

道路構造物維持管理計画 (トンネル編)

令和 7 年 3 月



静岡市建設局 道路部 道路保全課

目 次

第1章 総則.....	1
1.1 はじめに.....	1
1.2 計画の位置づけ.....	2
1.3 維持管理計画策定の経緯.....	3
1.4 対象施設.....	4
1.5 計画の期間.....	5
1.6 用語の定義.....	6
1.7 参考文献.....	8
第2章 現状とこれまでの取り組み.....	9
2.1 トンネルの現状.....	9
2.2 これまでの取り組み.....	11
第3章 維持管理方針.....	13
3.1 トンネルマネジメントの体系.....	13
3.2 維持管理方針.....	15
3.3 管理水準.....	18
3.4 優先度評価.....	20
第4章 メンテナンス.....	22
4.1 調査・点検.....	22
4.2 診断.....	28
4.3 記録.....	30
第5章 効率的・効果的な維持管理に向けた取り組み.....	32
5.1 新技術等の活用.....	32
5.2 集約化・撤去.....	34
第6章 個別施設計画.....	35
6.1 概要.....	35
6.2 個別施設計画の策定（土木施設）.....	37
6.3 個別施設計画の策定（機械・電気設備）.....	42
6.4 個別施設計画の策定.....	47
6.5 計画策定による効果.....	48
第7章 事業実施.....	49
7.1 事業実施.....	49
7.2 モニタリング・事後評価.....	50
7.3 対策工の標準工法.....	51

第1章 総則

1.1 はじめに

2023 年度から 2030 年度を計画期間とする第 4 次静岡市総合計画では、まちづくりの目標を『世界に輝く静岡』の実現」とし、「市民（ひと）が輝く」と「都市（まち）が輝く」の 2 つの要件を兼ね備えたまちの実現に向けて、経済、社会、環境が調和した、世界の中で存在感を示す都市を目指していくとしている。

この総合計画で掲げるまちづくりの目標に道路分野から貢献していくことを目的として策定された第 3 次静岡市のみづくりでは、道路が創る 10 の未来を「みちづくりビジョン」として位置づけており、道路の維持管理においては「ビジョン 8. 災害から命を守る道路」と「ビジョン 10. ストックを賢く使い、持続可能な道路ネットワーク」が関係している。

道路トンネルについては、活発な経済活動や快適な市民生活を支える強靱な社会基盤を有するまちづくりの実現を目指し、このビジョンも踏まえ、維持管理計画を策定し、計画的な老朽化対策、長寿命化対策を実施していく。

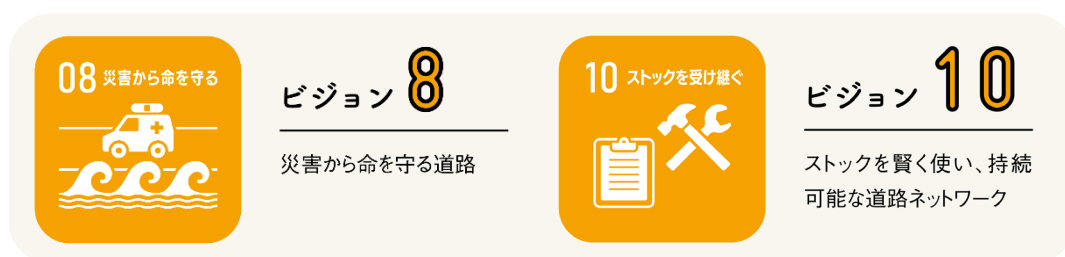


図-1.1 道路の維持管理に関する 10 のビジョン

1.2 計画の位置づけ

本計画は、静岡市が管理するトンネルの維持管理を行っていく上での基本的な考え方や、施設の特性に合わせた最適な維持管理計画を立案し、事業実施につなげていくために検討・設定が必要な事項を体系的に取りまとめたものである。

【解説】

静岡市の道路構造物は、平成25年3月に策定（令和7年3月改定）した「道路構造物維持管理基本方針」（以下「維持管理基本方針」という。）を基本として、それぞれ維持管理に関する計画を策定している。（図-1.2 参照）

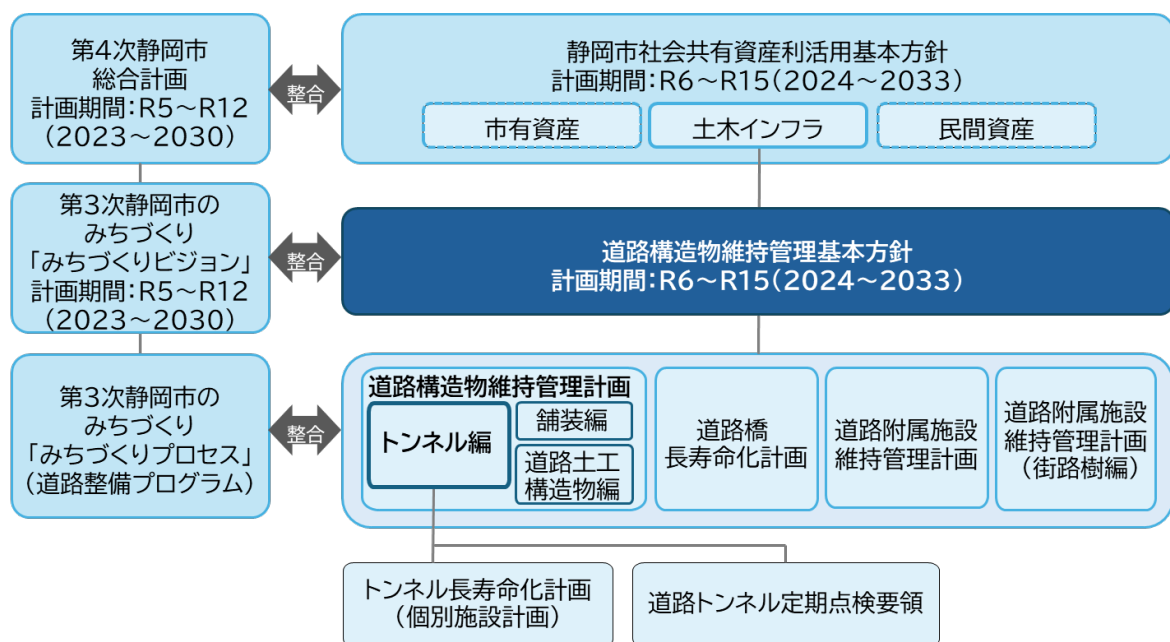


図-1.2 静岡市における計画の体系

1.3 維持管理計画策定の経緯

トンネルについては、「静岡市道路構造物維持管理計画（トンネル編）（案）」（以下「維持管理計画（案）」という。）を平成 25 年 7 月に策定し、その後、国土交通省が平成 26 年度に「道路トンネル定期点検要領」（以下「国交省点検要領」という。）を公表したことを受け、平成 27 年度に見直しを実施した。平成 30 年度に国交省点検要領が改定されたことを受けて、平成 30 年度にも見直しを実施した。

今回は、令和 5 年度に 2 巡目の定期点検が完了したため、2 巡目の法定点検結果や修繕事業を実施することで明らかになった維持管理上の課題を抽出し、有識者を踏まえた検討会により見出した解決策をとりまとめ、道路トンネルのより効率的な維持管理の実現に向け、「静岡市道路構造物維持管理計画（トンネル編）」（以下「維持管理計画」という。）を策定するものである。

なお、維持管理計画は、「静岡市トンネル技術検討委員会（静岡市道路構造物維持管理計画（トンネル編））」で審議の上、とりまとめた。

静岡市トンネル技術検討委員会（静岡市道路構造物維持管理計画（トンネル編））

委員構成

[行政委員]

- 委員長 静岡市建設局 道路部長
- 副委員長 静岡市建設局 道路整備調整担当部長
- 委員 静岡市建設局 道路計画課長
- 委員 静岡市建設局 道路保全課長
- 委員 静岡市建設局 葵南道路整備課長
- 委員 静岡市建設局 葵北道路整備課長
- 委員 静岡市建設局 駿河道路整備課長
- 委員 静岡市建設局 清水道路整備課長
- 委員 静岡市建設局 技術政策課長

[トンネル技術アドバイザー]

- 一般社団法人日本建設機械施工協会 施工技術総合研究所 所長 真下 英人

1.4 対象施設

本計画は、静岡市が管理する山岳工法で建設された道路トンネルおよびレンガ積み覆工などの特殊構造トンネルの「トンネル本体工」、並びに「トンネル附属物」に適用する。

【解説】

静岡市では、令和7年3月時点において36トンネルを管理しており、全てのトンネルを対象とする。

トンネルを構成する部材・設備は、覆工や坑門などの土木施設を中心としたトンネル本体工、照明やジェットファンなどの機械・電気設備を中心としたトンネル附属物等に区分される。また各機械・電気設備は設備本体と取付け部等に分けることができる。本計画は、トンネルを構成する全ての部材・設備を対象とする。

また、本計画では、トンネル本体工を「土木施設」、トンネル附属物のうちの付属施設については「機械・電気設備」と記す。

表-1.1 トンネルを構成する部材・設備

種別	土木施設	機械・電気設備
トンネル本体工	覆工、坑門(近傍の斜面含む)、内装板、天井板、路面・路肩および排水施設 等	—
トンネル附属物	機械・電気設備の取付け部 標識、吸音板 等	換気設備、非常用設備、照明設備 等

1.5 計画の期間

本計画の期間は、令和 6 年度から令和 15 年度までの 10 年間とする。

【解説】

計画期間は、中長期的な視点を持ちながらも、急激な社会変化に対応していくため、また上位計画である維持管理基本方針に合わせ、令和 6 年度（2024 年度）から令和 15 年度（2033 年度）までの 10 年間とし、必要に応じて適宜見直しを行う。

1.6 用語の定義

本計画で用いる用語を以下のように定義する。

- 維持管理：構造物の供用期間において、構造物の性能を保持するための全ての技術的行為。
- 点検：トンネル本体工の変状やトンネル内附属物の取付状態の異常を発見し、その程度を把握することを目的に、定められた方法により、必要な機器を用いてトンネル本体工の状態やトンネル内附属物の取付状態を確認することをいう。必要に応じて応急措置を実施する。
- 定期点検：トンネルの最新の状態を把握するとともに、次回の定期点検までに必要な措置等の判断を行う上で必要な情報を得るために行うもので、一定の期間毎に定められた方法で点検を実施し、必要に応じて調査を行うこと、その結果をもとにトンネル毎での健全性を診断し、記録を残すことをいう。
- 山岳工法：掘削から支保工の構築完了までの間、切羽付近の地山が自立することを前提として、発破、機械または人力により掘削し、支保工を構築することにより内部空間を保ちながら、トンネルを建設する工法。
- 矢板工法：掘削した壁面に矢板と呼ばれる木製や鉄製の板をあてがい、その矢板を木製や鋼製の支保工で支え、その内側をコンクリートや煉瓦などで巻きたてる工法。
- 山岳トンネル工法：NATM、標準工法とも呼ばれ、掘削した壁面を素早く吹き付けコンクリートで固め、ロックボルトと呼ばれる岩盤とコンクリートとを固定する特殊なボルトを岩盤奥深くにまで打ち込むことにより、地山自体の保持力を利用してトンネルを保持する工法。NATM は、New Austrian Tunneling Method の略。
- 特殊構造トンネル：矢板工法、山岳トンネル工法以外の工法で築造されたトンネル。本市ではレンガ積みトンネル、コンクリートブロック積みトンネル及び吹き付けコンクリートトンネルがある。
- 本体工：覆工、坑門、内装板、天井板、路面、路肩、排水施設及び補修・補強材をいう。
- 附属物：付属施設、標識、情報板、吸音板等、トンネル内や坑門に設置されるものの総称をいう。
- 付属施設：道路構造令第 34 条に示されるトンネルに付属する換気施設（ジェットファン含む）、照明施設及び非常用施設をいう。また、上記付属施設を運用するために必要な関連施設、ケーブル類等を含めるものとする。
- スパン（長）：覆工コンクリートの 1 回の打設による区切られた縦断方向の範囲・距離のこと。打継目位置によって確認することができる。またアーチ部と側壁部で打継目位置が異なる場合、本要領では、アーチ部の打継目位置を指してスパンと定義する。

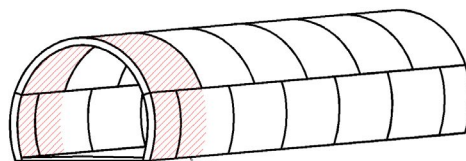


図-1.3 スパン番号の設定

変	状	等:トンネル内に発生した変状と異常の総称をいう。
変		状:トンネル本体工の覆工、坑門、天井板本体等に発生した不具合の総称をいう。
異		常:トンネル内附属物やその取付状態に発生した不具合の総称をいう。
初	期	欠
		陥:構造物または部材に必要な性能が初期から欠けているコンクリートのひび割れやコールドジョイントなど。
劣		化:時間の経過に伴って構造物または部材の各種の性能が低下する現象。
補		修:利用者への影響の除去あるいは、美観・景観や耐久性の回復もしくは向上を目的とした対策。ただし、建設時に構造物が保有していた程度まで、安全性あるいは、使用性のうちの力学的な性能を回復させるための対策も含む。
補		強:建設時に構造物が保有していたよりも高い性能まで、安全性あるいは、使用性のうち力学的な性能を向上させるための対策。
措		置:点検・調査の結果に基づいて、トンネルの機能や耐久性等を回復させることを目的に、対策、監視を行うことをいう。具体的には、対策、定期的あるいは常時の監視、緊急に対策を講じることができない場合などの対応として、通行規制・通行止めがある。
対		策:対策には、短期的にトンネルの機能を維持することを目的とした応急対策と中～長期的にトンネルの機能を回復・維持することを目的とした本対策がある。
監		視:変状の挙動を追跡的に把握することをいう。
道路構造物メンテナンス委員会:各道路構造物の管理責任者、施工経験者等により構成され、委託業者による健全性の妥当性を必要に応じて審議する。(詳細は、要綱を参照)。		
定期点検実施者:点検員および調査技術者の総称をいう。点検記録における定期点検実施者については調査技術者を示す。		
点	検	員:点検員は、点検作業に臨場して点検作業班の統括及び安全管理を行う。また、利用者被害の可能性がある変状等を把握し、応急措置や応急対策、調査の必要性等を判定する。
調査技術者:調査技術者は、点検結果から調査が必要と判断された場合、変状の原因、進行を推定し、適切な調査計画を立案する。また、点検結果及び調査結果から利用者被害の発生の可能性や本対策の方針、実施時期及び健全性の診断結果を提案する。		

1.7 参考文献

- ・「道路トンネル定期点検要領」 令和 6 年 9 月 国土交通省道路局国道・技術課
- ・「道路トンネル定期点検要領」 令和 6 年 3 月 国土交通省道路局
- ・「道路トンネル維持管理便覧【本体工編】」 令和 2 年 9 月 (社)日本道路協会
- ・「道路トンネル維持管理便覧【付属施設編】」 平成 28 年 11 月 (社)日本道路協会
- ・「鉄道構造物等 維持管理標準・同解説(構造物編)トンネル」 平成 19 年 1 月 国土交通省
鉄道局監修 鉄道総合技術研究所編
- ・「電気通信施設アセットマネジメント要領・同解説(案)」 国土交通省大臣官房電気通信室
令和 4 年 3 月
- ・「電気通信施設劣化診断要領(案) (電力設備編)」 平成 18 年 11 月 国土交通省 電気通
信室
- ・「電気通信設備劣化診断要領(案)(CCTV カメラ設備編)」 平成 21 年 3 月、国土交通省
- ・「土研研究所資料 道路トンネル変状対策工マニュアル(案)」
平成 15 年 2 月 独立行政法人土木研究所基礎道路技術研究グループ(トンネルチーム)
- ・「トンネル標準示方書 山岳工法・同解説」 平成 28 年 8 月 (社)土木学会
- ・「道路トンネル維持管理便覧【本体工編】令和 2 年版」 令和 2 年 8 月 公益社団法人 日本
道路協会

第2章 現状とこれまでの取り組み

2.1 トンネルの現状

令和 7 年 3 月時点において 36 トンネルを管理しており、総延長約 12.78km にのぼる。

このうち、建設後 50 年以上を経過したトンネルが 15 トンネルとなっており、老朽化による損傷の発生が懸念される。

【解説】

静岡市が管理するトンネルは 36 トンネル、総延長約 12.78km となっており、このうち山岳工法で施工されたトンネルが 32 トンネル（矢板工法 21 トンネル、NATM11 トンネル、特殊構造トンネル 4 トンネル）となっている。

