

5. まとめ

- 1) 粒子を対象とした室内の清浄化には、清浄空気を吹出すクリーン仕様である A 型の ACP が最も有効であり、次いで C 型の ACP、家庭用空気清浄機の順であった。ACP は集塵要素が HEPA フィルタであるのに対し、本検証で使用した家庭用空気清浄機は電気集塵方式であるため、HEPA フィルタのほうが電気集塵よりも集塵効率が高いと考える。
- 2) 微生物などの感染リスクの低減には、汚染除去仕様である C 型の ACP が有効であり、次いで家庭用空気清浄機の順となった。粒子に対する除去性能の差異のほか、家庭用空気清浄機は上方向に吹出すため、汚染粒子の発生源近傍で運転すると、室内に拡散させてしまう可能性がある。使用場所によっては、吸込み・吹出しの方向も考慮する必要がある。
- 3) 粒子、浮遊菌のどちらに対しても ACP のほうが家庭用空気清浄機よりも浄化能力が高い。

6. メンテナンス

空気清浄機の性能を維持するには、定期的なメンテナンスが不可欠である。ACP のメンテナンス方法としてプレフィルタの清掃方法および HEPA フィルタの交換方法に関する動画を準備した。表 4 に示す各 QR コードより動画を参照されたい。

表 4 ACP のメンテナンス方法

プレフィルタ清掃方法		HEPA フィルタ交換方法
クリーン仕様 (A 型、B 型)	汚染除去仕様 (C 型、D 型)	
 	 	

7. おわりに

室内の清浄化にはクリーン仕様の ACP (A 型) が、感染リスクが高い場所では汚染除去仕様の ACP (C 型) が有効である。A 型と C 型を向かい合わせて形成するプッシュプル気流の効果については、No.88 のテクニカルレポートを参照願う。

 日本エアーテック株式会社

URL <https://www.airtech.co.jp>



本社	〒110-8686 東京都台東区入谷 1 丁目 14 番 9 号	TEL 03-3872-6611	FAX 03-3872-6615
東北営業所	〒980-0013 宮城県仙台市青葉区花京院 2 丁目 1 番 61 号(オークツリー仙台)	TEL 022-268-2881	FAX 022-268-2883
中部営業所	〒460-0003 愛知県名古屋市中区錦 1 丁目 18 番 11 号(CK21 広小路伏見ビル)	TEL 052-219-7100	FAX 052-219-7200
北陸営業所	〒930-0005 富山県富山市新桜町 4 番 28 号(朝日生命富山ビル)	TEL 076-471-7752	FAX 076-471-7753
関西営業所	〒531-0071 大阪府大阪市北区中津 1 丁目 11 番 11 号(第 1 リッチビル)	TEL 06-6373-0473	FAX 06-6373-0827
中国営業所	〒732-0825 広島県広島市南区金屋町 2 番 14 号(アフロディテビル)	TEL 082-568-7522	FAX 082-263-1505
九州営業所	〒810-0062 福岡県福岡市中央区荒戸 3 丁目 6 番 29 号(クリエイト西公園ビル)	TEL 092-401-1595	FAX 092-401-1594
南九州出張所	〒899-4332 鹿児島県霧島市国分中央 3 丁目 38 番 28 号(ショーヤ 105 号)	TEL 0995-47-7422	FAX 0995-47-7433



