ISSN 0289—6796

ヒートポンプとその応用

APPLICATIONS OF HEAT PUMP

1995.11. No.38

鷹の巣ゴルフクラブハウス

ヒートポンプ研究会

宮崎県立美術館の空調設備

㈱建築設備設計研究所　設計部　須　川　光　一

■キーワード／美術館・冷水温水同時取出・二重空調庫変風量方式・加圧空調方式・密閉式展示ケース

1．はじめに

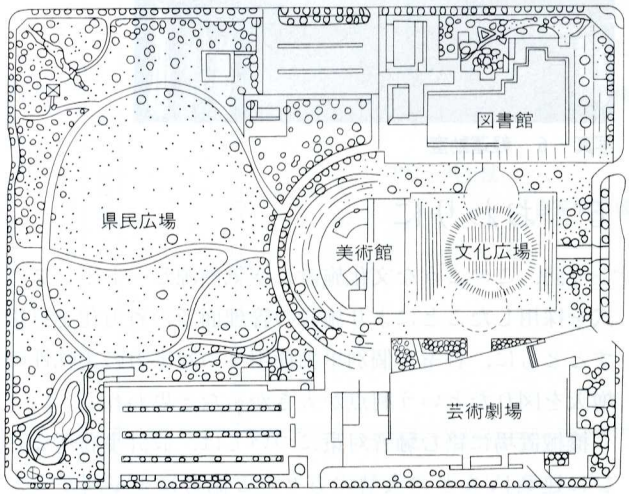
宮崎県立美術館は，宮崎大学農学部の跡地を利用してつくられた大規模な都市形公園である宮崎総合文化公園内に立地する。

総合文化公園内には美術館以外にも，図書館，芸術劇場があり，これらの施設は緑豊かな県民広場，都市的雰囲気をもつ文化広場にはさまれて配置されている。

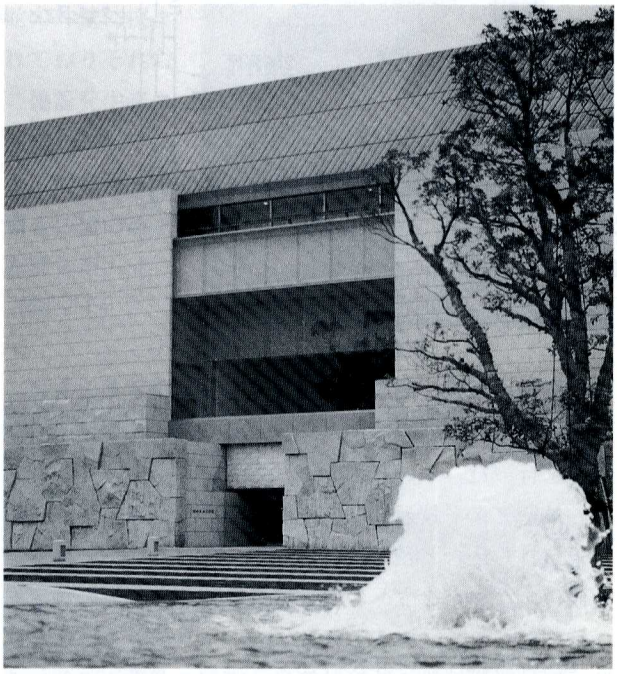
公園を訪れる人々が，そこで一日中楽しく過ごせる場所であることを目指し，“見る”“学ぶ”“くつろぐ”場として活用できる開かれた美術館として，平成７年10月にオープンした。

2．建物概要

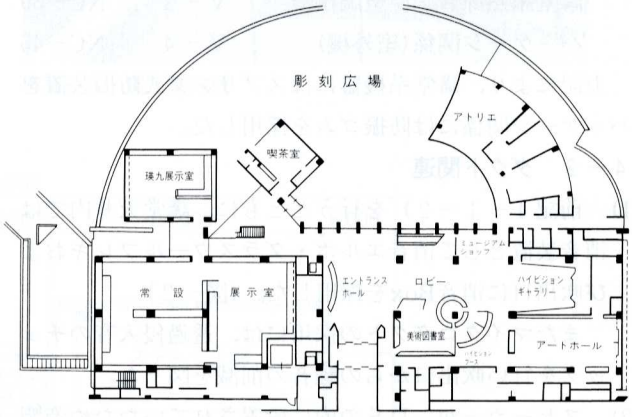
建物名称　宮崎県立美術館
所在地　宮崎県宮崎市船塚３－210
建物用途　美術館
設計・監理　宮崎県県立美術館建設事務所(監理)
岡田新一・岩切設計監理企業体
（設備協力：㈱建築設備設計研究所）
面積　敷地　34,699m²，延床　10,333m²
構造　SRC造
規模　地下１階，地上３階，塔屋１階
最高高さ23m
施工　鹿島・松尾・増田・加賀城JV（建築），高砂・内田JV（空調），栄輪設備工業（衛生），きんでん・九南JV（電気）
工期　平成４年12月～平成６年12月