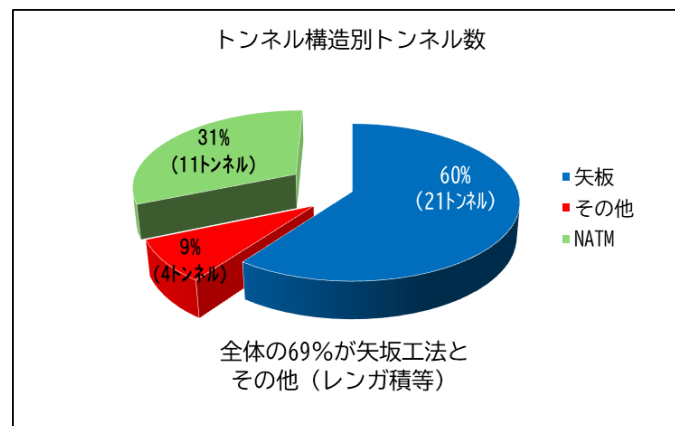
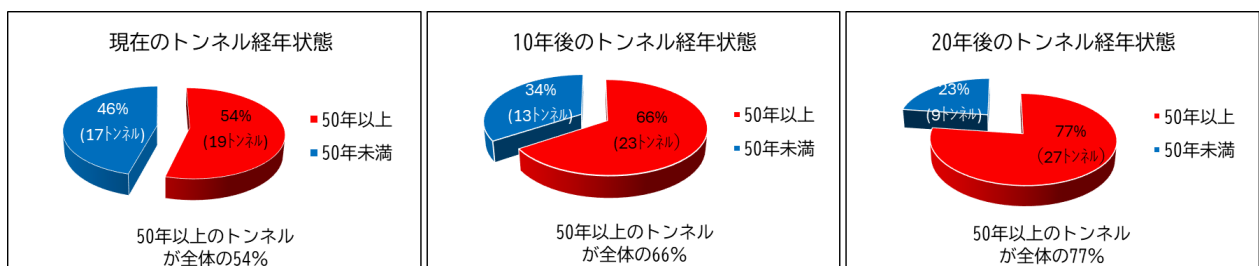


図-2.1 構造別トンネル数

平成 17 年 4 月 1 日の政令指定都市への移行に伴い、従来は静岡県が管理していた一般国道、主要地方道、一般県道上のトンネルも静岡市が管理することとなった。

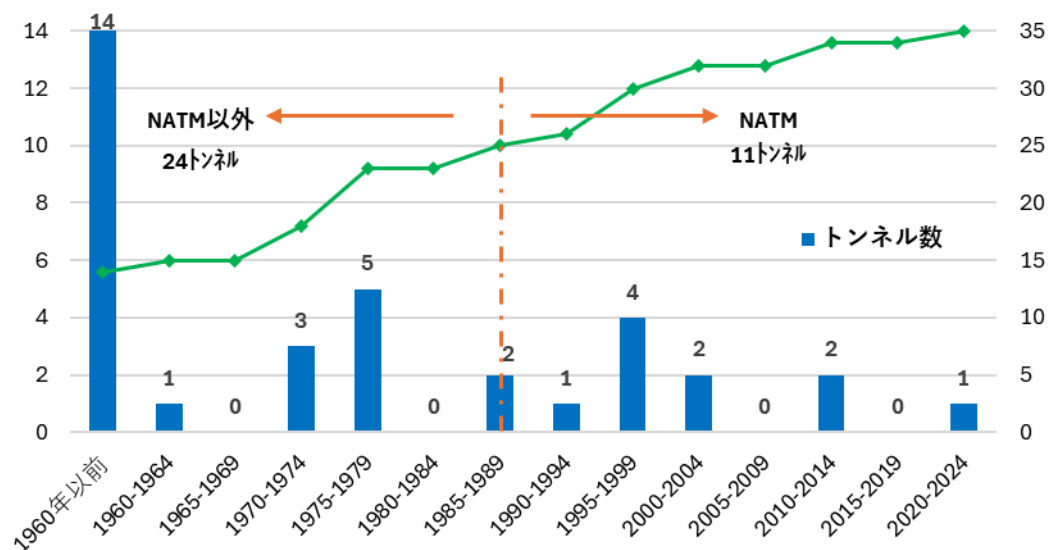
管理トンネル 36 トンネルのうち、1950 年代および 1970 年代に建設されたものが多く、1960 年代以前に建設されたトンネルは 14 トンネルとなっており、建設後 30 年～50 年以上を経過したものが多く、老朽化による損傷の発生が懸念される。

令和 7 年 3 月時点では築造後経年が 50 年を超えるものが 19 トンネル（54%）であるが、20 年後には 27 トンネル（77%）と急速な老朽化が進む。



※施工年次が不明な 1 トンネルを除く。

図-2.2 築造後経年の推移（令和 7 年 3 月時点）



※施工年次が不明な 1 トンネルを除く。

図-2.3 建設年代～トンネル数の関係

また、静岡市は、政令指定都市で最も延長の長いトンネル（延長 3,000m 以上）を管理している。

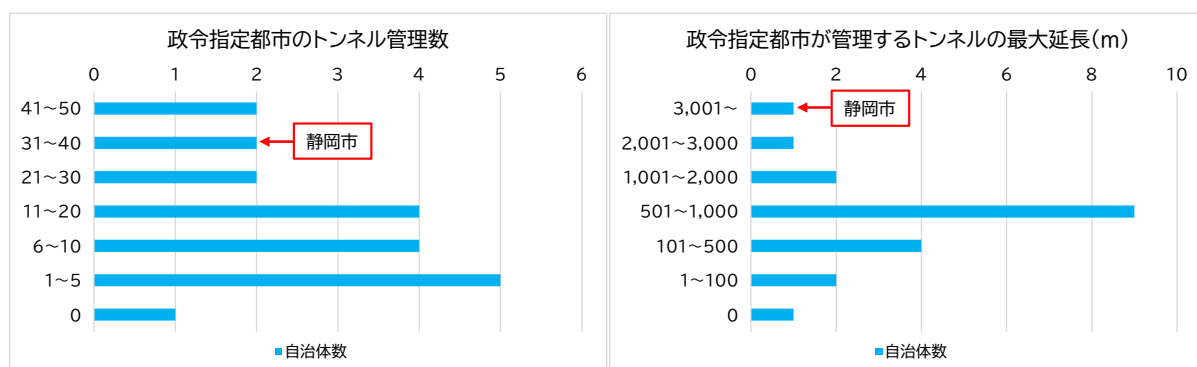


図-2.4 政令指定都市における管理トンネルの比較

国交省点検要領で、健全性評価方法に具体的な記載のないレンガ積みトンネル等の特殊構造トンネルがある。

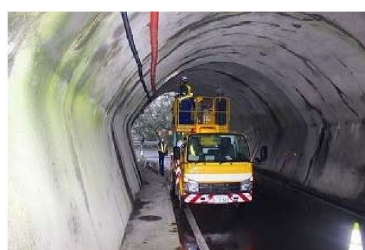


写真-1.1 金山トンネル
(素掘り、吹付コンクリート構造)

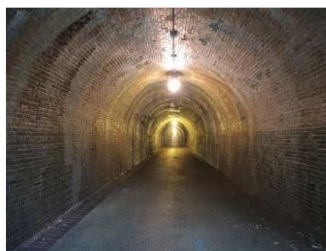


写真 1.2 宇津ノ谷トンネル
(レンガ積み構造)

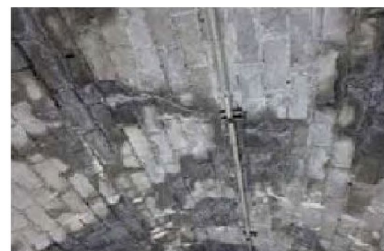


写真 1.3 第一城山隧道
(コンクリートブロック積み構造)

2.2 これまでの取り組み

静岡市が管理するトンネルは、平成 26 年度から 5 年に 1 回の定期点検を実施しており、令和 5 年度に 2 巡目の点検を完了している。

1 巡目の点検結果を踏まえて維持管理計画を策定し、土木施設は事後保全型管理、機械・電気設備は予防保全型管理（状態監視保全）を行うこととして、修繕を進めてきた。土木施設は、1 巡目点検結果を踏まえて計画的に修繕を実施しているが、1 巡目点検後に修繕を実施したものの 2 巡目点検においても健全性Ⅲのトンネルがあり、早期に修繕を行う必要がある。機械・電気設備は、設計寿命を迎えている設備が多くあるものの、点検結果を踏まえて継続して活用可能な設備は、継続して活用しているため、計画的に更新していく必要がある。

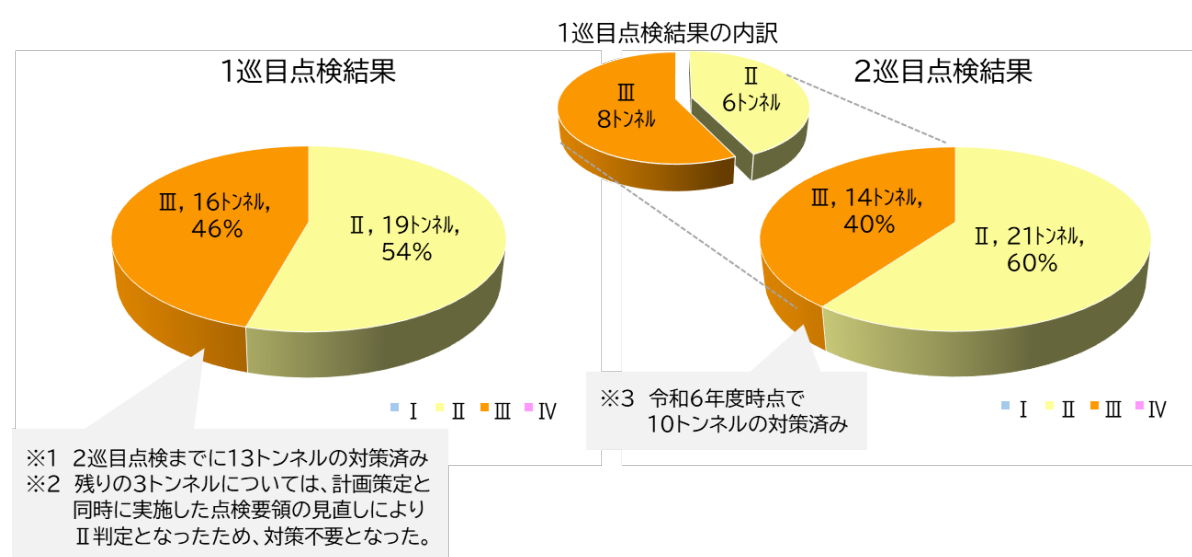


図- 2.5 点検結果の推移

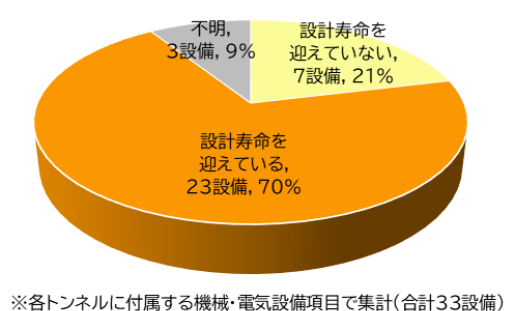


図- 2.6 機械・電気設備の更新状況（令和 7 年度時点）

以下に静岡市の管理しているトンネル設備構成を示す。

新日本坂トンネル（上り、下り）および石部トンネルは、道路トンネル非常用施設設置基準で必要とされている全ての設備が設置されており、大量更新の時期を迎えている。その他の設備が設置されているトンネルについても、順次更新が必要となるため、今後はより計画的な管理が必要である。

なお、具体的な設備更新計画については 6.3 個別施設計画の策定（機械・電気設備）に示した。

表-2.1 設備構成一覧表

番号	路線	名称	所在地	所管課	施工年次 (年)	経過年数 (年)	延長 (m)	設計速度 (km/h)	交通 量	指定 状況	緊急輸送 路	孤立予想 集落 対策路線	路線の重要 度	鍵番号	設備内訳								基本照明 光源・配置	設置 入口 照明 対象	坑外灯	歩 道	備考	
															トン ネル 等 級	照 明	通 報 警 報	消 火 器	誘 導 表 示	ラ ジ 再	拡 声 放 送	換 気						監 視
1	国道150号	石部トンネル	静岡市駿河区石部	駿河	1975	50	755.00	60	37,277	1			3		A	○	○	○	○	○	○	○	○	HF千鳥(杵有)		有(NX)		
2	国道150号	新日本坂トンネル(下り線)	静岡市駿河区石部	駿河	1977	48	2205.90	60	37,277	1			2		AA	○	○	○	○	○	○	○	○	HF千鳥(杵有)		有(NX)		
3	国道150号	新日本坂トンネル(上り線)	静岡市駿河区石部	駿河	2001	24	3104.00	60	37,277	1			1		AA	○	○	○	○	○	○	○	○	HF千鳥(杵有)	○	有(KSH-2)		
4	国道362号	新聞トンネル	静岡市葵区新聞	葵南	1986	39	100.00	60	4,405	2			7	ハンドルキー(A312-2)	D	○								NX千鳥(板金)	○	有(KSC-4)		
5	国道362号	大原丸秀トンネル	静岡市葵区大原	葵南	1999	26	173.00	60	4,405	2			6	タキゲンNo.200	D	○								NX千鳥(杵有)		有(KSC-4)		
6	国道362号	大原トンネル	静岡市葵区大原	葵南	2010	15	430.00	60	4,405	2			5	タキゲンNo.200	D	○	○							ELF千鳥(杵無)		有(KSH-2)		
7	梅ヶ島温泉昭和線	金山トンネル	静岡市葵区梅ヶ島	葵北	1977	48	27.00	30	1,976	3	A		28		-													
8	梅ヶ島温泉昭和線	入島トンネル	静岡市葵区入島	葵北	1974	51	136.00	30	1,976	3			11	タキゲンNo. 200	D	○								NX向合(板金)	○	有(KSC-4)><2、LEDx1)	無	
9	梅ヶ島温泉昭和線	美和トンネル	静岡市葵区西ヶ谷	葵南	1978	47	393.00	50	8,655			C	13	上部：.200 下部:ハント・ルキ- 0.1)	C	○	○							NX千鳥+向合(板金)	○	有(LED x 1)	有	
10	梅ヶ島温泉昭和線	北賤機トンネル	静岡市葵区津波野	葵北	1987	38	341.30	50	4,483	3			8	ハント・ルキー タキゲンA1802ー12	D	○								NX千鳥(板金)		有(NX)	有	
11	梅ヶ島温泉昭和線	珠数窪トンネル	静岡市葵区入島	葵北	2002	23	360.00	30	1,976	3			9	照明錠,タキゲンN0200 ラジ再・専用錠	D	○								NX千鳥(杵有)	○	有(KSH-2)	無	
12	南アルプス公園線	田代第7号トンネル	静岡市葵区田代	葵北	1958	67	161.00	40	326			B	23	ハンドルキー(No. 1)	D	○								NX中央(板金)		無	無	
13	南アルプス公園線	田代第6号トンネル	静岡市葵区田代	葵北	1958	67	36.60	40	326			B	32	ハンドルキー(No. 1)	-	○								NX中央(板金)		無	無	
14	南アルプス公園線	田代第5号トンネル	静岡市葵区田代	葵北	1958	67	35.00	40	326			B	33	ハンドルキー(No. 1)	-	○								NX中央(板金)		無	無	
15	南アルプス公園線	田代第4号トンネル	静岡市葵区田代	葵北	1958	67	63.00	40	326			B	31	ハンドルキー(NO. 1)	-	○								NX中央(板金)	○	無	無	
16	南アルプス公園線	田代第3号トンネル	静岡市葵区田代	葵北	1958	67	7.00	40	326			B	34		-													
17	南アルプス公園線	田代第2号トンネル	静岡市葵区田代	葵北	1958	67	85.00	40	326			B	30	ハンドルキー(No. 1)	-	○								NX中央(板金)	○	無	無	
18	南アルプス公園線	田代第1号トンネル	静岡市葵区田代	葵北	1958	67	500.00	40	326			B	22	ハンドルキー(No. 1)	D	○								NX中央(板金)		無	無	
19	南アルプス公園線	井川隧道	静岡市葵区井川	葵北	1958	67	97.50	40	326	3			12	ハンドルキー(No. 1)	-	○								NX中央(板金)		無	無	
20	南アルプス公園線	大網トンネル	静岡市葵区田代	葵北	1996	29	528.00	40	326	3	B		14	タキゲンNo.200	C	○	○							NX中央(板金)	○	有(KSC-4)	無	
21	山脇大谷線	新桜峠トンネル	静岡市葵区下	葵南	1994	31	222.00	40	3,083				17	ハンドルキー(A314ー2H)	D	○								NX千鳥(板金)	○	有(KSH-2)><1、KSC-4><3)	有	
22	山脇大谷線	あさはたトンネル	静岡市葵区南	葵南	2010	15	840.00	80	14,010	1			4	タキゲンNo. 200	B	○	○	○	○					ELF千鳥(杵無)		有(KSH-2)	無	
23	藤枝静岡線	宇津ノ谷隧道	静岡市駿河区宇津ノ谷	駿河	1930	95	232.15	30	352			A	21	ハンドルキー(HL-30K)	D	○								NX中央(板金)	○	無	無	
24	茂畑横砂線	広瀬トンネル	静岡市清水区広瀬	清水	1995	30	349.50	30	4,371				16	タキゲンNo.200	D	○								NX千鳥(板金)		有(KSC-4)	有	
25	静岡焼津線	石部隧道	静岡市駿河区石部	駿河	1943	82	120.00	30	2,636				18	ハンドルキー(NO. 1)	D	○								NX向合(板金)		有(KSC-4)	無	
26	南沼上4号線	北ノ谷隧道	静岡市葵区南沼上	葵南	2009	16	148.00	30	2,392				19	タキゲンNo.200	D	○								NX中央(杵有)	○	無	無	
27	下鞍沢北柳沢線	桜峠隧道	静岡市葵区下	葵南	1957	68	137.00	40	57				24	ハンドルキー(NO. 1)	D	○								NX中央(板金)		無	無	
28	宇津ノ谷線	宇津ノ谷トンネル	静岡市駿河区宇津ノ谷	駿河	1903	122	203.00	-	0				26	タキゲンNo.200	D	○								NH・中央配列		無(坑内はデザイン器具)	人	人道トンネル
29	池田日本平線	日本平隧道	静岡市清水区草薙	清水	1963	62	75.00	40	2,665				27	既設無し	-									既設照明無し	○		無	照明新設検討
30	北矢部草薙線	有度山トンネル	静岡市清水区馬走	清水	1977	48	124.75	40	5,941				15	故障中	D	○								NX中央(板金)		無	無	
31	高山吉原線	高山トンネル	静岡市清水区高山	清水	1970	55	170.00	30	2,279				20	ハンドルキー(NO. 1)	D	○								NX中央(板金)	○	無	無	
32	吉原2号線	新池の奥トンネル	静岡市清水区吉原	清水	1998	27	203.00	40	36				25	ハンドルキー	D	○								NX千鳥(板金)	○	有(KSC-4)><1)	無	
33	清水日本平線	駒越隧道	静岡市清水区駒越	清水	1972	53	74.00	40	1,309				29	タキゲンNo.200	-	○								NX中央(板金)		有(KSC-4)	無	
34	西町城山線	第1城山隧道	静岡市清水区蒲原	清水	1933	92	59.00	30	20				35	錠無し	-	○								HF中央(露出)	○	無	無	
35	西町城山線	第2城山隧道	静岡市清水区蒲原	清水	1933	92	13.00	30	20				36		-													
36	梅ヶ島温泉昭和線	大河内トンネル	静岡市葵区有東木区	葵北	2024	1	275.00	30	1,976	3			10	タキゲンNo.200	D	○								KWE千鳥(杵無)	○	有(KCE050-2)	無	

