

付 録

技 術 書

技 術 書 目 次

1 管理基準の位置付け	78
1.1 管理基準制定の趣旨	78
1.2 技術書について	78
1.3 管理基準の適用範囲	78
1.4 ダムの種類	79
1.5 用語の定義	81
2 管理の基本	82
2.1 管理の基本	82
2.2 管理の区分	82
2.3 共同事業により造成されたダムの管理	83
2.4 関係法令等の遵守	84
2.5 管理において具備すべき図書	84
2.5.1 規程等	84
2.5.2 設計施工等の図書	85
2.5.3 関係マニュアル等	85
2.6 長寿命化を図る保全管理	87
2.7 省力化、省エネルギー化及び再生可能エネルギーの利用の推進	87
2.7.1 省力化の推進（ロボット・ICT等を併用した点検・管理）	87
2.7.2 省エネルギー化の推進 1.4 ダムの種類	87
2.7.3 再生可能エネルギーの利用の推進 1.4 ダムの種類	88
2.8 その他考慮すべき事項	94
3 管理の組織及び体制	96
3.1 土地改良施設の管理主体	96
3.2 管理組織等の設置	96
3.2.1 ダムの管理組織の整備	96
3.2.2 水利調整組織の整備	97
3.3 管理体制及び業務	99
3.3.1 管理体制	99
3.3.2 管理業務	103
3.4 管理技術者	104

3.4.1	ダム管理主任技術者	104
3.4.2	電気主任技術者	105
3.4.3	無線従事者	106
3.4.4	小型船舶操縦士	107
3.4.5	その他の技術者	108
3.5	業務継続計画（Business Continuity Plan：BCP）の整備	111
3.5.1	業務継続計画の特徴	111
3.5.2	業務継続計画の位置付け	112
3.5.3	業務継続計画の対象施設	112
3.5.4	業務継続計画の策定に係る関係団体	112
3.5.5	資機材の準備	113
3.5.6	業務継続計画の作成手順	113
3.5.7	業務継続計画の見直し	119
4	気象・水象の観測及び情報収集並びに解析	123
4.1	気象・水象の観測及び情報収集	123
4.1.1	観測及び情報収集項目	123
4.1.2	観測及び情報収集内容	124
4.1.3	その他必要な情報の入手	125
4.2	観測施設の設置等	130
4.2.1	水位観測施設	130
4.2.2	雨量観測施設	132
4.2.3	気温観測施設	132
4.3	観測要領	133
4.4	観測結果の整理	134
4.5	流出特性の把握	135
4.5.1	流出予測	135
4.5.2	流出モデル	136
5	利水管理	140
5.1	貯水管理	140
5.1.1	一般事項	140
5.1.2	貯水の運用ルール	141
5.1.3	貯水位の測定	146
5.1.4	流入量の算定	146

5.2	取水管理及び放流管理	147
5.2.1	取水管理	147
5.2.2	放流管理	150
5.3	渇水時の管理	153
5.3.1	渇水時のダムの運用	153
5.3.2	節水対策	154
6	洪水時等の管理	158
6.1	洪水時等の管理の一般事項	159
6.1.1	洪水の定義	159
6.1.2	洪水時等における貯水位	160
6.1.3	流入量の算定	162
6.2	洪水時等における体制及び措置	163
6.2.1	洪水時等における体制	163
6.2.2	洪水時等における措置	165
6.2.3	洪水時等の体制の解除	167
6.3	洪水時等における流水の放流	167
6.3.1	気象・水象情報の収集	168
6.3.2	流入量の予測	168
6.3.3	ダムからの放流	171
6.3.4	事前放流	173
6.4	取水放流バルブ及び洪水吐きゲートからの放流操作等	181
6.4.1	バルブ等の放流操作	182
6.4.2	洪水吐きゲートを有するダムの放流操作	182
6.4.3	越流型洪水吐き (洪水吐きゲートを有しないダム) からの放流	183
6.5	放流等の際にとるべき措置	187
6.5.1	関係機関に対する通報及び通知並びに記録の作成	187
6.5.2	放流の際の一般への周知	192
6.5.3	機器類の点検及び整備	194
6.6	異常時の対応	195
6.6.1	異常洪水への対応 (ただし書き操作)	195
6.6.2	施設故障への対応	197
6.6.3	融雪出水の対応	197
6.6.4	事前放流の実施後に低下させた水位が回復しない場合の対応	197

7 堤体等の安全管理	199
7.1 管理の期間の区分	200
7.2 試験湛水に関する記録等の引継	201
7.3 定期的・継続的な状態把握	206
7.3.1 点検・調査	206
7.3.2 日常点検における計測と留意事項	231
7.3.3 第二期から第三期への移行	253
7.3.4 通常時の管理	255
7.3.5 定期検査	255
7.4 堤体等の安全性の確認	256
7.4.1 堤体及び基礎地盤の安全性の確認	256
7.4.2 付帯施設（洪水吐き等）の安全性の確認	257
7.4.3 安全性評価結果を踏まえた安全性確保のための対応	258
7.5 臨時の計測、点検及び監視	259
7.5.1 臨時の計測、点検及び監視の実施	259
7.5.2 地震、洪水、大雨時の計測、点検、監視の内容	260
7.5.3 計測値等に異常がある場合の臨時の計測、点検、監視	260
7.6 応急措置	262
7.7 補修・補強	262
8 貯水池等の管理	263
8.1 貯水池の湖岸及び周辺斜面の維持	263
8.1.1 貯水池周辺斜面	263
8.1.2 計測計画	268
8.1.3 計測方法	270
8.1.4 管理段階の計測・監視	272
8.1.5 管理基準値及び挙動の判別	273
8.1.6 計測結果の整理	273
8.1.7 計測結果の評価	274
8.1.8 地すべり発生時の対応	274
8.1.9 地すべり防止施設の保全管理	274
8.2 水質の保全	274
8.2.1 貯水池における水質問題	275
8.2.2 貯水池の水質に係る環境基準等	277
8.2.3 水質調査	283

