**資料1-3**

戦略的な維持管理の推進に向けて

～維持管理・更新に関する

　　「都市基盤施設長寿命化計画（仮称）」の策定～

**各分野部会の検討の方向性（案）**

（これまでの取り組み状況）

平成２６年３月



大阪府都市基盤施設維持管理技術審議会

－　目　次　－

[1. 各分野施設の維持管理の方向性 1](#_Toc382938905)

[1.1 道路・橋梁等部会 1](#_Toc382938906)

[1.2 河川・港湾・公園部会 3](#_Toc382938907)

[1.2.1 河川 3](#_Toc382938908)

[1.2.2 港湾・海岸 4](#_Toc382938909)

[1.2.3 公園 5](#_Toc382938910)

[1.3 下水等設備部会 6](#_Toc382938911)

[2. 検討に伴う重視すべき視点や留意事項 8](#_Toc382938912)

[2.1 効率的・効果的な維持管理手法の確立 8](#_Toc382938913)

[2.1.1 点検、診断、評価の手法や体制等の充実 8](#_Toc382938914)

[2.1.2 施設の特性に応じた維持管理手法の体系化 10](#_Toc382938915)

（本書の取り扱い）

本資料は、H25年度に審議会で議論、検討したことを基に、H26年度の計画策定に向けた｢検討の方向性｣を示したものであり、今後、議論や検討を深めていく中で、随時、変更や追加し、より現場に即した計画策定をめざしていくこととする。

# 各分野施設の維持管理の方向性

## 道路・橋梁等部会

#### 橋梁

橋梁については、上部工、床版を対象に点検データ等から劣化を予測し、最適な補修時期を健全度70と設定し、予測計画型の維持管理を行っている。今後、さらに、蓄積された点検データ等から劣化予測の精度を高めていく必要がある。

それ以外の支承や下部工などについては、上部工と同様の水準（健全度７０）を目標水準とし、状態監視型の維持管理を行っているが、補修時期の最適化について検討が必要である。

また、橋梁の重要度や規模、架設状況などの特性や部材に応じた維持管理手法についても検討が必要である。

橋梁を通行止めする場合や学識経験者などに技術相談をする場合の評価基準などについて整理する。

#### トンネル

　　トンネルは、定期点検結果から劣化や変状を評価し、必要と認められた場合に補修を行う状態監視型の維持管理を行っている。

　　覆工コンクリートのひびわれについては、その劣化メカニズムから予測計画型の維持管理が困難であり、状態監視型の維持管理を行うことが適していると考えられる。

補修後にはモニタリングを実施するなど、監視体制を検討する。

#### 舗装

　　舗装は、路面性状調査の結果などから劣化を予測し、路線の重要度に応じて維持管理水準を設定し、予測計画型の維持管理を行っている。今後、さらに、蓄積されたデータから劣化予測の精度を高めていく必要がある。また、山間部など交通量の少ない路線については、道路パトロールの目視点検により状態監視型の維持管理を行うことが適していると考えられる。

#### Co構造物(擁壁H=5m以上、BOX、共同溝)

　　Co構造物は、定期点検を行い、劣化や変状を評価し、必要と認められた場合に補修を行う状態監視型の維持管理を行っていくとともに補修時期の最適化について検討する。

#### 歩道橋

　　歩道橋の塗装の塗替えは、過去の塗替え実績から25年周期での時間計画型で行っている。また、施設の補修については、定期点検結果から劣化や変状を評価し、必要と認められた場合に補修を行う状態監視型の維持管理を行っていく。

　　塗替えについては、劣化確率と影響度から今後も時間計画型の維持管理を行うことが適していると考えられる。

　　腐食については、その劣化メカニズムから維持管理データを蓄積すれば予測計画型の維持管理を行うことも可能と考えられるが、施設の重要度、影響などから現在の状態監視型の維持管理を行うことが適していると考えられる。

#### 排水施設(側溝、集水桝)

　　排水施設は、道路パトロール時の目視点検による状態監視型の維持管理を行っている。ただし、主な損傷要因が洪水などの不可抗力によるものであり、計画的に修繕することが困難な施設である。

