

**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

目次

はじめに.....	1
1. 総則.....	3
1.1. 適用の範囲.....	3
1.2. 用語の定義.....	4
2. 定期点検の目的.....	6
3. 定期点検の頻度.....	7
4. 定期点検の体制.....	8
5. 定期点検の対象箇所.....	10
6. 定期点検の手法.....	11
7. 定期点検の実施.....	17
7.1. 定期点検の流れ.....	17
7.2. 計画準備.....	18
7.3. 状態把握.....	21
7.4. 応急措置.....	23
7.5. 詳細調査.....	26
7.6. 対策区分の判定.....	29
7.6.1. 対策区分の判定（トンネル本体工）.....	29
7.6.2. 異常判定区分の判定（附属物）.....	33
7.7. 健全性の診断.....	35
7.7.1. 健全性の診断の流れ.....	35
7.7.2. 変状等の健全性の診断.....	38
7.7.3. トンネル毎の健全性の診断.....	39
7.8. 定期点検結果の記録.....	41
7.9. 措置の検討.....	43
8. 定期点検以外の点検.....	46
参考文献.....	48
付録.....	49
付録 1 トンネル建設工法	
付録 2 点検の主な着眼点と留意事項の例	
付録 3 対策区分の判定の目安	
付録 4 定期点検記録様式の作成	

はじめに

平成 25 年度の道路法改正に伴い、橋梁、トンネル及び大型構造物（横断歩道橋、門型標識、シェッド等）を「近接目視」により「5 年に 1 回の頻度」で点検する「定期点検」が道路管理者に義務付けられた。この定期点検は、平成 26 年 7 月以降に全国で一斉に開始され、平成 30 年度で一巡したことから、これまでの課題や技術開発の進展等を踏まえ、国土交通省が策定した「道路トンネル定期点検要領（平成 26 年 6 月）」が一部改正された。改正された「道路トンネル定期点検要領（平成 31 年 3 月）」では、打音検査の対象とする範囲や点検支援技術の活用について、より具体的に示され、これまでの定期点検の質を確保・向上しつつ、これまで以上に合理的に定期点検を行うことが期待されている。

このため、本要領では、国土交通省の道路トンネル定期点検要領で示された基本的な事項を踏まえるとともに、これまでの定期点検方法を見直し、「浜松市道路トンネル維持管理ガイドライン」で目標に定めた「メンテナンスサイクルの確立」及び「予防保全型維持管理の導入」に向け、本市独自のトンネル定期点検に係る具体的な手法を取りまとめた。

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。

主な改定点は、以下のとおりである。

- ① 定期点検の流れに沿って全体の構成を見直した。また、定期点検における技術的な留意事項は付録に記載した。
（「付録 2. 点検の主な着眼点と留意事項」、「付録 3. 対策区分の判定の目安」）
- ② 定期点検の品質を確保するとともに、定期点検を業務委託で行う場合の発注作業にも役立てられるよう、従事者に必要な資格要件を改めるとともに、現場作業を行う前の計画準備について新たに記載した。
（「4. 定期点検の体制」、「7.2. 計画準備」）
- ③ 技術の発展に応じて点検手法の合理化が図られるよう、近接目視によらない手法（新技術を含む）の取り扱いについて新たに記載した。
（「6. 定期点検の手法」）

- ④ 矢板工法により建設されたトンネルは背面空洞が生じやすいという共通の特徴があり、背面空洞深さが大きく、かつ、巻厚の著しい不足又は減少が伴う場合は、突発性の崩壊につながる恐れがある。このため、矢板工法によるトンネルは、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した。

（「7.5. 詳細調査」）

- ⑤ 国土交通省が改正した「道路トンネル定期点検要領（平成 31 年 3 月）」に合わせ、定期点検結果記録様式を新たに設定した。

（「7.8. 定期点検結果の記録」）

- ⑥ 国土交通省が改正した「道路トンネル定期点検要領（平成 31 年 3 月）」に合わせ、監視も措置の 1 つであることを明記した。

（「7.9. 措置の検討」）

- ⑦ 本対策の効果が確実に発揮されているか確認するための、措置後の確認（再判定）を廃止した。

1. 総則

1.1. 適用の範囲

本要領は、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（以下、「トンネル」という。）のうち、浜松市が管理するトンネルの定期点検に適用する。

【解説】

本要領は、浜松市が管理するトンネルの定期点検に適用する。

なお、本要領は、「道路トンネル定期点検要領（平成 31 年 3 月、国土交通省道路局 国道・技術課）」に記載された基本的な事項を踏まえ、山岳工法によって建設されたトンネルのトンネル本体工の状態及びトンネル内に設置されている附属物等の取付状態を対象とする定期点検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、本要領に記載されている判定区分をそのまま使用することができない場合があることに留意する。

また、本要領を適用する定期点検では、附属物の機能に係る点検（以下、「附属施設点検」という。）は実施しないことから、当該点検については、「浜松市道路トンネル維持管理ガイドライン（浜松市土木部）」（以下、「ガイドライン」という。）を参考に別途実施すること。

さらに、トンネルの管理者以外が管理する占有物件については、別途、占有事業者へ適時適切な点検等の実施について協力を求め、その内容を文書等に反映するなど、安全の向上に努めるものとする。

1.2. 用語の定義

本要領では次のように用語を定義する。

(1) 定期点検

定期点検は、定期点検を行う者が、近接目視を基本として状態把握（点検^{※1}）を行い、かつ、トンネル毎の健全性^{※2}を診断することの一連を言い、あらかじめ定める頻度で、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の措置の必要性の判断を行う上で必要な情報を得るために行うものである。

※1 点検

トンネル本体工の変状、附属物等の取付状態の異常について近接目視を基本として状態把握を行うことをいう。必要に応じて実施する近接目視に加えた打音検査、触診、漏水量測定、その他の非破壊検査等による状態の把握や、応急措置^{※3}を含む。

※2 健全性の診断

次回の定期点検までの措置の必要性についての所見を示す。また、そのとき、所見の内容を法令に規定されるとおり分類する。

※3 応急措置

点検作業時に、道路利用者被害の可能性があるコンクリートのうき・はく離部を撤去したり、附属物の取付状態の改善等を行うことをいう。

トンネルの状態把握を行うときに、道路利用者被害の可能性があるうき・はく離部などを除去したり、附属物等の取付状態の改善等を行うことをいう。

(2) 措置

定期点検結果や必要に応じて措置の検討のために追加で実施する各種の調査結果に基づいて、道路管理者が、トンネルの機能や耐久性等の維持や回復を目的に、監視、対策を行うことをいう。具体的には、定期的あるいは常時の監視、対策（補修・補強）などが例として挙げられる。また、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・通行止めなどがある。

(3) 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^{※4}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^{※5}がある。

※4 応急対策

定期点検等で、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、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をいう。

※5 本対策

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。

(4) 監視

監視は、対策を実施するまでの期間、トンネルの管理への活用を予定し、あらかじめ決めた箇所の挙動等を追跡的に把握することをいう。

(5) 記録

定期点検、措置の検討などのために追加で行った各種調査の結果、措置の結果について、以後の維持管理のために記録することをいう。

(6) 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。

(7) 取付部材

天井板や内装板、トンネル内附属物※6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。

※6 附属物

付属施設※7、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。

※7 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。

(8) 変状等

トンネル内に発生した変状※8と異常※9の総称をいう。

※8 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。

※9 異常

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。

2. 定期点検の目的

定期点検は、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実施する。

【解説】

道路法（昭和 27 年法律第 180 号）第 42 条第 1 項において、「道路管理者は、道路を常時良好な状態に保つように維持し、修繕し、もつて一般交通に支障を及ぼさないように努めなければならない。」と規定されているとおり、道路管理者は、道路の構造物であるトンネルについても、安全で円滑な交通の確保や道路利用者への被害の防止を図る必要がある。

このため、定期点検は、トンネル本体工の変状及び附属物の異常を把握、診断し、当該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実施する。

なお、トンネルの状況は、その構造や地質条件等によって千差万別であることから、実際の点検にあたっては、本要領の趣旨を踏まえて、個々のトンネルの状況に応じて定期点検の目的が達成されるよう、点検方法等を十分に検討した上で行う必要がある。

3. 定期点検の頻度

定期点検は、5年に1回の頻度で実施することを基本とする。なお、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。

