

エアシャワーの除去効果

～エアシャワーでの対象物ごとの効果を検証～

2008年6月15日

シーズシー株式会社
稲永 健

1. エアシャワーの除去効果

- 髪の毛(目に見える大きさ)・・・80～100% 除去
 - 食品業界向け・綿混クリーンウェアに毛が刺さる問題
 - ポリエステルクリーンウェアではほぼ100%
- 繊維くず(目に見える大きさ～数10 μ m)・・・60～70% 除去
 - 自動車塗装、フィルム製造・加工、樹脂製品、ゴム製品
- ポリアミド系異物(目に見える大きさ～数 μ m)・・・あまり効果なし
- パーティクル(5 μ m以下)・・・10～40%除去

髪の毛の除去 その1

吸引ノズル付エアシャワー

●食品・化粧品・医薬・同包装材・容器などの業界では一番の問題は髪の毛

●服に乗っている状態の髪の毛はほぼ100%エアシャワーで除去可能。

～除塵効果を更に追求したらこうなりました～

吸込みノズルによりエアシャワーで吹き飛ばなかった糸くずや繊維に刺さった毛髪を吸引ノズルで吸込みます。

NEW!



床のグレーチングからも吸込みます。



★ 約11L/secの吸引カノズルで上から下までを吸引します。



操作パネル：非常開ボタン・シャワータイマ・ノズルタイマ
動作スイッチ・点検灯スイッチ・差圧計・音声スピーカー

髪の毛の除去 その2

●ポリエステル製クリーンウエアでは髪の毛が「服に刺さる」ことはほとんどないが、綿混ウエアでは繊維の間にささり、エアシャワーで除去できなかった。

糸くずによる除塵評価試験



シャワー除去



作業着に刺し込んだ糸くず計80本

	捕獲場所	捕獲数	%
エアシャワー部	床面プレフィルター捕獲	16本	20%
吸引ノズル部	吸引ノズルプレフィルタ捕獲	17本	21%
	計	33本	41%

試験内容: 約6cmの糸くずの内、白衣表面に1cmを刺し込んでエアシャワー→吸引ノズルの順に進んでいく、エアーで吹いて床から吸込んだ糸くずの数と吸引ノズルのプレフィルタで吸着した数を計測する。

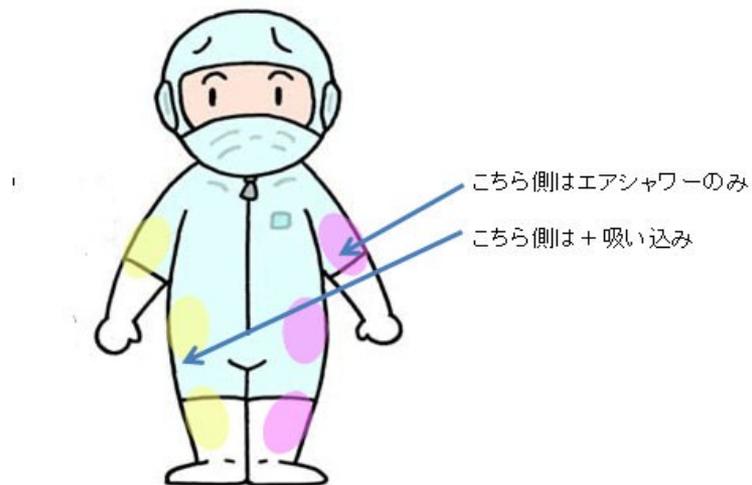
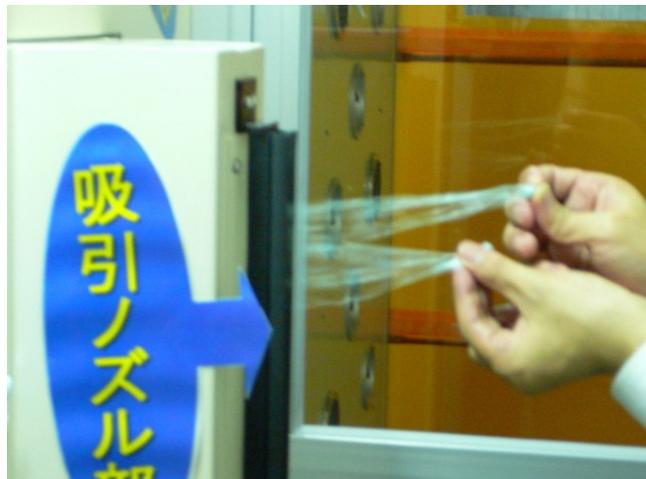
ノズル吸引



