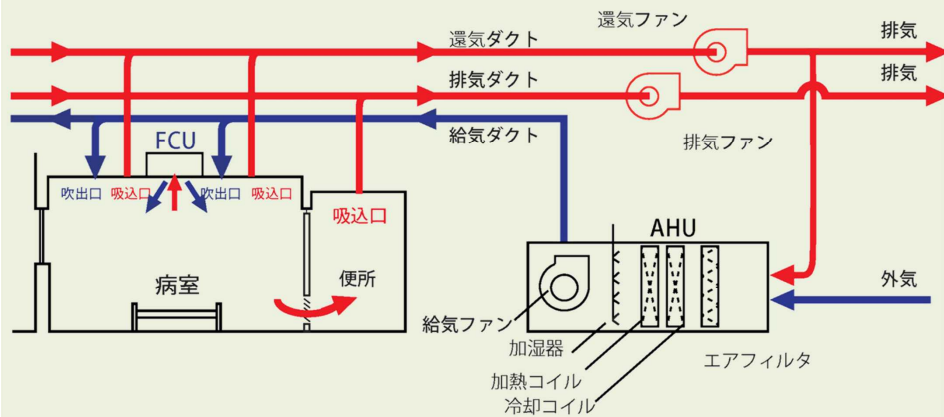


さまざまな空調方式

	温度調節	湿度調節	外気導入	塵埃除去
単一ダクト方式	○	○	○	△
ファンコイルユニット	○	×	×	○
エアコン	○	×	×	○
放射パネル方式	○	×	×	×
換気扇方式	×	×	○	×
換気口方式	×	×	○	×

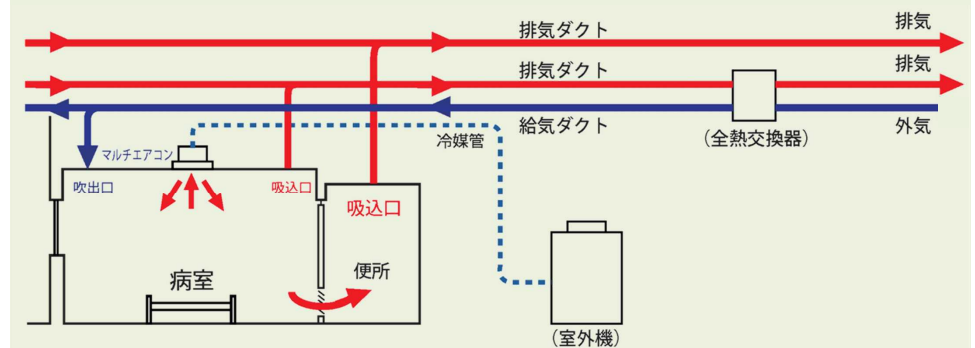
AHU+FCU (天井吊り)

病院空調設備の設計・管理指針



全熱交換器+マルチエアコン

病院空調設備の設計・管理指針

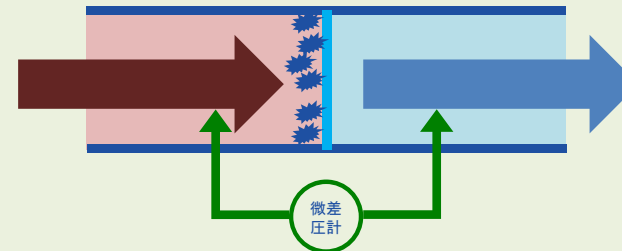


空調機用フィルタの種類

	測定法	ろ過効率 (%)	各種測定法によるろ過効率(%:目安)			
			計量法	比色法 (大気塵)	重量法	細菌
ラフフィルタ	重量法	65以上	0~2	5~12	65~85	10~60
低性能フィルタ	比色法	30以上	20~30	30~60	75~95	45~65
中性能フィルタ	比色法	60以上	45~50	60~90	98~99	90~95
高性能フィルタ	比色法	90以上	65~75	90~95	100	90~99
HEPAフィルタ	計数法	99.97	99.97	100	100	99.999

HEPAフィルタの寿命はどのくらい？

- 時間で定めることはできない
– プレフィルタの活用
- 初期圧力損失が2倍を目安とする



米国の施設的感染管理対策に関わる諸団体

CDC Centers for Disease Control and Prevention

APIC Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology

FGI The Facility Guidelines Institute

ASHE/AHA American Society for Healthcare Engineering / American Hospital Association

ASHRAE American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers

JCO (JCI) The Joint Commission (Joint Commission International)

CDCガイドライン

Guideline for Isolation Precautions in Hospital, 1996

Guideline for prevention of surgical site infection, 1999

Global consensus conference of infection control issues related to antimicrobial resistance, 1999

