

松戸市カルバート修繕計画



令和4年3月

松戸市建設部道路維持課

目 次

第1章. 修繕計画策定の目的等	1
1-1 カルバートの修繕計画の必要性	1
1-2 本計画策定の目的	1
1-3 修繕計画の検討フロー	1
第2章. 対象施設	2
第3章. カルバートの状態等の現状	3
3-1 点検要領の確認	3
3-2 損傷状況の判定方法	5
3-3 大型カルバートの健全性	6
3-4 地下道の健全性	6
第4章. 維持管理の基本的な考え方	7
4-1 管理の基本方針	7
4-2 管理区分 A(大型カルバート)	7
4-3 管理区分 B(地下道)	8
4-4 費用縮減に関する具体的な方針	9
第5章. 対策の優先順位の検討	10
5-1 対策の優先順位の考え方	10
5-2 優先順位の検討	12
第6章. 新技術等の活用方針	13
6-1 新技術等の活用方針	13
6-2 修繕費に関する新技術の活用方針	13
6-3 点検に関する新技術の活用方針	14
第7章. 修繕計画策定	15
7-1 修繕の考え方	15
7-2 修繕計画の策定	18
7-3 個別構造物ごとの事項	19

第1章.修繕計画策定の目的等

1-1 カルバートの修繕計画の必要性

これまでのカルバートの維持管理は、パトロールにより異常の有無を確認し、必要に応じて対応を実施しておりました。今後の維持管理は、定期的に施設状態を把握し、統一的な判断基準により、対策が必要な箇所を明らかにするとともに、優先度評価に基づき施設の安全性を確保しつつ適正な事業量配分を行うものとし、カルバートの特性や設置箇所等を踏まえ、計画的な管理を行うことが重要になります。

1-2 本計画策定の目的

本計画は、松戸市が所管する6箇所のカルバートについて、定期点検結果に基づき、長期的な維持管理のトータルコストの最小化、将来の財政的負担の緩和・平準化を図るために長寿命化修繕計画の策定を行うことを目的とします。

1-3 修繕計画の検討フロー

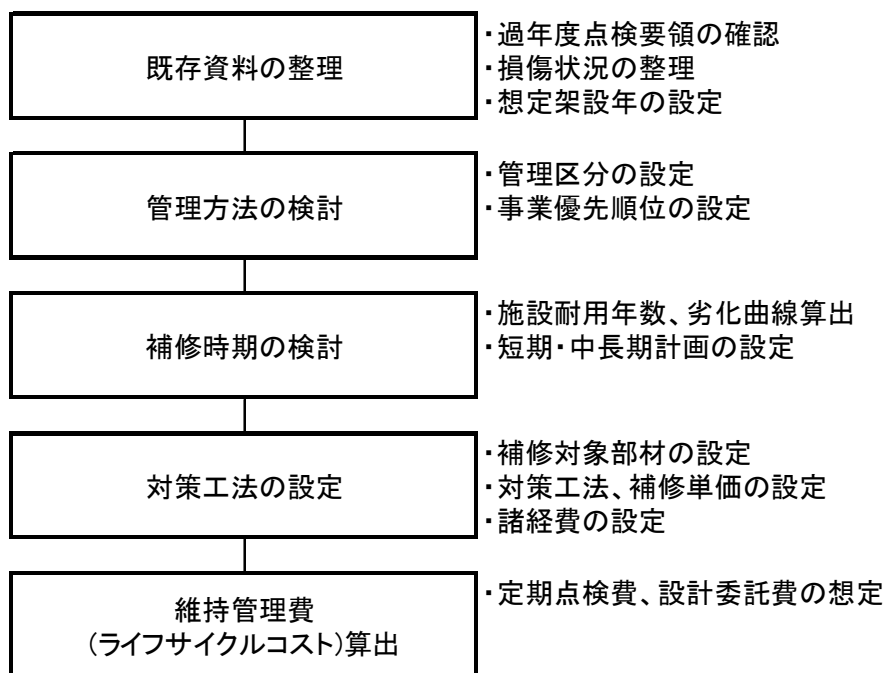


図 1-1 修繕計画の検討フロー

第2章.対象施設

カルバートの点検は平成30年度に実施され、そのうち「6箇所」を計画の対象とします。対象施設の6箇所は以下のリストの通りとなります。

表 2-1 対象カルバート一覧表〔6箇所〕

名 称		所在地	施設延長 (m)	幅員 (m)		有効高 (m)	路線 番号	交差線名
1	宮ノ越地下道	松戸1411地先	95.0	3.9		4.4	市道6地区416号	JR常磐線
2	小山地下道	松戸1645地先	87.6	3.0		2.5	市道6地区609号	JR電車区引込線
3	常盤平隧道 3・3・7号	千駄堀657-7地先	44.2	車道	15.4	車道	主要幹線1級市道10号	市道 (※県道市川相線) (※新京成)
				歩道	6.0	歩道		
4	八柱駅南口第1地下道	日暮3-10-1地先	25.0	3.2		2.5	市道5地区372号	県道松戸鎌ヶ谷線
5	八柱駅南口第2地下道	日暮5-194地先	35.4	3.2		2.5	市道5地区369号	県道松戸鎌ヶ谷線
6	千駄堀すい道 (ハケ崎方面)	千駄堀1075	100.3	車道	14.6	4.6	主要幹線1級市道34号	交差なし
	(新松戸方面)		102.1	歩道	4.2			

※ 常盤平隧道3・3・7号線では、県道及び新京成電鉄の直下は管理範囲外である。

第3章.カルバートの状態等の現状

3-1 点検要領の確認

カルバートの点検では、施設の規模によって異なる点検要領が適用されています。通常のカルバートの点検では「道路土工構造物点検要領」が適用されますが、内空に2車線以上の道路を有する程度の規模の場合は「大型カルバート」とされ、適用される点検要領は「シェッド・大型カルバート等定期点検要領」となります（図 3-1 参照）。本計画では、内空2車線以上の道路を有するカルバートを「大型カルバート」、内空2車線未満のカルバートは「地下道」と呼称し、それぞれの点検要領に沿った方法で管理を行ないます。

