

マンガン及びその化合物に係る健康障害防止措置に係るアンケート結果

物質名	マンガン及びその無機化合物 (塩基性酸化マンガンを除く。)	Cas No.	7439-96-5 他
現行	特定化学物質(管理第2類物質)	管理濃度	0.2mg/m <sup>3</sup>

1 これまでの検討状況

(1) 管理濃度、測定方法及び局所排気装置の性能要件(案)  
管理濃度(現行)

マンガンとして 0.2 mg/m <sup>3</sup>	ろ過捕集方法—原子吸光分析方法	抑制濃度による
-------------------------------	-----------------	---------

現行の管理濃度について、学会等の勧告値を踏まえ、粒径別に、吸入性粉じん(概ね4μm以下)及び/又は、インハラブル粉じん(概ね100μm以下)に見直すことを検討

管理濃度(案)

測定方法

マンガンとして 0.02 mg/m <sup>3</sup> (吸入性) 又は 0.05 mg/m <sup>3</sup> (吸入性)	ろ過捕集方法—原子吸光分析方法	抑制濃度による (管理濃度と同じ値)
マンガンとして 0.1 mg/m <sup>3</sup> (インハラブル) 又は 0.2 mg/m <sup>3</sup> (インハラブル)	〃	〃

(2) 根拠情報

日本産業衛生学会 (マンガン及びその化合物(有機マンガン化合物は除く))	0.2mg/m <sup>3</sup> (2008)
ACGIH (マンガン及びその無機化合物)	① 0.02mg/m <sup>3</sup> (吸入性)(2013)
	② 0.1mg/m <sup>3</sup> (インハラブル) (2013)
EC科学委員会 (マンガン及びその無機化合物)	① 0.05mg/m <sup>3</sup> (吸入性)(2011)
	② 0.2mg/m <sup>3</sup> (インハラブル) (2011)

(3) 検討状況

管理濃度等検討会 平成28年8月  
平成29年1月  
平成29年5月

これまでの審議結果

・吸入性粒子及びインハラブル粒子の両方の管理濃度を定めるべきか検討の結果、提案理由書での健康影響に関する記述を踏まえ、吸入性(レスピラブル)粒子を測定評価の対象として管理濃度を定めることが適当との方針示される

検討時の論点

- ① 吸入性粒子とインハラブル粒子を分けてサンプリングを行うことは、技術的に可能か。
- ② 効率的、合理的な測定とするため、いずれか一方の省略は可能か。

吸入性粒子とインハラブル粒子の構成比は、一般に、取扱い物質や作業によって異なると考えられるが、同一の原材料・作業については概ね一定と考えられるのではないかと。したがって、吸入性粒子とインハラブル粒子の両方を測定する場合、例えば、初回の評価結果(濃度比率等)を活用して、以後の測定を簡略化することが可能か。管理濃度を超える又は管理濃度に近い方を必須としてはどうか。

想定される管理濃度 0.02mg/m<sup>3</sup>(吸入性)又は0.05mg/m<sup>3</sup>(吸入性)

【用語解説】吸引性(インハラブル)、吸入性(レスピラブル)

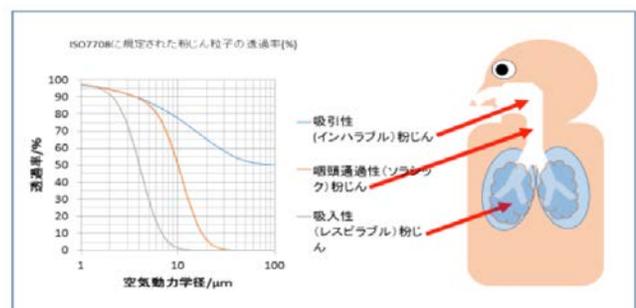
国際基準であるISO 7708で 粉じんは、  
吸入した場合の呼吸器への到達の程度に応じて

「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)」

の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、粒径が小さいものは肺胞といった呼吸器の深部まで到達します。



2 リスク作業の実態（業界団体等からのヒアリング結果）

(1) 主な業界団体等の概要

業界団体名	会員企業数 ※括弧内は「マンガ ン及びその化合物」を 使用している企業数	活動の概要
(一社) 日本鉄鋼連盟	121社 (115社(NA))	鉄鋼の主要なメーカーと流通を担う商社からなる団体。鉄鋼に関する調査分析、新技術開発と普及促進、環境問題、労働・経営の改善合理化、標準化の推進、公正な鉄鋼貿易の促進などに取り組む。
日本フェロアロイ協会	6社(4社)	フェロアロイ業の事業者からなる団体 フェロアロイ工業の技術・労働・その他経営の合理化に関する調査研究等
(一社) 日本溶接協会	258社(190社)	【創立】1949年(昭和24年) 【会員構成】材料・重工業・自動車・車両・建設・造船・電力・電子機器・プラント等の企業・団体で構成 【目的】溶接・接合に関する技術の向上及び普及並びに溶接・接合を適用した構造物の品質性能の高度化を図り、もって我が国産業の健全な発展に寄与することを目的とする。 【活動】溶接に関する材料・装置・技術等の研究、各種溶接資格認証業務、規格（ISO、JIS、WES(日本溶接協会規格)）に関する業務等
化成品工業協会	129社 (20～30社)	化成品工業界の総意を明らかにして、これに基づく政策の立案・推進を図るとともに化成品工業の発展に必要な事項につき調査・研究し、会員相互の親睦及び啓発を図り、化成品工業の健全な発展、向上に資することを目的としている。所管製品は、合成染料、有機顔料、有機ゴム薬品、医薬中間体、農薬中間体、有機写真薬品、その他の有機中間物、フェノール、無水フタル酸、無水マレイン酸、クロロベンゼン類、熱媒体など多岐に亘っている。