【解説】

(1) 初回の定期点検

初回の定期点検は、トンネル建設後1年から2年の間に実施することを基本とする。これは、初期の段階に発生したトンネルの変状・異常を正確に把握した記録が、以後の維持管理に有効な資料となるためである。なお、ここでいう建設後とは、「覆工打設完了後」を指し、「供用開始後」ではないことに留意する。

(2) 2回目以降の定期点検

2回目以降の定期点検は、5年に1回の頻度で実施することを基本とする。なお、トンネル周辺の地質条件や環境条件、変状の発生状況によっては、5年より短い間隔でも状態が変化したり、危険な状態になったりする場合も想定されることから、トンネルの状態によっては5年より短い間隔で実施することを妨げるものではない。

なお、トンネルの機能を良好に保つため、定期点検に加え、日常的なトンネルの状態把握（日常点検）や、事故や災害等によるトンネルの変状・異常の把握（臨時点検）等を適時実施する。（「8. 定期点検以外の点検」を参照）

4. 定期点検の体制

トンネルの定期点検を適正に行うために必要な知識及び技能を有する者がこれを行う。

【解説】

定期点検の品質を確保するため、定期点検には、必要な知識及び技能を有するものが従事し、現地に出向き、自ら近接目視により点検し、診断することが重要である。

定期点検は、道路管理者の責務として実施するものであり、道路管理者以外の者が実施する場合は以下に示す要件を満足する体制を確保しなければならない。また、定期点検の結果については、道路管理者も責任を負うものであることに留意する。

(1) 定期点検の従事者と作業内容

① 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、トンネルの変状・異常を確実に抽出し、道路利用者被害を防止するための応急措置や応急対策、詳細調査の必要性等を判定する。

② 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、変状の要因、進行性を把握するための調査計画を立案し、調査を実施する。また、点検結果や調査結果から対策区分の判定及び変状等の健全性の診断を行い、本対策の必要性、及びその緊急性の判定を行うとともに、覆工スパン毎の健全性を診断し、その結果を総合してトンネル毎の健全性の診断を行う。

③ 点検補助員

点検補助員は、点検員の指示により変状・異常箇所の状況を具体的に記録するとともに、写真撮影を行う。

④ 点検車等運転員

点検車等運転員は、点検員の指示に従い、トンネル点検車の移動等を行う。

⑤ 交通誘導員

交通誘導員は、点検時の交通障害を防ぎ、点検従事者の安全を確保する。

(2) 必要な資格条件

① 点検員

点検員は、トンネルに関する一定の知識、技能及び実務経験を有する者とする。具体的には、以下に示す資格及びいずれかの実務経験を有する者とする。

【必要な資格】

- 「公共工事に関する調査及び設計等の品質確保に資する技術者資格登録規定」に基づき、トンネルの「点検」の担当技術者として技術者登録簿に登録された資格を有するもの

【必要な実務経験】

- 大学卒業後、5年以上のトンネルに関する実務経験を有するもの
- 短大・高専卒業後、8年以上のトンネルに関する実務経験を有するもの
- 高校卒業後、11年以上のトンネルに関する実務経験を有するもの
- 上記と同等以上の能力を有するとトンネルの管理者が認めたもの

② 調査技術者

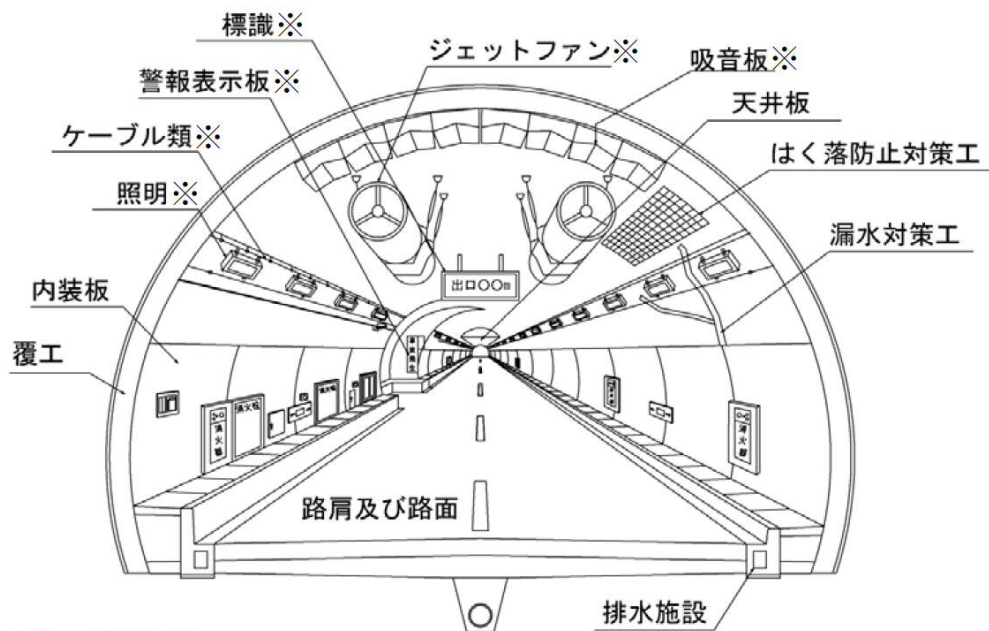
調査技術者は、トンネルの変状に関する調査、診断に関連する以下に示すいずれかの専門的な資格を有する者とする。

【必要な資格】

- 技術士（総合技術監理部門：建設[トンネル]）
- 技術士（建設部門：トンネル）
- RCCM（トンネル）
- 上級土木技術者（トンネル・地下：コース B）
- 「公共工事に関する調査及び設計等の品質確保に資する技術者資格登録規定」に基づき、トンネルの「点検」及び「診断」の担当技術者、かつ、「計画・調査・設計」の管理技術者・照査技術者として技術者登録簿に登録された資格

5. 定期点検の対象箇所

点検対象の標準は、図 5.1 及び図 5.2 のとおりとする。



※トンネル内附属物

図 5.1 点検対象箇所（トンネル内）



図 5.2 点検対象箇所（トンネル坑口部）

【解説】

点検対象箇所は、図 5.1 及び図 5.2 に示すとおりとする。前回の定期点検以降に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も点検する。なお、現場条件によって点検対象箇所が異なる可能性があることに留意する。

6. 定期点検の手法

健全性の診断の根拠となる変状の状態把握は、近接目視及び打音検査により行うことを基本とし、必要に応じて触診、漏水量測定等の非破壊検査等を併用して行う。

【解説】

(1) 点検手法

点検の代表的手法である近接目視、打音検査、触診及び漏水量測定について以下に示す。また、近接目視によらない手法の取り扱いについても以下に示す。なお、現場の条件によって点検方法が適用できる範囲に留意する。

また、近接すべき程度や、近接目視及び打音検査以外の方法を併用する必要性については、トンネルの構造や工法の特性、想定される変状の発生原因や現象、環境条件、周辺条件などによっても異なる。したがって、これを一概に定めることはできず、調査技術者がトンネル毎に判断する。

① 近接目視

近接目視とは、肉眼により部材の変状等の状態を把握し、評価が行える距離まで接近して、目視を行うことである。近接目視は、全ての定期点検でトンネルの全延長に対して行い、ひび割れ、うき、はく離、漏水等の状況、附属物等の取付状態を観察することを基本とする。覆工アーチの上部や坑門の上部等に対しては、トンネル点検車や梯子を用いて近接目視を行う。

なお、近接目視による変状等の把握には限界がある場合もあるため、定期点検では覆工・坑門表面を全面的に打音検査し、必要に応じて触診、漏水量測定を含む非破壊検査技術等を適用する。



写真-解 6.1 近接目視作業状況

近接目視に関して、留意事項を以下に示す。

- 覆工表面は排気ガス等で汚れている場合があり、必要に応じて清掃し、変状等の把握に努めることが望ましい。
- ひび割れについては、必要に応じてその位置、長さ、幅、段差等を目盛り付きルーペ又はクラックスケールを用いて計測する。また、ひび割れの形態を開口、圧ざ、段差等に分類して整理し、記録しておく。
- 漏水が見られた場合は、「6.(1)④ 漏水量測定」により、漏水の状態と量を把握する。

