

宮城県大型カルバート長寿命化修繕計画

令和 6 年 3 月

宮城県土木部道路課

目 次

1. 計画の位置付け・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	P.1
2. 大型カルバートの現状と課題・・・・・・・・・・・・・・・・	P.2
3. 大型カルバート維持修繕計画の基本方針・・・・・・・・	P.3
4. 大型カルバート点検及び日常的な維持管理方針・・・・	P.4
(1) 定期点検・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	P.4
(2) 診断・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	P.5
(3) 点検結果・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	P.6
(4) 日常的な維持管理・・・・・・・・・・・・・・・・・・	P.7
5. 大型カルバート長寿命化修繕計画・・・・・・・・・・・・	P.8
(1) 対象施設・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	P.8
(2) 計画期間・計画投資額・・・・・・・・・・・・・・・・	P.9
(3) 長寿命化修繕年次計画・・・・・・・・・・・・・・・・	P.9
(4) 老朽化対策における基本方針・・・・・・・・・・	P.10
(5) 修繕工法の選定・・・・・・・・・・・・・・・・・・	P.11
(6) 新技術の活用方針・・・・・・・・・・・・・・・・・・	P.12
(7) 費用の縮減に関する具体的な方針・・・・・・・・	P.12
【参考】コストシミュレーション・・・・・・・・・・・・	P.13

【別添】宮城県大型カルバート個別施設計画

1. 計画の位置付け

将来の宮城のあるべき姿や目標の実現に向けて取り組むべき施策を明らかにするものとして、令和3(2021)年度から今後10か年の具体的取組方針となる計画である「新・宮城の将来ビジョン」を策定し、政策推進の基本方向として「宮城の未来をつくる4本の柱」を定めたうち、「強靱で自然と調和した県土づくり」にて、社会資本整備の戦略的インフラマネジメントの推進を規定している。

上記計画を受け、将来の宮城のあるべき姿や目標の実現に向け、取り組むべき施策を明らかにする土木・建築分野の計画として、「宮城県土木・建築行政推進計画(2021～2030)」が策定され、今後10年間で目指すべき社会資本整備の方向性を設定し、基本目標として、「加速化するインフラの老朽化に対応した戦略的ストックマネジメントの推進」に取り組む方針を設定した。

これら計画に基づく道路部門の個別計画として、県政運営の理念や基本理念の実現に向けた今後10年間の道づくりの在り方を示した「宮城の道づくり基本計画」を令和3年(2021)に策定し、構造物の早期補修を計画に位置付け、適切な維持管理による機能確保と予防保全型の維持管理への移行に取り組んでいる。

大型カルバートの点検については、平成26(2014)年に施行された道路法施行規則に基づき、5年に1度の頻度で実施することが義務づけられている。

また、「新・宮城の将来ビジョン」における取組として「長寿命化の視点や先進的技術の導入による管理の低コスト化・省力化等による社会資本の整備、維持・管理体制の充実」として「宮城県公共施設等総合管理方針」を定めており、公共施設等を取り巻く将来見通しを基に、長期的・総合的な視点での管理における基本方針を定めた。

今回策定する本計画は、平成26(2014)年から平成30(2018)年に実施した1巡目点検の結果及び、平成31(2019)年から令和5(2023)年に実施した2巡目点検の結果を踏まえ、事故の未然防止やコスト縮減、予算の平準化を実現するために、従来の「事後保全型維持管理」から5年に1度実施する法定点検の結果を踏まえた「予防保全型維持管理」を効率的に実施することを目的に、令和6(2024)年度から令和15(2033)年度の10か年における「宮城県大型カルバート長寿命化修繕計画」(以下「本計画」)を策定するものである。

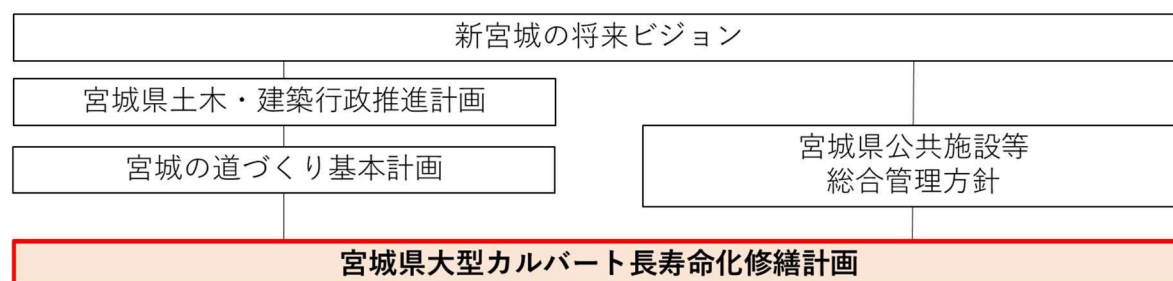


図 1-1. 計画の位置付け

2. 大型カルバートの現状と課題

長寿命化修繕計画の対象となる大型カルバートは、内空が2車線以上の道路を有する程度の規模のボックスカルバートを対象とする。

県が管理する大型カルバートは、令和6(2024)年3月現在で18箇所あり、これらは2000年代から2010年代にかけて多く建設されている。

大型カルバートの高齢化を見据え、補修時期や予算規模の平準化、維持管理コストの縮減に向けた取り組みが不可欠となる。

表 2-1. 供用年次別の大型カルバート数

供用年次	箇所数	延長 (m)	延べ延長 (m)
1981-1990	1	17.0	17.0
1991-2000	2	24.0	41.0
2001-2010	3	159.0	200.0
2011-	12	214.3	414.3
合計	18	414.3	

