

2021年2月1日

(株)東京環境測定センターニュース

(No. 220)

溶接ヒュームが特定化学物質に指定された改正特化則が4月より施行されます。

改正特化則が2020年4月に公布され、いよいよ本年4月より施行となります。

今改正において溶接ヒュームが新たに特定化学物質に指定されたことに伴い、アーク溶接を行っている多くの事業所において作業者の健康を確保すべく様々な措置の実施義務が課せられることとなります。中でも屋内作業場におけるアーク溶接等作業については溶接ヒュームの濃度測定が必要になります。

今回は特に溶接ヒューム規制と測定について解説します。

なお、改正特化則においてどのような措置が必要になるかということについては、別表1にまとめましたのでご参照下さい。

I. 「溶接ヒューム」とは？

金属を高温に熱した際に発生する金属蒸気が空気中で冷却され凝固した粒子のことです。0.1~1 μ m (1mmの1/10000~1/1000)程度と非常に粒径が細かく、吸引すると肺胞にまで達し沈着、様々な健康障害を引き起こす要因となります。

急性症状	ヒューム熱（全身の倦怠感、発熱、頭痛、関節痛等）
慢性症状	じん肺、神経障害、呼吸器系障害

特に神経障害（ヒューム中のマンガンが原因）のおそれがあることが明らかとなったことから本改正に至りました。

II. 改正特化則における対象作業

今改正において対象となるのは「アーク溶接等作業」であり、これはアークを熱源とする溶接・溶断・ガウジング作業をいいます。アークを熱源としないもの（レーザー溶接等レーザービームを熱源とするもの、アセチレンバーナー等の燃焼ガスを熱源とするもの、圧力をかけて金属を接合する圧接、ロウ付け等）は対象外となります。

逆にアークを熱源とするものであれば Tig 溶接のように一見ヒュームがほとんど出ないような溶接方法であっても規制対象となります。また、溶接ヒュームの濃度はヒューム中の

マンガン濃度によって表されますが、仮に母材や溶接材等にマンガンが含まれていないとされている場合でも除外はされません。

なお、溶接作業の前後に行われる準備・片付け作業、溶接の合間に連続して行われる研削・研磨作業等も一連の溶接作業と見なします。

III.溶接ヒューム測定について

今改正においては様々な対策（全体換気や保護具選定）の入口として空気中の溶接ヒューム濃度の測定が義務付けられました。

ただし、溶接ヒューム濃度測定は溶接ヒュームという特定化学物質を対象としながらも作業環境測定ではなく個人ばく露濃度測定の一つとして実施するという点で従来の特定化学物質とは異なる扱いとなります。（ただし、個人ばく露測定とは細部で異なる部分もあります）

なお、溶接ヒューム濃度測定は作業環境測定ではないため定期測定の義務はありません。作業環境測定との違いについては以下にまとめました。

作業環境測定と個人ばく露測定の違い

	作業環境測定	個人ばく露測定	溶接ヒューム濃度測定
目的	作業環境管理のための作業場の環境状態の把握	作業者の有害物質ばく露リスクの把握	溶接作業者の健康障害防止対策のためのばく露実態把握
評価の対象	作業場（単位作業場所）	作業者	対象溶接作業に従事する作業者
評価対象範囲	有害物質の拡散範囲と作業者の行動エリアから決定	同程度の有害物質ばく露を受ける作業者集団	同程度の溶接ヒュームばく露を受ける作業者集団
測定手法	等間隔系統抽出による定点測定（A測定・B測定）	ランダム抽出した対象作業者による個人サンプリング	対象作業者（2名以上）による個人サンプリング
測定器具	測定点に採取機器を一定時間設置	作業者に採取器具を装着	作業者に採取器具を装着（装着位置指定）
測定時間	1点10分間以上、全体で1時間以上	8時間測定が基本	対象作業を行う全時間
基準となる濃度	管理濃度	ばく露限界濃度（許容濃度、TLV等）	基準値

これらは目的・コンセプトが大きく異なっており、「場」に対する測定か「作業員」に対する測定かという点にそれが最も大きく表れています。

溶接ヒューム測定は個人ばく露測定となるため実際のサンプリングは対象作業を行う作業員に採取器具を取り付けてサンプリングする方法になります。

今改正において測定方法については以下のことが規定されました。

- ① 測定は作業員の呼吸域に装着した試料採取機器を用いる個人サンプリング法によること。
- ② 均等ばく露作業ごとに適切な数（2名以上）の作業員に対して行うこと。
- ③ 測定時間は対象作業に従事する全時間とすること。

均等ばく露作業とは、作業員がばく露する溶接ヒュームの質・量がほぼ均一であると見込まれる作業（溶接方法が同一、母材・溶接材料や作業場所の違いが溶接ヒュームの濃度に大きな影響を及ぼさない範囲の作業）をいいます。したがって、作業場を異にしている作業が同等で溶接ヒュームのばく露状況も同等であるならば、均等ばく露作業となります。

