

秋田県大型カルバート長寿命化修繕計画

令和元年 10 月

(令和 5 年 3 月一部修正)

秋田県 建設部 道路課

目 次

1. 長寿命化計画策定の目的	1
1-1 背景	1
1-2 目的	1
2. 対象施設	2
3. 県内の大型カルバートの現状	4
3-1 建設年の分布	4
3-2 大型カルバートの損傷状況	5
4. 長寿命化計画の策定方針	6
4-1 基本方針	6
4-2 修繕計画の更新	7
(1) 検討結果および劣化予測に基づく修繕時期の判断	7
(2) 平準化	7
(3) メンテナンスサイクル	7
5. 長寿命化修繕計画の効果	8
5-1 長寿命化の効果見込み	8
6. 長寿命化修繕計画	8
6-1 対象施設	8
6-2 計画期間	8
6-3 大型カルバートの優先順位の考え方	9
7. 新技術の活用と短絡的な費用縮減効果	10
7-1 新技術の活用と短絡的な費用縮減効果	10
8. 助言を頂いた学識経験者	10

1. 長寿命化計画策定の目的

1-1 背景

近年、高度経済成長期以降に集中的に整備を進めたインフラの高齢化が急速に進行し、今後一斉に更新時期を迎えることから、その適切な対策が喫緊の課題となっています。

秋田県でも、道路改良やバイパス等の整備にあわせて道路インフラである大型カルバートの整備が進められており、国道や県道において 30 箇所的大型カルバートを保有、管理しています。これらのうち最も古い大型カルバートは 1982 年の建設で、建設後 25 年以上のものは 4 箇所ですが、今後、着実に老朽化することが想定されます。

限られた予算内で効率的に維持管理を行うため、点検結果を反映しながら計画的な管理を行うことが求められています。

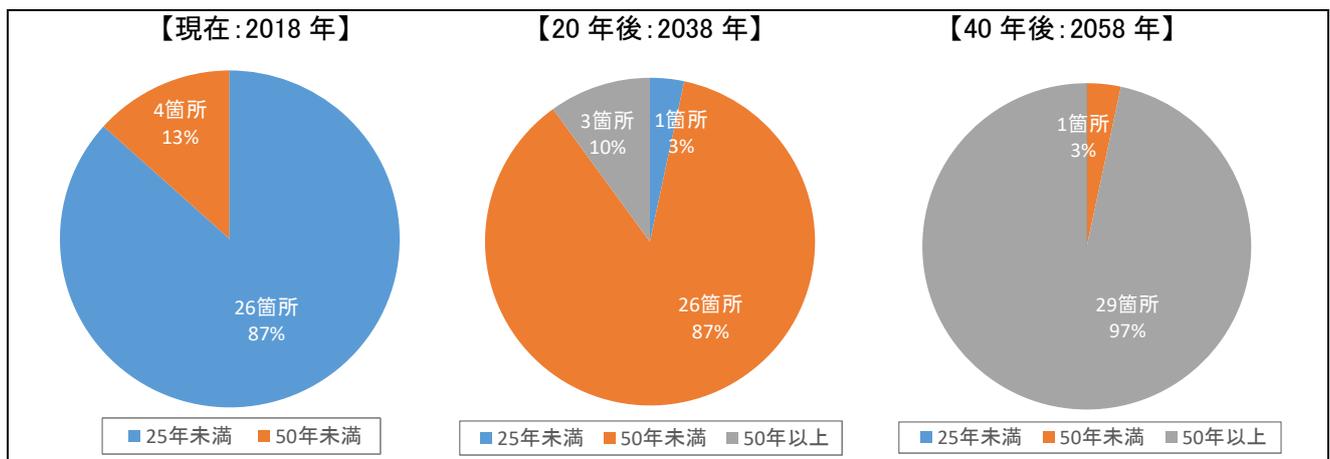


図 1-1 建設後 50 年以上経過大型カルバート数比率の推移

1-2 目的

秋田県では、大型カルバートの定期点検が平成 30 年で完了し、施設の修繕計画を策定する必要が生じることになりました。また、平成 26 年度の道路法改正により、施設点検で区分「Ⅲ」と判定された施設については 5 年後の次回点検までに修繕することが基本となったことから、点検結果をより柔軟に反映させることのできる修繕計画の策定が必要となっています。

これまでは「事後保全型」による維持管理を行ってきましたが、更新費用の確保や持続的な機能の保持が困難になることが予想されることから、計画的・効果的に修繕を行うことにより大型カルバートの長寿命化を図り、中長期的に維持管理に係る費用の縮減や平準化を行う「予防保全型」への転換を図るなど、効率的な維持管理の実施を目的として策定しておりました。

