

松風病院空調設備施工事例

(株)中電工 三次支社 空調管工事課 楠 英 治
営業本部 空調管技術部 井 清 知 之

キーワード / 病院・自然排気システム・クールチューブ

1. はじめに

「松風病院」は精神科・内科・小児科・呼吸器科を診療科目とし、地域に密着した質の高い医療・介護を行う病院施設である。

新館棟の建設にともない、病院名を「山内病院」から改名するとともに、10人程度のグループ病室(主に精神科・内科)を設け、小規模で家庭的なコミュニケーション空間を創造し、地域に対し安定的な医療環境の提供に努めている。

本地域は愛媛県四国中央市に位置し、^{ほうおう}法皇山脈の急斜



写真 - 1 4床病室

面を一気に吹き降りることにより発生する日本三大局地風である「やまじ風」が地域の特性として有名である。

その風を利用した無電力の排気システムを導入することにより、地域特性および自然エネルギーを生かした施設となっている。自然排気システムについて、その一例として紹介する。

2. 建物概要

建物名称	医療法人誓生会松風病院 (平成19年1月1日より山内病院から名称変更)
所在地	愛媛県四国中央市土居町入野
建物用途	病院
建物構造	RC造
建物規模	4階建
病床数	249床
敷地面積	10,603m ²
延床面積	9,901m ²
工期	平成17年2月～平成19年3月
建築主	医療法人誓生会
設計監理	(株)日建設計
主体工事	戸田建設(株) 四国支店
空調施工	} (株)中電工 松山営業所
衛生施工	
電気施工	



