

施設監視・点検マニュアル

水路トンネル編

平成29年3月

岐阜県 農政部 農地整備課

岐阜県土地改良事業団体連合会 ストックマネジメントセンター

目 次

| | | |
|-------|--------------|----|
| 1 | 総則 | 1 |
| 1.1 | マニュアルの目的 | 1 |
| 1.2 | マニュアルの適用範囲 | 1 |
| 2 | 施設監視 | 2 |
| 2.1 | 施設監視のポイント | 2 |
| 2.1.1 | 着目すべき変状 | 2 |
| 2.2 | 変状項目と監視手法 | 4 |
| 2.2.1 | ひび割れ | 4 |
| (1) | ひび割れ幅 | 4 |
| (2) | ひび割れの発生程度 | 5 |
| (3) | ひび割れ部の段差の有無 | 5 |
| 2.2.2 | ひび割れ付随物 | 6 |
| 2.2.3 | ひび割れからの漏水 | 6 |
| 2.2.4 | 浮き・剥離・剥落 | 7 |
| 2.2.5 | 摩耗 | 7 |
| 2.2.6 | 継目からの漏水 | 8 |
| 2.3 | 施設監視時の留意事項 | 8 |
| 2.3.1 | 代表的な不可視部分 | 8 |
| 2.4 | 施設監視記録票の作成 | 9 |
| 2.4.1 | 施設監視記録票の記入方法 | 9 |
| (1) | 施設監視表の記入方法 | 9 |
| (2) | 写真台帳の記入方法 | 10 |
| 2.4.2 | 施設監視記録票様式集 | 13 |

1 総則

1.1 マニュアルの目的

本マニュアルは、施設の劣化の進行状況を適切に把握し、その結果を記録として整理・蓄積するため、施設監視のポイント、監視の手法、劣化状況の判断基準を示したものであり、機能保全計画策定の劣化予測の精度を高め、適時適切な保全対策をとることによって施設の長寿命化やライフサイクルコストの低減を図ることを目的とする。

1.2 マニュアルの適用範囲

本マニュアルは、施設管理者が行う農業水利施設の「施設監視」の方法等を定めたものであり、「水路トンネル編」として無筋コンクリート覆工、鉄筋コンクリート覆工、坑口の施設監視に適用する。

2 施設監視

2.1 施設監視のポイント

2.1.1 着目すべき変状

すでに機能診断が実施され、診断結果に基づき施設監視計画が策定されている場合は、監視すべき変状の種別が整理されているが、施設監視計画が策定されていない場合は、対象の施設についてどのような変状に着目するかを考慮したうえで施設監視を実施する必要がある。

「農業水利施設の機能保全の手引き 水路トンネル」によると、水路トンネルの構造性能の低下は、コンクリートライニング（以下「コンクリート覆工」という）や鉄筋などの材料の劣化によるもの、地山からの外力によるコンクリート覆工や継目の変状によるものがあり、その要因ごとの特徴的な変状がある。水路トンネルで一般に見られる変状には以下のとおり。

