

土木施設長寿命化計画  
ダムガイドライン

平成 19 年 3 月  
静岡県 土木部 河川企画室

## はじめに

ダム施設は、社会的重要性が高く、かつ大規模な施設であるとともに、ダム堤体そのものは容易に代替・更新することができないという特徴を有している。このため、ダム堤体自体は、半恒久的に運用を行うことが求められる。また、ダム施設は、堤体、貯水池、取水施設、管理施設などから構成される複合的施設であるため、多様な対応が求められる。

既往の施設管理においては、ダムを構成する構造物・設備毎に点検・対策が行われている。ダム施設全体を見渡して設備重要度・対策効果等を考慮した優先順位による管理計画がなされていないことや、過去の点検記録を利用した傾向分析がなされていないことから、長期的な保全管理の観点で検討の余地があると考えられる（保全管理には、対策の計画立案だけでなく、管理段階や蓄積した維持管理データを把握することにより点検項目や頻度の見直すことも含まれる）。

本ガイドラインは、上記のダム施設の特徴を踏まえ、静岡県土木施設長寿命化行動方針（案）をもとに、所管のダムのアセットマネジメントのあり方および実施方針をとりまとめたものである。

なお、本ガイドラインの作成においては、ライフサイクルコストの最小化を目的とした効率的かつ効果的な点検、維持管理手法に配慮した。また、ダムの機能低下に直結する堆砂による貯水容量の損失についての対策についても考慮するものとした。

## <目 次>

1	ダムガイドラインの基本方針	1
1.1	ダムガイドラインの基本方針	1
1.2	ダムのマネジメントの考え方	2
2	適用の範囲	4
3	用語の定義	8
4	維持管理目標	11
4.1	共通編	11
4.1.1	維持管理指標	11
4.1.2	維持管理水準	12
4.2	土木構造物	13
4.2.1	維持管理指標	13
4.2.2	維持管理水準	16
4.3	機械・電気設備	22
4.3.1	維持管理指標	22
4.3.2	維持管理水準	33
5	状態の把握、評価	37
5.1	共通編	37
5.2	土木構造物	39
5.2.1	調査・点検手法の設定	39
5.2.2	将来状態の予測手法の設定	42
5.3	機械・電気設備	43
5.3.1	調査・点検手法の設定	43
5.3.2	将来状態の予測手法の設定	47
6	経済性評価	49
6.1	ダムの経済性評価の基本方針	49
6.2	維持管理コストの区分とモニタリング	51
6.3	経済性評価手法の設定	53
7	中長期管理計画の立案	56
7.1	中長期管理計画の立案手順	56
7.2	保全対策の検討	57
7.3	対策実施の優先順位付け	58
7.4	柔軟な事業実施の検討	60
7.5	貯水池土砂対策	64
8	事業実施	66
8.1	事業実施手法	66
9	モニタリング	67
9.1	モニタリング手法の設定	67

## 1 ダムガイドラインの基本方針

### 1.1 ダムガイドラインの基本方針

静岡県の所管するダムに関する施設長寿命化計画においては以下の基本方針に基づいてガイドラインを定めるものとする。

1. 予防保全を基本とする。
2. 土木・機械・電気毎に維持管理指標を設定し、個別の特性を踏まえた維持管理を策定する。
3. 管理段階及び蓄積データの把握により、点検頻度の見直しをする。
4. 長期的な利用を踏まえた運用しやすいシステムとする。

#### 【解説】

ダムについては、法令や通達により、施設毎の点検結果の作成や提出が求められており、これに対応した比較的丁寧な保守管理が既に行われている。ダムガイドラインについては、これらの点検・調査をPDCAサイクルの中に位置づけ、中長期管理計画の策定に活かすマネジメントサイクルの構築を目指すものとする。

表-1.1.1 奥野ダムの日常的な点検・調査の実施状況

対象箇所	計測項目	点検頻度	対応する指針・基準等
堤体・基礎	安全管理のための計測 (漏水量・変形量など)	1回/日～1回/3ヶ月	河川管理施設等構造令
堤体・基礎 貯水池周辺	堤体および貯水池周辺の変状 (巡視)	1回/週	定期検査の手引きの内、目視確認できる項目
		地震時	地震後のダム臨時点検要領
貯水池	貯水池堆砂状況	毎年	利水ダムの堆砂状況調査要領
機械・電気 設備	部位・部材の劣化・損傷	原則1年に1回以上	ゲート点検・整備要領
ダム施設全体	管理体制及び管理状況、 資料・記録の整備保管状況、 施設・設備状況	3年に1回	定期検査の手引き

## 1.2 ダムのマネジメントの考え方

ダムのマネジメントは図-1.2.1に示すフローに従う。

管理計画は、管理するダムの将来予測に基づく中長期管理計画を立案する。

中長期管理計画策定は、維持管理計画 (Plan)、事業実施・点検 (Do)、事後評価 (Check)、評価手法の見直し (Action) のPDCAサイクルにより、状態評価・経済性評価を検証しつつ継続的に実施する。なお、「中長期管理計画」、「事業実施計画」において、土木構造物、機械設備、電気設備の各分野が共同で実施する。

また、点検への投資効果を上げるために、点検計画立案 (Plan) ⇒点検実施・記録 (Do) ⇒点検頻度の妥当性検証 (Check) ⇒点検方法の見直し (Action) のPDCAサイクルを継続的に実施する。

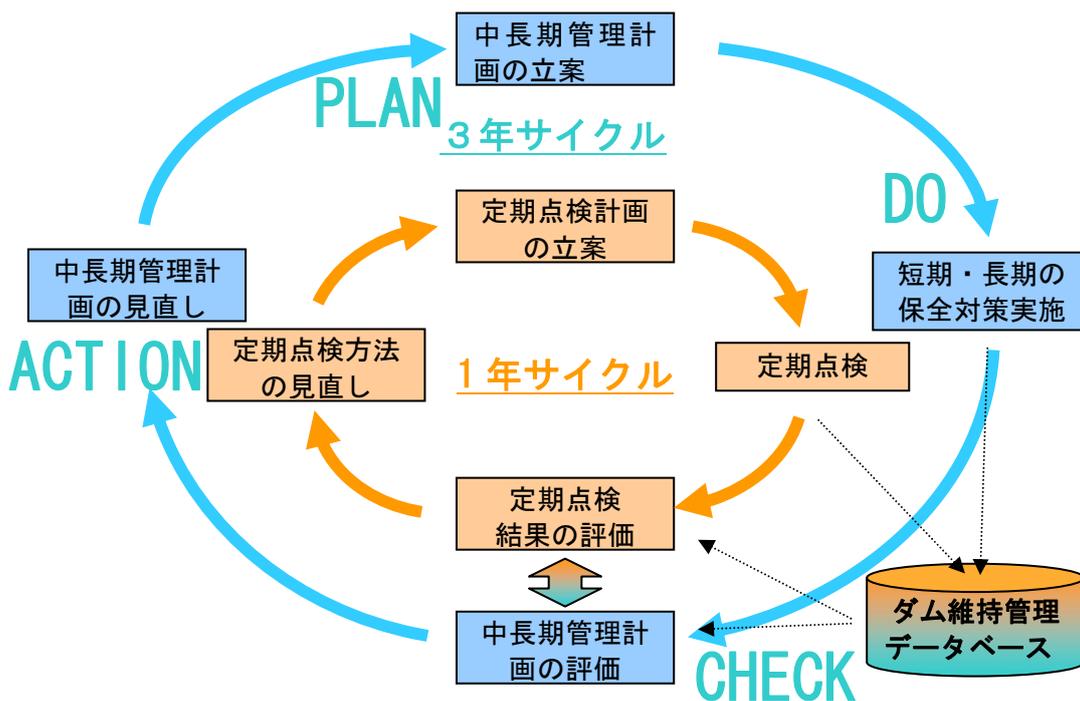


図-1.2.1 定期点検と中長期管理計画フロー

【解説】

ダムは、半恒久的にその機能を保持することが求められる施設である。図-1.2.2に示されるようにダムの機能は多様であり、互いに関連している。本ガイドラインでは、効率的なマネジメントにより、これらの機能を長期的に維持していく方策を示すものとする。

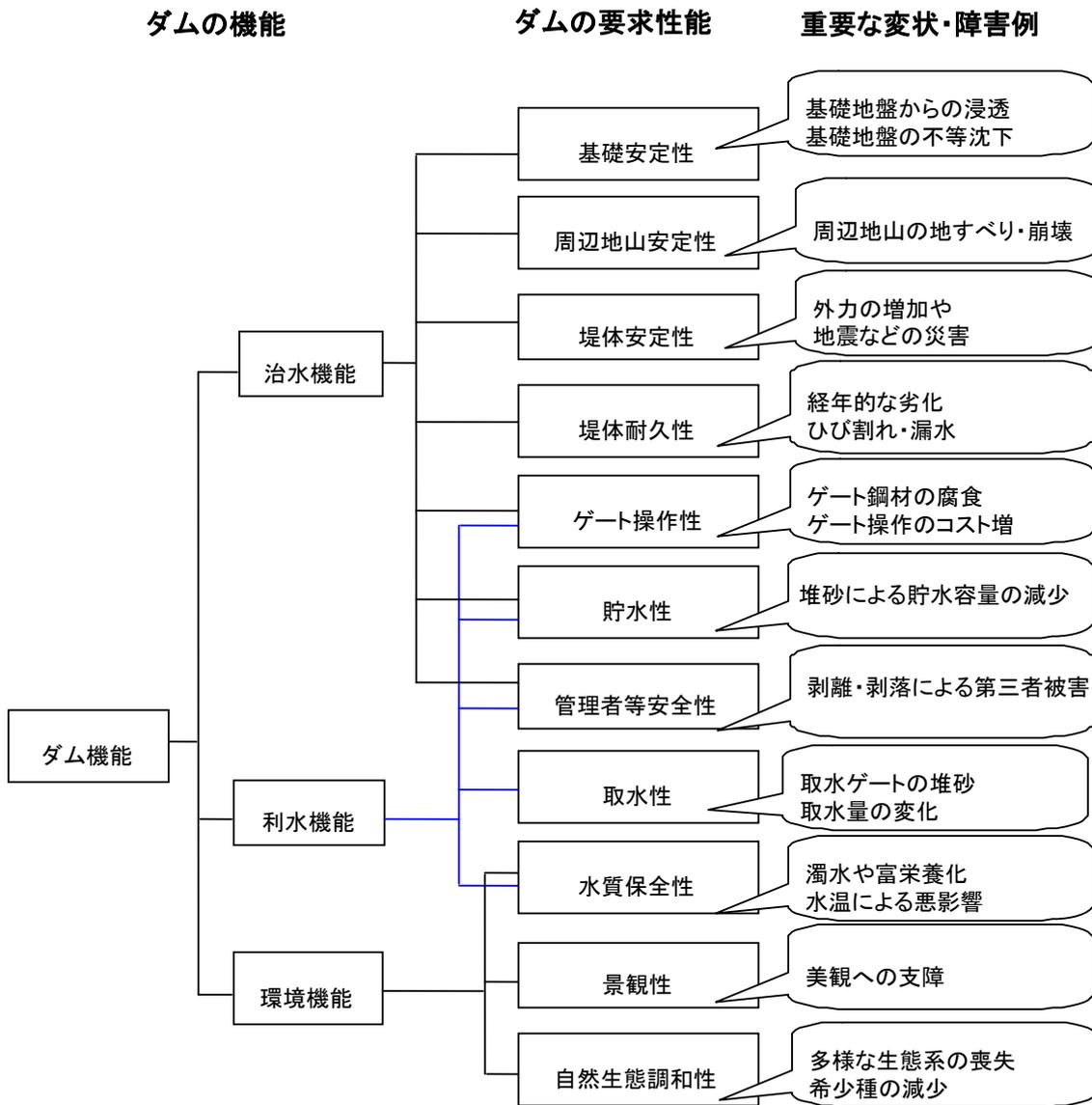


図-1.2.2 ダムに要求される機能

## 2 適用の範囲

ダムガイドラインについては、静岡県の所管するダムを対象として、ダムマネジメントの考え方を示すものとし、ロックフィルダム・コンクリートダムの双方に適用可能なものとする。本ガイドラインで対象とする施設は、「土木構造物」、「機械設備」、「電気設備」とする。

### 【解説】

ダムは、堤体や貯水池を含む「土木構造物」、ゲート操作に直接的に関与する「機械設備」、「電気設備」、管理棟や水位局や雨量局の建屋を含む「建築構造物」などで構成される。本ガイドラインでは「土木構造物」、「機械設備」、「電気設備」を構成する部位・部材全般を対象とする。「建築構造物」については本ガイドラインの対象外とする。

なお、個別の点検・対応マニュアルについては、ダム毎に構築するものとする。

**図-2.1.1～2.1.3**に奥野ダムの概要図、**図-2.1.4～2.1.5**に青野大師ダムの概要図、**表-2.1.1**に奥野ダムの構成要素を示す。

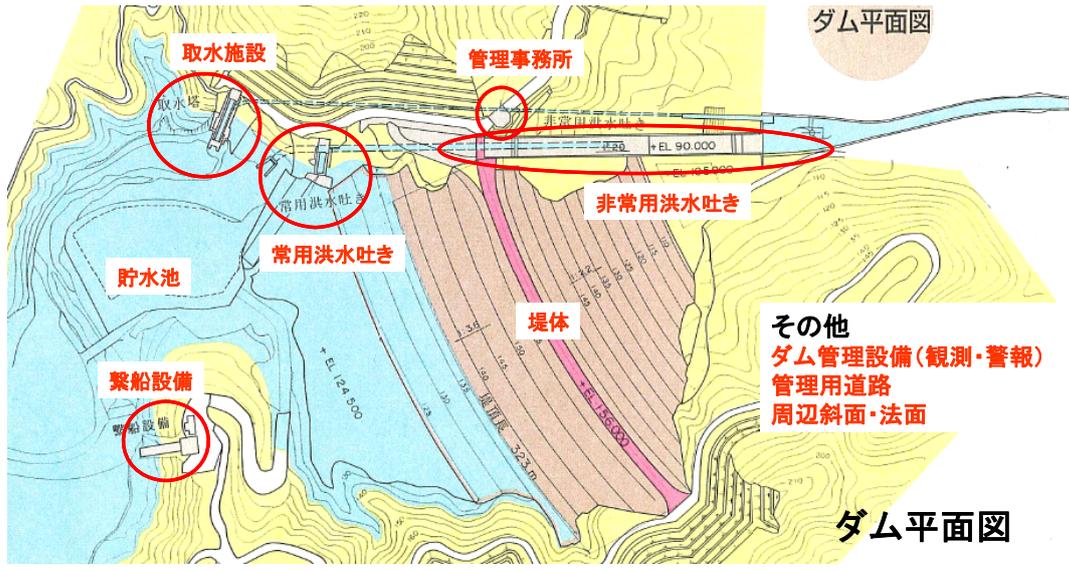
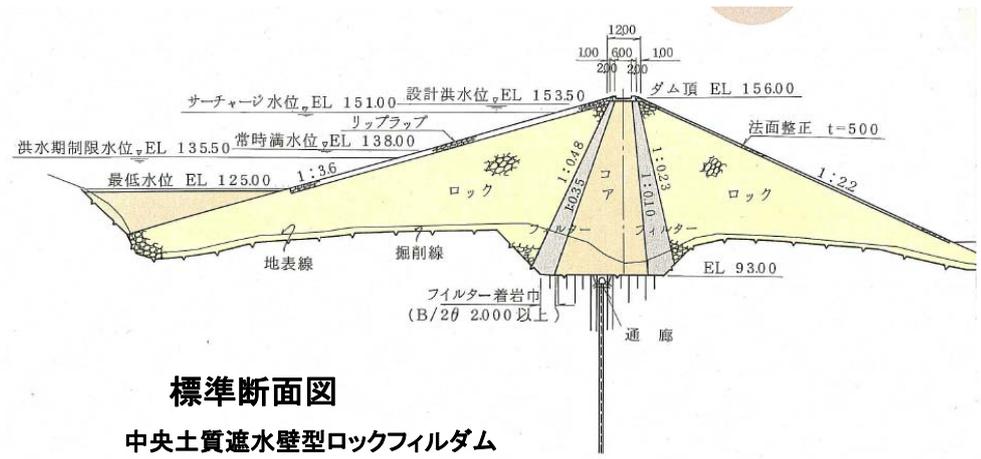