写真 - 2 建物全景

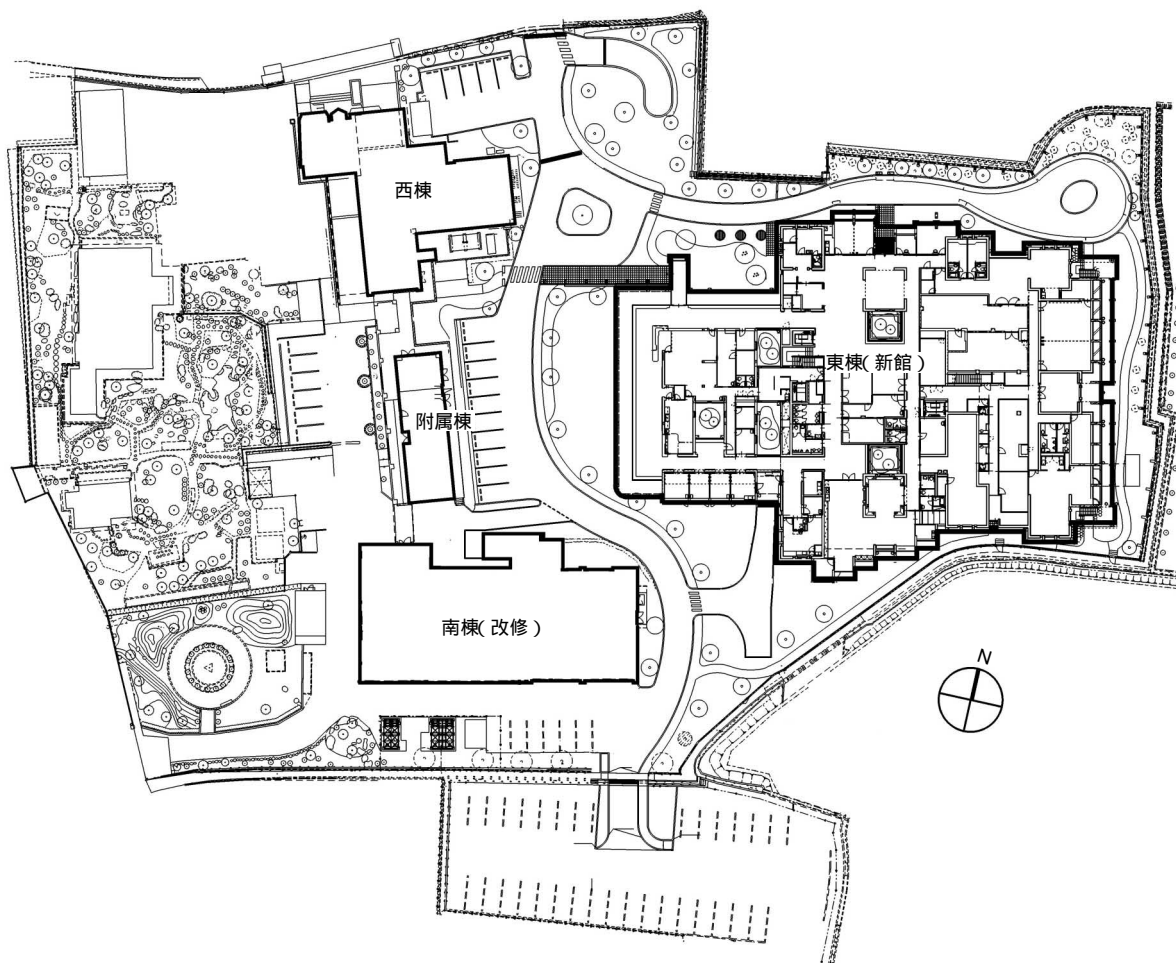


図 - 1 配置図

配置図(図 - 1)のとおり, 本工事により東棟を新築し, 病室が中心の南棟は全面改修を行った。新築した東棟は1階に診察・外来施設を設け, 2階以上は病室が配置されている。

3 . 空調設備概要

3 - 1 主要機器

空気熱源ヒートポンプマルチエアコン

室外機	90.0kW... 1台
	78.5kW... 1台
	68.0kW... 1台
	45.0kW... 1台
	40.0kW... 3台
	33.5kW... 2台
	28.0kW... 3台
	22.4kW... 5台
	16.0kW... 4台
室内機	全 137台

空気熱源ヒートポンプパッケージエアコン

3.6kW ~ 7.1kW...183台

自然排気システム

ベンチレーター「ウイングジェッター」× 6台

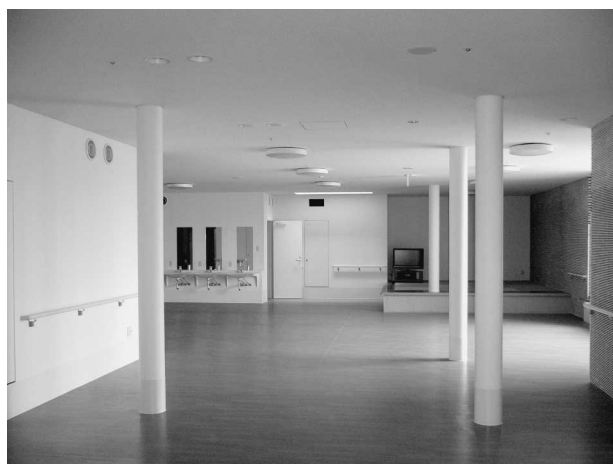


写真 - 3 生活機能回復訓練室

3 - 2 空調設備

空調方式は, 共用部では空気熱源ヒートポンプビルマルチ方式とし, 病室はすべて個別対応, 故障時の影響, フレキシビリティを考慮して空気熱源ヒートポンプパッケージエアコンを導入した。

COPの高い空気熱源ヒートポンプを採用することで, 省エネルギーを実現し, 運転費の削減と環境負荷低減をはかった。

3 - 3 換気設備

病室・WC系統の換気方式は、個別分散空調方式の採用にとまない、換気についても各室個別の天井扇による排気とし、共用部においては地域特性を利用した自然排気システムを導入した。

給気は、外気をクールチューブとして利用した地下ピットに取り込み、地中熱により冷却された新鮮空気を病棟階の共用ゾーンへ送気した。図 - 2 に給排気系統図を示す。

4 . 自然排気システム

本システムは、病院内の6箇所に共用部へつながる排気用の縦ダクトを施工し、その屋上部分に自然排気式ベンチレーター(写真 - 4・5)を設置することで、無尽蔵なエネルギーである自然風を利用し、共用部の排気を動力なしで行うシステムである。

導入したベンチレーターは、翼理論に基づくもので、自然風を受けるとウイングの下部に揚力が発生する。その揚力によりダクト内が負圧となり吸引されることで外部へ空気を排気するものである。動力を使用しないため、騒音・振動がなく、風向きに合わせて風見鶏のように機器が方向転換し、強風時にも逆流が発生しない構造である。(図 - 3)

台風などの強風時の防風対策として、屋上に設置された風速計で自動監視を行っている。風速が10m/sを超える場合、ダクトに設置されている電動防煙・防火ダンパを遮断することで、強風による室内への影響を防ぐ仕組みを採用している。

