



福井大学医学部附属病院 新病棟 設計主旨書

株式会社 内藤建築事務所
2012 年 12 月

福井大学医学部附属病院 新病棟 設計主旨書

目次

1.設計主旨	P.4
2.敷地概要	P.4
3.建物概要	P.4
4.計画の骨格	P.5
①マスタープラン	
②新病棟の建設位置と玄関から新病棟までのアクセスルート	
③階構成のパターン	
補足検討：EV の交通量計算	

■意匠設計について

●1.平面計画	
・地階の将来増築対応	P.7
・2 段免震層について	P.7
・電気室の8 階配置について	P.8
・機械室の1 階配置について	P.8
・既存建物とのピット、共同溝の接続について	P.8
・エネルギーセンターから新病棟への 共同溝位置について	P.8
・既存東病棟接続部分に EV について	P.9
・手術室数について	P.9
・手術室の増設対応について	P.9
・手術部の計画について	P.9
●2.コスト縮減と省エネルギーへの配慮	
・省エネ対策としての具体的方策と効果	P.10
●3.その他、省エネ対策としての有効な対策	P.11
●4.仕上げについて	P.12
●5.防水について	P.12
●6.病院環境向上への配慮 患者療養環境	P.13
病室採光と窓について	
病棟廊下はオープンエンド	
病棟廊下のベンチの計画	
4 床室のWC は廊下に計画	
個室内の手摺	
●7.ユニバーサルデザインの対応策	P.13
消雪設備について	
サイン計画	

●8.患者サービスの向上について	P.14
●9.防災対策	P.14
●10.防犯対策	P.14
●11.物品搬送	P.15
■構造設計について	
●免震構造について	P.16
●長周期地震動に対する配慮について	P.18
●ロングスパン構造について	P.18
●地震入力と割増について	P.19
●躯体耐久性について	P.19
●構造設計と構造評定・大臣認定について	P.21
■BCP 対策（建築）	P.22
■手術室について	P.25
■電気設備設計について	
1.受変電設備	P.34
2.直流電源設備	P.34
3.無停電電源設備	P.34
4.太陽光発電設備	P.34
5.幹線設備	P.35
6.電灯設備	P.35
7.コンセント設備	P.36
8.構内情報通信網設備	P.36
9.構内交換設備	P.37
10.ラジオ共同受信設備	P.37
11.テレビ共同受信設備	P.37
12.電気時計設備	P.37
13.インターホン設備	P.37
14.拡声設備	P.38
15.ナースコール設備	P.38
16.呼出設備	P.38
17.防災設備	P.39
18.避雷設備	P.39
19.接地システム	P.39
20.病室電気設備	P.40
■電気設備 省エネ基本方針	P.42
■BCP 対策（電気）	P.45

■機械設備設計について

1.熱源設備	P.46
2.熱源機器運用方法	P.48
3.空調方式	P.49
4.換気方式	P.51
5.自動制御設備	P.53
6.給水設備	P.54
7.衛生器具設備	P.54
8.給湯設備	P.55
9.排水設備	P.55
10.医療ガス設備	P.57

■機械設備 省エネ基本方針 P.58

■B C P 対策（機械設備） P.63

※設計図書から計画の主旨が読み取りづらい内容を中心に記述

■1. 設計の基本方針

新病棟の設計に当たっては、附属病院の理念、目標を達成するとともに、コスト縮減と省エネルギーへの配慮、病院環境向上への配慮、安全面・災害対応への配慮、棟間連動・将来計画への配慮等を基本方針とした。

詳細については、基本設計書 1-2 設計コンセプト参照

■2. 敷地概要

敷地面積 : 270,230.00 m²

法定容積率 : 200%

法定建蔽率 : 70% (60%+角地 10%)

用途地域 : 都市計画区域内 (区域区分非設定)

■3. 建物概要

工期 : 平成 24 年 3 月～平成 26 年 3 月、

開院 : 平成 26 年 9 月予定

構造 : 基礎免震構造、鉄骨鉄筋コンクリート造 (内部大梁小梁は鉄骨)

階数 : 地上 8 階、地下 1 階

延べ面積 : 25,088.96 m² (渡り廊下含む)

建築面積 : 5,380.96 m² (渡り廊下含む)

最高高さ : 37.8m

病床数 : 病院全体 600 床、新病棟 488 床 (内 ICU10 床、無菌病床 10 床)

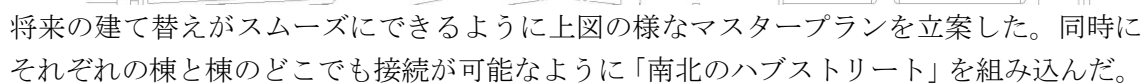
設計 : (株) 内藤建築事務所 意匠 : 岸場正時 構造 : 川口剛志

電気 : 関修二 機械 : 東條和彦

設備協力事務所 : (株) 新日本設備計画

電気 : 谷 清秀、機械 : 木寺孝樹

① マスタープラン

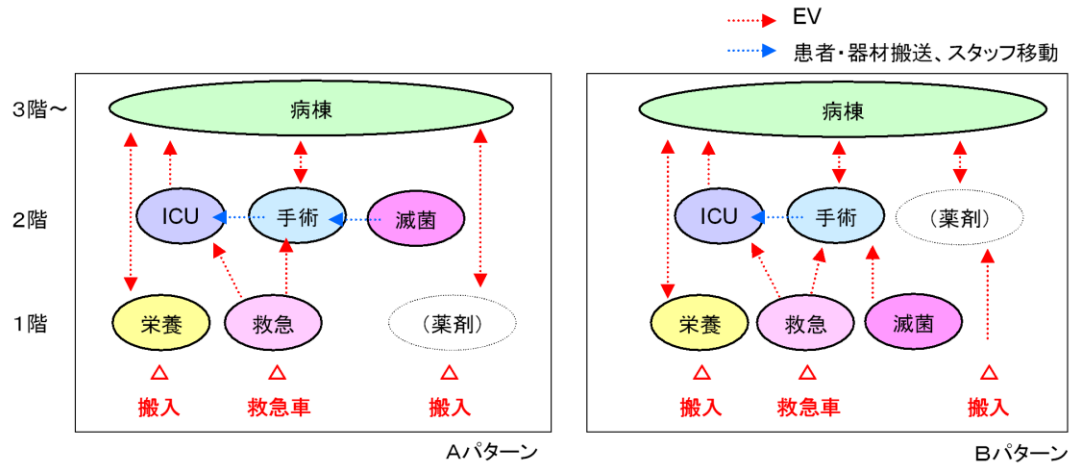


※①②は、玄関から新病棟までの距離



新病棟の建設位置は、既存建物との連携（既存病棟、中央診療棟、高エネ棟）を重視した位置とした。また、南北の廊下を通すことでさらに連携の取りやすい計画とした。
病院玄関から新病棟までの主動線は、患者さんにやさしい計画とするため、最短の①ルート进行を想定した。

③ 階構成のパターン



将来の薬剤部スペースを2階に配置した場合は、下階に与える給排水工事の影響が大きい
ため、Aパターンとした。また、手術部と滅菌管理部は、教務効率を高めるため、同一フ
ロアとした。

※部門配置の詳細については、基本設計書 1-2 設計コンセプト参照

●補足検討：EV の交通計算

【算出条件】

パターン	1	2	3	4
号機	1～3	1～3	4～5	4～5
乗用	乗用	乗用	乗用	乗用
設定ピーク	面会開始・終了時間帯			
ピーク時予想サービス方式	全階自由			
エレベータ利用数	397ベッド数			
ピーク時サービス対象階（予想停止数）	1～7階 (1, 3～7 箇所)			
全行程	24.2m			
台数[台]	3	3	2	2
定員[人]	15	15	15	15
乗客比	昇り ※人：1台	※人：1台	—	—
降り	※人：1台	※人：1台	—	—
速度[m/min]	90	105	90	105
出入口幅[mm]	900	900	1200	1200
扉形式	2CO	2CO	2S	2S

【算出結果】

(1) 人の交通算出結果

◆ 昇り7.5人、降り5人

	平均運転間隔	5分間輸送能力
パターン1	46.79秒	20.19%
パターン2	46.40秒	20.36%

◆ 昇り6人、降り4人

	平均運転間隔	5分間輸送能力
パターン1	41.57秒	18.18%
パターン2	41.04秒	18.41%

◆ 昇り4.5人、降り3人

	平均運転間隔	5分間輸送能力
パターン1	35.49秒	15.97%
パターン2	34.80秒	16.29%

(2) 車（寝台）の交通算出結果

	一周時間	5分間輸送能力
パターン3	33.34秒	4.53% (18台)
パターン4	31.45秒	4.81% (19台)

※乗客出入り時間（ストレッサー）を乗降り時間：10〔秒〕／1台当たりとして算出

結果より、速度は少しでも到着時間が短い105m/min、寝台用は105m/minとした。

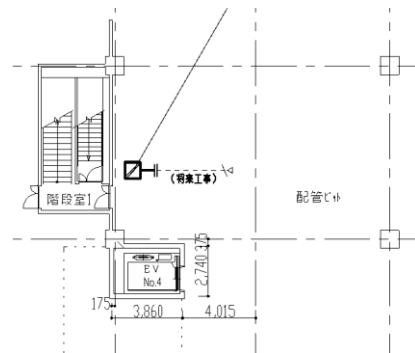
■意匠設計について

●1. 平面計画

（基本設計書に記載のない設計意図）

・地階の将来増築対応

- 地下1階は、将来の床面積の拡大余地として計画した。現時点で考え得る部屋としては、霊安室、SPD（Supply Processing & Distribution）倉庫、災害倉庫などが挙げられる。また、廊下や部屋を計画する場合は、排煙設備が必要になるため、設計では排煙ダクトを延伸できる対応としている。但し、排煙区画面積は300㎡以内。

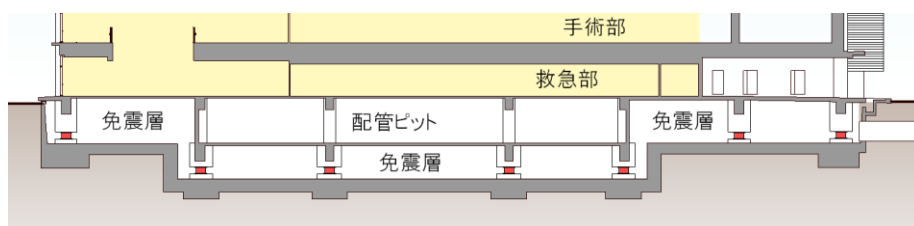


将来対応の排煙ダクト（B1階）

また、配管ピットの設定積載重量は、重量倉庫や設備機械室まで計画できる荷重を想定している。床・小梁用 7800 (N/㎡)、架構用 6900 (N/㎡)、地震用 4900 (N/㎡)

・2段免震層について

免震層を2段にすることにより、周囲の掘削高さを低くし、山留め不要でコスト縮減を図った。地震災害時の下水破断時には、下部の免震層に放流が可能としている。



・電気室の8階配置について

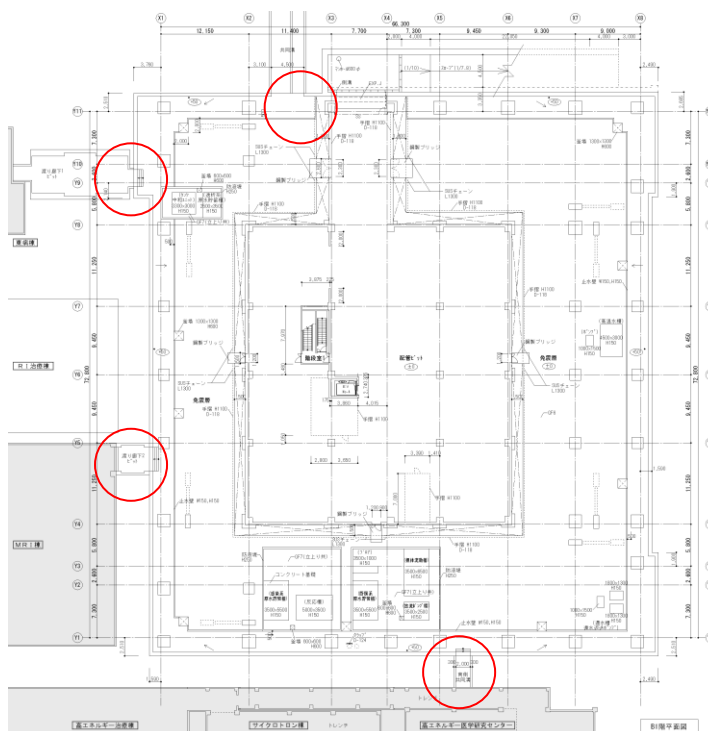
松岡キャンパスは、洪水時若干の浸水予測地域（永平寺町洪水ハザードマップ（松岡地区版）による）であるため、電気室は1階の計画は除外した。医療機能を優先し、2～7階ではなく最上階の8階とした。

・機械室の1階配置について

機器のメンテナンス、中央機械室との関係、医療ガスの交換・補充・保守等の点から、1階東側の計画とした。

・既存建物とのピット、共同溝の接続について

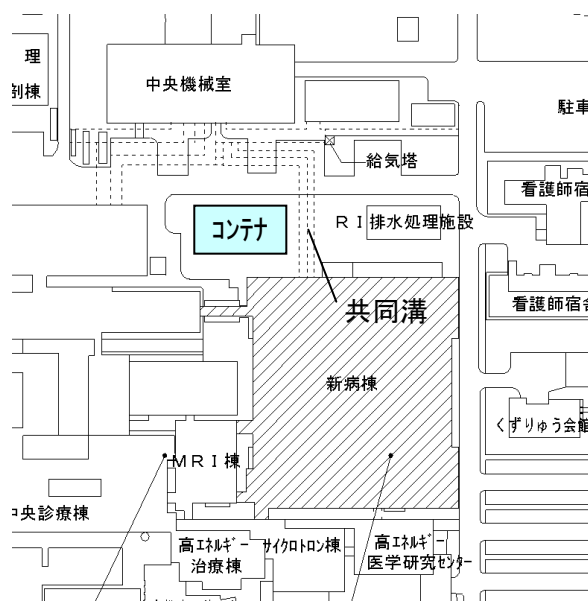
接続箇所は、エネセンからの共同溝、東病棟との接続渡廊下のピット、MRI棟との接続渡廊下ピットの3箇所に加えて、高エネ医学研究センターとを接続可能なピット（図中は南側共同溝）を設けた。これは、何か設備配管等を通すということではなく、新病棟建設時に工事を完了しないと、後での接続は困難という事から計画。ピットは造るが、高エネ医学研究センターの穴空けは将来工事。



・エネルギーセンターから 新病棟への共同溝位置について（A-001、A-010、A-176 参照）

共同溝位置は、コンテナ（医療情報サーバー）を避ける位置で計画した。

将来計画的には、新病棟の北側に新たな新病棟+手術を想定し、共同溝と干渉することになるが、新中央診療棟新築は30年後以降と想定され、その頃にはエネルギーセンターも築60年を経過する。新中央診療棟計画時には、エネセンの建て替え整備も視野に入れた計画とする必要もあることから、この位置とした。



・既存東病棟接続部分のEV計画について

既存病棟内に分娩、NICU（Neonatal Intensive Care Unit）、GCU（Growing Care Unit）があり、今後もその場所で運用を予定している。緊急OPへの対応から、迅速な手術部への搬送が必要になり得るという設計終盤での産婦人科医師からの助言があった。設計では、新病棟北東側にEVシャフトを計画し、近い将来EV本体が設置できる様に対応している。

・手術室数について

既存中央診療棟の手術室数は10室で、既存の手術件数が4000件程度であることから、当面現状の手術室数で足りると判断し、新病棟の手術室も10室とした。

（国立大学附属病院の平均は、1室1日当たり平均2.5件の手術数とされており、手術室数10室、年間手術日を200日と想定した場合、年間5000件までは対応できるという判断による）しかし、ダビンチシステムの導入予定やハイブリッドOPの導入、救急OP対応により、実稼働の手術室の減が発生すること考えられ、運用の状況にもよるが、近い将来、手術室数の不足が発生する可能性もあることから、器材庫を手術室1室に変更できるような対応をしている。

・手術室増設対応について

南側の器材室6を内装のやり変えて手術室に改修できるように配慮している。手術内装工事を行う時は、稼働している手術部を止めることなく工事ができるように外部扉を設けている。また外調機の設置場所の余地を隣接する空調機械室2にもたせている。

さらに将来、手術部&ICU面積の拡張に配慮し、北側に面積拡張可能なように、OPホールの北側に窓を計画し、そこから接続可能な計画としている。

・手術部の計画について

手術室は使用医療機器が増加傾向にある点からすべての手術室は内法50㎡以上を確保した（計10室）。最も広い手術室で75㎡。手術室平均は60㎡である。OP1は、術中CT撮影を想定し、CTガントリーの移動を想定し、長方形の手術室としている。OP2・3は、主に整形の手術を想定し、前室付きでクリーン度はCLASS100を確保している。皮膚科、歯科、耳鼻咽喉科、外科の手術も想定していることから前室を経由しないOPホールからダイレクトな動線を可能とする扉も計画している。OP4・5は、救急対応の手術も想定していることから陰陽圧切替対応としている。OP6は心臓外科の人工心肺を用いた手術をメインとしているため面積は広い63㎡確保している。OP7・8は、内視鏡手術をメインとしている。特にOP8は将来導入予定のロボット手術「ダビンチ」を想定し、66㎡を確保している。OP9は、主に眼科手術を想定している。OP10は、ハイブリット（アンギオ）OP対応（75㎡）としている。

手術室の面積（扉部分を除いた内法）

OP1 : 61 ㎡、OP2 : 60 ㎡、OP3 : 58 ㎡、OP4 : 52 ㎡、OP5 : 51 ㎡、 OP6 : 60 ㎡、OP7 : 53 ㎡、OP8 : 66 ㎡、OP9 : 50 ㎡、OP10 : 75 ㎡
--

●2. コスト縮減と省エネルギーへの配慮

・省エネ対策としての具体的方策は下記

外壁外断熱、断熱サッシ (Low-e ガラス併用で H-4 相当)、クールチューブ(ルート：既存共同溝・新設共同溝・免震層、使用先：病棟、手術部、集中治療部、滅菌管理部)、直射日光を遮るバルコニー庇、LED 照明、太陽光発電、トッ プランナー変圧器

目標の単位当たりのエネルギー使用量は、既存病棟の資料用実績 5200 ($\text{MJ}/\text{m}^2 \cdot \text{年}$) の半分の 2600 ($\text{MJ}/\text{m}^2 \cdot \text{年}$) を目指し設計に取り組んだ。結果、ニュークックチル導入に伴う空調負荷容量増等の要因があり、2600 には到達できなかったが標準的病院の 3000 以下を実現できた。

