

慈愛会今村総合病院

Jiaikai Imamura General Hospital

No. 13-069-2021作成

新築
病院

発注者	公益財団法人 慈愛会	カテゴリー	A. 環境配慮デザイン B. 省エネ・省CO2技術 C. 各種制度活用 D. 評価技術/FB			
設計・監理	株式会社三菱地所設計、株式会社竹中工務店、堂園設計株式会社		E. リニューアル F. 長寿命化 G. 建物基本性能確保 H. 生産・施工との連携			
施工	株式会社竹中工務店		I. 周辺・地域への配慮 J. 生物多様性 K. その他			

ZEBとウェルネスを両立する中規模総合病院

設計コンセプトと具体的方策

本プロジェクトは、鹿児島市内に建つ400床の急性期病院を、既存病院を稼働しながら敷地内で段階的に建替を行い急性期総合型病院に再編するプロジェクトである。

近年、診療報酬が引き下げられた病院経営の実態もあり、建設費や運用費の「ローコスト化」が病院の急務となっている。一方で、病院に対する社会のニーズとして、「安心・安全」、「健康」に加え「働き方改革」という重要課題があり、病院が抱える問題と社会のニーズとの葛藤に悩まされている。このような背景において、慈愛会今村総合病院は、「高度医療を実践できる機能空間」と「患者だけでなくスタッフにもやさしい空間」となる施設を目指した(図1)。

設計コンセプト	具体的方策
<p>【病院の特徴】</p> <ul style="list-style-type: none"> 24時間不規則勤務のスタッフが多いこと、他用途に比べて、エネルギー消費量が多く、建設費や運用費の「ローコスト化」が急務であること。 「安心・安全」、「健康」に加え「働き方改革」があり、病院が抱える問題と社会のニーズとの葛藤に悩まされていること。 <p>【建築主の要望】</p> <ul style="list-style-type: none"> 「高度医療を実践できる機能空間」 「患者だけでなくスタッフにもやさしい空間」 <p>【「ローコストZEB」による環境配慮</p> <ul style="list-style-type: none"> 「患者だけでなくスタッフにもやさしい照明計画」 「急性期病院として過不足のないBCP」 	<p>【BCP対策】</p> <ol style="list-style-type: none"> ①ヘルポートの設置(ドクターヘリ) ②電気室、サーバー室、受水槽、熱源設備の高所設置 ③中圧ガス、高圧予備機の将来対応によるインフラ強化 ④空調給湯熱源、外観機(病棟・手術系統)の2重化 ⑤UPS、発電機の設置 <p>【環境配慮技術】</p> <ol style="list-style-type: none"> ①放射線機器用のみ超高効率変圧器を採用 ②電気室の中間階配による幹線の最適化 ③熱源送水温度制御による熱源の効率化 ④GHP排熱ジェネリックによる排熱回収 ⑤空調冷温水の大温差差動送及びインバーター機器 ⑥外気処理空調機での外気冷房制御 ⑦病棟階の夜間外気量取入制御 ⑧中央給湯方式エリアの集約による放熱ロスの削減 ⑨高効率OTサーバーのクラウド化 ⑩節水型衛生器具による水資源の節約 ⑪遠隔クラウドBEMSの採用 <p>【照明計画】</p> <ol style="list-style-type: none"> ①スタッフの生体リズムに配慮した照明計画 ②「昼は明るく夜は暗いのが当たり前」の考えの導入 ③夜間スタッフステーションのタスクアンビエント照明 ④自然採光と適正照度配による照明エネルギー削減 ⑤LED照明及びセンサーによる照明制御

図1 環境コンセプトと具体的方策



図2 外観

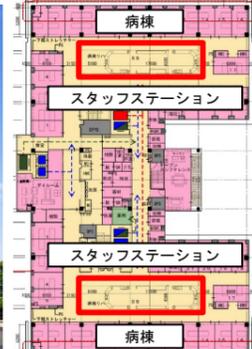


図3 代表階平面図(7階)

外観(図2)は、医療を想起させる包帯(バンテージ)に見立てた3つのリング状のボリュームにより構成され、慈愛会のフラッグシップとしての品格と高度医療の実践、地域医療を支える安定感を感じさせる構成とした。

内部計画については、高齢化・複合疾患が進む地域において、「看守り」のし易いガラス張り病棟を実現し、患者様のプライバシーに配慮しつつ看守られる安心感と看護のし易さを両立した病棟を「現代のナイチンゲール病棟」として提案・実現している。また外光をガラスを介して建物内部まで引き込むことで、今までにない明るい病棟となっており、スタッフ専用の明るく風が通るオープンカンファレンスを各階に配置するなど、スタッフの働く環境を向上させている(図3、4)。

