

佐賀県河川管理施設長寿命化計画 【ダム編】



平成31年3月
佐賀県 県土整備部

目 次

1 . はじめに	1
(1) 佐賀県管理ダムの概要	1
(2) 長寿命化計画の必要性ならびに目的	3
2 . 管理施設の状況	4
(1) ダム竣工後年数の推移	4
(2) 劣化状況等ダム施設の課題	4
3 . 河川管理施設長寿命化計画【ダム編】の策定	5
(1) 長寿命化計画の考え方	5
1) 基本方針	
2) ライフサイクルコスト縮減イメージ	
3) 対象施設	
4) 計画期間	
(2) 長寿命化計画における点検計画	9
1) 日常点検（日・月・年等）	
2) 臨時点検（地震時・出水時等）	
3) 総合点検（約30年ごと）	
4) 定期検査（約3年ごと）	
(3) 長寿命化計画の策定	10
1) 土木設備の評価	
2) 機械設備の評価	
3) 電気通信設備の評価	
(4) 平準化の考え方	12
(5) フォローアップ計画	12
4 . コスト縮減効果	13

1. はじめに

(1) 佐賀県管理ダムの概要

佐賀県では、昭和 36 年に竣工した有田ダムをはじめとして 13 ダムを管理しており、その全ての型式が重力式コンクリートダムとなっています。目的としては、3 ダムが洪水調節を目的とした治水ダム、その他 10 ダムが多目的ダムとなっています。

ダムの洪水調節にはゲート方式と自然調節方式の 2 種類の方法があり、洪水時ゲート操作を行うダムと、ゲート操作を行わず自然調節するダム(坊主ダムとも俗称される)があります。佐賀県で管理するダムの多くが自然調節を行うダムとなっており、洪水時ゲート操作を行うダムは 4 ダムとなっています。



図 1 佐賀県管理ダム位置図

ダム名	位置	目的 ※1	ダム概要					集水 面積 (km ²)	総貯水 容量 (千m ³)	竣工
			型式 ※2	堤高 (m)	堤頂長 (m)	堤体積 (m ³)	洪水調節 方法			
有田ダム	有田町 白川	F・N・W	G	27.5	108.0	13,700	ゲート	2.23	1,880	S36.6
岩屋川内ダム	嬉野市 嬉野町	F・N	G	59.5	192.0	129,600	ゲート	10.70	2,500	S49.3
竜門ダム	有田町 広瀬山	F・N・W	G	42.2	150.0	59,000	ゲート	3.20	2,350	S51.3
伊岐佐ダム	唐津市 相知町	F・N・W	G	58.5	203.0	145,000	ゲート	9.60	1,940	S54.6
平木場ダム	唐津市 神田	F・N・W	G	29.5	117.0	27,500	自然調節	2.24	1,080	S59.3
本部ダム	武雄市 若木町	F・N・W	G	42.1	130.0	69,700	自然調節	2.30	1,140	S63.6
深浦ダム	白石町 深浦	F・N	G	26.0	121.0	22,000	自然調節	1.23	27	H1.4
矢筈ダム	武雄市 西川登町	F・N・W・I	G	32.5	199.0	62,300	自然調節	2.10	1,390	H5.5
横竹ダム	嬉野市 嬉野町	F・N	G	57.0	249.0	176,500	自然調節	8.30	4,290	H14.1
狩立・ 日ノ峯ダム	武雄市 山内町	F・N・W	G	28.4	289.0	63,000	自然調節	2.68	1,790	H14.2
都川内ダム	伊万里市 大坪町	F・N・I	G	31.5	199.6	52,600	自然調節	3.26	1,130	H14.5
中木庭ダム	鹿島市 山浦	F・N・W・P	G	69.5	265.0	313,000	自然調節	13.50	6,800	H20.3
井手口川ダム	伊万里市 大川町	F・N・W	G	43.7	235.0	120,600	自然調節	4.27	2,180	H24.5

※1:目的 F:洪水調節、N:不特定用水・河川維持用水、W:上水道用水、I:工業用水、P:発電

※2:型式 G:重力式コンクリートダム

表1 佐賀県管理ダム一覧表

(2) 長寿命化計画の必要性ならびに目的

洪水時、下流河川の氾濫を防止し、洪水被害の低減を図ることを目的として設置されるダムは、県民の生命・財産を守り、社会経済活動を支える役割を担う重要な河川管理施設です。