8.2.4	観測結果の整理	292
8.2.5	水質対策	293
8.2.6	水質汚染事故	300
8.3	堆砂対策	303
8.3.1	堆砂・背砂現象	304
8.3.2	堆砂形状と堆積機構	304
8.3.3	堆砂量の測定及び報告	304
8.3.4	堆砂対策	311
8.4	環境との調和への配慮	316
8.4.1	環境に係る法規	316
8.4.2	環境アセスメント	316
8.4.3	環境項目	317
8.4.4	環境調査結果の整理	319
8.4.5	貯水池周辺における環境保全	320
8.5	道路の管理	324
8.5.1	道路の区分	324
8.5.2	管理用道路	324
8.5.3	点検結果の整理	325
8.6	冬期の管理	325
8.7	人身に対する安全管理	326
8.7.1	保安設備	326
8.7.2	保安設備の保全	326
8.7.3	貯水池周辺の見回り	327
8.7.4	土地改良施設賠償責任保険について	327
8.8	貯水池の適正な有効利用	329
9	土木構造物の保全管理	330
9.1	土木構造物の点検及び機能診断	330
9.1.1	堤体の点検項目及び方法	331
9.1.2	コンクリート構造物の点検及び劣化機構	334
9.1.3	調査	337
9.1.4	土木構造物の健全性評価	337
9.2	土木構造物の長寿命化を図る保全管理	337
9.2.1	土木構造物の補修・補強	342
9.2.2	コンクリート構造物の補修、補強工法	343

9.2.3	堤体の補修、補強工法	347
10	設備機器の保安全管理	354
10.1	設備機器の分類	354
10.2	点検、整備等の区分と内容	355
10.2.1	点検	355
10.2.2	整備	357
10.2.3	点検、整備データの整理と活用	359
10.2.4	予備品・付属品の保管管理	361
10.3	設備機器の点検及び整備	362
10.3.1	放流設備	362
10.3.2	管理支援設備	377
10.3.3	付帯設備	391
10.4	設備機器のライフサイクルコストの低減を図る保安全管理	393
10.4.1	設備機器の保全方式	394
10.4.2	設備機器の保全方式	395
10.4.3	設備機器の診断と余寿命予測	395
10.4.4	総合的検討	396
11	管理の記録	397
11.1	管理の区分に応じた記録	397
11.1.1	計測記録	397
11.1.2	観測記録	398
11.1.3	点検記録	398
11.1.4	詳細調査記録	399
11.1.5	補修その他の措置の記録	399
11.1.6	定期検査の記録	399
11.1.7	臨時点検記録	399
11.1.8	その他	400
11.2	記録様式と記録の保存	400
11.2.1	記録の様式	400
11.2.2	記録の保存、共有、活用	414
11.3	管理結果の報告等	415
11.3.1	水利使用報告	415
11.3.2	ダムの操作に関する記録	415

12 土地改良財産の管理	417
12.1 土地改良財産の管理の根拠法令等	417
12.1.1 管理の根拠法令等	417
12.1.2 管理及び処分	418
12.1.3 管理委託	418
12.1.4 譲与管理	419
12.1.5 水利権の取扱いについて	419
12.1.6 本章の記述に関する注意事項	419
12.2 財産の管理受託のための準備	420
12.2.1 予定管理者が管理受託するために必要な法令上の手続	420
12.2.2 予定管理者における管理受託体制の整備	421
12.3 財産の管理委託協定	421
12.3.1 予定管理者に対する通知事項	421
12.3.2 予定管理者の事務	421
12.3.3 管理委託協定において定める事項	422
12.3.4 財産の移管	422
12.4 管理費予算の作成	428
12.4.1 予算の措置	428
12.4.2 予算の中・長期計画	428
12.4.3 国の助成事業	428
12.4.4 維持管理事業に対する地方財政措置	430
12.4.5 地区除外に際しての管理費賦課金の決済	430
12.5 財産の他目的使用等	431
12.5.1 他目的使用等の承認申請	431
12.5.2 他目的使用等の使用料算定基準	432
12.6 財産の共有持分付与	436
12.6.1 財産の共有持分付与に関する意見調整	436
12.6.2 共有持分付与に伴う維持管理事業計画等の変更	439
12.6.3 共同管理協定	440
12.7 改築、追加工事等	440
12.8 他の法令による管理との関係	441
12.8.1 道路法による管理との関係	441
12.8.2 河川法による管理との関係	441
12.9 管理台帳の備付け	442
12.10 土地改良施設の資産評価	442

参考資料	445
1 管理技術者の資格要件	446
1.1 ダム管理主任技術者	446
1.2 電気主任技術者	456
2 ダム検査票	466
3 利水ダムの堆砂状況調査について	483
ダム用語集	491
索引	504

1 管理基準の位置付け

土地改良施設管理基準―ダム編―（以下「管理基準」という。）は、土地改良法（昭和 24 年法律第 195 号）の規定により行われた国営土地改良事業によって築造されたダムの管理に当たって遵守すべき一般的な事項を定めたものである。

ダムの管理に当たっては、利水の適正な管理と施設機能の維持保全及び安全の確保が重要であり、個々のダムの管理に当たっては、管理基準の意図する趣旨及び適用範囲を十分に理解し、かつ、その目的、位置、規模、現地の自然的・社会的条件等に即して適正で安全な運用を図らなければならない。

1.1 管理基準制定の趣旨

管理基準は、国として、ダムの管理の在り方を示すとともに、管理にかかわる技術を適切に活用し、施設機能の維持及び安全管理の徹底を図るために制定するものである。

1.2 技術書について

技術書は、ダムの管理の実施に当たり、基準書では一律に定められない事項、地域の特性や個々の現場条件等によって選択性のある事項、一般的な技術解説、標準的な事例の紹介及びその他の参考となる事項の具体的な内容について記載している。

1.3 管理基準の適用範囲

管理基準の適用の範囲は、土地改良法の規定により行われた国営土地改良事業によって新築又は改築された農業用水の利用を目的として、河川法第 4 条第 1 項、第 5 条第 1 項又は第 100 条第 1 項（昭和 39 年法律第 167 号）の規定により指定を受けた一級河川、二級河川又は準用河川に設けられた基礎地盤から堤頂までの高さ（以下、堤高という。）が 15m 以上のダムとする。

なお、「農業用水の利用を目的」には「他の目的を併せ持つ場合を含む」とこととされている。また、河川法の指定地以外の「その他の場所」に設けられた国営土地改良事業によって新築又は改築されたダムで、堤高が 15m 以上のダムについては、必要に応じて適用する。この場合、表-1.1 に示す規定については、原則として適用除外とするが、その場合についても、管理基準の制定主旨に鑑みダムの大規模性や安全管理の重要性等を考慮し、必要があると判断される規定については準用する。

さらに、国営土地改良事業以外の補助事業により造成されたダム又は堤高が 15m 未満で河川法 44 条第 1 項に該当しないダム等は、この管理基準の適用を受けるものではないが、これらの場合においても、それぞれの管理主体やその行為を行う者が、独自の判断の下に管理基準を準用することについてはこれを妨げないこととしている。

