

— 目 次 —

3. 効率的・効果的な維持管理の推進	1
3.4 シェッド・大型カルバート	1
3.4.1 施設の現状	1
3.4.2 点検、診断・評価	7
3.4.3 維持管理手法、維持管理水準	10
3.4.4 重点化指標、優先順位	11
3.4.5 日常的維持管理	14
3.4.6 長寿命化に資する工夫	14
3.4.7 新技術の活用	14
3.4.8 効果検証	16

3. 効率的・効果的な維持管理の推進

3.4 シェッド・大型カルバート

3.4.1 施設の現状

(1) シェッド・大型カルバートを巻き取る状況

大阪府が管理するシェッド・大型カルバートは、1968年（昭和43年）以降に建設されており、大型カルバートの高齢化率¹は令和7年3月末現在16%、10年後には32%、20年後には46%と増加する（図3.2-1）。シェッドは（主）豊中亀岡線の紅葉滝隧道と接続しており、1965年（昭和40年）ごろに建設されたと考えられる。

施設の高齢化に伴い、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。シェッド・大型カルバートについては、道路施設長寿命化計画に基づいて、定期点検結果より目標管理水準を下回る施設の措置を実施することで健全性を保ち、延命化を目指してきた。

シェッド・大型カルバートの点検については、平成21年9月に「道路構造物点検マニュアル(案)」を策定し、平成28年4月に「大阪府コンクリート構造物点検要領」として改訂を行っており、平成30年および令和5年度に定期点検を実施している。

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26年7月には道路法施行規則の一部を改正する省令などが施行され、管理する全てのシェッド・大型カルバートを対象として、近接目視による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。

