

## エアシャワーの除塵効果

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

エアシャワー(以下 A/S)の性能を測定する方法は、古くよりタンブリング法(再現性困難)、除塵量測定法(相対比較のみ)、顕微鏡法(ノズル単体のみ、測定時間大)等がある。各測定法には、短所があり、各製造業者に統一した評価方法がないという問題があった。そこで今回、A/S 装置としての性能評価が可能であり、再現性が高く、測定が容易に行える新評価方法を考案した。本方法により、ノズル数、風速、エアージェット時間による除塵効果を検証したので以下に報告する。

### 2. 実験概要

評価方法には、相対的に評価が行える除塵量測定法に弊社独自の方法を加えた。恒温・恒湿環境のクリーンブース内に A/S を設置し、同一条件下で試験布に試験粉体を暴露する。その後、エアージェットを浴び、吸込み口中心部の粒子濃度をパーティクルカウンター(以下 P/C)で測定し、除塵効率を検証する。又、P/C 測定部の A/S 吸込み風速を 3.75m/sec に統一する為、A/S 吸込み開口を調整した。実験条件を表 1 に、実験装置を図 1 に示す。

表 1 実験条件

|      |                                                     |
|------|-----------------------------------------------------|
| 装置   | 14 型標準 A/S と同等(片吹)                                  |
| ファン  | DCBL ターボファン                                         |
| 風速   | 23m/sec、25m/sec、30m/sec、<br>33m/sec、38m/sec (回転数可変) |
| ノズル  | 帯電防止樹脂 30φ                                          |
| ノズル数 | 8 個、10 個、11 個、14 個、18 個                             |
| 試験粉体 | JIS 試験用粉体 7 種(0.1g)                                 |
| 試験布  | 無塵衣の生地 0.7m <sup>2</sup> (0.7m×1m)                  |
| 距離   | ノズルから試験布間で 300mm                                    |
| 検証方法 | 吸込み口の粒子濃度(0.3μm 以上)<br>より比較                         |
| 周囲環境 | 24℃、55%RH                                           |

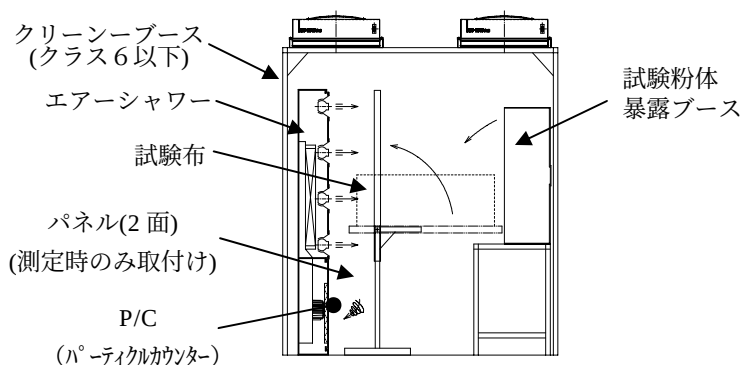


図 1 実験装置 (エアージェット時)

### 3. 全除塵効果の比較

風速 25m/sec、ノズル 8 個による除塵効率を 1.0 (倍) とした時の各除塵効率を表 2 に示す。

表 2 除塵効果の比較結果

|    |         | ノズル数             |      |                      |                      |             |
|----|---------|------------------|------|----------------------|----------------------|-------------|
|    |         | 8 個              | 10 個 | 11 個                 | 14 個                 | 18 個        |
| 風速 | 23m/sec | 0.77             |      |                      |                      |             |
|    | 25m/sec | 1.0<br><EAS/KAS> | 1.27 | 1.36 (1.23)<br><AAS> | 1.59 (1.32)<br><HAS> | 1.72 (1.33) |
|    | 30m/sec | 1.41             | 1.62 | 1.79 (1.58)<br><AAS> | 2.09 (1.66)          |             |
|    | 33m/sec | 1.57             |      | 2.17 (1.86)<br><AAS> |                      |             |
|    | 38m/sec | 1.98 (1.62)      |      |                      |                      |             |

※エアージェット時間は 15 秒、( )内数値は 7 秒時

※< >内は弊社の標準機種を示す

<結果>

- ・ ノズル数、又は風速が増加するにつれて除塵効果が高くなる。
- ・ 本実験の組合せの場合、風速 33m/sec、ノズル 11 個の時が最も除塵効率が高い。
- ・ エアージェット時間を半分にしても、除塵効率は大きく低下しなかった。