エアシャワーと吸引ノズルで、
除塵効果は約2倍

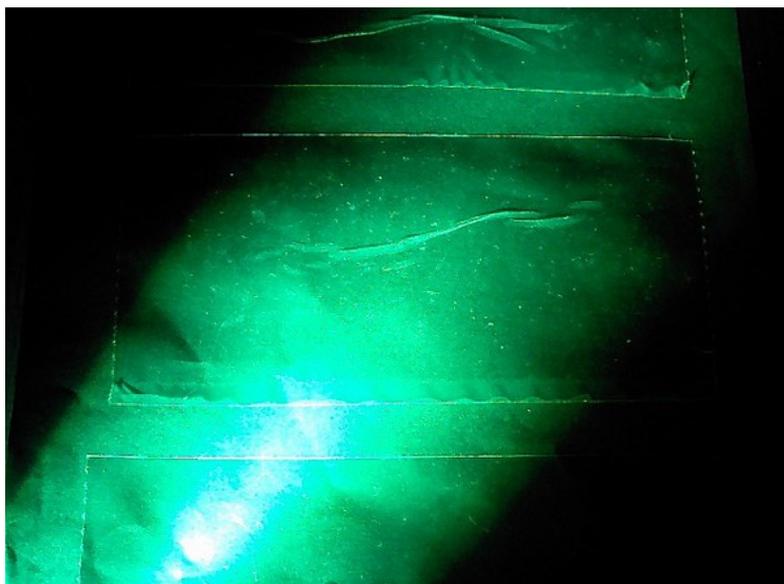
 株式会社 ニットー冷熱製作所

吸引式エアシャワーでの繊維くずの除去 その1



吸引式エアシャワーでの繊維くずの除去 その2

- エアシャワー通過後も繊維くずが付着している場合がある
- 吸引により、さらに除去効果はあがる。
 - 綿混ウエアは数えられないくらい多くの繊維くずが付着



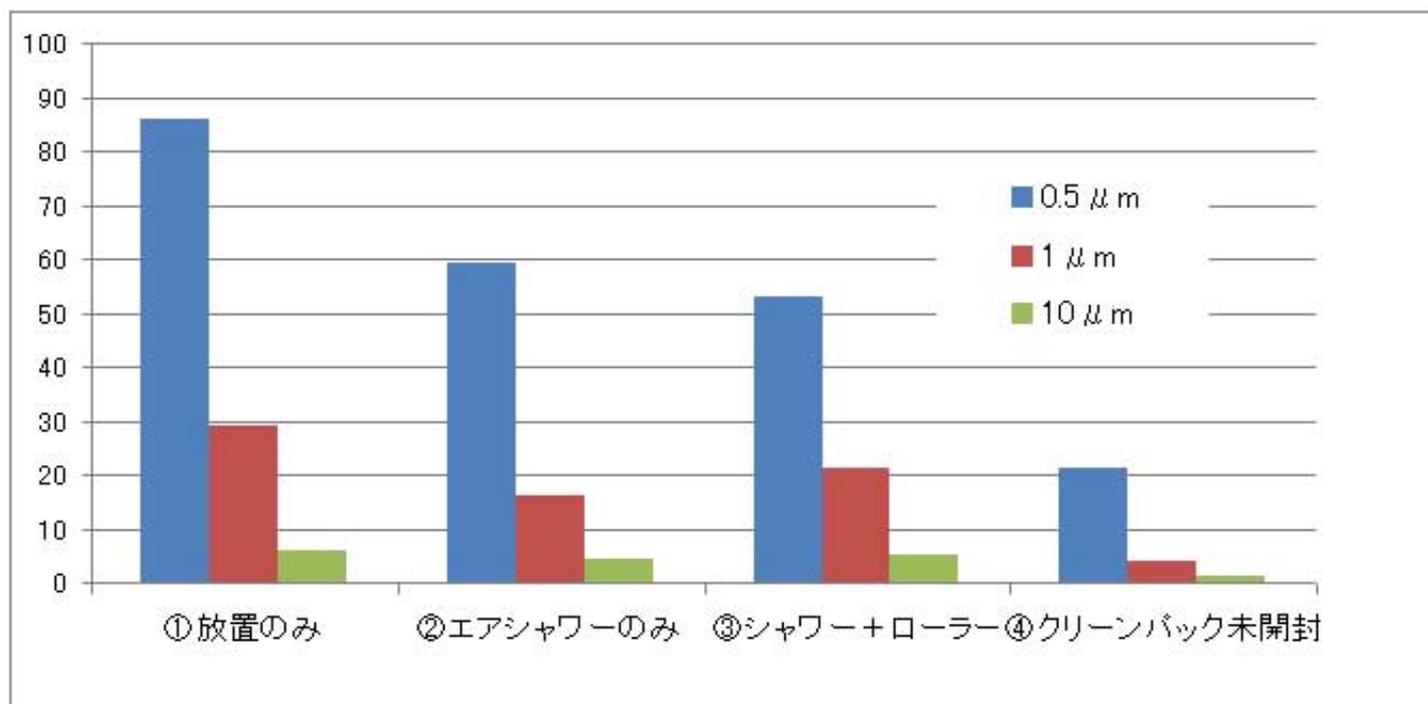
入室前	肩	25
吸引込み+ エアシャワー	右腕	0
	右腰	2
	右足	0
シャワーのみ	左腕	3
	左腰	2
	左足	2

