

大分市 道路トンネル定期点検要領

令和7年7月

大分市 土木建築部 土木管理課

目 次

第 1 章

| | |
|------------------------------|----|
| 1 適用範囲 | 1 |
| 2 用語の定義 | 2 |
| 3 定期点検の目的 | 4 |
| 4 定期点検の頻度 | 6 |
| 5 定期点検の体制 | 7 |
| 6 道路トンネル毎の健全性の診断の区分の決定 | 8 |
| 7 定期点検結果の記録 | 11 |

第 2 章

| | |
|---|----|
| 1 総則 | 12 |
| 2 点検・診断の実施体制 | 13 |
| 3 状態の把握 | 14 |
| 4 技術的な評価と措置の必要性の検討 | 32 |
| 4.1. 総則 | 32 |
| 4.2. トンネルの区間毎の性能の推定 | 33 |
| 4.3. トンネルの区間毎の措置の必要性の検討 | 37 |
| 4.4. 付属物等の取付状態に対する性能の推定と措置の必要性の検討 | 40 |
| 5 点検・診断結果の記録 | 42 |

第 3 章

| | |
|------------------|----|
| 1 総則 | 43 |
| 2 状態の記録の目的 | 44 |
| 3 記録の実施体制 | 45 |
| 4 変状規模の整理 | 46 |
| 5 記録 | 47 |

1 適用範囲

- (1) 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「道路トンネル」という。)のうち、大分県が管理する道路トンネルの定期点検に適用する。
- (2) 本要領は、第1章「共通」、第2章「点検・診断」、第3章「状態の記録」で構成し、各章の適用の範囲は以下のとおりとする。
 - 1) 第1章「共通」

定期点検の体系、定期点検の計画、「トンネル等の健全性の診断結果の分類に関する告示」(以下「告示」という。)に基づく道路トンネル毎の健全性の診断の区分の決定に関わる事項
 - 2) 第2章「点検・診断」

道路トンネルの健全性の診断の区分の決定を行うにあたって必要となる技術的な所見のうち、主として、道路トンネルが今後どのような状態になる可能性があるのかといった点検時点での技術的な評価、その場合に想定される次回定期点検までの道路機能への支障、道路利用者や第三者被害のおそれの評価及び長期的な観点での対策の必要性にかかわる技術的な評価に関わる事項。また、このために必要なトンネルの状態の把握に関わる事項
 - 3) 第3章「状態の記録」

将来の維持管理に資する定期点検におけるトンネルの変状の客観的事実の記録に関わる事項

【解説】

本要領は、大分市が管理する道路トンネルの定期点検に関して、トンネル本体工及びトンネル内に設置されている付属物等の取付状態を対象として、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。一方、道路トンネルの状況は、道路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、実際の点検にあたっては、本要領に基づき、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、十分な検討を行う必要がある。

なお、定期点検の実施や結果の記録は省令及び告示(以下、「法令」という。)の趣旨に則って各道路管理者の責任において適切に行わなければならないことに留意する。

本要領は、山岳トンネル工法や矢板工法を含めた山岳工法によって建設されたトンネルの維持管理を想定して作成している。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一部の内容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必要がある。

さらに、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、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。

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

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、予め定める頻度で、近接目視を基本として道路トンネルの最新の状態の把握(点検^{※1})を行い、かつ、道路トンネル毎の健全性の診断の区分の決定^{※2}をすることの一連の行為をいう。

※1 点検

トンネル本体工の変状、付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 健全性の診断の区分の決定

次回定期点検までの措置の必要性についての所見をもとに、道路管理者が法令に規定されるとおり分類することをいう。

※3 応急措置

道路トンネルの状態の把握を行うときに、道路利用者や第三者被害の可能性のあるうき・はく離部などを除去、付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

道路トンネルの機能や耐久性等を維持又は回復することを目的として、補修や補強を行うことをいう。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、道路利用者や第三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

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、予め決めた箇所の挙動等を追跡的に把握することをいう。

(5) 記録

定期点検の結果，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，トンネル内付属物^{※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 付属物

トンネル付属施設^{※7}，道路法第2条2項で規定される道路の付属物（標識，情報板，吸音板等）等，トンネル内や坑門に設置されるものの総称をいう。なお，取付状態に対する異常判定を行う際に，トンネル本体工に属している内装板や天井板の取付部材を含む場合は付属物等と称する。

※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

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

トンネル内付属物等の取付状態に発生した不具合の総称をいう。

3 定期点検の目的

- (1) 定期点検は、道路利用者や第三者への被害の回避、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、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ことを目的とする。
- (2) 道路トンネル毎の健全性の診断の区分の決定を行うために、トンネルの状態を把握し、構造物としての安全性や安定の観点等の技術的な評価を行う。
- (3) 定期点検では第2章「点検・診断」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、状態の記録を行う。

【解説】

- (1) 定期点検において、状態の把握、構造物としての安全性や安定の観点等の技術的な評価、健全性の診断を行うにあたっては、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。

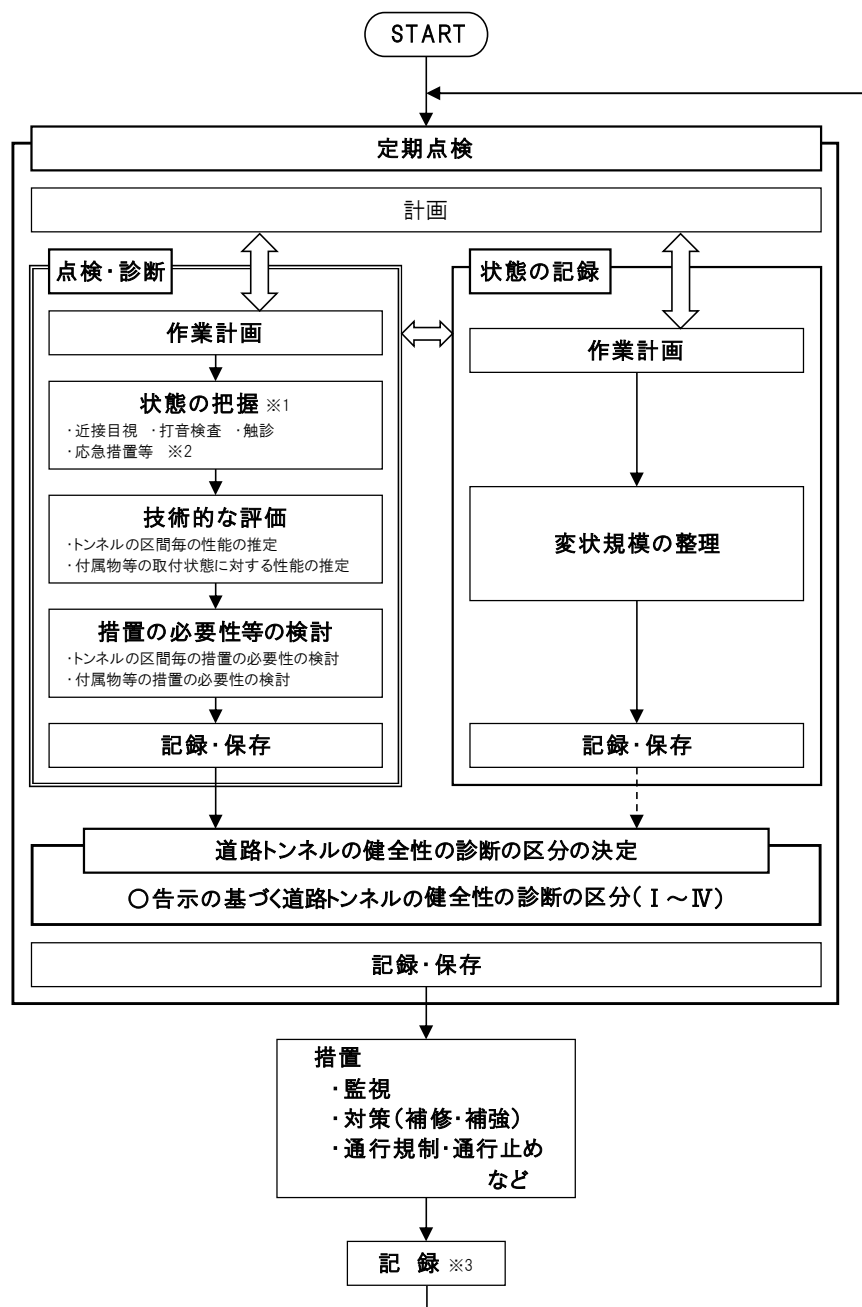
道路トンネルの定期点検では、次回の定期点検で再度状態の把握が行われるまでの間に想定する状況において、通常又は道路管理者が想定する交通条件での利用が適切に行っている状態かどうかという主に交通機能に着目した構造物としての物理的状态と構造物としての安全性や安定の観点からの評価、トンネル本体やトンネル内の付属物等からの部材片や部品の落下などによる道路利用者や第三者被害発生の可能性の観点からの評価、経年の影響に伴う状態の変化の可能性を考慮した予防保全の必要性や長寿命化の観点からの評価、並びに、次回の定期点検までに行われることが望ましいと考えられる措置などに関して、法定点検を行うに足ると認められる程度の知識と技能を有する者からの技術的な見解を得る。ここに、定期点検において検討される措置には、定期的あるいは常時の監視、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補修や補強などの維持、修繕のほか、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・通行止めが含まれる。そして、道路管理者は、それらの技術的な見解を主たる根拠として、対象道路トンネルに対する措置に対する考え方や、告示に定める「健全性の診断の区分」のいずれに該当するのかの判断を決定することになる。なお、道路の効率的な維持及び修繕が図られるように、定期点検結果等に基づき行われる必要な措置の内容等については、「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)」を適宜参考にされたい。

定期点検では適宜適切な維持管理を行うために、法定事項である施設毎の健全性の診断と合わせて、対策区分やトンネル内の付属物等の取付状態についても整理し、記録を残す。また、定期点検では、道路利用者や第三者の安全確保の観点から、うき・はく離やボルトの緩み等に対して定期点検の際に急急に措置を実施することが望ましく、道路管理者は、定期点検にて道路利用者や第三者被害の可能性のある変状に対しては、発見された変状に対する応急措置が行われるようにする。

- (2) (3) 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一解 4.1 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。

なお、トンネル内の付属物等の定期点検は、付属物（標識、照明施設等）の定期点検に適用する要領により行う。ただし、これとは別に、付属物等の取付状態については、トンネルの定期点検時にも状態の把握を行うことを基本とする。



※1 トンネル内の付属物等の定期点検は、付属物（標識、照明施設等）の定期点検に適用する要領により行う。ただし、これとは別に、付属物等の取付状態については、トンネルの定期点検時にも状態の把握を行うことを基本とする。

