

**浜松市道路トンネル定期点検要領  
（改定版）  
付録**

**令和元年7月**

**浜松市土木部**



## 目次

付録 1	トンネルの建設工法	1
付録 2	点検の主な着眼点と留意事項の例	2
(1)	点検の主な着眼点と留意事項の例	2
(2)	点検で特に注意すべき部位、変状状況	3
①	覆工の目地及び打継ぎ目	3
②	覆工の天端付近	6
③	覆工スパンの中間付近	7
④	顕著な変状の周辺	8
⑤	附属物	14
付録 3	対策区分の判定の目安	15
(1)	トンネル本体工の変状に対する対策区分の判定	15
①	圧ぎ、ひび割れ	15
②	うき・はく離	20
③	変形、移動、沈下	24
④	鋼材腐食	27
⑤	巻厚の不足又は減少、背面空洞	30
⑥	漏水等による変状	36
(2)	附属物等の取付状態の異常に対する異常判定区分の判定	41
付録 4	定期点検記録様式の種類と記入例	47
(1)	定期点検記録様式の種類	47
(2)	定期点検記録様式の記入例	48
①	【様式 A-1】トンネル諸元、非常用施設諸元	48
②	【様式 A-2】トンネル情報一覧表	49
③	【様式 A-3】トンネル記録（位置図、断面図、施工実績他）	50
④	【様式 B】トンネル変状・異常箇所写真位置図	51
⑤	【様式 C-1-1】全スパン定期点検結果総括表（トンネル本体工）	52
⑥	【様式 C-2】状態把握の内容	54
⑦	【様式 D-1-1】変状写真台帳	55
⑧	【様式 D-1-2】異常写真台帳（トンネル内附属物等の取付状態）	56
⑨	【様式 D-2-1】トンネル全体変状展開図	57
⑩	【様式 D-2-1'】トンネル全体変状展開図（機器の活用時の例）	58
⑪	【様式 D-3】覆工スパン別変状詳細展開図	59
⑫	【様式 E】近接目視による状態の把握ができていない箇所・近接目視によらない方法を講じた箇所	61
⑬	【様式 F】診断結果（変状単位・覆工スパン毎・トンネル毎）	62

## 付録1 トンネルの建設工法

トンネルの代表的な建設工法には、岩盤などの地山を掘進してトンネルを建設する山岳工法のほか、開削工法、シールド工法、沈埋工法等がある。

以下に、最も代表的な建設工法である山岳工法について示す。

### 【山岳工法】

山岳工法とは、岩盤などの地山を掘削したのち、支保工や覆工等により地山を支持してトンネルを建設する工法をいう。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定期点検を想定して作成している。

### 【山岳トンネル工法】

山岳トンネル工法とは、山岳工法のうち、主たる支保構造部材として、吹付コンクリート、ロックボルト、鋼アーチ支保工、覆工等により地山を支持してトンネルを建設する工法をいう。

「道路トンネル技術基準（平成元年5月19日、建設省都市局長・道路局長通達）」により標準工法化されたNATM（New Austrian Tunneling Method）が現在で最も標準的な工法であり、1980年代以降に建設されたトンネルに多く見られる工法である。NATMでは、吹付コンクリート、ロックボルト、鋼アーチ支保工により地山を支持し、地山そのものの支持力を活用することから、一般的には覆工に外力が作用しない。また、防水工として防水シートを施工することから、漏水が少ないことが特長である。したがって、外力や漏水による著しい変状が見られた場合は、トンネルの構造安定性に支障を生じている可能性があることから、早期に措置を講じる必要がある。

### 【矢板工法】

矢板工法とは、山岳工法のうち、主たる支保構造部材として鋼アーチ支保工、矢板類と覆工を併用して地山を支持し、トンネルを建設する工法をいう。「道路トンネル技術基準（平成元年5月19日、建設省都市局長・道路局長通達）」によりNATMが標準工法化されるまでは、矢板工法が標準的な山岳工法であったことから、1980年代までに建設されたトンネルに多く見られる工法である。

一般には覆工に外力が作用し、また、矢板背面と地山の間空隙が残るのが通例で、地山を緩め荷重を増加させるとともに、支保構造部材に集中的な応力が発生し、アーチ構造としての耐荷力を低下させるなどの問題点を有している。また、裏込め注入を行っても地山との間の空隙を完全に充填することは難しいことや、施工上、完全な止水は難しいことなどによる支保構造の長期安定性や漏水の問題についても配慮が必要である。

## 付録 2 点検の主な着眼点と留意事項の例

### (1) 点検の主な着眼点と留意事項の例

点検の主な着眼点と留意事項の例を付表 2.1 に示す。なお、現場の条件によって着眼点が異なる可能性があることに留意する。

付表 2.1 主な着眼点と留意事項の例

主な着眼点		着眼点に対する留意事項の例
覆工の目地 および 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トンネル※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。</li> </ul> <p>※矢板工法は横断目地だけではなく、水平打継ぎ目に留意する。</p>
覆工の天端付近		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 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。</li> </ul>
覆工スパンの 中間付近		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 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。</li> </ul>
顕 著 な 変 状 の 周 辺	ひび割れ箇所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ひび割れの周辺に複数の別のひび割れがあり、ブロック化してうき・はく離が認められる場合がある。</li> </ul>
	覆工等の変色箇所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 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・はく離が認められる場合がある。</li> </ul>
	漏水箇所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 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・はく離が生じている場合がある。</li> </ul>
	覆工の段差箇所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 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。</li> </ul>
	補修箇所	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 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・はく離が生じている場合がある。</li> </ul>
コールドジョイント 付近に発生した 変状箇所		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ コールドジョイントは施工の不具合でできた継ぎ目である。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。</li> </ul>
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部材について固定するボルトの緩みや部材の腐食等が発生した場合、附属物本体の落下につながるおそれがある。</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>

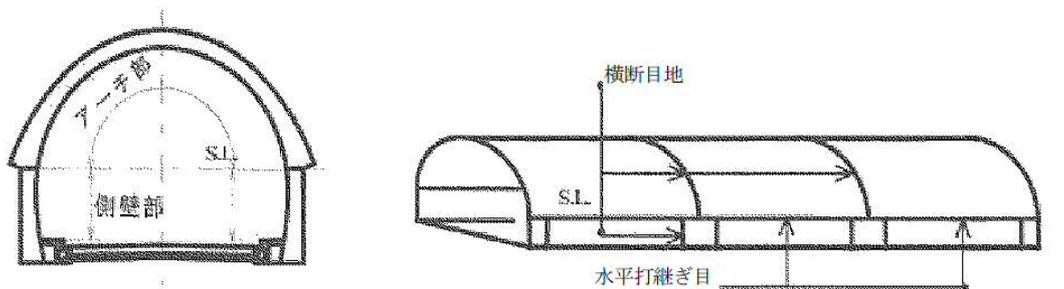
## (2) 点検で特に注意すべき部位、変状状況

点検で特に注意すべき部位、変状状況について以下に詳述する。

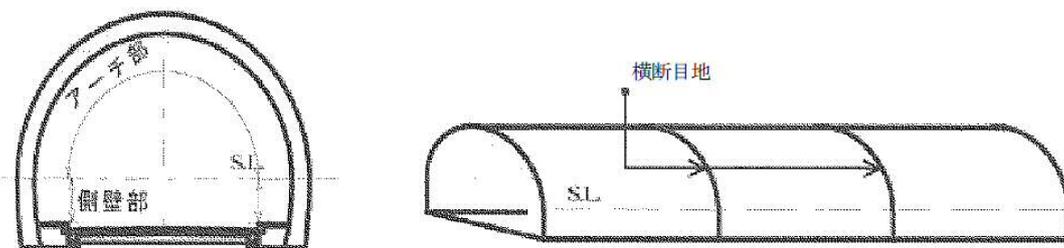
### ① 覆工の目地及び打継ぎ目

- 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があり、周辺にひび割れが発生した場合、目地の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。
- 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。
- 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<sup>\*</sup>は、縦断方向の打ち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。

