

設備現場研修

草薙総合運動場体育館(完成)

平成27年2月 経営管理部 設備課

工事概要

①建築工事 約40億円

工事内容:

建築面積:9,700㎡ 延床面積:13,500㎡ 地上2階・地下1階建
鉄筋コンクリート構造+混構造(木造+鉄骨造)
リフトアップ工法、ポストテンション工法、免震工法

工事期間: 平成24年12月～平成27年1月(26ヶ月)

②機械設備工事 約9億円

工事内容:

上記建築物の空調換気設備、給排水衛生設備、消火設備
工事期間: 平成24年12月～平成27年1月(26ヶ月)

③電気設備工事 約4億円

工事内容:

上記建築物の受変電設備工事、発電設備工事、動力設備工事、
電灯設備工事、雷保護設備工事、火災報知設備工事、
弱电設備工事、太陽光パネル

工事期間: 平成25年1月～平成27年1月(25ヶ月)

新体育館のペース図



新体育館の概要

■体育館施設概要

- ・建 物
 - ・建築面積 : 9,700㎡
 - ・延床面積 : 13,500㎡
- ・規模構造
 - ・鉄筋コンクリート造
 - ・+混構造(鉄骨造+大断面木造)
 - ・杭基礎
 - ・免震構造
- ・設備
 - ・受変電設備、発電設備、照明設備
 - ・消火設備、警報設備、空調設備
 - ・昇降機設備

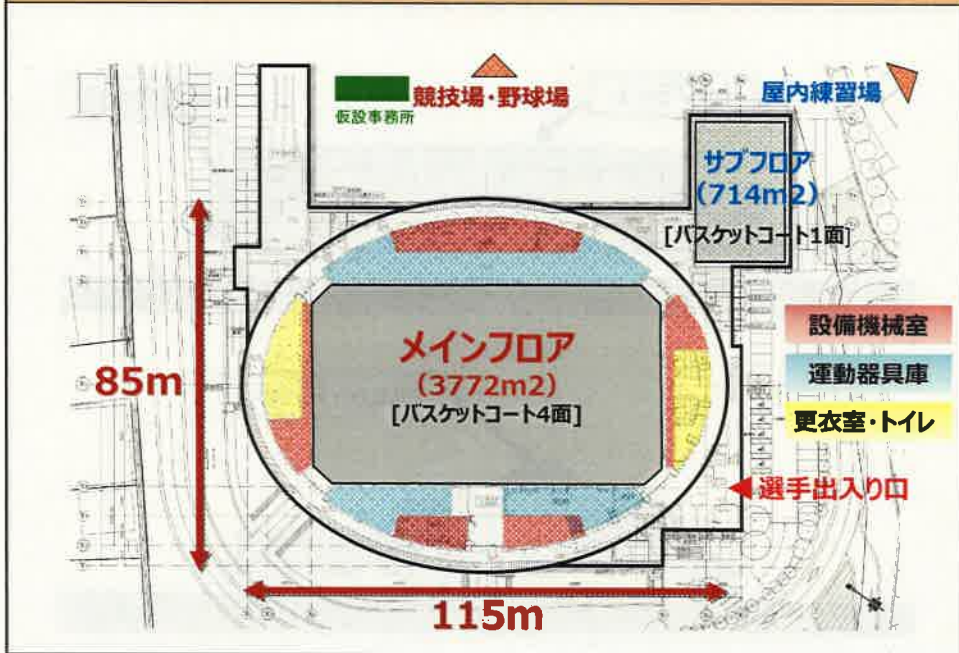
・機能

- ・競技フロア
 - ・フロア面積 : 3,772㎡(82×46m)
 - ・公式コート数 : バスケット4面、バレー4面、
 - ・ハンドボール3面
 - ・サブフロア : 714㎡
 - ・観客席 : 2700席
- ・工事期間 平成24年12月～平成26年11月(23ヶ月)

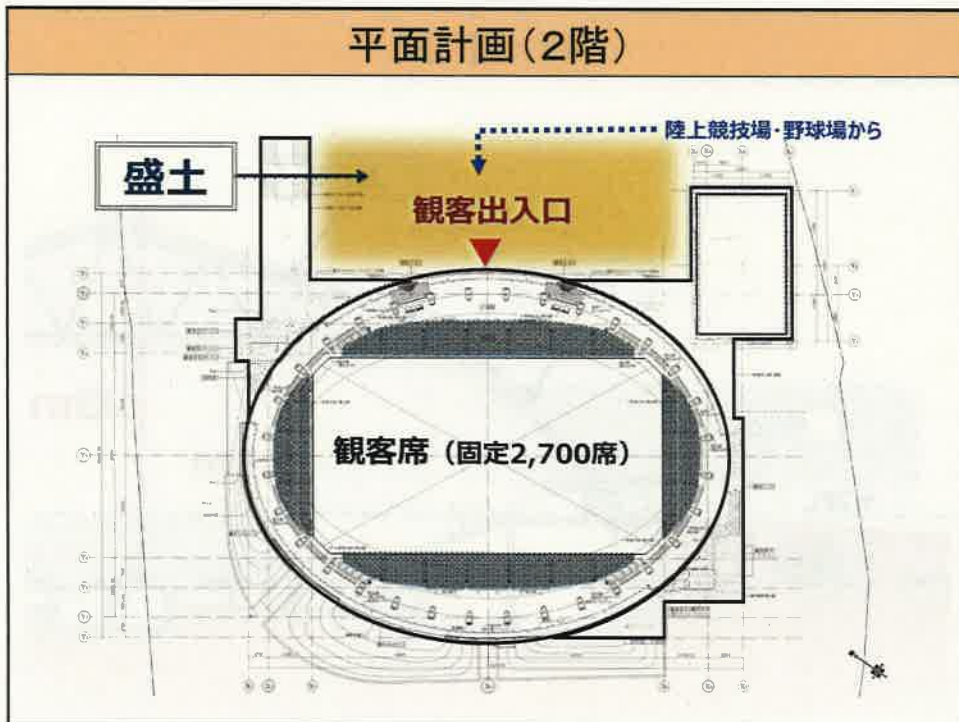
■体育館設計の視点

- ・県産木材の可能な限りの活用
- ・県民スポーツの中心地にふさわしく、周辺環境と調和したデザイン
- ・多様な競技利用や円滑な大会運営が可能な機能性の確保及びライフサイクルコストの低減に配慮
- ・誰もが快適に利用できるよう、ユニバーサルデザインに配慮
- ・十分な耐震性と災害時の防災拠点としての機能の充実
- ・自然エネルギーの利用(太陽光パネルの設置10kW)

