

健康支援ビルダー・健康支援設計士講習

住宅等における感染症対応の考え方

住宅を対象とする感染症等を意識した
換気及び暖冷房対応

Ver.01

令和2年10月27日

一般社団法人 健康・省エネ住宅を推進する国民会議

外来診療をおこなう既存小規模医療機関を対象とする
換気及び暖冷房について
(建築関係者向け)

Ver.05

令和2年11月3日

一般社団法人 健康・省エネ住宅を推進する国民会議

1. 住宅等における対応
2. 既存小規模医療機関における対応

日本建築学会 COVID-19関連活動情報

このリンク集は、日本建築学会の会員や委員会のCOVID-19に関する活動内容をできる限り早く、皆様にお届けすることを意図したものです。リンク先の内容は、本会として総意を得た意見表明ではなく、あくまで発信者である当該会員あるいは委員会の見解であることを記します。そのため、その内容については本会ウェブサイトの免責事項に従いますので、その利用にはご注意ください。（参考）日本建築学会ウェブサイト利用上の注意（免責事項）

3. 学校における「換気の悪い密閉空間」を改善するための換気について

環境工学委員会 空気環境運営委員会 換気・通風による感染対策WG（長谷川麻子主査(熊本大学)）の飯野由香利委員（新潟大学）と倉淵隆委員（東京理科大学）は、これまでの研究成果をもとに、多くの児童・生徒が在室する学校施設において、教職員のみなさまが現場で具体的に実施できる感染対策としての「換気」の方法をまとめました。文部科学省や自治体などからの通達を具現化する際に お役に立ていただければ幸いです。

http://news-sv.aij.or.jp/kankyo/s7/school_vent_instruction_1.pdf

4. 夏季対策の提案

新型コロナウイルス（SARS-CoV-2）感染症（COVID-19）が続く中、夏期に向けた冷房と換気の方法が問われています。建物用途に対応した空調・換気制御、熱中症対策を踏まえた空調・換気について啓発すべき内容をまとめました。

本報告は、厚労省の新型コロナウイルス感染症対策専門家会議に向けて、国立保健医療科学院が中心となって、建築衛生分野の有志のご協力の下で取りまとめたものですが、多くの本学会員がこの作成に関わっていますので、ここに紹介するものです。

https://www.niph.go.jp/soshiki/09seikatsu/arch/COVID19_summer.pdf

5. 住宅における換気によるウイルス感染対策について

環境工学委員会 空気環境運営委員会 換気・通風による感染対策WG（長谷川麻子主査(熊本大学)）の鳥海 吉弘 委員（東京電機大学）と山本 佳嗣 委員（東京工芸大学）は、これまでの研究成果をもとに、一般住宅においてご家族のみなさまが実施できる感染対策としての「換気」の方法をまとめました。

先に公表済みの「住宅内にビニールカーテンによる仮設の陰圧室を作り出す方法」についても解説してありますので、家庭内感染が目立つ昨今、対策にお役に立ていただければ幸いです。

http://news-sv.aij.or.jp/kankyo/s7/House_vent_1.pdf

COVID-19に関連した日本建築学会の活動情報（リンク集） https://www.aij.or.jp/covid19_info.html

考え方の基本

1. 換気量の目安： $30\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{人}$
2. クリーンエリアに給気し、ダーティエリアから排気
3. クリーンエリアとダーティエリアの境界を仕切る
4. 温熱環境も確保する

1. 住宅における換気によるウイルス感染対策

住宅における換気によるウイルス感染対策-1

日本建築学会 環境工学委員会 空気環境運営委員会 換気・通風による感染対策WG

住宅は商業施設や不特定多数の人が使用する施設に該当しないが、家庭内に感染者がいる場合には感染リスクが高い。**厚生労働省**では「**ご家族に新型コロナウイルス感染が疑われる場合 家庭内でご注意いただきたいこと ～8つのポイント～**」（2020年3月1日）を公表、家族に新型コロナウイルス感染が疑われる場合の留意点を挙げている。

新型コロナウイルスの場合には、飛沫感染と接触感染が主要な感染経路といわれている。しかし、屋内の換気が不十分で混雑した空間では、呼気由来のエアロゾルが発生し、空気感染の可能性が指摘されている。このように、空気感染に近いふるまいを行う可能性が否定できないことから、換気による感染対策を予防策として解説する。

換気の知識と運用法についての解説もあるが、**具体的な換気の仕方についての記述はない。このため、この説明書では住宅における具体的な換気の方法、換気による感染対策及び隔離室形成の方法について記載**している。

住宅における換気によるウイルス感染対策-2

日本建築学会 環境工学委員会 空気環境運営委員会 換気・通風による感染対策WG

2. 住宅における換気の方法

2.1 機械換気による方法（シックハウス防止対策としての機械換気）

2003年7月に建築基準法が改正され、シックハウス防止対策として、**住宅の居室には換気回数0.5回/h以上**（解説1を参照）の設備容量を持つ機械換気設備（いわゆる24時間換気システムなど）の設置が原則的に義務付けられています。換気回数とは、換気量[m³/h]を住宅の室容積[m³]で除して、換気量を室容積基準で表したものです。換気回数0.5回/hの換気とは、1時間に室容積の半分に相当する室内空気と外気が入れ替わることを意味します。このように、室内全体の空気が入れ替わるような換気を全般換気といいます。一方、トイレの臭気、浴室の水蒸気やレンジフードの排気など、対象とする汚染空気の排除を目的とした換気を局所換気といいます。

24時間換気システムが設置されている場合は0.5回/hの換気量が確保されていますので、システムのスイッチ（図1）を入れて常時運転し、第3種換気方式（解説2を参照）の場合は給気口（図2）を開けましょう。給気口は汚れていると換気量が減少しますので、フィルター（図3）を清掃するよう日頃から心掛けましょう。また、給気口は外気に対して吸込み側となるため、外部に防虫用の網（図4、端部形状は様々）が設置されている場合もあります。フィルター同様に防虫網を清掃しましょう。第1種換気方式（セントラル、解説2を参照）の場合は、壁内、天井裏や床下などに設置された全熱交換器本体（図5）や周辺のダクト経路に設置されるフィルターボックス内（図6）など、フィルターが複数設置されています。ダクトの屋外フードに防虫網（図7、高い位置に配置）が設置されている場合もあります。同様に、第1種換気方式（換気扇）にもフィルターがあります。清掃しにくい箇所にはフィルターや防虫網がありますが、しっかり清掃しましょう。