<sup>\*</sup>矢板工法は横断方向目地だけではなく、縦断方向の打ち継ぎ目も重点的に点検する。

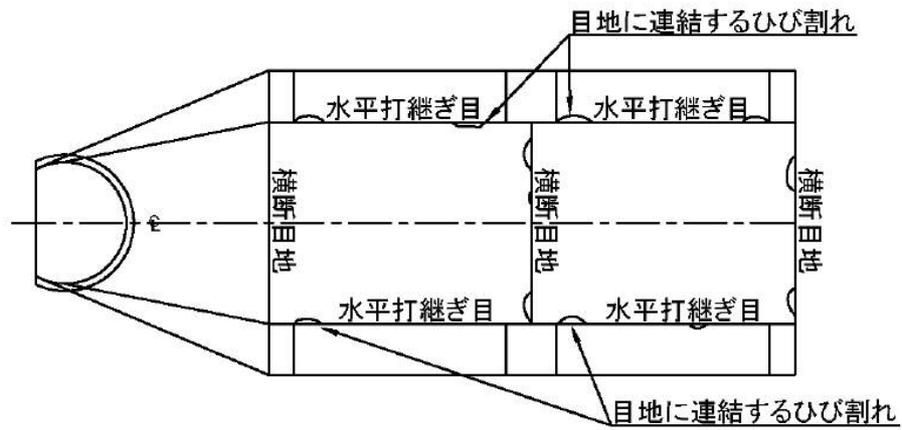


(a) 矢板工法（覆工打込み方法：逆巻き）の例

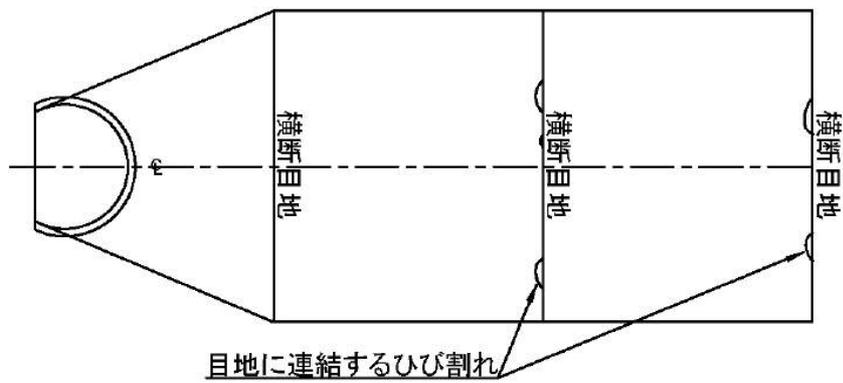


(b) 山岳トンネル工法（覆工打込み方法：全断面）の例

付図 2.1 目地、打継ぎ目の位置

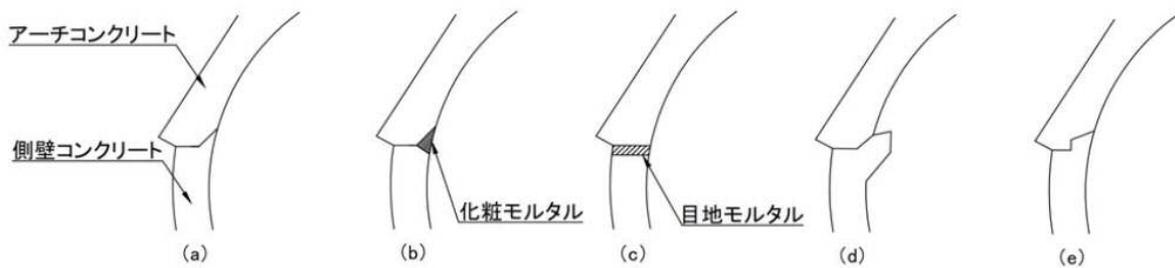


(a) 矢板工法（覆工打込み方法：逆巻き）の例



(b) 山岳トンネル工法（覆工打込み方法：全断面）の例

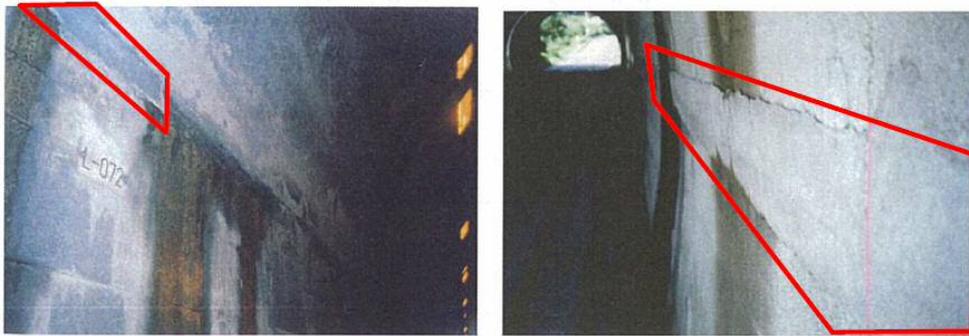
付図 2.2 覆工の目地及び打継ぎ目とその周辺に発生する変状の例



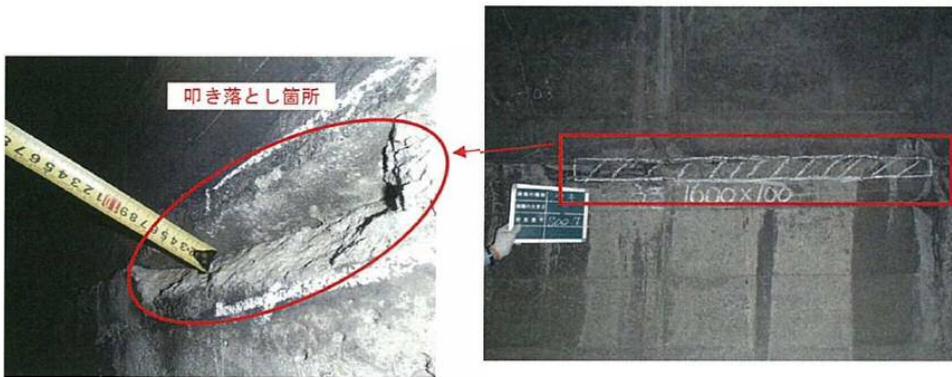
付図 2.3 逆巻き工法の縦断方向打継ぎ目の種類



付写真 2.1 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



(a)化粧モルタルの例

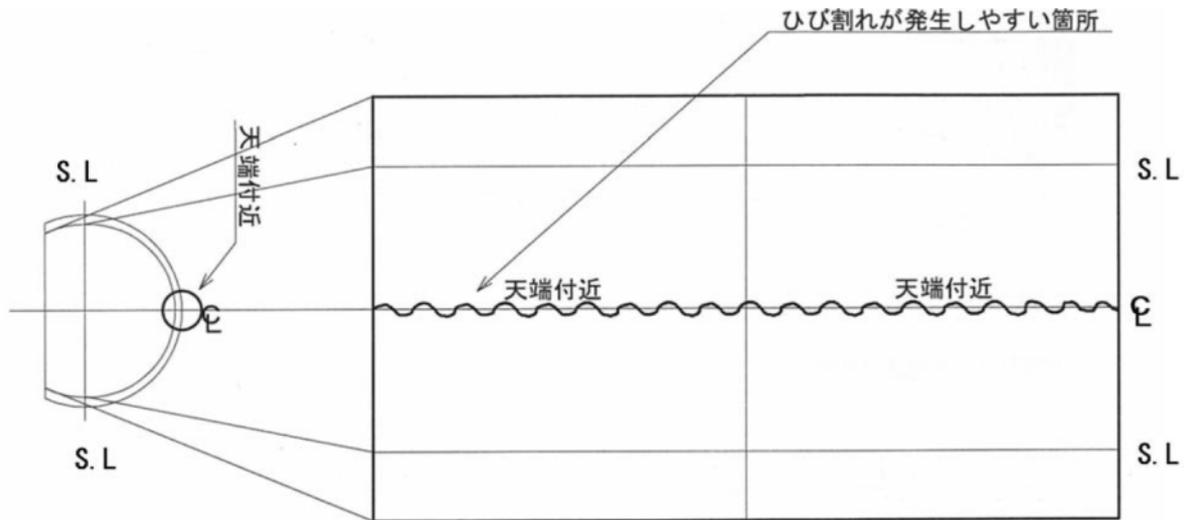


(b)目地モルタルの例

付写真 2.2 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

## 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、乾燥収縮及び温度収縮によるひび割れが生じやすい。



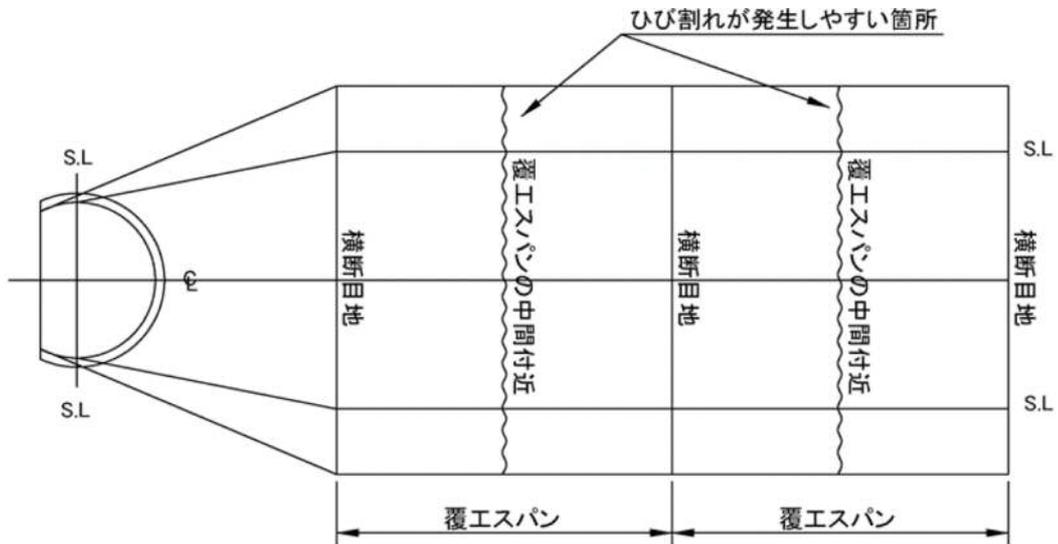
付図 2.4 覆工の天端とその付近に発生する変状の例



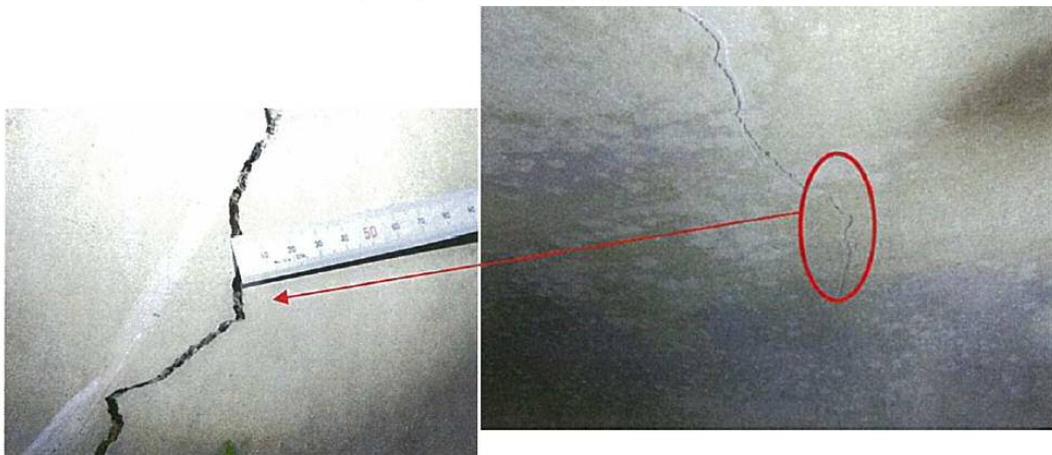
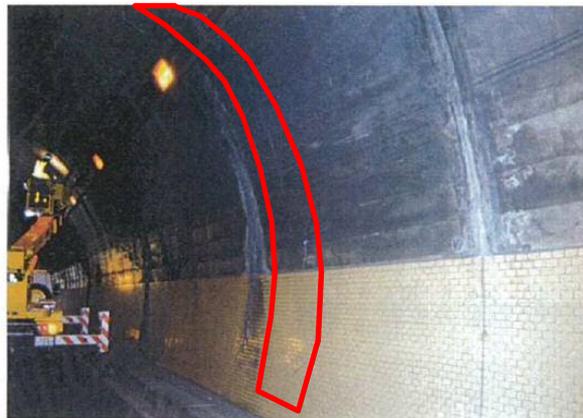
付写真 2.3 覆工の天端付近に発生した縦断方向のひび割れの例

③ 覆エスパンの中間付近

覆エスパンの中間付近は、乾燥収縮及び温度収縮によるひび割れが発生しやすい。



付図 2.5 覆エスパンの中間付近に発生する変状の例

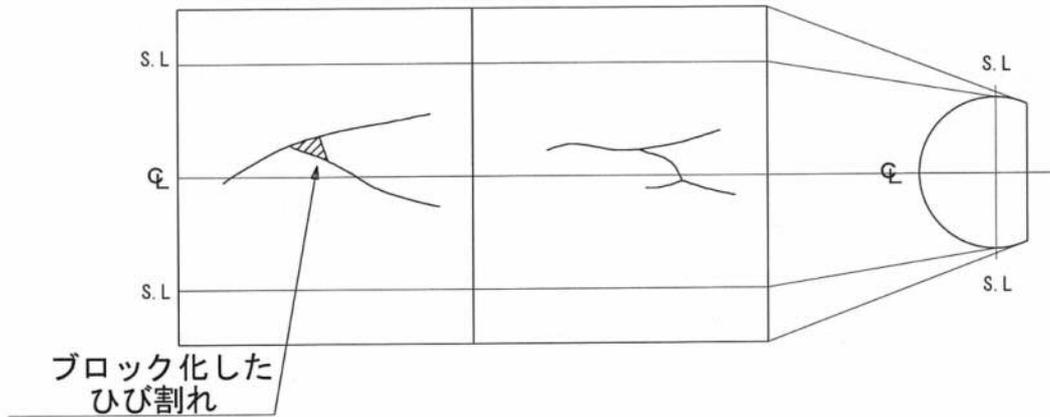


付写真 2.4 覆エスパンの中間付近に発生したひび割れの例

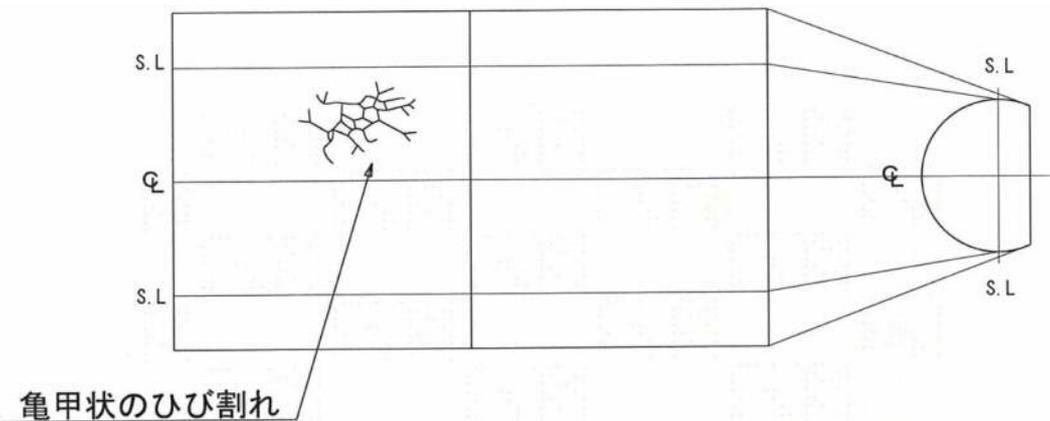
④ 顕著な変状の周辺

➤ ひび割れ箇所

ひび割れの周辺に複数のひび割れがあり、ブロック化や亀甲状のひび割れによる覆工の細片化が生じて、うき・はく離が認められる場合がある。



付図 2.6 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



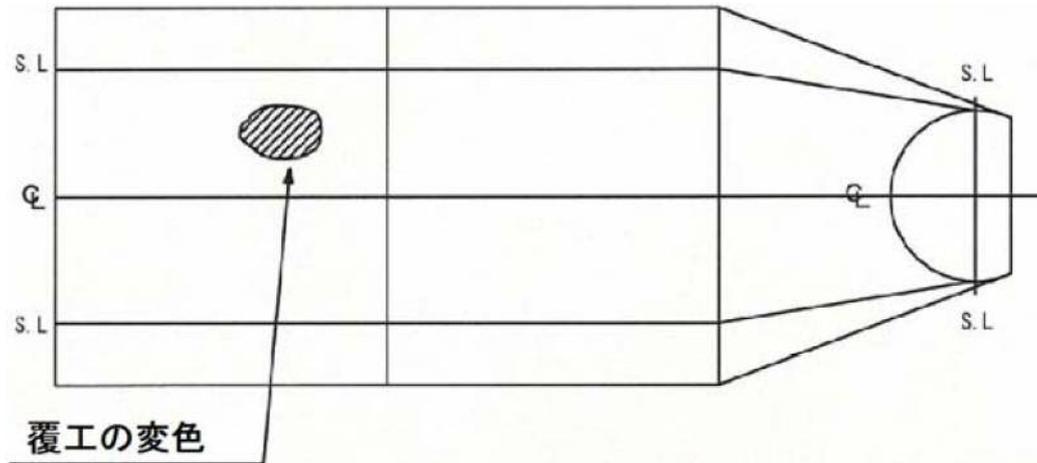
付図 2.7 覆工コンクリートの亀甲状のひび割れによる細片化の例



付写真 2.5 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

➤ 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・はく離が認められる場合がある。



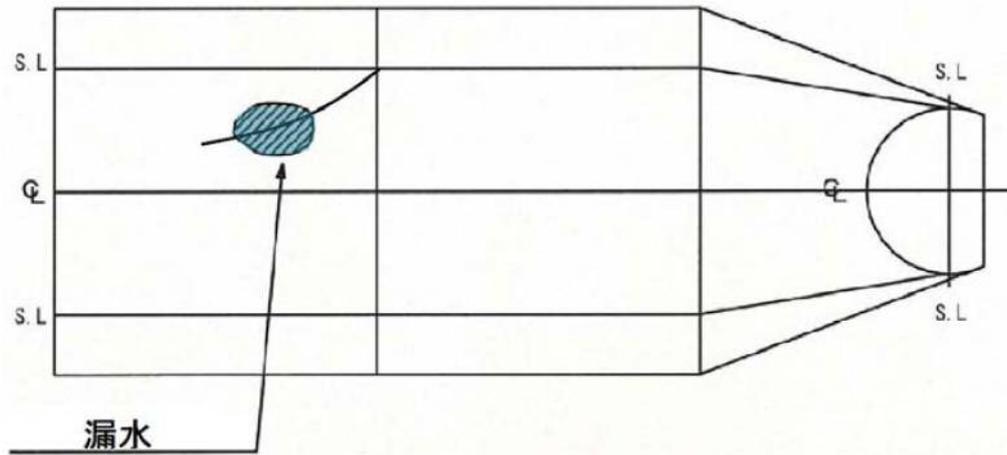
付図 2.8 覆工コンクリートの変色位置の例



付写真 2.6 覆工コンクリートが変色している例  
(うき・はく離を伴う)