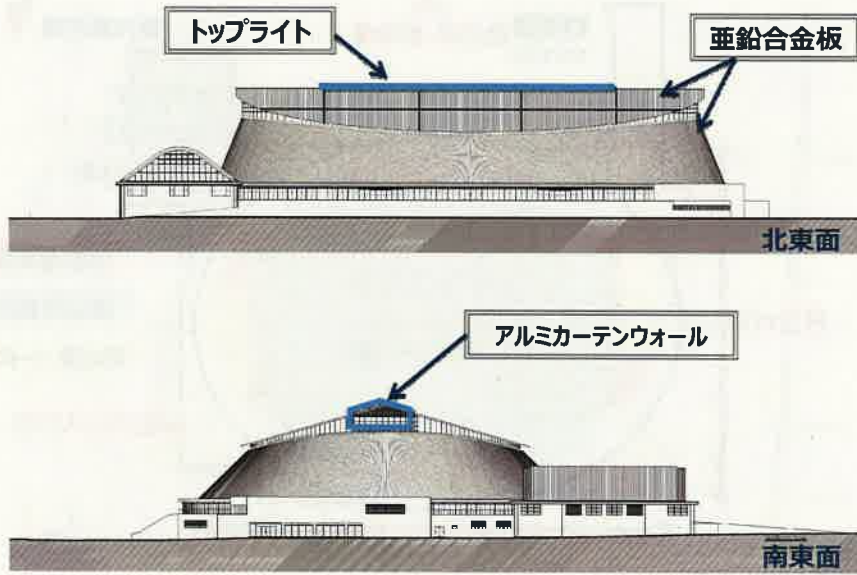
平面計画(1階)



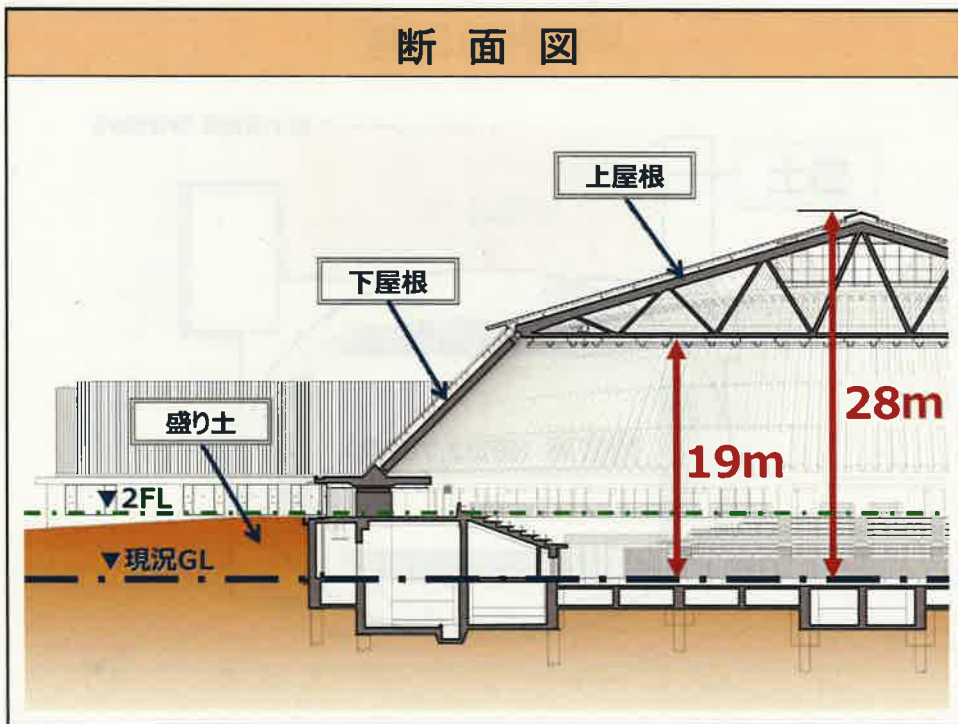
平面計画(2階)



立面図



断面図



空気調和設備

熱源 : ガス吸収式冷温水器 970kw×2台
空冷HPモジュールチラー 255kw×1ユニット

空調 : 単一ダクト方式…メインフロア4系統(循環ファン14台併用)、観客席8系統、サブフロア1系統、ロビー2系統(外気処理)
空冷マルチPAC方式…事務室、応接室、医務室、記者室、更衣室、大会運営室、審判室

換気 : 機械換気(第1種、第3種)…約50系統余り

排煙 : 蓄煙方式(避難安全検証法による)