【省エネ対策の効果】

外壁外断熱シミュレーション：内断熱と外断熱を比較検討（外断熱部分 3～7 階）

（空調条件は同じで比較）

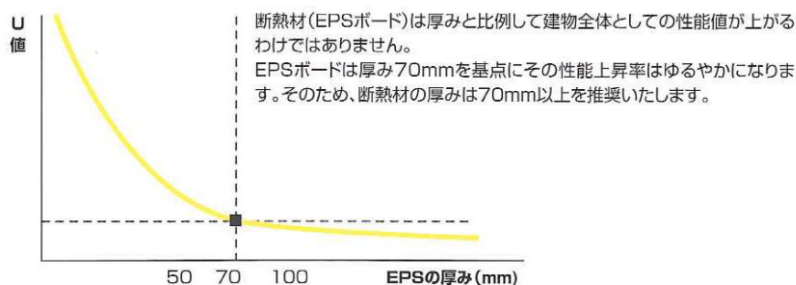
→内断熱 年間負荷 3,552,661MJ

外断熱 年間負荷 1,864,159MJ 差 1,688,502MJ

（空調効率等の条件は同じとし比較）

電気代換算：9 円/Kwh で、1,055,314 円/年削減

外断熱厚さの設定→メーカー検証の推奨値より設定



断熱サッシ H-4 相当+low-e ガラスの効果：H-1 と比較し、600,000 円/年削減

クールチューブ効果：2,400,000 円/年削減

LED 照明：2,300,000 円/年削減

太陽光発電：60,000 円/年削減

トッ プランナー変圧器：700,000 円/年削減

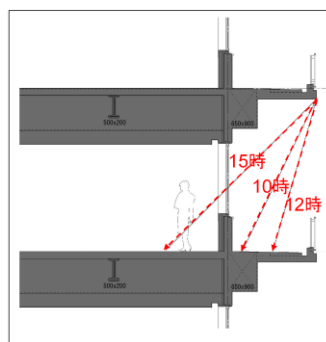
（上記の削減金額の根拠は別紙資料参照）

●3. その他、省エネ対策として有効な対策

- ・日射制御、ガラス等の落下防止と2次避難を目的とした全周バルコニー底を設置

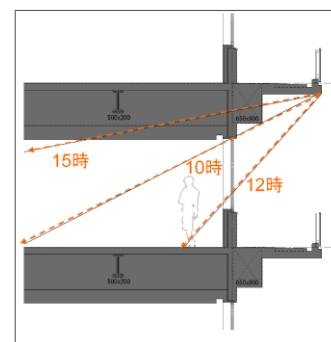
バルコニーの有無と PAL 値

- ・バルコニー有りの場合
255.1MJ/㎡年
- ・バルコニーなしの場合
278.5MJ/㎡年



夏

強い日差しをバルコニーでカット

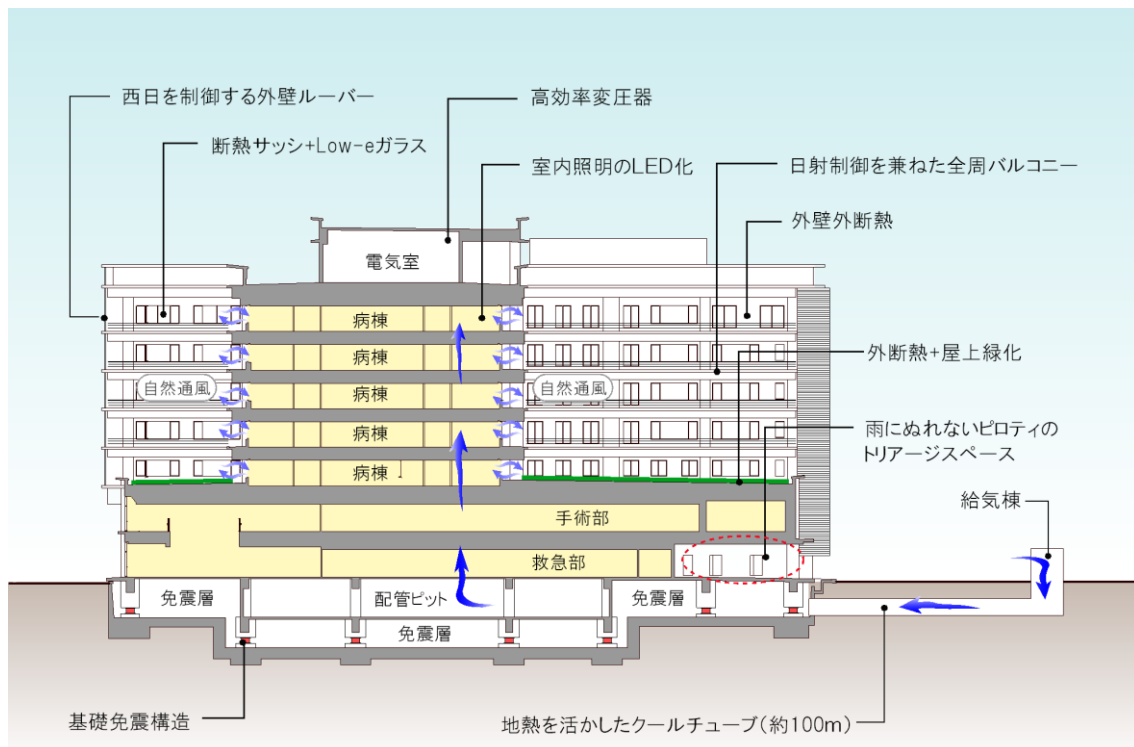


冬

穏やかな日差しが病室の奥まで差し込み
病室全体を明るく

設置効果は、PAL 値 23.4 MJ/㎡年向上により、空調費 625,516 円/年削減

- ・外断熱の採用は、24 時間稼働の病棟階（3～7 階）としたが、1・2 階は、24 時間でないことから内断熱方式とした。外断熱範囲は、全館行うのがもっとも省エネ効果が高いが、イニシャルコストの面から、病棟のみとした。内断熱部分については、ウレタン発泡の断熱厚を 50mm とし、断熱性能の向上を図った。
- ・屋根断熱：当初は外断熱で次世代基準の 50mm を想定していたが、日射が強いことから外壁に合わせて 70mm とした。
- ・中間期の自然通風時に配慮し網戸を設置した。廊下を挟んだ病室間の通風を想定している。
- ・断熱性能の向上には効果は少ないが、3 階屋上に薄層の屋上緑化を行った。遮熱と病室への照り返しの防止、病室からの景観、療養環境の向上を目的に設置。
- ・最上階のシート防水を遮熱仕様の採用も検討したが、外断熱工法である点と設備機械隠しなどで防水面はほとんど影になることから費用効果がないとのことで採用はしなかった。



●4. 仕上げについて

- ・床：通行量の多い廊下、定期的なワックス掛けが困難な OP ホール、滅菌管理部については単層のノンワックス床材を採用した。
- ・壁：適材適所で、塗装、クロス、化粧ケイカル等を使用
- ・天井：共用廊下は吸音性から岩面吸音板、病室は虫食い模様の天井材は採用せず、クロスとしている。その他は、適材適所で化粧石膏ボードも採用。
- ・VOC 対策：：仕上げ材は全て☆☆☆☆製品を採用。

●5. 防水について

- ・屋上防水について
大学での統一の塩ビ系シート防水とした。
但し、手術部上部の屋根は、漏水があってはならないため、二重防水（アスファルト+保護コンの上、塩ビ系シート防水とした。
- ・内部防水について
共通で、アスファルト防水+保護コンとした。
- ・滅菌洗浄装置からの漏水対策について
滅菌管理部の下階は厨房であることから、漏水の恐れのある滅菌洗浄装置からの漏水対策を行っている。極力、配管はスラブ上配管とし、防水処理をした配管ピットを設置し、PSまでの排水ルートを確認した。

●6. 病院環境向上への配慮

【患者療養環境】

- ・病室採光と窓について

北陸は冬季特有の曇り空中心の薄暗い天気の日が多いことから、病室の窓は極力大きくした。4床室では w4600、個室は w1550、H2200 と掃き出しに近い床から天井までの開口とし、採光を十分に取り入れられる計画とした。

また、ガラスは Low-e の複層ガラス、断熱サッシの採用で窓からの熱損失を少なくした。

- ・病棟廊下はオープンエンド

病棟廊下はオープンエンドとし、自然採光が得られる開放的な廊下とした。

デイコーナーも窓面積を大きくし自然採光豊かな計画で患者療養環境の向上を図った。

- ・南北病棟共通の談話室を病棟中心に計画。患者の利便性や内装・家具にも配慮し、患者や家族の語らいの場として活用可能な計画とした。

- ・病棟廊下のベンチの計画

病棟廊下には廊下沿いのスペースを活用して、ちょっと腰掛けて休憩や談話ができる造り付けのベンチを設置した。

- ・4床室の WC は廊下に計画

4床室の WC を病室内に計画するのではなく、廊下側に設置した。WC 内の音や臭気を病室内に漏れるのを防ぎ、また、各病室専用のトイレとするのではなく各病室のトイレのドアを右勝手、左勝手を交互にすることで半身不随の患者さんへの対応も考慮した。

- ・個室内の手摺

個室の壁面には手摺を設置し、ちょっとした寄りかかりの利用や、ベッドサイドリハビリに利用出来るようにした。また、個室内の WC やユニットシャワートイレの扉横に縦型の補助手摺を設置し、車椅子利用者の扉開閉時の利便を図った。

●7. ユニバーサルデザインの対応策

- ・駐車場からの動線について

新病棟建設地の東側構内道路には、歩道が東側にあり、建設後はこの歩道と新病棟が連続しなくなるため、歩道を建物側に付け替え、患者さんを安全に建物まで導ける設計とした。歩道には消雪設備を備えた。

- ・消雪設備について

救急前の歩道や厨房南側、北側駐車場には、廃熱利用(滅菌洗浄水熱)を熱源とした消雪設備を設置した。

- ・サイン計画

サインは番号表示を基本に分かりやすく視認性を高めた計画としている。新病棟での計画をベースにこれから予定している病棟や外来改修にもその方針を継承する予定。(別途、サイン計画 WG で検討予定)

●8. 患者サービスの向上について

- ・1階は患者アメニティスペースとして、売店やカフェを計画。そのスペースは災害時のトリアージや処置スペースとして利用可能なよう、医療ガス設備、自家発コンセント、自家発照明設備を設置した。
- ・各病棟の談話室には、自販機コーナーを設け、患者サービスの向上を図った。
- ・患者さんの食事サービスの向上の一貫としてニュークックチル方式の調理方法を採用し、加熱仕立ての暖かい食事を可能とした。また、厨房スタッフの業務平準化も可能となり、チルドされた食事は加熱するだけで災害時にも提供できる。

●9. 防災対策

病棟階：2方向避難を基準とし、水平避難を可能としている。南北病棟の中心に防火戸を計画し、北側で火災が起こった場合でも、水平に南側へ避難し、階段にて低層階に避難が可能な設計とした。

また、避難経路を失った場合でもバルコニーへ避難し、救助を待つことも想定している。

1・2階：病棟階同様に水平区画を行っていると同時にバルコニーへの1次避難も可能。

●10. 防犯対策

病棟：患者動線とサービス動線の分離が可能なE V配置としている。また、乗用E Vから南北の病棟へはスタッフステーション前を経由しての平面計画としているため、スタッフのチェック・セキュリティ機能が働く。また、各病棟へは管理扉を設置し、自由な出入りを制限できる計画としている。夜間は、この管理扉を施錠（電気錠）することにより、自由な出入りが制限可能である。

他：各部門へはI Cカード（病院全体で統一カードの予定）管理の電気錠を設け、制限付きの入退出管理として、セキュリティ性を向上している。

●11.物品搬送

物品搬送は、定時搬送はEVを利用した人送を主体とし、臨時搬送は緊急搬送用として4部門に大口径気送管を導入した。設置部門は、救急部、手術部、集中治療部、検査部（将来既存棟に設置）

人手搬送をメインとした理由は、機械搬送設備を導入した場合、イニシャルコストが高い点とメンテナンスコストが高く、メッセンジャー契約の方が安価であるという病院部の試算結果による。

■構造設計について

●免震構造について

固有周期は4秒程度の計画。（下記は評定概要書より引用）

1) 質点系モデルの固有周期

免震層上端を固定とした上部構造のみの固有周期を表 5.5.6 に示す。免震層の水平バネを考慮した免震層と上部構造からなる全体系の固有周期を表 5.5.7 に示す。各段階の振動モード図を図 5.5.9～図 5.5.12に示す。

表 5.5.6 上部構造の固有周期

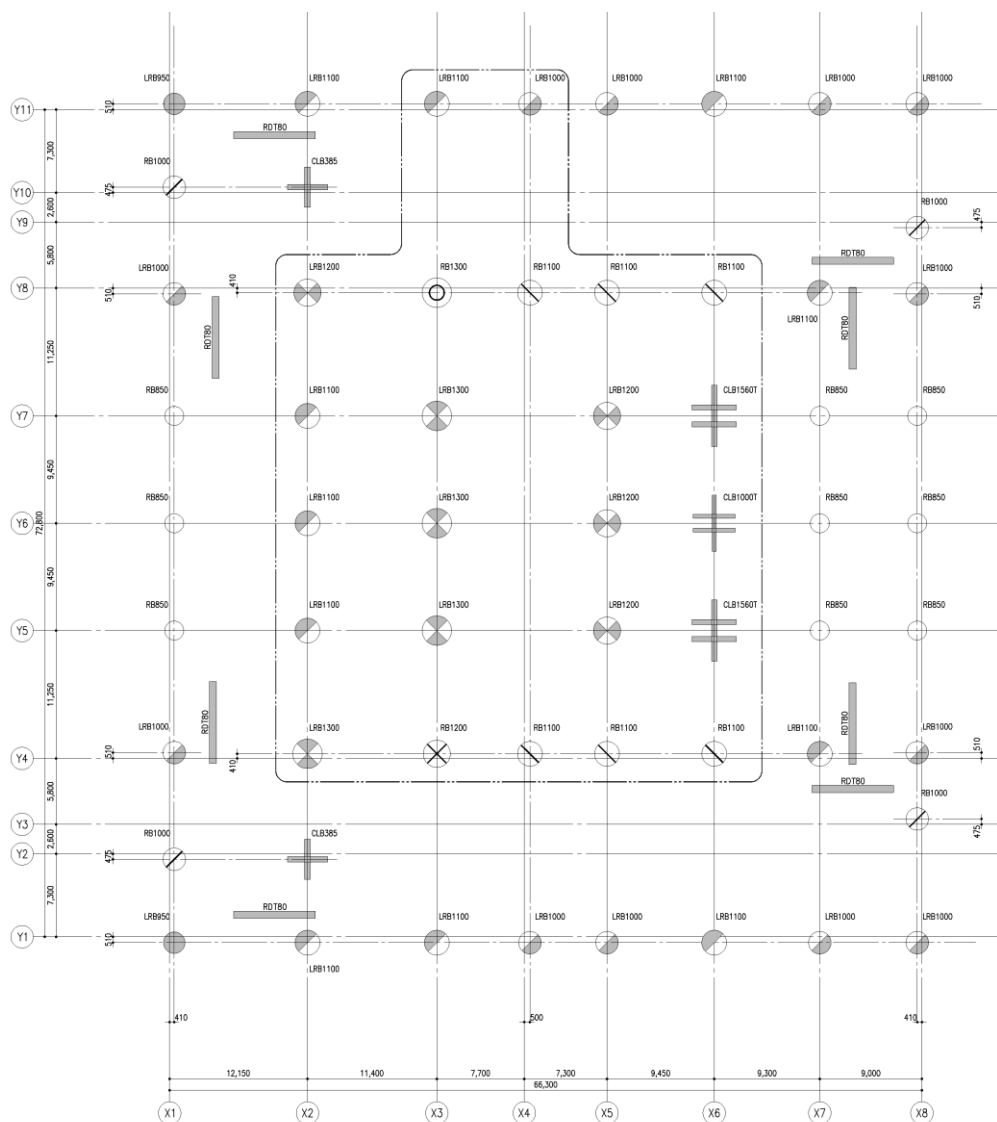
次数	X方向	Y方向	45° 方向
1	0.954	1.017	0.983
2	0.351	0.370	0.360
3	0.254	0.260	0.257

表 5.5.7 全体系（上部構造＋免震層）の固有周期

段階	免震層 変位	積層ゴム せん断歪	X方向	Y方向	45° 方向
	(cm)	(%)			
微小振幅	2	10	2.192	2.208	2.199
レベル1	20	100	4.087	4.094	4.090
レベル2	45	225	4.638	4.645	4.641

免震装置は、下記の理由により選定している。

- ・鉛プラグ入り積層ゴム支承は、高層外周部に設置し、ねじれに対して抵抗できるように配置している。
- ・天然ゴム系積層ゴム支承は、周期を長くすることを目的に、面圧（軸力）が大きくなる部分に配置している。
- ・転がりローラー支承は、周期の調整をすることを目的に地震時の軸力変動が小さい内側に配置している。
- ・減衰こまについては、地震時の水平変形の減衰に加え、風荷重時の微動に対する減衰も期待して、対象形になるよう外周部に配置している。



免震材料リスト

名 前	符 号	ゴム形状	鉛径	基数	
鉛プラグ挿入型 積層ゴム支承	●	LRB950	950φ	170φ	2
	⊙	LRB1000	1000φ	200φ	12
	⊗	LRB1100	1100φ	210φ	11
	⊗	LRB1200	1200φ	230φ	4
	⊗	LRB1300	1300φ	250φ	4
	合 計				33 基
天然系 積層ゴム支承	○	RB850	850φ		9
	⊙	RB1000	1000φ		4
	⊗	RB1100	1100φ		6
	⊗	RB1200	1200φ		1
	⊗	RB1300	1300φ		1
	合 計				21 基
転がりローラー支承	⊕	CLB385			2
	≡	CLB1000T			1
	≡	CLB1560T			2
	合 計				5 基
減衰こま	—	RDT80-750			8

免震装置、ダンパー配置図

●長周期地震動に対する配慮について

建設地に大きな被害を及ぼすと考えられる長周期成分が生じると考えられる海溝型巨大地震は確認されていない。また、遠方であるが近年発生が懸念されている東海地震、東南海地震は少なからず被害を及ぼす可能性があると考えられるため、連動した場合を想定した東海地震+東南海地震波を用いて解析を行い、十分な耐震性能を有していることを確認している。

建設地の地盤、地層については、支持層としている GL-5.0m 以深は N 値 50 以上となる砂礫層です。GL-30.0m までのボーリング柱状図で、N 値 50 を下回る部位はほとんどありません。このような非常に締まっている地盤では、長周期振動は起こりにくいと判断しますが、予測を超える巨大な長周期地震動が発生した場合、長い継続時間を有して大きな変形で応答することが考えられるため、免震層に付加減衰装置として用いている減衰こまの効果により、揺れを収束させる効果を高めた設計としている。

また、減衰こまは地震だけでなく風による微振動の振幅を減衰させる効果も期待している。免震層の構成として多くの積層ゴム支承で構成しているため復元力が大きく、一部で用いた摩擦係数が極めて小さい転がり支承材を一部用い、残留変形を少なくした。

●ロングスパン構造について（病棟最大スパン 15.7m）

将来の可変性、平面計画の自由性、免震装置の個数を減らすことによる経済性の点からロングスパン構造とした。ここまでのロングスパンとしない場合は、免震装置個数はプラス 20 箇所程度の増加となり、金額で表すとプラス約 6000 万円の増額となる。ロングスパンにするための鉄骨量の増加はあるが、7 層の柱の減も合わせるとトータルコストの削減効果は高い。

平面計画上のメリットは、スパン内に柱がないことで制約がない平面計画が可能となった。例えば、病棟廊下から病室へのドア位置の制約、50 m²～70 m²を超える大型手術室の計画、スタッフステーションからの見通しの良い ICU の計画など病院機能上そのメリットは大きい。