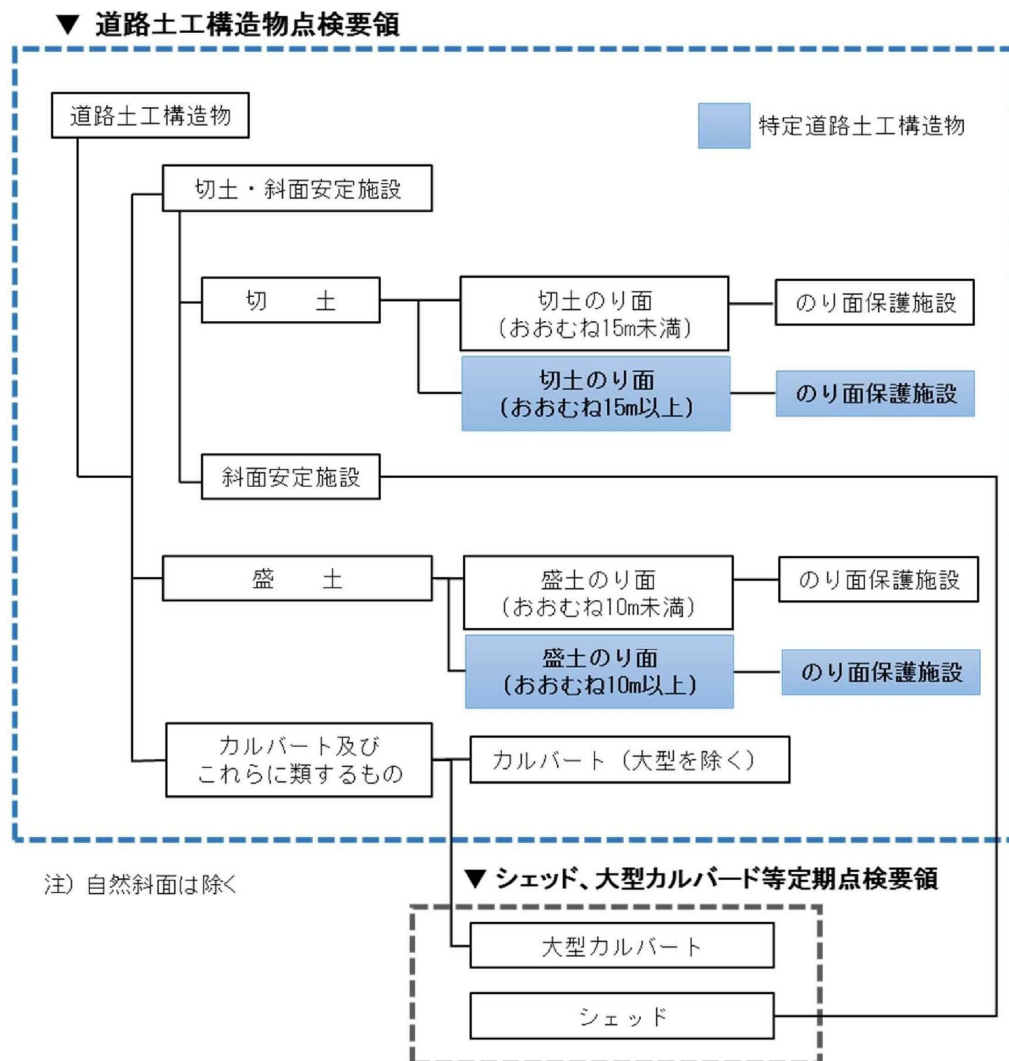


図 3-1 道路土工構造物の分類と適用範囲

対象施設を図 3-1 に従って分類しますと、図 3-2 のように、大型カルバートには「千駄堀ずい道」「常盤平隧道 3・3・7 号」が分類され、地下道には「宮ノ越地下道」「八柱駅南口第 1 地下道」「八柱駅南口第 2 地下道」「小山地下道」が分類されます。

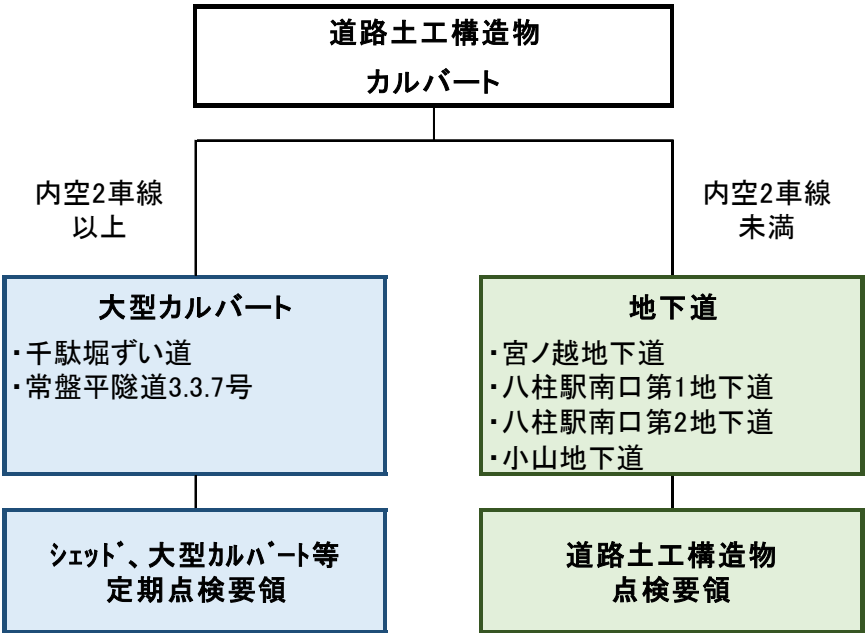


図 3-2 カルバートの分類

3-2 損傷状況の判定方法

大型カルバート及び地下道の過年度点検結果から現況の損傷状況について整理します。

点検要領では、構造物の判定基準に示された第三者被害につながるおそれのある異常の有無などを、「健全性の診断の判定区分」(Ⅰ～Ⅳ)により区分することとなっています。

表 3-1 に「シェッド・大型カルバート等定期点検要領」の健全性の診断の判定区分、表 3-2 に「道路土工構造物点検要領(国土交通省道路局)」の健全性の診断の判定区分を示します。

