

大型カルバート長寿命化修繕計画 名護市



令和 5年 1月

名護市 建設部

維持課 道路維持係

策定、改訂等の履歴一覧

版数	日付	改定箇所・追加資料	理由等
第1版	2020年2月	—	新規策定
第2版	2023年1月	定期点検・維持修繕計画	定期点検

目 次

1. 計画の背景と目的	1
1-1. 計画の背景	1
1-2. 計画の目的	1
2 計画期間	1
3. 対象施設	2
4. 個別施設の現状	4
5. 長寿命化修繕計画の方針	5
5-1. 維持管理の基本方針	5
5-2. 健全性の把握に関する基本方針	6
5-3. 日常的な維持管理に関する基本的な方針	6
5-4. 新技術等の活用方針	6
5-5. 費用の縮減に関する具体的な方針	6
5-6. 対策の優先順位の考え方	7
6. 長寿命化修繕計画の策定	11
6-1. 劣化予測	11
6-2. 管理水準の設定	12
6-3. 事業計画	12
7. 長寿命化に向けた数値目標	14
7-1. 新技術の活用による目標	14
7-2. 費用の縮減に関する目標	14

1. 計画の背景と目的

1-1. 計画の背景

現在名護市が管理する大型カルバートは3基であり、そのうち、大西トンネル(上下線の2基)は、竣工の平成6年から28年、羽-37-1橋は、昭和60年頃の建設(推定)から約37年が経過しています。今後、これらの大型カルバートの老朽化が進行する中で、道路利用者への安心安全なサービス提供が困難になることが予想されます。

1-2. 計画の目的

大型カルバートを健全に維持していくためには、対症療法的な『事後保全型』の管理から、『予防保全型』の管理に転換し、計画的かつ効果的な維持補修により大型カルバートの長寿命化とライフサイクルコストの縮減を図る必要があります。

名護市では、令和元年度に計画的な点検・診断・維持修繕を実施し、維持管理費用の縮減と平準化を図りつつ、道路の安全性・信頼性を確保することを目的として「大型カルバート長寿命化修繕計画」を策定しました。このたび、2巡目の定期点検を実施したことから、最新の点検結果を反映することを目的として、計画を更新します。

2. 計画期間

本計画書での計画期間は、令和5年度から令和14年度までの**10年間**とし、5年に1回の定期点検結果を踏まえ、適宜、管理方針・体制の評価、見直しを行います。

3. 対象施設

名護市が管理する大型カルバートは下記の3箇所です。

施設名	大西トンネル(上り)
路線名	大西線
所在地	名護市大中
建設年度	平成6年(1994年)
経過年数	28年
構造形式	場所打ちボックスカルバート
延長	98.5m
幅員	7.7m
施設健全度	Ⅱ



現況写真

施設名	大西トンネル(下り)
路線名	大西線
所在地	名護市大中
建設年度	平成6年(1994年)
経過年数	28年
構造形式	場所打ちボックスカルバート
延長	98.5m
幅員	7.7m
施設健全度	Ⅱ



現況写真

施設名	羽-37-2 橋
路線名	多野岳線
所在地	名護市字仲尾次
建設年度	昭和60年(1985年)(推定)
経過年数	37年
構造形式	場所打ちボックスカルバート
延長	42.05m
幅員	6.5m
施設健全度	Ⅱ



