

2-2 河川管理施設長寿命化計画 設備編

目次

1.	河川管理施設（設備）長寿命化計画の構成	1
1.1	本計画の構成	1
1.2	本計画の対象施設	3
1.3	本計画の対象期間	4
1.4	参照すべき基準類	4
2.	河川管理施設（設備）における維持管理・更新の現状と課題	5
2.1	河川管理施設（設備）を取り巻く現状	5
2.2	課題認識	8
3.	戦略的維持管理の方針	10
4.	効率的・効果的な維持管理の推進	13
4.1	点検、診断・評価の手法や体制等の充実	17
4.2	設備の特性に応じた維持管理手法の体系化	26
4.3	重点化指標・優先順位の考え方	34
4.4	日常的な維持管理の着実な実践	36
4.5	維持管理を見通した新設工事上の工夫	41
4.6	新たな技術、材料、工法の活用と促進策	42
5.	持続可能な維持管理の仕組みづくり	43
5.1	人材育成と確保、技術力の向上と継承	44
5.2	現場や地域を重視した維持管理の実践	45
5.3	入札契約制度の改善	47
6.	維持管理マネジメント	49
6.1	維持管理マネジメント体制	49

1. 河川管理施設（設備）長寿命化計画の構成

1.1 本計画の構成

本行動計画は、「第1編 基本方針」に沿った分野毎行動計画の河川管理施設（設備）編である。

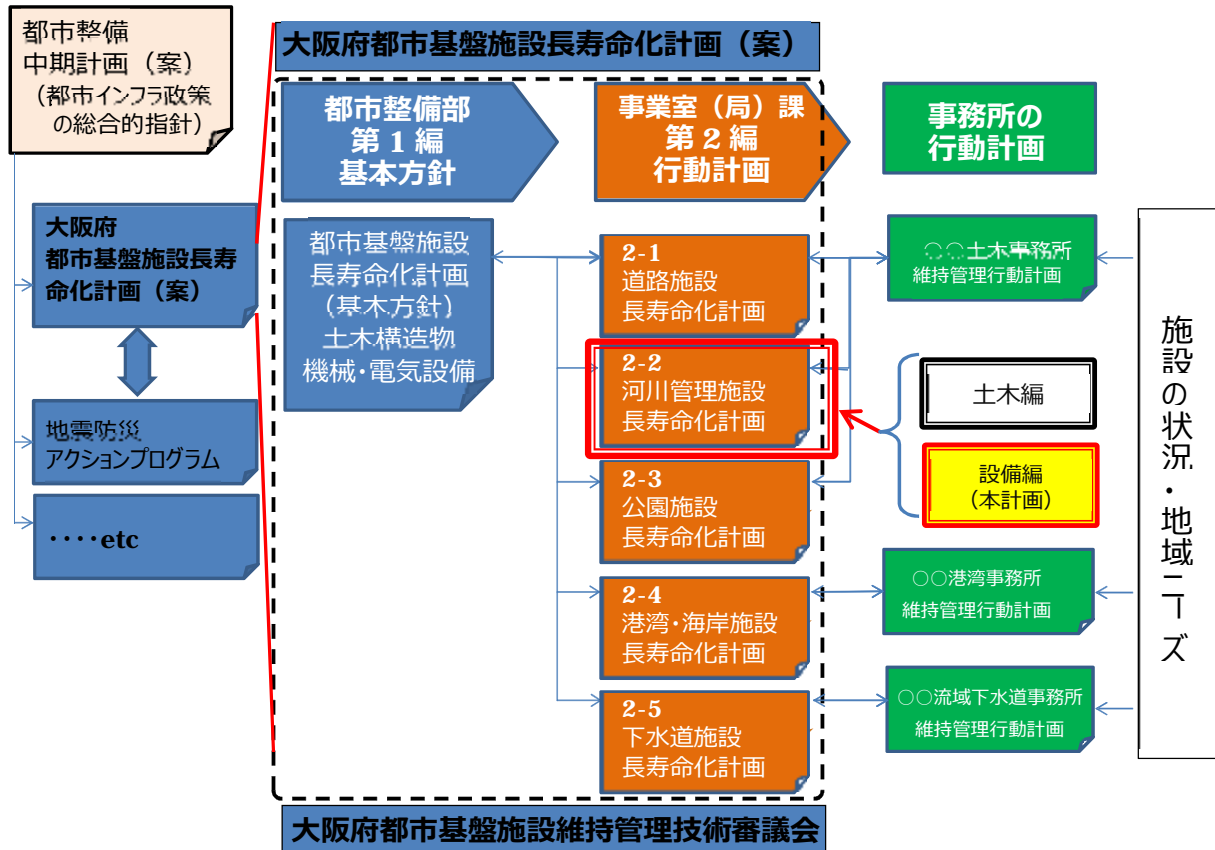


図 1.1 都市基盤施設長寿命化計画の計画の構成

表 1.1 本計画の目次と検討項目の概要

大阪府都市基盤施設長寿命化計画（案）	
第1編 基本方針（総論）	第2編 行動計画（各論）
<p>都市基盤施設の維持管理を行うための基本的な考え方を示す。</p>	<p>基本方針を踏まえ、実践に移すためのより具体的な行動計画を示す。</p>
<p>1. 大阪府都市基盤施設長寿命化計画（案）の構成</p> <ul style="list-style-type: none"> ●本計画の構成 ●主な対象施設 ●対象期間 <p>2. 大阪府における維持管理・更新の現状と課題</p> <ul style="list-style-type: none"> ●現状認識、課題認識 <p>3. 戦略的維持管理の方針</p> <ul style="list-style-type: none"> ●基本理念、使命、戦略的維持管理の基本方針 <p>4. 効率的・効果的な維持管理の推進</p> <ul style="list-style-type: none"> ●維持管理業務のフロー、プロセス・ロードマップ <p>1) 点検、診断・評価の手法や体制等の充実</p> <ul style="list-style-type: none"> ●点検業務（点検～診断・評価）の充実 ●点検業務の選定、フロー、実施 ●点検業務における留意事項 <p>2) 施設特性に応じた維持管理手法の体系化</p> <ul style="list-style-type: none"> ●維持管理手法の設定、留意事項 <ul style="list-style-type: none"> ・予防保全（状態監視、予測計画、時間計画）、事後保全 ・維持管理水準の設定（限界管理水準、目標管理水準） ●更新の考え方 <ul style="list-style-type: none"> ・考慮すべき視点と更新判定フロー ・更新の考え方にあたっての留意事項 <p>3) 重点化指標・優先順位の考え方</p> <ul style="list-style-type: none"> ・基本的な考え方 ・リスクに着目した重点化 ・重点化指標（優先順位の判断要素） <p>4) 日常的な維持管理の着実な実践</p> <ul style="list-style-type: none"> ・日常的維持管理の位置付けの明確化 ・日常的維持管理の進め方 ・データ蓄積・管理体制 <p>5) 維持管理を見通した新設工事上の工夫</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ライフサイクルコスト縮減 ・維持管理段階における長寿命化に資する工夫 <p>6) 新たな技術、材料、工法の活用と促進策</p> <ul style="list-style-type: none"> ・新材料、技術、新工法の開発、促進策の検討 <p>5. 持続可能な維持管理の仕組みづくり</p> <p>1) 人材の育成と確保、技術力の向上と継承</p> <p>2) 現場や地域を重視した維持管理の実践</p> <p>3) 維持管理業務の改善と魅力向上のあり方</p> <p>6. 維持管理マネジメント</p> <p>1) マネジメント体制</p> <ul style="list-style-type: none"> ・維持管理業務の役割分担、メンテナンスマネジメント委員会 ・事業評価（効果）の検証 	<p>1. 河川管理施設行動計画設備編の構成</p> <ul style="list-style-type: none"> ●位置づけ、構成、対象施設、対象期間、参照すべき基準類 <p>2. 維持管理・更新の現状と課題</p> <ul style="list-style-type: none"> ●施設の現状（本計画の対象施設） ●点検、維持管理の現状（整理と分析） ●河川管理施設（設備）における課題 <p>3. 戦略的維持管理の方針</p> <ul style="list-style-type: none"> ●河川管理施設（設備）における維持管理方針 <p>4. 効率的・効果的な維持管理の推進</p> <ul style="list-style-type: none"> ●維持管理業務のフロー、ロードマップ <p>1) 点検、診断・評価の手法や体制等の充実</p> <ul style="list-style-type: none"> ●点検業務（点検～診断・評価）の充実 ●点検業務のプロセス、選定 ●診断・評価基準 ●点検、診断・評価の質の向上・確保のための方策 ●データ蓄積・活用・管理の方策 <p>2) 施設特性に応じた維持管理手法の体系化</p> <ul style="list-style-type: none"> ●維持管理手法の設定、具体的な取組 ●維持管理水準の設定 ●更新の考え方（目標寿命等） <ul style="list-style-type: none"> ・更新判定フロー、具体的な検討 <p>3) 重点化指標・優先順位の考え方</p> <ul style="list-style-type: none"> ●河川管理施設（設備）における重点化指標・優先順位の考え方 ・リスクに着目した重点化の考え方、社会的影響度 ・重点化指標（優先順位の判断要素） <p>4) 日常的な維持管理の着実な実践</p> <ul style="list-style-type: none"> ●パトロール計画の策定 ●維持管理作業計画の策定 ●府民協働の取組 ●データ蓄積・管理の取扱いルール <p>5) 維持管理を見通した新設工事上の工夫</p> <ul style="list-style-type: none"> ●維持管理を踏まえた新設へのフィードバックのための方策 <p>6) 新たな技術、材料、工法の活用と促進策</p> <ul style="list-style-type: none"> ●新材料、技術、新工法の開発、促進策 <p>5. 持続可能な維持管理の仕組みづくり</p> <p>1) 人材の育成と確保、技術力の向上と継承の方策</p> <p>2) 現場や地域を重視した維持管理の具体的取組</p> <p>3) 維持管理業務の改善と魅力向上のあり方 （河川管理施設（設備）として取組む内容）</p> <p>6. 維持管理マネジメント</p> <p>1) マネジメント体制</p> <ul style="list-style-type: none"> ●河川管理施設（設備）におけるマネジメント体制 ●河川管理施設（設備）における事業評価の方法

1.2 本計画の対象施設

本計画では、表 1.2-1 に示す河川管理施設（設備）を対象とする。

また、表 1.2-2 に本計画における主な管理対象施設の役割と主たる材料構成を示す。

表 1.2-1 本計画の対象施設

分野	対象施設
河川管理施設 （設備）	水門（樋門含む）、排水機場、防潮扉、堰、河川浄化施設、 受変電設備、自家発電設備、監視制御設備、テレメータ設 備、負荷設備、遠隔操作通信設備、昇降設備、ダム設備 等

表 1.2-2 管理対象施設の役割と主たる材料構成

設備	設備数		設備の役割						主たる材料構成							
			利便施設			環境		防災施 設		C o	鋼	鑄 鉄	A s	土	他	
			交 通	物 流	余 暇	衛 生	生 物	直 接	間 接							
水門（樋門含む）	27	箇所						●			○					
排水機場	6	箇所						●			○	○				
防潮扉	79	箇所						●			○					
堰	2	箇所						●			○					
ダム設備	2	箇所						●			○	○				
河川浄化設備	7	箇所				●										
受変電設備	31	箇所						●								
自家発電設備	30	箇所						●								
監視制御設備	31	箇所						●								
テレメータ設備	328	箇所						●								
河川警報設備	12	箇所						●								
遠隔操作通信設備	2	箇所						●								
昇降設備	5	箇所						●								

施設の役割における凡例

●：主目的、○：目的

主たる材料構成における凡例

Co：コンクリート、As：アスファルト、○：該当

1.3 本計画の対象期間

河川管理施設（設備）は必ずしも一定の速度で劣化、損傷するという性格のものではなく、地震や浸水、異物噛み込みなどの突発的な事象によっても急激に損傷や機能の低下が生じる可能性がある。また、社会経済情勢変化に柔軟に対応することや、新技術、材料、工法の開発など技術的進歩に追従することが必要である。

これらを考慮し、本計画は、中長期的な維持管理・更新を見据えつつ、今後 10 年程度の取組を着実に進めるために策定する。ただし、PDCA サイクルに基づき 3 年～5 年毎に見直しを行う。

1.4 参照すべき基準類

国土交通省「インフラ長寿命化計画（行動計画）平成 26 年 5 月 21 日」の「2. 基準類の整備」で示される基準類を、表 1.4 に示す。

表 1.4 国土交通省「インフラ長寿命化計画（行動計画）」に示される基準類

大分類	中分類	基準名	備考
河川・ダム	河川管理施設	河川法施行令	平成 25 年 12 月施行
		河川法施行規則	平成 25 年 12 月施行
		河川砂防技術基準 維持管理編（河川編）	平成 25 年 5 月改定
		堤防等河川管理施設及び河道の点検要領	平成 24 年 5 月策定
		樋門等構造物周辺堤防詳細点検要領	平成 24 年 5 月策定
		ダム・堰施設技術基準（案）	平成 25 年 7 月改定
		揚排水ポンプ設備技術基準	平成 26 年 3 月改定
		揚排水機場設備点検・整備指針（案）	平成 20 年 6 月策定
		河川用ゲート設備点検・整備・更新検討マニュアル（案）	平成 20 年 3 月策定
		河川ポンプ設備点検・整備・更新検討マニュアル（案）	平成 20 年 3 月策定
		電気通信施設点検基準（案）	平成 21 年 12 月改定
		中小河川の堤防等河川管理施設及び河道の点検要領	平成 26 年 3 月策定
	ダム施設	河川法施行令	平成 25 年 12 月施行
		河川法施行規則	平成 25 年 12 月施行
		河川砂防技術基準 維持管理編（ダム編）	平成 26 年 4 月策定
		ダム総合点検実施要領	平成 25 年 10 月策定
		ダム・堰施設技術基準（案）	平成 25 年 7 月改定
		ダム用ゲート設備等点検・整備・更新検討要領	平成 23 年 4 月策定
		電気通信施設点検基準（案）	平成 21 年 12 月改定
		貯水池周辺の地すべり調査と対策に関する技術指針（案）	平成 21 年 7 月策定
		ダム定期検査の手引き	平成 14 年 2 月策定
		ダム検査規程	昭和 43 年 2 月策定

現在、これらの基準類に準じた維持管理を行っている。

2. 河川管理施設（設備）における維持管理・更新の現状と課題

2.1 河川管理施設（設備）を取り巻く現状

(1) 河川管理施設（設備）の概要

- 大阪市より東側の寝屋川流域では面積の3/4が内水域であり、雨水が自然に川に流れない
- 上町台地より西側の西大阪地区は、海拔0m地帯が広がり、過去に高潮等の被害を経験
- 大阪の中心部は、高潮、洪水等を防止する水門や、雨水を排水するポンプ等により守られている

大阪には、非常時に確実に稼働する水門、ポンプ等の施設（設備）が必要不可欠



図 2.1-1 河川管理施設の概要

(2) 河川管理施設（設備）の現状

- 過去に大阪を襲った高潮災害の経験から、1970年前後に防潮水門、防潮扉が多く建設された。
- そのため、供用後40年以上経過した施設が多く、高齢化による信頼性の低下が懸念される。



図 2.1-2 全国の河川設備（堰・水門・樋門・排水機場等）の建設年次

※大阪府は、国の整備よりも早い時期(1965年～1975年)に建設のピークを迎えている。



図 2.1-3 大阪府の河川設備（水門・排水機場等・防潮扉等）の建設年次



安治川水門
(昭和45年完成 大阪市港区)



平野川分水路排水機場
(昭和58年完成 大阪市城東区)

図 2.1-4 大阪府の河川設備建設年次の例



水門扉体の腐食状況

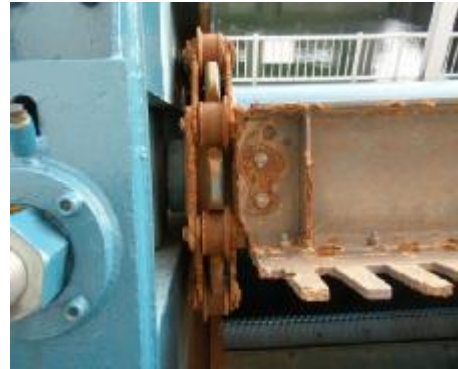


水門扉体内面の腐食状況

図 2.1-5 水門の劣化状況



ポンプケーシング内部の孔食状況



除塵機の腐食

図 2.1-6 排水機場の劣化状況

(3) 財政状況

施設の長寿命化に資する予防保全対策等の強化を目的に平成 23 年度より予算を拡充、長寿命化工事を実施し、機場全体の延命化を実施しているところであるが、電気設備の更新や機械設備の大規模補修が本格化する中、予算状況は大変厳しい状況にある。

(4) 維持管理の重点化による取組

- 設備の長寿命化に資する予防保全対策を強化し、改築費用を平準化する。
- その上で、国の交付金制度（特定構造物改築事業）を活用し、適切な時期に更新を実施していく。

2.2 課題認識

(1) 現状

- 河川構造物である堰・水門・樋門等は、洪水流量の制御のために、河川または堤防を横断して設置される重要な施設であり、洪水や高潮や津波時の内水位上昇に伴う浸水被害の軽減を目的として設置されている。また、河川排水機場は、洪水や高潮時の内水位上昇に伴う浸水被害の軽減を目的としてポンプによって河川または水路の流水を排水するため等に設置されるもので、府民の生命・財産を守り、社会経済活動を支える役割を担う重要な防災施設である。

これらの河川管理施設（設備）は、公共施設としての性格上、万一その機能が失われた場合に周辺地域に与える社会経済的影響が大きいため、機能を正常に維持する事が重要である。しかしながら、常時はほとんど待機状態で運転されていない設備が多い一方、出水時には確実に機能しなければならないことから、日常の適切な維持管理が重要であり、かつ機器の設置される環境も厳しく、通常の産業機械設備とは異なった特性を有している。

- 2.1(2)で述べた通り、河川管理施設（設備）の高齢化が進んでいる。
- 高潮対策として建設された防潮水門を津波減災対策として活用するなど、建設当時と社会的ニーズが変化している。
- 維持管理の現状として、平成17年度に維持管理アクションプログラムにおいて管理水準等を設定し、国等の指針に基づき点検整備を実施している。また、平成21年度より「河川ポンプ設備 点検・整備・更新検討マニュアル（案）」及び「河川用ゲート設備点検・整備・更新検討マニュアル（案）」（国土交通省総合政策局建設施工企画課河川局 治水課）に基づき、機場毎に長寿命化計画を順次作成しているところである。

