

4.空気調和換気設備計画

4-1 基本方針

(1)-1 基本設計方針

- 本建物は建物計画の名の通り「医療機能強化」に特化した設備構築を行わなければならない。
- 地階の放射線治療機器室、1階の手術室増強、2階の化学療法室、診察室増強及び4階のNICU、GCUの増設等、重症患者や要継続治療の患者様へ何時如何なる時でも高度な医療を提供し続けられる高度な信頼性を兼ね備えた設備構築を行わなければならない。

(1)-2 設備の安全性・信頼性・将来拡張

- 空調設備の安全性と冗長化
特に手術室・周産期センターにおいては、清浄度の適正な確保を行う。調整室においては、抗がん剤の暴露を防ぐため、適切に排気を屋外へ排出します。手術室は、陽圧管理を十分に行うと共に、外気処理空調機のバックアップを計画する。
- BCP対策
停電時稼働が必要となる機器は、非常用発電機系統の電源回路に接続します。併せて、自動制御機器も適切に稼働するようにします。
- 建物内各所での適切な排煙設備を設け、煙の適切な排出を行える計画とする。

(1)-3 省エネルギー・コスト管理計画

- 高効率機器の採用、全熱交換器による廃熱回収を行う。

(1)-4 建物内環境向上

- 臭気・塵埃の除去、清浄度を保つため、適切な換気設備の計画とする。
- 適切な温湿度環境とするため、自動制御設備による制御を行う。

(1)-5 設備保守管理

- エネルギーセンター管理者様に於いて容易に保守管理が出来る計画とする。
- 機器の点検整備が容易に出来る計画とする。
- 中央監視設備にて、エネルギー管理が可能なシステムとし、適切な運用・管理の補助をする。

4-2 医療機能強化棟計画

(1) 熱源設備

(1)-1 基本条件

原則として、既存蓄熱槽を熱源とする。
 圧力のかかる冷温水配管等の水損防止に配慮し、放射線部門や手術部門には部分的に電気式パッケージエアコンを計画する。

(1)-2 計画システム概要

蓄熱槽は、エネルギーセンターに設置されており、配管ヘッダー・送水ポンプにて、各棟へ分散供給されている。
 本計画も同様に、ヘッダーのタッピング（予備・増設）から冷水・温水配管を取出し、外来棟の地下ピットを経由し医療機能強化棟の地下ピットへ配管を導入する。
 蓄熱槽の余力ならびに昼間の冷凍機稼働の抑制を考慮し、電気式パッケージエアコン（以下、PAC）を部分的に併用する。

◇医療機能強化棟の想定使用エネルギーと蓄熱槽の余力検証について

昨年度実績として、夏期で約 250GJ/日の冷熱製造が認められる。
 後述の空調方式により、冷水・温水コイルと直膨コイルに分類し概算負荷を算出し、夏期冷水消費熱量の想定値は、188kw=677MJ/h（・・・①）をとした。

また、換気については、3階会議室系統を除く全てのエリアを外気処理空調機（冷水・温水）とし、同じく換気回数の設定より外気負荷を算出し、夏期冷水消費熱量の想定値は、575kw=2,070MJ/h（・・・②）をとした。
 合計（①+②）で、約 2,750MJ/h(ℓ[°]-7時)となる。

必要となる送水量（温度差5℃）は、約 131m³/h≒2.2m³/min となる。
 現在の2次側冷水ポンプの合計水量が 1.4m³/min×3台=4.2m³/min で、最大稼働（実績計算）は約 3.4 m³/min のため、余剰送水量は、4.2-3.4=0.8m³/min のため、1.4m³/min 不足する。（送水量合計：3.4+2.2=5.6m³/min）

従って、2次側冷水ポンプは1台増設とする。
 1次側冷水ポンプの総量は、6.2m³/min (>5.6m³/min) のため、満足する。

暖房時の空調用温水消費熱量は、94kw=338MJ/h（・・・③）とし、換気用温水消費熱量を 417kw=1,500MJ/h（・・・④）をとした。
 合計（③+④）で、約 1,850MJ/h(ℓ[°]-7時)となる。