表 3-1 健全性の診断の判定区分(シェッド・大型カルバート等定期点検要領)

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(H31)より

表 3-2 健全性の診断の判定区分(道路土工構造物点検要領)

判定区分	判定の内容
Ⅰ 健全	変状はない、もしくは変状があっても対策が必要ない場合(道路の機能に支障が生じていない状態)
Ⅱ 経過観察段階	変状が確認され、変状の進行度合いの観察が一定期間必要な場合(道路の機能に支障が生じていないが、別途、詳細な調査の実施や定期的な観察などの措置が望ましい状態)
Ⅲ 早期措置段階	変状が確認され、かつ次回点検までにさらに進行すると想定されることから構造物の崩壊が予想されるため、できるだけ速やかに措置を講ずることが望ましい場合
Ⅳ 緊急措置段階	変状が著しく、大規模な崩壊に繋がるおそれがあると判断され、緊急的な措置が必要な場合(道路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)

※H29 年度道路土工構造物点検要領より

3-3 大型カルバートの健全性

大型カルバート(常盤平隧道 3.3.7 号線、千駄堀ずい道)の過年度点検結果は表 3-3 の通りです。2 施設とも施設別健全性がⅡ(予防保全段階)である為、予防保全の観点から措置を講ずることが望ましいと考えられます。

表 3-3 大型カルバート過年度点検結果

構造物名	施設別健全度	部材別健全度				主な変状
		躯体本体	継手	ウイング	その他(二次部材)	
常盤平隧道 3.3.7号線	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ		Ⅱ	頂版:ひびわれ 遊間部:遊離石灰
千駄堀ずい道	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	頂版:ひびわれ 遊間部:遊離石灰

3-4 地下道の健全性

地下道(宮ノ越地下道他3施設)の過年度点検結果は表 3-4 の通りです。なお地下道の点検要領では大型カルバートの点検要領とは異なり、部材別の健全性の診断が無い為、各部材に見られた主な損傷を記します。

4 施設ともⅡ(経過観察段階)であり、各損傷の進行度合いを確認する為に定期的な観察が望ましい状態であると考えられます。

表 3-4 地下道過年度点検結果

構造物名	施設別健全度	確認された主な変状							
		頂版	側壁	継手	舗装	防護柵	路面排水	付属物	屋根
宮ノ越地下道	Ⅱ	遊離石灰	遊離石灰	腐食等	変形・欠損	腐食、ひびわれ	滞水	腐食等	腐食等
小山地下道	Ⅱ	ひびわれ 遊離石灰	ひびわれ 遊離石灰	無	無	変形・欠損	漏水	無	ひびわれ
八柱駅南口 第1地下道	Ⅱ	遊離石灰	うき	無	汚れ	うき	変形・欠損	変形・欠損	無
八柱駅南口 第2地下道	Ⅱ	無	落書き	無	変形・欠損	うき	変形・欠損	変形・欠損	無

第4章.維持管理の基本的な考え方

カルバートをはじめとした道路土工構造物は、事故発生時の重大性と、財政上の制約を踏まえた維持管理を行うため“管理区分”を設定し、管理区分ごとの目標を達成できる維持管理を行うものとします。

4-1 管理の基本方針

本計画では全ての対象施設に予防保全型管理を行ないます。予防保全型管理を行なう為、補修時期の目安となる管理水準を設定します。管理水準は点検要領の「健全性の診断」を参考に、大型カルバートと地下道では異なる点検要領を適用している為、健全性の診断の判定区分の定義も異なります。従って「大型カルバート」と「地下道」でそれぞれ管理区分を設定するものとし、前者を「管理区分 A」、後者を「管理区分 B」とします。

4-2 管理区分 A(大型カルバート)

管理区分 A では、「シェッド・大型カルバート等定期点検要領」を適用し、「Ⅱ：予防保全段階」を管理水準とします。またこの点検要領では5年に一度の定期点検が義務付けられていることから、過年度の健全性の診断に関わらず、全ての対象施設に対して5年に一度点検を行なうものとします。

表 4-1 管理水準(管理区分 A)

健全性の診断	管理水準	
I	5年に一度点検	—
II	5年以内に補修工事の実施	管理目標
III	5年以内に補修工事の実施	許容しない
IV	補修工事の実施	

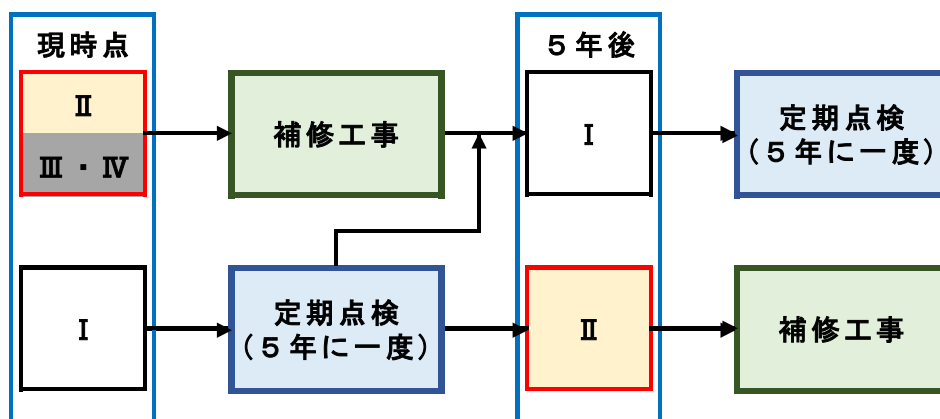


図 4-1 管理区分 A フロー

4-3 管理区分B（地下道）

管理区分Bでは、「道路土工構造物点検要領」を適用します。この点検要領には管理区分Aのような予防保全段階は無く、判定区分Ⅱは「経過観察段階」となっています。判定区分Ⅱの段階では「変状の進行度合いを定期的に観察する必要がある」とされているので、経過観察が望ましいです。したがって、管理水準は「Ⅲ：早期措置段階」とします。