(注) 会員企業数等の欄には、可能な場合には組織化率(会員企業/当該作業を行っている企業総数)を記載する。  
なお、会員企業数の算出が難しい場合は、定性的な表現も可能とする。

(2) 関係業界団体の健康障害防止にかかる取組み

取組事項・取組の概要
会員メーカー安全衛生担当者会議における情報共有(日本鉄鋼連盟)
技術・安全に対する情報交換(日本フェロアロイ協会)
厚労省の推進する粉じん障害防止総合対策に基づき、溶接および関連作業の安全衛生に関する周知・啓発活動を実施 ※なお、溶接材料メーカーは、各社においてSDSを作成発行し、その中で溶接作業における危険有害性を伝達(日本溶接協会)

(3) 作業環境管理に当たって考慮が必要な事項

作業環境評価基準に定める管理濃度の見直しを検討するに際し、業界団体又は会員企業の立場から考慮の必要がある事項とその概要について御提案ください。

検討の参考とするため、考慮の必要がある作業の内容と、当該作業に係る現在の作業環境測定結果(第一評価値、第二評価値)の情報をご提供ください。

考慮を要する事項	内 容
測定方法	吸入性粉じん、インハラブル粉じんのどちらか一つにして欲しい。
インハラブル測定	インハラブル測定が可能な業者が少ないと思われる。 昨年2製造所でインハラブル測定をしようとしたが、業者対応が困難であった。
粒径別測定	インハラブル粉じんの評価は不可(サンプリング手段が確立されていないとのこと) 総量とレスピラブル粉じんの両方の評価ではコスト増
測定や医療関連機関の不足	粒径によって管理濃度が決められた場合、その測定ができる作業環境測定機関や医療機関が限られる。(ex.コバルト及びその無機化合物が特定化学物質に指定された時に、当該物質の特殊健診が可能な医療機関が非常に少なかった)
作業環境測定	測定を行う技術基準の考え方を早期に明確にしないと、実施に対する費用等対応可否が判断出来無い。
評価基準改定	現基準0.2mg/m <sup>3</sup> に対し、Mnハンドリング職場、製鉄職場は第3管理区分となっており、管理濃度だけ厳しくするのではなく、濃度+ばく露時間を考慮した評価にしては如何か。第3管理区分だがばく露時間を減らす様な対応を進めている。
暴露時間	管理作業における作業時間を考慮して欲しい。 (例 測定値×管理作業時間)
暴露時間	上記作業はほぼ毎日約30分から1時間程度なので、暴露時間が限られている
作業環境測定開始時間	粉塵測定の開始時間によって作業環境測定結果が違ってきます。例としてマンガンを受け入れ後、作業者の立ち入り禁止としている場合は受け入れ後15分経過後に測定を開始するのと、受け入れ直後に測定を開始するのでは測定結果(濃度数値)が違ってきます。受け入れ後15分経過後に測定した方が濃度数値が低い結果となります。
管理濃度	○当該作業場では、マンガンを測定と自主的に粉じん測定を実施している。現行のマンガン管理濃度(0.2mg/m <sup>3</sup> )に見直された際に、数億をかけて局所排気装置などの設備増強などの対策を講じ、数年前にマンガンも粉じんに関しても第3管理区分から第1管理区分により改善することはできた。 ○ただ、管理濃度が引き下がることになった場合は、直近の測定結果を踏まえると総粉じんでは第2管理区分、吸入性粉じんでは第3管理区分となり、どちらにしろハード対策などによる改善のハードルは極めて高い。(特に当該作業場で発生する粉じんはヒュームとなるため対策の見通しが立たない)。 ○海外で同様の規制値で維持管理できている作業場の環境改善事例も示して頂きたい。
局所排気装置の強化	根拠情報(後述の措置状況と測定結果)を示したが管理値の見直しにより、作業環境測定の管理区分は1から2となり、作業場の管理方法の強化が必要になるが費用負担には限界がある。
集塵機等の設備対策	転炉のMn投入は出鋼のタイミングで行うため、炉下からの巻き上げもあり、完全に集塵を行うことは現実的に困難である。ACGIHの基準値となった場合管理区分Ⅱ・Ⅲが増加する事が想定されるが、転炉集塵機の改善策は確立されておらず、基準外れの結果となった場合対応が難しい。
転炉における原料投入時、及び出鋼時の粉じんの巻き上げ	副原料の投入、及び出鋼時には炉を傾動させるため、粉じんが巻き上がり、排気フードで集塵しきれず、建屋内の広範囲に滞留するが、現行設備では完全な集塵は困難である。 作業者は、出鋼時に炉前で作業を行うが、他の時間帯は操作室にて設備の監視業務を行なっている。