このことから、今後とも日常的な道路パトロールにより早期発見、即対応するなど安全確保を最優先することを前提に、施設の重要度、影響などから結果として事後保全の維持管理を行うこととなる。

#### 道路法面

　　道路法面は、道路防災総点検結果から劣化や変状を評価し、必要と認められた場合に対策を行う状態監視型の維持管理を行っている。

　　将来的にも総点検を行い、劣化や変状を評価し、必要と認められた場合に対策を行う状態監視型の維持管理を目指す。

　　対策済の施設(法枠工、コンクリート吹付等)についても、総点検を行い劣化や変状を評価し、必要と認められた場合に補修を行う状態監視型の維持管理を目指す。

　　また、対策後にはモニタリングを実施するなど、監視体制を検討する。

#### 交通安全施設(道路照明灯、案内標識、道路情報板、防護柵等)

　　交通安全施設は、道路パトロール時の目視点検による状態監視型の維持管理を行っているが、主な損傷要因が事故などの不可抗力によるものであり、計画的に修繕することが困難な施設である。

このことから、今後とも日常的な道路パトロールにより早期発見、即対応するなど安全確保を最優先することを前提に、施設の重要度、影響などから結果として事後保全の維持管理を行うこととなる。

ただし、道路照明灯や大型の案内標識、道路情報板など不具合事例が発生した場合、社会的影響度が大きいものについては、時間計画型の維持管理を行うことが適していると考えられる。

#### モノレール

　　モノレールは、大阪モノレール技術審議会において策定した長寿命化修繕計画を本審議会の意見を踏まえて正案化する。

## 河川・港湾・公園部会

### 河川

#### 堤防・護岸、特殊堤（コンクリート）、堰・床止工

自然の営力により河道が変化して堤防・護岸等種々の施設の安全性に影響を及ぼすことは、河川管理の特質である。そこで、河道と施設の状況を一体的に河川カルテで把握し、一連区間の河道と施設を一体的な河道システムとして捉え、維持管理を進めていかなければならない。

そこで、河道と施設の状況、さらには背後地の状況等をまとめた河川カルテを活用し、要点検箇所の重点化を図り、状態監視型の維持管理を行っていく。

堤防・護岸等の補修・修繕を判断する際には、これら構造物の損傷の要因が出水によることが大きいことから、出水時の流水の状況を要観察のうえ、水衝部等現地の特性に応じ、適切に対応することが必要である。

#### 特殊堤(鋼構造)

　特殊堤（鋼構造）については、建設時に防食工（塗装）を施しており、適切に防食工の管理を行った場合、鋼部材の設計上の機能を長期に確保することが可能である。　　　　　　防食工の劣化傾向は、特殊堤（鋼構造）の位置する環境により異なるが、耐久年数の予測が可能であることから、予測計画型の維持管理を行っていく。ただし、建設後の経年変化により、鋼材の腐食も発生し、鋼材の肉厚減少も見られることから、適宜、肉厚調査を行い、著しく腐食が進行している場合には、最大モーメント発生箇所で現肉厚での応力計算を行うなど設計耐力の照査を行い、必要に応じて、補強の検討を行っていく。

#### 河道

河道は経年的に単調に変化するものではなく、自然の営力により変化するものであることから、その変動をモニタリングし、河道の特性を把握することが必要である。

そこで、定期縦横断測量の結果や出水の記録等を活用して、各河川の特性の把握に努め、状態監視を行いながら、河川特性に応じた順応的な維持管理を行っていく。

堆積土砂除去に際しては、単に原状復帰するのではなく、河道の2極化を防ぐよう、水の流れを制御するような維持管理手法の検討が必要である。また、データ蓄積を行い、河床変動の予測手法の検討も進めていく。

#### 地下河川・地下調節地

地下河川・地下調節池については、構造物の配置上、再構築不可能な構造物であり、劣化進行が構造物に対し致命的になることから、一定期間ごとの詳細点検を行い、構造物の健全性の確保を図っていく必要がある。そこで、損傷・劣化への早期対応を基本とした、状態監視型による維持管理を行う。

