



2021年10月14日 開催

1

「溶接ヒューム」が特定化学物質として規制

2021年 4/1から特定化学物質に施行されました。

実施義務
スタート

- ・ 全体換気装置もしくは同等以上の措置を実施
- ・ 特殊健康診断の実施（6ヵ月に1回）
- ・ 掃除等と実施
- ・ その他必要な措置（安全衛生教育、立ち入り禁止措置等）

2022年
3/31まで
に実施

- ・ 特定化学物質作業主任者の選任
- ・ 溶接ヒュームの濃度測定
- ・ 測定結果に応じたマスクの選定

2023年
4/1から
施行

- ・ マスクのフィットテストの実施（年に1回）

2



IARC本部：フランス リヨン

2017年
人に対する発がん性あり（グループ1）

酸化マンガンや三酸化マンガンが神経機能障害等を引き起こす。



2021年4月
溶接ヒュームが特定化学物質に指定されました。

そもそも溶接作業は、**粉じん則**で管理。

- ・ 全体換気装置による換気の実施又は同等以上の措置を講じなければならない（粉じん則第5条）
- ・ じん肺健康診断の実施（基発第250号）
- ・ 有効な呼吸用保護具を労働者に使用させなければならない（粉じん則第27条2項）



3

対象作業

金属を**アーク**溶接する作業

被覆アーク溶接、CO2溶接、TIG、MIG、MAG、