従来から、佐賀県ではダム毎に定めている点検整備基準等に基づき日常の点検等を実施し、その点検結果等により、補修や設備の更新等を行い、ダムの安全性及び機能を長期的に保持するよう努めてきたところですが、昭和 36 年に竣工した有田ダムをはじめ、竣工から 30 年以上経過しているダムも多く、今後は老朽化により整備・更新が必要となる施設が増加するものと予想されます。

これに伴い施設の維持管理に要する費用も年々増加することから、ダムの安全性及び機能を確保するための、効率的・効果的な維持管理の実現が急務となっております。

このため県では、長期的な視点を踏まえたダムの維持管理及び設備の更新等をより効率的に推進していくために、平成 26 年度より実施した、各施設の総合点検の結果や健全度の評価等を踏まえた中長期的な維持管理方針として、「河川管理施設長寿命化計画【ダム編】」を策定しました。

2. 管理施設の状況

(1) ダム竣工後年数の推移

ダム総合点検実施要領によると、ダム本体では、竣工後概ね30年を経過すると補修事例が増加する傾向となっています。佐賀県が管理する13ダムでは、現在でも過半数のダムが竣工から30年以上経過している状況です。



図2 佐賀県管理ダム竣工後年数の推移

(2) 劣化状況等ダム施設の課題

(1)ダム竣工後年数の推移に示すとおり、20年後には大部分のダムが竣工後30年を超過することとなり、老朽化による整備・更新が必要な施設の増加に伴い、維持管理費の増大や更新時期の集中が課題となっています。

従って、ダムの機能が長期にわたり、確実に発揮できるよう、効率的・効果的な維持管理に努める必要があります。

■機械設備(ゲート腐食・巻き上げ機・歯車の錆)



■電気通信設備(表示不良)



ゲート補修・塗装



巻き上げ機(更新)



テレメータ・ダム演算システム(更新)



図3 補修・更新事例

3. 河川管理施設長寿命化計画【ダム編】の策定

(1) 長寿命化計画の考え方

1) 基本方針

長寿命化計画における点検計画に基づき実施する点検等により、ダムの状態を定期的・継続的に把握します。

それらの結果を総合的に分析・評価したうえで、必要な更新・対策を実施することで、ダムの安全性及び機能を長期にわたって保持するよう努めます。

点検、更新・対策等の履歴については、系統的に整理・保存し、蓄積します。

対象施設については、本方針及び各ダム維持管理方針に基づき、更新・対策の優先順位を判断したうえで、トータルコストの縮減・平準化を考慮し、計画的に維持管理を行うものとしします。

