

兵庫県姫路市
大型カルバート個別施設計画
(長寿命化修繕計画)



令和 7 年 3 月
兵庫県姫路市建設局
道路管理部長寿命化対策課

(1) 計画全体の方針…1

① 老朽化対策における基本方針…1

- a) 長寿命化修繕計画の目的
- b) 長寿命化修繕計画の対象施設
- c) 安全性の把握及び日常的な維持管理などに関する基本的な方針、並びに対象構造物の長寿命化及び修繕・架替えに係る費用の縮減に関する基本的な方針
- d-1) 対策の優先順位の考え方 (大型カルバート)
- d-2) 附属施設の更新の考え方
- e) 計画期間

② 新技術等の活用方針…7

③ 費用の縮減に関する具体的な方針…8

- a) 長寿命化修繕計画による効果
- b) 集約・撤去等による費用の縮減

(2) 計画全体の目標…8

・集約・撤去や新技術等の活用に関する短期的な数値目標及びそのコスト縮減効果…8

(参考) 計画策定担当部署…8

(3) 個別の構造物ごとの事項…9

- ① 構造物の諸元
- ② 直近における点検結果及び次回点検年度
- ③ 対策内容
- ④ 対策の着手・完了予定年度
- ⑤ 対策に係る全体概算事業費

(1) 計画全体の方針

①老朽化対策における基本方針

a) 長寿命化修繕計画の目的

姫路市では、5箇所の大型カルバートを管理している。

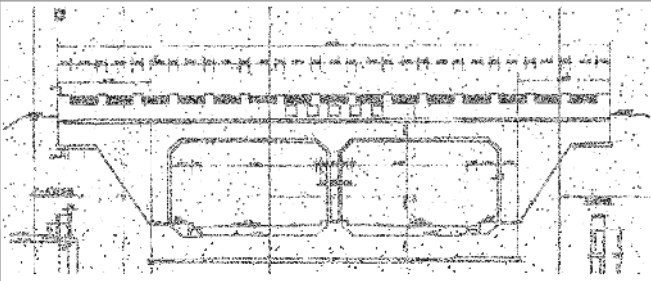
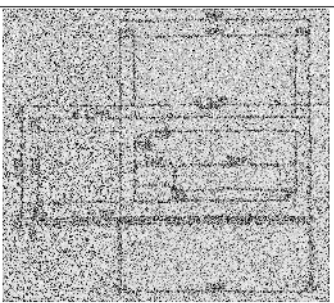
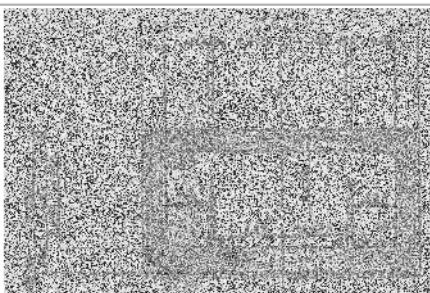
これまで、道路利用者の安全を維持するため、道路パトロールの実施等を行ってきたが、今後はこれら日常的な巡視に加え、定期点検による状況の把握とあわせ、適切な点検による維持管理を実施する必要がある。

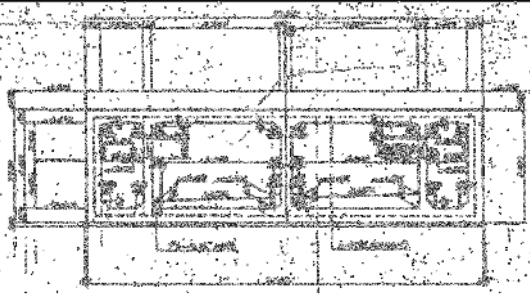
そのため、個別施設計画（長寿命化修繕計画）を策定し、PDCAによる効率的で効果的な維持管理を実施することを目的に計画を策定する。