図1 24時間換気システムのスイッチの例
(左：戸建住宅の浴室、中：戸建住宅の2階のトイレ、右：集合住宅)

図2 室内側からみた給気口の例

住宅における換気によるウイルス感染対策-2

日本建築学会 環境工学委員会 空気環境運営委員会 換気・通風による感染対策WG

2.2 自然換気による方法

(1)居室に機械換気設備が設けられていない場合の方法

トイレ、浴室に換気扇などの換気設備がある場合は、**常時運転**するようにしましょう。換気設備がない場合は、窓を開放して換気を行うようにしましょう。

(2)自然換気時の窓の開け方について

窓開け等により換気を行うことを自然換気といいます。特に大量の換気を行うことによって直接居住者が風を受けて冷涼感を得る場合があります。自然換気の場合は、窓は常時開放することが重要です。窓を開放する目安としては、解説3にあるように、**5cm から 15cm を目安**に調整して、各室のドアを開放してください。中間期や比較的外気温の低い夏期において通風を得る場合には、窓は大きく開けましょう。

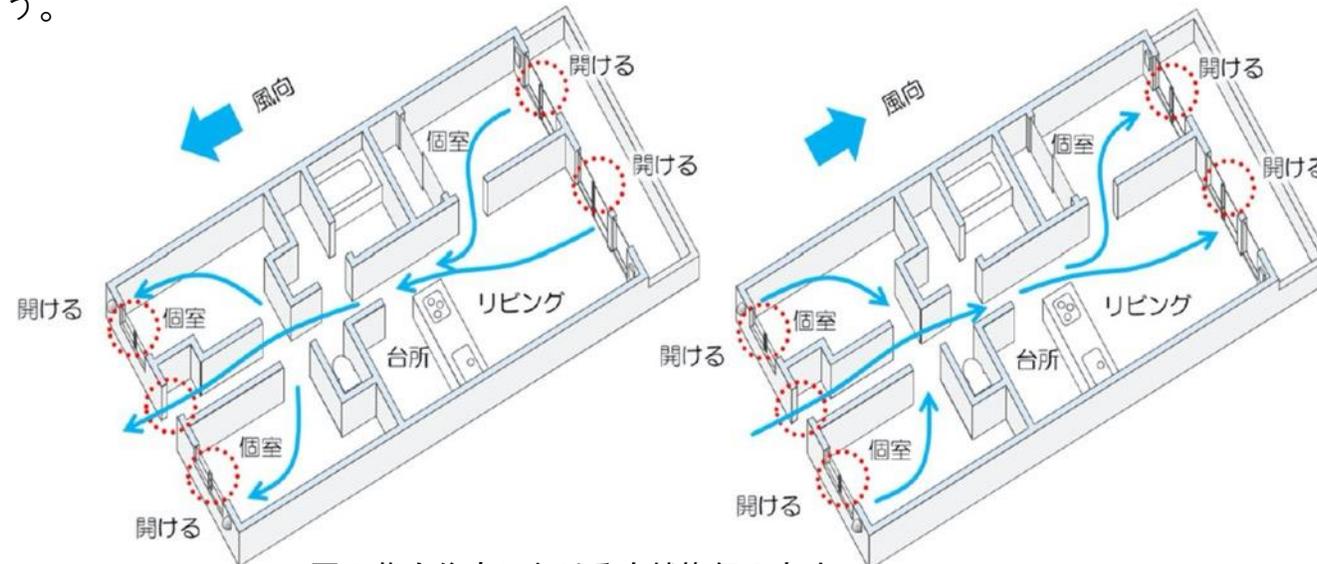


図8 集合住宅における自然換気の方法⁷⁾

住宅における換気によるウイルス感染対策-3

日本建築学会 環境工学委員会 空気環境運営委員会 換気・通風による感染対策WG

2.3 熱中症対策、過乾燥も考慮した換気の方法

熱中症予防のためには、室内では扇風機やエアコンを使って室温を適切に調節することや、室温をこまめに確認することが重要となります。しかしながら、**ルームエアコンは一部の機種を除いて換気の機能は付いていません**。空気を外気と混合せずに室内空気をフィルター経由で熱交換して再循環させます。従って、新型コロナウイルス感染症の予防のため、機械換気設備が設置されていない場合には、窓を開けて自然換気を連続的に行う必要があります。ただし、窓を大きく開けて自然換気を行うと、室内での冷房効率が低下して室温が上昇する危険性があります⁷⁾。熱中症予防のための判断は、室内の暑さ指数（WBGT：Wet-bulb Globe Temperature：湿球黒球温度）により行うことが好ましいですが、目安として、室温 28°C・相対湿度 75%、室温 30°C・相対湿度 65%が嚴重警戒域の境界に相当します。具体的には**室温が 28°C以下**を確保できる範囲で、居室の窓を 5cm から 15cm 程度を目安に2箇所（居室に窓が複数ない場合は居室のドアを開放）、防犯に配慮して常時開放することが望ましいといえます。蒸暑期は冷房を効果的に利用しましょう。

冬期の暖房時についても換気設備が無い場合は、**室温が 18°C以上**を確保できる範囲で窓を開けて換気をすることが必要です。また、冬期は室内が乾燥し過ぎることがないように、相対湿度 40%を下回らないように加湿器などを利用して調節しましょう。エアコンについては、フィルターではコロナウイルスは除去できないため、エアコンの直接気流が人に当たらないよう調整しましょう。

住宅における換気によるウイルス感染対策-4

日本建築学会 環境工学委員会 空気環境運営委員会 換気・通風による感染対策WG

3. 換気による感染対策

新型コロナウイルスの場合には、飛沫感染と接触感染が主要な感染経路といわれています。しかし、**空気感染**に近いふるまいを行う可能性が否定できないことから、換気による感染対策を予防策として解説します。

3.1 家族に感染者がいなくと思われる場合

2章の「住宅における換気の方法」を実行しましょう。詳細は2章を参照してください。

(1) 機械換気による方法（シックハウス防止対策としての24時間換気システム）

適切な機械換気の運転、維持管理が重要になります。以下を厳守しましょう。

- 1) **換気システムのスイッチを入れて常時運転**しましょう。冷暖房時も換気システムは運転しましょう。
- 2) フィルターや防虫網を清掃しましょう。

(2) 自然換気による方法

トイレ、浴室に換気扇などの換気設備がある場合は、常時運転しましょう。換気設備がない場合は、窓を開放して換気を行いましょう。窓を開ける場合は5cmから15cmを目安に、各室のドアも併せて常時開放しましょう。適度な外気温の場合は、可能であれば窓を大きく開けましょう。

