

## 4.5 粉じん則一部改正のための現場検証調査

### 4.5.1 目的

4.3 及び 4.4 では、作業環境が良好な場合には、局所排気装置の吸引風速を制御風速より遅くして稼働しても、作業環境を良好に維持できることが示唆された。このため、実際に粉じんを取り扱い、第 1 管理区分を維持している作業場で、作業現場に設置されている局所排気装置の吸引風速を制御風速より遅くした状態で局所排気装置からの粉じんの漏洩濃度、作業環境測定および作業者の粉じんばく露濃度測定を行い、局所排気装置の吸引風速を制御風速よりも遅くしても第 1 管理区分が維持できるかどうかの検証を行った。測定対象現場は、粉じん取扱い作業場で第 1 管理区分になっている事業場として、4 つの作業現場（金属研磨作業現場、衛生陶器研磨作業現場、プレート溶接作業現場、ベルト研磨・バフ研磨作業現場）を選定した。

### 4.5.2 測定方法

作業に発生する粉じんについて、作業環境測定および作業者の粉じんばく露濃度測定を作業中に行った。作業環境測定では、慣性衝突式ローボリュームエアサンプラーNW-354 とデジタル粉じん計 LD-5 を用いて、併行測定および各測定点における相対濃度測定を行った。粉じんばく露濃度測定では、デジタル粉じん計 LD-6N の検出部を作業者の肩に固定し、操作部および吸引ポンプを作業者の腰に装着し、作業中の連続測定を行った。

### 4.5.3 評価方法

作業環境測定基準に従った評価と粉じんばく露濃度と管理濃度との比較での評価を行った。さらに、管理濃度と粉じんばく露濃度の比較だけでなく、10 分間移動平均値の結果も併せて評価した。つまり、作業時の粉じんばく露濃度が管理濃度を下回った場合でも、発生する粉じん濃度の時間的変動状況によっては、一時的に粉じんばく露濃度が管理濃度を超えている場合も想定できるので、このことを考慮し管理濃度と粉じんばく露濃度との比較だけでなく、10 分間移動平均値の結果も併せて評価した。

### 4.5.4 金属研磨作業現場

#### 4.5.4.1 測定対象作業現場の概要

油圧機器と精密機械加工、建機用部品と自動車用等を製作および加工する工場で、測定は工場内で金属加工に使用するドリル等の修理のために、両頭グラインダー、万能工具研磨機、研削盤、湿式研磨機により、ドリル等の切削工具を研磨する作業工程において、今回両頭グラインダーおよび研削盤において切削工具を研磨する作業が継続的に行われた。

作業場では、研磨作業に 2 名の作業者が従事していた。設置されている研磨機等には、局所排気装置が設置されており、連続稼働している。測定対象作業場の概略を図 4.74 に示す。また、研磨作業の状況を図 4.75 に示す。

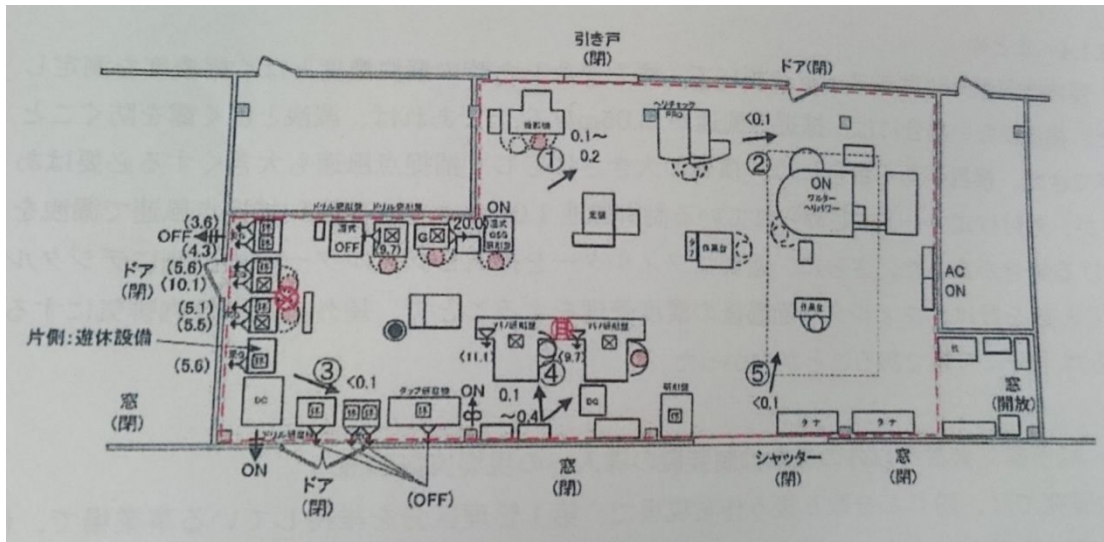


図 4.74 測定対象作業場の概略



図 4.75 研磨作業の作業状況

#### 4.5.4.2 作業環境測定

測定対象作業場に、図 4.74 に示す 5 測定点 ( ~ ) を設定して、作業環境濃度を測定した。併行測定により求めた質量濃度変換係数  $K$  値は、 $0.0040 \text{ mg/m}^3/\text{cpm}$  である。また、粉じん中の遊離けい酸は 0 % であり、管理濃度は  $3.0 \text{ mg/m}^3$  である。

各測定点の測定結果および結果から算出した管理区分を表 4.24 に示す。

表 4.24 各測定点における粉じん濃度と管理区分

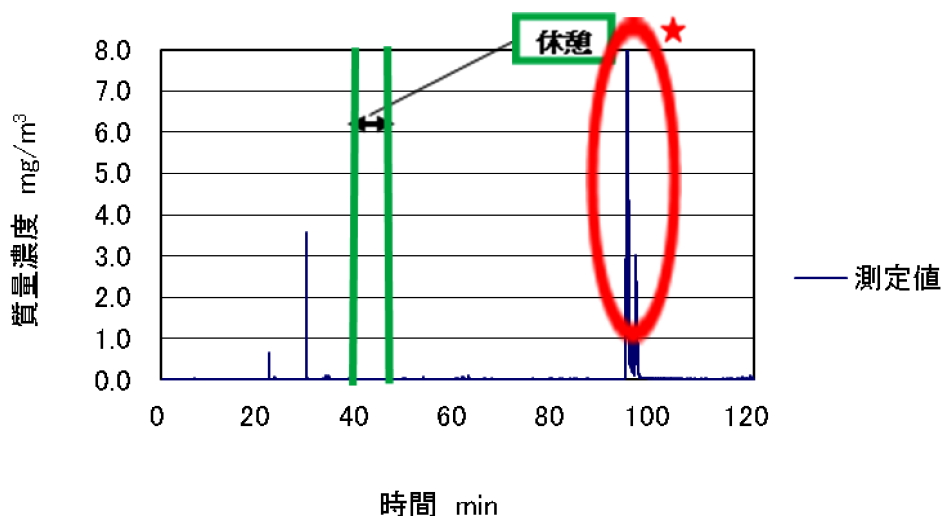
粉じん濃度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	測定点 1	0.07
	測定点 2	0.06
	測定点 3	0.06
	測定点 4	0.13
	測定点 5	0.04
幾何平均値 $M_1$ ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )		0.07
幾何標準偏差 $\sigma_1$		1.53
幾何標準偏差		2.21
$E_{A1}$		0.25
$E_{A2}$		0.09
管理濃度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )		3.0
管理区分		第 1 管理区分

表 4.24 よりこの作業環境は第 1 管理区分である。

#### 4.5.4.3 研磨作業時の作業者の粉じんばく露濃度測定および漏洩濃度測定

##### (1) ドリル研削機による研磨作業

ドリル研削機による研磨作業を行っている作業者の粉じんばく露濃度測定結果は  $0.058 \text{ mg}/\text{m}^3$  であった。また、作業者の粉じんばく露濃度の時間的変動状況を図 4.76 に示す。さらに、10 分間移動平均値の結果を図 4.77 に示す。



( は、意図的に排気装置の排風量を変更したことによる濃度の上昇を示す)

図 4.76 ドリル研削機による研磨作業時の粉じんばく露濃度の変動状況

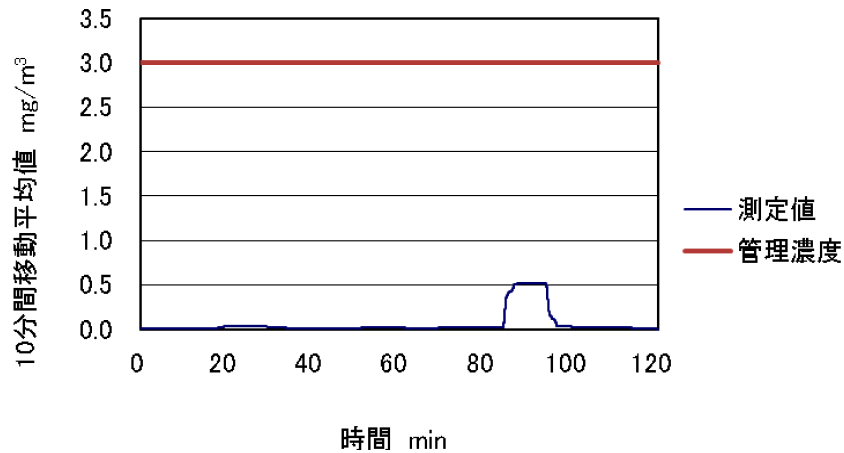


図 4.77 ドリル研削機による研磨作業時の粉じんばく露濃度の変動状況  
(10 分間移動平均値)

図 4.76 より短時間ではあるが著しく高濃度の粉じんにはばく露されていた。しかし、図 4.77 の粉じんばく露濃度の 10 分間移動平均値の変動状況やばく露濃度が  $0.058 \text{ mg/m}^3$  であったこと、さらに、作業者が意図的に排気装置の排風量を変更したことによる濃度の上昇であったことを考慮すると、この作業は、ばく露濃度の低い作業と考えられる。

また、この作業場ではドリル研削機に取り付けられているキャノピー式フードにより、ドリル研磨作業時に発生した粉じんを吸引していた。そこで、研磨作業時にキャノピー式フードから漏洩して環境中に飛散する粉じんの濃度測定を行った。その時の漏洩粉じん濃度は、 $0.17 \text{ mg/m}^3$ であった。また、その時の漏洩粉じん濃度の時間的変動状況を図 4.78 に、10 分間移動平均値を図 4.79 に示す。

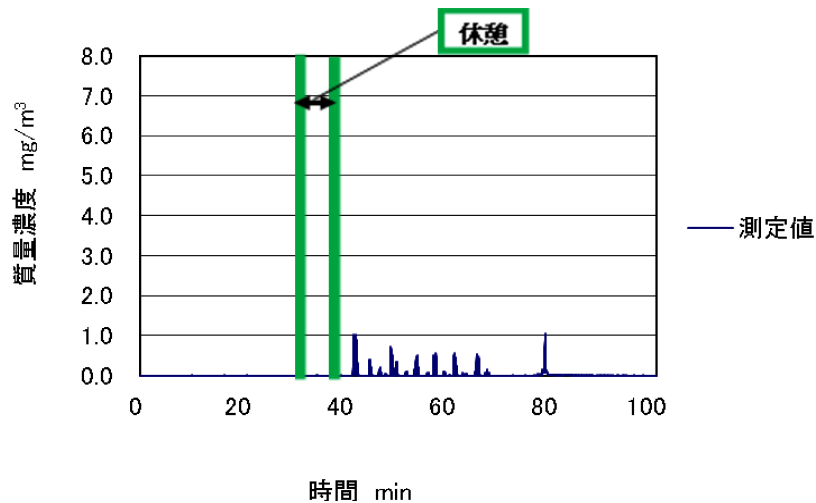


図 4.78 ドリル研削機による研磨作業時の漏洩粉じん濃度の変動状況

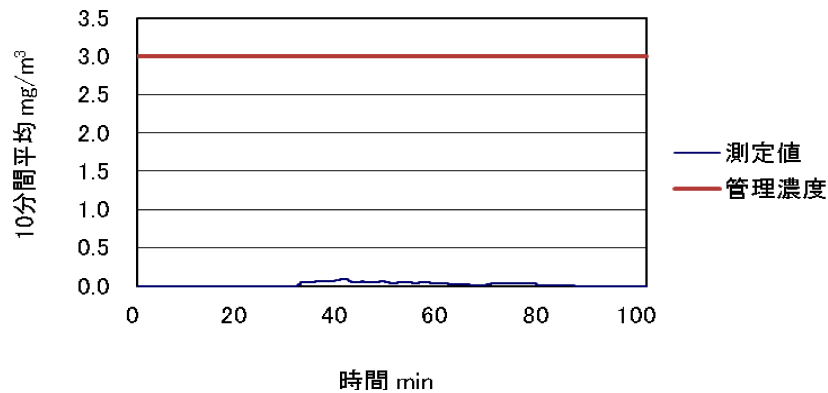
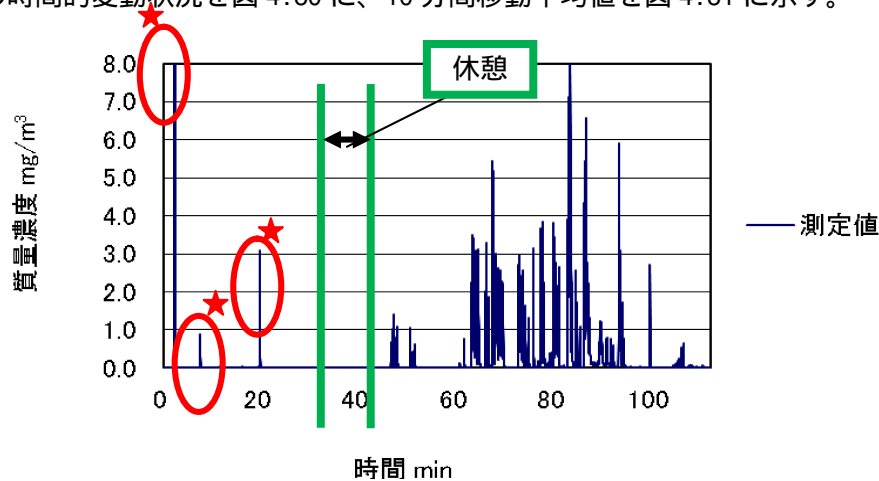