※2 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。

※3 記録

措置の実施内容及び措置後の「対策区分」や「道路トンネル毎の健全性の診断の区分」の再評価の結果については、定期点検結果の記録とは別に記録する。

図一解 4. 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

4 定期点検の頻度

定期点検は、建設後1年から2年の間に初回を行い、二回目以降は、5年に1回の頻度で行うことを基本とする。なお、必要に応じて5年より短い間隔で行うことも検討する。

【解説】

定期点検は、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に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に行う。定期点検の初回（初回点検）は、トンネルの初期の段階に発生した変状・異常を正確に把握して、変状の進行性の把握とメカニズムを推定することを目的としている。初期の段階の変状は、施工時の品質やコンクリートの乾燥収縮、温度変化の影響等により、覆工打設完了後1年から2年程度の間に発生するケースが多いことから、建設後1年から2年の間に初回の点検を行うものとした。つまり、建設後とは、覆工打設完了後のことを指す。また、二回目以降は5年に1回の頻度で実施することを基本とするが、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年より短い時間でその状態が大きく変化して危険な状態になる場合も想定されるため、5年より短い間隔で定期点検を行うことを妨げるものではない。

また、既存トンネルの補修や補強の工事が行われる場合には、工事における交通規制を活用して定期点検も検討するなど、効率的に定期点検を実施するのがよい。なお、道路トンネルの機能を良好に保つため、定期点検に加え、日常的な道路トンネルの状態の把握や、事故や災害等による道路トンネルの変状の把握等を適宜実施する必要がある。

5 定期点検の体制

道路管理者は、点検・診断(第2章)、将来の維持管理に資する状態の記録(第3章)に対して、それぞれ必要な知識と技能を有する者(以下、「定期点検実施者」という。)による体制で行われるようにしなければならない。

【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の構造物としての安全性や安定に与える影響や道路利用者や第三者被害を生じさせるおそれ、変状の原因や進行も異なってくる。さらに各道路トンネルに対する措置の必要性や講ずべき措置内容は、道路ネットワークにおける当該道路トンネルの位置づけや当該道路トンネルの構造の特性や立地の条件などによっても異なってくる。

そのため、定期点検では、最終的に当該道路トンネルに対する措置等の取り扱いの方針を踏まえて、告示に定義が示される「健全性の診断の区分」を決定することとなるが、その決定にあたっては、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及び道路トンネルを取り巻く状況なども勘案するとともに、道路トンネルが今後どのような状態となる可能性があるのかといった点検時点での技術的な評価などを総合的に評価した上での判断を行うことが必要となる。また、点検・診断と将来の維持管理に資する状態の記録は、目的、内容が異なるものであるため、それぞれの実施にあたり必要な知識と技能を有する者が従事する必要がある。

6 道路トンネル毎の健全性の診断の区分の決定

- (1) 道路管理者は、法令に基づく点検（以下、「法定点検」という。）を行った場合、「トンネル等の健全性の診断結果の分類に関する告示」の定義に従い、当該トンネルが表－7. 1に掲げる「健全性の診断の区分」のいずれに該当するかを決定しなければならない。

表－7. 1 健全性の診断の区分

| 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。 |

- (2) 道路トンネル毎の健全性の診断の区分の決定にあたっては、道路トンネルを取り巻く状況、道路トンネルが次回定期点検までに遭遇する状況を想定し、どのような状態となる可能性があるのかを推定した結果、及び、その場合に想定される道路トンネルの機能及び道路機能への支障や道路利用者や第三者被害のおそれなども踏まえて、効率的な維持や修繕の観点から次回定期点検までに行うことが望ましいと考えられる措置の内容を検討した結果に基づく必要がある。第2章「点検・診断」の結果に基づき検討するとともに、第3章「状態の記録」で把握された情報、中間年で点検が行われている場合にはそれらの内容、過去の維持管理の履歴、トンネル位置の特性などを適切に考慮する。
- (3) 健全性の診断の区分の決定にあたり検討する措置の内容には、定期的あるいは常時の監視、維持や補修・補強などの修繕、撤去、通行規制・通行止めなどを反映する。

【解説】

- (1) 第2章では、3. (1)解説のとおり、点検時点で把握できた情報による定期点検時点での技術的見解も考慮して、次回の定期点検までに行われることが望ましいと考えられる措置を検討する。そして、第1章では、それらを主たる根拠として、対象道路トンネルに対する措置に対する考え方のその時点での道路管理者としての最終決定結果が、告示の定義に従い定める表－6. 1の「健全性の診断の区分」のいずれに該当するかを道路管理者が判断して決定することになる。すなわち次回定期点検までの措置の必要性について総合的に判断された措置等の方針の決定は、別途、道路管理者が行わなければならない。このとき、道路管理者は、状態に応じて調査を実施したり、別途専門的知識を有する有識者の助言を得て措置等の方針の決定を行う必要がある場合もある。

健全性の診断の区分の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である。

- Ⅰ： 次回定期点検までの間、予定される維持行為は必要であるが、特段の監視や対策を行う必要のない状態をいう

Ⅱ：次回定期点検までに，長寿命化を行うにあたって時宜を得た修繕等の対策を行うことが望ましい状態をいう

Ⅲ：次回定期点検までに，道路トンネルの構造物としての安全性や安定の確保や第三者被害の防止のための措置等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。

なお，「道路トンネル毎の健全性の診断の区分」を行う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。

③ 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。

また，道路利用者や第三者被害予防の観点から，点検時点で何らかの応急措置を行った場合には，その措置後の状態について，次回の点検までに想定する状況に対して，どのような状態となる可能性があるのかといった技術的な評価を行った結果を用いて区分する必要がある。例えば，道路利用者や第三者の安全確保の観点からは，うき・はく離やボルトの緩み等について定期点検の際に実施した応急措置後の状態に対して，技術的な評価を実施する必要がある。

- (2) 政令では，点検は，道路の構造，交通状況又は維持若しくは修繕の状況，道路の存する地域の地形，地質又は気象の状況その他の状況を考慮すること，道路の効率的な維持及び修繕の必要性を考慮することが求められている。また，省令では構造物の健全性の診断にあたっては，道路の構造又は交通に大きな支障を及ぼすおそれを考慮することが求められている。

すなわち，法定点検では，当該道路トンネルに次回点検までの間，道路構造物としてどのような役割を期待するのかという道路管理者の管理水準に対する考え方の裏返しとして，どのような措置を行うことが望ましいと考えられる状態とみなしているのかが告示に定義される「健全性の診断の区分」のいずれに該当するのかを決定することが求められている。

このとき，どのような措置を行うことが望ましいと考えられるのかについては，対象の道路トンネルのどこにどのような変状が生じているのかという状態の把握結果も用いて，次回定期点検までに道路トンネルが遭遇する状況に対して，どのような状態となる可能性があると言えるのかの推定結果，さらには，そのような事態に対してその道路トンネルにどのような機能を期待するのかといった道路機能への支障，道路利用者や第三者被害のおそれ，あるいは効率的な維持や修繕の観点からはいつどのような措置をするべきなのかといった検討の結果から総合的に判断される必要がある。

- (3) 道路トンネル毎の健全性の診断を区分するにあたって検討する措置には，定期的あるいは常時の監視，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維持，修繕のほか，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。

また，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の区分を行っていることに留意し，合理的かつ適切な対応となるように，措置の必要性や方針を精査したり，調査の必要性を検討したりするものである。そして，合理的な対応となるように，定期点検で得られた情報から推定した道路トンネルに対する技術的な評価に加えて，当該道路トンネルの道路ネットワークにおける位置づけや中長期的な維持管理の戦略なども総合的に勘案して道路管理者の意思決定

としての措置方針を検討する。そして、その結果を告示の「健全性の診断の区分」の各区分の定義に照らして、いずれに該当するのかを道路管理者が決めることになる。

定期点検の結果、一旦「健全性の診断の区分」を確定させても、その後に、詳細調査などで情報が追加や更新されたり、地震等によって状態が変化したりした結果、そのトンネルに対する次回点検までの措置の考え方が変更された場合には、その時点で、速やかに「健全性の診断の区分」も見直しを行い、関係する記録様式の記録内容も更新する。

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、もっ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。例えば、道路トンネルの機能や耐久性を維持するなどの対策と組み合わせるのがよく、道路管理者は適切な道路トンネルの管理となるようにその措置の内容を検討する必要がある。

なお、実際に措置を行うにあたっては、具体的な内容や方法を道路管理者が総合的に検討することとなる。

7 定期点検結果の記録

- (1) 定期点検で行った記録は、適切な方法で記録し、蓄積する。
- (2) (1)の記録については、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】

- (1) 定期点検で行った記録は、維持・補修等の計画を立案する上で参考となる基礎的な情報であるため、適切な方法で記録し、蓄積することとしている。
- (2) 維持管理に関わる法令（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、点検及び健全性の診断の区分の結果について、トンネルが利用されている期間中はこれを保存することが求められる。

定期点検結果の記録は、定期点検記録様式、付録「道路トンネル定期点検結果の記入要領」による。

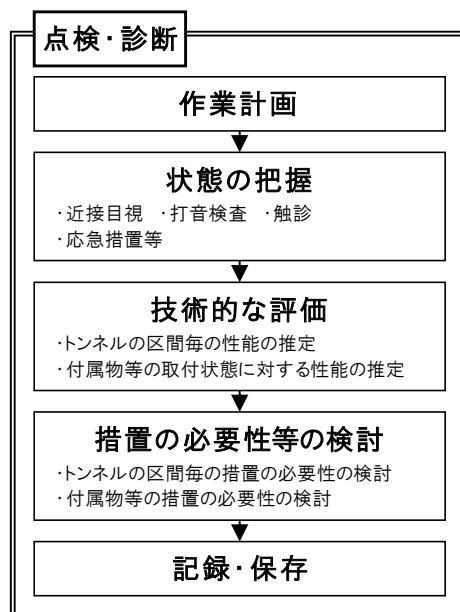
定期点検の結果、一旦「健全性の診断の区分」を確定させても、その後に、詳細調査などで情報が追加や更新されたり、災害等による被害等によって状態が変化したりした結果、その道路トンネルに対する次回点検までの措置の考え方が変更された場合には、その時点で、速やかに「健全性の診断の区分」も見直しを行い、関係する記録様式の記録内容も更新する。

1 総則

本章は、道路トンネルの健全性の診断の区分の決定を行うにあたって必要となる技術的な所見のうち、主として、道路トンネルが今後どのような状態になる可能性があるのかといった点検時点での技術的な評価、その場合に想定される次回定期点検までの道路機能への支障や道路利用者や第三者被害のおそれの評価及び長期的な観点での措置の必要性にかかわる技術的な評価を行う。また、このために必要なトンネルの状態を把握する。

