

1 章 総 説	1
1. 1 背 景	1
1. 2 本書の目的	1
1. 3 本書の特徴	1
1. 4 本書の構成	2
1. 5 本書の使い方	3
1. 6 浄水処理システム設計における基本事項	5
1. 6. 1 水量の安定的確保	5
1. 6. 2 水質の安全性確保	5
1. 6. 3 安全対策	5
1. 6. 4 施設の改良、更新	5
1. 6. 5 環境対策	5
1. 6. 6 計測・制御・監視の安定性確保	6
1. 6. 7 資機材及び薬品類の品質確保	6
(1) 資機材	6
(2) 薬品類	6
1. 7 主な用語の定義	7
2 章 浄水処理システムの設計	9
2. 1 浄水処理システムの考え方	9
2. 1. 1 検討条件の把握	9
(1) 原水水質の把握	10
(2) 処理目標水質の設定	10
(3) 維持管理レベルによる検討	10
2. 2 基本システムの選定	13
2. 2. 1 基本システム選定の考え方	13
2. 2. 2 水質条件から見た基本システムの選定	14
(1) 原水水質レベルの確認	14
(2) 浄水水質目標レベルの設定	15
(3) 濁度除去プロセス群の選定	15
(4) 有機物除去プロセス群の選定	16
(5) 基本システムの選定	18
2. 2. 3 原水水質レベル分類方法	21
2. 2. 4 浄水水質目標レベル策定根拠	21
(1) 浄水水質目標レベル1	21
(2) 浄水水質目標レベル2	22
2. 3 基本システムで対応できない水質項目への対応処理プロセス	23
2. 4 水質対応以外の処理システムの比較検討	24

2. 4. 1	イニシャルコスト	24
2. 4. 2	ランニングコスト	27
2. 4. 3	スペース	29
2. 4. 4	維持管理性	31
2. 4. 5	LCA (Life Cycle Assessment)	32
2. 5	ケーススタディ	33
2. 6	水質対応技術	38
2. 6. 1	不溶解性成分対応技術	40
(1)	濁度対応技術	40
(2)	藻類対応技術	42
(3)	耐塩素性病原生物対応技術	45
2. 6. 2	溶解性成分対応技術	48
(1)	異臭味対応技術	48
(2)	色度対応技術	50
(3)	有機物対応技術	51
(4)	消毒副生成物対応技術	54
(5)	無機物対応技術	57
2. 7	単位プロセスの概要	68
2. 7. 1	緩速ろ過	68
(1)	緩速ろ過の概要	68
(2)	緩速ろ過設備	68
2. 7. 2	凝集沈澱・浮上分離	70
(1)	凝集沈澱	70
(2)	浮上分離	79
2. 7. 3	急速ろ過・特殊ろ過	81
(1)	急速ろ過	81
(2)	特殊ろ過	87
(3)	マンガン接触ろ過	88
(4)	前処理用ろ過	89
(5)	マイクロストレーナ	91
2. 7. 4	膜ろ過	92
(1)	膜ろ過の概要	92
(2)	精密ろ過膜 (MF 膜) / 限外ろ過膜 (UF 膜) のシステム	98
(3)	精密ろ過膜 (MF 膜) / 限外ろ過膜 (UF 膜) の洗浄 (物理的洗浄、薬品洗浄)	101
(4)	ナノろ過膜 (NF 膜)	104
2. 7. 5	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. 7. 6	酸化処理	115
(1)	塩素処理	115
(2)	オゾン処理	116

(3) 二酸化塩素処理	120
2. 7. 7 生物処理	124
(1) 生物処理の概要	124
(2) 生物処理設備	124
2. 7. 8 紫外線処理	127
(1) 紫外線処理の経緯	127
(2) 「水道におけるクリプトスポリジウム等対策指針」による紫外線処理の適用	127
(3) 紫外線処理の概要	129
2. 7. 9 その他の単位プロセス	133
(1) エアストリップング	133
(2) イオン交換	134
(3) 電気透析 (ED)	136
(4) 吸着・晶析	136
(5) 逆浸透膜 (RO膜)	139
(6) pH調整	139
2. 7. 10 浄水処理に使用される薬品と設備	140
(1) 凝集剤と凝集助剤	141
(2) 高分子凝集剤	144
(3) 薬品注入設備	148
参考1 藻類の概要	150
(1) 藍藻類	150
(2) 珪藻類	151
(3) 緑藻類	152
(4) 黄緑藻類	152
(5) クリプト藻類	152
(6) 黄金藻類	153
(7) 渦鞭藻類	153
(8) ユーグレナ藻類	153
参考2 原水水質特性の把握	154
(1) 主成分分析とクラスター解析の融合図の説明	154
(2) 水質特性確認手順	155
(3) 自動計算ファイルを用いた計算例	156
参考3 その他の処理設備を追加する際の判定手順例	159
(1) マンガン	159
(2) アルミニウム	160
(3) アンモニア態窒素	161
(4) 鉄	161
3章 消毒システムの設計	163
3. 1 消毒システムの考え方	163
3. 2 消毒剤の種類と注入位置	164
(1) 消毒剤の種類	164

