

高効率セントラル空調システムの開発

空調機内部情報を活用したセントラル空調システムの最適制御

Development of a High-Efficiency Central Air-Conditioning System

Optimal Control of a Central Air Conditioning System Utilizing Interior Information of the Air Handling Unit

(エネルギー応用研究所 都市・産業技術G 空調・熱供給T)

熱源ユニットに内蔵された「システム制御ユニット」が、空調機の運転状態を常時把握し、熱源機や冷温水ポンプを最適制御するセントラル空調システムを開発した。

(Air Conditioning, District Heating and Cooling Team, Urban and Industrial Technology Group, Energy Applications Research and Development Center)

We have developed a new central air conditioning system in which the System Control Unit embedded in the heat pump unit performs optimum control of the heat pumps and the hot and cold water pumps, based on the operating status of the air handling unit.

1 研究の背景と目的

従来のセントラル空調システムは、それを構成する熱源機、空調機、搬送系が独立しており、制御用装置(制御盤・センサー類)の数が多く、また物件毎に設計が必要であり、現地での調整項目も多いため、インシャルコストが高い。

一方、制御面においては、各機器の個別最適運転制御はなされているが、システム全体としては、まだ高効率化の余地がある。

そこで、システムの構成を簡素化することで、設計や現地作業を軽減させインシャルコストを低減し、各機器の運転情報を活用することで、システム全体として高効率な制御を実現した、セントラル空調システムを、東京電力、関西電力、ダイキンアプライドシステムズと共同で開発した。

開発システム(熱源機ユニット)の外観を第1図に示す。

2 開発システムの概要

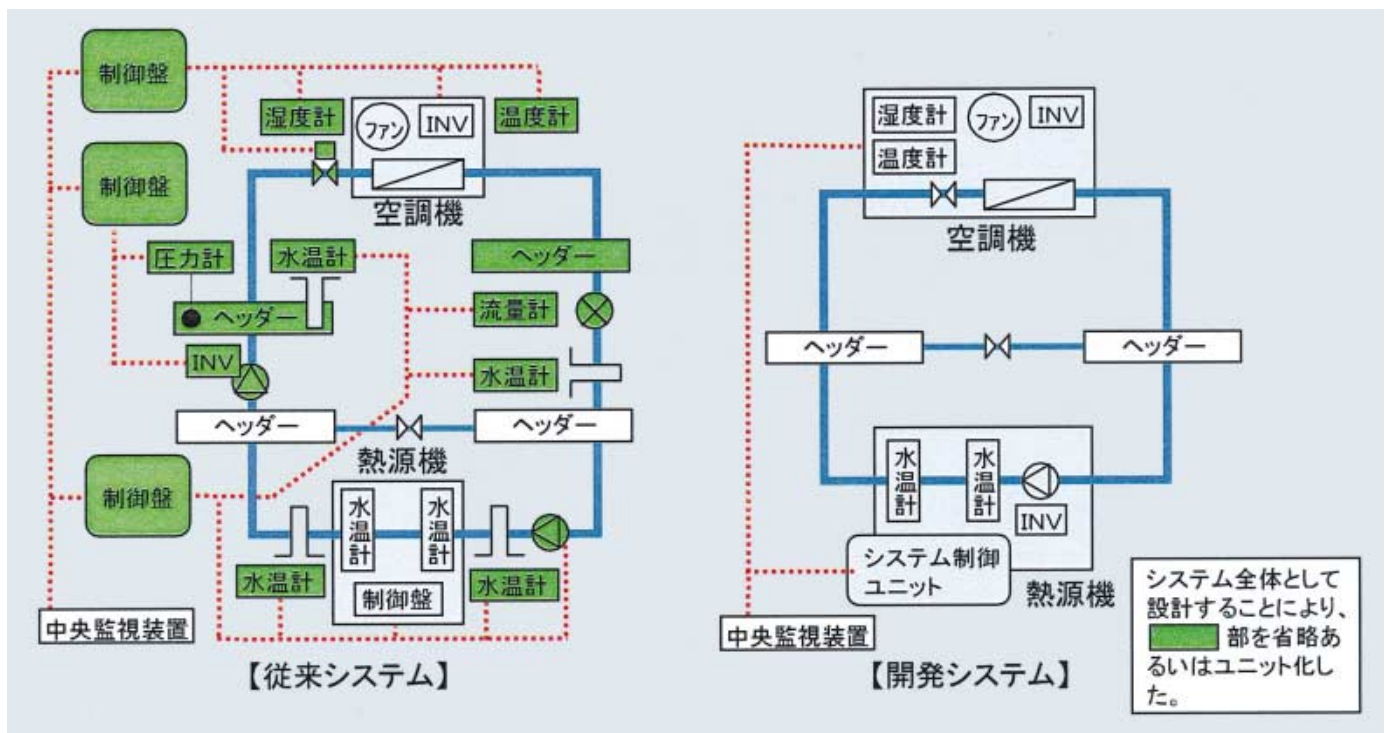
(1) システム構成

第2図にセントラル空調の一般的な従来システムと開発システムの概要図を示す。

従来の一般的なセントラル空調システムは、現地で設置する機器が多いため、工事費の増加を招いていた。



第1図 開発システム(熱源機ユニット)の外観



第2図 従来システムと開発システムの概要図

開発システムでは、計装機器や冷温水ポンプ等を、熱源機または空調機と一体化、あるいは省略することで、イニシャルコストの低減を実現した。

(2) システム制御

従来システムは、熱源機や冷温水ポンプの制御を機器ごとに設定しており、他の機器の運転状態を考慮していないため、システム全体としての最適制御がなされていなかった。

開発システムでは、各機器の運転情報を「システム制御ユニット」に集約し、制御に活用することで、システム全体としての最適運転を実現した。

以下に開発システムに採用した制御技術について紹介する。

変温度制御

熱源機には、送水温度が高いほど運転効率が良くなる特性(冷房運転時)があるが、従来システムでは、空調機が必要とする冷温水温度情報を、熱源機制御に反映していないため、この特性を利用することなく、あらかじめ設定した一定温度で送水する制御がなされていた。

