

浜松市道路トンネル維持管理ガイドライン
【本体工編】
(改定版)

令和2年2月

浜松市土木部

目次

| | |
|---------------------------|----|
| はじめに | 1 |
| 1. 適用の範囲 | 3 |
| 2. 維持管理の手法 | 4 |
| 2.1. トンネルマネジメントの体系 | 4 |
| 2.2. 維持管理の方針 | 6 |
| 2.3. トンネルの重要度 | 7 |
| 2.4. 維持管理指標・管理目標・維持管理シナリオ | 10 |
| 3. トンネルの点検・診断 | 12 |
| 3.1. 点検の種類 | 12 |
| 3.2. 日常点検 | 13 |
| 3.3. 臨時点検 | 15 |
| 3.4. 特定点検 | 17 |
| 3.5. 定期点検 | 18 |
| 4. 応急措置 | 21 |
| 5. 詳細調査 | 24 |
| 6. 措置 | 28 |
| 6.1. 措置の種類 | 28 |
| 6.2. 対策 | 29 |
| 6.2.1. 応急対策 | 29 |
| 6.2.2. 本対策 | 31 |
| 6.2.3. 対策工選定上の留意事項 | 33 |
| 6.3. 監視 | 35 |
| 7. 長寿命化計画 | 37 |
| 7.1. 長寿命化計画の体系・種類 | 37 |
| 7.2. 点検計画 | 38 |
| 7.3. 修繕計画 | 39 |
| 7.4. 中長期的なコストの見通し | 46 |
| 8. 記録 | 50 |
| 9. フォローアップ | 52 |
| 10. 更なる業務効率化への取り組み | 54 |
| 10.1. データベースの構築・運用 | 54 |
| 10.2. 新技術の導入 | 55 |
| 11. 用語の定義 | 57 |
| 参考文献 | 61 |
| 付録 | 62 |
| 付録 1 記録様式 | 62 |
| 別冊 | 71 |

はじめに

道路トンネルは、一般に地形的な障害を克服して、良好な縦断・平面線形を確保するために建設するものであり、山がちで可住地が少なく、平野が小さくて分散的であるなど、道路などのネットワークを分布させるには、極めて困難な国土を有する我が国においては、道路整備を進める上で不可欠な構造物である。浜松市では、平成 19 年 4 月の政令市移行に伴う補助国道、主要地方道及び一般県道の移管により、これらと市道を合わせて、政令市としては 5 番目に多い 46 箇所の道路トンネルを管理しており、このほとんどが本市北部の山間部に設置され、本市北部におけるスムーズな市民交通や物流を支えている。

道路トンネル、橋梁等の大型構造物は、不具合が生じた場合に道路の構造や交通に大きな支障を及ぼすおそれがあることから、平成 25 年度の道路法改正に伴い、「近接目視」により「5 年に 1 回の頻度」で行う定期点検が道路管理者に義務付けられた。

また、平成 25 年 11 月に策定された「インフラ長寿命化基本計画」では、これら大型構造物を含むインフラの安全・安心の確保、中長期的な維持管理・更新等に係るライフサイクルコストの縮減や予算の平準化等を戦略的に推進するため、「メンテナンスサイクルの構築」や「予防保全型維持管理の導入」を基本としたインフラ機能の確保の考え方が示され、この取り組みを着実に推進するための計画の策定も各インフラの管理者に求められている。

本市では、定期点検を軸とした道路トンネルの「メンテナンスサイクルの構築」及び「予防保全型維持管理の導入」に体系的に取り組むため、平成 27 年 9 月に「浜松市道路トンネル維持管理ガイドライン」及び「浜松市道路トンネル定期点検要領」を策定し、これらの基準類に基づく一巡目の定期点検及び措置を計画的に実施してきた。この結果、一巡目の定期点検で健全性がⅢ（早期措置段階）であった道路トンネルのうち、半数以上の本対策が完了し、事後保全型維持管理から予防保全型維持管理へ移行するための準備が整ってきている。

加えて、全国で一斉に開始された定期点検は、平成 30 年度で一巡目の終わりを迎え、これまでの課題や技術開発の進展等を踏まえ、その手法をより合理化することでメンテナンスに要するコストの縮減が期待されている。

こうした背景から、本市における道路トンネルの維持管理について、これまでの質を確保・向上しつつ、これまで以上に戦略的かつ効率的に取り組むため、二巡目の定期点検の開始を契機に今回の改定を行った。本ガイドラインでは、「インフラ長寿命化基本計画」の考え方にに基づき、「メンテナンスサイクルの継続と発展」及び「予防保全型維持管理の本格導入」に向けた具体的な手法を本市独自で新たにまとめて

おり、主な改定点は以下のとおりである。

- ① メンテナンスサイクルに沿って全体の構成を見直し、維持管理の各段階（点検⇒診断⇒措置⇒記録）の具体的な手法について充実を図った。
- ② 定期点検以外の機会においても施設の状態把握に努めるよう、日常点検、臨時点検、特定点検の対象、目的、頻度、方法等を明確化した。特に、日常点検は変状の早期発見が目的であることから、全施設を対象に年1回以上の頻度で「日常点検・臨時点検記録様式」に基づく確認を行うことを基本とし、道路利用者被害のおそれがある変状を見落とさないよう工夫した。（「3.2. 日常点検」）
- ③ 措置（応急対策、本対策、監視）の対象とする変状の状態（対策区分）を新たに記載した。特に、対策区分Ⅱaの「うき・はく離」「巻厚の不足又は減少」「背面空洞」等の変状で、道路利用者被害が生じる可能性が特に高い変状に発展する可能性がある場合は、予防保全の観点から本対策を講ずるものとした。（「6.2.2. 本対策」）
- ④ 長寿命化計画の策定・更新や中長期的なコストの見通しにあたり、検討すべき事項や実施方法を新たに記載した。（「7. 長寿命化計画」）

なお、改定にあたり、「浜松市公共土木施設マネジメント検討委員会」にて内容を審議した。

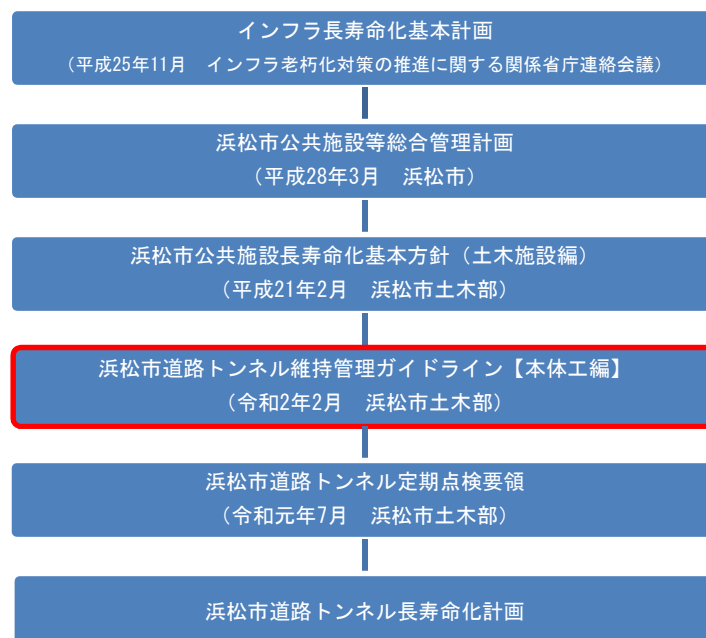


図 トンネル維持管理ガイドラインの位置付け

1. 適用の範囲

本ガイドラインは、道路法（昭和 27 年法律第 180 号）第 2 条第 1 項に規定する道路におけるトンネルのうち、浜松市が管理するトンネルの本体工の維持管理に適用する。

【解説】

本ガイドラインは、浜松市が管理するトンネルの本体工（以下、「トンネル」と称する場合がある。）の維持管理に適用する。

なお、本ガイドラインは、山岳工法によって建設されたトンネルの本体工の維持管理に係る具体的な手法を本市独自に規定したものである。したがって、シールド工法や開削工法等によってトンネルが建設されている場合、使用されている材料や部位の考え方が山岳工法で建設されたトンネルとは異なるため、本ガイドラインに記載されている手法をそのまま使用することができない場合に留意する。また、山岳工法によって建設されたトンネルであっても、その状況は、トンネルの構造や地質条件等によって千差万別である。このため、実際の維持管理にあたっては、本ガイドラインの趣旨を踏まえて、個々のトンネルの状況に応じて維持管理の目的が達成されるよう、十分な検討を行う必要がある。

2. 維持管理の手法

2.1. トンネルマネジメントの体系

トンネルのマネジメントは、図 2.1 に示すフローにしたがって行う。

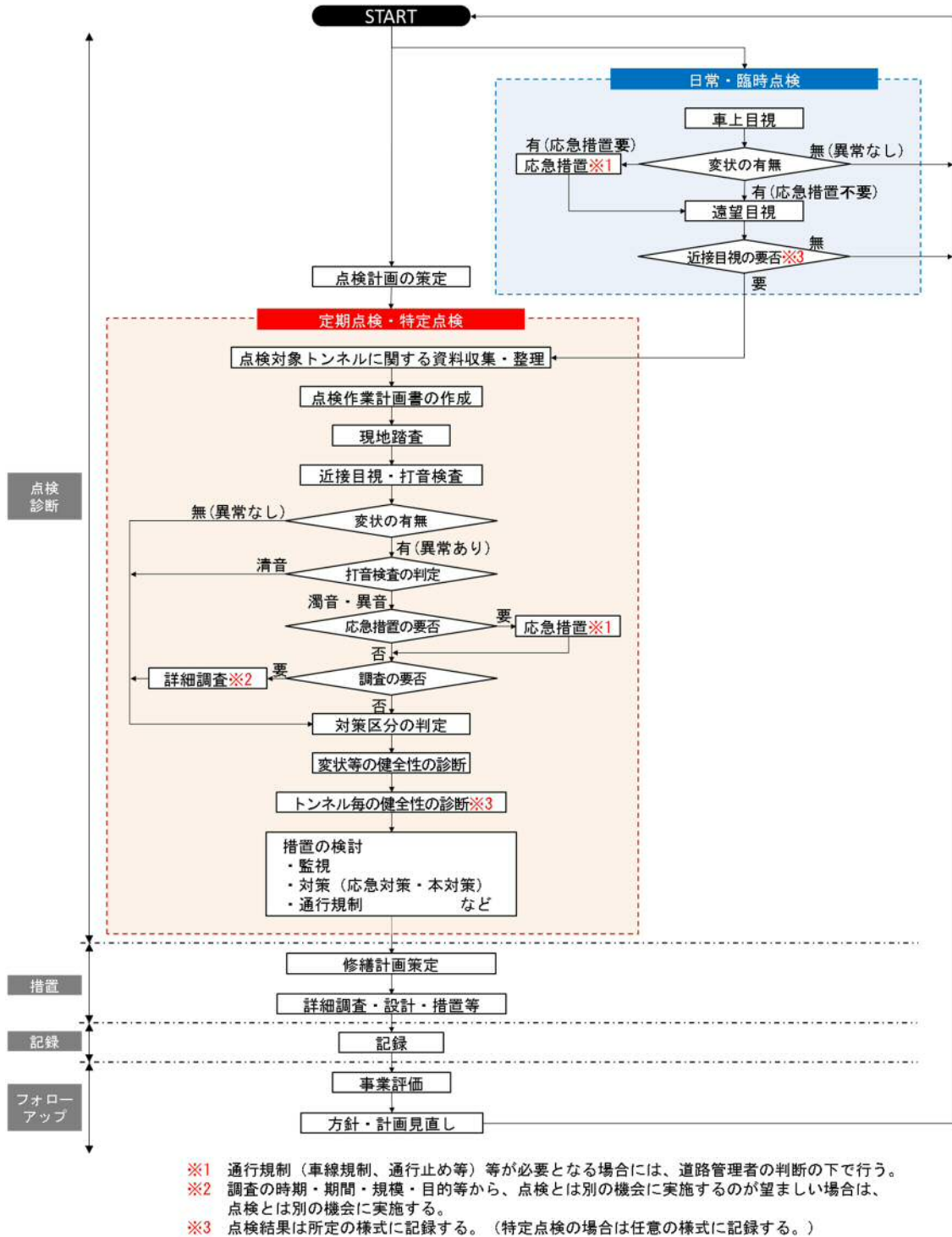


図 2.1 トンネルマネジメントの体系

【解説】

トンネルの維持管理では、本ガイドラインに基づき長寿命化計画（点検計画及び修繕計画）を策定し、定期点検を軸とした「点検 ⇒ 診断 ⇒ 措置 ⇒ 記録」から成るメンテナンスサイクルを確実に実行するものとする。また、本ガイドライン等の維持管理に係る方針・計画を適宜見直すことによりトンネルマネジメント全体の継続的な改善と底上げを図り、「メンテナンスサイクルの継続と発展」及び「予防保全型維持管理の本格導入」を目指すものとする。

2.2. 維持管理の方針

維持管理の方針としてリスクベースメンテナンスの考え方を採用し、優先順位を明確にした維持管理を行う。

【解説】

本ガイドラインの対象とする全てのトンネルに対し、同じ水準の維持管理を行うためには、十分な予算等（予算・人員・設備・情報・時間・技術）を確保する必要がある。しかし、十分な予算等を確保することは非常に困難な上、交通量の多いトンネルと少ないトンネルを同じ水準で維持管理することは、予算等の過剰投資となることが明らかである。

これらを踏まえ、トンネルの維持管理の方針としてリスクベースメンテナンス（RBM）の考え方を採用し、トンネルそのものの重要性や変状が発生した場合の影響を考慮して、優先順位を明確にした維持管理を行うこととする。

なお、リスクベースメンテナンスとは、**図-解 2.1**のようにメンテナンスの対象に想定されるリスクを定義し、リスクが生じた場合の影響の度合いとリスクが発生する確率から優先順位を決定し、メンテナンスを行う考え方のことである。

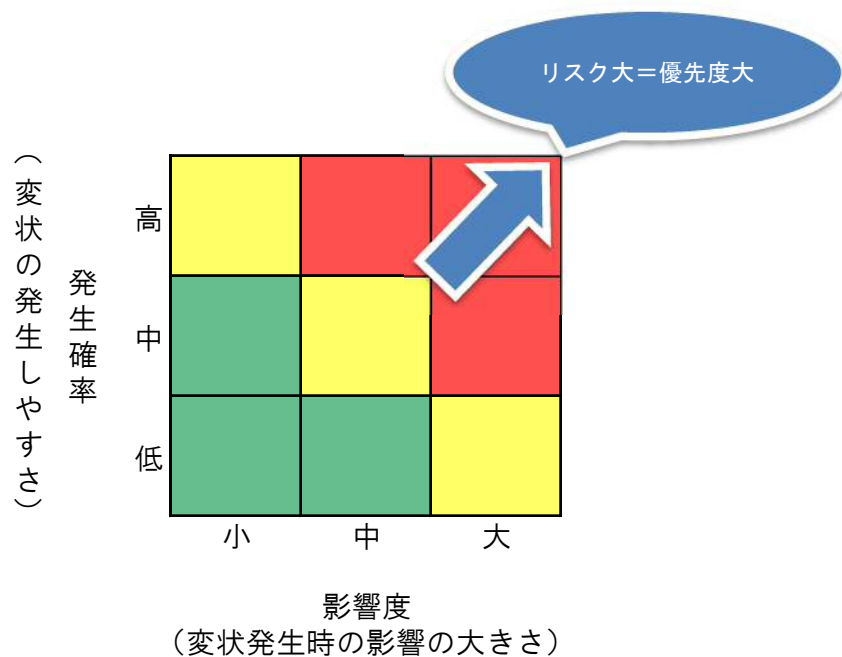


図-解 2.1 リスクマトリックス

2.3. トンネルの重要度

トンネルの重要度は、トンネルの等級区分と重点管理路線の区分により、表 2.1 決定する。

表 2.1 トンネルの重要度

| トンネルの等級区分 重点管理路線区分 | A | B | C | D | 対象外 |
|--|------|---|---|------|-----|
| 重点管理路線 または 平常時路線 または 緊急時路線 | レベルA | | | レベルB | |
| 指定なし | レベルB | | | レベルC | |

※等級区分には、最も上位のAA級が存在するが、主として高速自動車国道などの長大トンネルに適用されることから、本ガイドラインにおけるトンネルの重要度の区分方法には適用しない。

【解説】

リスクベースメンテナンスの考え方にに基づき、優先順位を明確にした維持管理を行うため、トンネルそのものの重要性を表す指標として「トンネルの重要度」を設定し、**トンネルの重要度をレベル A、レベル B、レベル C に区分した**。重要なトンネルほど措置を優先的に行い、道路利用者の安全・安心を確保できる以下について考慮し、**トンネルの重要度の区分方法には「トンネルの等級区分」と「重点管理路線の区分」を採用した**。