(2) 課題

・保安全管理上の課題

防災設備である河川管理施設（設備）は稼働頻度が低い為、常時稼働している常用設備に比べると傾向管理や劣化状況の把握及び予測が難しい。また、設備の高齢化が進む一方で必要なときに確実に起動し機能を発揮する必要がある事には変わりはなく、劣化予測も含めた確実な管理手法の確立が課題である。

・予算上の課題

高齢化設備が多く、今後更新事業の増加が見込まれるが、長寿命化の考えを活用し効率化したうえで、機能に支障の無い範囲でいかに事業を平準化するかが課題となってくる。

・危機管理上の課題

高潮対策として建設された防潮水門等については、これまで非出水期に設備の補修や更新を実施してきたところである。しかし、津波減災対策を目的に新たに津波で閉鎖する事となった水門の設備補修や更新にあたっては、津波を想定した維持管理に対応できる設備形式になっていないものもあり、機能停止期間を発生させない、または

津波発生時に即座に機能復旧できるようにするための仮設による代替えなど、仮設工が大規模になる。また、仮設等の対応が困難な場合は工事自体が困難となるなど、維持管理計画を立てるにあたっての重大な課題となっている。

3. 戦略的維持管理の方針

(1) 基本理念

機械・電気設備の維持管理は「運転管理」と「保安全管理」の二つの業務で構成されており、それぞれの業務が互いに連携・補完しあうことにより、維持管理業務全体が成り立つものである。

土木施設と大きく異なる点は、土木施設は固定的な静止状態で機能を発揮できるものであり、数十年という長期間において徐々に物理的劣化が進むのに対し、機械・電気設備は自らが稼動しなければ機能を発揮することができず、また比較的短期間に物理的劣化や社会的劣化が急激に進行するという特性がある。更には、設備を構成する機器や部品の点数が非常に多く常に故障発生の危険性を抱えているという宿命を負っている。

こうした特殊性を有する防災施設等の設備を、どのような場合でも確実に機能発揮させなければならないという社会や環境に対する責務と経験は、「行政」に課せられた重要かつ特殊な分野である。

上述の設備の特性を踏まえ、以下の基本理念を定めるものとする。

1. 安全性・信頼性の高い「運転管理」の実施

設備の中でも、防災施設は府民の生命と財産を守る上で重要であり、常に安全性・信頼性の高い運転管理を行う必要がある。

2. 計画的で合理的な「保安全管理」の実施

設備状態を常に所定の機能・性能を発揮できる状態に維持できるよう、機械・電気設備の特性を踏まえ、また、資産管理の視点を併せ持ちコストの無駄を極力省いた、計画的で合理的な「保安全管理」を行なう必要がある。

3. 維持管理手法の高度化

継続的な状態監視、計測（温度、振動、騒音等）による設備の機能診断の充実や、難易度の高い操作や運転に付随する作業に関するマニュアル整備など、維持管理手法の高度化を図る必要がある。

4. リスクマネジメントを意識した、維持管理体制の再構築

供用期間の経過とともに設備の故障や事故発生のリスクは増大していく。特に防災施設は運転機会が試運転や非常時運転に限られるため連続運転している施設よりも劣化状況の判定が困難であり、異常発生につながる小さな予兆も見逃さないための、維持管理業務の定型化《“計画”、“点検・調査”、“検証・評価”、“整備・補修”のメンテナンスサイクルの構築》により日常の維持管理を積み重ねることで維持管理の質がシステムチックに改善されていく体制の構築が重要である。

また、機能停止が許されない防災施設について確実に機能を発揮させるためには、操作に習熟した職員配置の体制整備、的確な判断や操作のための気象情報等の整備と運転支援機能の整備、そして万一故障が発生した場合にも速やかに対応するための予備品の確保や処置方案の整備といったバックアップ機能の充実を図ることで異常事態を未然に

防ぎ、もし発生した場合にも影響を最小限に留めるためのリスクマネジメントを十分に認識した維持管理体制を構築する必要がある。

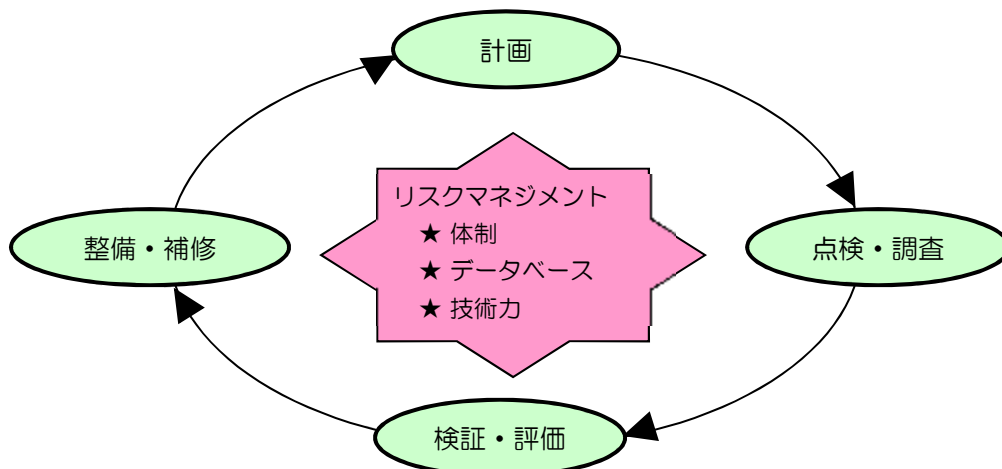


図 3.1 維持管理業務の流れ

(2) 維持管理の使命

前述したように、機械・電気設備は土木施設とは異なる能動的な特性を有しており、維持管理に求められる使命は概ね以下になる。

1. 非常時等、不定期かつ突発の運転に備えて、常に速やかな起動を想定した良好な状態を維持する必要がある。(いざという時に動かなければ意味がない)
2. 稼動時の運転条件は様々であり、常に柔軟に対応する必要がある。
3. 突発のトラブル等にも速やかに対応し、設備の機能を維持する必要がある。
4. 機械・電気設備は操作や保守における専門性が非常に高く、固定的な土木施設と比較して人為的な措置や判断に伴うリスクが大きい。設備の維持管理を適正に行なうには、個々の設備に対応した高度な知識と習熟した技術力が必要であり、日常の運転操作訓練等も重要である。
5. 運転機会が過小な場合にも設備の劣化は進行するものであり、計画的かつ日常的な運転操作が必要である。
6. 設備のライフサイクルは土木施設と比べて短いため、精度が高く、且つ効率的な維持管理を実施し、ライフサイクルコストの低減を図る必要がある。
7. 設備の維持管理に精通した技術者の配置が必要である。特に、防災施設の維持管理については“行政”の重大な責務であり、レベルの高い知識と技術力を有する技術者の育成と、適正な配置が重要である。
8. 設備の状態に合わせて、タイムリーかつ効率的な維持管理投資を行なうため、柔軟性のある予算措置が必要である。

(3) 戦略的維持管理の基本方針

1. 防災施設については府民の生命・財産を確実に守るべく、設備が稼働すべき時に必ず稼働するよう、着実な維持管理を実践するとともに、予防保全を中心とした計画的な維持管理による都市基盤施設の長寿命化を基本としつつ、更新についても的確に見極めていく等、効率的・効果的な維持管理を推進する。
(⇒ 4. 効率的・効果的な維持管理の推進 参照)
2. 将来にわたりの確に維持管理を実践するため、持続可能な仕組みを構築する。
(⇒ 5. 持続可能な維持管理の仕組みづくり 参照)
3. 限られた資源（財源・人材）を最大限に活用し、継続的なPDCAサイクルによるマネジメントを推進する。
(⇒ 6. 維持管理マネジメント 参照)

4. 効率的・効果的な維持管理の推進

【河川管理施設（設備）取組方針】

（保安全管理方針）：効果的な維持管理の推進

- 河川管理施設（設備）は特性上、万一その機能が失われた場合の社会的影響が大きいため、予防保全による維持管理を基本とし、「揚排水機場設備点検・整備指針（案）」、「ゲート点検・整備要領（案）」、「電気通信施設点検基準（案）」等に基づき着実に点検を実施する。
- 不可視部の点検については分解整備による点検を確実に実施する。
- 河川管理施設（設備）は稼働頻度が低いことから、劣化予測による寿命予測が困難であるが、今後10年間を目途に傾向管理データを蓄積し、劣化予測手法の検討に役立てる。また、状態の把握については、数少ない試運転の機会に可能な限りの状態把握に努める。

（予算方針）：効率的な維持管理の推進

- 「河川ポンプ設備 点検・整備・更新検討マニュアル（案）」、「河川用ゲート設備点検・整備・更新検討マニュアル（案）」、「ダム用ゲート設備等点検・整備・更新検討要領」に基づき、機場毎に長寿命化のための保全計画を策定し、保全計画に定めた長寿命化のための大規模補修・部分更新等の事業実施に当たっては毎年の現況調査票によりその必要性を精査したうえで事業実施し、大規模補修・部分更新の時期を見極めていく。
- 予算の重点化は「不具合発生の可能性」と「社会への影響度」で評価した「重点化指標」により実施し、機能確保と予算の平準化を両立する。

（危機管理方針）：危機管理を考慮した維持管理の推進

- 河川管理施設（設備）の一部機能を停止する必要がある「点検整備、修繕、補修工事、更新工事等」を実施するにあたっては、出水期を避けるのはもちろんのこと、非出水期であって過去の稼働実績等も考慮し、機能停止を最小限に留めるなど、危機管理の観点を前提に取り組む。

また、新たに津波で閉鎖が必要となった水門等の「点検整備、修繕、補修工事、更新工事等」についても、津波発生時に閉鎖が可能となるように仮設や工期及び方法を検討する。設備の形式上、万が一機能を維持したまま大規模な長寿命化工事等が不可能な場合は、実施可能な最善の長寿命化策を実施しながら、新たな施設への移行も検討する。

上記取組方針を実行するための業務フロー及び業務実施プロセスは以下の通り。

(1) 維持管理業務フロー

維持管理業務の標準的な実施フローを以下に示す。

河川管理施設（設備）の維持管理業務は、日々の点検や修繕など概ね1年のサイクルで構成される日常的維持管理と、大規模修繕や更新など中長期的なサイクルで構成される計画的維持管理の両輪で成り立っており、互いにデータを通じて密接に連携し、事業を進めていく。

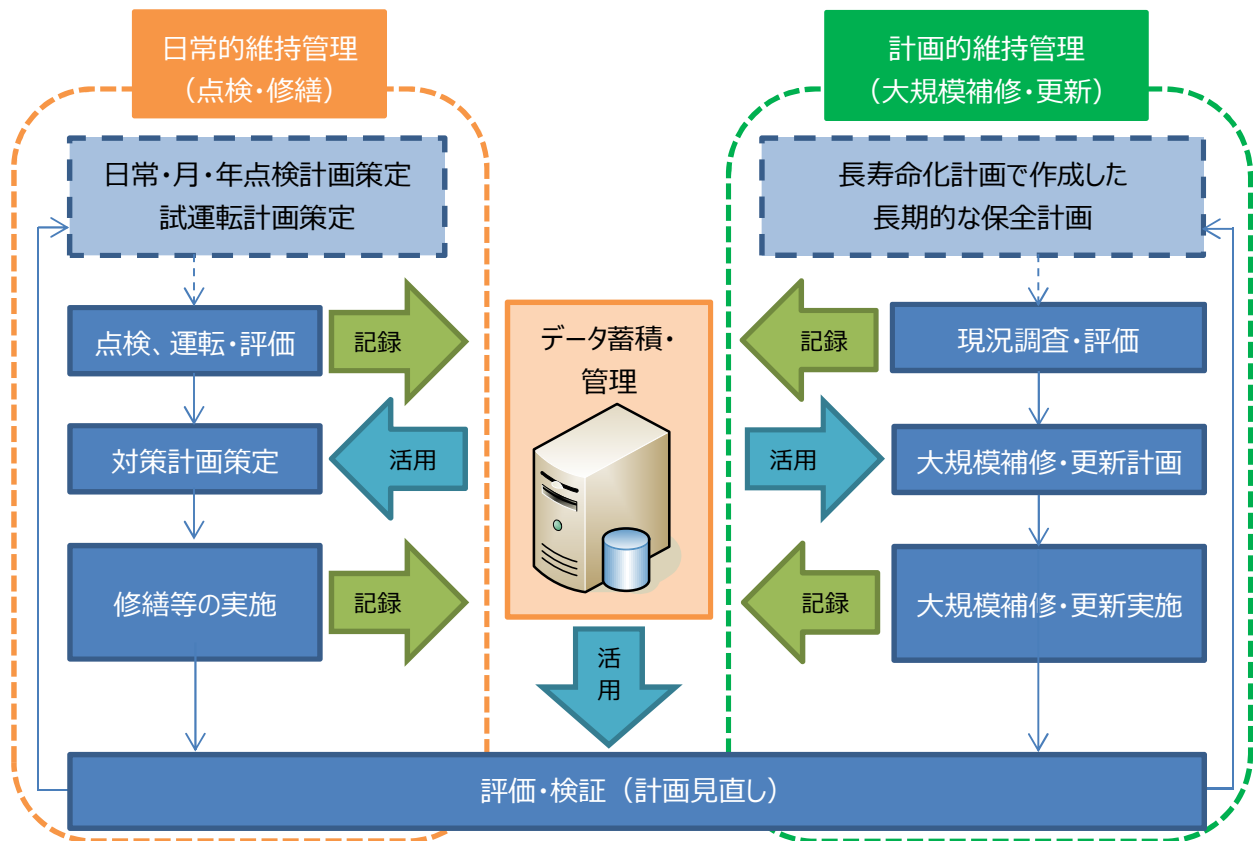


図 4-1 維持管理業務全体フロー

(2) 維持管理計画フロー

各維持管理業務の計画フローは以下を標準とし、機能維持と予算の平準化を両立させる。

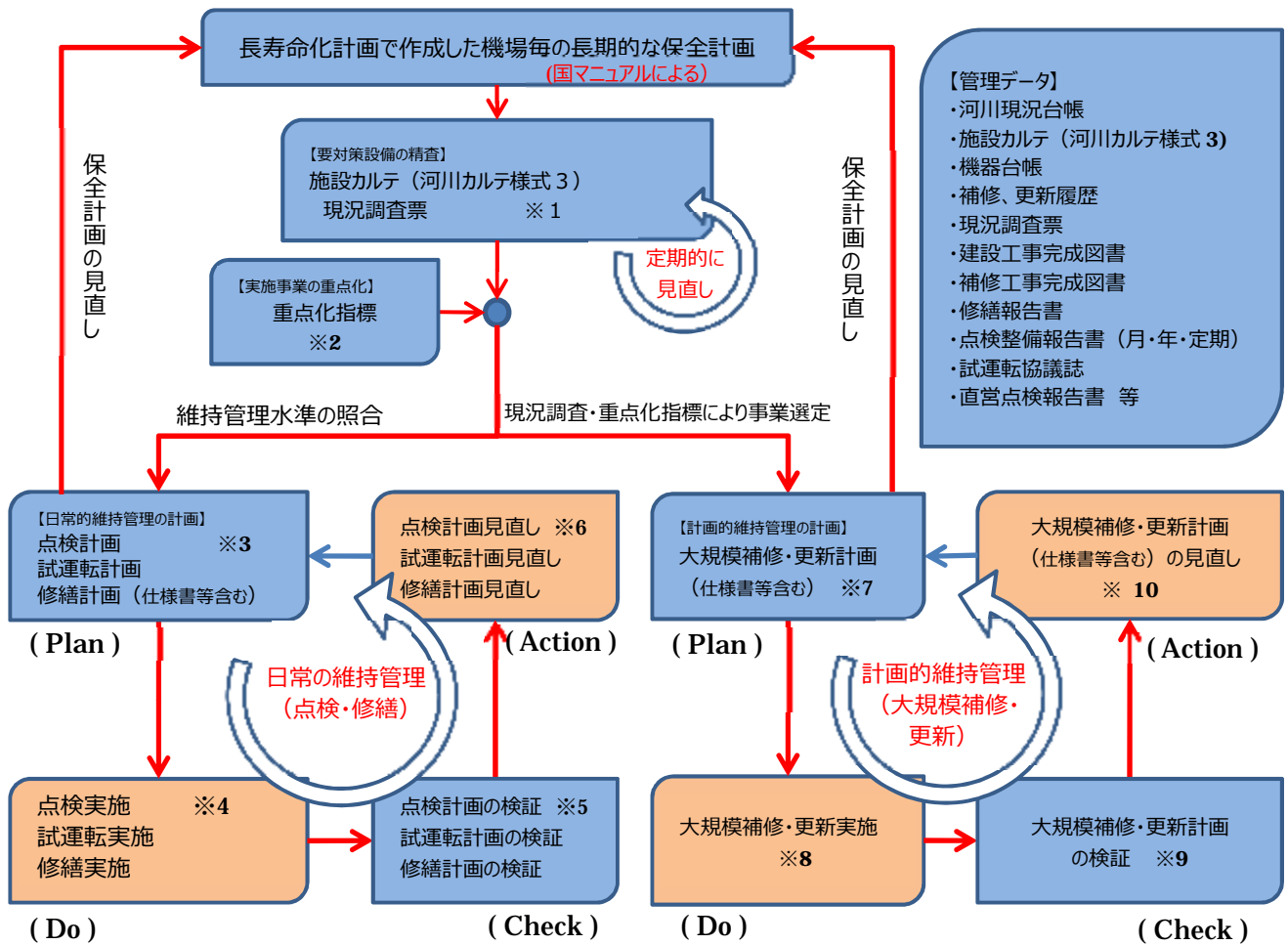


図 4-2 維持管理計画PDCAフロー

★維持管理計画PDCAフローで特に参照すべき章は以下の通り

- ※1 ⇒ 4.1(5)点検業務における留意事項、4.2.2 更新の考え方
- ※2 ⇒ 4.3 重点化指標・優先順位の考え方
- ※3 } ⇒ [4.1 点検、診断・評価の手法や体制等の充実
- ※4 } [4.2.1 維持管理手法
- ※5 } [4.4 日常的な維持管理の着実な実践
- ※6 } [
- ※7 } ⇒ [4.2.1 維持管理手法
- ※8 } [4.4(3)データの蓄積・管理
- ※9 } [4.5 維持管理を見通した新設工事上の工夫
- ※10 } [4.6 新たな技術、材料、工法の活用と促進策

