

溶接ヒューム規制対応について

2021年4月

全国造船安全衛生対策推進本部

目次

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

- 1 新たに規制の対象となった物質
- 2 厚生労働省の新たな溶接ヒュームに対する規制の概念
- 3 溶接ヒュームの濃度の測定等
 - ①個人ばく露測定の詳細
 - ②測定日の作業計画・環境
 - ③測定対象者の選定、測定器の取付、測定時の溶接姿勢等
 - ④溶接姿勢
 - ⑤電動送風ファンの使用例
 - ⑦呼吸用保護具の選択の方法

- 4 掃除等の実施
- 5 特定化学物質作業主任者の選任
- 6 特殊健康診断の実施等
- 7 その他必要な措置
- 8 測定実施スケジュール
- 9 相談窓口
- 10 推奨測定会社

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

(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)

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)

※「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。

- 作業場の建屋の側面の半分以上にわたって壁、羽目板その他のしゃへい物が設けられている場所
- 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、建築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。

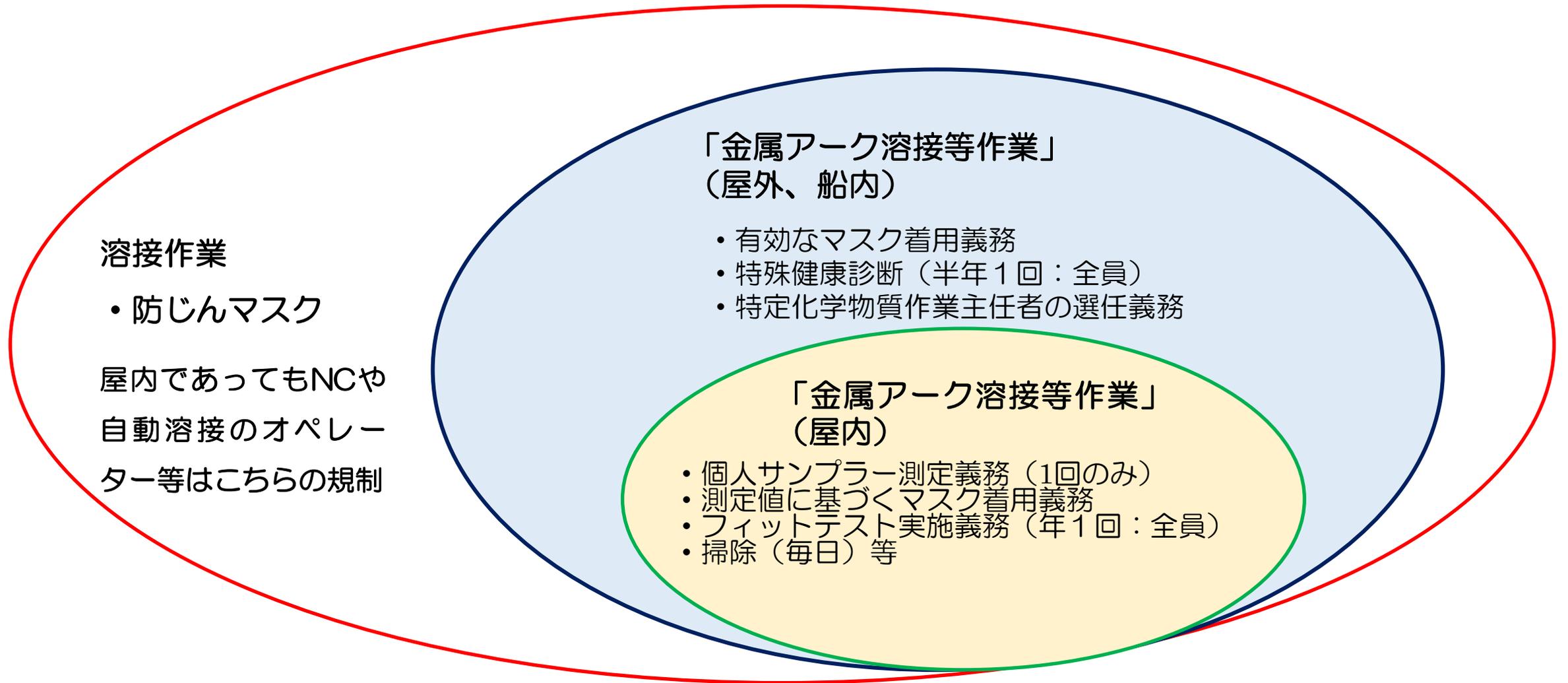
1 新たに規制の対象となった物質

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）が、新たに特化則の特定化学物質（管理第2類物質）として位置付けられました。