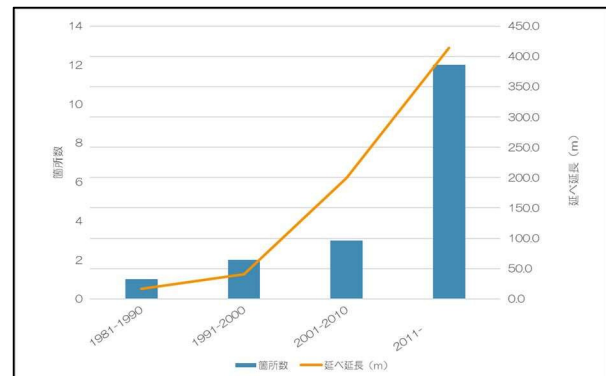


図 2-1. 供用年次別の大型カルバート数

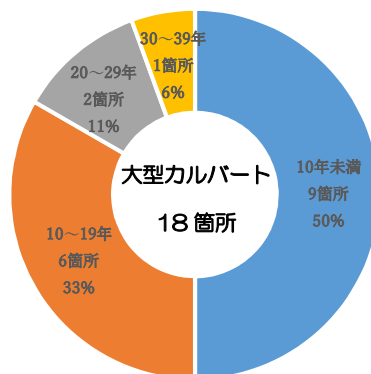


図 2-2. 建設年次別の大型カルバート割合

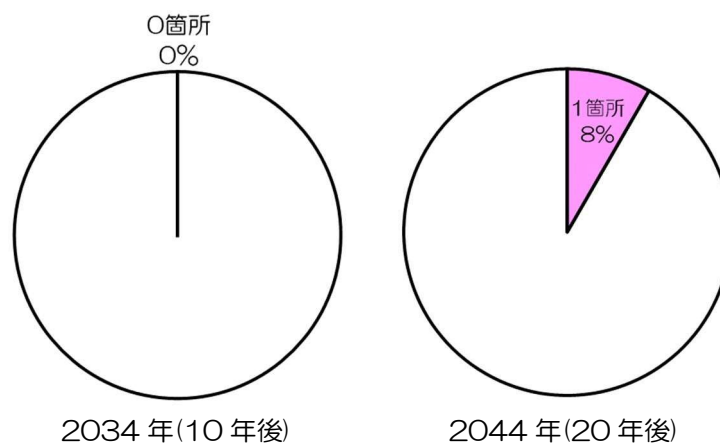


図 2-3. 建設後 50 年を経過する大型カルバートの割合

3. 大型カルバート維持修繕計画の基本方針

県では管理する道路大型カルバートについて、これまで「事後保全型」の維持管理を実施しており、今後は、5年に1度の定期的な点検と診断を行いながら、変状等が軽微な段階で修繕を行い機能の保持・回復を図る「予防保全型」の維持管理へ転換させ、道路通行空間の安全を確保するとともに、維持管理コストの縮減と補修時期や予算規模の平準化を図る。

