

高知県道路トンネル点検要領（案）  
ver. 2.2

令和3年3月

高知県土木部道路課

## 高知県道路トンネル点検要領（案）

目 次

1 概説.....	1
1.1 適用の範囲.....	1
1.2 用語の定義.....	1
1.3 点検の目的と対象.....	3
1.4 点検の種類と頻度.....	4
1.5 状態の把握.....	7
1.6 健全度判定と健全性の診断.....	24
1.7 トンネル台帳とトンネル点検調書.....	25
2 点検の方法.....	26
2.1 日常点検.....	26
2.2 異常時点検.....	28
2.3 定期点検.....	30
2.4 臨時点検.....	36
2.5 監視.....	38
3 トンネル台帳・点検調書の更新.....	39
3.1 台帳・調書の構成.....	39
3.2 台帳・調書の更新.....	39

<巻末資料>

- 1) 高知県道路トンネル健全度判定基準（案）
- 2) トンネル台帳・点検調書様式
- 3) 付属施設の状態把握要領

## 高知県道路トンネル点検要領（案）

## 1 概説

### 1.1 適用の範囲

高知県道路トンネル点検要領（案）は、高知県が管理する道路トンネルの定期点検等に適用する。

（解説）

- （1）高知県道路トンネル点検要領（案）（以下、「本要領」という。）は、高知県が管理する道路トンネル（以下、「トンネル」という。）の定期点検等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。一方、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。
- （2）本要領の適用範囲は、高知県が管理する山岳工法で構築されたトンネルを対象としている。他工法（シールド工法や開削工法等）で施工されたトンネルの点検に際しても、トンネル工法の特性を十分理解し、適用性を検討・確認した上で準用するとともに、適用できない範囲については、個別に対応する。

### 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<sup>※1</sup>を基本として状態の把握（点検<sup>※2</sup>）を行い、かつ、トンネル毎の健全性<sup>※3</sup>を診断することの一連を言い、予め定める頻度で、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。また定期点検では健全度判定<sup>※4</sup>を行って維持管理計画に資する情報を得る。

#### ※1 近接目視

肉眼により、あるいは打音検査等を併用することで、部材の変状等の状態を把握し、その評価が行える距離まで接近して目視を行うことをいう。

#### ※2 点検

トンネル本體工の変状、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<sup>※5</sup>を含む。

#### ※3 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。

#### ※4 健全度判定

高知県のトンネル維持管理計画を検討する上で必要となる、変状の程度を示す5段階の健全度ランクを判定することをいう。

#### ※5 応急措置

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、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<sup>※5</sup>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<sup>※6</sup>がある。

**※5 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。

**※6 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、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、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、今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<sup>※7</sup>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。

**※7 附属物**

付属施設<sup>※8</sup>、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

**※8 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) 点検員**

点検員は、点検作業に臨場して点検作業班の統括及び安全管理を行う。また、利用者被害の可能性のある変状・異常を把握し、応急措置や応急対策、調査の必要性等を判定する。

**(9) 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。

**(10) 調査技術者**

調査技術者は、点検結果から調査が必要と判断された場合、変状の原因、進行を推定し、適切な

調査計画を立案する。また、調査結果から利用者被害の発生の可能性や本対策の方針、実施時期及び健全性の診断結果を提案する。トンネル点検を業務発注して実施する場合には、管理技術者が調査技術者となり業務を遂行する。

#### (11) 変状等

トンネル内に発生した変状<sup>※9</sup>と異常<sup>※10</sup>の総称をいう。

##### ※9 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。

##### ※10 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。

#### (12) 外力

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。

#### (13) 材質劣化

時間の経過とともに使用材料の品質の劣化が進行するものであり、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、温度変化、乾燥収縮等の総称をいう。

#### (14) 漏水

覆工背面地山の地下水が、覆工コンクリートに生じたひび割れ箇所や目地部を通過し、トンネル坑内側に流出するなどの現象の総称をいう。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。

※：用語の定義は P.40 文献 2) に準拠し設定した。

### 1.3 点検の目的と対象

トンネル点検は、利用者被害の防止や安全で円滑な交通を確保することを目的に実施する。

特に定期点検は、トンネル本体工の変状や附属物全般の取付状態を把握し健全性の診断を行うとともに、効率的な維持管理を行ううえで必要となる維持管理計画の策定や見直しに用いる情報を得るため、変状等の記録を行うことを目的に実施する。

#### (解説)

トンネル点検は、通行者や通行車両の利用者被害等を未然に防止し、安全性を恒常的に確保・維持することで、円滑な交通に資する目的で実施する。

特に定期点検において、状態把握や健全性の診断、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。

点検の対象であるトンネル本体工および附属物の内容を表 1.1 に示す。

表 1.1 トンネルの本体工と附属物の内容

本体工		附属物	
分類	項目	分類	項目
覆工	アーチ、側壁	附属施設	照明施設 照明、ケーブル
坑門	坑門		非常用施設 通報・警報設備、消火設備他
その他	天井板、内装板、路面、路肩、排水施設、補修・補強材		換気施設 ジェットファン
		その他 標識、信号、その他	

また、点検対象箇所は、図 1.1 及び図 1.2 のとおりとする。

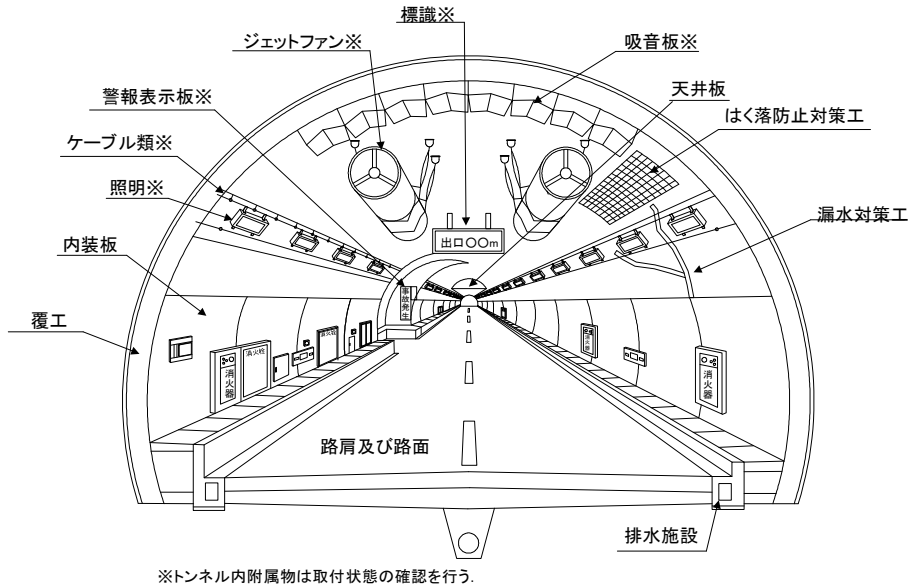


図 1.1 トンネル内の点検対象箇所（P.40 文献<sup>2)</sup> 参照）



図 1.2 トンネル坑口部の点検対象箇所（P.40 文献<sup>2)</sup> 参照）

#### 1.4 点検の種類と頻度

トンネルの点検は、日常点検、異常時点検、定期点検、臨時点検、附属施設詳細点検に区分して行う。

（解説）

本要領における点検は、トンネルの点検を効率的、効果的に行うために、本体工等のトンネル本体工（附属物の取付状態も含む）および附属施設に対して、日常点検、異常時点検、定期点検、臨時点検、附属施設詳細点検に区分して、それぞれ点検方法を変えて行う。各点検は、対象毎に表 1.2



に示す対象について実施する。また各々の点検の詳細を表 1.3 に示す。

表 1.2 点検の種類と対象

点検の種類	本体内 ※	付属施設	
		劣化・損傷状態	動作・機能確認
日常点検	○		
異常時点検	○		
定期点検	○	○	
臨時点検	○		
監視	○		
付属施設詳細点検			○

※：附属物の取付状態も確認する

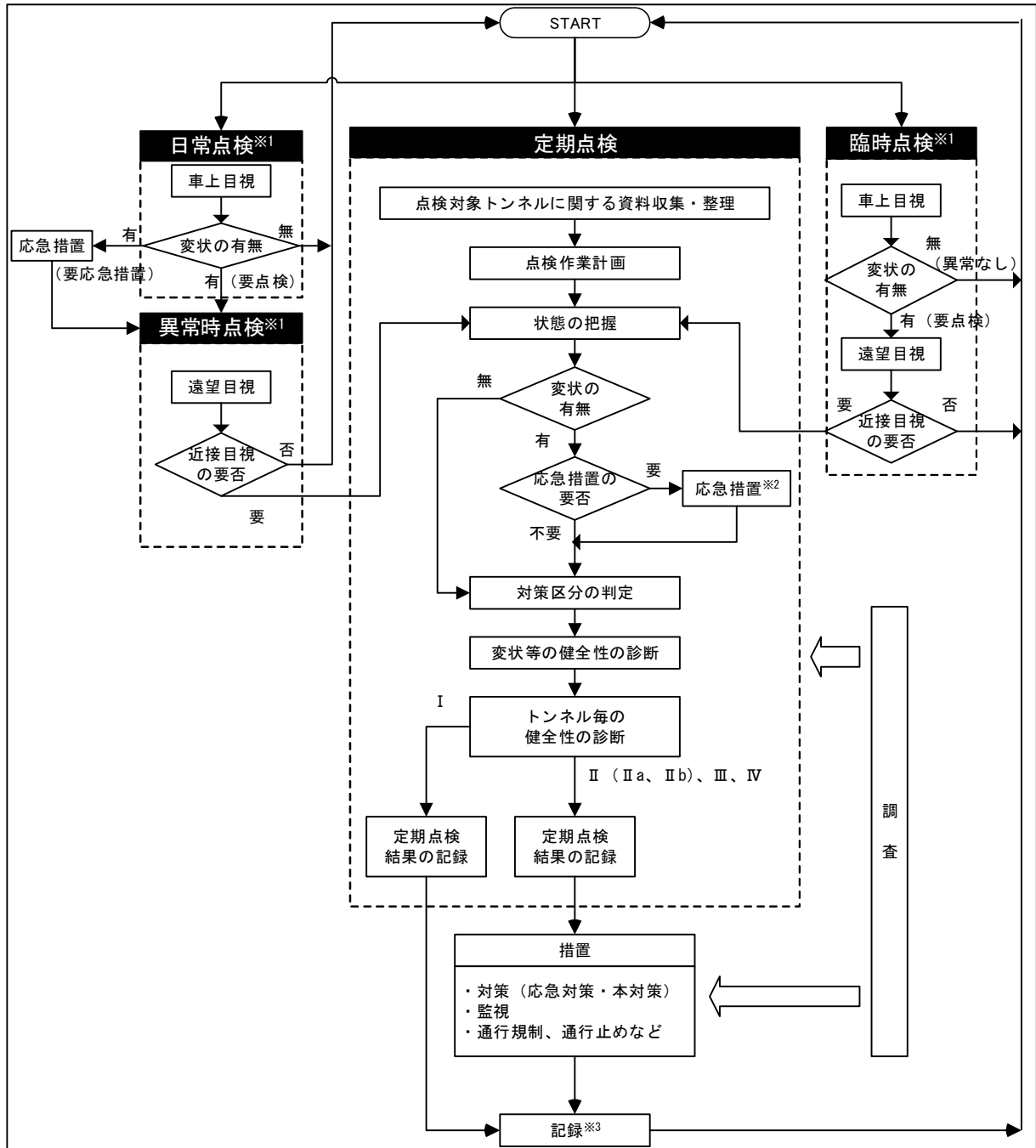
表 1.3 高知県トンネル点検体系

対象	点検種別	目的	点検間隔	点検項目	点検実施者	備考
本体内 坑門工 舗装 他	日常点検	安全性を阻害する状態の発見	1～4回/週	車上目視	職員 (必要に応じ 外部委託)	通常パトロール <sup>注1)</sup> にて実施
	異常時点検	日常点検で変状・異常が認められた場合の対応を判断	日常点検で変状・異常が認められた場合	遠望目視 <sup>注2)</sup>	職員 (必要に応じ 外部委託)	
	定期点検	トンネル状態の把握（健全性の診断） 叩き落としによる軽微な変状の除去 必要な調査・対策の計画	5年に1回	近接目視 打音検査 触診	外部委託	附属物の取付状態の確認も含む
	臨時点検	安全性を阻害する状態の発見	異常気象時、地震等	車上目視 遠望目視 <sup>注2)</sup>	職員 (必要に応じ外部委託)	異常時パトロール <sup>注1)</sup> にて実施
付属施設	日常点検	安全性を阻害する状態の発見	1～4回/週	車上目視	職員 (必要に応じ 外部委託)	通常パトロール <sup>注1)</sup> にて実施
	詳細点検	照明、非常用施設、換気施設の保守	個別に設定	動作確認・試験	外部委託	※本要領の対象外

注 1) 高知県道路パトロール実施要領」に規定されるパトロール

注 2) 遠望目視により、変状等の進行性が確認された場合、または変状の状況が詳しく識別できない場合は、近接目視を実施する。

また上記のうち、本体内に着目したトンネルの維持管理の流れについて、各点検との関係も含め図 1.3 に整理して示す。



- ※1 各点検を行った結果は、所定の記録様式に記録する。
- ※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に行う。
- ※3 措置の実施内容及び措置後の「対策区分の判定」や「健全性の診断」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 1.3 トンネルの維持管理の流れ（P.40 文献<sup>1)</sup>を加筆修正）

### 1.5 状態の把握

- (1) トンネル内に発生した変状については、覆工スパン毎に変状の種類・箇所を近接目視により把握する。また、必要に応じて触診や打音検査等の非破壊検査等を併用して行う。
- (2) 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、道路管理者に連絡し必要な応急措置を講じる。
- (3) 定期点検により発見された変状の情報を得るための調査計画を立案する。
- (4) 近接目視が可能な点検箇所の一部の状態の把握を(1)に示す方法によらない場合には、健全度の判定及び健全性の診断を所要の品質で行うことができるように道路管理者と協議し方法を決定する。

（解説）

#### (1) 状態の把握

定期点検において変状や異常を発見した場合は、その状況を把握する。この際、変状の状況に応じて、効率的な維持管理を行ううえで、必要な情報を詳細に把握する。

健全性の診断の根拠となる状態の把握は、トンネル本体工の変状を近接目視により行うことを基本とする。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・はく離の有無および範囲等を把握する打音検査を行うとともに、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。

変状の状況等の記録に関しては、覆工スパン番号、部位区分、変状・異常の種類等とともに、前回点検時の状態との差異が把握できるように記録する。前回点検時の状態との差異については、以下の情報を記載する。

- ・前回点検から変状の進行が認められる
- ・前回点検から変状の進行が認められない
- ・今回点検で変状が新たに発生

なお、当該スパンに変状・異常が見られない場合は、変状・異常の種類に変状等が発生していない旨の記載を行う。

トンネルには施工法等により、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によって効率的な点検を行うことができる。このような特徴を踏まえた定期点検で着目すべき変状・異常現象の例と、主な着目点と留意事項の例をそれぞれ、表 1.4 および表 1.5 に示す。なお、現場の条件によって着目点が異なる可能性があることに留意する。

表 1.4 定期点検で着目すべき変状・異常現象の例（P.40 文献<sup>2)</sup>参照）

定期点検対象	着目すべき変状・異常現象の例
覆工 <sup>注1)</sup>	圧ぎ、ひび割れ、段差 うき・はく離、はく落 打継ぎ目の目地切れ、段差 変形、移動、沈下 鉄筋の露出 漏水、土砂流出、遊離石灰、つらら、側水 豆板やコール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 鋼材腐食
覆工 <sup>注1)</sup> (吹付けコンクリート)	圧ぎ、ひび割れ、段差 うき・はく離、はく落 変形、移動、沈下 漏水、土砂流出、遊離石灰、つらら、側水 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
坑門 <sup>注1)</sup>	ひび割れ、段差 うき・はく離、はく落 変形、移動、沈下 鉄筋の露出 豆板やコール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 鋼材の腐食
内装板 <sup>注2)</sup>	変形、破損 取付部材の腐食、脱落
天井板 <sup>注2)</sup>	変形、破損 漏水、つらら 取付部材の腐食、脱落
路面、路肩および排水施設 <sup>注3)</sup>	ひび割れ、段差、盤ぶくれ、沈下、変形 滞水、氷盤
附属物 <sup>注2)</sup>	腐食、破損、変形、垂れ下がり等

注1) はく落防止対策工、漏水対策工等の補修・補強材を含む。

注2) 取付状態の確認を含む。

注3) 路面・路肩等に発生した、ひび割れ等の変状に関し、定期点検では外力に起因する変状、および漏水による変状を対象とする。なお舗装の目地欠け、わだち掘れ、側溝蓋欠落等の舗装自体の損傷（舗装の劣化）については、本体工の変状としては扱わない。ただし、必要に応じて道路管理者に報告し、舗装の維持管理で対応する（注3は本要領で追記）。

表 1.5 主な着目点と留意事項の例（P.40 文献<sup>2)</sup>参照）

主な着目点		着目点に対する留意事項
覆工の目地及び打継ぎ目		<ul style="list-style-type: none"> <li>・覆工の目地及び打継ぎ目は、コンクリート面が分離された部分であり、周辺にひび割れが発生した場合、目地及び打継ぎ目とつながりコンクリートがブロック化しやすい。</li> <li>・覆工の型枠解体時の衝撃等により、目地及び打継ぎ目付近にひび割れが発生することがある。</li> <li>・覆工の横断目地付近に温度伸縮等により応力が集中し、ひび割れ、うき、はく離が発生することがある。</li> <li>・施工の不具合等で段差等が生じた箇所を化粧モルタルで補修することがあり、化粧モルタルや事後の補修モルタルがはく落することがある。</li> <li>・覆工が逆巻き工法で施工された矢板工法のトンネル<sup>*</sup>は、水平打継ぎ目に化粧モルタルを施工することがあり、化粧モルタルや事後の補修モルタルがはく落することがある。※矢板工法は横断目地だけでなく、水平打継ぎ目に留意する。</li> </ul>
覆工の天端付近		・覆工を横断的に一つのブロックとして捉えると、天端付近はブロックの中間点にあたり、乾燥収縮及び温度伸縮によるひび割れが生じやすい。
覆工スパンの中間付近		・覆工スパンの中間付近は乾燥収縮及び温度伸縮によるひび割れが発生しやすい。
顕著な変状の周辺	ひび割れ箇所	・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やはく離が認められる場合がある。
	覆工等の変色箇所	・覆工表面が変色している場合は、観察するとひび割れがあり、そこから遊離石灰や錆び汁等が出ている場合が多い。その周辺を打音検査するときやはく離が認められる場合がある。
	漏水箇所	・覆工表面等に漏水箇所や漏水の跡がある場合は、ひび割れや施工不良（豆板等）があり、そこから水が流れ出している場合が多い。その付近のコンクリートに、うきやはく離が発生している可能性がある。
	覆工の段差箇所	・覆工表面に段差がある場合は、異常な力が働いた場合や施工の不具合等、何らかの原因があり、構造的な弱点となっている場合がある。
	補修箇所	・覆工の補修は、覆工コンクリートと別の材料であるモルタル、鋼材、繊維シート、その他を塗布または貼り付けて補修したケースが多く、容易に判別できる。これらの補修箇所は補修材自体、または、接着剤が劣化して不安定な状態になっていたり、変状が進行して周囲にうきやはく離が生じている場合がある。
	コールドジョイント付近に発生した変状箇所	・コールドジョイントは施工の不具合でできた継目である。コールドジョイントの付近にひび割れが発生しやすいので、コンクリートがブロック化することがある。特にコールドジョイントが覆工の軸線と斜交する場合は、薄くなった覆工コンクリート表面にひび割れが発生し、はく落しやすい。また、せん断に対する抵抗力が低下する原因となる。
附属物		<ul style="list-style-type: none"> <li>・トンネル内附属物本体やその取付金具類を固定するボルトが緩んで脱落した場合、附属物本体の落下につながる可能性がある。</li> <li>・アンカーボルト付近に生じた覆工コンクリートのひび割れが脱落の原因となるおそれがある。</li> </ul>

## 1) 覆工の目地及び打継ぎ目

- ① 図 1.4 に示す覆工の目地及び打継ぎ目は、コンクリート面が分離された部分であり、周辺にひび割れが発生した場合、目地及び打継ぎ目とつながりコンクリートがブロック化しやすい。また、覆工の横断目地付近に温度伸縮等により応力が集中し、ひび割れ、うき・はく離が発生することがある。図 1.5 に覆工の目地及び打継ぎ目とその付近に発生する変状の例、写真 1.1 に横断目地の天端付近に発生した半月状のひびわれの例を示す。

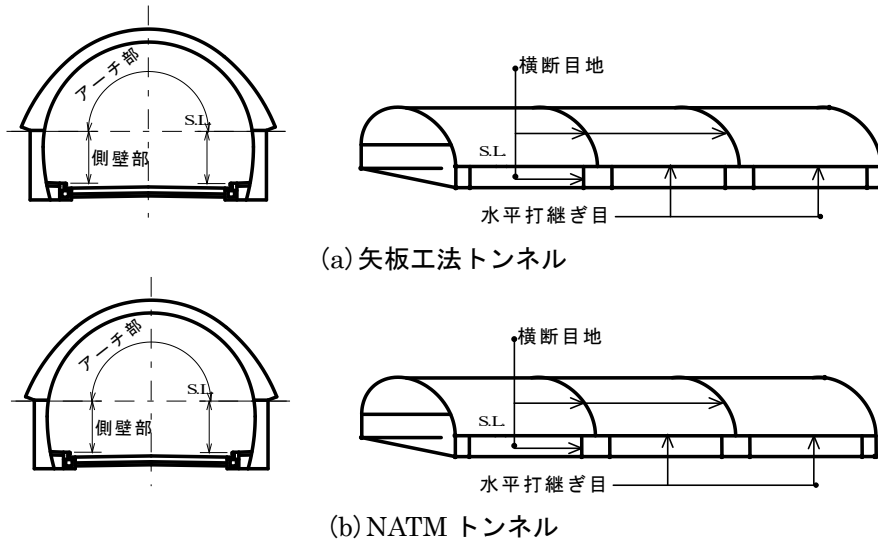


図 1.4 横断目地、水平打継ぎ目の位置 (P.40 文献<sup>2)</sup>参照)

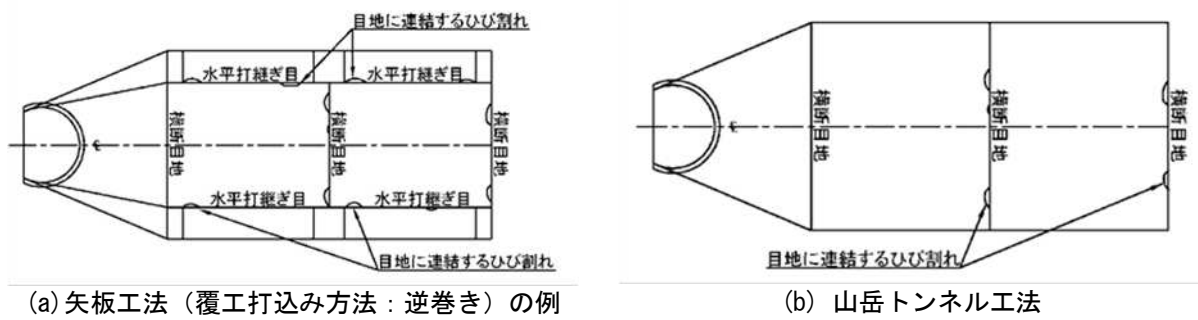
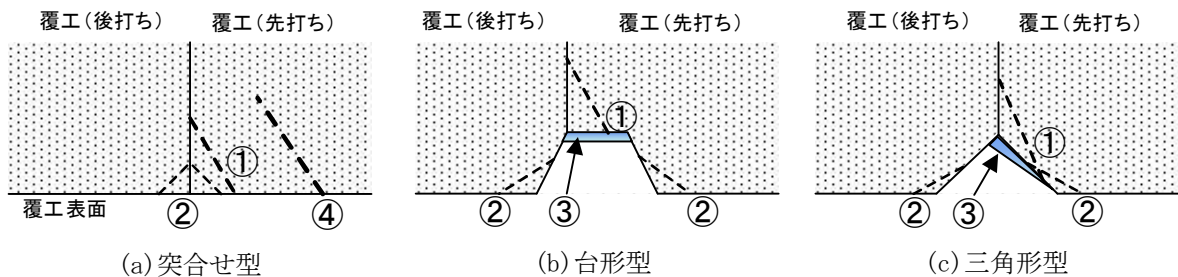


図 1.5 覆工の目地及び打継ぎ目とその付近に発生する変状の例 (P.40 文献<sup>2)</sup>参照)



写真 1.1 横断目地の天端付近に発生した半月状のひび割れの例 (P.40 文献<sup>2)</sup>参照)

② 覆工の横断目地付近に温度伸縮等により応力が集中し、ひび割れ、うき・はく離が発生することがある。また覆工の型枠解体時の衝撃等により、目地及び打継ぎ目付近にひび割れが発生することがある。図 1.6 に横断目地周辺に発生する変状の概念図、写真 1.2 に横断目地付近に発生した変状の例を示す。



- タイプ①：覆工（先打ち）コンクリートが覆工（後打ち）コンクリートに付着した状態で、コンクリートが収縮する際に発生
- タイプ②：隅角部の角欠け
- タイプ③：覆工（後打ち）コンクリートのモルタル分が流出し付着
- タイプ④：覆工（後打ち）の型枠の接触または過度な押上げにより突合せ型横断目地周辺で発生

図 1.6 横断目地周辺に発生するひび割れ等の概念図 (P.40 文献<sup>1)</sup>参照)

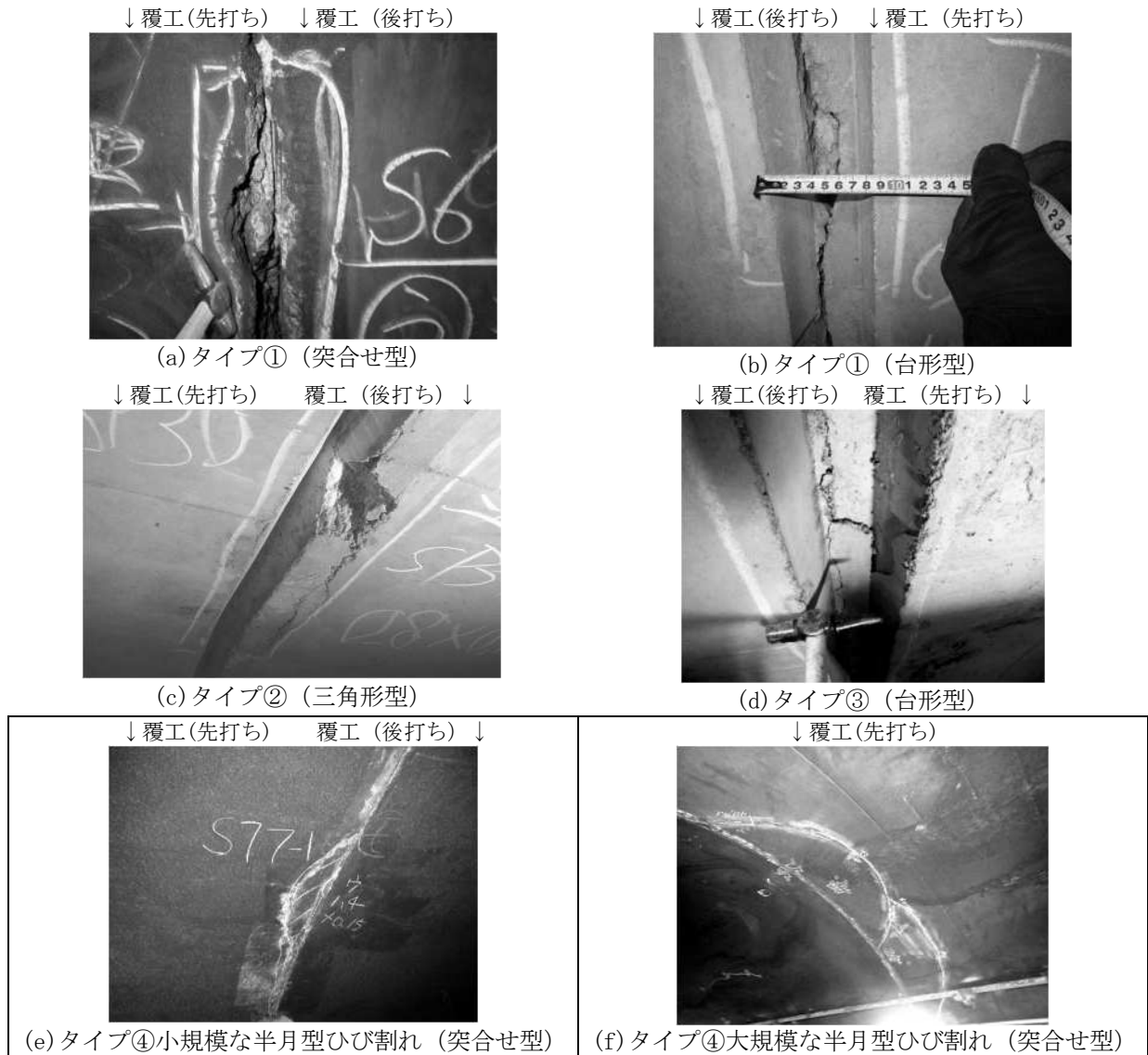


写真 1.2 横断目地付近で発生するひび割れ等の例 (P.40 文献<sup>1)</sup>参照)

③ 覆工が逆巻き工法で施工された矢板工法のトンネル<sup>\*</sup>は、水平打継ぎ目に化粧モルタルを施工することがあり、化粧モルタルや事後の補修モルタルがはく落することがある。また施工の不具合等で段差等が生じた箇所を化粧モルタルで補修することがあり、化粧モルタルや事後の補修モルタルがはく落することもある。図 3.3 に逆巻き工法の水平打継ぎ目の種類、写真 1.3 に逆巻き工法の水平打継ぎ目と化粧モルタル、目地モルタルのうき・はく離の例を示す。

<sup>\*</sup>矢板工法は横断目地だけではなく、水平打継ぎ目にも留意する。

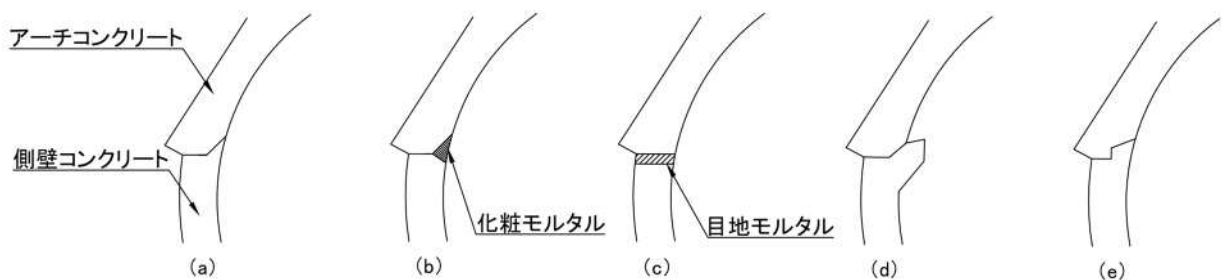
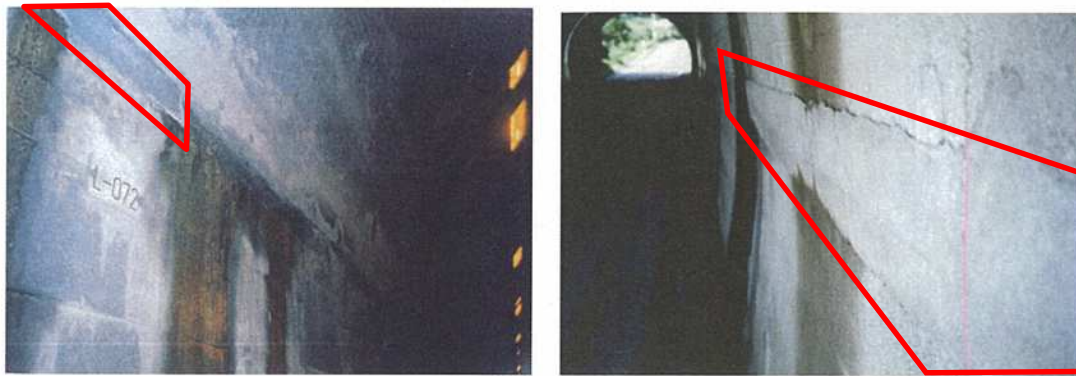
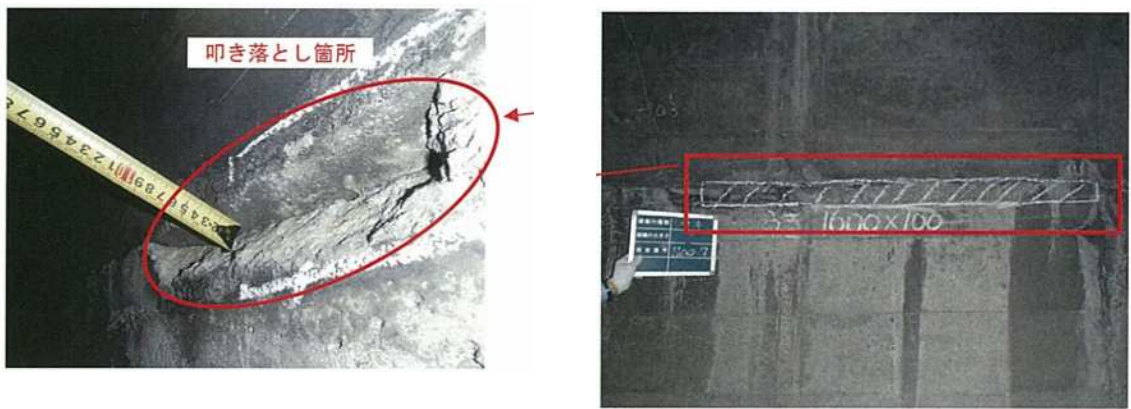