また、ダクト内部に風速計を、スタッフステーションの操作盤に外部風速および排気風速が確認できる指示計を設置するとともに、手動によるダンパ開閉が行えるスイッチも設けている。(写真 - 6)

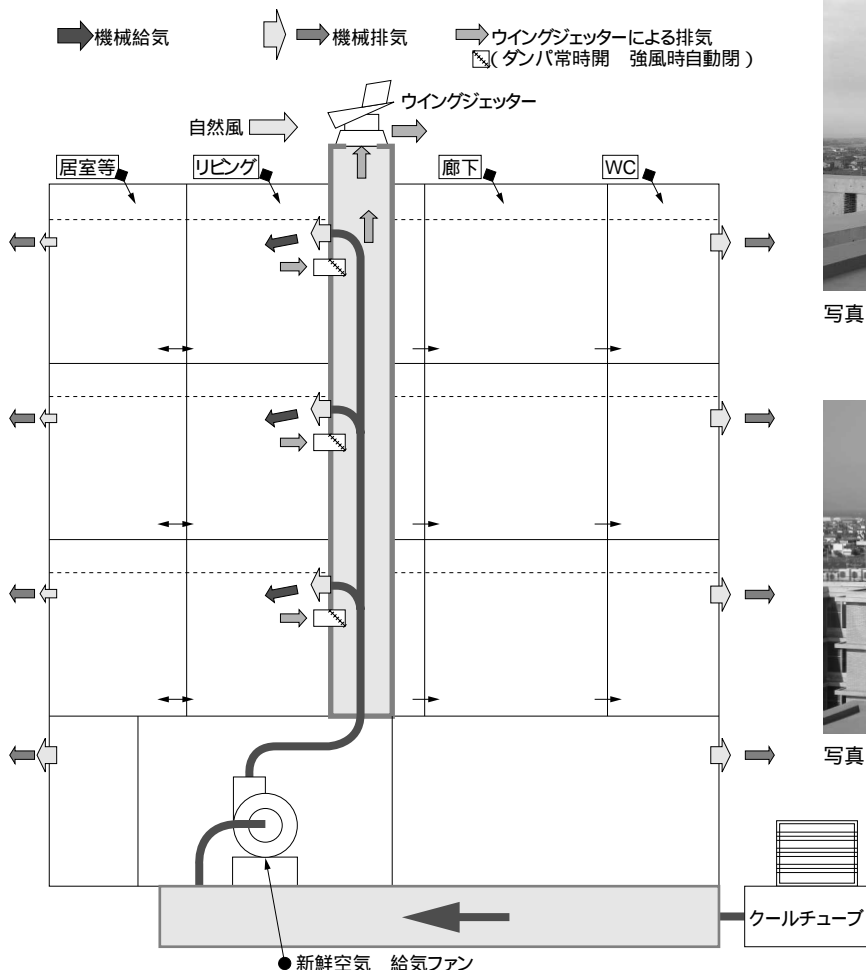


図 - 2 給排気系統図



写真 - 4 自然排気式ベンチレーター



写真 - 5 屋上全景

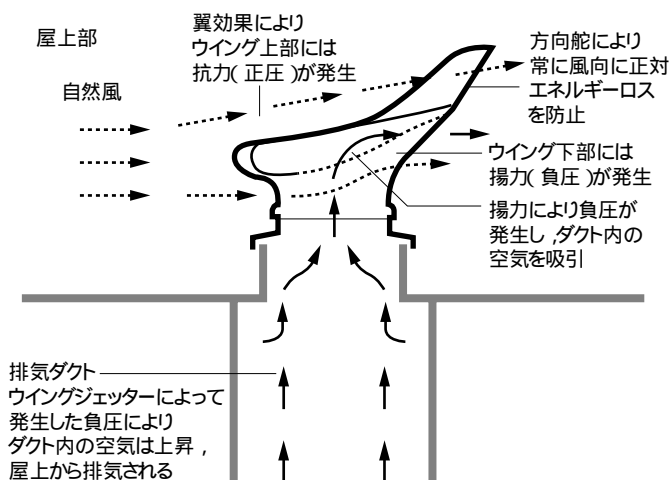


図 - 3 原理説明図

5. 導入効果

今回導入したクールチューブの効果を検証するため、昨年の夏季にクールチューブ取り込み付近の外気温度とクールチューブ通過後の温度を測定した。測定結果を表 - 1 に示す。