中央監視 : 発停・状態・計測・計量ポイント…700ポイント以上

空調設計条件

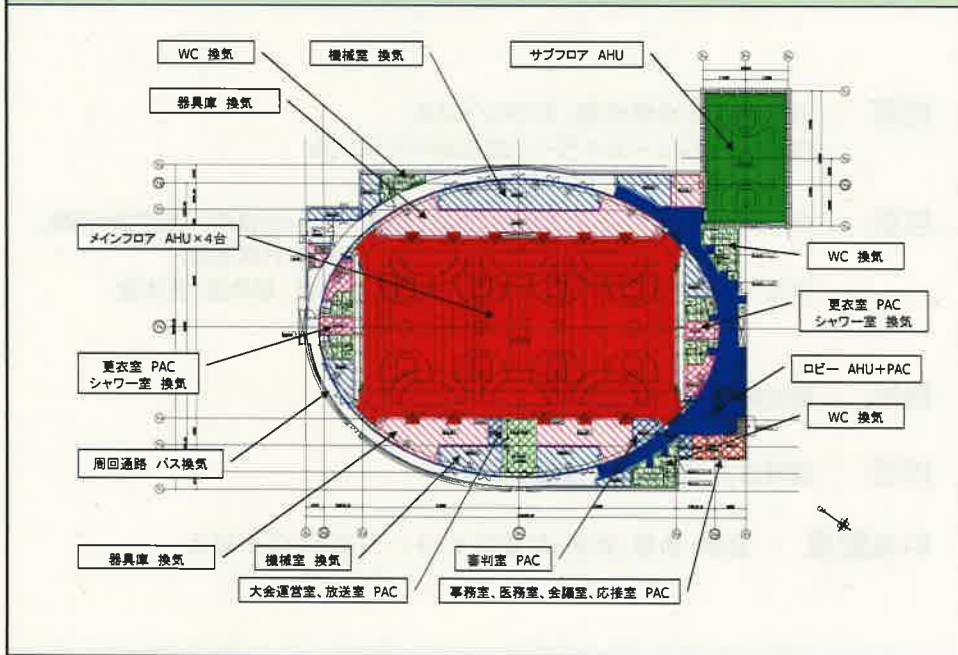
設計計算用 温湿度条件

	メインフロア、サブフロア		観客席		大会運営室等	
冷房	28℃	60%	27℃	60%	26℃	50%
暖房	18℃	40%	20℃	40%	20℃	40%
外気	(TAC2.5) 夏季: 33.8℃、60.2% 冬季: 3.3℃、32.8%					

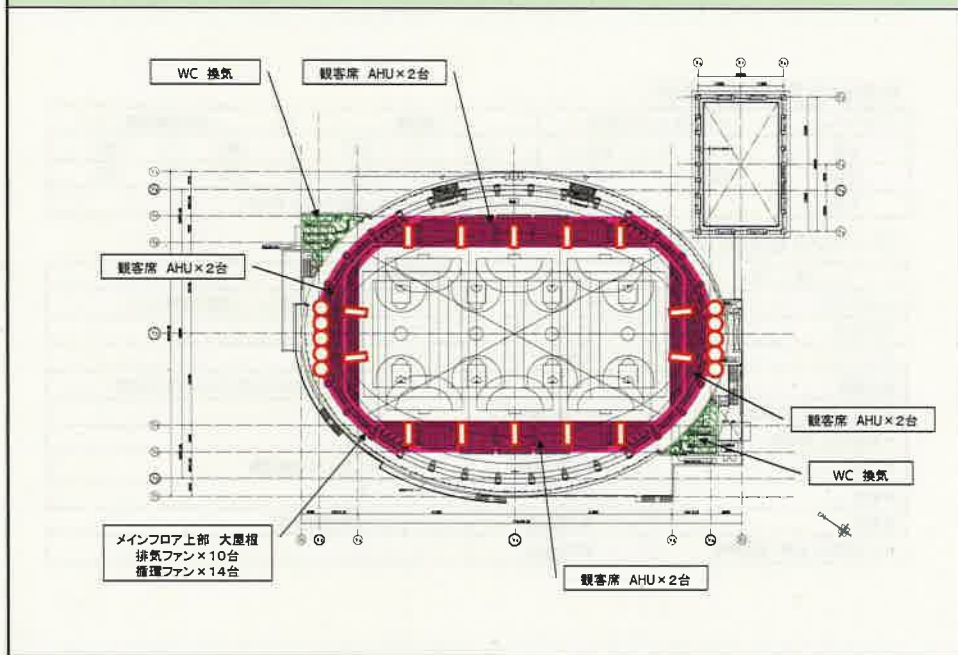
ゾーニングと設備方式

室名	設備方式	24時間換気	その他
メインフロア	AHU: 単一ダクト	○	熱抜き排気ファン、熱溜り循環ファン
サブフロア	AHU: 単一ダクト	○	
ロビー	AHU(外気処理)+PAC	○	
周回通路	なし	—	体育館全体のエアバランスのパス空間
事務室、会議室、応接室、医務室	PAC+第1種換気	○	〃
大会運営室、審判室	PAC+第1種換気	○	〃
更衣室、シャワー	PAC+第1種換気	○	PACは個別運転
観客席	AHU: 単一ダクト	○	
器具庫	第1種換気	—	除湿機併設
WC、機械室、倉庫、配電盤室	第3種換気	—	

