

道路トンネル定期点検要領

平成28年7月
香川県土木部道路課

目 次

1. 適用範囲	1
2. 用語の説明	2
3. 定期点検の目的	5
4. 定期点検の頻度	8
5. 定期点検の体制	9
6. 定期点検の方法	10
7. 変状状況の把握	14
8. 対策区分の判定	31
9. 健全性の診断	
9.1 変状等の健全度の診断	60
9.2 トンネル毎の健全度の診断	62
10. 措置	65
11. 記録	68

1. 適用範囲

本要領は、道路法（昭和27年法律第180号）第2条第1項に規定する道路におけるトンネル（以下「道路トンネル」という。）のうち、香川県が管理する道路トンネルの定期点検に適用する。

【解説】

本要領は、香川県が管理する道路トンネルの定期点検に適用する。

なお、本要領は、トンネル本体工及びトンネル内に設置されている附属物を取り付けるための金属類や、アンカー等を対象とする道路トンネルの定期点検に関して標準的な内容や現時点の知見で予見できる注意事項等について規定したものである。一方、道路トンネルの状況は、道路トンネルの構造や地質条件等によって千差万別である。このため、実際の点検にあたっては、本要領に基づき、個々の道路トンネルの状況に応じて定期点検の目的が達成されるよう、十分な検討を行う必要がある。

本要領は、山岳トンネル工法や矢板工法を含めた山岳工法によって建設されたトンネルの維持管理に適用する。シールド工法や開削工法等によってトンネルが建設される場合、使用されている材料や部位の考え方が山岳工法で建設されたトンネルとは異なるため、本要領に記載されている判定区分をそのまま使用することができない場合があることに留意する必要がある。

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

2. 用語の説明

本要領では、次のように用語を定義する。

(1) 定期点検

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に必要な措置等の判断を行う上で必要な情報を得るために行うもので、一定の期間毎に定められた方法で点検^{※1}を実施し、必要に応じて調査^{※2}を行うこと。その結果をもとにトンネル毎での健全度を診断^{※3}し、記録^{※4}を残すことをいう。

※1 点検

トンネル本体工の変状やトンネル内附属物の取付状態の異常を発見し、その程度を把握することを目的に、定められた方法により、必要な機器を用いてトンネル本体工の状態やトンネル内附属物の取付状態を確認することをいう。必要に応じて応急措置^{※5}を実施する。

※2 調査

点検により発見された変状の状況や原因等をより詳しく把握し、対策の必要性及びその緊急性を判定するとともに、対策を実施するための設計・施工に関する情報を得ることをいう。

※3 健全性の診断

点検または調査結果により把握された変状・異常の程度を判定区分に分類することをいう。

定期点検では、変状等の健全性の診断と、トンネル毎の健全性の診断を行う。

※4 記録

点検結果、調査結果、健全性の診断、措置または措置後の確認結果は適時、点検結果の記録様式に記録する。

※5 応急措置

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

(2) 措置

点検・調査の結果に基づいて、トンネルの機能や耐久性等を回復させることを目的に、対策、監視を行うことをいう。具体的には、対策、定期的あるいは常時の監視、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^{※6}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^{※7}がある。

※6 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。

※7 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

応急対策を実施した箇所、もしくは健全性の診断の結果、当面は応急対策または本対策の適用を見送ると判断された箇所に対し、変状の挙動を追跡的に把握することをいう。

(5) 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。

(6) 取付金具

天井板や内装板、トンネル内附属物^{※8}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。

※8 附属物

付属施設^{※9}、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。

※9 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。

(7) 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。

(8) 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。

(9) 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。

(10) 変状等

トンネル内に発生した変状^{※10}と異常^{※11}の総称をいう。

※10 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劣化の総称をいう。

※11 異常

トンネル内附属物やその取付金具に発生した不具合の総称をいう。

(11) 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。

(12) 材質劣化

使用材料の品質が時間の経過とともに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。

(13) 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。

3. 定期点検の目的

定期点検では、道路トンネルの変状・異常を把握、診断し、当該道路トンネルに必要な措置を特定するために必要な情報を得るものであり、安全で円滑な交通の確保や第三者への被害の防止を図る、トンネルに係る維持管理を適切に行うために必要な情報を得ることを目的に実施する。

【解説】

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

定期点検は、メンテナンスサイクルのうち、巡回等の日常的な維持管理や事故、災害時の緊急的な維持管理と区別し、定められた頻度や方法で点検を実施し、その結果を定量的・定性的に診断し、点検表に記録を残す一連の行為を指す。

道路トンネルの定期点検を対象としたメンテナンスサイクルの基本的なフローを図-解 3.1 に示す。

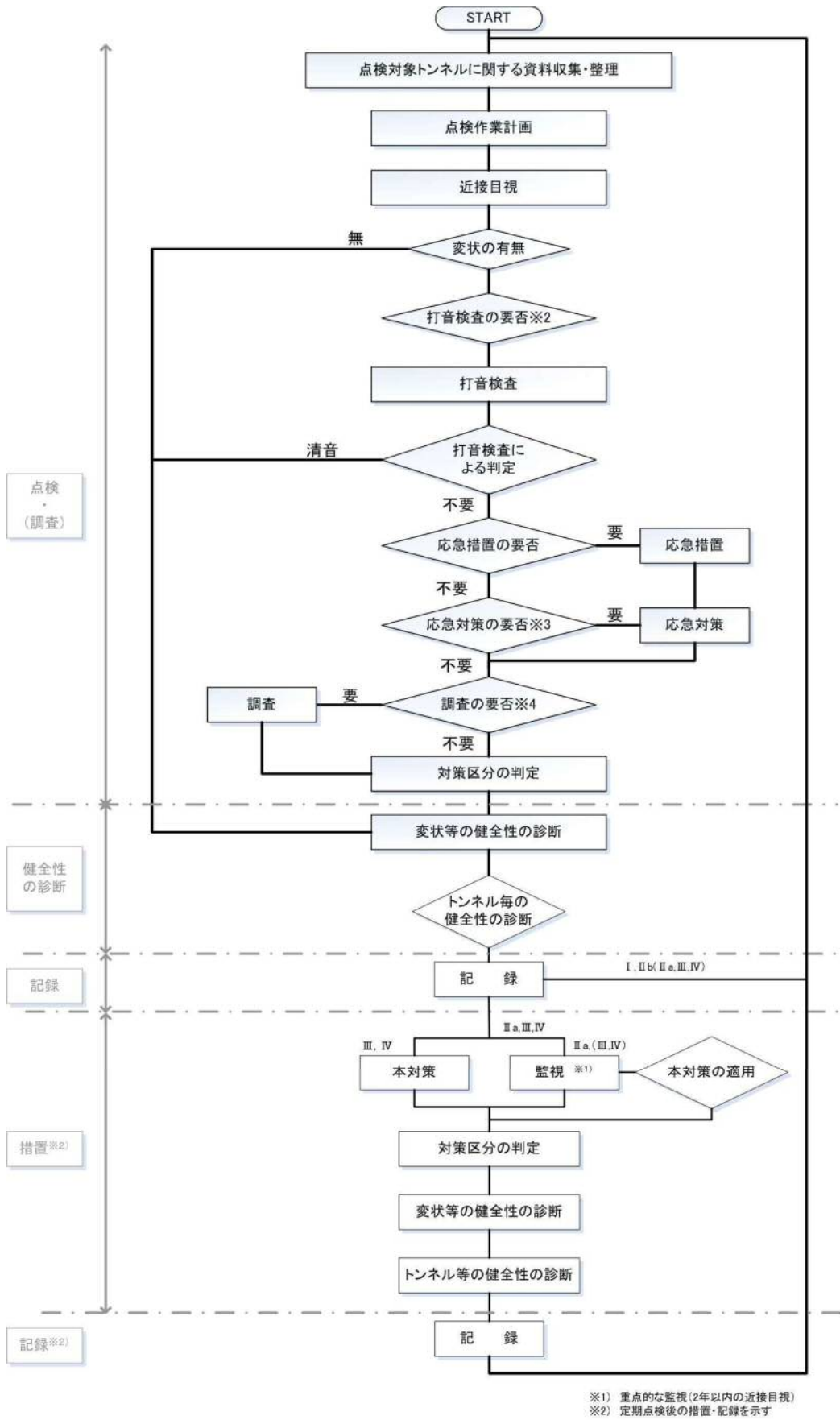


図-解 3.1 定期点検を対象としたメンテナンスサイクルの基本的なフロー

※1 変状の有無

目視による変状の把握には限界がある場合もあるため、必要に応じて触診や打音検査を含む非破壊検査技術等を適用する。

※2 打音検査の要否

初回の点検においては、トンネルの全延長の覆工表面の全面に対して打音検査を実施する。二回目以降の点検においては、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実施することを基本とする。また、附属物を取り付けるボルト、ナット等に対して実施する。なお、内装板、路面は打音検査の対象としない。

※3 応急対策の要否

利用者に対して影響が及ぶ可能性が高く、後の調査や健全性の診断を経て本対策を実施するまでの間で、安全性が確保できないと判断された変状に対しては、応急対策を適用する。なお、※4 に示すように、調査を省略して、応急対策に代えて本対策を適用できる場合もある。

※4 調査の要否

変状原因の推定のための調査を実施し、本対策の要否及びその緊急性の判定を行う必要がある場合と、変状原因が明らかであり(既に調査が行われている場合も含む)、調査を省略して本対策の要否及びその緊急性の判定ができる場合を判断することで、調査を合理的に実施できる場合がある。

また、調査が長期間となる場合は、「9. 健全性の診断」を参照し、その変状等の健全性の診断を、暫定的に行って、記録するのが望ましい。

調査を行う場合の実施項目と内容は、表-解8. 1 を参照のこと。

4. 定期点検の頻度

定期点検は、5年に1回の頻度で実施することを基本とする。

【解説】

1) トンネル本体工

定期点検は、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に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。そのため、5年に1回の頻度で実施することを基本とする。なお、トンネルの状態によっては5年より短い間隔で点検することを妨げるものではない。

また、初回の定期点検は、トンネル建設後1年から2年の間に実施するのが望ましい。ここでいう建設後とは、覆工打設完了後のことを指す。これは、初期の段階に発生したトンネルの変状・異常を正確に把握した記録が、以後の維持管理に有効な資料となるためである。

なお、トンネルの機能を良好に保つため、定期点検に加え、日常的なトンネルの状態の把握や、事故や災害等によるトンネルの変状・異常の把握等を適宜実施することが望ましい。

2) 附属物

定期点検では、トンネル本体工と同時にトンネル内の附属物の取付状態を確認する。

この場合は別途示されている要領等を参考とする。なお、附属物の機能に係る点検は別途実施することが望ましい。

5. 定期点検の体制

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

【解説】

トンネルの変状・異常を確実に抽出し、利用者被害を防止するための応急措置及び調査の必要性等を判断する点検員は、トンネルに関する一定の知識及び技能を有することが望ましい。

また、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ことが望ましい。

また、技術的に高度な判断を要する場合については、道路トンネルの管理者と協議し、必要に応じて専門家の助言を受けるのが望ましい。

5-1 定期点検の体制

(1) 点検作業の構成班

定期点検の構成員は、点検員、点検補助員、調査技術者、交通誘導員等で構成し、適切な人員を配置する。名称および作業内容は次のとおりとする。

1) 点検員

点検員は、点検作業に臨場して点検作業班の統括および安全管理を行い、点検を主導して行う。また、利用者被害の可能性がある変状・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。

2) 点検補助員

点検補助員は、点検員の指示により点検の補助を行い、主として変状・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。

3) 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、実施時期および健全性を診断し、その結果を提案する。

4) 交通誘導員

交通誘導員は、点検時の交通障害を防ぎ点検員の安全を確保する。

6. 定期点検の方法

定期点検は、近接目視により行うことを基本とする。また、必要に応じて触診や打音等の非破壊検査等を併用して行う。

【解説】

①一般

1) トンネル本体工

定期点検は、基本としてトンネル本体工の変状を近接目視により観察する。また、覆工表面のうき・はく離等が懸念される箇所に対し、うき・はく離の有無及び範囲等を把握する打音検査を行うとともに、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。

点検のうち、初回の点検においては、トンネルの全延長に対して近接目視により状況を観察すること、覆工表面を全面的に打音検査することを基本とする。また、二回目以降の点検においては、トンネル全延長に対して近接目視を行うとともに、必要に応じて打音検査を併用することを基本とする。なお、近接目視とは、肉眼により部材の変状等の状態を把握し評価が行える距離まで接近して目視を行うことを想定している。

今後、調査技術者が近接目視によって行う評価と同等の評価が行えると判断できる新技術が開発された場合は、新技術の併用を妨げるものではない。

また、近接目視による変状の把握には限界がある場合もあるため、必要に応じて触診や打音検査を含む非破壊検査技術等を適用する。

点検の結果、変状の状況をより詳細に把握し、推定される変状原因を確認することが必要となる場合には、変状の状況に見合った調査を実施する。

なお、点検により変状原因が既に明らかになっている場合等においては、調査を省略することができる。

2) 附属物

トンネル内附属物の取付状態や取付金具類等の異常を確認することを目的に、近接目視やハンマー等による打音検査、手による触診を行うことを基本とする。この場合は別途示されている要領等を参考とする。また、利用者被害の可能性のある附属物の取付状態の改善を行うなどの応急措置を講じる。

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

②点検の代表手法

トンネル点検の代表的な手法である、近接目視、打音検査、触診の内容を下記に示す。なお、現場の条件によって点検方法が適用できる範囲に留意する。また、これらの手法以外に滴水以上の漏水が見られた場合は、ストップウォッチやメスシリンダー等で1分間当たりの漏水量を測定し、記録を作成しておくことが望ましい。

1) 近接目視

日常的な施設の状態把握では発見しづらい変状・異常がある覆工アーチの上部や、坑門の上部等に対して、トンネル点検車等を用いて肉眼により部材の変状等の状態を把握し評価が行える距離まで接近し、ひび割れ、うき、はく離、漏水の状況、トンネル内附属物の取付状態を観察する。ひび割れについては、必要に応じてその位置、長さ、幅、段差等を目盛り付きルーペまたはクラックスケールを用いて計測する。また、ひび割れの形態を開口、圧ざ、段差等に分類して整理し、点検表に記載する。

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・異常の把握に努めることが望ましい。



写真-解 6.1 近接目視作業状況

2) 打音検査

打音検査にあたっては、頭部重量 100～300g 程度の点検用ハンマーを用いて、初回点検では、変状がなくても全面において行う。また、二回目以降の点検においては、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。また、附属物を取り付けるボルト、ナット等を打診し、緩み等の異常の有無を確認する。

表-解 6.1 打音検査における判定の目安

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

表-解 6.2 ハンマーの種類と特徴

ハンマー種別	検査ハンマー	石割ハンマー	ロックハンマー
			
特徴	頭部の細いハンマーは、ハンマー自体が共鳴して『キンキン』と高音を発する。	頭が球形に近く重量が重いハンマーは、ハンマーの共鳴が少なく『コンコン』とコンクリート本体の音に近づく。	音は検査ハンマーと同様である。頭部と柄が一体となっているため、作業中に頭が外れるようなことはない。



写真-解 6.2 打音検査作業状況

3) 触診

トンネル内附属物の取付状態等については、トンネル点検車等により点検対象物に接近し、直接手で触れて固定状況や損傷の有無を確認する。



写真-解 6.3 触診作業状況

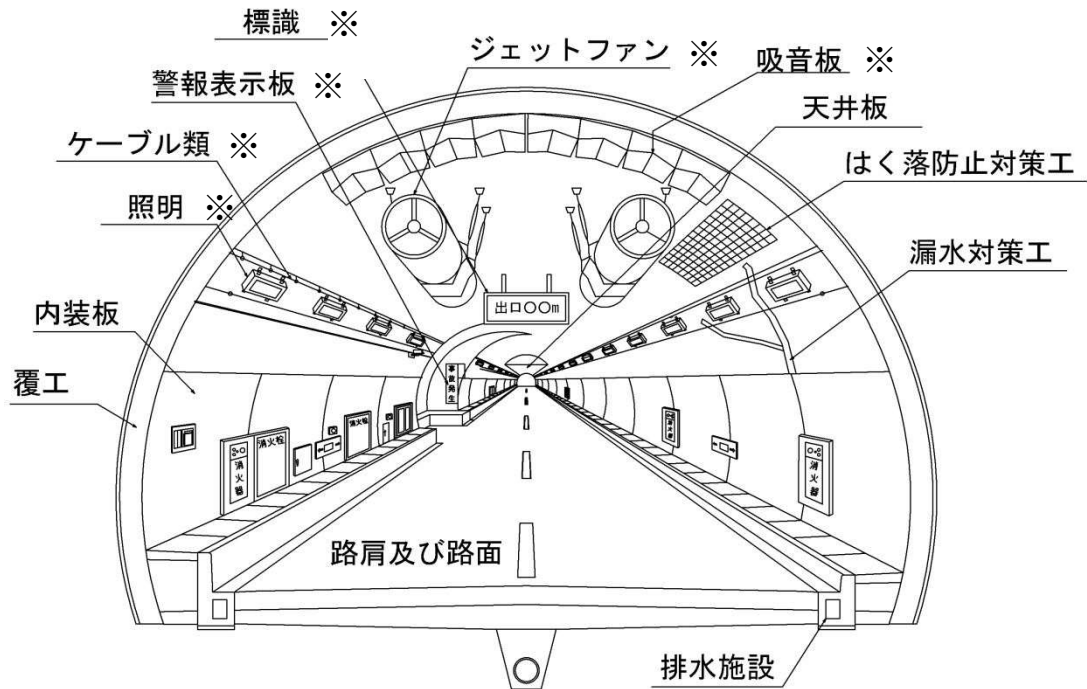
③携行品

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

- 1) 点検用具：クラックゲージ、ハンマー（打音検査用、たたき落とし用）、コンクリートハンマー（通称：シュミットハンマー）、巻尺、ノギス、双眼鏡、防じんマスク、防じん眼鏡、マーカー、メスシリンダー、ストップウォッチ、PH試験紙、温度計 等
- 2) 記録用具：カメラ、ビデオカメラ、黒板、チョーク、記録用紙 等
- 3) 点検用機材：高所作業車、梯子、照明設備、清掃用具、交通安全・規制用具 等

7. 変状状況の把握

- (1) 道路トンネルに発生する変状は、施工法等により、類似した変状が発生する箇所や特徴を十分に考慮した上で、スパン毎、変状毎にその状況を把握する。
- (2) 点検対象箇所の標準は、図-7.1 及び図-7.2 のとおりとする。



※トンネル内附属物は取付状態の確認を行う。

図-7.1 点検対象箇所（トンネル内）



図-7.2 点検対象箇所（トンネル坑口部）

- (3) 利用者被害の可能性のある変状や異常を発見した場合は、必要な応急措置を講ずるものとする。

【解説】

(1) 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する上で必要となる記録を行うことが可能な情報を詳細に把握する。変状の状況に関しては、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。

点検対象箇所は、図-7.1～7.2 に示すとおりとする。なお、現場の条件によって点検対象箇所が異なる可能性があることに留意する。

道路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点検の主な着目点と留意事項の例を表-解 7.1 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-解 7.1 主な着目点と留意事項の例