図 1.7 逆巻き工法の水平打継ぎ目の種類 (P.40 文献<sup>2)</sup>参照)





(a) 化粧モルタルの例



(b) 目地モルタルの例

写真 1.3 逆巻き工法の水平打継ぎ目と化粧モルタルの施工状況 (P.40 文献<sup>2)</sup>参照)

## 2) 覆工の天端付近

覆工コンクリートを横断的に一つのブロックとして捉えたと、図 1.8 に示す天端付近はブロックの中間点にあたり、写真 1.4 にあるような乾燥収縮及び温度伸縮によるひび割れが生じやすい。

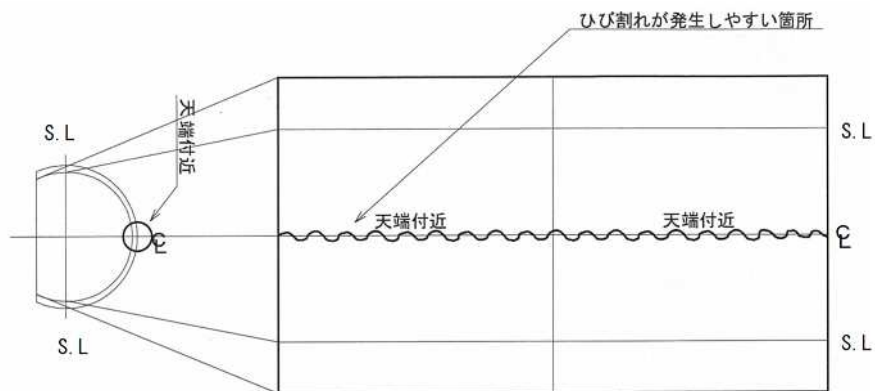


図 1.8 覆工の天端とその付近に発生する変状の例 (P.40 文献<sup>2)</sup>参照)



写真 1.4 覆工の天端付近に発生した縦断方向のひび割れの例（P.40 文献<sup>2)</sup>参照）

3) 覆工スパンの中間付近

図 1.9 に示す覆工スパンの中間付近では、写真 1.5 にあるような乾燥収縮及び温度伸縮によるひび割れが発生しやすい。

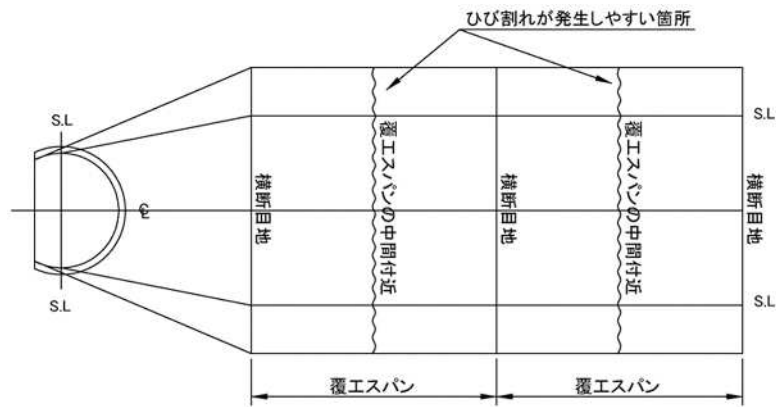


図 1.9 覆工スパンの中間付近に発生する変状の例（P.40 文献<sup>2)</sup>参照）



写真 1.5 覆工スパンの中間付近に発生したひび割れの例（P.40 文献<sup>2)</sup>参照）

4) 顕著な変状の周辺

① ひび割れ箇所

ひび割れの周辺に複数のひび割れがあり、図 1.10 に示すようなブロック化や図 1.11 にある亀甲状のひび割れになり、うきやはく離が認められる場合がある。（写真 1.6 参照）

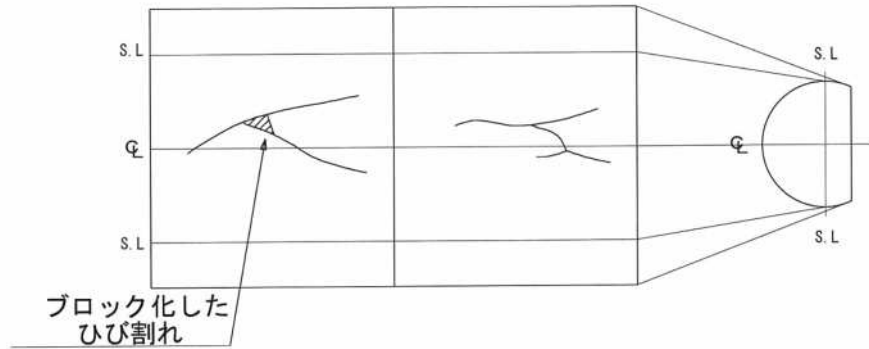


図 1.10 複数のひび割れでブロック化した覆工コンクリートの例（P.40 文献<sup>2)</sup>参照）

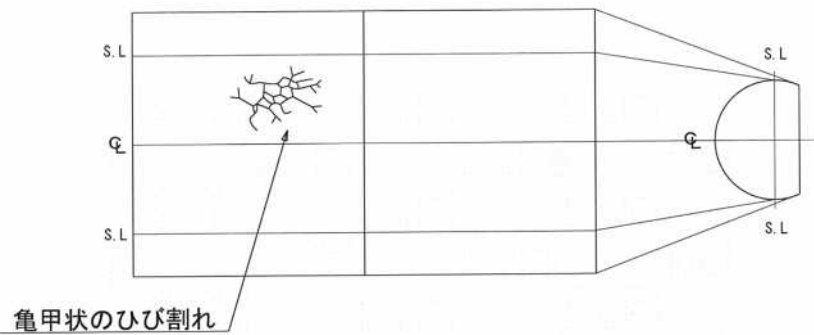


図 1.11 覆工コンクリートの亀甲状のひび割れによる細片化の例（P.40 文献<sup>2)</sup>参照）



写真 1.6 複数のひび割れで覆工コンクリートがブロック化している例（P.40 文献<sup>2)</sup>参照）

② 覆工等の変色箇所

覆工表面が変色している場合は、観察すると写真 1.7 のようなひび割れがあり、そこから遊離石灰や錆び汁等が出ている場合が多い。その周辺を打音検査するとうきやはく離が認められる場合がある。

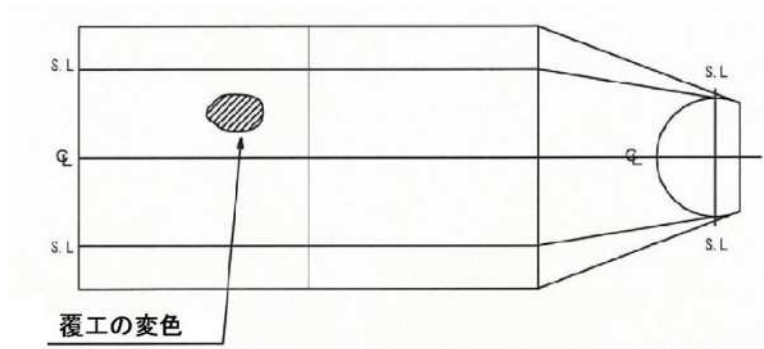


図 1.12 覆工コンクリートの変色位置の例 (P.40 文献<sup>2)</sup>参照)



写真 1.7 覆工コンクリートが変色している例 (P.40 文献<sup>2)</sup>参照)

③ 漏水箇所

覆工表面等に漏水箇所や漏水の跡がある場合は、ひび割れや施工不良（豆板等）があり、そこから写真 1.8 のような水が流れ出している場合が多い。その付近のコンクリートに、うきやはく離が発生している可能性がある。

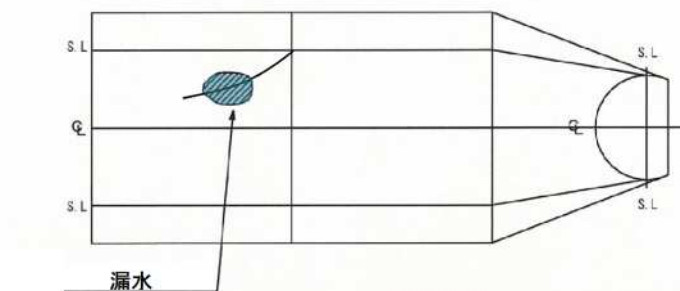


図 1.13 ひび割れからの漏水位置の例 (P.40 文献<sup>2)</sup>参照)





写真 1.8 漏水（噴出）している例（P.40 文献<sup>2)</sup>参照）

④ 覆工の段差箇所

写真 1.9 にあるような覆工の表面に段差がある場合は、異常な力が働いた場合や施工の不具合等、何らかの原因があり、構造的な弱点となっている場合がある。

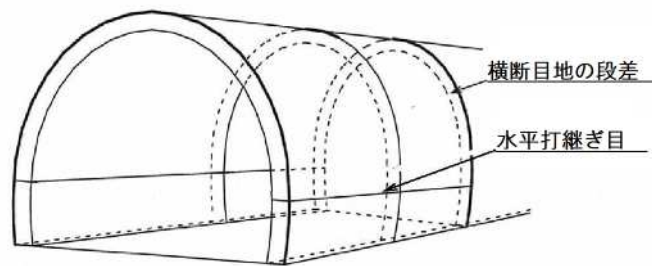


図 1.14 目地部、打継ぎ目部の段差の例

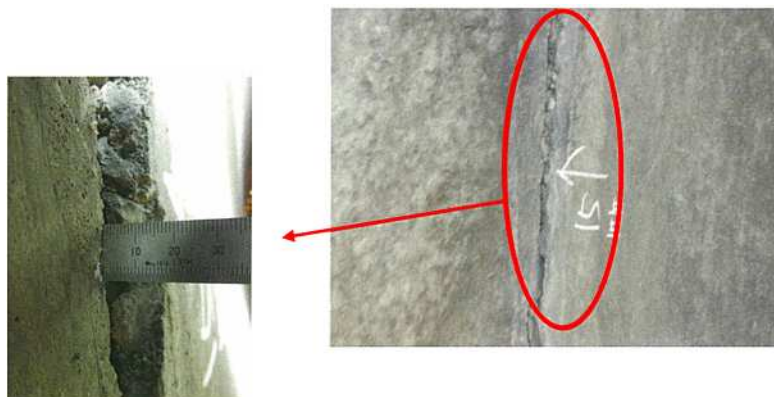


写真 1.9 段差の例（P.40 文献<sup>2)</sup>参照）

⑤ 補修箇所

覆工の補修は、覆工コンクリートと別の材料である写真 1.10 にあるような鋼材、繊維シート、モルタル、その他を塗布及び貼り付けて補修した場合が多く、容易に判別できる。これらの補修箇所は補修材自体、または、接着剤が劣化して不安定な状態になっていたり、写真 1.11 のように変状が進行して周囲にうきやはく離が生じている場合がある。

覆工表面に補修材が貼り付けられている場合、背面の状態や補修材の接着状況等にも配慮して点検を行うことが望ましい（写真 1.11 参照）。

なお、補修材等の変状については、補修等の目的に基づき変状種類及び変状区分を定める。たとえば、漏水対策として導水樋を設置している場合、導水樋の止め金具の緩みなどの変状についても変状区分を漏水とする。

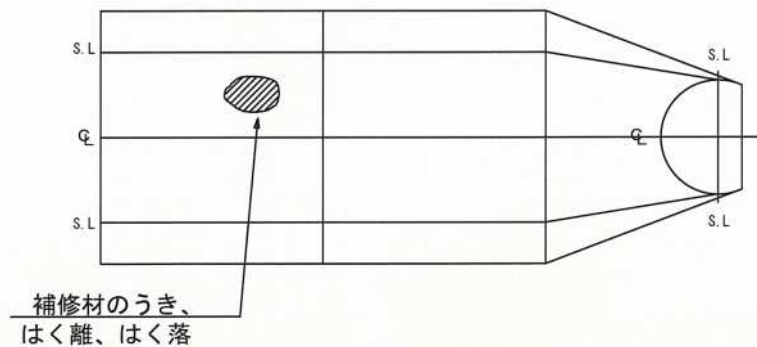


図 1.15 補修材のうき、はく離、はく落の変状の例（P.40 文献<sup>2)</sup>参照）



写真 1.10 補修モルタルが劣化してはく離している例（P.40 文献<sup>2)</sup>参照）



写真 1.11 鋼板接着；左・繊維シートの接着；右の例（P.40 文献<sup>2)</sup>参照）

④ コールドジョイント付近に発生した変状箇所

コールドジョイントは施工の不具合でできた継目である。コールドジョイントの付近にひび割れ

が発生しやすいので、コンクリートがブロック化することがある。特に図 1.16 に示すようなコールドジョイントが覆工の軸線と斜交する場合は、写真 1.12 にあるように薄くなった覆工コンクリート表面にひび割れが発生し、はく落しやすい。また、せん断に対する抵抗力が低下する原因となる。

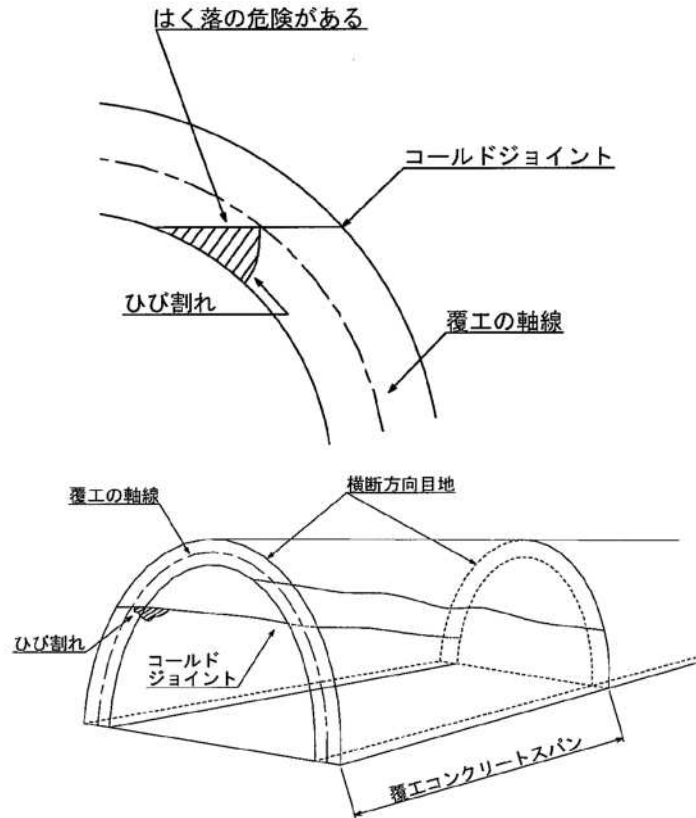


図 1.16 コールドジョイント付近に発生するひび割れの例 (P.40 文献<sup>2)</sup>参照)

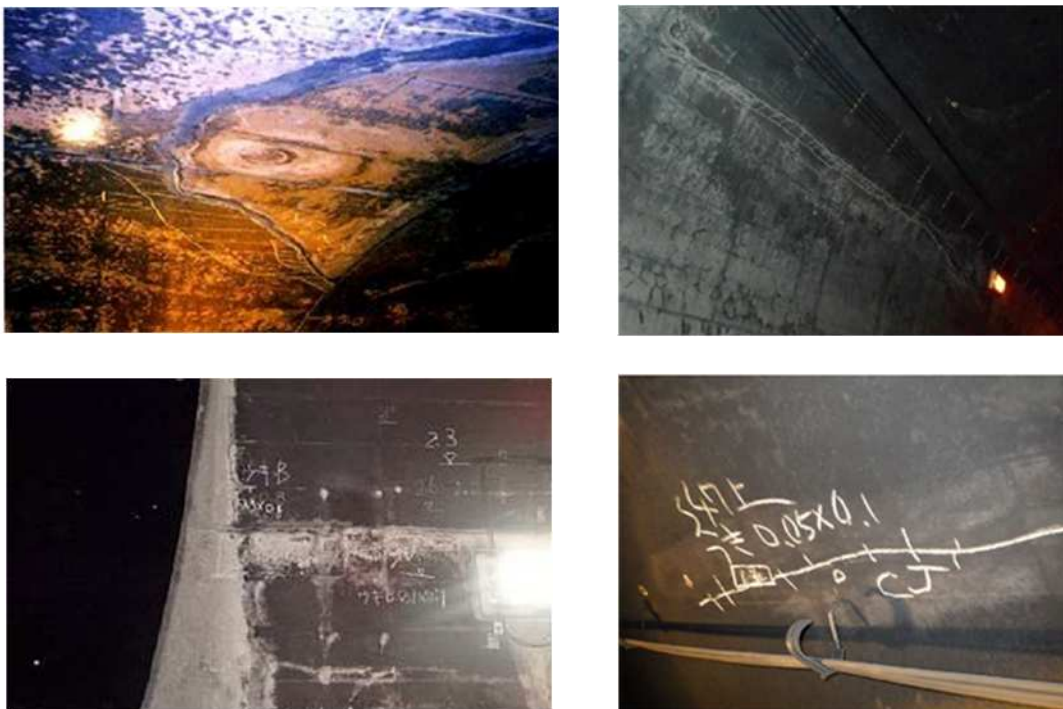


写真 1.12 コールドジョイント付近に発生したひび割れの例 (P.40 文献<sup>2)</sup>参照)



5) 附属物

トンネル内附属物本体やその取付金具類を固定するボルトが緩んで脱落した場合、附属物本体の落下につながる可能性がある。

また、アンカーボルト付近に生じた覆工コンクリートのひび割れが脱落の原因となるおそれがある点にも留意する。

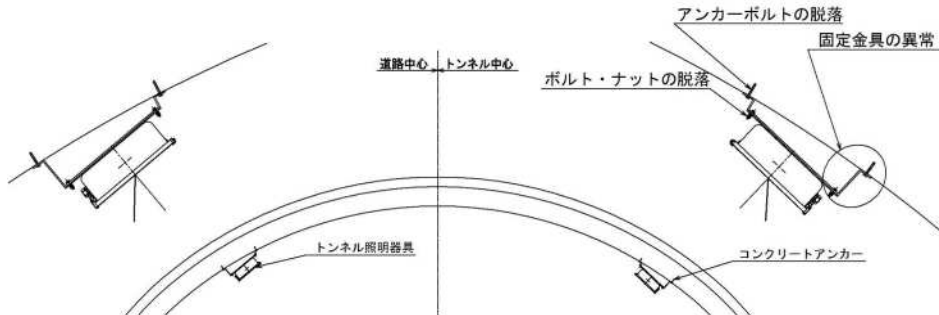


図 1.17 附属物の異常発生箇所の例；照明灯具等の取付金具の例（P.40 文献<sup>2)</sup>参照）

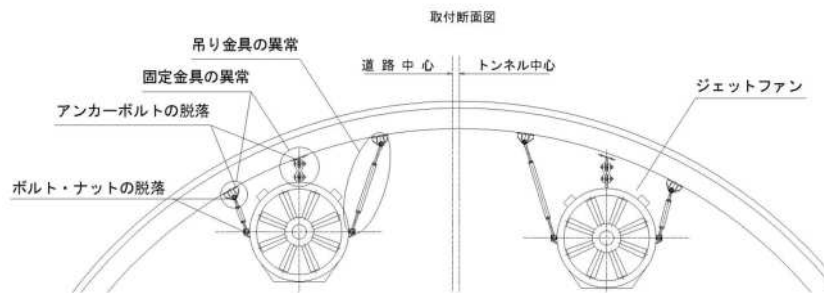


図 1.18 附属物の異常発生箇所の例；ジェットファン取付金具の例（P.40 文献<sup>2)</sup>参照）



写真 1.13 固定金具の腐食とアンカーボルトの脱落の例（P.40 文献<sup>2)</sup>参照）

(2) 応急措置

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・はく離部等を除去したり、附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、その例や留意事項を以下に示す。



## 1) トンネル本体工

### (a) 応急措置の実施

応急措置は、定期点検等における変状状況の把握の段階において、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的に講じられる措置をいう。また、うき・はく離以外にも外力や漏水等による変状が発生する場合がある。

### (b) 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 1.6 に示す。

表 1.6 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 <sup>注)</sup>
大規模な湧水、路面滞水	通行規制・通行止め <sup>注)</sup> 、排水溝の清掃等
つらら、側氷、氷盤	通行規制・通行止め <sup>注)</sup> 、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。

### (c) 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。

- ① 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。
- ② 応急措置は、点検作業の範囲内で緊急的に行う対処であるため、実施できる範囲も限定される。そのため日常点検時に応急措置を実施した場合、類似した構造の箇所で同様の変状が予想される場合には、以降に行う異常時点検で、類似箇所にまで点検対象を拡大する必要がある。
- ③ 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、通行規制等の対応を行う。
- ④ 応急措置として実施する通行規制は、道路管理者の判断により実施する。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、その結果にもとづいて対策（応急対策または本対策）が適用されるなどして、利用者の安全性が確保されるまでは交通規制を継続することとなる。

## 2) 附属物

### (a) 応急措置の種類

応急措置の具体例を表-解 6.5 に示す。

表 1.7 附属物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）

## (b) 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。

- ① 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異常判定区分を「○」とし、締め直しを行ったことを記録する。
- ② 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、後述する判定区分が「×」であれば「×」のままとなる。
- ③ 番線等による固定が困難で、一時的に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等については撤去も検討する。
- ④ 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。
- ④ 附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。
- ⑤ 附属物等の取付状態の異常箇所に対しては個別に再固定や交換、撤去や設備全体を更新するなどの方法による対応を早期に実施する必要がある。一方で、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ことや、トンネル本体内に比べて、対策も比較的容易に実施できる場合が多いことから、応急措置後に応急対策を実施することなく、早期に本対策を実施することが基本となる。
- ⑥ とくに、これまで異種金属接触や環境条件（多湿）等により取付部材等の腐食が進行したケース、あるいは応急措置（番線による固定）後、対策を実施するまでの期間に附属物等が落下したケースがあることから、こうした腐食による附属物等の落下を防ぐためには、早急に応急措置（被覆番線による固定等）を行うとともに、防錆対策を実施した取付部材へ交換するなど、早期に対策を実施することが肝要である。

## (3) 調査

定期点検の作業とは別に、定期点検により発見された変状の状況や原因等の把握、対策の必要性及びその緊急性の判定、対策を実施するための設計・施工に関する情報を得るため必要に応じて調査計画を立案する。調査計画においては変状の状況に応じて、調査項目を適宜選定する（P.40 文献<sup>3)</sup>参照）。

なお、調査が不要で、応急対策の実施に代えて本対策を実施することが合理的な場合があるため、変状の状況の把握による結果、対策の緊急性を含めて総合的に判断する。調査の代表的な手法を表 1.8 に示す。

表 1.8 調査の代表的な手法（P. 40 文献<sup>2)</sup> 参照）

構造物 及び 覆工背 面の 調査	ひび割れ進行性調査	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。 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。	
	漏水（状況）調査	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。	
	位置	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。	
	漏水量	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。	
	濁り	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。	
	凍結	凍結については次の項目について調査する。 位置…トンネル延長方向・断面方向の分布 程度…つらら・側氷、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	
	既設漏水防止工の機能調査	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。	
微生物による被害調査	漏水に細菌が含まれていないか調査する。		
構造物 及び 覆工背 面の 調査	漏水水質試験	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。 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。	
	覆工厚・背面空洞調査	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。 調査方法には、局所破壊検査と非破壊検査に大別される。	
	a) 局所破壊検査による調査	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。	
	b) 非破壊検査による調査	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。	

## (4) 近接目視以外の方法による状態の把握

P.40 文献<sup>3)</sup>では、健全性診断の根拠となる道路トンネルの状態を近接目視により把握することを基本としているが、近接目視と同等の健全性の診断が可能となる他の方法で状態を把握し、対策区分（本要領でいう健全度）の判定を行うことができることを明確にしている。

このため、本要領においても、点検の精度や点検時の安全性、効率化等が図れる点検支援技術の活用も可能とする。ただし、道路管理者との協議のもとに決定する。

## 1.6 健全度判定と健全性の診断

トンネルの本体工に関しては、健全度判定を行う。

（解説）

トンネル本体工の変状に対しては、主に定期点検において P.40 文献<sup>1)</sup>に準拠して、変状・異常箇所毎に健全度を判定（表 1.9、表 1.10）した上で、健全性の診断（表 1.11）を行うこととする。

表 1.9 本体工の変状に対する健全度ランク表

健全度 ランク <sup>注1)</sup>	状態	措置の内容	
I	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	将来的に、利用者に対して影響が及ぶ可能性があるため、監視を必要とする状態。	監視
	II a	将来的に、利用者に対して影響が及ぶ可能性があるため、監視を行い、予防保全の観点から計画的に対策を必要とする状態。	監視 計画的に対策
III	早晚、利用者に対して影響が及ぶ可能性が高いため、早期に対策を講じる必要がある状態。	早期に対策	
IV	利用者に対して影響が及ぶ可能性が高いため、緊急 <sup>注2)</sup> に対策を講じる必要がある状態。	直ちに対策	

注1) 「道路トンネル定期点検要領」(H31.3、国土交通省道路局 国道・技術課) に定める対策区分の判定に用いる区分に対応。

注2) 判定区分IVにおける「緊急」とは、早期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。

表 1.10 附属物に対する異常判定区分（P.40 文献<sup>2)</sup>参照）

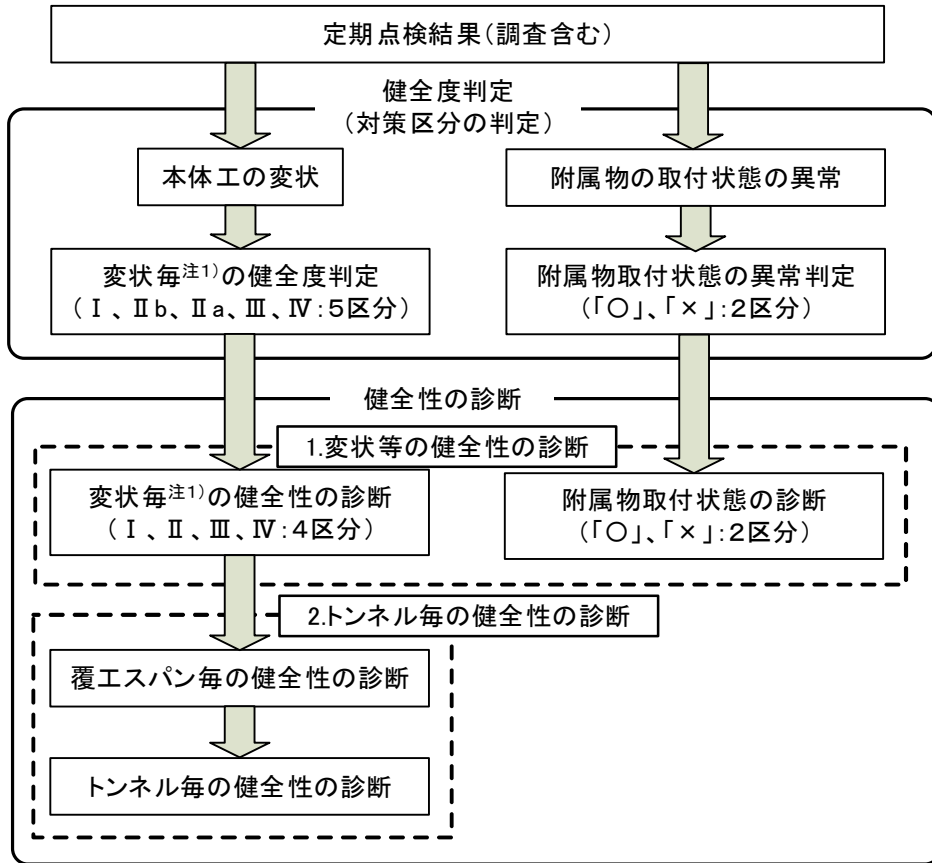
異常判定区分	異常判定の内容
×	附属物の取付状態に異常がある場合
○	附属物の取付状態に異常がないか、あっても軽微な場合

表 1.11 健全性の判定区分（P.40 文献<sup>2)</sup>参照）

区分	状態
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。

上記の健全度判定と健全性の診断の流れを整理して、図 1.19 に示す。

なお、同図において健全度判定とは、P.40 文献<sup>1)</sup>における「対策区分の判定」に相当する。



注1)外力による変状は覆エスパン毎、材質劣化および漏水は変状毎

図 1.19 健全度判定と健全性の診断の流れ（P.40 文献 1)を加筆修正）

なお、具体的な健全度判定および健全性の診断に関しては、巻末資料「高知県道路トンネル健全度判定基準（案）」に基づいて実施する。

### 1.7 トンネル台帳とトンネル点検調書

トンネルの基本情報ならびに点検記録は、所定の記録様式で作成・保管するものとする。

（解説）

トンネルの基本情報ならびに点検記録は、所定の記録様式にて作成し、データベースに格納して、トンネルの維持管理に活用する。

記録様式については、巻末の「高知県道路トンネル台帳・調書様式」に示す様式とする。

## 2 点検の方法

### 2.1 日常点検

#### 2.1.1 点検の概要

日常点検は通常パトロールにおいて実施する。

（解説）

日常点検は、通常パトロール（P.40 文献<sup>4)</sup>）において実施する。

#### 2.1.2 点検の実施体制

日常点検の構成員は、通常パトロールの体制に準じる。

（解説）

日常点検の実施体制は、通常パトロールに基づき、所定要員をもって構成する。

#### 2.1.3 点検方法

- (1) 日常点検は、原則としてパトロールカーから視認できる範囲で、変状等を把握するために行う。なお、状況により必要があると認められる場合は、降車して状況を把握するものとする。
- (2) トンネル本体工のほかに、附属物についても視認できる範囲で、状態を確認する。

（解説）

(1) 原則としてパトロールカーから視認できる範囲で、変状等を把握する。ただし、状況により必要があると認められる場合は、降車して状況を把握する。

- (2) 日常点検にて着目する変状は、以下のとおりとする。
- ・ 覆工コンクリートまたは補修材などの落下物の確認
  - ・ 車道、歩道部の段差、走行違和感
  - ・ 漏水、つらら・側氷
  - ・ 灯具など付属施設の不具合、落下
  - ・ その他（内装板、標識など）の破損

#### 2.1.4 点検結果の判定

変状・異常を発見した場合は、速やかに所要の処置を行い、状況を報告する。

（解説）

変状や異常を発見した場合には、交通の危険を防止するため、速やかに所要の処置（応急処置、通行規制、必要に応じて通行者及び付近住民への通報等）を講ずる。

日常点検の判定区分は表 2.1 のとおりとする。また判定基準を表 2.2 に示す。

表 2.1 日常点検の判定区分（P.40 文献<sup>1)</sup>参照）

判定区分	判定の内容
要応急措置 要異常時点検	変状が著しく、利用者の安全を確保することができないと判断され、応急措置を行った上で、異常時点検を必要とするもの
要異常時 点検	変状があり、応急措置は必要としないが、異常時点検を必要とするもの
異常なし	健全なもの（変状がないか、あっても軽微）