図 4.79 ドリル研削機による研磨作業時の漏洩粉じん濃度の変動状況  
(10分間移動平均値)

漏洩粉じん濃度が  $0.17 \text{ mg/m}^3$  であり、粉じん濃度の変動状況からも、切削用ドリルの刃を研ぐための作業であり、1本の切削用ドリルにかかる時間も短いため、作業時の漏洩濃度は著しく低濃度であった。

(2) グラインダー研削機による研磨作業

作業場概略図(図 4.74 参照)の測定点 付近の研磨作業では、グラインダー研削機に取り付けられているフレキシブルダクトにより、研磨作業時に発生した粉じんを吸引していた。そこで、研磨作業時にフレキシブルダクトから漏洩して環境中に飛散する粉じんの濃度測定を行った。その時の漏洩粉じん濃度は、 $0.21 \text{ mg/m}^3$ であった。また、その時の漏洩粉じん濃度の時間的変動状況を図 4.80 に、10分間移動平均値を図 4.81 に示す。



( は、作業によるものでなく、機器の付け替えにより、カウントが上昇したことを示す)

図 4.80 グラインダー研削機による研磨作業時の漏洩粉じん濃度の変動状況

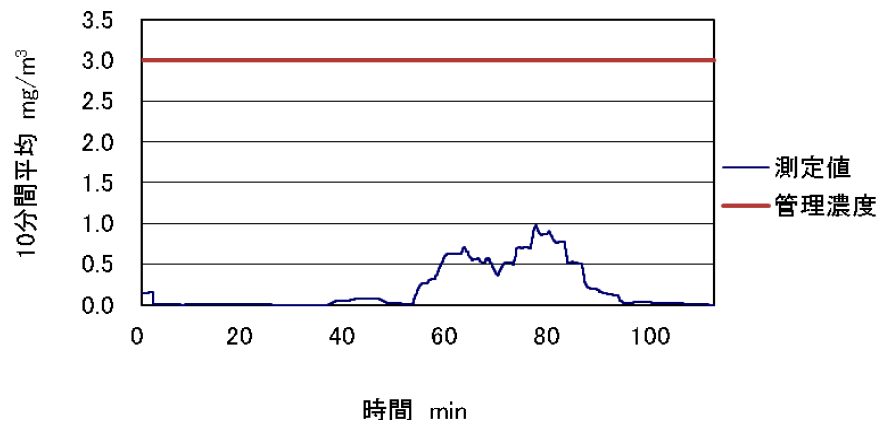


図 4.81 グラインダー研削機による研磨作業時の漏洩粉じん濃度の変動状況 (10 分間移動平均値)

図 4.80 より研磨作業を行っている時は、研磨機に取り付けられているフレキシブルダクトからの粉じんの漏洩が認められた。これは、研磨作業の飛散する粉じんの方向および飛散の広がり具合と飛散粉じんを吸引するフレキシブルダクトの開口面の位置関係があっっていなかったことに関係していると考えられる。しかし、図 4.81 の粉じんの漏洩濃度の 10 分間移動平均値の変動状況や漏洩粉じん濃度が  $0.21 \text{ mg/m}^3$  であることから、作業環境を悪化させるような漏洩濃度ではないと考えられる。

### (3) キャノピー式フードの吸引風速と漏洩濃度の関係

グラインダーを用いて切削用ドリルの歯を研ぐための作業時に、キャノピー式フードの吸引風速を通常、半分および 0 にした際の、発散源付近の粉じん漏洩濃度の変動状況を測定した。その時の研磨作業状況を図 4.82 に示す。また、キャノピー式フード開口面における吸引風速の測定状況を図 4.83 に示す。ただし、粉じん漏洩濃度はデジタル粉じん計 LD-5 を用いて測定し、その時の質量濃度変換係数 K 値は  $0.0040 \text{ mg/m}^3/\text{cpm}$  である。



図 4.82 粉じん漏洩濃度測定時の研磨作業状況



図 4.83 キャノピー式フード開口面における吸引風速の測定状況

a) キャノピー式フードを通常の吸引風速で稼働した時

キャノピー式フードを通常の吸引風速で稼働した時のフード開口面左右の吸引風速を表 4.25 に示す。また、その時の粉じん漏洩濃度の時間的変動状況を図 4.84 に示す。

表 4.25 キャノピー式フードの吸引風速

測定位置	吸引風速 (m/s)
右側	2.05
左側	1.71
平均値	1.88

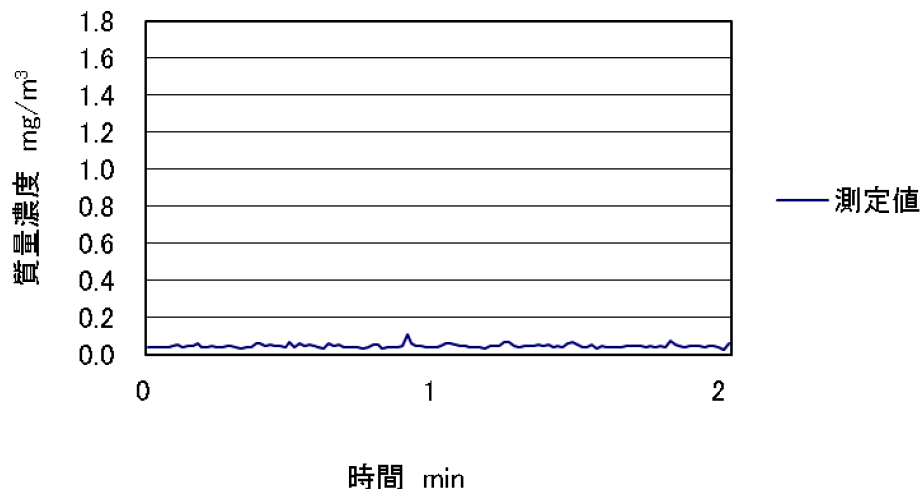


図 4.84 キャノピー式フードを通常の吸引風速で稼働した時の粉じん漏洩濃度の時間的変動状況

図 4.84 より、キャノピー式フードを通常の吸引風速で稼働した時の粉じん漏洩濃度は著しく低濃度であった。

b) キャノピー式フードを通常の半分の吸引風速で稼働した時

キャノピー式フードを通常の半分の吸引風速で稼働した時のフード開口面左右の吸引風速を表 4.26 に示す。また、その時の粉じん漏洩濃度の時間的変動状況を図 4.85 に示す。

表 4.26 キャノピー式フードの吸引風速

測定位置	吸引風速 (m/s)
右側	1.51
左側	1.17
平均値	1.34

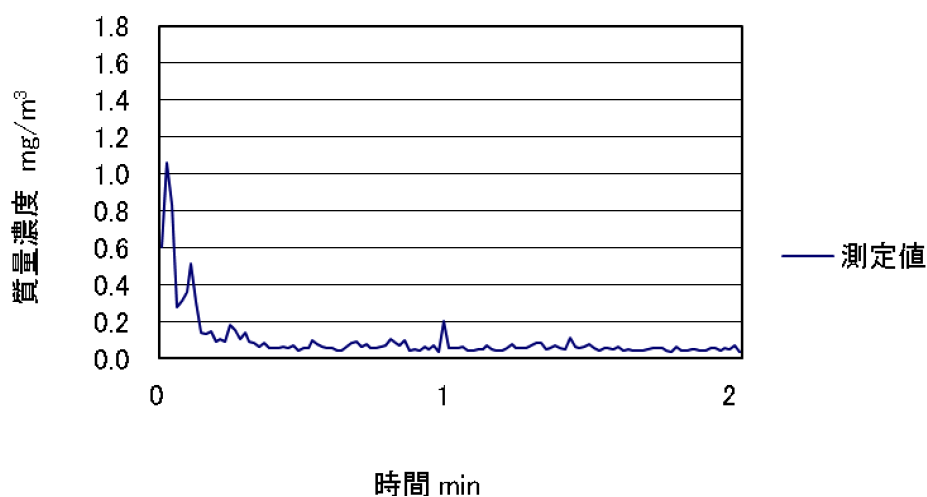


図 4.85 キャノピー式フードを通常の半分の吸引風速で稼働した時の粉じん漏洩濃度の時間的変動状況

図 4.85 より、キャノピー式フードを通常の吸引風速で稼働した時の粉じん漏洩濃度に比べて通常の半分の吸引風速で稼働した時の粉じん漏洩濃度の方が高い濃度を示した。しかし、作業環境を著しく悪化させるような漏洩濃度ではないと考えられる。

c) キャノピー式フードをの吸引を停止した時

キャノピー式フードの吸引を停止した時の粉じん漏洩濃度の時間的変動状況を図 4.86 に示す。



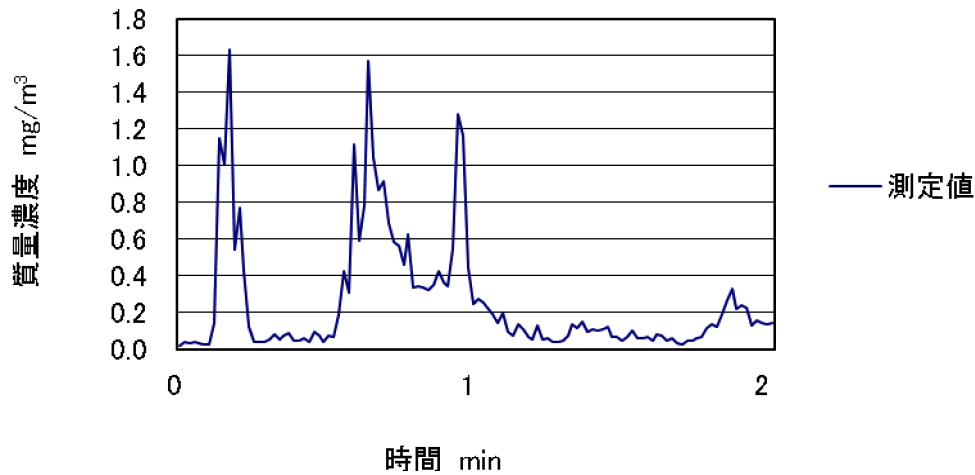


図 4.86 キャノピー式フードの吸引を停止した時の粉じん漏洩濃度の時間的変動状況

図 4.86 より、キャノピー式フードを通常の半分の吸引風速で稼働した時の粉じん漏洩濃度に比べて、当然のように吸引を停止した時の粉じん漏洩濃度の方が高い濃度を示した。

#### 4.5.4.4 まとめ

研削機による切削用ドリルの歯の研磨作業であったため、作業にともなう粉じんの発生が低濃度であったことと管理濃度が  $3.0 \text{ mg/m}^3$  であったことから、局所排気装置の吸引風速を制御風速より遅くしても作業環境は第一管理区分を維持しており、作業環境に影響を与えるような漏洩は認められなかった。

#### 4.5.5 衛生陶器研磨作業現場

##### 4.5.5.1 測定対象作業現場の概要

衛生陶器を製造する工場で、測定は手持ち式グラインダーにより衛生陶器の表面を研磨する作業場で行った。作業場には 3 名の作業者が従事しており、囲い式フードが 3 台連続稼働していた。作業状況を図 4.87 に示し、測定対象作業場の概略を図 4.88 に示す。

作業時に、囲い式フード 3 台の吸引風速を通常の  $\frac{2}{3}$  および  $\frac{1}{3}$  にした際の、作業環境測定およびその時のフード 3 (図 4.88 参照) で従事していた作業者のばく露濃度を測定した。囲い式フードの吸引風速はフード開口面中央の点で測定した。