表-1.1 河川法に基づかないダムにおける適用除外規定

項 目	根 拠 法 令
・政令で定める資格を有する管理主任技術者の設置に関する規定	・河川法第 50 条
・河川法に定める操作規程又は管理規程に基づくダムの管理に関する規定	・河川法第 47 条、 第 90 条
・洪水時等の観測結果及びダムの操作状況の河川管理者及び都道府県知事への通報に関する規定	・河川法第 46 条
・洪水時等におけるダムの操作に関する記録の河川管理者への提出に関する規定	・河川法第 49 条
・水利使用規則に基づく各種記録及び堆砂量の河川管理者への報告に関する規定	・河川法第 90 条
・河川管理者によるダムの定期検査に関する規定	・河川法第 78 条

1.4 ダムの分類

河川法第 26 条の許可を受けて設置する堤高が 15m 以上の「ダム」は、河川法施行令第 23 条を基本に、放流による下流への影響度、堆砂による上流への影響度、ゲート運用など放流操作の複雑さに応じて、次のように第 1 類から第 4 類まで分類されている。

第1類のダム

- ・ その設置に伴い下流の洪水流量が著しく増加するダムで
- ・ それによって生ずる災害を防止するため当該増加流量を調節することができると思えられる容量を確保して洪水に対処する必要があるもの

実際の運用上、貯水池の規模から分類すると

- | | | |
|---|---|--|
| <p>(1) ア 洪水吐きゲートを有し
イ 湛水区間の総延長（湛水区間における湛水前の河川延長の総和）が 10km 以上。</p> <p>(2) 河川に沿って 30 km 以内の間隔で存する 2 以上のダムに係る湛水区間の総延長の和が 15km でその内洪水吐きゲートを有するもの。</p> <p>(3) (1) (2) 以外で水利使用条件等で河川管理上、洪水に関しての従前機能維持を指示したダム。</p> <p>(4) 農業防災ダム</p> | } | <p>のうち下流の洪水流量が著しく増加することにより、災害が発生するおそれがあるダム</p> |
|---|---|--|

第 1 類のダムの設置者に対し河川管理者は河川の従前の機能の維持のための措置

として { サーチャージ方式
制限水位方式
予備放流方式 } 等により増加流量を調節することを

指示することができる

(河川法第44条、同施行令第24条の河川の従前の機能の維持の項を参照)。

第2類のダム

- ・ 堆砂によりその上流の河床が上昇したダム又は、
- ・ 設置者が貯水池の敷地としての権限を取得した土地の広さが十分でないダムで、洪水時に、その水位上昇によって生ずる災害を防止するため貯水池の水位を予備放流として洪水に対処する必要があるもの

第2類のダムは、施行例24条第1号のダムに相当する。第2類のダムに対して河川管理者が指示することができる措置を以下に示す(河川の従前の機能の維持の項を参照)。

(1) 河川の従前の機能の維持のための措置

- ・ 堤防の新設又は改築
- ・ 低地の盛土
- ・ 河床の浚渫

(2) 貯水池末端の自然排砂を促進する措置

- ・ 予備放流
- ・ その他類する措置

第3類のダム

- ・ 貯水池の容量に比して洪水吐きの放流能力が大きいダム又は、
- ・ 洪水吐きゲートの操作方法が複雑であるダムで、貯水池の水位を予備放流水位として洪水に対処することが災害発生の防止上適切と認められるもの

実際の運用上、洪水吐きゲートを有するダムで、以下の内いずれかに該当し、洪水調節の必要があると想定され、予備放流を行うダム。

- (1) 水系最下流のダム
- (2) 下流に住家、耕地等が開けているダム
- (3) 洪水吐きゲートの門数が3門以上あるダム
- (4) 計画洪水流量が1,000m³/s以上であるダム

第4類のダム

- ・ 貯水池の水位を常時満水位として洪水に対処しても災害の発生の防止上支障のないダム

(※ 出水時に全く問題がないダム)

- (1) 洪水吐きゲート若しくは放流管又は排砂管を有し、洪水時に流水を人為的に放流するダム
 - ・ 操作規程(法47条)等、ダムの管理についての規定が全面的に適用。
- (2) 「洪水吐きゲートの無いダム」、「排砂管又は放流管はあるが洪水時に操作しないダム」

- ・管理主任技術者（法 50 条）を設置するほか、他の管理についての規定を準用。

1.5 用語の定義

この技術書において用いる用語の定義は、表-1.2 のとおりであり、用語の意味は巻末に示す。

表-1.2 用語の定義

用語	定義
ダム	流水を貯留し又は取水する目的で築造された構造物をいい、広義には構造物、貯水池等の総体をその機能面からとらえた施設の総称として用いる場合もある。
貯水池	堤体によって締切られて造られた人造湖をいい、流水を貯留する用途に供される範囲をいう。
管理規程	土地改良法第 57 条の 2 及び同法第 93 条の 2 の規定により、土地改良区、国又は県がダムその他えん堤を管理する場合に定めなければならない土地改良管理規程をいう。
操作規程	河川法第 44 条の規定によるダム（河川の流水を貯留し、又は取水するため第 26 条第一項の許可を受けて設置するダムで、堤高が 15m 以上のもの）で洪水吐きゲートを有するダムについて定めなければならない規程をいう。
操作規程等	操作規程を含み河川法第 90 条に規定される許可の条件として作成が求められる、管理規程及び取水規程を含む。
洪水時等	洪水時を含め、洪水が発生する前の段階（事前放流を含む。）から洪水が終息した段階までをいう。

2 管理の基本

農業用ダムは、流水を貯留、調節し、農業用水を安定的に確保し供給するための取水機能を持つ重要な施設である。ついては、その管理に当たり、農業構造及び社会情勢の変化に伴う土地利用や営農形態の変化、地域の混住化等の進行を踏まえ、農業用水の安定的供給のみならず水資源の有効活用、自然環境の保全、生態系の保全、美しい景観の形成等に配慮しつつ行わなければならない。また、気候変動に伴う極端現象の増大等への対応として、既存水源の有効活用、洪水調節機能強化などの取組が必要となっている。さらに、国土・環境の保全等ダムの持つ公共・公益的機能を発揮するための、より安全で適正な管理が求められている。

このような状況下において、ダムの管理は、土地改良法、河川法、その他の関係法令等を遵守しつつ、受益地内の各水管理組織等との連携による合理的な運用のほか、ダム施設の重要性を踏まえ、施設の有する安全性と信頼性を保ち、災害防止に努めながら、経済性にも考慮し点検及び整備を実施しなければならない。また、土木構造物や設備機器などの長寿命化を図るとともに、ライフサイクルコストの低減に努めなければならない。

2.1 管理の基本

管理とは、土地改良法施行令（昭和 24 年政令第 295 号）第 56 条に「維持、保存及び運用をいうものとし、これらのためにする改築、追加工事等を含む」と規定されている。

