

札幌市トンネル等長寿命化修繕計画

[2025-2029]

- I トンネル編
- II 大型カルバート・シェッド編
- III 横断歩道橋編
- IV 門型標識編

令和7年(2025年)3月策定

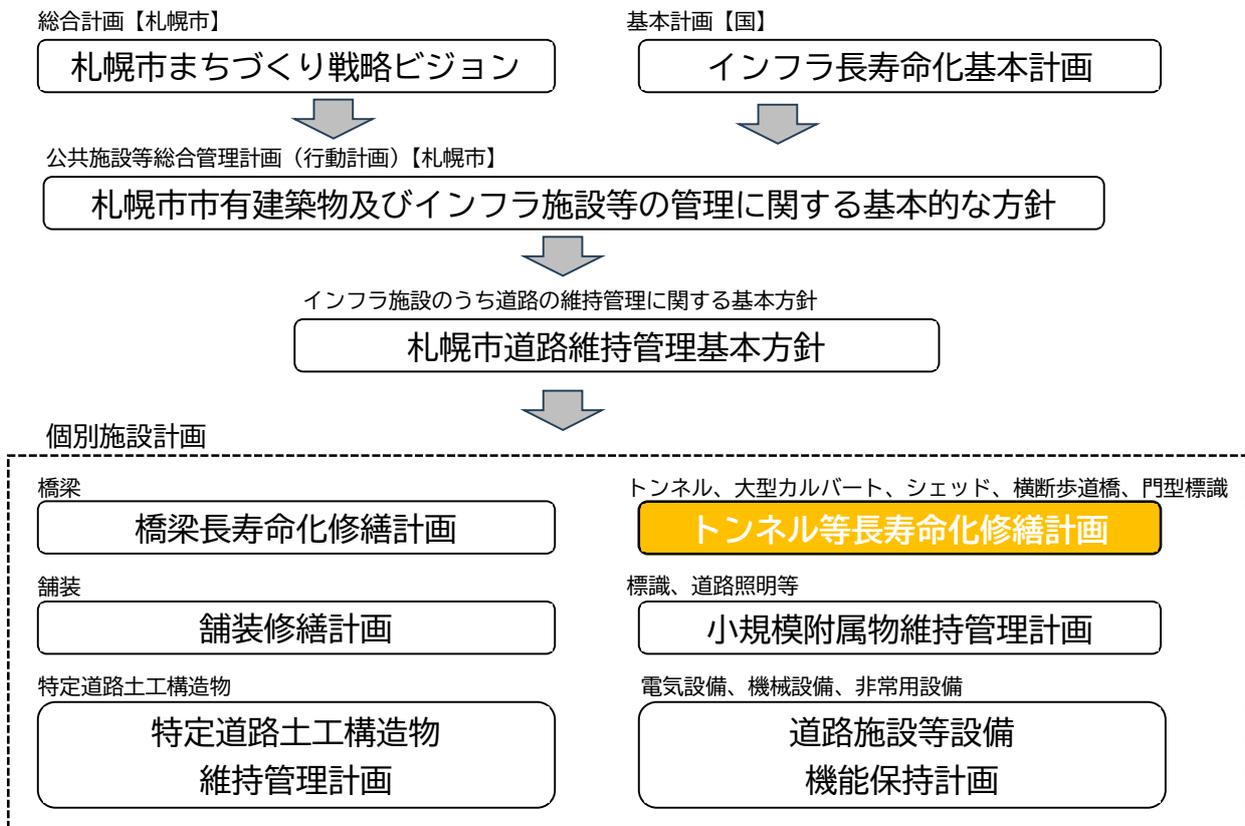
札幌市建設局土木部道路維持課

はじめに

(1) 計画の位置づけ

「札幌市トンネル等長寿命化修繕計画〔2025-2029〕」（以下、「本計画」という。）は、札幌市の道路施設の維持管理に関する基本的な考え方を定めた「札幌市道路維持管理基本方針」に基づく個別施設計画です。

本計画は、トンネル・大型カルバート及びシェッド・横断歩道橋・門型標識における個別施設計画を、現在までに得られた知見や近年の点検・補修状況を踏まえて見直し・統合し、令和7年度～令和11年度までの補修の計画と、その後の中長期的な見通しを示すために策定したものです。



<参考> 札幌市道路維持管理基本方針(平成22年3月策定 令和3年4月改訂)



安全・安心で良好な道路サービスを次代につなげるべく、長期的な視点に立ち、計画的・効率的な維持管理の実現に向けた4つの視点に基づく取組方針を定めています。

<計画的・効率的な維持管理の実現に向けた4つの視点>

- I：長寿命化の推進
- II：ライフサイクルコストの縮減
- III：事業の平準
- IV：市民ニーズの反映

(2) 老朽化の現状

本計画による各道路施設は、建設から50年経過している施設が25%を占め、20年後にはその割合が51%まで増加します。施設別で見ると、門型標識は比較的新しい施設が大半となりますが、横断歩道橋は高度経済成長期（1960年代後半～1970年代前半）に集中的に建設されているため高齢化が進んでおります。

限られた維持管理予算の中で、将来にわたって安全・安心な道路施設を維持していくため、施設の長寿命化やライフサイクルコストの縮減を図るなど、長期的な視点から計画的かつ効率的な維持管理手法を構築する必要があります。

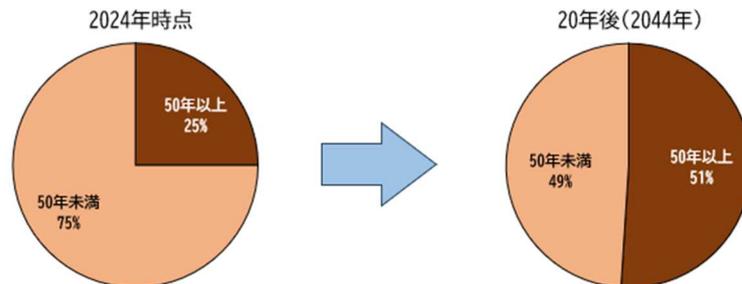
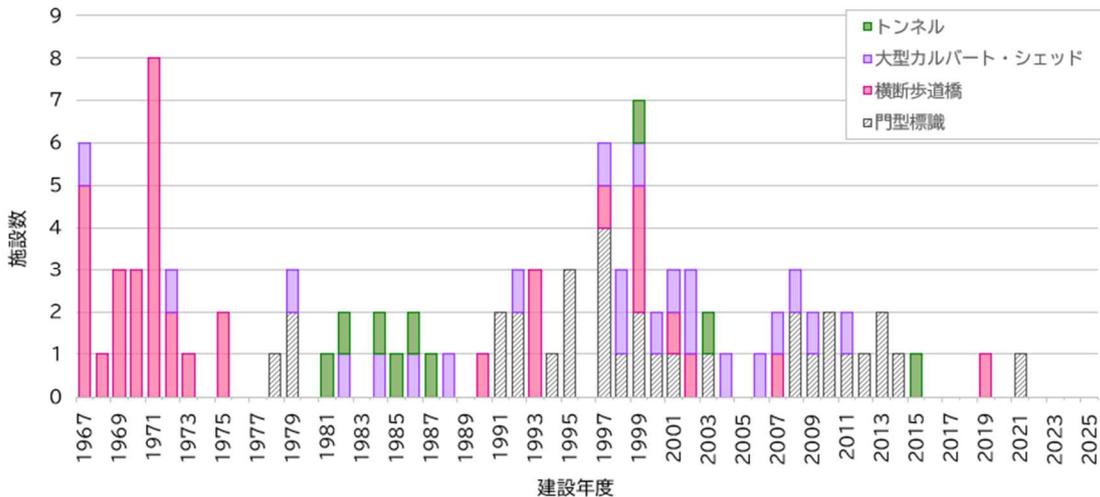


図 1.1 各道路施設の建設年度・建設より50年以上経過している道路施設

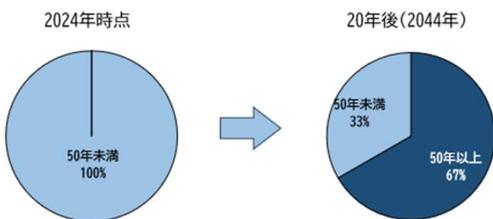


図 1.2 トンネル

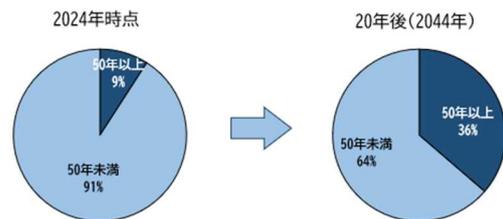


図 1.3 大型カルバート・シエッド

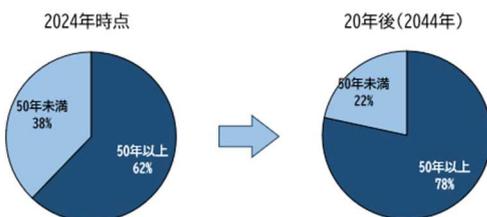


図 1.4 横断歩道橋

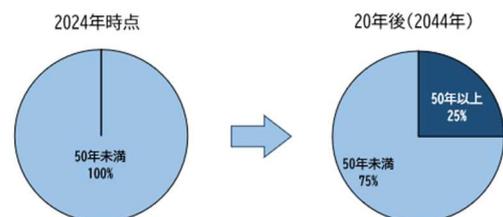


図 1.5 門型標識

(3) メンテナンスサイクルの構築

施設の長寿命化やライフサイクルコストの縮減に向けて、点検・診断の結果に基づき、必要な措置を検討のうえ適切な時期に実施するとともに記録し、次回の点検・診断に活用するという「メンテナンスサイクル」を構築していきます。

また、その記録を日常的な管理や災害などの緊急時にも有効活用していきます。



図 1.6 メンテナンスサイクルの運用イメージ

(4) 予防的保全の取組と効果

本計画は、「痛みが軽微な段階から補修し、できるだけ長く使い続ける」とった予防保全型の維持管理により、予算の制約のなかでどのような対策が適切であるかを考慮し、必要に応じて補修計画の見直しを行うとともに、維持管理コストの縮減を図ります。