入室前	肩	18
吸引込み+ エアシャワー	右腕	3
	右腰	8
	右足	3
シャワーのみ	左腕	7
	左腰	7
	左足	5

入室前	肩	5
吸引込み+ エアシャワー	右腕	1
	右腰	1
	右足	1
シャワーのみ	左腕	2
	左腰	6
	左足	6

エアシャワー内でのローラー掛け その1

- エアシャワー内ローラー掛けの有無でのパーティクル数の変化を測定。
 - ほとんど効果は見られない



エアシャワー内でのローラー掛け その2

- エアシャワー+エアガン後のウェアのポリアミド異物(ヒトの皮膚片)の変化

▶ あまり効果はないように思われる

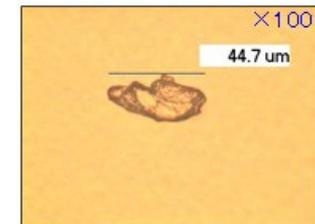
◇エアブロー異物除去効果確認◇

⇒エアブローは大型エアシャワー内にてエアガンを使用し、ピンポイントでブロー(約30秒)

【エアブローなし】



【エアブロー後】



⇒エアブローによる異物除去効果は薄く、あまり効果が無いように思われる。

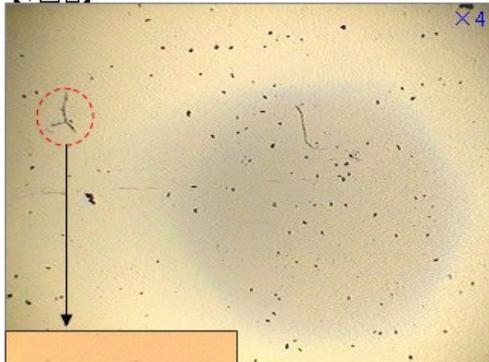
エアシャワー内でのローラー掛け その3

- 粘着ローラーでの除去では非常によく取れる
- エアシャワー内でかけたほうが効率がよい。

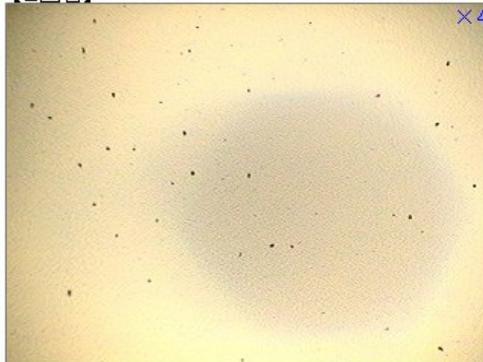
◇粘着ローラーがけ異物除去効果確認◇

⇒同一箇所を粘着ローラーがけ、3往復で1回とし異物の除去具合を確認

【1回目】