② 打音検査

打音検査とは、頭部重量 100～300g 程度の点検用ハンマーを用いて覆工等を叩いた際の音や感触により、覆工コンクリートのうき・はく離の有無とその範囲や、トンネル内附属物の取付状態の異常などを確認することである。打音による判定の目安を表-解 6.1 に示す。

打音検査は、初回の定期点検では、変状がなくても覆工・坑門全面において行う。2 回目以降の定期点検でも、初回と同様に行い新たな変状がないか確認するとともに、前回の定期点検で確認されている変状箇所、対策工が実施されている箇所及びその周辺に対しても打音検査することを基本とする。

また、天井板、内装板及びトンネル内附属物を取り付けるボルト、ナット等の打音検査も併せて実施し、緩み等の異常の有無を確認する。

なお、道路利用者被害を与えるような覆工コンクリートのうき・はく離や、トンネル内附属物の取付状態の異常が確認された箇所については、「7.4 応急措置」に示す応急措置を講じる。



写真-解 6.2 打音検査作業状況（トンネル本体工）



写真-解 6.3 打音検査作業状況（附属物）

表-解 6.1 打音による判定の目安

打音区分	状態	判定
清音	キンキン、コンコンといった清音を発し、反発感がある。	健全
濁音	ドンドン、ドスドスなど鈍い音がする	劣化、表面近くに空洞がある
	ボコボコ、ペコペコなど薄さを感じる音がする	うき・はく離している

打音検査に関して、留意事項を以下に示す。

- ▶ 打音検査によってトンネルに損傷を与えることがないように、留意すること。特に水平打継ぎ目、横断目地部付近では、打撃によって新たなひび割れや欠損が生じやすいため、過度の打撃によって覆工コンクリートを破損しないよ

う注意する。

- ▶ 覆工コンクリート等にひび割れが深さ方向に斜めに入っている場合は、打音検査によりその方向と範囲が推定できるものもあるため、注意して点検を行う。
- ▶ 濁音を発するうき・はく離があると判断された箇所は、道路利用者被害を与えるようなコンクリート片等を叩き落とし用のハンマーを用いてできる限り撤去する。なお、撤去したコンクリート片は写真等に記録しておく。
- ▶ 撤去作業に用いる叩き落とし用のハンマーは、変状や作業効率等を考慮して適切なものを使用する。
- ▶ 撤去した箇所は、コンクリート片が残ることのないよう丁寧に清掃を行う。
- ▶ 打音検査でうき・はく離が見つかった箇所は、現地にマーキングをしておく。

③ 触診

対策工（はく落防止対策工、漏水対策工等）、天井板、内装板及びトンネル内附属物の取付状態等については、トンネル点検車等により点検対象物に接近し、直接手で触れて固定状況や損傷の有無を確認する。（写真-解 6.4）

特に、附属物の取付金具類、アンカーボルト、ボルト・ナットの亀裂や破断、緩み、脱落、変形等の状況を手で触れて確認する。併せて、構造物を揺すって、その取付状態（がたつき等）についても確認する。

また、附属物の落下に対する安全対策が、別途講じられている場合には、その取付状態についても確認する。



写真-解 6.4 触診作業状況

④ 漏水量測定

近接目視で滴水以上の漏水が見られた場合は、ストップウォッチとメスシリンダー等の計量器具を用いて1分当たりの漏水量を測定し、記録する。漏水状態の分類を表-解 6.2 に示す。



写真-解 6.5 漏水量測定作業状況

表-解 6.2 漏水状態の分類

漏水の度合	噴出	流下	滴水	浸出 (にじみ)
漏水状態	水圧の作用により水が噴き出している	自然流下のような状態で、連続的に水が流出している	ポタポタと落ちるような状態で、断続的に水が流出している	表面が濡れている状態で、滴水等はない
模式図				

⑤ 近接目視によらない手法の取り扱い

トンネルの状態把握は、近接目視及び打音検査によることを基本とするが、その他の手法で、調査技術者が自らの近接目視によって行う状態把握及び健全性の診断と同等の評価が行えると判断できる場合は、トンネルの管理者が認めた場合に限り、その手法を近接目視を基本とする範囲と考え、適用することができる。

なお、近接目視によらない手法やその手法を適用する部位の選定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ため、個々のトンネルの状況に応じ

て定期点検の目的が達成されるよう、十分に検討する必要がある。特に、新技術の適用の検討にあたっては、「新技術利用のガイドライン（案）（国土交通省）」、「点検支援技術性能カタログ（案）（国土交通省）」等を参考とする。

(2) 点検機材

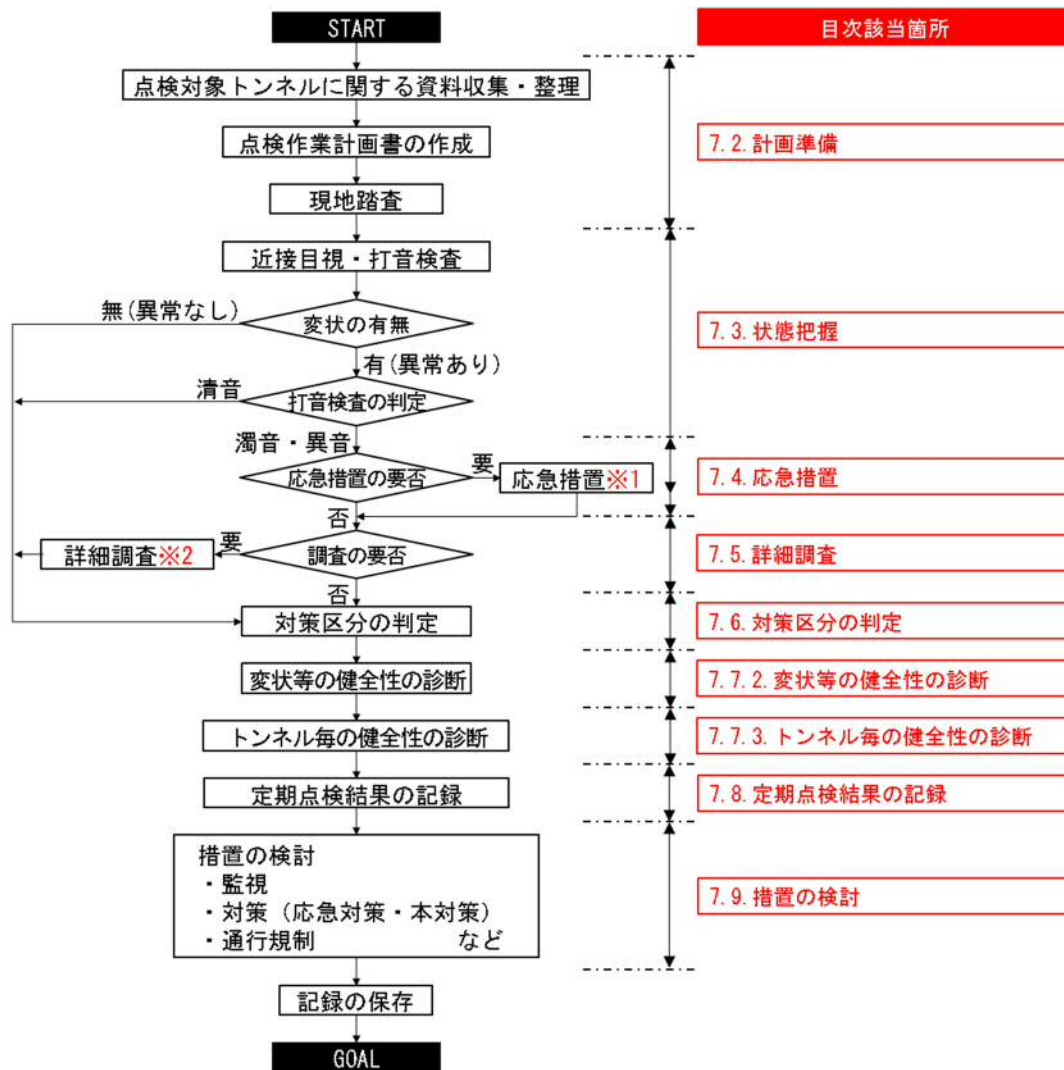
定期点検にあたっては、適切な点検用具・記録用具・点検用機材・装備品を携行する。主な点検器具・機材等を以下に示す。