(3) 維持管理業務プロセス

前項に示したフローにおける維持管理の各プロセスは、以下のとおりである。

表 4-1 維持管理業務プロセス

業務プロセス		内容
日常的維持管理	日常点検計画策定	設備の特性や重要度、点検、補修データ等を評価、検証し、日常の点検計画を立てる。
	月・年点検計画策定	点検・整備指針等に基づき月・年点検の計画を策定する。 (メンテナンス業者の業務計画書) ※点検計画書の内容は防災機能に支障が無いように注意する。
	試運転計画策定	設備の試運転計画を策定する。
	点検、運転・評価	点検結果や試運転結果を評価し、維持管理水準と照合し、継続監視や緊急対応または詳細調査、修繕・更新など対策の要否を診断・評価する。
	対策計画策定	点検・診断・評価結果や重点化指標等に基づき、補修・更新等の対策計画を策定する。
	修繕等 (検討・設計含む)	対策計画に基づき、修繕等の対策を実施する。
	データ蓄積・管理	点検結果や修繕履歴などデータの一元的に蓄積・管理する。
計画的維持管理	長寿命化計画で作成した長期的な保全計画	国のマニュアルに基づいて策定した機場毎の長寿命化計画で作成した長期的な保全計画(国に提出しているもの)。
	現況調査・評価	現況調査基準に基づき、設備の現況を調査し、管理水準と照合し、修繕・大規模補修・更新などの対策の要否を診断・評価する。
	大規模補修・更新計画 (分解整備等を含む)	現況調査の結果に基づき大規模補修・更新が必要となったものについて、大規模補修・更新等の計画を策定する。 ※大規模補修・更新の際は、防災機能に支障が無いよう計画を策定する。
	大規模補修・更新実施 (検討・設計含む)	大規模補修・更新計画に基づき、大規模補修・更新等を行う (大規模分解整備を含む)
	データ蓄積・管理	大規模補修・更新の履歴などデータの一元的に蓄積・管理する。
評価・検証	日常的維持管理、大規模補修・更新の実施を踏まえ、評価、検証を行い、継続的に PDCA サイクルにより業務を向上させる。	

◇長寿命化計画のロードマップ



図 4-3 主な取組のロードマップ

4.1 点検、診断・評価の手法や体制等の充実

(1) 点検業務の充実

点検業務（点検、診断・評価）は、「設備の現状を把握し、不具合の早期発見、適切な処置により、利用者および第三者への安全を確保すること」や「点検データ（基礎資料）を蓄積し、点検の充実や予防保全対策の拡充、計画的な維持管理や更新の最適化など効率的・効果的な維持管理・更新につなげること」の視点で充実を図る。

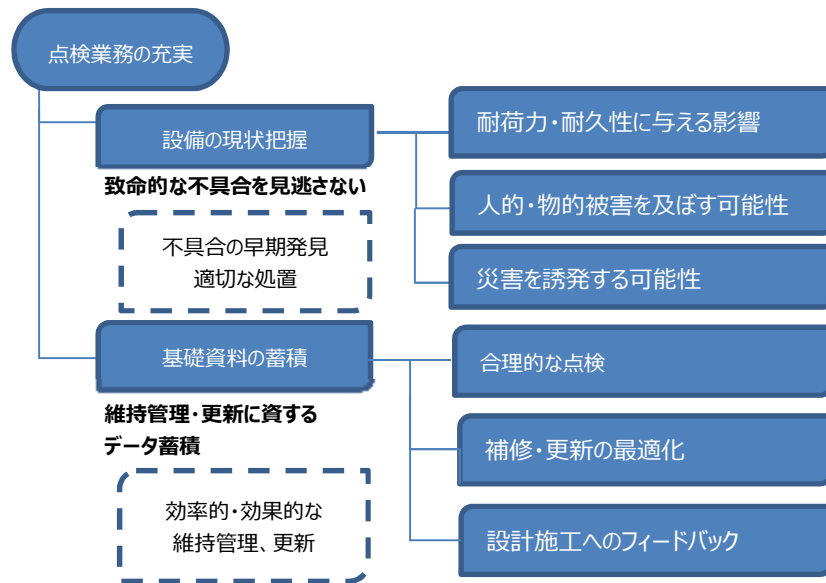


図 4.1-1 点検業務の充実に向けた観点

(2) 点検業務の標準的なフロー

1) 点検、診断・評価対策実施の標準的なフロー

河川管理施設（設備）における点検業務のフローを以下に示す。

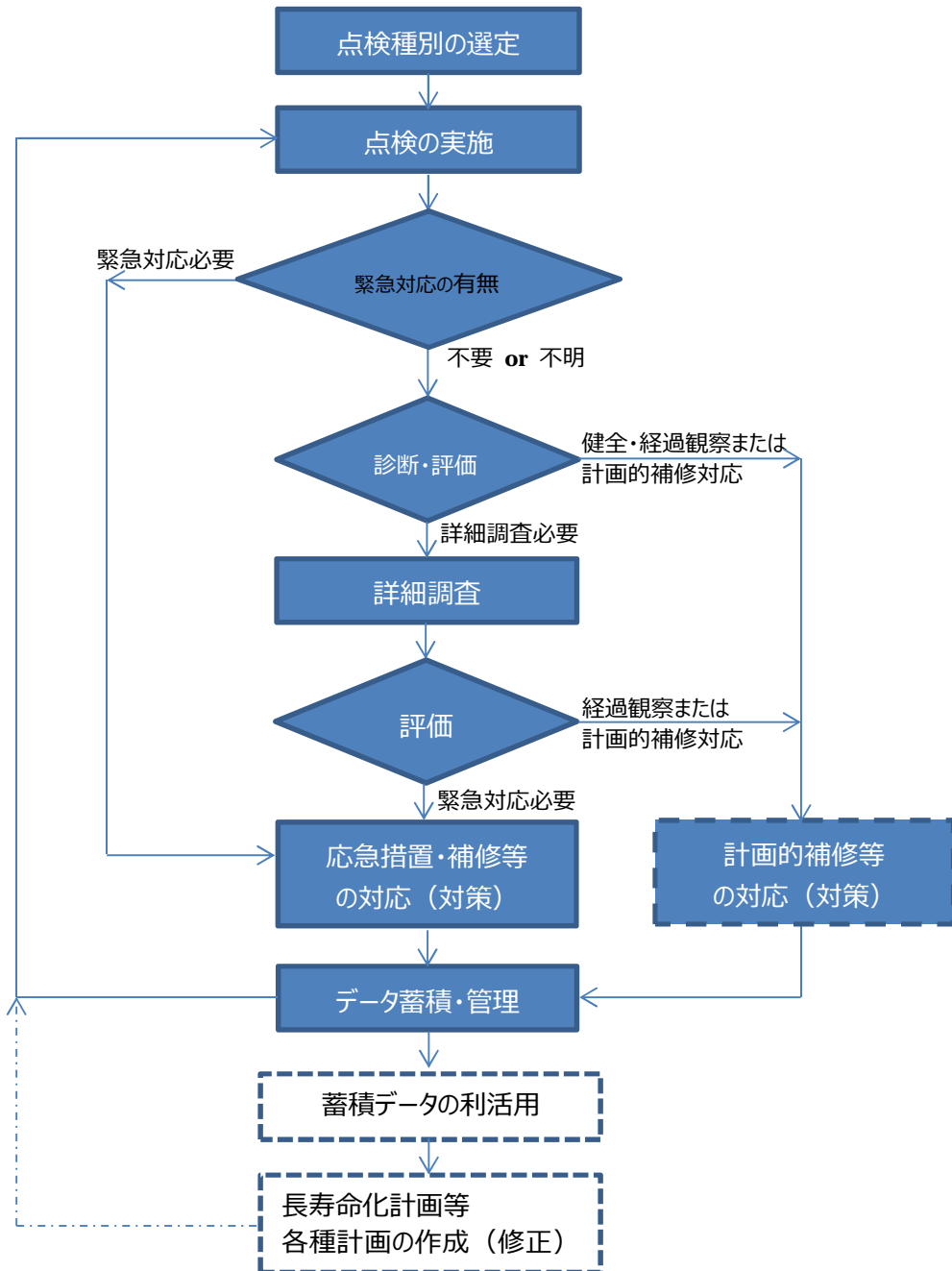


図 4.1-2 点検～診断・評価～対策実施フロー

2) 定期点検を含む点検業務のフロー

点検業務のうち、定期点検については、特に計画的維持管理に資するものであり、以下のフローに沿って実施する。

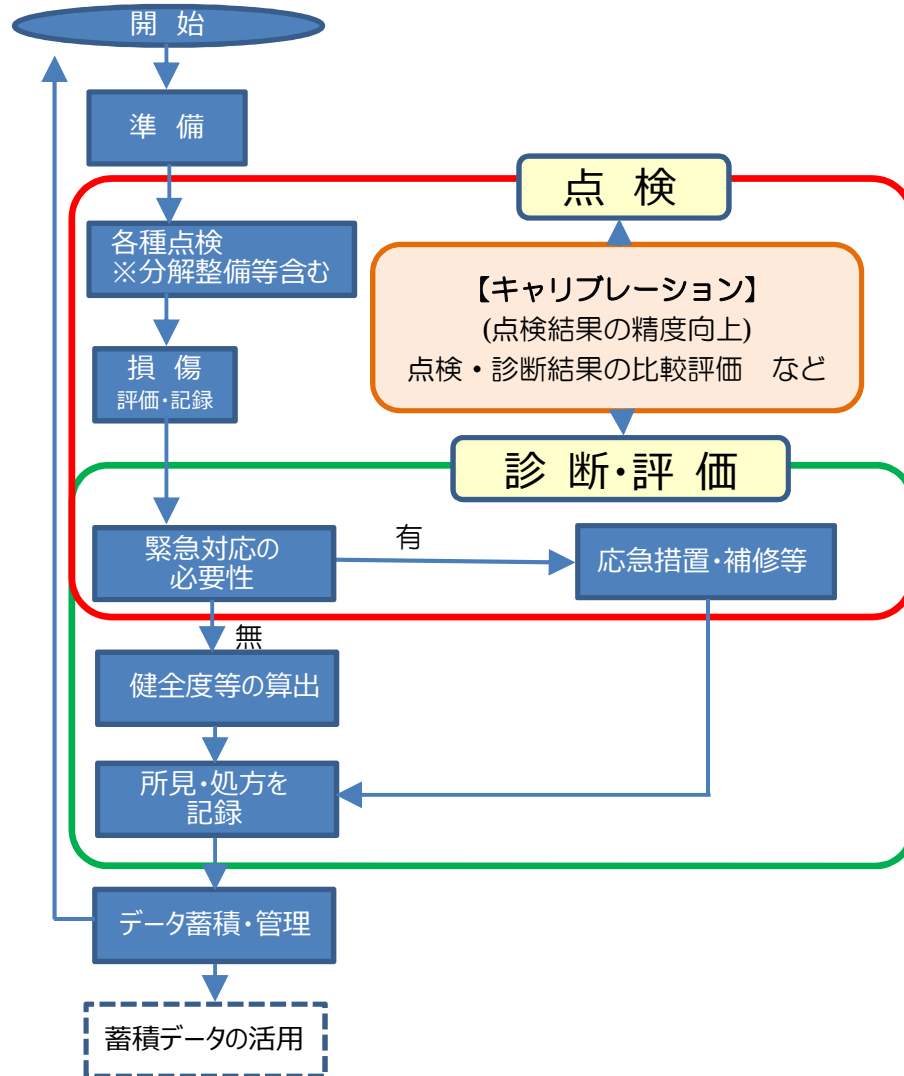


図 4.1-3 定期点検の業務フロー

(3) 点検業務種別の選定

全ての管理施設を対象に、法令や基準等に則り、施設の特性や状態、重要度等を考慮し、点検頻度や点検実施手法を設定し、点検業務種別を選定する。具体的には「図 4.1-4 点検の分類」および「表 4.1-1 点検種別と定義」による。

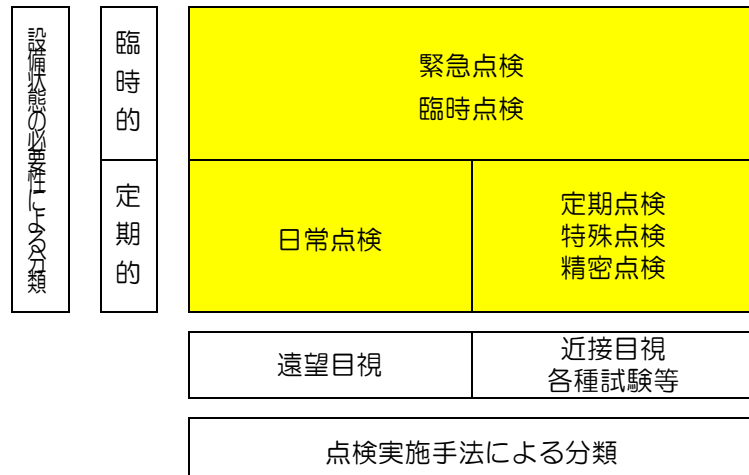


図 4.1-4 点検の分類

表 4.1-1 点検種別と定義

点検種別	概要
日常点検	故障表示の確認、清掃、給油、調整など日常的に行う軽微な点検
定期点検	設備の状態・変状を把握するために、定期的（月、年等）に行う点検
特殊点検 精密点検	法定点検が必要なものや、故障等により運転に大きな支障を及ぼす重要度の高い機器について、分解整備や部品交換を行う点検
緊急点検	故障発生時や震災等の災害発生時に機能に不具合がないか調査する緊急的な点検
臨時点検	補修工事等の実施と併せて、工事用の足場などを利用して臨時的に行う点検

(4) 点検業務の実施

河川管理施設の操作者は職員となるため、日常の点検や試運転は職員が実施する。また、機械電気設備は数が多く専門性も高いことから、各種定期点検は基本的にメンテナンス業者にて実施する。

さらに、特殊点検など、専門知識と経験を必要とするものは専門メーカーへの委託で実施することも検討する。

表 4.1-2 点検の実施主体

点検種別	定義・内容
日常点検	・職員が実施
試運転	・職員が実施（メンテナンス業者は試運転に合わせて月点検等を実施）
月点検	・メンテナンス業者で実施
年点検	・メンテナンス業者又は専門メーカーで実施
特殊点検 精密点検	・専門メーカーへの委託で実施
緊急点検 臨時点検	・専門メーカーへの委託で実施

(5) 点検業務における留意事項

1) 緊急事象への対応

- ・ 同様な設備、周辺環境であれば、同じような不具合が多かれ少なかれ発生する恐れがあることから、一つの不具合が発生した場合には、速やかに全事務所での情報共有を行うとともに、同様な箇所を重点的に点検するなど緊急点検による水平展開を実施する。
- ・ 不具合が発生した際、不具合事象の原因究明を行うだけでなく、不具合の事例を蓄積し、将来の予見に活用するなど再発防止に努めるとともに効率的・効果的な維持管理につなげていく。

2) 点検

① 致命的な不具合を見逃さない

- ・ 国等の点検整備指針に基づき、着実に点検整備を実施する。
- ・ 排水ポンプ駆動用エンジンについては、分野横断的な同種設備の事故事例等を踏まえて、特に注意すると共に、予見できない故障発生時の即時復旧のために部品供給状況を把握しておく。

② 致命的な不具合につながる不可視部分への対応

- ・ 機械内部等、不可視部分への対応としては、分解整備を着実に実施する。

③ 維持管理・更新に資する点検およびデータ蓄積

- 故障履歴（発生状況、発生原因）、状態監視データ（振動、騒音、温度等）、点検データ（摩耗、部品交換、給油等）、保全履歴（時期、項目、費用等）等の保全データを収集管理する。
- 現状は単純な電子データ等での保存となっているが、将来的に建設 CALS との連携も図っていく。

④ 点検のメリハリ（頻度等）

- 法令、点検整備指針、メーカー基準等に基づき、安全確保を最優先とし、設備の重要性（機場に与える影響度）や状態、補修タイミングを考慮し、点検計画を策定する。

3) 診断・評価

① 診断・評価の質の向上と確保

- 点検結果等の診断、評価については、バラツキの排除や質向上の観点から、診断評価する技術者の技術力を担保することや定量的に診断、評価する場合においては、主観を排除し、客観的に判断できるよう適切に診断・評価を行うための仕組みの構築に努める。
- 機械電気設備は専門性が高いため、企業等に点検を委託する場合、原則として「点検・診断」を一体的に行う。
- 企業等に点検を委託する場合は、点検・診断技術者について必要な資格を明示する。

表 4.1-3 点検、診断・評価の資格要件等

点検対象設備	法令名・準拠規格等	頻度	必要資格
受変電設備	電気事業法第42条及び保安規程	1回/年	電気主任技術者
消防設備点検	労働安全衛生法第41条及びボイラー及び圧力容器安全規則	1回/年	消防設備点検資格者
エレベーター (管理棟)	建築基準法第12条台4項及びクレーン安全規則第154、155条	1回/月	昇降機検査資格者
天井クレーン	労働安全衛生法第41条第項及びクレーン安全等規則第34、38、40条	1回/2年	天井クレーン定期自主検査安全教育修了者
受水槽容量 高架水槽	大阪府小規模貯水槽水道衛生管理指導要領	1回/年	貯水槽清掃作業監督者
地下重油タンク	消防法第14条の3の2及び危険物の規則第62条の5の2及び3	1回/3年	危険物取扱者
排水機場ポンプ設備	揚排水機場設備点検・整備指針	指針による	ポンプ施設管理技術者 (1級または2級)

※水門設備については必要な資格は定義していないが、一定の経験を積み設備を熟知した者が点検を行うこと。

- 職員が点検を実施する場合も、適正な点検、診断・評価が行えるよう一定の経験を積んだ職員が中心となって実施する。
- 点検については、概ね客観的な指標に基づき点検技術者の主観で判定されるため、点検結果のばらつきなど点検技術者の個人差が見受けられることもある。前回の点検結果と比較して、(大幅な)変更がある場合などには、過去の結果や、同じ健全度の構造物を横

並びしてみる等、点検等結果のキャリブレーション（点検結果の比較などにより精度の向上を図る）について検討すべきである。事務所内のキャリブレーションは評価時に事務所内にて実施し、事務所間のキャリブレーションについては予算要求時期に河川室にて実施する。