第3章 維持管理方針

3.1 トンネルマネジメントの体系

静岡市におけるトンネルのマネジメントは下図のフローを基本とする。

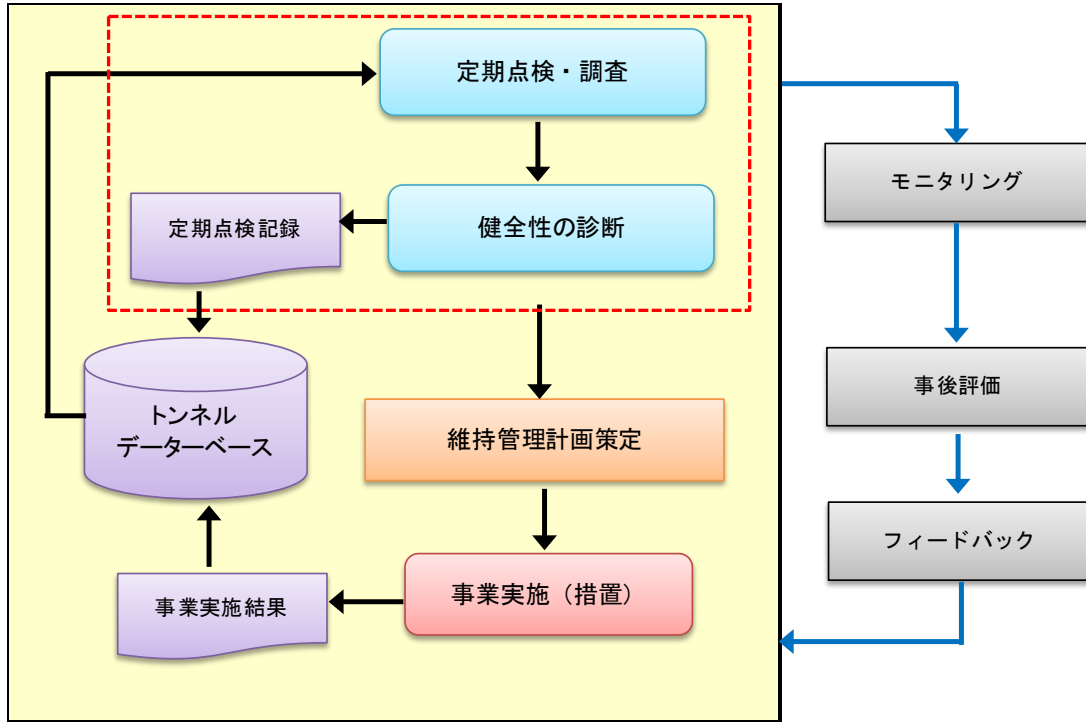


図-3.1 土木施設マネジメントの流れ

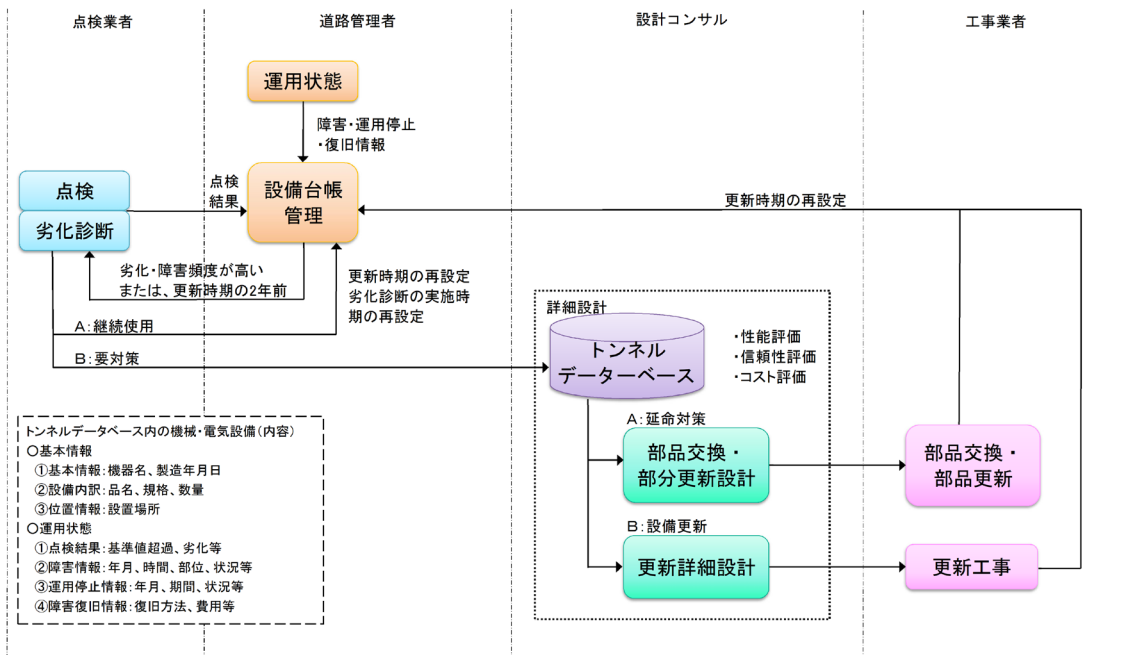


図-3.2 機械・電気設備マネジメントの流れ

【解説】

静岡市のトンネルマネジメントは、図-3.1,3.2 のアセットマネジメントの各要素技術を活用し、個別施設計画を策定する仕組みとした。

予算や人員など一定の制約条件の下で、中長期的な視点から最適な維持管理方針、予算計画を設定し、これに準拠し管理者が共通の認識として健全化計画を策定し、点検、修繕、更新といったトンネル管理を実施していく仕組みである。

なお、維持管理において経済的に大きな割合を占める機械・電気設備に対しては、効率的な維持管理が必須であり、「電気通信施設アセットマネジメント要領・同解説（案） 国土交通省大臣官房電気通信室 令和4年3月」（以下「電気通信施設マネジメント要領」という。）を参考としアセットマネジメントの考え方を適用していくものとする。

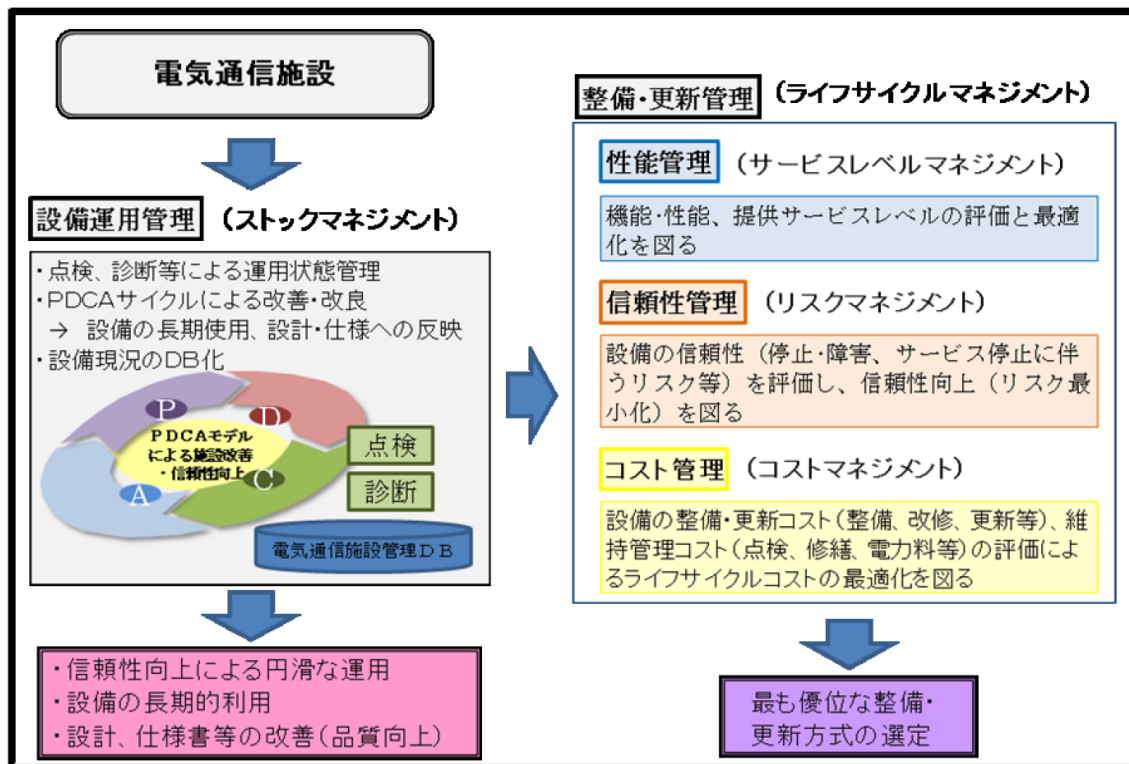


図-3.3 機械・電気設備維持管理の全体イメージ

3.2 維持管理方針

トンネルの維持管理にあたっては、効率的かつ効果的な維持管理とすることを目標として、トンネルを構成する部材特性や設備特性等を考慮して適切に維持管理方針を設定する。

【解説】

(1) 維持管理方針の概要

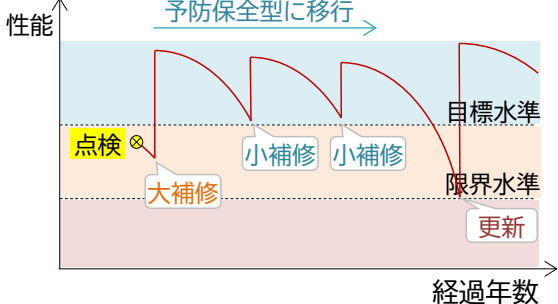
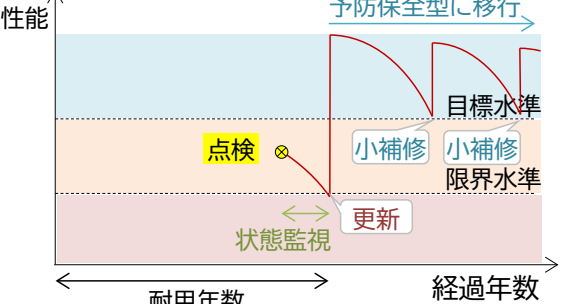
令和7年3月に改定した「維持管理基本方針」によると、限られた予算の中で、道路構造物の老朽化に対して適切に対応していくために、施設の特性、量、利用状況等から維持管理方針を設定しメリハリをつけた維持管理計画を展開していくこととしている。

以下に維持管理方針の種類と定義を示す。

表-3.1 維持管理方針の定義と管理イメージ（道路構造物共通）

維持管理方針		定義	管理イメージ
計画的対応	予防保全型	定期的な点検・パトロールにより施設状態を把握し、損傷が軽微な段階で小規模な補修を行う等、予防的に適切な対策を実施することで、施設の長寿命化を図る。	
	事後保全型	定期的な点検・パトロールにより施設状態を把握し、劣化損傷がある程度進行した（限界水準を下回る前の）段階で補修・更新等の対策を実施する。	
	時間管理型	施設の状態や機能の状況によらず時間の経過で更新・交換を実施する。	
巡回監視型		パトロールにより施設状態を把握し、施設の限界水準を下回り、機能を発揮できなくなった状態を確認した段階で更新等を実施する。	

表-3.2 施設寿命の残存年数ごとの予防保全型への移行イメージ

(1) 施設寿命の残存年数が長い場合	(2) 施設寿命の残存年数が短い場合
点検で明らかになった損傷に対して、事後保全型の修繕を実施し、施設の性能を回復させた後に、予防保全型の管理へと移行する。	状態監視を行い、施設寿命を迎えた後に、更新等を実施し、更新後の施設に対して予防保全型の管理を実施する。 ※更新までに補修が必要な場合は軽微な補修を実施
	

(2) 土木施設への維持管理方針の適用

土木施設の維持管理方針は以下の事由により「予防保全型を組み合わせた事後保全型」を基本とする。

トンネル本体工の劣化予測は、現時点では科学的な信頼性が得られていない状態であるが、中長期的な視点での維持管理方針を設定するため、健全性および経過年数をもとに劣化予測を行った。

劣化予測結果をもとに中長期的な修繕費用の算出を行ったところ、Ⅱa判定について、Ⅲ判定箇所の対策工事と同時に行うことによる施工の効率化等により、コスト縮減が期待できることが確認された。

上記よりトンネル本体工は、管理上対策が必要と判定された段階で対策工を実施する事後保全型に予防保全型を組み合わせた維持管理方針とする。

(3) 機械・電気設備への維持管理方針の適用

機械・電気設備の維持管理方針は、定期的な点検、検査より劣化診断を実施し、設備・部位等の動作状況、計測値などを基に状態・閾値等を監視し、更新等を実施する「予防保全型（状態基準保全）」を基本とする。

