



— 愛媛県道路トンネル定期点検マニュアル —

平成27年 7月 制定

令和 2年 2月 改定

 愛媛県 土木部 道路都市局 道路維持課 

目 次

1. 適用範囲	1
2. 定期点検の目的	2
3. 定期点検の頻度	4
4. 状態の把握	5
5. 定期点検の体制	6
6. 健全性の診断	7
7. 記録	12
8. 措置	13
付録① 定期点検の実施にあたっての一般的な注意点	14
別紙1 定期点検対象箇所为例	21
別紙2 点検表記録様式の記入例	22
付録② 定期点検における主な着目点・判定の手引き	25

1. 適用範囲

本マニュアルは、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「道路トンネル」という。）のうち、愛媛県が管理する道路トンネルの定期点検に適用する。

【解説】

本マニュアルは、愛媛県が管理する道路トンネルについて、トンネル本体工及びトンネル内に設置されている附属物の取付状態を対象とする道路トンネルの定期点検に関して標準的な内容や現時点の知見で予見できる注意事項等について規定したものである。

ここで、道路トンネルの構造や地質条件等は多岐にわたることから、実際の点検では、本マニュアルの趣旨を踏まえて、個々の道路トンネルの構造等の諸条件を考慮して定期点検の目的が達成されるよう、適切な内容や方法で行うことが必要である。

なお、道路トンネルの管理者以外が管理する占用物件については、別途、占用事業者へ適時適切な点検等の実施について協力を求めるものとする。

また、本マニュアルは、新たな知見や技術開発、点検を実施していくうえでの運用上の問題等により必要に応じて改訂するものとする。

点検にあたっては、以下に示す文献等を参考にしてもよい。

- ・道路トンネル維持管理便覧【本体工編】（平成27年6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）
- ・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・防災課）
（以下「直轄版」という。）

2. 定期点検の目的

- (1) 定期点検は、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。
- (2) 定期点検では、近接目視を基本とした状態の把握を行う。また、省令や告示（以下「法令」という）で求められる道路トンネル毎の健全性の診断、並びに、その参考にするための変状等の健全性の診断を行う。
- (3) 定期点検では（2）に加えて、将来の維持管理の参考となり、かつ将来に向けた維持管理計画の策定や見直しに用いるため、変状等の記録を行う。

【解説】

定期点検において状態把握、健全性の診断やその所見を記録するにあたっては、様々な技術的判断を行うことになるが、技術的判断は定期点検の目的が達せられるように行う必要があることから、定期点検の目的を示している。

道路トンネルの定期点検を対象としたメンテナンスサイクルの基本的なフローを図-解2.1に示す。

道路トンネルの維持管理では、メンテナンスサイクルを定められた期間で確実に実施することが重要である。

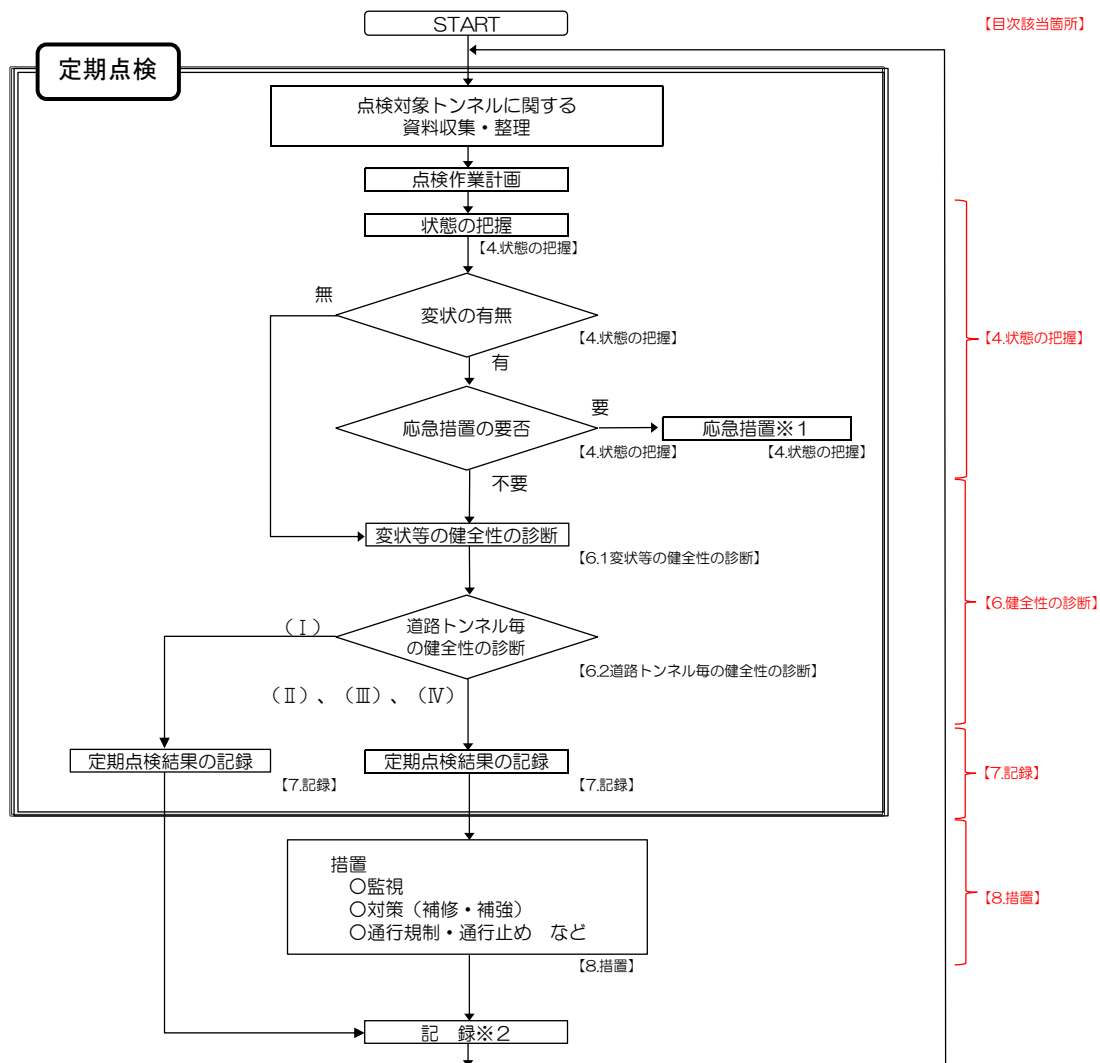


図-解2. 1 定期点検を対象としたメンテナンスサイクルの基本的なフロー
(直轄版より一部加筆修正)