現況写真

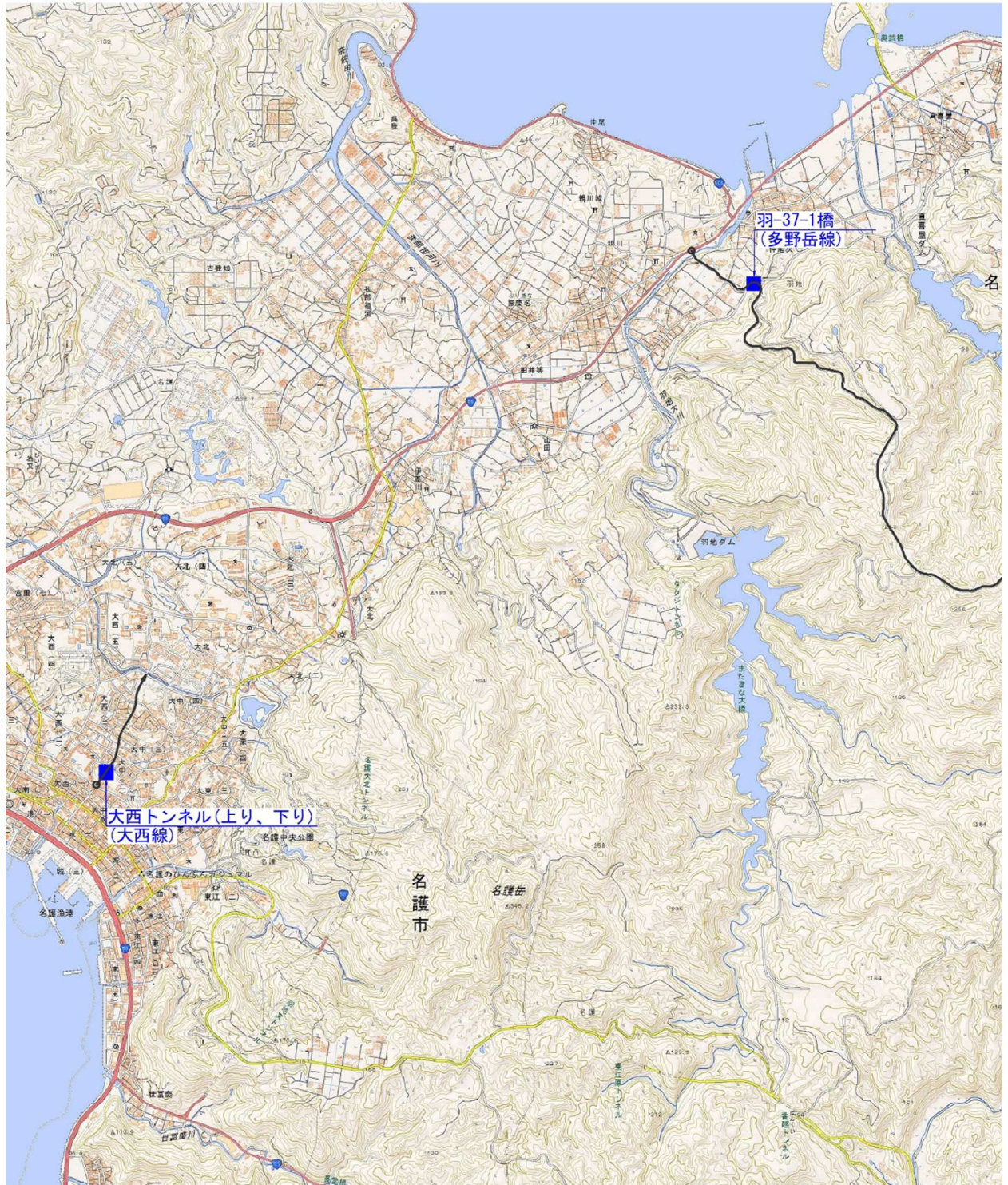


図-1 大型カルバート位置図

4. 個別施設の現状

(1) 個別施設の状態

令和 2 年に策定された大型カルバート長寿命化修繕計画に基づき、令和 4 年度に定期点検が実施されました。前回の点検結果と比較すると、健全度の判定区分に変化はなく、すべての大型カルバートが健全度Ⅱと判定されました。

表-1 定期点検結果

区分		平成 29 年度点検結果	令和 4 年度点検結果
		施設数	施設数
I	健全度	0	0
II	予防保全段階	3	3
III	早期措置段階	0	0
IV	緊急措置段階	0	0
計		3	3

(2) 修繕等措置の着手状況

令和 2 年度に策定された大型カルバート長寿命化修繕計画に基づくと、令和 4 年時点で修繕等措置を着手する段階には至っていません。そのため、本計画策定時は 2 巡目の定期点検が実施されている状況です。