図 4.87 衛生陶器の研磨作業の作業状況

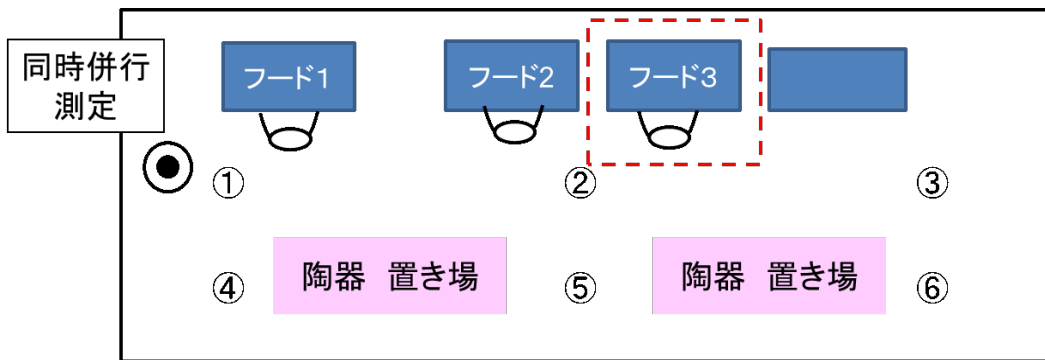


図 4.88 測定対象作業場の概略図

フード 1~3 の外観を図 4.89 に示に、寸法を表 4.27 に示す。

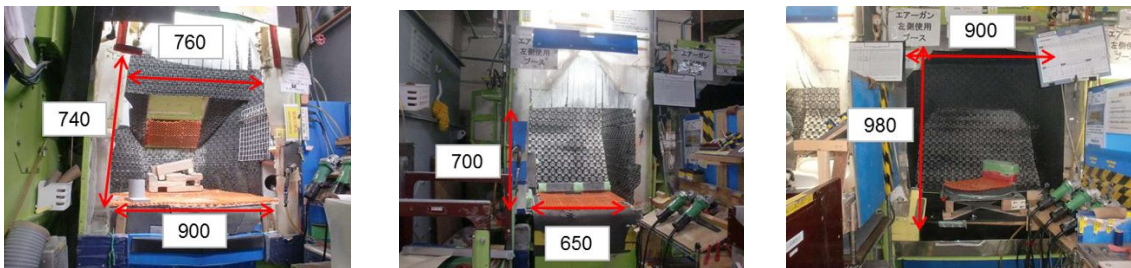


図 4.89 フードの外観（左：フード1、中央：フード2、右：フード3）

表 4.27 各フードの寸法

フードの種類	フード1	フード2	フード3
高さ(mm)	740	700	900
幅(mm)	上底：760 下底：900	650	980

#### 4.5.5.2 研磨作業時の作業者の作業環境測定およびばく露濃度測定

a) 囲い式フードを通常の吸引風速で稼働した時

囲い式フードを通常の吸引風速で稼働した時の 3 台のフード開口面中央の吸引風速は表 4.28 に示すとおりである。また、その時の作業場の作業環境測定の結果を表 4.29 に示す。作業環境測定では、測定対象作業場に図 4.88 に示す 6 測定点を設定して、測定を行った。併行測定により求めた質量濃度変換係数 K 値は  $0.0008\text{mg}/\text{m}^3$  である。また、粉じんの遊離けい酸含有率は 0.76 % であったため、管理濃度は  $1.58\text{mg}/\text{m}^3$  である。

表 4.28 フード開口面風速の測定結果

フードの種類	フード 1	フード 2	フード 3
風速 (m/s)	1.2	1.8	1.6

表 4.29 各測定点における粉じん濃度と管理区分

粉じん濃度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	測定点 1	0.07
	測定点 2	0.06
	測定点 3	0.06
	測定点 4	0.13
	測定点 5	0.04
	測定点 6	0.07
幾何平均値 $M_1$ ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )		0.07
幾何標準偏差 $\sigma_1$		1.47
幾何標準偏差		2.16
$E_{A1}$		0.24
$E_{A2}$		0.09
管理濃度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )		3.00
管理区分		第 1 管理区分

表 4.29 よりこの作業環境は第 1 管理区分である。

この時に、フード 3 で作業をしている作業者のばく露濃度測定結果は、 $0.045\text{mg}/\text{m}^3$  であった。作業者の粉じんばく露濃度の時間的変動状況を図 4.90 に示す。さらに、10 分間移動平均値の結果を図 4.91 に示す。

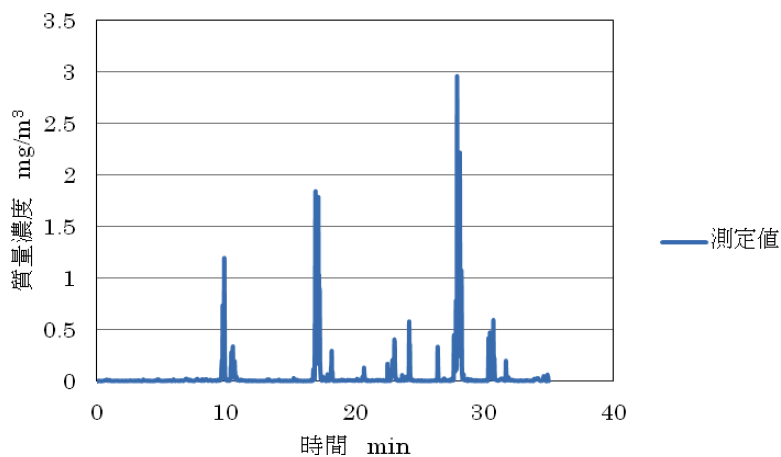


図 4.90 囲い式フードを通常の吸引風速で稼働した時の粉じんばく露濃度の変動状況

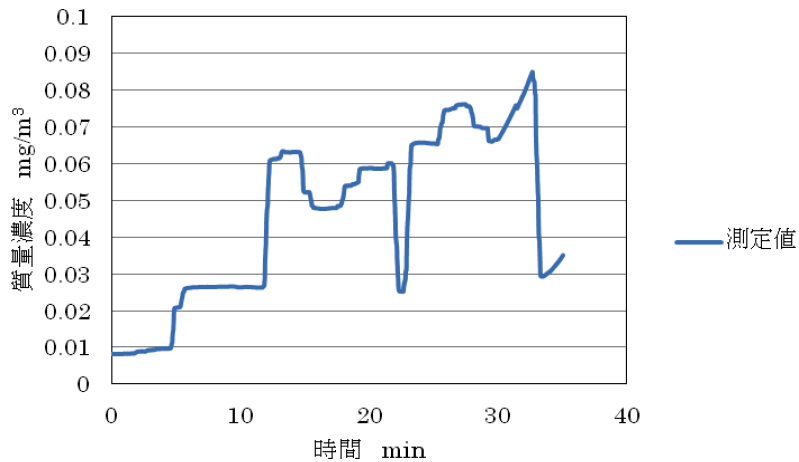


図 4.91 囲い式フードを通常の吸引風速で稼働した時の粉じんばく露濃度の変動状況（10 分間移動平均値）

粉じんばく露濃度は  $0.045 \text{ mg/m}^3$  であり、図 4.91 からもばく露濃度は低濃度であった。

b) 囲い式フードを通常の  $\frac{3}{2}$  の吸引風速で稼働した時

囲い式フードを通常の  $\frac{3}{2}$  の吸引風速で稼働した時のフード開口面中央の吸引風速は表 4.30 に示す通りである。その時の作業場の作業環境測定の結果を表 4.31 に示す。

表 4.30 フード開口面風速の測定結果

フードの種類	フード 1	フード 2	フード 3
風速 (m/s)	0.8	1.1	1.0

表 4.31 各測定点における粉じん濃度と管理区分

粉じん濃度 ( $\text{mg/m}^3$ )	測定点 1	0.02
	測定点 2	0.02
	測定点 3	0.01
	測定点 4	0.02
	測定点 5	0.03
	測定点 6	0.02
幾何平均値 $M_1$ ( $\text{mg/m}^3$ )		0.02
幾何標準偏差 $\sigma_1$		1.29
幾何標準偏差		2.04
$E_{A1}$		0.06
$E_{A2}$		0.03
管理濃度 ( $\text{mg/m}^3$ )		1.58
管理区分		第 1 管理区分

表 4.31 より、囲い式フードを通常時の  $\frac{3}{2}$  の吸引風速で稼働した時の作業環境は第 1 管理区分であった。このことから、作業環境を著しく悪化させるような漏洩はなかったと考えられる。

この時、フード 3 で作業をしている作業者の粉じんばく露濃度測定結果は、 $0.052 \text{ mg/m}^3$  であった。また、作業者の粉じんばく露濃度の時間的変動状況を図 4.92 に示す。さらに、

10 分間移動平均値の結果を図 4.93 に示す。

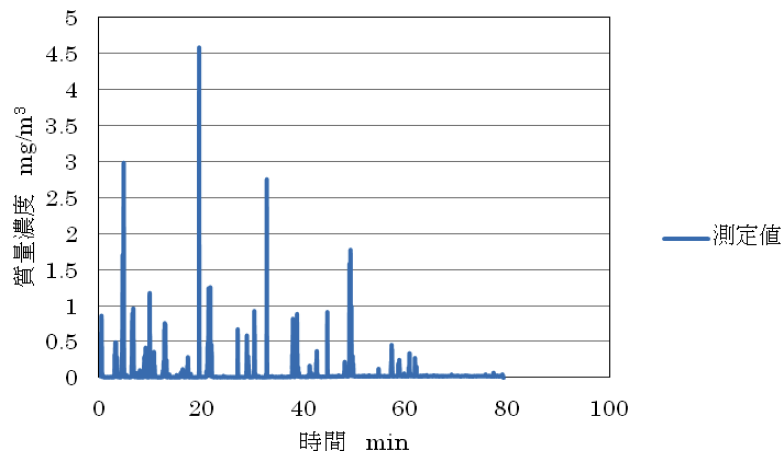


図 4.92 囲い式フードを通常の 3 分の 2 の吸引風速で稼働した時の粉じんばく露濃度の変動状況

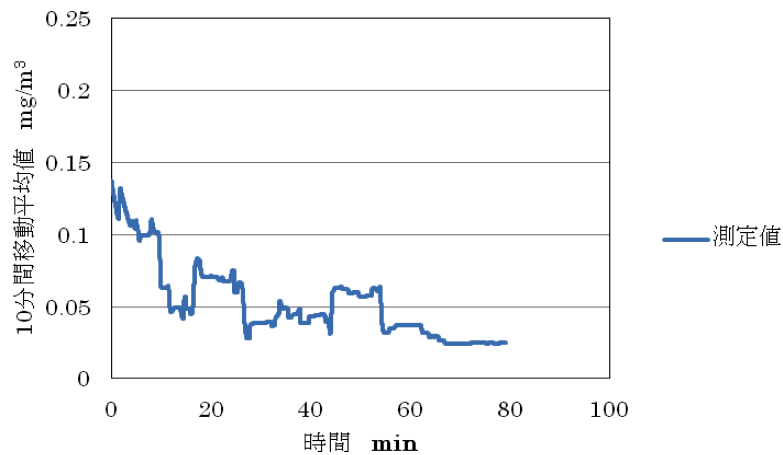


図 4.93 囲い式フードを通常の 3 分の 2 の吸引風速で稼働した時の粉じんばく露濃度の変動状況 (10 分間移動平均値)

図 4.92 及び図 4.93 より、囲い式フードを通常の吸引風速で稼働した時の粉じんばく露濃度に比べて、通常の 3 分の 2 の吸引風速で稼働した時の粉じんばく露濃度の方が高い濃度を示した。しかし、管理濃度  $1.58 \text{ mg/m}^3$  と比べると、今回のばく露濃度 ( $0.052 \text{ mg/m}^3$ ) は管理濃度よりも非常に低い濃度であった。

c) 囲い式フードを通常の 3 分の 1 の吸引風速で稼働した時

囲い式フードを通常の 3 分の 1 の吸引風速で稼働した時のフード開口面中央の吸引風速は表 4.32 に示す通りである。その時の作業場の作業環境測定の結果を表 4.33 に示す。

表 4.32 フード開口面風速の測定結果

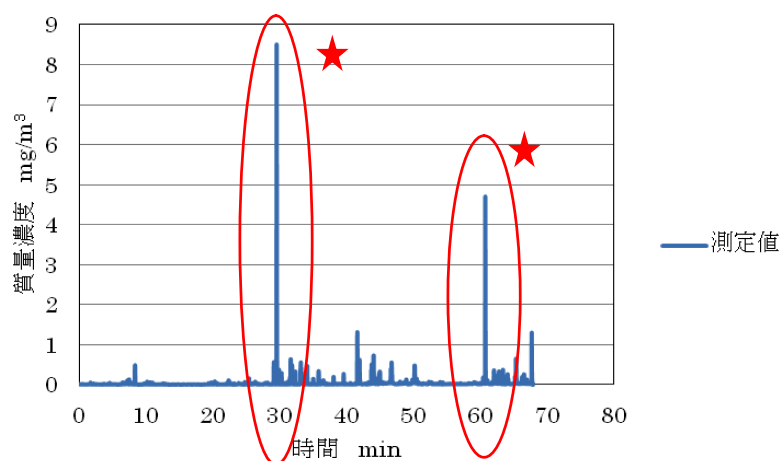
フードの種類	フード 1	フード 2	フード 3
風速 (m/s)	0.4	0.5	0.6

表 4.33 各測定点における粉じん濃度と管理区分

質量濃度 (mg/m <sup>3</sup> )	測定点 1	0.03
	測定点 2	0.02
	測定点 3	0.03
	測定点 4	0.05
	測定点 5	0.04
	測定点 6	0.04
幾何平均値 $M_g$ (mg/m <sup>3</sup> )		0.03
幾何標準偏差 $\sigma_g$		1.35
幾何標準偏差		2.08
$E_{A1}$		0.11
$E_{A2}$		0.04
管理濃度		1.58
管理区分		第 1 管理区分

表 4.33 より、囲い式フードを通常時の 3 分の 1 の吸引風速で稼働した時の作業環境は第 1 管理区分であった。このことから、作業環境を著しく悪化させるような漏洩はなかったと考えられる。

