

医療施設におけるバイオセーフティ

病院における感染対策

株式会社 山下設計
機械設備設計部
大山 有紀子

- はじめに 病院建築の「安全」とは
- 病院の構成と室内環境
- 清潔・汚染エリアと空調方式
- Beyond コロナ、変わる病院建築
- さいごに

●はじめに 病院建築の「安全」とは

病院建築の「安全」

日常

医療事故
転倒
転落
感染
自殺
誤認
盗難
衝突

非日常

地震
津波
雷害
台風
水害
火災
放射能
停電

病院の利用者

- ・ 医療従事者
 - 医師、看護師
 - 技師、薬剤師等の専門職員
- ・ 事務員、施設管理者など

- ・ 患者
 - ⇒ 感染患者
 - ⇒ 感染疑い患者
 - ⇒ 易感染性患者
 - ⇒ その他の患者
- ・ 家族、見舞来訪者など

施設勤務



不特定多数

病院の「安全」には、

- ・ 「日常」と「非日常」
- ・ 専門家、不特定多数の様々な立場の施設利用者

のそれぞれに対し対策を行うことが重要

● 病院の構成と室内環境

● 病院建築の構成部門



人・モノの動線について

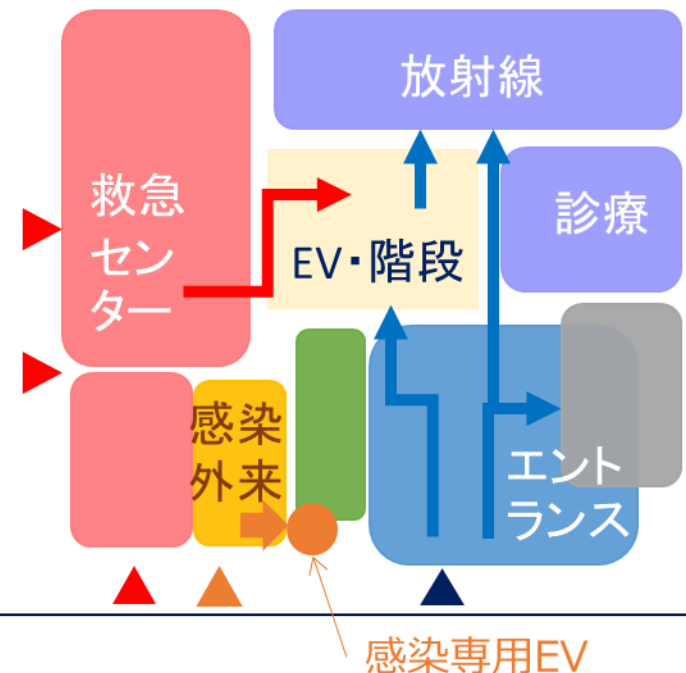
■ 一般動線

- ・外来患者
- ・入院患者
- ・感染症患者
- ・易感染患者
- ・見舞客
- ・救急患者, 家族
- ・ご遺族

■ スタッフ／もの動線

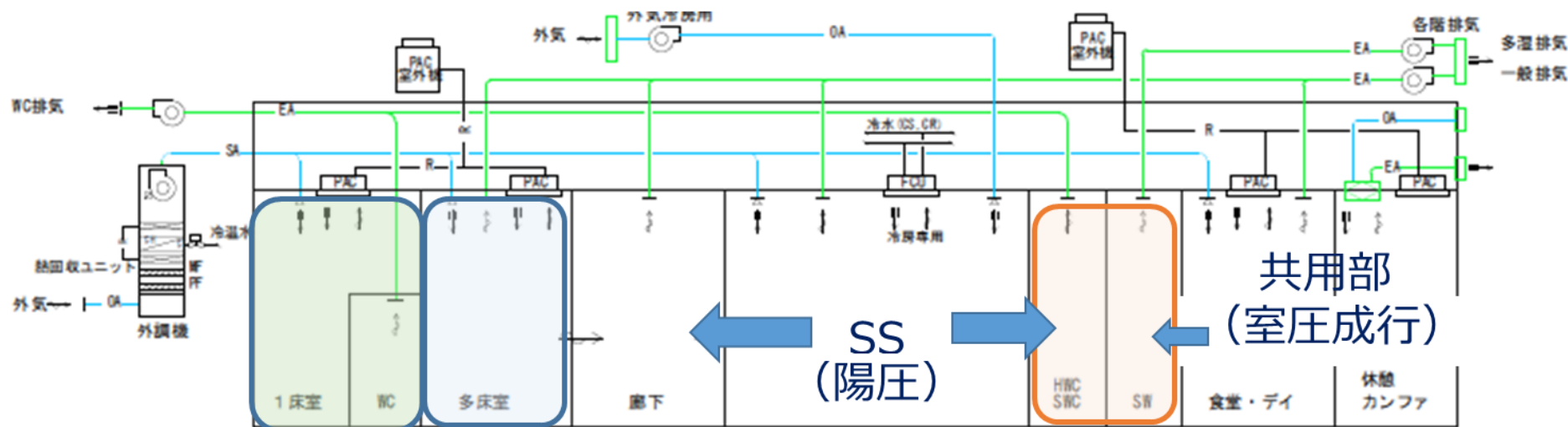
- ・スタッフ（医師、看護師、事務など）
- ・ベッド搬送
- ・救急患者搬送
- ・感染患者搬送
- ・物品搬送（薬剤、各種器材、リネンなど）
- ・給食（給食配膳、下膳動線）
- ・ご遺体
- ・廃棄物