プラズマアーク溶接等

アークを用いて金属を溶断し、又はガウジングする作業

対象外作業

ガス溶接やレーザー溶接等“**アーク**”溶接
ではない溶接は対象外



4

「溶接ヒューム」が特定化学物質として規制

特化則に位置付けされたことにより、実施しなければならないこと

実施義務
スタート

・全体換気装置もしくは同等以上の措置を実施

- ・ 特殊健康診断の実施（6ヵ月に1回）
- ・ 掃除等と実施
- ・ その他必要な措置（安全衛生教育、立ち入り禁止措置等）

2022年
3/31まで
に実施

- ・ 特定化学物質作業主任者の選任
- ・ 溶接ヒュームの濃度測定
- ・ 測定結果に応じたマスクの選定

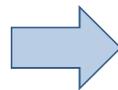
2023年
4/1から
施行

- ・ マスクのフィットテストの実施（年に1回）

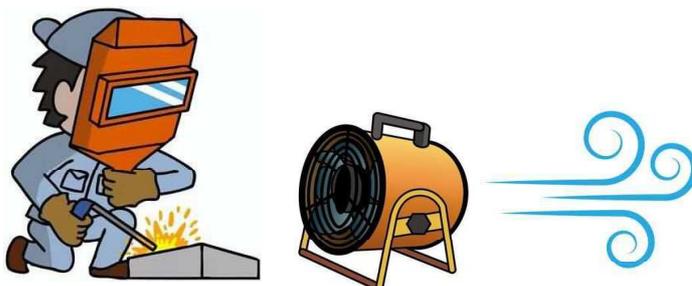
5

・全体換気装置もしくは同等以上の措置を実施

本来なら局所排気装置を用いて
効率的に溶接ヒュームを除去し
て環境を良くしたい！

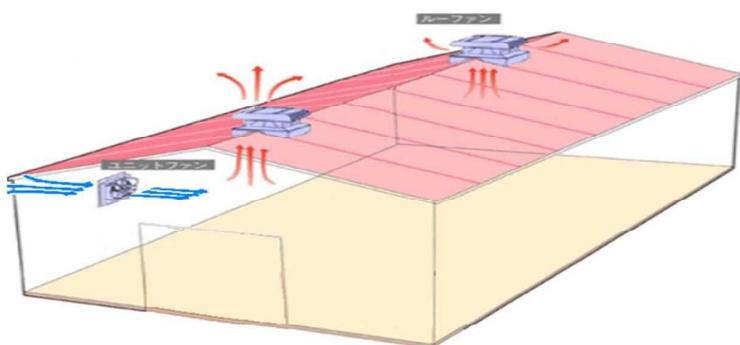


- ・ 溶接不良になる！
- ・ 移動作業が多い！



6