またこの点検要領では定期点検は義務付けられていませんが、判定区分Ⅱは定期的に変状の経過を観察する必要がある段階とされる為、最新の点検結果がⅡであるならば5年に一度の点検を行なうのが望ましいと考えられます。

以上を踏まえ、管理区分Bでは判定区分がⅠの場合は当面補修の必要性が無いとして10年に一度の点検とし、Ⅱの場合は定期的な経過観察が必要として5年に一度の点検を行ないます。そしてⅢと判断された場合は予防保全の観点から5年以内に補修を行なう管理とします。

表 4-2 管理水準(管理区分B)

健全性の診断	管理水準	
I	当面補修の必要性無 (10年以内に補修の必要性無)	—
II	経過観察(5年に一度点検)	
III	5年以内に補修工事の実施	管理目標
IV	補修工事の実施	許容しない

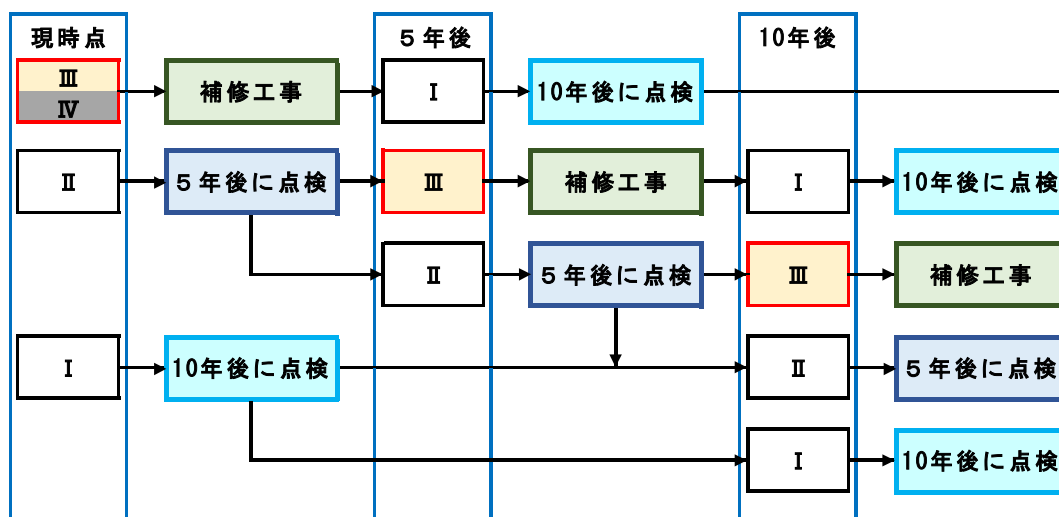


図 4-2 管理区分Bフロー

4-4 費用縮減に関する具体的な方針

計画開始より 10 年間の短期的視点では、新技術の活用を検討を行い、従来技術より約 1 割の費用削減を目標とします。また 50 年間の長期的な視点では、変状が軽微な状態で計画的に修繕を行う予防保全型の管理を行うことで、維持管理費を最小限に抑えるものとします。

さらに管理施設の老朽化に伴い発生する中長期的な維持管理費の縮減方針として、人口減少や施設の利用状況、周辺道路の整備状況等を鑑み、将来的に施設の機能縮小や集約化、または廃止を検討します。集約化後は、社会経済活動において重要な施設に対して、計画的かつ集中的な対策を取るものとします。

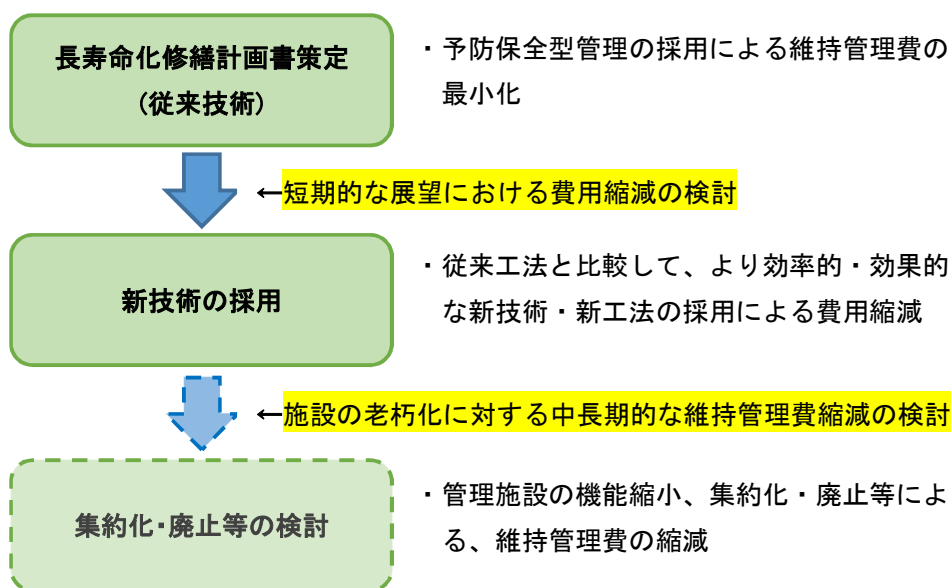


図 4-3 費用縮減の検討における今後の方針

第5章.対策の優先順位の検討

修繕計画では複数の施設の補修時期が重なった場合、どちらを優先的に補修するか順位付けをする必要があります。本計画における順位付けとして、第一に「管理区分」及び「施設別健全性」、第二に「所属路線の特性」で評価を行ないます。

5-1 対策の優先順位の考え方

(1) 第一段階優先度評価

第一段階優先度評価は「管理区分」「施設別健全性」より、表 5-1 のようにグループ分けを行ない、健全性が低く且つ規模が大きい施設が優先となるように順位付けをします。なお複数の施設が同じ優先グループに分類された場合は、後述の第二優先度評価を行ないます。

表 5-1 第一段階優先度評価

管理区分	健全性の判定区分					
	対象構造物	定義	IV	III	II	I
管理区分 A	大型カルバート	内空に2車線以上の道路を有する規模のカルバート	優先 グループ 1位	優先 グループ 3位	優先 グループ 5位	経過観察
管理区分 B	地下道	大型カルバートを除くカルバート	優先 グループ 2位	優先 グループ 4位	経過観察	経過観察