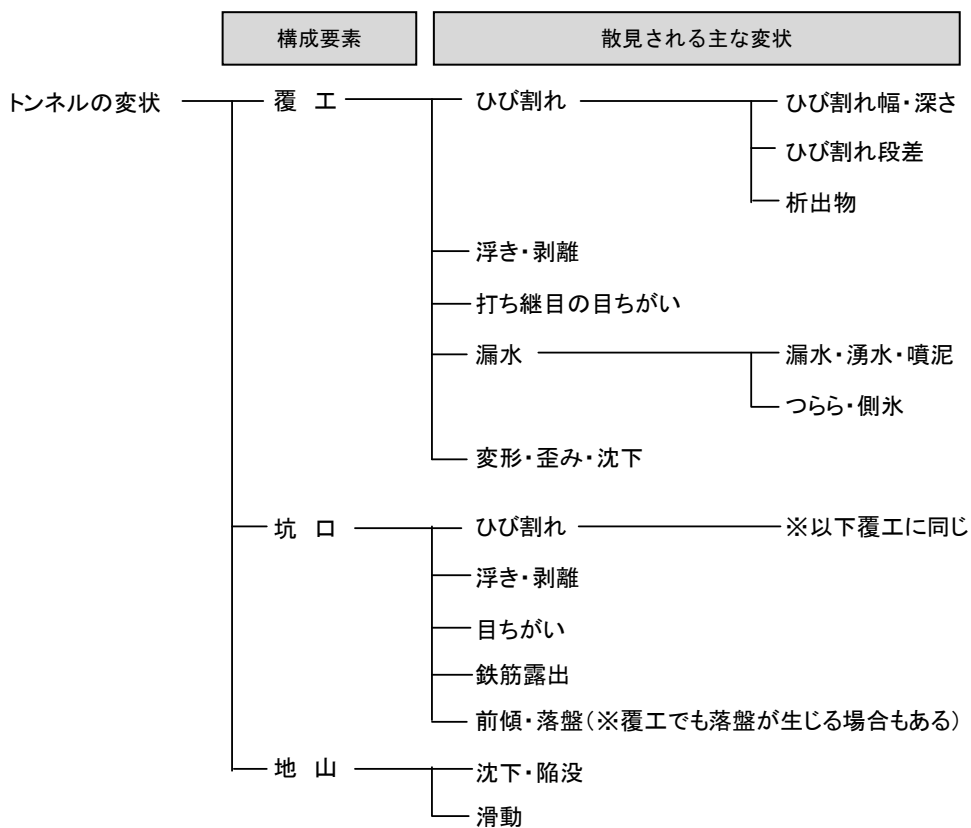


図 2.1-1 水路トンネルにおける一般的な変状

施設監視に当たっては、水路トンネルの構成要素と発生する変状の区分に応じて図 1.1-2 の変状に留意する。

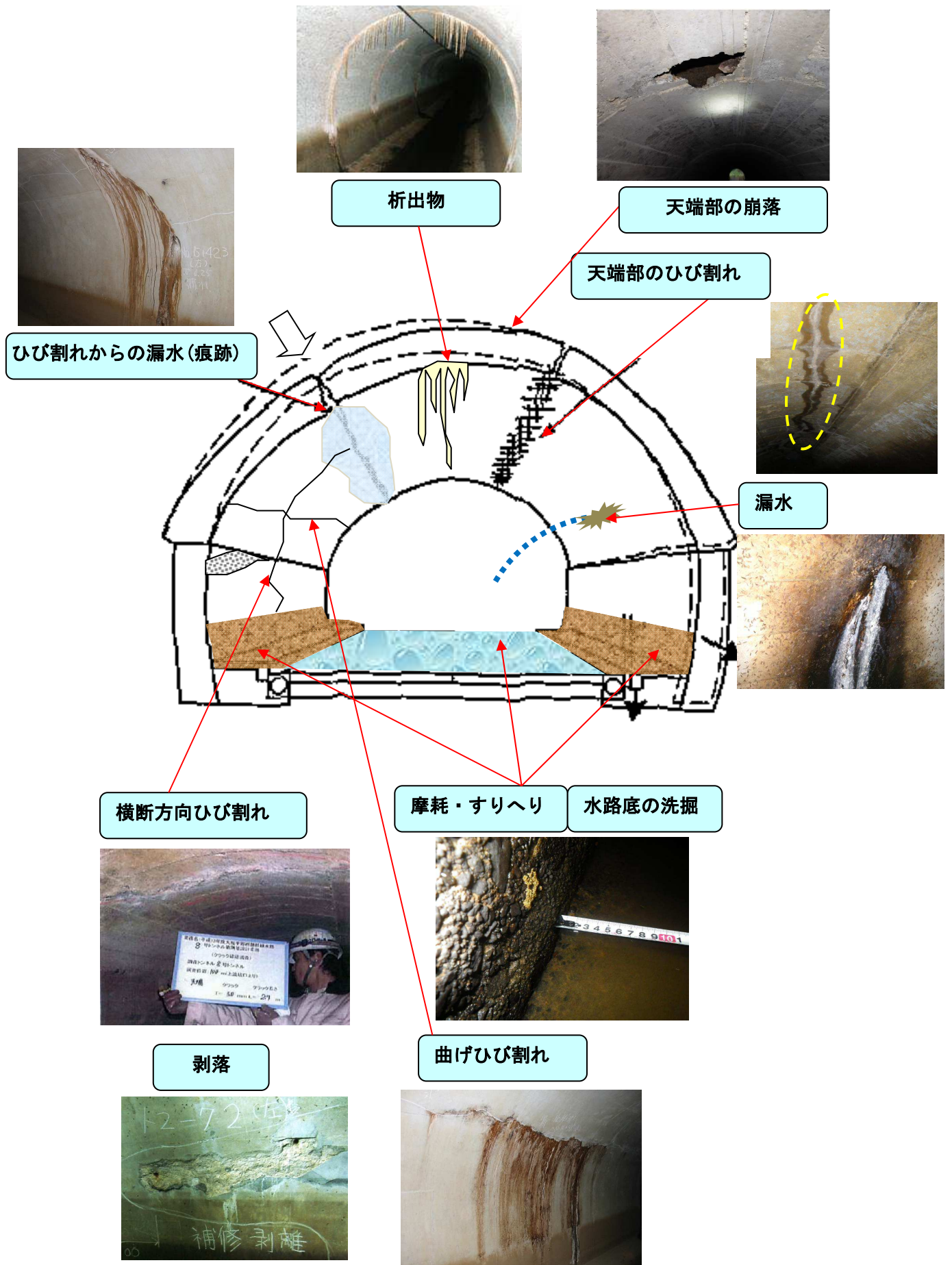


図 2.1-2 水路トンネルの主な変状

2.2 変状項目と監視手法

施設監視に当たっては、対象施設に生じている変状項目ごとに「変状の有無」と「変状の程度」を監視（把握）する。変状の有無は目視、変状の程度は簡易計測または目視により把握する。

以降に代表例として無筋コンクリート覆工の変状項目と監視手法を整理する。

2.2.1 ひび割れ

ひび割れは、目視によりその有無を把握する。また、ひび割れ程度は簡易計測により「ひび割れ幅」を把握し、目視により「発生程度」を把握する。

また、併せて目視によりひび割れ部の段差の有無を把握する。

(1)ひび割れ幅

ひび割れ幅は、写真 2.2-1 に示すようなクラックスケール等で計測を行う。

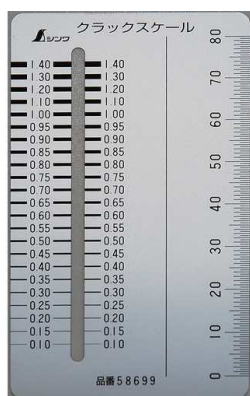


写真 2.2-1 クラックスケール

クラックスケールでの計測に当たっては、ひび割れに沿ってチョーキング（チョークで印をつける）し、ひび割れ幅測定箇所ラインを入れてマーキングしておく。また、計測状況の記録として、ひび割れ幅とスケールの幅区分を併せて写真撮影をしておくといよい。

