

3.5 門型標識

3.5.1 施設の現状

(1) 門型標識を取り巻く状況

大阪府が管理する門型標識（大型案内標識・道路情報板）は、1990年代に設置された施設が多く、設置後30年以上が経過している。設置以降更新されていない施設は老朽化が進行していると推測される。

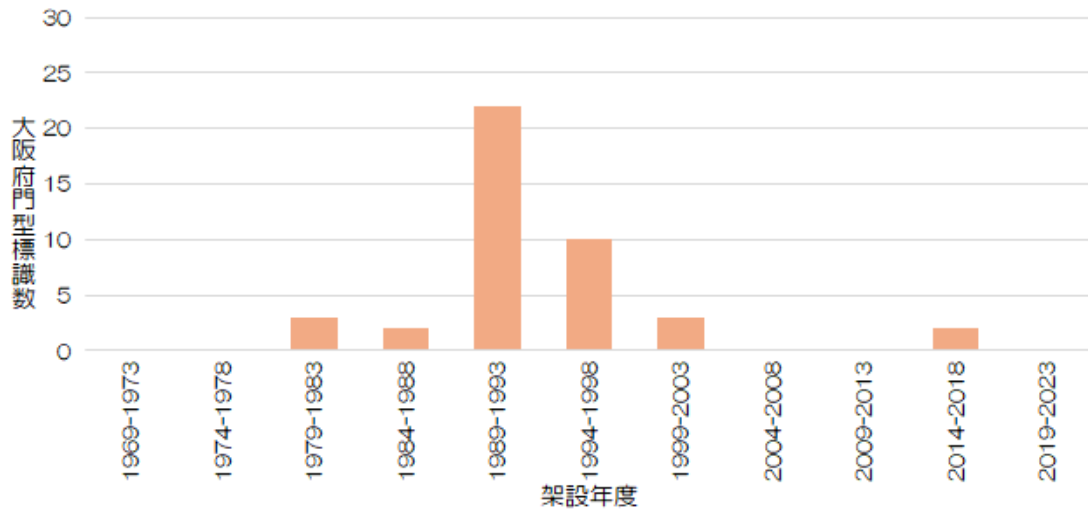
大阪府では、「大阪府都市基盤施設長寿命化計画」を平成27年3月に策定し、道路分野では「行動計画」として『道路施設長寿命化計画』を定め、適正な維持管理に向けた取組みを進めてきた。門型標識については、従来『道路管理事務必携』に基づき日常点検（1週間に1回程度の道路パトロール）を行ってきたが、平成25年2月に国土交通省によって策定された『総点検実施要領（案）【道路標識、道路照明施設、道路情報提供装置編】』を参考に、平成28年4月に『大阪府道路附属物（標識・照明等）点検要領』を策定し、定期点検に基づく計画的な維持管理に取り組んできた。

平成25年6月に道路法が改正され、道路施設の点検に関する技術的な基準が規定されたほか、平成26年7月には道路法施行規則の一部を改正する省令が施行され管理する全ての門型標識を対象として、近接目視により5年に1回の定期点検を行うことが義務付けられた。また、平成25年11月に政府が「インフラ長寿命化基本計画」を策定し、平成26年4月には社会資本整備審議会道路分科会が「道路の老朽化対策の本格実施に関する提言」を国土交通省へ提出した。この提言書には、メンテナンスサイクルを構成する点検・診断・措置・記録は道路管理者の義務であることが示されている。そのため、道路管理者は点検・診断の結果に基づいて必要な対策を適切な時期に、効率的・効果的に実施するとともに、これらの取組みを通じて得られた施設の状態や措置履歴などの情報を記録し、次の点検・診断に活用するという「メンテナンスサイクル」の構築および継続的な改善が求められている。平成31年2月に点検支援技術性能カタログが公表されて以降、活用可能な技術が増加しており、国土交通省では点検支援技術の活用が原則化されるなど、点検支援技術を活用した定期点検の取組は拡大している。

(2) 管理施設数

大阪府では令和 6 年 8 月時点で門型標識を 364 基管理している。管理施設のうち架設年度が判明しているものの多くは 1990 年代前半に建設されている（図 3.5-1）。

また、門型標識を種類別に比較すると、多くが道路標識となっている（図 3.5-2）。



※架設年度が不明の門型標識を除く

図 3.5-1 大阪府管理門型標識の架設年度

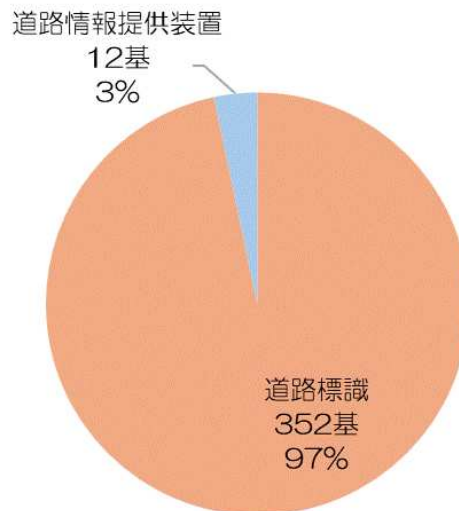


図 3.5-2 大阪府管理門型標識の種類

(3) 健全性の判定区分の割合

大阪府ではこれまで、大阪府が管理する門型標識を対象として、5年に1回の近接目視による定期点検を実施している。また、点検・診断の結果として、施設の健全性を表 3.5-1 に示す区分に分類している。平成 30 年度から令和 5 年度までに定期点検を実施した門型標識の健全性の診断結果は、図 3.5-3 に示すとおり、点検 2 巡目では健全性Ⅰが 9%、健全性Ⅱが 89%、健全性Ⅲが 2%となっている。点検 2 巡目と点検 1 巡目を比較すると、健全性Ⅱの割合が増加し、健全性ⅠやⅢの割合が減少している。

表 3.5-1 健全性の判定区分

区分		定義
I	健全	構造物の機能に支障が生じていない状態
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
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、早期に措置を講ずべき状態
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

出典：大阪府道路附属物（標識・照明等）点検要領 p.52

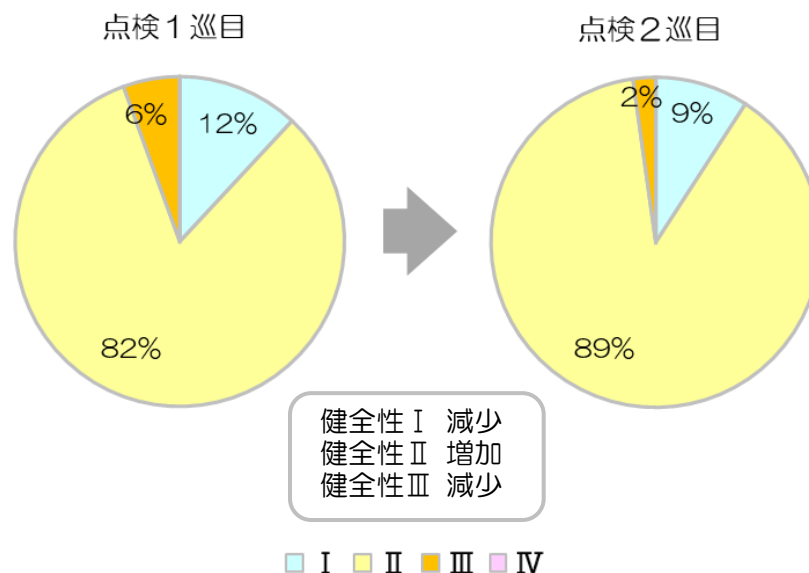


図 3.5-3 健全性の判定区分の推移

(4) 修繕等措置の着手状況

大阪府ではこれまで、大阪府道路施設長寿命化計画（H27.3）の目標管理水準に基づいて措置を実施してきた。点検 2 巡目と点検 1 巡目を比較すると、着実な措置により、健全性Ⅲの施設の割合は減少している。

(5) 門型標識維持管理における課題および留意点

大阪府では、大阪府道路施設長寿命化計画（H27.3）に基づいて、門型標識の維持管理を推進してきた。計画策定から 10 年経過したことで、明らかになった課題および留意点を以下に示す。

1) 目標管理水準の保持

措置の着実な実施によって、点検 2 巡目と点検 1 巡目を比較すると、Ⅲ判定の施設の割合は減少しているが、点検 2 巡目にて健全性Ⅲの施設が確認されているため、目標管理水準を十分に達成できているとは言えない状況である。健全性Ⅲ相当の施設への対策を早期に実施し、目標管理水準を保持することが必要である。

2) 点検、措置履歴などの蓄積

大阪府では、道路施設の点検記録や措置履歴を大阪府都市基盤施設維持管理データベースシステム（以下、維持管理 DB）に登録・蓄積している。蓄積された点検記録や措置履歴を整理・分析することで、長寿命化計画に基づく措置の実施状況や、措置による健全度の変化の検証などが可能となる。これらの情報は、長寿命化計画の改定にあたっても重要な情報になる。詳細な分析を行うためには、施設ごとに複数回（複数年度）の点検記録や措置履歴等が必要になるため、情報の蓄積を継続することが重要である。

3.5.2 点検、診断・評価

(1) 点検の種別

点検の種類には、日常点検（パトロール）、定期点検（初期点検、詳細点検）、臨時点検（異常時点検、施工時点検）、詳細調査、緊急点検がある。点検の種別の定義・内容を表 3.5-2 に示す。

なお、門型標識の簡易点検、通常点検、追跡調査は、大阪府道路附属物（標識・照明等）点検要領(R6.3)において点検の種別として位置付けられていないため、点検の種別（表 3.5-2）には記載していない。

表 3.5-2 点検の種別

点検業務種別		定義・内容
日常点検 (パトロール)		道路の異常を早期に発見することを目的として日常的に実施する道路パトロールの中で、施設の状態を確認するために行う点検
定期点検※	初期点検	施設の設置後又は施設の仕様変更等が行われた場合、初期の段階に発生した変状・異常を把握することを目的に、施設全般に対して行う点検
	詳細点検	施設の最新の状態を把握するとともに、次回の定期点検までに必要な措置等の判断を行う上で必要な情報を得るため、一定の期間ごとに定められた方法で行う点検
臨時点検	異常時点検	地震、台風、集中豪雨などの災害が発生した場合、若しくはその恐れがある場合、または日常点検等で異常が発見された場合に、必要に応じて施設の安全性と道路の安全・円滑な交通確保のための機能が損なわれていないことを確認するために行う点検
	施工時点検	施設における最新の状態を把握するために、日常点検では確認しにくい箇所等、施設の補修・補強工事等の実施にあわせ工事用の足場などを利用して臨時的に行う点検
詳細調査		近接目視の結果から必要に応じて実施する調査で、超音波による残存板厚調査、亀裂探傷試験、路面境界部の掘削を伴う調査。また、狭隘な部分などについては、必要に応じてCCDカメラなどを使用して状態を確認する調査
緊急点検		標識板の落下など、第三者被害や社会的に大きな事故が発生した場合に必要に応じて、主に施設の安全性を確認するために行う点検

※必要に応じて、詳細点検とは別に外観目視による中間点検を実施

(2) 定期点検

平成 26 年度に道路法施行規則が改正され、近接目視による 5 年に 1 回の定期点検が必要となった。

大阪府における門型標識の点検は、「大阪府道路附属物（標識・照明等）点検要領」（令和 6 年 3 月）に基づいて、近接目視による定期点検を 5 年に 1 回の頻度で実施する。門型標識の損傷を早期に発見することで適切な措置を可能にし、安全・安心の確保に努める。門型標識の状態に関する情報は、近接目視、または近接目視による場合と同等の評価が行える他の方法により収集する。

(3) 詳細調査

定期点検で異常が見つかった場合、その原因や範囲を特定するために詳細調査を実施する。

【詳細調査内容】

- 柱の基部等で塗膜割れ、めっき割れ、さび汁の発生など金属部分に亀裂が疑われる場合には、磁粉探傷試験や浸透探傷試験などにより詳細な調査を行う。
- GL-40mm 付近を路面境界部として位置づけ、この部位の腐食については状況を目視確認するとともに、図 3.5-4 のフローで対象施設を選定し、板厚調査を実施する。
板厚調査実施に際しては「3.5.7 新技術の活用」記載の非破壊調査技術を積極的に活用する。
- 支柱基礎埋設部に腐食が確認される場合は、必要に応じて地際の掘削調査を行う。
- 狭隘部分については、ファイバースコープカメラなどを使用して状態の確認を行う。

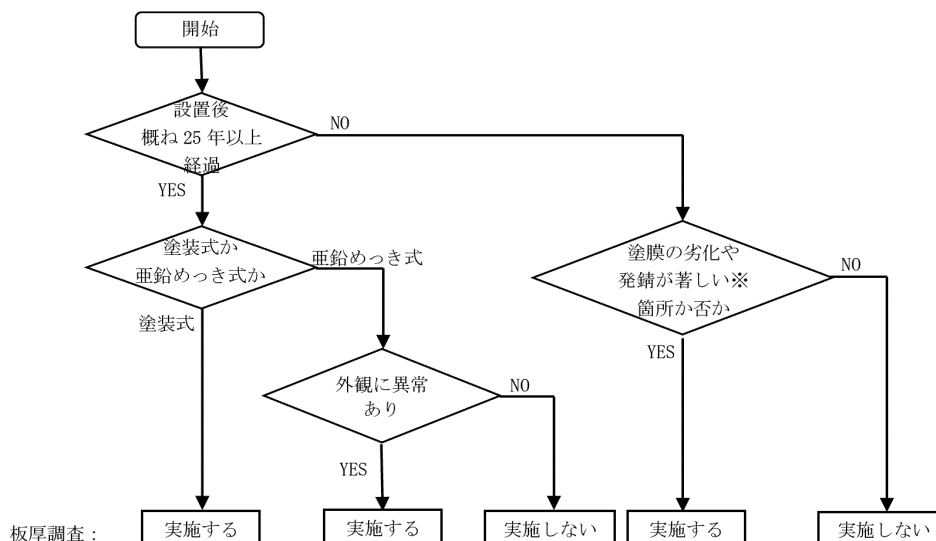


図 3.5-4 板厚調査を実施する施設の選定フロー

出典：大阪府道路附属物（標識・照明等）点検要領 p.37

(4) 診断

定期点検で確認された損傷状況を踏まえて、部材単位及び施設単位で健全性を診断する。健全性の判定区分や定義は、表 3.5-3 に示す。

なお、定期点検の際に道路利用者や第三者被害のおそれがある損傷が認められた場合は、応急的に措置を実施した上で、健全性の診断を行う。

表 3.5-3 健全性の判定区分・定義（門型標識）

区分		定義
I	健全	構造物の機能に支障が生じていない状態
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
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、早期に措置を講ずべき状態
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

3.5.3 維持管理手法、維持管理水準

門型標識の維持管理手法は、定期点検で健全性を診断し、必要と認められた場合に措置を行う状態監視型を基本とし、道路情報板の電光表示板部については耐用年数に準じて定期的に部材を交換する時間計画型を併用する（表 3.5-4）。

目標管理水準は、門型標識を常時良好な状態に保ち、一般交通に支障を及ぼさない水準以上を確保するため、健全性Ⅱを目標管理水準とする。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む。

表 3.5-4 門型標識の維持管理手法及び管理水準の設定

維持管理手法	目標管理水準	限界管理水準
状態監視+時間計画	Ⅱ 判定	Ⅲ 判定

3.5.4 重点化指標・優先順位

維持管理（予防保全）を適切に行うため、施設毎の健全性と社会的影響度に着目する。不具合が発生した場合のリスク等を考慮し、優先順位を設定し、維持管理（予防保全）を行う。

(1) 基本的な考え方

【府民の安全確保】

府民の安全を確保するために、健全性Ⅳの施設は、緊急対応として撤去・更新（補修補強含む）、また健全性Ⅲの施設は、点検後、原則 5 年以内に措置を実施し、支柱の倒壊、標識等の落下を防止する。

【効率的・効果的な維持管理】

安全確保の観点から緊急性のある事業（修繕・更新等）以外については、リスクに着目して、優先順位を定め、効率的・効果的な維持管理を行う。ただし、歩道拡幅工事などの他事業の実施にあわせて更新等を行うことが、費用の削減や工事に伴う影響の低減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

道路施設の維持管理は、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、平時における施設の特性（構造等）や状態（健全性）、不具合が起こった場合の人命や社会的被害の大きさとの組み合わせによるリスクを評価し、重点化を図る。

リスクを評価する際の判断要素については、道路施設の特性等に応じて設定する。

門型標識について、「健全性」に関する要素としては、点検記録をもとに評価する。「社会的影響度」に関する要素としては、利用者と防災の視点から、交通量や広域緊急交通路などの項目を考慮する。門型標識の重点化指標は、表 3.5-5 に示すとおりである。また、重点化指標は、表 3.5-6 に示す評価点に基づいて評価し、優先順位を設定する。

表 3.5-5 門型標識の重点化指標（社会的影響度）

指標	社会的影響度		
	利用者		防災
	交通量	道路幅員	広域緊急交通路
配点	20	10	20

表 3.5-6 門型標識の重点化指標の評価点

項目	要素	評価点
交通量	50,000 台/日以上	20
	20,000～50,000 台未満	16
	10,000～20,000 台未満	12
	4,000～10,000 台未満	8
	4,000 台未満	4
道路幅員 5.5m 未満	非該当	10
	該当	0
広域緊急交通路	重点 14 路線	20
	その他広域緊急交通路	10
	それ以外	0
合 計		50
管理者判断	+5 点～-5 点の範囲で配点 基本は 0 点とし、最大合計点（50）を超える加 点は行わない。	+5～-5

1) 重点化の考え方

健全性および社会的影響度の評価点をもとに、次のマトリクス（図 3.5-5）に示す優先順位に沿って、門型標識の修繕を進める。

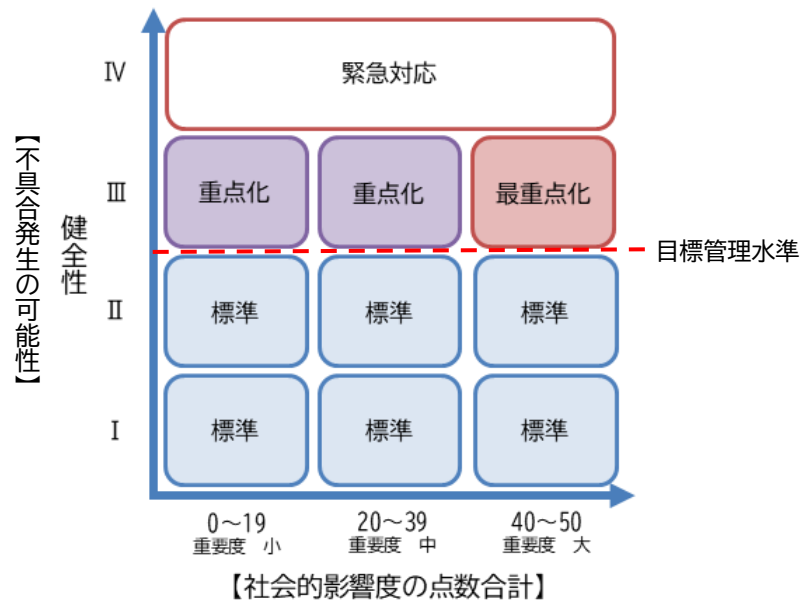


図 3.5-5 門型標識の優先順位

2) 措置

点検・診断結果に基づいて、健全性Ⅲと判定された施設は、5 年以内（次回の定期点検まで）に措置を行う。

措置の優先順位は、「3.5.4 (2) 1) エラー! 参照元が見つかりません。」に基づいて決定する。また、健全性Ⅳと判定された施設は緊急対応として撤去または更新（補修補強含む）を行う。健全性Ⅱと判定された施設は、適切な予防保全措置の実施を検討し、健全性Ⅰと判定された施設と同じく、点検を継続して行う。

3.5.5 日常的な維持管理

施設を常に良好な状態に保てるよう、道路パトロールにおいて施設の状態を的確に把握し、施設不具合の早期発見、早期対応や緊急的・突発的な事案、苦情・要望事項等に対しても迅速に対応する。不法・不正行為の排除を図り、府民の安全・安心の確保に努める。

門型標識の日常的維持管理では、以下の内容に留意する必要がある。

- 道路パトロールで揺れ、変形、その他異常が確認された施設や、道路を通行する利用者又は沿道住民等から通報があった施設について、速やかに現状を把握する。
- 道路標識板に車両の衝突による衝突痕が残されている場合、その他の部材にも著しい亀裂や変形が生じている可能性があるため、道路標識板に変形が認められた施設に対しては、構造全体の点検を実施する。

3.5.6 長寿命化に資する工夫

門型標識の長寿命化にあたっては、支柱基部や横梁取付部におけるボルト・ナットのゆるみ・脱落の防止や、腐食進行の原因となる大気中の炭酸ガスや塩分からの保護、水掛かりや滞水を避ける対策が必要となる。そのため、以下に示す取組を一例として実施していくことにより、一層の長寿命化に努める。

(1) ボルト・ナットのゆるみ対策

取付部や継手部等の主要部材に対して、ボルト・ナットに合いマーク等を施工し、ゆるみ・脱落の確認を容易に行えるよう配慮する。ゆるみが確認された場合は、増し締め等、適切な対策を行う。

(2) 支柱の防食対策

大気中の炭酸ガスや塩分の影響により、腐食進行が速い工業地帯や海岸地域では、溶融亜鉛めっき＋防食塗装仕上げなど、防食性に優れた材料の選定を検討する。また、既設の施設に局所的な腐食が発生した場合には錆落とし・タッチアップ塗装の実施を検討する。

(3) 路面境界部の滞水対策

支柱基部に水が溜まると腐食が進行しやすくなるため、塗膜防食や無収縮モルタルの充填（図 3.5-6）など、滞水の影響を受けにくい対策を検討する。



図 3.5-6 無収縮モルタルの充填

出典：附属物（標識・照明）損傷・対策事例集（H29.3 国土交通省道路局）p.7

3.5.7 新技術の活用

今後の門型標識の維持管理では、定期点検および措置において、新たな技術、工法等を積極的に取り入れ、活用していく。新技術の導入により、コスト縮減効果（経済性）、工期短縮や手間削減などの効率化が期待される（表 3.5-7）。また、現場作業の簡素化により、交通規制の削減など地域住民、道路利用者への負担の軽減を図る。

表 3.5-7 新技術活用の効果

評価項目	新技術活用の効果
経済性	コスト縮減
工 程	工期短縮、規制時間の短縮（交通への影響低減）

(1) 定期点検

大阪府では、定期点検において、従来技術よりもコスト縮減や作業時間の短縮（効率化）などの効果が見込まれる場合に、点検支援技術性能カタログに掲載されている新技術を導入している。門型標識に対しては、支柱基部の腐食や亀裂などの変状を非破壊で検査する「超音波による路面境界部の非破壊変状調査」などの新技術の活用を今後も推進する。「超音波による路面境界部の非破壊変状調査」を用いることにより、掘削を行わずに支柱基部の変状調査が可能となる。

(2) 措置

大阪府では、修繕工事において、従来技術よりもコスト縮減や安全性向上などの効果が見込まれる場合に、新技術情報提供システム（NETIS）に掲載されている新技術等を導入している。門型標識に効果が期待できる技術の活用を今後も推進する。

3.5.8 効果検証

(1) 新技術の導入による効果

NETIS に登録されている新技術等の活用によりコスト縮減や品質・安全性の向上を図る。

門型標識の定期点検において、支柱路面境界部の詳細調査を目視および板厚測定で実施する場合には掘削作業が必要となり、調査費用が高額となるとともに、安全上のリスクも生じる。そのため、超音波を搭載した小型軽量機材による非破壊測定診断を活用することにより、費用の削減と安全上のリスク軽減が期待できる。

今後 10 年間の定期点検において、外観の異状や塗膜劣化、初錆の発生により路面境界部の調査を実施する可能性のある健全性Ⅱの施設を対象に「超音波による路面境界部の非破壊変状調査」を適用した場合、約 3 割程度のコスト縮減が期待できる見込みである(表 3.5-8)。

なお、門型標識では、措置として更新を行う場合も多く、修繕と比較した場合、どちらが優位とは一概に言えないため、コスト縮減効果の検証は困難である。修繕・更新時に適用可能で効果的な新技術が確認された場合は、その適用を検討していく。

表 3.5-8 新技術活用によるコスト縮減効果（定期点検 1 回分）

対象施設	対象施設数	調査方法	単価 (百万円/100 基)	調査費 (百万円)	縮減費用 (百万円)
門型標識 (健全性Ⅱ)	320	掘削後の目視検査 及び板厚測定 (従来技術)	4.1	13.0	3.6 (28%減)
		超音波による 路面境界部の 非破壊変状調査 (新技術)	2.9	9.4	

※外観の異状や塗膜劣化、初錆の発生により路面境界部の調査を実施する可能性のある健全性Ⅱの施設（令和 7 年 3 月現在 320 基）を対象に試算

※健全性Ⅲの施設（令和 7 年 3 月現在 8 基）は、修繕・更新を優先とするため、対象施設数から除外

(2) 短期計画

短期計画として、令和 7 年度～令和 16 年度までの 10 年間の長寿命化計画を策定した（個別施設計画）。

【計画の方針】

- ・ 法令に基づいて、5年に1回の頻度で定期点検を実施する。
- ・ 直近（令和元年度～令和5年度）の定期点検結果より、社会的影響度の大きさと管理水準を下回る、もしくは下回る見込みのある門型標識を対象として、優先順位の考え方にに基づき措置を実施する。

3.6 舗装

3.6.1 施設の現状

(1) 舗装を取り巻く状況

大阪府が管理する舗装の管理延長は、令和 6 年 7 月時点で 1,573km、187 路線にわたり、国道 423 号（新御堂筋線）などの交通量が多い幹線道路が含まれていることから、舗装の劣化が年々進行している。

施設の劣化に伴い、大阪府では平成 27 年 3 月に「大阪府都市基盤施設長寿命化計画」を策定し、道路分野では「行動計画」として『道路施設長寿命化計画』を定め、適正な維持管理に向けた取組を進めてきた。舗装については、道路施設長寿命化計画に基づいて、従来の対症療法的な対応（事後保全）から計画的で予防的な対応に移行し、延命化を目指してきた。

平成 28 年 10 月に国土交通省道路局が発行した「舗装点検要領」では、長寿命化に向けた舗装の効率的な修繕を目的とした、舗装の点検に関する基本的な内容について定めている。これによると、点検頻度は 5 年に 1 回程度以上を目安として道路管理者が適切に設定し、目視または機器を用いた手法など道路管理者が設定する適切な手法により舗装の状態を把握することが示されている。

大阪府では、「大阪府舗装点検要領」（H28.4）に基づき、路面性状調査および路面下空洞調査を実施し、舗装の状態の把握に努めてきた。

また、「大阪府都市基盤施設長寿命化計画」（H27.3）に基づいて、切削オーバーレイ工法や打換え工法による修繕を実施してきた。日常的な維持管理においても、施設の状態を的確に把握し、不具合の早期発見、早期対応、苦情・要望事項等への迅速な対応に努めてきた。

(2) 管理施設数

大阪府が管理する管理延長は 1,573km、187 路線であり、そのうち、一般国道が 347 km（約 22%）、主要地方道が 675 km（約 43%）、一般府道が 551 km（約 35%）である（表 3.6-1）。

表 3.6-1 道路種別ごとの管理延長（令和 6 年 7 月時点）

道路種別	管理延長
一般国道	347km
主要地方道	675km
一般府道	551km
計	1,573km

(3) 健全度の割合1) 舗装の MCI 区分ごとの延長割合

大阪府では、路面性状調査結果より MCI (Maintenance Control Index) を算出し、舗装の状態を表す指標としている(表 3.6-2)。平成 27 年度から令和 7 年度までの舗装の総延長に対する MCI 区分ごとの延長割合の推移、平均 MCI 値の推移を図 3.6-1 に示す。図 3.6-1 によると MCI3 未満の延長割合が年々増加傾向であり、また、平均 MCI 値も低下している。具体的には、MCI3 未満の延長割合は、平成 27 年度の 3% から令和 7 年度には 6% に増加し、平均 MCI 値は、平成 27 年度の 6.6 から令和 7 年度には 4.9 に低下することが予想される。なお、R5~R7 年度の MCI 値は、「大阪府舗装点検要領」(H28.4) に記載される劣化予測式による予測値である。また、H27~R4 年度に路面性状調査を実施していない年度・区間についても MCI 予測値により補完している(劣化予測は 3.6.8 (2) 2) を参照)。

【MCI の算出方法】

アスファルト舗装における維持管理指数(MCI)は、(1)式から(4)式で算出した値のうち、最も小さい値を採用する。MCI は 10 点満点の減点法で舗装を評し、点数が小さいほど路面が劣化している。

$$MCI = 10 - 1.48C^{0.3} - 0.29D^{0.7} - 0.47\sigma^{0.2} \quad \text{—(1)}$$

$$MCI_0 = 10 - 1.51C^{0.3} - 0.30D^{0.7} \quad \text{—(2)}$$

$$MCI_1 = 10 - 2.23C^{0.3} \quad \text{—(3)}$$

$$MCI_2 = 10 - 0.54D^{0.7} \quad \text{—(4)}$$

ここに、MCI_i：維持管理指数

C：ひび割れ率 (%)

D：わだち掘れ量 (mm)

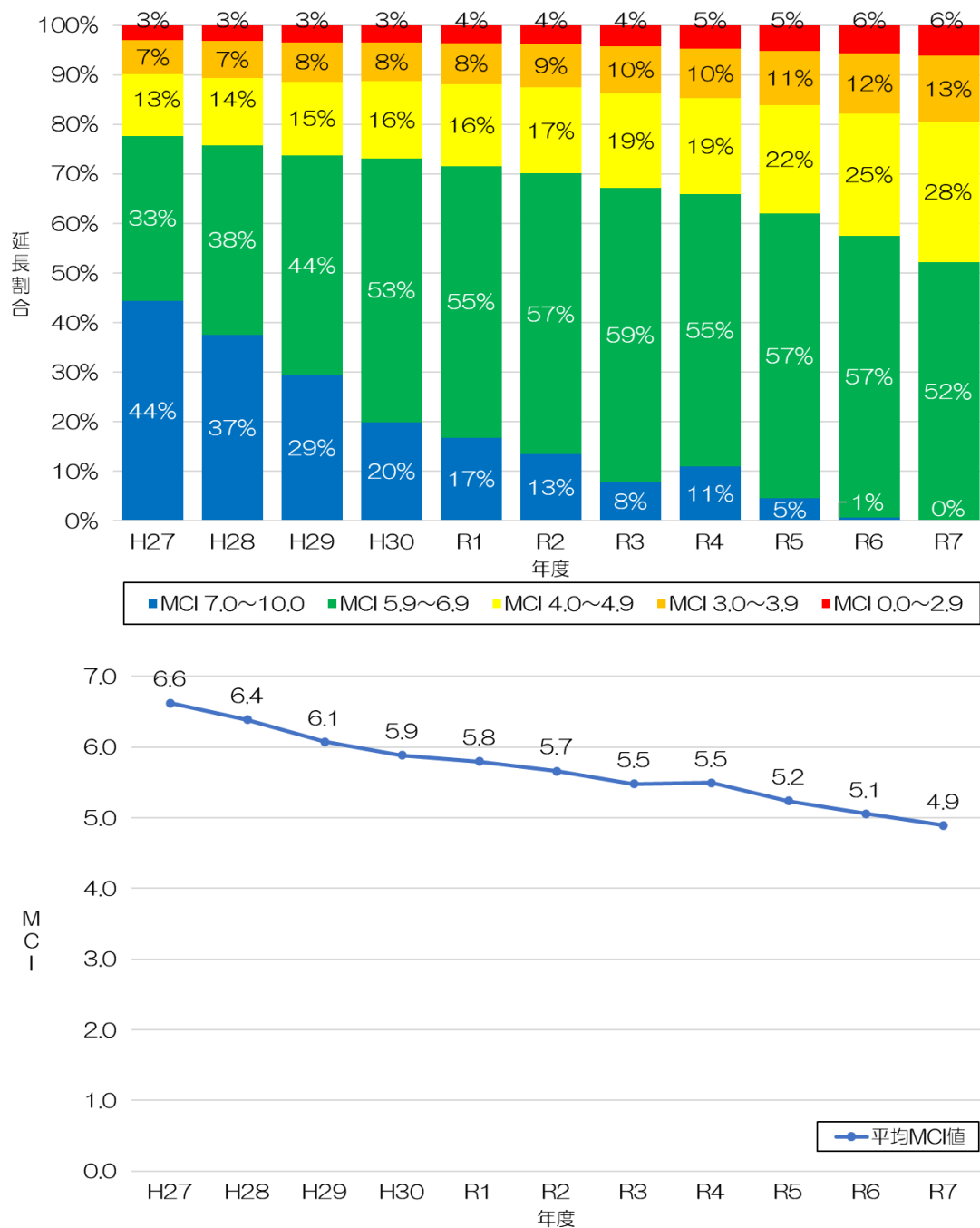
σ：平坦性(縦断凹凸量) (mm)

2) 区画線の劣化状況の把握

大阪府ではこれまで、日常パトロール等により区画線の劣化状況を随時把握してきた。令和 4 年度より一部路線において、試行的に「AI を用いた区画線の劣化診断」を行い、区画線の劣化状況を把握している。