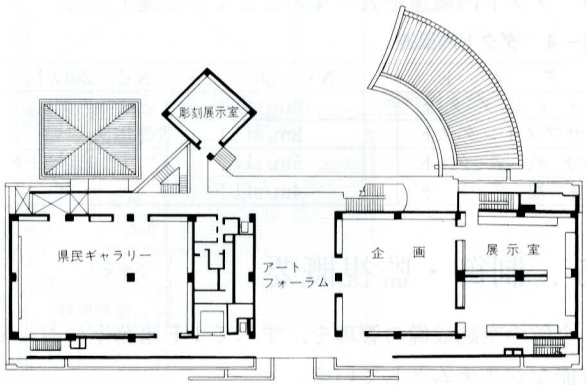
図－１　配置図



写真－１　エントランス部外観



図－２　１階平面図



図－３　２階平面図

3．熱源設備計画

3－1　負荷特性

美術館の空調環境は，美術品の良好な保存環境維持のため，湿度制御が重要である。室内湿度は，外気湿度，入館人員により左右され，暖房期であっても除湿負荷が発生する。従って年間を通して冷熱源，温熱源が必要となってくる。

さらに，他館よりの美術品貸出条件が厳しくなっており，企画展示開催時には，24時間空調が要求される。また，収蔵庫に24時間空調が求められるため，夜間負荷が発生することが特長である。

3－2　熱源システム

熱源回路は，運転費低減，配管腐食防止の観点より密閉式とし，変動の大きい除湿負荷対応のため，熱源機器は冷水温水同時取出形を採用した。

エネルギー源は下記の理由で，都市ガスと電気の組み合わせで計画し，地下1階機械室に冷温水発生機180USRt×2台，屋上にスクリュー式空気熱源ヒートポンプチラー46USRt×1台(収蔵庫，企画展示室の夜間負荷分)を設置した。