必要となる送水量（温度差5℃）は、約 88m³/h≒1.5m³/min となる。
 現在の2次側温水ポンプの合計水量が 0.85m³/min×3台=2.55m³/min で、最大稼働（実績計算）は約 1.1m³/min のため、余剰送水量は、2.55-1.1=

1.45m³/min のため、0.05m³/min 不足する。
 （送水量合計：1.1+1.5=2.6m³/min）

2次側温水ポンプは計算上微差の不足が認められるが、流量調整の範囲とし、増設は行わない。

1次側温水ポンプの総量は、5.1m³/min (>2.6m³/min) のため、満足する。

『都市ガスコージェネレーションの計画・設計と運用（空気調和・衛生工学会）』から、病院の冷房時刻別需要パターン（8月・平日）より計算し、ピーク日で約30GJ/日の熱量消費が想定される。
 既存の蓄熱槽容量と熱源機器の追掛け運転により、熱源増強には至らないと判断した。

(2) 空気調和設備

冷水・温水・冷温水を使用した4管式・2管式ファンコイルユニットや、電気式パッケージエアコンを各室の用途に見合った条件で計画し、配置する。
 機器能力を熱負荷計算により選定するため、屋内外の温湿度条件を設定する。

(2)-1 屋外温湿度条件

空調熱負荷計算に用いる屋外温湿度条件は、国土交通省監修の『建築設備設計基準（平成30年版）』より、下表のように設定する。
 地名：浜松

	乾球温度 ℃	湿球温度 ℃	絶対湿度 g/kg	相対湿度 %	比エンタルピー - kJ/kgDA
冷房	34.2	27.6	20.8	60.7	87.8
暖房	2.2	-1.5	1.8	40.6	6.7

※冷房条件は、比エンタルピーが最大となる12時のデータ

(2)-2 屋内温湿度条件

屋内の温湿度条件は、原則として『病院設備設計ガイドライン（空調設備編）HEAS-02-2013』により下表（代表室・エリア）のように設定する。

エリア・室	温湿度条件			
	夏期		冬期	
	温度 ℃	湿度 %	温度 ℃	湿度 %
放射線治療室	26	50	24	50
一般手術室	23~26	50	22~26	55
診察室	26	50	24	50
化学療法室	26	50	24	50
NICU	26	50	26	55
会議室	26	50	22	40

※会議室は、『建築設備設計基準（平成30年版）』より

(2) -3 空調方式

医療機能強化棟は、手術・放射線・外来・病棟など多種用途の室・エリアを有している。

それぞれに空調設備の求められる機能が異なることから、下表（代表室・エリア）のような空調方式を設定して、計画する。

エリア・室	空調方式			
	空調機（換気）		室内機	
	種類	コイル	種類	コイル
放射線治療室	外調機	冷水+温水	PAC	直膨コイル
一般手術室	外調機	冷水+温水	CPAC(壁式)	直膨コイル
診察室	外調機	冷水+温水	FCU	冷温水 (V-ツ切替)
化学療法室	外調機	冷水+温水	FCU	冷温水 (V-ツ切替)
NICU	外調機	冷水+温水	CPAC	直膨コイル
会議室	外調機	—	FCU	冷温水 (V-ツ切替)

同様に、清浄度・室圧区分について、記載する。

エリア・室	清浄度	室圧区分
放射線治療室	—	等圧
一般手術室	クラス 10,000 (ISO クラス7)	陽圧(++)
手術ホール	クラス 100,000 (クラス8)	陽圧(+)
診察室	—	等圧
化学療法室	—	等圧
NICU	クラス 10,000 (ISO クラス7)	陽圧(+)
会議室	—	等圧