主な着目点	着目点に対する留意事項
覆工の目地及び打ち継目	<ul style="list-style-type: none">・覆工の目地及び打ち継目は、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、目地及び打ち継目とつながりコンクリートがブロック化しやすい。・覆工の型枠解体時の衝撃等により、目地及び打ち継目付近にひび割れが発生することがある。・覆工の横断方向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。・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。・覆工が逆巻き工法で施工されたトンネル[※]は、縦断方向の打ち継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。 ※矢板工法は横断方向目地だけではなく、縦断方向の打ち継目も重点的に点検することが望ましい。
覆工の天端付近	<ul style="list-style-type: none">・覆工を横断的に一つのブロックとしてとらえると、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	<ul style="list-style-type: none">・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う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、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		・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。なお、別途示されている要領等を参考として判断を行う。

打音による判定の目安は表-解 7.2 のとおりである。また、覆工コンクリート等にひび割れが深さ方向に斜めに入っている場合は、打音検査によりその方向と範囲が推定できるものもあるので、注意して点検を行う必要がある。

表-解 7.2 打音による判定の目安

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

濁音を発するうき・はく離があると判断された箇所は、ハンマーを用いてできる限り撤去する。撤去作業に用いるハンマーは、変状や作業効率等を考慮して適切なものを使用する。撤去した箇所は、コンクリート小片が残ることのないよう丁寧に清掃を行う。なお、撤去したコンクリート片は写真等に記録しておく。また、打音検査でうき・はく離が見つかった箇所は現地にマーキングをしておくことが必要である。

また、以下に点検でとくに注意すべき部位、変状状況について記述する。

①覆工の目地及び打ち継目

- ・ 覆工の目地及び打ち継目は、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、目地及び打ち継目とつながりコンクリートがブロック化しやすい。
 - ・ 覆工の型枠解体時の衝撃等により、目地及び打ち継目付近にひび割れが発生することがある。
 - ・ 覆工の横断方向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。
 - ・ 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。
 - ・ 覆工が逆巻き工法で施工されたトンネル^{*}は、縦断方向の打ち継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。
- ※矢板工法は横断方向目地だけではなく、縦断方向の打ち継目も重点的に点検することが望ましい。

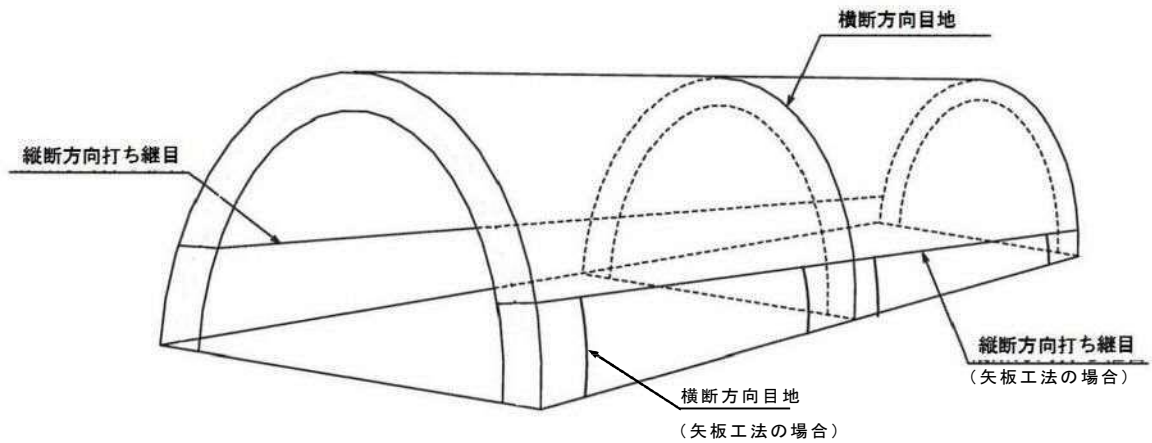


図-解 7.1 目地, 打ち継目の位置

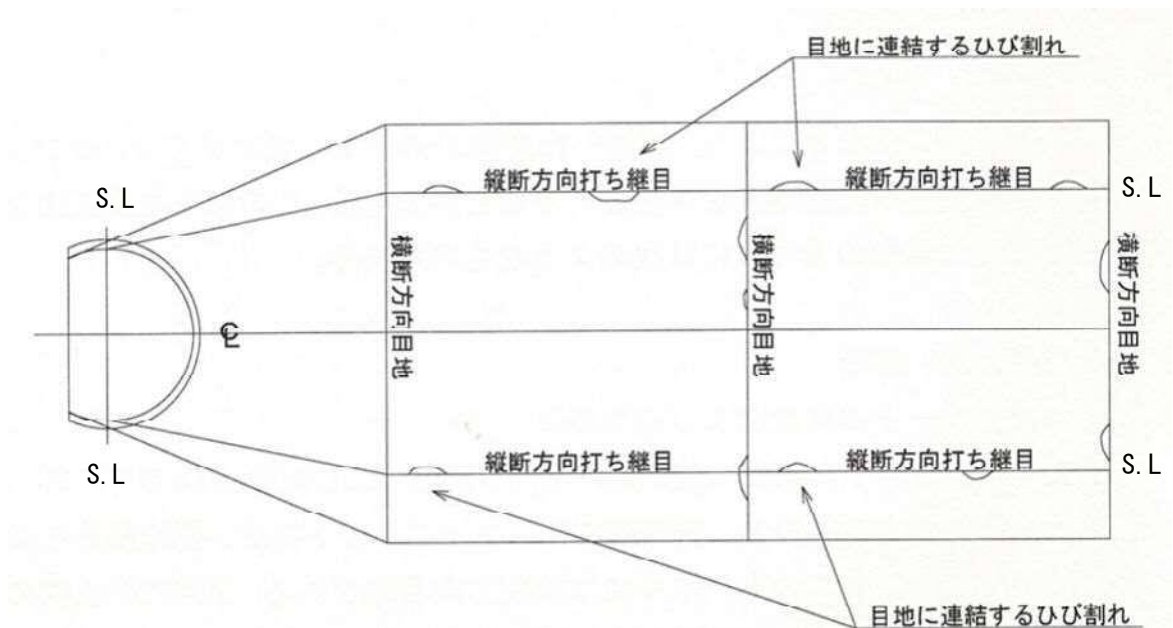


図-解 7.2 覆工の目地及び打ち継目とその付近に発生する変状の例

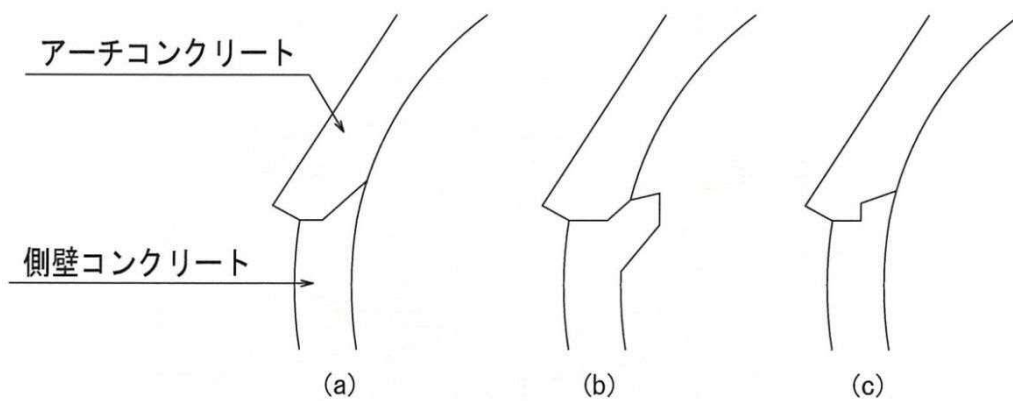


図-解 7.3 逆巻き工法の縦断方向打ち継目の種類

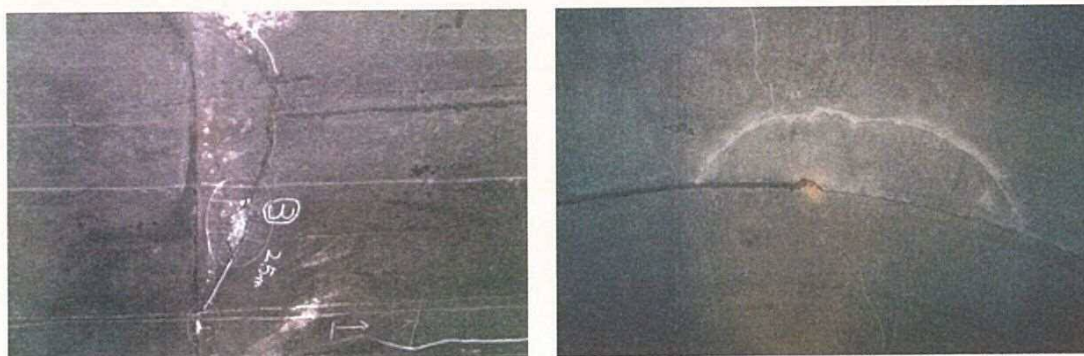


写真-解 7.1 横断方向目地の天端付近に発生した半月状のひび割れの例

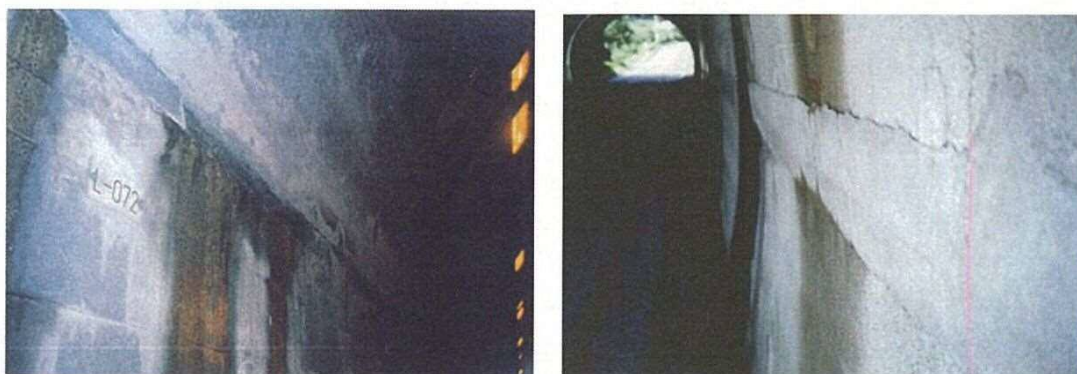


写真-解 7.2 逆巻き工法の縦断方向打ち継目と化粧モルタルの施工状況

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とらえると、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。

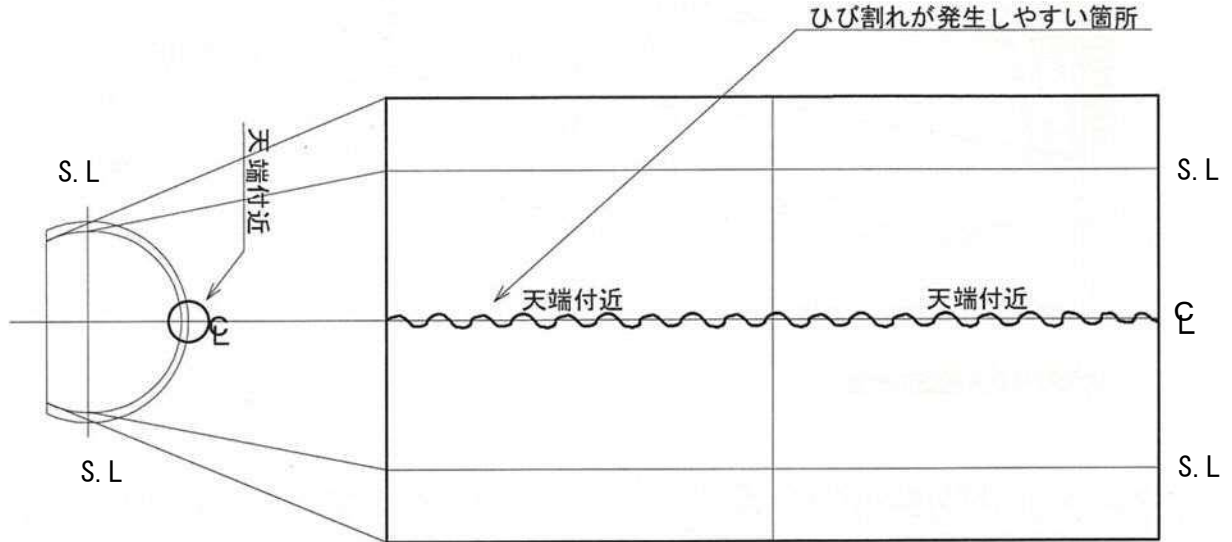


図-解 7.4 覆工の天端とその付近に発生する変状の例



写真-解 7.3 覆工の天端付近に発生した縦断方向のひび割れの例

③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。

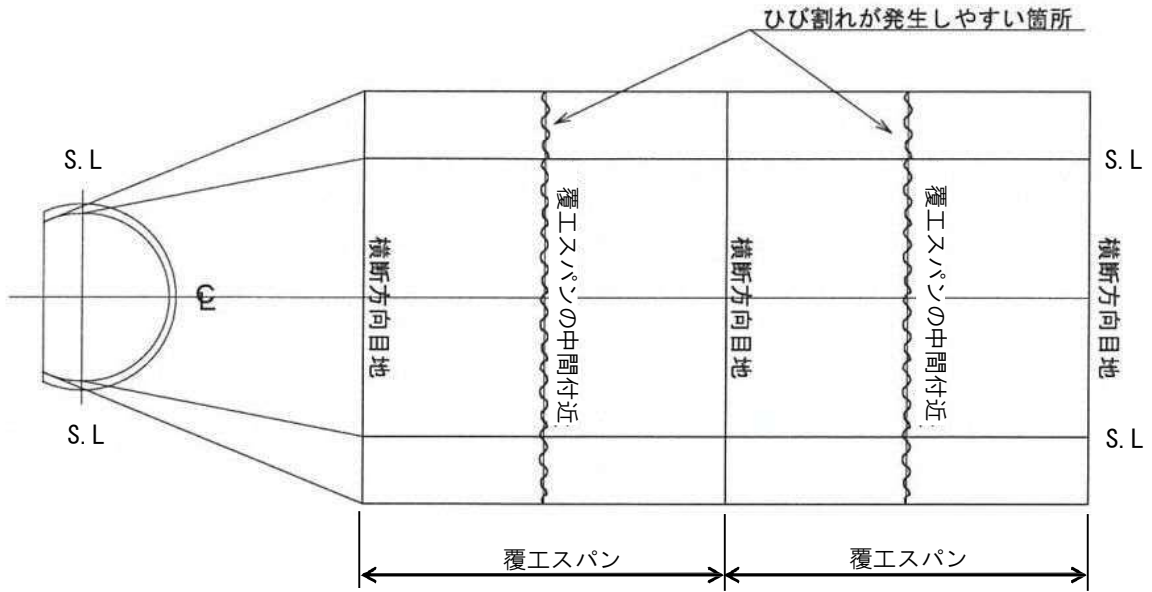


図-解 7.5 覆工スパンの中間付近に発生する変状の例



写真-解 7.4 覆工スパンの中間付近に発生したひび割れの例

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、ブロック化してうきやはく離が認められる場合がある。

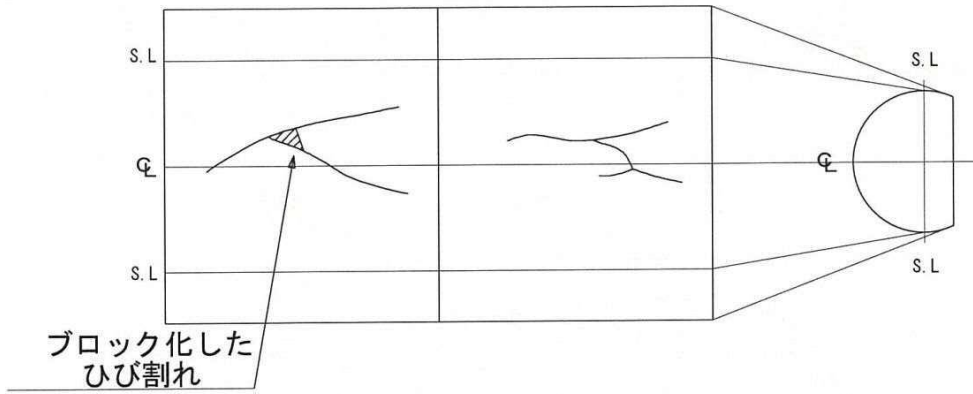


図-解 7.6 複数のひび割れでブロック化した覆エコンクリートの例

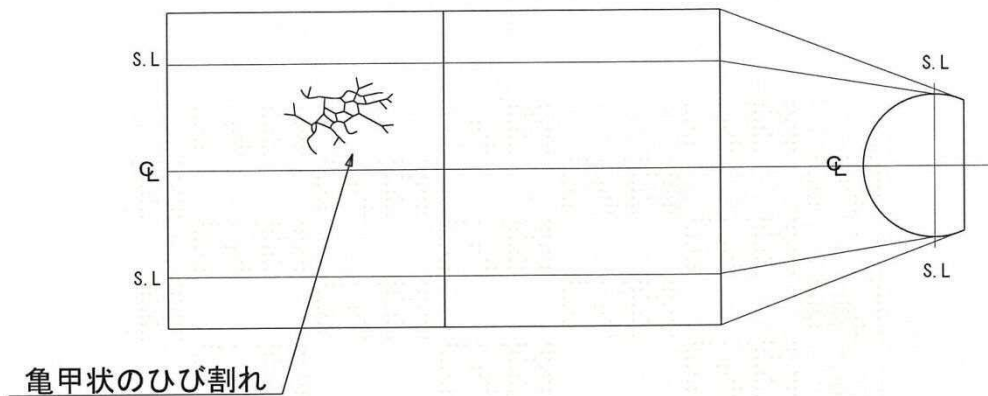


図-解 7.7 覆エコンクリートの亀甲状のひび割れによる細片化の例

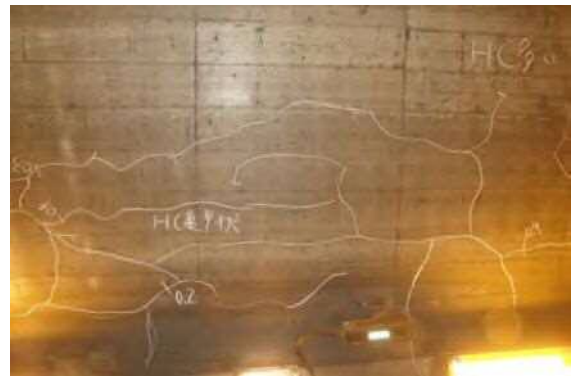
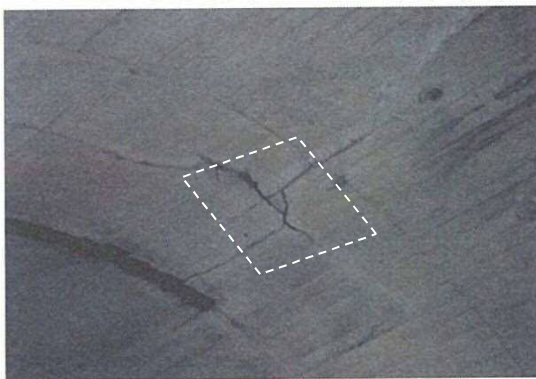