Guideline for Preventing Opportunistic Infections Among Hematopoietic Stem Cell transplant recipients, 2000

Guideline for Environmental Infection Control in Healthcare Facilities, 2003

Guidelines for Preventing the Transmission of Mycobacterium tuberculosis in Health-Care Settings, 2005

Guideline for Isolation Precautions: Preventing Transmission of Infectious Agents in Healthcare Settings 2007

WHO Guidelines on Hand Hygiene in Health Care, 2009

アメリカと英国のガイドライン

- Guidelines
FOR DESIGN AND CONSTRUCTION OF
Hospitals and Outpatient Facilities
2014 edition
 - The Facility Guidelines Institute, USA
 - 2014 FGI
 - 2010 FGI
 - 2006 AIA (American Institute of Architects)
- Infection control in the built environment
Health Building Note 00-09
 - Department of Health, UK

国内の空調設備基準

- 病院空調設備の設計・管理指針 (HEAS-02-2013)
(日本医療福祉設備協会 : <http://heaj.org/>)
 - 概要
 - 病院感染対策
 - 室内環境
 - 運転・保守
 - 空調方式・機器
 - 省エネルギー
 - 災害対策
 - 部門別設計指針
 - 課題と対策

清浄度クラス (HEAS-02-2013:P20)

クラス	区域	説明	適用施設
I	高度清潔区域	HEPAフィルタを使用した層流方式を適用し、周辺諸室に対して陽圧を維持	バイオクリーン手術室 易感染患者用病室
II	清潔区域	高性能以上のフィルタを使用して、周辺諸室に対して適切な空気圧と気流の方向を維持	一般手術室
III	準清潔区域	中性能以上の(なかでも高性能側の)フィルタを使用するとともに、清浄度クラスIV以下の区域に対し陽圧を保ち、適切な空気圧と気流の方向を維持	未熟児室 NICU・ICU・CCU
IV	一般清潔区域	中性能以上のフィルタを使用することが望ましく、感染防止対策上も適切な気流が得られるように、吹出口と吸込口の位置関係などを検討	一般病室 新生児室 診察室
V	汚染管理区域	室内圧を周辺区域よりも陰圧に維持し、室内の有害な汚染空気が室外に漏出することを防止	RI管理区域諸室 感染症用隔離病室 解剖室
	拡散防止区域	強制排気設備を設け、室内の不快感な空気が外部に漏出しないように注意	患者用便所 汚物処理室

感染症と感染対策 (感染症予防法)

類型	感染症名等	病原体		感染対策		
		ウイルス	菌	空気	飛沫	接触
一類感染症	エボラ出血熱	○			○	○
	マールブルグ病	○			○	○
	クリミア・コンゴ出血熱	○			○	○
	ラッサ熱	○			○	○
	南米出血熱	○			○	○
	ペスト		○		○	○
	痘そう	○		○		○
二類感染症	急性灰白髄炎(ポリオ)	○			○	○
	ジフテリア		○		○	○
	重症急性呼吸器症候群(SARS)	○		(○)	○	○
	結核		○	○		
	中東呼吸器症候群(MERS)	○			○	○
	鳥インフルエンザ(H5N1)	○		○	○	○

道内第二種感染症指定医療機関の指定状況 (H27.4.1現在)

病院名	感染症病床	結核病床	一般・精神 病床	病院名	感染症病床	結核病床	一般・精神 病床
市立函館病院	6床	10床		総合病院浦河赤十字病院	4床		
独立行政法人国立病院機構 函館病院		10床	10床	市立旭川病院	6床		
北海道立江差病院	4床			国立病院機構旭川医療セン ター		20床	10床
八雲総合病院	4床			名寄市立総合病院	4床		
市立札幌病院	6床			社会福祉法人北海道社会事 業協会富良野病院	4床		
国立病院機構北海道医療セ ンター		50床	42床	留萌市立病院	4床		
札幌医科大学附属病院		4床		市立稚内病院	4床		
独立行政法人地域医療機能 推進機構北海道病院		10床		北見赤十字病院	2床		
小樽市立病院	2床	4床		JA北海道厚生連網走厚生 病院	2床		10床
JA北海道厚生連倶知安厚 生病院	2床			広域紋別病院	2床		
岩見沢市立総合病院	4床			JA北海道厚生連遠軽厚生 病院	2床		
北海道中央労災病院		12床		JA北海道厚生連帯広厚生 病院	6床		
砂川市立病院	4床	6床		国立病院機構帯広病院		14床	6床
深川市立病院	4床			市立釧路総合病院	4床	10床	
市立室蘭総合病院	4床	24床		市立根室病院	4床		
苫小牧市立病院	4床						