※1 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 記録

措置の実施内容等は、電子納品利活用システムへ電子成果品の登録を行うなど、定期点検結果の記録とは別に記録する。

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。

【解説】

定期点検では、次回の定期点検までの期間に想定される道路トンネルの状態の変化も考慮して健全性の診断を行うことになる。

道路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、危険な状態になる場合も想定される。本マニュアルはトンネルの状態によっては5年以内に定期点検することを妨げるものではない。

また、法令に規定されるとおり、施設の機能を良好に保つため、定期点検に加え、日常的な施設の状態の把握や、事故や災害等による施設の変状等の把握については適宜実施する。

4. 状態の把握

健全性の診断の根拠となる状態の把握は、近接目視により行うことを基本とする。

【解説】

定期点検を行う者は、健全性の診断の根拠となる道路トンネルの現在の状態を、近接目視により把握するか、または、自らの近接目視によるときと同等の健全性の診断を行うことができる情報が得られると判断した方法により把握しなければならない。

道路トンネル毎の健全性の診断を適切に行うために、法令では、定期点検を行う者が、道路トンネルの外観性状を十分に把握できる距離まで近接し、目視することが基本とされている。これに限らず、道路トンネル毎の健全性の診断を適切に行うために、または、定期点検の目的に照らして必要があれば、打音検査や触診等の手段を併用することが求められる。

一方で、健全性の診断のために必要とされる近接の程度や打音検査や触診などのその他の方法を併用する必要性については、構造や工法の特徴、想定される変状の要因や現象、環境条件、周辺条件などによっても異なる。したがって、一概にこれを定めることはできず、定期点検を行う者が道路トンネル毎に判断することとなる。

5. 定期点検の体制

道路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。また、点検は2名以上で実施することとする。

【解説】

道路トンネルは、様々な構造や工法が用いられ、また、様々な地質条件及びその他周辺条件におかれること、また、これらによって、変状が道路トンネルに与える影響、変状の原因や進行も異なることから、道路トンネルの状態と措置の必要性の関係を定型化し難い。また、記録に残す情報なども、想定される活用方法に応じて適宜取舍選択する必要がある。そこで、法令に規定されるとおり、必要な知識と技能を有する者（以下「定期点検を行う者」という）が道路トンネルの定期点検を行うことが求められる。

たとえば、以下のいずれかの要件に該当する者が行うことが重要である。

- 道路トンネルに関する相応の資格または相当の実務経験を有すること
- 道路トンネルの設計、施工、管理に関する相当の専門知識を有すること
- 道路トンネルの定期点検に関する相当の技術と実務経験を有すること

6. 健全性の診断

定期点検では、変状等の健全性の診断とトンネル毎の健全性の診断を行う。

6. 1. 変状等の健全性の診断

変状等の健全性の診断は、表-6. 1 の判定区分により行うことを基本とする。

表-6. 1 判定区分

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

【解説】

変状等の健全性の診断は、道路トンネルの変状・異常が利用者に及ぼす影響を詳細に把握し、適切な措置を計画するために行うものである。「4. 状態の把握」に基づく点検または調査により、変状・異常を判定の単位とし、健全性の診断を行う。

1) トンネル本体工

トンネル本体工の場合、「4. 状態の把握」に基づく点検または調査により、変状等の健全性の診断結果を踏まえ、変状区分を材質劣化、漏水、外力に分類し、I～IVの区分により健全性を診断する。判定区分I～IVに分類する場合の措置との関係についての基本的な考え方は、表-6. 1. 1 のとおりとする。

表 6. 1. 1 判定区分 I～IV と措置との関係

	定義
I	監視や対策を行う必要のない状態。
II	状況に応じて、監視や対策を行うことが望ましい状態。
III	早期に監視や対策を行う必要がある状態。
IV	緊急に対策を行う必要がある状態。

※判定区分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、交通解放できない状態までを言う。

なお、材質劣化また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行う。また、本対策の必要性及びその緊急性の判定を行う。

また、変状単位または覆工スパン単位でⅢ、Ⅳと判定した場合は、図-解6. 1 を目安に最終診断を行う。

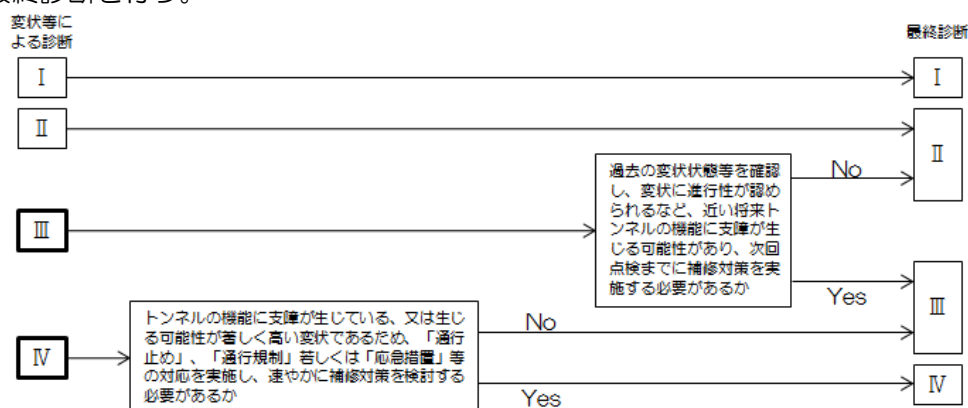


図-解6. 1 健全性判定の目安フロー

2) 附属物

附属物等の取付状態は、表-6. 1. 2 を考慮して判定を行う（以下、異常判定）。また、利用者被害を与えるような異常が発見された場合には、被害を未然に防ぐための応急措置として、ボルトの緩みの締め直し等を行うものとし、異常判定は応急措置を行った後の状態で行う。