図-2.1.1 奥野ダム平面図



標準断面図  
中央土質遮水壁型ロックフィルダム

図-2.1.2 奥野ダム標準断面図

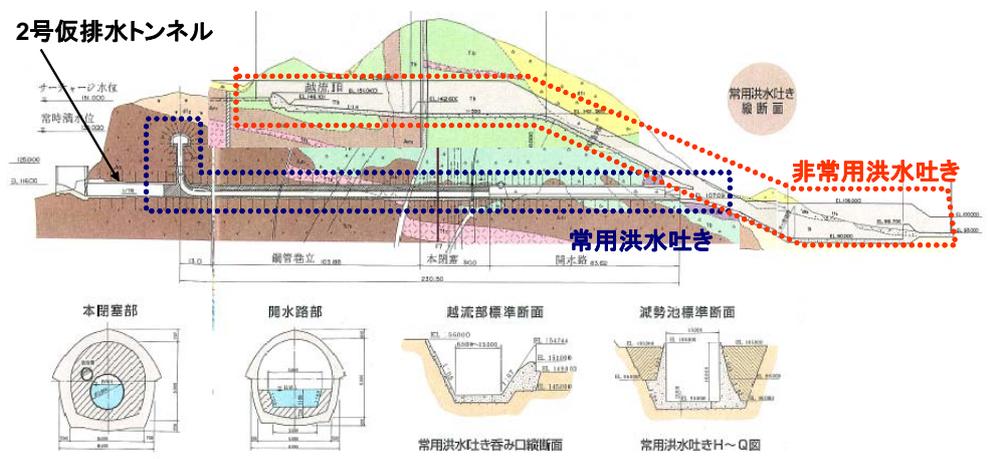


図-2.1.3 奥野ダム洪水吐き概要図

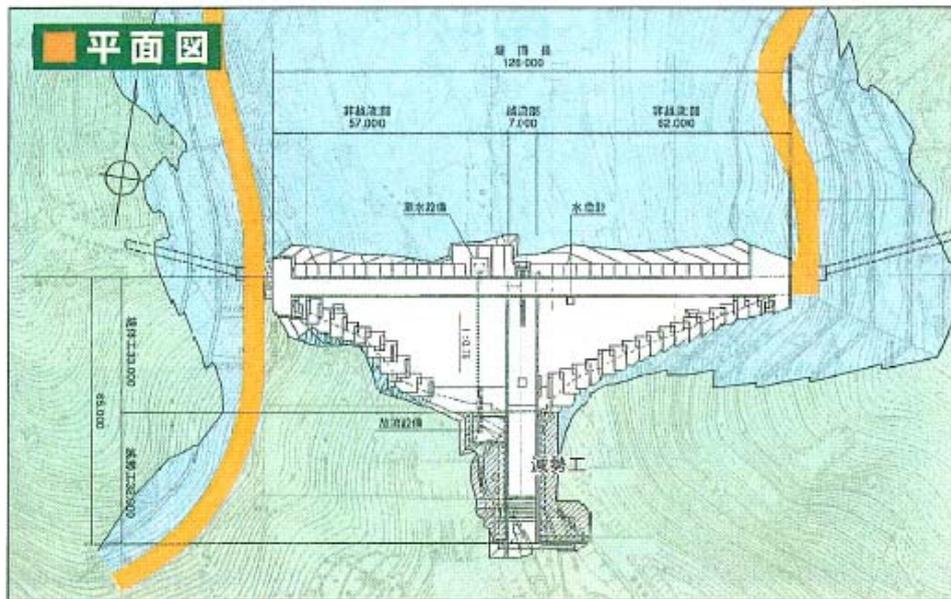


図-2.1.4 青野大師ダム平面図

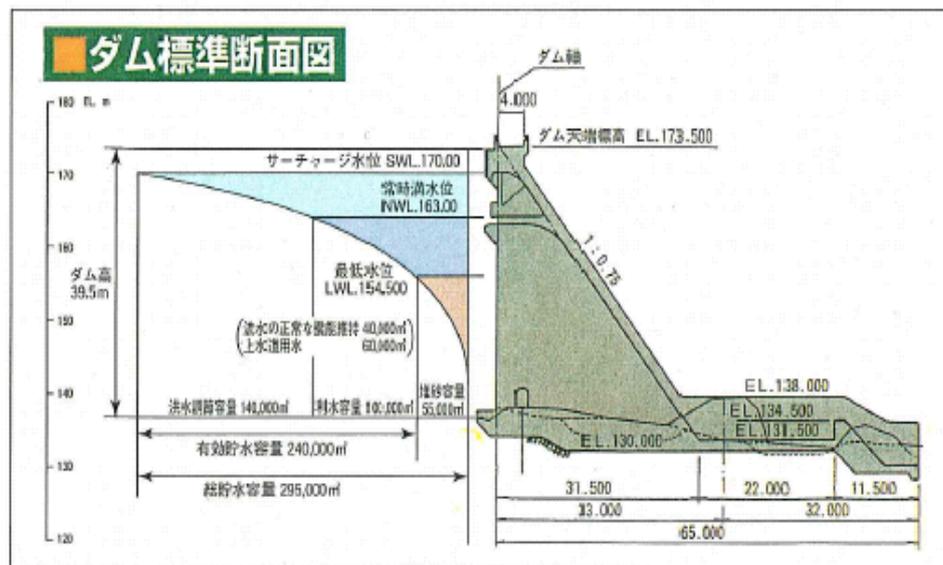


図-2.1.5 青野大師ダム標準断面図

表-2.1.1 奥野ダム構成要素一覧

土木構造物	堤体		ダム天端	電気設備	観測設備	堤体観測	パーソナルコンピュータ	
			法面工				プリンター	
			排水工				X, Yプロッター	
			擁壁工				地震自動観測装置	
			階段				監視制御装置	
			石張				操作卓	
			ダム下流護岸, 護床工				タイプライター	
			通廊				無線装置	
			網場				空中線装置	
	貯水池		管理用道路			警報設備	警報装置	
			2号仮排水トンネル				気象観測装置	
			越流部				雨量計 (自記)	
	洪水吐	洪水吐	横坑部				風向風速計	
			立坑部				気温計	
			越流部				湿度計	
		非常用洪水吐	導流部				蒸発量計	
			シュート部				水温計	
			減勢池部				気圧計	
流入部前庭保護			記録器					
洪水吐周辺法面工			放送装置					
排水工			集音マイク					
土留壁			回転灯装置					
洪水吐		下段扉	データ転送装置					
		上段扉	データ受信装置					
		スクリーン	データ表示盤					
機械設備	取水・放流設備	取水設備	放流管	管理設備	記録装置			
			空気管		I. T. V操作卓			
			閉塞ゲート		I. T. Vカメラ装置			
		放流設備	取水ゲート		演算処理装置			
			スクリーン		磁気ディスク装置			
			制水ゲート		コンソールディスプレイ			
	緊急放流孔ゲート		入出力インターフェース装置					
	低水 (維持) 放流ゲート		時計装置					
	低水放流管		入出力中継装置					
	取水・放流設備	取水設備	機側操作盤		電気設備	観測設備	堤体観測	間隙水圧計
		放流設備	機側操作盤					土圧計
	観測設備	堤体観測	層別沈下計			漏水量計		
地震計			地震計					
強震計			強震計					
浸透流計			浸透流計					
継目計			継目計					
岩盤変位計			岩盤変位計					
標的 (固定)			標的 (固定)					
漏水量観測装置			漏水量観測装置					

### 3 用語の定義

本ガイドラインにおいて使用する主な用語の定義は次による。

保	全	保全とは、設備を常に使用および運用可能状態に維持、または故障、損傷等を復旧するために点検、整備、更新、防食を実施し、その内容を記録することをいう。
予	防	保全とは、設備使用中におこる事故を未然に防止し、設備を常に使用可能状態に維持するために計画的に行う保全をいう。
事	後	保全とは、設備が機能低下、もしくは機能停止した後に使用可能状態まで回復させる保全をいう。
時間計画	保全	時間計画保全とは、予定の時間計画（設定した耐用年数）に基づき、計画的に予防保全を実施することをいう。
状態監視	保全	状態監視保全とは、設備を使用中の動作確認、劣化傾向の検出等により故障に至る経過の記録および追跡などの目的で、動作値および傾向を監視して予防保全を実施することをいう。
構造物（部材）の機能		目的または要求に応じて構造物（部材）が果たす役割
構造物（部材）の性能		目的または要求に応じて構造物（部材）が発揮する能力
耐	久	性： 構造物の性能（機能）低下の経時変化に対する抵抗性
耐	久	性能： 構造物の要求性能を、供用期間内に維持する性能
安	全	性能： 構造物が破壊して人命などが失われることのない性能
使	用	性能： 構造物の使用性および機能性に関する性能
第三者影響度		構造物がはく落したコンクリートなどの器物及び人に与える傷害などへの影響度合い
補	修	耐久性を回復もしくは向上させること、第三者影響度を改善すること、を目的とした維持管理対策
補	強	部材、構造物の耐荷性や剛性などの力学的な性能を回復、もしくは、向上させることを目的とした対策
使用性回復		使用性を回復させるための対策

機能性向上：	機能性を向上させるための対策
修景：	美観や景観の改善もしくは向上を目的とした対策
点検：	点検とは、目視、計器等による設備の異常・損傷の発見、機能の良否の判定、処置方法の立案およびその記録作成までの一連の作業をいう。
整備：	整備とは、設備の機能維持のために定期的に、または点検結果に基づき適宜実施する清掃、給油脂、調整、修理、部品取替およびその記録作成までの一連の作業をいう。
修繕：	修繕とは、劣化、破損した部材・部品等の機能・性能を実用上支障のない状態まで回復させることをいう。
取替：	取替とは、経年的な劣化、または破損した部品等を取替えることをいう。（「交換」と同意語）
更新：	更新とは、経年的な劣化、または破損した設備および機器等を新品に取替えることをいう。
改造：	改造とは、設備、機器等を機能の追加、または改良を伴って更新することをいう。
設備：	設備とは、施設機能を発揮する構成要素で、単独で機能を有するものをいう。
機器：	機器とは、装置を構成する単独で機能を有するものをいう。
部品：	部品とは、機器を構成する組立品で水密ゴム、ボルト等の、機器の要素をいう。
耐用年数：	施設または設備の使用が不可能か不相当となり、対象施設（設備）の全部または一部再建設あるいは、取替えるまでに要する期間のことをいう。
待機系設備：	待機系設備とは、平時の使用がなく、必要に応じて稼働する機械設備をいう。
管理運転：	管理運転とは、当該設備の本来目的とは別に、設備を実負荷、あるいはそれに近い状態で、設備機器全体の機器状態の把握、設備の内部防錆、防塵等の機能保持、ならびに操作等の習熟を目的に総合的に試運転を行うことをいう。
機能回復：	機能回復とは、故障、破損等により機能低下した設備を整備、更新等により機能復旧させることをいう。

機能維持：	機能維持とは、回復困難な故障を防止し、発錆による設備の劣化やグリス等の固着による事故を防ぐことにより、設備機能を維持することをいう。
点検技術者：	点検技術者とは、施設管理職員、または管理者の委託を受けた者で主に点検や油脂類の取替等を行える能力を有する者をいう。
専門技術者：	専門技術者とは、機械設備メーカーから派遣される技術者、または分解、点検、整備や故障時の対応技術を有する者をいう。
操作員：	操作員とは、施設管理職員、または管理者の委託を受けた者で常に設備の操作等に従事している者をいう。

## 4 維持管理目標

### 4.1 共通編

#### 4.1.1 維持管理指標

ダムの維持管理指標については、要領・指針等で提示される点検・調査の項目を基本とし、対象ダムの構造や特性を考慮した指標を個別ダム毎に設定する。

#### 【解説】

維持管理指標については、ダム毎に設定するが、以下の項目を基本とし、ダム毎に、これに追加する形で設定するものとする。

表-4.1.1 ダムの維持管理指標

点検・調査方法	対象施設	維持管理指標	
安全管理のための計測	ダム堤体	漏水・浸透水	
		変位・変形	
		間隙水圧(フィルダム)	
		揚圧力(コンクリートダム)	
貯水池の堆砂測量	貯水池・貯水池末端流入河川部分	堆砂状況	
ダム堤体および貯水池周辺巡視	ダム堤体	漏水・浸透水	
		変位・変形	
		浸食	
		風化	
	ダムサイトの左岸右岸	クラック・変形	
		漏水・浸透水	
	洪水吐き	流入部、導流部、減勢部	クラック
		流入部、導流部、減勢部	変形
		流入部、導流部、減勢部	摩耗
		流入部、導流部、減勢部	劣化
		流入部、減勢部	堆砂・流木
		導流部	法面変状
		操作室	クラック、変形、劣化
		下流取付河川	洗掘、湧水、崩壊
貯水池その周辺	貯水池内	堆砂	
	貯水池内地山	地すべり、崩壊	
	護岸、付属施設	崩壊、クラック、変形	
	周辺道路	変形、クラック	
機械・電気設備の点検	常用放流設備	ゲート・開閉装置の劣化・損傷	
	非常用放流設備	ゲート・開閉装置の劣化・損傷	
	低水放流設備	ゲート・開閉装置の劣化・損傷	
	予備動力装置	起動及び運転時の不具合	
	計測設備	漏水量計・揚圧力計の不具合	
	観測設備	水位計・雨量計の不具合	
	通信設備	無線通信装置の不具合	
	警報施設	サイレン・スピーカーの不具合	
	その他の施設	管理所・警報車の不具合	

#### 4.1.2 維持管理水準

ダムについては、社会的な重要性から予防保全を基本とした維持管理水準を設定する。

個別の維持管理水準については、要領・指針で提示される評価区分に基づき、劣化傾向の把握や予防保全の実施に適するよう、必要に応じて細区分を行う。なお、本評価区分は、ダム毎に設定せず、全ダム統一の基準とする。

##### 【解説】

ダムについては、国土交通省から「ダムの定期検査の手引き」が提示され、施設の状態に対する a,b,c の3段階で評価区分が示されている。この評価区分については、データの継続性を保持するうえでも、今後も基本とすることが望ましい。

しかしながら、一方で、「ダムの定期検査の手引き」に示される3段階評価では劣化の傾向を把握できず、今後のダムのライフサイクルマネジメントや長寿命化計画策定には十分ではない場合もある。

そこで、上記の条件をともに充足するため、**表-4.1.2**に示すように「ダムの定期検査の手引き」の評価区分を必要に応じて細分化することで、ダムの維持管理水準を設定するものとする。

表-4.1.2 ダムの維持管理水準

ダム長寿命化ガイドラインにおける評価区分			「ダム定期検査」の評価区分	
a <sub>1</sub>	機能低下により、緊急の処置が必要な状態	限界管理水準	a	直ちに何等かの処置が必要と判断される場合
a <sub>2</sub>	機能の低下があり、何らかの処置が必要な状態			
b <sub>1</sub>	劣化により、機能低下の可能性のある状態	目標管理水準 (予防維持管理)	b	何等かの兆候があり、今後注意して監視する必要があると判断される場合
b <sub>2</sub>	現状では機能が維持されているが、劣化により将来的には機能低下が予見される状態			
c <sub>1</sub>	軽微な変状が認められるが機能には支障がない状態	-	c	特に問題がないと判断される場合
c <sub>2</sub>	全く変状が認められず、新設に極めて近い状態	-		

## 4.2 土木構造物

### 4.2.1 維持管理指標

ダムの土木構造物については、超長期的な保全計画に基づいたマネジメントを行うものとし、以下の3つの観点から機能低下をモニタリングしうる維持管理指標を設定する。

- ダムの安全管理計測
- ダムの堆砂状況
- ダム堤体の劣化・損傷

上記のうち、河川管理施設等構造令に規定される「安全管理のための計測」についてはこれを遵守するとともに、対象ダムの管理段階を考慮した維持管理指標および計測頻度を設定する。

また、堆砂状況については、「利水ダムの堆砂状況調査要領（案）」に基づき、維持管理指標を設定する。その他の計測設備のないダム堤体や基礎、附帯設備の維持管理指標の設定においては、国土交通省が提示する「ダム定期検査の手引き」に準ずるものとする。

【解説】

(1) ダムの安全管理計測

ダムの安全管理のための計測は、ダム堤体および基礎の安全性を確保する目的で実施する。

河川管理施設等構造令で規定される「ダムの安全管理のための計測項目」を表-4.1.1に示す。本計測項目は、最低限の計測項目であるため、ダムの状況や目的に応じて計測項目を追加するものとする。

表-4.2.1 ダムの安全管理のための計測項目

ダムの形式	堤高	計測項目	対象ダム
重力式コンクリートダム	50m未満	漏水量、揚圧力	青野大師ダム(堤高39.5m)
	50m以上	漏水量、揚圧力、変形量	太田川ダム(堤高70m)
アーチ式コンクリートダム	30m未満	漏水量、変形量	—
	30m以上	漏水量、揚圧力、変形量	—
フィルダム(均一型以外のダム)		漏水量、変形量	奥野ダム
フィルダム(均一型ダム)		漏水量、変形量、浸潤線	—

\* 河川管理施設等構造令では「漏水量」と定義されているが、この「漏水」は、設計で考慮されている「漏水」であることから、コンクリートダムの場合には「排水量」、フィルムダムの場合には「浸透量」と呼ぶのがより適切な表現である。

(2) 堆砂測量

ダム貯水池の堆砂状況については、以下の3つの観点から把握することが望ましい。

- ① ダム及び河道管理上の安全の確保
- ② 次世代にわたる洪水調節及び水資源の持続的管理の実現
- ③ ダム貯水池の下流域のために必要な土砂の供給

表-4.2.2に示されるダムについては、「利水ダムの堆砂状況調査要領(案)」により毎年ダムの堆砂状況を調査することが義務づけられている。

表-4.2.2 堆砂状況の把握が求められるダム

ダムの堆砂状況調査要領(案)を適用するダム	
①	水利用使用許可の条件として上流の堆砂状況に関する報告を定期的なすように義務づけられたれているダム
②	現に第2類ダムであるもの
③	基礎地盤から堤頂までの高さが15メートル以上のダムにおいて、総貯水容量が100万m <sup>3</sup> 以上を超えるダム

奥野ダムでは毎年、上記要領に基づき、出水期後に深淺測量を実施し、堆砂状況を把握するとともに、ダム管理年報に結果を記載している。

(3) 堤体の劣化・損傷

堤体の劣化・損傷に関する安全管理のための計測項目以外の項目については、国土交通省が提示する「ダム定期検査の手引き」に基づき、調査を行うものとする。

国土交通省が提示する「ダム定期検査の手引き」に示される維持管理指標を表-4.2.3に示す。

これらの堤体の劣化・損傷は、定期点検および臨時点検におけるダム巡視の際に行い、予め、巡視ルートを設定して実施し、巡視時の留意事項をダム毎に整理しておくものとする。

表-4.2.3 ダム堤体の維持管理指標

対象土木構造物	維持管理指標	点検方法	参考資料
フィルダム堤体	漏水・浸透水	安全管理計測結果の確認	H.14ダム定期点検手引き
		下流面目視	H.14ダム定期点検手引き
	変位・変形	安全管理計測結果の確認	H.14ダム定期点検手引き
		上下流法面、天端の目視	H.14ダム定期点検手引き
	間隙水圧	安全管理計測結果の確認	H.14ダム定期点検手引き
	浸食	上下流法面の目視	S.61ダム定期点検手引き(案)
風化	上下流法面の目視・測量	S.61ダム定期点検手引き(案)	
ダムサイトの左岸右岸	クラック・変形	地山からの漏水目視	S.61ダム定期点検手引き(案)
	漏水・浸透水	ダムサイトアバット部目視	S.61ダム定期点検手引き(案)
洪水吐き	流入部、導流部、減勢部	クラック	目視・点検整備記録
	流入部、導流部、減勢部	変形	目視・点検整備記録
	流入部、導流部、減勢部	摩耗	目視・点検整備記録
	流入部、導流部、減勢部	劣化	目視・点検整備記録
	流入部、減勢部	堆砂・流木	目視・点検整備記録
	導流部	法面変状	目視・点検整備記録
	操作室	クラック、変形、劣化	目視・点検整備記録
	下流取付河川	洗掘、湧水、崩壊	目視・点検整備記録
貯水池 その周辺	貯水池内	堆砂	計測、目視、調査結果
	貯水池内地山	地すべり、崩壊	目視、観測結果
	護岸、付属施設	崩壊、クラック、変形	目視、調査結果
	周辺道路	変形、クラック	目視、調査結果

#### 4.2.2 維持管理水準

ダムとして要求される性能を満足するために、以下の3つの観点からなる維持管理指標毎に、維持管理水準として設定する。

- ダムの安全管理計測
- ダムの堆砂状況
- ダム堤体の劣化・損傷

なお、維持管理水準はダムの治水施設としての特性と社会的影響度から予防保全を基本として設定する。

#### 【解説】

##### (1) ダムの安全管理計測

安全管理のための計測項目については、ダムの定期検査において評価方法が規定されている。「安全管理のための計測」はダム全体の安定性に直接かかわるため、「ダムの定期検査」では安全側に評価されている。本ガイドラインにおいては、これらの観点を踏まえ、「安全管理のための計測」の維持管理水準については「ダムの定期検査」の評価に準ずるものとする。

##### (2) 貯水池堆砂

貯水池の堆砂状況に関する管理水準は、ダムの定期検査に準じるが、傾向把握を行うため、以下のとおりに細区分するものとする。

表-4.2.4 貯水池堆砂状況の維持管理水準

判定	判定の基準
a	<ul style="list-style-type: none"> <li>●既に計画堆砂量に達している。</li> <li>●堆砂により附属設備の機能に障害が生じている</li> <li>●上流部の堆砂が計画堆砂形状よりも高く、洪水被害が発生すると想定される。</li> </ul>
b1	●実績堆砂速度が計画値を著しく上回り、二次曲線的に堆砂量が増えている。
b2	●実績堆砂速度が計画値を著しく上回り、直線的に堆砂量が増えている。
c1	●a～bの状況が見られず、実績堆砂速度が計画値をやや上回る。
c2	●a～bの状況が見られず、実績堆砂速度が計画値を下回る

### (3) 堤体の劣化・損傷

堤体の劣化・損傷については、国土交通省が提示する「ダム定期検査の手引き」に示される維持管理水準を細分化し、予防保全およびダムの長期供用の観点から機能の低下がモニタリング可能なものとする。