フラックス入りワイヤ製造工程における粉体原料の落とし込み	フラックス入りワイヤの成型工程では、Mnを混合した粉体原料を成形前のフープに落とし込む設備に局所排気装置を設置して、ばく露防止対策を施しているが、管理濃度が引き下げられた場合、必要以上の粉体原料を局所排気装置で吸引することとなり、製品として問題が生じる可能性があるため、これ以上の設備対策は困難であると考ええる。
吸入性粉じん	管理濃度見直しとなった場合、当社での電気炉製鋼作業環境維持が難しくなる可能性大。
法改正の流れを見て、設備について検討。	現在、実施している作業環境測定の第1評価は、EAP=0.029。第2評価=EAP=0.013である。
防塵マスク	国家規格で区分2:95%以上は、金属ヒューム発散作業用と決められており、これは吸入性粉じんにも対応している。また、このマスクの使用において、有所見者も発生していないことから、現状のマスクは有効と考えており、継続使用として欲しい。
呼吸用保護具の等級の見直し	粒子径により人体の健康影響に差が出る場合、作業環境測定による濃度管理のみで安全性の確保は困難ではないか。呼吸用保護具の粒子捕集効率を向上させる等の等級(性能)の見直しは不要か。
保護具選定	適正防塵マスク選定指針が必要では無いか。
分析方法(サンプリング方法を含め)	原子吸光法からICP-AES法への変更が好ましいと考えられる。ICP-AES法については、前処理法として硝酸を用いたマイクロウェーブ分解法も適用可能にして欲しい。また、サンプリングに適したフィルターの仕様についても検討願いたい。

(3)作業環境管理に当たって考慮が必要な事項(つづき)

根拠となる情報

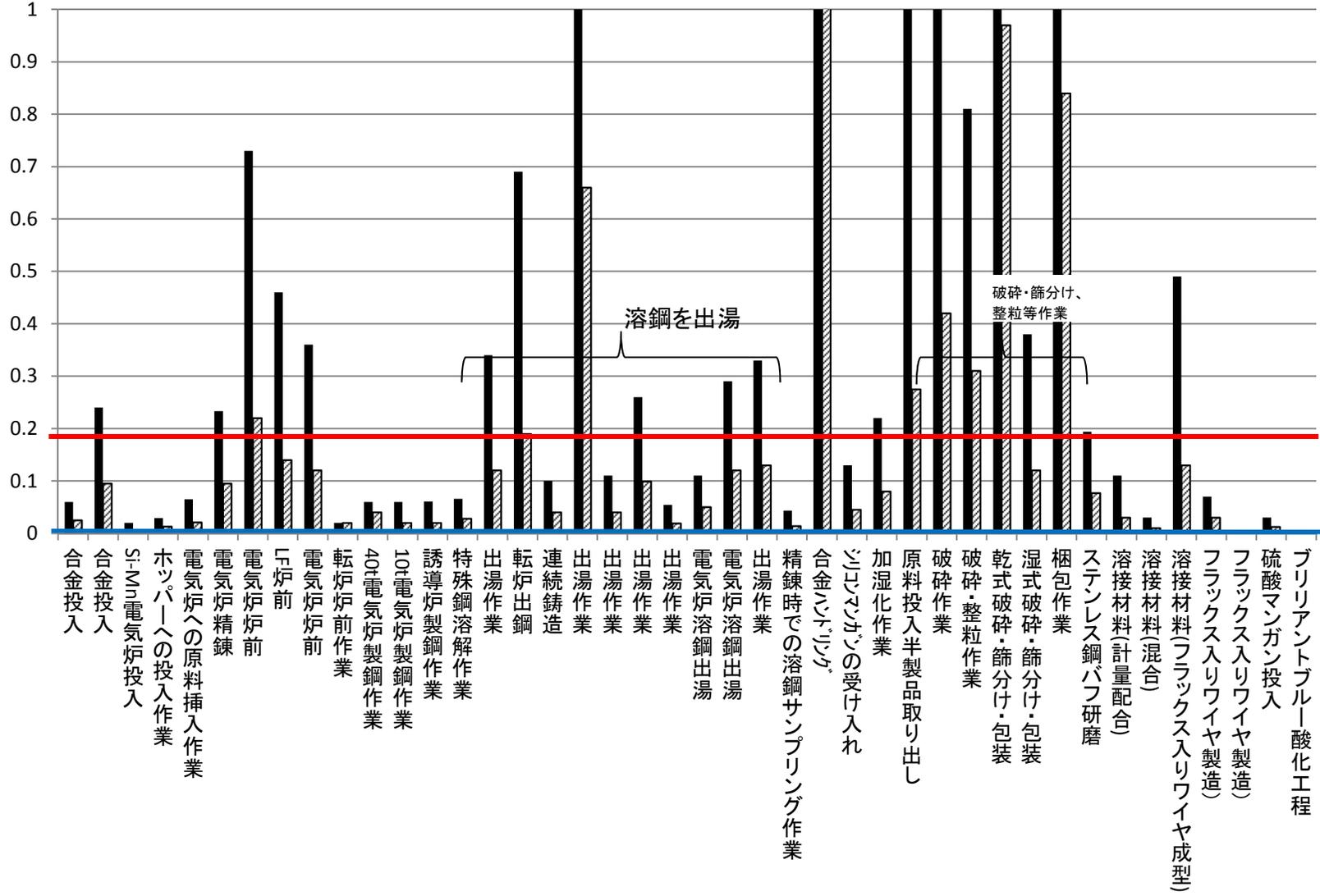
具体的な作業内容	措置状況(特化則の性能基準に則ったもの)							作業環境測定の結果※測定結果報告書を添付してください					
	特になし	設備の密閉化	局排(囲い式)	局排(外付け式)	ブッシュプル	使い捨て	取替え式	PAPR	管理区分	第一評価値(mg/m <sup>3</sup> )	第二評価値(mg/m <sup>3</sup> )	総じん	吸入性じん(粉)
合金鉄の一部として屋外より投入									第一管理区分	0.060	0.025		
溶解工程での合金投入作業	○								第二管理区分	0.24	0.092	○	
Si-Mn電気炉投入 電気炉へシリコマンガンをシュートにて自動搬送			○						第一管理区分	0.02			○
ホッパーへの投入作業			○						第一管理区分	0.029	0.013		○
電気炉への原料挿入作業			○						第一管理区分	0.065	0.021	○	
電気炉精錬作業				○					第二管理区分	0.233	0.095	○	
電気炉 (炉前作業。ばく露は短時間 (15分/60分))			○	○					第二管理区分 第三管理区分	0.73 過去Max	0.22 過去Max		○
LF(レードルファーンネス) (炉前作業。ばく露は短時間 (8分/40分))			○	○					第二管理区分 第三管理区分	0.46 過去Max	0.14 過去Max		○
電気炉 (炉前作業)				○					第二管理区分	0.36	0.12		○
転炉炉前作業					○ (排気ファン)				第一管理区分	0.02	0.02		○
40t電気炉製鋼作業									第一管理区分	0.060	0.040		○
10t電気炉製鋼作業									第一管理区分	0.060	0.020		○
誘導炉製鋼作業									第一管理区分	0.061	0.020		○
誘導炉製鋼作業				○					第一管理区分	0.066	0.028		○
出湯作業			○						第二管理区分	0.34	0.12		○
出鋼作業 (転炉出鋼時には副原料シュートからマンガンを投入する。作業者は、転炉炉裏周辺での出鋼作業(鍋の監視、設備機器操作による副原料投入、サンプル採取)が主な作業であるものの作業時間は短時間。)			○						第二管理区分	0.69	0.19		
連続鑄造 (鑄込み作業)									第一管理区分	0.10	0.04		○
出湯作業 ①				○					第三管理区分	1.81	0.66		○

