



北海道大型カルバート長寿命化修繕計画

平成30年2月

北海道建設部土木局道路課

目 次

1. 本計画の位置づけ	1
2. 大型カルバートの現状と課題	2
(1) 施設の概要	3
3. 大型カルバート長寿命化修繕計画の基本方針	5
4. 大型カルバート点検及び日常的な維持管理方針	6
(1) 維持管理及び点検の基本的な流れ	6
(2) 大型カルバート定期点検	7
(3) 日常的な維持管理	9
5. 大型カルバート修繕計画の策定	10
(1) 修繕計画の流れ	10
(2) 修繕計画の対象施設	11
(3) 修繕工法の選定	13
(4) 優先順位の決定	14
(5) 修繕施工年次	15
6. 計画の策定にあたって	17
7. 資料編	18

1. 本計画の位置づけ

本計画は、「インフラ長寿命化基本計画（平成 25 年 11 月 関係省庁連絡会議）」に基づき道が策定した「北海道インフラ長寿命化計画（行動計画）（平成 27 年 6 月）」の個別施設計画として位置づけるものであり、高齢化するインフラの戦略的な維持管理・更新等を推進することを目的とした大型カルバートの修繕計画です。

また、インフラ施設の老朽化対策については、北海道の社会資本整備の指針である「新・ほっかいどう社会資本整備の重点化方針」や「北海道強靱化計画」等においても、着実に推進するものとしています。

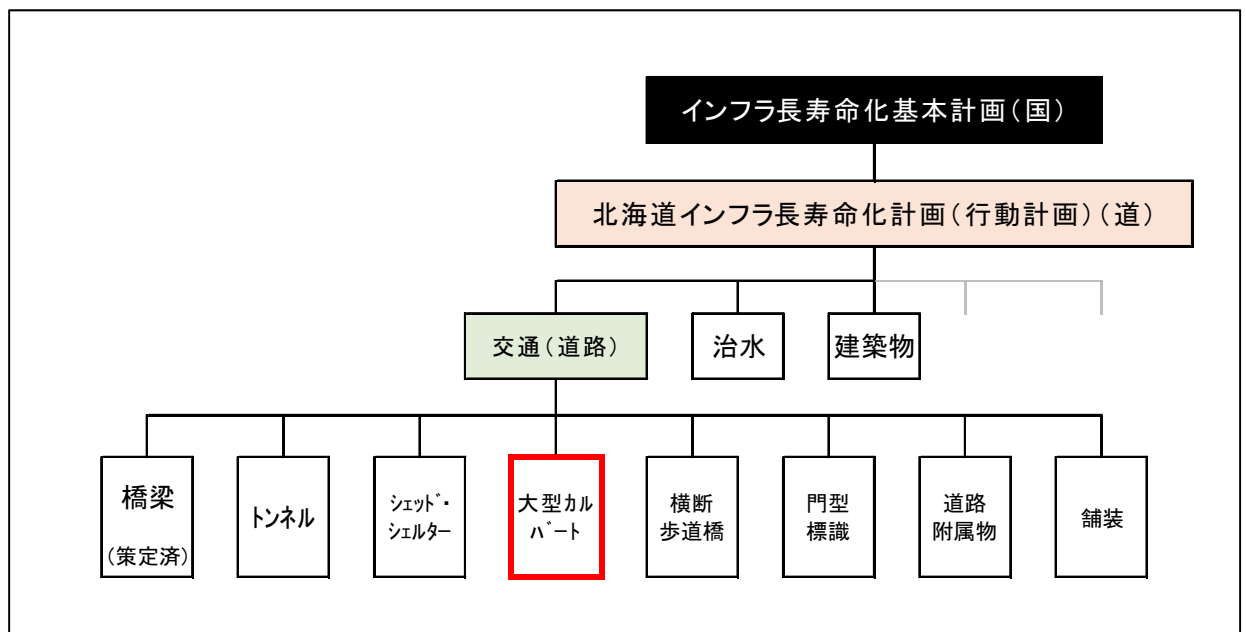


図1 インフラ長寿命化計画の体系

【関係施策】

- インフラ長寿命化基本計画（平成 25 年 11 月 インフラ老朽化対策の推進に関する関係省庁連絡会議）
- 北海道インフラ長寿命化計画（行動計画）（平成 27 年 6 月 北海道）
- 北海道強靱化計画（平成 27 年 3 月 北海道）
- 新・ほっかいどう社会資本整備の重点化方針（平成 29 年 3 月 北海道）

2. 大型カルバートの現状と課題

北海道が管理するアンダーパスなどの大型カルバートは、平成 29 年 12 月時点で 55 箇所あり、図 2-1 に示すように建設後 50 年以上経過する施設が加速度的に増加・高齢化していくため、致命的な変状や異常(以下、変状等)の発生リスクが高まることや、交差する鉄路や道路などへの影響、維持管理コストの増加が懸念されています。今後は、大型カルバートの高齢化を見据えた、維持管理コストの縮減と平準化への取り組みが必要不可欠となっています。

