

河川水利用スーパーヒートポンプシステム

システムの概要及び最適設計

Super Heat Pump System Using River Water as Heat Source Outline and Optimum Design of the System

(電気利用技術研究所 未利用エネルギーG)

冷暖房用スーパーヒートポンプを用い、熱源として河川水を利用した、極めて高効率の空調システムを構築し、実証試験を開始した。それに先立ち、システムの消費電力を最小にするための最適設計を行った。ビル空調や地域熱供給への適用が期待される。

(Electrotechnology Application Research & Development Center,
Unused Energy Group)

An extremely efficient air conditioning system utilizing river water as the heat source for an air-conditioning super heat pump was constructed and verification tests have been started. Preceding these efforts, optimum design studies to minimize the system's electrical power consumption were performed. Applications to building air conditioning and to district heating and cooling systems are expected.

1 研究の背景・目的

河川水は外気に比べて夏は冷たく冬は暖かいので、ヒートポンプの熱源に用いればエネルギー効率の向上が期待できる。一方、従来の約半分の消費電力で同量の冷熱、温熱を発生できるスーパーヒートポンプが、通産省ムーンライト計画の一環として、新エネルギー産業技術総合開発機構（NEDO）により開発された。

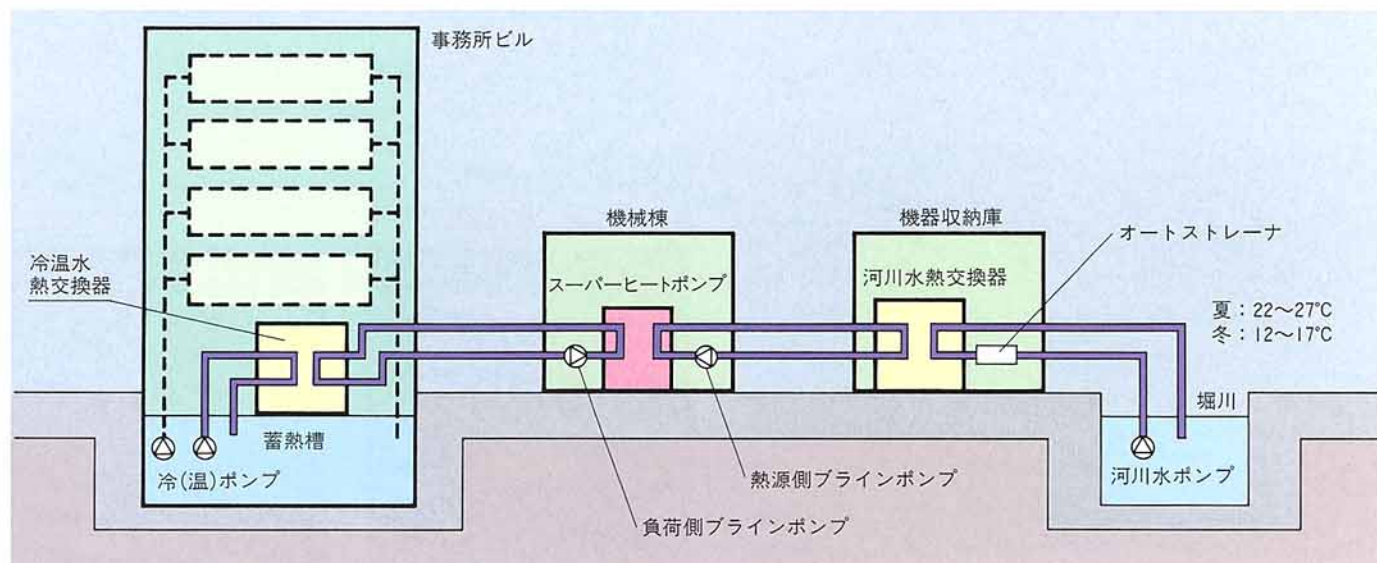
本研究では河川水とスーパーヒートポンプの両方の特長を生かした極めて高効率のビル空調システムを構築し、実証試験を行う。