マンガン及びその化合物(塩基性マンガンを除く)					第一管理区分	0.11	0.04	○
出湯作業 ② マンガン及びその化合物(塩基性マンガンを除く) 全体換気装置 (作業と設備干渉のため密閉化や局所 排風機が設置困難)				○	第二管理区分	0.26	0.099	○
					第一管理区分(※ 0.2mg/m3と仮定)	0.054	0.019	○
電気炉内で溶融された溶鋼を出湯し、マンガン鉱 を精製する作業 過去、第3管理区分であったが設備を改造するこ とで第1管理区分となった。			○	○	第一管理区分	0.11	0.05	○
同上 (粉じん測定) 自主的に粉じん測定を実施している			○	呼吸用保護具○	第一管理区分	0.29	0.12	○
出湯作業	○	○		○	第二管理区分	0.33	0.13	○
精錬時での溶鋼サンプリング作業		○		○	第一管理区分	0.043	0.014	○
合金ハンドリング (受入、運搬、保管、搬送) (打ち込みホッパーへのダンピング及びコンベア 搬送中、粉塵飛散。ばく露は短時間(30分/日))		○	○	○	第二管理区分 第三管理区分	16.44 過去Max	4.25 過去Max	○
シリコンマンガンの受け入れ		○		○	—	0.13	0.045	
加湿化作業 マンガン及びその化合物(塩基性マンガ ンを除く)		○		○	第二管理区分	0.22	0.08	○
原料の投入及び半製品の取り出し作業			○	○	第三管理区分	1.03	0.275	○
破碎作業		○		○	第三管理区分	1.36	0.42	○
破碎・整粒作業	○	○		○	第三管理区分	0.81	0.31	○
乾式粉碎・ふるい分け・包装 第一工場	○	○		○	第三管理区分	3.63	0.97	○
湿式粉碎・ふるい分け・包装 第二工場	○	○		○	第二管理区分	0.38	0.12	○
梱包作業		○		○	第三管理区分	2.15	0.84	○
ステンレス鋼の表面をホイール式バフで研 磨する		○			第一管理区分	0.194	0.077	○
【溶接材料製造】 計量・配合		○		○	第一管理区分	0.11	0.03	○
【溶接材料製造】 混合		○		○	第一管理区分	0.03	0.01	○
【溶接材料製造】 フラックス入りワイヤの成型		○		○	第二管理区分	0.49	0.13	○
フラックス入りワイヤ製造工程における 粉体原料の落とし込み					第一管理区分	0.07	0.03	○
上記職場での同時測定					第一管理区分	0.006	0.003	○

仕込み作業コンテナバック内の原料(硫酸マンガン)を溶解槽へ投入する作業			○		○	第一管理区分 ⇒ばく露限界濃度を0.05mg/m <sup>3</sup> とした場合 第二管理区分 ⇒ばく露限界濃度を0.02mg/m <sup>3</sup> とした場合	0.03	0.0125	
ブリリアントブルーFCF(for coloring food)の酸化工程			○		○	第一管理区分	0.0037	0.0015	○
酸素吹付によるタンディッシュ内の残溶鋼溶断作業	○				○	第二管理区分			○

※測定結果報告書は会社名を伏せた上で、非公開情報として行政検討会委員に開示することがあります。

■ 第一評価値 □ 第二評価値



(4) 現行の作業環境測定の結果

提供いただいた各事業場における作業環境測定結果(第一・第二評価値)をもとに算出

		区 分	
提供いただいたデータ	第1管理区分	22	52%
	第2管理区分	12	29%
	第3管理区分	8	19%

管理濃度を 0.05mg/m<sup>3</sup>にした場合(ただし粒径区別なし)

