

# 金属アーク溶接等作業における 特定化学物質障害予防規則の概要および対応

---

日本溶接協会  
安全衛生・環境委員会

# 目次

---

- 規制の背景
- 規制物質および管理濃度
- 施行日・経過措置
- 空気中の溶接ヒュームの濃度の測定等
- 呼吸用保護具の選定
- フィットテスト
- 特定化学物質作業主任者の選定
- 特定化学物質健康診断
- その他必要な措置

# 規制の背景

---

- 昭和47年にマンガンおよびその化合物が特化物になり濃度規制が行われた。
  - 塩基性酸化マンガンは除外された。
  - 溶接ヒューム中の**マンガンの形態**が調べられた
- 
- 溶接中には**塩基性酸化マンガン**が確認された。

# 規制の背景

---

- 近年、マンガンによる**パーキンソン様症候群**
- 溶接ヒュームのばく露による**報告事例**(米国)
- **ACGIH**(米国産業衛生専門家会議)と**EC欧州委員会科学委員会**で、粒径別のばく露限界値が勧告された
- 塩基性酸化マンガンに関する特殊健康診断において、**一定の有所見者**(2.4%)が認められる。

# 規制の背景

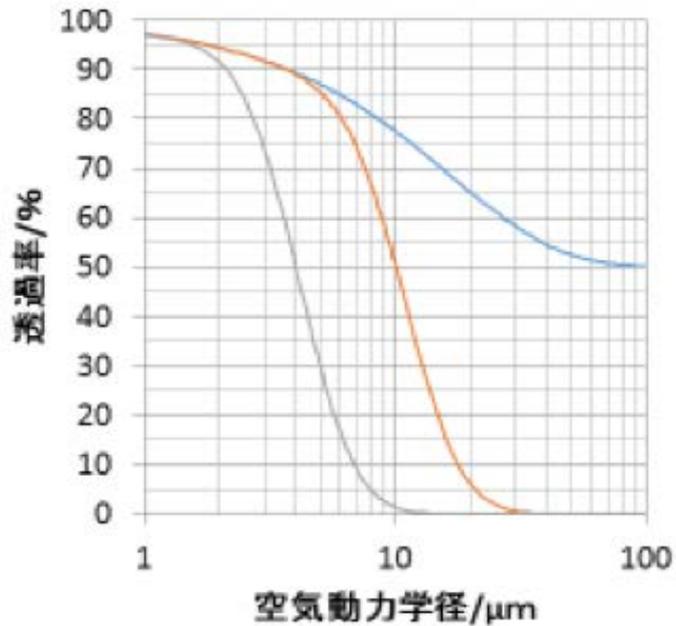
---

- 労働者の健康を守るために溶接ヒュームを特化則の物質に指定した。
- 溶接ヒューム中のマンガンの濃度を指定した。

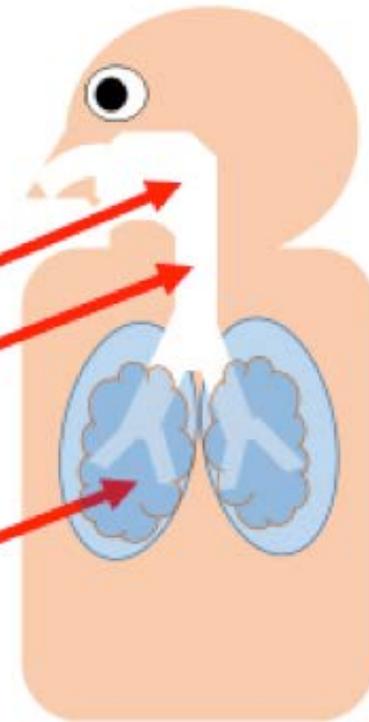
- 
- ISO 7708 で 粉じんは、呼吸器への到達の程度に応じて
  - 「吸引性粉じん インハラブル）」
  - 「咽頭通過性粉じん ソラシック）」
  - 「吸入性粉じん レスピラブル）」
  - 3 種類に分けられており、粒子は粒径が大きなものは鼻腔や咽頭で沈着するのに対し、粒径が小さいものほど肺胞といった呼吸器の深部まで到達する

# 規制の背景

ISO7708に規定された粉じん粒子の透過率(%)