表 3.6-2 MCI 区分ごとの舗装の状態

MCI 区分ごとの 舗装の事例写真	舗装の状態
MCI ≥ 5 	快適に走行でき沿道における騒音・振動が少ない状態 (高速道路並の管理) 健全な状態
$4 \leq \text{MCI} < 5$ 	時速 60km 程度でも安全に走行できる状態 (幹線道路の管理) - わだち掘れ 20~25mm程度 - ひび割れ率 20~30%程度
$3 \leq \text{MCI} < 4$ 	道路を安全に利用できる最低限度 - わだち掘れ 25~30mm程度 - ひび割れ率 30~40%程度
MCI < 3 	安全を確保することが困難であり早急な修繕が必要 - わだち掘れ 30mm程度 - ひび割れ率 40%程度 - 穴ぼこなどが発生しやすい状態



※ H27～R4年度において路面性状調査を実施していない年度・区間はMCI予測値により補完

※ R5～R7年度は全区間においてMCI予測値により補完

図 3.6-1 MCI 区分ごとの延長割合の推移（上）および平均 MCI 値の推移（下）

(4) 修繕等措置の着手状況1) 舗装の修繕等措置の着手状況

大阪府ではこれまで、大阪府道路施設長寿命化計画（H27.3）の目標管理水準および優先順位の考え方（重点化指標）に基づいて措置を実施してきた。MCI3 未満の区間を中心に措置が実施されているものの、幹線道路は交通量が多いことなどから、舗装の劣化は年々進行し、MCI3 未満の区間の割合は増加している（図 3.6-1）。

2) 区画線の修繕等措置の着手状況

大阪府ではこれまで、日常のパトロール等により把握した区画線の劣化状況を踏まえて、一定の水準を保つことを目標に修繕を実施してきた。令和 4 年度より一部路線において、試行的に「AI を用いた区画線の劣化診断」を行い、区間線の劣化状況を定量的に把握し、計画的な修繕に着手し始めた状況である。

(5) 舗装維持管理における課題および留意点

大阪府ではこれまで、「大阪府道路施設長寿命化計画」（H27.3）に基づいて、舗装の維持管理を推進してきた。計画策定から 10 年経過したことで、明らかになった課題および留意点を以下に示す。

1) 目標管理水準の保持

大阪府の舗装の目標管理水準は、これまで表 3.6-3 に示すとおり、路線の重要度により MCI の管理水準を設定して継続的に修繕を実施してきたが、MCI3 未満の区間が増加しており、劣化予測式から今後もこの傾向が継続する状況である。MCI3 未満の区間の修繕を重点化し優先的に修繕を進めるためには、目標管理水準を一般道において求められる水準へ見直しを行い、管理水準を平準化することが必要であると判明した。

表 3.6-3 重要度別管理水準（R6 年度までの対応表）

路線の重要度	管理水準（MCI 値）
大	5
中	4
小	3

2) 点検、措置履歴などの蓄積

大阪府では、道路施設の点検記録や措置履歴を大阪府都市基盤施設維持管理データベースシステム（以下、維持管理 DB）に登録・蓄積している。蓄積された点検記録や措置履歴を整理・分析することで、長寿命化計画に基づく措置の実施状況や、措置による健全度の変化の検証などが可能となる。これらの情報は、長寿命化計画の改定にあたっても重要な情報になる。詳細な分析を行うためには、区間ごとに複数回（複数年度）の点検記録や措置履歴等が必要になるため、情報の蓄積を継続することが重要である。

3.6.2 点検、診断・評価

(1) 点検の種別

点検の種類には、日常点検（パトロール）、定期点検、臨時点検、詳細点検、緊急点検がある。点検の種別の定義・内容を表 3.6-4 に示す。なお、簡易点検、通常点検、追跡調査は、大阪府舗装点検要領（H28.4）において、点検の種別として位置付けられていないため、点検の種別（表 3.6-4）には記載していない。

表 3.6-4 点検の種別

点検業務種別	定義・内容
日常点検	・日常的に職員により目視できる範囲内で行う点検（パトロール） ・舗装の不具合（劣化・損傷、不法・不正行為等）を早期発見、早期対応するための点検
定期点検	・舗装の状態を把握するための点検として、道路分類BおよびC1は5年に1回、道路分類C2は10年に1回の頻度で点検を実施 ・安全性の確認（利用者や第三者に与える被害防止等）と舗装の各区間の劣化、損傷等を把握・評価し、措置等の判断を行う上で必要な情報を得るための点検 ・舗装の不可視部分への対応として、全路線を対象に路面下空洞調査を10年に1回の頻度で実施
臨時点検	・異常が発生した場合（異常時点検）または補修工事等の実施と併せて（施工時点検）臨時的に行う点検 ・台風前や地震時に必要に応じて実施する点検
詳細点検	・点検の結果、修繕の必要性や修繕方法の検討が必要と判断されたときに劣化・損傷状態をより詳細に調査する点検
緊急点検	・舗装の劣化・損傷状態の有無を把握するための点検 ・緊急事象が発生した場合、第三者被害や社会的に大きな事故が発生した場合に必要に応じて行う点検

(2) 定期点検

1) 路面性状調査

舗装の変状・異常および損傷の程度を把握するために、定期的を実施する点検をいう。大阪府では、重要路線（道路分類 B および C1）は5年に1回、山間部等（道路分類 C2）は10年に1回の頻度で実施し、調査結果をもとに MCI を算定する。

路面性状調査は、上下代表車線を対象とし、ひび割れ率・わだち掘れ量・平たん性を測定する（表 3.6-5）。

表 3.6-5 点検頻度・点検内容

道路分類	点検方法	点検頻度	点検内容
B	路面性状調査	5年に1回	ひび割れ率・わだち掘れ量 ・平たん性の測定
C1			
C2		10年に1回	

2) 路面下空洞調査

舗装の不可視部分の状況を把握し、路面下空洞の発生による路面陥没の防止を目的として、走行型レーダー車による非破壊調査を行う。

路面下の空洞調査は、1次調査として路面下空洞調査車(車載型地中レーダ)を用いて非破壊調査により効率的に異常箇所を抽出する。2次調査では空洞の有無、空洞の厚み・発生深度などを確認する（表 3.6-6）。

表 3.6-6 点検頻度・点検内容

対象路線	点検方法	点検頻度	点検内容
全路線	路面下空洞調査	10年に1回	路面下の空洞に対する非破壊検査・空洞の有無、厚み、発生深度の確認

3) 区画線健全度調査

大阪府では令和4年度より一部路線において、試行的に「AIを用いた区画線の劣化診断」を行い、区画線の劣化状況を定量的に把握してきた。この区画線健全度調査方法の有用性を判断した上で、今後の定期的な区画線の健全度調査の実施を検討する。

(3) 診断

1) 路面性状調査

定期点検により測定されたひび割れ率、わだち掘れ量、平坦性にに基づき MCI 値を算出するとともに、健全性を判定する。健全性判定区分と MCI 値を表 3.6-7 に示す。

表 3.6-7 健全性判定区分と MCI 値

健全性判定区分		状態	MCI 値
I	健全	損傷レベル小：管理基準に照らし、劣化の程度が小さく、舗装表面が健全な状態	$4 \leq \text{MCI}$
II	表層機能保持段階	損傷レベル中：管理基準に照らし、劣化の程度が中程度	$3 \leq \text{MCI} < 4$
III	修繕段階	損傷レベル大：管理基準に照らし、それを超過している又は早期の超過が予見される状態	MCI < 3
	(III-1 表層等修繕)	表層の供用年数が使用目標年数を超える場合（路盤以下の層が健全であると想定される場合）	
	(III-2 路盤打換等)	表層の供用年数が使用目標年数未満である場合（路盤以下の層が損傷していると想定される場合）	

※区分Ⅲについては、必要に応じて FWD たわみ量調査などの詳細調査を実施することで、路盤以下の構造的な修繕設計の実施と、区分Ⅲ-1 または区分Ⅲ-2 の区分ができる

2) 路面下空洞調査

路面下空洞調査により把握された空洞状況に基づき陥没リスク指標を判定する。陥没リスク指標と判断基準の目安を表 3.6-8 に示す。

表 3.6-8 陥没リスク指標と判断基準の目安

陥没リスク	各ランクの目安
I ランク	緊急対応：陥没の危険性が高いと考えられるため迅速な対応が必要
II ランク	早期対応：陥没の危険性がやや高いと考えられるため極力早い対応が必要
III ランク	一般対応：直ぐに陥没する危険性は低いと考えられるが順次補修の必要有

3) 区画線健全度調査

区画線の健全度調査により把握された区画線の摩耗や剥離状況に基づき、目視評価ランクを判定する。目視評価ランクとその目安を表 3.6-9 および表 3.6-10 に示す。

表 3.6-9 目視評価ランクとその目安

目視評価ランク	各ランクの目安
5	標示全体が維持されており、摩耗が少なく、剥離が見られない
4	摩耗の進行と若干の剥離が見られるが、標示全体の形状は維持されている。割れ、クラック等の劣化がわずかに見られる程度である
3	摩耗または剥離が進行し、標示の中に舗装表面の露出がみられる。標示全体の形状は維持されている。摩耗、剥離が少ない塗膜での経時による表面の劣化、割れ、クラックが見られる
2	摩耗または剥離が進行し、標示の形状に不鮮明な部分が見られるようになる
1	摩耗、剥離が進行し、標示の形状、機能がほとんどない。表面の劣化、割れ、クラックが著しい

表 3.6-10 目視評価ランクごとの区画線の摩耗目安（出典：一般社団法人 全国道路標識・標示業東京都協会「技術資料 Vol.10 路面標示と交通安全」（H29））

	全景写真	拡大写真（摩耗部）	拡大写真（良好部）
目視評価ランク5			
目視評価ランク4			
目視評価ランク3			
目視評価ランク2			
目視評価ランク1			

3.6.3 維持管理手法、維持管理水準

(1) 維持管理手法

舗装の維持管理手法は、適切な時期に措置を行う「予防保全型」とし、劣化を予測して修繕等を実施する「予測計画型」の維持管理を行う。

「舗装点検要領（平成 28 年 10 月 国土交通省道路局）」では、道路の分類を図 3.6-2 に示す「分類A～D」に区分して点検・修繕を実施するよう定められている。

大阪府の管理道路は、一般国道、主要地方道、一般府道に区分され、大型車交通量区分に応じて分類 B または分類 C となり、これに準じて大阪府の管理道路を分類する。

特性	分類	主な道路※1 (イメージ)
・高規格幹線道路 等 (高速走行など求められるサービス水準が高い道路)	A	高速道路
・損傷の進行が早い道路 等 (例えば、大型車交通量が多い道路)	B	直轄国道
・損傷の進行が緩やかな道路 等 (例えば、大型車交通量が少ない道路)	C	補助国道・県道
・生活道路 等 (損傷の進行が極めて遅く占用工事等の影響が無ければ長寿命)	D	市町村道

※1：分類毎の道路選定は各道路管理者が決定（あくまでイメージであり、例えば、市町村道であっても、道路管理者の判断により分類Bに区分しても差し支えない）

図 3.6-2 道路の分類のイメージ（出典：国土交通省道路局「舗装点検要領」（H28.10））

大阪府では管理道路を道路分類 B、C1、C2 の 3 種類に分類する。分類 B は大型車交通量区分 N7 に相当する道路であり、分類 C は大型車交通量区分 N7 未満に相当する道路である。また、分類 C は C1（概ね市街地）と C2（概ね山間部）に細分類化する。分類 B、C1、C2 の延長内訳を表 3.6-11 に示す。道路分類ごとに大阪府管理道路を色分けした管内図を図 3.6-3 に示す。

表 3.6-11 大阪府管理道路の舗装の道路分類

道路分類	内容	損傷の早さ	延長	割合
B	大型車交通量が多い道路 (需要が非常に高い道路)	損傷の進行が早い	413km	26%
C1	大型車交通量が少ない道路 (需要が高い道路) 概ね市街地に該当	損傷の進行が緩やか	677km	43%
C2	大型車交通量が少ない道路 (需要が低い道路) 概ね山間部に該当	損傷の進行が緩やか	483km	31%
合計			1,573km	100%

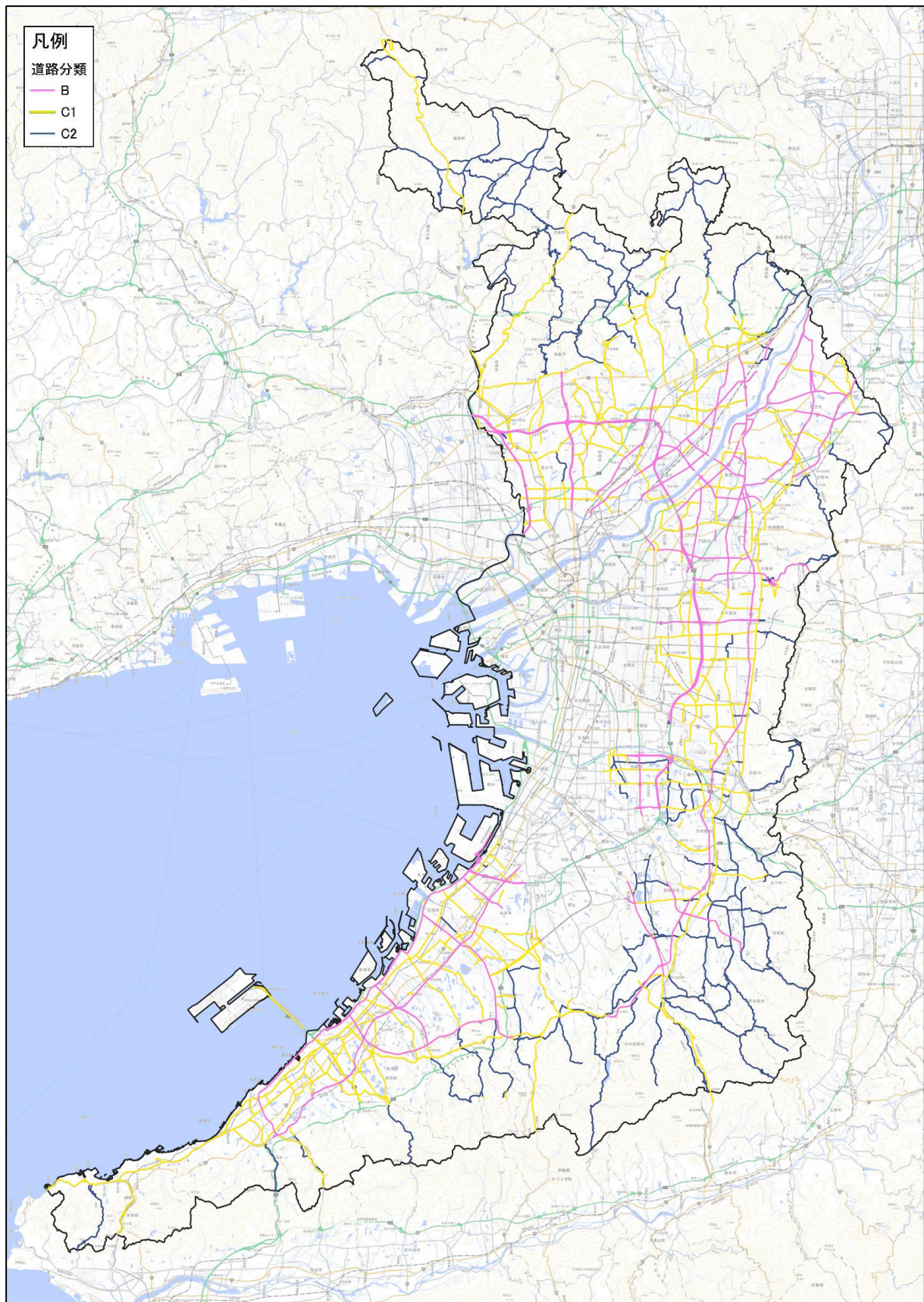


図 3.6-3 大阪府管理道路の道路分類管内図

(2) 維持管理水準

1) 舗装の管理水準

目標管理水準は、道路分類ごとに設定し、道路を安全に利用できる最低限度の水準以上を保持し、かつ劣化予測により算出したライフサイクルコスト（以下、LCC）が最小となるよう定める（表 3.6-12）。予防保全型維持管理のイメージを図 3.6-4 に示す。これまでは路線の重要度により目標管理水準を MCI3～5 に設定して継続的に修繕を実施してきたが、MCI3 未満の区間が増加しており、劣化予測式から今後もこの傾向が継続する予測であることから、MCI3 未満の区間の修繕を重点化し優先的に修繕を進めるために、目標管理水準を一般道において求められる水準へ見直す。LCC 最小化の観点から分類 B および分類 C1 は MCI4、分類 C2 は MCI3 を目標管理水準とする。

表 3.6-12 舗装の目標管理水準の設定（R7.3 改定）

道路分類	内容	目標管理水準	点検頻度	損傷の早さ	重要度 (優先度)
B	大型車交通量が多い道路 (需要が非常に高い道路)	MC I 4	5年に1回	損傷の進行が早い	高
C1	大型車交通量が少ない道路 (需要が高い道路) 概ね市街地に該当	MC I 4	5年に1回	損傷の進行が緩やか	中
C2	大型車交通量が少ない道路 (需要が低い道路) 概ね山間部に該当	MC I 3	10年に1回	損傷の進行が緩やか	低

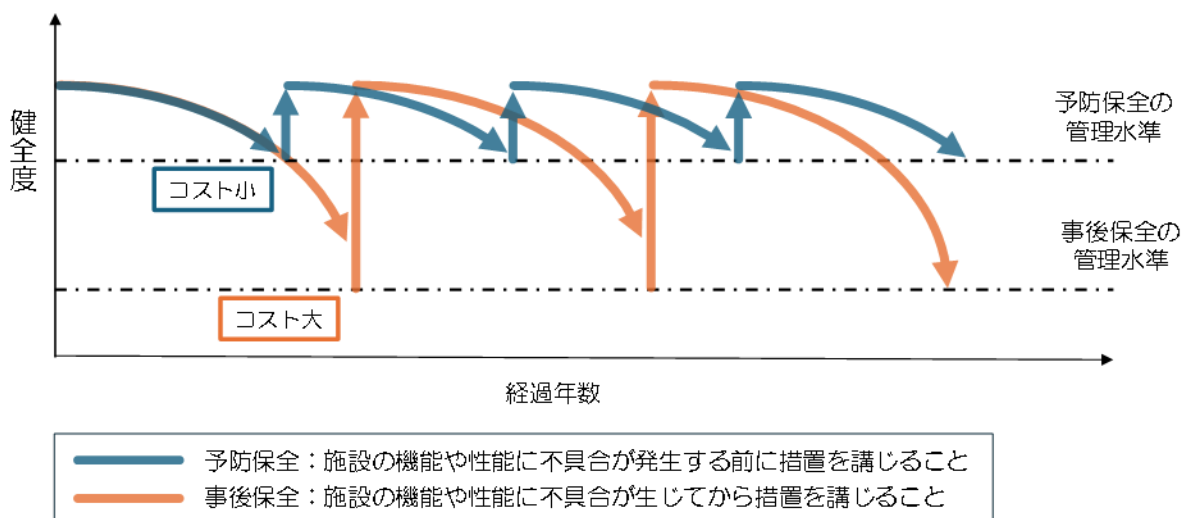


図 3.6-4 予防保全型維持管理のイメージ

2) 区画線の管理水準

区画線の目標管理水準は目視評価ランク2とする。劣化の進行を考慮し、目視評価ランク3で修繕の検討を行い、ランク2を下回らない管理を目標とする。

3.6.4 重点化指標・優先順位

維持管理（予防保全）を適切に行うため、区間ごとの MCI と、劣化進行の早さ（道路分類 B、C1、C2）に着目する。膨大な路線延長（舗装面積）を対象としており、MCI3 未満の区間を中心に修繕が実施されているものの、年々劣化が進行している現状を考慮した上で優先順位を設定し、維持管理（予防保全）を行う。

(1) 基本的な考え方

【府民の安全確保】

舗装の劣化、損傷が極めて著しく第三者への影響が懸念される場合、もしくは舗装の機能に支障を及ぼす恐れがある場合など、緊急対応が必要な区間への対策は最優先に実施する。

安全確保の観点など、分野・施設によらず優先的に取り組むべき課題については、短中期的な目標を掲げて最優先に実施する。

【効率的・効果的な維持管理】

安全確保の観点から緊急性のある事業（ポットホールや路面陥没等の措置）以外については、リスクに着目して、優先順位を定め、効率的・効果的な維持管理を行う。ただし、橋梁やトンネル等の施設の修繕に併せて措置を行うことや、健全な区間が含まれていても連続した区間をまとめて措置することが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。

【歩道舗装の維持管理】

歩道舗装は、日常点検（パトロール）等により状況を把握することで、街路樹の大径木化による根上がりなどで発生する段差など、道路交通や歩行者の安全に影響を及ぼす恐れがある事象の早期発見に努める。

根上がりの発生などにより歩道舗装に段差が見受けられる箇所においては、「大阪府都市樹木再生指針(案)(令和2年3月)」に基づき、一定の路線、エリアを対象とし、街路樹の計画的な植え替えを進めていることから、上記の日常点検結果を踏まえた上で、適宜優先順位付けを行い、一体的な歩道舗装の維持管理を行う。

また、根上がりの予防的対策として、街路樹が良好に生育し根系の発育を促すためには、十分な植栽基盤の確保が最も重要であり、植樹柵の拡大や、歩道下の根径域を活用する方法が考えられるが、これらの方法の基本的考え方については、「3.10 街路樹編」を適宜参照すること。

(2) リスクに着目した重点化1) 舗装の重点化

舗装の維持管理においては、区間ごとの MCI 値によって評価される「舗装の状態」と、表 3.6-13 に示す舗装の重点化指標である、路線および区間ごとの劣化進行の早さと道路利用者や沿道住民への影響度により設定した「道路分類」との組み合わせによりリスクを評価し、重点化を図る。

舗装の状態（MCI 値）は、点検結果をもとに評価する。道路分類の設定指標である大型車交通量、地域区分は、表 3.6-14 に示すとおりである。

表 3.6-13 舗装の重点化指標

重点化の観点	指標
劣化進行の早さ	大型車交通量
道路利用者・沿道住民への影響	地域区分

表 3.6-14 舗装の重点化指標による道路分類の設定方法

大型車交通量	地域区分	道路分類
N7 相当	市街地相当 (需要：非常に高い)	B
N7 相当未満	市街地相当 (需要：高い)	C1
	山間部相当 (需要：低い)	C2

2) 区画線の重点化

区画線については、目視評価ランクによって評価される区間ごとの「区画線の状態」と、舗装と同じ重点化指標である「道路分類」との組み合わせによりリスクを評価し、重点化を図る。

3) 重点化の考え方

◆舗装の重点化指標

MCI および道路分類をもとに、次のマトリクス（図 3.6-5）に示す優先順位に沿って、舗装の修繕を進める。

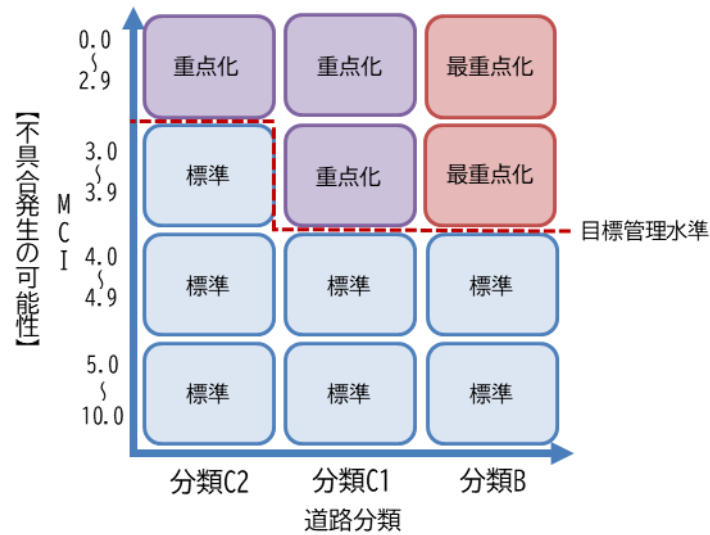


図 3.6-5 舗装の優先順位

◆区画線の重点化指標

目視評価ランクおよび道路分類をもとに、次のマトリクス（図 3.6-6）に示す優先順位に沿って、区画線の修繕を進める。

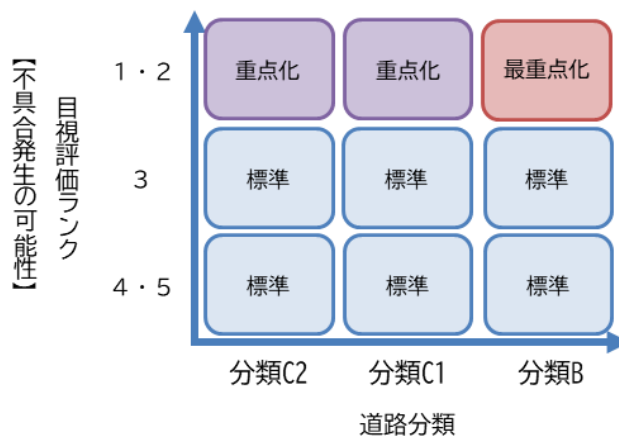


図 3.6-6 区画線の優先順位

4) 措置

◆舗装の措置

舗装の措置は、点検結果から得られる MCI 値と道路分類に応じて設定された優先順位に基づいて実施する。

たとえば、表層等のみの修繕を繰り返し、修繕頻度が高くなっている箇所などの早期劣化が見られる箇所については、舗装の構造的な強度不足が懸念される。そのため、点検・診断結果に基づき、必要に応じて FWD たわみ量調査などの詳細調査を実施することで、路盤以下の層の構造的な健全性を確認し、より長期的な耐久性を確保するために適切な工法、適切な舗装厚を選定する。

◆区画線の措置

区画線の措置は、点検結果から得られる目視評価ランクと道路分類に応じて設定された優先順位に基づいて実施する。区画線は路面上に設置されているため、舗装の劣化状況や修繕予定も考慮した修繕を実施する。なお、目視評価ランク3で修繕の検討を行うものとする。

3.6.5 日常的な維持管理

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路面状態を良好に保つことができる場合がある。このような作業を選定し、継続的に実施することで長寿命化に努める。舗装維持管理作業を実施する際には、以下の内容に留意する必要がある。

- ポットホールを発見した場合は、速やかな措置により、安全に走行できる状態を維持する。
- 舗装のひび割れ箇所は、水の侵入によりポットホールの発生につながる可能性が高いことから、事前に措置を行う。
- わだち掘れや舗装のへこみは、路面陥没や走行車両スリップなどにつながる可能性があることから、速やかに措置を行う。

3.6.6 長寿命化に資する工夫

舗装と区画線の長寿命化にあたっては、予防保全段階における修繕の実施だけではなく、劣化の進行が早い大型車交通量が多い道路に対して高耐久性の材料の適用を検討することや、劣化進行の原因となる舗装への水の侵入を避ける対応などが必要となる。

舗装と区画線においては、以下に示す取組みを実施していくことにより一層の長寿命化を図る

1)-1 高耐久性の舗装材料の適用

大型車交通量が多い道路分類 B の道路では、他の道路に比べ劣化進行が早く、ひび割れやわだち掘れが顕在化しやすい。

これらの道路のうち、特に劣化進行が早い区間（交差点付近や重交通区間など）に対して、沿道状況等も考慮のうえ、ポリマー改質アスファルトⅢ型などの高耐久性の舗装を施すことを検討し、長寿命化に向けた取組みを行う。

1)-2 高耐久性の路面標示材の適用

区画線は車両等の通行による直接摩耗、損傷や、太陽光の紫外線や風雨による自然劣化により視認性が低下する。

そのため、大型車交通量が多い区間に対しては硬質骨材を混入した塗料などの高耐久性の路面標示材の適用を検討し、区画線の摩耗の抑制を図る。

ただし、適用にあたっては以下を留意事項とする。

- ・切削オーバーレイ等の舗装修繕を行う場合、区画線も合わせた施工となるため、原則として、舗装の修繕時期に合わせて高耐久性の路面標示材の適用を検討する。
- ・区画線のみの修繕で高耐久性の路面標示材の適用を検討する場合は、舗装の修繕予定時期との期間が適切であるかを検討すること。

2) 舗装への水の浸入防止

舗装（路面）に生じているひび割れに水が浸入することで路盤や路床の劣化が進行し、舗装打換えなどの大規模な修繕が必要となる状態に進展する可能性がある。

そのため早期に修繕できない場合は、舗装に発生したひび割れにシール材を注入することとで、雨水等の浸入を遮断し、舗装の劣化進行の抑制を図る。

3.6.7 新技術の活用

今後の舗装の維持管理では、積極的に新たな技術の導入を検討していく。新技術の導入により、コスト縮減効果（経済性）、工期短縮や手間削減などの効率化、品質および安全性向上や環境負荷低減などの高度化が期待される。大阪府では、新技術情報提供システム（NETIS）に掲載されている新技術のうち、可搬式測定機器を一般車に搭載して調査を実施することによるコスト縮減効果・工期短縮効果が見込める場合は、これらの技術の導入を検討する。

3.6.8 効果検証

(1) 新技術の導入による効果

可搬式測定機器を一般車に搭載して調査を実施することによって、専用車両が不要となり調査日数が減少し、コスト縮減および工期縮減が見込まれる。新技術を導入することで、調査延長 100km あたり 1,150 千円のコスト縮減が期待できる見込みである（表 3.6-15）。

表 3.6-15 新技術による効果

調査方法	100km あたり 施工日数（日）	100km あたり 工事費（千円）
従来技術による調査	36.5	3,690
可搬式測定機器による調査 （新技術）	25.5 （30%減）	2,540 （32%減）

(2) 長寿命化による効果

本計画に基づき、適切な時期に措置することで、道路分類ごとの目標管理水準を継続し、舗装の長寿命化を図る。

目標管理水準を MCI5 から MCI4 に見直しを行ったことによる今後 10 年間のコスト縮減効果を下記の 2 つのシナリオで比較する（表 3.6-16）。

- シナリオ①
 - 本計画に基づき設定した目標管理水準を維持するシナリオ
 - 分類 B の目標管理水準を MCI4 とする
- シナリオ②（比較案）
 - 劣化進行が早い区間に対してより一層余裕を見込んだ目標管理水準を維持する場合
 - 分類 B の目標管理水準を MCI5 とする

表 3.6-16 シナリオごとの目標管理水準

道路分類	管理水準（MCI）	
	シナリオ①	シナリオ②
B	4	5
C1	4	4
C2	3	3

1) 推計方法

過去の調査記録および修繕履歴に基づく劣化予測を踏まえ、最新の調査結果を起点として劣化予測を行い、今後 10 年間の費用算出を行う（図 3.6-7）。費用算出は、切削オーバーレイ（1 層）工法における措置を想定し、H27～R4 年度までの措置実績に基づく単価（7 千円/m²）に設定して検証する。

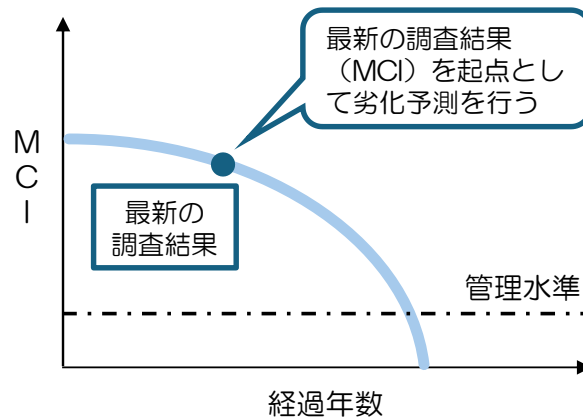


図 3.6-7 最新の調査結果を起点とした劣化予測のイメージ

2) 劣化予測

舗装の劣化は、「大阪府舗装点検要領」(H28.4)に記載される大阪府舗装劣化予測モデルを用いて、H27年度からR4年度に実施した路面性状調査の結果を起点として予測する(図 3.6-8)。大阪府舗装劣化予測モデルは、路面性状値の3要素であるひび割れ率、わだち掘れ量、平たん性を路面種別等ごとに設定した予測式で表現し、MCIの劣化進行の推定を行うものである。劣化予測式を表 3.6-17 から表 3.6-19 に示す。

表 3.6-17 ひび割れの劣化予測式

区分		ひび割れ劣化予測式	No.	初期値
路面種別	修繕工法			
アスファルト	打換え系	$C=0.56Y$	1	0.0
	切削オーバーレイ系	$C=0.82Y$	2	
コンクリート	—	$C=0.53Y$	3	

C：ひび割れ率，度（％， cm/m^2 ），Y：見かけの経年数（年）

表 3.6-18 わだち掘れの劣化予測式

区分		わだち掘れ劣化予測式	No.	初期値
路面種別	大型車交通量			
アスファルト	N_4 以下	$R = (0.34Y) \alpha m + 3.90$	1	4.0
	N_5	$R = (0.49Y) \alpha m + 3.90$	2	
	N_6 以上	$R = (0.67Y) \alpha m + 3.90$	3	
コンクリート	—	$R = 0.09Y + 3.00$	4	3.0