**表-4.2.5**にダム定期検査の手引きから細分化した維持管理水準を示す。

表-4.2.5 ダム堤体および貯水池の変状・損傷に関する維持管理水準（1）

工種	検査項目	検査箇所	検査方法	判定	ダム点検マニュアルにおける判定の基準
ダム及び基礎地盤 (コンクリートダム)	変形	ダム天端、 監査廊、 下流面、 ジョイント、 天端高欄等	目視	a	●監査廊及び下流面のジョイントの開きが大きく、これが原因による漏水であることが明らかな場合 ●天端高欄の変形及び下流面直線部の見通し線にズレが発生し、進行性がある場合 ●上記のような状態で何ら対策を実施していない場合
				b	●監査廊及び下流面のジョイントの開きが大きく、貯水位や堤体の温度変化が原因であることが判明した場合 ●天端高欄及び下流面が見通し線が変形しているものの進行傾向になく、安定している場合 ●過去に判定aのような状態で、これに対し適切な処置で収束している場合
				c	●上記a,bのような状況が見られない場合
	クラック	上流面、 下流面、 天端橋梁、 高欄、 ピア、 監査廊等	目視	a	●クラックの開きが大きく、構造的な原因による場合 ●クラックの箇所はずれや漏水が見られる場合
				b1	●クラックの進行が確認された場合(ダム設置者から聞き取り)
				b2	●クラックの進行が確認されないが、ひび割れ幅が0.2mm以上の場合
	c	●上記a,bのような状況が見られない場合			
	劣化	上流面、 下流面、 天端橋梁、 高欄、 ピア	目視	a	●上下流面の劣化が著しく、安定上問題があると想定された場合 ●ジョイント周辺が深部まで劣化していると想定され、これが原因で漏水していることが明らかな場合
				b1	●剥離している範囲が全体の10%以上の面積率である場合
				b2	●剥離している範囲が全体の10%未満の面積率である場合
	c	●上記a,bのような状況が見られない場合			
	クラック、崩壊	ダムサイト 左岸、右岸	目視	a	●クラックの開きが大きく連続しており、崩壊につながる恐れがある場合 ●大きな崩壊が発生することが想定される場合、または、崩壊が拡大する恐れがある場合
b1				●クラックが進行中であることが確認された場合 ●変形が確認された場合	
b2				●クラックの進行性は確認されないが、ひび割れ幅が5mm以上あった場合	
c	●上記a,bのような状況が見られない場合				

表-4.2.5 ダム堤体および貯水池の変状・損傷に関する維持管理水準（2）

工種	検査項目	検査箇所	検査方法	判定	ダム点検マニュアルにおける判定の基準
ダム及び基礎地盤 (フィルダム)	漏水	下流面	目視	a	<ul style="list-style-type: none"> <li>●漏水の量が極めて多い場合</li> <li>●貯水位の変動に伴って、漏水量が急激に変化する場合</li> <li>●漏水の見られる箇所がパイピングの可能性がある場合</li> <li>●上記のような状態で何ら対策を実施していない場合</li> </ul>
				b1	●晴天時、堤体下流面の小段、法尻の排水溝に水が流れている場合
				b2	●晴天時、下流面の中腹～法尻部に湿潤化した部分がある場合
				c	●上記aのような状況が見られない場合
	変位・変形	上下流法 面、 天端	目視	a	<ul style="list-style-type: none"> <li>●変形・沈下(陥没)が大きく、周囲にクラックが発生する等、変形及び沈下の進行が確認された場合</li> <li>●上記のような状態で何ら対策を実施していない場合</li> </ul>
				b1	<ul style="list-style-type: none"> <li>●堤体内部の盛土材が露出している場合</li> <li>●堤頂部(天端舗装又は地覆コンクリート)に連続した線状又は半月状のクラックがある場合</li> </ul>
				b2	●堤体下流面で排水側溝等のコンクリート製品のズレ、損壊がある場合
				c	●上記a,bのような状況が見られない場合
	浸食	上流面、 下流面	目視	a	●侵食が著しく、これが原因で崩壊が始まる可能性がある場合
				b1	●侵食している範囲が全体の10%以上の面積率である場合
				b2	●侵食している範囲が全体の10%未満の面積率である場合
				c	●上記a,bのような状況が見られない場合
風化	上流面、 下流面	目視	a	●風化が著しく、所定の形状を確保できていない場合	
			b1	●風化している範囲が全体の10%以上の面積率である場合	
			b2	●風化している範囲が全体の10%未満の面積率である場合	
			c	●上記a,bのような状況が見られない場合	

表-4.2.5 ダム堤体および貯水池の変状・損傷に関する維持管理水準（3）

工種	検査項目	検査箇所	検査方法	判定	ダム点検マニュアルにおける判定の基準
貯水池及びその周辺	地すべり、崩壊	周辺地山	目視	a	●ダム及び貯水池に影響を及ぼす地すべり・崩壊の兆候が確認された場合 ●上記のような状態で何ら対策を実施していない場合
				b1	●ダム・貯水池に影響を及ぼさない程度の法面工に連続したクラックや段差、ズレが見られ、かつ進行性が認められた場合
				b2	●ダム・貯水池に影響を及ぼさない程度の法面工に連続したクラックや段差、ズレが見られるが、進行性が認められない場合
				c	●上記aのような状況が見られない場合
	クラック	護岸	目視	a	●クラック、変形箇所が崩壊につながると想定される場合 ●上記のような状態で何ら対策を実施していない場合
				b1	●崩壊につながらない程度のクラック、変形箇所が見られ、かつ進行性が認められた場合 ●過去に判定aのような状態で、これに対し適切な処置で収束している場合
				b2	●崩壊につながらない程度のクラック、変形箇所が見られ、かつ進行性が認めれない場合
				c	●上記aのような状況が見られない場合
	変形、クラック	周辺道路	目視	a	●道路のクラック、変化（沈下、すべり等）によって地すべりや崩壊につながると想定される場合 ●上記のような状態で何ら対策を実施していない場合
				b1	●道路に進行性のあるクラック、変化（沈下、すべり等）があるが、地すべりや崩壊には至らないと判断される場合
				b2	●道路に進行性のないクラック、変化（沈下、すべり等）があるが、地すべりや崩壊には至らないと判断される場合
				c	●上記aのような状況が見られない場合

表-4.2.5 ダム堤体および貯水池の変状・損傷に関する維持管理水準（4）

工種	検査項目	検査箇所	検査方法	判定	ダム点検マニュアルにおける判定の基準
洪水吐き	クラック	流入部、 導流部、 減勢部	目視	a	●クラックの開きが大きく、放置すると構造物の安定が損なわれることが想定される場合
				b1	●クラックから漏水している箇所がある場合
				b2	●部材表面に錆汁の発生が確認される場合 ●表面に亀甲状のクラックが確認される場合
				c	●上記aのような状況が見られない場合
	変形	流入部、 導流部、 減勢部	目視	a	●ジョイントに開きやズレが見られ、それが構造物の安定に影響を及ぼすと想定される場合 ●ジョイントに開きやズレが認められ、進行している場合
				b1	●ジョイントに5mm以上の開きやズレが見られるが、それが構造物の安定には直接影響を及ぼさないと想定される場合
				b2	●ジョイントに5mm未満の開きやズレが見られるが、それが構造物の安定には直接影響を及ぼさないと想定される場合
				c	●上記aのような状況が見られない場合
	磨耗	流入部、 導流部、 減勢部	目視	a	●磨耗が著しく進み、鉄筋が露出しているか、それに近い状態となっている場合
				b1	●部材表面が磨耗し、骨材が露出している場合 ●磨耗している範囲が全体の10%以上の面積率である場合
				b2	●磨耗している範囲が全体の10%未満の面積率である場合
				c	●上記aのような状況が見られない場合
	劣化	流入部、 導流部、 減勢部	目視	a	●劣化が深部にまで及んでおり、部材の安全率が著しく低下していると想定される場合
				b1	●劣化が表面から2cm以上深部にまで及んでいるが、部材の安全率には未だ影響を与えていない場合
				b2	●劣化が表面から2cm未満の深度まで及んでいるが、部材の安全率には未だ影響を与えていない場合
				c	●上記a,bのような状況が見られない場合
	堆砂、流木	流入部、 減勢部	目視	a	●流入部の流木等によって放流能力が著しく減少していることが明らかな場合 ●流木等がたまって放流機能に支障をきたしている場合
				b1	●流入部の流木等によって放流能力の低下が著しく減少していないものの、今後減少が進行する可能性がある場合
				b2	●流入部の流木等が認められるが、当面は放流機能に支障は認められないと判断される場合
				c	●上記aのような状況が見られない場合
	法面の崩落	導流部	目視	a	●法面の崩落が大きく、洪水吐きの放流能力が減少している場合
				b1	●周辺の法面の崩落が認められるが、洪水吐きの放流能力の減少には直接影響がない場合
				b2	●周辺の法面の崩落の兆候(落石等)が認められる場合
				c	●上記aのような状況が見られない場合
	クラック、変形、劣化	操作室	目視	a	●クラック、変形、劣化が巻上機基礎部から発生していたり、巻上機周辺を取り囲んで発生している場合 ●クラックの進行性が確認された場合
				b1	●操作室にひび割れ幅0.2mm以上のクラックが生じているが、巻上機基礎部には直接影響しない場合
				b2	●操作室にひび割れ幅0.2mm未満のクラックが生じているが、巻上機基礎部には直接影響しない場合
				c	●上記aのような状況が見られない場合
洗掘、湧水、崩壊	下流取付河川	目視	a	●洗掘が進み、崩壊の可能性がある場合	
			b1	●洗掘している範囲が全体の10%以上の面積率である場合	
			b2	●洗掘している範囲が全体の10%未満の面積率である場合	
			c	●上記a,bのような状況が見られない場合	

## 4.3 機械・電気設備

### 4.3.1 維持管理指標

「必要な時に確実に稼働する」というダムの機械・電気設備の機能を維持するためには、その機能低下を把握して適切な時期に適切な対策を実施する。この機能低下の原因となる部位・部材の損傷を維持管理指標として設定する。

#### 【解説】

ダム付帯機械・電気設備は、**表-4.3.1**に示す機能を持つ。

**表-4.3.1 ダム付帯機械・電気設備の機能一覧**

<設備名>	<機能>	<構成>
1) 取水放流設備：	取水ゲートにより、ダム表面水を取水し、放流設備により必要流量を下流域に放流する。 放流設備は維持用水の補給を行う低水放流ゲート、上水の補給を行う水道用仕切弁、および水位低下用の緊急放流ゲートが設置されている。	●ゲート設備 扉体 戸当り 開閉装置 放流バルブ 放流バルブ開閉装置 ●機側操作盤
2) 常用洪水吐設備：	設計洪水流量以下の流量を安全に流下させるために、ゲートにより洪水調節を行う。	●ゲート設備 扉体 戸当り 開閉装置 ●機側操作盤
3) 係船設備：	ダム管理用巡視船を適切に保管し、資機材の積み下ろし人員の乗下船を円滑に実施する。	●係船設備 台車・インクライン 開閉装置（ゲート設備同様） ●機側操作盤
4) 監査廊内昇降設備：	監査廊内で作業する人員の昇降を円滑に実施する。	●リフトカー ●機側操作盤
5) 堤内排水設備：	ダム堤内ピットに集められた浸透水を、外部に排水する。	●堤内排水設備 水中ポンプ ●機側操作盤
6) ダム管理用制御処理設備：	放流設備を操作規則に基づき確実かつ容易に操作するため、ダムの流水管理に関わる演算処理や放流設備の操作ならびに操作の支援を行う。 放流警報装置、気象観測装置、遠方操作卓、CCTV等から構成されている。	●ダム監視制御処理設備 制御処理設備 水位局、警報局 雨量局、通信装置 気象観測装置 予備電源設備 等

維持管理指標については、**表-4.3.1**に示した各機械・電気設備の機能に密接に関係すること、定期点検作業において比較的容易に（目視および簡易な計測器で）確認可能な事象であることを考慮して、**表 4.3.2～4.3.5**に示すように整理する。

表-4.3.2 維持管理指標一覧【ゲート設備1/3】

ゲート設備 扉体

区分	点検項目	点検内容	
ゲート扉体	全般	清掃状態	
	構造全体	構造全体	振動
			異常音
			片吊り
			たわみ・損傷・変形
	ボルト・ナット	ボルト・ナット	ゆるみ・損傷・脱落
	主桁及び脚柱	主桁及び脚柱	水抜孔・エアベント
			たわみ・損傷・変形
			板厚減少
	スキン	スキンプレート	損傷・変形
			板厚減少
	整流板	整流板	損傷・変形
	補助桁	補助桁	たわみ・損傷・変形
	溶接	溶接部・継手部	割れ
	支承部	主ローラ ローラ軸	給油
			摩耗・損傷
			作動
			異常音
		同上ブラケット	損傷・変形
		補助ローラ ローラ軸	給油
摩耗・損傷			
作動			
異常音			
同上ブラケット	損傷・変形		
シーブ	シーブ・軸・軸受	給油	
		摩耗・損傷	
		作動	
		異常音	
シーブカバー	損傷・変形		
水密部	水密ゴム	変形・損傷・摩耗	
		漏水	
	押えボルト・ナット	ゆるみ・損傷・脱落	
押え金物	損傷・変形		
塗装	塗装	損傷	
		発錆、ふくれ、剥離、亀裂、脆化	

ゲート設備 戸当り

区分	点検項目	点検内容	
ゲート戸当り	全般	清掃状態	
	ローラレール	主ローラレール	損傷・変形
			摩耗
	ガイドローラレール	ガイドローラレール	損傷・変形
			摩耗
	塗装	塗装	損傷
発錆、ふくれ、剥離、亀裂、脆化			

 : ピンク着色は、機能へ影響が大きい不具合箇所

表-4.3.2 維持管理指標一覧【ゲート設備2/3】

ゲート設備 開閉装置（ワイヤロープウインチ式）

区分	点検項目	点検内容	
開閉装置	全般	清掃状態	
	モータ	モータ	電流値
			電圧値
			過熱・音響・振動
			絶縁抵抗値
			電磁ブレーキ
			同上取付ボルト・ナット
	油圧押し式ブレーキ	油圧押し式ブレーキ	作動状況
			ライニング磨耗・損傷
			ライニング・ドラム隙間
			油量
	同上取付ボルト・ナット	ゆるみ・損傷・脱落	
	減速機	ウオーム・ヘリカル減速機	過熱・音響・振動
			油量
			油のよごれ
	同上取付ボルト・ナット	ゆるみ・損傷・脱落	
	開放歯車	開放歯車	歯当り・噛合・歯こぼれ
			摩耗・損傷
			バックラッシュ
			音響
	軸受	すべり軸受 ころがり軸受	給油
			作動
	同上取付ボルト・ナット	ゆるみ・損傷・脱落	
	機械台	フレーム（構造体）	たわみ・損傷・変形
		同上取付ボルト・ナット	ゆるみ・損傷・脱落
		カバー	損傷・変形
	軸継手	軸継手	損傷
			給油
			作動・芯狂い
	切換装置	切換装置	作動状態
過熱・音響・振動			
油量			
同上取付ボルト・ナット			ゆるみ・損傷・脱落
手動装置	手動装置	作動状態	
	同上取付ボルト・ナット	ゆるみ・損傷・脱落	

区分	点検項目	点検内容	
開閉装置	休止装置	休止装置	作動状態
			給油
			ゲートの吊り具合
	同上取付ボルト・ナット	ゆるみ・損傷・脱落	
	シーブ	シーブ・軸・軸受	給油
			摩耗・損傷
			作動
	異常音		
	ドラム	ワイヤロープドラム	損傷・変形
	摩耗		
	ワイヤロープ	ワイヤロープ	ごみ、異物の付着
			給油
			素線切損
			摩耗・ロープ径
	変形・発錆		
	ロープ端末	ロープ端末	ロックナットの弛み
			ロープの長さ
			ソケット
	集中給油装置	集中給油装置	グリース
			給油ポンプ
分配弁			
配管			
開度計	開度計	盤面のくもり	
		作動	
発信器	作動		
保護装置	直動形リミットスイッチ	作動	
		損傷	
制限開閉器	制限開閉器	作動	
		損傷	
塗装	塗装	損傷	
		発錆、ふくれ、剥離、亀裂、脆化	

：ピンク着色は、機能へ影響が大きい不具合箇所

表-4.3.2 維持管理指標一覧【ゲート設備3/3】

ゲート設備 放流バルブ本体

区分	点検項目	点検内容	
本体	全般	全般 清掃状態	
	構造全体	構造全体	振動
			異常音
			たわみ・損傷・変形
	主桁柱及び	主桁及び脚柱	たわみ・損傷・変形
			板厚減少
	スキン	スキンプレート	損傷・変形
			板厚減少
	ナット・	ボルト・ナット	ゆるみ・損傷・脱落
	塗装	塗装	損傷 発錆、ふくれ、剥離、亀裂、脆化
ボンネット・ボンネットカバー	全般	全般 清掃状態	
	ボンネット・	ボンネット本体 ボンネットカバー本体	損傷・変形
			腐食・摩耗
			漏水
	摺動板	摺動板	損傷・変形
	リング	シールリング	損傷・変形・摩耗
	シールド	同上押え板	損傷・変形
	ナット・	ボルト・ナット	ゆるみ・損傷・脱落
	溶接	溶接部・継手部	割れ
	塗装	塗装	損傷 発錆、ふくれ、剥離、亀裂、脆化
作動状態			
流量計	流量計全般	作動状態	
	同上取付ボルト・ナット	ゆるみ・損傷・脱落	

ゲート設備 放流バルブ開閉装置(スピンドル式)

区分	点検項目	点検内容		
開閉装置	全般	全般 清掃状態		
	モータ	モータ	電流値	
			電圧値	
			過熱・音響・振動	
			絶縁抵抗値	
			電磁ブレーキ	
	同上取付ボルト・ナット	ゆるみ・損傷・脱落		
	減速機	減速機	過熱・音響・振動	
			油量	
			油のよごれ	
同上取付ボルト・ナット	ゆるみ・損傷・脱落			
スピンドル	スピンドル	損傷・変形・摩耗		
		ナット損傷・摩耗		
		給油状態		
手動装置	手動装置	作動状態		
		同上取付ボルト・ナット	ゆるみ・損傷・脱落	
開度計	開度計	盤面のくもり		
		作動		
保護装置	直動形 リミットスイッチ	作動		
		損傷		
塗装	塗装	損傷 発錆、ふくれ、剥離、亀裂、脆化		
空気弁・充水弁	空気弁	空気弁	清掃状態	
			作動	
			漏水	
			損傷・変形・腐食	
			同上取付ボルト・ナット	ゆるみ・損傷・脱落
	充水弁	充水弁	充水弁	清掃状態
				作動
				漏水
				損傷・変形・腐食
				充水完了リミットスイッチ
同上取付ボルト・ナット	ゆるみ・損傷・脱落			
充水管	充水管	漏水		
		損傷・変形・腐食		
ドレーン弁	ドレーン弁	清掃状態		
		作動		
		漏水		
		損傷・変形・腐食		
放流管	溶接	溶接部・継手部	割れ	
	塗装	塗装	損傷 発錆、ふくれ、剥離、亀裂、脆化	

 : ピンク着色は、機能へ影響が大きい不具合箇所

表-4.3.3 維持管理指標一覧  
【機側操作盤、堤内排水設備、監査廊内昇降設備】

機側操作盤等

区分	点検項目	点検内容	
機側操作盤等	全般	全般	清掃状態
			内部乾燥
	ボルト表示灯	取付ボルト	ゆるみ・脱落
		表示灯	表示ランプ
	押釦	押ボタン	作動
	計器	電流計	電流値
		電圧計	電圧値
		開度指示計	作動
	開閉器	電磁開閉器	作動状態
	リレー類	補助リレー	作動状態
		3Eリレー	作動状態
	配線	配線	端子締付状態
			配線状態
	絶縁警報筐体	絶縁	絶縁抵抗値
	ブザー	作動状況	
	筐体	損傷・変形・腐食	

監査廊内昇降設備(リフトカー)