写真-解 7.5 複数のひび割れで覆エコンクリートがブロック化している例

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。

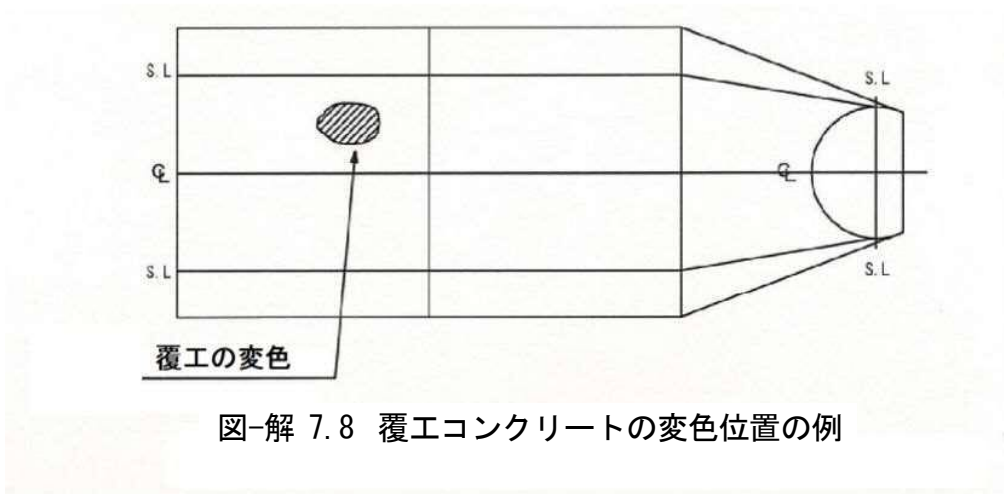


図-解 7.8 覆工コンクリートの変色位置の例

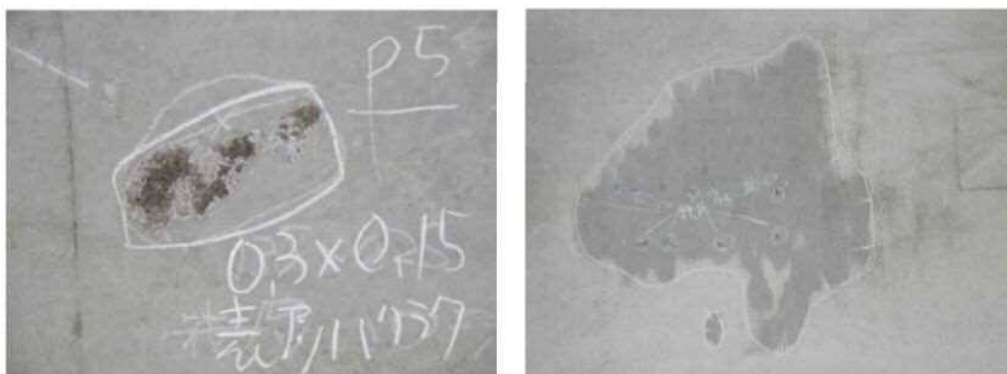


写真-解 7.6 覆工コンクリートが変色している例
(うき・はく離を伴う)

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、そこから水が流れ出していることが多い。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。

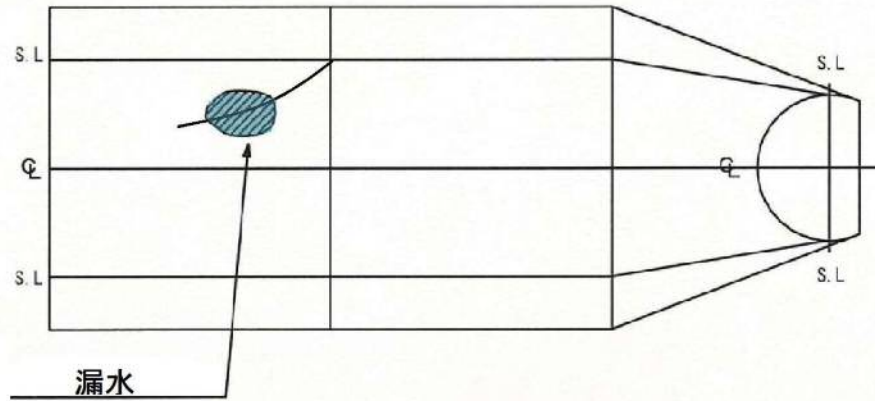


図-解 7.9 ひび割れからの漏水位置の例



写真-解 7.7 漏水（噴出）している例

4) 覆工の段差箇所

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。

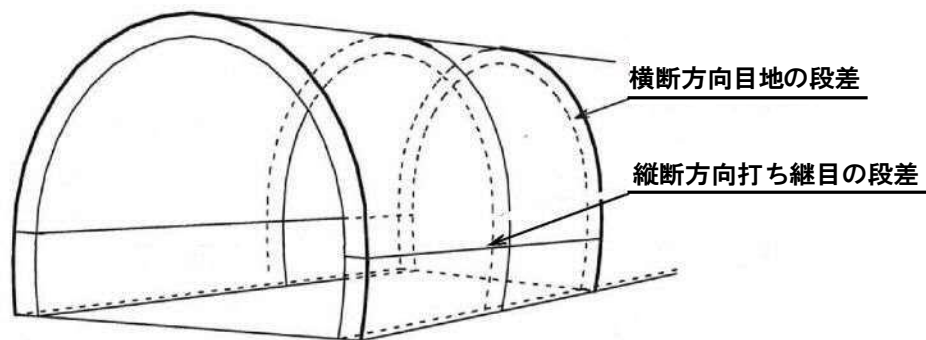


図-解 7.10 目地部, 打ち継目部の段差の例



写真-解 7.8 段差の例

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モルタル、鋼材、繊維シート、その他を塗布及び貼り付けて補修した 경우가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。

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。

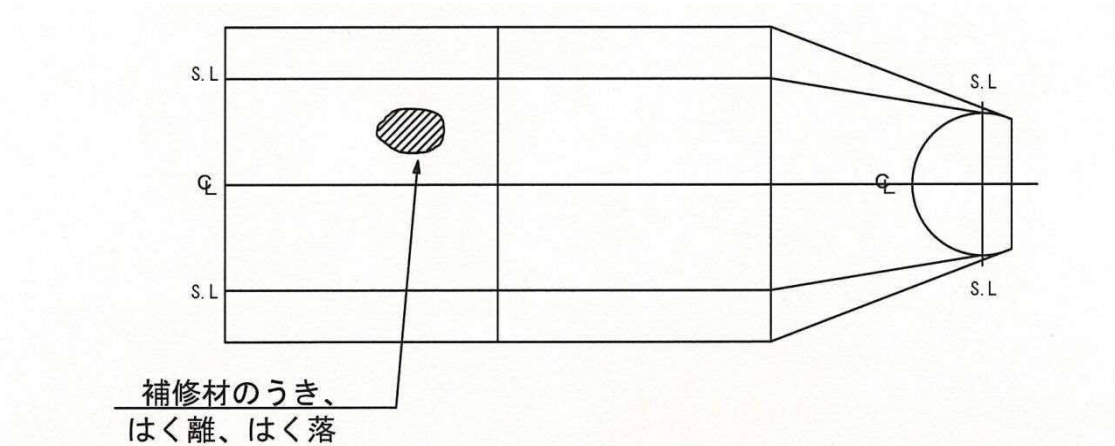


図-解 7.11 補修材のうき、はく離、はく落の変状の例



写真-解 7.9 補修モルタルが劣化してはく離している例



写真-解 7.10 鋼板接着 (左)・繊維シートの接着 (右) 例

6) 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-解 7.12 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、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。

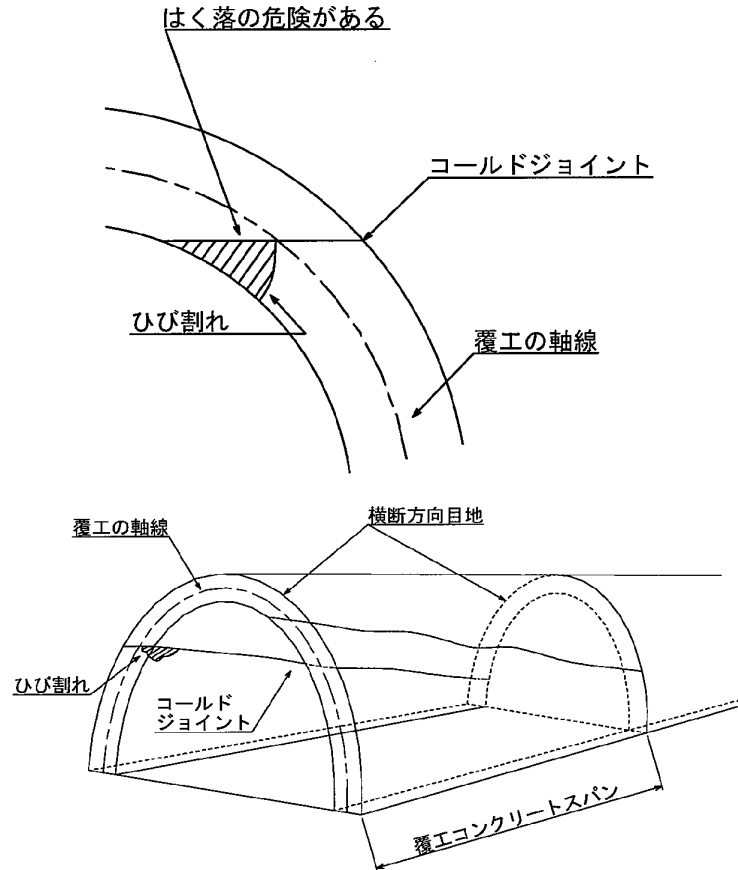


図-解 7.12 コールドジョイント付近に発生するひび割れの例

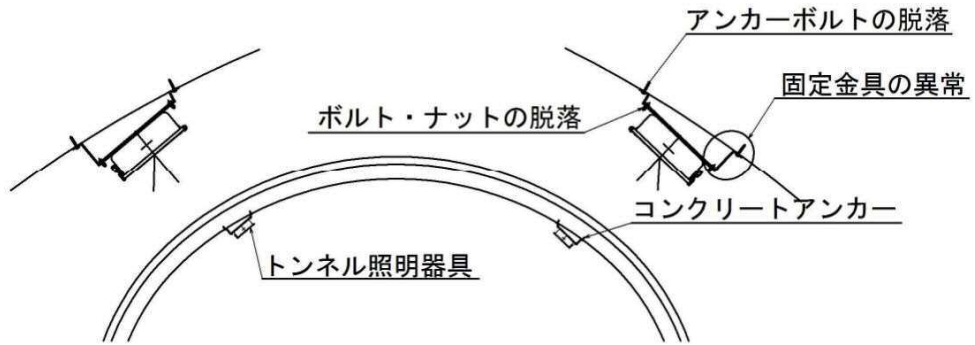


写真-解 7.11 コールドジョイント付近に発生したひび割れの例

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。

■ 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

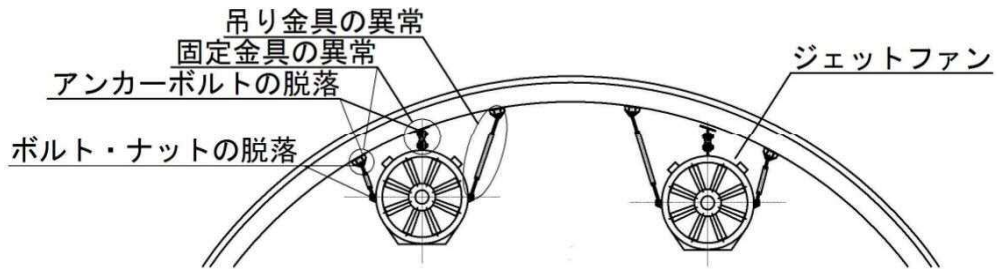


図-解 7.13 附属物の異常発生箇所例

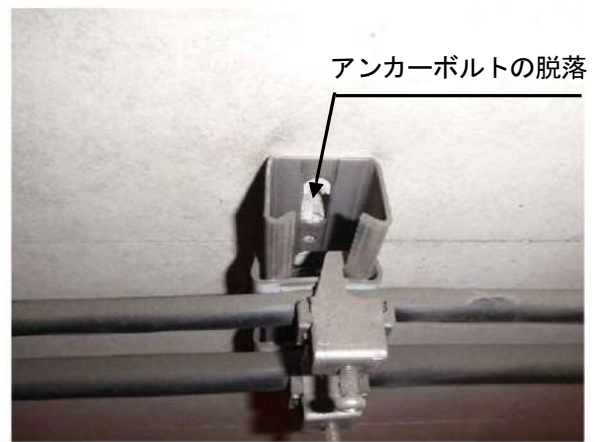


写真-解 7.12 固定金具の腐食とアンカーボルトの脱落の例

(3) 応急措置

(1) に基づいて把握された変状の状況に応じて、応急措置、応急対策、調査の対応が必要となる場合がある。ここでは応急措置について以下に述べる。なお、応急対策及び調査の内容については、それぞれ「10. 措置」及び「8. 対策区分の判定」において述べることとし、その可否に関しては「3. 定期点検の目的」を参照する。

応急措置に関して、その例や留意事項を以下に示す。

① トンネル本体工

1) 応急措置の実施

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。

2) 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-解 7.3 に示す。

表-解 7.3 トンネル本体工の変状に対する主な応急措置の例

変状区分	変状の種類	応急措置
外力・材質劣化	うき、はく離	うき・はく離箇所等のハンマーでの撤去
外力	路面の変状	交通規制
漏水	大規模な湧水、路面滞水	交通規制、排水溝の清掃等
漏水	つらら、側氷、氷盤	交通規制、凍結防止剤散布 危険物の除去（たたき落とし等）

3) 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 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等）が確認された場合は、速やかに道路トンネルの管理者に報告する必要がある。また、道路トンネルの管理者は速やかに対応を検討する必要がある。
- ③ 応急措置に代えて応急対策を実施する場合もあるが、その場合、応急対策を点検後速やかに実施する必要がある。なお、応急対策は、点検作業の範囲を超える対応であることから、その内容は「10. 措置」に記述する。

②附属物

1) 応急措置の種類

応急措置の具体例を表-解 7.4 に示す。

表-解 7.4 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	ボルトの締直し
照明灯具のカバーのがたつき	番線による固定（番線固定した灯具等は対策を行うことを基本とする）

2) 応急措置の留意事項

応急措置を行う際の留意点を以下に示す。

- ①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。
- ②附属物の取付状態については調査、応急対策を必要としないため、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。

8. 対策区分の判定

定期点検では、トンネルの変状の状況を把握したうえで、変状毎に表-8.1の判定区分による判定を行う。

表-8.1 判定区分

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、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	早晩、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

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

【解説】

対策区分の判定は、トンネルの変状・異常が利用者にも及ぼす影響を詳細に把握し、適切な措置を計画するために行うものであり、従来の点検、調査結果の判定と同様に、点検・調査実施後に変状等に対して判定を行う。変状状況の把握に基づき、変状・異常を判定の単位とし、健全性を診断する。

ここでは、後述する「9. 1 変状毎の健全性の診断」に基づく考え方で、個々の変状を表-8.1の判定区分に応じて評価する。

判定にあたり、原因の特定など調査が必要な場合には、変状原因を推定するための調査を行う。調査は変状の状態に応じて、調査項目を適宜選定する。なお、調査の結果から、本対策の必要性や緊急性を踏まえて、変状等の健全性を診断する。

調査の代表的な手法を表-解 8.1に記載する。調査は既往資料、気象、地表面・地山及び覆工等のトンネルの構造物を対象として実施する。調査項目は、調査対象物や推定される変状原因に応じて、適宜選定する。

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、対策区分の判定では、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。

表-解 8.1 調査の代表的な手法

構造物及び覆工背面の調査	ひび割れ進行性調査	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。		
	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。		

(1) トンネル本体工

本要領では、表-8.1 の判定区分を踏まえ、表-解 8.2 に示す変状種類及び変状の区分別に、個別の判定区分及びその目安の例や変状写真例等を示す。

「判定の目安例」は「判定区分」を補完するために示すが、定量的に判断することが困難な場合もあり、変状原因が複合していることも考えられるため、機械的に適用するものではなく、現場の状況に応じて判定を行うのが望ましい。

表-解 8.2 変状種類及び変状区分との関係

変状種類	変状区分			
	外力		材質劣化	漏水
	通常の外力	突発性の崩壊		
①圧ぎ、ひび割れ	○			
②うき、はく離	○		○	
③変形、移動、沈下	○			
④巻厚不足、背面空洞		○		
⑤鋼材腐食（鉄筋腐食含む）			○	
⑤有効巻厚の不足または減少			○	
⑥漏水等による変状				○

①圧ぎ、ひび割れ

圧ぎ、ひび割れに着目し、下記を参考に判定を行う。

表-解 8.3 圧ぎ、ひび割れに対する判定区分

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、早期に対策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、または圧ぎがあり、緊急に対策を講じる必要がある状態

【判定の目安例】

外力による圧ぎ(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。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）等に着目した判定の目安例として、表-解 8.4 に示す。

表-解 8.4 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

対象箇所	部位区分	ひび割れ						判定区分
		幅			長さ			
		5mm以上	3~5Mm	3mm未満	10m以上	5~10m	5m未満	
覆工	断面内			○	○	○	○	I ~ II a [*]
			○				○	II a
			○			○		III
			○		○			III
		○					○	II b ~ III
		○				○		III
		○			○			IV

※補足）3mm 未満のひび割れ幅の場合の判定例を下記に示す。

I、II b：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

II a：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。

また、調査の結果、ひび割れの進行が確認された場合について、ひび割れ規模（幅や長さ）等に着目した判定区分が II a ~ IV に対する判定の目安例として、表-解 8.5 に示す。また、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-解 8.5 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

対象箇所	部位区分	ひび割れ				判定区分
		幅		長さ		
		3mm 以上	3mm 未満	5m以上	5m未満	
覆工	断面内		○	○	○	II a ~ III
		○			○	III
		○		○		IV

なお、表-解 8.4 及び表-解 8.5 は判定の目安例として示したものである。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。不規則な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、有効巻厚の不足または減少が伴う場合、突発性崩壊につながる可能性が懸念される。従って、上記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点検時、調査時に計画的に確認を行った上で、判定を実施するのが望ましい。

表-解 8.6 圧ぎ、ひび割れに対する判定区分別変状例

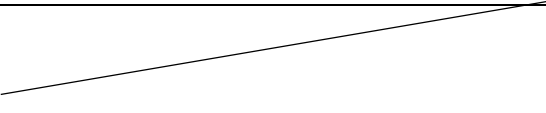

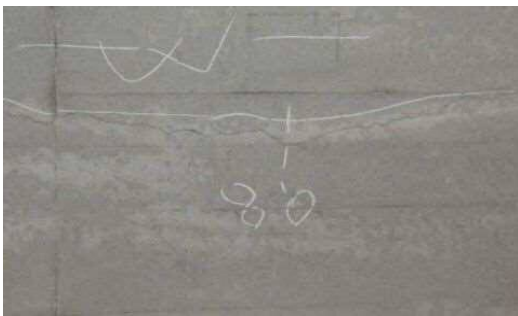
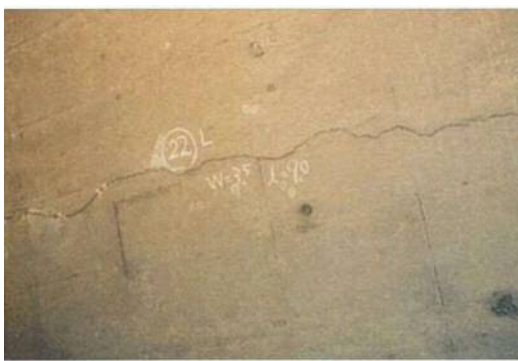