上部構造比較では、RC 造、RC+プレストレス造、PCa 造、S 造、S+SRC 造の比較検討を行った。

コストの点では、RC 造が最も優位（福井県は他県と比較しコンクリート単価が安価）であったが、ロングスパン構造とはできない点で削除。次にコストの点で RC+プレストレス造と S+SRC 造が優位であったが、病院特有のスラブ下げに対応しやすいなどの理由から S 造と S+SRC 造（柱 SRC、内部梁 S）が最終候補となった。躯体費としては、この両者は同等であるが、S 造の場合は耐火被覆がプラスされる点で、最終 S+SRC 造（柱 SRC、内部梁 S）を採用した。

構造工法		RC造	RC造+PS造(在来工法)	PS造(PCa工法)	S造	S造(CFT)	S造+SRC造
工法コメント		建物を設計段階で指定する一般的な工法。RC造で10層を超える高層建築物を築造してもひび割れが懸念される。耐震性を高めるためには柱断面数を多くする必要がある。	建物を設計段階で指定する一般的な工法。RC造で10層を超える高層建築物を築造してもひび割れが懸念される。耐震性を高めるためには柱断面数を多くする必要がある。	地上部耐震、指定する建物でPCa工法にして、設計段階で指定する必要がある(巨体工法)。建設現場での作業を軽減、工期短縮を図る。外壁はRC造とする必要がある。	地上部の柱、梁を鉄骨工法で製作して、建設現場で組み立てる工法。鉄骨工法の短所が顕れる工法。外壁はRC造とする必要がある。外壁はPC造とする必要がある。	地上部の柱、梁を鉄骨工法で製作して、建設現場で組み立てる工法。鉄骨工法の短所が顕れる工法。外壁はRC造とする必要がある。外壁はPC造とする必要がある。	地上部の柱、梁を鉄骨工法で製作して、建設現場で組み立てる工法。鉄骨工法の短所が顕れる工法。外壁はRC造とする必要がある。外壁はPC造とする必要がある。
部材断面 (3-4階)	柱	□-1000×1000(RC)	□-1000×1000(RC)	□-1000×1000(PS)	□-800×800(S)	□-800×800(CFT)	□-800×800(SRC)
	梁	≦7.8m □-400×550(RC) ≦12.6m □-400×1100(RC) ≦15.8m 適用不可	≦7.8m □-400×550(RC) ≦12.6m □-400×1000(PS) ≦15.8m □-400×1200(PS)	≦7.8m □-400×550(RC) ≦12.6m □-400×1000(PS) ≦15.8m □-400×1200(PS)	≦7.8m H-450×250(S) ≦12.6m H-750×300(S) ≦15.8m H-800×300(S)	≦7.8m H-450×250(S) ≦12.6m H-750×300(S) ≦15.8m H-800×300(S)	≦7.8m H-450×250(S) □-400×400(SRC) ≦12.6m H-750×300(S) □-400×400(SRC) ≦15.8m H-800×300(S) □-400×400(SRC)
	適用スパン	△ ≦9.0m(直交 9.0m) ≦12.0m(斜交 6.0m)	○ ≦16.0m	○ ≦16.0m	○ ≦20.0m	○ ≦20.0m	○ ≦20.0m
	荷重対応	△ 荷重増大に耐える能力を多くする必要がある。	○ 柱が少なくなることで荷重増大に耐える能力がある。	○ 柱が少なくなることで荷重増大に耐える能力がある。	○ 柱が少なくなることで荷重増大に耐える能力がある。	○ 柱が少なくなることで荷重増大に耐える能力がある。	○ 柱が少なくなることで荷重増大に耐える能力がある。
断面デザインとの整合性		△ 断面デザインとの整合性が取れない。	○ 断面デザインとの整合性が取れる。	○ 断面デザインとの整合性が取れる。	○ 断面デザインとの整合性が取れる。	○ 断面デザインとの整合性が取れる。	○ 断面デザインとの整合性が取れる。
建物重量(基礎・地盤コスト)		△ 最も重たい。	○ 比較的軽い。	○ 比較的軽い。	○ 比較的軽い。	○ 比較的軽い。	○ 比較的軽い。
外壁仕材		○ RC壁が可能な。	○ RC壁が可能な。	△ PC外壁とする必要あり、コスト高	△ PC外壁とする必要あり、コスト高	○ PC外壁とする必要あり、コスト高	○ PC外壁とする必要あり、コスト高
設備対応(配管スリーブ)		○ スリーブが可能な。	△ PC造にはスリーブが可能な。	△ PC造にはスリーブが可能な。	○ スリーブが可能な。	○ スリーブが可能な。	○ スリーブが可能な。
構造性能	耐性(水平・鉛直)	○ 耐性が低い。	○ 耐性が低い。	○ 耐性が低い。	○ 耐性が低い。	○ 耐性が低い。	○ 耐性が低い。
	地震時の短れ(歪み・変位コスト)	○ 短れが大きい。	○ 短れが小さい。	○ 短れが小さい。	○ 短れが小さい。	○ 短れが小さい。	○ 短れが小さい。
施工関連事項		○ 鉄骨造の材料(鉄筋・コンクリート)を用いる必要がある。	○ 鉄骨造の材料(鉄筋・コンクリート)を用いる必要がある。	○ 鉄骨造の材料(鉄筋・コンクリート)を用いる必要がある。	○ 鉄骨造の材料(鉄筋・コンクリート)を用いる必要がある。	○ 鉄骨造の材料(鉄筋・コンクリート)を用いる必要がある。	○ 鉄骨造の材料(鉄筋・コンクリート)を用いる必要がある。
工期(比較目安)		△ 12.0ヶ月	△ 12.0ヶ月	○ 10.0ヶ月	○ 10.0ヶ月	○ 10.0ヶ月	○ 11.0ヶ月
部材重量コスト比	基礎	1.00	1.00	1.00	0.95	0.95	1.00
	免震部材	1.00	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
	上部階床	1.00	1.10	1.20	1.05	1.10	1.10
	変形	1.00	1.05	1.10	1.05	1.10	1.05
総合判定		△	△	△	○	△	○

・ロングスパンと床振動の対応

病室は患者さんが安静にする場所であり、小さな振動でも感じる恐れがあり、その場合は著しく療養環境を損ねる恐れがある。

床の振動対策として、ロングスパンの大梁中央に□175×175の小柱を設けて、床振動を抑えた設計としている。

また、長スパンの大梁について使用上有害な振動が生じないことは検討による確認済である。(評定構造概要書 P3～119～3-130 参照)

●地震入力と割増について

地震入力は、時刻歴応答解析による応答値にて決定される層せん断力係数を、一般建物の値より低減したものを採用している。時刻歴応答解析を用いた免震構造の場合、建築物が保有する耐震安全性の分類はI類 (I=1.5) に相当するとの記載(官庁施設の総合耐震診断・改修基準及び同解説の P.65) があり、割増不要と判断した。

●躯体耐久性について

コンクリートの耐久設計目標は、標準(JASS 5)の 65 年としている (S-003 図参照)。各部でのコンクリート強度は構造計算によって決定している。結果、2 階床より低層部は Fc36、それより高層部は Fc27 となった。そのため躯体の共用期間は、Fc27 部では 65～100 年、Fc36 部では 200 年である。

コンクリートの仕様 (S-003 図)

使用箇所	設計基準 強度 F_c (N/mm^2)	使用骨材 による コンクリート の種類	セメント の種類	強度管理 材齢	スラップ (cm)	フロー (cm)	単位水量 の最大値 (kg/m^3)	混和剤・ 混和材	備 考
新病棟 基礎・2階柱～PH階床 擁壁・スロープ	27	普通	N	28	18	-	180	高性能 AE減水剤	
新病棟 B1階床～2階床	36	普通	N	28	21	-	180	高性能 AE減水剤	
渡り廊下 基礎	24	普通	N	28	18	-	180	AE減水剤	
渡り廊下 2階床以上	21	普通	N	28	18	-	180	AE減水剤	
捨てコンクリート	15	普通	N	28	15	-	185	AE減水剤	構造体強度補正值S は適用しない
押えコンクリート	18	普通	N	28	18	-	185	AE減水剤	構造体強度補正值S は適用しない
土間コンクリート	18	普通	N	28	18	-	185	AE減水剤	

- a) 設計基準強度 F_c が $36N/mm^2$ 以下のコンクリートはJIS規格品を使用すること。
- b) 設計基準強度 F_c が $36N/mm^2$ を超えるコンクリートは建築基準法第37条第2号に基づく国土交通大臣認定を取得した材料を使用すること。ただし、呼び強度が $60N/mm^2$ 以下の場合、JIS規格品を使用してもよい。
- c) 原則として、設計基準強度 F_c が $45N/mm^2$ 未満はスラップ管理、 $45N/mm^2$ 以上のコンクリートはフロー管理とする。
- d) 骨材の最大粒径は20mmとする。

耐久設計基準強度 (S-003 図)

(JASS 5 より)

計画供用期間の級	計画供用期間 (年)	耐久設計基準強度 $F_d(N/mm^2)$
・ 超長期	約200	36
・ 長期	約100	30
※ 標準	約65	24
・ 短期	約30	18

- a) 耐久設計基準強度 F_d が設計基準強度 F_c を上回る場合は、 F_d を設計基準強度とする。
- b) 土間コンクリート、押えコンクリート、捨てコンクリートには適用しない。
- c) 計画供用期間の級が超長期の場合、スラップの最小かぶり厚さ、標準かぶり厚さは「鉄筋コンクリート構造配筋標準図 2-1 鉄筋のかぶり厚さ」に示す数値にそれぞれ+10mmを加えた値以上とする。
- d) 計画供用期間の級が超長期の場合、使用するセメントは原則ポルトランドセメントとする。

●構造設計と構造評定・大臣認定について

今回設計した新病棟と各渡り廊下、それらから接続する既設建物については、大臣認定建物となった。接続する既設建物とは、東病棟、MRI 棟、サイクロトロン棟渡り廊下が該当する。今後、大臣認定建物を含む一の建築物に対して、確認申請が必要な増築や改修を行う場合は、増築または改修する建物とその隣接建物は、大臣認定を取得する必要がある。大臣認定建物を含む一の建築物の範囲は、EXP.J を介して接続する建物で相互に行き来できる範囲、つまり管理棟と大学建物を除く大学病院の建物全てが該当する。

→（E R I 評定部を通して国土交通省に再度確認中。10/15 現在まだ回答無）

例えば、東病棟のバルコニーを屋内化する際には、東病棟と東病棟に隣接する既設建物の内、EXP.J で区切られた構造的に独立している範囲まで、大臣認定の取得が必要になります。高エネルギー医学研究センターに EXP.J を介して増築する場合は、大臣認定建物を含む一の建築物の一部に隣接する増築であるので、増築建物と高エネルギー医学研究センターが大臣認定の取得が必要となる。

尚、今後の増築などの大臣認定に関することは福井土木事務所へ確認済。

■BCP対策（建築）

BCPに対する基本的考え方

災害時にも、建物・設備などの被害を最小限にして、なるべく通常の医療活動を継続可能とするとともに、災害時の医療需要の増大にも対応可能な設計とした。

また、平常時の省エネ対策を徹底的に行うことで、災害時に必要とするエネルギーを最小限に留めることで、医療用電源を最大限確保可能とするようにした。

更に、外部からのエネルギー供給や通信などの遮断にも数日間対応出来る設計とした。

パッシブ省エネ(サスティナブル)

断熱強化(外断熱、断熱厚増、断熱サッシ)、遮熱(Low-e ガラス)、自然採光、自然換気(通風経路の確保(網戸設置による病棟廊下を挟んだ病室間の通風)、周辺緑化(屋上緑化も含めて)、再生可能エネルギー(太陽光)

免震構造

大地震時でも災害医療が継続可能なように、免震構造(重要度係数 1.5 相当)を採用した。また、長周期振動にも絶えられるよう配慮した。

免震構造の詳細は、構造概要を参照

非構造部材の耐震化

地震時の天井材の落下に配慮し、200 m²以上の天井については、天井材とめ金具のクリップについてはビス留めとした。

トリアージスペースその他

新病棟東面 1 階救急部入口部分にピロティを設け、災害発生時のトリアージスペース(約 400 m²)を設けた。トリアージ後の患者の処置スペースとしては、1 階の患者アメニティスペース (約 500 m²) を想定し、通路スペースを考慮し、1 人当たり 5 m²と想定すると最大 100 人の収容が可能となる。

患者処置スペースには、次に示す電気・機械設備を設置した。

自家発電電源で点灯する照明、非常用発電コンセント、酸素・吸引アウトレット

耐震サッシ

層間変位追従性能は、下記の性能を有するサッシを採用している。

h/200：破損・ガラス脱落無し

h/400：シール切れ無し

地震時の躯体層間変位は、1/200以下である。

バルコニー

日射抑制による省エネ対策、火災時等の避難ルートと病棟階からの落下物(天井材やガラス等)の防止の為に設置

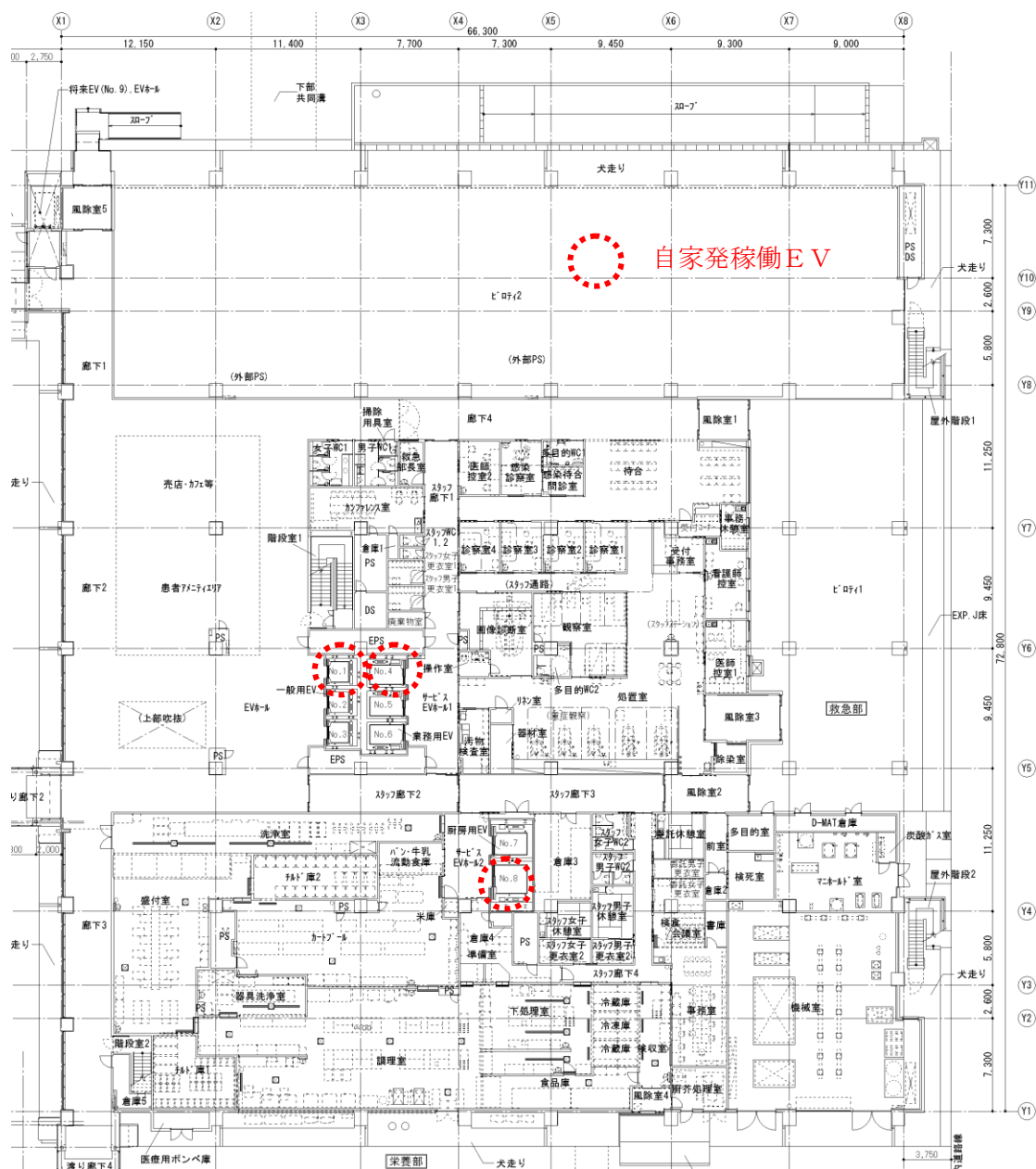
災害時の増床対策

災害時の入院患者の増加に対応するために、4 床室をベッド増床が可能とした。

(4 床室面積 35 m²、6 床使用時 5.8 m²/床、医療法旧基準 5.4 m²/床をクリア、4 床室は 79 室であり、プラス 158 床の増床が可能)

エレベータ

災害による停電時の患者、資機材、薬品等の搬送のために、エレベータ(患者用3台のうち1台、患者搬送用3台のうち1台、配膳用2台のうち1台)を自家発電源で稼働可能とした。



火災・地震・ピット冠水時には管制装置にて最寄り階に自動着床し、乗客を安全に避難可能です。又、将来的にはリモートメンテナンス契約が可能な様に電話回線用配管を制御盤まで布設した。

※感震装置の作動による EV 停止対策：リモートメンテナンス契約予定

DMAT 倉庫

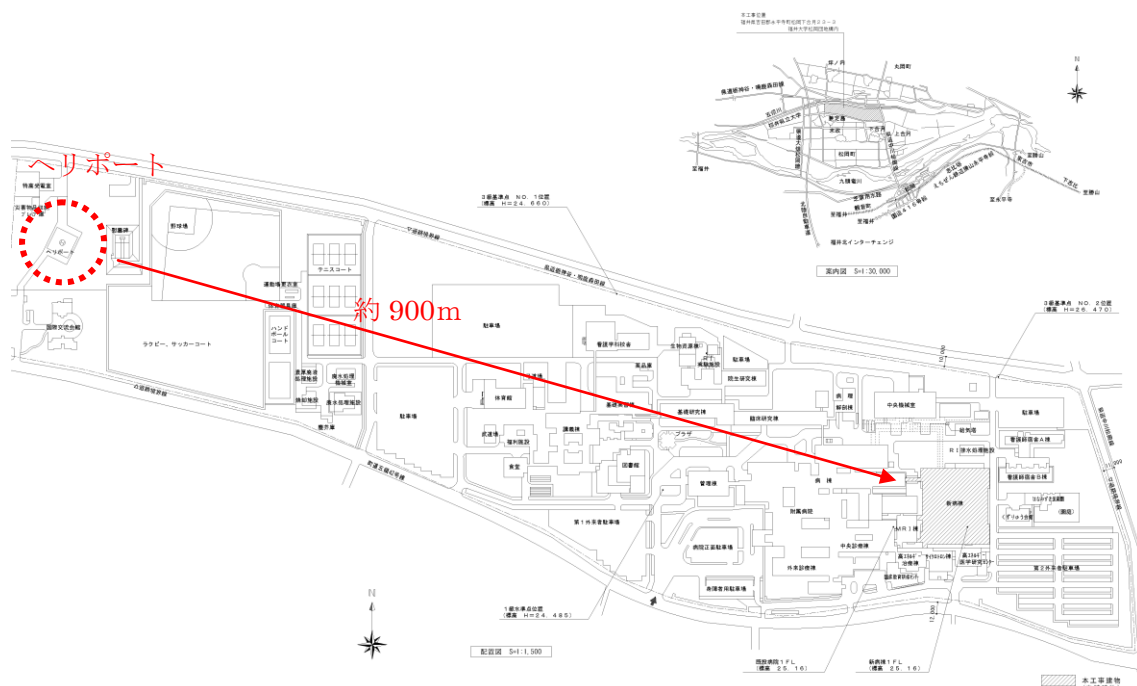
災害医療派遣チームのために、資機材用倉庫（DMAT 倉庫）（面積 15 m²）を 1 階に確保した

