

終了課題成果報告書

研究テーマ名	地中熱利用システム導入のための地下環境情報の整備及び導入コストの削減						
研究担当者(共同研究者含む)	濱元栄起、白石英孝、八戸昭一、石山高、柿本貴志						
実施期間	平成30年度 ~ 令和2年度 (3か年)						
研究区分	自主研究事業 (共同研究機関名:)						
研究費(千円)	30年度	31年度	2年度	年度	年度	研究費合計	備考
自主研究費	700	802	719			2221	
関連外部資金	1580	888	270			2738	
環境基本計画上の位置付	(目標)新たなエネルギーが普及した自立分散型の低炭素社会づくり (施策)新たなエネルギー社会の構築						
背景と目的(目標設定)	<p>地球温暖化やエネルギー問題に対応するためには、再生可能エネルギーが大きな役割を担っている。特に地中熱エネルギーは埼玉県の賦存量では太陽エネルギーに次いで多く、今後の普及が期待されている。しかしながら現状では、地中熱利用システム(ヒートポンプ式)の導入数は、国内では約 2,600 件(うち埼玉県は約 110 件)にとどまっており欧米や中国などと比べて遅れている。その原因として、導入コストの高さや認知度の低さが挙げられる。導入コストの削減という観点では、掘削費の占める割合が大きく、コスト削減のひとつの方法として熱交換井の本数や掘削深度を最適化することが挙げられる。</p>						
研究内容(緊急性・必要性、新規性・独創性)	<p>地中熱交換井の最適化を行うためには、既存の地質情報を基に地中熱利用システムの設計に活用することや、実証試験による運転データを基にヒートポンプ部分も含めた運転性能評価を行うことが有効である。このような観点から、本研究では、</p> <p>①エネルギー環境課の実証事業に参画し県内5カ所の実証データの高度な解析 ②地質情報を活用した地中熱設計補助ツールの作成 ③新型熱応答試験方法の完成</p> <p>を遂行した。</p>						
成果の概要(目標達成度)	<p>①実証事業で得られたデータを解析することで、県内5地点における地中熱源トポンプと空気熱源ヒートポンプ(通常のアコン)の効率を比較し、地中熱源ヒートポンプのほうが倍近く効率が良いことを明らかにした。またこの解析では「消費電力」や「熱源温度」などの要因についても考慮した高度な解析を行った。②県内6000地点の公共工事等で得られた地質情報を統一したデータ形式(XML4.0)に変換し、これを基礎データとして「有効熱伝導率」を推定する補助ツール(地中熱設計補助ツール)を、コンピュータプログラム(Python)によって作成した。③電熱シートを用いた新型の熱応答試験の測定方法を完成させ、特許を取得)をした[特許第6916497号]。</p>						
成果の公表(発表・投稿、講演会の開催、報道機関の活用、特許取得等)	<p>本研究に直接及び間接的に関連する成果の公表は以下のとおりである。</p> <p>査読付論文 (4件) 濱元他(2019): 地盤工学会「Kansai Geo-Symposium 2019」学術論文集, (査読付) 等</p> <p>国際学会発表 (10件) Hamamoto et al. (2018): Asia Oceania Geosciences Society (AOGS) 2018, 15th Annual meeting (ハワイ) Hamamoto et al. (2019): The International Union of Geodesy and Geophysics (IUGG), (モントリオール) Hamamoto et al. (2019): American Geophysical Union, (サンフランシスコ)</p> <p>国内学会発表 (15件) 濱元他(2019): 地球惑星科学連合大会, (千葉) 濱元他(2019): 応用地質学会, (新潟) 濱元他(2020): 日本地熱学会, (誌上発表) ほか</p>						

出版物 (2件)

濱元他 (2018): III 地下温度データ及び地中熱ポテンシャル, 埼玉県地質地盤資料集

濱元他 (2019): 日本列島及びその周辺域の地殻熱流量データベースCD-ROM

特許取得 (1件)

濱元 (2021): 新型熱応答試験装置 [特許第6916497号]

報道: テレビ1件、新聞3件、専門情報誌1件

出前講座等 (17件)

展示会出展 (3件)

成果の発展性 (埼玉県(行政・地域)への貢献、技術発展・実用化、課題等)

脱炭素社会を実現するうえで再生可能エネルギーの活用は重要である。とくに埼玉県では地中熱エネルギーの活用が期待されているが、課題としてコストの低減化が挙げられる。そこで最もコストのかかる熱交換井の掘削に焦点をあて、熱交換井の最適化によって余剰な掘削を抑えコストの低減化を図ることとした。本研究では、地質情報を基に有効熱伝導率を推定する補助ツールや設置前の熱応答試験に対応する簡便で迅速に測定可能な測定方法を完成させた。このような成果によって埼玉県内の地中熱システムの設置費用の低減化も期待でき、県内への普及にもつなげられる。