

7) Case6 : 床面近傍の排気口 4 個

①空気齢 (SVE3)

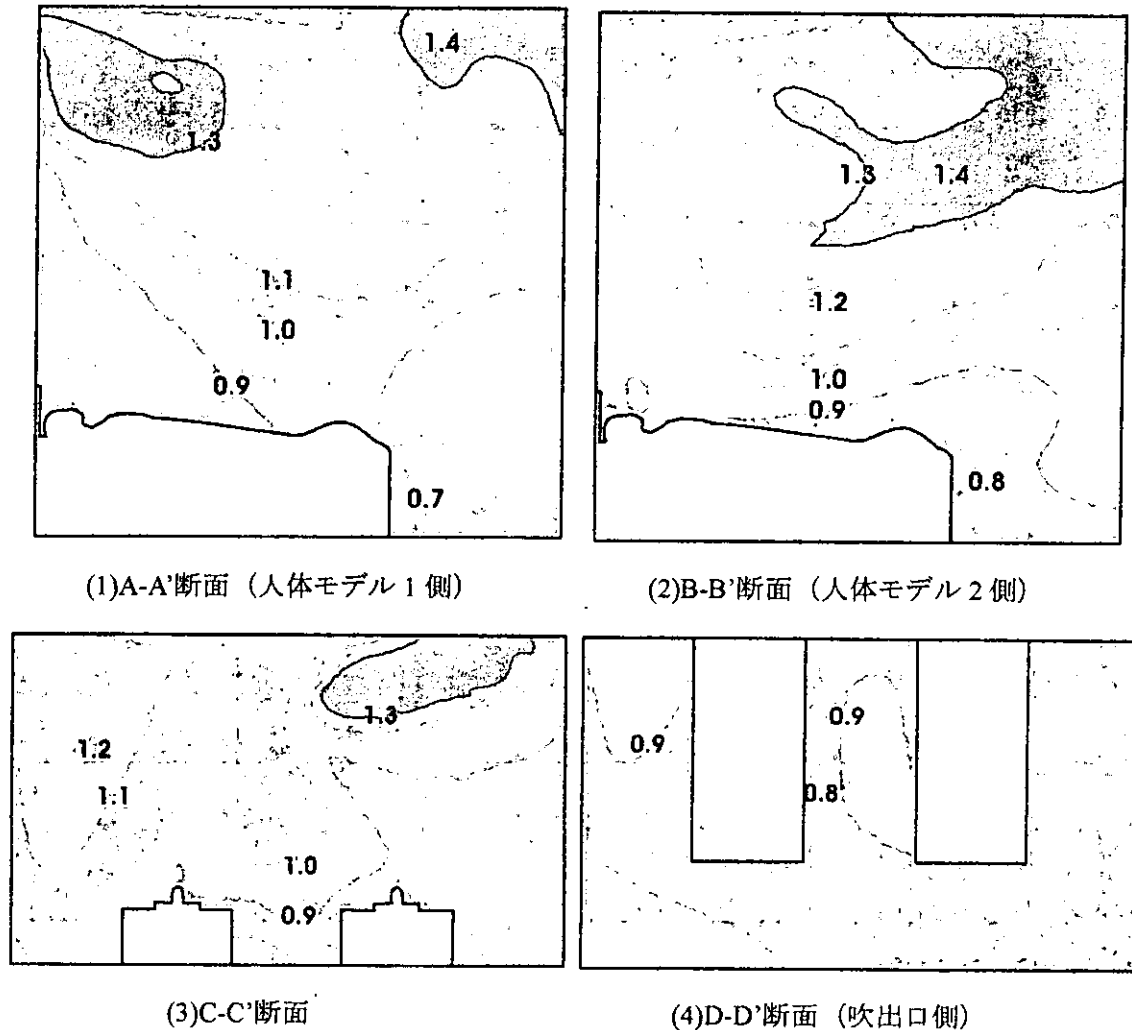


図 4.4.22 Case6 の空気齢 (SVE3)

A-A'断面の人体モデル1の頭周辺の空気齢は0.8~0.9 (6.9~7.7分) となり、B-B'断面の人体モデルは0.9~1.0 (7.7~8.6分) となっている。C-C'断面では、右側の人体モデル1が0.8~0.9 (6.9~7.7分)、左側の人体モデル2が0.9~1.0 (7.7~8.6分) の空気齢分布となっている。Case6は排気口4つが床近傍に分散されており、図4.4.11の気流7と10で吹出口から吹出された空気が速やかに排気されるため、天井付近まで到達する空気量が減少しており、また到達時間もかかる。従って、A-A'~C-C'断面の天井付近の空気齢はCase4と5に比べて高い空気齢となっている。顔周辺の平均空気齢は人体モデル1が約0.85 (7.3分)、人体モデル2が0.92 (7.9分) であり、Case5の結果より0.1 (0.9分) 程度高くなっている。D-D'断面で、Case4と5と空気齢の傾向は同様であるが、値が全般的に空気齢0.1 (0.9分) 程度高い。

②空気余命 (SVE6)