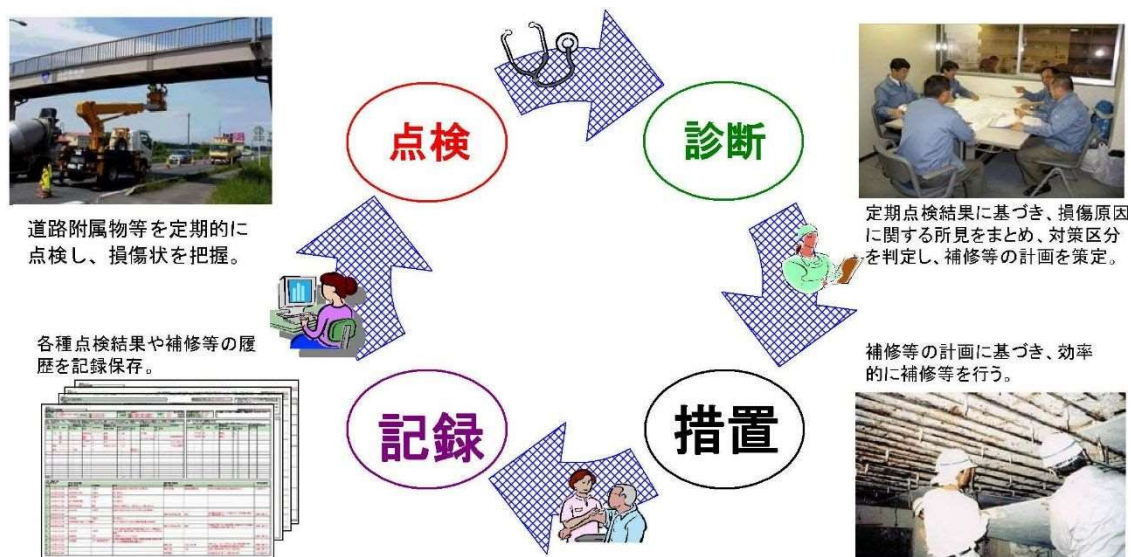


図 3-1. メンテナンスサイクル

出典：「道路附属物等個別施設計画 [令和 2 年版](令和 4 年 3 月 国土交通省東北地方整備局)」

4. 大型カルバート点検及び日常的な維持管理方針

(1) 定期点検

道路法施行規則第4条に基づき5年に1度の頻度で点検を実施する。なお、点検にあたっては「シェッド・大型カルバート等定期点検要領」(令和6年3月, 国土交通省 道路局 国道・技術課, 以下「点検要領」)等により実施する。



交通規制状況



点検状況(高所作業車)

また、点検の対象は県が管理する大型カルバートの本体及び付属物とする。

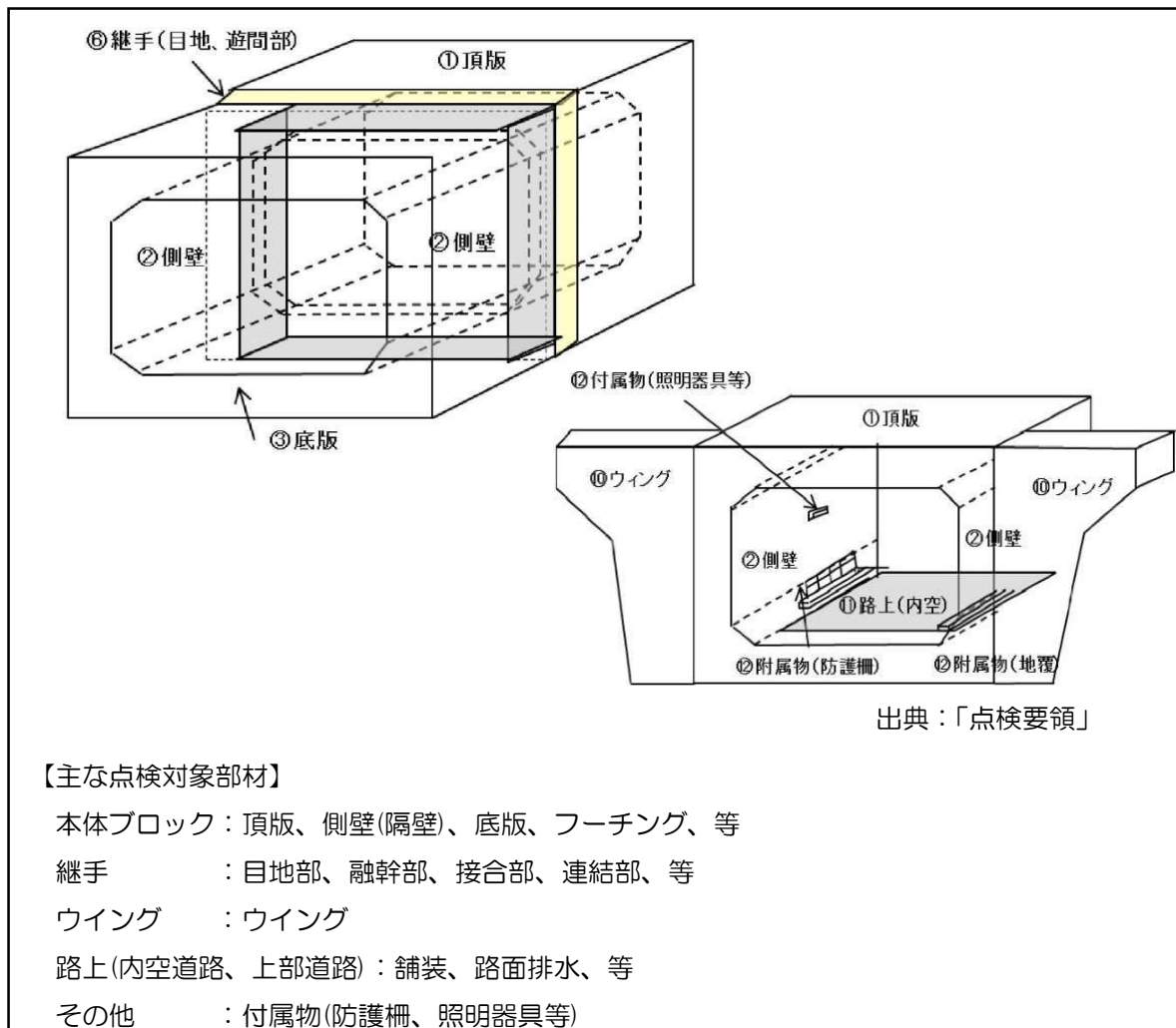


図 4-1. 定期点検対象箇所

(2) 診断

点検結果に基づき、大型カルバート毎の健全性を4段階で区分する。

表 4-1. 健全性の判定区分

区分		状態
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。

表 4-2. 健全度別損傷

健全度【Ⅱ】	
	
【損傷状況】 側壁にひびわれ幅 2.0mm 以上のひびわれと遊離石灰の析出がみられる。	【損傷状況】 継手部から漏水、一部錆汁がみられる。
健全度【Ⅲ】	
	
【損傷状況】 側壁にひびわれ幅 2.0mm 以上のひびわれが長く続いており、急速に変状が進行する恐れがある。	【損傷状況】 側壁に鉄筋露出を伴う剥離がみられる。また、鉄筋の腐食もみられる。

