

日本環境感染学会 医療環境委員会セミナー

空調管理について学ぼう！ ～空調制御に関する話～

2019年7月5日

アズビル株式会社
ビルシステムカンパニー
EPS事業推進室
岡 幸彦

1

© 2019 Azbil Corporation and its affiliates. All rights reserved. **azbil**

本日の内容

- ① 病院の空調設備
- ② 病院空調の疑問

2

© 2019 Azbil Corporation and its affiliates. All rights reserved. **azbil**

① 病院の空調設備

3

© 2019 Azbil Corporation and its affiliates. All rights reserved. **azbil**

① 病院の空調設備

病院設備の構成

設備区分1	設備区分2	設備区分1	設備区分2
電気設備	受変電設備 自家発電設備 無停電電源設備 照明・コンセント設備	医療ガス設備	給水設備
	接地設備	給排水衛生設備	給水通気設備
通信設備	電話設備 放送設備 ナースコール設備 防犯設備 カメラ設備 自動火災報知設備 テレビ共同受信設備	給湯設備	衛生器具設備
	空調設備	厨房設備	給湯設備
	熱源設備	除雪施設	浄化槽
	配管設備	ごみ処理システム	
	換気設備	防災設備	
	ダクト設備	監視制御設備	
	排煙設備	搬送設備	エレベータ
	自動制御設備		自走車システム
			気流管システム
			エスカレータ

4 出典：日本医療福祉設備協会「ホスピタルエンジニア認定のための講習会テキスト第6版」
© 2019 Azbil Corporation and its affiliates. All rights reserved. **azbil**

① 病院の空調設備

病院設備の留意点

ポイント1	ポイント2	留意点
病院設備計画の特徴	インフラへの配慮 感染防止対策 高度医療設備への配慮	365日24時間連続稼働・電力・通信の2重化・複数エネルギーの採用 障壁/障壁管理・手洗い設備の設置 放射線科や産科設備等への対応
	保守・保全への配慮	運用しながらの工事（増築・修繕・改修）への対応 ①共用部からのメンテナンス可能な配置 ②がく・配管等のルート計画 ③水漏れ防止
給排水・衛生設備計画の考え方	給水設備計画 給湯設備計画 排水設備計画	非常時備蓄（平日～3日）、上水/排水水の確保と分離・給水網の汚染防止 給湯温度の60℃以上の維持（ヒートポンプ給湯） 医療排水計画に基づく配管等排水処理設備計画 （一般排水以外に汚・腐敗・腐敗除去・汚濁等） 病室清潔かつ安定した圧力での必要給水を供給 （酸素・空気・吸引・空室・自給ガス供給）
空調設備計画の考え方	空調方式 空調ユニット計画 室内感染防止計画	適正な清浄度・温湿度環境を確保可能な空調方式の選定 面積の小さな部屋が数多くあり空調負荷の特性も様々であることへの対応 病室を清潔度の確保→清浄空気供給によるゾニシング
電気設備計画の考え方	電気設備計画 特有な電気設備計画	受変電設備に加え自家発電設備等を組み合わせた信頼性・安全性の確保 非常電源（災害時のみならず受変電設備の定期点検時への対応） 排煙設備（医用電気設備からの煙害からの人体の保護） 生命維持関連の医療用機器に対する電気の供給設備 （患者機や重要負荷系統の幹線の2重化等）
医療情報・通信システムの考え方	リスク対策	非常用コンセントの設置計画（手術室の配電を想定してのレイアウト） サーバー室等の電線の2重化・サーバー室の空調機器の2重化・ネットワーク機器に対する電源の多重化・経路対応によるリスク対策・情報セキュリティへの配慮等

5 出典：日本医療福祉設備協会「ホスピタルエンジニア認定のための講習会テキスト第6版」
© 2019 Azbil Corporation and its affiliates. All rights reserved. **azbil**