- 一般的な施設の点検では、どのような業務委託先企業等でも結果が同じレベルになるよう、職員が点検の目的、内容、過去のデータ等を理解し、的確に指導する。
- 点検結果を職員間で共有できるようにするとともに、次回の点検業務発注の時には、注意点等を業務委託先企業等に的確に指導する。
- 機械・電気設備の損傷した原因調査や劣化要因は複合的な場合もあり、高度な判断が必要なこともあるため、設計、製作したメーカーの技術を積極的に取り入れることも留意する。
- また、設備の維持管理では、点検を行う業務委託先企業が変わると点検に対する視点（基準）も変わることがあり、データの傾向管理ができなくなり、維持管理に支障をきたすため、継続的な点検ができるように十分留意する。
- 診断・評価基準については、他施設の基準と比較検討することで、都市整備部としての最適化を目指す。その比較のベンチマークについては、基本方針編に従い、「国土交通省令に基づくトンネル等の健全性の診断結果の分類」とする。表 4.1-4 にその比較を示す。

表 4.1-4 河川管理施設（設備）における健全度

施設区分	トンネル等の健全性の診断結果の分類（国交省道路法施行規則）		河川管理施設（設備）	
評価方法	対策区分		健全度 ※健全度判定は健全度判定要領による	
<p>良</p> <p>悪</p>	I	（健全） 構造物の機能に支障が生じていない状態	5	問題なし
	II	（予防保全段階） 構造物の機能に支障が生じていないが、予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい状態	4	（経過観察・劣化進行防止） 劣化の兆候が見られる
	III	（早期措置段階） 構造物の機能に支障が生じる可能性があり、早期に措置が講ずべき状態	3	（劣化進行の抑制・延命対策） 劣化が進行しているが、 機場の機能に支障が出る程ではない。
	IV	（緊急措置段階） 構造物の機能に支障が生じている、又は生じる可能性が著しく高く、緊急に措置を講ずべき状態	2	（大規模補修・部分更新） 劣化がさらに進行し、 機場の機能に支障が出る恐れがある。
法令、技術基準、マニュアル等名	省令：道路法施行規則の改定 第4条の5の2の改正（道路の維持又は修繕に関する技術的基準等） トンネル等の健全性の診断結果の分類に関する告示 平成26年国土交通省告示426号 施行H26.7.1		1	（機場の全体的な改築更新） 劣化が著しく、補修・部分更新では対応不可。 機場の機能に支障が出てもおかしくない状態。

表 4.1-5 河川管理施設（設備）における健全度判定要領（機械設備）

健全度	健全度5	健全度4	健全度3	健全度2	健全度1	
外観構造	傾向管理値（隙間寸法等）	問題なし	傾向管理値に悪化の兆しがある。	傾向管理値の悪化傾向にある。	傾向管理値がさらに悪化し、機場の機能に支障が出る恐れがある。	
	錆	問題なし	若干の発錆が見られる	錆が広がっている。	錆が酷く、強度不足等が懸念される。	
	腐食	問題なし	部材表面が腐食している。	腐食が部材に進行している。	腐食が部材内部に進行し、強度不足につながる恐れあり。	設備の根幹部分（排水ポンプのケーシング・インペラまたは水門の扉体）で腐食が著しく、強度不足が懸念されるが、補修対応が困難な状態。
	摩耗・変形	問題なし	主要部材に摩耗または変形が見られる。	主要部材に摩耗または変形等が見られ、今後さらに変形が進む恐れがある。	主要部材に摩耗または変形等が見られ、機能に支障が出る恐れがある。	設備の根幹部分（排水ポンプのケーシング・インペラまたは水門の扉体）に摩耗や変形が見られ、機場の機能に支障が出てもおかしくない状態であるが、補修対応が困難な状態
	潤滑油系統	問題なし	潤滑油に若干の滲みがある。潤滑油類に水混入の形跡がある	潤滑油に漏れがある。潤滑油類に水混入の形跡があるが、パッキン交換では治らない。	潤滑油類に水が混入しており、機能に支障が出る恐れがある。	
	ワイヤーロープ	問題なし	ワイヤーロープ径が減少の兆しあり。	ワイヤーロープ径が減少傾向にある。	ワイヤーロープ径が基準値に近づいている、または素線切れ等があり、機能に支障が出る恐れがある。	
	水密ゴム	問題なし	水密ゴムに損傷が見られる。	水密ゴム損傷が見られ、水密性が確保されていない可能性があるが、機場の機能に支障が出る程ではない。	水密ゴム損傷等により水密性確保できず、機場の機能に支障が出る恐れがある。	
	その他 事象に合わせて記述					
動作	傾向管理値（振動、騒音、温度等、絶縁抵抗など）	問題なし	傾向管理値に悪化の兆しがある。	傾向管理値が悪化傾向にある。	傾向管理値がさらに悪化し、機場の機能に支障が出る恐れがある。	
	異常音	異常音なし	稀に異常音が発生する 場合がある。	異常音が発生しているが、機能に支障が出る程度ではない。	異常音が発生しており、メーカー等の原因報告書の中で異常音が理由で分解整備または更新が必要と明記されている。	
	異常振動	異常振動なし	稀に異常振動が発生する 場合がある。	異常振動が発生しているが、機能に支障が出る程度ではない。	異常振動が発生しており、メーカー等の原因報告書の中で異常振動が理由で分解整備または更新が必要と明記されている。	
	能力	問題なし	能力低下の兆候がある。	能力低下が確認できる。	能力低下が確認でき、機場の機能に支障が出る恐れがある。	
	その他 事象に合わせて記述					
故障	故障頻度	故障なし	偶発故障が稀に発生する。	故障が増えている。	故障増加または重大な故障が発生し、メーカー等からの原因報告書の中で、更新等が必要と明記されている。	
	その他 事象に合わせて記述					
部品	時間計画交換型の部品	-	-	-	分解が必要な箇所の部品が交換時期に来ており、交換しないと機場の機能に支障が出る恐れがある。	
	重要部品供給状況	-	-	部品供給停止見込みとなったが、当面は在庫品または予備品にて対応可能である。	部品供給停止見込みとなり、在庫品または予備品による対応が困難で、機場の機能に支障が出る恐れがある。	
	その他 事象に合わせて記述					

※各項目の最低値を採用

表 4.1-6 河川管理施設（設備）における健全度判定要領（電気設備）

健全度	健全度5	健全度4	健全度3	健全度2	健全度1	
部品	重要部品供給状況	-	-	部品供給停止見込みとなったが、当面は在庫品または予備品にて対応可能である。	部品供給停止見込みとなり、在庫品または予備品による対応が困難で、機場の機能に支障が出る恐れがある。	
	その他 事象に合わせて記述					
故障	故障頻度	故障なし	偶発故障が稀に発生する。	故障が増えている。	故障増加または重大な故障が発生し、メーカー等からの原因報告書の中で、更新等が必要と明記されている。	
	その他 事象に合わせて記述					

※各項目の最低値を採用

② 技術力向上

- 点検を委託する場合、受注者による点検結果を点検報告書により職員がチェックすることとなるが、チェックにおいては“不具合箇所のイメージを持って”点検報告書を確認することが大切であり、誤った点検データがあればすぐに気付くことができる経験と技術力を、継続的に養っておくことが重要である。そのため、必要に応じて受注者の点検への立会や、フィールドワークを中心とした研修や OJT を実施する。

4) データ蓄積・活用・管理

- 蓄積された点検データについては、技術職員間の確実な情報伝達とあわせて、適切に維持管理に活かしていく。(図 4.4-1 各種データの活用と保存先 参照)
- 点検報告書は点検種別毎に整理されている為、設備毎に設備の状況が整理されたものを作成し、設備の維持管理基礎データとして活用できるように努める。
- 点検データに関して、意思決定までの経過を蓄積すべきであり、点検した結果、判定結果、施策への反映状況などプロセスのシステム化を行う。
- 使用条件と劣化との因果関係を推測しやすくするため、点検データに設備の使用条件等を併せて記録する。
- データ管理は建設 CALS を基本とするが、データ蓄積、活用に対応しがたい場合は市販ソフトを活用しつつ建設 CALS に連携するなど、柔軟な運用を検討する。

(6) 点検業務等の継続性

設備の維持管理業務では、設備を設置してからの点検状況（結果）やこれまでの修繕などの業務履歴を理解した上でなければ、現在の状況を正確に判断することができないものである。そのため、維持管理業務に携わる者は、維持管理業務に対する継続性を常に意識するとともに、次のような点に留意しておく必要がある。

- 機器の損傷、不具合などが発生した場合、製作会社による調査等を積極的に行い、損傷、不具合に至った原因を可能な限り究明し、次への対処に活用していく。
- 機器の損傷、不具合などの情報は、都市整備部内の同様な業務に携わる者と共有できるようにし、活用していく。
- 点検業務においては、点検表等により点検内容が定まっても、実際に点検を実施する点検者が異なると点検に対する視点（基準）が異なることがあることに注意する。

例) 振動測定の場合

測定の方法、測定機器、測定する場所、測定のタイミング、測定結果に対する評価等が異なってくる。

- 点検に対する視点（基準）が異なって取得した点検結果データは、データの継続性を考えると、意味の無い使用できないデータとなってしまうことがあるため注意する。

また、以下の点にも留意する。

- 点検に対する視点（基準）を含め、点検内容、点検方法について、十分理解しておく
- 維持管理担当者の変更となる場合は、点検業者と一緒に、点検内容、点検方法の引き継ぎをしっかりと行う。
- 点検業者が変更となる場合は、維持管理担当者が新旧の点検者と一緒に、点検内容、点検方法の引き継ぎを行う。

点検の継続性を考慮し、長期継続契約を検討する。

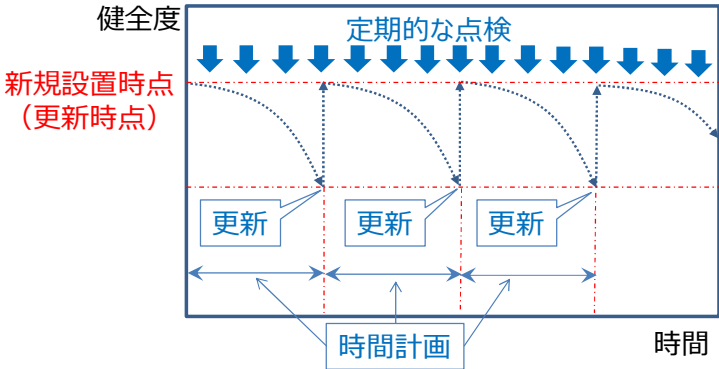
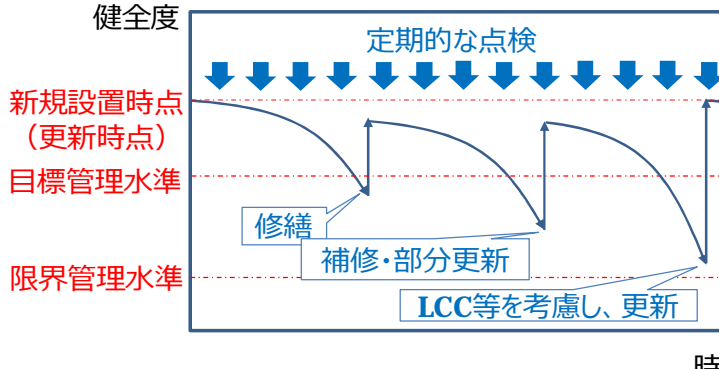
4.2 設備の特性に応じた維持管理手法の体系化

4.2.1 維持管理手法

(1) 維持管理手法の設定

基本的に「予防保全」による管理を原則とし、表 4.2-1 に示す維持管理手法を各設備に適用する。

表 4.2-1 維持管理手法の区分と定義

大区分	中区分と定義
<p>【計画的維持管理】</p> <p>予防保全</p> <p>管理上、目標となる水準を定め、安全性・信頼性を損なうなど機能保持の支障となる不具合が発生する前（限界管理水準を下回る前）に対策を講じる。</p> <p>河川管理施設（設備）に適用する予防保全には、時間計画型、状態監視型がある。</p>	<p>予防保全（時間計画型）</p> <p>劣化の予兆や状態の把握が難しい設備については、管理水準を維持するために期間を設定し更新等を行う。</p>  <p>予防保全（状態監視型）</p> <p>点検結果等により劣化や損傷等の変状を評価し、目標となる管理水準を下回る場合に修繕等を行う。</p> 
<p>【日常的維持管理】</p> <p>事後保全</p>	<ul style="list-style-type: none"> 設備機能への致命的な影響を及ぼさないものに適用。

(2) 維持管理手法の選定フロー

河川管理施設（設備）の維持管理手法については以下のフローに沿って選定する。

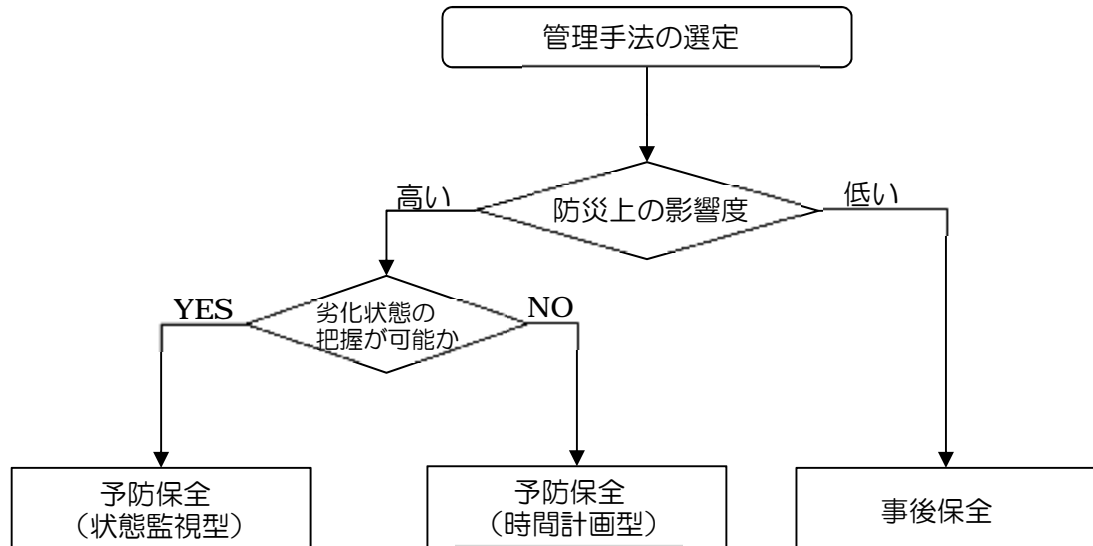


図 4.2-1 維持管理手法選定フロー

(3) 維持管理手法の設定にあたっての留意事項① 予防保全（状態監視型）

- 機械設備については、点検結果等により現況調査し、必要な場合に補修や部分更新等を行う状態監視型を基本とする。
- 劣化予測については設備の傾向管理が基本となるが、防災設備は運転時間が少なく、運転条件を揃えにくい為、常用設備に比べると難しいのが現状である。今後、傾向管理データを着実に蓄積、分析し、劣化予測の手法を確立していく。なお、傾向管理値の測定条件は可能な限り合わせる事が望ましいが、不可能なものはその条件（気温・水位など）が結果にどのような影響を及ぼしているか注意して取り扱う。

② 予防保全（時間計画型）

- 電気設備は、設備の信頼性から定期的に更新を行う時間計画型を基本とする。
- 予算制約等により、耐用年数を超過した設備については特に点検を密にしたり、部品確保に努めるなどの対策をとり、リスク低減に努める。

③ 予防保全（状態監視型と時間計画型の併用）

- 排水ポンプ駆動用のエンジンの維持管理手法については、分野横断的な同種設備の事

故事例を考慮し、適正な状態監視保全に努めた上で、更新は時間計画型を導入する。
その更新年数は原則35年とするが、部品供給状況等により決定する。

④ 維持管理、更新と合わせた質の向上等

- 維持管理、更新に合わせてこれまでの使用状況等を勘案し、現場条件に見合った材質を選定したり、最新機種の動向や既存不適格、社会ニーズの変化等に配慮し、必要に応じて設備の質向上に配慮する。

(4) 設備別の維持管理手法

図 4.2-1 に沿って選定した設備別の維持管理手法を以下に示す。

表 4.2-2 設備毎の保全区分

設備		維持管理手法の選定		
		事後保全	予防保全	
			時間計画型	状態監視型
水門 (樋門含む)	扉体・戸当り			●
	開閉装置			●
	補機設備			●
排水機場	主ポンプ設備			●
	原動機(駆動用機関)		(●)	●
	動力伝達装置			●
	補機設備			●
防潮扉	扉体・戸当り			●
	開閉装置			●
堰	堰			●
	開閉装置			●
河川浄化施設	河川浄化設備	●		
電気設備	受変電設備		●	
	自家発電設備		●	
	監視制御設備		●	
	テレメータ設備		●	
	河川警報設備		●	
	遠隔操作通信設備		●	
昇降設備	昇降設備			●

() は更新時

(5) 維持管理水準の設定

1) 目標管理水準および限界管理水準の考え方

維持管理水準の設定については、安全性・信頼性や LCC 最小化の観点から、設備の特性や重要性を考慮し、目標とする管理水準を適切に設定する。

表 4.2-3 管理水準の基本的な考え方

区分	基本方針編における定義	河川管理施設（設備）における定義
限界管理水準	<ul style="list-style-type: none"> 施設の安全性・信頼性を損なう不具合等、管理上、絶対に下回ってはならない水準。 一般的に、これを超えると大規模修繕や更新等が必要となる。 	<ul style="list-style-type: none"> 施設の機能を確保できる限界水準であり、絶対に下回ってはならない水準 これを下回らないよう、大規模補修・部分更新を実施
目標管理水準	<ul style="list-style-type: none"> 管理上、目標とする水準 これを下回ると補修等の対策を実施 目標管理水準は、不測の事態が発生した場合でも対応可能となるよう、限界管理水準との間に適切な余裕を見込んで設定する。 	<ul style="list-style-type: none"> 管理上、目標とする水準 これを下回ると修繕等の対策を実施 目標管理水準は、不測の事態が発生した場合でも対応可能となるよう、限界管理水準との間に適切な余裕を見込んで設定する。