最大幅部のマーキング（チョークで印をつける）

クラックスケールによる計測

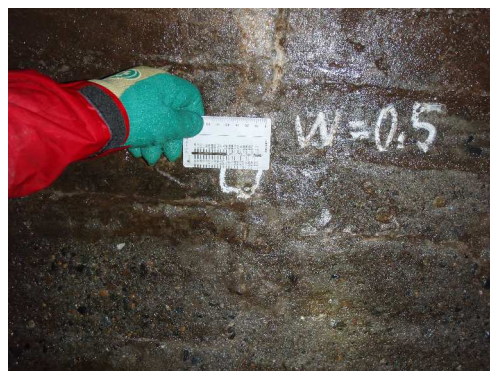
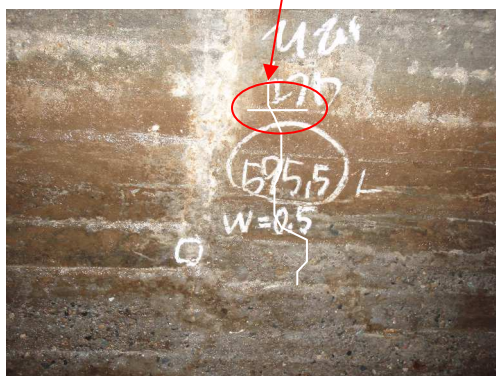


