

富山県内で環境にやさしい地下水の熱を利用した地中熱ヒートポンプの普及活動

富山県地中熱利用研究会

1. 事業の内容

1.1 事業名

「富山県内で環境にやさしい地下水の熱を利用した地中熱ヒートポンプの普及活動」

1.2 事業完了日

平成 31 年 3 月 7 日

1.3 事業の概要

富山県内の豊富な地下水の熱を有効利用して、地中熱ヒートポンプを用いた室内冷暖房や野菜栽培などへの普及活動を実施する。全国で普及が進む地中熱利用と富山県の地中熱利用ポテンシャルの講演を行い、県内の導入事例をセミナーとして紹介する。また環境フェアなどで研究会へのPR活動を行って、事例紹介を実施や、他県との情報交換や見学会を実施し県内への普及活動を行う。

2. 経緯、課題

2.1 地中熱とその利用法

地下は5mより深い場所では、年間を通じて温度が一定となります。このため、地下水もその地域の年間平均気温と等しくなり、富山県では約15℃です。富山県は、地下水が豊富であることから、この地下水を利用した熱利用が期待されています。特に、設備費がより低コストの開放型地中熱ヒートポンプ(Geo-HP)の導入が進められています。図1.1は、開放型Geo-HP利用の概念図で、深度10~50mの浅井戸から地下水をポンプで汲み上げ、それを熱交換器で熱媒体と熱交換し、ヒートポンプ装置を使って、夏は冷たい冷媒を、冬は暖かい冷媒を室内機へ通して、室内冷暖房を行います。

Geo-HPには、開放型と密閉型があります(図1.2)。密閉型は、欧米で普及が進んでいるもので、地下水が豊富でない地域や地下水の水質が熱利用に適合しない地域でも地中熱を利用できる装置です。

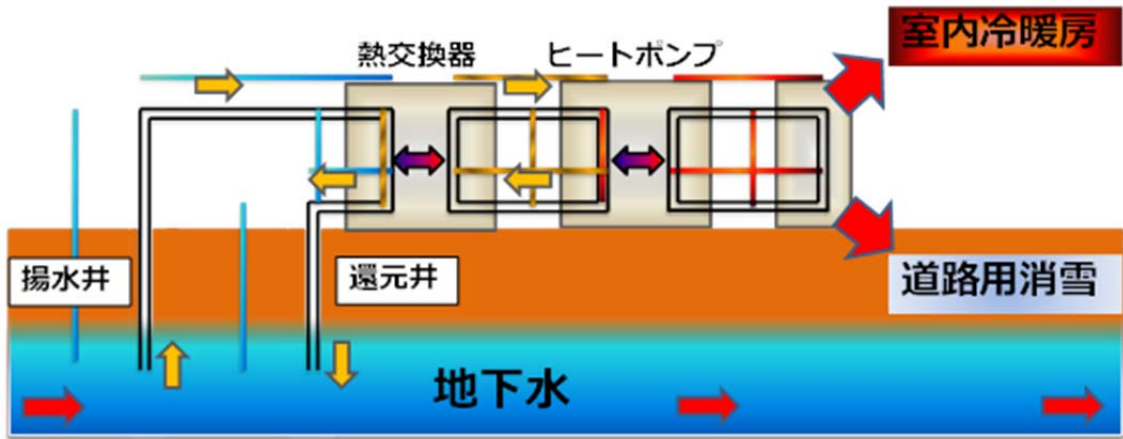
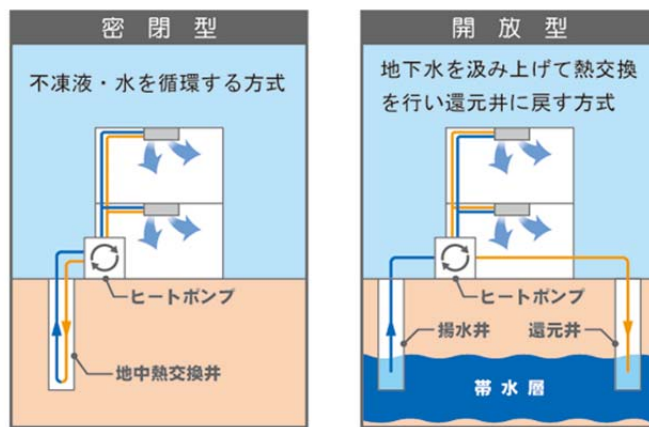