・全体換気装置もしくは同等以上の措置を実施



* 株式会社吉田工業HPから引用

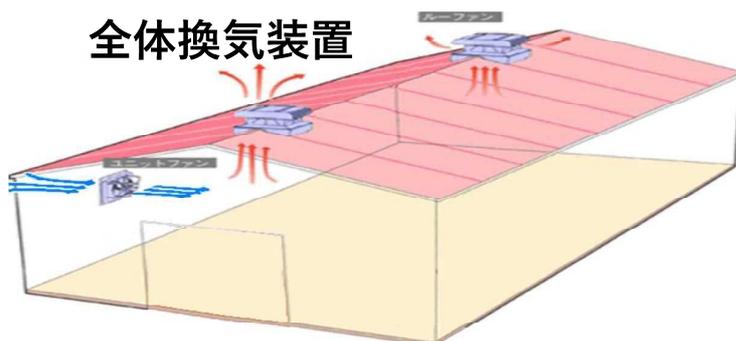


- ・動力による換気（強制換気）であること。
- ・能力（風速）は問われていません

7

・全体換気装置もしくは同等以上の措置を実施

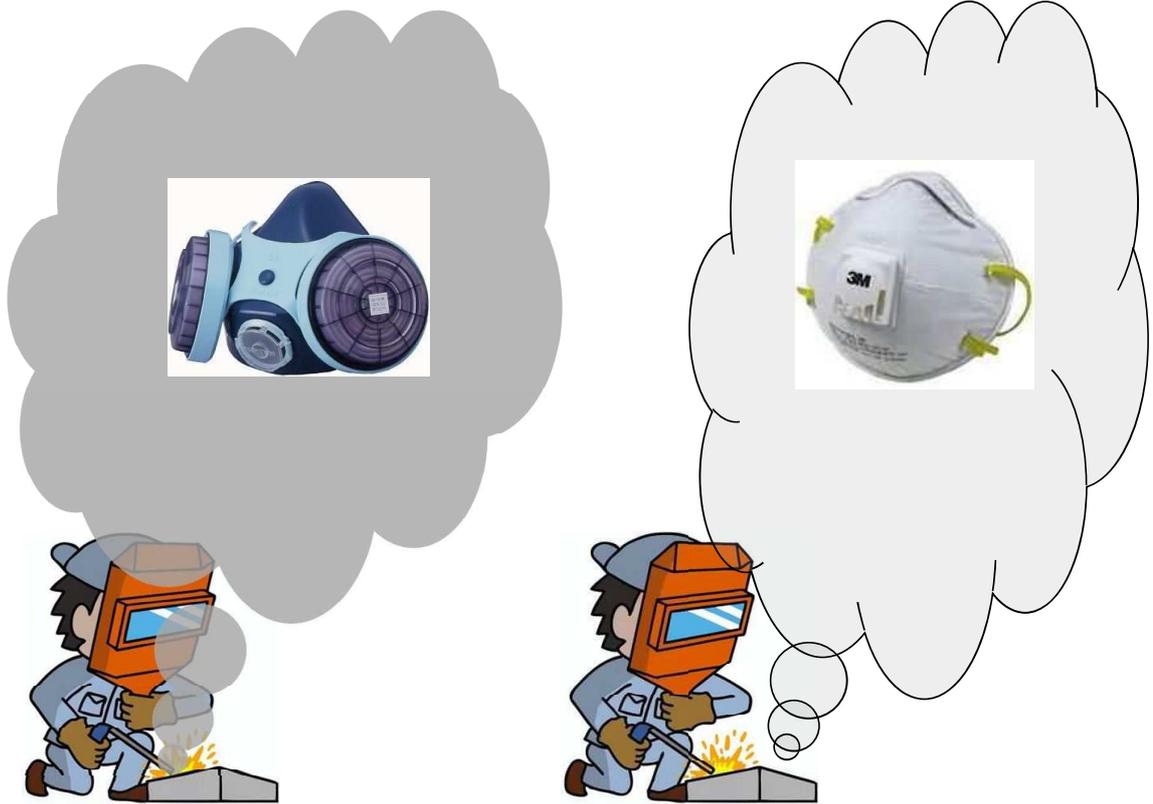
全体換気装置



適切な保護具で作業者を守る

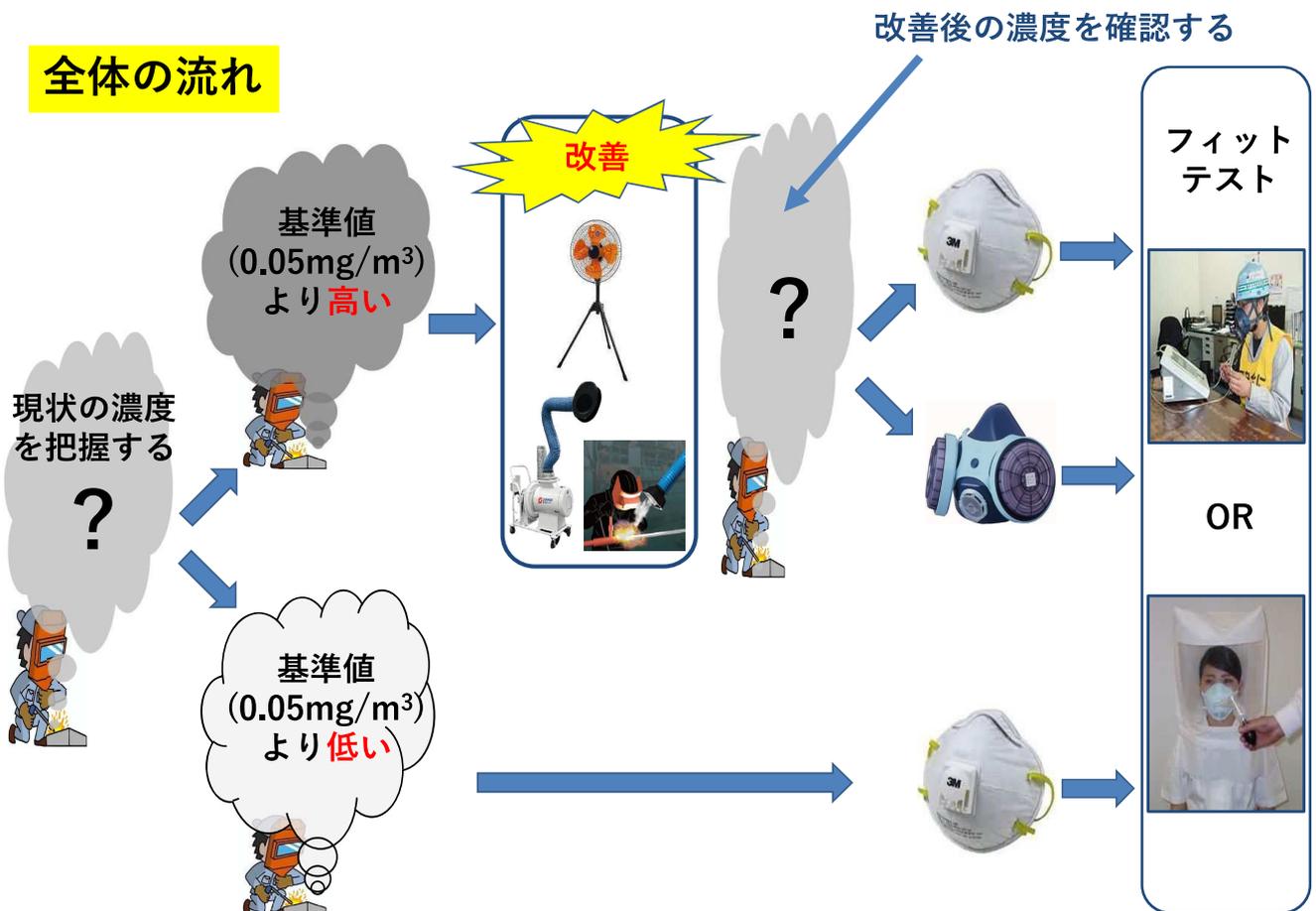
8

適切な保護具で作業者を守る



9

全体の流れ



10

全体の流れ



13

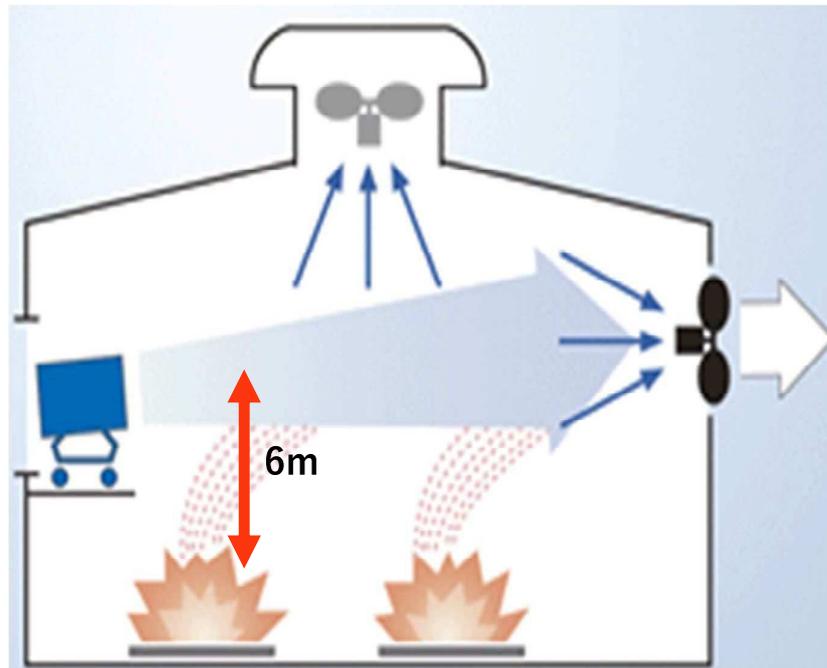
・ 改善案を紹介します。

14

改善事例 ①

換気装置の風量の増加その他必要な措置

送風機



* 株式会社鎌倉製作所HPから引用

15

改善事例 ②

換気装置の風量の増加その他必要な措置

扇風機



局所排気装置



プッシュプル型換気装置



効果：better

best



費用：安価

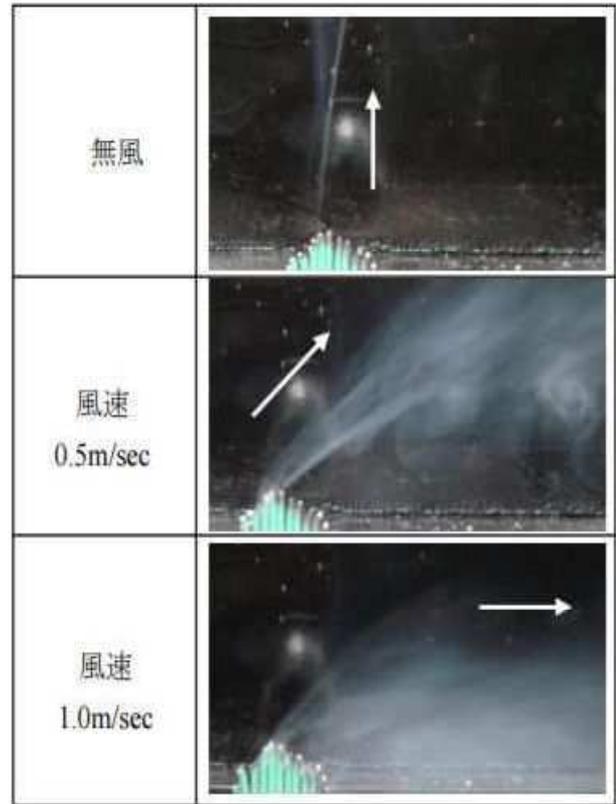
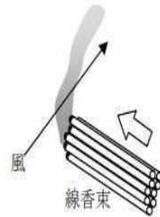
高価