写真 2.2-2 ひび割れの監視状況

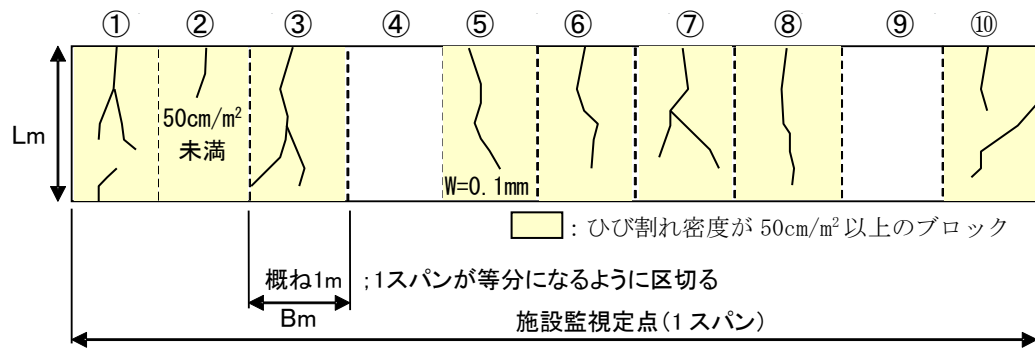
(2) ひび割れの発生程度

ひび割れの発生程度は、目視により「全体的」か「部分的」に判定する。

「全体的」か「部分的」かの判定は、**図 2.2-3** を参考に施設監視定点（1 スパン）の 50% 以上か否かで判断する。

対象とするひび割れはひび割れ幅やひび割れの密度に係らずすべてのひび割れである。

なお、上記の判定は施設監視者の主観に基づき実施して構わない。



上の例では・・・ 8 ブロック / 10 ブロック \approx 80% > 50% 全体的

図 2.2-3 全体的または部分的の判断基準（ひび割れ）

(3) ひび割れ部の段差の有無

ひび割れ部の段差の有無は目視及び簡易計測により把握する。



写真 2.2-3 ひび割れ部の段差の監視状況

2.2.2 ひび割れ付随物

ひび割れ付随物は析出物（エフロレッセンスやゲル）を対象とし、目視により析出物の「有無」を判定する。



写真 2.2-4 ひび割れからの析出物

2.2.3 ひび割れからの漏水

ひび割れからの漏水は、目視により漏水の「有無」と「程度（①滴水、②流水・噴水）」を判定する。

なお、「滴水」には漏水の滲み出しや漏水跡も含むものとする。

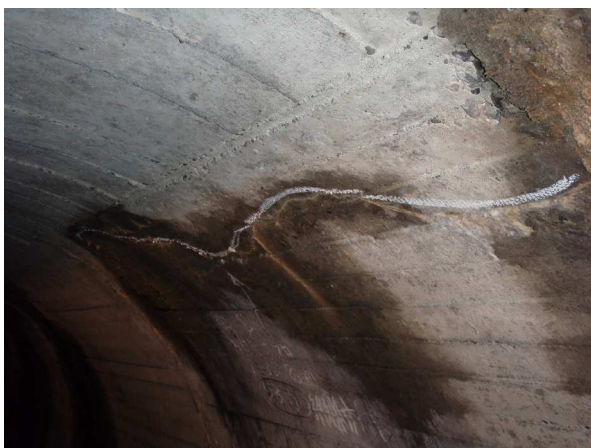


写真 2.2-5 ひび割れからの漏水（滴水）



写真 2.2-6 ひび割れからの漏水（流水）

2.2.4 浮き・剥離・剥落

浮き・剥離・剥落は、目視によりその有無と程度（部分的・全体的）を把握する。



写真 2.2-7 剥離・剥落の監視状況（写真は部分的な剥離の状態）

剥離・剥落の程度は、ひび割れと同様、目視により「全体的」、「部分的」、「なし」のいずれかに判定する。

2.2.5 摩耗

摩耗は、目視によりその有無と程度を把握する。

摩耗の程度は摩耗の状態と発生程度により、表 2.2-1 を参考に判定する。

表 2.2-1 摩耗の状態による評価

| 摩耗の状態 | 模式図 | 事例 |
|--------------------------|-----|----|
| 細骨材露出 (モルタルが剥がれている状態) | | |
| 粗骨材露出 | | |
| 粗骨材剥落 | | |

摩耗の程度は、ひび割れと同様、目視により「全体的」、「部分的」、「なし」のいずれかに判定する。

2.2.6 継目からの漏水

継目からの漏水は、ひび割れからの漏水と同様に目視により漏水の「有無」と「程度（①滴水、②流水・噴水）」を判定する。

なお、「滴水」には漏水の滲み出しや漏水跡も含むものとする。



写真 2.2-8 継目部からの漏水（①滴水の事例）

2.3 施設監視時の留意事項

施設の現場条件によっては、現地に近づくことができない危険な箇所や施設監視が行えない不可視部分（部位）がある場合がある。

危険箇所については施設監視の対象外とする。

また、水没するなどして不可視となっている部分については、水替えなどの仮設が簡易に行える場合は監視の対象とするが、仮設が大掛かりとなる場合は施設監視の対象外としてよい。ただし、その場合でも施設監視実施者の主観的な評価（運用上の不具合はない、前回施設状態を確認できた時点から 20 年以上が経過しており、不安がある、等）は記録として残しておく。

2.3.1 代表的な不可視部分

水路トンネル工の場合、断水状態であっても底板部の目視がし難い場合が多く、このような場合、施設監視の対象外とすることを考慮する。

2.4 施設監視記録票の作成

施設監視記録票には表 2.4-1 に示す様式がある。

表 2.4-1 施設監視記録票の種類

| 様式種別 | |
|-------|--|
| 施設監視表 | 監視対象施設の基本条件（施設名・供用年数・施設監視定点名称等）と監視結果を記録する様式。 |
| 写真台帳 | 施設監視状況や簡易計測状況、発生変状等の写真を記録する様式 |

2.4.1 施設監視記録票の記入方法

(1) 施設監視表の記入方法

施設監視表は、施設監視対象施設の基本情報（施設名、築造年、経過年数、点検地点、点検年月日、点検実施者）と、施設監視結果（確認された変状の内容と程度）を記録するものであり、施設監視結果はチェックリスト形式を採用している。具体的な記入方法は記載例（次頁参照）のとおりである。

なお、施設監視実施者が記録する項目は次頁の記載例の着色部（黄色）の箇所のみである。

水路トンネル施設監視表(無筋コンクリート覆工)

施設監視年月日、実施者を記載する

| | |
|---------|---------------|
| 施設名 | 築造年 |
| 点検地点 | 経過年数 |
| 今回点検年月日 | H28.4.1 |
| 前回点検年月日 | 点検者 |
| | 前回点検結果 |
| | 〇〇土地改良区 山田 太郎 |