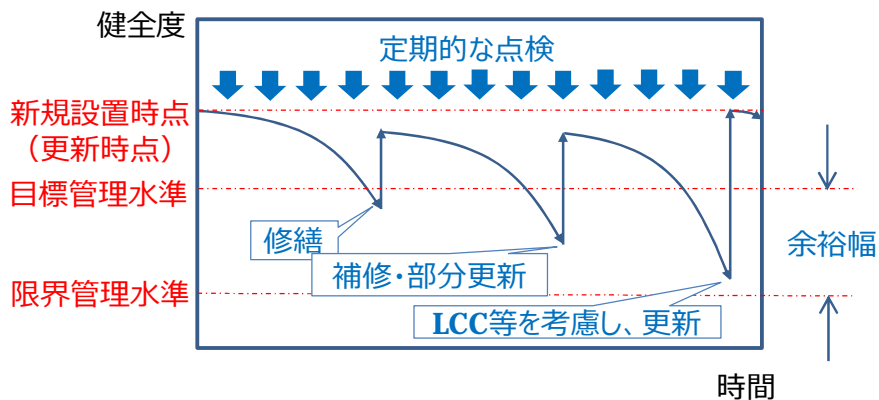


図 4.2-2 不測の事態に対する管理水準の余裕幅

2) 管理水準の設定

目標管理水準、限界管理水準は、その設備の要求性能をもとに定量的に設定することが望ましいが、現時点では、性能規定は難しい面も多いことから、設備の安全性・信頼性を考慮し、設備の状態をもとに水準を設定するなど、設備ごとにその特性を踏まえ設定する。併せて課題やその対応についても整理を行っておく。

河川管理施設（設備）の管理水準目標を以下に示す。

表 4.2-4 河川管理施設（設備）における管理水準の設定

設備名	維持管理手法	目標管理水準 (最適管理水準)	限界管理水準	課題および 今後の対応
水門(樋門)	状態監視	健全度4	健全度2	
排水ポンプ	状態監視	健全度4	健全度2	
駆動機関	状態監視(維持) 時間計画(更新)※	健全度4	健全度2 部品供給停止	更新年数 原則 35 年
防潮扉	状態監視	健全度4	健全度2	
電気設備	時間計画	健全度4	健全度2	

※駆動機関については、常に状態監視保全に努めた上で、更新時期の判断については時間計画保全の考え方を適用する。

表 4.2-5 河川管理施設（設備）における目標管理水準と限界管理水準

健全度5	問題なし	目標管理水準
健全度4	劣化の兆候が見られる	
健全度3	劣化が進行しているが、機場の機能に支障が出るほどではない。	限界管理水準
健全度2	劣化がさらに進行し、機場の機能に支障が出る恐れがある。	
健全度1	劣化が著しく、補修・部分更新では対応不可。機場の機能に支障が出てもおかしくない状態。	

健全度詳細は表 4.1-5、表 4.1-6 健全度判定要領による

4.2.2 更新の考え方

河川管理施設（設備）は、大規模補修等による主要機器の延命化や電気・補機設備の更新などを組み合わせて、安全性・信頼性・LCC 低減の観点から機場全体を長寿命化することを基本とするが、機場全体の更新や、構成機器の更新（部分更新）については、物理的、機能的、経済的、社会的視点などから総合的に評価を行い、図 4.2-2 更新判定フローに基づき、大規模補修や更新・部分更新について見極める。

※本計画での“長寿命化”は、新設から撤去までのいわゆるライフサイクル延長のための対策という狭義の長寿命化に留まらず、維持管理・更新を適切に行うことにより、将来にわたって必要なインフラの機能を発揮し続けるための取組みとする。

(1) 考慮すべき視点と更新判定フロー

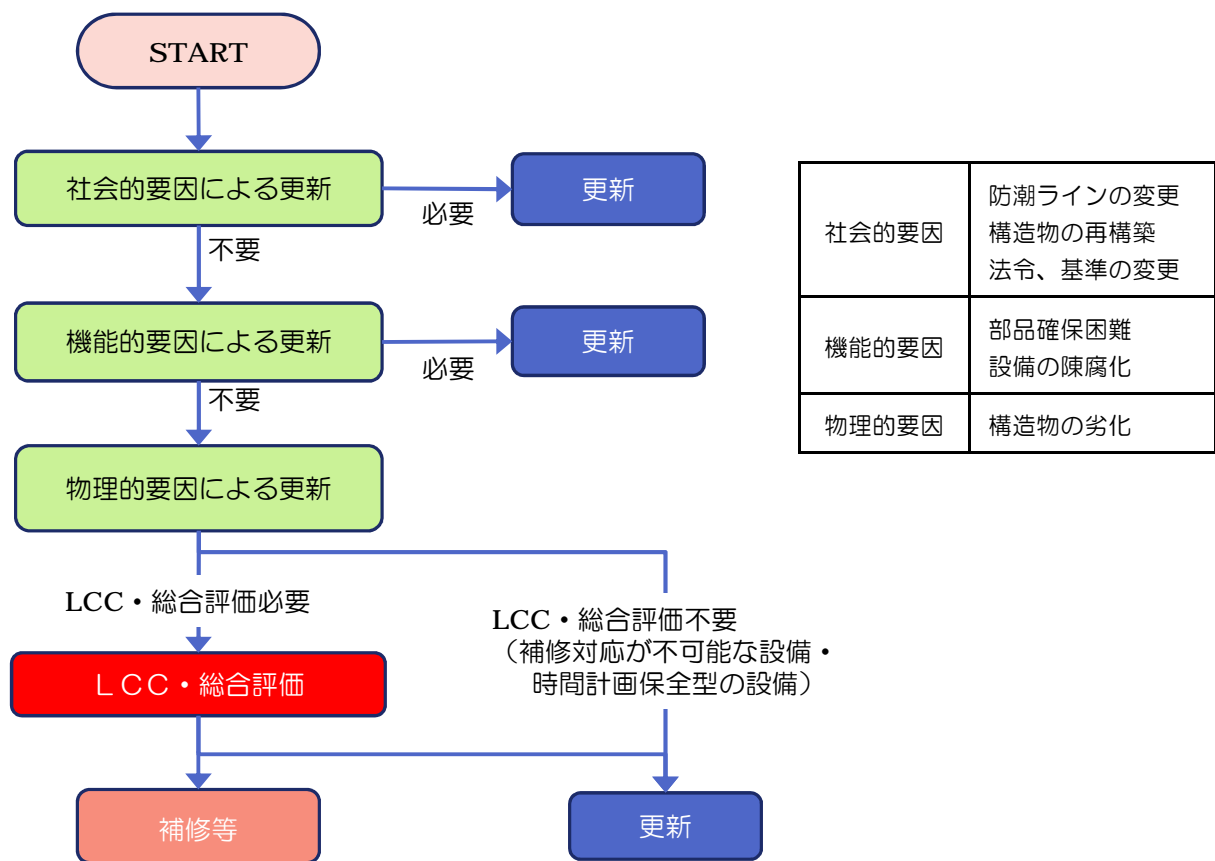


図 4.2-3 更新判定フロー

(2) 更新の考え方にあたっての留意事項

- 更新判定フローを踏まえ、更新を見極めるための詳細な点検や調査などを評価した表 4.2-7 に示す現況調査基準により更新を見極めるためのデータを整理していく。
- 更新の見極めについては、現況調査基準により概ね現況D・Eになったものについて、大規模補修・更新を実施していく。長寿命化においても、目標寿命の設定を行い、設定された目標寿命に応じた維持管理を行う。

表 4.2-6 目標寿命の検討整理

区分	目標寿命(年) ※根拠など	対象施設	施設特性等
一般	国基準等※ 使用実績※	電気設備	時間計画型設備等で、長寿命化のための維持管理を行うより、更新を行う方が有利な施設
長寿命化	使用実績や現況等から設定※	機械設備	公会計で定められた寿命を超え、長寿命化を行う施設
超長寿命化	—	—	現実的に更新は困難で、各種基準等で設定された寿命以上に長寿命化をめざす施設

表 4.2-7 現況調査基準

※各項目の最低値を採用

調査項目	現況A 支障なし	現況B 経過観察 劣化進行防止	現況C 劣化進行の抑制 延命対策	現況D 大規模補修・部分更新	現況E 機場の全体的な改築更新
健全度 ※判定要領による	【健全度5】 問題なし	【健全度4】 劣化の兆候が見られる	【健全度3】 劣化が進行しているが、機場の機能に支障が出る程ではない。	【健全度2】 劣化がさらに進行し、機場の機能に支障が出る恐れがある。	【健全度1】 劣化が著しく、補修・部分更新では対応不可。機場の機能に支障が出てもおかしくない状態。
経過年数	【経過年数1】 標準耐用年数の5割以下	【経過年数2】 標準耐用年数の5割超	【経過年数3】 標準耐用年数を超過	【経過年数4】 目標耐用年数に到達	—
維持費	安定している	—	計画外の部分で増加している。	計画外の維持費が増大し、大規模補修・部分更新した方がLCCを低減できる。	計画外の維持費が増大し、全体的な改築・更新をした方がLCCを低減できる。
社会的要因 (技術基準等)	支障なし	設計基準が見直されたが、主な部分では問題がない。	設計基準等の変化により課題あり	設計指針改定等で強度不足または能力不足が明らかで、対応が必要	—

- 健全度は「健全度判定要領」による
- 標準耐用年数は国等の基準年数とする。
- 目標耐用年数は長寿命化計画で定めた目標の耐用年数とする。

- 長寿命化工事に課題がある事例

安治川水門・尻無川水門・木津川水門は高潮対策として建設された防潮水門であり、これまで機能停止を伴う大規模補修や部分更新については非出水期に工事を実施してきた。しかし、東日本大震災を受け、津波減災対策としてこれらの水門を津波でも新たに閉鎖することとしたため、いつ何時でも津波に対応する必要があることから、機能停止を伴う通常の長寿命化工事が困難な状態となっている。（例：巻上機を更新する場合、航路を閉鎖し水門閉状態で工事をするか、仮設備を設置し常に閉鎖可能な状態で工事するかの選択肢が考えられるが、どちらも課題が大きい。）今後、実施可能な最善の長寿命化策を実施しながら、新たな施設への移行も検討する。

(3) 設備の寿命

施設・設備の劣化・損傷状況は、利用環境等の影響を受けるため、寿命を一律に定めることは困難である。しかしながら、更新の検討を行うための一つの目安として、公会計（減価償却の観点）や国の基準による耐用年数、過去からの使用実績等などの考え方から目標寿命を設定する。種々の観点からの設備の寿命等を表 4.2-5 に示す。

表 4.2-8 寿命の考え方

設備	寿命の考え方（単位：年）			
	公会計上	国の基準等	使用実績	目標寿命
水門（樋門含む）	17	40	—	80
排水機場（ポンプ本体）	17	30	—	60
排水機場（駆動用機関）	17	27	43	35※
防潮扉	25	40	—	60
堰	17	40	—	40
河川浄化施設	17	—	—	20
受変電設備	17	18～22	22	25※
自家発電設備	17	18	26	25※
監視制御設備	17	18～22	20	20※
テレメータ設備	17	18～22	—	20※
河川警報設備	17	18～22	—	20※
遠隔操作通信設備 ※※	17	10～15	—	20※
昇降設備	17	17	23	管理用：20※ 一般用：30※

※部品供給状況等により前後

※※遠隔操作通信設備とは他機場の機器を通信を用いて遠隔操作する設備

公会計上： 公会計上で定められた寿命

国の基準等： 国が定めるマニュアル等によって設定されている取替年数

使用実績： 府が管理する設備の実績を基に設定した寿命

目標寿命： 府が管理する設備で目標とする寿命

4.3 重点化指標・優先順位の考え方

限られた資源（予算・人員）の中で維持管理を適切かつ的確に行うため、府民の安全を確保することを最優先とし、設備毎の特性や重要度などを踏まえ、不具合が発生した場合のリスク等に着目（特定・評価）し、補修・部分更新などの重点化（優先順位）を設定し、戦略的に維持管理を行う。

(1) 基本的な考え方

① 府民の安全確保

水門・排水機場等の防災設備については、府民の生命・財産を守る重要な設備である為、指針等に基づき着実に点検整備を実施した上で、設備の機能に支障を及ぼす恐れがある場合など、緊急対応が必要な設備への補修・部分更新は最優先に実施する。

② 効率的・効果的な維持管理

防災設備に対する補修・部分更新であっても、劣化・損傷・経過年数が中程度のものや社会的影響度がある程度限定的な機器等については、リスクに着目して、優先順位を定め、効率的・効果的な補修・部分更新を行っていく。ただし、他の事業（工事）等の実施に併せて、補修、更新を行うことが、予算の節約や工事に伴う影響を低減する等の視点で合理的である場合には、総合的に判断するなど柔軟に対応する。

(2) リスクに着目した重点化

設備の維持管理のリスクは、不具合発生の可能性と社会的影響度との積として定義し、不具合発生の可能性が高く、発生した場合の社会的な影響が大きいほど重大なリスクとして評価する。具体的には、設備の状態を表す「健全度」と設備の潜在的な劣化の指標となる「経過年数」からなる「不具合発生の可能性」と、不具合が起こった場合の人命や社会的被害などの「社会的影響度」の大きさとの組み合わせによるリスクを、図のように2軸で評価し、重点化を図っていく。

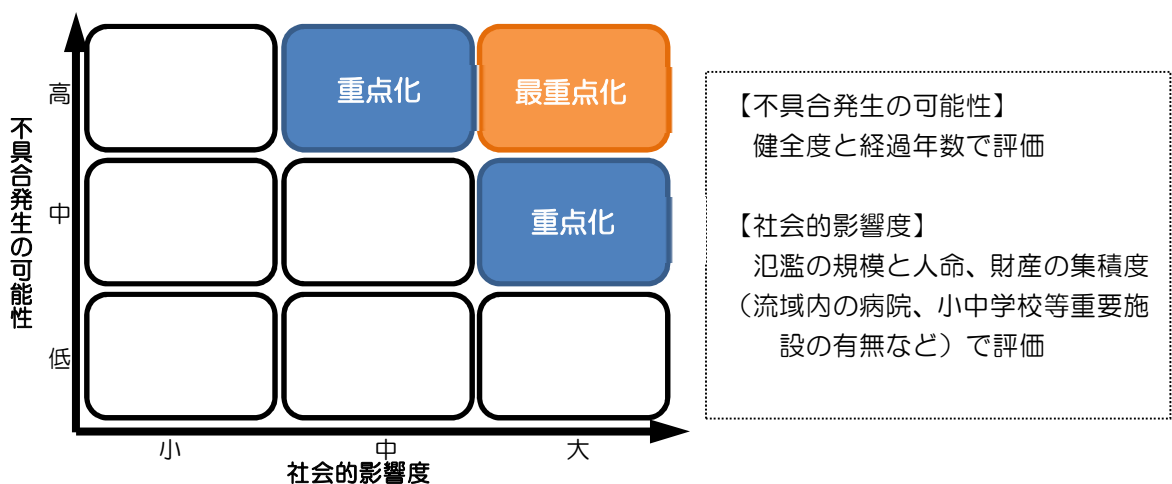


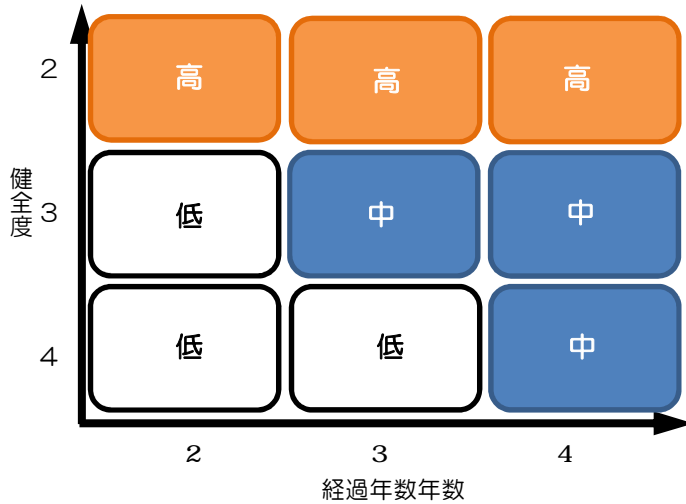
図 4.3-1 重点化指標マトリックス

(3) 重点化指標（優先順位の判断要素）

重点化指標の「不具合発生の可能性」と「社会的影響度」は以下の通り評価する。

① 「不具合発生の可能性（高、中、低）」は健全度と経過年数により評価する。

(※健全度1は最優先に実施、健全度5は対象外)



【健全度】

健全度4

劣化の兆候が見られる。

健全度3

劣化が進行しているが、
機場の機能に支障が出る程ではない。

健全度2

劣化がさらに進行し、機場の機能に支障
が出る恐れがある。

【経過年数】

経過年数 2. 標準耐用年数に未達

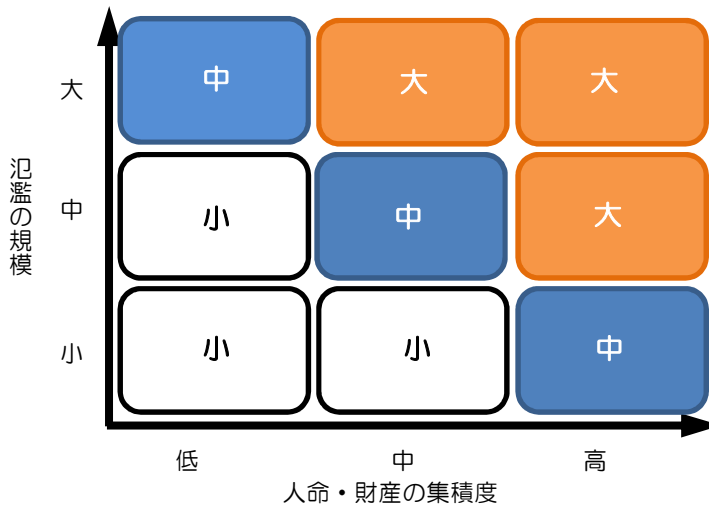
経過年数 3. 標準耐用年数に到達

経過年数 4. 目標寿命に到達。

図 4.3-2 不具合発生の可能性評価

② 「社会的影響度（大、中、小）」は氾濫の規模と人命財産の集積度により評価する。

また、機器単位で評価する場合の氾濫規模はその機器が動かなかったときの氾濫規模で評価する。



【氾濫の規模】

大：氾濫規模が広い地域
(大型排水機場等)

中：氾濫規模が比較的広い地域
(中型排水機場等)