① トンネルの等級区分による区分

- トンネルの等級区分（以下、「等級区分」という。）は、トンネルの非常用施設の規模を決定するための指標で、「**道路トンネル非常用施設設置基準（平成 31 年 3 月 29 日付 国都街第 11 号・国道国技第 224 号 国土交通省都市局長・道路局長通達）**」に規定されている（図-解 2.2）。トンネルの非常用施設は、トンネル内において火災その他の事故が発生した場合に、その被害を最小限度にとどめる目的で設置することから、等級区分は、全国のトンネル内火災

発生率と事故発生率の実績を考慮して、「トンネル延長」と「交通量」に応じ、上位から順に、「AA」、「A」、「B」、「C」、「D」の5等級に区分されている。トンネルの維持管理においては、道路利用者が安全にトンネル内を通行できる状態に保たれていることが重要であるため、等級区分が上位のトンネルほど優先的に措置が行われるよう、トンネルの重要度の区分方法として等級区分を設定する。

- 等級区分を規定した「道路トンネル非常用施設設置基準」では、等級区分に応じて表-解 2.1 に示す非常用施設を設置するよう記載されている。等級区分がC級以上の場合は、火災その他の非常の際の連絡や危険防止、事故の拡大防止を目的として、通報設備、警報設備等の施設を標準として設置する必要がある。このため、トンネル本体工だけでなく、非常用施設を含むトンネル内附属物についても優先的な維持管理を行い、道路利用者が安全にトンネル内を通行できる状態が保たれるよう、トンネルの重要度における等級区分の閾値を「C級より上位か、下位か」とした。
- なお、等級区分の決定に必要な交通量（台/日：トンネル1本あたり）には、全国道路・街路交通情勢調査（以下、「道路交通センサス」という。）における24時間自動車類交通量（上下合計）を用いる。また、道路交通センサス対象外路線のトンネル、及び延長が100m以下のトンネルについては、等級区分の対象外とする。

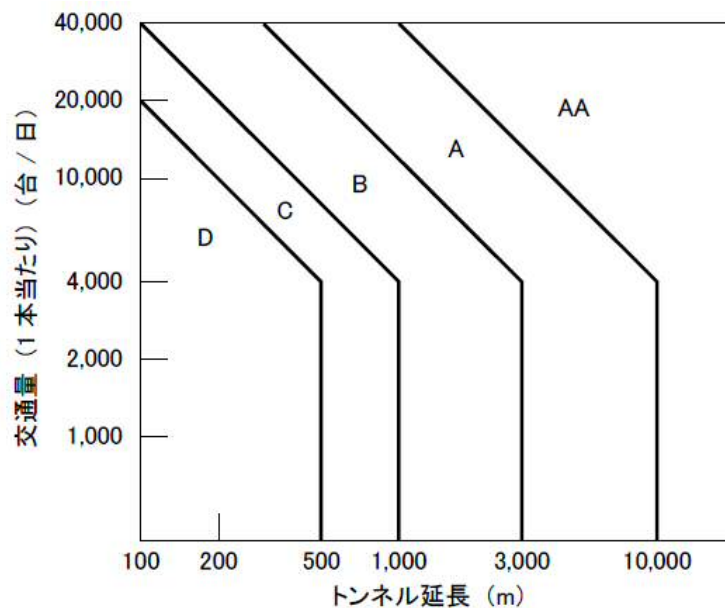


図-解 2.2 トンネルの等級区分

表-解 2.1 トンネルの等級区分別の非常用施設

| 非常用施設 | | 等級区分 | | | | |
|--------|----------|------|---|---|---|---|
| | | AA | A | B | C | D |
| 通報設備 | 通話型通報設備 | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| | 操作型通報設備 | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| | 自動通報設備 | ○ | △ | | | |
| 警報設備 | 非常警報設備 | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| 消火設備 | 消火器 | ○ | ○ | ○ | | |
| | 消火栓設備 | ○ | ○ | | | |
| 避難誘導設備 | 誘導表示設備 | ○ | ○ | ○ | | |
| | 避難情報提供設備 | ○ | △ | | | |
| | 避難通路 | ○ | △ | | | |
| | 排煙設備 | ○ | △ | | | |
| その他の設備 | 給水栓設備 | ○ | △ | | | |
| | 無線通信補助設備 | ○ | △ | | | |
| | 水噴霧設備 | ○ | △ | | | |
| | 監視設備 | ○ | △ | | | |

(注) 上表中○印は「設置する」、△印は「必要に応じて設置する」ことを示す。

[図-解 2.2、表-解 2.1 の出典：道路トンネル非常用施設設置基準（平成 31 年 3 月 29 日付 国都街第 11 号・国道国技第 224 号 国土交通省都市局長・道路局長通達）]

② 重点管理路線区分による区分

- 平成 27 年 12 月に策定した「浜松市重点管理路線」は、道路施設の補修・補強等を優先的に実施し、将来にわたって安全な道路施設の供用を確保する路線網として定義されており、トンネルの維持管理におけるリスクベースメンテナンスの考え方に適合することから、トンネルの重要度の区分方法として設定する。
- 重点管理路線は、交通量を評価した「平常時路線」、緊急輸送路等の重要度を評価した「緊急時路線」、この両方に該当する「重点管理路線」で構成されており、いずれかの路線に該当する場合は、前述のとおり、道路施設の優先的な維持管理が求められることから、重点管理路線による区分の閾値を「浜松市重点管理路線の指定有無」とした。

2.4. 維持管理指標・管理目標・維持管理シナリオ

トンネルの状態は、表 2.2 に示す維持管理指標により定量的に判断するものとし、「予防保全型維持管理」の維持管理シナリオにより、「I（健全）」又は「II（予防保全段階）」に保つことを管理目標とする。

表 2.2 維持管理指標・管理目標

| 維持管理指標 (施設毎の健全性) | 状態 | 管理目標 |
|---------------------|--|------|
| 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。 | |

【解説】

① 維持管理指標

トンネルの健全性が低いほど道路利用者に被害を及ぼす可能性が高いと考えられることから、リスクベースメンテナンスにおけるリスクマトリックスの変状の発生確率には、トンネルの状態を定量的に判断できる指標（維持管理指標）を用いることが適当と考えられる。

そこで、維持管理指標には「トンネル毎の健全性」を採用することとした。「トンネル毎の健全性」とは、トンネルの維持管理を適切に行うために必要な情報を得ることを目的とする定期点検において、その結果を定量的・定性的に診断するための指標であり、表 2.2 のとおり 4 区分に分類される。

② 管理目標

全てのトンネルを将来にわたって維持管理していくためには、メンテナンスに要するコストをできる限り抑制することが重要である。このためには、アセットマネジメントの観点から適時適切な措置を行い、ライフサイクルコストを縮減することが必要

であり、個別のトンネルを予防保全的な措置が講じられる状態に保つことが求められる。このため、トンネルの維持すべき状態として管理目標を設定した。トンネルの維持管理においては、トンネルの機能に関する状態を I（健全）又はII（予防保全段階） に保つことを目指していくものとする。

③ 維持管理シナリオ

道路施設の代表的な維持管理シナリオには、「事後保全型維持管理」及び「予防保全型維持管理」がある。「事後保全型維持管理」とは、施設が著しく損傷した段階で、大規模な修繕や更新等の措置を実施するシナリオをいい、「予防保全型維持管理」とは、損傷が軽微である早期段階に予防的な措置を実施するシナリオをいう。上記の管理目標を達成するため、トンネルは、「予防保全型維持管理」のシナリオにより管理する。

3. トンネルの点検・診断

3.1. 点検の種類

トンネルの状態を把握するため、点検を行う。

点検は、日常点検、臨時点検、特定点検、定期点検に区分し、トンネルの維持管理に必要な情報は定期点検によって得ることを基本とする。

【解説】

トンネルの点検は、以下のとおり区分する。

表-解 3.1 トンネルの点検の概要

| 点検種別 | 目的 | 対象 | 頻度・時期 | 点検方法 | 点検実施者 | 留意事項 |
|------|--------------------------|-----------------|--|------------------------------|----------------------|---|
| 日常点検 | 変状の 早期発見 | 全トンネル | 国道、県道、主要市道は 原則月3回以上、 それ以外は年1回以上 | 車上目視 ※必要により 遠望目視 | 職員 | ・年1回以上は「日常点検・ 臨時点検記録様式」に 点検結果を記録 ・近接目視が必要な場合は 特定点検に移行 |
| 臨時点検 | 被害状況と 通行の安全の 緊急確認 | 確認が必要な トンネル | 異常気象時、 トンネル内の事故・火災 発生時等 | 日常点検に準ずる ※必要により 遠望目視 | 職員 ※必要により 外部委託 | ・危険な場合はみだりに 行わない ・近接目視が必要な場合は 特定点検に移行 |
| 特定点検 | 特定の 箇所・部位の 状態確認 | 確認が必要な 箇所・部位 | 日常点検または臨時点検で 近接目視が必要と 判定された場合 | 定期点検に準ずる ※必要により 打音・触診等 | 外部委託 | ・類似した構造の箇所 で同様な変状の発生が 想定される場合は、 類似箇所まで点検対象を 拡大することを検討 |
| 定期点検 | トンネル全体の 状態と健全性の 確認 | 全トンネル | 5年に1回を基本 ※新設時の初回点検は 建設後1～2年以内に実施 | 近接目視・打音 ※必要により 触診等 | 外部委託 | ・附属物の取付状態も 併せて確認 |

3.2. 日常点検

トンネルの変状等の早期発見を目的として、日常点検を行う。

日常点検は、全てのトンネルに対し、1年に1回以上の頻度で、車上目視や遠望目視によりトンネル本体内及び附属物の取付状態を確認することを基本とする。

【解説】

① 点検対象

全てのトンネルのトンネル本体内及び附属物の取付状態を対象とする。

② 点検目的

変状の早期発見を目的に行う。

③ 点検実施者

職員が行う。

④ 点検頻度

「浜松市道路パトロール実施要領（浜松市土木部、平成24年度）」（以下、「パトロール要領」という。）の第3条に基づく「通常パトロール」の機会等に合わせて実施することを基本とする。すなわち、国道、県道又は主要市道上のトンネルは原則月3回以上、その他の道路上のトンネルは年1回以上の頻度で実施する。

⑤ 点検方法

パトロール要領の第3条に基づく「通常パトロール」により実施することを基本とする。具体的には、パトロールカー等で道路上を走行しながら、車内から視認できる範囲のトンネルの状態を、原則として車上目視及び車上感覚によって把握する。（車両の通行が制限されているトンネルについては、徒歩による視認を基本とする。）また、必要に応じて、周囲の安全を確認の上で降車し、変状等の状態を可能な限り具体的に把握する。

なお、一般交通に支障を及ぼしている、又は支障となる可能性が著しく高く、緊急的な措置を要する変状※が確認された場合は、周囲の安全を確認の上、障害物の除去や通行止め等の応急措置を行うとともに、近接目視(特定点検)の必要性を判定する。

さらに、年1回以上は、パトロール対象外のトンネルを含む全てのトンネルに対し、付録1に示す「日常点検・臨時点検記録様式」に規定する項目でトンネルの状態を確

認し、その結果を記録するとともに、当該トンネルが供用されている期間はこれを保存する。

※路面上におけるコンクリート片等の落下物、漏水によるつらら、大規模な土砂流出等

⑥ 留意事項（日常点検後の対応）

近接目視（特定点検）が必要と判定された場合は、可能な限り速やかに特定点検を行う。

3.3. 臨時点検

異常気象時、トンネル内の事故・火災等の発生時における、トンネルの被害状況及び通行の安全の緊急確認を目的として、臨時点検を行う。

臨時点検は、確認が必要なトンネルに対し、必要に応じて、日常点検に準ずる方法によりトンネル本体工及び附属物の取付状態を確認することを基本とする。

【解説】

① 点検対象

確認が必要な、トンネル本体工及び附属物の取付状態を対象とする。

② 点検目的

異常気象時、トンネル内の事故・火災等の発生時における、トンネルの被害状況及び通行の安全の緊急確認を目的に行う。

③ 点検実施者

職員が行う。必要に応じて外部委託することを妨げない。

④ 点検頻度

「パトロール要領」の第6条に基づく「異常気象時等パトロール」の機会に合わせて実施することを基本とする。すなわち、台風、集中豪雨、豪雪、地震等の異常気象時、及びトンネル内の事故・火災等、道路交通に支障を及ぼす異常な状況の発生時に実施する。

⑤ 点検方法

日常点検の方法に準じて行うことを基本とするが、危険が伴う場合はみだりに実施しないものとする。

なお、「日常点検・臨時点検記録様式」への点検結果の記録及び保存は、土木整備事務所の人員、体制等で無理なく実施できる範囲で、かつ、トンネルの被害状況に応じて行うものとする。

⑥ 留意事項（臨時点検後の対応）

近接目視（特定点検）が必要と判定された場合は、可能な限り速やかに特定点検を行う。

3.4. 特定点検

特定の箇所・部位の変状等の状態確認を目的として、特定点検を行う。

特定点検は、日常点検や臨時点検で近接目視が必要と判定された箇所・部位に対し、定期点検に準ずる方法により、その状態を詳細に把握することを基本とする。

【解説】

① 点検対象

日常点検や臨時点検で近接目視が必要（遠望目視では変状の状態が詳細に把握できず、道路利用者被害が発生する可能性を否定できない場合、又は前回の定期点検等の記録と比べ、明らかに変状が進行している場合）と判定された特定の箇所・部位を対象とする。

② 点検目的

特定の箇所・部位に必要な措置を特定するために必要な情報を得ることを目的に行う。

なお、特定点検は、「5. 詳細調査」及び「6.3. 監視」とは区別して扱う。

③ 点検実施者

外部委託により行う。

④ 点検頻度

日常点検や臨時点検で近接目視が必要と判定された場合に実施する。

⑤ 点検方法

定期点検の方法に準じて近接目視により行うことを基本とする。

（打音検査、触診等は、対象の箇所・部位に応じて適用する。）

なお、点検結果は任意の様式に記録する。

⑥ 留意事項（特定点検後の対応）

特定点検を行った後は、対策の必要性及び緊急性を考慮し、その後の対応を判断する。

3.5. 定期点検

定期点検は、全てのトンネルに対し、5年に1回の頻度で、近接目視及び打音検査によりトンネル本体工の状態及び附属物の取付状態を把握、診断することを基本とする。

【解説】

具体的な定期点検の方法は、「浜松市道路トンネル定期点検要領（改定版）（令和元年7月、浜松市土木部）」で定める。

定期点検の概要を以下に示す。

① 点検対象

全てのトンネルのトンネル本体工及び附属物の取付状態を対象とする。

② 点検目的

道路利用者への被害の回避、通行止めなど長期にわたる機能不全の回避、長寿命化への時宜を得た対応などのトンネルに係る維持管理を適切に行うために必要な情報を得ることを目的に行う。

③ 点検実施者

外部委託により行う。

④ 点検頻度

5年に1回の頻度を基本とする。ただし、トンネル建設後の初回の定期点検は、建設後1年から2年の間に実施することを基本とする。

⑤ 点検方法

定期点検の大まかな流れを図-解3.1に示す。

定期点検では、点検対象トンネルに関する資料収集・整理、点検作業計画書の作成を予め行い（①）、トンネル本体工及び附属物の取付状態を近接目視及び打音検査により把握し（②）、必要に応じて応急措置（③）及び詳細調査（④）を行い、その結果を判定・診断（⑤～⑦）、定期点検記録様式に記録（⑧）し、必要な措置を検討する（⑨）。

なお、定期点検における判定・診断（⑤～⑦）では、トンネル本体工及び附属物の

取付状態を表-解 3.2～表-解 3.4 に示す指標により区分する。

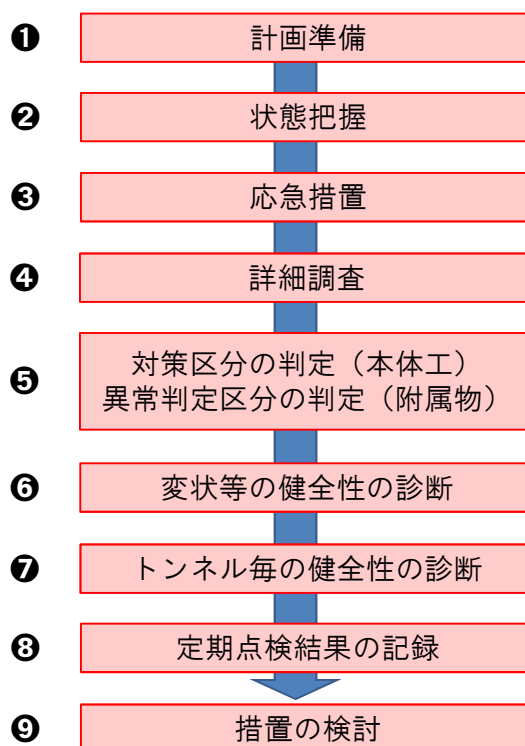


図-解 3.1 定期点検の流れ

表-解 3.2 トンネル本体工の対策区分 (5)

| 対策区分 | 定義 |
|------|--|
| I | 変状がない、もしくは軽微であり、かつ、道路利用者に対して影響が及ぶ可能性がないため、措置を必要としない状態。 |
| II | II b 変状が軽微、または進行は認められないが、将来的に顕在化し、道路利用者に対して影響が及ぶ可能性があるため、日常点検レベルの監視を行うことが望ましい状態。 |
| | II a 変状があり、将来的に顕在化し、道路利用者に対して影響が及ぶ可能性があるため、必要に応じて重点的な監視を行い、予防保全の観点から計画的に対策を行うことが望ましい状態。 |
| III | 変状が顕在化しており、早晚、道路利用者に対して影響が及ぶ可能性が高いため、早期に措置を講じる必要がある状態。 |
| IV | 変状が顕著であり、道路利用者に対して影響が及ぶ可能性が高い、または影響が及んでいるため、緊急※に対策を講じる必要がある状態。 |