今後、ライフサイクルコストを意識した老朽化対策及び新技術等を活用した効率化等を推進するため、長寿命化修繕計画に「新技術等の活用に関する短期的な数値目標及びコスト縮減効果」を定めました。

2. 対象施設

本計画の対象施設は、表 2-1 に示す県が管理する大型カルバート（全 30 箇所）です。設置位置については、図 2-1 に示します。

表 2-1 対象カルバート一覧

番号	名称	道路名	完成年	施設長	断面幅	緊急輸送道路	交差物
1	天王 1 号	国道 101 号	2003	29.2	7.4	一次	その他
2	天王 2 号	国道 101 号	2003	27.9	7.0	一次	その他
3	天王 3 号	国道 101 号	2003	28.6	7.0	一次	その他
4	大久保 1 号	国道 101 号	2003	54.4	7.0	一次	その他
5	大久保 2 号	国道 101 号	2003	52.4	7.0	一次	その他
6	太平山谷 1 号	(主)秋田岩見船岡線	2003	13	5.0	指定無	その他
7	下北手松崎 1 号	(主)秋田北野田線	1998	26	6.0	一次	その他
8	戸島 1 号	(主)秋田御所野雄和線	2002	28	6.0	一次	その他
9	戸島 2 号	(主)秋田御所野雄和線	2002	47	6.0	二次	その他
10	戸島 3 号	(主)秋田御所野雄和線	2002	67	6.5	一次	その他
11	戸島 4 号	(主)秋田御所野雄和線	2002	29	6.0	一次	その他
12	脇本 1 号	(主)男鹿半島線	1986	11	11.0	指定無	その他
13	椿台地下道	(主)秋田御所野雄和線	2002	169	23.2	一次	(一)雄和協和線
14	赤沼JRアンパス	国道 105 号	1990	15	21.5	二次	JR 羽越本線
15	由利鉄横断函渠工	国道 108 号	2015	9	11.0	二次	由利鉄鳥海山ろく線
16	内道川JRアンパス	(主)雄和岩城線	2002	9	17.6	一次	JR 羽越本線
17	葛法トンネル	(主)本荘西目線	1996	104	14.8	指定無	由利鉄鳥海山ろく線
18	平沢JRアンパス	(一)仁賀保停車場線	1982	9	20.0	指定無	JR 羽越本線
19	蔵ボックス	(主)神岡南外東由利線	2005	21	11.8	指定無	(一)檜淵横渡線
20	北太田ボックス	国道 105 号 (大曲西道路)	2006	53.5	12.5	一次	国道 105 号
21	内小友ボックス	国道 105 号 (大曲西道路)	2006	34.9	7.3	一次	山根 ICOFF ランプ
22	西根 1 号ボックス	国道 105 号 (大曲西道路)	2003	27.2	6.0	一次	その他
23	西根 2 号ボックス	国道 105 号 (大曲西道路)	2002	23.4	7.5	一次	その他
24	川目ボックス	国道 105 号 (大曲西道路)	2003	22.9	6.0	一次	その他
25	飯田 1 号ボックス	国道 105 号 (大曲西道路)	2006	30.9	6.8	一次	飯田 IC 上りランプ
26	飯田 2 号ボックス	国道 105 号 (大曲西道路)	2004	37.1	8.5	一次	その他
27	古四王際ボックス	国道 105 号 (大曲西道路)	2006	30.5	7.9	一次	その他
28	和合ボックス	国道 105 号 (大曲西道路)	2006	14.9	8.5	一次	その他
29	沼田ボックス	国道 341 号	1984	40	6.0	指定無	その他
30	一ノ渡ボックス	(主)秋田岩見船岡線	1996	18.2	11.5	指定無	秋田新幹線