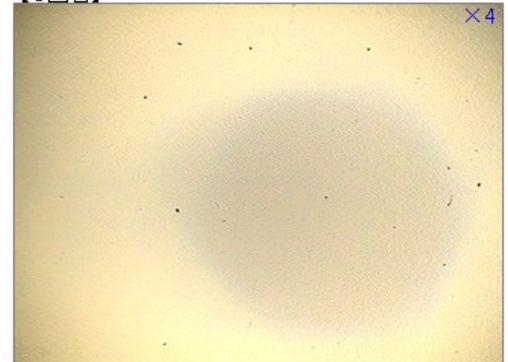


【2回目】



⇒1回目と比較すると異物はかなり除去出来ている。

【3回目】



⇒異物はほぼ除去できており、粘着ローラーがけの効果は高いと言える。

ポリアミド系異物は作業中に増える

- 作業中の腕カバーを観察すると、時間経過につれて表面異物は増えている。

➤ 作業員からの発塵が表面に付着



エアシャワーでのパーティクル除去 その1

- エアシャワーでクリーンウエアに付着したパーティクル(5 μ m以下)をどの程度除去できるのか？



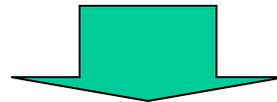
一定時間のエアシャワー



ウエアをクリーンパック



ウエアのパーティクルを測定



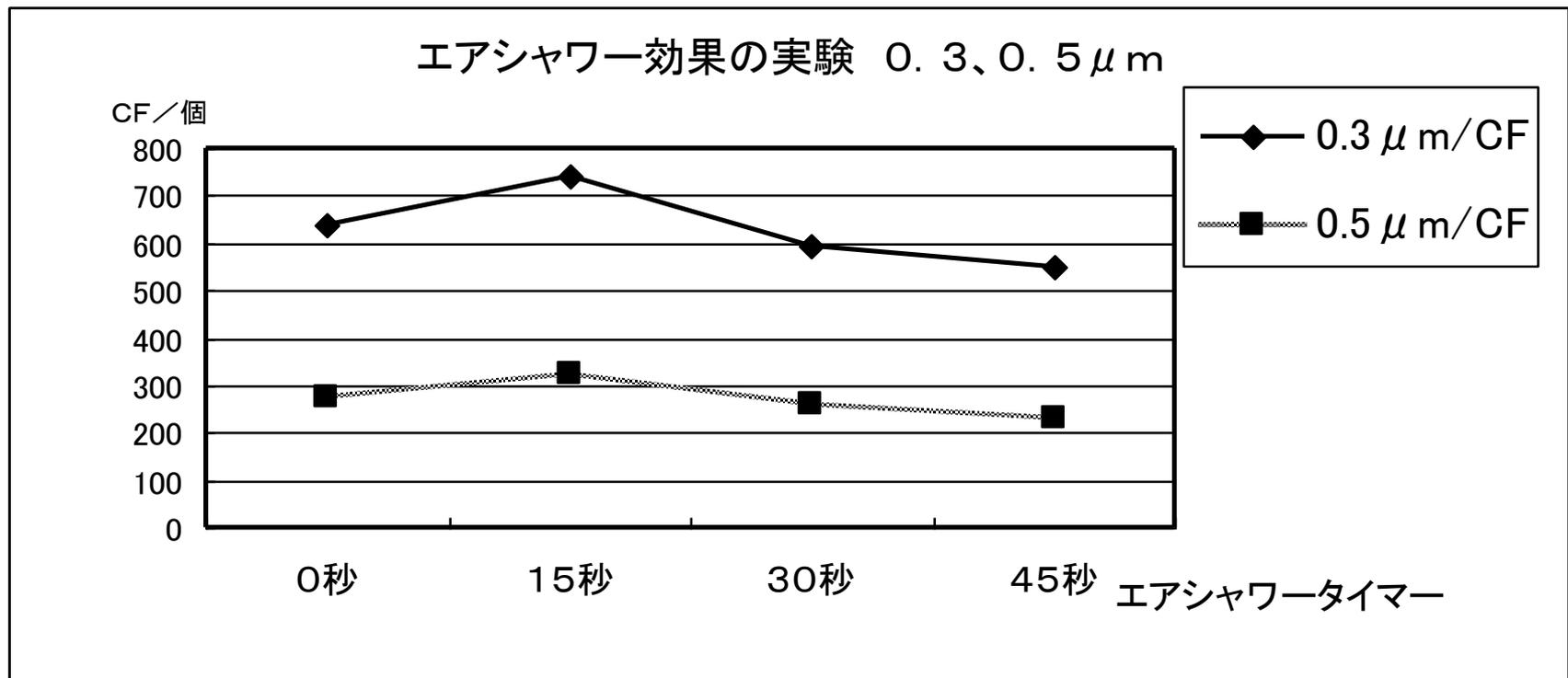
しかし、有効なデータは取れなかった

エアシャワーでのパーティクル除去 その2

- クリーンウエア生地(端面を縫製)で布を作成する。(500×1000mm)
- 2つ折にし、10時間一般環境に放置する。内部にゴミがつかないように端面はテープで止めた状態でクリーン袋に保管する。
- エアシャワーの中で開封し、広げてクリーンウエアの正面にマジックテープで貼り付ける。
- エアシャワー動作後はエアシャワーの中でクリーン袋に入れ封をする。
- サンプルはタンブリング発塵試験(JIS B 9923準拠)にて測定した。