- 吸入性 (インハラブル) 粉じん
- 咽頭通過性 (ソラシック) 粉じん
- 吸入性 (レスピラブル) 粉じん



# 欧米の規制値

(参考) 欧米の粒径別のばく露限界値

ACGIH (2013年 設定)	EC 科学委員会(2011年 設定)
0.02mg/m <sup>3</sup> (レスピラブル)	0.05mg/m <sup>3</sup> (レスピラブル)
0.1mg/m <sup>3</sup> (インハラブル)	0.2mg/m <sup>3</sup> (インハラブル)

- 吸引性粉じん インハラブル は吸入性粉じん レスピタブル の濃度から推定された。
- 吸入性粉じんの管理濃度を **0.05mg/m<sup>3</sup>**に指定

# 特化則

---

- 溶接ヒュームを**特定化学物質**に指定  
対象
- 金属をアーク**溶接**する作業、アークを用いて金属を**溶断**し、又はガウジングする作業その他の溶接ヒュームを製造し、又は取り扱う作業
- 屋内作業と屋外作業に分ける

# 屋内作業と屋外作業の違い

---

- 屋内作業

定常的な作業を行う場所

- 屋外作業

常時、換気状態の場所

ビルの建設現場のように、毎週、違う場所を溶接する作業

# 除外内容

---

- 燃焼ガス、レーザービーム等を**熱源**とする溶接、溶断、ガウジングは含まれないこと。
- 自動溶接を行う場合、「金属アーク溶接等作業」には、自動溶接機による溶接中に**溶接機のトーチ等に近付く等**、溶接ヒュームにばく露するおそれのある作業が含まれ、溶接機のトーチ等から**離れた操作盤の作業**、溶接作業に付帯する材料の搬入・搬出作業、片付け作業等は**含まれない**。

# 事業者が行うべき事項

順番	継続して作業を行う 屋内作業場	毎回異なる屋内作業場・ 屋外作業場
1	溶接ヒュームの濃度の測定等	有効な呼吸用保護具の 使用*
2	全体換気の見直し	
3	溶接ヒュームの濃度の測定等	
4	有効な呼吸用保護具の選定	粉じん則の呼吸用保護具
5	フィットテスト	

# 事業者が行うべき事項

屋内、屋外に関わらず必要な事項

- 特定化学物質作業主任者選任
- 特定化学物質健康診断

その他の措置

- 安全衛生教育(安衛則第35条)
- ぼろ等の処理(特化則第12条の2)
- **不浸透性の床の設置**(特化則第21条)
- 立入禁止措置(特化則第24条)
- 運搬貯蔵時の容器等の使用等(特化則第25条)
- 休憩室の設置(特化則第37条)
- **洗浄設備の設置**(特化則第38条)

労働安全衛生法第119条の罰則規定(6月以下の懲役又は50万円以下)

# 施行日・経過措置

内 容	令和3年	令和4年以降
溶接ヒュームの濃度測定 (個人ばく露測定)	令和4年3月31日までに溶接ヒュームの濃度測定を行う必要がある	
・呼吸用保護具の使用等 (呼吸用保護具の選択、フィットテストなど)	粉じん則に基づいた呼吸用保護の使用	令和5年4月1日から義務化 (予定)
特定化学物質作業主任者の選任	令和4年3月31日までに選任する。	令和4年4月1日(選任義務)
全体換気の実施 特殊健康診断の実施 その他必要な措置	令和3年4月1日から実施する。	

