム」は、産業技術総合研究所福島再生可能エネルギー研究所、秋田大学国際資源学部と共同開発を進めました。その成果の一つとして、無散水消雪の放熱管を太陽光集熱器として利用したことが挙げられます。東北地方、特に雪国では冬期の暖房期間が夏期の冷房期間の約2倍になるため、帯水層に冷熱が広がってしまいます。先に述べましたが、夏期利用した地下水を太陽光集熱器で加温して帯水層に蓄えることで、温熱の強化とシステム効率向上を実現しました。



ボーリングタワー内部 鉄骨のやぐらにボーリングビットが吊るされ真っ直ぐ掘削する



深さ100mの地温は15℃前後で安定していることから「冬は暖かく、夏は涼しい」と感じる。日本地下水開発(株)のシステムは温度が一定である地中の地下水熱を利用している。

●高効率帯水層蓄熱システムの概要



— NEDOの後押しを受けて新たな事業に取り組んでいます。ZEB(ゼブ)化の実証に向けた事業です。ZEBはネット・ゼロ・エネルギー・ビルで、建物で消費する年間エネルギーの収支をゼロにする建物のことです。省エネによって使うエネルギーを減らし、創エネ(再生可能エネルギー活用)によって使うエネルギーを創り、消費量を正味(ネット)でゼロにすることができま

す。システムの導入には、再生エネ・省エネに関する各種補助制度が利用できます。公共施設を中心に導入実績を積み重ねることで、普及拡大を図りたいと考えています。

また、密閉式井戸開発による地下水の帯水層への100%還元や、専用ヒートポンプ開発などにより、従来のシステムと比べて、初期導入コスト23%削減と、1年間の運用コスト31%削減に成功しました。NEDO事業での成果発表後、河北町新庁舎建設計画においてシステム採用が決まり、今年度の完成を目指し工事が進められています。計画では年間65万トンのCO₂削減が見込まれています。また、本社社屋においては、従来型冷房システムと比較して、CO₂排出量を50%低減することに成功しました。

日本地下水開発(JGD)が取り組んでいるSDGsの課題



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ます。



2014～2018年の5力年にわたり、秋田大学・産業技術総合研究所と共同で、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、高効率帯水層蓄熱システムの開発に成功しました。



地下水の熱エネルギーを利用した無散水消雪システムの開発・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ます。



本社保屋に帯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ます。



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まいります。

ZEBの実証試験が行われている日本環境科学(株)社屋(山形市高木)



日本地下水開発(株) (JGD)

設立 1962年(昭和37年)3月1日

資本金 8,000万円

代表取締役社長 桂木宣均

本社 〒990-2313 山形市松原777

☎023-688-6000

fax023-688-4122

関連会社 日本環境科学(株)、日本水資源開発(株)

NEDOの「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事業」に採択され、現在、関連会社の日本環境科学(株)(JESC)で、高効率帯水層蓄熱システムをベースに、冷暖房・給湯・融雪に対応可能なトータル熱供給システムの実証試験を行っています。

—経済産業大臣賞受賞によって、地下水熱(地中熱)が再生可能エネルギーとして認められました。

東日本大震災以降、国内のエネルギーに関する議論は、いまだどうやって電気をつくるかに集中しており、私たちが社会生活を送る中で50%以上を消費している熱エネルギーについては、なかなか議論が進まない状況です。

しかも、熱需要を賄うエネルギー源は、そのほとんどが電力もしくは化石燃料です。その熱源を再生可能エネルギーに置き換えることができれば、気候変動対策を大幅に前進させることとなります。

今回、経済産業大臣賞を受賞したことで、地中の浅層部分(10メートル〜200メートル)にある地下水熱(地中熱)が、太陽光やバイオマスなどと並び、再生可能エネルギー熱として認められたと思っています。

気象などに左右されずに利用できるポテンシャルの高い再生可能エネルギーです。

す。年間を通して温度に変化が見られず、100メートルの地温は15℃前後と安定しています。

—2020年1月にSDGs(持続化可能な開発目標)への取り組みを表明しています。

1962年の創立以来、地球環境問題が社会の注目を集める以前より地球と共存する道を探ってきました。こうした取り組みが評価されて環境省の「気候変動アクション環境大臣表彰」を受賞しました。また、イノベーションで脱炭素社会に取り組む経済産業省の「ゼロエミ・チャレンジ企業リスト」に掲載されました。

ゼロエミは、地球温暖化対策の枠組み「パリ協定」に基づく戦略の一端で、政府が策定した革新的環境イノベーション戦略に挑む企業320社をリストアップ。東北では9社、県内では当社1社です。

SDGs課題目標7「エネルギーをみんなにそしてクリーン」に、地下水熱・地中熱の有効利用を掲げました。地下水が豊富な山形県は帯水層蓄熱システムに適しています。メイドイン山形の技術をさらに推進し、2050温室効果ガスゼロという大きな目標の実現に向かって、地域の方々と共に課題解決に取り組んでいきます。