※ 対策区分IVにおける「緊急」とは、早期に措置を講じる必要がある状態から、交通開放できない状態までをいう。

表-解 3.3 附属物の異常判定区分 (⑤)

| 異常判定区分 | 異常判定の内容 | 附属物の取付状態 |
|--------|----------------------------|---|
| × | 附属物等の取付状態に異常がある場合 | <ul style="list-style-type: none"> ・道路利用者被害の恐れがある場合（腐食の進行等により、近い将来に破断する恐れがある場合も含む） ・ボルトの緩みを締め直したりする応急措置が講じられたとしても、今後も道路利用者被害の可能性が高く、再固定、交換、撤去や、設備全体を更新するなどの方法による対策が早期に必要な場合 |
| ○ | 附属物等の取付状態に異常がないか、あっても軽微な場合 | <ul style="list-style-type: none"> ・異常はなく、特に問題のない場合 ・異常はあるが、軽微で進行性や道路利用者被害の恐れはなく、特に問題がないため、対策の必要がない場合 ・ボルトの緩みを締め直しする応急措置が講じられたため、道路利用者被害の恐れはなく、特に問題がないため、対策の必要がない場合 ・異常箇所に対策が適用されて、その対策の効果が明らかでない場合 |

表-解 3.4 健全性の診断の判定区分 (⑥、⑦)

| 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。 |

4. 応急措置

点検において道路利用者被害の可能性がある変状を発見した場合は、被害を未然に防ぐために、点検作業の範囲内で行うことができる程度の応急的な措置を講ずる。

【解説】

応急措置とは、点検において、道路利用者被害を与えるような変状（覆工コンクリート部材のうき・はく離や、附属物の固定アンカーボルトの緩み等）が発見された場合に、**被害を未然に防ぐために、点検作業の範囲内で行うことができる程度の応急的に講じられる措置をいう。**点検において、道路利用者被害の可能性がある変状を発見した場合は、**必要な応急措置を講ずることを基本とする。**

応急措置に関して、その例や留意事項を以下に示す。

(1) トンネル本体工

① 応急措置の種類

トンネル本体工における応急措置の具体例を**表-解 4.1**に示す。

表-解 4.1 トンネル本体工の変状に対する主な応急措置の例

| 変状の種類 | 応急措置 |
|-------------|----------------------------------|
| うき、はく離 | うき、はく離箇所等のハンマーでの撤去 通行規制※ |
| 路面の変状 | 通行規制※ |
| 大規模な湧水、路面滞水 | 通行規制※、排水溝の清掃等 |
| つらら、側氷、氷盤 | 通行規制※、凍結防止剤散布、 危険物の撤去（叩き落とし等） |

※通行規制（車線規制、通行止め等）等が必要となる場合には、道路管理者の判断の下で行う。

② 応急措置の留意事項

トンネル本体工における応急措置を行う際の留意事項を以下に示す。

- 打音検査によりうき、はく離が発見された場合は、点検作業の範囲内で、応急措置としてハンマー等により極力、危険箇所を除去するように努める。なお、除去したコンクリート片等は写真等に記録しておく。

- 点検・調査結果等に基づいて応急対策を実施するまでには、点検結果の集計や報告書のとりまとめ、応急対策の設計等に一定の期間を要する。このため、応急対策を適用するまでの間で安全性が確保されないと判断された、極めて緊急性の高い変状（応急措置としてのハンマーでの撤去が困難な程の不安定なコンクリート塊が残存し、すぐにでも落下の危険性がある場合等）が確認された場合は、トンネル管理者は速やかに対応を検討し、必要に応じて通行規制を行う。このように、緊急措置の必要があると判断された場合に、トンネル管理者が速やかに対応を検討できるよう、連絡体制を定めておく必要がある。
- 応急措置に代えて応急対策を実施する場合もあるが、その場合、応急対策を点検後速やかに実施する必要がある。なお、応急対策は、点検作業の範囲を超える対応であることから、その内容は「6.2.1. 応急対策」に記述する。

(2) 附属物等

① 応急措置の種類

附属物等の取付状態における応急措置の具体例を表-解 4.2 に示す。

表-解 4.2 附属物等の取付状態の異常に対する主な応急措置の例

| 変状の種類 | 応急措置 |
|------------------|-------------------------------------|
| 附属物の固定アンカーボルトの緩み | ボルトの締め直し |
| 照明灯具のカバーのがたつき | 番線等による固定（番線等で固定した灯具等は対策を行うことを基本とする） |

② 応急措置の留意事項

附属物等の取付状態における応急措置を行う際の留意事項を以下に示す。

- 応急措置としてボルトの締め直しを行い、異常に対処できたと判断できる場合には、変状の状態を定期点検における異常判定区分「○」と捉え、締め直しを行ったことを記録する。
- 番線固定等の簡易な応急措置を行った場合は、異常に対処できたと判断できないため、変状の状態を定期点検における異常判定区分「×」と捉え、実施した応急措置の内容を記録する。

- 附属物等の取付状態の異常に対して応急措置を実施した場合は、その実施状況が分かる写真を記録として残す。
- 附属物等の取付状態については調査、応急対策を必要としないため（異常がある場合、再固定、交換、撤去、設備全体の更新等の本対策を早期に実施する必要があるため）、点検時に応急措置又は本対策の必要性を確認する。
- 番線等による固定が困難で、撤去しても道路の運用に支障がないと判断された附属物については撤去も検討する。

5. 詳細調査

定期点検又は特定点検で確認した変状の状態や発生原因が不明な場合や、対策工の設計資料を得る必要がある場合は、適切な措置を計画するための詳細調査を行う。

調査手法、調査時期等は、当該トンネルの変状状況に適したものを選定する。

なお、矢板工法により建設されたトンネルは、すでに実施されている場合を除き、定期点検の範囲内で覆工巻厚・背面空洞調査を実施することを基本とする。

【解説】

(1) 実施基準

詳細調査とは、適切な措置を計画するため、変状の状態や発生原因をより詳しく把握する調査をいう。詳細調査は全ての変状に対して行うものではなく、必要に応じて実施するものであり、主に以下の場合に実施する。

また、**矢板工法により建設されたトンネルには背面空洞が生じやすいという共通の特徴があることから、覆工巻厚・背面空洞調査を実施し、突発性の崩壊の可能性を確認することを基本とする**（すでに調査が実施されている場合を除く）。背面空洞や巻厚不足は、その状態が変化することはほとんどないため、調査を一度行うことによって、定期的な調査の必要性が低くなる。

【実施基準】

- 定期点検又は特定点検において、詳細調査が必要と判断した場合^{※1}
- 対策工の選定、範囲、数量等の設計資料を得る必要がある場合
- 矢板工法により建設されたトンネルで覆工巻厚・背面空洞調査を実施したことがない場合は、定期点検の範囲内で当該調査を実施する^{※2}

^{※1} 定期点検の結果に基づき詳細調査を行った場合は、その結果を踏まえて、対策区分の判定、及び健全性の診断を改めて行い、その結果を定期点検記録様式に記録する。

^{※2} 定期点検の範囲内で覆工巻厚・背面空洞調査を行うことが難しい場合は、別の機会に実施する。

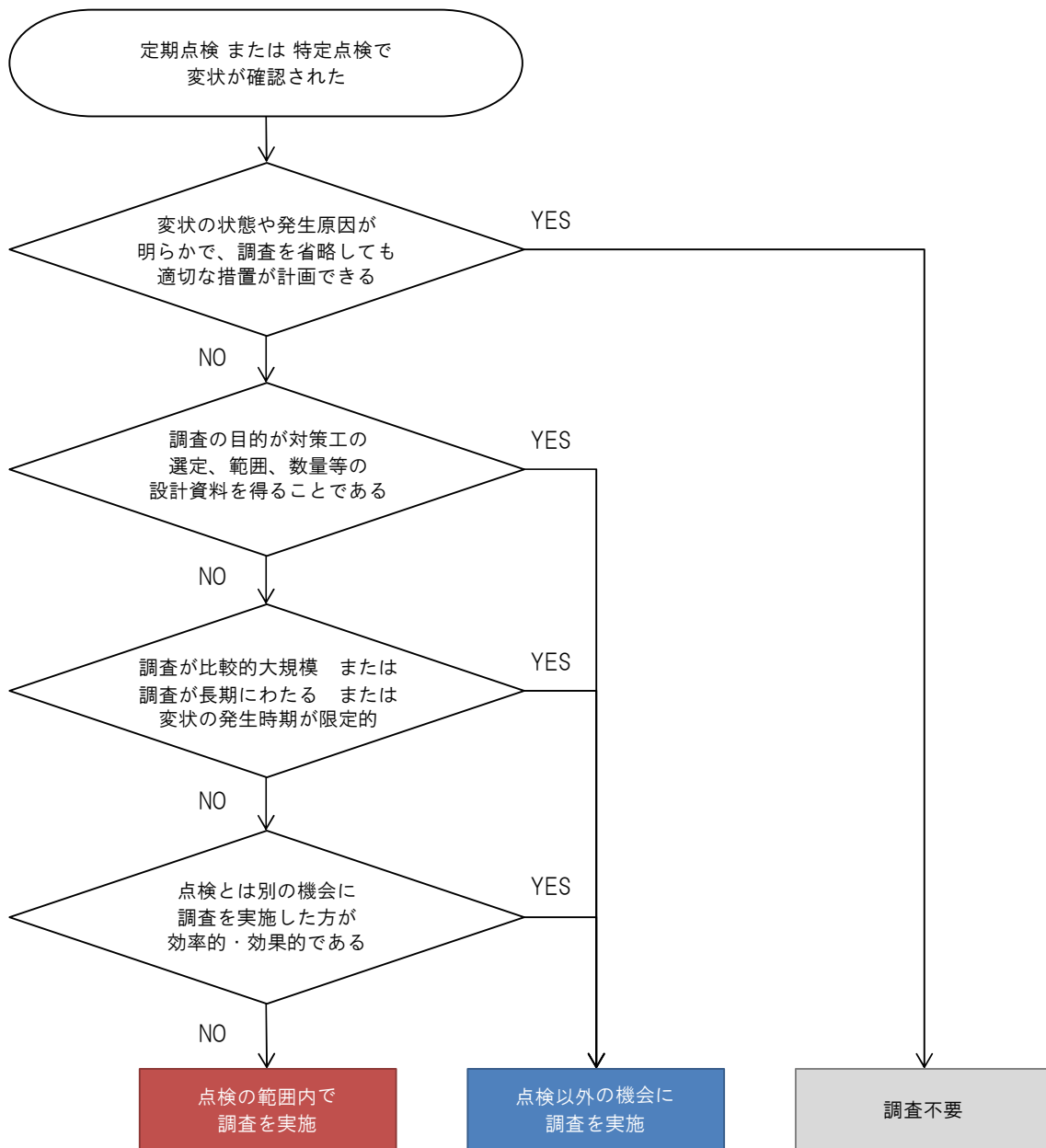
(2) 調査手法、調査時期等

代表的な調査手法を表-解 5.1 に示す。調査の手法、項目、数量、期間、時期等は、変状の状況に応じて詳細調査の目的が達成されるよう、トンネル毎に判断するものであり、表-解 5.1 に示す調査以外にも、既存資料、気象、地表面・地山、覆工等のトンネル本体工、補強工等を対象とした調査手法が存在する。これらの調査手法の詳細は、「道路トンネル維持管理便覧【本体工編】(公益社団法人日本道路協会)」を参考とする。

なお、詳細調査は、点検の実施に合わせて行うことで効率的・効果的に変状の状態や発生原因を特定したり、点検後の維持管理に役立てたりすることができる場合があるが、一方で、調査が比較的大規模な場合や長期にわたる場合、変状の発生時期が限定的な場合、又は調査の目的が対策工の選定、範囲、数量等の設計資料を得る場合など、点検とは別の機会に実施した方が、効率的・効果的に調査の目的が達成できる場合がある。この場合の調査時期の考え方を図-解 5.1 に示す。

表-解 5.1 詳細調査の代表的な手法

| | | | | |
|---------------|--------------|---|--|--|
| 構造物及び覆工背面の調査 | ひび割れ進行性調査 | <p>ひび割れ進行性調査は変状の進行の有無とその進行状況を確認する目的で行われる。</p> <p>ひび割れは、温度変化によるコンクリートの膨張、収縮にともない、開閉を繰り返す。したがって、ひび割れの測定と併せて坑内温度も測定することが望ましい。また、ひび割れ進行の有無を判断するためには通常の場合1年以上継続して測定を継続することが望ましい。</p> | | |
| | 漏水（状況）調査 | <p>漏水の調査は、位置、量、濁りの有無、凍結及び既設漏水防止工の機能の状況等について実施する。</p> | | |
| | | 位置 | <p>漏水位置が車両運転、坑内設備の機能を阻害する位置にあるか否かについて調べる。</p> | |
| | | 漏水量 | <p>トンネル内の漏水量や漏水状態及び側溝等の排水状態を調べる。</p> | |
| | | 濁り | <p>漏水が透明なものであるか、濁ったものであるかによって、土砂が漏水とともに流出しているかについて調べる。</p> | |
| | | 凍結 | <p>凍結については次の項目について調査する。</p> <p>位置…トンネル延長方向・断面方向の分布 程度…つらら・側水、路面凍結の発生時期、大きさ、成長速度 気温…積算寒度、最低気温、トンネルが長い場合には坑内気温分布</p> | |
| | | 微生物による被害調査 | <p>漏水に細菌が含まれていないか調査する。</p> | |
| | 既設漏水防止工の機能調査 | <p>既に行った漏水防止工事の種類、箇所及び排水設備の状況を明らかにし、それらの効果と機能状況について調査する。</p> | | |
| | 漏水水質試験 | <p>水質試験は、覆工コンクリート等の劣化原因や漏水の流入経路の推定を行うことを目的としている。調査項目としては水温、pH及び電気伝導度である。</p> <p>水温は温度計等によって測定される。水温の箇所ごとの季節的変動をみることによって、漏水が地下水に関係するものか、地表水に関係するものかの判別に利用できる。pHの測定は、覆工コンクリートの劣化に及ぼす影響を把握するために行われる。</p> | | |
| | 覆工厚・背面空洞調査 | <p>覆工コンクリートの巻厚や背面の空洞及び背面の地山状況を調査し、変状原因の推定及び対策設計等に必要な資料を得ることを目的とした調査である。</p> <p>調査方法には、局所破壊検査と非破壊検査に大別される。</p> | | |
| a)局所破壊検査による調査 | | <p>局所破壊検査とは簡易ボーリングにより覆工コンクリートの一部を削孔し、採取したコアによる物性や劣化状況を調査するとともに削孔時のボーリング孔を利用して覆工コンクリートや背面空洞の有無、背面地山の状況を観察・把握する調査方法である。</p> | | |
| b)非破壊検査による調査 | | <p>非破壊検査に使用されている手法として実用化されているのは電磁波法（地中レーダ）による覆工巻厚、空洞の有無や大きさの調査である。</p> | | |



※矢板工法により建設されたトンネルで覆工巻厚・背面空洞調査を実施したことがない場合は、定期点検の範囲内で当該調査を実施する
 (定期点検の範囲内で調査を行うことが難しい場合は、別の機会に実施する)

図-解 5.1 調査時期の考え方

6. 措置

6.1. 措置の種類

定期点検、特定点検、詳細調査等の結果に基づき、必要な措置を講ずる。

【解説】

トンネルにおける安全で円滑な交通の確保や道路利用者への被害を防止するため、定期点検等で得た情報をもとに、必要な措置を講ずる。**措置は、適用する対策の目的と持続性、即応性、点検後に行われる調査の容易性等から、対策（応急対策及び本対策）、監視に区分して取り扱う（表-解 6.1）。**