※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断し、またはガウジングする作業
- その他の溶接ヒュームを製造し、または取り扱う作業
（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ません。）

2 厚生労働省の新たな溶接ヒュームに対する規制の概念 (図1)



- 注) 1. 規制は、作業エリア×金属アーク溶接者の作業内容で、決められている。
2. 金属アーク溶接等の従事者（の該当者）のマスクの種別は、個人サンプラー測定の結果によることとされている。
3. 規制は、2021年（令和3年）4月施行
- 但し、個人サンプラー測定は、2022年3月までに測定を終えることになっている
（外注事業者を含む）
 - 特定化学物質作業主任者の選任義務は、2022年（令和4年）3月末まで経過措置が設けられている。
 - フィットテスト実施義務は、2023年（令和5年）3月末まで経過措置が設けられている。

図2 有効な呼吸用保護具の決め方のフロー

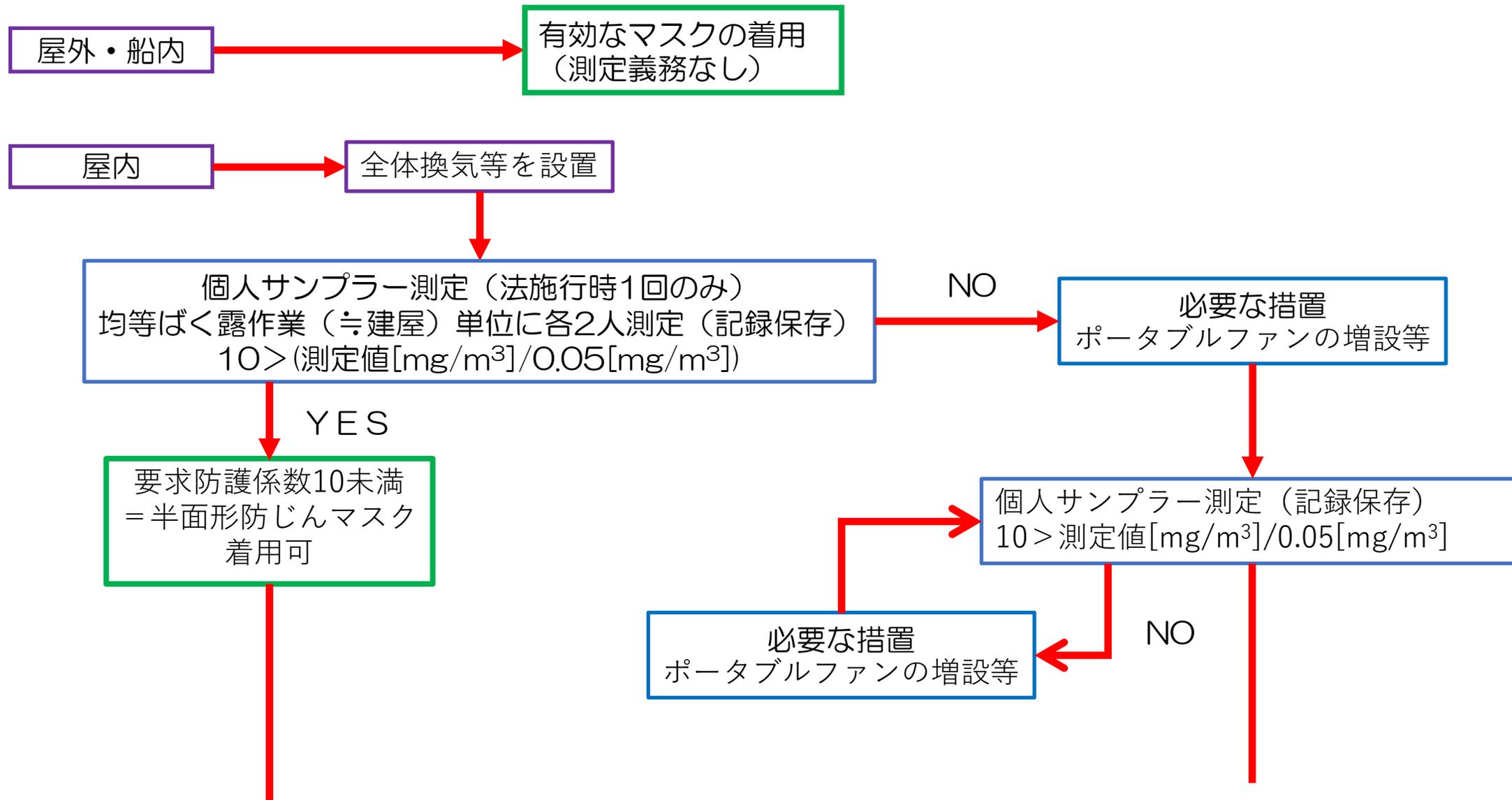
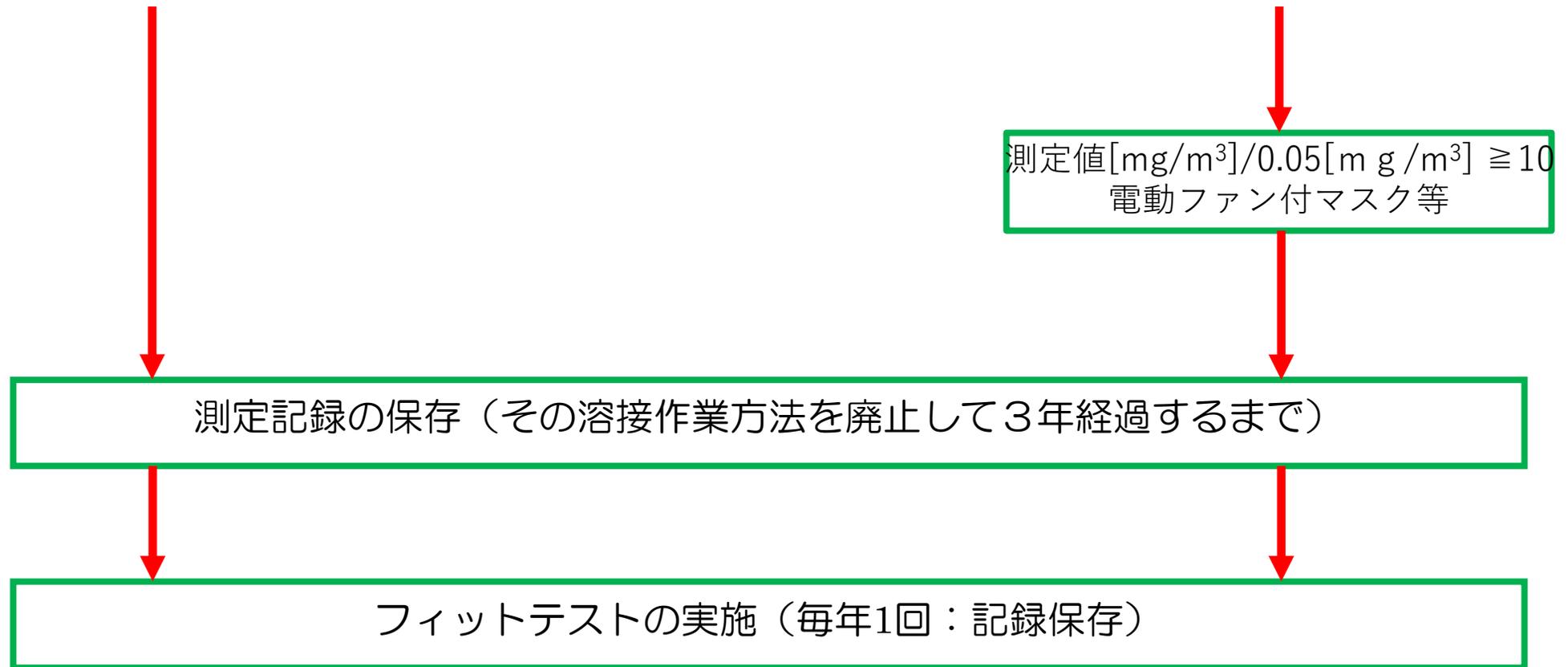


図2 有効な呼吸用保護具の決め方のフロー



3 溶接ヒュームの濃度の測定等

(測定等告示第1条)