機械・電気設備の保全方式（維持管理方針）は、JIS により以下に定義・分類されている。

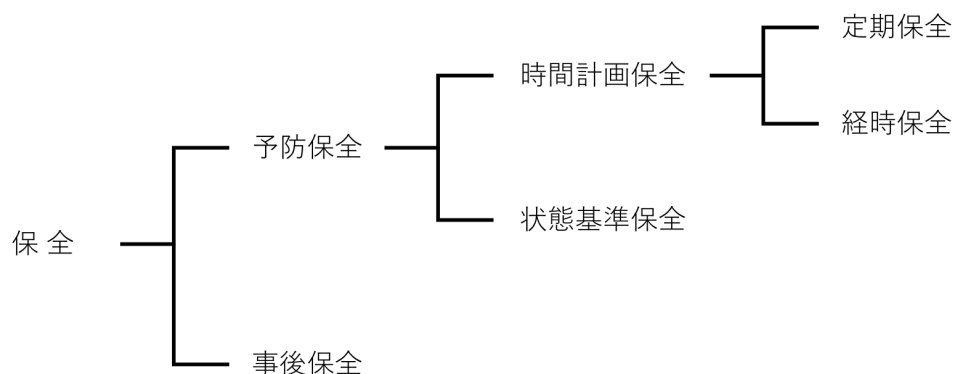


図-3.4 保全の分類（JIS Z 8115 : 2019 信頼性用語）

以下に、保全方式（維持管理方針）の概要を示す。

表-3.3 各保全方式の概要

保全方式			概要
予防保全	時間計画 保全	定期保全	施設の損傷状態に係らず、予定の時間計画に基づいて定期的に対策を実施する。
		経時保全	施設の損傷状態に係らず、累積動作時間に基づいて対策を実施する。
	状態基準保全		設備・部位等の動作状況、計測値などを基に状態・閾値等を監視し、対策を実施する。
事後保全			損傷劣化に起因する性能低下をある程度許容し、供用期間中に数回程度の大規模な対策を行うことにより、事後的に対処する。 当該設備の機能停止時においても他の機能で代替が可能、予備機の確保等による迅速な機能復旧が可能な設備のみを対象とし、基本的に予防保全を前提とする。

3.3 管理水準

管理水準は、土木施設は事後保全型管理、機械・電気設備は予防保全型管理（状態基準保全）で設定する。

【解説】

(1) 土木施設の管理水準

土木施設は予防保全型を組み合わせた事後保全型の維持管理方針とする。対策工等はⅢ判定となった変状を対象として、実施することを基本とする。維持管理指標は、下表の点検結果（Ⅰ～Ⅳ）とする。

表-3.4 維持管理指標の内容（土木施設）

判定区分	判定の内容	管理区分
Ⅰ	措置を必要としない状態。	
Ⅱb	監視を必要とする状態。	予防保全
Ⅱa	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	早期に対策を講じる必要がある状態。	事後保全
Ⅳ	緊急に対策を講じる必要がある状態。	対症療法

- ・限界管理水準は、利用者に対する影響の面よりⅣ判定とⅢ判定の境界とする。
- ・目標管理水準は、Ⅲ判定とⅡ判定の境界とし、定期点検等による判定区分がⅡ判定からⅢ判定に推移した段階で、対策することを基本とする。

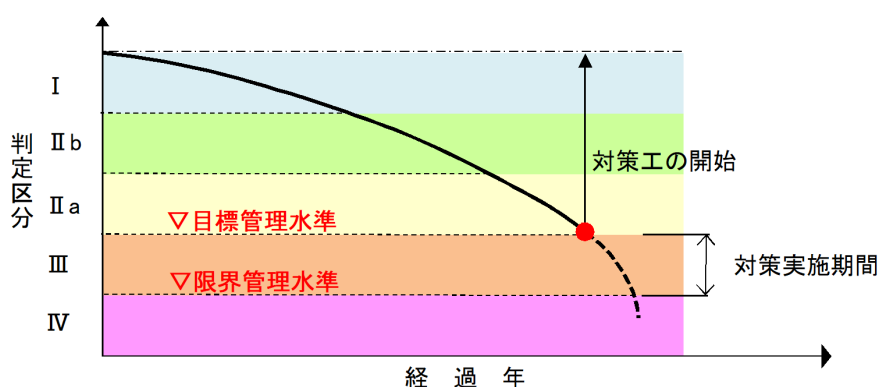


図-3.5 点検結果と管理水準

維持管理指標のⅣ判定は、即時の交通開放できない状態や、応急対策による緊急な対策が必要であり、維持管理上、利用者の被害の可能性がとて高いリスクのある状態であり、Ⅳ判定を出さないようにしなければならない。

Ⅲ判定については、早期な補修工等の対策が必要な状態であり、Ⅲ判定と診断された場合は対策工を開始する。

Ⅱa 判定については、Ⅲ判定箇所の対策工事と同時に行うことによる施工の効率化等により、コスト縮減が期待できるため、計画的に対策を実施するものとする。

Ⅱb 判定は対策工を必要とされてはいないが、経年劣化等により対策工の必要な変状へと推移する可能性があるため、監視等によるモニタリングにより対応する。

(2) 機械・電気設備の管理水準

機械・電気設備は月点検、年点検を通して設備の状況を把握し、必要な時期に劣化診断を行い、更新時期を設定する予防保全型（状態基準保全）の維持管理を行う。

機械・電気設備の限界管理水準は定期点検、保守点検結果より設定時期に劣化診断を実施し、電気通信設備ごとに定めた「電気通信設備劣化診断要領（案）」（国土交通省）（以下「劣化診断要領」という。）を参考として数値化し、更新、交換等の必要性を判断する。

以下に一例を示す。

表-3.5 評価基準（CCTV 設備の準用）

評価点の合計	劣化度	処 置
40 点以上	重	更新、延命化等の対策による継続使用、そのままの継続使用、及び撤去
30 点未満	軽	・ 照明施設 道路パトロールを実施し、機能維持に努める ・ 照明施設以外 定期点検を実施し、機能維持に努める

3.4 優先度評価

(1) 優先度評価の体系

対策は管理水準を下回った変状、設備に対して実施する。また、トンネル毎の健全性が同じ場合の優先度は、路線の重要度、利用頻度等より優先順位を設定する。

【解説】

以下に土木施設と機械・電気設備の優先順位の考え方を示すが、事故発生の影響を考慮して土木施設の健全性に関係なく（緊急措置段階（IV判定）を除く）機械・電気設備では非常用設備の更新を最優先とすることを基本とする。

(2) 土木施設の優先順位の設定

土木施設の優先順位は、路線の重要度や利用者への影響度等を評価して設定する。

【解説】

予算に制約がある場合の対策の優先順位付けは、路線の重要度やトンネル等級、利用頻度、トンネル長さにより評価する。以下に優先順位設定のイメージ図を示す。



図-3.6 優先度の設定イメージ図

(3) 機械・電気設備の優先順位の設定

機械・電気設備の優先度は、路線の重要度や利用者への影響度等を評価して設定する。また、設備更新の優先度は、事故発生時の影響度により設定する。

【解説】

トンネルの重要度は、トンネル等級により決定し、等級が同じ場合は交通量、交通量が同じ場合は延長により決定する。

また、設備更新の優先度は事故発生時の影響を考慮し、事故発生時の不具合、動作不良により人命への影響が懸念される設備より更新を行うこととする。

第4章 メンテナンス

4.1 調査・点検

(1) 点検の体系

トンネルマネジメントに必要な情報は定期点検、劣化診断によって得ることを基本とする。

【解説】

静岡市における土木施設の定期点検によるメンテナンスサイクルのフローを下図に示す。

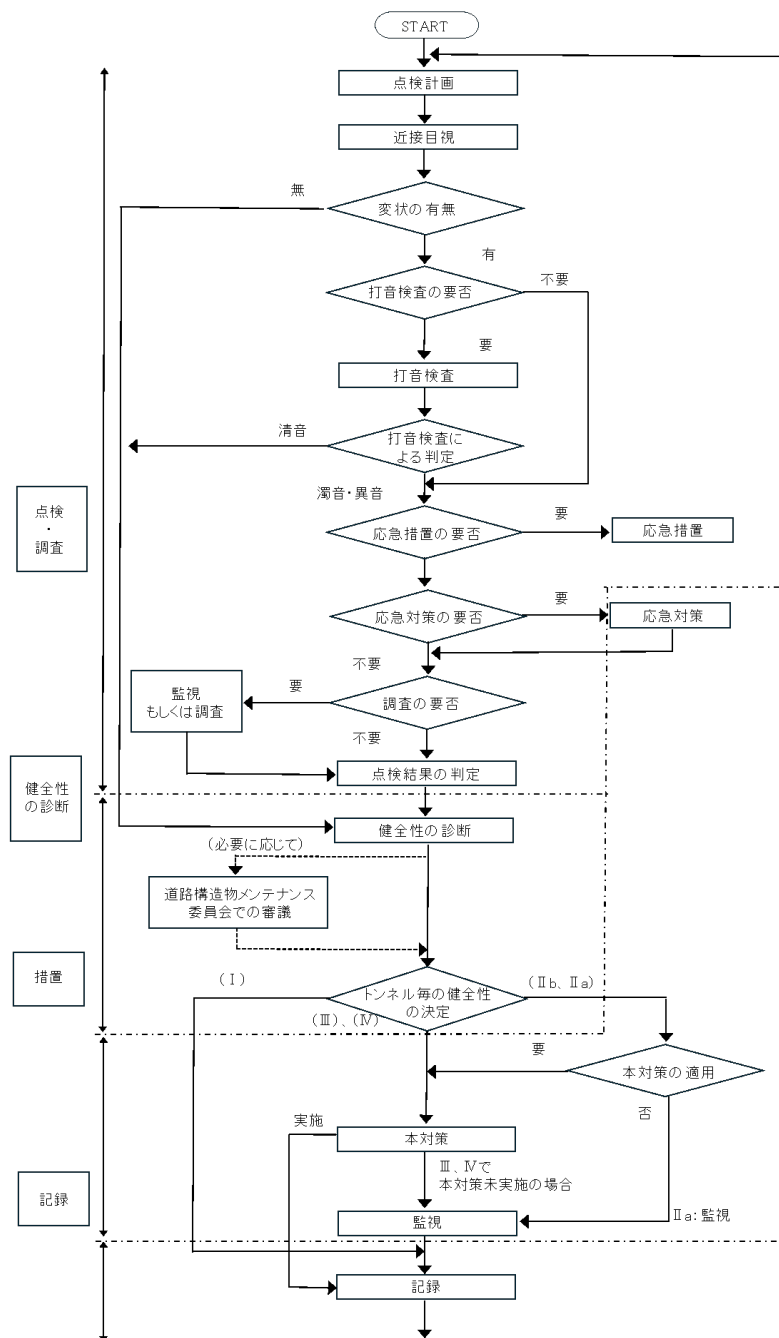


図-4.1 定期点検によるメンテナンスサイクルの基本的なフロー図（土木施設）

機械・電気設備のメンテナンスフローを以下に示す。

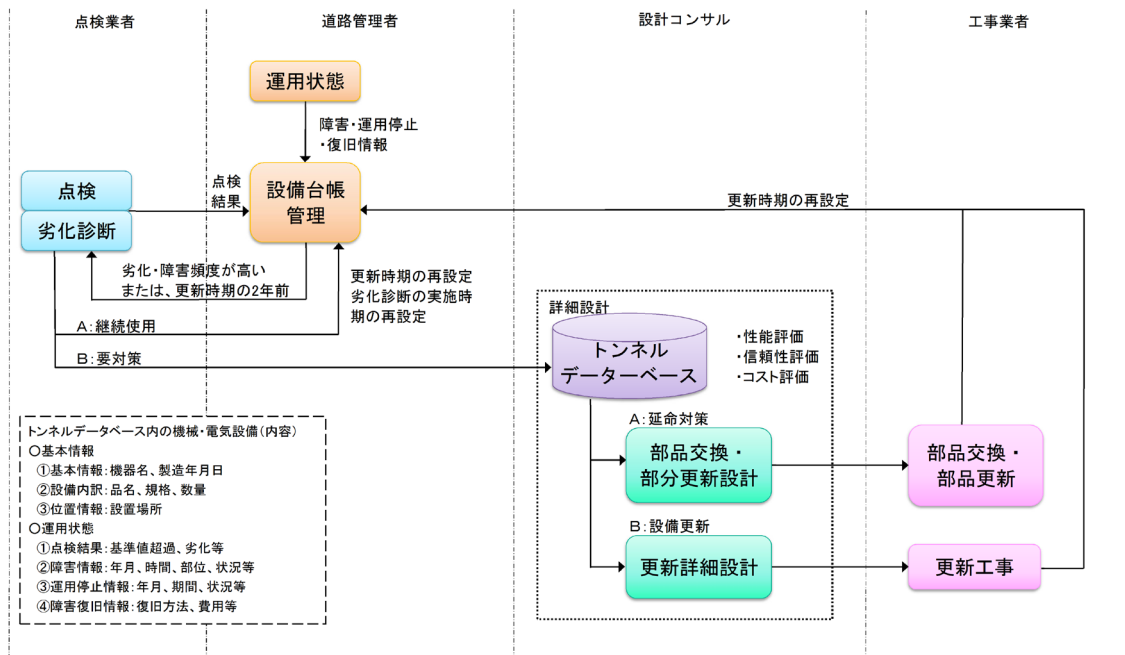


図-4.2 点検と維持管理の流れ（機械・電気設備）

(2) 定期点検の実施頻度

1) 土木施設

(1) 定期点検は、「静岡県道路トンネル定期点検要領」に定める頻度に基づいて実施する。

2) 機械・電気設備

(1) 各機器の種類、機能、重要度、更新時期等を考慮して点検頻度を個別に設定し、年点検、半年点検、月点検を行う（照明灯を除く）ものとする。

(2) 設備の劣化診断は、整備・更新が必要になった場合と、設計寿命の2年前に実施し、状態、機能の把握をすることを基本とする。

【解説】

照明灯を除く機械・電気設備の定期点検について、設備の特性等に応じて管理者の判断により適切な頻度で実施するものとした。

照明施設の劣化診断はトンネル本体の定期点検時に行い、それ以外の設備の劣化診断は毎月、毎年の保守点検時に行う。

なお、劣化診断の結果、設計寿命を超えて継続使用となった場合は、診断結果を基に次回の劣化診断時期を定めるものとする。

なお、点検の頻度や体系については、今後の損傷の発生状況等に応じて随時見直しを行っていく必要がある。

(3) 点検の内容

点検の内容については、別途に示す「静岡県道路トンネル定期点検要領」および「電気通信施設アセットマネジメント要領・同解説（案） 国土交通省大臣官房電気通信室 令和４年３月」、および各種「電気施設劣化診断要領（案）」に準拠する。

【解説】

1) 点検項目

A. 土木施設

定期点検での標準的な点検箇所および変状の種類は「定期点検要領」を参照のこと。ただし、トンネル毎に確実に変状に関する情報が得られるよう、点検する部位、部材に応じて、適切な項目（変状の種類）に対して点検を実施しなければならない。

B. 機械・電気設備

点検する設備に応じて年点検、半年点検、月点検を行う（照明灯を除く）。設備の状態、機能の把握のために劣化診断を行う。劣化診断の時期、頻度については各機器の種類、機能、重要度、更新時期等を考慮して個別に設定する。

2) 点検方法

A. 土木施設

定期点検は、近接目視、または近接目視による場合と同等の評価や検討が行える他の方法にて変状を観察し、覆工コンクリートのはく離など、利用者被害が懸念される変状に対して打音検査を行い、利用者の安全性を確保する。また、必要に応じて応急措置を実施する。

なお、定期点検の結果、変状の追跡的な把握が必要とされたトンネルに対しては監視を実施する。詳細は「定期点検要領」を参照のこと。

B. 機械・電気設備

劣化診断の方法は、設備ごとの特性に合わせて適切に行う必要があるため、電気通信設備ごとに定めた「劣化診断要領」を参考とし、運用管理評価値として数値化する。

「劣化診断要領」で定めている対象設備とトンネルに設置された対象設備の対照表を以下に示す。いずれの設備にも該当しないものは、類似設備の内容を準用する。

照明設備、通報設備等「劣化診断要領」において劣化診断評価表がないトンネル設備については、機器メーカーが保守点検で実施している項目と、評価項目が類似しているＣＣＴＶカメラ設備の劣化診断評価表を使用することとする。

表-4.1 トンネル設備に対する「劣化診断要領」対象設備の適用表

「要領」の対象設備	本設計の対象設備
電力設備	受配電設備
電力設備〔直流電源設備、無停電電源設備〕	電源設備
CCTV カメラ設備	照明設備、通報設備、消火設備、避難誘導設備、監視装置、換気設備、除塵機設備、除塵機用送風機設備
テレメータ設備	該当無し
放流警報設備	該当無し
河川情報表示設備	該当無し
気象観測設備	該当無し
道路情報表示設備編	警報設備（警報表示板）
路側放送・ラジオ再放送設備	ラジオ再放送設備〔注2〕
ネットワーク機器	該当無し

表-4.2 照明施設：劣化診断表の抜粋（新間トンネル1）

設置場所		新間トンネル トンネル坑内		形 式	—	
設備名称		照明設備		定 格	NX35～90（推定）	
用 途		—		仕 様	トンネル照明器具 （入口照明用）	
製造者名						
製造年月		1986年（推定）				
製造番号		—				
診 断 日					診断実施者	
2017年12月20日						

