

児島地区公園プール「児島マリプール」の ヒートポンプシステム

東洋熱工業(株) 中国支店 加川 博 昭

キーワード/プール・ヒートポンプ・夜間蓄熱・蓄熱給湯

1. はじめに

「児島マリプール」は、瀬戸内海に面し、瀬戸大橋・周辺の島々が見える素晴らしい眺望を有する環境のなか、2005(平成17)年に開催される第60回国民体育大会「晴れの国おかやま国体」の夏季メイン会場となる水泳施設として、公園と一体で計画・整備された。

準備期間を経て、国体開催時は3,500人収容可能(仮設席含む)な施設として機能する。

本施設は、水深2.5mの50m屋外メインプール(写真-1)、水深2.0mの25m屋内サブプール(写真-2)、水深5mの屋外飛び込みプールを有し、国体開催時は、競泳・シンクロ・飛び込みの3種目の会場となる総合的な競技用プール施設である。

また、水深調整のできるプール可動床を導入、25mプールには高齢者・初心者などが安全に入れるようにスロープが設けられるなど、競技会の実施のみならず、健康づくりの場としても、幅広い年齢層の方が目的に応じて利用することができる施設である。

2. 建物概要

建物名称	児島マリプール
所在地	岡山県倉敷市児島小川町
建築主	倉敷市
主要用途	競技用水泳施設
敷地面積	25,907.91m ² (公園面積43,000m ²)
建築面積	4,972.44m ²
延床面積	6,885.57m ²
構造	SRC造・RC造・一部S造



写真-1 建物外観(50m屋外メインプールと飛び込み台)

規模	地下1階,地上2階
工期	平成13年9月~平成15年3月
設計監理	(株)梓設計
施工	
建築	五洋建設・蜂谷工業・ナイカイアーキット建設工事共同企業体
機械	東洋熱工業・五洋工業建設工事共同企業体
電気	日本電設工業・琴浦電気建設工事共同企業体

3. 設備概要

3-1	空調換気設備
3-1-1	熱源設備
機器	耐重塩害仕様空調用空気熱源ヒートポンプチラー ラインポンプ内蔵(能力50.0kW×11台) 冷水ポンプ(能力5.5kW×3台) 温水ポンプ(能力5.5kW×3台) 中央監視盤(μ-METASYS)
用途	空調用冷温熱源 プレート熱交換器によるプール水加温冷却用, 給湯補給水昇温用および床暖房加温用熱源
制御	11台の空気熱源ヒートポンプチラーを3グループ構成(3台・5台・3台)として、冷房・暖房のどちらの要求にも対応できる配管系統となっている(図-3)。 各グループの冷・暖切り替えは、各プールの温調判定、および各空調機の冷・暖判定によって自動で行われる。 各グループ内では、負荷熱量によるチラーの台数制御が行われるとともに、稼働時間による自動