なお、やむを得ず、速やかに対策を講じることができない場合（応急対策の設計にある程度の時間が必要な場合等）の対応として、対策を実施するまでの一定期間にわたって通行規制を行う場合がある。このように点検時に実施する応急措置については、「**4. 応急措置**」を参照すること。

なお、トンネルの状況は、トンネルの構造や地質条件等によって千差万別である。このため、実際の対策にあたっては、点検・調査の結果に基づくとともに、本ガイドラインの趣旨を踏まえて、個々のトンネルの状況に応じてトンネルの機能や耐久性等が回復・維持されるよう、最適な対応を総合的に検討した上で行う必要がある。

表-解 6.1 措置の概要

| 措置種別 | 目的 | 措置のタイミング | 措置の対象と措置方法 | | 満たすべき性能 | | |
|------|--------------------------|-----------------|------------------|-------------------|---------|-----|-----------|
| | | | 本体外 | 附属物の取付状態 | 持続性 | 即応性 | 調査・監視の容易性 |
| 対策 | 応急対策 | 点検後、速やかに実施 | ○ はく落・漏水対策 | ×※1 | ○※2 | ◎ | ◎ |
| | 本対策 | 点検後、可能な限り、早期に実施 | ○ 外力・はく落・漏水対策 | ○ 再固定、交換、撤去、更新 | ◎ | ○※3 | ○ |
| 監視 | 維持管理に活用するための変状の挙動の追跡的な把握 | 変状の状態に応じて検討する | ○ 当面は対策を見送る箇所 | ×※1 | - | - | - |

※1 附属物の取付状態の異常が確認された場合は、早急に本対策を実施する。

※2 応急対策は、調査や本対策を実施するまでの期間に限定して、トンネルの機能が短期的に維持できる程度の持続性を満たす必要がある。

※3 本対策は、道路利用者の安全性に及ぼす影響を考慮の上、可能な限り、早期に実施することが望ましい。

6.2. 対策

6.2.1. 応急対策

道路利用者被害が生じる可能性が高い変状が確認された場合は、短期的にトンネルの機能を維持することを目的として、応急対策を講ずる。

応急対策工の選定にあたっては、点検・調査結果に基づき、現場状況に適した工法を選定する。

【解説】

応急対策の定義、対象、工法の選定方法、適用上の留意事項を以下に示す。

(1) 応急対策の定義

応急対策とは、道路利用者被害が生じる可能性が高い変状（うき・はく離等）が確認された場合に、詳細調査や本対策を実施するまでの期間に限定し、短期的にトンネルの機能を維持することを目的として適用する対策であり、点検後速やかに実施することが重要である。

(2) 応急対策の対象

応急対策の対象を以下に示す。

① 対策区分Ⅳの変状（早急に本対策を講じることができない場合）

対策区分がⅣの場合は、変状が著しく構造物の機能に支障が生じている可能性があるため、本対策を講ずる必要があるが、やむを得ず早急に本対策を講じることができない場合は、当面の道路利用者被害を防止するため、応急対策を講ずる。

(3) 応急対策工の選定方法

- 応急対策工の選定にあたっては、定期点検、特定点検、詳細調査等の結果に基づき、「道路トンネル維持管理便覧【本体工編】（公益社団法人日本道路協会）」を参考に、現場状況に適した工法を選定する。
- 上記以外の留意事項については、「6.2.3. 対策工選定上の留意事項」を参照すること。

(4) 応急対策工の適用上の留意事項

- 道路利用者被害の危険性が高く、応急対策を実施するよりも更に速やかな対

応が求められる場合は、通行規制等の応急措置を必要に応じて適用する場合がある。

- 附属物の取付状態に異常が確認された場合、応急対策を実施することなく早急に本対策を実施する。
- 点検後速やかに本対策を実施する場合は、応急対策に代えて本対策を実施してよい。
- 現場状況に応じて、対策区分がIV以外の変状に適用することを妨げない。

6.2.2. 本対策

変状が顕在化しており、道路利用者被害が生じる可能性が高い場合は、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、本対策を講ずる。

本対策工の選定にあたっては、点検・調査結果に基づき、現場状況に適した工法を選定する。

【解説】

本対策の定義、対象、工法の選定方法、適用上の留意事項を以下に示す。

(1) 本対策の定義

本対策とは、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適用する対策をいう。

(2) 本対策の対象

本対策の対象を以下に示す。

① 対策区分Ⅱaの変状

対策区分Ⅱaの変状は、将来的に顕在化し、道路利用者被害が生じる可能性が高い変状に発展する可能性があるため、その兆候が特に見られるうき・はく離、巻厚の不足又は減少、背面空洞の変状に対して、予防保全の観点から本対策を講ずる。

② 対策区分Ⅲ、Ⅳの変状

対策区分がⅢ、Ⅳの場合、変状が顕在化しており、道路利用者被害が生じる可能性が高いため、本対策を講ずる。

③ 異常判定区分が×の異常

異常判定区分が×の場合、附属物等の取付状態に異常があり、道路利用者被害が生じる可能性が高いため、本対策を講ずる。

(3) 本対策工の選定方法

- 本対策工の選定にあたっては、定期点検、特定点検、詳細調査等の結果に基づき、「道路トンネル維持管理便覧【本体工編】(公益社団法人日本道路協会)」を参考に、現場状況に適した工法を選定する。

- 上記以外の留意事項については、「6.2.3. 対策工選定上の留意事項」を参照すること。

(4) 本対策工の適用上の留意事項

- 附属物の取付状態の異常は、道路利用者被害につながる可能性があるため、異常箇所に対しては再固定、交換、撤去する方法や設備全体を更新するなどの方法による対策を早期に実施する。
- 現場状況に応じて、対策区分がⅡa、Ⅲ、Ⅳ以外の変状に適用することを妨げない。
- 本対策を実施した場合は、次回の定期点検時に、措置後の確認として、本対策を実施した箇所に対して近接目視等を行い、本対策の効果が確実に発揮されているかを確認し、その時点で対策区分の判定、及び健全性の診断を改めて行い、その結果を定期点検記録様式に記録する。

6.2.3. 対策工選定上の留意事項

対策工の選定にあたっては、変状の原因を正確に把握した上で、対策の効果、施工性、安全性、経済性、施工の時期等について留意し検討する。

【解説】

対策工の選定にあたっては、変状の原因を正確に把握した上で、対策の効果、施工性、安全性、経済性、施工の時期等について以下の事項に留意し検討する。

- **対策工の選定にあたっては、点検・調査の結果に基づく**とともに、トンネル建設時の設計・施工情報、施工方法、地質・地山状況に関する資料、維持管理の履歴等を十分考慮する必要がある。
- **対策の単位は、定期点検における「変状等の健全性の診断」の単位**（材質劣化又は漏水に起因する変状は変状単位、外力に起因する変状は覆工スパン単位）を基準とする。
- 変状状況の特徴から発生原因を推定した上で、効果が得られる対策を選定する必要がある。特に**本対策の選定に際しては、効果の持続性にも配慮する**必要がある。
- 変状は単独の原因で起こることは少なく、大半はいくつかの原因が重なったものや、施工段階での材料的性質や覆工背面の空げき等の設計・施工の不適合に起因している場合も多い。発生原因が複数考えられる場合は、期待される効果に応じた対策工の組み合わせを検討する必要がある。
- 坑門等の鉄筋コンクリート構造部分では、耐久性確保の観点からひび割れ補修の要否を検討する必要がある。
- **応急対策は、当面の道路利用者被害を防止するとともに、変状状況の確認が容易であり、のちの調査・監視をできるだけ妨げない工法を検討する**必要がある。なお、応急対策を実施した変状に対しては、健全性の診断の判定区分は変更しない。
- 対策工は、トンネル内空の建築限界を確保できるものを選定することを基本とし、すでに内空断面に余裕のないトンネルについては、できるだけ内空断面を侵さない工種の適用に留意する。また、施工時の通行規制、作業時間、安全対策、実施時期等に配慮し、限られた空間で安全に施工可能な対策工を検討する必要がある。
- 対策工の施工中は、施工が安全に実施されていることを確認する目的と、施工完了後には対策の補強効果や変位の抑制効果を把握する目的で、必要に応じて観察・計測を継続する場合がある。例えば、外力によるトンネル変状に対してロックボルト工や内巻補強工、インバート工を対策として実施し、目視観察とともに

内空変位測定、地中変位測定、ひび割れ変位測定等を実施することで、施工中の安全確保と変位の収束等を確認する場合がある。

- 対策工を適用する場合は、既設の附属物（ケーブル類を含む）のメンテナンスや更新等に支障がないように十分配慮して行う。

6.3. 監視

定期点検、特定点検、詳細調査等で確認した変状について、当面は応急対策や本対策の適用を見送る場合は、トンネルの維持管理に反映することを目的として、変状の挙動を追跡的に把握するための監視を行う。

監視の方法は、当該トンネルの変状状況に適したものを選定する。

【解説】

監視の定義、対象を以下に示す。

(1) 監視の定義

監視とは、対策を実施するまでの間、変状の挙動を追跡的に把握することをいい、もってトンネルの維持管理に反映することを目的として行われるものである。したがって、監視も措置の1つである。

(2) 監視の対象

監視は、以下の各段階でそれぞれに示す対応を行う。

① 対策区分Ⅳの変状

応急対策を適用した対策区分Ⅳの変状で、やむを得ず早急に本対策を適用できない場合は、監視を実施する。

さらに、外力による変状や大規模な材質劣化の対策区分Ⅳの変状で、進行性が認められる場合等、応急対策を適用したとしても本対策を適用するまで道路利用者被害を完全に防止できないおそれがあると想定される変状においては、必要に応じて個別に適切な監視の方法、頻度等を検討する必要がある。例えば、内空変位量測定、路面隆起量測定、各種応力測定等を併用して道路利用者の安全を確保することが望ましい。

② 対策区分Ⅲの変状

対策区分がⅢで、外力による変状や大規模な材質劣化の変状で、進行性が著しく、近い将来にⅣへ移行する可能性があると想定される場合は、上記①の方法を参考に、必要に応じて個別に適切な方法の監視を併用し、道路利用者の安全を確保することが望ましい。

③ 通行規制による応急措置を適用した箇所

通行規制による応急措置を適用した場合は、その対象箇所の変状に対して健全性の診断が行われ、その結果に基づいて応急対策又は本対策が適用されるまで、応急措置（通行規制）を継続することを基本とし、応急措置を解除する場合はこれに代えて監視を行うこととする。この場合の監視方法については個別に検討する。

(3) 監視の方法

監視手法には、日常点検レベルの遠望目視から、定期点検レベルの近接目視、詳細調査レベルの内空変位量測定、路面隆起量測定、各種応力測定等が挙げられるが、トンネルの変状は、発生原因が複合して発現することが多く、トンネルの構造や地質条件等によっても千差万別であるため、監視の手法、適用する部位の選定、頻度等の考え方の妥当性については、条件を画一的に示すことはできない。したがって、個々のトンネルの状況に応じて監視の目的が達成されるよう、監視方法を十分に検討する。

7. 長寿命化計画

7.1. 長寿命化計画の体系・種類

トンネルの優先順位を明確にして計画的に維持管理を実施するとともに、維持管理に係るライフサイクルコストを縮減し、予算の平準化に取り組むため、長寿命化計画を策定する。

長寿命化計画は点検計画、修繕計画で構成する。

また、将来的に必要となる維持管理費用を把握するとともに、修繕計画の最適化を図るため、適切な時期に中長期的なコストの見通しについて検討を行う。

【解説】

トンネルの維持管理にあたっては、まず5年に1回の定期点検を確実に行うことが求められる。その上で、定期点検で健全性区分Ⅲと診断された区間を中心に、トンネル毎の優先順位を明確にした修繕計画に基づき、着実に措置を行っていくことが必要である。

また、維持管理に係るライフサイクルコストの縮減と予算の平準化を実現していくため、中長期的に必要と見込まれる維持管理費用を把握することも不可欠である。

以上から、定期点検を対象とする点検計画、及び最新の定期点検結果に基づき実施する措置を対象とした修繕計画から構成される長寿命化計画を策定する。また、中長期的なコストの見通しについて、適切な時期（必要な情報が蓄積できた段階）にとりまとめるものとする。

なお、長寿命化計画は、「インフラ長寿命化基本計画（インフラ老朽化対策の推進に関する関係省庁連絡会議、平成25年11月）」で規定される長寿命化計画（個別施設計画）と同義である。

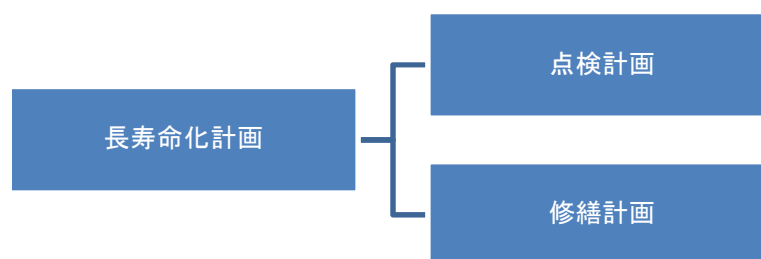


図-解 7.1 トンネルの長寿命化計画の体系

7.2. 点検計画

トンネルの定期点検を、5年に1回の頻度で確実に実施するため、予め点検計画を定める。

点検計画は、トンネルの新設・移管・撤去に伴って点検対象トンネルに増減が生じる場合や、現場状況に応じて点検年度を変更する必要がある場合等に留意し、点検費用の平準化や業務発注の効率化も考慮して策定し、少なくとも5年に1回の頻度で更新する。

【解説】

定期点検の対象トンネルは、いずれも5年に1回の頻度を基本に点検を実施する。このため、これまでに点検が実施されているか、前回の点検はいつ行われているか把握した上で、次回の点検をいつ実施するべきか、点検費用の平準化や業務発注の効率化も踏まえた上で点検計画を策定し、必要に応じて更新する。

点検計画の策定・更新にあたっては、以下について考慮する。

① 点検計画の策定・更新の基本的な考え方

点検計画は、対象トンネルの点検が5年で1巡するように少なくとも5年先まで、可能な場合は10年先まで策定する。計画策定にあたっての基本的な考え方は、前回の実施年度から5年後に次回点検を行うことである。ただし、他の道路管理者等との協議やトンネルの修繕工事等により点検が実施できない場合は点検間隔の変更が必要になるため、5年より短い間隔での点検の実施と、必要に応じて点検計画を更新することを検討する。

さらに、策定した点検計画は、新設、移管、撤去に伴い、新たに点検対象に加わるトンネルや点検対象から外れるトンネルを考慮して更新する必要がある。このため、少なくとも次の点検サイクルが開始される前年度までには点検計画を更新する必要がある。

点検計画のイメージを表-解 7.6 のとおり示す。

7.3. 修繕計画

最新の定期点検の結果に基づく措置を計画的に実施するため、予め修繕計画を定める。策定にあたっては、措置の優先順位を明確にし、点検や措置の進捗状況や予算の平準化を考慮して更新する。

【解説】

定期点検の結果、判定区分がⅢ（早期措置段階）又はⅣ（緊急措置段階）にあるトンネルは、次回の点検までに措置を行う必要がある。また、予防保全型維持管理や施工の効率化の観点から、判定区分がⅡ（予防保全段階）の場合でも計画的又は早期の措置を行う場合がある。これらを踏まえて、事業実施に資するようトンネル毎の措置の優先順位を明確に定め、修繕計画を策定する。

なお、修繕計画は、点検や措置の実施状況に応じて更新する。

修繕計画の策定にあたっては、以下について考慮する。

① 修繕計画の期間

修繕計画の期間は、策定年度又は見直し年度を除き、5年以上とする。また、可能な限り10年間の計画を策定するよう努めるものとする。

② 修繕計画の対象施設

最新の定期点検の結果において、トンネル毎の健全性の診断の判定区分がⅡ、Ⅲ、Ⅳのトンネルを計画の対象とする。

③ 措置の優先順位の考え方

優先順位の基本的な考え方は、「2.4. 維持管理指標・管理目標・維持管理シナリオ」で示す管理目標を下回るトンネルで、かつ、重要度の高いトンネルほど措置が優先されるよう配慮することである。しかし、「トンネルの重要度」と「維持管理指標」だけでは詳細な優先順位を決定するのが困難であることから、トンネル毎の措置の優先順位付けを行うための総合的な指標として、本市独自の指標である優先順位指数 PI を設定する。リスクベースメンテナンスの考え方に基づき、健全性が低く、かつ、重要なトンネルほど必要な措置を的確かつ早期に行い、道路利用者の安全・安心が確保されるよう以下について考慮し、優先順位指数 PI の評価指標には「トンネルの重要度」と「維持管理指標」に加えて、「対策区分」と「交通量」を採用した。

PI は以下に示す式により算出される 5 桁の数値で、数値が高いほど措置の優先順

位が高いことを意味する。

① 対策区分

- 実際の措置にあたっては、対策区分の判定に基づき、実施時期（緊急性）、内容、対象とする箇所・部位等を検討する必要があることから、優先順位指数 PI の評価指標の 1 つとして採用した。