16

風速と溶接不良の関係

溶接の種類	溶接不良が出る風速
被覆アーク溶接	4m/s以上
MAG溶接	2m/s以上
ガスシールドアーク溶接	0.5m/s以上

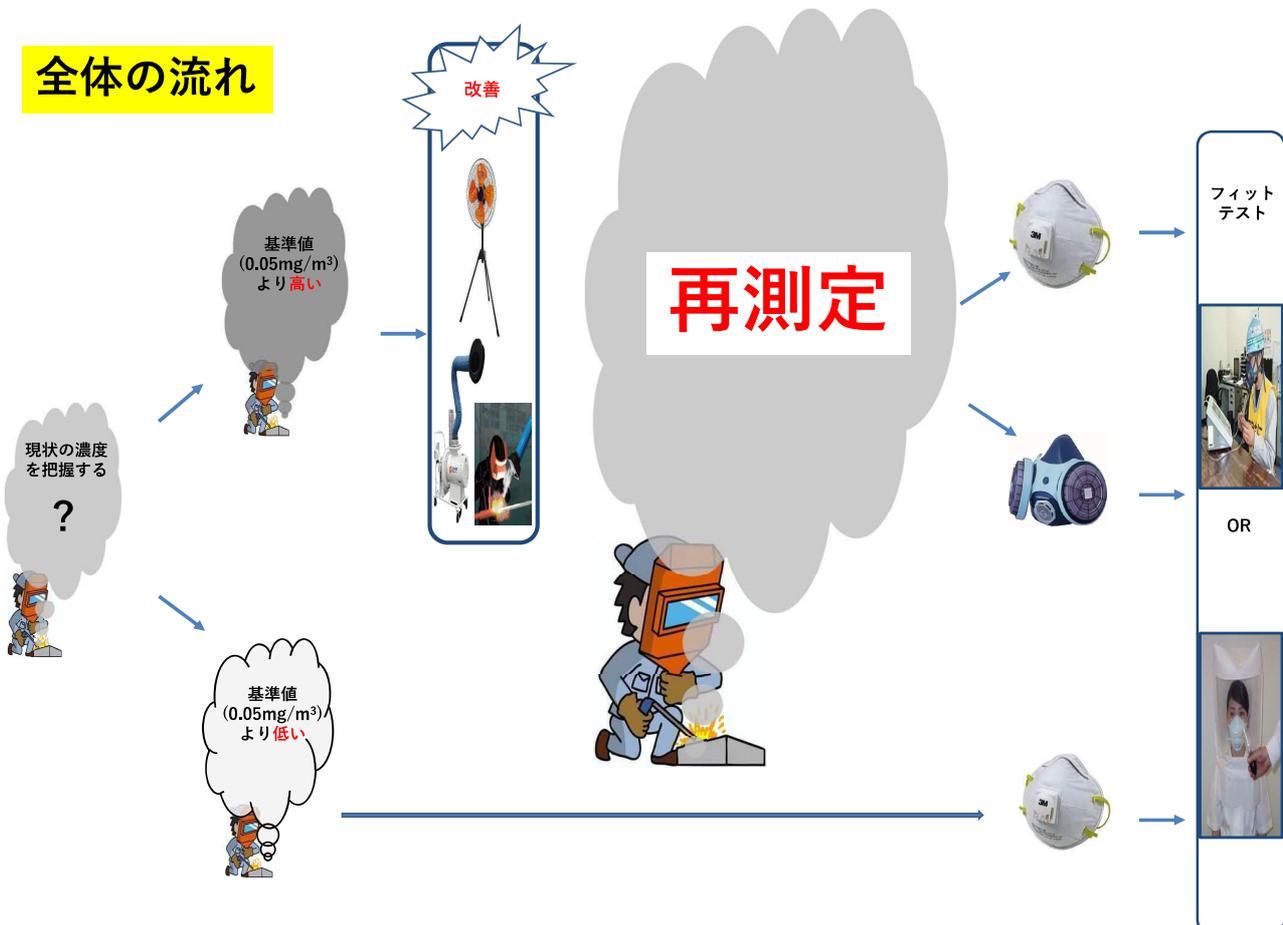
* 令和元年度化学物質による労働者の健康障害防止措置に係る検討会報告書別紙5より引用