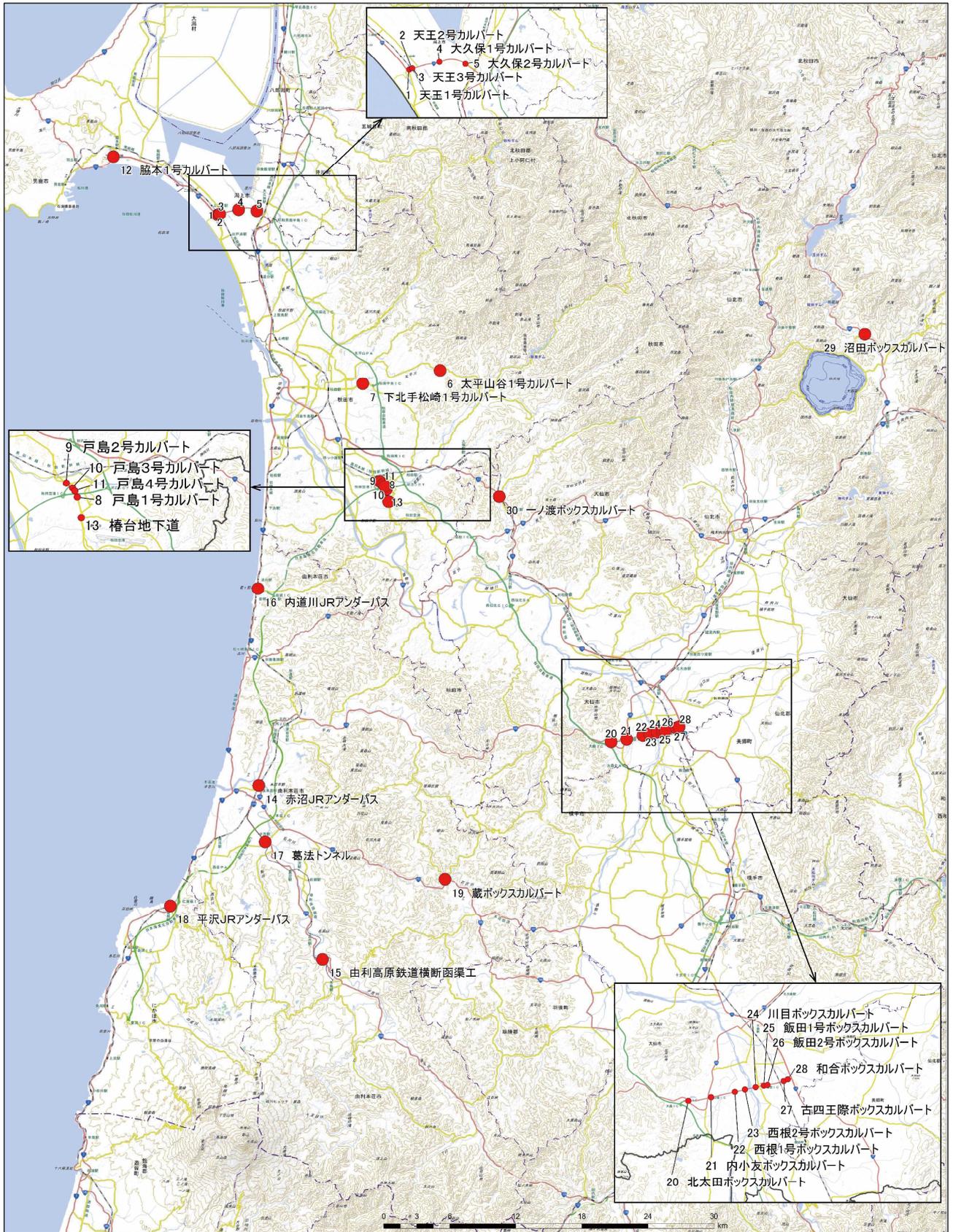


図 2-1 大型カルバート位置図

3. 県内の大型カルバートの現状

3-1 建設年の分布

最も古い大型カルバートは1982年の完成で、2002年から2006年に多くの大型カルバートが建設されています。これは、国道105号大曲西道路の整備が大きく影響しています。

