

FREA 再生可能エネルギー研究センター 地中熱チームの2020年度研究戦略

内田 洋平¹⁾

1. 地中熱チームの研究開発戦略

地中熱システムは、太陽光や風力、地熱発電とは異なり、発電を行う技術ではなくエネルギーを賢く使う省エネ技術です。全体の消費電力量を削減することはもちろん、エネルギーの最大需要量を削減することにより、ピークカットや発電設備の最大出力低減にも貢献できるものとされています。

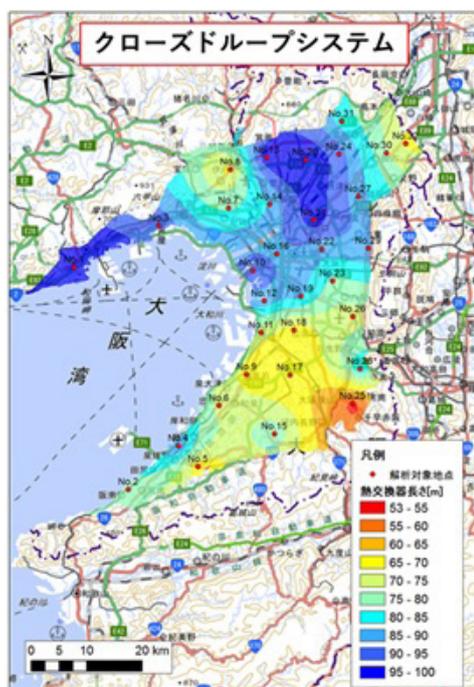
地中熱チームでは、研究のポリシーとして「地域の地質環境・地下水環境を活用した地中熱システムの開発」を掲げています。その中で「地中熱ポテンシャル評価」と「地中熱システムの最適化技術開発」を主要な研究テーマとして取り組み、海外以上に効率の良い「地中熱システム」をFREAのある福島県から広めていくことを目指しています。

2. 2020年度の研究活動

(1) 地中熱ポテンシャル評価

地中熱システムにおける熱交換方式は大別して、地下で熱交換を行うクローズドループと、地下水を汲み上げて熱交換を行うオープンループがあります。前者は、地域の地質や地下水流動の影響を受けることにより場所毎に採熱量が異なり、後者は浅い地下水の利用可否や地下水流動状況が導入条件となります。地中熱チームでは、2019年度までに暖房運転主体の東北地方の主要地域や、冷房運転主体の大阪平野における地中熱ポテンシャルマップを公開しました(第1図)。

2020年度からは、新たな地中熱プロジェクトを立ち上げ、これまでの開発可能性を示すポテンシャルマップの次



クローズドループのポテンシャルマップの例。必要な熱交換器の長さが短い地域を暖色系の色で、長い地域を寒色系の色で示している。



オープンループの適地を示した地中熱と適地マップ。適地をピンク色で示してある。

第1図 大阪平野におけるクローズドとオープンループシステムのポテンシャルマップ (内田ほか, 2019)

1) 産総研 エネルギー・環境領域 再生可能エネルギー研究センター

のステップとして、地中熱システムの設計時に利用できる新規マップの開発に着手します。具体的には、NEDO(新エネルギー・産業技術総合開発機構)からの委託(2020年度～2023年度)を受け、地下水流動の効果を含む「見かけ熱伝導率」を地形や地質情報から予測する技術を開発します。この技術が確立することにより、適切な地中熱システムの設計が可能となり、初期コストの削減やシステムの高効率化への貢献が期待されます。最終的には、NEDO委託事業の中で、「統合型設計ツールの開発・規格化」を実施し、統合型設計ツールとして、わが国で主に導入されてきたクローズドループシステムの設計を可能にするとともに、オープンループシステムの設計も可能とする設計ツールを開発します。また、クローズドループとオープンループシステム双方を比較し、その地域において最適なシステムを選択、あるいは、それらを組み合わせることを可能とする世界初の統合型ツールの開発を目指します。

(2) 東南アジア地域における地中熱研究

地中熱チームでは、産総研中長期計画の第4期よりCCOP(東・東南アジア地球科学計画調整委員会)の枠組みの中で、CCOP-GSJ地下水プロジェクトと地中熱サブプロジェクトを実施しています。これまでに、タイやベトナムにおける地中熱冷房システム実証試験を実施しており、我が国の民間企業がこれらの地域で地中熱事業を展開するためのサポートやコンサルタントも行ってきました。第5期からは、現地の大学や研究所との地中熱に関する共同研究やワークショップの開催を計画しています。加えて、民間企業の東南アジアにおける事業展開の橋渡しを行い、東南アジアにおける地中熱システムの社会実装を目指します。

(3) 被災地企業のシーズ支援事業

地中熱チームは、2013年度より「被災地企業のシーズ支援事業」を実施しており、福島県内の民間企業との共同研究を通して、地中熱システムの最適化技術開発を行っています。2018年度～2020年度は、「簡易熱応答試験の標準化」を実施しています。地中熱システムの(特に大型施設への)導入時には、熱応答試験による見かけ熱伝導率(λ)の値が求められます。従来の熱応答試験方法では、1カ所の測定につき400万円程度必要とされており、事前調査の高コストも地中熱システムの普及を阻害する要因の一つでした。そこで、建築現場における地盤の堅さを調べるための地質調査孔を用いて実施する「簡易熱応答試験法」を確立することにより、事前調査に関わる高コストの問題を解決します。また、第5期中に本手法の国内標準化を目指し、「福島発」の地中熱技術を全国へ展開したいと考えています。

文 献

内田洋平・吉岡真弓・シュレスタ ガウラブ・富樫 聡・石原武志(2019)大阪平野における地中熱ポテンシャルマップ。地質調査総合センター速報, No.78, 36p.

UCHIDA Youhei (2020) Research strategies of Shallow Geothermal and Hydrogeology Team of Renewable Energy Research Center in FY 2020.

(受付: 2020年8月3日)