(2) 消毒剤の注入位置	164
3. 3 消毒システムの選定	165
3. 3. 1 検討条件の把握	167
(1) 原水水質の把握	167
(2) 浄水処理システムの把握	167
(3) 消毒指標水質の処理目標設定値	169
(4) 送配水システムにおける検討項目	169
3. 3. 2 消毒システムの選定	170
(1) 消毒剤の選定と注入量	171
(2) 追加塩素の必要性	174
(3) 消毒指標水質の除去特性の確認	174
3. 4 消毒設備	174
3. 4. 1 塩 素	176
(1) 塩素剤	176
(2) 消毒効果と消毒副生成物	177
(3) 特性	178
(4) 生成及び注入方法	178
(5) 原料及び製品の品質	182
(6) 貯蔵	182
(7) 注入制御	183
(8) 配管等材質	184
(9) 保安器具と除害設備	184
3. 4. 2 クロラミン	185
(1) クロラミンとは	185
(2) 消毒効果と消毒副生成物	186
(3) 特性	186
(4) 生成方法	187
(5) 原料の品質	188
(6) 貯蔵	188
(7) 注入制御	188
(8) 配管等材質	188
(9) 保安器具と除害設備	188
4 章 排水処理システムの設計	189
4. 1 排水処理の目的	189
4. 2 排水処理システムの選定	190
4. 2. 1 検討条件の把握	191
(1) 排水水質の把握	191
(2) 排水、汚泥の処分形態	191
(3) 浄水量規模・立地条件によるシステムの検討	191
(4) 維持管理レベルによる検討	192
4. 2. 2 排水処理対応技術の把握	192

4. 2. 3	排水処理システムの選定	193
4. 2. 4	排水処理システムの特徴及び設計例	193
(1)	緩速ろ過方式による場合	193
(2)	急速ろ過方式による場合	197
(3)	膜ろ過方式による場合	199
4. 3	排水処理施設	200
4. 3. 1	排水池	200
4. 3. 2	排泥池	201
4. 3. 3	濃縮設備	202
(1)	重力濃縮	202
(2)	浮上濃縮	203
(3)	ろ過濃縮	203
(4)	膜ろ過濃縮	204
4. 3. 4	天日乾燥床	205
(1)	天日乾燥床の例	205
(2)	脱水促進装置	206
4. 3. 5	脱水前処理	207
(1)	酸処理	207
(2)	石灰混合処理	207
(3)	高分子凝集処理	208
(4)	凍結融解処理	208
(5)	加温処理	208
4. 3. 6	脱水処理	209
(1)	脱水機	209
(2)	設計の留意点	213
4. 3. 7	返送水処理	216
(1)	浮上分離	216
(2)	沈澱分離	217
(3)	ろ過処理	218
(4)	膜ろ過処理	218
(5)	紫外線処理	218
4. 4	有効利用	219
4. 4. 1	有効利用の目的・必要性	219
4. 4. 2	有効利用の方法	219
(1)	農業・家庭園芸用土	219
(2)	窯業製品	220
(3)	土木資材（埋め戻し用再生土）	220
(4)	セメント原料	220
(5)	グラウンド用資材	220
4. 4. 3	有効利用のための加工施設	221
4. 4. 4	有効利用のための資源化加工	223
(1)	破碎	223

(2) 乾燥（含水率調整を含む）	224
(3) 造粒	227
(4) 焼成・溶融	228
4. 5 処分方法	228
5 章 海水・かん水淡水化システムの設計	229
5. 1 海水・かん水淡水化システムについて	229
5. 2 設備の概要と設計の考え方	230
5. 2. 1 原水設備	230
5. 2. 2 調整設備	231
(1) 処理方式	231
(2) 処理システムの選定	233
(3) 代表的設計仕様例	233
5. 2. 3 淡水化設備	234
(1) 逆浸透法	234
(2) 電気透析法	241
5. 2. 4 放流設備	242
(1) 排水処理設備	242
(2) 放流設備	243
5. 2. 5 薬品注入設備	244
(1) 凝集剤	244
(2) 殺菌剤	244
(3) 脱塩素剤	244
(4) pH調整剤	244
(5) 硬度調整	245
(6) 膜洗浄剤	245
(7) 膜保管用薬品	245
(8) 代表的設計仕様例	245
5. 2. 6 電気・計装設備	247
(1) 計装計器	247
(2) 制御項目	247
(3) 制御方法	247
(4) 計測器の設置場所	248
5. 3 維持管理	249
6 章 計測・制御・監視システムの設計	251
6. 1 総説	251
6. 1. 1 計測・制御・監視システムの定義	251
(1) 計測・制御・監視システムに求められる基本的な機能	251
(2) 計測・制御・監視システムの歴史と動向	251
(3) 計測・制御・監視システムの基本構成	251
6. 1. 2 計測・制御・監視システムの目的	252