【解説】

道路トンネルの定期点検を対象とした点検・診断に関連するフローを図一解1.1に示す。



図一解 1.1 点検・診断に関連するフロー

本章は、法令の目的を満足できるように点検・診断を行うために必要と考えられる技術的に考慮されるべき事項や留意点を示している。

本章では、主に、点検時点で把握できた情報による定期点検時点での技術的見解として、次回の定期点検で再度状態の把握が行われるまでの間に、施設の通常又は道路管理者が想定する交通条件での利用が適切に行っている状態かどうかの観点からの評価、構造物としての安全性や安定の観点からの評価、トンネル本体やトンネル内の付属物等からの部材片や部品の落下などによる道路利用者や第三者被害発生の可能性の観点からの評価、経年の影響に伴う状態の変化の可能性を考慮した予防保全の必要性や長寿命化の観点からの評価を行う。さらに、これらの技術的見解も考慮して次回の定期点検までに行われることが望ましいと考えられる措置を検討する。これらは、道路管理者が、次回定期点検までの措置等の方針を決定したり、それが告示に定める「健全性の診断の区分」のいずれに該当するのかを最終判断したりするにあたって、主たる根拠として用いられる。

道路利用者や第三者の安全確保の観点から、本章で状態の把握等を行う者は、道路利用者や第三者被害の可能性のあるうき・はく離やボルトの緩み等に対して定期点検の際に応急措置を実施する。なお、応急措置を実施後も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る場合は、速やかに道路管理者に報告するなど適切に対応する。なお、応急措置を行った場合にも必要に応じて道路管理者に報告するとともに、記録に反映する。

2 点検・診断の実施体制

本章における点検・診断を行うためには、トンネルの技術的な評価や措置の必要性の検討を適切に行うために必要な知識と技能を有する者による体制で行う。

【解説】

状態の把握やその他様々な情報を考慮した技術的な評価や今後の予測、健全性の診断の区分の決定及び将来の為に残すべき記録の作成などの法定点検の品質を左右する行為については、それらが適切に行えるために必要と考えられる知識と技能を有する者によらなければならない。例えば、必要な知識と技能を有するかどうかの評価の観点として、道路トンネルに関する相当の専門知識を有し、かつ、道路トンネルの定期点検に関する相当の専門知識と技術を有することが重要と考えられる。

なお、法定点検の一環として行われる、状態の把握や将来の予測などの評価の技術的水準については、必要な知識と技能を有する者が近接目視を基本として得られる情報を元に、概略評価できる程度が最低限度と解釈され、構造解析を行ったり、精緻な測量、あるいは高度な検査技術による状態等の厳密な把握を行ったりすることまでは必ずしも求められているわけではない。法定点検の一環として行われる状態の把握の程度など、最終的に健全性の診断の区分を決定するにあたって必要な情報をどのような手段でどこまでの技術水準で行うのかについては、定期点検実施者が適切に検討し、道路管理者が最終的に決定する必要がある。

3 状態の把握

定期点検では、健全性の診断の区分の決定を適切に行うために必要と考えられる道路トンネルの点検時点での状態に関する情報を適切な方法で入手する。このとき、定期点検実施者は、定期点検時点における道路トンネルの構造物としての安全性や安定、予防保全の必要性、道路利用者や第三者被害発生の可能性などの評価に必要と考えられる情報を、近接目視、または近接目視による場合と同等の評価や検討が行える他の方法により収集する。少なくとも表－3. 1の変状やその想定される要因等に関する情報を収集する。

表－3. 1 変状の種類の種類

| 材料の種類 | 変状の種類 |
|----------|---|
| コンクリート部材 | 圧ざ、ひび割れ、うき・はく離、鋼材腐食 |
| 鋼部材 | 鋼材腐食、亀裂、破断、緩み、脱落 |
| その他 | 変形・移動、沈下、隆起、背面空洞、巻厚の不足または減少、漏水、滞水、土砂流出、補修・補強材の破損、変形・欠損、がたつき |

【解説】

ここでの近接目視は、対象の外観性状が十分に目視で把握でき、必要に応じて触診や打音検査が行える程度の距離に近づくことを想定している。道路トンネルの定期点検では、次回の定期点検で再度状態の把握が行われるまでの間に、施設の通常又は道路管理者が想定する交通条件での利用が適切に行いうる状態かどうかの観点からの評価、構造物としての安全性や安定の観点からの評価、トンネル本体やトンネル内の付属物等からの部材片や部品の落下などによる道路利用者や第三者被害発生の可能性の観点からの評価、経年の影響に伴う状態の変化の可能性を考慮した予防保全の必要性や長寿命化の観点からの評価を行う。さらに、これらの技術的見解も考慮して次回定期点検までに行われることが望ましいと考えられる措置について、近接目視を基本とした限定された情報からの定期点検時点での見解として検討する。道路管理者は、これらを主たる根拠として、対象道路トンネルに対する措置の考え方と告示に定める健全性の診断の区分のいずれかに該当するのかの判断を決定することになる。すなわち、定期点検では、これらの検討や評価を適切に行うために必要と考えられる変状やその想定される要因等に関する情報の把握が求められ、把握されるべき情報の目安は、最低限の知識と技能を有する者が近接目視で把握できる程度の情報と言える。

そのため、定期点検では、技術的な評価や措置の必要性を適切に行うために必要とされる近接の程度や打音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、道路トンネルの構造や工法の特長、付属物等の取付状態、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、必要があれば、道路トンネル毎に、定期点検実施者が検討し、道路管理者が最終的に決定する。

なお、このとき、「健全性の診断の区分」の決定において、最も基礎的な根拠情報の一つである状態に関する情報は、必要な知識と技能を有する者が自ら近接目視を行うことによって把握されることが基本とされているが、他の手段による状態に関する情報の把握によっても、最終的に「健全性の診断の区分」の決定やその主な根拠となる道路トンネルの技術的な評価や措置の検討が同等の信頼性で行え

ることが明らかな場合には、知識と技能を有する者が状態の把握を必ずしも全ての部材へ近接して行わなくてもよい場合もあると考えられ、これを妨げるものではない。また、近接目視で得られる情報だけでは変状の原因やトンネルの構造物としての安全性や安定等を推定するために明らかに不足する場合には、必要な情報を適切な手段で把握しなければならない場合もあると考えられる。いずれも、定期点検実施者が必要に応じて検討し、道路管理者が最終的に決定する。

以下、一般に行われている状態の把握の例や留意点を示す。

① 一般

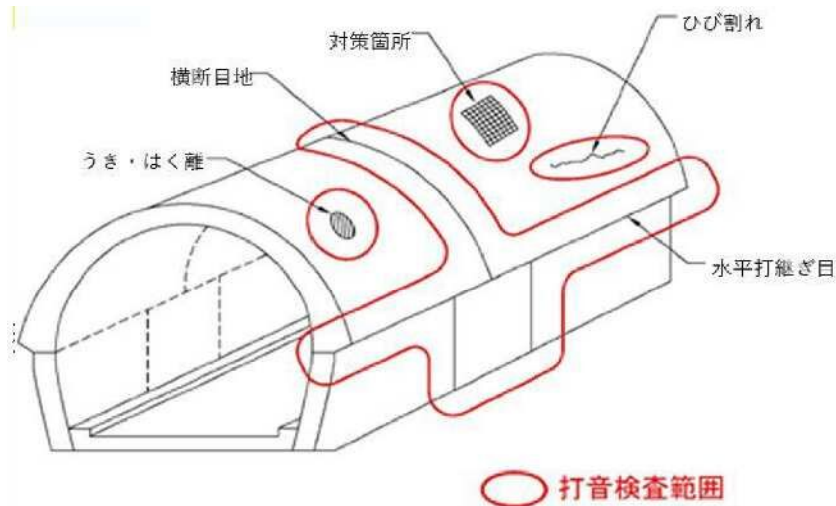
定期点検の現地作業の実施に先立ち、点検対象トンネルに関する資料収集・整理を行う。すなわち、点検対象トンネルの点検記録や、補修・補強記録等を収集し、過去に発生した変状等を把握する。また、点検対象トンネルの建設時の設計図書や地質関係資料・施工記録等を収集する。さらに、点検の実施体制を整え、現地踏査を行い、交通状況等の現地状況を把握し、効果的・効率的な点検作業計画を立案する。

状態の把握は、基本としてトンネル本体工の変状を近接目視により観察する。また、覆工表面のうき・はく離等が懸念される箇所に対し、うき・はく離の有無及び範囲等を把握する打音検査を行うとともに、道路利用者被害の可能性のあるコンクリートのうき・はく離部を撤去するなどの応急措置を講じる。ここで、近接すべき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、構造や工法特性、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、定期点検実施者が道路トンネル毎に判断することとなるものの、覆工に対する打音検査に関してはこれまでの変状実態等を踏まえ、以下に示す方法により行うのがよい。

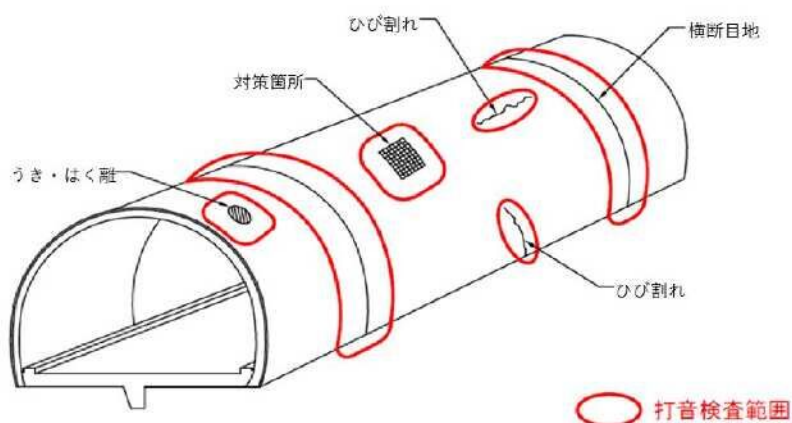
初回の点検においては、道路トンネルの全延長に対して、近接目視のみならず覆工表面を全面的に打音検査する。また、二回目以降の点検においては、覆工表面全面に対し近接目視により行うとともに、前回の定期点検で確認されている変状箇所、新たに変状が確認された箇所、対策工が施されている箇所およびその周辺、水平打継ぎ目・横断目地部およびその周辺に対して打音検査する(図一解 3. 1)。

また、点検の時期については、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、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等、適切に設定するのがよい。なお、近接目視とは、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を想定している。

付属物は、トンネル内付属物等の取付状態の異常を確認することを目的に、近接目視に加えて、ハンマー等による打音検査、手による触診を行うのがよい。また、道路利用者被害の可能性のある付属物等の取付状態の改善を行うなどの応急措置を講じる。近接目視で把握できる範囲の情報では不足するとき、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。非破壊検査等を行うのがよい例を以下に示す。