➤ 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・はく離が発生している可能性がある。



付図 2.9 ひび割れからの漏水位置の例

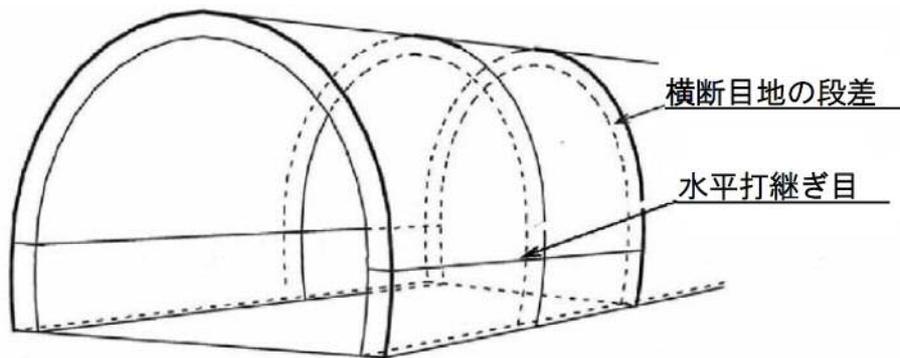


付写真 2.7 漏水（噴出）している例

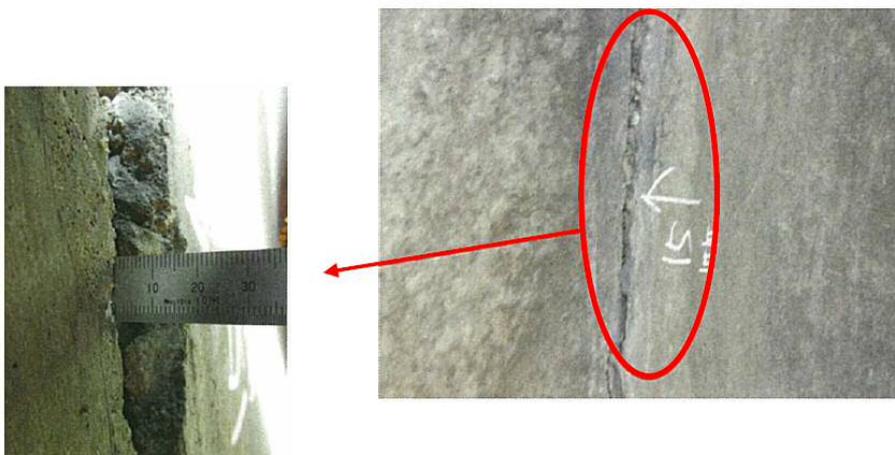
➤ 覆工の段差箇所

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。

なお、水平打継ぎ目や横断目地での段差は、覆工施工時の型枠の押上げ不足、型枠のずれや沈下等の施工に起因して発生する場合がある。



付図 2.10 目地部、打継ぎ目部の段差の例



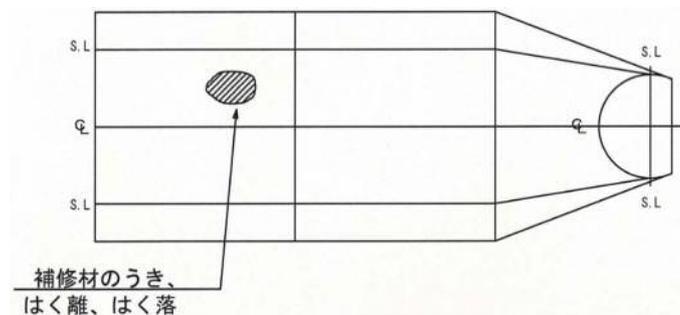
付写真 2.8 段差の例

➤ 補修箇所

覆工の補修は、覆工コンクリートと別の鋼材、繊維シート、モルタル、その他の材料を塗布、貼り付け又はボルトにより固定した場合が多く、容易に判別できる。これらの補修箇所は、補修材自体又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・はく離が生じていたりする場合がある。

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。

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。例えば、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対策区分を漏水とする（付写真 2.9）。



付図 2.11 補修材のうき・はく離、はく落の変状の例



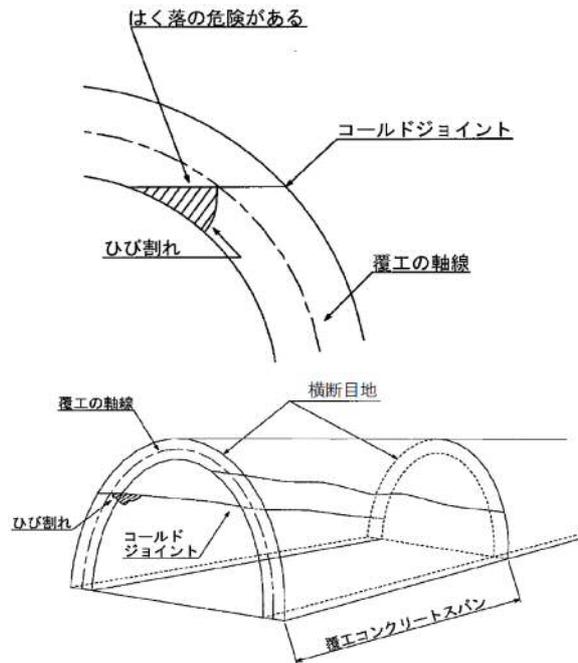
付写真 2.9 補修モルタルが劣化してはく離している例（左）・導水樋の止め金具が脱落した例（右）



付写真 2.10 鋼材の接着例（左）・繊維シートの接着例（右）

➤ コールドジョイント付近に発生した変状

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ため、コンクリートがブロック化することがある。特に付図 2.12 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。



付図 2.12 コールドジョイント付近に発生するひび割れの例

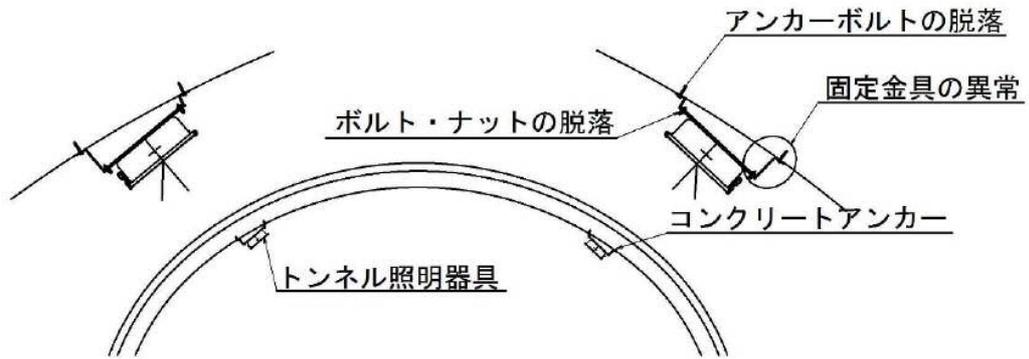


付写真 2.11 コールドジョイント付近に発生したひび割れの例

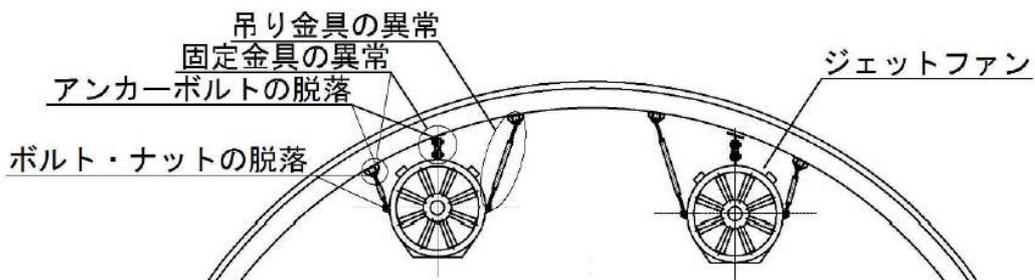
⑤ 附属物

トンネル内附属物本体やその取付部材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。

■照明灯具等の取付部材の例



■ジェットファン取付部材の例



付図 2.13 附属物の異常発生箇所为例



付写真 2.12 固定金具の腐食とアンカーボルトの脱落の例

## 付録3 対策区分の判定の目安

### (1) トンネル本体内の変状に対する対策区分の判定

「対策区分の目安例」は、「対策区分」を補完するために示したものであり、経験的な内容を含む場合もあるため、定量的に判断することが困難な場合がある。また、変状の発生原因が複合していることも考えられるため、機械的に適用するのではなく、現場の状況に応じて判定を行う。

なお、以降において「対策区分のランクを上げる（ランクアップ）」という場合は、「対策区分の判定において、対策の緊急性がより高い（より状態が悪い）と判断する」ことをいう。

#### ① 圧ざ、ひび割れ

##### 【対策区分】

圧ざ、ひび割れについては、ひび割れ規模（幅や長さ）、進行性等に着目し、**付表3.1**を参考に判定を行う。

ひび割れの発生原因には、外力と材質劣化がある。施工当初に発生するひび割れ、うき・はく離等（乾燥収縮や温度伸縮によるひび割れや、凍害によるひび割れ、うき等）は材質劣化による変状として整理するため、外力による変状とは区別することに留意する。

なお、ひび割れの発生原因が外力の場合は、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りした場合、トンネルの構造物としての機能低下につながるため、全て判定の対象とする。

一方で、材質劣化によるひび割れの場合は、トンネルの構造物としての機能や道路利用者の安全性に影響があると考えられる場合に限り、判定の対象とする。（コンクリートの乾燥収縮によるひび割れ等の施工当初に発生するひび割れは、トンネルの構造物としての機能や道路利用者の安全性に及ぼす影響が小さいため、判定の対象外とする。）

付表 3.1 圧ざ、ひび割れに対する対策区分

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

【対策区分の目安例】

矢板工法により建設されたトンネルにおける、対策区分の目安例を付表 3.2 及び付表 3.3 に示す。また、付表 3.4 には、圧ざ、外力によるひび割れに対する対策区分別変状例を示す。

付表 3.2 は、ひび割れの発生原因が外力で、その進行の有無が確認できない場合、又はひび割れの発生原因が材質劣化の場合に適用する。一方、付表 3.3 は、ひび割れの発生原因が外力で、その進行が確認された場合に適用し、II a～IVの判定を行う。なお、ひび割れの進行の有無の判断は、過去の定期点検や詳細調査の記録を参考とする。また、付表 3.3 のひび割れは、縦断方向のひび割れ又は引っ張りひび割れを念頭に置いており、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。

付表 3.2 点検時の対策区分の目安例（矢板工法）

（ひび割れの進行の有無が確認できない場合・ひび割れの発生原因が材質劣化の場合）

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

補足 1) 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。

補足 2) 覆工スパンをまたがる連続したひび割れは、覆工スパンをまたがって計測される長さを当該ひび割れの長さとする(覆工スパン単位のひび割れ長さでは評価しない)。

補足 3) 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、外力か材質劣化か判断が難しい場合

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ことが考えられる。

補足 4) ひび割れ幅が5mm 以上でひび割れ長さが5m 未満の場合の判定は、ひび割れの発生位置や発生原因を考慮して、判定を行う。

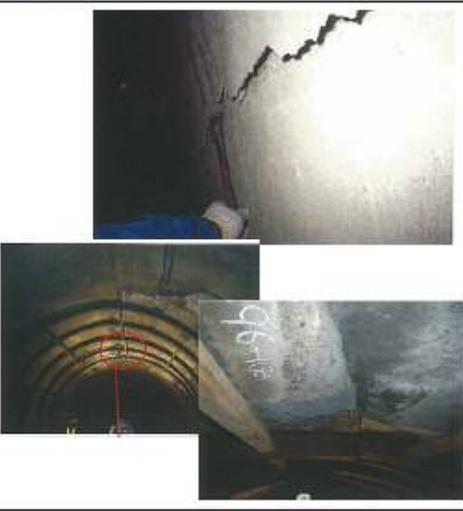
付表 3.3 調査の結果、ひび割れの進行が確認された場合の対策区分の目安例（矢板工法）

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		○	○	○	II a、III
		○			○	III
		○		○		IV