5. 長寿命化修繕計画の方針

5-1. 維持管理の基本方針

名護市の現状を踏まえながら、以下の方針で大型カルバートの維持管理を実施していきます。

- (1) 大型カルバート毎に適した維持管理を実施するとともに、対症療法的な維持管理から予防保全型の維持管理へ転換します。
- (2) ライフサイクルコスト(LCC)の低減による維持管理費用の縮減を図ります。
- (3) 計画的な維持管理計画を実施し費用の平準化を図ります。
- (4) 定期点検を確実に実施し、損傷の要因や健全度を的確に把握することで、点検・診断・措置・記録のメンテナンスサイクルを構築します。

STEP1

- ・大型カルバートの現況の把握、維持管理方針の立案、維持管理体制の構築



STEP2

- ・大型カルバート毎に適した管理方法及び事後保全型管理から予防保全型の管理への移行



STEP3

- ・計画に基づき維持管理を実施し、10年を1サイクルとして運用した段階でこれまでの管理方針・体制の評価、見直し

定期点検を踏まえた維持管理サイクル

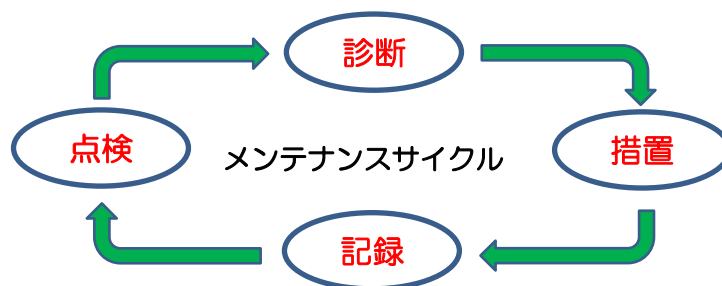


図-2 維持管理フロー

5-2. 健全性の把握に関する基本的方針

健全性の把握は、「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)に基づく点検を5年に1回実施し、大型カルバートの損傷状況を踏まえながら継続的に健全度の把握を行います。

5-3. 日常的な維持管理に関する基本的な方針

日常的な維持管理として市職員にてパトロールを実施し、大型カルバートの安全性を確認するとともに、異常時(地震、事故等)には速やかに緊急点検を行い、安全性を確認し適切に対応します。

5-4. 新技術等の活用方針

点検、修繕の実施にあたっては、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)などを参考に、新技術の活用を検討します。

5-5. 費用の縮減に関する具体的な方針

(1) 予防保全型の維持管理への転換

計画対象となる大型カルバートについて、適切な維持管理手法を用いて、従来の対症療法型から予防保全型に転換していくことで、修繕等にかかるトータルコストの縮減を図ります。

(2) 集約化・撤去に関する取り組み

集約化・撤去対象の検討を行った結果、管理する施設(2橋)は、大型カルバート上部に教育施設がまたがって存在していることから、社会活動等に影響を与えるため集約化・撤去を行うことが困難である。

また、山間部に位置している大型カルバートについては、迂回路がない路線であること、隣接する迂回路を通行した場合、約12km(所要時間15分)を迂回することとなり、社会活動等に影響を与えるため集約化・撤去を行うことが困難である。周辺の状況や施設の利用状況を踏まえて、再度検討を行う。

5-6. 対策の優先順位の考え方

修繕等の優先順位については、健全度と重要度を考慮して決定します。

(1) 健全性の診断結果について

表-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。


シェッド・大型カルバート等定期点検要領：道路局 より

定期点検結果より、健全性の判定区分に基づいて、効率的な維持及び修繕が図られるような処置を講じます。各段階の措置については、以下のように実施します。

- 1) 予防保全段階（判定区分Ⅱ）は、予防保全の観点から速やかに措置を行います。
- 2) 早期措置段階（判定区分Ⅲ）は、点検後5年以内を目標に措置を行います。
- 3) 緊急措置段階（判定区分Ⅳ）は、点検後、緊急的に措置を行います。