防災用備蓄倉庫

地下 1 階の配管ピット内に近い将来設置予定

ヘリポート

災害時の患者搬送、薬品や医療用資機材の搬送のためのヘリコプター用ヘリポートを、キャンパス西側の地上面に設置（新病棟計画以前）。



■ 手術室について

【概要】

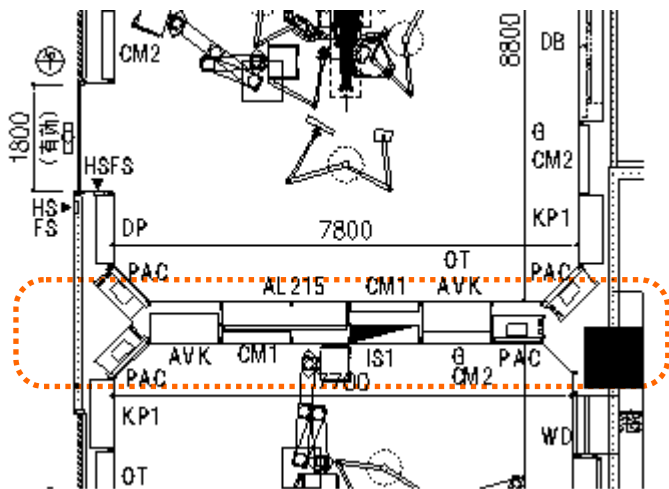
1、広い面積を確保する手術室レイアウト

医療機器の増加に伴い、以前に比べて広い手術室が要求される傾向にあります。

また、大学病院は学生や研修医が入ることも想定しなければなりません。

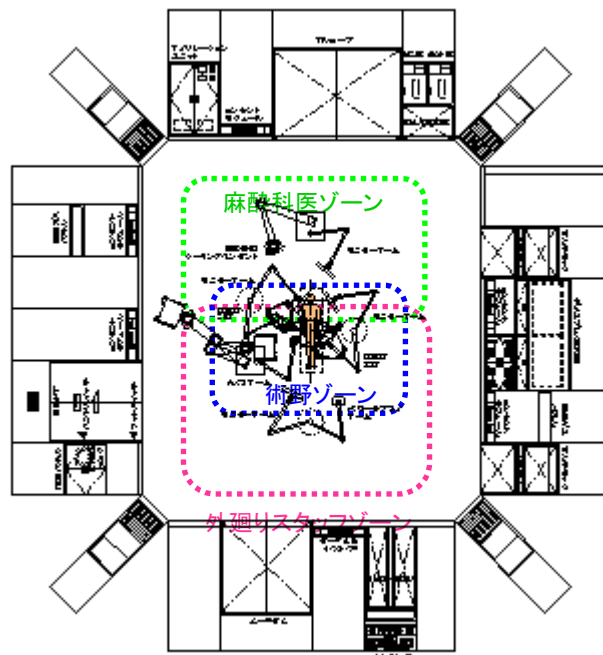
手術室の構造は壁の内側にもう一つ壁を造る二重構造です。これは壁に器具を埋め込む必要があるためですが、壁裏に使えない面積が発生します。使えない面積が多いことは病院にとって好ましくありません。

今回の計画では、手術室を少しでも広く確保することと、壁裏の無駄なスペースを少しでも減らすために、隣り合う手術室の埋込器具を互い違いに配置して、レイアウトをまとめた。



2、使い勝手のよい手術室レイアウト

埋込器具の配置は、麻酔科医、術者・助手・器械出し看護師、外廻り看護師等の医療従事者の動線を考慮してレイアウトした。



3、ハンガー工法

手術室壁面にはハンガー工法を採用した。

ハンガー工法とは下地側のハンガー受けにパネルを引っ掛ける工法です。

着脱作業が容易なため施工がスムーズで工期が短いことが特徴です。

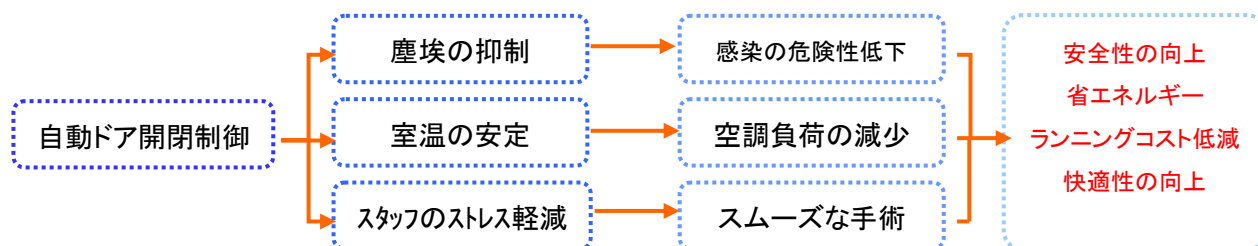
改修工事が短期間で完了するので、手術計画への影響を最小限に抑えられます。

また、地震時の揺れをパネル間で吸収するため、耐震性にも優れています。



4、自動ドア開閉制御

手術中の自動ドアの頻繁な開閉は「廊下からの空気の流入」・「室内設定温度からのブレ」・「スタッフのストレス」など不利な影響をもたらします。タッチスイッチとフットスイッチの併用により、自動ドアを必要に応じたストロークで開閉することで、安全性の向上、省エネルギー、コスト低減、快適性の向上に貢献します。



タッチスイッチ
(半開)

フットスイッチ
(全開)



半 開

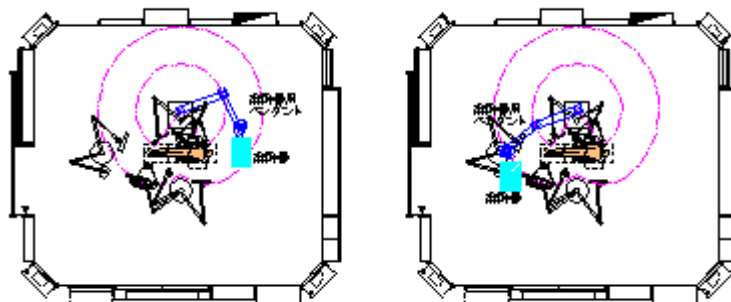


全 開

5、天井懸垂機器

シーリングペンダントや无影灯、モニターアームは各手術に対応し、かつコストを抑えた台数、配置、アーム長さ、ベッドに対する回転範囲をレイアウトしました。

麻酔器の配置の違いによるペンダントの動き

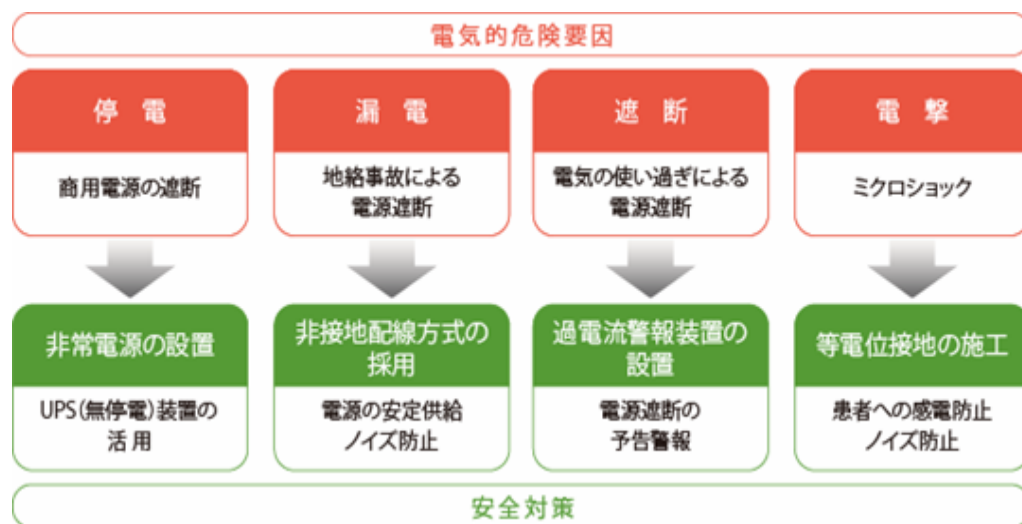


麻酔器が頭側の手術室

麻酔器が足側の手術室

6、安全システム

手術室には何らかの原因による電源の遮断や、医療機器の漏電によるブレーカーの遮断、微弱な電流が患者さんに流れることによるマイクロショックなど、様々な危険因子が潜んでいます。手術室の電気設備は上記の事故を防ぐため JIS T 1022「病院電気設備の安全基準」に基づいて設計した。



- ・ 停電対策

手術室内の医用コンセント設備は停電対策を考慮して、非常用（発電機）と非常用（UPS：無停電電源）を設置した。

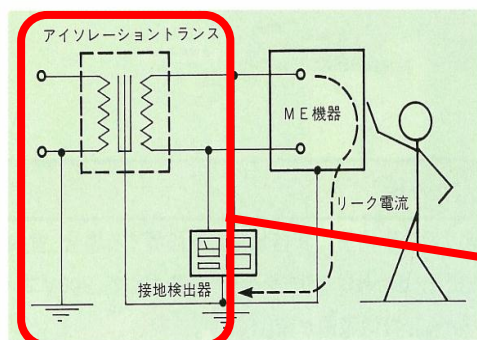
また情報用（UPS：無停電電源）及び常用コンセントも設置した。

- ・ 漏電対策

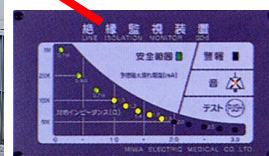
手術室内では、医用コンセントに接続した医療機器に漏電があっても、ブレーカーが遮断されることなくそのまま電気を供給するシステム：非接地配線方式（絶縁トランス＝アイソレーションユニットを通して医用コンセントに電源供給すること）を想定しています。

また、絶縁値が異常になると、絶縁監視装置が音と LED（発光ダイオード）により警報します

■アイソレーションシステム(非接地配線)



アイソレーションシステム



絶縁監視装置

- ・ 遮断対策

各コンセント回路に電気の使い過ぎを知らせる「過電流警報器」を設置した。

例えば 20A まで使用できる回路において、電源容量が 20A を越えると、音と LED（発光ダイオード）で警報を発し異常を知らせます。

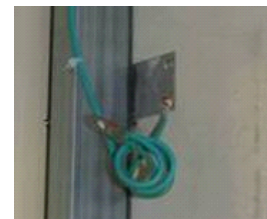
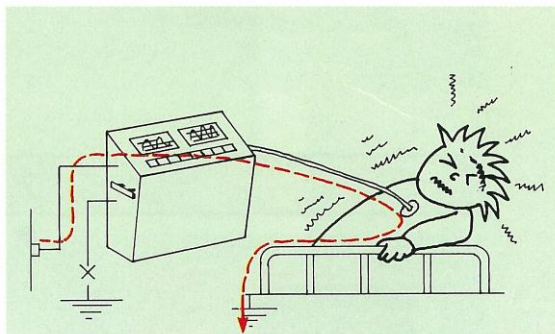


過電流警報装置

- ・ 電撃対策

健常者であれば問題にならないような微量な電流であっても、それが患者さんの体内に直接流れると、重篤な影響を及ぼす恐れがあります。（マイクロショック）

■マイクロショック（1mA以下の電撃）



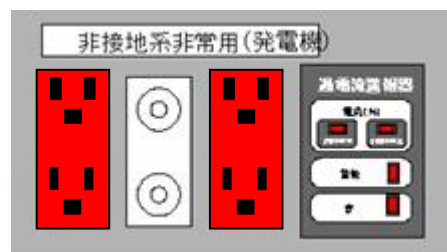
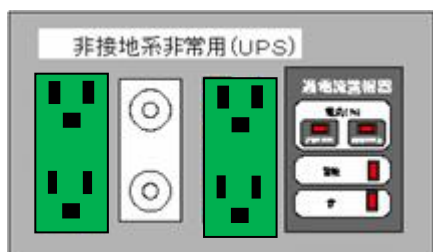
等電位接地事例

これらを防ぐために手術室では等電位接地（＝室内の金属製部分を、アース線で医用接地センターに接続させること）を行った。

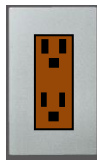
・コンセント種類

各種電源系統が視認出来る様、配色にてコンセントを分類しています。

- | | | |
|------|-----------|----|
| 非接地系 | ：非常用（UPS） | 緑色 |
| | 非常用（発電機） | 赤色 |
| 接地系 | ：非常用（発電機） | 赤色 |
| | 情報用（UPS） | 茶色 |
| | 常用 | 白色 |



接地系非常用（発電機）



接地系情報用（UPS）



接地系常用

7、電気容量

各手術室の電気容量は次頁の「手術室各種ME機器電気容量表」を参照して、使用に十分な電気容量を確保した。

- ・ OP-1・2・3・4・5・7・8・9 の 8 室

非接地系非常用 (UPS：無停電電源)：7.5kVA

非接地系非常用（発電機） : 7.5kVA

合計 15kVA (150A)

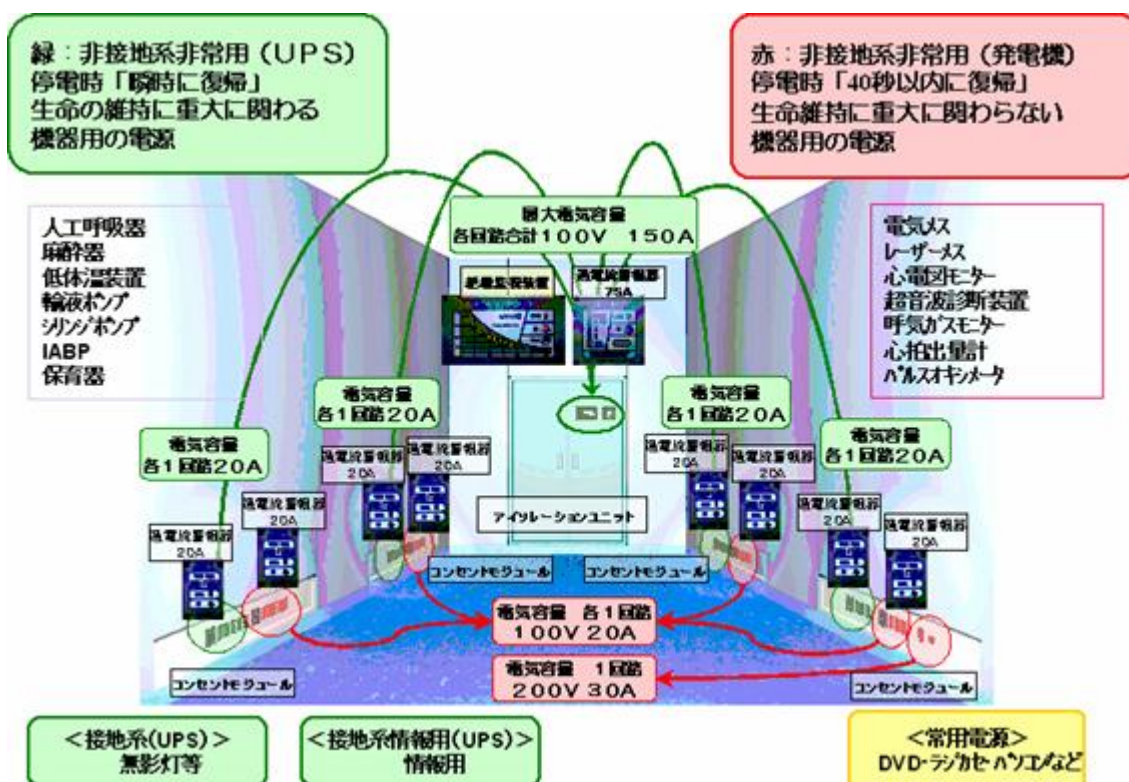
- ・ OP-6・10 の 2 室

非接地系非常用 (UPS：無停電電源)：10kVA

非接地系非常用（発電機） : 10kVA

合計 20kVA (200A)

手術室内電源配線の参考イメージ



手術室で使用される医療機器の参考電気容量

手術室 各種ME機器 電気容量表(参考)

電源 種別	医療機器 種別	使用機種	容量(A)	カテゴリーA					
				手術室					
				心臓	脳外科	胸部	整形	耳鼻・眼科	一般
瞬時特別	CF	人工心肺装置	5.0	5.0					
		遠心ポンプ	3.0						
		人工呼吸器	1.9~4.0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
		除細動器	0.8	0.8					
		IABP	4.9	4.9			4.9		4.9
		保育器	3.0						
		麻酔器	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4
		無影灯	7.0~10.0	10.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
		人工透析治療装置	15.0						
		生体情報監視装置	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
		電動式吸引器	4.0~5.6						
特別・一般	BF/CF	手術台	2.0~7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
		電気メス	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
		輸液ポンプ	0.1~3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
		輸注ポンプ	0.1~1.0	1.0	1.0	1.0	0.1	0.3	0.3
		人工心肺ヒーター・クーラー	20.0	20.0					
		内視鏡	3.0		3.0				3.0
		レーザーメス	30.0	30.0	30.0	30.0		30.0	
		血液加温器	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2
		熱交換器	14.0						
		超音波ネブライザ	0.5~2.5						
		エアーマット	0.5						
		電気温水器	5.0						
		ホットボックス	6.0						
		加温マット	10	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
		電動ベッド	8.0~9.0						
		洗浄器	5.4						
		ヒートプローブ	2.8						
特別・一般	BF	麻酔ガスモニタ	1.0~2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
		自動血圧計	0.5~0.6		0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
		吸引ガスモニタ	1.3						1.3
		キューサ	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
		ポリグラフ	9.5~20.0	9.5					
		ビデオモニタ	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
		光源装置	5.0	5.0			5.0	5.0	
		心拍出量計	0.2~0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
		電磁流量計	1.5	1.5					
		超音波診断装置	10.0~15.0	10.0	10.0				
		パルスオキシメータ	0.2~1.4						
		サーチュレーションモニタ	0.3						
		呼吸付き心電図	2.0						
		血圧モニタ	1.5						
		呼気ガスモニタ	1.0						
		体重計	0.1						
		分娩監視装置	2.0~5.0						
		USN(超音波ネブライザ?)	0.5						
		心電計	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
		呼吸測定器	10.0						
		呼吸機能測定システム	14.0						
		基礎代謝測定器	1.0						
		呼吸抵抗計	2.0						
		血液ガス分析装置	1.0~2.3						
		脳波計	1.5~5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5
		液晶モニター(シャカステン)	6	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
		製氷器	6.6	6.6					
		外科用X線イメージ(Cアーム)	15	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0
		ナビゲーションシステム	5		5.0		5.0		
		セントラルモニタ	7.5						
		薬品保冷库(フリーザー付)	13						
		冷蔵庫(血液保存用)	3.0						
瞬時特別		負荷容量(A)		27.6	38.9	13.9	18.8	13.9	18.8
特別・一般		負荷容量(A)		134.7	100.7	82.7	91.8	87.0	86.3
		総合計電気容量	(x0.6)	162.3	139.6	82.7	110.6	100.9	105.1
				97.4	83.8	49.6	66.4	60.5	63.1