表-6. 1. 2 附属物等に対する異常判定区分

異常判定区分	異常判定の内容
×	附属物等の取付状態に異常がある場合
○	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

異常判定区分×

「×判定」は以下に示すような状況である。

- (a) 利用者被害のおそれがある場合。腐食の進行等により、近い将来破断するおそれがある場合も含む。
- (b) 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。

異常判定区分○：

「○判定」は以下に示すような状況である。

- (a) 異常はなく、特に問題のない場合。
- (b) 異常はあるが、軽微で進行性や利用者被害のおそれはなく、特に問題がないため、対策が必要ない場合。
- (c) 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、利用者被害のおそれはなく、特に問題がないため、対策の必要ない場合。
- (d) 異常箇所に対策が適用されて、その対策の効果が明らかな場合。

附属物等の取付状態に対する異常は、外力に起因するものが少ないと考えられ、原因

推定のための調査を要さない場合が少なくない。また、附属物等の取付状態に対する異常は、利用者被害につながるおそれがあるため、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方法による対策を早期に実施する必要がある。一方で、トンネル本体工に比べて、対策も比較的容易に実施できる場合が多い。以上を踏まえ、異常判定区分は「×」（早期に対策を要するもの）と、「○」（対策を要さないもの）の2区分としている。

なお、附属物の異常判定区分は付録②に示す。

6. 2. 道路トンネル毎の健全性の診断

道路トンネル毎の健全性の診断は、表-6. 2 の判定区分により行う。

表-6. 2 判定区分

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

【解説】

道路トンネル毎の健全性の診断は、変状等の健全性の診断結果をもとに、トンネル構造物としての健全性を診断するものであり、道路トンネルの管理者が保有するトンネルを含む構造物を一括管理し、効率的な維持管理を行うための指標となるよう、全構造物で統一した判定区分を与えることを目的としている。

変状等の健全性がトンネル全体の健全性に及ぼす影響は、環境条件や当該道路トンネルの重要度等によっても異なるため、「6. 1 変状等の健全性の診断」の結果を踏まえて、道路トンネル毎で総合的に判断することが必要である。なお、一般には、利用者や構造物の機能に影響をおよぼす変状等に注目して、最も厳しい健全性の診断結果で代表させることができる。

ただし、道路トンネル毎の健全性の診断はトンネル本体工に関する健全性の診断の結果に基づいて行うものとする。

1) 健全性の診断

変状等の健全性の診断をもとに、トンネル毎の健全性の診断を行う。

判定区分は、変状等の健全性の診断と同じ「I」から「IV」までの4区分とする。

2) 診断の方法

一般には、変状単位及び覆工スパン単位に得られた材質劣化、漏水、外力に関する各変状のうちで最も評価の厳しい健全性を採用し、その道路トンネル毎の健全性とする。

「道路トンネル毎の健全性の診断」の単位は以下を基本とする。
(「道路施設現況調査要領(国土交通省道路局企画課)」を参考にすることができる。)

- ①トンネルが1箇所において上下線等、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、複数トンネルとして取り扱う。
- ②トンネルが都道府県界または市区町村界に設けられている場合も1つの道路トンネルとして1箇所と取り扱う。
- ③2自治体等以上に渡って管理区域を有するトンネルで、管理者が複数に渡る場合も1つの道路トンネルとして1箇所と取り扱う。

道路トンネル毎の健全性の診断にあたっては、以下の点に注意する。

- 変状が道路トンネルの健全性に及ぼす影響は、構造や工法の特徴、地質条件や環境条件などによっても異なる。
- 覆工スパン内に複数の変状が存在する場合には、変状の原因の推定に努め、変状の進行性なども踏まえて評価するのがよい。
- 措置の範囲や方法の検討に必要な所見を残すとよい。一方で、この健全性の診断は、定期点検で得られた範囲の情報に基づく対策の必要性に関する所見であり、具体的な措置の方法について検討することはこの要領の定期点検の範囲では想定していない。
(「8. 措置」を参照のこと)
- 附属物等の取付状態に対する異常判定も合わせて行う。

判定区分のⅠ～Ⅳに分類する場合の措置の基本的な考え方は以下のとおりとする。

- Ⅰ：監視や対策を行う必要のない状態をいう
 - Ⅱ：状況に応じて、監視や対策を行うことが望ましい状態をいう
 - Ⅲ：早期に監視や対策を行う必要がある状態をいう
 - Ⅳ：緊急に対策を行う必要がある状態をいう
- また、うき・はく離、はく落があった場合は、利用者被害予防の観点から応急措置を実施した上で上記Ⅰ～Ⅳの判定を行う。

7. 記録

定期点検の結果を記録し、当該道路トンネルが利用されている期間中は、これを保存する。

【解説】

定期点検の結果は、維持・修繕等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。

なお、維持管理に係わる法令（道路法施行規則第4条の5の6）に規定されているとおり、措置を講じたときはその内容を記録しなければならない。措置の結果も、維持・修繕等の計画を立案する上で参考となる基礎的な情報であり、措置の内容や結果も適切な方法で記録し、蓄積しておかなければならない。