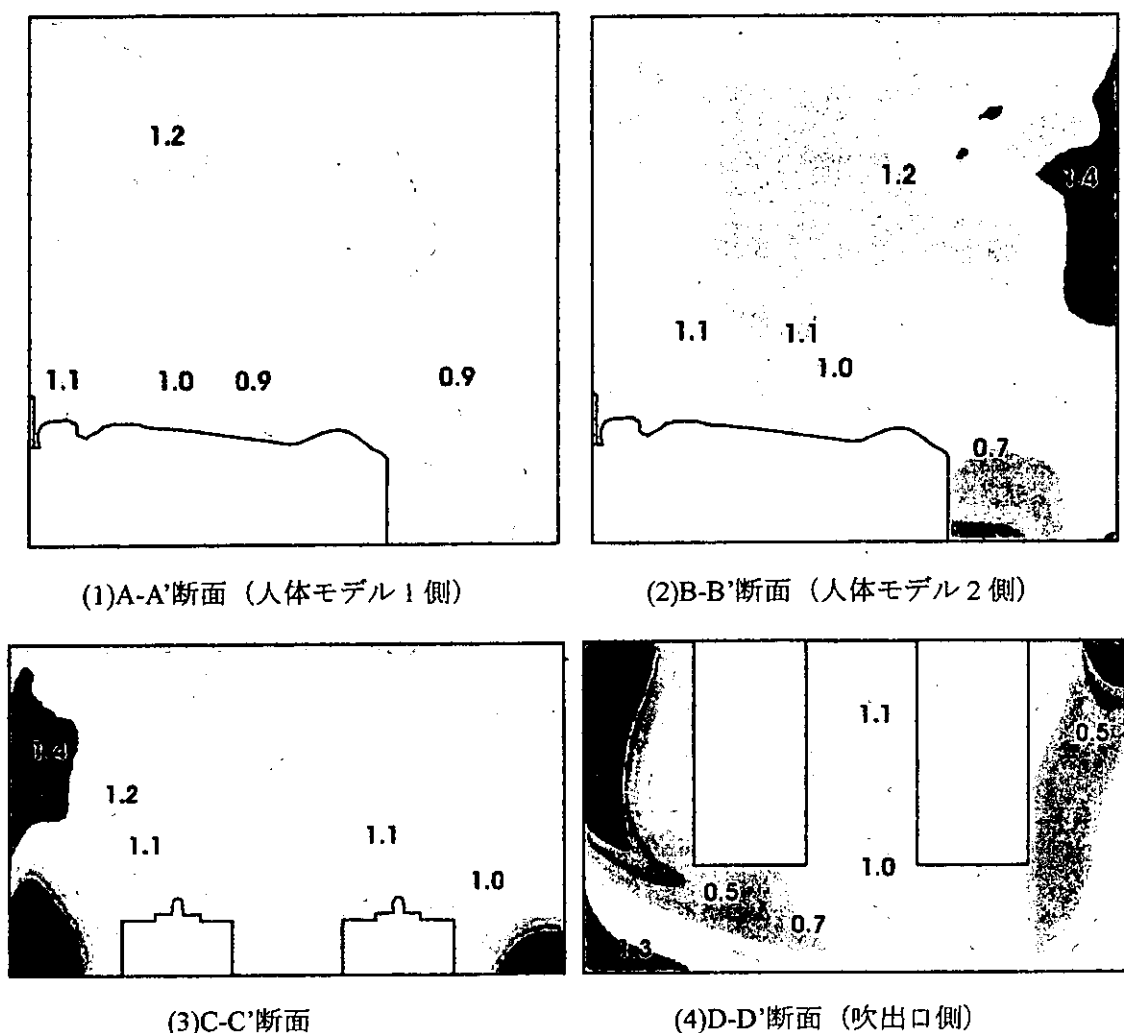


図 4.4.23 Case6 の空気余命 (SVE6)

排気口5と6(図4.4.3参考)から排出される空気の空気余命[-](SVE6)と排気時間[分]に対して検討する。A-A'断面の人体モデル1の頭周辺の空気余命は1.0~1.2(8.6~10.3分)となり、B-B'断面の人体モデルは1.0~1.1(6.9~7.7分)となっている。C-C'断面では、Case5の結果と同様に排気口近隣の人体モデルの顔周辺は気流の隅部となるため、空気余命が高い。右側の人体モデル1と左側の人体モデル2が同様に1.0~1.1(8.6~9.5分)の空気余命分布となっている。顔周辺の平均空気余命は人体モデル1と2が同様に約1.1(9.5分)であり、Case1~5よりかなり古い空気となっている。D-D'断面で、図4.4.11の気流7と10の流線上の空間では空気余命が低い。Case6は就寝や立位状態の人体に対する呼吸レベルにおいて他ケースに比べて空間全般的に高い空気余命となっている。また、図4.4.1のようにベッド以外の様々な什器が床面に置かれている場合、床面近傍に排気口が設置されている病室はより換気効率が悪くなる可能性が高い。

8) 顔周辺の平均空気齢及び平均空気余命の比較

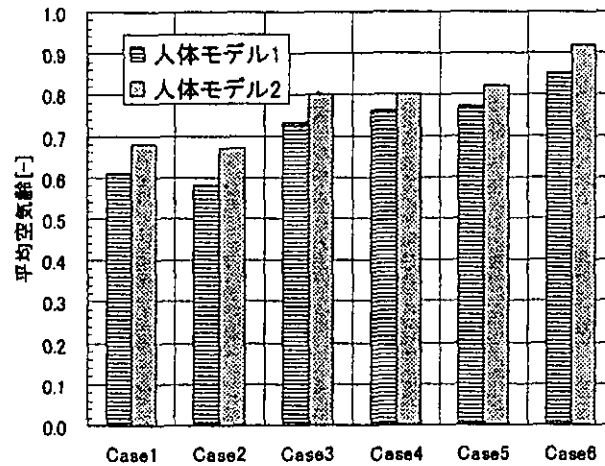


図 4.4.24 人体モデルの顔周辺の平均空気齢[-]

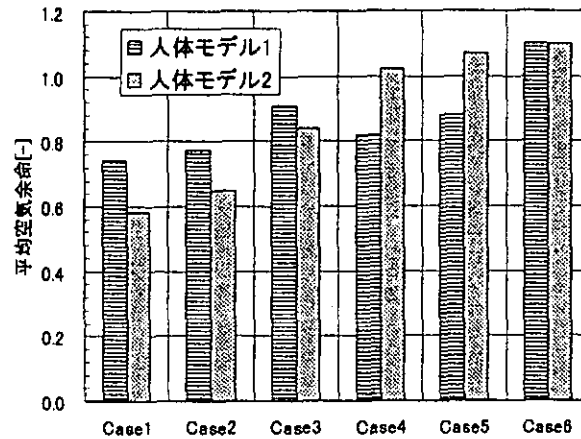


図 4.4.25 人体モデルの顔周辺の平均空気余命[-]

人体モデルの顔周辺の平均空気齢において、Case1 と Case2 の値はほぼ同様であり、他ケースに比べて人体モデル1 は約 0.13~0.25 (到達時間 1.1~2.2 分) 程度小さく、人体モデル2 は約 0.13~0.25 (1.1~2.2 分) 程度小さい。