| |
|------|
| 判定 |
| コメント |

該当する項目に✓印を記載する。

監視実施者の所見を自由に記載する。

| 点検項目 | 健全度 | チェック | 現場の状況(評価区分) | 前回調査 | 部材評価 | 特記事項 |
|-------------|-----|------|---------------------------------|------|------|------|
| 水路トンネル本体 | S-5 | なし | | | | |
| | S-4 | ✓ | ひび割れが部分的にみられる | | | |
| | S-3 | | ひび割れが全体的にみられる | | | |
| | S-5 | ✓ | なし | | | |
| | S-4 | | あり | | | |
| | S-5 | | なし | | | |
| | S-2 | ✓ | ひび割れに段差がみられる | | | |
| | S-5 | | なし | | | |
| | S-4 | ✓ | ひび割れまたは継目から水が滲み出ている、または滲み出た跡がある | | S-2 | |
| | S-3 | | ひび割れまたは継目から水が流れている、または噴き出している | | | |
| | S-5 | ✓ | なし | | | |
| | S-4 | | 部分的に剥離・剥落がみられる | | | |
| | S-3 | | 全体的に剥離・剥落がみられる | | | |
| | S-5 | ✓ | なしまたは析出物が部分的にみられる | | | |
| | S-4 | | 析出物が全体的にみられる | | | |
| 摩耗 | S-5 | ✓ | 部分的に細骨材が露出している | | | |
| | S-4 | | 細骨材の露出が全体的である、または部分的に細骨材が露出している | | | |
| | S-3 | | 細骨材の露出が全体的である、または粗骨材が剥落している | | | |
| 管理 | - | | 通水阻害を起こすような雑草が繁茂している | | | |
| | - | | 通水阻害を起こすような堆砂がある | | | |
| その他気になる点を記載 | | | ひび割れ部の段差に対する早期の対応を望みます。 | | | |

監視実施者の所見を自由に記載する。

日常管理における留意事項

(2)写真台帳の記入方法

写真台帳は、施設監視対象施設の基本情報（施設名、点検地点、点検者、点検年月日）と施設監視定点位置図、施設監視時に確認した変状を記録するものであり、変状は写真撮影結果を添付する。

写真撮影に当たっては、次回の施設監視時に同一の位置、アングルで写真を撮ることができるよう撮影地点（始点+〇〇m左岸等）を記載する。

添付する写真が多く、1枚の台帳様式に収まらない場合は、本様式をコピーして複数枚に整理する。

具体的な記入方法は記載例（次頁参照）のとおりである。

写真台帳(各開水路共通)

施設監視対象施設の基本情報を記入する。

施設基本情報







| | | | |
|-----|---------|---------|---------|
| 施設名 | 〇〇用水 | 点検地点 | 監視No.3 |
| 点検者 | 〇〇土地改良区 | 今回点検年月日 | H28.4.1 |

監視定点位置図

施設監視定点の位置図を示す



変状写真台帳

| 撮影者 | | 〇〇土地改良区 | | | |
|---|----------------|--|----------------|---|----------------|
|  | |  | |  | |
| 撮影対象 | 施設全景 | 撮影対象 | 漏水・析出物(全景) | 撮影対象 | 漏水・析出物(近景) |
| 撮影地点 | 監視No.3始点(上流側) | 撮影地点 | 右岸側+2.5m地点 | 撮影地点 | 右岸側+2.5m地点 |
| 撮影日時 | 2016年4月1日14:30 | 撮影日時 | 2016年4月1日14:30 | 撮影日時 | 2016年4月1日14:30 |
|  | |  | |  | |
| 変状種別 | 施設全景 | 変状種別 | ひび割れ段差(全景) | 変状種別 | ひび割れ段差(近景) |
| 撮影地点 | 始点+5.0m地点 | 撮影地点 | 右岸側+8.0m地点 | 撮影地点 | 右岸側+8.0m地点 |
| 撮影日時 | 2016年4月1日14:40 | 撮影日時 | 2016年4月1日14:40 | 撮影日時 | 2016年4月1日14:40 |
| <p>確認した変状について、「撮影位置(施設)全景」、「変状箇所全景」、「変状箇所近景」を撮影する</p> | | | | | |
| 写真 | | 写真 | | 写真 | |
| 変状種別 | | 変状種別 | | 変状種別 | |
| 撮影地点 | | 撮影地点 | | 撮影地点 | |
| 撮影日時 | | 撮影日時 | | 撮影日時 | |