なお、各章の「4. 計画の効果」にて、「事後対策による維持管理を行った場合」と本計画に基づく「予防保全による維持管理を行った場合」の費用を試算しました。

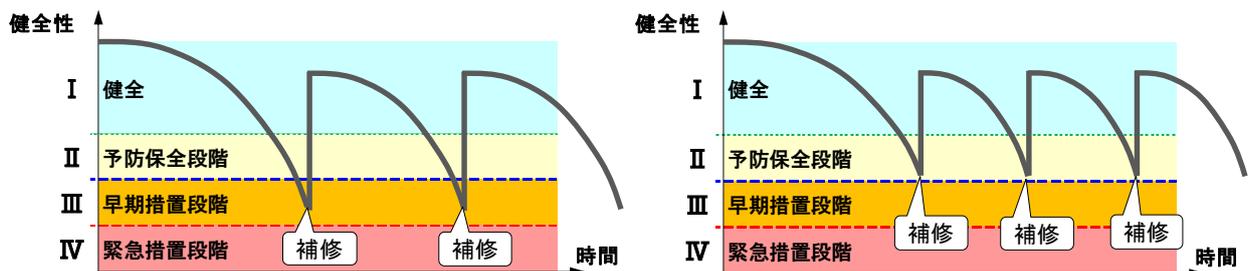


図 1.7 事後保全(左図)と予防保全(右図)の補修サイクルイメージ

I トンネル編

目次

1. 札幌市が管理するトンネルの状況	1
(1) 現状	1
(2) これまでの取組	2
2. 管理目標の設定	3
(1) グループ分けと優先順位の設定	3
(2) 定期点検と健全性の診断	4
(3) 技術的な評価と措置の必要性の検討	4
(4) 点検・診断に基づく措置	4
(5) 修繕計画の策定	6
3. 計画推進のための取組	7
(1) 新技術の活用方針	7
(2) 集約化・撤去	8
4. 計画の効果	9
巻末資料 トンネル工法の解説	10

1. 札幌市が管理するトンネルの状況

(1) 現状

札幌市では、現在9箇所のトンネルを管理しています。なお、本計画における「トンネル」は、矢板工法及びNATM工法により建設されたものとし、環状通エルムトンネルなどの開削工法によるものは、「大型カルバート」として取り扱います。



※ 朝里峠トンネルは札幌市と小樽市の境界に位置し、協定に基づき北海道が管理しています。札幌市では維持費・点検費・補修費の一部を負担しております。

図 1.1 位置図

○ トンネルの例



写真 1. 1 盤溪北ノ沢トンネル



写真 1. 2 八剣山トンネル

(2) これまでの取組

札幌市では、平成27年度に、「札幌市道路トンネル補修計画」を策定し、トンネルの計画的な修繕の取組を開始しました。以降、道路法に基づく5年に1度の定期点検を実施するとともに、その結果を踏まえて適宜計画を改定しながら、効果的、効率的にトンネルの補修等を実施しています。

これまでに実施した定期点検の結果と、補修工事の実施状況は下記のとおりです。

表 1.1 定期点検・補修工事実施状況

		健全性の診断の区分			
		I	II	III	IV
実施内容	1 巡目点検 (H28~H30)	1	4	4	0
	2 巡目点検 (R1~R5)	0	8	1	0
	補修済み	0	4	5	0

表 1.2 健全性の診断の区分

区分		状態
I	健全	道路トンネルの機能に支障が生じていない状態。
II	予防保全段階	道路トンネル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	道路トンネル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	道路トンネル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。

2. 管理目標の設定

(1) グループ分けと優先順位の設定

①グループ分け

道路トンネルは、構造上の特性から、作り直しや大規模な補修には多くの費用がかかるほか、長期間の交通規制が必要となるなど、社会経済活動及び地域生活に多大な影響を及ぼす可能性があります。また、コンクリート片や附属物の落下等があれば、ただちに道路利用者に甚大な被害を与えることから、損傷が軽微なうちに補修を行う、予防保全型の維持管理を行うことを基本とします。

補修計画を検討するにあたり、重要度に応じた優先順位を設定するため、表2. 1に示すとおり緊急輸送道路（※）の指定及び代替路線の有無により、グループ分けを行います。

表 2. 1 重要度によるグループ分け

		適用条件			グループ	トンネル数
重要度 高 ▼ 低	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
	緊急輸送道路	指定なし	代替路線	なし	該当なし	—
				あり	③	1

※緊急輸送道路：災害直後から発生する緊急輸送を円滑かつ確実にを行うため、幹線道路と防災拠点を相互に連絡するためのネットワークを構成する道路です。

②優先順位の設定

優先順位の設定は、健全性の診断の区分（表1. 2）と、緊急輸送道路の有無及び代替路線の有無による重要度によるグループ分け（表2. 1）により総合的に判断し、その順位を表2. 2のとおり決定します。

区分Ⅳは速やかに補修し、区分Ⅲは次回点検までに対策を実施します。区分Ⅱについても予防保全の観点より計画的に補修を実施します。

表 2. 2 優先順位表

健全性の診断の区分		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
健全性 低 ▼ 高	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	
	Ⅰ	健全	—	—	—	

(2) 定期点検と健全性の診断

定期点検は、近接目視による点検を5年に1回の頻度で実施することを基本とし、「トンネル定期点検要領」（令和6年9月 国土交通省道路局）に基づき行います。また、点検結果に基づき、トンネルの状態を「健全性の診断の区分」によって、4段階（Ⅰ～Ⅳ）に区分します。

なお、施設の状態は日常パトロールなどでも確認しており、異常の早期発見に努めています。

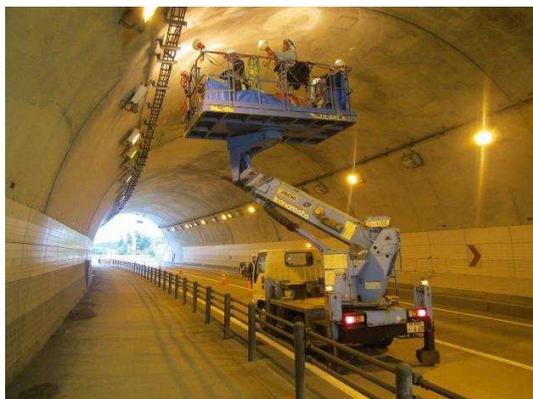


写真 2. 1
高所作業車による近接目視



写真 2. 2
点検用ハンマーによる打音検査

(3) 技術的な評価と措置の必要性の検討

「健全性の診断の区分」（表1. 2）の決定を適切に行うため、その根拠となる技術的な評価を行う必要があります。そのため、トンネルの区間単位で、利用者に対して影響が及ぶ可能性を推定のうえ対策の必要性について検討し、表2. 3に示すとおりの方策区分を決定します。

なお、対策区分Ⅱ aについては、利用者に対して影響が及ぶ可能性が懸念されることから、重点的な監視（定期点検より2年程度以内に行う、近接目視による点検）（以下、「重点監視点検」という。）を行い、損傷等の進行が見られるなど早期に措置が必要がある場合には、補修工事の計画の見直し及び検討を行います。

表 2. 3 対策区分

区分	定義	
Ⅰ	措置を必要としない状態。	
Ⅱ	Ⅱ b	監視を必要とする状態。
	Ⅱ a	重点的な監視を行い、予防保全の観点から計画的な対策を必要とする状態。
Ⅲ	早期に措置を講じる必要がある状態。	
Ⅳ	緊急に対策を講じる必要がある状態。	

(4) 点検・診断に基づく措置

補修工法の選定にあたっては、定期点検結果や補修履歴、環境条件や構造物の特性等を踏まえ、変状に応じた適切な補修工法を選定します。

トンネルに発生する変状は、一般的に「ひび割れ」、「うき・はく離・はく落」、「漏水」が多くみられるため、期待する対策効果の観点から、主にはく落防止対策と漏水対策を実施します。

○ 一般的な補修工法



写真2.3 (対策前) コンクリートのうき

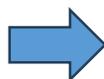


写真2.4 (対策後) 繊維シート工+形鋼



写真2.5 (対策前) 漏水による氷柱

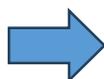


写真2.6 (対策後) 導水樋工

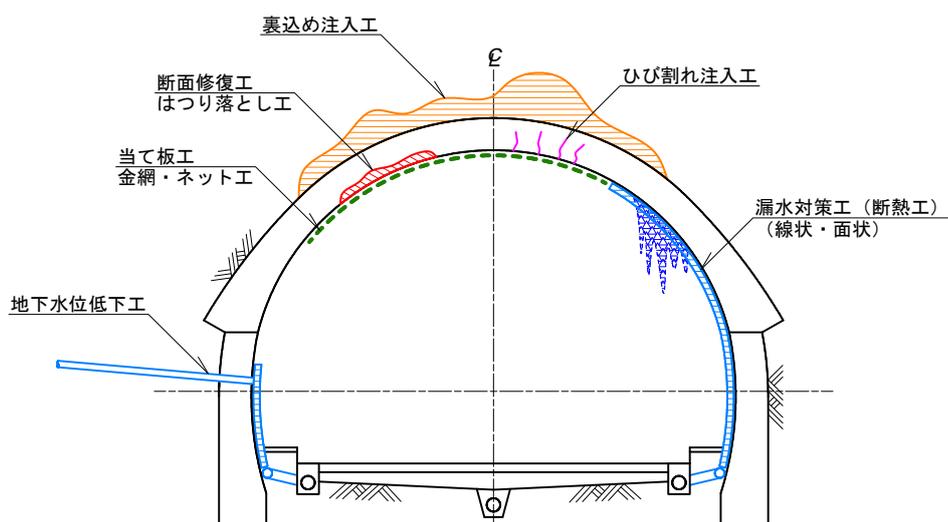


図 2.1 矢板工法のトンネルにおける対策イメージ

(5) 修繕計画の策定

修繕計画の策定にあたっては、表2. 2にある優先順位を参考に、周辺状況、供用年数、年度ごとの工事平準化（複数箇所への補修が必要な場合）などを鑑み決定します。

2巡目点検結果に基づく各トンネルの対策区分及び、重点監視点検による修繕等の計画は、表2. 4のとおりです。

なお、最新の点検結果において、より早期に措置が必要だと判断された場合などには、随時計画の見直しを行っていきます。

表 2. 4 各トンネルの対策区分・修繕等の計画

対策区分	施設名	修繕等の計画 (R7～R11)	
I	—	—	
II	II b 白井トンネル	日常パトロールによる経過観察	
	小別沢トンネル		
	II a	四ツ峰トンネル	R8修繕工事予定 (R5重点監視点検・Ⅲ相当の滴水（つらら）あり)
		小天狗トンネル	日常パトロールによる経過観察 (R6重点監視点検・大きな変状の進行無し)
		時雨トンネル	
		烏帽子トンネル	
		神威トンネル	
八剣山トンネル	日常パトロールによる経過観察 (R6補修済み)		
III	盤溪北ノ沢トンネル	R5補修済み	
IV	—	—	

