

浄水技術ガイドライン

目次

1. 総説	1
1.1 背景	1
1.2 目的	1
1.3 本書の特長	1
1.4 浄水処理システム設計における基本事項	3
1.5 今後の対応	4
2. 浄水処理システムの設計	5
2.1 浄水処理システム選定の考え方	5
2.1.1 検討条件の把握	5
(1) 原水水質の把握	8
(2) 処理目標水質の設定	8
(3) 浄水量規模による浄水処理システムの検討	9
(4) 維持管理レベルによる検討	9
2.1.2 水質対応技術の検討	14
2.1.3 浄水処理システムの選定	14
2.2 水質対応技術	17
2.2.1 不溶性成分対応技術	18
(1) 濁度対応技術	18
(2) 藻類対応技術	20
(3) 微生物対応技術	23
2.2.2 溶解性成分対応技術	26
(1) 異臭味対応技術	26
(2) 色度対応技術	28
(3) 有機物対応技術	29
(4) 消毒副生成物対応技術	31
(5) 無機物対応技術	33
1) 鉄・マンガン対応技術	33
2) アンモニア性窒素対応技術	36
3) 硝酸性窒素・亜硝酸性窒素対応技術	38
4) ヒ素対応技術	39
5) フッ素対応技術	40
6) 硬度対応技術	41
7) 腐食性対応技術	42
2.3 浄水処理システムの選定	44
2.3.1 浄水処理システムの構成, 抽出, 選定	44
2.3.2 浄水処理システム選定の留意事項	68
(1) 浄水処理システムに対する負荷低減の検討	68

(2) 単位プロセスに対する負荷配分の検討	68
(3) 施設の子備力に関する検討	70
2.4 単位プロセスの概要	71
2.4.1 緩速ろ過	71
(1) 緩速ろ過	71
2.4.2 凝集沈澱・浮上分離	72
(1) 凝集沈澱	72
1) 凝集沈澱の概要	73
2) 混和凝集設備	73
3) フロック形成設備	74
4) 沈澱設備	75
5) 高速凝集沈澱設備	79
(2) 浮上分離	80
2.4.3 急速ろ過	82
(1) 急速ろ過	82
(2) 直接ろ過（マイクロフロック法）	87
2.4.4 マンガン接触ろ過	87
2.4.5 膜ろ過	89
(1) 膜ろ過の概要	89
(2) 精密ろ過（MF）／限外ろ過（UF）	93
(3) ナノろ過（NF）	95
2.4.6 前処理用ろ過	99
2.4.7 生物処理	101
2.4.8 酸化処理	103
(1) オゾン処理	103
(2) 二酸化塩素処理	107
2.4.9 活性炭処理	108
(1) 活性炭処理の概要	108
(2) 粒状活性炭処理	109
(3) 粉末活性炭処理	112
2.4.10 その他の単位プロセス	113
(1) エアストリップング	113
(2) イオン交換	114
(3) 電気透析（ED）	116
(4) 吸着・晶析	116
(5) 逆浸透（RO）	118
(6) 後アルカリ処理	119
2.4.11 浄水処理に使用される薬品と設備	119
(1) 凝集剤と凝集助剤	120
(2) 高分子凝集剤	123
(3) 薬品注入設備	126
2.4.12 参考資料：藻類の概要	128

3. 消毒システムの設計	133
3.1 消毒システムの考え方	133
3.2 消毒剤の種類と注入位置	134
3.3 消毒システムの選定	135
3.3.1 検討条件の把握	137
3.3.2 消毒システムの選定	140
(1) 消毒剤の選定と注入量	141
(2) 追加塩素の必要性	146
(3) 消毒指標水質の除去性の確認	147
3.4 消毒設備	148
3.4.1 塩素	149
(1) 塩素とは	149
(2) 消毒効果と消毒副生成物	150
(3) 特性	151
(4) 生成及び注入方法	151
(5) 原料及び製品の品質	155
(6) 貯蔵	155
(7) 注入制御	156
(8) 配管等材質	156
(9) 保安用具と除害設備	156
3.4.2 クロラミン	158
(1) クロラミンとは	158
(2) 消毒効果と消毒副生成物	159
(3) 特性	159
(4) 生成方法	160
(5) 原料の品質	161
(6) 貯蔵	161
(7) 注入制御	161
(8) 配管等材質	161
(9) 保安器具と除害設備	161
3.4.3 二酸化塩素	162
(1) 二酸化塩素とは	162
(2) 消毒効果と消毒副生成物	162
(3) 特性	162
(4) 生成及び注入方法	163
(5) 原料及び製品の品質	167
(6) 貯蔵	167
(7) 注入制御	167
(8) 配管等材質	167
(9) 保安器具と除害設備	167

4. 排水処理システムの設計	169
4.1 排水処理の目的	169
4.2 排水処理システムの選定	170
4.2.1 検討条件の把握	170
4.2.2 排水処理対応技術の把握	173
4.2.3 排水処理システムの選定	173
4.2.4 排水処理システムの特徴及び設計例	173
4.3 排水処理施設	179
4.3.1 排水池	179
4.3.2 排泥池	180
4.3.3 濃縮設備	181
(1) 重力濃縮	181
(2) 浮上濃縮	182
(3) 汙過濃縮	182
(4) 膜汙過濃縮	182
4.3.4 天日乾燥床	183
(1) 天日乾燥床の例	183
(2) 脱水促進装置	184
4.3.5 脱水前処理	185
(1) 酸処理	185
(2) 石灰混合処理	185
(3) 高分子凝集処理	186
(4) 凍結融解処理	186
(5) 加温処理	186
4.3.6 脱水処理	187
(1) 脱水機	187
① 長時間型加圧脱水機	187
② 中時間型加圧脱水機	189
③ 短時間型圧搾脱水機	190
④ 短時間型電気浸透式脱水機	190
(2) 設計の留意点	191
4.3.7 返送水処理	193
(1) 浮上分離	193
(2) 沈澱分離	194
(3) 汙過処理	194
(4) 膜汙過処理	194
4.4 有効利用	194
4.4.1 有効利用の目的・必要性	194
4.4.2 有効利用の方法	195
4.4.3 有効利用のための加工施設	196
4.4.4 有効利用のための資源化加工	198