・上記表の各種ME機器の電気容量はメーカーによって幅があるため、参考指標とする。

・同時使用等未確定の場合は、総合計電気容量の0.6を乗じて仮定し、早期に医療従事者と協議して決定するのが望ましい。

・瞬時特別、特別・一般の負荷合計及び割り振りは、一般的に想定される値の積み上げであり、推奨の割り振りではない。
参考により、実際の運用に合った電源容量及び割り振りを検討すること。

・将来性を考慮する場合、この表より余裕をもった容量を計画することが望ましい。

・「カテゴリーA」とはJIS T 1022の医療内容による医療室の分類。

・「医療機器種別」は、医療機器の漏れ電流による分類で、

CF型(Cardio:心臓 Floating:浮いている)心臓に直接または周囲に電極を近づけて使用する装置

BF型(Body:身体 Floating:浮いている)体表に電極を取り付けて使用する装置

8、照明システム

内視鏡手術などの場合、室内照度が高いとモニターの画像が見えにくく、正確な術野情報を得ることができません。

今回採用したデジタル調光システムは画像再現性向上を目的とした照明コントロールシステムです。

- 調光範囲 1～100%
- プリセット機能により任意の照度環境を記憶
- ソフトスタート機能により、蛍光灯が長持
- 低ノイズ設計 JIS T 0601-1-2 適合
- リモコンによる操作が可能
- 優れた省エネルギー性



100%調光時

1%調光時

9、オペタイマー

アナログ時計、デジタルタイマー×2、メッセージボードスペースを備えています。

アナログ時計は秒針付で、中央の親時計から1秒パルスによって時刻合わせを行っています。デジタルタイマーは「手術時間」「麻酔時間」を計測可能です。

デジタルタイマー

アナログ時計



メッセージボードスペース

環境支援システムから室内の状況を表示するメッセージボードのスペースを確保しており、別途備品工事の環境支援システムに対応しています。(メッセージボード本体も環境支援システム工事)

10、環境支援システム（別途備品工事）

環境支援システムは、手術室の清浄度管理、電流監視、照明制御空調制御等を行い、室内の安全性を維持管理するシステムです。

手術室の空調を適切に運転させる為に、空気の浮遊微粒子数サンプリングを行い、この結果に基づき空調を制御します。

また、空調機で制御できない異常、つまり設備された能力を超えた行為に対しては、従事者へ注意を喚起する為に警報を出力します。

空調の維持管理において必要な項目である差圧は、ドア毎に設ける差圧計により監視します。陽圧を維持できない状態となった場合は警報を出力します。また、ドアの開閉の監視も行っている為、差圧を維持できなくなる主たる要因のドアの開め忘れがあ



った場合、警報出力時に対処方法としてドアの閉めのメッセージを同時に出力します。電気の使い過ぎによるブレーカー遮断を防ぐ目的として、使用電流量の監視を行います。電源容量を超えた時に警報を出力し、かつ使用電流量をグラフ表示する事により、偏りなく安全に電気を使用する事ができます。

電源の安全管理において必要な項目である絶縁監視は、アイソレーションユニットに装備されている絶縁監視装置により監視します。絶縁監視の値も監視し、漏電の危険性が上がった場合警報を出力し、その値による対処方法を表示します。

天井一般照明も本システムで制御し、容易に取り扱う事ができます。照明 OFF の状態で入室した場合、最低照度で点灯します。調光は、リモコンでも行う事ができます。

また、手術中以外であれば、遠隔で ON/OFF 操作ができます。

【手術室の省エネ基本方針】

1、省エネルギー・環境への配慮

- ・ 環境支援システムの照明コントロールにより、自動点灯、必要に応じた照度選択を行い省エネ化が出来ます。
- ・ 環境支援システムの空調コントロールにより、必要な時のみ吹出風量を UP 出来るため省エネ化が出来ます。
- ・ 環境支援システムの自動ドア監視のより、清浄及び温調空気の流失を防げるため、省エネ化が出来ます。

2、安全面・災害面への配慮

- ・ 電気設備について、上記のように JIS T 1022 に基づいた安全確保を行っています。
- ・ 環境支援システムにより常時手術室内の環境監視を行っており、機器故障や目に見えにくい設備不具合を早期発見、対応が可能です。

3、保守・メンテ・将来の発展への配慮

- ・ 壁パネルがハンガー工法であるため、将来術式の変化による手術室設備の更新を容易に行えます。

■電気設備設計について

【設備概要】

1、受変電設備

敷地北部側中央機械室棟サブ変電所より、6.6kV 常用（商用電源）・非常用（発電機電源）・保安用（発電機電源）の3回線で8階電気室にて受電。

高压系統部：屋内キュービクル方式

低压系統部：屋内オープンフレーム方式

設備容量：6,600kVA

2、直流電源設備

電気室内に受変電設備操作・表示用及び非常照明用直流電源設備を設置。

形状：屋内キュービクル法方式

蓄電池：MSE（制御弁式据置鉛蓄電池）長寿命型

容量：50AH（受変電設備操作・表示用）

500AH（非常照明用）

3、無停電電源設備

電気室内に情報用及び医療用無停電電源設備を設置。

形状：屋内キュービクル方式

蓄電池：MSE 長寿命型

容量：100kVA（情報用）

100kVA（医療用）

負荷種別：情報用 情報機器用 UPS（無停電電源装置）コンセント

医療用 病室ベッドサイド UPS コンセント

救急重症ウオールケアユニット内 UPS コンセント

ICU（集中治療室）ウオールケアユニット UPS コンセント

OP（手術室）UPS 回路機器・コンセント

4、太陽光発電設備

屋上化粧パネル面に発電パネルを設置。

発電電力量を発電電力量表示パネルにて1階エレベーターホールに設置。

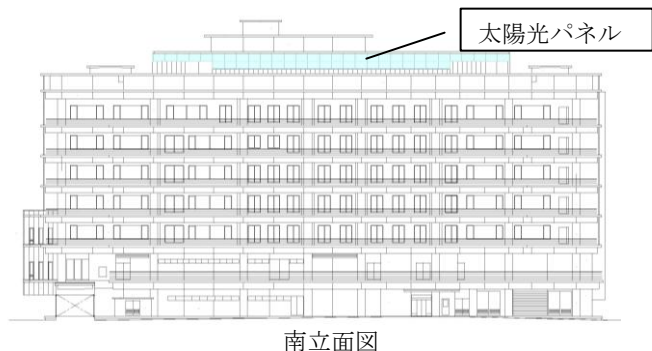
設備容量：10kW

パネル仕様：多結晶シリコン

年間発電量：約 6,000kWh



発電電力量表示パネル（参考）



南立面図

5、幹線設備

8階電気室より、電気専用配線スペースにて各分電盤・動力盤へ電源供給。

幹線ケーブルは EM-CET (600V 単心より合せ型 架橋ポリエチレン 絶縁耐燃性ポリエチレンシース) ケーブルを主体とし、ケーブルラック上に布設・配電。

各病室の常用回路においては専用分電盤を設置し、ケーブルラック上幹線分岐方式にて配電。

一般配電系統 : 常用 一般・医療系、空調系、エックス (レントゲン) 線系

非常用 (発電機) 一般・医療系、空調系、OP・ICU 系

非常用 (UPS) 医療系、情報系

病室電気容量 : 標準 4 床室 約 4.5kVA

標準 1 床室 約 5.5kVA

6、電灯設備

LED (発光ダイオード) 器具を主体に照度確保。

点滅制御は省線式リモコンシステムを採用し、人感センサー点滅制御・初期照度補正制御などの省エネ制御を併設。

消防 (用途区分 6 項 (イ)) に準拠し、LED 誘導灯を設置。

各階の階段室入口及び避難階最終出口には音声フラッシュ付 LED 誘導灯 (長時間形) を設置。

建築基準法に準拠し、非常照明を設置。

電源は別置型とし、専用直流電源装置を 8 階電気室に設置。

ランプ形状

直管蛍光灯型照明 : 直管型 LED

コンパクト蛍光灯照明 : LED

器具形状

一般諸室 : 埋込下面ルーバー型

集中治療室・OP ホール・無菌病室廊下 : 埋込下面アクリ型クリーンルーム仕様

廊下・ホール : ダウンライト型・ブラケット型

点滅制御

一般諸室 : 省線式個別スイッチ

病室 : 省線式個別スイッチ

病室 (足元灯) : 省線式集中スイッチ (スタッフステーションに設置)

一般廊下・ホール : 省線式個別スイッチ (階段室・エレベーターホール等に設置)

病棟廊下 : 省線式集中スイッチ (スタッフステーションに設置)

省エネ制御

初期照度補正 : 一般諸室

人感センサー点滅 : 便所・更衣室

人感センサー減光 : 階段室



病室照明



ホール照明

7、コンセント設備

各種電源系統が視認出来る様、配色にてコンセントを分類。

医用コンセントはプラグ脱落防止のため、全て接地リード線付抜止式コンセントを設置。

非常系コンセントは医療機器を使用することを前提に、全て医用コンセントを採用。

常用系コンセントはベッドパネル・ウォールケアユニットに、医用コンセントを採用。

医用接地端子はベッドパネル・ウォールケアユニットに設置。

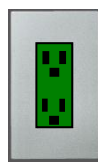
電源系統：常用	白色
非常用（発電機）	赤色
非常用（UPS）	緑色
情報用（UPS）	茶色
非接地電源	ICU、救急重症室
接地系統：医療保護接地	医用コンセント
等電位接地	ICU、OP



常用
コンセント



非常用（発電）
コンセント



非常用（UPS）
コンセント



情報用（UPS）
コンセント

8、構内情報通信網設備

配管配線及び情報コンセント、機器収納ラックのみを本工事とし、機器は全て別途工事とした。

屋外コンテナボックス内情報主装置より受信。

各階にフロアーラックを設置し、端末機器までの配線を布設。

廊下天井面にはアクセスポイント用情報コンセント及び監視カメラ用情報コンセントを設置。

9、構内交換設備

配管配線及び電話コンセントのみを本工事とし、機器は全て別途工事とした。
管理棟 4 階電話交換機室内の電話交換機より受信。
ナースコールとの連動により、ハンディナースからの通話を可能とする。
廊下天井面には院内 PHS（小型コードレス電話）アンテナを設置。
端子盤内にパッチパネルを設け、電話用コンセントに至る配線は UTP（非シールド対
撚り線）ケーブルを布設。

10、ラジオ共同受信設備

既設附属病院屋上既設アンテナにて受信。
附属病院 6 階 EPS（電気用パイプシャフト）内にラジオ共聴用アンプを設置し、音声
信号に変換。
各ベッドパネルにイヤホンジャック、選局スイッチを設置。

11、テレビ共同受信設備

既設附属病院 7 階 EPS 内の既設 CATV 受信用端子盤より受信。
端末分配方式にてテレビコンセントにケーブルを布設。
病室においては天井裏に分配器を設置。

12、電気時計設備

既設附属病院 1 階防災センター内の親機より受信。
親機は回線数が増えるため、既設の増設が困難なことから、既設を撤去し新設する。
手術室は、新設の親機から秒針付子時計回路にて送信。

13、インターホン設備

連絡用、管理用、時間外受付用インターホンを設置。
連絡用 : 救急部（事務室～各室）
 : 栄養部（事務室～各室・各厨房用エレベーターホール）
 : 手術部（各室間）
 : 救急部・手術部（エックス線操作室～エックス線撮影室）
管理用 : 栄養部（事務室～栄養玄関）
 : 手術部（手術管理室～手術エリア玄関）
 : 病棟部（スタッフステーション～病棟玄関）
時間外受付用 : 救急部（看護師控室～救急玄関）

14、拡声設備

消防法（用途区分 6 項（イ））に準拠し、非常放送設備を設置。

既設附属病院 1 階防災センター内の非常業務兼用アンプより受信。

非常業務兼用アンプは容量・回線数が増えるため、既設の増設が困難なことから、既設を撤去し新設。

放送系統は各階・各部門を基準とする。

病棟部の放送系統はさらに北病棟・南病棟に分割。

非常時は出火階及び直上・直下階放送とする。

救急部においては救急車直通電話通話内容を救急部各エリアに自動放送を行う。

15、ナースコール設備

各病棟単位でシステムを構築。

PC（パーソナルコンピューター）型ナースコールを採用し、廊下表示灯は液晶型を採用。

病棟各主要出入口に徘徊センサーを設置し、ナースコールと連動する。

病棟部各ナースコール親機は情報用フロアーラックに接続し、構内情報システムと接続。主情報幹線は屋外コンテナボックス内既設ゲートウェイ PC を介し構内情報システムと連携を図る。

既設ゲートウェイ PC 及びサーバー PC はデーター容量の増設によりメモリーを増設。ハンディナースを併設。

PC 型ナースコール（ハンディナース併設）：病棟部

呼出型ナースコール：救急部・ICU

16、呼出設備

非常用・業務用とし、トイレ呼出・緊急呼出・スタッフ呼出・待合誘導用呼出設備を設置。

非常呼出：救急部 トイレ呼出・緊急呼出

（スタッフステーション～各便所・女子更衣室）

栄養部 緊急呼出

（事務室～女子更衣室・女子休憩室）

手術部 緊急呼出

（管理室～女子更衣室）

手術部 トイレ呼出

（事務室～各便所）

業務呼出：救急部 スタッフ呼出

（事務室～各診察室）

救急部 待合誘導用呼出

（事務室～各診察室）

手術部 スタッフ呼出

（管理室・麻酔医控室・スタッフステーション～各手術室）

17、防災設備

消防法（用途区分 6 項（イ））に準じ自動火災報知設備を設置。

附属病院 1 階防災センター内の既設受信機に接続。

受信機は回線数の増設により信号変換機盤を増設。

各スタッフステーションに副受信機及び火災通報専用電話機を設置

18、避雷設備

建築基準法に準じ、避雷設備を設置。

JIS A 4201-2003 保護レベル 3 に準拠。

受雷部は水平導体とし、引下げ導体は建築構造体を利用した簡略方式を採用。

接地極は A 型接地極を埋設。

19、接地システム

分電盤、動力盤、制御盤、端子盤、医療アースセンタ（EC）等を種別毎にループ接続した接地線を各階 EPS 集合接地センター（ECC）に接続、ピット階の総合接地センターと建築構造体を利用し接続を行い建物内部の等電位性を向上させる。

保安用（電気室接地 EA,EB,EC）の接地は、通常は地絡故障時の地絡電流の増大による影響を少なくするため専用接地線を採用し、その他の機能接地も含め、落雷時には、ピット階の総合接地センターに SPD（Surge Protective Device：サージ保護デバイス）を介して接続する。

建物全体の接地線を接続することにより等電位性能が向上し、落雷による故障、誤動作を少なくする。

UPS（無停電電源装置）等の電源入力や防災設備、拡声設備等の通信引込部分に SPD を設置することにより、電路等に侵入した雷サージを分流させ電圧を制限し、機器を過電圧破壊より保護する。

医用等電位接地は集中治療室・手術室に採用。

非接地電源は救急重症観察・集中治療室・手術室に採用。

20、病室電気設備

電灯設備

ベッド照明器具は間接照明を採用し、照明グレアをカット。

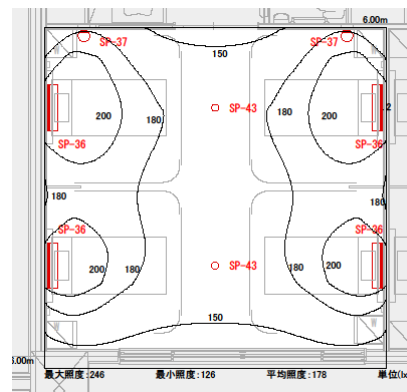
ベッド照明と読書灯を一体とした照明器具を採用し、看護行為の障害となる読書灯を排除。

足元灯により、主照明を点灯することなく夜間の歩行が可能。

処置灯はベッド上部にダウンライトを設置し効率的に診察面を照射。



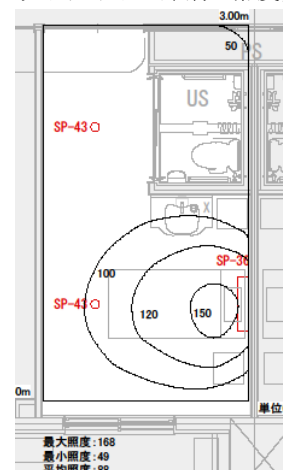
4床病室照明



ベッドライト 4床病室照度分布図



1床病室照明



ベッドライト 1床病室照度分布図



アップライト+読書灯



アップライト
ベッドライト

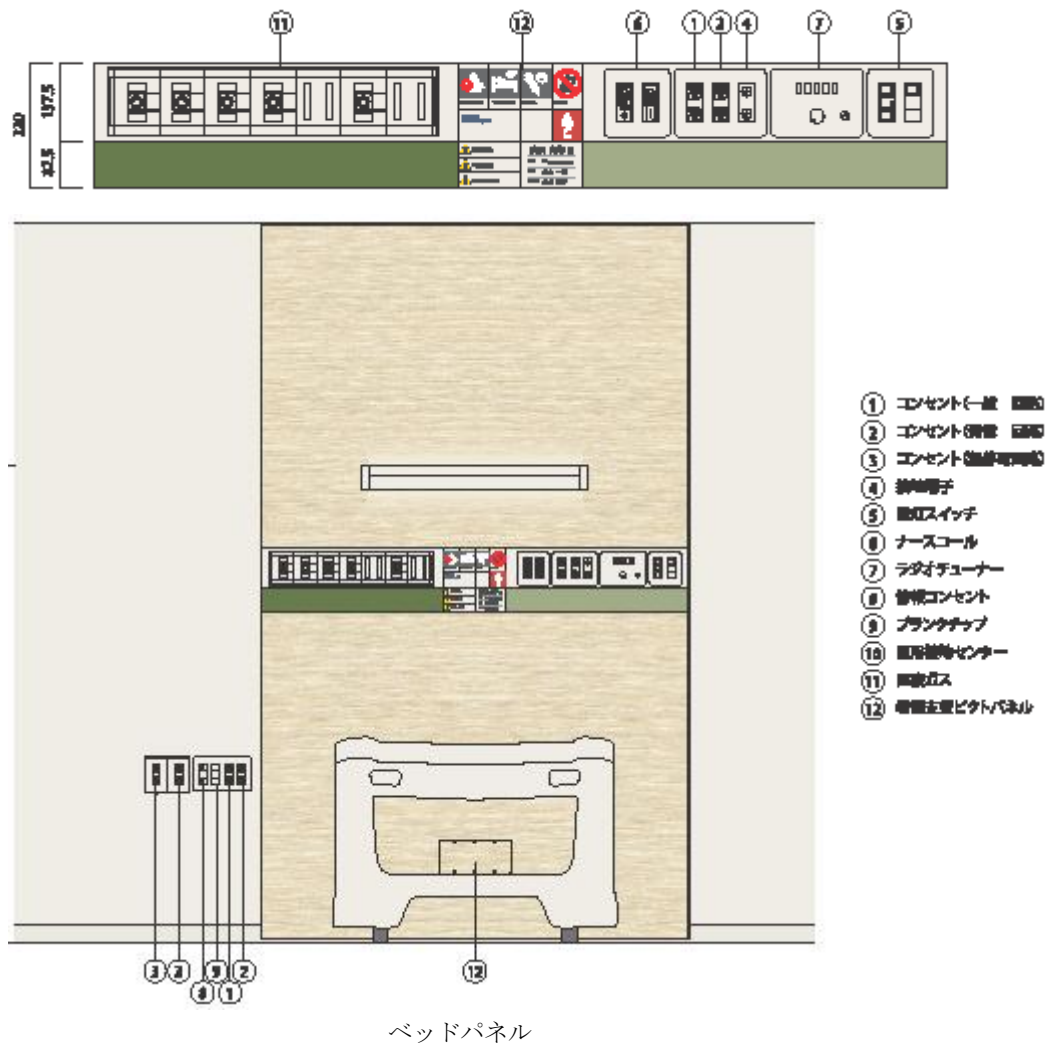


ケアライト

コンセント設備

常用回路コンセント・発電回路コンセント・UPS 回路コンセントを設置。

UPS 回路コンセントはカバーを設置し、使用制限を促す様に配慮する。



■電気設備 省エネ基本方針

1、省エネルギー・環境への配慮

- ・高効率照明器具の採用。

ほぼ全ての照明器具を LED 化。

イニシャルコスト・ランニングコストは高くなるものの、電力消費量の削減効果が大きく、病院のエネルギー消費量の低減に大きく貢献。

点灯時間が長い病院においてはランプ交換頻度が高く、長寿命 LED を採用することにより、ランプ交換労務を大幅に軽減すると共に、省資源化を図る。

- ・省エネ制御の採用

建物の特性上、病室を除く各諸室は外光が期待できない。

昼光センサー制御による省エネ効果は期待できない為、LED 器具においてはほぼ標準化されている初期照度補正を採用。

設置時から出力安定時までの無駄な消費電力を削減。

利用頻度の少ない、便所・更衣室等には人感センサーによる点滅制御を採用し、照明器具の消し忘れを防止。

階段室には人感センサーによる減光制御を採用し、未通行時の無駄な消費電力を軽減。

- ・高効率変圧器の採用

常に稼働状態である変圧器は常時損失を抱える機器であり、高効率化による、省エネ効果が高い。

高効率変圧器を採用し、年間消費電力を約 77,000kWh 削減する。

- ・クリーンエネルギーの活用

太陽光発電設備を設置。

イニシャルコストがかかるものの、社会貢献としての地球温暖化防止対策と再生可能エネルギーの災害時の利用として採用。

太陽光発電パネルは可視的なアピール効果が高いため、発電電力量は小さくなるものの、屋上化粧パネルに垂直設置し、屋外より視認が可能とした。

1 階エレベーターホールに発電電力量等を表示し、アピール効果の向上を図った。

- ・省エネルギーの見える化

省エネ・省コスト等のエネルギーマネジメントに活用するため、次に示す各部門単位での計量を中央監視にて行った。また、そのデータの見える化により、職員等の省エネ意識の向上を目指した。