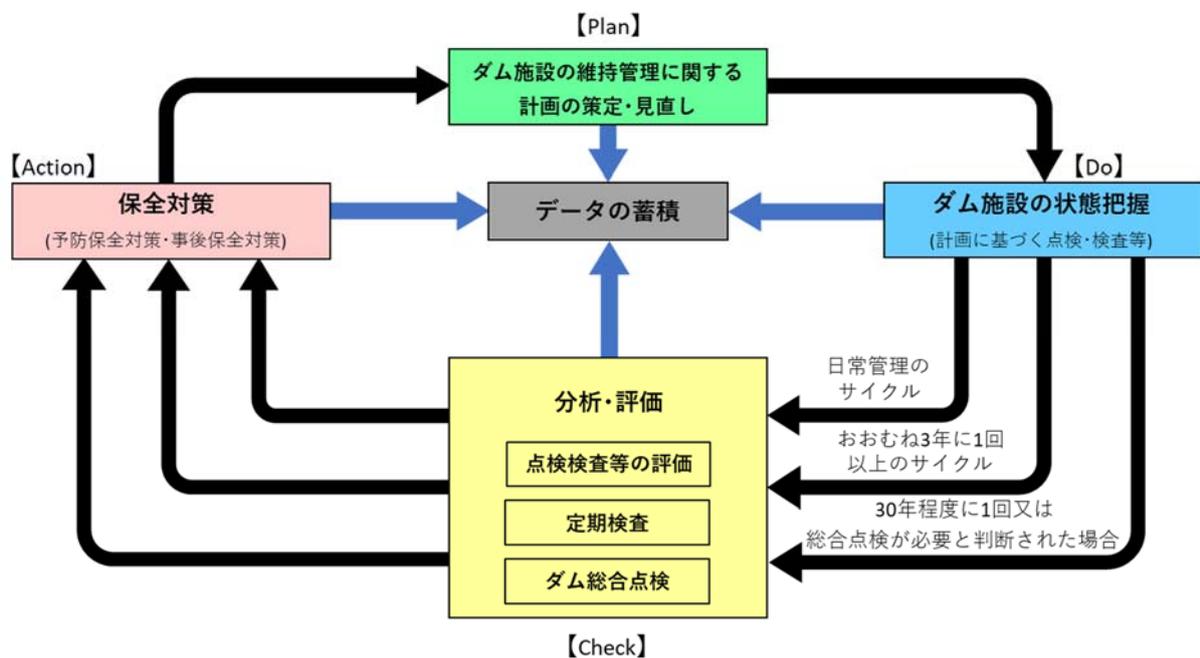


図4 ダム維持管理のPDCAサイクル

2) ライフサイクルコスト縮減イメージ

ダム設備等の老朽化に伴う更新費用の増大に対して、施設の長寿命化計画を計画的に行うことにより、ライフサイクルコストの縮減を図ることを目的とします。

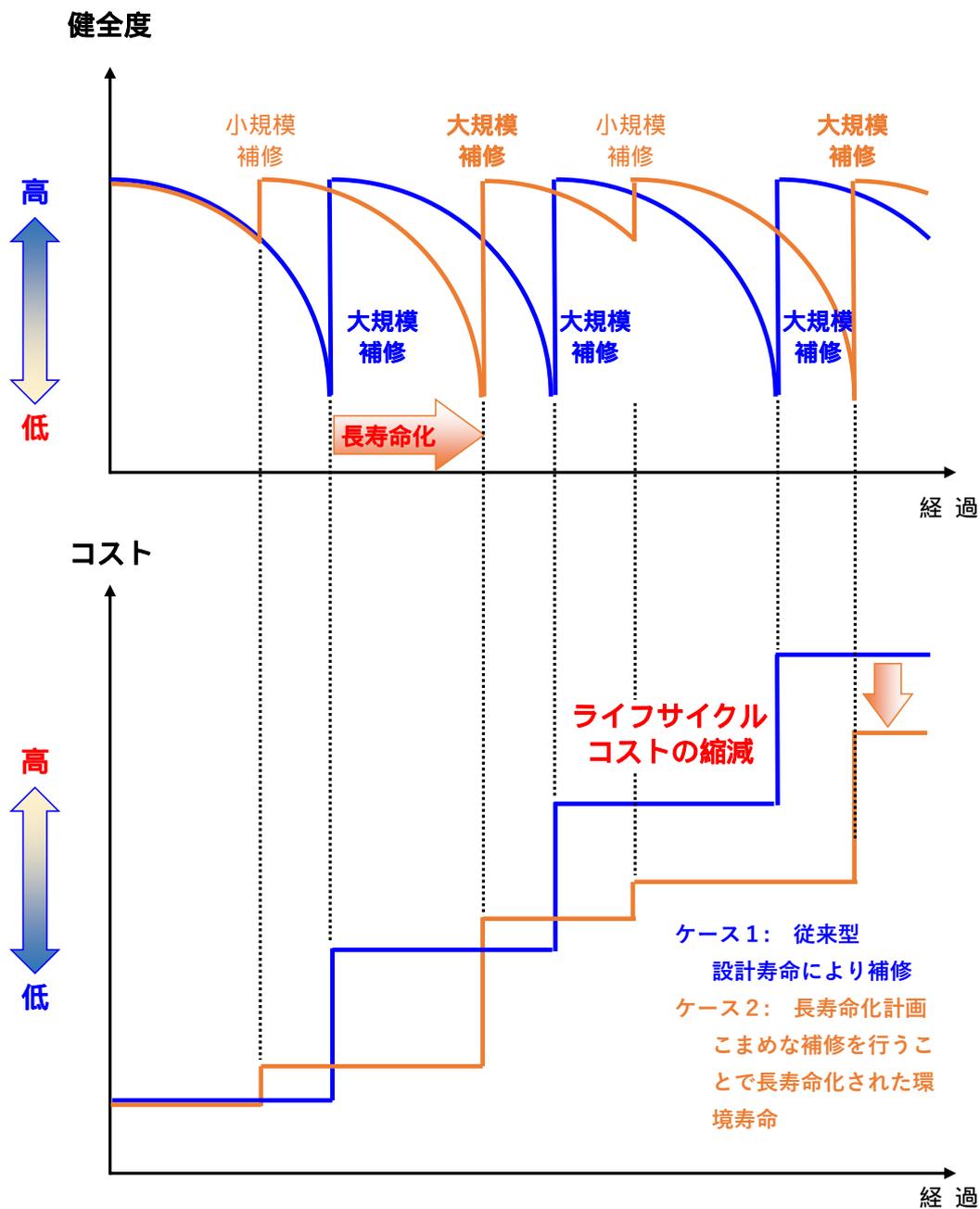


図5 長寿命化計画(ライフサイクルコスト縮減イメージ)

3) 対象施設

ダムを構成する土木構造物、機械設備、電気通信設備とします。

土木構造物 (県営ダムは全て重力式コンクリートダム)

- ・堤体、洪水吐き、基礎地盤、監査廊、堤体周辺斜面等



堤体



洪水吐き

機械設備

- ・放流設備(ゲート、バルブ等)、係船設備、昇降設備等



非常用洪水吐きゲート



常用洪水吐バルブ



係船設備



昇降設備(巻き上げ機)



昇降設備(エレベーター)

電気通信設備

・管理用制御処理設備、電源設備、通信設備等



ダム管理用制御処理設備



通信設備



電源設備(受変電設備・非常用発電設備)

4) 計画期間

計画期間は平成 31 年度（2019 年度）からの 50 年とします。