フード3で作業をしている作業者の粉じんばく露濃度測定結果は、0.048 mg/m<sup>3</sup>であった。また、作業者の粉じんばく露濃度の時間的変動状況を図 4.94 に示す。さらに、10 分間移動平均値の結果を図 4.95 に示す。



( は、図 4.87 のようにグラインダーで大きく研磨する作業による上昇であった。)

図 4.94 囲い式フードを通常時の 3 分の 2 の吸引風速で稼働した時の粉じんばく露濃度の変動状況

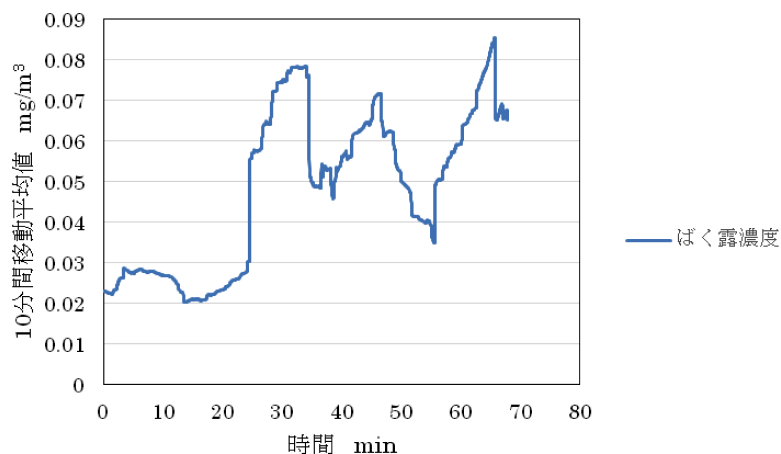


図 4.95 囲い式フードを通常の 3 分の 2 の吸引風速で稼働した時の粉じんばく露濃度の変動状況 (10 分間移動平均値)

図 4.94 及び図 4.95 より、囲い式フードを通常の 3 分の 2 の吸引風速で稼働した時の粉じんばく露濃度に比べて、通常の 3 分の 1 の吸引風速で稼働した時の粉じんばく露濃度の方が低い濃度を示した。囲い式フードの吸引風速を遅くすれば、粉じんばく露濃度は高くなると考えられるが、通常の 3 分の 1 の吸引風速で稼働した時に研磨をする対象物質が、大きくグラインダーで研磨する作業(図 4.87 参照)から小さい穴の内壁を研磨する作業(図 4.96 参照)に変わり、発生する粉じん量が少なくなったため、吸引風速を遅くしてもばく露濃度が低くなったと考えられる。

通常の 3 分の 1 の吸引風速で稼働した時の作業状況を図 4.96 に示す。



図 4.96 囲い式フードを通常時の 3 分の 1 の吸引風速にした時の作業状況

#### 4.5.5.3 まとめ

グラインダーにより衛生陶器の表面を研磨する作業であった。囲い式フードを通常の 3 分の 2 の吸引風速で稼働しても、作業環境は第一管理区分を維持しており、作業環境に影響を与えるような漏洩は認められなかった。また、囲い式フードを通常の吸引風速で稼働した時の粉じんばく露濃度に比べて、通常の 3 分の 2 の吸引風速で稼働した時の粉じんばく露濃度の方が高い濃度を示した。しかし、管理濃度  $1.58 \text{ mg/m}^3$  と比べると、粉じんばく露濃度は管理濃度よりも非常に低い濃度であった。

囲い式フードを通常の 3 分の 1 の吸引風速で稼働した時、作業環境は第一管理区分を維持しており、その時の作業者のばく露濃度は管理濃度より低い濃度であった。囲い式フードを通常の 3 分の 1 の吸引風速で稼働した時には研磨の対象製品が変わり、粉じんの発生量が少なくなったため、粉じんばく露濃度は低濃度に留まったと考えられた。

#### 4.5.6 プレート溶接作業現場

##### 4.5.6.1 測定対象作業現場の概要

測定対象とした作業は、プレート溶接する作業である。作業場には囲い式フードが 4 台設置されており、連続稼働していた。作業の様子、作業場の概略図を図 4.97 及び図 4.98 に示す。

作業時に、囲い式フードの吸引風速を通常の 3 分の 2 および 3 分の 1 にした際の、作業環境測定およびその時のフード 2 とフード 3 で従事していた作業者の粉じんばく露濃度を測定した。

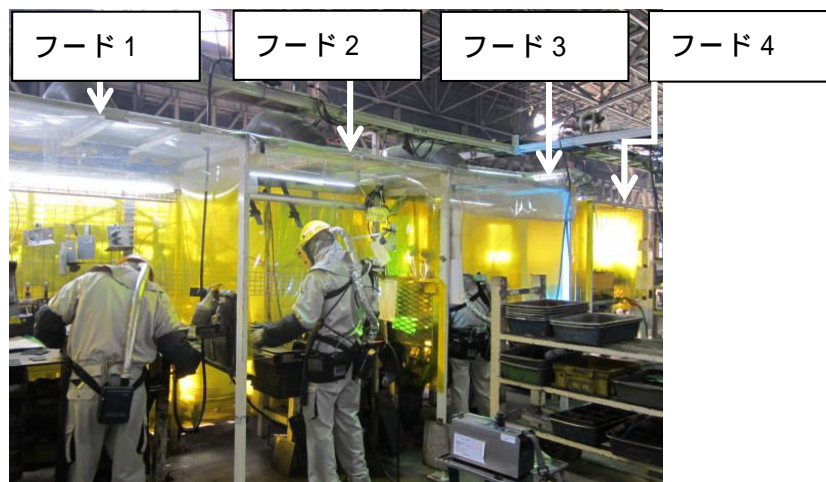


図 4.97 作業場の様子

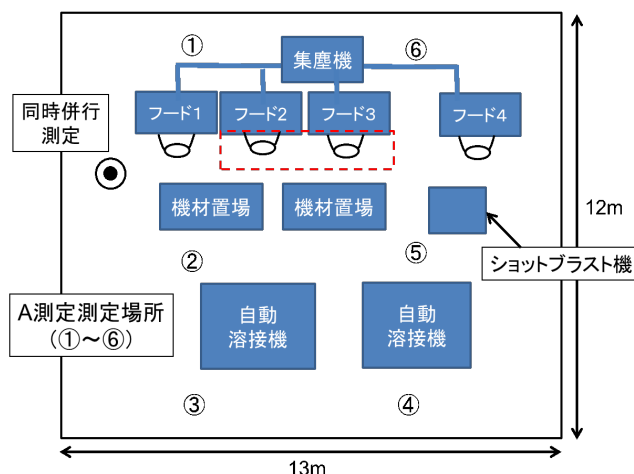


図 4.98 作業場の概略図



囲い式フードの吸引風速を通常の3分の2、3分の1となるよう、フード1～フード4と集塵機をつなげているダクトに付属されたダンパーで排風量を調節した。吸引風速の調節に使用したダンパーを図4.99に示す。

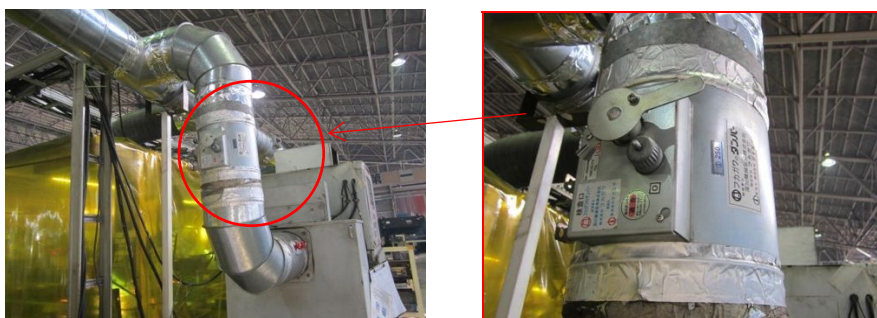


図4.99 フード1～4の風量調整ダンパー（左：全体図、右：拡大図）

また、フードの外観を図4.100に示し、囲い式フード4台の寸法を表4.34に示す。

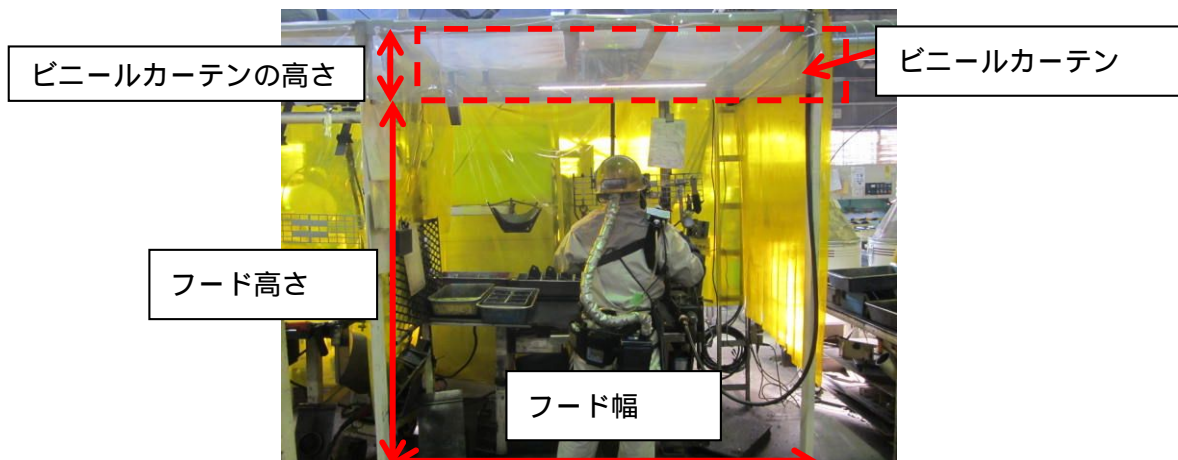


図4.100 フード3の外観

表4.34 囲い式フードの寸法

フードの種類	フード1	フード2	フード3	フード4
ビニールカーテンの高さ(mm)	28	16	28	25
フード高さ(mm)	169	169	169	179
フード幅(mm)	123	123	123	154

#### 4.5.6.2 溶接作業時の作業者の粉じんばく露濃度測定および作業環境測定

##### a) 囲い式フードを通常の吸引風速で稼働した時

囲い式フードを通常の吸引風速で稼働した時のフード開口面の風速の測定点( )を図4.101に示し、測定結果を表4.35に示す。

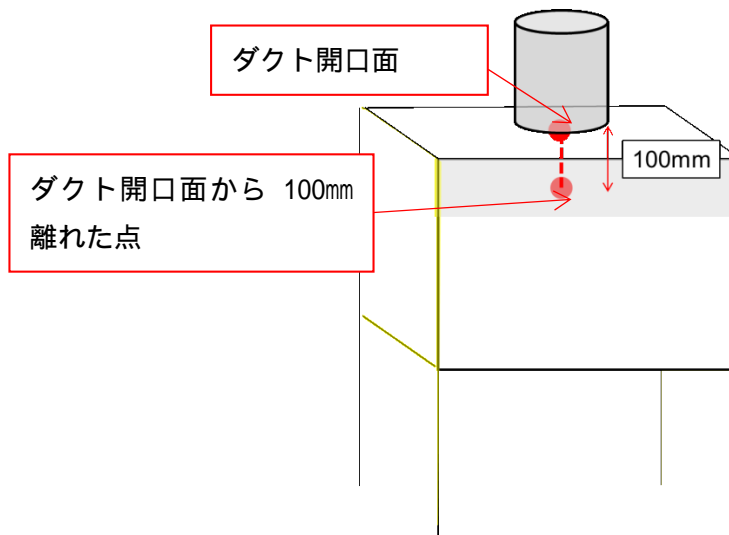


図 4.101 囲い式フードの開口面風速の測定点

表 4.35 開口面風速の測定結果 (m/s)

フードの種類	フード 1	フード 2	フード 3	フード 4
ダクト開口面	2.5	2.7	3.8	5.0 以上 (測定上限値を超えた)
ダクト開口面から 100mm 離れた点	0.30	0.28	0.52	1.3
	0.16	0.13	0.14	0.27
	0.15	0.12	0.28	0.40
	0.12	0.16	0.27	0.29
	0.07	0.05	0.15	0.16
	0.15	0.15	0.26	0.22
	0.20	0.16	0.20	0.20
	0.11	0.14	0.13	0.15
	0.15	0.14	0.11	0.15
	0.11	0.13	0.11	0.18

測定対象作業場に、図 4.25 に示す 6 測定点を設定して、作業環境測定を行った。併行測定により求めた質量濃度変換係数 K 値は  $0.0028 \text{ mg/m}^3$  である。また、粉じんの遊離けい酸含有率は 0 % であるため、管理濃度は  $3.00 \text{ mg/m}^3$  である。作業場の作業環境測定の結果を表 4.36 に示す。

表 4.36 各測定点における粉じん濃度と管理区分

粉じん濃度 ( $\text{mg/m}^3$ )	測定点 1	0.20
	測定点 2	0.21
	測定点 3	0.13
	測定点 4	0.20
	測定点 5	0.51
	測定点 6	0.28
幾何平均値 $M_1$ ( $\text{mg/m}^3$ )		0.23
幾何標準偏差 $\sigma_1$		1.58

幾何標準偏差	2.25
$E_{A1}$	0.88
$E_{A2}$	0.32
管理濃度 (mg/m <sup>3</sup> )	3.00
管理区分	第1管理区分