個人ばく露測定により、空气中的溶接ヒュームの濃度を測定します。

①個人ばく露測定の詳細

ア 試料空気の採取は、金属アーク溶接等作業に従事する労働者の身体に装着する試料採取機器を用いる方法により行います。

※試料採取機器の採取口は、労働者の呼吸する空气中的溶接ヒュームの濃度を測定するために最も適切な部位（呼吸域）に装着する必要があります。その際、採取口が溶接用の面体の内側となるように留意します。

イ 試料空気の採取の対象者、時間は以下のとおりです。

- 試料採取機器の装着は、労働者に**ばく露される溶接ヒュームの量がほぼ均一であると見込まれる作業**（以下「**均等ばく露作業**」）ごとに、それぞれ、**適切な数（2人以上に限る）**の労働者に対して行います。
※均等ばく露作業に従事する一の労働者に対して、必要最小限の間隔をおいた2以上の作業日において試料採取機器を装着する方法により採取が行われたときは、この限りではありません。
- 試料空気の採取の時間は、当該採取を行う作業日ごとに、労働者が**金属アーク溶接等作業に従事する全時間**です。なお、採取の時間を短縮することはできません。

ウ 試料採取方法は、作業環境測定基準第2条第2項の要件に該当する**分粒装置**を用いる**ろ過捕集方法**またはこれと同等以上の性能を有する試料採取方法により行います。

②測定日の作業計画・環境

個人サンプラー測定は、均等ばく露作業単位（≒建屋ごと）に、代表的な作業を行っている2名の測定者について、測定日の全作業時間にわたって行います。

造船業における溶接作業者は、溶接以外にも、配材等諸作業、位置決め、チッパー、さび止めなど多様な作業を行っている現状（図5参照）を踏まえて、測定日当日の測定対象者が、これらの作業を平均的に含む様な作業内容、作業スケジュールを定めることが重要です。

特に、溶接ヒューム濃度の高い作業が通常行っている程度以上に含まれないように作業計画を立案するとともに、当日は、測定補助者を配置し、作業計画通りの作業とするように配慮する必要があります。