夜間(特に夜勤)についてもスタッフにやさしい環境とするため、眠気とメラトニンの関係に着目して、関係病院での事前調査をスタッフを対象とした事前検証を行うことで、夜暗くても作業効率を落とさない夜間の病棟を実現している。

なお、病院は、継続的な機能更新に迫られるため、医療ニーズの変化に追従できるように病棟の改修が容易となるような計画も取り入れている。

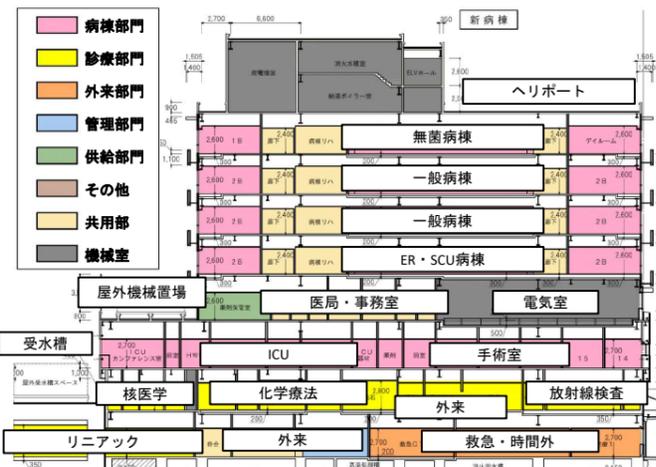


図4 建物構成

患者だけでなくスタッフにもやさしい照明計画

「健康」、「働き方改革」そして「省エネルギー」を実現させるため、「昼は明るく夜は暗いのが当たり前」という考えを照明計画に取り入れた。具体的には、病棟とスタッフステーションの間仕切りを大きなガラスとすることで、外部に面した病棟から外光を無駄なく内部まで取り入れる計画としている。適材適所の照明配置とすることで医療行為に支障をきたすことなく照明器具台数も大幅に削減した。夜間においてはスタッフステーションの照明が病室内の患者に影響を及ぼさないよう夜間照度を抑える計画としている。夜間の設定照度はメラトニンを抑制しない照度(長時間120lx, 短時間300lx)に抑え、かつ作業性に配慮した夜勤用タスクアンビエント照明をし、患者だけでなく夜勤のスタッフにとってもサーカディアンリズムの形成を狙った(図5)。作業性や明るさ感については竣工後のアンケートにて問題がないことを確認している(図6)。合わせて行った自覚症調べでは夜間暗い方が有意に良い傾向が見られた(図7)。以上より、「省エネルギー」と「患者だけでなくスタッフにもやさしい」照明計画が実現できている。



図5 患者だけでなくスタッフにもやさしい照明計画

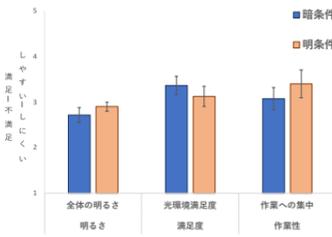


図6 今村総合病院でのアンケート結果

今村総合病院での調査(明暗差1.5倍)

項目	暗		明		P値
	N値	平均値	N値	平均値	
明るさ感	10	2.71	10	2.90	0.597
満足度		3.36		3.13	0.262
作業性		3.07		3.4	0.159

項目	明(自動)		明(手動)		P値
	N値	平均値	N値	平均値	
不安定感	11	2.67	8	2.10	0.835
不快感		2.13		1.75	0.202
昼やけ感		2.44		1.75	0.023
だるさ感		2.44		1.80	0.081
目むけ感		2.88		2.38	0.206

図7 照明計画の検証結果

室内空調用GHPの排熱回収型ジェネリック

世界初となるガス式ビルマルチのエンジン排熱を利用したジェネリックを採用。外来系統の室内処理を行うガス式空冷ビルマルチ(GHP)のエンジン排熱を温水で取り出し、外気処理用のガス吸収式冷温水機(ジェネリック)にて排熱回収するシステムである。(図8)。GHP排熱回収運転が行われている代表日での排熱回収によるガス低減量は14.5%であった(図9)。

