

I トンネル編

1. トンネルの現状と補修計画の策定

札幌市では、現在9箇所のトンネルを管理しています。トンネルは、本体だけではなく周辺の土や山なども含めて形成される構造物であり、作り直しや大規模な補修工事を行った場合、長期間に及び通行止めにより社会経済活動及び地域生活への影響が懸念されます。そのため、現状のトンネルを最大限、長期にわたって使い続けることが前提となります。

トンネルの修繕の実施にあたっては、定期点検による健全性の区分と、重要度によるグループ分けにより優先順位を設定し、優先順位の高い施設から補修を計画します。

重要度によるグループ分け							
重要度	適用条件			グループ	トンネル数		
	高	緊急輸送道路	指定あり (第1次～第3次)	代替路線	なし	①	6
					あり	②	2
	低	緊急輸送道路	指定なし	代替路線	なし	該当なし	—
あり					③	1	

優先順位表					
健全性の診断の区分		重要度			
		高	低		低
		グループ①	グループ②	グループ③	
健全性	低	IV 緊急措置段階	1		
		III 早期措置段階	2	3	4
		II 予防措置段階	5	6	7
	高	I 健全	—	—	—

2. 計画推進のための取組

一般的な点検方法や補修工法に加え、新工法や新材料などの新技術等の活用により、効率的・効果的と判断される点検方法・補修工法についても、施工条件等を踏まえ合理的と判断できる場合に採用を検討します。

点検方法による新技術の活用においては、走行型画像計測技術の活用を検討します。画像計測やレーザ計測を行い、画像からひび割れ・漏水・うき・剥離等の変状を抽出し、レーザー解析によりトンネル断面の変形を評価します。また、過去に外力による変状が見られた四ツ峰トンネルについては、過年度の調査データと比較することにより変状の進行性を解析します。

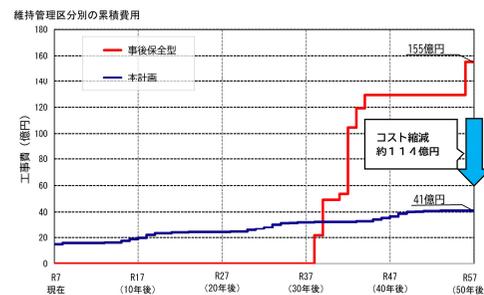


補修工法における新技術の活用では、うき・はく離が生じても直ちに覆工コンクリート片がはく落(落下)しないための補修技術を検討します。施工後も覆工面の確認が可能で、極寒冷地における耐久性があり、施工性、経済性に優れた工法を適用していくことによって、トンネルの長寿命化とライフサイクルコストの縮減を目指していきます。

3. 計画の効果

予防保全など計画的な維持管理を基本とした長寿命化修繕計画の推進により、事後保全型とした場合の維持管理と比較し、50年間のシミュレーションをした結果、約114億円のコスト縮減効果があると試算しています。

また、今後の新技術の活用などにより、効果的な点検及び補修工法を適用していくことによって、さらなる長寿命化とライフサイクルコストの縮減を目指していきます。



コスト縮減効果の試算

II 大型カルバート・シェッド編

1. 大型カルバート・シェッドの現状と補修計画の策定

札幌市では、現在22箇所の大型カルバートと、3箇所のシェッドを管理しています。大型カルバートには、内空に2車線以上の道路を有する程度の規模のカルバートが該当し、内空が河川等として利用される場合も含まれます。

大型カルバート・シェッドの修繕の実施にあたっては、定期点検による健全性の区分と、重要度によるグループ分けにより優先順位を設定し、優先順位の高い施設から補修を計画します。



大型カルバート(環状通エルムトンネル)

重要度によるグループ分け					
重要施設	グループ	適用条件		維持管理レベル	施設数
	開削トンネル	施設内空が緊急輸送道路 ^{*1} 又は幹線道路 ^{*2} 、補助幹線道路 ^{*3} である道路を構成する道路施設		予防保全	19
	アンダーパス				
シェッド	道路横断ボックス	施設内空が上記以外の道路又は河川として利用されている道路施設	事後保全	6	