一般動線とスタッフ動線を
分離した交錯の少ない
安全な動線計画



・病棟部門

＜一般病棟（内科、外科、小児科、婦人科、緩和ケア病棟など）＞



病室→用途に応じて
室圧設定

WC、汚物処理室など
→3種換気

＜準清潔区域＞

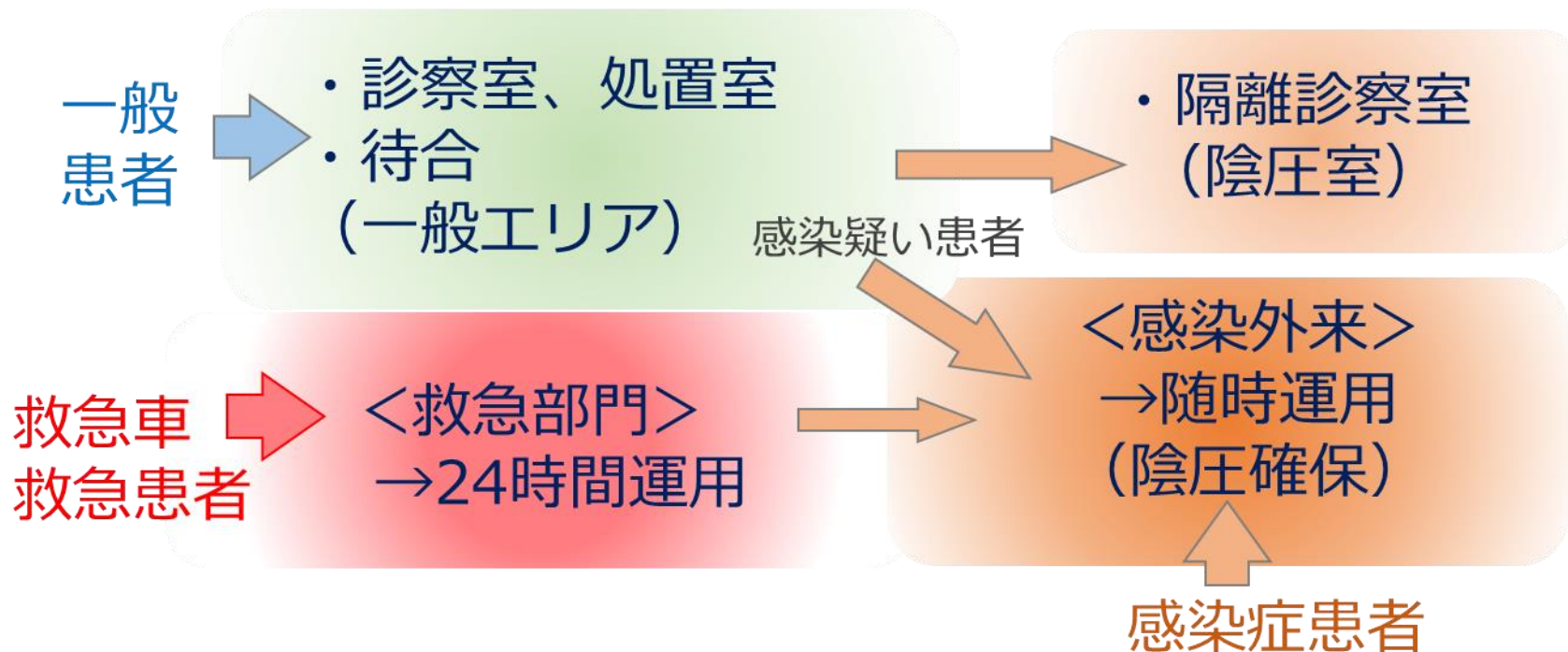
- ・ 集中治療部門病棟（ICU、NICU等）
 - ・ 易感染患者用病室
- 陽圧エリア

