

札幌市道路施設等設備機能保持計画

令和3年（2021年）7月

札幌市

建設局土木部道路設備課

目 次

1. はじめに	
1-1 本計画について	1
1-2 本計画の位置付け	2
2. 計画対象	
2-1 対象施設	3
2-2 各施設の対象設備範囲	5
2-3 対象施設の状態	8
3. 計画の基本方針	
3-1 予防保全の推進	10
4. 本計画の具体的な取り組み	
4-1 点検・診断の実施	11
4-2 設備更新計画の策定	14
4-2-1 目標耐用年数	14
4-2-2 社会的背景や環境変化への対応	15
4-2-3 設備更新の優先順位	16
4-2-4 更新計画の策定要素	18
4-2-5 更新計画の策定期間	18
4-3 本計画の取り組み効果	19

1. はじめに

1-1 本計画について

2021年3月現在、札幌市が管理している設備が設置されている道路トンネルや覆道は20箇所、アンダーパスや跨道橋は10箇所あります。これらのトンネル等施設は昭和50年代から建設され、自動車や歩行者の通行を確保する交通機能等により社会経済活動や地域生活を支える社会基盤として重要な役割を担っています。

これら道路施設の通行が困難になると、山岳部のトンネルや覆道では適切な迂回路の確保が難しく、都市部のトンネルやアンダーパスでは渋滞が周辺道路に拡大するなど交通に与える影響が非常に大きくなることや、緊急輸送道路としての機能が損なわれ、災害の大規模化や災害復旧の遅れなどにつながります。また、道路トンネルのジェットファンや照明灯など、道路施設に設置された設備の取付状態に異常が生じた場合、落下等により道路利用者の直接被害につながるおそれがあるため、適切に維持管理を行う必要があります。

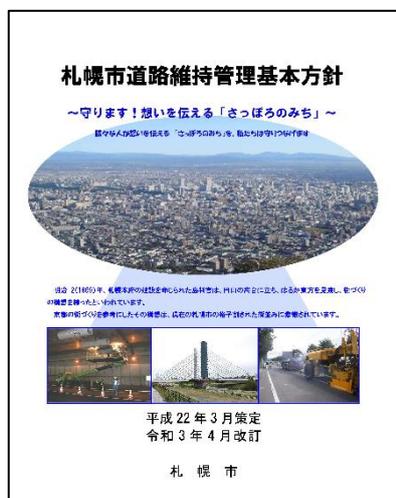
道路施設を適切に維持管理していくため、札幌市では、平成22年3月に「札幌市道路維持管理基本方針」を策定しています(令和3年4月改訂)。この基本方針では、「傷んでから直す」といった対症療法型の維持管理だけでなく、「傷みが軽微な段階から補修し、できるだけ長く使い続ける」といった予防保全型の維持管理を導入し、安全・安心で良好な道路サービスを次代につなげるべく、計画的かつ効率的な維持管理の実現に向けた基本的な考え方や取組方針を定めました。また、この基本方針を受けて橋梁やトンネルなど、施設ごとに補修計画または修繕計画を策定し、令和2年12月までに8施設(①幹線道路等舗装、②補助幹線道路舗装、③橋梁、④道路トンネル、⑤アンダーパス等、⑥横断歩道橋、⑦門型標識、⑧特定道路土工構造物)の分類により策定版または改訂版を公表しています。

これら道路施設における交通の安全確保を目的として、例えばトンネルには延長や交通量等を考慮して換気設備・照明設備・非常用設備、アンダーパスにはポンプ等排水設備・照明設備・非常用設備・冠水警報設備などさまざまな設備が設置されています。これら設備の機能を常に良好な状態で保持していくことが各道路施設を長寿命で安全・安心に供用していくために必要不可欠であります。さらに、土木構造物はインフラ長寿命化の方針に基づき、60～100年間インフラを保全するよう取り組んでいます。一方で、インフラに付帯する設備は機能保持が困難となる寿命が短く、インフラの寿命を見据えた最適な更新が必要となります。そのため、各設備の点検等を実施し、監視・整備・更新の措置を適切かつ計画的に講じるなど、設備機能の保持とライフサイクルコストの最小化の観点で合理的な維持管理に努め、安全・安心で円滑な交通の継続的な確保に向けて取り組んでまいります。

(参考)「札幌市道路維持管理基本方針」

札幌市道路維持管理基本方針では、安全・安心で良好な道路サービスを次代につなげるべく、長期的な視点にたち、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。

〈表紙〉



〈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
橋梁などの大型構造物や劣化予測が可能な施設については、施設の長寿命化を推進し、既存ストックの有効活用を図る。
II ライフサイクルコストの削減
施設の規模や構造などの特性に応じて、最適な補修工法や時期等を定め、ライフサイクルコストの削減を図る。
III 事業の平準化
事業効果の検証や計画の見直しなどを適宜行い、中長期的な予算や事業の平準化を図る。
IV 市民ニーズの反映
施設の管理目標や事業効果などを市民へ積極的に情報提供し、透明性の向上に努めるとともに、市民ニーズや社会的な要請を的確に捉え、維持管理行政に適切に反映する。

図 1-1 札幌市道路維持管理基本方針

※ライフサイクルコスト(LCC)：道路施設にかかる生涯コスト。建設から補修および更新までの全期間に要する費用

1-2 本計画の位置付け

本計画は、札幌市道路維持管理基本方針に基づく施設別補修計画の一環です。また、平成26年4月に総務大臣より策定要請のあった「公共施設等総合管理計画」に相当する札幌市の行動計画「札幌市市有建築物及びインフラ施設等の管理に関する基本的な方針」の考え方を反映した個別計画としても位置付けられます。

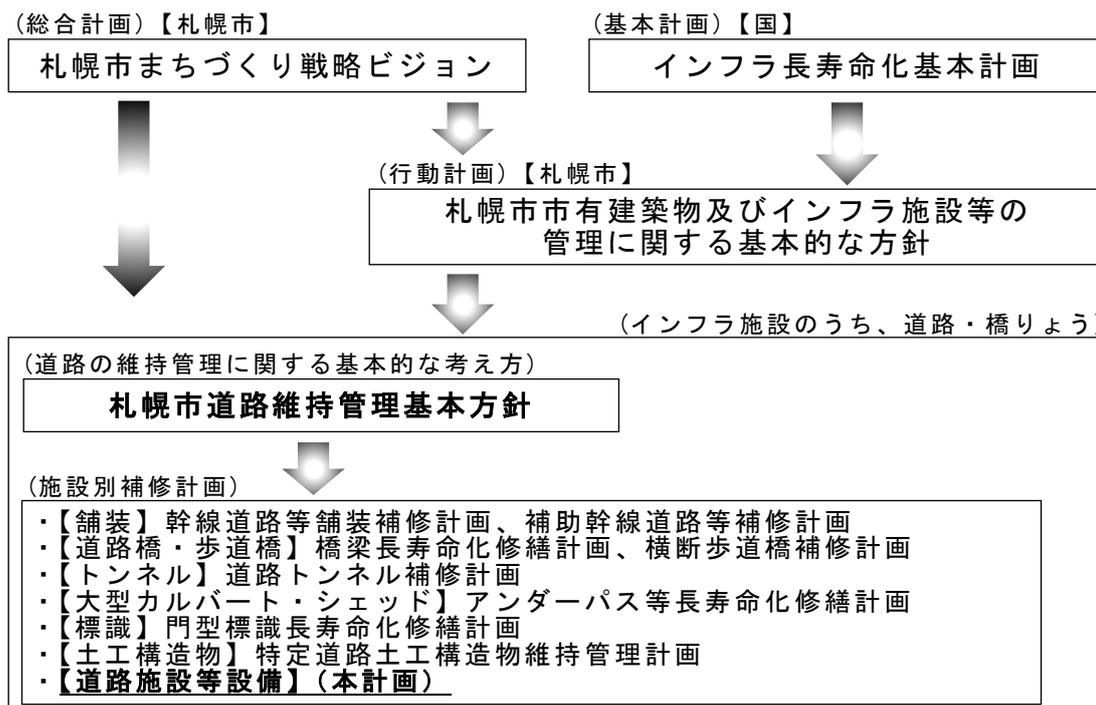


図 1-2 本計画の位置付け

2. 計画対象

2-1 対象施設

本計画は、札幌市内の道路トンネル・覆道 20 施設（冷水・豊平峡トンネル※を含む）およびアンダーパス・跨道橋 10 施設に付属されている電気・機械などの設備関連ならびに道路情報板 23 施設を対象としています。