(2) 長寿命化計画における点検計画

ダムにおける点検・検査は下図に示すように、日常点検、臨時点検、ダム総合点検、定期検査から構成されます。

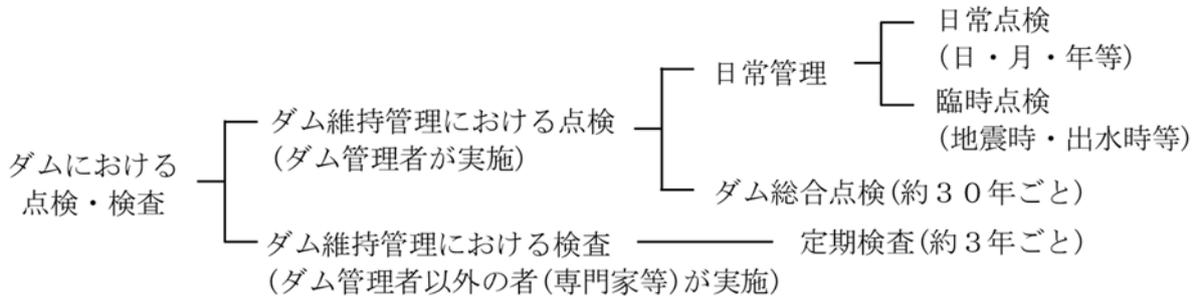


図6 ダム維持管理における点検・検査の構成

(出典:ダム総合点検実施要領・同解説(平成25年10月)

国土交通省水管理・国土保全局 河川環境課)

1) 日常点検(日・月・年等)

ダム管理者が施設等の状態を把握するために行う基本的な点検である日常点検では、定期的な巡視及び計測装置等の計測を行います。

2) 臨時点検(地震時・出水時等)

ダム管理者が一定規模以上の地震や出水またはそれ以外のダム施設等に損傷等を及ぼすおそれのある事象が生じた場合に、異常発生の有無を確認するために臨時点検を実施します。

3) 総合点検(約30年ごと)

ダム管理者が、ダムの構成要素である土木構造物の管理状況、劣化具合等に対し、技術的知見による総合的な現状調査や健全度の評価等を行うものです。土木構造物以外の構成要素(機械設備、電気設備、その他ダム施設等)については、各設備に対応する要領・マニュアル等により健全度評価等を行った結果の要点を整理します。さらに、それらの評価をとりまとめて総合的に維持管理方針としてとりまとめます。