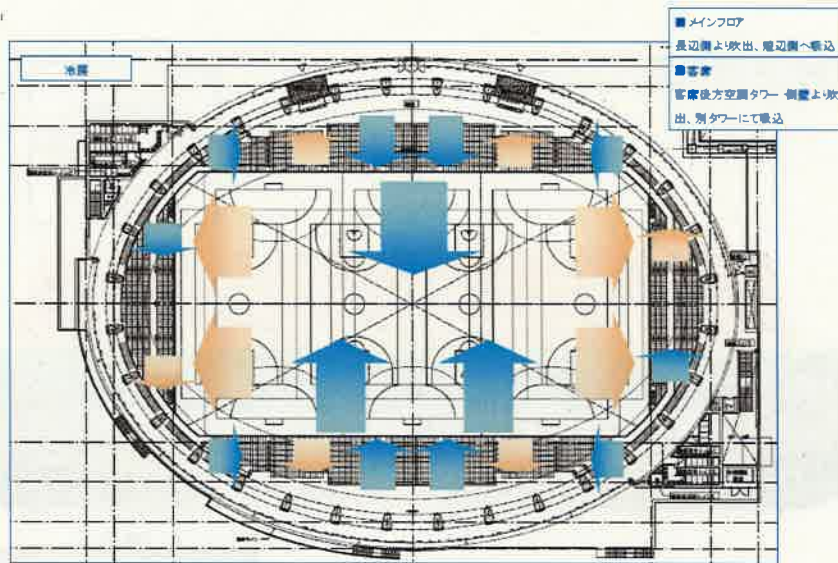
1階 メインフロア ゾーニング



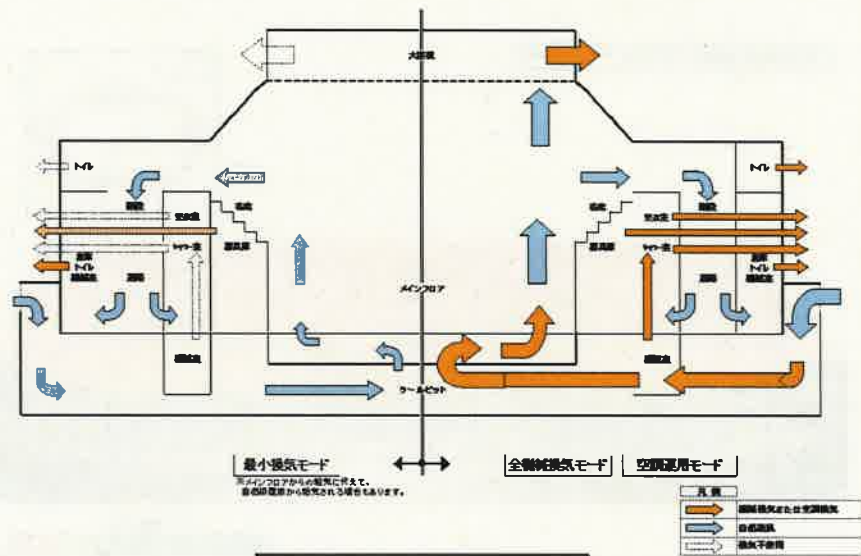
2階 観客席レベル ゾーニング



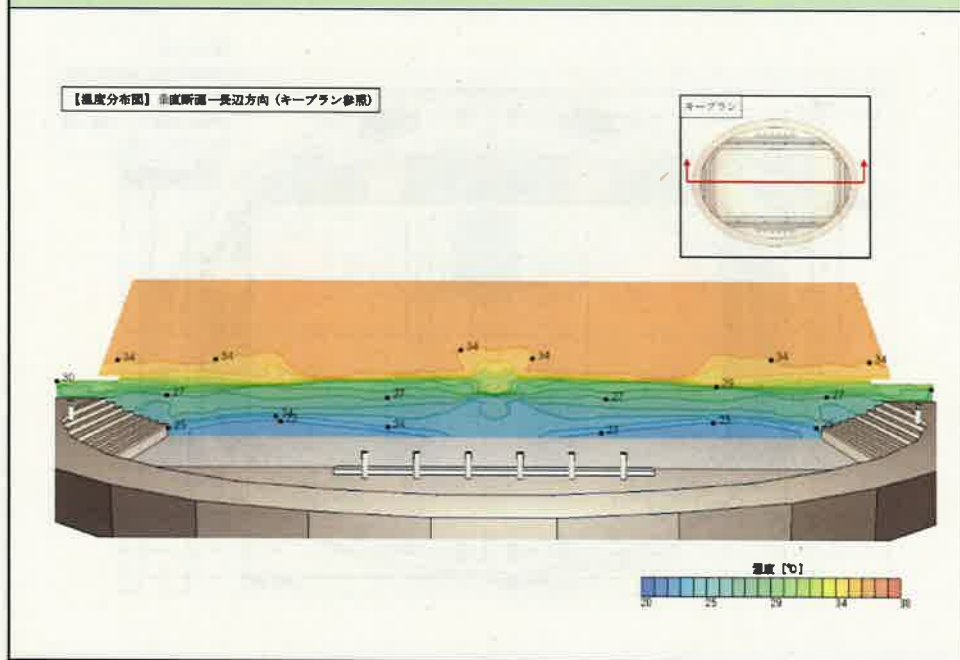
メインフロア、観客席の空調フロー（冷房）



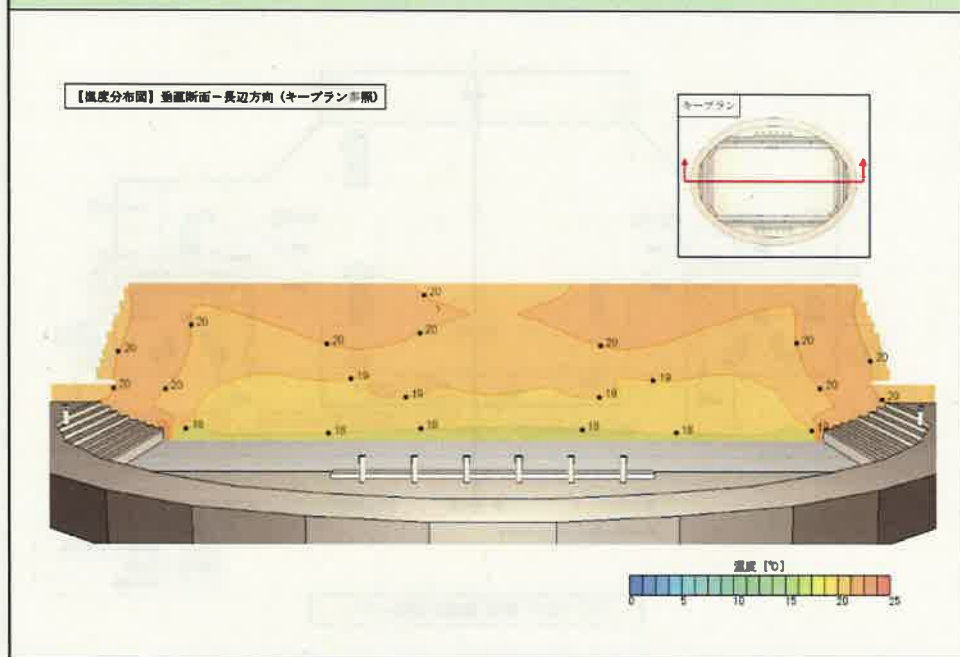
メインフロア 換気・空調の運用イメージ



施工仕様決定後の状態シミュレーション（冷房）



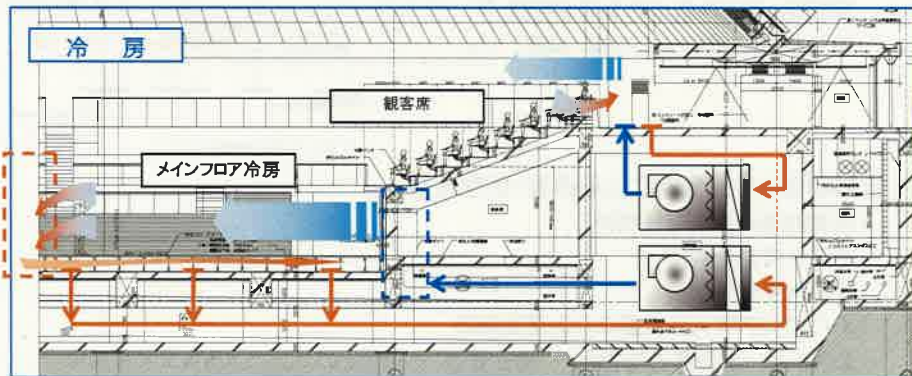
施工仕様決定後の状態シミュレーション（暖房）



「体育館」の快適性（冷房期）

メインフロア空調・・・冷房／暖房の送風切り替え

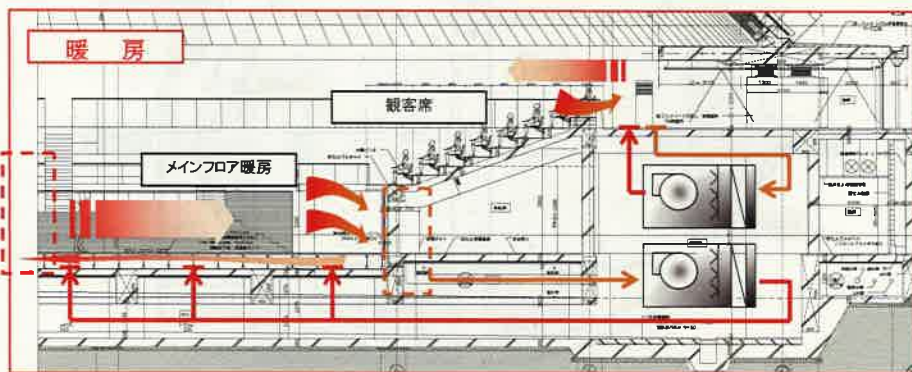
冷房はメインフロア壁面から緩やかに吹き出し、リターンは床下チャンバーに吸い込む



「体育館」の快適性（暖房期）

暖房は床下チャンバーに温風送風し、冷え込んだ床を直接暖める(アンダーフロア暖房)

リターンは壁面ルーバーから吸い込む

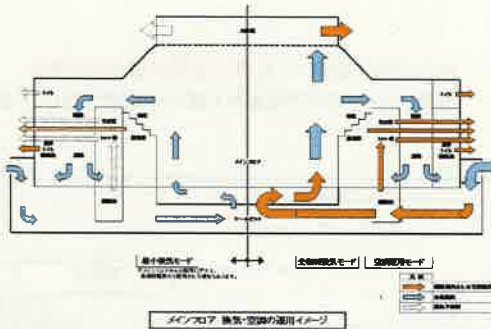