(3) 換気設備

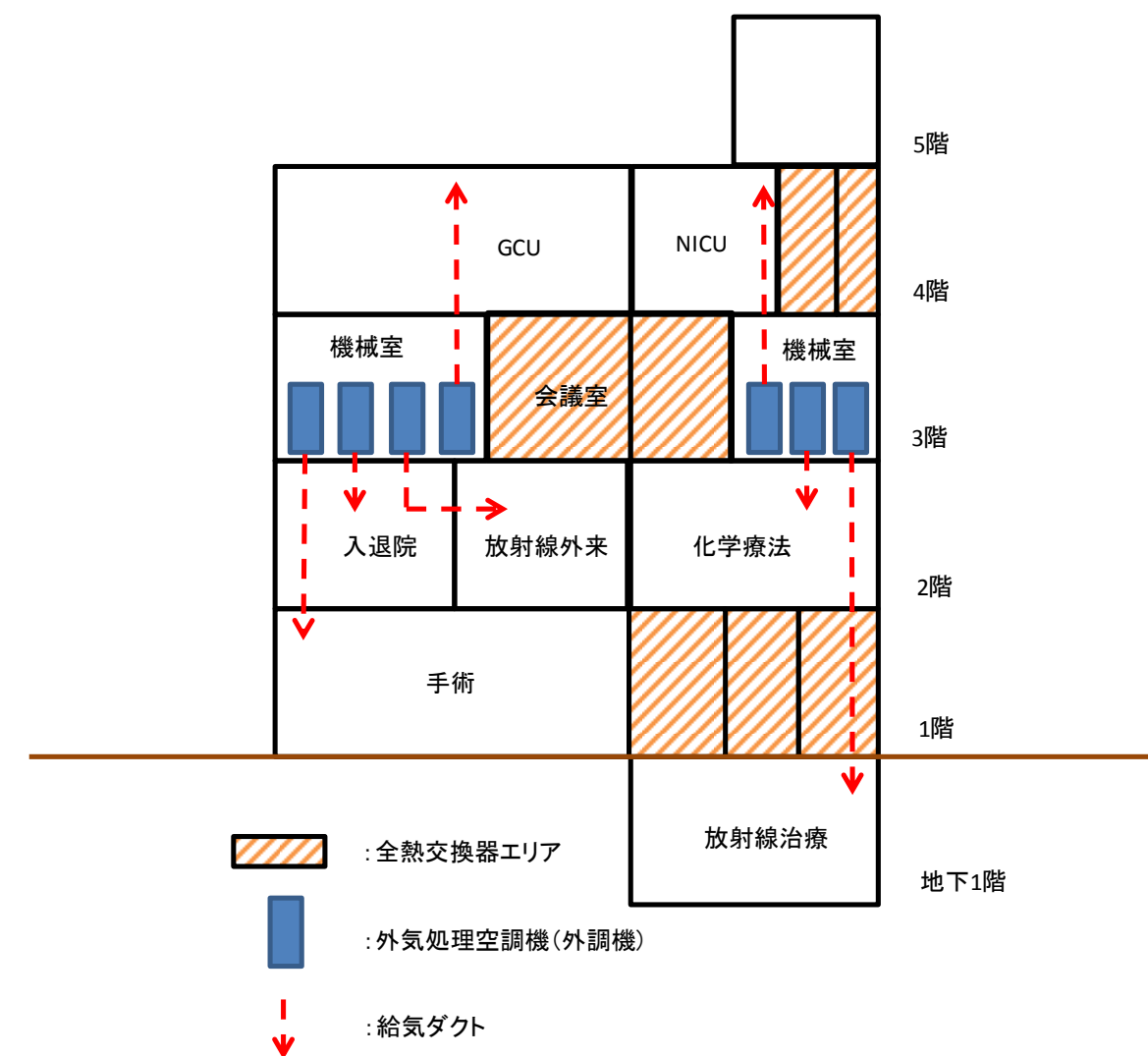
換気設備は、新鮮空気を室内に供給するとともに、塵埃や臭気などを外部に排出することやフィルターに捕集し、患者・スタッフの方の安全に配慮する設備とする。併せて、除湿・加湿制御を行い、室内環境の維持に努める。外調機は蒸気加湿、その他は気化式加湿とする。