		区 分	
提供いただいたデータ	第1管理区分	8	19%
	第2管理区分	13	31%
	第3管理区分	21	50%

管理濃度を 0.02mg/m<sup>3</sup>にした場合(ただし粒径区別なし)

		区 分	
提供いただいたデータ	第1管理区分	2	5%
	第2管理区分	9	21%
	第3管理区分	31	74%

総粉じん測定と吸入性粉じんの両方を測定した作業場の場合

		第一評価値	第二評価値	吸入性粉じんの占める比率	
出湯作業	総粉じん	1.81	0.66		
	吸入性粉じん	0.11	0.04	6%	6%
出湯作業	総粉じん	0.26	0.099		
	吸入性粉じん	0.054	0.019	21%	19%

(4) 技術的課題及び措置導入の可能性

特別規則(特定化学物質等障害予防規則など)に基づく措置の検討に際し、通常のばく露防止措置(発散源の密閉化、局所排気装置、プッシュプル換気装置、全体換気装置、呼吸用保護具等)を行う上で、技術的に課題があると考えられる事項があれば、措置とそれに対する技術的課題及び実現可能性について御指摘ください。

措 置	技術的課題	措置導入の可能性
発散源の密閉化	溶鋼測温・サンプリング作業は溶鋼側で人が実施。機械化もありえるが導入例は少なし。	機械化でばく露時間削減は可能性あり、しかし設備故障時の対応は残る。
製造設備の密閉化	フレコンバッグからの投入作業では作業者が介在するため、発生する粉じんから作業者を隔離すること。	環境整備のための設備投資は困難で、可能性は低い。設備投資が義務化されると当該品の製造の継続は極めて困難となる。
①発散源の密閉化 ②プッシュプル換気装置	①反応タンクが大きい ②新設スペース不足	双方とも導入は不可能、現状(局所排気装置)により場の管理が維持できるか確認要 改善が必要な場合、技術的課題となる。
発散源の密閉化、局所排気装置	現行法令では特化物の発生有無に係らず設備の密閉化または局所排気装置の設置が義務付けられてしまうが、法令に定められた措置をしなくても抑制濃度を満足している設備にまで局所排気装置を設置することは難しい。	法に定められた措置をしなくても、抑制濃度を満足できる製造設備への局所排気装置設置は必要なしとしていただきたい。
局所排気装置	転炉のMn投入は出鋼のタイミングで行うため、炉下からの巻き上げもあり、完全に集塵を行うことは現実的に困難。	困難
局所排気装置	設置及び改善ができるところは十分に実施してきているが、それでも管理区分2又は3の作業場がある。	設備導入は努力を継続するが、そのみでは新基準のクリアは難しい。
換気・排気装置	工場建屋の構造面と作業環境面	粉じんの集塵装置は設置しているが、換気・排気装置については工場建屋の構造上、設置は難しく集塵能力向上を目指した方が良いと判断している。
プッシュプル換気装置	広範囲部へのプッシュプルとなると送風、吸引容量が大きくなりすぎる。 熱による上昇気流発生で効果薄。	無し
樋の密閉化や局所排風機設置	樋上での除滓作業実施により、作業空間が必要である。	措置導入の可能性は低い。
—	設備が大きすぎる、かつ、高温環境で対策は困難	—
現行以上の設備的対策	上述に記載のとおり、現行以上の対策をすることは設備上極めて困難である。	—
電動ファン付呼吸用保護具	高温作業(千数百度の溶湯を扱う作業)での使用は、保護具が損傷した場合、火傷の危険性がある。また、防災面との併用が困難である。	送風ジャケット使用作業で火傷を負った事例があり、危険であるため使用できない。
呼吸用保護具の検討	より補修効率の高いマスクの採用(溶接作業用又は電動ファン付き)	有り

(溶接作業における)ばく露防止措置	<ul style="list-style-type: none"> <li>・発散源の密閉化は不可能</li> <li>・局所排気装置等は風により溶接に影響する為設置が不可能</li> </ul>	全体換気装置および呼吸用保護具によるばく露防止のみ可能(溶接作業は粉じん則に該当する為既に対策実施済み)
(溶接作業における)発散源の低減	<ul style="list-style-type: none"> <li>・溶接部の機械的性能を維持するためにマンガン及びその化合物は必要不可欠であり、材料面からの低減は不可能</li> </ul>	なし

(5) その他の意見

管理濃度の引き下げ及びばく露防止措置についてのご意見やそれ以外の特段の御意見があればお寄せ下さい。(今後開催予定の「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」にてご発言を希望される場合は、その旨記載願います。)