トンネル



アンダーパス



道路情報板

(1) 道路トンネル・覆道等対象施設

表 2-1 道路トンネル・覆道等対象施設の名称および施設概要

施設名称			所在地	路線名	施設概要			
					建設年		本体構造	延長 m
					西暦	年号		
主要トンネル	環状通 エルムトンネル	本体	北区	環状通	2001	平成 13	大型カルバート	730
		換気所	北 18 条西 10 丁目		2001	平成 13	—	—
	創成トンネル	本体	中央区	創成川通	2009	平成 21	大型カルバート	884.3
		設備室	南 4 条西 1 丁目		2009	平成 21	—	—
盤溪北ノ沢 トンネル	本体	中央区・南区	北ノ沢連絡南線	2016	平成 28	山岳トンネル NATM	1612	
	設備棟	盤溪 508 番地ほか		2016	平成 28	—	—	
道道小樽定山溪線施設	白井トンネル		南区 定山溪	道道小樽 定山溪線	1982	昭和 57	山岳トンネル矢板	809.2
	神威トンネル				1984	昭和 59	山岳トンネル矢板	129
	時雨トンネル				1981	昭和 56	山岳トンネル矢板	631
	小天狗トンネル				1986	昭和 61	山岳トンネル矢板	429.6
	烏帽子トンネル				1987	昭和 62	山岳トンネル矢板	294
	四ツ峰トンネル				1985	昭和 60	山岳トンネル矢板	1487.4
	木挽覆道(ダム展望台)				1987	昭和 62	ロックシェット [※]	90
	白滝覆道				1999	平成 11	スノーシェット [※]	110
	高原覆道				1979	昭和 54	シェット [※] ・シェルター	360
トンネル	南区	南沢トンネル	南沢 4 条 1 丁目	南の沢連絡線	1997	平成 9	大型カルバート	90
		石切山ずい道	真駒内柏丘 11 丁目	真駒内石山線	1999	平成 11	大型カルバート	95.1
		八剣山トンネル	砥山 50 番地ほか	砥山豊平川沿線	1999	平成 11	山岳トンネル NATM	760
		藤野トンネル	藤野 5 条 8 丁目	藤野通線	2006	平成 18	大型カルバート	190
		冷水・豊平峡トンネル※	定山溪	豊平峡ダム路線	1972	昭和 47	山岳トンネル矢板	1419
	西区	小別沢トンネル	小別沢 29 番 1	小別沢線	2003	平成 15	山岳トンネル NATM	231.5
		宮丘トンネル	西野 290 番 440 先	南 19 条宮の沢線	1992	平成 4	大型カルバート	60
		平福トンネル	平和 270 番地先	平福線	2007	平成 19	大型カルバート	138

※冷水・豊平峡トンネルは、本体を北海道開発局、設備を札幌市が管理しています。

(2) アンダーパス・跨道橋等対象施設

表 2-2 アンダーパス・跨道橋等対象施設の名称および施設概要

施設名称	管理区	所在地	路線名	施設概要			
				建設年		本体構造	延長 m
				西暦	年号		
東 8 丁目アンダーパス	中央区	北 5 条東 7 丁目	真駒内篠路線	1972	昭和 47	大型カーブ	89
苗穂アンダーパス	中央区	北 4 条東 16 丁目	苗穂丘珠線	1988	昭和 63	大型カーブ	98
菊水アンダーパス	白石区	菊水元町 1 条 1 丁目	旭山公園米里線	1982	昭和 57	大型カーブ	56
百合が原公園アンダーパス	北区	百合が原 4 丁目	百合が原区画整理 31 号線	1998	平成 10	大型カーブ	38
篠路アンダーパス	北区	篠路 8 条 7 丁目	道道花畔札幌線	2002	平成 14	大型カーブ	39
もみじ台通アンダーパス	厚別区	厚別東 5 条 4 丁目	厚別東北郷線	1979	昭和 54	大型カーブ	16
新川跨道橋	北区	新川西 1 条 1 丁目	道道前田新川線	1995	平成 7	橋梁・擁壁	—
上野幌アンダーパス	厚別区	厚別町上野幌 686 番地	厚別東通線	2004	平成 16	大型カーブ	60
平岡跨道橋*	清田区	平岡 10 条 2 丁目	厚別停車場支線	2018	平成 30	橋梁	—
大谷地跨道橋*	厚別区	大谷地東 6 丁目	厚別停車場支線	2018	平成 30	橋梁	—

※冠水警報設備が設置されているため対象施設とし、建設年はその設置年を記しています。

(3) 道路情報板

表 2-3 道路情報板対象施設の名称および施設概要

施設名称	管理区	設置場所	路線名	施設概要			
				設置年		面数等	型式等
				西暦	年号		
道路情報板システム	(本庁)	道路情報管理室	—	2014	平成 26	1 式	—
国際スキー場下り (札幌方面)	南区	国際スキー場前下り	道道小樽定山溪線	1996	平成 8	1 面	B5 型
国際スキー場上り (小樽方面)	南区	国際スキー場前上り	道道小樽定山溪線	2000	平成 12	1 面	HL2 型
南の沢	南区	南沢 515 番 69	中ノ沢南沢線	1997	平成 9	1 面	図形型
朝日橋	南区	定山溪 1008 番	道道小樽定山溪線	2000	平成 12	1 面	HL2 型
錦橋	南区	定山溪温泉東 1 丁目	定山溪東西線	2000	平成 12	1 面	HL2 型
三笠緑地	南区	定山溪温泉西 2 丁目	道道小樽定山溪線	2001	平成 13	1 面	HL2 型
北ノ沢	南区	北ノ沢 1842 番 268	道道西野真駒内清田線	2001	平成 13	1 面	HL2 型
丘珠	東区	丘珠町 494 番 50	道道札幌当別線	2001	平成 13	1 面	HL3 型
篠路町拓北	北区	篠路町拓北 162 番 448	道道札幌当別線	2001	平成 13	1 面	HL3 型
福住	清田区	羊ヶ丘 1 番 6	羊ヶ丘線	2001	平成 13	1 面	HL3 型
清田	清田区	羊ヶ丘 1 番 8	羊ヶ丘線	2001	平成 13	1 面	HL3 型
福井	西区	福井 471 番 6	道道西野真駒内清田線	2001	平成 13	1 面	HL2 型
福井 7 丁目	西区	福井 7 丁目	道道西野真駒内清田線	2003	平成 15	1 面	縦 5 文字
福井 10 丁目	西区	福井 11 丁目	道道西野真駒内清田線	2003	平成 15	1 面	縦 5 文字
小別沢線	中央区	宮の森 2 条 17 丁目 1235 番 209	小別沢線	2003	平成 15	1 面	縦 5 文字
真駒内	南区	真駒内 380 番 8	道道真駒内御料札幌線	2005	平成 17	1 面	HL2 型
真栄	清田区	真栄 358 番 5	道道真駒内御料札幌線	2005	平成 17	1 面	HL2 型
滝野壺園前	南区	滝野 74 (壺園前)	道道真駒内御料札幌線	2005	平成 17	1 面	横 7 文字
滝野公園前	南区	滝野 4 番 3 (鱒見口)	道道真駒内御料札幌線	2005	平成 17	1 面	横 7 文字
屯田	北区	屯田 10 条 3 丁目 8 番 10	屯田第 1 横線	2006	平成 18	1 面	横 7 文字
宮丘	西区	西野 290 番 494	南 19 条宮の沢線	2021	令和 3	1 面	全面表示式
西野	西区	西野 4 条 9 丁目 7	南 19 条宮の沢線	2021	令和 3	1 面	全面表示式

2-2 各施設の対象設備範囲

例えば道路トンネルには延長や交通量等に応じ、図 2-1 のような設備が設置されています。また、アンダーパスには降雨による雨水の流入によって冠水した状態を施設外に知らせる冠水警報設備や、流入した雨水の強制排水が必要な施設にはポンプ等排水設備が設置されています。このほか、各設備の稼働に必要な電力を供給する電気設備があります。