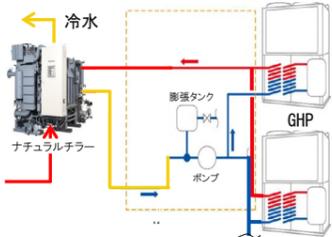


図8 熱源回収概要

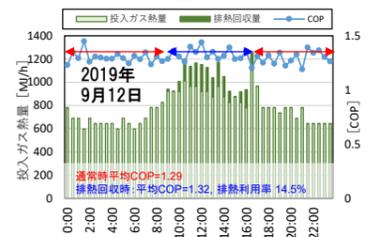


図9 代表日のガス熱量とCOPの実績値

適切な外気処理を行う熱源送水温度制御

外気温湿度と外気処理空調機の特長から空気線図上のマッピングを作成し、熱源送水温度を自動演算する熱源送水温度制御(VWT制御)を行っている。冷房時は7~12℃、暖房時は50~40℃と熱源出口温度を可変させ(図10、11)、低負荷率でのCOP低下を回避し、省エネと簡易制御による省コストを両立させている。

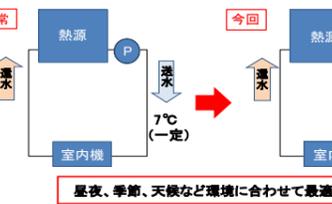


図10 熱源送水温度制御

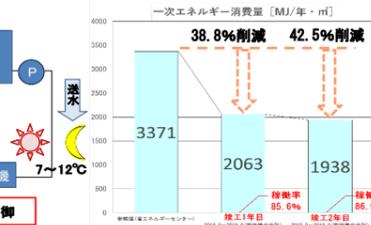


図12 一次エネルギー消費量の実績値と参照値の比較

1次エネルギー消費量実績値

1次エネルギー消費量の実測値は、「業務用ビルにおける省エネ推進の手引き(平成18年度(財)省エネルギーセンター)」における病院の参照値3371[MJ/m²・年]に対して竣工2年目の実測値は1938[MJ/m²・年]となり42.5%の削減率であった。病院より受領した稼働率は約87%と高いにも関わらず、一次エネルギー消費量は2000[MJ/m²・年]を下回っていることから、採用した省エネ技術による効果が発揮されている。また、表1に示すフォルト検知による改善・修正を実施することで、竣工1年目から2年目にかけて一次エネルギー消費量を削減することができている。

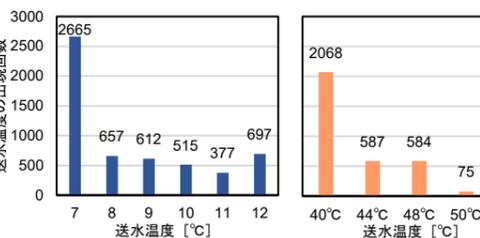
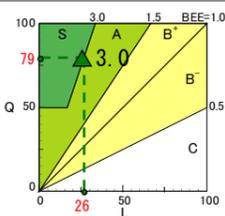


図11 送水設定温度の出現頻度(ヒストグラム)の実績値

表1 運用時の改善・修正内容

項目	フォルト内容	改善・修正内容
換気	外来時間帯以外でも換気スイッチがONのまま	病棟に外来終了後換気スイッチOFFを依頼
空調	冷房時外気処理主体運転で運用(GHP設定温度27~28℃程度)	GHPを積極的に運転するよう換気(設定温度28℃以下)
熱源	GHP排熱回収運転モードに切り替わらない	排熱回収ポンプの設定を修正
熱源	GHP排熱回収運転時の往還温度差がつかない	ジェネリック排熱温度設定値を修正

建物データ	省エネルギー性能	CASBEE評価
所在地	BPI (BEST)	Sランク
所在地	鹿児島県鹿児島市	BEE=3.0
竣工年	2017年	2010年度版
敷地面積	11,214m ²	自己評価
延床面積	24,042m ²	
構造	S造	
階数	地上8階	
	BEI (BEST)	
	(コンセント抜き)	
	LCCO2削減	
	37%	



主要な採用技術(CASBEE準拠)

Q2.2	耐用性・信頼性(重要機器の二重化(BCP対応)、外気取入用の火山灰専用フィルター設置)
Q2.3	対応性・更新性(室毎の改修に対応できる計画、高所器具なし・天井隠蔽機器の削減による省メンテナンス化)
LR1.2	自然エネルギー利用(スタッフエリアの自然採光、外光利用)
LR1.3	設備システムの高効率化(LED照明、人感・明るさセンサー制御、夜勤用タスクアンビエント照明、夜間外気量制御、GHP排熱ジェネリックによる排熱回収)
LR1.4	効率的運用(BEMS、竣工後の検証・修正)
LR3.1	地球温暖化への配慮(LCCO2削減)