8. 措置

道路の効率的な維持及び修繕が図られるよう、必要な措置を講ずる。

【解説】

措置には、補修や補強などの道路トンネルの機能や耐久性等を維持又は回復するための対策のほか、定期的あるいは常時の監視、緊急に措置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。

措置にあたっては、最適な方法を道路トンネルの道路管理者が総合的に検討する。定期点検は近接目視を基本とした限定された情報で健全性の診断を行っていることに留意が必要である。たとえば、対策方法の検討のために追加で実施した調査の結果を踏まえれば、道路トンネルの措置方針が変わることも想定される。その場合には、道路トンネル毎の健全性の診断区分も適切に見直すことができる。

監視は、対策を実施するまでの期間、その適切性を確認した上で、変状の挙動を追跡的に把握し、以て道路トンネルの管理に反映するために行われるものであり、これも措置の一つであると位置づけられる。たとえば道路トンネルの機能や耐久性を維持するなどの対策と監視を組み合わせることで措置を行うことも考えられ、監視を行うときも道路管理者は適切な措置となるように検討する必要がある。

付録① 定期点検の実施にあたっての一般的な注意点

1. 用語の説明

(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の把握（点検※¹）を行い、かつ、道路トンネル毎の健全性※²を診断することの一連を言い、予め定める頻度で、道路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の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、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

道路トンネルの状態の把握を行うときに、利用者被害の可能性のあるうき・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、道路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、短期的に道路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～長期的に道路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、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、短期的に道路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～長期的に道路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、道路トンネルの管理への活用を予定し、予め決めた箇所の変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。
(別紙1参照)

(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。
(別紙1参照)

(8) 変状等

道路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

トンネル内附属物等の取付部材に発生した不具合の総称をいう。

2. 定期点検を行うにあたっての一般的留意事項

(1) 定期点検の目的について

■ 定期点検では、道路トンネルの現在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技術的所見を得るため、道路トンネル毎の健全性の診断結果が提示される必要がある。

■ 道路トンネルの定期点検の主な目的として、以下の3点が挙げられる。

- 道路トンネルが本来目的とする機能を維持し、また、利用者が、道路トンネルや附属物からのコンクリート片やボルトの落下などにより安全な通行を妨げられることを極力避けられるように、適切な措置が行われること。
- 道路トンネルが、道路機能の長期間の不全を伴う通行止めやその他構造安全上の致命的な状態に至らないように、次回定期点検までを念頭にした、措置の必要性について判断を行うために必要な技術的所見を得ること。
- 道路の効率的な維持管理に資するよう道路トンネルの長寿命化を行うにあたって、時宜を得た対応を行う上で必要な技術的所見を得ること。

状態の把握の方法や記録の内容について様々な判断や取捨選択をするにあたっては、これらの定期点検の目的が達成されるよう、道路トンネル毎に行う。

■ 道路管理者の職員が状態の把握から健全性の診断までの一連を行う者である場合も含めて、定期点検を行った者の所見や健全性の診断結果は、道路管理者への1次的な所見である。後述の措置における注意事項にて補足するとおり、次回定期点検までの措置の必要性の最終的な判断や措置方法は、道路管理者が総合的に検討するものである。

(2) 頻度について

- たとえば、補修工事などに際して、定期点検を行う者が、法令を満足するように、補修箇所だけでなく道路トンネルの各部の状態を把握し、道路トンネル毎の健全性の診断を行ったときには、次回の定期点検は、そこから5年以内に行えばよい。

(3) 体制について

- 本編及び付録や参考資料の内容は、定期点検を行う者に求められる少なくとも必要な知識や技能の例として参考にできる。

(4) 状態の把握について

- できるだけ適切に状態の把握を行うことができるように、現地にて適切な養生等を行ったり定期点検を行う時期を検討したりするのがよい。

(例)

- ・ うき・はく離等がある場合は、取り除いてから状態の把握を行うのがよい。
- ・ 漏水等が懸念される道路トンネルについては湧水等の多い時期に行うのがよい。
- ・ ひび割れの進行性を確認する必要がある場合は前回点検と同時期に行うのがよい。
- 道路トンネルの覆工やその背面については、地山の特性や施工の影響等により目視では確認できないうき、空洞等が存在している場合がある。このため、初回の点検においては、道路トンネルの全延長に対して、近接目視のみならず覆工表面を全面的に打音検査することによりうきなどの有無について確認するのがよい。また、突発性崩壊の発生の観点など、必要に応じて覆工巻厚の状態や背面空洞の有無を把握するための調査を併用することも検討するのがよい。一方で、二回目以降の点検については、覆工表面全面に対し近接目視により行うことを基本とし、必要な範囲に対して打音検査によるうきなどの有無の確認をしていくことが考えられる。

(例)

- ・ 目地部及びその周辺
- ・ 水平打継ぎ目及びその周辺
- ・ 前回の定期点検で確認されている変状箇所（ひび割れ、うき・はく離、変色箇所、漏水箇所等）
- ・ 近接目視等により新たに変状が確認された箇所
- ・ 対策工が施工されている箇所およびその周辺