R：わだち掘れ量（mm），Y：見かけの経年数（年）

αm ：材料係数（密粒度アス：1.2，排水性アス：0.8）

表 3.6-19 平たん性の劣化予測式

区分	平たん性劣化予測式	No.	初期値
路面種別			
アスファルト舗装	S = 0.17Y + 1.76	1	1.76
コンクリート舗装	S = 0.13Y + 0.80	2	0.80

S：平たん性（mm），Y：見かけの経年数（年）

【アスファルト舗装のMCIの算出方法（再掲）】

アスファルト舗装における維持管理指数(MCI)は、(1)式から(4)式で算出した値のうち、最も小さい値を採用する。MCIは10点満点の減点法で舗装を評し、点数が小さいほど路面が劣化している。

$$MCI = 10 - 1.48C^{0.3} - 0.29D^{0.7} - 0.47\sigma^{0.2} \quad \text{—(1)}$$

$$MCI_0 = 10 - 1.51C^{0.3} - 0.30D^{0.7} \quad \text{—(2)}$$

$$MCI_1 = 10 - 2.23C^{0.3} \quad \text{—(3)}$$

$$MCI_2 = 10 - 0.54D^{0.7} \quad \text{—(4)}$$

ここに、MCI：維持管理指数

C：ひび割れ率（％）

D：わだち掘れ量（mm）

σ ：平坦性（縦断凹凸量）（mm）

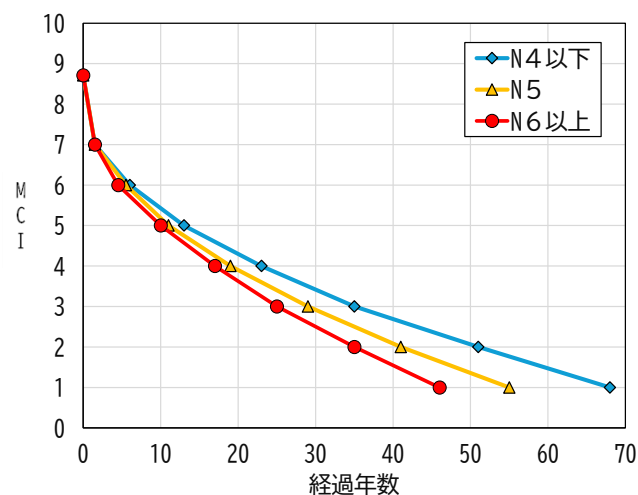


図 3.6-8 アスファルト舗装の大型車交通量ごとの劣化予測

3) 長寿命化による効果

本計画に基づいた目標管理水準を設定しシナリオ①による維持管理を継続すると、シナリオ②による維持管理を継続した場合よりも約 20 億円の費用縮減効果が期待できる（図 3.6-9）。シナリオごとの目標管理水準を表 3.6-20 に示す。

表 3.6-20 シナリオごとの目標管理水準（再掲）

道路分類	管理水準（MCI）	
	シナリオ①	シナリオ②
B	4	5
C1	4	4
C2	3	3

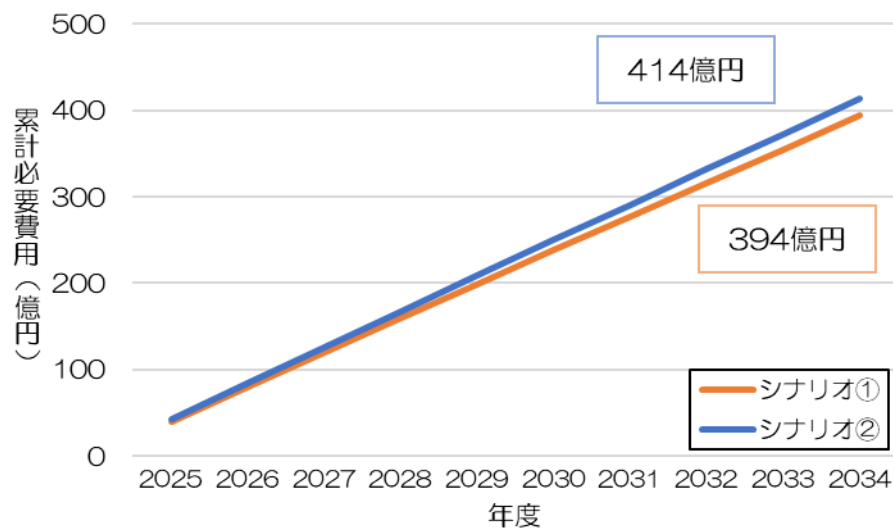


図 3.6-9 舗装の 10 年間の必要費用

(3) 短期計画

短期計画として、令和 7 年度～令和 16 年度までの 10 年間の長寿命化計画を策定した。修繕計画を個別施設計画に示す。

【舗装の計画の方針】

- 道路分類 B および C1 は 5 年に 1 回、道路分類 C2 は 10 年に 1 回の頻度で定期点検を実施する。
- 目標管理水準は表 3.6-12 に示す通りとし、修繕を進める。なお、修繕にあたっては劣化の進行が早いと予想される、道路分類 B の MCI3 未満の区間を最重点化して修繕を進める。

【区画線の計画の方針】

- 試行的に実施した「AI を用いた区画線の劣化診断」による定量的な区画線健全度調査方法の有用性を判断した上で、今後の定期的な区画線の健全度調査の実施を検討する。
- 区画線は、舗装の修繕と併せて修繕を進めるほか、目標管理水準を目視評価ランク 2 とし、目視評価ランクが低い区間および道路分類に応じて優先順位を検討し修繕を進める。
- 目視評価ランク 3 で修繕の検討を行い、目標管理水準（目視評価ランク 2）まで余裕をもって修繕の実施に取り組むことで、区画線の管理水準の保持に努める。

3.7 小規模附属物

3.7.1 施設の現状

(1) 小規模附属物を取り巻く状況

大阪府が管理する小規模附属物（門型以外の案内標識・道路情報板、道路照明灯など）は、道路建設と同時に設置されることが多い。

施設の老朽化に伴い、大阪府では平成 27 年 3 月に「大阪府都市基盤施設長寿命化計画」を策定し、道路分野では「行動計画」として『道路施設長寿命化計画』を定め、適正な維持管理に向けた取組みを進めてきた。小規模附属物については、従来『道路管理事務必携』に基づき日常点検（1 週間に 1 回程度の道路パトロール）を行ってきたが、平成 25 年 2 月に国土交通省によって策定された『総点検実施要領（案）【道路標識、道路照明施設、道路情報提供装置編】』を参考に、平成 28 年 4 月に『大阪府道路附属物（標識・照明等）点検要領』を策定している。

平成 25 年 6 月に道路法が改正され、道路施設の点検に関する技術的な基準が規定されたほか、平成 29 年 3 月には『小規模附属物点検要領』（国土交通省道路局）が策定され、小規模附属物に対する標準的な点検方法が示された。また、平成 25 年 11 月に政府が「インフラ長寿命化基本計画」を策定し、平成 26 年 4 月には社会資本整備審議会道路分科会が「道路の老朽化対策の本格実施に関する提言」を国土交通省へ提出した。この提言書には、メンテナンスサイクルを構成する点検・診断・措置・記録は道路管理者の義務であることが示されている。そのため、道路管理者は点検・診断の結果に基づいて必要な対策を適切な時期に、効率的・効果的に実施するとともに、これらの取組みを通じて得られた施設の状態や措置履歴などの情報を記録し、次の点検・診断に活用するという「メンテナンスサイクル」の構築および継続的な改善が求められている。平成 31 年 2 月に点検支援技術性能カタログが公表されて以降、活用可能な技術が増加してきており、国土交通省では点検支援技術の活用が原則化されるなど、点検支援技術を活用した定期点検の取組は拡大している。

(2) 管理施設数

大阪府では令和 6 年 8 月時点で道路標識・道路情報提供装置（門型以外）を約 17,220 基、道路照明施設を約 28,000 基管理している（表 3.7-1）。

表 3.7-1 管理施設の種類

管理施設	施設数
道路標識・道路情報提供装置 （門型以外）	約 17,220 基
道路照明施設	約 28,000 基

(3) 健全性の判定区分の割合

大阪府ではこれまで、小規模附属物を対象として、10 年に 1 回の頻度を基本として定期点検を実施することとしている。小規模附属物に関する健全性は表 3.7-2 に示す区分に分類している。

表 3.7-2 健全性の判定区分

区分		定義
I	健全	構造物の機能に支障が生じていない状態
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
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、早期に措置を講ずべき状態
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

出典：大阪府道路附属物（標識・照明等）点検要領 p.52

(4) 小規模附属物維持管理における課題および留意点

大阪府では、大阪府道路施設長寿命化計画（H27.3）に基づいて、小規模附属物の維持管理を推進してきた。計画策定から 10 年経過したことで、明らかになった課題および留意点を以下に示す。

1) 点検、措置履歴などの蓄積

大阪府では、道路施設の点検記録や措置履歴を大阪府都市基盤施設維持管理データベースシステム（以下、維持管理 DB）に登録・蓄積している。蓄積された点検記録や措置履歴を整理・分析することで、長寿命化計画に基づく措置の実施状況や、措置による健全度の変化の検証などが可能となる。これらの情報は、長寿命化計画の改定にあたっても重要な情報になる。詳細な分析を行うためには、施設ごとに複数回（複数年度）の点検記録や措置履歴等が必要になるため、情報の蓄積を継続することが重要である。

3.7.2 点検、診断・評価

(1) 点検の種別

点検の種類には、日常点検（パトロール）、定期点検（初期点検、詳細点検、中間点検）、臨時点検（異常時点検、施工時点検）、詳細調査、緊急点検がある。点検の種別の定義・内容を表 3.7-3 に示す。

表 3.7-3 点検の種別

点検業務種別		定義・内容
日常点検 (パトロール)		道路の異常を早期に発見することを目的として日常的に実施する道路パトロールの中で、施設の状態を確認するために行う点検
定期点検	初期点検	施設の設置後又は施設の仕様変更等が行われた場合、初期の段階に発生した変状・異常を把握することを目的に、施設全般に対して行う点検
	詳細点検	施設の最新の状態を把握するとともに、次回の定期点検までに必要な措置等の判断を行う上で必要な情報を得るため、一定の期間ごとに定められた方法で行う点検
	中間点検	詳細点検を補完するため中間的な時期に実施する点検
臨時点検	異常時点検	地震、台風、集中豪雨などの災害が発生した場合、若しくはその恐れがある場合、または日常点検等で異常が発見された場合に、必要に応じて施設の安全性と道路の安全・円滑な交通確保のための機能が損なわれていないことを確認するために行う点検
	施工時点検	小規模附属物における最新の状態を把握するために、日常点検では確認しにくい箇所等、施設の補修・補強工事等の実施にあわせ工事用の足場などを利用して臨時的に行う点検
詳細調査		近接目視の結果から必要に応じて実施する調査で、超音波による残存板厚調査、亀裂探傷試験、路面境界部の掘削に伴う調査。また、狭隘な部分などについては、必要に応じてCCDカメラなどを使用して状態を確認する調査
緊急点検		標識板の落下、照明灯の倒壊など、第三者被害や社会的に大きな事故が発生した場合に必要に応じて、主に施設の安全性を確認するために行う点検

(2) 定期点検

大阪府における小規模附属物の点検は、「大阪府道路附属物（標識・照明等）点検要領」（令和 6 年 3 月）に基づいて、定期点検を実施する。

小規模附属物は施設数が多く定期的な詳細点検の実施が困難であるため、非破壊調査などを活用して支柱基部の板厚調査を最優先に実施し、支柱基部の腐食進行による倒壊・第三者被害の発生を防止する。また、日常点検（パトロール）を活用して、定期的に変状がないか確認を行う。

(3) 詳細調査

定期点検で異常が見つかった場合、その原因や範囲を特定するために詳細調査を実施する。

【詳細調査内容】

- 柱の基部等で塗膜割れ、めっき割れ、さび汁の発生など金属部分に亀裂が疑われる場合には、磁粉探傷試験や浸透探傷試験などにより詳細な調査を行う。
- GL-40mm 付近を路面境界部として位置づけ、この部位の腐食については状況を目視確認するとともに、図 3.7-1 のフローで対象施設を選定し、板厚調査を実施する。板厚調査実施に際しては「3.7.6 新技術の活用」記載の非破壊調査技術を積極的に活用する。
- 支柱基礎埋設部に腐食が確認される場合は、必要に応じて地際の掘削調査を行う。
- 狭隘部分については、ファイバースコープカメラなどを使用して状態の確認を行う。

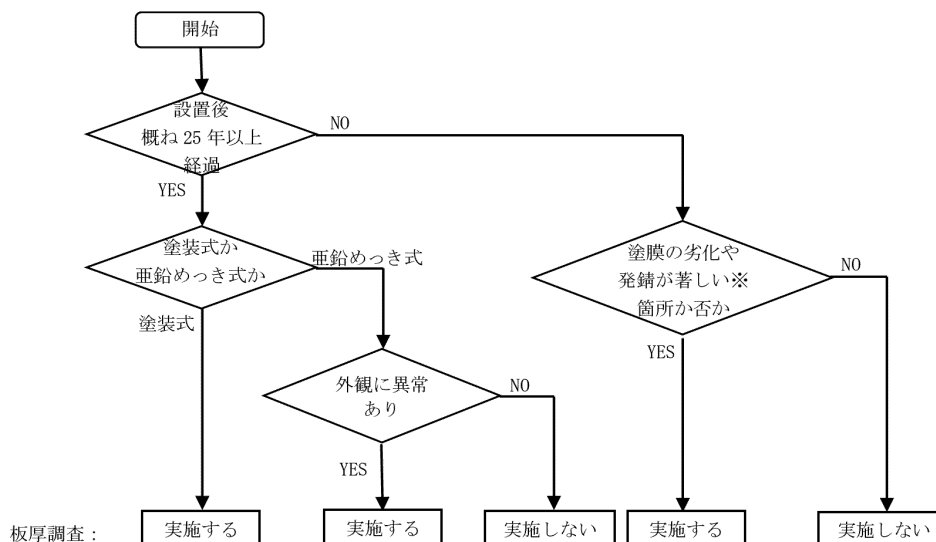


図 3.7-1 板厚調査を実施する施設の選定フロー

出典：大阪府道路附属物（標識・照明等）点検要領 p.37

(4) 診断

定期点検で確認された損傷状況を踏まえて、部材単位及び施設単位で健全性を診断する。健全性の判定区分や定義は、表 3.7-4 に示す。

なお、定期点検の際に道路利用者や第三者被害のおそれがある損傷が認められた場合は、応急的に措置を実施した上で、健全性の診断を行う。

表 3.7-4 健全性の判定区分・定義（小規模附属物）

区分		定義
I	健全	構造物の機能に支障が生じていない状態
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
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、早期に措置を講ずべき状態
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

3.7.3 維持管理手法、維持管理水準

(1) 維持管理手法、維持管理水準

小規模附属物の維持管理手法は、定期点検で健全性を診断し、必要と認められた場合に措置を行う状態監視型を基本とし、道路情報板の電光表示板部および照明灯の電気設備部については耐用年数に応じて定期的に部材を交換する時間計画型を併用する（表 3.7-5）。

目標管理水準は、小規模附属物を常時良好な状態に保ち、一般交通に支障を及ぼさない水準以上を確保するため、健全性Ⅱを目標管理水準とする。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む。

表 3.7-5 小規模附属物の維持管理手法及び管理水準の設定

維持管理手法	目標管理水準	限界管理水準
状態監視+時間計画	Ⅱ 判定	Ⅲ 判定

(2) 措置

点検・診断結果に基づいて、健全性Ⅲと判定された施設は、5年以内に措置することを基本とする。また、健全性Ⅳと判定された施設は緊急対応として撤去または更新（補修補強含む）を行う。健全性Ⅱと判定された施設は、適切な予防保全措置の実施を検討し、健全性Ⅰと判定された施設と同じく、点検を継続して行う。

3.7.4 日常的な維持管理

施設を常に良好な状態に保てるよう、道路パトロールにおいて施設の状態を的確に把握し、施設不具合の早期発見、早期対応や緊急的・突発的な事案、苦情・要望事項等に対しても迅速に対応する。不法・不正行為の排除を図り、府民の安全・安心の確保に努める。

小規模附属物の日常的維持管理では、以下の内容に留意する必要がある。

- 道路パトロールで揺れ、変形、その他異常が確認された施設や、道路を通行する利用者又は沿道住民等から通報があった施設について、速やかに現状を把握する。
- 道路標識板に車両の衝突による衝突痕が残されている場合、その他の部材にも著しい亀裂や変形が生じている可能性があるため、道路標識板に変形が認められた施設に対しては、構造全体の点検を実施する。

3.7.5 長寿命化に資する工夫

小規模附属物の長寿命化にあたっては、ボルト・ナットのゆるみ・脱落の防止や、腐食進行の原因となる水掛かりや滞水を避ける対策が必要となる。そのため、以下に示す取組を一例として実施していくことにより、一層の長寿命化に努める。

(1) ボルト・ナットのゆるみ対策

ボルト・ナットに合いマーク等を施工し、ゆるみ・脱落の確認を容易に行えるよう配慮する。ゆるみが確認された場合は、増し締め（図 3.7-2）等、適切な対策を行う。



図 3.7-2 ボルト・ナットの増し締め

出典：附属物（標識・照明）損傷・対策事例集（H29.3 国土交通省道路局）p.7

(2) 支柱の防食対策

点検時に支柱基部や接合部など腐食が進行しやすい部位の清掃を実施するほか、防食対策として防食スプレーや、防食テープの活用（図 3.7-3）等、適切な対策を検討する。



図 3.7-3 防食テープの設置

出典：附属物（標識・照明）損傷・対策事例集（H29.3 国土交通省道路局）p.9

(3) 路面境界部の滞水対策

支柱基部に水が溜まると腐食が進行しやすくなるため、塗膜防食や無収縮モルタルの充填（図 3.7-4）など、滞水の影響を受けにくい対策を検討する。



図 3.7-4 無収縮モルタルの充填

出典：附属物（標識・照明）損傷・対策事例集（H29.3 国土交通省道路局）p.7

3.7.6 新技術の活用

今後の小規模附属物の維持管理では、定期点検および措置において、新たな技術、工法等を積極的に取り入れ、活用していく。新技術の導入により、コスト縮減効果（経済性）、工期短縮や手間削減などの効率化が期待される（表 3.7-6）。また、現場作業の簡素化により、交通規制の削減など地域住民、道路利用者への負担の軽減を図る。

表 3.7-6 新技術活用の効果

評価項目	新技術活用の効果
経済性	コスト縮減
工 程	工期短縮、規制時間の短縮（交通への影響低減）

(1) 定期点検

大阪府では、定期点検において、従来技術よりもコスト縮減や作業時間の短縮（効率化）などの効果が見込まれる場合に、点検支援技術性能カタログに掲載されている新技術を導入している。小規模附属物に対しては、支柱基部の腐食や亀裂などの変状を非破壊で検査する「超音波による路面境界部の非破壊変状調査」などの新技術の活用を今後も推進する。「超音波による路面境界部の非破壊変状調査」を用いることにより、掘削を行わずに支柱基部の変状検査が可能となる。

(2) 措置

大阪府では、修繕工事において、従来技術よりもコスト縮減や安全性向上などの効果が見込まれる場合に、新技術情報提供システム（NETIS）に掲載されている新技術等を導入している。小規模附属物に効果が期待できる技術の活用を今後も推進する。

3.7.7 効果検証

(1) 新技術の導入による効果

NETIS に登録されている新技術等の活用によりコスト縮減や品質・安全性の向上を図る。

小規模附属物の定期点検において、支柱路面境界部の詳細調査を目視および板厚測定で実施する場合には掘削作業が必要となり、調査費用が高額になるとともに、安全上のリスクも生じる。そのため、超音波を搭載した小型軽量機材による非破壊測定診断を活用することにより、費用の削減と安全上のリスク軽減が期待できる。

支柱 100 基あたりにおいて、「超音波による路面境界部の非破壊変状調査」を適用した場合、約 3 割程度のコスト縮減が期待できる見込みである（表 3.7-7）。

表 3.7-7 新技術活用によるコスト縮減効果

対象施設	調査方法	単価 (百万円/100 基)
小規模附属物	掘削後の目視検査及び板厚測定 (従来技術)	4.1
	超音波による路面境界部の非破壊変状調査 (新技術)	2.9 (29%減)

3.8 道路法面・道路土工

3.8.1 施設の現状

(1) 道路法面・道路土工を取り巻く状況

大阪府が管理する道路法面・道路土工は、道路に影響を及ぼす可能性のある自然斜面、切土、斜面安定施設、盛土、擁壁、カルバートなどの道路施設を示す。降雨や地震など災害時に斜面が崩壊すると交通に深刻な影響および周辺住民に甚大な被害をもたらすおそれがあるため、崩壊につながる危険性のある変状を把握し、適切な維持管理を実施することが重要である。

大阪府では平成 27 年 3 月に「大阪府都市基盤施設長寿命化計画」を策定し、道路分野では「行動計画」として『道路施設長寿命化計画』を定め、道路施設の適正な維持管理に向けた取組みを進めてきた。道路に影響を及ぼす可能性のある自然斜面は、平成 8 年度より道路防災点検を実施してきており、平成 28 年 4 月の「大阪府道路防災点検要領」策定に伴い、一層の道路防災点検の強化を図り、安全性向上に努めてきた。5m以上の擁壁およびカルバートについては、平成 21 年 9 月に「大阪府コンクリート構造物点検要領」（旧「道路構造物点検マニュアル(案)」）を策定し、コンクリート構造物の変状による第三者被害の防止を目的とした定期点検に取り組んでいる。また、切土、斜面安定施設、盛土、5m 未満の擁壁については、令和 2 年 3 月に「道路土工構造物点検要領」を策定し、安全性向上と維持管理の効率化を図る観点から、個々の施設の特性や諸条件を踏まえた点検に取り組んでいる。

平成 25 年 11 月に政府が「インフラ長寿命化基本計画」を策定し、平成 26 年 4 月には社会資本整備審議会道路分科会が「道路の老朽化対策の本格実施に関する提言」を国土交通省へ提出した。この提言書には、メンテナンスサイクルを構成する点検・診断・措置・記録は道路管理者の義務であることが示されている。そのため、道路管理者は点検・診断の結果に基づいて必要な対策を適切な時期に、効率的・効果的に実施するとともに、これらの取組みを通じて得られた施設の状態や措置履歴などの情報を記録し、次の点検・診断に活用するという「メンテナンスサイクル」の構築や、継続的にメンテナンスサイクルを回す仕組みの構築が求められている。平成 31 年 2 月に点検支援技術性能カタログが公表されて以降、活用可能な技術が増加してきており、国土交通省では点検支援技術の活用が原則化されるなど、点検支援技術を活用した定期点検の取組は拡大している。

(2) 管理施設数

大阪府では、以下の道路法面・道路土工を管理している（表 3.8-1、図 3.8-1）。

表 3.8-1 管理施設の種類

管理施設		適用する点検要領	施設数
自然斜面※1		道路防災点検要領	約 140 箇所 (要対策箇所)
切土・斜面安定施設、盛土		道路土工構造物点検要領	—
擁壁	5m 以上	コンクリート構造物点検要領	約 150 箇所
	5m 未満	道路土工構造物点検要領	—
カルバート※2		コンクリート構造物点検要領	約 30 箇所

※1 道路に影響を及ぼす可能性のある斜面

※2 大型カルバートを除く



切土



擁壁



のり枠※3



盛土



補強土壁※4



カルバート

※3 「表 3.8-1 管理施設の種類」の「切土・斜面安定施設、盛土」に含む

※4 「表 3.8-1 管理施設の種類」の「擁壁」に含む

図 3.8-1 道路法面・道路土工を構成する施設の例

出典：大阪府道路防災点検要領 点検要領 p.202

(3) 健全性の判定区分の割合1) 自然斜面

自然斜面は、年数が経過すると風化や劣化が進行し対策が必要となることがある。そのため、大阪府では、道路に影響を及ぼす可能性のある自然斜面を対象として、道路防災点検を実施している。また、点検・診断の結果として、対象箇所の判定区分を表 3.8-2 に示す区分に分類している。

これまで、風化や劣化が進行し対策が必要と判断した要対策箇所について、以下のとおり対策を実施してきている。

- ・平成 8 年度点検における要対策箇所 429 箇所（対策済）
- ・平成 22 年度点検における要対策箇所 372 箇所（対策済）
- ・平成 27 年度点検における要対策箇所 271 箇所（対策済）

令和 3 年度点検で新たに約 140 箇所が要対策箇所となっている。

表 3.8-2 道路防災点検の判定区分

判定区分	判定の内容
要対策	対策が必要と判断される
経過観察	防災カルテを作成し、経過観察を行う
対策不要	特に新たな対応を必要としない

出典：大阪府道路防災点検要領 点検要領 p.11

2) 切土・斜面安定施設、盛土、擁壁、カルバート

平成 25 年度から令和 5 年度までに定期点検を実施した施設のうち、カルバートの診断結果を図 3.8-2 に示す。

点検 2 巡目では健全性Ⅰが 62%、健全性Ⅱが 25%、健全性Ⅲが 13%となっている。点検 2 巡目と点検 1 巡目を比較すると、健全性Ⅱ・Ⅳの割合が減少し、健全性Ⅰ・Ⅲの割合が増加している。

なお、切土・斜面安定施設、盛土、擁壁については、これまで道路防災点検と合わせて実施しているケースがあるため、定量的な評価は難しい。

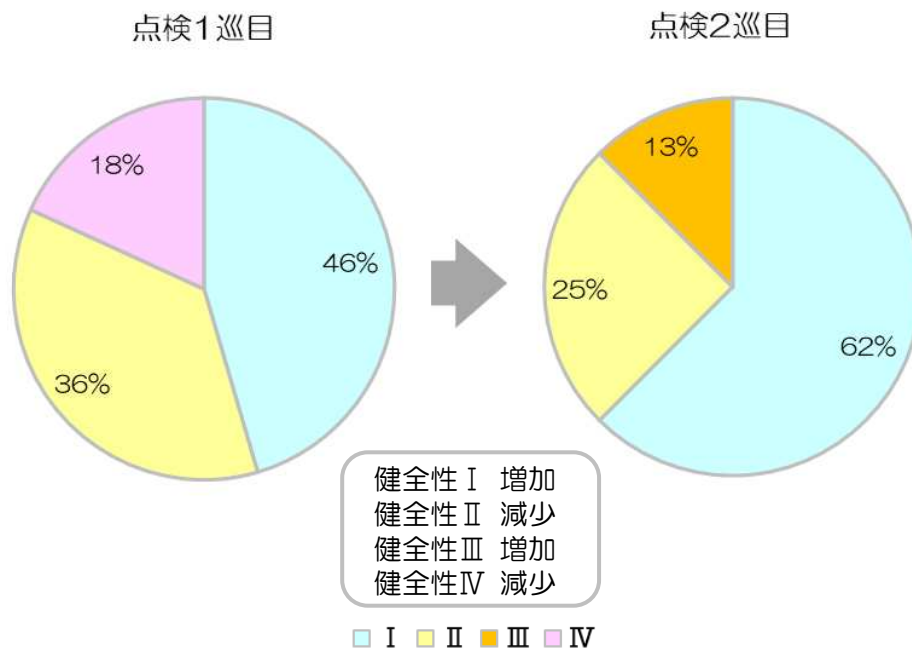


図 3.8-2 健全性の判定区分の推移（カルバート）

(4) 修繕等措置の着手状況

大阪府では、大阪府道路施設長寿命化計画（H27.3）の目標管理水準および優先順位の考え方（重点化指標）に基づいて措置を実施している。自然斜面については、新たに要対策となる箇所は減少している。

(5) 道路法面・道路土工の維持管理における課題および留意点

大阪府ではこれまで、大阪府道路施設長寿命化計画（H27.3）に基づいて、道路法面・道路土工の維持管理を推進してきた。計画策定から 10 年経過したことで、明らかになった課題および留意点を以下に示す。

1) 被災防止の取組の工夫

「エラー! 参照元が見つかりません。エラー! 参照元が見つかりません。」に示したとおり、自然斜面については、新たに要対策となる箇所は減少しており、効果を上げていると判断できる。

しかしながら、近年、線状降水帯等の異常気象による斜面崩壊が見られることを鑑み、異常気象時に基準雨量を超過し、災害発生の危険性のある区間の通行規制や、3次元点群データを活用した危険箇所の把握など、災害を事前に防止する取組みを同時に行うことで、被災防止に向けた効果が期待できる。

2) 点検、措置履歴などの蓄積

大阪府では、道路施設の点検記録や措置履歴を大阪府都市基盤施設維持管理データベースシステム（以下、維持管理 DB）に登録・蓄積している。蓄積された点検記録や措置履歴を整理・分析することで、長寿命化計画に基づく措置の実施状況や、措置による健全度の変化の検証などが可能となる。これらの情報は、長寿命化計画の改定にあたっても重要な情報になる。詳細な分析を行うためには、施設ごとに複数回（複数年度）の点検記録や措置履歴等が必要になるため、情報の蓄積を継続することが重要である。

3.8.2 点検、診断・評価

(1) 自然斜面

大阪府では、『道路防災点検要領』に基づいて自然斜面の点検、診断・評価を行っている。道路防災点検は、土砂崩落や落石等道路災害につながる恐れのある変状を早期に発見して把握するとともに、道路防災対策の要否を判定することにより、安全で円滑な交通の確保及び住民の安全・安心の確保を図ることを目的としている。

1) 点検の種別

点検の種類には、日常点検（パトロール）、簡易点検、定期点検、臨時点検（異常時点検、施工時点検）、詳細調査、緊急点検がある。点検の種別の定義・内容を表 3.8-3 に示す。

なお、自然斜面の通常点検、追跡調査は、『道路防災点検要領』において点検の種別として位置付けられていないため、点検の種別（表 3.8-3）には記載していない。

表 3.8-3 点検の種別

点検業務種別		定義・内容
日常点検 (パトロール)		・道路の異常を早期に発見することを目的として日常的に実施する道路パトロールの中で、施設の状態を確認するために行う点検
簡易点検		・定期点検で「要対策」「経過観察（カルテ対応）」と評価した箇所について、防災カルテを基に、施設の変状や劣化の進行など、異常がないか確認するために行う点検
定期点検		・現地確認を行い、道路災害につながる恐れのある施設の変状を抽出、把握するとともに、安定度調査を行った上で、防災カルテを作成し総合評価を行う点検
臨時点検	異常時点検	・地震、台風、集中豪雨などの災害が発生した場合、若しくはその恐れがある場合、または日常点検等で異常が発見された場合に、必要に応じて主に施設の安全性、及び道路の安全で円滑な交通確保のための機能が損なわれていないこと等を確認するために行う点検
	施工時点検	・日常点検や簡易点検では確認しにくい箇所等、施設の補修・補強工事等の実施にあわせ工事用の足場などを利用して臨時的に行う点検
詳細調査		・開口亀裂など災害に至る可能性があるものの要因が不明な場合や、オーバーハングや急傾斜など斜面の安定性に疑いがある場合に実施する精密な調査
緊急点検		・斜面崩壊など緊急事象が発生した場合、近隣斜面や同種施設に同様の事象が発生する可能性がある場合、社会的に大きな事故が発生した場合などに、施設の安全性を確認するために行う点検

2) 定期点検

大阪府における道路防災点検は、施設の異常および損傷の程度を十分に把握するために、原則として 5 年に 1 回実施する。道路災害につながる恐れのある施設の状態・変状を抽出、把握するとともに、安定度調査を行った上で、防災カルテを作成し総合評価を行う。

3) 総合評価

管理道路の中から、安全度調査を実施する必要がある箇所を選定し、安全度調査から箇所別記録表および安全度調査表を作成する。安全度調査では、調査票に沿って評価点数を求めた上で総合評価を行う。

総合評価については、表 3.8-4 に示す 4 項目のいずれに該当するかを示す。

表 3.8-4 総合評価の判定

判定区分	判定の内容
要対策	対策が必要と判断される
経過観察	防災カルテを作成し、経過観察を行う
対策不要 1	安定度調査実施のうえ特に新たな対応を必要としない
対策不要 2	第 2 絞込みの現地確認実施のうえ特に新たな対応を必要としない

出典：大阪府道路防災点検要領 点検要領 p.11

(2) 擁壁(5m 以上)、カルバート

大阪府では、『コンクリート構造物点検要領』に基づいて擁壁(5m 以上)、カルバートの点検、診断・評価を行っている。

1) 点検の種別

点検の種類には、日常点検（パトロール）、簡易点検、定期点検（初期点検、定期点検）、臨時点検（異常時点検、施工時点検）、詳細調査、緊急点検、追跡調査がある。点検の種別の定義・内容を表 3.8-5 に示す。

なお、擁壁(5m 以上)、カルバートの通常点検は、『コンクリート構造物点検要領』において点検の種別として位置付けられていないため、点検の種別（表 3.8-5）には記載していない。