見直しの背景にあるACGIHやEC科学委員会が検討している数値では、現状の作業環境状況を大幅に改善しなければならず、現にその数値が管理濃度として設定された場合は管理区分維持が大変、難しくなることが予想される。会員事業所の意見の取りまとめをしていただき、それに基づき今後の対応をしていきたい。また、管理濃度基準が厳しくなった場合には作業環境面において、集塵機のカンパニオンも検討して行かなければならない。
当社では、局所排気装置の集じん能力アップを図ったところで、現在は、作業環境測定結果は維持している。管理濃度の引き下げ次第では、測定結果によっては、更に能力アップを図る懸念がある。
合金鉄を製造する工場の意見や実態、その他現在の管理濃度である0.2mg/m <sup>3</sup> 以下の職場環境で働く労働者(海外、国内)に健康影響が発生した実態があるのかも把握した上で、管理濃度の引き下げを検討頂きたい。
現状の管理値で有所見者が出ていない中、管理値を厳しくする際は、対策指導において配慮をお願いしたい。
Mn粉体を使用しているため、労働安全衛生法に基づく各種法令対応を行っており、現行法令のばく露防止措置により今までにMnに起因すると思われる健康障害が発生したことはない。全ての業界に対して一律的な管理濃度を適用することは、ばく露リスクの極めて小さな業界にとっては新たな設備投資を必要とするだけでなく、製品品質にも支障をきたす大きな問題である。どうしても管理濃度を厳しくしなければならないのだとしたら、産業界が理解できる法令改正の根拠を明確に示していただきたい。また、管理濃度を厳しくするにしても、ばく露リスクの高い業界、作業内容に限定したものとすべきである。
溶接関連作業については、従来より、粉じん障害防止規則(粉じん則)にて管理対応を行ってきた。今回、特化則による規制対象となった場合、粉じん則に加えて二重の管理を強いることとなる。また、管理濃度を0.02mg/m <sup>3</sup> とし、且つ、塩基性マンガンも含めた場合、ばく露防止措置の実施は非常に困難であり、管理コストの向上等により、国外競合他メーカーとの競争力が一段と低下することになる。さらに、対象となる事業者は、大企業から家内製の零細企業まで多岐に渡り、影響が極めて大きい。健康障害リスクに対して規制による損失が極めて大きい。塩基性マンガンについては対象外とするか、規制を軽減すべきであると考えている。
対応の選択肢の拡大及び事業継続の可能性の拡大の観点から、管理濃度規制のみではなく、送気式マスクの使用による例外規定の適用やばく露状況(短時間、低頻度作業)も考慮した制度を検討願いたい。
現状の管理値で有所見者が出ていない中、管理値を厳しくする際は、対策指導において配慮をお願いしたい。
<ul style="list-style-type: none"> <li>・環境改善設備への助成金、補助金の対応</li> <li>・省エネ法での環境改善設備に関する使用電力の除外など</li> </ul>

同一職場でも、濃度が高くなる時期(作業時期)があり一概に「管理濃度」とせず、時間の概念を入れたリスク管理が出来ないか？

<例> 対象職場において人がばく露するタイミングで環境測定を行った結果で管理区分を決める。

塩基性酸化マンガンについては、現行、特定化学物質予防規則の対象外ですが、今後、管理濃度の見直しがあっても、これを継続願いたい。

海外でもよいので、Mnハンドリング～溶解工程での具体的数字を入れた好事例を聞きたい。

今後、ICP-AES法の導入検討が必要と考えるが、併せてサンプル前処理法に硝酸によるマクロウェーブ分解法を導入して欲しい。左記分解法が採用されると、分析作業の負担が大幅に削減される。この分解法の採用に関し、サンプリング時のメンブレンフィルターの使用について検討が必要と思います。今後も自社で作業環境測定を継続するため、サンプリング～前処理～分析の全フローで業務がスムーズに行える分析法の検討を願いたい。

(6) 現在の事業者の取組み状況

現在、「マンガン及びその化合物」を製造又は取扱う業務は特定化学物質障害予防規則の対象となっていますが、当該業務の具体的な作業内容と措置状況を把握したいと思いますので、会員企業におけるばく露作業に対する措置の状況を、主な作業ごとにお知らせいただきますようお願いいたします。

ばく露作業概要を記入→ (主な作業ごとに記載してください)		運搬車によるマンガ ン鉱石の運搬作業	電気溶融炉 Mn投入作 業 (シュート から人力 投入)	転炉等 Mn投入作 業 (シュート から自動 投入)	1号転炉 Mn投入作 業 (シュート から自動 投入)	2号転炉 Mn投入作 業 (シュート から自動 投入)	3号転炉 Mn投入作 業 (シュート から自動 投入)	LRF炉前 Mn投入作 業 (シュート から自動 投入)	溶融原料ホッ パー Mn投入作 業 (シュート から自動 投入)	4号転炉 Mn投入作 業 (シュート から自動 投入)	5号転炉 Mn投入作 業 (シュート から自動 投入)	6号転炉 Mn投入作 業 (シュート から自動 投入)	加圧溶融 原料ホッ パー Mn投入作 業 (シュート から自動 投入)	溶鋼(鋳) への添加 (機械操 作)	転炉 合金鉄投 入作業 (シュート から自動 投入)	電気炉 合金鉄投 入作業 (シュート から自動 投入)	合金鉄の 一部として 屋外より 投入	溶解工程 での合金 投入作業		
物質名称(フェロマンガ ン、炭酸マンガ ン、二酸化マンガ ン)		Mn/FeMn	金属マンガ ン	FeMn	FeMn	FeMn	FeMn	MeMn	FeMn	FeMn	FeMn	FeMn	FeMn	FeMn	FeMn	FeMn		FeMn		
作業状況																				
作業場の 屋外屋内 の別	屋内	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	屋外	○(Mnのとき)															○	—		
措置の有無 (○、×又は概算の措置割合) (措置企業数/回答企業数)																				
情報提供	表示(容器等へのラベル表示)		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	—	○	○		○	
	文書の交付(SDSの交付)		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	
	掲示(労働者に有害性を掲示)		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	
教育	労働衛生教育		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	
	製造工程の密閉化													×					×	
	局所排気装置の整備		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○集塵機	○			×	
	プッシュプル型換気装置の整備													×					×	
発散抑制 措置 (いずれ か)	全体換気装置の整備													○					○	
	局排等適用除外に該当													—					○	
	休憩室の設置	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	
	洗浄設備の整備(シャワー設備等)			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	
作業環境 の改善	設備の改修等作業時の措置																		×	
	漏洩防止 措置			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○	○		×	
作業管理	作業主任者の選任(特化物)		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	
	作業記録の保存		○											×	○	○	○		○	
	立入禁止措置		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		×	
	飲食等の禁止	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	
	適切な容器等の使用と保管		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	
	用後処理(除じん)			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	
	ぼろ等の処理			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	—				○	
	呼吸用 保護 具	防じんマスクの使用		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○
		電動ファン付き呼吸用保護具の使用																		×
		防毒マスクの使用																		×
送気マスクの使用																			×	
保護衣、保護手袋、保護長靴の使用			○手袋	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	
	保護眼鏡の使用		○																○	
作業環境 の測定	実施と記録の保存	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	
	結果の評価と保存	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	
健康診断	特殊健康診断の実施(6か月に1回)		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	
	その他の健診(じん肺健診など)													○					○	