② 交通量

- トンネルに極めて緊急性の高い変状が確認された場合、必要に応じて通行規制を行う場合がある。この場合、一般に、交通量が多いほど道路利用者被害の可能性が高く、また、当該トンネルにおいて通行規制を行った場合は、市民生活や社会経済活動に与える影響も大きいと考えられることから、優先順位指数 PI の評価指標の 1 つとして採用した。
- 交通量（台/日）には、道路交通センサスにおける 24 時間自動車類交通量（上下）を用いる。

$PI = 10000 * S + 1000 * MC + 100 * I + T \quad \dots\dots (式 7.1)$

ここで、S : トンネル毎の健全性による点数 …… (表-解 7.1)
MC : 対策区分による点数 …… (表-解 7.2)
I : トンネルの重要度による点数 …… (表-解 7.3)
T : 交通量による点数 …… (表-解 7.4)

PI

=

2

3

3

0 9

優先順位指数

トンネル毎
の健全性

対策区分

トンネル
の重要度

交通量

PI の算出式とイメージ

40

表-解 7.1 トンネル毎の健全性による点数 S

| 施設毎の健全性 | 配点 |
|---------|----|
| IV | 4 |
| III | 3 |
| II | 2 |
| I | 1 |

表-解 7.2 対策区分による点数 MC
(配点が最も高い対策区分を採用する)

| 対策区分 | 配点 |
|------|----|
| IV | 5 |
| III | 4 |
| II a | 3 |
| II b | 2 |
| I | 1 |

表-解 7.3 トンネルの重要度による点数 I

| 重要度 | 配点 |
|------|----|
| レベルA | 3 |
| レベルB | 2 |
| レベルC | 1 |

表-解 7.4 交通量による点数 T

| 交通量 (1日当たり) | 配点 |
|-----------------|----|
| 7000台以上 | 10 |
| 4000台以上 7000台未満 | 9 |
| 3000台以上 4000台未満 | 8 |
| 2000台以上 3000台未満 | 7 |
| 1500台以上 2000台未満 | 6 |
| 1000台以上 1500台未満 | 5 |
| 700台以上 1000台未満 | 4 |
| 400台以上 700台未満 | 3 |
| 200台以上 400台未満 | 2 |
| 200台未満 または 対象外 | 1 |

※道路交通センサスの対象外路線に設置されているトンネルの場合は「対象外」として1点を計上する。

以上より、例えば「トンネル毎の健全性」がⅡ、配点が最も高い「対策区分」がⅡ a、「トンネルの重要度」がレベル A、「交通量」が 5,000 台/日の場合、「優先順位指数 PI」は 23309 となる。

④ 措置の対象変状と内容

【措置の単位】

事業実施にあたっては、措置の対象とする変状を予め決定しておく必要がある。措置の効果が確実に発揮されるよう、対象変状は定期点検における「変状等の健全性の診断」の評価単位（材質劣化又は漏水に起因する変状は変状単位、外力に起因する変状は覆工スパン単位）に基づいて決定する。これにより、必要最小限の対象箇所・部位の選定が可能となるため、措置に係る費用の縮減も期待される。

【対象変状と措置内容】

最新の定期点検の結果において、対策区分がⅡ a、Ⅲ、Ⅳの変状（外力に起因する変状の場合は、その変状がある覆工スパン）を措置の対象とし、表-解 7.5 に示す基本的な考え方に基づき、定期点検以外の点検結果や措置の効率性などの現場状況に適した箇所・部位と措置の内容を決定する。

➤ 予防保全型維持管理の導入に向けた対策区分Ⅱ a の計画的な対策について

「7.3.③ 措置の優先順位の考え方」に示すとおり、修繕計画の策定にあたっては、道路利用者の安全・安心を確保するため、健全性の低いトンネルの措置が優先されるよう配慮するものとしている。一方で、予防保全型維持管理の本格導入に向けては、健全性が中程度のトンネルについても、中～長期的にトンネルの機能を回復・維持するよう、計画的に本対策を行うことが望ましい。

以上より、対策区分がⅡ a の本対策についても計画的に実施されるよう、修繕計画に計上する。

➤ 維持工事、詳細調査、監視、設計の確実な実施について

維持管理における応急対策、本対策等の主要な措置以外の対応として、維持工事、詳細調査、監視、設計等がある。

例えば、排水施設の土砂詰まりは、日常の維持工事で早急に処置される必要がある。また、「5. 詳細調査」に示すとおり、適切な措置を計画するために変状の状態や発生

原因をより詳しく把握する調査が必要な場合は、詳細調査を行う。さらに、「6.3. 監視」に示すとおり、対策を実施するまでの間、監視を行う場合がある。このほか、応急対策や本対策を行う場合は、必要に応じて予め設計を行う場合がある。

このように、応急対策、本対策等の主要な措置以外の対応についても確実に実施されるよう、修繕計画に計上する。

表-解 7.5 措置の対象変状の基本的な考え方

| 対策区分 | 措置の対象となる変状・施設の状態 | 措置内容 |
|-------|---|---|
| I | なし | 対策、監視は不要 |
| II b | なし | 対策、重点的な監視は行わない |
| II a | うき・はく離等の変状で、道路利用者被害が生じる可能性が高い変状に発展する兆候が特に見られる | 本対策、必要に応じて重点的な監視 |
| | 上記以外 | 対策、重点的な監視は行わない |
| III | 外力による変状や大規模な材質劣化の変状で、進行性が著しく、近い将来にIVへ移行する可能性がある | 本対策+監視 |
| | 上記以外 | 本対策 |
| IV | 早急に本対策を実施できる | 本対策+通行規制又は監視 (本対策後、通行規制又は監視を解除) |
| | 早急に本対策を実施できないが、応急対策は実施できる | 応急対策+通行規制又は監視 (応急対策後、通行規制又は監視を解除し、本対策) |
| | 本対策も応急対策も実施できない | 通行規制+監視 |
| II~IV | 上記以外で維持工事、詳細調査、監視等が必要な変状 | 維持工事、詳細調査、監視等 |

- ※ 材質劣化又は漏水に起因する変状は変状単位、外力に起因する変状は覆工スパン単位で措置を行うことを基準とする。
- ※ 詳細調査を行った場合は、その結果を踏まえて、再度、判定された対策区分をもとに措置の方針を検討する。
- ※ 定期点検以外の点検（日常点検、臨時点検、特定点検）の結果、次回の定期点検を待たずに措置が必要と判断された場合は、その結果を定期点検における対策区分に照らし合わせて措置の方針を検討する。
- ※ 優先順位の高いⅢ、Ⅳ等の変状と併せて、Ⅱaの変状も対策するなど、施工の効率性を考慮する。

⑤ 計画策定・更新フロー

修繕計画の標準的な策定・更新フローを図-解 7.2、計画イメージを表-解 7.6 に示す。

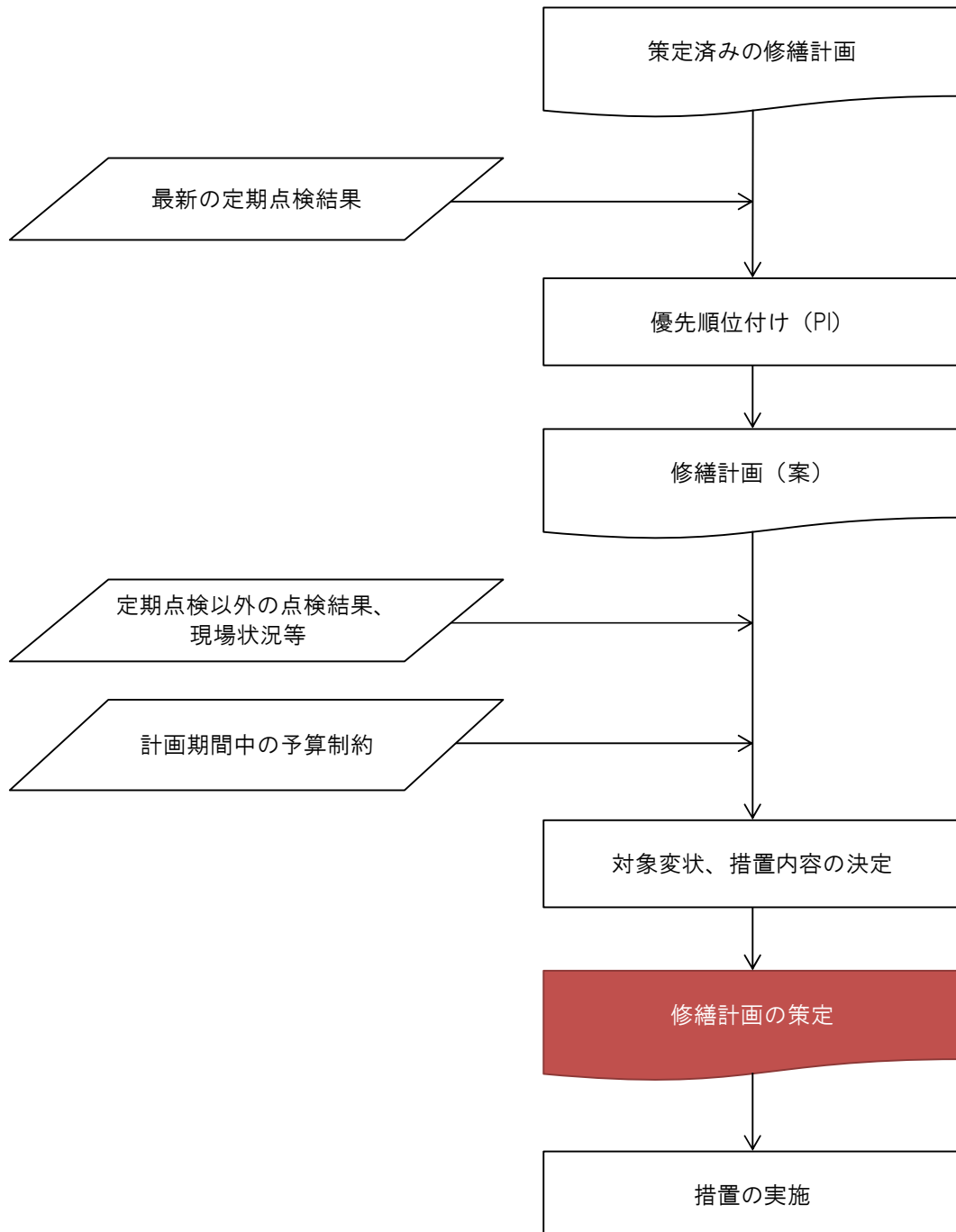


図-解 7.2 修繕計画の策定・更新フロー

表-解 7.6 点検計画・修繕計画のイメージ

| 優先順位指数 P I | 健全性点数 S | トンネル毎の健全性 | 対策区分点数 M C | 対策区分 | トンネルの重要度 I | トンネルの重要度 | 交通量 T | 交通量 (台/日) | 施設諸元 | | | | | | | 点検計画 | | | | | 修繕計画 | | | | | 措置内容 | | | |
|------------|---------|-----------|------------|------|------------|----------|-------|-----------|--------|------|-----|--------|----------|--------|--------|------|-----------|------|----|----|------|----|---|----|------|------|-------------|---------------------|-----------------|
| | | | | | | | | | 管理事務所名 | 道路種別 | 路線名 | 施設名 | 重点管理路線区分 | トンネル等級 | 延長 (m) | 建設年度 | トンネルの施工法 | ○:点検 | | | | | ■:維持工事 ☆:監視・通行規制 △:詳細調査 ▲:設計 ◎:応急対策 ●:本対策 | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | R1 | R2 | R3 | | R4 | R5 | |
| 410308 | 4 | IV | 5 | IV | 3 | A | 8 | 3396 | 天電 | 国道 | **線 | **トンネル | 重点 | C | 760 | 1998 | 山岳 (NATM) | | | ○ | | | | | | ☆◎ | ☆△▲ | ☆● | 断面修復工・当て板工、通行規制 |
| 410209 | 4 | IV | 5 | IV | 2 | B | 9 | 4963 | 天電 | 国道 | **線 | **トンネル | 重点 | 対象外 | 90 | 1995 | 山岳 (NATM) | | | ○ | | | | | ☆△▲● | ☆△ | ☆△ | ☆△ | 漏水対策工・当て板工、監視 |
| 410101 | 4 | IV | 5 | IV | 1 | C | 1 | 対象外 | 北 | 市道 | **線 | **隧道 | なし | D | 214.9 | 1915 | その他 | ○ | | | | | ☆△ | ☆△ | ☆△ | ☆△ | ☆△ | 通行規制・監視 (ひび割れ進行性調査) | |
| 310308 | 3 | III | 4 | III | 3 | A | 8 | 3396 | 天電 | 国道 | **線 | **隧道 | 重点 | C | 523 | 1955 | 山岳 (矢板) | ○ | | | | | | | ▲ | ●☆ | | 断面修復工・当て板工、監視 | |
| 310208 | 3 | III | 4 | III | 2 | B | 8 | 3396 | 天電 | 国道 | **線 | **隧道 | 重点 | D | 484.5 | 1956 | 山岳 (矢板) | | ○ | | | | | | ▲ | ● | | 防水パネル工 | |
| 310202 | 3 | III | 4 | III | 2 | B | 2 | 211 | 天電 | 県道 | **線 | **隧道 | 平常・緊急 | D | 136.5 | 1956 | 山岳 (矢板) | | ○ | | | | | | ▲ | ● | | 断面修復工・当て板工 | |
| 310101 | 3 | III | 4 | III | 1 | C | 1 | 対象外 | 北 | 市道 | **線 | **トンネル | なし | D | 169 | 2002 | 山岳 (NATM) | ○ | | | | | △ | ▲ | ● | ● | 空洞調査・裏込め注入工 | | |
| 210310 | 2 | II | 3 | IIa | 3 | A | 10 | 7398 | 北 | 国道 | **線 | **トンネル | 重点 | B | 1379.7 | 1977 | 山岳 (矢板) | | ○ | | | | | | ▲ | ● | | 裏込め注入工 | |
| 210308 | 2 | II | 3 | IIa | 3 | A | 8 | 3396 | 天電 | 国道 | **線 | **トンネル | 重点 | C | 865 | 2002 | 山岳 (NATM) | | | ○ | | | | | | ■ | | 防護柵の更新 | |
| 210304 | 2 | II | 3 | IIa | 3 | A | 4 | 709 | 天電 | 国道 | **線 | **トンネル | 平常・緊急 | B | 1311 | 1991 | 山岳 (NATM) | | | | ○ | | | | | ■ | | 排水工の清掃 | |
| 210301 | 2 | II | 3 | IIa | 3 | A | 1 | 160 | 天電 | 県道 | **線 | **隧道 | 平常・緊急 | C | 661 | 1972 | 山岳 (矢板) | | | | | ○ | | | | | ■ | | 照明本体のボルト再固定 |
| 210209 | 2 | II | 3 | IIa | 2 | B | 9 | 5823 | 天電 | 国道 | **線 | **トンネル | 重点 | D | 356 | 1982 | 山岳 (矢板) | | ○ | | | | | | ▲ | ● | | 断面修復工・当て板工 | |
| 210207 | 2 | II | 3 | IIa | 2 | B | 7 | 2702 | 天電 | 国道 | **線 | **隧道 | 重点 | D | 196 | 1954 | 山岳 (矢板) | | | ○ | | | | | | | | | (措置不要) |
| 210206 | 2 | II | 3 | IIa | 2 | B | 6 | 1929 | 天電 | 国道 | **線 | **トンネル | 重点 | D | 143.7 | 1974 | 山岳 (矢板) | ○ | | | | | | | | | | | (措置不要) |
| 210205 | 2 | II | 3 | IIa | 2 | B | 5 | 1319 | 天電 | 国道 | **線 | **トンネル | 平常・緊急 | D | 175 | 2003 | 山岳 (NATM) | | ○ | | | | | | | | | | (措置不要) |
| 210205 | 2 | II | 3 | IIa | 2 | B | 5 | 1319 | 天電 | 国道 | **線 | **トンネル | 平常・緊急 | D | 113.9 | 1975 | 山岳 (矢板) | | | ○ | | | | | | | | | (措置不要) |
| 210204 | 2 | II | 3 | IIa | 2 | B | 4 | 720 | 天電 | 県道 | **線 | **隧道 | 平常・緊急 | D | 186.2 | 1945 | 山岳 (矢板) | | | | ○ | | | | | | | | (措置不要) |
| 210203 | 2 | II | 3 | IIa | 2 | B | 3 | 549 | 天電 | 県道 | **線 | **トンネル | 重点 | D | 392.4 | 1954 | 山岳 (矢板) | | | | ○ | | | | | | | | (措置不要) |
| 210203 | 2 | II | 3 | IIa | 2 | B | 3 | 549 | 天電 | 県道 | **線 | **トンネル | 重点 | D | 245.7 | 1954 | 山岳 (矢板) | | | | ○ | | | | | | | | (措置不要) |
| 210203 | 2 | II | 3 | IIa | 2 | B | 3 | 426 | 天電 | 県道 | **線 | **隧道 | 平常・緊急 | D | 106 | 1952 | その他 | | | | ○ | | | | | | | | (措置不要) |
| 210202 | 2 | II | 3 | IIa | 2 | B | 2 | 211 | 天電 | 県道 | **線 | **隧道 | 平常・緊急 | 対象外 | 24.4 | 1956 | 山岳 (矢板) | | ○ | | | | | | | | | | (措置不要) |
| 210201 | 2 | II | 3 | IIa | 2 | B | 1 | 160 | 天電 | 県道 | **線 | **隧道 | 平常・緊急 | D | 114.1 | 1964 | 山岳 (矢板) | ○ | | | | | | | | | | | (措置不要) |
| 210101 | 2 | II | 3 | IIa | 1 | C | 1 | 対象外 | 南 | 市道 | **線 | **トンネル | なし | 対象外 | 80.2 | 1914 | その他 | ○ | | | | | | | | | | | (措置不要) |
| 210101 | 2 | II | 3 | IIa | 1 | C | 1 | 対象外 | 天電 | 市道 | **線 | **トンネル | なし | D | 122 | 1966 | その他 | | | | | ○ | | | | | | | (措置不要) |
| 210310 | 2 | II | 2 | IIb | 3 | A | 10 | 16583 | 天電 | 国道 | **線 | **隧道 | 重点 | C | 150 | 1942 | 山岳 (矢板) | | | ○ | | | | | | | | | (措置不要) |
| 210206 | 2 | II | 2 | IIb | 2 | B | 6 | 1938 | 天電 | 県道 | **線 | **トンネル | 平常・緊急 | D | 216 | 1985 | 開削 | | | ○ | | | | | | | | | (措置不要) |
| 210101 | 2 | II | 2 | IIb | 1 | C | 1 | 対象外 | 南 | 市道 | **線 | **トンネル | なし | D | 108 | 2002 | 山岳 (NATM) | | | | | ○ | | | | | | | (措置不要) |
| 110209 | 1 | I | 1 | I | 2 | B | 9 | 5823 | 天電 | 国道 | **線 | **隧道 | 重点 | D | 265 | 1988 | 山岳 (矢板) | | | | | ○ | | | | | | | (措置不要) |
| 110209 | 1 | I | 1 | I | 2 | B | 9 | 4963 | 天電 | 国道 | **線 | **トンネル | 重点 | D | 338 | 1993 | 山岳 (矢板) | | | ○ | | | | | | | | | (措置不要) |