区分	点検項目	点検内容		
リフトカー	車体	車体	フレーム、ルーフの損傷、変形、亀裂 シート、シートベルトの損傷 前後、回転、室内各灯の点灯、取付状況 各部のボルト、ナットのゆるみ、脱落	
		モータ	モータ	電流値 電圧値 過熱・音響・振動 絶縁抵抗値
			同上取付ボルト・ナット	ゆるみ・損傷・脱落
			減速機	作動、異音、潤滑油の量
	伝達歯車		作動、異音、損傷、磨耗	
	駆動装置	車輪・車軸	作動、異音、損傷、磨耗	
		スプロケット	作動、異音、損傷、磨耗	
		ガイドローラ	作動、異音、損傷、磨耗	
		ガバナー、非常ブレーキ	異音、損傷	
		ショックアブソーバ	作動、損傷	
		ボルト・ナット	各部のボルト、ナットのゆるみ、脱落	
		リミットスイッチ	作動 損傷	
		ロータリーエンコーダ	損傷、変形 電氣的、機械的作動状況	
		軌条及び電気設備	軌条	曲り、損傷
			基礎ボルト	ゆるみ・損傷・脱落
	ローラーチェーン		磨耗、損傷 取付ボルト、ナットのゆるみ、脱落	
	ストッパー		損傷、取付け状態	
	トロリー線		ゆるみ、曲り、損傷 ハンバー及び取付けアームのゆるみ、損傷 引締め金具及び絶縁カバーのゆるみ、損傷	
	給電コレクタ		磨耗、損傷 コレクターの追従性 取付高さ調整ボルトのゆるみ	
	電気関係		照明灯	点灯、損傷
			光電スイッチ	作動 取付ボルト、ナットのゆるみ、脱落
		外部配線	損傷、支持・取付部ゆるみ	
	塗装	塗装	損傷 発錆、ふくれ、剥離、亀裂、脆化	

堤内排水設備 水中ポンプ

区分	点検項目	点検内容		
水中ポンプ	全般	全般	清掃状態・外観の異常	
		モータ	モータ	電流値 電圧値 過熱・音響・振動 絶縁抵抗値
	ポンプ		ポンプ	作動状況 吐出圧
			配管	配管
	ボルト・ナット			ボルト・ナット

：ピンク着色は、機能へ影響が大きい不具合箇所

表-4.3.4 維持管理指標一覧【係船設備】

係船設備 台車・インクライン

区分	点検項目	点検内容			
台車	構造全体	構造全体	清掃状態・異物噛込み		
		架構	損傷・変形 各部のボルト、ナットのゆるみ、脱落		
	車輪	車輪	車輪	損傷・変形・摩耗 回転状態	
			軸受	摩耗 作動 ブッシュ給油状況	
		イコライザ	イコライザ	イコライザ	損傷・変形 ロックナット締付状況 片吊り
				緩衝材	損傷・変形(老化) 取付状況
	検出部			水位検出部	損傷・変形 異物混入
	船台	構造	全体構造	損傷・変形	
		受け台	受け台	ゴム損傷・変形 取付ボルト、ナットのゆるみ、脱落	
	インクライン	レール(水上部)	レール(水上部)	損傷・変形・摩耗 継手ボルトナットゆるみ・脱落 押え金物ボルト脱落	
			走行桁水上部	損傷・変形	
			ガイドローラ(水上部)	ガイドローラ(水上部)	ガイドローラ(水上部)
塗装		塗装			損傷 発錆、ふくれ、剥離、亀裂、脆化

注) 巻上装置は、ワイヤロープウインチ式開閉装置を参照のこと。

 : ピンク着色は、機能へ影響が大きい不具合箇所

表-4.3.5 維持管理指標一覧【ダム監視制御設備 1 / 4】

ダム監視制御設備 処理制御装置

区分	点検項目及び点検内容
演算処理装置	機器本体 エアークリアフィルターの清掃、ファンの動作確認及び機器本体外面の清掃
	機器本体 機器本体内部の清掃
	機器本体 機器本体の据付状態確認
	接続部 コネクタ、プラグイン及び端子等のゆるみ、ヒューズのゆるみ点検
	スイッチ部 各スイッチ類による機能の確認
	電圧等 内蔵計器又はチェック端子により各部電圧等の測定
	起動動作 停電復旧後自動的にシステムが再起動することを確認
	ログプログラム 正常であればテストプログラムの内容を印字
	CRT ディスプレイの点検・清掃
	プリンタ プリンタ装置の点検・清掃
監視操作卓・遠方手動操作卓	記録計 記録計の点検・清掃
	機器本体 機器本体外面・内部の清掃
	機器本体 機器本体の据付状態確認
	確認操作 各操作、制御の確認
	各部表示器 表示データの確認
	各部表示器 警報表示の確認、ベル等の動作確認
	各部表示器 SV、計測値の表示確認
データ表示盤・警報盤	機能部 操作スイッチ、設定器による確認
	電圧等 内蔵計器又はチェック端子により各部電圧等の確認
	接続部 接続ケーブル、コネクタ及び端子等の接続部の確認
	機器本体 機器本体外面・内部の清掃
データ表示盤・警報盤	機器本体 機器本体の据付状態確認
	接続部 コネクタ、端子等、各接続部の点検
	電圧等 内蔵計器又はチェック端子による各部電圧等の測定
	表示器 データ表示ユニット及びランプの点検
データ表示盤・警報盤	表示器 ベル等の動作確認

区分	点検項目及び点検内容
入出力インターフェイス・データ転送装置	機器本体 エアークリアフィルターの清掃、ファンの動作確認及び機器本体外面の清掃
	機器本体 機器本体内部の清掃
	機器本体 機器本体の据付状態確認
	接続部 ケーブル、コネクタ及び端子等の接続箇所の点検
	スイッチ機能部 各スイッチによる機能の確認
	伝送電圧 入力電圧、ロジック電圧測定、校正レベル計により入出力レベル測定
	入出力部 アナログ入出力部：フルスケールに対し(0、25、50、75、100%)を確認
	入出力部 デジタル入出力部：転送機能確認
	システム動作 データ入出力機能の動作確認
	データ送信 各データをデータ表示部にて確認
入出力中継装置	機器本体 機器本体外面・内部の清掃
	機器本体 機器本体の据付状態確認
	接続部 接続部分のゆるみ、発熱等の有無を確認
	スイッチ機能部 各部制御用スイッチ類による確認及び表示ランプの確認
	電圧等 内蔵計器又はチェック端子による各部電圧等の測定
	器保安 発熱、変色等の有無を確認
	リレー補助 発熱、変色等の有無を確認
中継端子盤	タイマ タイマー、その他の動作確認
	テリス データ入出力機能の動作確認
	機器本体 機器外面及び内部の清掃
中継端子盤	機器本体 機器取付状態の確認
	接続部 端子等の緩みの点検
	防止器 素子の目視点検
	防止器 アレスタ動作電圧のチェック

 : ピンク着色は、機能へ影響が大きい不具合箇所

表-4.3.5 維持管理指標一覧【ダム監視制御設備2／4】

ダム監視制御設備 水位局

区 分	点 検 項 目 及 び 点 検 内 容	
超音波水位計	機器本体	機器外面の清掃
		取付状態の確認
	変換器	機器外面の清掃
		変換動作の確認
		音速補正の確認
	送受波器	機器外面の目視点検
		取付状態の確認
	温度計	機器外面の目視点検
		取付状態の確認
	記録計	記録計のインク補充、記録紙交換
フロート水位計	機器本体	機器外面の清掃
		取付状態の確認
	フロート	フロートの傷等の確認
	ワイヤー	ワイヤーの傷、キンク等の確認
	リブリー	シャフトとブーリーの固定確認
	記録紙	にじみ、かすれ等なく記録されるか確認
	記録ペン	時間があっているか確認
	電池計	電池電圧1.5V以上
	変換器	A/Dコンバータのビットの正常確認
	井戸観測管	土砂等で詰まっていないか確認
管孔	記録紙の記録が水位変化に追従しているか確認	

ダム監視制御設備 警報局

区 分	点 検 項 目 及 び 点 検 内 容	
警報装置	機器本体	機器本体外面・内部の清掃
		機器本体の据付状態確認
	接続部	接続部分のゆるみ、発熱等の有無を確認
	スピーカ	スピーカの点検・清掃・動作試験
	集音マイク	集音マイクの点検・清掃・動作試験
	等圧	内蔵計器又はチェック端子による各部電圧等の測定
	制御	総合試験の実施

ダム監視制御設備 雨量局

区 分	点 検 項 目 及 び 点 検 内 容	
雨量計	機器本体	機器本体外面・内部の清掃
		機器本体の据付状態確認
	接続部	接続部分のゆるみ、発熱等の有無を確認
	雨量計	各可動部の点検
		パルス入・出力
		雨量ます精度
	ヒータ	ヒーター作動
		絶縁抵抗値
	等圧	内蔵計器又はチェック端子による各部電圧等の測定(雨量計、ヒータ等)
	電池計	電池電圧1.5V以上

：ピンク着色は、機能へ影響が大きい不具合箇所

表-4.3.5 維持管理指標一覧【ダム監視制御設備3／4】

ダム監視制御設備 電話応答通報・データ受信装置

区分	点検項目及び点検内容
通報装置 電話応答	動作試験 外部から電話をかけて正常に応答するかを確認
	異常データを挿入して通報試験を行う
	音声データに誤りがないかを確認
構内電話装置	機器本体 機器本体外面・内部の清掃
	機器本体の据付状態確認
	電源部 内蔵計器又はチェック端子による各部電圧等の確認
	接続部 接続ケーブル、コネクタ及び端子等の接続部の確認
	動作試験 各設置場所の子機からダム管理室に電話をかけて正常に通話できることを確認 ダム管理室から各子機に電話をかけて正常に通話できることを確認
データ受信装置	機器 機器本体外面・内部の清掃
	機器本体の据付状態確認
	接続部 ケーブル、コネクタ及び端子等の接続箇所の点検
	機能スイッチ 各スイッチによる機能の確認
	伝送部 内蔵計器又はチェック端子による各部電圧等の測定
	電圧、各部入力レベルの測定
	データ 送受信データの確認

ダム監視制御設備 地震計測装置

区分	点検項目	点検内容
地震計測装置	機器本体	機器内・外面の清掃
		機器据付状態の確認
		総合動作
	接続部	ケーブル、コネクタ、各端子等の接続部の確認
	感震器	機器外面の清掃
		機器据付状態の確認
		動作試験
	その他機器	プリンター 外観、取付状態、接続部の確認、印刷確認
		記録パソコン 外観、取付状態、接続部の確認
		データの記録 ソフトウェアの確認

：ピンク着色は、機能へ影響が大きい不具合箇所

ダム監視制御設備 気象観測装置

区分	点検項目	点検内容
気象観測装置	機器本体	機器本体外面・内部の清掃
		機器本体の据付状態確認
	風向風速発信器	動作状態確認
	気温計発信器	動作状態確認
	水温計発信器	動作状態確認
	蒸発計発信器	動作状態確認
	気圧計発信器	動作状態確認
	総合気象観測装置	機器本体
出力電圧確認		チェック端子により各電圧を測定
記録確認		各データが正常に記録されているか確認
電源確認		装置供給電圧の確認
百葉箱	本体確認、清掃	外観の確認 内外面の清掃

ダム監視制御設備 ITV装置

区分	点検項目	点検内容
ITVカメラ	ITVカメラ・旋回装置	機器外面の清掃 機器据付状態の確認 機能、ズーム、旋回機能の確認
	屋外カメラケース	ケース外面の清掃、状態確認
ITV装置	機側制御盤	機器外面・内面の清掃 機器据付状態の確認 制御動作の確認
	操作卓	機器外面・内面の清掃 機器据付状態の確認 各操作、制御項目の確認
ITV制御装置	モニターTV	受面状態の確認
	ITV制御装置	機器外面・内面の清掃 機器据付状態の確認 制御動作の確認
	光電装置	信号送受信状態の確認

表-4.3.5 維持管理指標一覧【ダム監視制御設備4 / 4】

ダム監視制御設備 分電盤

区分	点検項目及び点検内容
分電盤	本機器 盤内外部の清掃を行なう
	タイマー電源 復電起動を行い、タイマーにより順次起動するかを確認 (非実装)
	内蔵計器又はチェック端子にて各部電圧等測定
	接続部 端子類の接続状態及びネジ類のゆるみ点検 ケーブル類の変色状態、発生の有無点検

ダム監視制御設備 非常用発電機

区分	点検項目・内容
非常用発電機	外観点検 機器外面の清掃 周囲の整理整頓状況の点検 換気状況 排気管の損傷・変形、排気管貫通部状況 始動用バッテリー電解液の容量・比重 始動用バッテリー電圧 燃料油量 冷却水量
	機能点検 内燃機関の回転数 発電電圧及び周波数 計器類(回転数・潤滑油圧力・潤滑油、冷却水温度) 耐震装置状況
	作動点検 始動・停止試験 絶縁抵抗値
	燃料系統 燃料フィールドポンプ作動 燃料タンクフロートスイッチ動作 燃料移送ポンプの作動 地下燃料タンク油量
	潤滑油系統 ガバナ油量 燃料噴射ポンプ油量 発電機軸受油量
	冷却水系統 ラジエータコア 各ゴムホース
	総合点検 回転計0点確認 流水リレー配線・ターミナル 冷却水温度スイッチ配線・ターミナル 潤滑油圧カススイッチ配線・ターミナル 潤滑油温度スイッチ配線・ターミナル
	その他 燃料タンクフロートスイッチ配線・ターミナル 発電機ブラシ セルモータ接点・ブラシ 発電機盤面各計器類 発電機盤内リレー

ダム監視制御設備 無停電電源装置

区分	点検項目	点検内容
無停電電源装置	入出力盤	機器本体 機器外面の清掃 機器据付状態の確認
		接続部 錆、腐食、ゆるみがないか確認
		電圧 各部電圧を測定
		C V C F 盤
	接続部 錆、腐食、ゆるみがないか確認	
	電圧 各部電圧を測定	
	指示計器 指示値記録及び確認	
	蓄電池盤	機器本体 機器外面の清掃 機器据付状態の確認
		接続部 錆、腐食、ゆるみがないか確認
		蓄電池 目視、触手で確認
		電圧 蓄電池電圧を測定
	指示計器 指示値記録及び確認	
全体	総合動作 静特性試験 静常時、異常時動作試験	

 : ピンク着色は、機能へ影響が大きい不具合箇所

#### 4.3.2 維持管理水準

ダム付帯機械・電気設備として要求される性能を満足するために、それぞれの設備が維持すべき状態を維持管理指標毎に維持管理水準として設定する。

維持管理水準は、設備の重要度区分より大枠を決定し、設備の構成要素毎（機器毎）に詳細に設定される。さらに、当該機器の設備機能への影響度合いや機能低下特性を考慮して保全内容を決定する。

##### 【解説】

状態の把握は、維持管理指標毎に定性的な維持管理水準を設定するものとする。

機械・電気設備については、重要度区分、機器毎の設備機能への影響および機能低下特性により、時間計画保全を基本に状態監視保全も加味して対応する。

状態監視保全では、機器・部品の状態を、「ゲート点検・整備要領（案）」（社団法人ダム堰施設技術協会）を参考に、表 4.3.6 に示す劣化・損傷等級に区分した上で、最終的な補修・更新の判断を行う。本評価区分は現行の点検でも運用されているものである。

時間計画保全が基本であるが、可能な限り対象機器・部品の状態を目視や簡易計測で判断する状態監視保全に取り組むこととする。あくまで耐用年数は目安とし、可能な延命化を施すものとする。耐用年数は「6.1 ダムの経済性評価の基本方針」による。

表 4.3.6 劣化・損傷等級区分表（機械・電気設備の維持管理水準）

評価区分	考え方
a1	直ちに対処する （現在支障が生じており、直ちに対策を講じないとダムの安全性・機能が確保できないもの、または日常管理業務に支障が生じるもの）
a2	早急に対処する（1年以内） （現在支障が生じており、早急に対策を講じないとダムの安全性・機能が確保できないもの、または日常管理業務に支障が生じるもの）
b	なるべく早く処置する（2～3年以内） （現状では支障はないが、近い将来、ダムの安全性・機能が確保できない可能性のあるもの、または日常管理業務に支障が生じる可能性のあるもの）
c (c1)	全く変状が認められない、もしくは軽微な変状が認められるが機能には支障がない状態

※劣化・損傷区分の番号付けに関しては土木構造物と整合するように変更しており、「設備の状態が悪い場合」を a、「設備の状態がよい場合」を c としている。

ダムに付帯する機械・電気設備の維持管理水準は、表 4.3.7 に示す重要度区分により維持管理の差別化を図り、設備毎に大枠として予防保全対応もしくは事後保全対応に分類する。予防保全対応となった設備は機能の確保・維持を優先し、事後保全対応となった設備は経済性を優先しコスト対効果を最大限に引き伸ばすものとする。

重要度区分とは、設備の機能・目的による区分を表す。設備・機器が何らかの故障によりその機能・目的を失った場合を想定し、その影響が及ぶ範疇による区分とする。

表 4.3.7 機械・電気設備の重要度区分

重要度	内容	機械・電気設備	維持管理水準の大枠
レベルⅠ 高	設備が故障し機能を失った場合、ダムの全体の安全性に影響がある設備	常用洪水吐取水ゲート 緊急放流主ゲート 堤内排水設備 ダム監視制御設備 雨量局・水位局・警報局	予防保全
レベルⅡ 中	設備が故障し機能を失った場合、ダムの機能の一部に影響のある設備	取水設備取水ゲート 緊急放流副ゲート 低水放流主ゲート 水道用仕切弁	予防保全
	ダムの治水・利水機能には影響を及ぼす恐れのない設備であるが、設備が故障し機能を失った場合、点検等の作業者の人的安全性を損なう恐れのあるもの	繫船設備 <sup>(注)</sup> 監査廊内昇降設備 <sup>(注)</sup>	
レベルⅢ 低	設備が故障し機能を失った場合、維持管理者の業務に影響が生じるものの、ダムの治水・利水機能には影響を及ぼす恐れのない設備	取水設備制水ゲート 低水放流副ゲート	事後保全

(注) 繫船設備や監査廊内昇降設備等、点検等の作業者の人的安全性に影響を及ぼす可能性のある設備・機器については、点検・整備に当たっては関連法令に従い保全を行うものとする。

機械・電気設備の維持管理における現状は、以下のとおりである。

- 時系列的に機能低下はするが、その過程が把握しにくいものが多い。
- 待機系に設備が多く、故障による取替・更新よりも、使用限界（耐用年数）に達し、取替・更新を行うものが多い。
- 機能低下対策が、定期点検に含まれる整備で対応できるものが多い（潤滑油の固着、ボルト・ナットの緩みなどへの対応）。

上記の現状を踏まえて、予防保全として、耐用年数を参考とした時間計画保全（予定の時間計画に基づき事前に補修・取替）を基本に、併せて専門技術者の経験に基づく定性的な維持管理水準を用いた状態監視保全（状態に基づき事前に補修・取替）を実施する。時間計画保全と状態監視保全の取扱いは、機器毎に当該機器の設備機能への影響と、機能低下特性により表 4.3.8 のように設定される。

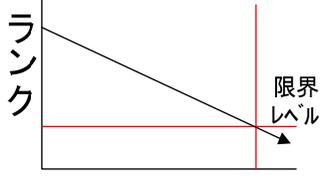
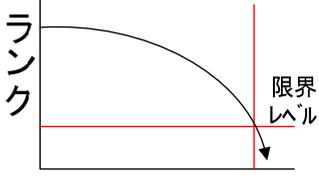
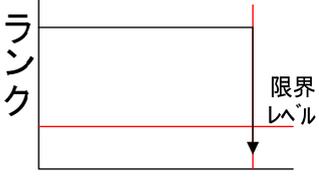
表 4.3.8 機器の時間計画保全／状態監視保全の整理