＜汚染管理区域＞

- ・ 感染症病棟、結核病棟
 - ・ 隔離病室
- 陰圧エリア

・ 外来部門

＜一般外来部門＞→定時運用



＜医療関係者が新型コロナウイルス感染症に感染する類型＞

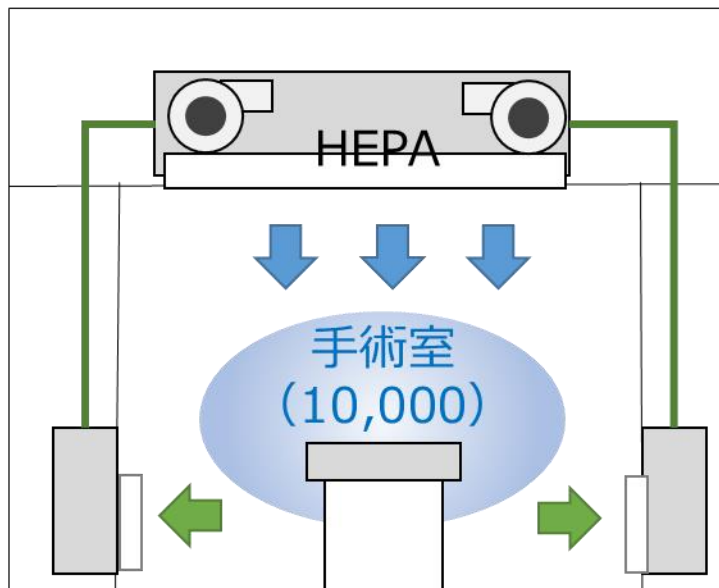
- ① COVID-19と診断または疑われている患者を診察して感染
- ② COVID-19と診断または疑われていない患者から感染
- ③ 市中や医療従事者間での感染

参考：新型コロナウイルス感染症に対する感染管理 改訂2020 年10月2日
国立感染症研究所・国立国際医療研究センター国際感染症センター

・診療部門

○治療部

- ・手術部門
- ・人工透析
- ・分娩
- ・リハビリテーション
- ・内視鏡
- ・放射線治療、RI



術野の清浄度を確保

清潔部門と汚染部門
を分けた空調ゾーニング

○検査部

- ・検体検査、病理検査
- ・生理検査
- ・画像診断部



スタッフ感染防止
ラミナフロー
ユニット付き解剖台

・供給部門

○中央材料部

仕分け・洗浄室

組立・セット室

既滅菌室

○薬剤部

製剤室

調剤室

無菌製剤室

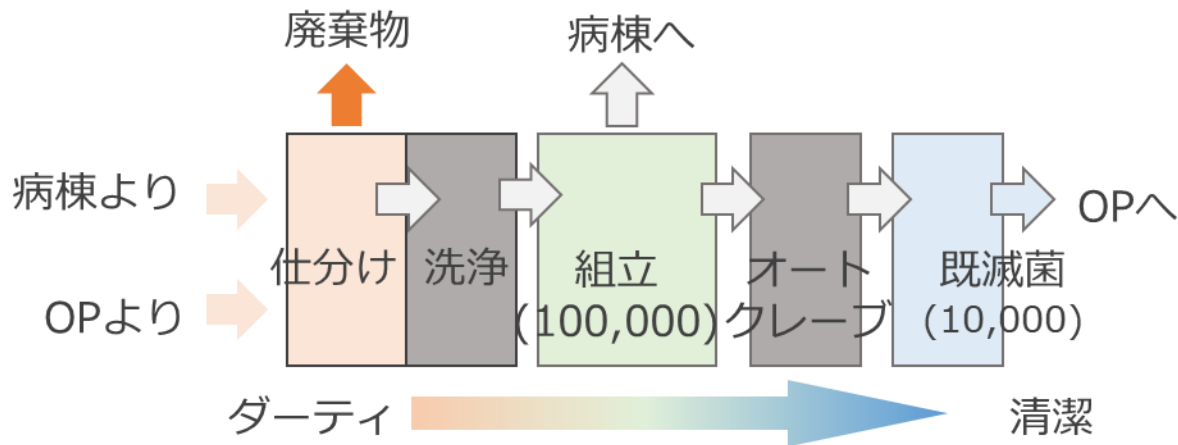
抗がん剤製剤室

○栄養部

下膳・洗浄室

下処理

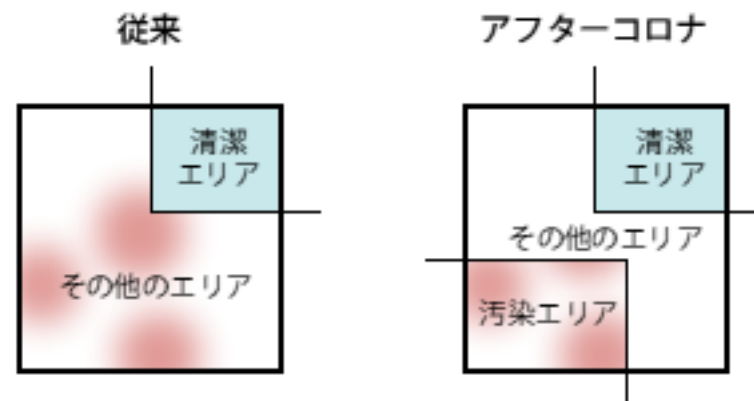
調理室・調乳室



中材の物流フロー(例)

