

マンガン

安全衛生ニュース

スリーエムジャパン株式会社 安全衛生製品事業部

金属製造・加工時のマンガンへのばく露を低減するために

マンガンとは？

マンガンは鉄に似た灰白色の金属で、鉄よりは硬いものもろい金属とされています。化学反応性が高いため、マンガンは単体では自然界に存在しませんが、様々な鉱物や鉱石に含まれています。

金属マンガンは、鉄を中心とした多くの金属合金に使用されていますが、アルミニウム合金にも使用されています。マンガンは、鋼鉄の硬度と耐久性を高め、アルミニウム合金に耐食性を与える働きをします。

アルミニウム合金のマンガン含有量は最大1.5%、鉄鋼合金のマンガン含有量は最大2.5%で、一部の特殊鋼ではこれよりかなり高い比率になっています。マンガンは鉄に比べて沸点が低いため、フラックスが流れやすく、溶接棒や溶加材に多く使用されています。また、マンガンを含む溶接ヒュームは2021年の法改正により、より厳しく記載されています。

マンガン化合物は、その他にも化学工業やセラミックス工業を中心に様々な用途に使用されています。

マンガンが作業者に及ぼす影響とは？

職場におけるマンガンへのばく露は、短期間の急性ばく露によるものから、長時間の反復的な慢性ばく露によるものまで、様々な健康影響の可能性と関連付けられています。一般的な症状としては、目、鼻、喉の炎しょうなどが挙げられます。

製造作業または加工から生じる金属による急性健康影響の可能性

- 鼻、喉、気道の炎症

金属製造・加工に起因する健康への慢性的影響

- 男性不妊症の問題、発がん性
- 中枢神経障害 (マンガン中毒)
- 初期症状: 眠気、脱力感、気分の落ち込み
- 後期症状: 言葉が遅くなる、震え、運動制御の問題
- 肺炎

注意すべき事実

酸化マンガンは、下記のような様々な溶接材料に使用されています

- ガスシールドアーク溶接で用いるフラックス
- 溶極式アーク溶接に用いる電極の被覆剤 (フラックス)

職場におけるばく露はどのような場面で発生するのか？

吸入ばく露

亜鉛の主なばく露経路は、単体の亜鉛や合金の製造・加工時に発生する粉じんやヒュームの吸入です。金属加工の現場では、亜鉛を含む合金の溶接、研削、切削、穿孔、研磨により、著しいばく露が生じる可能性があります。

溶接ヒュームとは？

溶接ヒュームの大部分は、溶接アークによって気化したフィラーワイヤ（溶接材）です。ガス状の金属は空気中の酸素と反応して金属酸化物を形成し、固化して小さな金属酸化物の粒子であるヒュームを形成します。溶接ヒュームには、溶接される金属から発生するものもあります。

多くのフィラーワイヤには、毒性があり、吸引すると健康に悪影響を及ぼすとされる金属が含まれています。フィラーワイヤに含まれる成分や溶接ヒュームの発生量は、溶接工程によって異なります。

熱間加工

金属の切削、研削、研磨などを含む高エネルギーなプロセスや「熱間加工」プロセスは、吸い込む可能性のある金属の粒子や金属酸化物を容易に生成することがあります。

その他の産業用途では、ベリリウムを含む粉末または液体の化学物質の取り扱いまたは塗布などにより、ベリリウムの粉じん、ミストまたはヒュームが発生する可能性があります。

経皮ばく露

第二のばく露経路は、皮膚や目の接触で、特にベリリウムが皮膚を容易に透過したり損傷を与えたりする液状である場合は、そのような経路が考えられます。

経口摂取

作業者は、ベリリウムの偶発的な摂取によりばく露する可能性もあります。例えば、手が汚染されている状態で飲食、喫煙、爪を噛むなどの行為を作業者が行った場合です。

ご存じでしたか？

金属加工従事者、特に溶接作業者は肺炎の感染症にかかりやすいと言われていています。これらは通常、抗生物質で治療できますが、重症または致命的な肺炎の感染症を発症するリスクの増加と溶接作業との間には明らかな相関関係があります。

職場でのばく露が想定される業種・用途

作業者がマンガン化合物にばく露する可能性のある金属製造および加工用途、ならびにその他の産業および工程の例

金属製造業、金属加工業およびその関連用途

- マンガンの採掘・製錬・精製工程
- 粉末冶金を含む合金の製造、溶解および鋳造作業
- 鋼材の圧延や鍛造
- 強磁性合金の生成（アルミニウムやアンチモンの合金。銅を含むこともある。）
- マンガン鋼の溶接や研磨
- ステンレス鋼の研磨加工等

その他の用途

- 塗料、陶磁器、ガラス、その他セラミックス用の顔料、脱色剤および添加剤
- 化学工業(特に強力な酸化剤である過マンガン酸塩)
- 乾電池の製造

自分の身を守るためにできることは？

適切な管理対策の実施

事業者(雇用主)は、どのような管理対策が必要かを把握するために、ばく露限界値と比較したばく露レベルの判定を含むリスクアセスメントを実施する必要があります。

また必要であれば、リスク低減措置を実施し、その有効性を確認します。例えば、局所排気装置は、溶接、研磨、その他多くの用途で使用される非常に効果的な工学的対策と言えます。