重要度区分	設備機能への影響 【当該機器は致命的機器か？】	機能低下特性 【傾向管理が可能か？】	適した保全方法
レベルⅠ レベルⅡ	○：該当	○：可能	時間計画保全 状態監視保全
	○：該当	×：不可	時間計画保全
	×：該当せず	○：可能	通常事後保全
	×：該当せず	×：不可	通常事後保全
レベルⅢ	全ての機器		通常事後保全

(注) 点検等の作業者の人的安全性に係わる設備・機器については、関連法令に従い保全を行うものとする。

機器毎の機能低下特性は、表 4.3.9 のように分類することが可能であり、「腐食・経年劣化タイプ」および「脆化タイプ」は傾向管理が可能であることから状態監視保全適用となるが、「突発タイプ」は傾向管理が難しいため時間計画保全が主体となる。

表 4.3.9 機器の劣化特性の分類

	腐食・経時劣化タイプ	脆化タイプ	突発タイプ
特性	<p>劣化の進行が、時間・使用頻度に比例するケース</p>  <p>傾向管理 可能</p>	<p>ある時点を過ぎると急激に劣化が進行するケース</p>  <p>傾向管理 可能</p>	<p>故障が突発的に発生するケース</p>  <p>傾向管理 不可</p>
事例	<p>鋼構造物の腐食 水密ゴムの経時劣化 ワイヤロープの素線切れ 軸受の摩耗 等</p>	<p>溶接部の亀裂（疲労破壊） ボルトの弛み・振動 電動機の絶縁劣化 等</p>	<p>コンピュータの故障 PLCの異常作動 リレー類の作動不良 電気部品の作動不良 等</p>
指標	<p>板厚、硬度、摩耗量、オイル成分 等</p>	<p>絶縁抵抗、振動 等</p>	<p>使用時間、使用回数 等</p>

## 5 状態の把握、評価

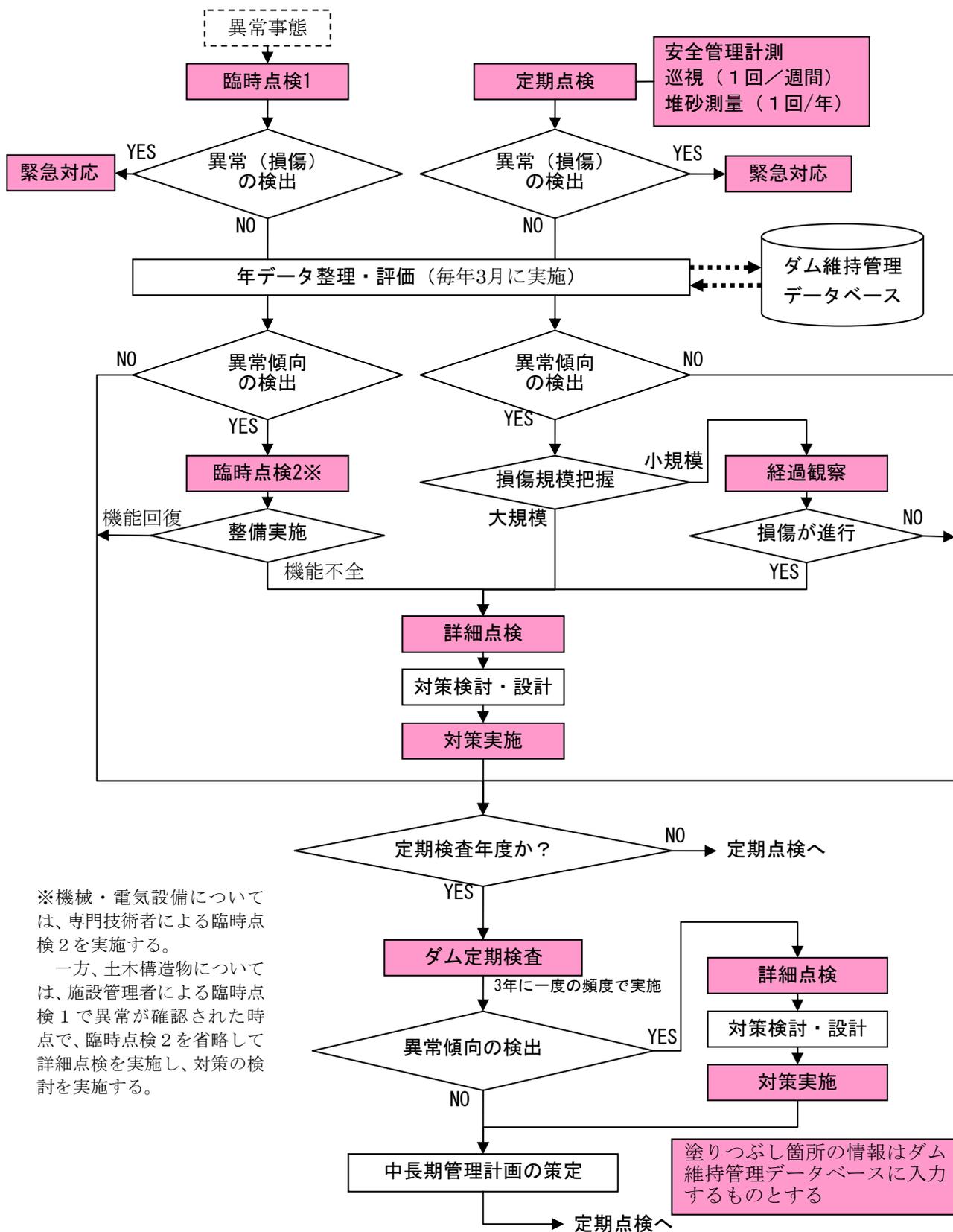
「状態の把握・評価」は、点検結果を基にその時点での施設（または部位・部材）の状態を把握し評価することをいう。

### 5.1 共通編

ダム施設の点検は、定期的な点検および臨時点検については、法令や基準に基づき実施し、必要に応じて調査項目を追加して実施する。また、点検結果の照査および中長期管理計画の策定を行う目的で3年に一度の頻度で総合点検（定期検査）を実施する。

#### 【解説】

図-5.1.1 に点検フローを示す。



※機械・電気設備については、専門技術者による臨時点検2を実施する。  
一方、土木構造物については、施設管理者による臨時点検1で異常が確認された時点で、臨時点検2を省略して詳細点検を実施し、対策の検討を実施する。

図-5.1.1 ダム施設の点検フロー

## 5.2 土木構造物

### 5.2.1 調査・点検手法の設定

ダムの土木構造物に対する点検は、「定期点検」、「臨時点検」に分類する。また、定期点検のなかには、ダムの安全管理計測や堆砂測量なども含まれる。ダムの安全管理計測については、河川管理施設等構造令に従って計測管理を行い、データを蓄積する。

#### 【解説】

##### (1) 安全管理のための計測

ダムの安全管理においては、ダムの管理段階を表-5.2.1のように区分し、計測の頻度を設定する。

表-5.2.1 ダムの安全管理のための管理段階と計測頻度

管理区分	第Ⅰ期			第Ⅱ期			第Ⅲ期		
	湛水開始から満水以後 所定時間が経過するまで			第Ⅰ期経過以後 ダムの挙動が定常状態に達するまで			第Ⅱ期経過以降		
	漏水量	変形量	揚圧力	漏水量	変形量	揚圧力	漏水量	変形量	揚圧力
コンクリートダム	1回/日	1回/日	1回/日	1回/週	1回/週	1回/週	1回/月	1回/月	1回/月
フィルダム	1回/日	1回/週	—	1回/週	1回/月	—	1回/月	1回/3月	—

なお、奥野ダムは、平成5年度以降、第Ⅲ期に移行しており、以下の「安全管理のための計測」を実施している。

表-5.2.2 ダムの安全管理のための管理段階と計測頻度

項目	河川管理施設構造令に定められる計測頻度	奥野ダムにおける計測頻度		備考
		通常時	群発地震時	
漏水量	1回/月	1回/日	1回/日	計測結果は1週間に一度で保存、3ヶ月に一度は手動計測で自動計測値を確認する
変形量	1回/3ヶ月	1回/3ヶ月	1回/3ヶ月	
浸透流観測孔の圧力	—	1回/日	1回/日	計測結果は1週間に一度で保存、3ヶ月に一度は手動計測で自動計測値を確認する
監査廊の継ぎ目の変位	—	1回/日	1回/日	計測結果は1週間に一度で保存
巡視	—	1回/週	1回/週	

安全管理のための計測項目についても、ダムの定期検査において評価方法が規定されている。「安全管理のための計測」はダム全体の安定性に直接かかわるため、「ダムの定期検査」では安全側に評価されている。

本ガイドラインにおいては、これらの観点を踏まえ、「安全管理のための計測」については「ダムの定期検査」の評価に準ずるものとする。

## (2) ダムの堆砂状況

毎年のダム堆砂状況の調査は、ダム管理における重要な事項である。

堆砂調査の範囲は、貯水池のみでなく、貯水池末端付近で将来堆砂により影響があると予測される流入河川部分も含まなければならない。

この際の河川形状の測定は、縦断測量および横断測量により、横断測量の断面間隔は、貯水池内においては原則として 400m、測定間隔は 20m 以下、貯水池末端から流入河川の堆砂影響範囲の終端部までにおける断面間隔は 200m、測定間隔は 5m 以下、左右岸とも設計洪水位またはそれに相当する水位から 20m の高さの地盤まで行うことが原則である。

堆砂測定の実施時期は、出水期が終わったあとに基準日を設けて、毎年同時期に実施する。

なお、調査結果については、以下の項目について整理を行うものとする。

- ①計画堆砂量（対象期間100年）
- ②現堆砂量（サーチャージ水位から現在河床高までの堆砂量）
- ③経過年数（試験湛水開始日から観測日までの年数）
- ④年流砂量（②/③ 平均実績堆砂速度）
- ⑤計画堆砂速度（①/100）

(3) ダム堤体および貯水池周辺の劣化・損傷

ダム堤体および貯水池周辺の点検・調査は、巡視を基本として実施する。この際、予め巡視ルートおよび着眼点を整理しておくことを基本とする。

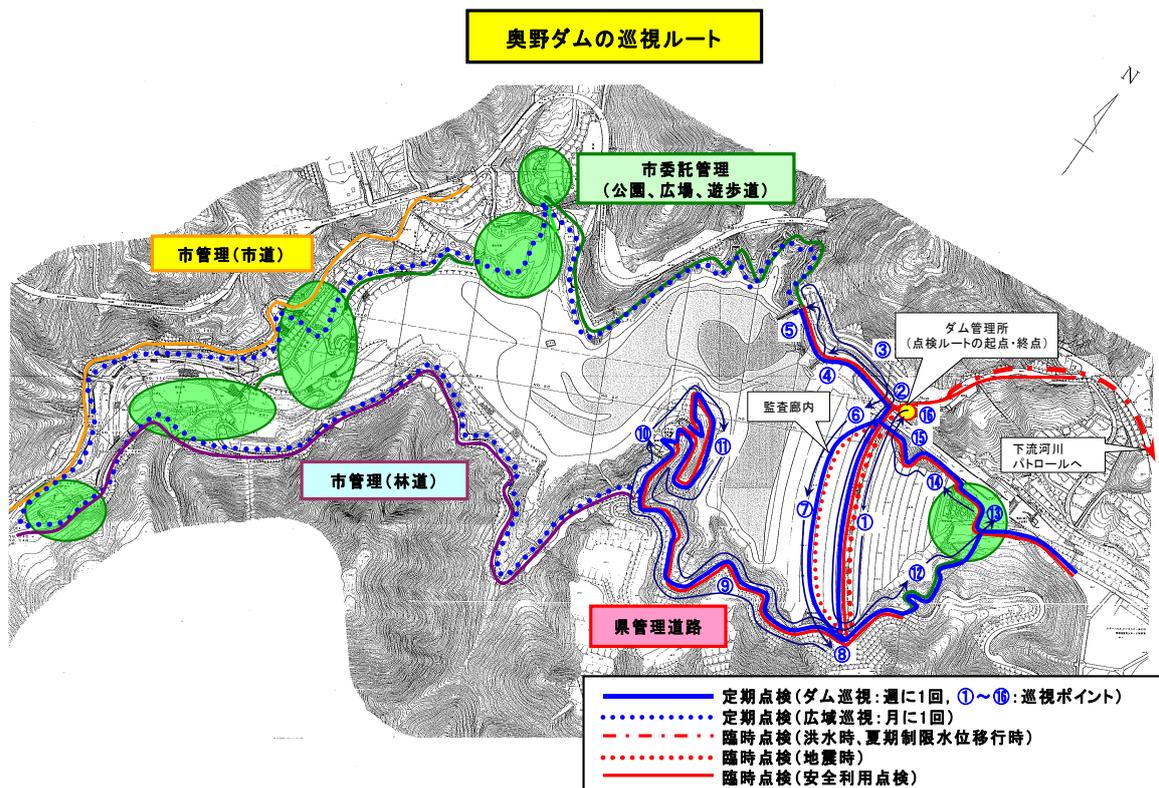


図-5.2.1 奥野ダムの巡視ルートの例

## 5.2.2 将来状態の予測手法の設定

ダム土木構造物の劣化予測については、個別のダムで劣化傾向を把握した結果を用いて実施する。

### 【解説】

ダムは、個別に立地環境や施工状態が異なり、過去の類似の施設の劣化傾向から、劣化予測モデルを構築することが難しい施設である。このため、当面は、劣化予測モデル構築のためのデータの蓄積を行うものとし、データの蓄積後に劣化予測を再度検討するものとする。

## 5.3 機械・電気設備

### 5.3.1 調査・点検手法の設定

ダムに付帯する機械・電気設備に対する点検は、「定期点検」、「詳細点検」、「臨時点検」に分類する。また、機械・電気設備において蓄積すべきデータについては、各点検によって適宜得ることとする。

#### 【解説】

ダムに付帯する機械・電気設備における点検の概要および流れを、**表-5.3.1**、**図-5.3.1**～**5.3.2** のとおり分類・整理した。点検項目については、現行の設備の点検方法を基本として設定した（**表-5.3.2** 参照）。なお、点検対象機器や点検頻度の設定は、設置場所や電気設備の有無等を考慮して決定する。

機械・電気設備は、その機構が複雑で、点検に際しては専門的な知識・技術を要することから、点検実施者は、基本的に各工種の専門技術者とする。ただし、異常事態発生後の施設の確認にあたっては緊急性が必要であることから、施設管理職員が簡易な臨時点検を実施することとした。

なお、今後の維持管理に関するデータを蓄積し点検の効率化を図ることにより、点検頻度の低減や、定期点検において、一部施設管理職員による実施が期待できる（**表-5.3.1** 参照）。ただし、点検時の整備（清掃、給油等）が、施設の劣化抑制に寄与していると考えられることから、その見直しについては、整備実施の可能性なども勘案して慎重に検討する必要がある。また、点検項目の重要性、損傷の連鎖（ある不具合や損傷が別の重大な損傷を惹起すること）についても十分な配慮が必要である。

表-5.3.1 機械・電気設備の点検の概要

点検種別	目的	点検項目	点検頻度	点検実施者
定期点検※1	<ul style="list-style-type: none"> <li>●設備各部での異常の有無確認</li> <li>●障害発生状況の把握</li> <li>●前回点検時以降の変化の有無確認</li> </ul>	近接目視 簡易計測 写真撮影 スケッチ図	定期点検は、原則として年間1回以上実施する。  各設備の重要性和運用を考慮して点検頻度（年間の点検回数）の増加も可能なものとする。	定期点検： 専門技術者 電気専門技術者※2
臨時点検1※3	<ul style="list-style-type: none"> <li>●異常事態による被災・損傷の程度を把握する</li> </ul>	全体目視 近接目視	地震（震度4以上）、洪水、落雷など異常事態が発生した直後、速やかに実施する。	臨時点検1： 施設管理職員
臨時点検2※4	<ul style="list-style-type: none"> <li>●不具合部の状況を確認する</li> <li>●当該設備の継続使用の可否を直ちに判断する</li> </ul>	近接目視 簡易計測 写真撮影 スケッチ図	臨時点検1において何らかの不具合が認められ、さらに詳しい調査や対策を必要とする場合	臨時点検2： 専門技術者
詳細点検	<ul style="list-style-type: none"> <li>●対策工の実施の判断</li> <li>●対策の検討・設計に資する</li> </ul>	分解点検 機器による計測 その他	定期および臨時点検結果から異常あるいは変化が認められ、さらに詳しい調査を必要とする場合	専門技術者

※1 小規模な単純構造の設備について、施設管理職員が定期点検を年1回実施する。定期点検には、稼働確認、整備（清掃、給油等）が含まれる。

※2 電気専門技術者とは、「電気事業法施行規則」に示される電気工作物の点検を実施する者を示す。

※3 臨時点検1：施設管理職員により異常事態沈静後に早急に実施する簡易点検。設備の外観目視点検により、大きな変状の有無を確認する。

※4 臨時点検2：臨時点検1から不具合が確認された場合に、専門技術者が実施する確認および整備。不具合箇所を中心に定期点検レベルの点検を実施し、不具合の原因特定および解決を図る。

表-5.3.2 点検項目の例

点検票【ゲート設備 ワイヤロープウインチ開閉装置1/2】			ピンク着色は、機能へ影響が大きい不具合箇所		
ダム名	重要度区分	点検実施年月日			
設備名	稼働形態	点検実施者			
号機名	号機	天候			
区分	点検項目	点検内容	判定方法	点検結果	備考
モータ	全般	清掃状態	ひどい汚れ、油等の付着がないこと、ごみ等がなく、操作に障害となるものがないこと		
	モータ	電流値	基本的に機能操作盤の電流計の読みによる。大幅な変動がなく、定格電流値以下であること。		
		電圧値	基本的に機能操作盤の電圧計の読みによる。作動時の定格電圧が、±10%以内であること。		
		過熱・音響・振動	原因が多岐にわたるため定量的に示すのが困難である。完成時や通常運転時の振動・音響の有無・程度と差がないこと。 温度上昇については、全機種1往復して温度上昇が40℃以下ならば良い。		
		絶縁抵抗値	絶縁抵抗計にて測定を行い、1MΩ以上あること。		
		電磁ブレーキ	稼働に作動し、瞬時に停止すること。 停止操作時間の標準は0.1～0.5秒とする。		
	同上取付ボルト・ナット	ゆるみ・損傷・脱落	ゆるみ、損傷、脱落がないこと。		
	作動状況	稼働に作動し、瞬時に停止すること。 停止操作時間の標準は0.1～0.5秒とする。			