冷温水発生機は2台とも同時取出形であるが，夏季，冬季のピーク期には冷水または温水の単独取出運転を行い，COPの向上に努めている。

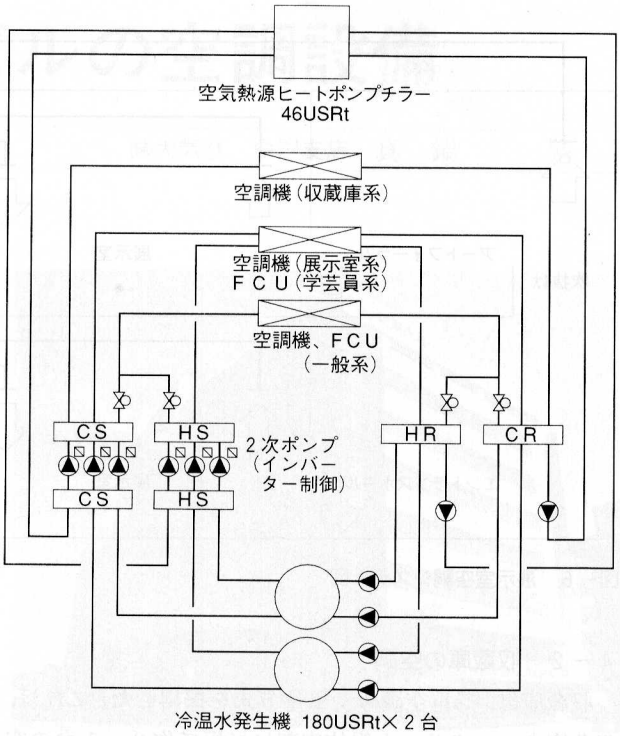
(1)　ランニングコストの低減

ガス，電気の料金体系を考慮すれば，運転ベース機を夏期には冷温水発生機，中間期には空気熱源ヒートポンプチラーに切り替えることにより，運転費の低減が図れる。

(2)　安全性，管理性の向上

夜間負荷に対して，空気熱源ヒートポンプチラーの単独運転とし，防火性を高め安全性を向上させた。さらに運転管理性にも優れている。

なお，夜間の空気熱源ヒートポンプチラーの運転は，冷房COPが向上し，運転費の低減にも貢献している。



図－4　熱源システム図

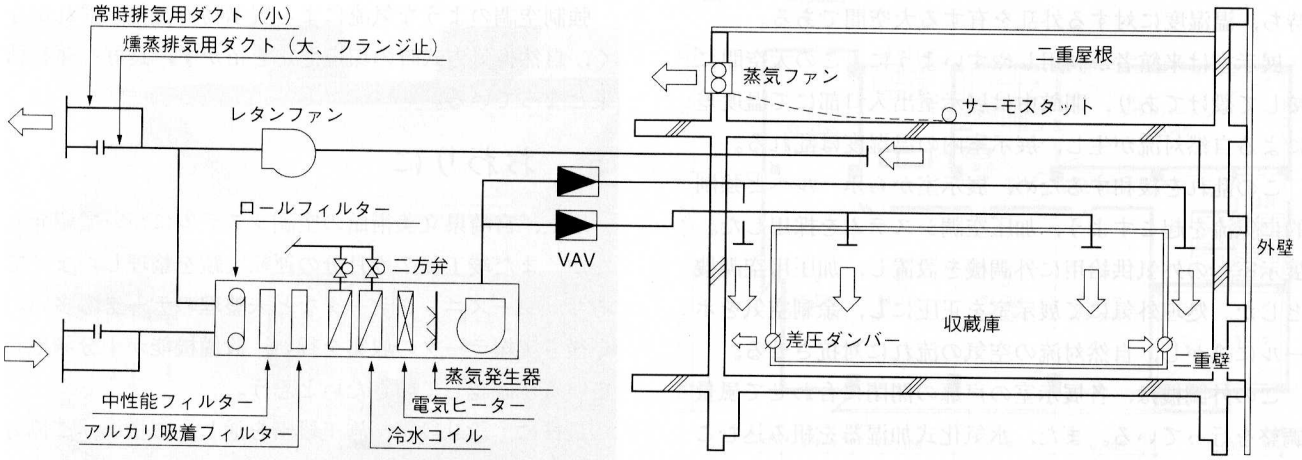
4．空調設備計画

4－1　空調システム概要

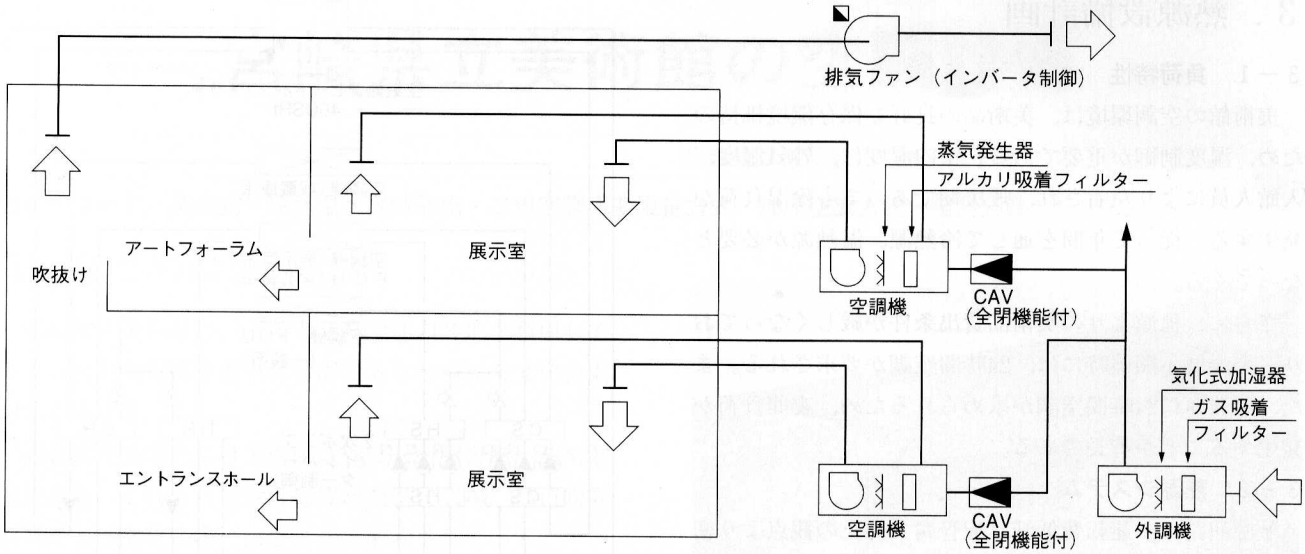
展示室，収蔵庫，ホールなどは，単一ダクト方式を採用した。地下1階，3階機械室の空調機より送風を行い，展示，収蔵ゾーンに水配管を通過させぬように計画し，美術品への漏水事故防止に努めた。また，収蔵庫，展示室のダクト貫通箇所には，防火ダンパーを自主設置し，防火性能向上を図った。