項 目	No.	診 断 項 目	評価 配分点 A	診 断 結 果			備考										
				評価点 B	重み付 けC	換算 評価点 D (B/A× C)											
1. 経過年数		<table><tr><td>経過年数（K1）</td><td>評価点</td></tr><tr><td>K1<8</td><td>0</td></tr><tr><td>8≦K1<12</td><td>2</td></tr><tr><td>12≦K1<15</td><td>4</td></tr><tr><td>15≦K1</td><td>5</td></tr></table>	経過年数（K1）	評価点	K1<8	0	8≦K1<12	2	12≦K1<15	4	15≦K1	5	5	5	10	10.0	
		経過年数（K1）	評価点														
		K1<8	0														
		8≦K1<12	2														
		12≦K1<15	4														
		15≦K1	5														
(小計)		5	5														
2. 環境条件		<table><tr><td>a. 塩害</td></tr><tr><td>b. 腐食性ガス</td></tr><tr><td>c. 道路交通量</td></tr><tr><td>d. 凍結防止剤の散布状況</td></tr></table>	a. 塩害	b. 腐食性ガス	c. 道路交通量	d. 凍結防止剤の散布状況	3	3	5	5.0	いずれか1項目でも該当する項目があれば、D欄は5点とする。						
		a. 塩害															
		b. 腐食性ガス															
		c. 道路交通量															
		d. 凍結防止剤の散布状況															
(小計)		3	3														
3. 保全記録		① 点検時の再調整箇所の有無（過去5年間）	5	0	20	0.0											
		② 故障・修理履歴（過去5年間）	5	0													
		③ 故障発生頻度（過去1年間）	7	0													
		(小計)		17	0												
		4. 製造中止部品		製造中止部品・代替品・保守部品の有無	9	9		25	25.0								
(小計)	9			9													
5. 稼働状況		① 異音の発生	5	0	10	0.0											
		② 加熱臭などの異臭の発生	5	0													
		(小計)		10	0												

表-4.3 照明施設：劣化診断表の抜粋（新間トンネル 2）

項 目			No.	診 断 項 目	評価 配分点 A	診 断 結 果				備考
						評価点 B	重み付 けC	換算 評価点 D (B/A× C)		
6. 機能維持	①	収納筐体の塗装剥離、発錆、腐食による劣化			5	3	10	1.2		
	②	ボール・収納筐体の歪			5	0				
	③	伝送装置の劣化			5	0				
	④	制御部、電源部の発錆、腐食、粉塵付着			5	0				
	⑤	接続部の発錆、腐食、粉塵付着			5	0				
		(小計)			25	3				
7. 性能試験		各部(電源電圧等)のレベルのトレンド確認			規定値	7	0	20	0.0	
		(小計)				7	0			
					換算評価点合計		(100点換算評価)		41.2	
診断の まとめ	点検時の 特記事項 (注1)	①直近の点検は平成24年度に実施済 ・照明器具について錆の報告有り(R-32)								
	その他	①板金プレス器具での修繕が不可能な場合は、枠有・枠無プレス器具での代用が可能								

(注1) 点検時に該当機器の劣化に関わる特記事項がある場合は内容を記述する。

4.2 診断

点検結果の評価は、スパンや変状・設備単位にて評価を行う。

土木施設の定期点検はⅠ、Ⅱb、Ⅱa、Ⅲ、Ⅳの5段階評価、機械・電気設備の劣化診断は運用管理評価値として数値化する。

【解説】

(1) 土木施設

定期点検では、当該施設の各損傷に対して補修・補強等、緊急対応、詳細調査など、何らかの対策の必要性について、点検で得られる情報の範囲で判定を行う。点検結果の判定区分の定義を表-4.4に示す。

表-4.4 土木施設の定期点検結果の判定区分

判定区分		判定の内容
Ⅰ		措置を必要としない状態。
Ⅱ	Ⅱb	監視を必要とする状態。
	Ⅱa	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		早期に対策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。

(2) 機械・電気設備

劣化診断の評価は、電気通信設備ごとに定めた「劣化診断要領」を参考とし、運用管理評価値として数値化する。(表-4.1 参照)

以下に、「劣化診断要領」による劣化診断の評価の考え方を示す。

表-4.5 評価基準（CCTV 設備の準用）

評価点の合計	劣化度	処 置
40 点以上	重	更新、延命化等の対策による継続使用、そのままの継続使用、及び撤去
40 点未満	軽	・ 照明施設 道路パトロールを実施し、機能維持に努める ・ 照明施設以外 定期点検を実施し、機能維持に努める

表-4.6 評価基準（道路情報表示設備の準用）

評価点の合計	劣化度	処 置
40 点以上	重	更新、または延命化等の対策による継続使用、そのままの継続使用、撤去
30 点以上 40 点未満	中	劣化が中程度であり、二次機能維持診断の検討を行う
30 点未満	軽	定期点検を実施し、機能維持に努める

表-4.7 評価基準（受配電設備）

評価点の合計	処 置
30 点以上	劣化がかなり進んでいるため早急な機器、部品の交換
30 点未満	計画的な機器、部品の機能維持対策と交換

4.3 記録

定期点検結果は所定の様式に記録し、保管・蓄積していくものとする。

【解説】

(1) 土木施設

- 点検結果に基づき点検調書を作成する。
- 定期点検（外部委託）結果は、様式-1～様式-13 の各様式に記録を行う。
- 点検調書は、次回の点検の基礎資料として活用し、必要なときに随時利用できるよう管理・保管する。
- 要領が一部見直されたことにより、判定結果が変わる変状については、報告書および点検調書「変状写真台帳」のメモ欄にその旨記載すること。
- 維持管理を行う上で、施工時の記録（地質縦断面図、切羽記録、支保パターン、補助工法の実施等）は変状が発生した場合に有効な情報となるために、初回の定期点検時に資料の収集、整理をして報告書に取り込むこと。
- 前回定期点検後に実施された調査、補修、補強についても、資料の収集、整理をして定期点検調書様式-5 に記載し、必要に応じ図面や資料等を報告書に残すこと。

表-4.8 定期点検調書の構成（土木施設）

番号	種別	名称	国提出様式
様式-1	トンネル台帳	施設基本情報	
様式-2	トンネル台帳	標準断面図・地質断面図・施工実績等	
様式-3	トンネル台帳	地形・地質	
様式-4	トンネル台帳	トンネル情報一覧表	
様式-5	トンネル台帳	補修・補強・点検・調査履歴	
様式-6	点検記録	健全性の診断区分に関する所見	様式 3
様式-7	点検記録	点検結果一覧表(トンネル本体工)	
様式-8	点検記録	点検結果一覧表(トンネル内附属物の取付状態)	
様式-9	点検記録	変状展開図	
様式-10	点検記録	トンネル変状・異常箇所写真位置図	様式 1
様式-11	点検記録	変状写真台帳(本体工)	様式 2
様式-12	点検記録	変状写真台帳(附属物)	
様式-13	点検記録	要監視箇所	

(2) 機械・電気設備

機器毎に点検整備項目、内容をチェックシート等により、所定の手順で漏れのないように実施するとともに、その結果を点検整備記録に記入し保管する。

劣化診断を実施した場合には劣化診断表を保管する。照明設備、通報設備等「劣化診断要領」において劣化診断評価表がないトンネル設備については、機器メーカーが保守点検で実施している項目と、評価項目が類似しているＣＣＴＶカメラ設備の劣化診断評価表を使用することとする。

点検整備記録には、管理運転の有無、部品交換の有無についても記載し、次回以降の点検整備計画に反映させる。また、点検時に不適合が発見された場合には、その内容を詳細に記録すると同時に、以降の整備で速やかに対応する。

第5章 効率的・効果的な維持管理に向けた取り組み

5.1 新技術等の活用

道路構造物の点検・診断における非破壊検査、画像計測等をはじめ、修繕や記録などの様々な場面で、新技術、新材料、新工法の開発が行われている。新技術等の活用によって、メンテナンスを効率化および高度化することができ、場合によってはコストの削減が望めることがあるため、積極的に導入を検討することとする。

【解説】

(1) 新技術等の活用方針

トンネルなどの道路構造物の維持管理において、急速に進行する老朽化、頻発する大規模な自然災害、社会情勢としての人口減少、少子高齢化等の課題に対応していくために、効率的、効果的な対応を可能とする、新技術、新材料、管理手法の開発が進められている。

トンネルにおいて、定期点検に活用できる新技術として点検支援技術性能カタログに掲載されている技術、補修に活用できる新技術として NETIS に登録された新工法・新材料を対象として、効率化・高度化が期待できる技術を積極的に活用する。

静岡市が管理するトンネルの覆工には、材質劣化（ひびわれ・段差）が多く発生していること、覆工のひびわれを検出する点検支援技術については、走行型画像計測車両が多い傾向にあることから、効率化および高度化が期待できる石部トンネル、新日本坂トンネル（下り線）、新日本坂トンネル（上り線）に対して走行型画像計測車両を活用する方針とする。補修においては、補修設計段階で新工法・新材料の活用検討を行う。

設備については技術開発により LCC の低減が見込まれる場合があることから、技術開発の動向に注視していく。

新技術等の活用における具体的な目標は、個別施設計画に示す。

(2) 新技術等の活用による効果（点検支援技術）

トンネルの定期点検において、点検支援技術を活用した場合の費用縮減効果の試算にあたり、導入効果が発揮されやすいトンネルの条件（延長が長い等）を整理し、対象トンネルとして石部トンネル、新日本坂トンネル（下り線）、新日本坂トンネル（上り線）を選定した。

対象トンネルについて、従来の点検方法および点検支援技術を活用した場合の点検費用の試算結果を以下に示す。対象トンネルは延長が長いため、点検支援技術を活用することにより、現地踏査等の場面で作業の効率化・高度化が期待できるものの、附属物の設置数やひび割れの数量が多く、触診や打音検査を行う範囲が大きくなるため、現場作業日数の削減には繋がらず、点検費用は従来の点検方法と同等程度となった。しかし、点検支援技術の活用により、正確な変状位置の把握に加えて、変状画像を取得できることから、高度化が期待できる。

表-5.1 従来の点検方法および点検支援技術を活用した場合の点検費用の比較

1 回あたりの点検費用(百万円)	
従来	点検支援技術活用
52.2	55.9

(3) 新技術等の活用による効果（対策工法）

トンネルの補修において、新対策工法を活用した場合の費用縮減効果の試算にあたり、劣化予測結果に基づいて全トンネルの10年間の補修費用を算出した。結果を以下に示す。はく落防止対策工に関する新対策工法を活用することにより、5.5百万円の費用縮減効果を期待できる。

表-5.2 従来の対策工法および新技術を活用した場合の補修費用の比較

10 年間の補修費用(百万円)	
従来対策工法	新対策工法
512.0	506.5

5.2 集約化・撤去

将来の更なる人口減少等の社会情勢の変化を踏まえ、必要性が減少し、利用者が限定的な路線にあるトンネルについて、周辺の幹線道路にあるトンネルに機能を集約することで、維持管理費の削減や利用者の安全性の向上などが期待できる。道路施設が生み出す便益を考慮した集約化・廃止による総量管理を行い、インフラが持つ機能が将来にわたって適切に発揮できる、持続可能なインフラメンテナンスの実現を目指していく。

【解説】

(1) 集約化・撤去による効果

1 トンネルを廃止（通行止め）した場合の効果として、定期点検費用（2 回分）や修繕費用などの維持管理費の削減が期待できる。今後 10 年間、当該トンネルを維持管理した場合の維持管理費の試算結果は、以下のとおりとなった。当該トンネルを廃止することで、今後 10 年間で 67.5 百万円の費用縮減が可能となるため、廃止に関わる費用を考慮して目標を定める。

集約化・撤去における具体的な目標は、個別施設計画に示す。

表-5.3 トンネルの廃止による費用縮減効果

維持管理費(百万円)			合計(百万円)
定期点検	土木施設修繕	設備更新	
2.8	18.7	46.0	67.5

第6章 個別施設計画

6.1 概要

個別施設計画とは、計画時から 5～10 年程度の期間を対象として、個々のトンネルについての点検や調査・設計、補修・補強などの概ねの内容や実施時期を計画するものである。

【解説】

土木施設の個別施設計画の策定フローを以下に示す。

定期点検結果から管理水準を下回ったトンネル、部材等を整理し、緊急的な対応や 5～10 年程度に対策が必要なトンネルを抽出する。これらに対して対策実施の優先度を評価し、必要に応じ道路管理者の判断による補正を行い、対策の優先順位を決定する。