3. 計画推進のための取組

(1) 新技術の活用方針

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。

① 点検支援技術

走行型画像計測技術により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。



写真 3.1 計測状況

② 費用の縮減（点検）

新技術を活用することで、点検にかかる日数の削減を図り、従来技術と比べて令和7年～令和11年の5年間で1割程度のコスト縮減を目指していきます。

表 3.1 【参考】点検支援技術（走行型計測）

技術名称	NETIS 登録番号	性能カタログ 登録番号	画像 撮影	レーザ 計測
走行型高精細画像計測システム (トンネルトレーサー)	CB-180027-A	TN010003-V0423	○	—
一般車両搭載型トンネル点検 システム	KT-190062-VR	TN010007-V0323	○	—
トンネル覆工表面撮影システム	KT-190037-VR	TN010008-V00423	○	—
社会インフラモニタリングシステム (MMSD [®] Ⅱ)	HR-180004-VR	TN010005-V0323	○	○
走行型高速3Dトンネル点検システム MIMM-R(ミーム・アール) / MIMM(ミーム)	KK-130026-VE	TN010006-V0423	○	○
レーザースキャナー計測による トンネル変状の進行性判別システム	KT-170093-A	TN010013-V0323	○	○
軽車両搭載型 トンネル点検支援システム(MIMM-S)	—	TN010017-V0123	○	○

③ 補修工法

はく落防止対策は、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）しないための補修です。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。



写真 3.2 補修状況

④ 費用の縮減（対策工法）

新技術を活用し、想定されるはく落荷重の大きさに応じて最適な工法を採用することで、従来技術と比べて約1割程度の縮減を目指していきます。

表 3.1 【参考】はく落防止対策工法

工法名	NETIS 登録番号	小片はく落※	小片を超える はく落
ボンド VM クリア工法	KT-210065-VR	○	—
RT ワンガードクリア工法	CG-190009-VR	○	—
FF-TCC 工法 (V2 仕様)	KT-190047-VR	○	—
超薄膜スケルトン はく落防災コーティング	CG-120025-VG	○	○
ニュークリアクロス工法	KT-230176-A	○	○
BM シート工法	KK-240058-A	○	○
NAV-G 工法 (UV 仕様)	KT120023-VR	○	○

※：想定されるはく落コンクリート片の荷重が 0.5kN 以下のもの

(2) 集約化・撤去

トンネルは地域間を繋ぐ重要な構造物であり代替路線も無いことから、集約化・撤去は困難です。現時点では検討段階に至っておりませんが、今後の周辺環境や交通量の変化、都市計画の見直しや地域再開発などの現況に合わせて検討していきます。

4. 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114億円のコスト削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削減を目指していきます。

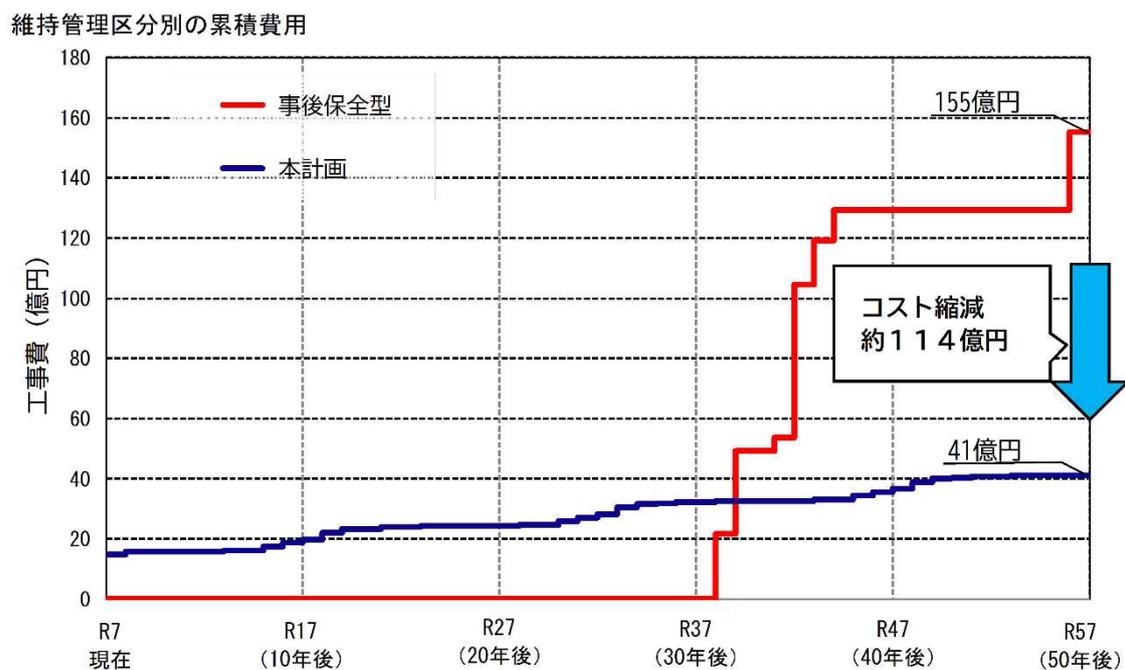


図 4. 1 コスト削減効果の試算

巻末資料

トンネル工法の解説

トンネル工法の解説

○ 矢板工法

主たる支保構造部材として鋼製支保工、矢板類と覆工を併用して地山を支持し、トンネルを建設する工法

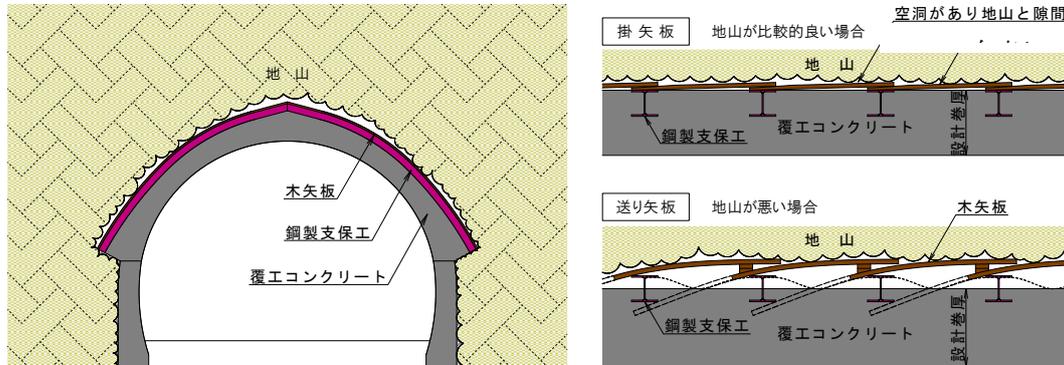


図 5.1 矢板工法の施工断面例

○ NATM (New Austrian Tunneling Method)

主たる支保構造部材として、吹付コンクリート・ロックボルト・鋼製支保工・覆工等を用いて、トンネルを建設する工法

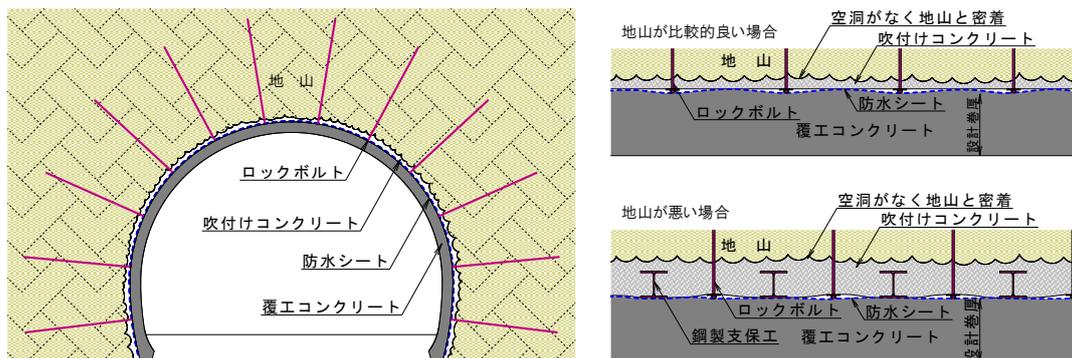
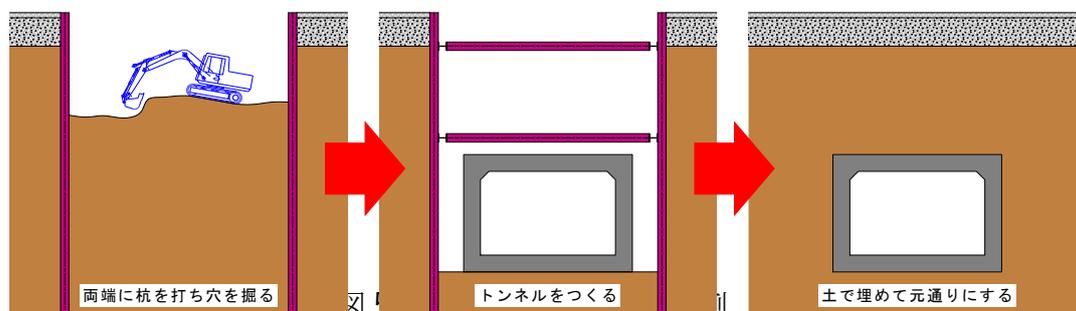


図 5.2 NATMの施工断面例

○ 開削工法

地表面から掘削し、トンネルをつくり、その後埋め戻す工法



※ 札幌市内の開削方法によるトンネルは「大型カルバート・シェッド編」でまとめております。

図 5.3 開削工法の施工断面例

Ⅱ 大型カルバート・シェッド編

目次

1. 札幌市が管理する大型カルバート・シェッドの現状	1
(1) 現状	1
(2) これまでの取組	2
2. 管理目標の設定	3
(1) グループ分けと優先順位の設定	3
(2) 定期点検と健全性の診断	4
(3) 点検・診断に基づく措置	4
(4) 修繕計画の策定	5
3. 計画推進のための取組	6
(1) 新技術の活用方針	6
(2) 集約化・撤去	6
4. 計画の効果	7
巻末資料 大型カルバート・シェッドの機能と対象範囲	8