図1 地中熱ヒートポンプ利用概念図（開放型）



	密閉型	開放型
地下水量	豊富な方が望ましい。	規模によるが毎分100L以上で還元井を設ける場合は要検討
水質	高Ca・Fe(問わず)	日本冷凍空調工業会標準規格 JRA GL-02-1994をクリアーすることが望ましい。
コスト	高価	普通(還元井を設ける場合は2本分)
環境への負荷	永久的な監視装置が必要	還元する際には注意が必要。定期的な要調査

図2 地中熱ヒートポンプの種類と特徴（川田工業㈱HPに加筆）

富山県内には、黒部扇状地、富山扇状地、庄川扇状地など多くの扇状地が存在します。これらの扇状地には地下水が豊富であり、1日に数mも地下水が流れている地域も存在しています（水谷・小田，1983；Iwatake et al., 2015）。これは、3,000m級の立山連峰に降った降雪・降雨が、急峻な河川を流れて短期間で富山湾へ流入していますが、多くは地下へ浸透し、豊富な地下水層を形成しています（図3）。

一方、富山県では、冬季に道路の融雪のために地下水を散水しており、地下水利用和割合の約20%を占め、急激な揚水が地下水水面（水位）低下を発生させ、地盤沈下や海岸付近の

地下水の塩水化の問題となっています。このことから、Geo-HP を使用した無散水消雪の普及が期待されています。

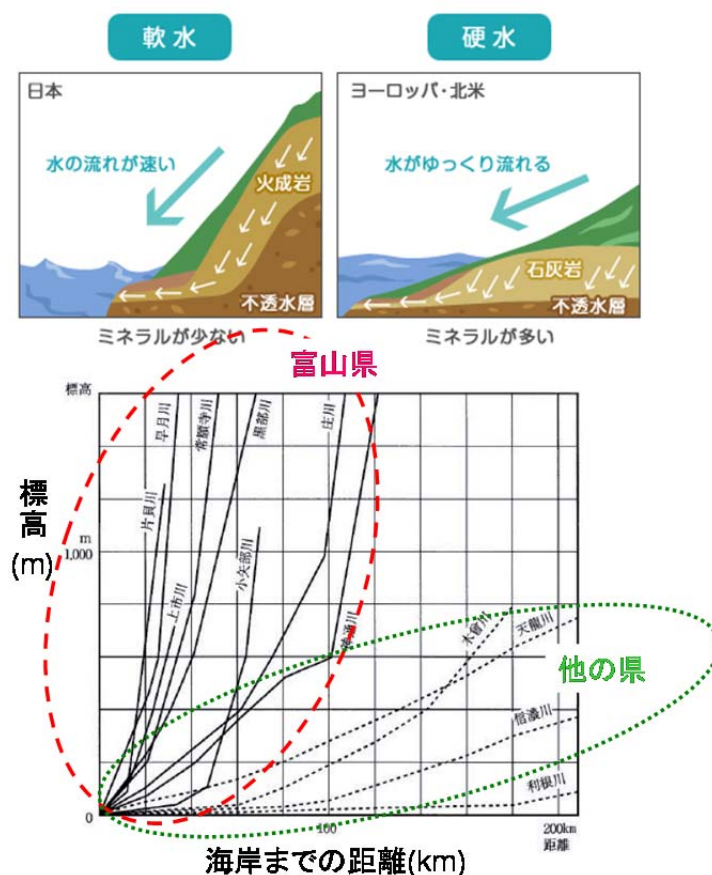


図3 富山県内の河川の海岸までの距離と標高（富山県資料に追記）

2.2 経緯

富山県を含む北陸地域は、急峻な山が多く、海岸までの距離が短いことから、山脈に降った雨や雪が急激に日本海へ流れている。このため、扇状地と呼ばれる地形が存在している。この扇状地では豊富な地下水が流動しているが、現在までは、工業や農業用や、家庭用の飲用として一部利用されているだけである。この地下水の水温は年間を通してほぼ一定であり、約15℃である。北陸地域は、夏季は30℃を超え、冬季は0℃より低くなっており、この地下水の水温との温度差が15℃以上である。この温度差を利用して、室内冷暖房に利用するのが地中熱利用である。この地中熱利用の普及を目的として、富山県内の企業や大学、富山市及び富山県が中心となって、富山県地中熱利用研究会を平成27年6月に発足した。この研究会では、国内の技術者によるセミナー開催や地中熱ヒートポンプ設備の見学などを目的としているが、十分に実施されていない課題があった。