熱中症予防としてルームエアコンを利用する場合は、室温が28°C以下を確保できる範囲で、**5cmから15cm**を目安に居室の窓を2箇所常時開放しましょう。居室に窓が複数ない場合は居室のドアを開放しましょう。

冬期の暖房時についても換気設備が無い場合は、室温が18°C以上を確保できる範囲で窓を開けて換気しましょう。また、冬期は室内が乾燥し過ぎることがないように、相対湿度40%を下回らないように加湿器などを利用して調節しましょう。

住宅における換気によるウイルス感染対策-5

日本建築学会 環境工学委員会 空気環境運営委員会 換気・通風による感染対策WG

3.2 家族に感染の疑いがある方がいると思われる場合

家族に感染の疑いがある方がいる場合、住宅では感染リスクが高いため、感染防止対策の一つとしての換気の仕方について説明します。なお、窓を開放する場合は防犯に配慮するようお願いいたします。

(1)24 時間換気システムが設置されている場合（換気方式については解説2を参照）

第1種換気方式（セントラル）の場合は、居室で汚染された空気が廊下や水まわりなどの共用スペースに流入する可能性があります。24時間換気システムを運転しつつも洗面脱衣室、浴室、トイレなどの水まわりの換気設備（局所換気設備）を運転して共用スペースを換気しましょう。

第1種換気方式（換気扇）の場合は、部屋の間で生じる圧力差の関係により居室から共用スペースへ汚染された空気が移動することは少ないと思われませんが、第1種換気方式（セントラル）と同様に水まわりの換気設備も運転して共用スペースを換気しましょう。第3種換気方式では、換気経路の上流側に居室が配置されているため、居室で汚染された空気が共用スペースに流入する可能性もあります。24時間換気システムを運転して、共用スペースの窓を常時開放しましょう。その時、居室の換気量が減少する可能性もあるため、窓を5cmから15cm開放することが望ましいといえます。また、共用スペースからの汚染された空気が居室に逆流しないよう、居室のドアは閉めましょう。なお、2階建戸建住宅などでトイレが複数あって第3種換気方式を採用している場合や、居室に給気口が設置されている場合は、感染者が使用する自宅療養室を設置することも可能です。PCR検査等により、家族に感染者がいる場合には自宅療養という選択もあります。自宅療養を薦めるわけではありませんが、自宅療養室の形成については4章にて解説します。

(2)24 時間換気システムが設置されていない場合

トイレや浴室に換気扇などがある場合は常時運転しましょう。水まわりなどに換気設備がない場合は、洗面脱衣室、浴室、トイレなどの水まわりを含む共用スペースの窓は常時開放し、居室のドアは閉めましょう。また、共用スペースに窓もない場合は、共用スペースのドアとほかの部屋の窓も開けて建物全体に空気が流れるようにしてください。感染の疑いのある家族の使用する室は、外気の流入を居室で完結するよう、ドアを閉めて、可能であれば窓を常時開放するようにしましょう。その他の居室も窓を常時開放しましょう。このとき、冷房時は28°C以下、暖房時は18°C以上を確保できる範囲で居室の窓を2箇所常時開放しましょう。窓を開ける幅は5cmから15cmを目安に調整してください。居室に窓が複数ない場合は、居室のドアを開放してください。2階建て住宅の場合は室内空気の密度による浮力関係から、1階の空気が2階へ流入する可能性があります。そのため、感染の疑いのある家族はなるべく2階の居室を利用するようにしましょう。

住宅における換気によるウイルス感染対策-5

日本建築学会 環境工学委員会 空気環境運営委員会 換気・通風による感染対策WG

4. 自宅療養室の形成について

住宅内で軽症の感染者とその家族と一緒に生活をせざるを得ない場合には、接触感染・飛沫感染のリスクを低減するために、感染者が自宅療養するゾーン（自宅療養室）と家族のいる清浄ゾーンを空間的・動線的に分離することが重要です。更にエアロゾルによる感染リスクを低減するためには、十分な換気の確保と自宅療養室を簡易的に陰圧化（周囲の部屋よりも圧力を低くする）することが考えられます。病院では図9に示すような airflow 制御により室間の圧力差を確保し、上流の清浄区画から下流の汚染区画への一方向の風の流れを確保するように計画されています。このような風の流れを住宅内でも再現することにより、感染リスクを低減します。

4.1 自宅療養室を陰圧化する具体的な手法

最初に自宅療養室とそれ以外のゾーンを明確化し、間仕切りを設置します。間仕切りは図10のようなビニールシートをカーテン状に設置する方法などが考えられます。ビニールの間仕切りは物の受け渡しや出入りによって陰圧が解消されることを防ぐために、空間を開けて2重に設置することが推奨されます。間仕切りを設置した上で、自宅療養室のゾーンに設置された排気ファンを稼働させることで簡易的な陰圧室を形成するという手順です。

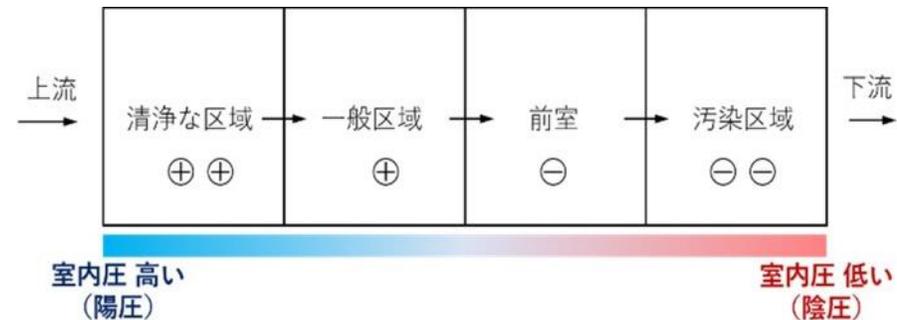


図9 気流制御による室間圧力差の確保



図10 ビニールの間仕切り

COVID-19に関連した日本建築学会の活動情報（リンク集） http://news-sv.aij.or.jp/kankyo/s7/House_vent_1.pdf