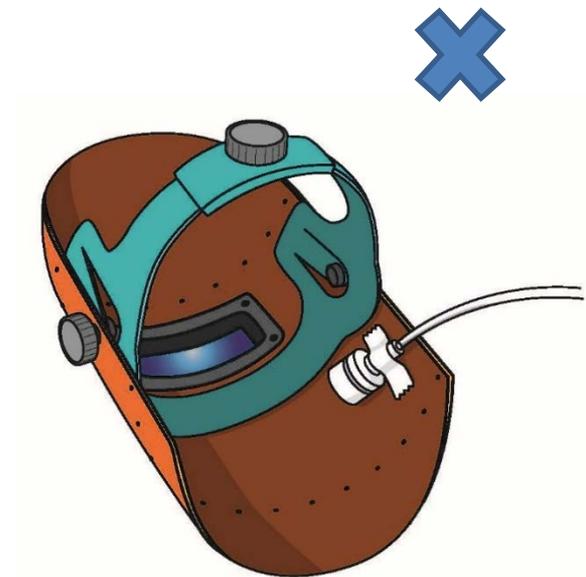
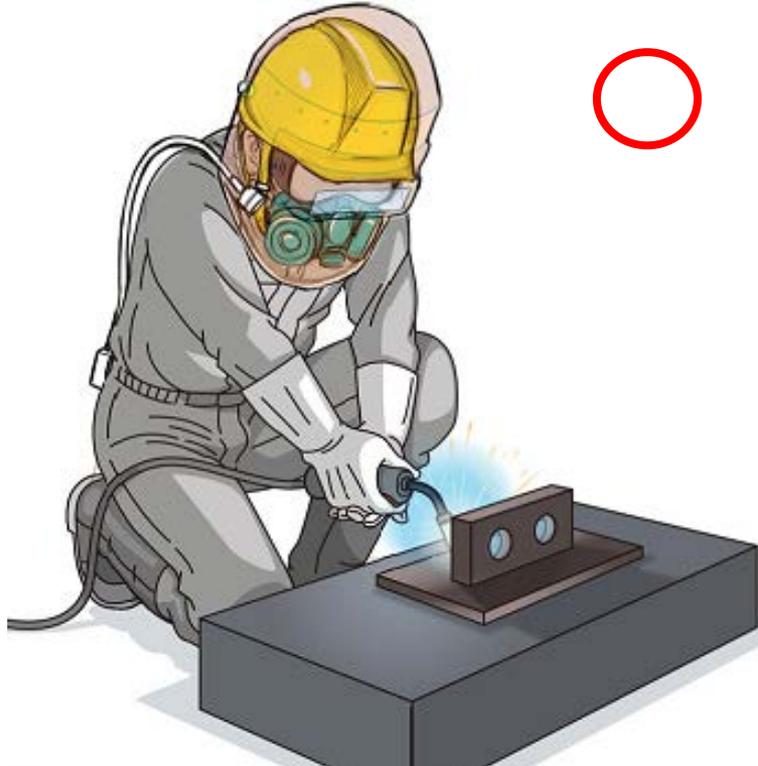
# 空気中の溶接ヒュームの濃度の測定等

---

- 屋内の溶接作業場において、溶接ヒュームのばく露を防止用に**呼吸用保護具**を選択するために、溶接ヒュームの濃度測定が**義務付けられた**。
- 事業所単位で2名程度
- **当該作業**の方法を新たに**採用**し、または**変更**しようとするときに測定を行う。

# 個人ばく露測定

- 作業者の呼吸域に**サンプラー**を**固定**し、濃度を測定する。**保護面には装着しない**。
- **第1種作業環境測定士**、**作業環境測定機関**などの、当該測定について**十分な知識・経験**を有する者により実施される。



