

<Ⅱ 水路工(承水路工・排水路工・暗きょ工・明暗きょ工)編>

1 水路工(承水路工・排水路工・暗きょ工・明暗きょ工) の基本事項

地すべり防止施設のうち、第Ⅱ編で対象とする工種は、承水路工・排水路工・暗きょ工・明暗きょ工とする。本手引きでは、便宜上、この4工種をまとめて水路工と表記する。

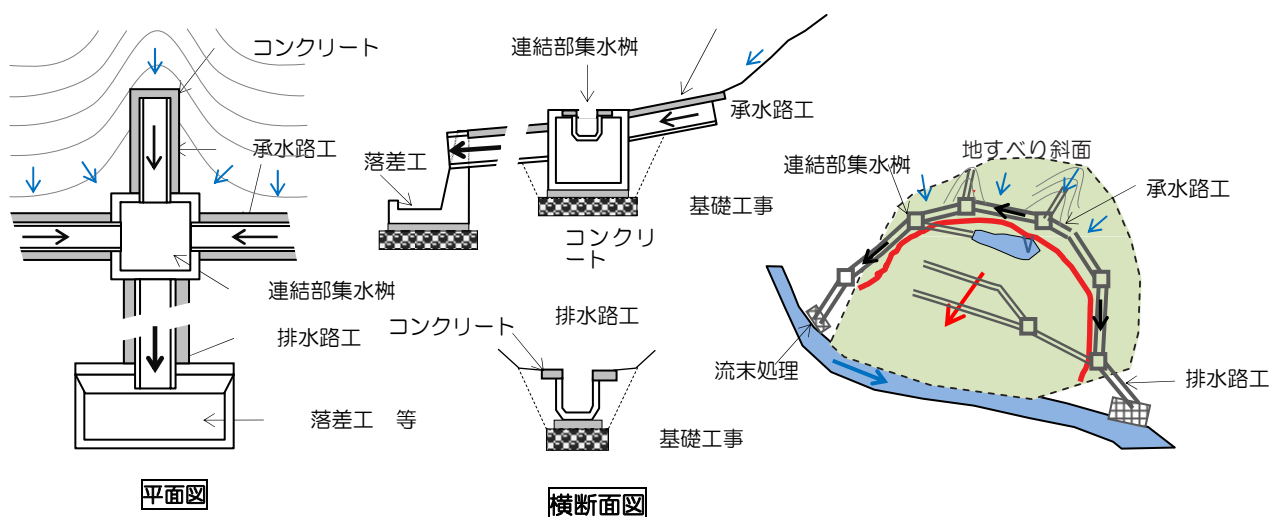
1.1 水路工(承水路工・排水路工・暗きょ工・明暗きょ工) の構造

承水路工および排水路工は地表水排除工の一種であり、地すべり地に流入してくる地表水を地下に浸透する前に排除して地すべり発生の誘因となる地下水位の上昇を抑える機能がある。地すべり対策としての承水路工は、地すべりブロック背後地からの地表水や地すべりブロック内の溜まり水などを遮断し、地すべりブロックへの浸透を防ぐ目的を持った施設である。また、排水路工は承水路工や地下水排除工で集めた水を、地すべりブロックの外に速やかに流す目的を持った施設である。

承水路工および排水路工の構造を、表Ⅱ-1.1.1 に示す。また、施設の一般的な配置を図Ⅱ-1.1.1 に示す。

表Ⅱ-1.1.1 承水路工・排水路工の構造

構造区分・種別		材質	説明
承水路工・排水路工		コンクリート	地すべり発生の要因となる湧水や雨水などの地表水を集めて、地すべり区域外へ排出する施設。コルゲートフリューム等の既製品や現場打ちコンクリート製のものがある。
		金属(鋼製等)	
		合成樹脂	
付帯施設	集水枳	コンクリート	水路の接続、土砂留めや跳水防止、落差工としての役割や、暗きょ工で集水した地下水を地表へ排水するための施設。水路の合流点や屈曲部、勾配変化点へ設けられる。既製品や現場打ちコンクリート製のものがある。
		金属(鋼製等)	
	落差工	コンクリート	水路の段差部や急勾配の流路に設けられ、水路勾配の緩和や水路工の安定を図る施設。
流末施設		コンクリート	排水路流末の排出先に、斜面の崩壊や洗掘を防止する為、フトン籠や現場打ちコンクリート製の水タタキ等によるものがある。
		金属(鋼製等)	



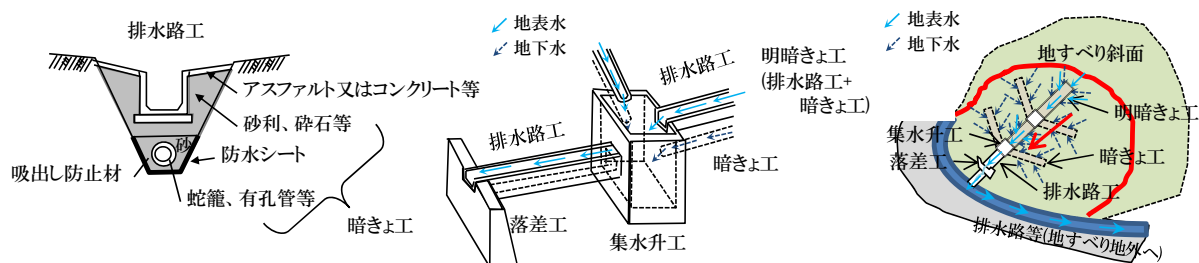
図Ⅱ-1.1.1 承水路工・排水路工の配置のイメージ

暗きょおよび明暗きょ工は地下水排除工の一種である。地すべり対策としての暗きょ工は、浅層にある地下水の排除、および、浅い部分から深部への地下水浸透の防止を目的とする施設である。また、明暗きょ工は排水路工と暗きょ工を二階建ての構造にし、地表水と浅層にある地下水を効率的に集めて確実に排除することを目的とする施設である。