### 【判定上の留意点】

- 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、又は段差のあるひび割れの発生、及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。
- **付表 3.2** 及び **付表 3.3** 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、変状の発生原因を考慮しながら 1 ランク上げるか、若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、1 ランク上げることも検討する。ここで、ひび割れ密度とは、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。
- 不規則なひび割れや放射状のひび割れ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、巻圧の不足又は減少が伴う場合、突発性崩壊につながる可能性が懸念される。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詳細調査を行い、発生原因を特定した上で、判定を行うのが望ましい。
- 引っ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。
- 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、せん断ひび割れや圧ざに至る兆候と考えられる圧縮に伴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。
- 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、外力に起因するひび割れの評価を別途行う必要が生じた場合は、「道路トンネル維持管理便覧【本体工編】（平成 27 年 6 月、公益社団法人日本道路協会）」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」を参考とする。

付表 3.4 圧ざ、外力によるひび割れに対する対策区分別変状例

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		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	
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

### 【対策区分】

外力に起因する覆工の変形、材質劣化等によりひび割れが発生し、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、覆工コンクリート等の落下に着目し、**付表 3.5** を参考に行う。

なお、施工当初に発生するひび割れ、うき・はく離等（乾燥収縮や温度伸縮によるひび割れや、凍害によるひび割れ、うき等）は材質劣化による変状として整理するため、外力による変状とは区別することに留意する。

付表 3.5 うき・はく離に対する対策区分

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

### 【対策区分の目安例】

対策区分の目安例を**付表 3.6** に示す。また、**付表 3.7** には、うき・はく離に対する対策区分別変状例を示す。

**付表 3.6** は、うき・はく離又はその兆候が認められ、落下の可能性がある場合に適用し、II b～IVの判定を行う。なお、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、うき・はく離の判定は、打音検査時に叩き落としを行った後に実施する。

付表 3.6 うき・はく離等に対する対策区分の目安例

対象箇所	部位区分	ひび割れ等の状況 <sup>補足1)</sup>	打音異常 <sup>補足4)</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	Ⅱb	
		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	Ⅱb
		ひび割れ等が閉合しブロック化 <sup>補足2)</sup> している	Ⅳ	Ⅱb、Ⅱa、Ⅲ
		漏水防止モルタルや補修材が材質劣化 <sup>補足3)</sup> している	Ⅲ、Ⅳ	Ⅱb、Ⅱa、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	Ⅱb、Ⅱa、Ⅲ

補足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。

補足2) 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。

補足3) 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。

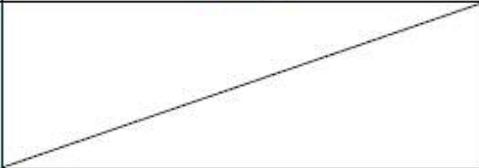
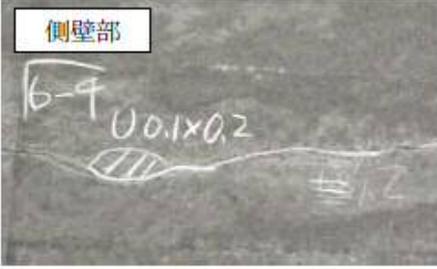
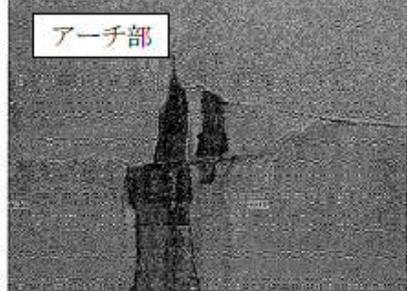
補足4) 打音異常が認められない場合、一般的には対策区分Ⅱbと考えられるが、下記の場合は対策区分ⅡaまたはⅢとするなどを検討することが考えられる。

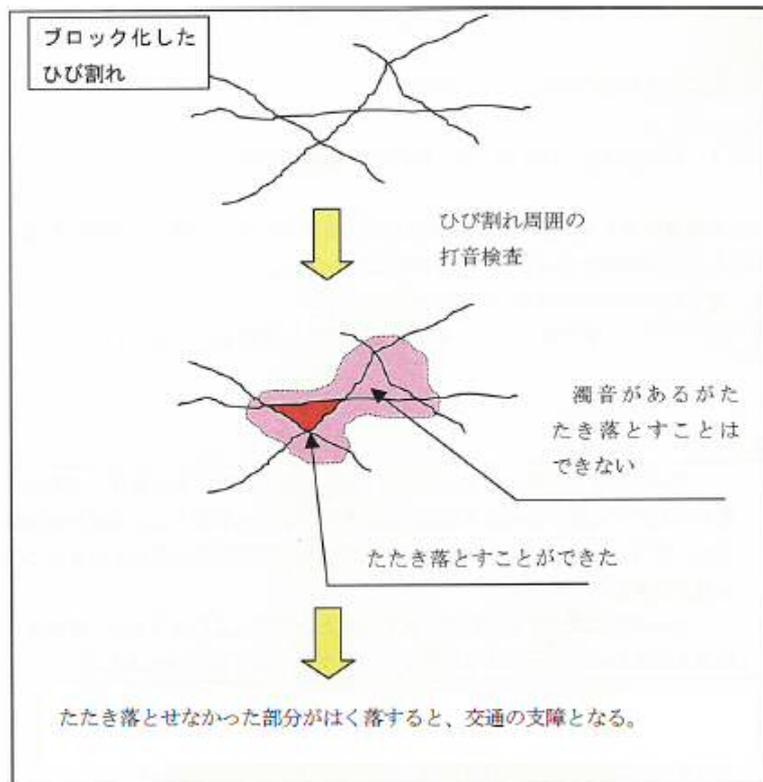
- ・ブロック化の面積が大きい場合
- ・ひび割れの発生状況から落下の危険性が考えられる場合
- ・ブロック化が進行している場合
- ・劣化要因が明確な場合や寒冷地等の厳しい環境条件下にある場合

#### 【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、特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。
- 材質劣化に起因するうき・はく離に対する判定は、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ため、これに対する判定も行う。
- うき・はく離の発生箇所が側壁部で、かつ、車両走行並びに歩行者への影響がないと考えられる部位については、対策区分の中の低いランクを採用してもよい。

付表 3.7 うき・はく離に対する対策区分別変状例

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	<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おそれが低いこと等も勘案して判定する。</p>		



付図-2.1 ブロック化したひび割れの例



付写真-2.1 ブロック化したひび割れの例

### ③ 変形、移動、沈下

#### 【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。これらに対する対策区分の判定は、変形速度に着目し、**付表 3.8** を参考に行う。

付表 3.8 変形、移動、沈下に対する対策区分

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	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

#### 【対策区分の目安例】

対策区分の目安例を**付表 3.9** に示す。また、**付表 3.10** には、変形、移動、沈下に対する対策区分別変状例を示す。

**付表 3.9** は、変形、移動、沈下が認められ、道路利用者の安全性に影響があると考えられる場合に適用し、II b～IVの判定を行う。トンネルの変形、移動、沈下については変形速度が対策区分の目安となるが、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（例えば、1mm/年程度の変形）場合、画一的に評価することが難しい。このため、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。

付表 3.9 変形速度に対する対策区分の目安例

対象箇所	部位区分	変形速度				対策区分
		10mm/年 以上 〔 著しい 〕	3~10 mm/年 〔 進行が みられる 〕	1~3 mm/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(変形の方向が斜面方向と一致するなど)

#### 【判定上の留意点】

- 断面変形に対する評価は、付表 3.9 の変形速度に対する対策区分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と考えられる場合は、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、構造物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(例えば、両側壁の変位速度が各々 5mm/年であった場合、構造物としては 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。
- 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、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ため、これらについて十分考慮する必要がある。
- 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ため、十分注意する必要がある。
- 地すべり等によって覆工が移動したり、変形したり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送球に対策を講じる必要がある。

付表 3.10 変形、移動、沈下に対する対策区分別変状例

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	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			
<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上で、総合的な観点から判定する。</p> <p>変形等の進行性は、必要に応じて地山挙動等も調べた上で評価する。</p>			

#### ④ 鋼材腐食

##### 【対策区分】

内面補強工等の覆工の補修・補強等で用いられる鋼材の腐食については、**付表 3.11**を参考に判定を行う。なお、有筋の覆工コンクリートにおいて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。

付表 3.11 鋼材腐食に対する対策区分

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

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。

##### 【対策区分の目安例】

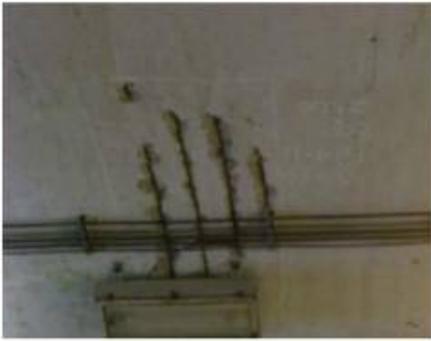
**付表 3.12**に、鋼材腐食に対する対策区分別変状例を示す。

鋼材腐食による変状には、覆工の補修・補強等で用いられる鋼材の腐食だけでなく、坑口等における覆工コンクリート内の鉄筋の腐食及び断面欠損、鉄筋腐食に伴うコンクリートの断面欠損がある。

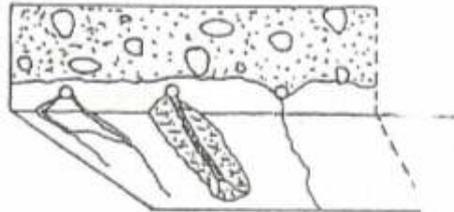
##### 【判定上の留意点】

- 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、鋼材腐食の評価を別途行う必要が生じた場合は、「**道路トンネル維持管理便覧【本體工編】(平成 27 年 6 月、公益社団法人日本道路協会)**」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」を参考とする。
- 坑口部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上で、うき・はく離に対する対策区分(**付表 3.5**)を参考に判定を行うのがよい。

付表 3.12 鋼材腐食に対する対策区分別変状例

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	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
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。	

[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したが、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。

付図-2.2 鋼材腐食の例



付写真-2.2 鋼材腐食の例

## ⑤ 巻厚の不足又は減少、背面空洞

### 【対策区分】

巻厚の不足又は減少は、主に、覆工コンクリートの材質劣化の進行に伴って生じる場合、又は、覆工コンクリートの施工時に型枠内にコンクリートが十分に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、有効巻厚（残存する覆工コンクリートの巻厚のうち、強度が設計基準強度以上の部分をいい、設計基準強度が不明な場合は  $15\text{N/mm}^2$  以上の部分をいう）が不足すると、覆工の耐荷力の低下と突発性の崩壊の誘発が懸念される。

巻厚の不足又は減少については、覆工コンクリートの材質劣化、設計巻厚に対する有効巻厚の比等に着目し、**付表 3.13** を参考に判定を行う。なお、**付表 3.13** は、覆工コンクリートの表面に不規則なひび割れが見られる場合（この場合、集中的な緩み土圧が作用している恐れがあり、これに巻厚の不足又は減少が伴う場合、突発性の崩壊につながる恐れがある）や、打音検査により広範囲に異音が確認された場合（覆工厚が薄く、覆工強度も低い可能性がある）、あるいは規模が大きい豆板等が見られる場合等に適用する。

また、巻厚不足と背面空洞の双方が確認された場合には、突発性の崩壊の恐れがあるため、背面空洞の位置と規模、並びに巻厚に着目し、**付表 3.14** を参考に判定を行う。なお、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（**付図 3.1**）。

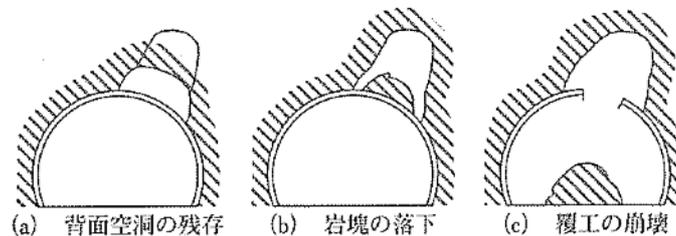
付表 3.13 有効巻厚の不足又は減少に対する対策区分

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

付表 3.14 突発性の崩壊の恐れに対する対策区分

I		覆工背面の空洞が小さいもしくはない状態で、巻厚が確保され、措置を必要としない状態
II	II b	—注)
	II a	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し、構造物の機能が損なわれる可能性があり、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、背面の地山の落下により構造物の機能が損なわれる可能性が高いため、早期に措置を講じる必要がある状態
IV		アーチ部の覆工背面に大きな空洞が存在し、有効な巻厚が少なく、背面の地山の落下により構造物の機能が損なわれる可能性が極めて高いため、緊急に措置を講じる必要がある状態

注) 突発性の崩壊のおそれに対しては、II b の対策区分はない。



付図 3.1 突発性の崩壊の例

【対策区分の目安例（巻厚の不足又は減少）】

巻厚の不足又は減少は、特に矢板工法により建設されたトンネルに対して留意すべき事項である。矢板によるトンネルにおける、巻厚の不足又は減少に対する対策区分の目安例を付表 3.15 に示す。また、付表 3.17 には、巻厚の不足又は減少に対する対策区分別変状例を示す。