表 3.8-5 点検の種別

点検業務種別		定義・内容
日常点検 (パトロール)		・道路の異常を早期に発見することを目的として日常的に実施する。道路パトロールの中で、施設の状態を確認するために行う点検
簡易点検		・定期点検結果を基に、施設の劣化・損傷状況を確認するために行う点検
定期点検	初期点検	・施設の建設後に初期の段階に発生した変状等を把握することを目的に、施設全般に対して行う点検
	定期点検	・施設の最新の状態を把握するとともに、次回の定期点検までに必要な措置等の判断を行う上で参考となる情報を得るため、一定の期間ごとに定められた方法で行う点検
臨時点検	異常時点検	・地震、台風、集中豪雨などの災害が発生した場合、若しくはその恐れがある場合、または日常点検等で異常が発見された場合に、必要に応じて施設の安全性、および道路の安全で円滑な交通確保のための機能が損なわれていないこと等を確認するために行う点検
	施工時点検	・施設における最新の状態を把握するために、日常点検や簡易点検では確認しにくい箇所等を対象に、施設の補修・補強工事等の実施にあわせ工事用の足場などを利用して臨時的に行う点検
詳細調査		・確認された損傷に対して実施する精密な調査
緊急点検		・コンクリート片剥落などの緊急事象が発生した場合、同種施設等の同様な事象が発生する可能性のあるものや、第三者被害や社会的に大きな事故が発生した場合に必要な応じて、施設の安全性を確認するために行う点検
追跡調査		・定期点検の結果を踏まえ進行状況を把握する必要がある損傷について、目視および簡易な点検機械・器具により継続的に実施する調査

2) 定期点検

大阪府における擁壁(5m 以上)、カルバートの点検は、近接目視による定期点検を原則として5年に1回実施する。施設の損傷を早期に発見することで適切な措置を可能にし、安全・安心の確保に努める。施設の状態に関する情報は、近接目視、または近接目視による場合と同等の評価が行える他の方法により収集する。

3) 診断

点検で得られた情報をもとに、表 3.8-6 の判定区分に照らして施設の健全性を適切に評価する。

表 3.8-6 健全性および健全性の対応・定義

判定区分		定義
I	健全	構造物の機能に支障が生じていない状態
II	経過観察段階	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
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、早期に措置を講ずべき状態
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

出典：大阪府コンクリート構造物点検要領 p.39

(3) 切土・斜面安定施設、盛土、擁壁(5m 未満)

大阪府では、『道路土工構造物点検要領』に基づいて切土・斜面安定施設、盛土、擁壁(5m 未満)の点検、診断・評価を行っている。

1) 点検の種別

点検の種類には、日常点検（パトロール）、定期点検、通常点検がある。点検の種別の定義・内容を表 3.8-7 に示す。

日常点検（パトロール）は全施設を対象に、定期点検は特定道路土工構造物に該当する長大切土と高盛土を対象に、通常点検は特定道路土工構造物以外の施設を対象に実施する。

なお、簡易点検、臨時点検、詳細調査、緊急点検、追跡調査は、『道路土工構造物点検要領』において点検の種別として位置付けられていないため、点検の種別（表 3.8-7）には記載していない。

表 3.8-7 点検の種別

点検業務種別	対象施設	定義・内容
日常点検 (パトロール)	全施設	道路の異常を早期に発見することを目的として日常的に実施する。道路パトロールの中で、施設の状態を確認するために行う点検
定期点検	特定道路土工構造物に該当する長大切土（切土高おおむね15m以上）および高盛土（盛土高おおむね10m以上）	- 原則5年に1回、定期的を実施する - 近接目視により行うことを基本とする
通常点検	特定道路土工構造物以外の施設	- 日常点検（パトロール）等により変状が認められた場合に実施する - 変状が認められた道路土工構造物について、巡視中もしくは巡視後、近接目視等により行うことを基本とする

2) 診断

点検で得られた情報をもとに、表 3.8-8 の判定区分に照らして施設の健全性を適切に評価する。

表 3.8-8 健全性の判定区分・定義

判定区分		定義
I	健全	変状はない、もしくは変状があっても対策が必要ない場合（道路の機能に支障が生じていない状態）
II	経過観察段階	変状が確認され、変状の進行度合いの観察が一定期間必要な場合（道路の機能に支障が生じていないが、別途、詳細な調査の実施や定期的な観察などの措置が望ましい状態）
III	早期措置段階	変状が確認され、さらに変状が進行すると構造物の崩壊が発生する可能性があり、できるだけ速やかに措置を講ずることが望ましい場合（道路の機能に支障は生じていないが、次回点検までに支障が生じる可能性があり、できるだけ速やかに措置を講ずることが望ましい状態）
IV	緊急措置段階	変状が著しく、大規模な崩壊に繋がるおそれがあると判断され、緊急的な措置が必要な場合（道路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）

出典：大阪府道路防災点検要領（道路土工構造物点検要領） p.203、p.207

3.8.3 維持管理手法、維持管理水準

(1) 自然斜面

自然斜面の維持管理手法は、道路防災点検結果に基づいて劣化や変状を評価し、要対策と判断された場合に対策を行う状態監視型とする（表 3.8-9）。

表 3.8-9 自然斜面の維持管理手法及び管理水準の設定

維持管理手法	目標管理水準	限界管理水準
状態監視	要対策無	—

(2) 切土・斜面安定施設、盛土、擁壁、カルバート

切土・斜面安定施設、盛土、擁壁、カルバートの維持管理手法は、道路土工構造物点検結果に基づいて劣化や変状を評価し、健全性Ⅲと診断された場合に補修する状態監視型とする（表 3.8-10）。

表 3.8-10 切土・斜面安定施設、盛土、擁壁、カルバートの
維持管理手法及び管理水準の設定

維持管理手法	目標管理水準	限界管理水準
状態監視	Ⅱ判定	Ⅲ判定

3.8.4 重点化指標・優先順位

維持管理を適切に行うため、施設毎の健全度と社会的影響度に着目する。不具合が発生した場合のリスク等を考慮し、優先順位を設定し、適切な維持管理を行う。

(1) 基本的な考え方

【府民の安全確保】

施設の劣化、損傷が極めて著しく第三者への影響が懸念される場合、もしくは施設の機能に支障を及ぼす恐れがある場合など、緊急対応が必要な施設への対策は最優先に実施する。

安全確保の観点など、分野・施設によらず優先的に取り組むべき課題については、短中期的な目標を掲げて最優先に実施する。

【効率的・効果的な維持管理】

安全確保の観点から緊急性のある事業以外については、リスクに着目して、優先順位を定め、効率的・効果的な維持管理を行う。ただし、他事業の実施にあわせて措置を行うことが、費用の削減や工事に伴う影響の低減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

道路施設の維持管理は、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、平時における施設の特性（構造等）や状態（健全性）、不具合が起こった場合の人命や社会的被害の大きさととの組み合わせによるリスクを評価し、重点化を図る。

リスクを評価する際の判断要素については、道路施設の特性等に応じて設定する。

道路法面・道路土工について、「健全性」に関する要素としては、点検記録をもとに評価する。「社会的影響度」に関する要素としては、利用者や防災の視点から、交通量や広域緊急交通路などの項目を考慮する。道路法面・道路土工の重点化指標は、表 3.8-11 に示すとおりである。また、重点化指標は、表 3.8-12 に示す評価点に基づいて評価し、優先順位を決定する。

表 3.8-11 道路法面・道路土工の重点化指標（社会的影響度）

指標	社会的影響度							
	利用者			代替性 迂回路	防災			
	交通量	バス 路線	道路 幅員		広域緊急 交通路	府県間・ IC 周辺	崩壊履歴	事前通行 規制区間
配点	20	10	10	10	20	10	10	10

表 3.8-12 道路法面・道路土工の重点化指標の評価点

項目	要素	評価点
交通量	50,000 台/日以上	20
	20,000～50,000 台未満	16
	10,000～20,000 台未満	12
	4,000～10,000 台未満	8
	4,000 台未満	4
バス路線の有無	有り	10
	無し	0
道路幅員 5.5m 未満	非該当	10
	該当	0
迂回路の有無	無し	10
	有り	0
広域緊急交通路	重点 14 路線	20
	その他広域緊急交通路	10
	それ以外	0
府県間・IC アクセス区間	該当	10
	非該当	0
崩壊履歴の有無	有り	10
	無し	0
事前通行規則区間の有無	有り	10
	無し	0
合 計		100
管理者判断	+10 点～-10 点の範囲で配点 ・基本は 0 点とし、最大合計点（100） を超える加点は行わない。	+10～-10

(3) 重点化の考え方

安定度評価点と健全性および社会的影響度の評価点をもとに、次のマトリクス（図 3.8-3、図 3.8-4）に示す優先順位に沿って、道路法面・道路土工の対策・修繕を進める。

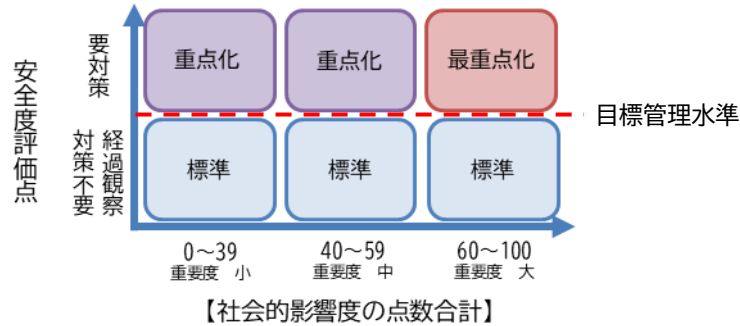


図 3.8-3 自然斜面の優先順位

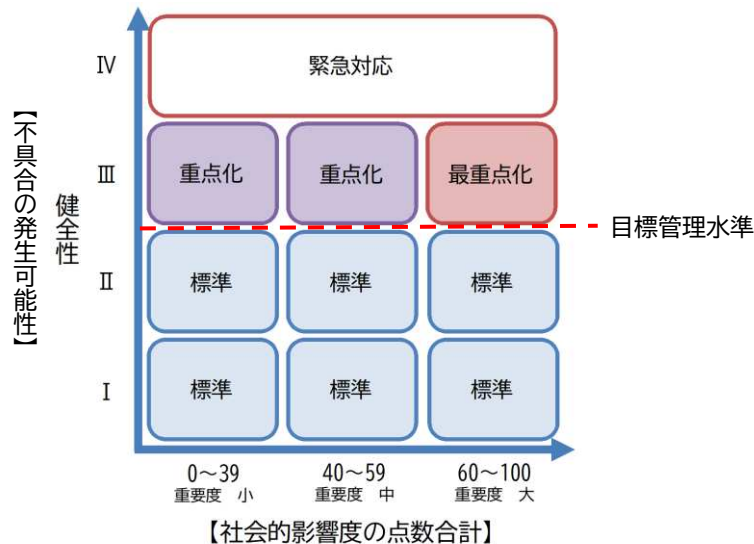


図 3.8-4 切土・斜面安定施設、盛土、擁壁、カルバートの優先順位

(4) 措置

変状が認められた施設については、適切な措置を行い、安全性を確保する必要がある。措置にあたっては、「道路土工構造物技術基準」（平成 27 年 国土交通省 道路局 国道・防災課）を参考にし、変状の発生原因に応じて適切な措置を講じる。

3.8.5 日常的な維持管理

施設を常に良好な状態に保てるよう、道路パトロールにおいて施設の状態を的確に把握し、災害発生の予兆が見られる箇所の早期発見、早期対応や緊急的・突発的な事案、苦情・要望事項等に対しても迅速に対応する。不法・不正行為の排除を図り、府民の安全・安心の確保に努める。土工構造物の維持管理作業を実施する際には、以下の内容に留意する必要がある。

- 道路防災点検で要対策と判定された箇所について、広域緊急交通路や孤立集落が発生する恐れのある箇所から順次対策を実施し、道路災害に伴う影響の最小化に努める。
- 要対策箇所に関わらず災害の発生箇所や落石などの災害発生の予兆がみられる箇所については、優先順位を見直し対策を実施する。
- 異常気象時に災害発生の危険性が高まる路線（区間）については、一定の基準雨量を超過した場合、通行規制（通行止め）を実施する。

3.8.6 長寿命化に資する工夫

道路法面・道路土工の長寿命化にあたっては、斜面崩壊の一因となる雨水を適切に排除する対策や、土壌の流出の防止などが必要となる。

そのため、以下に示す取組みを一例として実施していくことにより、一層の長寿命化を図る。

(1) 排水対策

水による法面崩壊を防止するため、表面排水工や地下排水工を検討するなど、降雨を排除するための検討を行う。

また、法面排水路の閉塞は雨水のオーバーフローにつながり、法面崩壊の一因となるおそれがあるため、定期的な清掃作業の実施や、排水溝フィルタの設置により、枝葉等による排水路の閉塞を防止する。

(2) 法面保護工

土壌の流出や浸食の防止、崩落や剥落の防止を図るため、植生工や構造物工による法面保護工の検討を行う。施工にあたっては、地形、地質条件および気候条件を勘案し、最適な工法を選定する。

3.8.7 新技術の活用

今後の道路法面・道路土工の維持管理では、定期点検および措置において、新たな技術、材料、工法等を積極的に取り入れ、活用していく。新技術の導入により、コスト縮減効果（経済性）、工期短縮や手間削減などの効率化などの高度化が期待される（表 3.8-13）。今後 10 年間（令和 7 年度から令和 16 年度）の新技術等の活用方針を以下に示す。

表 3.8-13 新技術活用の効果

評価項目	新技術活用の効果
経済性	コスト縮減
工程	工期短縮、規制時間の短縮（交通への影響低減）
安全性	点検・施工作業時の安全性向上
周辺環境への影響	環境負荷低減（有害物質、騒音・振動等の低減・排除）

(1) 定期点検

大阪府では、定期点検において、従来技術よりもコスト縮減や作業時間の短縮（効率化）などの効果が見込まれる場合に、点検支援技術性能カタログに掲載されている新技術を導入している。今後の道路防災点検では、落石・転石のおそれがある斜面を対象として、航空レーザー測量によって取得した点群データを用いて危険箇所を把握する新技術の活用を検討する。

(2) 措置

大阪府では、修繕工事において、従来技術よりもコスト縮減や安全性向上などの効果が見込まれる場合に、新技術情報提供システム（NETIS）に掲載されている新技術等を導入している。道路法面・道路土工の修繕工事に効果が期待できる技術の活用を今後も推進する。

3.8.8 効果検証

(1) 新技術の導入による効果

NETIS に登録されている新技術等の活用によりコスト縮減や品質・安全性の向上を図る。

道路防災点検において、広範囲にわたる斜面の現地調査には多くの日数が必要であり、点検者の安全上のリスクも生じる。そのため、航空測量 3 次元点群データを用いた斜面解析を活用することにより、現地調査日数および費用の縮減、安全リスクの軽減が期待できる。

調査対象 10 箇所あたりにおいて、落石・転石のおそれがある斜面に対して航空測量 3 次元点群データを用いた斜面解析を適用し、約 20%の調査日数の縮減、約 0.9%の調査費用縮減が期待できる見込みである（表 3.8-14）。

表 3.8-14 新技術活用によるコスト縮減効果（道路防災点検）

項目	調査技術	調査日数 (10 箇所)	調査金額 (千円)
斜面の 危険箇所調査	現地スケッチ (従来技術)	5 日	585
	航空測量 3 次元点群データ を用いた斜面解析 (新技術)	4 日 (約 20%縮減)	580 (約 0.9%縮減)

(2) 短期計画

令和 7 年度～令和 16 年度までの 10 年間の短期計画を個別施設計画に示す。

【計画の方針】

- 自然斜面については、道路防災点検要領に基づき、原則 5 年に 1 回の頻度で定期点検を実施する。
- 擁壁(5m 以上)、カルバートについては、コンクリート構造物点検要領に基づき、原則 5 年に 1 回の頻度で定期点検を実施する。
- 特定道路土工構造物に該当する切土・斜面安定施設、盛土については、道路土工構造物点検要領に基づき、原則 5 年に 1 回の頻度で定期点検を実施する。
- 特定道路土工構造物以外の切土・斜面安定施設、盛土、擁壁(5m 未満)については、道路土工構造物点検要領に基づき、日常点検（パトロール）等により変状が認められた場合に通常点検を実施する。
- 直近（令和元年度～令和 5 年度）の定期点検結果より、管理水準（自然斜面：要対策、切土・斜面安定施設、盛土、擁壁、カルバート：Ⅱ判定）を下回る施設を対象として、優先順位評価結果に基づいて措置を実施する。

3.9 モノレール

3.9.1 施設の現状

(1) モノレールを取り巻く状況

- ① 大阪モノレールでは、大阪モノレール線と国際文化公園都市モノレール線（彩都線）の路線がある。
- ② 平成2年の開業区間では、供用後 33 年程度経過し、また、同時期に建設された建造物が多くなっている。
- ③ 大阪モノレールは、建設キロで 28.6km もの延長があり、大量のインフラストックを抱えている。
- ④ 点検結果から、部分的に経年劣化が確認されており、今後の劣化の進行が予測される。
- ⑤ 軌道桁においては、経年劣化が直接運行に影響する。特に劣化が進行し架替えが必要となった場合、迂回路がないため社会的損失が大きくなる。
- ⑥ 大阪中央環状線を中心として、道路と併設された構造物であり、経年劣化が進行すると、コンクリート片の落下等、第三者被害につながる環境にある。
- ⑦ 大阪モノレールでは、平成 8 年度道路橋示方書適用以前の施設に対し、平成 9 年度より耐震補強対策に着手し、全区間の対策を完了している。
- ⑧ 今後、延伸事業の開業に伴い、管理施設が増大する。

大阪モノレールは、以下の事業沿革に示すように昭和 57 年から建設されている。

表 3.9-1 事業着手時期と開業

事業区間		事業着手時期と開業時期
大阪モノレール線	第 1 期 事業区間	大阪空港～南茨木間（約 13.6km）：昭和 57 年度より事業着手
		千里中央～南茨木間：平成 2 年 6 月 1 日開業
		柴原阪大前～千里中央間：平成 6 年 9 月 30 日開業
		大阪空港～柴原阪大前間：平成 9 年 4 月 1 日開業
	第 2 期 事業区間	南茨木～門真市間（約 8.1km）：平成 3 年度より事業着手
		南茨木～門真市間：平成 9 年 8 月 22 日開業
	第 3 期 事業区間	門真市～瓜生堂（仮称）間（約 8.9km）：令和 2 年度より事業着手
		門真市～瓜生堂（仮称）間：令和 15 年度開業目標（事業中）
国際文化公園都市モノレール線	第 1 期 事業区間	万博記念公園～阪大病院前間（約 2.6km）：平成 6 年度より事業着手
		万博記念公園～阪大病院前間：平成 10 年 10 月 1 日開業
	第 2 期 事業区間	阪大病院前～彩都西間（約 4.3km）：平成 8 年度より事業着手
		阪大病院前～彩都西間：平成 19 年 3 月 19 日開業

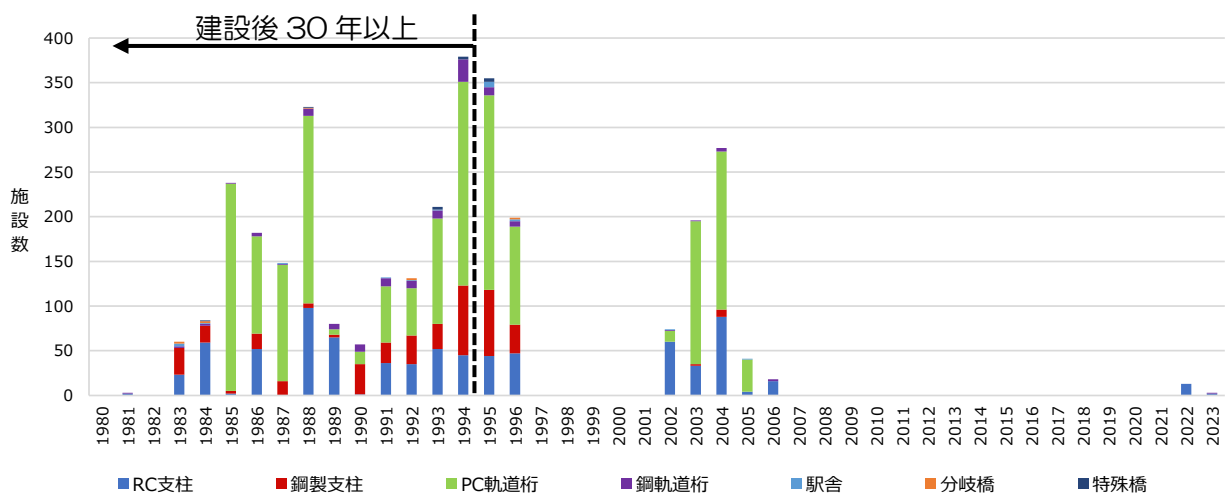


図 3.9-1 モノレール施設の建設年次

(2) 管理施設数

大阪モノレールでは、大阪府が管理しているインフラ部施設と大阪モノレール株式会社が管理しているインフラ外部施設に区分される。

本計画では、表 3.9-2 に示す、大阪府が管理する全てのインフラ部施設を対象とする。

表 3.9-2 モノレールの施設数量

構造種別	数量
RC 支柱（耐震補強材含む）	762 基
鋼製支柱	404 基
鋼軌道桁	107 橋
PC 軌道桁	1876 橋
駅舎	18 駅
分岐橋	9 橋
特殊橋（ニールセンローゼ橋〔5 連〕、 単弦トラスアーチ橋、モノレール橋）	8 橋

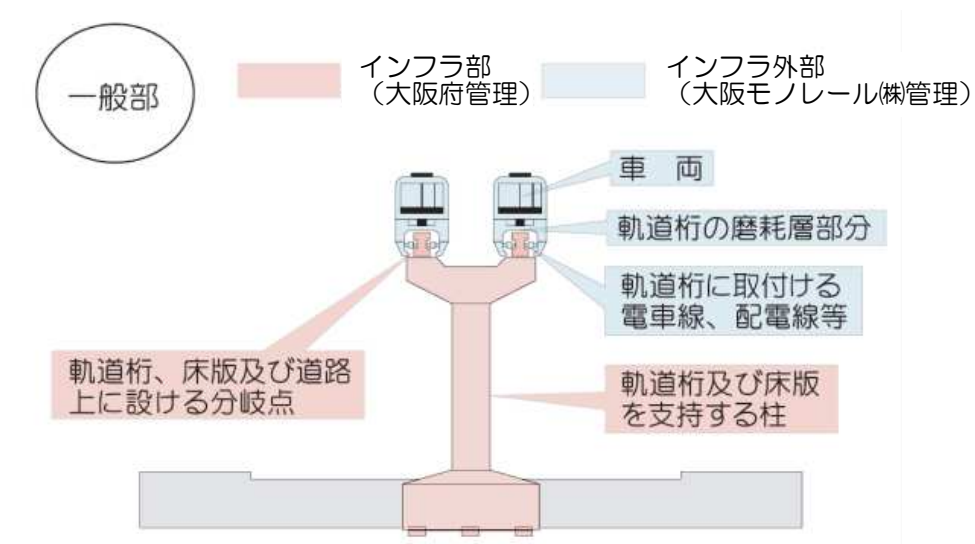


図 3.9-2 モノレール全体像

(3) 健全性の判定区分の割合

大阪府はこれまで、モノレール施設を対象として、5年に1回の近接目視による定期点検を実施している。また、点検・診断の結果として、施設の健全性をエラー! 参照元が見つかりません。に示す区分に分類している。平成26年度から令和5年度までに定期点検を実施した施設の診断結果は、図3.9-3に示すとおり、点検2巡目では健全度Ⅱ（予防保全段階）の施設が、RC支柱38%、鋼製支柱31%、鋼軌道桁42%、駅舎33%、分岐橋・特殊橋59%、PC軌道桁0.4%となっている。点検2巡目と点検1巡目を比較すると、PC軌道桁は補修を進め健全度Ⅱの施設は減少したが、その他の施設は経年劣化に伴い健全度Ⅱの施設が増加傾向にある。点検2巡目では、健全度Ⅲ（早期措置段階）と診断された施設はない。

表 3.9-3 構造物の状態に対する健全度の判定区分

健全度		構造物の状態に対する健全度の判定区分		
6段階	4段階	運転保安、旅客及び公衆の安全に対する影響	変状の程度	措置等
S	I	影響なし	なし	なし
C	I	現状では影響なし	軽微	次回検査時に必要に応じて重点的に調査
B	I	進行すれば健全度Aになる	進行すれば健全度Aになる	必要に応じて監視等の措置
A	A2	異常時の外力の作用時に脅かす	性能低下のおそれがある変状等がある	必要な時期に措置
	A1	早晩脅かす、将来脅かす	進行中の変状等があり、性能低下も進行している	早急に措置
	AA	脅かす	重大	緊急に措置

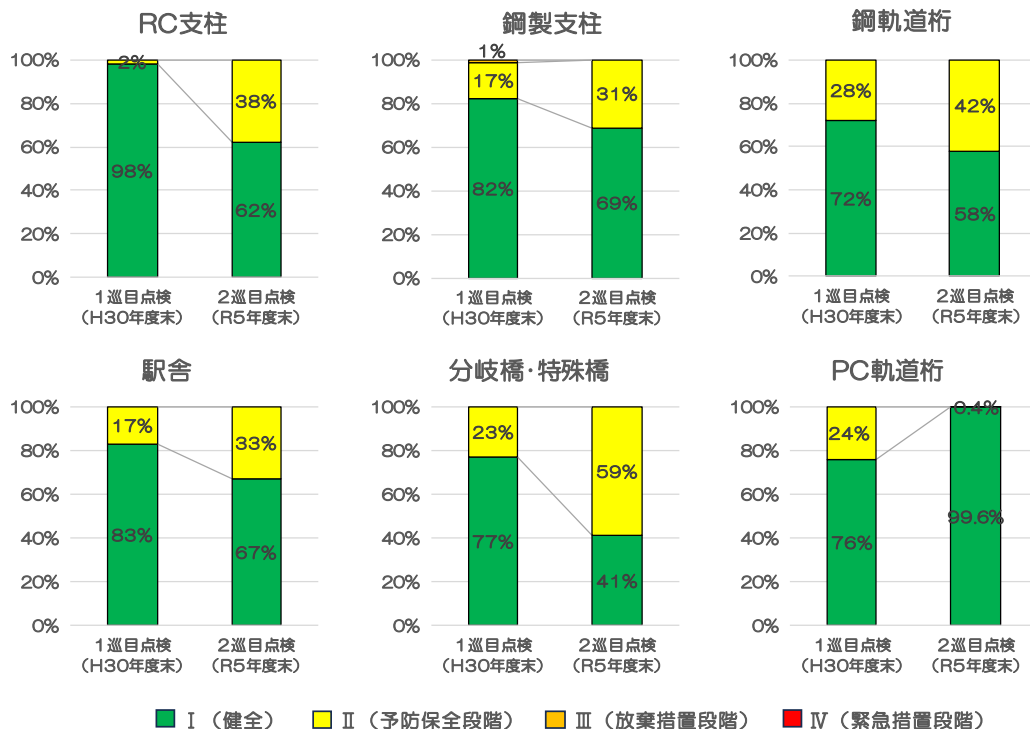


図 3.9-3 健全性の判定区分の推移

(4) 修繕等措置の着手状況

大阪府では、大阪府道路施設長寿命化計画（H27.3）の目標管理水準および優先順位の考え方（重点化指標）に基づいて措置を実施しており、健全度Ⅱ（予防保全段階）の施設の補修を順次進めている。

(5) 維持管理における課題および留意点

大阪府では、大阪府道路施設長寿命化計画（H27.3）に基づいて、管理施設の維持管理を推進してきた。計画策定から 10 年経過したことで、明らかになった課題および留意点を以下に示す。

1) 維持管理における課題

点検により確認されている、または、将来の劣化進行が予測される主な劣化・損傷は以下のとおりである。

- 鋼軌道桁、鋼製支柱及び支承などの鋼部材の錆や塗膜の劣化
- 目標とする耐用年数内に発生する可能性がある鋼材の疲労による亀裂
- PC 軌道桁のひびわれ、剥離・鉄筋露出、コンクリートのうき
- RC 支柱の耐震補強材の塗膜の劣化や錆、遊離石灰、シーリング材の劣化
- RC 支柱のひびわれ、剥離・鉄筋露出、コンクリートのうき
- 駅舎の外壁、屋根等（支柱、軌道桁含む）の広範囲な劣化
- その他土木構造物の劣化

これらの経年劣化が同時に発生する可能性があり、将来世代へモノレールという資産を継承していくためには、上記の劣化・損傷を効率的に補修していく必要がある。

■RC 支柱

剥離・鉄筋露出



ひびわれ



補強材の腐食

■鋼製支柱

腐食



内部の腐食



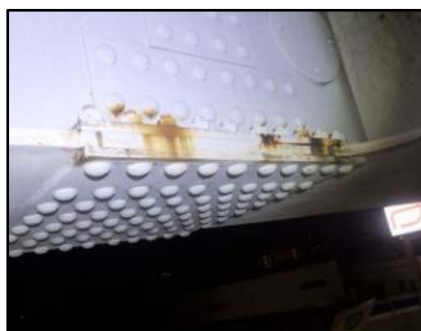
内部の滞水

■PC 軌道桁



PC 軌道桁のひびわれ

■鋼軌道桁



腐食



内部の腐食



内部の滞水

■駅舎



腐食



内部の腐食



変形・欠損

■特殊橋



腐食



支承の腐食



内部の腐食

2) 点検、措置履歴などの蓄積

大阪府では、モノレール施設の点検記録や措置履歴を大阪府都市基盤施設維持管理データベースシステム（以下、維持管理 DB）に登録・蓄積している。蓄積された点検記録や措置履歴を整理・分析することで、長寿命化計画に基づく措置の実施状況や、措置による健全度の検証などが可能となる。これらの情報は、長寿命化計画の改定にあたっても重要な情報になる。詳細な分析を行うためには、施設ごとに複数回（複数年度）の点検記録や措置履歴等が必要となることに留意して、情報の蓄積を継続することが重要である。

3.9.2 点検、診断・評価

大阪モノレールでは、大阪モノレール株式会社の実施する「鉄道構造物等 維持管理標準・同解説（構造物編）（以下「鉄道維持管理標準」という）による全般検査」と、「道路構造物としての点検（定期点検）」により、構造物の安全性を確認している。長寿命化修繕計画では点検や最新の知見を取り入れ、概ね5年を目途に取組みの検証を実施する。

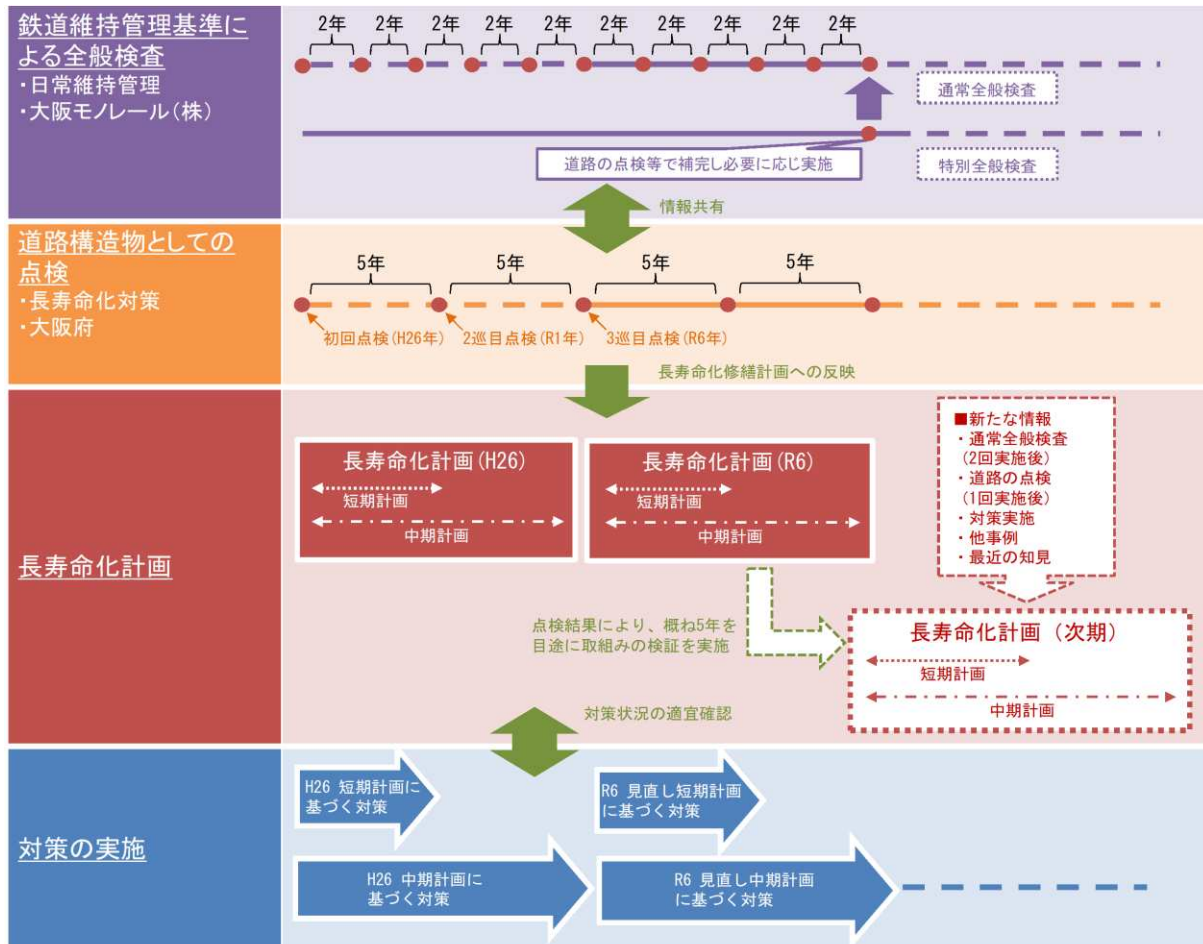


図 3.9-4 点検の実施と計画の見直し

「道路構造物としての点検（定期点検）」の評価方法を以下に示す。

- ① 目視点検等で把握したインフラ構造物の状態から損傷度を判定する。損傷度は、基本的にランク aa,a,b,c,s の5段階とする。
- ② 健全度は、基本的に健全度判定区分 AA,A1,A2,B,C,S の6段階とする。
- ③ 損傷評価点を用いて、健全度の区分判定を行う。