表 4.36 よりこの作業環境は第1管理区分である。

この時、フード 2 で作業をしている作業者の粉じんばく露濃度測定結果は、23.6 mg/m<sup>3</sup>であった。また、作業者のばく露濃度の時間的変動状況を図 4.102 に示す。さらに、10 分間移動平均値の結果を図 4.103 に示す。

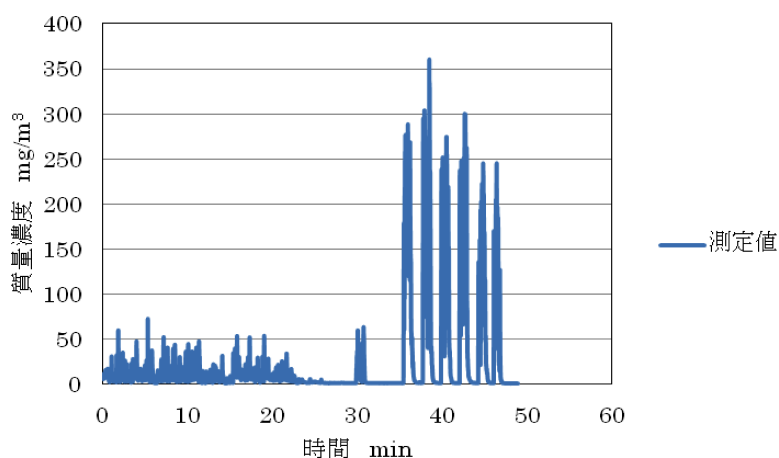


図 4.102 囲い式フードを通常時の吸引風速で稼働した時のフード 2 で従事していた作業者の粉じんばく露濃度

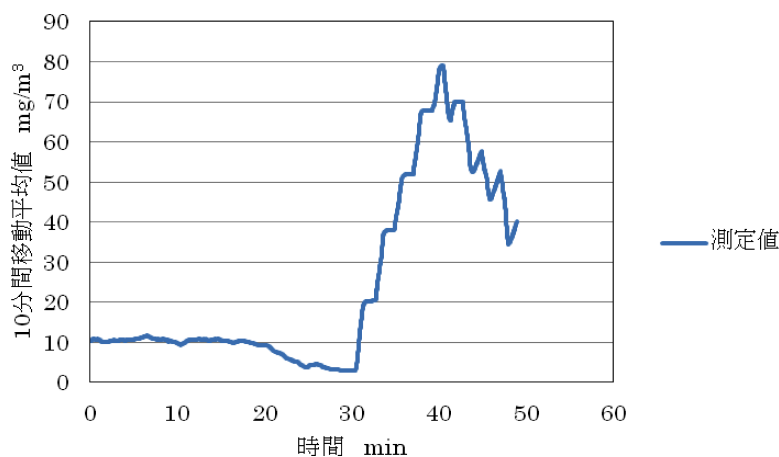


図 4.103 囲い式フードを通常時の吸引風速で稼働した時のフード 2 で従事していた作業者の粉じんばく露濃度 (10 分間移動平均値)

また、フード 3 で作業をしている作業者の粉じんばく露濃度測定結果は、4.07 mg/m<sup>3</sup>であ

った。また、作業者の粉じんばく露濃度の時間的変動状況を図 4.104 に示す。さらに、10分間移動平均値の結果を図 4.105 に示す。

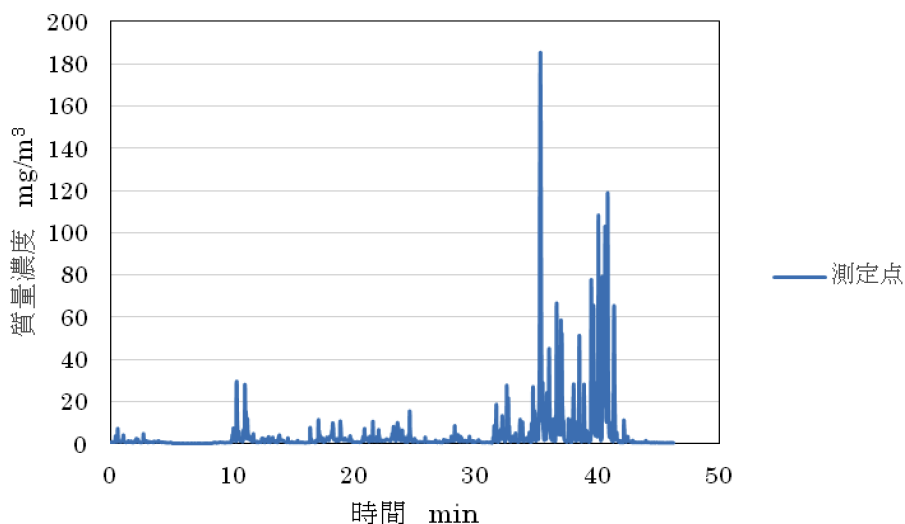


図 4.104 囲い式フードを通常時の吸引風速で稼働した時のフード3で従事していた作業者の粉じんばく露濃度

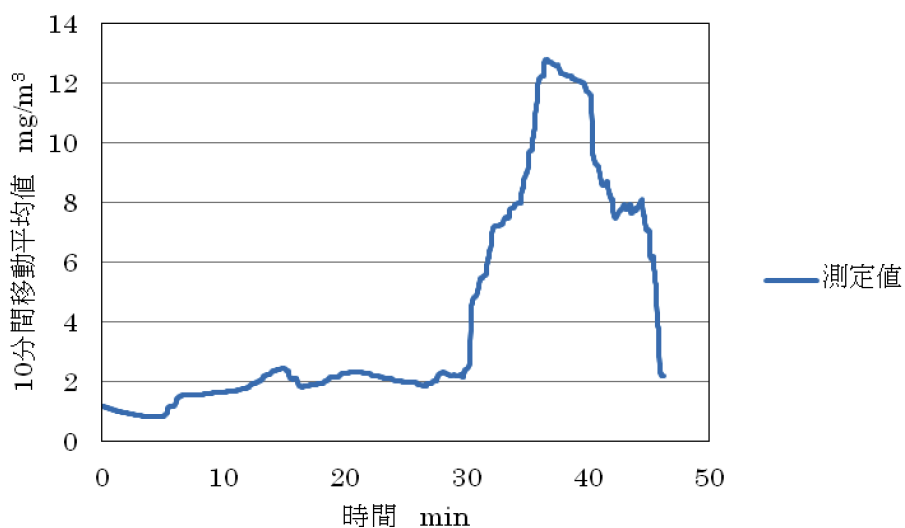


図 4.105 囲い式フードを通常時の吸引風速で稼働した時のフード3で従事していた作業者の粉じんばく露濃度（10分間移動平均値）

囲い式フードの上部に集塵機のダクトが接続されていたため、フードへの吸引気流の中に作業者の呼吸域がある状態での作業であった。このため、粉じんばく露濃度は高濃度であった。しかし、溶接作業者は電動ファン付き呼吸用保護具（山本光学社製 MP 型ヘルメットタイプ）を着用しており、図 4.103 及び図 4.105 のような高濃度の粉じんを作業者はばく露していない。

b) 囲い式フードを通常の 3 分の 2 の吸引風速で稼働した時

囲い式フードを通常の 3 分の 2 の吸引風速で稼働した時の開口面の中心の吸引風速を表 4.37 に、作業場の作業環境測定の結果を表 4.38 に示す。

表 4.37 開口面風速の測定結果 (m/s)

フード種類	フード 1	フード 2	フード 3	フード 4
ダクト開口面	1.1	1.1	1.7	2.5
ダクト開口面から 100mm 離れた点	0.24	0.16	0.31	0.75
開口面中央	0.15	0.14	0.15	0.16

表 4.38 各測定点における粉じん濃度と管理区分

粉じん濃度 (mg/m <sup>3</sup> )	測定点 1	0.26
	測定点 2	0.30
	測定点 3	0.45
	測定点 4	0.55
	測定点 5	0.80
	測定点 6	0.51
幾何平均値 $M_1$ (mg/m <sup>3</sup> )		0.45
幾何標準偏差 $\sigma_1$		1.51
幾何標準偏差		2.19
$E_{A1}$		1.61
$E_{A2}$		0.60
管理濃度 (mg/m <sup>3</sup> )		3.00
管理区分		第 1 管理区分

表 4.38 よりこの作業環境は第 1 管理区分である。

この時、フード 2 で作業をしている作業者の粉じんばく露濃度測定結果は、5.49 mg/m<sup>3</sup>であった。また、作業者の粉じんばく露濃度の時間的変動状況を図 4.106 に示す。さらに、10 分間移動平均値の結果を図 4.107 に示す。

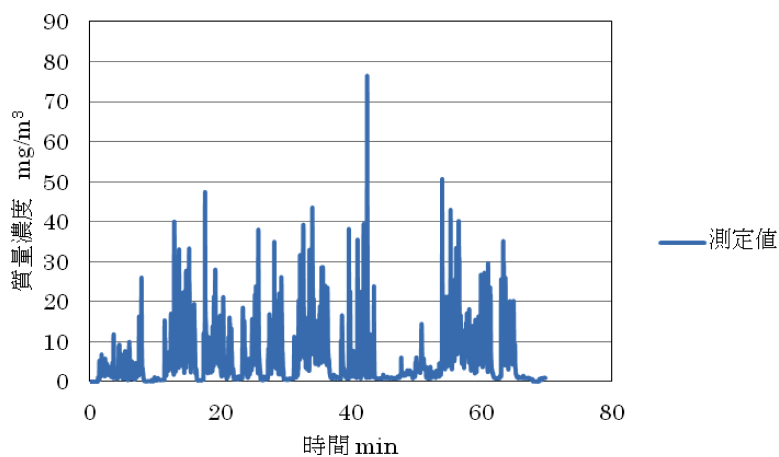


図 4.106 囲い式フードを通常時の 3 分の 2 の吸引風速で稼働した時のフード 2 で従事していた作業者の粉じんばく露濃度

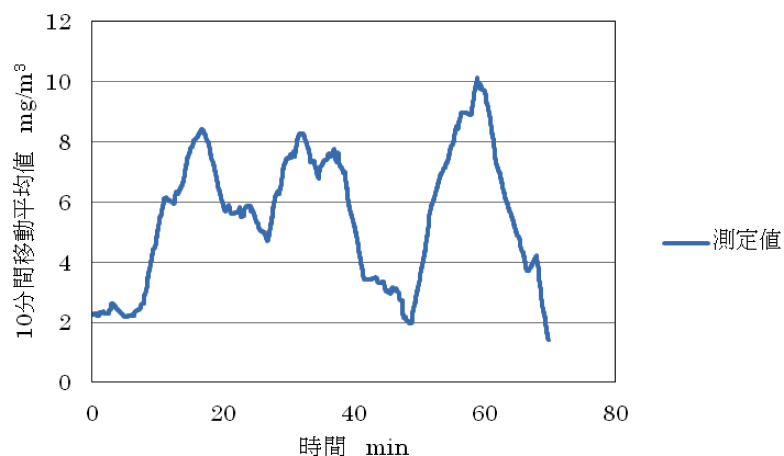


図 4.107 囲い式フードを通常時の3分の2の吸引風速で稼働した時のフード2で従事していた作業者の粉じんばく露濃度（10分間移動平均値）

また、フード3で作業をしている作業者の粉じんばく露濃度測定結果は、 $9.55 \text{ mg/m}^3$ であった。また、作業者の粉じんばく露濃度の時間的変動状況を図 4.108 に示す。さらに、10分間移動平均値の結果を図 4.109 に示す。

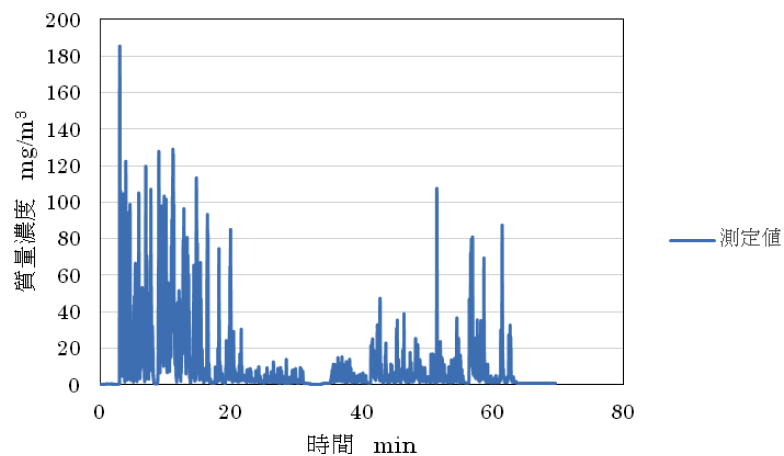


図 4.108 囲い式フードを通常時の3分の2の吸引風速で稼働した時のフード3で従事していた作業者の粉じんばく露濃度

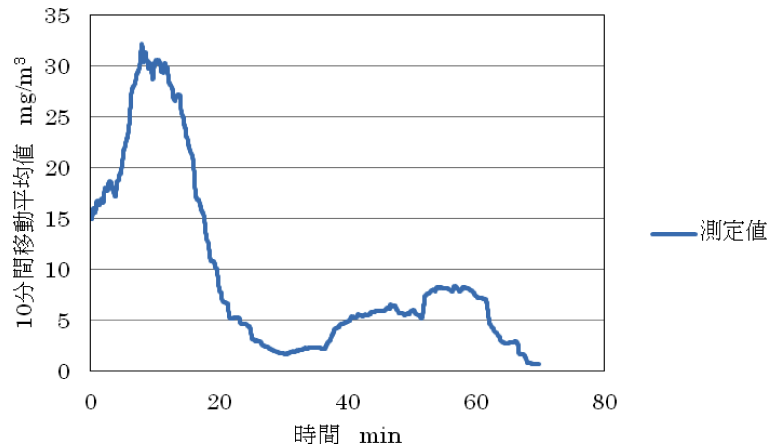


図 4.109 囲い式フードを通常時の3分の2の吸引風速で稼働した時のフード3で従事していた作業者の粉じんばく露濃度（10分間移動平均値）

粉じんばく露濃度は高濃度であったが、溶接作業者は電動ファン付き呼吸用保護具（山本光学社製 MP 型ヘルメットタイプ）を着用しており、図 4.106 及び図 4.108 のような高濃度の粉じんを作業者はばく露していない。

c) 囲い式フードを通常の3分の1の吸引風速で稼働した時

囲い式フードを通常の3分の1の吸引風速で稼働した時のフード開口面の中心の吸引風速を表 4.39 に、作業場の作業環境測定の結果を表 4.40 に示す。

表 4.39 開口面風速の測定結果 (m/s)