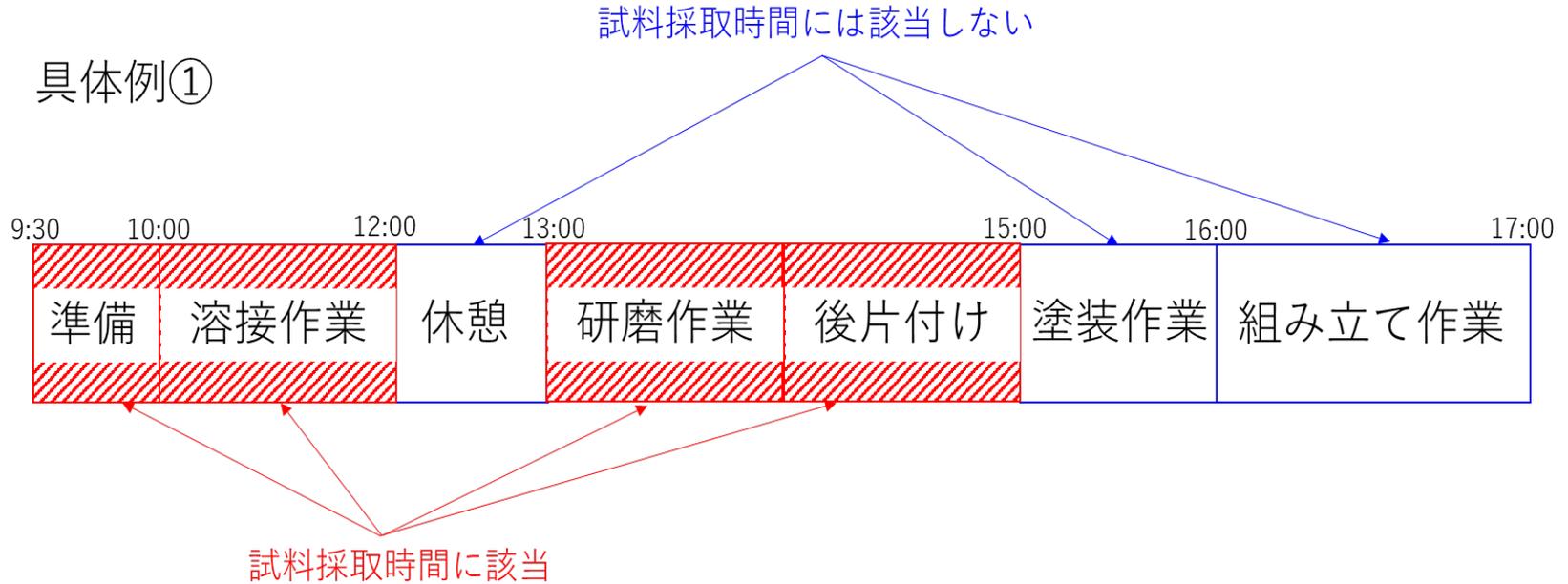
# 試料空気の採取の時間

---

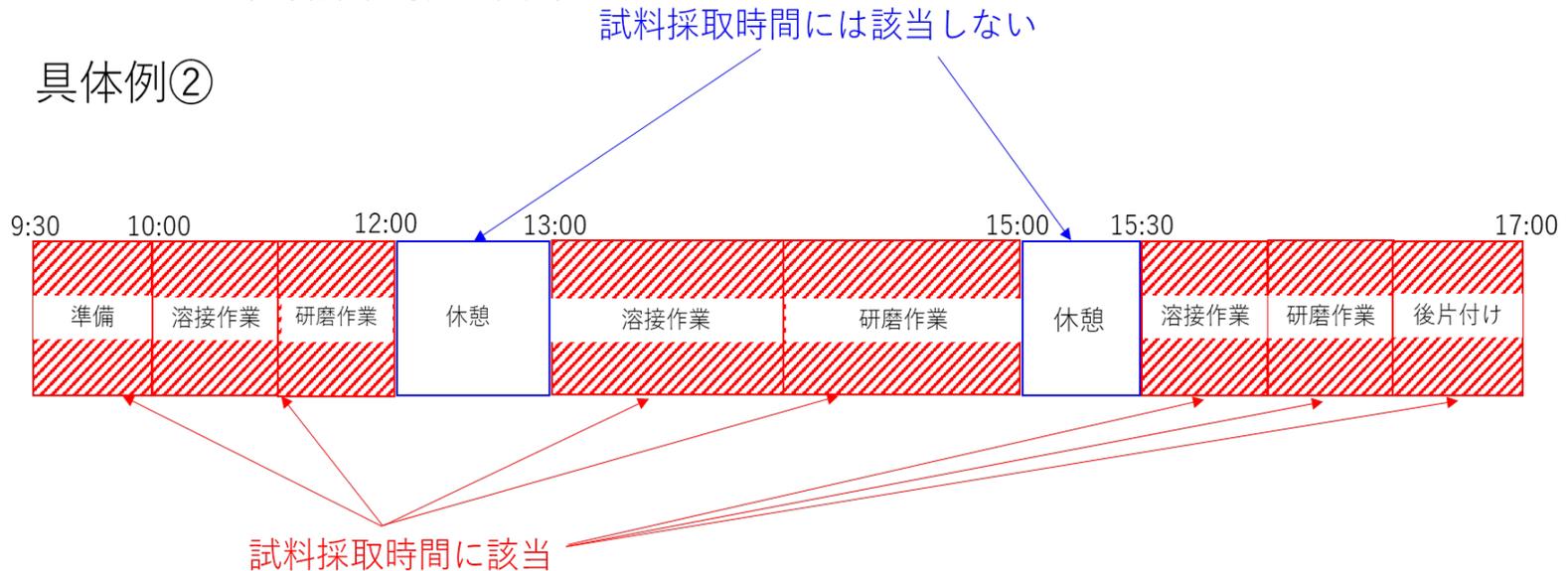
- 準備作業、作業の間に行われる研磨作業、作業後の片付け等の関連作業の時間が一連の作業時間を含む。