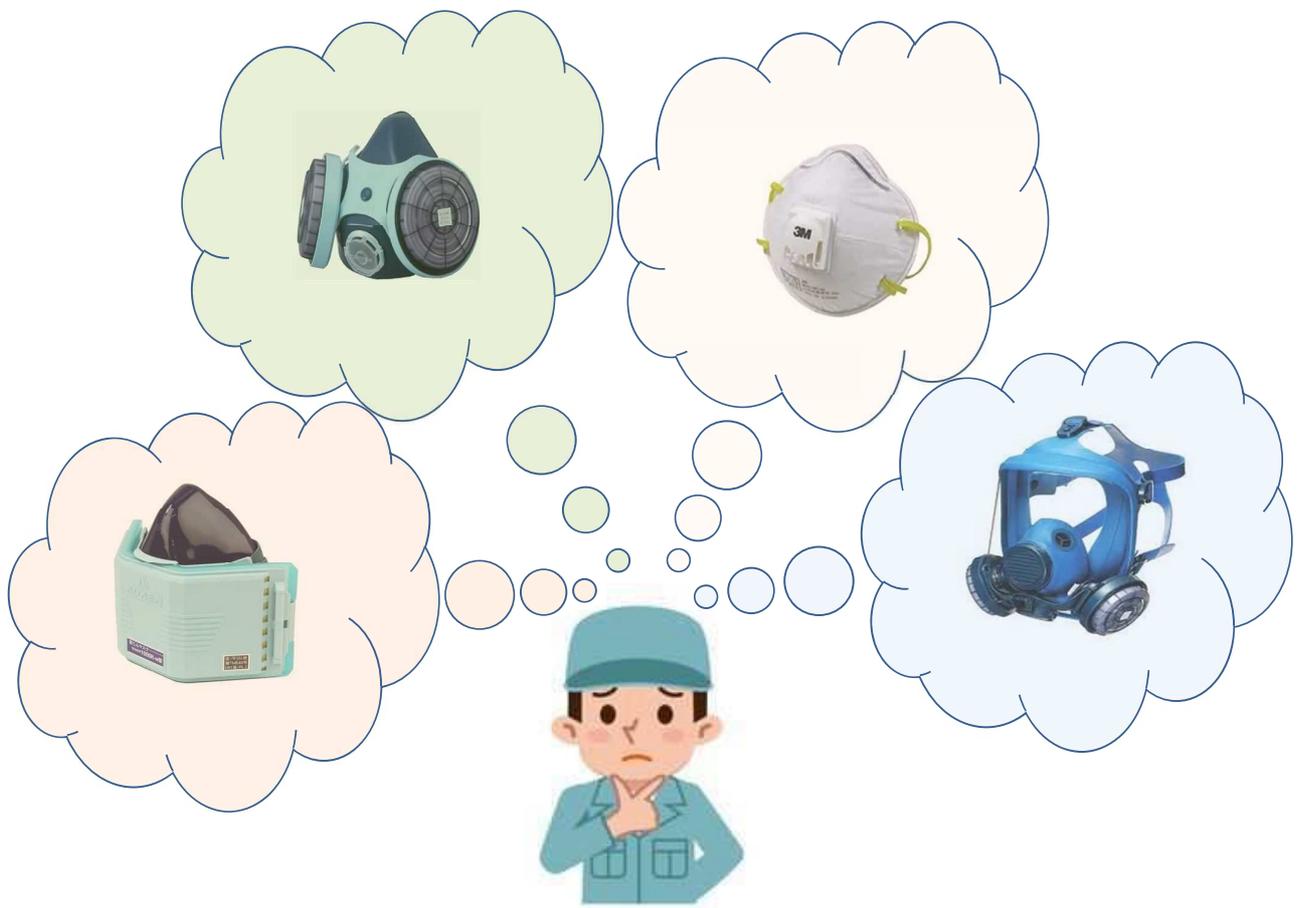
* 日本溶接協会 溶接棒部会 技術委員会 共研第6分科会より引用

17

全体の流れ



18



・ マスクの選定方法。

濃度
0.65mg/m³



0.05
(基準値)



13
(要求防護係数)



濃度
0.35mg/m³



0.05
(基準値)



7
(要求防護係数)



マスクの選定方法

- 厚生労働省のリーフレット4ページに記載されています。

金属アーク溶接等作業を継続して屋内作業場で行う皆さまへ

金属アーク溶接等作業について健康障害防止措置が義務付けられます

厚生労働省では、「溶接ヒューム」について、労働者に神経障害等の健康障害を及ぼすおそれがあることが明らかになったことから、労働安全衛生法施行令、特定化学物質障害予防規則（特化則）等を改正し、新たな告示を制定しました。

改正政省令・告示は、**令和3年4月1日から施行・適用**します。

※一部経過措置があります（令和4年4月1日施行、フィットテストの実施については令和5年4月1日施行）

- このリーフレットは、**金属アーク溶接等作業を継続して屋内作業場で行う事業者向け**のものです。
- 屋外作業場や、毎回異なる屋内作業場で金属アーク溶接等作業を行う方は、リーフレット「屋外作業場等において金属アーク溶接等作業を行う皆さまへ」をご覧ください。

※「**屋内作業場**」とは、以下のいずれかに該当する作業場をいいます。
 ・作業場の天井の高さが2.5m以上かつ、窓、扉、開口部、天井の開口部が閉じられている場所
 ・ガス、蒸気または粉じんがその内部に滞留するおそれがある場所

※「**継続して行う屋内作業場**」には、建屋中の建物内部等で金属アーク溶接等作業を同じ場所で繰り返し行わないものは含まれません。

1. 新たに規制の対象となった物質

溶接ヒューム（金属アーク溶接等作業（※）において加熱により発生する粒子状物質）について、新たに特化則の特定化学物質（管理第2類物質）として位置づけました。

※**金属アーク溶接等作業**

- 金属をアーク溶接する作業。
- アークを用いて金属を溶射し、またはカウジングする作業
- その他の溶接ヒュームを発生し、または取り扱う作業（溶射ガス、レーザービーム等を熱源とする溶接、溶射、カウジングは含まれません）

溶接ヒューム

主な有害性（発がん性、その他の有害性）	性状
発がん性：国際がん研究機関（IARC）グループ1 上卜に類する発がん性	溶接により生じた蒸気が空気中で凝縮した固体の粒子（粒径0.1～1μm程度）
その他：溶接ヒュームに含まれる酸化マンガン（MnO）について 神経線維障害 、 呼吸器線維症 、 三酸化ニッケル（NiO） について 神経線維障害 、 呼吸器線維症	

厚生労働省・都道府県労働局・労働基準監督署

② 換気装置の風量の増加その他の措置（特化則第35条の21第3項）

- 溶接ヒュームの濃度測定の結果に応じ、**換気装置の風量の増加**その他の必要な措置を講じます（次に該当する場合は除きます。）。
 - 溶接ヒュームの濃度がマンガンとして0.05mg/m³を下回る場合
 - 同一事業場の類似の溶接作業場において、濃度測定の結果に応じて十分に措置内容を検討し、当該対象作業場においてその措置をあらかじめ実施している場合
 ※「その他の必要な措置」には、次の措置が含まれます。
 - 溶接方法や母材、溶接材料等の変更による溶接ヒューム量の低減
 - 集じん装置による集じん
 - 移動式送風機による送風の実施
- ①の措置を講じたときは、その効果を確認するため、再度、個人ばく露測定により空気中の溶接ヒュームの濃度を測定します。
- 個人ばく露測定による溶接ヒュームの濃度の測定等を行ったときは、その都度、必要な事項を記録します。
 （当該金属アーク溶接等作業方法を用いなくなった日から3年保存）

