

農業水利施設の長寿命化に 向けたポイントについて

令和5年度

東北農政局土地改良技術事務所

目 次

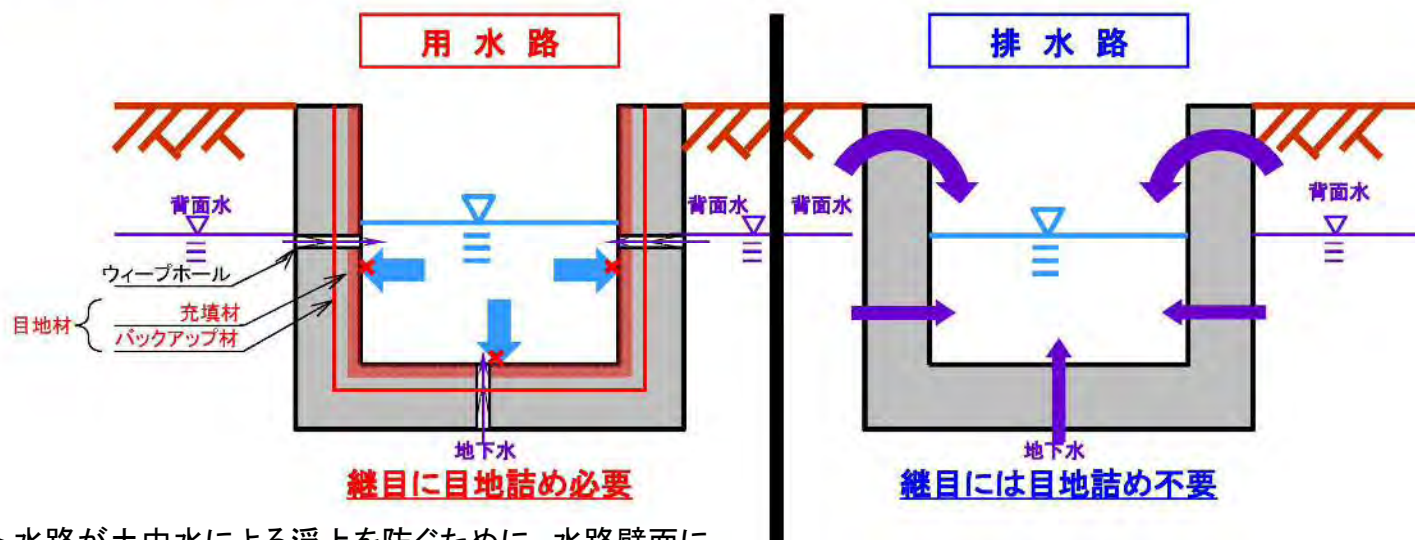
1. 農業用水路工事の基本
2. 点検及び機能診断
3. 計画策定
4. 実践活動(目地補修)
5. まとめ