# 試料空気の採取の時間

具体例①



具体例②



# 呼吸用保護具の選定方法

---

## 屋内作業場

- ① 溶接ヒューム中のマンガン濃度の測定
- ② 溶接ヒューム中のマンガン濃度とマンガンの管理濃度とから要求防護係数を算出
- ③ 要求防護係数より大きな数値の指定防護係数を有する呼吸用保護具を選定

# 要求防護係数

- **要求防護係数** (P<sub>Fr</sub>) は溶接ヒューム中のマンガンの濃度の最大値 (C mg/m<sup>3</sup>) 及びマンガンの**管理濃度** (0.05 mg/m<sup>3</sup>) から、次の式によって計算する。

C [mg/m <sup>3</sup> ]	0.05	0.1	0.5	1	5
P <sub>Fr</sub>	1	2	10	20	100

# 防じんマスク

---



# 防じんマスクの種類と指定防護係数

$$PF = \frac{\text{作業環境中の有害物質濃度}}{\text{呼吸用保護具内の有害物質濃度}}$$

	防じんマスクの種類		指定防護係数
取替え式防じんマスク*	全面形面体	RS3又はRL3	50
		RS2又はRL2	14
		RS1又はRL1	4
	半面形面体	RS3又はRL3	10
		RS2又はRL2	10
		RS1又はRL1	4

注記 RS1, RS2, RS3, RL1, RL2, RL3, DS1, DS2, DS3, DL1, DL2及びDL3は、防じんマスクの規格(昭和63年労働省告示第19号)における性能による区分である。

\*日本溶接協会としては、継続したアーク溶接等作業では取替え式防じんマスクを推奨している。

# 電動ファン付き呼吸用保護具

---



# 電動ファン付き呼吸用保護具の種類 と指定防護係数

電動ファン付き呼吸用保護具の種類			指定防護係数	
面体形電動ファン 付き呼吸用保護具	全面形面体	S級	PS3又はPL3	1,000
		A級	PS2又はPL2	90
		A級又はB級	PS1又はPL1	19
	半面形面体	S級	PS3又はPL3	50／300 <sup>a</sup>
		A級	PS2又はPL2	33
		A級又はB級	PS1又はPL1	14

注<sup>a</sup> 当該呼吸用保護具の外側及び内側の溶接ヒュームの濃度の測定又はそれと同等の測定の結果により得られた防護係数がこの数値を上回ることを当該呼吸用保護具の製造業者が明らかにする書面が当該呼吸用保護具に添付されている場合は、この数値の指定防護係数を適用することができる。