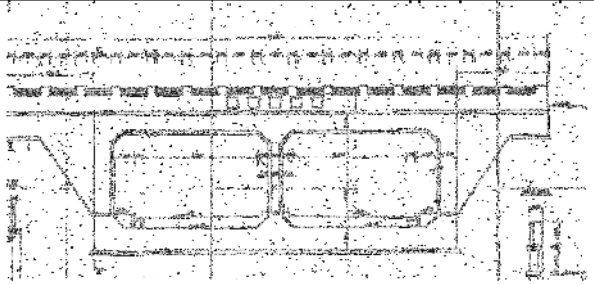
b) 長寿命化修繕計画の対象施設

姫路市が管理する大型カルバートは下記の5施設である。

○対象施設

大型カルバート名	名古山隧道(南行)	標準断面図 
延長	160.0m	
完成年次	1984	
構造形式	RC	
路線名	幹第52号線	
所在地	東辻井1丁目	
付属物(照明)	90箇所	
大型カルバート名	別所24号線JRアンダー	標準断面図 
延長	44.8m	
完成年次	1994	
構造形式	RC	
路線名	別所24号線	
所在地	別所	
付属物(照明)	20箇所	
大型カルバート名	幹第68号線JRアンダー	標準断面図 
延長	186.7m	
完成年次	2002	
構造形式	RC	
路線名	幹第68号線	
所在地	別所	
付属物(照明)	180箇所	

大型カルバート名	別所86号線JRアンダー	標準断面図
延長	62.3m	
完成年次	1994	
構造形式	RC	
路線名	別所86号線	
所在地	別所	
付属物(照明)	41箇所	

大型カルバート名	名古屋山隧道(北行)	標準断面図
延長	160.0m	
完成年次	1984	
構造形式	RC	
路線名	幹第52号線	
所在地	岩堀町	
付属物(照明)	90箇所	

- c) 安全性の把握及び日常的な維持管理などに関する基本的な方針、並びに対象構造物の長寿命化及び修繕・架替えに係る費用の縮減に関する基本的な方針

1. 基本理念（基本姿勢）

安全・安心して快適に利用できる道路施設を目指して

～計画的な予防保全と効率的な維持管理への取組～

2. 方針（進める際のルール）

- (1) 定期点検や補修対策を適切に実施するとともに、状況に応じた速やかな緊急対策を行い、大型カルバートの安全性を確保する。
- (2) 長寿命化を図るとともに、維持管理の効率化を図ることで、ライフサイクルコストを抑制する。
- (3) P D C Aサイクルにより、常に見直しを行い個々の大型カルバートの安全性を確保するとともに、より効率的な修繕計画の実現を図る。

3. 戦略（具体の進め方）

(1) 定期点検の徹底

姫路市が管理する数多くの大型カルバートの安全性と信頼性を確保するため、定期点検を全ての大型カルバートに対して着実に実施する。このうち、必要なものについて更に詳細な調査を行い、様々な視点で損傷状態を把握し、適切な補修対策につなげる。

(2) 速やかな緊急対策の実施

定期点検や詳細点検などにおいて、道路交通の安全性に影響する恐れのある深刻な損傷が発見された場合には、交通規制等の応急処置を施すとともに、速やかに緊急対策工事を実施して安全性を確保する。

(3) 計画的な補修対策の実施

予防的な補修対策を計画的に実施することで、大型カルバートの健全性を回復して安全性を確保するとともに、長寿命化によりライフサイクルコストの縮減を図る。

(4) データベース整備による施設管理データの有効活用

台帳データ、点検データや補修対策履歴データなどを蓄積するデータベースシステムを構築し、このデータを活用することで的確な補修対策計画を立案する。また、蓄積されたデータを分析することで、補修対策の実施結果などについても検証して、改善案の検討を行う。