7.4. 中長期的なコストの見通し

7.4.1. 中長期的なコストの見通しの取り扱い

長寿命化計画の策定、更新等の時点で把握可能な情報に基づき、トンネルの維持管理に係る中長期的なコストの見通しを立てるものとする。

なお、長寿命化計画の策定、更新等の時点で把握可能な情報が限定的であり、中長期的なコストの見通しに一定の精度が確保されず、必要施策に係る取組を検討する上で参考とすることが困難と判断される場合にあっては、必要な情報が蓄積できた段階で実施することとする。

【解説】

厳しい財政状況下で必要なトンネルの機能を確実にかつ効率的に維持していくためには、トンネルの長寿命化を図り、大規模な修繕や更新をできるだけ回避することで、ライフサイクルコストの縮減や予算の平準化を行うことが重要である。そこで、トンネルの長寿命化を図るために必要性の高い維持管理を検討する上で参考とするため、**長寿命化計画の策定、更新等の時点で把握可能な情報に基づき、トンネルの維持管理に係る中長期的なコストの見通しを立てるものとする。**

なお、把握可能な情報が限定的であり、中長期的なコストの見通しに一定の精度が確保されず、必要施策に係る取組を検討する上で参考とすることが困難と判断される場合にあっては、必要な情報が蓄積できた段階で実施し、適宜見直しを行うことで、その精度を向上させていくこととする。

中長期的なコストの見通しを立てる際の参考として、「7.4.2. 中長期的なコストの見通しの考え方」を示す。

7.4.2. 中長期的なコストの見通しの考え方

中長期的なコストの見通しを立てるため、必要な条件の設定を行う。

【解説】

中長期的なコストの見通しを立てるためには、いくつかの条件を設定する必要がある。その代表的な例として、計上費用、耐用年数、劣化予測式、計画期間、補修工法・単価・数量の設定の考え方を以下に示す。

(1) 計上費用の設定

中長期的なコストとして計上する費用は、点検費、補修費、更新費とする。

本市が管理するトンネルの維持管理に係る代表的な費用は、点検費、補修費、更新費であることから、少なくともこの3種類の費用について計上することが望ましい。

① 点検費

点検費とは、定期点検に係る費用をいう。

定期点検は「**3.5. 定期点検**」に示すとおり、5年に1回の頻度で外部委託により行うことから、1回の定期点検に係る費用を5年間隔で繰り返し計上する。

② 補修費

補修費とは、定期点検の結果、必要と判断された措置に係る費用をいう。

措置は、少なくとも次回の定期点検まで（5年程度以内）に行うことから、措置に係る費用を次回の定期点検までに計上する。

なお、措置は応急対策、本対策、監視から成るとともに、措置を行う上で、詳細調査、設計等が必要になる場合もあることから、これらについて計上することが望ましいが、網羅的に計上することが困難な場合は、最も代表的な措置として本対策に係る費用を計上することが考えられる。

③ 更新費

更新費とは、更新や更新の機会を捉えた廃止・撤去等に係る費用をいう。ただし、これらについて網羅的に計上することが困難な場合は、最も代表的なものとして更新に係る費用を計上することが考えられる。

なお、更新とは、必要なトンネルの機能を維持できない場合に、トンネルそのものを新しく作りかえることをいい、個々のトンネルを更新する頻度を特定するのは困

難であることから、「7.4.2.(2) 耐用年数の設定」で設定する耐用年数を迎える時点で更新に係る費用を繰り返し計上することが考えられる。

(2) 耐用年数の設定

更新費の試算に必要な耐用年数を設定する。

「7.4.2.(1) 計上費用の設定」で設定する更新費を繰り返し計上するタイミングとして、耐用年数を設定する。

耐用年数とは、トンネルが所要の性能を発揮することを期待する年数であり、一般にライフサイクルコストの縮減に寄与するといわれる予防保全型維持管理を行った場合と、トンネルが著しく損傷した段階で措置を実施する事後保全型維持管理を行った場合とでは異なると考えられる。また、トンネルの構造、地質条件等によっても異なると想定されるため、管理実績等をもとに設定することが考えられるが、本ガイドラインの策定時点における本市ではトンネルの建設工事や修繕工事の実績が少なく、この算定が困難である。

したがって、算定にあたり必要な情報が蓄積されるまでは、文献や他機関の耐用年数を参考とすることを妨げない。ただし、算定にあたり必要な情報が蓄積された段階で本市独自の耐用年数を設定し、適宜見直しを行うことで、中長期的なコストの見通しの精度を向上させていくものとする。

(3) 劣化予測式の設定

補修費の試算に必要な劣化予測式を設定する。

「7.4.2.(1) 計上費用の設定」で設定する補修費を繰り返し計上するタイミングとして、劣化予測式を設定する。

劣化予測式は、劣化メカニズムに基づくトンネルの機能の低下や点検における健全性の低下を踏まえ、トンネルの将来の状態を予測するための計算式である。図-解 7.3のように、上に凸の曲線グラフとして示されることが多い。

耐用年数と同様に、本市独自の劣化予測式を設定することが困難なことから、文献や他機関の劣化予測式を参考とすることを妨げない。ただし、耐用年数と同様に、必要な情報が蓄積された段階で本市独自の劣化予測式を設定し、適宜見直しを行うことで、中長期的なコストの見通しの精度を向上させていくものとする。

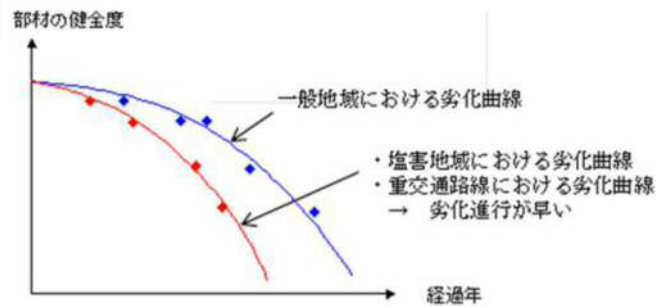


図-解 7.3 劣化曲線のイメージ

[出典：浜松市橋梁維持管理・更新等ガイドライン（平成 29 年 1 月、浜松市土木部）]

(4) 計画期間の設定

中長期的なコストの見通しを立てる期間として、計画期間を設定する。
計画期間は少なくとも耐用年数以上の期間とする。

中長期的なコストの見通しにあたっては、ライフサイクルコストの縮減や予算の平準化を検討する上で参考となるよう、比較的短期間に繰り返し計上される点検費及び補修費だけでなく、耐用年数を迎える時点で計上する更新費についても考慮する必要がある。

したがって、中長期的なコストの見通しを立てる計画期間は、少なくとも耐用年数以上の期間とする。

(5) 補修工法・単価・数量の設定

補修費の試算に必要な補修工法・単価・数量を設定する。

ここでいう補修工法・単価・数量は、**本市における中長期的なコスト（補修費）の試算に適用する標準的な補修工法・単価・数量をいう。**これらと劣化予測式と組み合わせることで、ライフサイクルコストの分析が可能となる。

劣化予測式と同様に、本市独自の補修工法・単価・数量を設定することが困難なことから、文献や他機関の補修工法・単価・数量を参考とすることを妨げない。ただし、耐用年数と同様に、**必要な情報が蓄積された段階で本市独自の補修工法・単価・数量を設定し、適宜見直しを行う**ことで、中長期的なコストの見通しの精度を向上させていくものとする。

8. 記録

トンネルの各種情報を記録し、当該トンネルが供用されている期間はこれを保存する。

【解説】

トンネルの諸元、点検、措置等の情報は、次回の措置を検討する際に貴重な情報となる。このため、当該トンネルが供用されている期間は以下の情報を記録し、保存する。

記録の概要を**表-解 8.1**のとおり示す。また、記録様式を**付録 1**に示す。

① 諸元情報

建設時の設計図書や地質関係資料・施工記録等から取得可能なトンネルの諸元や周辺状況などの基本的な情報のこと。(トンネル名、適用設計基準、構造形式等)

② 点検・診断情報

点検、診断に関する情報のこと。(点検計画、点検結果等)

③ 調査・監視情報

詳細調査、監視に関する情報のこと。(調査・監視の方法、結果等)

④ 対策情報

応急対策、本対策に関する情報のこと。(補修・補強履歴等)

⑤ その他情報

事故・災害に関する情報のこと。(トンネルの事故・災害履歴等)

表-解 8.1 記録の概要

| 様式名 (様式番号等) | 対象施設 ※ | 記録の時期 | 記録情報 | | | | 主な記録項目 | 記録実施者 |
|-------------------------------|-----------|------------------------------------|------|----|----|----|-----------------------------|---------|
| | | | 諸元 | 点検 | 調査 | 措置 | | |
| トンネルリスト | 全てのトンネル | 定期点検の実施後 (内容に変更が生じた場合) | ○ | ○ | | | トンネルの簡単な諸元、重要度、点検計画等 | 職員 |
| 日常点検・臨時点検記録様式 (点検結果表・写真台帳) | | 日常点検・ 臨時点検の実施時 (少なくとも、1年に1回) | | ○ | | | 日常点検・臨時点検の結果 | 職員 |
| 定期点検記録様式 (様式1, 2, A-1~F) | | 定期点検の実施後 (少なくとも、5年に1回) | ○ | ○ | ○ | | トンネルの詳細な諸元、定期点検結果 | 点検業者 |
| 施工記録様式 (様式A~D) | | 補修・補強の実施後 | | ○ | ○ | ○ | 点検から補修・補強までの一連の契約、結果の概要 | 職員・施工業者 |
| 維持管理履歴表 | | 新設・点検・調査・ 設計・補修・補強・ 更新等の実施後 | | ○ | ○ | ○ | 新設から更新までの一連の契約、結果の概要、健全性の変遷 | 職員 |

※やむを得ない理由で点検・措置などを実施しないトンネルは対象外とできる。

9. フォローアップ

トンネルの維持管理が将来にわたり適切に行われるよう、トンネルマネジメント全体と事業実施を対象に、検証・評価、見直しから成るフォローアップを適切な時期に実施し、PDCA サイクルのスパイラルアップによるマネジメントの最適化に取り組むものとする。

【解説】

トンネルの維持管理のより一層の適正化を図るためには、社会経済情勢の変化に応じて考え方や手法、優先順位の考え方や予算の見直しを行い、PDCA サイクルのスパイラルアップ（継続的な発展）を図っていくことが重要である（**図-解 9.1**）。このため、以下のとおりガイドラインや長寿命化計画等（以下、「基準類」という。）を検証・評価し、必要に応じて見直しを行うものとする。

検証・評価、見直しから成るフォローアップは、以下を対象に行うものとする。

① フォローアップの対象及び頻度

- 維持管理ガイドライン : 概ね5年毎に実施
- 長寿命化計画（事業実施状況） : 事業実施年度、その前年度に実施

② 評価視点

【維持管理ガイドライン】

- 法改正や上位計画の更新等により、トンネルの維持管理の目標や方針に変更が生じていないか
- 維持管理（点検、措置等）が基準類のとおり実施できているか
- 基準類で定めている目標や方法が運用上の支障になっていないか
- 更なるライフサイクルコストの縮減・予算平準化を実現できる方策はないか
- 中長期的なコストの見通しに必要な情報が収集・蓄積できている場合、その検討は適切に行われているか

【長寿命化計画（事業実施状況）】

- 定期点検、措置等が計画どおり実施されているか
- 優先順位がトンネルの状態や現場状況を適切に反映しているか

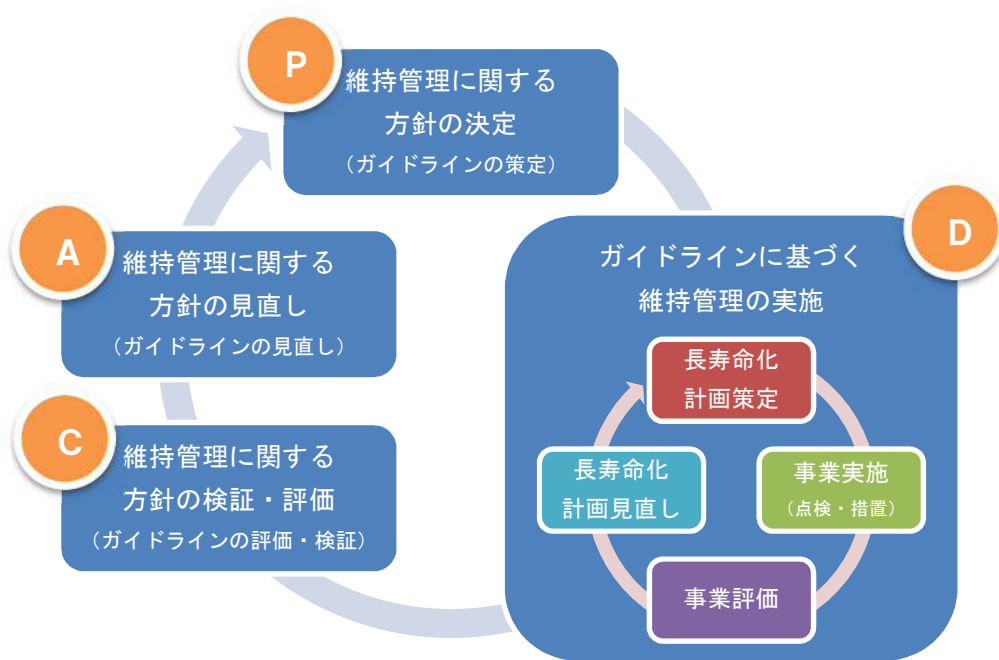


図-解 9.1 ガイドラインを軸とした維持管理のPDCA サイクル

10. 更なる業務効率化への取り組み

10.1. データベースの構築・運用

トンネルの諸元や、点検、措置等の履歴に関する情報は、データベースの構築・運用により一元管理を図る。

【解説】

「8. 記録」に示すとおり、トンネルの維持管理にあたり記録・保存する情報は多岐にわたるとともに、蓄積に伴い管理するデータ量も膨大となることから、データベースによる蓄積方法を用いることが望ましい。

データベースによる蓄積方法は、システム化やデータ入力に労力が必要になる反面、管理の統一性、書類の削減、検索の簡便性、情報の共有化及び情報更新、提供の容易性など有用な面が多い。