対策の優先順位は、点検結果の施設毎の健全性や重要度等の評価点から総合的に評価し、判断します。

表-3 大型カルバートの点検結果（健全性）

対策の 優先順位	低い 高い			
				
健全性	I 健全	II 予防保全 段階	III 早期措置 段階	IV 緊急措置 段階

※令和4年度の定期点検結果は、以下のように予防保全段階となっています。

表-4 大型カルバートの点検結果（健全性）

健全性の判定区分：I II III IV

番号	施設名	路線名	竣工年度 (西暦)	施設延長 (m)	施設毎 健全性	部材単位の診断				損 傷 概 要
						カルバート 本体	継手	ウイング	その他	
1	大西トンネル(上り)	大西線	1994年	98.50	II	II	II	I	I	頂版、側壁ともに多数のひびわれが見られる。 目地部からの漏水あり。
2	大西トンネル(下り)	大西線	1994年	98.50	II	II	II	I	I	頂版、側壁ともに多数のひびわれが見られる。 目地部からの漏水あり。
3	羽-37-1橋	多野岳線	1985年 (推定)	42.05	II	II	I	I	I	頂版全体にひびわれが見られる。 頂版に鉄筋露出が見られる。

(2) 健全度の評価点について

健全度の評価点については、国土技術政策総合研究所の健全度の指標に基づいて以下のように設定します。評価点については、部位毎の健全性に対する影響度合いに配慮し、重み係数を考慮して、健全度の評価点を決定します（図-4 参照）。

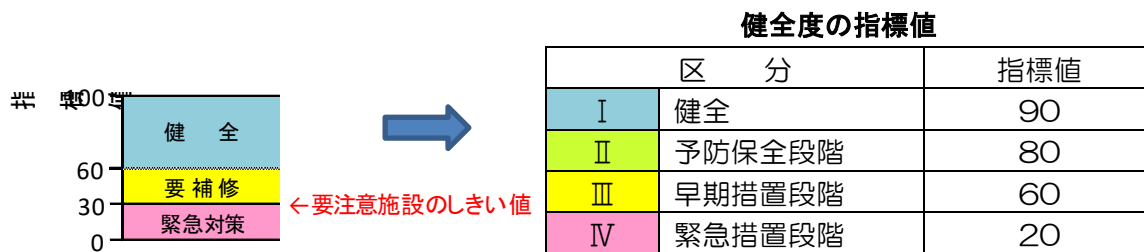


図-3 総合評価指標（国土技術政策総合研究所）

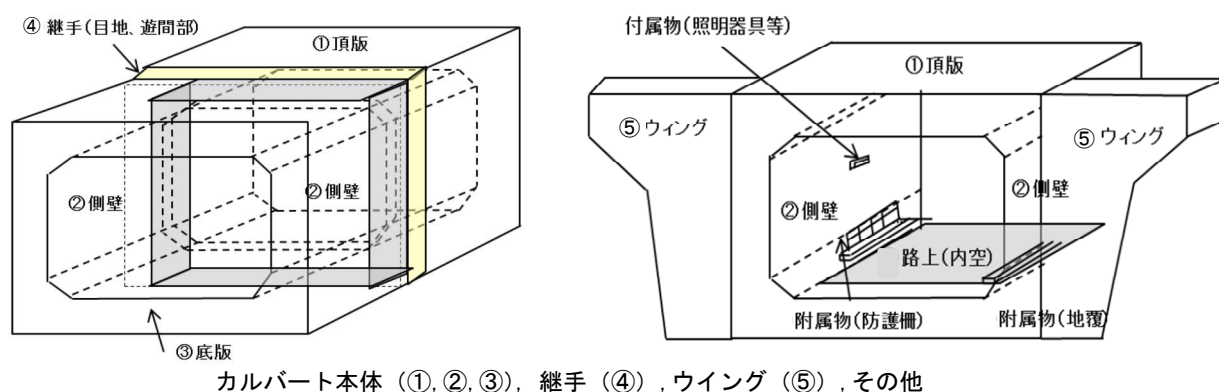


図-4 大型カルバートの部位名称

表-5 部位毎の重み係数（大型カルバート）

部 位	重み係数	評価点（Iの場合）
①～③カルバート本体	0.62	62
④継手	0.17	17
⑤ウイング	0.15	15
その他	0.06	6
計	1.00	100