¹ 高齢化大型カルバート：建設後50年以上経過した大型カルバート

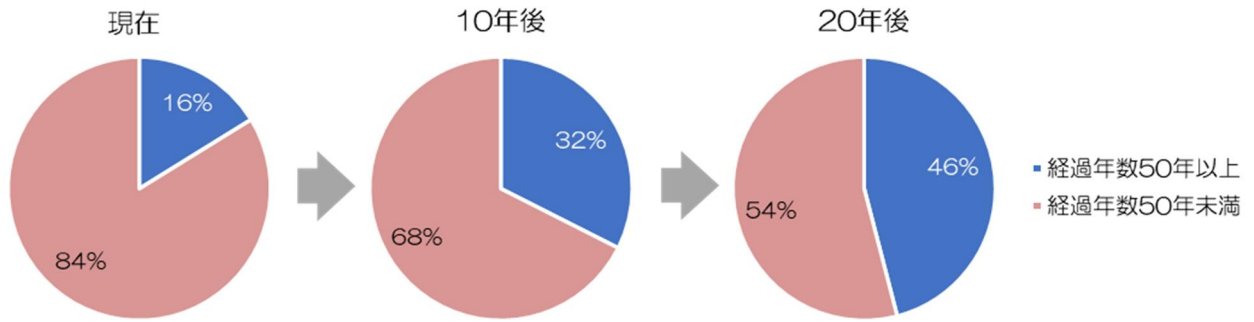


図 3.2 - 1 高齢化大型カルバートの割合

(2) 管理施設数

1) シェッド

大阪府が管理するシェッドは、令和7年3月時点で1施設・33mである。

2) 大型カルバート

大阪府が管理する大型カルバートは、令和7年3月時点で38施設・総延長5,945mである。また、延長100m以下のものが全体の6割以上を占めている。

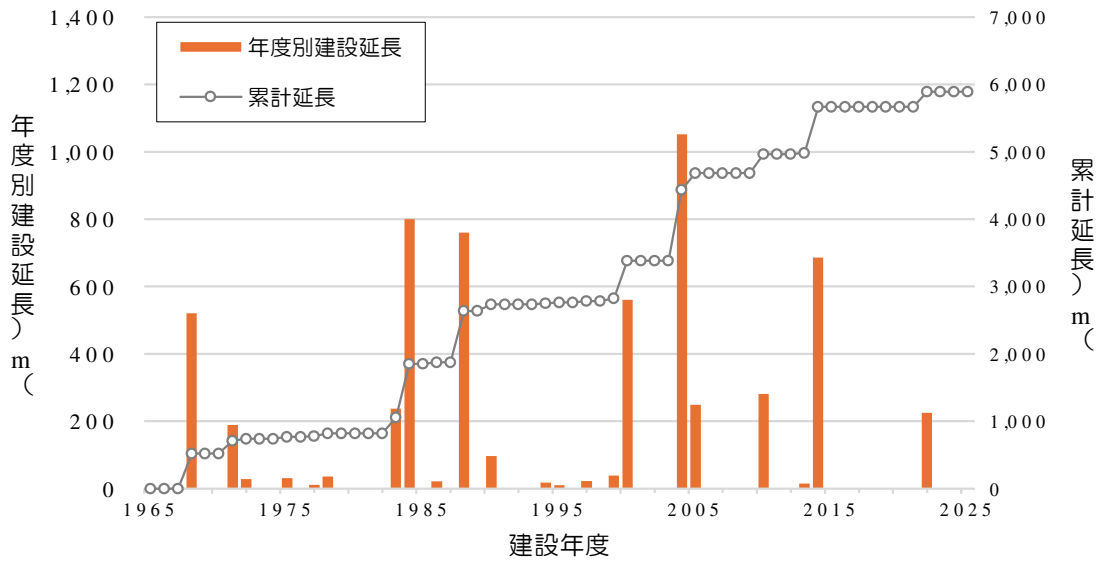


図 3.2-2 大阪府管理大型カルバート延長の推移

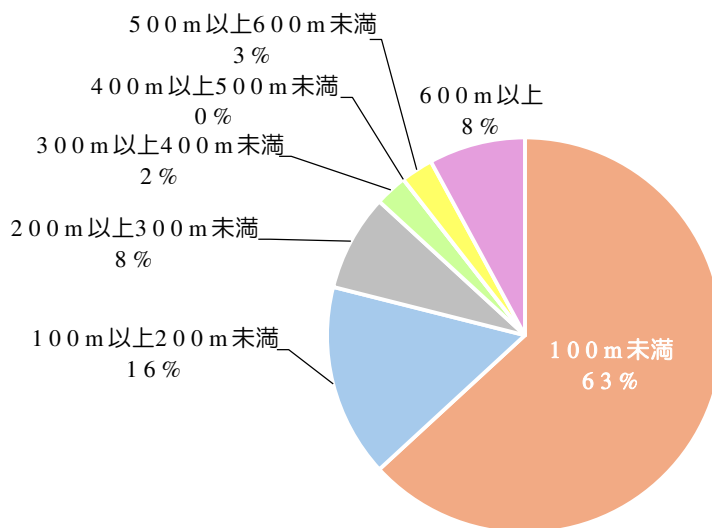


図 3.2-3 大阪府管理大型カルバートの延長別の割合

(3) 健全性の判定区分の割合

大阪府ではこれまで、全管理シェッド・大型カルバートを対象として、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、シェッド・大型カルバートの健全性を表 3.2-1 に示す区分に分類している。

表 3.2-1 健全性の判定区分

区分		定義
I	健全	施設の機能に支障が生じていない状態。
II	予防保全段階	施設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	施設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	施設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：シェッド・大型カルバート等定期点検要領（技術的助言の解説・運用標準）（R6.3 国土交通省道路局）p.6

1) シェッド

平成 26 年度から令和 5 年度までに定期点検を実施したシェッドの健全性の診断結果は、点検 1 巡目・2 巡目ともに健全性 II（予防保全段階）となっている。

2) 大型カルバート

平成 26 年度から令和 5 年度までに定期点検を実施した大型カルバートの健全性の診断結果は、図 3.2-4 に示すとおり、点検 2 巡目では健全性 II が 66%、健全性 III（早期措置段階）が 3%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 III の割合が大幅に減少し、健全性 I（健全）・II の割合が増加している。令和 5 年度までに実施した定期点検において、健全性 IV（緊急措置段階）と診断された大型カルバートはない。