(a) 矢板工法の場合の打音検査範囲イメージ



(b) 山岳トンネル工法の場合の打音検査範囲イメージ

※二回目以降も覆工全面に対し近接目視により行う

図-解 3.1 二回目以降の打音検査範囲イメージ

(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、付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のがよい。

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。例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。

（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が疑われた場合
- 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，状態を把握する必要がある道路トンネルもある。例えば，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等である。

非破壊検査の手法を用いる場合，機器の性能や検査者の技量など様々な条件が検査精度に影響を及ぼすため，事前に適用範囲や検査方法の詳細について検討しておくことが必要である。このとき，定期点検実施者が機器に求める要件や，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の計画を行う。また，機器等で得られた結果の利用にあたっては，機器の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を結果の解釈に反映させることが必要である。

道路トンネルの状態把握の方法は法令のとおり近接目視によることが基本であるが，その目的は健全性の診断の区分の決定が適切に行われ，定期点検の目標が所要の品質で達成されることである。なお，所要の品質として自らの近接目視によるときと同等の技術的な評価ができるのであれば，点検箇所の一部について，その他の方法で状態を把握することができる。

点検箇所の一部でその他の方法を用いるときには，定期点検実施者は，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部位や方法を選ぶことが求められる。併せて，定期点検実施者が技術的な評価等を行うにあたって，用いる方法の特徴を踏まえて，得られた結果を利用する方法や利用の範囲をあらかじめ検討しておく必要がある。定期点検の目的が所要の品質で達成される状態把握となるよう，近接目視によらないときの状態把握の方法や部位の選定の考え方の妥当性については，条件を画一的には示すことはできないので，現地の状況を踏まえて個別に検討する必要がある。検討の参考になるよう，検討にあたっての留意点の例をいくつか示す。

- 上記に例を示して解説される事項は，部位や方法の選定に考慮される必要がある。当該道路トンネルにて想定される変状の特徴，当該道路トンネルのおかれる状況や設計・施工条件は，部位や状態把握の方法を選ぶにあたって考慮する必要がある。
- 事前に，そして，得られた結果を解釈し，適切に対策区分の決定や健全性の診断に反映させるにあたっては，状態把握の過程そして事後に求める結果が得られているか検証を行うのがよい。このためには，選定した点検箇所等においてもその一部分には近接目視を行い，状態を直接確認することが考えられる。なお，当然のことながら点検箇所の一部に近接さえすれば他の箇所はその他の方法によってよいということ意味しない。

加えて，以上のような近接目視によらないときの状態把握の方法や部位の選定の考え方の妥当性については，後日遡って第三者が検証できるように記録に残すことが必要である。

② 代表手法で状態を把握する際の留意点

状態の把握の代表的手法である、近接目視、打音検査、触診を実施する際の留意点等について下記に示す。なお、現場の条件によって点検手法が適用できる範囲に留意する。

1) 近接目視

日常的な施設の状態把握では発見しづらい変状等がある覆工アーチの上部や、坑門の上部等に対して、トンネル点検車等を用いて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、ひび割れ、うき・はく離、漏水の状況、トンネル内付属物等の取付状態を観察する。



写真一解 3. 1 近接目視作業状況

(参考)ひび割れ調査方法:クラックスケールの使用方法

- 近接目視の場合は、測定開始時に、図-解3. 3に示すように、クラックスケールを計測可能なひび割れ箇所当てて、3mm 程度のひび割れ幅を測定し、3mm 幅のスケール感覚をある程度認識した上で、ひび割れ幅を調査する。

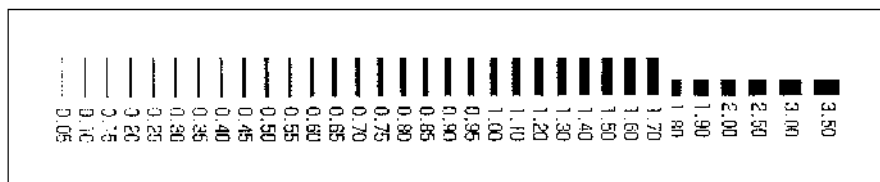


図-解 3. 2 クラックスケール

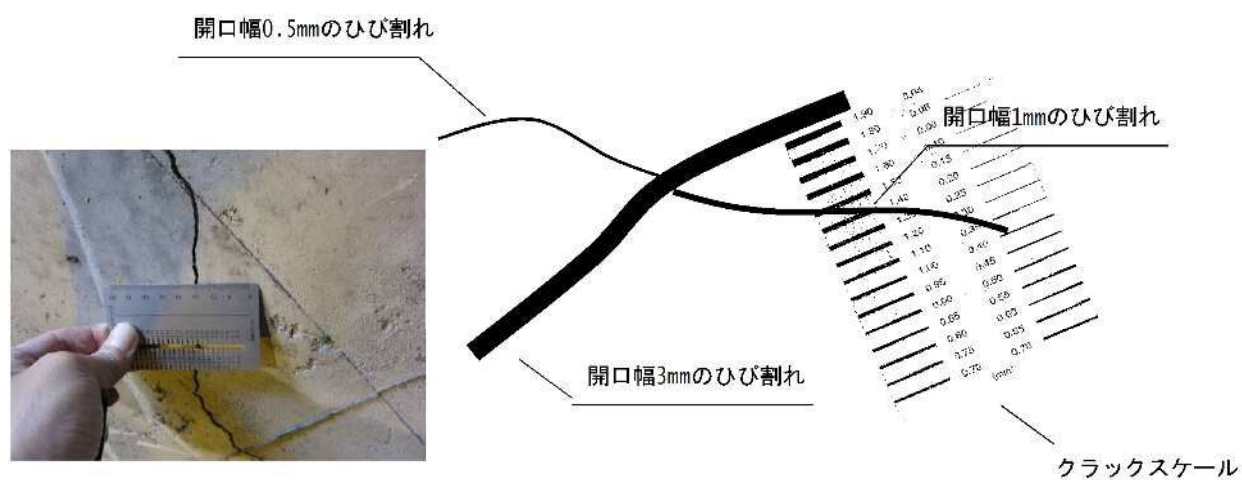


図-解 3. 3 クラックスケールによるひび割れ測定方法(参考)

2) 打音検査

打音検査にあたっては、頭部重量 100～300g 程度の点検用ハンマーを用いて、①に示すとおり実施する。



(a) トンネル本体工



(b) 附属物

打音検査の例



写真一解 3. 2 打音検査作業状況

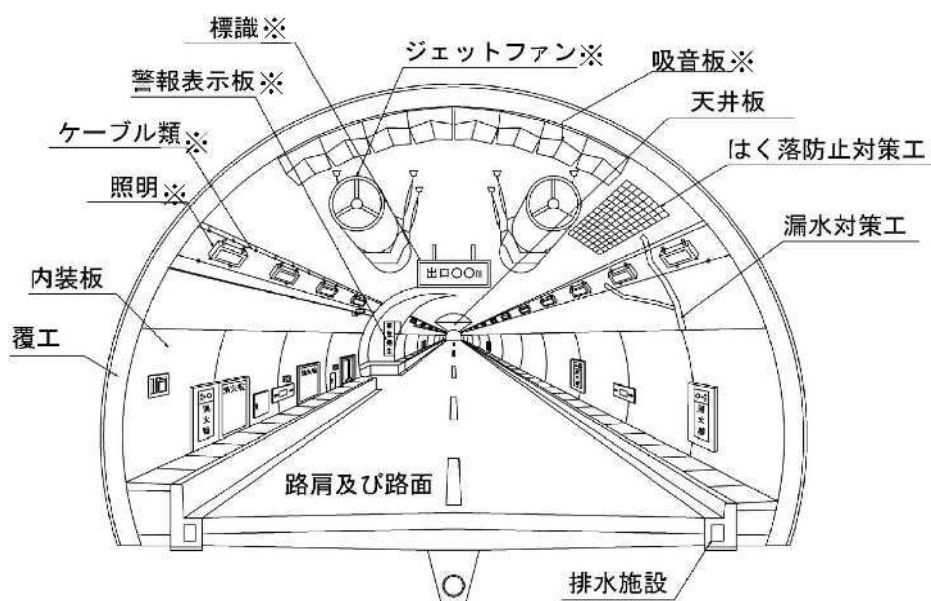
3) 触診

補修材(繊維シートや鋼板接着工等)やトンネル内付属物等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箇所へ接近し、直接手で触れて固定状況や変状の有無を確認する。



写真一解 3. 3 触診作業状況

標準的な点検対象箇所について、図一解3. 4及び図一解3. 5に示す。なお、現場の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。



※トンネル内付属物

図一解 3. 4 標準的な点検対象箇所(トンネル内)



図-解 3. 5 標準的な点検対象箇所(トンネル坑口部)

③ 携行品

定期点検にあたっては、適切な点検用具・記録用具・点検用機材を携行する。用意する点検器具・機材は以下のものが考えられる。

- 1) 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、ノギス、双眼鏡、防じんマスク、防じん眼鏡、マーカー、メスシリンダー、ストップウォッチ、PH 試験紙、温度計 等
- 2) 記録用具：カメラ、ビデオカメラ、黒板、チョーク、記録用紙 等
- 3) 点検用機材：高所作業車、梯子、照明設備、清掃用具、交通安全・規制用具 等

必要と考えられる点検用具点検機材を図-解3. 6に示す。

- ・ 作業時は、ヘルメット、安全チョッキ（反射ベスト）は必ず着用すること。
- ・ また、トンネル内は暗く煤煙などもあり作業環境が悪いので、安全靴や防塵マスクなどを装着して作業するのが望ましい。
- ・ 点検用機材は荷運搬用台車で運搬する方法が一般的であるが、現地の作業環境を踏まえた上で、延長コードを使用した定置などの適切な対応を図るものとする。
- ・ レーザーポインターは、点検車同士の情報共有ツールとして有効である。

装備品



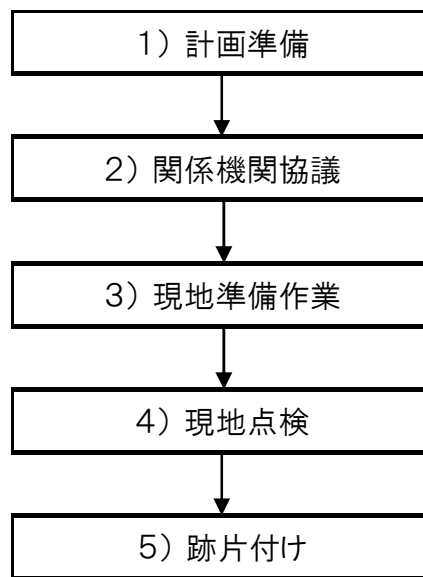
使用機器



図-解 3. 6 点検用具および点検用機材(例)