暗きょ工および明暗きょ工の構造図について示す。

表Ⅱ-1.1.2 暗きょ工・明暗きょ工の構造

構造区分・種別			材質	説明
暗きょ工	暗きょ部	多孔管	塩ビ ポリエチレン等	地下水位の高い箇所に高透水性の材料を連続して布設し、浅層地下水を排除する施設。
		蛇籠	鉄線 (栗石詰め)	
明暗きょ工	暗きょ部	多孔管	塩ビ ポリエチレン等	地下水位の高い箇所で浅層地下水を排除する施設。明きょの下に配置した場合、明暗きょと呼ぶ。有孔管等を砕石で巻立てた構造が一般的。水路底部の洗掘を防止する機能も有する。
		蛇籠	鉄線 (栗石詰め)	
	水路部	既製品 (U字、半円)	コンクリート	地すべり発生の要因となる湧水や雨水などの地表水および暗きょからの排水を集めて、地すべり区域外へ排出する施設。既製品や現場打ちコンクリート製のものがある。
		現場打ち水路	コンクリート	
付帯施設	集水升工		コンクリート	水路の接続、土砂溜めや跳水防止、落差工としての役割や、暗きょ工で集水した地下水を地表へ排水するための施設。水路の合流点や屈曲部、勾配変化点へ設けられる。既製品や現場打ちコンクリート製のものがある。
			金属(鋼製等)	
	落差工		コンクリート	水路の段差部や急勾配の流路に設けられ、水路勾配の緩和や水路工の安定を図る施設。



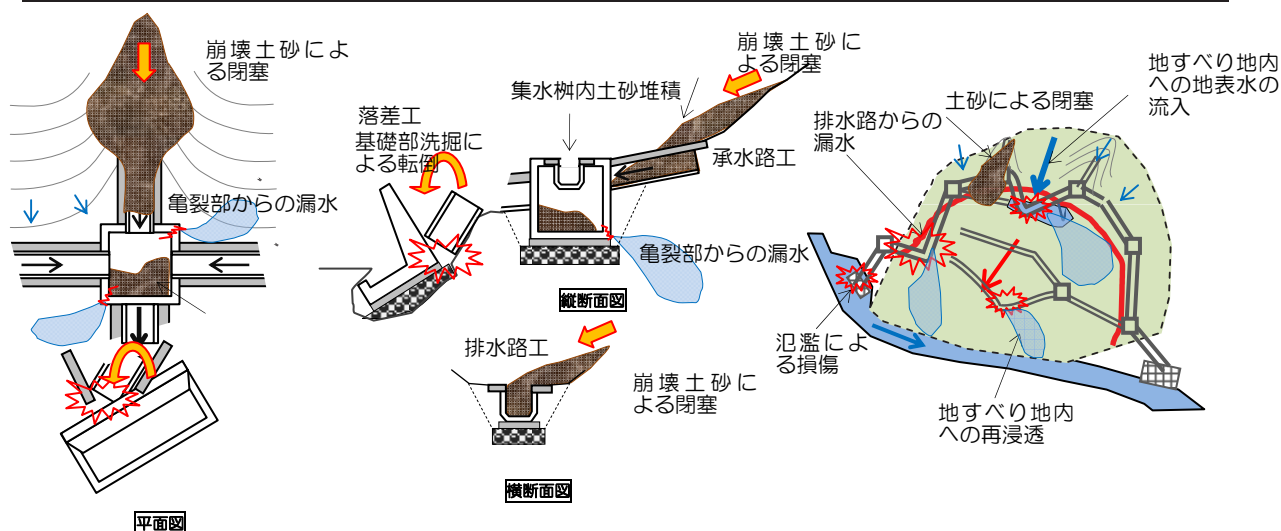
図Ⅱ-1.1.2 暗きょ工・明暗きょ工の構造図と配置のイメージ

1.2 水路工(承水路工・排水路工・暗きょ工・明暗きょ工)の機能低下とその要因

機能診断の視点から、各工種の機能低下と地すべりへの影響を整理する。

表Ⅱ-1.2.1 水路工の機能低下(承水路工・排水路工)

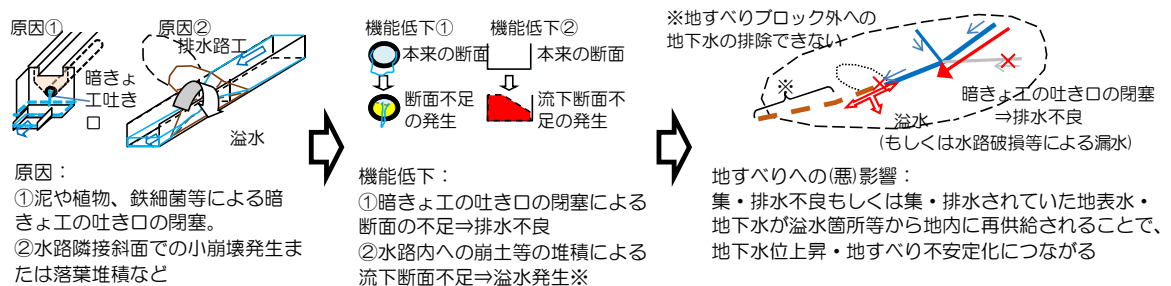
工種		1) 承水路工・排水路工			
地すべり防止対策工としての効果・機能		・すべり面にかかる間隙水圧の低減(※地表水の流入遮断と地すべりブロック外への速やかな排除)			
施設の機能低下の種類		・集水能力の低下 ・流下能力の低下 ・排出能力の低下			
施設の機能低下を示す現象	項目	部材の腐食・劣化、損傷・変形	水路内への土砂等の堆積(閉塞、埋没)	漏水(上、下流の流量比較による漏水の可能性)	施設周辺の地盤に湿地や湧水が発生
	内容	地すべり活動や水路側部の侵食、材料の腐食(錆)等で、水路等が破損・変形する。	小崩壊の発生や落葉などによって水路内に土砂等が堆積し、流下断面が減少する。	亀裂や目地、接続部から漏水し土砂の吸出しや基礎の洗掘が発生する。	水路の流水の再浸透(漏水等)により、施設周辺に湿地、湧水が発生・復元する。
施設の機能低下時に想定される状態		施設の破断・欠損箇所から漏水し、地すべり土塊に再浸透する。	流水が埋塞箇所ですり抜け、地すべり土塊に再浸透する。	漏水が地すべり土塊に再浸透する。	湿地、湧水等から地すべり土塊に再浸透する。
地すべりに与える影響		水路の閉塞や漏水による、排水不良、または、集・排水した水の漏出や溢水などは、地下水位を上昇させる要因となり、地すべりの安定性の低下につながる。			