- 点検用具：クラックゲージ、ハンマー（打音検査用、たたき落とし用）、コンクリートハンマー（通称：シュミットハンマー）、巻尺、スチールテープ、ノギス、双眼鏡、マーカー、カラースプレー、メスシリンダー、ストップウォッチ、PH 試験紙、温度計等
- 記録用具：カメラ、ビデオカメラ、黒板、チョーク、定期点検記録様式、前回の定期点検の結果等
- 点検用機材：トンネル点検車、梯子、照明器具、清掃用具、交通安全・規制用具等
- 装備品：安全靴、ヘルメット、ヘッドライト、安全チョッキ、手袋、防じんマスク、防じん眼鏡、身分証明書、安全帯等

7. 定期点検の実施

7.1. 定期点検の流れ

定期点検は、図 7.1 のフローのとおり実施する。



- ※1 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 調査の時期・期間・規模・目的等から、定期点検とは別の機会に実施するのが望ましい場合は、定期点検とは別の機会に実施する。

図 7.1 定期点検実施フロー

【解説】

定期点検は、図 7.1 のフローのとおり実施する。具体の点検作業については、「7.2. 計画準備」から「7.9. 措置の検討」に以下に示す。

7.2. 計画準備

定期点検の実施にあたっては、道路交通及び点検に従事する者の安全に配慮し、当該トンネルの状況等に応じて適切かつ効率的に実施できるよう、事前に計画準備を行う。

【解説】

定期点検は供用下で行うことが多いことから、道路交通及び点検に従事する者の安全確保を第一に、労働基準法、労働安全衛生法その他関連法規を遵守するとともに、現地の状況を踏まえた適切な安全対策を講じる必要がある。また、定期点検を適切かつ効率的に行うためには、点検対象トンネルの状況を既存資料及び現地にて事前に確認した上で、具体の点検方法や実施工程を十分に検討する必要がある。

以上より、定期点検の実施にあたっては、前項までの記載内容を踏まえて以下の作業を事前に行う。

(1) 計画準備

① 点検対象トンネルに関する資料収集・整理

点検対象トンネルの建設時の設計図書や地質関係資料・施工記録等を収集し、トンネル建設時の諸元や周辺状況を把握する。2回目以降の定期点検においては、前回の定期点検や日常点検等の記録、前回の定期点検以降の詳細調査・監視結果及び補修・補強記録、附属物等の交換・撤去・設備全体の更新等の記録等を収集し、過去に発生した変状や対策を実施した箇所、最新の諸元等を把握する。

② 現地踏査

点検に先立ち、点検対象トンネルの変状等の概要及び周辺状況を確認し、点検方法やトンネル点検車等の資機材の計画立案に必要な情報を得るための現地踏査を実施する。この際、交通状況や点検に伴う交通規制の方法等についても把握し、記録する（写真撮影を含む）。

③ 点検作業計画書の作成

現地踏査後、点検作業計画書を作成する。点検作業計画書に記載する基本的な事項を以下に示す。

- 業務概要（目的、期間等）
- 対象トンネル概要（諸元、前回定期点検・補修等の記録の一覧）
- 対象トンネル位置図（浜松市全域）
- 実施方針（点検方法、使用機材、仮設備）
- 現地踏査の調査記録（トンネル毎）
- 実施工程
- 実施体制
- 連絡体制（緊急時含む）
- 安全管理計画（交通規制含む）
- 関係機関協議（交通規制含む）

(2) 計画準備の留意事項

① 関係機関協議

点検の実施にあたり、交通管理者、他の道路管理者、占用事業者、公共交通事業者等との協議が必要な場合は、点検が行えるよう協議を行う。

② 安全対策

以下を主な留意点として、必要な安全対策を検討する。

- 高さ2m以上で作業を行う場合、点検に従事する者は必ず安全帯を使用する。
- ヘルメット、安全帯の点検を始業前に必ず行う。
- 通路等は常に整理整頓し、安全な通路の確保に努める。
- 交通誘導員の人数と配置箇所は、坑口に1人ずつ、トンネル点検車周辺に1人、計3人の配置を標準とする。ただし、現場条件や交通管理者との協議等により、交通誘導員を変更するなど、適宜適切な配置となるよう配慮する。
- 道路あるいは通路上での作業には、必ず安全チョッキを着用し、必要に応じて交通誘導員を配置し、作業区域への第三者の立ち入りを防止する。
- 高所作業では、点検用具等を落下させないようにストラップで結ぶなど、十分注意する。
- 交通量が多く、延長の長いトンネル内など、清浄な空気の確保が難しい場所で作業する場合は、防じんマスクや防じん眼鏡等を着用し、体調管理に努める。

- 点検時は、通常、自動車交通があることから、十分留意し、安全を確保して作業を行う。

③ 緊急連絡体制

事故等の発生時の緊急連絡体制として、定期点検の従事者からトンネルの管理者、警察署、救急指定病院等へ連絡する場合の手順を明らかにしておく。

④ 緊急措置が必要な場合の連絡体制

点検において、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、トンネルの安全性や道路利用者被害の防止などの観点から、緊急措置を行う必要がある。このように、緊急措置の必要があると判断された場合に、トンネルの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。

⑤ 実施工程

定期点検を効率的に行うために、点検順序、必要日数あるいは時間などをあらかじめ検討しておく。

7.3. 状態把握

近接目視、打音検査、触診等により、トンネル本体工の状態、及び附属物の取付状態を把握する。なお、変状等を確認した場合はスパン毎、変状毎及び異常毎にその情報を記録する。

【解説】

定期点検では、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ため、「6. 定期点検の手法」に示す方法でトンネル本体工の変状、及び附属物の取付状態の異常を把握（状態把握）する。状態把握で着目すべき変状・異常現象を**表-解 7.1**に示す。また、トンネルには、施工法等に起因して類似した変状が発生する箇所があり、事前にこの特徴を知っておくことで効率的に点検することができる。このような特徴を踏まえた点検の主な着眼点と留意事項の例を**付録 2**に示す。

変状等を確認した場合は、定期点検記録様式に記載する情報のうち、点検作業の範囲内で確認できる情報（変状種類、変状の発生範囲の規模、前回定期点検時との比較等）をスパン毎、変状毎、異常毎に把握し、記録しておく。また、前回の定期点検以降に本対策を実施した場合は、措置後の確認として、本対策を実施した箇所に対しても近接目視等を行い、本対策の効果が確実に発揮されているかを確認し、記録しておく。なお、道路利用者被害の可能性のある変状等を発見した場合は、「7.4. 応急措置」に示すとおり、必要な応急措置を講ずる。

以上のとおり、状態把握では、近接目視及び打音検査を基本とするが、これらの方法で把握できる情報では「7.6. 対策区分の判定」が十分に行えない場合は、触診、漏水量測定を含めた非破壊検査等を行い、必要な情報を補うのがよい。打音検査、触診、漏水量測定以外の非破壊検査等の実施基準、調査方法については、「7.5. 詳細調査」に示す。

表-解 7.1 定期点検で着目すべき変状・異常現象

点検対象	着目すべき変状・異常箇所		
覆工	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 圧ざ ✓ 打継ぎ目の目地切れ、段差 ✓ うき・はく離 ✓ 変形 ✓ 鉄筋の露出 ✓ 漏水 ✓ 土砂流出 ✓ 豆板やコールドジョイント部のうき・はく離、はく落 ✓ 補修材のうき・はく離、はく落、腐食 ✓ 補強材のうき・はく離、変形、たわみ、腐食 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ひび割れ ✓ はく落 ✓ 移動 ✓ 鋼材腐食 ✓ つらら ✓ 遊離石灰 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 段差 ✓ 沈下 ✓ 側氷
覆工 (吹付コンクリート)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 圧ざ ✓ うき・はく離 ✓ 変形 ✓ 漏水 ✓ 土砂流出 ✓ 豆板部のうき・はく離、はく落 ✓ 補修材のうき・はく離、はく落、腐食 ✓ 補強材のうき・はく離、変形、たわみ、腐食 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ひび割れ ✓ はく落 ✓ 移動 ✓ つらら ✓ 遊離石灰 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 段差 ✓ 沈下 ✓ 側氷
坑門	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ひび割れ ✓ うき・はく離 ✓ 変形 ✓ 鉄筋の露出 ✓ 豆板やコールドジョイント部のうき・はく離、はく落 ✓ 補修材のうき・はく離、はく落、腐食 ✓ 補強材のうき・はく離、変形、たわみ、腐食 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 段差 ✓ はく落 ✓ 移動 ✓ 鋼材腐食 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 沈下
内装板	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 変形 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 破損 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 取付部材の腐食、脱落
天井板	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 変形 ✓ 漏水 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 破損 ✓ つらら 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 取付部材の腐食、脱落
路面、路肩、排水施設	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ひび割れ ✓ 変形 ✓ 滞水 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 段差 ✓ 沈下 ✓ 氷盤 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 盤ぶくれ
附属物	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 変形 ✓ 垂れ下がり 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 腐食 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 破損