平均空気余命において、Case1 が Case2 に比べて人体モデル1 と 2 でそれぞれ 0.03 と 0.07 の差異があるが、その差異は小さい。しかし、Case3~6 は Case1 と 2 に比べて人体モデル1 が 0.07~0.35 (排気時間 0.6~3.0 分)、人体モデル2 が 0.23~0.49 (2.0~4.2 分) の大きい差異が生じている。

顔周辺の平均空気齢及び平均空気余命に関しては Case1 と 2 はほぼ同様あり、他ケースに比べて換気効率が良い結果となっている。

9) 呼気の平均濃度

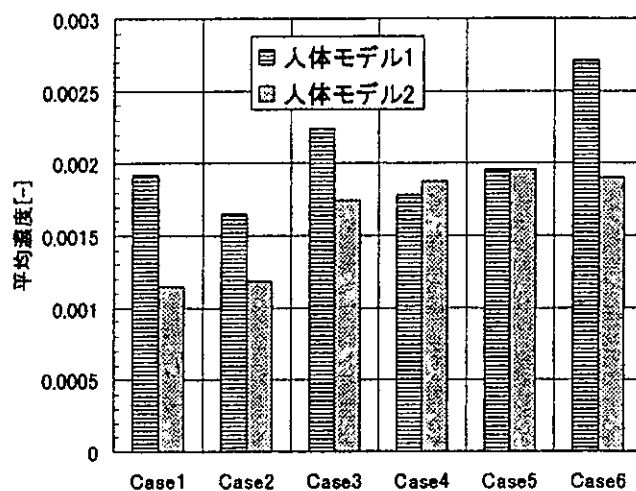


図 4.4.26

人体モデルの顔周辺の平均濃度に関して図 4.4.18 に示す。CFD 解析は解析空間の対称性を考慮して半分のみ解析を行ったため、例えば人体モデル 1 の顔周辺の平均濃度値は人体モデル 2 とその対称側の人体モデル 2' の口からそれぞれ濃度 1 の空気が呼出された場合の値を示しており、人体モデル 2 の平均濃度値はその逆の場合である。

Case2 の場合が人体モデルの平均濃度が他ケースに比べて最低値を示している。排気口が 4 つ設けられている Case3 と Case6 はそれぞれ天井排気方式と床面近傍排気方式の中で高い濃度となっている。

4. 4. 4 まとめ

- 1) 本節では、CFD を用いて排気口位置の違いによる室内清浄度の検討を行った。排気口は天井排気方式と床面近傍方式として、それぞれ 1 個、2 個、4 個の排気口が設置されている場合に対して検討した。
- 2) 全ケースにおいて吹出口から吹出された気流はベッドの影響により強いくせのある気流を形成し、ケースに係わらず同様な影響を与えた。その結果、排気口周辺以外ではほぼ同様な流れ傾向を示した。
- 3) 天井排気方式で排気口 2 個を設置した場合が、天井に排気口 1 個や 4 個を設置した場合や床面近傍排気方式に比べて人体顔周辺の平均空気齢及び平均空気余命、呼気の平均濃度が一番低い値となった。しかし、Case1 (天井排気口 1 個) とは大きい差異はない。
- 4) 床面近傍に排気口 4 個を設置した Case6 は他ケースに比べて空気齢及び空気余命、呼気の平均濃度が一番高い。実際、病室ではベッド以外様々な什器が床面に置かれている場合が多いため、床面近傍排気方式を採用すると流れ場が妨害され、より換気効率が悪くなる可能性が高い。

4. 5 まとめ

本節では室内環境におけるSARSウィルスの気中濃度、室内物体表面濃度を予測することを目的とし、文献調査、実験、コンピューターを用いた流体シミュレーションにより検討を行った。

- 1) 咳による吐出空気量と吐出速度において、個人差があるが咳の吐出空気の容積は 0.8~2.2L の範囲にあり、平均的に約 1.4L である。咳の吐出速度は 6~22m/s 以内に分布し、平均的に約 11.2m/s である。咳の気流の可視化実験により、咳の影響範囲が 2m 以外に及ぼすのが分かった。
- 2) 人体から定常吐出されるエアロゾル汚染質の人体周辺濃度において、待合わせ室の場合、空調反対側の人体が咳をすると、室内全体的にエアロゾル濃度が大きい。しかし、病室の場合は空調の掛け場所に関わらず、室内全体的にエアロゾル濃度がほとんど変わらない。
- 3) 病室における排気口位置の違いによる清浄度において、天井排気方式で排気口 2 個を設置した場合が、天井に排気口 1 個や 4 個を設置した場合や床面近傍排気方式に比べて人体顔周辺の平均空気齢及び平均空気余命、呼気 of 平均濃度が一番低い値となった。また、床面近傍に排気口 4 個を設置した場合は他ケースに比べて換気効率が一番高く、実際病室ではベッド以外様々な什器が床面に置かれている場合が多いため、より換気効率が悪くなる可能性が高い。

[参考文献]

- 1) 実践集中講義 PIV の要点、可視化情報学会編、1998
- 2) 山下：リアルタイム PIV システムによる測定の最適化、日本機械学会第 75 期通常総会講演会講演論文集、pp107-108、1998、
- 3) 快適な温熱環境のメカニズム——豊かな生活空間をめざして、第 2 章、p30、西安信編、空気調和・衛生工学会、1997
- 4) 朱、村上、加藤、林：室内化学物質による呼吸空気質汚染の数値解析とその制御に関する研究（その 9）非定常の CFD 解析による呼吸域周辺流れ場と呼吸空気質性状の検討、日本建築学会大会学術講演梗概集、Part2、pp895-896、2001
- 5) 梁、加藤、村上、笠原、林：隙間換気のある室内における人体による吸引空気性状の解析、第 15 回数値流体力学シンポジウム、E02-3、2001
- 6) CFD による建築・都市の環境設計工学、第 2 編、pp188-189、村上周三編、東京大学出版社、2000
- 7) 空気調和・衛生工学便覧、第 13 版、基礎編、空気調和・衛生工学会、2001
- 8) S. Kato, S. Murakami and H. Kobayashi : New scales for evaluating ventilation efficiency as affected by supply and exhaust openings based on spatial distribution of contaminant, ASHRAE, Room Air Convection and Ventilation Effectiveness, 177-186, 1992

