



平成10年度ものづくり人材支援基盤整備事業  
－技術・技能の客観化、マニュアル化等－

持出禁止

# 電気めっき環境保全対策技術

平成11年 5 月

**中小企業事業団**

情報・技術部

# 目 次

## 第一部 総 論

§ 1. はじめに	1
1-1 環境保護の国際化	1
1-2 海外の環境対策	2
1-3 飲料水質から環境基準へ	4
1-4 ISO14001 (環境マネジメントシステム) について	7
1-5 PRTR (環境汚染物質排出・移動登録) について	9
1-5-1 PRTRの概要	9
1-5-2 諸外国におけるPRTRの主な実施例	10
1-5-3 日本におけるPRTR	13
§ 2. 環境規制値について	17
2-1 水質に係る環境基準等及び排水基準	17
2-2 土壌に係る環境基準	23
2-3 大気環境基準	23
2-4 悪臭防止法	25
2-5 指定海域に係る窒素・磷規制	26
2-6 産業廃棄物と特別管理産業廃棄物	27
2-7 産業廃棄物の海洋投機規制と越境禁止	30
2-8 全鍍連による自主管理計画	30
§ 3. 電気めっき排水処理技術	32
3-1 めっき工程の改善対策	32
3-1-1 排水処理を考えためっき薬品の選択	32
3-1-1-1 排水処理とめっき薬品	32
3-1-1-2 めっき薬品の不純物	32
3-1-1-3 外部からの持込みによる汚染	32
3-1-1-4 めっき薬品の選択と経済性	32
3-1-2 めっき薬品と排水有害成分	33
3-1-2-1 アルカリ性浸漬脱脂及び電解脱脂剤	33
3-1-2-2 溶剤脱脂	34
3-1-2-3 酸性脱脂剤	34
3-1-2-4 活性化剤	35
3-1-2-5 化学研磨液	35
3-1-2-6 電解研磨液	36
3-1-2-7 銅めっき液	36
3-1-2-8 ニッケルめっき液	37

3-1-2-9	クロムめっき液	38
3-1-2-10	亜鉛めっき液	38
3-1-2-11	錫めっき液	40
3-1-2-12	無電解めっき液	41
3-1-2-13	その他	42
3-1-3	めっき設備等の改善	45
3-1-3-1	めっき工場の設備配置の基本	45
3-1-3-2	めっき工場の床対策	45
3-1-3-3	排水経路と液漏れ対策	48
3-1-3-4	めっき槽の改善	50
3-1-3-5	めっき設備の設置上の留意点	50
3-1-3-6	めっき槽、前処理槽及び薬液槽の設置	50
3-1-3-7	配管	50
3-1-3-8	ろ過機の設置	51
3-1-3-9	水道給水配管	53
3-1-3-10	局所排気装置のフード、ダクト、除塵装置の設置	54
3-1-3-11	ボイラー及び蒸気配管	54
3-1-3-12	熱交換機の設置	55
3-1-3-13	バレル研磨機の手扱い	55
3-1-3-14	めっき治具の留意点	55
3-1-3-15	アノード及びアノードケースの使用上の留意点	55
3-1-3-16	くみ出し量の削減	56
3-1-3-17	めっき槽間の液だれ防止策	58
3-1-3-18	槽上移動時の混入防止策	58
3-1-3-19	排気設備の改善	59
3-1-4	水洗工程の改善	61
3-1-4-1	水洗槽の改善	61
3-1-4-2	効果的な洗浄	62
3-1-4-3	多段水洗の効果と注意事項	64
3-1-4-4	イオン交換樹脂による水洗水の循環利用	64
3-1-5	回収再利用とスラッジ削減対策	65
3-1-5-1	めっき液の回収再利用	65
3-1-5-2	金属の電解回収	68
3-1-5-3	山元への還元再資源化	68
3-1-5-4	スラッジの減量化、再資源化への指向	69
3-1-5-5	無電解ニッケルめっき廃液の精製及び無害化処理技術の動向	71
3-2	めっき排水の処理	73
3-2-1	排水の水質・水量管理	73
3-2-1-1	排水の分別	73
3-2-1-2	排水の水質管理	73
3-2-2	めっき排水処理の標準的なフローシート	74
3-2-3	シアン排水の処理	75