優先順位表					
健全性判定区分		重要度			
		高	低		低
		グループ①	グループ②	グループ③	
健全性	低	IV 緊急措置段階	1		
		III 早期措置段階	2	3	4
		II 予防措置段階	5	6	7
	高	I 健全	—	—	—

2. 計画推進のための取組

一般的な点検方法や補修工法に加え、新工法や新材料などの新技術等の活用により、効率的・効果的と判断される点検方法・補修工法についても、施工条件等を踏まえ合理的と判断できる場合に採用を検討します。

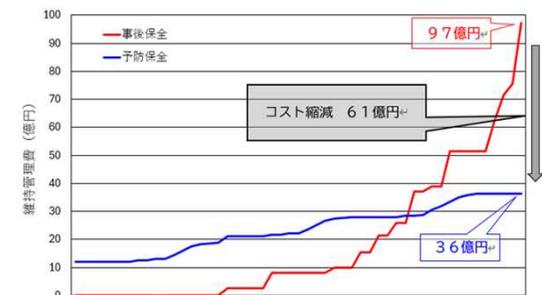
【参考】補修・点検技術

技術名称	NETIS 登録番号	性能907 [*] 登録番号	区分
走行型高精細画像計測システム(トンネルレーザ)	CB-180027-A	TN010003-V0423	システム
トンネル点検システム「ロードビューフ」(覆工撮影~調査作成)	HK-160015-VR	TN010012-V0223	システム
隧道SfM/MVS技術	-	TN010033-V0024	画像計測技術
AI打音アプリ「ウェイブ・プレイナー」(ウェーブレット解析)	-	TN020016-V0123	非破壊検査技術
パッチシールクロスによる漏水対策工法	TH-190004-A	-	工法
超薄膜スケルトンはく落防災コーティング	CG-120025-WG	-	製品
シラン系けい酸リチウムハイブリッド型表面含浸剤ドライブプロテクト	HK-180017-A	-	材料

3. 計画の効果

予防保全など計画的な維持管理を基本とした長寿命化修繕計画の推進により、全24施設を事後保全型とした場合の維持管理と比較し、50年間で、約61億円のコスト縮減効果があると試算しています。

また、今後の新技術の活用などにより、効果的な点検及び補修工法を適用していくことによって、さらなる長寿命化とライフサイクルコストの縮減を目指していきます。



コスト縮減効果の試算

Ⅲ 横断歩道橋編

Ⅳ 門型標識編

1. 横断歩道橋の現状と補修計画の策定

札幌市では、現在37箇所の横断歩道橋を管理しています。横断歩道橋は、通学児童の安全を守るだけでなく、建物間を連絡する通路として利用されているものもあり、地域の安全性と利便性の向上に寄与しています。

横断歩道橋の修繕の実施にあたっては、定期点検による健全性の区分と、重要度によるグループ分けにより優先順位を設定し、優先順位の高い施設から補修を計画します。

維持管理レベルの設定

重要度	適用条件	歩道橋数	グループ		維持管理レベル
			①	②	
高	20,000台以上の交通量を有する道路上の横断歩道橋	7橋	①	②	予防保全
	市電上の横断歩道橋	4橋			
	上屋がある横断歩道橋	6橋			
	上記以外の歩道橋	18橋			
低	利用者が少ないなど撤去の可能性がある横断歩道橋	2橋	③		事後保全



高所作業車による定期点検状況

優先順位表

健全性診断区分	グループ	重要度		
		高	低	
		予防保全		事後保全
		グループ①	グループ②	グループ③
低	IV 緊急措置段階	1		
	III 早期措置段階	2	3	4
	II 予防措置段階	5	6	7
高	I 健全	—	—	—

1. 門型標識の現状と補修計画の策定

札幌市では、現在32基の門型標識を管理しています。門型標識は、道路利用者の安全性・快適性に直接影響する施設であり、都市機能の向上に寄与する重要な役割を担っています。