① 病院の空調設備

病院における空調設備のはたらき

【空調設備の基本機能】

【期待される効果】

冷暖房

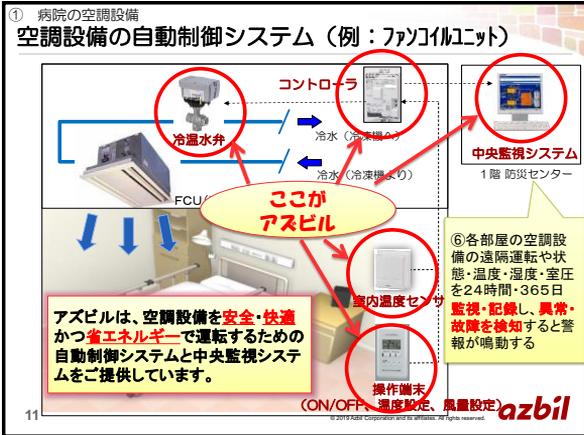
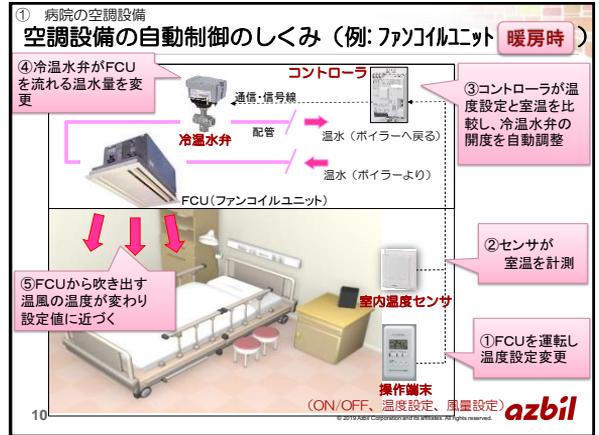
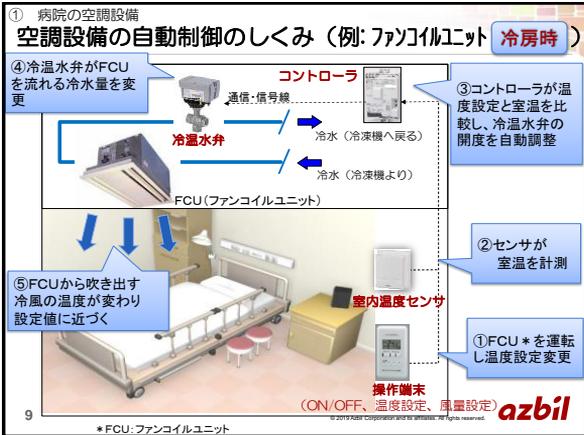
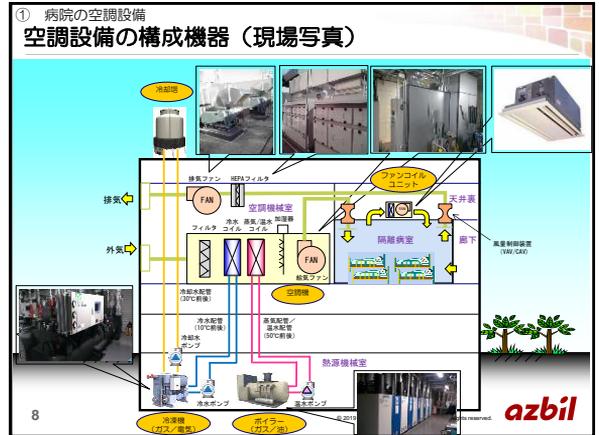
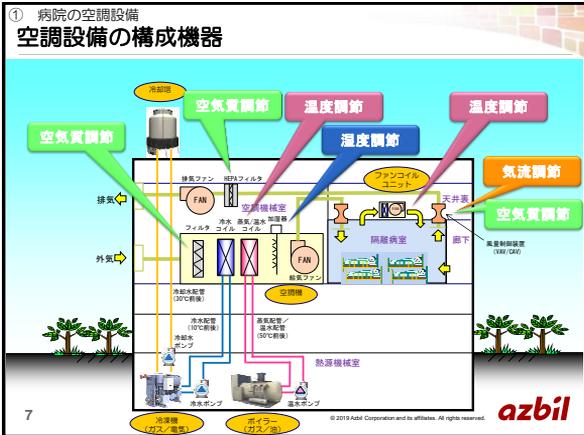
- 温度調節**
 - ・加熱（暖房）：居室に適度に高い温度の空気を供給する
 - ・冷却（冷房）：居室に適度に低い温度の空気を供給する
- 湿度調節**
 - ・加湿：居室に適度に高い湿度の空気を供給する
 - ・除湿：居室に適度に低い湿度の空気を供給する（結露対策）

