

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（案）

（マンガン及びその化合物並びに溶接ヒューム）

令和 2 年 ● 月 ● 日

## 目次

I	開催要綱及び参集者 .....	3
II	検討の経緯 .....	5
III	検討結果 .....	6
	第 1 マンガン及びその化合物並びに溶接ヒュームへの健康障害防止対策の 基本的考え方 .....	6
	第 2 マンガン及びその化合物の管理濃度等 .....	8
	第 3 溶接ヒュームばく露防止措置等 .....	9
	第 4 今後のスケジュール等 .....	14
IV	別紙	
	別紙 1	
	別紙 2	
	別紙 3	
	別紙 4	
	別紙 5	
	別紙 6	
	別紙 7	
V	参考資料一覧	

## I 開催要綱及び参集者

### 1 趣旨・目的

職場における化学物質の取扱いによる健康障害の防止を図るため、国は、重篤な健康障害のおそれのある有害化学物質について、労働者のばく露状況等の関係情報に基づきリスク評価を行っている。

健康障害発生のリスクが高い化学物質、作業等については、リスクの程度に応じて、特別規則による規制を行う等の健康障害防止措置を講じる必要がある。また、こうした特別規則等による規制については、対策の実現可能性等も考慮して導入する必要がある。

このため、学識経験者、健康障害防止措置の関係者から成る検討会を開催し、労働者への健康障害のリスクが高いと認められる化学物質に関し、ばく露防止措置等の健康障害防止措置について検討することとする。

### 2 検討事項

- (1) 労働者への健康障害のリスクが高いと認められる化学物質に係るばく露防止措置
- (2) 労働者への健康障害のリスクが高いと認められる化学物質に係る作業環境中の濃度の測定及び評価の基準
- (3) その他

### 3 構成等

- (1) 本検討会は、別添の参集者により構成するものとする。また、検討会の下に対策の分野に応じた小検討会を開催することができるものとする。
- (2) 本検討会及び小検討会には座長を置き、座長は検討会又は小検討会の議事を整理する。
- (3) 本検討会及び小検討会には必要に応じ、別添参集者以外の有識者の参集を依頼できるものとする。
- (4) 本検討会及び小検討会は、必要に応じ関係者からヒアリングを行うことができるものとする。

### 4 その他

- (1) 本検討会及び小検討会は、原則として公開するものとする。ただし、個別企業等に係る事案を取り扱うときは非公開とする。
- (2) 本検討会及び小検討会の事務は、厚生労働省労働基準局安全衛生部化学物質対策課において行う。

(参集者)

- 上野 晋 産業医科大学 産業生態科学研究所 職業性中毒学研究室 教授  
大前和幸 慶應義塾大学 名誉教授  
○小野真理子 独立行政法人労働者健康安全機構 労働安全衛生総合研究所研究員  
唐沢 正義 労働衛生コンサルタント  
小西 淑人 一般社団法人日本繊維状物質研究協会 専務理事  
田中 茂 十文字学園女子大学 名誉教授  
藤間 俊彦 旭硝子株式会社 環境安全品質部 マネージャー  
中明 賢二 麻布大学 名誉教授  
名古屋俊士 早稲田大学 名誉教授  
保利 一 産業医科大学 産業保健学部 環境マネジメント学科 教授  
松村芳美 公益社団法人産業安全技術協会 T I I S フェロー

(特別参集者)

- 圓藤吟史 中央労働災害防止協会 大阪労働衛生総合センター所長  
小嶋 純 独立行政法人労働者健康安全機構 労働安全衛生総合研究所  
作業環境研究グループ  
櫻井治彦 慶應義塾大学 名誉教授  
清水英佑 中央労働災害防止協会 労働衛生調査分析センター所長

(50 音順、敬称略、○は座長)

## Ⅱ 検討の経緯

以下のとおり、マンガン及びその化合物並びに溶接ヒュームのばく露による健康障害防止措置等について、管理濃度等検討会において計4回、本検討会において計5回の検討を行った。このほか、関係団体からの意見聴取及び溶接ヒュームの実態調査も行った。

### 1 管理濃度等検討会

- (1) 平成28年8月30日
- (2) 平成29年1月10日
- (3) 平成29年5月23日
- (4) 平成30年3月12日（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と同時開催）

