

## ヤマト本社ビルに採用した大温度差蓄熱空調システムの特徴とその効果

### 大温度差温度成層型蓄熱槽

夜間に大温度差変流量ヒートポンプを稼働させて処理した大温度差(10℃)を、蓄熱槽の中でも10℃差を保持する効果を得られた。建物内負荷特性を解析し、その特性に対応したシステムを構築することにより大温度差を確保する。これにより冷温水搬送動力の削減効果を得られた。地下ポンプユニット内設置の熱交換器から、屋上に設置してある外気処理AHUに至るまでの熱交換器二次側配管に密閉回路を採用することにより、搬送動力の削減効果が得られた。運転管理システム(特許取得・第744758号)で、水槽内温度を目標温度により近づけるための運転管理を実現した。これにより、高温槽、低温槽の温度差が少なく、蓄熱槽に有効に蓄熱ができ、運転管理の容易性が実現した。

### 二次側直列大温度差システム

### 負荷側配管システムの密閉化

### 運転管理システム

### 中間期冷暖同時運転可能

冷凍機の昼間運転により、中間期の冷暖房負荷同時対応が可能である。

## ヤマト本社ビルに採用した大温度差蓄熱空調システム概要

### 熱源設備

- 大温度差、変流量ヒートポンプチラーユニット100Hp×1台
- 連結温度成層型蓄熱槽(最大 $\Delta t=10\text{deg}$ ) $45\text{m}^3 \times 10\text{槽}=450\text{m}^3$ 水深1.5m
- 冷温水切り替え方式
- 熱交換器による二次側密閉回路構成

### 蓄熱槽

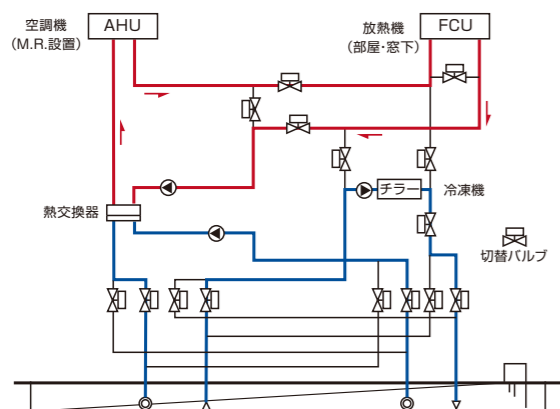
- 二次側システムはAHUとFCUの変流量(VWV)直列大温度差システム

### 二次側設備

#### 機器構成

- 外気処理:外気処理空調機(VAV方式による一括外気処理)
- インテリア:空調機(各階設置)
- ペリメータ:ファンコイル
- 会議室階システムは、VAV型空調機
- ファンコイルは、各階方位別ゾーニング(3系統)

蓄熱槽放熱運転時系統図(冷温熱のカスケード利用)