学芸員ゾーンは個別制御が可能なように，四管式ファンコイルユニットを設置し，快適性の向上を図っている。

アトリエ，喫茶は，空気熱源ヒートポンプパッケージエアコンによる個別方式としている。美術館閉館時にも，県民の創作活動，休憩が行えるよう考慮した。



図－5　収蔵庫空調システム図



図－6　展示室空調システム図

4－2　収蔵庫の空調

収蔵庫は，二重空調庫変風量方式を採用した。これは，収蔵庫をコンクリート軀体内部に杉板で作り，1台の空調機で，二重壁内と収蔵庫内の両方に送風し，負荷に応じてそれぞれの送風量を調整するものである。

通常時は，収蔵庫内へは正圧を保つ程度の風量を送風し，主に二重壁内吹出しによる間接空調を行う。美術品への気流の影響を少なくするためである。また，学芸員入室時は，収蔵庫内吹出風量を上げ，庫内発熱，発生じんあいの除去を行う。

空調機の冷却は，冷水ダブルコイルの二方弁制御とし，加熱を電気ヒーターのサイリスター制御として，制御精度を高めた。

また，収蔵庫は高度な建築断熱設計となっており，真夏に空調機が故障しても，15時間で温度上昇が3℃に押さえられるよう設計されている。

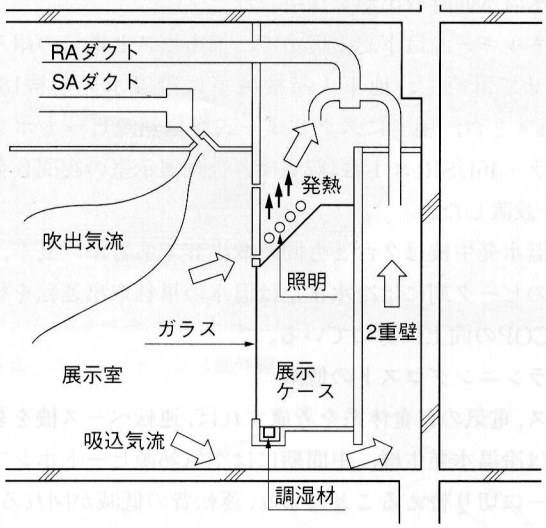
4－3　展示室の空調

エントランスホール，アートフォーラムは，県民広場とのつながりをもたせるため，西側に大きなガラス面を持ち，温湿度に対する外乱を有する大空間である。

展示室は来館者が利用しやすいように，この大空間に接して設けてあり，開館中は展示室出入口部にて温度差による自然対流が生じ，展示室内の温湿度は乱れる。

この乱れを緩和するため，展示室からホールへと強制的に気流を起こすよう，加圧空調システムを採用した。展示室への外気供給用に外調機を設置し，加圧用空調機とした。処理外気にて展示室を正圧にし，余剰空気をホールに逃がし，自然対流の空気の流れに対抗させる。

この外調機は，各展示室の戸扉の開閉に合わせて風量調整を行っている。また，水気化式加湿器を組み込むことにより，展示室空調機の蒸気加湿量を減らし，ランニングコスト低減を図っている。



図－7　展示ケース空調システム図

4－4　展示ケースの空調

展示室内の固定展示ケースは，密閉形展示ケースを採用した。展示ケース内部を直接空調せず，展示ケースの周囲に気流を流すことにより，熱負荷の除去を行う。また，湿度制御は調湿材によって行っている。

強制空調のような気流による展示物の劣化，揺れがなく，自然換気方式時の環境悪化を招かず，良好な運転結果となっている。

5．おわりに

以上，宮崎県立美術館の空調システムについて紹介したが，まだ竣工後7カ月分の運転実績を整理したまでであり，シーズニングデータなど未整理のデータも多い。今後も実績データの収集を行い，設備機能が十分満足しているか確認していきたいと思う。

最後に，設計段階，施工段階を通じ，ご指導，ご協力を頂いた関係各位に，誌面をお借りして厚くお礼申し上げます。