1. 札幌市が管理する大型カルバート・シェッドの現状

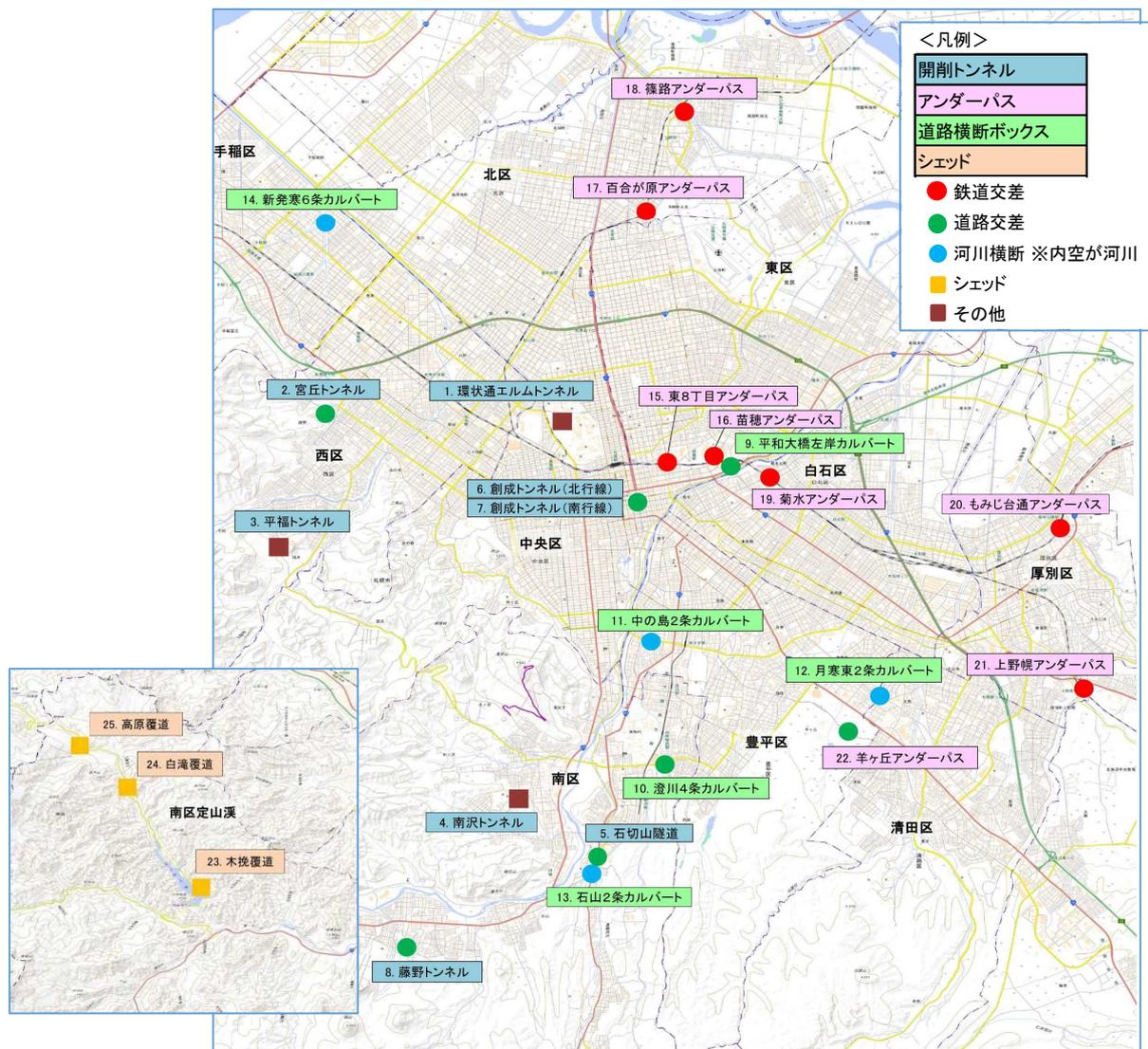
(1) 現状

札幌市では、現在22箇所の大型カルバート（※1）と、3箇所のシェッド（※2）を管理しています。

※1 大型カルバートとは、道路や水路等の空間を得るため、盛土あるいは地盤を掘り下げて設けられる地中の構造物です。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、本計画では内空幅が概ね5.5m以上、土被りが1m以上のものを対象としています。また、構造や形式により、「開削トンネル」「アンダーパス」「道路横断ボックス」の3種類に分類しております。

※2 シェッドとは、落石や雪崩等から道路空間を保護するために、道路の上を覆う構造物です。

○ 位置図



出典：電子地形図 25000（国土地理院）を加工して作成

図 1.1 位置図

○ 大型カルバートの例



写真 1.1 環状通エルムトンネル

○ シェッドの例



写真 1.2 白滝覆道

(2) これまでの取組

札幌市では、平成28年度に「札幌市道路トンネル補修計画」、平成29年度に「札幌市アンダーパス等長寿命化修繕計画」を策定し、大型カルバート及びシェッドの計画的な修繕の取組を開始しました。以降、道路法に基づく5年に1度の定期点検を実施するとともに、その結果を踏まえて適宜計画を改定しながら、効果的、効率的に大型カルバート・シェッドの補修等を実施しています。

これまでに実施した定期点検の結果と、補修工事の実施状況は下記のとおりです。

表1.1 定期点検・補修工事実施状況

		健全性の診断の区分			
		I	II	III	IV
実施内容	1巡目点検 (H26~H30)	2	19	4	0
	2巡目点検 (R1~R5)	2	17	6	0
	補修済み	0	9	10	0

表1.2 健全性の診断の区分

区分	状態
I 健全	施設の機能に支障が生じていない状態。
II 予防保全段階	施設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	施設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	施設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。

2. 管理目標の設定

(1) グループ分けと優先順位の設定

①グループ分け

大型カルバートやシェッドは、構造上の特性から、作り直しや大規模な補修には多くの費用がかかるほか、長期間の交通規制が必要となるなど、社会経済活動及び地域生活に多大な影響を及ぼす可能性があります。また、コンクリート片や附属物の落下等があれば、ただちに道路利用者に甚大な被害を与えることから、損傷が軽微なうちに補修を行う、予防保全型の維持管理を行うことを基本とします。

補修計画を検討するにあたり、重要度に応じた優先順位を設定するため、表2. 1に示すとおり重要施設と一般施設にグループ分けを行います。

表 2. 1 重要度によるグループ分け

	グループ	適用条件	維持管理レベル	施設数
重要施設	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			
一般施設	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

※1：災害直後から発生する緊急輸送を円滑かつ確実にを行うため、幹線道路と防災拠点とを相互に連絡するためのネットワークを構成する道路。

※2：都市間の主要拠点を連絡するなど、概ね20m以上の道路。

※3：幹線道路や住区内主要施設へ接続するなど、概ね12m以上20m未満の道路。

②優先順位の設定

優先順位の設定は、健全性の診断の区分（表1. 2）と、施設の重要度によるグループ分け（表2. 1）により総合的に判断し、その順位を表2. 2のとおり決定します。

区分Ⅳは速やかに補修し、区分Ⅲの施設は、次回点検までに対策を実施します。区分Ⅱは予防保全の観点より計画的に補修を実施します。

表 2. 2 優先順位表

グループ分け			重要度	
			高	低
健全性判定区分			重要施設	一般施設
			予防保全	事後保全
健全性	低	Ⅳ 緊急措置段階	1	
		Ⅲ 早期措置段階	2	3
		Ⅱ 予防措置段階	4	5
	高	Ⅰ 健全	—	—

(2) 定期点検と健全性の診断

定期点検は、近接目視による点検を5年に1回の頻度で実施することを基本とし、「シェッド、大型カルバート等定期点検要領」（平成31年3月 国土交通省道路局）及び「シェッド、大型カルバート等定期点検要領（技術的助言）」（令和6年3月 国土交通省道路局）に基づき行います。また、点検結果に基づき、トンネルの状態を「健全性の診断の区分」によって、4段階（Ⅰ～Ⅳ）に区分します。

なお、施設の状態は日常パトロールなどでも確認しており、異常の早期発見に努めています。



写真 2.1
高所作業車による近接目視及び打音検査



写真 2.2
施設内附属物の触診

(3) 点検・診断に基づく措置

補修工法の選定にあたっては、定期点検結果や補修履歴、環境条件や構造物の特性等を踏まえ、変状に応じた適切な補修工法を選定します。

大型カルバート、シェッドに発生する変状は、一般的に「ひび割れ」、「うき・はく離・はく落」が多くみられるため、期待する対策効果の観点から、主にひび割れ補修と断面修復を実施します。一般的な補修工法については、以下の通りです。

○ 一般的な補修工法

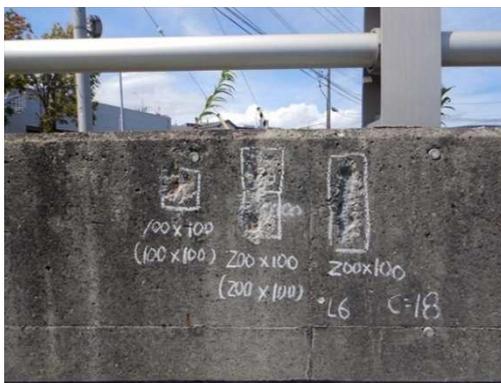


写真 2.3 浮きおよび剥離（補修前）



写真 2.4 断面修復工（補修中）

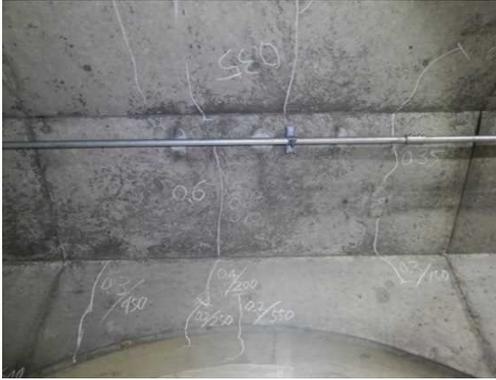


写真 2.5 ひび割れ（補修前）



写真 2.6 ひび割れ注入工（補修中）

(4) 修繕計画の策定

修繕計画の策定にあたっては、表2. 2にある優先順位を参考に、周辺状況、供用年数、年度ごとの工事平準化（複数箇所の補修が必要な場合）などを鑑み、令和7年度～令和11年度の5年間に修繕を実施する短期計画、令和12年度～令和16年度の5年間に修繕を実施する中期計画、令和17年度以降に修繕を実施する長期計画を策定します。