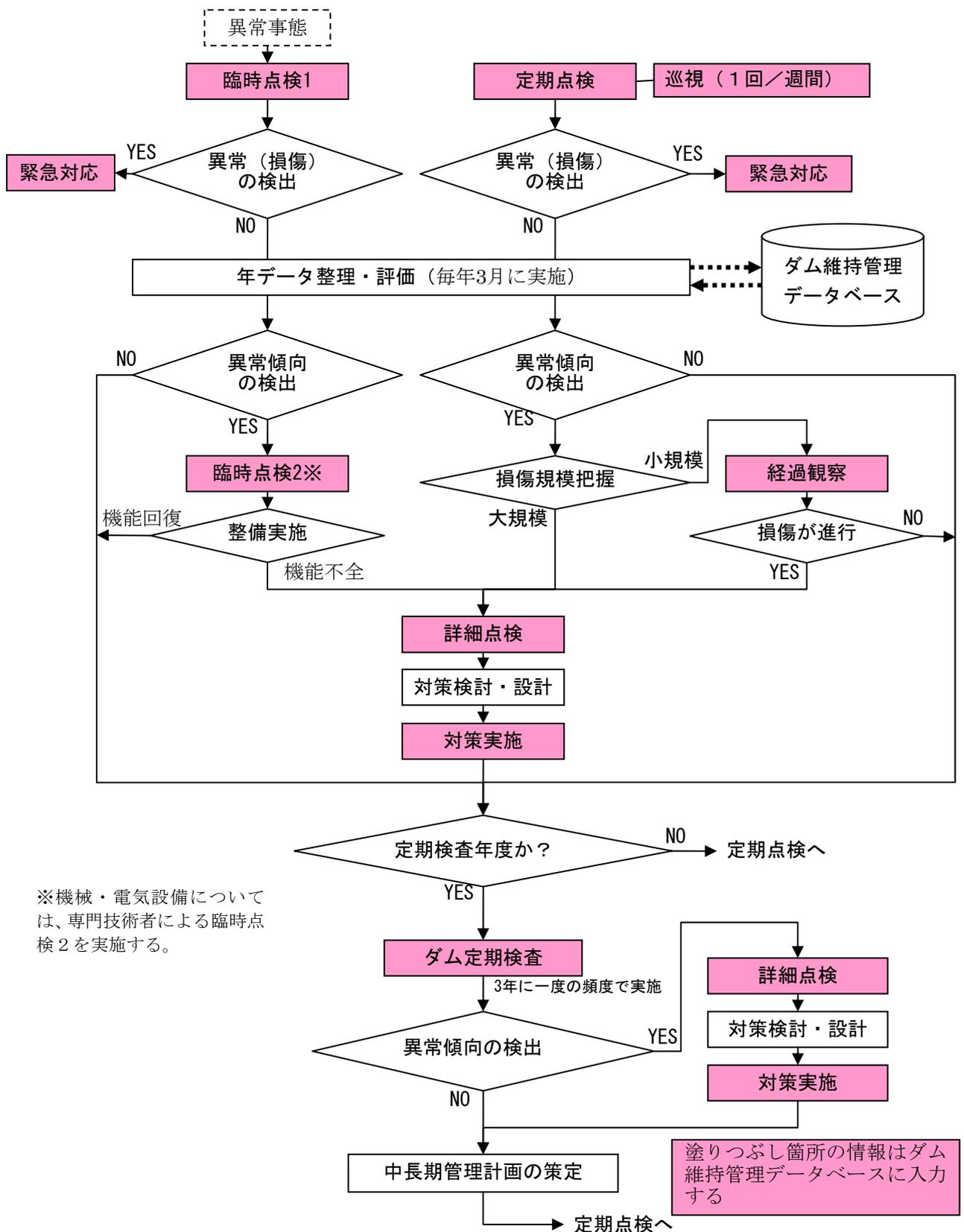


図-5.3.1 機械・電気設備の点検の基本的流れ（標準）

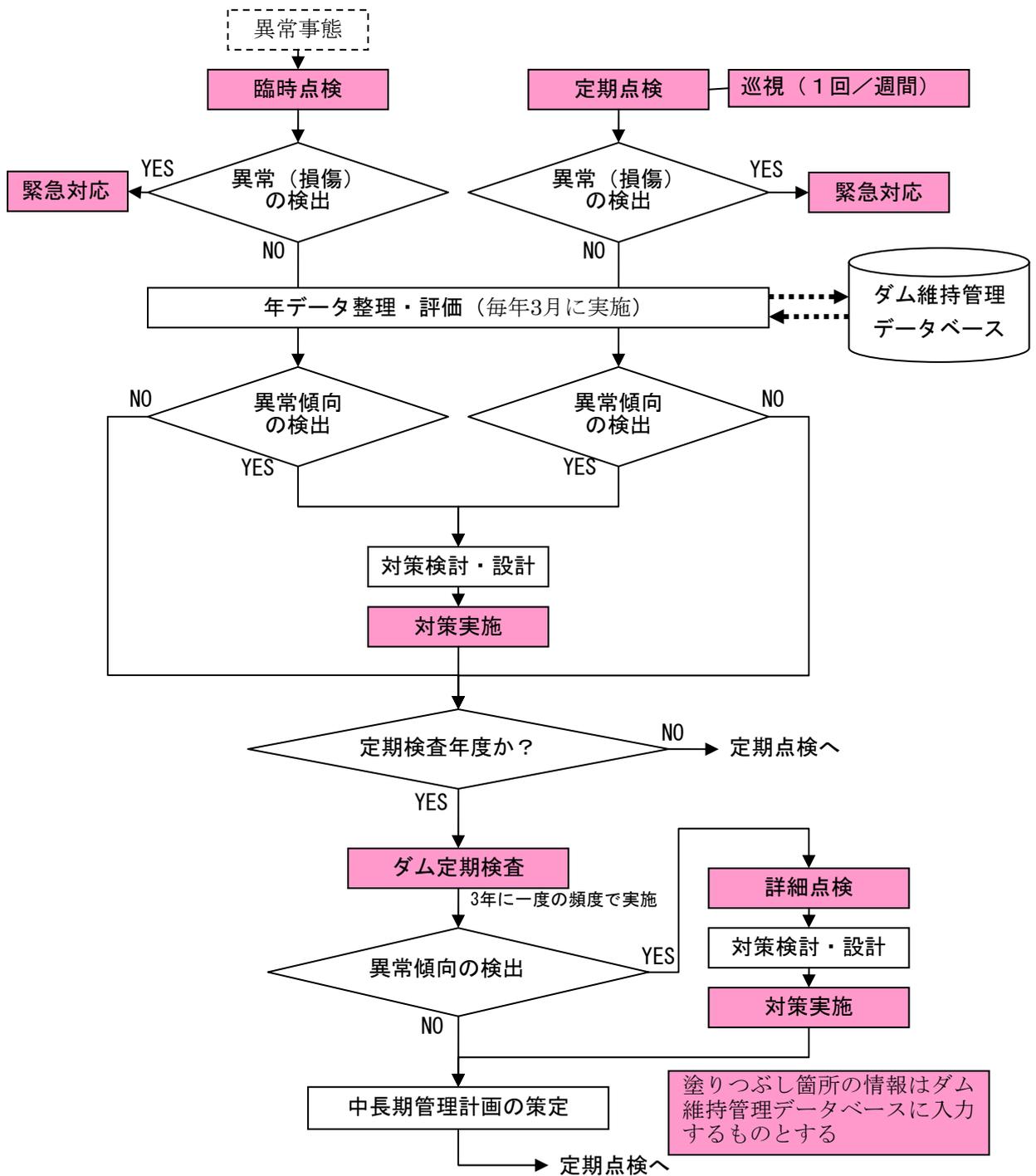


図-5.3.2 機械・電気設備の点検の基本的流れ（単純構造物）

### 5.3.2 将来状態の予測手法の設定

#### (1) 予測モデル

設備の将来状態を予測し、対策実施タイミングを予測するためには、標準モデルを設定し、各機器・部品の予測に反映させるものとする。

機械設備（塗装を除く）・電気設備の予測は、耐用年数を用い、余寿命を算出することで実施する。

#### 【解説】

機械設備（塗装を除く）・電気設備の予測は、表-6.1.1 に示される耐用年数を用い、余寿命を算出する。耐用年数は、あくまで将来予測の目安であり、実際の取替・更新に際しては、耐用年数は参考値とし、点検結果より機器・部品の状態を的確に把握し、適切な時期に実施することとする。

#### (2) 評価開始年時点の状態

開始年度（現状）の状態は、「耐用年数－供用年数」で算出される余寿命を基本とし、至近の点検結果から、必要であれば継続使用年数を設定する。

#### 【解説】

評価開始年時点での余寿命は、至近の点検結果（機器・部品の劣化具合）から、引き続き使用可能と予想される年数を、継続使用年数として設定し、既存の耐用年数に加算し再算出する。

ただし、耐用年数の見直しは、長期間の点検・対策実績データ蓄積後に実施することとし、それまでは事前に設定している耐用年数を予測に利用する。（図-5.3.3 参照）

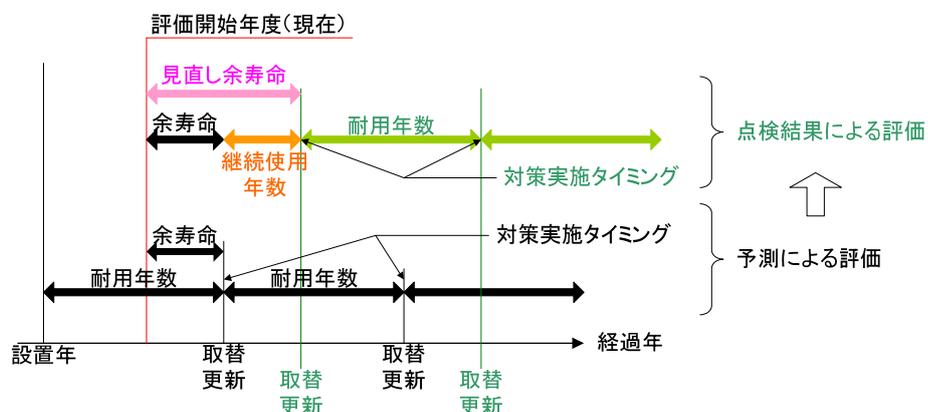


図-5.3.3 点検結果による耐用年数の見直し（機械設備（塗装を除く）・電気設備）

(3) 対策後の予測

対象とする劣化や損傷に対する対策（補強・取替・更新）実施後の余寿命は、耐用年数と同数まで回復すると考える。

【解説】

対策実施（取替・更新）直後の余寿命は、耐用年数とする。

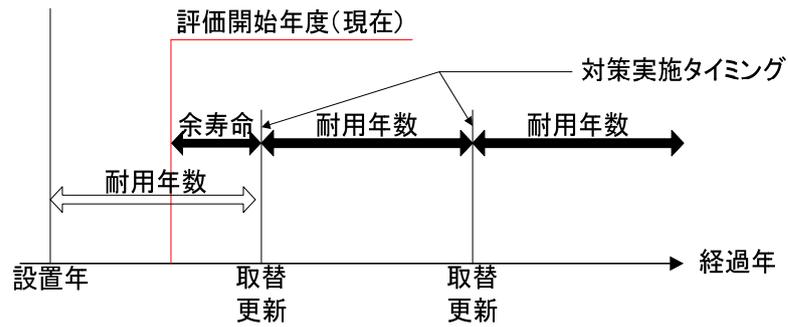


図-5.3.4 取替・更新後の予測（機械（塗装を除く）・電気設備）

## 6 経済性評価

### 6.1 ダムの経済性評価の基本方針

ダムの経済性評価については以下を基本方針とする。

- ① ダム毎に評価・分析を行うことを基本とする。
- ② 既往の維持管理コストの発生履歴を重視する。
- ③ 耐用年数は参考値として取り扱う。
- ④ 個別の対策実施においてはライフサイクルコストの最適化を図る。

#### 【解説】

多目的ダムは河川管理者と事業者との共同施設であり、維持管理費は両者共同で負担しているため、ダム毎にコスト最適化を目指すことが求められる。このため、経済性評価についてはダム毎に実施することを基本とする。ダムの維持管理コストの発生項目は、ダム毎に異なることが予想されるため、これらのモニタリングを行い、モニタリング結果を管理計画の策定に活用するものとする。

なお、耐用年数については、旧大蔵省主税局によるダムの法定耐用年数は80年（水道用ダム）、ダム使用权（無形減価償却資産）は50年であり、ダムの計画堆砂容量の計算には100年が設定されている。しかしながら、ダム自体は、半恒久的に利用されるべき施設であることから、本ガイドラインでは耐用年数に係らず、適切に維持管理を行いながら長寿命化を図る計画を策定するものとする。

一方、機械（塗装を除く）・電気設備については、**表-6.1.1** に示すように、既往の点検に関する基準・図書に準拠して現時点における耐用年数を設定する。以下の耐用年数は、あくまで将来予測の目安であり、実際の取替・更新に際しては、耐用年数に縛られることなく、点検結果より機器・部品の状態を的確に把握し、適切な時期に実施することとする。

表-6.1.1 機械・電気設備耐用年数

機器・部品		耐用年数	備考	
ゲート扉体	扉体構造部		—	
	主ローラ	ローラ・軸	40年	
		補助ローラ	軸受メタル	20年
	シーブ	シーブ・軸	40年	
		軸受メタル	20年	
水密ゴム		10年 (操作頻度多) 15年 (操作頻度少)		
ワイヤロープウインチ式開閉装置	電動機		25年	
	電磁ブレーキ		25年	
	油圧押し式ブレーキ		25年	
	ブレーキライニング		10年	
	減速機		25年	
	ドラムギア・ピニオン・中間ギア		25年	
	切換装置		30年	
	電動機軸受		15年	
	シーブ	シーブ・軸	40年	
		軸受メタル	20年	
	ワイヤロープ		10年 (操作頻度多) 15年 (操作頻度少)	
	ワイヤロープ端末調整装置		20年	
	休止装置		25年	手動
スピンドル式開閉装置本体		25年	スピンドル含む	
開閉装置共通	制限開閉器		20年	
	リミットスイッチ		10年	
	開度計 (機械式)		20年	
	開度計 (電気式)		15年	
	軸受メタル・ころがり軸受		20年	
軸継手 (チェーン、タワミ、ギア)		25年		
電気設備	機側操作盤全体		20年	屋内
	リレー・タイマ類		10年	
	電磁接触器		10年	
	スイッチ類		10年	
	照明用分電盤		20年	屋内
低圧配電盤類		20年		
繫船設備	台車		40年	SS材
	走行レール		40年	普通及び軽レール
	架台		40年	SS材
付属設備	水中モータポンプ		10年	汎用品
	小配管		15年	SGP
	超音波流量計		15年	
	電磁流量計		20年	本体
	非常用発電設備 (自家発電装置)		20年	ディーゼル機関
	天井クレーン		40年	
	照明設備		15年	
換気設備		20年		

## 6.2 維持管理コストの区分とモニタリング

ダム の 維持管理コストについては、定常的、周期的、臨時的、偶発的の各コスト区分に分類し、発生傾向を分析する。

### 【解説】

多目的ダムの維持管理コストは、表-6.2.1のように整理されるが、ダム毎にこれらの特性を把握し、維持管理コストの縮減余地がどこにあるかを評価することが重要である。

そこで、ダムの経済性評価においては、既往の維持管理コストの発生状況をモニタリングし、ダム毎の特性を評価するものとする。

表-6.2.1 維持管理コストの区分

区分	発生特性	該当する費用の例
①定常的費用	毎年定常的に発生する費用	・人件費 ・電力費 ・燃料費 ・各種の定期的な点検、調査等の費用 ・その他の日常的な維持管理費用 など、おもに一般管理費に該当する費用
②周期的費用	一定の期間ごとに発生する費用	維持補修費に該当する費用のうち ・ゲート塗装費用 ・ダムコン更新費用 など
③臨時的費用	必要に応じて臨時発生する費用	維持補修費に該当する費用のうち「周期的コスト」以外のもの ・堤体補修費 ・機械設備補修費 ・新たな管理設備の増設費用 など
④偶発的費用	事前に予測できない事象により発生する費用	災害復旧費用 など

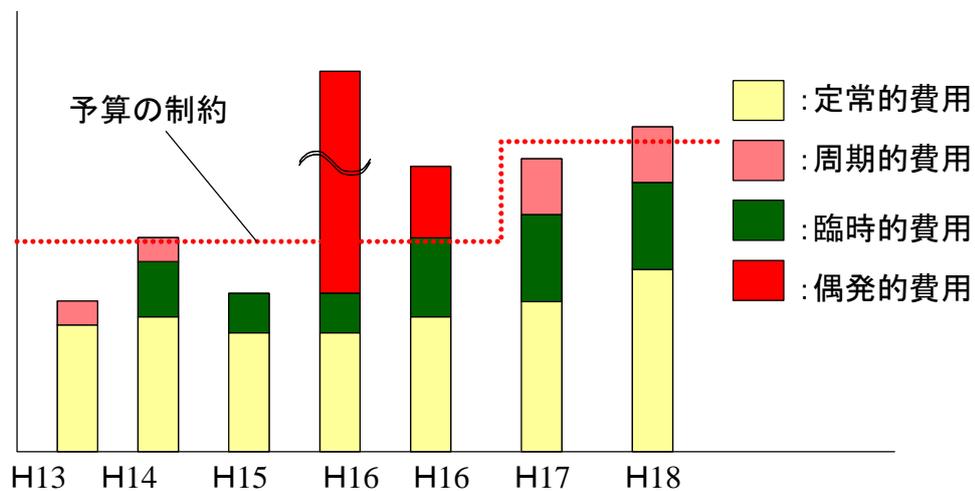


図-6.2.1 維持管理コストの変動イメージ

表-6.2.2 維持管理コストの発生状況の整理表

支出項目				対象施設	費用 (千円)	費用 区分
大区分	中区分	小区分	内容			
通常 維持管理 費	需用費	管理棟光熱水費	-	-	3,535	定常
		予備発電機燃料費	-	-	44	定常
		作業船・警報車燃料費	-	-	20	定常
		その他	パンフレット等印刷費		300	定常
	委託費	測量調査費	標的観測	堤体	500	定常
		測量調査費	堤体挙動解析	堤体	800	定常
		測量調査費	堆砂測量調査	貯水池	1,300	定常
		保守点検費	堤体観測装置点検整備	観測設備	1,500	定常
		保守点検費	取水・放流設備点検整備	取水・放流設備	3,500	定常
		保守点検費	常用洪水吐設備点検整備	取水・放流設備	1,000	定常
		保守点検費	係船設備点検整備	管理設備	500	定常
		その他	ダム管理システム更新計画検討	管理設備	3,500	臨時
	工費請負費	清掃工事	堤体除草	堤体	250	定常
		清掃工事	流木処理	その他	2,000	定常
		清掃工事	貯水池浚渫	貯水池	3,500	偶発
		維持補修	管理等屋根修繕	管理棟	6,000	臨時
維持補修		取水ゲートサイドローラ分解整備	取水・放流設備	2,500	臨時	
災害復旧費	-	災害復旧	管理用道路改修	管理用道路	50,000	偶発

※水色ハッチが定常的経費部分

## 6.3 経済性評価手法の設定

### (1) 評価手法

予算制約がない場合の最適投資パターンは、ライフサイクルコスト（LCC）最小となる補修シナリオを基に算出する。

なお、それぞれの機器・部品の修繕・取替・更新等の計画（シナリオ案）を経済性の観点から、各工種で LCC 最小となる最適案を選定し、複数の設備の対策実施の工程調整も含めて総合的に評価する。