#### ダム

H25.10に国交省通達により、ダムの長期供用に向けた維持管理の観点を導入した「ダム総合点検実施要領案」が示されたことから、今後、ダム土木構造物並びに、機械設備・電気通信設備およびその他ダム施設等それぞれの健全度の評価とあわせて総合的な持管理方針を検討していく。

#### 砂防

損傷状態の判断基準および補修時期の明確化を図るべく、維持管理データを蓄積し、損傷度判定の精度を高めながら、状態監視型の維持管理を実施していく。

### 港湾・海岸

#### 係留・外郭施設(鋼構造)

鋼構造施設については、適切に防食工の管理を行った場合、鋼部材の設計上の機能を　　長期に確保することが可能である。

防食工の劣化傾向は、鋼構造施設の位置する環境により異なるが、耐久年数の予測が可能であることから、予測計画型の維持管理を行っていく。ただし、建設後の経年変化により、鋼材の腐食も発生し、鋼材の肉厚減少も見られることから、適宜、水中調査による肉厚調査を継続的に実施し、維持管理データを蓄積し劣化曲線の精度を高める。

なお、防食工を施していない鋼構造施設についても、鋼材の肉厚測定調査より得られる鋼材腐食速度を用いて、設計肉厚（腐食代）から残存寿命を推定することから、適宜、水中調査に肉厚測定調査を継続的に実施する。

また、著しく腐食が進行している場合には、設計耐力の照査を行い、必要に応じて、補強検討を行っていく。

#### 係留施設(コンクリート・上部工)

桟橋式上部工における床版、梁の劣化予測は、点検結果（塩分量調査）より得られる塩化物イオン濃度の推計を用いて、鉄筋腐食時期を推定する予測計画型の維持管理手法が考えられることから、劣化要因として塩害が顕著な区間にあるものについては、データを蓄積する。また、環境因子等外的な要因も調査することで、予測計画型の維持管理手法の検討を進めていく。

#### 係留・外郭施設(コンクリート)

施設の補修については、定期点検結果から劣化や変状を評価し、必要と認められた場合に補修を行う状態監視型の維持管理を実施していく。点検項目について、重力式構造物の目地部からの吸出しの有無を追加する。

また、損傷の状態から補修タイミングの判断において、これまでは点検者の判断によるばらつきが多いことから、判断基準の明確化を図るべく、維持管理データを蓄積し、損傷度判定の精度を高めていく。

#### 防潮堤等(コンクリート)

施設の補修については、定期点検結果から劣化や変状を評価し、必要と認められた場合に補修を行う状態監視型の維持管理を実施していく。機能確保のために、天端高の確認を点検項目に追加する。

また、損傷の状態から補修タイミングの判断において、これまでは点検者の判断によるばらつきが多いことから、判断基準の明確化を図るべく、維持管理データを蓄積し、損傷度判定の精度を高めていく。

### 公園

#### 遊具

劣化損傷の進行要因及び状態を把握するとともに、利用者ニーズの反映や安全性を考慮し、状態監視型とともに時間計画型による維持管理を行う。

#### 公園施設全般

公園は、指定管理者による性能規定型の包括的管理が行われていることから、他の土木施設とは大きく異なる。その点を踏まえて、公園については戦略的・効率的な維持管理を進めていくためには、制度運用も含めた検証が必要。

## 下水等設備部会

#### 下水施設(土木構造物)

（管渠・人孔）

* 管渠延長５５８ｋｍ、人孔１８９６基について、日常・定期点検から状態監視による維持管理を継続し、劣化診断を行い、適宜補修を実施していく必要があり、診断手法や維持管理データの蓄積、共有化の課題を整理していく。

（水槽等躯体）

* １４処理場、３２ポンプ場のコンクリート構造物を対象とした、主として硫化水素や槽内の気相部の結露など下水施設の特性を踏まえた維持管理が必要である。
* これら施設の多くが通常水没しているため、可視部における日常点検は行っているが、不可視部に対する点検手法が確立されていないため、これら点検方法、取得した点検データの活用法等の検討や劣化損傷に対する診断基準の策定を行っていく。
* これら点検を業者委託する際に業者に求める資格など、発注方法についても、併せて整理していく。
* 下水の水槽等躯体施設の点検手法、診断基準に合わせた補修時期、手法を検討していく。