その他の省エネルギー

未利用エネルギー

- ・クールピット・・・

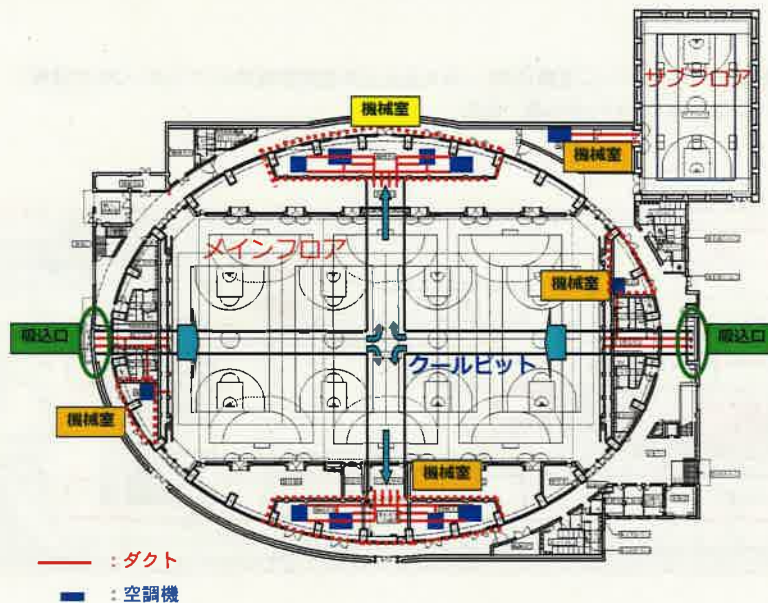
空調時：導入外気の熱負荷を削減
換気時：地中熱による冷却・加熱



自動制御と中央監視による通信・管理機能

- ・熱源機器の最適運転制御
- ・冷温水変流量制御
- ・冷却水変流量制御
- ・メインフロア導入外気量のCO₂濃度制御
- ・エネルギー消費量の可視化・・・過去履歴・目標値との対比による省エネ意識啓発

クールピットと機械室の接続状況



「運転管理」の簡易性

関連機器のグルーピング、運転モードのプリセット

- ・巡回管理・非常駐による設備運転操作は困難と想定
- ・利用目的室を中心とした関連する空調・換気系統のグルーピング
- ・監視画面の操作回数を極限まで少なくする

(作成 機械設備工事JV)

シンプルモード画面			
空調モード①	全フロア運転(メイン・サブフロア・観客席)	運転	詳細
空調モード②	メインフロア・観客席系統運転	運転	詳細
空調モード③	メインフロアのみ運転	運転	詳細
空調モード④	観客席のみ運転	運転	詳細
空調モード⑤	サブフロアのみ運転	運転	詳細
空調モード⑥	通常換気運転	運転	詳細
空調モード⑦	24時間換気運転	運転	詳細