(5) 長寿命化修繕計画の見直し

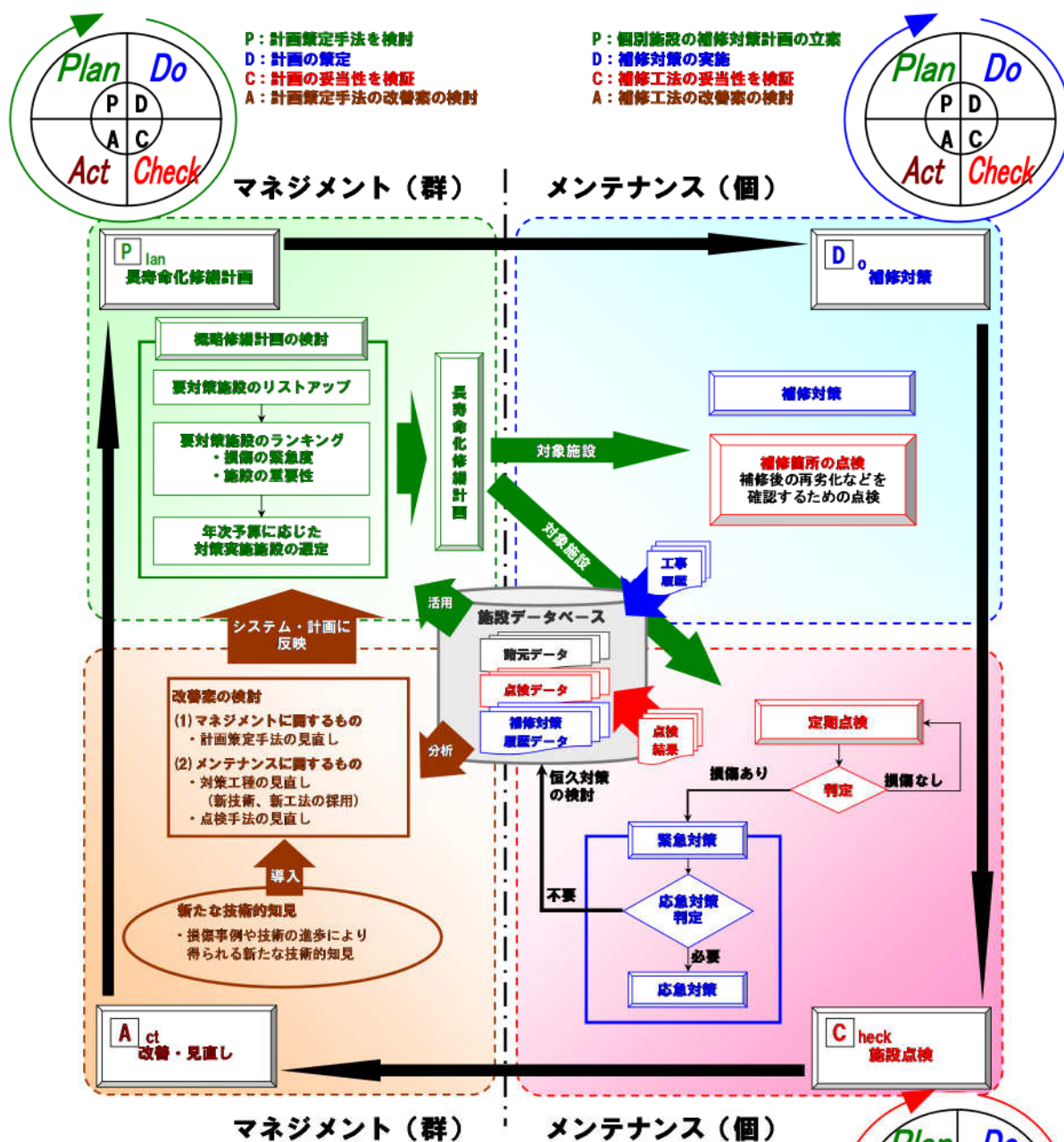
各大型カルバートの点検時期や補修対策時期を定めた中期的な維持管理計画を策定し、計画的に実施していくことで、効率的に大型カルバートの安全性を確保する。

なお、計画的（5年毎）な見直しに加え、定期点検により補修対策を優先すべき損傷が新たに発見された場合や、新たな技術的知見が得られた場合には、適宜「個別施設計画（長寿命化修繕計画）」を見直すものとする。

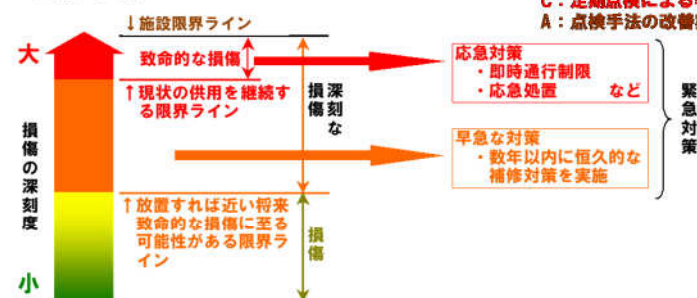
(6) 新たな知見を踏まえた継続的な改善

点検により着実に損傷状態を把握することに加え、建設から維持管理に至る全ての段階において、損傷事例や技術の進歩により得られる新たな技術的知見を取り入れて、技術基準や点検・照査方法などの継続的な改善を進めることで、大型カルバートの安全性の確保と維持管理の効率化を図る。