図Ⅱ-1.2.1 想定される原因・機能低下・地すべりへの影響の例 (承水路工・排水路工)

表Ⅱ-1.2.2 各工種の機能低下(暗きょ工・明暗きょ工)

工種	1) 暗きょ工・明暗きょ工		
地すべり防止対策工としての効果・機能	・すべり面にかかる間隙水圧上昇要因の低減 (※地表水と浅い地下水の地すべり地外への速やかな排除)		
施設の機能低下の種類	・集水能力の低下 ・流下能力の低下 ・排出能力の低下		
施設の機能低下を示す現象	部材の腐食・劣化、損傷・変形	水路内への土砂等の堆積	暗きょ管の目詰まり、閉塞、埋没、破壊 (湧水の発生・湿地化)
機能低下の内容(状態・状況等)	地すべり活動や水路側部の侵食、材料の腐食(錆)等で、水路等が破損・変形する。	小崩壊の発生や落葉などによって水路内に土砂等が堆積し、流下断面が減少する。	集水孔や吸出防止材が目詰まりする、あるいは吐き口が閉塞する(鉄細菌、泥、藻等が付着)。
施設の機能低下時に想定される状態	漏水が地すべり土塊に再浸透する。	流水が埋塞箇所で溢れ、地すべり土塊に再浸透する。	土塊からの地下水集水や施設からの地下水等の排出が止まり、地盤内の地下水位が上昇、もしくは、高水位状態が保たれる。
地すべりに与える影響	暗きょ管の閉塞等による排水不良、または、集・排水した水の漏出や溢水などは、地下水位を上昇させる要因となり、地すべりの安定性の低下につながる。		



図Ⅱ-1.2.2 想定される原因・機能低下・地すべりへの影響の例(暗きょ工・明暗きょ工)

2 機能診断方法

2.1 日常管理

2.1.1 基本事項

日常管理(巡視)は、施設周辺の目視点検により、施設の異常、老朽化、明らかな危険状態の把握を行う(Ⅰ-33 ページ参照)。

表Ⅱ-2.1.1 に、水路工(承水路工・排水路工・暗きょ工・明暗きょ工)についての現場での点検ポイントと優先的に点検すべき項目を示す。

表Ⅱ-2.1.1 現場での点検ポイントと優先的に点検すべき項目

対象施設		主な機能	優先的に点検すべき項目
工種	部位		
水路工	暗きょ	比較的浅い地下水を集め排水	暗きょ流末の閉塞
	水路部	地すべり地内の水を地外に排水	地すべり地外の地表水路への接続部の破損・閉塞
	集水升・落差工	集めた水を地表・下方に誘導	破損・土砂堆積
	周辺の状況	(乾燥・安定化が期待)	表流水・湿地の形成
	【現場での点検ポイント】 ・最も下流の集水升部分で ①暗きょ流末から水が出ていること ②排水路に水があること を確認 ・見える範囲の水路周辺に ①あふれた跡 ②水たまり ③削られた跡(侵食された跡)がないか確認		

2.1.2 日常管理の点検項目

点検項目を解説する。なお、ここでの「点検」とは簡単な目視で判別できる程度の異常の有無を確認することとし、点検すべき「部位」としての「周辺状況」とは目安として施設から見渡すことができる範囲(10～20m 程度)の状況とする。

表Ⅱ-2.1.2 異常の有無を確認する項目

部位	項目	説明
①水路工	1 変形・損傷	目地切れ、ひび割れ
	2 腐食	錆（腐食）
	3 閉塞・埋没	土砂や落ち葉などで水路が埋まる
	4 水路脇の陥没・洗掘	水路脇の地盤が侵食された跡がある
	5 流末からの土砂流出	上流から土砂(泥で濁った水等)が流れてきている
	6 流末位置不明	排水路工の末端(最下流側)が河川や道路側溝などに接続されているか不明
②暗きょ工	1 排水がない	吐き口から水が出ていない
	2 吐き口の明らかな閉塞	吐き口が詰まっている
	3 吐き口の変形・破損	吐き口が曲がる、割れる
	4 吐き口の埋没	吐き口が集水升工内等で埋まる
③集水升工	1 変形・損傷	目地切れ、ひび割れ
	2 閉塞・埋没	土砂や落ち葉などで升等が埋まる
④落差工	1 変形・損傷	目地切れ、ひび割れ
	2 閉塞・埋没	土砂や落ち葉などで埋まる
⑤蓋	1 変形・損傷	ひび割れ、折れ曲がり
	2 腐食	錆（腐食）
⑥安全施設	1 変形・損傷	ひび割れ、折れ曲がり
	2 腐食	錆（腐食）
⑦周辺の状況	1 地表の変状	斜面の小崩壊や侵食(降雨や漏水で地表が削られる)が発生する。(沈下・隆起・洗掘・流出・崩落・押し出し・吸出し・亀裂等)が発生する
	2 湿地の形成	水路等から漏れて水たまりや湧水等が発生する

2.1.3 日常管理の点検様式と記入例

本手引きで提案する点検様式と記入例を表Ⅱ-2.1.3 と表Ⅱ-2.1.4 に示す。

なお、施設管理者以外の点検者(巡視員)は、点検結果欄までを記入することとし、評価欄については点検結果の報告を受けた施設管理者が記入する(Ⅰ-49 ページ参照)。

表Ⅱ-2.1.3 日常管理調査票様式（1/2）使用例

様式-2(1) :型01

日常管理調査票(1/2)

地すべり防止施設機能診断調査

<水路工(承水路工・排水路工・暗きょ工・明暗きょ工)>

点検年月日 2015 / 11 / 1 天候 曇り 点検者 □□□□□ (調査票番号:)

諸元 区域名 △△△△ ブロック名 D② 施工年度 S48年度
該当施設(施設番号) □ 承水路工 □ 排水路工 ☒ 明暗きょ工 □ 暗きょ工 (明暗きょ工) 延長 m

