

異なる材質のU字管および媒体を用いた熱交換に関する実験的研究

平成 23 年 2 月 大山 辰則

要旨

目的 現在日本では温室効果ガスの削減を目標としているが、近年の日本の CO₂ 排出量はあまり削減されていない。そのため近年では温室効果ガスが出ないような、再生可能エネルギーの利用に目が向けられている。特に地中熱を利用した「地中熱利用ヒートポンプシステム」が注目されている。しかし、日本ではそれがまだ普及していない。地中熱利用ヒートポンプシステムの普及のために、それに含まれる地中熱交換器の高効率化が必要となってくる。

今回は、地中熱交換機における条件の違いによる熱交換量の変化を、熱交換井内に熱負荷を与えたU字管内の熱媒体を循環して得られる熱媒体温度や地中温度の経時変化により、地盤の熱物性や熱の交換能力を推定できる TRT 試験から室内実験により解明していく。

方法 I:恒温送水槽を用いて U 字管内に温度一定の水を流す。
II:サーミスタ温度計で U 字管の入口温度と出口温度を観測し、 ΔT を求める。
III:U 字管内流量を変化させ様々な材質の U 字管、熱交換媒体を用いて実験を行う。
IV:U 字管内の流量や材質や内径、熱交換媒体の違いにより、 ΔT 、熱量がどのように変化するのか比較する。

特徴 U 字管の流量、材質、内径、また熱交換媒体の熱物性値の違いから熱交換量がどのように影響されるか、室内実験により解明する。

結論 ①どの内径・材質・熱交換媒体の違いでも、その条件の中で交換熱量が最大となる U 字管内流量が存在する。②U字管の材質、熱交換媒体の熱伝導率が高いほど熱交換を行い、交換熱量が最大となる U 字管流量は、流量が大きいところで現れる。③熱交換媒体は流動している方が交換熱量は大きくなる。④熱交換媒体の熱伝導率が大きく、U字管内流量が同じ場合はU字管の内径が大きい方が交換熱量は大きくなる。

指導教員 藤縄 克之 教授