住宅における換気によるウイルス感染対策-6

日本建築学会 環境工学委員会 空気環境運営委員会 換気・通風による感染対策WG

4.2 トイレを感染者専用とし、トイレの排気ファンを利用して陰圧化する手法

療養室の近くにトイレがあり感染者専用とできる場合は、トイレの排気ファンを用いて陰圧室を形成することが考えられます（図 11）。トイレを感染者専用とすることにより、家族との動線を明確に分離することができ、トイレや共用部での接触感染や飛沫感染のリスクを低減することにも繋がります。この方法は住宅内に 2 か所のトイレが必要になり、平面プランによっては形成が難しい場合があります。その場合は後述の 4.3 の方法を参照下さい。

4.3 療養室の自然給気口にパイプ用排気ファンを設置して陰圧化する手法

2003 年以降に竣工した住宅には、シックハウス対策として 24 時間換気システムが義務付けられており換気設備のない居室には給気口が設置されています。この給気口を利用して図 13、14 のようなパイプ用排気ファンを設置し、間仕切りと組み合わせて陰圧室を形成する方法も考えられます（図 15）。平面プランの制約が少ないのが利点ですが、トイレは家族と共用となるため接触感染・飛沫感染のリスクが想定されます。排気ファンを自宅療養室に設置する手順については、設置例を動画にて紹介しています（16）。自然給気口の室内側カバーが壁と一体化されている場合は無理に取り外すことは避けて工務店等へ相談しましょう。4.2 で紹介したトイレの排気ファンを利用する方法に加え、より確実な陰圧を確保するために更に自宅療養室にも排気ファンを設置することも考えられます（図 16）。



図 13 給気口とパイプ用ファン

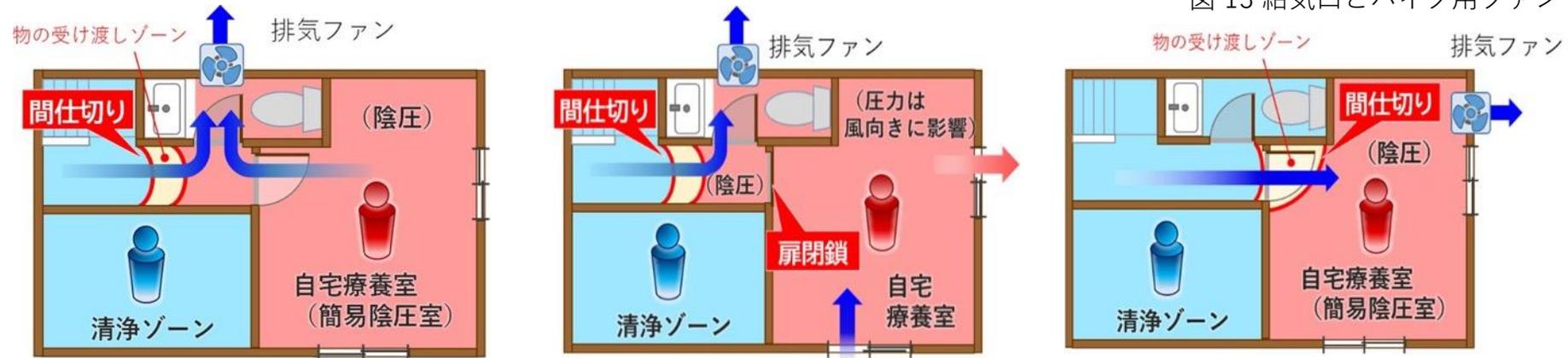


図 11 トイレの排気ファンを利用する方法 図 12 自宅療養室の窓開け換気時 図 15 給気口を利用して排気ファンを追加する方法

COVID-19に関連した日本建築学会の活動情報（リンク集）http://news-sv.aij.or.jp/kankyo/s7/House_vent_1.pdf

住宅における換気によるウイルス感染対策-6

日本建築学会 環境工学委員会 空気環境運営委員会 換気・通風による感染対策WG

4.4 陰圧状態を維持するための建物内のエアバランスについて

図9にて説明したように、住宅内の風の流れにおいて自宅療養室は常に風下側になることが重要です。しかし、清浄ゾーンにおいて排気量の多い換気設備（台所レンジフード等）を使用した場合は、風の流れが逆流する恐れがあります¹⁵。これを防ぐためには、台所レンジフードなどを稼働する前に清浄ゾーンにある風上の窓を開けるなど、清浄ゾーン内で給気量と排気量のバランスが取ることが重要になります（図17）。