日常点検では、主に覆工コンクリート片のはく落や、対策工の補修・補強材料の一部などの脱落、

あるいは、つらら・側氷などによって、交通への支障が生じていないかを確認し、同表に基づいて、応急措置や異常時点検の要否を判定する。

表 2.2 日常点検の判定基準一覧表（P.40 文献<sup>1)</sup>参照）

点検箇所	変状の種類	判定基準	
		要応急措置・要異常時点検	要異常時点検
覆工	はく落	コンクリート等のはく落が発見され、引き続きその可能性があり、交通の支障となる場合	左記の場合で交通に支障のない場合
	漏水	大規模な漏水で交通に支障がある場合	左記の場合で交通に支障のない場合
	つらら、側氷	大規模なつらら、側氷で交通に支障がある場合	左記の場合で交通に支障のない場合
坑門	はく落、つらら	トンネル断面上部および付近のコンクリートのはく落、つらら等により交通に支障のある場合	左記の場合で交通に支障のない場合
内装板	破損	大規模な破損があり交通に支障がある場合	左記の場合で交通に支障のない場合
天井板	破損、漏水	大規模な破損あるいは、天井板から大規模な漏水があり交通に支障がある場合	左記の場合で交通に支障のない場合
排水施設	滞水、側溝破損	大規模な滞水、側溝破損があり交通に支障がある場合	左記の場合で交通に支障のない場合
舗装路面	落下物、滞水、氷盤、路面・路肩の変状	落下物、大規模な滞水、氷盤、路面・路肩変状があり交通に支障がある場合	左記の場合で交通に支障のない場合
附属物	破損、変形、垂れ下がり等	附属物が劣化・破損等により不安定化して落下のおそれがあり、交通に支障がある場合	左記の場合で交通に支障のない場合

### 2.1.5 点検結果の措置と報告

変状・異常を発見した場合は、速やかに所要の処置を行い、状況を報告する。道路パトロール結果は、日誌をもって点検表に代える。

（解説）

道路パトロール日誌に必要事項を記載し、記録に残す。また同日誌により報告する。

### 2.1.6 点検後の対応

パトロール員が異常を発見した場合には、交通の危険を防止するため、速やかに所要の処置（応急処置、通行規制、必要に応じて通行者及び付近住民への通報等）を講ずる。

要応急措置または要異常時点検と判定された変状に対しては、必要に応じて応急措置を講じた上で「2.2 異常時点検」に定める方法で点検を実施する。

## 2.2 異常時点検

### 2.2.1 点検の概要

異常時点検は、日常点検で、変状・異常が認められた場合に実施するものとする。

（解説）

異常時点検は、日常点検で変状・異常を発見した場合に実施する。

### 2.2.2 点検の実施体制

(1) 異常時点検の構成員は、点検員、点検補助員、交通誘導警備員などで構成し、適切な人員を配置する。

(2) 点検員は、トンネルに関する知識を有するものとする。

(3) 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。

（解説）

(1) 異常時点検では、以下のような人員を配置する。

点検員 1 名程度、点検補助員 1 名程度に加え、適切な人数の車線規制を行う交通誘導警備員

(2) 点検作業を行う構成員の名称および作業内容等は以下のとおりとする。

#### ・点検員

点検員は現場において変状・異常を確認し、必要に応じて、近接目視・打音検査等の必要性を判断する。このため点検員は、トンネルに関する変状・異常についての知識（最低限、本要領の内容を理解していること）を有するものとする。

#### ・点検補助員

点検補助員は、必要により配置されるもので、点検員の指示により変状箇所の記録や、写真撮影などの作業、また点検員の安全確保のために周辺警戒を行う。

#### ・交通誘導警備員

交通誘導警備員は、交通規制を行う際に、実際に規制作業を行い、交通誘導を行う。

(3) 異常時点検にあたって用意する点検用具、記録用具、点検用機材は、以下のようなものが考えられる。

クラックゲージ、ハンマー、巻尺、双眼鏡、防塵マスク、防塵めがね、マーカー、カメラ、チョーク、既往の点検記録（日常点検、定期点検結果など）

### 2.2.3 点検方法

原則として徒歩遠望目視により、変状・異常箇所を確認する。

（解説）

日常点検で変状・異常が認められた場合（要応急措置も含む）は、点検員がその箇所を、徒歩遠望目視にて確認する。

### 2.2.4 点検結果の判定

異常時点検の結果は、速やかに状況を所長に報告し道路課に連絡する。

（解説）

異常時点検の判定区分は表 2.3 のとおりとする。



表 2.3 異常時点検の判定区分（P.40 文献<sup>1)</sup>参照）

判定区分	判定の内容
要近接目視	遠望目視では、変状の状況が詳しく識別できず、利用者被害が発生する可能性を否定できないと判断されるもの または前回の定期点検等の記録と比べ、明らかに変状や異常が進行していると判断されるもの
異常なし	変状があるが軽微で、措置を必要としないもの

### 2.2.5 点検結果の報告

異常時点検の記録は、パトロール日誌をもって点検表に代え、報告する。

（解説）

道路パトロール日誌の日常点検で異常箇所の記述に対し、判定区分、その他必要事項、写真等を添付し、記録に残す。

### 2.2.6 点検後の対応

「要近接目視」と判定された変状に対しては、定期点検に準じて別途、近接目視、打音検査等を実施して、診断を行った上で措置を講じるものとする。また診断、措置の結果は点検表に記録する。

## 2.3 定期点検

### 2.3.1 点検の概要

- (1) 定期点検は、調査技術者等による近接目視および打音検査により、トンネル本体工の変状状況を詳細に把握し健全度判定を行って、以降の維持管理を計画的に実施する目的で行う。
- (2) 定期点検では、覆工展開図の作成に併せて、覆工スパン番号付けや、附属物位置を把握し、トンネル基本情報として記録に残す。

（解説）

（1）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（※建設後とは、覆工打設完了後のことを指す）（P.40 文献②）。

定期点検では、高所作業車等によりトンネル本体工の変状および附属物の取付状態を、近接目視と打音検査、触診により把握し、利用者被害のおそれがある、うき・はく離箇所等の叩き落としや、ボルトの増し締め等の応急措置を実施する。またトンネル本体工の変状状況を詳細に把握し、健全度判定を行い、措置を検討する。

なお舗装の変状のうち、外力性（盤ぶくれ、沈下）以外の変状は、舗装の維持管理として、別途取り扱うこととする。

（2）定期点検により作成する変状展開図には、照明施設、非常用施設、換気施設などの附属物（付属施設とその他の添架物）の位置を記載し記録に残す。ただし照明施設は灯具が多数あるため、ケーブル位置のみを記入するものとする。また、点検中に各覆工スパン番号を現地に記載し点検を行う。

### 2.3.2 点検の実施体制

- (1) 定期点検の構成員は、調査技術者、点検員、点検補助員、交通誘導警備員などで構成し、適切な人員を配置する。
- (2) 調査技術者は、トンネルに関する専門的知識を十分に有するものとする。

（解説）

（1）定期点検では、以下のような人員を配置する。

- ・調査技術者：1名
- ・点検員：1班につき1名
- ・点検補助員：1班につき1名以上
- ・特殊運転手：高所作業車等1台につき1名
- ・交通誘導警備員：交通規制を行うための適切な人数

（2）点検作業を行う構成員の名称および作業内容等の基本は以下のとおりとする。

#### 1)調査技術者

調査技術者は、点検結果に基づき変状の要因、進行性を把握するための調査を計画・実施し、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。

調査技術者は、トンネルの変状に関する必要な知識及び技能を有するものとする。

#### 2)点検員

点検員は点検現場において、実際に点検を行い、点検作業班の統括および安全管理を行う。点検員はトンネルの点検に関する実務経験を有するものとする。

## 3)点検補助員

点検補助員は、必要により配置されるもので、点検員の指示により変状箇所の記録や、写真撮影などの作業を行う。

## 4)特殊運転手

高所作業車等の運転および操作を行う。

## 5)交通誘導警備員

交通誘導警備員は、交通規制を行う際に、実際に規制作業を行い、交通誘導を行う。

## 2.3.3 点検方法

## (1) 近接目視点検

高所作業車等にて、トンネル全線を近接目視点検し、変状が認められる箇所では状況を覆工展開図中に記録する。また必要に応じ、写真撮影などを行い、記録に残す。

## (2) 打音検査

近接目視点検に併せ、覆工や坑門等の変状箇所周辺のコンクリート表面をハンマーで打診する。打音によりうき、はく離箇所を覆工展開図に記録する。

## (3) 触診

附属物の固定状態を、手で触れて確認する。

## (4) 応急措置

打音検査時に、うき、はく離のうちハンマーで可能な範囲をたたき落とし、点検表に記録する。

## (5)点検用資材

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。

## (6)写真撮影

必要な変状箇所については、写真撮影を行って記録に残す。

## (解説)

(1) 定期点検では、アーチの上部や、坑門の上部、および附属物の取付状態に対して、高所作業車等により点検箇所に近接し入念に観察するとともに、必要な箇所は写真により記録に残す。

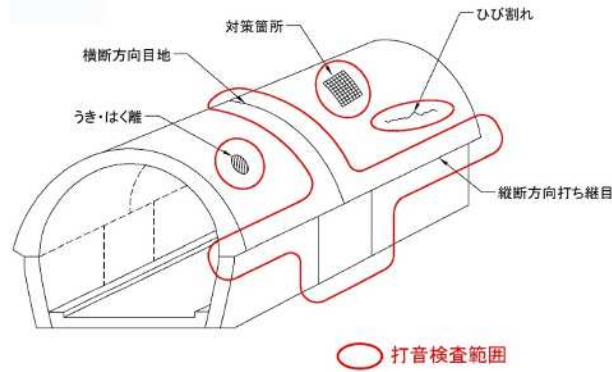
なお、覆工表面は排気ガス等で汚れている場合があり、必要に応じて清掃し、変状の把握に努めるものとする。

なお、「1.5 0

近接目視以外の方法による状態の把握」で述べたように、近接目視以外の方法で状態の把握を行う場合は、参考資料（P.40 文献<sup>6)</sup>）により個別にその方法を検討する。

(2) 打音検査は、初回の定期点検ではトンネル全線の覆工（坑門も含む）に対して実施する。二回目以降の定期点検では、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診することを基本とし、コンクリートのうき、はく離の有無とその範囲等を確認する(図 2.1)。あわせて附属物を固定するボルト等についても打音検査を実施する。

打音による判定の目安を表 2.4 に示す。

図 2.1 二回目以降の打音検査範囲イメージ（P.40 文献<sup>2)</sup>参照）表 2.4 打音による判定の目安（P.40 文献<sup>2)</sup>参照）

打音	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	浮き、はく離がある

なお打音異常箇所は、マーキングによって箇所を明示した上で、写真撮影を行って記録に残す。

(3) 附属物の取り付け状態については、触診により固定不良などが無いかを確認する。併せて固定ボルト・金具の状態も確認する。

附属物の取付け状態の判定は、表 2.6（後述）に示す判定区分にて判定するとともに、異常が認められた箇所については写真撮影を行って記録に残す。

(4) 打音を発するうき、はく離があると判断された箇所は、応急措置として、点検用ハンマーを用いて、できる限り撤去する。叩き落としを十分に行うことで、安全が確保でき、定期点検の負担も減るため、叩き落としを確実に実施する必要がある。

応急措置を行った箇所の健全度判定の流れは、「打音検査→うき、はく離の発見→応急措置→判定」となる。

撤去作業に用いるハンマーは、覆工の状態や作業効率を考慮して適切なものを選定する。撤去した箇所は、コンクリート小片が残る事のないように、丁寧に清掃を行う。なお撤去した箇所は、記録する。

ハンマーにより完全に撤去できない場合は、マーキングを行い、写真撮影を行って記録に残すとともに、緊急性を有する場合は管理者と、交通規制及び応急措置等について協議する。

附属物の劣化・破損によって落下の可能性のあるものに関しては、仮留め、増し締めなど応急措置を講じ、写真撮影を行って記録に残す。

なお、応急措置の方法等の詳細については「1.5(2)応急措置」(p.20)を参照のこと

(5) 点検にあたって用意する点検用具、記録用具、点検用機材は、以下のようなものがある。

クラックゲージ、ハンマー、巻尺、双眼鏡、防塵マスク、防塵めがね、マーカー、カメラ、チョーク、既往の点検記録（スケッチ図など）

高所作業車、梯子、照明設備、清掃用具、カラーコーン、工事看板、誘導灯等の交通規制用機材等

(6) 変状・異常箇所の写真撮影は、次回の定期点検で、変状の進行性の判別が可能なように、なるべく変状に近接して、極力、壁面に正対して撮影する。撮影した写真は、写真台帳にそれぞれ整理する（注：上記（4）に示す、付属施設の更新計画に資するための、各設備に対して行う写真撮

影は、これとは別に、本要領巻末に付す「附属施設の状態把握要領」に示す方法により行う）。

### 2.3.4 点検結果の判定

定期点検結果の判定は、調査技術者が行う。

（解説）

本体工の変状については、本要領巻末に付す「高知県道路トンネル健全度判定基準（案）」により、調査技術者が判定する。本体工の変状については、表 2.5 に示す 5 段階の健全度ランクの区分とし、調査技術者が判定する。

近接目視点検および打音検査では、特に矢板工法のトンネルで危惧される覆工巻厚不足・背面空洞について把握が困難であり、定期点検の結果だけでは診断ができないケースがある。このため矢板工法のトンネルにおいては、覆工巻厚や背面空洞の把握に関して、地中レーダーや簡易コアボーリング等の調査を実施する必要がある。

なお、トンネルによっては過去に調査を実施しているケースもあるため、変状調査履歴を確認した上で、必要に応じて覆工巻厚・背面空洞調査を計画的に実施しておくことが望まれる。

表 2.5 本体工の変状に対する健全度ランク表

健全度 ランク <sup>注1)</sup>	状態	措置の内容	
I	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	将来的に、利用者に対して影響が及ぶ可能性があるため、監視を必要とする状態。	監視
	II a	将来的に、利用者に対して影響が及ぶ可能性があるため、監視を行い、予防保全の観点から計画的に対策を必要とする状態。	監視 計画的に対策
III	早晚、利用者に対して影響が及ぶ可能性が高いため、早期に対策を講じる必要がある状態。	早期に対策	
IV	利用者に対して影響が及ぶ可能性が高いため、緊急 <sup>注2)</sup> に対策を講じる必要がある状態。	直ちに対策	

注 1) 「道路トンネル定期点検用要領」(H31.3、国土交通省道路局 国道・技術課) に定める対策区分の判定に用いる区分に対応。

注 2) 判定区分IVにおける「緊急」とは、早期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。

附属物の取付状態については、表 2.6 に示す異常判定区分の判定表により、点検員が判定し調査技術者が確認する。

表 2.6 附属物に対する異常判定区分（P.40 文献<sup>2)</sup>参照）

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

附属施設の更新計画については、表 2.7 に示す判定表により、点検員が判定し調査技術者が確認する。

表 2.7 付属施設に対する健全度ランク表（付属施設の更新計画用）<sup>注1)注2)</sup>

健全度 ランク <sup>注3)</sup>	付属施設全体の更新に関する 劣化状態	対応
4	機器材の劣化が認められない、または軽微な劣化であり、現状では定期点検により管理していく状態のもの	定期点検
3	機器材の劣化が確認され、将来、設備の機能維持が困難となることが予想されるため、監視や機器材の部品の交換をしながら、付属施設の機能維持を図る状態のもの	計画的に更新 点検の頻度を密 部品交換修理（適時）
2	機器材の劣化が進行し、設備の機能維持に支障を及ぼすおそれがあるため、付属施設全体の取替・更新を早急に必要とする状態のもの	早急に更新 部品交換修理（適時）
1	機器材の劣化・破損が著しく、設備の機能維持が困難なため、付属施設全体の取替・更新を直ちに必要とする状態のもの	直ちに更新

注1) 上表は付属施設の全面更新を設定したものであり、照明灯の球切れなどは対象外である

注2) ジェットファンに関しては、運転時間より別途、取替更新時期を判断する

注3) 本土工の健全度ランクと区分するため、数字で表記している

### 2.3.5 点検結果に基づく対応

- (1) 調査技術者は、定期点検結果に基づき、必要に応じて応急対策や調査計画等を立案する。  
 (2) 道路管理者は、必要な措置の方法を検討する。

（解説）

#### (1) 計画の立案

調査技術者は、表 2.8 により、定期点検から得られた変状の健全度ランクに応じて、変状箇所毎に計画を立案する。

表 2.8 計画立案の項目

健全度ランク	応急対策の計画	変状原因究明や対策工設計 のための調査計画※	変状の進行把握のための監視、 計測計画※
IV	○	○	○
III		○	○
II a			○

※：必要とされた場合に限る

表 2.8 に示す調査に関しては、定期点検により発見された変状の状況や原因等の把握、対策の必要性及びその緊急性の判定、対策を実施するための設計・施工に関する情報を得るため必要に応じて調査計画を立案する。調査計画においては変状の状況に応じて、表 1.8 や P.40 文献<sup>1)</sup>等を参考に、調査項目を選定する。

また応急対策の計画においては、変状に対する定期点検の結果や対策の緊急性等により判断する。その際、点検により把握した変状の発生原因が明らかな場合は、応急対策でなく本対策を行うことが合理的な場合があるため、適宜判断し、いずれかの対策を計画する必要がある。

(2) 措置の検討

道路管理者は、調査技術者から提案された、健全度ランクの判定結果や健全性の診断結果、および調査計画等に基づき、応急対策工や本対策工の実施、また監視の方法等を検討する。

2.3.6 点検調書の作成

点検結果に基づき、点検調書を作成する。
---------------------

（解説）

定期点検結果は、所定の点検調書にまとめ、記録する。

なお、本体工の定期点検において、健全度判定の対象外の損傷等（舗装の目地欠け、ポットホール等：表 1.4、注 3）参照）が認められ、車両通行等に支障が生じると判断された場合は、その位置を変状展開図に記載するとともに、任意の記録様式にてその状況を整理し、道路管理者に報告する。

## 2.4 臨時点検

### 2.4.1 点検の概要

臨時点検は、異常時パトロールに準じて実施するものとする。

（解説）

臨時点検は、異常時パトロール（P.40 文献<sup>4</sup>）にて行うものとする。

### 2.4.2 点検の実施体制

臨時点検の構成員は、異常時パトロールの体制に準じる。

（解説）

臨時点検の実施体制は、異常時パトロールにおける所定要員をもって構成する。

### 2.4.3 点検方法

- (1) 原則としてパトロールカーから視認できる範囲で、変状等を把握するために行う。なお、状況により必要があると認められる場合は、降車して状況を把握する。
- (2) トンネル本体内のほかに、附属物についても視認できる範囲で、状態を確認する。
- (3) 必要に応じて遠望目視を行って変状・異常箇所を確認する。

（解説）

(1) 原則としてパトロールカーから視認できる範囲で、変状等を把握する。ただし、状況により必要があると認められる場合は、降車して状況を把握する。

(2) 着目する変状は、以下のとおりとする。

- ・ 覆工コンクリートまたは補修材などの落下
- ・ 車道、歩道部の段差、走行違和感
- ・ 漏水、つらら・側氷
- ・ 灯具など付属施設の不具合、落下
- ・ その他（内装板、標識など）の破損
- ・ 坑口付近の斜面の異常の有無

(3) 異常時パトロールにより変状や異常が認められた場合は、異常時点検に準じて、トンネルに関する知識を有する点検員が遠望目視を実施することを基本とする。ただし、パトロールの時点で変状・異常が明らかで、緊急性を要する場合は、専門技術者（調査技術者相当）に近接目視等による診断を要請する。

### 2.4.4 点検結果の措置と判定

- (1) 変状・異常を発見した場合は、速やかに所要の処置を行い、状況を報告する。
- (2) 変状・異常を発見した場合は、判定を行う。

（解説）

(1) 異常を発見した場合には、交通の危険を防止するため、必要に応じて速やかに所要の処置（応急処置、通行規制、必要に応じて通行者及び付近住民への通報等）を講ずる。

また、結果を所長及び道路課に報告する。



（2）臨時点検の判定区分は、異常時パトロールまたは遠望目視においてそれぞれ、表 2.9 および表 2.10 に準じて判定を行う。

表 2.9 臨時点検の判定区分 1；異常時パトロールの場合（P.40 文献<sup>1</sup>参照）

判定区分	判定の内容
要遠望目視	変状・異常が確認された場合 <sup>*</sup> 、または変状・異常の可能性があると判断された場合
異常なし	健全なもの（変状がないか、あっても軽微）

※：覆工コンクリート片の落下やケーブル等の垂れ下がりなど変状・異常が確認された場合は、表 2.2（前掲）に準じて必要に応じ応急措置を実施する。

表 2.10 臨時点検の判定区分 2；遠望目視の場合（P.40 文献<sup>1</sup>参照）

判定区分	判定の内容
要近接目視	遠望目視では、変状の状況が詳しく識別できず、利用者被害が発生する可能性を否定できないと判断されるもの または前回の定期点検等の記録と比べ、明らかに変状・異常が進行していると判断されるもの
異常なし	変状があるが軽微で、措置を必要としないもの

#### 2.4.5 点検表の作成

臨時点検の結果は、日誌をもって点検表に代える。

（解説）

道路パトロール日誌に判定結果、写真等を記録として残す。

#### 2.4.6 点検後の対応

「要近接目視」と判定された変状に対しては、定期点検に準じて別途、近接目視、打音検査等を実施して、診断を行ったうえで必要な措置を講じるものとする。また診断、措置の結果は点検表に記録する。

## 2.5 監視

### 2.5.1 監視の概要

監視は、変状の挙動を追跡的に把握するために行う。

（解説）

監視は、応急対策を実施した箇所、もしくは健全性の診断の結果、当面は応急対策や本対策の適用を見送ると判断された箇所に対し、変状の挙動を追跡し、状況を把握するために行う。また、本対策が適用された箇所に関して、その対策効果を確認するために実施する。

監視が必要なケースとしては以下のものがある。

- ① 健全度ランクがⅣ、Ⅲで本対策が未実施の変状
- ② 健全度ランクがⅡa、Ⅱbの変状で、当面、本対策を適用しない変状
- ③ 本対策を適用した変状箇所での対策効果の確認

### 2.5.2 監視の実施体制と方法

監視に当たっては、必要な適切な人員を配置し、適切な方法で実施する。

（解説）

監視が必要なケース毎に以下に示す体制・方法にて実施する。

- ① 健全度ランクがⅣ、Ⅲで本対策が未実施の変状

前回の定期点検より2年～3年程度の間で、定期パトロール（P.40 文献 4）にあわせて、異常時点検の方法に準じ徒歩遠望目視により実施する。ただし変状の進行性が認められた場合は、別途、専門技術者（調査技術者相当）による近接目視を実施して診断を行うことを基本とする。

- ② 健全度ランクがⅡa、Ⅱbの変状で、当面、本対策を適用しない変状

日常点検時に併せて実施する。ただし変状の進行性が認められた場合は、異常時点検の方法に準じて確認することを基本とする。

- ③ 本対策を適用した変状

定期パトロールにあわせて、本対策の適用後2年～3年の後に、徒歩遠望目視により実施する。ただし、この間で定期点検を実施する場合は、本監視を省略できる。

### 2.5.3 監視後の対応

監視において異常が認められた場合は、適切に対応する。

（解説）

監視において変状が進行しているなどの異常が認められた場合は、それぞれのケースで準用した日常点検または異常時点検の判定区分に従い対応を行うとともに、各点検で定められた記録を残す。

### 3 トンネル台帳・点検調書の更新

#### 3.1 台帳・調書の構成

定期点検結果は、点検調書に整理する。

定期点検結果は、表 3.21 に示すトンネル台帳および点検調書等に整理する。

表 3.1 台帳・調書等の構成

区分	様式	名称
トンネル台帳	1-1	トンネル諸元、非常用施設諸元
	1-2	トンネル情報一覧表
	1-3	トンネル記録（位置図、断面図、施工実績他）
	1-4	トンネル維持管理履歴表
トンネル調書	2-1a	トンネル本体内工健全度集計表
	2-1b	トンネル変状数集計表
	2-2	トンネルスパン毎健全度集計表
	2-3	トンネル内附属物異常箇所集計表
	2-4	トンネル全体変状展開図
	2-5※1	トンネル変状・異常箇所写真位置図
	2-6※1	変状写真台帳（本体内変状写真）
	2-7	変状写真台帳（附属物異常写真）
	2-8	トンネル附属施設各設備健全度評価シート
	2-9a	附属施設状況写真（照明施設）
	2-9b1	附属施設状況写真（非常用施設（非常用電話））
2-9b2	附属施設状況写真（非常用施設（押し釘通報装置））	
2-9b3	附属施設状況写真（非常用施設（その他））	
LCC 計算用※2	LCC01	本体内 LCC 計算情報シート

※1： 国に提出が定められている様式

※2： 既往点検結果も LCC 計算が可能にするための共通書式（点検調書 2-1a、2-1b を作成した場合は、チェックプログラムで自動生成する）

なお、初回の定期点検の際には、トンネル台帳も併せて作成する。各様式は巻末資料に添付する様式とする。

#### 3.2 台帳・調書の更新

トンネル台帳・点検調書は、適切な時期に更新して道路台帳管理システムに登録する。

（解説）

前述の各種点検作業に伴って、トンネル台帳・点検調書が作成されるが、これら点検も含め表 3.2 に示す各作業を行った場合に、同様式のデータを更新する必要がある。特に変状の詳細を記した覆工展開図 CAD データを道路台帳管理システムに登録して、点検、調査、補修工事において修正情報を一元管理することを基本とする。

各作業段階での台帳・調書の更新の有無および改訂者をまとめて、表 3.2 に示す。

表 3.2 作業項目とトンネル台帳・点検調書の作成・更新

作業項目	改訂者	トンネル台帳 1-				点検調書 2-									備考
		1	2	3	4	1a	1b	2	3	4	5※	6※	7	8、9	
① 初回定期点検	委託業者	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
② 日常点検	職員														日報
③ 異常時点検	職員または委託業者														日報
④ 定期点検	委託業者				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
⑤ 臨時点検	職員または委託業者														日報
⑥ 本体工変状調査	委託業者				○	○	○	○							
⑦ 本体工補修工事	職員※				○										
⑧ 付属施設詳細点検	委託業者				○										
⑨ 付属施設更新工事	職員※				○										

※：各種工事を実施した場合は、工事の履歴のみ記入し、健全度判定は次回の定期点検にて更新する（維持修繕工事は除く）  
 凡例◎新規作成、○更新

以上

【本要領で参考にした文献】

- 文献 1)道路トンネル維持管理便覧【本体工編】R2.8 （公社）日本道路協会
- 文献 2)道路トンネル定期点検要領 H31.3 国土交通省道路局国道・技術課・・・（直轄版要領）
- 文献 3)道路トンネル定期点検要領 H31.2 国土交通省道路局・・・・・・・・・・（全国版要領）
- 文献 4)高知県道路パトロール実施要領 H13.4 高知県土木部道路課
- 文献 5)道路パトロールマニュアル（案）H28.3 高知県土木部道路課
- 文献 6)新技術利用のガイドライン（案）H31.2 国土交通省

## 【改定履歴】

年 月	主な改定内容	備考
平成 28 年 3 月	高知県道路トンネル点検要領（案） ver.1.1 策定	
令和元年 5 月	(1) 国定期点検要領の改定（全国版要領：平成 31 年 2 月、直轄版要領：平成 31 年 3 月）に伴う、関連事項の改定 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 判定基準（ひび割れ）の改定</li> <li>・ 記録様式（様式 2-5、2-6）の改定</li> <li>・ その他、国定期点検要領の改定の関連事項の反映</li> </ul> (2) 付属施設の状態把握方法の追加	
令和 3 年 3 月	(1) 道路トンネル維持管理便覧【本体工編】：令和 2 年 8 月の改訂に伴う、関連事項の改訂等 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 状態の把握の一部の追加</li> <li>・ 「材質劣化によるひび割れ」の判定基準の追加</li> <li>・ 背面空洞（突発性の崩壊）の編集</li> <li>・ その他、記述内容の充実</li> </ul>	

## 高知県道路トンネル点検要領（案）

## 【巻末資料】

巻末資料1 高知県道路トンネル健全度判定基準（案）

巻末資料2 トンネル台帳・調書様式

巻末資料3 付属施設の状態把握要領

## 高知県道路トンネル点検要領（案）



## 巻末資料 1

## 高知県道路トンネル健全度判定基準（案）

## 目 次

1. 概要.....	1
1.1. 適用範囲.....	1
1.2. 健全度判定と健全性の診断.....	1
1.2.1. 健全度判定と健全性の診断の流れ.....	1
1.2.2. 健全度判定（対策区分の判定）.....	2
1.2.3. 健全性の診断.....	3
2. 健全度等の判定方法.....	5
2.1. 本体工.....	5
2.1.1. 判定の要素.....	5
2.1.2. 変状の健全度の判定.....	5
2.1.3. 外力による変状に対する判定.....	6
2.1.4. 材質劣化による変状の判定.....	17
2.1.5. 漏水等による変状の判定.....	28
2.1.6. 健全度判定（対策区分の判定）の際の留意点.....	32
2.2. 附属物の取付状態.....	35
2.2.1. 附属物の取付状態の異常例.....	35
2.2.2. 取付状態の異常判定.....	36
3. 付属施設の健全度判定.....	43

# 高知県道路トンネル健全度判定基準（案）

## 1. 概要

### 1.1. 適用範囲

本基準（案）は、高知県が管理する道路トンネルの本体工の健全度ランクを判定する場合に、適用するものとする。

また、健全度の判定結果に基づいて、国土交通省令・告示で定める健全性の診断を行う場合に適用する。

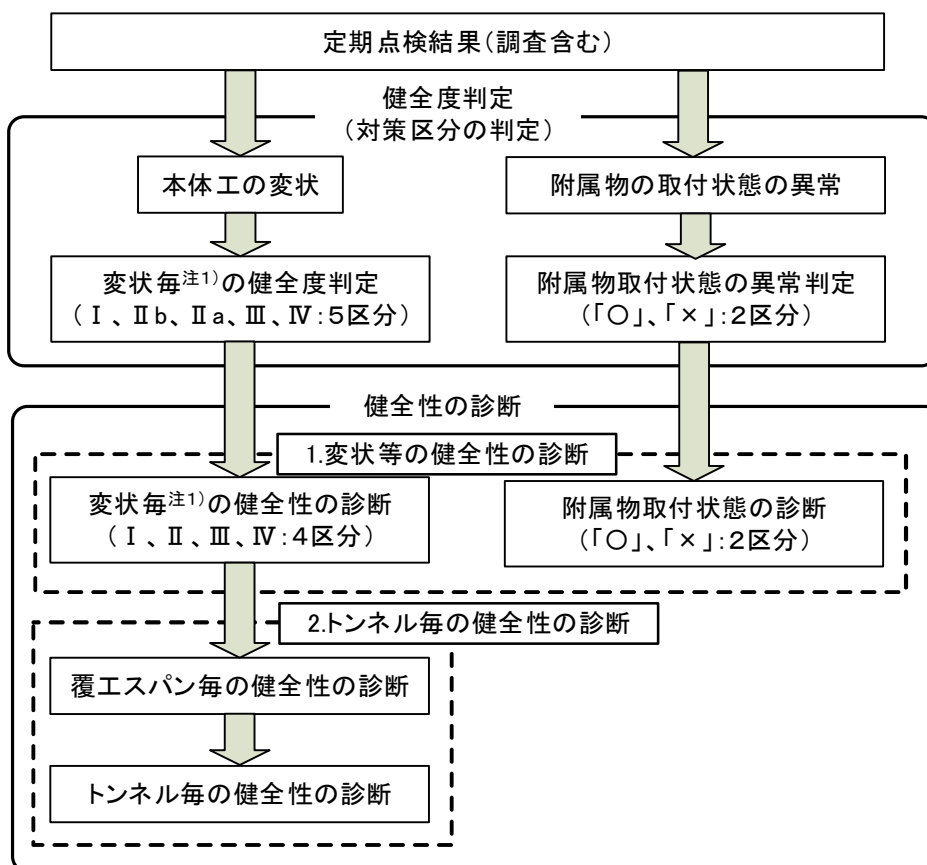
### 1.2. 健全度判定と健全性の診断

健全度判定は、「道路トンネル定期点検要領」（巻末資料 P1-43 文献<sup>1)</sup>、以下「国定期点検要領」という）および「道路トンネル維持管理便覧」（巻末資料 P1-43 文献<sup>2)</sup>、以下「便覧」という）に準拠して実施する。なお本基準に記載ない事項については、国定期点検要領及び便覧を参照するものとする。