④ 呼吸用保護具の選択の方法（測定等告示第2条）

- 溶接ヒュームの濃度の測定の結果得られたマンガン濃度の最大の値（C）を使用し、以下の計算式により「**要求防護係数**」を算定します。

$$\text{要求防護係数 } PF = \frac{C}{0.05}$$

一覧表から選択します。

指定防護係数一覧（抜粋）			
呼吸用保護具の種類	指定防護係数	指定防護係数	
防じんマスク	全面形一体	R53又はRL3	50
		R52又はPL2	14
		R51又はPL1	4
	半面形一体	R53又はRL3	10
		R52又はPL2	10
		R51又はPL1	4
使い捨て式	全面形一体	D53又はDL3	10
		D52又はDL2	10
		D51又はDL1	4
	半面形一体	S53又はPL3	1,000
		S52又はPL2	90
		S51又はPL1	19
フード又はフェイスシールド形	全面形一体	A53又はH53	50
		A52又はH52	33
		A51又はH51	14
	半面形一体	S53又はPL3	25
		S52又はPL2	20
		S51又はPL1	11

（注）R53、R52などは、防じんマスクの規格の指定による区分。S53、A53およびS51、P53などは、電動ファン付き呼吸用保護具の規格の指定による区分です。

※ 電動ファン付き呼吸用保護具とエアラインマスクのうち、測定の作業時の測定等により得られた防護係数がこの表に掲げる指定防護係数を上回ることを製造者が証明する特定の型式については、別に定める指定防護係数を適用することができます。

指定防護係数※一覧 (抜粋)

呼吸用保護具の種類		指定防護係数		
防じんマスク	取替え式	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	
	使い捨て式	DS3又はDL3	10	
		DS2又はDL2	10	
		DS1又はDL1	4	
肩重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
		A級	PS2又はPL2	33
		A級又はB級	PS1又はPL1	14
	フード形又はフェイスシールド形	S級	PS3又はPL3	25
		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



13
(要求防護係数)



指定防護係数※一覧 (抜粋)

呼吸用保護具の種類		指定防護係数		
防じんマスク	取替え式	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	
	使い捨て式	DS3又はDL3	10	
		DS2又はDL2	10	
		DS1又はDL1	4	
肩重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
		A級	PS2又はPL2	33
		A級又はB級	PS1又はPL1	14
	フード形又はフェイスシールド形	S級	PS3又はPL3	25
		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



7
(要求防護係数)



指定防護係数※一覧 (抜粋)

呼吸用保護具の種類			指定防護係数	
防じんマスク	取替え式	全面形面体	RS3又はRL3	50
			RS2又はRL2	14
			RS1又はRL1	4
	使い捨て式	半面形面体	RS3又はRL3	10
			RS2又はRL2	10
			RS1又はRL1	4
			DS3又はDL3	10
			DS2又はDL2	10
			DS1又はDL1	4
肩重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
		A級	PS2又はPL2	33
		A級又はB級	PS1又はPL1	14
	フード形又はフェイスシールド形	S級又はA級	S級又はPL3	25
			A級	20
			S級又はPL2	20
			S級、A級又はB級	PS1又はPL1



25

指定防護係数※一覧 (抜粋)

呼吸用保護具の種類			指定防護係数	
防じんマスク	取替え式	全面形面体	RS3又はRL3	50
			RS2又はRL2	14
			RS1又はRL1	4
	使い捨て式	半面形面体	RS3又はRL3	10
			RS2又はRL2	10
			RS1又はRL1	4
			DS3又はDL3	10
			DS2又はDL2	10
			DS1又はDL1	4
肩重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
		A級	PS2又はPL2	33
		A級又はB級	PS1又はPL1	14
	フード形又はフェイスシールド形	S級又はA級	S級又はPL3	25
			A級	20
			S級又はPL2	20
			S級、A級又はB級	PS1又はPL1

平成17年
通達

指定防護係数10以上のマスクを着けなければならない!