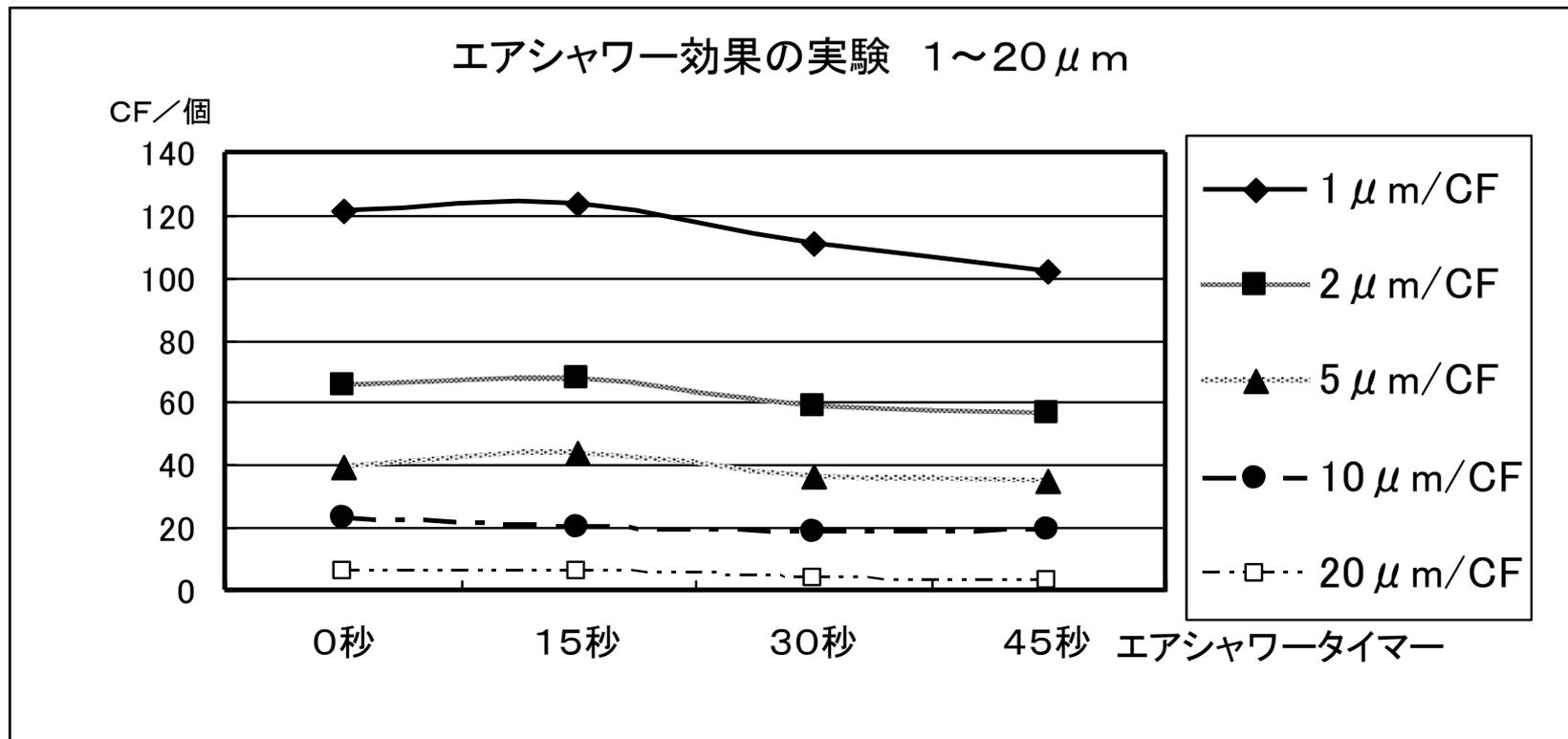
エアシャワーでのパーティクル除去 その3

- クリーンウエアに対するエアシャワーの除塵効果はわずかに認められるものの、他の要因にまぎれてしまうほどわずかなものである



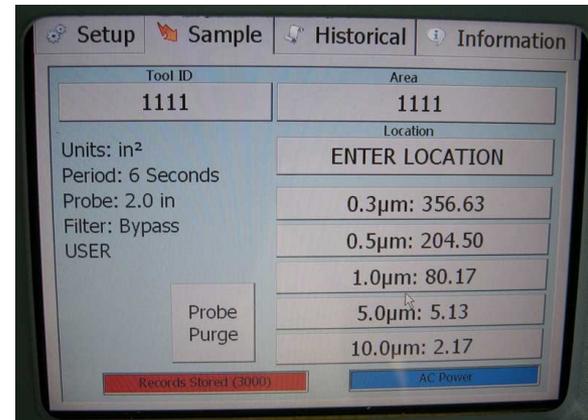
エアシャワーでのパーティクル除去 その4