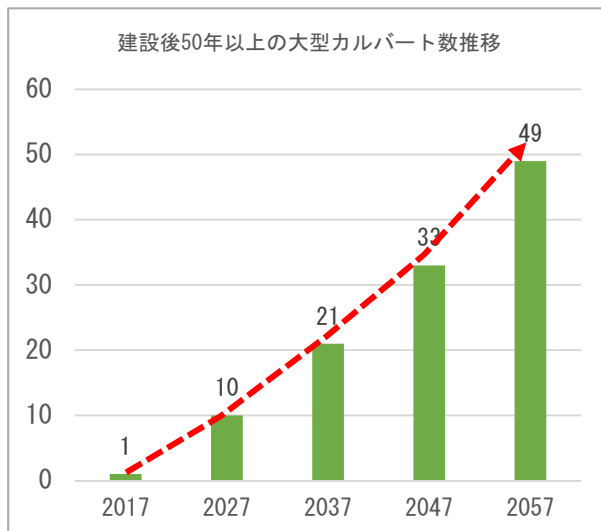


図 2-1 建設後 50 年以上の大型カルバート数の推移

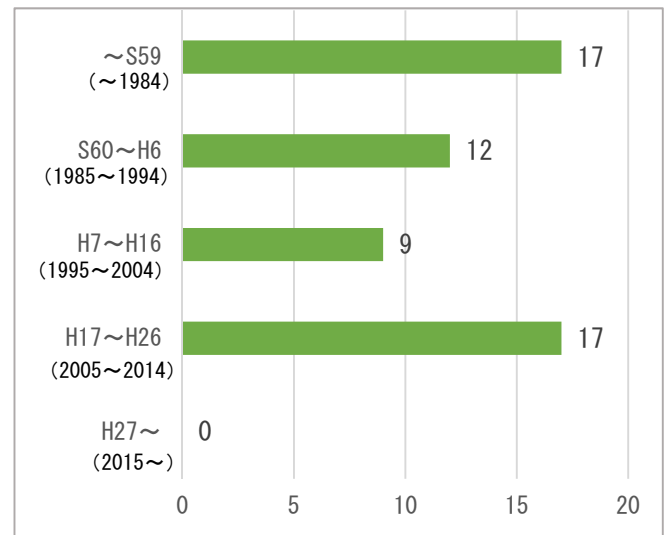


図 2-2 大型カルバートの竣工年と箇所数

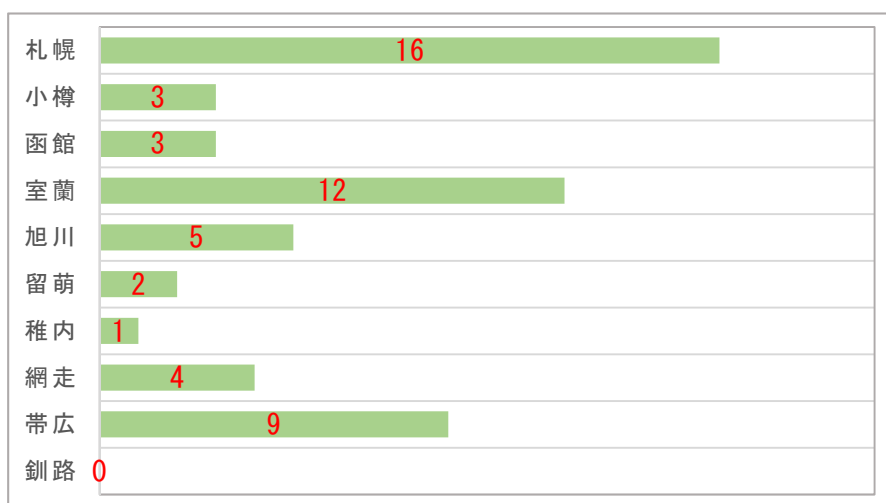


図 2-3 各建設管理部の大型カルバートの箇所数

(1) 施設の概要

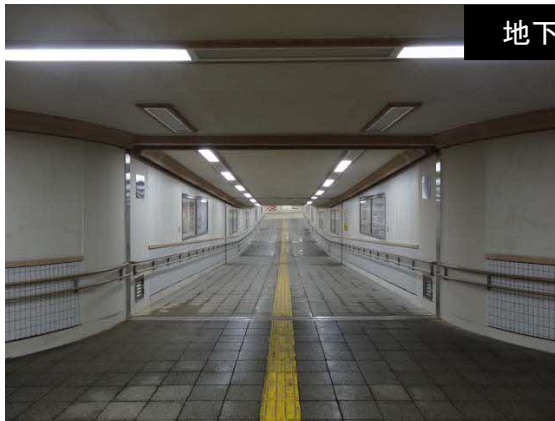
大型カルバート（暗渠）とは、土被り1m以上の地下に作られた内空断面が2車線程度（5.5m程度）のアンダーパスや地下歩道などの施設です。



※道路や線路を跨ぐ、地下に設けられた道路

表 2-1 北海道が管理するアンダーパス (平成 30 年 2 月現在)

施設名	路線名	所在地	交差する施設
西 10 丁目立体交差	美唄達布岩見沢線	岩見沢市	JR 函館本線
14 号東アンダーパス	東奈井江奈井江停車場線	奈井江町	JR 函館本線
栗山跨道橋	恵庭栗山線	栗山町	JR 室蘭本線
南千歳アンダーパス	早来千歳線	千歳市	JR 千歳線
JR 北海道ホックスカハート	老古美小沢停車場線	共和町	JR 函館本線
若松架道橋	天神南小樽停車場線	小樽市	JR 函館本線
市渡架道橋	上磯峠下線	北斗市	JR 函館本線
七飯架道橋	七飯大野線	七飯町	JR 函館本線
臨海東通アンダーパス（起）	苫小牧環状線	苫小牧市	JR 室蘭本線
臨海東通アンダーパス（終）	苫小牧環状線	苫小牧市	JR 室蘭本線
鷺別アンダーパス	室蘭環状線	登別市	JR 室蘭本線
花園アンダーパス	天人峡美瑛線	美瑛町	JR 富良野線
富良野中央跨道橋	東山富良野停車場線	富良野市	JR 富良野線
1 条通り 18 丁目アンダーパス	新開旭川線	旭川市	JR 宗谷本線
西 8 号アンダーパス	北見環状線	北見市	JR 石北本線
剣淵地下道	温根別ピバカルウシ線	剣淵町	JR 宗谷本線
芽室アンダーパス	豊頃糖内芽室線	芽室町	JR 根室本線
札内アンダーパス	幕別帯広芽室線	幕別町	JR 根室本線
プロパンアンダーパス	幕別帯広芽室線	帯広市	JR 根室本線
オダッシュ通アンダーパス	夕張新得線	新得町	JR 根室本線