1. 農業用水路工事の基本

(1) 目地処理

用水路は水量を確保のため、漏水箇所があっては良くない。【目地詰め必要】

排水路は地下水と背面水を目地の隙間から水路へ逃がしてやる。【目地詰め不要】



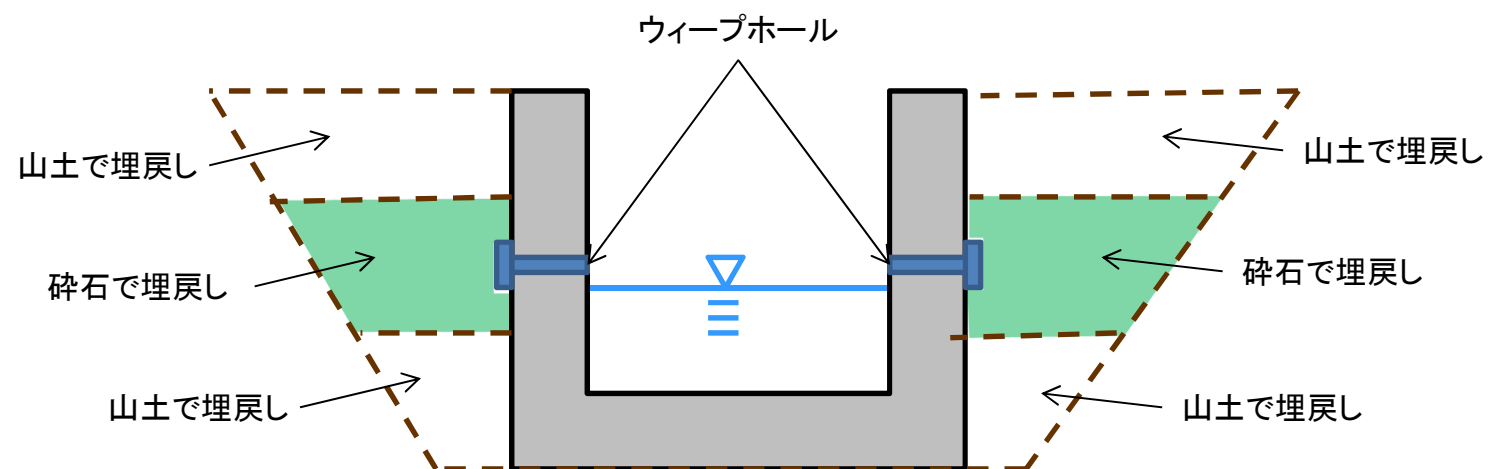
【参考】

コンクリート水路が土中水による浮上を防ぐために、水路壁面に「ウィーブホール※」等を設置することで、背面水や地下水を水路内に逃がしてやる。

※逆流防止弁の付いた水抜管。水路を流下する水が出ていくことはない。水路内の用水は漏水しない。

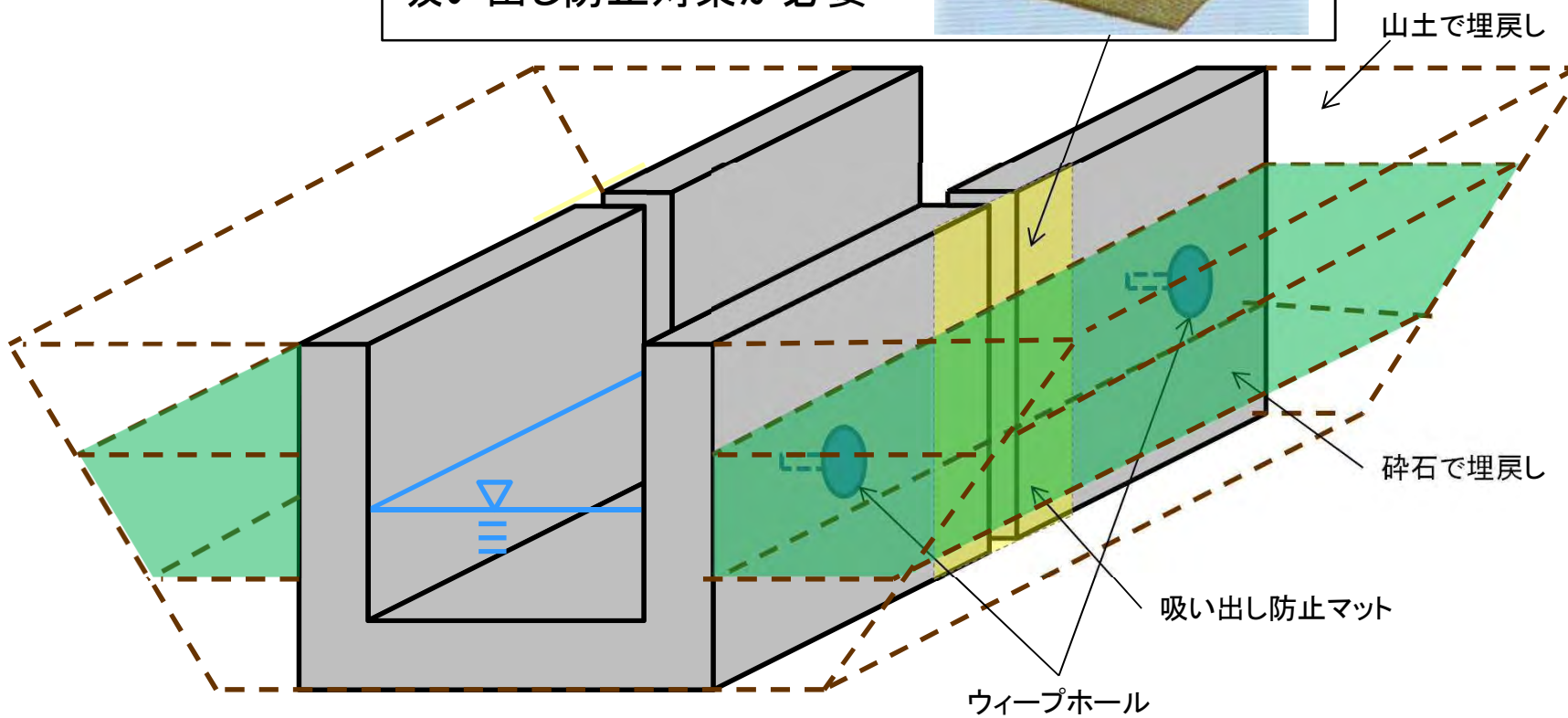
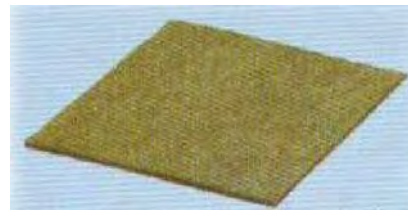
【良い事例の断面図・写真】