適切な室圧・空気の流れ
を設定した空調計画

● 清潔・汚染エリアと空調システム

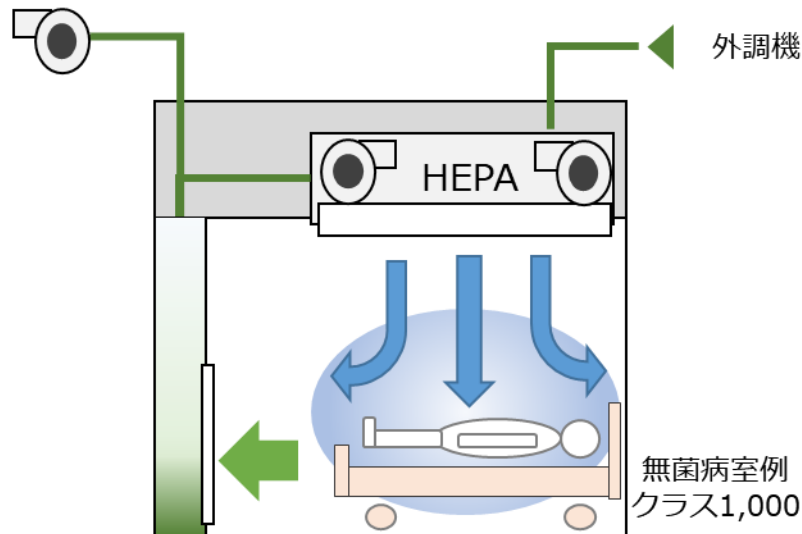


汚染エリアの明確化

● 清潔・汚染エリアと空調システム

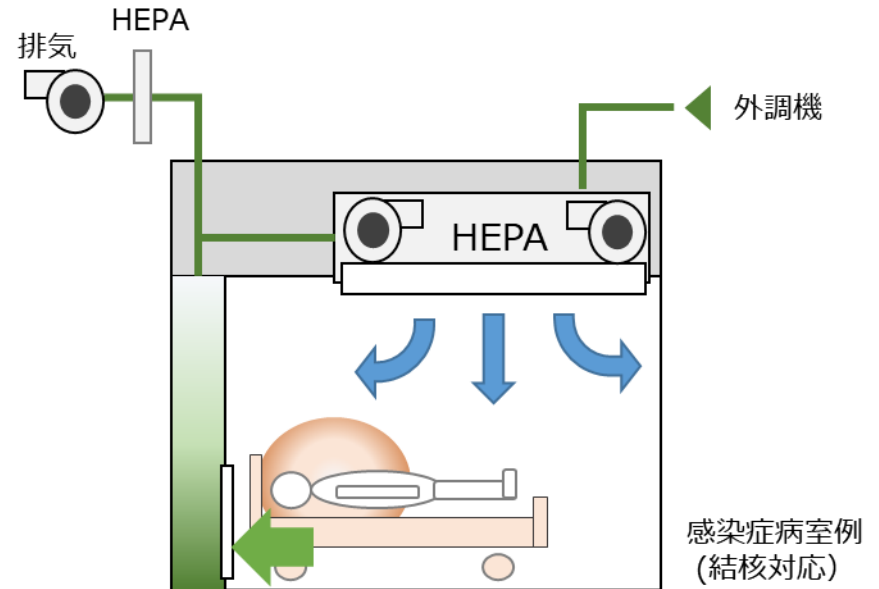
○ 清潔エリアの空調方式

- ・ 無菌病棟
- ・ 手術部門,ICU,NICU



○ 汚染エリアの空調方式

- ・ 感染外来、感染病棟、陰圧室
- ・ 病理、細菌検査部門



清潔エリア⇒清浄空気を室内に流し清浄度確保
汚染エリア⇒発生源近くでの汚染空気の回収

○各エリアの必要換気量

(出典：病院空調設備の設計・管理指針 H E A S-02-2013)
※室内の循環換気風量を除く

対 象 室	換気回数※
バイオクリーン手術室	5回/h室 以上
手術室	3回/h室 以上
検査室及びこれに類する室	2回/h室 以上
感染症用陰圧室・陰圧切り替え室	6～12回/h室以上
待合室及びこれらに類する室	2回/h室 以上
診察室, 処置室, 調剤室, 医局及びこれらに類する室	2回/h室 以上
病室及びこれらに類する室	2回/h室 以上
ICU, CCU及びこれに類する室	2回/h室 以上
WC、SWC、汚物処理室、霊安室、ダーティリネン	10回/h室 以上

空気感染対策
の陰圧設定室
(結核、麻疹、
水痘)
⇒有効なフィル
ター(HEPA)を設
置し12回/h以
上

○清浄度設定（参考例）

部門	部屋名	清浄度クラス
救急病棟	1床室	10,000
化学療法	抗がん剤調整室	10,000
ICU	ICU1～8	10,000
中材	既滅菌	10,000
	組立	100,000
手術	手術ホール・器材スペース	100,000
	バイオクリーン手術室	100
	手術室	10,000
	血管造影1・2	10,000
NICU・GCU	NICU/GCU	10,000
分娩	手術室	10,000
	分娩ホール	100,000
無菌病棟	1床室	1,000
	4床室	10,000
	病棟廊下(無菌室)	100,000

※医療加算、各種施設管理基準に基づき設定

○室圧制御設定 (参考例)