2.4.2 施設監視記録票様式集

次頁に水路トンネルに適用する施設監視記録票の様式を添付する。

なお、添付する様式は「鉄筋コンクリート覆工」、「無筋コンクリート覆工」、「坑口」の3種である。

水路トンネル施設監視表(鉄筋コンクリート覆工)

| | |
|---------|--------|
| 施設名 | 築造年 |
| 点検地点 | 経過年数 |
| 今回点検年月日 | 点検者 |
| 前回点検年月日 | 前回点検結果 |

| |
|------|
| 判定 |
| コメント |

| 点検項目 | 健全度 | チェック | 現場の状況(評価区分) | 前回調査 | 部材評価 | 特記事項 |
|---------|-----|------|------------------------------------|------|------|------|
| ひび割れ | S-5 | | 髪の毛の太さ(0.2mm)より細いひび割れがみられる | | | |
| | S-4 | | 髪の毛の太さ(0.2mm)程度のひび割れがみられる | | | |
| | S-3 | | 1mm程度以上のひび割れが部分的にみられる | | | |
| | S-2 | | 鉄筋に沿ったひび割れがある | | | |
| | S-1 | | 1mm程度以上のひび割れが全体的にみられる | | | |
| ひび割れ付陣物 | S-5 | | なし | | | |
| | S-4 | | あり | | | |
| 漏水 | S-5 | | なし | | | |
| | S-4 | | ひび割れまたは継目から水が滲み出ている、または滲み出た跡がある | | | |
| | S-3 | | ひび割れまたは継目から水が流れている、または噴き出している | | | |
| | S-2 | | なし | | | |
| | S-1 | | 部分的に剥離・剥落がみられる | | | |
| 剥離・剥落 | S-4 | | 全体的に剥離・剥落がみられる | | | |
| | S-3 | | なし、または部分的に析出物がみられる | | | |
| | S-2 | | 全体的に析出物がみられる、または鉄筋に沿った部分的に析出物がみられる | | | |
| | S-1 | | なし、または部分的に錆汁がみられる | | | |
| | S-0 | | 全体的に錆汁がみられる | | | |
| 錆汁 | S-5 | | 部分的に細骨材が露出している | | | |
| | S-4 | | 細骨材の露出が全体的である、または部分的に粗骨材が露出している | | | |
| | S-3 | | 粗骨材の露出が全体的である、または粗骨材が剥離している | | | |
| | S-2 | | なし | | | |
| | S-1 | | 部分的に鉄筋露出がみられる | | | |
| 鉄筋露出 | S-3 | | 全体的に鉄筋露出がみられる | | | |
| | S-2 | | 通水阻害を起すような雑草が繁茂している | | | |
| | S-1 | | 通水阻害を起すような堆砂がある | | | |
| | S-0 | | なし | | | |
| | S-5 | | その他気になる点を記載 | | | |

| |
|--------------|
| 日常管理における留意事項 |
|--------------|

水路トンネル施設監視表(無筋コンクリート覆工)

| | | | |
|---------|--|--------|--|
| 施設名 | | 築造年 | |
| 点検地点 | | 経過年数 | |
| 今回点検年月日 | | 点検者 | |
| 前回点検年月日 | | 前回点検結果 | |