また、周辺の溶接作業者の溶接ヒュームやグラインダー作業が、測定に影響を与えないような作業密度管理、作業配置とする必要があります。

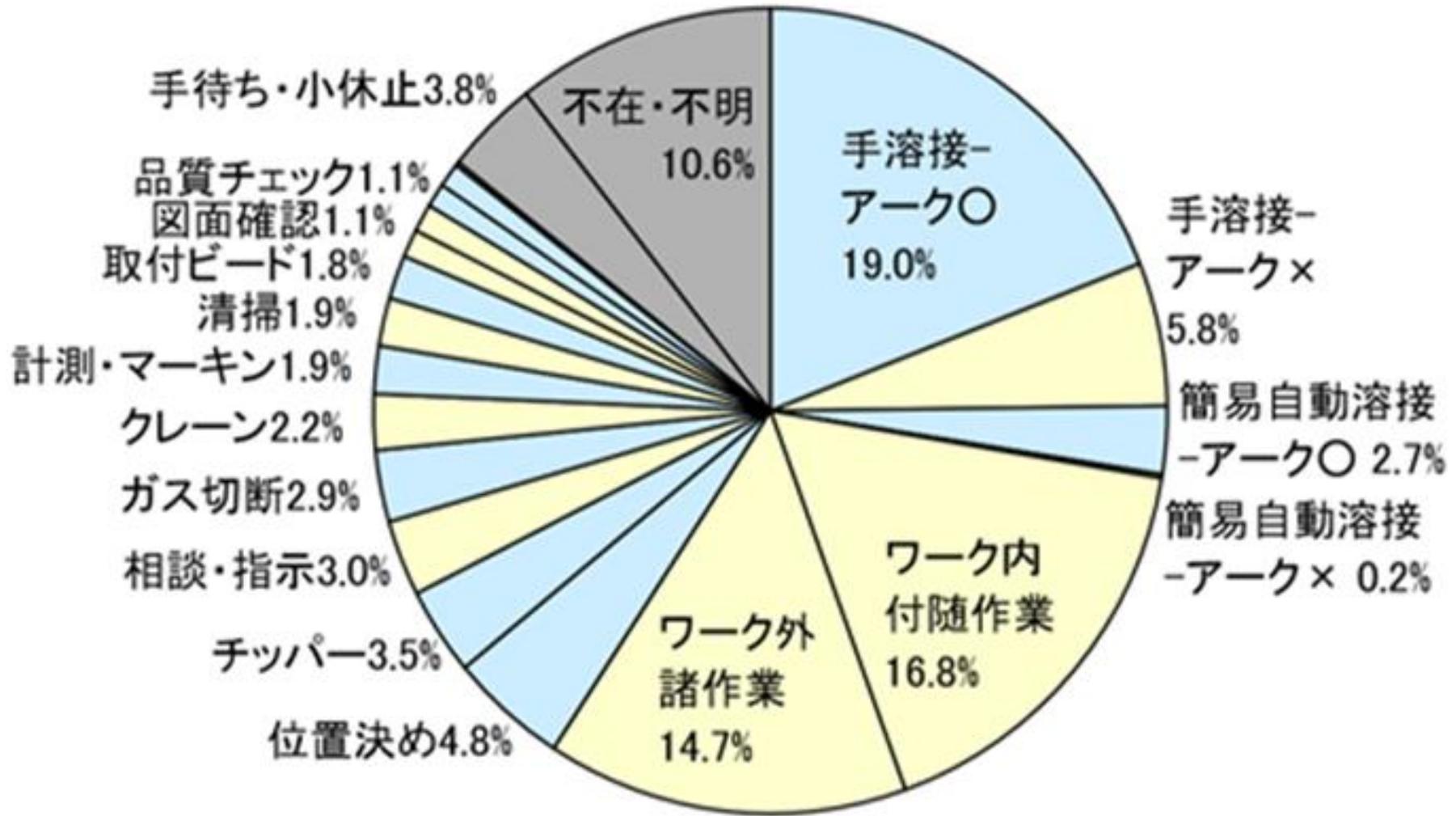


図5 造船業における溶接作業者の作業内容
 ((国研) 海上・港湾・航空技術研究所
 海上技術安全研究所による調査)

③測定対象者の選定、測定器の取付、測定時の溶接姿勢等

個人サンプラー測定は、精密・繊細な測定方法なので、溶接ヒューム濃度を低減するために必要な措置（ポータブル送風ファン等の適切な稼働、測定器の適切な取付、面体の適切な利用、正しい溶接姿勢）を十分に取った上で測定を行うことが重要です。

特に、溶接姿勢は溶接ヒューム濃度に大きく影響を与えると考えられるので、溶接ヒュームがなるべく面体内部に入り込まないように、注意することが重要です。（④溶接姿勢 参照）また、測定器の取付位置は、測定結果を大きく左右することから、取付は慎重かつ適切に行う必要があります。

更に、測定対象者が、適切な溶接姿勢・作業手順を取れる技量等を保持しているとともに、長時間の測定でも普段通りの対応が可能な作業員を選定する必要があります。

なお、喫煙者は、正しい測定結果が得られないおそれがあるので、出来るだけ回避すべきです。

測定機材

図6 慣性衝突式個人サンプラー



図7 サイクロン式個人サンプラー



図8 測定機材（小型ポンプ及びチューブ）

図9 適切な測定機材（採取口）の装着例（左2枚：慣性衝突式、右2枚：サイクロン式）
(左2枚の写真は、日本造船工業会提供)



図10 不適切な測定機材（採取口）の装着例（採取口が溶接用の面体の内側に位置できない）
(協力：海上・港湾・航空技術研究所 海上技術安全研究所)