5 対策上必要な機器の概念設計

5.1 既存対策装置の概要

5.1.1 対策施設、装置種類（第一種、第二種病室、運搬装置、簡易ユニット）

感染症患者用第一種病室、第二種病室の要件については、平成 11 年に厚生労働省（当時厚生省）告示第 43 号によって細部まで厳密に決められている（添付資料 5.5.1 参照）。

なお、感染症患者用運搬装置として完全密閉陰圧カプセル型や簡易陰圧椅子型などが開発されている。

また一般病室を負圧（陰圧）室にするための簡易排気装置も市販されている。

5.1.2 具体例

写真 1～4 は建設された病室、市販されている装置例を示す。



写真 1 第一種病室

(http://www.hitachiplant.hbi.ne.jp/seihin/clean/clean_frame2.html)

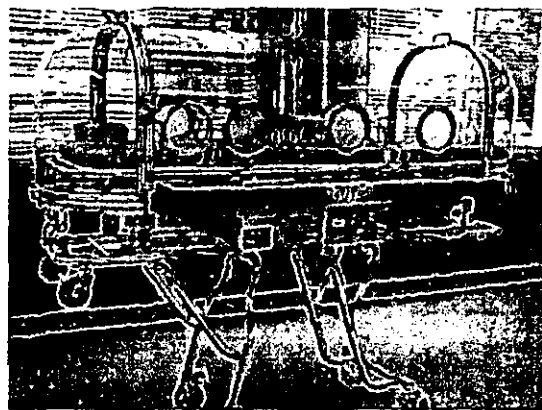


写真 2 ベッド型アイソレータ搬送装置

(<http://www.city.kochi.kochi.jp/hokenjo/kansensyou/innatusouti.htm>)

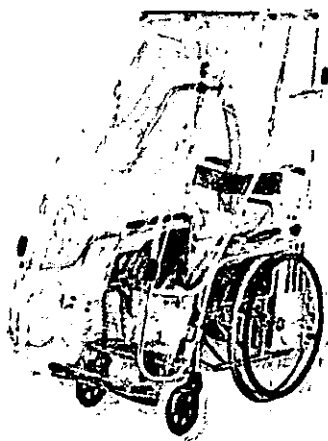


写真 3 椅子型搬送装置

(<http://www.ouyouigaku.co.jp/ouyouigaku2.html>)

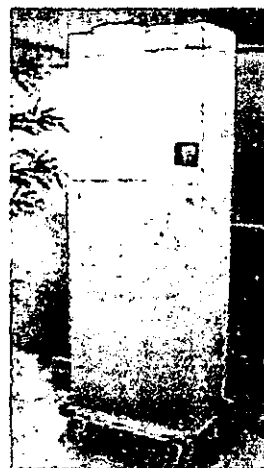


写真 4 一般病室向け陰圧制御用排気装置

(http://www.ejk.co.jp/topics/ir01_068.html)

5.2 既存対策機器の問題点と対策

① フィルタ上での微生物増殖

既存装置は紫外線ランプを採用しているが、紫外線照射は表面付着菌のみに有効

対策：酵素殺菌フィルタの採用が微生物増殖防止に有効な手段であると思われる（添付資料 5.5.2 参照）。

② 負圧の安定維持とモニタリング機能

既存装置は排気風量を一定にしており、室容積、風向き（強さ）、隙間量によって要求負圧が維持出来なくなる恐れがある。

対策：インバータ付き風量調整、室圧表示装置付き

③ 室圧制御装置は一般居室に簡単に取り付けられない

対策：一般居室（ホテル客室など）で使用することを想定し、対策装置には窓やバスルームなどの排気口に取り付けるためのアタッチメントを考案する

④ 使用後の装置には SARS ウイルス付着の可能性がある

対策：装置全体を消毒可能にする

A 施設（部屋）で使用後、すぐ他の B 施設（部屋）に持ち込んで使用する場合、A 施設（部屋）から装置を持ち出す前にフィルタのみならず、装置全体に対する付着微生物の消毒が出来る構造、材質とする。

消毒法の一例として、オゾン・イオン薫蒸法が上げられる（添付資料 5.5.3 参照）。

⑤ その他

高性能の HEPA、ULPA フィルタを装備されていても振動や起動時のショックなどによってリークする可能性があり、その振動対策の検討、リーク有無のチェックが必要である。

また、写真 2 で示したようなアイソレータ搬送装置は数百万円／台という高価のため、一般病院などへの迅速な導入には経済面において困難である。

5.3 対策上必要な装置（機器）の概念設計

5.3.1 局所排気装置（装置 A、局部発生抑制用）について

用途

患者から室内への汚染拡散防止

要件

- ① 長時間安定して運転出来ること
- ② 騒音・振動は極力低い必要がある
- ③ 排気の安全な処理が出来ること → HEPA 以上の酵素殺菌フィルタ
- ④ 簡単に設置・移動が出来ること → 小型軽量化してキャスター付き
- ⑤ 患者の診療・介護が容易であること → エアカーテン方式の採用
- ⑥ 装置性能監視機能付き → 例えばフィルタ差圧表示
- ⑦ 使用後、消毒処理が出来る構造、材料であること