なお、最新の点検結果において、より早期に措置が必要だと判断された場合には、随時計画の見直しを行っていきます。

表 2.3 短期・中期・長期計画対象施設数

		2巡目点検以降 (～R6) 補修済み	短期計画 (R7～R11) 対象施設	中期計画 (R12～R16) 対象施設	長期計画 (R17以降) 対象施設	合 計
診 断 区 分	I	—	—	—	2	2
	II	2	1	5	13	21
	III	2	—	—	—	2
	IV	—	—	—	—	0
合 計		4	1	5	15	25

3. 計画推進のための取組

(1) 新技術の活用方針

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。

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、表3.1に一例を示します。

新技術を活用することで点検にかかる日数の削減を図り、従来技術と比べて令和7年～令和11年の5年間で1割程度のコスト削減を目指していきます。

表 3.1 【参考】補修・点検支援技術

技術名称	NETIS 登録番号	性能カタログ 登録番号	区分
走行型高精細画像計測システム (トンネルトレーサー)	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 ーワ」(覆工撮影～調書作成)	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・ブレイン 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-VG	-	製品
シラン系けい酸リチウムハイブリッ ト型表面含浸剤ドライブプロテクト	HK-180017-A	-	材料

(2) 集約化・撤去

大型カルバートは渋滞の緩和に寄与する施設であり、シェッドは代替路線が存在しない施設であることから、路線の切り替えや廃止以外の理由で集約化や撤去を行うのは困難です。現時点では検討段階には至っていませんが、今後、周辺環境や交通量の変化、都市計画の見直し、地域再開発などの現状に合わせて検討していきます。

4. 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61億円のコスト削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削減を目指していきます。

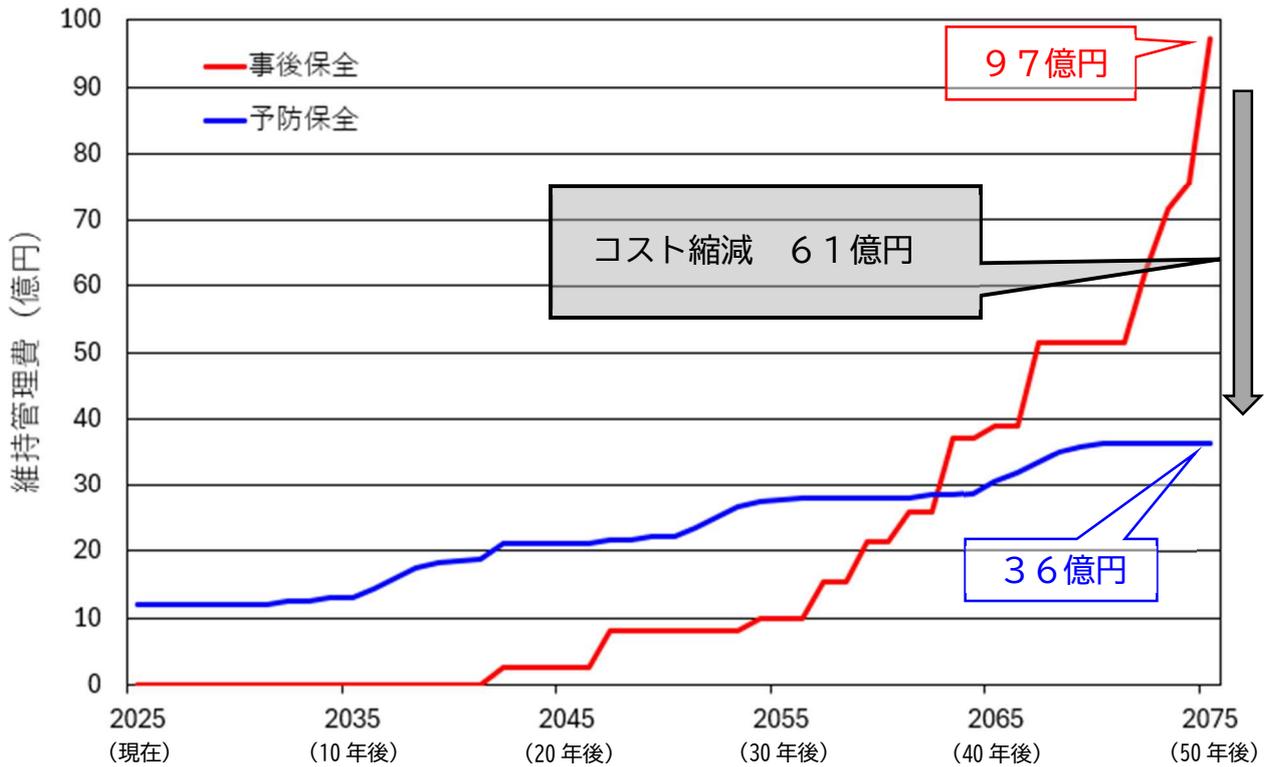


図 4.1 コスト削減効果の試算

巻末資料

大型カルバート・シェッドの機能と対象範囲

施設の機能と対象範囲について

本計画による大型カルバート・シェッドの施設の機能及び対象範囲は下記のとおりです。

① 大型カルバート	
施設の機能	<ul style="list-style-type: none"> ・開削トンネル 交通渋滞の緩和や移動時間の短縮、景観・環境の保護などを目的に、地上から地盤を掘削し、地下にトンネルを構築してから埋め戻す工法で作られた施設です。 ・アンダーパス 掘り下げ式の立体交差によって、鉄道や道路など交通相互の影響をなくし安全かつ円滑な交通を確保している施設です。掘り下げている構造であるため、アンダーパスの出入口には擁壁が設置されています。 ・道路横断ボックス 道路の下に河川、通路などの空間を得るため、盛土あるいは地盤内に設けられる大型カルバートによって、道路が構成される施設です。
	<p>※構造の一例 (ボックスカルバート)</p> <p>道路を掘り下げ、鉄道施設を横断しているアンダーパスの例</p>
	対象範囲
② シェッド	
施設の機能	<ul style="list-style-type: none"> ・ロックシェッド 道路の側方に余裕がなく落石の発生しやすい急斜面がある箇所に、一般的に建設される落石から道路を防護するための施設です。 ・スノーシェッド 山間部の道路などで雪崩や吹きだまりが発生するおそれのある箇所に建設される防雪施設です。 ・スノーシェルター
	<p>※構造の一例</p>
	対象範囲

Ⅲ 横断歩道橋編

目次

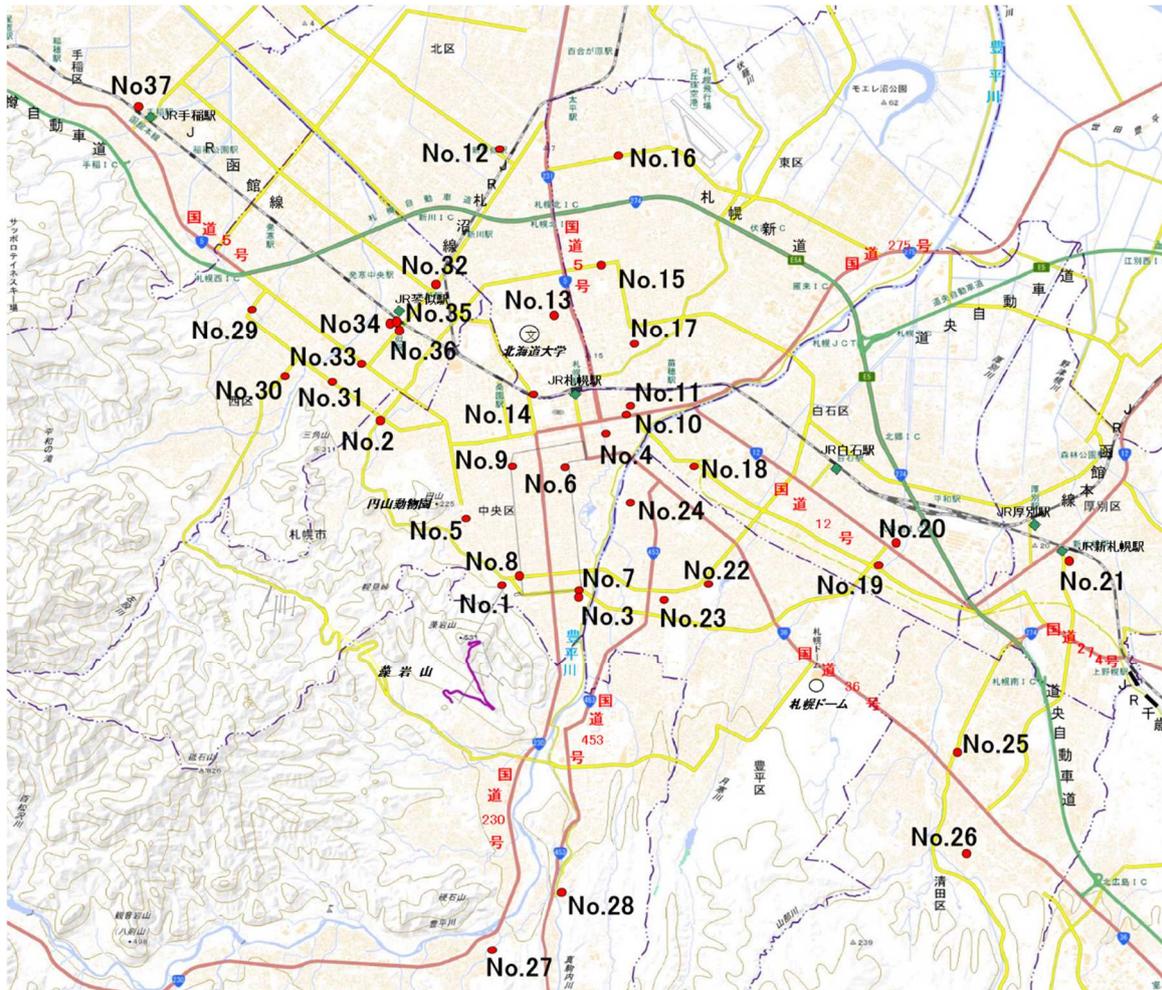
1. 札幌市が管理する横断歩道橋の状況	1
(1) 現状	1
(2) これまでの取組	2
2. 管理目標の設定	3
(1) グループ分けと優先順位の設定	3
(2) 定期点検と健全性の診断	4
(3) 点検・診断に基づく措置	5
(4) 修繕計画の策定	6
3. 計画推進のための取組	7
(1) 新技術の活用方針	7
(2) 集約化・撤去	7
4. 計画の効果	8