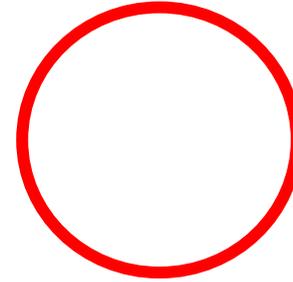
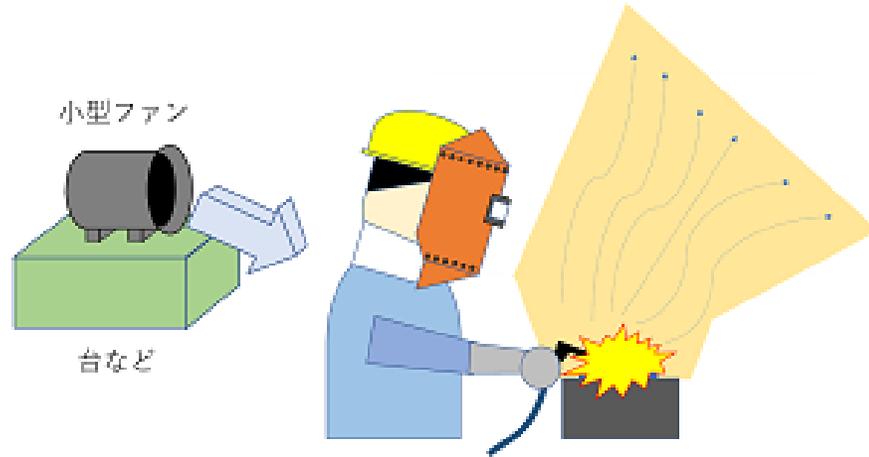


④ 溶接姿勢

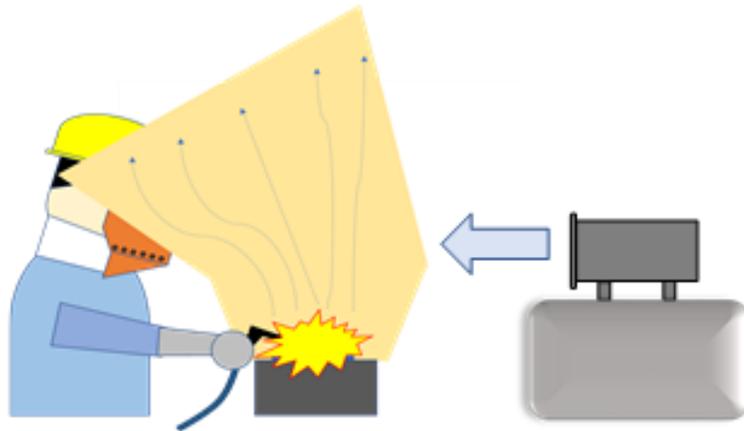


図11 溶接ヒュームの作業者へのばく露イメージ
(提供：海上・港湾・航空技術研究所 海上技術安全研究所)

⑤ 電動送風ファンの使用例 図12



適切な例



(不適切な例)

図1 3 造船所における電動送風ファンの適切な使用例



⑦呼吸用保護具の選択の方法

- ① 溶接ヒュームの濃度の測定の結果得られたマンガンの濃度の最大の値（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。

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

- ② 「**要求**防護係数」を上回る「**指定**防護係数」を有する呼吸用保護具を、次頁の一覧表から選択します。

指定防護係数※一覧

| 呼吸用保護具の種類 | | | 指定防護係数 | | |
|---------------|-----------------|-----------|----------|----------|----|
| 防塵マスク | 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 |
| 電動ファン付き呼吸用保護具 | 全面形面体 | S級 | PS3又はPL3 | 1000 | |
| | | 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 | PS2又はPL2 | 20 | |
| | | S級又はA級 | | 20 | |
| | | S級、A級又はB級 | PS1又はPL1 | 11 | |

(注) RS1、RS2などは、防じんマスクの規格の規定による区分、S級、A級およびB級、PS1、PS2などは電動ファン付き呼吸用保護具の規格の規定による区分です。

※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、実際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形式については、別に定める指定防護係数を使用することができます。

4 掃除等の実施

(特化則第38条の21第9項)

金属アーク溶接等作業に労働者を従事させるときは、当該作業を行う屋内作業場の床等を、水洗等によって容易に掃除できる構造のものとし、**水洗等粉じんの飛散しない方法**によって、**毎日1回以上掃除**しなければなりません。

※「水洗等」には超高性能（HEPA）フィルター付き真空掃除機が含まれますが、粉じんの再飛散に注意する必要があります。

5 特定化学物質作業主任者の選任

(特化則第39条～第42条)

「特定化学物質及び四アルキル鉛等作業主任者技能講習」を修了した者のうちから作業主任者を選任しなければなりません。

※令和4年3月31日まで経過措置が設けられています。

6 特殊健康診断の実施等

(特化則第39条～第42条)

溶接ヒュームを取り扱う作業に常時従事する労働者に対して、すでにじん肺法第7条～9条の2に基づき実施しているじん肺健康診断に加えて、特化則第39条に基づく特殊健康診断（個人票の保存期間5年間）を行う必要があります。