そして事業費を積み上げ、目標年次を定め、必要に応じて事業費の平準化を行っていくというフローとなる。

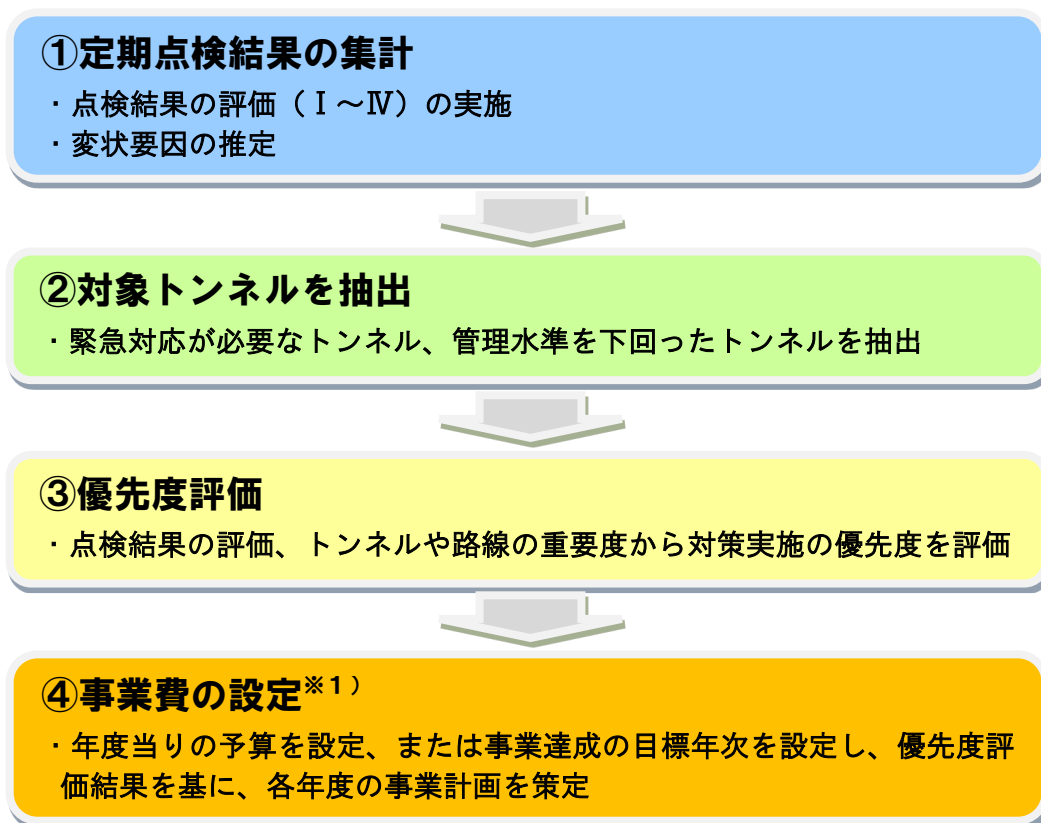


図-6.1 個別施設計画（土木施設）の策定フロー

※1）必要に応じて平準化を実施する

機械・電気設備の策定フローを以下に示す。

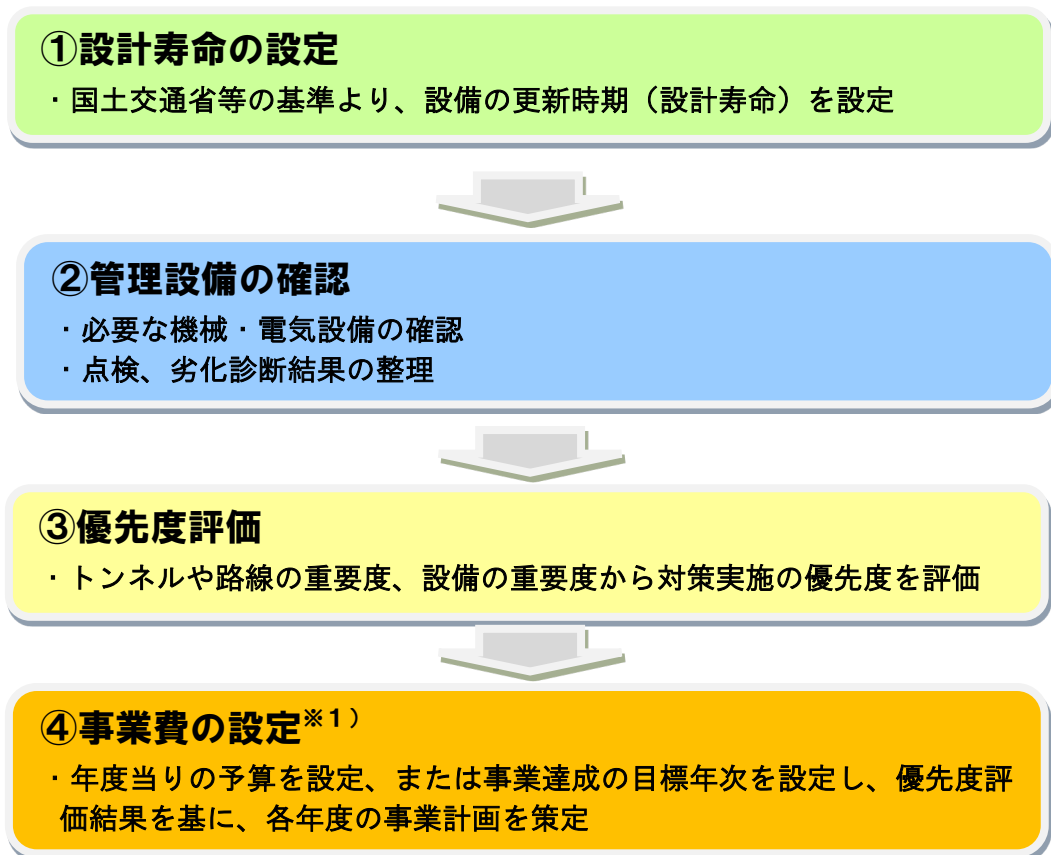


図-6.2 個別施設計画（機械・電気設備）の策定フロー

※1）必要に応じて平準化を実施する

以上の土木施設と機械・電気施設の事業費を合算し、トンネル全体の事業費を算出し今後の維持管理業務の基礎資料とする。

6.2 個別施設計画の策定（土木施設）

定期点検の結果より、静岡市のトンネルの10年間の個別施設計画を策定する。

(1) 優先度評価結果

前出した優先順位設定手順より、各トンネルの対策工実施の優先度の評価結果を下表に示す。

表-6.1 静岡市のトンネル対策工優先度評価結果

優先度評価結果		緊急輸送道路	トンネル 等級	交通量 (台/日)	トンネル延長 (m)
No.	トンネル名				
1	新日本坂トンネル(上り線)	一次緊急輸送路	AA	37,277	3104.00
2	新日本坂トンネル(下り線)	一次緊急輸送路	AA	37,277	2205.90
3	石部トンネル	一次緊急輸送路	A	37,277	755.00
4	あさはたトンネル	一次緊急輸送路	B	14,010	840.00
5	大原トンネル	二次緊急輸送路	D	4,405	430.00
6	大原丸秀トンネル	二次緊急輸送路	D	4,405	173.00
7	新聞トンネル	二次緊急輸送路	D	4,405	100.00
8	北賤機トンネル	三次緊急輸送路	D	4,483	341.30
9	珠数窪トンネル	三次緊急輸送路	D	1,976	360.00
10	大河内トンネル	三次緊急輸送路	D	1,976	275.00
11	入島トンネル	三次緊急輸送路	D	1,976	136.00
12	井川隧道	三次緊急輸送路	-	326	97.50
13	美和トンネル		C	8,655	393.00
14	大網トンネル		C	326	528.00
15	有度山トンネル		D	5,941	124.75
16	広瀬トンネル		D	4,371	349.50
17	新桜峠トンネル		D	3,083	222.00
18	石部隧道		D	2,636	120.00
19	北ノ谷隧道		D	2,392	148.00
20	高山トンネル		D	2,279	170.00
21	宇津ノ谷隧道		D	352	232.15
22	田代第1号トンネル		D	326	500.00
23	田代第7号トンネル		D	326	161.00
24	桜峠隧道		D	57	137.00
25	新池の奥トンネル		D	36	203.00
26	宇津ノ谷トンネル		D	0	203.00
27	日本平隧道		-	2,665	75.00
28	金山トンネル		-	1,976	27.00
29	駒越隧道		-	1,309	74.00
30	田代第2号トンネル		-	326	85.00
31	田代第4号トンネル		-	326	63.00
32	田代第6号トンネル		-	326	36.60
33	田代第5号トンネル		-	326	35.00
34	田代第3号トンネル		-	326	7.00
35	第1城山隧道		-	20	59.00
36	第2城山隧道		-	20	13.00

(2) 維持管理費用の設定

土木施設の維持管理費用としては下表の、①本体工対策費、②維持管理費を計上する。

本体工対策費については、定期点検、調査の成果による積み上げ費用、もしくは定期点検要領「7. 調査・対策方法の概略検討および概算費用の整理」により概算費用を算出する。

維持管理費用の定期点検費用は点検にかかった実績の費用より概算金額を算出することを基本とする。

表-6.2 土木施設の費用項目

項 目	細 目	概 要
本体工対策費	補強費	裏込注入工、内巻補強工等の費用
	補修費	はく落防止対策工、漏水対策工等の費用
	更新費	導水パネル等の対策工の更新の費用
維持管理費	点検費	定期点検、監視等の費用
	その他	詳細調査、補修設計等の費用

1) 本土工対策の計画

以下に定期点検結果と令和7年3月時点で補修済みのトンネルの一覧表を示す。

今回定期点検結果より管理水準（Ⅲ判定）に達し、今後対策工が必要なトンネルは1トンネルである。

表-6.3 定期点検結果と補修の実施状況

施設名	2巡目点検 実施年度	健全性 本土工	対策工実施状況 R7年度時点	対策の要否 R7年度以降
石部トンネル	R4	Ⅲ	R4年度実施	-
新日本坂トンネル(下り)	R2	Ⅲ	R4年度実施	-
新日本坂トンネル(上り)	R4	Ⅲ	R4年度実施	-
新間トンネル	R4	Ⅱ	-	-
大原丸秀トンネル	R4	Ⅱ	-	-
大原トンネル	R4	Ⅱ	-	-
金山トンネル	R2	Ⅱ	-	-
入島トンネル	R4	Ⅱ	-	-
美和トンネル	R3	Ⅲ	R6年度実施	-
北賤機トンネル	R3	Ⅱ	-	-
珠数窪トンネル	R2	Ⅲ	R2年度実施	-
田代第7号トンネル	R4	Ⅱ	-	-
田代第6号トンネル	R3	Ⅲ	R3年度実施	-
田代第5号トンネル	R4	Ⅱ	-	-
田代第4号トンネル	R4	Ⅱ	-	-
田代第3号トンネル	R3	Ⅱ	-	-
田代第2号トンネル	R4	Ⅱ	-	-
田代第1号トンネル	R4	Ⅲ	R5年度実施	-
井川隧道	R3	Ⅱ	-	-
大網トンネル	R2	Ⅱ	-	-
新桜峠トンネル	R3	Ⅱ	-	-
あさはたトンネル	R3	Ⅱ	-	-
宇津ノ谷隧道	R5	Ⅱ	-	-
広瀬トンネル	R3	Ⅲ	R6年度実施	-
石部隧道	R3	Ⅱ	-	-
北ノ谷隧道	R5	Ⅲ	-	○
桜峠隧道	R5	Ⅲ	-	※1
宇津ノ谷トンネル	R3	Ⅱ	-	-
日本平隧道	R3	Ⅲ	R6年度実施	-
有度山トンネル	R3	Ⅱ	-	-
高山トンネル	R5	Ⅲ	R6年度実施	-
新池の奥トンネル	R3	Ⅱ	-	-
駒越隧道	R3	Ⅱ	-	-
第1城山隧道	R3	Ⅲ	-	※2
第2城山隧道	R3	Ⅲ	-	※2
大河内トンネル	-	-	-	-

※1 R7～R9年度に撤去検討、R10年度に撤去予定のため対策工を実施しない。

※2 R8年度に集約化撤去検討予定であり、状況に応じて通行止めを実施する。

本対策に必要な概算費用は既往の設計成果、もしくは定期点検要領「7.調査・対策方法の概略検討および概算費用の整理から算出するものとする。概算費用は2.6百万円となる。

2) 維持管理の計画

維持管理費用は、定期点検の概算費用を計上することを基本とする。なお、定期点検要領より定期点検の頻度は5年間を基本とする。以下に今後の定期点検計画を示す。

調査、監視費用等は今後の定期点検結果より随時見直し、追加を行うものとする。

今回実施した定期点検費用の実績より推定した今後10年間に必要な定期点検の概算費用は255.4百万円となる。

表-6.4 定期点検の実施年と今後の実施計画一覧表

No.	トンネル名	2巡目法定点検実施年度					定期点検実施計画										概算費用 (2回当たり)
		H31	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	
1	石部トンネル				○					○					○		15.2百万円
2	新日本坂トンネル(下り線)		○					○					○				44.2百万円
3	新日本坂トンネル(上り線)				○					○					○		62.0百万円
4	新間トンネル				○					○					○		2.0百万円
5	大原丸秀トンネル				○					○					○		3.6百万円
6	大原トンネル				○					○					○		8.6百万円
7	金山トンネル		○					○					○				0.6百万円
8	入島トンネル				○					○					○		2.8百万円
9	美和トンネル			○					○					○			8.0百万円
10	北賤機トンネル			○					○					○			7.0百万円
11	数珠窪トンネル		○					○					○				7.2百万円
12	田代第7号トンネル				○					○					○		3.4百万円
13	田代第6号トンネル			○					○					○			0.8百万円
14	田代第5号トンネル				○					○					○		0.8百万円
15	田代第4号トンネル				○					○					○		1.4百万円
16	田代第3号トンネル			○					○					○			0.2百万円
17	田代第2号トンネル				○					○					○		1.8百万円
18	田代第1号トンネル				○					○					○		10.0百万円
19	井川隧道			○					○					○			2.0百万円
20	大網トンネル		○					○					○				10.6百万円
21	新桜峠トンネル			○					○					○			4.6百万円
22	あさはたトンネル			○					○					○			16.8百万円
23	宇津ノ谷隧道					○					○					○	4.8百万円
24	広瀬トンネル			○					○					○			7.0百万円
25	石部隧道			○					○					○			2.4百万円
26	北ノ谷隧道					○					○					○	3.0百万円
27	桜峠隧道					○	R10年度撤去予定のため点検は実施しない										-
28	宇津ノ谷トンネル			○					○					○			4.2百万円
29	日本平隧道			○					○					○			1.6百万円
30	有度山トンネル			○					○					○			2.4百万円
31	高山トンネル					○					○					○	3.4百万円
32	新池の奥トンネル			○					○					○			4.2百万円
33	駒越隧道			○					○					○			1.6百万円
34	第1城山隧道			○					○					○			1.2百万円
35	第2城山隧道			○					○					○			0.4百万円
36	大河内トンネル								○					○			5.6百万円
10年間の定期点検に必要な概算費用																	255.4百万円

(3) 維持管理計画の方針（土木施設）

静岡市のトンネル（土木施設）の10年間の短期維持管理計画を策定するにあたり、以下の方針により維持管理計画を検討する。

- ①定期点検の頻度は5年以内を基本とする。
- ②対策するトンネルの順番は(1)優先度評価結果による。
- ③補強、補修工はⅣ～Ⅲ判定の補修の必要な変状に対して実施し、補修期間については次回点検までに実施することを基本とする。
- ④監視は変状の追跡的な把握が必要とされたトンネルに対して行う。例えば、応急対策を実施した箇所、もしくは健全性の診断の結果、当面は応急対策や本対策の適用を見送ると判断された箇所に対して行われる。

なお、平準化は機械・電気設備に必要な費用と一緒に実施し、費用に応じて調整の検討をする。

6.3 個別施設計画の策定（機械・電気設備）

(1) 設計寿命

機械・電気設備の更新時期については設計寿命による。

国土交通省およびNE X C O等の設備管理者の基準等に記載されている設備の寿命に関する考え方を以下に示す。

①【アセットマネジメント総合評価における評価項目配点基準(案)】

H24.10 国土交通省 配点基準-4

表 1.1-4 基本評価における設備の「設計寿命(目安)」

No.	設備名	設計寿命	備考	No.	設備名	設計寿命	備考
1	受変電設備	20		13	電子応用設備(気象観測装置)	5~10	
2	発電発電設備	20		14	多重無線通信設備	10~13	
3	無停電電源設備	15		15	電話交換設備	5~10	
4	直流電源設備	15		16	光ファイバ通信設備	10~13	
5	CCTV設備	7~15		17	光ファイバ線路監視設備	5~10	
6	テレメータ設備	10~15		18	衛星通信設備(Ku-SAT含む)	10~15	
7	放流警報設備	10~15		19	河川情報システム	5~10	
8	レーダ雨(雪)量計システム	10~15		20	道路情報システム	5~10	
9	道路情報表示設備	15		21	路車間通信設備	5~8	
10	非常警報設備(トンネル設備)	15		22	ダム・堰情報システム	5~10	
11	ラジオ再放送設備	10~15		23	ネットワーク設備	5	
12	路側通信設備	10~15					

②【LED 道路・トンネル照明導入ガイドライン(案)】 H27.3 国土交通省 P-88

5.3.3 耐用年数の考え方

(1) トンネル照明器具の耐用年数

一般的な環境でのトンネル照明器具の耐用年数として、「器材仕様書」ではSUSプレス加工器具の耐用年数は20年とされている。LED照明器具においてもSUSプレス加工器具同等の性能としているため、トンネル照明器具の耐用年数は20年とする。

③【工業用水道施設更新・耐震・アセットマネジメント指針】 H25.3 経済産業省 P4-11

表 3.6 時間計画保全に基づく重要度・影響度に応じた更新基準の設定(例)

区分	法定耐用年数	更新基準(年)	
		重要度・影響度(大)	重要度・影響度(小)
建築施設	50	50	75
土木施設 (管路を除く)	60	60	90
管路	40	40	60
電機設備	20	20	30
機械設備	15	15	25
計装設備	10	10	15

水道事業におけるアセットマネジメントに関する手引き、p.III-25、2009年

④【下水道事業のストックマネジメント実施に関するガイドライン】H27.11 国土交通省

表 1-1 目標耐用年数の設定の例

項 目	標準耐用年数	地方公共団体への耐用年数実績アンケート結果(年)	地方公共団体への耐用年数実績アンケート結果平均(年)	目標/標準	平均倍率
除塵機	15	15～25	23.5	1.6	1.7
污水ポンプ	15	15～50	30.9	2.1	
雨水ポンプ	20	20～40	31.7	1.6	
送風機	20	20～35	29.6	1.5	
散気装置	10	10～25	21.8	2.2	
脱水機	15	15～25	20.8	1.4	
機械濃縮機	15	15～23	20.6	1.4	
焼却炉	10	10～35	23.3	2.3	

出典：「効率的な改築事業計画策定技術資料 【下水道主要設備機能診断】」2005年8月、(財)下水道新技術推進機構、P185 及び P187

⑤【高速道路ネットワークの長期保全計画に関する検討会 第2回検討会 資料】NEXCO 中日本

主な設備	法定耐用年数 ^(注1)	過去の更新年数	設備更新の実態
受配電設備	17年	25年～30年	故障等の頻発(設備の信頼性の低下) 【盤内の劣化】  受配電盤内部
道路照明設備	10年	25年～30年	腐食の進行、故障等の頻発 【腐食進行】  道路照明ポール アンカーボルト
道路情報板設備	10年	15年～20年	表示部の機能劣化、故障等の頻発 【機能劣化】  表示部更新前 表示部更新後

国土交通省等の設備の寿命に関する考え方を整理すると表-6.5 となる。

設計寿命は、各基準の数値に幅がある場合は安全性を考慮し最小値を採用することとする。

表-6.5 設計寿命設定

設備名称	各基準による寿命(年)					設定寿命 (年)	備 考
	①	②	③	④	⑤		
受変電設備	20	—	20	—	25	20	
発動発電設備	20	—	20	—	25	20	
無停電電源設備	15	—	—	—	—	15	
直流電源設備	15	—	—	—	—	15	
CCTV 設備	7	—	10	—	—	7	
道路情報表示設備	15	—	—	—	15	15	
トンネル照明設備	—	20	—	—	—	20	LED ガイドライン、器材仕様書
道路照明設備	—	15	—	—	—	15	LED ガイドライン
非常警報設備	15	—	—	—	—	15	
ラジオ再放送設備	10	—	—	—	—	15	
電子応用機器	5	—	10	—	—	5	電子部品類
ポンプ設備	—	—	15	20	—	15	
換気設備(ジェットファン)	—	—	—	—	—	30	メーカーヒアリング値を採用
換気設備(除塵機)	—	—	—	—	—	30	メーカーヒアリング値を採用
換気設備(除塵機用送風機)	—	—	—	—	—	30	メーカーヒアリング値を採用
換気設備(排風機)	—	—	—	—	—	40	メーカーヒアリング値を採用
手元開閉器盤	—	—	—	—	—	20	メーカーヒアリング値を採用
計測機器(VI計、CO計、AV計)	—	—	—	—	—	10	メーカーヒアリング値を採用