省エネ運用

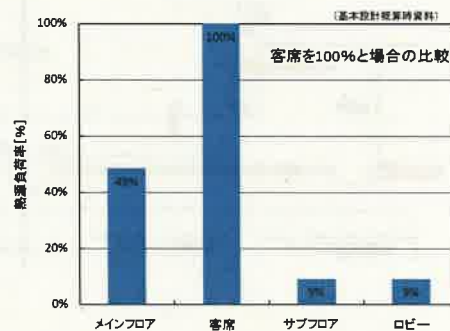
小負荷時の運用を考慮 → 熱源機器の異容量組合せ

【熱源側冷却能力と空調機負荷の比較】

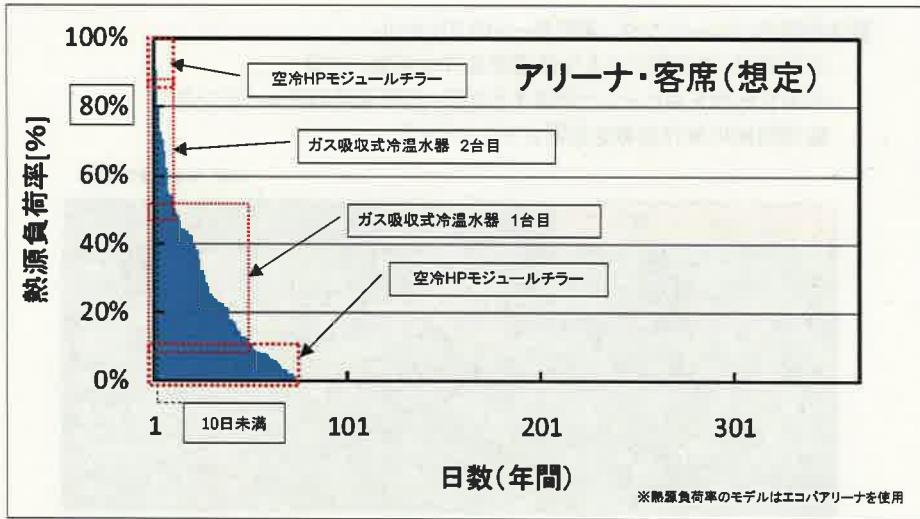
ガス焚冷温水器×2台 1940kw (88%)
 空冷HPモジュールチラー 255kw (12%)
 熱源側 合計 2195kw(100%)

メインフロア AHU×4台 740kw(35%)
 観客席 AHU×8台 1192kw(57%)
 サブフロア AHU 103kw (5%)
 ロビー AHU×2台 66kw (3%)
 負荷側 合計 2101kw(100%)

