

## エアシャワーに必要な性能と有効性

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 丸山 秋広

### 1. はじめに

日本空気清浄協会指針 (JACA No.44-2006) では、エアシャワーの使用目的を、入室者に付着した比較的大粒子の除去 (エアシャワー効果) とクリーンルーム内外のクロスコンタミネーション防止 (エアロック効果) としている。今回、エアシャワーの設置環境を再現し、その有用性をエアシャワー内の清浄度変化と粒子飛散データを基に評価を行い、エアシャワーの有効性とその運用方法を検証したので以下に報告する。(詳細は、JACA 第 30 回空気清浄とコンタミネーションコントロール研究大会 (A-13) を参照)

### 2. 実験概要

実験装置概要を図 1 に示す。クリーンルーム (CR) と前室 (GR) の間にクリーンアップ運転付エアシャワー (AS) を設置した。エアシャワーの仕様を表 1 に示す。清浄度は各測定点にて粒子濃度をパーティクルカウンター (CR, AS : 28.3 /min、GR:2.83 /min) にて 6 秒間隔で測定した。

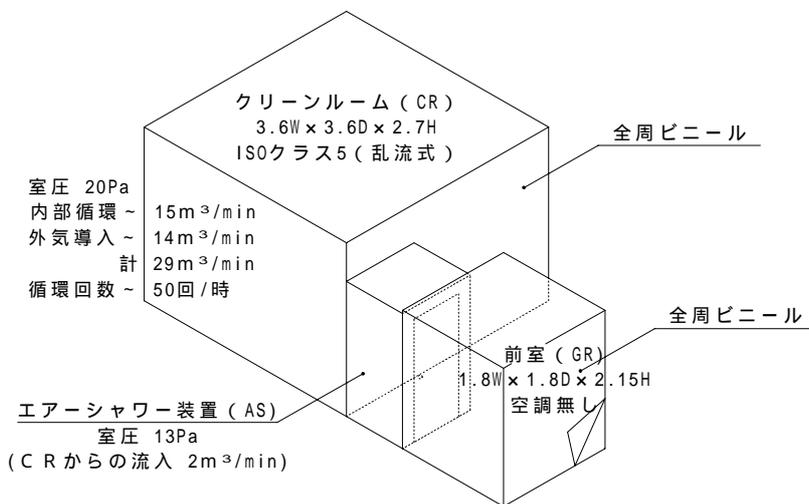


図 1 実験装置概要

表 1 エアシャワー仕様

装置	AAS-8016AMR
ファン	薄型直流ターボファン×2
風速	25m/sec(22m³/min)
ノズル	22 個 (パルスジェットノズル 6 個)
クリーンアップ	15 m³/min 天井層流+ノズル吹出し併用
消費電力	500W
機能	電磁ロック 音声案内

### 3. 扉の開閉による清浄度への影響

#### 3.1. 実験方法

GR が FS クラス 10 万 (ISO クラス 7)、CR は FS クラス 100 (ISO クラス 5) とし、AS 内の清浄度が安定した状態にて、GR 扉を開閉 (開閉動作 4 秒) した。AS でクリーンアップ運転無しの場合と、AS 内をクリーンアップ運転後に CR 扉を開閉した時の AS 内、CR 内の清浄度変化を測定した。(FS: U.S.Federal Standard 209D)

#### 3.2. 実験結果及び考察

AS 内のクリーンアップ運転無し時の清浄度変化を図 2 に示し、クリーンアップ運転有り時を図 3 に示す。

GR 扉開閉により、AS 内の清浄度はほぼ前室側と同程度の清浄度まで汚染される事が分かった。本状態で CR 扉を開閉すると、CR 側清浄度も扉近傍では 1 桁以上上昇し、CR を汚染する事となる。

一方、クリーンアップを行った図 3 においては、CR 内清浄度に変化はなかった。AS 内部を CR の清浄度以下に清浄化する事で、CR への汚染が防げると言える。

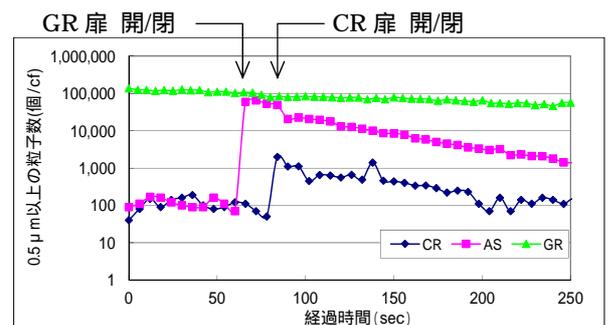


図 2 清浄度変化 (クリーンアップ無し)

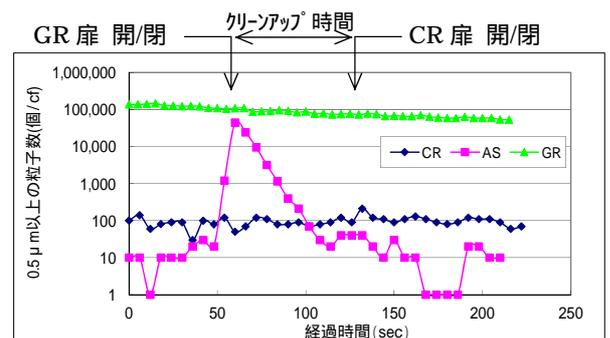


図 3 清浄度変化 (クリーンアップ有り)