出典：「点検要領(平成31年2月)」

(3)点検結果

平成 26(2014)年度から平成 30(2018)年度の 1 巡目点検の結果及び、令和元(2019)年度から令和 5(2023)年度までの 2 巡目点検結果を下図に示す。

これまでの点検結果から、早期に措置が必要とされる施設は、1 巡目点検において確認されなかったが、2 巡目点検では早期に措置が必要な施設が 2 箇所確認された。

また、変状が確認された部材は、本体(頂版、側壁、隔壁)に関するものが約 6 割を占めており、計画的に予防保全を行っていく必要がある。

【判定区分】

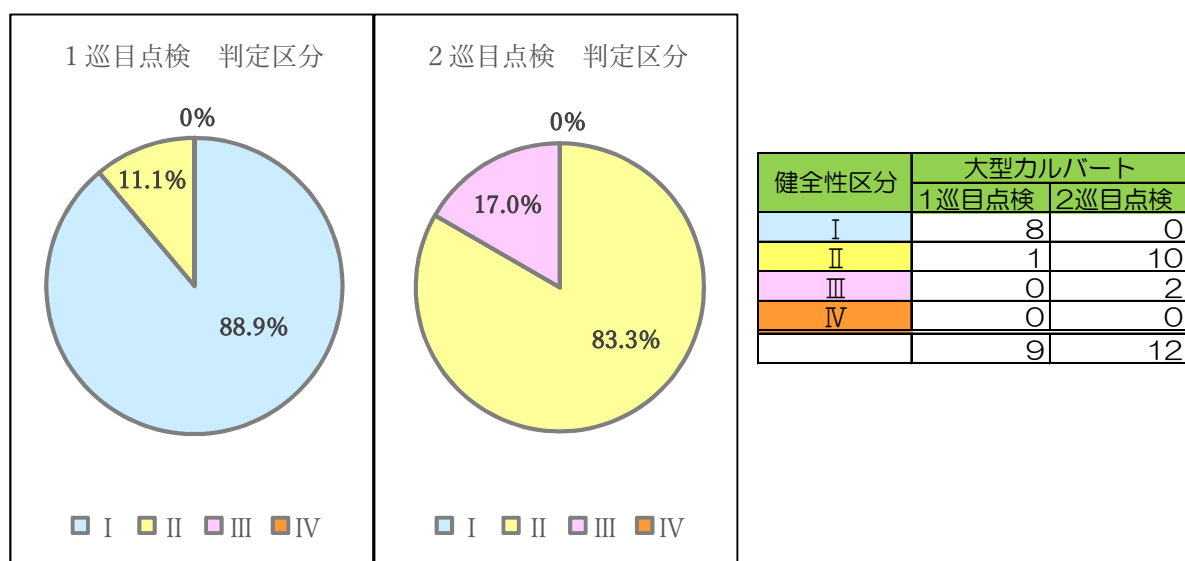


図 4-2. 判定区分別の状況

【変状部材】

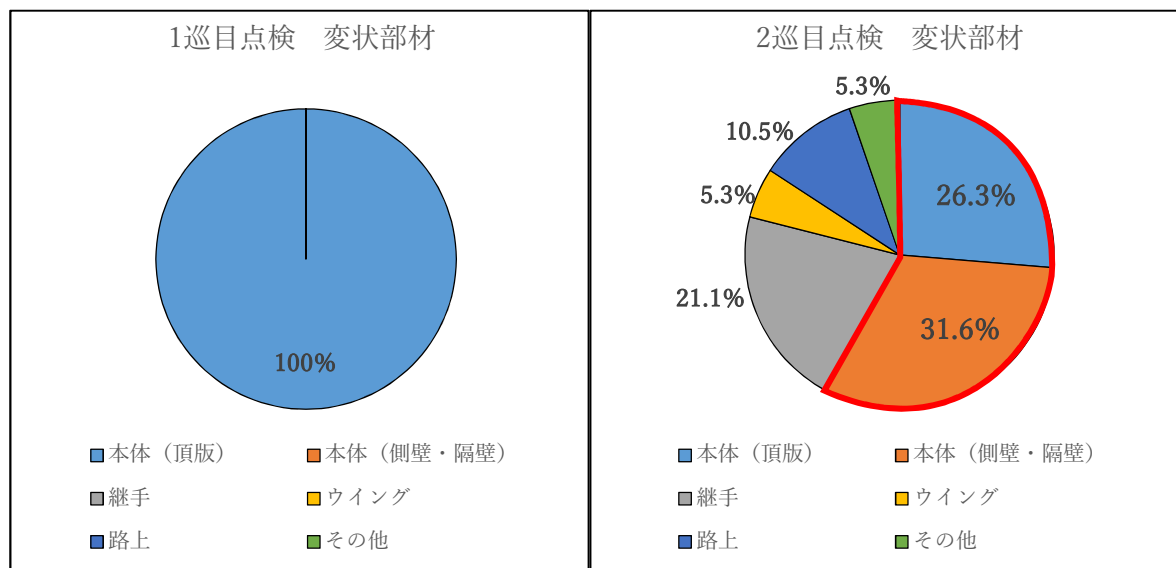


図 4-3. 変状の発生部材割合

点検結果を踏まえ、1 巡目点検結果におけるⅢ判定はなかった。2 巡目点検結果におけるⅢ判定
2 施設の補修を今後実施するとともに、Ⅱ判定施設の予防保全を実施する。

(4) 日常的な維持管理

日常的な維持管理は、県内の土木・地域事務所で策定している「道路管理計画書」や「道路パトロール実施要領」に基づき下記のパトロールを実施するものとし、定期点検の結果を共有し、変状等の程度を把握したうえでパトロールに努める。また、変状の進行が見られる場合は、定期点検を早めて実施する。

【実施するパトロール】

① 通常時パトロール

平常時におけるパトロールであり、原則として、パトロール車から視認できる範囲で路面や道路附属物の状況、占用物や工事の状況等について点検を行う。

② 夜間パトロール

夜間における照明灯等の点灯状況や、道路の利用状況を把握するための点検を行う。

③ 異常時パトロール

大雨・台風等の異常気象及び地震等の道路交通に支障を与える異常な状況が発生した時に行うパトロールであり、主として危険が予想される箇所や災害等の実態を把握するため点検を行う。

5. 大型カルバート長寿命化修繕計画

(1) 対象施設

本計画の対象施設は、県が管理する大型カルバート(18箇所)とする。