(2)第二段階優先度評価

所属路線の特性による評価は、施設の所属路線が通行止めになった際に被る第三者被害の大きさを想定します。管理区分 A では所属路線の属性(主要幹線道路、緊急輸送道路、災害時重要路線、その他)に配点を設け、合計得点による評価を行います。なお優劣が付かない場合は、施設の交差物件による評価とします。管理区分 B では対象施設から公共施設までの距離による評価として、本計画では最寄り駅からの距離で 4 評価を行います。

以上のことから、**図 5-1** の通りに評価を行ないました。

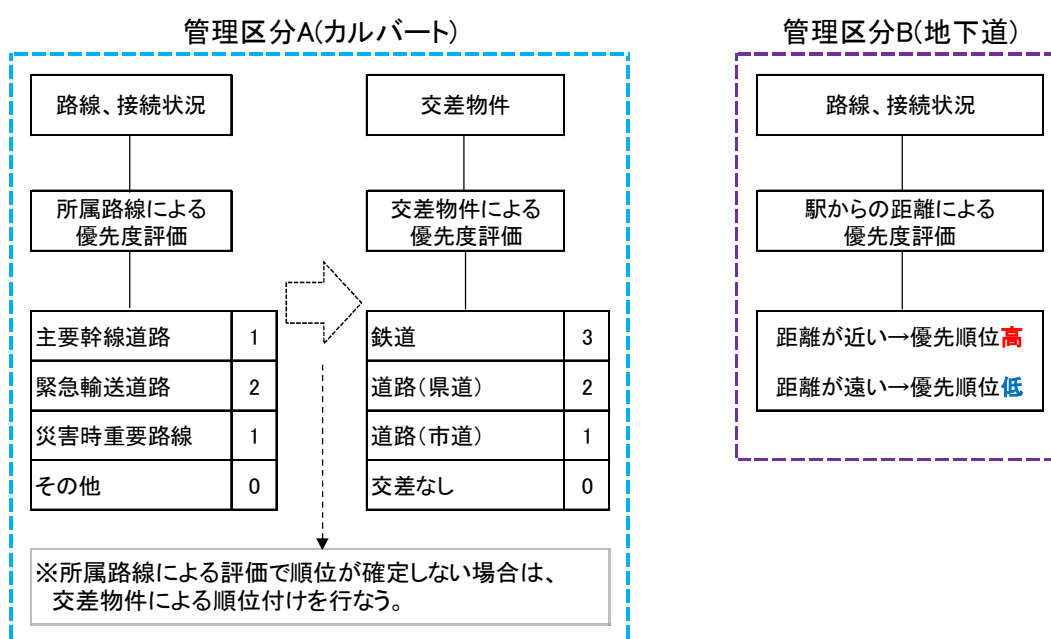


図 5-1 第二段階優先度評価

5-2 優先順位の検討

前述の方法に従い、対象施設の順位付けを行いました。

優先順位の検討結果は表 5-2 の通りとなります。

表 5-2 優先順位付けの結果

	第一段階評価			第二段階評価			
カルバート名称	管理区分・健全性による評価			所属路線特性による評価			事業 優先順位
				管理区分A		管理区分B	
	管理区分	健全度	優先 グループ	所属路線 による 優先度 評価	交差物件 による 優先度 評価※	公共施設 からの距離	
常盤平隧道 3・3・7号	A	Ⅱ	5	2	1		1
千駄掘ずい道	A	Ⅱ	5	2	0		2
八柱駅南口第1地下道	B	Ⅱ	経過観察			110m	3
八柱駅南口第2地下道	B	Ⅱ	経過観察			120m	4
宮ノ越地下道	B	Ⅱ	経過観察			400m	5
小山地下道	B	Ⅱ	経過観察			1400m	6

※所属路線による評価で優劣が付かない場合、交差物件による評価を行なう。

第6章.新技術等の活用方針

6ー1 新技術等の活用方針

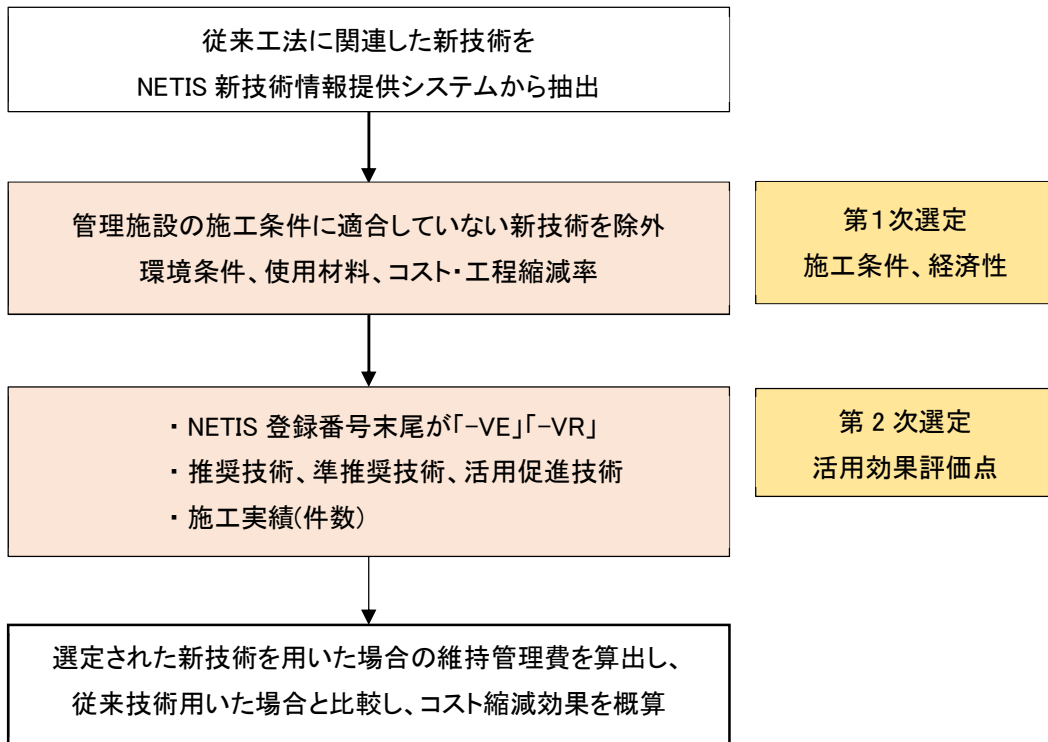
今後の修繕計画では、より効率的・効果的な管理施設の維持管理のため、新技術等の活用を検討していきます。