フード種類	フード 1	フード 2	フード 3	フード 4
ダクト開口面	0.43	0.38	0.70	0.97
ダクト開口面から 100mm 離れた点	0.15	0.07	0.15	0.40
開口面中央	0.14	0.13	0.14	0.14

表 4.40 各測定点における粉じん濃度と管理区分

粉じん濃度 (mg/m³)	測定点 1	0.38
	測定点 2	0.32
	測定点 3	0.40
	測定点 4	0.53
	測定点 5	0.64
	測定点 6	0.51
幾何平均値 $M_1$ (mg/m³)		0.45
幾何標準偏差 $\sigma_1$		1.29
幾何標準偏差		2.04
$E_{A1}$		1.46
$E_{A2}$		0.58
管理濃度 (mg/m³)		3.00
管理区分		第 1 管理区分

表 5.40 よりこの作業環境は第 1 管理区分である。

この時、フード 2 で作業をしている作業者の粉じんばく露濃度測定結果は、 $7.76 \text{ mg/m}^3$ であった。また、作業者の粉じんばく露濃度の時間的変動状況を図 4.110 に示す。さらに、10 分間移動平均値の結果を図 4.111 に示す。

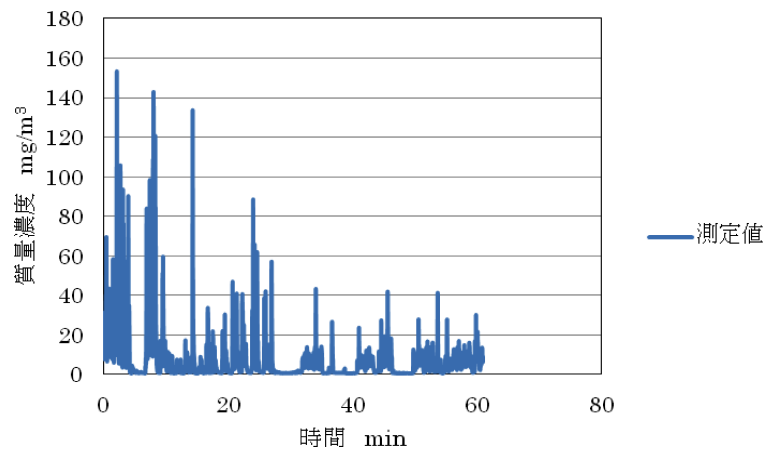


図 4.110 囲い式フードを通常時の 3 分の 1 の吸引風速で稼働した時のフード 2 で従事していた作業者の粉じんばく露濃度

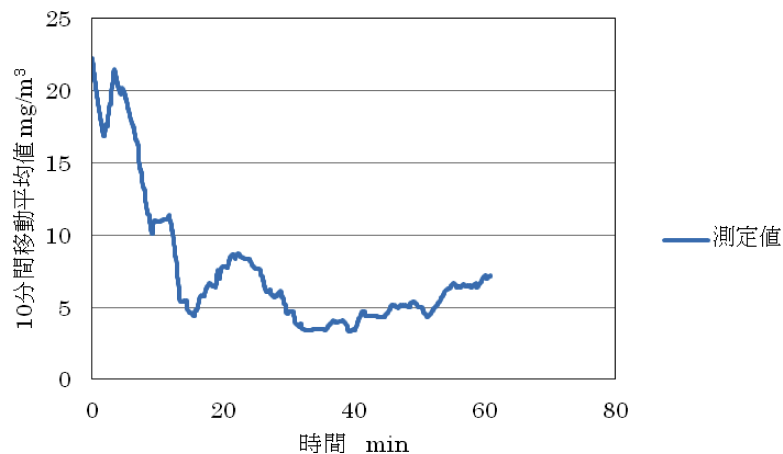


図 4.111 囲い式フードを通常時の 3 分の 1 の吸引風速で稼働した時のフード 2 で従事していた作業者の粉じんばく露濃度 (10 分間移動平均値)

また、フード 3 で作業をしている作業者の粉じんばく露濃度測定結果は、 $2.93 \text{ mg/m}^3$ であった。また、作業者の粉じんばく露濃度の時間的変動状況を図 4.112 に示す。さらに、10 分間移動平均値の結果を図 4.113 に示す。



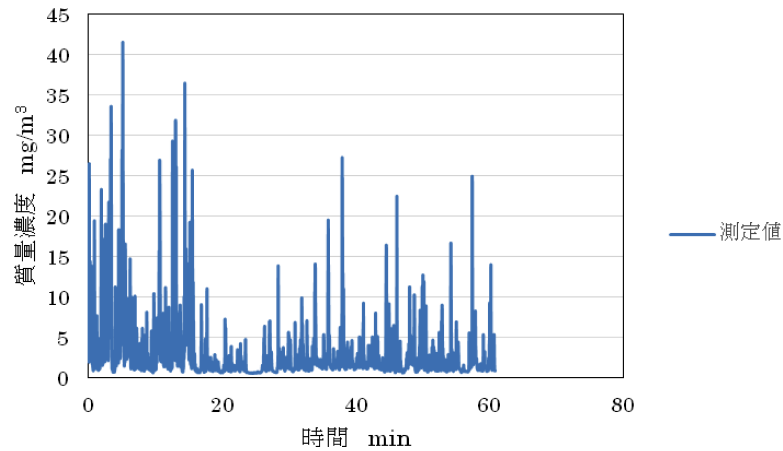


図 4.112 囲い式フードを通常時の 3 分の 1 の吸引風速で稼働した時のフード 3 で従事していた作業者の粉じんばく露濃度（10 分間移動平均値）

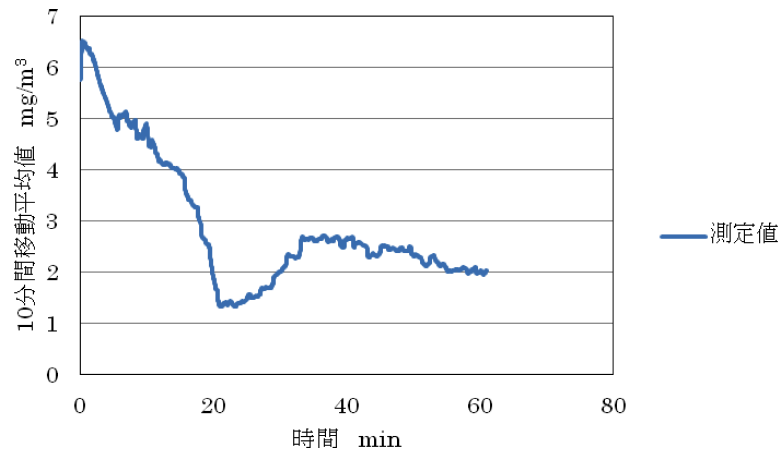


図 4.113 囲い式フードを通常時の 3 分の 1 の吸引風速で稼働した時のフード 3 で従事していた作業者の粉じんばく露濃度（10 分間移動平均値）

粉じんばく露濃度は高濃度であったが、溶接作業者は電動ファン付き呼吸用保護具（山本光学社製 MP 型ヘルメットタイプ）を着用しており、図 4.112 及び図 4.113 のような高濃度の粉じんを作業者はばく露していない。

#### 4.5.6.3 まとめ

プレート溶接をする作業であったため、高濃度の粉じんが発生する作業であった。囲い式フードを通常の 3 分の 2、3 分の 1 の吸引風速で稼働しても、作業環境は第一管理区分を維持しており、作業環境に影響を与えるような漏洩はなかった。

作業者の肩に設置したデジタル粉じん計 LD-6N による粉じんばく露濃度は高濃度であったが、溶接作業者は電動ファン付き呼吸用保護具（山本光学社製 MP 型ヘルメットタイプ）を着用しており、実際に作業者がばく露している粉じん濃度は低濃度である。

#### 4.5.7 ベルト研磨、バフ研磨作業現場

##### 4.5.7.1 測定対象作業場の概要

真鍮、銅合、アルミ、ステンレス、亜鉛、銅などの研磨工程、鏡面加工、仕上げ加工をする工場において、バフ兼ベルト研磨の単位作業場で測定を行った。研磨作業には46台のバフ兼ベルト研磨機が設置されており、約30名の作業者が従事していた。設置されているバフ兼ベルト研磨機には、局所排気装置が設置されており、連続稼働している。測定対象作業場の概略を図4.114に、研磨作業の状況を図4.115に示す。

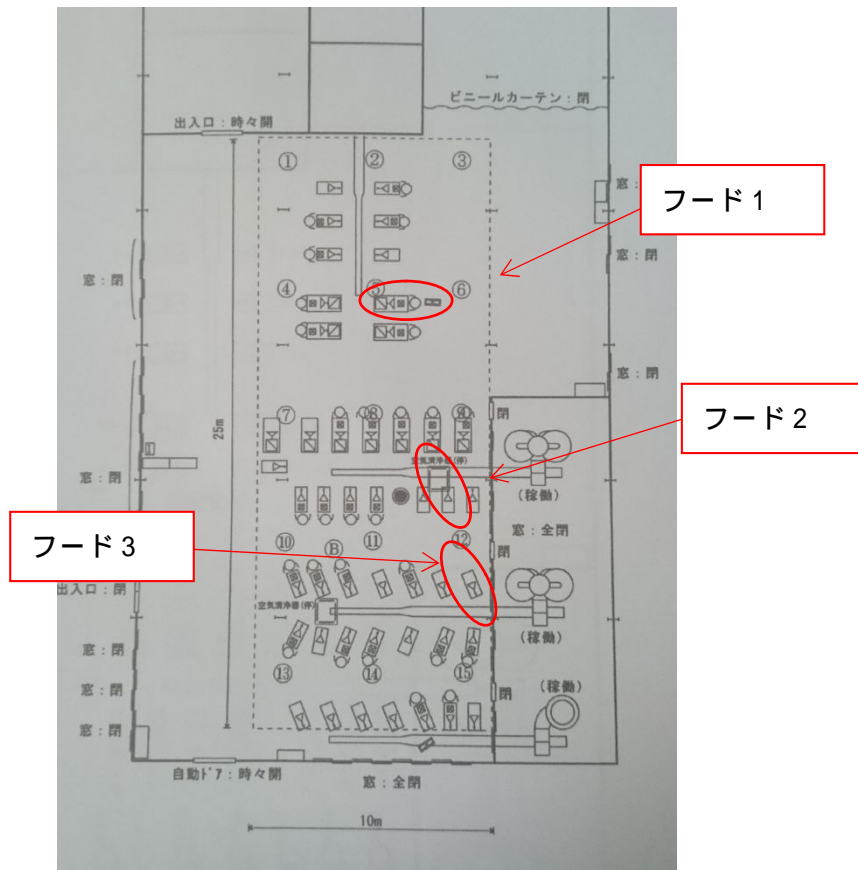


図 4.114 測定対象作業場の概略



図 4.115 研磨作業の作業状況

#### 4.5.7.2 研磨作業時の作業者のばく露濃度測定および作業環境測定

##### a) レシーバー式フードの吸引風速を通常の吸引風速で稼働した時

測定対象作業場に、図 4.114 に示す 15 測定点 ( ~ ) を設定して、作業環境濃度を測定した。併行測定により求めた質量濃度変換係数 K 値は、 $0.0010 \text{ mg/m}^3/\text{cpm}$  である。また、粉じん中の遊離けい酸は 0.80 % であり、管理濃度は  $1.54 \text{ mg/m}^3$  である。

各測定点の測定結果および結果から算出した管理区分を表 4.41 に示す。

表 4.41 各測定点における粉じん濃度と管理区分

粉じん濃度 ( $\text{mg/m}^3$ )	測定点 1	0.14
	測定点 2	0.22
	測定点 3	0.22
	測定点 4	0.16
	測定点 5	0.18
	測定点 6	0.17
	測定点 7	0.16
	測定点 8	0.16
	測定点 9	0.15
	測定点 1 0	0.15
	測定点 1 1	0.18
	測定点 1 2	0.22
	測定点 1 3	0.15
	測定点 1 4	0.16
	測定点 1 5	0.17
幾何平均値 $M_1$ ( $\text{mg/m}^3$ )		0.17
幾何標準偏差 $\sigma_1$		1.16
幾何標準偏差		1.98
$E_{A1}$		0.53
$E_{A2}$		0.22
管理濃度 ( $\text{mg/m}^3$ )		1.54
管理区分		第 1 管理区分