門型標識の修繕の実施にあたっては、定期点検による健全性の診断の区分と、路線の重要度より優先順位を設定し、優先順位の高い施設から補修を計画します。



高所作業車による定期点検状況

緊急輸送道路の区分によるグループ分け

重要度	緊急輸送道路の区分	グループ	門型標識数(基)
高	第1次	①	9
	第2次	②	19
	第3次	該当なし	—
低	指定なし	③	4

優先順位表

健全性判定区分	グループ分け	重要度		
		高	低	
		グループ①	グループ②	グループ③
低	IV 緊急措置段階	1		
	III 早期措置段階	2	3	4
	II 予防措置段階	5	6	7
高	I 健全	—	—	—

2. 計画推進のための取組

一般的な補修工法に加え、新工法や新材料などの新技術等の活用により、効率的・効果的と判断される補修工法についても、施工条件などを踏まえ合理的と判断できる場合に採用を検討します。

なお、「点検支援技術性能カタログ」、「NETIS(新技術情報提供システム)」を参考に、FRPシートなどの新技術を活用することで、従来技術と比べてコスト削減を目指していきます。

また、門型標識は、単柱式に比べ維持管理コストが多くなることから、単柱式への変更や近傍での機能集約などを検討し、維持管理コストの削減を図ります。

【参考】補修・点検技術

技術名称(点検)	NETIS登録番号
コンクリート埋設路面境界部の調査測定法(NS技術)	CB-160023-A
鋼製埋設部路面境界部の損傷判定、診断方法	KK-150069-VE
鋼管柱路面境界部腐食診断装置コロージョンドクター	KT-130057-V
鋼製支柱埋設部の腐食診断技術(PC-UT)	KK-180002-A
鋼製支柱の埋設部腐食検査装置COLOPATスキャン	KT-190105-A
埋設鋼材健全性分別装置ポストチェッカー	KT-160151-VE
技術名称(補修)	
亜鉛メッキを用いた塗装塗り替えによる防錆塗装技術	NETIS登録番号 KK-090014-VG

2. 計画推進のための取組

一般的な補修工法に加え、新工法や新材料などの新技術等の活用により、効率的・効果的と判断される補修工法についても、施工条件などを踏まえ合理的と判断できる場合に採用を検討します。



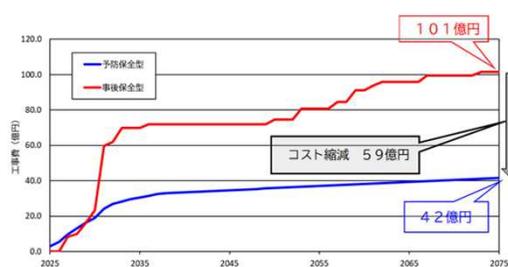
なお、「点検支援技術性能カタログ」、「NETIS(新技術情報提供システム)」を参考に、FRPシートなどの新技術を活用することで、従来技術と比べてコスト削減を目指していきます。

(左写真)塗装塗り替えとFRPシートによる補修例

3. 計画の効果

予防保全などの計画的な維持管理を基本とする補修計画実施により、事後保全型の維持管理に比べ、50年間で約59億円のコスト削減効果が期待できると試算しています。

また、今後の新技術の活用などにより、効果的な点検及び補修工法を適用していくことによって、さらなる長寿命化とライフサイクルコストの削減を目指していきます。

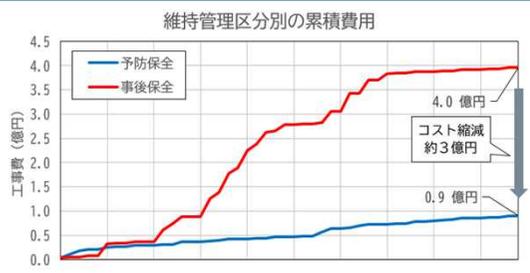


コスト削減効果の試算

3. 計画の効果

予防保全などの計画的な維持管理を基本とする補修計画実施により、事後保全型の維持管理に比べ、50年間で約3億円のコスト削減効果が期待できると試算しています。

また、今後の新技術の活用などにより、効果的な点検及び補修工法を適用していくことによって、さらなる長寿命化とライフサイクルコストの削減を目指していきます。



コスト削減効果の試算