地下横断歩道



※道路や線路を横断するために、地下に設けられた歩道

表 2-2 北海道が管理する地下横断歩道 (平成 30 年 2 月現在)

施設名	路線名	所在地
函館五稜郭地下歩道	函館南茅部線	函館市
南中央通り地下横断歩道	網走停車場線	網走市



横断通路



※道路の下に設けられた、自転車等の通路



水路用ボックスカルバート



※道路下に埋設した排水用の施設

3. 大型カルバート長寿命化修繕計画の基本方針

北海道では、これまで対症療法的な維持管理(事後保全型)を行ってきましたが、今後は、定期的な点検と診断を行いながら、変状等が軽微な段階に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し、道路交通の安全性と信頼性を確保するとともに、維持管理費コストの縮減と平準化を図ります。

また、積雪寒冷地である北海道特有の地域特性を考慮したうえで、効率的かつ効果的な維持管理を推進するとともに、道路交通網全体の安全・安心の確保に努めます。

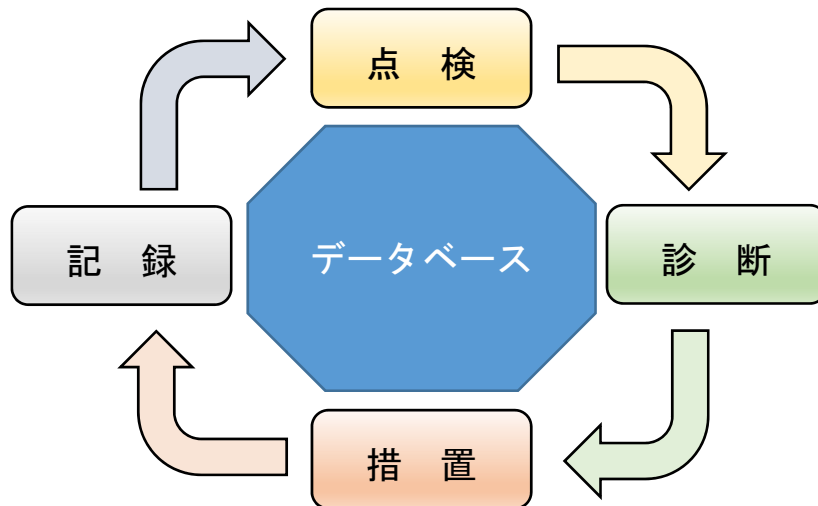


図 3-1 メンテナンスサイクルのイメージ

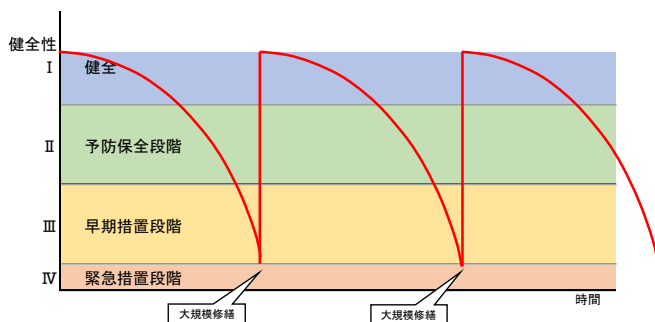


図 3-2 事後保全型の維持管理の概念図

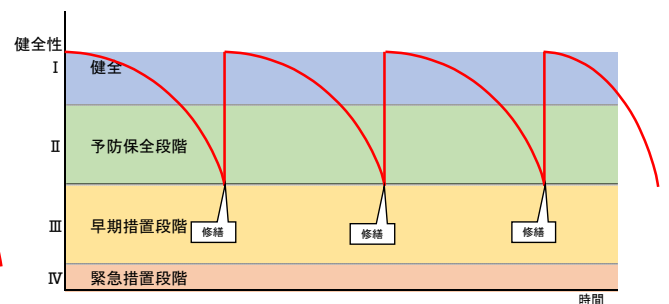


図 3-3 予防保全型の維持管理の概念図

4. 大型カルバート点検及び日常的な維持管理方針

(1) 維持管理及び点検の基本的な流れ

日常的な維持管理（パトロール）と定期点検の流れは下記を基本とします。

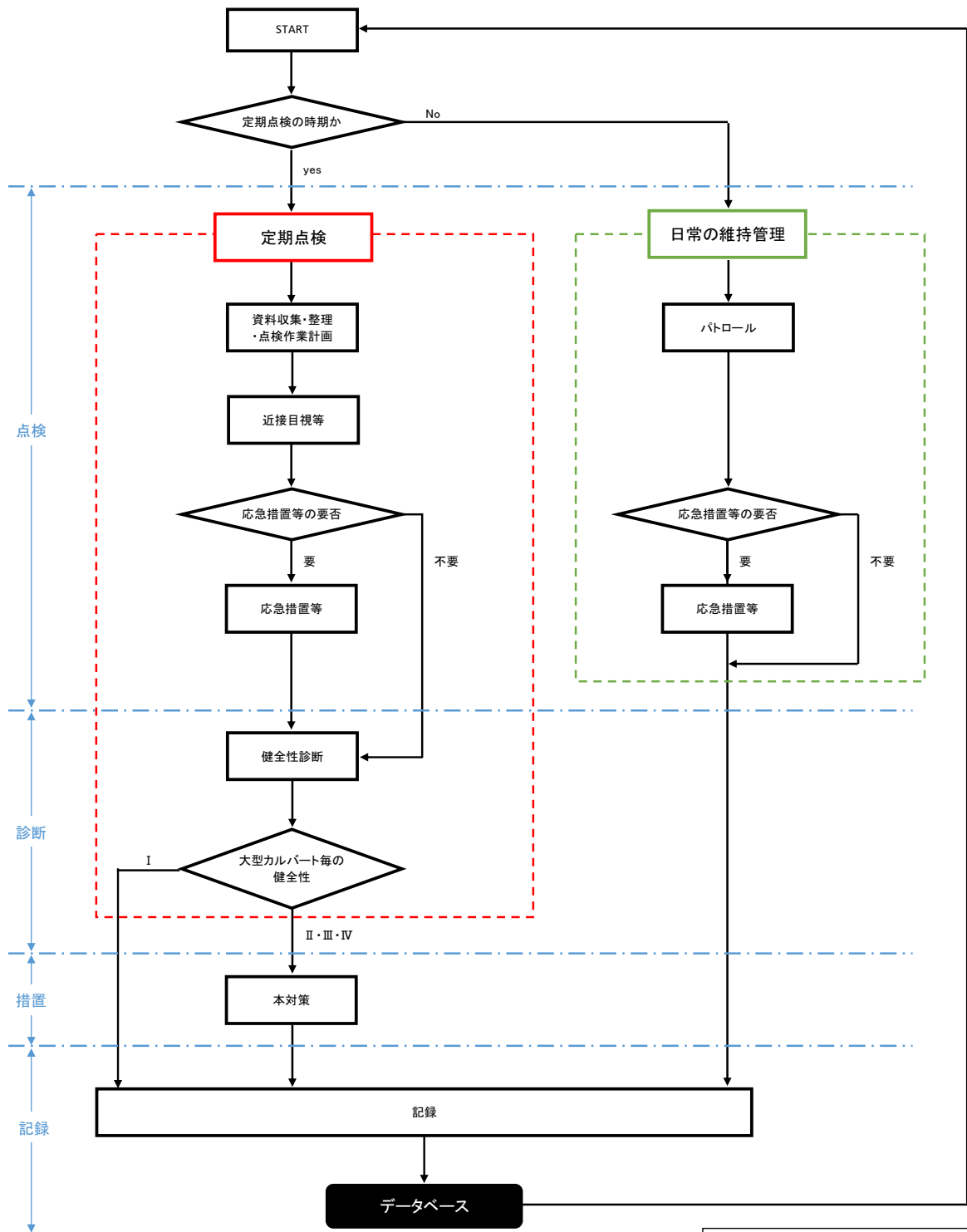
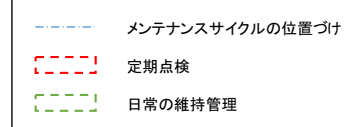


図 4-1 日常的な維持管理と定期点検のイメージ



(2) 大型カルバート定期点検