部門	室名	室圧制御			マン メーター	備考
		陽圧	陰圧	陰陽 圧 切替		
救急病棟	個室1、2			○	-	インフル対応
	CT、一般撮影			○		屋上排気
感染外来	待合		○		○	部門陰圧
	診察1～4		○		○	
	スタッフ通路	○			-	
内視鏡	診察(大)2			○	○	屋上排気
放射線	IVR/CT,ESWL			○	○	
	TV			○	○	屋上排気
	一般1	-	-	-	-	クリーンパーティ ション対応
細菌検査	一般細菌、結核		○		○	感染 P2、P3相当
病理	検査室		○		-	感染・ホルマリン
解剖	解剖室、切出保管		○		-	感染・ホルマリン
	標本		○		-	ホルマリン
外来	検査室・診察室	-	-	-	-	クリーンパーティ ション対応
化学療法	抗がん剤調整室		○		○	抗がん剤対策
手術部門	OP1			○	○	
ICU	ICU個室			○	○	
NICU	隔離		○	-	○	

部門	室名	室圧制御			マン メーター	備考
		陽圧	陰圧	陰陽 圧 切替		
無菌病棟	1床室	○	-	-	-	易感染患者用病室
	4床室	○	-	-	-	
病棟 (小児科)	1床室		○		○	インフル対応
	1床室(陰陽圧)			○	○	インフル対応
	1床室		○		○	感染症対応
一般病棟	観察1		○		○	
	1床室(×2室)		○		○	
感染病棟	感染廊下・前室		○		○	
	1床室		○		○	
	1床室(×2室)			○	○	
	スタッフステー ション	○			○	
結核病棟	結核廊下・前 室・食堂デイ ルーム		○		○	部門で陰圧保持
	1床室		○		○	
	1床室(陰陽圧)			○	○	
	4床室		○		○	
	スタッフステー ション	○			○	
EV(感染用)						HEPAユニット

Beyond コロナ、変わる病院建築

病院設計での感染症対策について

<感染症対策の3原則>

感染源の排除



- ・ 迅速な発生源の抽出
- ・ 清掃の容易性
- ・ 院内への汚染源侵入の防止

感染経路の遮断



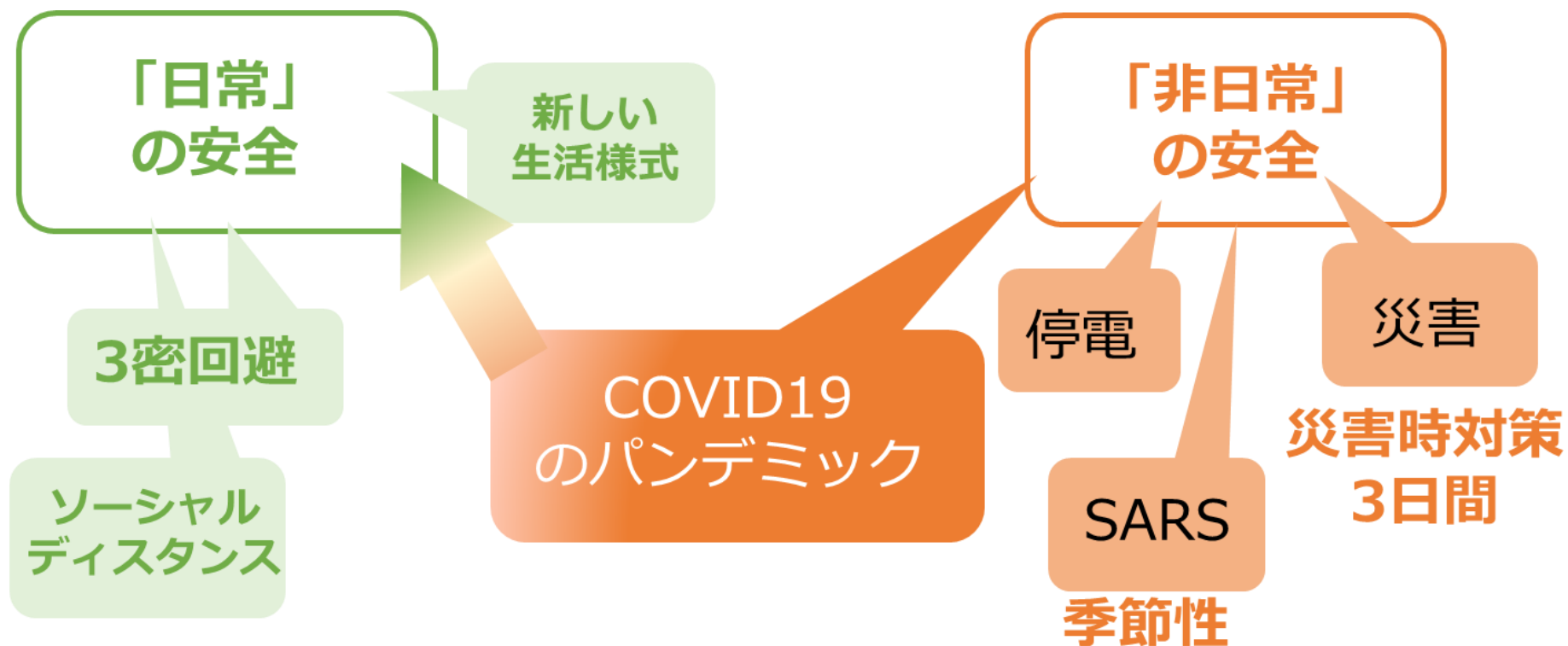
- ・ 院内感染拡大の防止
- ・ 飛沫感染の防止
- ・ 空気感染の防止
- ・ 接触感染の防止
- ・ 職員等の安全の確保