本計画では、表 2-4 のように設備を電気設備・機械設備・非常用設備に分類し、各対象施設に設置されている表 2-5～2-7 に示す設備を対象範囲としています。

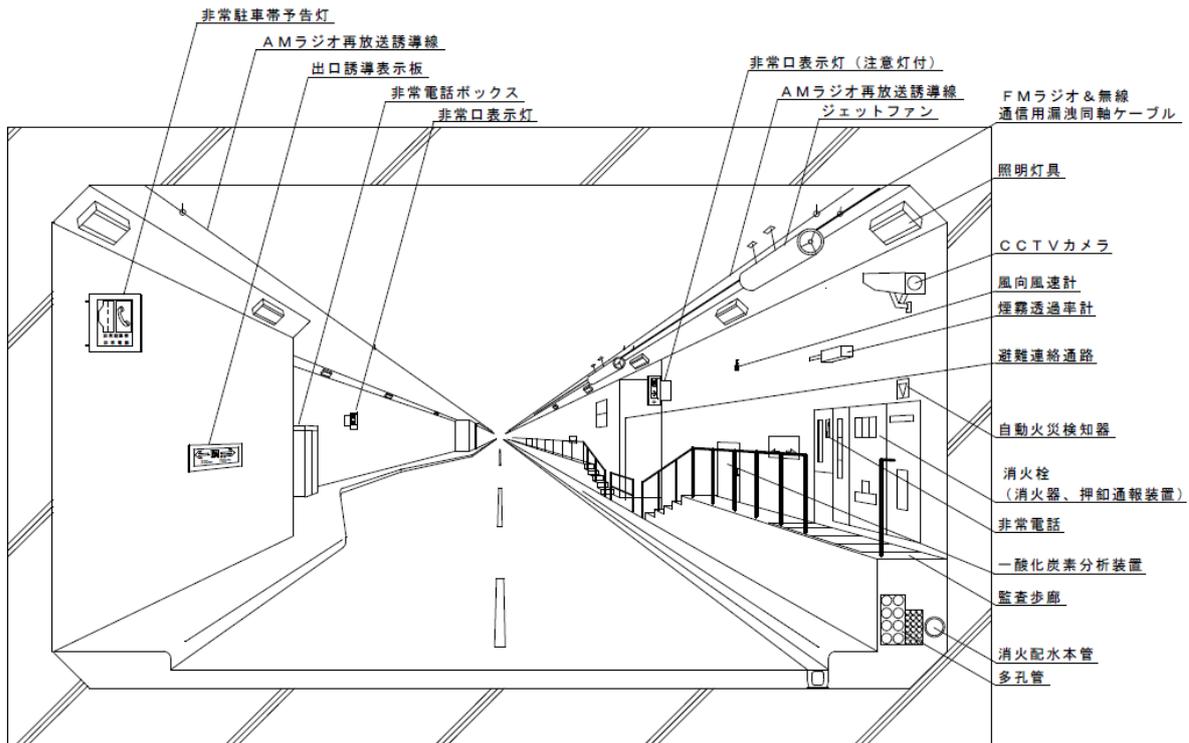


図 2-1 道路トンネル設備の設置例（創成トンネルの例）

表 2-4 設備の分類と該当設備名称の例示

設備分類	該当設備名称の例	
電気設備	電力	分電盤、制御盤、照明設備など
	受変電	配電盤、変圧器盤、高圧遮断器、断路器など
	電力貯蔵	無停電電源装置、直流電源装置など
	発電機	非常用発電設備、燃料タンクなど
	通信情報	無線通信補助設備、ラジオ再放送設備、監視装置(CCTV 設備)、拡声放送設備など
	その他	冠水警報設備、道路情報板など
機械設備	換気	ジェットファン、換気所内空調機など
	排水	ポンプ排水設備
非常用設備	消火	消火栓・消火器・給水栓など
	警報	火災検知器、非常警報装置、非常電話、押ボタン式通報装置など
	避難誘導	避難通路、誘導表示板など



照明設備 (LED)



受変電設備



CCTV 設備



換気設備 (ジェットファン)



消火ポンプ設備



非常用発電機

(1) 道路トンネル・覆道等各施設の対象設備範囲

表 2-5 道路トンネル・覆道等各施設の対象設備範囲

施設名称			電気設備						機械設備		非常用設備		
			電力	受変電	電力貯蔵	発電機	通信情報	その他	換気	排水	消火	警報	避難誘導
主要トンネル	環状通エルムトンネル	本体	○	—	—	—	—	—	○	○	○	○	—
		換気所	○	○	○	○	○	—	—	—	○	—	—
	創成トンネル	本体	○	—	—	—	○	—	○	○	○	○	—
		設備室	○	○	○	—	○	—	—	—	○	—	—
	盤溪北ノ沢トンネル	本体	○	—	—	—	○	—	○	○	○	○	—
設備棟		○	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—	
道道小樽定山溪線施設	白井トンネル		○	—	—	—	○	—	—	—	○	○	—
	神威トンネル		○	—	—	—	○	—	—	—	○	○	—
	時雨トンネル		○	—	—	—	○	—	—	—	○	○	—
	小天狗トンネル		○	—	—	—	○	—	—	—	○	○	—
	烏帽子トンネル		○	—	—	—	○	—	—	—	○	○	—
	四ツ峰トンネル		○	○	—	—	○	—	—	—	○	○	—
	木挽覆道(ダム展望台)		○	—	—	—	○	—	—	—	—	○	—
	白滝覆道		○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	高原覆道		○	—	—	—	○	—	—	—	○	○	—
トンネル	南区	南沢トンネル		○	—	—	—	○	—	—	—	—	—
		石切山ずい道		○	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		八剣山トンネル		○	—	—	—	○	—	—	—	○	○
		藤野トンネル		○	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		冷水・豊平峡トンネル		○	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	西区	小別沢トンネル		○	○	—	—	—	—	—	—	—	○
		宮丘トンネル		○	○	—	—	—	—	—	—	—	—
		平福トンネル		○	○	—	—	—	—	—	—	—	—
				○	○	—	—	—	—	—	—	—	—

(2) アンダーパス・跨道橋等各施設の対象設備範囲

表 2-6 アンダーパス・跨道橋等各施設の対象設備範囲

施設名称	電力設備						機械設備		非常用設備		
	電力	受変電	電力貯蔵	発電機	通信情報	その他※	換気	排水	消火	警報	避難誘導
東8丁目アンダーパス	○	—	—	○	○	○	—	○	—	○	—
苗穂アンダーパス	○	—	—	—	○	○	—	○	—	○	—
菊水アンダーパス	○	—	—	○	○	○	—	○	—	○	—
百合が原公園アンダーパス	○	—	—	○	○	○	—	○	—	○	—
篠路アンダーパス	○	—	—	○	○	○	—	○	—	○	—
もみじ台通アンダーパス	○	—	—	○	○	○	—	○	—	○	—
新川跨道橋	○	—	—	—	—	○	—	—	—	—	—
上野幌アンダーパス	○	—	—	—	—	○	—	—	—	—	—
平岡跨道橋	○	—	—	—	—	○	—	—	—	—	—
大谷地跨道橋	○	—	—	—	—	○	—	—	—	—	—

※その他：冠水警報設備

(3) 道路情報板

表 2-7 道路情報板等各施設の対象設備範囲

施設名称	電気設備					
	電力	受変電	電力貯蔵	発電機	通信情報	その他※
道路情報板システム	—	—	—	—	○	—
国際スキー場下り(札幌方面)	—	—	—	—	—	○
国際スキー場上り(小樽方面)	—	—	—	—	—	○
南の沢	—	—	—	—	—	○
朝日橋	—	—	—	—	—	○
錦橋	—	—	—	—	—	○
三笠緑地	—	—	—	—	—	○
北ノ沢	—	—	—	—	—	○
丘珠	—	—	—	—	—	○
篠路町拓北	—	—	—	—	—	○
福住	—	—	—	—	—	○
清田	—	—	—	—	—	○
福井	—	—	—	—	—	○
福井7丁目	—	—	—	—	—	○
福井10丁目	—	—	—	—	—	○
小別沢線	—	—	—	—	—	○
真駒内	—	—	—	—	—	○
真栄	—	—	—	—	—	○
滝野霊園前	—	—	—	—	—	○
滝野公園前	—	—	—	—	—	○
屯田	—	—	—	—	—	○
宮丘	—	—	—	—	—	○
西野	—	—	—	—	—	○

※その他：道路情報板

2-3 対象施設の状態

2-3-1 各施設の経過年数と更新進捗の現状

2021年3月現在、各施設の経過年数と設備更新の状況は以下の表のとおりです。今後、経過年数などから段階的に更新時期を迎える設備が数多くあり、これら設備の機能を保持していくため、故障等による機能停止前の予防的措置として、部品交換などの整備や更新が必要になります。

