

地下水制御型 HP システムを用いた冷房試験結果 と消費電力最小化運転に関する考察

平成 25 年 2 月 矢澤英之

要旨

目的

地球温暖化対策として再生可能エネルギーの活用や省エネルギーが注目されているが、再生可能エネルギーの一つに、年間を通して一定な温度を維持し、外気より夏季は冷たく、冬季は暖かい地下水を用いた冷暖房 HP システムがある。

地下水の特性を利用し、システムから排出される夏季の温熱または冬季の冷熱を地下水に貯留し、次シーズンに熱源として利用する事で高効率な冷暖房を行う地下水制御型 HP システムが平成 22 年度より NEDO の研究開発委託事業「次世代ヒートポンプシステムの研究開発」の一環として信州大学工学部キャンパスに導入された。本冷暖房実証試験の最終目標の一つである「従来型システムに対して 1.7 倍以上の高効率化の実現」を達成するため、平成 24 年度夏季の冷房試験の結果を整理し、更なる消費電力削減に繋がる要素を考察し、今後の高効率運転を目的とする消費電力の最小化運転方法について検討する。

方法

本システムの冷房運転にはヒートポンプを利用するヒートポンプ運転モードと利用しないフリークーリング運転モードがある。まず冷房試験結果から高効率な運転モードを決定し、次にその運転モードでの消費電力最小化運転方法を検討する。最小化運転を行う上で重要な点は、地下水をシステム内で循環させる上限の温度を決める三方弁設定温度である。そこで、システムを構成している機器の中で、三方弁設定温度によって消費電力が変動する機器から経験式を作り、その総和の値が最小になる三方弁設定温度を求める。次に地下水温が低くなった時の最適な三方弁設定温度を求めて、高効率化を図る事が出来る方法を検討する。

結論

- 冷房試験よりフリークーリング運転はヒートポンプ運転より 1.29 倍の高効率な運転が可能であることがわかった。
- 冷房試験時の地下水温度の最適な三方弁設定温度は 15.6～16.1℃であることがわかった。
- 10℃の地下水を揚水し、最適な三方弁設定温度(14.1～14.6℃)に設定すると、1.74 倍の高効率な運転が可能となり目標が達成できることがわかった。

指導教員 藤縄 克之 教授