具体的には、令和 12 年度までに、市が管理するカルバート 2 施設及び地下道 4 施設について、修繕や点検等に係る新技術等の活用の検討を行います。

6ー2 修繕費に関する新技術の活用方針

新技術は「NETIS 新技術情報提供システム」から抽出し、従来技術と比較した場合のコスト縮減率、工程縮減率を検証し、さらに評価の有無について整理します。

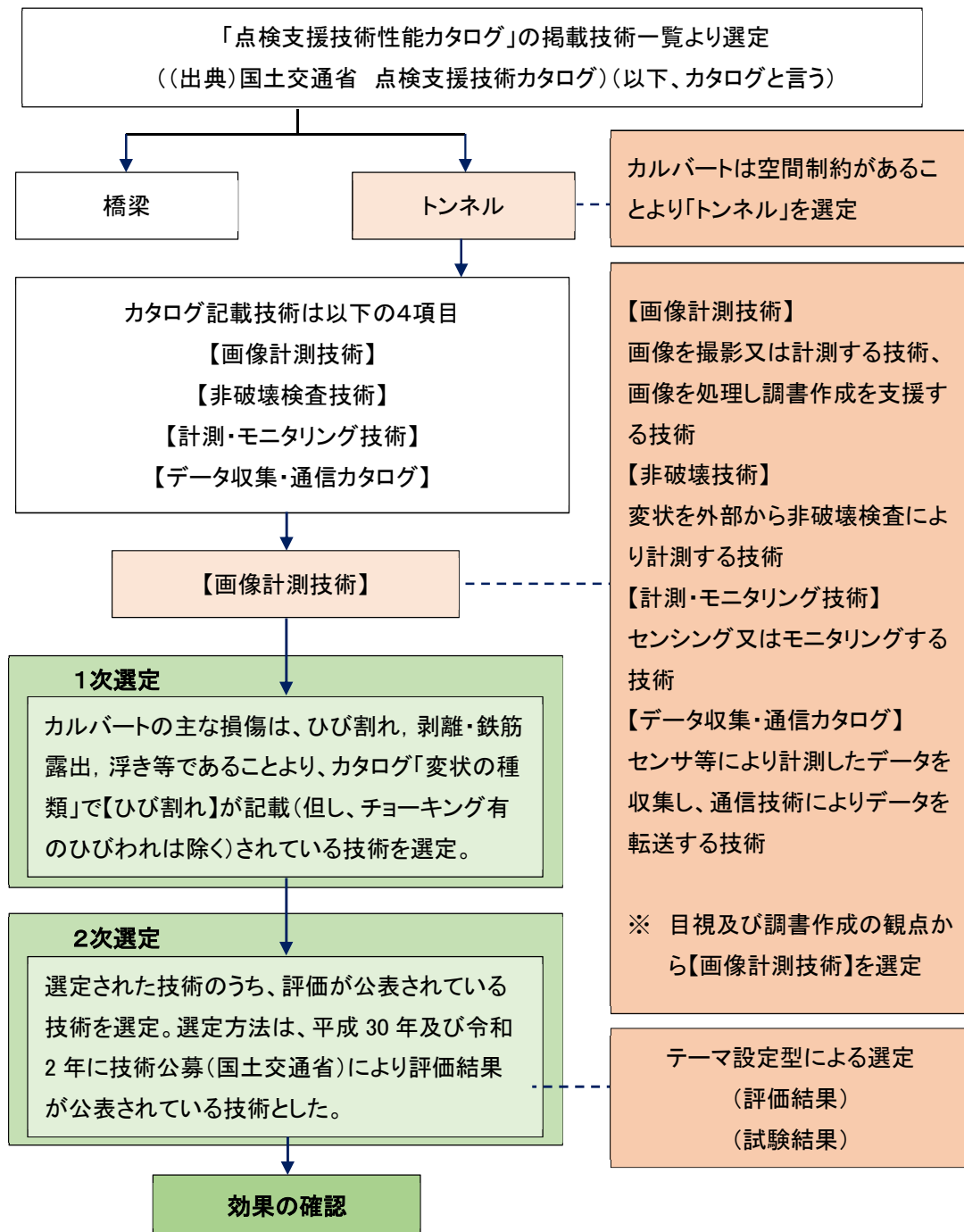
選定は、以下に示すフローより行い、各従来工法に対し一つずつ選定します。選定された技術による費用縮減効果を検証します。



6—3 点検に関する新技術の活用方針

カルバート点検における新技術・新工法は、「点検支援技術性能カタログ」による適用の判定、効果の確認を行います。なお、市が管理するカルバートは、「大型カルバート」と「地下道」に分類されますが、地下道については、徒歩または梯子等による目視点検であること、階段を有していること、構造が直線的でないことより、新技術・新工法の適用が難しいと判断し検討外とします。