(1) 安全・安定な運用	252
(2) 維持管理業務の効率化	253
(3) 省エネルギー、環境負荷低減	253
6. 1. 3 計測・制御・監視システム設計時の留意点	253
(1) システムの基本的構成と構成要素	253
(2) 維持管理体制	253
(3) 増設・改造・更新等における柔軟性、融通性、拡張性	253
(4) 信頼性の確保	254
(5) ノイズ・高調波・雷害対策	254
(6) 地震対策	254
(7) 情報セキュリティ対策	254
(8) 危機管理	255
6. 2 計測システム	255
6. 2. 1 計測システムの定義	255
(1) 計測システムの機能	255
(2) 新しい水質計測システム	255
6. 2. 2 計測システムの設計	256
6. 2. 3 計測システム設計時の留意点	258
(1) 計測項目ごとの留意点	258
(2) 共通して留意すべき点	259
<補足説明>新しい水質計測システムについて	259
(1) 原水の水質監視に関するもの	259
(2) 凝集処理に関するもの	260
(3) ろ過水に関するもの	260
(4) その他	261
6. 3 制御方式	261
6. 3. 1 制御の目的	261
(1) 制御方式の分類	261
(2) 制御の目的	261
(3) 基本的な制御方式と高度な制御方式	262
6. 3. 2 制御方式の設計	263
(1) 制御方針の検討	263
(2) 制御方式の選定	263
6. 3. 3 制御方式設計時の留意点	265
(1) 取水量制御	265
(2) 凝集剤注入制御	267
6. 4 監視制御システム	268
6. 4. 1 監視制御システムの目的と概要	268
(1) 監視制御システムの機能	268
(2) 監視制御システムの構成（スタンドアロンシステム）	269
(3) 遠方監視制御システム・広域監視制御システム	271
6. 4. 2 監視制御システムの設計	273

(1) 監視対象の規模	274
(2) 監視対象の広がり	274
(3) 運用・管理体制	274
(4) 経済性	274
6. 4. 3 監視制御システム設計時の留意点	274
(1) システム信頼性の確保	274
(2) 冗長設計	275
(3) 電源の無停電化	275
(4) ソフトウェア設計	275
(5) 更新への配慮	275
(6) 汎用技術の導入	275
(7) 既存システムとの整合性	275
(8) 情報セキュリティ対策	276
6. 5 情報システム	277
6. 5. 1 情報システムの目的	277
(1) 情報システムの機能	277
(2) 情報システムの構成例	278
6. 5. 2 情報システムの設計	279
(1) ハードウェア構成とソフトウェア構成の考え方	279
(2) 導入機能の選択	280
(3) 導入形態	280
6. 5. 3 情報システム設計時の留意点	281
(1) 情報システムの構成	281
(2) 名称の統一	282
(3) 情報システムと監視制御システムとの接続	282
(4) 情報データの入力と保守管理	282
(5) セキュリティ対策	282
＜資料：エネルギー対策＞	285
1 エネルギー対策が求められる背景	285
2 エネルギー対策の関連法令	285
3 エネルギー対策の概要	286
4 エネルギー対策技術の紹介	288
(1) 可動羽根ポンプ	288
(2) 動力回収水車	289
(3) 電力貯蔵	289
(4) 小水力発電	290
(5) 太陽光発電	291
(6) 風力発電	291
(7) 太陽光発電と風力発電のハイブリッド	292
(8) コージェネレーションシステム	292
(9) 燃料電池	293

7 章 高度浄水処理導入のための実験に関する考え方と留意事項	295
7. 1 高度浄水処理導入のための実験に関する考え方	295
7. 1. 1 処理実験の簡素化・効率化の3条件について	295
(1) 処理対象原水水質データが十分に蓄積されている場合	295
(2) 標準的な浄水処理システムが採用されている場合	296
(3) 高度浄水処理導入において一般的な設計諸元を採用する場合	296
7. 1. 2 高度浄水処理種別の特性について	296
(1) 粉末活性炭、粒状活性炭処理	296
(2) オゾン処理	296
(3) 生物処理	297
7. 2 高度浄水処理導入実験方法及び留意事項	301
7. 2. 1 活性炭処理	301
(1) 粉末活性炭処理-回文式（バッチ式）実験	301
(2) 粒状活性炭処理-連続カラム式実験	302
7. 2. 2 オゾン処理	303
(1) オゾン処理-回分式（バッチ式）実験	303
(2) オゾン処理＋粒状活性炭処理-連続カラム式実験	306
7. 2. 3 生物処理	308
(1) ラボ実験	308
(2) フィールド実験	309
 資料編	
《関係省令、告示、通知》	313
《参考図書リスト》	315
《関連図書リスト》	317
《技術紹介》	319
《改訂の沿革》	327
 索引	333