- クリーンウエアに付着した10~20 μm 程度のダストもエアシャワーで除去することはほとんどできない。



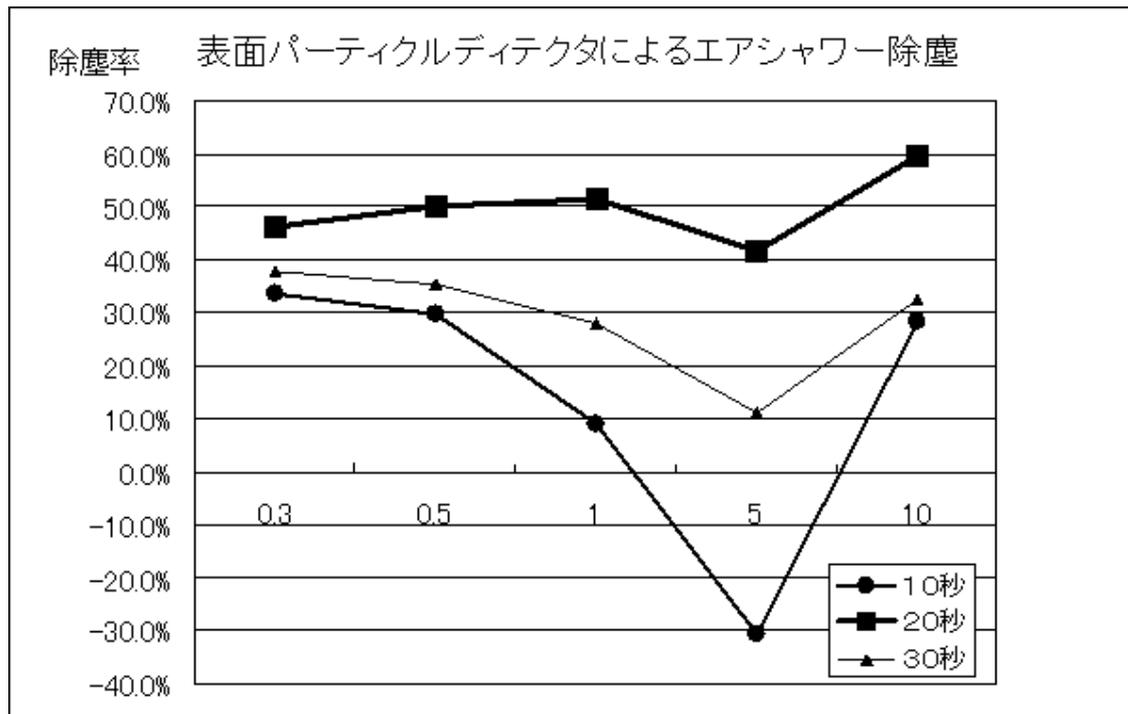
エアシャワーでのパーティクル除去 その5

- 吸引式パーティクルカウンターを使用し再度実験



エアシャワーでのパーティクル除去 その6

- エアシャワー後の数値は減少しているが増加しているものもある。
- やはり、パーティクルレベルの粒子はエアシャワーでの除去効果はそれほど高くない。