姫路市大型カルバート維持管理体制の全体像



用語の定義



- 致命的な損傷：現状の供用を継続することが困難であると判断される損傷を指す。直ちに通行制限や応急処置などの応急対策を施す必要がある。
- 深刻な損傷：想定外の速度で進行する経年的劣化による損傷や、経年的劣化とは原因を異にする著しい損傷などを指し、「致命的な損傷」も「深刻な損傷」に含む。数年以内には恒久的な補修対策を実施する必要がある。
- 応急対策：致命的な損傷の発見後に直ちに行う通行制限や応急処置を指す。損傷要因を分析するための詳細調査や、恒久的な補修対策の検討、実施は「応急対策」に含まない。
- 早急な対策：深刻な損傷に対して、損傷要因を分析するための詳細調査を実施したうえで数年以内に行う恒久的な補修対策を指す。応急対策を施した致命的な損傷に対する恒久的な補修対策も含む。
- 緊急対策：応急対策及び早急な対策を総括して「緊急対策」とする。

d-1) 対策の優先順位の考え方（大型カルバート）

個別施設計画（長寿命化修繕計画）の策定にあたっては、安全性・信頼性の確保を最優先に考え、予防的な補修を図り、将来における大型カルバートの健全性を確保するとともに、計画的な補修を実施することで維持管理費の縮減を図るものとする。

そのため、姫路市における大型カルバートの優先順位の考え方は、健全性の診断区分、部材評価点、管理水準、重要度評価点、他道路施設（道路橋・横断歩道橋）の修繕計画を総合的に判断し、以下により決定する。

<優先順位の決定手順>

【手順1】

100年間の予算シミュレーションにおける優先順位

（優先順位）

- 1：部材評価点^{※1}が10点未満の大型カルバート
- 2：設定した管理水準^{※2}からの低下量が大きい大型カルバート
- 3：低下量が同じ場合は、部材評価点が低い大型カルバート
- 4：1位～3位で同じ順位となる場合は、重要度評価点^{※3}が大きい大型カルバート

【手順2】

10年間の補修計画における優先順位

（優先順位）健全性の診断区分^{※4}「Ⅰ～Ⅳ」の4段階により決定する

- 1：診断区分「Ⅳ」の大型カルバート
- 2：診断区分「Ⅲ」の大型カルバートは、定期点検後5年以内とする。
- 3：優先順位は「Ⅳ→Ⅲ→Ⅱ→Ⅰ」の順序とする。
- 4：各健全性の診断区分が同じ場合は、手順1の予算シミュレーションの順位を基本とするが、個々の状況に合わせて考慮する。

※1：部材評価点とは

定期点検により得られた損傷種類別の評価区分を基に、部材損傷点を算出し、部材毎に部材評価点を算定する。部材評価点は100点満点で表現するものとし、100点から部材損傷点を引いて算定する。（算定対象部材：頂版・側壁）

表：損傷種類別の評価区分と損傷点

判定区分	損傷点	損傷状況
a	0	健全 ↑ ↓ 損傷
b	20	
c	50	
d	70	
e	90	

※部材評価点は頂版・側壁の各部材の損傷状況を示した値であり、構造物全体の健全性を評価した点数ではない。

※劣化予測は、部材評価点を基にマルコフ遷移確率理論を用いて行う。

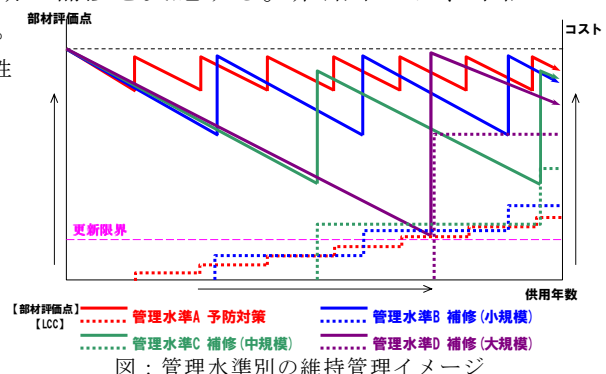
※2：管理水準とは

大型カルバートの重要性に合わせて効率的な維持管理を行うために、大型カルバート毎に管理水準を設定し、適切な時期に補修を実施する。姫路市では、下記のAからDまでの4段階の管理水準を設ける。