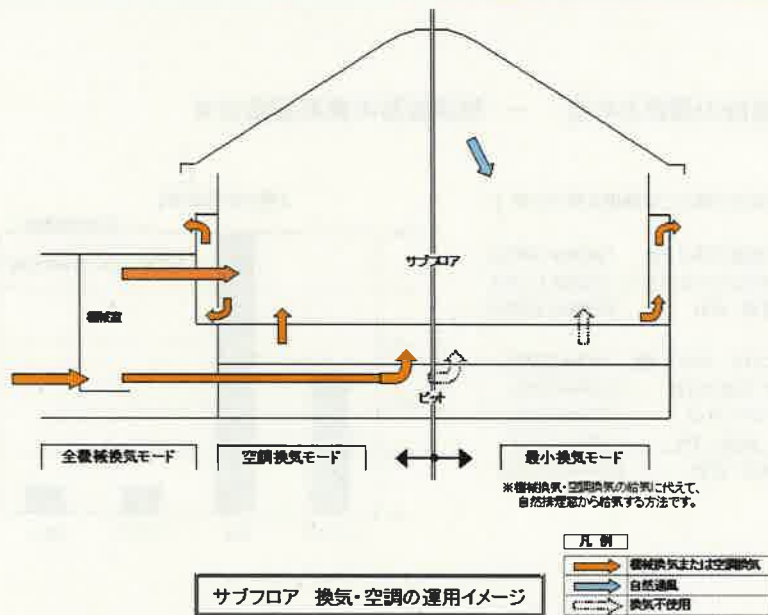
【部分負荷比率】



熱源負荷率と熱源機の運転範囲



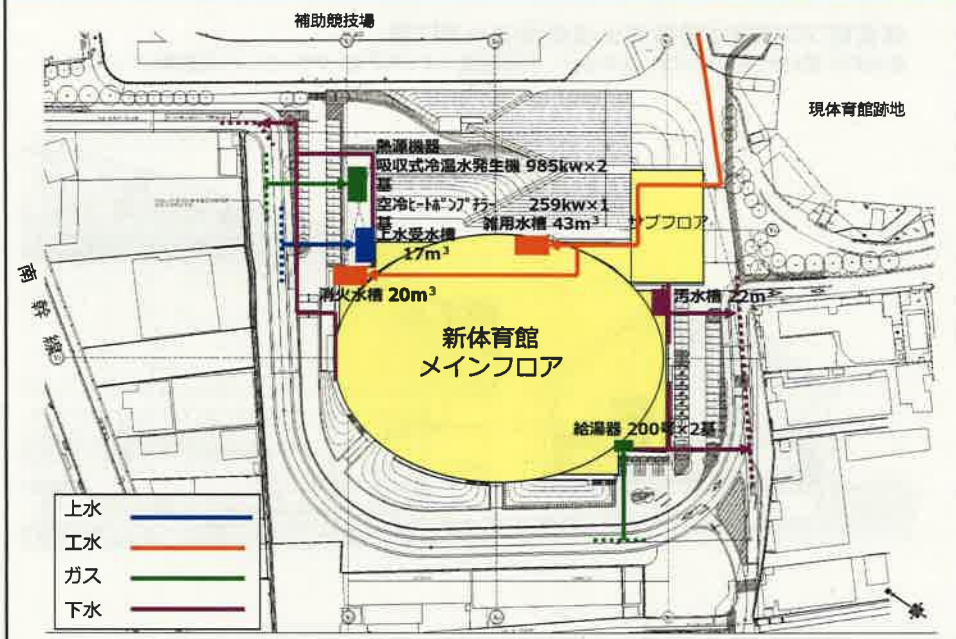
サブフロア 換気・空調の運用イメージ



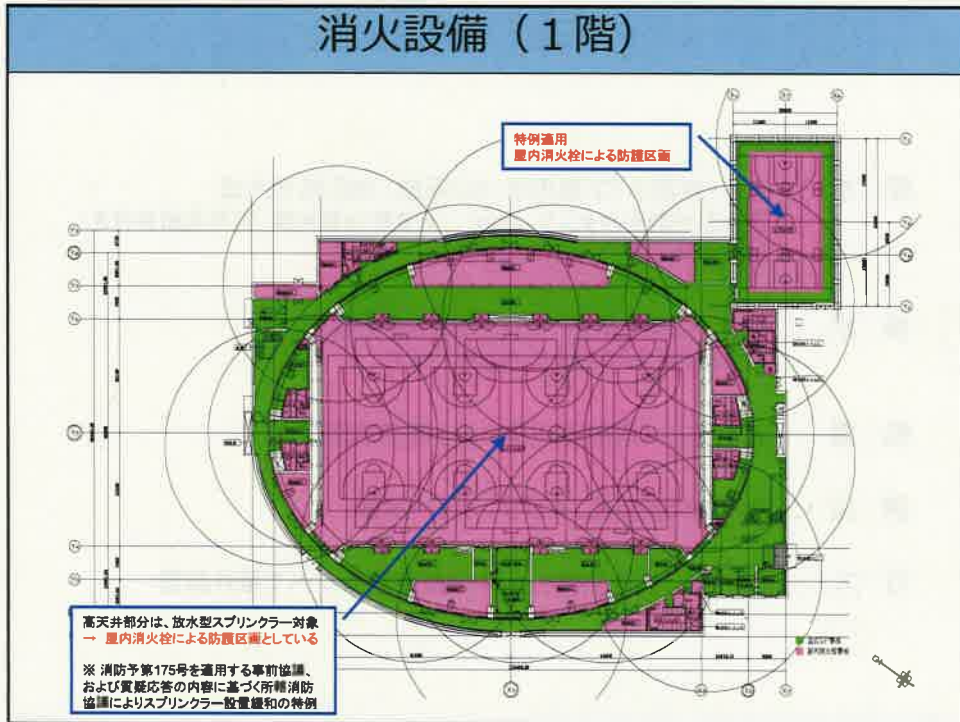
衛生設備

- 給水** : 上水・雑用水(工業用水)の2系統、加圧給水方式
 上水SUS製受水タンク 17m³ (可変貯水量制御、緊急遮断弁付き)
 雑用水躯体ピット水槽 30m³
- 排水** : 常時、公共下水道へ自然勾配で重力排水
 非常時対応の汚水排水貯留槽 30m³
- 給湯** : 連結型ガス瞬間湯沸器による循環給湯方式
- 消火** : 屋内消火栓設備、スプリンクラー設備
- ガス** : 都市ガス(低圧供給)、ガス消費機器はすべて屋外設置