注記1 S級、A級及びB級は、電動ファン付き呼吸用保護具(平成26年厚生労働省告示第455号)における漏れ率に係る性能による区分である。

注記2 PS3、PS2、PS1、PL3、PL2及びPL1は、同告示におけるろ過材の性能による区分である。

# ルーズフィット形電動ファン付き呼吸用保護具



# 電動ファン付き呼吸用保護具の種類 と指定防護係数

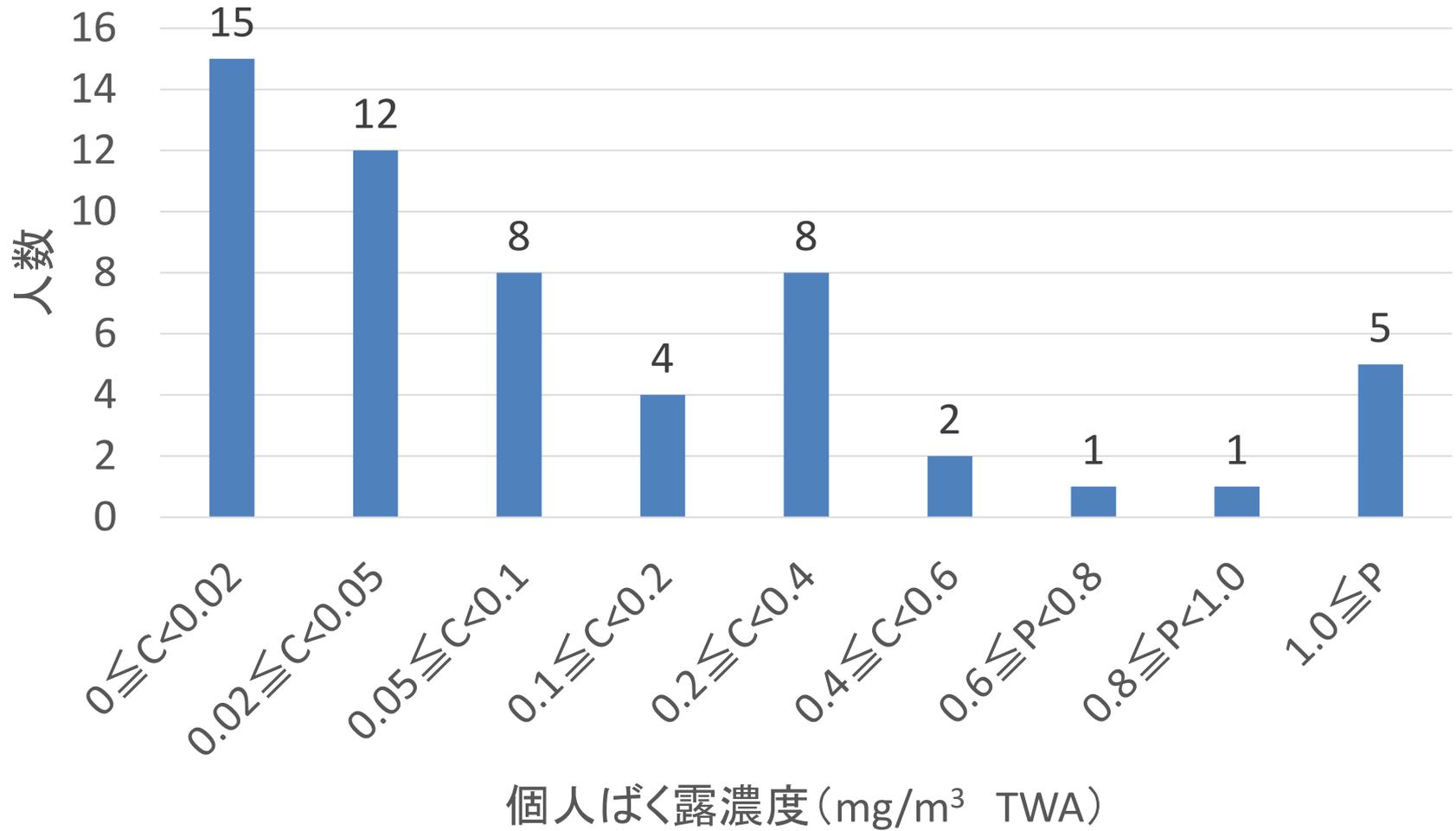
電動ファン付き呼吸用保護具の種類				指定防護係数
ルーズフィット形 電動ファン付き呼 吸用保護具	フード	S級	PS3又はPL3	25 / 1,000 <sup>a</sup>
		A級		20
		S級又はA級	PS2又はPL2	20
		S級, A級又 はB級	PS1又はPL1	11
	フェイスシールド	S級	PS3又はPL3	25 / 300 <sup>a</sup>
		A級		20
		S級又はA級	PS2又はPL2	20
		S級, A級又 はB級	PS1又はPL1	11

注<sup>a</sup> 当該呼吸用保護具の外側及び内側の溶接ヒュームの濃度の測定又はそれと同等の測定の結果により得られた防護係数がこの数値を上回ることを当該呼吸用保護具の製造業者が明らかにする書面が当該呼吸用保護具に添付されている場合は、この数値の指定防護係数を適用することができる。