排水フリームのサイドドレーンとして3層のうち2層目を碎石で埋戻しウィープホールを設置した事例



【排水されやすい仕組み(排水路)】

排水路は、目地詰めを行わないため
吸い出し防止対策が必要



※図の緑色の碎石部分が水の通り道になって、ウィープホールと目地から水路内に排水されやすくなる

(2) 施工の順序

「用水路」と「排水路」の違い 比較表

「流れ」と「量」がポイントです。

	用水路	排水路	備考
水の流れ			水は上流から下流に向かって流れる。高位置から低位置へ流下する。
流量と水路断面	上流は水量が多いから、水路断面は大きくなければならない。 用水の方向 下流は水量が少なくなるから、水路断面も小さくなる。 水の流れ	上流は水量が少ないから、水路断面は小さい。 排水の方向 下流は水量が多くなるから、水路断面を大きくしなければならない。	用水路は途中で配水していくので、下流にいくに従い、水路断面積が小さくなる。 排水路は途中で集水していくので、下流に行くに従い、水路断面積が大きくなる。
施工の順番	上流 ① ② ③ ④ ⑤ 下流 上流工区から下流工区に向かって施工する。	上流 ⑤ ④ ③ ② ① 下流 下流から上流に向かって施工する。	二次製品の受口は上流に向ける。

※用排兼用の場合は別途考慮が必要。

・用水路は上流から

・排水路は下流から

(3)コンクリート水路への更新作業手順

①既設水路



素堀水路。

②基礎砕石の設置



フリューム等設置に必要なとなる基礎砕石の施工。

③フリュームの設置



基礎砕石の上にフリュームを設置。

④完成



法面を整形して完成。

【留意点】 施工に当たり、**施設管理者や関係機関等の確認**が必要となる場合があるので、留意が必要。

【参考資料】ベンチフリュームの流量、勾配毎の必要断面

(例)「土水路をコンクリート水路に更新したいが、ベンチフリュームの大きさはどれにしたらいい?」という場合

①流量は $0.1\text{m}^3/\text{s}$ 、勾配は1.0%と確認

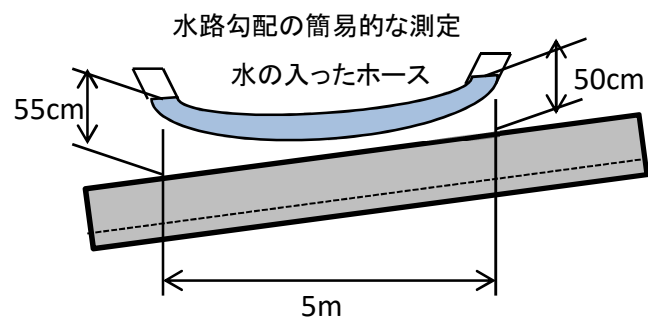


②勾配1.0%の行で流量を見ていくと $0.1\text{m}^3/\text{s}$ を超えるのはBF400



③BF400を設置すればよいことが確認できる

※土水路の断面と同じ断面のベンチフリュームを設置すると過大となる可能性あり(粗度係数の改善により)



$$(55\text{cm} - 50\text{cm}) \div 500\text{cm} \times 100 = 1.0\%$$

マニング公式による計算結果表

呼び名	BF250	BF300	BF350	BF400	BF450	BF500
幅B×深さH(mm)	250×175	300×200	350×235	400×260	450×295	500×320
勾配	流量(m ³ /s)	流量(m ³ /s)	流量(m ³ /s)	流量(m ³ /s)	流量(m ³ /s)	流量(m ³ /s)
10.0%	0.1004	0.1652	0.2466	0.3555	0.4888	0.6649
5.0%	0.0710	0.1168	0.1743	0.2514	0.3456	0.4701
4.0%	0.0635	0.1045	0.1559	0.2249	0.3091	0.4205
3.0%	0.0550	0.0905	0.1350	0.1947	0.2677	0.3642
2.0%	0.0449	0.0738	0.1102	0.1590	0.2185	0.2973
1.8%	0.0426	0.0701	0.1046	0.1508	0.2073	0.2821
1.6%	0.0401	0.0660	0.0986	0.1422	0.1955	0.2659
1.4%	0.0376	0.0618	0.0922	0.1330	0.1828	0.2488
1.2%	0.0348	0.0572	0.0854	0.1231	0.1693	0.2303
1.0%	0.0317	0.0522	0.0779	0.1124	0.1545	0.2102
0.9%	0.0301	0.0495	0.0739	0.1066	0.1466	0.1994

(4) 流末処理

水路工事の場合は、流末処理をしっかりとしないと、浸食され、施設に悪影響を与えますので、適切な対応をすることが必要です。



2. 点検及び機能診断

- ・協定に位置付けた農用地及び施設について、点検・機能診断を行い、現状を把握する。
多面的機能支払交付金に係る活動要件 【抜粋】(農地維持支払・資源向上支払)