(1) 点検・診断

a) 損傷度の判定

損傷度ランクは、基本的にランク s（損傷なし）～ランク aa（大きい損傷）の5段階（損傷の種類によっては3段階または2段階）とし、損傷の種類ごとに、損傷の深さや損傷の広がり（範囲）の観点から分類する。

構造物毎の点検項目（○）とそのうち確認されている主な損傷（●）を下表に示す。

表 3.9-4 構造物毎の主な損傷

対象部材 の分類	損傷の種類	PC軌道桁		鋼軌道桁		分岐橋・モノ 橋・特殊橋		RC支柱		鋼支柱		駅舎		支承（鋼製）		伸縮装置（鋼製）		排水設備（鋼製）	
		点検 対象	主な 損傷	点検 対象	主な 損傷	点検 対象	主な 損傷	点検 対象	主な 損傷	点検 対象	主な 損傷	点検 対象	主な 損傷	点検 対象	主な 損傷	点検 対象	主な 損傷	点検 対象	主な 損傷
鋼部材	① 腐食			○	●	○	●			○	●	○	●	○	●	○	●	○	●
	② 亀裂			○		○				○		○		○		○		○	
	③ ゆるみ			○		○				○		○		○		○		○	
	④ 脱落			○		○				○		○		○		○		○	
	⑤ 破断			○		○				○		○		○		○		○	
コンクリート部材	⑥ ひびわれ	○	●			○	●	○	●			○							
	⑦ 剥離・鉄筋露出	○	●			○	●	○	●			○							
	⑧ 遊離石灰	○	●			○	●	○	●			○							
	⑨ 床版抜け落ち					○						○							
	⑩ 床版ひびわれ・遊離石灰					○	●					○	●						
共通・その他	⑪ 鋼板接着部の損傷							○	●			○							
	⑫ 遊間異常・段差	○		○		○						○				○			
	⑬ 変色・劣化	○		○		○		○		○		○		○		○		○	
	⑭ 異常な音・振動・たわみ			○		○				○				○					
	⑮ 変形・欠損	○		○		○						○	●	○		○	●	○	●
	⑯ 漏水・滞水・土砂詰り	○		○	●	○	●	○		○	●	○	●	○		○		○	
	⑰ 沈下・移動・傾斜							○		○		○							
	⑱ 洗掘							○											
	⑲ その他	○		○		○		○		○		○		○		○		○	

b) 損傷評価点に基づく健全性区分の判定

構造物の健全度を定量的な評価値として求めるものであり、点検結果をもとに、部位別損傷評価点により点数付けを行う。

表 3.9-5 構造物の損傷評価点と健全度判定区分

損傷評価点	大阪モノレール 健全度判定区分
0 点	S
1～40 点	C
41～60 点	B
61～80 点	A2
81～99 点	A1
100 点	AA

表 3.9-6 部材の損傷度と損傷点

損傷度	概念	一般的な状況	損傷点
s	良好	損傷が特に認められない	0
c	ほぼ良好	損傷が小さい	25
b	軽度	損傷がある	50
a	顕著	損傷が大きい	75
aa	深刻	損傷が非常に大きい	100

c) 診断

現行の維持管理業務においては、下記のフローに基づいてインフラ構造物の補修要否や補修実施時期を判定している。これらは、個別の詳細な調査結果や環境条件等の情報から総合的に判断している。

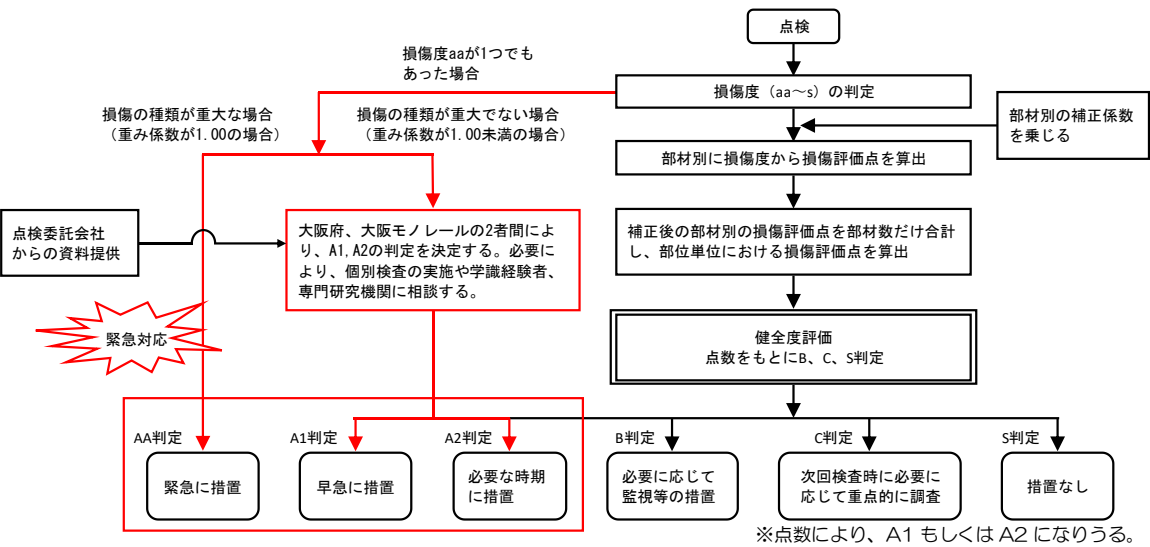


図 3.9-5 維持管理業務における補修要否判定の流れ

健全度評価は、損傷度に応じて、損傷の要因等に基づき、適切な判定区分を設けて行う。健全度の判定区分は下表の定義に基づき、各構造物の特性等を考慮し判定する。

表 3.9-7 構造物の状態に対する健全度の判定区分

健全度		構造物の状態に対する健全度の判定区分		
6段階	4段階	運転保安、旅客及び公衆の安全に対する影響	変状の程度	措置等
S	I	影響なし	なし	なし
C	I	現状では影響なし	軽微	次回検査時に必要に応じて重点的に調査
B	I	進行すれば健全度Aになる	進行すれば健全度Aになる	必要に応じて監視等の措置
A	A2	異常時の外力の作用時に脅かす	性能低下のおそれがある変状等がある	必要な時期に措置
	A1	早晩脅かす、将来脅かす	進行中の変状等があり、性能低下も進行している	早急に措置
	AA	脅かす	重大	緊急に措置

3.9.3 維持管理手法、維持管理水準

モノレール施設の維持管理は、経年劣化が直接運行に影響することや、剥落等が第三者被害につながる恐れが高いため、点検結果の対策区分から劣化予測を行い、適切な時期に措置を行う「予防保全型」とする。

目標管理水準は、損傷が軽微なうちに対策を実施し、常に運転保安、旅客及び公衆の安全に影響がない、判定区分 C とする。

(1) 維持管理手法

- 1) 点検結果の損傷評価点から判定される健全度及び、個別検討の結果を用いて対策区分を判定する。
- 2) 損傷の種類、損傷度及び損傷要因等より、要求性能の低下の有無との関係から性能低下の有無を判定し、定性的に補修要否を判定する。

○対策区分の判定

点検結果を用いたインフラ構造物全体に対する評価を行う必要があるため、「健全度」に加え、「性能低下の有無」に基づく定性的な照査を行い、要補修箇所の抽出もれを防ぐ。

表 3.9-8 に示すように損傷度、損傷評価点に加えて、特に損傷範囲が限定的な危険損傷を抽出する観点から、定性的な性能項目の照査における結果も考慮した上で、部材毎に要補修箇所を抽出する。

表 3.9-8 対策区分の判定

対策区分	健全度		概 要
	6 段階	4 段階	
緊急的な措置 (計画外 随時実施)	AA	IV	- 発見後すぐに対策を要するもので、健全度が AA - 個別検討により対策が早期の対応が必要と判断されたもの ⇒発見後、緊急的に応急対策などにより安全を確保し、抜本的な対策について最優先で実施する。
短期計画内補修	A1 A2	III II	- 点検結果で損傷が確認され、健全度が A1 - 健全度 A2 のうち、性能項目の照査で性能低下の可能性が高いと判断されるもの ⇒5 年以内に対策の完了を目指す
中期計画内補修	A2 B	II I	- 点検結果で損傷が確認され、健全度が A2 - 健全度 B のうち、劣化予測や性能項目の照査で対策が必要と判断されるもの ⇒10 年以内に対策の完了を目指す
当面補修なし	C・S	I	点検結果や性能項目の照査で補修の必要な損傷が見られず、劣化予測によっても 10 年間で補修の必要がないと判断されるもの ⇒次回点検時に状態を確認する

※応急対策の費用については別途考慮が必要

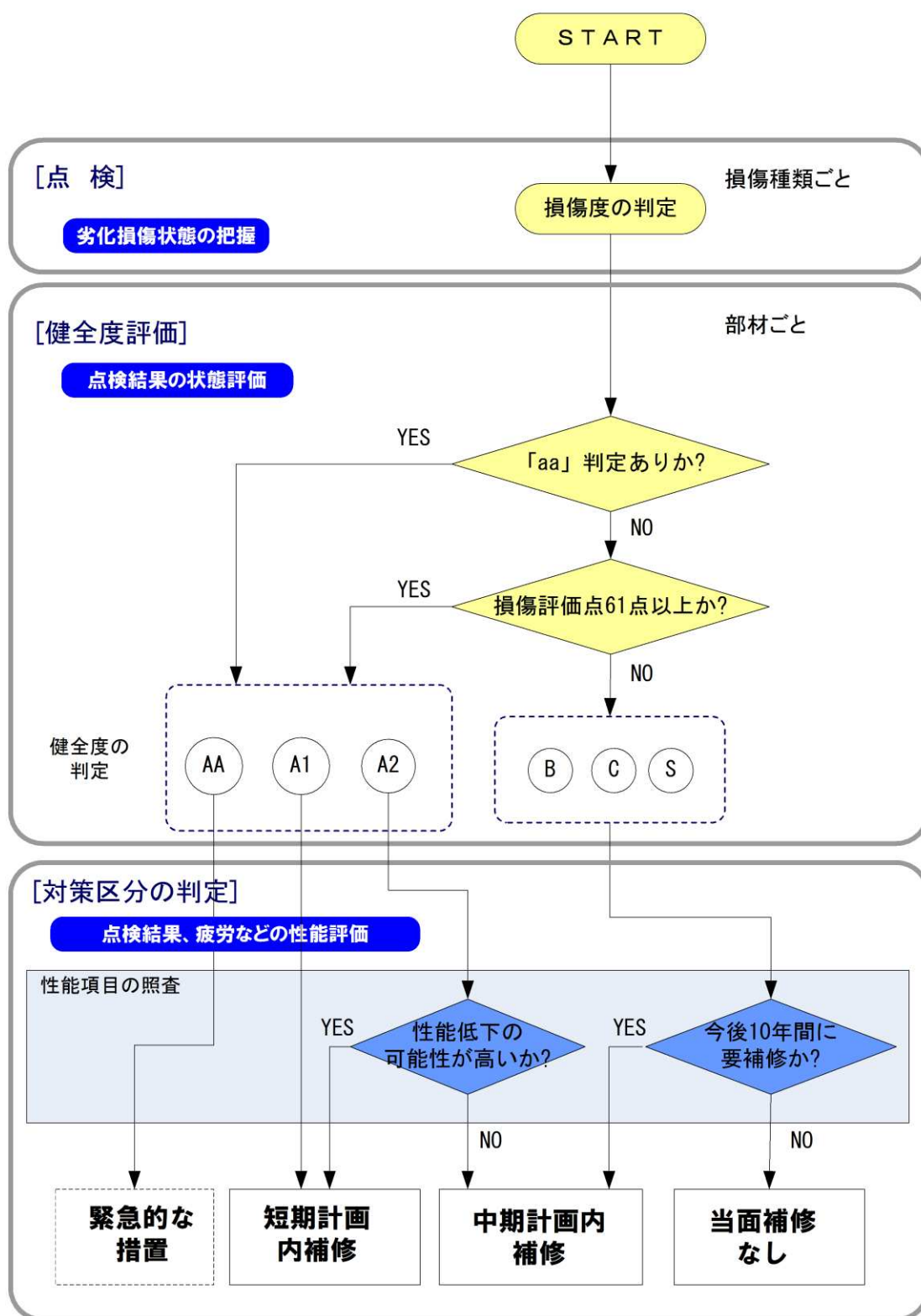


図 3.9-6 対策区分の判定フロー

○性能項目の照査

点検結果による性能項目の照査（性能低下の判断基準「図 3.9-7」説明資料）

損傷種類毎に安全性（耐荷力）、安全性（第三者被害影響度）、耐久性の各性能のいずれかの性能低下の有無によって補修要否を判定する。損傷に対する要求性能への影響の判定基準を下表に示す。（「鋼部材の腐食」を例に示す。他については「大阪モノレール点検要領（案）」を参照のこと。）

要求性能への影響の分類結果は、対策区分の判定（対策時期の検討）の際に考慮する。具体的には安全性の低下の可能性が高い場合（下記の●）は短期計画内の補修として、耐久性の低下の可能性のある場合には、中期計画内の補修として計画に反映する。

表 3.9-9 鋼部材（腐食）の判定基準

【凡例】				
無印：性能低下の可能性がないか非常に小さい				
▲：性能低下の可能性はあるが比較的小さい				
●：性能低下の可能性が高い				
《01：腐食》				
区分	一般的状況	安全性低下 (耐荷力)	安全性低下 (第三者影響)	耐久性低下
s	損傷なし（錆汁が付着しているもの）			
c	錆は表面的。（塗膜の錆、うき・はがれが確認できる。） 著しい板厚の減少は確認できない。			
b	著しい板厚の減少は確認できないが、母材に錆が生じているもの。			▲
a	鋼材表面に著しい膨張が生じているか、または明らかな板厚減少が視認できるが、損傷箇所の面積は小さく局部的である。			▲
aa	鋼材表面に著しい膨張が生じているか、または明らかな板厚減少が視認でき、着目部分の全体的に錆が生じているか、着目部分に拡がりのある発錆箇所が複数ある。	●	●	●

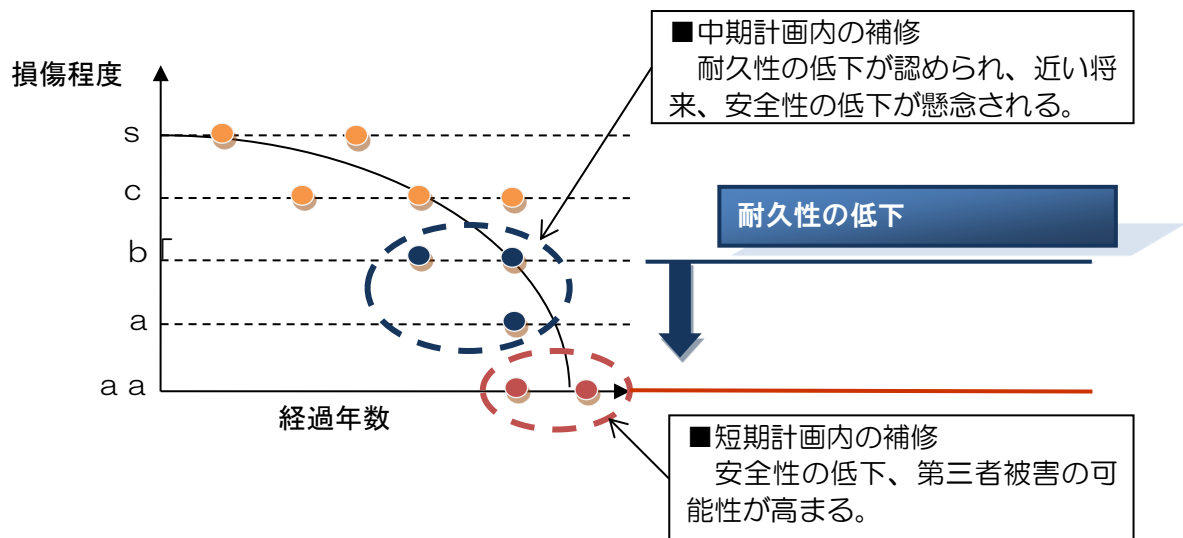


図 3.9-7 性能低下と対策区分の関係

(2) 劣化予測

1) 劣化予測手法

点検結果に対応する健全度と経過年の関係を、回帰分析することで、劣化予測式を求める。本計画では劣化は経過年に対して加速度的に進行すると仮定し、上に凸の二次曲線として設定する。なお、劣化予測の手法は、劣化状態の遷移確率による方法も考えられるが、サンプル数が不足しており、検証が困難であったため、引き続き点検データを蓄積し、将来の検証に備えるものとする。

2) 劣化曲線設定に活用する点検記録データ

劣化曲線の設定に活用する点検記録データは、以下の条件とする。

- 法定点検 2 回分（1 巡目：H26～30、2 巡目：R1～R5）の点検データを使用する。
- 各部材で補修工事が実施されている部材は除外する。
- RC 支柱は、鋼板により耐震補強された支柱と新耐震設計基準で設計施工された支柱が存在するためこれらを分類して、それぞれ算出する。
- 健全度はモノレール判定会議後の判定の 6 段階の健全度判定区分を、損傷評価点の中央値に換算して点数化した値を使用する。

○健全度判定区分の中央値換算

「大阪モノレール点検要領（案）」では、「鉄道維持管理標準」に基づき以下のように健全度の判定区分及び構造物の損傷評価点を定めている。

表 3.9-10 構造物の状態に対する健全度の判定区分

健全度	運転保安、旅客および公衆などの安全に対する影響	変状の程度	措置等
A	AA 脅かす	重大	緊急に措置
	A1 早晚脅かす 異常時外力の作用時に脅かす	進行中の変状等があり、性能低下も進行している	早急に措置
	A2 将来脅かす	性能低下のおそれがある 変状等がある	必要な時期に措置
B	進行すれば健全度 A になる	進行すれば健全度 A になる	必要に応じて 監視等の措置
C	現状では影響なし	軽微	次回検査時に必要に応じて 重点的に調査
S	影響なし	なし	なし

出典：鉄道維持管理標準

表 3.9-11 構造物の損傷評価点と健全分

損傷評価点	大阪モノレール 健全度判定区分
0 点	S
1～40 点	C
41～60 点	B
61～80 点	A2
81～99 点	A1
100 点	AA

モノレール施設の点検では、損傷評価点による健全性の判定を行った後に、モノレール判定会議を開催し、安全性（耐荷力）や安全性（第三者被害影響度）を考慮した、健全度の再判定を行っている。劣化曲線の設定はモノレール判定会議後の健全度の判定を中央値に換算した値を使用する。

表 3.9-12 健全度判定区分と中央値

損傷評価点	健全度 (100-損傷 評価点)	健全度 中央値換算	健全度判定区分		構造物の状態に対する健全度の判定区分		
			6段階	4段階	運転保安、旅客及び公衆 の安全に対する影響	変状の程度	措置等
0点	100点	100点	S	I	影響なし	なし	なし
1～40点	99～60点	80点	C	I	現状では影響なし	軽微	次回検査時に必要に 応じて重点的に調査
41～60点	59点～40点	50点	B	I	進行すれば健全度Aになる	進行すれば健全度Aになる	必要に応じて監視等 の措置
61～80点	39点～20点	30点	A	A2	異常時の外力の作用時に 脅かす	性能低下のおそれがある変 状等がある	必要な時期に措置
81～99点	19点～1点	10点		A1	早晚脅かす、将来脅かす	進行中の変状等があり、性 能低下も進行している	早急に措置
100点	0点	0点		AA	脅かす	重大	緊急に措置

3) 劣化曲線の設定

劣化曲線の設定結果の抜粋を以下に示す。

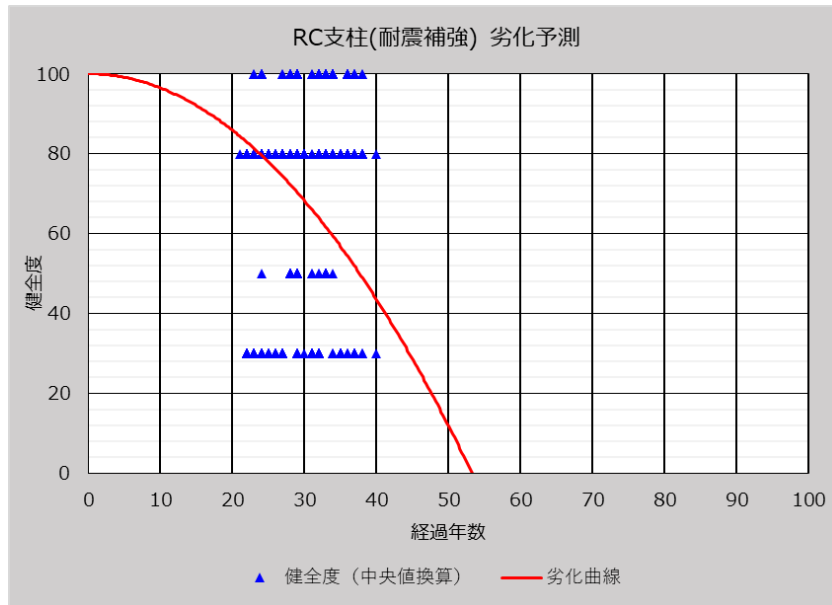
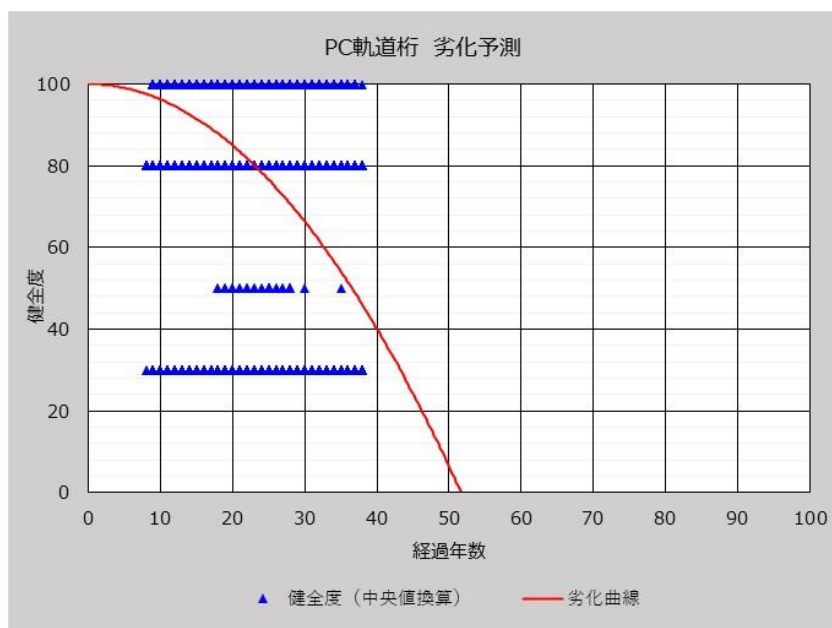


図 3.9-8 RC 支柱（耐震補強） 劣化曲線



※前計画では理論式を用いていたが、今回は点検結果による劣化曲線を設定。

図 3.9-9 PC 軌道桁 劣化曲線

(3) 維持管理水準

モノレール施設は、経年劣化が直接運行に影響することや、剥落等が第三者被害につながる恐れが高いため、目標管理水準は、損傷が軽微なうちに対策を実施し、常に運転保安、旅客及び公衆の安全に影響がない、判定区分 C とする。限界管理水準は、損傷による性能低下を及ぼす前に対策を実施し、異常時の外力の作用時に脅かすことのない、判定区分 B とする。なお、判定区分 C を維持管理水準とした場合のライフサイクルコスト（以下、LCC）と判定区分 B を維持管理水準とした場合の LCC を試算した結果、判定区分 C が有利となる。（P30「(2) 長寿命化による効果」で検証）

表 3.9-13 構造物の状態に対する健全度の判定区分

健全度		構造物の状態に対する健全度の判定区分		
6段階	4段階	運転保安、旅客及び公衆の安全に対する影響	変状の程度	措置等
S	I	影響なし	なし	なし
C	I	現状では影響なし	軽微	次回検査時に必要に応じて重点的に調査
B	I	進行すれば健全度Aになる	進行すれば健全度Aになる	必要に応じて監視等の措置
A	A2	異常時の外力の作用時に脅かす	性能低下のおそれがある変状等がある	必要な時期に措置
	A1	早晚脅かす、将来脅かす	進行中の変状等があり、性能低下も進行している	早急に措置
	AA	脅かす	重大	緊急に措置

目標管理水準

限界管理水準

3.9.4 重点化指標・優先順位

対策優先順位は構造物の健全度が低い部材区分から対策を行うことを基本とし、かつ影響度（重要性、危険性、効率性）を考慮した総合的な評価を行う。

なお、運行における構造物の利用状況や立地環境（塩害、凍害等）に差異はなく、構造物別に顕著な健全度の低下や劣化がみられないため、構造物による優先順位付けは行わない。

また、補修工事に伴う桁下街路への影響の集約や補修工事の進捗管理を煩雑にしないため、「駅間単位」で優先順位付けを行う。

(1) 対策時期の分類

長寿命化対策の基本的な対策時期は、まず対策区分（AA,A1,A2,B,C,S）の基本的な考え方にに基づき、「緊急的な措置」、「早期的な補修」、「計画的な補修」に分類する。ただし「緊急的な措置」は計画の対象外とする。

さらに具体的な対策実施年度は、この同一の対策区分の中で次項の優先度評価指標により優先順位付けを行った上で当該年度の予算を勘案して決定する。

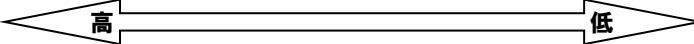
対策の緊急性	緊急的な措置 (計画の対象外)	早期的な補修 (短期計画)	計画的な補修 (中期計画)
対策時期	緊急的に実施	概ね5年以内	概ね10年以内
健全度判定区分	AA	A1、A2	A2、B
性能項目の照査		安全性に影響	耐久性に影響
対策の優先順位付け		高⇄低	高⇄低
対策実施優先順位			

図 3.9-10 対策の優先順位付けのイメージ

(2) 対策の優先順位付け

大阪モノレールでは、①施設単位での健全度に基づく優先度、②重要な桁下条件の有無、③駅間単位での要補修箇所割合に基づく優先順位の流れで評価を行うことを基本とする。重要な桁下条件を有する個別橋梁については、社会的影響度の観点から優先的に補修するものとする。上記の優先順位付けのルールに基づき対策時期を検討することが基本となるが、鉄道交差部や高速道路等の重要な箇所は、関係機関協議などに時間を要するため、対策時期は個別に調整するものとする。

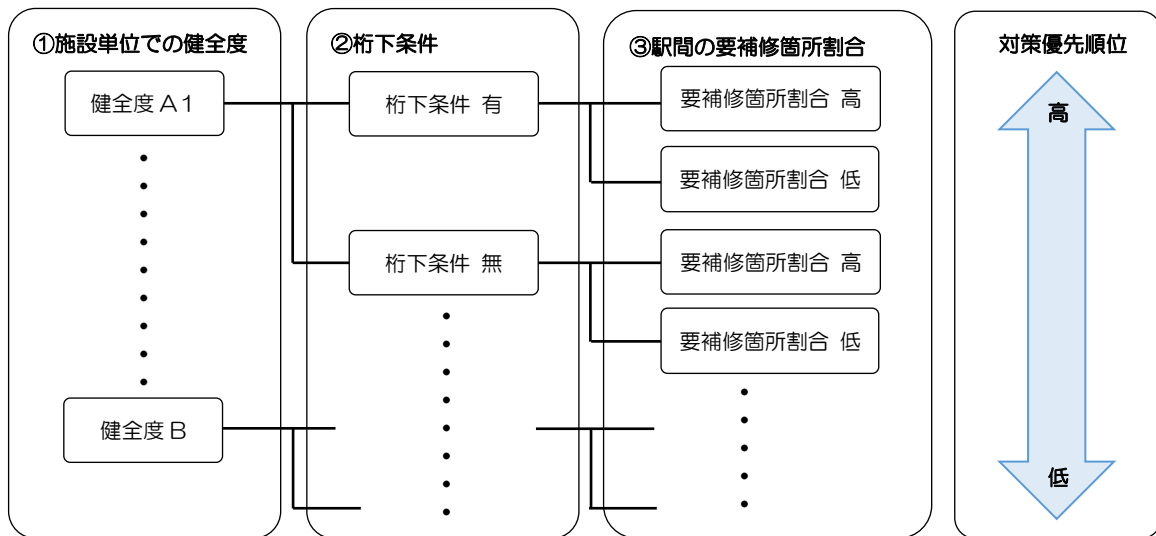


図 3.9-11 優先順位付けの観点

■個別橋梁の社会的影響度の評価項目

桁下条件、健全度及び施工条件から個別橋梁の優先度を評価する。

<桁下条件>

特に、次の桁下条件を有する橋梁は、優先的に対策を行うよう個別に判断する。

- 新幹線を跨ぐ橋梁
- 鉄道を跨ぐ橋梁
- 高速道路を跨ぐ橋梁

■駅間優先順位の評価項目

各駅間の要補修箇所割合から駅間の優先度を評価する。

(3) 部分補修

大阪モノレールでは、大阪中央環状線等の規制による交通影響や足場費用の縮減等のため、各施設の補修を行う際は、施設全体を補修する全体補修の考えが取り入れられている。

これまでの補修実績を確認したところ、足場等の仮設備を設置せず補修が可能であった事例も多く見受けられた。従って、今後は、補修時に比較的大規模な仮設備を必要としない場合は、施設健全度の早期回復および第三者被害の防止を図るため、部分補修を取り入れるものとする。なお、部分補修の対象施設は、補修に大規模な仮設備等が不要な施設とし、対象とする損傷は、第三者被害の発生につながる、剥離・鉄筋露出、ボルトの緩み等とする。

また、周辺施設で部分補修が可能な施設を同時に補修することにより、沿道環境への影響低減や維持管理コストの縮減にも配慮するものとする。

表 3.9-14 部分補修対象施設

施設		部分補修	全体補修	主な仮設
RC支柱（鋼板巻含む）		○		高所作業車
鋼軌道桁			○	全体足場
鋼製支柱	門型以外	○		高所作業車
	門型		○	全体足場
特殊橋			○	全体足場
分岐橋			○	全体足場

3.9.5 日常的な維持管理

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、継続的に実施することで長寿命化に努める。モノレール施設については、道路管理者である大阪府と運行管理者である大阪モノレール株式会社の間で「大阪モノレール軌道敷の維持修繕に関する協定（H2.3）」を定めており、協定に従って日常的維持管理を実施している。

日常的維持管理の内容については、以下のとおりである。

- ・ 日常の清掃
- ・ 支柱、桁及び停留場（駅務室や改札などの軌道経営に供する施設は含まない）の維持修繕
- ・ 一般通行の妨げとなる不法行為や不法占用の防止及び排除のための措置
- ・ その他軌道敷を良好な状態に保つこと

（ただし、支柱、桁及び停留場の更新、全面塗り替え塗装工事及び災害復旧は含まない。）

3.9.6 長寿命化に資する工夫

(1) 塗装延命化処理（増し塗り）

モノレール構造物は、床版がなく道路橋（桁橋）に比べて雨水が直接あたる面が多いこと、実際の点検において劣化の進行が早いことが確認されたことなどを踏まえ、増し塗りを行う。