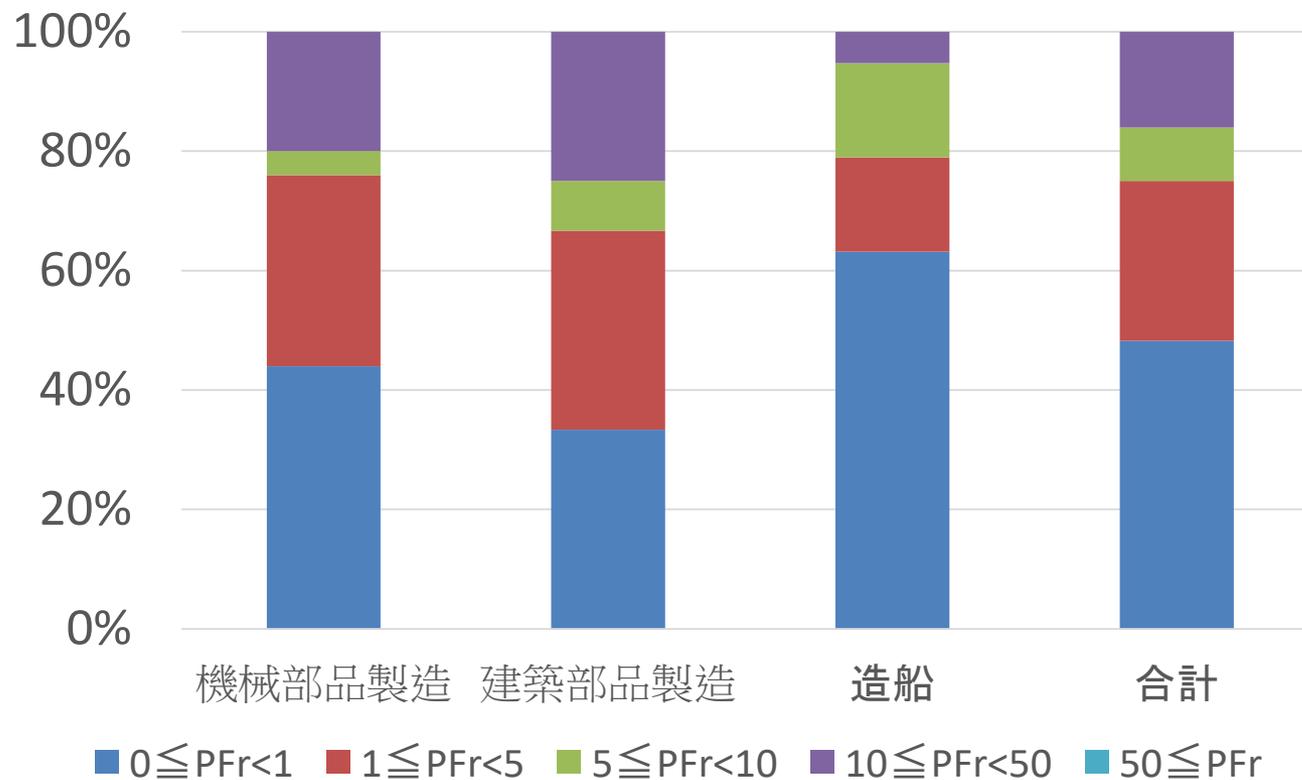
注記1 S級, A級及びB級は、電動ファン付き呼吸用保護具(平成26年厚生労働省告示第455号)における漏れ率に係る性能による区分である。

注記2 PS3, PS2, PS1, PL3, PL2及びPL1は、同告示におけるろ過材の性能による区分である。

# 呼吸用保護具の選択例



# 作業所における要求防護係数P<sub>Fr</sub>の分布



	機械部品製造	建築部品製造	造船	合計
50 ≤ P <sub>Fr</sub>	0	0	0	0
10 ≤ P <sub>Fr</sub> < 50	5	3	1	9
5 ≤ P <sub>Fr</sub> < 10	1	1	3	5
1 ≤ P <sub>Fr</sub> < 5	8	4	3	15
0 ≤ P <sub>Fr</sub> < 1	11	4	12	27

# 呼吸用保護具の選定例

要求防護係 数PFr	作業所数	有効な呼吸用保護具の例
1未満	27	捕集効率80%(RS1、RL1)以上の性能の防じんマスク
4未満		
10未満	20	捕集効率95%(RS2、RL2)以上の性能の防じんマスク
50未満	14	全面マスク(RS3、RL3)または半面型電動ファン付きマスク(PL3、PS3)