4) 定期検査(約3年ごと)

ダム管理者以外の者(専門家等)が、管理体制及び管理状況、資料・記録の整理保管状況、施設・整備状況について検査を行うものであり、概ね3年に1回以上となるように実施している検査です。

(3) 長寿命化計画の策定

県内 13 ダムの維持管理計画(保全対策の優先度)は、各要領等に基づき、健全度、ダムの機能に与える影響の程度及び設置条件等を総合的に判断したうえで設定するものとし、

1) 土木設備の評価

ダム総合点検実施要領に基づき点検・評価した結果、全ダムにおいて事後保全又は状態監視となっていたことから、設備の状態を定期的・継続的に把握し、必要に応じて対応を検討していく予定です。

施設の管理レベル及び健全度に対応する保全対策一覧表		構成要素(細別)の管理レベル			
		H(高)	M(中)	L(低)	
		「貯水機能」及び「洪水調節機能」を低下させる可能性のある構成要素 重要度の高い「利水機能」を低下させる可能性のある構成要素	「利水機能」の低下につながる構成要素	何らかの変状が生じ、機能を失った場合、ダム管理者の業務に影響が生じるものの、「貯水機能」、「洪水調節機能」及び「利水機能」に直ちに影響を及ぼすおそれの少ない構成要素	
健全度の区分	a1	○機能低下により、緊急の措置が必要な状態	予防保全 (直ちに対策を実施)	予防保全 (直ちに対策を実施)	事後保全 (速やかに対策を実施)
	a2	○劣化・損傷により機能への影響が認められ、何らかの措置が必要な状態	予防保全 (直ちに対策を実施)	予防保全 (速やかに対策を実施)	事後保全 (重点状態監視) (必要に応じて対策を実施)
	b1	○現状では機能が維持されているが、劣化・損傷が認められ、近い将来、機能に影響を及ぼすと見られる状態	予防保全 (速やかに対策を実施)	予防保全 (重点状態監視) (必要に応じて対策を実施)	事後保全 (保全対象に至っていない)
	b2	○現状では機能が維持されているが、劣化・損傷が認められ、中長期的には機能に影響を及ぼす可能性がある状態	予防保全 (重点状態監視) (必要に応じて対策を実施)	予防保全 (状態監視)	事後保全 (保全対象に至っていない)
	c	○軽微な劣化・損傷が認められるが機能には支障がなく、将来的にも機能に影響を及ぼす恐れがない状態 ○劣化・損傷が認められない状態	予防保全 (状態監視)	予防保全 (状態監視)	事後保全 (保全対象に至っていない)

表 2 構成要素の管理レベルと健全度区分の組合せに基づく保全対策の基本的考え方

(出典:ダム総合点検実施要領・同解説(平成 25 年 10 月))

国土交通省水管理・国土保全局 河川環境課

2) 機械設備の評価

ダム用ゲート設備等点検・整備・更新検討マニュアルに基づき点検・評価を実施した結果、設備重要度が高く、かつ健全度が低い施設については優先的に対応を行うこととしています。