軌道桁本体

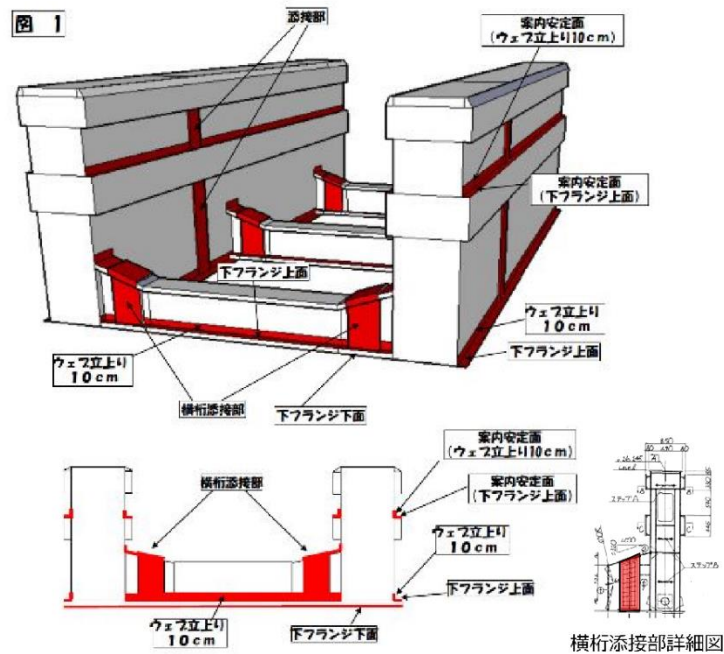


図 3.9-12 鋼軌道桁の増し塗り箇所

鋼製支柱

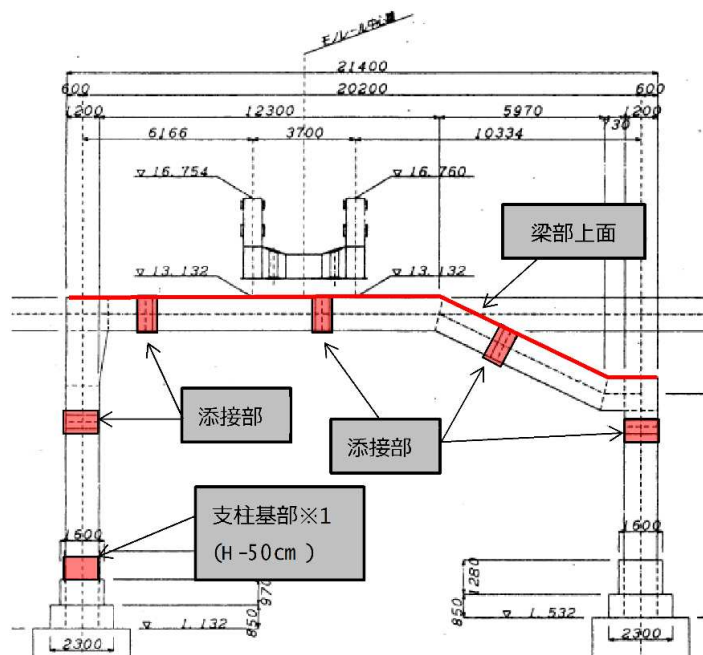


図 3.9-13 鋼製支柱の増し塗り箇所

(2) 鋼軌道桁及び鋼製支柱の孔明工による滞水対策（常時滞水の場合）

鋼軌道桁及び鋼製支柱における滞水対策は、水抜き用の孔明工を施す。

【鋼軌道桁】

＜孔明け＞

水抜きパイプ取付の孔明け径は $\phi 25.0\text{mm}$ とする。

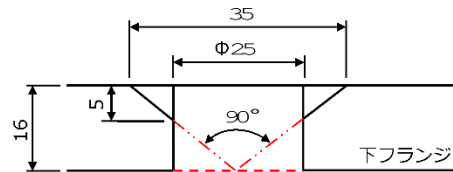


図 3.9-14 水抜きパイプ用水抜孔詳細図

＜水抜きパイプ＞

テーパ部に接着剤を塗布し、水抜きパイプを差し込みハンマー等でカシメ固定する。

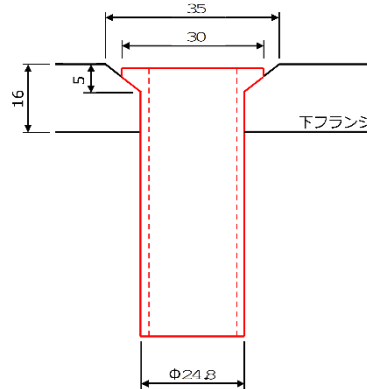


図 3.9-15 水抜きパイプ取付図

【鋼製橋脚】

水抜き孔の径は、 $\phi 24.5\text{mm}$ を標準とする。

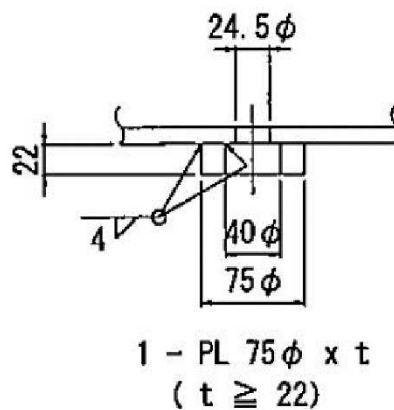


図 3.9-16 水抜孔詳細図

(3) 止水対策

モノレール構造物は、基本的には床版がないため、桁が常に雨水にさらされる。そのため、上部からの雨水進入が原因で滞水が確認された場合は、止水対策を施す。施工は塗替え塗装時など足場仮設と同時に行う。

鋼軌道桁 現場継手部

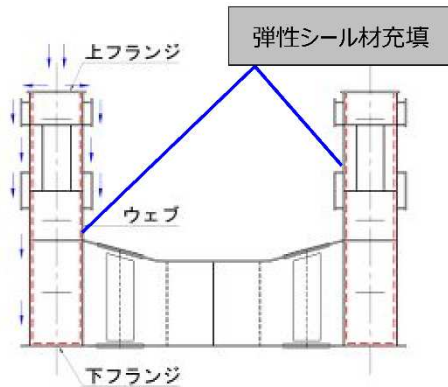


図 3.9-17 現場継手部（添接板）の
止水箇所図

支承部 アンカーボルト

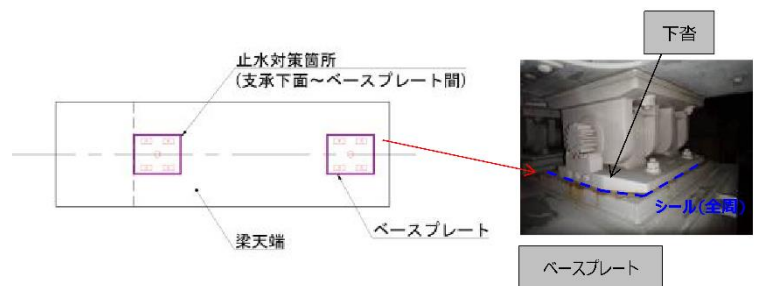


図 3.9-18 鋼製支柱（鋼軌道桁支承アンカーボルト）の止水箇所図

(4) PC 軌道桁の補修

PC 軌道桁のひび割れ原因については、調査結果及び大阪モノレール技術委員会によりアルカリ骨材反応と推定されており、ひび割れ深さは一部で鉄筋まで達している。なお、ひび割れの進行は収束している。

ひび割れ注入による対策及び、表面含浸対策によりアルカリ骨材反応の進行させる原因である水分の供給を遮断する対策を行う。

3.9.7 新技術の活用

(1) 定期点検

・目的

モノレール点検は、他施設と比較して以下の特殊性がある。

- 1) 点検重機又は足場の設置が必要である。
- 2) 大阪中央環状線や近畿自動車道の交通規制が必要である。
- 3) モノレール運行上の安全を確保するため、軌道近接部は夜間作業となる。
- 4) 事前協議（警察、モノレール、道路管理者、隣接地管理者）が必要である。

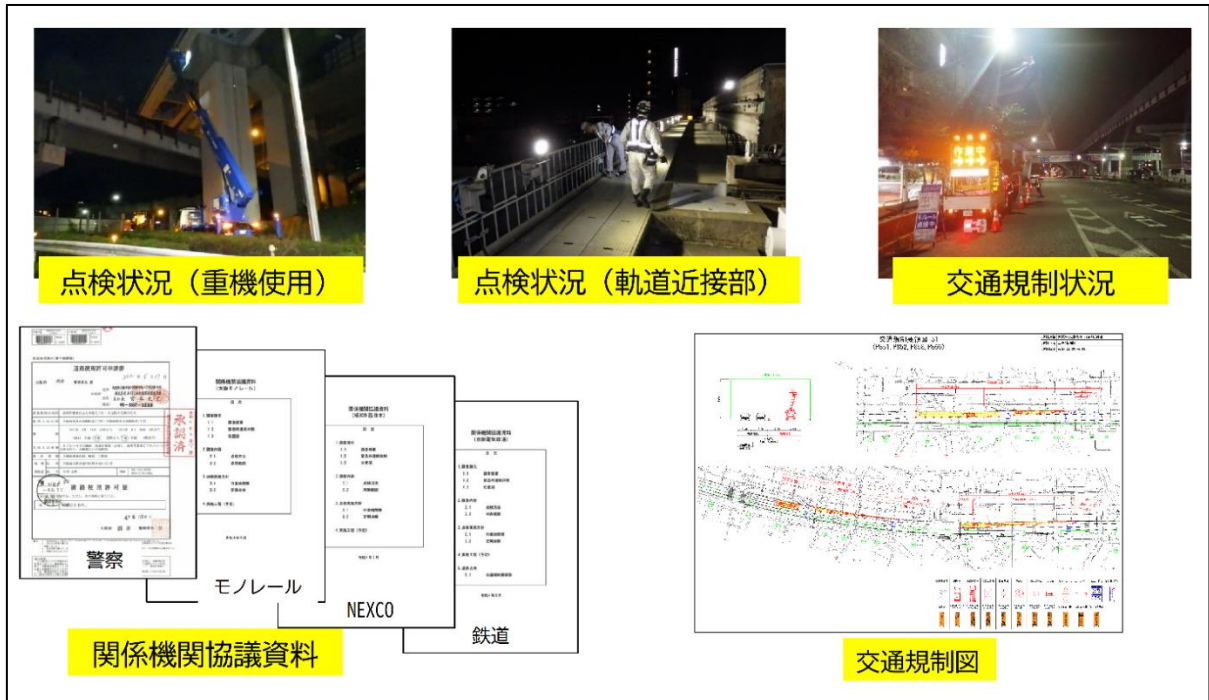


図 3.9-19 モノレール点検の特殊性

新技術を活用することにより、精度向上、安全性の向上、コスト縮減、データの蓄積などの定期点検の効率化・高度化を図る。

- 1) 精度向上 : モニタリング技術や非破壊検査技術による定量的な情報把握
- 2) 安全性の向上 : 危険な場所での作業を減らし、作業員の安全を確保
- 3) コスト縮減 : 効率的な点検を行うことで、点検にかかる時間や人件費を縮減
- 4) データの蓄積 : デジタルデータの蓄積により、将来的なメンテナンスに活用

・活用技術

モノレール施設は、市街地（DID）にあり、かつ側面を道路が通行しているため、ドローンなどの飛行技術の採用が困難である。従って、地上からの望遠が可能な新技術（1 億画素カメラによる橋梁点検支援技術、橋梁等構造物の点検ロボット等）の活用を推進する。

<例>



図 3.9-20 1 億画素カメラ



図 3.9-21 点検ロボット

・活用対象施設及び頻度

採用新技術は、触診や打音ができないため、損傷が軽微な施設（S 判定相当）に活用することとし、かつコンクリート内部の損傷等を把握するために 2 巡の点検のうち 1 回は近接目視で点検を実施する。

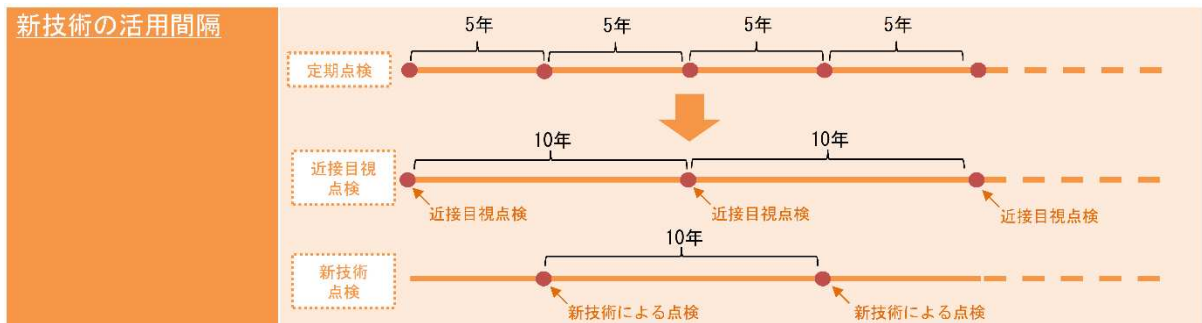


図 3.9-22 新技術の活用頻度

(2) 措置（補修工事）

・目的

モノレール施設補修工事は、他施設と比較して以下の特殊性がある。

- 1) 高所での作業が多く、足場の設置又は高所作業車での作業が必要である。
- 2) 足場設置や施工のために、周辺道路の交通規制が必要である。
- 3) 幹線道路の規制のために、多くの交通誘導員が必要である。
- 4) モノレール運行上の安全を確保するため、軌道近接部は夜間作業となる。

新技術を活用することにより、効率化とコスト縮減、品質向上、安全性の向上、環境への配慮、技術の発展と普及を図る。

- 1) 効率化とコスト縮減：工事効率の向上によりコストを縮減する
- 2) 品質向上：新しい技術や工法を用いることで施設の品質を高める
- 3) 安全性の向上：作業時の安全性を向上し、事故のリスクを減少する
- 4) 環境への配慮：環境に優れる技術を用い工事が環境に与える影響を最小限にする
- 5) 技術の発展と普及：新技術の活用により、技術の発展と普及を促進する

活用技術

補修量が多く効率化とコスト縮減が図れる工種、及び夜間や冬季施工が可能であり品質向上が図れる工種、作業員の安全向上が図れる工種等に着目し新技術の活用を推進する。

<例>



図 3.9-23 安全性向上：パネル足場



図 3.9-24 効率化とコスト縮減：省工程塗装



図 3.9-25 効率化とコスト縮減：浸透性I
ホ ン樹脂塗布

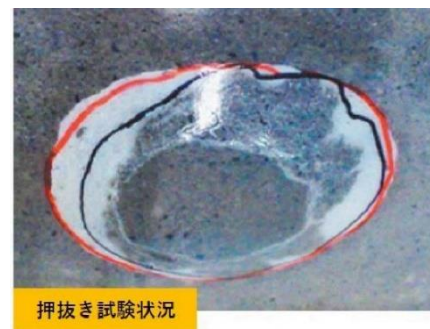


図 3.9-26 品質向上：剥落防止（透明・冬季施
工可能）

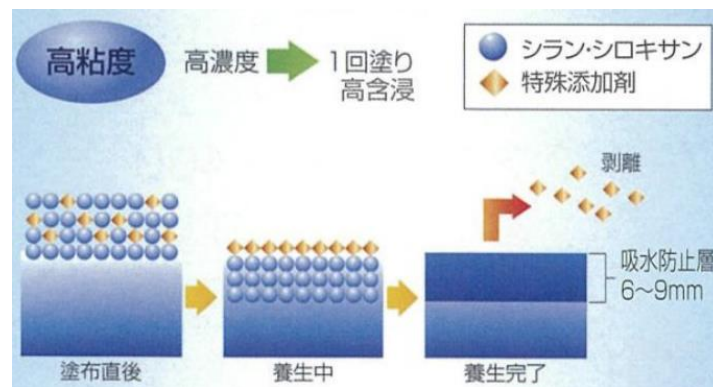


図 3.9-27 効率化とコスト縮減：表面含浸工法

3.9.8 効果検証

(1) 新技術活用による効果

1) 定期点検

令和7年度から令和16年度までの2回の定期点検において、従来高所作業車を用いて点検を行っていた、RC 橋脚（約 760 橋脚）の内、損傷が軽微な橋脚（S 判定相当）について、費用の縮減や事業の効率化等の効果が見込まれる新技術（あるいは新技術に類する技術）を活用した点検手法により、約 3,200 万円のコスト縮減を目指す。

表 3.9-15 新技術活用によるコスト縮減効果

点検方法	単価 (千円)	対象数量	点検費用 (千円)	縮減費用 (千円)
従来技術による点検手法	550	80施設	44,000	32,000
新技術による点検手法	150	80施設	12,000	

2) 措置

措置においても、NETIS に登録されている新技術等の活用によりコスト縮減や工期短縮、品質の向上等を図る。

修繕工事において、今後 10 年間で修繕実施予定の施設のうち、鋼部材の塗装塗替えやコンクリート部材のひび割れ補修を実施予定の施設に対して、新技術適用することで、約 6,510 万円のコスト縮減を目指す。

表 3.9-16 新技術活用によるコスト縮減効果

修繕方法	単価 (千円)	修繕数量	工事費用 (千円)	縮減費用 (千円)
塗装塗替え工（従来技術）	4.5	761.4 m ²	3,400	1,100
塗装塗替え工（新技術）	3.0	761.4 m ²	2,300	
ひび割れ補修工（従来技術）	6.2	19.3 km	120,000	64,000
ひび割れ補修工（新技術）	2.9	19.3 km	56,000	

(2) 長寿命化による効果

本計画に基づいて、予防的な修繕を実施し、目標管理水準（健全度 C）を達成することにより、施設の長寿命化、ライフサイクルコストの縮減を図る。また、損傷に起因する、運転保安、旅客および公衆の安全に対する影響を低減し、モノレールの安全性・信頼性が確保される。

対象施設において、目標管理水準（健全度 C）以下の損傷を修繕し、目標管理水準を継続することで、今後 50 年間のライフサイクルコストの総和が、約 756 億円となり、限界管理水準（健全度 B）とした場合と比較すると、約 446 億円（約 37%）ライフサイクルコストが低い試算結果となる。

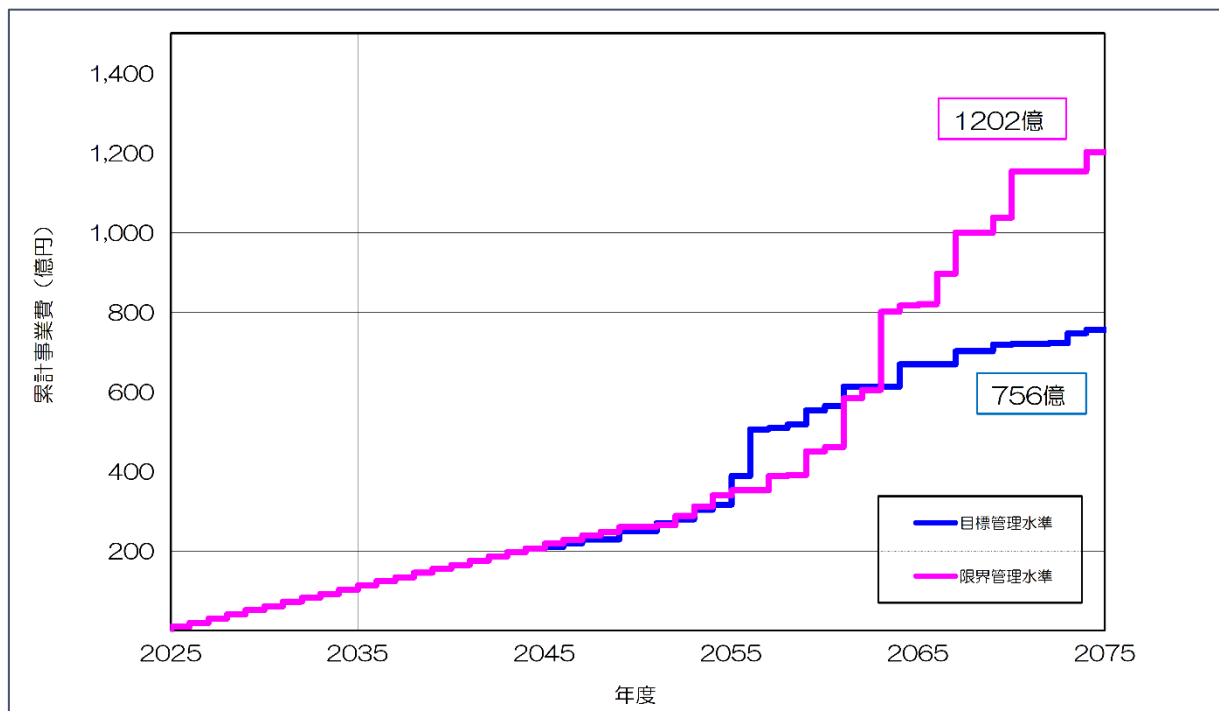


図 3.9-28 50 年間の補修費用（累計）

なお、評価期間を 100 年としたケースにおいても、目標管理水準（健全度 C）のライフサイクルコストは約 1,603 億円、限界管理水準（健全度 B）のライフサイクルコストは約 2,306 億円となり、評価期間を 50 年とした場合と同様に、管理水準を健全度 C としたライフサイクルコストが低い試算結果となる。

※2045 年まで補修費用が同額で推移する理由は、現時点で部分的に損傷（腐食、剥離など）が見られ、限界管理水準を下回る施設が多数存在し、当面の対策としては、管理水準の設定に関わらず限界管理水準を下回る施設の補修を行うこととするため、2045 年頃まで補修費用はほぼ同額で推移する見込みとなる。

また、2055 年付近で限界管理水準の事業費が目標管理水準を下回る理由は、限界に達するまで補修を先送りしているためである。従って、目標管理水準のケースが、早期に予防的な措置を行うため、一時的に事業費が高くなる。

(3) 短・中期計画（10年計画）

短・中期計画として、令和7年度～令和16年度までの10年間の長寿命化計画を策定する。

【計画の方針】

- 法令に基づいて、5年に1回の頻度で定期点検を実施する。
- 限界管理水準（健全度 B）を下回る施設（健全度 A）を対象として優先順位に基づいて措置を実施する。
- 目標管理水準（健全度 C）を下回る施設（健全度 B）を対象として優先順位に基づいて措置を実施する。
- 更新時期を迎えたエレベーター・エスカレーター・分岐器の改修を実施する。
- 耐用年数を迎えた駅舎外壁等の計画的修繕を実施する。

3.10 街路樹

3.10.1 施設の現状

(1) 街路樹を取り巻く状況

大阪府が管理する街路樹は、令和6年3月時点で139路線、延長約543kmに及び、そのうち中高木は約78,000本設置されている。植栽年数は、50年を経過しているものが全体の約7割を占めており、老木化による樹勢の衰退や、大径木による根上がりの発生、無理な剪定による樹形の乱れなどが見受けられる。

大阪府では平成27年3月に「大阪府都市基盤施設長寿命化計画」を策定し、道路分野では「行動計画」として『道路施設長寿命化計画』を定め、適正な維持管理に向けた取組みを進めてきた。街路樹については、定期的な樹木点検を実施し、従来の対処療法的な対応から計画的で予防的な対応を実施してきた。

一方、近年の大型台風は、電柱の倒壊や車両の横転を引き起こすほどの強風を伴い、樹木そのものの倒木被害が想定される。大阪府では、これまで、早期緑化樹の更新や樹木点検などの倒木対策を進めてきたが、平成30年9月4日の台風第21号がもたらした暴風では、大阪府が管理する多くの街路樹において、倒木被害が発生した。近年の全国での災害発生事例を踏まえると、今後も同規模またはそれ以上の暴風を伴う台風により被害をうける可能性がある。

このような状況の中、街路樹の老木化による樹勢の衰退や、大径木による根上がりの発生、無理な剪定による樹形の乱れなども踏まえると、必ずしも街路樹の効用が十分に発揮できないことが想定されることから、大阪府では、これらの事象をふまえて「大阪府都市樹木再生指針（案）」を令和2年3月に策定し、安全安心で快適な街路・みどり空間の創出を目的として、都市樹木の再生に向けて取り組んでいる。

(2) 管理街路樹の現状

植樹帯については139路線、延長約543kmに及び、中高木は約78,000本設置されている（令和6年3月時点）。植栽年数は50年を経過しているものが、全体の約7割を占める。

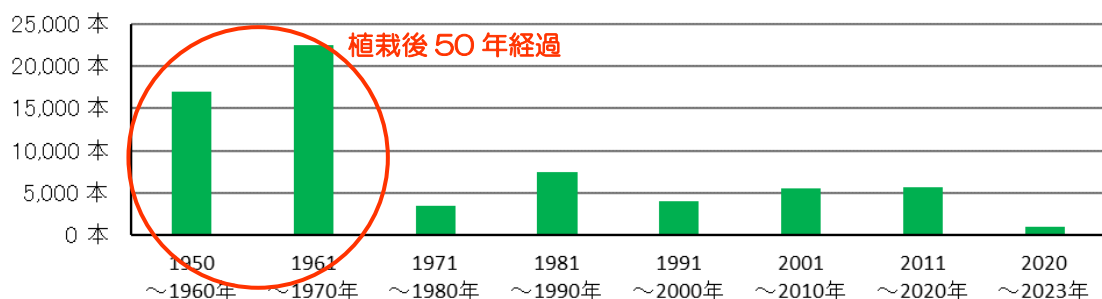


図 3.10-1 年度別 街路樹植栽本数（高木）

(3) 点検・対応状況

平成 27 年度より点検を開始し、令和元年度までに全中高木の点検及び要観察木の随時点検を実施し、危険木等の処理を完了した。令和 2 年から、継続して 2 期目の点検を実施しており、令和 6 年度末で、対象樹木を全て終了する見込みである。第 2 期の定期点検・対応実施状況は、表 3.10-1 に示すとおりである。

表 3.10-1 街路樹定期点検・対応実施状況

第 2 期 (R2~R6)		R2	R3	R4	R5	R6 (予定)	計 (予定)
1 次：樹木点検（府職員、委託業者、樹木医）		16,000	10,900	16,900	20,400	15,500	79,700
	点検済累積率	20%	34%	55%	81%	100%	
	2 次：外観診断（樹木医）	410	130	150	40	未定	730
	3 次：機器診断（樹木医）	50	80	20	0	未定	150
対処本数	【剪定】	330	450	210	530	未定	1,520
	【伐採】	210	150	220	110	未定	690

(4) 維持管理における課題および留意点

大阪府では、大阪府道路施設長寿命化計画（H27.3）に基づいて、街路樹の維持管理を推進してきた。計画策定から 10 年経過したことで、明らかになった課題および留意点を以下に示す。

1) 老木化・高密度化

植栽年数を 50 年以上経過しているものが多くを占めており、大きく成長した街路樹は、景観形成、環境保全、緑陰形成、防災などの多様な役割を果たしている一方で、老木化による樹木の衰退、大径木化による根上がりの発生、無理な剪定による樹形の乱れや木材腐朽の進行など、道路交通の安全や沿道住民の生活に影響を及ぼす状況が見受けられる。また、近年、倒木・枝折れにより事故で全国的に被害が発生している状況である。

2) 点検、措置履歴などの蓄積

大阪府では、道路施設の点検記録や措置履歴を大阪府都市基盤施設維持管理データベースシステム（以下、維持管理 DB）に登録・蓄積している。蓄積された点検記録や措置履歴を整理・分析することで、長寿命化計画に基づく措置の実施状況の把握などが可能となる。これらの情報は、長寿命化計画の改定にあたっても重要な情報になるため、情報の蓄積を継続することが重要である。

3.10.2 点検、診断・評価

(1) 点検の種類

点検の種類には、日常点検（パトロール）、定期点検、臨時点検、詳細調査、緊急点検がある。

表 3.10-2 点検の種類

点検業務種別	定義・内容
日常点検 (パトロール)	・ 日常的に職員により目視できる範囲内で行う点検（パトロール） ・ 施設の不具合（劣化・損傷、不法不正行為等）を早期発見、早期対応するための巡視
定期点検	・ 5年に一度、街路樹の状態を把握するための点検 ・ 維持管理上の処置が必要な樹木や倒木の危険性の高い樹木を迅速に発見して適切な処置を早期に行うとともに、詳細調査の必要な樹木を抽出するために行う。 ・ 近接目視により把握する。
臨時点検	・ 異常が発生した場合など臨時的に行う点検 ・ 台風前や地震時に必要に応じて実施する点検
詳細調査	・ 点検の結果、より詳細な調査が必要と判断されたときに行う点検
緊急点検	・ 倒木や枝折れなど第三者被害や社会的に大きな事故が発生した場合に、類似事例が無いのか緊急的に危険木の有無を把握するために必要に応じて実施する点検

(2) 点検

1) 定期点検（樹木点検）

維持管理上の処置が必要な樹木や倒木の危険性の高い樹木を迅速に発見し、適切な処置を早期に行うとともに、詳細調査（外観診断・機器診断）の必要な樹木を抽出するため、5年に一度の頻度を基本として実施する。

全中高木を対象とし、職員のパトロールや、剪定管理業者等の維持管理委託業者、樹木医への委託により実施する。

【調査内容】

- ・「維持管理上の問題」と「樹木の健全状態」の2つの視点から評価し、それぞれの視点で該当があった場合は、維持管理の処置、もしくは外観診断を速やかに行う。

2) 詳細調査（外観診断・機器診断）

定期点検（樹木点検）の結果に基づき、詳細調査（外観診断・機器診断）が必要と診断された樹木に対して行う。対象樹木は、樹木医による診断を実施する。

【調査内容】

- ・外観診断は、目視と診断用具（木槌、鋼棒など）により、樹木全体を見て樹勢と樹形から活力を診断する活力診断と、根元・幹・骨格となる大枝の状態を診断する部位診断を行う。
- ・機器診断は、外観診断によって機器診断が必要とされた樹木に対して行う診断であり、樹木診断機器（貫入抵抗測定器など）により、腐朽状態や腐朽量を測定し、診断箇所腐朽や空洞の程度を数値的に把握する。



図 3.10-2 点検フロー

3) 診断・評価

街路樹診断等の点検、診断・評価を業者へ委託する際は、樹木医による診断を実施する。

表 3.10-3 街路樹の点検、診断・評価の資格要件

内容	求められる技術・能力	資格等要件
点検	樹木の欠陥等を外観及び内部状況から適格に判断することが出来る	・樹木医 (財団法人日本緑化センター認定)

3.10.3 維持管理手法、維持管理水準

街路樹は、剪定作業時及び定期的に実施する樹木点検において、異常を示す樹木を抽出し、必要に応じて、外観診断、機器診断を実施する。生育条件や障害対象を考慮の上で、倒木や枝折れなどの危険度を評価し、改善措置を行う「状態監視型」の維持管理を行う。

目標管理水準は、定期点検で不具合（枝・幹の欠損、キノコ／腐朽／亀裂／病害虫などの発生）が確認された時点で速やかに剪定・伐採等を行うこととする。このため「不具合なし」を目標管理水準とする。

3.10.4 重点化指標・優先順位

維持管理（予防保全）を適切に行うため、倒木が発生しやすいと考えられる樹種に着目する。不具合が発生した場合のリスク等を考慮し、優先順位を設定し、維持管理（予防保全）を行う。

(1) 基本的な考え方

【府民の安全確保】

樹木の劣化、損傷が著しく第三者への影響が懸念される場合、もしくは樹木の機能に支障を及ぼす恐れがある場合など、緊急対応が必要な樹木への対策は最優先に実施する。

安全確保の観点など、分野・施設によらず優先的に取り組むべき課題については、短中期的な目標を掲げて最優先に実施する。

【効率的・効果的な維持管理】

安全確保の観点から緊急性のある事業（更新等）以外については、リスクに着目して、優先順位を定め、効率的・効果的な維持管理を行う。

(2) 倒木が発生しやすい樹種

木材腐朽菌に侵されやすく、倒木が発生しやすいと考えられる樹種^{※1}については、その特性に応じて、防腐剤塗布や風の影響を軽減する枝抜き剪定等を行う。

- ・特に成長が早い樹種については、樹木更新等の倒木対策を進める。
- ・また、近年、倒木が発生している樹種^{※2}については、枝抜き剪定等を行う。

※1 対象樹種

エンジュ、シダレヤナギ、プラタナス、ポプラ類、ユリノキ、アオギリ、ケヤキ、サクラ類

※2 対象樹種

ヤマモモ、ハナミズキ、クロマツ、サルスベリ

3.10.5 日常的な維持管理

日常的な維持管理において、街路樹を常に良好な状態に保つよう、状態を的確に把握し、危険木等の早期発見、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・不正行為の防止に努め、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。

- ・街路樹が道路通行に支障をきたすことなく、健全かつ美しく育成させるためには、維持管理作業の実施は欠かせない。除草・剪定・刈込み・落葉の清掃・病虫害対策・枯損防止のための灌水などは日常的な巡視を実施し、適期に対応する。
- ・特に、信号や交差点付近の高木剪定・低木刈込を実施し、交通視距の確保に努める。

3.10.6 長寿命化に資する工夫

(1) 樹木更新等の実施

老木化による樹勢の衰退や大径木化による根上りの発生や高密度化、無理な剪定による樹形の乱れなどが見受けられる箇所において、「大阪府都市樹木再生指針(案)(令和2年3月)」に基づき、樹木単体ではなく、一定の路線、エリア全体を対象とし、景観の向上、防災、緑陰形成、環境保全、交通安全など様々な効用が発揮されるよう、都市樹木の再生に取り組む。

1) 【プラン1】老木化した樹木の計画的な植え替え（高木→高木：樹木更新）

(推奨区間・エリア)

- ・樹木の大径木化や老木化による根上りや枝折れなどの発生により、道路交通や歩行者の安全に支障をきたす可能性のある区間、エリア

(内容)

- ・大径木化、老木化した樹木の計画的な更新

(留意点)