#### 1.2.1. 健全度判定と健全性の診断の流れ

健全度判定と健全性の診断の流れを整理して、図 1.1 に示す。

なお、同図において健全度判定とは、巻末資料 P1-43 文献<sup>1)</sup>における「対策区分の判定」に相当し、「健全度判定」と「対策区分の判定」は同義として取り扱う。



注1)外力による変状は覆エスパン毎、材質劣化および漏水は変状毎

図 1.1 健全度判定と健全性の診断の流れ（巻末資料 P1-43 文献<sup>2)</sup>を加筆修正）

## 1.2.2. 健全度判定（対策区分の判定）

## (1) 本体工

本体工の変状に関する健全度は、表 1.1 に示す 5 段階で判定する。

表 1.1 本体工の変状に対する健全度ランク表

健全度ランク 注 1)	状態	措置の内容	
I	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	将来的に、利用者に対して影響が及ぶ可能性があるため、監視を必要とする状態。	監視
	II a	将来的に、利用者に対して影響が及ぶ可能性があるため、監視を行い、予防保全の観点から計画的に対策を必要とする状態。	監視 計画的に対策
III	早晚、利用者に対して影響が及ぶ可能性が高いため、早期に対策を講じる必要がある状態。	早期に対策	
IV	利用者に対して影響が及ぶ可能性が高いため、緊急 <sup>※2)</sup> に対策を講じる必要がある状態。	直ちに対策	

注 1) 健全度ランクは、「道路トンネル定期点検用要領」（H31.3、国土交通省道路局 国道・技術課）に定める対策区分に対応

注 2) 健全度ランク IV における「緊急」とは、早期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言う。

本体工の健全度の判定は変状箇所毎に、以下の変状区分に対してそれぞれ実施する。

- ① 外力に関する変状
- ② 材質劣化に関する変状
- ③ 漏水に関する変状

## 1) 共通

- ① 健全度ランク IV と判定された変状がある場合は、応急措置を講じるとともに、管理者に報告し、別途、調査・対策方法を協議する。
- ② 補修補強対策の本対策工が施工された時点で、健全度ランクは I に戻す。応急対策のままの状態では、健全度ランクは IV のままとする。

## 2) 外力の判定

- ① 健全度はスパン単位で評価する（複数の外力性ひび割れは個別に判定し、最低ランクを健全度とする）。このため、点検調書「様式 2-2 トンネルスパン毎健全度集計表」に外力を記載する場合は、1 覆工スパン当たり 1 行分しか記載しない。
- ② 定期点検で、正確な健全度判定が出来ない場合で、健全度 IV、III、II a、II b と推定される場合は、仮判定を行い、別途調査を実施して判定する。

## 3) 材質劣化、漏水の判定

- ① 健全度は変状単位で評価する。
- ② 横断目地の変状については、その目地の起点側スパンの変状にカウントする。

## (2) 附属物の取付状態

附属物の取付状態の異常判定は表 1.2 に示す判定区分により行う。

表 1.2 附属物の取付状態に対する異常判定区分（巻末資料 P1-43 文献<sup>1)</sup>参照）

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

### 1.2.3. 健全性の診断

国土交通省令・告示に定める健全性の診断への読み替えについては、道路トンネル定期点検要領<sup>1)</sup>に従い、変状毎に求めた健全度ランクを同要領に規定する本体工を対象とした「対策区分」に置き換えた上で、変状毎の診断を行い、更にトンネル毎の診断を行うこととする。同様に附属物の取付け状態に関しても、同要領に示す対策区分により判定を行う。

#### (1) 本体工

##### 1) 変状毎の診断

外力、材質劣化、漏水に対し、それぞれの健全度ランクを「対策区分」（表 1.3）に置き換えた上で、「健全性の判定区分」（表 1.4）を用いて変状毎に診断する。

##### 2) トンネル毎の健全性の診断

覆工スパン（または坑門）毎に、スパン内の判定区分が最大のものをスパン（または坑門）の判定区分とする。また、全スパンの判定区分の最大のものをトンネルの判定区分とする。

表 1.3 対策区分（巻末資料 P1-43 文献<sup>1)</sup>参照）

対策区分	定義
I	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 将来的に、利用者に対して影響が及ぶ可能性があるため、監視を必要とする状態。
	II a 将来的に、利用者に対して影響が及ぶ可能性があるため、監視を行い、予防保全の観点から計画的に対策を必要とする状態。
III	早晚、利用者に対して影響が及ぶ可能性が高いため、早期に対策を講じる必要がある状態。
IV	利用者に対して影響が及ぶ可能性が高いため、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言う。

表 1.4 健全性の判定区分（巻末資料 P1-43 文献<sup>1)</sup>参照）

区分	状態
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。

以上、上記の健全性の診断の流れを整理して図 1.2 に示す。

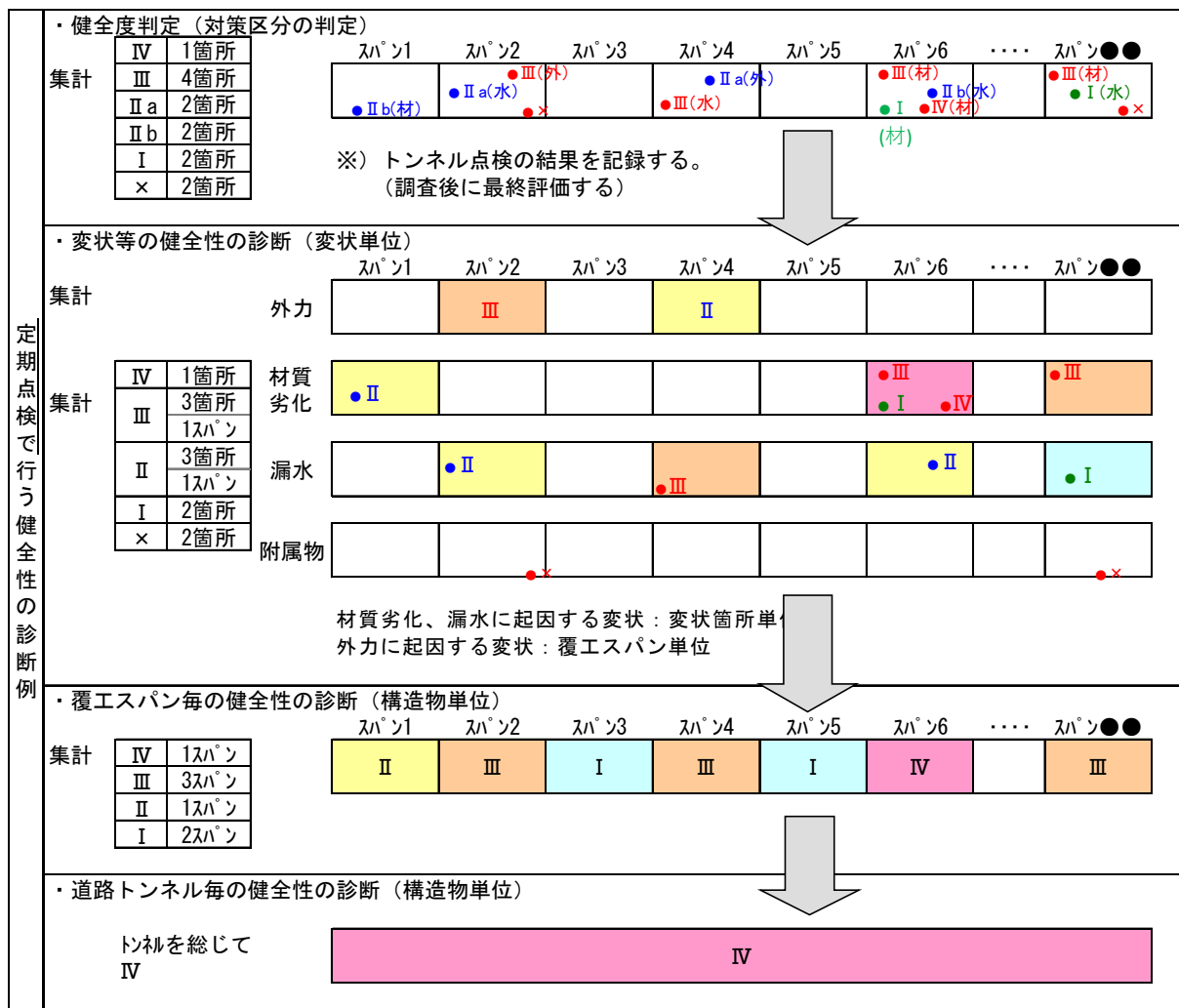


図 1.2 健全性の診断の流れの例（巻末資料 P1-43 文献<sup>2)</sup>参照）

(2) 附属物の取付状態

表 1.2 に示す、附属物の取付状態に対する異常判定区分の判定結果をそのまま、健全性の診断結果として用いる。

## 2. 健全度等の判定方法

### 2.1. 本体工

#### 2.1.1. 判定の要素

健全度の判定に際しては、表 2.1 を参考として判定する。

表 2.1 本体工に対する対策区分と構造物の機能への影響（巻末資料 P1-43 文献<sup>2)</sup>参照）

対策区分	トンネルの構造物の機能に対する影響		措置の緊急性	変状の程度	
	トンネルの構造安定性に及ぼす影響	利用者の安全性に及ぼす影響			
I	支障がない	支障がない	必要としない	変状がない、もしくは軽微である	
II	II b	支障はないが措置を要する	支障はないが措置を要する	監視を必要とする	変状が軽微であるが、将来的に顕在化する可能性がある
	II a	支障はないが措置を要する	支障はないが措置を要する	監視をし、計画的な対策を必要とする	変状があり、将来的に顕在化する可能性がある
III	支障を生ずる可能性があり、措置を要する	支障を生ずる可能性があり、措置を要する	早期に対策を講じる必要がある	変状が顕在化している	
IV	支障がある、または支障を生じる可能性が著しく高く、措置を要する	支障がある、または支障を生じる可能性が著しく高く、措置を要する	緊急に対策を講じる必要がある	変状が顕著である	

#### 2.1.2. 変状の健全度の判定

本項では変状区分毎に対応する変状種類に関して、対策区分を判定するための内容を表 2.2 に、また 2.1.3～2.1.5 では、変状区分毎の対策区分と、これを補完する判定の目安を示す。

なお、変状区分が複合して発生した変状もあるため、目安例を機械的に適用するのではなく現場の状況に応じて適宜使用する。

表 2.2 変状区分に対応する変状種類（巻末資料 P1-43 文献<sup>2)</sup>参照）

変状種類 <sup>注1)</sup>	変状区分		
	外力	材質劣化	漏水
① 圧ぎ、ひび割れ	○	○*	
② うき・はく離	○	○	
③ 変形、移動、沈下	○		
④ 鋼材腐食		○	
④ 巻厚の不足 <sup>注2)</sup> または減少、背面空洞		○ <sup>注3)</sup>	
⑥ 漏水等による変状			○

※道路トンネル定期点検要領<sup>1)</sup>改定に際し、新たに追記された項目

注 1) 変状種類と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異なることに注意する必要がある（たとえば、材質劣化による巻厚の減少が生じている場合にも、必要に応じて外力の対策が必要となるなど）。

注 2) 巻厚の不足とは、施工上の不具合等により設計上の巻厚が不足した状態をいう。一方、巻厚の減少とは、トンネル完成後の材質劣化によって巻厚が減少することをいう。

注 3) 巻厚の不足および背面空洞の双方が確認されるトンネルでは、突発性の崩壊のおそれや圧ぎの助長等の懸念がある。

## 2.1.3. 外力による変状に対する判定

外力による変状は表 2.2 に示すように、①圧ざ、ひび割れ、②うき・はく離、③変形、移動、沈下がある。これらの変状に対する対策区分は表 2.3 のようになる。なお、舗装の角欠けやわだち掘れ、側溝蓋の破損等は、外力を要因としない場合は対象外となる。

外力による変状の判定は覆工コンクリートの圧ざ・ひび割れ、うき・はく離、変形・移動・沈下について行い、に示すように、通常の外力と突発性の崩壊に区分して行う。

表 2.3 外力による変状に対する対策区分（巻末資料 P1-43 文献<sup>2)</sup>参照）

変状種類 <sup>注1)</sup> 対策区分		①圧ざ、ひび割れ <sup>注2)</sup>	②うき・はく離 <sup>注3)</sup>	③変形、移動、沈下
I		ひび割れが生じていない、または生じていても軽微で、措置を必要としない状態	ひび割れ等によるうき・はく離の兆候がないもの、またはたたき落としにより除去できたため、落下する可能性がなく、措置を必要としない状態	変形、移動、沈下等が生じていない、またはあっても軽微で、措置を必要としない状態
II	II b	ひび割れがあり、その進行が認められないが、将来的に構造物の機能が低下する可能性があるため、監視を必要とする状態	ひび割れ等により覆工コンクリート等のうき・はく離の兆候があり、将来的に落下する可能性があるため、監視を必要とする状態	変形、移動、沈下等しており、その進行が停止しているが、監視を必要とする状態
	II a	ひび割れがあり、その進行が認められ、将来的に構造物の機能が低下する可能性があるため、重点的な監視を行い、予防保全の観点から計画的な対策を必要とする状態	ひび割れ等により覆工コンクリート等のうき・はく離の兆候があり、将来的に落下する可能性があるため、重点的な監視を行い、予防保全の観点から計画的な対策を必要とする状態	変形、移動、沈下等しており、その進行が緩慢であるため、重点的な監視を行い、予防保全の観点から計画的な対策を必要とする状態
III		ひび割れが密集している、またはせん断ひび割れ等があり、構造物の機能が低下しているため、早期に措置を講じる必要がある状態	ひび割れ等により覆工コンクリート等のうき・はく離等がみられ、落下する可能性があるため、早期に措置を講じる必要がある状態	変形、移動、沈下等しており、その進行が見られ、構造物の機能低下が予想されるため、早期に措置を講じる必要がある状態
IV		ひび割れが大きく密集している、またはせん断ひび割れ等があり、構造物の機能が著しく低下している、または圧ざがあり、緊急に対策を講じる必要がある状態	ひび割れ等により覆工コンクリート等のうき・はく離等が顕著にみられ、早期に落下する可能性があるため、緊急に対策を講じる必要がある状態	変形、移動、沈下等しており、その進行が著しく、構造物の機能が著しく低下しているため、緊急に対策を講じる必要がある状態

注 1) 変状種類の丸囲み数字は、表 2.2 の丸囲み数字に対応する。

注 2) 外力に起因するひび割れを対象とする。

注 3) 外力に起因するひび割れ等にもなって発生するうき・はく離を対象とする。

## (1) 圧ざ、ひび割れ

## 1) 対策区分

外力に起因する圧ざ、ひび割れに対しては、それらの進行性等に着目し、表 2.4 を参考に判定を行う。圧ざとは、断面内で圧縮による軸力と曲げモーメントの影響が顕著に現れ、トンネルの内側が圧縮によりつぶされるような状態で損傷等を生じる状態をいう。圧ざやひび割れが進行した場合、構造物の機能低下につながる。同表の対策区分は外力性のひび割れを対象としたものであり、材質劣化に起因したひび割れに対して用いることはできない。材質劣化に起因するひび割れに対して



は、「2.1.4(1)ひび割れ」の内容を参考に判定を行う。

表 2.4 圧ざ、ひび割れに対する対策区分（巻末資料 P1-43 文献<sup>1)</sup>参照）

対策区分	変状の状態 <sup>注1)注2)注3)</sup>	
I	ひび割れが生じていない、または生じていても軽微で、措置を必要としない状態	
II	II b	ひび割れがあり、その進行が認められないが、将来的に構造物の機能が低下する可能性があるため、監視を必要とする状態
	II a	ひび割れがあり、その進行が認められ、将来的に構造物の機能が低下する可能性があるため、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必要とする状態
III	ひび割れが密集している、またはせん断ひび割れ等があり、構造物の機能が低下しているため、早期に措置を講じる必要がある状態	
IV	ひび割れが大きく密集している、またはせん断ひび割れ等があり、構造物の機能が著しく低下している、または圧ざがあり、緊急に対策を講じる必要がある状態	

注1) NATMにおいて、外力性によるものと考えられるひび割れが確認された場合は、必要な調査を実施して変状の原因と進行の度合い等を把握したうえで判定を行うことが望ましい。

注2) NATMにおいて、前回の定期点検結果等と比較して外力に起因したひび割れの進行性が認められる場合にはIIIまたはIVとするのがよい。

注3) NATMにおいて、外力に起因したひび割れの進行性が認められない場合にも、II a として重点的な監視を行っていくことが望ましいが、ひび割れの程度が軽微で要因が外力か材質劣化か判別し難い状況であればII b とすることが考えられる。

## 2) 判定の目安

### (a) 矢板工法

外力による圧ざ(断面内で圧縮による軸力と曲げモーメントの影響が顕著に現れ、トンネルの内側が圧縮によりつぶされるような状態で損傷等を生じる状態)が生じたり、ひび割れが進行した場合、構造物の機能低下につながる。

このため、外力がひび割れの要因として考えられる場合には、一般にII b 以上の判定となる。ただし、材質劣化が原因であつてもうき・はく離等が生じる場合があることに留意する。

なお、矢板工法において、ひび割れの進行の有無が確認できない場合について、ひび割れ規模（幅や長さ）等に着目した対策区分の目安例を表 2.5 に示す。

表 2.5 点検時（ひび割れの進行の有無が確認できない場合）の判定の目安例(矢板工法)  
(巻末資料 P1-43 文献<sup>2)</sup>参照)

対象箇所	部位区分	外力によるひび割れ <sup>注1)</sup>						対策区分
		幅 <sup>注2)</sup>			長さ <sup>注3)</sup>			
		5mm以上	3~5Mm	3mm未満	10mm以上	5~10m	5m未満	
覆工	断面内			○	○	○	○	I、II b、II a <sup>注4)</sup>
			○				○	II b、II a
			○			○		III
			○			○		III
		○					○	II b、II a、III <sup>注5)</sup>
		○				○		III
		○				○		IV

注1) 本表は外力に起因するひび割れを対象とする。

注2) 連続したひび割れ内で幅が変化する場合は、最大幅を当該ひび割れの幅とすることが望ましい。

注3) 覆工スパンをまたぐ連続したひび割れは、覆工スパンをまたいで計測される長さを当該ひび割れの長さとする。

する（覆工スパン毎でひび割れ長さを評価しない）

注4) 3mm未満のひび割れ幅の場合の判定例を下記に示す。

I、IIb：ひび割れが軽微で、外力が作用している可能性が低く、ひび割れに進行が確認できないもの

IIa：地山条件や、周辺のひび割れ発生状況等から、外力の作用の可能性がある場合

なお、地山条件や、周辺のひび割れ発生状況等から、外力の作用が明らかに認められる場合は、その影響を考慮して判定を行うのが望ましい。

注5) ひび割れ幅 5mm以上で、ひび割れ長さ 5m未満の場合の判定は、ひび割れの発錆位置や発生原因を考慮して判定を行う。

また、矢板工法において、過去の定期点検記録との比較や調査の結果、ひび割れの進行が確認された場合における、ひび割れ規模（幅や長さ）等に着目した対策区分がIIa～IVの場合の対策区分の目安例を表 2.6 に示す。なお、ひび割れの進行の有無は、過去の点検記録を参考とする。

表 2.6 調査の結果、ひび割れの進行が確認された場合の判定の目安例（矢板工法）

（巻末資料 P1-43 文献<sup>1)</sup>参照）

対象箇所	部位区分	外力によるひび割れ				対策区分
		幅		長さ		
		3mm以上	3mm未満	5m以上	5m未満	
覆工	断面内		○	○	○	IIa、III
		○			○	III
		○		○		IV

表 2.5 及び表 2.6 は矢板工法における縦断方向のひび割れ、あるいは引張ひび割れを念頭においており、横断方向のひび割れについては、ひび割れの発生原因や進行性を考慮して適宜判断する。また、せん断ひび割れや圧ぎによる圧縮ひび割れが認められる場合は、表 2.4 に示すように対策区分はIIIまたはIVとなる。なお、表 2.5 及び表 2.6 は判定の目安例として示したものであり、機械的に適用するのではなく、現場の状況に応じて判定を行うことが望ましい。

また、坑門のように構造材として鋼材が設計計算された鉄筋コンクリート構造物に対しては、外力に起因するひび割れの評価を別途必要に応じて行う。鉄筋コンクリート構造物に対するひび割れの評価については、便覧の「付属資料 1 鉄筋コンクリート構造物におけるひび割れの原因推定、調査方法および対策」を適宜参照されたい。

## (b) NATM

NATM においては、一般部の覆工は、他の支保構造部材とともにトンネルの安定性を確保する支保構造の一部を構成しているものの、原則として地山からの外力を想定して構造設計されているものではない。

そのため、当該覆工スパンに外力によるものと考えられるひび割れが確認された場合は、必要な調査を実施して変状の原因と進行の度合い等を把握したうえで判定を行うことが望ましいが、少なくとも前回の定期点検結果等と比較して外力に起因したひび割れの進行性が認められる場合にはIIIまたはIVとするのがよいと考えられる。

一方、外力に起因したひび割れの進行性が認められない場合にも、IIaとして重点的な監視を行っていくことが望ましいが、ひび割れの程度が軽微で要因が外力か材質劣化か判断が難しい状況であればIIbとすることが考えられる。

なお、ひび割れの要因が材質劣化によることが明らかな場合は、「(1)ひび割れ」により判定を行う。

また、坑門のように構造材として鋼材が設計計算された鉄筋コンクリート構造物に対しては、外力に起因

するひび割れの評価を別途必要に応じて行う。鉄筋コンクリート構造物に対するひび割れの評価については、便覧の「付属資料 1 鉄筋コンクリート構造物におけるひび割れの原因推定、調査方法および対策」を適宜参照されたい。

### 3) 判定上の留意点

#### (a) 覆工の耐荷力への影響

覆工コンクリートのアーチ側壁間における水平打継ぎ目の段差、あるいは段差のあるひび割れの発生および不等沈下による変状等は、トンネルの構造安定性を低下させる前兆である。これらの変状現象が確認された場合は、対策の緊急性が高い変状として判定を行う必要がある。

#### (b) 複数のひび割れに対する判定

表-4.2.6 および表-4.2.7 の適用にあたり、ひび割れが複数ある場合は、最大の幅を有するひび割れの最大長を対象とする。また、ひび割れが密集している場合で幅 0.3mm 以上のひび割れ密度が 20cm/m<sup>2</sup> 程度以上の場合、変状の原因を考慮しながら、<sub>1</sub> ランク上げるか、もしくは対策区分の中の高いランクを採用することも検討する。ただし、ひび割れ密度が 20cm/m<sup>2</sup> 未満の場合でも、局部的にひび割れが密集している場合は、<sub>1</sub> ランク上げることも検討する。ここで、ひび割れ密度とは、調査対象とした覆工スパン内の視認できる覆工表面の範囲（内装板等により表面が確認できない部分を除いた範囲）内にある幅 0.3mm 以上のひび割れの総延長を、その覆工スパン内の視認できる範囲の表面積で除したものである。

#### (c) 不規則なひび割れ等

不規則なひび割れや放射状のひび割れ等が確認された箇所は、集中的な緩み土圧が作用している可能性があり、巻厚の不足または減少がともなう場合、突発性の崩壊につながる可能性が懸念される。このような変状が確認された箇所については必要に応じて調査を実施し、原因を把握したうえで判定するのが望ましい。突発性の崩壊のおそれに対する判定は、「4-2-2(4)<sub>2</sub> 背面空洞(突発性の崩壊のおそれ)」を参照されたい。

#### (d) 引張りひび割れ

引張りひび割れの延長が 10m 以上で、かつ段差が 5mm 以上ある場合には判定のランクアップを検討する。

#### (e) せん断ひび割れ、圧ざ

圧ざが確認された箇所は過大な外力が作用していると考えられ、このような変状が確認された箇所については緊急に対策を講じる必要がある。




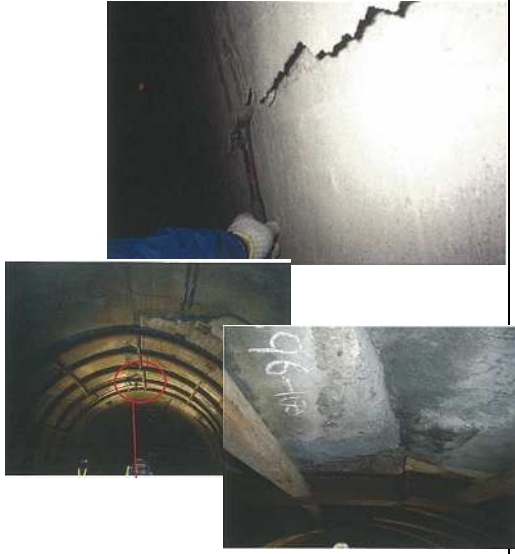
また、巻厚の不足および背面空洞が確認される場合、圧ざを助長することが懸念される。ただし、ここでの対策区分は圧ざ発生後を示しているため、圧ざを生じていないトンネルに対しては、「2.1.4 (4) 2)背面空洞（突発性の崩壊のおそれ）」に対する対策区分の判定を行うことが望ましい。

なお、せん断ひび割れや圧ざに至る兆候と考えられる圧縮にともなうひび割れが確認された場合は、早期に対策を講じる必要がある。

#### (f) 舗装・路盤等のひび割れ

舗装や路盤に発生したひび割れについて、その要因が外力による場合は、上記によらず、「2.1.3(3) 変形、移動、沈下」も考慮した上で、個別に判定を行う。一方、材質劣化に起因するひび割れの場合は判定の対象とはしない。

表 2.7 圧ざ、ひび割れに対する対策区分別変状例（巻末資料 P1-43 文献<sup>1)</sup>参照）

対策区分	変状写真	変状概要
I		ひび割れが生じていない、または生じていても軽微で、措置を必要としない状態
II	II b	 <p>ひび割れがあり、その進行が認められないが、将来的に構造物の機能が低下する可能性があるため、監視を必要とする状態</p>
	II a	 <p>ひび割れがあり、その進行が認められ、将来的に構造物の機能が低下する可能性があるため、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必要とする状態</p>
III		ひび割れが密集している、またはせん断ひび割れ等があり、構造物の機能が低下しているため、早期に措置を講じる必要がある状態
IV		ひび割れが大きく密集している、またはせん断ひび割れ等があり、構造物の機能が著しく低下している、または圧ざがあり、緊急に対策を講じる必要がある状態
備考	ひび割れについては将来的な進行を考慮の上、判定することが考えられる。	

## (2) うき・はく離

## 1) 対策区分

外力に起因する覆工の変形や、材質劣化に起因してひび割れ等が発生し、それが閉合することでうき・はく離が生じることがある。これらに対する対策区分の判定は、うき・はく離による覆工コンクリート等の落下に着目し、表 2.8 を参考に判定を行う。

表 2.8 うき・はく離に対する対策区分（巻末資料 P1-43 文献<sup>1)</sup>参照）

対策区分		変状の状態
I		ひび割れ等によるうき・はく離の兆候がないもの、またはたたき落としにより除去できたため、落下する可能性がなく、措置を必要としない状態
II	II b	ひび割れ等により覆工コンクリート等のうき・はく離の兆候があり、将来的に落下する可能性があるため、監視を必要とする状態
	II a	ひび割れ等により覆工コンクリート等のうき・はく離の兆候があり、将来的に落下する可能性があるため、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必要とする状態
III		ひび割れ等により覆工コンクリート等のうき・はく離等がみられ、落下する可能性があるため、早期に措置を講じる必要がある状態
IV		ひび割れ等により覆工コンクリート等のうき・はく離等が顕著にみられ、早期に落下する可能性があるため、緊急に対策を講じる必要がある状態

## 2) 判定の目安

うき・はく離部の落下の危険性は、ひび割れ等の状況や打音異常の有無で判断する。また、判定に際し、外力によるひび割れ等によって発生したうき・はく離については変状区分の外力として、同じく材質劣化によるひび割れ等によって発生したうき・はく離については変状区分の材質劣化として判定する。

対策区分が II b～IV に対する判定の目安例として表 2.9 に示す。また対策区分別の変状例を表 2.10 に示す。なお、うき・はく離の判定は、たたき落としを行った後に実施する。

表 2.9 うき・はく離等に対する判定の目安例<sup>2)</sup>

対象箇所	部位区分	ひび割れ等の状況 <sup>注1), 注2)</sup>	打音異常 <sup>注5)</sup>	
			有	無
覆工	断面内	ひび割れ等はあるものの、進行しても閉合のおそれがない	II b	
		ひび割れ等は閉合してはいないものの、ひび割れの進行により閉合が懸念される	III	II b
		ひび割れ等が閉合しブロック化 <sup>注3)</sup> している	IV	II b, II a, III
		漏水防止モルタルや補修材が材質劣化 <sup>注4)</sup> している	III, IV	II b, II a, III
		覆工コンクリートや骨材が細片化している、あるいは豆板等があり材質劣化している	III, IV	II b, II a, III

注 1) ひび割れ等が外力による場合は変状区分の外力として、材質劣化による場合は変状区分の材質劣化として判定する。

注 2) ひび割れ等とは、ひび割れ、コールドジョイント、横断目地、水平打継ぎ目等をいう。

注 3) ブロック化とは、ひび割れ等が単独またはひび割れと目地、コールドジョイント等で閉合し、覆工が分離した状態をいう（図 2.1 参照）。

注 4) 補修材等のうき・はく離については、本体工に生じるうきに比べてその厚さが薄いことが多いため、発生位置等を考慮し、判定することが考えられる。

注 5) 打音異常が認められない場合、対策区分 II b と考えられるが、下記の場合は対策区分 II a または III（進行

性が著しい場合）とするなどを検討することが考えられる。

- ・ブロック化の面積が大きい場合
- ・ひび割れの発生状況や劣化の状況から落下の危険性が考えられる場合
- ・ブロック化が進行している場合
- ・劣化要因が明確な場合や寒冷地等の厳しい環境条件下にある場合

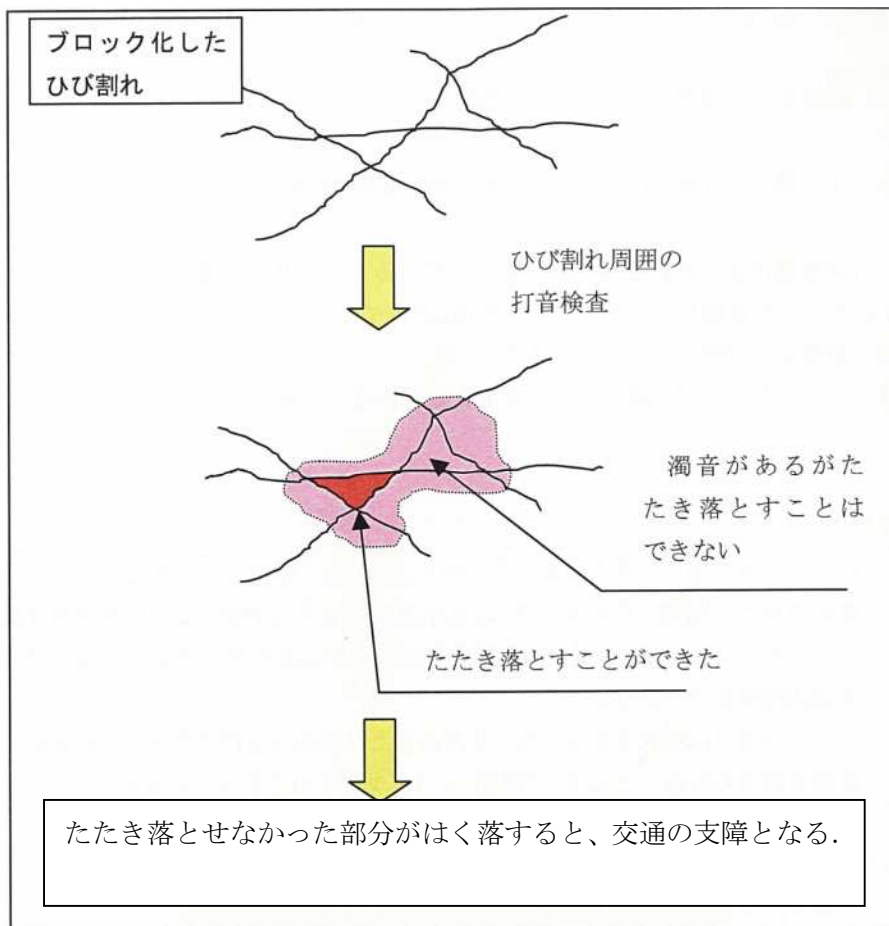


図 2.1 ブロック化したひび割れの例<sup>1)</sup>

また、うき・はく離の発生部位が側壁部で歩道がないなど利用者被害の可能性が低い場合は、アーチ部よりも1ランク下げた判定とする場合がある。

### 3) 判定上の留意点

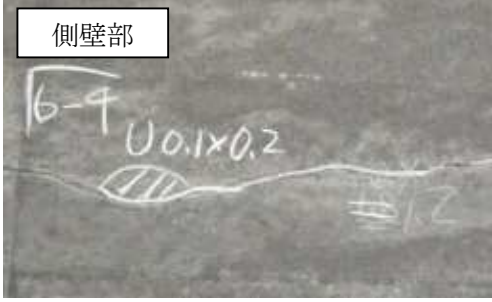
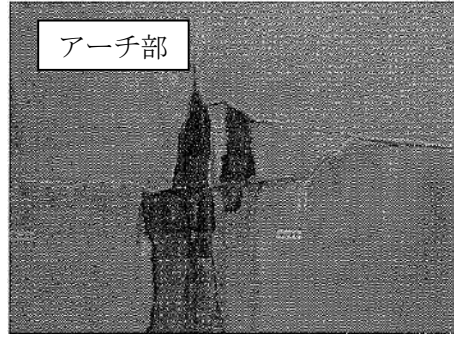