1. 活動の計画

(1) 農地維持支払

★実施する月に○を記入してください。

活動区分	活動項目	毎年度の実施時期											
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
点検・計画策定	1 点検												
	2 年度活動計画の策定												
実践活動	3 研修 事務・組織運営等に関する研修、 機械の安全使用に関する研修	○年度（及び○年度）に受講予定（活動期間内に各1回以上受講）											
	4 遊休農地発生防止のための保全管理												
	5 畦畔・法面・防風林の草刈り												
	6 鳥獣害防護柵等の保守管理	点検結果に応じて実施時期を決定											
	7 水路の草刈り												
	8 水路の泥上げ												
	9 水路附帯施設の保守管理	点検結果に応じて実施時期を決定											
	10 農道の草刈り												
	11 農道側溝の泥上げ	点検結果に応じて実施時期を決定											
	12 路面の維持	点検結果に応じて実施時期を決定											
	13 ため池の草刈り												
	14 ため池の泥上げ	点検結果に応じて実施時期を決定											
	15 ため池附帯施設の保守管理	点検結果に応じて実施時期を決定											
	通共16 異常気象時の対応	洪水、台風、地震等の発生後											

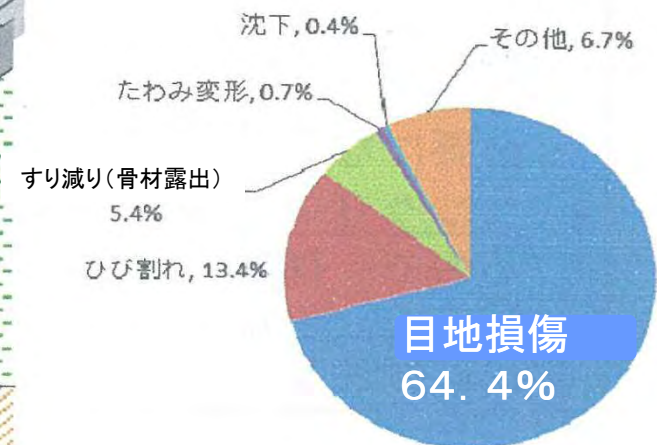
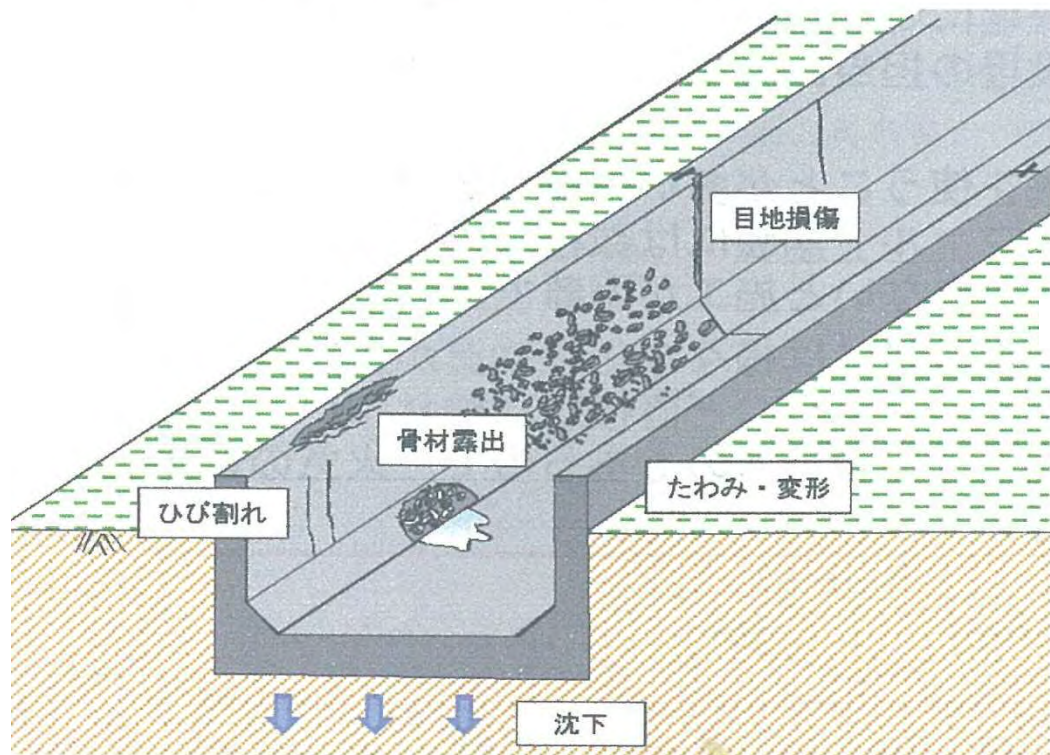
(2) 資源向上支払（共同）

