

## 呼吸用保護具のフィットテストに関する体制整備の検討

### 岐阜大学工学部における衛生管理体制の整備

○紙枝 良輔<sup>A, B, C)</sup> 大西 喜弘<sup>A, B, C)</sup>

A) 東海国立大学機構 統括技術センター 環境安全技術支援室

B) 東海国立大学機構 岐阜大学 高等研究院 全学技術センター

C) 東海国立大学機構 岐阜大学 工学部 ものづくり技術教育支援センター

#### 概要

屋内作業場において継続して金属アーク溶接等作業に取り組むに当たっては、労働安全衛生関係法令に則り、労働者は有効な呼吸用保護具を着用するとともに、1年以内ごとに1回、定期的に呼吸用保護具のフィットテストを受診することが義務付けられている。呼吸用保護具のフィットテストとは、防じんマスク等の呼吸用保護具が顔面に適切にフィットしているかどうか、空気漏れが発生していないかどうか等を確認するものである。

我々は衛生工学衛生管理者業務を日頃行なっている<sup>1, 2)</sup>一環として、令和6（2024）年度に定量的フィットテストを実施するための機器や物品等を購入し、岐阜大学工学部において金属アーク溶接等作業に取り組む教職員を対象として当該フィットテストに係る衛生管理体制を整備したので報告する。

なお、本報は令和7（2025）年3月18日（火）に岐阜大学で開催された第4回東海国立大学機構技術発表会で口頭発表した内容（発表No. 2）である。

#### 1 序

屋内作業場において継続して金属アーク溶接等作業に取り組む場合、労働者は有効な呼吸用保護具を着用するとともに呼吸用保護具のフィットテスト（以下、マスクフィットテスト）を1年以内ごとに1回、定期に受診することが法令で義務付けられている。マスクフィットテストとは、防じんマスク等の呼吸用保護具が顔面に適切にフィットしているかどうか、空気漏れが発生していないかどうか等を確認するものである。

岐阜大学工学部では金属アーク溶接等作業に取り組む教職員がいることから、溶接作業場の溶接ヒュームの濃度測定を実施（マンガン基準値（レスピラブル粒子として）が $0.05\text{mg}/\text{m}^3$ 以下の濃度を確認し、適切な作業環境であることを確認）した後、マスクフィットテストの実施が義務となる令和5年4月1日以降にどのような体制で当該テストを実施するのか、すなわち、学内で機器等を整備して実施するか、外部の機関でマスクフィットテストを受診するかのいずれかに関する検討を進めてきた。その結果、内部で実施することの利点を考慮して<sup>注1)</sup>、令和5（2023）年度に定量的フィットテストを実施するための機器や物品等を購入し、当該衛生管理体制を整備した。

## 1.1 呼吸用保護具のフィットテスト（マスクフィットテスト）とは

マスクフィットテストは、面体を有する呼吸用保護具が顔に密着しているかどうか（密着性）を評価するために行われる。金属アーク溶接等作業については、溶接時に発生する溶接ヒュームを吸入することによって、じん肺等の職業性肺疾患を惹起することが以前より知られていたが、これに加えて昨今では溶接ヒュームや塩基性酸化マンガンが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となり、当該物質が特定化学物質（第2類物質）に指定された（令和3年4月1日施行）。また、特定化学物質の規制（特定化学物質障害予防規則）として、マスクフィットテストが規定された（令和5年4月1日から）。

マスクフィットテストは、金属アーク溶接等作業以外にも実施が義務付けられている作業環境等が2つあり、いずれも将来的に本学で実施する可能性があることから、防毒マスク等の面体を有するマスクでの実施体制の整備も今後整備を予定している。Table. 1 なお、岐阜大学工学部で金属アーク溶接等作業を行っている教職員が使用している呼吸用保護具はすべて使い捨て式防じんマスク（DS2規格）であり、当該マスクはTable. 2で示すところの半面形面体に該当する。