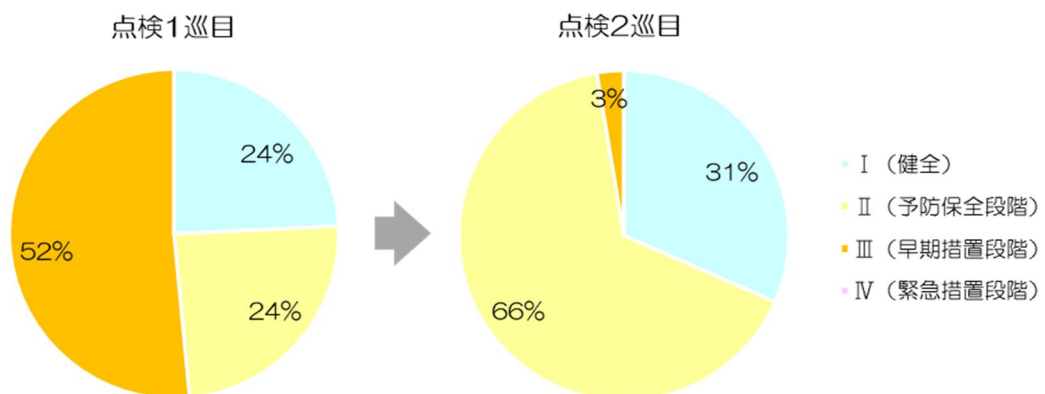


図 3.2-4 健全性の判定区分の推移

(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。

1) シェッド

シェッドは、点検1巡目と点検2巡目どちらにおいても健全性Ⅱ（予防保全段階）であり、平成27年度以降措置は実施していない。

2) 大型カルバート

大型カルバートは、点検2巡目と点検1巡目を比較すると、着実な措置によって、健全性Ⅲの割合が減少している（図3.2-4）。

(5) シェッド・大型カルバート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、シェッド・大型カルバート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

大阪府のシェッド・大型カルバートの目標管理水準は、対策区分Bとしており、表3.2-2に示すとおり健全性Ⅰ（機能に支障が生じていない状態）に相当することとしていた。平成28年3月に大阪府コンクリート構造物点検要領を改訂したことで、目標管理水準は健全性Ⅱに相当する。大型カルバートについては、着実な措置によって、点検2巡目と点検1巡目を比較すると、健全性Ⅲの大型カルバートの割合は減少しているが、点検2巡目にて健全性Ⅲの大型カルバート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・Ⅱの大型カルバートの修繕を早期に実施し、目標管理水準を保持することが必要である。

表 3.2-2 健全性および判定区分の対応の変遷

健全性		判定区分	健全性		判定区分
Ⅰ	健全	S	Ⅱ	予防保全段階	B
		B			—
Ⅱ	予防保全段階	—	Ⅲ	早期措置段階	A
Ⅲ	早期措置段階	A	Ⅳ	緊急措置段階	AA
Ⅳ	緊急措置段階	AA			

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、シェッド・大型カルバートごとに複数回（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。

3.4.2 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）、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。

表 3.2-3 点検の種類

点検業務種別		定義・内容
日常点検 (パトロール)		<ul style="list-style-type: none"> 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		<ul style="list-style-type: none"> 定期点検結果を基に、シェッド・大型カルバートの劣化・損傷状況を確認するために行う点検。
定期点検	初期点検	<ul style="list-style-type: none"> シェッド・大型カルバート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	<ul style="list-style-type: none"> シェッド・大型カルバート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	<ul style="list-style-type: none"> 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、必要に応じてシェッド・大型カルバートの安全性、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	<ul style="list-style-type: none"> シェッド・大型カルバート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		<ul style="list-style-type: none"> 確認された損傷に対して実施する精密な調査。
緊急点検		<ul style="list-style-type: none"> 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、シェッド・大型カルバートの安全性を確認するために行う点検。
追跡調査		<ul style="list-style-type: none"> 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

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。

大阪府におけるシェッド・大型カルバートの点検は、「大阪府コンクリート構造物点検要領(H28.4)」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。シェッド・大型カルバート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。シェッド・大型カルバート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。