表：補修時期に関する管理水準と部材評価点の関係性

管理水準	補修イメージ	部材評価点	
		補修最適時期	補修最終時期
A	予防保全	80	60
B	小規模	60	40
C	中規模	40	20
D	大規模	20	0

※最適時期で補修できない場合は、最終時期までに補修を行う。



※３：重要度評価点とは

大型カルバートの重要性を定量的に評価するため、各大型カルバートの路線状況等を考慮して重要度評価指標を設定する。

姫路市では、交差状況、道路種別、緊急輸送道路、バス路線、橋長の５要素により評価点を算定する。

※４：健全性の診断区分とは

健全性の判定区分については、「シェッド、大型カルバート等定期点検要領（国土交通省道路局）」に示されている「Ⅰ～Ⅳ」までの４段階による区分を基本とする。

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。

d－２）附属施設の更新の考え方

（１）大型カルバートにおける附属施設

現在、大型カルバートに設置されている主な附属施設は、照明施設である。

（２）附属施設の耐用年数

トンネル照明施設の耐用年数は、各種資料における附属施設の耐用年数等から、概ね 10～20 年程度と考えられる。

姫路市の大型カルバートの照明については、耐用年数を 15 年と設定する。

○付属施設の耐用年数

設備内容		耐用年数		メーカー ヒアリング
		公的耐用年数 (大蔵省)	(建設省)	
防災設備	消火栓			15～20年
	水噴霧装置			10～25年
	下りパイロット弁			
	上りパイロット弁			
	給水栓			15～25年
	火災検知器		15年	12～25年
	押釦通報機(消化器箱)		15年	15～25年
	非常電話		9年	12～15年
	防災盤	15年	15年	15年
ケーブル・配管類			15年	20～25年
照明設備	トンネル照明	15年		10～15年
避難誘導及び標識	誘導灯(非常灯)	6年	6年	10～15年
	交通管制用照式標識	6年	6年	15～25年

○耐用年数

(16) 耐用年数

トンネル用照明器具（プレス加工品）の本体の推定耐用年数は、設置環境にも影響されるが、概ね15～20年である。これは、本体がSUS304製であり、その上に合成樹脂の焼付け塗装を施しているためである。しかし、内部に使用している電気部品（安定器、端子台、ソケット、内部配線等）について検討し、電気部品の耐用年数の目安を各々、解説表3-2に示す。

解説表3-2 トンネル照明器具の電気部品の耐用年数

部 品 名	耐用年数	備考
安定器	8～10	JIS C 8110解説による
端子台、ソケット	8～10	使用実績による
内部配線	10～15	使用実績による

＜道路・トンネル照明機材仕様書/建設電気技術協会/平成27年版＞

(3) 附属施設の劣化状況

過年度点検結果による附属施設の劣化状況を分析し、更新時期を設定することが望ましいが、既存の点検データは、附属施設の劣化状況の記載がなく、点検未実施であると考えられることから、劣化状況の分析は困難であった。そのため、上記により設定した更新時期による更新計画を行う。

e) 計画期間

大型カルバートの維持管理を安全にかつ効率的に実施するためには、各大型カルバートの点検時期や補修対策時期を定めた中期的な維持管理計画を策定し、計画的に実施していくことが必要である。

最適な予算計画の検証にあたっては、姫路市において実施可能な予算により検討することはもとより、設定した予算で実施した場合に健全度が継続して維持できる計画とする必要があるため、予算の検討については100年間の予算シミュレーションを実施し決定するものとする。