クリーンパーティション®と家庭用空気清浄機の性能比較

このレポートについてのお問合せ TEL 048-936-3033(代表) FAX 048-936-3307 部署/研究開発部 真家 未妃

1. はじめに

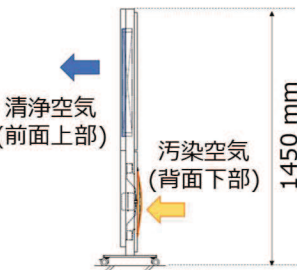
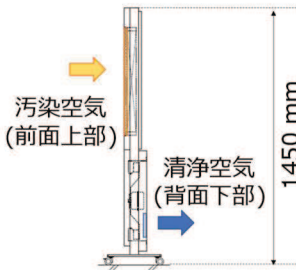
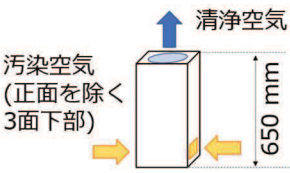
病院やクリニックには様々な症状を有する患者が集まるため感染症対策が重要であり、その手段の一つとして空気清浄機がある。当社では超高性能 (HEPA) フィルタ付きの空気清浄機として、超薄型、多風量かつ低騒音を特長としたクリーンパーティション® (以下、ACP と記す) を 1999 年に開発、販売を開始し、改良を重ねて今日に至っている。近年は家庭用空気清浄機も多機能となり、集塵要素として HEPA フィルタの他、電気集塵式タイプも販売されている。しかし、いずれの装置も、当社が製造する業務用空気清浄機とはその構造や除塵性能は大きく異なる。

本稿では、電気集塵式の家庭用空気清浄機と当社製 ACP との比較として、粒子および浮遊菌に対する除去性能の検証を行った。

2. 仕様比較

ACP には清浄空気を吹出す「クリーン仕様」の A 型および B 型と、汚染空気を吸込む「汚染除去仕様」である C 型および D 型の 4 種類がある。本検証ではクリーン仕様は A 型、汚染除去仕様は C 型を使用した。比較に用いた装置の仕様、検証風量および換気回数を表 1 に示す。

表 1 各空気清浄機の仕様比較

空気清浄機	ACP-897AH (クリーン仕様) ※1	ACP-897CH (汚染除去仕様) ※2	家庭用空気清浄機
気流方向			
集塵方式	HEPA フィルタ	HEPA フィルタ	電気集塵
運転モード	5 段階切替	5 段階切替	4 段階切替
風量 [m³/min]	最大 12.5 (大風量) ： 最小 3.0 (静音)	11.5 (大風量) ： 3.0 (静音)	7.6 ※3 ： 2.6 ※3
その他	—	—	活性炭フィルタ内蔵
検証風量	3.0 m³/min	3.0 m³/min	3.6 m³/min ※3
換気回数※4	11.3 回/h	11.3 回/h	13.6 回/h

※1：前面下部 吸込みの B 型 (ACP-897BH) もある

※3：当社測定値

※2：前面下部 吹出しの D 型 (ACP-897DH) もある

※4：検証ルームの容積 (15.9 m³) より算出

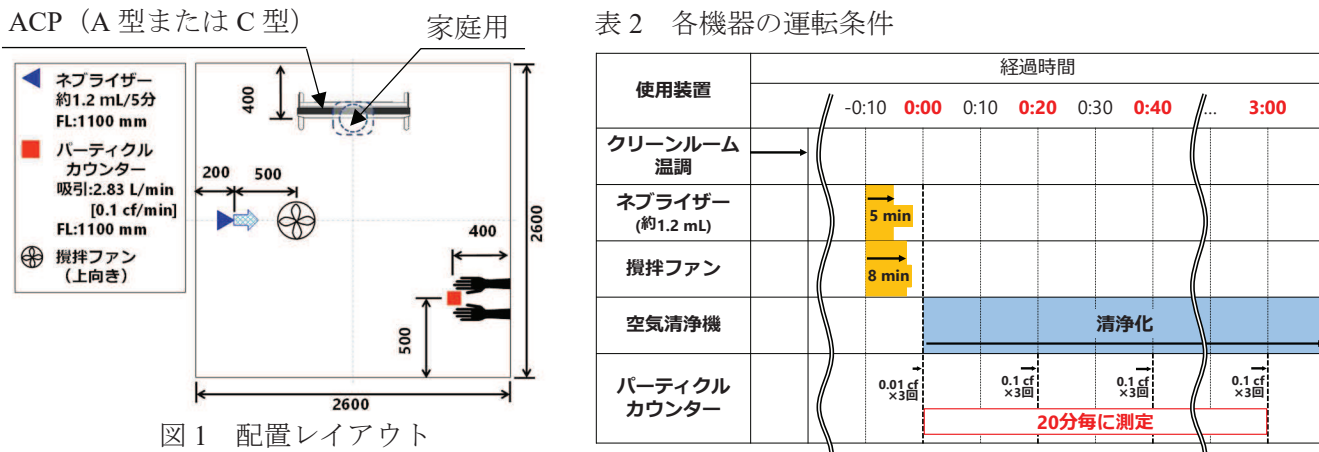
「クリーンパーティション」は当社の登録商標です。

3. 粒子除去性能の比較

空気清浄機の性能は粒子の除去率で表される。そこで、前項の表 1 に示した 3 機種 of 空気清浄機を各検証風量にて運転し、室内に拡散した粒子の経時変化について比較検証を行った。

