

省エネルギー型空気調和機の開発

経済的なビル空調を目指して

Development of Energy Saving Air Conditioner Economical Air Conditioning of Commercial Buildings

(電気利用技術研究所 蓄熱・蓄電G)

電力負荷平準化機器として、蓄熱空調システムの開発が行われており、これまでは熱源機（ヒートポンプ）と蓄熱方式の開発にとどまっていた。これらは、空気調和機と利用温度域が異なるため直接対応できずに熱交換器を設けている。これがコストアップの要因にもなって、蓄熱空調システム普及拡大のネックとなっていた。そこでこのような熱源機に直接対応できる空気調和機を開発した。

(Electrotechnology Applications Research & Development Center,
Heat/electricity Storage Group)

Heat storage type air conditioning systems have been developed as a means of smoothing the load on electricity supply, although the development efforts have been restricted to the heat source (heat pump) and the heat storage method. Because the heat source and the air conditioner operate in different temperature ranges, they require a heat exchanger as an interface, leading to higher equipment cost. This has been an obstacle in expanding the use of heat storage type air conditioning systems. In order to solve this problem, we have developed an air conditioner which can be directly linked to a heat source.

1 開発の背景

従来方式の、水蓄熱空調システムは、7℃の冷水を蓄熱し、これを各階に設置されている空気調和機まで冷水として供給し、そこで冷水により冷された空気（冷水利用温度幅7℃→12℃）と新鮮な外気と混合して各室へ供給し、冷房している（第1図①）。

ここで蓄熱容量の増大と搬送動力の低減をはかるためには利用温度幅を拡大（7℃→12℃から1℃→12℃）することが考えられ、1℃の冷水を製造できる熱源機についてはすでに開発しているが、既存の空気調和機が結露の問題等により7℃対応となっているため、いったん熱交換器により1℃から7℃に変換する必要があった（第1図②）。

そのため、今回このような熱源機から得られる1℃の冷水を直接利用できること、ならびに、さらに空気調和機自身の省エネルギー、低コスト化をはかるための研究開発を行った（第1図③）。

2 検討結果

(1) 低温冷水（1℃）を直接利用

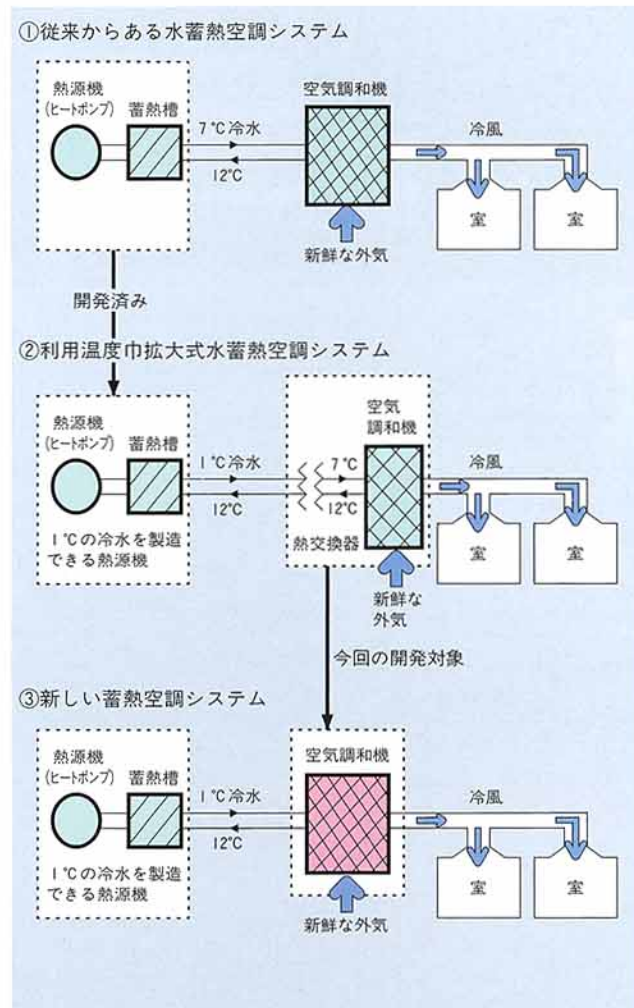
1℃の冷水で運転できる空気調和機としての課題は熱源機から供給される冷水と空気との熱交換器（空気調和機の冷温水コイル）の温度低下（7℃→1℃）に伴う結露が問題となる。これを解決するため、冷温水コイル及びその配管周りの断熱強化および気密性を向上した。