管理は現状の形態を保存することであり、その施設を活用して目的を達成することであるが、活用するためには整備が必要であり、安全確認のための施設点検が必要である。

ダムの目的は、農業用水を安定供給するための貯留と放流、取水であるが、そのためには、土木構造物及び設備機器の機能の維持、保全及びこれらのためにする施設の改築、追加工事等の総合的な管理を行う必要がある。また、ダムの管理は、洪水のほか地震等予期しがたい自然現象をも対象としており、ひとたび災害が発生すれば、社会に及ぼす影響が甚大であることから、平常時はもとより緊急時においても高い安全性と信頼性を確保する管理をしなければならない。そのためにも、日頃から緊急事態を想定した訓練や連絡体制の確認を関係機関と連携して行うなど、関係機関との情報共有及び相互連携を緊密にしておくことが重要である。

あわせて、環境に対する国民の関心の高まりや土地改良法の環境との調和への配慮に係る規定を踏まえ、施設造成時のみならず補修等を行う際においても、地域の田園環境整備マスタープランに基づいた対応を図り、生態系等の自然環境の保全や周辺環境との調和に配慮することが必要であり、施設の塗装色等、景観に配慮した色彩を選択することも大切である。これらの取組に当たっては、地域住民等の協力を得ながら新たな管理体制を確立することも有効である。

2.2 管理の区分

ダムの管理は、農業用水を安定的に確保し、適切な取水・放流等の管理を行うための「利水管理」、

土地改良管理規程、操作規程等に定める洪水の操作等を行うための「洪水時等の管理」、堤体等の安全性の確認を行うための「安全管理」、ダム及び付帯する関連施設の安全で適正な機能の発揮を確保するための「機能の保安全管理」及び土地改良法の規定に基づき財産を管理するための「財産管理」に区分される。これらは、機能を維持し、安全な管理を行うために相互に密接に関連している。

また、ダム施設は、堤体、洪水吐き、基礎地盤（基礎処理工を含む）、放流設備（土木構造物部分）等の「土木構造物」、取水設備、放流設備、係船設備等の「機械設備」、電源設備、通信設備等の「電気通信設備」、「貯水池周辺斜面」、「観測・計測設備」、「その他の管理設備」から構成されており、複数の設備等が一体となって、ダム施設の設置目的に応じた機能を発揮している。

これらダム施設の管理には、堤体計測値の変化（漏水量の変化等）、施設の経年劣化、外的要因による堤体等の安全性などに着目した「安全管理」と施設の劣化に対応する機能の維持に着目した「保安全管理」の考えがある。

表-2.1 土地改良施設管理基準（ダム編）における「管理」の用例

用 例	説 明	備 考
管 理	『管理（維持、保存及び運用をいうものとし、これらのためにする改築、追加工事等を含む。）』	土地改良法施行令第56条から抜粋
	『この法律において「土地改良事業」とは、この法律により行う次に掲げる事業をいう。 一 農業用排水施設、農業用道路その他農用地の保全又は利用上必要な施設（以下「土地改良施設」という。）の新設、管理、廃止又は変更』	土地改良法第2条第2項から抜粋
〔維持〕 維持管理	ダムの機能を長期にわたって正常に維持するために行う、計測、監視等の行為並びに斜面の維持及び水質の保全等に必要な管理行為	8 貯水池等の管理
〔維持〕 安全管理	維持管理のうち、河川管理上の安全性及び耐震性を確保する観点から、設計・施工時の水理的・力学的安定性を保持するための行為	7 堤体等の安全管理
〔保全〕 保安全管理	日常管理や定期的な機能診断に基づいてダムの機能を長期にわたって維持するために戦略的に行う補修・補強等の管理行為 （土木構造物については更新が困難なことから長寿命化を図り、設備機器については更新その他によってライフサイクルコストの低減を図る。）	9 土木構造物の保安全管理 10 設備機器の保安全管理
〔運用〕	利害関係者に支障を与えないで、ダムの機能を良好に発揮させるために行う貯水、取水、放流及びこれらに必要な関係機関との調整等の行為	5 利水管理 6 洪水時等の管理

なお、各々の「管理」の詳細については、「5 利水管理」、「6 洪水時等の管理」、「7 堤体等の安全管理」、「8 貯水池等の管理」、「9 土木構造物の保安全管理」、「10 設備機器の保安全管理」、「12 土地改良財産の管理」に記載する。

2.3 共同事業により造成されたダムの管理

ダムの中には、農業用水の供給のほか、他の目的を併せ持つ施設として、共同事業で造成されたダムもある。

共同事業で造成されたダムの管理においては、本管理基準によるほか共同事業協定、共同施設の

管理に関する協定等、事業に参加した部門間での取り決めに基づき適切に実施しなければならない。

【参 考】共同事業について（平成 15 年 8 月農業農村整備事業計画作成便覧 農業農村整備事業計画研究会）

土地改良事業等を実施する際、ダム・水路等の施設計画が農業以外の他部門計画と競合する場合がある。そこで、お互いにその目的を達成させるため、競合対立した施設建設計画を調整し、共同で事業を実施できるようにする必要がある。

このような、かんがい、治水、発電、水道用水等のそれぞれ異なった部門、又は同種部門であっても事業主体が異なった二部門以上が利用する施設を共同して建設する事業を「共同事業」といい、その施設を「共同施設」又は「共用施設」とよんでいる。

2.4 関係法令等の遵守

ダムの管理に当たっては、土地改良法、河川法、その他の関係法令等を遵守しなければならない。

2.5 管理において具備すべき図書

ダムの管理に当たっては、関係する法令等に定められた規程等を備えるとともに、国営事業による施設建設時の資料のうち、ダムの管理に必要な完成図書等を備え、適切な管理に努めなければならない。

なお、備えるべき図書は整理し保管するものとする。

2.5.1 規程等

ダムを管理するに当たって、関係する法令等により備えるべき規程等は次のとおりである。

- (1) 土地改良法関連
 - ・管理委託協定書及び付属図書
 - ・管理規程
 - ・管理台帳
 - ・維持管理事業計画書
 - ・土地改良事業計画関連図書
 - ・共同事業協定等関連する図書（共同事業により造成されたダムの場合）
- (2) 河川法関連
 - ・水利使用規則
 - ・河川法第 23 条、同法第 24 条等に係る同法第 95 条協議関係図書
 - ・操作規程
 - ・管理規程（水利使用規則に規定されている場合）
 - ・取水規程（水利使用規則に規定されている場合）
 - ・ダム管理主任技術者選任届関連書類
- (3) その他の法令等の規定に関する図書