一般に外力に起因するひび割れの周辺部には、うきが生じやすいこと、とくに圧ぎが発生している場合は覆工の変形がかなり進んでいることから、外力に起因するせん断ひび割れや、圧ぎ部分の周辺にあるうきについて、早急に対策を講じることが望ましい。

ただし、重点的な監視を必要とする外力による変状に対し、うき・はく離対策として当て板工等を施工すると、変状の監視が行うことができない場合がある。

対策工の選定にあたっては、この点も十分に考慮することが重要である。



表 2.10 うき・はく離に対する対策区分別の変状例<sup>1)</sup>

対策区分		変状写真	変状概要
I			ひび割れ等によるうき・はく離の兆候がないもの、またはたたき落としにより除去できたため、落下する可能性がなく、措置を必要としない状態
II	II b		ひび割れ等により覆工コンクリート等のうき・はく離の兆候があり、将来的に落下する可能性があるため、監視を必要とする状態
	II a		ひび割れ等により覆工コンクリート等のうき・はく離の兆候があり、将来的に落下する可能性があるため、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必要とする状態
III			ひび割れ等により覆工コンクリート等のうき・はく離等がみられ、落下する可能性があるため、早期に措置を講じる必要がある状態
IV			ひび割れ等により覆工コンクリート等のうき・はく離等が顕著にみられ、早期に落下する可能性があるため、緊急に対策を講じる必要がある状態
備考		覆工コンクリートのうき・はく落については、落下のおそれがある場合、アーチ部に比べ、側壁部では落下による利用者被害のおそれが低いこと等も勘案して判定する。	

## (3) 変形、移動、沈下

## 1) 対策区分

覆工の変形、移動、沈下は、一般には徐々に進行するものであるが、地震、地すべり、大雨等により急激に進行することもある。また、寒冷地における凍上圧による変形のように、変動を繰り返しながら進行するものもある。これらによる対策区分の判定は、表 2.11 参考に行う。

表 2.11 変形、移動、沈下に対する対策区分（巻末資料 P1-43 文献<sup>1)</sup>参照）

対策区分		変状の状態
I		変形、移動、沈下等が生じていない、またはあっても軽微で、措置を必要としない状態
II	II b	変形、移動、沈下等しており、その進行が停止しているが、監視を必要とする状態
	II a	変形、移動、沈下等しており、その進行が緩慢であるため、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必要とする状態
III		変形、移動、沈下等しており、その進行が見られ、構造物の機能低下が予想されるため、早期に措置を講じる必要がある状態
IV		変形、移動、沈下等しており、その進行が著しく、構造物の機能が著しく低下しているため、緊急に対策を講じる必要がある状態

## 2) 判定の目安

トンネルの変形、移動、沈下については変形速度が目安となる。変形速度の対策区分が II b～IV に対する判定の目安例として表 2.12 に示す。

表 2.12 変形速度に対する判定の目安例（巻末資料 P1-43 文献<sup>2)</sup>参照）

対象箇所 注1)	部位 区分	変形速度				対策区分
		10mm/年以上 (著しい)	3～10mm/年 (進行が見られる)	1～3mm/年 (進行がみられる) 注2)	1mm/年未満 (緩慢)	
覆工 路面 路肩	断面内				○	II b、II a
				○		II a
			○	○		III
		○				IV

注1) 具体的な変形の着目点には、覆工の内空幅、路面および路肩の沈下や隆起高さ等がある。路面・路肩の変形は、建築限界への影響、通行車両および歩行の安全性の観点から、変形量も考慮し判定する。

注2) 変形速度 1～3mm の場合の判定例を下記に示す。

II a：将来的に構造物の機能低下につながる可能性が低い場合

- ・変形量自体が小さい場合
- ・変形の外的要因が明確でないまたは進行も収束しつつある場合 等

III：将来的に構造物の機能低下につながる可能性が高い状態

- ・変形量自体が大きい場合
- ・地山からの荷重作用が想定される場合（変形の方向が斜面方向と一致する等）

表中の対象箇所の具体的な変形の着目点としては、覆工の内空幅、路面および路肩の隆起高さ等がある。なお、移動、沈下等に関しては、その発生メカニズムの推定結果をふまえ、個別に検討を要する。

ただし、変形速度のみでは構造物の残存耐力を一義的に判断できないため、変形速度が比較的ゆるや



かな場合、画一的な評価をとることが難しく、変状の発生状況や、発生規模、周辺の地形・地質条件等を勘案し、総合的に判断する必要があることに留意する。また、路面・路肩の変形、移動、沈下については、建築限界への影響、車両通行および歩行の安全性の観点から、変形速度に加えて変形量も考慮しながら総合的に判定する必要がある。表 2.13 に対策区分別の変形、移動、沈下の変状状況例を示す。

なお、坑門における変形については、坑内の覆工の変形とは挙動が異なるため、同表の目安を直接適用せず、個別に検討を行うことが必要である。

### 3) 判定上の留意点

断面変形に対する評価は、表 2.12 の変形速度に対する判定の目安例が参考となる。しかし、進行の傾向が加速度的と考えられる場合については、対策区分のランクをアップする必要がある。また、両側壁が内空側に変位する場合は、トンネルとしては両側壁の変位を合わせた変位量が内空収縮方向に生じることとなる（たとえば、両側壁の変位速度が各々5mm/年であった場合、トンネルとしては10mm/年の変位速度が生じていることになる）。このため、変位速度の判定にあたっては、各計測結果を総合的に評価する必要がある。

なお、坑口周辺等の土被りが小さい場所では、変形、移動、沈下がわずかでも、斜面の不安定化あるいは背面空洞の存在、漏水の増加、覆工の変状等によっては危険な場合があるので、これらについては十分検討し調査を実施する必要がある。断面変形の場合、路面、側溝等に変状が先行する場合があるので、十分注意して調査を実施する必要がある。

地すべり等によって覆工が移動したり、変形するケースについては対策区分をⅢ～Ⅳとし、地すべり対策も含め早急に対策を講じる必要がある。

表 2.13 変形、移動、沈下に対する対策区分別変状例（巻末資料 P1-43 文献<sup>1)</sup>参照）

対策区分	変状写真	変状概要	
I		変形、移動、沈下等が生じていない、またはあっても軽微で、措置を必要としない状態	
II	II b		変形、移動、沈下等しており、その進行が停止しているが、監視を必要とする状態
	II a		変形、移動、沈下等しており、その進行が緩慢であるため、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必要とする状態
III		変形、移動、沈下等しており、その進行が見られ、構造物の機能低下が予想されるため、早期に措置を講じる必要がある状態	
IV		変形、移動、沈下等しており、その進行が著しく、構造物の機能が著しく低下しているため、緊急に対策を講じる必要がある状態	
備考	変形、移動、沈下に対する判定は個々のトンネルのおかれている状態や特徴を理解したうえで、総合的な観点から判定することが望ましい。進行の判断は、地山挙動調査等を行い判定することが望ましい。		

#### 2.1.4. 材質劣化による変状の判定

材質劣化による変状の判定は表 2.2 に示すように、①圧ぎ・ひび割れ、②うき・はく落、④鋼材腐食、⑤巻厚の不足または減少、背面空洞について行い、それぞれ表 2.14 に示す対策区分により判定する。

覆工コンクリートの材質劣化に対する判定では、構造物としての耐力評価および利用者に対する安全性の確保という観点からの判定を行う。材質劣化の進行速度については、火災等の事故時を除くと、外力等の影響による変状と比べ、劣化の進行は一般に緩慢であると考えられる。ただし、なんらかの要因で生じた劣化は、他の劣化要因の影響を助長させることになり、劣化の進行を速める可能性があるため、判定にあたっては複数の劣化要因の組合せによる影響を考慮する必要がある。

なお、変状原因によっては、施工当初にひび割れ、うき・はく離等を示すもの（温度応力や乾燥収縮によるひび割れ、初期凍害によるひび割れやうき等）があり、適切な判定を行うためには、これらの変状と外力による変状とを区別することが重要である。

ここでは、ひび割れ、コンクリートのうき・はく離、補強鉄筋を有するコンクリート構造物を対象とした鋼材腐食、ならびに覆工コンクリートの巻厚の不足・減少、背面空洞を対象とする。各変状に対する対策区分の詳細と判定の要素については、変状種類毎に以下に述べる。

なお、コンクリートの乾燥収縮によるひび割れ等の材質劣化によるひび割れは、利用者の安全性やトンネルの機能に及ぼす影響は小さいが、材質劣化のひび割れによってうき・はく離が誘発される場合は、材質劣化によるうき・はく離にもとづいて対策区分の判定を行う。また、材質劣化によるひび割れによりトンネル構造に影響があると考えられる場合は、「2.1.3(1)圧ぎ、ひび割れ」の進行の有無が確認できないひび割れとして判定する。

表 2.14 材質劣化による変状に対する対策区分（巻末資料 P1-43 文献<sup>2)</sup>参照）

変状 種類 <sup>注1)</sup> 対策区分	①ひび割れ <sup>注2)</sup>	②うき・はく離 <sup>注3)</sup>	④鋼材腐食	⑤巻厚の不足または減少，背面空洞	
				巻厚の不足 または減少	背面空洞（突発性 の崩壊のおそれ） <sup>注4)</sup>
I	ひび割れが生じていない，または生じていても軽微で，措置を必要としない状態	ひび割れ等によるうき・はく離の兆候がないもの，またはたたき落としにより除去できたため，落下する可能性がなく，措置を必要としない状態	鋼材腐食が生じていない，またはあっても軽微なため，措置を必要としない状態	材質劣化等がみられないか，みられても，巻厚の減少がないため，措置を必要としない状態	覆工背面の空洞が小さいもしくははない状態で，有効な覆工厚が確保され，措置を必要としない状態
II	II b	ひび割れ等により覆工コンクリート等のうき・はく離の兆候があり，将来的に落下する可能性があるため，監視を必要とする状態	表面的あるいは小面積の腐食があるため，監視を必要とする状態	材質劣化等がみられ，断面強度への影響がほとんどないが，監視を必要とする状態	注6)
	II a	注5)	ひび割れ等により覆工コンクリート等のうき・はく離の兆候があり，将来的に落下する可能性があるため，重点的な監視を行い，予防保全の観点から計画的な対策を必要とする状態	孔食あるいは鋼材全周のうき錆がみられるため，重点的な監視を行い，予防保全の観点から計画的な対策を必要とする状態	材質劣化等により巻厚が不足または減少し，将来的に構造物の機能が損なわれる可能性があるため，予防保全の観点から措置を必要とする状態
III	注5)	ひび割れ等により覆工コンクリート等のうき・はく離等がみられ，落下する可能性があるため，早期に措置を講じる必要がある状態	腐食により，鋼材の断面欠損がみられ，構造用鋼材として機能が損なわれているため，早期に措置を講じる必要がある状態	材質劣化等により巻厚が減少し，構造物の機能が損なわれたため，早期に措置を講じる必要がある状態	アーチ部の覆工背面に大きな空洞が存在し，背面の地山が岩塊となって落下する可能性があり，早期に措置を講じる必要がある状態
IV	注5)	ひび割れ等により覆工コンクリート等のうき・はく離等が顕著にみられ，早期に落下する可能性があるため，緊急に対策を講じる必要がある状態	腐食により，鋼材の断面欠損がみられ，構造用鋼材として機能が著しく損なわれているため，緊急に対策を講じる必要がある状態	材質劣化等により巻厚が著しく減少し，構造物の機能が著しく損なわれたため，緊急に対策を講じる必要がある状態	アーチ部の覆工背面に大きな空洞が存在し，有効な覆工厚が少なく，背面の地山が岩塊となって落下する可能性があり，緊急に対策を講じる必要がある状態

注1) 変状種類の丸囲み数字は，表 2.2 の丸囲み数字に対応する。

注2) ここでいうひび割れは，乾燥収縮等によるひび割れを対象とする。塩害，アルカリ骨材反応，凍害といった乾燥収縮等以外を原因とするひび割れについては，別途調査を実施して判定する。

注3) うき・はく離の欄中にあるひび割れとは，材質劣化に起因するひび割れをいう。

注4) 巻厚の不足に加えて覆工の背面空洞をとまなうトンネルでは，突発性の崩壊が懸念される。突発性の崩壊の

おそれの要因は材質劣化であるが、対策としては外力対策が必要となるため、判定はスパン毎に行う。

注5) ひび割れ幅が著しく大きく、外力による変状が助長されることが懸念される場合は、措置の可否を個別に検討する。

注6) 突発性の崩壊のおそれに対しては監視が行えないため、Ⅱb の対策区分はない。

## (1) ひび割れ

### 1) 対策区分

乾燥収縮等を原因とする材質劣化によるひび割れの対策区分の判定は、監視の可否に着目し、表 2.15 を参考に行う。

表 2.15 乾燥収縮等を原因とする材質劣化によるひび割れに対する対策区分

(巻末資料 P1-43 文献<sup>2)</sup>参照)

対策区分	変状の状態 <sup>注1), 注2)</sup>
I	ひび割れが生じていても、措置を必要としない状態
Ⅱb	ひび割れがあり、将来的に構造物の機能に影響を及ぼす可能性があるため、監視を必要とする状態

注1) ここでいうひび割れは、乾燥収縮等によるひび割れを対象とする。塩害、アルカリ骨材反応、凍害といった乾燥収縮等以外を原因とするひび割れについては、別途調査を実施して判定する。

注2) ひび割れ幅が著しく大きく、外力による変状が助長されることが懸念される場合は、措置の可否を個別に検討する。

### 2) 判定の目安

コンクリートの乾燥収縮等を原因とする材質劣化によるひび割れは、利用者の安全性やトンネルの機能に及ぼす影響が小さいことから、対策区分はⅠとする。

ただし、ひび割れの規模が比較的大きい場合、他の変状を助長することが懸念される場合、うき・はく離への進行が懸念される場合、坑門や耐震対策区間等の補強鉄筋区間において鉄筋腐食によるひび割れの発生が疑われる場合等、健全性の診断に影響を及ぼすことが懸念されるひび割れについては、監視が必要となることからⅡb とする。

また、ひび割れ幅が著しく大きく、外力による変状が助長されることが懸念される場合は、表 2.15 の対策区分にかかわらず措置の可否を個別に検討する。

### 3) 判定上の留意点

#### (a) うき・はく離が懸念されるひび割れ

うき・はく離が懸念されるひび割れについては、「2.1.4 (2)うき・はく離」により判定する。

#### (b) 鉄筋腐食によるひび割れ

鉄筋腐食によるひび割れについては、便覧の「付属資料 1 鉄筋コンクリート構造物におけるひび割れの原因推定、調査方法および対策」を適宜参照されたい。

#### (c) 乾燥収縮等以外を原因とするひび割れ

塩害、アルカリ骨材反応、凍害といった乾燥収縮等以外を原因とするひび割れについては、別途調査を実施して判定する。

#### (d) 舗装のひび割れ

路面、路肩に発生したひび割れ等のうち、舗装の劣化（舗装の目地欠け、わだち掘れ等の損傷）については、舗装の維持管理で取り扱うこととし、トンネル本体工の健全度判定の対象として扱

わない（巻末資料 P1-43 文献 2）参照）。なお、利用者被害が生じるおそれがある著しい舗装の劣化が確認された場合は、別途、道路管理者に報告する必要がある。

## (2) うき・はく離

### 1) 対策区分

材質劣化による、うき・はく離に対する対策区分の判定は、覆工コンクリート等の落下の危険性に着目し、前述の表 2.8 に示す対策区分を参考に行う。

なお、同表に記載される“ひび割れ”は、材質劣化起因のひび割れを対象としていることに留意する必要がある。

### 2) 判定の目安

材質劣化によるうき・はく離に対する判定の目安は、外力によるうき・はく離の判定の目安と同様に、表 2.9 が参考となる。

### 3) 判定上の留意点

表 2.9 に示すひび割れ等が閉合し、ブロック化した状況として代表的なものには、県点検要領の本文の写真 3.2 に示すものがある。また、材質劣化に起因するうき・はく離については、塩害や凍害等によるスケーリングによるものもある。さらには、補修材として使用した漏水防止モルタル等が経年劣化し、落下することもあるので、それに対する判定も行う。

また、発生箇所が側壁部で歩道が無いなど利用者被害の可能性が低い場合は、アーチ部よりも、ランク下げた判定を採用してもよい。ただし、変状の形態等から外力による変状が疑われる場合には、「2.1.3 外力による変状に対する判定」により判定を行う。

なお、横断目地、水平打継ぎ目は、うき・はく離につながるひび割れ等が発生しやすいため、これらの箇所におけるうき・はく離については、入念なたき落としを実施したうえで、表 2.9 に示すひび割れ等の状況を参考に利用者被害の観点から判定を行う。

## (3) 鋼材腐食

### 1) 対策区分

内巻補強工等の覆工の補修・補強対策等で用いられている鋼材の腐食に対し、表 2.16 を参考に判定を行う。なお、有筋の覆工コンクリートの鉄筋が露出している箇所についても同表を参考に判定を行う。

表 2.16 鋼材腐食に対する対策区分（巻末資料 P1-43 文献 1）参照）

対策区分		変状の状態
I		鋼材腐食が生じてない、またはあっても軽微なため、措置を必要としない状態
II	IIb	表面的あるいは小面積の腐食があるため、監視を必要とする状態
	IIa	孔食あるいは鋼材全周のうき錆がみられるため、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必要とする状態
III		腐食により、鋼材の断面欠損がみられ、構造用鋼材として機能が損なわれているため、早期に措置を講じる必要がある状態
IV		腐食により、鋼材の断面欠損がみられ、構造用鋼材として機能が著しく損なわれているため、緊急に対策を講じる必要がある状態

注1) 鉄筋コンクリート構造で、鉄筋が露出している箇所を含む。

## 2) 判定の目安

鋼材腐食による変状には、覆工補修・補強材の鋼材腐食、坑口等における覆工コンクリート内の鉄筋腐食および鉄筋の断面欠損、鉄筋腐食にともなうコンクリートの断面欠損がある。表 2.17 に、対策区分別の鋼材腐食の変状状況例を示す。

## 3) 判定上の留意点

坑門、耐震対策区間の覆工、監査歩廊等のように、構造材として鋼材が設計計算される場合は、表 2.16 の対策区分のほかに鉄筋コンクリート構造物として健全性を検討する必要がある。鉄筋コンクリートとしての評価が必要な場合は、便覧の「付属資料 1 鉄筋コンクリート構造物におけるひび割れの原因推定、調査方法および対策」を適宜参照されたい。

また、坑口部や耐震対策区間等の補強鉄筋が施工された区間でも、鋼材腐食に起因する覆工コンクリートのうき・はく離が懸念される。このような場合は、無筋コンクリートにおける材質劣化によるうき・はく離の進行度合と異なる可能性を考慮したうえで、うき・はく離に対する対策区分の対策区分（表 2.9）を参考に判定を行うのがよい。

表 2.17 鋼材腐食に対する対策区別変状例（巻末資料 P1-43 文献<sup>1)</sup>参照）

対策区分		変状写真	変状概要
I			鋼材腐食が生じてない、またはあっても軽微なため、措置を必要としない状態
II	II b		表面的あるいは小面積の腐食があるため、監視を必要とする状態
	II a		孔食あるいは鋼材全周のうき錆がみられるため、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必要とする状態
III			腐食により、鋼材の断面欠損がみられ、構造用鋼材として機能が損なわれているため、早期に措置を講じる必要がある状態
IV			腐食により、鋼材の断面欠損がみられ、構造用鋼材として機能が著しく損なわれているため、緊急に対策を講じる必要がある状態
備考		坑門コンクリートのように、構造部材として鋼材が計算に基づき使用されている場合、また、坑口部で鉄筋が使用されている場合は、その影響を考慮して判定する必要がある。	



## (4) 巻厚の不足または減少、背面空洞

## 1) 巻厚の不足または減少

巻厚の不足または減少は、主に覆工材の材質劣化の進行にともなって生じる場合、または、覆工コンクリートの施工時に型枠内に十分にコンクリートが充填されず、巻厚が設計値より不足する場合に生じると考えられる。このような現象は、とくに矢板工法によって建設されたトンネルに対して留意すべき事項である。

また、覆工コンクリートの表面に不規則なひび割れがみられる場合や打音検査により打音異常が確認された場合、あるいは規模が大きい豆板等が見られる場合においては、材質劣化や凍害により巻厚が不足または減少していると想定される覆工スパンや箇所を対象に、必要に応じてポーリングや非破壊検査等によって巻厚調査や覆工コンクリート強度に関する調査を計画的に行うことが望ましい。

なお、巻厚の不足または減少は材質劣化に区分しているが、変状が大規模で覆工の耐荷力の低下が懸念される場合は、外力対策が必要となることがある。

また、巻厚不足・背面空洞については、材質劣化に分類される変状ではあるが、緩み土圧が作用する場合に、これが一因となって突発性の崩壊は生じるおそれがあり、対策として外力対策を適用することから、本基準では「2.1.4(4)2)背面空洞（突発性の崩壊のおそれ）」で判定する。

## (a) 対策区分

巻厚の不足または減少に関しては、表 2.18 を考慮して判定を行う。

表 2.18 巻厚の不足または減少に対する対策区分（巻末資料 P1-43 文献<sup>2)</sup>参照）

対策区分		変状の状態
I		材質劣化等がみられないか、みられても、巻厚の不足または減少がないため、措置を必要としない状態
II	II b	材質劣化等がみられ、断面強度への影響がほとんどないが、監視を必要とする状態
	II a	材質劣化等により巻厚が不足または減少し、構造物の機能が損なわれる可能性があるため、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必要とする状態
III		材質劣化等により巻厚が不足または減少し、構造物の機能が損なわれたため、早期に措置を講じる必要がある状態
IV		材質劣化等により巻厚が著しく不足または減少し、構造物の機能が著しく損なわれたため、緊急に対策を講じる必要がある状態

## (b) 判定の目安

矢板工法によって建設されたトンネルの覆工断面強度の低下を示す指標（劣化度合）は、設計巻厚に対する有効巻厚の比（有効巻厚／設計巻厚）として示す。巻厚の不足または減少は、必要に応じてポーリングや非破壊試験等を用いて、一般に代表箇所を選定して判定を行う。有効巻厚に関しては、採取したコアの健全な部分を有効巻厚とみなす場合が多い。巻厚の不足または減少の判定の目安例として、設計巻厚に対する有効巻厚の比と対策区分 II a ～IV の関係を表 2.19 に示す。表 2.20 は、巻厚の減少に対する対策区分別変状例である。

なお、両表は、矢板工法のトンネルを対象としたものであり、NATM によるトンネルについては、変状の状況を確認したうえで個別に判定する。

表 2.19 有効巻厚の不足または減少に対する判定の目安例；矢板工法の場合  
（巻末資料 P1-43 文献 1）参照

箇所	主な原因	有効巻厚／設計巻厚 <sup>注1,注2)</sup>			対策区分
		1/2 未満	1/2 以上 2/3 未満	2/3 以上	
アーチ・側壁	経年劣化 凍害 アルカリ骨材反応 施工の不適切, 施工 に起因する不具合等			○	Ⅱ b
			○		Ⅱ a, Ⅲ
		○			Ⅲ, Ⅳ

注1) 有効巻厚／設計巻厚が 1/2 未満は対策区分Ⅲ、1/2 以上 2/3 未満は対策区分Ⅱa を基本とするが、巻厚不足に起因するひび割れや変形の発生が認められる場合、対策区分をそれぞれⅣ、Ⅲへ1ランク上げて判定することが考えられる。

注2) 有効巻厚に関しては、採取したコアの健全な部分を有効巻厚とみなす場合が多い。健全な部分はコンクリートの設計基準強度以上の部分とし、設計基準強度が不明な場合は 15N/mm<sup>2</sup> 以上の部分を目安とする。

### (c) 判定上の留意点

#### (i) 巻厚の不足箇所

巻厚不足が施工上の不具合によって生じた場合、近接目視点検や打音検査のみでは不足箇所の有無や範囲を把握することが困難となることが多い。とくに、矢板工法で建設されたトンネルでは、施工上の不具合に起因する巻厚不足が生じやすい。

また後述する、突発性の崩壊を予防する観点から、非破壊検査等によって覆工の巻厚を把握することは重要である。とくに矢板工法のトンネルについては、優先的に覆工巻厚を確認したうえで、判定を行うことが望ましい。

#### (ii) 巻厚の減少


矢板工法によって建設されたトンネルの覆工断面強度の低下を示す指標（劣化度合）は、設計巻厚に対する有効巻厚の比（有効巻厚／設計巻厚）として示す。

たとえば、前述した設計巻厚：50cm、有効巻厚：40cm の場合の劣化度合（有効巻厚／設計巻厚）は、40/50 となり 2/3 以上となる。ただし、設計巻厚に関わらず有効巻厚として 30cm を確保することを基本とし、30cm 未満の場合は、対策区分をⅡa またはⅢとするが、他の要因や機能も考えて判定するのがよい。なお、劣化の範囲が極めて局部的なものは、有効巻厚の減少への影響が小さいため、ランクを下げて判定してもよい。また、覆工の内側に施工された漏水防止モルタル等の補修材については、有効巻厚には含めない。

#### (iii) NATMによるトンネル

NATM によるトンネルについては、施工条件や環境条件によって個別に覆工の仕様を検討する（たとえば、水圧を考慮した設計か否かなど）こともあるため、判定においては対象とする覆工に要求される機能（耐力や安全性の評価等）を考慮したうえで個別に判定を行う。

表 2.20 巻厚の不足または減少に対する対策区分別変状例（巻末資料 P1-43 文献<sup>2)</sup>）

対策区分		変状写真	変状概要
I			材質劣化がない。 巻厚の減少を伴わない材質劣化である。
II	II b	 <p>凍害による巻厚減少</p>	巻厚/設計巻厚=2/3 以上
	II a	—	巻厚/設計巻厚=1/2~2/3 で、巻厚の減少に起因するひび割れや変形が認められない。
III		 <p>ひび割れ沿いの凍害によるはく離での巻厚減少</p>	巻厚/設計巻厚=1/2~2/3 で、巻厚の減少に起因するひび割れや変形が認められる。 巻厚/設計巻厚=1/2 未満で、巻厚の減少に起因するひび割れや変形が認められない。
IV		—	巻厚/設計巻厚=1/2 未満で、巻厚の減少によるひび割れや変形が認められる。
備考		本表は参考例であり、トンネルの立地条件や変状状況に応じて対策区分は異なることがある。たとえば、設計巻厚 50cm 実巻厚 60cm で、設計基準強度以下の部分が 20cm の場合には巻厚は 40cm であり、このときの劣化度合いは 2/3 以上となる。ただし巻厚として 30cm を確保できない場合は、対策区分Ⅲについては他の要因も考慮して判定する。	

## 2) 背面空洞（突発性の崩壊のおそれ）

巻厚の不足および背面空洞の双方が確認されるトンネルでは、突発性の崩壊のおそれが懸念される。突発性の崩壊とは、見かけ上の変状が小さい状況で、覆工が突然に崩壊することをいう。

過去の事例では、とくに矢板工法においてアーチ部の背面空洞が深さ 30cm 程度以上あり、有効な覆工厚が 30cm 以下で、背面の地山が岩塊となって崩落する可能性のある場合に、突発性崩壊が生じた事例がある。このため、矢板工法によるトンネルでは、背面空洞および巻厚を確認するための調査を優先的に行うことが望ましい。

巻厚の不足および背面空洞がある場合、トンネルに膨張性土圧が作用すると圧ぎを生じる可能性がある。圧ぎが発生した場合は、「2.1.3(1)圧ぎ、ひび割れ」により判定する。また、外力が作用すると、変形、移動、沈下の発生が懸念されるが、これらの変状に対しては、「2.1.3(3)変形、移動、沈下」により判定する。

ただし、これらの判定区分は変状発生後を対象としているため、予防保全の観点からも巻厚の不足および背面空洞を有するトンネルについては、ここで示す対策区分によって判定しておくことが望ましい。

なお、背面空洞や巻厚不足については、その状態が変化することはほとんどないため、一度調査を行うことによって定期的な調査の必要性が低くなる。そのため、調査結果を継続的に利用できるように記録・保管しておくことよい。背面空洞および巻厚の調査方法については、便覧の「6-3-4 (5) 覆工巻厚と背面空洞調査」を参照されたい。

### (a) 対策区分

突発性の崩壊に対しては、背面空洞の位置と規模ならびに覆工の巻厚不足に着目し、表 2.21 を参考に判定を行う。

表 2.21 突発性の崩壊のおそれに対する対策区分（巻末資料 P1-43 文献<sup>2)</sup>参照）

対策区分	変状の状態
I	覆工背面の空洞が小さいもしくはない状態で、有効な覆工厚が確保され、措置を必要としない状態
II	II b <small>—注1)</small>
	II a 覆工アーチ部または側面の覆工背面に空洞が存在し、今後、湧水による地山の劣化等により背面の空洞が拡大する可能性があり、予防保全の観点から計画的に対策を必要とする状態
III	アーチ部の覆工背面に大きな空洞が存在し、背面の地山が岩塊となって落下する可能性があり、早期に措置を講じる必要がある状態
IV	アーチ部の覆工背面に大きな空洞が存在し、有効な覆工厚が少なく、背面の地山が岩塊となって落下する可能性があり、緊急に対策を講じる必要がある状態

注1) 突発性の崩壊のおそれに対しては監視が行うことができないため、II b の対策区分はない。

### (b) 判定の目安

突発性の崩壊のおそれに対する判定の目安例を表 2.22 に示す。同表は矢板工法によるトンネルを対象としたものであるが、NATM によるトンネルにおいても参考として利用できる。

突発性の崩壊のおそれを検討する際は、同表に加え背面空洞と巻厚不足箇所の面的な広がりも考慮する必要がある。たとえば、背面空洞が比較的小さい場合でも、広範囲にわたって空洞が存在する場合は突発性の崩壊を生じる可能性が高くなる。ただし、背面空洞や巻厚不足箇所の面的な広が

りと、突発性の崩壊のおそれとの関係は、トンネルの規模等に依存するため、判定にあたっては適宜これらの条件を考慮して総合的な観点からの判定が必要となる。

表 2.22 突発性の崩壊のおそれに対する判定の目安例（巻末資料 P1-43 文献<sup>2)</sup>参照）

背面空洞深さ 覆工巻厚	大 <sup>注2)</sup> (30cm以上程度)	小 (30cm未満程度)
小 (30cm未満程度)	Ⅲ、Ⅳ <sup>注3)</sup>	— <sup>注5)</sup>
大 (30cm以上程度)	Ⅱ a、Ⅲ <sup>注4)</sup>	