表 5-1. 本計画対象施設

対図番号	路線名	施設名	延長(m)	竣工年	所在	所轄事務所
1	県道123号線	荒浜(2カルバート)	20.0	2008	亶理町	仙台土木
2	国道398号	川南(3カルバート)	17.0	1983	栗原市	栗原地域
3	県道36号線	萩沢加倉(4カルバート)	16.0	2012	栗原市	栗原地域
4	県道36号線	伊豆沼(5カルバート)	28.0	2012	栗原市	栗原地域
5	県道36号線	若柳南(6カルバート)	36.0	2011	栗原市	栗原地域
6	県道26号線	浦(7カルバート)	80.0	2001	気仙沼市	気仙沼土木
7	県道3号線	権現堂(8カルバート)	59.0	2003	塩釜市	仙台土木
8	県道253号線	野際(9カルバート)	12.0	1998	大崎市	北部土木
9	県道253号線	天神(10カルバート)	12.0	1998	大崎市	北部土木
10	県道36号線	2号函渠	12.3	2018	登米市	登米地域
11	県道36号線	11号函渠	15.7	2018	登米市	登米地域
12	県道201号線	12号函渠	14.7	2018	登米市	登米地域
13	県道190号線	2号函渠	12.0	2018	登米市	登米地域
14	市道	2号函渠	9.7	2020	登米市	登米地域
15	市道	波伝谷第3号函渠	12.1	2017	南三陸町	気仙沼土木
16	県道26号線	第1号道路函渠	14.8	2020	気仙沼市	気仙沼土木
17	県道33号線	内海橋第1号函渠	15.5	2020	石巻市	東部土木
18	県道192号線	内海橋第2号函渠	27.5	2018	石巻市	東部土木

表 5-2. 路線別の大型カルバート数

路線名	箇所数	延長(m)
(国) 398号	1	17.0
(主) 塩釜吉岡線	1	59.0
(主) 気仙沼唐桑線	2	94.8
(主) 石巻河北線	1	15.5
(主) 築館登米線	5	108.0
(一) 荒浜港今泉線	1	20.0
(一) 花泉泊線	1	12.0
(一) 石巻雄勝線	1	27.5
(一) 石森登米線	1	14.7
(一) 鳴子池月線	2	24.0
市道	2	21.8
合計	18	414.3