以上から、メンテナンスサイクルを確立・継続し、トンネルマネジメントを適切に実施していく上で、トンネルに関するデータの一元的な管理を可能にするデータベースの構築は必要不可欠であり、早期の運用開始に向けて開発に取り組んでいくものとする。

新たに構築するデータベースでは、トンネルの諸元情報のほか、点検、措置等の履歴や最新の状態等について、効率的な維持管理の実施に資する利活用も念頭に置きながら、確実に情報を収集・蓄積できるシステムを実現する。

また、データベースは実務担当者レベルで有効、かつ、継続的に活用されることが非常に重要であることから、データベース構築後のデータの修正や更新、蓄積を的確かつ迅速に行える運用体制を整える。

10.2. 新技術の導入

点検、措置等に関する技術開発が多方面で進められており、新技術の開発が期待されていることから、技術の開発動向の情報を収集し、本ガイドラインに基づく維持管理が合理化できる手法と判断される場合は、積極的な採用を検討する。

【解説】

厳しい財政状況下で、トンネルの維持管理における「メンテナンスサイクルの継続と発展」及び「予防保全型維持管理の本格導入」を進め、道路利用者の安全・安心を確保するためには、維持管理に係る費用の縮減を図りつつ、これまで以上に的確な点検・診断・措置を実施することが重要である。変状の状態や挙動等の様々な情報を把握・蓄積・活用する、センサー、ロボット、AI（人工知能）、非破壊検査等の技術や、新材料や ICT を活用した工法等の建設技術は、研究機関や産業界を中心に開発が進められており、これらの新技術を維持管理に活用することで、道路利用者の安全・安心や業務の効率の向上が図られることが期待される。

本市においても、新技術が本ガイドラインに基づく維持管理を合理化できる手法と判断される場合は、その導入を積極的に検討することが必要である。

【導入にあたっての留意事項】

新技術の導入にあたっては、期待する効果が確実に得られることが重要である。そこで、以降に示す各ホームページ等で取得できる情報のほか、開発者が提供するカタログや実証実験・試験施工に関する情報、他機関での実績を確認する。また、必要に応じて、メーカー等への直接確認、実証実験・試験施工の実施等により新技術の信頼性を確認する。

【積極的な情報の取得】

① インターネットを活用した情報の取得

新技術については、経済性が高い点検方法や補修・補強工法、道路利用者・沿道住民に配慮した工期短縮が可能な補修・補強工法等を導入する場合、高い効果が見込まれる。

このため、「NETIS—新技術情報提供システム—（国土交通省ホームページ）」や「新技術・新工法情報データベース（静岡県ホームページ）」等で随時提供される情報を積極的に取得し、利用可能な新技術の把握に努めるものとする。



図-解 10.1 新技術に関するホームページ（左：国土交通省、右：静岡県）

② 「点検支援技術 性能カタログ（案）」等による情報の取得

定期点検業務で点検支援技術の活用を検討する際は、国土交通省が策定した「**点検支援技術 性能カタログ（案）（平成 31 年 2 月時点）**」及び「**新技術利用のガイドライン（案）（平成 31 年 2 月時点、国土交通省）**」が参考となる。

「**点検支援技術 性能カタログ（案）（平成 31 年 2 月時点）**」では、上記の NETIS 等により公募し、国管理施設等の定期点検業務で仕様確認が行われたトンネルの覆工画像計測技術がカタログ形式でとりまとめられており、新技術の性能を確認できる文献としての活用が期待される。

また、「**新技術利用のガイドライン（案）（平成 31 年 2 月時点、国土交通省）**」では、点検支援技術を活用する場合に、発注者及び受注者双方が使用する技術について確認するプロセスや留意点等がとりまとめられており、点検支援技術の活用を前提とした（又は活用を認める）定期点検業務の仕様を検討する際や、定期点検業務の受注者から点検支援技術の活用について申し出があった場合などに参考とすることができる。

【情報共有の推進】

新技術を採用した場合は、今後の点検、設計、施工等に活用していくため、施工性や効果の持続性、精度や品質、不具合等について確認し、必要に応じて情報共有や追跡調査を行うなど、新技術の適用によって得られた知見等を十分に利活用していくものとする。

11. 用語の定義

本ガイドラインにおいては、以下のとおり用語を定義する。

➤ アセットマネジメント

公共施設を資産としてとらえ、施設の状態を客観的に把握・評価し、中長期的な資産の状態を予測するとともに、予算的制約の中でいつどのような対策をどこに行うのが最適であるかを考慮して、計画的かつ効率的に管理すること。

➤ メンテナンスサイクル

点検・診断の結果に基づき、必要な対策を適切な時期に、着実かつ効率的・効果的に実施するとともに、これらの取り組みを通じて得られた施設の状態や対策履歴等の情報を記録し、次回点検・診断等に活用すること。

➤ ライフサイクルコスト (Life Cycle Cost)

施設の企画・設計から建設、維持管理、更新、解体、廃棄処分までの全期間に要する費用の総称で、既設構造物の LCC に関しては、企画・設計、建設等のインシヤルコストを含めず、今後の維持管理・更新にかかるランニングコストのみを考慮する。

➤ 予防保全型維持管理

施設特性を考慮の上、安全性や経済性を踏まえつつ、損傷が軽微である早期段階に予防的な措置を実施することで機能の保持・回復を図ること。これによりインフラの長寿命化を図り、大規模な修繕や更新をできるだけ回避することで、中長期的な維持管理・更新等に係るライフサイクルコストを縮減し、予算を平準化できるという考え方に基づく維持管理方法である。

➤ 事後保全型維持管理

施設が著しく損傷した段階で、大規模な修繕や更新等の措置を実施する維持管理方法のこと。施設が著しく損傷した段階で初めて措置を実施するため、長寿命化の観点から計画的な点検・補修等を実施する必要のある施設や、重要度が高く、損傷が与える社会的影響が大きい施設など、きめ細かな維持管理が必要な施設への適用は向かない。一方で、損傷の進行が緩やかな施設や重要度の低い施設など、

経済性や業務効率化の観点から、低頻度の点検・補修等でも適切な維持管理が行える場合は、安全性を踏まえつつ、事後保全型維持管理を適用することが現実的な場合もある。

➤ 緊急輸送路

大規模な地震が起きた場合には、避難活動や救急救助活動をはじめ、物資の供給、施設の復旧等の広範な応急対策活動を広域的に実施する必要がある。このような非常事態においても交通を確保すべき主要な道路として、静岡県内の道路を対象に静岡県が定めたもの。

➤ PDCA サイクル

品質管理のサイクルを構成する4つの段階（**P**lan（計画）、**D**o（実行）、**C**heck（評価）、**A**ction（改善））を順次実施し、次のサイクルにつなげ、らせんを描くように各段階のレベルを向上（スパイラルアップ）させて、継続的に改善を図るという概念のこと。

➤ リスクベースメンテナンス（**R**isk **B**ase **M**aintenance）

破損や事故の起きやすさ、当該事故が市民生活に及ぼす影響の大きさ、維持管理・更新等に係る費用などのリスクを基準に、各インフラ資産を分類し、各々の管理水準、耐用年数、維持管理手法などにより、維持管理・更新等を実施する手法のこと。

すべてのインフラ資産を一律の基準で管理する従来手法とは異なり、この手法は、リスクの大きいところへの重点投資とムダの削減の両立による効率的で効果的な維持管理や長寿命化が期待できる。

➤ 全国道路・街路交通情勢調査（道路交通センサス）

国土交通省が主体となって定期的実施している、道路交通に関する全国規模の調査のこと。調査結果は、現在の道路の使われ方、道路整備の現状等を把握し、道路計画の策定や道路の維持・修繕等に活用される。1980年以降は5年ごとに実施されており、最新の調査は平成27年度に行われた。

➤ トンネル本体工

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^{※1}、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。

^{※1} 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、照明施設及び非常用施設をいう。また、これら付属施設を運用するために必要な関連施設、ケーブル類等を含む。

➤ 取付部材

天井板や内装板、トンネル内附属物を取り付けるための金具類をいい、吊り金具、ターンバックル、固定金具、アンカーボルト・ナット、継手等をいう。

➤ 変状等

トンネル内に発生した変状^{※2}と異常^{※3}の総称をいう。

^{※2} 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。

^{※3} トンネル内附属物やその取付部材に発生した不具合の総称をいう。

➤ 応急措置

点検において、道路利用者被害を与えるような変状（覆工コンクリート部材のうき・はく離や、附属物の固定アンカーボルトの緩み等）が発見された場合に、被害を未然に防ぐために、点検作業の範囲内で行うことができる程度の応急的に講じられる措置をいう。

➤ 応急対策

応急対策とは、道路利用者被害が生じる可能性が高い変状（うき・はく離等）が確認された場合に、詳細調査や本対策を実施するまでの期間に限定し、短期的にトンネルの機能を維持することを目的として適用する対策であり、点検後速やかに実施することが重要である。

➤ 本対策

本対策とは、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適用する対策をいう。

➤ 監視

監視とは、対策を実施するまでの間、変状の挙動を追跡的に把握することをいい、もってトンネルの維持管理に反映することを目的として行われるものである。したがって、監視も措置の1つである。

➤ 措置

「応急対策」「本対策」「監視」の総称。

参考文献

- ・インフラ長寿命化基本計画（平成 25 年 11 月、インフラ老朽化対策の推進に関する関係省庁連絡会議）
- ・浜松市公共施設等総合管理計画（平成 28 年 3 月、浜松市）
- ・浜松市公共施設長寿命化基本方針（土木施設編）（平成 21 年 2 月、浜松市土木部）
- ・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）
- ・道路トンネル定期点検要領（平成 31 年 2 月、国土交通省道路局）
- ・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）
- ・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・技術課）
- ・浜松市道路トンネル定期点検要領（令和元年 7 月、浜松市土木部）
- ・道路トンネル技術基準（構造編）・同解説（平成 15 年 11 月、社団法人日本道路協会）
- ・道路トンネル維持管理便覧【本体工編】（平成 27 年 6 月、公益社団法人日本道路協会）

付録

付録1 記録様式


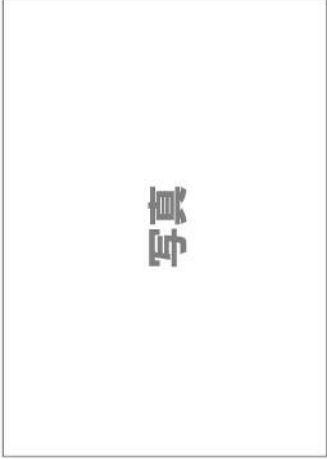

① 日常点検・緊急点検記録様式

| 点検日時 | | 令和2年3月4日(水) 13時30分～14時00分 | | 天候 | | 晴・曇・雨・雪・その他() | | 点検種別 | | 日常点検・臨時点検 | | |
|----------------|---|---------------------------|---------------------|--|----------|----------------|--------|----------------|--------|---------------------|-------------|----------------|
| トンネル名称 | | ●●トンネル | | 路線名 | | (国)●●●●号 | | 臨時点検の理由 | | 異常気象・トンネル内事故・その他() | | |
| 事務所名 | | ●●土木整備事務所 | | 点検者名1 | | 浜松太郎 | | 点検者名2 | | 浜松次郎 | | |
| 点検箇所 | 車上目視 (パトロールカーからの視認) | 変状の有無 | 遠望目視 (徒歩による遠望目視) | | 利用者被害の恐れ | 応急措置 注2 | | 特定 点検 注3 | | 対策 (点検後) | | 写真 番号 注4 |
| | | | 有 | 無 | | 要否 | 措置内容 | 要否 | 実施 | 要否 | 措置内容 | |
| 覆工 坑門 注1 | 覆工コンクリート片・補修材等がはく落し、路面に落下している。 大規模な漏水、つらら、側水がみられる。 | 有 無 | ⇒ ⇒ | はく落跡の覆工に穴が開いている、はく落跡周辺のひび割れ・目地等が閉合してロック化しているなど、引き続きはく落の可能性がある。 ⇒ ⇒ | 有 無 | 要 否 | 未 済 | 要 否 | 未 済 | 要 否 | 叩き落とし・はく落防止 | 未 済 |
| 内装板 注1 | 大規模な漏水、つらら、側水がみられる。 | 有 無 | ⇒ ⇒ | アーチ・側壁部からの漏水の落下・噴出、つらら、側水があり、道路利用者被害のおそれがある。または、土砂を伴う漏水がみられる。 | 有 無 | 要 否 | 未 済 | 要 否 | 未 済 | 要 否 | 再固定 | 未 済 |
| 路面 排水施設 | 大規模な漏水、氷盤、路面・路肩変状、側溝破損が見られる。 | 有 無 | ⇒ ⇒ | 取付部材(ボルト等)の脱落、車両接触等により内装板・補修材等が大きく破壊・変形しており、視認性低下や道路利用者被害のおそれがある。 | 有 無 | 要 否 | 未 済 | 要 否 | 未 済 | 要 否 | 側溝清掃 | 未 済 |
| 附属物 | 附属物(本体・ケーブル等)の破損・変形・垂れ下がり等がみられる。 照明灯具のランプの不点灯・非常電話扉等の破損・変形が見られる。 | 有 無 | ⇒ ⇒ | 路面・路肩の異常な沈下・隆起、大規模な漏水、氷盤による車両の走行障害が生じている。または、側溝破損がみられる。 ⇒ ⇒ | 有 無 | 要 否 | 未 済 | 要 否 | 未 済 | 要 否 | 再固定 | 未 済 |
| | | 有 無 | ⇒ ⇒ | 照明・ケーブル・構造物・防護柵が破損・変形等により不安定化して落下・転倒のおそれがある。または、取付部材(ボルト等)が落下している。 | 有 無 | 要 否 | 未 済 | 要 否 | 未 済 | 要 否 | 再固定 | 未 済 |
| | | 有 無 | ⇒ ⇒ | 照明の不点灯が複数みられ、法定速度で走行した場合に暗く感じる。非常用施設が明らかに故障している。 | 有 無 | 要 否 | 未 済 | 要 否 | 未 済 | 要 否 | 電球取替 | 未 済 |

(注1) 補修・補強材も併せて点検する。
 (注2) 日常点検の範囲内で行うことができる程度の応急措置について記録する。
 (注3) 近接目視が必要な場合(遠望目視では変状態が詳細に把握できず、道路利用者被害が発生する可能性がある場合)は「要」とする。
 (注4) 特定点検または対策が「要」の場合は、当該箇所の写真とスパン番号を写真台帳に記録する。

本様式を作成した場合は、「浜松市土木情報管理システム」に登録してください。

■ 日常点検・臨時点検記録様式 写真台帳 (トンネル用)

| | | | | 点検種別 | | 日常点検・臨時点検 | |
|--|---------------------------|-------|---------|--|---|-----------|---|
| 点検日時 | 令和2年3月4日(水) 13時30分～14時00分 | | 天候 | 晴・曇・雨・雪・その他() | | | |
| トンネル名称 | ●●トンネル | 路線名 | 臨時点検の理由 | 異常気象・トンネル内事故・その他() | | | |
| 事務所名 | ●●土木整備事務所 | 点検者名1 | 点検者名2 | 浜松太郎 | | | |
| 写真番号 | 1 | スパン番号 | 1 | 写真番号 | 2 | スパン番号 | 1 |
|  | | | |  | | | |
| 写真番号 | 3 | スパン番号 | 2 | 写真番号 | 4 | スパン番号 | 3 |
|  | | | |  | | | |
| <p>本様式を作成した場合は、「浜松市土木情報管理システム」に登録してください。</p> | | | | | | | |

② 定期点検記録様式（諸元、点検結果）

定期点検記録様式は、「浜松市道路トンネル定期点検要領（改定版）（令和元年7月、浜松市土木部）」を参照すること。

③ 施工記録様式（トンネルカード）

施工記録様式A Ver.0.0

トンネルカード（本体工） 表紙

管理番号 TU0-221309-00000

| 施設情報 | | | | | | | |
|-------|---|----------------------|-----------------------|--|----------------------|-----------------------|----------|
| トンネル名 | 〇〇トンネル | 建設年次 | 1980 | 延長 | 500.0 m | 建築限界高 | - m |
| 道路種別 | 一般県道 | 工法 | 矢板工法 | 道路幅 | 7.50 m | 中央高 | 5.60 m |
| 路線名 | 〇〇線 | 重要度 | レベルC | 車道幅 | 3.25 m | 有効高 | - m |
| 事務所名 | 〇〇土木整備事務所 | 等級 | D | 歩道幅 | 1.50 m | 内装種類 | 覆工（内装なし） |
| 所在地 | 〇〇区 〇〇町〇〇 | 交通量 | 2,000 台/日 | 照明種別 | ナトリウム灯 | | |
| 附属物 | <input checked="" type="checkbox"/> 排水工 <input type="checkbox"/> 防護柵 <input type="checkbox"/> 標識 <input checked="" type="checkbox"/> 照明灯 <input checked="" type="checkbox"/> 非常用施設 <input type="checkbox"/> 換気施設 <input checked="" type="checkbox"/> その他（ケーブル類） | | | | | | |
| 位置情報 | 箇所図 | | | 全景写真 | | | |
| |  | | |  | | | |
| | 起点側 | 緯度 34 ° 47 ' 53.93 " | 経度 137 ° 29 ' 39.95 " | 終点側 | 緯度 34 ° 47 ' 55.98 " | 経度 137 ° 29 ' 31.49 " | |

| 工事理由 | |
|------|--|
| 工事理由 | <input checked="" type="checkbox"/> 定期点検 <input type="checkbox"/> 特定点検 <input type="checkbox"/> 日常点検 <input type="checkbox"/> 臨時点検 (<input type="checkbox"/> 異常気象 <input type="checkbox"/> 施設内事故) <input checked="" type="checkbox"/> 詳細調査 <input type="checkbox"/> その他 () |