なお、対象となる大型カルバートは緊急輸送道路に指定されているものも存在しており、重要構造物として機能を確保することが求められます。

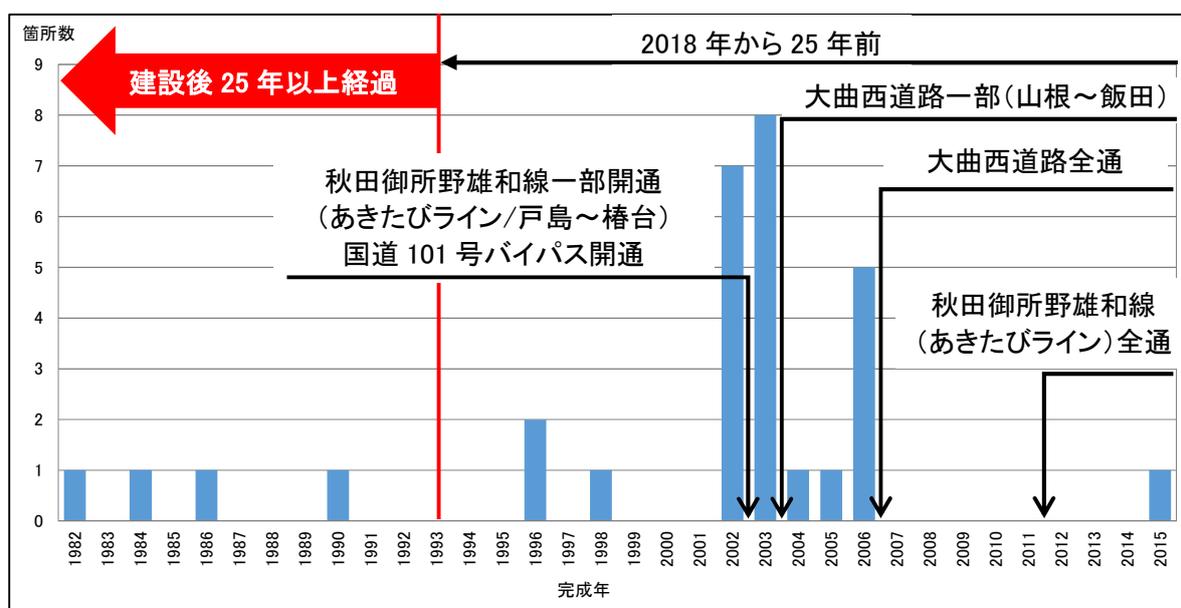


図 3-1 大型カルバートの完成年分布 (30 箇所) と主な道路の開通時期

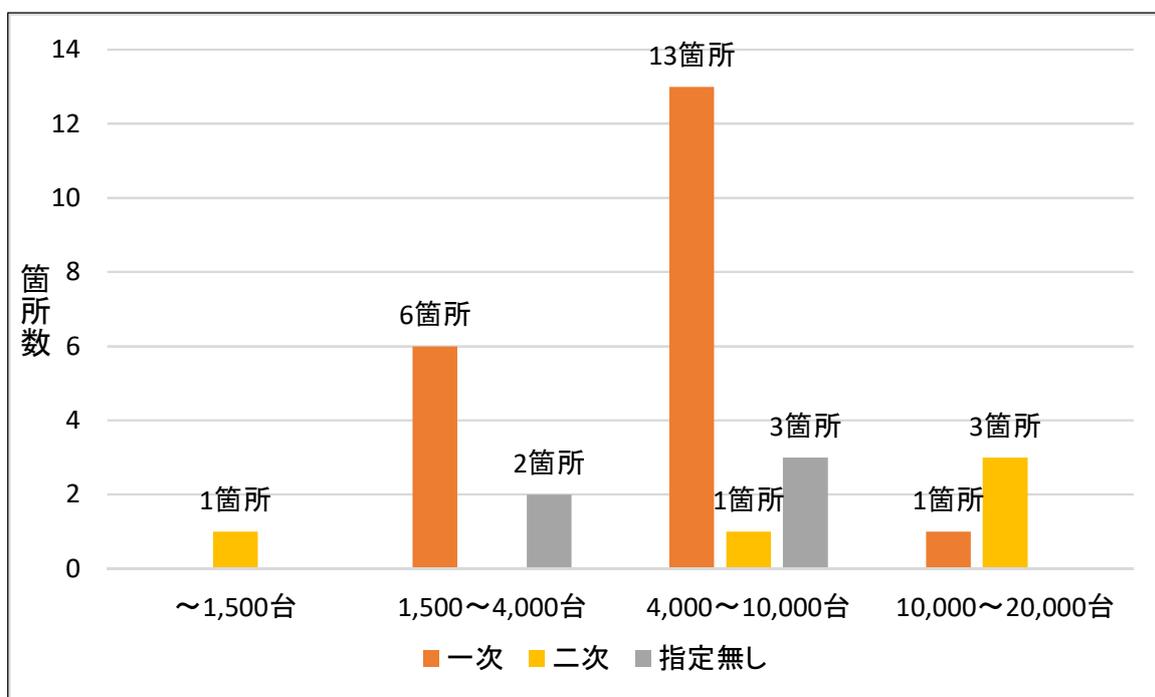


図 3-2 交通量 (24h) と緊急輸送道路指定状況別のカルバート数

3-2 大型カルバートの損傷状況

平成28年度から平成30年度にかけて実施した点検結果では、緊急措置段階（健全性Ⅳ）は0箇所、早期措置段階（健全性Ⅲ）は1箇所、予防保全段階（健全性Ⅱ）は29箇所となっています。