注1) 本表は矢板工法による道路トンネル（二車線程度）を想定した場合の目安例である。

注2) 判定にあたっては、背面空洞および巻厚不足箇所を平面的な広がりも考慮する。

注3) 地山の状態や覆工の性状が比較的良好な場合は、Ⅲとして判定することができる。

注4) 背面空洞が側面の場合、あるいは地山の状態や覆工の性状が比較的良好な場合は、Ⅱ aとして判定することができる。

注5) 背面空洞の深さが 30cm 未満程度の場合は、種工の性状や土砂流入の状態によって判定する。

### (c) 判定上の留意点

#### (i) 判定の単位

突発性の崩壊は、その要因は材質劣化に起因するものの、覆工背面で崩落した地山が覆工に外力（緩み土圧）として作用することで生じる。このため、突発性の崩壊のおそれに対する対策は外力対策を講じる必要があることから、対策区分の判定は覆工スパン毎に行うことになる。

#### (ii) 対策の考え方

(i)で述べたように、突発性の崩壊は外力が作用することによって生じることから、対策についても外力対策を講じる必要がある。

#### (iii) 背面空洞

トンネル建設時に何らかのトラブルが発生している場合や、漏水が多く層理面に沿って地山が分離しやすい地層構造では、背面空洞が生じやすくなる。このような箇所では、覆工背面の空洞および巻厚を確認するための調査を優先的に行い、状況を確認したうえで判定することが望ましい。

また、背面空洞に崩積土が堆積し、その荷重増加によって突発性の崩壊が生じた事例もある。崩積土が蓄積した背面空洞では、非破壊検査では覆工背面には空洞が確認できず、覆工背面の崩積土を介して空洞が確認される。このような調査結果が得られた場合には、さらに詳細な調査を行って背面空洞の位置と規模を把握したうえで判定を行うことが望ましい。

#### (iv) 不規則なひび割れ等

「2.1.3 (1) 3) (c)不規則なひび割れ等」に述べたように、不規則なひび割れや放射状のひび割れ等が確認された箇所においては、突発性の崩壊につながる可能性が懸念される。このような箇所については、覆工背面の空洞および巻厚を確認するための調査を優先的に行い、状況を確認したうえで判定することが望ましい。

## 2.1.5. 漏水等による変状の判定

## (1) 対策区分

漏水等による変状は、表 2.23 を参考に判定を行う。

表 2.23 漏水等による変状に対する対策区分（巻末資料 P1-43 文献<sup>1)</sup>参照）

対策区分	変状の状態
I	漏水がみられないもの、または漏水があっても利用者の安全性に影響がないため、措置を必要としない状態
II	II b コンクリートのひび割れ等から漏水が浸出しており、利用者の安全性にはほとんど影響がないが、監視を必要とする状態
	II a コンクリートのひび割れ等から漏水の滴水があり、将来的に利用者の安全性を損なう可能性のあるもの、または、排水不良により、舗装面に滞水を生じるおそれのあるため、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必要とする状態
III	コンクリートのひび割れ等から漏水の流下があり、または、排水不良により舗装面に滞水があり、利用者の安全性を損なう可能性のあるため、早期に措置を講じる必要がある状態
IV	コンクリートのひび割れ等から漏水の噴出があり、または、漏水に伴う土砂流出により舗装が陥没したり沈下する可能性があり、寒冷地において漏水等により、つららや側氷等が生じ、利用者の安全性を損なうため、緊急に対策を講じる必要がある状態

## (2) 判定の目安

漏水等による変状で利用者の安全性に影響がない場合、対策区分は I となる（表 2.23 参照）。

一方、利用者への影響はほとんどないが監視を必要とするもの、あるいは利用者への影響がある場合の対策区分は II b ～IVのいずれかに分類される。この場合の漏水等による変状について、判定の目安例を表 2.24 に示す。同表中の漏水の度合いは、表 2.25 に示すような状態を表している。表 2.26、表 2.27 に、対策区分別の漏水等の変状状況例を示す。

表 2.24 漏水等による変状に対する判定の目安例（巻末資料 P1-43 文献<sup>2)</sup>参照）

箇所	主な現象	漏水の度合				利用者への影響		対策区分 <sup>注2)</sup>
		噴出	流下	滴水	浸出 (にじみ)	有	無 <sup>注1)</sup>	
アーチ	漏水				○		○	Ⅱb
				○		○		Ⅱa
			○			○		Ⅲ
		○				○		Ⅳ
アーチ	つらら						○	Ⅱb
						○		Ⅲ、Ⅳ
側壁	漏水			○		○	○	Ⅱb
			○			○		Ⅱa
		○				○		Ⅲ
	側壁	側氷					○	○
						○		Ⅲ、Ⅳ
路面	土砂流出						○	Ⅱb
						○		Ⅲ、Ⅳ
	滞水						○	Ⅱb
						○		Ⅲ、Ⅳ
路面	凍結						○	Ⅱb
						○		Ⅲ、Ⅳ

注1)「無」とは、安全性にほとんど影響がないことを表す(安全性に影響がない場合の対策区分はⅠとなる)

注2)土砂流入等による排水機能の低下が著しい場合、路面・路肩の滞水による車両の走行障害が生じている場合、路床路盤の支持力低下が顕著な場合、舗装の劣化、氷盤の発生、つらら、側氷等による道路利用者への影響が大きい場合は対策区分を1ランク上げて判定することが望ましい。

また、判定にあたっては、降雨の履歴や規模、及び部位区分の影響を考慮し判定することが望ましい

注3)利用者への影響がない場合は、Ⅱbとする

表 2.25 漏水の度合

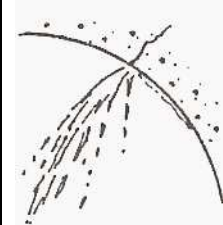
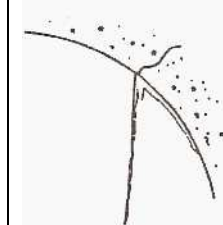
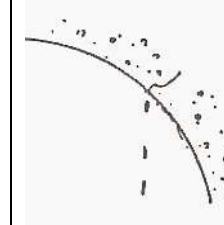

漏水の度合	噴出	流下	滴水	浸出 (にじみ)
漏水状態	圧力の作用を伴うように水が噴き出している。	自然流下のような状態で、連続的に水が流出している。	ポタポタと落ちるような状態で、断続的に水が流出している。	表面が濡れている状態で、滴水等はない。
模式図				

表 2.26 漏水等による変状に対する対策区分別変状例（巻末資料 P1-43 文献<sup>1)</sup>参照）







対策区分		変状写真	変状概要
I			漏水がみられないもの、または漏水があっても利用者の安全性に影響がないため、措置を必要としない状態
II	IIb		コンクリートのひび割れ等から漏水が浸出しており、利用者の安全性にはほとんど影響がないが、監視を必要とする状態
	IIa		コンクリートのひび割れ等から漏水の滴水があり、将来的に利用者の安全性を損なう可能性があるため、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必要とする状態
III			コンクリートのひび割れ等から漏水の流下があり、利用者の安全性を損なう可能性があるため、早期に措置を講じる必要がある状態
IV			コンクリートのひび割れ等から漏水の噴出があり、利用者の安全性を損なうため、緊急に対策を講じる必要がある状態
備考		漏水範囲の拡大や漏水量の増加は、背面の地山の緩みや降水量の増加と関連がある。特に前者の場合は地山の緩みの増加によって透水のしやすさが促進したり、地山が浸食されたりするケースがあるので、突発性の崩壊の防止をはかる観点から検討及び判定することが望ましい。	



表 2.27 側水、土砂流出に対する対策区分別変状例（巻末資料 P1-43 文献<sup>1)</sup>参照）

対策区分		変状写真	変状概要
I			漏水がみられないもの、または漏水があっても利用者の安全性に影響がないため、措置を必要としない状態
II	II b		コンクリートのひび割れ等から漏水が浸出しており、利用者の安全性にはほとんど影響がないが、監視を必要とする状態
	II a		排水不良により、舗装面に滞水を生じるおそれがあるため、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必要とする状態
III			排水不良により、舗装面に滞水があり、利用者の安全性を損なう可能性があるため、早期に措置を講じる必要がある状態
IV			漏水に伴う土砂流出により舗装が陥没したり沈下する可能性があり、寒冷地において漏水等によりつららや側氷等が生じ、利用者の安全性を損なうため、緊急に対策を講じる必要がある状態
備考		路面の滞水は単に車両走行の障害を招くのみでなく、路床路盤の支持力を低下させ、舗装そのものの破壊を招いたり、寒冷地では冬期に氷盤を発生させやすいことを踏まえ判定する。	

### (3) 判定上の留意点

#### 1) 一般的な留意事項

判定にあたっては、一般には利用者の安全性をもっとも重視し、個々のトンネルの実情をふまえたうえで判断する必要がある。ひび割れや打継ぎ目からの漏水は、一般的には早急な対策工を要しないことが多いものの、塩害と複合する漏水、凍害と複合する漏水、あるいは有害水の漏水等の場合、覆工の材質劣化や覆工の浸食が促進することに留意する必要がある。

また、エフロレッセンス等による美観への影響や、土砂が流出することによる排水機能の低下についても考慮する。

なお、漏水箇所でもトンネル内の粉じんや土砂が漏水に付着し、漏水箇所から土砂が流出しているようにみえる場合があるが、これは土砂流出現象とは異なるものであり、区別して取り扱う必要がある。

#### 2) 漏水や凍結

漏水範囲の拡大や漏水量の増加は、背面の地山の緩みに起因する場合と、降水量等の増加に起因する場合がある。前者の場合は地山の緩みの増加によって透水性が促進したり、地山が浸食されたりするケースがあるので、突発性の崩落の防止を図る観点から調査によって原因やメカニズムを検討しておく必要がある。

滴水程度の漏水で、車道や歩道に直接的な影響が認められない場合はⅡbとする。

寒冷地では、裏面排水の不良が変状の原因となる場合があるので、十分留意する必要がある。路面上の氷盤については、車両走行の障害になるものはⅢ～Ⅳとする。また、車両走行や歩行者への影響が懸念されるつららや側氷は、日常点検時においても注視し、必要に応じて除去する必要がある。このように、側氷やつららについては、日常の維持管理作業にも影響することも留意する必要がある。

#### 3) 路面の滞水（排水不良、路面の凹凸等）

路面の滞水は単に車両走行の障害を招くのみでなく、路床路盤の支持力を低下させ、舗装そのものの破壊を招いたりする。また寒冷地では冬期に氷盤を発生させやすい。したがって排水不良による路面の滞水が発生している場合、早急に排水機能の回復に努める必要がある。

#### 4) 路肩側溝の漏水

水により劣化しやすい岩種で、かつインバートが設けられていない場合は、路肩側溝からの漏水による地山劣化により路肩変状や盤ぶくれに発展することがあるので、調査あるいは早急な措置の実施を判断する必要がある。

### 2.1.6. 健全度判定（対策区分の判定）の際の留意点

#### (1) 外力による変状の判定の際の留意点

##### a) 対象となるひび割れは外力起因のものに限る

- ✓ 表 2.2 に示したように、外力の判定は「①圧ざ、ひび割れ」、「②うき・はく離」、「③変形、沈下、移動」のそれぞれの項目に対して判定を行って、そのうち最も健全度ランクの低いランク（Ⅳが最低）を覆工スパン単位で判定する。
- ✓ とくに表 2.2 の「①圧ざ、ひび割れ」の“ひび割れ”の対象は、外力に起因するひび割れに限って判定を行う。材質劣化に起因するひび割れに対し、表 2.5 を適用して、「外力」として誤判定したケースがあるため、とくに注意する。

## b) ひび割れの進行の有無が確認できない場合の判定

- ✓ 表 2.5 に示す「ひび割れの進行の有無が確認できない場合の判定の目安例」は、矢板工法のトンネルを対象とした「目安例」であり、トンネル建設後の供用年数、周辺の地形・地質状況等を総合的に考慮して判断する必要がある。
- ✓ 例えば、築後 40 年以上経過して、地すべり等の影響もなく安定しているトンネル（矢板工法）で、外力起因と推定されるひび割れに対して表 2.5 をそのまま適用して、外力の判定をⅢ判定とした事例がある。この場合、外力のⅢ判定は「次回（5 年後）の定期点検までには本対策を適用しないとトンネルの構造安定性が確保できない状態」であり、このような外力のⅢ判定の覆工スパンが、同一トンネルで多数存在するという判定結果は、実態を正確に反映していない可能性が高い。このようなケースでは、表 2.5 を一義的に用いるのではなく、上記のようにトンネルの安定性を総合的に評価して判定する必要がある。
- ✓ NATM のトンネルに表 2.5 を適用して判定してはならない。「2.1.3 (1) 2) (b) NATM」に「一般部の覆工は、・・・原則として地山からの外力を想定して構造設計されているものではない。」と記載されているように、NATM ではトンネル掘削に伴う地山の變形が収束して安定化した状態で覆工を施工することから、トンネル建設後に地すべりや盤ぶくれ等の事象が発生する特殊なケースを除いて、本来、外力判定がⅢ～Ⅳとなるような覆工スパンが同一トンネルで数多く存在することはない。またひび割れの発生原因が、外力か材質劣化なのか不確定な場合、判定区分Ⅱb とするケースもあるが、定期点検を繰り返す中で、このような進行性がないひび割れに対しては、外力でなく材質劣化に判定を変更することも考慮する。
- ✓ NATM・矢板工法を問わず、万一、Ⅳ～Ⅲ判定と想定される外力起因の変状が確認された場合は、必要に応じて原因究明のための調査や、進行性の確認調査（ひび割れ計測等）を提案・実施し、改めて判定を行う必要がある。

## c) 「②うき・はく離」は、外力起因の変状は外力で判定する

- ✓ 表 2.2 に示したように、「②うき・はく離」は、外力と材質劣化と区別して判定する。ここで、外力に起因するひび割れ等によって生じた「うき・はく離」は外力で、材質劣化に起因するひび割れ等によって生じた「うき・はく離」は材質劣化で、それぞれ判定する。

## (2) 材質劣化・漏水による変状の判定の際の留意点

- a) 「②うき、はく離」に関しては、可能な限り応急措置（叩き落とし）を行った後の状態で判定を行う。
- b) 材質劣化によるひび割れが発生していても、外力の「①圧ざ・ひび割れ」で判定してはならない（再掲）。材質劣化による「①ひび割れ」の判定については、「2.1.4 (1) ひび割れ」に記載している判定基準に基づいて行う。
- c) 材質劣化による変状の「⑤巻厚の不足または減少、背面空洞」の判定において、「背面空洞」については突発性の崩壊の判定を行い、変状区分は材質劣化に分類されるが対策は、外力対策を講じる場合がある。
- d) 舗装に発生した変状（ひび割れ等）に関して、本体工の変状として取り扱うのは、外力による変状および漏水による変状が対象となる。「2.1.4 (1) 3) (d) 舗装のひび割れ」に記載の通り、舗装の劣化（目地欠け、わだち掘れ、側溝蓋欠落）等の舗装自体の損傷については、本体工の健

健全度判定の対象外であり、材質劣化による変状として判定してはならない。ただし利用者被害を生じるおそれのある状態ものは、必要に応じて道路管理者に報告し、舗装の維持管理で対応する。

- e) 「⑥漏水」の判定に際しては「利用者への影響の有無」により判定が異なる場合があることから、歩行者の有無、冬期の凍結状態等を考慮して判定を行う。

**(3) その他の留意点（共通事項）**

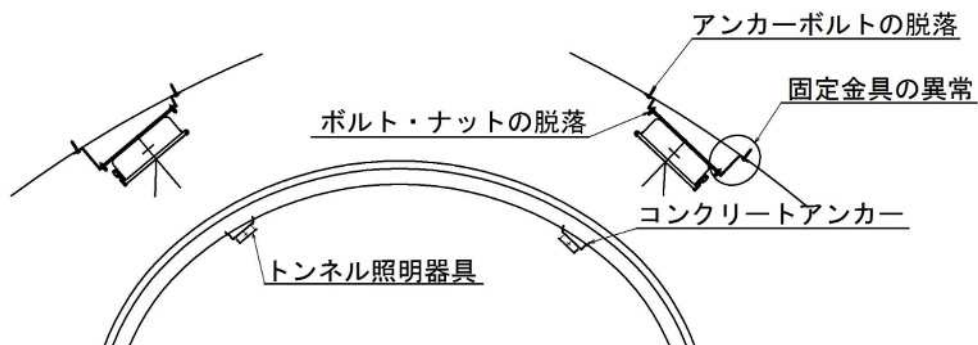
- a) 対策区分の判定のそれぞれの変状種類に示す「判定の目安例」については、あくまで参考であり、実際の変状の状態を十分に確認し適切に判定を行う必要がある。
- b) 健全度ランク I に変状は、変状展開図には記載するが、点検調書で変状番号をつけて記録する必要はない（H26 年以降の初回定期点検で II ～IV 判定とされた変状が本対策により I と判定された場合を除く。詳しくは点検調書様式 2-5 の注釈を参照）。
- c) 前回の定期点検で、上記(1)(2)に示すような誤判定の変状が点検調書に記載してあった場合、これらを除外・修正して点検調書を更新すること。

2.2. 附属物の取付状態

2.2.1. 附属物の取付状態の異常例

図 2.2 および図 2.3 に示すように、トンネル内の附属物本体や、その取付金具類を固定するボルトが緩んで脱落した場合、附属物本体の落下につながる可能性がある。

■照明灯具等の取付金具の例



■ジェットファン取付金具の例

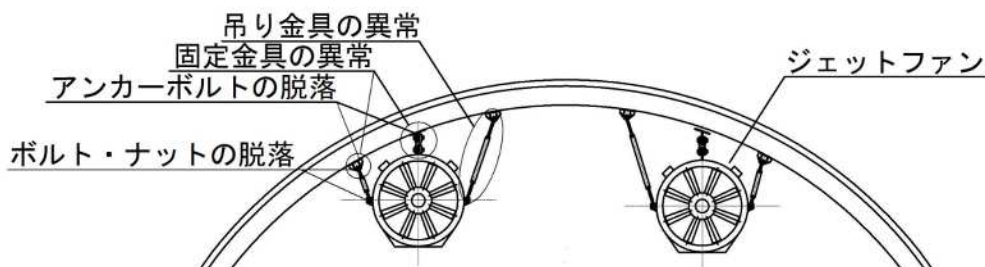


図 2.2 附属物の異常発生箇所の例（巻末資料 P1-43 文献<sup>1)</sup>参照）

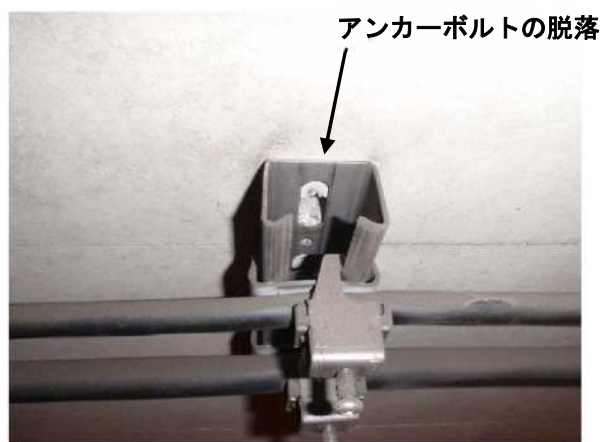


図 2.3 固定金具の腐食とアンカーボルトの脱落の例（巻末資料 P1-43 文献<sup>1)</sup>参照）

## 2.2.2. 取付状態の異常判定

### (1) 異常判定区分

附属物の取付状態の異常の判定(以下、「異常判定」という)は、附属物本体、取付部材、ボルト・ナット、アンカー類毎に、点検により把握したこれらの取付状態にもとづいて、表-4.3.1 に示す異常判定の区分(以下、「異常判定区分」という)により行う。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ある。一方、取付状態の異常は、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必要がある。以上をふまえ、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区分に大別する。なお、内装板は本土工の一部であるが、内装板に生じる変状の多くは取付状態の異常であることから、対策区分の判定は本節で取り扱う。

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ものとする。さらに、点検の終了後、点検員は異常判定結果を点検記録としてまとめて早期に報告しなければならない。以下に異常判定の区分(以下、異常判定区分)の考え方を示す。

表 2.28 附属物に対する異常判定区分（巻末資料 P1-43 文献<sup>1)</sup>参照）

異常判定区分	異常判定の内容
×	附属物の取付状態に異常がある場合
○	附属物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)利用者被害の可能性がある場合。
- (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)軽微な変状で進行性や利用者被害の可能性はなく、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する応急措置が講じられたため、利用者被害の可能性はなく、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、その対策の効果が確認されている場合。

### (2) 判定の目安

附属物等の取付状態の異常に関しては、表 2.2 変状区分に対応する変状種類（巻末資料 P1-43 文献<sup>2)</sup>参照）を参考に判定する。表 2.32～表 2.34 に附属物等の取付状態に対する異常の種類別の例

を示す。

なお、腐食の進行等により、近い将来破断するおそれがあるものについては「×」とする。

表 2.29 定期点検による異常判定の種類と対象（巻末資料 P1-43 文献<sup>1)</sup>参照）

異常の種類	異常判定区分×	附属物 本体	取付部材	ボルト・ ナット アンカー類
破断	破断が認められ、落下するおそれがある場合		●	●
緩み、脱落	緩みや脱落があり、落下するおそれがある場合			●
亀裂	亀裂が確認され、落下するおそれがある場合	●	●	●
腐食	腐食が著しく、損傷が進行するおそれがある場合	●	●	●
変形、欠損	変形や欠損が著しく、損傷が進行するおそれがある場合	●	●	
がたつき	がたつきがあり、変形や欠損が著しく、落下するおそれがある場合	●	●	

●：該当箇所

なお、判定の参考のために、「附属物（標識、照明施設等）点検要領」（国土交通省道路局国道・防災課 H26.6）に定める判定区分との関係を表 2.27、表 2.28 に示す。

表 2.30 目視点検による損傷程度の評価（巻末資料 P1-43 文献<sup>3)</sup>を加筆修正）

附属物（標識、照明施設等）点検要領における判定区分		定期点検時の 判定区分
区分	一般的状態	
a	損傷が認められない	○
c	損傷が認められる	
e	損傷が大きい	×

表 2.31 損傷度判定区分と損傷状況（巻末資料 P1-43 文献<sup>3)</sup>参照）

点検方法	損傷内容	判定区分	損傷状況	備考	
目視点検	き裂	a	損傷なし		
		c	—		
		e	き裂がある		
	腐食	防食機能の劣化	a	損傷なし	
			c	錆は表面的であり、著しい板厚の減少は視認できない	
			e	表面に著しい膨張が生じているか又は明らかな板厚減少が視認できる	
		孔食	a	損傷なし	
			c	孔食が生じている	
			e	貫通した孔食が生じている	
	異種金属・接触腐食	a	損傷なし		
		c	—		
		e	異種金属接触による腐食がある		
	ゆるみ・脱落	a	損傷なし		
		c	ボルト・ナットのゆるみがある		
		e	ボルト・ナットの脱落がある		
	破断	a	損傷なし		
		c	—		
		e	ボルト・支柱等の部材の破断がある		
	変形・欠損	a	損傷なし		
		c	変形又は欠損がある		
		e	著しい変形又は欠損がある		
	滞水	a	滞水の形跡が認められない		
		c	滞水の形跡が認められる		
		e	滞水が生じている		
	ひびわれ	a	損傷なし		
		c	ひびわれが生じている		
		e	著しいひびわれが生じている		
うき、はく離	a	損傷なし			
	c	—			
	e	うき、はく離が生じている			
その他	a	損傷なし			
	c	軽微な損傷が生じている			
	e	損傷が大きい			

## (3) 判定上の留意点

## 1) 一般的な留意点

異常判定区分の判定においては、県点検要領本文の表 1.4 および表 1.5 に示した定期点検で着目すべき変状を十分に考慮する必要がある。

取付部材等に異種金属接触腐食が生じている場合は、局所的に腐食が進行し、脱落の原因となるおそれがあることに留意する。



また、アンカーボルト部もしくはその周辺に生じた覆工コンクリートのひび割れが脱落の原因となるおそれがある。またアンカーボルト周辺のひび割れの有無については、入念に点検することが重要である。

## 2) 判定の単位

附属物等の取付状態の判定は、対象となる附属物等の落下が、表 2.32～表 2.34 に例示した異常状況等に起因して生じる可能性を判定することとなる。したがって、たとえば、照明灯具のような小規模な附属物を対象とした場合、一つの照明灯具において複数の異常（たとえば、照明灯具のがたつきとボルトの脱落）が混在することがあるが、そのような場合は、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、照明灯具としての取付状態の異常を判定するほうが合理的な場合が多い。

附属物単位での判定が適当な附属物等の例としては、照明施設では、照明灯具、ケーブルラック等、非常用施設では、警報表示板や非常電話がある。

一方、ジェットファン等の大型の附属物については、取付部材の1つでも異常があると、その附属物全体の落下に結びつく可能性があることから、取付部材（取付金具、ボルト・ナット等）単位での判定および写真撮影を行う必要がある。

## 3) 点検作業

定期点検の際には、現地にて前回の定期点検時の点検結果を携行し、前回定期点検の異常と照合しながら異常の進行性を把握する必要がある。

また、点検時にボルトの緩みを、締直する応急措置が講じられ、利用者被害の可能性はなくなった場合でも、締直しを行った記録を行うことが望ましい。

## 4) 設備の更新等

異常の状態（たとえば照明灯具の多くに取付状態の異常が確認され、灯具自体の腐食や機能低下も発生している場合）によっては、設備全体を更新するなどの方法も含め、個別に対応を検討することが望ましい。

表 2.32 附属物に対する異常写真例 1（巻末資料 P1-43 文献<sup>1)</sup>参照）

判定区分	異常写真	異常概要
×		<p>【取付金具】 照明取付金具の腐食・欠損 落下の危険性がある</p>
×		<p>【ボルト・ナット】 ボルト・ナットの腐食 落下の危険性がある</p>
×		<p>【照明本体取付部】 照明取付金具の腐食・遊離石 灰の付着 落下の危険性がある</p>

表 2.33 附属物に対する異常写真例 2（巻末資料 P1-43 文献<sup>1)</sup>参照）

判定区分	異常写真	異常概要
×		<p>【取付部材】 取付部材の変形、はずれ 落下の危険性がある</p>
×		<p>【ボルト・ナット】 ボルト・ナットの腐食 落下の危険性がある</p>
×		<p>【照明本体取付部】 照明取付部材の腐食 落下の危険性がある</p>

表 2.34 附属物に対する異常写真例3（巻末資料 P1-43 文献<sup>1)</sup>参照）

判定区分	異常写真	異常概要
×		<p>【取付部材】 配管の取付部材の腐食、 亀裂、欠損 落下の危険性がある</p>
×		<p>【ボルト・ナット】 ボルト・ナットの緩み、 脱落 落下の危険性がある</p>
×		<p>【ボルト・ナット】 ボルト・ナットの亀裂 落下の危険性がある</p>
×		<p>【照明本体取付部】 照明本体取付部の覆工コ ンクリートのひ び割れ 落下の危険性がある</p>
×		<p>【取付部材】 配管や照明等の取付部材 の変形・欠損 落下の危険性がある</p>

### 3. 付属施設の健全度判定

付属施設の点検では、取付状態の異常を確認する点検にあわせて、各設備の更新を判断するために変状を把握する。主に付属施設の腐食状態を把握することとし、徒歩による目視により外観を点検する。なお付属施設の状態は、表 3.1 に示す健全度ランクにより判定する。

表 3.1 付属施設の健全度ランク（案）（付属施設の更新用）

健全度 ランク	各設備の全面取替更新に関する 劣化状態の定義	対応	LCC 計算上の 全面更新が必要 となる年数の目 安
5	- (設備の場合は交換が必須のため、同ランクは設定 しない)	-	-
4	機器材の劣化が認められない、または軽微な劣化で あり、現状では定期点検により管理していく状態の もの	定期点検	10 年～ 更新年
3	機器材の劣化が確認され、将来、設備の機能維持が 困難となることが予想されるため、監視や機器材の 部品の交換をしながら、付属施設の機能維持を図る 状態のもの	計画的に更新 点検の頻度を 密 部品交換修理 (適時)	3 年～ 10 年以内
2	機器材の劣化が進行し、設備の機能維持に支障を及 ぼすおそれがあるため、付属施設全体の取替・更新 を早急に必要とする状態のもの	早急に更新 部品交換修理 (適時)	3 年以内
1	機器材の劣化・破損が著しく、設備の機能維持が困 難なため、付属施設全体の取替・更新を直ちに必要 とする状態のもの	直ちに更新	1 年以内

注1) 上表は付属施設の全面更新を設定したものであり、照明灯の球切れなどは対象外である

注2) ジェットファンに関しては、運転時間より別途、取替更新時期を判断する

なお参考までに、附属物の取付状態の異常判定区分（表 2.28）と表 3.1 の健全度ランクとの関係を整理して、表 3.2 に示す。

表 3.2 附属物に対する異常判定区分と表 3.1 との対比

表 2.28 附属物に対する異常判定区分 <sup>注1)</sup>		表 3.1 付属施設対策区分表 に対応する健全度ランク <sup>注2)</sup>
異常判定区分	異常判定の内容	
×	附属物の取付け状態に異常があり、 修理や応急措置を必要とする場合	「附属物本体の腐食」に関して健全度ラン ク 1～2 に相当
○	附属物の取付け状態に異常がない か、あっても軽微な場合	「附属物本体の腐食」に関して健全度ラン ク 3～4 に相当

注1) 表 2.28 の判定は、附属物の取付状態に対する異常を確認し判定するもの。

注2) 表 3.1 の判定は、付属施設の更新を判断するために、各設備本体の腐食状態を確認し判定するもの。表 3.1 の判定方法の詳細は、「巻末資料 3 付属施設の状態把握要領」を参照。



表 3.3 付属施設 各設備の健全度ランク判定例

判定区分		1	2	3	4
設備の状態と対応区分		<p>機器材の劣化・破損が著しく、設備の機能維持が困難のため、設備全体の取替・更新を直ちに必要とするもの</p>	<p>機器材の劣化が進行しており、早晚、設備の機能が維持が困難となることが予想されるため、設備全体の取替・更新を早急に必要とするもの</p>	<p>機器材の劣化が認められ、将来、設備の機能維持が困難となることが予想されるため、重点的に監視（点検の頻度を密）し、あるいは個々の機器材の部品交換等を行って、設備の機能維持を図る状態のもの</p>	<p>機器材の劣化がないか、あっても軽微な劣化で、現状では定期点検により、管理していく状態のもの</p>
腐食状態		<p>器具の外観面積の3/4が腐食しているもの 落下の恐れがあるもの</p>	<p>器具の外観面積の1/2～3/4に腐食が進行しているもの</p>	<p>器具の外観面積の1/2程度以下で腐食が進行しているもの</p>	<p>腐食がないか、あっても軽微なもの</p>
外観状況例	照明設備				
	押しボタン式通報装置				
その他	全般	<p>①設備の機能停止、故障 ②接続ケーブルの切断、垂れ下がり ③蓋の腐食による破損、落下</p>	<p>左記現象のおそれのあるもの</p>		<p>とくに異常が確認されないもの</p>

【本基準(案)で参考にした文献】

文献 ① 国土交通省道路局国道・技術課：道路トンネル定期点検要領、平成 31 年 3 月

文献 ② (公社)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

文献 ③ 国土交通省道路局国道・防災課：附属物（標識、照明施設等）点検要領、平成 31 年 3 月

巻末資料 2

## トンネル台帳・点検調書様式

### 目次

1. トンネル台帳・点検調書の構成と作成上の留意点.....	1
1.1. トンネル台帳・点検調書の構成と報告書用ファイルの生成・ファイル名について .....	1
1.2. チェックプログラムによる確認 .....	2
1.3. ファイルの提出方法および国様式 1・様式 2 の作成方法について .....	2
1.4. その他の留意点 .....	2
2. トンネル台帳様式.....	4
3. 点検調書様式.....	8

## 1. トンネル台帳・点検調書の構成と作成上の留意点

## 1.1. トンネル台帳・点検調書の構成と報告書用ファイルの生成・ファイル名について

県点検要領（本文）に記載のとおり、各点検時にはトンネル台帳・点検調書は表 1.1 に示す様式で作成し、提出する。

表 1.1 トンネル台帳・点検調書の構成

区分	様式	名称
トンネル台帳	1-1	トンネル諸元, 非常用施設諸元
	1-2	トンネル情報一覧表
	1-3	トンネル記録 (位置図, 断面図, 施工実績他)
	1-4	トンネル維持管理履歴表
点検調書	2-1a	トンネル本体工健全度集計表
	2-1b	トンネル変状数集計表
	2-2	トンネルスパン毎健全度集計表
	2-3	トンネル内附属物異常箇所集計表
	2-4	トンネル全体変状展開図
	2-5 (国様式 1) ※1	トンネル変状・異常箇所写真位置図
	2-6 (国様式 2) ※1	変状写真台帳 (本体工変状写真)
	2-7	変状写真台帳 (附属物異常写真)
	2-8	トンネル附属施設各設備健全度評価シート
	2-9a	附属施設状況写真 (照明施設)
	2-9b1	附属施設状況写真 (非常用施設 (非常用電話))
	2-9b2	附属施設状況写真 (非常用施設 (押し釦通報装置))
2-9b3	附属施設状況写真 (非常用施設 (その他))	
LCC 計算用※2	LCC01	本体工 LCC 計算情報シート