1) 施設の軽微な補修

★実施する月に○を記入してください。

活動区分	活動項目	毎年度の実施時期											
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
施設の軽微な補修	24 農用地の機能診断												
	25 水路の機能診断												
	26 農道の機能診断												
	27 ため池の機能診断												
	28 年度活動計画の策定												
	29 研修 機能診断・補修技術等に関する研修	令和○年度に受講予定（活動期間内に1回以上受講）											
	30 農用地の軽微な補修等	機能診断結果に応じて実施時期を決定											
	31 水路の軽微な補修等	機能診断結果に応じて実施時期を決定											
	32 農道の軽微な補修等	機能診断結果に応じて実施時期を決定											
	33 ため池の軽微な補修等	機能診断結果に応じて実施時期を決定											

(1)コンクリート水路の劣化要因



変状の内訳※

(※全国水土里ネットの調査結果)

(2)コンクリート水路の目視点検

機能診断の着目点

①目地の損傷



目地の損傷・ひび割れ等はないか

- ・漏水
- ・目地の劣化、剥離
- ・目地及び周辺のひび割れ

②部分的な破損



部分的な破損・漏水等はないか

- ・漏水
- ・ひび割れ
- ・部分的な欠損
- ・側壁の倒壊

③側壁からの溢水(水路の沈下)



側壁からの溢水等はないか

・溢水している箇所の前後に水系を張る等して、必要な水量を確保するための嵩上げ高さを調べます。

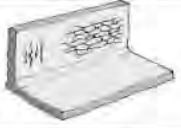
④水路のズレ



水路のズレ、泥や土砂の堆積等はないか

・漏水
・溢水
・泥や土砂の堆積
など生じて、必要な水量が流れなくなっていないかを確認

【参考】農業用水路の主要な変状と簡易補修の可否の判定表

タイプ	症状	特徴と原因	対策	簡易補修の可否
目地の開き		目地材の劣化により、目地材が完全に剥離した場合に生じる	漏水防止の処置 補修材としてシーリング材、止水セメント、モルタル、テープなどが使用できる	○
目地の損傷		モルタルなど固まった後に伸び縮みしない材料では、目地の動きに追従できずに割れてしまう		○
ひび割れ (縦方向)		コンクリートが固まるときに発生するひび割れであり、それ以上成長する可能性は低い。本数も少なく、間隔をあけて発生している場合が多い		○
ひび割れ (斜め方向)		地震や地すべり、大型車両の通行など外から大きな力が加わって発生した可能性が高い	重大な損壊につながる場合があるため、状態を記録し専門家に相談 (水路の設置位置や構造の見直し、鉄筋の腐食対策や塩分などの原因物質の遮断など大がかりな対策が必要)	×
ひび割れ (亀甲状・網目状・直線)		凍害や塩害、アルカリ骨材反応と呼ばれる現象によって発生している可能性が高い。ひび割れがどんどん成長していく		×
摩耗		表面に凸凹がある。水の流れによりコンクリートが摩耗して、粗骨材といわれるコンクリート中の砂利が表面に現れることにより生じる	コンクリート粗骨材がはがれているなど状態が悪化していく場合、専門業者に補修を依頼(壁の厚さを修復する作業等)	×
穴あき		コンクリートを打設したときの締め固め不足などにより発生する。放っておくと中の鉄筋が腐食したり、粗骨材が剥がれ、壁の反対側まで穴が貫通することもある	専門業者に補修を依頼。ただし表面を叩いても粗骨材が剥がれず、穴の深さが3cm程度までであれば簡易補修による対応が可能	△
沈下・たわみ・変形		広範囲にわたって構造物の沈下や蛇行、段差が生じている場合は地盤沈下が原因。周辺地盤の陥没、ひび割れ、背面土の空洞化が生じている場合は土砂の流出が原因。たわみ、変形は目視で確認でき、周辺地盤の外力が原因	重大な損壊につながる場合があるため、状態を記録し専門家に相談	×

※「水路の簡易補修マニュアル(農文協)」より抜粋

No. _____

点検活動・機能診断-記録票(水路)

日報番号 ()