(6) 現在の事業者の取組み状況

ばく露作業概要を記入→ (主な作業ごとに記載してください)		Si-Mn補 充	Si-Mn電 気炉投入	電気炉	シリコマンガ ン切出し作 業	ホッパー 投入作業	特殊鋼溶 解作業	コイル酸洗 作業	加湿化作 業	分析試験	溶接作業	溶接材使 用による 溶接作業	手持ち工 具による 溶接作業	金属研磨	出湯作業 (3社4作 業)	加湿化作 業	原料投入・ 配合・半製 品取り出し	
物質名称(フェロマンガ ン、炭酸マンガ ン、二酸化マンガ ンなど)		シリコマンガ ン	シリコマンガ ン	シリコマンガ ン	シリコマンガ ン		フェロマンガ ン、メ タマンガ ン	マンガ ン	二酸化マンガ ン	酸化マンガ ン	二酸化マンガ ン	マンガ ン	Mnt0	MnSなど	フェロマン ガン、シリ コ	二酸化マンガ ン	Mn、MnO 、Mn <sub>2</sub> S <sub>3</sub>	
作業状況																		
作業場の 屋外屋内 の別	屋内		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	4/4	○	○	
	屋外	○		×								○			0/4			
措置の有無 (○、×又は概算の措置割合)																		
情報提供	表示(容器等へのラベル表示)		○	○	○	○		○	○	○	○			×	0/4	○		
	文書の交付(SDSの交付)		○	○	○	○	認中(本社調)	○	○	○	○		○	×	2/4	○	○	
	掲示(労働者に有害性を掲示)		○	○	○	○	○	○	○	○	○			×	4/4	○	○	
教育	労働衛生教育	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	4/4	○	○	
発散抑制 措置 (いずれ か)	製造工程の密閉化	○	○	○											1/4			
	局所排気装置の整備	○	○	-	○	○			○	○	80%			○	3/4	○	○	
	プッシュプル型換気装置の整備	○	○	-											0/4			
	全体換気装置の整備	○	○	○	○		○	○					○		1/4			
	局排等適用除外に該当				-										1/4			
作業環境 の改善	休憩室の設置		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	4/4	○	○	
	洗浄設備の整備(シャワー設備等)		○		○	○	○	○	○	○	○			×	4/4	○	○	
	設備の改修等作業時の措置				×	○	○	○	○	○	○			×	0/4			
漏洩防止 措置	不浸透性の床の整備	○	○	○	×	○	○	○	○	×			×	4/4	○	○		
作業管理	作業主任者の選任(特化物)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		×	4/4	○	○	
	作業記録の保存		○	○	×	○	○	○	○	○	○	○		×	4/4	○	○	
	立入禁止措置		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		×	4/4	○	○	
	飲食等の禁止			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	4/4	○	○	
	適切な容器等の使用と保管				○			○	○	○	○	○		×	0/4	○	○	
	用後処理(除じん)	○	○	○	○			○	○	○	○	○		×	4/4	○	○	
	ぼろ等の処理				○						○	○		×	0/4			
	呼吸用 保護 具	防じんマスクの使用	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	4/4	○	○
		電動ファン付き呼吸用保護具の使用				×									×	0/4		
		防毒マスクの使用	○	○		○				○			○		×	1/4	○	
送気マスクの使用					×									×	0/4			
保護衣、保護手袋、保護長靴の使用		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		×	4/4	○	○	
保護眼鏡の使用	○	○	○	○									×	4/4	○	○		
作業環境 の測定	実施と記録の保存	○	○	○	×	○	○	○	○	○	○	○		○	4/4	○	○	
	結果の評価と保存	○	○	○	×	○	○	○	○	○	○			○	4/4	○	○	
健康診断	特殊健康診断の実施(6か月に1回)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			○	4/4	○	○	
	その他の健診(じん肺健診など)	○	○		○	○			○		○			○	4/4	○	○	