概念図（図 1、図 2）

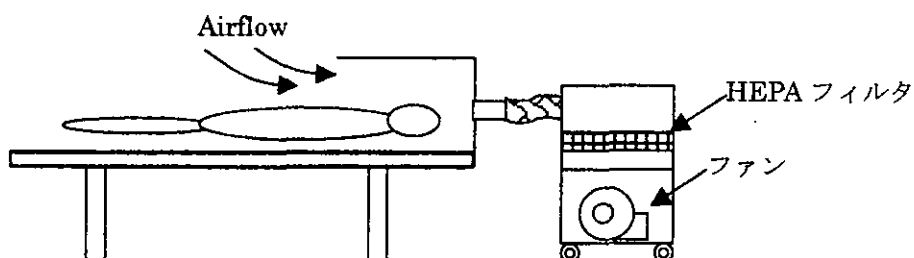


図 1 装置 A（ベッド分離タイプ）

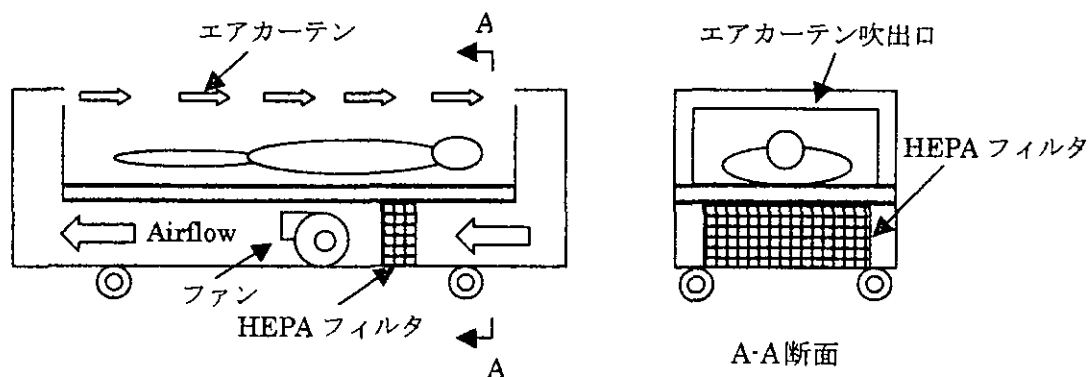


図 2 装置 A（ベッド一体化タイプ）

患者身体周りを清浄空気エアカーテンによって覆われる

5.3.2 排気装置（装置 B、室圧制御用）について

用途

患者滞在室から他の空間への汚染物質の流出防止

要件

- ① 長時間安定して運転出来ること
- ② 騒音・振動が低いこと
- ③ 排気の浄化が出来、その処理が安全であること → HEPA 以上の酵素殺菌フィルタ
- ④ 排気が窓その他に簡単に装着出来ること → 装着アタッチメントの考案
- ⑤ 軽量で簡単に設置・移動が出来ること → 小型軽量化してキャスター付き
- ⑥ 室内圧の表示装置付き
- ⑦ 室内圧に合わせて風量調整が出来ること
- ⑧ 使用后、消毒処理が出来る構造、材料であること

概念図（図 3）

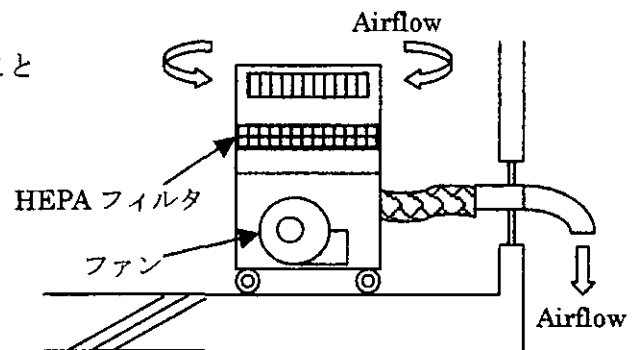


図 3 装置 B

5.3.3 局所清浄装置（装置 C、医療従事者保護用）について

用途

感染が疑われる外来の診察時、医療従事者への汚染防止および、外来待合室内の患者間の交互感染防止

要件

- ① 長時間安定して運転出来ること
- ② 騒音・振動が低いこと
- ③ 医者と患者との間は清浄気流で遮断出来ること → 面風速 0.5m/s 以上
- ④ 下流気流は安全に浄化出来ること → HEPA 以上の酵素殺菌フィルタ
- ⑤ 軽量で簡単に移動出来、設置場所が取らないこと

概念図（図 4）

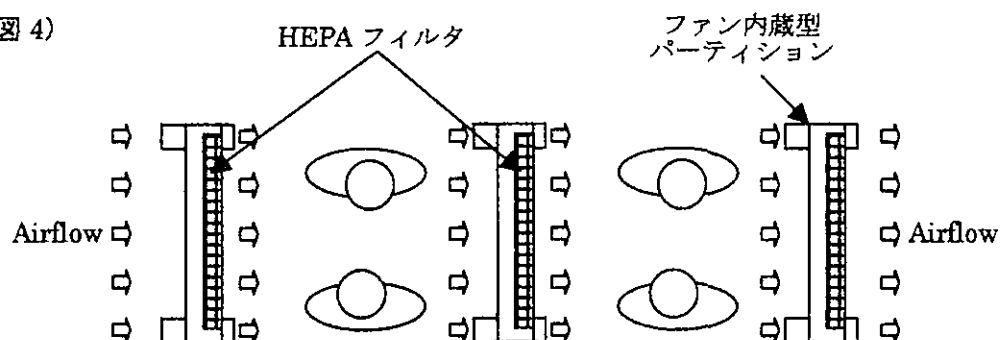


図 4 装置 C

5.3.4 局所清浄装置（装置 D、加藤信介教授提案椅子型）について

用途

患者から室内への汚染拡散防止

要件

- ① 長時間安定して運転出来ること
- ② 騒音・振動が低いこと
- ③ 循環気流が完全に清浄化されること
- ④ 軽量で簡単に移動出来ること
- ⑤ 咳や呼出によるエアロゾルの拡散防止
→ 頭部周りに透明ロールブラインド設置