3-2-3-1	処理方法	75
3-2-3-2	フローシート	78
3-2-3-3	処理装置の仕様	78
3-2-3-4	管理上のポイント	79
3-2-3-5	鉄シアン錯体の処理	79
3-2-3-6	オゾン酸化	81
3-2-4	クロム系排水の処理	81
3-2-4-1	処理方法	81
3-2-4-2	フローシート	83
3-2-4-3	処理装置の仕様	83
3-2-4-4	管理上のポイント	83
3-2-5	重金属含有排水の処理	83
3-2-5-1	処理方法	84
3-2-5-2	フローシート	86
3-2-5-3	処理装置の仕様	87
3-2-5-4	管理上のポイント	88
3-2-5-5	全量ろ過	89
3-2-6	キレート含有排水の処理	92
3-2-6-1	凝集沈殿法	93
3-2-6-2	硫化物による処理	97
3-2-6-3	イオン交換法（キレート樹脂）	98
3-2-7	油分の処理	100
3-2-7-1	油分の処理法	101
3-2-8	COD、BOD成分の処理	101
3-2-8-1	化学酸化法	102
3-2-8-2	電解酸化法	103
3-2-8-3	活性炭吸着法	105
3-2-8-4	生物処理法	107
3-3	めっき排水処理設備の保守管理	110
3-3-1	処理設備の保守管理	110
3-3-1-1	保守管理の目的	110
3-3-1-2	保守管理の概要	110
3-3-2	機器の保守管理	112
3-3-2-1	めっき作業場の保守管理	112
3-3-2-2	土木施設の保守管理	116
3-3-2-3	機器装置の保守管理	117
3-3-2-4	計測器の保守管理	125
3-3-2-5	配管・配線の保守管理	132
3-3-3	機器の耐用期間	134
3-3-3-1	処理設備のメンテナンスと耐用期間	134
3-3-3-2	処理設備の実態調査と耐用年数の設定	134
3-3-4	運転状況の記録と評価	139

3-3-5	事故発生時の対応	144
3-3-5-1	非常時の応急措置	144
3-3-5-2	非常時の通報体制	145
- 3-3-6	流入、流出管理	148
3-3-6-1	排水の流入管理	148
3-3-6-2	排水の流出管理	148
3-4	排水処理上の一般的留意点	150
3-4-1	排水処理に対する負荷変動の影響	150
3-4-1-1	排水量の変化	150
3-4-1-2	排水の濃度変化	150
3-4-1-3	処理対象外成分混入	151
3-4-2	排水処理薬品について	151
3-4-2-1	処理薬品と使用濃度	151
3-4-2-2	処理薬品の経時変化	152
3-4-3	休日対策	153
3-5	参 考（排水処理施設の設置に関する法規等）	159
3-5-1	水質汚濁防止法に基づく特定施設及び排水処理施設の設置と届出	159
3-5-1-1	届出の概要	159
3-5-1-2	届出に必要な書類	161
3-5-2	下水道法に基づく特定施設及び排水処理施設の設置と届出	163
3-5-3	産業廃棄物の保管と処理、処分	163
3-5-3-1	有害物質を含む産業廃棄物	164

## 第2部 新たな規制への対応技術

§ 1. 鉛の処理	1
1-1 発生源	1
1-2 処理方法	1
§ 2. セレンの処理	4
2-1 発生源	4
2-2 処理方法	4
§ 3. 要監視項目処理対策	6
3-1 ほう素の処理	6
3-2 ふっ素の処理	6
3-3 ニッケルの処理	7
3-4 窒素の処理（硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素）	8
3-5 モリブデンの処理	8
3-6 アンチモンの処理	8
§ 4. 燐の処理	9
4-1 凝集沈殿法	9
4-2 無電解ニッケルめっき排水中の燐の処理	10
4-3 無電解ニッケルめっき老化液中の燐の処理	11
§ 5. 窒素の処理	13
5-1 生物学的窒素除去法	13
§ 6. 塩素系有機溶剤及び水系脱脂剤の環境規制と代替脱脂技術	15
6-1 はじめに	15
6-2 めっき業界に関連した環境規制について	15
6-3 めっき業界にすすめられる前処理脱脂代替方法	20
6-4 水系脱脂法各論	23
6-5 脱脂ライン設備の改善	31
6-6 清浄度（脱脂効果）の評価	33
6-7 後処理洗浄乾燥	34
6-8 代替脱脂技術に伴う排水処理対策	35
6-9 塩素系有機溶剤の継続使用に伴う対策	43
6-9-1 環境汚染防止措置に関する技術上の指針	43
6-9-2 塩素系有機溶剤の排水及び排出ガスの処理について	45
6-9-3 塩素系有機溶剤を含む特別管理産業廃棄物の処理について	51
6-9-4 まとめ	52