

クラスIIセーフティキャビネットの排気方式による安定性比較

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/設計本部 木下 俊明

1. キャビネットの性能と排気方式

キャビネットの封じ込め性能は前面開口部の流入気流と作業室内のダウンフローから成るエアバリアによって保たれる。本性能を維持するためには、排気風量(=流入風量)を常時仕様値の±10%以内に維持することが必要である。

キャビネットの排気方式は室内排気と室外排気に大別される。設置環境や使用目的に応じた最適な排気方式を選定することが重要である。

2. 規格、クラス分類と排気方式

表1にJIS規格のクラス分類を示す。密閉接続方式が主流であったA2型(旧B3型)は室内排気または開放接続による室外排気としなければならない。現在密閉接続された設備は開放接続への切り替えが推奨されている。揮発性有害物質を取り扱う場合はB1型又はB2型を選択し、密閉接続方式にて室外へ排気しなければならない。

表2に主な排気方式とその特徴を示す。

表1 JIS K 3800:2005 年改定案のクラス分類比較

JIS改訂案 ()内は 旧名称	II A		II B	
	A1	A2 (B3)	B1	B2 全排気
流入風速	≥0.4m/s ±0.025		≥0.5m/s ±0.025	
循環気率	70%		50%	0%
排気方式	室内	選択 可	選択 不可	
	開放接続	可、少量の有害ガス		
	密閉接続	開放接続への切替を推奨	排気風量の変動は±10%以内	

3. 排気風量安定性試験

3.1 実験条件

表2の各排気方式において表3に示す外乱を30秒間与え、流入風速(排気風量)に及ぼす影響を調査した。本実験には風量自動制御方式の高機能型キャビネットを用いた。室圧はP3ルートを想定し-30Paとした。

表2 排気方式の種類とその特徴

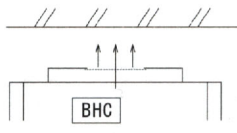
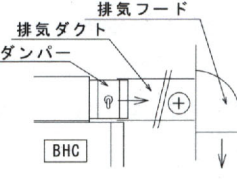
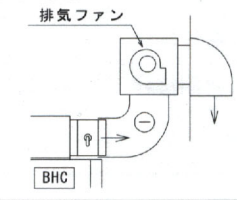
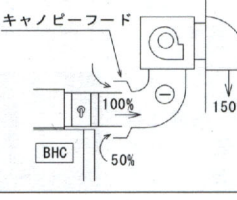
室内排気 	<ul style="list-style-type: none"> 直接室内に排気 滅菌時の排気方法を検討する必要有 設備コスト 低
自己排気<密閉接続> 	<ul style="list-style-type: none"> 別置の排気ファンを設置せず、直接室外へ排気 規格で認められていない ダクト内は陽圧 設備コスト 中
密閉接続 	<ul style="list-style-type: none"> 別置の排気ファンを設置 ダクト内は陰圧 キャビネット1台に対し独立した排気系統が基本 設備コスト 高
開放接続 	<ul style="list-style-type: none"> 別置の排気ファンを設置 ダクト内は陰圧 左図の風量割合はJIS規格の推奨値を示す 設備コスト 高

表3 外乱条件

1:吸込抵抗	2:室圧変動	3:強風
		

1. 吸込み部を塞ぎ吸込抵抗を増加させる。
2. 実験室のドアを開放する。(人の出入りを想定)
3. 排気口へ擬似ビル風を吹き付ける。

3.2 実験結果


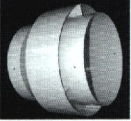
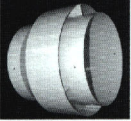
図 1 より、吸い込み部を塞ぐと全ての排気方式で流入風速は減少する。図 2 より、ドア開放時の陰圧度低下によって流入風速は増加する傾向を示す。図 3 の強風時は排気風量が減少し、流入風速は大きく低下する。

各条件において、密閉接続は大きく影響を受ける。開放接続は総排気量変動分を室内からの排気量で調整し、キャビネットからの排気量はほぼ一定に保たれ、その変動量は他と比較し格段に小さいことが分かった。

3.3 まとめ

実験結果のまとめを表 4 に示す。規格で推奨する室内排気、開放接続は外乱に対する変動が少ない結果となった。密閉接続は、外乱の影響を最小とする為に排気口の工夫やダンパーの設置等を考慮し、排気システムとキャビネットは一对となる設計が必要である。