大阪府コンクリート構造物点検要領の付録 5-3、5-4 に変状の主な着目箇所が示されている。定期点検において、着目すべき主な箇所の例を以下に示す。

【大型カルバート】

①頂版

- 上部道路の活荷重や上載土による力が作用し、クラックが生じやすい。亀甲状で幅の広いクラックが生じた場合には、コンクリートが剥離・落下することがある。
- コンクリートが剥離した部分から水分や空気が侵入し、鉄筋の防食機能が劣化すると、鉄筋の腐食や破断に至り、構造安全上問題となる。

②側壁

- 付属物周りが弱点となり、クラックが進展しやすい。程度によっては、付属物の取付けが緩み、付属物が落下する可能性がある。
- 地震、継手前後における不同沈下への抵抗、低温下における裏込め土の凍上などにより過大な力が作用し、クラックが生じやすい。
- クラックが生じた部分から水分や空気が侵入して鉄筋の防食機能の劣化や鉄筋の腐食が始まったことによる、錆汁の跡、遊離石灰が見られる場合がある。

③底版

- 内空を通行する車両の活荷重による影響を受け、変形やクラックが発生する可能性がある。
- 継手の前後における不同沈下に抵抗する過大な力が作用し、底版部の変状につながる可能性がある。
- 底版の変状の兆候の多くは、内空道路面のひびわれ、不陸、段差により現れる。

(3) 診断

シェッド・大型カルバートの健全性の診断は、部材単位で修繕や補強の必要性等を評価する点検とは別に、施設毎に総合的な評価をつけるものであり、施設の管理者が保有する施設の状況を把握するなどの目的で行うものである。

ただし、シェッド・大型カルバートは、役割の異なる部材が組み合わせられた構造体であり、部材毎の変状や機能障害がシェッド、大型カルバート等全体の性能に及ぼす影響は、それぞれの構造形式（鋼製、コンクリート製）によって異なるため、特性を踏まえて評価を行う。健全性の判定区分や定義は、表 3.2-4 のようになる。

表 3.2-4 健全性の判定区分・定義（シェッド・大型カルバート）

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。

3.4.3 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

シェッド・大型カルバートの維持管理手法は、適切な時期に措置を行う「予防保全型」とし、定期点検を行い劣化や変状を評価し、ひび割れや漏水の発生等必要と認められた場合に修繕する「状態監視型」の維持管理を行う。

目標管理水準は、道路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、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Ⅱ判定を目標管理水準とする。また、LCC 最小化の観点だけでなく、安全性・信頼性、施設の特性や重要性などを考慮し、機能上問題がない水準に適切に設定する。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余裕を見込む。