抵抗力、免疫力 の向上



- ・ 患者の生活の質の確保
- ・ 職員の就業環境の確保

新型コロナウイルス感染症（COVID19）の感染管理



COVID19による「非日常」が長期間継続している

新型コロナウイルス感染症（COVID19）の感染管理

<COVID-19に感染する類型>

COVID-19患者（確定例）



感染症患者の動線計画

疑似症患者
濃厚接触者



感染疑い患者の動線計画

自覚症状のない患者

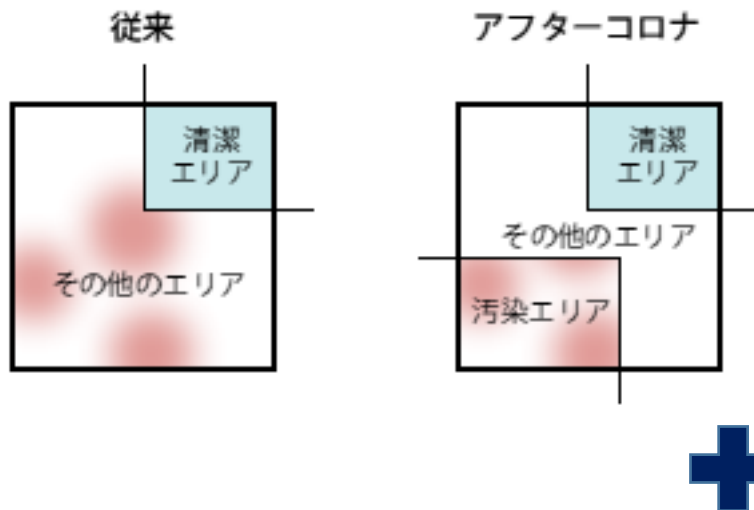


日常的な感染管理で防御

Beyondコロナの安全管理

新型感染症のリスクを「日常」とした
病院建築づくり

Beyond コロナの清潔・汚染管理



汚染エリアの
グレード設定、
運用管理が大切

※重症病床不足での対応：HCU、ICU病床の転用

清潔管理区域
陽圧

⇒

感染管理区域
陰圧

**清潔・汚染エリアの明確化
施設設備状況の見える化**

新型感染症のリスクを「日常」とした 病院建築づくり

新しい感染管理

+

清潔・汚染エリアの明確化
施設設備状況の見える化



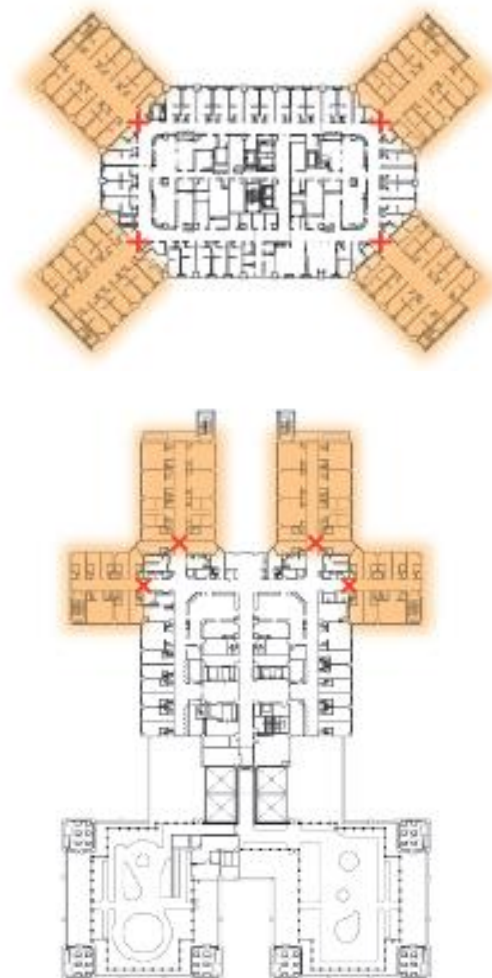
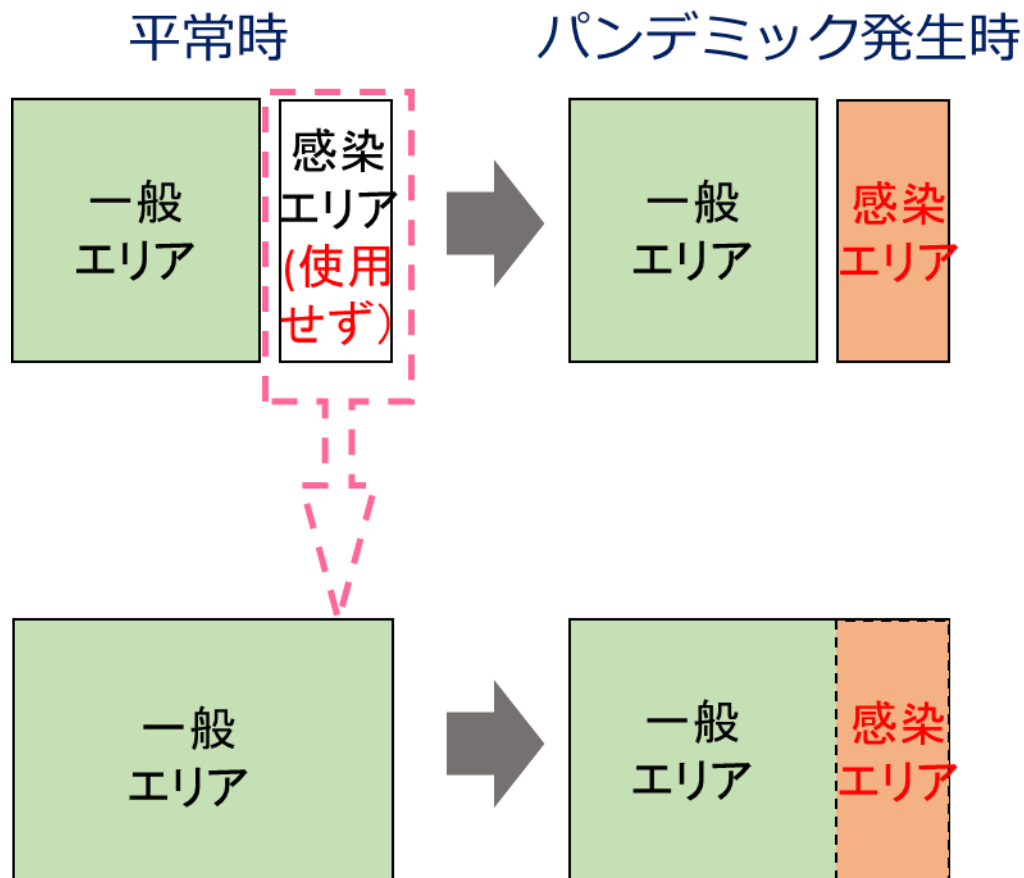
○距離と分離