#### 4. 考察（除塵効率の関係）

##### 4.1 ノズル数別の除塵効率

風速 25m/sec、ノズル 8 個を 1.0（倍）とした時のノズル数別の除塵効率を図 2 に示す。除塵効率は、ノズル数と比例し、14 個を超えると除塵効率の増加が鈍る。これは 0.7m<sup>2</sup> の試験布面積では、吹出気流同士が近接し、相互干渉する為と推定される。標準 A/S(1m 奥行)の場合、ノズル数 14 個が最適と思われる。

##### 4.2 風速別の除塵効率

風速 25m/sec、ノズル 8 個を 1.0（倍）とした時の風速別の除塵効率を図 3 に示す。除塵効率は、風速の 2 乗に比例する事が分かった。風速(V)と圧力(ΔP)の関係は、 $\Delta P = V^2 / 2 \cdot \delta$  であり、試験布に当たるエアージェット気流の圧力(動圧)により除塵すると考えられる。ただし、実使用においては、風速が速すぎると無塵着内の塵埃が首、袖、足首等より流出することから、間口より適正な風速を選定する必要がある。

##### 4.3 エアージェット時間と除塵効率

風速 25m/sec、ノズル 11 個及び 8 個におけるエアージェット時間別の除塵効率を図 4 に示す。図はノズル 11 個、エアージェット時間 30 秒を 1.0（倍）とした時を示す。最初の 10 秒間で多くが除塵されており、その後、付着粒子量の低下に伴い、除塵効率の上昇は小さくなる。

#### 5. まとめ

- 1)同一風速(25m/sec)の場合、EAS(ノズル 8 個)より、AAS(ノズル 11 個)の方が除塵効率は 36%高い。
- 2)AAS 仕様の場合、吹出し風速を最大 33m/sec まで上げると除塵効率は 60%高くなる（実使用時には、不快感や人体発塵を考慮する必要がある）。
- 3)エアージェット時間 30 秒を 10 秒にしても除塵効率の低下は 20%程度で済む(体を移動させたり、叩く等を行わない場合)。

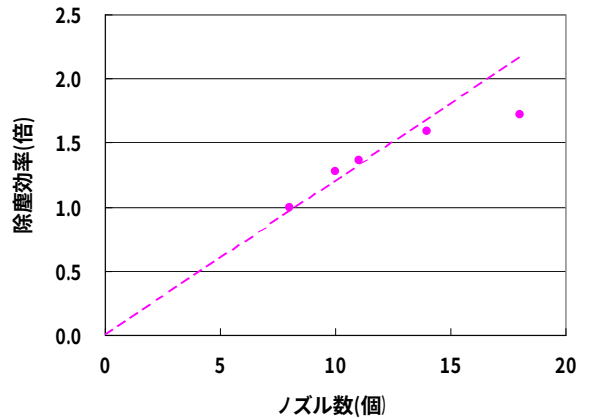


図 2 ノズル数別の除塵効率

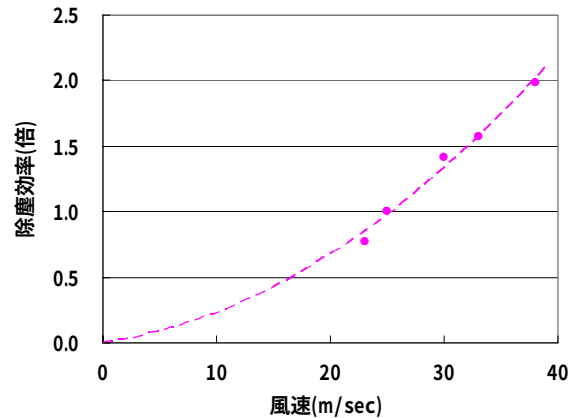


図 3 風速別の除塵効率

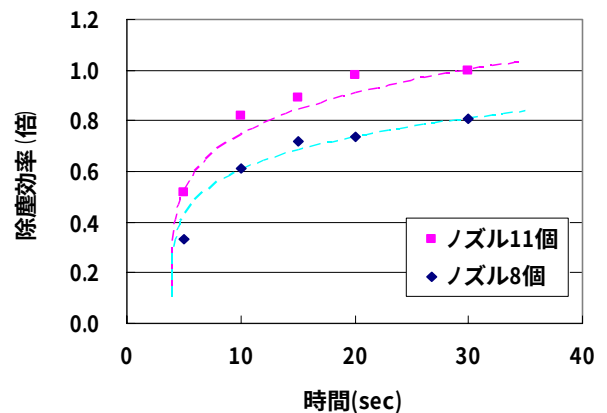


図 4 エアージェット時間と除塵効率

## 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 番 14 号(アフロディティビル)

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

福岡営業所 〒815-0035 福岡県福岡市南区内野 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>

#### 【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。