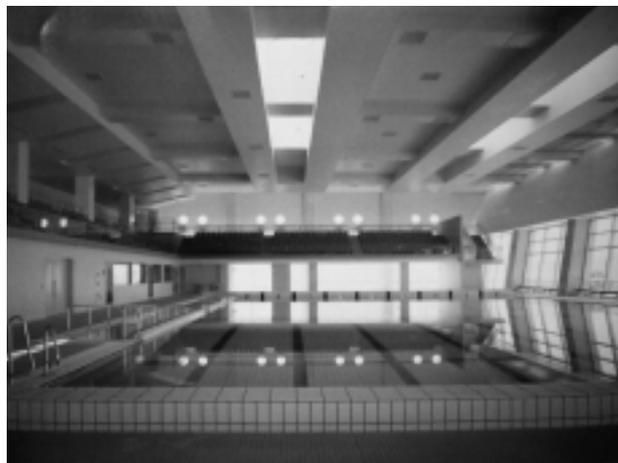


写真-2 25m屋内プール

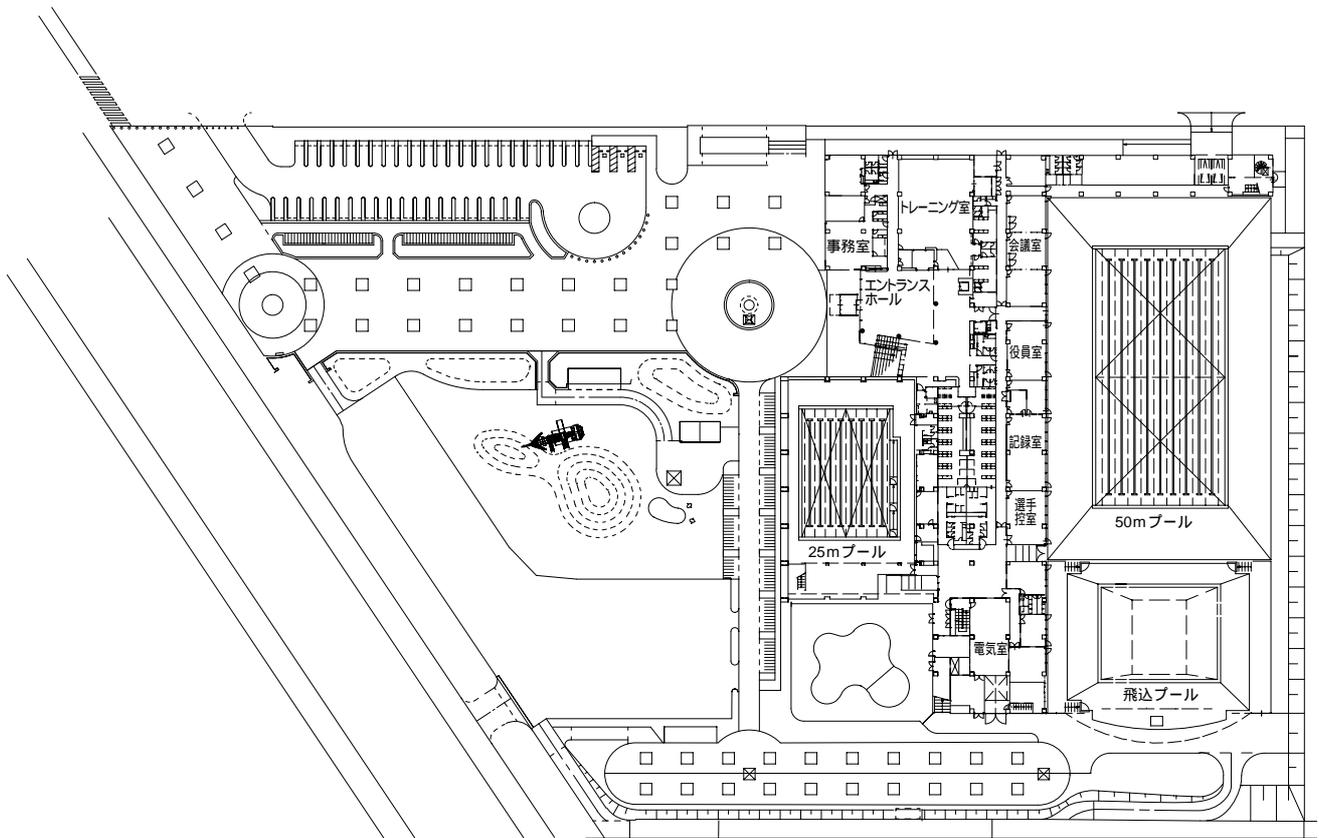


図 - 1 1階平面図

ローテーション判定(稼働時間の均一化)を行い、負荷要求に対応した省エネルギー運転を行っている。

プール水の温調および蓄熱床暖房については、夜間蓄熱を基本とし、深夜電力を利用することによる、ランニングコストの低減がはかられている。

3 - 1 - 2 空調設備

プールサイド・観客席・エントランスホール・選手ラウンジ系統には、空調機5台による中央ダクト空調方式を採用している。

常時使用している事務室などの系統には、氷蓄熱ヒートポンプエアコン(ビルマルチ)(耐重塩害仕様室外機5台・室内機32台)を採用している。

個別空調が必要な会議室など(常時使用以外)の系統には、空気熱源ヒートポンプエアコン(ビルマルチ)・空気熱源ヒートポンプエアコン(耐重塩害仕様室外機7台・室内機28台)を採用している。