#### 【解説】

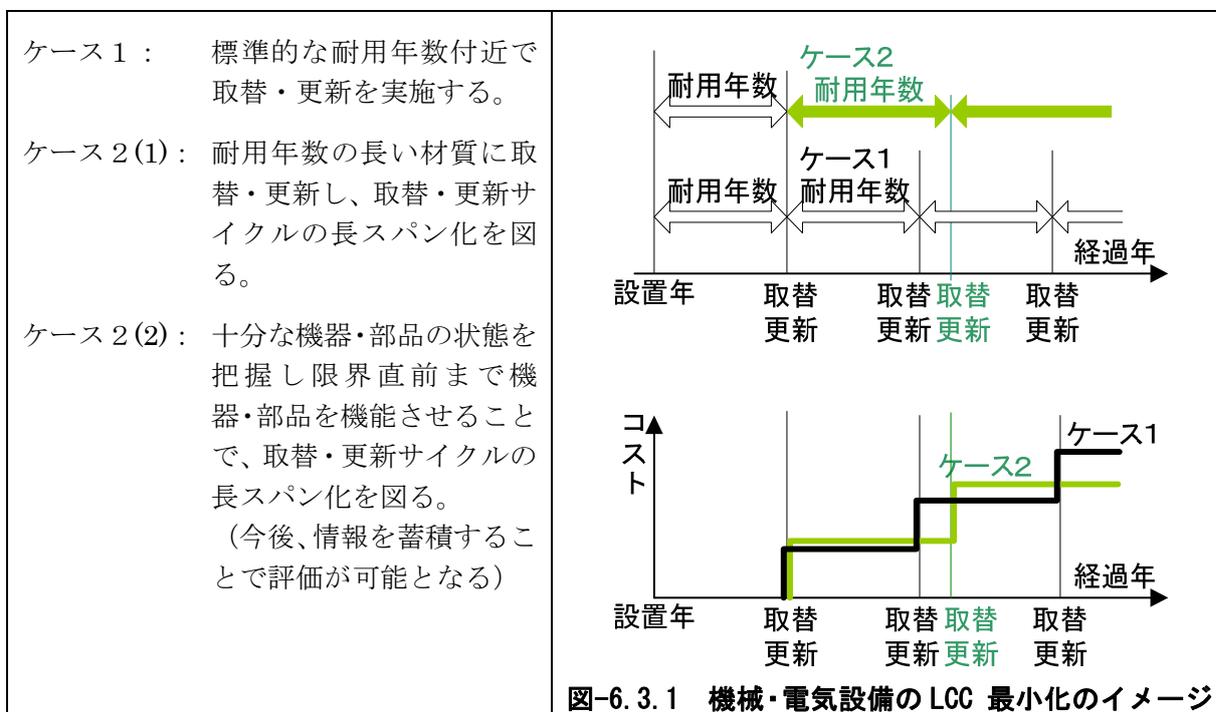
経済性評価は、現時点においては、対策工法の選定に活用しつつデータの蓄積を行い、将来的には、評価手法の妥当性の検証および LCC 分析に活用する。

LCC 分析は、評価期間内におけるコストを縮減（最小化）し、最適な投資パターン（補修シナリオ）を見極めるために実施する。土木構造物、機械設備、電気設備それぞれの機器・部品の修繕・取替・更新等の計画（シナリオ案）を経済性の観点から評価し、LCC が最小となる最適案を選定する。

ダム付帯機械・電気設備の多くは待機系設備であり、また常用系設備としても産業用設備に比べると稼働時間が非常に少ないことが多い。よって平常時ほとんど稼働しない機械設備・電気設備の劣化の過程は明確ではなく、劣化過程を明確に示し、その過程を段階的に評価できるものは、コンクリート躯体や扉体等への塗装程度であることが想定される。

よって本ガイドラインにおいては、実務的に可能なレベルでの経済性評価をめざし、ダム付帯機械・電気設備を構成する機器・部品を予測モデルのタイプに合わせて、LCC 分析方針を設定した。

施設が耐用年数に達し、施設の更新を行うシナリオに対し、以下のシナリオを比較対象とする。



## (2) 評価方法

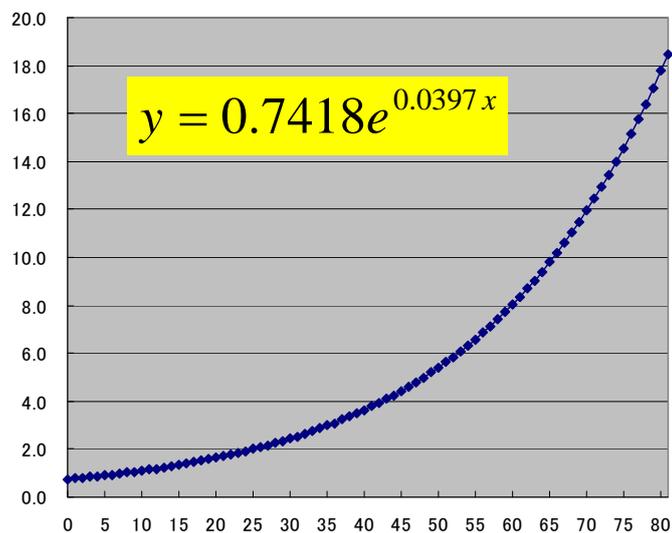
LCCの分析は、将来の補修、更新計画の違いによる各案のコスト差を評価するため、長い評価期間を設定する必要がある。

ここでは、下記の理由から、ダム機械・電気設備の当面のLCC評価期間として、50年間とする。

機械（塗装を除く）・電気設備の機器・部品の耐用年数が20～30年のものが多く、これ以上の期間が望ましい。

静岡県におけるダムは、最も古いものでも設置から18年程度しか経過しておらず、今後多くの機器・部品の取替・更新1サイクル（1回取替後の第2のサイクル）を確認するためには、50年程度必要と考えられる。

国土交通省国土技術政策総合研究所・ダム研究室では、「ダムの維持管理コストとライフサイクルマネジメント」の研究を行い<sup>2)</sup>、ダムの供用年数と維持管理費との関係を整理し、下式によって経年的に維持管理費が増加することを示している。



y : 初期投資額に占める年間維持管理費の割合 (%)

x : 供用年数

**図-6.3.2 ダム初期投資額と維持管理費の関係**

これらのダムの維持管理費の増加傾向については、ダムの構造形式や特性などに大きく依存することが考えられる。また、ダムの維持管理費に関する研究自体も、端緒にすぎたばかりであり、今後の検証が必要である。

このため、ダムの維持管理費についても、個別のデータとして蓄積していくことが重要である。

## 7 中長期管理計画の立案

### 7.1 中長期管理計画の立案手順

ダムの中長期管理計画は、定期検査結果等に基づき、3年に一度見直しを行うものとする。  
計画策定対象期間は翌年以降6年を標準とする。

また、ダムの中長期管理計画におけるダムの保全対策は、定期検査結果でaもしくはb判定となった項目について対応策を検討することを基本とするが、安全性の向上や管理の合理化などの観点からも対策の実施を検討する。

なお、当面の中長期計画は6年をベースにして作成するが、ダムは長期供用が求められる施設であることから、アセットマネジメントの運用のなかで、さらなる長期計画(20~30年)の立案が可能なように検討していくものとする。

#### 【解説】

中長期管理計画の策定フローを図-7.1.1に示す。中長期管理計画の策定にあたっては、定期検査等に基づき、保全対策実施項目を抽出し、年次計画を立案するものとする。

この際には、既往の維持管理コストの支出実績も参考とする。

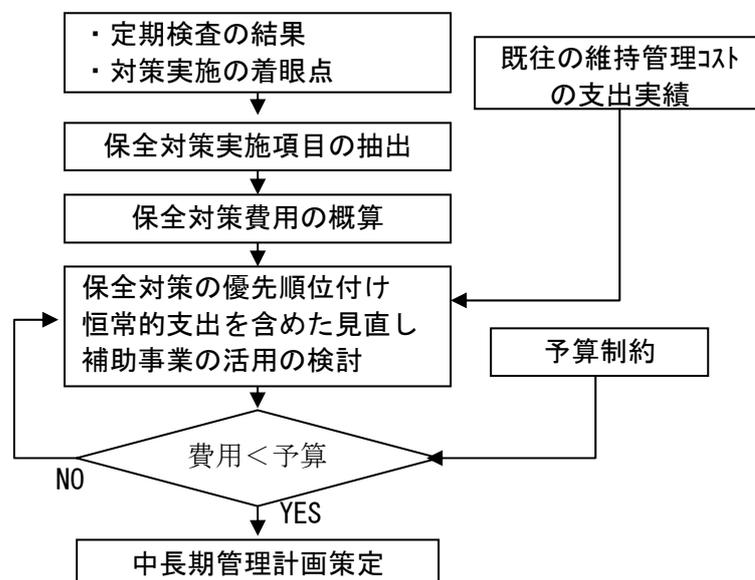


図-7.1.1 中長期管理計画策定フロー

## 7.2 保全対策の検討

保全対策は、ダム毎の条件を勘案して長期運用の観点からライフサイクルコストが最小化するように選定する。

### 【解説】

以下に設備毎での保全対策検討の考え方を示す。

- 土木施設：ダム安定性に直接影響を及ぼし、多額の対策費が必要となるため、詳細調査・設計により保全対策を選定する。
- 堆砂対策：毎年の堆砂量のモニタリング結果とダム水位の変動幅を勘案し、適切な対策を実施する。
- 機械設備：施設重要度や設備・機器の特性を考慮して、予防保全・事後保全を使い分ける。軽微な変状については、点検・整備時に個別に対応する。
- 電気設備：電子機器については、技術進展が急速であることから、陳腐化による設備の総取替えを含めて検討する。

ダムの保全対策は、定期検査結果で a もしくは b 判定となった項目について対応策を検討することを基本とするが、同時に、以下のダムの長期運用の観点からも保全対策を検討する。

表-7.2.1 ダム長期運用における着眼点

着眼点	内容
個別構造物に要求される機能の回復・維持	長期間を経たことにより、建設当初ダムが有していた様々な機能が低下する。この低下した機能を建設当初の状態に回復させ、さらに長期に亘ってその機能を維持していくような対策を施すが必要になる。
安全性の向上	超過洪水の考え方、堤体に作用する外力(特に地震)など、構造基準が見直されている。ダムの長寿命化を図る上では、ダムの安全性を現在必要とされるレベルまで向上させることが必要である。
機能の見直し・向上	ダムが完成して長期間が経過すると、建設当初の目的と将来ダムに求められるニーズにズレが生じるケースがある。このような社会環境の変化に対応するには、低下した機能を回復・維持するだけでは十分でなく、現在あるいは将来のニーズに応じた新たな機能を加えるような対策を施すが必要になる。
管理の合理化・省力化	古くに建設された大流域のダムでは、洪水調節、貯水池操作などの管理において職員の高度な判断を必要とするものが多い。今後、熟練管理職員の減少が予想されるなかで、ダム管理に支障が生じないように合理化・省力化は早急に対応しなければならない課題である。

### 7.3 対策実施の優先順位付け

保全対策の優先順位付けは、「定期検査の評価結果」のほか、「施設の重要度」、「保全対策の効果」を総合的に勘案し、総合評価を行うものとする。

#### 【解説】

中長期管理計画策定における保全対策の優先順位付けは、**図-7.3.1** に示すとおり、「定期検査の評価結果」のほか、「施設の重要度」、「保全対策の効果」を踏まえて、総合的な評価を行うものとする。**表 7.3.1～7.3.2** には、保全対策優先順位付け、中長期管理計画の立案イメージを示す。

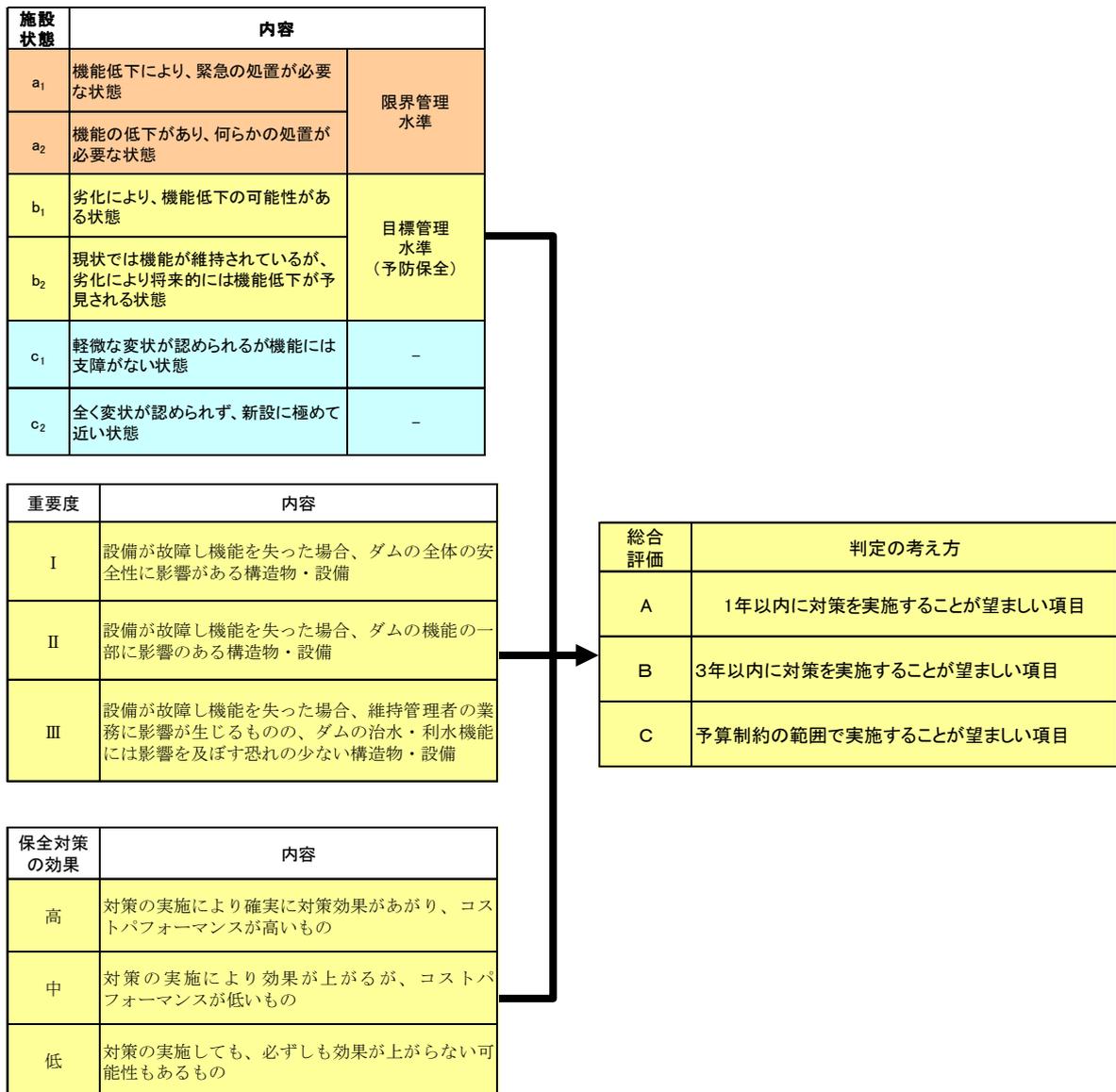


図-7.3.1 保全対策実施の優先順位付け

表-7.3.1 保全対策の抽出・優先順位付けイメージ

対象施設区分1	対象施設区分2	対象施設区分3	保全対策内容	定期検査評価	施設・設備の重要度	保全対策の効果	概算費用	総合評価
機械設備	取水設備	機側操作盤	更新	b1	I	高	25,000	A
土木構造物	貯水池	貯水池	上流河道浚渫	a1	I	高		A
電気設備	観測設備	全般	ダム観測設備更新検討	-	I	高	-	B
土木構造物	取水設備	バルブ室	漏水対策	a2	I	低	55,000	B
電気設備	警報設備	警報装置	更新	b2	II	高	30,000	B
土木構造物	放流設備	越流堤	ひび割れ対策	b1	II	低	-	C
機械設備	取水設備	取水ゲート	扉体更新	b1	I	中	45,000	C
電気設備	観測設備	漏水量計	分解整備	b1	II	低	-	C
土木構造物	堤体	ダム天端	舗装更新	b2	II	低	-	C
機械設備	管理設備	繫船設備	塗装	b1	III	中	3,000	C

表-7.3.2 中長期管理計画の立案イメージ

大区分	支出項目			対象施設	費用区分	総合評価	過去3年平均	H.19計画	H.20計画	H.21計画	H.22計画	H.23計画	H.24計画	
	中区分	小区分	内容											
通常維持管理費	需用費	管理棟光熱水費	-	-	定常		3,535	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500	
		予備発電機燃料費	-	-	定常		44	40	40	40	40	40	40	
		作業船・警報車燃料費	-	-	定常		20	20	20	20	20	20	20	
		その他	パンフレット等印刷費		定常		300	300	300	300	300	300	300	
	委託費	測量調査費	標的観測	堤体	定常		500	500	500	500	500	500	500	
		測量調査費	堤体挙動解析	堤体	定常		800	800	800	800	800	800	800	
		測量調査費	堆砂測量調査	貯水池	定常		1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	
		保守点検費	堤体観測装置点検整備	観測設備	定常		1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	
		保守点検費	取水・放流設備点検整備	取水・放流設備	定常		3,500	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500	
		保守点検費	常用洪水吐設備点検整備	取水・放流設備	定常		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	
		保守点検費	繫船設備点検整備	管理設備	定常		500	500	500	500	500	500	500	
		その他	ダム観測設備更新検討	管理設備	臨時	B	7,500	7,500	0	0	0	0	0	
	その他	環境現地確認調査(猛禽類)	貯水池	臨時	C	5,000	0	0	0	0	0	5,000		
	工費請負費	清掃工事	堤体除草	堤体	定常		250	200	200	200	200	200	200	
		清掃工事	流木処理	その他	定常		2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	
		維持管理費	更新	機側操作盤	周期	A	30,000	30,000	0	0	0	0	0	
		維持補修	漏水対策	バルブ室	臨時	B	55,000	0	27,500	27,500	0	0	0	
		維持管理費	更新	警報装置	周期	B	30,000	0	0	0	30,000	0	0	
		維持補修	ひび割れ対策	越流堤	臨時	C	25,000	0	0	0	0	25,000	0	
		維持補修	扉体更新	取水ゲート	臨時	C	45,000	0	0	0	0	0	0	
		維持補修	分解整備	漏水量計	周期	C	25,000	0	0	0	0	0	25,000	
		維持補修	舗装更新	ダム天端	臨時	C	20,000	0	0	0	0	0	0	
		維持補修	塗装	繫船設備	周期	C	3,000	0	0	0	0	0	0	
	合計								52,660	42,660	42,660	45,160	40,160	45,160

#### 7.4 柔軟な事業実施の検討

中長期管理計画の立案においては、定常的支出の見直しや補助事業の活用等を含めて、柔軟に検討する。

##### 【解説】

定期点検内容などの定常的支出に関しては、中長期管理計画策定段階で見直しを行うとともに、以下の補助事業の活用についても検討を行うものとする。

**表-7.4.1 補助ダムの管理事業**

事業名	適用法	国庫補助率	事業内容
補助堰堤維持事業	地方財政法 第16条	4/10	堰堤改良事業 ダム管理用水力発電設備設置事業 当該年発生災害復旧事業
		1/3	河道整備事業 貯水池保全事業
		1/2	ダム施設改良事業
補助堰堤修繕事業	河川法第61条 地方財政法 第16条	1/3	
補助ダム周辺環境整備事業	地方財政法 第16条	1/3	