新技術の選定は、以下に示すフローにて行います。



第7章.修繕計画策定

カルバートの耐用年数は50年と設定※し、決定した方針、優先順位、対策工法の検討結果に基づき、今後50年間の修繕計画を策定します。

※ コンクリート中性化の進行により、鉄筋の最小被り部分に中性化抵抗性がなくなる年数として「50年」としています。

7-1 修繕の考え方

(1) 健全性の診断と経過年数の劣化速度のイメージ

耐用年数を50年とした場合、健全性と経過年数の劣化速度のイメージは図7-1の劣化曲線を想定します。

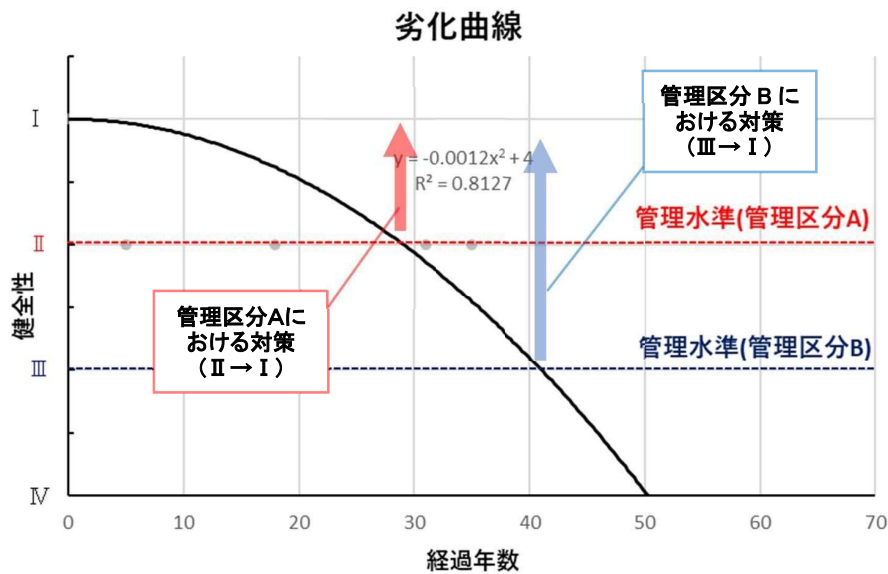


図 7-1 劣化曲線のイメージ（予防保全型管理）

(2) 短期・中長期計画の設定

図 7-1 の劣化曲線を用いて補修計画を策定します。ここで、現在発生している損傷に対する補修計画を「短期計画」、補修後経年劣化により再び管理水準を下回った際の補修計画を「中長期計画」とし、それぞれの計画における補修時期を設定します。なお短期計画後の健全性はⅠ相当になるものとし、次の中長期計画で補修するまでの期間はⅠからそれぞれの区分の管理水準を下回るまでの期間とします。

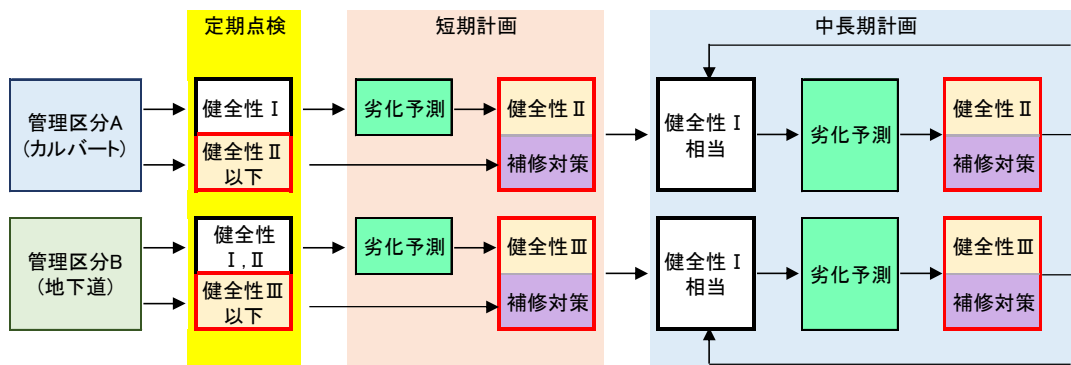


図 7-2 補修計画フロー

(3) 短期計画

・ 管理区分 A

現在の健全性は常盤平隧道 3・3・7 号、千駄堀すい道共に管理水準Ⅱを下回っている為、速やかに補修を行う必要があります。

・ 管理区分 B

現在の健全性は 4 施設ともⅡであり、管理水準を下回っていません。劣化曲線を用いて現時点のⅡから管理水準Ⅲに至るまでの期間を推定すると図 7-3 より、期間は 10 年と考えられます。

以上より管理区分 B の短期計画は現時点より 10 年後に行うものとしました。

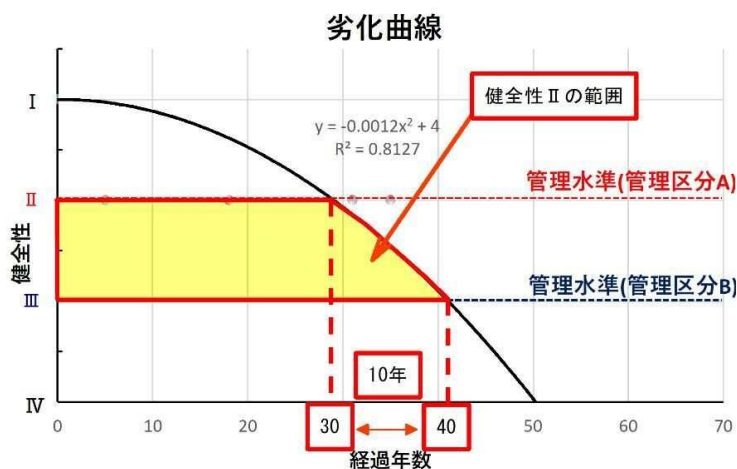


図 7-3 健全性Ⅱ(管理区分 B)の推定補修年図

(4)中長期計画

- 管理区分 A

健全性Ⅰ相当から管理水準Ⅱを下回るまでの期間は図 7-4 より約 30 年です。短期計画の補修は計画策定後速やかに行われる為、中長期計画における最初の補修時期は現時点より 30 年後となり、以後管理区分 A では 30 年毎に補修を行なうものとししました。

- 管理区分 B

健全性Ⅰ相当から管理水準Ⅲを下回るまでの期間は図 7-4 より約 40 年です。短期計画の補修は策定後 10 年後となりますから、中長期計画における最初の補修時期は現時点より 50 年後となり、以後 40 年毎に補修を行なうものとししました。