医療機能強化棟においては、診療室等を有効配置することを目的に、換気用の空調機械室を3階に集約する計画としている。そのため、空調機械室からダクトシャフト（DS）を介し、給気ダクト（風道）を敷設する。

隣接する病棟に採用されるシステムと同様に、省エネルギーを目的として、手術部と周産期の排気については、外気処理空調機（外調機）へ一度戻し、導入外気と熱交換をする。同エリアは、HEPA フィルターを介して室内に送風するため、汚染物質の再循環は防げるものと考える。

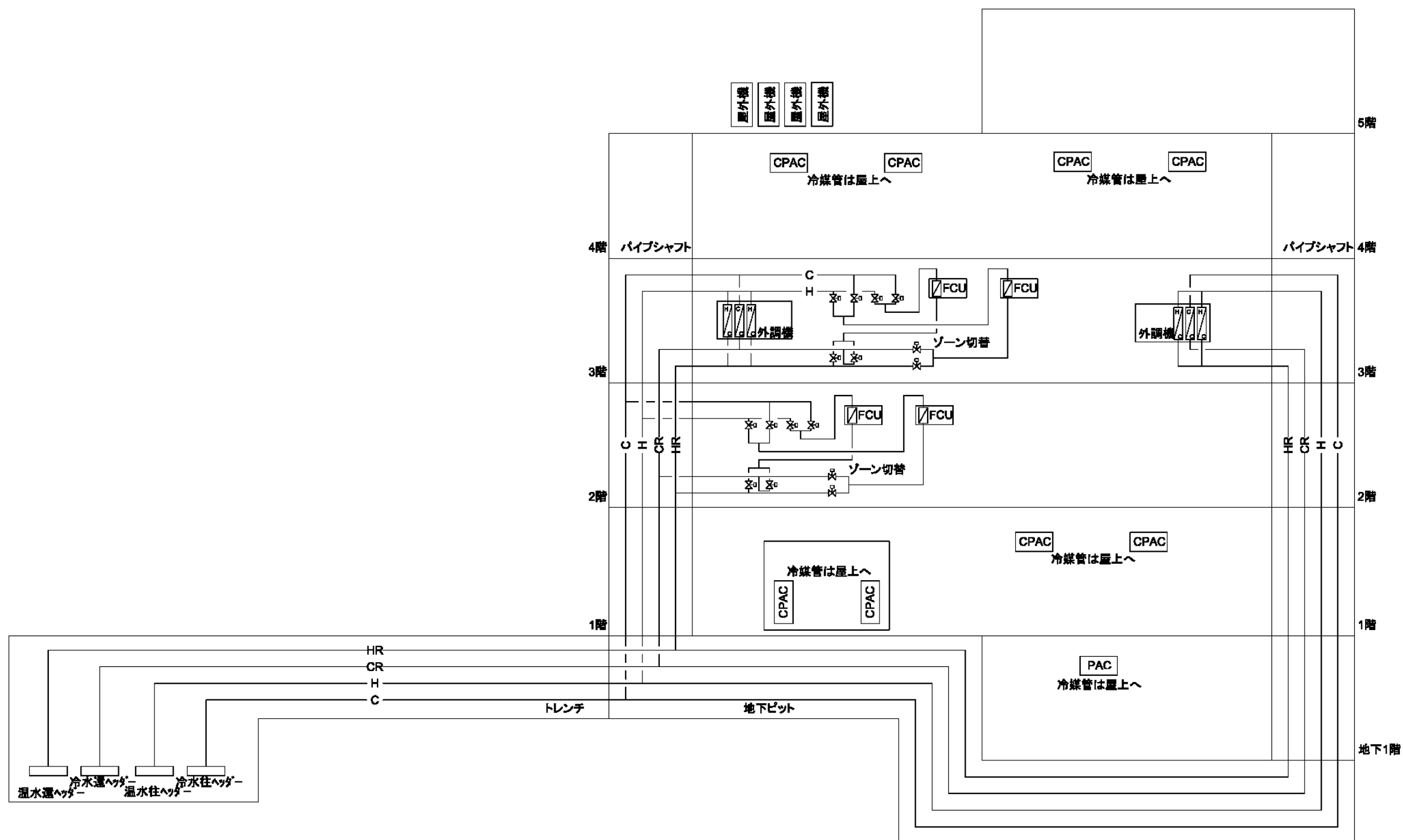
換気回数も空調条件と同様、原則として『病院設備設計ガイドライン（空調設備編）HEAS-02-2013』を基本とするが、既存病棟の設定を踏襲し、下表（代表室・エリア）のように設定する。