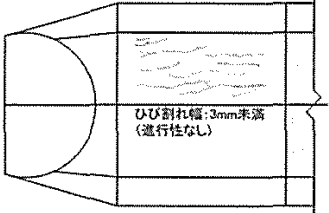

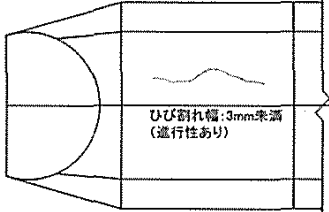
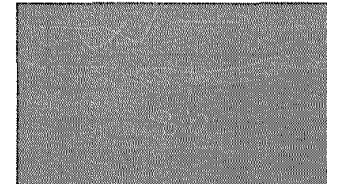
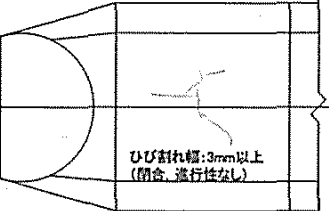
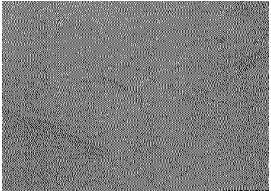
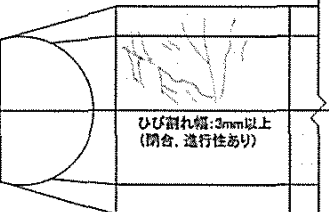
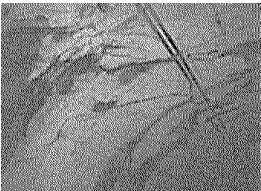
判定区分		変状写真	変状概要
I			ひび割れが生じていない、または生じていても軽微で、措置を必要としない状態
II	II b		ひび割れがあり、その進行が認められないが、将来的に構造物の機能が低下する可能性があるため、監視を必要とする状態
	II a		ひび割れがあり、その進行が認められ、将来的に構造物の機能が低下する可能性があるため、重点的な監視を行い、予防保全の観点から計画的に対策を必要とする状態
III			ひび割れが密集している、またはせん断ひび割れ等があり、構造物の機能が低下しているため、早期に対策を講じる必要がある状態
IV			ひび割れが大きく密集している、またはせん断ひび割れ等があり、構造物の機能が著しく低下している、または圧ぎがあり、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、判定することが望ましい。	

表-解 8.7 判定区分別の圧ざ、ひび割れの変状状況例^{注1), 注2)}

判定区分	変状展開図例	変状写真例	変状状況例
I			<ul style="list-style-type: none"> ひび割れが生じていない。 継続的に外力が作用している可能性が低く、軽微なひび割れである。
II	 <p>ひび割れ幅:3mm未満 (進行性なし)</p>		<ul style="list-style-type: none"> 幅 3mm 未満の引張ひび割れで、継続的に外力が作用している可能性が低く、進行が認められない。 2本の引張ひび割れ(幅 3mm 以上 5mm 未満程度)が交差し、閉合していない状態で、進行が認められない
	 <p>ひび割れ幅:3mm未満 (進行性あり)</p>		<ul style="list-style-type: none"> 幅が 3mm 以上 5mm 未満、長さが 5m 未満の引張ひび割れで、継続的な外力の作用が懸念される。 幅が 3mm 未満で、引張ひび割れの進行が認められる 2本の引張ひび割れ(幅 3mm 未満)が交差し、閉合していない状態で、進行が認められる
III	 <p>ひび割れ幅:3mm以上 (閉合、進行性なし)</p>		<ul style="list-style-type: none"> 幅が 3mm 以上 5mm 未満で長さが 5m 以上、あるいは幅が 5mm 以上で長さが 10m 未満の引張ひび割れで、ひび割れの進行が認められない 幅が 3mm 以上で長さが 5m 未満の引張ひび割れで、進行が認められる 幅によらず、せん断ひび割れが生じている 圧縮ひび割れがあり、圧ざの兆候が見られる
IV	 <p>ひび割れ幅:3mm以上 (閉合、進行性あり)</p>		<ul style="list-style-type: none"> 幅が 5mm 以上で長さが 10m 以上の引張ひび割れで、進行が認められない 幅が 3mm 以上で長さが 5m 未満の引張ひび割れで、進行が認められる 幅によらず、せん断ひび割れがあり、ひび割れの急速な進行が見られる 圧ざが生じている

注1) 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判定区分は異なることがある。

注2) 同表に示すひび割れは、外力に起因すると考えられるものを対象とする。

②うき、はく離

うき、はく離による覆工コンクリート等の落下に着目し、下記を参考に判定を行う。

表-解 8.8 うき・はく離に対する判定区分

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、早期に対策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

【判定の目安例】

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で判断する。判定区分がII b～IVに対する判定の目安例として、表-解 8.9 に示す。

なお、うき、はく離の判定は、打音検査時にたたき落としを行った後に実施する。

表-解 8.9 うき・はく離に対する判定区分別変状例

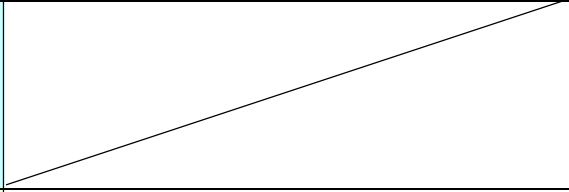
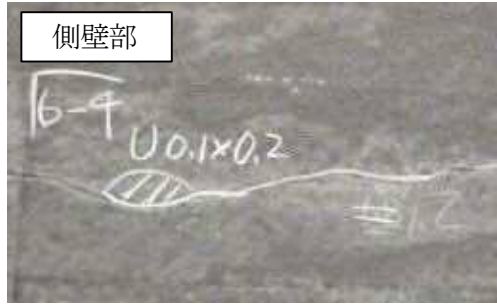
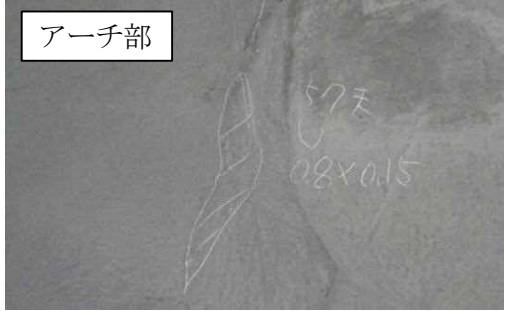
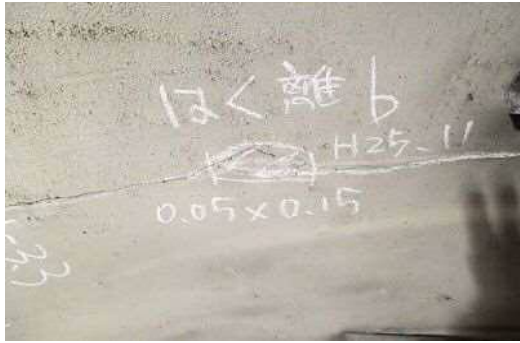

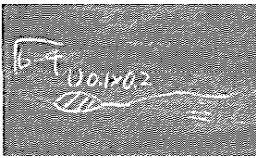

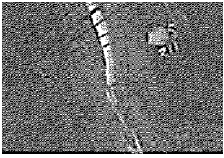

判定区分	変状写真	変状概要	
I		<p>ひび割れ等によるうき、はく離の兆候がないもの、またはたたき落としにより除去できたため、落下する可能性がなく、措置を必要としない状態</p>	
II	IIb	<p>側壁部</p> 	<p>ひび割れ等により覆工コンクリート等のうき、はく離の兆候があり、将来的に落下する可能性があるため、監視を必要とする状態</p>
	IIa	<p>アーチ部</p> 	<p>ひび割れ等により覆工コンクリート等のうき、はく離の兆候があり、将来的に落下する可能性があるため、重点的な監視を行い、予防保全の観点から計画的に対策を必要とする状態</p>
III		<p>ひび割れ等によ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、早期に対策を講じる必要がある状態</p>	
IV		<p>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</p>	
備考			
<p>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可能性が低いこと等も勘案し、判定することが望ましい。</p>			

表-解 8.10 判定区分別のうき、はく離の変状状況例^{注1)}

判定区分		変状発生部位、部材、変状写真例	変状発生例
I			<ul style="list-style-type: none"> うき、はく落の兆候がない たたき落しにより除去済み
II	II b	アーチ・側壁等 	<ul style="list-style-type: none"> ひび割れ等が単独で存在し、進行しても閉合の恐れがない ひび割れの進行により閉合が懸念されるが、打音異常がない 2 本以上のひび割れ等が交差し、ブロック化しているが、打音異常がない 単独のひび割れ等が目地部にかかりブロック化しているが、打音異常がない
		漏水防止モルタル、補修材	補修材等が材質劣化しているが打音異常がない
		覆工コンクリート、骨材	細片化している。あるいは豆板等があるが、打音異常がない
	II a	アーチ・側壁 	<ul style="list-style-type: none"> 閉合が懸念される、あるいは閉合しているひび割れで、打音異常はないが、ブロック化の面積が大きいなどの利用者への影響が大きくなることが懸念される
		漏水防止モルタル、補修材	補修材等が材質劣化しており、打音異常はないが、ブロック化の面積が大きいなどの利用者への影響が大きくなることが懸念される
		覆工コンクリート、骨材	打音異常はないが、細片化している。あるいは豆板等があり、ブロック化の面積が大きいなどの利用者への影響が大きくなることが懸念される
III	アーチ・側壁 	<ul style="list-style-type: none"> 2 本以上のひび割れ等が交差し、ブロック化が懸念され、打音異常がある ひび割れ等が目地部にかかりブロック化が懸念されるが、打音異常がある 閉合が懸念される、あるいは閉合した進行性が著しいひび割れで、打音異常はないが、ブロック化の面積が大きいなどの利用者への影響が大きくなることが懸念される 	
	漏水防止モルタル、補修材 	<ul style="list-style-type: none"> 補修材等が材質劣化し、打音異常がある 打音異常はないが、補修材等の材質劣化が著しく進行しており、ブロック化の面積が大きいなどの利用者への影響が大きくなることが懸念される。 	
	覆工コンクリート、骨材	打音異常はないが、細片化や豆板等の進行性が著しく、ブロック化の面積が大きいなどの利用者への影響が大きくなることが懸念される。	
IV	アーチ・側壁 	<ul style="list-style-type: none"> 2 本以上のひび割れ等が交差し、ブロック化しており、打音異常がある ひび割れ等が目地部にかかりブロック化しており、打音異常がある 覆工コンクリートや骨材が細片化し、打音異常がある 豆板等があり、打音異常がある 	
	漏水防止モルタル、補修材 	補修材等が材質劣化し、打音異常があり、発生位置が車道直上等、はく落が生じることで利用者への影響が大きい箇所である	
	覆工コンクリート、骨材	細片化や豆板等があり、打音異常がある	

注 1) 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判定区分は異なることがある。

注 2) 本表内のひび割れ等とは、ひび割れ、コールドジョイント、目地、打継ぎ目等をいう。

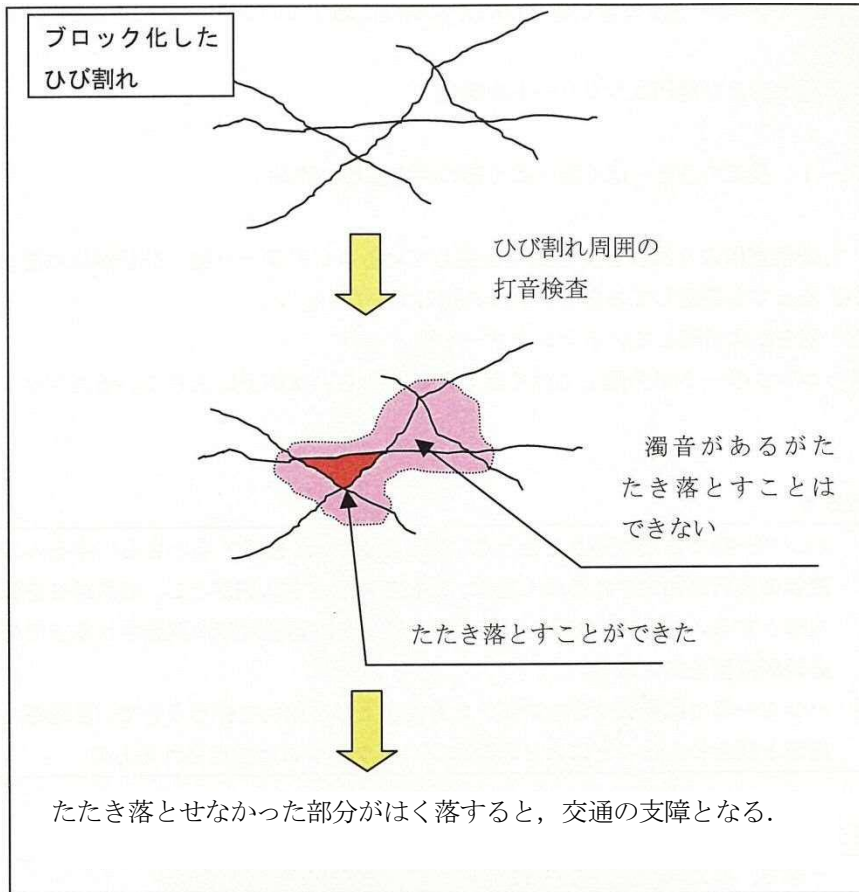


図-解 8.1 ブロック化したひび割れの例

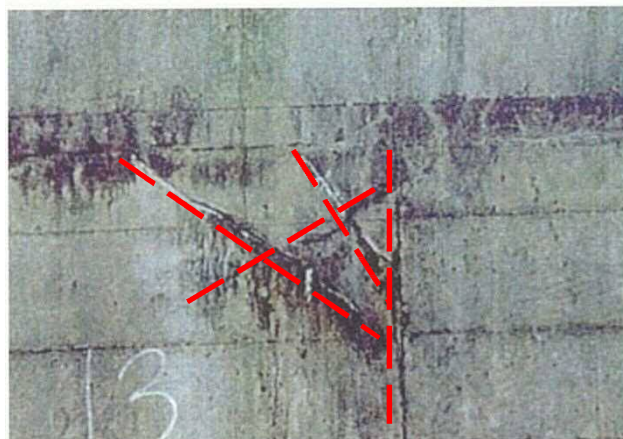


写真-解 8.1 ブロック化したひび割れの例

③変形、移動、沈下

変形、移動、沈下に着目し、下記を参考に判定を行う。

表-解 8.11 変形、移動、沈下に対する判定区分

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	IIb	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
	IIa	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、早期に対策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

【判定の目安例】

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。変形速度の判定区分がIIb～IVに対する判定の目安例として、表-解 8.12 に示す。

ただし、変形速度のみでは構造体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。

表-解 8.12 変形速度に対する判定の目安例

対象箇所	部位区分	変形速度				判定区分
		10mm/年以上 〔著しい〕	3～10mm/年 〔進行がみられる〕	1～3mm/年 〔進行がみられる～緩慢〕	1mm/年未満 〔緩慢〕	
覆工 路面 路肩	断面内				○	IIb～IIa
				○		IIa
			○	○		III
		○				IV

補足) 変形速度 1～3mm の場合の判定例を下記に示す。

IIa：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（変形の方法が斜面方向と一致する等）

表-解 8.13 変形, 移動, 沈下に対する判定区分別変状例




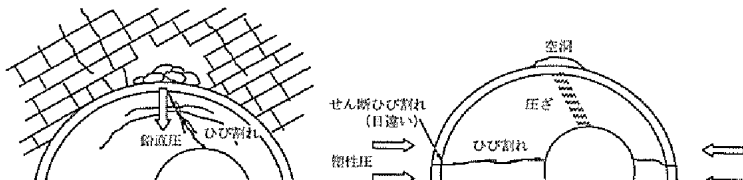

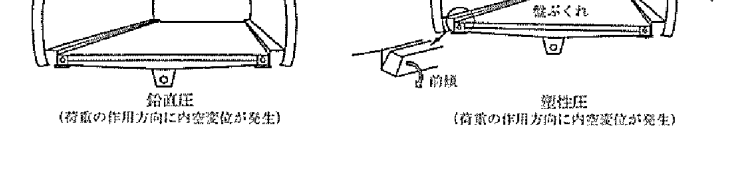


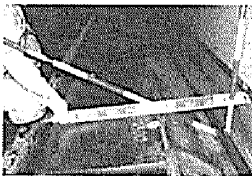
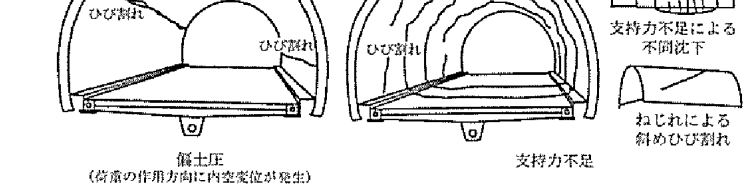
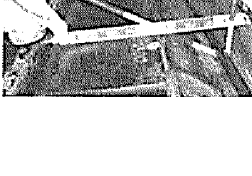
判定区分	変状写真	変状概要	
I		変形、移動、沈下等が生じていない、またはあっても軽微で、措置を必要としない状態	
II	II b		変形、移動、沈下等しており、その進行が停止しているが、監視を必要とする状態
	II a		変形、移動、沈下等しており、その進行が緩慢であるため、重点的な監視を行い、予防保全の観点から計画的に対策を必要とする状態
III		変形、移動、沈下等しており、その進行が見られ、構造物の機能低下が予想されるため、早期に対策を講じる必要がある状態	
IV		変形、移動、沈下等しており、その進行が著しく、構造物の機能が著しく低下しているため、緊急に対策を講じる必要がある状態	
備考			
<p>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。</p>			

表-解 8.14 判定区分別の変形、移動、沈下の変状状況例

判定区分	原因別の変状模式図例	変状写真例	変状状況
I			<ul style="list-style-type: none"> 変形、移動、沈下等が生じていない。 軽微な変形、移動、沈下がみられる
II	 <p>II b</p>		<ul style="list-style-type: none"> 建築限界、車両通行、歩行に影響のない内空断面の縮小があり、変形の進行が見られない 建築限界、車両通行、歩行に影響のない路面の変形があり、変形の進行が見られない
	 <p>II a</p>		<ul style="list-style-type: none"> 建築限界、車両通行、歩行に影響のない内空断面の縮小があり、1年に数mm程度の変形の進行が認められる 建築限界、車両通行、歩行に影響のない路面の変形があり、1年に3mm未満程度の変形の進行が認められる
III			<ul style="list-style-type: none"> 建築限界、車両通行、歩行に影響のある内空断面の縮小があり、1年に3mm以上10mm未満程度の変形の進行が認められる 建築限界、車両通行、歩行に影響のある路面の変形があり、1年に3mm以上10mm未満程度の変形の進行が認められる
IV			<ul style="list-style-type: none"> 建築限界、車両通行、歩行に影響のある内空断面の縮小があり、1年に10mm以上の変形の進行が認められる 建築限界、車両通行、歩行に影響のある路面の変形があり、1年に10mm以上の変形の進行が認められる

