

水力発電土木施設のリニューアル技術

目 次

はじめに

第 1 章 貯水池

1.1 貯水池の現況	1
1.1.1 ダム堆砂の現況	1
1.1.2 ダム堆砂の性状	5
1.1.3 総合的な土砂管理	8
1.2 排砂技術の概要	13
1.2.1 技術概要	13
1.2.2 既往の排砂事例	14
1.3 貯水池内の排砂技術	17
1.3.1 掘削・浚渫	17
(1) 陸上掘削工法	18
(2) 浚渫工法(水上掘削工法)	21
(3) 運搬・輸送工法	25
1.3.2 排砂・通砂	27
1.3.3 施工事例	30
(1) 佐久間ダムの堆砂対策と実績	30
(2) 横山ダムの陸上掘削事例	33
(3) 相模ダムのバックホウ浚渫船事例	35
1.4 貯水池への流入土砂軽減技術	37
1.4.1 貯砂ダム	37
(1) 技術概要	37
(2) 小渋ダムの貯砂ダム事例	38
(3) 美和ダムの貯砂ダム事例	40
(4) 下久保ダムの貯砂ダム事例	42
(5) 長島ダムの貯砂ダム事例	42
1.4.2 排砂バイパス	44
(1) 技術概要	44
(2) 旭ダムの排砂バイパス事例	44
(3) 美和ダムの排砂バイパス事例	49
(4) 松川ダムの排砂バイパス事例	52
(5) 小渋ダムの排砂バイパス事例	54
1.5 新しい排砂技術	56
1.5.1 水圧吸引式	56
(1) Hydro 工法	56
(2) マルチホールサクション(MHS)排砂管工法	58
(3) SKY 工法	60

(4) サイフォンによる移動式排砂工法	-----	60
(5) 潜行吸引式排砂管	-----	63
1.5.2 サンドポンプ吸引式	-----	65
(1) 堆砂浚渫機	-----	65
(2) 堆砂除去装置（マジックボール）	-----	66
1.5.3 エジェクターポンプ吸引圧送式	-----	67
(1) 特殊エジェクター工法	-----	67
(2) エジェクター浚渫システム	-----	69
1.5.4 自然調節式	-----	70
(1) 益田川ダムの自然調節方式	-----	70
1.6 環境の保全・改善	-----	74
1.6.1 フラッシュ放流、置き土による土砂還元、土砂投入	-----	74
■一庫ダムの土砂投入とフラッシュ放流	-----	76
■宮ヶ瀬ダムのフラッシュ放流	-----	77
■真名川ダムの土砂還元・土砂投入とフラッシュ放流	-----	77
■阿武川ダムのフラッシュ放流	-----	78
■津軽ダムの土砂還元	-----	78
■黒部川連携排砂後のフラッシュ放流	-----	79
■那珂川における置土の実施状況	-----	80
1.6.2 堆砂・流木の有効利用	-----	82
(1) 砂利採取等の事業化の仕組み	-----	84
■雨畑ダムの事業	-----	84
■相模ダム	-----	85
■飯田市天竜川環境整備公社	-----	85
■美和ダム堆積土活用事業	-----	85
(2) 堆砂の有効利用事例	-----	86
■佐久間ダム	-----	86
■美和ダム	-----	87
■曲淵ダム	-----	87
■秋葉ダム	-----	87
(3) 流木の有効利用事例	-----	88
■草木ダムの事業	-----	88
■網取ダムの事業	-----	89
1.7 今後の課題と展望	-----	90
【参考文献】	-----	91

第2章 ダム本体

2.1 概要	-----	94
2.1.1 リニューアルの現況	-----	94
(1) 経年別について	-----	94
(2) 事業者別の傾向	-----	94
2.1.2 本章の構成	-----	97
(1) 堤体表面の補修	-----	97

(2) 堤体の補強	-----	97
(3) ダム本体の嵩上げ	-----	97
(4) 洪水吐ゲートの改良	-----	97
2.2 堤体表面の補修	-----	98
2.2.1 概要	-----	98
2.2.2 施工方法	-----	100
(1) 劣化診断と処理フロー	-----	100
(2) 調査・診断	-----	101
(3) 施工時期	-----	103
(4) 補修方法	-----	104
(5) 補修材料	-----	107
(6) 仮設備	-----	107
2.2.3 施工事例	-----	109
(1) コンクリートダム	-----	109
(2) フィルダム	-----	116
2.2.4 堤体表面の補修における課題と展望	-----	119
(1) 調査診断技術	-----	119
(2) 新しい調査診断技術	-----	120
【参考文献】	-----	120
2.3 堤体の補強	-----	122
2.3.1 概要および現況	-----	122
(1) コンクリートダム	-----	122
(2) フィルダム	-----	122
2.3.2 施工方法	-----	124
(1) コンクリートダム	-----	124
(2) フィルダム	-----	129
2.3.3 施工事例	-----	132
(1) コンクリートダム	-----	132
(2) フィルダム	-----	137
2.3.4 堤体補強における課題と展望	-----	150
(1) 課題	-----	150
(2) 展望	-----	150
【参考文献】	-----	150
2.4 ダム本体の嵩上げ	-----	151
2.4.1 概要および現況	-----	151
(1) 概要	-----	151
(2) 現況	-----	152
2.4.2 施工方法	-----	154
(1) 施工条件	-----	154
(2) 仮設備	-----	154
(3) 河流処理工	-----	154
(4) ダム本体の掘削工	-----	154
(5) 旧堤体の現状把握	-----	155