○感染防御

○免疫環境

距離と分離

<分離できる病棟>



必要時に分離できる病棟構成

距離と分離

＜人と人の「距離」の確保＞

密になりやすい待合などの空間



連絡用端末
システム

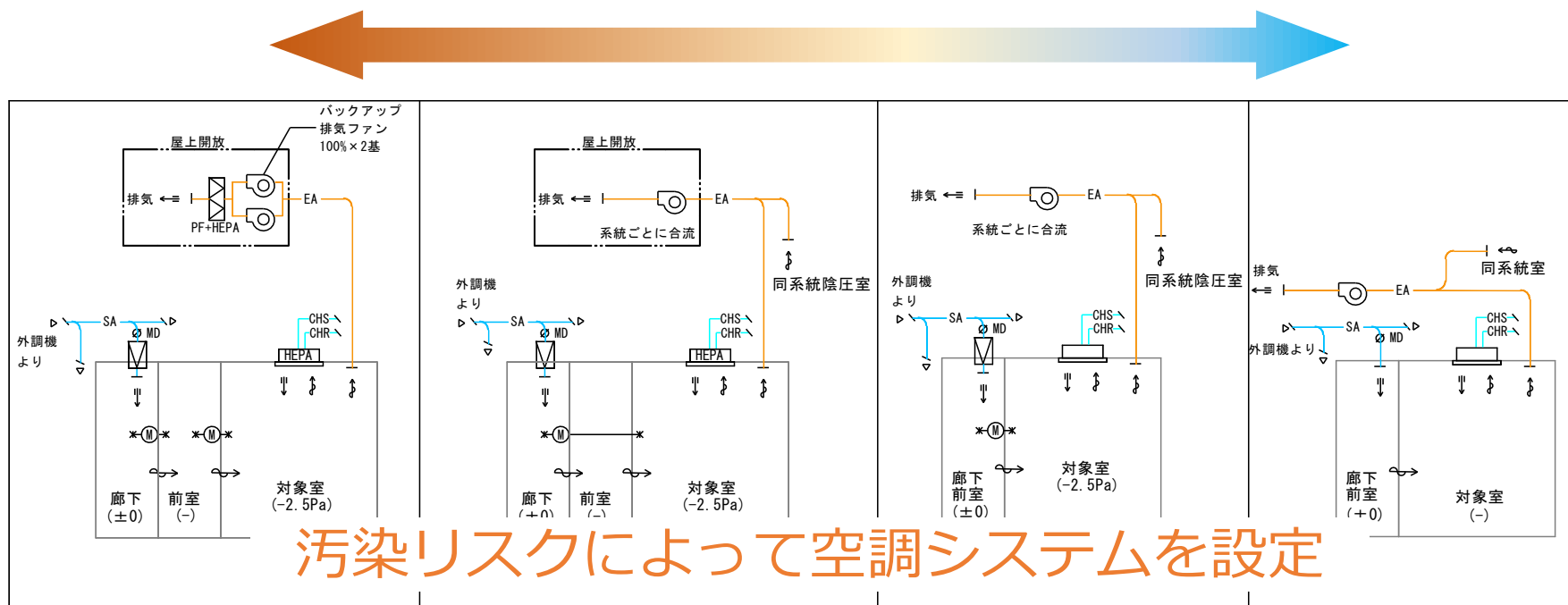


IOT等を積極的に活用し、
待合人数削減によって
人と人の距離を確保



感染防御

感染リスクを明確化 ⇒ 感染防御策の整理



マノメーター



警報機

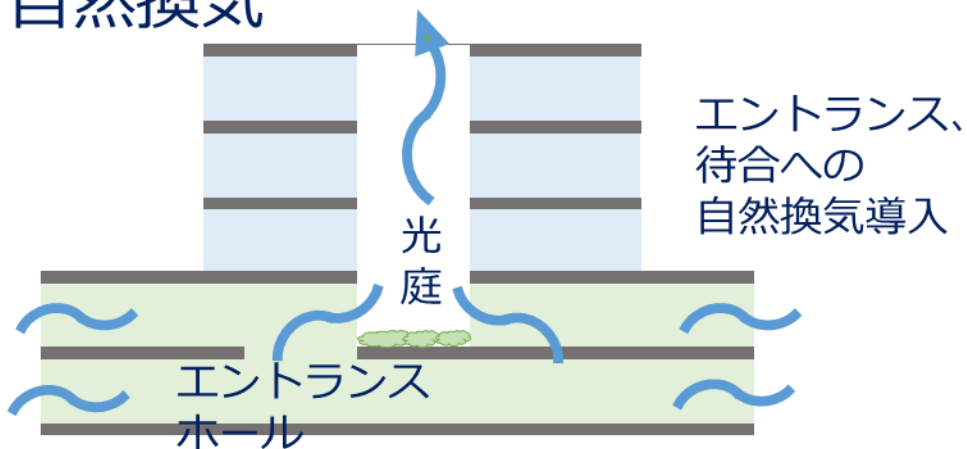
室圧状況の見える化

○感染防御

感染リスクと対面コミュニケーション



自然換気



非接触と自動化



○免疫環境