- ・植栽基盤の改良をあわせて実施し、“将来の完成樹形”に向けた健全な樹木育成を行う

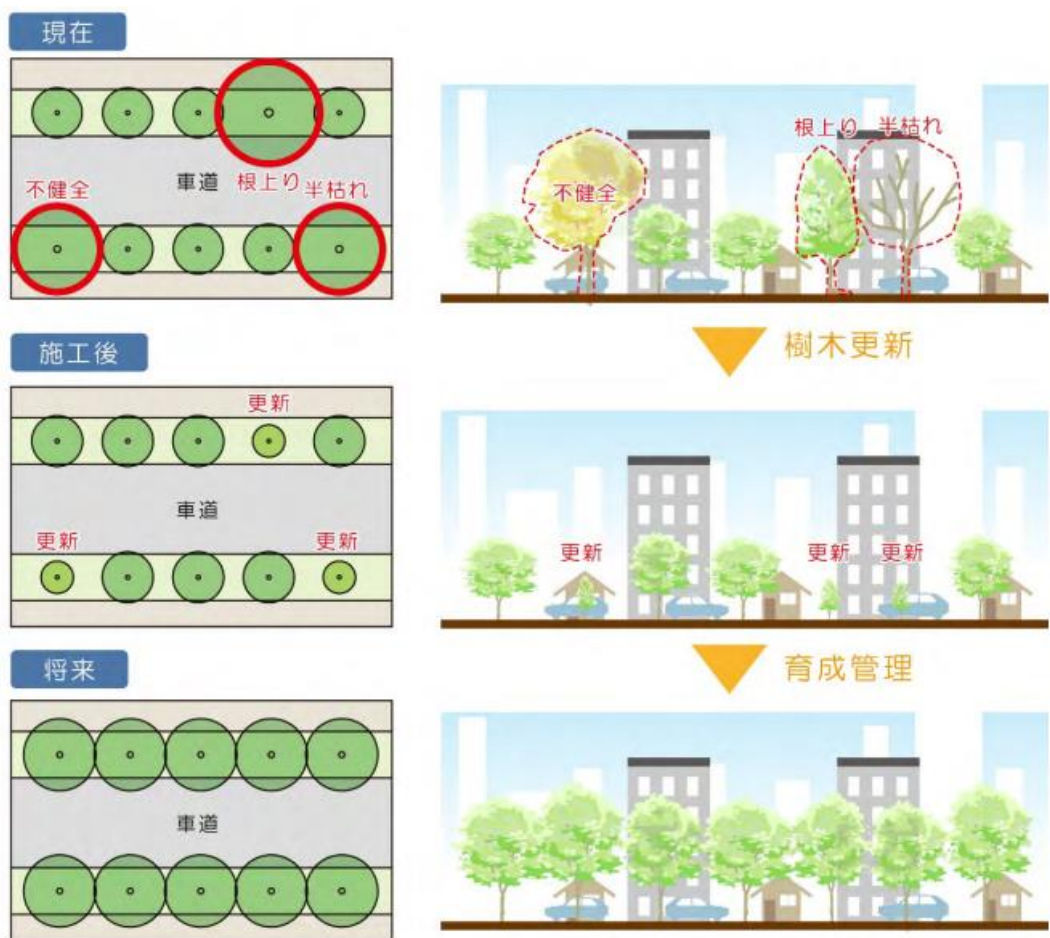


図 3.10-3 老木化した樹木の計画的な植え替えのイメージ

2) 【プラン2】高密度化した樹木の植栽間隔の見直し（高木の間引き）

（推奨区間・エリア）

- ・歩道の切下げに伴う樹木移設や、大径木化などの高密度化により、根上りなどが発生し、道路交通や歩行者の安全に支障をきたす可能性のある区間、エリア

（内容）

- ・樹木の間伐を行い、植栽間隔の見直しを実施

（留意点）

- ・見直し後の植栽間隔については、“将来の完成樹形”を想定した上で決定する。
- ・街路樹の植栽間隔は、標準 6～10mとしているが、“将来の完成樹形”をふまえ、10m以上とすることも可能

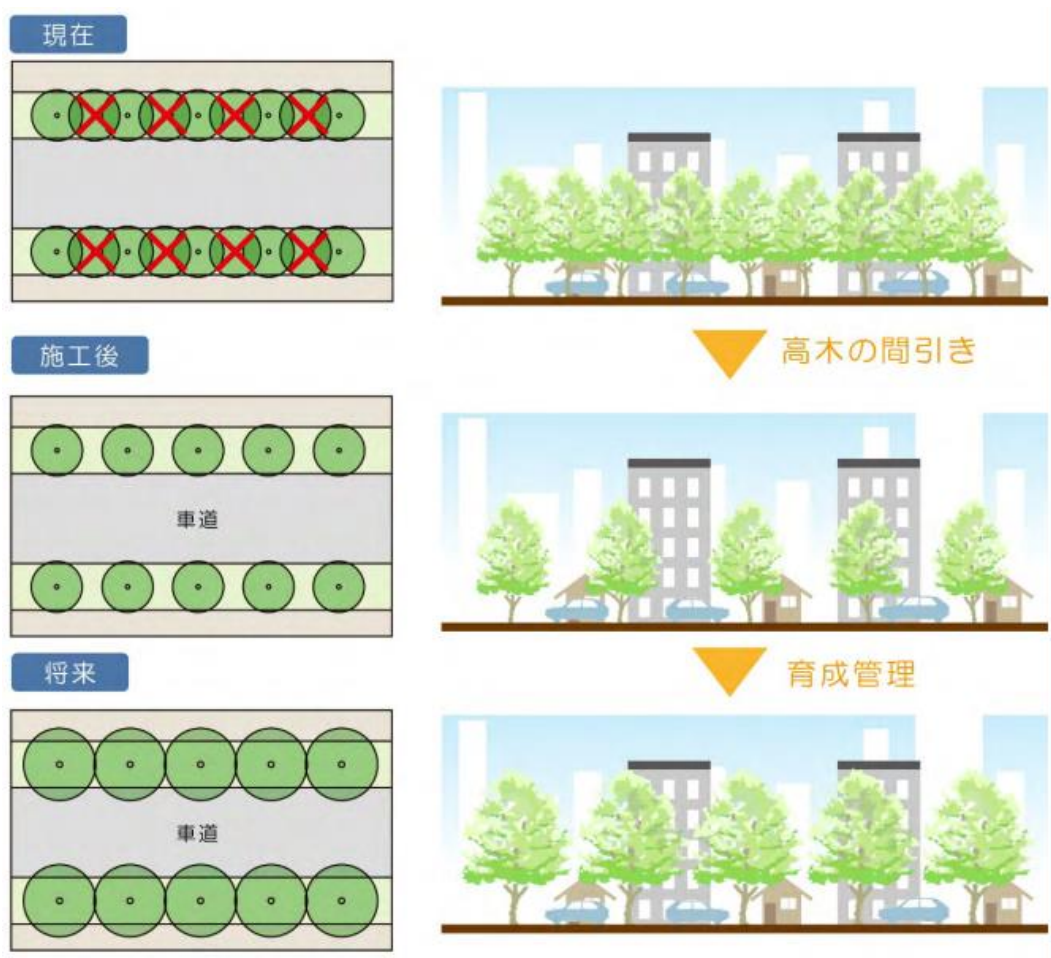


図 3.10-4 高密度化した樹木の植栽間隔の見直しのイメージ

3) 【プラン3】植栽環境が確保できない樹木の配植の見直し（樹種変更、高木→中低木、撤去）

（推奨区間・エリア）

- ・歩道幅員が狭く、十分な有効幅員が確保できていない区間、エリア
- ・交差点や横断歩道付近など、見通しを確保する必要のある区間、エリア
- ・十分な植栽環境が確保出来ておらず、樹木により、道路交通や歩行者の安全に支障をきたす可能性のある区間、エリア

（内容）

- ・樹種変更、高木から低木植栽への配植の見直し、樹木の撤去

（留意点）

- ・山間部、田園地域など、周辺に永続的なみどりが確保されている路線については、植栽環境が確保出来ている場合であっても、環境保全、景観向上、防災、交通安全の効果が薄いと判断される場合は、撤去と維持管理のコストバランスをふまえた上で、必要に応じて高木の撤去、または低木植栽への切り替えを行うことが可能

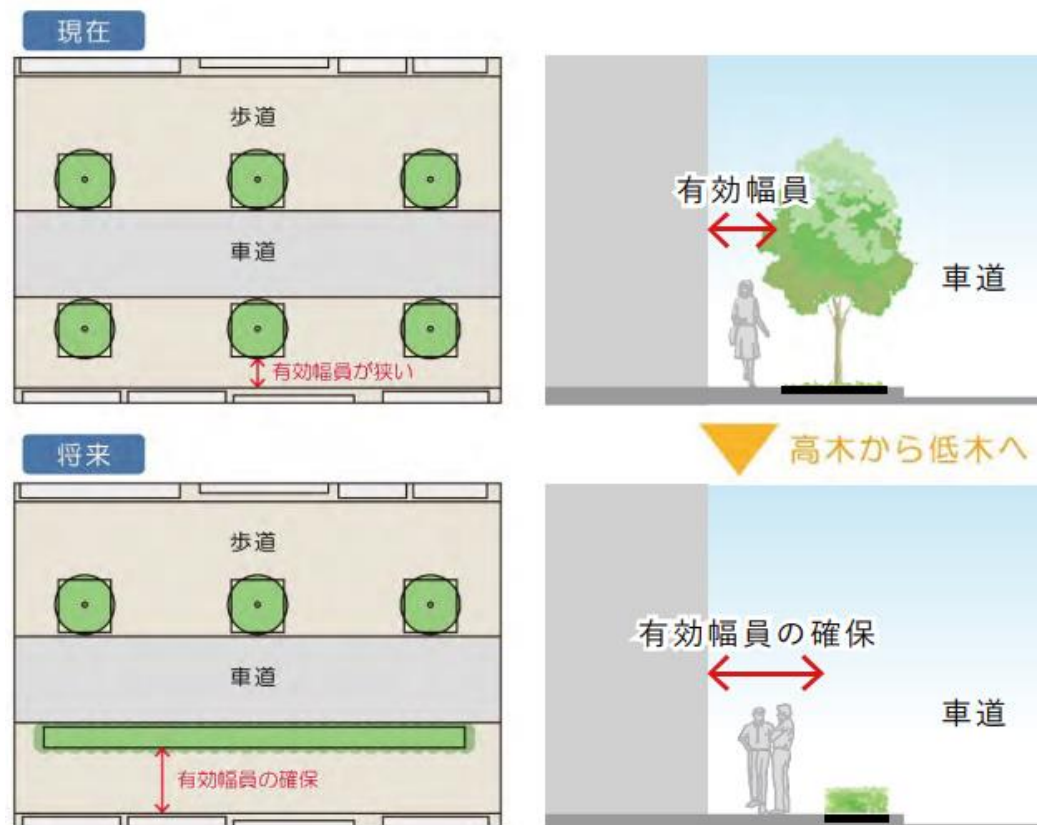


図 3.10-5 植栽環境が確保できない樹木の配植の見直しのイメージ

(2) 植栽基盤の確保

樹木の良い生育のためには、十分な根系が生育できる植栽基盤が最も重要であるため、可能な限り植栽基盤の確保に努める。

1) 植樹柵の拡大

- 根系の生育を促し、倒木被害の軽減を図るため、植樹柵の拡大を行う。
- 植樹柵の大きさについては、“将来的な完成樹形”を想定し決定することが望ましい。
- 植樹柵の大きさについては、「土木部緑化基準（街路樹編）大阪府土木部（H12年3月）」や、「街路樹の倒伏対策の手引き 第2版 国土交通省国土技術総合政策研究所（H31年2月）」などに基準が規定されている。
- これらの基準は必須ではないが、樹木の良い生育のためには、十分な根系が生育できる植栽基盤の整備が最も重要であるため、可能な限り基準値を参考とする。
- ただし、植樹柵の拡大にあたっては、歩道の有効幅員の確保や、地下埋設物等に考慮して実施する。
- 有効幅員が確保出来ない場合には、縦断方向にのみ植樹柵を拡大することも倒木対策として有効である。
- 有効幅員を確保することが困難な場合には、踏圧防止盤を設置するなどの方法もある。

2) 歩道下を根系域に活用

- 歩道の有効幅員を確保するため、植樹柵の拡大を行うことが出来ない場合には、歩道下を根系域に活用することを検討する。
- 根系誘導耐圧基盤工法など、歩道の路床として必要な強度を確保しつつ、根系の生育に必要な空隙を確保した工法を検討のうえ実施する。
- 過年度施工箇所においては、台風による倒木や根上り被害が発生しておらず一定の効果が確認出来ている。
- 近接して地下埋設物などが存在する場合は、防根シートを用いるなど、根系域と埋設物との重複を避ける必要がある。

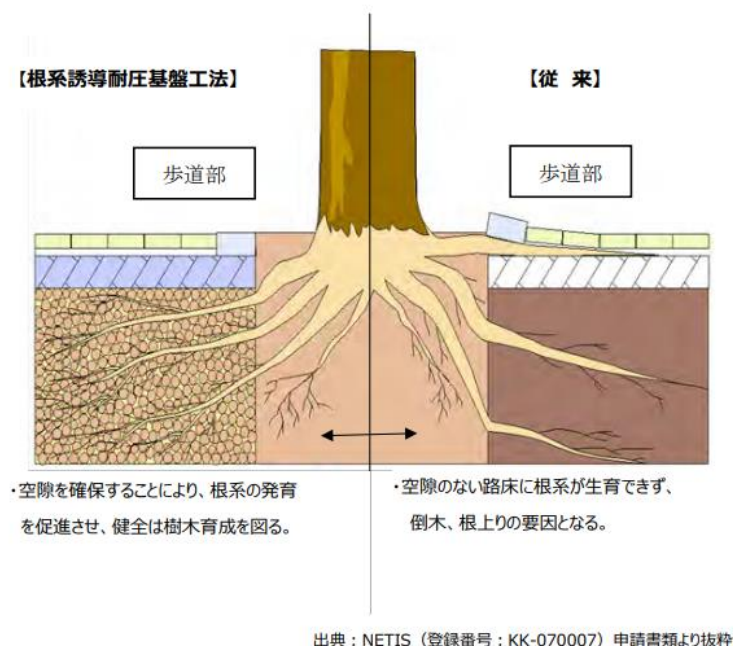


図 3.10-6 根系誘導耐圧基盤工法の事例

3) 街路樹周辺で工事を行う場合の配慮

- 樹木の健全な育成のためには、街路樹周辺における工事の際、根を切断せずに保護するなど、根への配慮を行う必要がある。

3.10.7 新技術の活用

今後の街路樹の維持管理では、点検手法等について、新たな技術の導入を積極的に検討していく。新技術の導入により、コスト縮減効果（経済性）、工期短縮や手間削減などの効率化、品質及び安全性の向上などの高度化が期待される。

技術等については試行的に実践するなど、その効率性や確実性等を確認した上で、活用について検討していく。

3.10.8 効果検証

点検や樹木更新等を計画的に実施し、予防保全の推進に取り組む。短期・中期計画として、令和7年度から16年度までの10年間の計画を策定する。なお、概ね5年を目途に取組の検証を実施する。

【効果の検証の視点】

- ・点検・診断結果に基づき、剪定や伐採等の処置が適切に実施されているか。
- ・点検・診断結果や「大阪府都市樹木再生指針(案)(令和2年3月)」に基づき、樹木更新等が適切に実施されているか。

3.11 道路関連設備

3.11.1 施設の現状

道路の管理は 187 路線 1,573 km の延長の管理を行っている。

また、2 路線で 28.6 km の延長を有するモノレール施設の管理も行っており、設備については、道路照明設備や雨水等の排水設備、トンネルの監視設備やモノレールに関わる昇降設備、分岐器などの機械・電気設備を保有しており、土木施設と同様に、都市基盤施設として非常に重要な役割を担うものである。

設備の中には、高度経済成長期に設置され 50 年以上が経過する設備も存在し、府民の安全、安心を守るために、より一層の効率的、効果的な維持管理が求められているところである。

道路施設の主な管理対象設備を表 3.11-1 に、機器の設置年度毎の分布を図 3.10-1 に示す。

表 3.11-1 道路施設の主な対象設備一覧

道路施設	主な設備	
アンダーパス、地下道等	排水ポンプ設備等 ゲート設備等	28カ所 1カ所
道路照明用高圧受電	受変電設備等	8カ所
トンネル	非常警報設備、ITV 設備、換気設備、 消防設備等	43カ所
共同溝	排水ポンプ設備、警報設備（ガス、 酸欠、火災）、換気設備等	6カ所
国道、主要地方道、 一般府道	道路情報提供装置	226基
モノレール	エレベーター設備 エスカレーター設備	33基 44基

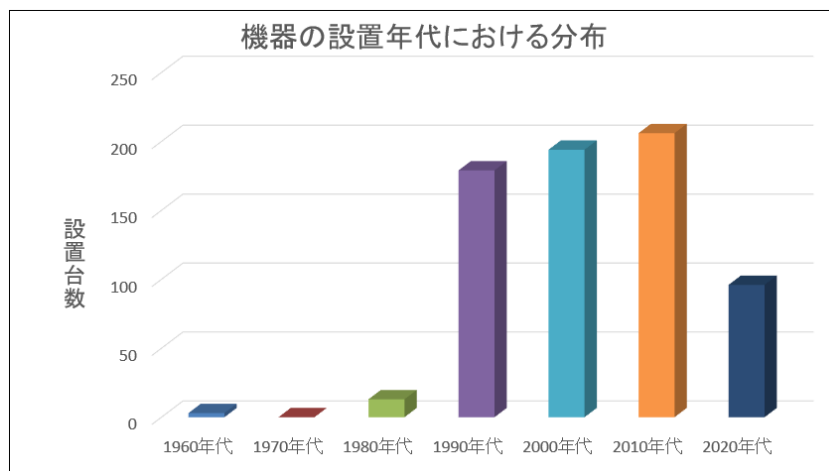


図 3.11-1 機器の設置年代における分布

3.11.2 点検、診断・評価

(1) 点検業務における視点

点検業務（点検、診断・評価）は、「施設の現状を把握し、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」および「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、計画的な補修や更新時期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」を見据えた視点を持つことが重要である。

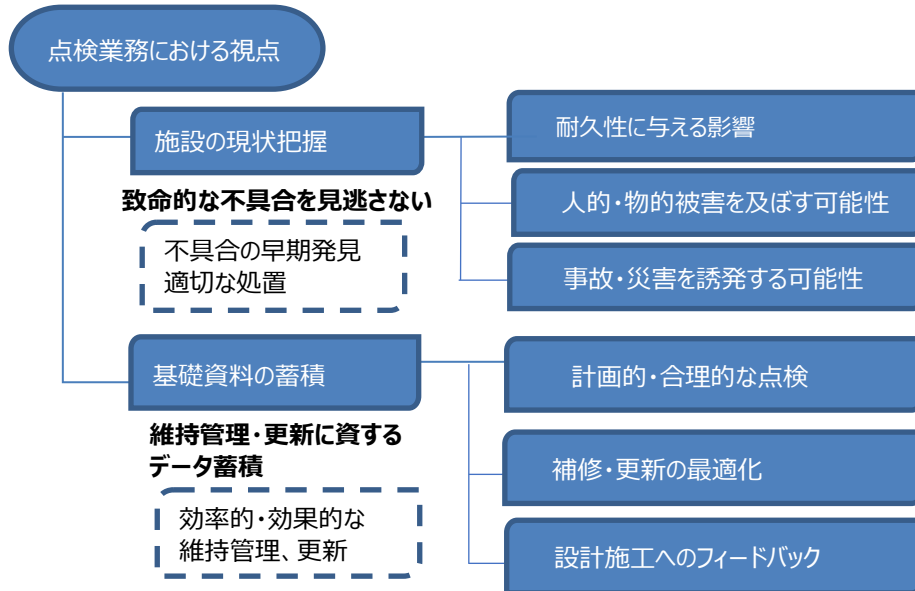


図 3.11-2 点検業務における視点

(2) 診断、評価

1) 設備点検の評価

道路関連設備が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機能的劣化が急激に進行するという特性がある。

そのため、府職員による日常的なパトロールや維持管理業務を委託業者へ外部委託し、点検業務を行い、損傷・不具合等を発見すれば補修を行っている。

設備点検の評価は以下のとおりである。

表 3.11-2 設備点検の判定区分

判定区分	判定の内容
不具合無	機能の低下は認められない。
不具合有	稼働しない。もしくは排水機能の低下が認められる。

2) 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を構築する。

- ・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」を同一で評価する。
- ・企業等に点検を委託する場合は、点検、診断・評価の技術者について必要な資格の例を表 3.11-3 に示す。

表 3.11-3 点検、診断・評価の資格要件の例

対象設備	法令名	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	消防法第17条の3の3	2回／年	消防設備点検資格者
昇降機設備	建築基準法第12条台4項	1回／月	昇降機等検査員資格者

- ・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ある。過去の結果や、同じ健全度の設備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）について検討する。
- ・委託先企業にて実施する点検について、「(1)点検業務における視点」を考慮した点検が行われる体制にあるか業務計画の段階から確認を行うと共に、実施状況の確認を行い、必要に応じて大阪府職員より点検業務における視点の認識の共有を図る。
- ・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、注意点について業務委託先企業等に確実に指導する。
- ・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にも留意する。
- ・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維持管理データベースシステムのデータの蓄積機能を活用するなど十分留意する。

3) 技術力の向上

点検を委託する場合、業務委託先企業等が作成した点検シートをもとに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”点検シート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。そのため直営点検の機会を確保することや、必要に応じて受注者の点検に立会するなど、フィールドワークを中心とした研修やOJTを実施する。

(3) 点検業務の選定

施設の特性や状態、重要度等を考慮した上で、「図 3.11-3 点検業務の分類」および「表 3.11-4 点検種別と定義」により、全ての管理施設を対象に、必要となる点検種別を選定し、点検を実施する。

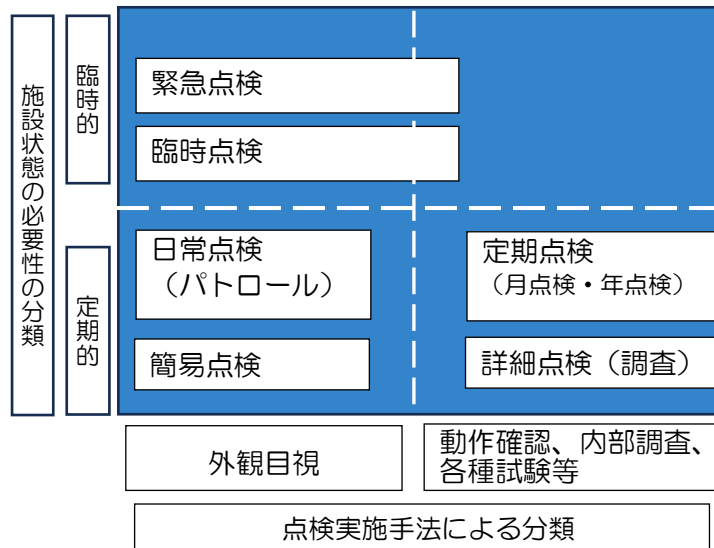


図 3.11-3 点検業務の分類

表 3.11-4 点検種別と定義

点検業務種別	定義・内容
日常点検 （パトロール）	日常的に職員により目視できる範囲内で行う点検（パトロール） - 施設の不具合（劣化・損傷、不法・不正行為等）を早期発見、早期対応するための巡視 - 指定管理者による日常点検
簡易点検 （遠望目視）	1年に一度、職員により遠望目視できる範囲内で行う点検 施設の劣化・損傷状況を確認する点検
定期点検 （近接目視）	月に1度行う月点検や1年に1度実施する年点検など、定期的に設備の状態・変状を把握するための点検 - 設備の健全性の確認を行い、不具合等の有無やその兆候を把握する。 - 安全性の確認（利用者や第三者に与える被害防止等）と施設の各部位の劣化、損傷等を把握・評価し、対策区分を判定する点検 - 近接目視や動作確認を行い状態を把握するとともに、各種試験にて計測機器等を用いた点検による状態確認を行う。
詳細点検 （調査）	製作メーカー独自の技術を要する分解整備などにより、消耗部品や摩耗部品、劣化部品の取替を行い、試運転による機能確認や機能維持を行う点検。 - 機能確認と機能維持だけでなく、補修の必要性や補修方法の検討のために劣化・損傷状態について、より詳細に調査する点検。 法定点検や保守点検 - 法令等に基づく各施設の点検・検査など
緊急点検	施設の劣化・損傷状態の有無を把握するための点検 第三者被害や社会的に大きな事故が発生した場合に必要な応じて実施する点検
臨時点検 （施工時点検）	- 補修、補強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 - 台風前や地震時に必要な応じて実施する点検

(4) 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

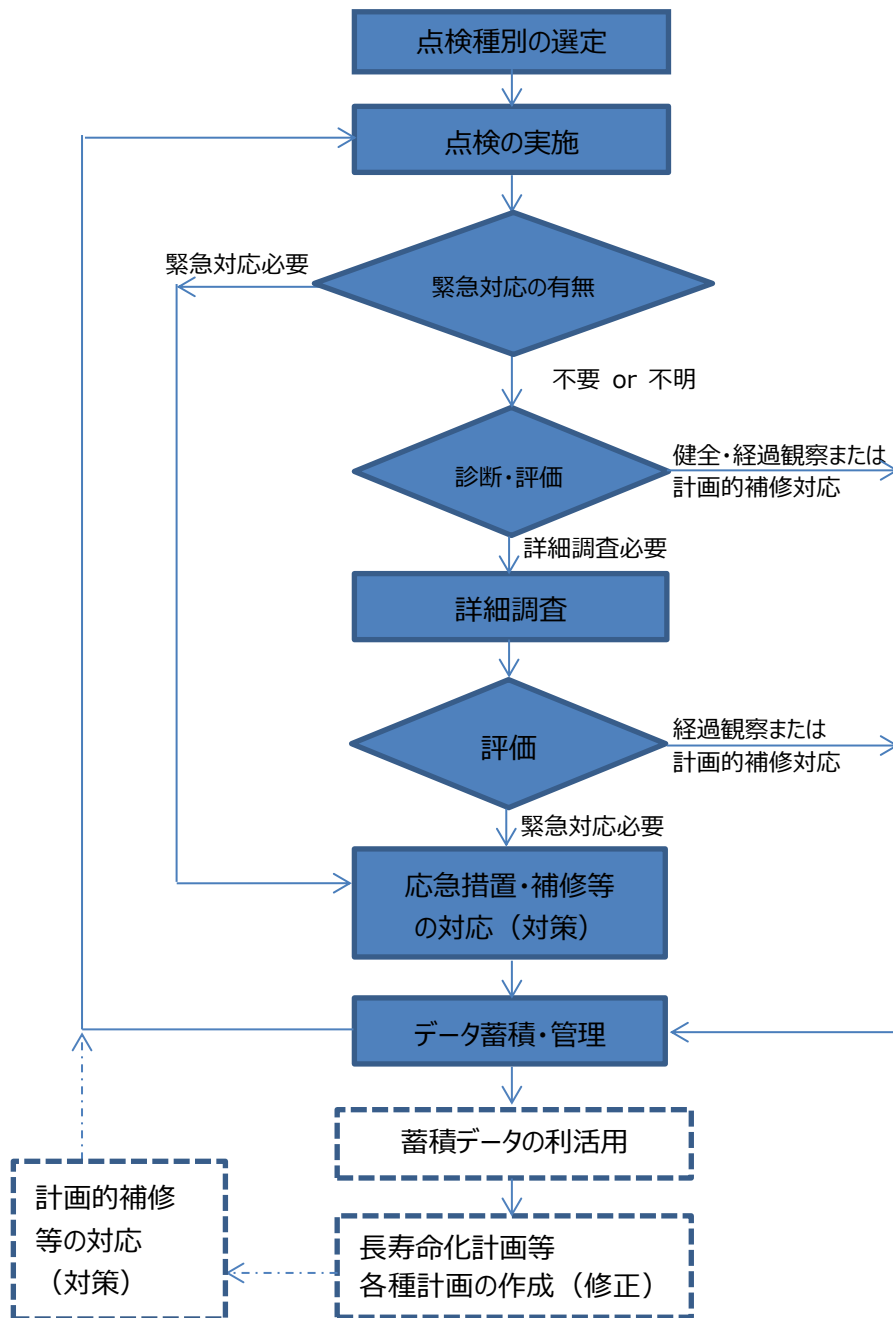


図 3.11-4 点検～診断・評価～対策実施のフロー

※必要に応じて、対策後の評価・検証を実施する。

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ことを基本とする。

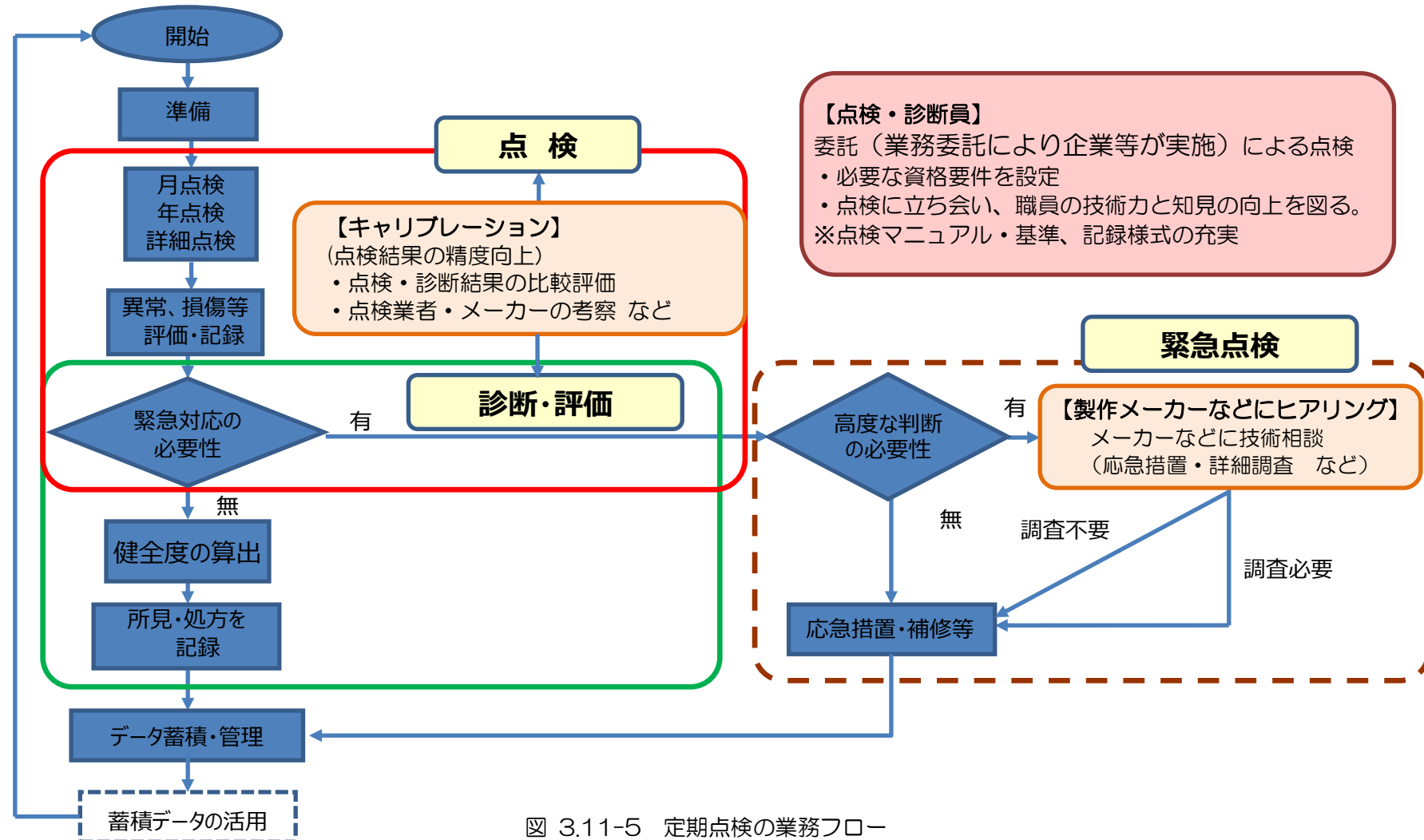


図 3.11-5 定期点検の業務フロー

(5) 点検業務の実施1) 法令点検等

点検業務については、全ての管理施設を対象に、法令(表 3.11-5、表 3.11-6 参照)や基準等に則り、施設の特性や状態、重要度等を考慮した上で実施する。

表 3.11-5 法令による維持管理業務の位置付け

法	条項	内容	施行日
道路法	第 42 条	1.道路管理者は、道路を常時良好な状態に保つように維持し、修繕し、もつて一般交通に支障を及ぼさないように努めなければならない。 2.道路の維持又は修繕に関する技術的基準その他必要な事項は、政令で定める。 3.前項の技術的基準は、道路の修繕を効率的に行うための点検に関する基準を含むものでなければならない。	平成 25 年 9 月 2 日

表 3.11-6 法令等で定められた点検等

定期点検の内容	政令・省令・告示
・受変電設備（電気事業法第 42 条および保安規定） ・消防設備（消防法第 17 条の 3） ・昇降機設備（建築基準法第 12 条第 4 項）	左記欄に記載

2) 点検種別ごとの体制と頻度

道路関連設備は府民の生命・財産を守るため、稼働すべき時に必ず稼働するように着実な維持管理を進めることとし、施設管理者として、施設の供用に支障となる不具合を速やかに察知し、常に良好な状態に保つよう維持・修繕を推進していく観点から、施設の状態を継続的に把握し、施設の不具合に対して的確に判断することが求められる。

点検業務における日常点検や臨時点検などは、直営（府職員）で実施することを基本とし、月点検や年点検等の点検などの定期点検は、施設の特性や専門性、実施難易度等を考慮し、効率性などの観点から、委託（業務委託により企業等が実施）による点検とする。また、分解整備などの製作メーカー独自の技術とノウハウを要する点検は、製作メーカーなどへの業務委託による点検を考慮する。