測定日時が不規則となったが、おおむねクールチューブによる地熱の冷却効果で外気温度から 2 ~ 3 冷却された空気を給気として取り込めることが確認でき、8月においては省エネルギー量が約11.3M \times (40%)となった。

次に、自然排気システムの風量測定結果を表 - 2 に示す。

表 - 1 クールチューブの温度測定データ

測定日	時間	天候	クールチューブ 取込口温度 ()	送風機 1次側温度 ()	- 温度差 ()
H18.7.28	15:00	晴☁雨	28.0	26.0	2.0
H18.7.29	10:00	晴☁雨	29.0	28.0	1.0
H18.7.31	16:00	晴☁雨	28.5	26.0	2.5
H18.8.2	16:30	晴☁雨	32.0	29.6	2.4
H18.8.3	16:30	晴☁雨	31.9	29.0	2.9
H18.8.4	17:30	晴☁雨	31.3	29.3	2.0
H18.8.5	18:00	晴☁雨	32.3	29.0	3.3
H18.8.7	18:00	晴☁雨	31.2	29.8	1.4
H18.8.8	18:00	晴☁雨	33.0	30.7	2.3
H18.8.10	17:00	晴☁雨	32.0	28.4	3.6
H18.8.11	17:30	晴☁雨	31.2	29.6	1.6
H18.8.12	14:00	晴☁雨	32.1	30.0	2.1
H18.8.21	19:00	晴☁雨	30.1	29.9	0.2
H18.8.23	17:00	晴☁雨	31.7	30.0	1.7
H18.8.24	17:00	晴☁雨	33.3	29.7	3.6
H18.8.28	16:00	晴☁雨	32.8	29.3	3.5
H18.8.29	16:00	晴☁雨	32.0	29.9	2.1

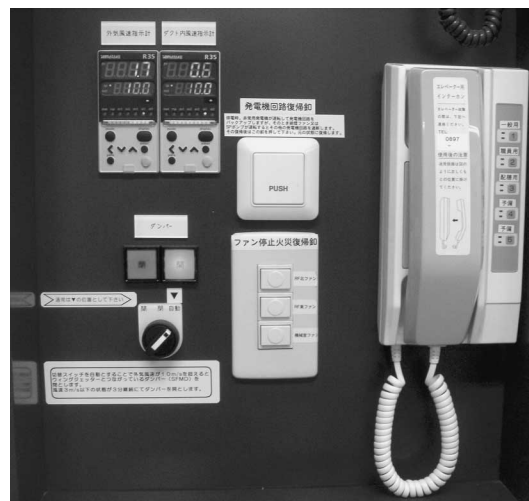


写真 - 6 スタッフステーション操作盤

本データは、6基の自然排気システムのうち1基に対して昨年の夏季に測定を実施したものである。

測定期間中の排気風量は270 m^3/h ~ 1,350 m^3/h であったが、外部の風速に依存した結果にはならなかった。

表 - 2 自然排気システムの風量測定データ

測定日	時間	天候	風向き			外部風速値 (m/s)	内部風速値 (m/s)	内部風量 (m^3/h)
			西	北	東			
H18.7.28	15:30	晴☁雨	↓			1.5	0.6	540
H18.7.29	10:30	晴☁雨	↘			1.1	0.4	360
H18.8.3	16:30	晴☁雨	↘			2.1	0.3	270
H18.8.7	18:00	晴☁雨	↘			0.8	0.4	360
H18.8.8	18:00	晴☁雨	↘			1.6	1.5	1,350
H18.8.9	16:10	晴☁雨	↘			0.6	0.6	540
H18.8.10	17:00	晴☁雨	↘			1.2	0.9	810
H18.8.12	14:00	晴☁雨	↘			1.0	0.7	630
H18.8.18	18:00	晴☁雨	↘			0.8	0.5	450
H18.8.23	17:00	晴☁雨	↘			0.7	0.3	270
H18.8.28	16:30	晴☁雨	↘			1.8	0.3	270

6. おわりに

松風病院は平成19年3月に施工が完了し、4月より新規に開院されて半年程度経過しているが、自然排気システムは順調に稼働している。

施工期間中は、客先関係各位と打ち合わせを密にし、さまざまな助言・ご指導をいただき、工期内に工事を完了することができた。今後は、環境に配慮した省エネルギー消費効果をより向上させるための方策を行っていくことに協力を惜しまない所存である。今回、ご協力いただいた関係各位に心よりお礼申し上げます。