「感染症指定医療機関の施設基準に関する手引きについて」 H16.3.3健感発第0303001号

第一種病室

- 1 個室+前室
- 2 トイレ、シャワー
- 3 15㎡以上
- 4 天井2.4m以上
- 5 内部の空気が漏れにくい
- 6 外部と前室との間の扉及び前室と病室の間の扉が同時に開かない
- 7 扉は手の指を使用しない
- 8 自動的に扉が閉まる
- 9 窓は気密性が高い
- 10 床面及び壁面は清掃及び消毒が容易
- 11 次に掲げる要件を満たす空調設備
 - ・全外気方式
 - ・再循環方式(特殊なフィルター付き)
- 12 独立した給排気設備
- 13 HEPAフィルター付き排気
- 14 陰圧制御
- 15 専ら特定区域のための排水処理設備
- 16 病室及び前室にそれぞれ手洗い設備
- 17 給水及び給湯のための設備は、逆流を防止
- 18 手洗い設備の水栓は、手の指を使わないで操作
- 19 照明設備は、空気が漏れにくい構造

第二種病室

- 1 トイレ、シャワー室があること。
- 2 床面及び壁面は、その消毒及び清掃が容易な構造とすること。
- 3 病室及びトイレに手洗い設備
- 4 手洗い設備の水栓は、手の指を使わないで操作
- 7 排水を適切に処理できる設備
- 8 給水及び給湯のための設備は、逆流を防止

「感染症指定医療機関の施設基準」の問題点

- 第二種感染症病室における空気感染対策
- 感染症病室における積極的集中治療の実施

「感染症指定医療機関の施設基準に関する手引きについて」H16.3.3健感発第0303001号

「手引き」には告示に書かれていない【解説】がある

【解説】

第二種感染症指定医療機関は、「第二種病室」を持つ。二類感染症は、感染経路が判明しており、治療法も確定した感染症を対象としている。現在の分類では、空気感染はないので、主に接触感染・飛沫感染に対応した施設とする。しかし、他の空気感染による感染症との合併症も想定されるので、1～2床の空気感染に対応できる病室も設けることが望ましい。その時の施設基準は第一種病室に準ずる。

第二種病室の場合、前室は設けなくてもよい(現在のところ二類感染症には空気感染するものが指定されていないため)。しかし、病室内では「居室」区分と治療・看護のための「踏込」区分を分けて考える必要がある。

1 個室＋前室

- 陰圧
- 前室を付ける

2 陰圧を維持する

- 廊下と前室の間の扉及び前室と病室の間の扉が同時に開かない
 - 陰圧を保ちやすい
 - やむを得ずインターロックができない場合は運用で対応
- 扉閉鎖時は扉の全周において陰圧(負圧)となることが望ましい
 - 空気の温度差による対流により扉の上部から病室内空気の流出が起きにくいように扉の縦枠、上枠をゴムタッチにする場合もある。上吊りの引戸は、上部から空気の流出が起きやすい機構のものが多く注意が必要である。
- 気圧制御が適切に保たれていることを定期的を確認し(毎日)、書面にて記録すること。

3 内部の空気が漏れにくい

- 陰圧を保持し気流方向の適切な制御を容易にするため
- 病室の窓を開放不可、設備配管の壁貫通孔等をふさぐ
- 不要な空気の流出入をなくす
- 病室扉の下部に空気流の通路を確保

平成24年度診療報酬改定

- 二類感染症患者療養環境特別加算(陰圧室加算)について、陰圧室の明確な基準がなく、圧の状態を毎日点検していない施設があることを踏まえ、要件を明確化する。
 - 二類感染症患者療養環境特別加算(1日につき)
 - 1 個室加算 300点
 - 2 陰圧室加算 200点
 - 算定要件
 - 二類感染症患者又は鳥インフルエンザ患者等を陰圧室に入院させた場合に算定する。ただし、陰圧室加算を算定する日にあたっては、煙管または差圧計等で陰圧の状況を確認すること。

4 窓は気密性が高い

- 陰圧制御を行うためには空気環境を乱さぬよう
- 非常時のみ開放できるようにする
- ブラインドは清掃し難いので、内蔵型の窓とし、室内に空気孔等の少ない構造とする
- ブラインド等は取り外して清掃できるようにする
- カーテンやロールブラインドは、汚染が認められれば、取り外して洗濯を行える構造とする。