1. 札幌市が管理する横断歩道橋の状況

(1) 現状

札幌市では、現在37箇所の横断歩道橋を管理しています。これらの橋は、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。

○ 位置図



出典：電子地形図 25000（国土地理院）を加工して作成

No	所在	施設名	No	所在	施設名	No	所在	施設名	No	所在	施設名
1	中央区	山元横断歩道橋	11	中央区	北3条通横断歩道橋	21	厚別区	厚南大通り横断歩道橋	31	西区	山の手小学校前歩道橋
2	中央区	宮の森小学校前歩道橋	12	北区	新琴似横断歩道橋	22	豊平区	美園横断歩道橋	32	西区	琴似中央小学校前歩道橋
3	中央区	柏中学校前横断歩道橋	13	北区	幌北横断歩道橋	23	豊平区	東山横断歩道橋	33	西区	琴似歩道橋
4	中央区	南大通横断歩道橋（東側）	14	北区	北大南歩道橋	24	豊平区	旭横断歩道橋	34	西区	琴似川添通横断橋
5	中央区	啓明中学校前歩道橋	15	東区	北園横断歩道橋	25	清田区	平岡横断歩道橋	35	西区	琴似駅前通り横断橋
6	中央区	資生館小学校前歩道橋	16	東区	栄横断歩道橋	26	清田区	真栄団地歩道橋	36	西区	琴似駅前広場横断橋
7	中央区	幌南横断歩道橋	17	東区	光星横断歩道橋	27	南区	あいさつ通歩道橋	37	手稲区	手稲駅前横断歩道橋
8	中央区	伏見横断歩道橋	18	白石区	菊水歩道橋	28	南区	真駒内南町歩道橋			
9	中央区	二条横断歩道橋	19	白石区	東白石横断歩道橋	29	西区	手稲宮丘小学校前歩道橋			
10	中央区	北2条通横断歩道橋	20	白石区	白石神社前横断歩道橋	30	西区	手稲東小学校前歩道橋			

図 1.1 位置図

○ 横断歩道橋の例



写真 1.1 東白石横断歩道橋



写真 1.2 北3条通横断歩道橋

(2) これまでの取組

札幌市では、平成29年度に「札幌市横断歩道橋補修計画」を策定し、横断歩道橋の計画的な修繕の取組を開始しました。以降、道路法に基づく5年に1度の定期点検を実施するとともに、その結果を踏まえて適宜計画を改定しながら、効果的、効率的に横断歩道橋の補修等を実施しています。

これまでに実施した定期点検の結果と、補修工事の実施状況は下記のとおりです。

表 1.1 定期点検・補修工事実施状況

		健全性の診断の区分			
		I	II	III	IV
実施内容	1 巡目点検 (H28)	1	30	5	0
	2 巡目点検 (R3)	6	31	0	0
	補修済み	0	8	5	0

表 1.2 健全性の診断の区分

区分	状態
I 健全	横断歩道橋の機能に支障が生じていない状態。
II 予防保全段階	横断歩道橋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	横断歩道橋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	横断歩道橋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。

2. 管理目標の設定

(1) グループ分けと優先順位の設定

①グループ分け

横断歩道橋は、主要部材（主桁、床板、下部工）のほぼすべてが鋼で構成されており、塗装の劣化により防食機能が低下し、鋼材が腐食することが主な変状要因となっております。そのため、腐食が進行する前に補修を行う予防保全型の維持管理を行うことを基本とします。

補修計画を検討するにあたり、重要度に応じた優先順位を設定するため、表2.1に示すとおりグループ分けを行います。

表 2.1 維持管理レベルの設定

	適用条件	歩道橋数	グループ	維持管理レベル
重要度 高 ↓ 低	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	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	②	
	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

○ グループ分けの代表例



写真 2.1 菊水歩道橋



写真 2.2 北2条通横断歩道橋



写真 2.3 宮の森小学校前歩道橋



写真 2.4 山元横断歩道橋

②優先順位の設定

優先順位の設定は、健全性の診断の区分（表1. 2）と、施設の重要度によるグループ分け（表2. 1）により総合的に判断し、その順位を表2. 2のとおり決定します。

区分Ⅳは速やかに補修し、区分Ⅲの施設は、次回点検までに対策を実施します。区分Ⅱは予防保全の観点より計画的に補修を実施します。

表 2.2 優先順位表

健全性診断区分			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	
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) 定期点検と健全性の診断

定期点検は、近接目視による点検を5年に1回の頻度で実施することを基本とし、「横断歩道橋定期点検要領」（令和6年9月 国土交通省道路局）に基づき行います。また、点検結果に基づき、トンネルの状態を「健全性の診断の区分」によって、4段階（Ⅰ～Ⅳ）に区分します。

なお、施設の状態は日常パトロールなどでも確認しており、異常の早期発見に努めています。



写真 2.5 高所作業車による近接目視点検

(3) 点検・診断に基づく措置

補修工法の選定にあたっては、定期点検結果や補修履歴、環境条件や構造物の特性等を踏まえ、変状に応じた適切な補修工法を選定します。



写真 2.6 歩道橋（通路部）修復前



路面修復



写真 2.7 歩道橋（通路部）修復後



写真 2.8 歩道橋（階段部）修復前



重防食塗装
FRPシート施工

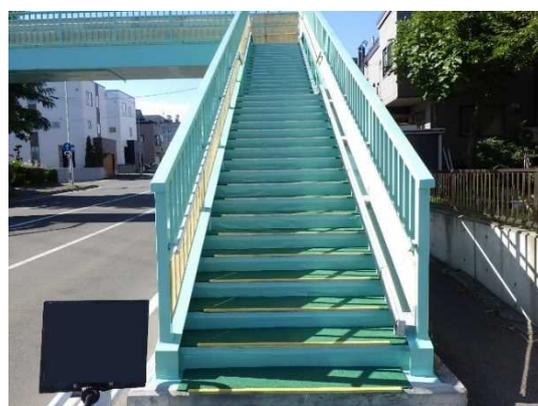


写真 2.9 歩道橋（階段部）修復後

横断歩道橋に発生する損傷は、塗装の劣化、鋼材の腐食や変形、通路部舗装の異常が多くみられます。期待する対策効果の観点から、耐久性向上を目的とした「重防食塗装」や「FRPシート（新技術）」などの補修工法を実施します。

表 2.3 一般的な補修工法

部 材		予防保全	事後保全
路面	路面	ゴムチップ舗装 + (ロードヒーティング+床版防水)	ひび割れ注入
	高欄	重防食塗装 (1種ケレン)	部分塗装 (3種ケレン)
	排水装置	取替え	部分塗装 (3種ケレン)
上部工	主桁 横桁、横構 床版	重防食塗装 (1種ケレン)	部分塗装 (3種ケレン)
昇降部	主桁 蹴上部 鋼製橋脚	FRPシート	部分塗装 (3種ケレン)
	コンクリート	断面修復/ひび割れ注入	断面修復/ひび割れ注入

(4) 修繕計画の策定

修繕計画の策定にあたっては、表2. 2にある優先順位を参考に、周辺状況、供用年数、年度ごとの工事平準化（複数箇所の補修が必要な場合）などを鑑み、令和7年度～令和11年度の5年間に修繕を実施する短期計画、令和12年度～令和16年度の5年間に修繕を実施する中期計画、令和17年度以降に修繕を実施する長期計画を策定します。

なお、最新の点検結果において、より早期に措置が必要だと判断された場合には、随時計画の見直しを行っていきます。

表 2.4 短期・中期・長期計画対象施設数

		2巡目点検以降 (～R6) 補修済み	短期計画 (R7～R11) 対象施設	中期計画 (R12～R16) 対象施設	長期計画 (R17以降) 対象施設	合 計
診 断 区 分	I	—	—	—	6	6
	II	8	14	8	1	31
	III	—	—	—	—	0
	IV	—	—	—	—	0
合 計		8	14	8	7	37

3. 計画推進のための取組

(1) 新技術の活用方針

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、表3.1に一例を示します。

令和7年～令和11年までに補修を予定している箇所を対象に、新技術の工法を活用することで、従来技術と比べて約1割程度のコスト縮減が期待されます。

表 3.1 【参考】補修・点検支援技術

技術名称	NETIS 登録番号	性能カタログ 登録番号	区分
紫外線硬化型 FRP シート eシート	KT-170088-VR	-	工法
PPS ライニング工法	CG-140016-VE	-	工法
NS アンチラストフィルム	HK-210006-A	-	製品
サーバック(アンカーボルト劣化判定システム)	QS-180039-A	-	システム
CRVICE (クレビス) 鋼管柱き裂点検システム	QS-230018-A	-	システム
ボルト・ナットの健全性検査装置 BOLT-Tester	-	BR020028-V0124	製品

(2) 集約化・撤去

① 札幌市横断歩道橋の撤去に関する考え方

横断歩道橋は、近年の周辺環境の変化などにより利用者が減少しており、また建設から50年以上が経過しているものも多く老朽化が進んでいることから、横断歩道橋の存続、改築、あるいは撤去のいずれかについて検討する必要があります。

このような背景を踏まえ、「横断歩道橋の撤去に関する考え方」を策定し、撤去候補となる横断歩道橋を選定し、地域への撤去の提案を進めています。

(参考：<https://www.city.sapporo.jp/kensetsu/dokan/hodokyo/hodokyo.html>)