付表 3.15 は、材質劣化や凍害によりトンネルの構造物としての機能に影響がある場合や、巻厚の不足又は減少が認められる場合に適用し、Ⅱb～Ⅳの判定を行う。

なお、対策区分の判定にあたっては、材質劣化や凍害により巻厚が不足又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、必要に応じて定期点検時にボ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の強度に関する調査を計画的に行うことが望ましい。

付表 3.15 巻厚の不足又は減少に対する対策区分の目安例（矢板工法の場合）

箇所	主な原因	有効巻厚／設計巻厚			対策区分
		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 施工の不適切など			○	Ⅱb
			○		Ⅱa、Ⅲ
		○			Ⅲ、Ⅳ

補足) 有効巻厚／設計巻厚が 1/2 未満は対策区分Ⅲ、1/2～2/3 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。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/mm<sup>2</sup> 以上の部分とする。

【対策区分の目安例（突発性の崩壊の恐れ）】

突発性の崩壊の恐れは、近接目視や打音検査のみで把握することは困難となる場合が多いため、予防保全の観点から非破壊検査等によって覆工巻厚や背面空洞を把握することが望ましい。特に、矢板工法により建設トンネルでは、施工上の不具合に起因する巻厚不足が生じやすいことから、定期点検の範囲内で覆工巻厚・背面空洞調査を実施した上で（すでに調査が実施されている場合を除く）、対策区分を判定することを基本としている。

突発性の崩壊の恐れに対する対策区分の目安例を付表 3.16 に示す。付表 3.16 は、巻厚不足及び背面空洞の双方が確認された場合に適用し、Ⅱa～Ⅳの判定を行う。ただし、突発性の崩壊の恐れを画一的に評価することは難しく、変状の発生規模（背面空洞や巻厚不足の発生箇所の面的な広がり等）や発生状況（トンネルの規模に対する

変状の発生規模)、周辺の地形・地質条件等を勘察し、総合的に判断する必要がある。なお、**付表 3.16** は、矢板工法により建設された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することができる。

付表 3.16 突発性の崩壊の恐れに対する対策区分の目安例<sup>補足 1)</sup>

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

補足 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。

補足 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。

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

補足 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い場合は、Ⅱ aとして判定することができる。

補足 5)背面空洞の深さが 30cm 程度未満の場合は、覆工の性状、覆工背面の土砂等の堆積、漏水の状態を考慮して判定する。

#### 【判定上の留意点（巻厚の不足又は減少）】

- 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。例えば、設計巻厚が 50cm、実巻厚が 60cm で、設計基準強度以下の部分が 20cm の場合、有効巻厚は 40cm であり、劣化度合は 40cm/50cm から 2/3 以上となる。ただし、設計巻厚にかか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Ⅱ a 又はⅢとするが、ほか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。
- 山岳トンネル工法については、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（例えば、水圧を考慮した設計か否か等）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）を考慮した上で個別に判定することが望ましい。

### 【判定上の留意点（突発性の崩壊の恐れ）】

- 一般には、矢板工法によって建設されたトンネルで、およそ昭和 30 年代以前の人力施工が主体（木製支保工）のトンネルや、昭和 40 年代以降でも覆工厚が薄く覆工強度も低い（広範囲に打音異常が認められる場合等）トンネルで突発性の崩壊について注意が必要とされている。また、過去の事例では、特に矢板工法のトンネルにおいてアーチ部の背面空洞が深さ 30cm 程度以上あり、有効巻厚が 30cm 以下で、背面の地山が岩塊となって崩落し、突発性の崩壊に至った事例がある。
- 不規則なひび割れや放射状のひび割れ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、巻圧の不足又は減少が伴う場合、突発性崩壊につながる可能性が懸念される。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詳細調査を行い、発生原因を特定した上で、判定を行うのが望ましい。
- 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、覆工背面の空洞及び巻厚を確認するための調査を優先的に行い、状況を確認した上で判定を行うのが望ましい。
- 背面空洞に崩落した土砂が堆積し、その荷重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上で判定を行うのが望ましい。

付表 3.17 巻厚の不足又は減少に対する対策区分別変状例

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			
<p>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。</p>			

## ⑥ 漏水等による変状

### 【対策区分】

漏水等による変状については、漏水等の箇所、度合、道路利用者への影響に着目し、**付表 3.18** を参考に判定を行う。

付表 3.18 漏水等による変状に対する対策区分

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

### 【対策区分の目安例】

対策区分の目安例を**付表 3.19** に示す。

**付表 3.19** は、漏水等による変状で、道路利用者への影響はほとんどないが監視を必要とする場合、又は、道路利用者への影響がある場合に適用し、II b～IVの判定を行う。**付表 3.19** における漏水の度合とは、**付表 3.20** に示すような状態を表している。

また、**付表 3.21** には、漏水等による変状に対する対策区分別変状例を、**付表 3.22** には、側氷、土砂流出に対する対策区分別変状例を示す。

付表 3.19 漏水等による変状に対する対策区分の目安例

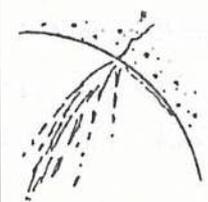
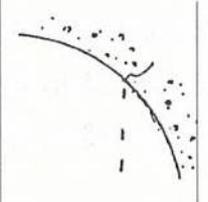
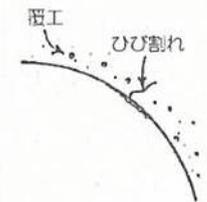
箇所	主な現象	漏水の度合				利用者への影響		対策区分 <sup>補足2)</sup>
		噴出	流下	滴水	浸出 (にじみ)	有	無 <sup>補足1)</sup>	
アーチ	漏水				○		○	Ⅱb
				○		○		Ⅱa
			○			○		Ⅲ
		○				○		Ⅳ
	つらら						○	Ⅱb
						○		Ⅲ、Ⅳ
側壁	漏水						○	Ⅱb
				○		○		Ⅱa
			○			○		Ⅱa
		○				○		Ⅲ
	側氷						○	Ⅱb
						○		Ⅲ、Ⅳ
路面	土砂流出						○	Ⅱb
						○		Ⅲ、Ⅳ
	滞水						○	Ⅱb
			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

補足 1) 「無」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一般的にⅠとなる)。

補足 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考えられる。

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。

付表 3.20 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	水圧の作用により水が噴き出している	自然流下のような状態で、連続的に水が流出している	ポタポタと落ちるような状態で、断続的に水が流出している	表面が濡れている状態で、滴水等はない
模式図				

### 【判定上の留意点】

- 一般的には道路利用者の安全性を最も重視することとし、個々のトンネルの実情を踏まえた上で判断する。
- 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を進行させることに留意する。
- エフロッセンス等による美観への影響や、坑内に土砂が流入することによる排水機能の低下についても配慮する。
- 漏水箇所でトンネル内の粉じんや土砂が漏水に混入し、漏水箇所から土砂が流入しているように見える場合があるが、これは土砂流入現象とは異なるものであり、区別して取り扱う。
- 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高くなったり、地山が浸食されたりするケースがあるため、突発性の崩壊の防止を図る観点から、詳細調査によって原因やメカニズムを把握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、対策区分を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ため、十分留意する。
- 路面上の氷盤で、車両走行の障害になる場合は、対策区分をⅢ～Ⅳとする。
- 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、日常点検においても注視し、必要に応じて除去する。路面の滞水は、単に車両走行の障害を招くのみでなく、路盤や路床の支持力を低下させ、舗装そのものの破壊を招く恐れがある。また、冬期の寒冷地では氷盤となる可能性がある。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。
- 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、側溝からの漏水による地山劣化により路肩の変状や盤ぶくれに発展することがあるため、詳細調査又は早急な措置の実施を判断する。

付表 3.21 漏水等による変状に対する対策区分別変状例

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		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。	

付表 3.22 側氷、土砂流出に対する対策区分別変状例

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。			

## (2) 附属物等の取付状態の異常に対する異常判定区分の判定

### 【異常判定区分】

附属物等の取付状態については、道路利用者への安全性の確保に対する影響、並びに対策の必要性及び緊急性に着目し、付表 3.23 を参考に判定を行う。

なお、トンネル照明を含む道路構造物全般を対象とした附属物の点検要領として、「附属物（標識、照明施設等）点検要領（平成 31 年 3 月、国土交通省道路局国道・技術課）」（以下、「附属物点検要領」という。）がある。「附属物点検要領」による点検では、附属物の損傷状態を付表 3.24 に示す 3 段階で評価する。また、付表 3.25 には、「附属物点検要領」に示された損傷程度判定区分と損傷状況の関係を示す。本要領で取り扱うのは、トンネルの附属物等の取付状態の異常であるが、これらの表は、トンネルを含む道路構造物全般の附属物における損傷状態を対象としており、取付状態の異常判定時の参考とすることが可能であるため、併せて示しておく。

付表 3.23 附属物等に対する異常判定区分

異常判定区分	異常判定の内容	附属物の取付状態
×	附属物の取付状態に異常がある場合	<ul style="list-style-type: none"> <li>・道路利用者被害の恐れがある場合（腐食の進行等により、近い将来に破断する恐れがある場合も含む）</li> <li>・ボルトの緩みを締め直したりする応急措置が講じられたとしても、今後も道路利用者被害の可能性が高く、再固定、交換、撤去や、設備全体を更新するなどの方法による対策が早期に必要な場合</li> </ul>
○	附属物の取付状態に異常がないか、あっても軽微な場合	<ul style="list-style-type: none"> <li>・異常はなく、特に問題のない場合</li> <li>・異常はあるが、軽微で進行性や道路利用者被害の恐れはなく、特に問題がないため、対策の必要がない場合</li> <li>・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ため、道路利用者被害の恐れはなく、特に問題がないため、対策の必要がない場合</li> <li>・異常箇所に対策が適用されて、その対策の効果が明らかな場合</li> </ul>

付表 3.24 「附属物点検要領」における附属物の損傷程度の評価

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

付表 3.25 「附属物点検要領」における損傷程度判定区分と損傷状況

点検方法	損傷内容		判定区分	損傷状態
目視点検	亀裂		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	ボルトの破断がある、又は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・剥離		a	損傷なし
			c	—
			e	うき・剥離が生じている
	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

### 【異常判定区分の目安例】

異常判定区分が「×」の場合の目安例を付表 3.26 に示す。また、付表 3.27～付表 3.29 には、附属物に対する異常写真例を示す。

付表 3.26 は、附属物の落下による道路利用者被害の恐れがある場合や、附属物の著しい損傷が認められるため早期の対策が必要な場合に適用し、×の判定を行う。なお、異常判定は、必ず応急措置を行った上で実施する。

付表 3.26 異常判定区分が「×」になる場合の目安例

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、落下する恐れがある場合		●	●
緩み、脱落	緩みや脱落があり、落下する恐れがある場合			●
亀裂	亀裂が確認され、落下する恐れがある場合	●	●	●
腐食	腐食が著しく、損傷が進行する恐れがある場合	●	●	●
変形、欠損	変形や欠損が著しく、損傷が進行する恐れがある場合	●	●	
がたつき	がたつきがあり、変形や欠損が著しく、落下する恐れがある場合	●	●	

●：該当箇所

### 【判定上の留意点】

- ▶ 定期点検の際には、現地に前回の定期点検の結果を携行し、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。
- ▶ 附属物本体を構成する各部についても、落下による道路利用者への影響が懸念される異常が確認された場合には、異常判定区分を「×」と判定・記録し適切に措置を講じる。
- ▶ ボルトの緩みを締め直しする応急措置が講じられ、道路利用者被害の恐れ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。
- ▶ 灯具の取付部材に多数の異常が確認され、附属物自体の腐食や機能低下も進行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。
- ▶ 腐食の進行などにより、近い将来に破断する恐れのある場合についても、道路利用者被害の恐れがあるものとして異常判定区分を「×」とする。
- ▶ 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、脱落の原因となる恐れがあることに留意する。なお、異種金属接触とは、異なる金

属を電極とした局部電池の形成による電気化学的反応で生じる腐食であり、イオン化傾向が大きいことにより陽極となる金属が腐食するものである。例えば、鋼材にステンレス製のボルトを使用している場合、鋼材側が集中的に腐食するため、注意する必要がある。

- ▶ 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恐れがあることに留意する。

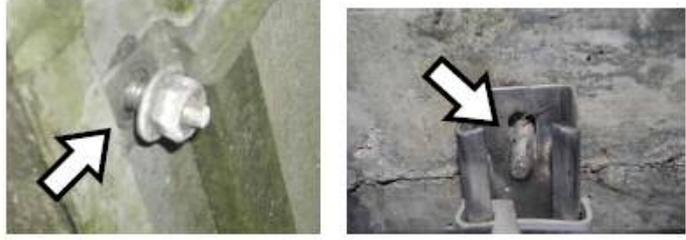
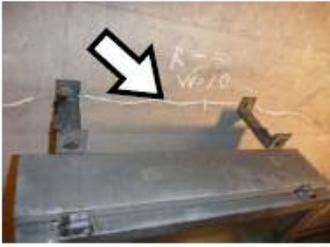
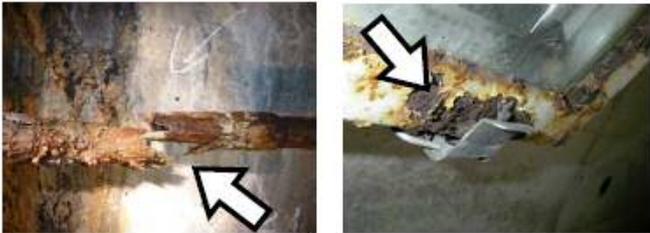
付表 3.27 附属物に対する異常写真例 (1/3)