なお、個別の施設・設備の長期管理計画の立案においては、**図-7.4.1~7.4.3** に示す保全対策検討フローを参考にする。

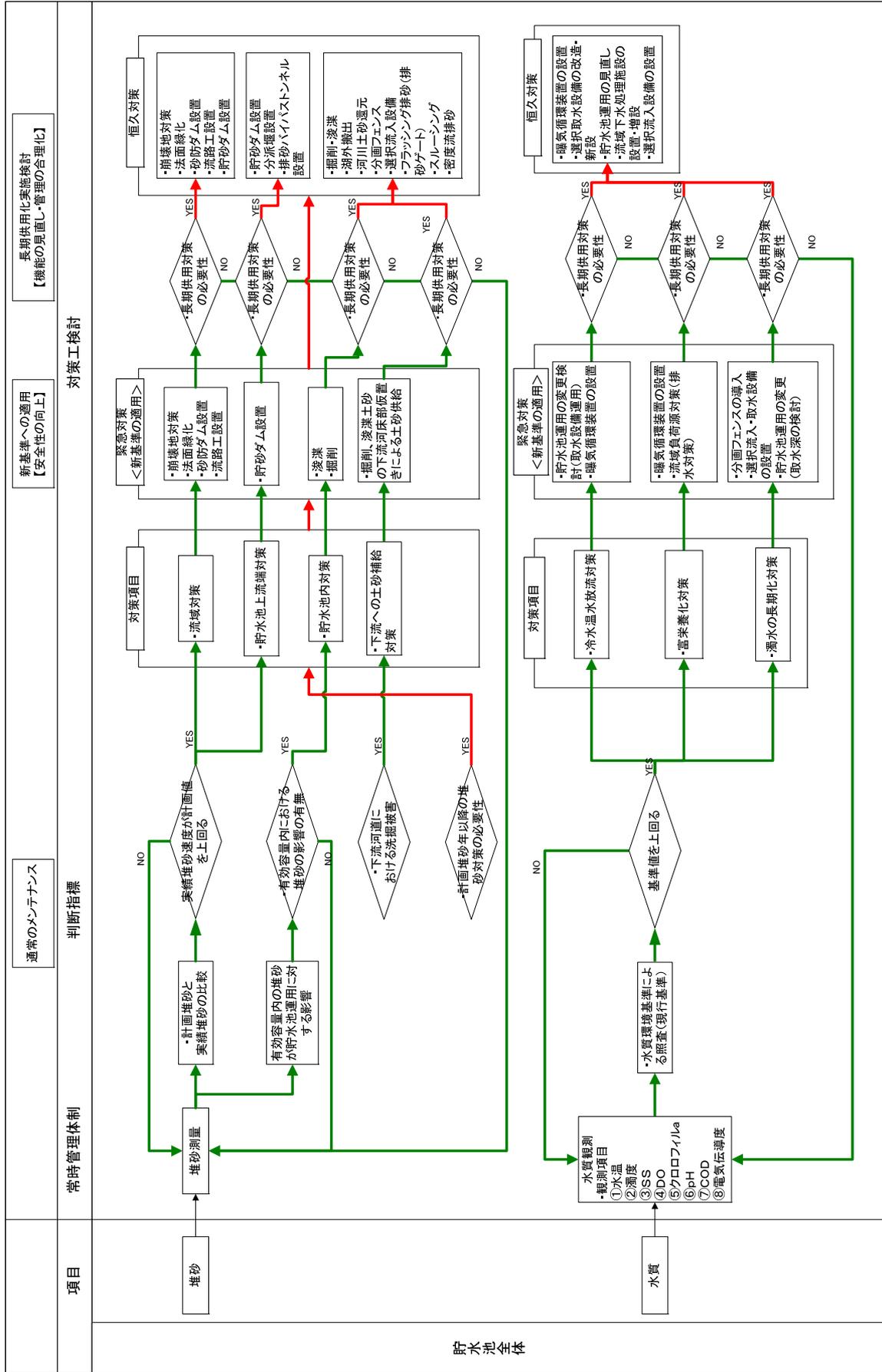


図-7.4.1 長期供用対策フロー（貯水池）

ダムの長期供用対策フロー

判断指標

対策工検討

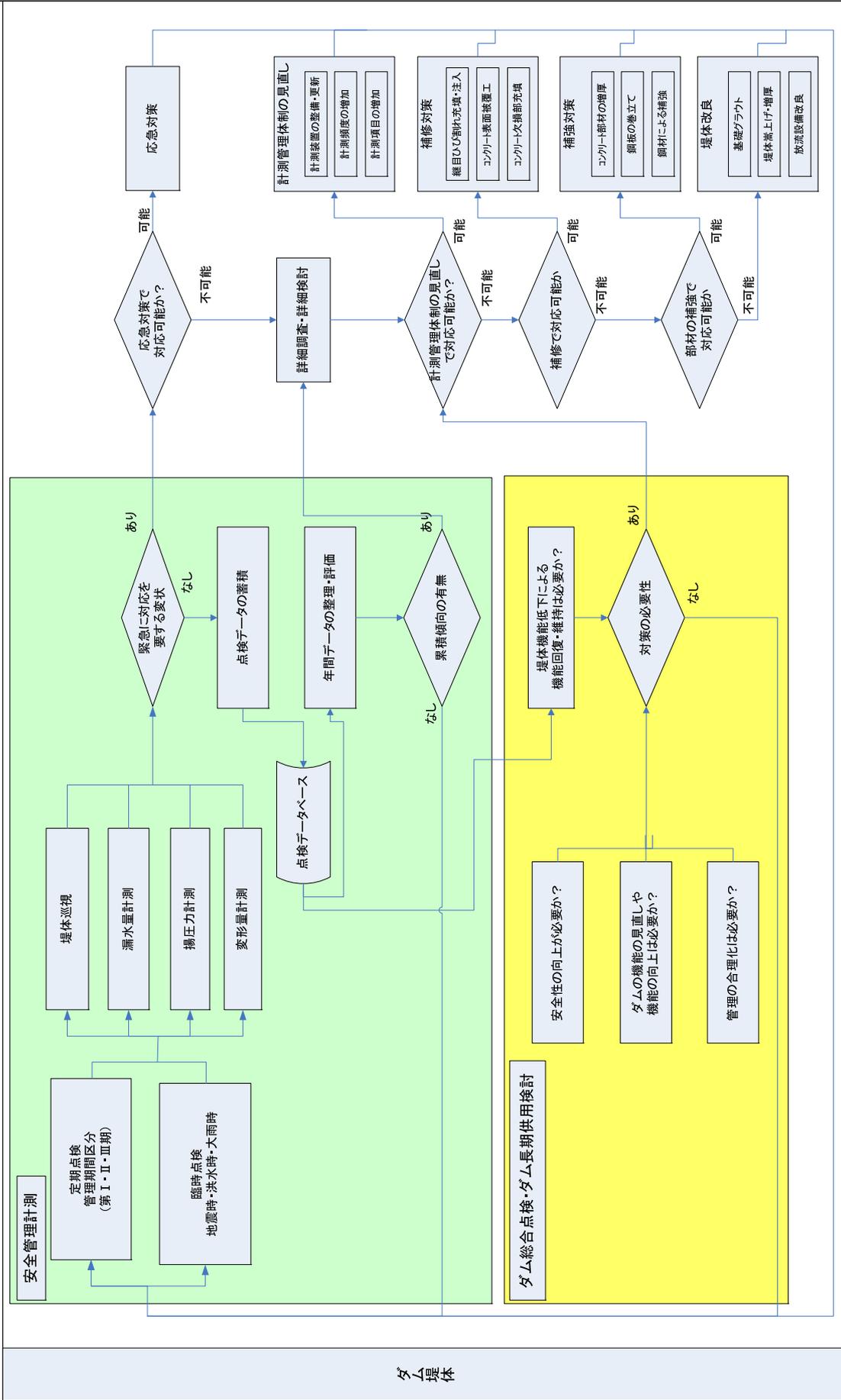


図-7.4.2 長期供用対策フロー（ダム堤体）

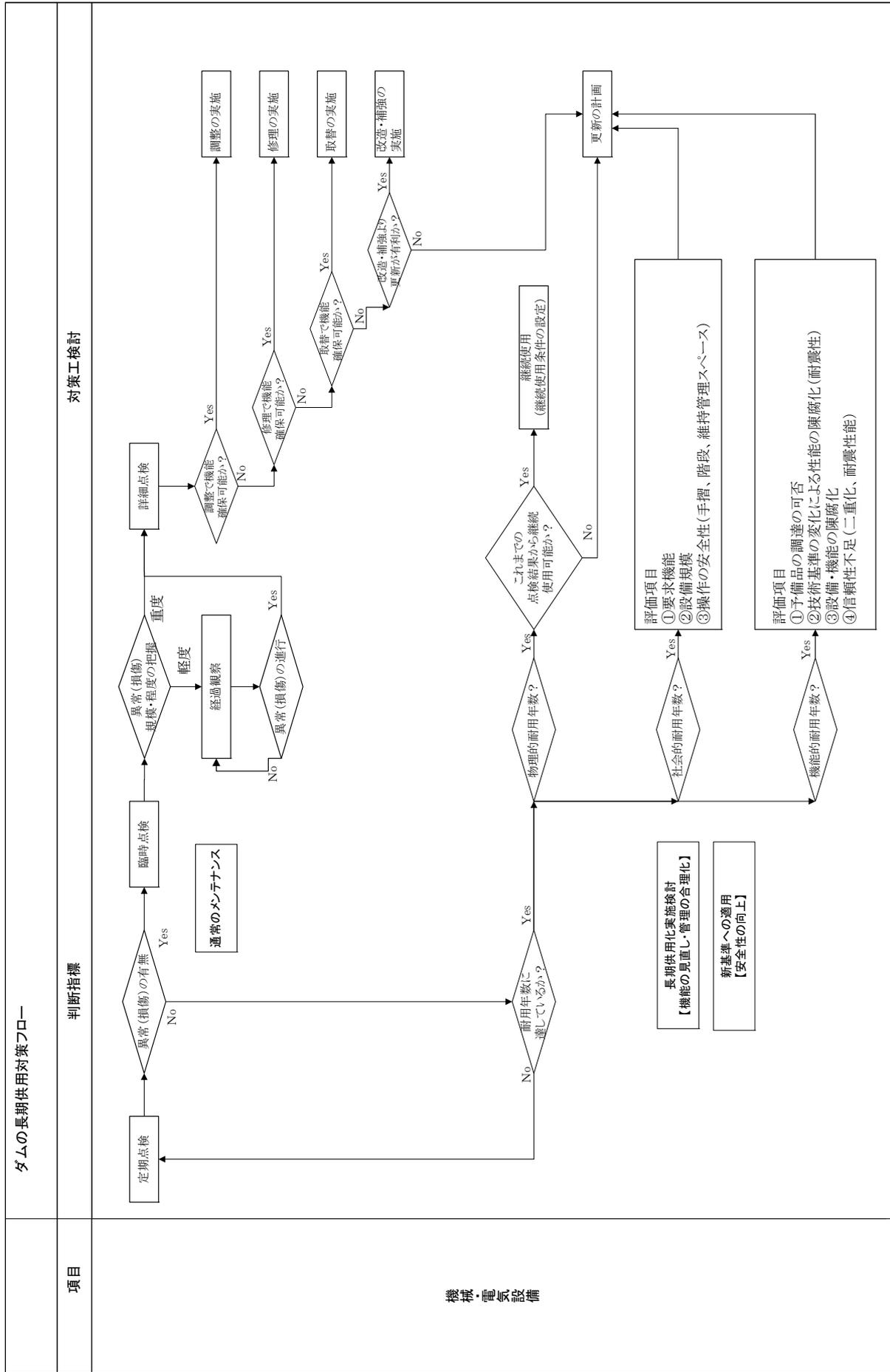


図-7.4.3 長期供用対策フロー（機械・電気設備）

## 7.5 貯水池土砂対策

ダム貯水池の堆砂を調節防除し、堆砂速度を低減するための対策は、有効貯水容量の確保や上流河道の機能維持、下流域への土砂供給の観点から、適切な対策を選定する。

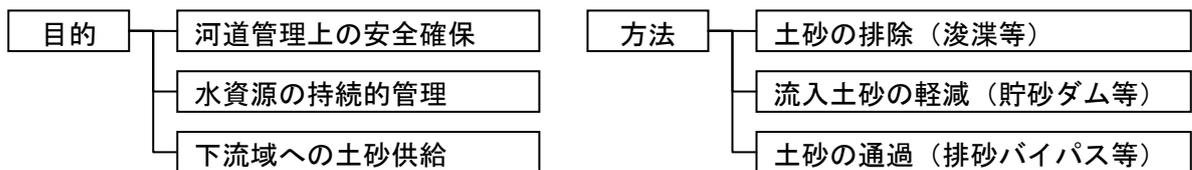
### 【解説】

ダム貯水池の堆砂は、流域の地形・地質的要因、降水量・流水量等の気象・水文的要因、ダムの運用や貯水池の規模等、多種多様な要因を受けるため、地域性や個別性の強い現象である。また、適用できる堆砂対策は、貯水池周辺の状況などによっても異なる。したがって、貯水池の条件に合った堆砂対策を選定する必要がある。

ダムは河水を堰き止めると同時に上流からの流砂をも堰き止める。このため、堆砂問題はダムにおいて永遠の課題とも言える。例えば、ダム湖流入部等の流速が弱まる場所で堆砂が進行すれば、局地的な河床上昇等により河岸侵食や洪水をもたらす要因になる可能性がある。また、近年の地球温暖化に伴う集中豪雨は、雨量の局地化、集中化と降雨量の極端な増加を招いているが、こうした気候変動などにより洪水時の堆砂流出量が増加するという変化も起こりうる。

堆砂は、ダムがもつ洪水調節機能や利水の貯水機能の低下など、ダムに要求される基本的な機能に及ぼす影響が大きい。このため、ダム長寿化に当っては長期的にしかも幅広い視点に立って対策を行うことが要求される。

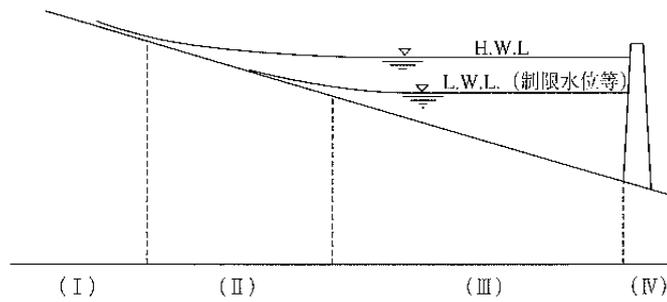
ダム貯水池の堆砂対策の目的と方法は、**図-7.5.1**に示すように、大きく3つに分類される。



**図-7.5.1 堆砂対策の目的と方法**

また、ダム貯水池の地区別の堆砂対策は、**図-7.5.2**に示すように、大きく4つに分類される。

(Ⅰ)、(Ⅱ)地区は流域及び河道における土砂生産流出量の低減・貯砂ダム等による対策、(Ⅲ)地区は浚渫・掘削を中心とした対策、(Ⅳ)地区は堆砂を流水により下流へ流下させる対策が主体になる。



- (I) 地区…貯水池上流における対策
- (II) 地区…貯水池末端における対策
- (III) 地区…貯水池内における対策
- (IV) 地区…堤体及び直上流部における対策

図-7.5.1 ダム貯水池の堆砂対策の地区区分

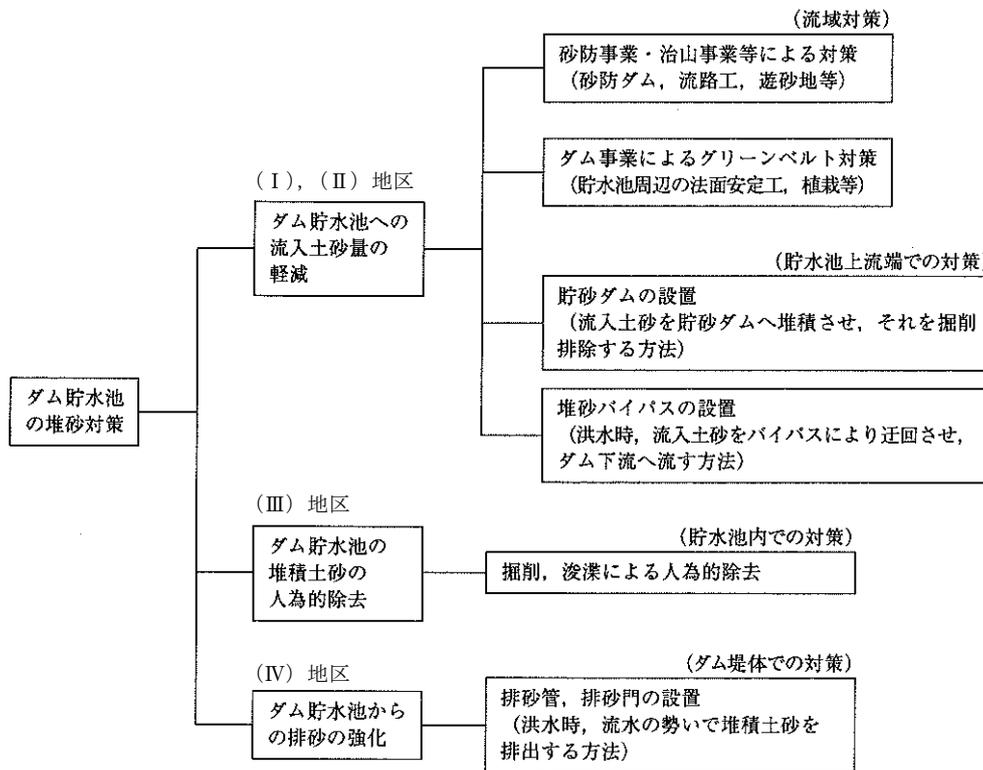


図-7.5.2 ダム貯水池の堆砂対策の構成

堆砂対策は、これまでの堆砂対策に要した費用と効果を定期的に分析して、長期的にみて費用対効果の高い方策であるかを評価する必要がある。フランスでは、ダムの安全点検や補修工事なども兼ねてドライアップによるダム貯水池の保全対策を 10 年に一度の頻度で実施しており、このような対策の適否を含めて、実施可能な堆砂対策の検討を行うものとする。

## 8 事業実施

### 8.1 事業実施手法

事業の実施においては、工事手法、発注単位などの面で、事業実施段階でのコスト縮減、環境への配慮を行い、事業実施への市民の理解の確保に努めるものとする。

#### 【解説】

わが国の近代ダムの建設は 100 年前の水道用ダムに始まり、すでに長期供用を経たダムにおいては、施設・設備の劣化や機能の低下が顕在化してきているとされる。とくに、堤体・ゲート本体の劣化や、堆砂の進行による貯水池容量の減少は、その代表的な現象である。

これらの現象に対して、国土交通省が平成 13 年度に提示した「新しい時代のダム管理のあり方」では、ダムの堆砂対策による機能回復やメンテナンス、検査基準の整備を通じて「ライフサイクルの長期化」を目指すべきとしている。

このため、今後のダム管理においては、安全で、効率的な利用を図るために、適切なメンテナンスの標準化を図りつつ、メンテナンスフリー技術の開発も視野にいれた事業実施を行うものとする。

## 9 モニタリング

### 9.1 モニタリング手法の設定

中長期管理における計画と実作業の状況を対比できるように整理するとともに、乖離がある場合はその原因と是正措置を確認、検討して、その結果を記録する。

#### 【解説】

効率的に長寿命化計画を進めていくためには、維持管理計画策定 (Plan)、それに基づく事業実施 (Do)、成果の事後評価 (Check)、次のステップに向けた評価手法や管理計画の見直し (Action) というPDCAサイクルを回していくことが重要である。そのためには、これまで実施してきた維持管理計画・事業実施に加えて、維持管理計画の見直しを適宜、行うことが必要である。**表-9.1.1**に、維持管理の各段階においてモニタリングにより見直すべき事項の例を示す。

**表-9.1.1 モニタリングにより維持管理の各段階にて見直す内容**

維持管理の各段階	モニタリングによる見直しの例	モニタリング項目
1. 点検	点検データや設備の状態評価データ（健全度・余寿命）の蓄積により、設備の状態と劣化傾向を精査し、点検頻度、点検実施者、維持管理指標等を見直し	点検頻度
		点検実施者
		維持管理指標
2. 管理計画	既往の文献、基準等の数値、計算式を用いて当初設定した対象施設の健全度や耐用年数を、実測データの蓄積により、実績に近い値に修正。	健全度
1) 状態評価		耐用年数
2) 経済性評価	対策費用の実績値を蓄積し、整理・分析して単価等を見直し。	対策単価
3) 中長期管理計画	現地の状況から明らかに整備、更新すべき施設であるにもかかわらず、管理計画にリストアップされない施設がある場合、優先度設定方法を修正。	優先度
3. 事業実施	対策を実施する予定の施設であるにもかかわらず、対策が実施されていないものの原因確認。事業実施期間中の対象施設の機能低下・停止等への対応策の見直し。	事業実施状況
		事業実施中の対策の見直し