対象項目(□にレをチェック)	異常が見られる項目(□にレをチェック)	結果(□にレをチェック)
①水路部 ※水路の有無を確認 ☐ 有 ☒ 無(見当たらない) <材質・種類> ☐ コンクリート製 ☐ 鋼製 ☐ 樹脂製 ☐ その他()	☐ 1.変形・損傷(目地切れ、ひび割れ等) ☐ 2.腐食(錆、表面劣化等) ☐ 3.閉塞・埋没(土砂、落葉等の堆積等) ☐ 4.水路脇の陥没・洗掘 ☐ 5.流末からの土砂流出 ☐ 6.流末の位置が不明	☐ 異常なし ☐ 異常あり 【状況】以下に該当すればチェック ☐ 植生等で見えにくい
②暗きょ部 ※暗きょ工吐口部の有無を確認 ☒ 有 ☐ 無(見当たらない)	☐ 1.排水量がない ☐ 2.吐口部の明らかな閉塞 ☐ 3.吐口部の変形・損傷 ☒ 4.吐口部の埋没	☐ 異常なし ☒ 異常あり 【状況】以下に該当すればチェック ☒ 植生等で見えにくい
③集水升 ※集水升の有無を確認 ☐ 有 ☒ 無(見当たらない)	☐ 1.変形・損傷(目地切れ、ひび割れ等) ☐ 2.閉塞・埋没(土砂、落葉等の堆積等)	☐ 異常なし ☐ 異常あり 【状況】以下に該当すればチェック ☐ 植生等で見えにくい
④落差工 ※落差工の有無を確認 ☐ 有 ☐ 無(見当たらない)	☐ 1.変形・損傷(目地切れ、ひび割れ等) ☐ 2.閉塞・埋没(土砂、落葉等の堆積等)	☐ 異常なし ☐ 異常あり 【状況】以下に該当すればチェック ☐ 植生等で見えにくい
⑤蓋 ※水路・集水升の蓋の有無を確認 ☐ 有 ☐ 無(見当たらない)	☐ 1.変形・損傷 ☐ 2.腐食(錆、表面劣化等)	☐ 異常なし ☐ 異常あり 【状況】以下に該当すればチェック ☐ 植生等で見えにくい
⑥安全施設(立入防止柵等) ※安全施設の有無を確認 ☐ 有 ☐ 無(見当たらない)	☐ 1.変形・損傷 ☐ 2.腐食(錆、表面劣化等)	☐ 異常なし ☐ 異常あり 【状況】以下に該当すればチェック ☐ 植生等で見えにくい
⑦周辺状況	☐ 1.地表の変状 (沈下・隆起・洗掘・流出・崩落・押し出し・吸出し・亀裂等) ☒ 2.湿地の形成(水たまり、湧水等)	☐ 異常なし ☒ 異常あり 【状況】以下に該当すればチェック ☐ 植生等で見えにくい

点検結果 ☐ 異常なし ☒ 異常あり ∴上記で一つでも「異常あり」があれば点検結果も「異常あり」とする

各項目および周辺状況で気づいた点があれば記入して下さい(自由記入)

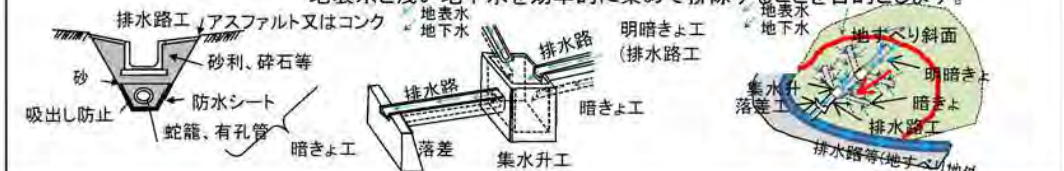
・吐口は土砂で埋没しているが、流水は確認できる。ただし、排水が垂れ流し状態であるため、周辺は湿地化している。
 ・西側斜面からは地表水が流化しており、斜面中腹には表流水の洗掘作用による陥没箇所が見受けられる。
 ・呑口想定位置にはφ204.89mmのヒューム管が渓流護岸工に埋め込まれている。ただし、このヒューム管呑口は現在、河川水位よりも高い位置にあることから、暗きょ工呑口かどうかについては不明。

概略構造

(形状や材質には様々な種類があります)