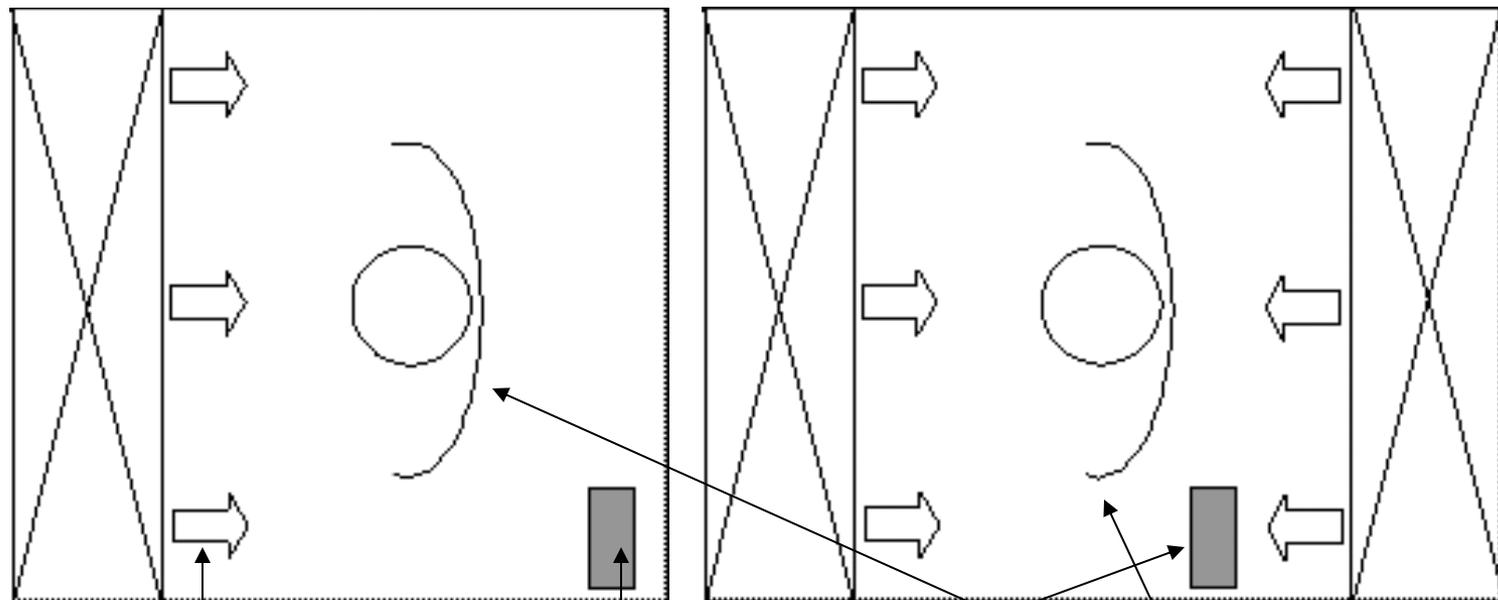


エアシャワーの清浄化能力 実験

- エアシャワー内の清浄度とタイマー時間の関係を調べた。

片吹きエアシャワー

両吹きエアシャワー



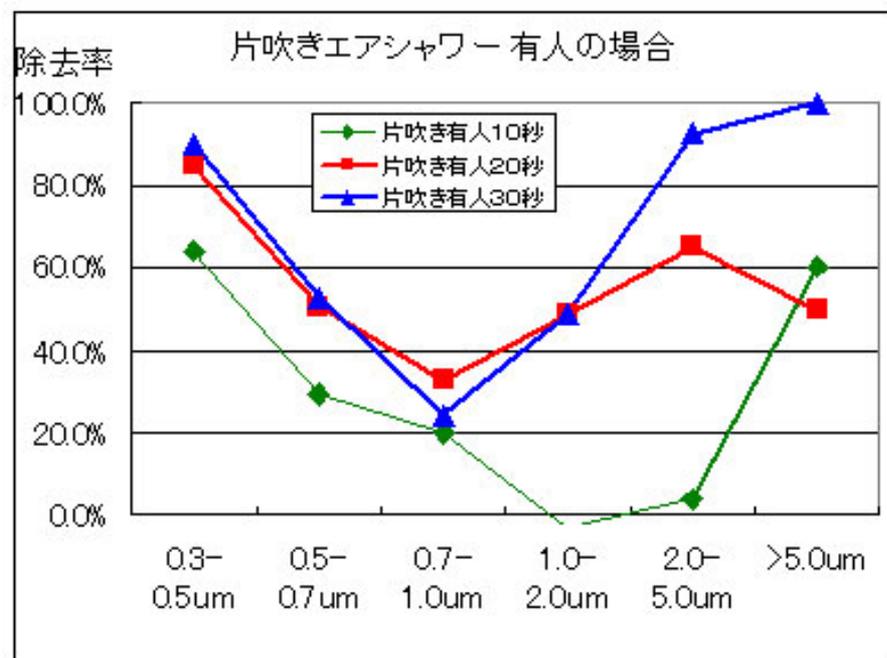
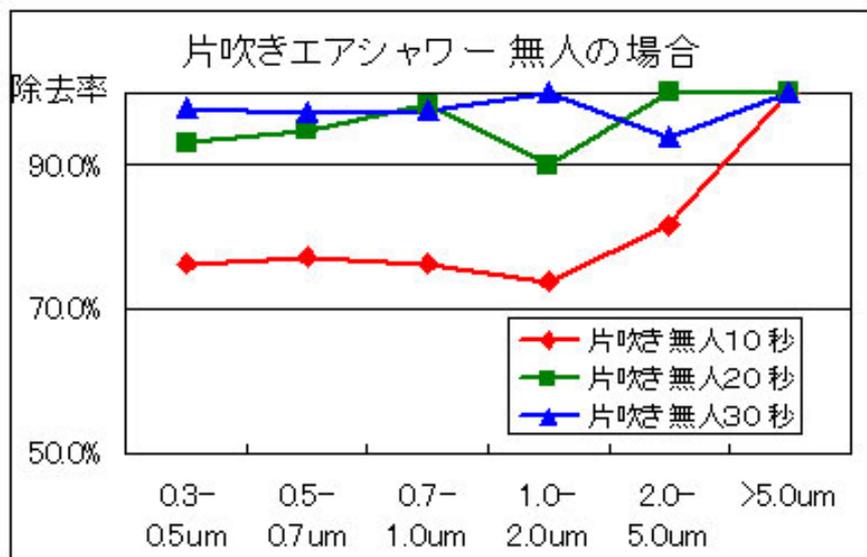
クリーンエアの流れ