④ 定期点検の実施手順

定期点検実施手順については、図－解3. 7のとおりである。



図－解 3. 7 定期点検の実施フロー図

1) 計画準備

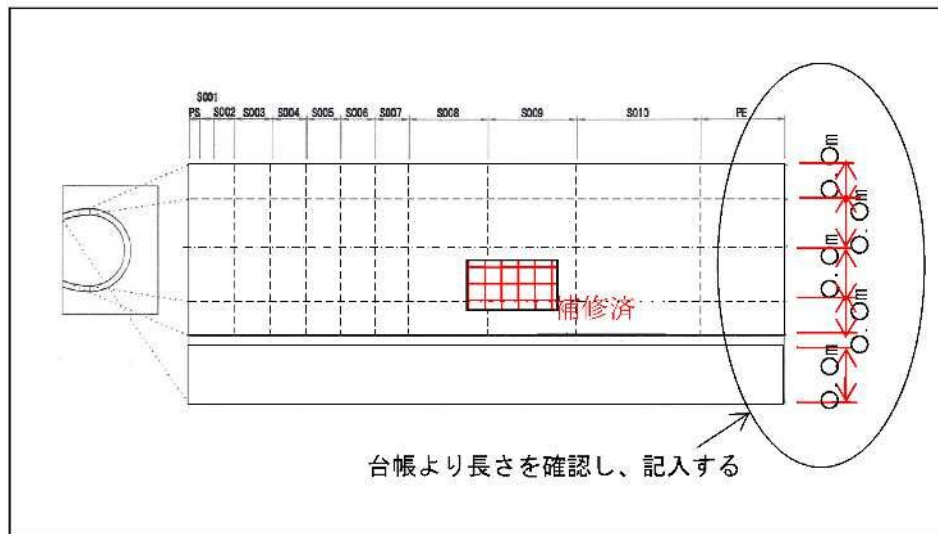
計画準備の主な内容は下記のとおりである。

◆既往資料の確認

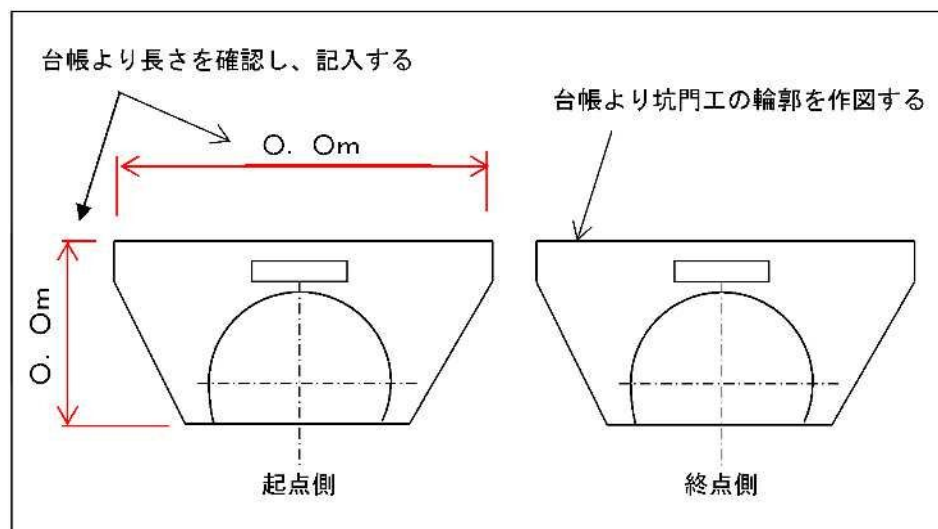
- ・ 点検に先立ち、対象トンネルの既往資料(トンネル台帳、設計図書、工事記録、補修履歴、被災履歴など)などから以下の内容を確認する。
 - a)位置、b)延長、c)幅員構成、d)供用年数、e)施工法、f)歩道・監査歩廊の有無
 - g)照明の有無、h)地山・施工状況、i)被災状況と原因、j)補修の有無と補修理由など

◆変状展開図の準備

- ・ 現地点検に先立ってあらかじめ変状展開図を準備する。
- ・ トンネル台帳等を確認し、図一解3. 8、図一解3. 9に示す箇所の寸法を記載しておくで現地で変状を記入する際に便利である。また、変状の履歴や補修箇所もわかれば記載しておく。
- ・ 変状位置が相対的に把握できればよいため、変状展開図の縮尺については任意でよい。
- ・ 坑門工について寸法が事前に把握できない場合は、図一解3. 9に示す箇所を現地にて計測するのが望ましい。



図一解 3. 8 覆工変状展開図記入用シート(例)



図一解 3. 9 坑門工変状展開図記入用シート(例)

◆作業計画の立案

- ・ 既往資料確認の結果や現地状況を勘案し、具体的に作業計画を立案する。
- ・ 歩道や監査歩廊など、点検者の歩行や機材の搬送に十分なスペースが確保されない場合は、現地準備作業を行う際に交通規制が必要になるため事前に確認し、交通規制方法について検討する。
- ・ 既設照明の全灯により変状の確認ができる場合もあるため、事前の確認が必要である。その結果を踏まえ、投光器など必要な点検器材の選択を行う。
- ・ 点検時期については、漏水箇所の多いトンネルの場合は梅雨時期、凍害があるトンネルでは冬季に実施するなど、点検時期に配慮するのが望ましい。
- ・ 排気ガスなどによりトンネル壁面の汚れが酷いトンネルについては、清掃車により壁面を洗浄してから点検を行うのが望ましい。

2) 関係機関協議

道路管理者や交通管理者などの関係機関や地元関係者との協議や届出が必要な場合は、点検に先立って事前に行う。

- ・ 交通規制が必要な場合は、道路管理者及び交通管理者への届出や許可が必要となるため、点検実施日から余裕をもって事前に協議等を行う必要がある。
- ・ また、地域によっては地元関係者との協議等が必要になることも考えられる。
- ・ 特に交通量の多いトンネルで交通規制を伴う場合、規制時間帯の制約など作業計画の変更が生じる可能性もあるため、点検実施日から余裕をもって事前に協議することが望まれる。

交通規制の例を図一解3.10に示す。交通への影響が出来るだけ少なくなるように配慮するとともに、道路利用者及び点検作業員の安全性を十分に確保する必要がある。

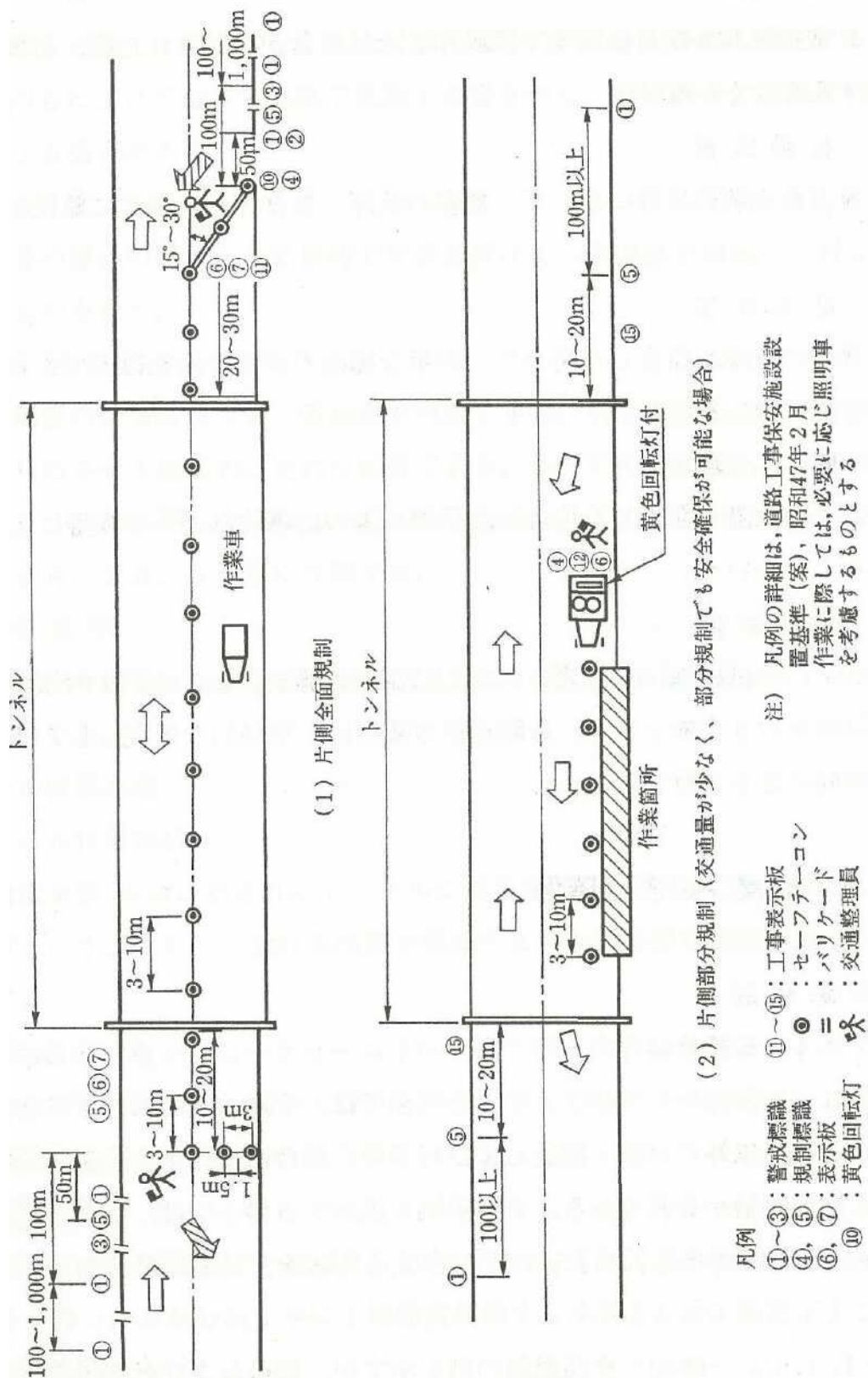


図-解 3. 10トンネル内の交通規制(例)

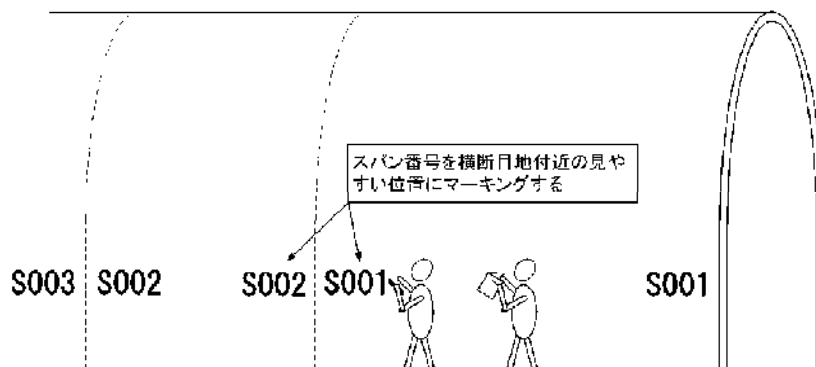
(出典:「道路トンネル維持管理便覧」、(社)日本道路協会)