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しなければならない。

断面変形の場合、路面、側溝等に変状が先行するケースについては判定区分をⅢ～Ⅳとし、地すべり対策も含め早急に対策を講じなければならない。

④巻厚不足、背面空洞

巻厚不足および背面空洞が確認されるトンネルでは、突発性の崩壊の可能性が懸念される。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 程度以上であり、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、突発性の崩壊を生じた事例がある。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。

ない、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。また、その調査結果を継続的に利用しうるように記録・保管することが重要となる。

なお、巻厚不足あるいは背面空洞がある場合、それらの箇所に通常の外力が作用すると、変形、移動、沈下が助長される可能性が懸念されるが、これらの変状に対しては「5 ③変形、移動、沈下」により判定する。

1) 判定区分

突発性崩壊の可能性は、背面空洞の位置と規模、ならびに巻厚不足に着目し、表-解 8.15 の判定区分を参考に判定を行う。ここでいう巻厚不足とは、施工上の不具合や材質劣化等により、覆工の耐荷力が不足した状態をいう。

2) 判定の目安

突発性崩壊の可能性に対する判定の目安例を表-解 8.16 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、山岳トンネル工法によるトンネルにおいても参考として利用できる。

突発性崩壊の可能性を検討する際は、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。例えば、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、突発性の崩壊の可能性との関係は、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-解 8.15 突発性の崩壊の可能性に対する判定区分

判定区分	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 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、早期に対策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

表-解 8-16 突発性の崩壊の可能性に対する目安例^{注1)}

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

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の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、Ⅱa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、覆工の性状や土砂流入の状態によって判定する。

3) 判定上の留意点

①巻厚不足箇所

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。

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。

②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においては、突発性の崩壊に繋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。

③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。

⑤鋼材腐食


覆工の補修対策等で用いられている鋼材において、鋼材腐食に対し、下記を参考に判定を行う。

表-解 8.17 鋼材腐食に対する判定区分

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、早期に対策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

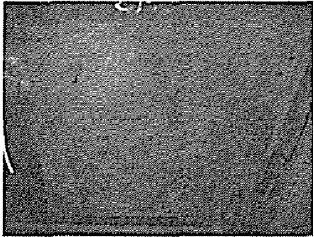
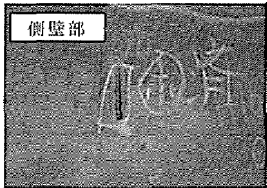

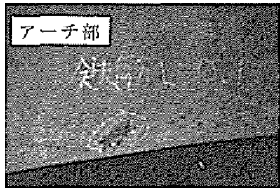
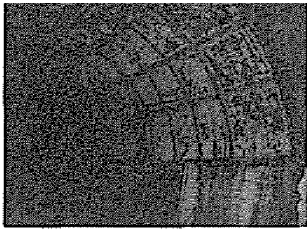

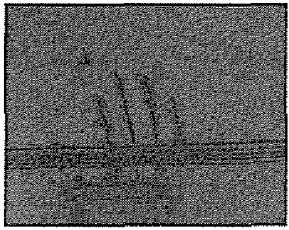
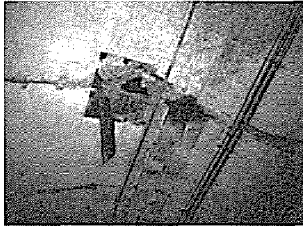

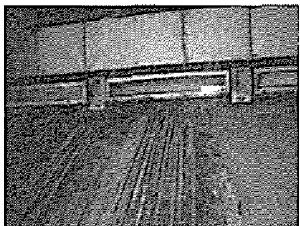
補足) 鉄筋コンクリート構造で、鉄筋が露出している箇所を含む。

表-解 8.18 鋼材腐食に対する判定区分別変状例

判定区分	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 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、早期に対策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。

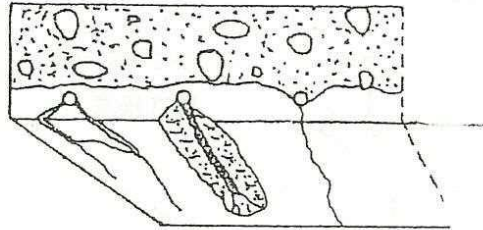
表-解 8.19 判定区分別の鋼材腐食の変状状況例^{注1)}

判定区分 ^{注1)}		変状写真例		
		覆工補修・補強材の鋼材腐食	覆工コンクリート内の鉄筋腐食 ^{注2)}	
II	II b	 <ul style="list-style-type: none"> 補修材のボルト表面が錆びている 	 <ul style="list-style-type: none"> 鉄筋の表面もしくは全面が錆びている 鉄筋の一部が露出しているが、鉄筋腐食による欠損は軽微である 	
	II a	 <ul style="list-style-type: none"> 補修・補強材が全面的に錆びている 	 <ul style="list-style-type: none"> 鉄筋の表面もしくは全面が錆びている 鉄筋の一部が露出しているが、鉄筋腐食による断面欠損は軽微である 	
III	 <ul style="list-style-type: none"> 腐食によって断面欠損が見られる 補修・補強材が全面的に錆びて、ういている 	 <ul style="list-style-type: none"> 鉄筋が錆びて、鉄筋の被り部分のコンクリートが一部欠落している 	 <ul style="list-style-type: none"> 鉄筋に沿った打音異常を伴うひび割れがあり、多数の鉄筋露出が認められる 	
IV	 <ul style="list-style-type: none"> 腐食によって補修用鋼材の断面欠損が著しく見られ、脱落を生じ、落下の危険性が高い 	 <ul style="list-style-type: none"> 鉄筋腐食に伴い覆工コンクリートが欠落し、構造的安定性が著しく低下している 	 <ul style="list-style-type: none"> 鉄筋が錆びて、鉄筋のかぶり部分のコンクリートが大規模に欠落している 	

注1) 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判定区分は異なることがある。

注2) 坑門コンクリートのように、鋼材が構造部材として計算に基づく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。

[ひび割れ、はく落が見られ鉄筋が露出している。]



はく落している
周囲の打音
検査

ういている箇所はできるだけたたき落とすが、残存しており、ひび割れも伴う。コンクリートも全体に劣化しておりはく落した場合は交通の支障となる。

図-解 8.2 鋼材腐食の例



写真-解 8.2 鋼材腐食の例

⑥有効巻厚の不足または減少

有効巻厚の不足または減少に着目し、下記を参考に判定を行う。

表-解 8.20 有効巻厚の不足または減少に対する判定区分

I		材質劣化等がみられないか、みられても、有効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	材質劣化等により有効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		材質劣化等により有効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、早期に対策を講じる必要がある状態
IV		材質劣化等により有効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

【判定の目安例】

有効巻厚の不足または減少は、おもに、覆工コンクリート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に巻厚が設計値より不足する場合により生じると考えられる。

このような現象は特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り、覆工コンクリートの表面に不規則なひび割れがみられている場合や、打音検査により異音が確認された場合、あるいは規模が大きい豆板等が見られている場合等においては、材質劣化により有効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、必要に応じて点検時または調査時に計画的に確認を行うことが望ましい。

設計巻厚に対する有効巻厚の比に関して、判定区分がII b～IVに対する判定の目安例として、表-解 8.21 に示す。

表-解 8.21 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）

箇所	主な原因	有効巻厚／設計巻厚			判定区分
		1/2 未満	1/2 ～2/3	2/3 以上	
アーチ・側壁	経年劣化 凍害 アルカリ骨材反応 施工の不適切等			○	II b
			○		II a～III
		○			III～IV

補足) 有効巻厚／設計巻厚が 1/2 未満は判定区分III、1/2～2/3 は判定区分II a 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、判定区分をそれぞれIV、IIIへ1ランク上げることが望ましい。なお、有効巻厚として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/mm² 以上の部分とする。

また、過去において、矢板工法で施工されたトンネルで、アーチ部の有効な覆工厚が 30cm 以下で、覆工背面に 30cm 程度以上の空げきがあり、かつ背面の地山が岩塊となって崩落する可能性のある場合、覆工表面には比較的軽微な変状しか見られなかった状態でトンネルが突然崩壊する突発性崩壊が生じた事例がある。最近においても、山岳トンネル工法で施工されたトンネルで、有効巻厚の不足や背面空洞が部分的に確認された事例もある。したがって、このような可能性が想定される場合は、適宜調査を行い、突発性崩壊が発生しないかどうかに関して確認しておくことが望ましい。

表-解 8.22 判定区分別の有効巻厚の変状状況例^{注1)}

判定区分		変状状況例
I		材質劣化がない。 有効巻厚の減少を伴わない材質劣化である。
II	II b	有効巻厚/設計巻厚=2/3 以上
	II a	有効巻厚/設計巻厚=1/2~2/3 で、有効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		有効巻厚/設計巻厚=1/2~2/3 で、有効巻厚の減少に起因するひび割れや変形が認められる。 有効巻厚/設計巻厚=1/2 未満で、有効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		有効巻厚/設計巻厚=1/2 未満で、有効巻厚の減少に起因するひび割れや変形が認められる。

注 1) 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判定区分は異なることがある。

表-解 8.23 有効巻厚の不足または減少に対する判定区分別変状例

判定区分	変状イメージ	変状概要
I		材質劣化等がみられないか、みられても、有効巻厚の減少がないため、措置を必要としない状態
II		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		材質劣化等により有効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	<p>有効巻厚が不足(または減少)しているイメージ例</p>	材質劣化等により有効巻厚が減少し、構造物の機能が損なわれたため、早期に対策を講じる必要がある状態
IV		材質劣化等により有効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
備考		
例えば、設計巻厚 50cm 実巻厚 60cm で、設計基準強度以下の部分が 20cm の場合には有効巻厚は 40cm であり、このときの劣化度合いは 2/3 以上となる。ただし有効巻厚として 30cm を確保できない場合は、判定区分を III とし、他の要因も考慮して判断するのが良い。		

⑦漏水等による変状

漏水等による変状は、下記を参考に判定を行う。

表-解 8.24 漏水等による変状に対する判定区分

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、早期に対策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

【判定の目安例】

漏水等による変状について、判定区分がⅡb～Ⅳに対する判定の目安例として表-解 8.25 に示す。

表-解 8.25 漏水等による変状に対する判定の目安例

箇所	主な現象	漏水の度合				利用者への影響		判定区分
		噴出	流下	滴水	浸出 (にじみ)	有	無	
アーチ	漏水				○		○	Ⅱb
				○		○		Ⅱa
			○			○		Ⅲ
		○				○		Ⅳ
	つらら						○	Ⅱb
						○		Ⅲ～Ⅳ
側壁	漏水						○	Ⅱb
				○		○		Ⅱa
			○			○		Ⅱa
		○				○		Ⅲ
	側氷						○	Ⅱb
						○		Ⅲ～Ⅳ
路面	土砂流出						○	Ⅱb
						○		Ⅲ～Ⅳ
	滞水						○	Ⅱb
						○		Ⅲ～Ⅳ
	凍結						○	Ⅱb
						○		Ⅲ～Ⅳ

補足) 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判定区分を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。

表-解 8.26 漏水等による変状に対する判定区分別変状例







判定区分	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	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、早期に対策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-解 8.27 側氷, 土砂流出に対する判定区分別変状例

判定区分	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	 <p data-bbox="946 400 1482 772">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</p>
	II a	 <p data-bbox="946 772 1482 1153">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</p>
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、早期に対策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ことが望ましい。		

(2) 附属物

1) 判定区分

附属物の取付状態に対する判定（以下、異常判定）は、点検員が現地にて、以下に示す判定区分を用いて行うものとする。

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-解 8.28 附属物に対する異常判定区分

異常判定区分	異常判定の内容
×	附属物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し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。

附属物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。また、附属物の取付状態の異常は、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。以上を踏まえ、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区分に大別した。

2) 判定区分

附属物に関しては、以下を参考に判定する。

表-解 8.29 定期点検による異常判定区分一覧表

異常の種類	判定区分×	附属物 本体	取付金具	ボルト・ ナット アンカー 類
破断	取付金具類に破断が認められ、落下する可能性がある場合		※	※
緩み、脱落	ボルト・ナットに緩みや脱落があり、落下する可能性がある場合			※
亀裂	亀裂が確認され、落下する可能性がある場合	※	※	※
腐食	取付金具類の腐食が著しく、損傷が進行する可能性がある場合	※	※	※
変形、欠損	取付金具類の変形や欠損が著しく、損傷が進行する可能性がある場合	※	※	
がたつき	取付金具類のがたつきがあり変形や欠損が著しく、落下する可能性がある場合	※	※	

※：該当箇所

3) 留意点

- ・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。
- ・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た場合でも、締め直しを行った記録を行うことが望ましい。
- ・灯具の取付金具に多数の異常が確認され、附属物自体の腐食や機能も低下している場合などは、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。

9. 健全性の診断

9. 1 変状等の健全性の診断

変状等の健全性の診断は、表-9.1 の判定区分により行うことを基本とする。

表-9.1 判定区分

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

【解説】

健全性の診断は、「7. 変状状況の把握」及び「8. 対策区分の判定」に基づき行う。ここで各変状に対しては、対策区分の判定において5段階において判定が行われている。「変状等の健全性の診断」においては、IIbとIIaを併せてIIとして取り扱うこととするが、実際の措置は対策区分の判定に基づいて検討するのが望ましい。また、健全性の診断は、「変状等の健全性の診断」を実施後に構造物単位で実施する「トンネル毎の健全性の診断」の2段階で行う。なお、一般的な健全性の診断の流れの例を後述の図-解 9.2.1 に示す。ここで、変状等の健全性の診断は、トンネルの変状・異常が利用者に及ぼす影響を詳細に把握し、適切な措置を計画するために行うものである。

1) トンネル本体工

トンネル本体工の場合、「6. 定期点検の方法」に基づく点検または必要に応じて実施した調査により、変状状況の把握及び対策区分の判定を行い、その結果をもとに変状区分を材質劣化、漏水、外力に分類し、I～IVの区分により変状の健全性の診断を行う。判定区分I～IVに分類する場合の措置との関係についての基本的な考え方は、表-解 9.1.1 のとおりとする。

なお、診断は材質劣化または漏水に起因する変状はそれぞれの変状単位に、外力に起因する変状は覆工スパン単位に行う。また、本対策の必要性及びその緊急性の判定を行う。

表-解 9.1.1 判定区分Ⅰ～Ⅳと措置との関係

	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	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、又は予防保全の観点から対策を必要とする状態。
Ⅲ	早晩、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。

2) 附属物

附属物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。また、附属物の取付状態の異常は、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個別に再固定、交換、撤去や、設備全体を更新するなどの方法による対策を早期に実施する必要がある。以上を踏まえ、判定区分は表-解 9.1.2 に示すように「○」（対策を要さないもの）と、「×」（早期に対策を要するもの）の2区分に大別する。

表-解 9.1.2 附属物に対する異常判定区分

異常判定区分	異常判定の内容
×	附属物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

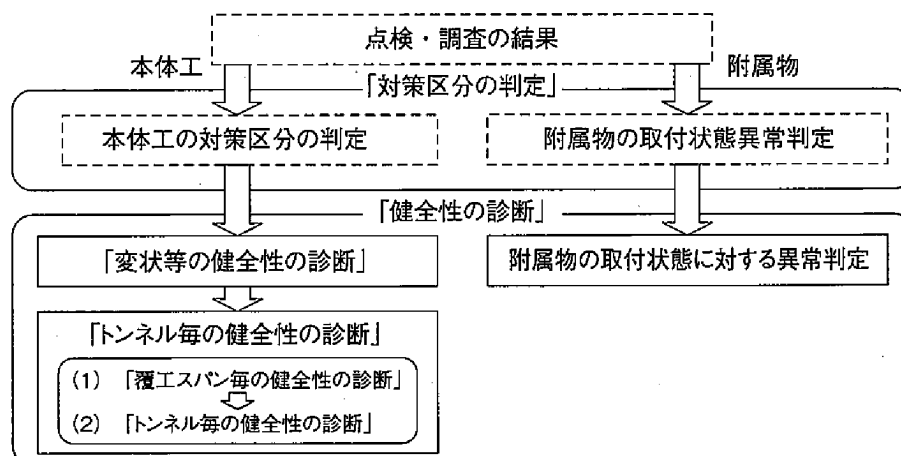


図-解 9.1.1 健全性の診断と対策区分の関係

9. 2 トンネル毎の健全性の診断

覆工スパン毎及びトンネル毎の健全性の診断は、表-9.2 の判定区分により行う。

表-9.2 判定区分

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

【解説】

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

変状等の健全性がトンネル全体の健全性に及ぼす影響は、環境条件や当該トンネルの重要度等によっても異なるため、「9.1 変状等の健全性の診断」の結果を踏まえて、トンネル毎で総合的に判断することが必要である。なお、一般には、利用者や構造物の機能に影響をおよぼす変状等に着目して、最も厳しい変状等の評価で代表させることができる。ただし、覆工スパン毎及びトンネル毎の健全性の診断はトンネル本体工に関する健全性の診断の結果に基づいて行うものとする。

(1) 健全性の診断

変状等の健全性の診断をもとに、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。判定区分は、変状等の状態判定の健全性の診断と同じ「I」から「IV」までの4区分とする。

(2) 診断の方法

トンネルでいう最小の構造単位は、覆工コンクリートの1スパンである。トンネル毎の健全性の診断は、予め覆工スパン毎に健全性を診断し、その診断結果をもとに、トンネル全体の健全性を総合的に診断する。

ここでいう覆工スパン毎の健全性の診断とは、下記①に示す覆工スパン全体の総括的な診断であり、変状等の健全性の診断において、外力に起因する変状を覆工スパン単位で診断する場合と区別する。

①覆工スパン毎の健全性

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

②トンネル毎の健全性

トンネルの覆工スパン毎での最も評価の厳しい健全性を採用し、そのトンネル毎の健全性とする。

「トンネル毎の健全性の診断」の単位とは以下によるが、不明な点は、道路施設現況調査要領（国土交通省道路局企画課）に準ずることとする。なお、トンネルが1箇所において上下線等、分離して設けられている場合は、分離されているトンネル毎に計上し、複数トンネルとして取り扱う。