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

付表 3.28 附属物に対する異常写真例 (2/3)

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

付表 3.29 附属物に対する異常写真例 (3/3)

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>

## 付録 4 定期点検記録様式の種類と記入例

### (1) 定期点検記録様式の種類

定期点検の結果を記録するための様式（全 14 種類）のリストを付表 4.1 に示す。

付表 4.1 定期点検記録様式リスト

略名	様式の種類	様式番号	記録内容	解説番号
浜松市様式	トンネル台帳	様式 A-1	トンネル諸元、非常用施設諸元	①
		様式 A-2	トンネル情報一覧表	②
		様式 A-3	トンネル記録（位置図、断面図、施工実績他）	③
	定期点検記録様式	様式 B	トンネル変状・異常箇所写真位置図	④
		様式 C-1-1	全スパン定期点検結果総括表（トンネル本体工）	⑤
		様式 C-1-2	定期点検結果総括表（トンネル内附属物等の取付状態）	⑥
		様式 C-2	状態把握の内容	⑦
		様式 D-1-1	変状写真台帳（対策区分の判定の記録例）	⑧
		様式 D-1-2	異常写真台帳（トンネル内附属物等の取付状態）	⑨
		様式 D-2-1	トンネル全体変状展開図	⑩
		様式 D-2-1'	トンネル全体変状展開図（機器の活用時の例）	⑪
		様式 D-3	覆工スパン別変状詳細展開図	⑫
		様式 E	近接目視による状態の把握ができていない箇所・近接目視によらない方法を講じた箇所	⑬
	診断調書	様式 F	診断結果（変状単位・覆工スパン毎・トンネル毎）	⑭
国様式	定期点検記録様式	様式 1	トンネル変状・異常箇所写真位置図	⑮
		様式 2	変状写真台帳	⑯

・①～⑭は、「道路トンネル定期点検要領（平成31年3月、国土交通省道路局国道・技術課）」の様式A-1～様式Fを準用したものである。

⑮、⑯は、「道路トンネル定期点検要領（平成31年2月、国土交通省道路局）」の様式1、様式2を準用したものであり、定期点検結果の最小限の情報を記録する様式である。

・①～③は、トンネルの基本的な諸元等を記録する台帳である。

・④～⑯は、定期点検結果を記録する様式である。

・④、⑧は、同じ内容であるが、浜松市様式と国様式で様式番号が異なる。

・⑩は、トンネル全体の変状を俯瞰的に把握できる図面（変状展開図）である。変状単位で覆工スパン番号に紐付けて変状種類や寸法を残すことで、次回の定期点検や以後の詳細調査等で有用な情報を記録することができる。

・⑪は、状態把握において近接目視によらない方法（機器）を活用したに用いる様式である。

・⑧は、⑯に対策区分を追加した様式である。

・⑤～⑦、⑨、⑫～⑭は、定期点検において、トンネルの変状・異常が道路利用者に及ぼす影響を詳細に把握し、適切な監視や対策といった長寿命化計画の策定において有用な情報を記録する様式である。





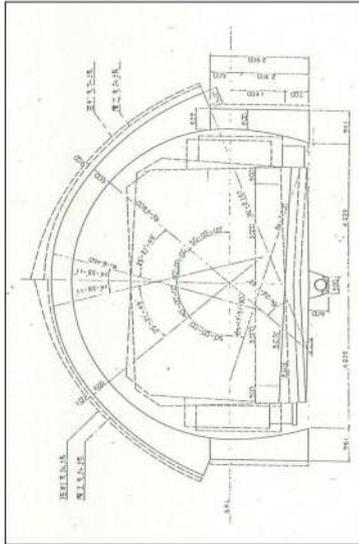
③ 【様式 A-3】 トンネル記録（位置図、断面図、施工実績他）

トンネルの基本的な諸元等を記録するトンネル台帳の1つである。位置図、現況写真（坑口の写真）、標準断面図、支保パターン図、地質縦断面図を記録する。また、不良地山が原因で、建設時に特殊工法等を用いた場合は、その箇所、検討内容、工法等を記述する。特に、地質縦断面図は、定期点検だけでなく、詳細調査や措置の検討などの維持管理においても貴重な情報となるため、定期点検の前に行う「点検対象トンネルに関する資料収集・整理」において、できる限り把握しておく。

様式 A-3 トンネル記録（位置図、断面図、施工実績他）の例

■トンネル台帳		トンネル記録（位置図、断面図、施工実績他）【様式A-3】		
フリガナ 名称	(マリアルトンネル) ○○トンネル		作成者 ○○コンサルタント(株)・浜松太郎	作成年月日 2021年7月16日
	路線名 管理番号	果運○○線 浜松市○○土木整備事務所		
位置図		現況写真		
標準断面図		地質縦断面図		
施工実績				



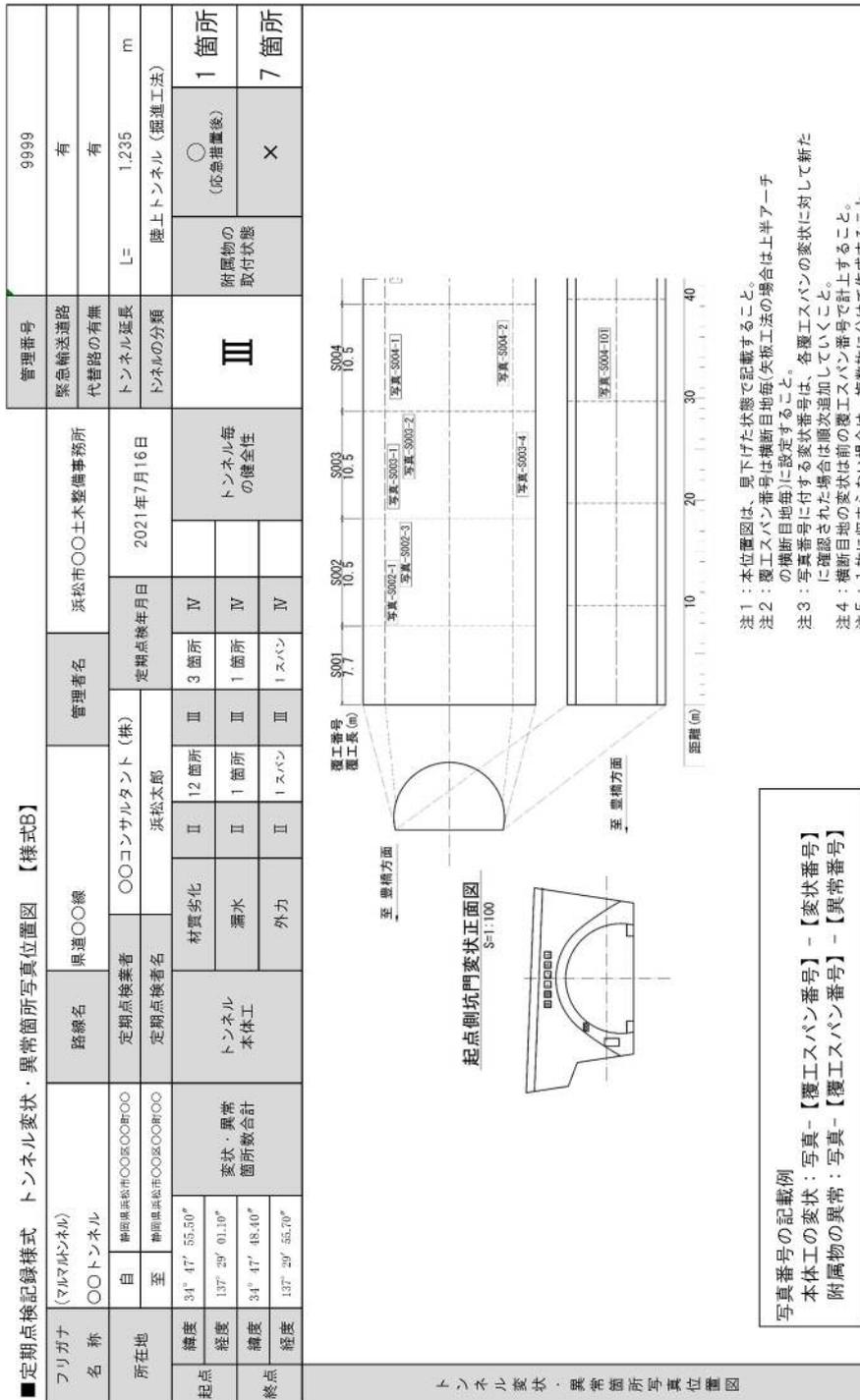



位置図・現況写真・標準断面図・地質縦断面図・施工実績

④ 【様式B】トンネル変状・異常箇所写真位置図

定期点検で作成する様式の1つである。上段では、変状・異常の箇所数合計やトンネル毎の健全性を簡単に確認できる。中～下段には、トンネル全体の変状・異常箇所の位置と写真番号を俯瞰的に把握できる図面（位置図）を添付する。

様式B トンネル変状・異常箇所写真位置図の例







⑦ 【様式 C-2】 状態把握の内容

定期点検で作成する様式の1つである。状態把握において、微破壊・非破壊検査等の詳細調査を行った場合は、その内容や結果を変状毎に記録する。

様式 C-2 状態把握の内容の例

フリガナ 名称	(マルチプル) 登録番号	路線名 管理番号	県道〇〇線 浜松市〇〇土木監事事務所	定期点検業者 定期点検者名	〇〇コンサルタント(株) 浜松太郎	定期点検年月日	2021年7月16日	状態把握の内容		
								年月日	内容	結果
覆工スパン 番号	変状 番号	年月日	内容	結果	対策区分の 判定	健全性				
S001	1	2021年8月1日	覆工巻厚・背面空洞調査(地中レーダ探査)	覆工巻厚30cm(最小)×背面空洞深さ0cm(最大)	I	I				
S002	1	2021年8月1日	覆工巻厚・背面空洞調査(地中レーダ探査)	覆工巻厚30cm(最小)×背面空洞深さ0cm(最大)	I	I				
S003	1	2021年8月1日	覆工巻厚・背面空洞調査(地中レーダ探査)	覆工巻厚30cm(最小)×背面空洞深さ0cm(最大)	I	I				
S004	1	2021年8月1日	覆工巻厚・背面空洞調査(地中レーダ探査)	覆工巻厚30cm(最小)×背面空洞深さ0cm(最大)	I	I				
S005	1	2021年8月1日	覆工巻厚・背面空洞調査(地中レーダ探査)	覆工巻厚30cm(最小)×背面空洞深さ10cm(最大)	IIa	II				
S006	1	2021年8月1日	覆工巻厚・背面空洞調査(地中レーダ探査)	覆工巻厚25cm(最小)×背面空洞深さ15cm(最大)	IIa	II				
S007	1	2021年8月1日	覆工巻厚・背面空洞調査(地中レーダ探査)	覆工巻厚20cm(最小)×背面空洞深さ20cm(最大)	IIa	II				
S008	1	2021年8月1日	覆工巻厚・背面空洞調査(地中レーダ探査)	覆工巻厚15cm(最小)×背面空洞深さ25cm(最大)	IIa	II				
S009	1	2021年8月1日	覆工巻厚・背面空洞調査(地中レーダ探査)	覆工巻厚10cm(最小)×背面空洞深さ30cm(最大)	IIa	II				
S010	1	2021年8月1日	覆工巻厚・背面空洞調査(地中レーダ探査、スコープ調査)、コンクリート圧縮強度試験	覆工巻厚10cm(最小)×背面空洞深さ30cm(最大) 一般的な無筋C0の設計基準強度18N/mm <sup>2</sup> を上回る	III	III				
S011	1	2021年8月1日	覆工巻厚・背面空洞調査(地中レーダ探査)	覆工巻厚10cm(最小)×背面空洞深さ25cm(最大)	IIa	II				
S012	1	2021年8月1日	覆工巻厚・背面空洞調査(地中レーダ探査、スコープ調査)、コンクリート圧縮強度試験	覆工巻厚10cm(最小)×背面空洞深さ30cm(最大) 一般的な無筋C0の設計基準強度18N/mm <sup>2</sup> を上回る	III	III				
S013	1	2021年8月1日	覆工巻厚・背面空洞調査(地中レーダ探査)	覆工巻厚25cm(最小)×背面空洞深さ25cm(最大)	IIa	II				
S014	1	2021年8月1日	覆工巻厚・背面空洞調査(地中レーダ探査)	覆工巻厚20cm(最小)×背面空洞深さ25cm(最大)	IIa	II				

注) 状態把握において、微破壊・非破壊検査や各種試験等を実施した場合には、通時、表の行を増やすこと。  
※ 行が不足する場合は、通時、表の行を増やすこと。

⑧ 【様式 D-1-1】変状写真台帳

定期点検で作成する様式の 1 つである。「変状等の健全性の診断」における判定区分が「Ⅱ」、「Ⅲ」、「Ⅳ」の変状について、写真を変状毎に貼付するとともに、定期点検結果を記録する。また、前回の定期点検で確認された変状に対して本対策が行われている場合は、その変状に対しても健全性の診断を行い、判定区分に関わらず（判定区分がⅠであっても）、その写真を変状毎に貼付するとともに、定期点検結果を記録する。