(6) 旧堤体の処理	-----	155
(7) 新旧堤体の一体化と補強工	-----	156
(8) 基礎グラウチング	-----	156
2.4.3 施工事例	-----	157
(1) コンクリートダム	-----	157
(2) フィルダム	-----	169
2.4.4 設計・施工上の課題と展望	-----	173
(1) 調査	-----	173
(2) 設計	-----	173
(3) 施工	-----	174
【参考文献】	-----	175
2.5 洪水吐ゲートの改良	-----	176
2.5.1 概要	-----	176
2.5.2 改良の現況	-----	176
2.5.3 施工方法	-----	178
2.5.4 施工事例	-----	180
(1) 津賀ダム	-----	180
(2) 加治川ダム	-----	183
(3) 菅生ダム	-----	189
2.5.5 施工時の留意点	-----	192
(1) 戸当たり鋼製ゲート締切	-----	192
(2) コンクリート遮水壁工法	-----	193
【参考文献】	-----	193
第3章 取水施設		
3.1 取水施設の概要	-----	194
3.1.1 取水施設リニューアル技術の分類	-----	194
3.1.2 取水施設リニューアルの目的	-----	197
3.2 堤体の穴あけ（新設・増設）	-----	198
3.2.1 堤体穴あけ工事の概要	-----	198
(1) 堤体穴あけ工事の目的	-----	198
(2) 施工概要	-----	199
3.2.2 施工方法	-----	201
(1) 穴あけ工法	-----	201
(2) 締切工法	-----	202
3.2.3 施工事例	-----	206
3.2.4 施工上の課題	-----	206
【参考文献】	-----	206
3.3 堤内取水ゲート（改良・補修）	-----	239
3.3.1 堤内取水ゲート工事の概要	-----	239
3.3.2 施工方法	-----	240
3.3.3 施工事例	-----	243
3.3.4 施工上の課題	-----	243

【参考文献】	-----	243
3.4 堤外取水口（新設・増設）	-----	253
3.4.1 堤外取水口工事の概要	-----	253
3.4.2 施工方法	-----	254
(1) 施工方法	-----	254
(2) 締切工法	-----	255
3.4.3 施工事例	-----	256
3.4.4 施工上の課題	-----	256
第4章 水路トンネル及び発電施設		
4.1 水路トンネル（導水路・放水路含む）	-----	276
4.1.1 水路トンネルの現状	-----	276
4.1.2 水路トンネルリニューアルの目的	-----	278
4.1.3 水路トンネルの調査診断技術	-----	279
(1) 水路トンネルの維持管理とリニューアルの現状	-----	279
(2) 調査診断技術	-----	283
(3) 調査診断技術事例	-----	289
(4) 調査診断技術の開発動向と今後の課題	-----	316
4.1.4 水路トンネルのリニューアル技術	-----	318
(1) リニューアル技術	-----	318
(2) リニューアル技術事例	-----	319
4.1.5 水路トンネルのリニューアル事例	-----	362
(1) 補強・拡幅事例	-----	362
(2) リニューアル施工事例	-----	368
【参考文献】	-----	398
4.2 水圧管路	-----	399
4.2.1 水圧管路の現状	-----	399
4.2.2 水圧管路リニューアルの目的	-----	399
4.2.3 水圧管路のリニューアル技術	-----	400
4.2.4 水圧管路のリニューアル施工事例	-----	401
【参考文献】	-----	404
4.3 発電所関連施設	-----	405
4.3.1 発電所関連施設の現状	-----	405
4.3.2 発電所関連施設リニューアルの目的	-----	405
4.3.3 発電所関連施設のリニューアル技術	-----	405
4.3.4 発電所関連施設のリニューアル施工事例	-----	406
【参考文献】	-----	430

おわりに

電力工事技術委員会名簿、技術部会WG名簿