実施年月日	時間	活動組織名	〇〇〇
令和 年 月 日 ()	時 分 ~ 時 分	調査者氏名	印/サイン

確認エリア(集落等)	
------------	--

区分	項目	判定記録 (異常)			備考 (詳細)
		なし	一部あり	あり	
点検	土砂・泥・ゴミ等の堆積	☐	☐	☐	
	その他	☐	☐	☐	

区分	施設・箇所		判定材料	判定記録 (異常)			備考 (詳細)
				なし	一部あり	あり	
機能診断	コンクリート水路	全般	沈下	☐	☐	☐	
		目地	劣化・破損・ズレ	☐	☐	☐	
		表面	劣化・ひび割れ	☐	☐	☐	
		側壁	破損・はらみ	☐	☐	☐	
		裏込	浸食・吸出し	☐	☐	☐	
		ステップ	浸食・漏水	☐	☐	☐	
		法面	浸食・漏水	☐	☐	☐	
		付着物	藻・草付着	☐	☐	☐	
		欄	破損・サビ	☐	☐	☐	
		手すり	破損・サビ	☐	☐	☐	
		蓋類	破損・劣化	☐	☐	☐	
		その他		☐	☐	☐	
	土水路	全般	浸食・崩壊	☐	☐	☐	
		その他		☐	☐	☐	
	ゲート類	全般	サビ・腐食	☐	☐	☐	
		ハンドル	操作具合	☐	☐	☐	
		水密ゴム	漏水・劣化	☐	☐	☐	
		その他		☐	☐	☐	

メモ (特に気づいたこと)

※1 このシートは、標準的な項目を想定しているため、各組織の活動内容に合わせて使用すること。(この様式の使用を義務付けるものではない)
※2 詳細な機能診断等については、「共同活動の手引き」を参照すること。
※3 問題箇所の写真撮影及び図面や位置図等へ具体的な場所を記入し、整理・保管してください。(点検・診断をしている写真は別途必要)

点検・診断記録
(参考様式)

3. 計画策定

点検・機能診断結果に基づき、補修又は一部改修をする施設の管理者を確認します。



対象施設、活動項目、実施時期、実施範囲、実施内容、役割分担等を検討します。



小さい

補修費用

大きい



多面的機能支払で対応

- ①補修の優先度
- ②施工方式の検討
- ③補修方法・費用の検討

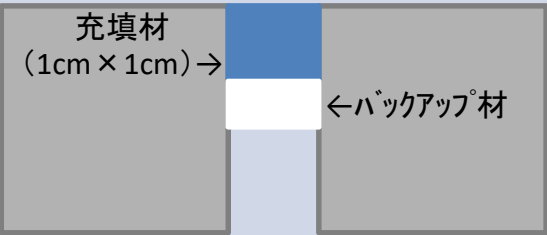
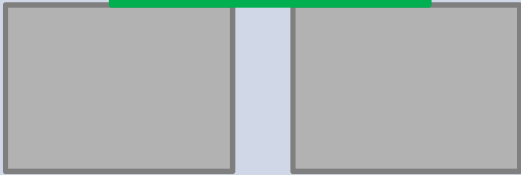
施設管理者が対応

長寿命化工事の実施フロー

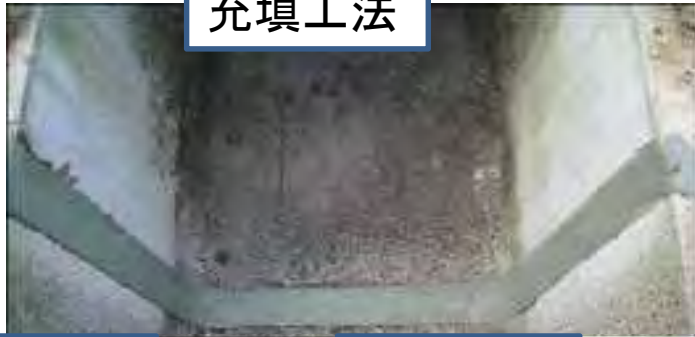
- ① 施設の機能診断
- ② 長寿命化の実施について活動組織内の合意形成
- ③ 施設所有者・施設管理者との協議(竣工図書の確認)
- ④ 見積徴収(竣工図書作成を含む見積仕様)
- ⑤ 活動計画の作成
- ⑥ 活動計画認定申請(活動組織→市町村)
- ⑦ 活動計画の認定(市町村→活動組織)
- ⑧ 交付申請
- ⑨ 交付決定
- ⑩ 工事の実施
- ⑪ 完成検査
- ⑫ 財産管理・財産の譲渡等

4. 実践活動(目地補修)

(1) 目地補修工法の概要

工法	材料	経済性 (概算材料費)	水中 施工	概要図
充填	普通モルタル	50円/m	×	水路目地 
	繊維モルタル	70円/m	×	
	シーリング 変成シリコーン	200円/m	×	
	水中ボンド	900円/m	○	
表面被覆	HBシート	1000円/m	×	水路目地 ↓フィルム 

充填工法



繊維モルタル



変成シリコーン



プライマー

一成分変成シリコーン系シーリング材

表面被覆工法



シール材



水中ボンド



【参考】目地補修に用いる主な材料・道具類 (充填工法)