様式 D-1-1 変状写真台帳の例

定期点検記録様式 変状写真台帳 (トンネル本体工) 【様式 D-1-1】		定期点検年月日	
フリガナ 名 称 OOトンネル		2021年7月16日	
(マテリアル系)		定期点検者名	
OOトンネル		OOトンネル(株)	
路線名		路線名	
管理区名		管理区名	
所在地		所在地	
実施箇所		実施箇所	
実施箇所		実施箇所	
変状 番号	S005	変状 番号	S005
変状 番号	2	変状 番号	3
対象 箇所	掘削・切門	対象 箇所	掘削・切門
変状 部位	アーチ (左側)	変状 部位	側壁 (左側)
変状 区分	漏水	変状 区分	材質劣化
変状 区分	漏水	変状 区分	うき・はく離
健全性	Ⅲ	健全性	Ⅲ
変状の発生原因の規模	2.0L/min 掘削自地からの地下(晴天時)、漏水に土砂等は排水の流入は認められない。	変状の発生原因の規模	0.2m×0.05m 掘削自地に向け向き、ひび割れは自地は併合していない。
前回定期点検時の状態	なし。今回点検で新たに認められた。	前回定期点検時の状態	なし。今回点検で新たに認められた。
調査方針	なし	調査方針	なし
対策履歴	なし	対策履歴	なし
メモ	側壁面に漏水が生じる恐れがある。道路利用者への影響が懸念される。	メモ	うき部分を完全に除去することはできなかった。道路利用者への影響が懸念される。
写真 番号	S006	写真 番号	S007
変状 番号	2	変状 番号	2
対象 箇所	掘削・切門	対象 箇所	掘削・切門
変状 部位	アーチ (左側)	変状 部位	アーチ (右側)
変状 区分	材質劣化	変状 区分	外力
変状 区分	腐材脱落	変状 区分	ひび割れ
健全性	Ⅱ	健全性	Ⅲ
変状の発生原因の規模	2.2m×2.7m 表裏的な腐食。	変状の発生原因の規模	5.0m×3.3m 外力が作用している可能性がある。
前回定期点検時の状態	なし。前回点検から進行が認められる。	前回定期点検時の状態	3.0m×3.3m。前回点検から進行している可能性がある。
調査方針	なし	調査方針	ひび割れ調査
対策履歴	なし	対策履歴	なし
メモ	側壁面のうき部分を完全に引き落し、腐材には防錆剤を塗布した。 ※ 健全性の判定区分Ⅱ～Ⅳについて添付すること。また、点検時に実施された措置によりⅠと判定された箇所も添付すること。 ※ たよみ落としを実施した場合は、実施後の写真を添付すること。 ※ 温度センサーは100%設置とする。 ※ 変状部に準じてシートを追加すること。(1シートに1ページとすること。)	メモ	ひび割れ調査により、進行状況と腐食の上、対策を検討するのが望ましい。 ※ 変状の発生原因の規模とは、対策を行う際に参考となる変状の長さや面積をいう。 ※ 点検箇所を基準しないて判定した変状の対策区分は、対策区分の高齢措置の順に記入すること。 ※ 変状の発生原因の規模は、面積・寸法を記載すること。 ※ (ひび割れ幅のみ)とし、その粗さを記載とする。 ※ 構造用鋼材以外の異物に伴ううき・はく離については、メモ欄に異物の概要を記入すること。

⑨ 【様式 D-1-2】 異常写真台帳（トンネル内附属物等の取付状態）

定期点検で作成する様式の 1 つである。応急措置を行う前の異常判定区分が「×」の異常について、写真を異常毎に貼付するとともに、定期点検結果を記録する。

様式 D-1-2 異常写真台帳の例（トンネル内附属物等の取付状態）

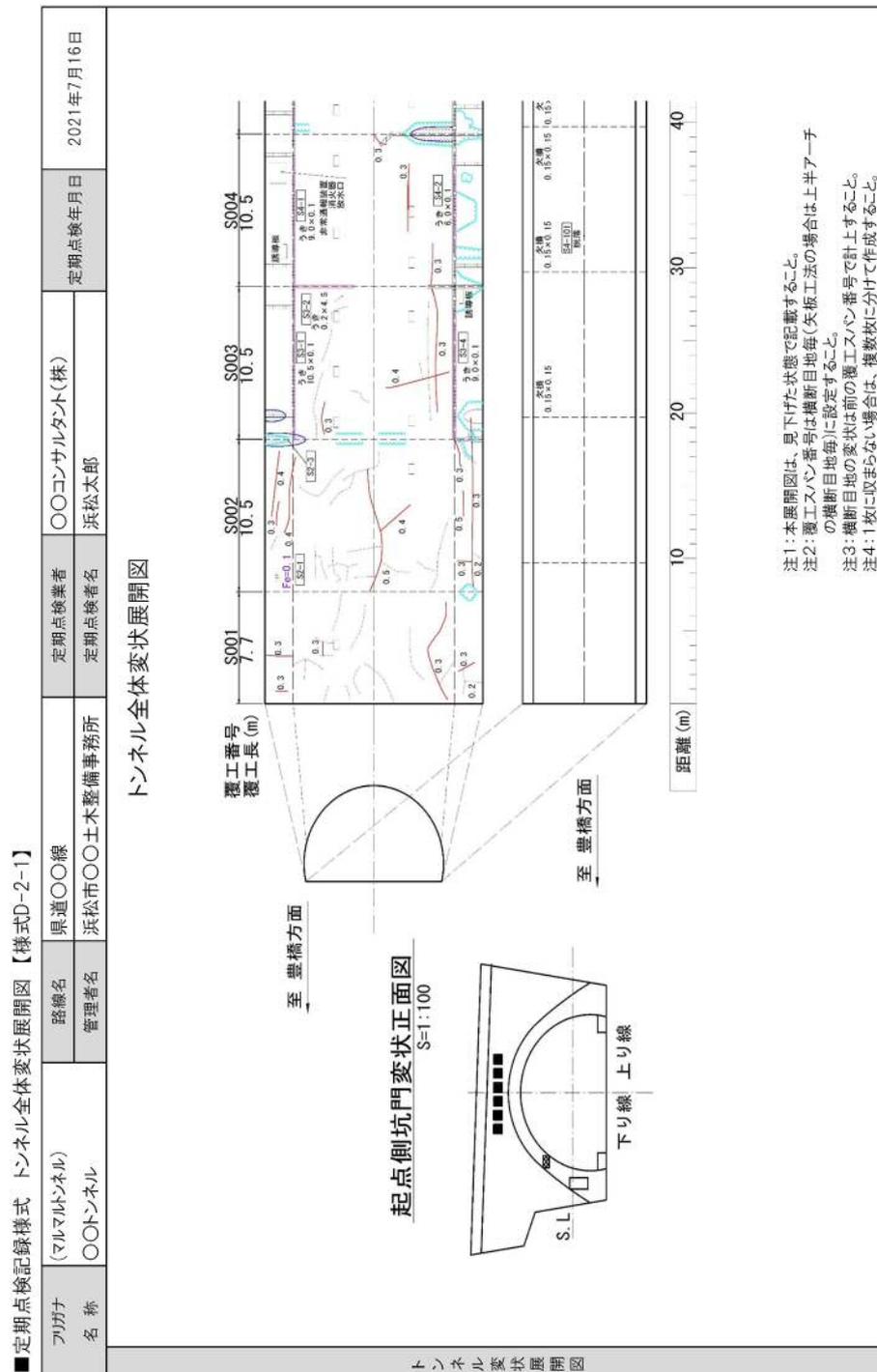
■ 定期点検記録様式 異常写真台帳（トンネル内附属物等の取付状態） 【様式 D-1-2】				県道〇〇線		〇〇コンサルタント（株）		定期点検年月日	
フリガナ				管理名		定期点検業者		定期点検者	
〇〇トンネル				浜松市〇〇土木整備事務所		浜松本所		2021年7月16日	
覆工スパン番号	照付施設	照付施設	照付施設	覆工スパン番号	照付施設	照付施設	照付施設	覆工スパン番号	照付施設
S004	灯具	101	101	S004	灯具	102	102	S008	灯具
対象箇所	照付施設	照付施設	照付施設	対象箇所	照付施設	照付施設	照付施設	対象箇所	照付施設
101	附属物本体	附属物本体	附属物本体	101	取付部材	取付部材	取付部材	101	附属物本体
異常の種類	異常の種類	異常の種類	異常の種類	異常の種類	異常の種類	異常の種類	異常の種類	異常の種類	異常の種類
腐食	腐食	腐食	腐食	異常の種別	異常の種別	異常の種別	異常の種別	異常の種別	異常の種別
×	×	×	×	×	×	×	×	○	○
異常判定区分	異常判定区分	異常判定区分	異常判定区分	異常判定区分	異常判定区分	異常判定区分	異常判定区分	異常判定区分	異常判定区分
×	×	×	×	×	×	×	×	○	○
メモ	メモ	メモ	メモ	メモ	メモ	メモ	メモ	メモ	メモ
覆工スパン番号	照付施設	照付施設	照付施設	覆工スパン番号	照付施設	照付施設	照付施設	覆工スパン番号	照付施設
S009	ケーブル類	101	101	S010	ケーブル類	101	101	S013	操作型通報設備
対象箇所	照付施設	照付施設	照付施設	対象箇所	照付施設	照付施設	照付施設	対象箇所	照付施設
101	ケーブル類	ケーブル類	ケーブル類	101	ケーブル類	ケーブル類	ケーブル類	101	操作型通報設備
異常の種類	異常の種類	異常の種類	異常の種類	異常の種類	異常の種類	異常の種類	異常の種類	異常の種類	異常の種類
緩み、脱落	緩み、脱落	腐食	腐食	腐食	腐食	腐食	腐食	変形、欠損	変形、欠損
×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
異常判定区分	異常判定区分	異常判定区分	異常判定区分	異常判定区分	異常判定区分	異常判定区分	異常判定区分	異常判定区分	異常判定区分
×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
メモ	メモ	メモ	メモ	メモ	メモ	メモ	メモ	メモ	メモ
異常措置不可									
									

※ 異常判定区分について記入すること。また、応急措置前に異常判定区分×とした箇所のうち応急措置により○と判定した箇所も記入すること。  
 ※ 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添付すること。  
 ※ 画像データは100kb程度とする。  
 ※ 変状数に準じてシートを追加すること。（1シートに1ページとすること。）

⑩ 【様式 D-2-1】 トンネル全体変状展開図

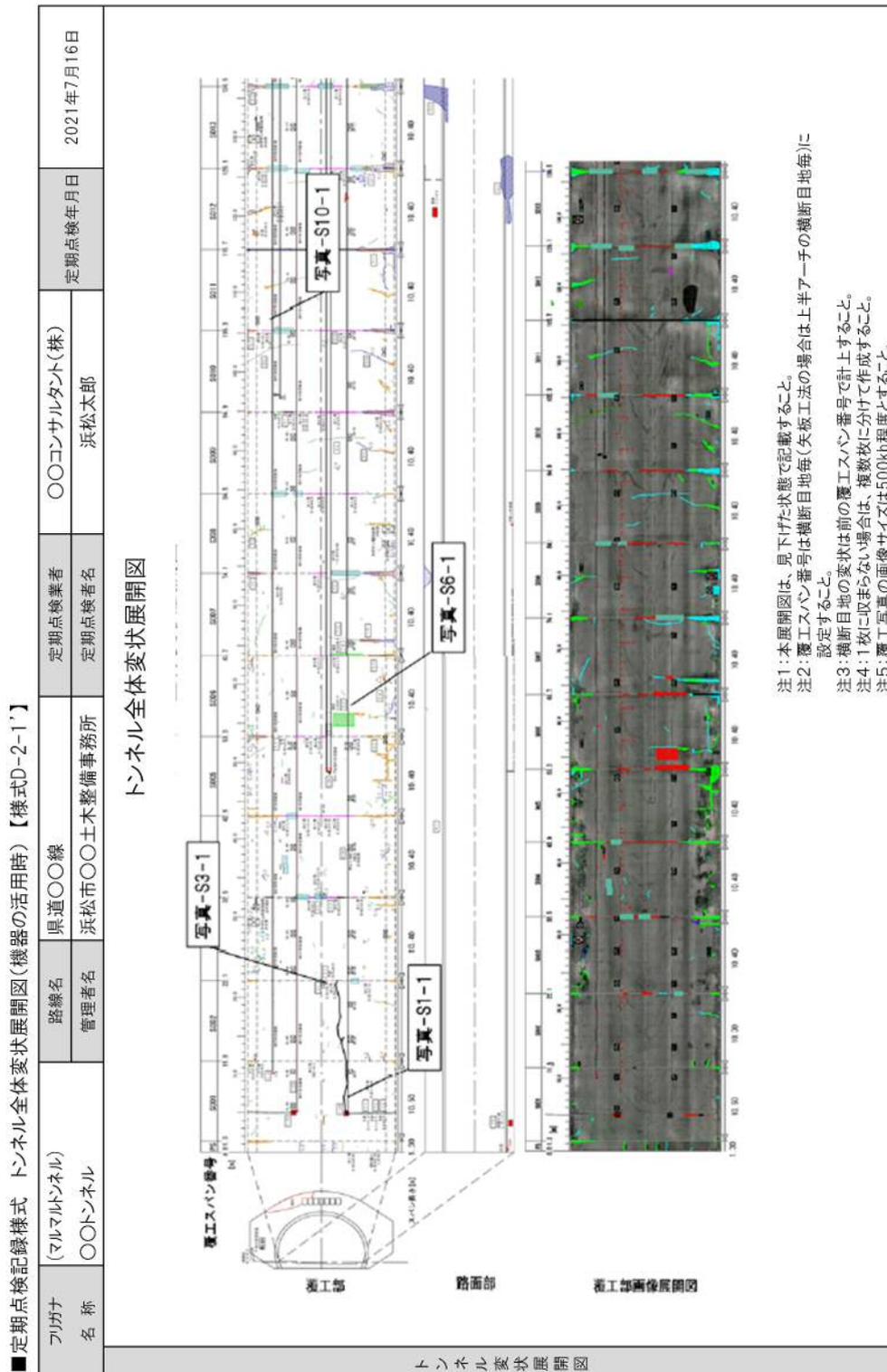
定期点検で作成する様式の 1 つである。トンネル全体の変状を俯瞰的に把握できる図面（変状展開図）である。変状の種類、位置、形状、寸法等を変状毎に図面に記録することで、次回の定期点検や以後の詳細調査等で有用な情報となる。