それ以外の健全度が低いものについても設備の状態を定期的・継続的に把握し、順次対応を検討していく予定です。

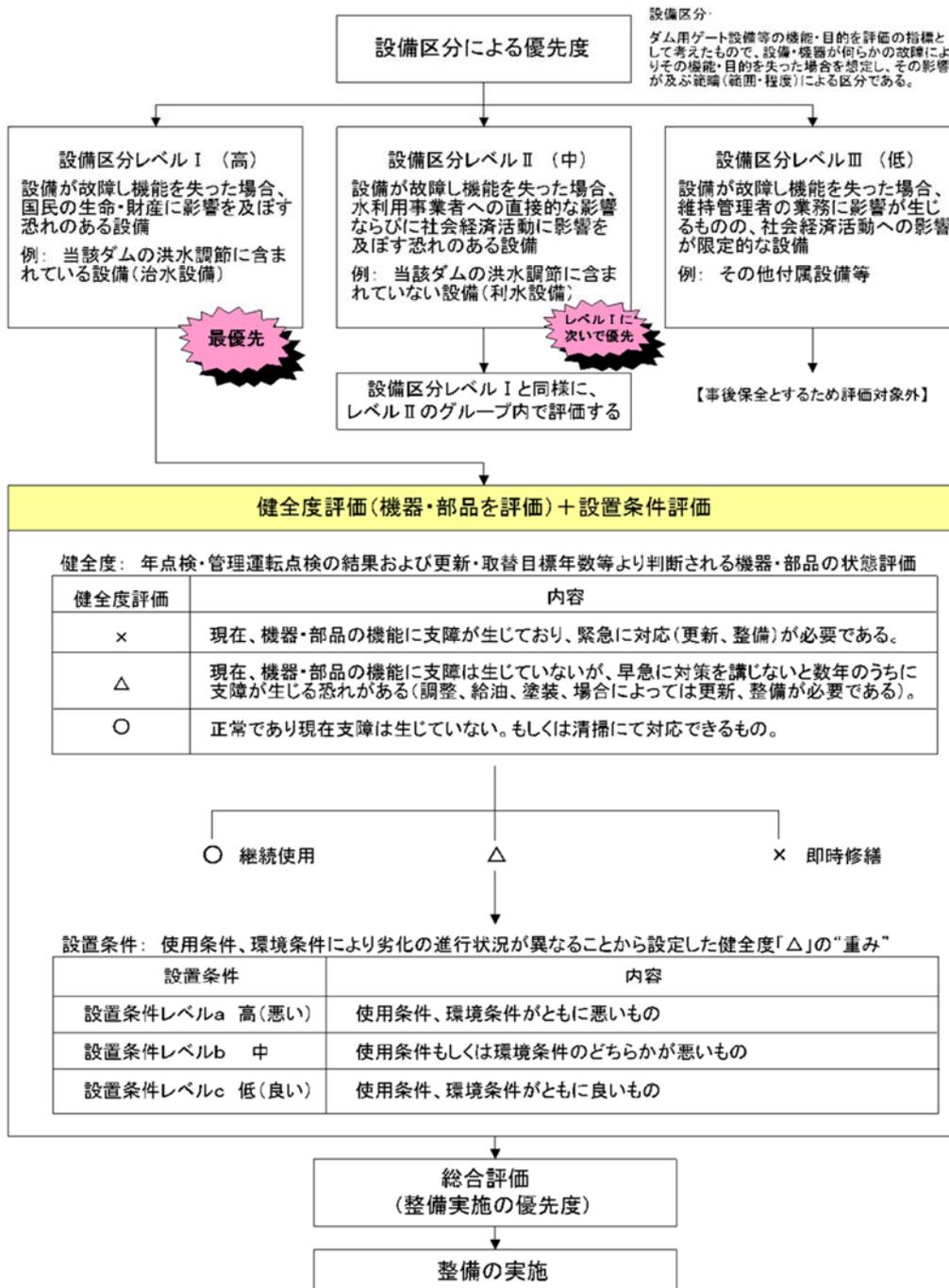


図7 整備実施優先度の整理・評価(イメージ図)

(出典:ダム用ゲート設備等点検・整備・更新検討マニュアル(案)
(平成23年4月)国土交通省河川環境課流水管理室)

