

# 超高効率ヒートポンプ「ウルトラハイエフ」の開発

未利用エネルギー活用地域冷暖房システムの普及のために

## Development of an Ultra-highly Efficient Heat Pump, "Ultra Hi-Ef"

To Spread the Use of District Heating and Cooling Systems Utilizing Unused Energy

(電気利用技術研究所 空調・熱供給G)

海水、河川水、下水等の未利用エネルギーを活用した地域冷暖房システムの普及を図るため、腐食性の高い海水でも直接通水できる高効率ヒートポンプ(愛称:「ウルトラハイエフ」)を開発した。ビル空調や産業用冷熱用途に好適であり、今後の普及が期待される。

(Air Conditioning, District Heating and Cooling Group, Electrotechnology Applications Research & Development Center)

To promote the spread of district heating and cooling systems utilizing the unused energy of seawater, river water, drainage, etc., a highly efficient heat pump (nicknamed "Ultra Hi-Ef") which can directly take in even highly corrosive seawater has been developed. This heat pump is suitable for use in the air conditioning of buildings and for cooling for industrial use, and therefore, its spread in the future is expected.

### 1 開発の背景

近年、地球環境問題への関心の高まりから、省エネルギーの一層の推進により、二酸化炭素排出量の削減を図っていくことが望まれている。また、海水、河川水等の未利用エネルギーを積極的に利用すれば更なる省エネルギーが達成される。

未利用エネルギーを活用したシステムの普及には、さらに高性能で低価格のヒートポンプが必要である。

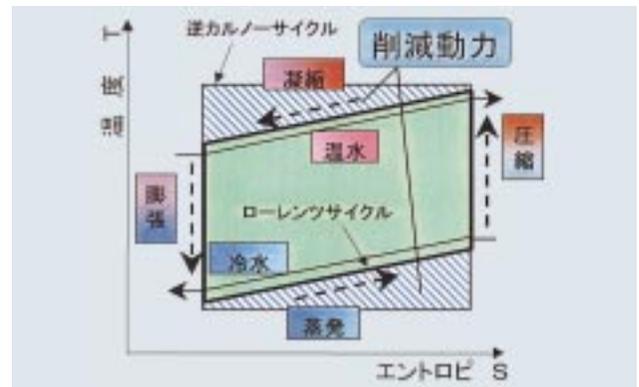
### 2 技術概要

#### (1) ヒートポンプの高効率化

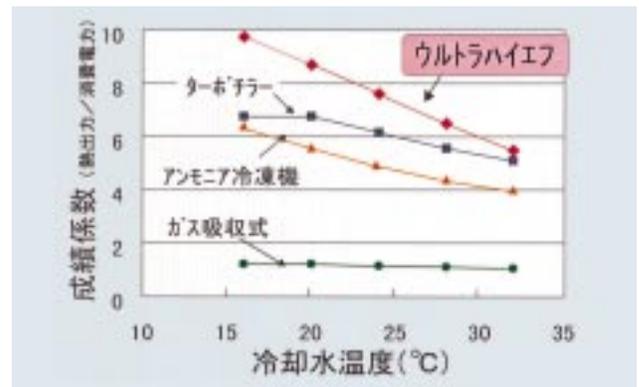
ウルトラハイエフは、作動原理を第1図に示す新サイクル(ローレンツサイクル)とすることにより、第2図に示すように従来機に比べて大幅な高効率化を達成し、さらに汎用性の高い各部品を用いることでコスト低減を両立した。ローレンツサイクルは、従来のサイクル(逆カルノーサイクル)に比べて図中の斜線部分の動力が削減できるので、大幅な効率向上が期待できる。これを達成するために、凝縮・蒸発に伴い温度変化する新冷媒(オゾン層を破壊しないR407系)と高性能対向流熱交換器(プレート式)および冷媒熱交換器を用いた。冷媒回路を第3図に示す。