#### 下水施設(設備)

　　(機械系設備)

* 下水施設における設備は、各種機器を複合的に組み合したプラント設備を常時稼働をさせていることから、民間のプラント工場も参考としながら、現在行っている管理手法の検証及び点検により得られたデータの活用法について検討を行う。
* 現在行っている状態監視型手法について、長期間使用することに伴う製作会社からの機械部品の供給停止により、補修対応ができなくなる懸案があり、時間計画型手法の併用、併用する対象設備の選定手法、時間設定手法などの検討も併せて行っていく。

　　(電気系設備)

* 電気系設備の寿命は短く、外観からの劣化診断が難しいため、状態監視型ではなく、時間計画型維持管理手法を適用していく。

#### 河川設備・海岸設備

（機械系設備）

・　河川施設、海岸施設における設備は、下水設備と同様に、各種機器を複合的に組み合したプラント設備ではあるが、洪水、高潮等の非常時または試運転時にしか稼働しないため、点検データが限定的であり、常時稼働している設備よりもその診断、評価が難しいと言える。現在行っている点検方法や取得しているデータの検証を行い、評価、診断に必要なデータを整理するほか、常時稼働施設における傾向管理手法の可否検討など、維持管理全般の検討を行っていく。

・　水門設備など主要部材が鋼製設備のＬＣＣを考慮した最適な塗膜管理手法について、現状を検証し、検討していく。

#### 道路設備・公園設備

* 道路施設、公園施設における設備は、プラント設備ではなく、排水ポンプなど機器単体での設備であり、下水設備の様な特殊機器ではなく、汎用機械機器となっている。

これらの維持管理手法については、日常、定期点検を確実に行いながら、更新を進めていくことがＬＣＣの観点から望ましいと考えられるため、時間計画型にて進めていく。

#### 維持管理業務の改善

* 設備の維持管理業務では、その内容に応じた技術を有する技術者が、適正に点検を実施することが必要である。このような管理ができるような仕組みについて、現在の契約手法の検証を含め、検討を行っていく。

# 検討に伴う重視すべき視点や留意事項

## 効率的・効果的な維持管理手法の確立

### 点検、診断、評価の手法や体制等の充実

#### 道路・橋梁等部会

* 各施設点検の健全度の定義や損傷等級、損傷評価の詳細な算出方法、判定方法、管理水準の決定方法について、詳細な議論が必要である。
* 施設ごとの点検で、「点検員の判断」と「診断員の判断」という2段階で行っているのは橋梁だけである。トンネルの場合も、事故が起きた際の影響が大きいので、同様の仕組みが必要ではないか。
* トンネルは、損傷が一気に進行するか、ずっと健全かという状態なので、補修後は常時監視が必要である。道路法面も同様のことが言える。
* 在来工法で施工されている10本のトンネルは、重点的に監視する必要がある。
* 橋梁を通行止めする場合や学識経験者へ技術相談に行く場合の判断基準（健全度に関連した）が必要では。

#### 河川・港湾・公園部会

《河川・海岸》

* 点検項目・シートについては再精査を行っていく必要がある。また、取得データの蓄積方法についても再構築の検討も行っていく。
* 特に、予測計画型の維持管理を行う場合、環境因子等外的な要因も調査しておく。