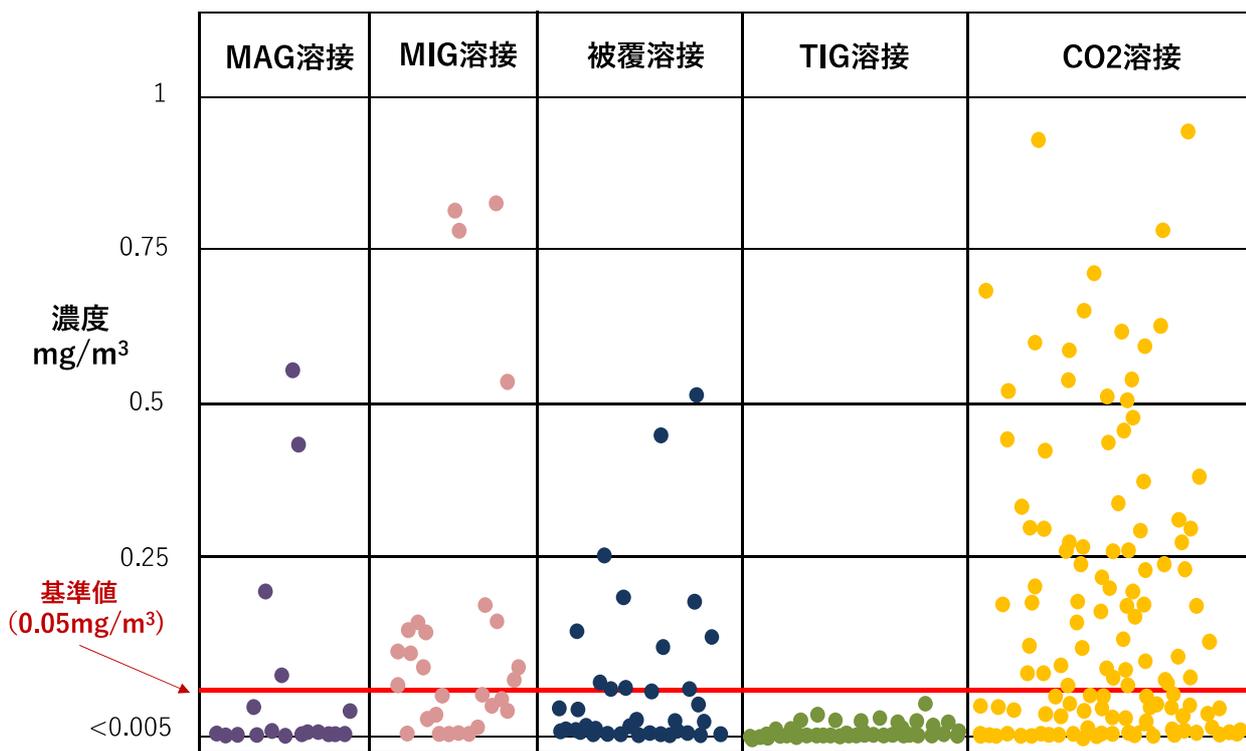
OUT!
 OUT!
 OUT!