(3) 判定区分

構造物の健全性の状態を判定する区分として、下記のⅠ～Ⅳ区分とする。

表-解 9.2.1 トンネル毎の健全性の診断における判定区分

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

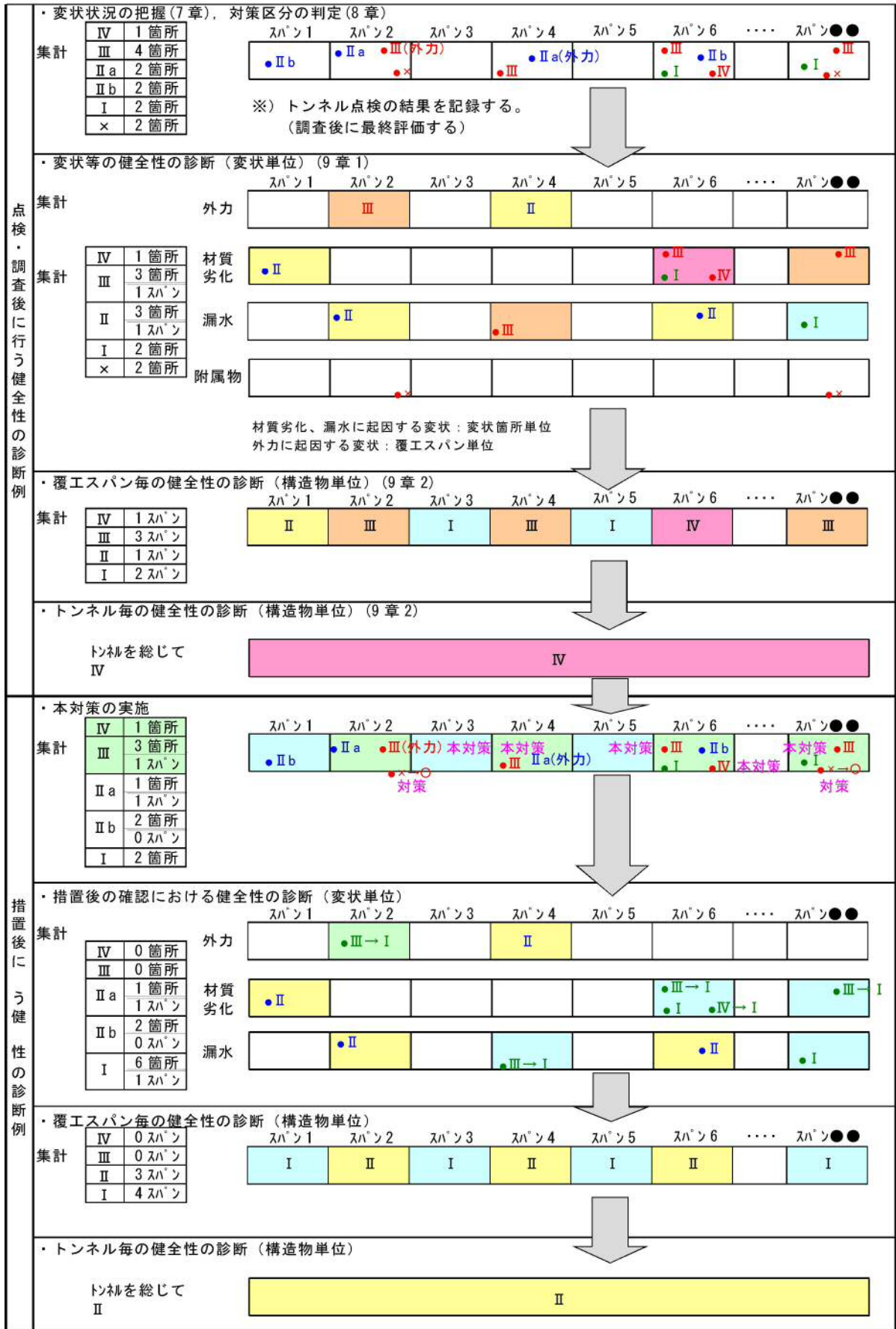


図-解 9.2.1 健全性の診断の流れの例

10. 措置

健全性の診断に基づき、道路の効率的な維持及び修繕が図られるよう、必要な措置を講ずる。

【解説】

措置にあたっては、点検・調査の結果に基づいて、トンネルの機能や耐久性等を回復させるための最適な対応を道路トンネルの管理者が総合的に検討する。

なお、措置は、適用する対策の効果と持続性、即応性、点検後に行われる調査の容易性等から、対策（応急対策及び本対策）、監視に区分して取り扱う。

本対策とは、中～長期的にトンネルの機能を回復・維持することを目的として適用する対策である。また、応急対策とは、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である。

さらに、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、変状の挙動を追跡的に把握するために行われるものである。

また、やむを得ず、速やかに対策を講じることができない場合等の対応として、対策を実施するまでの一定期間にわたって通行規制・通行止めを行う場合がある。

(1) 応急対策

応急対策とは、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であり、点検後速やかに実施することが重要である。また、応急対策は、即応性があると共に、後の調査・監視をできるだけ妨げない工種を選定する必要がある。ただし、利用者被害の危険性が高く、応急対策を実施するよりも更に速やかに対応が求められる場合は、交通規制等の応急措置を必要に応じて適用する必要があることに留意する。なお、応急対策を実施した変状に対しては、健全性の診断の判定区分は変更しない。

はく落防止ならびに漏水に対する応急対策の代表例を表-解 10.1 に示す。なお、附属物に関して、異常が確認された場合、応急対策を必要とせずに対策を実施する。

表-解 10.1 応急対策の代表例

変状区分	対策区分	応急対策の代表例
材質劣化による変状	はく落防止対策	はつり落とし工
		金網・ネット工
		当て板工
		補強セントル工
漏水による変状	漏水対策	線状の漏水対策工
		面状の漏水対策工

※上記は例であり、実際の状況に応じて適切な対策を行うこと。

(2) 本対策

本対策とは、中～長期的にトンネルの機能を回復・維持することを目的として適用する対策である。

トンネル本体工の本対策は、変状の種類により分類できる。表-解 10.2 にトンネル内部から施工する工法の代表例を示す。

また、本対策の実施から2年程度以内に、措置後の確認として、本対策を実施した箇所に対して近接目視等を行い、本対策の効果が確実に発揮されているかを確認する必要がある。なお、本対策を実施した変状箇所に対しては、健全度の診断区分をIとすることを基本とする。

表-解 10.2 本対策の代表例

変状区分	対策区分	本対策の代表例
外力による変状	外力対策	内面補強工
		内巻補強工
		ロックボルト工
材質劣化による変状	はく落防止対策	はつり落とし工
		断面修復工
		金網・ネット工
		当て板工
漏水による変状	漏水対策	線状の漏水対策工
		面状の漏水対策工
		地下水位低下工
		断熱工

※上記は例であり、実際の状況に応じて適切な対策を行うこと。

附属物の取付金具類の不具合等、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。

(3) 監視

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、変状の挙動を追跡的に把握するために行う。

覆工スパン毎の健全性の診断で「Ⅱ」判定の覆工スパンは、調査結果や変状等の健全性の診断結果を踏まえ、適切な方法にて監視を行うものとする。変状等の健全性の診断結果がⅡaの箇所における重点的な監視については、点検によって確認された変状種類、規模等に応じて、監視方法を検討する。また、Ⅱbの箇所における監視とは、日常巡視等で状況を把握することに努めることを基本とする。

また、覆工スパン毎の健全性の診断で「Ⅲ」判定の覆工スパンは、前回の定期点検または監視から2年程度以内に近接目視等を実施する。なお、本対策を行わない場合は、判定区分は変更しない。

さらに、覆工スパン毎の健全性の診断で「Ⅳ」判定の応急対策を実施した覆工スパンで、やむを得ず早急に本対策までの措置ができない場合は、前回の定期点検から2年程度以内に近接目視等を実施する。なお、本対策を行わない場合は、判定区分は変更しない。

(4) 対策の選定上の留意点

対策の選定にあたっては、変状の原因を正確に把握したうえで、対策の効果、施工性、安全性、経済性及び施工の時期等について以下の点に留意し検討する必要がある。

- 1) 変状状況の特徴から変状原因を推定した上で、対策効果が得られる対策を選定する必要がある。とくに本対策の適用に際しては、対策効果の持続性、覆工コンクリートの将来的な構造長寿命化等にも配慮する必要がある。
- 2) 対策の選定においては、トンネル建設時の設計・施工情報、トンネル施工方法（矢板工法か山岳トンネル工法）、地山状況に関する資料、及び維持管理履歴等を十分考慮する必要がある。
- 3) 変状は単独の原因で起こることは少なく、大部分はいくつかの原因が重なったものや、施工段階での材料的性質や覆工背面の空げき等の設計・施工の不適合に起因している場合も多い。変状原因が複数考えられる場合は、期待される効果に応じた対策の組み合わせを検討する必要がある。
- 4) 対策は、トンネル内空の建築限界を確保できるものを選定すると共に、施工時の交通規制、作業時間、安全対策、実施時期等に配慮し、限られた空間で安全に施工可能な対策を検討する必要がある。
- 5) 対策の施工中は、施工が安全に実施されていることを確認する目的と、施工完了後には対策の補強効果や変位の抑制効果を把握する目的で、必要に応じて観察・計測を継続する場合がある。
- 6) 坑門等の鉄筋コンクリート構造部分では、耐久性確保の観点からひび割れ補修の要否を検討する必要がある。
- 7) 応急対策は、変状原因やその規模等が確定できない場合に用いるものであり、当面の利用者被害を防止すると共に、変状状況の確認が容易であり、後の調査・監視をきるだけ妨げない工法を検討する必要がある。

11. 記録

定期点検及び診断の結果並びに措置の内容等を記録し、当該道路トンネルが利用されている期間中は、これを保存する。

【解説】

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

なお、定期点検後に補修や補強等を行った場合は、「健全性の診断」を改めて行い、速やかに記録に反映しなければならない。

また、その他の事故や災害等により道路トンネルの状態に変化があった場合には、必要に応じて「健全性の診断」を改めて行い、措置及びその後の結果を速やかに記録に反映しなければならない。

なお、応急対策を実施した場合は、「健全性の診断」をあらためて行わないこととする。表-解 11.1 に道路トンネルの点検表の構成及び記載内容を示す。

表-解 11.1 定期点検要領 点検表記録様式リスト

様式番号	記録内容	
様式A-1	トンネル 台帳	トンネル諸元，非常用施設諸元
様式A-2		トンネル情報一覧表
様式A-3		トンネル記録（位置図，断面図，施工実績他）
様式B	点検調書	トンネル変状・異常箇所写真位置図
様式C-1-1		点検結果総括表（トンネル本体工）
様式C-1-2		点検結果総括表（トンネル内附属物の取付状態）
様式C-2		調査・措置の履歴
様式D-1		変状写真台帳
様式D-2		トンネル全体変状展開図
様式D-3	覆工スパン別変状詳細展開図	
様式E-1	診断調書	診断結果（変状単位）
様式E-2		診断結果（覆工スパン毎，トンネル毎）

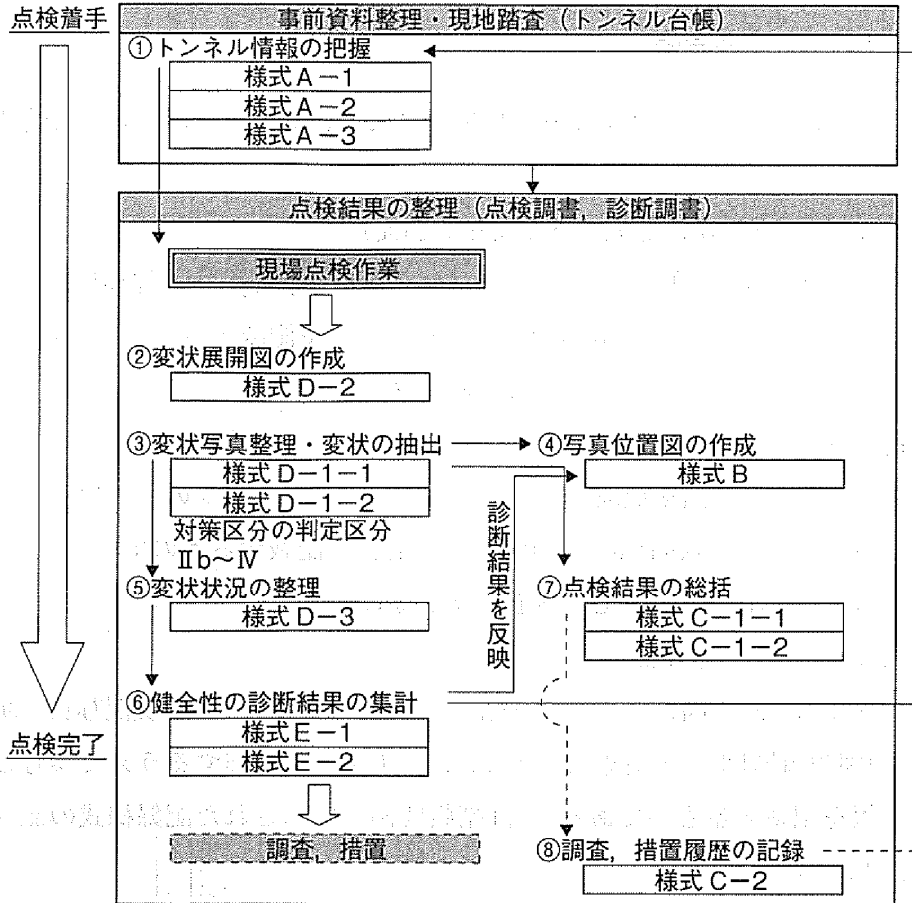


図-解 11.1 点検表記録様式の作成手順の例

(1) 点検表記録様式の構成

1) トンネル台帳【様式 A】

トンネル完成時の本体工の図書とする。トンネルの一般的な諸元には、道路区分・交通量・延長・内空断面、本体工の線形・幅員構成・掘削工法・覆工・坑門・舗装等に関する諸数値、付属施設の換気・照明・非常用施設に関する設備の設置台数等を整理する。また、トンネル情報一覧表には、覆工スパン番号と距離の関係や本体工に関する代表的な附属物、付属施設に関する情報を記載する。また、トンネル記録には、位置図や現況写真(坑口写真)、断面図や縦断図を記録するとともに、工事中の記録として施工時に不良地山で特殊工法等を用いた箇所及び検討内容・工法等を記述する。トンネル一般諸元等様式の例を以下に示す。

①様式 A-1 (トンネル諸元、非常用施設諸元)

様式 A-1 は、道路台帳、トンネル設計図書、竣工図書、現地調査結果をもとに、トンネルならびにトンネル内附属物の諸元や数量等を記載するものである。

②様式 A-2 (トンネル情報一覧表)

様式 A-2 は、竣工図や現地調査結果をもとに、覆工スパンの割付け、トンネル本体工の情報、代表的な附属物に関する設置情報を記載するものである。

③様式 A-3 (トンネル記録表)

様式 A-3 は、竣工図書、現地調査結果等をもとに、位置図や現況写真(坑口写真)、断面図や縦断図、地質図等、当該トンネルを維持管理するうえで参考となる固有の情報を記載するものである。

様式 A-3 に記録する場合、下記の項目に留意するとよい。

- 1) 交差物件が存在する場合はその位置、種類、規模等の情報を記載する。
- 2) 施工記録をもとに、施工時に不良地山が出現した箇所、特殊な工法等を用いた箇所および検討した対応策の内容や採用した工法等をわかる範囲で具体的に記載する。
- 3) 1 枚に収まらない場合は複数枚に分けて作成する。

2) 点検調書【様式 B~D】

トンネル変状・異常箇所写真位置図【様式 B】 トンネルの展開図に変状・異常箇所の写真位置を記録する。

①様式 B (トンネル変状・異常箇所写真位置図)

様式 B は、対策区分の判定区分Ⅱ~Ⅳの変状(対策実施後のⅠを含む)、異常の位置および写真番号を、トンネルの構造を展開した位置図に記録するものである。

本体工の変状に対しては、判定区分Ⅱ~Ⅳの変状(対策実施後のⅠを含む)について、その位置を記録する。附属物の取付状態の異常に対しては、異常判定区分「×」(対策実施後の「○」を含む)の位置について記録する。

展開図の変状・異常箇所に対して写真番号(写真-覆工スパン番号-変状または異常番号)を記載する。

様式 B に記録する場合、下記項目に留意するとよい。

- 1) 位置図は、上部より見下げた状態で記録する。
- 2) 覆工スパン番号は、横断目地ごと（矢板工法の場合は上半アーチの横断方向目地ごと）に設定する。
- 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。また、附属物の取付状態の異常番号は、トンネル本体工と番号が重複しないよう 101 版以降とする等の配慮を行い、分かりやすく記録し、保存するのがよい。
- 4) 横断目地部に発生した変状は、覆工スパンの番号が小さい方のスパンに計上する。
- 5) トンネルの構造を展開した位置図や写真番号の表記が 1 枚に収まらない場合は、複数枚に分けて作成する。
- 6) 「変状・異常箇所数合計」欄には、様式 C-1-1 で記録し、様式 E-1 で集計した変状単位の健全性の診断結果を記録する。
材質劣化、漏水に起因するものは変状箇所単位で、外力に起因するものは覆工スパン単位で計上する。
- 7) 「トンネル毎の健全性」欄には、様式 E-2 で診断したトンネルの健全性を記録する。

3) 点検結果総括表【様式 C-1-1、C-1-2、C-2】

点検結果、調査方針、措置方針及び過去の調査や措置の履歴を記録する。なお、点検結果総括表に関しては、トンネル本体工とトンネル内附属物の取付状態に分けて記載を行うものとする。

①様式 C-1-1、C-1-2（点検結果総括表）

様式 C-1-1 はトンネル本体工の変状の概要を、様式 C-1-2 は附属物の取付状態の異常の概要を個別に記録するものである。

1 覆工スパン中に複数の変状・異常がある場合は、材質劣化または漏水に起因する変状は変状・異常箇所ごとに記録し、外力に起因する変状は、個々の変状を個別に記録したうえで、1 覆工スパン単位で健全性を診断する。

様式 C-1-1 に記録する場合、下記の項目に留意するとよい。

- 1) 様式 D-1-1 の入力内容を記載する。
- 2) 調査の要否は、「要」、「非」から選択する。
- 3) 「点検・調査履歴（実施）」欄は、調査の要否が「要」で、調査を実施した場合は「済」、未実施の場合は「未」と記載する。
- 4) 「措置の要否」欄は、「要監視」、「要対策」、「非」から選択する。
- 5) 「措置履歴（実施）」欄は、措置の要否が「要」で、措置を実施した場合は「済」、未実施の場合は「未」、継続中の場合は「継続」と記載する。
- 6) 様式中に記載できない場合、点検表オリジナルファイルの標示枠外に記録するなど
の対応も考えられる。
- 7) 「対応方針・特記事項」欄は、下記を記入する。
対応方針：変状・異常の除去が不完全な場合、実施する調査や措置の内容を記録する。
特記事項：調査を要する変状について対策区分の判定を暫定的に実施した場合、「暫定」と記載する。

様式 C-1-2 についても上記に準じて記録する。

②様式 C-2（調査、措置の履歴）

様式 C-2 は、点検結果から調査または措置が必要とされた変状に対し、調査、措置を実施した段階で調査履歴、措置履歴を記録するものである。

様式 C-2 に記録する場合、下記の項目に留意するとよい。

- 1) 調査を実施した場合、点検時には「対策区分の判定」欄に仮判定を記録し、調査実施後は「健全性（調査後）」欄に健全性の診断結果を記録する。
- 2) 措置を実施した場合、「措置内容」欄には「監視」、「本対策」、「応急対策」の別と、その内容を簡潔に記載する。
- 3) 「健全性（措置後）」欄に措置後の健全性の診断結果を記録する。
- 4) 一定期間以上にわたり監視を実施する場合、「措置年月日」欄には監視の開始年月日を記録する。