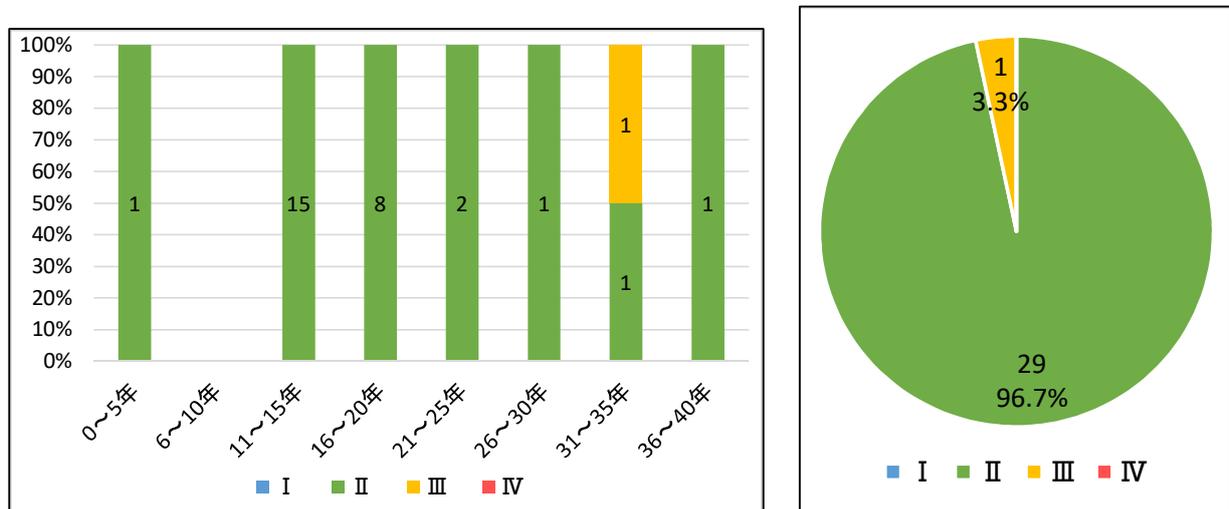


図 3-3 健全性分布 (全体評価)

表 3-1 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

出典:「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 国道・防災課)平成26年6月」P16



写真 3-1 健全性Ⅲの箇所 (左: 頂版、中: 側壁、右: ウイング)

4. 長寿命化計画の策定方針

4-1 基本方針

従来の事後保全的な維持管理から、予防保全的な維持管理へ転換することにより、修繕に係るコストの縮減と予算の平準化を図ります。

予防保全型の維持管理を進めていくためには、点検結果を基にして、「第三者被害の可能性」、「道路ネットワークとしての特性」等の要因に基づいて大型カルバートの優先順位を設定し、設定した管理水準により重要性の高い箇所から対策を行います。

また、計画的な予防保全を行うために、「大型カルバート点検⇒診断⇒修繕計画の策定⇒対策の実施」というメンテナンスサイクルに従い、大型カルバートの管理を行います。大型カルバート点検の結果は、点検調書等を整理し、次回の長寿命化修繕計画改定時における劣化曲線の精度を高め、修繕時期の見直しに有効活用していきます。

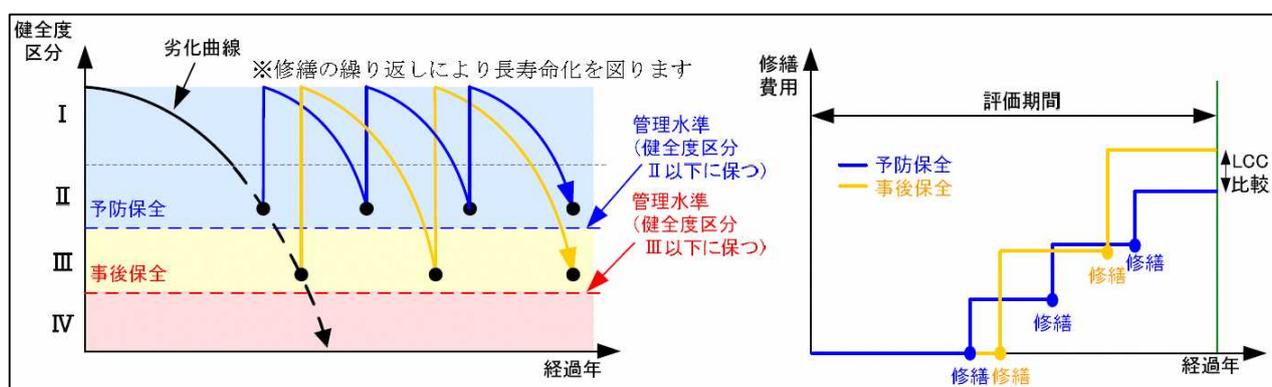


図 4-1 予防保全と事後保全のイメージ

表 4-1 予防保全と事後保全の考え方

保全種類	内容
予防保全	部材の損傷が軽微なうちに修繕を行うため、修繕の回数は多くなりますがライフサイクルコスト(LCC)は小さくなります
事後保全	部材の損傷が進行した段階で修繕を行うため、修繕の回数は予防保全型に比べて少ないですが、大規模な修繕が必要となり、LCCは大きくなります