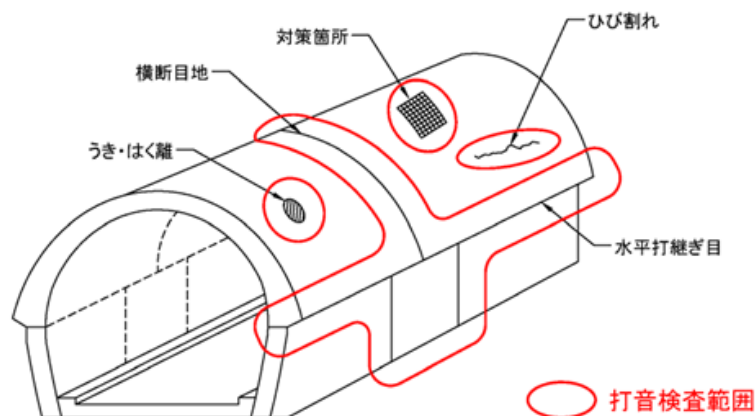


図 二回目以降の打音検査範囲イメージ

- 道路トンネルの状態の把握にあたっては、道路トンネルの変状が必ずしも経年の劣化や外力に起因するものだけではないことに注意する必要がある。たとえば、以下のような事項が道路トンネルの経年の変状の要因となった事例がある。

(例)

- ・ これまで、施工品質のばらつきも影響のひとつとして考えられる変状等も見られている。たとえば、巻厚不足、かぶり不足、不十分な締め固めが変状の原因となっている例もある。
- ・ 覆工表面のみ状態を確認することでは定期点検の目的を満足できない場合がある。たとえば、巻厚不足や覆工背面の地山の変状が道路トンネルに影響を与えたり、附属物等の取付部材の金属に異種金属接触腐食が生じている事例もある。
- 道路トンネル毎の健全性の診断にあたって必要な情報の中には、近接しても把握できない覆工背面の変状、あるいは直接目視することが極めて困難な場合もある。その場合、定期点検を行う者が必要な情報を得るための方法についても判断する。また、健全性の診断にあたって技術的な判断の過程を明らかにしておくことが事後の維持管理には不可欠である。
- 道路トンネル毎の健全性の診断を行うにあたって、近接目視で把握できる範囲の情報では不足するときには、触診や打音検査等も含めた非破壊検査等を行い、必要な情報を補うのがよい。

(例)

- ・ ボルトのゆるみや折損なども、目視では把握が困難な場合が多く、打音検査等を行うことで初めて把握できることが多い。
- ・ 覆工のうき・はく離等の落下やはく落防止対策工、漏水対策工等の補修・補強材、附属物等の脱落の可能性なども、目視では把握が困難であり、打音検査等を行うことで初めて把握できることが多い。
- ・ はく落対策工等がされている場合には、対策工の内部の覆工コンクリートの状態について、触診や打音検査等を行うなど、慎重に行うのがよい。
- 他の箇所の変状との関係性も考慮して、道路トンネルの変状を把握するとよい。(付録②も併せて参照のこと)

(例)

- ・ 内装板の変状が覆工の変状と関連がある場合がある。
- ・ 路肩及び路面の変状が覆工の変状と関連がある場合がある。
- 内装板背面、補修補強材料で覆われた箇所などにおいても、外観から把握できる範囲の情報では道路トンネルの状態の把握として不足するとき、打音検査や触診等に加えて必要に応じて非破壊検査など、詳細に状態を把握するのがよい。たとえば次のような事象が疑われる場合には、適切に必要な状態を把握するための方法を検討するのがよい。(付録②も併せて参照のこと)

(例)

- ・ 補修補強やはく落防止対策を実施した箇所からのコンクリート塊の落下
- ・ 外力性の変状発生が疑われた場合
- 変状の種類、過去の変状の有無や要因などによっては、打音検査、触診、その他必要に応じた非破壊検査を行うなど、慎重に状態を把握する必要がある道路トンネルもある。たとえば、過去に生じた変状の要因として、漏水、塩害、アルカリ骨材反応等も疑われる道路トンネルなどである。
- 打音検査・触診に加えて機器等を用いてさらに詳細に状態を把握する場合には、定期点検を行う者が機器等を選定すること。また、機器等で得られた結果の利用にあたっては、機器の提供する性能並びに性能の発揮条件などを考慮し、適用条件や対象、精度や再現性の範囲で用いること。なお、機器等が精度や再現性を保証するにあたって、あらゆる状況や活用方法を想定した使用条件を示すには限界があると考えれば、利用

目的や条件に応じた性能を現地でキャリブレーションするなども有効と考えられる。

(5) 点検箇所の一部等で近接目視によらないときの扱い

- 自らが近接目視によるときと同等の健全性の診断を行うことができると定期点検を行う者が判断した場合には、その他方法についても、近接目視を基本とする範囲と考えてよい。
- その他の方法を用いるときは、定期点検を行う者が、(1)の定期点検の目的を満足するように、かつ、その方法を用いる目的や必要な精度等を踏まえて適切に選ぶものである。必要に応じて遡って検証ができるように、近接目視によらないとき、その部位の選定の考え方や状態把握の方法の妥当性に関する所見を記録に残すようにするとよい。
- なお、健全性の診断を行うにあたって必要があれば、さらに詳細に状態を把握する。

(6) 道路トンネル毎の健全性の診断について

- たとえば判定区分をⅡやⅢとするときには、同じ判定区分の構造物の中でもできるだけ早期に措置を行うのがよいものがあるれば、理由とともに所見として別途記載しておくのがよい。
- 状態に応じて、さらに詳細に状態を把握したり、別途専門的知識を有する者の協力を得て判定を行うことが必要な場合もある。
- 非破壊検査又はその他さらに詳細に調べなければ、Ⅰ～Ⅳの判定が適切に行えない状態と判断された場合には、その旨を記録するとともに、速やかに必要な非破壊試験等を行い、その結果を踏まえてⅠ～Ⅳの判定を行うこととなる。このときⅢとするかⅣとするかについて判断に迷う場合には、安全を優先し、非破壊検査等よりも先に緊急に必要な措置をとることが必要な場合もある。
- この他、(7)及び付録②も参考にするのがよい。