平成 25 年の道路法改正により、点検に関する技術的基準が規定されたほか、道路法施行規則の一部を改正する省令等が施行され、道路管理者が管理する全ての大型カルバートについて、近接目視による定期（5 年に 1 回）点検を行うことが義務づけられました。北海道では、これまでも大型カルバートを健全に保つため定期的に点検を行ってききましたが、平成 27 年 5 月に定めた「シェッド・大型カルバート定期点検要領」※に基づいた点検を行い、結果をデータベース化し管理します。

※シェッド・大型カルバート定期点検要領（平成 27 年 5 月：北海道建設部土木局道路課）

また、点検にあたっては、可能な限り建設当時の図面等を入手し、構造詳細を把握した上で行います。

なお、点検の結果は、構造上の部材（カルバート本体・継手・ウイング・その他）単位の健全性（Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ・Ⅳ）を判定し、その結果にもとづいて、大型カルバート施設毎の健全性を 4 段階（Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ・Ⅳ）で区分します。

表 4-1 部材単位と施設毎の判定区分

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



大型カルバートの近接目視作業状況の例



大型カルバートの打音点検作業状況の例

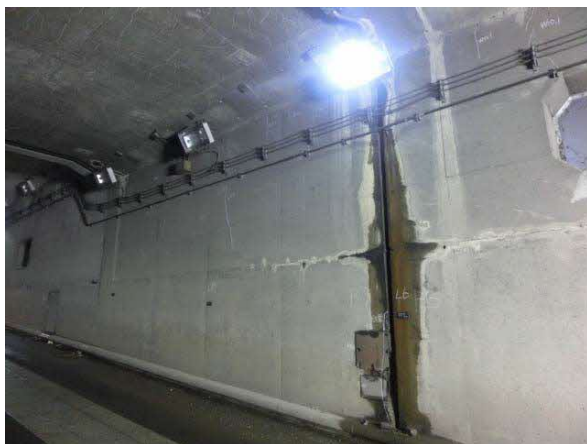
写 4-1 定期点検状況



主部材のはくり例



主部材のひび割れ例



目地からの漏水例



擁壁のひび割れ例

写 4-2 定期点検時の変状例

(3) 日常的な維持管理

日常的な維持管理は、大型カルバートの長寿命化及び道路の安全性確保に必要であることから、「公共土木施設の維持管理基本方針」に基づき以下のとおり維持管理に努めます。また、大型カルバートの定期点検の結果を共有し、変状等の程度を把握した上でパトロールに努めます。