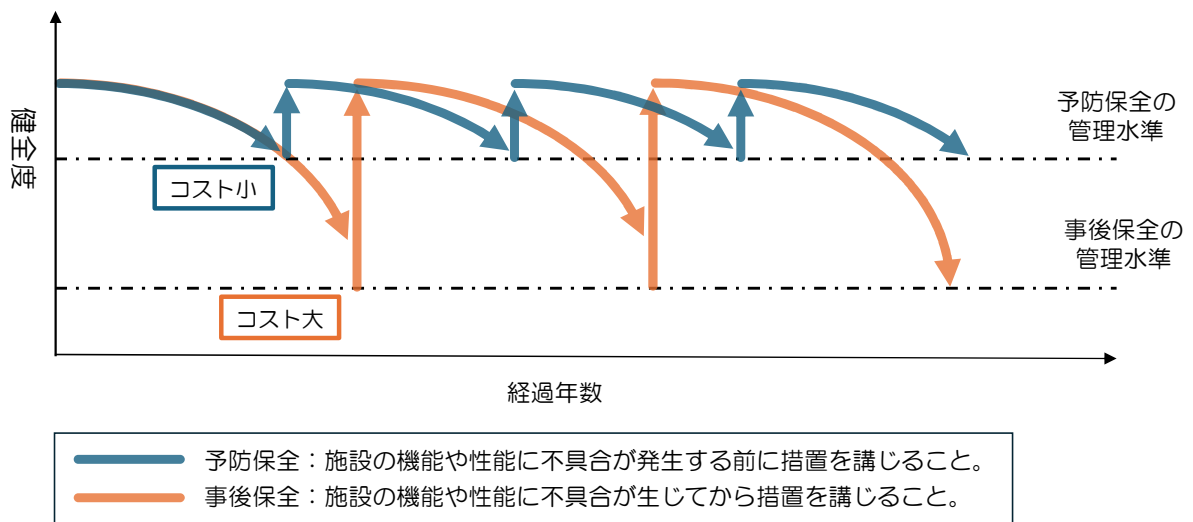


図 3.2-5 予防保全型維持管理のイメージ

表 3.2-5 シェッド・大型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

表 3.4-6 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・部分更新を行う。
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を行う。
予測計画型	劣化を予測し、最適な補修タイミングで修繕を行う。

3.4.4 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、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】

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（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。

(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や状態（健全度）、不具合が起こった場合の人命や社会的被害（社会的影響度）の大きさと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。

シェッド・大型カルバートについて、「健全度」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、代替性の視点から、交通量や緊急交通路などの項目を考慮する。シェッド・大型カルバートの重点化指標は、表 3.2-7 に示すとおりである。また、重点化指標は、表 3.2-8 に示す評価点に基づいて評価し、優先順位を設定する。

表 3.2-7 シェッド・大型カルバートの重点化指標（社会的影響度）

指標	社会的影響度						
	利用者			代替性	防災		
	交通量	バス路線	通学路	迂回路の有無	広域緊急交通路	府県間・IC ｱｸｼｽ	鉄道・道路・大河川跨ぎ
配点	20	10	10	10	20	10	10

表 3.2-8 シェッド・大型カルバートの重点化指標の評価点

項目	要素	ポイント
交通量※ ¹	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
歩行者交通量※ ¹ (12 時間)	100 人以上	20
	40～99 人	15
	20～39 人	10
	0～19 人	5
バス路線の有無	有り	10
	無し	0
通学路指定	指定	10
	指定無し	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	10
	その他の広域緊急交通路路線	5
	それ以外	0
府県間・IC アクセス	府県間・IC アクセス道路である	10
	上記以外	0
横過位置	高速道・鉄道交差	20
	広域緊急交通路 重点 14 路線交差	15
	広域緊急交通路 その他路線交差	10
	それ以外	0
合 計		90
管理者判断	+9 点～-9 点の範囲で配点 ・基本は 0 点とし、最大合計点 (90) を 超える加点は行わない。	+9 ～ -9

※¹ 交通量については車道か歩道どちらかを計上

1) 重点化の考え方

シェッド・大型カルバートの健全度および社会的影響度の評価点をもとに、次のマトリクスに示す優先順位に沿って、修繕を進める。

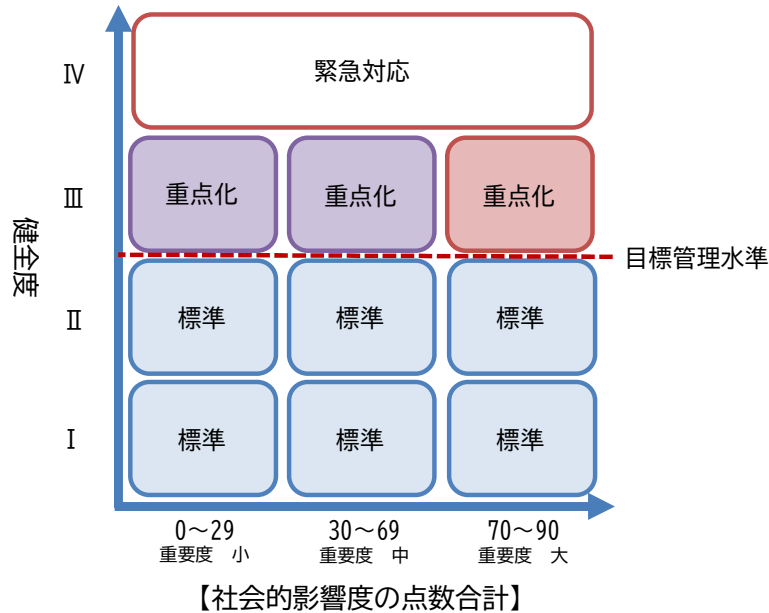


図 3.2-6 シェッド・大型カルバートの優先順位

2) 措置

点検・診断結果に基づいて、健全性Ⅲ（早期措置段階）と判定されたシェッド・大型カルバートは、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、「1）重点化の考え方」に基づいて決定する。健全性Ⅳ（緊急措置段階）と判定されたシェッド・大型カルバートは、通行止めなどの緊急的な措置を行う。