開発システムでは、「システム制御ユニット」に運転情報を集約し、常時、空調機が必要とする送水温度を判断し、制御することにより、熱源機の運転効率を向上させた。(第3図)

変流量制御

従来一般的なシステムは、熱源側、空調機側それぞれに冷温水ポンプを配置し、熱源側は定流量、負荷側は仮想末端差圧制御等(空調機の運転情報に拠らない制御)による変流量制御がなされていたため、実際の負荷に応じた搬送動力の削減がなされていなかった。

開発システムは、熱源側に配置した冷温水ポンプのみで空調機側にも冷温水を循環させる構成であり、この冷温水ポンプを、「システム制御ユニット」へ集約した空調機の制御弁開度情報に基づいて制御することで、システム全体の搬送動力を必要最低限に押さえた。(第4図)

3 開発システムの経済性、CO₂排出量

開発システムは、シンプルなシステム構成、システム全体としての高効率制御により、省エネルギー性・環境性に優れたセントラル空調システムを安価に構築できる。

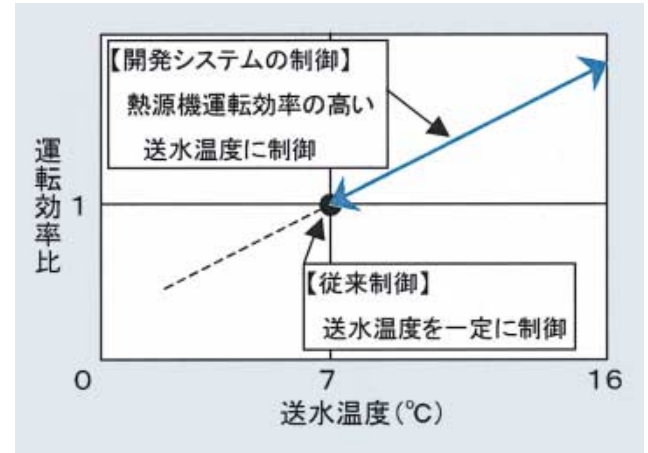
事務所ビル(延床面積22,000m²)にて試算した結果を第5図に示す。

ガス吸収式システムと比較して、イニシャルコストは約7%削減、ランニングコストは約18%削減でき、使用するエネルギーが少なく済むため、CO₂排出量は約38%削減できる。

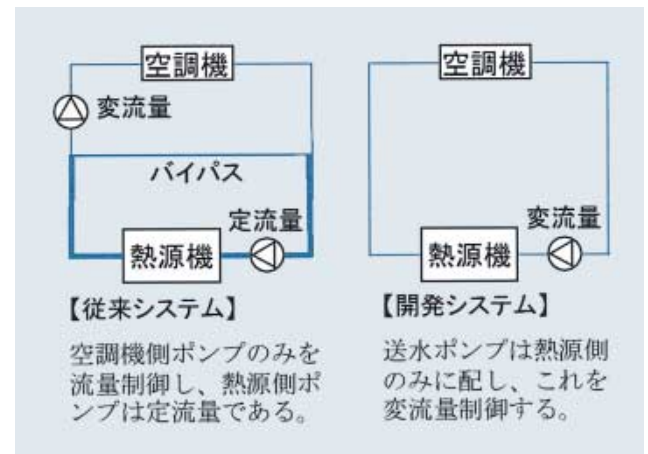
4 今後の展開

開発したシステムは、(株)ダイキンアプライドシステムズから平成18年10月より販売開始予定である。

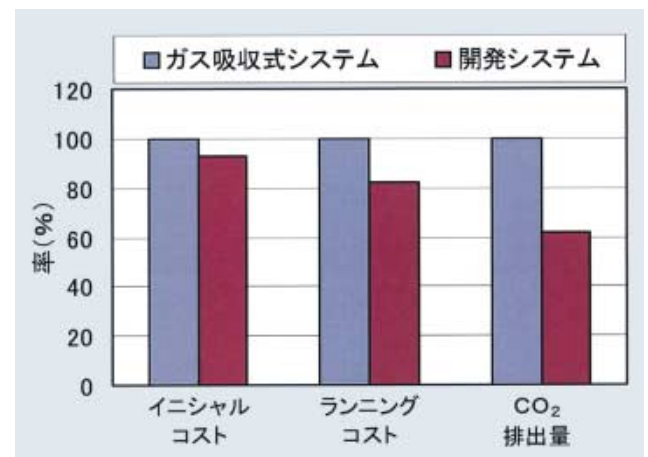
(商品名「スマートセントラル」)



第3図 熱源機運転効率と送水温度の関係



第4図 従来システムと開発システムの流量制御



第5図 開発システムとガス吸収式システムとの比較

延床面積22,000m²の事務所ビルにて試算
ガス吸収式システムを100%として表示



執筆者 / 海野貴行
Unno.Takayuki@chuden.co.jp