4-2 修繕計画の更新

(1) 検討結果および劣化予測に基づく修繕時期の判断

① 初回修繕実施時期

各カルバートにおける直近の修繕時期（2018 年以降の初回修繕実施時期）は、右の手順に基づき判断することを基本とします。

② 第 2 回以降の修繕時期

第 2 回以降の修繕については、各大型カルバートの初回修繕から劣化予測によって算定される管理水準（健全性Ⅱ）までの到達年を修繕時期とします。

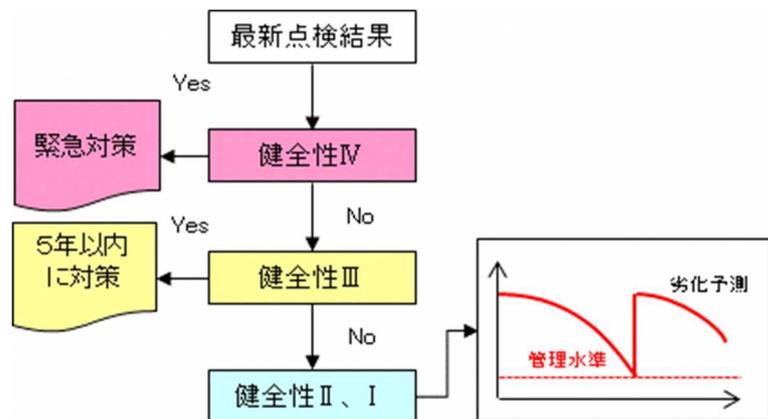


図 4-2 最適な維持管理区分の判定イメージ

(2) 平準化

修繕に係わる費用の平準化を図るため、管理水準到達年を勘案しながら、設定した優先順位を考慮して分配します。

なお、定期点検の実施時期に偏りがあるため、平準化を図ります。

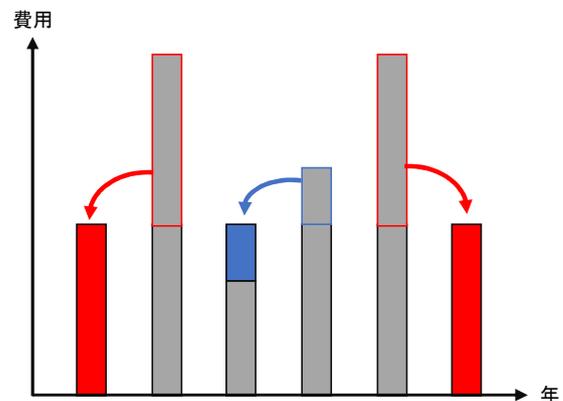


図 4-3 平準化のイメージ

(3) メンテナンスサイクル

今後の維持管理の実施にあたっては、メンテナンスサイクルにしたがって実施するものとし、メンテナンスサイクルの「大型カルバート点検⇒診断⇒修繕計画の策定⇒対策の実施」の内容は、次の通りとします。

特に、修繕計画の継続的な運用を目指し、点検及び措置の記録を蓄積し、健全性や修繕の実施状況を把握し、計画の妥当性を見極め、必要に応じて計画の見直しを行います。

表 4-2 メンテナンスサイクル

手順	内容
①	定期的に大型カルバート点検を実施します
②	点検結果データから診断を行います
③	最新の大型カルバート点検などのデータに基づき、修繕計画を策定（見直し）します
④	修繕計画に基づく対策を実施します
以降	①～④の繰り返し

5. 長寿命化修繕計画の効果

5-1 長寿命化の効果見込み

維持管理区分の管理水準の違いによって長寿命化の効果を検証するため、以下のシナリオを設定し、費用について試算しました。その結果、予防保全型は、事後保全型に比べて総事業費が約 11 億円縮減される結果となりました。