5 扉の開閉

- 指を使わずに、手の甲・肘等で開閉できるようにする。
- 扉の閉鎖が自動的に行われるような構造とする。

6 独立した給排気システムとすること。

- 逆流によって他の区域を汚染することがないように、単独排気

7 給気方式

- 全外気方式
- 再循環方式
 - それぞれの病室・前室ごと、または病室ごとに再循環を行うものとし、他の病室や部屋には供給をしない
 - 空気の再循環を行う場合には、HEPAフィルター付再循環設備を設ける
- 空調設備の漏れによる感染の拡大を防止する必要がある
- 空調停止時などの場合に他の区域への逆流防止に万全を期する必要がある
 - 特定区域に対する給気設備は、特定区域単独系統とする。
 - 原則として窓の開放を制限するために、中間期も休止のない運転
 - 室内圧制御を安定的なものとするため第一種病室及び前室には、それぞれ給排気設備を設ける
 - 屋外に感染症の病原体が飛散しないようにHEPAフィルターを給気系統に設置するか又は、空気の逆流を防止するために有効なダンパ等を設けることが必要である。

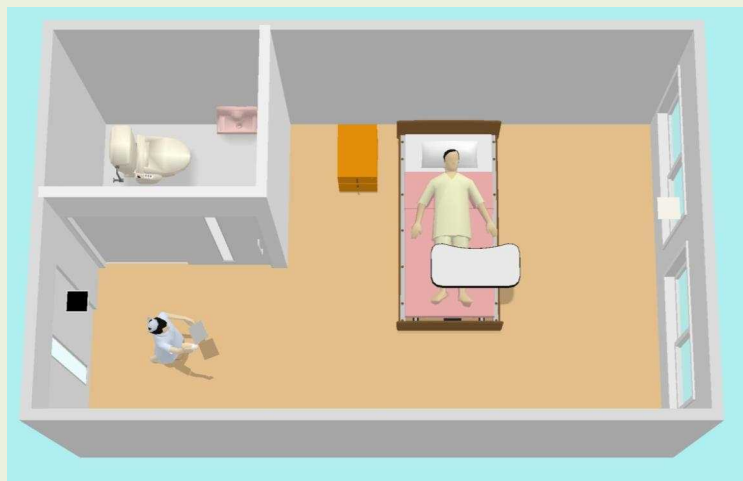
8 排気設備

- 排気はそれぞれの第一種病室・前室ごとに単独排気とする。
 - 各室からの排気ダクトは単独に末端まで導き、排気ファンは末端に設ける。
 - 排気ファンを排気ダクトの中間に設置すると、排気ファン以降の排気ダクト内が陽圧になり、ダクトの継ぎ目からリークする可能性がある。
- 第一種病室等からの排気を大気に開放する前に、HEPAフィルターを設ける。

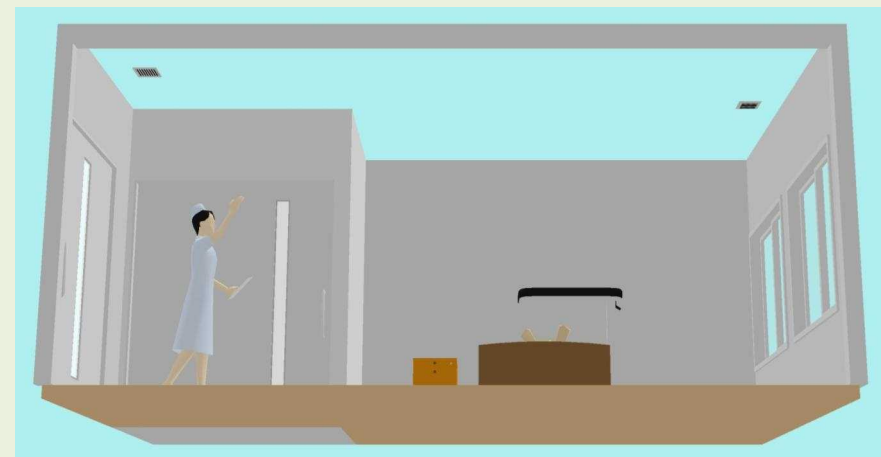
9 給水及び給湯のための設備は、逆流を防止

- 高架水槽を持つ場合には、高架水槽を専用のものであるとする。
 - 受水槽は病院共通のもので良い
- 給水のポンプ圧送を行う場合には、受水槽も特定区域専用のものであるとする。
- ただし、逆流防止に有効な弁(2重)を設置した上で、特定区域より下流に特定区域外の水栓を持たない構造とすれば受水槽又は高架水槽は専用水槽でなくともよい。
- 給湯は、個別給湯設備
 - 電気温水器などの先止め式個別給湯設備が望ましい。