そこで、本事業の支援を受けて、各種セミナーや装置・設備の見学、及び各種展示会へのブースの出展を行って、地中熱利用の普及を図った。

3. 実施内容

本事業では、次の項目について実施した。

①総会およびセミナー

日 時：平成30年6月20日（水） 15：30～16：40

場 所：富山第一ホテル 2F 春日の間

参加者：36名



セミナー1 「魚津水族館 地下水熱を利用した自然エネルギー導入可能性調査について」

講師；富山県地中熱利用研究会 技術委員長 渡辺肇

内容：水槽に投入される冷凍機やボイラーからの熱量を調査し、地下水熱利用ヒートポンプシステムの導入可能性を探る調査方法の説明をして頂いた。

セミナー2 「SDGs の理解と市民の取り組みについて」

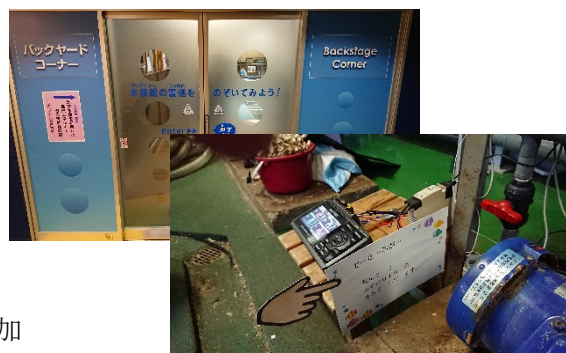
講師：（一社）環境市民プラットフォームとやま 理事 藤井晃

内容：国連が掲げるSDGsの説明により、地球規模での温暖化対策が逼迫している現状と、再生可能エネルギーとしての地中熱ヒートポンプシステムの有効性を説明して頂いた。

②魚津水族館 地下水熱を利用した自然エネルギー導入可能性調査 開始

期間：平成30年8月27日～平成31年2月28日

場所：魚津水族館 おさかなショー水槽



③第8回 全国地中熱利用促進地域交流2018 佐賀への参加

日時：平成30年10月11日（木）

場所：佐賀市 アバンセ

参加者：技術委員長 渡辺肇

内容：全国で実施されている地中熱利用の情報収集と富山県での事例について発表した。

④「とやま環境フェア2018」ブース出展

日時：平成30年10月13日（土）、10月14日（日）

場所：富山県産業創造センター（高岡テクノドーム）

内容：映像、パネル、ヒートポンプモデルの展示により、富山県内の事例紹介および地中熱利用の普及に努めた。



⑤「とやま水素DAY」ブース出展

日時：平成30年10月15日（月）

場所：富山市グランドプラザ

内容：映像、パネル、ヒートポンプモデルの展示により、富山県内の事例紹介および地中熱利用の普及に努めた。

⑥地中熱ヒートポンプ設置施設見学会・勉強会

日時：平成31年1月24日（木）

参加者：26名

見学先：Ⅰ. 富山県美術館（冷水・空冷チラー、中央監視ルームほか）

Ⅱ. アーバンプレイス（河川水を利用した熱供給設備）

勉強会：Ⅰ. 「富山県美術館の空調設備の概要」

講師：富山県土木営繕課 主幹 沖村実氏

Ⅱ. 「地中熱・流水熱利用型クローズドシステムの技術開発について」

講師：ジオシステム(株) 代表取締役 高杉真司氏



⑥ 富山県地中熱利用研究会のホームページの更新

富山県地中熱利用研究会のホームページを更新した。

<https://www.tough-jp.org/>



⑦地中熱利用説明用パネルの作成

「とやま環境フェア2018」及び「とやま水素DAY」にて展示

4. 成果と今後の展望

4.1 事業の成果

本支援事業により得られたおもな成果は、次の通りである。

- ・「とやま環境フェア2018」・「とやま水素DAY」に出展し、多くの富山の人々に、地下水熱利用について、広く知ってもらい、関心を持ってもらうことができた。
- ・ホームページの更新やパンフレット・パネルを作成し、普及活動を行うことができた。
- ・全国地中熱利用促進地域交流会と連携することにより、富山県内の地下水熱利用の促進を図る機会を得た。

4.2 今後の展望

今後は、富山の自然と向き合いながら、豊富な地下水を利用して、「夏を涼しく、冬を暖かく」し、農業や工業へ応用してゆくことを計画している。

本研究会は、非営利団体であり、富山県民にとって、どのような地下水熱・地中熱の利用が理想的で現実的であるかを、議論し勉強して行く会である。特に、地下水資源が豊富な富山県の特徴を活かした熱利用を考えて行きたいと希望している。また、若手の技術者の育成のため、本研究会は学生会員制度を採用しており、この会で学んだことを彼らが発展してくれることを期待している。今後も、国内にある地中熱利用研究会や各団体と連携し、本研究会が発展して行く努力を行う予定である。