3 - 1 - 3 換気設備

給排気送風機43台、全熱交換器19台、誘引ファン2台で、誘引ファンについてはプールの窓およびトプライトの結露対策としても採用している。

3 - 1 - 4 床暖房設備

更衣室・選手ラウンジ・25mプールサイドには深夜電力利用の温水床暖房を採用し、床敷設サーモにて制御している。資材としては、架橋ポリエチレンパイプ、蓄

熱床暖房システム蓄熱材を使用している。

3 - 2 給排水・衛生設備

3 - 2 - 1 給水設備

建屋内引き込みは、管径100Aで直圧式(直圧0.5Mpaを0.3Mpaに減圧)としている。

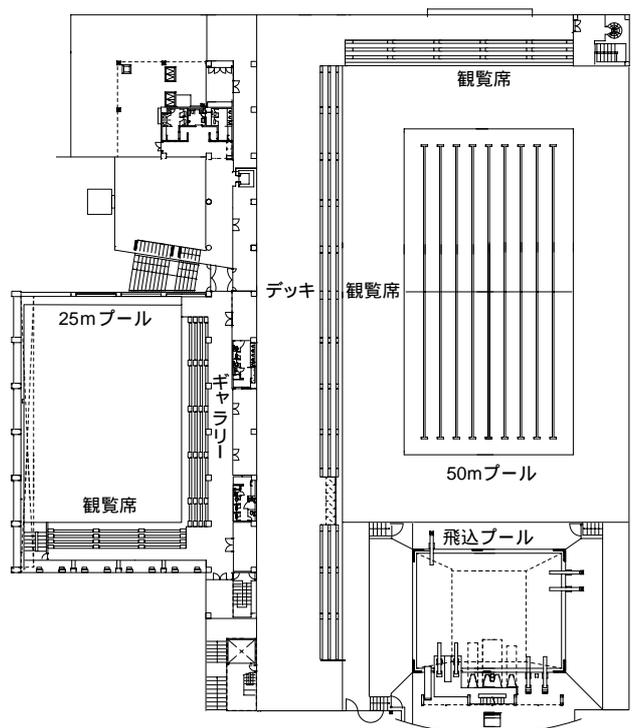


図 - 2 2階平面図

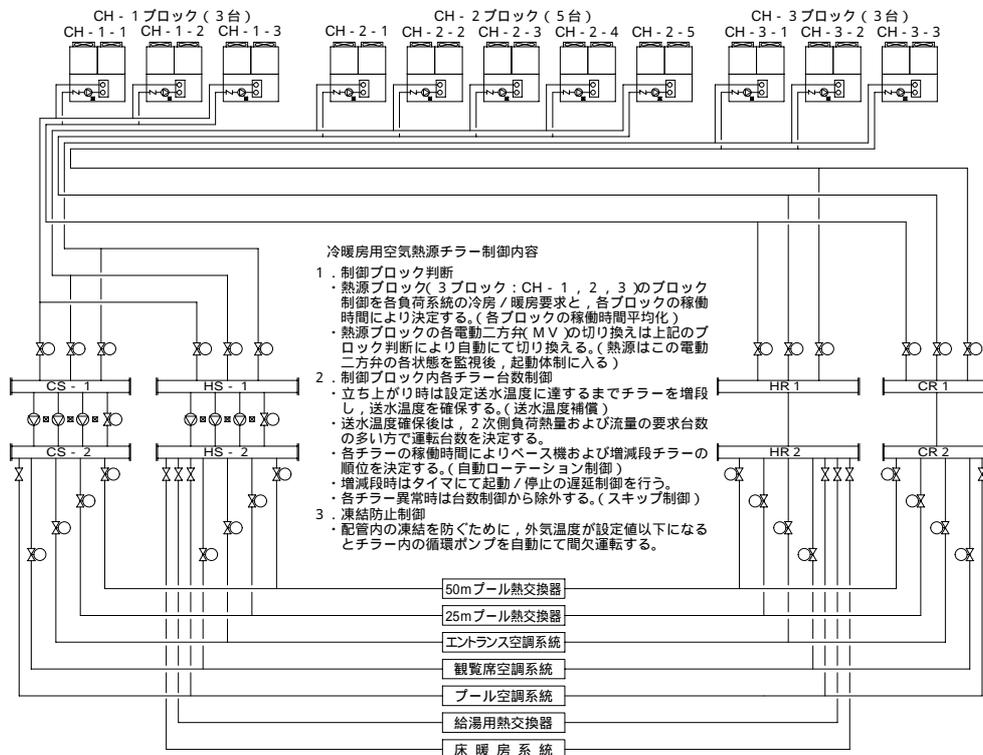


図 - 3 熱源系統図

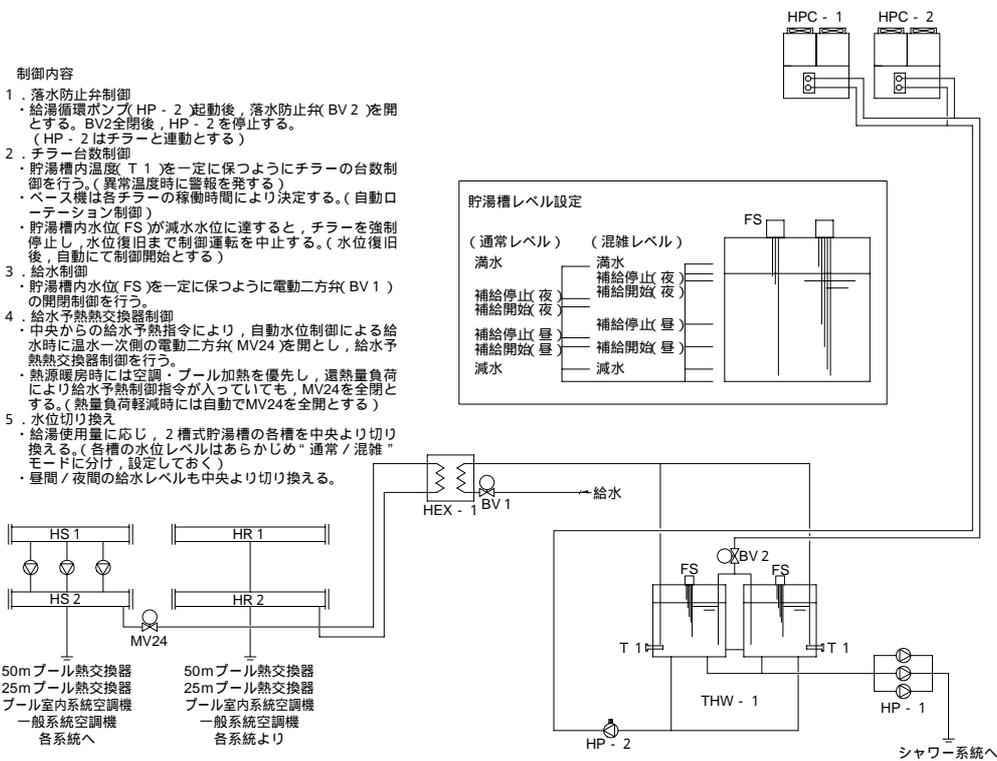


図 - 4 給湯システム系統図

3 - 2 - 2 雑用水設備

水槽容量は80^mで、加圧給水式(送水圧力0.3MPa)としている。

3 - 2 - 3 給湯設備

耐重塩害仕様給湯用空気熱源ヒートポンプチラー(48.5kW×2台)と電気温水器(3台;局所給湯)を採用し、貯湯槽は25^mで、加圧給湯式(送水圧力0.3MPa)としている。出湯箇所は更衣室(洗面器24台・シャワー27

台)、シャワー室(シャワー14台)である。

制御は、貯湯槽において、低水位(昼間)と高水位(夜間)の切り替え制御を行う。夜間に深夜電力にて給湯用空気熱源ヒートポンプチラーによる高水位蓄熱運転を行い、昼間の使用量分を蓄熱し、昼間の消費電力軽減をはかっている。(図 - 4)

国体使用時に備え、貯湯槽の水位を通常時/混雑時のモードに切り替えて、混雑時も深夜電力を最大限に利用

できるシステムとなっている。

また、空調用空気熱源ヒートポンプチラーの熱量に余裕があるときは、給湯系統に上水を補給する際、プレート熱交換器により補給水加温を行い、夜間蓄熱運転が基本である給湯用空気熱源ヒートポンプチラーの運転の低減をはかっている。