#### (2) システムとしての高効率化

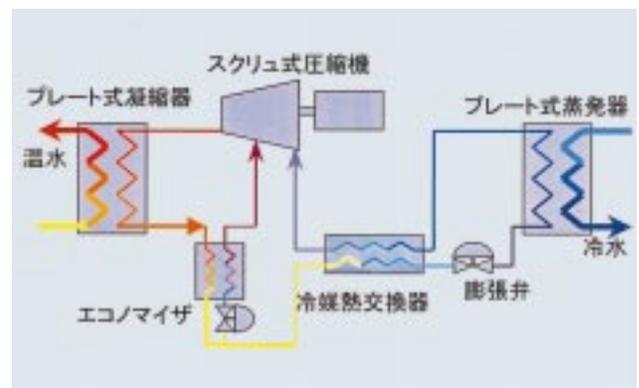
プレート式熱交換器に海水に対しても耐食性があり量産可能なチタン材を用いることにより、第4図で示すように間接熱交換器・循環ポンプ等の補機を削減できるので、システムの高効率化とコスト低減が可能となった。



第1図 ローレンツサイクルの模式図



第2図 ウルトラハイエフと従来機の性能比較



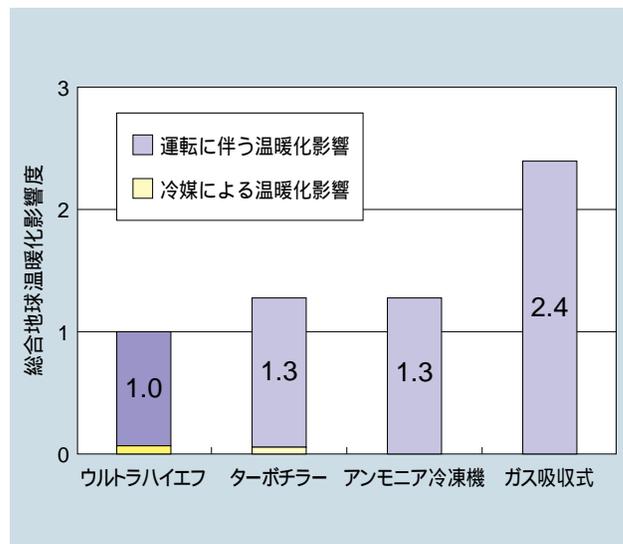
第3図 冷媒回路

### 3 温暖化ガス削減効果

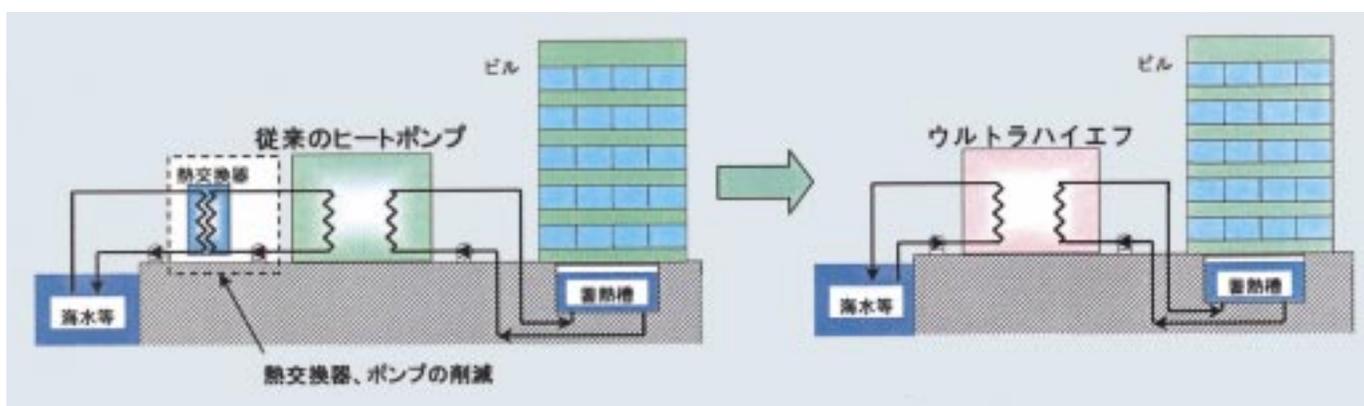
第5図に、未利用エネルギーを活用した地域冷暖房を実施した場合の総合温暖化影響度を示す。図はウルトラハイエフを1とした相対値である。ウルトラハイエフは従来機に比べて30%以上の温暖化ガス削減効果がある。