7.4. 応急措置

定期点検において、道路利用者被害の可能性のある変状や異常を発見した場合は、必要な応急措置を講ずる。

【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等（覆工コンクリートのうき・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。定期点検において、道路利用者被害の可能性のある変状や異常を発見した場合は、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 7.2 に示す。

表-解 7.2 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
路面の変状	通行規制・通行止め ^{注)}
大規模な湧水、路面滞水	通行規制・通行止め ^{注)} 、排水溝の清掃等
つらら、側氷、氷盤	通行規制・通行止め ^{注)} 、凍結防止剤散布 危険物の除去（たたき落とし等）

注) 通行規制・通行止め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

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。

- 「7.6.1. 対策区分の判定（トンネル本体工）」は、応急措置を行う前後で行う。
- 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。
- 定期点検結果に基づいて応急対策を適用するまでには、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、速やかにトンネルの管理者に報告すること。また、トンネルの管理者は速やかに対応を検討し、必要に応じて通行規制・通行止めを行うこと。

- 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、その内容はガイドラインの「**応急対策**」に記述する。

(2) 附属物

① 応急措置の種類

附属物の取付状態における応急措置の具体例を**表-解 7.3**に示す。

表-解 7.3 附属物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。

- 「**7.6.2. 異常判定区分の判定（附属物）**」は、応急措置を行った上で行う。
- 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異常判定区分を「○」とし、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、異常判定区分は「×」のままとし、実施した応急措置の内容を記録する。
- 附属物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

- るため)、定期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。

7.5. 詳細調査

対策区分の判定を行う上で変状の発生原因の推定が必要な場合や、状態把握で得られる情報では判定が十分に行えない場合は、定期点検の実施に合わせて行うことができる程度の詳細調査を行う。

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

定期点検では、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ため、近接目視及び打音検査を基本とした「7.3 状態把握」により確認した変状に対し、「7.6 対策区分の判定」に示すとおり、本対策の要否及び緊急性を判断する。この判断を行う上で変状の発生原因を推定する必要がある場合や、「状態把握」で得られる情報では判定が十分に行えない場合は、必要な情報を補うための調査（以下、「詳細調査」という。）を行うのが望ましい。このような場合は、定期点検の実施に合わせて行うことができる程度の詳細調査を行うことを基本とする。

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、定期点検の範囲内で覆工巻厚・背面空洞調査を実施し（すでに調査が実施されている場合を除く）、突発性の崩壊の可能性を確認することを基本とする。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。

ただし、以下の場合、この限りではない。

- 変状の発生原因が明らかであり（すでに調査が行われている場合も含む）、調査を省略して本対策の要否及びその緊急性を判断できる場合
- 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、定期点検とは別の機会に調査を実施した方が、効率的又は効果的に調査の目的が達成できると判断できる場合

(2) 調査手法

代表的な詳細調査の例を表-解 7.4 に示す。なお、調査の項目、数量、期間等は変状の状況に応じて、トンネル毎に判断するものであり、表-解 7.4 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様々な調査手法が存在する。これら調査手法の詳細は、「**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）」を参考とする。

表-解 7.4 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>		

7.6. 対策区分の判定

7.6.1. 対策区分の判定（トンネル本体工）

定期点検では、トンネル本体工の変状の状態を、表 7.1 の対策区分により、変状毎に判定する。

表 7.1 対策区分（トンネル本体工）

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。

【解説】

(1) 対策区分の定義

対策区分とは、トンネル本体工の変状の状態を表す指標であり、変状が道路利用者 に及ぼす影響を正確に整理し、適切な措置を計画するために判定するものである。対策区分は、「トンネルの構造安定性」、「道路利用者の安全性」、及び「措置の必要性及び緊急性」を考慮して、「I」、「II b」、「II a」、「III」、「IV」の5段階に区分される（表 7.1）。

なお、判定にあたり、発生原因の推定が必要な場合や、近接目視及び打音検査で把握できる情報では判定が十分に行えない場合は、必要な情報を補うため、「7.5. 詳細調査」に示す調査を行う。詳細調査を行った場合は、その結果を踏まえて、対策区分を判定する。

(2) 対策区分の判定方法

対策区分の判定は、以下に示す手順により行う。

なお、前回の定期点検以降に本対策を実施した箇所に対しても、本対策の効果が確

実に発揮されているかどうかの観点から、対策区分の判定を行う。

① 変状種類を特定する

「7.3. 状態把握」で確認した変状の現象と発生原因を表-解 7.5 と照らし合わせ、対応する変状種類と変状区分（変状の発生原因）の組み合わせを特定する。

例えば、「7.3. 状態把握」でひび割れが見られ、その発生原因が材質劣化と考えられる場合は、変状種類は「①圧ざ、ひび割れ」、変状区分は「材質劣化」となる。

なお、前回の定期点検以降に本対策を実施した箇所については、補修・補強の目的に基づき、変状種類と変状区分の組み合わせを特定する。

表-解 7.5 変状区分に対応する変状種類

変状種類※1	変状区分※2	外力※3	材質劣化※4	漏水※5
①圧ざ、ひび割れ		○	○	
②うき・はく離		○	○	
③変形、移動、沈下		○		
④鋼材腐食（鉄筋腐食含む）			○	
⑤巻厚不足または減少、背面空洞			○	
⑥漏水等による変状				○

※1 変状種類とは、対策区分の判定を行うための変状現象のカテゴリーをいう。

※2 変状区分とは、基本的には変状の発生原因をいう。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、設計・施工の不良に起因している場合も多い。変状原因が複数考えられる場合は、変状区分に捕らわれずに、必要な対策を検討する。

※3 外力とは、トンネルの外部から作用する力であり、緩み土圧、偏土圧、地すべりによる土圧、膨張性土圧、水圧、凍上厚等の総称をいう。

※4 材質劣化とは、使用材料の品質や性能が低下することをいい、コンクリートの中酸化、アルカリ骨材反応、鋼材の腐食、凍害、塩害、温度収縮、乾燥収縮等の総称をいう。なお、施工に起因する不具合もこれに含む。

※5 漏水とは、覆工背面地山等からの水が、トンネル坑内に流出することであり、覆工や路面の目地部、ひび割れ箇所等の水流出の総称をいう。なお、漏水等による変状には、冬期におけるつららや側氷が生じる場合も含む。

② 応急措置を行う前の変状の対策区分を判定する

「付録 3(1) トンネル本体工の変状に対する対策区分の判定」で変状種類に対する【対策区分】、【対策区分の目安例】、【判定上の留意点】、【対策区分別変状例】を確認し、応急措置を行う前の対策区分を判定する。

例えば、変状種類が「①圧ざ、ひび割れ」で、変状区分が「材質劣化」の場合は、「付録3(1)①圧ざ、ひび割れ」の付表3.2、付表3.4等でひび割れの対策区分の目安例や変状例を確認し、付表3.1を参考に、応急措置を行う前の対策区分を判定する。

③ 応急措置を行う

「7.4. 応急措置」に示すとおり、必要な応急措置を講ずる（うき・はく離箇所の手ハンマーでの撤去、つららの叩き落とし等）。応急措置が講じられ、道路利用者被害の可能性がなくなった場合でも、応急措置を行ったことを記録しておく。

例えば、ひび割れの周辺に複数の別のひび割れがあり、ブロック化してうき・はく離が認められる場合は、応急措置として叩き落としを行い、その内容（ブロック化したうき・はく離箇所が完全に叩き落せたかどうか等）を記録しておく。

