

可溶性ニッケル化合物の測定法および その健康障害の検討

福岡産業保健総合支援センター

所長 織田 進

前回（平成25年度調査の結果）

- ① 電気メッキ作業場（連続メッキ）で発生するニッケルミストは、サンプリング方法によって気中濃度に差のあることが確認された。
- ② 気中濃度測定（作業環境）では、液体捕集法が有効なサンプリング方法であった。
- ③ ばく露濃度の測定に有効な液体捕集法用サンプラーの確認が課題であった。

電気メッキの方法とニッケルメッキの用途

- 引掛けメッキ
- バレルメッキ
- かごメッキ
- ジェットメッキ
- 筆メッキ
- 部分メッキ
- 連続メッキ
- 装飾および防食
 - 自動車、家庭電化製品、家具、文房具、装飾品に光沢メッキ
- 防食用
 - 化学工業、食品工業での容器、タンク、パイプに無光沢メッキ
- 電鍍用
 - 印刷用電胎板、フィルター、電気カミソリの外刃
- 特殊用途
 - 機械部品の肉盛り、機械部品の補修、光学機器の黒ニッケル

調査対象および方法

(1) 対象作業場

ニッケル電気メッキ作業場

本調査研究の趣旨に賛同し、協力の同意を得られた福岡県内の電気メッキを行っている事業場(2事業場)

A社 作業方法 可搬式バレルメッキ

B社 作業方法 静置式ニッケルメッキ

(2) 作業環境測定方法等

本調査では、局所排気装置の定期自主指針に規定されている抑制濃度測定点の配置に従って、メッキ槽の周囲でニッケルミスト気中濃度を測定する。調査担当者にPFAミゼットインピンジャー(SKC社製)とマイクロインピンジャー(柴田科学製)を装着し、測定実施時のばく露濃度測定とする。

サンプリング条件の検討

採取器記号 S : 柴田科学製 ミゼットインピジャー

P : SKC社製 ミゼットインピジャー

M : 柴田科学製 マイクロインピンジャー

気中濃度						
記号	吸収液量	捕集容器洗液量	最終液量	採気流量	採気時間	定量下限値
S	10	5	15	3	10	0.0010
P	30	10	40	4	30	0.0007
P	30	10	40	5	20	0.0008
ばく露濃度						
M	10	10	20	2	100	0.0003
P	20	10	30	2.5	100	0.0003

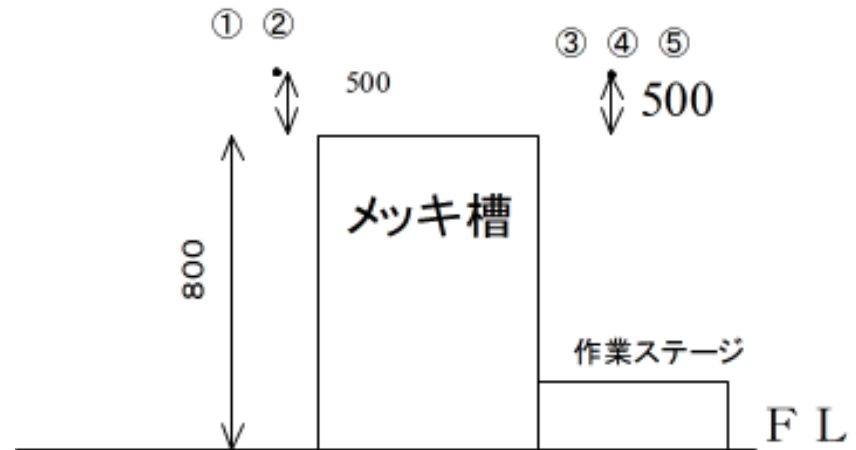
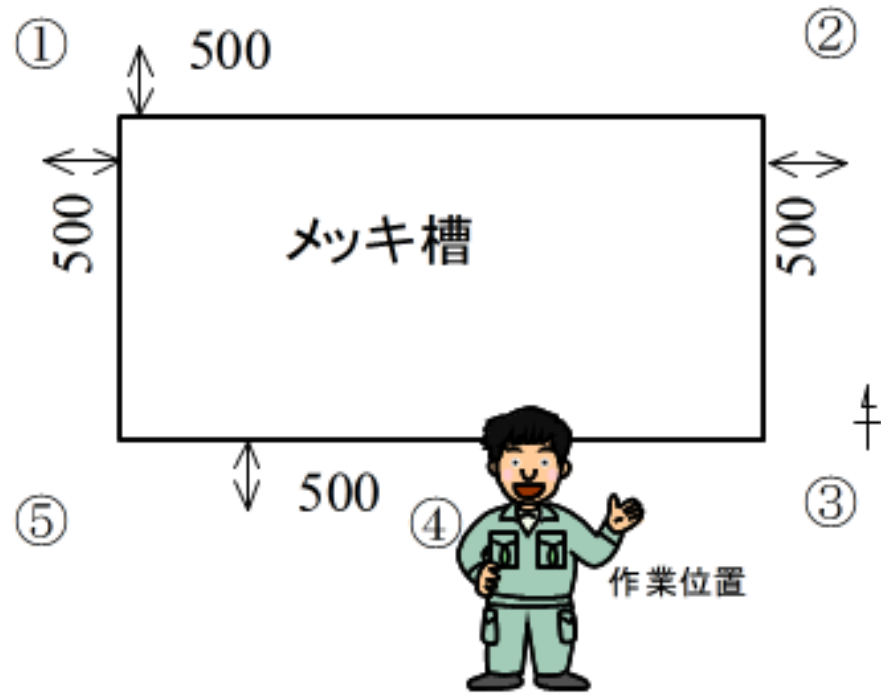
液量単位 : mL