※「公共土木施設の維持管理基本方針」とは、公共土木施設の維持管理を効率的・効果的に行っていくため、道路や河川など施設毎の維持管理作業を体系化し、作業内容別に維持管理水準を設定するなど、今後の維持管理に対する基本的な考え方を示したものです・

① 通常パトロール (DID (人口集中) 地区 : 毎日、その他 : 週3回)

: 車上による目視

平常時における公物の状況、利用状況、許認可に係る工事の実施状況、占用物件等の敷設状況及び許認可条件の遵守の状況等を把握するために実施します。

② 夜間パトロール (月1回程度) : 車上による目視

夜間における公物の状況及び利用状況を把握するために実施します。

③ 定期パトロール (年1回程度) : 徒歩による目視

主要構造物の細部の状況を把握するために実施します。

④ 異常時パトロール : 車上による目視

台風、豪雨、豪雪、地震等により、交通障害もしくは災害が発生した場合又はそのおそれがある場合の公物の状況及び利用状況を把握し、適切な措置を講ずるために実施します。

5. 大型カルバート修繕計画の策定

(1) 修繕計画の流れ

修繕計画は、平成30年度から平成39年度の10ヶ年計画とし、診断結果の「Ⅳ」緊急措置段階や「Ⅲ」早期措置段階の施設を短期的（概ね5年以内）に修繕し、「Ⅱ」予防保全段階の施設については、予算の平準化を考慮した中長期的な修繕を行う計画とし、段階的に事後保全型から予防保全型の維持管理へ移行を図ります。

また、大型カルバート毎の修繕年度は「定期点検に伴う診断結果」「変状部位・部材」「路線特性」から優先順位を決定し、予算の平準化を考慮した計画とします。

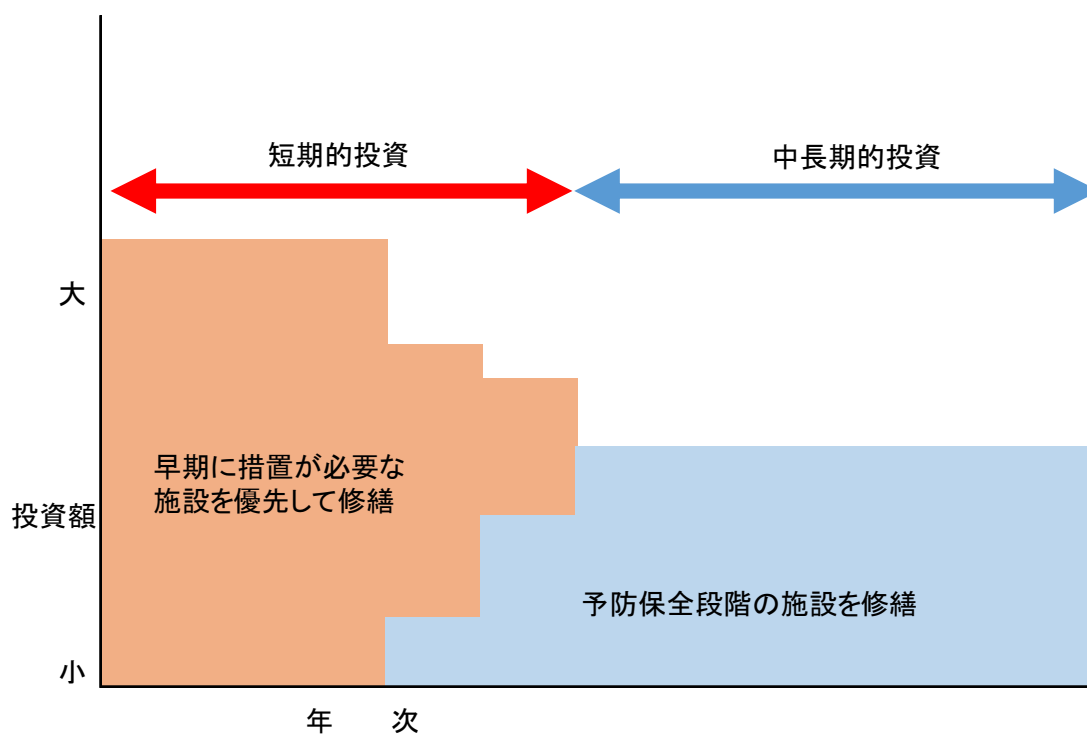


図 5-1 修繕計画のイメージ

※この図は、優先順位の高い早急に措置が必要な大型カルバートの修繕について、短期的な重点投資を行い、速やかに予防保全段階に移行し、維持管理コストの平準化を図ることをイメージしたものです。