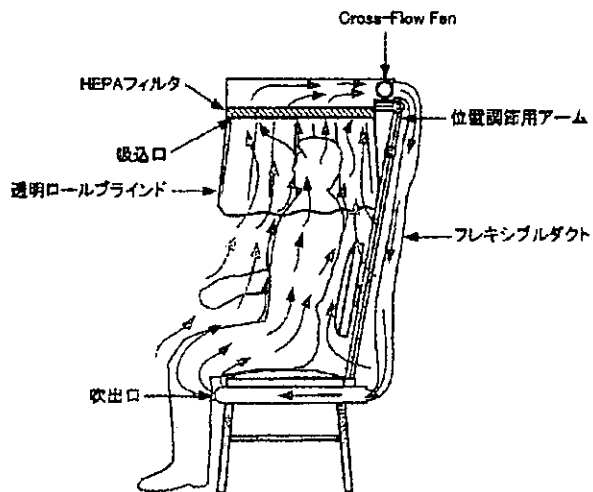


図 5 装置 D

5.3.5 局所清浄装置（装置 E、加藤信介教授提案ベッド型）について

用途

患者から室内への汚染拡散防止

要件

- ① 長時間安定して運転出来ること
- ② 騒音・振動は極力低い必要がある
- ③ 循環空気が完全に清浄化されること → HEPA 以上の酵素殺菌フィルタ
- ④ 簡単に設置・移動が出来ること → 換気装置部はベッドから取り外し可能
- ⑤ 咳や呼出によるエアロゾルの拡散防止 → 頭部周りに透明ロールブラインド設置
- ⑥ 換気装置部は使用後、消毒処理が出来る構造、材料であること。

概念図（図 6）

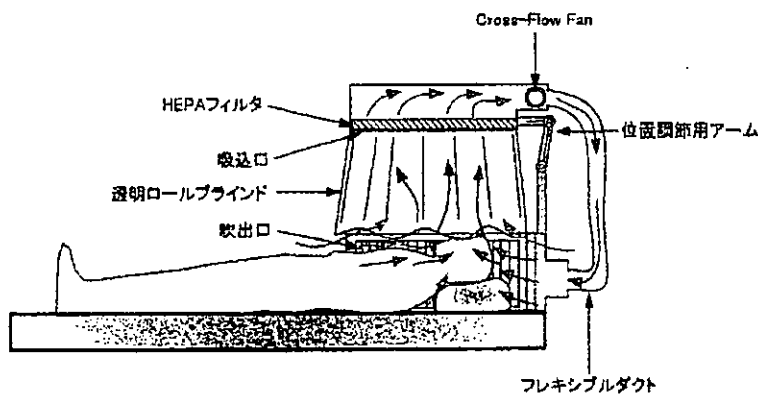


図 6 装置 E

5.4 結語

現状市販されている対策機器は多数あるが、以下の項目について改善されることが望ましい。

- ① 除去フィルタ上の微生物の増殖防止
- ② 装置の性能チェック機能の装備
- ③ 使用後の装置は消毒可能な構造、材料とする
- ④ 取り付け簡単であること
- ⑤ 安価であること

5.5 添付資料

5.5.1 感染症用第一種病室、第二種病室の法定基準（厚生省告示第43号）

第一種病室の要件

1 病室の面積及び構造については、次に掲げる要件を満たしていること。

イ 病室は、一床の感染症病床(医療法(昭和二十三年法律第二百五号)第七条第二項に規定する感染症病床をいう。以下同じ。)を設置する個室とし、前室(病室に隣接し、当該病室に外部から出入りする際に常に経由する室をいう。以下同じ。)を有すること。

ロ 病室内にトイレ及びシャワー室があること。

ハ 病室の床面積は、建築基準法施行令(昭和二十五年政令第三百三十八号)第二条第三号に規定する方法による測定で十五平方メートル以上であること。

ニ 病室の天井の高さが二・四メートル以上あること。

ホ 内部の空気が外部に漏れにくいような構造であること。

2 病室の窓、扉等については、次に掲げる要件を満たしていること。

イ 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ようにできること。

ロ 病室から外部までのベッドの出し入れが容易な構造であること。

ハ 前室と病室との間の扉は、手の指を使用しないで開閉できるようにすること。

ニ 窓は、気密性が高く、かつ、非常時にのみ開くことができるものであること。

3 病室の仕上げについては、次に掲げる要件を満たしていること。

イ 床面及び壁面は、その清掃及び消毒が容易な構造であること。

ロ 天井は、その清掃が容易な構造であること。

4 次に掲げる要件を満たす空調設備を有すること。

イ 空調設備は、全外気方式(屋外の空気のみを給気に用いる方式をいう。)のもの又は再循環方式(病室からの排気の一部を循環させて給気の一部に用いる方式をいう。)であって感染症の病原体を第一種病室等(第一種病室及びこれに隣接する前室をいう。以下同じ。)内に再流入させないために十分な能力を有するフィルターを備えているものであること。