3) 電気通信設備の評価

電気通信施設維持管理計画作成の手引きに基づき、設備の劣化度を評価する「ストック基本評価」を行い、基準以上に劣化しているものから優先的に対応していくこととします。

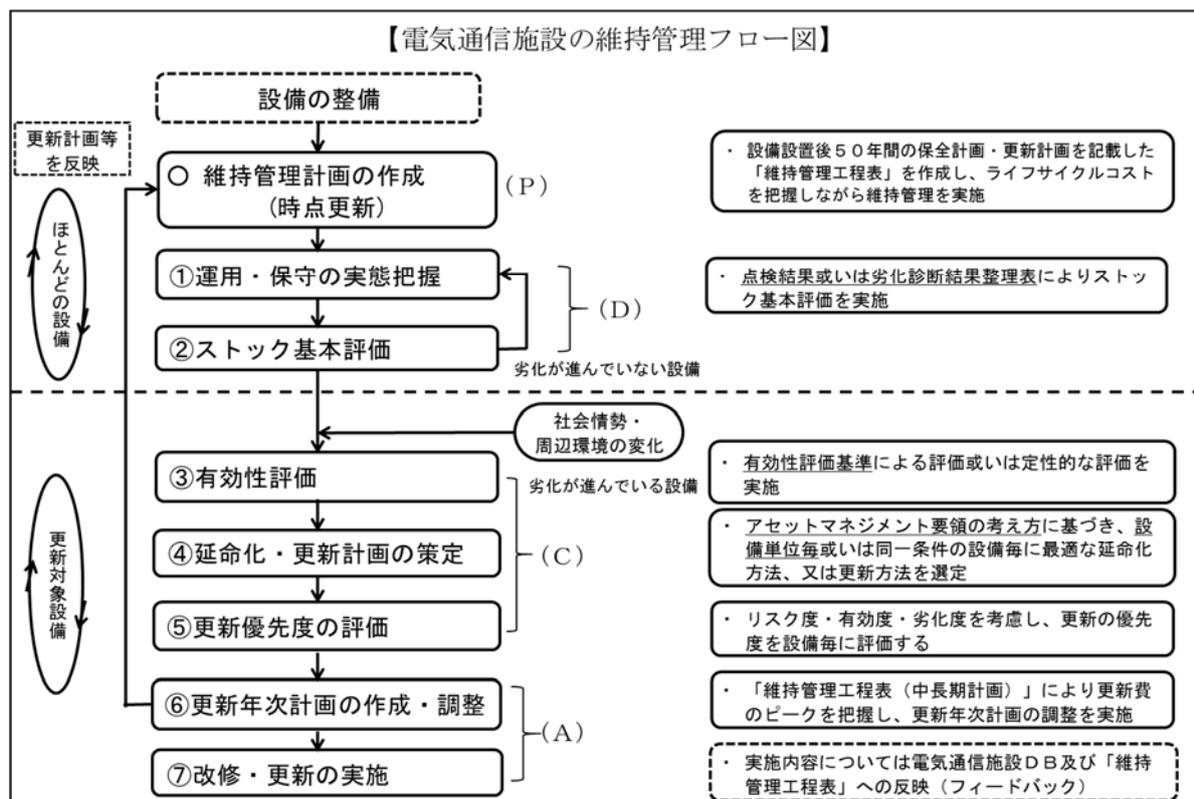


図8 電気通信施設の維持管理フロー図

(出典:電気通信施設維持管理計画作成の手引き(案)(平成30年3月)

国土交通省大臣官房技術調査課電気通信室)

(4) 平準化の考え方

策定した長寿命化計画における各年度間の事業費は、年度毎にばらつきが大きいため、確実に計画的な整備・更新が図られるよう、施設（機器・部品）の健全度評価と設置年数（整備・更新）等により、総合的な見地にて優先順位をつけ、単年度に突出した事業費を平準化します。