② 維持管理費の縮減

集約化・撤去によるコスト縮減効果は、撤去候補の位置付けのある2橋にて撤去費用と維持管理費用（ロードヒーティング電気代・点検・修繕費等）を対比した場合、今後50年のうち10年後までの間に撤去を行うことで、その間にかかる費用より約7割程度のコスト縮減効果があります。

4. 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縮減を目指していきます。

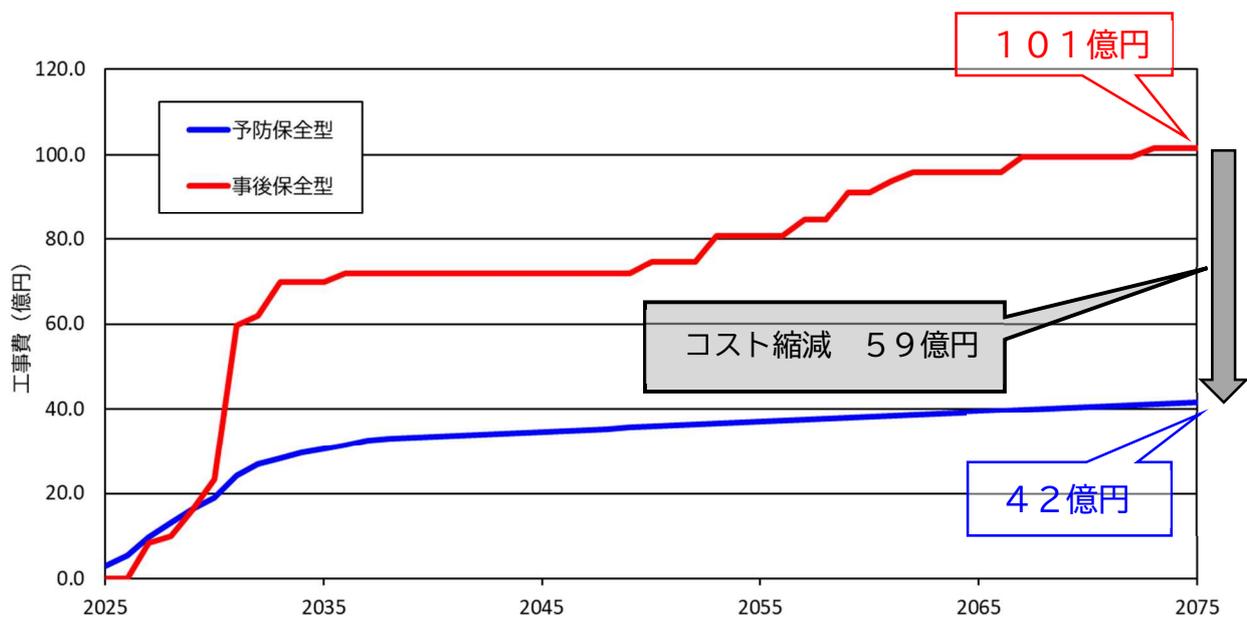


図 4.1 コスト削減効果の試算

IV 門型標識編

目次

1. 札幌市が管理する門型標識の状況	1
(1) 現状	1
(2) これまでの取組	2
2. 管理目標の設定	3
(1) グループ分けと優先順位の設定	3
(2) 定期点検と健全性の診断	4
(3) 点検・診断に基づく措置	4
(4) 修繕計画の策定	5
3. 計画推進のための取組	6
(1) 新技術の活用方針	6
(2) 集約化・撤去	6
4. 計画の効果	7
巻末資料 各標識の解説・標識の一例	8

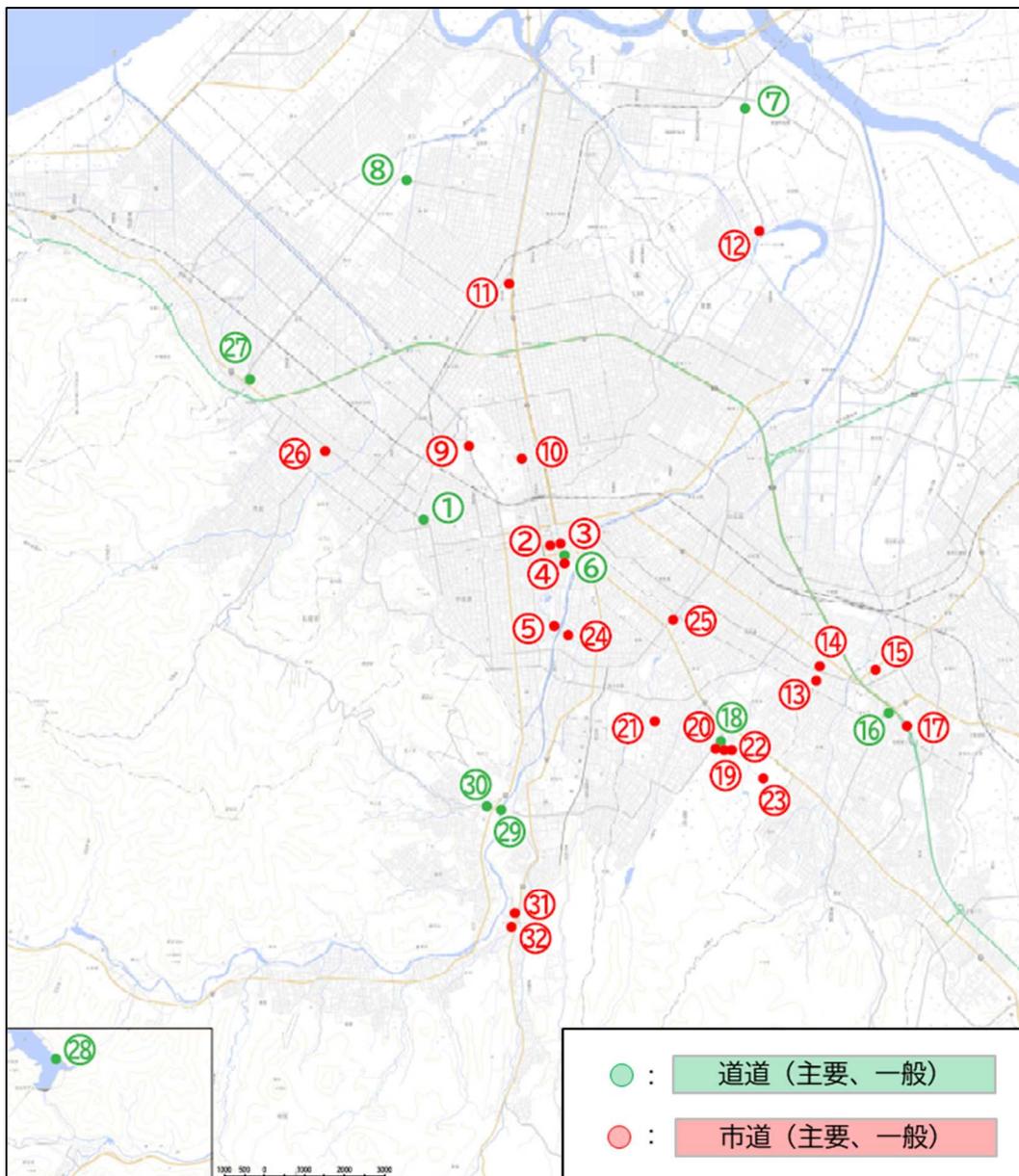
1. 札幌市が管理する門型標識の状況

(1) 現状

札幌市では、現在32基の門型標識（※）を管理しています。また、公安委員会が設置・管理している門型支柱へ標識板を添架している箇所が15箇所あります。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。

※ 門型標識とは、門型支柱（オーバーヘッド式）を有する大型の道路標識及び道路情報提供施設です。

○ 位置図（門型標識）



「出典：電子地形図25000（国土地理院）を加工して作成」
図 1.1 位置図（門型標識）

○ 門型標識の例



路線名 : 南14条中央線
設置住所 : 中央区南15条西1丁目



路線名 : 主要道道札幌北広島環状線
設置住所 : 北区屯田町724



路線名 : 主要市道羊ヶ丘線
設置住所 : 豊平区羊ヶ丘



路線名 : 主要市道羊ヶ丘線
設置住所 : 豊平区羊ヶ丘

(2) これまでの取組

札幌市では、令和元年度に、「札幌市門型標識長寿命化修繕計画」を策定し、門型標識の計画的な修繕の取組を開始しました。以降、道路法に基づく5年に1度の定期点検を実施するとともに、その結果を踏まえて適宜計画を改定しながら、効果的、効率的に門型標識の補修等を実施しています。

これまでに実施した定期点検の結果と、補修工事の実施状況は下記のとおりです。

表 1.1 定期点検・補修工事実施状況

		健全性の診断の区分			
		I	II	III	IV
実施内容	1巡目点検 (H30)	20	10	0	0
	2巡目点検 (R3・R5)	12	9	8	1
	補修済み	0	9	0	1

表 1.2 健全性の診断の区分

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。	

2. 管理目標の設定

(1) グループ分けと優先順位の設定

①グループ分け

門型標識は、主要な部材がほぼ鋼で構成されており、支柱を繋ぐ部分や標識板の取り付け部が多数のボルトで固定されています。そのため、ボルトの緩みや脱落、塗装の劣化による防食機能の低下や、ボルトの緩みや脱落が主な変状の要因となります。このため、ボルトの取り換えや腐食が進行する前に補修を行う予防保全型の維持管理を基本とします。

補修計画を検討するにあたり、重要度に応じた優先順位を設定するため、表2.1のとおり緊急輸送道路（※）の指定の区分によりグループ分けを行います。

表 2.1 緊急輸送道路の区分によるグループ分け

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

※緊急輸送道路：災害直後から発生する緊急輸送を円滑かつ確実にを行うため、幹線道路と防災拠点とを相互に連絡するためのネットワークを構成する道路です。

②優先順位の設定

優先順位の設定は、健全性の診断の区分（表1.2）と、緊急輸送道路の区分（表2.1）によるグループ分けにより総合的に判断し、その順位を表2.2のとおり決定します。

区分IVは速やかに補修し、区分IIIの施設は、次回点検までに対策を実施します。区分IIは、予防保全の観点より計画的に補修を実施します。

表 2.2 優先順位表

健全性判定区分		グループ分け		重要度		
		高	低	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) 定期点検と健全性の診断