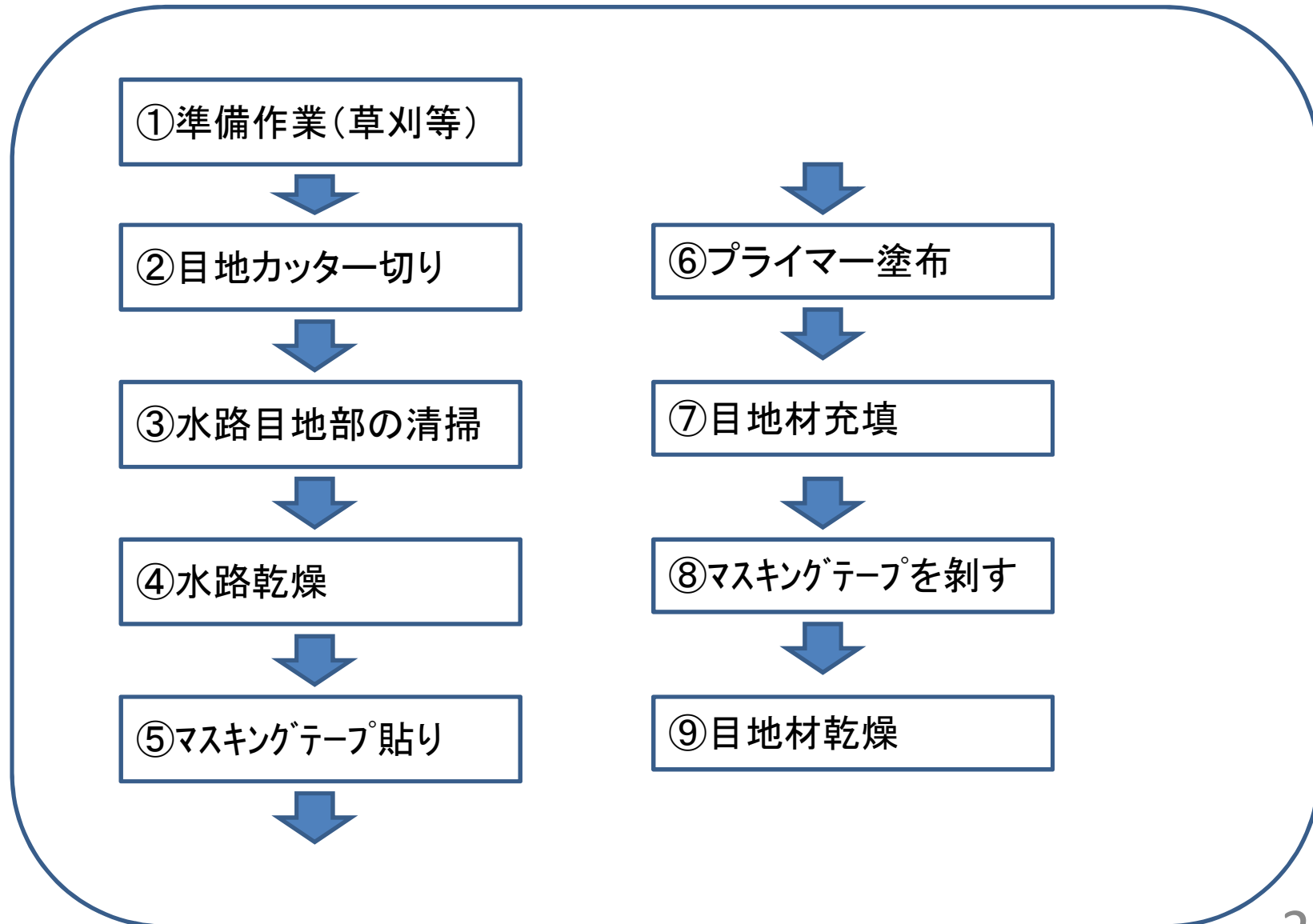


【参考】目地補修に用いる主な材料・道具類



高压洗浄機

(2) 目地補修の作業手順



①準備作業



使用するもの

：草刈り機、たわし、ワイヤーブラシ、高圧洗浄機、鎌

注意事項

・水路周辺の草を刈り、目地の状態がわかるように泥やコケなどを取り除いてください。

②目地カッター切り



使用するもの：デスクグラインダー（刃はコンクリート用）、タガネ、ハンマー、発電機、コードリール、防護用ゴーグル、マスク

目地材を充填する隙間を開け、接着できるように悪くなった目地を除去する。

注意事項

・粉塵が飛びますので、目や顔を保護する。
・その日の作業開始前には1分以上、研削といしを取り替え時は3分以上の試験運転を行い安全確認をする。

③水路清掃



使用するもの： 高圧洗浄機

目地材の付着を阻害する目地部分の泥等をきれいに除去する。

注意事項

・特に底の部分には泥がたまりやすいので注意する。

④水路乾燥



水路を乾燥(自然、トーチ)させる。

注意事項

- ・**プライマーが塗布出来る状態**(マスキングテープが貼れる状態)にまで乾燥させる。
- ・水路に水が流れている場合は、土のうを積んでポンプで排水する。

⑤ マスキングテープ貼り



使用するもの

マスキングテープ、バックアップ材

注意事項

- ・目地部の両脇にマスキングテープを貼ります。
- ・マスキングテープを貼ることで、目地材を充填する時の目印となり、資材の無駄をはぶきます。
- ・目地の開きが大きいところや、切り込みが深い場合は目地の深さが1cm程度になるようにバックアップ材を入れてください。