承水路工は地表水が地下浸透する前に捕水することを目的とします。

明暗きょ工は、排水路工と暗きょ工を二階建ての構造にして設置するもので、
 地表水と浅い地下水を効率的に集めて排除することを目的とします。



評価 (施設管理者記入) ☒ 1.追加調査が必要 ☐ 2.補修が必要 ☐ 3.点検を継続

表Ⅱ-2.1.4 日常管理調査票様式（2/2）使用例

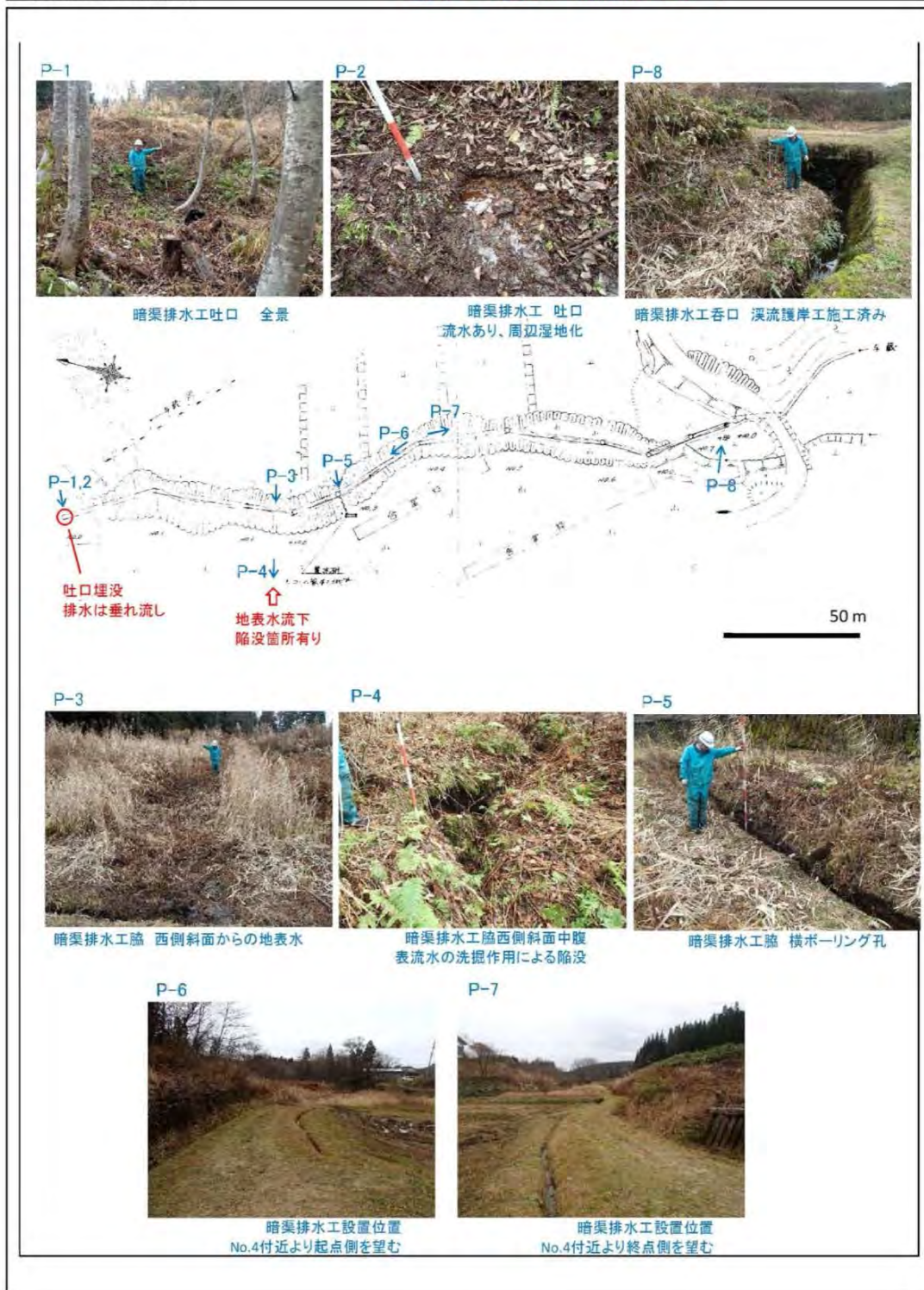
様式-2(2)

日常管理調査票(2/2)

地すべり防止施設機能診断調査

<位置図・写真(自由書式)>

点検年月日	2015 / 11 / 18	天候	曇り	点検者	□□□□□	(調査票番号:)
諸元	区域名 △△△△	ブロック名	D②	施工年度	S48年度	
	該当施設(施設番号)					暗きょ工・明暗きょ工(明暗渠工D②-1)



2.2 概査

2.2.1 基本事項

概査は、日常管理で異常が指摘された箇所について、近接目視を主とした点検を行い、施設状態の把握、異常が発生した要因の推定、補修・更新または詳細調査等の対応方針を決めるために実施する。概査は、特に以下の事項を重視して実施する。

(1) 概査の準備

概査の準備として次のことを行う。①日常管理時の点検結果等の既存資料の確認・転記、②対象施設の選定・点検ルートの設定、③点検時期の設定、④関係者への連絡・必要装備・資材の確認などを行う(Ⅰ-51 ページを参照)。

(2) 安全管理

水路工は沢状地等の現地の地形条件に合わせて施工される場合が多く、点検時は施設に沿って傾斜地内を移動することになるため、転倒・滑落には特に留意する。施設に沿って植生が繁茂している場合、水路工や集水升工、落差工等に足を取られないよう注意する。

(3) 概査における着目点と留意点

水路工を対象とした概査における着目点と留意点について以下の通り示す。

1) 水路本体

a) 漏水・溢水、部材の変形・破損状況

水路沿いを踏査し、漏水・溢水、水路の変形(屈曲、断面縮小等)、目地切れ、腐食、破損(欠損、亀裂等)の状況について、記載する。水路の材料には、一般にコンクリート、金属、合成樹脂等が用いられるが、それぞれについて劣化の特徴や要因に違いがあることから、材質も考慮して劣化の状況を明らかにする必要がある。

b) 土砂等の堆積状況

水路の閉塞・埋没は、地表水の速やかな排除ができなくなるとともに、溢水による周辺洗掘や水路本体の損傷につながる可能性があることから、土砂や植物(落ち葉、倒木、雑草等)の水路内への堆積状況について記載する。

c) 水路の上流側・下流側における流量の比較

目視により水路の上流側と下流側における大まかな流量を把握し、これらを比較して、途中で漏水がある可能性について検討する。

2) 付帯施設

付帯施設(連結部集水枳、落差工等)の変形、破損、土砂等の堆積状況を記載する。

3) その他

a) 流末処理状況

水路流末からの排水が適切に処理されているかを明らかにするため、排出先を明らかにし、接続部の状況、洗掘・垂れ流しの有無等を記載する。

b) 水路基礎の状況

水路基礎の沈下や吸い出し、溢水による水路脇の洗掘等の有無、状況について記載する。水路基礎の沈下や洗掘は、変状の程度が進行すると水路の浮き上がりや破損につながるため、調査時点では変状が軽微であっても確認しておく必要がある。

d) 路線沿い斜面の状況

施設の近隣斜面における崩落や押し出し等の発生の有無や、周辺地形の異常等を記載する。路線沿いの斜面の崩落による水路の閉塞・埋没は、適切に管理されていない古い施設によく見られ、これにより水路の流下・排水機能が失われ、周辺地盤への排水の浸透を引き起こす場合がある。このため、路線沿いの斜面の崩落や押し出しの有無、あるいはその恐れについて確認することが重要である。また、樹木からの落ち葉や水路脇の雑草による水路の閉塞も多く、水路沿いの植生についても注意する必要がある。

2.2.2 概査の点検項目と変状レベルの判定

(1) 概査の点検項目

概査の点検項目は以下の通りである。

1) 現地確認事項

水路工について表に示す確認事項を調べ、施設の全体的な状況(路線全体を一体としてみた状況)を確認する。その時、問題があると判断した場合は、様式中にて報告する。水路工は、集めた地下水、地表水を地すべり地外まで排出することで機能を果たすことに注意する。

表Ⅱ-2.2.1 現地確認事項

施設状況	種類	☐ 排水路工	☐ 承水路工	☐ 暗きょ工	☐ 明暗きょ工	☐ 他 ()
漏水状況	流量(上流)	I/分	流量(下流)	I/分	漏水可能性	有 無 不明 ()
流末状況	流末位置	☐ 流水あり : 流量(最大) I/分				
水質状況	計測値等					
観測施設	計測器名					