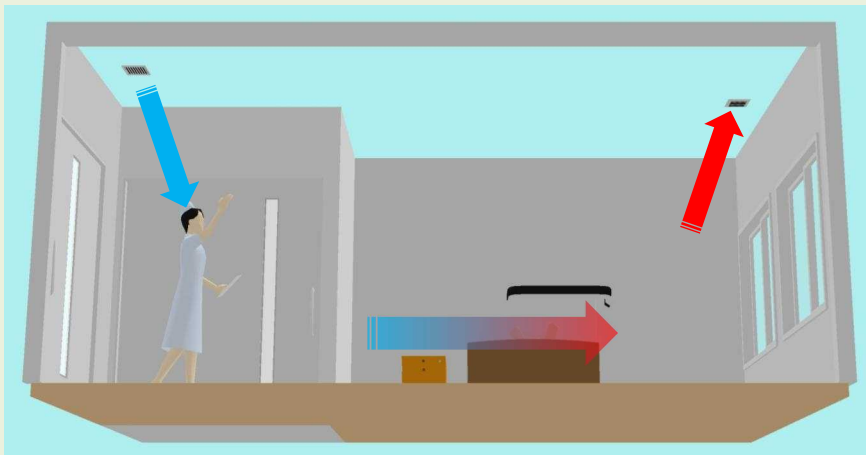
隔離病室の例



給気口と排気口の位置

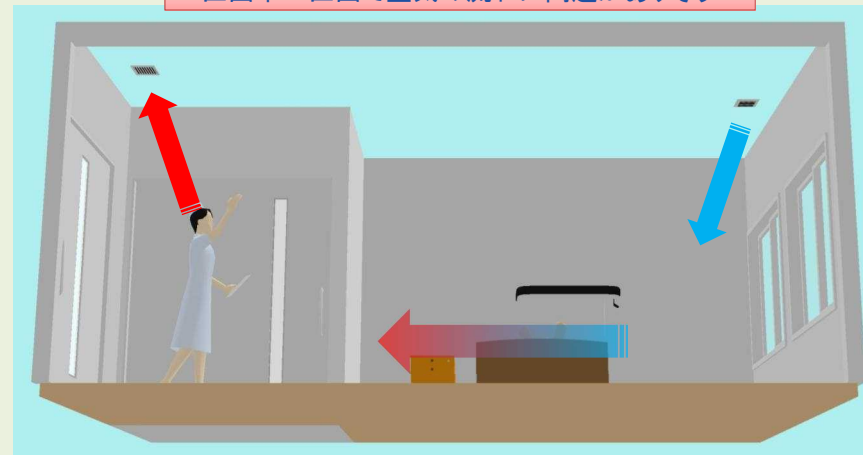


給気口と排気口の位置



給気口と排気口の位置

16区画中11区画で空気の流れに問題がありそう！



病室の手洗い設備

誰のための手洗い設備
なのか

患者・家族・スタッフ

何のための手洗い設備
なのか

何に使う？

手洗い設備の詳細

水栓	グースネック	石けん、消毒液	水はね対策	清掃のしやすさ
<ul style="list-style-type: none"> 手指を使わない 	<ul style="list-style-type: none"> 十分な空間の確保 逆流しにくい 	<ul style="list-style-type: none"> 液体石けん 手指を使わない 容器ごと交換（注ぎ足さない） 	<ul style="list-style-type: none"> 吐水口を泡沫金具 ボウルの形状 周囲の壁面の部材 	<ul style="list-style-type: none"> オーバーフローを設けない、取り外せる カウンターと手洗い器の接合部 水栓取り付け部 液体石けん・消毒液の液だれ 排水管（壁付け）

結露の原因

- 空気の温度と水蒸気量の関係
 - 空気を含みうる水蒸気の最大量: 飽和水蒸気量(湿度100%)
 - 飽和水蒸気量は気温が高いほど増え、気温が下がるほど減る
- 湿度が100%になると結露する。
 - 気温はそのまま水蒸気量が増える: 水蒸気量のコントロール
 - 水蒸気量が変わらず気温が下がる: 温度のコントロール

結露の種類

- 夏季型の結露
 - 建物の北側に面するなど比較的低温のところに、高温多湿の空気(梅雨・台風)が流れ込んで発生
- 冬季日中型の結露
 - 室内の湿度が上昇して、冷え切った窓ガラスや壁の表面で発生
- 冬季深夜型の結露
 - 夜間に外気温の低下や暖房の停止で室内温度が低下したときや、放射冷却によってコンクリートの壁の温度が低下したときに発生