⑥ プライマー塗布



使用するもの

プライマー、はけ、プライマーを入れる容器

注意事項

- ・**プライマー**はコンクリートと目地材をよく**接着させる糊**のような役目を果たします。
- ・新しく目地材を塗る部分には切り込みの内側も含めてすべて塗ってください。
- ・使ったはけ等は長時間放置すると固まるので、固まる前に布等で拭き取り洗ってください。

⑦目地材充填



使用するもの

・シーリング材、コーキングガン、金ベラ

注意事項

・シーリング材充填後、金ベラで均し仕上げる。

⑧マスキングテープを剥す



注意事項

- ・シーリング材の充填後、すぐにマスキングテープを剥がします。剥さずに放置するとシーリング材が固まり、きれいにマスキングテープが剥せなくなります。
- ・シーリング材が指で触って付着しないを確認後に通水する。

(3)水路の目地補修の課題

悪い例



ケース①

原因: 重ね塗り団子状態で通水障害になっている。

対応: 古い目地材を撤去し、新たに目地を充填する。

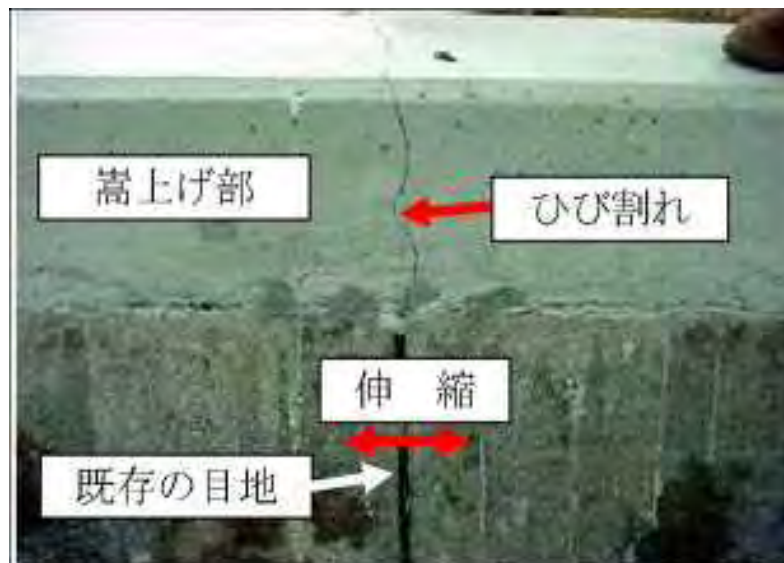


ケース②

原因: 古い目地を撤去しないため、ひび割れが連鎖している。

対応: 古い目地を撤去し、新たに目地を充填する。

水路のコンクリートは、目地間隔を10mとした場合、気温10℃の変化で1mm伸縮します。



ケース③

原因: 既存の目地位置を無視して、嵩上げコンクリートを打設したため、温度変化により、ひび割れが生じている。

対応: 嵩上げ部にも既設目地と同位置に目地を設ける。



ケース④

原因: 目地の伸縮に表面被覆材が追従できず、ひび割れが生じている。

対応: 伸縮性のある被覆材の選定が必要である。

(4) 留意事項

1. 材料選定

シーリング材は「ウレタン系」、「シリコーン系」、「変成シリコーン」などあるが重ね塗りが可能な「変成シリコーン」が使いやすい。

2. 材料の正しい取り扱い

簡易補修で取り扱う材料にはアレルギーなど健康を害する成分、水質などに悪影響を及ぼす可能性のある成分が含まれるものがあります。正しく使用することが重要です。

簡易補修に用いる材料における主な化学製品

①セメント ②塗料 ③接着材 ④シーリング材等は吸引かぶれに注意してください。

3. 施工上

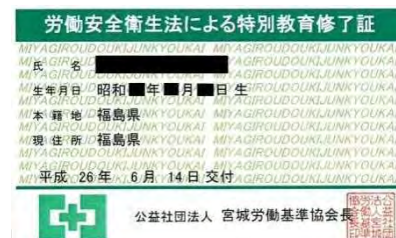
ディスクグラインダーの“といし”の交換、試験運転は、「自由研削といしの取替え等の業務に係る特別教育」の講義を受講し、講義修了証を保有する者が行うことがのぞましい。

(事業者は労働安全衛生法の規定により義務付け)

【特別教育実施機関】

労働基準協会等で実施

講習期間は1～2日、費用は10,000円程度



5. まとめ