本店別館で、運転期間は1993年12月1日から1995年9月30日までの予定である。

河川水は、河川水熱交換器および河川水ポンプにより汲み上げられ、熱だけが取り込まれ、水質の変化無く河川へ戻される。冷房時は5℃昇温され、暖房時は5℃降温されて排水される。河川水の使用量は1日当たり2490m³以下、最大流量は242m³/hである。冷房用の冷熱または暖房用の温熱は、スーパーヒートポンプおよびブライン（不凍液）ポンプにより製造される。蓄熱槽の冷房用の冷水（7℃）または暖房用の温水（45℃）は、冷温水熱交換器および冷温水ポンプにより供給される。尚、スーパーヒートポンプは、NEDOから提供を受けて設置された。（第3図および第1表）

2 システムの概要

システムの構成を第1図に、航空写真を第2図に示す。システムの設置場所は、関係会社のトーエネック



第1図 システムの構成

3 システムの最適設計

システムの建設に先立ち、消費電力を最小にするための最適設計を行った。スーパーヒートポンプのサイクルを第4図に示す。スーパーヒートポンプでは非共沸混合冷媒を使用しているため、凝縮、蒸発に伴って冷媒の温度が5℃変化する。この条件下で、ブラインの温度変化を5～12℃に変化させたときのシステムの成績係数(熱出力/消費電力)の変化を第5図に示す。ブライン温度変化(ΔTb)が8℃のときシステムの成績係数が最大となることがわかった。

4 今後の展開

事務所ビルを使用した実証試験を(株)トーエネック、(株)神戸製鋼所と共同で行う。これにより、システムの性能・耐久性および制御性の検証、河川水を利用する機器および配管の防汚技術の検証、冷温排水による河川への影響確認などの研究を進める。



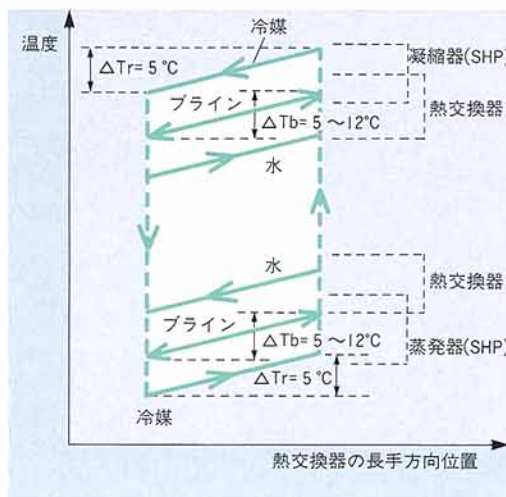
第3図 スーパーヒートポンプ



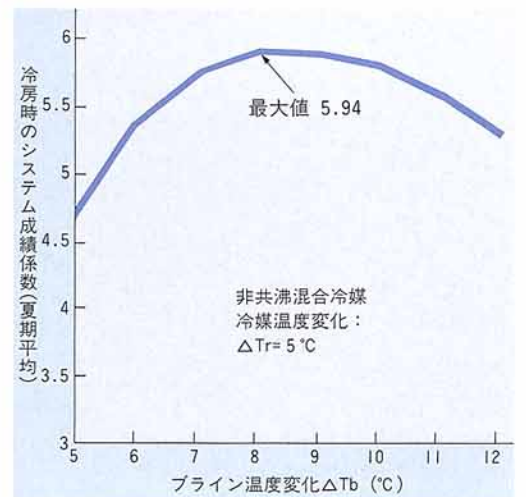
第2図 システムの航空写真

第1表 性能仕様

| | 冷房 | 暖房 |
|-------|---------------------------|---------|
| 熱出力温度 | 7.0℃ | 45.1℃ |
| 熱源温度 | 32.1℃ | 10.0℃ |
| 成績係数 | 7.1 | 6.2 |
| 熱出力 | 1,201kW | 1,345kW |
| 作動媒体 | HCFC-22/HCFC-142b (79/21) | |
| 寸法 | 幅 | 5,400mm |
| | 長 | 5,800mm |
| | 高 | 3,000mm |



第4図 スーパーヒートポンプのサイクル



第5図 冷房時のシステム成績係数(夏期平均)