(7) 変状等の健全性の診断を行う場合の留意事項

- 変状等で措置の必要性について診断しておくことは、その後の措置等の検討において有用なものである。
- 定期点検の結果を受けて実施する措置の内容は、原因や変状の種類に応じて異なることが考えられる。そこで、同じ覆工スパン内に複数の変状がある場合には、措置等の検討に反映するために変状区分、変状の種類毎に判定を行う。ここで、外力による変状は覆工スパン単位で、材質劣化及び漏水による変状は変状単位で行う。
- なお、変状区分とは、変状現象の要因を3つに区分(外力、材質劣化、漏水)したものをいう。
 - ・ 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、凍上圧等の総称をいう。
 - ・ 材質劣化とは、使用材料の品質や性能が低下するものであり、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。
 - ・ 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。
- 変状等の健全性の診断を行う場合は、付録②が参考にできる。
- 道路トンネル毎又は変状等の健全性の診断を行うにあたっては、当 該変状が道路トンネルの構造安定性に与える影響、想定される原因(必ずしもひとつに限定する必要はない)、今後の変状の進行、変状の進行が道路トンネルの構造安定性や耐久性に与える影響度合いなどを見立てる必要がある。また、たとえば、変状の組み合わせで、道

路トンネルに与える影響度が変わることもある。

- 道路トンネルの構造及び工法、置かれる状況、変状の種類や発生箇所も様々であることから、変状種類毎に画一的な判定を行うことはできない。そこで、定期点検の質の確保のためには、定期点検を行う者を適切に選定する必要がある。

(8) 定期点検における記録について

- 定期点検の目的に照らせば、少なくとも、道路トンネルとしての措置の必要性に関する所見及び道路トンネルとしての健全性の診断区分が網羅される必要がある。また、これに加えて、その根拠となるように、道路トンネルの状態を代表する事象を写真等で保存するのがよい。

- ・これは、定期点検が適正に実施されたことの最低限の証明としての観点も含む。
- ・この観点からは、付録①別紙 2 の様式 1 様式 2 は、情報として少なくとも含んでおくことよい内容を様式の形で例示したものである。定期点検中に応急措置を実施した場合には、応急措置の前の状態も健全性の診断の根拠となるので、記録しておくことよい。

- 上記に加えて、道路トンネル毎の健全性の診断において着目した変状を抽出し、俯瞰的に把握できるようなスケッチを残したり、主要な変状の写真毎に種類や寸法・範囲の概略、また覆工巻厚の状態や背面空洞の有無の調査等を行った場合には、その調査結果を残しておくこと、次回の定期点検や以後の措置の検討等で有用な場合も多い。

- ・この際、道路トンネル毎の健全性の診断や以後の調査等で特に着目した方がよい変状の位置、種類、大まかな範囲等をスケッチや写真等で残すことが有用である。
- ・なお、変状の範囲・程度（たとえばひびわれの幅や起点、終点など）の観察などを目的として必要な記録を図面に残すことも考えられる。

- 変状等の健全性の診断を行う際、材質劣化、漏水については、変状毎に写真と所見を保存しておくことよいし、外力による変状が覆工スパンの健全性を代表する場合には、診断の根拠となるひび割れや圧ざ等の位置や状態がわかるように近接写真とあわせて全体の写真と所見を保存しておくことよい。

- ・この場合、記録対象となる情報量が膨大になることや、記録を電子情報として保存することも考えれば、覆工スパン番号図を作成し、覆工スパン番号に紐付けて、観察された変状種類や変状の範囲・程度（たとえばひびわれの幅や起点、終点など）、措置の必要性に関する所見などを記録することで、記録の利活用がしやすいと考えられる。

- 健全性の診断にあたって複数の変状の位置関係を俯瞰的に見られるようにするために、変状展開図を作成することで、外力性の変状であることが判明したり、調査範囲の設定や次回の定期点検時において変状の進行性の確認が可能となる。また、定期点検後に実施する対策のための基礎資料としての活用や一度作成した変状展開図を更新していくことで、実施した対策や規模などの履歴も記録として残せるなど幅広い利活用が考えられる。

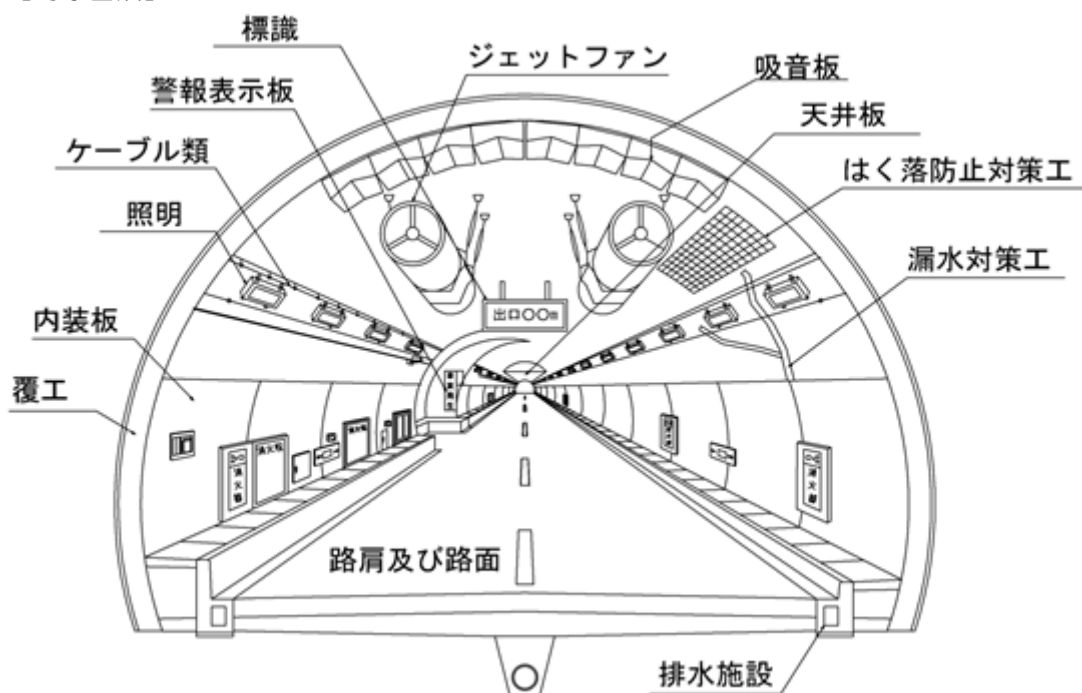
- ・前述のとおり、必要に応じて、変状の範囲・程度（たとえばひびわれの幅や起点、終点など）の観察などを目的として記録を残す場合には、求める内容に応じて、記録項目や方法を定めることになる。
- ・定期点検に併せて作成する方法も考えられるし、対策の検討の一環として行うことも考えられる。
- ・求める精度や利用目的、作業時間や経済性、処理原理等に応じた特性について明らかにした上で、機器等の活用や展開図でない表示形態も検討するとよい。