④ 応急措置を行った後の変状の対策区分を判定する

「② 応急措置を行う前の変状の対策区分を判定する」と同様に、応急措置を行った後の対策区分を判定する。

例えば、応急措置を行ってもブロック化したうき・はく離箇所が完全に叩き落せなかった場合、叩き落せなかった箇所がはく落すると、道路利用者被害の恐れがあるため、応急措置の前後で対策区分は変更しない。

(3) 運用上の留意事項

① 「対策区分の判定の目安」の取り扱い

付録3に示す「対策区分の判定の目安」は、対策区分を補完するために示したものであり、経験的な内容を含む場合もあるため、定量的に判断することが困難な場合がある。したがって、「対策区分の判定の目安」は、機械的に適用するのではなく、現場の状況に応じて運用し、対策区分を判定する。

② 変状の発生原因が複合している場合

トンネル本体工の変状は、発生原因が複合して発現することが多い。この場合、各々の変状種類に対する対策区分のうちで、最も緊急性の高いものを優先させる。

③ 特殊な覆工を有するトンネルの対策区分の取り扱い

本要領を適用するトンネル本体工の覆工は、「1.1 適用の範囲」に示すとおり、山

岳工法によって建設された無筋コンクリート^{*}の覆工であり、主に、覆工コンクリートに生じた変状に対する対策区分や判定の目安例を示している。一方で、トンネルには、素掘りのトンネルや吹付コンクリートを最終仕上げ面としたトンネル、レンガ等のコンクリートとは異なる材料の覆工を有するトンネル、シールドトンネル等の構造用の鉄筋を配したコンクリートによる覆工を有するトンネルもある。

このような特殊な覆工を有するトンネルの対策区分は、個々のトンネルの構造や利用条件を踏まえて表 7.1 により判定する。なお、付録 3 に示す【対策区分】、【対策区分の目安例】、【判定上の留意点】、【対策区分別変状例】は、無筋コンクリートの覆工を対象としていることから、これらのトンネルにはそのまま適用できないことに留意する。

^{*}山岳トンネルの坑口の覆工には補強用の鉄筋を配したコンクリートが施工されるが、この鉄筋は構造用ではないため、対策区分の判定は本要領に従う。

7.6.2. 異常判定区分の判定（附属物）

定期点検では、附属物等の取付状態を、表 7.2 の異常判定区分により、異常ごとに判定する。

表 7.2 異常判定区分（附属物等）

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、対策の必要性がない場合 ・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、対策の必要性がない場合 ・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

【解説】

(1) 異常判定区分の定義

異常判定区分とは、附属物等の取付状態を表す指標である。

附属物等の取付状態の異常は、外力に起因するものが少ないと考えられ、原因推定のための詳細調査を要さない場合がある。また、附属物等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個別に再固定、交換、撤去や、設備全体を更新するなどの方法による対策を早期に実施する必要がある。以上を踏まえ、異常判定区分は「道路利用者の安全性」及び「対策の必要性及び緊急性」を考慮して、「×（早期に対策を要するもの）」と、「○（対策を要さないもの）」の2区分に大別される（表 7.2）。

(2) 異常判定区分の判定方法

異常判定区分の判定（以下、「異常判定」という。）は、以下に示す手順により行う。

① 応急措置を行う前の異常判定区分が「×」であることを確認する

「7.3. 状態把握」で確認した取付状態の異常の現象と発生箇所と、「付録 3 (2) 附属物等の取付状態の異常に対する異常判定区分の判定」に示す【異常判定区分】、【異常判定区分の目安例】、【判定上の留意点】、【異常写真例】を照らし合わせ、応急措置を行う前の異常判定区分が「×」であることを確認する。

例えば、「7.3. 状態把握」で照明の取付部材のボルトに緩みが見られた場合は、異常判定区分は「×」となる。

② 応急措置を行う

「7.4. 応急措置」に示すとおり、必要な応急措置を講ずる（固定アンカーボルトの締め直しや番線による固定等）。応急措置が講じられ、道路利用者被害の可能性がなくなった場合でも、応急措置を行ったことを記録しておく。

例えば、照明の取付部材のボルトに緩みが認められた場合は、応急措置として締め直しを行い、その内容（ボルトを完全に締め直すことができたかどうか等）を記録しておく。

③ 応急措置を行った後の異常判定区分を判定する

「① 応急措置を行う前の異常判定区分が「×」であることを確認する」と同様に、応急措置を行った後の異常判定区分を判定する。

例えば、応急措置を行ってもボルトを完全に締め直すことができなかった場合、締め直せなかったボルトが落下すると、道路利用者被害の恐れがあるため、応急措置の前後で対策区分は変更しない（「×」のままとなる）。

④ 異常判定結果を報告する

点検の終了後、異常判定結果をとりまとめ、トンネルの管理者に早期に報告する。

7.7. 健全性の診断

7.7.1. 健全性の診断の流れ

健全性の診断は、表 7.3 の判定区分により行うことを基本とし、図 7.2 のフローのとおりを実施する。

表 7.3 判定区分

区分		状態
I	健全	構造物の機能に支障が生じていない状態。
II	予防保全段階	構造物の機能に支障が生じていないが、予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい状態。
III	早期措置段階	構造物の機能に支障が生じる可能性があり、早期に措置を講ずべき状態。
IV	緊急措置段階	構造物の機能に支障が生じている、又は生じる可能性が著しく高く、緊急に措置を講ずべき状態。

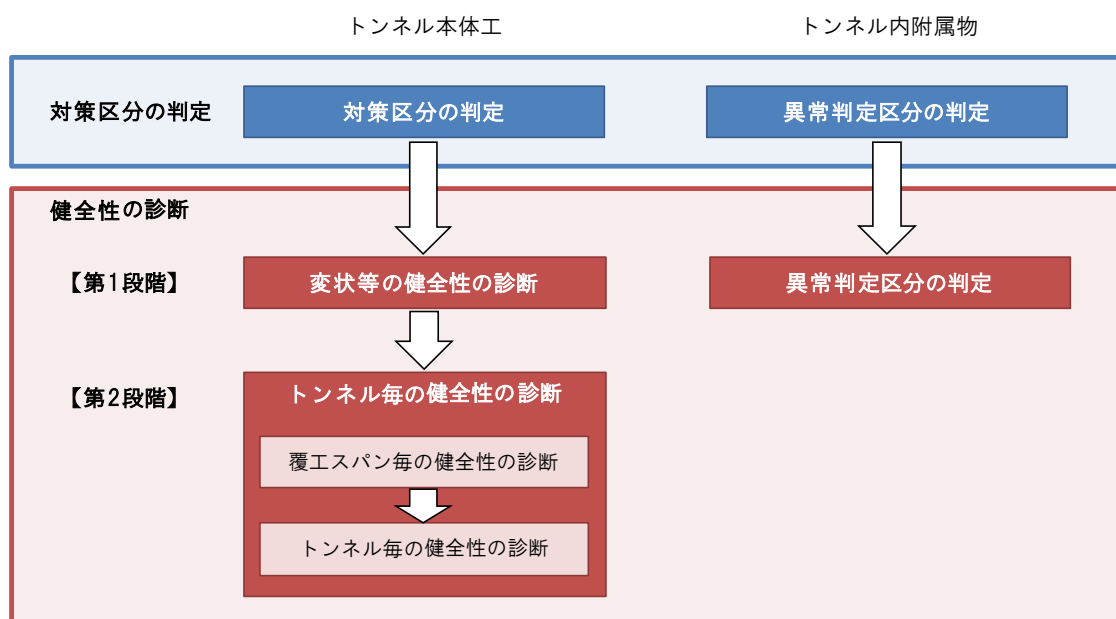


図 7.2 健全性の診断実施フロー

【解説】

健全性の診断とは、次回の定期点検までの措置の必要性を判定することをいい、トンネル本体外工については、表 7.3 に示す「I」、「II」、「III」、「IV」の4段階に判定す

ることをいう。

定期点検における健全性の診断は、変状単位に行う「**7.7.2 変状等の健全性の診断**」と構造物単位に行う「**7.7.3 トンネル毎の健全性の診断**」の2段階により行う(図7.2)。

第1段階の「変状等の健全性の診断」は、適切な措置を計画するため、変状の状態と次回の定期点検までの措置の必要性について、評価を行うものである。診断にあたっては、個々の変状を判定の単位とし、「**7.6 対策区分の判定**」の結果に基づき行う。

