

小水路を水熱源としたヒートポンプによる住宅の冷暖房

総合情報学部 建築学科 西岡利晃（建築環境研究室）

Keywords：小水路、水熱源ヒートポンプ、住宅、冷暖房、ヒートアイランド

1. 開発目的

岡山市は、多くの河川が流れており、人口が密集する市街地でも掘り割りのような小水路が縦横に走っている。これらの水路に面する建物の冷暖房の熱源として、水路の流水を用いる方法の開発研究を行う。熱容量や熱伝導率が空気より大きい水を熱源とすれば、ヒートポンプの効率は、著しく向上し、電力の消費が削減され、従って CO₂ の発生量も削減できる。特に冷房期には、空気熱源と異なり直ちに市街地の空気の熱汚染になり難いので、地方都市でも問題になりつつあるヒートアイランド現象軽減に寄与する。空気温度上昇を小さくすることは、外気冷房負荷を軽減するので、電力節約に二重の効果をもたらすことが期待できる。暖房期では、水温は外気温にくらべ一日の変化が穏やかで、比較的高温を利用でき、さらにヒートポンプの効率の向上が期待できる。岡山以外にも市街地に小水路がある土地は多い。日本以外の国にも多く存在する。それらの土地に現在の手軽な家庭用ヒートポンプのように普及すれば、世界的に電力節減、CO₂ 発生削減が期待できる

2. 熱源を水とするヒートポンプ技術の概要と特徴

水は空気熱容量や熱伝導率が大きいので、ヒートポンプの効率が著しく向上する。冷房時の排熱による水温上昇は、空気に比べ非常に小さく、ヒートアイランドを緩和する

表 1 水と空気の物性値比較

	密度(kg/m ³)	熱伝導率(W/mK)	熱容量(J/kgK)
A 空気	1.205	0.02	1006
W 水	998	0.56	4186
W/A	1000	28	4

熱伝導率は、空気の約 28 倍で、室外機での伝熱効率は、少なくとも 10 倍以上が期待され、冷却ファンが不用になる。

熱容量は、空気の約 4 倍で、水温上昇は、空気に比べ 1/4 で、水路の流水から空気への熱移動は殆ど無視できる。周囲空気温度を上昇させないので、空調機の容量も、小さくできる。



3. 適用可能性

河川水利用可能な地方都市及び水路の発達した東南アジアの省エネルギー冷房に適用でき。それらの街区でのヒートアイランド現象の軽減や、CO₂ 排出削減の効果が期待できる。