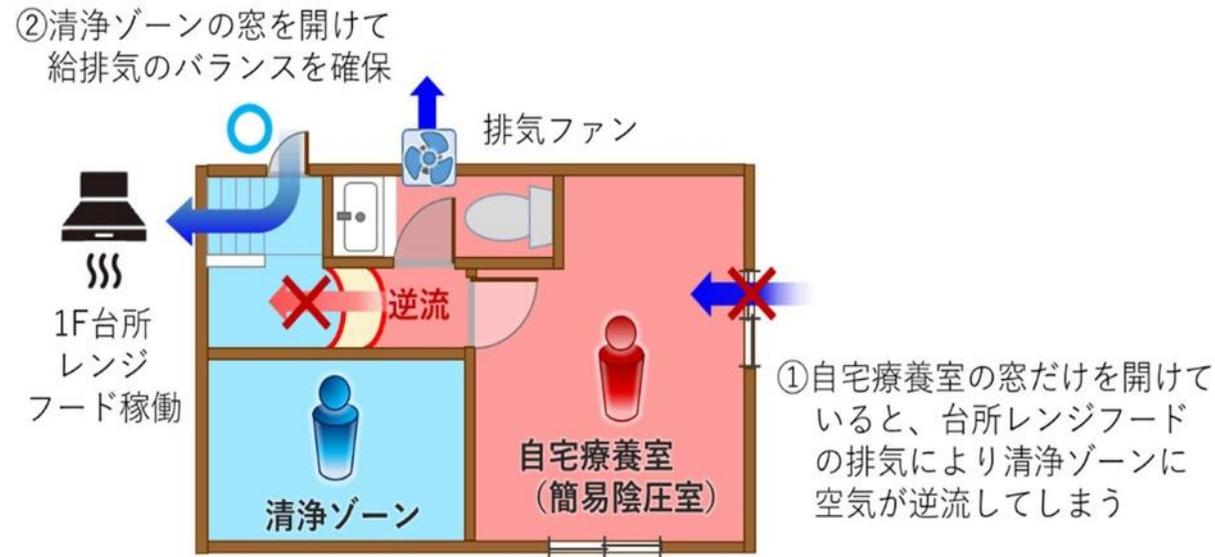


図17 台所レンジフード稼働時の注意点

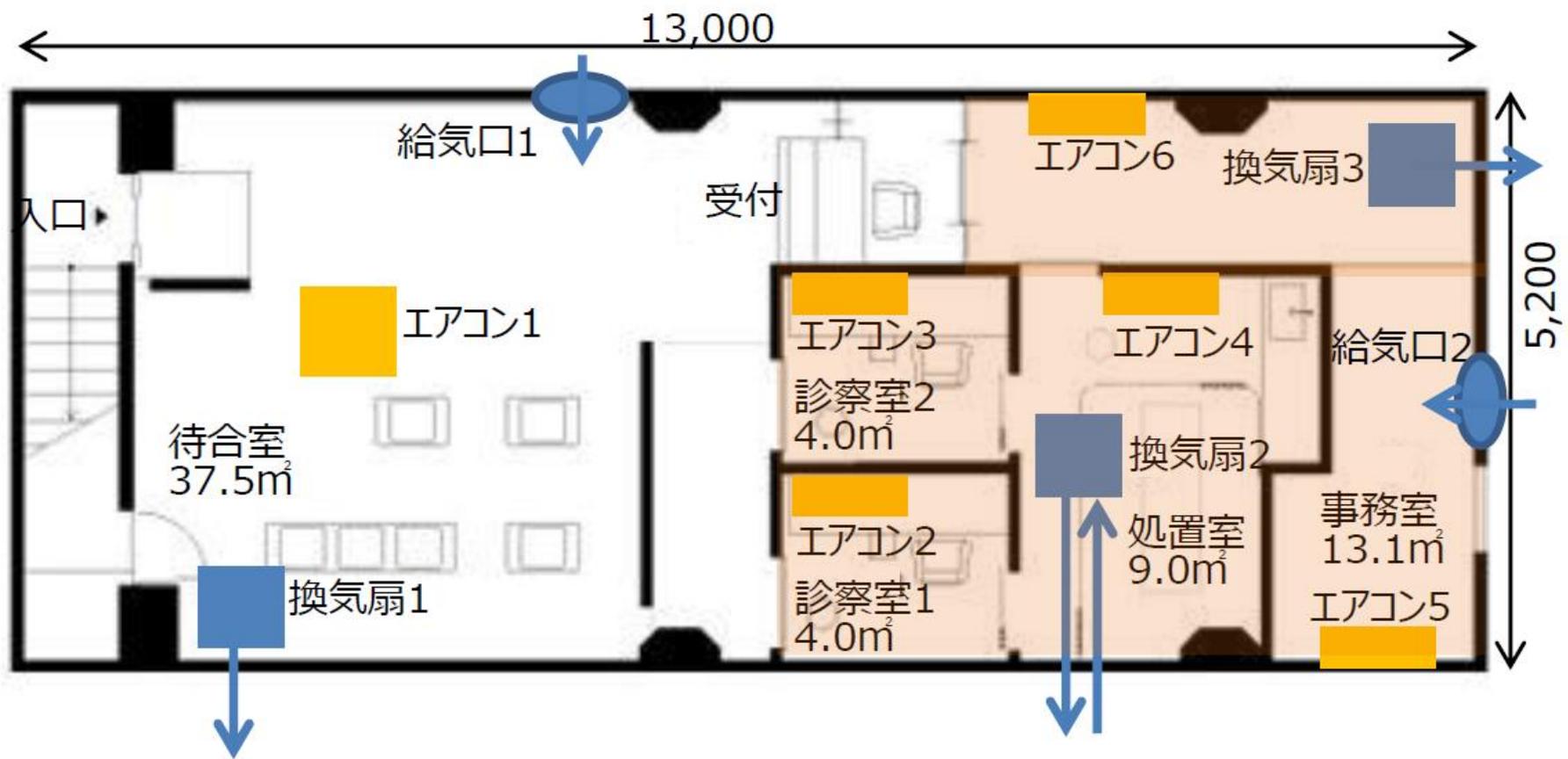
- 解説 1 住宅の換気量について
- 解説 2 機械換気方式の種類と特徴
- 解説 3 窓の開放寸法について
- 解説 4 窓の常時開放と間欠開放について

COVID-19に関連した日本建築学会の活動情報（リンク集） http://news-sv.aij.or.jp/kankyo/s7/House_vent_1.pdf

2. 小規模医療機関における換気によるウイルス感染対策

小規模医療機関における換気調査対応手順

- ①建物情報の入手
 - ・ 物件名、住所、構造
 - ・ 平面図の入手（なければ作成）
- ②現地調査
 - ・ 平面図で、「医療従事者エリア」と「患者エリア」を区分
 - ・ 各室床面積、想定在室人員を確認
 - ・ 換気設備(給気口)を記入（品番から風量確認）
風量が確認できない場合：CO2計で濃度測定
 - ・ 空調設備を記入（品番から暖冷房能力確認）
- ③風の流れの確認
 - ・ 換気設備を運転し、ドライアイス等で、流れを確認



医療従事者エリア

換気、暖冷房調査対応書(例)

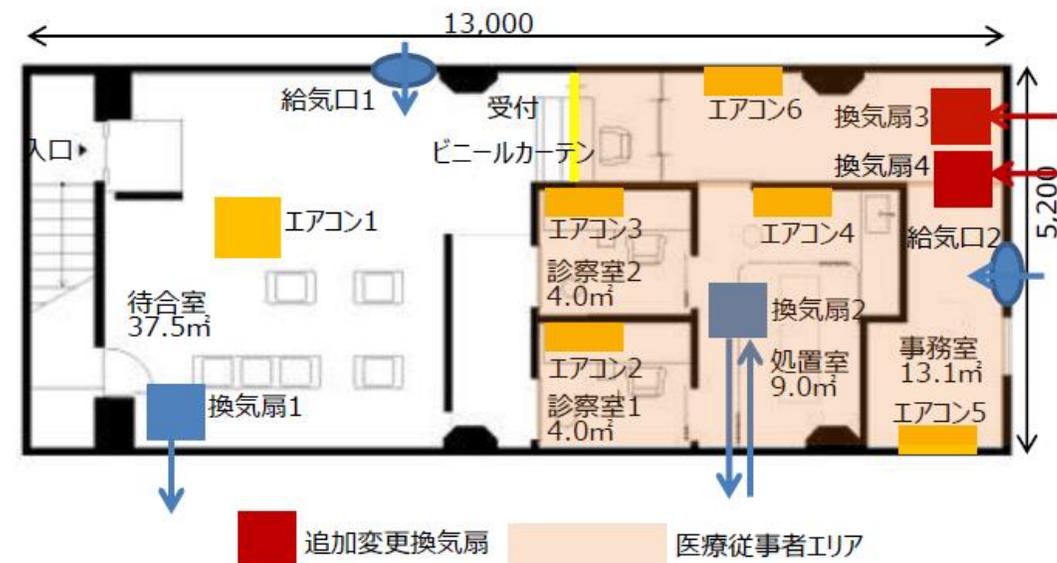
物件名	〇〇〇〇医院
住所	△△県〇〇市□□ ◇-◇◇-◇◇
構造	鉄筋コンクリート造(RC造)・木造・その他