表 2-8 道路トンネル・覆道等各施設の経過年数と更新進捗の現状

(2021年3月現在)

施設名称		経過年数		電気設備						機械設備		非常用設備		
		建設年	経年	電力	受変電	電力貯蔵	発電機	通信情報	換気	排水	消火	警報		
主要トンネル	環状通エルムトンネル	本体	2001	20	未	—	—	—	—	未	未	未	未	
		換気所	2001	20	未	未	未	未	未	—	—	未	—	
	創成トンネル	本体	2009	12	未	—	—	—	未	未	未	未	未	
		設備室	2009	12	未	未	未	—	未	—	—	未	—	
	盤溪北ノ沢トンネル	本体	2016	5	未	—	—	—	未	未	未	未	未	
		設備棟	2016	5	未	未	未	未	未	—	—	—	—	
道道小樽定山溪線施設	白井トンネル		1982	39	2013	—	—	—	未	—	—	2012	未	
	神威トンネル		1984	37	2013	—	—	—	未	—	—	2012	未	
	時雨トンネル		1981	40	2016	—	—	—	未	—	—	2012	2019	
	小天狗トンネル		1986	35	2016	—	—	—	未	—	—	2012	2019	
	烏帽子トンネル		1987	34	2016	—	—	—	未	—	—	2012	2019	
	四ツ峰トンネル		1985	36	2014	2014	—	—	2019	—	—	2012	2019	
	木挽覆道(ダム展望台)		1987	34	未	—	—	—	未	—	—	—	2014	
	白滝覆道		1999	22	未	—	—	—	—	—	—	—	—	
高原覆道		1979	42	未	—	—	—	2001	—	—	2012	1988		
トンネル	南区	南沢トンネル		1997	24	2017	—	—	—	未	—	—	—	
		石切山ずい道		1999	22	未	—	—	—	—	—	—	—	
		八剣山トンネル		1999	22	未	—	—	—	未	—	—	2012	未
		藤野トンネル		2006	15	未	—	—	—	—	—	—	—	—
		冷水・豊平峡トンネル		1972	49	2014	—	—	—	—	—	—	—	—
	西区	小別沢トンネル		2003	18	未	未	—	—	—	—	—	未	
		宮丘トンネル		1992	29	2019	未	—	—	—	—	—	—	—
平福トンネル		2007	14	未	未	—	—	—	—	—	—	—		

注) 表中の「未」は未更新、「2013」などの数値は一部更新あるいは新設した年を示しています。

電力：照明のLED化

受変電：配電盤等の更新

消火：消火器の更新

情報通信：防災用自動制御等の更新

警報：非常電話機の更新（ただし四ツ峰は全設備更新、木挽は全設備新設）

表 2-9 アンダーパス・跨道橋等各施設の経過年数と更新進捗の現状

(2021年3月現在)

施設名称	経過年数		電力設備				機械設備	非常用設備
	建設年	経年	電力	発電機	通信情報	冠水警報	排水	警報
東8丁目アンダーパス	1972	49	2014	2020	2017	2015	2017	2014
苗穂アンダーパス	1988	33	2014	—	2015	2015	2018	未
菊水アンダーパス	1982	39	2015	2000	2017	2017	2000	2000
百合が原公園アンダーパス	1998	23	未	未	2016	2016	未	未
篠路アンダーパス	2002	19	未	未	2016	2016	未	未
もみじ台通アンダーパス	1979	42	2019	1991	2017	2017	1995	2019
新川跨道橋	1995	26	2016	—	—	2016	—	—
上野幌アンダーパス	2004	17	2016	—	—	2016	—	—
平岡跨道橋	2018	3	未	—	—	未	—	—
大谷地跨道橋	2018	3	未	—	—	未	—	—

注) 表中の「未」は未更新、「2014」などの数値は更新した年を示しています。

表 2-10 道路情報板等各施設の経過年数と更新進捗の現状

(2021年3月現在)

施設名称	経過年数		電気設備	
	建設年	経年	通信情報	情報板
道路情報板システム	2014	7	未	—
国際スキー場下り(札幌方面)	1996	25	—	2021
国際スキー場上り(小樽方面)	2000	21	—	未
南の沢	1997	24	—	未
朝日橋	2000	21	—	未
錦橋	2000	21	—	未
三笠緑地	2001	20	—	未
北ノ沢	2001	20	—	未
丘珠	2001	20	—	未
篠路町拓北	2001	20	—	未
福住	2001	20	—	未
清田	2001	20	—	未
福井	2001	20	—	未
福井7丁目	2003	18	—	未
福井10丁目	2003	18	—	未
小別沢線	2003	18	—	未
真駒内	2005	16	—	未
真栄	2005	16	—	未
滝野霊園前	2005	16	—	未
滝野公園前	2005	16	—	未
屯田	2006	15	—	未
宮丘	2021	0	—	未
西野	2021	0	—	未

注) 表中の「未」は未更新を示しています。

3. 計画の基本方針

3-1 予防保全の推進

「壊れたら直す・新しくする」という**事後保全**では、タイムリーな対処が必要となり、設備機能停止や突発的なコストの発生など道路の防災上および維持管理上のリスクが高くなります。特に耐用年数を過ぎた設備は、信頼性が必要とされる限界水準を下回り、故障などの発生でその機能や性能を果たすことが出来なくなると予想されます。設備としての機能や性能を果たせなくなるリスクの低減と、目標耐用年数までの延命化のため、**予防保全**の手法を推進します。

予防保全では、決められた周期で設備の整備・更新を行う期間管理型のほか、定期点検による設備の状態把握に基づいた適切なタイミングでの修繕・整備を行う状態監視型の管理を行います。状態監視型の管理においては、年数や設備の使用状況に応じた点検頻度の見直しを行い、設備の経年による信頼性低下の抑止に努めます。また、適切な更新計画を定め実施します。

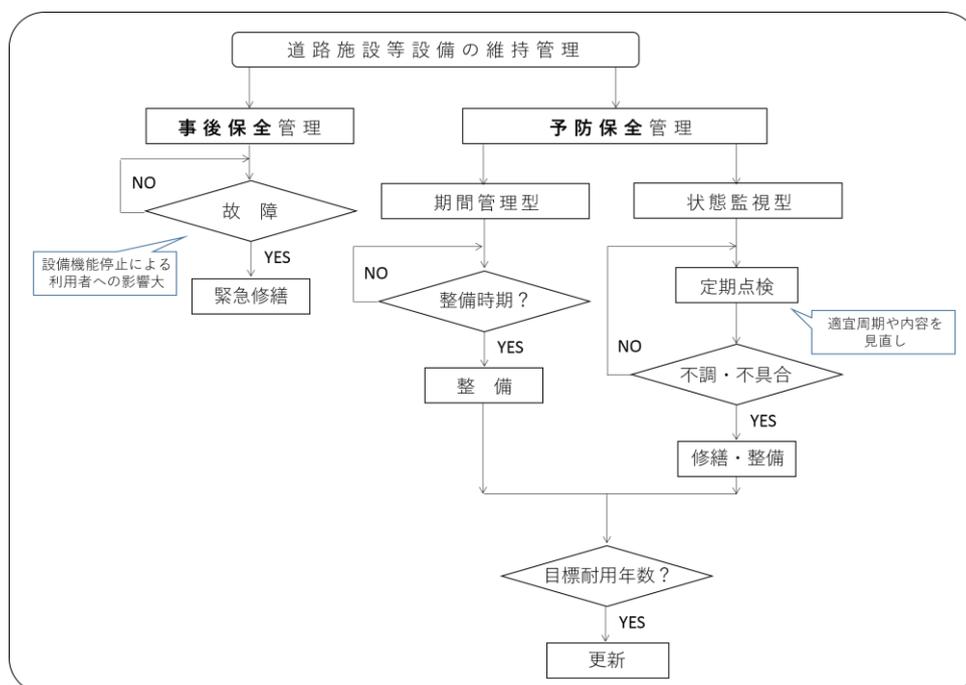


図 3-1 事後保全と予防保全での設備の管理方法

保全とは・・・

- ☞施設、設備、装置、機器、部品が必要な機能を発揮できるようにするための点検、整備、更新等すべての処置・活動全般のこと

4. 本計画の具体的な取り組み

4-1 点検・診断の実施

予防保全の基礎となる点検を適切に実施します。各設備は、下図 4-1 に示す道路トンネルでの維持管理に関する一般的な手順の例のように点検・診断を行います。具体的には表 4-1 のように点検を実施し、異常の早期発見と適切な措置により設備機能を常に良好な状態に保持するよう努めていきます。