計量部門	各階共用部
	救急部
	栄養部
	集中治療部
	滅菌部
	手術部
	各病棟部（各階北・南病棟単位）

- ・エコケーブルの採用

環境保全に貢献するために、ケーブル類は全てエコケーブルを採用した。

2、安全面、災害面への配慮

・配置計画

災害時における浸水対策とし、電気室は最上階の 8 階に設置。

免振構造内に取り込むことにより、地震時の電気室内機器転倒の危険性を軽減した。

電気室変圧器にはモールド変圧器を採用するなど、高圧機器のオイルレス化により、防災対策を図った。

・配電計画

電源の信頼性の向上を図るに、もっとも効果的かつ有効な方式は受変電設備・幹線設備の完全二重化であるが、コスト・面積などの問題が大きく実施困難と判断した。

引込配線の多重化・系統遮断器の重複設置・蓄電池の二重化などにて保全性の向上を図り、事前保全にて電源の信頼性の向上に配慮した。

中央機械室棟サブ変電所より 6.6kV 高圧にて、常用回線・非常用回線の他に非常用保安回線を含め 3 回線で受電しており、非常用回線の定期点検時においても非常用保安回線の利用により停電による発電機給電が可能とした。

受電側においては、母連用遮断器の二重化、非常用負荷変圧器一次側の常用・非常用配線二重化により、母連用遮断器や非常用電源遮断器等の非常用高圧機器の定期点検を可能とした。

最も重要な電源となる UPS 装置は通常のバイパス回路の他、制御盤・蓄電池の完全二重化を行い、供給信頼度の向上を図った。

・非常電源計画

敷地北部側中央機械室棟サブ変電所より、6.6kV 非常用回線にて発電機発電電力を受電。

停電時においても医療業務の遂行が行えるよう、発電電力を必要負荷に供給する。

外来者・入院者の停電不安・停電パニックを解消すべく発電電力による照度確保を合わせて行う。

保安照明	：各居室	全灯数の 1/3 程度
	廊下	全灯数の 1/3 程度
	病室	ダウンライト・足元灯

保安コンセント	：医療機器用	ヒアリング要望による機器の全数
	一般機器用	全数の 1/3 程度

その他	：マニーホールド機器
	感染病室・手術室空調機器
	衛生器具
	情報機器（情報用 UPS）
	術用機器（医療用 UPS）
	厨房機器（冷蔵庫・冷凍庫）など

3、保守・メンテ・将来の発展的整備への配慮

・受変電設備計画

高圧部分は保安性と安全性に優れた、キュービクル形式を採用。

増設・改修工事の頻度の高い低圧部分はオープンプレーム方式を採用し、工事の安全と簡素化・スピード化を図った。

変圧器は更新・故障時の停電範囲を極力小さくするため、細分化とした。

低圧配電盤には予備回路を複数設け、幹線増設にも配慮。

・幹線設備計画

配電距離を短くし、電圧降下による損失を防ぐため、中央コア部分に電気専用 EPS を確保。

将来用ラックスペースなど電気設備の拡張にも対応できるスペースを確保した。

分電盤は各階に設置することにより、階単位での電源管理を可能とした。

分電盤には停電することなく電灯・コンセント回路の負荷増設が可能なように予備回路を複数設ける計画とした。

分電盤は分散設置による二次側配線の軽減が望ましいが、メンテ・増設工事の際にはエリアによって入室制限が厳しい場合が想定されるため、EPS 内に集約設置とした。

上記の電力設備の他、通信設備も同等として計画。

■ B C P 対策

常用電源の供給信頼度の向上

常用・予備の2回線受電と特高受電設備の二重化

特高受電設備からエネセンへの高圧配電ケーブルの二重化

エネセンから新病棟電気室へ、常用、非常用、保安用の3回線で配電、

かつ1本で新病棟に必要とする全電力を配電可能なケーブルサイズを採用

新病棟の受電設備は、それぞれの受電・配電盤が何らかの故障しても、それぞれ単独で受電可能な配電結線方式とした

洪水、上階からの水漏れ、火災消火水等の対策として、電気室は最上階に設置

自家発電設備

自家発電は、1200kVA(960kW)を2台設置し、夏季の最大電力時でも、全負荷容量の約50%に配電可能とした。

停電時の際には病院系統を最重要負荷とし、優先的に送電を行う。

停電許容可能時間は72時間とし、それに対応したオイルタンクを設置。

無停電電源設備

無停電電源設備は100kVAを2セット設置し、各セットは、2重化構成として、供給信頼度の向上を図っている。

通信設備

通信はデジタル回線及び衛星回線を利用した通信網を構築。

地上通信回線遮断時の際には衛星回線にて通信可能。

機器名称	仕 様
AHP-1-1～AHP-1-5 空冷ヒートポンプ モジュールチラー HE-1 熱交換器	屋外設置・高効率型(冷温水ポンプ内蔵)空冷ヒートポンプチラー 屋上設置 呼称馬力 210HP 相当 (30HP×7) × 5 組 冷房能力 595kW (85kW×7) × 5 組 暖房能力 595kW (85kW×7) × 5 冷却能力 1,000kW (夜間負荷相当分) 加熱能力 800kW (昼間負荷相当分)
AHP-2-1 空冷ヒートポンプ モジュールチラー	屋外設置型・高効率型(冷温水ポンプ内蔵)空冷ヒートポンプチラー、屋上設置、年間加熱運転仕様 呼称馬力 60HP 相当 (30HP×2) × 1 組 冷房能力 170kW (85kW×2) 暖房能力 170kW (85kW×2)
PCH-1-1～1-5 冷温水ポンプ(AHP-1-1～1-5 に内蔵) PCH-2-1 冷温水ポンプ(AHP-2-1 に内蔵) PCH-1 冷温水循環ポンプ	冷温水ポンプ 50φ×244L/min×35m×5.5kW ×35 台 50φ×244L/min×35m×5.5kW ×2 台 100φ×1,450L/min×37m×15.0kW ×2 台

- ・空調熱源については、HE-1 熱交換器（既存中央熱源からの熱源（蓄熱槽を含む）供給）をベース機器として運転を行うことで、既存熱源の有効活用を行う。

2、熱源機器運用方法

熱源は HE-1 熱交換器がベースとなり、それに対する不足分を AHP モジュールチラーで賄っていく。HE-1 は定流量運転を行い、二次側の負荷変動に対しては AHP の台数変流量運転を行う。代表的な運転例を下記に示す。なお、夏季・冬季とも同様の運転方法となる。

(1) HE-1 : 100%

AHU : 100%

合計 二次側負荷 100%運転



HE

AHU-1-1~1-5

(2) HE-1 : 100%

AHU : 75%

合計 二次側負荷 約 79%運転



HE

AHU-1-1~1-5

(3) HE-1 : 100%

AHU : 50%

合計 二次側負荷 約 59%運転



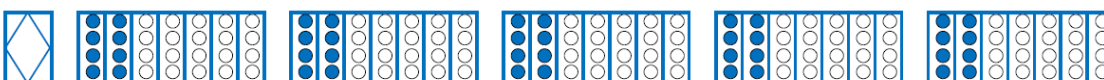
HE

AHU-1-1~1-5

(4) HE-1 : 100%

AHU : 25%

合計 二次側負荷 約 39%運転



HE

AHU-1-1~1-5

(5) HE-1 : 100%

AHU : 0%

合計 二次側負荷 約 19%運転



HE

AHU-1-1~1-5

なお二次側負荷の少量変動に対しては、往還ヘッダー管の圧力差によるバイパス弁の

開度にて流量制御を自動的に行う。この運転制御、操作、監視については全て中央監視室にて行う。

AHU : Air Handling Unit、空気調和機

3、空調方式

- ・主要室 温度・湿度条件は下記とした。

室 名	夏 季		冬 季	
	温度[℃]	湿度[%]	温度[℃]	湿度[%]
3～7 病室階	26	50%	23	50%
7 階無菌病室	25	50%	25	50%
3～7 階スタッフステーション	26	50%	22	50%
3～7 階処置検査室	26	50%	23	50%
2 階集中治療室	24	50%	25	50%
2 階手術室	23～26	50%	22～26	50%
2 階 BCR (ハイクリーンルーム) 手術室	19～26	50%	19～26℃	50%
2 階手術ホール	26	50%	22	50%
2 階滅菌管理エリア	26	50%	22	50%
1 階救急部診察処置	26	50%	24	50%

※一般居室については、夏季 26℃-50%、冬季 22℃-50%とする。

- ・外調機系統数 25 系統

(1 階 4 系統、2 階 10 系統、3～6 階各 2 系統、7 階 3 系統)

- ・1, 2 階部分は、外調機+FCU(ファンコイルユニット)、外調機+マルチエアコンとし一部小部屋については各室ごとに全熱交換形換気扇+FCU とした。

- ・手術室系統は、各室毎に温度設定が行えるようにクリーンファンユニット(直膨コイルユニット併用)を設置。

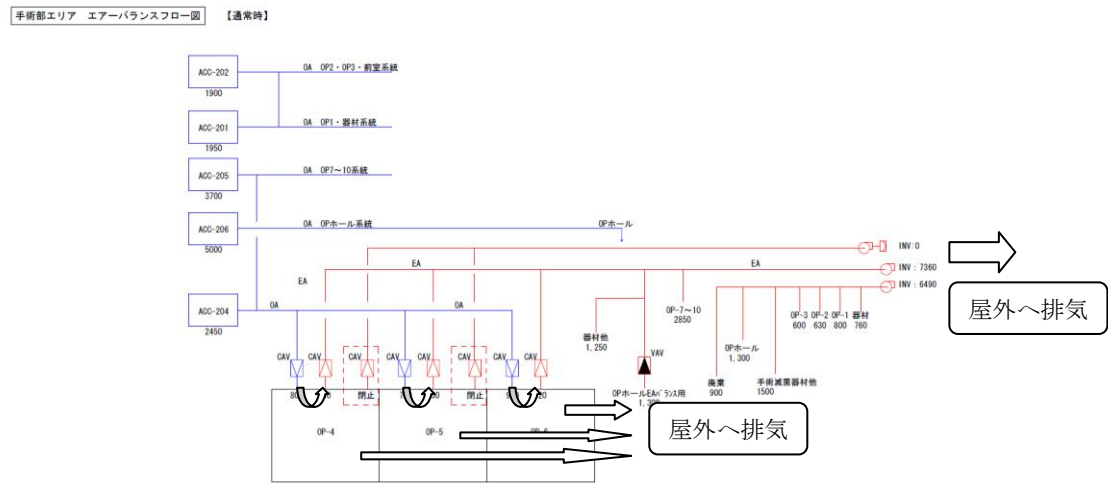
各手術室 必要条件

室 名	クリーン度 (クラス)	その他 条件
OP-1	10,000	シールド室
OP-2	100 BCR	シールド室
OP-3	100 BCR	シールド室
OP-4	10,000	陰圧・陽圧切換対応
OP-5	10,000	陰圧・陽圧切換対応
OP-6	1,000	
OP-7	10,000	
OP-8	10,000	
OP-9	10,000	
OP-10	1,000	シールド室

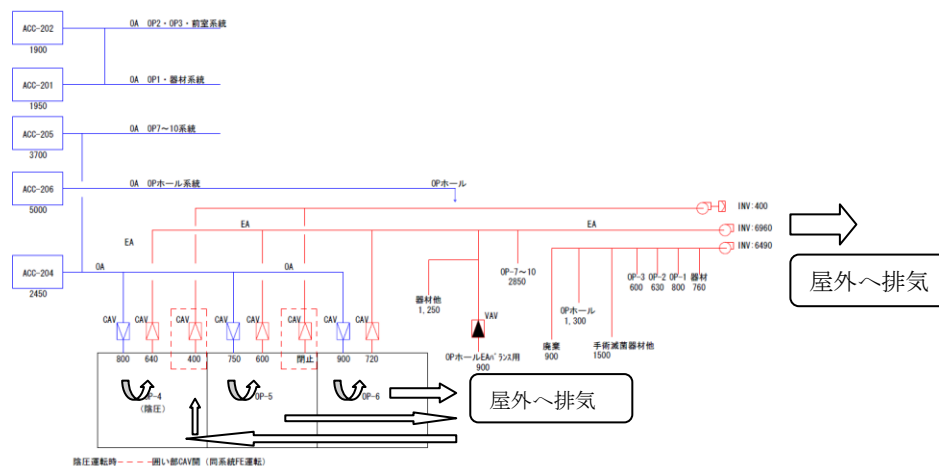
※なお、2階器材室6は将来用の手術室として想定。

- ・陰圧、陽圧切換要求がある OP-4、5 については、エアーバランス用の排気ファンを OP-4、5 へ設け、OP ホール内の VAV(可変風量ダンパ)及び排気ファンのインバーター運転により陰陽圧切換を行う。切換操作および表示は中央監視室にて行う。

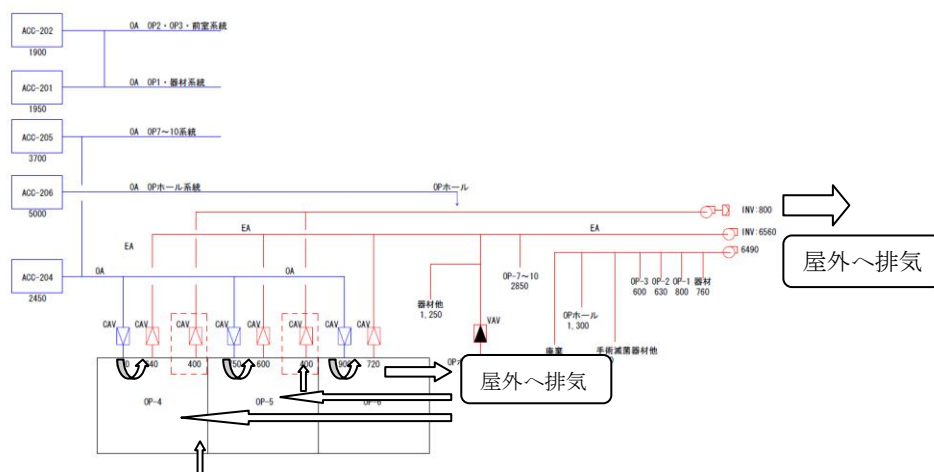
BCR : Bio Clean Room



手術部エリア エアーバランスフロー図 【OP-4 降圧時】 (OP-5降圧時も本図に準じる)



手術部エリア エアーバランスフロー図 【OP-4、OP-5 同時降圧時】



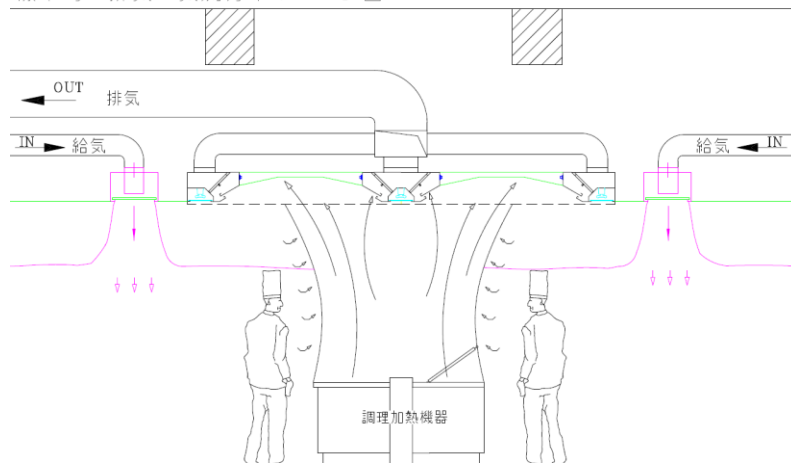
- ・3～7階病棟部分は外調機を1フロア毎に北・南の2系統へ分け、個室には個別パッケージエアコン(天井ビルトイン形または天井カセット形)を設置、その他スタッフステーション、デイコーナー等はFCUを設置。
- ・1階調理室はニュークックチル方式(設定条件:盛付室通年10～15℃)の機能を確保のため、外調機(直膨式空気調和機)および室内機(マルチエアコン)を単独系統とした。
- ・北側渡り廊下部の空調は、既設棟改修時に設置する計画とした。

4、換気方式

- ・エアーバランスは各階ごとでの完結とし、外気処理空調機+各室排気にてバランスを確保。排気機器は階ごとに全台同時運転(一部局所排気を除く)。
- ・1階厨房調理室排気は、意匠性・調理作業性を考慮し天井換気システムを採用した。