※定期点検結果より健全度の評価点の点数付けを下記のように行いました。

表-6 個別施設の健全度の評価点

番号	施設名	路線名	竣工年度 (西暦)	施設延長 (m)	施設毎 健全性	部材単位の診断				健全性点数				健全度点数 (a+b+c+d)
						カルバート 本体	継手	ウイング	その他	カルバート 本体 (a)	継手 (b)	ウイング (c)	その他 (d)	
1	大西トンネル(上り)	大西線	1994年	98.50	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	49.6	13.6	13.5	5.4	82.1
2	大西トンネル(下り)	大西線	1994年	98.50	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	49.6	13.6	13.5	5.4	82.1
3	羽-37-1橋	多野岳線	1985年 (推定)	42.05	Ⅱ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	49.6	15.3	13.5	5.4	83.8

※カルバート本体の健全度Ⅱの場合、重み付け 0.62×評価点 80 点=49.6 点となる。

継手の健全性Ⅰの場合、重み付け 0.17×評価点 90 点=15.3 点、

継手の健全性Ⅱの場合、重み付け 0.17×評価点 80 点=13.6 点

ウイングの健全性Ⅰの場合、重み付け 0.15×評価点 90 点=13.5 点

その他の健全性Ⅰの場合、重み付け 0.06×評価点 90 点=5.4 点

(3) 大型カルバート毎の重要度

重要度の設定は、以下に示す評価指標に重み係数を考慮して点検付けを行います。

表-7 重要度の評価指標について

1) 緊急輸送道路	6) 塩害地域
2) 道路等級	7) 竣工年次
3) バス路線	8) 延長
4) 迂回路の有無	9) 交差条件
5) 観光地アクセス	10) 立地条件

重要度による配点

評価指標	重み係数	区分別配点
1-1) 緊急輸送道路	0.17	17
1-2) 重要施設アクセス		
2) 道路等級	0.04	4
3) バス路線	0.02	2
4) 迂回路の有無	0.05	5
5) 観光地アクセス	0.03	3
6) 塩害地域	0.12	12
7) 竣工年次(供用年数)	0.08	8
8) 延長	0.19	19
9) 交差条件(第三者被害)	0.18	18
10) 立地条件(沿道環境)	0.12	12
	1.00	100

※その他、特定の損傷（アルカリ骨材反応、構造的なひび割れ等）で早期措置が必要と思われる施設について、選定し対策内容の検討を行います。

施設毎に 10 項目の評価指標に準じて、重み係数を考慮し、重要度の点数付けを下記のように行いました。

表-8 個別施設の重要度

番号	施設名	路線名	竣工年度 (西暦)	施設 延長 (m)	各重要度評価項目の評価点										重要度評価点
					緊急輸送路・ 重要施設アク セス路	道路 等級	バス 路線	迂回路の 有無	観光地 アクセス	塩害 地域	竣工年次 (供用年数)	施設延長	交差条件 (第三者被害)	立地条件 (沿道環境)	
1	大西トンネル(上り線)	大西線	1994年	98.50	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	6.0	0.0	9.5	2.3	9.0	28.8
2	大西トンネル(下り線)	大西線	1994年	98.50	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	6.0	0.0	9.5	2.3	9.0	28.8
3	羽37-1橋	多野岳線	1985年	42.05	0.0	4.0	0.0	0.0	0.0	6.0	4.0	4.8	4.5	0.0	23.3

(4) 優先順位付けの設定

修繕優先度は、健全度と重要度を考慮して、以下の通り設定します。

$$\text{修繕優先度評価点の算出} = (100 - \text{健全度評価点}) \times 60\% + \text{重要度評価点} \times 40\%$$