3.1 実験方法

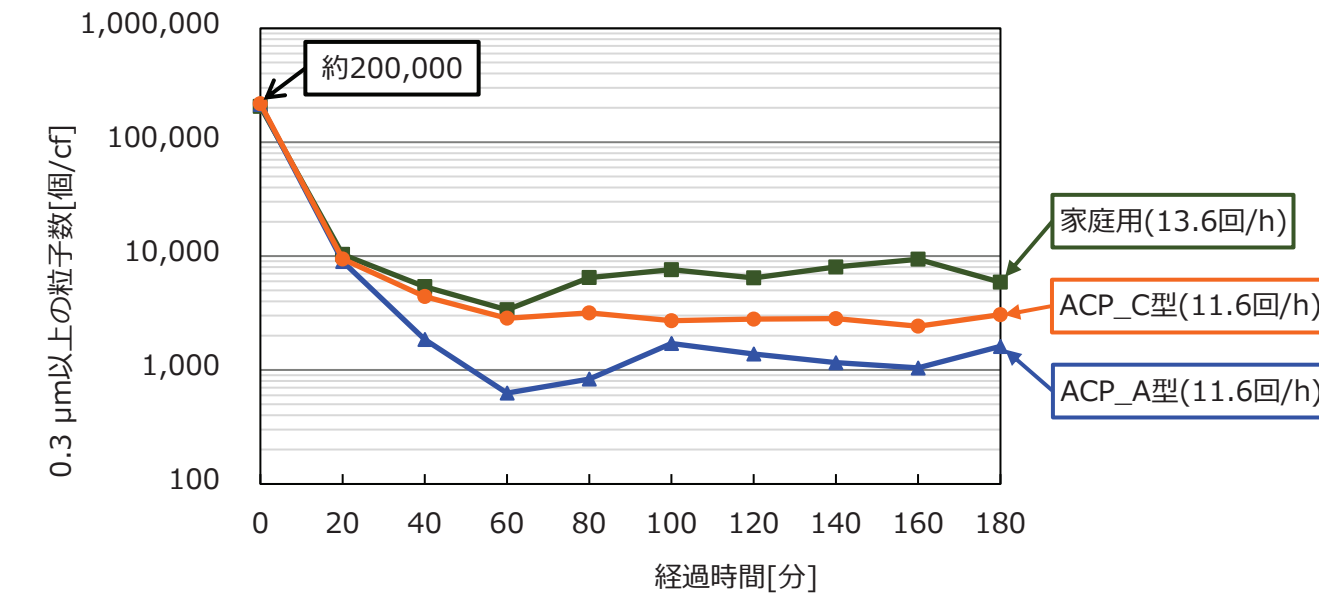
実験は社内設備である 2.6 mW×2.6 mD×2.35 mH (容積 15.9 m³) の HEPA フィルタ付きクリーンルームを使用した。各機器の配置レイアウトを図 1 に、運転条件を表 2 に示す。実験開始前にルーム内室温を 23 ±1℃ に調整した。温調を停止後、0.1 μm の PSL 粒子懸濁液をネブライザーで噴霧し、同時に攪拌ファンで室内に拡散させた。パーティクルカウンター (KC-52、2.83 L[0.1 cf]/min、RION) にて初期粒子数を測定後、各空気清浄機を表 1 に示した検証風量にて運転し、室内の粒子数の経時変化を 20 分毎に 9 回 (3 時間) 測定した。



3.2 結果および考察

0.3 μm 以上の粒子数測定結果を図 2 に示す。いずれの空気清浄機も約 1 時間後に粒子濃度がほぼ安定した。安定したときの粒子数は、家庭用の空気清浄機が最も高く、A 型の ACP が最も低かった。本実験の検証ルーム自体も HEPA フィルタを使用したクリーンルームである。このため、電気集塵式の家庭用空気清浄機は、HEPA フィルタによる集塵よりも粒子の捕集効率が劣ることがわかる。