## 4. エアシャワーのクリーンアップ能力

### 4.1. 実験方法

AS内にFSクラス50万(ISOクラス8.7)程度まで外気を導入した後、クリーンアップ気流を起動させ、浄化能力を確認した。代表的な気流方式を図4に示す。

### 4.2. 実験結果及び考察

測定結果を図5に示す。天井層流方式(No.2含む)は、FSクラス1000(ISOクラス6)まで到達するまで約18秒、FSクラス100(ISOクラス5)まで30~40秒であった。また、ジェットファンの回転を落としたノズル吹出し方式では、FSクラス1000まで到達するまで40秒以上かかった。クリーンアップ気流には天井層流方式(No.1及びNo.2)が良いと言える。

## 5. エアジェットによる除塵性能

### 5.1. 実験方法

一般作業衣にてASに入室し、エアジェットを浴びる。この間は直立不動と、体を回転させながら体をたたく動作(15秒で1回転)の2種類を比較した。

### 5.2. 実験結果及び考察

測定結果を図6に示す。エアジェットを連続的に浴びた場合、作業衣は発塵が多く、初期10秒程度では清浄度の急激な低下は無かった。たたきながらの除塵では着衣からの発塵量が多く、FSクラス1000(ISOクラス6)程度で安定した。直立不動ではその1/10程度であった。

無塵衣をマネキンに着せ実用状態(エアジェットとクリーンアップを15秒ずつ連続する)で測定した結果を図7に示す。無塵衣はエアジェットにより速やかに除塵され、クリーンアップを含めて30秒でFSクラス100(ISOクラス5)以下まで清浄化出来た。

## 6. まとめ

クリーンアップと扉インターロック施設は必須である。クリーンアップ時間短縮の為、天井層流式及び天井層流とノズル吹出し併用式を推奨する。

クリーンアップ確認の為、エアシャワー内部の清浄度監視用粒子測定器(クリーンモニター)の内蔵が、クリーンアップ時間が設定可能なタイマー回路が必要である。

エアジェット中の動作指示、クリーンアップ中の認識の為、音声案内(音声ユニット)を行うことにより、エアシャワーの有効性を高める事が出来る。

省エネの観点よりクリーンアップが確認出来た時点でファンを停止させる制御も有用と言える。

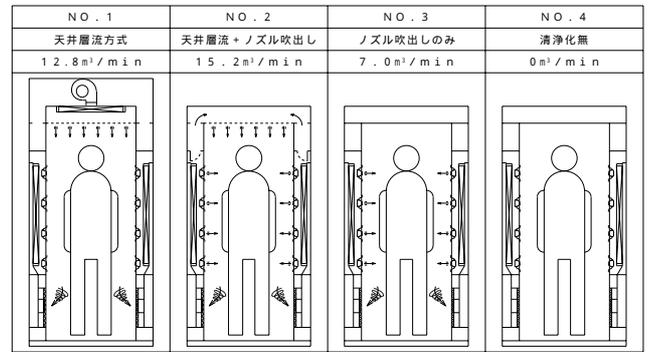


図4 クリーンアップ気流方式

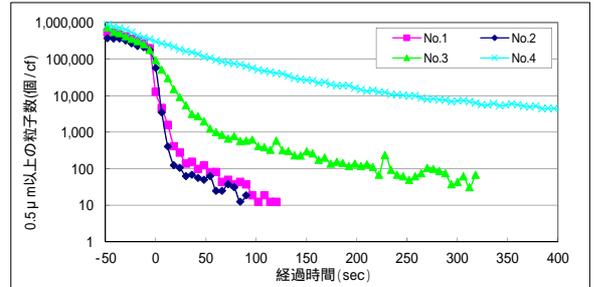


図5 クリーンアップ機能による回復時間

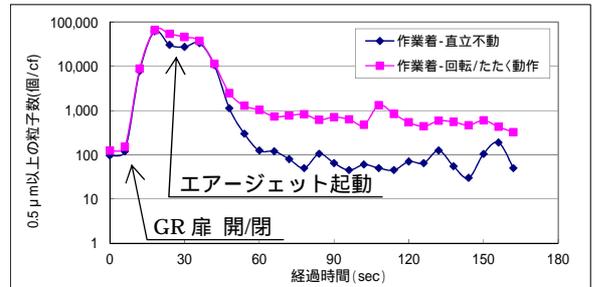


図6 エアジェット除塵性能

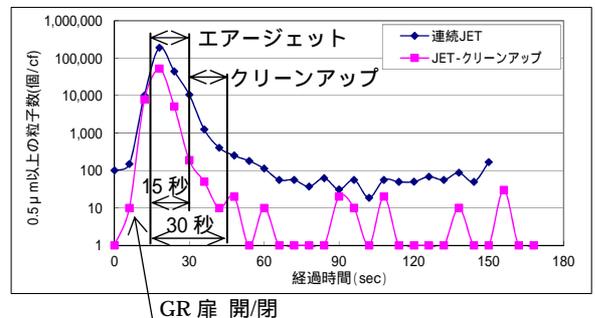


図7 エアジェット除塵性能(実用状態)

# 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

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)

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(CK21広小路伏見ビル)

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)

北陸営業所 〒930-0005 富山県富山市新桜町4丁目28号(朝日生命富山ビル)

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)

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)

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 03-3872-6611 FAX 03-3872-6615

TEL 06-6373-0473 FAX 06-6373-0827

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

TEL 022-268-2881 FAX 022-268-2883

TEL 076-471-7752 FAX 076-471-7753

TEL 082-568-7522 FAX 082-263-1505

TEL 092-553-1288 FAX 092-561-7284

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。