3) 現地準備作業

現地における準備作業の主な内容は下記のとおりである。

◆スパン番号の明示

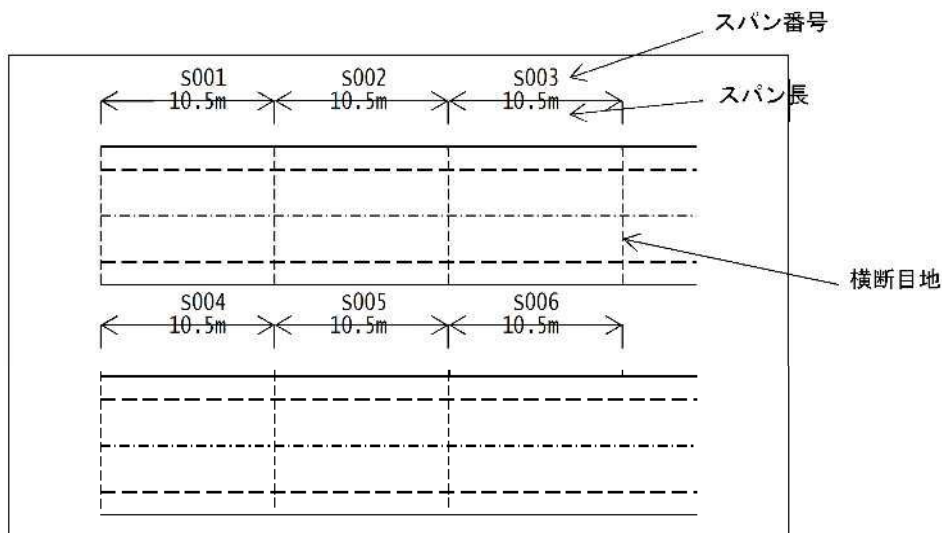
- ・ スパンとは、覆工コンクリートの打継目と打継目の間を称す。
- ・ 側壁部など視認しやすい場所にスパン番号をチョークでマーキングする。
- ・ スパン番号は図一解3.11に示すように起点側からS001、S002…とする。



図一解 3.11 スパン番号の明示作業イメージ

◆測線設置

- ・ 各スパンの延長を計測し、図一解 3.12 に示す要領で変状展開図に記入する。
- ・ 覆工コンクリートの無い素掘りトンネルについては、起点側トンネル坑門から各打継目迄の距離を測り、側壁部など視認しやすい場所にその距離をチョークでマーキングし、変状展開図に大まかな位置を記入する。



図一解 3.12 変状展開図記入用シート(例)

◆その他必要な準備作業

- ・ 現地状況等を勘案し、点検に必要な準備を事前に行う。
- ・ 例えば、投光器とその電源となる発動発電機などは事前に荷運搬用台車に搭載し、坑内歩道もしくは監査歩廊を移動できるよう準備する

4) 現地点検

- ・ 現地点検では、トンネル覆工、坑門及び路面の変状を、高所作業車等を用いて点検箇所
にできるだけ接近して入念に観察を行う。
- ・ 変状状況を確認するとともに、変状展開図への記録及び写真撮影を行う。
- ・ 水平目地部、覆工目地部及び覆工、坑門で、閉合クラック等うき・はく落の恐れがある箇所
については、打音、触診も含めて点検を行い、うき・はく落が確認された場合は応急処理を
行う。

⑤ 応急措置の例と留意点

道路トンネルの状態の把握を行うときに、道路利用者被害の可能性のあるうき・はく離部等を除去したり、付属物等の取付状態の改善等が必要となる場合がある。

応急措置に関して、その例や留意点を以下に示す。

1) トンネル本体工

i) 応急措置の実施

定期点検等における状態の把握の段階において、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・はく離等の変状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措置を行う。また、うき・はく離以外にも外力や漏水等による応急措置が必要な変状が発生する場合がある。

ii) 応急措置の種類

定期点検における主な応急措置の例を表一解3.1に示す。

表一解 3.1 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 |
| 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。

iii) 応急措置の留意事項

応急措置を行う際の留意点を以下に示す

- 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必要がある。なお除去したコンクリート片等は産業廃棄物になるため、適切に処理する必要がある。
- 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、応急措置を実施後も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など)が確認された場合は、速やかに道路トンネルの管理者に報告する必要がある。また、道路トンネルの管理者は速やかに対応を検討する必要がある。
- 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に留意する。

2) 付属物

i) 応急措置の種類

応急措置の具体例を表一解3. 2に示す。

表一解 3. 2 付属物等の取付状態の異常に対する主な応急措置の例

| 異常の種類 | 応急措置 |
|-------------------|-------------------------------------|
| 付属物等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) |

ii) 応急措置の留意点

応急措置を行う際の留意点を以下に示す

- ボルトの締め直しは、異常に対処できたと判断できる場合には後述する異常判定区分を「○」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の場合、点検結果の判定は変更しないことに留意する。すなわち、後述する異常判定区分が「×」であれば「×」のままとなる。
- 付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。
- 付属物等の取付状態については調査、応急対策を行うことにならないため、点検時に応急措置または対策の必要性を確認する必要がある。

近接目視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する方法については、国土交通省が公表している「点検支援技術性能カタログ(橋梁・トンネル) 令和7年4月」、または新技術情報提供システム「NETIS(New Technology Information System)」を参考とするのが望ましい。

4 技術的な評価と措置の必要性の検討

4.1. 総則

- (1) 道路トンネルの健全性の診断の区分の決定を適切に行うためには、その主たる根拠となる道路トンネルの状態の技術的な評価を行う。
- (2) 4. 2 及び 4. 4 による場合は、(1)を満足するとみなしてよい。

【解説】

道路管理者によるトンネルの健全性の診断の区分の決定は、様々な技術的評価などの総合的な評価である。その主な根拠として、道路トンネルが次回点検までに遭遇する状況を想定し、どのような状態となる可能性があるのかを定期点検時点での技術的見解として評価する。

道路トンネルの技術的な評価は基本的に定期点検時点の道路トンネルの状態に基づいて行うものであるが、道路トンネルの各部の状態が定期点検時点の状態から大きく変化しないためには、材料の経年的な劣化が道路トンネルや部材等の状態に変化を及ぼす可能性について考慮する必要がある。加えて、道路トンネルの健全性の診断の区分の決定にあたっては、効率的な維持や修繕の観点から次回定期点検までに特定事象等に対する予防保全を行うことが効率的であるかどうかを検討する必要がある。また、措置を行うにあたっては、耐荷力の回復と併せた耐久性の改善を行うことで効果的な措置となることが期待される。したがって、道路トンネルの経年の影響に伴う状態の変化の可能性を考慮した予防保全の必要性や長寿命化の観点からの評価の結果は重要な情報となる。

4.2. トンネルの区間毎の性能の推定

- (1) 3. により把握したトンネルの状態について、(2)に従って次回定期点検までに遭遇する状況を想定しどのような状態となる可能性があるかを推定し、その結果を(3)に従って区分する。
- (2) 3. により把握したトンネルの状態から、複数の変状を組み合わせ、変状の要因が、外力、材質劣化、漏水の変状区分のいずれに該当するかを推定する。そして、道路トンネルを取り巻く状況を勘案して、道路トンネルが次回定期点検までに遭遇する状況を想定し、道路トンネルの構造等の特徴もふまえて、以下を推定する。
- ① 変状が含まれるトンネルの区間がどのような状態となる可能性があるか、その場合に想定されるトンネルの構造物としての安全性や安定に及ぼす影響
 - ② 変状箇所がどのような状態となる可能性があるか、その場合に想定される利用者の安全性に及ぼす影響
- (3) (2)で推定した結果を、トンネルの区間単位で以下により区分する。
- A: 利用者に対して影響が及ぶ可能性がない状態
 - B: 将来的に、利用者に対して影響が及ぶ可能性がある状態
 - C: 早晚、利用者に対して影響が及ぶ可能性が高い状態
 - D: 利用者に対して影響が及ぶ可能性が高い状態
- (4) (3)にて区分するにあたっては、維持管理上、特別な取扱いをする可能性のある事象かどうかとも影響するため、トンネルの区間毎に複数の変状を組み合わせた結果として、表－4. 1に示す特定事象に該当するかどうかを推定する。

表－4. 1 主な特定事象の例

| |
|----------|
| 1) 地すべり |
| 2) 膨張性地山 |
| 3) 有害水 |
| 4) その他 |

- (5) (2)から(4)にて、トンネルの区間は構造物の特性の違いも考慮して適当に設定する。
- (6) トンネルの区間を覆工スパンとする場合は、(5)を満足するとみなしてよい。

【解説】

- (1) 省令では構造物の健全性の診断にあたっては、道路の構造又は交通に大きな支障を及ぼすおそれを考慮することが求められている。法定点検では、その一環で通常行われる程度の状態の把握、それらを基礎情報として行った技術的な評価が健全性の診断の区分の主たる根拠となり、そこでは、構造解析を行ったり、精緻な測量、大掛かりな調査、あるいは高度な検査技術による状態等の厳密な把握を行ったりすることまでは必ずしも求められていない。また、次回点検までに、状況を勘案してどのような状態となる可能性があるのかといった技術的な評価についても、法定点検を行うに足ると認められる程度の知識と技能を有するものが、近接目視を基本として得られる情報程度からその技術者の主観的評価と言える程度の技術的水準及び信頼性のものでよい。以上のことから、想定する状況は、道路トンネルの構造や地形・地質条件等を踏まえて適宜設定するのがよい。たとえば、

地震の影響に対してであれば、一般に道路管理者が緊急点検を行う程度の規模で、日常的に起こるほどではないが通常の供用では稀な規模の地震動程度を基本とするのがよい。

(2)(3) 道路管理者が行う最終的な健全性の診断の区分の決定は、第1章表－6. 1の健全性の診断の区分に従い、構造物の機能と措置の必要性から区分している。ここでいうトンネルにおける構造物の機能とは、利用者が安全にトンネル内を通行できることであり、大別すると以下の2種類が考えられる。

- ① 「トンネルの構造物としての安全性や安定」：トンネルが構造的に安定し、トンネル内の通行等に必要な空間が確保されていること
- ② 「利用者等の安全性」：落下物や漏水等によってトンネル内の通行等が阻害されておらず、安全が確保されていること