(2) 省エネルギー化と低コスト化

熱源機で消費される動力に比べ、空気調和機で消費される動力は、30%～70%あり空気調和機自身の省エ

ネルギー化も重要な課題である。

そこで、既存の空気調和機により分析調査の結果、第2図の通り排気ファンと外気ファン（0.2kW×2）の追加により還気ファン（2.2kW）の省略が可能となった。



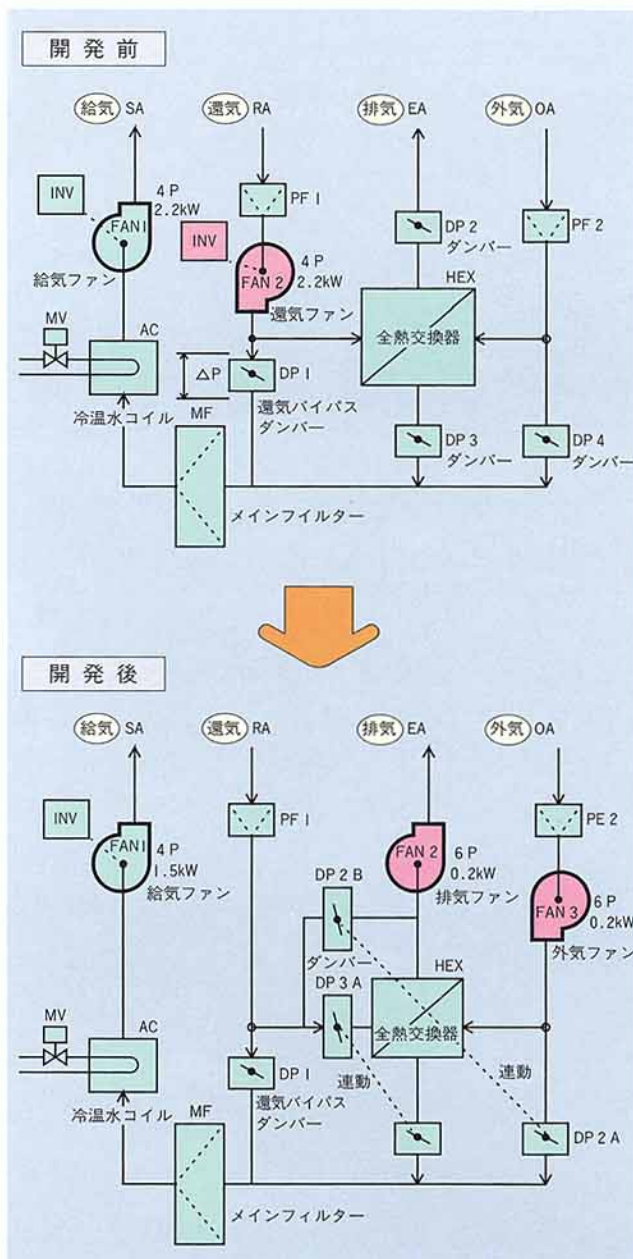
第1図 蓄熱空調システムの開発の経緯

そのため、トータル的に所要動力の低減と付随するインバータの減少により、省エネルギー、低コスト化を実現することができた（第2表、第2図）。

(3) 機械室を不要とし壁面設置可能なタイプへの変更

①従来からある空気調和機の構成部品の配置換えと還気ファンの省略等により、設置スペースの縮小と薄型（奥行500mm）が実現できた。これにより、専用の機械室が不要となり、壁面設置が可能になった。また非常用エレベーターによる分割搬入ができる構造とした（第2表、第3図）。

②第3図のように事務所内へ設置されるため低騒音機器であることが重要であり、騒音評価の結果、事務所における騒音基準であるNC35を満足しており、十分適用可能であることを確認した。



第2図 改良フローシート

3 開発機の仕様と従来機との比較

第1表 開発機の仕様

公称能力		5 USRt	8 USRt
項目	単位		
処 理 風 量	m ³ /h	3,000	4,800
機 外 静 圧	SE OE EA	20 -20 10	20 -20 10
冷 却 能 力	kcal/h	15,120	24,200
加 熱 能 力	kcal/h	15,120	24,200
換 気 能 力	m ³ /h	750	1,200
加 湿 能 力	kg/h	5	8
冷却水 入 口 温 度	℃	1	1
出 口 温 度	℃	12	12
メインフィルター	NBS%	65	65
騒 音	—	NC35	NC35

第2表 従来機と開発機のエネルギー及びコスト比較

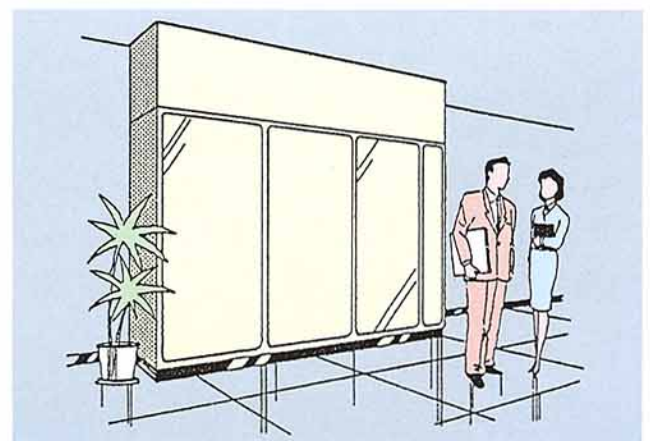
	開発機	従来機	おもな理由
所 要 動 力(kW)	1.9	4.4	還気ファンの省略
設 置 面 積(m ²)	1.53	2.15	構成部品の見直し
イニシャルコスト	85	100	還気ファンの省略 インバータの省略
ランニングコスト	59	100	同 上

※イニシャルコスト及びランニングコストは従来機を100とした場合

4 今後の展開

今回、1℃冷水を利用した省エネルギー型空気調和機の開発により、第1図③のシステムが、完全に機能するようになったため、システム全体としての省エネルギー化が期待できる。

今後、中規模程度（3000m²）のビルへ適用を図って行く予定である。



第3図 空気調和機の設置イメージ図