表 5-1 シナリオの設定

シナリオ		備考
シナリオ1	予防保全型	長寿命化修繕計画に基づく修繕
シナリオ2	事後保全型	従来の維持管理方法

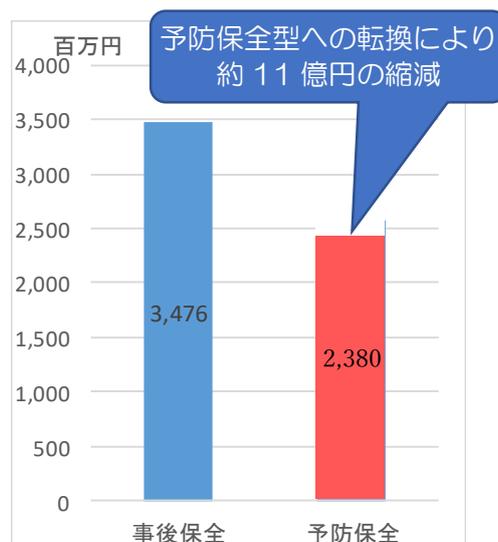


図 5-1 累積LCCの比較

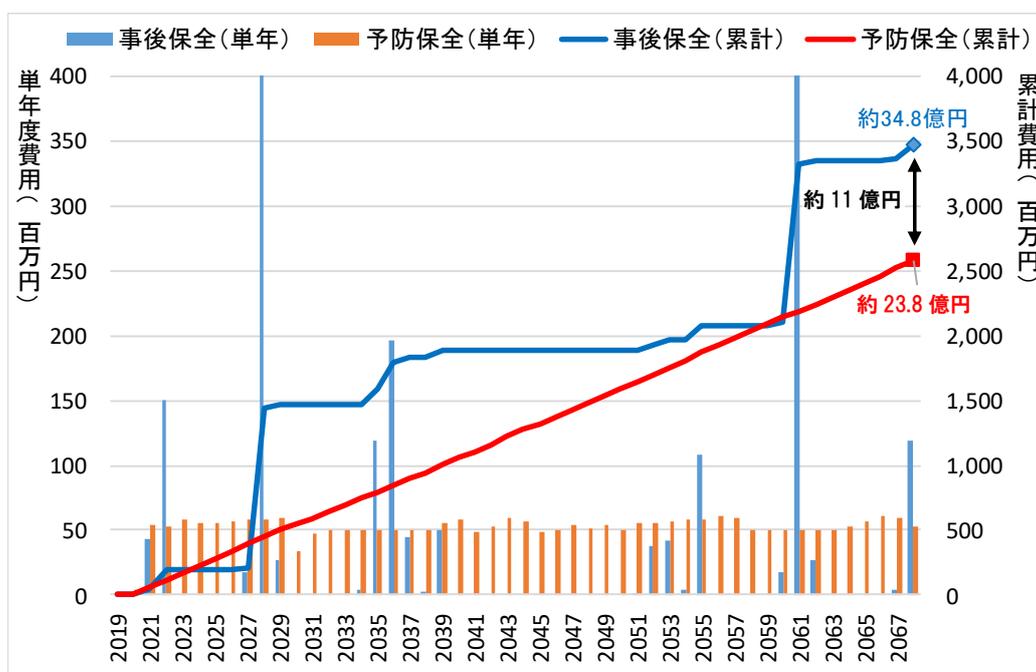


図 5-2 シナリオ別（事後保全型と予防保全型）の比較による中長期費用の推移

6. 長寿命化修繕計画

各大型カルバートの修繕内容については、「別添の資料（修繕リスト）」に示します。なお、2巡目点検（R1～R5）が完了した後、長寿命化修繕計画及び修繕リストの見直しを行います。

6-1 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の 30 箇所です。

表 6-1 修繕計画の計画期間

	計画年数	計画期間
中長期計画	50年	2019年～2068年
短期計画	10年	2019年～2028年

6-2 計画期間

本計画の計画期間は、右のとおりです。

6-3 大型カルバートの優先順位の考え方

大型カルバート長寿命化修繕計画では、対象となる施設数が少ないことから、「健全性」や道路機能や交通量等による「道路特性」、構造形式等による「構造物特性」によって優先順位付けを行いました。