## 大温度差蓄熱空調システムのメリットをさらに拡大する

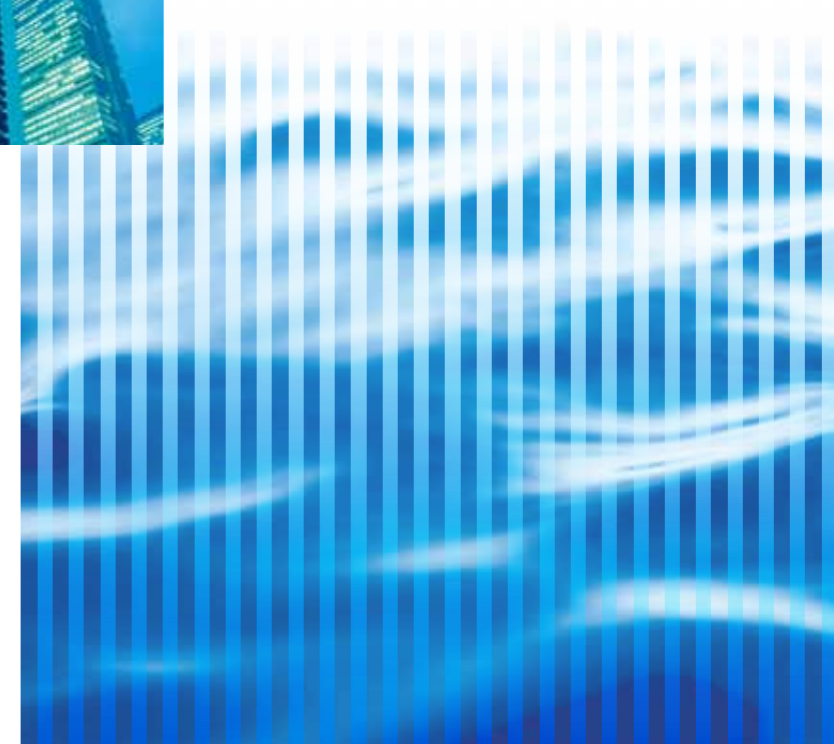
# 大温度差蓄熱運転管理システム

特許取得 第2744758号

第6回 環境省エネルギー建築賞理事長賞はじめ省エネ関連4賞受賞

ECONOMY

ECOLOGY



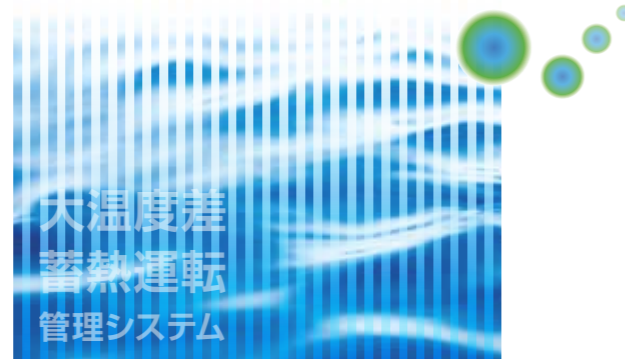
大温度差蓄熱空調システムのメリットをさらに拡大するために

## 運転維持管理システムの導入による徹底した省エネルギーは、維持費の低減やCO<sub>2</sub>の削減に貢献します。

### 大温度差蓄熱運転管理システムの概要と特徴

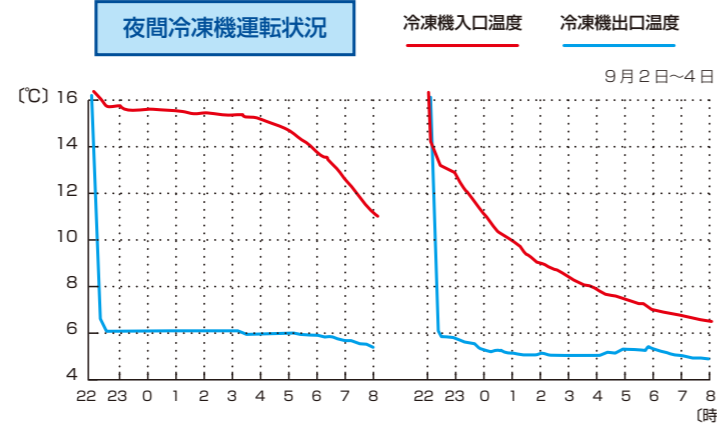
#### 概要

蓄熱運転時に冷凍機出口水温を低温安定化(冷房時)させるとともに、夜間電力使用量の増大のため、入口水温が低下しても冷凍機の稼働率を高める蓄熱運転管理システムです。冷凍機は変流量・大温度差型とし、冷凍機出口水温により熱源ポンプ流量をインバータ変化させます。特に熱源機入口水温が低下してきた場合、冷水流量の増加と熱源機の容量制御を行います。