(6) 現在の事業者の取組み状況

ばく露作業概要を記入→ (主な作業ごとに記載してください)		破碎・整粒作業	梱包作業	【溶接材料製造】 計量・配合	【溶接材料製造】 混合	【溶接材料製造】 フラックス入りワイヤの成型	【溶接材料製造】 サブマージーク溶接用フラックスの造粒	【溶接材料製造】 サブマージーク溶接用フラックスの焼成	【溶接材料製造】 サブマージーク溶接用フラックスの篩(整粒)	【溶接材料製造】 サブマージーク溶接用フラックスの包装	【溶接材料使用】 サブマージーク溶接におけるフラックスの充填	【溶接材料使用】 アーク溶接作業	農業原料溶解	酸性染料の酸化発色	ラボにおける触媒調整、製造	
物質名称(フェロマンガ、炭酸マンガ、三酸化マンガなど)		フェロマンガ	フェロマンガ										硫酸マンガ	一酸化マンガ	塩化マンガ、水	
作業状況																
作業場の屋外屋内の別	屋内	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	2/2	
	屋外	○(一部)									○	○				
措置の有無 (○、×又は概算の措置割合)																
情報提供	表示(容器等へのラベル表示)	○	○	○	○	○	○	○	○	○			○	○	2/2	
	文書の交付(SDSの交付)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	2/2	
	掲示(労働者に有害性を掲示)	○	○	○	○	○	○	○	○	○			×	○	0/2	
教育	労働衛生教育	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1/2	
発散抑制措置(いずれか)	製造工程の密閉化	○											×	×	0/2	
	局所排気装置の整備	○	○	(○)	(○)	(○)	(○)	(○)	(○)	(○)			○	○	2/2	
	プッシュプル型換気装置の整備												×	×	0/2	
	全体換気装置の整備			○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○	0/2	
	局排等適用除外に該当											×	×	0/2		
作業環境の改善	休憩室の設置	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	2/2	
	洗浄設備の整備(シャワー設備等)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	2/2	
	設備の改修等作業時の措置			○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	2/2	
漏洩防止措置	不浸透性の床の整備	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○	1/2	
作業管理	作業主任者の選任(特化物)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	2/2(自主・研究)	
	作業記録の保存	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1/2	
	立入禁止措置	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○	1/2	
	飲食等の禁止	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	2/2	
	適切な容器等の使用と保管			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	2/2	
	用後処理(除じん)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	2/2	
	ぼろ等の処理			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	2/2	
	呼吸用保護具	防じんマスクの使用	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	2/2
		電動ファン付き呼吸用保護具の使用			(○)	(○)	(○)	(○)	(○)	(○)	(○)	(○)	(○)			
		防毒マスクの使用														
送気マスクの使用																
	保護衣、保護手袋、保護長靴の使用	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	2/2	
	保護眼鏡の使用	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	2/2	
作業環境の測定	実施と記録の保存	○	○	○	○	○	○	○	○	○			○	○	0/2	
	結果の評価と保存	○	○	○	○	○	○	○	○	○			○	○	0/2	
健康診断	特殊健康診断の実施(6か月に1回)	○	○	○	○	○	○	○	○	○			○	○	1/2	
	その他の健診(じん肺健診など)	○	○	じん肺健診	じん肺健診	じん肺健診	じん肺健診	じん肺健診	じん肺健診	じん肺健診	じん肺健診	じん肺健診	×	○	0/2	

### 3 塩基性酸化マンガン(MnO, Mn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Mn<sub>3</sub>O<sub>4</sub>)の製造・取扱状況について

現在、特定化学物質障害予防規則の適用対象外となっている「塩基性酸化マンガン」について、製造・取扱いの状況の概況を把握し、今後の検討に当たり、参考としたいと考えています。 ついては、「塩基性酸化マンガン」の用途、年間取扱量、作業の内容、取扱い頻度、現在のばく露防止対策につきまして、下記の表にご記入いただきますようお願いいたします。

化学物質名	用途	年間製造・取扱量	作業の種類・内容	作業1回の製造取扱量と性状(微粉、ペレット、液体等)	温度	1回の作業時間	現在のばく露防止状況
MnO	溶接材料の製造 (フラックスとして一部製品に含有)	約10t	投入・混合・ふるい	30～60kg	常温	約10分	局所排気装置 保護具
			製品への投入 (落とし込み)	30～60kg	常温	約2時間	局所排気装置 保護具
			混合粉体の袋詰め	30～60kg	常温	約5分	局所排気装置 保護具
Mn <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	溶接	溶接棒を560kg/年	各種溶接作業	溶接若干量	常温	平均4時/日前後	保全整備場にファン設置 防塵マスク
MnO	"	溶接棒を1,517kg/年	各種溶接作業	1kg以上5kg未満 棒状の固体	常温	30分/日以上 1時間/日未満	防塵マスク
MnO, Mn <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , Mn <sub>3</sub> O <sub>4</sub>	溶接材料の製造(被覆材=溶接棒の被覆剤, フラックス入りワイヤ中のフラックス, サブマージアーク溶接用フラックス)	数百トン程度	溶接材料の製造	粉体	室温	8時間	2(6)参照
MnO, Mn <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , Mn <sub>3</sub> O <sub>4</sub> (Feをベースとした, その他Ti等の金属との複合酸化物として存在)	溶接作業時に非意図的に副生成物として発生する溶接ヒューム中に含まれる。	不明	溶接作業	微粉	室温	作業は断続的。合計最大で3時間/日程度。	2(6)参照
石油コークス中の酸化マンガン	ボイラー燃料	500kg以上1t未満	充填または袋詰めの作業	1kg以上1t未満	0～25℃	5時間以上	局所排気装置の設置
—	—	—	合金投入準備、投入	フレーク状 数キロ～数十キロ	1400～1500℃	5分	保護マスク 集塵

記入に当たっては「有害物ばく露作業報告の書き方」を参考にしてください。

<http://www.mhlw.go.jp/new-info/kobetu/roudou/gyousei/anzen/dl/170222-1m.pdf>