### 2 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

- (1) 平成30年3月12日（管理濃度等検討会と同時開催）
- (2) 平成30年8月3日
- (3) 令和元年8月5日
- (4) 令和元年12月16日
- (5) 令和2年1月21日

### Ⅲ 検討結果

#### 第1 マンガン及びその化合物並びに溶接ヒュームへの健康障害防止対策の基本的考え方

##### 1 報告書の趣旨等

マンガン及びその化合物（塩基性酸化マンガンを除く。）は、特定化学物質に指定され、その管理濃度は、マンガンとして0.2mg/m<sup>3</sup>（総粉じん）である。米国産業衛生専門家会議（ACGIH）と欧州委員会科学委員会（EC）（※）で、粒径別のマンガン及びその化合物のばく露限界値が勧告されたことを踏まえ、平成28年8月から、管理濃度等検討会において、その管理濃度の見直しに向けた検討を行い、平成30年8月から、本検討会において、マンガン及びその化合物並びに溶接ヒュームに関する管理濃度及び健康障害防止対策の検討を行った。さらに、関係団体からの意見聴取及び溶接ヒュームのばく露実態調査を実施した。本報告書は、これらの検討結果をとりまとめたものである。

※ 2017年に、ECから勧告された限度値が強制力のあるEU委員会指令(2017/164)として公布された。

##### （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）

##### 2 塩基性酸化マンガンの有害性について

- (1) 文献によれば、溶接ヒューム及び溶解フェロマンガン・ヒュームのいずれにも、塩基性酸化マンガンが含まれているとされる。文献によれば、塩基性酸化マンガンを含む溶接ヒューム及び溶解フェロマンガン・ヒュームへのばく露による神経機能障害が多数報告され、その多くには、ばく露量-作用関係が認められた。また、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（別紙1参照）。
- (2) 以上から、従来の第2類特定化学物質である「マンガン及びその化合物（塩基性酸化マンガンを除く。）」から、「（塩基性酸化マンガンを除く。）」を削除し、「マンガン及びその化合物」とすることが妥当である。

##### 3 溶接ヒュームの特定化学物質としての位置付けについて

- (1) 溶接ヒュームのばく露による有害性については、マンガンによる神経機能障害のほか、肺がんのリスクが上昇していることが報告され、ばく露量－作用関係もいくつかの大規模研究で確認されたとされている（別紙1参照）。
- (2) このため、「溶接ヒューム」と「マンガン及びその化合物」の毒性や健康影響は異なる可能性が高いことから、「溶接ヒューム」を独立した特定化学物質（管理第2類物質）として位置付けることが妥当である。
- (3) 発がん性に伴う特別管理物質への位置付けについては、溶接ヒュームは、疫学研究によって発がん性があることが示されたが、原因物質は特定されず、じん肺を機序とする原発性肺がんとの区別もついていない（別紙1参照）。このため、当面、特別管理物質としては位置付けず、発がんの原因物質等の知見が明らかになった時点で、再度検討を行うことが妥当である。

#### 4 溶接ヒュームの特殊健康診断の項目

- (1) 溶接ヒュームに含まれるマンガンばく露による神経機能障害に対する特殊健康診断項目としては、現行の「マンガン及びその化合物（塩基性酸化マンガンを除く。）」の項目と同様とすることが妥当である。なお、当該特殊健康診断の対象となるのは、他の物質と同様、溶接ヒュームにばく露される作業に常時従事する者とすべきである。
- (2) 肺がんについては、じん肺を機序とする原発性肺がんとの区別がついていないことから、現時点では、金属アーク溶接作業従事者に対するじん肺健診のうち、結核以外の合併症にかかっているおそれのある者に対する肺がん検査で対応することが妥当である。今後、溶接ヒュームに含まれる物質の毒性や発がん性が明らかになった場合には、特殊健康診断の項目を再検討するべきである。

## 第2 マンガン及びその化合物の管理濃度等

### 1 検討内容

ACGIH及びECの提案文書に引用されている文献等をレビューし、マンガン及びその化合物に係る作業環境測定の対象粒子及び管理濃度を検討した。

### 2 作業環境測定の対象粒子について

ACGIHの提案理由書及びそれに引用されている文献等をレビューした結果及び作業環境測定の趣旨等を踏まえ、作業環境測定の対象粒子は、レスピラブル粒子とすべきである（別紙2参照）。