結露の対策

換気する

- 水蒸気を部屋から追い出す
- 空気の溜りをなくす

水蒸気の発生を抑える

- 水蒸気の発生源の確認

乾燥除湿をする

- 除湿器の利用

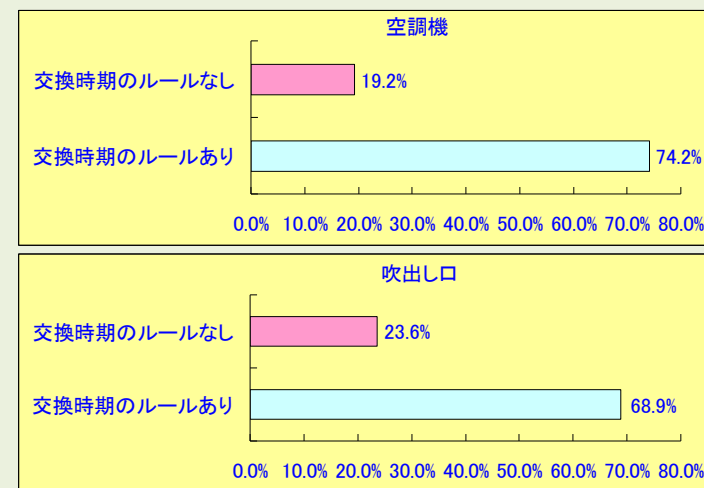
表面温度を上げる

- 熱伝導率の低い材質
- 部分的な暖房

断熱性をあげる

- 結露しやすい部分の断熱性能の向上
- 二重サッシ
- 結露対策グッズの利用

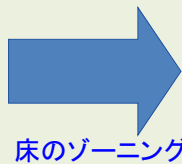
一般手術室のフィルタの交換



かつての手術部のレイアウト

- 患者
- 医師・看護師
- 器材

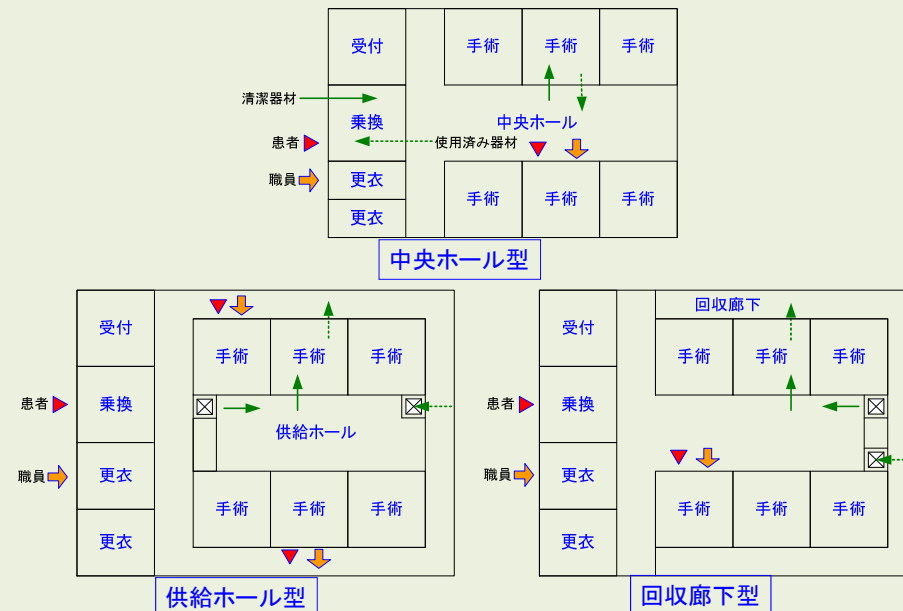
感染対策



動線の整理

床のゾーニング

手術部のレイアウト



手術部位感染防止ガイドライン (CDC, 1999)

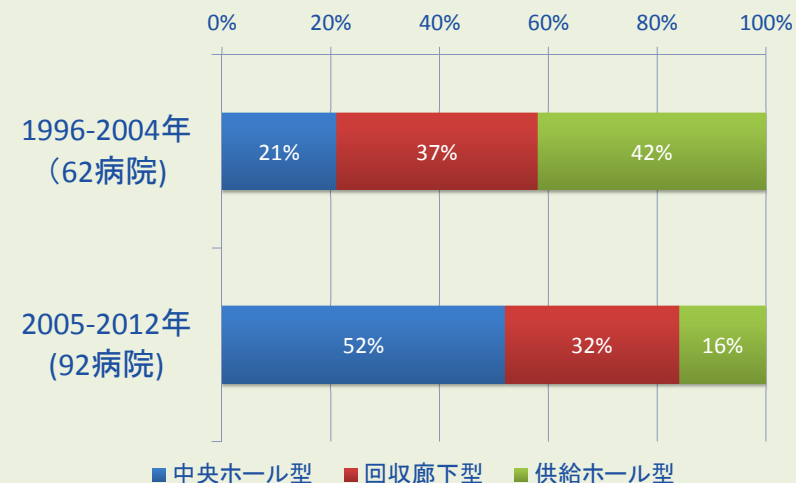
Guideline for prevention of surgical site infection, 1999