第2段階の「トンネル毎の健全性の診断」は、トンネルの構造物としての機能と次回の定期点検までの措置の必要性を総合的に評価するものであり、トンネルの管理者が保有する構造物(橋梁、トンネル、シェッド・大型カルバート、横断歩道橋、門型標識等)を一律かつ効率的に維持管理するため、これらの構造物で統一した判定区分を与えること目的としている。診断にあたっては、まず、「**7.7.2 変状等の健全性の診断**」の結果をもとに「覆工スパン毎の健全性の診断」を行い、その結果に基づき、個々のトンネルを判定の単位として「トンネル毎の健全性の診断」を行う。

なお、附属物については、第1段階で最終的な健全性の診断を行い、取付状態を表7.2に示す「○」、「×」のいずれかに判定する。

以上の健全性の診断の流れを図-解7.1に示す。

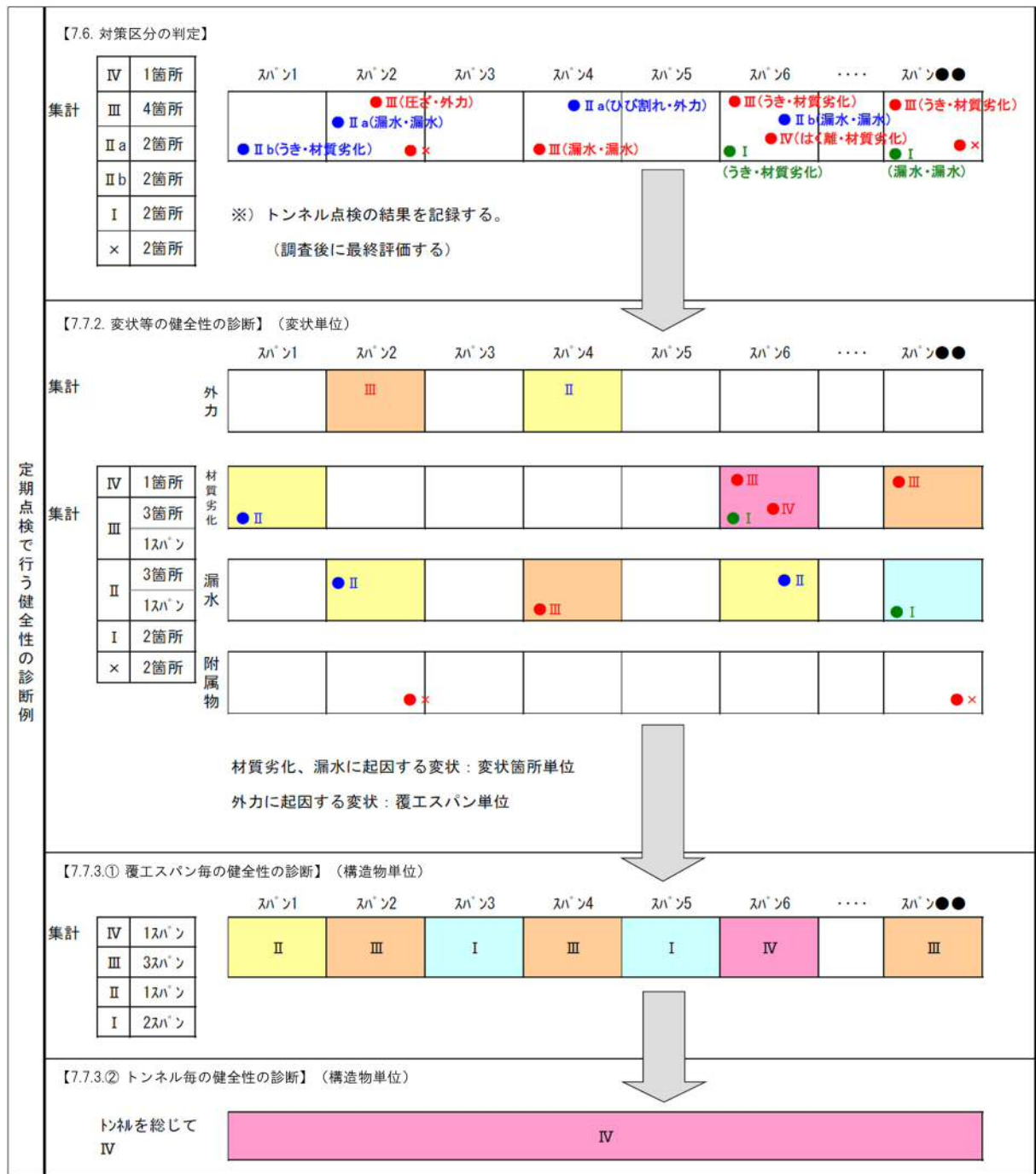


図-解 7.1 健全性の診断の流れの例

7.7.2. 変状等の健全性の診断

変状等の健全性の診断は、表 7.3 の判定区分により行うことを基本とする。

【解説】

定期点検では、対策区分の判定の結果をもとに、変状の状態、及び次回の定期点検までの措置の必要性について評価する「変状等の健全性の診断」を行う。

以下に、変状等の健全性の診断方法を示す。

(1) トンネル本体工

トンネル本体工の変状に対する健全性の診断は、「7.6.1 対策区分の判定（トンネル本体工）」の結果に基づき、表 7.3 の判定区分により行う。なお、材質劣化又は漏水に起因する変状はそれぞれの変状単位に、外力に起因する変状は覆工スパン単位に、健全性の診断を行う。「対策区分の判定」では、各変状に対して 5 段階の判定が行われているのに対し、「変状等の健全性の診断」においては、表-解 7.6 に示すように II b と II a を併せて II として取り扱い、本対策の必要性及び緊急性を踏まえて、4 段階の判定を行う。

なお、前回の定期点検以降に本対策を実施した箇所に対しても、本対策の効果が確実に発揮されているかどうかの観点から、健全性の診断を行う。

また、実際の措置は対策区分の判定に基づいて検討することに留意する。

表-解 7.6 対策区分、措置、判定区分の基本的な関係

対策区分	措置の必要性及び緊急性	判定区分
I	監視や対策を行う必要がない	I
II b	状況に応じて、監視や対策を行うことが望ましい	II
II a		
III	早期に監視や対策を行う必要がある	III
IV	緊急に対策を行う必要がある	IV

(2) 附属物

附属物の取付状態に対する異常の判定は、「7.6.2 異常判定区分の判定（附属物）」による。

7.7.3. トンネル毎の健全性の診断

覆工スパン毎及びトンネル毎の健全性の診断は、表 7.3 の判定区分により行う。

【解説】

定期点検では、変状等の健全性の診断の結果をもとに、トンネルの構造物としての機能と次回の定期点検までの措置の必要性を総合的に評価する「トンネル毎の健全性の診断」を行う。

診断にあたっては、まず、「7.7.3(1)① 覆工スパン毎の健全性の診断」を行い、その結果に基づき、個々のトンネルを判定の単位として「7.7.3(1)② トンネル毎の健全性の診断」を行う。

以下に、トンネル毎の健全性の診断方法、判定上の留意事項を示す。

(1) 診断方法

健全性の診断は、以下に示す手順により行う。

① 覆工スパン毎の健全性の診断

トンネルでいう最小の構造単位は、覆工コンクリートの 1 スパンである。また、機能や耐久性を回復するための対策は、変状毎あるいは覆工スパン単位で行われる場合があることから、はじめに覆工スパン毎に健全性を診断する。

一般には、「7.7.2 変状等の健全性の診断」で得られた健全性（材質劣化又は漏水に関する変状の健全性は変状単位、外力に関する変状の健全性は覆工スパン単位）のうち、最も評価の厳しい健全性を採用し、その覆工スパンの健全性とする。

② トンネル毎の健全性の診断

「7.7.2 変状等の健全性の診断」で得られた健全性がトンネル全体の健全性に及ぼす影響は、環境条件や当該トンネルの重要度等によっても異なるため、「トンネル毎の健全性の診断」は、「7.2.2 変状等の健全性の診断」及び「7.7.3(1)① 覆工スパン毎の健全性の診断」で得られた健全性を踏まえて、トンネル毎に総合的に判断することが重要である。