### 3 マンガン及びその化合物の管理濃度について

ACGIH及びECの提案理由書及びそれに引用されている文献等をレビューした結果を踏まえ、マンガン及びその化合物の管理濃度は、マンガンとして $0.05\text{mg}/\text{m}^3$ （レスピラブル粒子）とすべきである（別紙3及び別紙4参照）。

### 第3 溶接ヒュームばく露防止措置等

#### 1 検討内容

溶接作業等における溶接ヒュームばく露対策として、工学的対策等、呼吸用保護具の選択及び使用、作業管理等について検討した。検討に当たっては、溶接作業による溶接ヒュームのばく露について実態調査を行った。

#### 2 溶接作業に対する工学的対策等

- (1) 粉じん障害防止規則においては、金属をアーク溶接する作業及び屋内等においてアークを用いて金属を溶断し、又はガウジングする作業（以下「金属アーク溶接等作業」という。）は、呼吸用保護具の使用が義務付けられる作業（同規則別表第3）には該当するが、局所排気装置の設置等及び作業環境測定が求められる特定粉じん作業（同規則別表第2）には該当しない。特定粉じん作業は、有効な発散源対策が可能な作業（原則として固定した設備を使用して行う粉じん作業）が列举されている。このため、金属アーク溶接等作業は一般的には、粉じん発散源の場所が一定しないことから特定粉じん作業から除外されていると考えられる。（別紙5参照。）
- (2) ガスアーク溶接では、溶接不良を避けるため、溶接点での風速が $0.5\text{m}$ 毎秒以下となるよう管理する必要がある。実態調査でのB測定値が $0.2\text{mg}/\text{m}^3$ 以上という高い濃度の単位作業場所が4割を占めていること、第3管理区分に相当する作業場所が6割程度を占めることなどを踏まえると、仮に、局所排気装置等の設置が可能である場合であっても、全ての事業場において、局所排気装置等の措置のみによってマンガンを濃度を $0.05\text{mg}/\text{m}^3$ （レスピラブル粒子）まで一律に低減させることは困難と見込まれる。（別紙5参照。）
- (3) 一方で、実態調査の結果、25%程度の事業場は、現状で第1管理区分となっていることから、全体換気等の措置によって、第1管理区分を実現することが可能である事業場は一定程度存在すると見込まれる。（別紙5参照。）
- (4) 以上から、従来作業環境測定の実施及びその結果に基づく管理区分の決定を義務付けないこととするが、現状を悪化させることなく、事業場の状況に応じた対策を促すため、次に掲げる段階的な規制を設けるべきである。
  - ① 事業者は、金属アーク溶接等作業を行う屋内作業場については、当該作業にかかる溶接ヒュームを減少させるため、全体換気装置による換気の実施又はこれと同等以上の措置（※1）を講ずること。
  - ② 事業者は、金属アーク溶接等作業を継続して行う屋内作業場（※2）

について、金属アーク溶接等作業を新たに採用し、又は変更する（※3）ときに、個人サンプリングによる空気中の溶接ヒューム濃度を測定すること。

- ③ 事業者は、②による空気中の溶接ヒュームの濃度の測定の結果に応じて、換気装置の風量の増加その他必要な措置を講ずること
- ④ 事業者は、③による措置を講じた時は、その効果を確認するため、個人サンプリングによる空気中の溶接ヒュームの濃度を測定すること。
- ⑤ 事業者は、金属アーク溶接等作業に労働者を従事させるときは、作業場所が屋内、屋外であるに関わらず、有効な呼吸用保護具を当該労働者に使用させること（※4）。さらに、金属アーク溶接等作業を継続して行う屋内作業場については、④の測定による溶接ヒュームの空気中濃度が基準値を超える場合は、当該作業場についての④による空気中の溶接ヒュームの濃度の測定の結果に応じて、労働者に有効な呼吸用保護具を使用させること。
- ⑥ 溶接ヒュームの空気中濃度の基準値は、マンガン及びその化合物の管理濃度と同じ値（マンガンとして  $0.05\text{mg}/\text{m}^3$ （レスピラブル粒子））とすべきである。

(5) (4) の措置に加え、次に掲げる規定も設けるべきである。

- ① 事業者は、(4) ②及び④による測定及び(4) ③及び⑤による測定結果の評価を行ったときは、その都度、必要な事項を記録して、測定対象作業を継続している間及び当該作業を終了した後3年間保存すること。
- ② 事業者は、金属アーク溶接等作業に労働者を従事させるときは、粉じんの飛散しない方法によって、毎日1回以上掃除すること。