日常点検：道路巡回の際などに併せて巡視員等が外観を目視で確認し、外部異常の早期発見に役立っています。

定期点検：点検員が目視および工具や計測機器を用い、機器の作動および機能等の状態を確認し、内外部異常の早期発見につなげます。

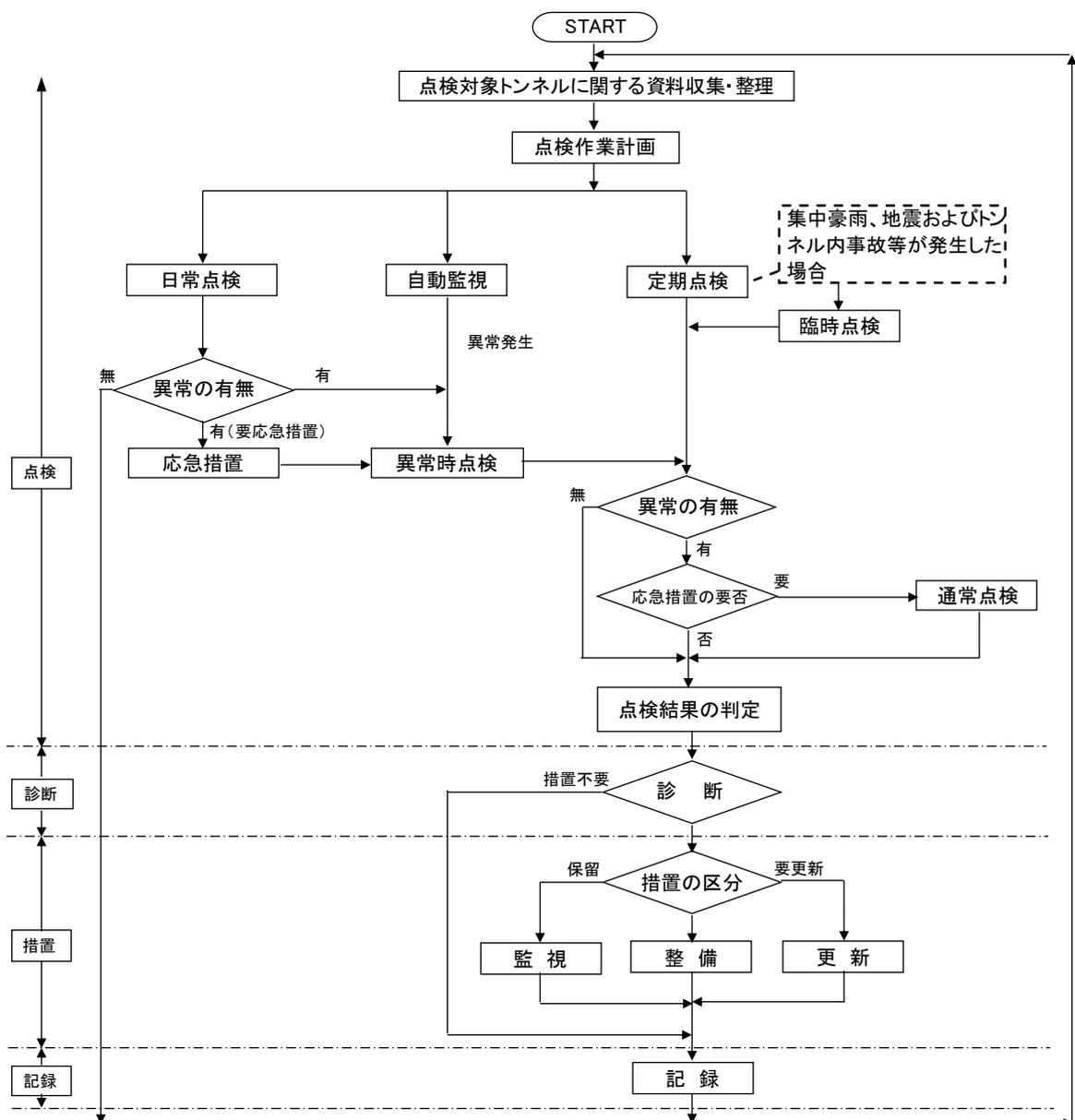


図 4-1 設備の維持管理に関する一般的な手順の例（道路トンネルの例）

参考：道路トンネル維持管理便覧【付属施設編】
（平成 28 年 11 月 公益社団法人 日本道路協会）

表 4-1 点検の実施内容例（トンネル換気設備の場合）

		※点検頻度は、1D：日1回、1W：週1回、1M：月1回、3M：3ヵ月に1回、6M：6ヵ月に1回、1M：年1回実施するものとする。							備考
区 分	点 検 項 目	点 検 頻 度							
		日常点検		定期点検					
		1D	1W	1M	3M	6M	1Y		
ト ン ネ ル 換 気 設 備	1. ジェットファン (1) 全般	運転状態（連動、単独操作での運 転、異音、異振、温度、回転）		○	○			○	1W・Mについ ては単独での手 動運転による 点検とし、歩 道部からの目 視程度とす る。また、1Y は近接目視と する。
		躯体のひび、基礎ボルトの緩み			○				
		破損、部品の脱落の有無			○				
		異音の有無		○	○				
	(2) ケーシング	腐食、塗装の剥離等の有無			○				
		部品の破損、脱落の有無			○				
		異常振動の有無							
	(3) 羽根車	ダスト等堆積状況の確認							
		破損の有無							
	(4) サイレンサー	腐食や破損、吸音材の飛び出しの 有無							
	(5) 電動機	外観(腐食、破損)点検							
		絶縁測定							
		手元開閉器の接地状態確認							
		電圧、電流、電流値の確認		○	○				
	(6) 吊り金具ターン バックル	外観(腐食や破損)点検			○				
		ハンマリング等による基礎ボルト 弛みの有無							
		ターンバックルの緩み、ガタツキ の有無							
		躯体の据付箇所におけるクラック 等の有無			○				
	(7) 手元開閉器	配線の緩み等の有無							
		筐体の腐食、破損の有無							
2. 煙霧透過率測定装置 (1) 投受光部BOX	外観(発錆、汚損、破損)点検			○					
	配線端子、端子台の緩み、損傷の 有無								
	電圧値の確認								
(2) 投受光部	外観(発錆、汚損、破損)点検			○					
	筒内の外観(汚損、異物・水の侵 入)点検								
	異音の有無								
	投光部光源ランプの異常の有無			○					
	レンズ面の清掃								
	電圧値の確認								
(3) 予備品	予備品の数量確認								

また、点検・診断の結果は、設備（装置・機器の集合体であり単独で機能を発揮する構成要素）、装置（機器の集合体である設備の構成要素）、機器（部品の集合体である装置の構成要素）のどの単位での更新が適切かを判断する指標としても活用します。