(注1) 各基準の数値に幅がある場合は安全性を考慮し最小値を記載している

(注2) ③については、トンネル設備は「重要設備」であるため、「重要度・影響度(大)」とする

実施において劣化診断の結果継続使用が可能な場合、設計寿命を超えても使用する場合は、その後も劣化診断を併用し機器の機能を確認しながら更新時期を設定する。

なお、機器により機能、診断内容は違うので劣化診断頻度、診断結果における更新時期の見直しに関しては個別に行うものとする。

(2) 優先度

更新計画は、設計寿命に合わせて、順次更新することを基本とする。しかし、設計寿命より更新を計画すると、更新対象の施設が特に重複する更新年において、年度の費用に大きな差が生じるため平準化を考慮する。なお、平準化については「3.4(3)機械・電気設備の優先順位の設定」により、事故発生時の影響を考慮して計画を行うことを基本とする。

(3) 維持管理費用の設定

機械・電気設備の維持管理費用としては、設計寿命による設備の更新費用を計上する。

設備の更新費用はメーカヒアリングにより各トンネルに関する機器の更新費用を算出し、概算工事費を機器の設計寿命より振り分け 50 年間の設備更新計画（更新年表）を作成する。

(4) 更新計画（機械・電気設備）

設計寿命、優先度を踏まえ、10 年間の機械・電気設備の更新時期の目安を整理する。

更新時期の参考例を次頁に示す。次頁に示す更新計画はあくまでも参考例であり、点検結果に基づいて適宜計画を見直しながら、更新の実施していく。

また、本計画では道路トンネルに付帯する機械・電気設備を対象としているが、電気室や換気場等についても、老朽化に伴う更新が必要となることに留意する必要がある。

表-6.6 今後 10 年間の更新計画表参考例（機械・電気設備）

No	トンネル名	ヨミ	路線名	管轄課名	延長 (m)	施工 年次	設備名称	更新計画年度										
								R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	
1	石部トンネル	セキベトンネル	(国) 150号	駿河道路整備課	755.00	1975	照明設備			○								
							換気設備	○					○	○	○	○	○	
							非常用施設		○	○	○		○	○	○	○	○	○
							受配電設備											
2	新日本坂トンネル（下り線）	シンニホンザカ(クダリ)トンネル	(国) 150号	駿河道路整備課	2,205.90	1977	照明設備			○								
							換気設備	○					○	○	○	○	○	
							非常用施設		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
							受配電設備											
3	新日本坂トンネル（上り線）	シンニホンザカ(ノボリ)トンネル	(国) 150号	駿河道路整備課	3,104.00	2001	照明設備			○								
							換気設備	○					○	○	○	○	○	
							非常用施設		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
							受配電設備											
4	新間トンネル	シンマトンネル	(国) 362号	葵南道路整備課	100.00	1986	照明設備											
5	大原丸秀トンネル	オオハラマルヒデトンネル	(国) 362号	葵南道路整備課	173.00	1999	照明設備											
6	大原トンネル	オオハラトンネル	(国) 362号	葵南道路整備課	430.00	2010	照明設備									○		
							非常用施設		○									
7	金山トンネル	カナヤマトンネル	(主) 梅ヶ島温泉昭和線	葵北道路整備課	27.00	1977												
8	入島トンネル	ニュウジマトンネル	(主) 梅ヶ島温泉昭和線	葵北道路整備課	136.00	1974	照明設備											
9	美和トンネル	ミワトンネル	(主) 梅ヶ島温泉昭和線	葵北道路整備課	393.00	1978	照明設備											
							非常用施設											
10	北賤機トンネル	キタシズハタトンネル	(主) 梅ヶ島温泉昭和線	葵北道路整備課	341.30	1984	照明設備											
							非常用施設											
11	珠数窪トンネル	ジュズクボトンネル	(主) 梅ヶ島温泉昭和線	葵北道路整備課	360.00	2002	照明設備											
							非常用施設											
12	田代第7号トンネル	タシロダイナナゴウズイドウ	(主) 南アルプス公園線	葵北道路整備課	161.00	1958	照明設備											
13	田代第6号トンネル	タシロダイロクゴウズイドウ	(主) 南アルプス公園線	葵北道路整備課	36.60	1958	照明設備											
14	田代第5号トンネル	タシロダイゴゴウトンネル	(主) 南アルプス公園線	葵北道路整備課	35.00	1958	照明設備											
15	田代第4号トンネル	タシロダイヨンゴウトンネル	(主) 南アルプス公園線	葵北道路整備課	63.00	1958	照明設備											
16	田代第3号トンネル	タシロダイサンゴウトンネル	(主) 南アルプス公園線	葵北道路整備課	7.00	1958												
17	田代第2号トンネル	タシロダイニゴウトンネル	(主) 南アルプス公園線	葵北道路整備課	85.00	1958	照明設備											
18	田代第1号トンネル	タシロダイイチゴウトンネル	(主) 南アルプス公園線	葵北道路整備課	500.00	1958	照明設備											
19	井川隧道	イカワズイドウ	(主) 南アルプス公園線	葵北道路整備課	97.50	1957	照明設備											
20	大網トンネル	オオアミトンネル	(主) 南アルプス公園線	葵北道路整備課	528.00	1996	照明設備											
							非常用施設											
21	新桜峠トンネル	シンサクラトウゲトンネル	(主) 山脇大谷線	葵南道路整備課	222.00	1994	照明設備											
							非常用施設											
22	あさはたトンネル	アサハタトンネル	(主) 山脇大谷線	葵南道路整備課	840.00	2010	照明設備										○	
							非常用施設											
							受配電施設											
23	宇津ノ谷隧道	ウツノヤズイドウ	(一) 藤枝静岡線	駿河道路整備課	232.15	1930	照明設備								○			
24	広瀬トンネル	ヒロセトンネル	(一) 茂畑横砂線	清水道路整備課	349.50	1995	照明設備											
25	石部隧道	セキベズイドウ	(一) 静岡焼津線	駿河道路整備課	120.00	1943	照明設備											
26	北ノ谷隧道	キタノヤズイドウ	(市) 南沼上4号線	葵南道路整備課	148.00	不明	照明設備											
27	桜峠隧道	サクラトウゲズイドウ	(市) 下鞍沢北柳沢線	葵南道路整備課	137.00	1957	照明設備	集約化撤去のため設備更新を実施しない										
28	宇津ノ谷トンネル	ウツノヤトンネル	(市) 宇津ノ谷トンネル線	駿河道路整備課	203.00	1903	照明設備											
29	日本平隧道	ニホンダイラズイドウ	(市) 池田日本平線	清水道路整備課	75.00	1963	照明設備											
30	有度山トンネル	ウドヤマトンネル	(市) 北矢部草薙線	清水道路整備課	124.75	1977	照明設備											
31	高山トンネル	タカヤマトンネル	(市) 高山吉原線	清水道路整備課	170.00	1970	照明設備											
32	新池の奥トンネル	シンイケノオクトンネル	(市) 吉原2号線	清水道路整備課	203.00	1998	照明設備											
33	駒越隧道	コマゴエズイドウ	(市) 清水日本平線	清水道路整備課	74.00	1972	照明設備											
34	第1城山隧道	ダイイチシロヤマズイドウ	(市) 西町城山線	清水道路整備課	59.00	1933	照明設備											
35	第2城山隧道	ダイニシロヤマズイドウ	(市) 西町城山線	清水道路整備課	13.00	1933												
36	大河内トンネル	オオコウチトンネル	(主) 梅ヶ島温泉昭和線	葵北道路整備課	275.00	2024	照明設備											

※石部トンネル、新日本坂トンネル（下り線）、新日本坂トンネル（上り線）は供用設備を含むため同様の更新計画としている。

市単費

No	トンネル名	ヨミ	路線名	管轄課名	延長 (m)	施工 年次	設備名称	更新計画年度								
								R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14
22	あさはたトンネル	アサハタトンネル	(主) 山脇大谷線	葵南道路整備課	840.00	2010	換気設備 非常用施設					○				

6.4 個別施設計画の策定

前項「6.2 個別施設計画の策定（土木施設）」と「6.3 個別施設計画の策定（機械・電気設備）」によるトンネル全体の個別施設計画を策定した。

なお、設備更新の詳細は、平成 30 年 3 月に策定した「静岡市道路トンネル設備更新計画」による。

個別施設計画は、計画期間中の点検結果、予算等を踏まえ、適時見直しを行い運用していくものとする。

表-6.7 今後 10 年間の個別施設計画（トンネル全体：令和 6 年度から令和 15 年度まで 10 年間）

トンネル諸元								点検状況			対策内容		設備更新			対策予定												概算費用 (トンネル毎)
作業用番号	施設名	道路種別	路線名	延長 (m)	建設 年度	経過年	トンネル 構造	直近 点検年度	判定	次回 点検年度	対策	方法	事業費 (百万円)	対象施設	方法2	事業費 (百万円)2	令和6年度 (2024)	令和7年度 (2025)	令和8年度 (2026)	令和9年度 (2027)	令和10年度 (2028)	令和11年度 (2029)	令和12年度 (2030)	令和13年度 (2031)	令和14年度 (2032)	令和15年度 (2033)		
TU0-221007-00001	石部トンネル	一般国道（指定区間外）	国道150号	755.00	1975	50	矢板	2022	Ⅲ	2027	補修	工事	40	照明、換気、非常用設備等	工事	0	設備更新	設備更新	設備更新	設備更新	設備更新	補修工・設備更新	設備更新	設備更新	設備更新	設備更新	設備更新	54.8百万円
TU0-221007-00002	新日本坂トンネル（下り）	一般国道（指定区間外）	国道150号	2205.90	1977	48	矢板	2020	Ⅲ	2025	補修	工事	26	照明、換気、非常用設備等	工事	0	設備更新	設備更新	設備更新	補修工・設備更新	設備更新	設備更新	設備更新	設備更新	設備更新	設備更新	設備更新	70.6百万円
TU0-221007-00003	新日本坂トンネル（上り）	一般国道（指定区間外）	国道150号	3104.00	2001	24	NATM	2022	Ⅲ	2027	補修	工事	58	照明、換気、非常用設備等	工事	2,250	設備更新	設備更新	設備更新	設備更新	設備更新	補修工・設備更新	設備更新	設備更新	設備更新	設備更新	設備更新	2,370.4百万円
TU0-221007-00004	新聞トンネル	一般国道（指定区間外）	国道362号	100.00	1986	39	NATM	2022	Ⅱ	2027																	2.0百万円	
TU0-221007-00005	大原丸秀トンネル	一般国道（指定区間外）	国道362号	173.00	1999	26	NATM	2022	Ⅱ	2027	補修	工事	18														21.2百万円	
TU0-221007-00006	大原トンネル	一般国道（指定区間外）	国道362号	430.00	2010	15	NATM	2022	Ⅱ	2027	補修	工事	10	通報・警報設備	工事	178						設備更新	補修工・設備更新					196.8百万円
TU0-221007-00007	金山トンネル	都道府県道	県道梅ヶ島温泉昭和線	27.00	1977	48	吹付	2020	Ⅱ	2025	補修	修繕	2							補修工							2.8百万円	
TU0-221007-00008	入島トンネル	都道府県道	県道梅ヶ島温泉昭和線	136.00	1974	51	矢板	2022	Ⅱ	2027	補修	修繕	6														8.3百万円	
TU0-221007-00009	美和トンネル	都道府県道	県道梅ヶ島温泉昭和線	393.00	1978	47	矢板	2021	Ⅲ	2026	補修	工事	134	通報・警報設備	工事	57	補修工（実績）	設備更新設計		設備更新							補修工	198.2百万円
TU0-221007-00010	北殿機トンネル	都道府県道	県道梅ヶ島温泉昭和線	341.30	1987	38	矢板	2021	Ⅱ	2026	補修	修繕	8	その他設備	工事	0						補修工	設備更新					14.9百万円
TU0-221007-00011	株数窪トンネル	都道府県道	県道梅ヶ島温泉昭和線	360.00	2002	23	NATM	2020	Ⅲ	2025	補修	工事	11	その他設備	工事	0					補修工		設備更新					18.4百万円
TU0-221007-00012	田代第 7 号トンネル	都道府県道	県道南7#7 ス公園線	161.00	1958	67	矢板	2022	Ⅱ	2027	補修	工事	9										補修工					12.2百万円
TU0-221007-00013	田代第 6 号トンネル	都道府県道	県道南7#7 ス公園線	36.60	1958	67	矢板	2021	Ⅲ	2026	補修	修繕	1									補修工						1.9百万円
TU0-221007-00014	田代第 5 号トンネル	都道府県道	県道南7#7 ス公園線	35.00	1958	67	矢板	2022	Ⅱ	2027	補修	修繕	1										補修工					1.9百万円
TU0-221007-00015	田代第 4 号トンネル	都道府県道	県道南7#7 ス公園線	63.00	1958	67	矢板	2022	Ⅱ	2027	補修	修繕	2										補修工					3.6百万円
TU0-221007-00016	田代第 3 号トンネル	都道府県道	県道南7#7 ス公園線	7.00	1958	67	矢板	2021	Ⅱ	2026																		0.2百万円
TU0-221007-00017	田代第 2 号トンネル	都道府県道	県道南7#7 ス公園線	85.00	1958	67	矢板	2022	Ⅱ	2027	補修	修繕	8										補修工					9.5百万円
TU0-221007-00018	田代第 1 号トンネル	都道府県道	県道南7#7 ス公園線	500.00	1958	67	矢板	2022	Ⅲ	2027	補修	工事	13	照明設備	工事	89				設備更新				補修工				112.2百万円
TU0-221007-00019	井川隧道	都道府県道	県道南7#7 ス公園線	97.50	1958	67	矢板	2021	Ⅱ	2026	補修	修繕	6									補修工						7.5百万円
TU0-221007-00020	大網トンネル	都道府県道	県道南7#7 ス公園線	528.00	1996	29	NATM	2020	Ⅱ	2025				照明、通報・警報設備	工事	143			設備更新設計		設備更新	設備更新						153.5百万円
TU0-221007-00021	新桜峠トンネル	都道府県道	県道山脇大谷線	222.00	1994	31	NATM	2021	Ⅱ	2026	補修	修繕	2	照明設備	工事	42	照明設備更新	設備更新				補修工						48.8百万円
TU0-221007-00022	あさはたトンネル	都道府県道	県道山脇大谷線	840.00	2010	15	NATM	2021	Ⅱ	2026	補修	工事	59	照明、換気、非常用施設	工事	691				設備更新		補修工	設備更新	設備更新	設備更新	設備更新	設備更新	767.1百万円
TU0-221007-00023	宇津ノ谷隧道	都道府県道	県道藤枝静岡線	232.15	1930	95	矢板	2023	Ⅱ	2028	補修	修繕	3											補修工				8.1百万円
TU0-221007-00024	広瀬トンネル	都道府県道	県道茂畑横砂線	349.50	1995	30	NATM	2021	Ⅲ	2026	補修	工事	17	照明設備	工事	75	補修工（実績）	照明設備更新									補修工	99.3百万円
TU0-221007-00025	石部隧道	都道府県道	県道静岡焼津線	120.00	1943	82	矢板	2021	Ⅱ	2026	補修	工事	10									補修工						12.3百万円
TU0-221007-00026	北ノ谷隧道	市町村道	市道南沼上4号線	148.00	2009	16	矢板	2023	Ⅲ	2028	補修	修繕	3	照明設備	工事	39			集約化撤去検討									45.3百万円
TU0-221007-00027	桜峠隧道	市町村道	市道下鞍沢北柳沢線	137.00	1957	68	矢板	2023	Ⅲ	2028	廃止検討								集約化撤去検討	集約化撤去検討	撤去設計	撤去工					0.0百万円	
TU0-221007-00028	宇津ノ谷トンネル	市町村道	市道宇津ノ谷トンネル線	203.00	1903	122	レンガ	2021	Ⅱ	2026	補修	修繕	6									補修工						9.7百万円
TU0-221007-00029	日本平隧道	市町村道	市道池田日本平線	75.00	1963	62	矢板	2021	Ⅲ	2026	補修	工事	28	照明設備	工事	25	補修工（実績）	照明設備設置									補修工	54.3百万円
TU0-221007-00030	有度山トンネル	市町村道	市道北矢部草薙線	124.75	1977	48	矢板	2021	Ⅱ	2026	補修	修繕	7									補修工						9.0百万円
TU0-221007-00031	高山トンネル	市町村道	市道高山吉原線	170.00	1970	55	矢板	2023	Ⅲ	2028	補修	修繕	4	照明設備	工事	36	補修工	照明設備更新						補修工				43.8百万円
TU0-221007-00032	新池の奥トンネル	市町村道	市道吉原2号線	203.00	1998	27	NATM	2021	Ⅱ	2026	補修	工事	10	照明設備	工事	60		照明設備更新				補修工						74.1百万円
TU0-221007-00033	駒越隧道	市町村道	市道清水日本平線	74.00	1972	53	矢板	2021	Ⅱ	2026	補修	工事	11	照明設備	工事	30		照明設備更新				補修工						42.6百万円
TU0-221007-00034	第 1 城山隧道	市町村道	市道西町城山線	59.00	1933	92	Cブロック	2021	Ⅲ	2026	廃止検討									集約化撤去検討								1.2百万円
TU0-221007-00035	第 2 城山隧道	市町村道	市道西町城山線	13.00	1933	92	開削	2021	Ⅲ	2026	廃止検討									集約化撤去検討								0.4百万円
-	大河内トンネル	都道府県道	県道梅ヶ島温泉昭和線	275.00	2024	1	NATM	-	-	-																	5.6百万円	
※新技術等の活用：令和 8 年度までに 2 トンネルで点検・補修等に係る新技術等の活用の検討を行うことを目標とする。																							今後10年間で必要な概算費用合計					4,482.5百万円