26

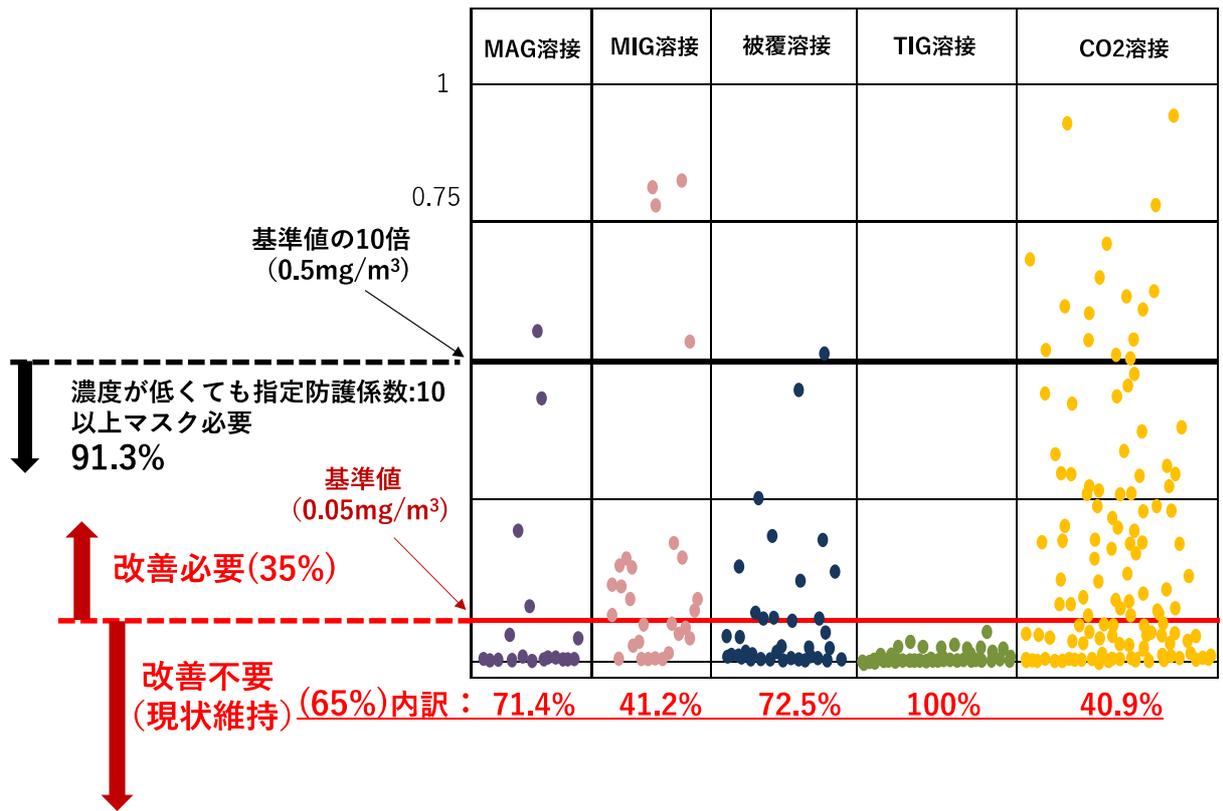
- ・測定結果から見えてきたこと。

溶接方法と濃度の関係



調査資料：59社 170作業場 340データ数 21年8月末現在

溶接方法と濃度の関係



29

・フィットテストについて。

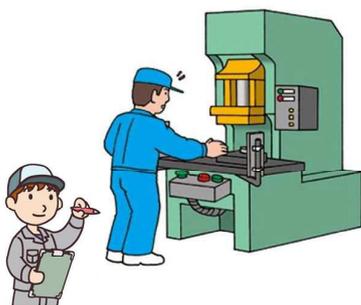
30

・なぜフィットテストは1回/年でいいのか？

そもそも、フィットチェックとフィットテストの違いはご存知ですか？

31

フィットチェックとフィットテストの違い

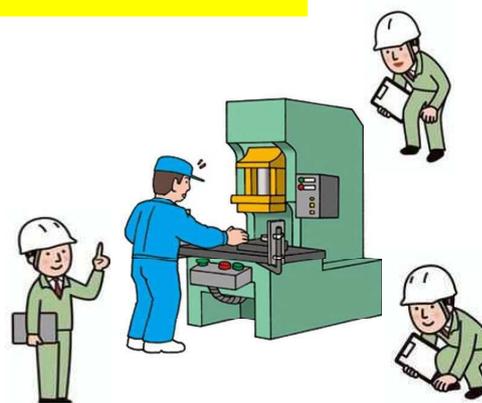


作業前点検（毎日）



フィットチェック

- ・ 弁などの汚れ
- ・ ゴムの劣化
- ・ 密閉具合の確認



年1回の精密検査



フィットテスト

- ・ そもそも、そのマスク自体が作業者に合っているのか？

32

・フィットテストを行う意味

1年も過ぎれば、太ったり、痩せたり、髭が生えたりします。

そうすると、現在使用しているマスク自体が、今の顔の輪郭とフィットしているかどうかを確認する必要があります。

それが、フィットテストです。

作業前に行う、作業前点検（フィットチェック）とは違います。

フィットテストについて (2023年4月1日から施行)

面体型のマスク…1年以内に1回フィットテストが必要（気密性を確認する）



面体型でないマスク…フィットテスト不要（気密性を必要としない）



フィットテストの方法

方法	特徴	イメージ
定性的	<ul style="list-style-type: none">・人の味覚を用いたテスト・サッカリン（甘味成分）を噴霧し味覚の有無で密着度を確認する。・数値化されないため、信頼性に欠ける・自動化されていないため、手間がかかる・値段が安い	
定量的	<ul style="list-style-type: none">・測定器を用いたテスト・マスク内外の粉じん量を測定し比較する。・数値化され信頼性は高い・自動化されているため、楽・高価	

- ・年に1度のフィットテストが義務化（2023年4月1日～）
- ・フィットテストの記録は3年間保管する。
- ・有資格者でなければ実施できないわけではないが、教育を受けた者が望ましい。

35

マスクメーカーの状況

- ・どのマスクメーカーもまだ猶予期間があるので今後の対策を検討中（3社確認）

1. 定性キットのみ販売
2. 有償にてフィットテストを行う
3. フィットテスト機を貸し出す
4. フィットテストが不要なルーズ型マスクを積極的に販売



定性的方法



フィットテスト機

現在使用しているマスクメーカーにお問い合わせください

36

・気づいたこと

37

気づいたこと ①

測定結果は、個人差が激しい（最大20倍）

① 作業の姿勢

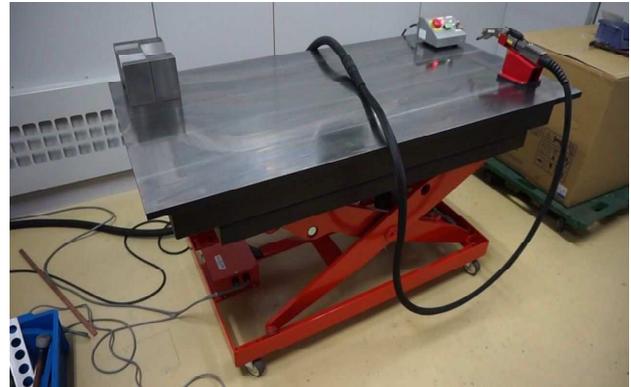


*（一社）日本中小型造船工業会「造船所のための溶接ヒュームに関する新規規制対応手引き」より引用

38

気づいたこと ①

- ・昇降可能な定盤に変更する。



* (株)テクノファームより

- ・腰痛対策にもなる（腰痛は労災No.1：約40%）

39

気づいたこと ①

測定結果は、個人差が激しい（最大20倍）

② 気流への意識の違い



40

気づいたこと ②



労働基準監督官

法改正が行われると、**必ず**労働基準監督署の立ち入りがあります。

溶接作業だけを見ているわけではない！



溶接作業の他にも、労働安全衛生法で管理しなければならない作業がいくつかありました。

41

気づいたこと ②

溶接ヒューム以外にも、管理をする作業が必要ある！

塗装作業



粉じん作業



ショットブラスト



研磨作業

指摘される前に、早めの対策を！

42

個人的な意見



* 山本光学(株) ライフセーバー

(長所)

- ・フィルターを通過する空気がきれい
- ・フィルターの寿命が長い
- ・フィットテスト不要
- ・涼しい

(短所)

- ・高価
- ・作業性が悪い



43

まとめ ①

- ・マスクの選定を行うために、測定を行ってください。
- ・測定結果が悪ければ、改善をしてください。
- ・年1回は、フィットテストを行ってください。

44

まとめ②

- ・ 溶接方法によって高濃度になることがあります。
- ・ 作業姿勢や、風上側を意識して作業してください。
- ・ 労働基準監督署の立ち入りが必ずあるので、溶接ヒューム以外の事にも注意してください。

45

ありがとうございました。