Wimboeck換気天井システム CLEAN

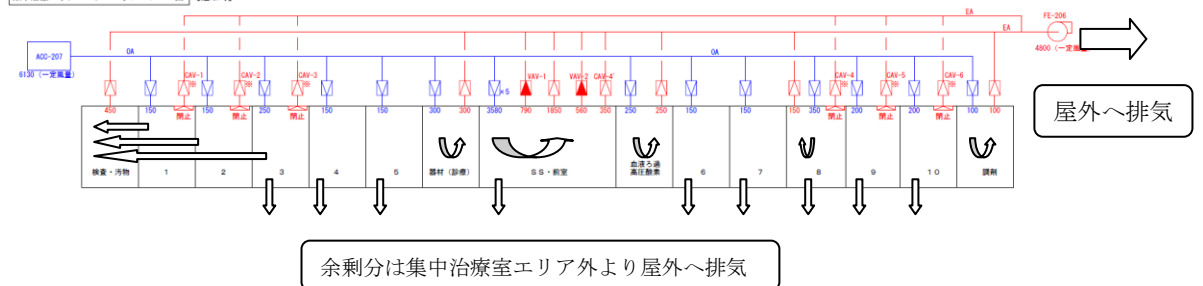
標準的 排気・気流分布イメージ図



- ・2階手術室は、各室通常時 OP 室(陽圧)→OP ホール排気にて風量バランスを行う。
また、OP-4、OP-5 については陰圧／陽圧切換が可能のように OP ホール排気量制御にて切換を行う。
(エアバランスについては、前記を参照)

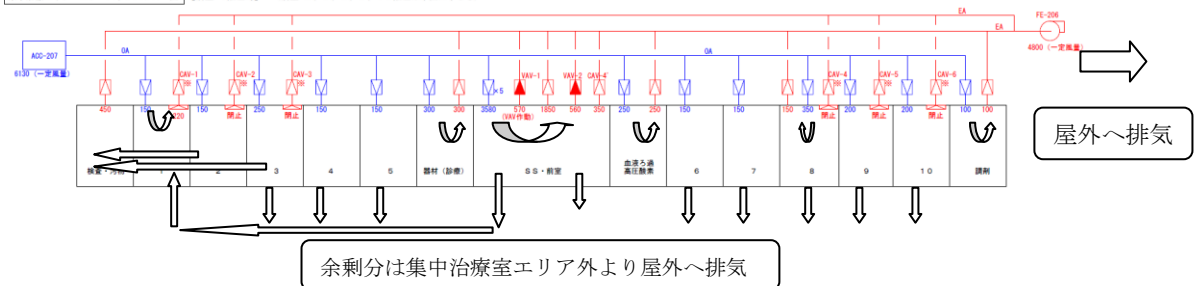
- ・2階集中治療室 個室1・2・3・8・9・10は、陰圧／陽圧切換可能とする為、スタッフステーション・前室と各個室の吸込風量を調整することによりエアバランスを確保した。切換操作は中央監視室にて行う。

集中治療エリア エアバランスフロー図 【通常時】

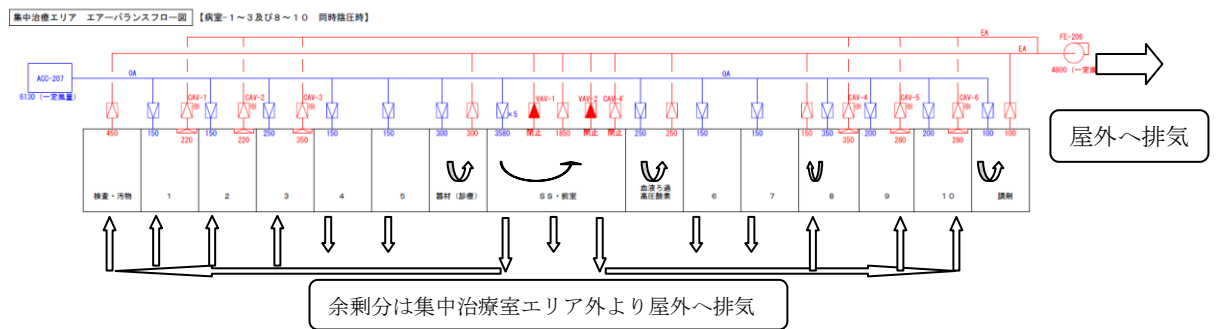


【通常時】

集中治療エリア エアバランスフロー図 【病室-1 陰圧時】 (病室-2、3、8、9、10 陰圧は本図に準じる)



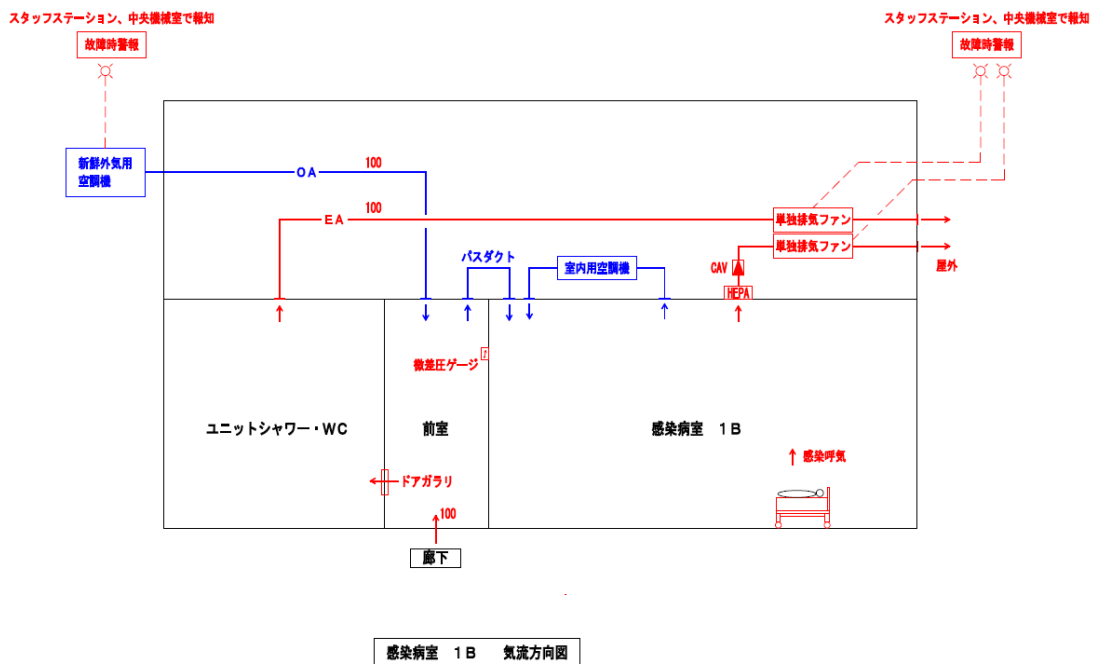
【病室-1 陰圧時】 (病室-2、3、8、9、10 陰圧は本図に準じる)



【病室-1～3 及び 8～10 同時陰圧時】

・3～7 各階感染病室は、感染患者入所時に廊下→前室→感染病室というエアーバランスを確保し、かつ他エリアへの感染防止のため単独排気ファンを設置した。陰圧確認のため微差圧ゲージを各室へ設けた。外調機および単独排気ファンの故障時はスタッフステーションおよび中央機械室で故障表示を行う。(別紙資料参照)

非入所時は等圧となるよう切換を行う。



- ・7 階無菌室病棟はエリア全体を他エリアより陽圧にし、エリア内は各個室(クラス 100、クラス 1,000)陽圧→廊下(クラス 10,000)→他エリアという風量バランスを確保する。余剰風量については便所より排気を行う。

5、自動制御設備

- ・FCU 系統の冷房／暖房切換および発停は、中央監視室にて一括して行う。
- ・個別ヒートポンプエアコンについては、中央監視室に遠隔管理装置を設け、遠隔にて温度設定・消し忘れ防止の監視および制御が行えるようにした。

6、給水設備

- ・1日使用水量 905m³/日 (機械設備基本設計書 d:1)-1 給水量の算定参照)
- ・既存中央機械室より上水(200φ)、雑用水(200φ)を引込。
- ・7階無菌室エリア個室(クラス1000)のシャワー、手洗い、飲料水は滅菌水を使用し、便器洗浄および洗浄便座は一般給水とした。おしり洗浄ノズルは長時間(約8時間)使用しない場合は自動的に電解除菌水による洗浄(セルフクリーニング)を行う。

7、衛生器具設備

病室便器は清掃のしやすさを考慮し壁掛けとする。また洗面器水栓について、グースネック形とし、自動・手動の切替えが行えるものを採用する。洋風便器に標準的に取り付ける洗浄暖房便座の温水は瞬間式とし、雑菌の繁殖を抑える。

小便器及び洗面器は自動感知式とし、無駄な水の消費を少なくするとともに感染防止を図る。

節水形フラッシュバルブや節水器具を採用し節水対策を行う。

- 洋風便器 : 節水フラッシュバルブ、洗浄便座
小便器 : 個別感知フラッシュバルブ
清掃性に配慮し低リップ型小便器
洗面器 : カウンターはめ込み型 自動水栓



UAXC1NPAN
壁掛け大便器



UFS800CE
自動洗浄小便器
(低リップ/ジアテクト)

【洋風便器・小便器 (付属品は参考)】



L530
丸形洗面器



TEN12ARX
自動水栓

【共用便所 洗面器 (参考とする)】

洗面器等は雑菌の繁殖を防止するためオーバーフロー無しタイプとした。
病棟階の南北検査トイレには通常の便器使用状態で尿流率と尿量が計測できる
尿流量装置を設置。

8、給湯設備

- ・施設全体の給湯量の算出給湯量については、病床当たりより算出すると
計画建物ベッド数 600 床

1 日給湯量 78.0m³/日 (600 床×130L÷1000)

時間最大給湯量 15.6m³/時間 (78.0m³/日×1/5)

貯湯タンクの容量 31.2m³ (78.0m³×2÷5)

必要加熱能力 997.9kw (78.0m³/日×1/5×55℃×1.163)

1,382kw (既設熱交換器(貯湯槽)加熱能力の総和)

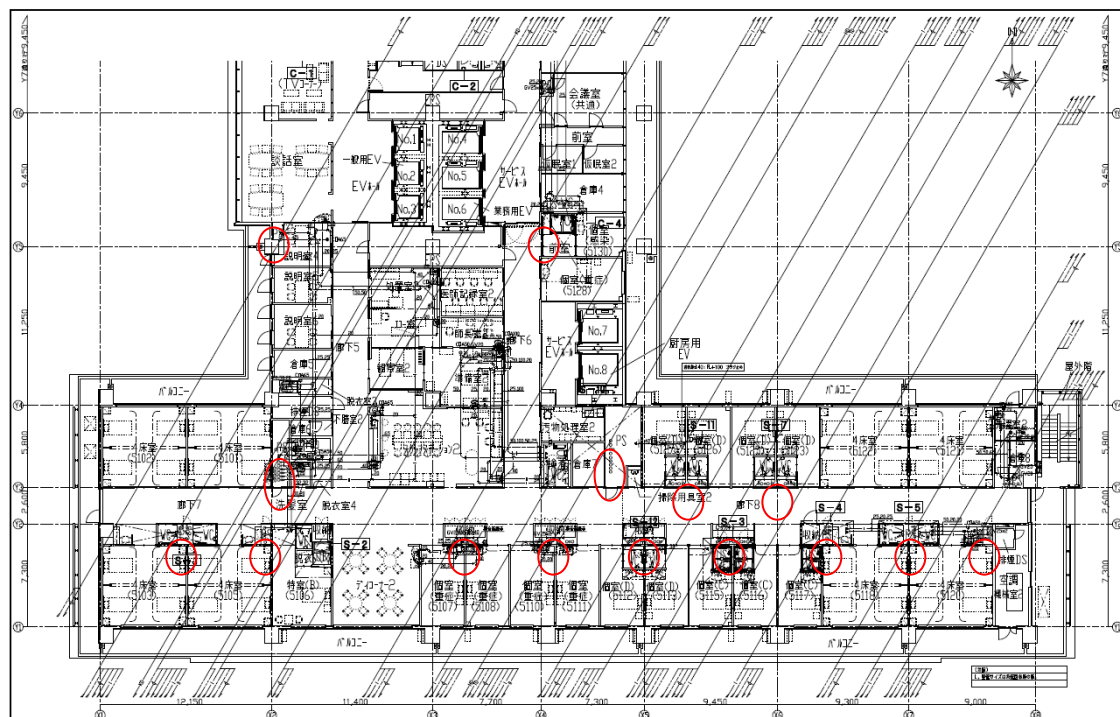
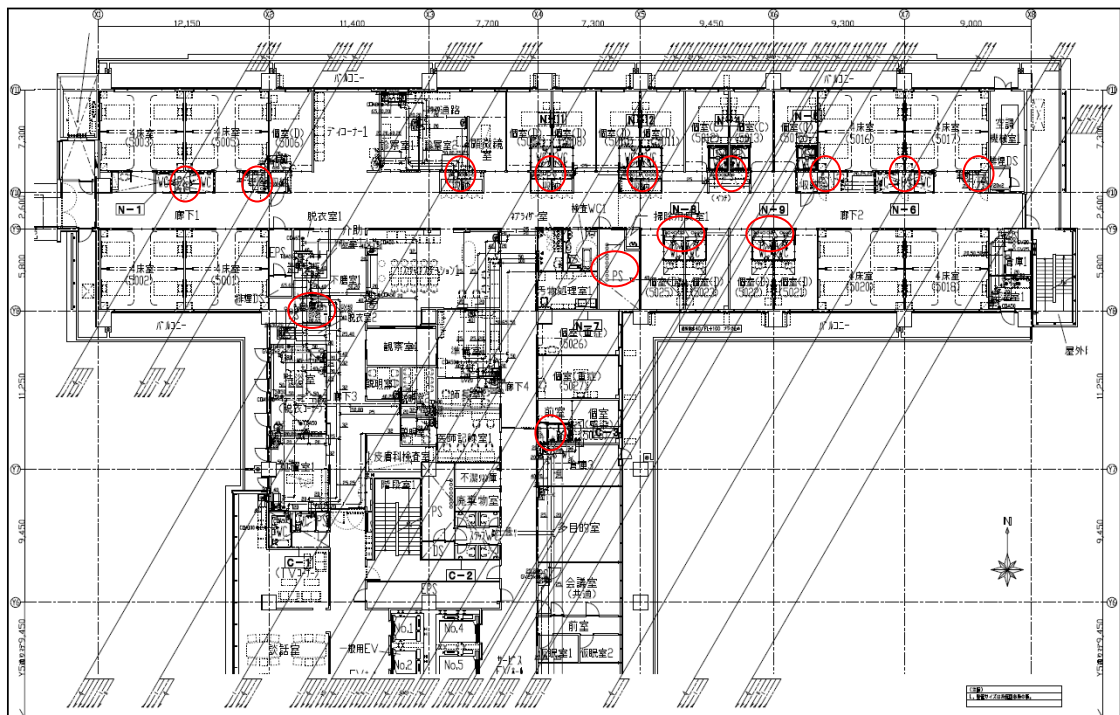
上記より総病床数の変動はないので、計画建物への給湯供給は既設利用で
問題ないと考えた。

(130L/床・日は、「空気調和・衛生工学便覧第 1 4 版 給排水衛生設備編」
100~160L/床・日の平均値を使用しているが、既存加熱能力と必要加熱
能力との差は厨房使用量分として想定される。)

- ・既存中央機械室より 150φ(行)、80φ(還)を引込。
- ・現状既存病棟上部階において給湯圧力不足が発生しているため、既存給湯方式・
開放循環回路方式から閉鎖循環回路方式へ変更するため、膨張タンク補給水系統
を給水加圧ポンプ系統へ切り替え、給湯の圧力不足を解消した。

9、排水設備

- ・建物内は、排水管経路を出来るだけ短くし、更に病室階の PS(パイプシャフト)を
分散させ漏水の危険性を少なくした。また汚水・雑排水は合流方式とした。
ただし、感染排水、高温排水は汚水・雑排水と分流方式とし、感染排水は排水処
理装置で処理を行った後、また高温排水は高温処理槽に貯留し融雪設備の熱源と
して利用した後、公共下水道へ排水した。



【PS 配置】

- ・透析系排水処理設備（連続式中和処理方式）
日最大排水量 4.0m³/日
排水処理後、屋外実験系排水会所へ接続。
- ・感染系排水処理設備（二酸化塩素＋オゾン処理＋中和処理方式）
日最大排水量 18.0m³/日

排水処理後、厨房系放流ポンプ経由 屋外生活系排水会所へ接続

- ・厨房系排水

ステンレス製グリストラップ 実容量：1500 リットル

排水放流槽 ステンレス製パネルタンク 28m³

排水ポンプ 80φ×467リットル/min

排水処理後、屋外生活系排水会所へ接続。

- ・高温排水系統

排水放流槽 ステンレス製パネルタンク 10m³

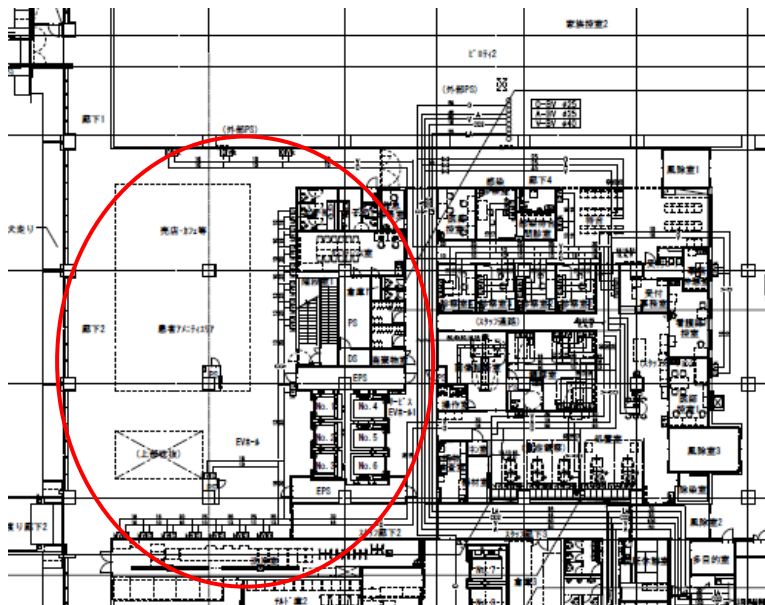
排水ポンプ 50φ×178リットル/min

排水処理後、屋外実験系排水会所へ接続。

上記高温排水は融雪配管へ利用後、排水を行う。

10、医療ガス設備

- ・酸素：既存液酸タンクより分岐・延長
- ・窒素、笑気：既設マニホールドより分岐・延長
- ・圧縮空気、吸引：新病棟1階機械室へ新設
- ・二酸化炭素ボンベ：新病棟1階機械室へ新設
- ・予備酸素ボンベ：1階南側医療用ボンベ庫内に設置
(高圧ガス保安法により屋内設置は不可)
- ・トリアージ対応のスペースとして想定される1階患者アメニティーエリアに酸素・吸引アウトレット（鍵付き）を多数設置（19ヶ所）した。