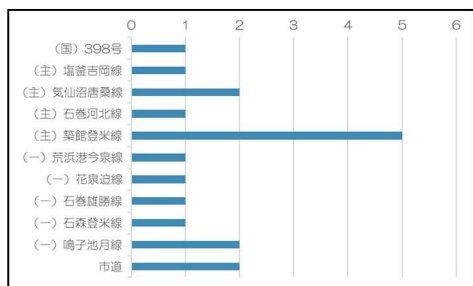


図 5-1. 路線別の大型カルバート数

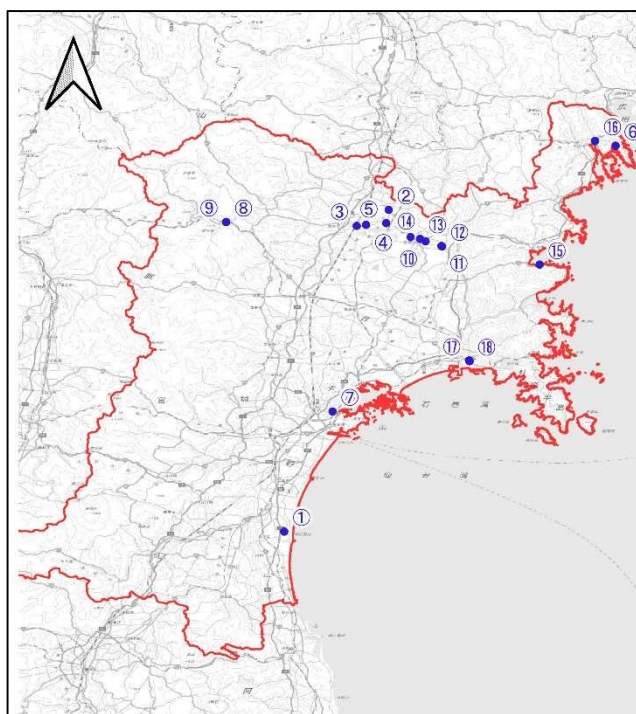


図 5-2. 対象施設位置図

(※上記地図は国土地理院地図を引用)

(2) 計画期間・計画投資額

計画期間は、令和 6 年(2024)度から令和 15 年(2033)度までの 10 か年とし、本計画期間に予防保全型の維持管理へ移行（判定区分Ⅱ以上を補修）することを目標とする。

なお、計画の中間年次(令和 10(2028)年度)に 3 巡目点検の結果等に応じて適宜計画の見直しを実施する。

道路付属物（シェッド・シェルター、大型カルバート、門型標識等）における計画投資額としては、10 か年において約 16.2 億（点検費用：1.3 億円、補修費：14.9 億円）を想定している。

表.5-3 点検・修繕計画のイメージ図

計画期間												
2巡目点検		3巡目点検					4巡目点検					5巡目点検
R4年度 (2022)	R5年度 (2023)	R6年度 (2024)	R7年度 (2025)	R8年度 (2026)	R9年度 (2027)	R10年度 (2028)	R11年度 (2029)	R12年度 (2030)	R13年度 (2031)	R14年度 (2032)	R15年度 (2033)	R16年度 (2034)
	点検	修繕等	点検結果に応じて次回点検まで			点検	修繕等				点検	修繕等

(3) 長寿命化修繕年次計画

大型カルバートの長寿命化の推進を図るには、定期点検の計画的な実施が必要となることから点検計画を下表のとおり定める。定期点検は 5 年に 1 度を基本に行うこととする。

なお、点検結果を踏まえた修繕時期及び事業費等については別表に定める「個別施設計画」によるものとする。

また、新規施設の供用状況や定期点検の結果を考慮し随時年次計画の更新を行う。

表 5-4. 点検計画

(単位：箇所)

3巡目 点検	R6年度 (2024)	R7年度 (2025)	R8年度 (2026)	R9年度 (2027)	R10年度 (2028)
	0	0	0	0	18
4巡目 点検	R11年度 (2029)	R12年度 (2030)	R13年度 (2031)	R14年度 (2032)	R15年度 (2033)
	0	0	0	0	18

(4) 老朽化対策における基本方針

点検結果に基づく施設全体の判定区分でⅣ判定をまずは最優先で修繕し、Ⅲ、Ⅱ判定について大型カルバートの損傷程度(変状・異常現象、対策区分、進行度合い等)や、緊急輸送道路に設置されている大型カルバートを優先的に工事着手することを原則とする。なお、利用者・第三者への影響度などを総合的に勘案し、表 5-5 の第 2~4 優先度を踏まえ判断するものとする。

表 5-5. 修繕優先度の重み付け

評価項目	α : 建設年数	Xa : 変状部材	Xb : 緊急輸送道路	Xc : 交通量	Xd : 交差道路
優先度	①50 年以上 ②40 年以上 ③30 年以上	①頂版 ②側壁・隔壁 ③その他	①第 1 次 ②第 2 次 ③第 3 次	①10,000 台/日以上 ②4,000~10,000 台/日 ③4,000 台/日未満	①鉄道 ②高規格道路 ③国道 ④県道 ⑤市道

対策については、大型カルバート毎の判定区分が高いもの（Ⅳ＞Ⅲ＞Ⅱ）から優先して実施する。

ただし、判定区分が同じ場合は、以下に示す優先順位の高いものから優先して対策を実施する。評価項目ごとに下記の通り、評点・係数を設定した。なお、評価項目の評点・係数については暫定的に設定しているため、実態に応じて適宜見直しを図っていくものとする。