道路関連設備の点検種別ごとの体制と頻度を表 3.11-7 に示す。

なお、施設毎の点検業務実施方針等を設定するとともに、施設に応じた点検、診断・評価結果のキャリブレーション等による点検等結果の質を向上させるための方策や、職員が点検結果等の確認を適切に実施できるよう OJT をはじめフィールドワークを中心とした研修や委託による点検に立ち会い実地確認を行うなどにより体制強化を図り、継続的に点検技術の向上を図る。

表 3.11-7 点検種別ごとの体制と頻度

施設	定期的					臨時的※2		
	日常点検※1 (パトロール)	簡易点検		定期点検		緊急 点検	臨時 点検	詳細 点検
		体制	頻度	体制	頻度			
アンダーパス、地下道等設備	○			●	1月/1年	●	○	●
共同溝、トンネル設備	○			●	1月/1年	●	○	●
道路情報提供装置	○			●	1年	●	○	●

凡例 ○直営で実施 ●委託で実施

【補足】 体制は主に行っている実施主体を記載しており、これによらない場合もある。

※1 日常点検の頻度は当該路線により異なり、交通量2万台/日以上路線では週2回、それ以外では週1回の頻度で実施。

※2 臨時的に行う緊急点検等は必要に応じて随意実施。

3) 緊急時の対応

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、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、再発防止に努めるとともに将来の予見に活用するなど効率的・効果的な維持管理につなげる。

4) 致命的な不具合を見逃さない

- ・老朽化や使用環境、構造等により致命的な不具合が発生する可能性のある箇所(部位)、構造等をあらかじめ明確にする。
- ・設備の劣化や損傷等により人的・物的被害を与える、またはその恐れを生じさせると予想される箇所(部位)、構造等をあらかじめ明確にする。
- ・既往災害の被災事例等に習い、災害を誘発する可能性のある箇所等は、あらかじめ明確にする。
- ・トンネル換気設備は、道路法施行令の改正に伴い、5年に一回の頻度で吊金具に関する点検を実施する。

5) メリハリのついた点検の実施(頻度等)

法令等に基づき、安全確保を最優先とし、設備の特性や状態、補修タイミング、設備の重要度に応じた点検頻度の見直しを行う等、点検のメリハリを考慮した点検計画を策定する。

(6) 点検における基本方針

- ・致命的な不具合を見逃さない安全の視点と、施設の長寿命化を図るための確実性の視点を踏まえた点検手法を導入する。
- ・道路関連設備は府民の生命・財産を守るため、稼働すべき時に必ず稼働するように着実に点検を行う。

(7) 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 3.11-6 データ蓄積（活用）の目的 参照）。
- 点検データに関して、意思決定までの経過を蓄積し、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図る。
- 予防保全の拡充、最適な補修・補強のタイミング、更新時期の見極め等に必要な点検およびデータ蓄積について明確にする。
- 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。
- 点検データは、点検結果が補修・補強の要否の判定あるいは対策の実施においてどのように活かされたのか、両者の関係を把握するため、補修・補強データと有機的に結び付けることで、より有効に活用することが可能となる。そのため、点検結果や補修・補強結果のデータが、どのような単位で蓄積されているかを把握し、有効活用可能な形でのデータ蓄積を行う。
- 計測データなどは、原則、電子データによる記録とし維持管理データベースシステムへの登録を行う。

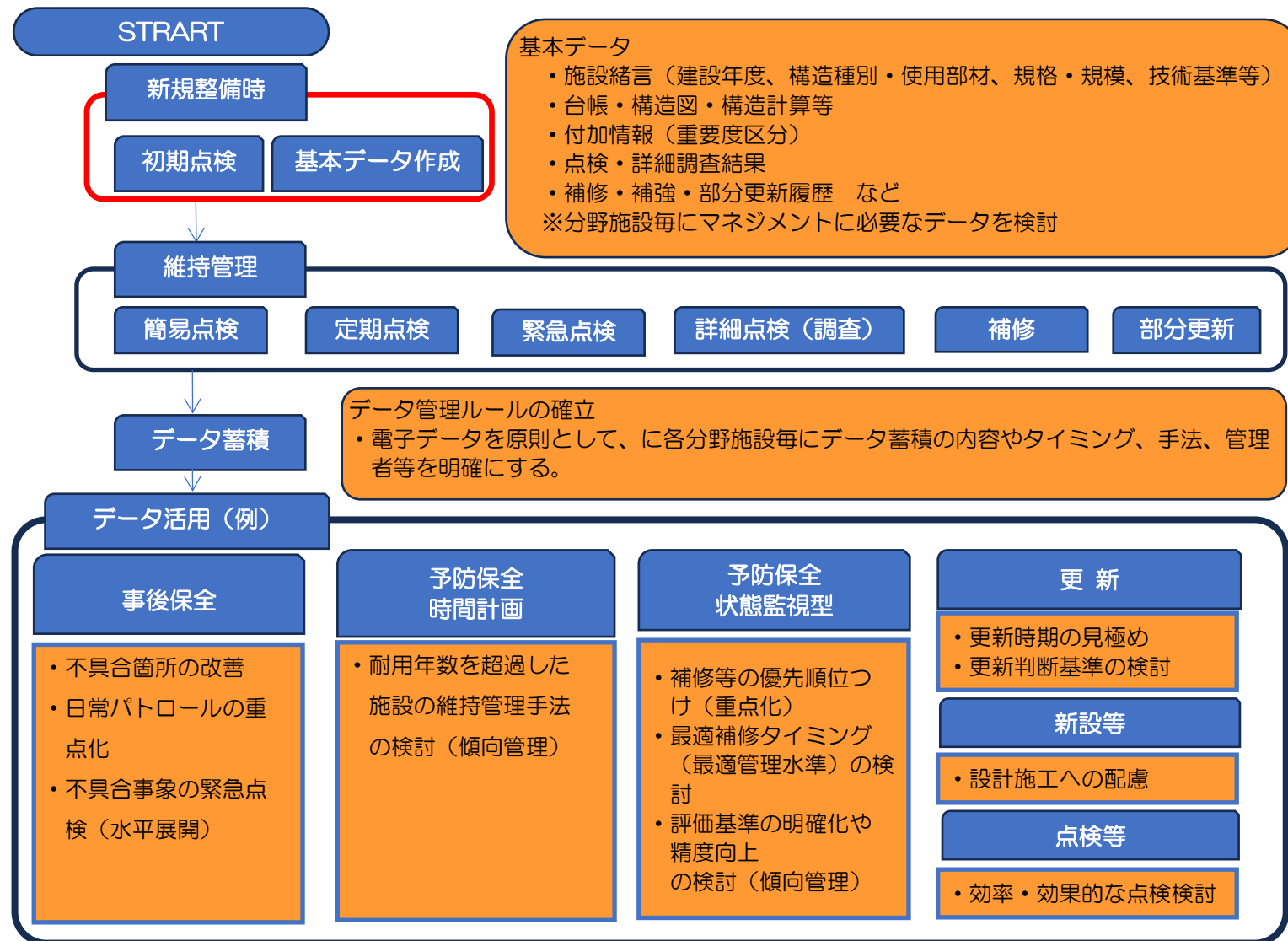


図 3.11-6 データ蓄積（活用）の目的

3.11.3 維持管理手法、維持管理水準、更新フロー

(1) 維持管理手法の設定

安全性・信頼性の確保かつ LCC 最小化の観点から、「予防保全」による管理を原則とし、継続的にレベルアップを図る。また、適切な維持管理手法や最適な補修時期を設定するため、点検結果を踏まえた損傷の程度（健全度等）などデータの蓄積状況、施設の特性（材料、設計基準（設置時の施工技術）、使用環境、経過年数、施設が受ける作用など）や重要度（施設の利用状況、不具合が発生した場合の社会的影響度や代替性、維持管理・更新費用、防災上の位置づけ等）を考慮し、施設毎の維持管理手法を設定する。

(2) 標準的な維持管理手法の選定フロー

維持管理手法の選定については、「事後保全型」若しくは「予防保全型」を設定する。

「予防保全型」の維持管理を設定した場合は、劣化予測の難易度、点検データなどの蓄積状況、施設の安全性・信頼性などから「時間計画」、「状態監視」を設定することを基本とする。

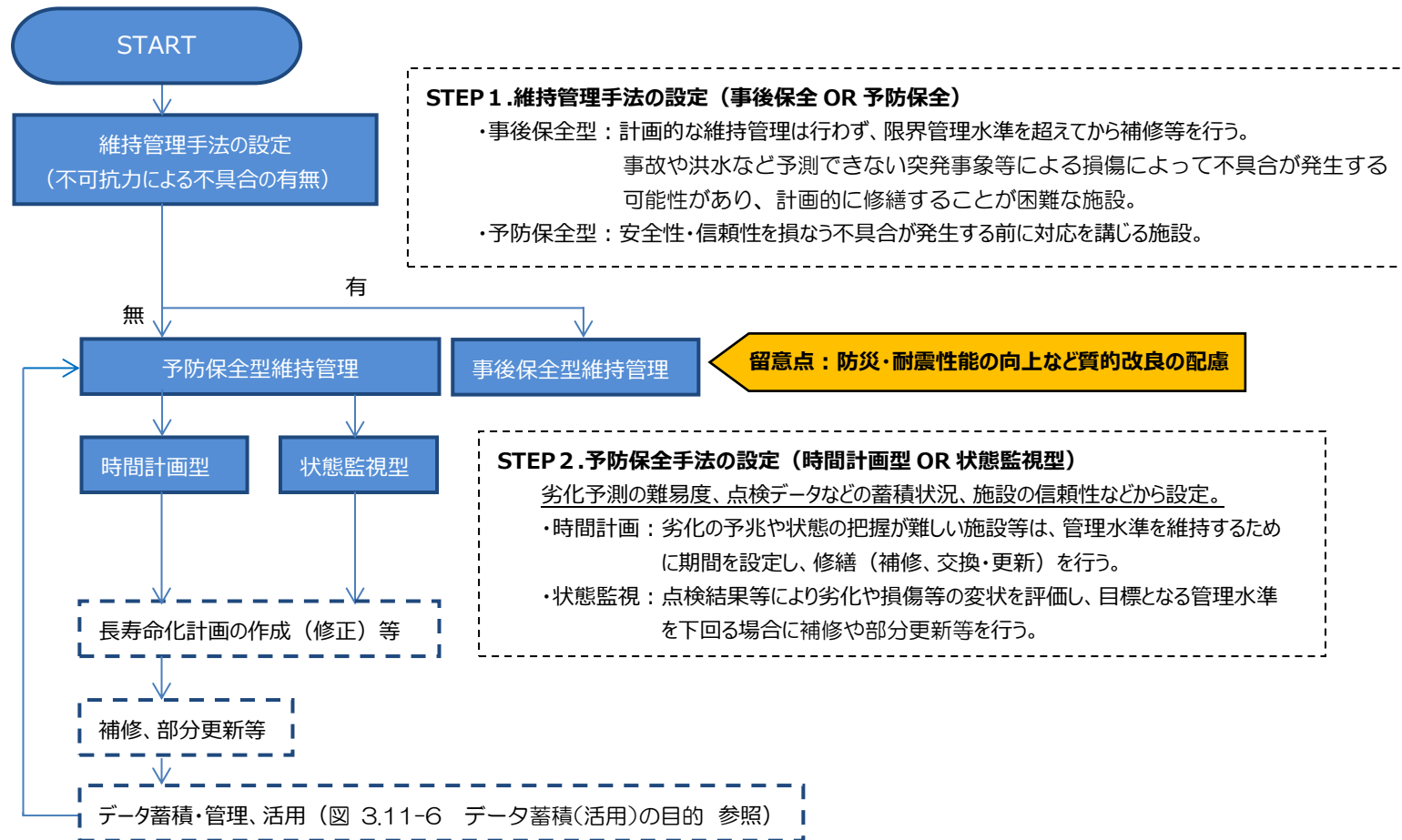


図 3.11-7 標準的な維持管理手法選定フロー（案）

(3) 維持管理手法の留意事項

道路関連設備は、基本的に「予防保全」による管理を原則とし、表 3.11-8 に示す維持管理手法を各施設に適用する。

表 3.11-8 維持管理手法の区分と定義

中区分	定義
時間計画型	常に限界管理水準を下回らないように定期的に補修、交換・更新を行う。
状態監視型	劣化や変状を評価し、必要と認められた場合に補修や部分更新等を行う。

維持管理、更新と合わせた質の向上等

- ・維持管理、更新に合わせた防災耐震性能の向上や社会ニーズによる機能向上への対応などについても配慮する。
- ・施設の劣化や損傷等により人的・物的被害を与えると予想される箇所（部位）、構造等については、人的・物的被害を予防するための対策についても考慮する。

(4) 維持管理水準の設定

維持管理手法に応じて、安全性・信頼性やLCC 最小化の観点から目標とする管理水準を適切に設定する。

目標管理水準は、施設の特性や重要性などを考慮し、施設もしくは部材単位毎に設定する。以下に基本的な考え方を示す。

表 3.11-9 管理水準の基本的な考え方

区分	説明
限界管理水準	・施設の安全性・信頼性を損なう不具合等、管理上、下回らない水準。 ・一般的に、これを超えると更新の検討等が必要となる。
目標管理水準	・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。

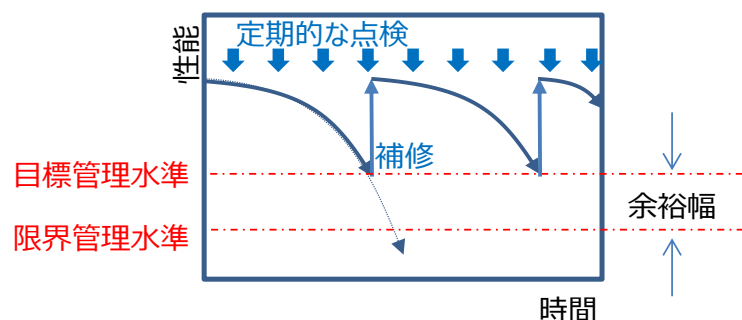


図 3.11-8 不測の事態に対する管理水準の余裕幅

(5) 維持管理手法

・排水ポンプ等機械設備

道路施設の機能保全に支障となる設備の劣化や損傷を未然に防止するため、日常的な維持保全（清掃・保守・部品交換等の修繕など）に加え、日常点検や定期点検により定期的に劣化損傷度（健全度など）を調査し、時間計画的に更新を実施する。

・受変電設備等電気設備

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。

また、予算制約等により、目標寿命を超過した設備については特に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。

表 3.11-10 道路関連設備の維持管理手法

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
排水ポンプ設備		(●)	●
トンネル換気設備		(●)	●
受変電設備		●	
昇降設備		●	
自家発電設備		●	
道路情報提供装置		●	

() 更新時の対応を示す。

表 3.11-11 道路関連設備の寿命の考え方

設備	寿命の考え方（単位：年）		
	公会計上	国の基準等	目標寿命
排水ポンプ設備	20	15	20
トンネル換気設備	15	15	15
受変電設備	17	18～22	25※
昇降設備	17	17	一般用：30※
自家発電設備	—	20	25※
道路情報提供装置	17	15	17※

※部品供給状況等により前後

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

目標寿命：府が管理する設備で目標とする寿命

(6) 管理水準

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必要がある。併せて課題やその対応についても整理を行っておく必要がある。

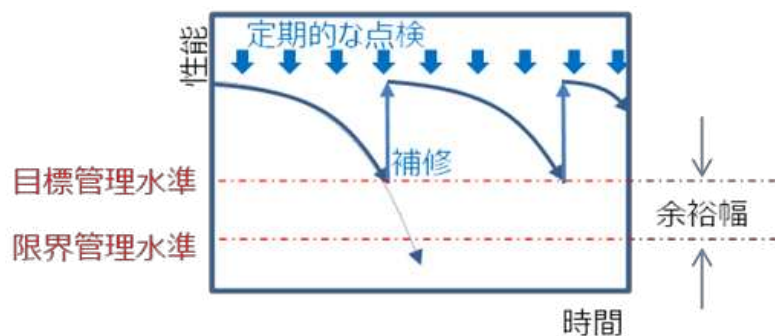
排水ポンプ設備の管理水準設定においては、防災設備であることを鑑み、その他設備よりも高い水準で管理することが必要である。そのため、定期点検時における電流値や振動、騒音等について、前回と比較し、状況の変化に注視する。。

道路関連設備の目標水準は、設備が適切に機能している必要があることから、「不具合なし」を目標管理水準とする。

表 3.11-12 道路関連設備の管理基準

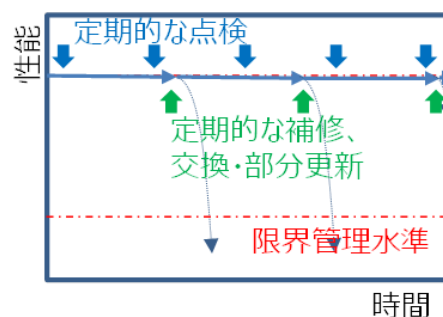
判定区分	判定の内容
不具合無	機能の低下は認められない。
不具合有	稼働しない。もしくは機能の低下が認められる。

排水ポンプ等機械設備 維持管理手法：状態監視型+時間計画型



不具合なし：施設として機能している

受変電設備等電気設備 維持管理手法：時間計画型



不具合なし：施設として機能している

(7) 更新の考え方

道路施設の安全性（信頼性）を確保し、社会への影響を含めた LCC を最小化するためには、以下の3つの視点を踏まえて総合的に考慮し、適切な更新時期を見極めることが重要である。

Ⅰ 安全の観点等から社会的な要因により更新すべき施設の有無。

Ⅱ 機能的な視点を考慮。

Ⅲ 物理的な要因による補修や更新すべき施設について、経済的視点を考慮。

（①更新 or②補修等）

Ⅰ～Ⅲの考慮すべき視点を踏まえた更新フローを、「図 3.11-9 道路関連設備更新判定フロー」に示す。なお、更新に関する定義は次項のとおりとする。

＜定義＞

【更新】

施設の撤去・新設をいう。

【補修等】

安全かつ LCC 最小化の観点から設定した適切な維持管理手法により、最適な管理水準で施設の部分更新や修繕などをいう。

道路関連設備の更新判定フローを以下に示す。

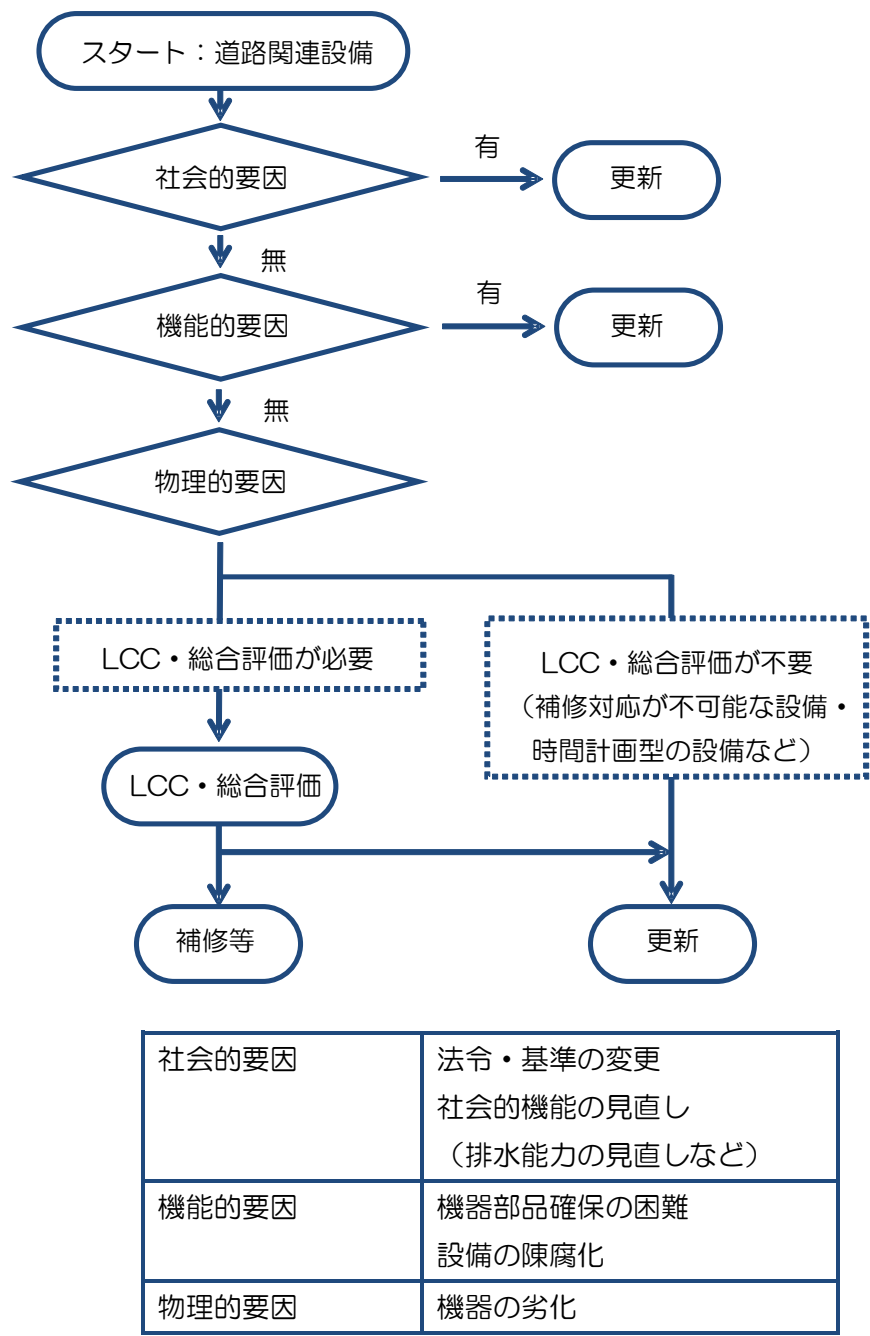


図 3.11-9 道路関連設備更新判定フロー

3.11.4 重点化指標・優先順位

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に、事業調整室が分野横断的にマネジメントを行い、弾力的に予算配分することを基本とする。また、道路室は、道路施設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）して、点検、補修などの重点化（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

施設の劣化、損傷が極めて著しく第三者への悪影響が懸念される場合、あるいは施設の機能に支障を及ぼす恐れがある場合など、緊急対応が必要な施設への対策は最優先に実施する。

安全確保の観点など社会的な要請等から、分野・施設によらず優先的に取り組むべき課題については、短中期的な目標を掲げて最優先に実施する。

2) 効率的・効果的な維持管理

安全確保の観点から最優先で実施する事業（補修、更新等）以外については、リスクに着目して、優先順位を定め、効率的・効果的な維持管理を行う。

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

施設の維持管理のリスクは、機器の使用年数と社会的影響度との積として定義し、使用年数が目標寿命を超え、不具合が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、機器の使用年数に応じた経年劣化による機能の低下や利用環境などにより、不具合が起こった場合の人命や社会的被害の大きさととの組み合わせによるリスクを評価し、重点化を図る。

道路施設は多岐にわたり、その役割、機能、構造特性が異なるため、共通の尺度で施設の優先順位を設定するべきものではないが、経済活動を支え日常的に府民へサービスを提供する施設や、災害をはじめ非常時等に府民を守る施設など役割が共通する施設については、同様な指標により評価を行うことで合理的な維持管理を目指す。

(3) 重点化指標

道路関連設備の維持管理の重点化は、定期点検結果の判定区分（表 3.11-13）に基づき、「不具合無」、「不具合有」の判定を行い、「不具合有」の場合は、機器の使用年数と社会的影響度から評価する。

但し、「不具合有」の道路関連設備において、「稼働しない。」ものについては、速やかに対策を講じるものとする。

表 3.11-13 定期点検結果の判定区分

判定区分	判定の内容
不具合無	機能の低下は認められない。
不具合有	稼働しない。もしくは機能の低下が認められる。

(4) 優先順位（社会的影響度等）

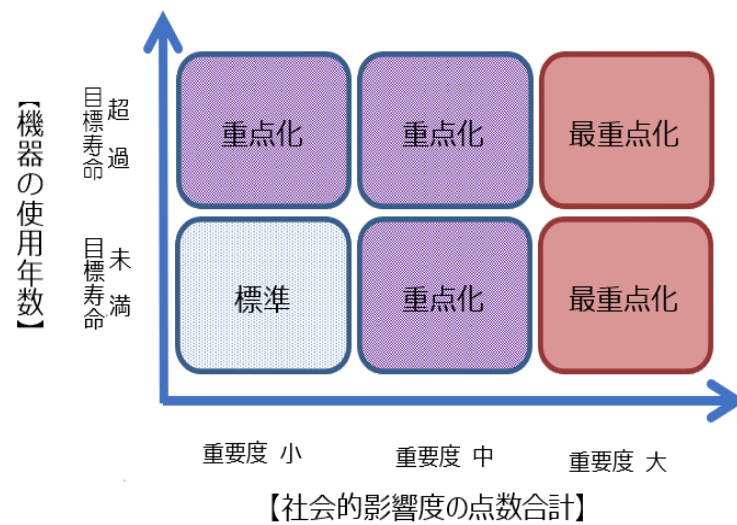
道路関連設備は、土木施設と一体的に機能することで府民の安全、安心を守り、快適な環境の確保に努めている。そのため、設備を有する構造物（土木施設）の重点化指標（社会的影響度）により優先順位の評価を行う。（行動計画第3章 3.1【橋梁編】～3.10【街路樹編】に示す重点化指標（社会的影響度））

また、地元の声やプロジェクト関連など個別の重点化要因がある場合は、管理者判断により調整を行う。

(5) 重点化の考え方

道路関連設備は、稼働しないときの影響が大きいため、状態監視型の管理を行う設備の内、「不具合有」にて機能の低下が認められる設備は、「機器の使用年数」と施設の「社会的影響度の点数合計」にて評価し、対策を講じる。

尚、社会的影響度の点数は、設備を有する構造物（土木施設）の「点検・修繕（補修）の重点化指標（社会的影響度）」に基づき、累積ポイントにより重要度の判定を行う。



構造物の種類別	重要度 小	重要度 中	重要度 大
トンネル	0～19	20～39	40～70
大型ボックスカルバート・ シェッド (地下道等)	0～29	30～69	70～100
道路土工（共同溝等）	0～39	40～59	60～100

※数値は累積ポイントを示す。

【重要度の区分】

図 3.11-10 道路関連設備の重点化指標

3.11.5 日常的な維持管理

(1) 日常パトロール

施設を常に良好な状態に保つよう、施設の状態を的確に把握し、施設不具合の早期発見、早期対応や緊急的・突発的な事案、苦情・要望事項等に対しても迅速に対応する。設備においては、道路情報提供装置の誤動作や排水ポンプ等機械設備を有する施設の雨水の滞留など、異常の有無を確認し早期発見、早期対応を不断に行うことで、府民の安全・安心を確保する視点でパトロールを強化する。

- (例)
- ・道路情報提供装置の表示板部の誤動作（誤表示）の有無をチェック
 - ・アンダーパス部の雨水の滞留をチェック

(2) データの蓄積・管理

パトロール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「大阪府建設 CALS システム」に記録し、対応状況を把握するとともに情報の一元化を図る。

点検や補修・補強等の履歴などのデータは、電子データを原則とし、維持管理データベースシステムに登録し管理する。

点検や補修・補強等の工事の際に、動作確認（試験）にて計測した各種記録は、電子データで記録（登録）し、設備の異常や変状の兆しを見逃さないための取り組みとして、傾向管理に活用するものとする。

尚、データの傾向管理は、より適切で効率的なデータ整理を目指し、適宜、専門的な技術と知見を有する定期点検の委託先企業や製作メーカーなどと意見を交わし、有効性の高い計測項目と傾向管理項目の絞り込みを行うよう努める。

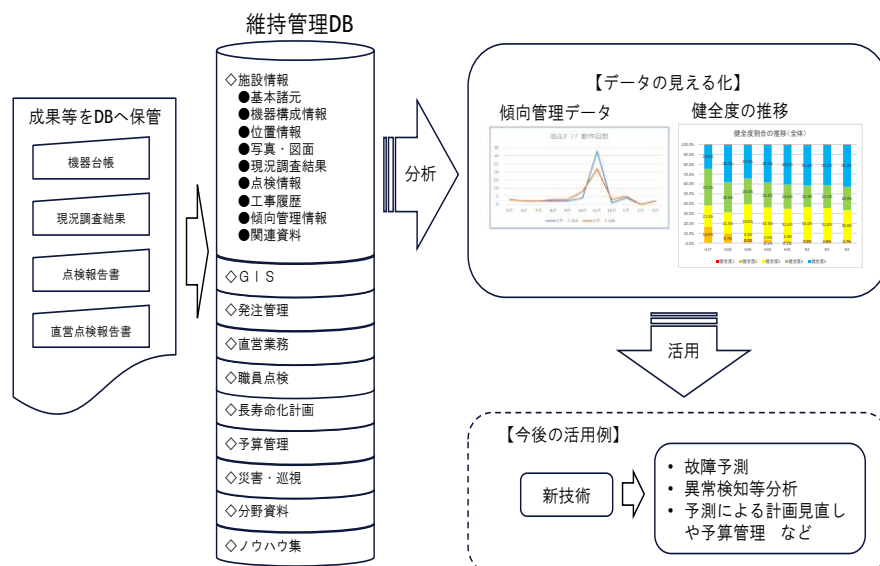


図 3.11-11 維持管理データベースシステム（イメージ）

3.11.6 長寿命化に資する工夫

建設および補修・補強の計画、設計等の段階において、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構造・工法等を検討し、ライフサイクルコストの縮減を図る。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たものなどについては、検証結果の共有を図る。

以下に事例を紹介する。

- ・トンネル照明をLED照明へ変更することで、長寿命化とランニングコストの低減を実施。
- ・トンネル設備の更新計画の立案に際し、交通量に合わせた設備更新と配置計画にすることで、トンネル施設の維持に関わるコストを大幅に低減。

（換気設備は更新ではなく、廃止）

3.11.7 新技術の活用

維持管理では、新たな技術、材料、工法等を積極的に取り入れ、活用していくことが、より効率的・効果的に推進していく方策のひとつであると考えられる。

新技術の取り組みでは、国土交通省やデジタル庁においてデジタル技術を活用した維持管理などの取り組みが行われているところである。

AIを活用した自動運転による監視制御システムや運転状態の変化を監視し、保守提案を行うなど、維持管理を効率的、効果的に行う技術の取り組みが行われている。但し、これらの技術は、実証実験中の技術が多い状況である。

新技術としてのデジタル技術の活用では、職員の減少に対する個人にかかる業務負荷の軽減（時間の確保）と技術水準（技術力）の維持を主目的としつつ、非常時の府民への安全確保（防災上）も目的に、デジタル技術の活用を意識し、今後の技術の動向に注視し維持管理を進めていきたい。

現在注目される技術は、個人にかかる業務負荷の軽減として、各種カメラを用いた遠隔臨場や遠隔監視による故障の予兆、傾向監視などを自動化することによる技術的判断を補足する技術など、技術水準の維持を目的とした技術の伝承では、ARや動画撮影による視覚を意識した技術資料の作成など、非常時への対応では、定点監視カメラなどを活用するデジタル技術の取り組みなどが注目されるところであるが、技術開発の動向を注視し、設計検討の段階から各種技術の比較検証を行い、効率的、効果的な維持管理の実現に向けて導入検討を積極的に行っていく。

また、導入検討では、基本方針に示す『新技術等の活用方針』に基づき、様々な機会を通して、管理者ニーズの発信や技術シーズを知る機会を広げ、且つ、大学や研究機関との情報共有や連携の強化、民間が所有する新技術や新材料等を試行・検証できるようフィールドの提供を推進し、より活発な技術開発を促進する取り組みを活用しながら新技術の導入検討を図ります。

3.11.8 効果検証

道路設備は、アンダーパス部などに流入した雨水を排水するためのポンプや、火災時に排煙処理を行うトンネル換気設備、非常時のバックアップ電源となる自家発電設備など、防災上や交通機能の維持において、重要度の高い設備を設置している。

これらの設備は、稼働すべき時に着実に稼働させるための機能維持が非常に重要であるため、目標管理水準としては「不具合無」とし、時間計画型の予防保全若しくは、月点検などにより設備の状態を監視しながら必要と認められた場合に補修や部分更新を行う状態監視型と定期的に補修や部分更新を行う時間計画型を併用した設備の管理を行っている。

本行動計画の効果の検証を概ね5年周期で行い、見直しを行う。

効果の検証は、各対象設備に対し、次の視点で検証を行う。

【効果検証の視点】

- ・「道路関連設備更新判定フロー」に基づく、機能回復や更新が有効に機能しているか。
- ・健全度は「不具合無」を基本としつつ、機能低下の見られる設備について、「社会的影響度」と「機器の使用年数」により評価する重点化・優先順位が有効に機能しているか。
- ・メンテナンスマネジメント会議にて、施設の状況を確認し、立案された改善策と有効な対策が実施されているか。
- ・目標寿命よりも早期に不具合が見られる設備は、原因の調査を行い、目標寿命の適正について検証を行う。また、他の事業分野にて、目標寿命の見直しや分解整備の周期の見直しなどが見られた際は、道路設備における有効性の確認と検証を行う。
- ・日常点検や定期点検の記録が、維持管理データベースに登録され維持管理計画の立案等に有効に活用されているか。