必要な装備の手配

本質的対策、工学的対策、管理的対策の実施に加え、作業者のばく露やリスクを低減するために、呼吸用保護具などの個人用保護具が一般的に必要とされています。

呼吸用保護具

使い捨て式防じんマスクをはじめとして、再使用可能な半面形面体や全面形面体、耐久性のあるフェイスシールドやフードと組み合わせた電動ファン付き呼吸用保護具まで、金属製造・加工で日常的に発生する粉じん、ミスト、金属ヒューム、オゾン、その他のガスや蒸気へのばく露を低減できる呼吸用保護具を3Mでは幅広くご用意しています。

呼吸用保護具 - 給気式

3Mは、過酷な作業環境でも使用できる送気マスクも豊富に取り揃えています。

自動遮光溶接面と呼吸保護

3Mは、有害な光、火花、飛来物から目や顔を保護する3M™ スピードグラス™ 自動遮光溶接面も幅広く展開しています。こうした自動遮光溶接面は3Mの使い捨て式防じんマスクや取替え式防じんマスクと組み合わせて使用できます。また、3Mの自動遮光溶接面の中には、3Mの電動ファン付き呼吸用保護具・送気マスクと組み合わせられるよう設計されているものもあり、1つの製品で複数の種類の保護対策を講じることができます。

目と顔の保護具

溶接や金属加工作業で直面する多くの危険から作業者を保護するために、3M™ スピードグラス™ 自動遮光溶接面や3M™ 保護めがねなど、3Mは個人用保護具を幅広く提供しています。

その他の個人用保護具

3Mではその他にも、安全・快適・効率的に業務を行うために必要な安全ソリューションを幅広くご用意しています。

- 頭部、目、顔面の保護具
- 聴覚保護具(耳栓、イヤーマフ)
- 化学防護服
- 墜落制止用製品



[サービスライフソフトウェアを試す](#)

3M™ サービスライフソフトウェアは、呼吸用保護具、吸収缶、ろ過材のオプションを検討し、お客様に合ったものを選択できます。

[全ての3M™ 安全衛生製品を見る](#)

トレーニング

職場の作業員、安全衛生責任者、および事業者に対し、それぞれの役割と責任の元にトレーニングを実施することは、効果的な呼吸保護プログラムの重要な要素となります。

例えば、個人用保護具を装着する作業員は、以下の内容のトレーニングを受け、それを理解する必要があります。

- 個人用保護具の仕組み、役割と限界
- 個人用保護具の点検、メンテナンス、クリーニング、および欠陥のある個人用保護具の見分け方とその対処方法の把握
- 個人用保護具の適切な装着と使用
- 作業現場に存在する全ての有害物質の性質および健康への影響

情報入手について

適切な保護具を選択する際には、地域または国の規制、法律、ガイドラインを遵守する必要があります。

労働安全衛生部門の仕事の一つは、常に変化する法的規制や職務上のばく露限界値などに目を配ることです。

技術的なサポート

3M製品の選定や使用方法については、いつでも我々個人用保護具のエキスパートが個別にサポートします。

リスクアセスメントに基づいて適切な製品を選択するプロセスをサポートし、個人用保護具の装着方法、使用方法、お手入れ方法を理解していただくことで、お客様の健康と安全を確保し、お客様が大切な人やご家族のためにきちんと仕事をし、健康を保つことに注力できるよう支援するのが、我々の仕事です。

参考文献

Webelements: Webelements. Manganese: the basics. [Online] [Cited: 22 November 2018.] <https://www.webelements.com/manganese/>.

Smedley, et al: Smedley, J, Dick, F and Sadhra, S. Oxford Handbook of Occupational Health (second edition). 2013.

ACGIH TLVs: American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH(R)). Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents & Biological Exposure Indices (TLVs(R) and BEIs(R)). 2018

ASTDR: Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ASTDR). Toxic Substances Portal - Manganese. [Online] [Cited: 22 November 2018.] <https://www.atsdr.cdc.gov/substances/toxsubstance.asp?toxid=23>.

NIOSH Pocket Guide: The National Institute for Occupational Safety and health (NIOSH). NIOSH Pocket Guide to Chemical Hazards. [Online] [Cited: 22 November 2018.] <https://www.cdc.gov/niosh/npg/default.html>.

Antonini: Health Effects of Welding. Antonini, J M. 1, 2003, Critical Reviews in Toxicology, Vol. 33, pp. 61-103.

Nemery: Metal toxicity and respiratory tract. Nemery, B. 1990, Eu Respir J, Vol. 3, pp. 202-219.

Palmer: Palmer et al (2009). Mortality from infectious pneumonia in metal workers: a comparison with deaths from asthma in occupations exposed to respiratory sensitizers. THORAX Online first, published on August 23, 2009


USA: Occupational Safety and Health Administration (OSHA). Standard interpretations - Male infertility and welding engineers. [Online] [Cited: 8 October 2018.] <https://www.osha.gov/laws-regs/standardinterpretations/1992-10-27>.

すべての記述、技術情報および推奨事項は、本書の発行日現在において3Mが信頼し得ると考える評価に基づいていますが、その正確性または完全性を保証するものではありません。使用者は、職場のリスク評価、法律および規制内容に基づいて、意図する個人用保護具の使用に対する適合性を確認する必要があります。不正な虚偽表示を除き、3Mは、本製品の使用または当該情報への依存から生じる一切の責任を明示的に否認します。



スリーエム ジャパン株式会社
安全衛生製品事業部
<http://go.3M.com/psd>

Please Recycle. Printed in Japan.
© 3M 2022. All Rights Reserved.
OHS-978-A

カスタマーコールセンター
製品のお問い合わせはナビダイヤルで
 **0570-011-321**
9:00~17:00 /月~金(土日祝年末年始は除く)