換気設備

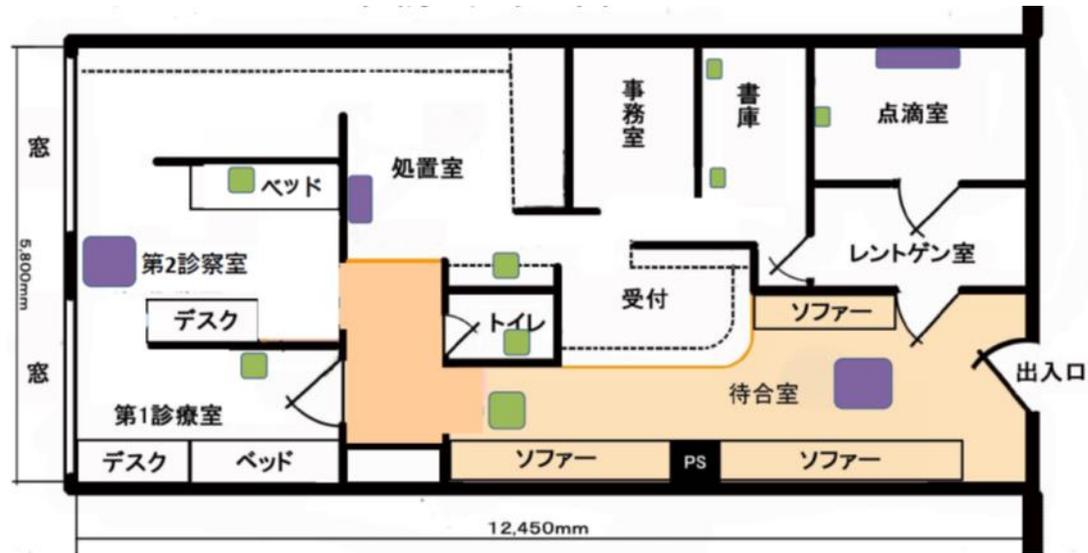
	室名	床面積(m ²)	想定人員	換気No.	メーカー名	品番	給気カドク [*] 値(m ³ /h)	給気風量(m ³ /h)	排気カドク [*] 値(m ³ /h)	排気風量(m ³ /h)	必要風量(m ³ /h)	換気量判定	
医療	診察室1	4.0	2	2	△△電気		0	0	0	0			
従事者	診察室2	4.0	2	2	△△電気		0	0	0	0			※一般エリアからの
エリア	処置室	9.0	2	2	△△電気	V-20aaa 熱交換換気扇	210	168	190	152	180	×	風の流れあり
	事務室	13.1	4	3		V-10bbb 排気扇	0	0	100	80	120	×	撤去
					△△電気	V-12ccc 給気扇	110	88	0	0			追加
					△△電気	V-12ccc 給気扇	110	88	0	0			追加
計								344			300	○	
一般	待合室	37.5	6	1	△△電気	V-13ddd 排気扇	0	0	120	96	180	×	撤去
エリア					△△電気	V-18eee 排気扇	0	0	265	212			追加
計										212	180	○	

1.換気量の増加による対応の例

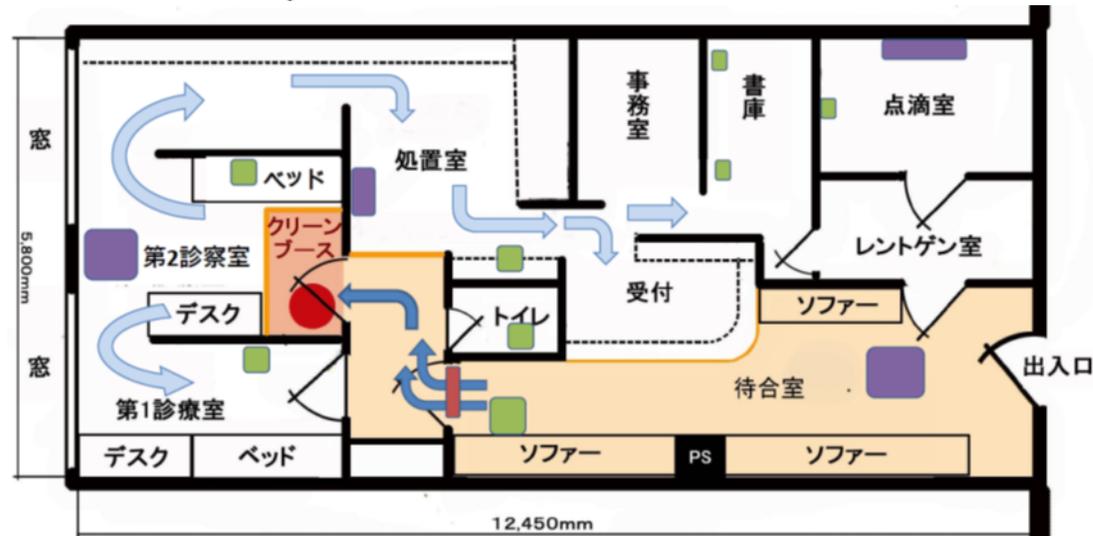
換気扇の変更及び追加設置



2.換気量の増加による対応の例



HEPAフィルター付き空気清浄機と空気循環による対応
 ※換気量の増加はないので暖冷房設備の変更なし



- HEPAフィルター
- 換気扇
- 空調
- サーキュレーター
- クリーンブース
- ビニールカーテン
- 吸気
- 排気 (清浄空気)