シェッド・大型カルバートは、措置の実施から1年程度以内に、損傷箇所に対する措置による効果を確認するため、職員による目視点検を行う。

3.4.5 日常的維持管理

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。

特に、施設不具合の早期発見、早期対応を不断に行うことで施設のより長寿命化に資する視点でのパトロールを強化する。

3.4.6 長寿命化に資する工夫

シェッド・大型カルバートの特徴的な損傷として、ひびわれや剥離・鉄筋露出があげられる。コンクリートに対する措置としては、第三者被害を防止する観点から表面保護工や剥落防止工が一般的な措置であるが、最新情報を考慮することで、作業効率向上や費用縮減を図る。

3.4.7 新技術の活用

シェッド・大型カルバートの維持管理では、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（表 3.2-9）。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 3.2-9 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）
品質	点検・施工精度向上、耐久性向上
安全性	点検・施工作業時の安全性向上
施工性	工程、安全性の項目と同意
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）

新技術の適用にあたっては、コスト縮減や安全性の向上など、新技術適用により想定される効果を事前に把握したうえで、実際の点検や工事等に活用していく。

定期点検や詳細調査においては、業務発注段階にて新技術適用による効果を点検支援技術性能カタログなどで確認のうえ、当該技術の実施を前提とした点検や調査業務を発注し実施する、あるいは点検や調査業務の受注者にて新技術を提案・評価し、効果が確認された場合には実施する、というプロセスにて適用していくことを基本とする。

修繕工事においては、当該工事の設計段階にて新技術（新工法）と従来工法との比較により効果を確認し、当該工法の実施を前提とした工事発注を実施するというプロセスにて適用していくことを基本とする。

さらに、これらの新技術・新工法の実施後には、想定した効果が発現しているかについて検証し、新技術・新工法の適用範囲について改善を図るなど継続的な活用につなげていく。

(1) 定期点検

大阪府では、定期点検において、従来技術よりも作業時間の短縮（効率化）、品質向上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。谷側基礎など、近接が困難であるなどの理由から不可視部が生じていた箇所を対象にドローンなどの新技術を活用し、不可視部の解消を図る。

(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品質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。シェッド・大型カルバートに対して効果が期待できる技術の活用を今後も推進する。なお、シェッドは健全性Ⅱであり、大型カルバートは健全性Ⅲが1施設あるものの修繕済みであるため、今後10年間で早期に措置が必要な施設はない。しかし、点検3巡目にて健全性Ⅲの施設が確認された場合には、修繕工事を行う。

シェッド・大型カルバートはコンクリート製であるため、修繕工事では、ひび割れ補修工や断面修復工などが想定される。新技術を可能な範囲で活用し、コスト縮減を図る。

3.4.8 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。
 修繕工事において、ひび割れ補修工において新技術を適用することで、コスト縮減を目指す。
 修繕数量を100m と仮定した場合、新技術を適用することで、約33万円のコスト縮減が期待
 できる見込みである（表 3.1-10）。

表 3.1-10 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 (m)	工事費用 (千円)	縮減費用 (千円)
ひび割れ 補修工	従来技術	6.2	100	620	330 (53%減)
	新技術	2.9		290	

(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、目標管理水準を維持し、シェッド・大型カルバートの長寿命化を図る。目標管理水準を健全性Ⅱとした維持管理を継続し、今後10年間で健全性Ⅲの施設が確認された場合には、早期に修繕工事を行う。

(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。そのうち、令和7年度～令和11年度までの5年間の修繕計画を別紙4に示す。

【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、管理水準（健全性Ⅱ判定）を下回るシェッド・大型カルバートを対象として、優先順位評価結果に基づいて措置を実施する。