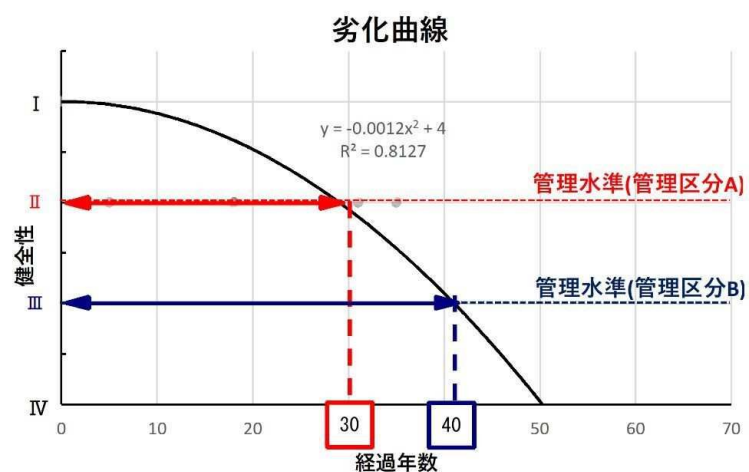


図 7-4 中長期計画の補修時期

7-2 修繕計画の策定

以上の考え方に従い、算出された今後 50 年間における構造物の補修費（設計委託費含む）と点検費の総額は 2.96 億円となり、図 7-5 ように推移していくと予想されます。

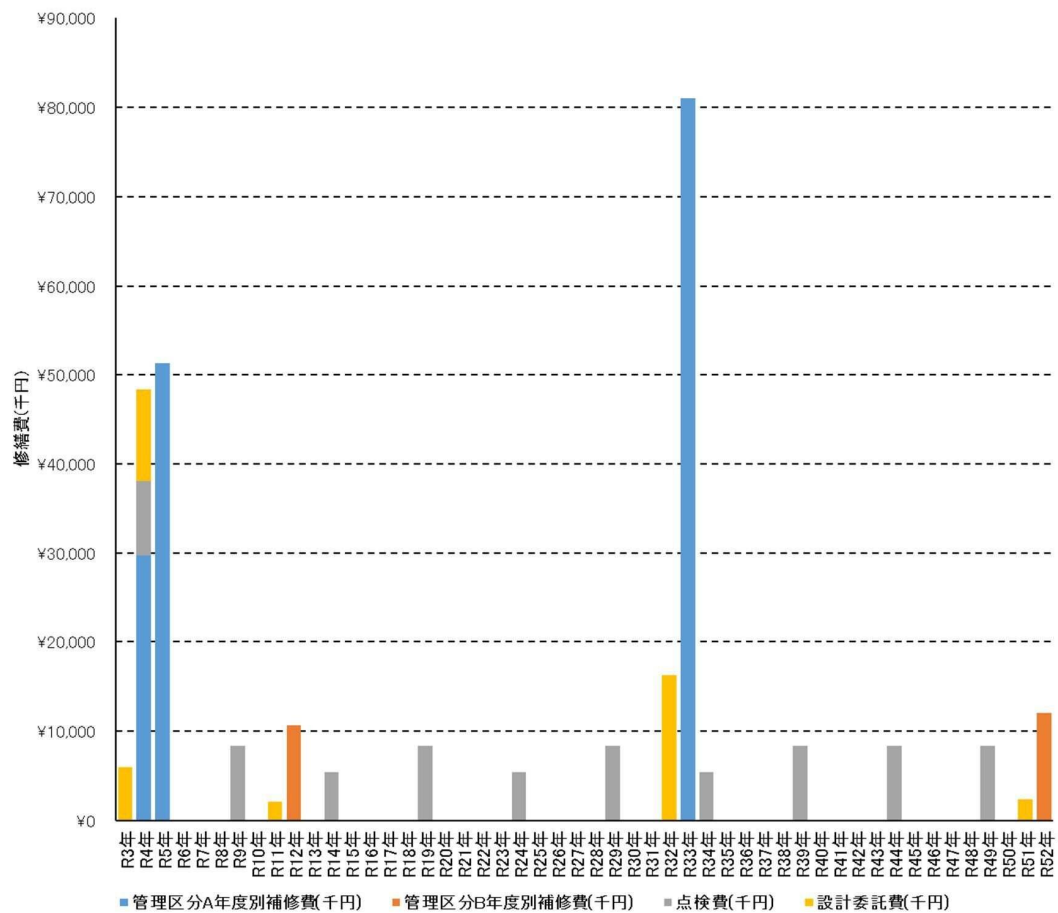


図 7-5 年度別補修費・点検費グラフ

7-3 個別構造物ごとの事項

対象施設ごとの次回点検予定年度及び修繕内容・修繕時期を以下の表に示します。

表 7-1 個別構造物ごとの事項

No.	構造物名	a					b			c	d	e	f
		埋設年	施設延長	幅員	有効高	路線名	点検年	施設別健全度	次回点検年	対策内容	着手年度	完了予定年度	概算事業費(千円)
1	宮ノ越地下道	1984 (想定)	95.00m	3.90m	4.40m	6-416	2018	Ⅱ	2023	断面修復工 ひびわれ補修工 塗替塗装工 線導水工	2030	2030	¥4,300
2	小山地下道	2014	87.60m	3.00m	2.50m	6-609	2018	Ⅱ	2023	ひびわれ補修工	2030	2030	¥560
3	常盤平隧道 3・3・7号	1988 (想定)	44.20m	車道 15.40m 歩道 6.00m	車道 5.00m 歩道 3.10m	主1-10	2018	Ⅱ	2023	断面修復工 ひびわれ補修工 塗替塗装工	2022	2022	¥30,000
4	八柱駅南口 第1地下道	1979 (想定)	25.00m	3.20m	2.50m	5-372	2018	Ⅱ	2023	断面修復工 ひびわれ補修工	2030	2030	¥3,100
5	八柱駅南口 第2地下道	1979 (想定)	35.40m	3.20m	2.50m	5-369	2018	Ⅱ	2023	断面修復工	2030	2030	¥2,600
6	千駄堀ずい道	2001 (想定)	八ヶ崎方面 100.30m 新松戸方面 102.10m	車道 14.60m 歩道 4.20m	4.60m	主1-34	2018	Ⅱ	2023	断面修復工 ひびわれ補修工 線導水工	2023	2023	¥51,000

※個別構造物ごとの事項

- a) 構造物の諸元
- b) 直近における点検結果および次回点検年度
- c) 対策内容
- d) 対策の着手
- e) 完了予定年度
- f) 対策に係る全体概算事業費