採気量単位 : L/min

採気時間単位 : min

定量下限値単位 : mg/m³

気中濃度の測定位置

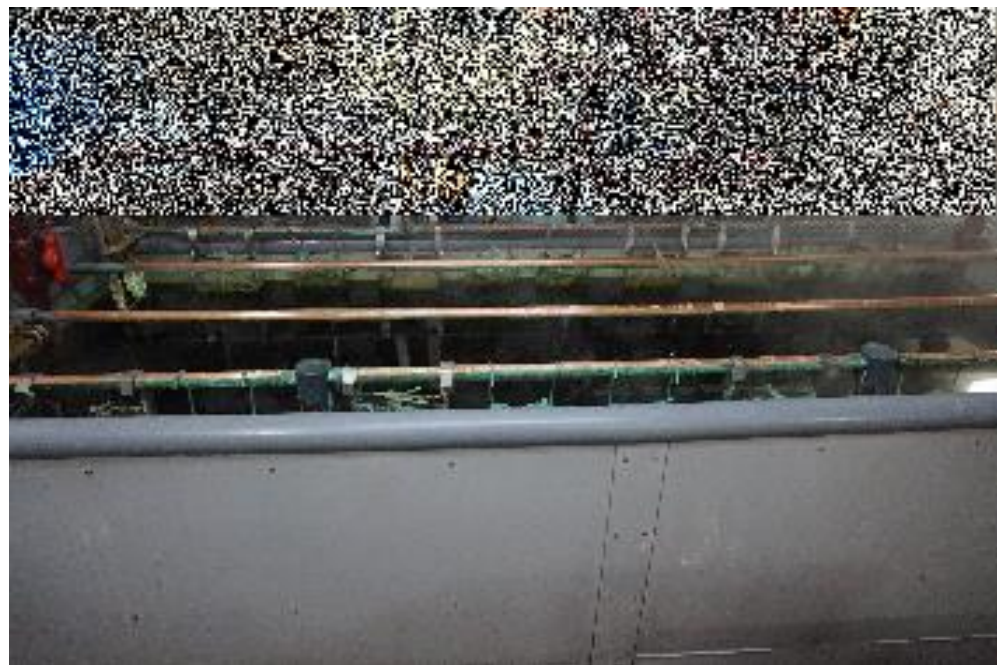


個人ばく露濃度測定サンプラー装着図



A事業場

メッキ槽全景



可搬式バレル槽



A事業場測定結果

測定点	採取器記号	吸収液量	最終液量	採気量	Ni濃度
1	S	10	15	30	N.D.
2	S	10	15	30	N.D.
3	S	10	15	30	N.D.
4	S	10	15	30	N.D.
4	P	40	50	110	N.D.
5	S	10	15	30	0.001
ばく露 濃度	M	10	15	100	N.D.
	P	40	50	90	N.D.

B事業場

メッキ槽全景



メッキ浴の攪拌



B事業場測定結果

測定点	採取器記号	吸収液量	最終液量	採気量	Ni濃度
1	S	10	15	30	0.004
	P	10	15	60	0.004
2	S	10	15	30	0.013
	P	10	15	60	0.013
3	S	10	15	30	0.013
	P	10	15	60	0.009
	P	30	40	120	0.008
4	S	10	15	30	0.041
	P	10	15	60	0.029
	P	30	40	110	0.035
5	S	10	15	30	0.001
	P	10	15	60	0.001
ばく露 濃度	M	10	20	200	0.009
	P	20	30	250	0.013

結果 1

- A事業場は、小型バレルが液中で回転しているが、循環式の攪拌のため液面の動きは少なくミストの発生も抑制されていると考えられる。測定実施時は、メッキ作業でのバレル交換が1回行われた。
- B事業場は、静置式引掛けメッキが行われ、メッキ液の循環と空気による攪拌が行われていた。空気攪拌のバブルがはじける際に、ミストが発生していると考えられる。
- B社のメッキ槽周辺で最高値(約 $0.03 \sim 0.04 \text{mg}/\text{m}^3$)が得られている。この値は、日本産業衛生学会の許容濃度($0.01 \text{mg}/\text{m}^3$ 可溶性ニッケル)を超過している。

結果 2

- メッキ工場では、良好な品質のメッキを行うために、メッキ槽内のメッキ液を循環させ、製品を振動させる等の液の飛散する作業や、メッキ液の不純物を取り除くためのろ過工程などでミストが発生する。メッキ液の温度、電圧、電流も、ミストの発生に影響している。
- クロムメッキは、法令によりメッキ槽に局所排気装置が設置されているが、ニッケルメッキは、現行では規制がない。メッキ槽に局所排気装置が設置されてない。
- 作業方法によりニッケルミストの発散が異なり、作業によっては、高濃度ばく露のおそれがあることも確認された。
- 作業者は、メッキ槽周辺で固定作業を行うことがあり、高濃度のばく露が予想される。作業時間を制限するか、局所排気装置の設置を検討する必要があると考えられる。

調査に協力し、快く測定させていただいた事業場に感謝いたします。