4) 変状写真台帳、変状展開図【様式 D-1、D-2、D-3】

変状写真と変状展開図を記載する。

①様式 D-1-1（変状写真台帳（トンネル本体工））

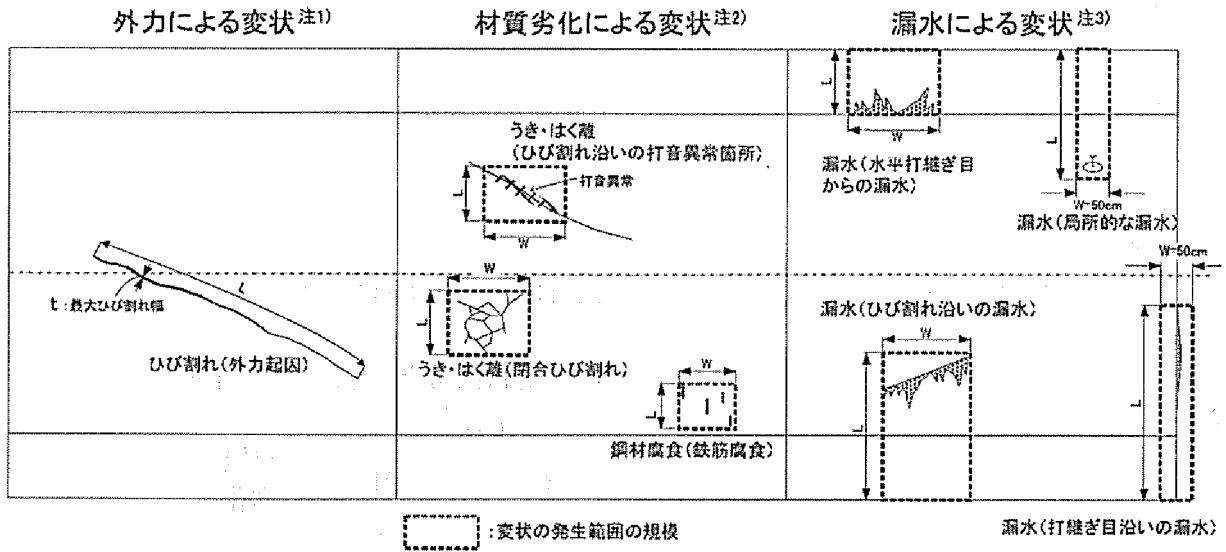
様式 D-1-1 は、対策区分の判定区分Ⅱb～Ⅳの変状または本対策が適用された対策区分の判定区分Ⅰの変状を抽出したうえで、変状箇所ごとの写真をとりまとめるものである。

また、変状の発生範囲の規模の計上方法の考え方を図〇〇に示す。本対策完了後、措置後の確認を行い、対策効果が認められる場合は「健全性（措置後）」欄にⅠを記録する。

様式 D-1-1 に記録する場合、下記項目に留意するとよい。

- 1) 変状写真番号は、様式 B と整合させる。
- 2) 対象箇所、部位区分、変状区分、変状種類は、表〇、表〇をもとに入力する。
- 3) 健全性は点検・措置後の診断結果を記録し、健全性がⅡの場合はメモ欄に対策区分の判定区分Ⅱa、Ⅱb のいずれかを記載する。
- 4) たたき落としを実施した場合は、たたき落とし実施後に対策区分を判定し、Ⅱb～Ⅳの変状について、たたき落とし実施後の写真を添付する。
- 5) 「変状の発生範囲の規模」欄には対象範囲の面積や寸法を記載する。
変状発生規模は、本対策や応急対策を行う際の対策規模を概算するための情報として活用するため、対策工を行う場合の対象範囲を面積や延長で記録するもので、変状の種類に応じて図〇で示す範囲で計上するとよい。
- 6) 「前回点検時の状態」欄は、前回点検時の対策区分の判定区分および変状状態を記載する。
- 7) 点検作業実施後に調査を必要とする場合、「調査（方針）」欄に以後の調査方針を記載する。（例：〇〇の変状調査）
- 8) 点検作業実施後に措置を必要とする変状の場合、「措置（方針）」欄に以後の措置方針を記載する。（例：〇〇対策の実施）
- 9) 同種の変状がごく近傍で隣接する箇所については、まとめて写真に残してもよい。
- 10) 措置（本対策または応急対策）を実施した場合、対策前後の状態が確認できるよう、

シートを追加し、措置後の写真を添付する。



注 1) 外力による変状：ひび割れや圧ぎの場合は変状の寸法を記録する。

例) ひび割れ：長さ(L)×最大ひび割れ幅(t)を記録する。

変形、移動、沈下：数値的な記載が可能な場合のみ記載する。

注 2) 材質劣化による変状：材質劣化による変状を包括する面積を記録する。

例) うき、はく離（閉合ひび割れ）：変状範囲を包括する寸法 (L×W)

うき、はく離（ひび割れ沿い）：打音異常箇所を包括する寸法 (L×W)

鋼材腐食(鉄筋腐食)：一括した対策が適当と考えられる範囲を包括する寸法(L×W)

注 3) 漏水による変状：漏水発生範囲を包括し、垂れ下がりの可能性がある側壁下端まで含めた寸法を、L×W で記録する。打継ぎ目沿いの漏水については、目地を跨いだ50cm幅を横幅とする。

図-解 11.1 変状の発生範囲の規模の計上方法の考え方

②様式 D-1-2 (異常写真台帳 (トンネル内附属物の取付状態))

附属物の取付状態に関する異常写真はトンネル本体工の写真と区分し、任意の写真台帳に記録するとよい。

様式 D-1-2 は、異常箇所ごとに写真を写し、台帳として保管するものである。

異常判定区分が「×」では、締め直しを実施して「○」となった場合、応急措置として仮固定を行った場合は、実施後の写真を添付する。

様式 D-1-2 を作成する場合の対象箇所の例を表-解 11.2 に示す。

表-解 11.2 様式 D-1-2 における対象箇所 の例

(a) 対象箇所の項目例

(b) 部位区分、異常箇所の例

施設の内訳	対象箇所	部位区分			
		異常の種類	附属物 本体	取付 金具	ボルト・ ナット、 アンカー類
照明施設	灯具				
	ケーブル類				
換気施設	ジェットファン				
	VI 計				
	CO 計				
	風向風速計				
	その他				
トンネル 非常用 設備	非常電話				
	押しボタン式通報装置				
	火災検知器				
	警報表示板				
	点滅灯				
	音信号発生器				
	消火器				
	消火栓				
	誘導表示板				
	給水栓				
	無線通信補助設備				
	ラジオ再放送設備				
	拡声放送設備				
	水噴霧設備				
	監視装置 (CCTV)				
その他					
その他	標識				
	天井版取付金具				
	内装板取付金具				
	吸音板				
	その他				

③様式 D-2 (トンネル全体変状展開図)

様式 D-2 は、トンネル本体工に発生した変状の発生位置、規模、進行状況等を記録するものである。

様式 D-2 に記録する場合、下記の項目に留意するとよい。

- 1) 本展開図は、上から見下げた状態で記録する。
- 2) 様式 D-2 には点検で確認された全ての変状 (対策実施後の対策区分 I の変状を含む) について記入する。
- 3) 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ごと) に設定する。
- 4) 横断目地の変状は覆工スパン番号が小さいほうのスパンに計上する。
- 5) 様式 D-2 は、1 枚に収まらない場合は、複数枚に分けて作成する。
- 6) 変状番号は、様式 B で記入した番号と整合させる。
- 7) 前回点検時から進行が確認された変状については、その進行履歴がわかるよう、変

状が新たに拡大した範囲を着色するなどを行うとよい。

8) 変状展開図の凡例の一例を図-解 11.2 に示す。

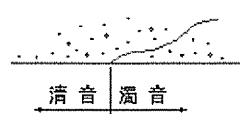
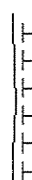

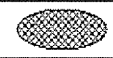

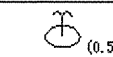


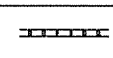
凡 例		
表 示	目視点検での変状種類	打音検査
-----	施工目地	Ⓐ 濁音(ボコボコ)がし、はく落の可能性はある。
- - - - -	ひび割れ(0.3mm)未満	Ⓑ 濁音がする。
5.0 ~~~~~	ひび割れ(0.3mm)以上 数値はひび割れ開口幅(mm)	Ⓒ 清音を発し、反発がある。
2.0 ~~~~~	段差 矢印側突出、数値は段差(mm)	打音検査により推定できる 深さ方向のひび割れの表示方法
+++++	コールドジョイント	Ⓓ 打音検査範囲
//////	圧ざ	<p>(推定できるひび割れの方向)</p>  <p>清音 濁音</p> <p>(表示方法)</p> 
	うき、はく離 (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) (0.5)	
	漏水(濡れている部分)	
	溶脱物(遊離石灰など)	
	漏水防止工(導水工)	

図-解 11.2 変状展開図の凡例の一例

④様式 D-3 (スパン別変状詳細展開図)

様式 D-3 は覆工スパン別に変状展開図を記載し、対策区分の判定結果を集計するものである。

様式 D-3 に記録する場合、下記の項目に留意するとよい。

- 1) 本展開図は、上から見下げた状態で記録する。
- 2) シートの作成洩れがないよう、変状が無くても全スパン分を作成する。また変状展開図は、様式 D-2 と同じものを覆工スパン単位で拡大し掲載する。
- 3) 本様式は覆工スパンごとに作成し、ワークシート名にスパン番号を記載する。
(ワークシート名の例：「D-3_07」・・・覆工スパン番号 07 の場合)。
- 4) 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ごと)に設定する。
- 5) 横断目地の変状は覆工スパン番号が小さいほうのスパンに計上する。
- 6) 様式 D-3 は、変状数が多い場合は、適時、表の行を増やして覆工スパンごとに 1 枚のシートに収める。
- 7) 変状番号は、様式 B で記入した番号と整合させる。

- 8) 材質劣化に起因するひび割れは、変状展開図に記録するが、変状数としては計上しない。
- 9) 対策区分ごとの変状の発生規模は、様式 D-1 に記載した面積を記入する（ただし外力による変状はスパン単位で評価するため対象外とし、備考欄に状況を記入）。
- 10) 前回点検時から進行が確認された変状については、その進行履歴がわかるよう、変状が新たに拡大した範囲を着色するなどを行うとよい。

様式 D-3 中に記載されている健全性判定集計表では、外力についてはスパン単位で、材質劣化、漏水についてはスパン内の変状の総数の集計を概略的に行うものである。

5) 診断調書【様式 E3】

診断結果を記録する。なお、記載にあたっては変状単位、また、覆工スパン毎とトンネル毎で記載する。

①様式 E-1（診断結果/変状単位）

様式 E-1 は、様式 C-1-1 ならびに様式 D-3 をもとに、覆工スパンごとに確認された変状の箇所数を変状区分（外力、材質劣化、漏水）ごと、健全性の判定区分ごとに集計し、スパン全体の健全性を診断するものである。

様式 E-1 に記録する場合、下記の項目に留意するとよい。

- 1) 材質劣化、漏水に起因する変状は変状単位で、外力に起因する変状は覆工スパン単位での健全性を集計する。
- 2) 変状区分ごとに、覆工スパン中で最も評価の厳しい健全性を記載する。
- 3) 変状区分毎で最も厳しい健全性を覆工スパン全体での健全性として記録する。
- 4) 過去に確認した変状に対して本対策を実施した場合、健全性は I する。

②様式 E-2（診断結果/覆工スパンごと、トンネルごと）

様式 E-2 は、様式 E-1 で記録した覆工スパンごとの健全性をもとに、トンネルごとの健全性を一覧表に集計するものである。トンネルごとの健全性は、全覆工スパンで最も評価の厳しい健全性の判定区分を記録する。

■トンネル台帳 【様式A-1】

フリガナ 名称	〇〇トンネル 〇〇トンネル		路線名	国道〇〇		管理者名	〇〇河川国道事務所		緊急輸送道路	あり				
									代替路の有無	あり				
所在地	自	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	L= 100 m				
	至	東京都〇〇区〇〇					トンネルの分類	陸上トンネル矢板工法						
起点	緯度	45° 33' 28.0"	完成年月日	2012/1/1		種別	コンクリート系		施設の内訳					
	経度	135° 59' 11.0"	供用年月日	2013/1/1			厚さ	0.5 m		通報装置	非常電話	1		
終点	緯度	20° 25' 31.0"	トンネル等級	D		舗装	面積	825 m ²		押ボタン式通報装置	2			
	経度	122° 56' 31.0"	内装種類	覆工(内装なし)			更新年次			火災検知器				
一般有料区分	無料		天井板種類	L型側溝排水		種別			非常警報装置	警報表示板	2			
土かぶり	80 m		坑門	起点	更新年次		種別・方式	個数	更新年次	点滅灯				
内空断面積	54 m ²			終点	形式	面壁型	照明	ナトリウム灯	10		音信号発生器	2		
交通量	1,700 台/日		竣工巻厚	延長	0.7 m		換気	自然換気		消火器				
幅員	道路幅	1.5 m		アーチ	30 cm		標識			消火栓				
	車道幅	3 m		側壁	30 cm		警報表示板			誘導表示板	3			
		歩道等幅	0.75 m		30 cm		吸音板	天井部	1	排煙設備				
高さ	建築限界高	4.7 m		インバート	50 cm					避難通路				
	中央高	6.4 m		アーチ	540 cm					給水栓				
	有効高	4.7 m		側壁	690 cm					無線通信補助設備				
線形	縦断勾配	上り0.4%		インバート	1578 cm					ラジオ再放送設備				
	直線区間長	100m		種類	寸法		管理者名	更新年次		拡声放送設備				
	曲線区間	区間長	-								水噴霧設備			
		起点側クワット*	-								監視装置(CCTV)			
		曲線半径	-								非常用電源設備			
終点側クワット*		-								非常駐車帯				
トンネル工法	補助ベンチ付全断面工法		占用物件						その他	方向転換所				

* 緯度・経度については0.1"単位まで記入することとする。

トンネル諸元等様式の例

■トンネル台帳 トンネル情報一覧表 【様式A-2】

フリガナ 名称		○○トンネル ○○トンネル		路線名 管理者名		国道○○ ○○河川国道事務所		作成者		作成年月日														
覆工 スパン 番号	スパン長 (m)	追加距離		トンネル本体工			照明施設		非常用施設				換気施設		その他附属物等									
		起点側 (m)	終点側 (m)	特記事項	内装 板	天井 板	基本 照明	入口出 入口照明	特記事項	非常 電話	押ボタン 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	VI 計	CO計	風向 風速計	特記事項	
PS	0.7		0.7	坑門（面壁型）	○																			大型標識×2
S1	10.5	0.7	11.2		○		○	○													○			吸音板
S2	10.5	11.2	21.7		○		○	○												○	○			吸音板
S3	10.5	21.7	32.2		○		○	○		①	①	①							○					JF-NO. 1.2
S4	10.5	32.2	42.7		○		○	○																
S5	10.5	42.7	53.2		○		○	○																
S6	10.5	53.2	63.7		○		○	○																
S7	10.5	63.7	74.2		○		○	○																
S8	10.5	74.2	84.7		○		○																	
S9	10.5	84.7	95.2		○		○																	
S10	10.5	95.2	105.7		○		○																	
S11	10.5	105.7	116.2		○		○																	
S12	10.5	116.2	126.7		○		○																	
S13	10.5	126.7	137.2		○		○																	
S14	10.5	137.2	147.7		○		○																	
S15	10.5	147.7	158.2	非常駐車帯 (L)	○		○																	
S16	10.5	158.2	168.7	非常駐車帯 (L)	○		○			②	②	②												
S17	10.5	168.7	179.2	非常駐車帯 (L)	○		○																	
S18	10.5	179.2	189.7	非常駐車帯 (L)	○		○																	
S19	10.5	189.7	200.2		○		○																	
S20	10.5	200.2	210.7		○		○																	
S21	10.5	210.7	221.2		○		○																	
S22	10.5	221.2	231.7		○		○																	
S23	10.5	231.7	242.2		○		○																	
S24	10.5	242.2	252.7		○		○																	
S25	10.5	252.7	263.2	吹付け区間	○		○																	
S26	10.5	263.2	273.7	吹付け区間	○		○																	
S27	10.5	273.7	284.2	吹付け区間	○		○			③	③	③								○				
S28	10.5	284.2	294.7		○		○																	
S29	10.5	294.7	305.2		○		○																	
S30	10.5	305.2	315.7		○		○																	
S31	10.5	315.7	326.2		○		○																	

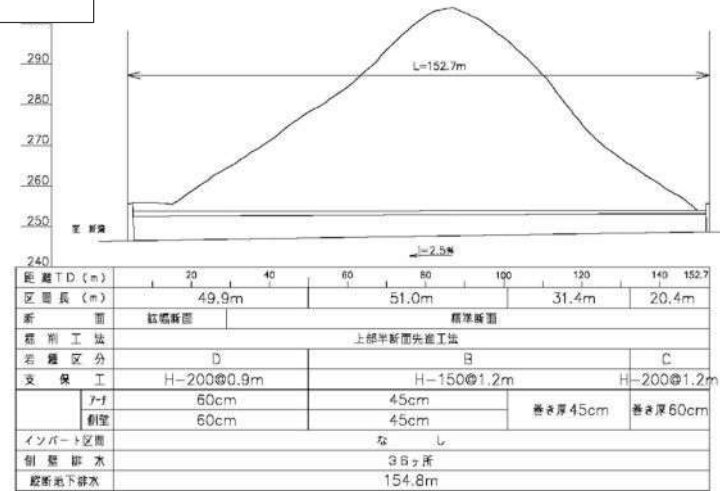
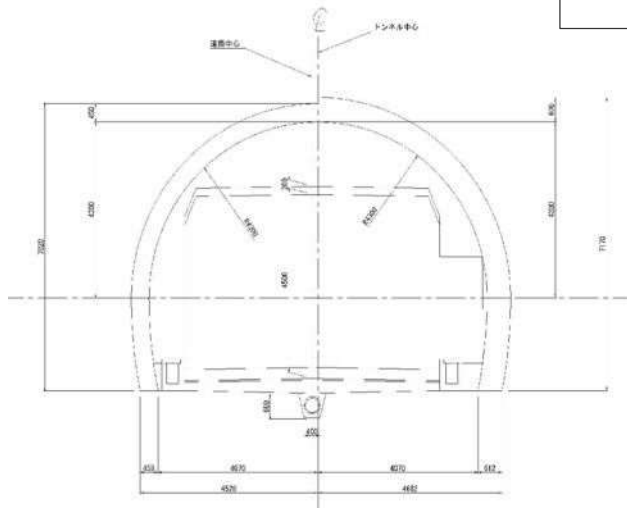
サンプル