小：氾濫規模が狭い地域
(小型排水機場等)

【人命・財産の集積度】

高：人口が多く、資産が密集
(大都市・住宅密集地・商業地)

中：人口・資産が比較的多い地域
(都市郊外部・住宅地)

低：人口・資産が比較的少ない地域
(農村地帯・水田・田畑)

図 4.3-3 社会的影響度評価

表 4.3-1 社会的影響度一覧

社会的影響度大	水門・排水機場等
社会的影響度中	流量調節池排水設備等
社会的影響度小	河川浄化施設

4.4 日常的な維持管理の着実な実践

日常的な維持管理においては、設備を常に良好な状態に保つよう、設備の状態を的確に把握し、設備不具合の早期発見、早期対応や緊急的・突発的な事案、苦情・要望事項等への迅速な対応、不法・不正行為の排除を図り、府民の安全・安心の確保はもとより、府民サービスの向上など、これらの取組を引き続き着実に実施する。

また、設備の適正利用や日常的に細やかな維持管理作業を行う等、設備の長寿命化に資する取組を実践していく。

これらの取組を着実に実践していくために設備の特性等を考慮し、創意工夫を凝らしながら適切に対応するとともに PDCA サイクルによる継続的なマネジメントを行っていく。

(1) 日常点検（巡視）

日常点検は、常に設備を良好な状態に保つよう、設備の供用に支障となるような不具合や故障発生の有無及び着実な稼働を実現するための機器設定（電源の入切、遠方操作・機側操作の切替設定等）を確認し、迅速な対応につなげるために実施する。

1) 実施方法

日常点検（巡視）については、職員により実施することを基本とし、「表 4.4-1 標準的な日常点検頻度」を踏まえ、各事務所は、配置人員及び設備の重要性を考慮し、日常点検重点化方針を設定、設備毎に日常点検頻度等の実施方針を定めた日常点検要領を策定する。

表 4.4-1 標準的な日常点検頻度

種 別	頻 度
故障表示確認 (遠隔監視による確認を含む)	1回/日以上
現場巡視(水門・排水機場)	1回/週以上
現場巡視(その他)	2回/年以上
試運転による点検	1回/月

2) 日常点検計画の策定

事務所は、日常点検要領等に基づき、設備の現況等を考慮して、各設備等毎の実施頻度や体制等を設定し、具体的な日常点検計画を策定する。

3) データの蓄積・管理

日常点検で不具合などが発見された場合や、それらの対策等を実施した場合には、速やかに「不具合報告書」等に記録し、対応状況を把握するとともに情報の共有を図る。

(2) 日常的な維持管理作業

日常的な維持管理作業では、日常点検等の結果から、設備の不具合等に対応し、府民の安全・安心や快適な環境の確保に努める。

1) 留意事項

維持管理作業を実施する際には、以下の内容に留意する。

- ・ 損傷している設備や損傷の恐れのある設備などに対し、迅速な応急復旧や事故等を未然に防止するための予防措置を行い、安全を確保する。
- ・ すぐに対応が出来ない場合は、看板等による注意喚起などを行い、安全確保に努める。
- ・ 設備の清掃や除草は周辺の状況に応じて、設備の機能や環境を損なわないよう維持管理する。
- ・ 比較的小規模で簡易な作業を行うことで、機能回復は期待できないものの劣化を抑制することができる場合がある。このような作業を選定し、計画的かつ継続的に実施することで長寿命化に努める（例：機器のグリスアップ、その他清掃等）。
- ・ 設備の切替ミスや誤操作防止などを確実に防ぐ為、例えば切替表示部や操作部に目印となるシールを貼るなど、ヒューマンエラーゼロに努める。

2) 維持管理作業計画の策定

維持管理作業を効率的・効果的に実践するために、事務所は、日常的に実施する作業について、具体的な維持管理作業計画（表 4.4-2 参照）を策定する。

表 4.4-2 維持管理作業計画

項目	内容
維持管理作業	<ul style="list-style-type: none"> ・ グリスアップ、清掃、除草、応急処置等の日常的な維持管理作業計画 ・ 緊急体制の確立（緊急連絡網）

3) 点検を外部委託する場合の留意点

河川管理施設（設備）の点検業務をメンテナンス業者で行う場合、その点検結果等については、大阪府の維持管理担当者が責任をもって内容を確認することが必要である。以下にその留意点を示す。

① 発注時の対応

設計図書（設計図面、特記仕様書、数量計算書など）により、業務の範囲、内容を提示して発注者の意識と、受注者の認識を一致させることが重要である。

しかしながら、発注者の意識と受注者の認識が同じとならないことが起こりうる。

例えば、発注図面等では詳細まで記述できないが、連続していて、当然一連の業務の範囲であるということ「配管一式」と表現したが、受注者には「配管一式」の範囲が「露出していて目視点検可能な箇所」と思い込んでしてしまうケースや、配管経路が途中ピット内や屋外から屋内に入ることにより、目視点検が非連続的となるために、点検

から漏れてしまう、あるいは、不可視部がある、点検箇所に鍵がかかっているなどから目視点検がしづらくなり、当初は点検していたものの、徐々に点検を省略していった結果、点検範囲であるという認識を失ってしまうことが考えられる。

そこで、発注者として、点検範囲を明確にすることにより、発注者の意図を受注者に伝えることが必要である。また、点検の漏れが生じやすいところについては、図面や仕様書に明記し、注意を促すようにする。

② 業務計画書の確認

受注者は、設計図書（設計図面、特記仕様書、数量計算書など）により、業務計画書を作成することが、契約書及び共通仕様書で定められている。

業務計画書は、業務を実施するにあたり基準となるものであり、危険物に係る設備の点検についても、点検範囲、点検内容、点検頻度、点検に必要な資格などの記載を確認することが必要である。

また、点検の結果報告についても、その報告の時期、報告書の書式の記載を確認することが必要である。原則として、定期的に不可視部や開放点検を行う箇所の写真を添付することを求める。

その他、業務体制や緊急時の連絡体制の報告を確認するとともに、どのような事象を緊急時と認識しているか、緊急連絡をいれる時期が適正か等の確認を行う。

業務計画書の提出には、管理技術者に説明を求めることにより、管理技術者の業務全般の理解度、技術力、マネジメント能力などの把握に努める。

③ 業務報告書の確認

業務報告書は、履行の確認を行うために重要な書類であり、また検収を行うために必要である。

業務報告書は、業務計画書で定義した様式であって、点検もれがないことを確認する。さらに、不可視部や開放点検を行う箇所の写真を求めている場合には、写真の添付を確認する。

さらに、報告書の確認を行うことにあわせて、月点検の臨場立会や抜き打ち立会などを行うことにより、書類での履行確認を補足する。

また、大阪府職員が定期的に施設内の巡視確認を行うことにより、履行状況を把握する。

なお、緊急点検時には、発注者と受注者が共同で点検確認を行うことにより、点検箇所漏れの防止を図る。

(3) データの蓄積・管理

年度毎の故障記録及び改築・修繕経歴等の内容を記録し、設備の状況を把握する。
河川管理施設（設備）における各種データの保存先を図 4.4-1 に示す。

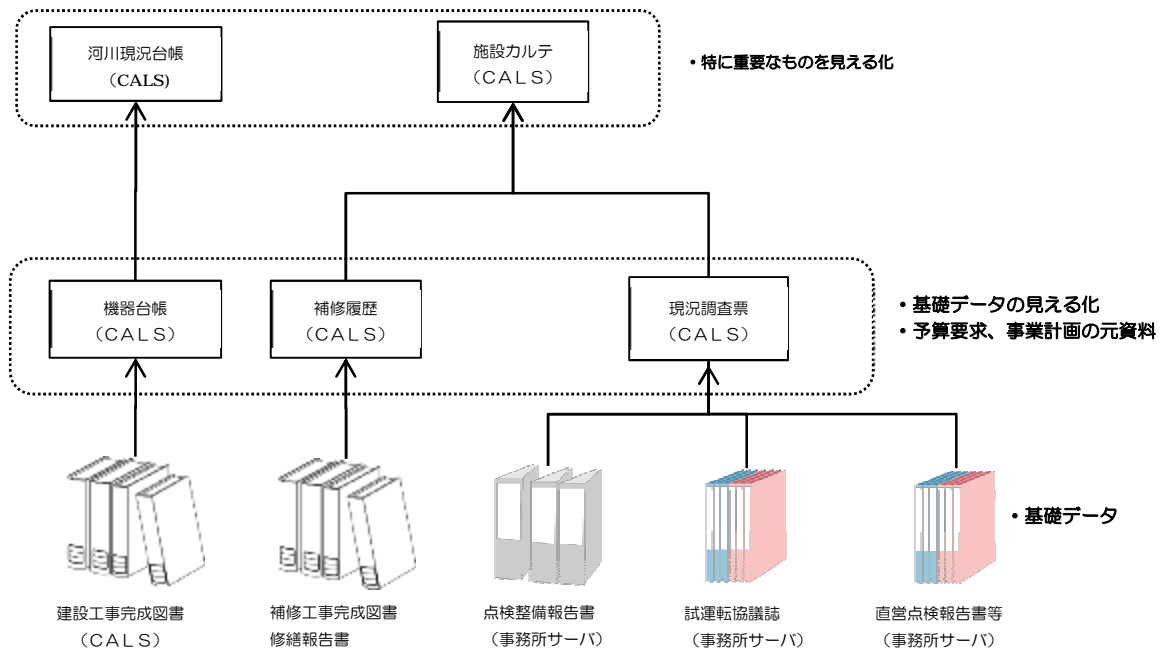


図 4.4-1 各種データの活用と保存先

1) データ蓄積・管理ルール確立

点検や補修等の履歴などのデータは、電子データを基本とし、その取扱いルールを明確にすることが重要である。以下に基本的な考え方を示す。

- ・ 基礎データは、事務所毎に業務ごとに分類し、管理・蓄積を行う。
- ・ 現況調査票は基礎データを元に設備毎に管理・蓄積を行う。
- ・ 各事務所は、データを管理する管理責任者を定める。管理責任者は、適宜データの入力（蓄積）状況を管理するとともに予算要求時または年度末に蓄積状況を確認する。
- ・ 河川室は、事務所毎に管理・蓄積されたデータの内、建設 CALS に保存されるデータについて、年度末に蓄積状況を確認する。
- ・ データ管理は建設 CALS を基本とするが、データ蓄積、活用に対応しがたい場合は市販ソフトを活用しつつ建設 CALS に連携するなど、柔軟な運用を検討する。

表 4.4-3 データ蓄積・管理体制

データ内容	管理システム（保存先）	蓄積頻度	蓄積担当	確認時期	備考
施設カルテ	建設 CALS に添付	都度	事務所	予算要求時	
現況調査結果	建設 CALS に添付	1年	事務所	予算要求時	
補修履歴等	建設 CALS に添付	都度	事務所	年度末	

(4) PDCAによる継続したマネジメント

効率的・効果的に日常的な維持管理を着実な実践していくために、実施状況等を検証、評価し、改善する等、毎年度 PDCA サイクルによる継続したマネジメントを実施する。

1) 実施状況の検証

点検報告結果等により、点検が計画に基づき、確実に実施されたかどうかを確認する。

2) 実施結果の検証

「現況調査票等」に蓄積された点検結果等より、設備に不具合の発生状況を評価し、重点化方針の再評価を行う。

3) 実施成果の検証

不具合の発生状況に対し、点検等での発見状況を対比したうえ、点検の成果を評価する。成果が上がらない場合には、課題を解決するための改善策を点検以外の方法も含めて検討する。

4.5 維持管理を見通した新設工事上の工夫

建設および補修・補強の計画、設計等の段階においては、最小限の維持管理でこれまで以上に施設の長寿命化が実現できる新たな技術、材料、工法の活用を検討し、ライフサイクルコストの縮減を図る必要がある。また、長寿命化やコスト縮減のための工夫に関する情報を共有化するとともに、その中で、効率性に優れているものや高い効果が得られ、汎用性の高いもの等については仕様書等で標準化する。また、河川管理施設に係る機械・電気設備については防災機能に支障を来たす事なく長寿命化及び更新工事ができるような構造となるよう工夫する。

(1) ライフサイクルコスト縮減

建設および更新・大規模補修の計画、設計等の段階において、設計・建設費用が通常より高くなるとしても、基本構造部分の耐久性を向上させることや、維持管理が容易に行える構造とすることによるライフサイクルコストの縮減を検討する。

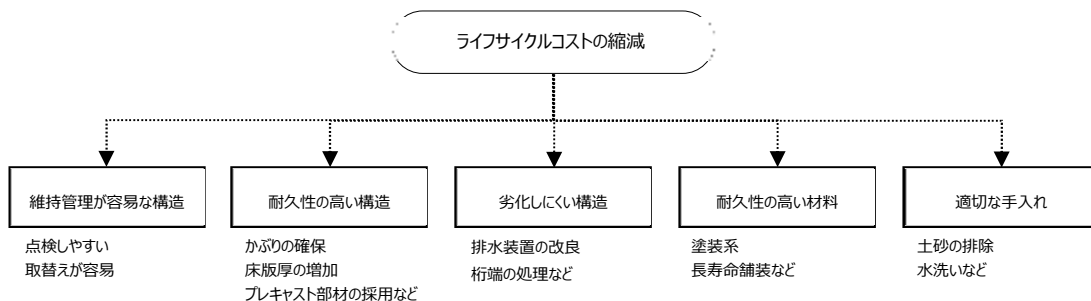


図 4.5-1 ライフサイクルコスト縮減の視点

(2) 維持管理段階における長寿命化に資する工夫

維持管理段階においても、きめ細やかな補修や創意工夫により設備の劣化を防ぎ、または現場状況に応じた材料グレードを選定するなど長寿命化につなげていく。

(3) ライフサイクルコスト縮減案の共有および標準化

建設および補修・補強の計画、設計段階におけるライフサイクルコストを縮減するための工夫・アイデアを事例集としてとりまとめるなど、内容や効果について、都市整備部全体で共有する。

(4) 危機管理を考慮した新設のあり方

排水機場・水門といった防災設備は前述の通り、必要な時にはいつ何時でも稼働する必要がある。現在の設備形式は補修工事や更新工事において一時的に機能停止や機能低下が発生するのが実情であり、非出水期の降雨確率の低い時期に工事を実施している。また設備の抱える故障のリスクも考慮すると、本来の防災設備の使命から、いつ何時でも能力が発揮できるよう機能の代替性等の方策を今後検討していく（排水ポンプの予備機・機能増強、水門の複門化など）。

4.6 新たな技術、材料、工法の活用と促進策

機械電気設備は技術の進歩が顕著であるため、建設や更新時には最新技術導入の検討が必須である。しかしながら事業の性質上、信頼性確保が最優先であるため、新機種導入の際は国や他の地方公共団体等の実績やNETISなどを活用し、導入を検討する。

また、新機種導入に当たって事務所は事業管理室及び河川室と協議するものとする。

5. 持続可能な維持管理の仕組みづくり（共通）

【取組方針】

- 前章で示された効率的・効果的な維持管理を持続可能なものにしていくために、必要な仕組みとともに、具体的な目標や取組、ロードマップを明確にする。
- 大阪府として仕組みを構築するだけでなく、市町村および国等の他管理者や近隣大学などとも連携を強化し、加えて府民や企業とも連携・協働するなど、多様な主体と一体となり、次世代に良好な都市基盤施設を継承していく。

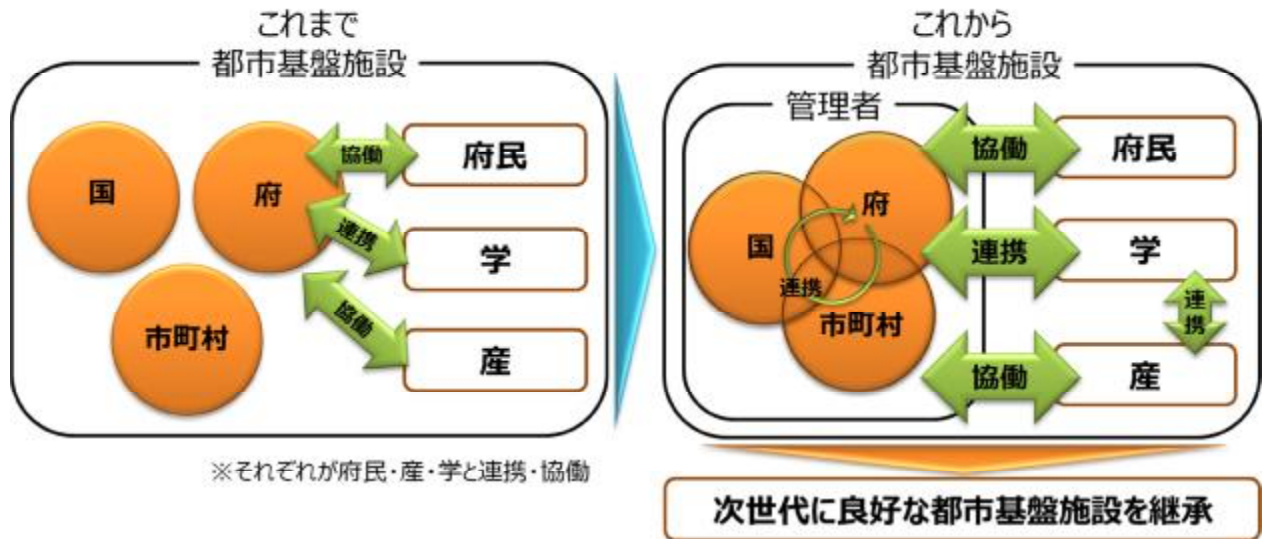


図 5-1 持続可能な維持管理の仕組みに関する連携イメージ

持続可能な維持管理の仕組みづくり		平成26年	平成27年	平成28年	平成29年	平成30年	平成31年	平成32年	平成33年	平成34年	平成35年	平成36年
持続可能な維持管理の仕組みづくり	人材の育成と確保、技術力の向上と継承	研修計画の策定		分野、階層に応じた研修の実施								
				バテラン職員のマスター活用・スペシャリストの育成・確保								
	現場や地域を重視した維持管理の実践	プラットフォーム設立	維持管理ノウハウの共有	一体的な人材育成	地域一括発注の検討・実施							
	大学との連携											
	維持管理業務の改善と魅力向上のあり方	入札・契約制度の改善										
			積極的な情報発信									