- ・電気主任技術者選任届関係書類
- ・無線局開設関係書類
- ・小型船舶関係書類
- ・危険物取扱者設置関係書類（必要に応じて）

2.5.2 設計施工等の図書

ダムを管理するに当たって、ダムの計画、調査、設計及び施工に関する資料のうち、ダムの管理に必要な完成図書等を完備しておかなければならない。

備えるべき図書

- ・ダム施設概要表
- ・地質に関する資料
- ・水文及び気象資料
- ・貯水池、堤体及び基礎処理の計画並びに設計計算書
- ・設計図
- ・取水及び放流設備等の完成図書
- ・施工管理記録
- ・試験湛水に係る資料
- ・その他国から引継ぎを受けた資料等必要な資料

2.5.3 関係マニュアル等

ダム管理に関係する主なマニュアル等は、表-2.2 のとおりである。

表-2.2 関係マニュアル等

分 類	名 称	発行年	発行部署等
土地改良施設 管理の基準等	(1) 農業用ダム機能診断マニュアル 共通編 1次調査用 2次調査用 計測データ 1次調査（取水放流設備編） 2次調査（取水放流設備編）	平成30年4月 平成31年3月 平成31年3月 平成31年3月 平成31年4月 平成31年4月	農林水産省農村振興局（※1）
	(2) 基幹水利施設指導・点検・整備マニュアル 「ダム編」	平成7年1月	農業土木機械化協会
	(3) わかりやすい土地改良施設管理入門 「水管理制御設備編」 「内燃機関編」	平成15年3月 平成14年3月	全国土地改良事業団体連合会
	(4) 河川砂防技術基準 維持管理編（ダム編）	平成28年3月	国土交通省 水管理・国土保全局
	(5) ダム定期検査の手引き〔許可工作物のダム 版〕	平成28年3月	国土交通省 水管理・国土保全局 河川環境課
	(6) 多目的ダムの建設 第7巻 管理編	平成17年6月	ダム技術センター
	(7) ダム管理の実務	平成12年2月 （廃刊） ※2	ダム水源地環境整備センター
	(8) ダムの管理 例規集	令和3年11月	水源地環境センター
	(9) 土地改良事業計画設計基準 設計「ダム」	平成15年4月	農業農村工学会
ストックマネジ メント関係の手引き （土木構造物関係）	(1) 農業水利施設の機能保全の手引き	令和5年4月	農林水産省農村振興局（※1）
ストックマネジ メント関係の手引き （施設機械関係）	(1) 農業水利施設の機能保全の手引き 「除塵設備」 「電気設備」 「水管理制御設備」	平成25年4月 平成25年5月 平成25年5月	農林水産省農村振興局（※1）
点検、補修、 補強工法等	(1) コンクリート標準示方書〔維持管理編〕	平成30年10月	土木学会
	(2) コンクリートのひび割れ調査、補修・補強指 針-2013-	平成25年5月	日本コンクリート工学会
	(3) 農業水利施設の長寿命化のための手引き	平成27年11月	農林水産省農村振興局（※1）
	(4) 農業水利施設の補修・補強工事に関するマニ ュアル【水路トンネル編】	令和3年6月	農林水産省農村振興局（※1）
	(5) 水管理制御方式技術指針（計画設計編）	平成25年3月	農業土木機械化協会
	(6) 国営造成農業用ダムの補強・復旧（補修）工 法に関する手引き（案）	令和2年10月	農林水産省農村振興局（※1）
環境配慮関係の 手引き等	(1) 環境との調和に配慮した事業実施のための調 査計画・設計の技術指針	平成27年5月	農林水産省農村振興局（※1）
	(2) 農業農村整備事業における景観配慮の技術指 針	平成30年5月	
	(3) 農業農村整備事業における景観配慮の手引き	平成18年8月	
	(4) 外来生物対策指針	平成20年3月	
	(5) カワヒバリガイ被害対策マニュアル	平成25年3月	
その他	(1) 土地改良施設管理者のための業務継続計画 （BCP）策定マニュアル	平成28年3月	農林水産省農村振興局（※1）
	(2) 農業水利施設の省エネルギー化対策の手引き	平成28年3月	

注）※1 の図書は、農林水産省ホームページで閲覧可能

※2 の図書は、（一財）水源地環境センターHP でPDFにて公開

2.6 長寿命化を図る保全管理

「土地改良長期計画」（平成24年3月30日閣議決定）から、これまでの全面的な改築、更新に代え、劣化の状況に応じた補修、更新等を計画的に行うことにより、施設の長寿命化とライフサイクルコストの低減を図る戦略的な保全管理を推進することが示された。

ダムは、高い安全性が要求されるとともに、全面的な更新が困難な施設であることから、維持管理をより効果的、効率的に行い、長寿命化を図りつつ、安全性及び機能を長期にわたり保持することが重要である。

維持管理においては、施設を構成する部位や機器の劣化、損傷等が施設、設備の安全性や機能に与える影響の度合いを踏まえ、対策の必要性や優先度を判断する必要がある。

ダムの長寿命化を図るため、それぞれの施設、設備のライフサイクルコストを低減し、維持管理を計画的に行うことにより、保全管理を実施していくことが重要である。

保全管理の具体的な作業内容については、「農業水利施設の機能保全の手引き」等を参考とする。

なお、標準耐用年数は、堤体、コンクリート構造物、機械設備等の施設区分ごとに定められているが、施設の寿命は環境、維持管理状況等により差異が生じ、特に点検整備の頻度は、施設の耐用年数だけでなく施設の信頼性に大きく影響する。詳細は、「9 土木構造物の保全管理」、「10 設備機器の保全管理」に記す。

2.7 省力化、省エネルギー化及び再生可能エネルギーの利用の推進

2.7.1 省力化の推進（ロボット、ICT等を併用した点検・管理）

ダムをはじめ、農業水利施設の保全管理の大部分を担っている土地改良区職員の高齢化、減少等を踏まえ、農業水利施設の維持管理の更なる省力化、効率化が重要となっている。このため、UAV（小型無人航空機）等のロボット、情報通信技術（ICT）等を活用した日常点検、機能診断、施設監視等の省力化、高度化を図る技術開発が進められている。今後、これらの技術開発の動向を注視し、ダムの管理に導入することを検討の上、管理作業の省力化、安全性向上及び保全管理の効率化を図ることが望ましい。

2.7.2 省エネルギー化の推進

地球環境問題の高まり、電力単価の上昇等により、省エネルギーへの期待と役割が大きくなっている。施設管理者は、ダム本来の機能を継続的に発揮させながら、地域の実情や設備規模に応じて、機器更新の際や日常の操作において、省エネルギー対策を意識し実施することが望ましい。

エネルギー消費機器等のエネルギー消費効率を可能な限り高めるため、トップランナー制度が創設され、交流電動機及び変圧器が制度の対象となっていることから、機器の更新に当たっては留意する必要がある。