特殊健康診断は、雇入れ時又は配置換えで金属アーク溶接等作業に常時従事させることとなった際及びその後6か月ごとに1回、定期的に1次健康診断（特化則別表第3第62号）を実施し、1次健康診断の結果医師が必要と認める場合は2次健康診断（特化則別表第4第51号）を実施する必要があります

1次検診

- ①業務の経歴の調査
- ②作業条件の簡易な調査
- ③溶接ヒュームによるせき等パーキンソン症候群様症状の既往歴の有無の検査
- ④せき等のパーキンソン症候群様症状の有無の検査
- ⑤握力の測定

7 その他必要な措置

溶接ヒュームを取り扱う作業に関し、次の措置を講じることが必要です。

① 安全衛生教育（安衛則第35条）

労働者を新たに雇い入れたときや、労働者の作業内容を変更したときは、労働者が従事する業務に関する安全または衛生のため必要な事項（特に、「呼吸用保護具の性能及びこれらの取扱い方法に関すること」など）について、教育を行う。

② ぼろ等の処理（特化則第12条の2）

対象物に汚染されたぼろ（ウエス等）、紙くず等を、ふた付きの不浸透性容器に納めておく。

③ 不浸透性の床の設置（特化則第21条）

作業場所の床は、不浸透性のもの（コンクリート、鉄板等）とする。

④ 立入禁止措置（特化則第24条）

関係者以外の立入禁止と、その旨の表示を行う。

⑤ 運搬貯蔵時の容器等の使用等（特化則第25条）

対象物を運搬、貯蔵する際は、堅固な容器等を使用し、貯蔵場所は一定の場所にし、関係者以外を立入禁止にする。

⑥ 休憩室の設置（特化則第37条）

対象物を常時、製造・取り扱う作業に労働者を従事させるときは、作業場所以外の場所に休憩室を設ける。

⑦ 洗淨設備の設置（特化則第38条）

以下の設備を設ける。

- 洗眼、洗身またはうがいの設備
- 更衣設備
- 洗濯のための設備

⑧ 喫煙または飲食の禁止（特化則第38条の2）

対象物を製造・取り扱う作業場での喫煙・飲食の禁止と、その旨の表示を行う。

⑨ 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付ける。

8 測定実施スケジュール (時系列の例)

測定の1ヵ月 以上前

測定会社の選定

測定対象となる作業場の特定

測定会社に連絡、測定日の予約
(最低限測定対象建屋の数は伝える)

喫煙をしない作
業員が望ましい

測定対象建屋の均等ばく霧作業
設定及び作業計画を立案し、測
定会社と調整

測定当日の測定対象
作業員の選定

疑問点があれば所属
団体等と打ち合せ

測定の1週間前

均等ばく露作業の設定および測定当日の作業計画、
測定スケジュールについて測定会社と概ね了解しておく



測定当日の測定会社の来訪者を確認し、入構準備をする。
測定現場周辺の安全状況を確認する。



測定前日

測定会社に来訪してもらい、測定現場の状況を確認する
とともに、当日の段取りについて打合せを行う。



測定当日

想定スケジュールに従い、測定を実施する。



測定後
2～3週間程度

測定会社から測定結果が通知される。



測定結果の記録・保存を行い、要求防護係数に応じた呼吸用保護具を選定する。
測定結果によっては、再度測定を実施することも可能。

9 相談窓口

造船業界及び測定機関団体の窓口は以下の通りです。

| 団体名 | 部署 | 連絡先 |
|-----------------|------------|--------------|
| (一社) 日本造船工業会 | 総務部 (労務担当) | 03-3580-1578 |
| (一社) 日本中小型造船工業会 | 企画調査室・業務部 | 03-3502-2063 |