※1： 国に提出が定められている様式 (それぞれ国様式で、様式 1, 様式 2 に相当する)

※2： 既往点検結果も LCC 計算が可能なるようにするための共通書式 (点検調書 2-1a、2-1b を作成した場合は、チェックプログラムで自動生成する)

上記において、トンネル台帳および点検調書は、に示すファイルに分割し、それぞれに表中に示すファイル名称を付ける。

表 1.2 トンネル台帳・点検調書のファイル生成とファイル名

様式	ファイル名※1)	備考
様式 1-1~1-4	〇〇トンネル_20**_台帳	
様式 2-1a、2-1b、2-2	〇〇トンネル_20**_調書 21-22	シート間でリンクを設定しているので、分割しない
様式 2-3	〇〇トンネル_20**_調書 23	
様式 2-4	〇〇トンネル_20**_調書 24	
様式 2-5 (国様式 1) ※2)	〇〇トンネル_20**_調書 25	※緯度経度記入方法は、本書様式 2-5 の注釈参照
様式 2-6 (国様式 2) ※2) ※3)	〇〇トンネル_20**_調書 26	
様式 2-7※3)	〇〇トンネル_20**_調書 27	
様式 2-8	〇〇トンネル_20**_調書 28	様式 2-8
様式 2-9	〇〇トンネル_20**_調書 29	様式 2-9a, 2-9b1~2-9b3
LCC01	〇〇トンネル_20**_LCC シート	チェックプログラムで生成

※1： 20\*\*は、定期点検等の実施年度 (西暦) とする

※2： 国に提出する様式

※3： 貼りつける写真は jpg 形式とし、1 枚当たりのファイルサイズ 100~200kb 程度以下とする



## 1.2. チェックプログラムによる確認

別途、配布されるチェックプログラム（zip ファイルで提供）により、作成した点検調書の記載内容のチェックを行う。なお本チェックプログラムを稼働することで、正常なデータが入力されていれば、LCC 計算情報シートが生成されるので、同ファイルを他の調書様式と併せて、提出する。

チェックプログラムによる調書様式の確認方法の詳細については、配布されるチェックプログラム（フォルダ内）に添付されている「点検調書チェックプログラムマニュアル」を参照のこと。


## 1.3. ファイルの提出方法および国様式 1・様式 2 の作成方法について

トンネル台帳・点検調書ファイルの提出方法、および国に提出する国様式 1・様式 2 の作成方法については以下のとおりとする。

- ① 表 1.2 に示すように、様式 2-5（国様式 1）、様式 2-6（国様式 2）については、一旦それぞれ 1 ファイルで作成し、他の様式と併せて別途、CD-R（報告書電子納品 CD-R とは別に作成）に「県様式」フォルダを設け、これに保存する。
- ② 国に報告する国様式 1 及び国様式 2 の作成に際しては、上記①で作成した様式 2-5、様式 2-6 のファイルを用い、「定期点検要領（技術的助言）点検表記録様式のファイル名・シート名の命名規則」（別添）に基づき、ファイル命名およびファイル分割を行って、別途、①で作成した CD-R に「国様式」フォルダを設け、これに保存する。
- ③ 上記①②で作成した CD-R のラベルには、件名とともに「県/国 トンネル台帳・点検調書」を明記して提出する。

## 1.4. その他の留意点

各様式を作成するに際しての留意事項を以下に示す。

- ① トンネル台帳は、既往点検において作成された台帳があるトンネルについては、同様式を用い、情報が更新された項目は修正を行う。
- ② 二回目以降の定期点検（国定期点検要領が改訂された H31 年以降）となるトンネルの定期点検では、様式 1、様式 2 については、平成 30 年までの既往点検結果の旧様式でなく、今回配布される様式ファイルを用いて作成する。
- ③ 各様式に記載された注意事項を遵守する。
- ④ 様式 2-5 の緯度・経度、トンネル ID、附属物の取付状態「○」の記入方法、および同様式に記入する変状に関しては、本巻末資料 2 の当該様式に注釈で記載しているので、これに準じること。
- ⑤ 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。また、トンネル本体工の変状と、附属物の取付状態の異常を区別するため、各覆工スパンのトンネル本体工の変状番号は 1 より、附属物の異常番号は 101 より開始する。
- ⑥ 横断方向目地の変状は前の覆工スパン番号で計上する。
- ⑦ 様式 2-4 「トンネル全体変状展開図」の作成に当たっては、CAD ファイルで整理することを基本とするとともに、 1.1 に示す凡例を参考に、変状展開図の表記を行う。なお、定期点検の履歴を管理するため、CAD 上では、定期点検毎にレイヤーを分けて展開図を作成するものとする（必要に応じて、前回点検で作成された CAD ファイルの提供を受けること）。