ダムにおける省エネルギー化の取組として、以下の例が考えられる。

(1) 休止可能機器への通電停止

ダム内に設置しているスペースヒータについては、常時通電が一般的であるが、夏季に通電

を休止しても支障がないか検討する。通電を休止する場合は、操作盤内に乾燥剤を置くことや冬季のヒーティング再開に留意する必要がある。

また、その他の常時通電する必要のない機器についても、同様の対応を検討する。

(2) 省エネルギーに配慮した施設の改修

老朽化に伴う照明器具及び空調機の更新に当たり、LED や高効率空調機を導入することにより、使用電力量の削減を図る。また、ダム管理所で管理するデータのサーバー等については、セキュリティや安全な管理操作を考慮した上で可能なデータをクラウド上で管理することにより、サーバー容量及び電気代を節約することなどを検討する。

2.7.3 再生可能エネルギーの利用の推進

ダムにおいては、貯水の位置エネルギーを有効利用した小水力発電、ダムの敷地を利用した太陽光発電等による維持管理費財源の安定化など、再生可能エネルギーの利用が考えられる。

2.7.3.1 小水力発電

(1) 発電規模

水力発電は、その出力の規模によって大水力、中水力、小水力等に区分される。小水力発電は、発電量が数十 kW から数千 kW 程度の比較的小規模な発電の総称であり、一般に 1,000～10,000kW 以下の発電設備を対象としたものを小水力発電とすることが多い。

(2) 小水力発電の仕組み

ダム、農業用水路等の農業水利施設は、一般に上流の水源から下流のほ場へと用水を通水する施設であり、落差エネルギーを持っている。農業水利施設は、用水を安全に通水するため、エネルギーを減じる落差工、減圧バルブ等の施設が備わっており、これらを利用して発電を行う施設を小水力発電と称している。

(3) 農業水利施設を活用した小水力発電の効果

農業水利施設を活用した小水力発電の効果としては、売電収入を土地改良施設の維持管理費に充てることにより、維持管理費の負担軽減に繋がり、農業生産性の向上や農業ハウスなどの農業施設への電力供給を通じた農村振興の展開が図られることがあげられる。また、再生可能エネルギーの利活用は CO₂ 削減にも寄与することから、地球温暖化問題への対応という点でも重要である。

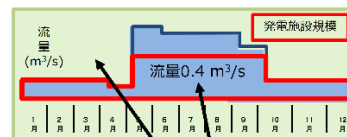
水力発電の基本事項

- 水力発電では、水を持つエネルギーを電気エネルギーに変換して利用します。流量と落差が発電規模を決める大きな要素となります。

$$P \text{ (kW)} = 9.8 \times Q \text{ (m}^3/\text{s)} \times H \text{ (m)} \times \eta$$

P (kW) : 発電電力 Q (m³/s) : 流量 H (m) : 有効落差
 η : 効率 (発電機や水車などの効率 ≈ 0.72)

$$\text{概ね } P \text{ (kW)} \approx 7 \times \text{流量} \times \text{落差}$$



(計算例)

落差 $H = 20$ (m)、流量 $Q = 0.4$ (m³/sec)の小水力発電

$$\text{発電電力 } P \approx 9.8 \times 0.4 \text{ (m}^3/\text{s)} \times 20 \text{ (m)} \times 0.72 = 56 \text{ (kW)}$$

$$\text{年間発電量} = 56 \text{ (kW)} \times 24 \text{ (時間)} \times 365 \text{ (日)} \times \text{設備利用率 (平均60\%)} = 2.9 \text{ 万kWh}$$

※整備済み地区の平均

電力供給量の目安

1世帯の年間電力使用量：
 約3,000 (kWh/年) ※
 97世帯分の電力に相当 (参考試算値)

※ 資源エネルギー庁H27「電力調査統計」等をもとに試算

二酸化炭素削減の目安

1kWhの水力発電で
 0.551kgのCO₂を削減※
 160tのCO₂削減に相当 (参考試算値)

※ 1kWhの水力発電で0.551kgのCO₂が削減 (環境省「温室効果ガス排出量の算定・報告・公表制度」で規定された排出係数)

図-2.1 水力発電における電力供給量、二酸化炭素削減の目安

(4) 小水力発電の留意事項

農業用水は、その特性上、季節による取水量の変動が大きく、特に非かんがい期である冬の発電量の確保が難しいため、小規模な場合は、建設費に対して費用対効果が得られない場合が多い。また、従来は売電単価が低く設定されていたことも課題であった。

しかし、2012年電気事業者による再生可能エネルギー電力の調達に関する特別措置法の制定により、国による「全量固定価格買取制度(FIT)」が創設され、現在では太陽光発電とともに普及が進んでいる。

さらに、2022年4月より市場価格に補助額が加算されるFIP制度が開始されるなど、脱炭素社会の実現のため再生可能エネルギーの「普及」と「自立化」を目指し新たな取り組みがなされている。