パーティクルカウンター
※3脚でFL1000に固定

試験者(有りの場合)

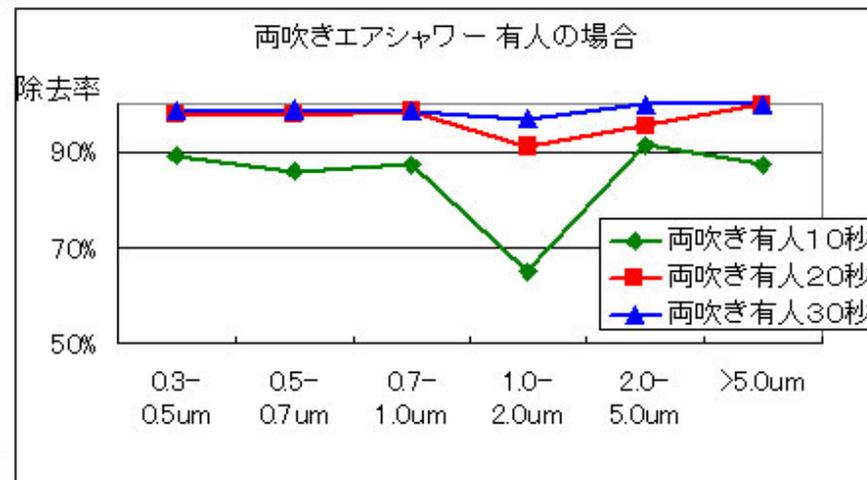
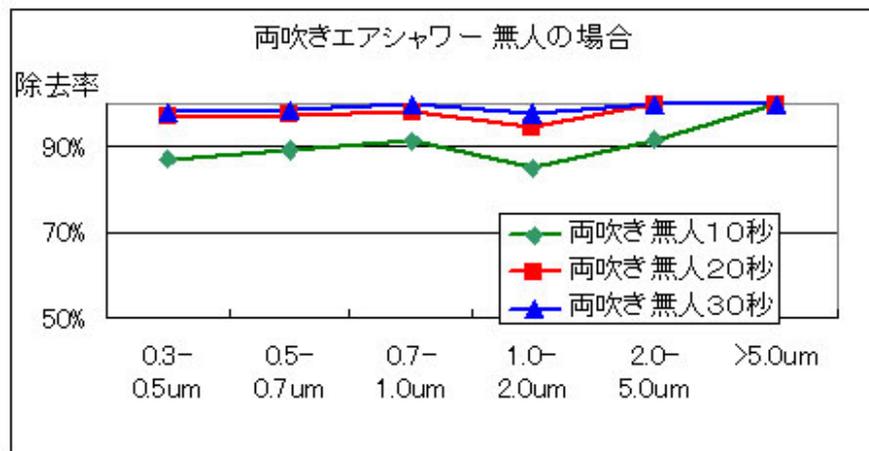
エアシャワーの清浄化能力(片吹き)

- 片吹きエアシャワーでは、有人の場合は30秒吹いても落ちにくいサイズがある。



エアシャワーの清浄化能力(両吹き)

- 両吹きエアシャワーにて、無人、有人のどちら場合も20秒程度でいずれの粒径においても90%以上の除去が可能。



汚れのオーラを除去する

- 人間は歩くとき、ゴミを引き連れている(汚れのオーラ)
- エアシャワーを浴びると汚れのオーラを除去することが出来る。