均等ばく露作業や測定数の決定については、対象作業の実態を十分検討した上で行うべき事項ですので作業環境測定士等十分な知識・経験を有する者が実施する必要があります。

実際のサンプリングにおいては、測定対象者の耳元、襟元等呼吸域にサンプリング機器を取り付けます。そして、サンプリング機器からチューブで腰元等に取り付けた携帯ポンプへと接続し、対象作業を行っている間、ポンプを稼働させてサンプリング機器に呼吸域の空気を取り込み溶接ヒュームを採取する形になります。

したがって、測定時には対象作業を行っている間、サンプリング機器を装着したまま作業をして頂く必要があります。また、対象作業時以外はサンプリングを停止すること、途中でサンプリング機器の交換が必要になる場合があることから、原則として作業員が対象作業に従事する時間中は測定者も継続して状況を監視することになります。

IV.溶接ヒューム測定後の対応について

溶接ヒュームの濃度が明らかになった後は、その結果に応じた以下の措置が必要になります。

- ①全体換気装置による換気風量の調整他、同等以上の措置の実施

※¹ 既に十分な対策を講じている場合にさらなる対策を強要するものではありません。

※² 濃度が基準値未満の時は必ずしも必要ではありません。

- ②有効な呼吸用保護具を選定し、作業員に使用させる。

測定結果から「要求防護係数」が算出されます。防塵マスク等各呼吸用保護具には「指定

防護係数」が定められており、要求防護係数を上回る指定防護係数を持つ呼吸用保護具を選
定し使用しなければなりません。

弊社では4月1日からの改正法施行に合わせて溶接ヒューム濃度測定に対応を致します。
詳細は弊社営業までお問い合わせ下さい。

別表1 金属アーク溶接等作業における溶接ヒュームに関する法規制事項まとめ

必要な措置		適用法令	実施時期			措置の内容
			適用 済	2021/ 04～	2022/ 04～	
作業環境 管理	溶接ヒューム濃度の測定 (屋内・継続作業のみ)	特化則第38条の21		○ 1年内 に実施	○ 新規	実際のヒューム濃度を測定。実態把握で1回、結果に応じて対策後の効果確認でさらに1回実施。定期的作業環境測定は不要。
	全体換気装置による換気の実施 (屋内作業のみ)	粉じん則第5条 特化則第38条の21	○ 粉じん 則		○ 特化則	動力を用いた全体換気装置等による換気の実施。ヒューム濃度に応じた風量調整、運転管理、装置の定期点検必要。
作業管理	溶接ヒューム濃度に応じた呼吸用保護具の使用	粉じん則第27条 特化則第38条の21	○ 粉じん 則		○ 特化則	適切な保護具の選定と使用。測定結果により要求防護係数を決定。 (要求防護係数の算出は屋内・継続作業場のみ)
	呼吸用保護具のフィットテストの実施	特化則第38条の21			○	定期的(1年以内に1回)にフィットテスト実施。 (屋内・継続作業場のみ)
	特定化学物質作業主任者の選任	特化則第27条			○	作業主任者の選任義務。「特定化学物質及び四アルキル鉛等作業主任者技能講習」を修了した者から作業主任者を選任し、所定の職務を行わせる。
	安全衛生教育の実施(雇入れ時・作業内容変更時)	安衛則第35条		○		雇入れ時、作業内容変更時に安全・衛生上必要な事項について教育を行う。
	清掃の実施	粉じん則第24条 特化則第38条	○ 粉じん 則	○ 特化則		毎日1回清掃を実施。水洗等発じんしない方法によること。
	飲食等の禁止	特化則第38条の2		○		作業場内での喫煙・飲食禁止、その旨の表示。
健康診断 関係	じん肺法に基づく健康診断の実施	じん肺法第3条	○			定期的じん肺検診の実施。 (管理1は3年以内に1回、管理2,3は1年以内に1回)
	特殊健康診断の実施等	特化則第39条～42条		○		作業に常時従事する労働者に対して所定の健康診断の実施。
施設・設 備の整備	ぼろ等の処理	特化則第12条の2		○		汚染されたウエス等は蓋付きの不浸透性容器(ポリ容器、金属缶等)に入れる。
	不浸透性の床	特化則第21条		○		床を不浸透性(コンクリート、鉄板等)にする。
	関係者以外立入禁止措置	特化則第24条		○		関係者以外立入禁止とその旨の表示。
	運搬貯蔵時の容器等の使用	特化則第25条		○		運搬・貯蔵時は堅固な容器を使用、貯蔵場所は一定の場所を指定し立入禁止表示を掲示。
	休憩室の設置	粉じん則第23条 特化則第37条	○ 粉じん 則	○ 特化則		作業場外に休憩室を設ける。
	洗浄設備の設置	特化則第38条		○		洗顔・うがいの設備、更衣設備、洗濯設備の設置
	有効な保護具の備付	特化則第43条、45条		○		必要な呼吸用保護具の作業場への備付。