



# 目 次

## I 総 説

1. 工業用水としての条件 .....	1
1-1 工業用水の性格 .....	1
1-2 水          温 .....	3
1-3 水          質 .....	5
1-3-1 地表水の水質 .....	5
1-3-2 地下水の水質 .....	8
1-3-3 水質によって起こる障害 .....	10

## II 工業用水の水質改善概説

2. 用 水 処 理 .....	17
2-1 気          曝 .....	17
2-1-1 気曝の目的と条件 .....	17
2-1-2 気曝装置の種類 .....	18
2-2 脱          気 .....	20
2-2-1 脱気の目的と原理 .....	20
2-2-2 脱気装置の種類 .....	22
2-3 沈          殿 .....	24
2-3-1 沈殿の原理と条件 .....	24
2-3-2 沈殿装置設計の基本 .....	25
2-3-3 沈殿装置の種類 .....	27
2-4 凝 集 作 用 .....	29
2-4-1 凝集作用の原理と条件 .....	29
2-4-2 凝集補助剤 .....	33

2.4.3	凝集反応における条件の決定	37
2.4.4	凝集剤の注入	40
2.5	凝集（フロック化）の方法	42
2.5.1	混 合	42
2.5.2	フロック形成	43
2.6	凝集・沈殿を同時に行なう方法	45
2.6.1	急速凝集沈殿装置	45
2.6.2	急速凝集沈殿装置による用水処理と管理の実例	48
2.7	ろ 過	51
2.7.1	重力式急速ろ過法	52
2.7.2	圧力式急速ろ過法	54
2.8	硬 水 軟 化	56
2.8.1	薬 品 沈 殿 法	56
2.8.2	金属イオン封鎖剤による方法	59
2.8.3	イオン交換法	63
2.9	イオン交換樹脂による水処理	65
2.9.1	イオン交換樹脂の概念	65
2.9.2	イオン交換樹脂による水処理方式	67
2.10	イオン交換膜による水処理	72
2.10.1	イオン交換膜の性質	72
2.10.2	イオン交換膜の製造	75
2.10.3	イオン交換膜による処理機構	76
2.10.4	イオン交換膜による脱塩	77
2.11	鉄およびマンガンの除去	79
2.11.1	用水中の鉄およびマンガン	79
2.11.2	鉄およびマンガンの処理法	81
2.12	脱 ケ イ 酸	87
2.12.1	用水中のケイ酸による障害	87
2.12.2	脱 ケ イ 酸 法	88
2.13	水の磁気処理	91
2.13.1	スケールの物理的処理	91

## Ⅲ ボイラ用水

3. ボイラ用水の管理	99
3.1 ボイラ用水の制限値	99
3.2 ボイラ用水中の不純物によって起こる障害	105
3.2.1 スケールの生成による障害	105
3.2.2 ボイラ水による腐食の原因と障害	106
3.2.3 気水共発	112
3.3 ボイラ用水処理	113
3.3.1 ボイラ外処理	113
3.3.2 ボイラ内処理	115
3.4 ボイラ水の処理と管理	117
3.4.1 pH およびアルカリ度調整	117
3.4.2 軟化剤によるスケール防止	121
3.4.3 かん泥調整	124
3.4.4 化学的脱酸法	126
3.4.5 防食剤添加法	128
3.4.6 苛性脆化防止	131
3.4.7 気水共発防止	132
3.5 ボイラ用水処理の計画・実施例	134
3.5.1 硬水軟化処理	134
3.5.2 ボイラ給水処理（純水製造）計画例	137
3.5.3 磁気処理によるボイラ給水の利用例	143

## Ⅳ 冷却用水

4. 冷却用水の管理	151
4.1 冷却用水としての条件	151
4.2 冷却用水の利用方式	152
4.3 冷却用水の水質	158
4.3.1 炭酸塩平衡関係	158
4.3.2 水質と炭酸塩平衡の実験例	162

4.4 冷却水の処理と管理	166
4.4.1 処 理 対 策	166
4.4.2 インヒビターによる冷却水の処理	167
4.4.3 電 気 防 食 法	184
4.5 工場における冷却水処理の実際例	188
4.5.1 冷却水として軟化処理水を使用した例	188
4.5.2 冷却水使用によるスケールおよび軟泥の生成防止対策	191

## V 工業用水と生物

5. 用水中の発生微生物と処理および管理	195
5.1 微生物の発生と環境	195
5.2 微生物の生長と栄養	196
5.3 用水中にふつうみられる微生物の種類	199
5.3.1 藻 類	200
5.3.2 鉄バクテリア	202
5.3.3 硫黄バクテリア	208
5.3.4 硫酸塩還元バクテリア	209
5.4 用水中の微生物による障害	210
5.4.1 微生物が腐食作用に与える因子	210
5.4.2 藻類による障害	212
5.4.3 鉄バクテリアによる障害	213
5.4.4 スライム (Slime) に対する一般的概念とその障害	214
5.5 環境処理による微生物障害の除去	214
5.5.1 日光の遮断	214
5.5.2 沈 殿 処 理	215
5.5.3 ろ 過 処 理	216
5.5.4 水質改善による処理	218
5.6 薬品処理による微生物障害の除去	219
5.6.1 塩素およびその化合物	219
5.6.2 銅 化 合 物	220
5.6.3 水 銀 化 合 物	222

5・6・4 錫化合物	223
5・6・5 フェノール化合物	223
5・6・6 アミン系薬剤およびアンモニウム化合物	224
5・7 工業用水利用に伴なう障害生物の発生と処理	226
5・7・1 淡水利用に伴なう障害微生物の発生と処理	226
5・7・2 海水利用に伴なう障害生物の発生と処理	230
5・7・3 製紙工程中の障害微生物と処理対策	236
参 考 図 書	242
索 引	245