図 5-2 主な取組のロードマップ

5.1 人材育成と確保、技術力の向上と継承

近年、建設事業の減少に伴い、技術的な経験を積む機会が減少していることに加えて、入札契約関係の業務等も含めた多様な業務に追われ、技術の習得に要する十分な時間の確保が難しく、技術職員の技術力維持が困難となりつつある。

これまでに様々な現場経験等を経て、技術的なノウハウを有する多くの職員が今後、一斉に退職していくこととなり、技術の継承に大きな懸念がある。このような状況の下、将来、都市基盤施設の老朽化に伴い不具合箇所が増加・複雑化していく中で、適切な対応がとれないなど管理瑕疵等に関連した訴訟リスクが顕在化していくことも懸念される

また、大阪府の特徴として、海拔ゼロメートル地帯や内水域があり、設備が非常に重要な防災機能の一端を担っている為、設備系維持管理技術者の育成はもとより技術や技能の継承や継続的な技術者確保が重要である。

以上の認識のもと、4章で示された効率的・効果的な維持管理を持続可能なものにしていく為の仕組みが必要である。

(1) 基本的な考え方

大阪府技術職員には、施設の管理者として、現場の最前線に立ち、施設を良好に保つとともに不具合をいち早く察知、対処するなど府民の安全を確保する責務を果たすことや効率的・効果的に維持管理を進めていく上で、専門的な知識を備え、豊富な現場経験と一定の技術的知見などに基づいた適切な評価・判断を行うことができる高度な施設管理のマネジメント力が必要である。そのため、技術職員の人材育成および確保、技術力の向上と蓄積された技術の継承ができる持続可能な仕組みの構築を目指す。

(2) 具体的な取組内容

1) 技術研修等

事業管理室が実施する技術研修に最大限に活用し、人材育成につなげていく。
また、各事務所においては、OJT等によりベテラン職員の技術力を若手職員に継承する。

2) 水門等操作訓練の実施

前述のとおり、河川管理施設（設備）は稼働頻度が極めて低い設備であるが、災害発生時における迅速かつ確実な稼働を求められる設備である。このためには設備の機能的維持と操作者の的確な操作が融合しなければならない。

管理運転等の機会を単に設備の状態監視を行う点検のみとするのではなく、特定配備職員等の実際の操作者および周辺住民と連携した、本番さながらの訓練を実施することにより、設備保全の重要性認識、操作者の習熟度向上、ひいては防災意識の高揚に取り組む。

訓練の実施時期は出水期直前を基本とし、毎年継続的に実施する。

b) 府内全体の維持管理連携モデルの構築

7 地域の維持管理連携プラットフォームの考え方の統一やプラットフォーム間の情報共有、分野毎の府内全体の情報共有を行う場も必要である。また、各分野の考え方がバラバラにならないよう、情報共有の場や統一的な考え方をとする場として、大阪府維持管理連携プラットフォーム事務局を設置するとともに、大阪府都市基盤施設維持管理技術審議会場の場を活用する。

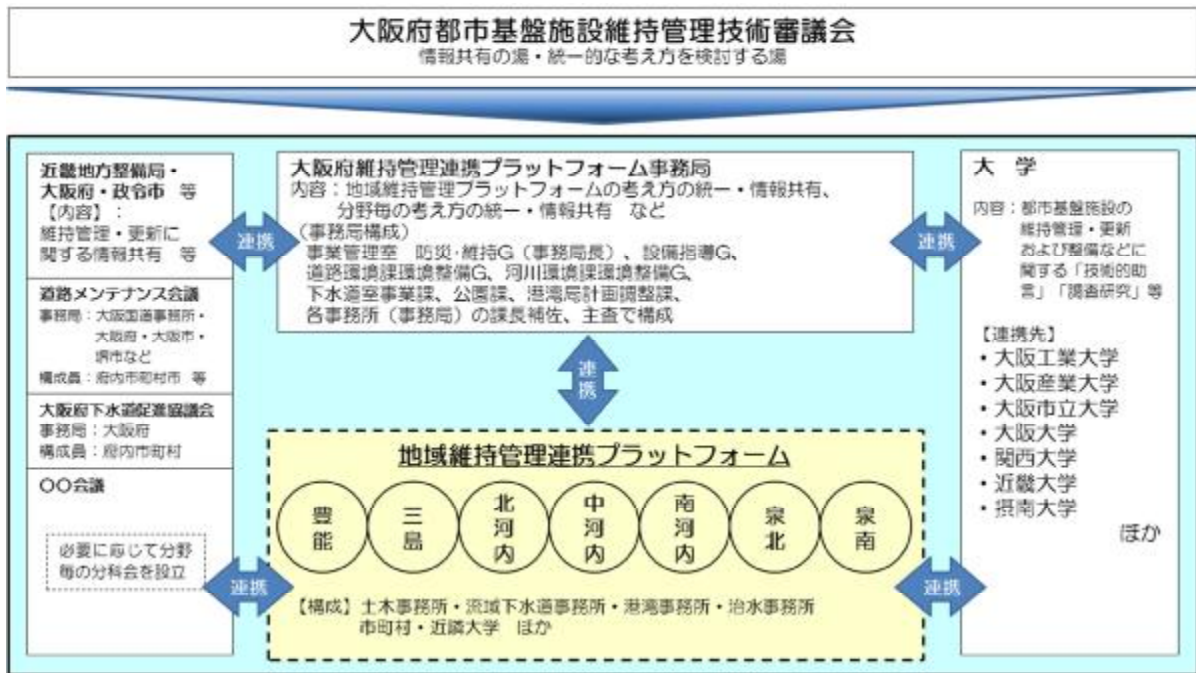


図 5.2-2 維持管理連携モデル（イメージ）

c) 大学との連携（情報共有・フィールドの提供、共同研究など）の推進

大阪府は、狭い行政区域に、多くの大学（工学部）があり、相互に連携できる可能性を有している。大学との連携は、都市基盤施設の適切な維持管理をはじめとした各種技術的課題解決等において非常に重要な役割を担うと考えられることから、近隣大学と情報共有や技術連携（技術相談、フィールドの提供、共同研究等）等に向けた取組を行っていく。

例：大 学：科学的知見や技術的サポート、維持管理における共同研究、新技術、工法、材料の審査サポート等

大阪府：研究や教材として、フィールドや維持管理データを提供。
講義などへの講師派遣、インターンシップの受け入れ等

5.3 入札契約制度の改善

(1) 基本認識

河川・海岸施設である水門・排水機場や下水処理場などにある機械・電気設備は、これらが稼働してはじめてその機能を発揮するものであり、いつでも稼働できる状態に保つような維持管理が必要である。そのためには、効率的・効果的な維持管理を持続して行える実施体制が重要であり、維持管理業務の一部を外部委託して行うことも必要である。

また、設備点検では点検項目を予め定めていたとしても、実際に点検を行う者により、点検に対する視点（基準）が変わることがあり、点検履歴の適切な評価を行えないことが想定される。そのため、点検業務の継続性を考慮した仕組みも必要である。

したがって、機械・電気設備における維持管理業務では、業務内容等に合わせた実施体制を整理した上で、高度な技術、特殊な技術が必要な業務には特定する企業と随意契約を行うなど、外部委託する場合の契約手法について検討することが必要である。

(2) 基本的な考え方

機械・電気設備の適切な維持管理を持続的に行っていくには、実施体制が重要であり、その基本的な考え方を以下に示す。

1) 維持管理業務の実施体制

維持管理業務は、大阪府職員自ら実施する方法と点検業者等へ外部委託して実施する方法があり、技術職員が設備の操作、維持管理及びマネジメント等の責任を担った上で各々事業特性、業務内容に応じて実施する。

なかでも、点検業者等へ外部委託する場合には、委託する際の契約手法の工夫や業務の確実性・継続性の視点から、点検業者等が責任を持って、実施できるような仕組みを構築する。

2) 維持管理業務の外部委託

設備の維持管理業務においては、各設備の清掃、機械設備等への給脂などの比較的簡易な業務から、分解整備等の技術的に高度な業務にいたるまで、幅広いものである。

そのため、これら維持管理業務を外部委託する場合には、業務内容に応じた業者等の選定を適切に行うことが必要である。特に、損傷評価、精密点検、設備の分解整備等といった業務においては、これら設備を製作したときの設計思想や非常に高度な知識が必要であると考えられ、製作会社等への随意契約による委託を行う。

また、競争入札にて業者選定を行う場合、業務の継続性等から、ある一定期間継続して契約を行うことは、持続可能な維持管理体制として有効な手法と言える。

表 5.3 維持管理業務の内容に応じた契約手法例

業務項目		業務内容	契約手法
保守業務	①日常メンテナンス	日常保守業務 機器清掃、給脂、簡易点検、 簡易修繕、動作確認など	一般競争入札
	②特殊メンテナンス	特殊保守業務 精密点検、オーバーホール など	(製作会社への) 特命随意契約
補修業務	③主要機器 (特殊機器)	機器の補修業務 システム機器の補修、特殊 機器の補修など	(製作会社への) 特命随意契約
	④その他機器 (汎用機器)	機器の補修業務 消耗部品の交換、汎用機 器の取替など	一般競争入札

以下に外部発注する場合の留意点を示す。

- ① 必要な業務内容等を整理、検討する。
- ② 業務内容に応じた業者選定（契約手法）を選択する。
- ③ 点検の継続性を考慮し、長期継続契約を検討する。

ただし、特命随意契約を選択する場合においては、業務内容を整理し、特定者に委託せざる得ないことを第三者に説明が行えるようにしておく。

6. 維持管理マネジメント（共通）

【取組方針】

- Ⅰ 本計画を、より実効性のあるものにしていくためには、平成 17 年 4 月より都市整備部内で設置されている「都市整備部メンテナンスマネジメント委員会」および「事務所メンテナンスマネジメント委員会」を中心とした維持管理マネジメント体制により、適切に維持管理業務を、継続的に改善、向上させていく。
- Ⅰ PDCA サイクルによる継続的なマネジメントを基本とし、事務所が策定する行動計画（1 年サイクル）、河川室が策定する行動計画（3 年～5 年サイクル）、都市整備部が策定する基本方針（5 年～10 年サイクル）の 3 つの階層的マネジメントサイクルを実践していく。
- Ⅰ 本計画の目標（方針）を共有することにより、職員が一体となってその達成に取り組む。

6.1 維持管理マネジメント体制

(1) 基本方針

- 本計画を、より実効性のあるものにしていくためには、引き続き、平成 17 年 4 月より都市整備部内で設置されている「都市整備部メンテナンスマネジメント委員会」および「事務所メンテナンスマネジメント委員会」を中心とした維持管理マネジメント体制により、適切に維持管理業務を、継続的に改善、向上させていく。
- PDCA サイクルによる継続的なマネジメントを基本とし、「日常的維持管理」（事務所が策定する行動計画：1 年サイクル）、「計画的維持管理」（河川室が策定する行動計画：3 年～5 年サイクル）、「中長期的な視点での維持管理」（都市整備部が策定する基本方針：5 年～10 年サイクル）の 3 つの階層的マネジメントサイクルを実践していく。
- 本計画の目標（方針）を共有することにより、職員が一体となってその達成に取り組む。

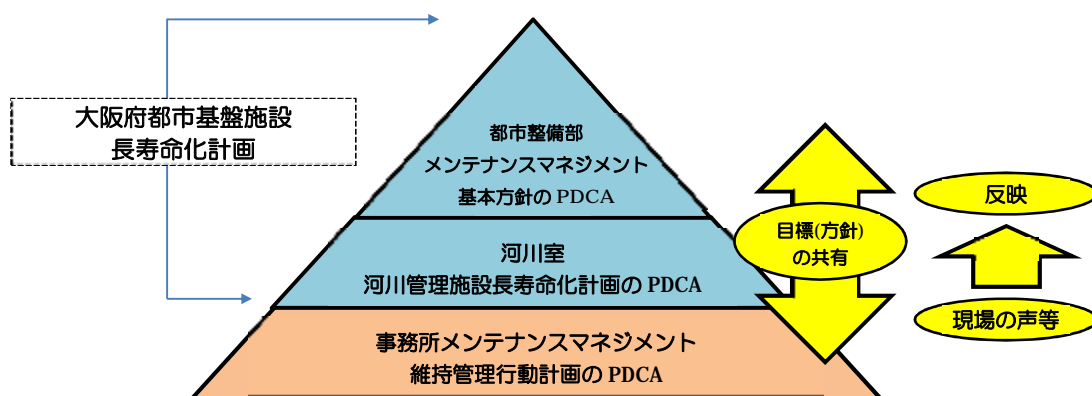


図 6.1-1 マネジメント体制イメージ

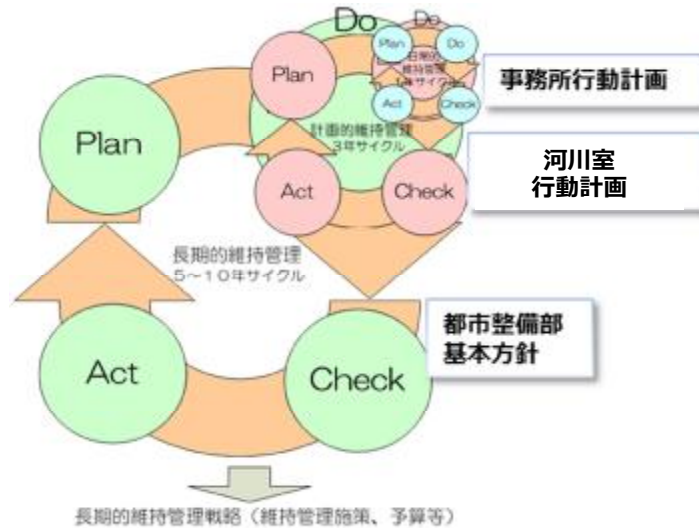


図 6.1-2 PDCA サイクルによる継続的なマネジメントイメージ

(2) 維持管理業務の役割分担

第 1 編 基本方針の記載内容に沿った形で河川管理施設（設備）における役割分担は次の通りとする。

表 6.1-1 維持管理業務の役割分担

	日常的維持管理	計画的維持管理
河川室	<ul style="list-style-type: none"> ●「河川管理施設長寿命化計画（行動計画）」の策定および評価・改善（PDCA） ●土木・治水事務所策定の「事務所行動計画」のフォローアップ等 ●施設別の重点化（優先順位）、投資計画（配分）の策定、事業評価、効果の検証 ●現場の意見等の把握・分析、「行動計画」への反映など 	<ul style="list-style-type: none"> ●現況調査表・健全度判定要領の見直し ●現況調査・健全度評価集計及び分析 ●中期計画等の見直し
土木・治水事務所	<ul style="list-style-type: none"> ●「事務所行動計画」の策定および評価・改善（PDCA） ●事務所メンテナンスマネジメント（MM）委員会※¹の運営 ●日常点検等の実施、評価、検証、改善 ●データの蓄積・管理 	<ul style="list-style-type: none"> ●計画的な点検、補修等国に提出済みの長寿命化計画の見直し ●中期計画の立案 ●メンテナンス記録等により現況・健全度を把握

※1 メンテナンスマネジメント委員会については次頁参照

(3) メンテナンスマネジメント委員会（MM 委員会）

都市整備部 MM 委員会および事務所 MM 委員会設立の目的は、以下の 3 点である。

- ・維持管理方針（目標）の明確化・共有
- ・本計画の検証・評価・改善検討
- ・維持管理に関する情報の共有

都市整備部 MM 委員会（事務局：事業管理室等）は、委員長を都市整備部長、副委員長を技監、委員は各室長、港湾局次長、各課長、各事務所長とし、必要に応じて委員長の招集により開催する。この委員会では、各事業室（局）課・各事務所が、維持管理目標（方針）の明確化、共有、PDCA の確認などを行うとともに、各事業室（局）課策定の「（仮称）大阪府都市基盤施設長寿命化計画（行動計画）」について報告することとする。

土木事務所 MM 委員会（事務局：各土木事務所）は、委員長を各土木事務所長、副委員長を各次長、委員を各課長、各グループ長とし、毎年 6 月、9 月、3 月の年 3 回を目途に、委員長の招集により開催する。この委員会では、各担当グループが、担当業務の維持管理行動計画について報告し、各「事務所行動計画」の共有、PDCA の確認などを行う。また、施設の損傷等に対する診断・評価と長寿命化についての検討や、建設と一体となった維持管理に向けての取り組み等についても検討を行う。

<p>都市整備部 メンテナンスマネジメント委員会 （事務局：事業管理室）</p>	<p>委員長：都市整備部長 副委員長：技監 委員：港湾局次長・各室課長 開催：必要に応じて 内容：維持管理目標（方針）の明確化、共有、PDCA 等</p>
<p>各土木事務所 メンテナンスマネジメント委員会 （事務局： 各土木事務所維持管理課）</p>	<p>委員長：各土木事務所長 副委員長：各次長 委員：各課長、各グループ長 開催：6 月、9 月、3 月（年 3 回） 内容：行動計画（目標の明確化、共有）の策定（毎年度）、PDCA 等</p>

図 6.1-3 メンテナンスマネジメント委員会

(4) マネジメント実施の流れ

維持管理のマネジメントを実施するにあたり、基本的な年度毎の流れを、「**日常的維持管理**」と「**計画的維持管理**」とに分けて示す。

1) 日常的維持管理のサイクル

日常的維持管理は、緊急的・突発的な事案や、苦情・要望事項等への迅速な対応を図るなど日常的に行う行為であり、管渠パトロール、維持管理作業などについて行動計画を作成し、実施する。

各事務所の担当グループは、前年度の検証・改善等を行ったうえで、3月から4月にかけて当年度の行動計画を作成し、実行に移していく。また、事務所MM委員会（6月）を開催し、事務所職員間で、維持管理方針（目標）の明確化・共有、維持管理に関する情報の共有などを行う。

		前年度	当年度			
		3月	4月	5～6月	6月以降	
事務所	担当 G	年度の検証・改善検討	—	—	—	
		行動計画作成	—			
	行動計画に基づき実施	行動計画に基づき、維持管理作業など日常的な維持管理を実施				
	MM委員会	—	—	行動計画報告（6月）	—	