Table. 1 法令で呼吸用保護具のフィットテストが義務付けられているもの（1年以内ごとに1回定期に実施）

| 作業等  | 基準等                              | 内容  |
|--|----------------------------------|---|
| 金属アーク溶接等作業                                 | 特定化学物質障害予防規則<br>(令和5年4月1日施行)     | 金属アーク溶接等作業を継続して屋内作業場で行う場合、呼吸用保護具が適切に装着されているかどうかを確認する。   |
| 作業環境測定の評価結果が第三管理区分に区分された作業場で作業する場合         | 令和4年厚生労働省告示第341号<br>(令和6年4月1日施行) | 作業環境測定の結果が第三管理区分に区分され、どうしても改善できない場合、個人サンプリング法等による化学物質の濃度測定を行い、当該結果などから適切な呼吸用保護具を選択し、当該呼吸用保護具が適切に装着できているかどうかを確認する。               |
| リスクアセスメントに基づくリスク低減措置として呼吸用保護具を使用することになった場合 | 行政通達<br>(基発0525第3号, 令和5年5月25日)   | リスクアセスメントの結果に基づき、本質的対策、工学的対策、管理的対策の順でリスク低減措置を講じてもなお、リスクが高い場合に、個人用保護具を着用する。<br>※個人用保護具（呼吸用保護具等）はリスク低減を図る上で最も優先順位が低く設定されていることに注意。 |

Table. 2 マスクフィットテストの概要（面体を有する呼吸用保護具を着用させる場合）

| 呼吸用保護具の種類 | 実施方法                           | 要求フィットファクタ※1 | マスクフィットテストの実施方法※2      |
|-----------|--------------------------------|--------------|------------------------|
| 全面形面体     | JIS T 8150<br>(2021)に定める方法又はこれ | 500          | 定量的フィットテスト             |
| 半面形面体     | と同等の方法                         | 100          | 定性的フィットテスト又は定量的フィットテスト |

※1 フィットファクタの算出方法は、呼吸用保護具の外側の粉じん量を内側の粉じん量で除すことによって求められる。実際のマスクフィットテストによって、総合フィットファクタが要求フィットファクタ以上の値と算出されれば、合格と認められる。

※2 定量的フィットテストは標準法（7動作、計7分程度）及び短縮法（4動作、計3分程度）の2種類に大別され、本学が所有しているフィットテスターは定量的フィットテスト・標準法のものである。

## 2 岐阜大学工学部におけるマスクフィットテストの技術提供体制について

筆者らがマスクフィットテストの実施を担当するに当たっては、中央労働災害防止協会の安全衛生サービスセンター主催のマスクフィットテスト実施者養成研修【基本コース】（令和3年4月6日 基発第0406第3号 別添 フィットテスト実施者に対する教育実施要領に基づく基本教育を修了）を修了し、フィットテスターは柴田科学株式会社のMT-05Uを用いてTable. 3に示すとおりのフローを定め実施をしている。なお、工学部においては、法令に基づくマスクフィットテストのほか、希望者には学生、教職員を問わず随時無償

でマスクフィットテストを提供するよう整備した。令和6年度の運用実績は、教育職員1名、技術職員：3名、大学院生（Teaching Assistant）：2名の計6名だった。

