

1 めっき前処理工程水中の重金属の処理について

出雲 茂人・田中 耕治

1) はじめに

めっき作業では、めっきの前処理工程が製品の仕上りの良否に大きな影響を及ぼす。

前処理工程の中で、“脱脂”、“バレル研磨”両工程の廃液は、各種の前処理剤を使用する関係から、かなりの濃厚廃液となり更に各種の重金属を含有する。これらの重金属の発生源は、素材からのものが殆んどである。

ここでは、青銅鋳物製の金具製品にニッケルクロムめっきを実施している工場の前処理工程水について検討した。

これらの高濃度の前処理工程水は、直接に通常の排水処理装置に入れることはせず、まず別に用意したバッチに導き、凝集沈澱によって重金属等を分離した後、上澄水を少量ずつ排水処理装置へ導入する方法が採用されている。

今般、省資源対策の一環として、ニッケルめっき系の排水を、イオン交換樹脂を用いて有価金属のニッケルを回収すると同時に、水を再利用する方向で、工程改善を行う計画が作成された。ニッケル系の排水がなくなると排水の総量が激減することになり、前記の前処理工程水の処理法が、改めて問題となってきたものである。

そこで、これまで採用されていたPH調整と凝集助剤による分離法が、最適の処理法であるのか否かを検討してみた。

2) 実験

実験に供した試料水は、実工程から採取した老廃液を原液のまま用いた。

脱脂、バレル研磨の両工程水ともに懸濁液であり、分取に際してはよく振盪して均一化をはかった。

試料水中の金属分の初濃度は、振盪均一化した

試料水を一定量分取し、砂浴上で蒸発乾固後、塩酸で再溶解させ、定浴後原子吸光分析法で測定した。

凝集沈澱試験用試料は、よく振盪した後50mlずつ分取し、PH調整の必要な試料については、HCl aq, NaOH aqにて調整し、それぞれの凝集助剤を添加した後、No 5B濾紙で濾別した。

定浴後原子吸光分析法で測定し、当初の容積に換算して残留濃度を計算した。

3) 実験結果

① 脱脂液

排出量 8 ml/月

性状

PH	Pb	Cu	Zn
11.60	215PPM	26PPM	14.3 PPM

高濃度の鉛イオンが、どのような形で存在するのか見当がつかないため、PH10～PH4までの間でHCl aqでPH調整を実施したところ、界面活性剤等の有機物と推定されるゼラチン状の沈澱が多量に生成し、濾過速度は可成り遅かった。

凝集助剤としてよく用いられる各種の塩を2g/lの割合で添加した後攪拌し濾別した際の濾液中の残留金属濃度を次に示す。

表1. 各種凝集剤と残留濃度

	Pb(PPM)	Cu(PPM)	Zu(PPM)
FeCl ₂	130.4	4.6	0.16
FeCl ₃	124.0	5.2	0.18
FeSO ₄	96.0	4.8	0.96
AlCl ₃	111.2	4.8	0.84
AlSO ₄	148.8	5.8	1.1
CaCl ₂	143.0	5.1	1.9
NaS	139.2	6.0	0.16

(備考) 添加量 2g/l PH調整なし

この表から、各種の凝集助剤の添加効果はある程度認められるものの沈澱分離が非常に悪いことから、キレートを形成しているのではないかと考えられる。

そこで、キレート対策として酸化剤である次亜塩素酸ソーダを添加し攪拌した後濾別したところ、明らかに鉛、銅の残留濃度は減少した。

表2. 酸化剤の添加量と残留濃度

NaClO 添加量	Pb(PPM)	Cu(PPM)	Zn(PPM)
2 ml/l	65.6	2.8	0.14
5 ml/l	24.0	2.6	0.12

この結果から、この脱脂液の処理法としては、キレート分解後凝集沈澱処理を行うのが妥当であることが判る。

表3. 凝集剤の有無による残留濃度の差

PH	Ca 塩 添 加			Ca 塩 無 添 加	
	Pb	Cu	Zn	Pb	Cu Zn
11.1	ND	4.4	ND	0.68	いずれの PH 領域で 6 PPM を越える。
10.1	ND	4.9	ND	0.57	
9.0	ND	—	—	0.40	
7.6	ND	4.3	0.7	0.34	
5.4	trace	3.5	—	0.15	

③ 脱脂液、バレル研磨液の混合系

両工程水をそれぞれ等量ずつ混合した場合のPHは約11を示し、脱脂液の緩衝作用が可成り大きいことを示している。

①と同様に処理し、NO5B濾紙で濾別し濾液中の残留金属濃度を測定したところ、単独処理の場合より除去効果が大きいことが判った。

4) あ と が き

各種の金属表面処理剤の成分は、企業秘密にされることが多く、工場現場を困惑させるケースは割合に多い。

② バレル研磨液

排出量 3~4 ml/日

性 状

PH	Pb(PPM)	Cu(PPM)	Zn(PPM)
7.6	8.5	195	130

殆んどの金属分は、SSとして含有されると考えられ、たとえばCa塩を添加した場合の濾過速度は可成り早く、濾液も透明となる。

以下に、Ca塩添加と無添加の系の測定例を示す。

今回の例も、従来のバッチ処理法では、老廃液中の金属分、特に鉛の除去としては、ほとんど効果なく、他の系の大量の排水による希釈効果に負っていたことが判った。

工場現場では、今後共、新しい薬剤の使用を検討する際には、後段の排水処理の工程方法までを考慮に入れて、総合的に採否を決めるような有機的な対応が益々必要となろう。