表 4 排気方式比較

	室内排気	室外排気		
		自己排気	密閉接続	開放接続
評価	◎	×	○	◎
内容	<ul style="list-style-type: none"> 最も安定 滅菌時考慮 	<ul style="list-style-type: none"> 外乱により気流バランスが大きく変動する 	<ul style="list-style-type: none"> 変動を少なくするよう配慮要 	<ul style="list-style-type: none"> 安定性良い 逆流の考慮 滅菌の考慮
備考	 触媒による中和方式の利用	別置き排気ファンの設置、又は室内排気への切換えを推奨	 ・高静圧排気ファンの選定が重要 ・ダンパーの併用を検討	 ・小型フードの開発 ・特許出願中

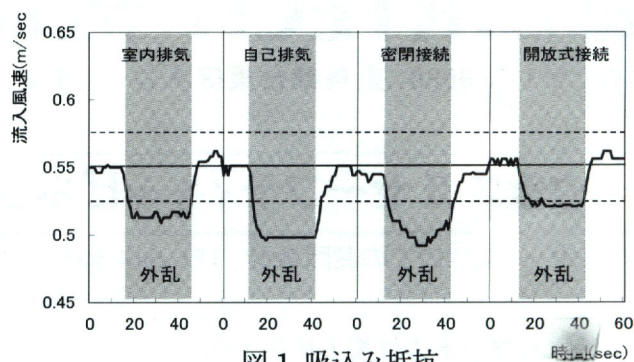


図 1 吸込み抵抗

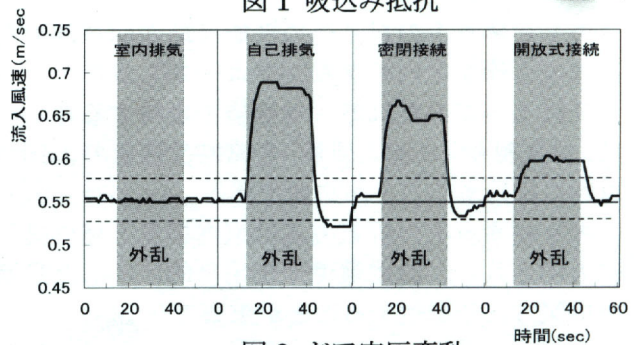


図 2 ドア室圧変動

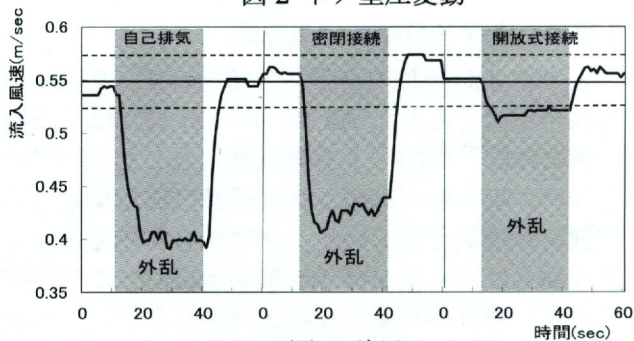


図 3 強風

4. 今後の動向

規格改訂に伴い、国立感染症研究所では設置キャビネットの 80% を密閉接続の室外排気から室内排気へと改修した例もある。

排気方法の選択には使用目的・設備・コスト等の問題を踏まえた上で、作業者の安全を第一に考慮することが重要である。

日本エアテック株式会社

- 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
- 仙台営業所 〒980-0013 宮城県仙台市青葉区花京院 2 丁目 1 番 61 号(タカノボルビル)
 TEL 022-268-2881 FAX 022-268-2883
- 名古屋営業所 〒450-0002 愛知県名古屋市中村区名駅 4 丁目 23 番 9 号(MARUWA 名駅ビル)
 TEL 052-586-2731 FAX 052-586-2785
- 大阪営業所 〒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
- 広島営業所 〒732-0825 広島県広島市南区金屋町 2 丁目 14 番(アフロディテビル)
 TEL 082-568-7522 FAX 082-263-1505
- 福岡営業所 〒815-0035 福岡県福岡市南区向野 2 丁目 12 番 8 号(真鍋ビル)
 TEL 092-553-128 FAX 092-561-7284
- 南九州営業所 〒899-4352 鹿児島県国分市向花 1013 番地(ショーヤビル)
 TEL 0995-47-7422 FAX 0995-47-7433

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

【注意】

連絡先は発行当時の情報が記載されています。最新の連絡先はホームページ等でご確認をお願いします。