(5) 対策の優先順位

対策の優先順位は下記の通りです。

表-9 個別施設の修繕優先度

番号	施設名	路線名	竣工年度 (西暦)	施設延長 (m)	施設毎 健全性	健全度 点数 (a)	損傷度 点数 (b)=(100-a)	重要度 (c)	修繕優先度 (b×0.6+c×0.4)	優先 順位
1	大西トンネル(上り)	大西線	1994年	98.50	II	82.1	17.9	28.8	22.3	1
2	大西トンネル(下り)	大西線	1994年	98.50	II	82.1	17.9	28.8	22.3	1
3	羽-37-1橋	多野岳線	1985年 (推定)	42.05	II	83.8	16.2	23.3	19.0	3

6. 長寿命化計画の策定

6-1. 劣化予測

長寿命化修繕計画を策定するにあたっては、劣化曲線等を用いて劣化の進行を予測し、適切な補修時期を決定する必要があります。劣化曲線(予測)は、構造物の置かれた環境条件や構造物の種類等によって異なり、今後の点検結果や検討で更新(精度を高めていく)していく劣化予測のためのツールです。劣化曲線は2次関数 ($y = -ax^2 + b$) とします。現時点までの点検データに基づいて、健全性(健全度の点数)及び供用年数より、図-5 に示す劣化曲線を設定しました。