トンネル情報一覧表の例

■トンネル台帳 トンネル記録 【様式A-3】

フリガナ	○○トンネル	路線名	国道○○	作成者	○○・○○	作成年月日	2014年1月1日
名称	○○トンネル	管理者名	○○河川国道事務所				

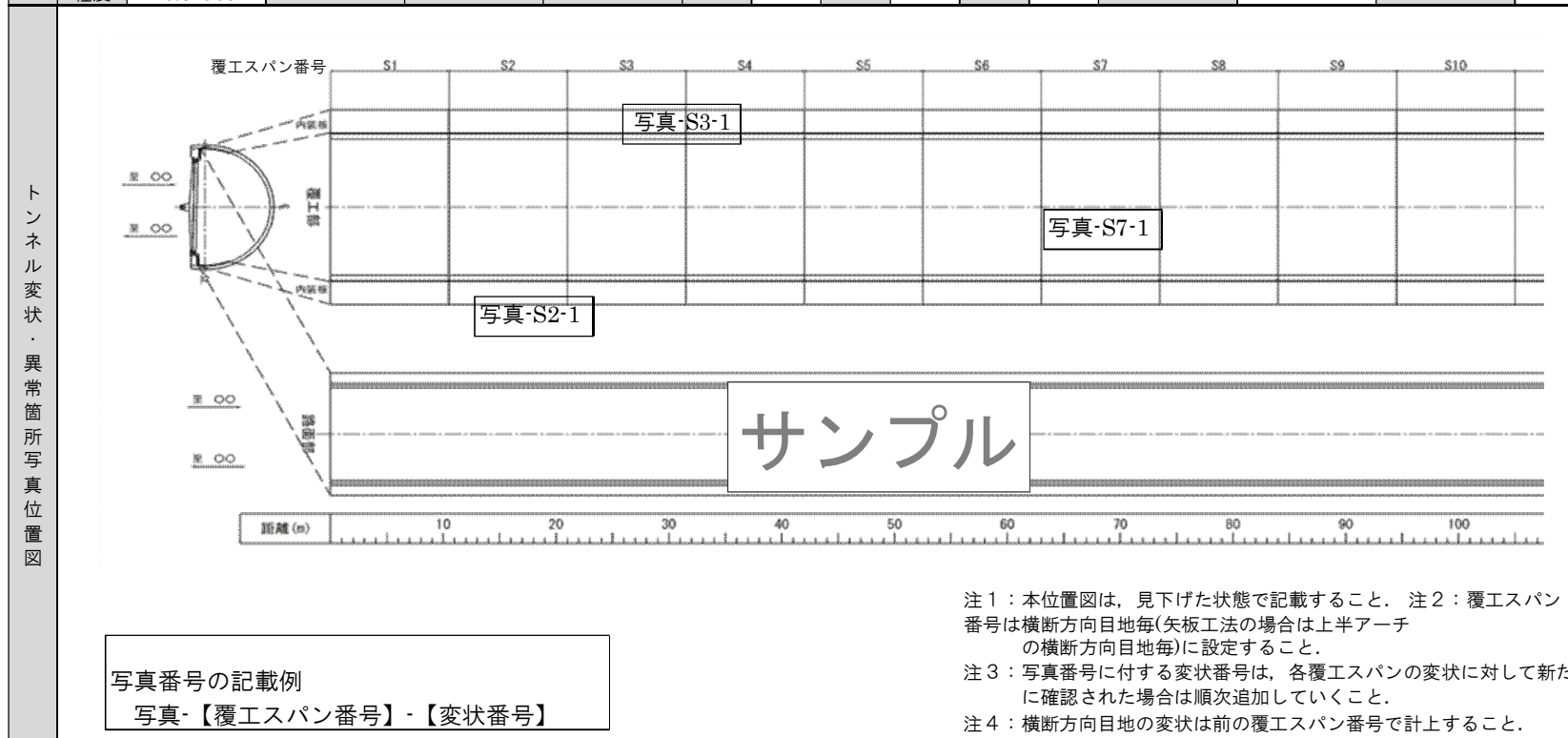
位置図・現況写真・標準断面図・地質縦断面図・施工実績



トンネル記録の例

■点検調査 トンネル変状・異常箇所写真位置図 【様式B】

フリガナ 名称	○○トンネル		路線名 国道○○号	管理者名 ○○河川国道事務所	緊急輸送道路	あり						
	○○トンネル				代替路の有無	あり						
所在地	自	東京都○○区○○	点検業者・点検者名 ○○・○○	点検年月日 2014年1月15日	トンネル延長	L= 100 m						
	至	東京都○○区○○	調査業者・調査技術者名 ○○・○○	調査年月日 2014年2月1日	トンネルの分類	陸上トンネル矢板工法						
起点	緯度	43.208229	変状・異常 箇所数合計	トンネル 本体工	材質劣化	<input type="checkbox"/> 1箇所	<input type="checkbox"/> 1箇所	<input type="checkbox"/> 1箇所	トンネル毎 の健全性	<input type="checkbox"/>	附属物の 取付状態	×
終点	経度	140.329847			漏水	<input type="checkbox"/> 1箇所	<input type="checkbox"/> 1箇所	<input type="checkbox"/> 1箇所				0箇所
	緯度	43.207998			外力	<input type="checkbox"/> 0スパン	<input type="checkbox"/> 0スパン	<input type="checkbox"/> 0スパン				0箇所
	経度	140.329054										



- ※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変状単位で、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、判定区分□～□（対策実施後の○を含む）について記載すること。
- ※3 附属物の異常に対しては、判定区分×（対策実施後の○を含む）について記載すること。

変状・異常箇所写真位置図の例

2)点検調査書【様式B～D】
①トンネル変状・異常箇所写真位置図【様式B】 トンネルの展開図に、変状・異常箇所の写真位置を記録する。

■点検調査 点検結果総括表（トンネル本体工）【様式C-1-1】

フリガナ		〇〇トンネル			路線名	国道〇〇				点検業者・点検者名	〇〇・〇〇		点検年月日	2014年1月1日			
名称		〇〇トンネル			管理者名	〇〇河川国道事務所				調査業者・調査技術者名	〇〇・〇〇		調査年月日	2014年2月1日			
覆工 パン 番号	変状 番号	距離 (m)	変状部位		変状の内容				前回点検時の状態		点検・調査履歴				措置履歴		対応方針 ・特記事項
			対象箇所	部位区分	変状区分	変状種類	変状の発生範囲の規模	前回点検時との比較	状態	健全性	調査の要否	実施	対策区分 の判定	措置の要否	実施	健全性 (措置後)	
S1	1	5.1	覆工	左アーチ	外力	縦断方向ひび割れ	幅3.5mm×長さ5.0m	進行が認められる		□	■非	済	□	○非	継続		
S3	1	32.5	覆工	右側壁	材質劣化	目地部のうき	0.8m×1.5m	新たに発生	-	-	要■	-	□	○非	済		
S7	1	73.5	覆工	左アーチ	漏水	目地部からの漏水		進行が認められない		□	■非	済	□b	要○非	-	-	
											要・非			要・非			
											要・非			要・非			
											要・非			要・非			
											要・非			要・非			
											要・非			要・非			
											要・非			要・非			
											要・非			要・非			
											要・非			要・非			
											要・非			要・非			
											要・非			要・非			
											要・非			要・非			
											要・非			要・非			
											要・非			要・非			
											要・非			要・非			
											要・非			要・非			
											要・非			要・非			
											要・非			要・非			
											要・非			要・非			
											要・非			要・非			

サンプル

※ 変状の除去が不完全で、緊急対応が必要な場合は対応方針欄に記入すること。
 ※ 1区間の覆工に複数の変状がある場合は、変状箇所毎に記入すること。

◎点検結果総括表【様式C-1-1, C-1-2, C-2】
 点検結果，調査方針，措置方針及び過去の調査や措置の履歴を記録する。なお，点検結果総括表に関しては，トンネル本体工とトンネル内附属物の取付状態に分けて記載を行うものとする。
 点検結果総括表（トンネル本体工）の例

■点検調査 調査・措置の履歴 【様式C-2】

フリガナ 名称	〇〇トンネル	路線名	国道〇〇	点検業者・点検者名		〇〇・〇〇	点検年月日	2014年1月1日		
	〇〇トンネル	管理者名	〇〇河川国道事務所	調査業者・調査技術者名		〇〇・〇〇	調査年月日	2014年2月1日		
覆工スパン 番号	変状 番号	調査履歴					措置履歴			
		調査年月日	調査内容	調査結果	対策区分の 判定	健全性 (調査後)	措置年月日	措置内容	健全性 (措置後)	
S1	1	2014年2月1日	〇〇試験・・・〇〇	〇〇を再確認する必要有り。	Ⅲ	Ⅲ	2014年2月1日	監視(ひずみゲージ設置、1回/2ヶ月で計測)		
S7	1	2014年2月1日	〇〇試験・・・〇〇	〇〇を確認	Ⅱb	Ⅱ	不要	-	-	

サンプル

調査・措置の履歴の例

調査・措置履歴

■点検調書 変状写真台帳 【様式D-1】

フリガナ		○○トンネル		路線名	国道○○号	点検業者・点検者名	○○○○	点検年月日	2014年1月15日
名称		○○トンネル		管理者名	○○河川国道事務所	調査業者・調査技術者名	○○○○	調査年月日	2014年2月1日
写真番号	覆工スパン番号	S2			写真番号	覆工スパン番号	S3		
	変状番号	1				変状番号	1		
変状部位	対象箇所	覆工			変状部位	対象箇所	覆工		
	部位区分	左アーチ				部位区分	右側壁		
変状区分		外力			変状区分		材質劣化		
変状種類		ひび割れ			変状種類		ひび割れ		
健全性	点検・調査後	<input type="checkbox"/>			健全性	点検・調査後	<input type="checkbox"/>		
	措置後					措置後			
変状の発生範囲の規模		3.5mm×5m			変状の発生範囲の規模		0.8m×1.5m		
前回点検時の状態		幅2.0mm長さ4.5m			前回点検時の状態		なし		
調査(方針)		ひび割れ進行調査		実施状況(実施日)	2014年2月1日		調査(方針)		なし
措置(方針)		グラウトアンカー工		実施状況(実施日)			措置(方針)		はく落防止工
メモ		幅3.5mm長さ5.0mのひび割れ			0.8m×1.5mのうき				
写真番号	覆工スパン番号	S7			写真番号	番号			
	変状番号	1				変状番号			
変状部位	対象箇所	覆工			変状部位	対象箇所			
	部位区分	左アーチ				部位区分			
変状区分		漏水			変状区分				
変状種類		漏水			変状種類				
健全性	点検・調査後	<input type="checkbox"/>			健全性	点検・調査後			
	措置後					措置後			
変状の発生範囲の規模		-			変状の発生範囲の規模				
前回点検時の状態		目地部からの漏水、滴水			前回点検時の状態				
調査(方針)		漏水量調査		実施状況(実施日)	2014年2月1日		調査(方針)		
措置(方針)		導水樋工		実施状況(実施日)			措置(方針)		
メモ		目地部からの漏水、滴水			メモ				

サンプル

- ※ たたき落とし、締直しを実施した場合は、実施後の写真を添付すること。
- ※ 附属物の取付状態に関する異常写真は別途、任意の書式でとりまとめること。

- ※ 応急対策を実施した場合は、その実施状況が分かる写真を添付すること。
- ※ 変状の発生範囲の規模とは、対策を行う際に参考となる変状の長さや面積をいう

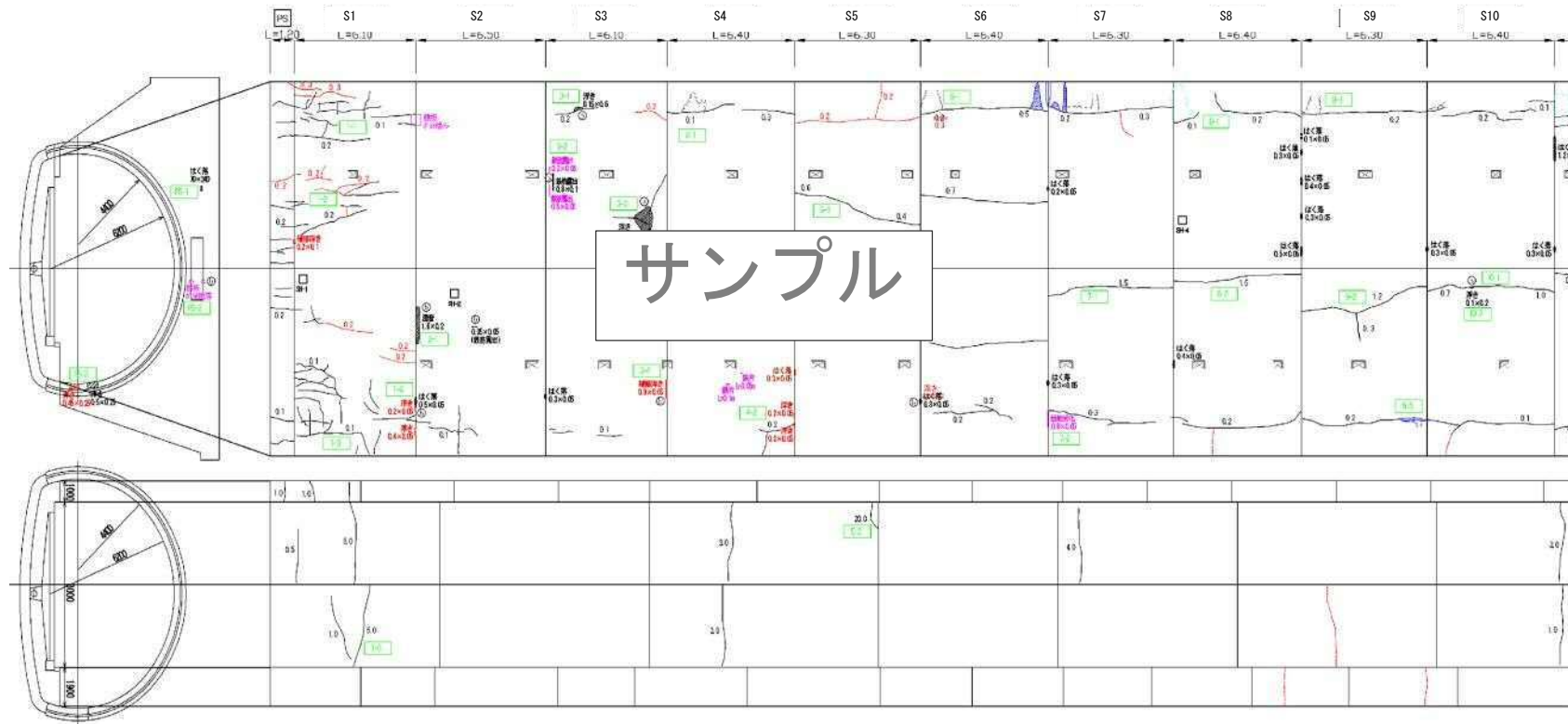
変状写真台帳の例

③変状写真台帳, 変状展開図【様式D-1, D-2, D-3】
変状写真と変状展開図を記載する。

■点検調書 トンネル全体変状展開図 【様式D-2】

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

トンネル全体変状展開図



トンネル全体変状展開図の例

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

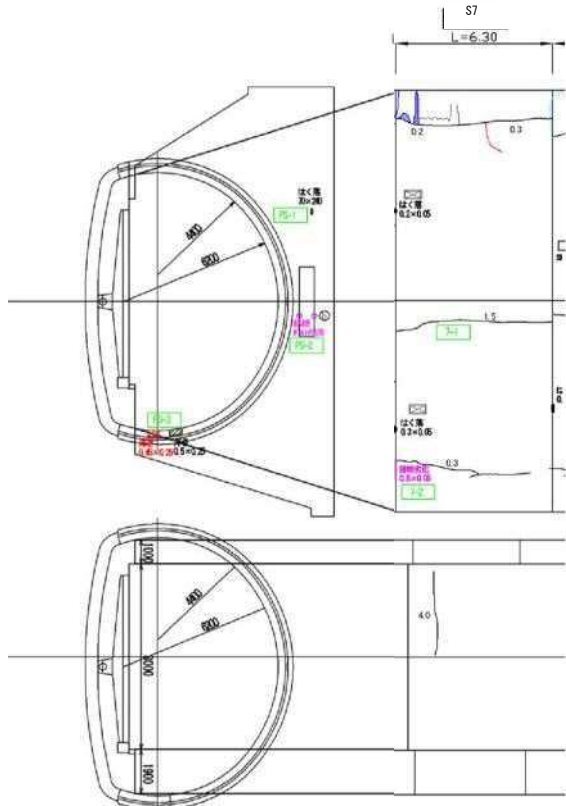
トンネル変状展開図

■点検調査 覆工スパン別変状詳細展開図 【様式D-3】

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

覆工スパン別変状詳細展開図

スパン別変状展開図



サンプル

健全性判定集計表

外力	材質劣化					漏水					
	変状番号	対策区分の判定					変状番号	対策区分の判定			
	□	□b	□a	□	□	□	□b	□a	□	□	
スパン毎健全性	1			1		4				1	
	2		1								
	3		1								
	5		1								
III	II					III					
(特記事項)											

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。

覆工スパン別変状詳細展開図の例

5) 診断調書【様式E】
 診断結果を記録する。なお、記載にあたっては変状単位、また、覆工スパン毎とトンネル毎で記載する。

診断結果（変状単位）の例

■診断調書 診断結果（変状単位） 【様式E-1】

フリガナ		〇〇トンネル		路線名	国道〇〇		点検業者・点検者名	〇〇・〇〇		点検年月日	2014年1月1日			
名称		〇〇トンネル		管理者名	〇〇河川国道事務所		調査業者・調査技術者名	〇〇・〇〇		調査年月日	2014年2月1日			
変状箇所 ・ 数 変状単位の健全性の判定	覆工スパン番号	外力		材質劣化		漏水		覆工スパン番号	外力		材質劣化		漏水	
	坑門工	PS	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		S5	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
箇所数								箇所数						
本体工	S1	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		S6	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
	健全性	<input type="checkbox"/>												
	箇所数	1												
	S2	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		S7	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	1
		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
	箇所数							箇所数					1	
	健全性											<input type="checkbox"/>		
S3	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>		S8	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
箇所数			3				箇所数							
健全性			<input type="checkbox"/>											
S4	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		S9	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		
箇所数							箇所数							

サンプル

※ 外力に起因する変状は変状の種類毎に覆工スパン単位で計上し、材質劣化、漏水に起因する変状は変状単位で計上すること。

■診断調書 診断結果（覆工スパン毎，トンネル毎） 【様式E-2】

フリガナ	○○トンネル		路線名	国道○○	点検業者・点検者名		○○・○○	点検年月日	2014年1月1				
名称	○○トンネル		管理者名	○○河川国道事務所	調査業者・調査技術者名		○○・○○	調査年月日	2014年2月1				
覆工スパン毎・トンネル毎の健全性の判定	PS	<input type="checkbox"/>	S24		S48		S72		S96		S120		S144
	S1		S25		S49		S73		S97		S121		S145
	S2	<input type="checkbox"/>	S26		S50		S74		S98		S122		S146
	S3		S27		S51		S75		S99		S123		S147
	S4		S28		S52		S76		S100		S124		S148
	S5		S29		S53		S77		S101		S125		S149
	S6	<input type="checkbox"/>	S30		S54		S78		S102		S126		S150
	S7		S31		S55		S79		S103		S127		S151
	S8		S32						S104		S128		S152
	S9		S33						S105		S129		S153
	S10		S34						S106		S130		S154
	S11		S35		S59		S83		S107		S131		S155
	S12		S36		S60		S84		S108		S132		S156
	S13		S37		S61		S85		S109		S133		S157
	S14		S38		S62		S86		S110		S134		S158
	S15		S39		S63		S87		S111		S135		S159
	S16		S40		S64		S88		S112		S136		S160
	S17		S41		S65		S89		S113		S137		S161
	S18		S42		S66		S90		S114		S138		S162
	S19		S43		S67		S91		S115		S139		S163
	S20		S44		S68		S92		S116		S140		S164
	S21		S45		S69		S93		S117		S141		S165
	S22		S46		S70		S94		S118		S142		S166
	S23		S47		S71		S95		S119		S143		S167
集計	健全性 <input type="checkbox"/>		健全性 <input type="checkbox"/>		健全性 <input type="checkbox"/>		健全性 <input type="checkbox"/>		トンネルの健全性				
			1		2				<input type="checkbox"/>				

診断結果（覆工スパン毎、トンネル毎）の例

サンプル