ACP の A 型と C 型では、清浄空気を吹出すクリーン仕様の A 型が室内の清浄化には最も有効である。

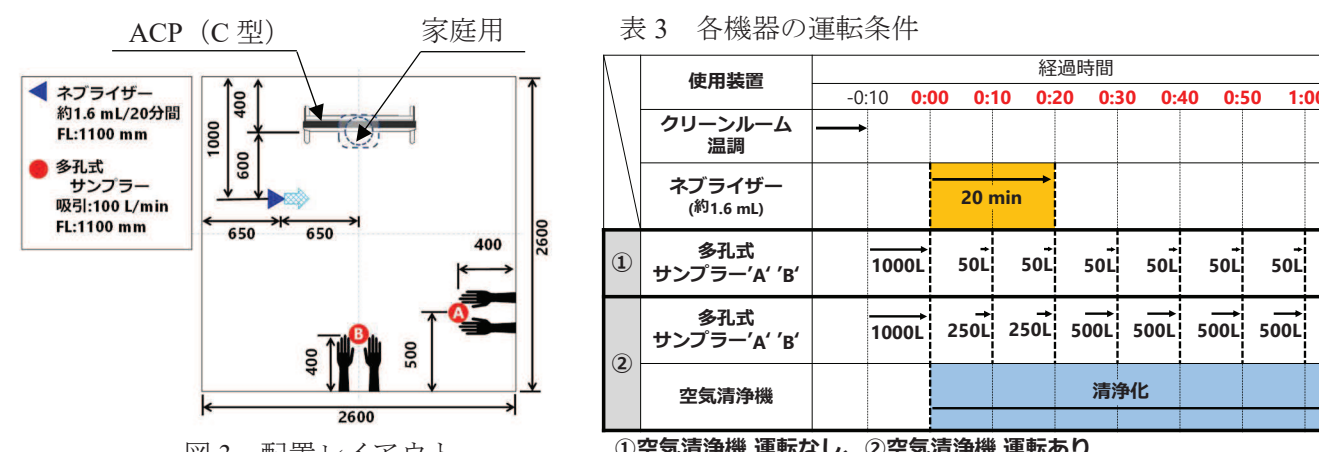


4. 浮遊菌除去性能の比較

感染リスクとなる浮遊菌の除去性能として、実際に生菌を噴霧し、検証を行った。試験細菌として ISO 16000-36 (2018) に記載されている *Micrococcus luteus* ATCC 10240 を使用した。生菌を用いた検証であることから、本実験では汚染除去仕様である C 型の ACP と家庭用空気清浄機にて比較を行った。

4.1 実験方法

本実験では攪拌ファンを用いず、ネブライザーで菌を噴霧した状態で空気清浄機を運転し、運転なしの場合と浮遊菌濃度を比較した。図 3 に配置レイアウトを、表 3 に各機器の運転条件を示す。浮遊菌は 2 台の多孔式エアーサンプラー (MBS-1000 および MBS-1000N、100 L/min、ミドリ安全) にて 10 分毎に 6 回 (1 時間) 捕集した。なお、サンプラーの吸引量は浮遊菌数に応じて変更している。捕集した寒天培地を回収後に 36℃ で 48 時間培養してコロニー数 (cfu : colony forming unit) を計数した。



4.2 結果および考察

多孔式サンプラー 2 台の平均値を図 4 に示す。家庭用空気清浄機と比較して、汚染除去仕様の ACP の方が菌を噴霧している間においても浮遊菌数が大幅に少ない結果となった。本実験におけるネブライザーの高さ (1100 mm) は着座したときの口元の位置より設定しており、検証に用いた家庭用空気清浄機は吹出口の高さが 650 mm で上方に吹出す構造のため、汚染源の高さによっては室内に菌を拡散する可能性がある。

本結果より、病院の待合室など汚染リスクの発生源が多く存在する可能性のある場所では、上方向に吹出すタイプの家庭用空気清浄機よりも汚染空気を吸込むタイプの ACP が有効である。