(5) 小水力発電施設導入の手続

ア 土地改良施設の利用手続

土地改良事業で整備した施設を活用して発電する場合は、土地改良法上、本来の用途や目的と異なるため、施設所有者の承認が必要となる。

イ 小水力発電を実施する場合の条件と手続

施設の本来の用途・目的を妨げない限度において、施設管理者たる土地改良区等は、小水力発電を実施しようとする者に他目的使用を認めるか否かについて判断し、認めようと

する場合は、各地方農政局長等へ承認を申請することとされている。ただし、国営造成施設、県営造成施設等の区分によって事務手続が変わることに注意が必要である。

一義的に管理受託者たる土地改良区等の意向が尊重される仕組みになっています。

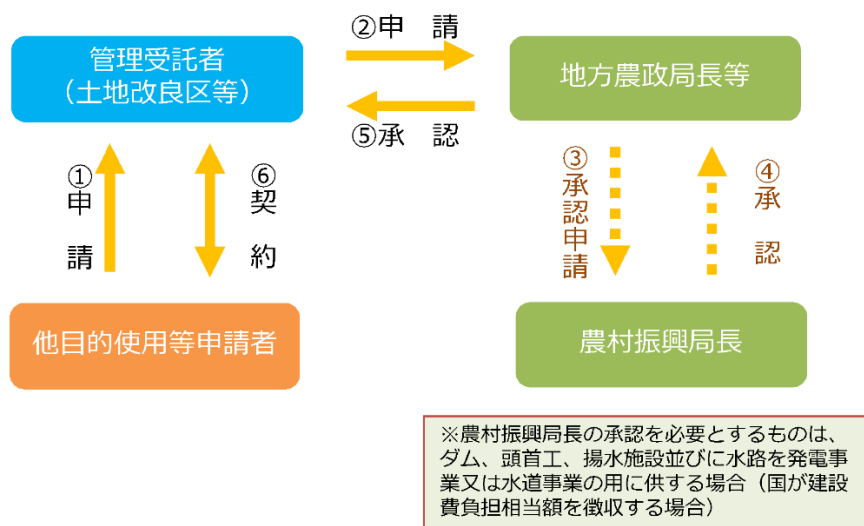


図-2.2 小水力発電を実施する場合の手続の流れ（国営造成施設の場合）

(イ) 他目的使用料徴収の流れ

他目的使用者は、施設の利用状況等に応じた他目的使用料（施設使用負担額及び維持管理費負担額）の支払が求められる仕組みとなっている。

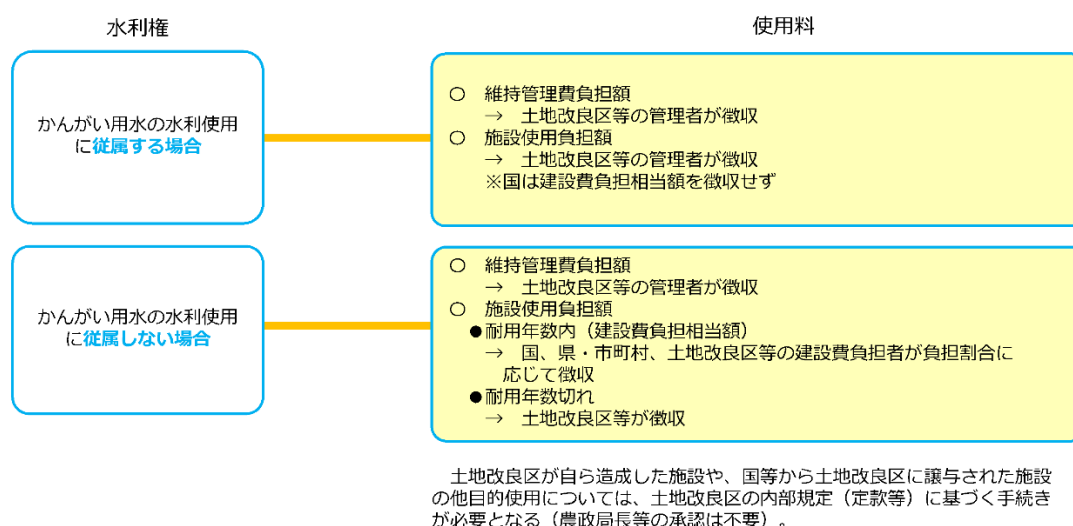


図-2.3 他目的使用料徴収の流れ

イ 河川法の手続（許可と登録）

河川を流れる水を利用して小水力発電を行う場合、河川法に基づく手続（発電用水利権取得）が必要である。

既に許可を受けている水量を利用して発電を行う場合、従属発電として比較的簡易な登録の手続により水利権の取得が可能である。

既に許可を受けている水量を超えて取水し発電する場合、非従属発電や新たに河川へ減水区間を生じさせるものは、許可申請での水利権の取得を行う。

	通常的水力発電	従属発電	非従属発電
減水区間の有・無	有	無	有（※）
水利権の許可・登録	許可	登録	許可

※：従属元のかんがい用水から増量する場合は、非従属発電。

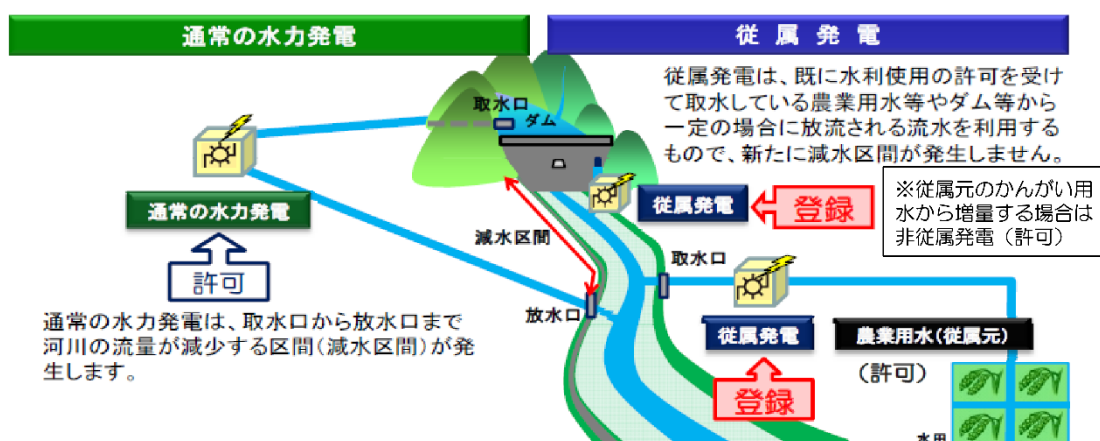


図-2.4 河川法に基づく従属発電、非従属発電

(ア) 発電用水利権の「登録」申請

a 登録申請の手続

かんがい用水など既に許可を得ている流水を利用して発電を行う場合、河川法第23条の2（流水の占用の登録）に基づく登録の手続を行う必要がある。

b 登録権者と処理期間

登録権者は、従属元（例：かんがい用水）の水利使用の許可権者となる。標準的な処理期間は1か月となっている（ただし、補正に要する期間は除く。）。

※なお、都道府県が登録権者の場合は、これに準じて条例で定めた期間となる。

c 登録申請書に必要な主な書類

登録申請書には図-2.5示すような書類を添付する必要がある。



図-2.5 登録申請書に必要な主な書類

※登録申請において必要な図書の内容は、河川法施行規則第11条の2に定められており、規定されているもの以外の図書の提出は求めない。

※河川区域内等に工作物を設置する場合は、登録申請と同時に河川法第24条、第26条第1項等の許可申請が必要となる。

※新たに水路等を設置せず、既存の水路に直接発電設備を設置する場合は、平面図は省略可。

(イ) 発電用水利権の「許可」申請

a 許可申請の手続

新たに河川から発電を目的として取水する場合、河川法第23条（流水の占用の許可）に基づく登録の手続を行う必要がある。

b 許可権者と処理期間

許可権者は、河川区分や発電規模により異なる。標準的な処理期間の目安は国土交通大臣が行うものは10か月、各地方整備局長等が行うものは5か月となっている（ただし、補正に要する期間は除く）。