※1 「同等以上の措置」には、プッシュプル型換気装置が含まれる。なお、屋内作業場に類似する場所（例：通風が不十分な船舶の内部、タンク等の内部等）においてシールドガスを用いたアーク溶接等作業を行う場合は、シールドガスによる酸欠のおそれがあることから、全体換気装置等によって酸素濃度を18%以上に保つか、労働者に空気呼吸器等を使用させなければならない（酸素欠乏症等防止規則第21条）。この措置は、アーク溶接等によって発生する一酸化炭素による中毒等の防止のためにも重要である。

※2 個人サンプリングによる空気中の溶接ヒューム濃度の測定は、屋内作業場における作業環境改善のための測定でもあることから、金属アーク溶接等作業を継続して行う屋内作業場に限定して義務付けることとする。

※3 「アーク溶接等作業を変更する」場合には、溶接方法が変更された場合、溶接材料、母材や溶接作業場所の変更が溶接ヒュームの濃度に大きな影響を与え

る場合を含む。

※4 従来、粉じん障害防止規則により、金属アーク溶接等作業については、有効な呼吸用保護具の使用が義務付けられている。

### 3 個人サンプリングによる溶接ヒューム濃度測定の方法

2(4)②又は④の個人サンプリングによる溶接ヒューム濃度測定の方法については、以下のとおりとするべきである。(別紙6参照)

(1) 測定における試料空気の採取等は、作業に従事する者の身体の適切な箇所(※1)に装着する試料採取機器等を用いる方法によること。

(2) 試料空気の採取等の対象者数、時間等については以下のとおりとする

① 試料採取機器等の装着は、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(均等ばく露作業※2)ごとに、それぞれ、適切な数の労働者(※3)に対して行うこと。ただし、測定の精度を担保する観点から、その数は、それぞれ、2人を下回ってはならないこと(※4)。

② 試料空気の採取等の時間は、①の労働者が一の作業日において金属アーク溶接等作業に従事する全時間(※5)とし、短縮を認めないこと。

③ 要求防護係数を算定する観点から、均等ばく露作業における測定値のうち最大のものを評価値とすること。

(3) 試料採取方法及び分析方法は、マンガン及びその化合物に係る測定基準に定める方法(試料採取方法については、ろ過捕集方法、分析方法については、吸光光度分析方法又は原子吸光分析方法)と同様の方法とすること。

※1 試料採取機器の吸気口は、労働者の呼吸域に装着すること。その際、吸気口が溶接面体の内側となるように留意すること。

※2 均等ばく露作業は、溶接方法が同一であり、溶接材料、母材や溶接作業場所の違いが溶接ヒュームの濃度に大きな影響を与えないことが見込まれる作業とする必要がある。

※3 「適当な人数」は、原則として均等ばく露作業に従事する全ての労働者であるが、作業内容等の調査を踏まえ、均等ばく露作業におけるばく露状況の代表性を確保できる抽出方法を用いて対象労働者を抽出することができる。

※4 均等ばく露作業に従事する労働者の数が1人の場合は、当該者に対する測定を2作業日について行う。

※5 溶接作業の準備作業、溶接の合間に行われる研磨作業等、溶接後の片付け等の関連作業は一連の溶接作業として測定の対象とする。なお、組立や塗装作業等、溶接と関係のない作業は、測定時間を含めない。測定値は、測定時間に対する時間加重

平均値とする。

#### 4 呼吸用保護具の選定及び使用

金属アーク溶接等作業を継続して行う屋内作業場における呼吸用保護具の選択及び使用について、以下の事項を定めるべきである（別紙7参照）。

##### (1) 要求防護係数の算定

事業者は、2(4)④で規定により測定されたマンガンの濃度の値を2(4)⑥で規定する基準値で除した値（以下「要求防護係数」という。）により評価すること（※1）。

##### (2) 要求防護係数に基づく有効な呼吸用保護具の選定及び使用

事業者は、算定された要求防護係数を上回る指定防護係数（※2）を有する呼吸用保護具を選定し、労働者にそれを使用させること。

##### (3) 呼吸用保護具の使用方法

事業者は、選定された呼吸用保護具を労働者が適切に使用できるよう、当該労働者に初めて呼吸用保護具を使用させるとき、及びその後1年以内ごとに1回、定期的に、当該労働者における当該呼吸用保護具の防護係数等を適切な方法（定量的フィットテスト※3）により確認し、その結果が防護係数の基準値（※4）を下回らないようにすること。