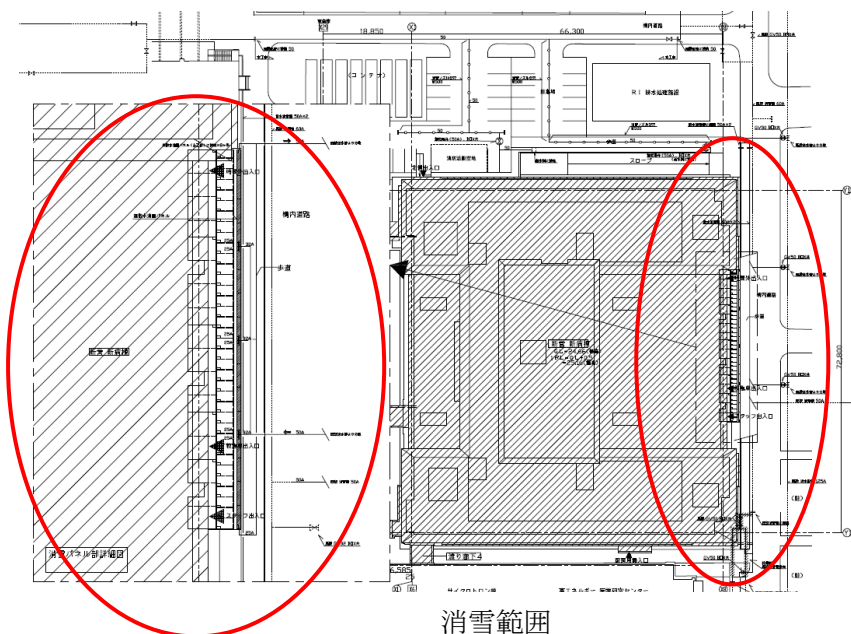
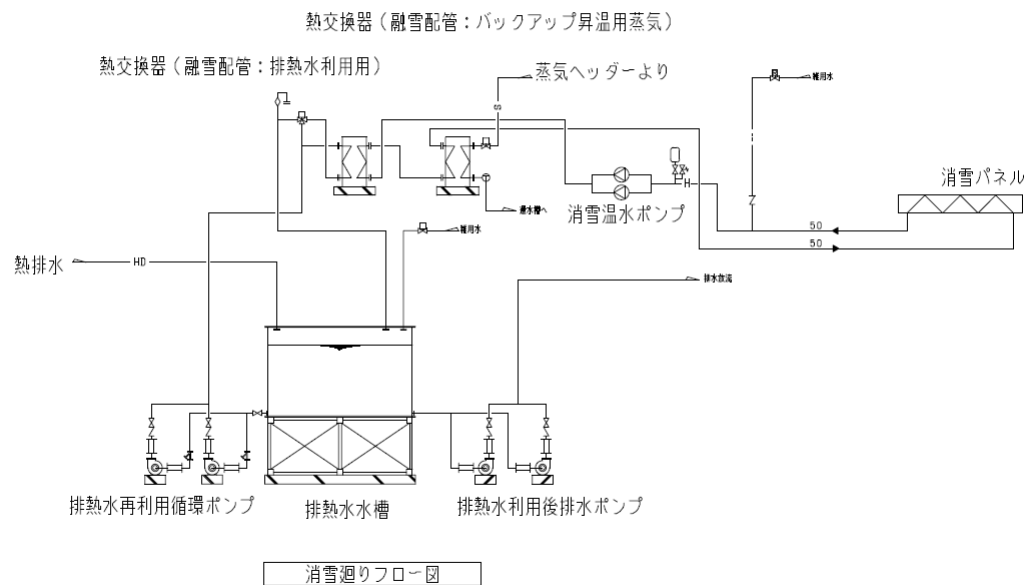


- ・災害時には予備の移動式供給装置を活用するとともに、緊急時には系統バルブを閉鎖し、アウトレットボックスへ供給装置を接続し逆送することにより、同一エリア内への供給を可能とした。

■機械設備 省エネ基本方針

1、省エネルギー・環境への配慮

- ・熱源機器に高効率型機器を採用し、電力消費量の削減を行う。
- ・節水型の衛生器具を採用し、使用水量の削減を行う。
- ・各所からの蒸気滅菌後の高温排水を融雪設備へ導き、その廃熱を利用することにより、エネルギーの有効活用、再利用を図った。



- ・クリーンエネルギーの活用

既設および新設の共同溝をクールピットとして利用し、地中温度および地下 1 階ピット部温度により外気負荷の低減を行った。

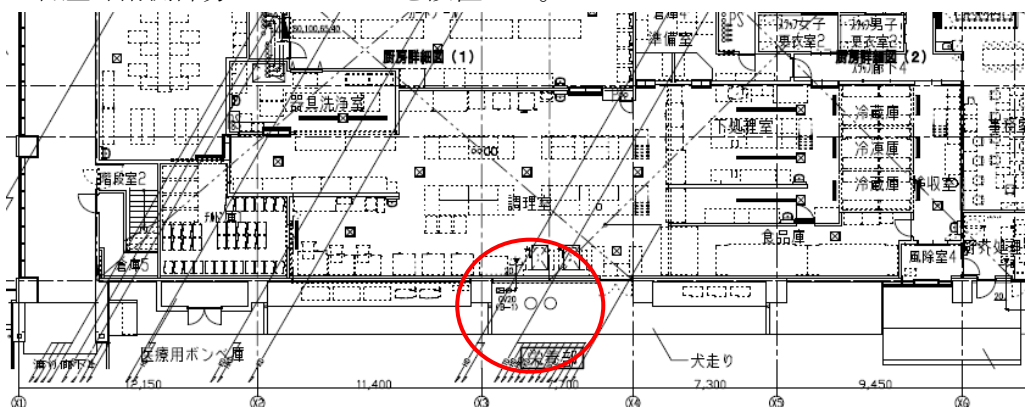
- ・外気温、地中温度、クールピット構造断面、経路長および地下 1 階部分の温度状態を勘案し試算を行い、年間約 200 万円の削減効果結果を得た。(別紙資料参照)
- ・中間期外気エンタルピーが低い場合は、クールピットを利用せず直接外気を利用した方が有効となる。クールピットによる削減効果の適正な運用が行えるよう、運用開始後外気・クールピット内温湿度等の状態計測を行い、より効果的な切換ポイントを設定できるよう、クールピット経由と直接外気経路の切換を手動にて行う方式とした。

2、安全性・災害面への配慮

- ・既設中央熱源機械室より冷温水管(200φ 行・還とも)を引込み、これを新病棟のベース熱源として利用し、新病棟熱源と既存熱源による熱源の 2 重化を行い、省エネ性と供給信頼性の向上を図った。
- ・これにより新病棟の機能を損なうことなく既存熱源の改修が可能となった。
- ・新病棟から旧病棟への熱源送りを考慮し、ヘッダー部分へ将来用分岐予備バルブを設置した。
- ・屋上設置のチラーおよび室外機には防雪フードを設け、雪害対策を行った。
- ・災害時公共下水道が利用不可能になった場合には、2 層構造の免震層の下層部分に、一時的に排水を貯留する。配管系統は地下 1 階上部に設ける切換バルブを手動にて切換える。

貯留可能な排水量は約 4,500m³ となり、約 6 日分(災害時の排水量＝通常給水使用量の 1/5 として)の排水量貯留を可能とした。

なお、排出は可搬式排水ポンプまたは吸上車(し尿収集車)にて行えるよう、本建物屋外南側部分へマンホールを設置した。



3、保守メンテ・将来の発展的整備への配慮

- ・施設熱源システム将来計画（出典：機械設備基本設計書 M-32, 33 ページ）

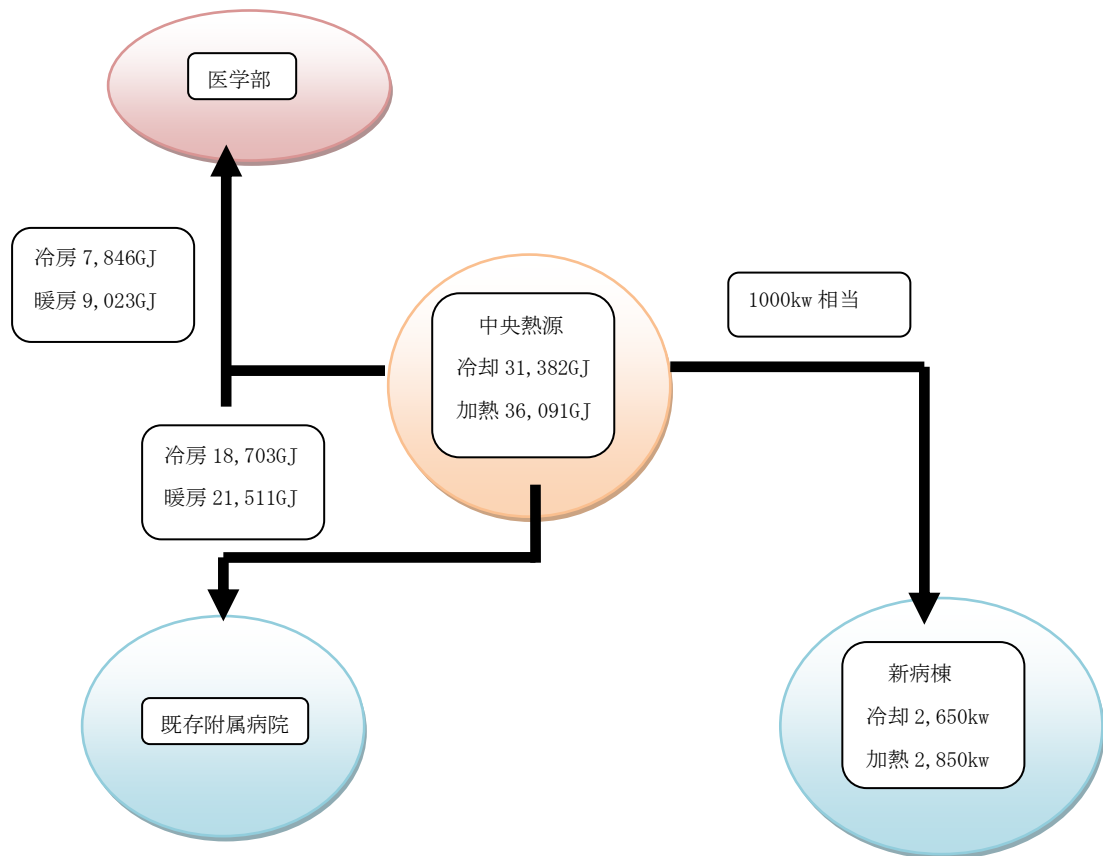


図-①【新病棟完成後】

- 1) 図-①に示すように新病棟に必要熱量相当の熱源を新設（約 750RT-2,650kw）

- 2) 中央主熱源は水蓄熱を行っているので、蓄熱している熱量を有効活用することを考え、おおよそ 1,000kw の熱量を中央熱源より供給とする。（ベース負荷処理として利用）
 ※既存配管システムは開放回路であるが、新病棟は熱ロスを考え密閉回路とした。
 ※新病棟へ移行する既存エリア（約 9,000 m²）の空調は停止状態とする。

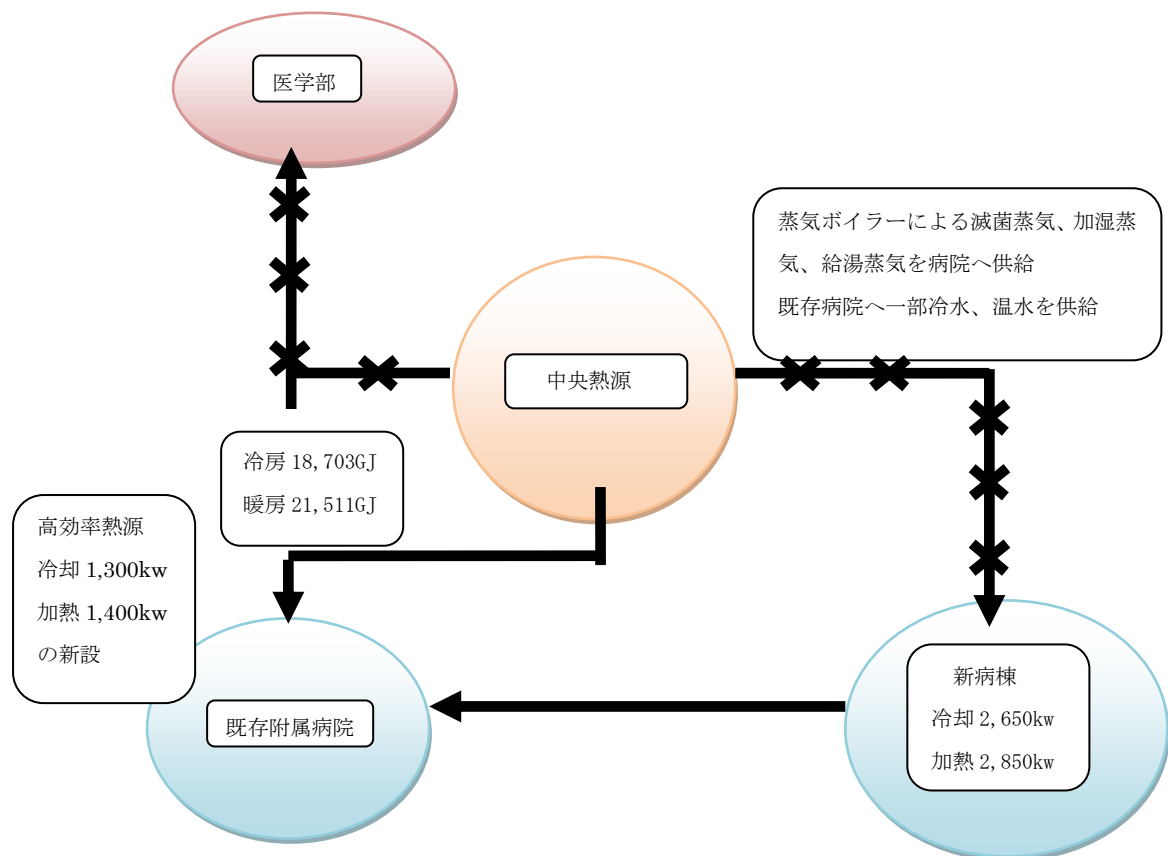


図-②【既存棟改修後】

- 1) 図-②に示すように既存附属病院に改修エリア分の高効率な熱源システムを構築。
- 2) 新病棟へ移設する改修エリアは上記新設の熱源より供給（密閉回路）。
- 3) 新病棟から既存附属病院へバックアップを行う。
 ※新病棟の熱負荷を演算し、既存附属病院へバックアップを行うシステムとする。
- 4) 中央熱源からは病院施設への給湯・蒸気供給のみ及び既存未改修部分とする。
- 5) 学部系統は各個別にて空調を行う。

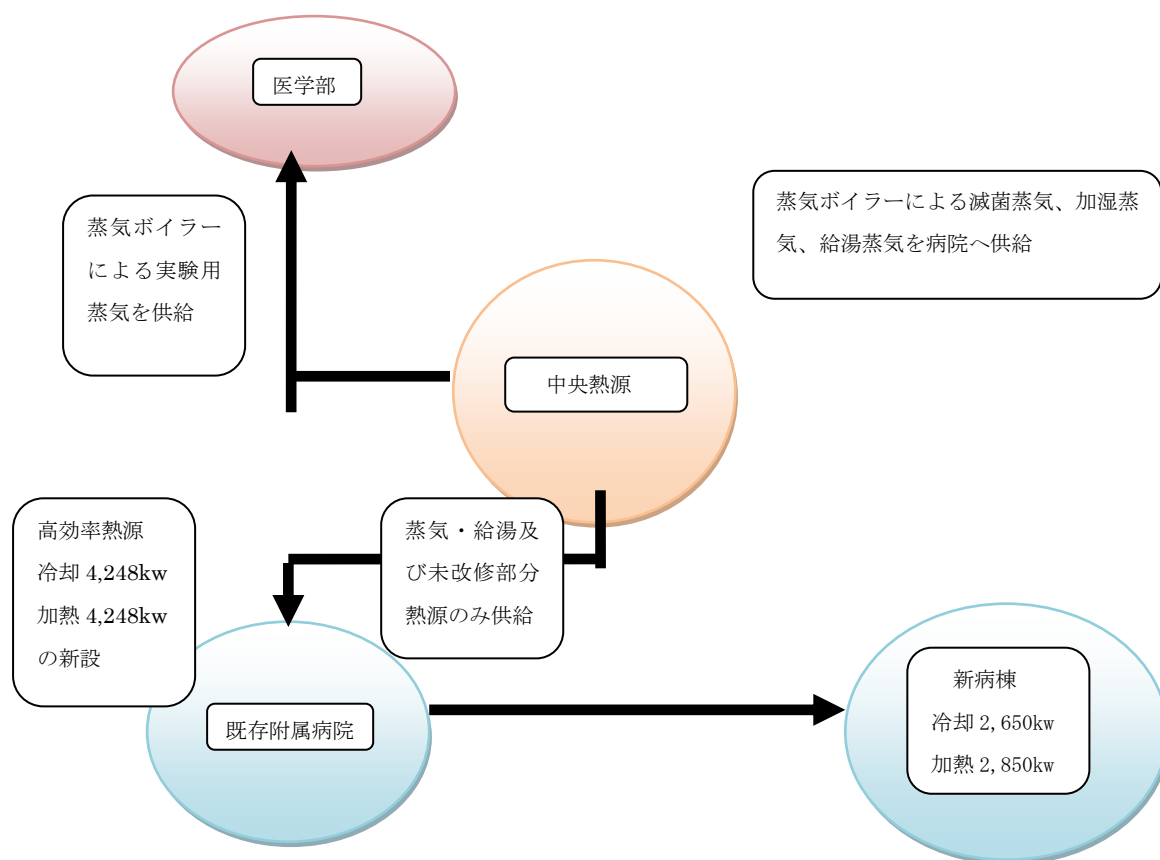


図-③【既存棟改修後（全て）】

- 1) 図-③に示すように既存附属病院に高効率な熱源システムを構築する。（改修範囲毎にモジュールチラーを増設設置）
 - 2) 既存附属病院～新病棟へバックアップを行う。
※既存病院の熱負荷を演算し、新病棟へバックアップを行うシステムとする。
 - 3) 中央熱源からは病院施設への給湯・蒸気供給のみ及び既存未改修部分とする。
- ・機器、器具については、できるだけ汎用品を使用し、故障・交換時の対応の迅速化を考慮した。
 - ・将来の熱源機増設については、新病棟屋上室外機置場に将来用スペース確保した。配管・ダクトについては西側壁面（病棟階妻側配管スペース：外部ブラインド目隠し内側）を利用することにする。
 - ・屋上北西はと小屋は、将来用換気機器（1階薬剤部）置場として利用。
 - ・地下1階部分の機械排煙対応の為、将来用ダクト接続部を設置。

■ B C P 対策（機械設備）

給水設備

災害時の市水の供給停止に備え、井水による補給が可能なように、自家発電源によるバックアップ(井戸ポンプ、加圧送水ポンプ等)で、市水受水槽、雑用水槽に給水可能とした。受水槽(上水・雑用水共)には緊急遮断弁装置を設け、緊急時受水槽へ残る水を利用可能な対応を取る計画。また、雑用水井水系統へろ過装置を設け、市水道断水時に構内井水が利用できるシステムを計画している。

排水設備

災害時の公共下水道の破損による排水不能にも対応出来るよう、2層構造の免震層の下層部分を排水貯留槽(約 4500m³)とし、排水管を切り替え、約 6 日間(災害時の排水量＝給水使用量を常時使用量の 1/5 として)の排水量貯留を可能とした。また、建物近傍屋外へ地階用マンホールを設置し吸上車(し尿収集車)による搬出を可能とした。

空調熱源

災害時の浸水対策として熱源機器(空気熱源チラーユニット)を屋上設置型とした。新病棟熱源と既存熱源による熱源の 2 重化により、既存中央機械室の空調設備等が被災しても、商用電力が復旧すれば、免震建物で耐震性が高い新病棟の熱源で空調が可能とする設計とした。

医療ガス

災害時には予備の移動式供給装置を活用するとともに、緊急時には系統バルブを閉鎖し、アウトレットボックスへ供給装置を接続し逆送することにより、同一エリア内への供給を可能とした。

消火設備

天井隠蔽部のスプリンクラーヘッドの取付部の巻出配管は、耐震性が高い可とう性のものを採用した。