換気

- 空気質調節**
 - ・空気浄化：適切な換気量（換気回数）を確保し、居室の臭気、塵埃、微生物、放射性物質、有機溶剤、蒸気等を除去する
 - ・外気取入れ：居室に新鮮空気（外気）を取り入れる（CO2濃度上昇抑制）
 - ・気流調節
 - ・気流方向（塵埃）維持：清浄領域から汚染領域へ空気を流す。（ウイルス・臭気・放射性物質の封じ込め）

6

© 2019 Azbil Corporation and its affiliates. All rights reserved. **azbil**



① 病院の空調設備 病院の空調設備設計ガイドライン HEAS-02-2013

発行者など	規格制約に関する主な規格基準 (2005~2012)
日本 厚生労働省	医療施設における院内感染の防止について (2005) 感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律 (2003改正) 医療施設等における院内感染対策について (2011) 無菌室増設等の施設基準 (2012)
日本建築学会	衛生学および公衆衛生学に関する設計・維持管理指針 (2005)
国立中央病院感染制御対策協議会	病院感染対策ガイドライン (2012)
日本食品衛生管理学会	食品衛生管理ガイドライン (2012)
米国 CDC (疾病予防管理センター) Centers for Disease Control and Prevention	医療施設における感染管理指針のためのガイドライン (2009) 多剤耐性菌対策のガイドライン (2006) 隔離手術室のガイドライン (2007)
AIA (米国建築協会) American Institute of Architects	Guidelines for Design and Construction of Hospital and Health Care Facilities (2006)
FAI (施設ガイドライン協会) The Facility Guidelines Institute	Guidelines FOR DESIGN AND CONSTRUCTION OF Health Care Facilities (2010)
AHRAHE (米国病院冷凍空調学会) American Society for Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers	ASHRAE Handbook
その他	衛生施設におけるウイルス汚染防止のためのガイドライン (2011)

12 © 2019 Azbil Corporation and its affiliates. All rights reserved. **azbil**

① 病院の空調設備 病院の空調設備設計ガイドライン HEAS-02-2013

【参考】温湿度条件

表 3.3-1 主要な温湿度条件 (設計条件)

部門	室名	夏季 乾球温度 [K(°C)]	夏季 湿球温度 [K(°C)]	冬季 乾球温度 [K(°C)]	冬季 湿球温度 [K(°C)]	備考
病棟部	病室	24~26	17~19	22~24	14~16	夏季換気や日射の影響に注意する
外来診療部	スタッフステーション	25~28	17~19	20~22	14~16	待合室より温度は高めに設定する
	待合室	25~27	17~19	21~22	14~16	
	待合室	25~27	17~19	21~22	14~16	
	調理学	25~28	17~19	21~22	14~16	
中央診療部	手術室	23~24	15~16	22~26	15~16	換気数無条件が必要 輻射冷却が望ましい
	麻酔室	23~26	15~16	21~25	15~16	
	ICU	23~26	15~16	21~25	15~16	
	分娩室	24~26	15~16	22~25	15~16	
	新生児・小児病室	24~26	15~16	22~25	15~16	
	一般病室	25~27	17~19	21~22	14~16	
	X線撮影室	23~27	15~16	21~25	14~16	
	X線検査室	23~27	15~16	21~25	14~16	
	水治療室	23~27	15~16	21~25	14~16	
	検査室	23~27	15~16	21~25	14~16	
検査部	検体貯蔵室	15以下	15以下	15以下	15以下	特に規定しない
	検体処理室	23~27	15~16	21~22	14~16	
	検体廃棄室	23~27	15~16	21~22	14~16	