確認事項の各項目については、以下の手順により記録する。

- ①施設状況：対象施設の種類を選択する。設計資料等を参照して施設の種類を調べることが望ましい。十分な資料がない場合は、機能および構造に基づいて、排水路工、承水路工、暗きょ工、明暗きょ工を現場で判別する。判別ができない場合は「他」を選択して「不明」とのコメントを残す。）
- ②漏水状況：水路内を流れる水の流量について、施設の上流部流量と末端部流量を可能であれば計測する。路線全体を見た際に水路内を流れる排水の流量が途中で著しく減少する場合などは、漏水可能性「有」に印を付け、記録に残す。
- ③流末状況：施設の流末位置を現地で確認し、必要に応じて流末状況等へのコメントをする。
- ④水質状況：水路内を流れる水の水質（濁りやpH など）について、特筆すべきコメント等があれば記録する。特筆すべき状況の例としては、水路内の水が極めて濁っている場合などが考えられる。水路内の水の濁りは上流側での水路内への土砂流入などの何らかの異常を示している可能性もあるため、点検開始時に観察する。また、pH 測定等の水質調査は基本的に概査では実施しないものとするが、温泉地にあるなど強酸性水が流れる可能性がある場合などには、その旨を記述し、詳細調査においてpH 測定等を行うことを提案する。
- ⑤観測施設状況：施設に付随して観測施設等があれば、記録する。

2) 概査における点検項目(部位の変状レベル)

部位ごとに下記の項目に関して近接目視点検を実施し、当てはまる状況を選択(複数可)し、写真やコメントを記録する。各項目の最も悪い状況についてレベルを判定する。

表Ⅱ-2.2.2 概査における点検項目

工種・部位		項目	状況 (異常な状況がない場合は0とする, 複合的な状況その他の場合は9とする)
本体	水路部	破損・欠損	1.欠損・2.ひび割れ・3.摩耗
		変位・変形	1.屈曲・2.ずれ(目地切れ等)・3.逆勾配
		腐食	1.発錆
		閉塞・埋没	1.土砂堆積・2.落葉等堆積・3.植物侵入・4.その他
	暗きよ部	閉塞・埋没	1.吐口部の閉塞・2.吐口周辺の埋没
	集水升	破損・欠損	1.欠損・2.ひび割れ・3.摩耗
		変位・変形	1.ずれ(目地切れ等)・2.傾倒・3.沈下
		腐食	1.発錆
		閉塞・埋没	1.土砂堆積・2.落葉等堆積・3.植物侵入・4.その他
	落差工	破損・欠損	1.欠損・2.ひび割れ・3.目地切れ・4.摩耗
		変位・変形	1.ずれ・2.傾倒・3.沈下
		腐食	1.発錆
		閉塞・埋没	1.土砂堆積・2.落葉等堆積・3.植物侵入・4.その他

3) 施設周辺地盤状況

施設周辺地盤状況を確認し、表Ⅱ-2.2.3 の様式に状況を記録する。その際、「施設機能に影響する変状がある」または「施設機能に影響する変状がない」のいずれかを判断する。いずれを選択した場合、施設周辺地盤状況についてコメントと写真を記録する。(該当写真がある場合は、必ず、コメント欄に記入する。)

表Ⅱ-2.2.3 施設周辺地盤状況確認欄

施設周辺地盤状況	☐ 施設機能に影響する変状がある ☐ 施設機能に影響する変状がない	
----------	--	--

表Ⅱ-2.2.4 施設周辺地盤状況として確認すべきポイントの例

場所	具体的な状況
水路周辺(基礎地盤等)	沈下・侵食・洗掘・吸い出し
路線沿斜面	崩落・押し出し



図Ⅱ- 2.2.1 施設機能に影響のある施設周辺地盤状況の例
(水路基礎地盤の侵食・崩落により水路が破断・落下する危険性があるもの)

(2) 変状レベルの評価基準

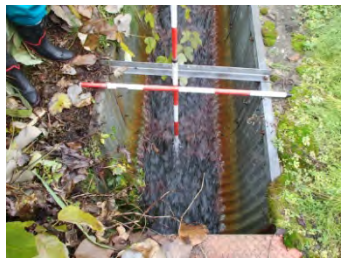
水路工を対象として、各部位、各項目に対する変状レベルの評価基準（レベル区分の判定事例(写真)とその解説）を示す。実際の運用に当たっては、下記の評価基準と事例・解説を参考として、現場の現象に適用する。

表Ⅱ-2.2.5 変状レベル判定事例(水路工 その１)

変状レベル	評価基準	部位：暗きょ部 項目(現象)：閉塞・埋没	解説(具体的な目安)
a	項目に挙げた現象・状況が見られない、もしくは目視困難なほど軽微である		付着度 F（閉塞なし）※
b	項目に挙げた現象・状況に対し軽微な変状がある		付着度 D・E（閉塞割合 30%未満）※ の孔口の数が 1 本以上
c	項目に挙げた現象・状況に対し限定的（局所的）ではあるが明らかな変状がある		付着度 A・B・C（閉塞割合 30%以上）※ の孔口の数が 1 本以上
d	項目に挙げた現象・状況に対し著しい変状がある		・付着度 A・B・C※の孔口の数が全孔数の 50%以上（暗きょ部の複数の吐き口をまとめて一つの施設として点検対象にする場合に適応する。） ・単独の吐き口を持つ暗きょ工等において、水路への土砂流入等により吐き口が完全に埋没、または、吐き口が閉塞物によって完全に閉塞している。

※Ⅲ水抜きボーリング工の変状レベル評価基準を参考とする。

表Ⅱ-2.2.6 変状レベル判定事例(水路工 その2)