ロ 当該病院内の第一種病室等の区域(以下「特定区域」という。)に対する給気設備は、当該病院の他の区域に対する給気設備と同一のものとしなないこと。

ハ 給気設備には、外部に感染症の病原体を飛散させないために十分な能力を有するフィルターが設置され、又は空気の逆流を防止するような機能が設けられていること。

ニ 特定区域における排気は、当該病院のそれぞれの第一種病室等ごとに行われるものであること。

ホ 排気設備には、外部に感染症の病原体を拡散させないために十分な能力を有するフィルターが設置されていること。

ヘ 陰圧制御(それぞれの第一種病室等の内部の気圧をその外部の気圧より低くすることをいう。)が可能であること。

ト 特定区域内の換気を十分に行う能力を有すること。

5 給水、排水等については、次に掲げる要件を満たしていること。

イ 専ら特定区域のための排水処理設備(感染性の排水を消毒又は滅菌できる施設をいう。)を有すること。

ロ 病室及び前室にそれぞれ手洗い設備(手洗い、洗面等のための設備をいう。以下同じ。)が設置されていること。

ハ 第一種病室等における給水及び給湯のための設備は、逆流を防止するための機能を有すること。

ニ ロの手洗い設備の水栓は、手の指を使わないで操作できるものとする。

6 面会設備等については、次に掲げる要件を満たしていること。

イ 面会設備(患者と面会を希望する者とが面会を適切に行うための設備をいう。)を有していること。

ロ 病室に電話機及びテレビが設置されていること。

7 その他次に掲げる要件を満たしていること。

イ 前室に手袋、マスク、予防衣その他の必要な器具等を専用に収納できる場所があること。

ロ 吸引機器は、これを介して他の患者等が感染しないような構造であること。

ハ 第一種病室等の照明設備は、空気が漏れにくい構造とすること。

第二種病室の要件

1 病室に設置されている病床がすべて感染症病床であること。

2 病室内又は病室に隣接してトイレ及びシャワー室があること。

3 ベッドの出し入れが容易な構造であること。

4 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。

5 病室及びトイレに手洗い設備が設置されていること。

6 5の手洗い設備の水栓は、手の指を使わないで操作できるものとする。

7 感染症の排水を適切に処理できる設備を有すること。

8 第二種病室における給水及び給湯のための設備は、逆流を防止するための機能を有すること。

9 病室に電話機及びテレビが設置されていること。

5.5.2 酵素フィルタに関するメーカー見解（日揮ユニバーサル㈱）

謎の肺炎の件

香港を中心に話題になっている謎の肺炎の件ですが、この原因が新種のコロナウイルスであればエンベロープ皮膜を有しているため、溶菌修飾酵素にて溶解させて不活化させることが可能です。エンベロープ膜を有するインフルエンザウイルスや天然痘ウイルス（テロで話題）やエイズウイルスも同じように溶菌修飾酵素にて溶解させて不活化させます。

下記に示すようにウイルス中の80%がこのエンベロープ膜を有します。エンベロープ膜を有するウイルスは、理論的に対応可能です。

以下ウイルスに対する酵素フィルタ効果についての見解を述べます。

記

①当酵素濾材上では、微生物（空气中で生存可能な細菌や真菌）の生存が困難なため、宿主細胞を必要とするウイルスの増殖は不可能である。

ウイルスとはDNAまたはRNAのいずれかの核酸と少数の蛋白分子からなる粒子状の物質である。単独では増殖能を有さず、細菌、真菌、動物あるいは植物の細胞内に侵入し宿主細胞内の代謝系を使ってはじめて増殖することができる。

②当酵素濾材に固定化されている修飾溶菌酵素は、糖蛋白を有する。ウイルスの蛋白殻(エンベロープ膜)を分解し不活化が可能である。

ウイルスは核酸と酵素蛋白を保持し、それを包む糖蛋白の蛋白殻（現在同定されているウイルス中の80%が糖蛋白を保有し、宿主細胞に吸着侵入するための蛋白殻=エンベロープ膜）を有する。この糖蛋白の蛋白殻を分解すればウイルスは宿主細胞に吸着し侵入することが出来なくなり、実質的にウイルスとしての機能がなくなる。これを、ウイルスの不活化と言う。一方、糖蛋白の蛋白殻を有さない、ウイルス中の20%に対しては、不活化できない。しかし、当酵素濾材は①で述べたように、微生物が生存できないため、宿主細胞が無く、細菌ウイルスの増殖は不可能である（実質不活化）。

日揮ユニバーサル株式会社
環境触媒事業本部
酵素フィルタ営業部
部長 磯前 和郎

5.5.3 オゾン・イオン薫蒸の有効性に関するメーカー見解（㈱新菱エコビジネス）

SARS（重症急性呼吸器症候群）に対する殺菌有効性について

中央研究所ではウィルスを用いた実験を行っていません。細菌・真菌は培地を用いて培養することができますが、ウィルスは生きた細胞に寄生して増殖するので実験できないためです。そこで、以下に文献から得た知見を示します。

- ・ SARS ウィルスはエンベロープ（ウィルス粒子の一番外側にある膜。脂質 2 重層に、糖タンパクが挿入された構造をとる）を有するウィルスである。一般にエンベロープを有するウィルスは、持たないウィルスと比較して消毒薬で感染力がなくなりやすい。
- ・ 感染症情報センターの情報で、SARS ウィルスの消毒に中水準以上の消毒薬など一般的な殺菌・消毒方法を推奨し、低水準消毒薬でも効果があると考えられるとしている。
- ・ SARS ウィルスの環境における安定性は、既知のコロナウィルスより安定と報告されているが、MRSA などと比較すると特別に安定というわけではない。
- ・ 一般に消毒薬に対する抵抗性は、芽胞＞結核菌、ウィルス＞糸状真菌＞一般細菌、酵母様真菌の順に強いと言われている。
- ・ オゾンによる殺菌作用はその強力な酸化力に原因し、一般細菌、真菌、ウィルスなどに有効と言われている。
- ・ オゾン・イオン蒸装置は、MRSA を 30 分で滅菌でき、枯草菌芽胞に対しても殺菌効果がある。

これらのことから、オゾン・イオン蒸装置は SARS ウィルスに対する殺菌効果があると推測されます。しかし、コロナウィルスは一般に変異が頻繁であり、消毒薬の効果などの情報が訂正される可能性もあります。詳細は下記のホームページを参照してください。

厚生労働省：<http://www.mhlw.go.jp/>

国立感染症研究所：<http://www.nih.go.jp/niid/index.html>

第6章 SARS防止に関する建築衛生的マニュアル

1. 基本的事項

- (1) SARSの感染のメカニズムがまだ明確でないこと。
- (2) 感染に必要な被曝量はいくらかが不明である。
- (3) ウイルスの生存時間が不明である。
- (4) 建築側の予測が、在来の方法では瞬時一様拡散で行われており、室内の不均一分布が考慮されていないこと。

- ① 空気感染として、直接吸入で感染するか？
- ② 飛沫等が一度物体の表面に付着し、それを手などによって人が口を通して摂取するか？
- ③ その他の方式で感染が起きるか？
- ④ 一様拡散の予測では、きわめて危険側になる可能性がある。
- ⑤ 不均一拡散を対象とした定量的な被曝量予測はまだ行われていない。
- ⑥ 人から呼出された咳等の気団は、環境条件によっては、濃厚な状態で5～6mの距離まで到達する可能性がある。
- ⑦

2. 感染の機構

- (1) 患者からの咳等による飛沫感染
- (2) 患者からのエアロゾル化した微生物粒子の吸入摂取
- (3) 排泄物等を含んだ汚水のエアロゾルの吸入摂取
- (4) その他のメカニズム