### 4 今後の展開

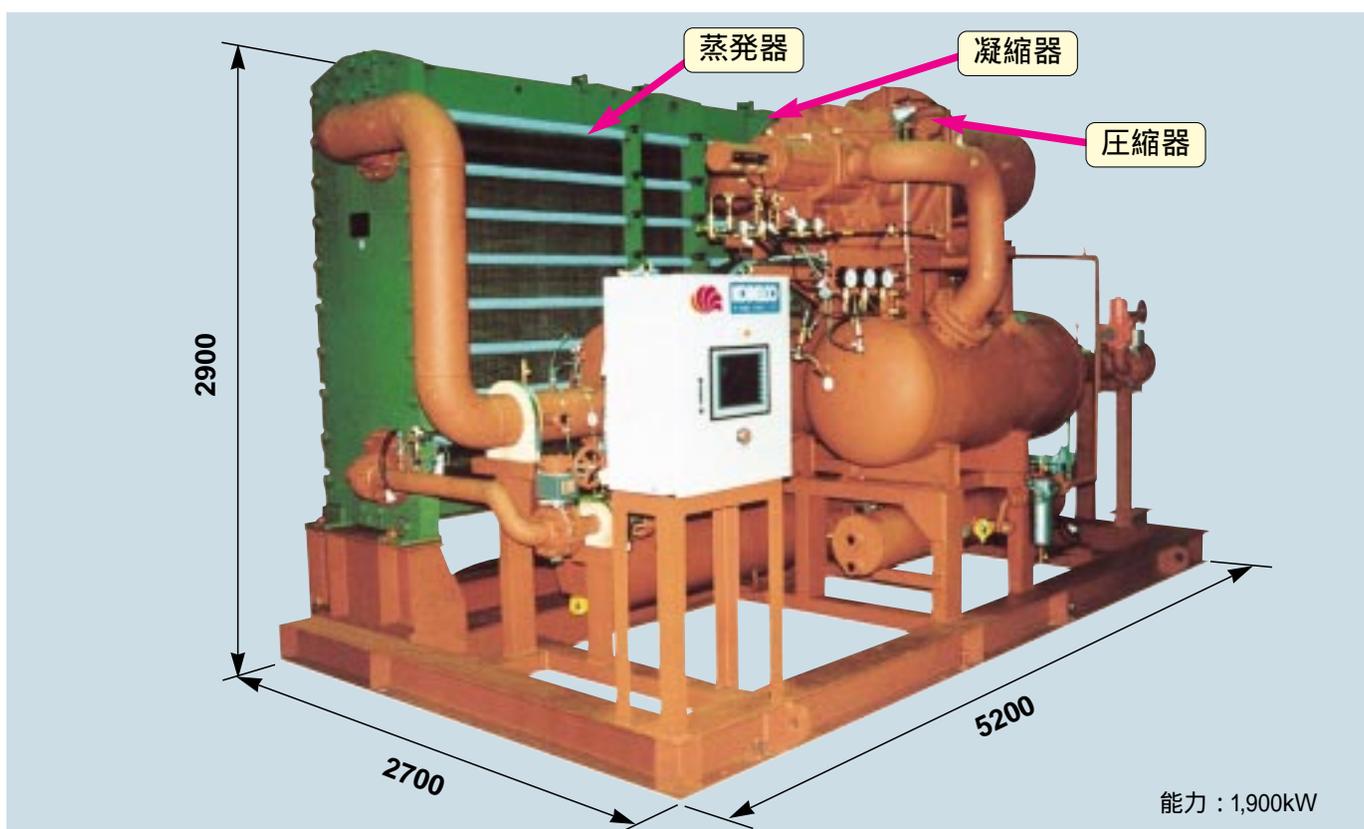
平成11年4月より、(株)神戸製鋼所からシリーズ6機種として市販されている。臨海部の熱供給や下水熱の有効利用に特に適しており、今後の普及が期待される。



第5図 総合温暖化影響度



第4図 間接熱交換器・循環ポンプの削減



第6図 ウルトラハイエフの外観