変状レベル	評価基準	部位：水路部 項目(現象)：変形※	部位：水路部 項目(現象)：破損・腐食※	解説(具体的な目安)
a	項目に挙げた現象・状況が見られない、もしくは目視困難ほど軽微である	 変形なし	 腐食なし	- 変形、破損、腐食なし ※表面のみ所々錆びて変色している程度であれば、腐食なしと見なす
b	項目に挙げた現象・状況に対し軽微な変状がある	 目地切れ、段差ができている	 軽微な腐食	- 変形、破損、腐食が明らかに認められるが、水路の連続性は保たれている。 ※数 mm 程度のひび割れやズレ等。 ※目視可能な範囲で連続して錆び、表面がザラザラして若干剥離している場合。
c	項目に挙げた現象・状況に対し限定的(局所的)ではあるが明らかな変状がある	 目地切れ(局所的に開いている)	 ひび割れ等によって、局所的に開いている	- 変形、破損、腐食によって、局所的に水路が不連続、または、局所的に水路断面が減少している(流水の大半が流下可能な程度) - 局所的な漏水があるもしくは明確な漏水跡がある。 ※数 cm 程度の目地やひび割れの開きを想定。 ※錆を伴う水路の穴等は腐食で判定する。
d	項目に挙げた現象・状況に対し著しい変状がある	 水路が連続していない(完全に分離)  変形により断面が消失している	 水路が破断している	- 変形、破損、腐食によって、水路が不連続となっている。(完全に分離している、流水の大半が水路の外へ流れ出ている) ※錆を伴って連続的に水路の底が抜けている場合等は腐食で判定する

※変形(目地での接合不良や水路の歪みによる断面減少等)、破損(水路のひび割れ等)、腐食(錆等が原因の穴、底抜けなど)として現場で現象を分類して記録すること。

表Ⅱ-2.2.7 変状レベル判定事例(水路工 その3)

変状 レベル	評価基準	部位：集水升工 3 項目(現象)：変形・破損・腐食※	部位：落差工 4 項目(現象)：変形・破損・腐食※	解説(具体的な目安)
a	項目に挙げた現象・状況が見られない、もしくは目視困難なほど軽微である	 集水升工の変形は見られない	 落差工の例	・変形、破損、腐食なし (表面のみ所々錆びている程度であれば、腐食なしと見なす)
b	項目に挙げた現象・状況に対し軽微な変状がある	 集水升工変形、水路止めの傾き	 落差工に生じたひび割れ	・変形、破損、腐食が明らかに認められる。ただし、水路との連続性は保たれている。
c	項目に挙げた現象・状況に対し限定的(局所的)ではあるが明らかな変状がある	 集水升に開口亀裂 (底部局所的に漏水)	 落差工のひび割れ(局所的に漏水)	・変形、破損、腐食によって、局所的に開口部がある、もしくは、水路と局所的に不連続、または、集水升工が内部へ押し潰されて明らかに流下断面が減少している。(流水の大半が流下可能な程度)
d	項目に挙げた現象・状況に対し著しい変状がある	 集水升と水路が分離、周辺に溢水	 落差工が転倒している	・集水升工や落差工が転倒して、水路と不連続となっている。(完全に分離している、流水の大半が水路の外へ流れ出ている) ・集水升工が内部へ押し潰されて流下断面が消失している。

表Ⅱ-2.2.8 変状レベル判定事例(水路工 その4)

変状 レベル	評価基準	部位：水路部 項目(現象)：閉塞・埋没(土砂等)	部位：落差工・集水升工 項目(現象)：閉塞・埋没(土砂等)	解説 (具体的な目安)
a	項目に挙げた現象・状況が見られない、もしくは目視困難なほど軽微である			・閉塞・埋没なし (水路内に、少量の草や枝などの落下物や堆積物が散見される程度までであれば、閉塞・埋没なしと見なす)
b	項目に挙げた現象・状況に対し軽微な変状がある	 半ば落ち葉等に埋もれているが排水は維持されている。	 半ば土砂に埋もれているが排水は維持されている。	・半ば埋もれているが、排水(通水)は維持されている。 (特に、落ち葉等は、堆積物の隙間から通水が可能な場合があり、見た目の嵩以上に排水機能を有しているので注意する)
c	項目に挙げた現象・状況に対し限定的(局所的)ではあるが明らかな変状がある	 土砂堆積により、ほぼ完全に埋没	 土砂堆積により、ほぼ完全に埋没	・ほぼ完全に埋没しており、排水(通水)に支障がある。 (埋没が局所的であったとしても連続した水路の排水機能としては低下していると見なす。)
d	項目に挙げた現象・状況に対し著しい変状がある	 排水路工の埋没によって常時溢水している。(写真では埋没部分を流水が迂回している)	 集水升到落ち葉等が詰まり、上側水路から常時溢水している。	・常時溢水、漏水があり明らかに地すべり土塊内へ供給されている ・明瞭な溢水・漏水痕跡があり、明らかに地すべり土塊内へ供給されている ※現象的には「閉塞・埋没」の「c」と同じだが、周辺への影響が大きいと考えられるため、「d」とする。

4.1.1 概査の点検様式と記入例

水路工は複数の支線で構成されている場合が多いため、概ね集水升を境界として支線ごとに 1 施設として点検を行い、最終的な評価は複数の支線での評価を統合した施設群として評価する。ただし、対象施設の取り扱いは、点検作業上の利便性と施設管理の実態(施設管理台帳の記載)を考慮して臨機応変に行う。

水路工は、「様式-3(1)：型 O1-1」を用いて、各施設の点検および評価を行ったのち、複数の施設（支線）の評価をまとめるため、「様式-3(1)：型 OO-1」に必要箇所を転記し、施設群全体の健全度評価(I～IV)を求める。また、施設群全体について、対応の目安を判断することとする。

表Ⅱ-2.2.9 に、様式-3(1)の使用例を示す。なお、様式-3(1)の「総合評価」「点検結果と対応の目安に対するコメント」の使い方の解説、および、全工種共通となる様式-3(2)～(4)の使用例はⅠ 総論編を参照のこと。

表Ⅱ-2.2.9 概査調査票（1/4）の使用例その1

様式-3(1) : 型01-1 概査調査票 (個別施設記録用) 地すべり防止施設機能診断調査

<水路工> ※工種を必ず確認 ※施設群の評価は様式-3(1)型00-1 緯度 34° 00' 0" N 経度 135° 00' 0" E

点検年月日	2015 / 12 / 1	天候	晴れ	点検者	~~~~~
区域名	△△△△区	地すべりブロック名	C-5	施設名	—
構造/材質	コルゲートフレューム	幅	350	高さ	—
		延長	—	(調査票番号:)	