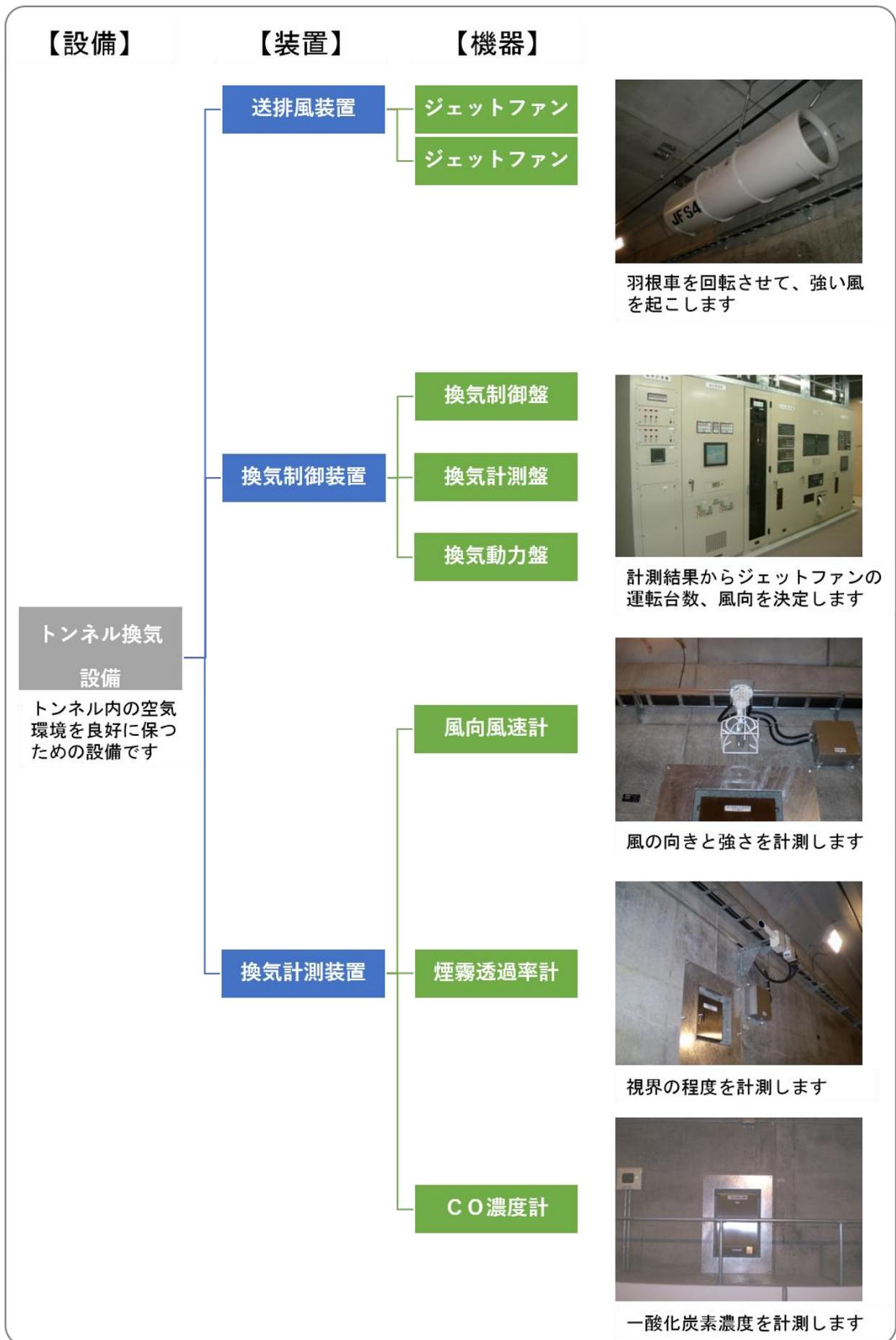


図 4-2 設備を構成する装置・機器の区分の例（トンネル換気設備）

4-2 設備更新計画の策定

設備には寿命があり、点検・整備を行っていても性能及び信頼性の回復が困難となる時期を迎えます。そのため適切な更新計画を策定し、計画に基づいた更新を進めることが必要です。そのため下記要素を考慮し、適切かつ合理的な計画の策定を行います。

4-2-1 目標耐用年数

設備の耐用年数を物理的耐用年数と機能的耐用年数の大きく2つの年数で考えます。各設備の更新は、これらの耐用年数を見据えながら各設備の機能を損なわずに、できる限り長く使用できるよう適切に保全する必要があります。その使用期間の目標年は、各設備の耐用年数のうち機能的耐用年数の最大年数とし、これを**目標耐用年数**として設定します。

物理的耐用年数：錆の発生や部品の摩耗など、使用や経年による劣化で、要求される性能を下回る年数

機能的耐用年数：適切な保守を行っていても、部品の製造中止などで故障した場合の復旧が困難となる年数

下表4-2は、一般的な年数として、設置後に概ね何年程度で更新時期を迎えるかを目安値として示したものです。仮定として物理的耐用年数に達したあたりで製造中止を迎え、その後の部品供給可能な年数を加えたものを機能的耐用年数として目安値を示しています。この仮定では、どの設備も概ね設置後20～30年で更新時期を迎える目安となります。

表4-2 設備分類毎の一般的な物理的耐用年数と機能的耐用年数の目安値

設備分類		該当設備名称の例	物理的耐用年数	機能的耐用年数
電気設備	電力	分電盤、制御盤など	15～18	25～28
		照明設備	13～15	23～25
	受変電	配電盤、変圧器盤、高圧遮断器、断路器など	20	30
	電力貯蔵	無停電電源装置、直流電源装置など	10～15	20～25
	発電機	非常用発電設備、燃料タンクなど	15～20	25～30
	通信情報	無線通信補助設備、ラジオ再放送設備、監視装置(CCTV設備)、拡声放送設備など	10	20
その他	冠水警報設備、冠水警報システム	10～15	20～25	
	道路情報板、道路情報板システム	10～15	20～25	
機械設備	換気	ジェットファン、換気所内空調機など	15～20	25～30
	排水	ポンプ排水設備	15～20	25～30
非常用設備	消火	消火栓・消火器・給水栓など	10～15	20～25
	警報	火災検知器、非常警報装置、非常電話、押ボタン式通報装置など	15	25
	避難誘導	避難通路、誘導表示板など	15	25

※メーカーヒアリングによる目安値を示しています。

4-2-2 社会的背景や環境変化への対応

各設備を取り巻く環境は、低炭素化社会の実現、省エネルギー化の推進、自動車性能の向上などのさまざまな社会的背景や環境変化に対応すべく、製品の改良や新技術の開発など、常に進展を続けている現状にあります。各設備の更新を計画的に進めていくうえで、これら社会的背景や環境変化への対応も配慮し、施設利用者の利便性の向上や設備の維持に必要な経費の削減などに結び付けていきます。

表 4-3 社会的背景・環境変化とその対応の一例

社会的背景・環境変化の一例	設備への影響や対応などの一例
低炭素化社会の実現	再生可能エネルギー（太陽光、水力、風力など）の普及推進
省エネルギー化の推進	照明施設や表示装置の LED 化
自動車性能の向上	トンネル内換気必要量の低下（ジェットファン台数削減の可能性向上）
通信の大容量化	光通信回線の普及、アナログからデジタルへ、通信速度の高速化

1) 対応例 照明設備更新の場合

省エネルギー化の推進により急速に普及した LED 照明設備は、ランプ交換が不要のため維持管理性が良く、機器寿命を迎える 15 年程度のサイクルで初期の設備更新費や電気料金などのランニングコストを含めたライフサイクルコストで、従来照明設備に比べて約 50% の縮減が見込まれています。今後照明設備の更新時期を迎えるトンネルやアンダーパスなどで、現状と同等の照明設備で更新した場合と、更新時に LED 照明設備とする場合とで比較すると、下図のような設備更新コストの縮減とランニングコストの減少によるコスト縮減効果が期待されます。

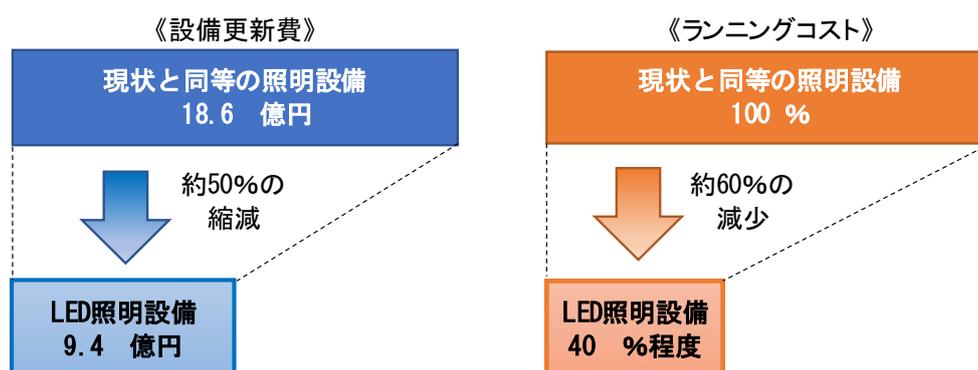


図 4-3 照明設備で期待されるコスト縮減効果の例

2) 対応例 トンネル換気設備の場合

トンネルの換気設備は、自動車排出ガスの規制強化などによる自動車性能の向上に伴い、必要台数算定の基になる基準が 2008 年（平成 20 年）に改定され現在運用されています。しかし、基準改定から 10 年以上が経過しハイブリッ