3 - 2 - 4 排水設備

屋内は汚水・雑排水・雨水分流方式、屋外は汚水・雑排水合流方式(雨水分流)とし、屋外配管は主管径350A、最小勾配1/200、最大排水量240m³/hであり、ろ過逆洗および排水時のSS浮遊物質濃度は600mg/L以下を目標としている。

3 - 2 - 5 衛生器具

衛生器具設備の特徴としては、ハートビルの適用、プールに隣接する洋風大便器には衛生上、ウォシュレットの採用、雑用水系統の衛生器具は、雑用水仕様を採用している。

3 - 2 - 6 消火設備

スプリンクラー設備(ポンプ1台・アラーム弁4台・ヘッド530個・補助散水栓8台・送水口65A×2×2個)と飛び込みプール水を水源とした消防用水用採水設備(採水口100A×2個)を有する。

3 - 3 プール循環ろ過設備

・方式/珪藻土循環ろ過装置

・処理能力等/

25mプール

8ターン/日

オーバー循環系統 184m³/h 1基

層流循環系統 184m³/h 1基

(循環ポンプ 18.5kW×2)

昇温能力 386kW

冷却能力 133kW

オゾン発生装置 60g/h

(活性炭反応槽設置)

自動水質監視装置(残留塩素, pH, ORP)

50mプール

6ターン/日

オーバー循環系統 480m³/h 1基

層流循環系統 480m³/h 1基

(循環ポンプ 45.0kW×2)

昇温能力 422kW

冷却能力 325kW

オゾン発生装置 150g/h

(活性炭反応槽設置)

自動水質監視装置(残留塩素, pH, ORP)

飛び込みプール

4ターン/日

オーバー循環系統 135m³/h 1基

層流循環系統 135m³/h 1基

(循環ポンプ 15.0kW×2)

自動水質監視装置(残留塩素, pH, ORP)

泡立て装置 5.5 kW (3カ所) 1組

散水装置 1.5 kW (3カ所) 1組

その他共通機器等

助剤自動供給装置 3.7 kW 1式

塩素供給装置 0.25kW×5 5組

PH調整剤注入装置 0.2 kW×5 5組

エア制御ユニット(エアバルブ) 1式

制御盤(自立形 3,200W×2,000×450L) 1台

4 . 当施設における特徴

4 - 1 室内プールガラス面(外壁)結露対策

プール室周囲のガラス面には、気流分布シミュレーションにて、風向調整機能付ラインディフューザーを配置し結露対策を講じ、トップライトなどについては、デリベントノズルを採用し結露対策とした。

4 - 2 プール室天井取付器具類の腐食による落下防止対策

プール室の天井器具については、ビスなどの腐食による脱落事故および落下による災害防止のため、器具ボックスの吊ボルト(溶融亜鉛めっき処理)と器具を吊用フック付(器具一体)で製作し、塩ビ被覆ステンレスワイヤで連結、腐食により脱落した場合でも、ワイヤで落下しないよう考慮した。

4 - 3 海辺の建物での塩害対策

前述のように海辺の建物であるため、屋外の塩害対策として、チラーなどについては耐重塩害仕様とし、支持架台などについては溶融亜鉛めっき処理(JISH8641によるHDZ55)を採用した。

また、電気室・自家発電室および地下機械室の給気については、除塩フィルタを採用している。

4 - 4 プール可動床の採用

水深調整ができるプール可動床を採用しているが、夜間の放熱ロス対策として、可動床を上昇させプールカバーとして活用し、とくに冬季の加温時のランニングコスト低減をはかっている。

5 . おわりに

本施設で行われる「晴れの国おかやま国体」など多くの水泳競技大会で、多くの新記録が生まれることを願っています。また多くの人々に利用され愛される「新しい市民交流拠点」になるよう期待しています。

最後になりましたが、着工から完成までの18カ月の間、ご指導とご助言をいただきました倉敷市および(株)梓設計、施工各社の方々に感謝するとともに、あらためて厚くお礼申し上げます。