Table. 3 金属アーク溶接等作業に取り組む教職員を対象としたマスクフィットテスト実施のフロー

| 手順 | 内容               | 具体的な事項等          |   |
|----|------------------|------------------|---|
| 1  | 開催日時の決定等         | 開催実施の周知<br>(3方法) | <ul style="list-style-type: none"> <li>○工学部に所属する教職員宛てに、開催に係る全体メールを送付（4月及び10月）。</li> <li>○ポスター掲載（通年）。工学部機械工場及び機械系学科フロアの計3か所に掲載。</li> </ul>   |
|    |                  | 事前説明             | <ul style="list-style-type: none"> <li>○工学部の安全衛生マニュアル「工学部安全の手引」に記載し、学生に周知。</li> </ul>   |
|    |                  | 事前準備             | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 開催日時の相談及び調整。</li> <li>2. マスクフィットテスト実施に当たっての案内及び注意事項等説明。</li> </ol>  |
|    |                  | 事前説明             | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. フィットテスター（柴田科学 MT-05U）の暖機及び粒子発生器の始動（マスクフィットテスト開始30分前から）。</li> <li>2. マスクに装着する治具等の準備。</li> </ol>  |
| 2  | マスクフィットテスト当日のフロー | 事前説明             | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 実施の目的を説明。</li> <li>2. マスク使用頻度等の問診。</li> <li>3. 製品に付属する取扱い説明書等を用いてマスクの装着方法を確認した後、マスクに治具を装着し、サンプリングチューブを用いてフィットテスターと接続。</li> </ol>    |
|    |                  | マスクフィットテスト       | <ul style="list-style-type: none"> <li>○被験者に以下の7つの動作をしてもらおう（それぞれ1分ずつ）。それぞれの項目でフィットファクタが機器より算出される。半面形面体に該当する使い捨て式防じんマスクの場合、仮にフィットファクタが100未満となる動作があったとしても、7つの動作の総合的なフィットファクタが100以上となれば合格と認められる。</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 通常の呼吸（約1分）</li> <li>2. 深呼吸（約1分）</li> <li>3. 頭を左右に回す（約1分）</li> <li>4. 頭を上下に動かす（約1分）</li> <li>5. 発声（約1分）</li> <li>6. 前屈（約1分）</li> <li>7. 通常の呼吸（約1分）</li> </ol>  <p>写真左は被験者。写真右が筆者で、動作の見本を演じている。</p> |
|    |                  | フィードバック          | <ul style="list-style-type: none"> <li>○合格であった場合でも、いずれかの動作のフィットファクタが100未満であった場合には被験者とともに当該項目の動作を振り返り、溶接作業時の動作に照らし合わせるなどしながら注意点として伝達する。</li> <li>○不合格であった場合は、マスクの装着状態を確認、着用方法を指導、使用するマスク製品又はサイズを変更するなどし、合格するまで上述のマスクフィットテストを実施する。</li> <li>○法令に規定されている項目を記録し、当該記録を3年間保存する。</li> </ul>  |

### 3 結

令和6年度は工学部における衛生管理体制としてマスクフィットテストの実施体制を検討し整備した。令和7年度は、全学への提供体制の検討を行う予定である。

なお、Table. 1 に示したとおり、法令では金属アーク溶接等作業以外にマスクフィットテストを行わなければならないものが2つ規定されている。本学においても今後この2つに該当する可能性があるため、当該内容のフィットテスト実施体制についても速やかに構築していく。しかし、リスクアセスメントの結果に基づくリスク低減措置として呼吸用保護具を使用するという場面に遭遇した際には、本質安全化や工学的対策等の信頼性と比較し、呼吸用保護具の使用は最も低い優先順位が設定されていることに鑑み、上位の措置の検討が適切に行われたのかどうかを必ず確認するようにする。

### 謝辞

本件を実現するに際しましては、国立大学法人東海国立大学機構名古屋大学全学技術センター環境安全技術支援室安全衛生技術グループの技術職員の方々に技術的事項及び運用体制に係る御指導、御指南をいただきました。また、フィットテスター等の購入時には、岐阜大学工学部管理系の事務職員の方々に多大なお力添えをいただきました。ここに厚く御礼申し上げます。

### 注釈

注1) 内部で実施することの利点については、外部機関に委託するよりも1回あたりの実施コストを低く抑えることができること、マスクフィットテストを実施するに際しての教職員の希望日時に柔軟に対応ができること、テスト結果に対するサポート（不合格となった際に、異なるメーカーの製品やサイズを提供するなど）ができることなどである。

### 参考文献

- 1) 大西喜弘：柳戸地区衛生工学衛生管理者の業務について，岐阜大学技術報告集，Vol. 20，2019
- 2) 紙枝良輔，大西喜弘：技術職員の産業保健スタッフとしての一役割：岐阜大学柳戸地区における衛生工学衛生管理者業務を中心として，第3回東海国立大学機構技術発表会，2024年3月5日