病室では
夏季: 26°C, 50%RH
冬季: 23°C, 50%RH
が基準となる

出典: 日本医療福祉設備協会「病院設備設計ガイドライン(空調設備編)」(HEAS-02-2013) P26

① 病院の空調設備 病院の空調設備設計ガイドライン HEAS-02-2013

【参考】清浄度クラスと換気条件 (一部抜粋)

清浄度クラス	名称	該当室 (代表例)	室内気流のやり取り		室内圧	空気清浄機
			外気量	室内気流		
I	高度清潔区域	ハイクリーン手術室	5	---	P	HEPA
		感染症患者病室	2	1.5	P	HEPA
II	清潔区域	一般手術室	3	1.5	P	高性能
		未熟児室	3	1.0	P	高性能
III	標準清潔区域	病棟廊・自覚診察室	2	1.5	P	高性能
		手術室用いこープー ICU/CCU/NCU	2	1.5	P	高性能 (高性能に近い)
IV	一般清潔区域	一般病室、診察室、待合室、救急外来、製薬室、人工透析室、消化器内視鏡室、放射線、手術管理室、X線撮影室、理学療法室	2	1.5	P	高性能
		新生児室	2	1.5	P	高性能
V	汚染管理区域	汚染管理区域、結核・感染症診察室、感染症用隔離病室、薬物貯蔵室、内視鏡室、解剖室	2	1.2	N	高性能
		検査用場所	---	1.0	N	特に規定しない
汚染エリア Dirty	放射線防護区域	検査用場所	---	1.0	N	特に規定しない
		使用済みシリンジ室	---	1.0	N	特に規定しない
		更衣室	---	1.0	N	特に規定しない

出典: 日本医療福祉設備協会「病院設備設計ガイドライン(空調設備編)」(HEAS-02-2013) P20

① 病院の空調設備 病院の空調設備設計ガイドライン HEAS-02-2013

【参考】室圧管理を行う場合の代表的な目標値

表 2.5-1 室圧管理を行う場合の代表的な管理目標値

用途	管理目標値	出典
手術室など	+ 2.5 Pa	(1)
防衛環境 (PE)	+ 2.5 ~ 8.0 Pa	(2)
空気感染隔離 (AII)	- 2.5 Pa	(2)

(1): ASHRAE Standard
(2): Centers for Disease Control and prevention (CDC)

注1) 上記の各室は、室圧管理が必須条件ではない。
注2) 防護環境 (PE) 室は、+ 8.0Pa が望ましい。

出典: 日本医療福祉設備協会「病院設備設計ガイドライン(空調設備編)」(HEAS-02-2013) P15

1Pa (パスカル) = 1N (ニュートン) ÷ m²
※100Pa = 1hPa (ヘクトパスカル) = 1mbar (ミリバール)
※1気圧 = 100,000Pa = 1,000hPa = 1bar

② 病院空調の疑問

(1) 換気回数とは?
(2) 陽圧・陰圧とは?
(3) 温度・湿度とカビ・ウイルスの関係

② 病院空調の疑問

(1) 換気回数とは?

換気回数とは、対象室 (ゾーン) の空気、を1時間当たりに「何回」入替えることが出来るか? を表します。上図の例では、100 ÷ 20 = 5回 (/h)

事務所ビルの空調では、「5~6回」が一般的ですが、温湿度条件・清浄度が厳しく求められる半導体クリーンルームなどは「30~50回」が必要です。

② 病院空調の疑問

(2) 陽圧・陰圧とは?

陽圧 排気量: 80
給気量: 100 > 排気量: 80

漏れ風量: 20
給気量: 100
外向きの気流方向

注: 数字は風量ボリュームをイメージで表したものです。実際の現場では異なります。