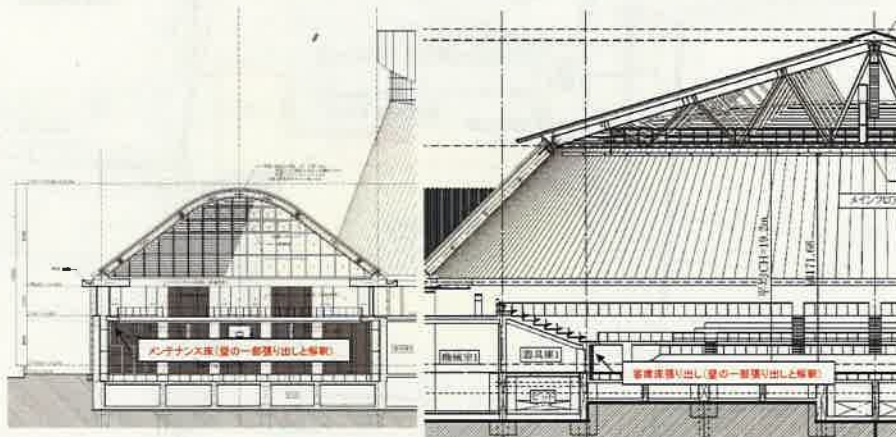
給排水設備



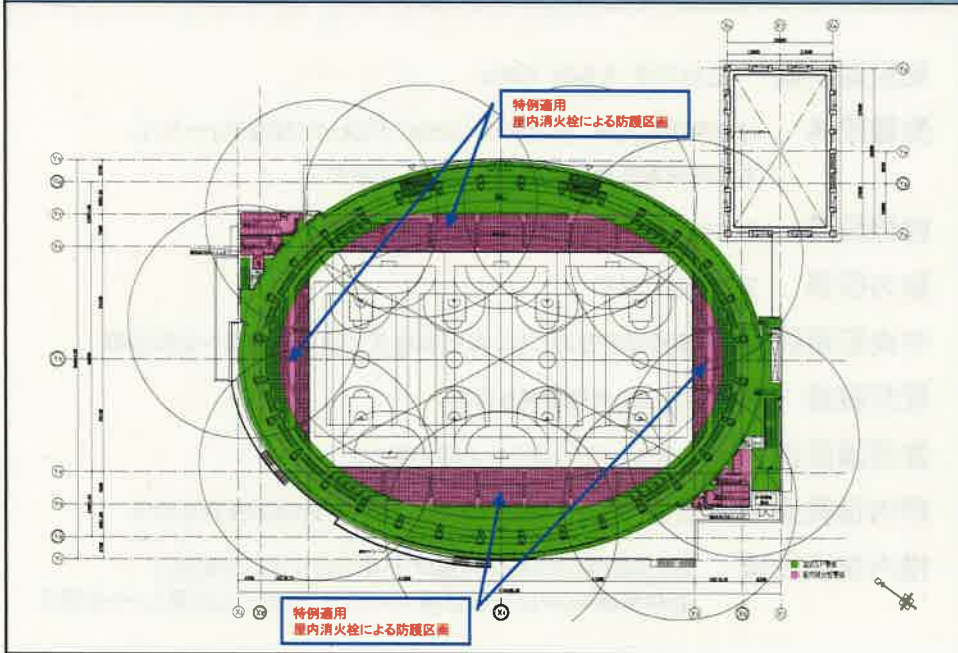
消火設備（1階）



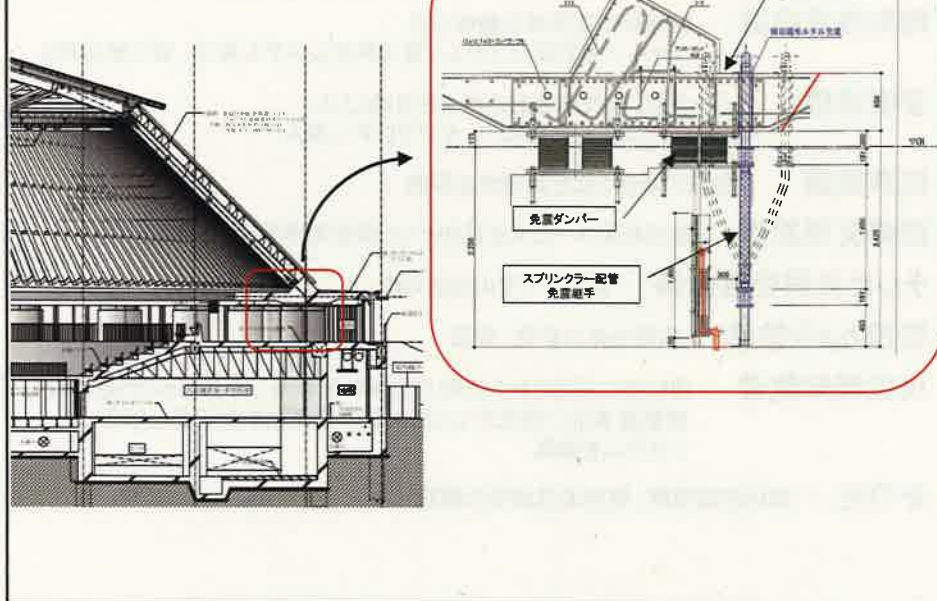
体育館フロア内は屋内消火栓設備のみで防護
部分的に低い天井の張り出しは有るが、消防協議によりスプリンクラーヘッドは設置していない



消火設備（2階）



スプリンクラー配管免震



電気設備

受変電設備 : 三相三線 6.6kV 60Hz

発電設備 : 非常用発電設備 三相三線 220V 150kVA(軽油ディーゼル)
: 太陽光発電設備 単相三線 220V 10kW

幹線設備 : 地下ピットルートを主体にルートを構成

動力設備 : 空調機器に対応

中央監視設備 : 事務室不在時には、草薙総合運動場の事務室へ自動通報

電灯設備 : 高天井用LED照明器具を採用

雷保護設備 : 棟上導体(メッシュ法)による防護方式

構内情報通信網設備 : 主に施設職員のインターネット回線使用を想定

構内交換設備 : 陸上競技場から新体育館MDFまでの引き込み配線と
新体育館MDF以降の情報システムに対応する配管ルートを確認

時刻表示設備 : 親時計は電波補正機能付き
スポーツ系計測システム、電光掲示システム等は、全て備品対応

音響設備 : スピーチ用、競技用音楽の再生を目的とした
音響システムをメインフロア、サブフロアに導入

拡声設備 : 消防法に規定された非常放送設備

誘導支援設備 : 施設利用サービスを目的とした誘導支援設備(多目的トイレ)

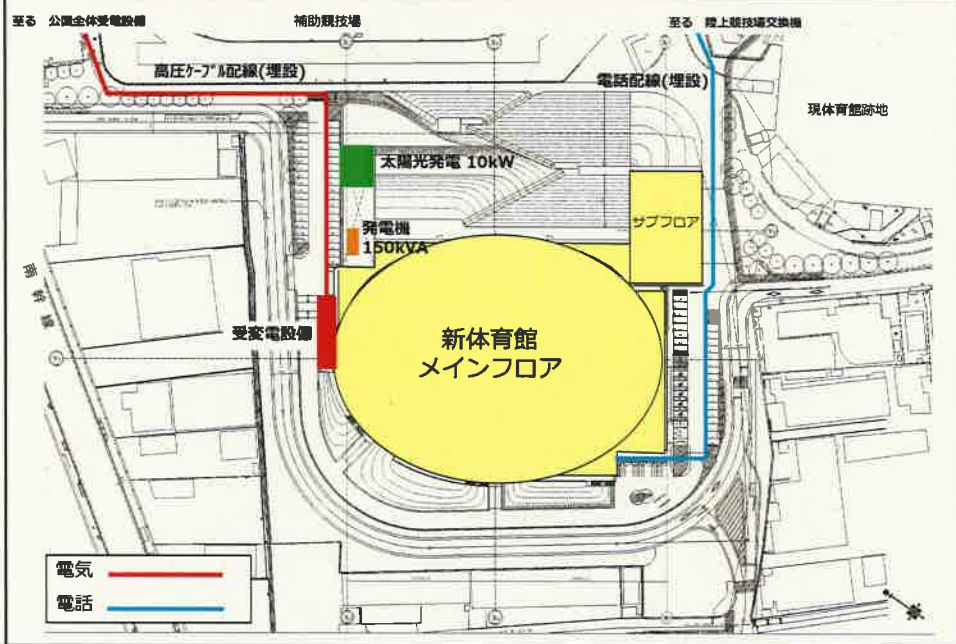
テレビ共同受信設備 : 地上デジタル放送対応

監視カメラ設備 : 施設全体の監視、録画

火災報知設備 : 消防法に規定された自動火災報知設備及びガス漏れ警報設備、
建築基準法に規定された防火防排煙連動制御設備を統合した
システムを設置

その他 : 構内配電線路、構内通信線路の敷設

電気設備工事 外構図



体育館 照明設備図