※なお、都道府県が許可権者の場合は、これに準じて条例で定めた期間となる。

c 許可申請書に必要な主な書類

許可申請書には図-2.6に示すような書類を添付する必要がある。

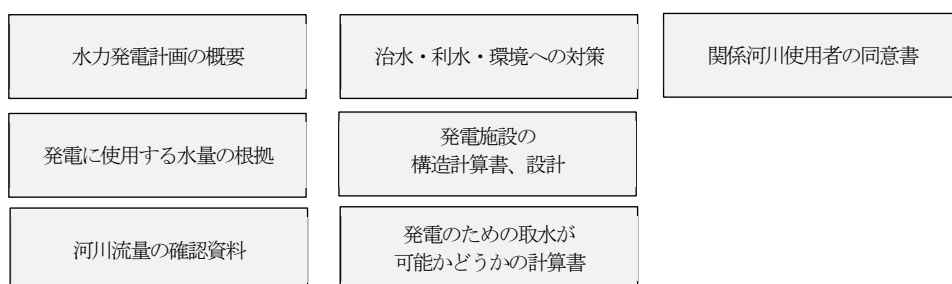


図-2.6 許可申請書に必要な主な書類

※許可申請において必要な図書の内容は、河川法施行規則第11条に規定されている。

※河川区域内等に工作物を設置する場合は、許可申請と同時に河川法第24条、第26条第1項等の許可申請が必要となる。

【参 考】ダム直下に発電施設を設置した事例

既存の放流・取水施設から発電用水を取水

ささがみね

笹ヶ峰ダム小水力発電所

(事業者：農林水産大臣)

新潟県妙高市・北陸地方整備局高田河川国道事務所管内

農林水産省が建設した笹ヶ峰ダムから放流されるかんがい用水、発電用水及び河川維持流量に従属した発電。発生電力は売電し、地区内の維持管理費の低減を図っている。

登録



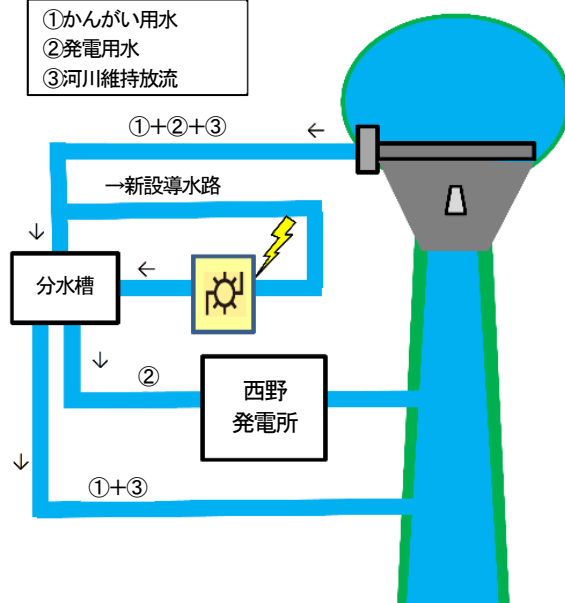
▲全体状況

■諸元

河川名	関川水系関川
有効落差	33.5m
最大使用水量	3.8m³/s
最大出力	997kW
水車の種類	横軸フランシス水車
発電機の種類	横軸突極型自由通風型三相同期発電機

▼概要図

- ①かんがい用水
- ②発電用水
- ③河川維持放流



■ポイント

- ・利水ダムから放流される水を利用した従属発電。
- ・既設の放流・取水施設から、新設した導水路を使って発電施設に送り、発電後は分水槽へ。

図-2. 参1 ダム直下に発電施設を設置した事例

(出典：「小水力発電設置のための手引き」(H28年3月、国土交通省 水管理・国土保全局) P. 29)

2.7.3.2 太陽光発電

「太陽光が電気になる仕組み」として、「光電効果」と呼ばれる現象がある。設置された太陽電池モジュール（通称）に組み込まれている半導体に光が当たることにより、電気が発生するメカニズムを利用して発電する。

【参 考】ダム直下の広場を利用した太陽光発電の事例

太陽光発電の事例（兵庫県多可郡多可町）

【目 的】

未利用自然エネルギーを活用した太陽光発電によって生み出された電力を、振替供給により地区内の管理事務所及び農業用ポンプ施設へ充当することにより、土地改良区の電力料金低減に寄与し、組合員の維持管理費の負担軽減を図る。



糺屋ダム堤体下の広場を利用した太陽光発電施設

【事業概要】

実施地域：兵庫県多可郡多可町
実施主体：加古川西部土地改良区
運転開始年度：平成27年度～
太陽光発電施設：
－最大出力：261kw
－供給先：地区内全使用電力年間296,000kwhを振替供給
－設置箇所：糺屋ダム堤体下の広場



【再生可能エネルギー普及啓発活動を含む農業水利施設見学会を実施】
平成27年度より地域の小学生4年生を対象に、土地改良区が設置した太陽光発電施設において、再生可能エネルギーの普及啓発を目的とした見学会を実施し、併せて農業水利施設の重要性についても学習する場を提供しています。



太陽光発電施設



揚水機場



ダム管理所内操作室

図-2. 参2 ダム直下の広場を利用した太陽光発電の事例

（出典：「農林水産省 HP、小水力等再生可能エネルギー導入の推進、太陽光発電導入地区の事例」）

2.8 その他考慮すべき事項

ダムの管理に当たっては、洪水、地震等に対するダム及びダム下流の安全を念頭に置き、都道府県、市町村、消防署、警察署等関係機関との連絡体制を整えるとともに、状況に応じて事前に調整を行うなどの必要な対応を行わなければならない。

また、国土・環境の保全等ダムの持つ多面的機能の発揮について、地域の実情や現場の状況に応じて関係機関との連携を図りつつ、配慮するよう努めなければならない。

【参 考】学校教育におけるダム施設学習と Web 会議システム及び UAV（小型無人航空機）の活用事例

【宮城県 花山ダム】

宮城県栗原市の小学校では、生活に欠くことの出来ない水の大切さについて学習を行っている。

その一環として、水源としてのダムの勉強を行いたいと学校側から施設管理者へ申入れがあったことから、ダムにおいて施設構造や機能、効果などの説明を行ってきた。

現在は、学校への出前講座、教室からリモートダム見学（Web 会議システム及び UAV（小型無人航空機）を活用したダム見学）などを行っている。

リモートダム見学には、下記のメリットがある。

- ・バス等の交通手段確保が不要となる。
- ・UAV（小型無人航空機）による施設見学は、上空からの全体像や、本来行くことの出来ない危険箇所の見学が可能となる。

《ダム概要》

- ・宮城県が施行し、昭和 33 年に完成
現在、宮城県が管理
(重力式コンクリートダム
堤高：45.8m 堤頂長：72m)
- ・多目的ダム
(洪水調節、不特定用水、
上水道用水、発電)



リモートダム見学概要



学校に赴き「ダムの役割」について出前講座