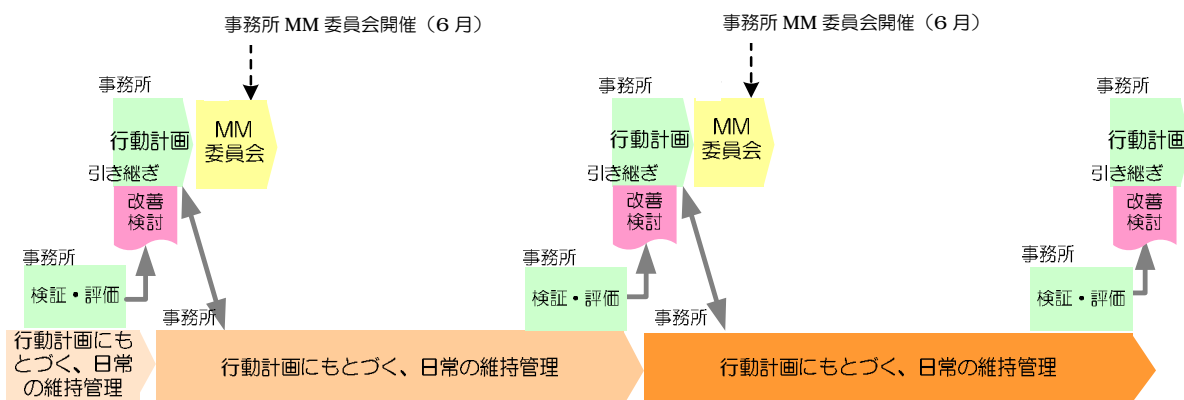


図6.1-4 日常的維持管理の年間タイムチャート

2) 計画的維持管理のサイクル

計画的維持管理は、改築などを計画的に行う行為であり、河川室が中心となり計画を策定する。計画的維持管理では、3年を目途に目標の達成状況を確認し、目標設定の見直しを行う。

事務所は、前年度の検証を行ったうえで、3月から4月にかけて当年度の行動計画（予算執行計画）を調整し、実行に移していく。また、事務所MM委員会（6月）を開催し、事務所職員間で、維持管理方針（目標）の明確化・共有、維持管理に関する情報の共有などを行う。

次年度の予算要求に関しては、8月に河川室が予算要求方針を作成する。その方針や各事務所の課題・目標を解決・達成するための方策の検討結果等を考慮し、8月から9月に各事務所の次年度の目標を設定し、予算要求書を作成する。

その予算要求書をもとに、河川室は土木・治水事務所間の調整を行ったうえで次年度予算計画を作成し、財政当局へ予算要求を行う。

		前年度	当年度					
		3月	4～5月	6月	8月	9月	10月	11～12月
土木・治水事務所	前年度の検証	事業実施						
	当年度行動計画調整			—	—	次年度目標設定 予算要求書作成		—
河川室	前年度の検証	—	—	次年度予算 要求方針作成		予算計画 とりまとめ		
M M 委 員 会	事務所	—	—	事務所 行動計画 報告	—	次年度予算要求書 作成		—

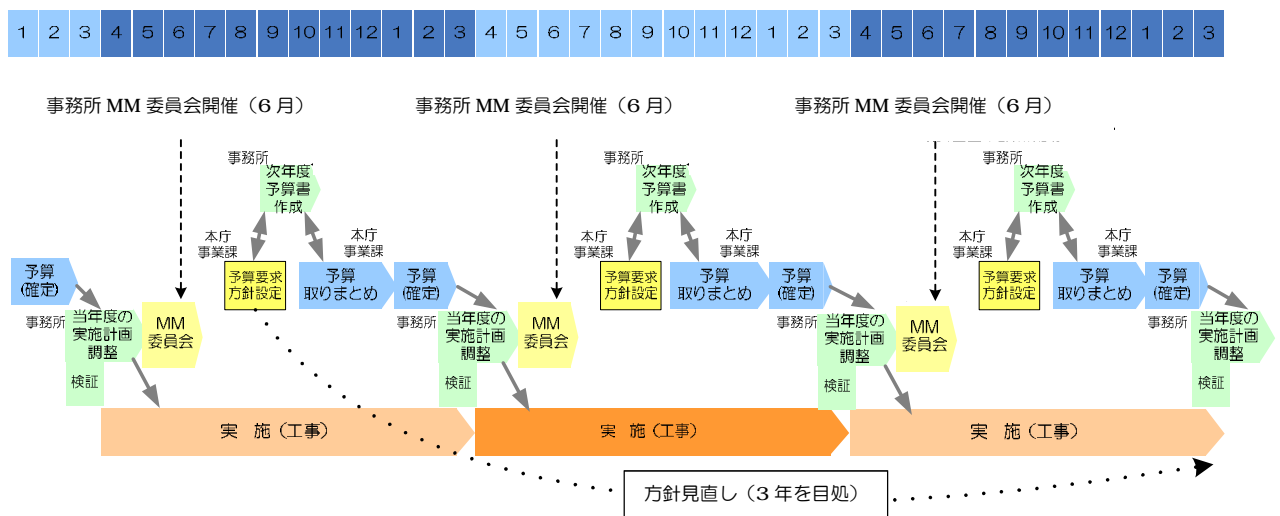


図 6.1-5 計画的維持管理の年間タイムチャート

(5) 事業評価（効果）の検証

本計画の取組を適切に府民へ伝えるために、維持管理業務の評価（効果）の検証を行うことが重要である。その際の検証・評価で留意すべきポイントは、以下に示すように、プロセス、アウトプット、アウトカム の3点が考えられる（図 6.1-6 参照）。河川管理施設（設備）の維持管理業務において、例えば、長寿命化対策等については、アウトプット（長寿命化対策）がアウトカム（長寿命化）として現れるには時間がかかる場合があることや、その効果を定量的に計測することも困難であることから、当面は、プロセス評価・アウトプット評価により検証・評価を行うなど、評価手法を検討する。

今後、データを蓄積し、アウトカムの計測方法等分析が可能になったものから段階的に、アウトカム評価を取り入れていく。

また、上記の基本的な考え方を踏まえ、現時点での知見等を考慮し、維持管理の「評価手法（指標）」を設定し、表 6.1-2 に示す。

1) プロセス評価

PDCA サイクルによるマネジメントシステムを前提として、点検、パトロールおよび補修等の実施状況を確認し、計画通りの行動が行われたかどうかの検証・評価するもの。

2) アウトプット評価

点検、パトロールおよび補修等の実施結果を確認し、インプットに対して適切なアウトプットが得られているかどうか検証・評価するもの。

3) アウトカム評価

府民の視点からみたアウトカムを設定し、検証・評価するもの。

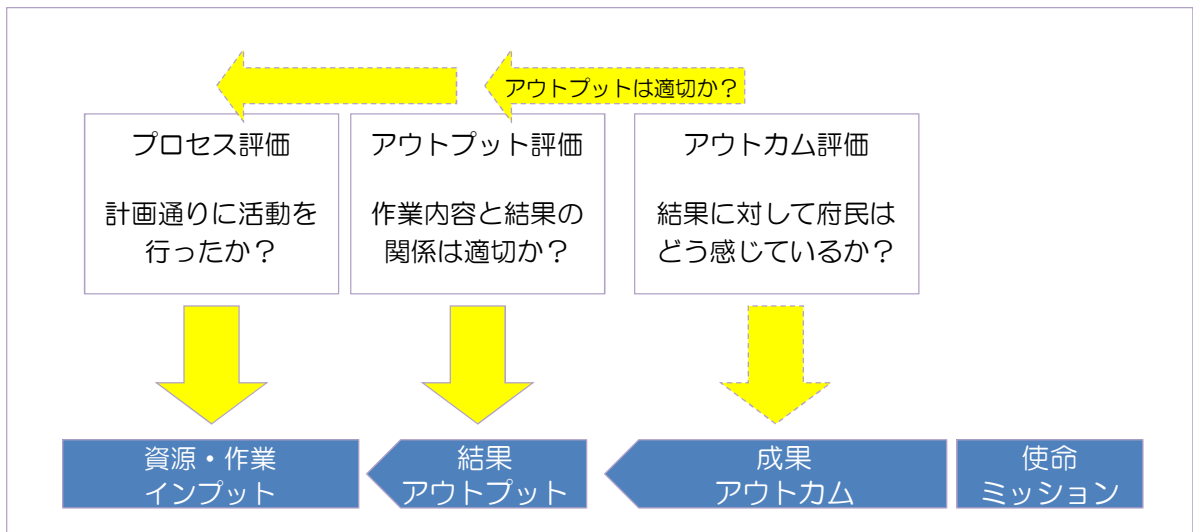


図 6.1-6 維持管理業務の検証・評価

表 6.1-2 維持管理業務の評価（検証）

分類	アウトカム評価 (目標)	アウトプット評価	プロセス評価
日常	府民の安全・安心	年間事故割合 0 件	点検の履行確認
計画	府民の安全・安心	目標管理水準の確保状況 時間計画型の目標達成状況	長寿命化計画の進捗率 (=対策済/全要対策)

【参考】産業界の取組み事例を踏まえて

1. はじめに

水門、排水機場等の河川管理施設（設備）は、出水等の自然現象の作用により損傷あるいは劣化を生じる。また、経時的な劣化や使用に伴う変状を生じる。一方、維持すべき施設の機能に支障を及ぼす変状の度合いについては、現状では一部を除けば定量的に定めることは困難であり、変状の時系列変化を把握しつつ判断しながら機能を維持することが基本となる。さらに、施設の機能維持を実施する際には、施設の状態を把握しその分析等を踏まえるとともに、河川の利用や河川の整備と保全に関する目標と整合させる必要がある。

2. 産業界における取組み事例1（事故に対する留意点及び取組）

産業界における設備管理の取組みとして、「計画保全」により事故防止に成果をあげている事例がある。1980年に工場での事故多発を契機に全社的な「計画保全」に取組み事故を減少させたが、事故の教訓を忘れ、工場毎の独自路線の展開などにより2002年に再び大事故が多発した。そのため、「計画保全」の再構築を実施し、現在は事故発生ゼロとなっている。

事故発生時の問題点は下記の通りであった。

- ・ 他で発生した故障・事故の教訓を活かせない。根拠のない思い込みによりノウハウを捨てる。
- ・ 設備管理に対する理解不足、間違った命令により、現場から適切な進言がなくなる。「言われたことだけやれば良い。」という雰囲気蔓延。
- ・ 保全同士の情報交換の機会がなく、同じトラブルが繰り返される。誤った基準値、計測方法、根拠のない決定により、トラブルが増加。
- ・ どの設備が重要で予防保全しなければならないか不明確。

「計画保全」の再構築は、日常の仕事そのもの「仕組み」を構成しており、網羅的な保全を、最も経済的に、重点付けを行って、保全のPDCAサイクルを継続的にまわしていくことにより課題を解決した。

3. 産業界における取組み事例2（PDCA循環のポイント）

・ 保全水準の自己評価

現状を把握し、あるべき姿は何か、次にどういった行動をするか、ギャップを明確化する。

- ・ 「保全計画」対象範囲の設定
- ・ 「不確実な多くの情報」より「正確な最低限の情報」をもとに機器リストを作成。
- ・ 設備・機器の重要度設定

リスク（≡影響度）と重要度は同じ。人によって判定が変わる「定性評価法」より「絶対評価法」。

・ 機器別管理基準の作成

機器を構成する部品毎に定期検査、定期修理、日常点検の内容と周期を設定する。

・ 作業（依頼・計画）確認票の運用

保全ジョブフローにより、日常保全活動で作業が発生する場合には部門間で事前に内容を確認し、行き違いによる設備停止を防ぐ。

・ 指示検収票の運用

保全を外注する場合に、間違った施工により事故が起きないように重要点を明確にして発注。

・ 故障原因分析書の運用

状況、原因、復旧、対策、保全システムへのフィードバックをしっかりと書き込んで故障の削減に寄与。人材育成にもつながる。

- 変更管理の徹底

プロセス、条件の変更時に内規、管理基準など判断基準を明確にして変更時の防波堤とする。

- MP設計活動

保全活動の中で改善した項目について、次の設計へ反映するための設計と保全のチェックシステム。

- 予備品管理

必要な予備品、数量、定期的見直し、集中管理、在庫整理、標準化による削減。

- 設備維持・更新計画書の運用

設備維持・更新フローチャートにより対応を標準化。

- 保全PDからCAへの展開

Scheduled M.ではなく Planed M.となるよう、この機器の保全はどうあるべきかを明確にしてPDCAをまわす。

計画保全システムの再構築は、フローや仕組みを整理し計画主導で保全をやっていくことにより、効率的な維持管理が実行可能となる。

4. 産業界における取組み事例を踏まえた今後の河川管理施設（設備）の維持管理について

産業界における設備管理を踏まえて、社会インフラ設備の維持管理の効率化に取り組む。

出水等による災害防止のための施設の状態把握、老朽化等による機能低下の有無、損傷の発生の有無等の詳細な把握を目的に点検を実施する。点検は、「河川用ゲート・ポンプ設備の点検・整備等に関するマニュアル」等に基づいて定期点検、運転時点検、及び臨時点検を着実にを行う。機器の作動確認、偶発的な損傷発見により、維持すべき機能が低下する恐れがある異常音、腐食等の変状が見られた場合には、モニタリングを継続する。

定期点検の結果等に基づいて現況調査票を作成し、適切な状態把握（状態監視）および整備・補修・更新を行う。また、点検・整備・更新の結果は河川カルテにより適切に記録・保存し、経時変化を把握するための基礎資料として活用する。

点検で得られた変状等に関する情報を、継続的に蓄積していく仕組みを導入することで、注視すべき箇所に関する情報の共有化と、変状等の把握が容易にできるようにし、点検の効率化を図る。

過去の点検結果等に基づいて重点的に監視すべき項目と箇所（重点箇所）を設定する。また、重点箇所に対する点検レベルを高めたり、経過を継続的に監視したりすることによる「維持管理の重点化」を行い、監視の強化を図る。

関係する諸法令に準拠するとともに、点検及び診断の結果による劣化状況、機器の重要性等を勘案し、効果的・効率的に維持管理を行う。また、設備の設置目的、装置・機器等の特性、設置条件、稼働形態、機能の適合性等を考慮して、内容の最適化に努め、かつ効果的に予防保全と事後保全を使い分け、計画的に実施する。予防保全についても、定期的な部品交換を行う時間計画保全と状態監視を重視して設備を延命するあるいは再利用する状態監視保全を適切に使い分ける。なお、維持管理の経過や河川の状況変化等に応じて継続的に定期点検の内容等の見直しに努めるものとする。

データの蓄積・管理については、建設CAL Sシステムを活用し、河川現況台帳を基本に機器台帳、補修履歴台帳、現況調査票、河川カルテを段階的に入力し情報の共有化と活用を図る。また、データの活用については必要に応じて市販ソフトとの連携も検討する。

【参考】用語の定義

河川管理施設（設備）における用語の定義は以下の通り。

表 参.1 河川管理施設（設備）における用語の定義

語句	基本方針編	河川管理施設（設備）編
長寿命化	適切な維持管理・更新を行うことにより、将来にわたって必要なインフラの機能を発揮し続けるための取組み。	適切な維持管理・更新を行うことにより、将来にわたって必要なインフラの機能を発揮し続けるための取組み。 （一般的な施設の延命化の意味に加え、点検・整備の効率化・高度化、コスト縮減施策、新たな設計の考え方等を含む）
修繕	施設の劣化や損傷等した構造を当初の状態に回復する行為。 付加的に必要な機能および構造の強化を目的とする行為。 （施設等の劣化・損傷部分の補修・補強・部分更新、構造補強など）	劣化した部材、部品等を取替え、または塗装等を施すことにより、当初と同程度まで物理的性能を回復させるもののうち、比較的短期間かつ少額で実施できる対策。（例：消耗部品の交換、タッチアップ塗装など）
補修	劣化した部材あるいは構造物の今後の劣化進行を抑制し、耐久性の回復・向上と第三者影響度の除去または低減を目的とした対策。 補修工事では耐荷性の回復・向上は目的としていない。 建設時に構造物が保有していた程度まで、力学的な性能を回復させるための対策	劣化した部材、部品等を取替え、または塗装等を施すことにより、当初と同程度まで物理的性能を回復させる行為。（例：腐食した部材の肉盛補修、取替。劣化等により機能低下した部品の取替など）
大規模補修	修繕のうち、通行止め等を伴う社会的影響が高いものや費用が高い大規模なもの。	補修のうち設備の大規模な分解を伴うなど、費用が高く大規模なもの。（例：原動機の分解補修、主ポンプの分解補修、水門扉体の大規模な補修）
部分更新	老朽化等により機能が低下した施設、設備等の一部を取り替えること。例えば、橋梁の床版取替え、支承取替え、水門のゲートの取替え等。	老朽化等により機能が低下した設備の一部を取り替えること。 （例：水門設備の開閉装置取替、排水設備の原動機取替など）
更新	老朽化等により機能が低下した施設、設備全体を取り替え、同程度の	老朽化等により機能が低下した設備の構成機器の全体を取替えること。（例：

	機能に再整備すること。または、耐震基準等の改正等への対応に伴い、施設全体を取り替えること。	水門設備の一式取替、排水設備の一式取替など)
ライフサイクルコスト (LCC)	施設や設備の竣工から運用、保守・修繕から解体（廃棄）するまでの全期間に要する費用。初期の建設（設置）費用であるイニシャルコスト（Initial Cost）と、運用、保守・修繕等のためのランニングコスト（Running Cost）より構成される。	施設における新規整備・維持修繕・改築・処分を含めた生涯費用の総計である。なお、簡便的に処分を見込まない場合もライフサイクルコストとする場合がある。
健全度	施設の健全性を表す指標。一般的には、数字が大きい方が健全な状態で、小さい方が健全性が損なわれた状態を示す。 例えば、5段階評価では、5が初期の健全な状態を表し、1が緊急的に補修や更新等の対策が必要な状態を表す。100点満点評価では、100点が初期の健全な状態で、劣化や損傷が進行すると点数が低くなるなど、種々の表現方法が考えられる。	評価する対象物が有する機能、状態の健全さを示す指標。数字が大きい方が健全な状態で、小さい方が健全性が損なわれた状態を示す。 5段階評価で、5が初期の健全な状態を表し、2で大規模補修・部分更新が必要な状態。1は機場全体の更新が必要な状態を表す。
標準耐用年数	—	国の基準書等で定められた取替年数。
目標耐用年数	—	施設管理者が設定する長寿命化を考慮した目標の耐用年数。（目標寿命）
施設	—	治水目的等で建設される排水機場、水門、樋門、ダム等で土木構造物、建築物、機械設備、電気設備等で構成される工作物全体。
設備	—	施設のうち、機械設備及び電気設備の総称