また、変状の要因は、変状対策の目的や対応から外力による変状、材質劣化による変状、漏水による変状に大別できることから、トンネルにおける変状区分として3種類のいずれに該当するかを推定することとした。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、コンクリートの中性化、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。変状区分を決定する際の参考として、変状種類及び変状区分の関係を表－解4. 1に示す。

ここで、変状種類は変状として現れる事象であり、変状区分は基本的には変状現象の要因を区分したものである。したがって、ここでの変状区分は、必要となる対策の区分とは異なることに注意する必要がある。例えば、材質劣化による巻厚不足や減少が生じている場合にも、必要に応じて外力への対策が必要となる場合がある。また、補修・補強材の変状については、補修・補強の目的に基づき変状種類及び変状区分を適当に定める。

表－解 4. 1 変状種類及び変状区分との関係

| 変状種類 | 変状区分 | | |
|------------------|------|------|----|
| | 外力 | 材質劣化 | 漏水 |
| ①圧ざ、ひび割れ | ○ | ○ | |
| ②うき・はく離 | ○ | ○ | |
| ③変形、移動、沈下、隆起 | ○ | | |
| ④鋼材腐食 | | ○ | |
| ⑤巻厚の不足または減少、背面空洞 | | ○ | |
| ⑥漏水等による変状 | | | ○ |

したがって、トンネルの対策区分の決定は、3. により把握したトンネルの状態に基づき、次回定期点検時期までに遭遇する状況を想定し、道路トンネルの構造等の特徴をふまえて、①変状が含まれるトンネルの区間がどのような状態となる可能性があるか、その場合に想定されるトンネルの構造物としての安全性や安定に及ぼす影響、②変状箇所がどのような状態となる可能性があるか、その場合に想定される利用者の安全性に及ぼす影響を推定し、その結果を踏まえて、トンネルの構造物とし

ての安全性や安定に及ぼす影響の観点及び変状毎に利用者の安全性に及ぼす影響の観点で、トンネルの区間単位で、利用者に対して影響が及ぶ可能性がない状態といえるのか(A)、将来的に、利用者に対して影響が及ぶ可能性がある状態といえるのか(B)、早晚、利用者に対して影響が及ぶ可能性が高い状態といえるのか(C)、利用者に対して影響が及ぶ可能性が高い状態といえるのか(D)について知り得た情報のみから概略的な評価を行う。

- (4) 道路管理者が「健全性の診断の区分」を決定するにあたっては、次回定期点検までの状態の変化やその間の性能の推定、及び、予防保全の実施を検討すべきかどうかといった中長期的な視点も考慮される。そこで効果的な維持管理を行う上で重要と考えられる事象を「特定事象」とした。合理的な維持管理に資する目的で、それらへの該当の有無を評価する。

例えば、有害水(酸性水等)により覆工の劣化に至り、それが急速に進行する可能性が特に懸念されるような場合には、次回の定期点検までにこれらの影響による急速な状態の変化が生じる可能性も疑う必要があることとなる。また、これらの事象は、着実に劣化が進行することが多く、適切な時期に適切な措置を行うことで予防保全効果が期待できることも多いとされている。また、地すべりや膨張性地山は、定期点検時点の確認だけでは把握が困難な状態の変化が生じる可能性がある現象であり、そのような危険性がある場合には、地震や豪雨後には必要に応じて状態の確認を行ったり、予防的な措置の検討が行われることもある現象である。そのため、予防保全の有効性の観点からも特に注意が必要な、地すべり、膨張性地山、有害水などに該当するかどうかやこれらに関連する過去の補修補強等の経緯については注意するとともに、「健全性の診断の区分」の決定にも大きく関わることが多いこれらの事象への該当の有無やそれらと健全性の診断の区分の決定との関係については確実に記録や所見を残す必要があることから、特定事象の有無の評価と記録を残すものとした。

主な特定事象の例を以下に示す。

1) 地すべり

地すべりによって、トンネルが変状する状態。トンネルとすべり面の位置関係により変状の発生形態が異なる。

2) 膨張性地山

トンネル周辺の地山が内空を縮小するように押し出してくるような地質が原因で、トンネルが変状する状態。ひび割れや段差・盤ぶくれが発生することがある。

3) 有害水(酸性水等)

背面地山中の地下水に火山地帯にみられる酸性水等の影響で覆工劣化が生じる状態。

4) その他

道路管理者において、予防保全の観点や中長期的な計画の策定など、維持管理上特別な扱いを行う可能性のある事象。

- (5)(6) 道路トンネルはその構造の特徴から、トンネル縦断方向の地形・地質の条件の違いや土かぶりの違い、施工方法の違いなどを反映して支保構造も異なっているなど、1つのトンネルであっても構造物としての特性は必ずしも一様でない。よって、構造物の特性の違いも考慮して、適当な区間単位毎に、それらが次回点検までに想定する状況においてどのような状態となる可能性があるかを評価した上で、それらを総合的に評価した結果として、道路トンネル全体として健全性の診断の区分の決定を行うことが合理的になることも多いと考えられる。トンネルの区間の設定にあたっては、構造物の特性を適切に考慮するためには、縦断方向に変化する地山の特徴や施工法や支保工の違いを考慮する必要がある。なお、山岳トンネル工法で構築されたトンネルの場合、覆工背面の地質や支

保構造を目視では確認できないが、覆工スパンは設計時点で縦断方向に変化する地山の特徴や施工法や支保工の違いも考慮した結果と考えられるため、トンネルの区間を覆工スパンとすれば、構造物の特性の違いも考慮した適当な区間を設定したとみなすこととした。

4.3. トンネルの区間毎の措置の必要性の検討

- (1) 4. 2の推定結果を踏まえて、効率的な維持や修繕の観点から、次回定期点検までに行う必要があったり、行うことが望ましいと考えられる措置の内容を検討する。
- (2) (1)による他、安全で円滑な交通の確保を図るため、変状の発生している部材・部位とその程度、周囲の状況を総合的に考慮して、措置の必要性について検討する。
- (3) (1)(2)の検討の結果、4. 2のトンネルの区間毎に表－4. 2に示す対策区分のいずれに該当するのかを決定する。

表－4. 2 対策区分

| 区分 | | 定 義 |
|-----------------|-----|---|
| Ⅰ | | 措置を必要としない状態 |
| Ⅱ | Ⅱ b | 監視 ^{※1} を必要とする状態。 |
| | Ⅱ a | 重点的な監視 ^{※2} を行い、予防保全の観点から計画的な対策を必要とする状態。 |
| Ⅲ | | 早期に措置を講じる必要がある状態 |
| Ⅳ ^{※3} | | 緊急に対策を講じる必要がある状態。 |

※1 対策区分Ⅱ bにおける「監視」とは、日常巡視等で状況を把握することをいう。

※2 対策区分Ⅱ aにおける「重点的な監視」とは、前回の定期点検または監視から2年程度以内を目安に近接目視を行うことをいう。ただし、Ⅱ aと判定された場合でも、前回点検から状況が大きく悪化していない場合や、日常巡視で状況把握が可能と判断された場合は、2年程度以内の近接目視の必要性について検討した上で監視を行うこととする。

※3 対策区分Ⅳにおける「緊急に対策を講じる必要がある状態」とは、緊急に対策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。

- (4) (3)による他、効率的な維持管理を行うためにトンネルの区間内を細分化した単位でも、表－4. 2に示す対策区分のいずれに該当するのかを決定する。
- (5) (4)にて、トンネルの区間内を細分化した単位は、効率的な措置を計画する観点から、変状の要因の影響が及ぶと推定される単位を考慮して適当に設定する。
- (6) トンネルの区間内を細分化した単位を、外力による変状については変状が含まれる覆工スパン単位、材質劣化又は漏水については表－3. 1の個々の変状単位とする場合は、(5)を満足するとみなしてよい。

【解説】

(1)(2)(3) 実際に措置を行うかどうかや措置を実施する場合には具体的な内容や方法については、道路管理者が総合的に検討することとなるが、ここでは、その検討に必要な技術的な見解をまとめる。

政令では、点検は、道路の構造、交通状況又は維持若しくは修繕の状況、道路の存する地域の地形、地質又は気象の状況その他の状況を考慮すること、道路の効率的な維持及び修繕の必要性を考慮することが求められている。また、省令では構造物の健全性の診断の区分の決定にあたっては、道路の構造又は交通に大きな支障を及ぼすおそれを考慮することが求められている。そこで、まず、次

回の定期点検で再度状態の把握が行われるまでの間に想定する状況に対してどのような状態になるのかを検討した結果やその結果想定される道路機能への支障を考慮して、次回定期点検までに行う必要があると考えられる措置の内容を検討する。また、予防保全の必要性や長寿命化の実現などの観点や、トンネル本体からの部材片や部品の落下などによる道路利用者や第三者被害発生の可能性の観点から次回定期点検までに行う必要がある、又は行うことが望ましいと考えられる措置を検討する。

このとき、どのような措置を行うことが望ましいと考えられるのかについては、対象の道路トンネルのどこにどのような変状が生じているのかという状態の把握結果も用いて、次回定期点検までに道路トンネルが遭遇する状況において、どのような状態となる可能性があると言えるのかの推定結果、さらには、そのような事態に対してその道路トンネルにどのような機能を期待するのかといった道路の機能への支障や道路利用者や第三者被害のおそれ、あるいは効率的な維持や修繕の観点からはいつどのような措置をするべきなのかといった検討もされる必要がある。なお、定期点検実施者によるこれらの検討を根拠とし、道路管理者は定期点検時点での道路管理者としての最終決定結果として、対象道路トンネルの措置に対する考え方と告示に定める「健全性の診断の区分」を決定する。したがって、定期点検実施者が告示に定める「健全性の診断の区分」を決定するものではない。

また、具体的な措置の内容や方法については道路管理者が検討するものであるが、定期点検実施者は、効率的な維持や修繕の観点から次回点検までを念頭に必要と考えられる措置の内容について検討を行う。措置には、定期的あるいは常時の監視、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維持、修繕のほか、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。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うえで、変状の進展を追跡的に把握し、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、監視と道路トンネルの機能や耐久性を確保するための修繕などの対策と組み合わせことが考えられ、適切な道路トンネルの管理となるようにその措置の内容を検討する。

以上の検討の結果は、所見としてまとめる。このとき、所見には以下の観点を含むものとする。この他の所見の記述の留意点は、付録による。

- トンネル全体に対する技術的見解の総括、及び、トンネルの区間などに対して、施設の状態及び次回点検までに必要な補修や補強等の対策の必要性やその理由が容易に理解できるように記述する。
- 所見には「健全性の診断の区分」の決定に影響する、道路トンネルの構造物としての安全性や安定、道路利用者や第三者被害発生の可能性、予防保全の必要性の観点からの技術的見解やその理由が容易に理解できるように記述する。
- ライフサイクルコストの視点からの技術的な見解についても記述する。多くの道路トンネルでは、様々な種類の変状が多く発生しており、効果的かつ合理的な維持管理の観点からは、次回点検までに変状の進展や拡大の防止措置などを行うことが望ましいものも多くある。