- 一方で、法令では求められていなかったり、道路トンネルや変状の健全性の診断のためには必須ではなかったりするものであっても、目的に応じて、様々な方法で多様なデータを取得し、保存することは差し支えない。

(9) 措置について

- 定期点検結果を受けて措置の内容について検討することは、このマニュアルにおける定期点検の範囲ではない。
- 直接補修補強するということではなく、たとえば当該変状について進行要因を取り除くなど状態の変化がほぼ生じないと考えられる対策をした上で、変状の経過を監視することも対策の一つと考えてよい。
- 突発的に致命的な状態に至らないと考えられる場合に、または、覆工コンクリートのうき・はく離部を撤去したり、附属物等の取付状態の改善などによりそのように考えることができる別途の対策を行った上で、着目箇所や事象・方法・頻度・結果の適用方法などを予め定めて挙動を追跡的に把握し、また必要に応じて、予定される道路管理上の活用のための具体の準備を行っておくことで、監視として措置の一つと位置付けできる。監視のためには、機器等の活用も必要に応じて検討するとよい。また、各種の定期又は常時のモニタリング技術なども、必要に応じて検討するとよい。
- 対策の実施にあたっては、期待どおりの効果を必ずしも発揮しない場合もあることも前提として、対策にあたっては、対策後の状態の把握方法や健全性の診断の着眼点、状態把握の時期などを予め定めておくことよい。
- 同じ道路トンネルの中に措置の必要性が高い変状と望ましいという変状が混在する場合には、交通規制や仮設備等を設置する費用等を考えれば、どちらも包括的に対策を行うのが望ましいこともある。
- 判定区分Ⅲである道路トンネルや変状については次回定期点検までに措置を講ずべきである一方で、判定区分Ⅱである道路トンネルや変状は、次回定期点検までに予防保全の観点からの措置を行うのが望ましいものである。そこで、健全性の診断がⅡとなっている複数の道路トンネルについて対策を効率的に進めていくにあたっては、道路管理者が、構造物の特性や規模、変状の進行が道路トンネルに与える影響などを考慮して優先度を吟味することも有効である。

付録① 別紙1 定期点検対象箇所为例
【対象箇所】



※トンネル内附属物

別図-1. 1 定期点検対象箇所为例 (トンネル内)



別図-1. 2 定期点検対象箇所为例 (トンネル坑口部)

付録① 別紙2 点検表記録様式の記入例

■定期点検記録様式 トンネル変状・異常箇所写真位置図			
フリガナ 名称	〇〇トンネル 〇〇トンネル	路線名 国道〇〇号	管理者名 〇〇河川国道事務所
所在地	自 東京都〇〇区〇〇 至 東京都〇〇区〇〇	定期点検業者 定期点検者名	定期点検年月日 2019年8月1日
起点	緯度 36° 08' 25.2" 経度 137° 08' 19.0"	材質劣化	トンネル毎 の健全性
終点	緯度 36° 08' 15.8" 経度 137° 08' 27.4"	トンネル 本体工	0箇所 0箇所 0スパン
	変状・異常 箇所数合計	漏水	0箇所
		外力	0スパン
			III
			○ (応急措置後)
			×
			58箇所
			0箇所
			トンネルの分類 L= 4,346 m 随上トンネル掘進工法
			トンネルID 緊急輸送道路 代替路の有無 あり あり

トンネル変状・異常箇所写真位置図

写真番号の記載例
 本体工の変状：写真-【覆工スパン番号】-【変状番号】
 附属物の異常：写真-【覆工スパン番号】-【異常番号】

注1：本位置図は、見下げた状態で記載すること。
 注2：覆工スパン番号は横断目地毎(矢板工法の場合は上半アーチの横断目地毎)に設定すること。
 注3：写真番号に付する変状番号は、各覆工スパンの変状に対して新たに確認された場合は順次追加していくこと。
 注4：横断目地の変状は前の覆工スパン番号で計上すること。
 注5：1枚に収まらない場合は、種数枚に分けて作成すること。

※1 トンネル本体工の変状数は、材質劣化、漏水に起因するものはスパン単位で計上すること。
 ※2 本体工の変状に対しては、健全性の判定区分Ⅱ～Ⅳについて添付すること。また、点検前に実施された措置によりⅠと判定された箇所も添付すること。
 ※3 附属物の取付状態の○欄については、応急措置前に判定区分×とした箇所のうち応急措置により○判定とした箇所の数を記入すること。
 ※4 附属物の異常番号は、本体工と番号が重複しないよう101番以降とする等の配慮を行い、分かりやすく記録すること。