(1) 破 碎	198
(2) 乾 燥	199
(3) 造 粒	202
(4) 焼成・溶融	202
4.5 処分方法	203
5. 海水・かん水淡水化システムの設計	205
5.1 海水・かん水淡水化システムについて	205
5.2 設備の概要と設計の考え方	206
5.2.1 原水設備	206
5.2.2 調整設備	207
(1) 処理方式	207
(2) 処理システムの選定	209
(3) 代表的設計仕様例	209
5.2.3 淡水化設備	210
(1) 逆浸透法	210
1) 原 理	210
2) 膜の構造と材質	211
3) 処理方式	211
4) 淡水化システムの選定	212
5) 逆浸透膜保管設備	213
6) 代表的設計仕様例	214
(2) 電気透析法	216
1) 原 理	216
2) 実施例	216
3) 膜汚染防止対策	217
5.2.4 放流設備	217
(1) 排水処理設備	217
(2) 放流設備	218
5.2.5 薬品注入設備	219
(1) 凝集剤	219
(2) 殺菌剤	219
(3) 脱塩素剤・脱酸素剤	219
(4) pH調整剤	219
(5) 硬度調整	220
(6) 膜洗浄剤	220
(7) 膜保管用薬品	220
(8) 代表的設計仕様例	220
5.2.6 電気・計装設備	222
(1) 計装計器	222
(2) 制御項目	222
(3) 制御方法	222

(4) 計測器の設置場所	222
5.3 維持管理	223
6. 計測・制御・監視システムの設計	225
6.1 総説	225
6.1.1 計測・制御・監視システムの定義	225
(1) 計測・制御・監視システムに求められる基本的な機能	225
(2) 計測・制御・監視システムの歴史と動向	225
(3) 計測・制御・監視システムの基本構成	225
6.1.2 計測・制御・監視システムの目的	226
(1) 安全・安定な運用	226
(2) 維持管理業務の効率化	226
6.1.3 計測・制御・監視システム設計時の留意点	226
(1) システムの基本的構成と構成要素	227
(2) 維持管理体制	227
(3) 増設・改造・更新等における柔軟性, 融通性, 拡張性	227
(4) 信頼性の確保	227
(5) ノイズ・高調波・雷害対策	228
(6) 地震対策	228
(7) 危機管理	228
6.2 計測システム	228
6.2.1 計測システムの定義	228
(1) 計測システムの機能	228
(2) 新しい水質計測システム	229
6.2.2 計測システムの設計	229
6.2.3 計測システム設計時の留意点	231
(1) 計測項目ごとの留意点	231
(2) 共通して留意すべき点	231
<参考>新しい計測システムについて	232
6.3 制御方式	233
6.3.1 制御の目的	233
(1) 制御方式の分類	233
(2) 制御の目的	234
(3) 基本的な制御方式と高度な制御方式	234
6.3.2 制御方式の設計	234
(1) 制御方針の検討	235
(2) 制御方式の選定	235
6.3.3 制御方式設計時の留意点	236
<参考>制御方式の事例	237
6.4 監視制御システム	239
6.4.1 監視制御システムの目的	239

(1) 監視制御システムの機能	239
(2) 監視制御システムの構成	240
(3) 監視制御システム構成の特徴	241
6.4.2 監視制御システムの設計	241
(1) 監視対象の規模	241
(2) 監視対象の広がり	242
(3) 運用・管理体制	242
(4) 経済性	242
6.4.3 監視制御システム設計時の留意点	243
(1) システム信頼性の確保	243
(2) 冗長設計	243
(3) 電源の無停電化	243
(4) ソフトウェア設計	243
(5) 更新への配慮	243
(6) 汎用技術の導入	243
(7) 既存システムとの整合性	244
6.5 情報システム	244
6.5.1 情報システムの目的	244
(1) 情報システムの機能	244
(2) 情報システムの構成例	245
6.5.2 情報システムの設計	246
(1) ハードウェア構成とソフトウェア構成の考え方	246
(2) 導入機能の選択	247
(3) 導入形態	247
6.5.3 情報システム設計時の留意点	248
(1) 情報システムの構成	248
(2) 名称の統一	249
(3) 情報システムと監視制御システムとの接続	249
(4) 情報データの入力と保守管理	249
参考図書リスト	251
《関係省令, 告示, 通知》	253
1. 水道施設の技術的基準を定める省令 (厚生省令第十五号) 平成12年2月	253
2. 水道施設の技術的基準を定める省令等の留意事項について (厚生省水道整備課長, 衛水第20号) 平成12年3月	263
3. 資機材等の材質に関する試験 (厚生省告示第四十五号) 平成12年2月	266
4. 水道用薬品の評価のための試験方法ガイドラインについて (厚生省水道整備課長, 衛水第21号) 平成12年3月	271
《技術資料》	333
索引	371
浄水技術ガイドライン作成委員会委員及び執筆者	