表 6-2 優先箇所抽出指標

① 健全性	② 鉄道交差	③ 緊急輸送道路	④ 交通量 (台/日)	⑤ 交差道路	⑥ 目地 ※1	⑦ 経年 ※2	⑧ 内空面積 ※3	優先 順位
Ⅲ	新幹線	一次	20,000 以上	直轄国道	有り	※2	※3	高 
					無し	※2	※3	
				一般国道	有り	※2	※3	
					無し	※2	※3	
				主要地方道	有り	※2	※3	
					無し	※2	※3	
			一般県道	有り	※2	※3		
				無し	※2	※3		
			市町村道等	有り	※2	※3		
				無し	※2	※3		
			10,000～20,000	直轄国道	有り	※2	※3	
					無し	※2	※3	
				一般国道	有り	※2	※3	
					無し	※2	※3	
				主要地方道	有り	※2	※3	
					無し	※2	※3	
			一般県道	有り	※2	※3		
				無し	※2	※3		
	市町村道等	有り	※2	※3				
		無し	※2	※3				
4,000～10,000	直轄国道	有り	※2	※3				
		無し	※2	※3				
同上				同上				
1,500～4,000				同上				
1,500未満				同上				
第二次				同上				
第三次				同上				
指定無し				同上				
在来線				同上				
交差無し				同上				
Ⅱ	同上							低
高								低

※1：プレキャストは部材の緊張により目地部での影響が小さいため、目地が無いものとししました。

※2：⑦の中で経年が古いものを優先としました。

※3：⑧の中で内空面積が大きなものを優先としました。

※：すべての箇所ですべての代替路が存在するため、代替路の評価は除きました。

7. 新技術の活用と短絡的な費用縮減効果

7-1 新技術の活用と短絡的な費用縮減効果について

- ・点検における新技術活用方針

新技術の活用を検討し、有効と判断されるものを積極的に活用します。

- ・補修における新技術活用方針

点検の結果、健全度「Ⅲ」及び「Ⅳ」のボックスカルバートの補修（設計・工事）において、新技術の活用を検討し、有効と判断されるものを積極的に活用します。

- ・費用縮減の短期的な数値目標

今後5年間で、新技術の活用により、約100千円のコスト縮減を目指します。

8. 助言を頂いた学識経験者

■ 学識経験者 秋田大学 川上 洵 名誉教授

秋田大学の川上名誉教授に「秋田県大型カルバート長寿命化修繕計画」の策定にあたり、助言をいただきました。

<計画策定担当部署>

秋田県 建設部 道路課

〒010-8570 秋田県秋田市山王四丁目1番1号 (本庁舎6階)

TEL : 018-860-2488

秋田県大型カルバート長寿命化修繕計画 修繕対象の事業予定(10年間)

※この表に示す修繕内容・時期・修繕費用(概算工事費)については、詳細調査・設計の結果、相違が生じる可能性があります。

優先順位	箇所番号	カルバート名	道路種別	路線名	施設長(m)	断面幅(m)	竣工年度(年)	最新検年度	判定区分	次回点検年度	修繕内容	修繕時期	修繕費用(百万円)
1	29	沼田ボックス	補助国道	国道341号	40.0	6.0	1984	H29	Ⅲ	R4	ひびわれ注工 断面修復工	2019 ~ 2021	36.9
2	30	一ノ渡ボックス	主要 地方道	(主)秋田岩見船岡線	18.2	11.5	1996	H30	Ⅱ	R5	ひびわれ注工 断面修復工	2020 ~ 2022	20.7
3	16	内道川JRアンパス	主要 地方道	(主)雄和岩城線	9.0	17.6	2002	H29	Ⅱ	R4	ひびわれ注工 断面修復工	2019 ~ 2021	16.2
4	14	赤沼JRアンパス	補助 国道	国道105号	15.0	21.5	1990	H28	Ⅱ	R3	ひびわれ注工 断面修復工	2022 ~ 2023	35.1
5	15	由利鉄横断函渠工	補助 国道	国道108号	9.0	11.0	2015	H29	Ⅱ	R4	ひびわれ注工 断面修復工	2022 ~ 2023	9.8
6	17	葛法トンネル	主要 地方道	(主)本荘西目線	104.0	14.8	不明	H29	Ⅱ	R4	ひびわれ注工 断面修復工	2022 ~ 2026	166.8
7	18	平沢JRアンパス	一般 県道	(一)仁賀保停車場線	9.0	20.0	1982	H29	Ⅱ	R4	ひびわれ注工 断面修復工	2021 ~ 2022	25.7
8	7	下北手松崎1号	主要 地方道	(主)秋田北野田線	26.0	6.0	1998	H29	Ⅱ	R4	ひびわれ注工 断面修復工	2022 ~ 2023	12.5
9	20	北太田ボックスカルバート	補助 国道	国道105号(大曲西道路)	53.5	12.5	2006	H28	Ⅱ	R3	ひびわれ注工 断面修復工	2026 ~	115.2
合 計												438.9	