| | |
|------|--|
| 判定 | |
| コメント | |

| 点検項目 | 健全度 | チェック | 現場の状況(評価区分) | 前回調査 | 部材評価 | 特記事項 |
|----------|-------------|----------------------------------|-------------|------|------|------|
| 水路トンネル本体 | S-5 | なし | | | | |
| | S-4 | ひび割れが部分的にみられる | | | | |
| | S-3 | ひび割れが全体的にみられる | | | | |
| | S-5 | なし | | | | |
| | S-4 | あり | | | | |
| | S-5 | なし | | | | |
| | S-2 | ひび割れに段差がみられる | | | | |
| | S-5 | なし | | | | |
| | S-4 | ひび割れまたは継目から水が滲み出ている、または滲み出した跡がある | | | | |
| | S-3 | ひび割れまたは継目から水が流れている、または噴き出している | | | | |
| 剥離・剥落 | S-5 | なし | | | | |
| | S-4 | 部分的に剥離・剥落がみられる | | | | |
| | S-3 | 全体的に剥離・剥落がみられる | | | | |
| 析出物 | S-5 | なしまたは析出物が部分的にみられる | | | | |
| | S-4 | 析出物が全体的にみられる | | | | |
| | S-5 | 部分的に細骨材が露出している | | | | |
| 摩耗 | S-4 | 細骨材の露出が全体的である、または部分的に粗骨材が露出している | | | | |
| | S-3 | 粗骨材の露出が全体的である、または粗骨材が剥落している | | | | |
| | - | 通水阻害を起こすような雑草が繁茂している | | | | |
| 管理 | - | 通水阻害を起こすような堆砂がある | | | | |
| | その他気になる点を記載 | | | | | |

| | |
|--------------|--|
| 日常管理における留意事項 | |
|--------------|--|

水路トンネル施設監視表(坑口)

| | |
|---------|--------|
| 施設名 | 築造年 |
| 点検地点 | 経過年数 |
| 今回点検年月日 | 点検者 |
| 前回点検年月日 | 前回点検結果 |

| |
|------|
| 判定 |
| コメント |

| 点検項目 | 健全度 | チェック | 現場の状況(評価区分) | 前回調査 | 部材評価 | 特記事項 |
|------|-----|------|--------------------------------------|------|------|------|
| 坑口本体 | S-5 | | 現場の状況(評価区分) | | | |
| | S-4 | | 髪の毛の太さ(0.2mm)より細かいひび割れがみられる | | | |
| | S-3 | | 髪の毛の太さ(0.2mm)程度のひび割れがみられる | | | |
| | S-2 | | 1mm程度以上のひび割れが部分的にみられる | | | |
| | S-5 | | 鉄筋に沿ったひび割れがある | | | |
| | S-4 | | 1mm程度以上のひび割れが全体的にみられる | | | |
| | S-3 | | 鉄筋に沿ったひび割れが全体的にある | | | |
| | S-5 | | なし | | | |
| | S-4 | | 水が滲み出ている、またはしみ出た跡がある | | | |
| | S-3 | | 水が流れている、または噴き出している | | | |
| 周辺地盤 | S-5 | | 部分的に剥離・剥落がみられる | | | |
| | S-4 | | 全体的に剥離・剥落がみられる | | | |
| | S-3 | | なし | | | |
| | S-5 | | 部分的に析出物がみられる | | | |
| | S-4 | | 全体的に析出物がみられる、または鉄筋に沿った部分的に析出物がみられる | | | |
| | S-3 | | なしまたは部分的に錆汁がみられる | | | |
| | S-5 | | 全体的に錆汁がみられる | | | |
| | S-4 | | 部分的に細骨材が露出している | | | |
| | S-3 | | 細骨材の露出が全体的である、または部分的に粗骨材が露出している | | | |
| | S-5 | | 粗骨材の露出が全体的である、または粗骨材が剥落している | | | |
| 管 | S-4 | | 部分的に鉄筋露出がみられる | | | |
| | S-3 | | 全体的に鉄筋露出がみられる | | | |
| | S-5 | | なし | | | |
| | S-4 | | 目地・ひび割れから土砂が流出している可能性がある(土砂流出の痕跡がある) | | | |
| | S-3 | | 目地・ひび割れから土砂が流出している | | | |
| | - | | 通水阻害を起こすような雑草が繁殖している | | | |
| | - | | 通水阻害を起こすような堆砂がある | | | |
| | | | その他気になる点を記載 | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

| |
|--------------|
| 日常管理における留意事項 |
|--------------|