2. 空気清浄機と 空気循環による 対応の例

ビニールにはファスナーがついていて、コーナーは取り外し可能なステンレス棒でささえてあり、ステンレス棒を除去し、ファスナーを全開すれば、ブースの前面・側面は解放される。ベッドの頭部が即座に挿入できます。腹部所見を診る場合有用です。

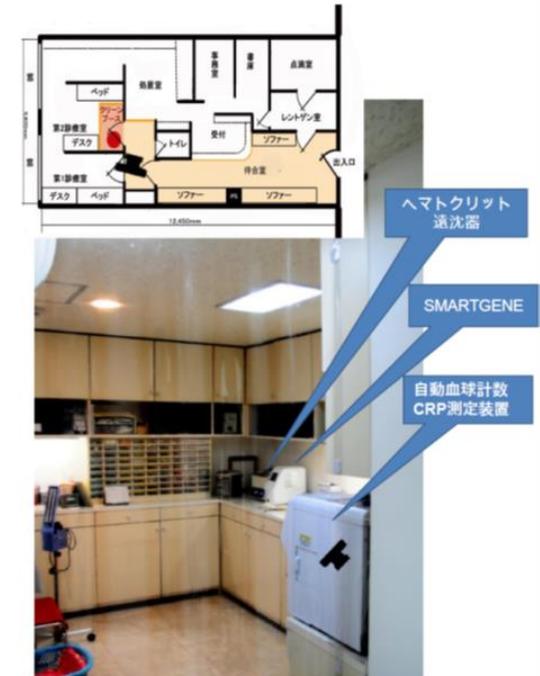
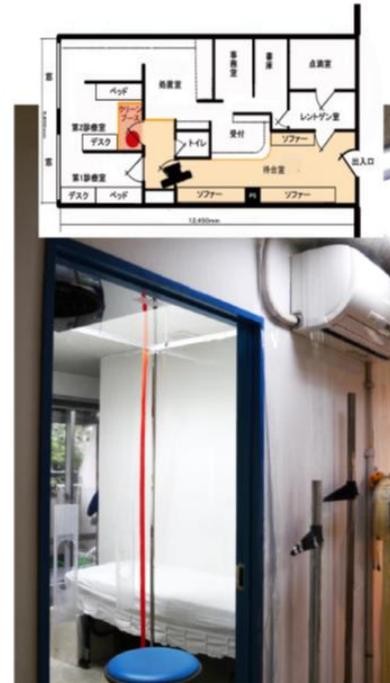
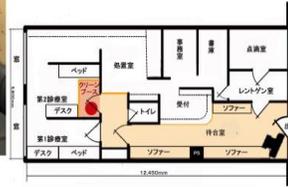
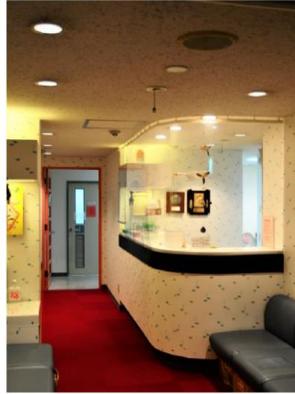


ブース内の行為に対して、手の可動域の広さを示しています。

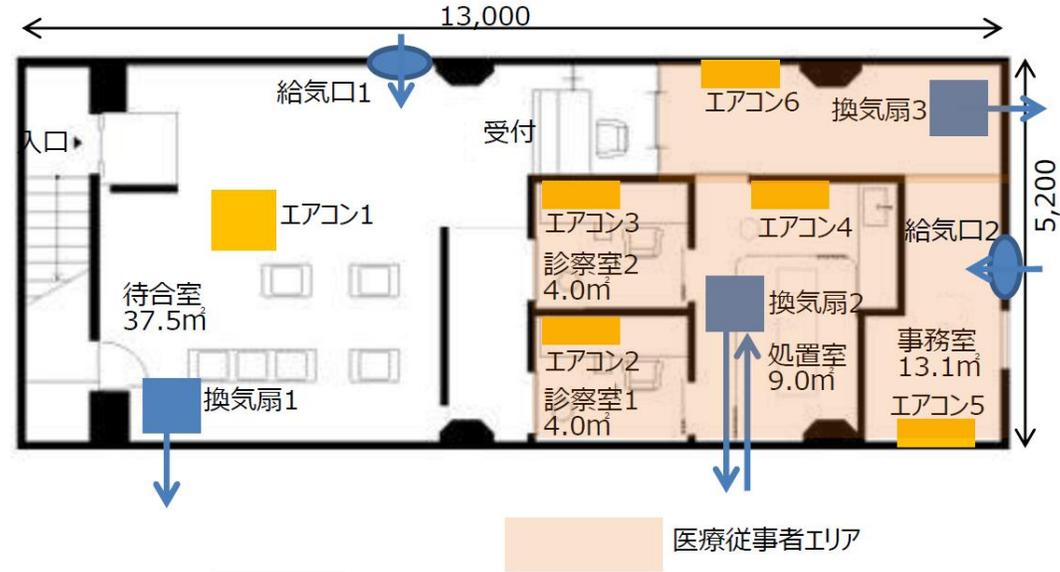


2. 空気清浄機と空気循環による対応の例

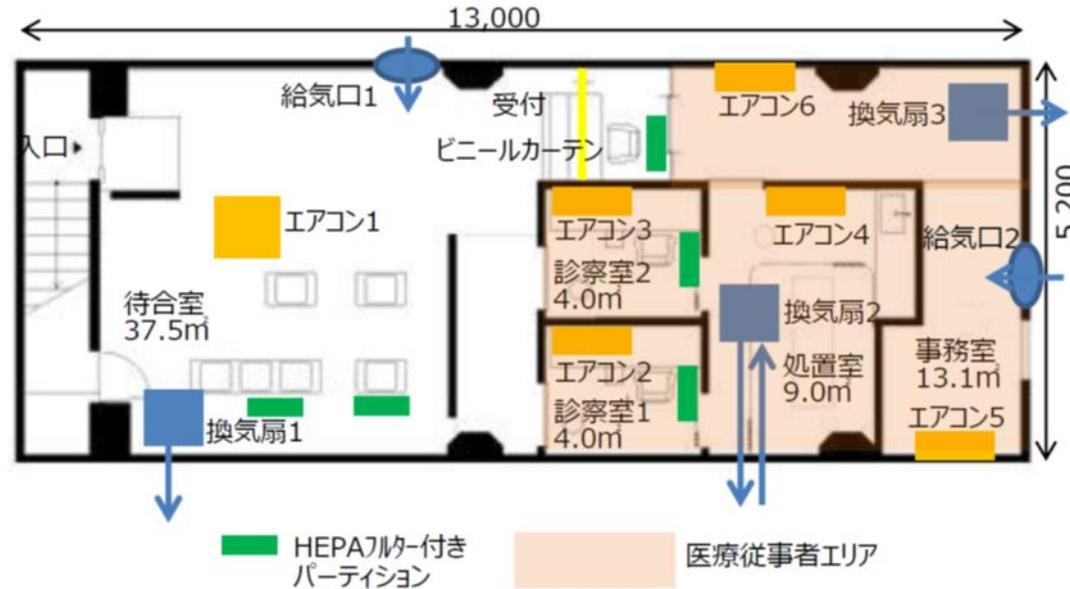
受付は、天井までビニールで覆われています。このことによりエアボーン感染は防御できます。天井での空気のよどみを解消するため、サーキュレーターを設置しています。（購入しているが設置まだ）