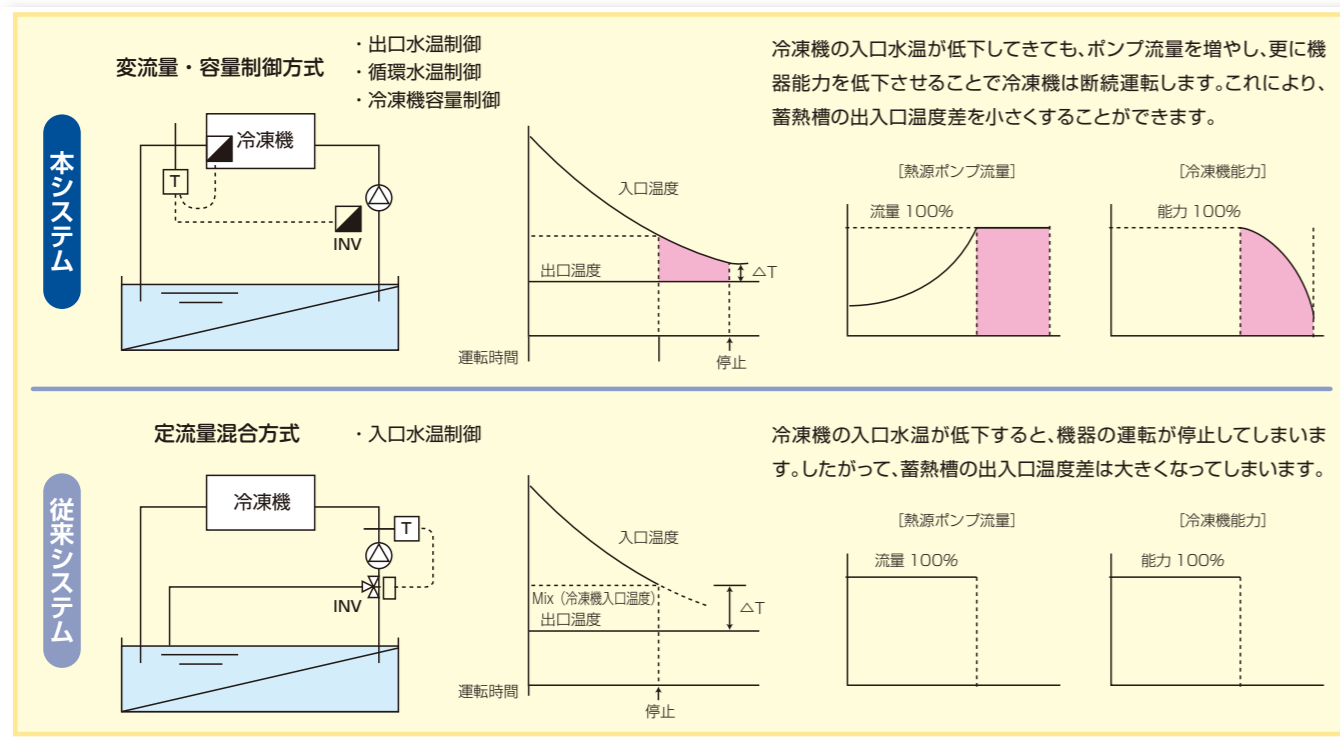
#### 特徴

- 蓄熱槽効率の向上が可能
- 蓄熱槽内水温の低温安定化が可能
  - ・ 出入口温度差1.5℃を実現(冷凍機運転状況図参照)
- 温度成層による大温度差化が可能
  - ・  $\Delta T=9 \sim 11^\circ\text{C}$
- 搬送動力の低減が可能
  - ・ 水搬送動力80%低減



#### 運転管理システムの仕組み

(平成10年特許取得) 特許取得 第2744758号



### 運転管理システム導入による効果



#### 省エネルギー性



##### ① 水搬送動力の削減

冷温水の循環に必要な動力を従来比86%削減しました。

##### ② 蓄熱槽からの放熱ロスの削減

利用する冷温水の量を約1/2にし、蓄熱槽放熱ロスを削減しました。

##### ③ 空調一次エネルギー消費量の削減

空調一次エネルギー換算消費量は498MJ/m<sup>2</sup>・年で、建物全体エネルギー消費量は1,369MJ/m<sup>2</sup>・年に対して36%になります。また、一般事務所ビルの空調消費エネルギー量と比較し、43%削減しました。

##### ④ 建物全体エネルギー消費量の削減

大温度差蓄熱運転管理システムを取り入れたヤマト本社ビルの平成6年における「年間一次エネルギー消費量」は、1,369MJ/m<sup>2</sup>・年となりました。一方「建築物エネルギー消費量調査報告書」によると、事務所ビルの「年間一次エネルギー消費量」の平均値は1,813MJ/m<sup>2</sup>・年となっており、この平均値と比較すると、当ビルは**エネルギー消費量を25%削減**したことになります。

#### 環境保全性、快適性

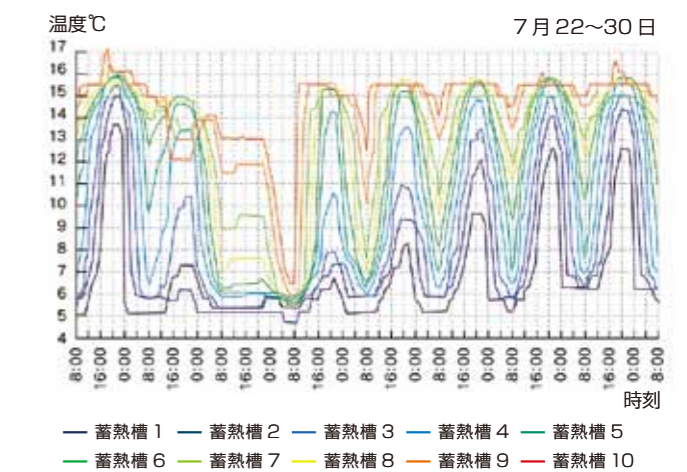
当システムは室内環境の快適性を保つだけでなく、地球環境にもやさしいシステムです。従来の空調システムに比較して、**省エネルギー化を図ったことにより、CO<sub>2</sub>の発生を大幅に削減でき、環境負荷を軽減**できました。

大幅にCO<sub>2</sub>を削減することは、同じ量のCO<sub>2</sub>を吸収する森をつくることになります。自然破壊からカワセミの棲める自然を守り、森や野山を守る。ヤマトは、地球環境への配慮と、室内環境の快適性の両立を実現します。

◎一次エネルギー換算消費量

	A 一般ビル	B 本社ビル	対比 B/A
建物全体	1,813 (100%)	1,369 (100%)	75%
空調用	854 (47.2%)	498 (35.7%)	57%
空調熱源	364 (20.2%)	327 (23.8%)	90%
空調送風	367 (20.4%)	147 (10.7%)	40%
空調ポンプ	121 (6.8%)	17 (1.2%)	14%

◎蓄熱槽温度変化(ウィークリーサークル)の蓄熱



#### 経済性

ヤマト本社ビルに導入された「大温度差蓄熱運転管理システム」はその特性を発揮し、休業日の土・日曜にもシステムを有効に稼働(1週間サイクルの蓄熱)させ、日中の冷凍機運転日数ゼロを達成、割安な夜間電力のみで冷暖房をまかない、その結果**電気料金を大幅に削減することで、空調用熱源エネルギーコストを年間で約500万円節約**することができました。また、日常の運転管理は無人化されており、省力化と経済性の発揮に大きく寄与しています。