# フィットテスト

- 始業前に自己で確認を行うものは**フィットチェック**



吸気口をふさいで息を吸う



排気口をふさいで息を吐く

- **フィットテスト**は計測装置などで、客観的に面体と顔面の装着度を確認するもの。

# フィットテスト

- フィットファクタ (FF) は、労働者の顔面と呼吸用保護具の面体との**密着の程度**を示す**係数**

$$FF = \frac{\text{呼吸用保護具の外側の測定対象物の濃度}}{\text{呼吸用保護具の内側の測定対象物の濃度}}$$

呼吸用保護具の種類	要求フィットファクタ
全面形面体を有するもの	500
半面形面体を有するもの	100

**防じんマスク**の種類と形状 (昭和63年労働省告示第19号)

**電動ファン付き呼吸用保護具**の種類と形状 (平成26年厚生労働省告示第455号)

種類	形状
全面形	顔面全体を覆うもの
半面形	鼻及び口辺のみを覆うもの

# フィットテスト

---

- ・フィルターの性能でなく
- ・面体と顔面の密着度
- ・漏れ率 1%
  
- ・この状態で、指定防護係数が決められた。



# フィットテストの様子

模擬動作を行って、面体と  
顔面度の密着度の確認



# フィットテストの記録

1. 測定日時:確認の日時
2. 測定方法
3. 測定箇所
4. 測定条件:マスクの種類と形式名
5. 測定結果:装着の良否
6. 測定を実施した者の氏名:確認を受けた者の氏名(被験者)
7. 測定結果に応じて改善措置を講じたときは、当該措置の概要
8. 測定結果に応じた有効な呼吸用保護具を使用させたときは、当該呼吸用保護具の概要

この記録は電子的記録により作成及び保存を行うことができる(予定)。

# 特定化学物質作業主任者の選定

---

- 「特定化学物質及び四アルキル鉛等作業主任者技能講習」を修了している者から選任する。
- 選任は2022年（令和4年）3月31日までにを行い、2022年（令和4年）4月1日以降その職務を行なわせることが必要である。

## 特定化学物質健康診断

- 6月以内ごとに1回、定期的に、医師による健康診断の実施

# その他必要な措置

## 1) 安全衛生教育(安衛則第35条)

- 労働者を雇い入れた時や作業内容を変更した時には、労働者が従事する業務に関する安全衛生教育を行う。

## 2) ぼろ等の処理

- 特定化学物質(第2類)に汚染されたウエス等のぼろきれや紙くず等は、蓋や栓をした不浸透性の容器に納める等の措置が必要である。

## 3) 不浸透性の床の設置

- 特定化学物質(第2類)を取り扱う設備を設置する屋内作業場は、床を不浸透性の材料(コンクリート、鉄板等)にする必要がある。

# その他必要な措置

---

## 4) 立入禁止措置(特化則第24条)

- 作業場は、関係者以外、立入禁止にするとともに、その旨を見やすい箇所に表示する必要がある。

## 5) 運搬貯蔵時の容器等の使用等

- 運搬、貯蔵する際には、漏れやこぼれるおそれがないように、強固な容器を使用するか確実な包装をする必要がある。

## 6) 休憩室の設置(特化則第37条)特定化学物質

- 作業場以外の場所に休憩室が必要。入口には、靴への付着物除去のため、十分湿らせたマットを置く等を行い、作業衣服への付着物除去のため衣服用ブラシを備えなければならない。

# その他必要な措置

## 7) 事業所

床は真空掃除機の使用等で容易に清掃できる構造とし、毎日一回以上の室内清掃が必要。

## 8) 洗浄設備の設置

- 洗顔、洗身またはうがいの設備、更衣設備及び洗濯のための設備の設置が必要になる。

## 9) 喫煙または飲食の禁止

- 作業場での喫煙、飲食は禁止とし、その旨を見やすい箇所に表示する必要がある。

## 10) 有効な呼吸用保護具の備え付け等(特化則第43条、第45条)

- 必要な呼吸用保護具を作業場に備える必要がある。
- 当該保護具は、就業労働者の人数と同数以上を備え、常時有効かつ清潔に保持する。