ド車が増え、2030年に脱ガソリン車を目指す政府の方針が打ち出されるなど、自動車性能の向上は継続傾向にあります。

ジェットファンの定期整備費用は1台あたり約12,000千円を要しますが、例えばエルムトンネルに設置されている台数は6台あり、今後基準が改定され必要台数が減ると、これら定期整備費用や更新経費も削減されます。

今後は、こうした社会的背景や環境変化など社会情勢に応じた適切な仕様・性能の確保と最良なコスト、土木施設の補修計画などと照らし合わせながら対応していきます。

4-2-3 設備更新の優先順位

安全・安心な道路利用に資する設備（トンネル非常用設備やアンダーパス排水設備等）や、それらの設備を支える設備（受変電設備や非常用発電設備等）などの重要な設備が災害発生時に機能停止すると、人的被害や緊急輸送道路としての機能喪失など、その影響が大きくなります。そのため、特に、これら重要な設備においては、確実な予防保全による機能保持が大切になります。

一方で故障や不調が発生してからの対処でも利用者に対して著しい影響を与えない設備もあります。そのため、予防的な措置が必要な設備には優先順位を設定して計画的に更新し、それ以外の設備は故障発生後に対処するなどの使い分けが必要になります。

1) 優先度を評価するための指標

予防保全の対象とする設備を更新する際の優先度は、施設が存在する道路の重要性や施設における設備の重要性など、様々な要素を考慮して設定する必要があります。ここでは確実な設備機能の保持により交通の安全確保に供するため、設備機能の停止に伴う影響度合いなどに配慮し、次の2つの指標に着目して優先度を設定します。

① 緊急輸送道路との位置関係

施設の重要性は大切な判定要素となるため、下表に示す緊急輸送道路との位置関係を考慮し、道路の区分に対し第1次・第2次・その他の順で重要度を設定します。

表 4-4 各施設の緊急輸送道路との位置関係

道路の区分	トンネル	アンダーパス	道路情報板
第1次 緊急輸送道路	エルム、創成	東8丁目、苗穂	—
第2次 緊急輸送道路	盤溪北ノ沢（主要トンネルに位置付け） 白井、神威、時雨、小天狗、烏帽子、四ツ峰、木挽、白滝、高原、八剣山、宮丘	菊水、百合が原公園、篠路、もみじ台通、新川	国際スキー場（上・下）、朝日橋、三笠緑地、北ノ沢、丘珠、篠路町拓北、福住、清田、福井、福井7丁目、福井10丁目、真駒内、真栄、滝野霊園前、滝野公園前、宮丘、西野
その他	南沢、石切山、藤野、冷水・豊平峡、小別沢、平福	上野幌、平岡跨道橋、大谷地跨道橋	南の沢、錦橋、小別沢線、屯田

② 設備の重要性

予防保全の対象とする設備のうち、下表に示す安全・安心な道路利用に資する設備と、それらを支える設備を重要設備として位置付け、優先度を高く設定します。また、重要設備以外の設備を一般設備とし、重要設備よりも低い優先度に位置付けます。

表 4-5 重要設備に位置付ける設備（太字）

設備分類	該当設備名称の例	
電気設備	電力	分電盤、 制御盤 、照明設備など
	受変電	配電盤、変圧器盤、高圧遮断器、断路器など
	電力貯蔵	無停電電源装置、直流電源装置など
	発電機	非常用発電設備、燃料タンクなど
	通信情報	無線通信補助設備 、ラジオ再放送設備、監視装置(CCTV 設備)、 拡声放送設備 など
その他	冠水警報設備 、道路情報板など	
機械設備	換気	ジェットファン、換気所内空調機など
	排水	ポンプ排水設備
非常用設備	消火	消火栓・消火器・給水栓など
	警報	火災検知器、非常警報装置、非常電話、押ボタン式通報装置など
	避難誘導	避難通路、誘導表示板など

※施設の利用状況や特性などによって位置付けが変わる場合があります

2) 優先度の設定

道路の区分としての緊急輸送道路への位置付け、重要設備と一般設備の位置付けを基に表 4-6 に示すようなイメージで優先度を順位付けして設定します。なお、同じ優先順位の場合は、施設の利用状況や関連する土木施設の補修計画など、計画の基本方針策定要素で示した要素を考慮し、総合的に判断して順位を設定します。

表 4-6 優先度設定のイメージ

	第 1 次 緊急輸送道路	第 2 次 緊急輸送道路	その他
重要設備	1	2	3
一般設備	2	3	4

4-2-4 更新計画の策定要素

更新計画は前述に加えて逐次改訂される法律や基準への適合変化にも配慮が必要なほか、土木施設の補修計画や施設の利用状況なども考慮します。

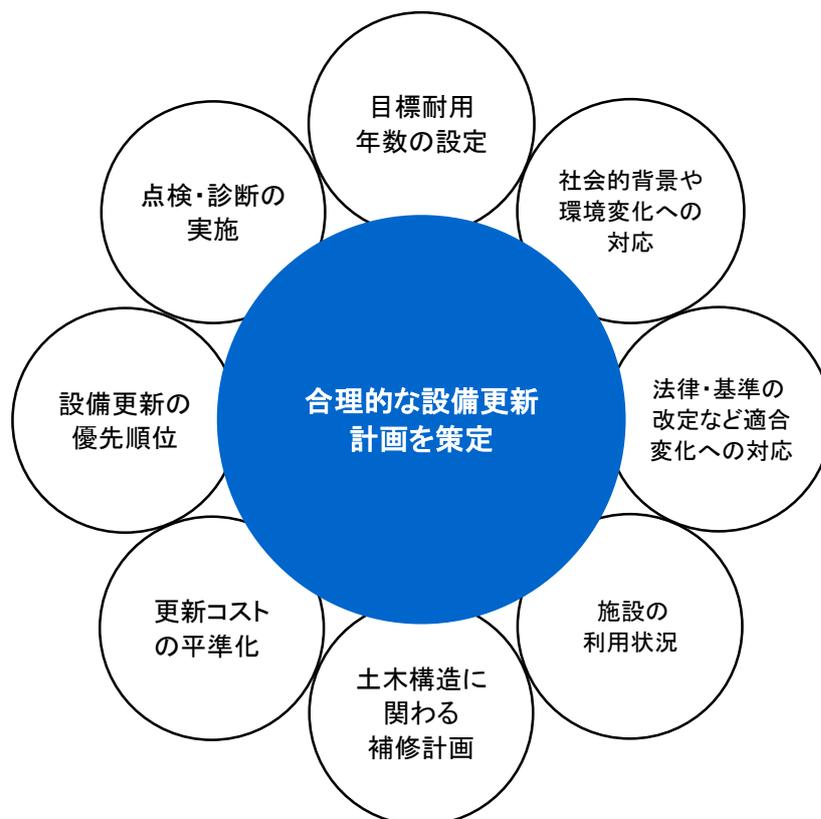


図 4-4 更新計画の策定要素

4-2-5 更新計画の策定期間

先に示した更新計画を策定するうえで考慮する各要素は変化を伴うものであることや、同種設備でも施設が異なれば使用状況や使用環境が変わるため、その状態は一概に決まるものではありません。

そのため、更新計画の期間は常に 10 年先までを目安に更新計画の策定要素を踏まえ、設備ごとの更新時期とその内容を計画します。

4-3 本計画の取り組み効果

図 4-5 では事後保全と予防保全における設備の信頼性の経年変化のイメージを例示しています。事後保全では設備の信頼性が物理的耐用年数で限界に達するため、更新の頻度が多くなります。一方、予防保全では表 4-7 に示す点検や監視の強化に基づく簡易な整備等によって信頼性の低下を緩やかにすることで限界水準に達する時期を物理的耐用年数以上にまで遅らせます。そして信頼性の限界水準に達した際に部品交換などの整備を行うことで信頼性を回復させ目標とする機能的耐用年数を迎える頃まで延命したのちに更新を行います。結果として設備に必要な信頼性を一定程度以上に確保しつつ、更新回数を抑制することが可能になります。