“免疫環境”とは
免疫力を高める療養環境

患者に心身の負担をかけず、
本来持っている治癒する力を
引き出す施設環境づくり



窓が広く、自然換気を取り入れた病室

サーカディアン照明

朝

高い照度と色温度で
朝の目覚めをサポート



昼

色温度をやや抑えた
日中の室内



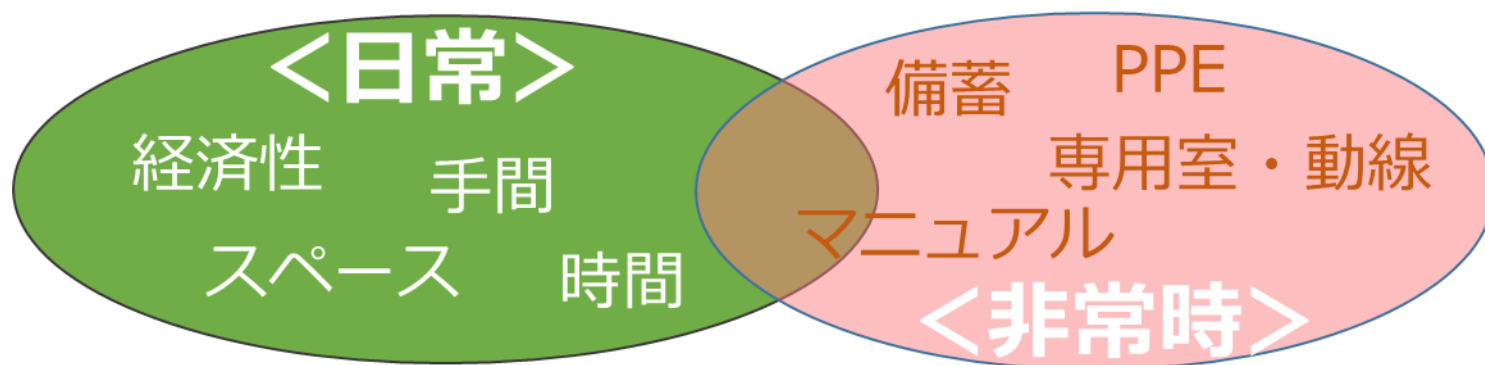
夜

照度と色温度を下げ、
落ち着いた雰囲気



今回のCOVID19の経験を経て

感染症パンデミックを含めた感染管理の対応を
日常・非日常において、
どの程度対応、備えていくか？



震災等の災害時対策と同様に
どこまで対応していくかを病院と目線合わせを行い、
病院設計に反映していくことが重要