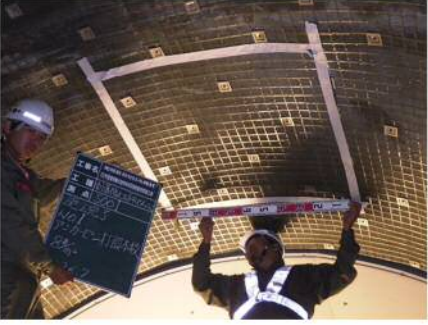

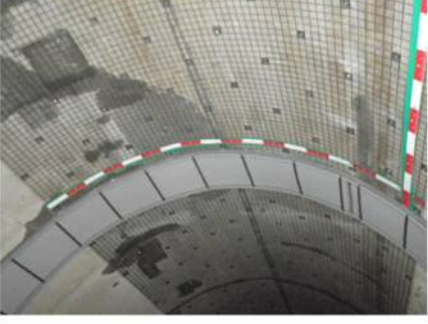

| 点検・調査・設計・施工情報 | | | | | | | | | | | | |
|---------------|-------|--|-------|------------|------|---|------|------|-----|----|----|--|
| 点検情報 | 契約番号 | 2016XXXXXX | 点検年月日 | 2017年5月15日 | 点検結果 | 健全性 | | | | | | |
| | 点検業務名 | 平成〇年度道路維持修繕国交付金事業（防災・安全交）（一）〇〇線（〇〇トンネル外）道路トンネル定期点検業務 | | | | II | III | IV | | | | |
| | 委託業者名 | 〇〇コンサルタント | | | | 材質劣化 | 41箇所 | 23箇所 | 0箇所 | | | |
| | 契約金額 | 〇〇 円 | | | | 漏水 | 44箇所 | 1箇所 | 0箇所 | | | |
| 調査情報 | 契約番号 | 2018XXXXXX | 完了年月日 | 2019年1月8日 | 調査方法 | 附属物 | | | | | | |
| | 調査業務名 | 平成〇年度長寿命化推進単独事業（一）〇〇線（〇〇トンネル）空洞調査業務委託 | | | | 〇 | 5箇所 | × | 6箇所 | | | |
| | 委託業者名 | 〇〇コンサルタント | | | | <input type="checkbox"/> 地形・地質調査 <input checked="" type="checkbox"/> 覆工巻厚・背面空洞調査 | | | | | | |
| | 契約金額 | 〇〇 円 | | | | <input type="checkbox"/> 地山挙動調査 <input checked="" type="checkbox"/> 材料・強度試験 | | | | | | |
| 設計情報 | 契約番号 | 2019XXXXXX | 完了年月日 | 2020年1月24日 | 設計概要 | 定期点検で対策区分IIIと診断された箇所の対策工、詳細調査で確認した巻厚不足・背面空洞への対策工を検討した。 | | | | | | |
| | 業務名 | 令和〇年度長寿命化推進単独事業（一）〇〇線（〇〇トンネル）補修設計業務委託 | | | | | | | | | | |
| | 委託業者名 | 〇〇設計 | | | | | | | | | | |
| | 契約金額 | 〇〇 円 | | | | | | | | | | |
| 施工情報 | 契約番号 | 2020XXXX | 完成年月日 | 2021年2月5日 | 工事概要 | 工法番号 | 2 | 3 | 6 | 25 | 33 | |
| | 工事名 | 令和〇年度道路メンテナンス補助事業（一）〇〇線（〇〇トンネル）補修工事 | | | | 上記設計に基づく対策工のうち、定期点検で対策区分IIIであった変状の補修、終点側から〇mまでの裏詰め注入工を実施した。残存する巻厚不足・背面空洞の対策工を継続する必要がある。 | | | | | | |
| | 施工業者名 | 〇〇建設 | | | | | | | | | | |
| | 契約金額 | 〇〇 円 | | | | | | | | | | |

| 工法番号 | | | | | | | | | | | |
|------|----------------|----|--------------|----|---------------|----|-----------|--|--|--|--|
| 1 | はつり落とし工 | 12 | 繊維シート補強工 | 23 | 止水注入工（ひび割れ注入） | 34 | ロックボルト工 | | | | |
| 2 | 断面修復工 | 13 | 格子筋補強工 | 24 | 止水注入工（Vカット充填） | 35 | アンカー工 | | | | |
| 3 | ひび割れ注入工 | 14 | 成型版接着工 | 25 | 防水パネル工 | 36 | 薬液注入工 | | | | |
| 4 | 金網工（クリンパ金網） | 15 | 鋼板接着工 | 26 | 防水シート工 | 37 | 部分改築工 | | | | |
| 5 | 金網工（エキスバンドメタル） | 16 | 吹付け工 | 27 | 防水塗布工 | 38 | 全面改築工 | | | | |
| 6 | ネット工（FRPメッシュ） | 17 | 場所打ち工 | 28 | 水抜きボーリング | 39 | インバート新設 | | | | |
| 7 | ネット工（樹脂ネット） | 18 | プレキャスト工 | 29 | 水抜き孔 | 40 | インバート改築 | | | | |
| 8 | 当て板工（形鋼系） | 19 | 埋設型枠・モルタル充填工 | 30 | 排水溝 | 41 | 部分補修（附属物） | | | | |
| 9 | 当て板工（パネル系） | 20 | 鋼材補強工 | 31 | 断熱材を適用した漏水対策工 | 42 | 取替え（附属物） | | | | |
| 10 | 当て板工（繊維シート系） | 21 | 導水樋工 | 32 | 表面断熱処理工 | 43 | その他（ ） | | | | |
| 11 | 鋼アーチ支保工 | 22 | 溝切り工 | 33 | 裏詰め注入工 | 44 | その他（ ） | | | | |

※施工記録様式（様式A～D）は、工事の1契約ごとに作成すること。作成後、「浜松市道路トンネル・シェッド・大型カルバート様式保存マニュアル」に基づき、「浜松市土木情報管理システム」に登録すること。

トンネルカード（本体工） 状況写真

管理番号 TU0-221309-00000

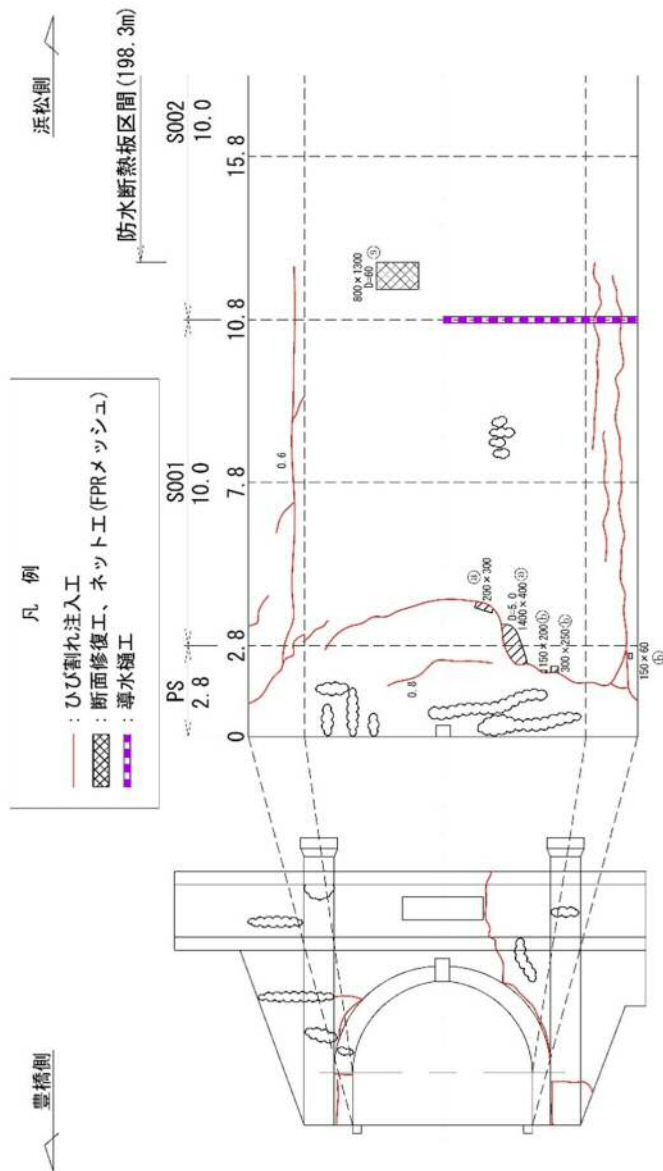
| 施工情報 | | | |
|-------|---|-------|--|
| 工事名 | 令和〇年度道路メンテナンス補助事業（一）〇〇線（〇〇トンネル）補修工事 | 契約番号 | 2020XXX |
| トンネル名 | 〇〇トンネル | 道路種別 | 一般県道〇〇線 |
| | | 完成年月日 | 2021年2月5日 |
| | | 施工業者名 | 〇〇建設 |
| 状況写真 | | | |
| | 近景 | | 遠景 |
| 着手前 |  | |  |
| | 工法 2 断面修復工 | | 工法 2 断面修復工 |
| 工事中① |  | | |
| | 工法 6 ネット工（FRPメッシュ） | | 工法 6 ネット工（FRPメッシュ） |
| 工事中② |  | |  |
| 完成後 |  | |  |

※施工記録様式（様式A～D）は、工事の1契約ごとに作成すること。作成後、「浜松市道路トンネル・シェッド・大型カルバート様式保存マニュアル」に基づき、「浜松市土木情報管理システム」に登録すること。

| | |
|------|------------------|
| 管理番号 | TU0-221309-00000 |
|------|------------------|

トンネルカード（本体工） 対策展開図

| | |
|-------|-------------------------------------|
| 施工情報 | |
| 工事名 | 令和〇年度道路メンテナンス補助事業（-）〇〇線（〇〇トンネル）補修工事 |
| トンネル名 | 〇〇トンネル |
| 路線名 | 一般県道〇〇線 |
| 施工業者名 | 〇〇建設 |
| 契約番号 | 2020XXXX |
| 完成年月日 | 2021年2月5日 |



対策展開図

※施工記録様式（様式A~D）は、工事の1契約ごとに作成すること。作成後、「浜松市道路トンネル・シールド・大型カルバート様式保存マニュアル」に基づき、「浜松市土木情報管理システム」に登録すること。

※本展開図は、見下げた状態で記載すること。また、変状や工法の種類が分かる凡例を記載すること。

④ 維持管理履歴表

維持管理履歴表 Ver.0.0

トンネル維持管理履歴（本体工）

| | |
|------|-----------------|
| 管理番号 | TU0-221309-0000 |
|------|-----------------|

| 施設情報 | | | | | | | | | |
|-------|---|------|-------------------|--|--------------------|-------|--------|-------------------|----|
| トンネル名 | 〇〇トンネル | 建設年次 | 1980 | 延長 | 500.0 m | 建築限界高 | - m | | |
| 道路種別 | 一般県道 | 工法 | 矢板工法 | 道路幅 | 7.50 m | 中央高 | 5.60 m | | |
| 路線名 | 〇〇線 | 重要度 | レベルC | 車道幅 | 3.25 m | 有効高 | - m | | |
| 事務所名 | 〇〇土木整備事務所 | 等級 | D | 歩道幅 | 1.50 m | 照明種別 | ナトリウム灯 | | |
| 所在地 | 〇〇区 〇〇町〇〇 | 交通量 | 2,000 台/日 | | | | | | |
| 附属物 | <input checked="" type="checkbox"/> 排水工 <input type="checkbox"/> 防護柵 <input type="checkbox"/> 標識 <input checked="" type="checkbox"/> 照明灯 <input checked="" type="checkbox"/> 非常用施設 <input type="checkbox"/> 換気施設 <input checked="" type="checkbox"/> その他（ケーブル類） | | | | | | | | |
| 位置情報 | <input checked="" type="checkbox"/> 箇所図 <input type="checkbox"/> 全景写真 | | | | | | | | |
| |  | | |  | | | | | |
| | 起点側 | 緯度 | 34 ° 47 ' 53.93 " | 経度 | 137 ° 29 ' 39.95 " | 終点側 | 緯度 | 34 ° 47 ' 55.98 " | 経度 |

| 維持管理履歴 | | | | | | |
|--------|-----|------|---|---------|---------------------------------------|----------------------------------|
| 番号 | 分類 | 完了年度 | 業務・工事名 | トンネルの状態 | 概要 | 契約番号 |
| | | | | | | 業者名 |
| 1 | 新設 | 1980 | 昭和55年度〇〇事業（一）〇〇線（〇〇トンネル）整備工事 | - | - | - |
| 2 | 点検 | 2013 | 平成25年度道路維持修繕国交付金事業（防災・安全交）（国）〇〇号（〇〇トンネル外）道路ストック総点検業務 | 健全度4 | ・健全度4の漏水を確認 | 2013XXXXXX 〇〇 円 |
| 3 | 設計 | 2014 | 平成26年度道路維持修繕県道単独事業（一）〇〇線（〇〇トンネル）補修設計業務委託 | - | ・No.2に基づく補修設計 | 2014XXXXXX 〇〇 コンサルタント 〇〇 円 |
| 4 | 工事 | 2015 | 平成27年度道路維持修繕国交付金事業（防災・安全交）（一）〇〇線（〇〇トンネル）補修工事 | - | ・No.3に基づく補修工事 ・主に防水パネル工を実施 | 2015XXXXXX 〇〇 建設 〇〇 円 |
| 5 | 点検 | 2016 | 平成28年度道路維持修繕国交付金事業（防災・安全交）（一）〇〇線（〇〇トンネル外）道路トンネル定期点検業務 | 健全性Ⅲ | ・定期点検1回目 ・対策区分Ⅲのうき・はく離を確認 | 2016XXXXXX 〇〇 コンサルタント 〇〇 円 |
| 6 | 調査 | 2017 | 平成29年度道路維持修繕県道単独事業（一）〇〇線（〇〇トンネル）背面空洞調査業務委託 | 健全性Ⅲ | ・対策区分Ⅲ相当の巻厚不足・背面空洞を確認 | 2017XXXXXX 〇〇 設計 〇〇 円 |
| 7 | 設計 | 2018 | 平成30年度長寿命化推進単独事業（一）〇〇線（〇〇トンネル）補修設計業務委託 | - | ・No.5.6に基づく補修設計 | 2018XXXXXX 〇〇 設計 〇〇 円 |
| 8 | 工事 | 2019 | 令和元年度道路維持修繕国交付金事業（防災・安全交）（一）〇〇線（〇〇トンネル）補修工事 | - | ・No.8に基づく補修工事 ・主に断面修復、裏込め注入工を実施 | 2019XXXXXX 〇〇 組 3 円 |
| 9 | 工事 | 2020 | 令和2年度道路維持修繕国交付金事業（防災・安全交）（一）〇〇線（〇〇トンネル）補修工事 | - | ・No.9の継続工事（裏込め注入工） ・No.5.6の健全性Ⅲを解消 | 2020XXXXXX 〇〇 組 〇〇 円 |
| 10 | 点検 | 2021 | 令和3年度道路メンテナンス補助事業（一）〇〇線（〇〇トンネル外）道路トンネル定期点検業務 | 健全性Ⅱ | ・定期点検2回目 ・No.5から進行は見られない | 2021XXXXXX 〇〇 設計 〇〇 円 |
| 11 | ... | ... | ... | ... | ... | 円 |
| 12 | 更新 | ... | ... | ... | ... | 円 |

※本様式の作成・更新後、「浜松市道路トンネル・シェッド・大型カルバート様式保存マニュアル」に基づき、「浜松市土木情報管理システム」に登録すること。

別冊

1. 道路トンネル一覧表
2. 道路トンネル位置図

浜松市道路トンネル維持管理ガイドライン 改定等の履歴

1. 平成 27 年 9 月 浜松市道路トンネル維持管理ガイドライン 策定
 2. 令和 2 年 2 月 浜松市道路トンネル維持管理ガイドライン【本体工編】(改定版) 策定
-