判定Ⅱについては、判定Ⅲへの進行状況を把握し、傾向と劣化速度を考慮し、別途優先度を定めるものとする。

$$\text{優先度 } Y = \alpha \times (Xa + Xb + Xc + Xd)$$

α : 建設後の経過年数係数（基準年：2024）

1.3 : 50 年以上

1.2 : 40 年以上

1.1 : 30 年以上

Xa : 変状区分の評価点

（頂版：50、側壁・隔壁：40、その他：30）

Xb : 緊急輸送道路指定による評価点

（第 1 次：50、第 2 次：40、第 3 次：30）

Xc : 交通量による評価点

（10,000 台/日以上：40、4,000~10,000 台/日未満：30）

Xd : 交差道路等による評価点

（鉄道：50、高規格道路：40、国道：30、県道：25、市道：20）

(5) 修繕工法の選定

点検結果に対する主な対策としては、コンクリート部材の変状には「ひびわれ補修工」や「断面修復工」が想定されるが、点検結果に基づいて変状の状況を十分に把握し、経済性を考慮した上で、修繕工法を選定するものとする。

点検及び診断の結果並びに措置の内容は、台帳や点検調書等に記録し、管理事務所と共有できるようデータベース化し、更新・蓄積するものとする。

表 5-6. 主な変状と修繕工法

主な変状	主な修繕工法	
ひびわれ	ひび割れ補修工	含浸材塗布工、注入工、充填工
うき・剥離	断面修復工	左官工法、吹付工法、等
	剥落対策工	シート、ネット、等
漏水・滞水	止水工	



図 5-3. 断面修復工の例

施設台帳				点検調書			
施設名	所在地	管理番号	点検年度	点検箇所	変状	修繕工法	備考
〇〇〇〇〇〇	〇〇〇〇〇〇	〇〇〇〇〇〇	〇〇〇〇	〇〇〇〇	〇〇〇〇	〇〇〇〇	〇〇〇〇

施設台帳				点検調書			
施設名	所在地	管理番号	点検年度	点検箇所	変状	修繕工法	備考
〇〇〇〇〇〇	〇〇〇〇〇〇	〇〇〇〇〇〇	〇〇〇〇	〇〇〇〇	〇〇〇〇	〇〇〇〇	〇〇〇〇

図 5-4.施設台帳及び点検調書

(6) 新技術の活用方針

定期点検及び修繕において、「点検支援技術性能カタログ」(国土交通省、令和5(2023)年3月)や新技術情報提供システム(NETIS)等を活用し、AIを活用した記録映像からの劣化状況の解析・診断や、その他近接目視点検を充実・補完・代替する技術などの活用を推進する。

また、コスト縮減や事業の効率化等の効果が見込まれる新技術の積極的活用を図る。

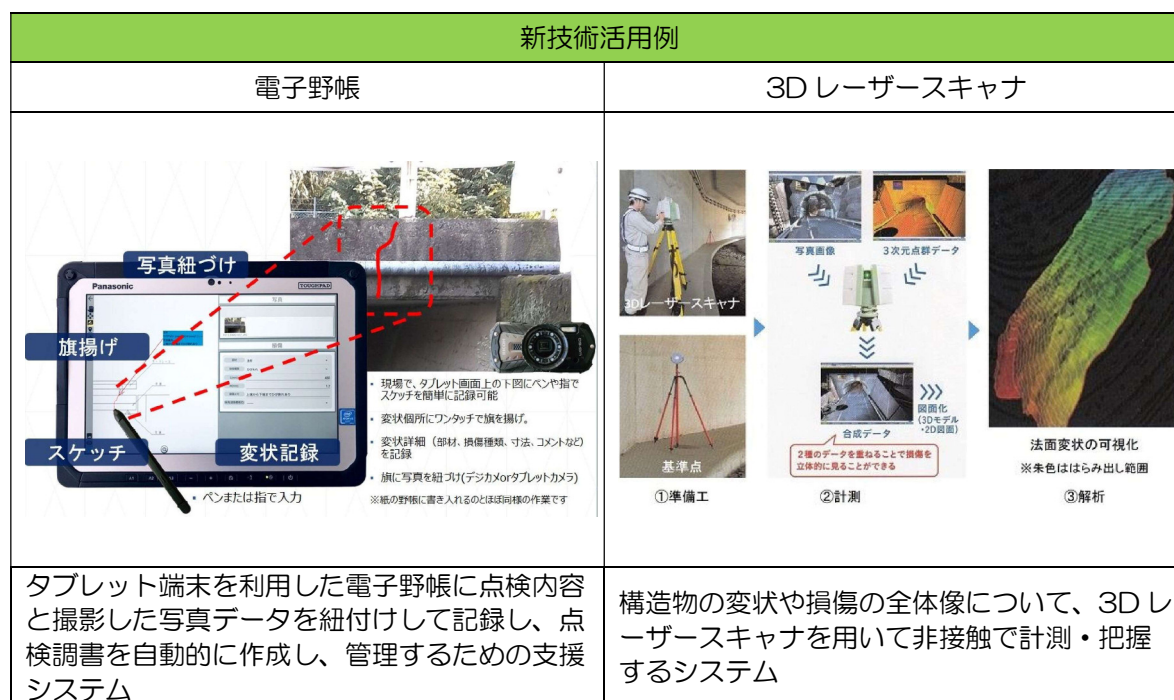


図 5-5. 新技術活用例

(7) 費用の縮減に関する具体的な方針

新技術の活用等に加え定期点検結果から得られた損傷状況および対策の必要性に基づき、予防保全的な修繕等を実施することで、修繕・架替えに係る事業費の大規模化および高コスト化を回避しライフサイクルコスト(LCC)の縮減を図るものとする。