定期点検は、近接目視による点検を5年に1回の頻度で実施することを基本とし、下記の3つの基準等に基づき行います。また、点検結果に基づき、門型標識の状態を「健全性の診断の区分」によって、4段階（Ⅰ～Ⅳ）に区分します。なお、施設の状態は日常パトロールなどでも確認しており、異常の早期発見に努めています。

- ・ 門型標識定期点検要領 平成31年2月 国土交通省道路局
- ・ 門型標識等定期点検要領（技術的助言の解説・運用標準）令和6年3月
国土交通省道路局
- ・ 附属物（標識、照明施設等）点検要領（令和6年9月）
国土交通省道路局国道・技術課



写真 2.1 高所作業車による近接目視点検

(3) 点検・診断に基づく措置

補修工法の選定にあたっては、定期点検結果や補修履歴、環境条件や構造物の特性等を踏まえ、変状に応じた適切な補修工法を選定します。

以下の事例のとおり、鋼材の補修、塗装の塗り替え、ボルトの交換等が主な補修工法となります。

○一般的な補修状況



写真2. 2 亀裂・変形（補修前）



写真2. 3 亀裂・変形（補修後）



写真2. 4 腐食（補修前）



写真2. 5 腐食（補修後）



写真2. 6 ゆるみ・脱落（補修前）

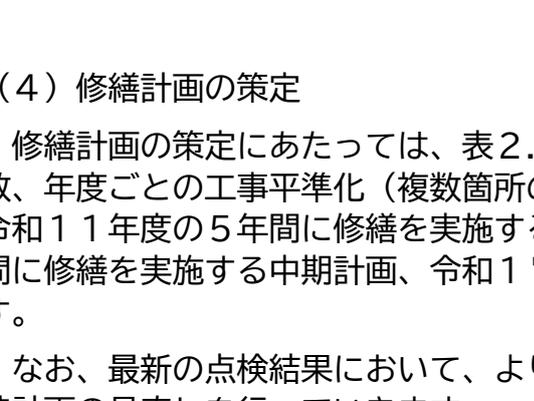
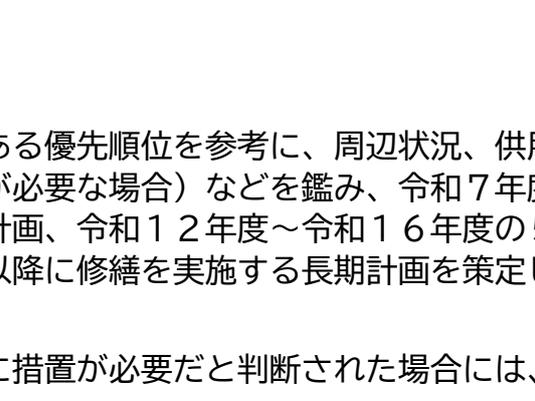


写真2. 7 ゆるみ・脱落（補修後）



（4）修繕計画の策定

修繕計画の策定にあたっては、表2. 2にある優先順位を参考に、周辺状況、供用年数、年度ごとの工事平準化（複数箇所の補修が必要な場合）などを鑑み、令和7年度～令和11年度の5年間に修繕を実施する短期計画、令和12年度～令和16年度の5年間に修繕を実施する中期計画、令和17年度以降に修繕を実施する長期計画を策定します。

なお、最新の点検結果において、より早期に措置が必要だと判断された場合には、随時計画の見直しを行っていきます。

表 2. 3 短期・中期・長期計画対象施設数

		短期計画 (R7～R11) 対象施設	中期計画 (R12～R16) 対象施設	長期計画 (R17以降) 対象施設	合計
診断区分	I	—	6	5	11
	II	8	—	—	8
	III	7	—	—	7
	IV※	1	—	—	1
合計		16	6	5	27

※ 区分IVの原因部分のみ令和6年度に補修済み

※ 点検記録の無い5箇所については次回点検（令和8年）以降に策定する。

3. 計画推進のための取組

(1) 新技術の活用方針

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、表3.1に一例を示します。

① 補修工法

令和8年度から令和9年度までに修繕を予定している18基を対象に、新技術（あるいは新技術に類する技術）である亜鉛メッキ塗装による補修を実施することで、従来技術である塗装塗替えによる補修と比較し、約5割程度のコスト縮減が期待されます。

② 点検支援技術

点検の実施にあたっては、支柱路面境界部以下の変状を非破壊で検出できる新技術などを活用した場合、従来技術と比べて5年間で6割程度のコスト縮減が期待されます。

表 3.1 【参考】点検支援技術

技術名称	NETIS登録番号
コンクリート埋設材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

(2) 集約化・撤去

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

集約化・撤去によるコスト縮減効果は、令和7年度に撤去を計画している1基において、撤去費用から維持管理費用（点検費・修繕費）を対比した場合、将来的にかかる費用から約1割程度のコスト縮減効果があります。

4. 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。

維持管理区分別の累積費用

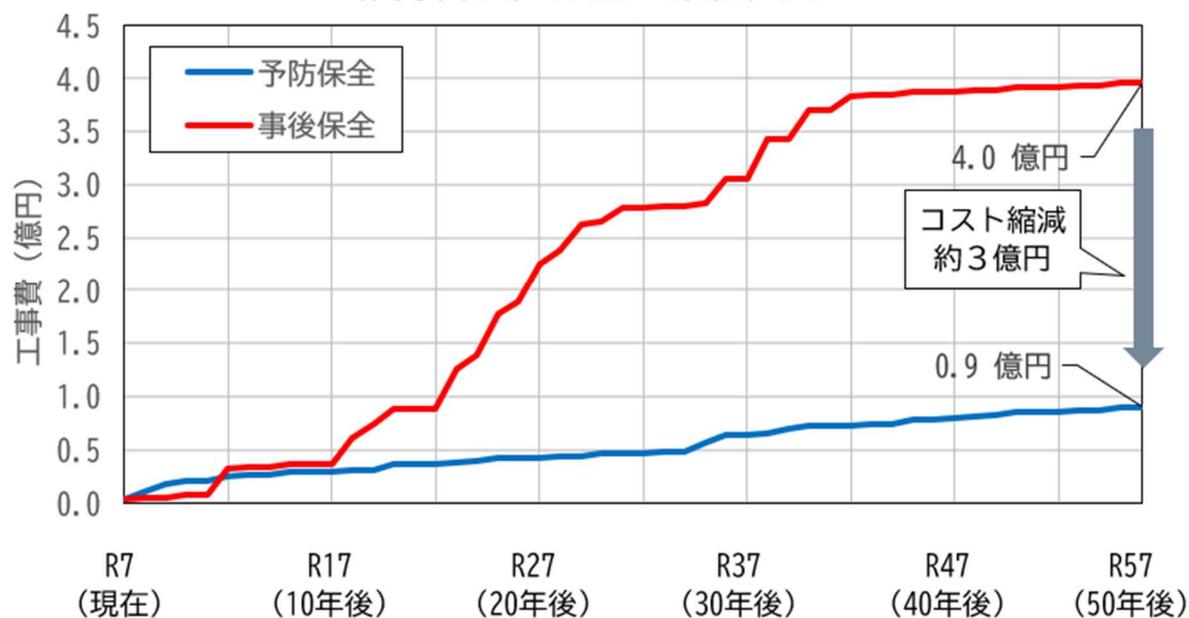


図 4.1 コスト削減効果の試算

巻末資料

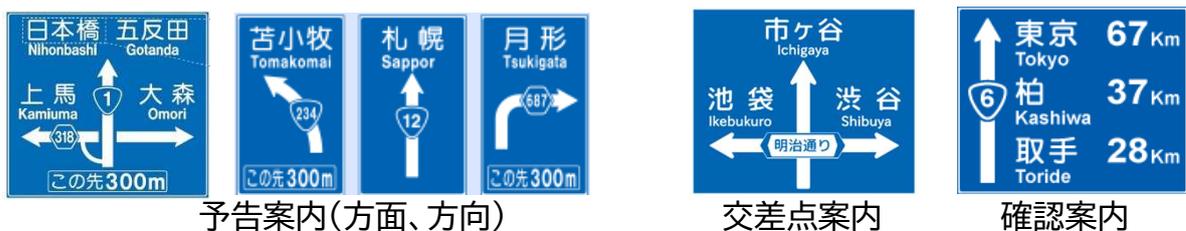
各標識の解説・標識の一例

【 各標識の解説 】

- 案内標識：道路利用者に対して、市町村の境界、目的地や通過地への方向及び距離・著名地点への交通の目標等を示すとともに、利用者の利便のために必要な沿道に関する各種の案内を行うものです。(経路、地点、付属物案内)
- 警戒標識：道路利用者に対して、道路の状況及びその沿道における運転上の危険又は注意すべき状態を予告する標識です。(道路形状、路面状況、付属物案内)
- 規制標識：道路の構造を保安し、又は交通の危険を防止するため、もしくは自動車専用道路等の道路の出入の制限を規制するものです。規制標識には道路管理者(道路法に基づく)、公安委員会(交通法に基づく)それぞれが設置するものがあります。
- 指示標識：交通上必要な地点等の指示を行うとともに規制を予告するが、その大部分は公安委員会の設置に係るもので、道路管理者が設置できるのは「規制予告」のみです。
- 道路情報提供施設：道路利用者のニーズに応じた情報提供(気象、路面、規制等)を行うことにより、走行予定の道路状況の確認や走行時の注意喚起を促すものです。

【 標識の一例 】

・案内標識



予告案内(方面、方向)

交差点案内

確認案内

・警戒標識



交差点の予告

縦断線形の予告

平面線形の予告

・規制標識



道路交通機能上の禁止

道路交通機能上の規制

道路交通機能上の指示

・指示標識



車に対し交通上必要な地点

規制予告

・道路情報提供施設



参考・統合前の計画

札幌市道路トンネル補修計画
(平成28年3月 策定、令和6年1月 改訂)

札幌市アンダーパス等長寿命化修繕計画
(平成29年6月策定、令和3年12月改定)

札幌市横断歩道橋補修計画
(平成29年7月策定、令和4年10月改訂)

札幌市門型標識長寿命化修繕計画
(令和2年1月策定、令和3年12月改定)

札幌市トンネル等長寿命化修繕計画 [2025-2029]

令和 7年 3月 策定

編集・発行 札幌市建設局土木部道路維持課
〒060-8611
札幌市中央区北1条西2丁目
TEL 011-211-2632 FAX 011-218-5123

SAPPORO