10 推奨測定会社

| NO | ブロック (総支部) | 都道府県 | 測定会社 | 住所 | 電話 | URL | 造船会社・事業所 |
|----|---------------|------|--------------------------|-------------------|--------------|---|------------------------|
| 1 | 東日本 | 北海道 | 環境コンサルタント(株) 函館営業所 | 函館市 港町3丁目18-27 | 0138-40-2235 | http://kankyocon.co.jp/company/ | 函館どつく・函館造船所 |
| 2 | | 神奈川 | (株)IHI検査計測 | 横浜市金沢区福浦2-6-17 | 045-791-3516 | https://www.iic-hq.co.jp/ | JMU・横浜事業所 |
| 3 | 西日本 | 愛知 | (株)イズミテック | 豊橋市高師町字北新切267番地5 | 0532-46-8521 | http://izumitec.co.jp/ | 新来島豊橋造船 |
| 4 | | 三重 | (株)東海テクノ 松阪分析センター | 松阪市若葉町92-1 | 0598-51-9490 | https://www.tokai-techno.co.jp/ | JMU・津事業所 |
| 5 | | 京都 | (一財)京都工場保健会 | 京都市中京区西ノ京北壺井町67番地 | 075-823-0528 | https://hokenkai-recruit.jp/ | JMU・舞鶴事業所 |
| 6 | | 兵庫 | (株)神戸工業試験場 播磨事業所 | 加古郡播磨町新島47-13 | 079-435-5010 | https://www.kmtl.co.jp/ja/company | 三菱重工業・神戸造船所 |
| 7 | | 兵庫 | (株)神戸工業試験場 土山工場 | 加古郡播磨町北野添1-12-2 | 078-943-0370 | https://www.kmtl.co.jp/ja/company | 三菱重工業・神戸造船所 |
| 8 | | 兵庫 | 中外テクノス(株) 関西技術センター | 神戸市西区井吹台東町7丁目3-7 | 078-997-8000 | https://www.chugai-tec.co.jp/company/network/ | 川崎重工業 神戸工場 |
| 9 | 中国四国 | 岡山 | 三井E&Sテクニカルリサーチ | 玉野市玉3丁目1番1号 | 0863-23-2620 | http://www.mestrc.co.jp/ | 三井E&S造船・玉野艦船工場 |
| 10 | | 広島 | (株)中国環境分析センター | 広島県竹原市塩町一丁目3番1号 | 0846-22-2629 | http://www.toho-zinc.co.jp/center/index.html | 今治造船・広島工場 |
| 11 | | 広島 | JFE西日本ジーエス(株) | 福山市鋼管町1番地 | 084-945-3835 | http://www.jfe-ngs.co.jp/ | 尾道造船・尾道造船所 |
| 12 | | 広島 | (株)日本総合科学 | 福山市箕島町南丘399番地46 | 084-981-0181 | https://www.ntsc.co.jp/ | JMU・因島事業所(※) |
| 13 | | 広島 | (株)アサヒテクノリサーチ | 大竹市晴海2丁目10番22号 | 0827-59-1800 | https://asahigrp.co.jp/atr/ | 三菱造船・下関 |
| 14 | | 広島 | ラボテック(株) 呉営業所 | 呉市昭和町11-1 | 0823-23-0879 | https://www.labotec.co.jp/ | JMU・呉事業所 |
| 15 | | 香川 | 朝日肥料(株) | 高松市朝日町四丁目11番1号 | 087-851-8907 | http://www.asahi-hiryo.co.jp/index.html | 今治造船・丸亀事業本部、川崎重工業・坂出工場 |
| 16 | | 愛媛 | (株)西条環境分析センター | 西条市樋之口452番地 | 0897-55-3367 | http://saijo-kankyo.co.jp/index.html | 今治造船・今治工場、今治造船・西条工場 |
| 17 | 九州山口 | 長崎 | MHIソリューションテクノロジー(株) 長崎支社 | 長崎市深堀町五丁目717番地1 | 095-834-2700 | https://www.mhisoltech.co.jp/company/ | 三菱造船・長崎、大島造船所、名村造船所 |
| 18 | | 長崎 | (株)微研テクノス | 佐世保市白岳町166番地1 | 0956-31-9557 | https://www.biken-t.co.jp/ | 佐世保重工業・佐世保造船所 |
| 19 | | 熊本 | (株)野田市電子 | 熊本市中央区世安町335 | 096-322-0617 | https://www.nodaichig.jp/company_profile_d | JMU・有明事業所 |

※これまで、環境測定の依頼はしてきたが、個人サンプラー測定を依頼するかは未定。

本資料は、日本財団の助成を受けて（一社）日本中小型造船工業会が実施している「溶接ヒューム（塩基性酸化マンガン）に対する新規規制への対応」事業での検討内容をもとに作成した。