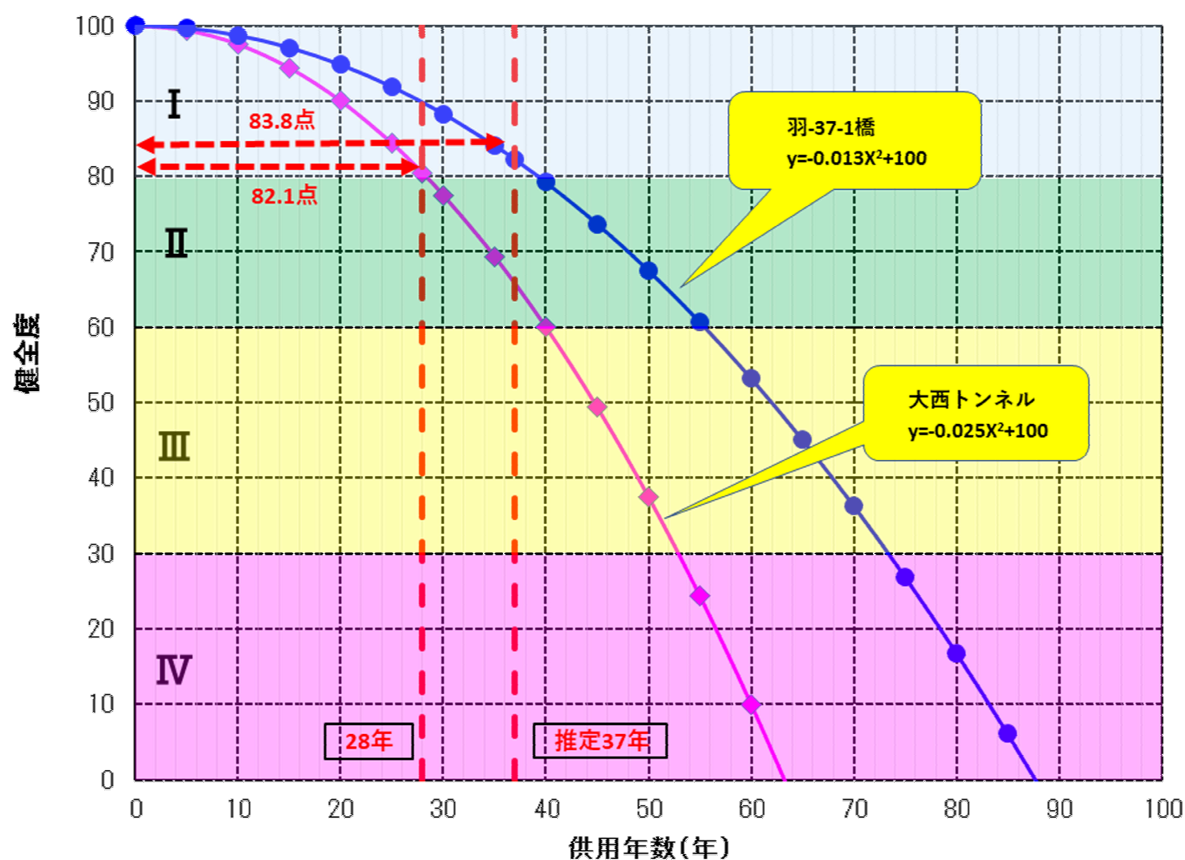


図-5 劣化曲線の設定

本計画では、大西トンネル(上り、下り)、羽-37-1 橋それぞれについて劣化曲線を設定し、表-10 に示す 2 次関数としました。

表-10 劣化曲線 2 次関数

施設名	路線名	2 次関数
大西トンネル(上り)	大西線	$y = -0.025X^2 + 100$
大西トンネル(下り)	大西線	
羽-37-1 橋	多野岳線	$y = -0.013X^2 + 100$

6-2. 管理水準の設定

予防保全型への転換として、管理水準を国土技術政策総合研究所の健全度の指標に示されている「要補修」（健全度60点）になる前の段階とします。

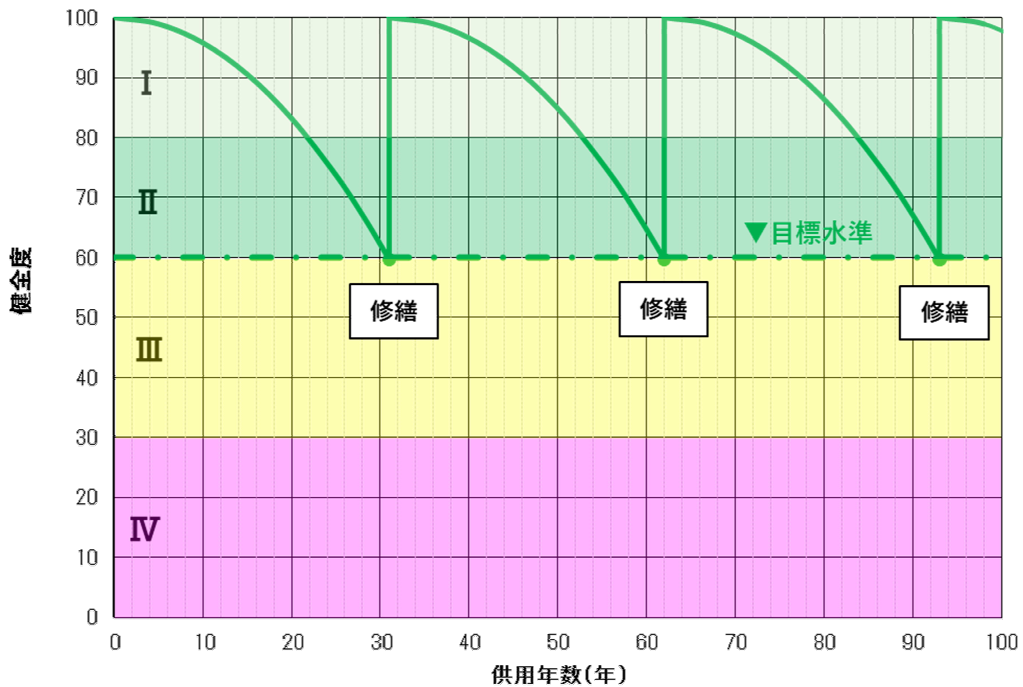


図-6 管理目標のイメージ図

6-3. 事業計画

今後 10 年間の事業計画を策定しました。見直しを行った劣化曲線に基づいて対策時期を設定すると、今後 10 年間は修繕等が必要な状態に至らないため、定期点検のみを実施していく計画となります。次回の定期点検以降の状況に応じて見直しを行います。

7. 長寿命化に向けた短期的な数値目標

7-1. 新技術の活用による目標

次回定期点検時(令和9年度)に対象となる大型カルバート3基すべてに対して、点検支援技術の活用を目指します。

7-2. 費用の縮減に関する目標

定期点検で点検支援技術を活用することにより、令和9年(3巡目点検時期)までの5年間で約100万円のコスト縮減を目指します。