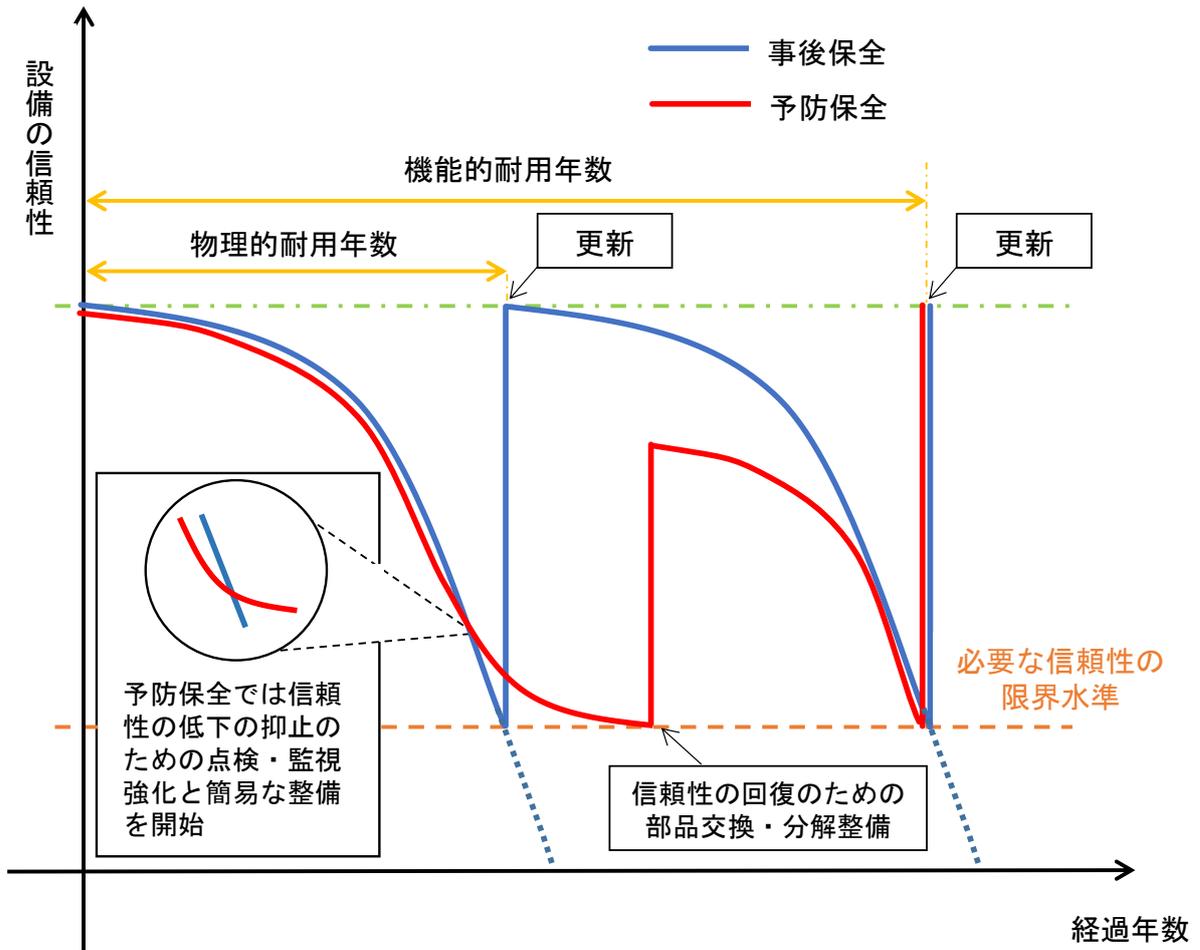


図 4-5 事後保全と予防保全における設備の信頼性の経年変化

表 4-7 点検、簡易な整備、部品交換・分解整備の例
 (トンネル排水設備のポンプの場合の一例)

点検	日常点検	外観の異常の有無
		運転電流・電圧値の確認
		ボルト等の増し締め
	定期点検	絶縁抵抗の測定
		揚水機能の確認
簡易な整備		外観の清掃
部品交換・分解整備		潤滑油の補給
		駆動軸の交換
		パッキン類の交換
		潤滑油の交換
		内部部品の劣化状況点検・清掃

本計画に基づき、設備機能の保持に取り組むことで、定性的な効果として、安全・安心な道路利用の継続はもとより、社会的背景や環境変化への追従により、社会情勢・環境・時代に応じた適切な道路設備の提供に寄与します。

また、定量的な効果として、更新サイクルが延びることで、図 4-6 のように経年数が長くなると予防保全の方が物理的耐用年数での更新よりも更新回数が少なくなり、図 4-7 のように長期的なライフサイクルコストの抑制効果が期待できます。さらに、更新時期に社会的背景等への対応によるコスト削減要素が加われば、一層の累積コストの抑制が図れます。

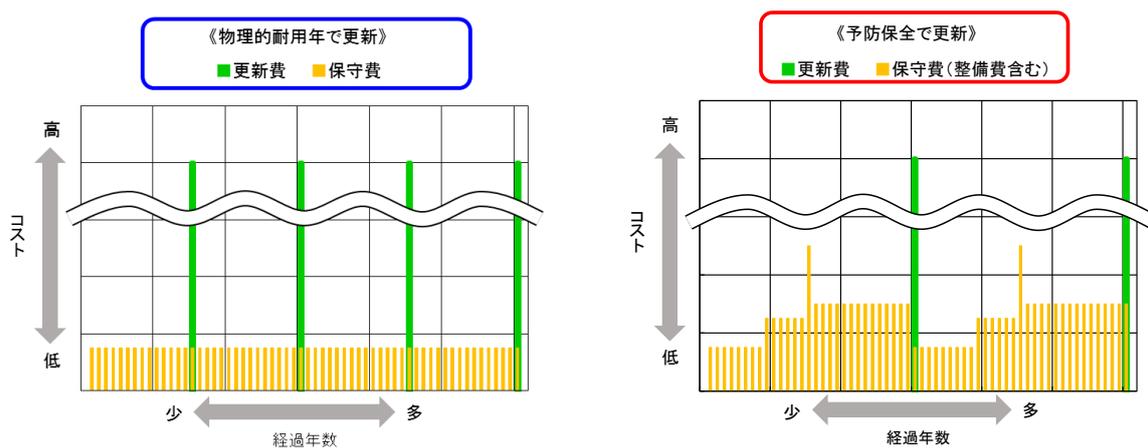


図 4-6 長期的な更新費と保守費のイメージ

《ライフサイクルコストの比較》

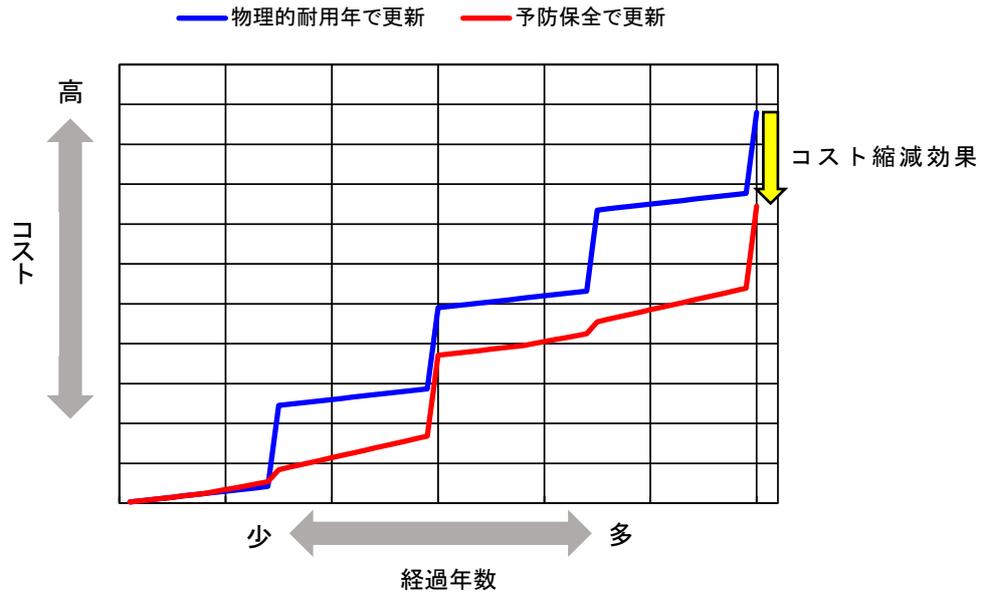


図 4-7 長期的なライフサイクルコストの比較

■ 問い合わせ先

札幌市建設局土木部道路設備課

〒060-8611 札幌市中央区北1条西2丁目 札幌市役所本庁舎6階

Mail : douro_setubi@city.sapporo.jp Tel : 011-211-2635 FAX : 011-218-5123