■現地確認事項

施設状況	種類	☒ 排水路工	☐ 承水路工	☐ 暗きょ工	☐ 明暗きょ工	☐ 他 ()	問題あり
漏水状況	流量(上流)	—	流量(下流)	—	漏水可能性	☐ 有 ☐ 無 ☒ 不明	問題あり
流末状況	流末位置	水路に接続				☐ 流水あり : 流量(最大)	1/分
水質状況	計測値等						
観測施設	計測器名						

■部位の変状レベル 各項目で当てはまる状況の番号を記入し、最も悪い状態についてレベル判定する。また、判定根拠とする写真番号を示す。

工種・部位	項目	状況 (異常な状況がない場合は0とする、複合的な状況その他の場合は9とする)	①変状レベル					②部位の健全度 (A~D)	
			a	b	c	d	該当写真		
本体	☒ 水路部	破損・欠損	0 1.欠損・2.ひび割れ・3.摩耗	○					B
		変位・変形	0 1.屈曲・2.ずれ(目地切れ等)・3.逆勾配	○					
		腐食	0 1.発錆	○					
		閉塞・埋没	2 1.土砂堆積・2.落葉等堆積・3.植物侵入・4.その他	○			写真1,2		
	☐ 暗きょ部	閉塞・埋没	1.吐口部の閉塞・2.吐口周辺の埋没						B
		破損・欠損	0 1.欠損・2.ひび割れ・3.摩耗	○					
		変位・変形	0 1.ずれ(目地切れ等)・2.傾倒・3.沈下	○					
		腐食	0 1.発錆	○					
	☐ 落差工	破損・欠損	1.欠損・2.ひび割れ・3.目地切れ・4.摩耗						
		変位・変形	1.ずれ・2.傾倒・3.沈下						
		腐食	1.発錆						
		閉塞・埋没	1.土砂堆積・2.落葉等堆積・3.植物侵入・4.その他						

※本票で扱う工種は、排水路工、承水路工、暗きょ工、明暗きょ工とする。

③施設の健全度(i~iv) [最も悪い部位の健全度に基づいて決定]

ii

※①変状レベル(a~d)、②部位の健全度(A~D)、③施設の健全度(i~iv)の順に各々最も悪い評価を統合し、施設全体を評価する。

③ ← ② ← ①				評価指標
施設の健全度	i	部位の健全度	A	a : 項目に挙げた現象・状況が見られない、もしくは目視困難なほど軽微である …………… (機能低下していない状態)
ii	B	B	b : 項目に挙げた現象・状況に対し軽微な変状がある … (本質的に支障はないが放置すると機能低下を招く恐れがある状態)	
iii	C	C	c : 項目に挙げた現象・状況に対し限定的(局所的)ではあるが明らかな変状がある …………… (機能低下している状態)	
iv	D	D	d : 項目に挙げた現象・状況に対し著しい変状がある …………… (明らかに機能低下、または機能喪失している状態)	

施設周辺地盤状況	☐ 施設機能に影響する変状がある	周辺地盤についてブロック内には顕著な変状は確認できなかった。
その他の状況	☒ 施設機能に影響する変状がない	・点検時に水路内に流水は見られない ・排水路工合流部(写真3)にて西側は閉塞されており、北側からの水流は東側へ流れる構造となっている。 (様式-3(3)参照)

■総合評価 該当する選択肢に○を付ける。点検者から施設管理者への伝達事項として「対応の目安」を示す。

対応の目安	判断目安(原則、判断の目安に沿って選択する。原則とは異なる選択をする場合は理由をコメント欄に必ず記入する。)
問題なし	施設の健全度が i である場合 (部位の健全度全てがAの場合)
○ 監視	施設の健全度が ii である場合 (部位の健全度がBが一つでも含まれる場合)
軽微な補修	施設の健全度が iii である場合 (部位の健全度がCが一つでも含まれる場合)
補修・更新	施設の健全度が iv (部位の健全度がDが一つでも含まれる場合) であり、かつ要因が明らかである場合や対応方法が明確な場合
要詳細調査	施設の健全度が iv であり、かつ要因が明らかでない場合や対応方法が明確でない場合

緊急対応の必要性	☐ 有 ☒ 無	【判断目安】①地すべりの再活動や新たな変状、②災害等で施設が破損 ③人的被害発生の懸念	状況と対応策
----------	--	---	--------

■点検結果と対応の目安に対するコメント 変状の発生要因の推定、総合評価の判断理由等

・明暗きょ工は、笹竹の密生した雑木林の中にあり、全てを確認することができなかった。
・排水路工全体に落ち葉が堆積している。
・周辺地盤の状況はブロック内には顕著な変状は確認できなかった。
・落ち葉の堆積は定期的な除去が望ましいが、軽微であり、定期的な監視が必要である。

4.2 詳細調査

4.2.1 基本事項

水路工に対する詳細調査は、水路工の健全度が外観からの目視で概ね把握できる場合が多いことから、頻繁には行われない。調査の費用対効果について十分検討し、例えば、施設の重要度が低く、変状が無い場合や、機能診断調査を行うよりも事後保全の方が明らかに経済的と判断される場合には、詳細調査の対象外とすることも検討する。

4.2.2 詳細調査計画

水路工(承水路工、明暗きょ工、暗きょ工、排水路工)のうち、目視点検で把握ができない部位や現象の調査として、①暗きょ工孔内、②基礎地盤内部、③流量や水質などが対象となる可能性がある。

表Ⅱ-4.2.1 水路工(承水路工、明暗きょ工、暗きょ工、排水路工)に対する詳細調査手法

対象部位/現象	調査目的	手法	手法概要
暗きょ：孔内	孔内の目詰まり状況把握	孔内カメラ	小型カメラを孔内へ挿入して内部を撮影する。
		検尺棒	検尺棒を孔内へ挿入して、挿入可能距離や挿入時の抵抗感から目詰まり位置や目詰まり具合を確認する。
水質・流量	排水路、孔口の流水の水質/流量を把握し、地表水や地下水の経路、漏水の位置や量、オーバーフローの可能性や鉄細菌等による目詰まりのし易さ等を推定	水質調査 流量調査等	流量計もしくは容器などを使って流量を計測する。 検査キットなどで水質を分析する。(検査項目例：pH、酸化還元電位、鉄濃度など)

4.2.3 調査方法

水路工を対象とした詳細調査は一般的な手法が多いため、ここでは、詳細な解説は記載しない。各種調査方法についての適切な手引き等にしながら、調査を行う。