(5) フォローアップ計画

河川管理施設長寿命化計画に基づき、整備・更新を行うとともに、点検データ及び整備・更新の履歴を蓄積し、必要に応じて長寿命化計画の見直しのフォローアップを行います。

4. コスト縮減効果

グラフは、佐賀県管理ダムにおける従来型の維持管理方法と、長寿命化計画による維持管理方法とでコストの比較を行ったものです。

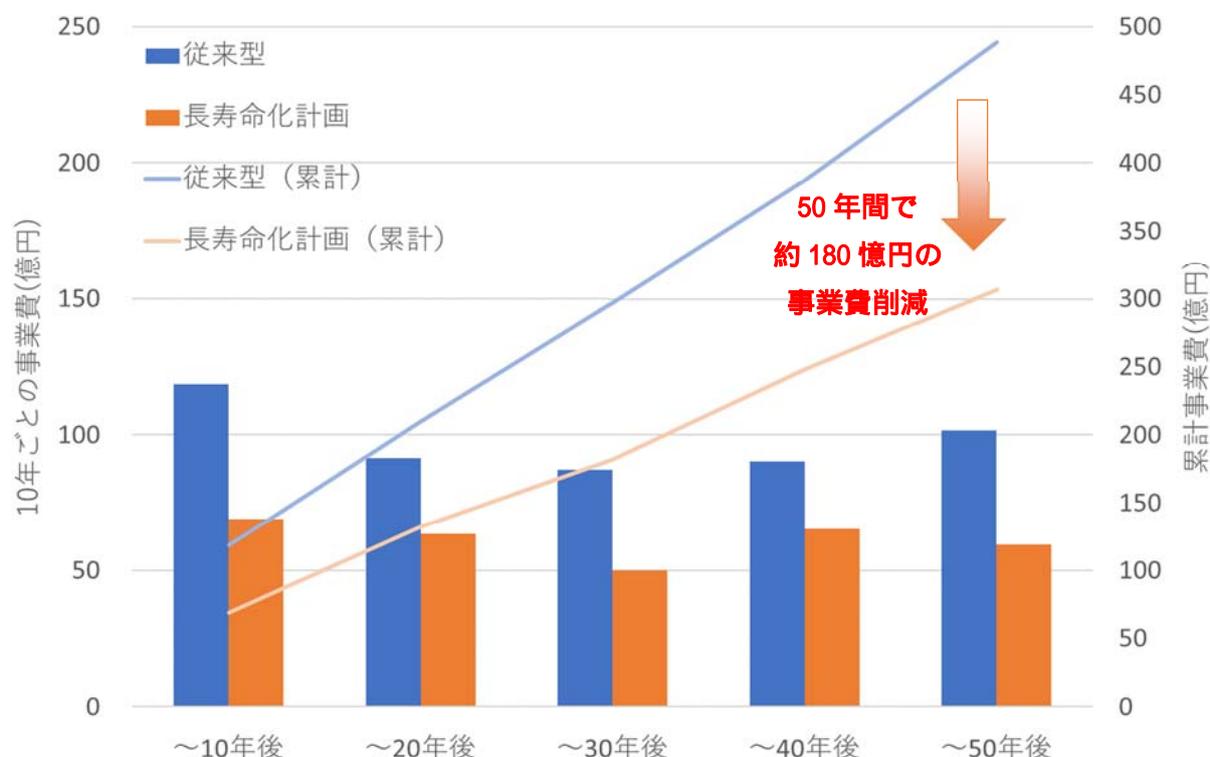


図9 コスト縮減効果グラフ

従来型の維持管理として、機械設備については、信頼性による取替・更新の標準年数を使用し、電気通信設備については、設計寿命を使用して費用の算出を行っています。

長寿命化計画による維持管理では、機械設備を耐用寿命による平均の取替・更新の標準年数を使用し、電気通信設備については設置環境等を考慮した設計寿命を使用して費用の算出を行いました。

機械設備、電気通信設備ともに、長寿命化計画に基づき適切な点検・修繕を行い、稼働可能な寿命まで使用することで、50年間の試算で約180億円の維持管理コストを縮減することが可能となります。

取替・更新年数	内 容
信頼性による 取替・更新年数	使用開始年から取替・更新年までの期間であり、信頼性の確保の観点から、耐用寿命近くで、故障率（取替・更新の実施率）の増加が顕著になる以前に何らかの対応を実施するための年数。
平均取替・更新年数	使用開始年から取替・更新年までの期間であり、耐用寿命により、機器の取替・更新を実施している年数の平均値（もしくはピーク値）。

表3 機械設備における取替・更新年数の定義

(出典:ダム用ゲート設備等点検・整備・更新検討マニュアル(案)
(平成 23 年 4 月)国土交通省河川環境課流水管理室)

- ・設計寿命
最低限の寿命を示すものであり、特別な事情が無い限りこの寿命より短い期間で更新を迎えることは無いと考えられる寿命。
- ・設置環境を考慮した寿命
適切な点検、修繕等の維持管理を行うことにより稼働可能な寿命の平均的な値であり、これより更に長期に使用できるものもあれば、逆にこれより短い期間で更新時期を迎えるものもあることに留意する必要がある。

(出典:電気通信施設維持管理計画作成の手引き(案)(平成 30 年 3 月)
国土交通省大臣官房技術調査課電気通信室)

【注意】

長期保全計画シミュレーション結果での累積事業費や年度事業費は、本計画策定時点での点検結果にもとづく試算値であり、今後の予算確保や事業執行を裏付けるものではありません。