- 手術部における環境表面からの感染
- 「合衆国内の手術室におけるSSIの重要な原因として内装表面(例えばテーブルや床、壁、天井、ライト、などなど)が関係づけられることはまれである。」



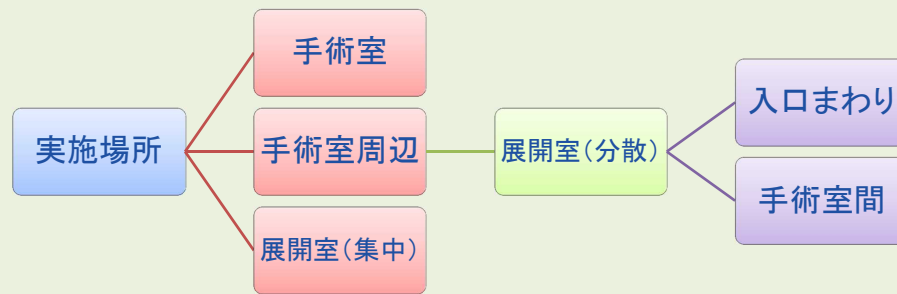
履き替えだけの問題ではない

手術部平面型の変化



河尻浩司「最近の調査データから見る手術部計画」病院設備、日本医療福祉設備協会、Vol.55, No.3、2013.05より作成

「展開」の場所



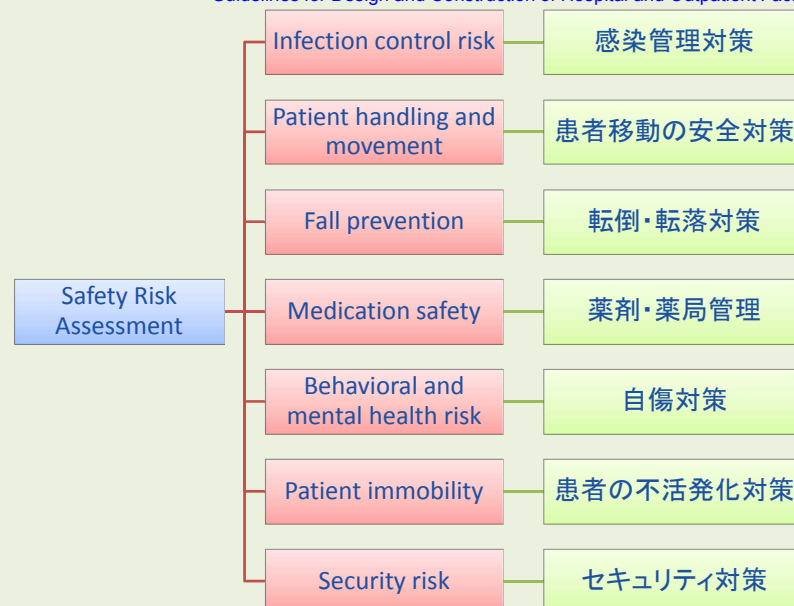
手術用手洗い設備

Guidelines for design and construction of Hospitals and Outpatient Facilities 2014

- 各手術室の入り口付近に2台の手術用手洗い設備を設ける。
 - 2か所の手術室の各入り口に隣接している場合には兼用可
 - 手洗い用流しは、通路の最小幅を阻害しないように設置

Safety Risk Assessment

Guidelines for Design and Construction of Hospital and Outpatient Facilities 2014



ICRA (Infection Control Risk Assessment) における工事のタイプ

Guidelines for Design and Construction of Hospital and Outpatient Facilities 2014

Aタイプ	点検及び非破壊検査 ・目視点検のための天井パネルを開ける ・塗装 ・壁紙、配線、簡単な配管、壁を壊さないような工事
Bタイプ	埃をあまり立てない小規模、短時間の工事 ・電話やインターネットの配線 ・小規模の粉じんが発生する壁や天井の工事
Cタイプ	中等度から高度の粉じんの発生工事、又は建築の付帯物の解体工事 ・壁の研磨 ・床材、天井材の撤去 ・新しい壁の設置 ・天井裏の小規模なダクト工事、電気工事 ・電気配線工事 ・1勤務時間帯で終わらないような工事
Dタイプ	大規模な解体工事、建設工事 ・連続した勤務時間帯を必要とする工事 ・全面的な配線の撤去 ・新築工事