■定期点検記録様式、変状写真台帳

フリガナ		路線名		国道○○○号		定期点検業者		定期点検年月日	
名称		管理番号		○○河川国道事務所		定期点検者名		○○○○	
○○トンネル		○○トンネル		○○トンネル		写真番号		○○○○	
変状写真番号	S2	変状写真番号	1	変状写真番号	S3	変状写真番号	1	変状写真番号	1
変状箇所	覆工	変状箇所	覆工	変状箇所	覆工	変状箇所	覆工	変状箇所	覆工
変状部位	右側壁	変状部位	右側壁	変状部位	右アーチ	変状部位	右アーチ	変状部位	右アーチ
変状区分	外力	変状区分	外力	変状区分	材質劣化	変状区分	材質劣化	変状区分	材質劣化
変状種類	ひび割れ	変状種類	ひび割れ	変状種類	うき、はく離	変状種類	うき、はく離	変状種類	うき、はく離
健全性	応急措置前	健全性	Ⅲ	健全性	応急措置前	健全性	Ⅰ	健全性	Ⅰ
変状の発生範囲の規模	幅3.5mm長さ5.0m	変状の発生範囲の規模	幅2.0mm長さ4.5m	変状の発生範囲の規模	幅0.5m×0.5m	変状の発生範囲の規模	幅0.5m×0.5m	変状の発生範囲の規模	幅0.5m×0.5m
前回定期点検時の状態	幅3.5mm長さ5.0mのひび割れ、ひび割れ進行性あり。	前回定期点検時の状態	幅2.0mm長さ4.5mのひび割れ、ひび割れ進行性あり。	前回定期点検時の状態	幅0.5m×0.5mのひび割れ、健全性Ⅲ	前回定期点検時の状態	幅0.5m×0.5mのひび割れ、健全性Ⅲ	前回定期点検時の状態	幅0.5m×0.5mのひび割れ、健全性Ⅲ
調査方針	なし	調査方針	なし	調査方針	なし	調査方針	なし	調査方針	なし
対策履歴	なし	対策履歴	なし	対策履歴	はく離防止工	対策履歴	はく離防止工	対策履歴	はく離防止工
実施状況(実施日)		実施状況(実施日)		実施状況(実施日)		実施状況(実施日)		実施状況(実施日)	2019年1月12日
メモ		メモ		メモ	幅0.8m×1.5mのうき	メモ		メモ	
変状写真番号	S7	変状写真番号	1	変状写真番号	S7	変状写真番号	2	変状写真番号	2
変状箇所	覆工	変状箇所	覆工	変状箇所	覆工	変状箇所	覆工	変状箇所	覆工
変状部位	左アーチ	変状部位	左アーチ	変状部位	左アーチ	変状部位	左アーチ	変状部位	左アーチ
変状区分	湧水	変状区分	湧水	変状区分	湧水	変状区分	湧水	変状区分	湧水
変状種類	湧水	変状種類	湧水	変状種類	湧水	変状種類	湧水	変状種類	湧水
健全性	応急措置前	健全性	Ⅱ	健全性	応急措置前	健全性	Ⅲ	健全性	Ⅲ
変状の発生範囲の規模	-	変状の発生範囲の規模	幅0.4m×0.1m	変状の発生範囲の規模	幅0.4m×0.1m	変状の発生範囲の規模	幅0.4m×0.1m	変状の発生範囲の規模	幅0.4m×0.1m
前回定期点検時の状態	目地部からの湧水、湧水、健全性Ⅱ	前回定期点検時の状態	目地部からの湧水、湧水、健全性Ⅱ	前回定期点検時の状態	なし	前回定期点検時の状態	なし	前回定期点検時の状態	なし
調査方針	湧水量調査	調査方針	湧水量調査	調査方針	なし	調査方針	なし	調査方針	なし
対策履歴	なし	対策履歴	なし	対策履歴	なし	対策履歴	なし	対策履歴	なし
実施状況(実施日)		実施状況(実施日)		実施状況(実施日)		実施状況(実施日)		実施状況(実施日)	
メモ	目地部からの湧水、湧水	メモ	目地部からの湧水、湧水	メモ	目地部の材質劣化によるうき、はく離、叩き落としによる応急措置	メモ	目地部の材質劣化によるうき、はく離、叩き落としによる応急措置	メモ	目地部の材質劣化によるうき、はく離、叩き落としによる応急措置

※ 健全性(応急措置後)の判定区分Ⅱ～Ⅳについて添付すること。また、点検前に実施された措置によりⅠと判定された箇所も添付すること。
 ※ たたき落としを実施した場合は、実施後の写真を添付すること。
 ※ 附属物の取付状態に関する異常写真は別途、任意の書式でとりとめること。

■点検調査 トンネル全体変状展開図 【様式D-2】

フリガナ	〇〇トンネル	路線名	国道〇〇	点検業者・点検者名	〇〇・〇〇	点検年月日	2014年1月1日
名称	〇〇トンネル	管理者名	〇〇河川国道事務所	調査業者・調査技術者名	〇〇・〇〇	調査年月日	2014年2月1日

トンネル全体変状展開図

トンネル変状展開図

- 注1: 本展開図は、見下げた状態で記載すること。
- 注2: 覆工スパン番号は横断方向目地毎(矢板工法の場合は上半アーチの横断方向目地毎)に設定すること。
- 注3: 横断方向目地の変状は前の出校スパン番号で計上すること。
- 注4: 1枚に収まらない場合は、枚数枚に分けて作成すること。

付録② 定期点検における主な着目点・判定の手引き

道路トンネルに発生する着目すべき変状・異常現象、道路トンネルの定期点検における着目点と留意事項の例として、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）の「付録2 定期点検における主な着目点」を示す。

また、本マニュアルに従って変状毎の健全性の診断を行う場合の参考となるよう、変状種類及び変状区別に、個別の判定区分及びその目安の例や変状写真例として、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）の「付録3 判定の手引き」を示す。