- ① 患者から放出される液滴などを考えた飛沫も急速に蒸発してエアロゾル化するので、(1)と(2)は必ずしも分離できない。
- ② 患者の咳などからの飛沫やエアロゾルは、室内の空調などの有無にもよるが、2メートル以上は影響すると考えたほうが良い。
- ③ 咳によって数ミリグラムの唾液などが放出される。放出されたエアロゾル粒子は比較的大きいので、マスクなどによって大部分は捕捉されると考えられる。マスクの利用は極めて有用である。
- ④ 衛生陶器などでの激しい流れがエアロゾルを発生させ、それが蒸発したトラップの空間を通して他住戸へ流入したと思われるケースがある。

3. 現時点での基本的方針

- (1) ここでは、人から放出されたエアロゾルあるいは一度物体上に沈着したものが再発生して人に被曝を与えることを前提とする。
- (2) ウィルスは空中では死滅あるいは増殖はしない。
- (3) 定量的な扱いはできないので、方針的な対策とする。

3. 現時点での基本的対策

- (1) 発生源（患者）が特定できている場合

- (1) 放出の防止：マスクなどまず放出を防止する。
- (2) 対応する人への被曝を防止する。気流の解析から対応装置などを設置する。
- (3) 室からの流出を防止する。
- (4) 室の設定・設計を行う。

- (2) 発生源の特定ができない場合

- (1) 空気吸い込み口の数を増やす。発生したらできるだけ早く排出するようにする。
- (2) 室内濃度を低下させる。
- (3) エアクリーナを利用して、給気の清浄度をあげる。
- (4) 風量を増加させる。

現時点では不明な点

- (1) 室内の仕上げ、家具、衣服などの表面での汚染がどのように影響するか？
- (2) 空調ダクトが汚染被曝の原因となるか？
- (3) 窓から流出する気流は、被曝の原因とすべきか？

2. 患者が発生する恐れがあるときの対策

- (1) 患者が一般室内例えば店舗、事務室内に存在する。
発生源の特定できない場合と同じ

- (2) 駅、乗り物車両中など。

- (1) 比較的狭い空間において接触するので、極めて大きい被曝を受ける可能性がある。
- (2) 患者が疑われるような者がいる場合、マスクを掛けさせ、排気口近くの座席へ移動する。

特にタクシーなどのような場合は、一様拡散仮定であっても被曝量は大きくなる可能性がある。航空機などのように、座席が固定されている場合には室内気流による拡散によって被曝量が空間的に大きく異なる。定常的に発生源の下流となる場合には、著しく高くなる可能性がある。一度レターンされたものでは、現時点では一様拡散の値と考える。

列車などの場合には、室内気流による被曝がある以外に、旅客自体が移動して患者に接近する可能性がある。しかし、明確に患者と言えない場合には、被曝を避けることは難しい。排気口を多数設けて、発生後速やかに排出するように努める必要がある。

(3) ホテルなどで発病のおそれ。

- (1) 発熱・不具合などを早急に発見する。
- (2) 不具合の人の交流を制限して、早急に対策を取る。

(4) 診療所、病院

明確な患者の疑いのある場合

- (1) 電話などによる対応
- (2) 専用の応接設備を設けて、医療機関側への感染を防止する。
- (3)

一般の患者の対応

- (1) 医療関係者の被曝が減少するような施設
- (2) 患者相互の被曝が減少するような施設

3. 実際に患者が発生したときの対策

3.1. 建物全体の処理の問題

- (1) とりあえず全館空調を停止し、当該室を閉鎖する。
- (2) 排気装置その他により、当該室の室内圧を水柱数ミリ程度低下させ、陰圧とする。
- (3) 当該室の空調の吹き出し口、排気口その他の開口で他に通じているものを、ビニールシート等によって密閉する
- (4) 図面、専門家等の助言により、周辺区域に管理区域を設定し、(3)と同様な処理をする。
- (5) 管理区域から空気の流出及び圧力バランスの異常がないか否かをチェックする。
- (6) 当該室、管理区域の処理が終了した後で、圧力バランスの異常がないか否かをチェックしながら他の部分の空調を再開する。
- (7) 当該室の排気装置等は停止してはならない。

3.2. 室の密封について

- (1) 給排気口・換気口・コンセント等の開口部は、ビニールシート等で密封する。
- (2) 窓などの隙間が大きい場合には、ビニールシート等で封鎖する。
- (3) 壁構造、工法によっては接合部の隙間を封鎖する。

一部の空調設備の密閉によって、ダクト内及び各室空間の圧力バランスが崩れて、意外な空気の流れが起きる可能性がある。また、ダクトは送風機を停止しているときは単なる穴であって、風圧、浮力などによって空気は自由に往来することを注意せねばならない。したがって送風を停止したならば、出来るだけ早く当該室を密封し、圧力低下を図らねばならない。

3.3. 空調再開に当たっての課題

室内の消毒等の措置が終了した上で運転を再開するに当たっては、以下の事項に留意する。

- (1) 室間の圧力バランスは正しく保たれているか。
- (2) 空調再起動時の粉塵のパルスの影響防止のために、ダクト内の消毒が望ましい。

①レターンダクト中等に病原生物が生存しているか否かはまだ不明である。

②ダクトの消毒が必要か否かはまだ確定していない。

4. 運転時の対策

4.1 始動・停止操作時の問題

空調などを起動・停止の操作を行った時にダクト内に付着した汚染物質が放出され、粉塵濃度が増加する。

- ① 起動時の発生は、蓄積している汚染物質の量にもよるが、比較的瞬間的で量はそれほど多くない。
- ② 再度起動したときは、1回目に比して少ないことがわかっている。

4.2 メンテナンス時の問題

メンテナンス作業により、付着した汚染物質が放出されることがある。

- ① 運転中に点検ドアを開閉すると、空調機の圧力関係によっては外部から空気を吸い込み、同時に周辺の汚染物質を吸い込むと同時に風量増加によってダクト内面の汚染物質を放出させ、吹き出し口から放出する。
- ② 運転中にダンパーなどの操作を行うと、気流の変化によって汚染物質が放出されることがある。