一般には、「7.7.3(1)① 覆工スパン毎の健全性の診断」で得られた健全性のうち、最も評価の厳しい健全性を採用し、そのトンネルの健全性とする。

(2) 判定上の留意事項

「トンネル毎の健全性の診断」の単位は、トンネル1箇所毎とし、上下線等、分離して設けられている場合は、分離されているトンネル毎に計上し、複数のトンネルとして取り扱う。

7.8. 定期点検結果の記録

定期点検の結果を記録し、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】

(1) 定期点検記録様式の種類

定期点検の結果は、措置の計画を立案する上で参考とする基礎的な情報であり、適切な方法で記録し蓄積しておかなければならない。

定期点検の結果を記録するための定期点検記録様式リストを**表-解 7.7**に示す。また、様式の作成例を**付録 4**に示す。

(2) 様式の作成上の留意事項

【様式 A-1～様式 A-3】

浜松市様式のうち、**様式 A-1～様式 A-3**は、トンネルの基本的な諸元等を記録する台帳であり、トンネルの建設時、移管時等に作成することを基本とする。ただし、これらの様式が作成されたことがない場合は、定期点検を行う際に作成する。また、定期点検の度に行う「**7.2.(1)① 点検対象トンネルに関する資料収集・整理**」において、これらの様式に記載する情報をできる限り把握し、定期点検を実施した年月日時点の内容に更新する。特に、トンネル内附属物は、交換、撤去、設備全体の更新等により、型式、個数、配置等が変わっている場合があるため、注意して更新する。

【様式 B～様式 F】【様式 1、様式 2】

浜松市様式の**様式 B～様式 F**、国様式の**様式 1**及び**様式 2**は、定期点検時に作成する様式である。なお、**様式 B**と**様式 1**、**様式 D-1-1**と**様式 2**はほぼ同じ内容であるが、様式番号や対策区分の記入欄の有無等の点で異なっているため、それぞれ作成する。

表-解 7.7 定期点検表記録様式リスト

略名	様式の種類	様式番号	記録内容
浜松市様式	トンネル台帳	様式 A-1	トンネル諸元、非常用施設諸元
		様式 A-2	トンネル情報一覧表
		様式 A-3	トンネル記録（位置図、断面図、施工実績他）
	定期点検記録様式	様式 B	トンネル変状・異常箇所写真位置図
		様式 C-1-1	全スパン定期点検結果総括表（トンネル本体工）
		様式 C-1-2	定期点検結果総括表（トンネル内附属物等の取付状態）
		様式 C-2	状態把握の内容
		様式 D-1-1	変状写真台帳（対策区分の判定の記録例）
		様式 D-1-2	異常写真台帳（トンネル内附属物等の取付状態）
		様式 D-2-1	トンネル全体変状展開図
		様式 D-2-1'	トンネル全体変状展開図（機器の活用時の例）
		様式 D-3	覆工スパン別変状詳細展開図
		様式 E	近接目視による状態の把握ができていない箇所・近接目視によらない方法を講じた箇所
	診断調書	様式 F	診断結果（変状単位・覆工スパン毎・トンネル毎）
国様式	定期点検記録様式	様式 1	トンネル変状・異常箇所写真位置図
		様式 2	変状写真台帳

7.9. 措置の検討

対策区分の判定及び健全性の診断に基づき、必要な措置を検討する。

【解説】

定期点検は、トンネルの変状・異常を把握、診断し、次回の定期点検までの措置の必要性を判断するために必要な情報を得るものである。定期点検では、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、定期点検で得た情報をもとに、必要な措置を検討する。

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・通行止めを行う場合がある。このように点検時に実施する応急措置については、「7.4 応急措置」を参照すること。

措置の検討に関して、その概要や対策工の選定上の留意事項を以下に示す。

(1) 措置の種類

措置は、その目的と持続性、即応性、定期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 7.8 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			
			本体工	附属物	持続性	即応性	調査・監視の容易性	
対策	応急対策	トンネル機能の短期的な維持	点検後、速やかに実施	○ (はく落、漏水の対策)	×※1	○※2	◎	◎
	本対策	トンネル機能の中～長期的な回復・維持	点検後、可能な限り、早期に実施	○ (外力、はく落、漏水の対策)	○ (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。

① 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をいう。このため、応急対策は、

点検後速やかに実施することが重要であり、即応性があるとともに、のちの詳細調査や監視をできるだけ妨げない工種を選定する必要がある。ただし、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必要があることに留意する。なお、附属物の取付状態に異常が確認された場合は、応急対策を実施することなく早急に本対策を実施する。

具体の応急対策については、ガイドラインの「**応急対策**」を参照すること。

② 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。

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。

なお、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。

具体の本対策については、ガイドラインの「**本対策**」を参照すること。

③ 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措置をいい、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。

具体の監視については、ガイドラインの「**監視**」を参照すること。

(2) 対策工の選定上の留意事項

対策工は、変状の発生原因を正確に把握した上で選定する必要があることから、定期点検や詳細調査の結果を踏まえ、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、トンネルの機能や耐久性等を回復させるための最適な対応を検討する。

具体的な留意点については、ガイドラインの「**対策工選定上の留意事項**」を参照す

ること。

8. 定期点検以外の点検

トンネルの維持管理を適切に行う上で、日常からトンネルの状態を把握することの重要性に鑑み、日常点検、特定点検、臨時点検等について、それぞれの目的に応じた頻度・方法で実施する。

【解説】

定期点検は、トンネルの変状等を把握、診断し、次回の定期点検までの措置の必要性を判断するために必要な情報を得るものであり、5年に1回の頻度で行われる。このため、次回の定期点検までの間に、老朽化、事故、災害、施工の不具合等によりトンネルの状態が変化し、トンネルの機能に支障が生じる可能性があることから、定期点検以外の機会においてもトンネルの状態を把握するよう努める必要がある。

トンネルに関する点検は、その目的や対象により、日常点検、臨時点検、特定点検、定期点検等に区分され、それぞれの目的に応じた頻度・方法で実施する。

定期点検以外の点検に関して、その概要を以下に示す。

なお、具体的な内容については、ガイドラインの「トンネルの点検・診断」を参照すること。

表-解 8.1 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	変状等の早期発見・応急措置、特定点検の必要性の判定	全トンネル	国道、県道、主要市道は原則月3回以上、それ以外は必要により実施	車上目視 ※必要により遠望目視	職員	年1回以上は「日常・臨時点検チェックシート」に点検結果を記録
臨時点検	被害状況の緊急確認・応急措置、特定点検の必要性の判定	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
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特定点検が必要と判定された場合	近接目視 ※必要により打音・触診	外部委託	類似した構造の箇所と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 ※新設時は建設後1～2年以内に初回の点検を実施	近接目視 ※必要により打音・触診	外部委託	附属物の取付状態も併せて確認

① 日常点検

日常点検は、トンネルの変状等の早期発見を目的に行うものである。通常パトロールの機会等に併せて、年1回以上、実施することを基本とする。

日常点検では、パトロールカー等の車内から視認できる範囲のトンネルの状態を、車上目視等によって把握する。道路利用者被害を与えるような変状等が確認された場

合には、その状態を具体的に把握するよう努め、必要に応じて応急措置を行うとともに、近接目視の必要性を判定する。

② 臨時点検

臨時点検は、異常気象やトンネル内の事故等の発生時において、トンネルの被害状況を緊急的に確認する必要がある場合や、道路利用者への被害が懸念される場合等に実施する点検のことであり、日常点検の方法に準じて行うことを基本とする。

③ 特定点検

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（遠望目視では変状等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、明らかに変状等が進行している場合）に対して、その状態を詳細に把握する点検のことであり、定期点検における状態把握の方法に準じて行うことを基本とする。

参考文献

- ・ 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）
- ・ 道路トンネル維持管理便覧【付属施設編】（平成 28 年 11 月、公益社団法人日本道路協会）
- ・ 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 31 年 3 月、国土交通省道路局国道・技術課）
- ・ 新技術利用のガイドライン（案）（平成 31 年 2 月、国土交通省）
- ・ 点検支援技術性能カタログ（案）（平成 31 年 2 月、国土交通省）

浜松市道路トンネル定期点検要領 改定等の履歴

1. 平成 27 年 9 月 浜松市道路トンネル定期点検要領 策定
 2. 令和元年 7 月 浜松市道路トンネル定期点検要領（改定版） 策定
-