※1 屋内作業場に加え、屋内作業場に類似する場所（例：通風が不十分な船舶の内部、タンク等の内部等）においてアーク溶接等作業を行う場合は、これら場所のうち代表的な場所における空气中マンガンの濃度を個人サンプリングにより測定し、屋内作業場の要求防護係数で対応可能であることを確認する必要がある。

※2 指定防護係数とは、訓練された着用者が、正常に機能する呼吸用保護具を正しく着用した場合に、少なくとも得られるであろうと期待される防護係数をいう。

※3 定量的フィットテストの方法は、JIS T8150で定める方法を含む。

※4 防護係数の基準値は、米国 OSHA 規則（片面形の呼吸用保護具：100、全面形の呼吸用保護具：500）、ISO 16975-3 や JIS T8150 の規定との整合性を踏まえて大臣告示で規定する。

#### 5 特定化学物質（管理第2類物質）としての作業管理等

2から4に掲げる措置のほか、溶接ヒューム及び塩基性酸化マンガンを特定化学物質（管理第2類物質）に位置付けることに伴い、以下の作業管理等に関する規定が適用となる。

- (1) 労働衛生教育（雇入れ時・作業内容変更時）（安衛則第35条）
- (2) ぼろ等の処理（特化則第12条の2）
- (3) 不浸透性の床（特化則第21条）

- (4) 特定化学物質作業主任者の選任（特化則第 27 条）（※）
- (5) 関係者以外の立ち入り禁止措置（特化則第 24 条）
- (6) 運搬貯蔵時の容器等の使用（特化則第 25 条）
- (7) 休憩室の設置（特化則第 37 条）
- (8) 洗浄設備の設置（特化則第 38 条）
- (9) 飲食等の禁止（特化則第 38 条の 2）
- (10) 有効な保護具の備え付け（特化則第 43 条、第 45 条）

※ 特定化学物質作業主任者には特定化学物質作業主任者技能講習の修了者等を選任する必要があるが、溶接の資格ではないため、金属アーク溶接等作業に従事する者全員が技能講習を修了する必要はない。なお、建設作業や設備の補修作業等において、毎回異なる場所で短時間の金属アーク溶接等作業を実施する場合であっても、その作業には特定化学物質作業主任者の選任が必要であることに留意する必要がある。

## 6 作業管理等の実施の留意事項

以下の事項を通達等により定めるべきである。

- (1) 特定化学物質作業主任者の職務のうち、「作業方法の決定」については、2（4）の措置を含むこととし、「保護具の使用状況の監視」については、4による保護具の選択等を含むこととする。
- (2) 呼吸用保護具の適切な選択及び使用を図るため、雇入れ時等教育の「保護具の性能及びこれらの取り扱い方法」について、2の要求防護係数を満たす呼吸用保護具の選択及び使用等に関する事項を含めて教育を行うこと。
- (3) 2（4）②及び④の試料採取及び試料の分析については、その内容に応じ、十分な知識及び経験を有する者（第一種・第二種作業環境測定士等）に実施させるか、十分な能力を持つ機関（作業環境測定機関等）に委託すること。

## 第4 今後のスケジュール等

### 1 法令改正のスケジュール

- (1) 政令（労働安全衛生法施行令）、省令（特定化学物質障害予防規則等）及び厚生労働大臣告示（作業環境評価基準等）の改正については、令和2年4～5月頃の公布・告示を目途に、手続きを進める。
- (2) 測定及び保護具の選定に関連する厚生労働大臣告示については、令和2年7月頃の告示を目処に手続きを進める。

### 2 施行・適用期日

政令、省令及び告示の改正の施行・適用期日は、令和3年4月1日（予定）とする。

### 3 経過措置

- (1) 改正政令のうち特定化学物質作業主任者に関する改正規定については、施行後1年程度適用を猶予する。
- (2) 改正省令及び改正告示のうち、溶接ヒュームの空气中濃度の測定及びその結果に基づく保護具の選択に関する改正規定については、施行後1年程度適用を猶予する。
- (3) 改正省令のうち、溶接ヒュームの空气中濃度の測定に関する改正規定の施行日における適用について、必要な経過措置を設ける。