(2) 修繕計画の対象施設

修繕計画の対象は、北海道が管理する全大型カルバートであり、本体及び附属物を対象とします。

ボックスカルバートの構造例

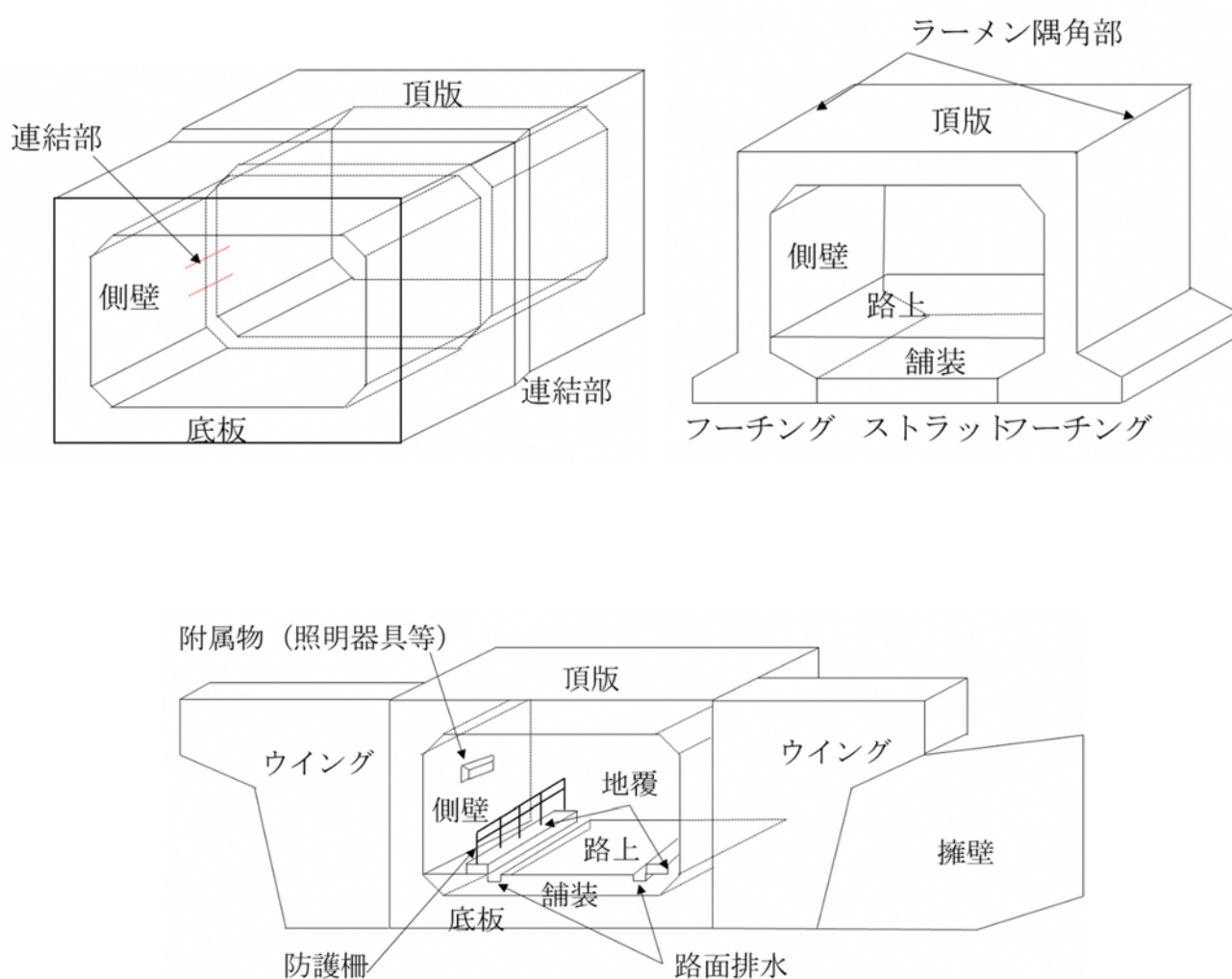


図 5-2 大型カルバートの構造と主部材

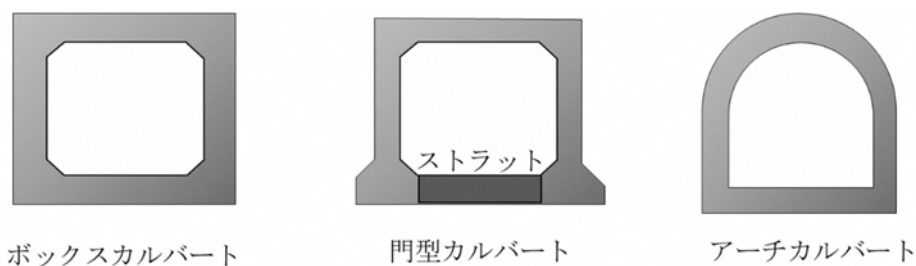


図 5-3 大型カルバートの形式

表 5-1 大型カルバートの一般的な部材構成

形式		ボックスカルバート		門型 カルバート	アーチカルバート	
		場所打ち	プレキャスト		場所打ち	プレキャスト
部材	頂版	場所打ち Co	RC または PC	場所打ち Co	場所打ち Co	RC または PC
	側壁	場所打ち Co	RC または PC	場所打ち Co	場所打ち Co	RC または PC
	底版	場所打ち Co	RC または PC	場所打ち Co	場所打ち Co	RC または PC
	ストラット	—	—	場所打ち Co	—	—
継手	連結部	合成ゴム、塩化ビニル、ビニールパイプ、異形鉄筋等				
	遊間部	鋼製ボルト、合成ゴム、塩化ビニル、止水性材料				
	縦方向連結部	—	—	PC 鋼材、 高力ボルト	—	—
ウイング		場所打ち Co	場所打ち Co または RC または PC	場所打ち Co	場所打ち Co	場所打ち Co または RC または PC
その他	路上（舗装）	アスファルト又は場所打ち Co				
	路上（防護柵）	場所打ち Co、鋼材など				
	路上（路面排水）	鋼材など				
	その他（附属物）	鋼材など（照明器具など）				