#### 下水等設備部会

《下水施設（土木構造物）》

（管渠・水槽等）

* 下水施設では通常水没しているため、見ることができる機会に、どのような方法で、どのようなデータを記録し、分析するかが重要である。
* 水槽等の点検間隔（点検頻度）は、設備が水槽を空にして行う点検に合せて設定してはどうか。
* 点検はコンクリート診断士といった技術的資格を有したエキスパートが、複数人で行う方がよい。
* 管きょについて、判定基準がＡＢＣ３段階となっており、設備の５段階と比較して、大きな区割りとなっているが、判定しづらいなどの問題はないのか。
* 判定基準は、人によるバラつきがあるかの視点で確認する必要がある。
* 水槽等の点検データにはその使用条件等を併せて記録すると良い。使用条件により、劣化との因果関係も推測しやすくなる。
* コンクリート点検について、継続的に写真等によるデータを記録するだけでも貴重なデータとなり得る。
* 府内の下水処理場の劣化状況を経過年次で整理することにより、どのような形で劣化していくかという予測が可能と思われる。
* これまで蓄積したデータには、有効利用できるものもあり、検討してはどうか。
* 紙ベースのデータについて、その管理体制に留意が必要。また、他の施設でのデータを管理情報として使用できるようにすることも必要である。

《設備全般》

* 設備の点検データは設置環境の違いによることも考慮する必要がある。例えば、河川施設において、水質環境（条件）が過去と現在では異なっている。
* 設備の劣化要因とその使用環境から相関関係が見られるのではないか。
* 設備の不具合、損傷の原因はしっかりと確認することが必要である。メーカーが想定した使用方法以外での使用はないか。

施設の特性に応じた維持管理手法の体系化

#### 道路・橋梁等部会

* 例えば、２ｍ位の小規模橋梁であれば完全事後保全的でもいいと思うが、特に15m以上のものについては、しっかり考えなければいけない。
* トンネルは他の構造物と比べると、損傷があまりないので、状態監視型の維持管理が適していると思う。今はデータを蓄積するのが重要。他の舗装、ｺﾝｸﾘｰﾄ構造物に関しても状態監視型しか無いのかなという印象。
* 同じ年代に作られた構造物は同じような劣化をするので、重要度が高い路線等で補修後のモニタリング・経過観察をして、進行度合いのデータが１橋でもあれば、ある程度は使える。
* 補修後のモニタリングと関連して、補修・補強工法が効果があったのかどうか、補修後の性能評価、回復しているのか確認が必要。補修後の劣化曲線が重要だと言われているが、そのためにもデータを蓄積できる仕組みが必要。
* 更新時期見極め判定のフローがあると、現場の人は判断しやすいと思う。

#### 河川・港湾・公園部会

（維持管理手法の設定）

* 現状において発生している問題点抽出を更に進める。
* 維持管理の方向性については、データ取得に関するコストを勘案のうえ、検討を深める。
* 予測計画型で進める施設については、劣化に関する傾向確認に関する最新の知見を収集する。
* 個別の維持管理ではなく、予算や人員が限られている中で、全体最適の視点で、維持管理の方向性の検討を深化させていく。

（重点化・優先順位の考え方）

* 重点化・優先順位について、防災施設、アメニティ施設で異なるので、施設ごとにその使命を勘案し、設定する必要がある。また、状態監視型―劣化度、予測計画型―発生確率など、維持管理手法毎に設定する必要がある。

（更新時期の考え方）

* ＬＣＣの設定ができる施設群、できない施設群を明確にする必要がある。
* 更新時期の判定においては、既存不適合の観点など再考していく必要がある。

#### 下水等設備部会

* 工場プラントにおいて、状態監視とは常時稼働している設備を常時監視することである。工場プラントでは、状態監視の基で傾向管理を行っているが、防災施設など常時稼働していない設備での傾向管理は難しいと考えられる
* 下水施設では重点化指標の図を検討するにあたり、単位をどのようにするかの整理が必要である。１４処理場単位での指標のほか、処理場内の施設単位での指標も必要となる。単位の設定を適切に行った上で、その単位での縦軸、横軸の要素を設定していく必要がある。
* 更新時期は、下水、河川、海岸など設置環境、使用環境が異なるため、各々に適した更新時期の設定の考え方、施設寿命の考え方をを整理することが必要である。
* 下水施設では、将来の地域・社会の構造変化の視点も必要である。
* 設備における損傷した原因の調査や劣化の要因は複合的なものであり、高度な判断も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必要である。
* 設備の維持管理では、点検を行う会社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るため、継続的な点検ができるような仕組みも必要である。