様式 D-2-1 トンネル全体変状展開図（機器の活用時）の例



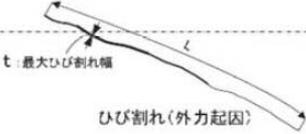
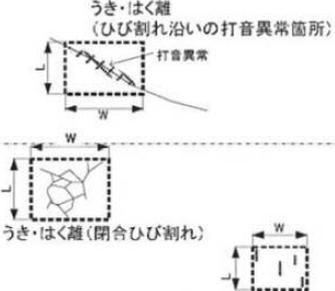
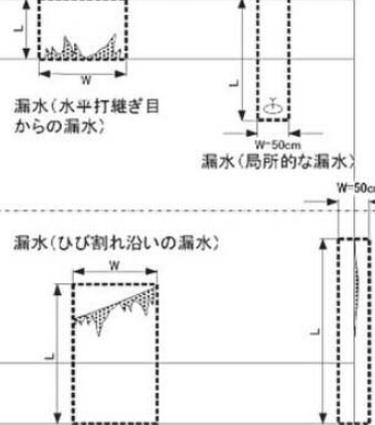
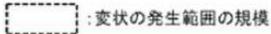
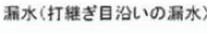
- ⑪ 【様式 D-2-1'】 トンネル全体変状展開図（機器の活用時の例）  
 定期点検で作成する様式の 1 つである。

様式 D-2-1' 覆工スパン別変状詳細展開図（機器の活用時）の例





様式 D-3 における、変状の発生範囲の規模の計上方法の考え方

外力による変状 <sup>注1)</sup>	材質劣化による変状 <sup>注2)</sup>	漏水による変状 <sup>注3)</sup>
		
		

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面積 (L × W)

うき、はく離 (ひび割れ沿い)：打音異常箇所を包括する面積 (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面積 (L × W)

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



⑭ 【様式F】 診断結果 (変状単位・覆工スパン毎・トンネル毎)

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。

様式F 診断結果 (変状単位・覆工スパン毎・トンネル毎)

覆工スパン番号	変状数												変状規程												2021年7月16日
	対策区分の判定						変状等の健全性の判断 (変状単位) 注1						覆工スパン毎の健全性の診断						変状規程						
	外力		材質劣化		漏水		外力		材質劣化		漏水		外力		材質劣化		漏水		外力		材質劣化		漏水		
IV	III	IIa	IIb	IV	III	IIa	IIb	IV	III	II	I	IV	III	II	I	IV	III	IIa	IIb	IV	III	IIa	IIb		
S001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
S002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
S003	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
S004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
S005	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
S006	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
S007	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
S008	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
S009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
S010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
S011	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
S012	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
S013	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
S014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
S015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
S016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
S017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
S018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
S019	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
S020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
S021	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
S022	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
S023	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
S024	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
S025	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
S026	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
S027	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
S028	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
S029	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
S030	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
S031	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
S032	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
S033	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

注1：外力は覆工スパン単位で診断するため、覆工スパンの中で最も評価の厳しい健全性の判定区分欄にのみスパン数を、材質劣化、漏水はそれぞれの判定区分に発球数を記入すること。  
 注2：外力は覆工スパン単位で診断するため、覆工スパンの中で最も評価の厳しい健全性の判定区分欄にのみスパン数を記入すること。  
 ※1：本シートは構式D-3の集計結果を掲載すること。  
 ※2：覆工スパン数が多い場合は、適時、表の行を増やしてトンネル毎に1枚のシートに収めること。  
 ※3：本シートの集計結果に基づいて、構式Bの健全性の判定区分の箇所を記載する。

⑮ 【様式 1】 トンネル変状・異常写真位置図

定期点検で作成する様式の 1 つである。【様式 B】と同じ様式であり、当該様式と同様に記録する。

様式 1 トンネル変状・異常写真位置図

フリガナ (マルマル)				路線名				管理者名		トンネルID	
〇〇トンネル				〇〇線				浜松市〇〇土木整備事務所		9999	
所在地		自 静岡県浜松市〇〇区〇〇町〇〇		定期点検業者		〇〇コンサルタント(株)		定期点検年月日		トンネルの有無	
		至 静岡県浜松市〇〇区〇〇町〇〇		定期点検者名		浜松太郎		2021年7月16日		有	
緯度	34° 47' 55.5"	材質劣化	II	12箇所	III	3箇所	IV	トンネル毎の健全性	○	1箇所	陸上トンネル(掘進工法)
経度	137° 29' 01.1"	漏水	II	1箇所	III	1箇所	IV	○	(応急措置後)	7箇所	
緯度	34° 47' 48.4"	外力	II	1スパン	III	1スパン	IV	×	×		
経度	137° 29' 55.7"	トンネル 本体工		トンネル 本体工		トンネル 本体工		トンネル 本体工		トンネル 本体工	
<p>■定期点検記録様式 トンネル変状・異常箇所写真位置図</p> <p>トンネル変状・異常箇所写真位置図</p> <p>写真番号の記載例            本体工の変状：写真-【覆工スパン番号】-【変状番号】            附属物の異常：写真-【覆工スパン番号】-【異常番号】</p> <p>※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、健全性の判定区分Ⅱ～Ⅳについて添付すること。また、点検前に実施された措置によりⅠと判定された箇所も添付すること。            ※3 附属物の取付状態の○欄については、応急措置前に判定区分×とした箇所のうち応急措置により○判定とした箇所の数を記入すること。            ※4 附属物の異常番号は、本体工と番号が重複しないよう101番以降とする等の配慮を行い、分かりやすく記録すること。</p>											

⑯ 【様式 2】 変状写真台帳

定期点検で作成する様式の 1 つである。対策区分の判定の記入欄がないこと以外は【様式 D-1-1】と同じ様式であり、当該様式と同様に記録する。

様式 2 変状写真台帳

フリガナ 名称		(マルマルドット) 〇〇トンネル		路名		県道〇〇線		定期点検者		〇〇コンサルタント(株)		定期点検年月日	
写真番号		S005		管理番号		浜松市〇〇土木整備事務所		定期点検者名		浜松太郎		2021年7月16日	
覆工 スパン 番号	S005	覆工 スパン 番号	S005	写真 番号	S005	覆工 スパン 番号	S005	写真 番号	S005	覆工 スパン 番号	S005	写真 番号	S005
変状 番号	2	変状 番号	2	変状 番号	3	変状 番号	3	変状 番号	3	変状 番号	3	変状 番号	3
対象 箇所	覆工・坑門	対象 箇所	覆工・坑門	対象 箇所	覆工・坑門	対象 箇所	覆工・坑門	対象 箇所	覆工・坑門	対象 箇所	覆工・坑門	対象 箇所	覆工・坑門
変状 部位	アーチ(左側)	変状 部位	アーチ(左側)	変状 部位	側壁(左側)	変状 部位	側壁(左側)	変状 部位	側壁(左側)	変状 部位	側壁(左側)	変状 部位	側壁(左側)
変状 区分	漏水	変状 区分	漏水	変状 区分	材質劣化	変状 区分	材質劣化	変状 区分	材質劣化	変状 区分	材質劣化	変状 区分	材質劣化
変状 種類	漏水	変状 種類	漏水	変状 種類	うき・はく離	変状 種類	うき・はく離	変状 種類	うき・はく離	変状 種類	うき・はく離	変状 種類	うき・はく離
健全性	Ⅲ	健全性	Ⅲ	健全性	Ⅲ	健全性	Ⅲ	健全性	Ⅲ	健全性	Ⅲ	健全性	Ⅲ
変状の発生範囲の規模	2.0L/m <sup>2</sup>	変状の発生範囲の規模	2.0L/m <sup>2</sup>	変状の発生範囲の規模	0.2m <sup>2</sup> ×0.05m	変状の発生範囲の規模	0.2m <sup>2</sup> ×0.05m	変状の発生範囲の規模	0.2m <sup>2</sup> ×0.05m	変状の発生範囲の規模	0.2m <sup>2</sup> ×0.05m	変状の発生範囲の規模	0.2m <sup>2</sup> ×0.05m
前回の定期点検時の状態	なし	前回の定期点検時の状態	なし	前回の定期点検時の状態	なし	前回の定期点検時の状態	なし	前回の定期点検時の状態	なし	前回の定期点検時の状態	なし	前回の定期点検時の状態	なし
調査方針	なし	調査方針	なし	調査方針	なし	調査方針	なし	調査方針	なし	調査方針	なし	調査方針	なし
対策履歴	なし	対策履歴	なし	対策履歴	なし	対策履歴	なし	対策履歴	なし	対策履歴	なし	対策履歴	なし
実施状況(実施日)	-	実施状況(実施日)	-	実施状況(実施日)	-	実施状況(実施日)	-	実施状況(実施日)	-	実施状況(実施日)	-	実施状況(実施日)	-
写真 番号	S006	写真 番号	S006	写真 番号	S007	写真 番号	S007	写真 番号	S007	写真 番号	S007	写真 番号	S007
変状 番号	2	変状 番号	2	変状 番号	2	変状 番号	2	変状 番号	2	変状 番号	2	変状 番号	2
対象 箇所	覆工・坑門	対象 箇所	覆工・坑門	対象 箇所	覆工・坑門	対象 箇所	覆工・坑門	対象 箇所	覆工・坑門	対象 箇所	覆工・坑門	対象 箇所	覆工・坑門
変状 部位	アーチ(左側)	変状 部位	アーチ(左側)	変状 部位	アーチ(右側)	変状 部位	アーチ(右側)	変状 部位	アーチ(右側)	変状 部位	アーチ(右側)	変状 部位	アーチ(右側)
変状 区分	材質劣化	変状 区分	材質劣化	変状 区分	外力	変状 区分	外力	変状 区分	外力	変状 区分	外力	変状 区分	外力
変状 種類	露材腐食	変状 種類	露材腐食	変状 種類	ひび割れ	変状 種類	ひび割れ	変状 種類	ひび割れ	変状 種類	ひび割れ	変状 種類	ひび割れ
健全性	Ⅱ	健全性	Ⅱ	健全性	Ⅲ	健全性	Ⅲ	健全性	Ⅲ	健全性	Ⅲ	健全性	Ⅲ
変状の発生範囲の規模	2.2m <sup>2</sup> ×2.7m	変状の発生範囲の規模	2.2m <sup>2</sup> ×2.7m	変状の発生範囲の規模	5.0mm×3.3m	変状の発生範囲の規模	5.0mm×3.3m	変状の発生範囲の規模	5.0mm×3.3m	変状の発生範囲の規模	5.0mm×3.3m	変状の発生範囲の規模	5.0mm×3.3m
前回の定期点検時の状態	うき	前回の定期点検時の状態	うき	前回の定期点検時の状態	うき	前回の定期点検時の状態	うき	前回の定期点検時の状態	うき	前回の定期点検時の状態	うき	前回の定期点検時の状態	うき
調査方針	なし	調査方針	なし	調査方針	ひび割れ調査	調査方針	ひび割れ調査	調査方針	ひび割れ調査	調査方針	ひび割れ調査	調査方針	ひび割れ調査
対策履歴	なし	対策履歴	なし	対策履歴	なし	対策履歴	なし	対策履歴	なし	対策履歴	なし	対策履歴	なし
実施状況(実施日)	-	実施状況(実施日)	-	実施状況(実施日)	-	実施状況(実施日)	-	実施状況(実施日)	-	実施状況(実施日)	-	実施状況(実施日)	-

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



---

---

浜松市道路トンネル定期点検要領 付録 改定等の履歴

1. 令和元年7月 浜松市道路トンネル定期点検要領（改定版）付録 策定

---

---