(3) 修繕工法の選定

修繕工法は、点検結果に基づいた変状等の状況を十分に把握し、下表を参考に選定するとともに、修繕の目的を満足する範囲で経済性を考慮し決定することとします。

表 5-2 大型カルバート等の部材が受ける主な変状

部材	主な変状	主な損傷要因
鋼部材全般	腐食	自然環境（塩分）、漏水
	亀裂	腐食の進行、荷重偏載
	ゆるみ、脱落	連結部やボルトの腐食、車両等の衝突
	破断（変形）	腐食・亀裂の進行、車両等の衝突
コンクリート部材全般	ひび割れ	地震、凍結融解、コンクリートの中酸化・塩害、アルカリ骨材反応、温度応力、乾燥収縮
	はく離・鉄筋露出	かぶり不足、豆板、鋼材・鉄筋の腐食、コンクリートの中酸化・塩害、アルカリ骨材反応、衝突・接触、凍結融解
	漏水	ひび割れの進行、打継目の不良、防水工の未施工
	うき	かぶり不足、豆板、鋼材・鉄筋の腐食、コンクリートの中酸化・塩害、アルカリ骨材反応、衝突・接触、凍結融解、ひび割れ・漏水・遊離石灰の進行
支承部		断面欠損、腐食、変形、機能損失による拘束力の作用

表 5-3 修繕対策の分類例

大分類		工 法 例	
修繕	鋼製部材全般	・腐食	塗装塗り替え工 等
		・ゆるみ、脱落	増し締め工 等
		・破断、亀裂	部材取り換え工 等
	コンクリート部材全般	・ひび割れ	注入工 等
		・はく離、うき、鉄筋露出	防錆処理、断面修復工 等
		・豆板、空洞	注入工、断面修復工 等
		・遊離石灰	防水工 等
		・漏水、滞水	面導水、防水工 等

(4) 優先順位の決定

大型カルバート毎の優先順位は、下表に準じた重みづけをして、予算の平準化に配慮した順位づけを行います。

表 5-4 優先順位の重みイメージ

優先順位				
健全性区分	I	II	III	IV
変状等の部材	ウイング・その他		継手	本体
緊急輸送道路	指定無し	3次	2次	1次
代替路	あり		なし	

【優先順位付けの考え方】

1. 健全性区分から「IV」は最優先。
- ↓
2. 「III」のうち表 5-4 の順位で優先付け。
- ↓
3. 「II」のうち表 5-4 の順位で優先付け。

表 5-5 優先順位表

優先順位			緊急避難道路								措置計画	
			1次		2次		3次		指定無し			
			代替路									
			なし	あり	なし	あり	なし	あり	なし	あり		
健全性区分 IV			1	1	1	1	1	1	1	1	1	修繕※
健全性区分 III	変状要因	本体	2	5	3	6	4	7	8	9	修繕※	
		継手	10	13	11	14	12	15	16	17		
		ウイング・その他	18	21	19	22	20	23	24	25		
健全性区分 II	変状要因	本体	26	29	27	30	28	31	32	33	修繕	
		継手	34	37	35	38	36	39	40	41		
		ウイング・その他	42	45	43	46	44	47	48	49		
健全性区分 I			—	—	—	—	—	—	—	—	措置無し	

※修繕工法選定に伴い、更新した場合のライフサイクルコストを比較検討することとします。

(5) 修繕施工年次

これまでの点検結果から、早期に措置（修繕）が必要とされる大型カルバートは、平成29年12月末時点において、全体の約1割以下ではありますが、予防保全が必要な施設が全体の約6割、アンダーパスに至っては約9割を占めており計画的な措置（予防保全）が必要な状態となっています。