⑧ 点検調書様式 2-6 の「変状の発生範囲の規模」欄及び様式 2-2 の「変状数量」の記載方法について、表 1.3 に示す例を参考に記載する。

凡 例


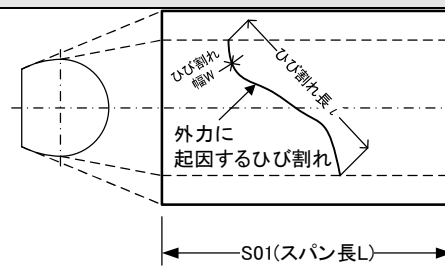
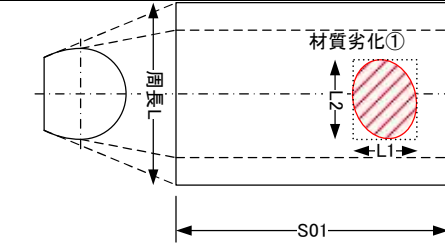
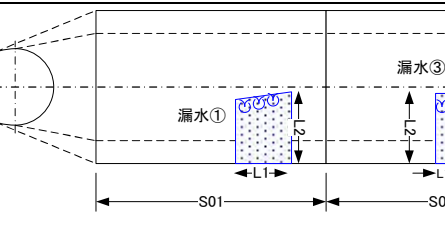
表 示	目視点検での変状種類	打音検査
----	施工目地	㊸ 濁音(ボコボコ)がし、はく落の可能性ある。
~~~~	ひび割れ(0.3mm)未満	㊹ 濁音がする。
~~~~ 5.0	ひび割れ(0.3mm)以上 数値はひび割れ開口幅(mm)	㊺ 清音を発し、反発がある。
~~~~ 2.0	段差 矢印側突出。数値は段差(mm)	打音検査により推定できる 深さ方向のひび割れの表示方法
+++++	コールドジョイント	打音検査範囲
	圧ざ	(推定できる ひび割れの方向)  清音 濁音 (表示方法)
	うき、はく離 (ハンマー打診異常箇所)	
	はく落(はく落跡)	
	骨材の露出(豆板部)	
○	漏水(漏水量 リットル/分)	
○	漏水(漏れている部分)	
~~~~	浮脱物(遊離石灰など)	
~~~~	漏水防止工(導水工)	

図 1.1 変状展開図における凡例の例

表 1.3 点検調書様式 2-6 「変状の発生範囲の規模」 および様式 2-2 変状面積の記載方法

変状区分	模式図	(様式 2-6) 変状の発生範囲 の規模の記載	(様式 2-2) 変状の概算面積 の記載
外力	 <p>外力(ひび割れ)の変状の発生範囲の規模: ひび割れ幅W(mm)×ひび割れ長さL(m)</p>	ひび割れの場合、ひび割れ幅W(mm)×ひび割れ長さL(m)を記載	(記入不要) 覆工スパン長の延長が表示される
材質劣化	 <p>材質劣化①の変状の発生範囲の規模: L1(m)×L2(m)</p>	変状発生範囲の外周を囲んだ長方形の各辺長L1(m)×L2(m)を記載 <sup>注1)</sup> ※ひび割れの場合は W=0.1(m)×長さ L(m)とする	L1(m)×L2(m)=面積(m <sup>2</sup> )を記載
漏水	 <p>漏水①の変状の発生範囲の規模: L1(m)×L2(m)                      ※漏水②(横断目地または横断方向ひび割れからの漏水)や漏水③(アーチ上方1箇所から噴出・滴水している漏水)など局所的に漏水している場合、L1を0.50mとする</p>	変状発生箇所から側壁脚部までを囲んだ長方形の各辺長L1(m)×L2(m)を記載 ※ただし、左図の漏水②③の場合は、L1=0.50mとする。	L1(m)×L2(m)=面積(m <sup>2</sup> )を記載

※凡例 L1: トンネル縦断方向長さ(m)、L2: トンネル横断方向長さ(m)

注1) 材質劣化で小規模うき・はく離箇所が近接して位置する場合(たとえば、鉄筋腐食等による鉄筋が露出して点在する場合)で、はく落防止対策を一括して適用できるような複数の変状箇所は、まとめて1つの変状として、変状番号をつけた上で、変状範囲を包括するように変状面積を設定する。

2. トンネル台帳様式

フリガナ		路線名		管理		トンネルID	
名称		名称		者名		緊急輸送道路 代替路の有無	
所在地		作成者		作成年月日		トンネル延長 トンネルの分類	
緯度		完成年月日		種別		個数	
経度		供用年月日		厚さ		1	
緯度		トンネル等級		面積		2	
経度		内装種類		更新年次		2	
一般有料区分		天井板種類		種別		2	
土かぶり		起点		更新年次		2	
内空断面積		終点		種別・方式		2	
交通量		坑門		ナトリウム灯		2	
道路幅		竣工		自然換気		2	
車道幅		側壁		照明		2	
歩道等幅		インバート		換気		2	
建築限界高		アーチ		標識		2	
中央高		側壁		警報表示板		2	
有効高		インバート		吸音板		2	
縦断勾配		半径		天井部		2	
直線区間長		種類		寸法		2	
区間長		管理		更新年次		2	
起点側勾配		占有物件		更新年次		2	
曲線区間		種類		更新年次		2	
終点側勾配		トンネル工法		更新年次		2	
トンネル工法		補助ベンチ付全断面工法		更新年次		2	
フリガナ	〇〇トンネル	路線名	国道〇〇	管理	〇〇河川国道事務所	トンネルID	あり
所在地	東京都〇〇区〇〇	作成者	〇〇・〇〇	作成年月日	2014年1月1日	トンネル延長	100 m
緯度	45° 33' 28.00"	完成年月日	2012/1/1	種別	コンクリート系	トンネルの分類	陸上トンネル矢板工法
経度	135° 59' 11.00"	供用年月日	2013/1/1	厚さ	0.5 m	施設の内訳	通報設備 1
緯度	20° 25' 31.00"	トンネル等級	D	面積	825 m <sup>2</sup>	通報設備	2
経度	122° 56' 31.00"	内装種類	覆工 (内装なし)	更新年次		警報装置	2
一般有料区分	無料	天井板種類		種別	L型側溝排水	非常警報設備	2
土かぶり	80 m	起点		更新年次		点滅灯	
内空断面積	54 m <sup>2</sup>	終点		種別・方式		音信号発生器	
交通量	1,700 台/日	坑門		ナトリウム灯		消火器	
道路幅	1.5 m	竣工		自然換気		消火栓	
車道幅	3 m	側壁		照明	10	誘導表示設備	3
歩道等幅	3 m	インバート		換気		避難誘導設備	
建築限界高	0.75 m	側壁		標識		避難誘導設備	
中央高	4.7 m	インバート		警報表示板		避難誘導設備	
有効高	6.4 m	半径		吸音板	1	避難誘導設備	
縦断勾配	上り0.4%	種類		天井部		その他の設備	
直線区間長	100m	種類		寸法		その他の設備	
区間長	-	管理		更新年次		その他の設備	
起点側勾配	-	占有物件		更新年次		その他の設備	
曲線区間	-	トンネル工法		更新年次		その他の設備	
終点側勾配	-	補助ベンチ付全断面工法		更新年次		その他の設備	
トンネル工法	補助ベンチ付全断面工法	トンネル工法		更新年次		非常駐車帯	
						方向転換所	

※緯度・経度については0.10"単位まで記入することとする。

■トンネル台帳 トンネル情報一覧表 【様式1ー2】

覆工 スパン 番号	スパン 長 (m)	追加距離 起点側 (m)	追加距離 終点側 (m)	トンネル本体工		照明施設			非常用施設				換気施設			作成年月日	その他附属物等			
				特記事項	内装 板	天井 板	基本 照明	入口出 口照明	特記事項	非常 電話	非常 通報 装置	消火 器	消火 栓	警報 表示板	誘導 表示板			監視 装置	特記事項	JF
フリガナ 名称		〇〇トンネル		〇〇トンネル		国道〇〇			〇〇河川国道事務所											
PS	0.7		0.7		坑門 (面壁型)															大型構識×2
S1	10.5		0.7																	吸音板
S2	10.5		11.2																	吸音板
S3	10.5		21.7																	
S4	10.5		32.2								①	①								JF-NO.1.2
S5	10.5		42.7																	
S6	10.5		53.2																	
S7	10.5		63.7																	
S8	10.5		74.2																	
S9	10.5		84.7																	
S10	10.5		95.2																	
S11	10.5		105.7																	
S12	10.5		116.2																	
S13	10.5		126.7																	
S14	10.5		137.2																	
S15	10.5		147.7																	
S16	10.5		158.2									②	②							
S17	10.5		168.7																	
S18	10.5		179.2																	
S19	10.5		189.7																	
S20	10.5		200.2																	
S21	10.5		210.7																	
S22	10.5		221.2																	
S23	10.5		231.7																	
S24	10.5		242.2																	
S25	10.5		252.7																	
S26	10.5		263.2																	
S27	10.5		273.7																	
S28	10.5		284.2																	
S29	10.5		294.7																	
S30	10.5		305.2																	
S31	10.5		315.7																	

サンプル

■トンネル台帳 トンネル記録 【様式1-3】

フリガナ 名称	〇〇トンネル 〇〇トンネル	路線名 管理者名	国道〇〇 〇〇河川国道事務所	作成者	〇〇・〇〇	作成年月日	2014年1月1日																																																																																																			
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> </div> <div style="width: 45%;"> </div> </div>																																																																																																										
位置図・現況写真・標準断面図・地質縦断面図・施工実績																																																																																																										
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>新着TD (m)</td> <td>20</td> <td>40</td> <td>60</td> <td>80</td> <td>100</td> <td>120</td> <td>140</td> <td>152.7</td> </tr> <tr> <td>区間長 (m)</td> <td colspan="2">49.9m</td> <td colspan="2">51.0m</td> <td colspan="2">31.4m</td> <td colspan="2">20.4m</td> </tr> <tr> <td>断面</td> <td colspan="2">拡張断面</td> <td colspan="2">標準断面</td> <td colspan="2">標準断面</td> <td colspan="2">標準断面</td> </tr> <tr> <td>掘削工法</td> <td colspan="7">上向き掘削工法</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>岩盤区分</td> <td colspan="2">D</td> <td colspan="2">B</td> <td colspan="2">B</td> <td colspan="2">C</td> </tr> <tr> <td>支保工</td> <td colspan="2">H-200φ0.9m</td> <td colspan="2">H-150φ1.2m</td> <td colspan="2">H-200φ1.2m</td> <td colspan="2">H-200φ1.2m</td> </tr> <tr> <td>アーチ</td> <td colspan="2">60cm</td> <td colspan="2">45cm</td> <td colspan="2">45cm</td> <td colspan="2">標準厚45cm</td> </tr> <tr> <td>インポート厚</td> <td colspan="2">60cm</td> <td colspan="2">45cm</td> <td colspan="2">45cm</td> <td colspan="2">標準厚60cm</td> </tr> <tr> <td>側壁厚</td> <td colspan="2">3.6m</td> <td colspan="2">なし</td> <td colspan="2">なし</td> <td colspan="2">なし</td> </tr> <tr> <td>掘削機</td> <td colspan="7">3.6m</td> <td>154.8m</td> </tr> <tr> <td>掘削機下排水</td> <td colspan="7"></td> <td></td> </tr> </table>								新着TD (m)	20	40	60	80	100	120	140	152.7	区間長 (m)	49.9m		51.0m		31.4m		20.4m		断面	拡張断面		標準断面		標準断面		標準断面		掘削工法	上向き掘削工法							C	岩盤区分	D		B		B		C		支保工	H-200φ0.9m		H-150φ1.2m		H-200φ1.2m		H-200φ1.2m		アーチ	60cm		45cm		45cm		標準厚45cm		インポート厚	60cm		45cm		45cm		標準厚60cm		側壁厚	3.6m		なし		なし		なし		掘削機	3.6m							154.8m	掘削機下排水								
新着TD (m)	20	40	60	80	100	120	140	152.7																																																																																																		
区間長 (m)	49.9m		51.0m		31.4m		20.4m																																																																																																			
断面	拡張断面		標準断面		標準断面		標準断面																																																																																																			
掘削工法	上向き掘削工法							C																																																																																																		
岩盤区分	D		B		B		C																																																																																																			
支保工	H-200φ0.9m		H-150φ1.2m		H-200φ1.2m		H-200φ1.2m																																																																																																			
アーチ	60cm		45cm		45cm		標準厚45cm																																																																																																			
インポート厚	60cm		45cm		45cm		標準厚60cm																																																																																																			
側壁厚	3.6m		なし		なし		なし																																																																																																			
掘削機	3.6m							154.8m																																																																																																		
掘削機下排水																																																																																																										

■トンネル維持管理履歴表【様式1-4】

フリガナ 名称	○○トンネル		路綫名	国道○○	作成者	○○・○○	作成年月日	2014年1月1日
	○○トンネル	管理者名	○○河川国道事務所					
実施年月 (工期)	対象	種別	業務名	点検・調査・補修維持工事 内訳と委託費 内容		委託費 千円	施工者 会社名 連絡先	契約管理 番号
2015/11/10	本体工	点検	平成○年度定期点検業務委託	定期点検	5,250	○○株式会社 *****		
2016/8/31	付属施設	工事	平成○年度県単設備更新工事	照明設備取替え、	25,350	○○株式会社 *****		
2017/9/30	本体工	調査	平成○年度トンネル変状調査委託	ポーリング調査(20m×2箇所)、各種試験	3,450	○○株式会社 *****		
				サンプル				

3. 点検調書様式

トンネル調書		【様式2-1a】トンネル本体工健全度集計表										調製年月日	2015/11/11					
フリガナ	マルマル	路線名	(国)***号	トンネル延長	176.60m	施設番号	***	トンネル延長	176.60m	管理延長	176.60m	裏込注入	未実施(矢板)					
名称	○○トンネル	施工方法	矢板工法	実施者	(株)○○	住所	○○県▲▲市××0-0-00	連絡先	0000-000-0000	工期	自	2015/8/1	至	2016/3/30				
業務概要	作業区分	定期点検	H**トンネル初回定期点検業務委託	業務名	H**トンネル初回定期点検業務委託	最新の本體工健全判定結果(対策区分の判定)と変状の規模※								調査・対策の要否	調査	応急対策	本対策	監視の要否※2
No ※1	覆工スパン長(m)	外力				材質劣化				漏水				覆工スパン総合健全度	調査	応急対策	本対策	監視の要否※2
		延長(m)	IV	III	IIa	IIb	変状面積集計(m <sup>2</sup> )	IV	III	IIa	IIb	変状面積集計(m <sup>2</sup> )	IV					
1	4.5	0.0	4.5	I	IIa	0.55	3.20	III	8.00	III	3.00	III	III	否	否	要	要	
2	9.0	4.5	13.5	III	9.0			IIa		IIa		IIa	III	要	要	要	要	
3	9.0	13.5	22.5	I		0.30	2.00	I		I	0.50	I	IV	否	要	要	要	
4	9.0	22.5	31.5	IV	9.0	6.00	1.80	IV	5.00	IV	1.50	IV	IV	否	要	要	要	
5	9.0	31.5	40.5	IV	9.0		1.80	III	11.00	IV	1.50	IV	IV	否	要	要	要	
6	9.0	40.5	49.5											要				
7	9.0	49.5	58.5															
8	9.0	58.5	67.5															
9	9.0	67.5	76.5															
10	9.0	76.5	85.5															
11	9.0	85.5	94.5															
12	9.0	94.5	103.5															
13	9.0	103.5	112.5															
14	9.0	112.5	121.5															
15	9.0	121.5	130.5															
16	9.0	130.5	139.5															
17	9.0	139.5	148.5															
18	9.0	148.5	157.5															
19	9.0	157.5	166.5															
20	8.6	166.5	175.1															
21	4.5	175.1	179.6															
計					18.0	9.0	0.0	0.0	6.30	5.60	3.56	3.70	16.00	8.00	3.00	3.00		

サンプル

※1 変状がない場合(健全度ランクI)でも、全スパン分を記載すること(様式2-2とリンク可能)  
 ※2 定期点検後、健全度IVまたはIIIの箇所に対し対策が未実施の場合に、定期パトロールに併せて実施する  
 ※3 スパン数が多い場合は、本シートの上方に「計」の上方に行を挿入して記載すること。スパン長は台帳様式1-2と整合を図ること。

トンネル調書		【様式2-1b】トンネル変状箇所数集計表												調製年月日						
フリガナ	マルマル	路線名	(国)	**号	トンネル延長	176.60m	施設番号	***		トンネル延長	176.60m	裏込注入	2015/11/11							
名称	〇〇トンネル	施工方法	矢板工法	実施者	(株)〇〇	住所	〇〇県▲市××0-0-00	工期	管理延長		176.60m	自	2015/8/1							
最終作業	作業区分	定期点検	H**トンネル初定期点検業務委託	実施責任者	■	連絡先	0000-000-0000							至	2016/3/30					
覆工スパンNo	スパン長(m)	起点坑口からの追加距離(m)				最新の本体工健全性(対策区分)と変状数												附属物 × 個数	備考	
		起点側 端	終点側 端	追加分		外力				材質劣化				漏水						
		覆工スパン健全度		スパン数		変状数(箇所)				覆工スパン健全度				変状数(箇所)						
		IV	III	II a	II b	IV	III	II a	II b	IV	III	II a	II b	IV	III	II a	II b			
1	4.5	0.0	4.5			1								2				1	5	
2	6.0	4.5	10.5																	
3	9.0	10.5	19.5																	
4	9.0	19.5	28.5																	
5	9.0	28.5	37.5																	
6	9.0	37.5	46.5																	
7	9.0	46.5	55.5																	
8	9.0	55.5	64.5																	
9	9.0	64.5	73.5																	
10	9.0	73.5	82.5																	
11	9.0	82.5	91.5																	
12	9.0	91.5	100.5																	
13	9.0	100.5	109.5																	
14	9.0	109.5	118.5																	
15	9.0	118.5	127.5																	
16	9.0	127.5	136.5																	
17	9.0	136.5	145.5																	
18	9.0	145.5	154.5																	
19	9.0	154.5	163.5																	
20	8.6	163.5	172.1																	
21	4.5	172.1	176.6																	
計						1	0	0	0	0	0	2	1	0	2	0	0	1	5	←様式2-5へ記載

サンプル

※1 変状がない場合(健全度ランクI)でも、全スパン分を記載すること(様式2-2とリンク可能)  
 ※2 スパン数が多い場合は、本シートの上方に行を挿入して記載すること



トンネル調書		【様式2-2】トンネルスパン毎健全度集計表										健全度ランク毎の延長・面積・変状数の集計							
フリガナ 名称	アルファ βトンネル	スパンNo 9.0m	①定期点検年月日 2015/11/11	②変状調査年月日 2015/11/11	③対策実施年月日 2015/11/11	④その他実施年月日	調査・対策の要否 ※2	調査	健全度ランク	変状規模m ※4	変状種類	変状原因	①定期点検・②調査・③対策実施等の実施後の最新の結果 ※1	措置の履歴 ※3 実施年月日 措置の種類 措置の内容	対応方針 特記事項	前回定期点検 実施年月日	健全度ランク	変状区間延長(m)	健全度区間長(m)
変工展開図/坑門正面図・展開図/写真											健全度ランク	健全度区間長(m)	健全度区間長(m)						
変状番号	対象箇所	部位	変状区分	変状種類	変状原因	変状規模m ※4	健全度ランク	調査	健全度ランク	変状規模m ※4	変状種類	変状原因	①定期点検・②調査・③対策実施等の実施後の最新の結果 ※1	措置の履歴 ※3 実施年月日 措置の種類 措置の内容	対応方針 特記事項	前回定期点検 実施年月日	健全度ランク	変状区間延長(m)	健全度区間長(m)
1	覆工	アーチ	外力	ひび割れ(外力)	6.00 m	IV	要	要	IV	6.00 m	ひび割れ(外力)	要					IV	9.0	
2	覆工	アーチ	材質劣化	うき・ぼく積(材質劣化)	0.30 m	III	否	要	III	0.30 m	うき・ぼく積(材質劣化)	要					III		
3	覆工	根断面地	漏水	漏水(漏水)	5.00 m	IV	否	要	IV	5.00 m	漏水(漏水)	要					IV		
4	覆工	アーチ	外力	ひび割れ(外力)	6.00 m	III	否	要	III	6.00 m	ひび割れ(外力)	要					III		
5	覆工	根断面地	材質劣化	希効地盤減少(材質劣化)	1.50 m	III	否	要	III	1.50 m	希効地盤減少(材質劣化)	要					III		
6	覆工	アーチ	漏水	漏水(漏水)	6.00 m	IV	否	要	IV	6.00 m	漏水(漏水)	要					IV		
7	覆工	アーチ	漏水	漏水(漏水)	1.50 m	IIb	否	要	IIb	1.50 m	漏水(漏水)	要					IIb		
8	覆工	アーチ	材質劣化	鋼材腐食(材質劣化)	1.50 m	IIa	否	要	IIa	1.50 m	鋼材腐食(材質劣化)	要					IIa		
9																			
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			
17																			
18																			
19																			
20																			
21																			
22																			
23																			
24																			
25																			
26																			
27																			
28																			
29																			
30																			
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p>サンプル (定期点検結果記入例)</p> </div>																			
<p>【特記事項】</p>																			

※1 上方欄①～④に日付を記入した段階での情報を記入する。各変状番号は、様式2-5、2-6と整合性をとること。様式2-6において健全性Ⅱの場合は、健全度ランクにⅡaまたはⅡbを記入すること。

※2 定期点検・調査・対策実施等の実施後の最新の結果に基づき、下記を基本として調査・対策の要否を記入する。調査・対策を実施した場合は「要」に変更する。  
 健全度ランクⅣの要：健全度ランクⅣの要がある場合  
 本対策＝「要」：健全度ランクⅣ、またはⅢの変状がある場合

※3 健全度ランクⅡbの変状については、通常パトロールで車上目視により監視するため、特に記載は不要

※4 様式2-6「変状の発生範囲の規模」を記載する(外力は覆工スパン長：小数点第2位を四捨五入、材質劣化および漏水は変状面積：小数点第3位を四捨五入し、記入する：詳細は様式2-6注意点フォルダ参照)

※5 様式2-7よりスパン毎に集計する

※6 覆工スパン毎にワークシートを撮影し、ワークシート名はスパン番号\*\*とすること

トンネル調書		【様式2-2】トンネルスパン毎健全度集計表														
フリガナ 名称	マルマル 〇〇トンネル	トンネル 全長	5		①定期点検年月日		2015/11/11		③対策実施年月日		2017/10/25		前回の定期点検 実施年月日		健全度ランク毎の 延長・面積・変状数 の集計	
覆工展開図/坑門正面図・展開図/写真	9.0m		②変状調査年月日		2016/5/30		④その他の実施年月日		調査・対策の要否 ※2		2017/12/1		2015/11/11		健全度ランク	
変状番号	対象箇所	部位	変状区分	変状種類	変状規模㎡※4	健全度ランク	調査	本対策	措置の履歴※3				対応方針 特記事項	変状区分延長(m)	健全度 区間長(m)	
									実施年月日	措置の種類	措置の内容	措置の要否 ※2				
1	覆工	アーチ	外力	ひび割れ(外力)	6.00	IV	否	要	2016/11/10	応急対策	防塵セントル		IV	9.0		
2	覆工	アーチ	材質劣化	3ま・ほくま(材質劣化)	0.30	I	否	否	2017/10/25	本対策			III			
3	覆工	横断目地	漏水	漏水(漏水)	5.00	I	否	否	2017/10/25	本対策	補工		IV			
4	覆工	アーチ	材質劣化	ひび割れ(外力)	6.00	I	否	否	2017/10/25	本対策	当て板工		III			
5	覆工	横断目地	材質劣化	有効地盤減少(材質劣化)	1.50	IIa	否	否	2017/12/1	監視	定期ハットロール		IIa			
6	覆工	アーチ	漏水	漏水(漏水)	6.00	I	否	否	2017/10/25	本対策	補工		IV			
7	覆工	アーチ	漏水	漏水(漏水)	1.50	IIb	否	否					IIb			
8	覆工	アーチ	材質劣化	鋼材腐食(材質劣化)	1.50	IIa	否	否	2017/12/1	監視	定期ハットロール		IIa			
9													IV			
10													III			
11													IIa	3.00		
12													IIb			
13													健全度 変状面積			
14													IV			
15													III			
16													IIa			
17													IIb	1.50		
18													健全度 変状箇所数			
19													IV			
20													III			
21													IIa	1		
22													IIb			
23													健全度 変状箇所数			
24													IV			
25													III			
26													IIa			
27													IIb	1		
28													附属物 「x」箇所数	5		
29																
30																

**サンプル（定期点検以降の調査・措置  
（対策または監視）後の記入例）**

- 【特記事項】
- ※1 上方欄①～④に日付を記入した段階での情報を記入する。各変状番号は、様式2-5、2-6と整合性をとること。様式2-6において健全性IIの場合は、健全度ランクにIIaまたはIIbを記入すること。
  - ※2 定期点検・調査・対策実施等の実施後の最新の結果に基づき、下記を基本として調査・対策の要否を記入する。調査・対策を実施した場合は“否”に変更する  
 応急対策＝“要”；健全度ランクIVの変状がある場合  
 本対策＝“要”；健全度ランクIV、またはIIIの変状がある場合
  - ※3 健全度ランクIIbの変状については、通常ハットロールにより監視するため、特に記載は不要
  - ※4 様式2-6「変状の発生範囲の附録」を記載する（外力は覆工スパン長；小変状第2位を四捨五入、材質劣化および漏水は変状面積；小変状第3位を四捨五入し、記入する；詳細は様式2-6注最低点フォルダ参照）
  - ※5 様式2-7よりスパン毎に集計する
  - ※6 覆工スパン毎にワークシートを複写し、ワークシート名はスパン番号s\*\*とすること

トンネル調書		【様式2-3】トンネル内附属物異常箇所集計表				調製年月日	2015/11/11			
フリガナ 名称	マルマル 〇〇トンネル	①定期点検年月日	2015/11/11	定期点検結果 ※様式2-7の×箇所を記載	措置の履歴		対応方針 特記事項			
覆工 スパン 番号	附属物 区分	場所	異常の種類	異常発生範囲の規模	状況	健全度 ランク	前回点検時 との 比較	健全度 ランク	措置の 内容	措置後の 健全度 ランク
1	照明施設	上り線側	亀裂	1箇所	治具に亀裂	×	進行あり	×		
2	照明施設	下り線側	腐食	1箇所	ボルト腐食	×	進行あり	×		
5	非常用施設	下り線側	腐食	1箇所	押しボタン警報装置の腐食	×	進行あり	×		
5	照明施設	下り線側	がたつき	1箇所	照明灯具の蓋の取付不良	×	進行あり	×		
5	照明施設	下り線側	変形、欠損	1箇所	車両接触で変形	×	進行あり	×		
8	照明施設	下り線側	腐食	1箇所	灯具全体の腐食	×	進行あり	×		
10	照明施設	下り線側	腐食	1箇所	ケーブル灯具の腐食	×	進行あり	×		
11	照明施設	下り線側	破断	1箇所	ボルトの破断(新規確認)	×	新たに発生	-		

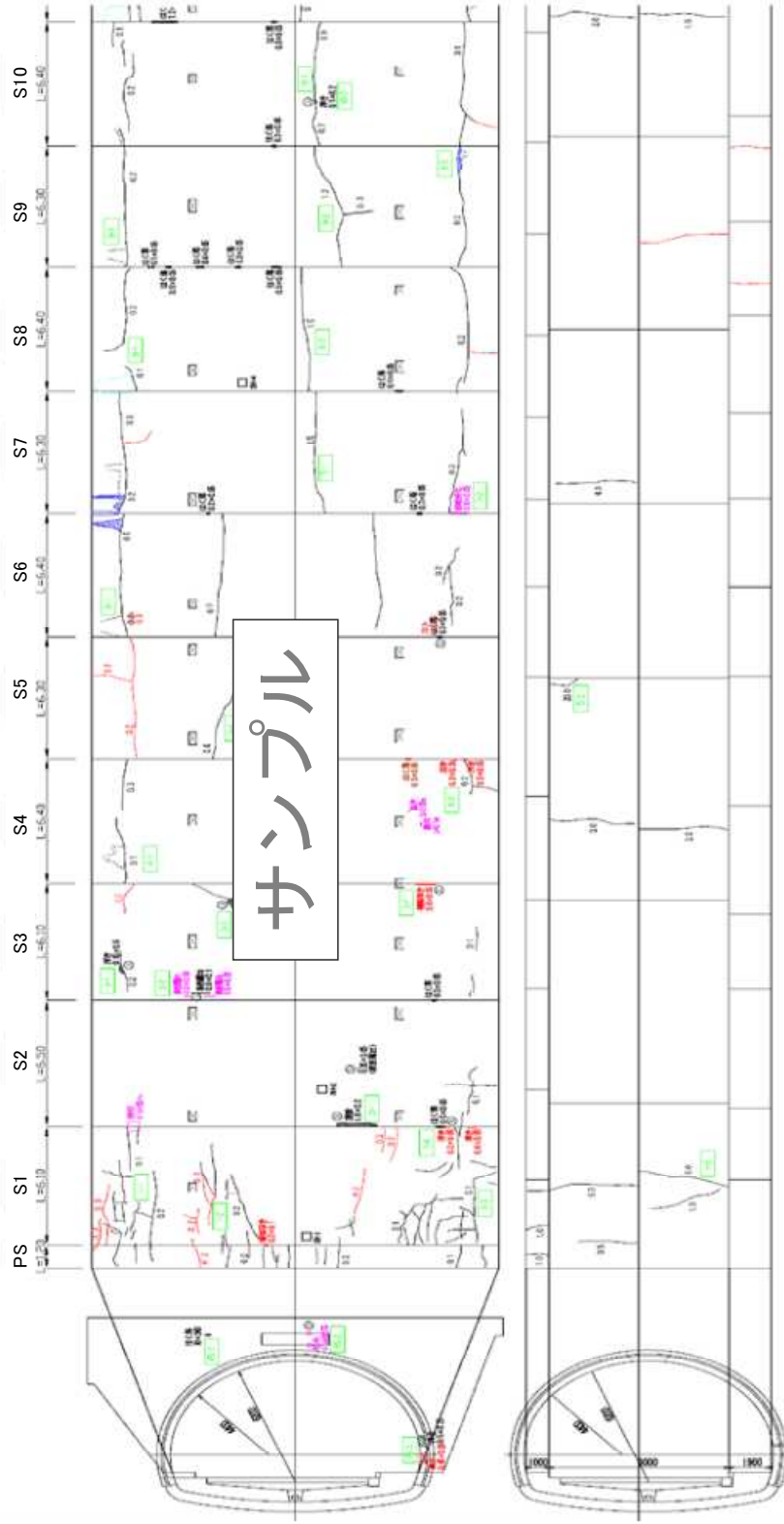
サンプル

※1 各異常箇所番号は、様式2-6と整合性をとること。  
 ※2 スパン数が多い場合は、本シートの手を挿入して記載すること

様式2-4 点検調書 トンネル全体変状展開図

フリガナ 名称	マルマル 〇〇トンネル	路線名 管理者名	(国)***号 〇〇事務所	点検業者・点検者名 調査業者・調査技術者名	(株)〇〇 〇〇・〇〇	点検年月日 調査年月日	2014年1月1日 2015年11月11日
------------	----------------	-------------	------------------	--------------------------	----------------	----------------	--------------------------

トンネル全体変状展開図(1/3)



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覆工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、複数枚に分けて作成すること。



様式2-5

注2)

注3)

様式2-5 ■ 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		トンネル		路線名		管理者名		国道事務所	
名称		マルマルトンネル 〇〇トンネル		〇〇市 〇〇市		〇〇株式会社 〇〇		〇〇国道事務所	
所在地		自 〇〇市 至 〇〇市		定期点検業者 定期点検者名		〇〇株式会社 〇〇		定期点検年月日 2019年7月1日	
起点		緯度 36° 08' 25.20" 経度 137° 08' 19.00"		変状・異常箇所数合計		材質劣化 II 1箇所		トンネル毎の健全性	
終点		緯度 36° 08' 15.80" 経度 137° 05' 27.40"		トンネル本土工		漏水 III 1箇所		0箇所 IV 0箇所	
				外力 III 0スパン		0スパン IV 0スパン		付属物の取付状態	
								III 3箇所 (応急措置後)	
								X 1箇所	

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】  
 付属物の異常：写真-【覆工スパン番号】-【異常番号】  
 ※本体工の変状番号は01から、付属物の取付異常番号は101からとする

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、複数枚に分けて作成すること。

※各注釈は次頁以降を参照

注4)

※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、外力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について記載すること。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記載すること。  
 ※3 付属物の取付状態の○欄については、応急措置前に判定区分Ⅱとした箇所のうち応急措置によりⅠと判定した箇所の数を記入すること。  
 \* 「措置によりⅠと判定された箇所」とは、平成26年以降の定期点検でⅡ～Ⅳ判定とされ、本様式に変状番号が登録され、以後対策によりⅠとなった箇所をいう

**注 1) 緯度・経度の記入形式**

- 1) 記入形式は「 $\circ^{\circ}$   $\square'$   $\triangle$ .  $\star''$ 」としてください。※点検表記録様式と個別点検データの関連付けに使用するため、起点側の緯度経度は、個別点検データ（点検計画）に記入された緯度経度と一致させてください。
- 2) 「 $\circ^{\circ}$ 」は全角記号の度、「 $\square'$ 」は全角記号の分、「 $\triangle$ 」は全角記号の秒で記入してください。※アポストロフィ「 $'$ 」、ダブルコーテーション「 $''$ 」、シングルコーテーション「 $'$ 」などの記号と混同しないように注意してください。
- 3) 「 $\circ^{\circ}$   $\square'$   $\triangle$ .  $\star''$ 」の数値は、半角数字で記入してください。記入例（緯度）： $35^{\circ} 40' 51.34''$ 、（経度）： $139^{\circ} 46' 40.45''$ （秒は小数点第2位まで記入）

**注 2) 様式 2-5 トンネル ID 番号の作成方法**

※定期点検対象施設の ID 付与に関する参考資料（案）（令和元年 10 月）より引用

**■施設 ID 付与の表示ルール**

施設 ID には、「緯度経度」を用いて表示することとする。  
施設 ID の位置は、緯度経度を 0. 0 1 秒単位で取得し、十進緯度経度の小数第 5 位に丸め、表記は緯度（小数点を含む 8 桁）＋緯度と経度を区分するカンマ（1 桁）＋経度（小数点を含む 9 桁）の 1 8 桁（半角）とし、精度は概ね 1 m 程度とする

（解説）

施設 ID には、普遍性が求められていることから、長期的な情勢の変化に対しても個別認識の信頼性が最も高く、かつ、陳腐化リスクの少ないと考えられる「緯度経度」を用いることとする。緯度経度を使用することで、施設毎の重複を避けるとともに、施設位置を概ね特定できるものとする。

<施設 ID（番号）付与の例>

表示形式：18 桁番号「緯度（度単位）＋，（カンマ）＋経度（度単位）」

度分秒単位

度単位

「dd.mm.ss」→ dd+mm/60+ss/60/60＝（十進緯度経度）

北緯 43 度 10 分 54.00 秒

$43+10/60+54.00/60/60= 43.181666 \rightarrow$  丸め 43.18167

東経 141 度 19 分 32.00 秒

$141+19/60+32.00/60/60=141.325555 \rightarrow$  丸め 141.32556

※ 施設 ID（18 桁・半角）→ 43.18167,141.32556

**■施設 ID 付与の位置及び方法**

施設 ID は、起点の位置情報（緯度・経度）によるものとする。なお、横断歩道橋や門型標識等の管理路線を横断する施設については、施設の概ね中心の位置情報（緯度・経度）によるものとする。

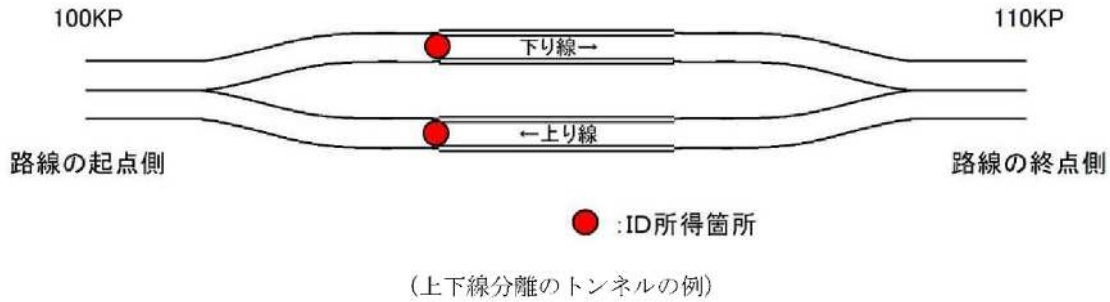
緯度経度の抽出にあたっては、地理院地図やその他の地図情報等により抽出する方法を基本とする。

これらの地図情報により位置を特定できない場合は、現地において GPS 機能を搭載した機器を用いて経度緯度を確認し、付与することも可能とする。

（解説）

施設の位置は、図上での検索時の判別が明確なことから、起点の位置とし、交差道路や上下線分離などの他の構造物と混合しにくい（離れている）ことを考慮して決定する。

緯度経度を簡易に抽出及び特定する方法としては、地理院地図などの地図情報により設定することとした。



**注3) 様式 2-5 附属物の「○」判定について**

ボルトの緩みを締め直しする応急措置が講じられ、利用者被害の可能性はなくなって「○」判定とされた場合は、締め直しを行った記録を行い、様式 2-5 の所定の欄に箇所数を記載すること。

**注4) 様式 2-5 ※2 の解説**

**※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。

- ① 点検調書に記載する変状は、健全性の判定区分Ⅱ～Ⅳを対象とする。
- ② 「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」とは、初回定期点検（平成 26 年度以降）で把握され、点検調書に記載されている健全性の判定区分Ⅱ～Ⅳの変状に対し、本対策が実施されて判定区分Ⅰとなった変状を指す。初回定期点検以前（平成 25 年以前）に本対策が適用された変状で判定区分Ⅰの状態のものや、初回、二回目以降に係わらず、定期点検で判定区分Ⅰとされた変状については、変状展開図に記載してもよいが、変状番号を付けて点検調書に記載する必要はない。

様式 2-6

定期点検記録様式 変状写真台帳

フリガナ名称		マルマルトンネル		国道○号		路線名		定期点検業者		定期点検年月日	
		○○トンネル		○○国道事務所		管理者名		○○株式会社		○○ ○○	
写真番号		S2		S3		覆工スパン番号		S3		2019年7月1日	
変状部位		1		1		変状番号		1			
変状区分		覆工		覆工		対象箇所		覆工			
変状種類		アーチ		アーチ		部位区分		アーチ			
健全性		外力		材質劣化		変状種類		うま、はく離(材質劣化)			
変状の発生範囲の規模		ひび割れ幅3.5mm×5m		ひび割れ幅3.5mm×5m		応急措置前		III			
前回定期点検時の状態		幅2.0mm長さ4.5m		幅2.0mm長さ4.5m		応急措置後		0.8m×1.5m			
調査方針		ひび割れ進行調査		ひび割れ進行調査		調査方針		なし			
実施状況(実施日)						対策履歴				実施状況(実施日)	
メモ						メモ					
写真番号		S7		S7		覆工スパン番号		S7		サンプル	
変状部位		1		1		変状番号		1			
変状区分		覆工		覆工		対象箇所		漏水			
変状種類		漏水(漏水)		漏水(漏水)		部位区分		漏水			
健全性		II		II		変状種類		漏水(漏水)			
変状の発生範囲の規模		1m×4m		1m×4m		応急措置前		漏水(漏水)			
前回定期点検時の状態		目地部からの漏水、滴水		目地部からの漏水、滴水		応急措置後		漏水(漏水)			
調査方針		漏水量調査		漏水量調査		調査方針					
対策履歴						実施状況(実施日)				実施状況(実施日)	
メモ		目地部からの漏水		漏水		メモ					

↑注1)

注2)↑

- 注1) 「変状の発生範囲の規模」の記載方法は、次頁を参照。
- 注2) II判定の場合は、メモ欄にII a、II bの判定区分を記載する。

※ 様式2-5の本体工の変状番号に対応する健全性(応急措置後)の判定区分II~IVの変状について添付すること(点検前に実施された措置によりIと判定された箇所も含む)

※ 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。

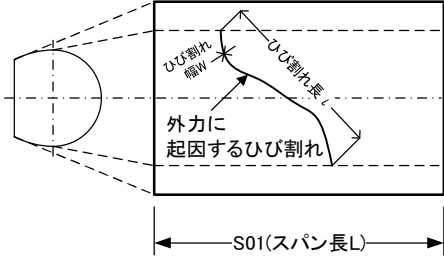
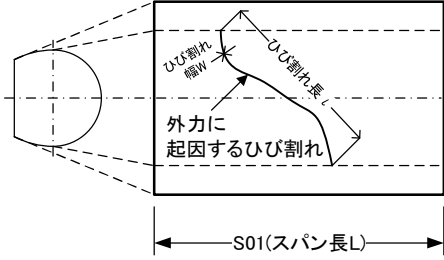
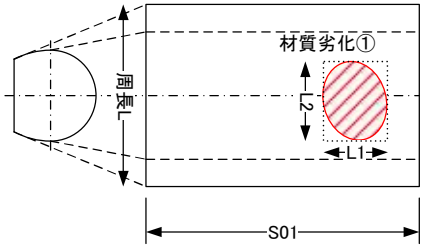
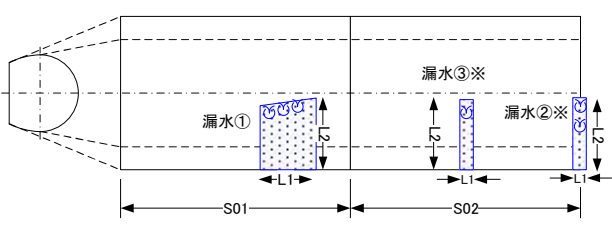
※ 附属物の取付状態に関する異常写真は様式2-7にとりまとめること。

※ 健全性II a、II bの対応区分を明記すること







様式 2-6 記入上の注意点

点検調書様式 2-6 「変状の発生範囲の規模」の記載方法

変状区分	<p style="text-align: center;">模式図 注1)</p> 	<p>(様式 2-6) 変状の発生範囲の規模の記載</p>	<p>(様式 2-2) 変状規模欄の記載</p>
外力	 <p>外力(ひび割れ)の変状の発生範囲の規模: ひび割れ幅W(mm)×ひび割れ長さL(m)</p>	<p>ひび割れの場合、ひび割れ幅W(mm)×ひび割れ長さL(m)注2)を記載 ※スパン長は記入しない</p>	<p>スパン長(m)注2)を記載</p>
材質劣化	 <p>材質劣化①の変状の発生範囲の規模: L1(m)×L2(m)</p>	<p>変状発生範囲の外周を囲んだ長方形の各辺長L1(m)×L2(m)面積(m<sup>2</sup>)注2)を記載 ※ひび割れの場合は、W=0.1(m)×長さL(m)とする</p>	<p>L1×L2=面積(m<sup>2</sup>)注2)を記載</p>
漏水	 <p>漏水①の変状の発生範囲の規模: L1(m)×L2(m) ※漏水②(横断目地または横断方向ひび割れからの漏水)や漏水③(アーチ上方1箇所から噴出・滴水している漏水)など局部的に漏水している場合、L1を0.50mとする</p>	<p>変状発生箇所から側壁脚部までを囲んだ長方形の各辺長L1(m)×L2(m)と面積(m<sup>2</sup>)注2)を記載を記載 ※ただし、左図の漏水②③の場合は、L2=0.50mとする。</p>	<p>L1×L2=面積(m<sup>2</sup>)注2)を記載</p>

注1) L1: トンネル縦断方向長さ(m)、L2: トンネル横断方向長さ(m)

注2) 外力のスパン長: 小数点第二位を四捨五入して小数点第一位で表記。材質劣化・漏水の変状面積: 小数点第三位で四捨五入し小数点第二位で表記。ただし変状面積が 0.00 m<sup>2</sup>となる場合は、小数点第三位を繰り上げ 0.01 m<sup>2</sup>と表記する。

様式2-7 写真台帳(附属物)		トンネル名	○○トンネル		定期点検年月日
※異常判定区分「×」のもののみ撮影		トンネル延長	200m		異常判定区分「×」の個数
スパンNO	1	3	6	6	2014/8/1
写真No※1	101	101	101	102	4
附属物種類	照明施設 覆工	非常用施設 覆工	照明施設 覆工	照明施設 覆工	
設置箇所	左アーチ	右アーチ	左アーチ	左アーチ	
異常部位	附属物本体	ボルト、ナット等	附属物本体	取付金具	
異常の種類	腐食	腐食	変形、欠損	腐食	
異常判定区分	×	×	×	×	
状況写真					
備考			車両接触による破損(カ バー欠落)		
スパンNO					
写真No※1					
附属物種類					
設置箇所					
異常部位					
異常の種類					
異常判定区分					
状況写真					
備考					

※1 異常判定箇所数が多い場合は、表下端に太枠内に表を複写挿入して記載する

サンプル

付属施設種類	設置年 または 更新年	外観点検結果(定期点検等)※2						付属施設詳細点検結果※3			LCC計算用 健全度※4	
		点検日 点検者	変状数(サンプリング数)				点検日 点検社名	点検結果概要、更新に関するコメント	総合判定 (健全度)			
			1	2	3	4	計					
照明施設	2017年4月	2018/12/22 〇〇〇	0	2	10	30	42				2	
通報設備	通話型通報 設備 (非常用電話)	2010年4月	2018/12/22 〇〇〇	1	2	3	4	10				2
		2010年4月	2018/12/22 〇〇〇	0	0	10	2	12				
	自動通報 設備 (火災検知器)							0				
									0			
警報設備	非常警報 設備							0				
消火設備	消火器 【収容箱】	2010年4月	2018/12/22 〇〇〇	0	0	3	8	11				
	消火栓 設備							0				
避難誘導 設備	誘導表示 設備 (誘導表示 版)							0				
	避難情報提 供設備 (ラジ再)							0				
	避難通路							0				
	排煙設備							0				
その他	給水栓設備							0				
	無線通信補 助設備							0				
	水噴霧設備							0				
	監視設備							0				
換気設備												
備考※5												

サンプル(定期点検結果記入例)



- ※1 本シートは、点検結果を集約するとともに、トンネル付属施設の全面更新時期を把握するための入力シートです。
- ※2 本体外定期点検では、非常用電話と押しボタン通報装置について、様式2-9b1~2に整理した上で、「外観点検結果(定期点検等)」の欄に、健全度ランク毎の設備数を記入してください
- ※3 本欄は、各施設の設備詳細点検を実施した際に、記入する欄です。詳細点検を実施した設備に関して、点検結果に基づき、必要事項(状態、修理の要否、更新が必要となるまでの年数の所見等)を記入してください(健全度ランク1,2の場合は必須)  
(耐用年数を経過し、各設備のトンネル全体の1~3割程度で故障や著しい破損・腐食がみられる場合は、全面更新を検討する必要があります。)詳細点検を実施した設備に関して、総合判定欄には、全面更新の時期を右表に基づいて判定して、健全度ランクを入力してください。
- ※4 下記のうち、最も低い健全度ランクを入力してください  
①「外観点検結果(定期点検等)」の最も健全度が低いランク  
②詳細点検での健全度※3  
③①のみの場合は、①の結果を入力
- ※5 非常用施設全般、または換気施設に関し、破損、故障等の異常が認められた場合は、備考欄にその内容を記入してください

表 - 1 健全度ランク表(付帯設備)

健全度 ランク	設備の全面取替更新に関する 劣化状態の定義	対応	全面取替更新 までの余裕年 の目安
1	機器材の劣化・破損が著しく、設備の機能維持が困難のため、設備全体の取替・更新を直ちに必要とするもの	直ちに更新	1年以内
2	機器材の劣化が進行しており、早晚、設備の機能維持が困難となることが予想されるため、設備全体の取替・更新を早急に必要とするもの	早急に更新 詳細点検の頻度を密 部品交換修理(適時)	3年以内
3	機器材の劣化が認められ、将来、設備の機能維持が困難となることが予想されるため、重点的に監視(点検の頻度を密)し、あるいは個々の機器材の部品交換等を行って、設備の機能維持を図る状態のもの	計画的に更新 点検の頻度を密 部品交換修理(適時)	3年~ 10年以内
4	機器材の劣化がないか、あっても軽微な劣化で、現状では定期点検(1年毎)・詳細点検(3年毎)により、管理していく状態のもの	定期点検(1年毎) 詳細点検(3年毎)	10年以上
5	-	-	-








【様式2-9】 付属施設状況写真(照明施設)		トンネル名		OOトンネル		対策区分		1		2		3		点検日		2018/12/22	
構造物区分	トンネル	トンネル	トンネル延長	トンネル	999.0m	トンネル	個数	トンネル	0	トンネル	2	トンネル	3	4	トンネル	計	
スパン番号	1	2	トンネル	3	トンネル	4	5	6	トンネル	7	8	トンネル	9	トンネル	10		
1	状況写真		トンネル		トンネル												
	健全度ランク	3	天端	3	天端	3	天端	3	天端	3	天端	3	天端	3	天端		
	備考																
2	構造物区分	トンネル	トンネル	トンネル	トンネル	トンネル	トンネル	トンネル	トンネル	トンネル	トンネル	トンネル	トンネル	トンネル	トンネル		
	スパン番号	11	12	14	15	17	18	19	21	22	24	25	26	27	28		
	状況写真																
3	健全度ランク	4	天端	3	天端	3	天端	3	天端	3	天端	3	天端	3	天端		
	備考																
	構造物区分	トンネル	トンネル	トンネル	トンネル	トンネル	トンネル	トンネル	トンネル	トンネル	トンネル	トンネル	トンネル	トンネル	トンネル		
4	スパン番号	25	27	28	29	31	32	34	35	37	38	39	40	41	42		
	状況写真																
	健全度ランク	3	天端	4	天端	4	天端	2	天端	4	天端	3	天端	4	天端		
5	備考																
	構造物区分	トンネル	トンネル	トンネル	トンネル	トンネル	トンネル	トンネル	トンネル	トンネル	トンネル	トンネル	トンネル	トンネル	トンネル		
	スパン番号	PE															
状況写真																	
健全度ランク	3	天端	4	天端	4	天端	3	天端	3	天端	3	天端	3	天端			
備考																	

サンプル (定期点検結果記入例)

【様式2-9b1】付属施設状況写真 (非常用施設(非常用電話))		トンネル名 トンネル延長 トンネル	OOトンネル 999m トンネル	健全度 備数 トンネル	1 0 トンネル	2 1 トンネル	3 2 トンネル	点検日	2018/12/22 計
構造物区分	写真No	1	3	4	5	6			
下り線 または 天端	状況写真								
	設備種類	非常用電話	非常用電話						
	健全度	3	3						
	備考								
	写真No								
上り線	状況写真								
	設備種類								
	健全度								
	備考								
サンプル (定期点検結果記入例)									
構造物区分	写真No								
下り線 または 天端	状況写真								
	設備種類								
	健全度								
	備考								
	写真No								
上り線	状況写真								
	設備種類								
	健全度								
	備考								



【様式2-9b2】付属施設状況写真 (非常用施設(押し釦通報装置)) 構造物区分	写真No	トンネル名	〇〇トンネル	トンネル	健全度	1	2	3	4	計
		トンネル延長 トンネル	999m トンネル	トンネル	トンネル	トンネル	0	0	4	
下り線 または 天端	状況写真		押し釦 4							
	設備種類 健全度	押し釦 3	押し釦 4	押し釦 3	押し釦 3	押し釦 4	押し釦 0	押し釦 4	押し釦 7	押し釦
	備考									
上り線	写真No	1	3	4	5	6	7	8		
	状況写真		押し釦 4	押し釦 4	押し釦 3	押し釦 4	押し釦 0	押し釦 4	押し釦 7	押し釦
	設備種類 健全度 備考	押し釦 4	押し釦 4	押し釦 4	押し釦 3	押し釦 4	押し釦 0	押し釦 4	押し釦 7	押し釦
サンプル (定期点検結果記入例)										
構造物区分	写真No									
下り線 または 天端	状況写真									
	設備種類 健全度									
	備考									
上り線	写真No									
	状況写真									
	設備種類 健全度 備考									

【様式2-9b3】付属施設状況写真 (非常用施設(その他))	トンネル名		郷ノ峰トンネル		健全度		1		2		3		4		計			
	構造物区分	写真No	トンネル	765m トンネル	トンネル	トンネル	トンネル	トンネル	トンネル	トンネル	トンネル	トンネル	トンネル	トンネル	トンネル	トンネル		
下り線 または 天端	状況写真	1				3	3	0	0	0	8	0	0	8	8	トンネル		
	設備種類		消火器	消火器	消火器	3	3											
	健全度		3	3	3													
	備考																	
上り線	状況写真	2				3	3	6	7	7	8	9	9	10	10	トンネル		
	設備種類		消火器	消火器	消火器	3	3											
	健全度		3	3	3													
	備考																	
下り線 または 天端	状況写真	11		サンプル (定期点検結果記入例)														
	設備種類																	
	健全度																	
	備考																	
上り線	状況写真	12		サンプル (定期点検結果記入例)														
	設備種類																	
	健全度																	
	備考																	





巻末資料3

付属施設の状態把握要領

目次

1. 適用範囲 .....	1
2. 状態把握の方法.....	1
2.1. 写真撮影 .....	1
2.2. 健全度ランクの判定 .....	3



## 1. 適用範囲

本要領は、高知県が管理する道路トンネルの本体工の定期点検を実施する際に併せて実施する、付属施設の状態把握を行う場合に、適用するものとする。

## 2. 状態把握の方法

### 2.1. 写真撮影

状態把握は、対象トンネル全線について、定期点検時の規制中の車線もしくは、歩道・監査歩廊等から対象施設の各設備の写真撮影により行う。

#### (1) 照明施設（灯具を対象）

- ① 照明施設は灯具を対象に、徒歩遠望目視にて写真撮影を行う。照明点灯時も灯具の状態が把握できるよう、撮影に際しては十分な光量のフラッシュを使用すること。なお、なるべくカメラのズーム機能を利用して、灯具の状態が確認できるように撮影する（表 2.1 参照）
- ② 照明灯具は、入口・出口照明、基本照明の区分に関係なく、起点側（通行規制の関係で、終点側から点検する場合は、終点側）より 1 覆工スパン毎に 1 灯具（配列に関係なく、撮影可能な灯具とする）について写真撮影を行う。
- ③ トンネル延長が短い場合で、上記②の方法で撮影可能な灯具が 5 箇所未満の場合は、任意に灯具を選定し、最低 5 箇所以上の灯具を写真撮影する。
- ④ 可能であれば点検時には、事前に照明を消灯して写真撮影を行う。なお、両側配列の場合は、規制車線側の配列のみ消灯する。

#### (2) 非常用施設（各設備を対象）

- ① 非常用施設の各設備は、全数について徒歩遠望目視にて写真撮影を行う。なお、各設備の状態が確認できるように、側壁に設置された設備は近接して撮影する（表 2.1 参照）。ただし、交通規制条件等で近接できない場合は、カメラのズーム機能を利用して拡大写真を撮影しても良い。
- ② 押しボタン通報装置、消火器収納一体化ボックスや、押しボタン通報装置と非常用電話が隣接している場合は、写真は 1 枚に納めることができる。
- ③ フラッシュにより反射板が発光して明瞭な撮影ができない場合があるので、原則、フラッシュ発光を停止して撮影する。

表 2.1 写真撮影の例

対象	撮影例	撮影のポイント
照明灯具		<p>① 徒歩にて下方から撮影する場合は、十分な光量のフラッシュを用いて、下方やや斜めから撮影する。</p>
非常用施設		<p>① やや斜めから、各装置の収納ボックスの状態が把握できるように撮影する。</p> <p>② 押しボタン装置、消火器収納一体化ボックスや、押しボタン装置と非常用電話が隣接している場合（左記）は、写真は1枚に納めることができる。</p> <p>③ フラッシュにより反射板が発光して明瞭な撮影ができない場合があるので、原則、フラッシュ発光を停止して撮影する。</p> <p>① 各装置が離れている場合（左記）は、装置毎に撮影する。</p>

※写真は jpeg 形式とし、1枚あたり 200kb 程度以下のファイルサイズとする。

## 2.2. 健全度ランクの判定

付属施設の更新計画に資するための、各設備の健全度ランクは、「高知県道路トンネル健全度判定基準(案)」に示す判定表(下記表 2.2)に従い、各設備の写真より健全度ランクを判定する。なお、健全度ランクの判定に際しては、表 2.3 に示す状態を参考に判定することができる。

表 2.2 付属施設に対する健全度ランク表(付属施設の更新計画用) 注1)注2)

健全度 ランク	各設備の全面取替更新に関する 劣化状態の定義	対応	LCC 計算上の 全面更新が必要と なる年数の目安
5	(設備の場合は交換が必須のため、同ランクは設定しない)	-	-
4	機器材の劣化が認められない、または軽微な劣化であり、現状では定期点検により管理していく状態のもの	定期点検	10年～ 更新年
3	機器材の劣化が確認され、将来、設備の機能維持が困難となることが予想されるため、監視や機器材の部品の交換をしながら、付属施設の機能維持を図る状態のもの	計画的に更新 点検の頻度を密 部品交換修理(適 時)	3年～ 10年以内
2	機器材の劣化が進行し、設備の機能維持に支障を及ぼすおそれがあるため、付属施設全体の取替・更新を早急に必要とする状態のもの	早急に更新 部品交換修理(適 時)	3年以内
1	機器材の劣化・破損が著しく、設備の機能維持が困難なため、付属施設全体の取替・更新を直ちに必要とする状態のもの	直ちに更新	1年以内

注1) 上表は付属施設の全面更新を設定したものであり、照明灯の球切れなどは対象外である

注2) ジェットファンに関しては、運転時間より別途、取替更新時期を判断する

表 2.3 付属施設の健全度ランクの判定区分（案）

判定区分		1	2	3	4
設備の状態と対応区分		機器材の劣化・破損が著しく、設備の機能維持が困難のため、設備全体の取替・更新を直ちに必要とするもの	機器材の劣化が進行しており、早晚、設備の機能維持が困難となることが予想されるため、設備全体の取替・更新を早急に必要なとするもの	機器材の劣化が認められ、将来、設備の機能維持が困難となることが予想されるため、重点的に監視（点検の頻度を密）し、あるいは個々の機器材の部品交換等を行って、設備の機能維持を図る状態のもの	機器材の劣化がないか、あっても軽微な劣化で、現状では定期点検により、管理していく状態のもの
腐食状態		器具の外観面積の3/4が腐食しているもの 落下の恐れがあるもの	器具の外観面積の1/2～3/4に腐食が進行しているもの	器具の外観面積の1/2程度以下で腐食が進行しているもの	腐食がないか、あっても軽微なもの
外観状況例	照明設備				
	押しボタン式通報装置				
その他	全般	①設備の機能停止、故障 ②接続ケーブルの切断、垂れ下がり ③蓋の腐食による破損、落下	左記現象のおそれのあるもの		とくに異常が確認されないもの

写真撮影結果のとりまとめは、「巻末資料 2：トンネル台帳・調書様式」に示す様式 2-9a～2-9b に整理した上で、上記の判定区分により、健全度ランクを判定し、様式 2-8 に集計する。