

研究成果報告書

(国立情報学研究所の民間助成研究成果概要データベース・登録原稿)

研究テーマ (和文) AB		井戸を熱源とした地中熱エネルギーの可能性の評価			
研究テーマ (欧文) AZ		Assessment of usage of earth thermal energy by existing well			
研究氏 代 表 者	かたナ CC	姓)コバヤシ	名)アキラ	研究期間 B	2015 ~ 2016 年
	漢字 CB	小林	晃	報告年度 YR	2016 年
	ローマ字 CZ	Kobayashi	Akira	研究機関名	関西大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		関西大学環境都市工学部・教授			
<p>概要 EA (600字~800字程度にまとめてください。)</p> <p>関東以北の地域と比較して関西地域では地中熱ヒートポンプの利用は進んでいない。これは地中での熱交換のために必要なボーリング費用が初期費用として高額であることが一つの大きな理由である。本研究ではその障壁の解消のための有効な手段として既設井戸の利用可能性を検討した。</p> <p>検討施設として大阪府堺市にある現在不使用の地下水位観測井戸を対象とした。試験場所の地質は地表から5-10mは沖積層で、その下は大阪層群で砂層と粘土層の互層となっている。井戸は堺港の近くであり、地下水は塩水が混入していることが予想される。</p> <p>井戸の口径は300mmで深度は250mである。この井戸の上部100mを用いて熱応答試験を行った。通常の熱応答試験では珪砂で井戸を充填するが、本試験では地下水で満たされた状態で行った。</p> <p>熱応答試験は温水循環試験を平均負荷4.0kW、平均流量15L/minで約3日行い、その後温度回復試験を約6日間行った。</p> <p>実験結果の解析を循環時の作図法と回復時の作図法およびヒストリーマッチング法により行った。その結果、循環時の作図法では有効熱伝導率は1.85W/(m・K)と推定された。また、回復時の作図法では2.0W/(m・K)となった。そして、ヒストリーマッチング法では深度毎の値のばらつきが大きかったが平均で2.15W/(m・K)となった。</p> <p>これらの値は通常の地盤で行う試験結果と大体同じ値であり、既成井戸を用いても地中熱ヒートポンプは有効に利用できる可能性のあることが分かった。</p> <p>さらに、塩水の影響を検討するためにシミュレーションで、塩水による比熱の低下と熱伝導率の上昇の影響を解析したが、その影響はほとんどなく同様の値を示すことが分かった。</p> <p>また、地温変化の計測を継続して行い、地下の温暖化が進行していることを確認し、地中熱ポテンシャルが低下することが分かった。</p>					
キーワード FA	地中熱ヒートポンプ	既成井戸	有効熱伝導率	地下温暖化	

(以下は記入しないでください。)

助成財団コード TA					研究課題番号 AA									
研究機関番号 AC					シート番号									

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。）

雑誌	論文標題 ^{GB}	既成井戸を用いた地中熱ヒートポンプ熱応答試験						
	著者名 ^{GA}	小林他	雑誌名 ^{GC}	Kansai Geo-Symposium 2017 投稿予定				
	ページ ^{GF}		発行年 ^{GE}	2	0	1	7	巻号 ^{GD}
雑誌	論文標題 ^{GB}							
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}					
	ページ ^{GF}		発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}
雑誌	論文標題 ^{GB}							
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}					
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}
図書	著者名 ^{HA}							
	書名 ^{HC}							
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}
図書	著者名 ^{HA}							
	書名 ^{HC}							
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}

欧文概要^{EZ}

To investigate the effectiveness of using the existing well as the borehole of heat exchanger of geo-heat pump system, the thermal response test (TRT) was conducted at Osaka area. The well was previously used as the monitoring well of groundwater level, but was not used at present. The site was located near the Osaka bay.

The borehole used for conventional TRT was filled with sand after setting the heat exchanger into the hole, while the existent well was filled with groundwater for this study. This difference would have an effect on the heat exchange in the ground.

The effective heat conductivity was examined by three methods, i. e., drawing figure method for heating process, the one for recovery process and the history matching method. The drawing figure method for heating process showed the effective heat conductivity of 1.85 kW/m/K. The one for recovery process gave that of 2.0 kW/m/K, and the history matching method showed that of 2.15kW/m/K. The effective heat conductivity ranged from 1.85-2.15kW/m/K, which was the similar value as the one from the conventional method. The effect of the seawater was studied by numerical simulation. It was found that the reduction of heat capacity and increase of heat conductivity by mixing with seawater do not have much effect on the result. It was concluded from the result that the geo-heat pump system using the existent well was effective.

Moreover, the temperature in ground was continuously measured. It was confirmed that the ground warming phenomena continued. This effect would give the decrease of geo-heat potential.