表 4.41 よりこの作業環境は第 1 管理区分である。

フード開口面の測定点（点 a～点 b）を図 4.116 に示す。囲い式フードを通常の吸引風速で稼働した時の開口面の吸引風速は、表 4.42 に示す通りである。なお、表 4.42 にはフード 1～フード 3 の吸引風速の結果を示している。

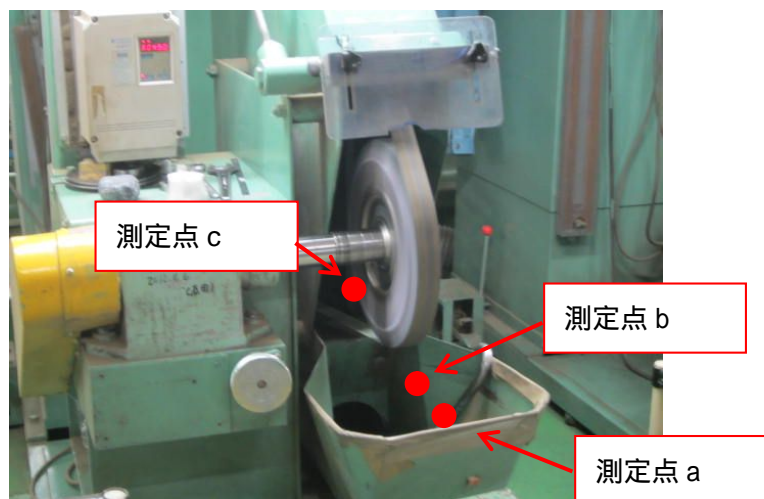


図 4.116 開口面風速の測定点

表 4.42 開口面風速の測定結果

フード 1 の吸引風速(m/s)	a	1.4
	b	1.6
	c	0.7
フード 2 の吸引風速(m/s)	a	1.3
	b	1.7
	c	0.7
フード 3 の吸引風速(m/s)	a	1.9
	b	2.3
	c	1.4

b) レシーバー式フードを通常の吸引風速よりも下げて稼働した時

作業時にレシーバー式フードの吸引風速を通常時よりも遅くした時の作業環境および図 4.114 に示したフード 1、フード 2、フード 3 で従事していた作業者の粉じんばく露濃度を測定した。フード 1、フード 2 ではベルト研磨、フード 3 ではバフ研磨の作業をしていた。

各測定点の測定結果および結果から算出した管理区分を表 4.43 に示す。

表 4.43 各測定点における粉じん濃度と管理区分

粉じん濃度 (mg/m <sup>3</sup> )	測定点 1	0.09
	測定点 2	0.08
	測定点 3	0.04
	測定点 4	0.36
	測定点 5	0.07
	測定点 6	0.06
	測定点 7	0.10
	測定点 8	0.10
	測定点 9	0.11
	測定点 10	0.11
	測定点 11	0.28
	測定点 12	0.38
	測定点 13	0.15
	測定点 14	0.22
	測定点 15	0.38
幾何平均値 $M_1$ (mg/m <sup>3</sup> )		0.13
幾何標準偏差 $\sigma_1$		2.04
幾何標準偏差		2.66
$E_{A1}$		0.66
$E_{A2}$		0.21
管理濃度 (mg/m <sup>3</sup> )		1.54
管理区分		第 1 管理区分

表 4.43 よりこの作業環境は第 1 管理区分である。

レシーバー式フードを通常の吸引風速より下げて稼働した時のフード開口面の吸引風速は、表 4.44 に示す通りである。

表 4.44 開口面風速の測定結果

フード 1 の吸引風速(m/s)	a	1.2
	b	0.8
	c	0.4
フード 2 の吸引風速(m/s)	a	1.0
	b	0.9
	c	0.7
フード 3 の吸引風速(m/s)	a	1.6
	b	1.4
	c	0.7

レシーバー式フードを通常の吸引風速よりも下げて稼働した時にフード 1 で従事していた作業者の粉じんばく露濃度測定結果は、0.10 mg/m<sup>3</sup>であった。作業者の粉じんばく露濃度の時間的変動状況を図 4.117 に示す。また、10 分間移動平均値の結果を図 4.118 に示す。

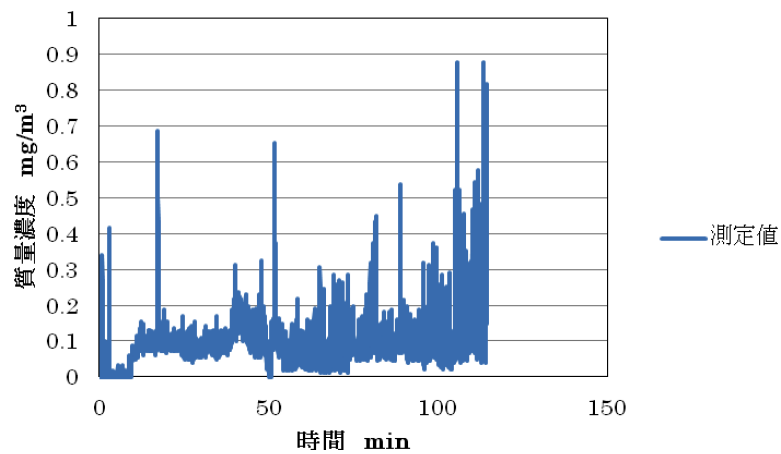


図 4.117 レシーバー式フードを通常よりも吸引風速を下げた稼働した時のフード1で従事していた作業者の粉じんばく露濃度

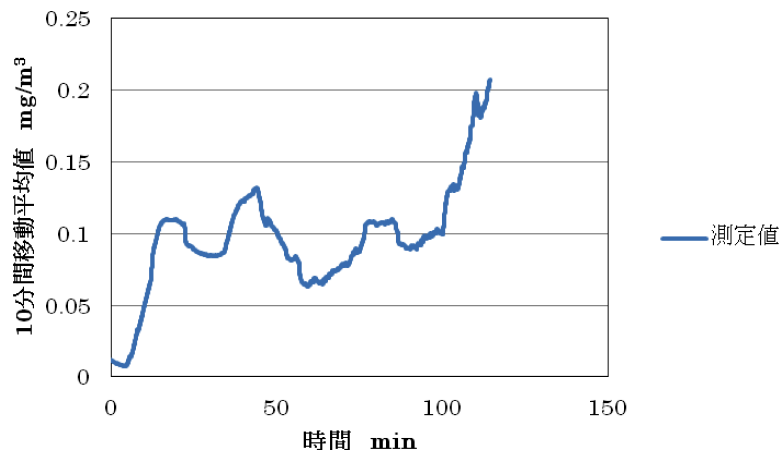


図 4.118 レシーバー式フードを通常よりも吸引風速を下げた稼働した時のフード1で従事していた作業者の粉じんばく露濃度（10分間移動平均値）

また、フード2で従事していた作業者の粉じんばく露濃度測定結果は、 $0.27 \text{ mg/m}^3$ であった。作業者の粉じんばく露濃度の時間的変動状況を図 4.119 に示す。また、10分間移動平均値の結果を図 4.120 に示す。

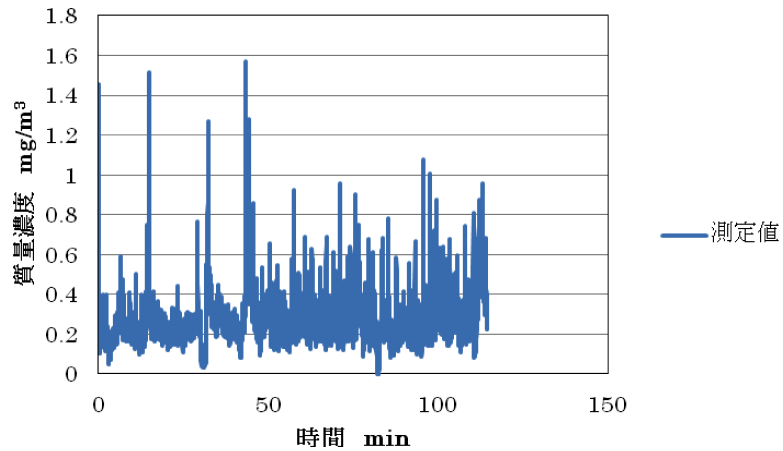


図 4.119 レシーバー式フードを通常よりも吸引風速を下げて稼働した時のフード2で従事していた作業者の粉じんばく露濃度

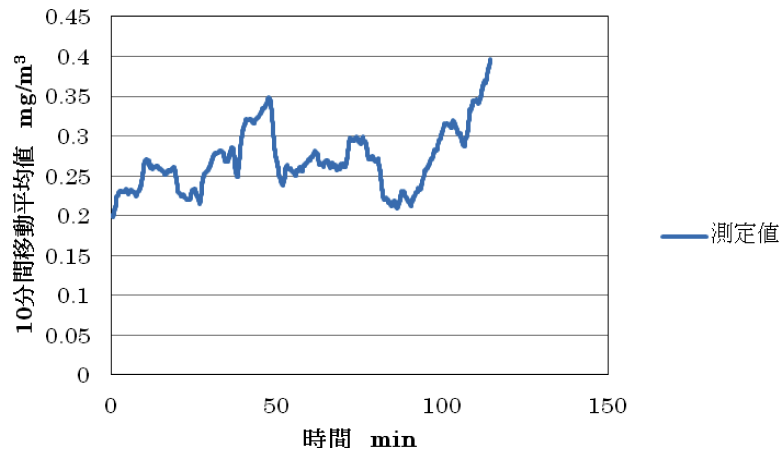


図 4.120 レシーバー式フードを通常よりも吸引風速を下げて稼働した時のフード2で従事していた作業者の粉じんばく露濃度（10分間移動平均値）

さらに、フード3で従事していた作業者の粉じんばく露濃度測定結果は、 $0.10\text{mg}/\text{m}^3$ であった。作業者の粉じんばく露濃度の時間的変動状況を図 4.121 に示す。また、10分間移動平均値の結果を図 4.122 に示す。

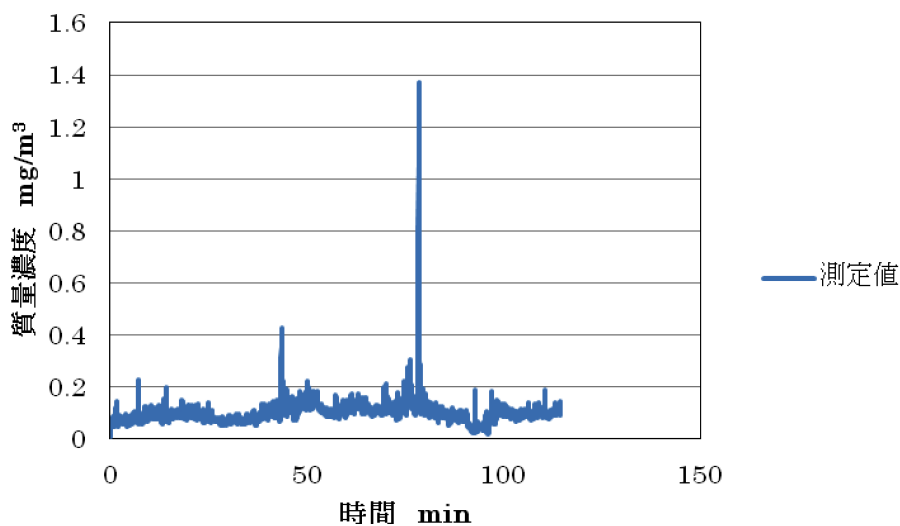


図 4.121 レシーバー式フードを通常よりも吸引風速を下げた稼働した時のフード3で従事していた作業者の粉じんばく露濃度の変動状況

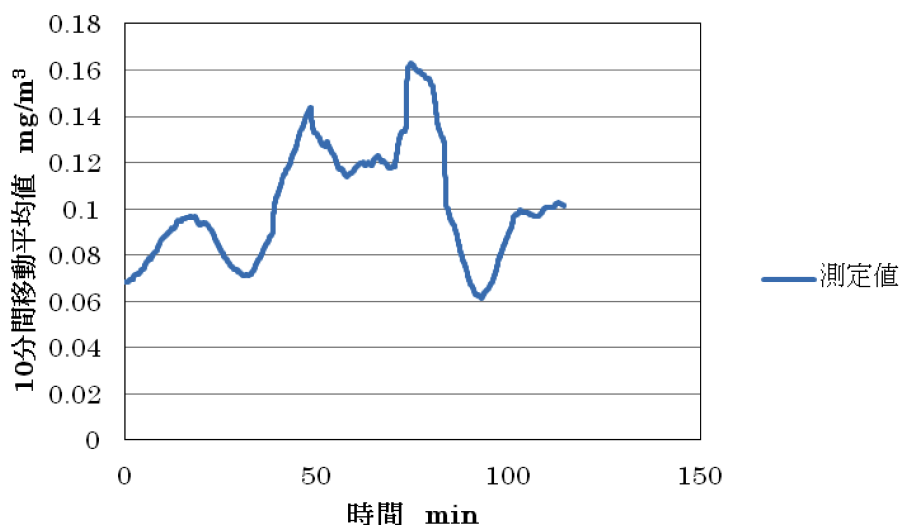


図 4.122 レシーバー式フードを通常よりも吸引風速を下げた稼働した時のフード3で従事していた作業者の粉じんばく露濃度（10分間移動平均値）

図 4.117、図 4.119 及び図 4.121 より、短時間ではあるが粉じんばく露濃度が高くなる時があった。しかし、粉じんばく露濃度の 10 分間移動平均値の変動状況や粉じんばく露濃度を考慮すると、今回の作業は、粉じんばく露濃度の低い作業と考えられる。