各大型カルバートの具体的な対策時期を決定する計画期間については、予算シミュレーションの結果を基に概ね5年とする。

なお、定期点検の結果により、健全度診断区分がⅢ又はⅣとなった大型カルバートが生じた場合や、補修対策を優先すべき大型カルバートが生じた場合、予算計画において補修対策時期を見直す必要が生じた場合等は、適宜「長寿命化修繕計画」を見直すものとする。

②新技術等の活用方針

人手不足や増大する維持管理費といった問題に対応するため、「質の向上」および「プロセスの効率化」の観点に基づき計画・調査・点検・補修工事といった大型カルバートの維持管理における各段階において新技術情報提供システム（NETIS）や点検支援技術性能カタログ（案）などの資料を参考に業務の高度化・効率化のため新技術の導入を検討及び実施する。

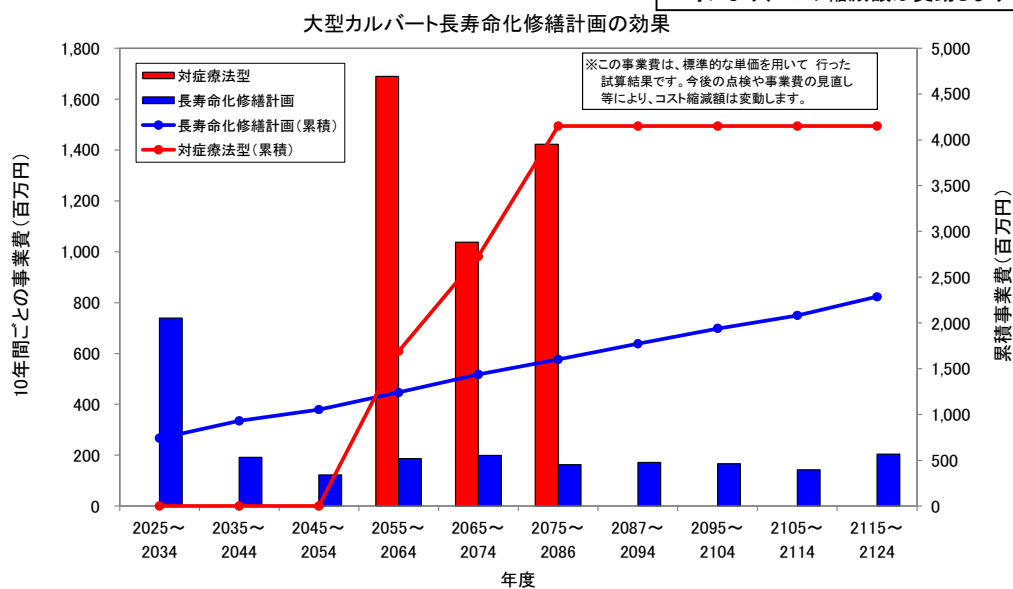
③費用の縮減に関する具体的な方針

a) 長寿命化修繕計画による効果

これまでの対症療法的な修繕や架替えから、長寿命化修繕計画に基づいた計画的な修繕や架替えを実施することで、今後100年間で約45%のコスト縮減が見込まれる。

また、予算の年度計画においても、これまでの対症療法的な対応では、莫大な費用が集中して必要となるのに対し、長寿命化修繕計画に基づいた計画的な対応を行うことで、平準化され、計画的な予算執行が可能となる。

※この事業費は、標準的な単価を用いて行った試算結果です。今後の点検や事業費の見直し等により、コスト縮減額は変動します。



b) 集約・撤去等による費用の縮減

社会経済情勢や行政および地域における将来計画、大型カルバートの利用状況や健全性など総合的に勘案して集約化・撤去について検討を行い費用の縮減を推進する。

(2) 計画全体の目標

・集約・撤去や新技術等の活用に関する短期的な数値目標及びそのコスト縮減効果

a) 集約・撤去に関して

- ・ 集約・撤去について検討したが、計画期間内で対象となる施設がないため実施しない。

b) 新技術等の活用に関して

- ・ 令和10年度までに、点検費用を含めた将来的な維持管理コストを約10万円程度縮減することを目指す。

(参考) 計画策定担当部署

(1) 計画策定部署

兵庫県 姫路市 建設局 道路管理部 長寿命化対策課

TEL: 079-221-2957