ICRAにおけるエリア別の患者のリスク分類

Guidelines for Design and Construction of Hospital and Outpatient Facilities 2014

低リスク	事務室
中リスク	循環器内科、心エコー室、内視鏡室、核医学室、理学療法室、放射線/MRI室、呼吸療法室
高リスク	CCU、救急処置室、陣痛分娩室、検体検査室、内科病棟、新生児室、外来手術室、小児科、薬剤部、麻酔リカバリー室、外科病棟
超高リスク	易感染患者をケアするエリア、熱傷ユニット、アンギオ室、中央滅菌室、ICU、陰圧隔離室、がん患者、手術室

ICRAにおける感染対策カテゴリー(感染管理マトリックス)

Guidelines for Design and Construction of Hospital and Outpatient Facilities 2014

工事 リスク	Aタイプ	Bタイプ	Cタイプ	Dタイプ
低リスク	I	II	II	III/IV
中リスク	I	II	III	IV
高リスク	I	II	III/IV	IV
超高リスク	II	III/IV	III/IV	IV

ICRAにおけるカテゴリー別感染対策

Guidelines for Design and Construction of Hospital and Outpatient Facilities 2014

	工事期間中に実施	工事終了後に実施
I	1. 粉じんの発生を最小限にする 2. 目視検査のため天井パネル直ぐに交換する	1. 作業環境の清掃
II	1. 粉じんの拡散防止 2. 配管の切断中の粉じん発生防止 3. 使っていない扉のシーリング 4. 換気口の密閉 5. 防塵マットの設置 6. 空調設備の被覆	1. 作業面の清拭 2. 建築廃材の密閉 3. モップでの清掃、HEPAフィルターの付いた掃除機での清掃 4. 全て完了後に空調設備の復旧
III	1. 作業エリアの空調設備の被覆 2. 作業エリアを完全に隔離する 3. 作業領域をHEPAフィルタ付きのユニットで陰圧管理 4. 建築廃材の密封	1. 感染管理部門の監査 2. 隔離用資材の慎重な撤去 3. HEPA付き掃除機での清掃 4. モップでの清掃 5. 全ての完了後に空調設備の復旧
IV	1. 作業エリアの空調設備の被覆 2. 作業エリアを完全に隔離する 3. 作業領域をHEPAフィルタ付きのユニットで陰圧管理 4. 小さな穴もシールドする。 5. 作業エリアに前室を設置し、HEPA付きの掃除機で作業者を吸引 6. 毎回靴カバーを取り替えて着用	1. 感染管理部門の監査 2. 隔離用資材の慎重な撤去 3. 建築廃材の密封 4. 作業領域をHEPA付き排気設備で排気 5. モップでの清掃 6. 全ての完了後に空調設備の復旧

SRA (Safety Risk Assessment)

Guidelines for Design and Construction of Hospital and Outpatient Facilities 2014

	Infection control	Patient handling and movement	Patient fall prevention	Medication safety	Behavioral health and suicide	Patient immobility	Security risk
担当医療スタッフ Frontline caregiver	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
施設管理スタッフ Facility management staff	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
品質管理の専門家 Performance and/or quality improvement experts	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
医療安全の専門家 Safety specialists	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
セキュリティ専門家 Security specialist(s)					✓	✓	✓
感染管理担当者 Infection preventionists	✓	✓		✓		✓	✓
建築家、インテリアデザイナー、設備専門家 Architects, interior designers, and/or engineers	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
人的要因の専門家 Human factors specialists	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
その他必要に応じて Other appropriate individuals based on nature of the project	As needed	As needed	As needed	As needed	As needed	As needed	As needed

施設環境と安全管理

- 治療の環境の整備
 - － 環境の構築
 - － 環境の維持
- 施設環境管理者の育成・配置・活用
 - 医療廃棄物
 - 院内感染対策
 - 医療事故対策
 - セキュリティー対策
 - 防災対策
 - 施設管理コスト対策
 - 環境問題対策
 - － 多職種の施設計画への参加
 - － 専門的知識による計画の承認
- 医療施設に関するガイドライン・マニュアルの整備
 - － 建物のマニュアル
 - 平常時と災害時
 - － 施設環境の質の評価

施設の適正なマネジメント

「モグラたたき」から「戦略的施設管理」

施設の計画とマネジメント

管理の対象は？

- 「日常的営繕業務・コスト対策」



「治療の場の整備」

施設環境の管理担当者は？

医療と施設環境

適切な医療を効率良く安全に提供する場の整備