修繕工事については、計画期間の中で、優先順位の高い施設から順次行うように努めます。

また、今後の定期点検の結果等を踏まえ、修繕年次計画等は随時更新します。

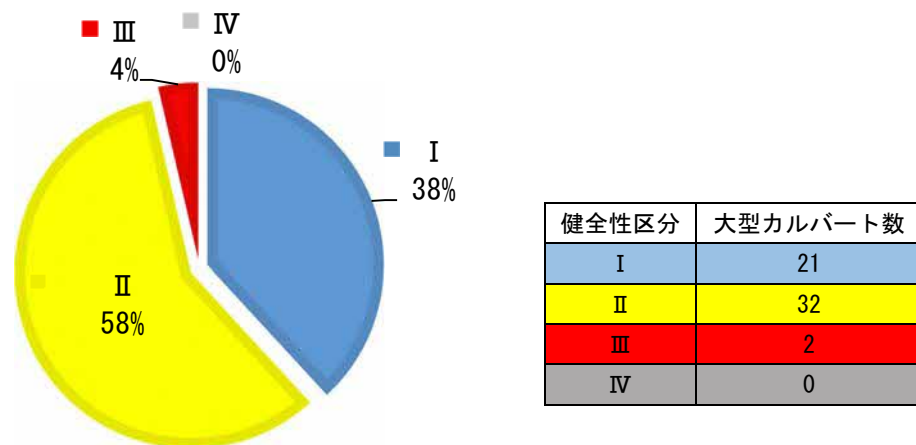


図 5-4 大型カルバートの健全性区分の状況

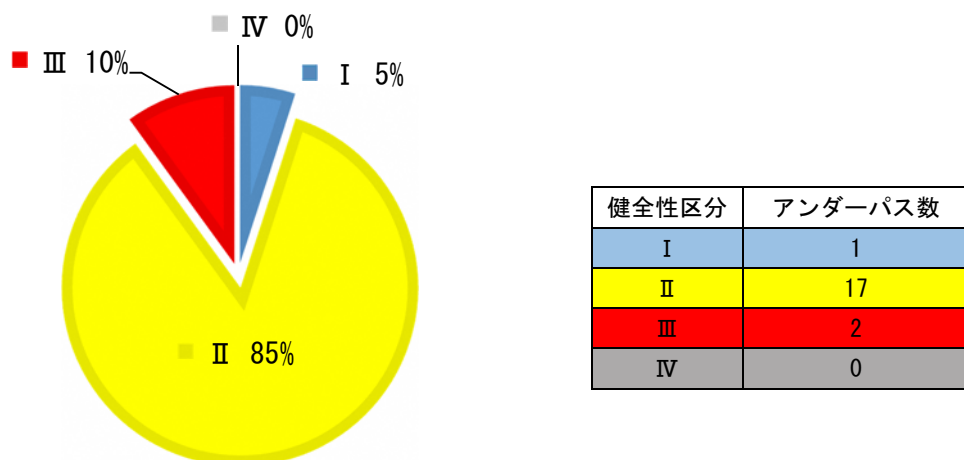


図 5-5 大型カルバートの内アンダーパスの健全性区分の状況

【大型カルバート長寿命化修繕計画による効果検証】

これまでの事後保全型の維持管理（大規模修繕）から、予防保全型の計画的な維持管理（修繕）に移行することによる経済的な効果を検証したところ、75年間シミュレーションで約109億円のコスト削減効果があると試算しています。

【試算方法】

- ① 予防保全型の維持管理(修繕)費算出
 - 財務省令による耐用年数表から75年間のシミュレーションで計算
 - 修繕数量は、点検結果から要対策箇所（Ⅱ・Ⅲ・Ⅳ）を算出
 - 修繕費の算出にあたり、要対策箇所を「材質劣化（ひび割れ・剥離等）」「漏水」「その他」に分類
 - 修繕費は、想定対策工法から単価を算出し、数量を乗じて算出
「ひび割れ」：樹脂圧入 「剥離」：断面修復、表面保護塗装 「漏水」：面導水
 - 附属物は、照明施設の更新費を修繕費に計上（耐用年数20年）
- ② 事後保全型の維持管理（大規模修繕）費算出
 - 建設から75年後に本体（函渠部）壁面打替を算出

修繕費費用の推移

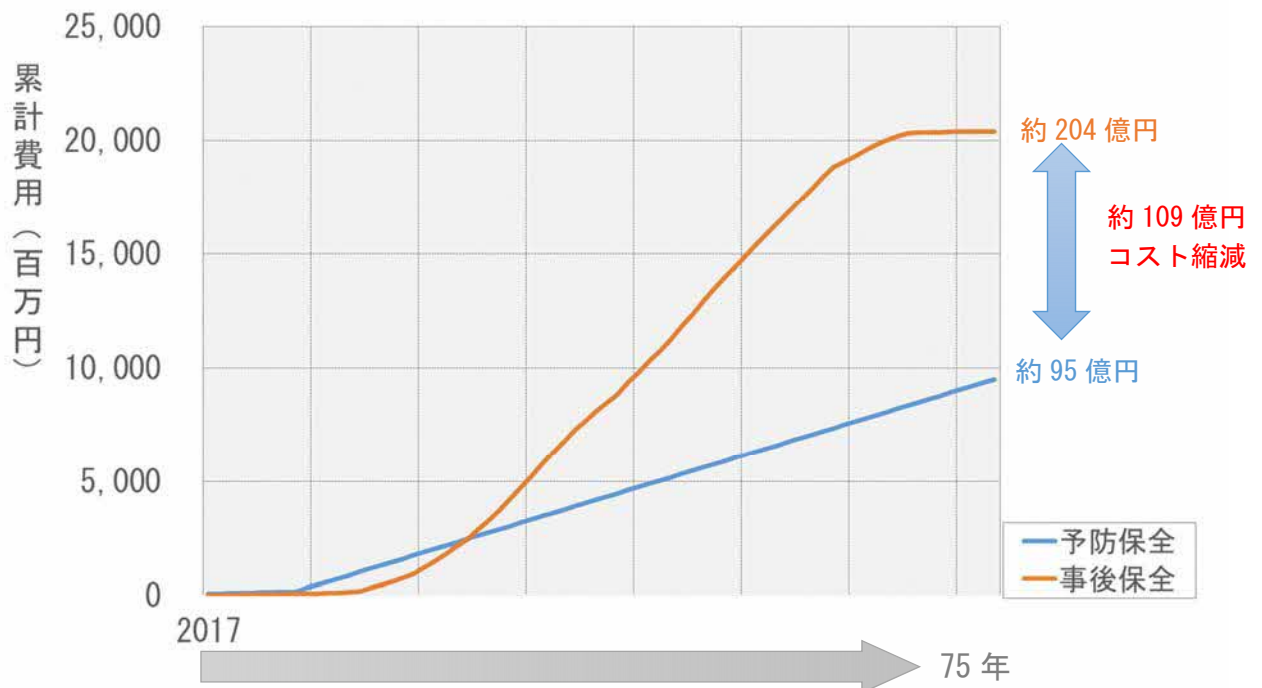


図 5-6 75 年間における累計投資総額

6. 計画の策定にあたって

本計画は、下記の有識者からの専門的な助言や指導をいただきながら策定いたしました。

意見を聴取した有識者

氏名	所属・役職
佐 伯 昇	北海道大学名誉教授
三 上 隆	北海道大学名誉教授
小 幡 卓 司	北海学園大学 工学部社会環境工学科 教授
伊 東 佳 彦	国立研究開発法人土木研究所 寒地土木研究所 地質研究監
西 弘 明	国立研究開発法人土木研究所 寒地土木研究所 上席研究員
河 村 巧	岩田地崎建設株式会社 執行役員
阪 豊 彦	伊藤組土建株式会社 土木本部長

■問い合わせ先

北海道庁建設部土木局道路課道路計画グループ
TEL : 011-231-4111 (内線 29-217)

資料編

1. 修繕計画一覧