#### 4.5.7.3 まとめ

ベルト研磨・バフ研磨による研磨作業であったため、作業にともなう粉じんの発生は低濃度であった。このことから、レシーバー式フードを通常の 3 分の 2、3 分の 1 の吸引風速で稼働しても、作業環境は第一管理区分を維持しており、作業環境に影響を与えるような



漏洩はなかった。また、粉じんばく露濃度は管理濃度よりも低い濃度であった。

#### 4.5.8 総括

##### (1) 金属研磨作業現場

研削機による切削用ドリルの歯の研磨作業であったため、作業にともなう粉じんの発生が低濃度であったことと管理濃度が  $3.0 \text{ mg/m}^3$  であったことから、局所排気装置の吸引風速を制御風速より遅くしても作業環境は第一管理区分を維持しており、作業環境に影響を与えるような漏洩は認められなかった。

##### (2) 衛生陶器の研磨作業現場

グラインダーにより衛生陶器の表面を研磨する作業であった。囲い式フードを通常の 3 分の 2 の吸引風速で稼働しても、作業環境は第一管理区分を維持しており、作業環境に影響を与えるような漏洩は認められなかった。また、囲い式フードを通常の吸引風速で稼働した時の粉じんばく露濃度に比べて、通常の 3 分の 2 の吸引風速で稼働した時の粉じんばく露濃度の方が高い濃度を示した。しかし、管理濃度  $1.58 \text{ mg/m}^3$  と比べると、粉じんばく露濃度は管理濃度よりも非常に低い濃度であった。

囲い式フードを通常の 3 分の 1 の吸引風速で稼働した時、作業環境は第一管理区分を維持しており、その時の作業者の粉じんばく露濃度は管理濃度より低い濃度であった。囲い式フードを通常の 3 分の 1 の吸引風速で稼働した時には研磨の対象物質が変わり、粉じんの発生量が少なくなったため、粉じんばく露濃度は低濃度に留まったと考えられた。

##### (3) プレート溶接作業現場

プレート溶接をする作業であったため、高濃度の粉じんが発生する作業であった。囲い式フードを通常の 3 分の 2、3 分の 1 の吸引風速で稼働しても、作業環境は第一管理区分を維持しており、作業環境に影響を与えるような漏洩はなかった。

作業者の肩に設置したデジタル粉じん計 LD-6N による粉じんばく露濃度は高濃度であったが、溶接作業者は電動ファン付き呼吸用保護具（山本光学社製 MP 型ヘルメットタイプ）を着用しており、実際に作業者がばく露している粉じん濃度は低濃度である。

##### (4) ベルト研磨・バフ研磨作業現場

ベルト研磨・バフ研磨による研磨作業であったため、作業にともなう粉じんの発生は低濃度であった。このことから、レシーバー式フードを通常の 3 分の 2、3 分の 1 の吸引風速で稼働しても、作業環境は第一管理区分を維持しており、作業環境に影響を与えるような漏洩はなかった。また、ばく露濃度は管理濃度よりも低い濃度であった。

##### (5) 粉じん則一部改正への提言

本測定では、粉じんを取り扱い、第 1 管理区分を維持している事業場で、作業現場に設置されている局所排気装置の吸引風速を制御風速より遅くした状態で、作業者のばく露濃度および作業環境測定を行い、局所排気装置の吸引風速を制御風速より遅くしても第 1 管理区分が維持できるかどうかの検証を行った。測定対象現場は粉じん取扱い作業場で第 1

管理区分になっている事業場として、金属研磨作業現場、衛生陶器研磨作業現場、プレート溶接作業現場、ベルト研磨・バフ研磨作業現場を選定した。検証を行った結果、局所排気装置の吸引風速を制御風速より遅くしても作業環境は第 1 管理区分を維持しており、作業環境に影響のある漏洩は見られなかった。

以上のことから、作業環境が良好とされる第 1 管理区分を満たしている作業場では、作業環境が第 1 管理区分を維持し、ばくろ濃度が管理濃度を下回る範囲内であれば、設置されている局所排気装置の吸引風速を制御風速よりも遅くして稼働することが可能であると考えられた。

#### 4.6 結言

本研究では、厚生労働省令に定められている粉じん則において、局排等以外の粉じん発散防止装置の使用を可能にすることを目的としている。そのため、実際に局所排気装置の要件を満たさない屋内排気型フードを用いて、実際の作業場を想定し、有害物質の環境への漏洩の有無を調べた。また、実際の粉じん作業現場で既存の局所排気装置を制御風速以下で稼働した時の、周囲への漏洩濃度測定、作業環境測定および作業者のばく露濃度測定をした。

以下に本研究で得られた知見を述べる。

##### 4.6.1 フランジ効果およびフィルターの圧力損失

###### 1) フランジ効果

フランジを付けることでフード前方の等速度面が前方にも横にも広がり、発散源を捕捉できる範囲が広がることを確認できた。その一方、フード開口面近傍の吸引風速はフランジ効果が見られず、逆にフランジを付けることで風速は遅くなることが分かった。これらのことから、有害物質の発生状況や発散源とフード開口面の距離から、フランジを付けるか否かを考慮する必要があると考えられた。

###### 2) フィルターの圧力損失

屋内排気型フードを作製するにあたり、フィルターの圧力損失を調べた。金属メッシュフィルターは圧力損失が低く、ファンへの負荷も低減できる有用なプレフィルターであると考えられた。HEPA フィルターはバグフィルター等の集塵フィルターの中では比較的圧力損失は大きいですが、 $0.3\mu\text{m}$ の粒子を99.97%捕集でき、屋内排気には必要なフィルターであった。

##### 4.6.2 ダクト付きフードを用いた制御風速等に関する実験

###### 1) マネキンの有無による捕捉点風速

捕捉点風速はマネキンが無い時と有る時で差が生じ、マネキンがある方が捕捉点風速は遅くなった。また、マネキンが無い時は Dalla Valle の式により算出した理論値よりも風速が速くなり、マネキンが有る場合は理論値より風速が遅くなる傾向にあることが明らかになった。

## 2) 2種類の発散源と排风量

発煙ノズルを用いた場合には、ばく露濃度が高くなった。発煙 BOX を用いた場合には、発煙ノズルよりも発生速度が緩やかであったため、ばく露は見られず、作業者に見立てたマネキンの腰の部分の方で主に漏洩が見られた。また、フードの形状や煙の発生速度によって必要排风量は異なることが分かった。

## 3) 制御風速

本実験条件では、制御風速以下で発散源を捕捉できた。また、発散源の発生量、フードの開口面積、発散源のフード開口面からの距離によって、漏洩およびばく露を防ぐために必要となる捕捉点風速は異なることが分かった。これらのことから、現在はフードの吸引性能を制御風速(外付け式フードの場合は 1.0 m/s)で評価しているが、作業環境が良好で、発散源の発生量および発生速度が遅ければ、捕捉点風速を制御風速より遅くしても十分に発生した煙を捕捉できると考えられた。

さらに、捕捉点風速を 0.1m/s 下げただけで排风量は大きく削減できることが Dalla Valle の式より明らかになった。これは、少ないエネルギーで発散源を速やかに捕捉することが必要とされる中、制御風速より遅い吸引風速であっても作業環境を良好に保つことができる作業場では、エネルギーコスト、CO<sub>2</sub> 排出量の削減も期待できる。

### 4.6.3 屋内排気型フードを用いた外乱気流の影響に関する実験

#### 1) 外乱気流の影響

一様な気流をフード周囲から発生し、その時の煙の漏洩濃度およびばく露濃度を測定した。制御風速よりも遅い捕捉点風速であっても漏洩およびばく露を防げると考えられた。ただし、斜め前方と前方からの 0.4m/s 以上の一様な気流に対しては、ついたてを立てる等の対策をし、外乱気流の影響を低減することが望ましいと考えられた。

#### 2) 作業台周囲の人の移動による影響

作業台周囲を人が移動した時の煙の漏洩濃度およびばく露濃度を測定した。今回実験した3種類の移動(フード側面に沿って移動する時、作業台に向かいUターンをして戻る時、マネキンの背後を移動する時)においては、それぞれにおいて制御風速以下の捕捉点風速で漏洩およびばく露を防げると考えられた。

#### 3) 屋内排気

マグネシウムリボンを燃焼して発生させた粉じんと、砂岩を研磨して発生させた粉じんをそれぞれ屋内排気型フードで吸引し、集じんフィルター通過後の粉じん濃度を測定した。

集じんフィルター通過後の粉じん濃度は非常に低濃度であり、屋内排気型フードに内蔵した集じんフィルターで粉じんは十分に捕集された。使用したフィルターはプレフィルターとして金属メッシュフィルターをメインフィルターとして HEPA フィルターを使用した。集塵効率の高いフィルターを用いれば、作業環境に影響を与えない程度の粉じん濃度に抑えて屋内排気ができ、局所排気装置以外の屋内排気型フードの導入が可能になることが明らかになった。

#### 4.6.4 粉じん則一部改正のための現場検証調査

第 1 管理区分を維持している粉じん作業場で、作業現場に設置されている局所排気装置の吸引風速を制御風速より遅くした時に、局所排気装置からの粉じんの漏洩濃度、作業環境測定および作業者のばく露濃度測定を行い、局所排気装置の吸引風速を制御風速よりも遅くしても第 1 管理区分を維持できるか否かの検証を行った。検証の結果、局所排気装置の吸引風速を制御風速より遅くしても作業環境は第 1 管理区分を維持しており、作業環境に影響のある漏洩は見られなかった。そのため、制御風速を基に設計された局所排気装置であっても、作業環境が良好に保たれれば、制御風速以下で装置を運用することが可能である。

局排等以外の粉じん発散防止抑制装置を使用できるようになれば、作業場に適用した装置を導入することができる。具体的には、作業環境測定により作業環境が良好であれば、定められていた制御風速以下で装置を運用することが可能となり、エネルギーコストの削減に繋がる。また、従来の屋外排気を屋内排気にすることで、装置の小型化が図られ大幅な設備費の削減が期待できる。

#### 4.7 粉じん則の一部改正への提言

現在、「有機溶剤中毒予防規則等の一部を改正する省令(平成 24 年厚生労働省令第 71 号)」により、有機溶剤中毒予防規則第十三条の三の規定による発散防止抑制装置として設置する局所排気装置以外の発散防止抑制装置設置が認められている有機溶剤の場合、漏洩を監視するために必要な市販のモニター等の常時監視装置が有機溶剤の漏洩監視に対応出来ていないのが現状である。また、有機溶剤の捕集に有効な活性炭も現場の有機溶剤の濃度に対する捕集時間と活性炭の飽和吸着の関係に明確な答えを出すのが難しい状況であるため、その運用に苦慮しているのが現状と考える。

そうした現状を考えた時、粉じんの局所排気装置等以外の発散防止抑制装置は、有機溶剤と違い、粉じん捕集のためのフィルター(ろ過材)が存在し、その運用もバグフィルター等で明らかになっており、さらに、粉じん漏洩を常時監視するための粉じん計もデジタル粉じん計等リアルタイムモニターが市販されている。こうしたことから、粉じんに関する局所排気装置等以外の発散防止抑制装置が、一番実現性・実用性が高いと考える。

そこで、今回製作した粉じんに関する局所排気装置等以外の発散防止抑制装置が、以下の全ての要件を満たす場合は粉じん則を改正し、当該抑制装置も特定粉じん発生源に係る装置として取り扱うことが妥当と考える。

(1) 制御風速を満たしていなくても粉じん作業の作業性が良く、発散防止抑制装置の開口面からの漏洩が無いこと。

(2) 発散防止抑制装置にバグフィルター用のフィルター(ろ過材)等を取り付け、排出口からの排出粉じん濃度が管理濃度の 10 分の 1 以下になっている事を、排出口に設置したデジタル粉じん計等にて常時監視すること。

- ( 3 ) 発散防止抑制装置を設置した場所の作業環境が第 1 管理区分で有ること。
- ( 4 ) 発散防止抑制装置を設置した状態で粉じん作業を行い、その時作業者のばく露濃度及び 10 分間移動平均値が管理濃度以下であること。

上記の粉じん則改正に必要な要件で、本当に局所排気装置等以外の発散防止抑制装置として認められるかについて検証するために、今後、大型発散防止抑制装置を作製し、粉じんを用いた模擬実験を行う事と並行して、現場の事業所の協力をいただき、現在現場に設置されている局所排気装置を用いて、吸引風速を制御風速より遅くした場合の吸引風速と漏洩濃度の関係等模擬実験に近い測定を実施し、局所排気装置等以外の発散防止抑制装置の実用性の検証を行う。

その成果を踏まえて、改めて粉じんに関する局所排気装置等以外の発散防止抑制装置の設置を特定粉じん発生源に係る措置として取り扱うため必要な要件を提案するので、その折りには、是非、粉じん則の一部を改正し、粉じん作業現場で局所排気装置等以外の発散防止抑制装置を使用できるようになることを切に希望する次第である。