

溶接実習での溶接ヒュームばく露リスク低減の取り組み

○永井 悠介、櫻井 茂紀
金沢大学総合技術部機器開発部門

1. はじめに

近年、溶接ヒューム（金属アーク溶接等において発生する金属の微粒子）による健康被害が問題視されるようになり労働安全衛生法や特定化学物質障害予防規則等が改正され、溶接ヒュームが規制対象物質に追加された。これを受け金沢大学技術支援センターの溶接場においても各種の対応措置を実施した。その内容としては(a)換気能力の向上、(b)溶接ヒューム中のマンガン濃度の測定、(c)要求防護係数を満たす有効な呼吸用保護具の選定、(d)職員に対するマスクフィットテストの年一回の実施等である。

本報告では上記のような一般的な対応以外の溶接実習に対する独自の取り組みについて紹介する。

2. 溶接ヒュームの簡易測定方法の検討

まず溶接ヒュームの浮遊状況をリアルタイムで容易に把握する方法がないか検討した。クリーンルーム内の清浄度を測定する際に一般的に使用されるパーティクルカウンターや、作業環境管理に使用されるデジタル粉塵計等で測定ができないかと考え、測定可能粒子径や予算等を勘案して METONE 製パーティクルカウンターHHPC6+を選定し、実習中の溶接場雰囲気です試験測定した。図1に示すように粒子径0.3 μm クラスの浮遊微粒子濃度は学生の入退室等には顕著な影響は受けず、溶接作業のタイミングに反応して上昇することがわかり、溶接ヒュームの浮遊状況を反映しているものと推測された。

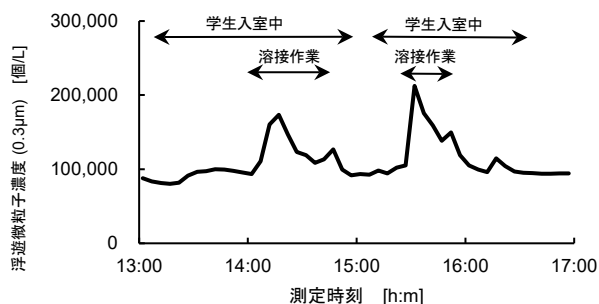


図1 実習中の浮遊微粒子濃度 (0.3 μm)

3. 換気装置の効果的な使用方法の検討

図2は、局所排気装置の吸い込み流れの中心付近

と、中心から100mm程度ずれた位置で溶接作業を行った場合の浮遊微粒子濃度の推移を比較したものである。流れ中心で作業した場合は濃度に変化が見られなかったが、100mm程度ずれた位置での作業では濃度が大きく上昇することが判明した。吸い込み口径が $\phi 300\text{mm}$ と大きいため、100mm程度のずれはそれほど影響がないと考えていたが、実際はこれらの位置関係が非常に重要な要因となっており、溶接作業の際には十分に留意しなければならないことが判明した。また、別の換気フードの排気口前に溶接ヒュームを誘い込む板を設置する対策も有効であることが確認された。このようにパーティクルカウンターで測定しながら各種条件を試すことで有効な改善策を容易に見出すことができた。

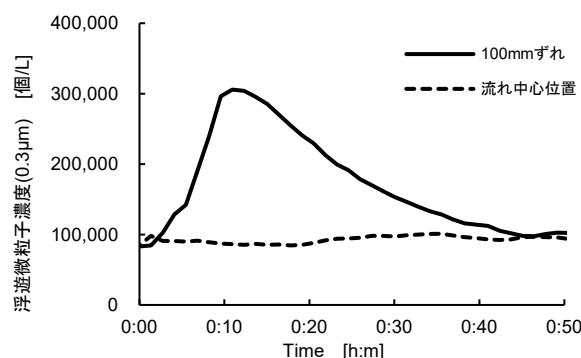


図2 作業位置の違いによる浮遊微粒子濃度の比較

4. 改善結果の確認

図1と同様の実習中の測定を改善前と改善後のそれぞれ2回実施し比較したところ、浮遊微粒子濃度(0.3 μm)の溶接作業に伴う上昇値の累積値は、改善策によって約69%削減された。

5. まとめ

パーティクルカウンターを用いて粒子径0.3 μm の浮遊粒子濃度を測定することで溶接ヒュームばく露リスクの低減に効果的な改善策を比較的容易に見出すことが可能であった。また、それらの改善策を講じた上で溶接実習を行った結果、改善前と比較し溶接ヒュームと推定される粒子径0.3 μm の浮遊微粒子濃度が約69%削減された。