※新技術等の活用：令和 8 年度までに 2 トンネルで点検・補修等に係る新技術等の活用を検討を行うことを目標とする。

※集約化・撤去：令和8年度末までに 1 施設で関係者との協議に着手することを目標とし、令和10年度末までに1施設の集約化・撤去により、将来の維持管理費用を10.0百万円縮減することを目指す。

※第1城山隧道、第2城山隧道はR8年度に集約化撤去検討予定であり、状況に応じて通行止めを実施する。

※R8年度以降については、トンネルの1巡目及び2巡目の点検結果から予測した劣化傾向に基づき計画しているため、3巡目以降の点検結果を踏まえて実施可否を再検討する必要がある。

※設備更新計画

- 1) 石部トンネル、新日本坂トンネルの共用設備更新費用等は新日本坂トンネル（上り線）に含む。
- 2) 田代第2号トンネルの設備更新費用は田代第1号トンネルに含む。
- 3) 優先順位は①緊急輸送路の指定状況→②トンネル等級→③利用者頻度（交通量）→④トンネル延長の順で評価。

：点検年度

6.5 計画策定による効果

本計画に基づいて適切な時期に対策を実施することで、管理水準を維持することでトンネルの長寿命化を図る。

予防保全の観点から、Ⅲ判定箇所の対策工事と同時にⅡa判定箇所の対策を行う、予防保全型を組み合わせた事後保全型の管理とすることで、中長期的には2.7億円の費用縮減が期待できる。

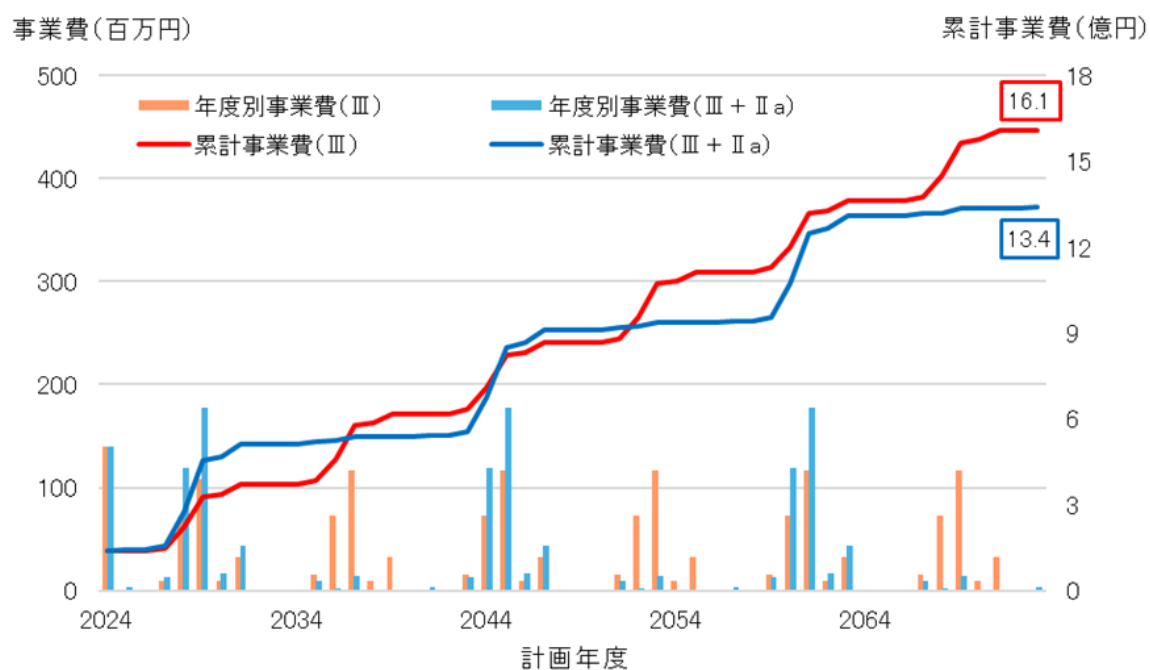


図-6.3 中長期的な修繕費用の見通し（本体工）

第7章 事業実施

7.1 事業実施

事業実施にあたっては、点検結果に基づき、必要な調査、対策工、監視の実施、維持管理計画の見直し等を行うことを基本とする。

【解説】

前頁までの項目により策定した個別施設計画について、計画の実効性をより高めるため、例えば以下のような項目を考慮し、計画を修正する必要がある。

- ・利用者からの通報・要望の反映
- ・大規模工事の複数年発注
- ・交通規制を考慮し、軽微な損傷箇所の対策実施（重大な損傷を対策するために交通規制を実施する場合、軽微な損傷箇所も併せて対策を実施することで、将来の交通規制を回避する）
- ・新技術や新工法およびアセットマネジメント等の新たな手法が確立された場合の採用
- ・最新の点検結果や詳細調査結果の反映 など

本計画は、現時点の知見で予見できる事項を示したものであり、今後道路トンネルの維持管理に関する新技術、新工法およびアセットマネジメント手法等が新たに確立された場合は、その活用、採用等を妨げるものではない。

また、定期点検を行う際に参考となる国の技術的助言（道路トンネル定期点検要領（国土交通省道路局））等が新たに示された場合又は改定された場合は、必要に応じ、それらと本要領との整合を図るものとする。

今後、ますます老朽化が進行し維持管理費の増加が想定されるなか、総資産量の適正化によるコスト縮減を図り、将来に亘り持続可能な管理を実施していくことが必要とされる。そのため、トンネルの健全性、路線の重要度、利用状況等を踏まえたトンネルの廃止についても検討していく。

7.2 モニタリング・事後評価

トンネルの適切な維持管理計画を策定し（Plan）、計画に沿って点検、措置（Do）を実施し、変状の状態や措置の実施状況を把握し（Check）、必要に応じて要領、維持管理計画等を見直し（Action）する。

【解説】

維持管理事業を有効に進めていくために、下図のように随時P、D、C、Aのサイクルに基づき、事後評価（フォローアップ）を行い、事業の改善、最適化を図っていくものとする。また、措置記録などのトンネルに係るデータを適切に記録・保管するため、トンネルデータベースを活用する。

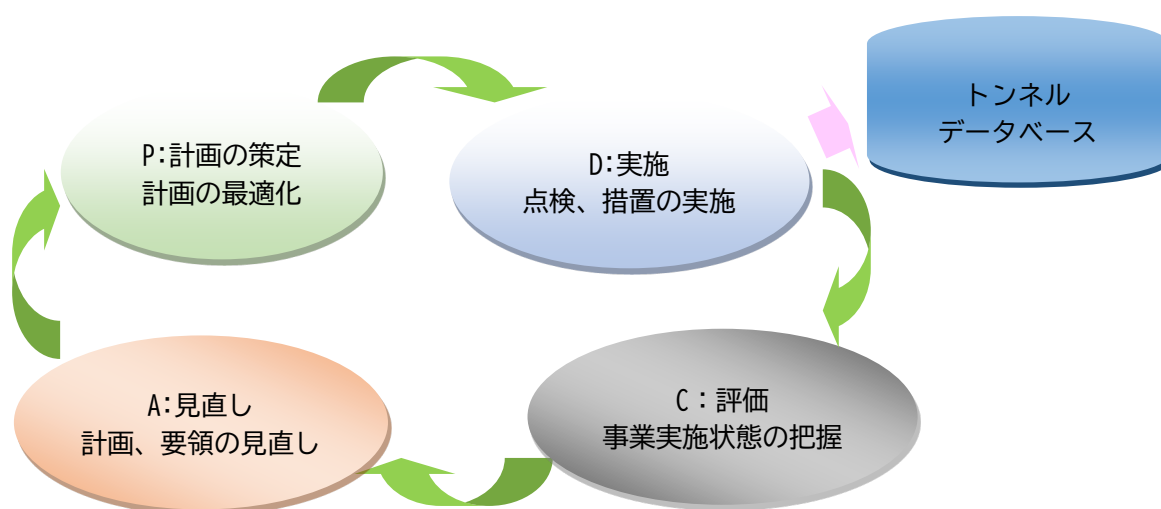


図-7.1 道路トンネル維持管理サイクル

本計画は、現時点での知見や点検結果等に基づいて先立って作成したものであり、今後、トンネルの対策工事を実施しながら、劣化予測結果や対策実施後の健全度回復具合など、本計画の各項目について適宜見直しを行い、さらなる最適化・拡充を図っていく必要がある。

以下に計画の各項目を見直し・改善項目の例を示す。

表-7.1 見直し・改善項目の例

見直し項目	改善項目の例
トンネルの点検結果の評価	トンネルの実際の損傷状態と点検結果の区分（Ⅰ～Ⅳ）の関連 など
劣化予測	劣化予測手法、対策余寿命の設定 など
補修・補強後の機能回復効果	実施した補修・補強工法の機能の回復、工法の単価 など
優先度評価手法	評価手法、評価点、評価項目 など
中長期・短期維持管理計画策定手法	策定方法、予算の平準化、新技術・新工法の適用性 など

7.3 対策工の標準工法

対策工を実施するに当たり、中～長期的にトンネルの機能を回復・維持することを目的として本対策を実施することを基本とする。

【解説】

各種のトンネルの本対策工は、期待する対策効果の点から「外力対策工」、「はく落防止対策工」、「漏水対策工」の3つに分類される。対策工の適用には、下表に示す対策の区分に対応する工法の検討を行い、工法の単独または組み合わせについても十分検討する必要がある。

なお、下表の本対策工の代表的な工法であるが、今後開発される新技術、新材料、新工法等が、補修、補強機能を満たすことが確認できれば新技術等の採用を妨げるものではない。

表-7.2 本対策の代表例

変状区分	対策区分	本対策の代表例
外力による変状	外力対策	内面補強工
		内巻補強工
		ロックボルト工
		裏込め注入工
材質劣化による変状	はく落防止対策	はつり落とし工
		断面修復工
		金網・ネット工
		当て板工
漏水による変状	漏水対策	線状の漏水対策工
		面状の漏水対策工
		地下水位低下工
		断熱工

出典：道路トンネル定期点検要領（平成26年6月 国土交通省道路局 国道・防災課）p.60

以下に本対策の代表例の概要を示す。

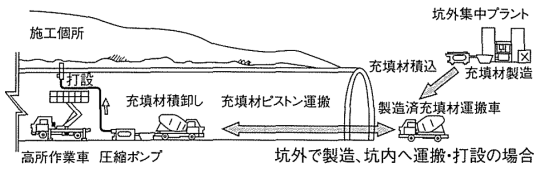
(1) 外力対策

外力対策工に関しては、変状原因に応じた各種の対策工が適用される事例が多い。ただし変状原因や施工条件等がトンネルごとに異なるため、諸条件を考慮したうえで個別に検討して対策工を選定する必要がある。比較的事例の多い工法を以下に示す。

表-7.3 外力対策の具体例（内面補強工）

対策名	内面補強工	内面補強工
工法	繊維シート補強工	鋼板接着工法
工法の概要		
	繊維シート補強工は、高強度の連続繊維シートをエポキシ樹脂等の樹脂接着剤を用いて覆工コンクリート表面に含浸接着させ積層するものである。炭素繊維シートによる事例が多い。	鋼板接着工は、鋼板をアンカーボルトで覆工コンクリートの全面あるいは部分的に固定し、エポキシ樹脂等の樹脂接着剤を注入して、覆工コンクリート表面に張り付ける工法である。
概算直接工事費	36,000 円/m ² (炭素繊維シート)	124,000 円/m ²

表-7.4 外力対策の具体例（内巻補強工，裏込め注入工）

対策名	内巻補強工	裏込め注入工
工法	プレキャスト工	可塑性エアモルタル注入工※
工法の概要		
	プレキャスト工は、プレキャストのコンクリート版を用いてトンネル内側から新しい覆工を構築する工法である。	裏込め注入工は、トンネル内から覆工背面に注入材を注入して固結させ、覆工背面の空洞を充填する工法である。
概算直接工事費	1,543,000 円/m	87,000 円/m ²

※ イメージ図は道路トンネル維持管理便覧【本体工編】令和2年版より引用した。

(2) はく落防止対策

はく落防止対策工は、覆工片のはく落防止を目的として、覆工等を部分的に補修するものである。比較的事例の多い工法を以下に示す。

表-7.5 はく落防止対策の具体例

対策名	断面修復工	金網・ネット工	当て板工
参考工法	断面修復工(吹付)	FRPネット工	繊維シート系当て板工
工法の概要			 (ガラス繊維シート)
	断面修復工は、覆工コンクリートのはく離箇所や劣化箇所をはつり落とした部分、またはすでに覆工コンクリートに生じている断面欠損箇所をもとの断面形状に復元する工法である。コテ塗、吹付工法等がある。	金網・ネット工は、ひび割れや目地切れ、部分的な材質劣化やコールドジョイント等により、比較的狭い範囲で覆工片が落下する覆工表面に、アンカーボルト等を使用して金網やネットを固定し、覆工の落下を防止する工法である。	当て板工は、はつり落とした後も不安定な状態が残る豆板、部分的なコールドジョイント、材質劣化やひび割れ等により、比較的狭い範囲で覆工片が落下するのを防止する工法である。繊維シートは、2方向の炭素繊維シート、アラミド繊維や接着後もひび割れの可視化が可能なシートとして、ガラス繊維や特殊ビニロン等が用いられる。
概算直接工事費	191,000 円/m ²	32,000 円/m ²	21,000 円/m ²

(3) 漏水対策

漏水対策工では線状の漏水対策工と面状の漏水対策工の事例が多い。比較的事例の多い工法を以下に示す。

表-7.6 漏水対策の具体例

対策名	線状の漏水対策工	線状の漏水対策工	面状の漏水対策工
参考工法	導水樋工	溝切工	防水パネル工
工法の概要			
	導水樋工は、覆工コンクリート表面に発生した漏水を樋により排水溝に導く工法である。近年は樋部の詰まりの確認が可能な透明型の樋材もある。	溝切工は、漏水の発生原因となっているひび割れ部を、V 型断面や U 型断面に形成し、その中にパイプやゴムで導水溝を設け、表面をセメント系充填材やゴム系シール材によって覆い、シールする工法である。内空断面に余裕がない条件で使用されることが多い。	漏水箇所が面状に広範囲にわたる場合、漏水対策工として防水パネル工、防水シート工、防水塗布工が用いられる。
概算直接工事費	37,000 円/m	50,000 円/m ²	31,000 円/m ²

以下に標準的な対策工法の単価を示す。

表-7.7 標準的な対策工法一覧

部材	損傷種類	対策工法	単価	単位	適用	備考
覆工 坑門	ひび割れ、うき・はく離・はく落、打継目の目地切れ・段差、補修材の損傷 など	裏込め注工(可塑性エアモルタル)	87,000	円/m ³	外力要因	足場込み
		ロックボルト工	93,000	円/本	外力要因	足場込み
		断面修復工	191,000	円/m ²		足場込み
		剥落防止対策工	49,000	円/m ²		足場込み
		ひび割れ注工	16,000	円/m		足場込み
		当て板工(炭素繊維シート工)	36,000 (138,000)	円/m ²	()は 10m ² 程度の小規模単価	足場込み
		当て板工(ガラス繊維シート工)	21,000	円/m ²	NETIS より	足場含まず
		ネット工(FRP メッシュ)	32,000 (92,000)	円/m ²	()は 10m ² 程度の小規模	足場込み
	漏水、遊離石灰、つらら、側水	導水樋工	37,000	円/m		足場込み
		溝切り工	50,000	円/m		足場込み
		止水注工	39,000	円/m		足場込み
		防水パネル工	31,000	円/m ²		足場込み
		水抜き工	42,000	円/孔		
路面、路肩 および 排水施設	ひび割れ、段差	コンクリート版打換え工	14,000	円/m ²	コンクリート舗装	

※表中の単価は直接工事費を示す。(令和7年3月時点)