具体的には、大型カルバートの劣化や損傷について、データの蓄積や新技術の活用を図ることによって、劣化・損傷の進行予測に努め、Ⅲ判定に至る前の適切な時期に補修することにより、修繕費用の平準化を図る。

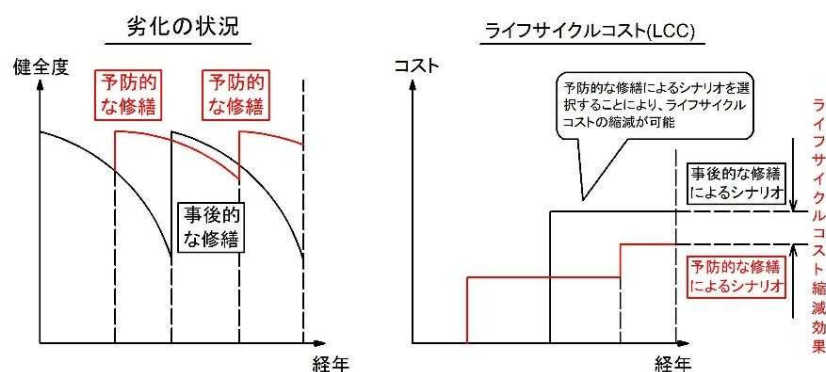
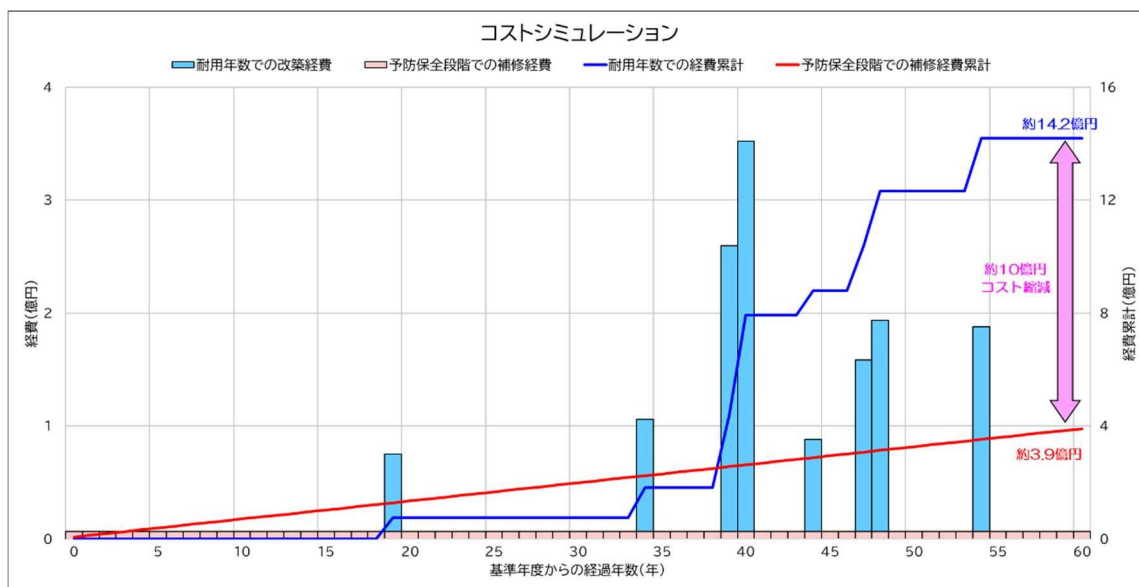


図 5-6. ライフサイクルコスト(LCC)と劣化予測の関連イメージ

【参考】コストシミュレーション

2 巡目点検完了後の令和 6(2024) 年を初年度とした 60 年間（財務省令耐用年数表より）のコストシミュレーションの結果、耐用年数による改築と比較し予防保全型の修繕を実施することで事業費の平準化が可能となるほか、60 年間で約 10 億円の事業費を縮減できる。



※2 巡目点検を実施した 12 施設に対するコストシミュレーションを実施した。

【事業費算出根拠】

①事後保全型

耐用年数経過に伴う改築費

⇒（工事実績によるm単価）×（延長の合計）=約 14.2 億円

②予防保全型

2 巡目点検後の概算補修費合計は約 0.32 億円のため、 $0.32 \text{ 万円} \div 5 \text{ 年} = 0.064 \text{ 億円/年}$

⇒ $(0.064 \text{ 億円/年}) \times (\text{計画期間 60 年}) = \text{約 3.9 億円}$

③100 年間のコスト縮減金額

耐用年数経過に伴う改築費-予防保全型の補修費

⇒ $14.2 \text{ 億円} - 3.9 \text{ 億円} = \text{約 10 億円}$