3. 空気清浄パーティション利用による対応の例



HEPAフィルター付き空気清浄パーティションの利用
 ※換気量の増加はないので暖冷房設備の変更なし



3. 空気清浄パーティション利用による対応の例

クリーンタイプ [CP-C 型]
～後吸込・前吹出のプッシュ気流タイプ～



セーフティタイプ [CP-S 型]
～前吸込・後吹出のプル気流タイプ～



HEPAフィルター付き空気清浄パーティションの利用

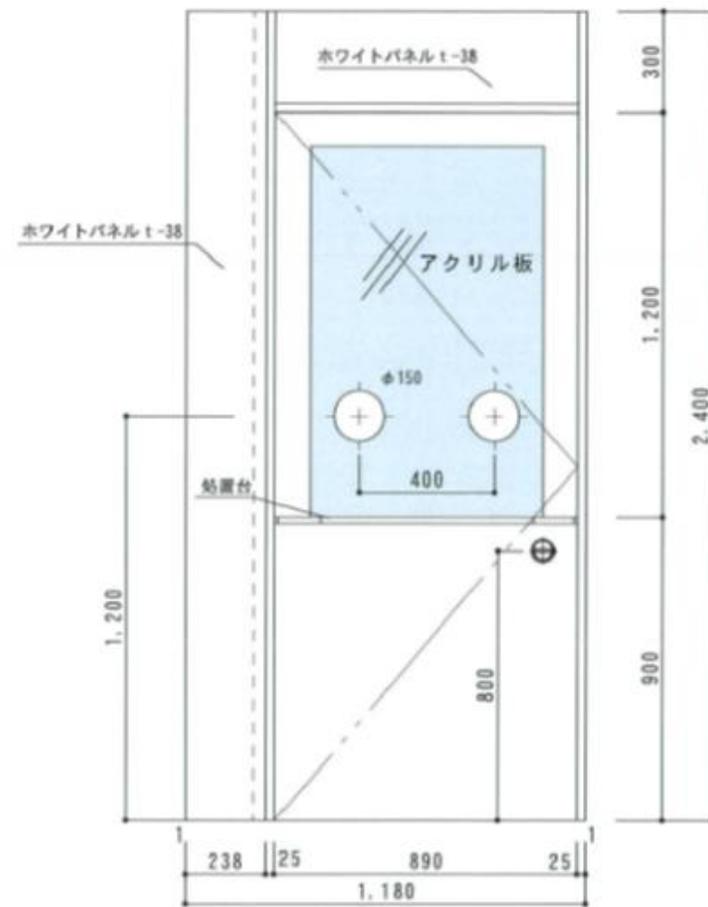
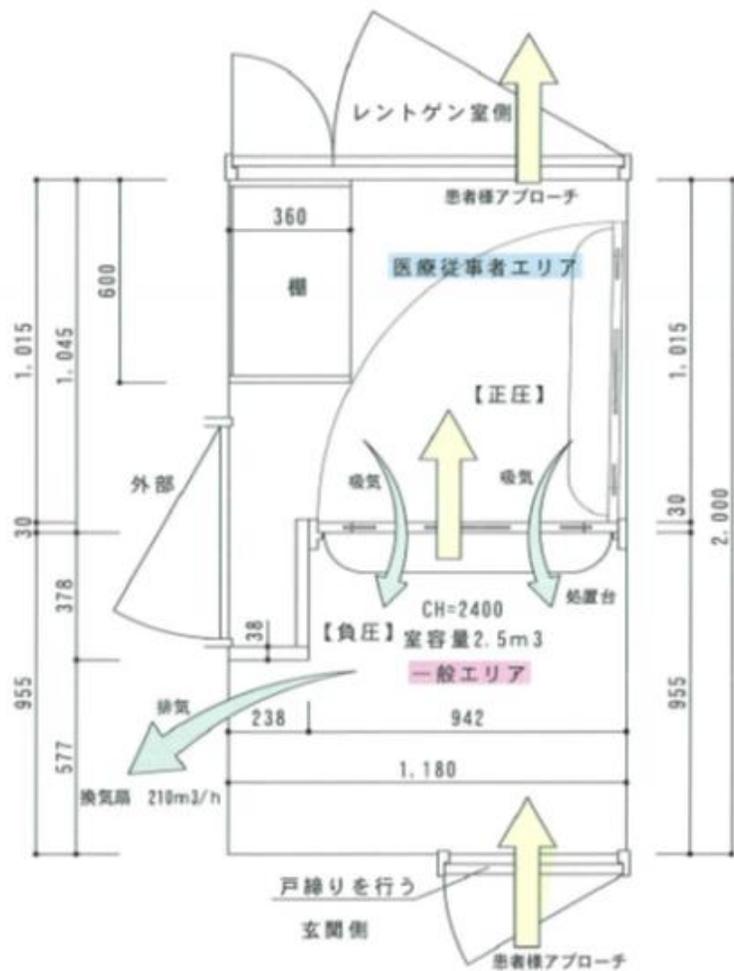


「診察室」等での利用イメージ



「待合室」等での利用イメージ

4. 検体採取室設置事例





検体採取室入口
(玄関直結)



検体採取室側から
見た仕切り



検体採取室
(開口部があり外気取込み可能)



検体採取状況



検体分析用品