化学療法の安全キャビネットの排気は、ダクトを屋上まで敷設し開放とする。



換気システムイメージ図

エリア・室	HEAS による換気回数	本計画における換気回数
放射線治療室	2 回/h	3 回/h
一般手術室	3 回/h	10 回/h
診察室	2 回/h	3 回/h
化学療法室	2 回/h	3 回/h
NICU	2 回/h	3 回/h
会議室	2 回/h	3 回/h
トイレ	10 回/h	15 回/h



（４）排煙設備

火災時に発生する煙を適切に排出するために排煙設備を設ける。

原則的に自然排煙とするが、告示による免除で対処出来ないエリアに対して、機械排煙設備を設ける。

下記の理由から、排煙区画は垂れ壁を設け、可能な限りバランスよく、かつ、小さい区画面積となるよう計画する。

- ・排煙機の容量が過大にならないようする
（経済的・電源容量的縮減への配慮）
- ・排煙ダクトのサイズを小さくする
（経済的・天井内の納まりへの配慮）
- ・排煙風量のバランスをとる
（排煙機は1台（予定）のため、排煙口・ダクトに与える悪影響への配慮）

（５）自動制御設備

既存のシステムに併せ、エネルギーセンター中央監視設備へのデータ移送などの改修と、医療機能強化棟の各種設備の制御・監視のための自動制御設備を計画する。

（５）-1 中央監視設備

新病棟建設時に更新された中央監視設備に、既存の通信幹線（BAC-NET）を介して、各種警報・測定データを集約する。

同様に、中央監視設備から医療機能強化棟の各種設備等の制御・監視をするために、システム制御盤監視ポイント・表示図面データの追加・修正を行う。

（５）-2 自動制御設備

空調機器や制御設備等を状況に応じて適切な状態となるように自動的に制御を行い、快適な空気条件や省エネルギー効果をあげることを目的とする。

4-3 既設改修計画

建築計画に合わせ、改修工事を実施する。

空調設備は、既存のシステム構成を著しく変更することない改修を原則とするが、施工に伴い、空調停止エリアの発生などが考えられるため、それらの範囲や時間を極力減らす計画とする。

冷房・暖房負荷が系統内の他室とそぐわないケースが生じる場合は、必要に応じて空冷ヒートポンプや水熱源ヒートポンプの採用を行う。

換気設備停止においても、同様の計画をし、必要に応じては仮設対応等の計画を実施する。

排煙設備については、防煙区画の配置に伴い、適切な改修内容を計画する。

4-4 多目的ホール改築計画

空気調和換気設備は、既存の多目的ホールにならぬ、電気式エアコンと全熱交換器によるシステムとする。加湿は気化式加湿とし、医療機能強化棟から給水を分岐する。多目的ホールの人員変動による換気量制御として、排気の二酸化炭素濃度による風量可変制御を検討する。