(4)(5)(6) 効率的な維持管理を行うためにトンネルの区間内を細分化した単位で適切な措置を計画することが有効となる。したがって、措置の必要性の検討の結果、適切な措置を計画するうえでトンネルの区間内を細分化した適当な単位で対策区分のいずれに該当するのかを決定することとした。

外力は覆工に対して通常面的に作用するものであるため、その影響は覆工の構造単位である1スパン全体に及ぶものと考えられる。したがって、外力による変状については変状が含まれる覆工スパン単位が適切な措置を計画するうえで適当な単位であるとみなすこととした。一方で、材質劣化又は漏水に

については、一般的にはその影響は覆工の構造単位である1スパン全体に及ぶものではない。したがって、個々の変状単位が適切な措置を計画するうえで適当な単位であるとみなすこととした。

なお、外力による変状を変状が含まれる覆工スパン単位、材質劣化又は漏水を個々の変状単位で対策区分のいずれに該当するのかを決定するにあたり、参考にできる決定例を参考資料に示している。

4.4. 付属物等の取付状態に対する性能の推定と措置の必要性の検討

- (7) 3. により把握した付属物等の取付状態について、(2)に従って次回定期点検までに遭遇する状況を想定しどのような状態となる可能性があるかを推定し、その結果を(3)に従って区分する。
- (8) 3. により把握した付属物等の取付状態から、道路トンネルを取り巻く状況を勘案して、道路トンネルが次回定期点検までに遭遇する状況を想定し、付属物等の取付け部の構造等の特徴をふまえて、付属物等の取付状態がどのような状態となる可能性があるか、その場合に想定される道路利用者被害のおそれを推定する。
- (9) (2)で推定した結果を、付属物等の落下が生じる可能性があるかどうかを判定するうえで適切な単位毎に表－4. 3に示す付属物等の取付状態に対する異常判定区分のいずれに該当するのかを決定する(以下、異常判定)。

表－4. 3 付属物等の取付状態に対する異常判定区分

| 異常判定区分 | 異常判定の内容 |
|--------|----------------------------|
| × | 付属物等の取付状態に異常がある場合 |
| ○ | 付属物等の取付状態に異常がないか、あっても軽微な場合 |

- (10) 効率的な維持や修繕の観点から、次回定期点検までに行う必要があったり、行うことが望ましいと考えられる措置の内容を検討する。

【解説】

(1)(2)(3) 付属物等の落下などによる道路利用者被害発生の観点についても、措置の必要性を判断する必要があることから、付属物等の取付状態に対する性能の推定を行うこととする。

付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、付属物等の取付状態に対する異常は、道路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などの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「×」付属物等の取付状態に異常がある場合(早期に対策を要するもの)と、「○」付属物等の取付状態に異常がないか、あっても軽微な場合(対策を要さないもの)の2区分としている。

なお、付属物等の取付状態の異常判定区分の決定例は参考資料に示す。

付属物等の取付状態は、道路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。

付属物等の取付状態の異常判定は、推定した結果から、異常に起因して対象となる付属物等の落下が生じる可能性があるかどうかを適切な単位で区分する。したがって、例えば、照明器具のような小規模な付属物を対象とした場合、一つの照明器具において複数の異常が混在することがあるが、それぞれの異常について判定ならびに写真撮影を行うよりも、複数の異常をまとめた照明器具としての取付状態の異常を判定の方が合理的な場合が多い。一方で、ジェットファン等の大型の付属物については、取付部材の1つでも異常があると、その付属物全体の落下に結ぶつくことが多いことから、取付部材単位での判定を行うことが多い。

(4) 実際に措置を行うかどうかや措置を実施する場合には具体的な内容や方法については、道路管理者が総合的に検討することとなるが、ここでは、その検討に必要な技術的な見解をまとめる。

政令では、点検は、道路の構造、交通状況又は維持若しくは修繕の状況、道路の存する地域の地形、地質又は気象の状況その他の状況を考慮すること、道路の効率的な維持及び修繕の必要性を考慮することが求められている。また、省令では構造物の健全性の診断の区分の決定にあたっては、道路の構造又は交通に大きな支障を及ぼすおそれを考慮することが求められている。したがって、「道路トンネル定期点検要領(技術的助言の解説・運用標準)」(令和6年3月国土交通省道路局)の5.「健全性の診断の区分の決定(4)」に解説されているように、付属物等の取付状態に対する評価結果も最終的な健全性の診断の区分の決定にあたって参考とするのがよい。そこで、ここでは想定する状況に対して付属物等の取付状態がどのような状態になるのかを検討した結果や想定される道路利用者や第三者被害発生を考慮して、次回定期点検までに行うことが望ましいと考えられる措置の内容を検討することが示されている。

5 点検・診断結果の記録

措置の必要性等の検討の根拠となる、想定する状況に対する構造物としての安全性や安定、予防保全の必要性、道路利用者や第三者被害発生の可能性などについての技術的観点からの見解、並びに技術的な評価や措置の必要性等の検討の根拠となるトンネルの状態及び状態の確認方法などを記録する。

【解説】

維持・修繕等の計画を適切に立案するうえで不可欠と考えられる情報として、想定する状況に対する道路トンネルの構造安全性や安定、予防保全の必要性、道路利用者や第三者被害発生の可能性などについての道路トンネルの状態に関する所見が記録される必要がある。

構造安全性や安定の観点からは、トンネルの状態等に対する技術的な評価が、どのような理由でトンネル全体として決定される健全性の診断の区分の決定に影響したのかなどの主たる根拠との関係がわかるように、トンネルの想定する状況に対してどのような状態になると見込まれるのかの推定結果を記録する。また、その推定根拠となった状態の写真等を記録する。

道路利用者や第三者被害の発生の可能性の観点からは、応急措置の実施の有無も考慮した上で、次回定期点検までの道路利用者や第三者被害の発生の可能性についての道路トンネルの状態に関する所見と、措置が必要であるかどうかを記録する。

予防保全の必要性の観点からは、特定事象の該当の有無から、トンネルの予防保全の必要性についての評価や措置の必要性についての技術的見解とその根拠について記載する。

特に県内全域においてアルカリ骨材反応、沿岸部あるいは山間部の凍結防止剤を散布している地域では塩害による損傷が確認できるため留意する。

1 総則

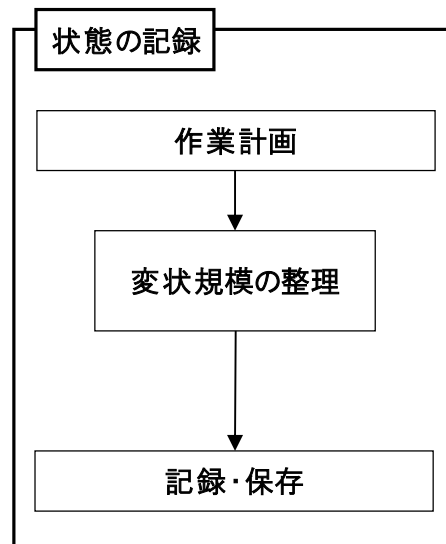
本章は、定期点検におけるトンネルの各部の状態の客観的な情報の記録内容を規定する。

2 状態の記録の目的

定期点検ではトンネルの維持管理の基本的な情報、並びに当該トンネル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、客観的事実の状態の記録を行う。

【解説】

道路トンネルの定期点検を対象としたデータ収集に関連するフローを図一解 2.1 に示す。



図一解 2.1 データ収集に関連するフロー

第2章で行う点検・診断は、実施する者の工学的な判断によるのに対して、本章の記録は、道路トンネルの状態の基礎的なデータとして、基本的に外観の客観的事実を記録するものである。このことから、本章の記録では、道路トンネルの技術的な評価や措置の必要性に関する工学的な判断が混入することとは許容されず、その時点の事実を記録する。

ここで記録するデータは、以下の目的を満たすように構成されている。

- ・ 統一的な方法で定期的に記録し、追跡することで、当該トンネルの劣化特性を把握し、当該トンネルの維持管理の基礎的な情報として活用できること。
- ・ 当該道路トンネルの全体の変状の広がりを概略的に把握できること。
- ・ 大分市が管理する道路トンネルをサンプルとして、条件に応じた大分市の道路トンネルの劣化特性を分析し、道路トンネルの維持管理に有益な知見を得ること。
- ・ 大分市が管理する道路トンネルをサンプルに、道路トンネルの技術基準類の整備などで参考にできる詳細な変状の特徴の分析に資すること。

3 記録の実施体制

本章に関わるデータの収集及び記録は、客観的事実としての変状規模や外観性状の記録，作業の安全管理等に適正な能力を有する者が行う。また，これを適正に行うために必要なトンネルの設計，施工，維持管理に関する知識を有する者が行う。

【解説】

定期点検では，将来の維持管理の参考となり，かつ維持管理計画の策定や見直しに用いるため，変状規模や外観性状等の記録などの基礎データの収集・記録を行う。変状等の記録は，再現性が重要であり，状態の変化をできるだけ正確に把握できるような変状展開図等を作成している。これらデータの収集や記録については，必ずしも技術的な評価及び措置の検討を行う知識及び技能を有する必要はなく，変状規模，外観性状等の客観的事実の記録，現地作業の安全管理等に適正な能力を有する者が従事すればよい。

4 変状規模の整理

変状規模に関しては、覆工スパン番号、部位区分、変状・異常の種類等とともに、前回定期点検時の状態との差異が把握できるように記録する。

【解説】

道路トンネルに発生する変状や異常は、施工法等により、類似した変状等が発生する箇所や特徴を十分に考慮した上で、スパン毎、変状毎にその状態を把握する。

定期点検において、変状や異常を発見した場合は、その状態を把握する。この際、変状の状態に応じて、効率的な維持管理をする上で必要となる記録を行うことが可能な情報を詳細に把握する。

変状規模に関しては、覆工スパン番号、部位区分、変状・異常の種類等とともに、前回定期点検時の状態との差異が把握できるように、変状の発生範囲の規模を、例えば、定期点検記録様式の様式C-1-1に示す「変状の発生範囲の規模」や「前回定期点検の変状の発生範囲及び規模」に記録する。

5 記録

変状規模は、適切な方法で記録し、蓄積する。

【解説】

定期点検で行った客観的事実としての変状規模のデータは、トンネルの維持管理やトンネルの劣化特性の分析への活用をする上での基礎的な情報であり、適切な方法で記録し、蓄積する。