

開放型クリーンブースにおける清浄度維持能力

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/設計部 磯部 好秀

1. はじめに

クリーンブースは、局所的に高清浄度空間を簡易的に供給出来る装置として各種製造工程に使用される。本装置は製造機器をビニール等の壁材で囲い、清浄空気を供給することで内部を陽圧とし性能を維持する。内部への出入は扉やビニールカーテンを介して行う。両手を使用する場合では自動扉、一時荷物置き台が必要である。一般的に片手で出入出来る様に工夫されているが、使用勝手は壁材が無い時と比べると低下する。そこで、クリーンブース周辺の壁材をアイリッド(400H)とし、開放型とした場合における周囲からの発塵の影響を調査した。

2. 実験概要

2-1 実験装置

図1、2に示すISOクラス6(クラス1000)のクリーンルーム内に、ISOクラス5(クラス100)相当の全面層流式開放型クリーンブースを設置した。内部に発塵がなく、周囲に外乱がなければ内部の清浄度はISOクラス5を維持出来る。

2-2 実験項目

(1) ISOクラス5ブース周囲における発塵が内部清浄度に与える影響(ラジオ体操、歩行)

ブース周辺(図中C)にてラジオ体操による発塵動作を行った際の内部清浄度の結果を表1に示す。0.2m/s以上であれば、清浄度を維持出来る。次に、試験用クリーンルームの清浄度をISOクラス7(クラス10,000)とし、図中A~B間を歩行し(約1.5m/秒)開放型ブースへの影響を調査した所、作業者通過の瞬間に汚染空気の侵入があり、クラス5の清浄度の維持は出来なかった。

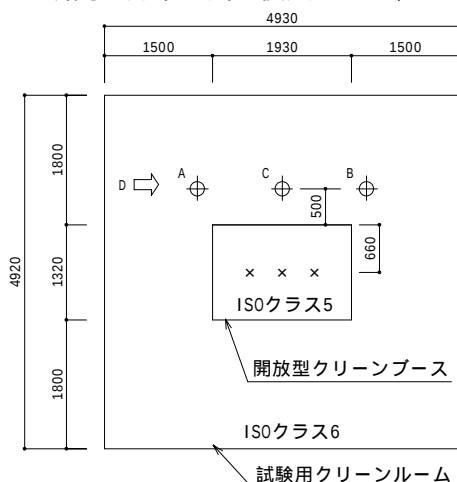


図1 実験平面図

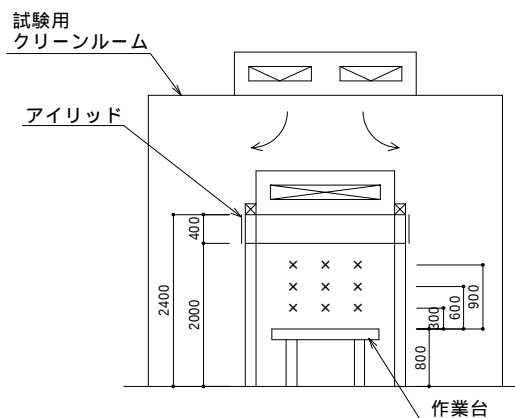


図2 実験正面図

表1 吹出風速及び測定位置の違いによる発塵の影響

(個/ft³)

測定位置 風速	300H				600H				900H			
	1回目	2回目	3回目	平均	1回目	2回目	3回目	平均	1回目	2回目	3回目	平均
0.35m/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.30m/s	50	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0
0.25m/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.20m/s	20	0	0	7	10	0	0	3	0	0	0	0
0.15m/s	30	220	530	260	70	0	0	23	0	0	0	0

(2) ISO クラス 5 ブース周囲における発塵が内部清浄度に与える影響（発塵＋歩行）

図1の実験条件にて、AB間を図3及び図4の如く作業者が発煙管（ $0.5\mu\text{m}$ にて450万個/ $\text{ft}^3\cdot\text{min}$ ）を焚きながら歩行（約 1.5m/s ）し、開放型ブース内の左、中央、右及び上下方向3点の合計9点の影響をパーティクルカウンター（KC-03、 $0.1\text{cf}^3/\text{min}$ ）にて測定を行った。また、この時クリーンユニットの吹出風速を $0.35\text{m/s}\sim 0.15\text{m/s}$ まで変化させた時の内部清浄度維持能力の比較を行った。

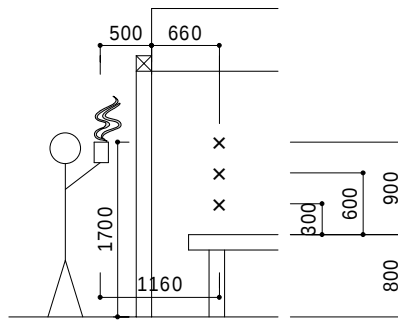


図3 D（図1中）矢視図



図4 測定風景

3. 結果及び考察

結果を表2に示す。周囲環境がクラス6にて吹出風速が 0.25m/s 以上であれば、開放型であっても発塵状況（発塵＋歩行）によってはISOクラス5を維持出来る。 0.2m/s 以下ではエアバリアの能力が低下し、内部へ侵入することが分かった。開放型ブースにおいても運用の方法を充分検討すれば、清浄度の維持は可能である。

表2 吹出風速別発煙管を用いた場合のブース内清浄度（個/ ft^3 ）

吹出風速	300H			600H			900H		
測定点	左	中央	右	左	中央	右	左	中央	右
0.35m/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.30m/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.25m/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.20m/s	720	1370	22740	0	0	2520	0	0	0
0.15m/s	408270	320260	269600	210	47710	128320	0	2530	21500

4. まとめ

開放型クリーンブースにおいては、発塵の種類、吹出風速及び周囲環境の条件によっては、ISOクラス5の清浄度の維持は可能である。発塵の影響を少なくする方法としては、アイリッドを出る限り長くし、ブース内の圧力を高めることが有効である。

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 〒460-0003 愛知県名古屋市中区錦1丁目18番11号(第18KTビル)

TEL 052-219-7100 FAX 052-219-7200

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 092-553-1288 FAX 092-561-7284

南九州営業所 〒899-4332 鹿児島県霧島市国分中央3丁目38番地28号(ショーヤ105号)

TEL 0995-47-7422 FAX 0995-47-7433

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