

多面的機能支払交付金に係る技術研修会

(農業用水路の簡易補修作業)



フロンテエンジニア株式会社

補修対象水路の種類について

- ・ **補修対象となる水路**

1. 既製品水路(ベンチフリューム水路)

ほ場整備事業などの公共事業で整備された水路

2. コンクリート三面張水路

比較的水量が多い水路

3. ブロック張水路

河川等の護岸で使用されている

4. 石積水路(雑石等)

古くからある水路

などが主な補修対象の水路です。



① 既製品水路(ベンチフリューム)



② コンクリート三面張水路



③ ブロック積水路



④ 石積水路

水路補修の調査及び方法の流れ

機能診断調査

- ・ 現地踏査(目視での現況調査・記録)
- ・ 施設の重要度(形状・規模等)
- ・ 性能機能の低下要因の推定(原因)
(ひび割れ・欠損・漏水等)

機能診断評価

- ・ 施設補修の重要度(形状・規模等)
(現段階での重要性の判断)

補修方法の対策

- ・ 原因(漏水など)から軽微な方法を選定

①既製品水路の事例(漏水)目視

- ・ 目地部の破損による漏水
(水不足・湿地化による障害)



①目地状況



②漏水状況

- ・ 水路本体が不等沈化で水路勾配の変状(通水障害)

②-1コンクリート三面張水路の事例 目視

- 目地部の破損による漏水や、側壁と底版の隅部からの漏水(水不足・湿地化による障害)



①用水路(堤外)



②通水状況



漏水原因



③既存目地状況



④側壁部と底版部の開き

②-2コンクリート三面張水路の事例 目視

- ・コンクリートの経年劣化による破損状況



①ひび割れ



②断面欠損

- ・側壁の転倒 (構造障害)



①側壁部の転倒



②隅部の開き

雑草が繁殖

②-3コンクリート三面張水路の事例 目視

- ・ 底版部の水流及び経年劣化による破損状況



①骨材の露出



②段違い(逆勾配)

- ・ 側壁下部欠損(構造障害)



①側壁部の転倒



②取水部の欠損(漏水)

③-1ブロック積・石積水路の事例 目視

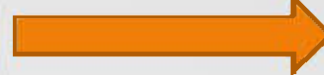
- ・基礎部が水流摩耗で漏水により、構造物が変状。



①水流摩耗による欠損



目地部の開き



②既設石積目地の開き(漏水)

③-2ブロック積・石積水路の事例 目視

- ・ 目地部(隙間)から雑草が繁茂し通水障害が発生。



①雑草が繁殖して通水障害



①雑草が繁殖して通水障害

簡易補修の対象範囲

簡易補修の対象範囲は、ひび割れや目地からの漏水及び欠損部など目視で確認出来るものとする。(前写真例)
(簡易方法は漏水防止が目的)

【対象外】

- ・ 大掛かりな仮設が必要な場合
(補修機材や危険を伴う工具及び高所の足場等)
- ・ 専門的な調査を必要とするもの
- ・ 変状原因や劣化過程の特定が困難な場合
(基礎地盤調査や耐用年数等新設が必要)
- ・ 既設用水路の外力(土砂・落石等)による損傷
(水路のズレ・段差など)

① 簡易補修の対象外

(土圧・木の根等による損傷等)



水路勾配と同じ方向

② 簡易補修の対象外

(地震等による損傷等)



水路側壁部のはく離・欠損

③ 簡易補修の対象外

(鉄筋露出等による損傷等) 鏝など



④ 簡易補修の対象外

(湧水量が多い場合)



水路側壁部の止水処理が必要

⑤ 簡易補修の対象外 (水路の原形復旧が不可能)



損傷が激しい等要



用水路の変状補修のまとめ

- ・ 劣化の種類
ひび割れ・目地の損傷・断面欠損・骨材露出などに分類される。
- ・ ひび割れ、目地の損傷に於いては、活動組織（協議会）での補修可能と判断出来る範囲とする。
(目視で原因等が容易に判断出来る程度)
- ・ 補修対象外と判断する範囲についての変形・骨材露出及び長寿命化、更新対策としては補修ではなく補強になるため、説明を他に譲ることとしたい。

用水路の変状の種類に応じた簡易補修材料

変状に対応する補修材料の選定

【目地補修工】 **目地損傷** U字側溝・現場打ち水路
(充てん工法)

① 損傷目地部にポリマーセメントモルタル充てん
【当社ガラス繊維モルタルを使用した工法】

② 損傷目地部にシーリング材充てん

③ 損傷目地部に水中パテ材充てん(湧水等に適用)

(表面被覆工法)

④ 損傷目地部に特殊フィルムを被覆

⑤ 損傷目地部にポリマーセメントモルタルを被覆

⑥ 損傷目地部にジョイント(ゴム状)を被覆

① 損傷目地部にポリマーセメントモルタル充てん

モルタルセメントと接着剤を混練りした製品



充填状況

① 損傷目地部にポリマーセメントモルタル充てん

補修材料

- ・ポリマーセメントモルタル材(FE-GRC)

補修材料の特徴

- ・耐用年数**20**年程度。施工が容易。
- ・湿気を避ければ 数年使用可能

施工条件

- ・水路内に水がない事(若干水があっても可能の場合もあります)

補修材料(金額)

- ・10,000円/セット



1セット FE-GRC (25kg)・FEプライマー(1.5kg)

② 損傷目地部にシーリング材充てん



補修材料の特徴

- ・樹脂系なので施工性に優れている
- ・手軽に入手し易い。
- ・耐久性(5~10年)
- ・作業は、慣れている人が望ましい



補修材料

- ・樹脂材(シーリング材)



320ml/本



6L缶

施工条件

- ・目地部を完全に乾燥

補修材料(金額)

- ・500~2500円/本(材料は使切)

③ 損傷目地部に水中パテ材充てん



混練り



充填



補修材料

- ・樹脂材(主材・硬化材)



補修材料の特徴

- ・施工性に優れている
- ・耐久性(10~20年)

施工条件

- ・水中施工可能

補修材料(金額)

- ・20,000円~/セット



④ 損傷目地部に特殊フィルムを被覆



補修材料

- ・特殊フィルム材

補修材料の特徴

- ・施工性に優れている
- ・耐久性(10~20年)
- ・1年程度使用可能

施工条件

- ・水中施工可能用がある
- ・清掃時に難がある
- ・熟練者が必要となる

補修材料(金額)

- ・3,000円/m~

⑤ 損傷目地部にジョイントを被覆



補修材料

- ・ジョイント材

補修材料の特徴

- ・耐久性(40年)
- ・追従性が高い

施工条件

- ・水中施工可能
- ・清掃時に難がある
- ・特殊工具が必要
- ・再使用が可能

補修材料(金額)

- ・6,000円/m～

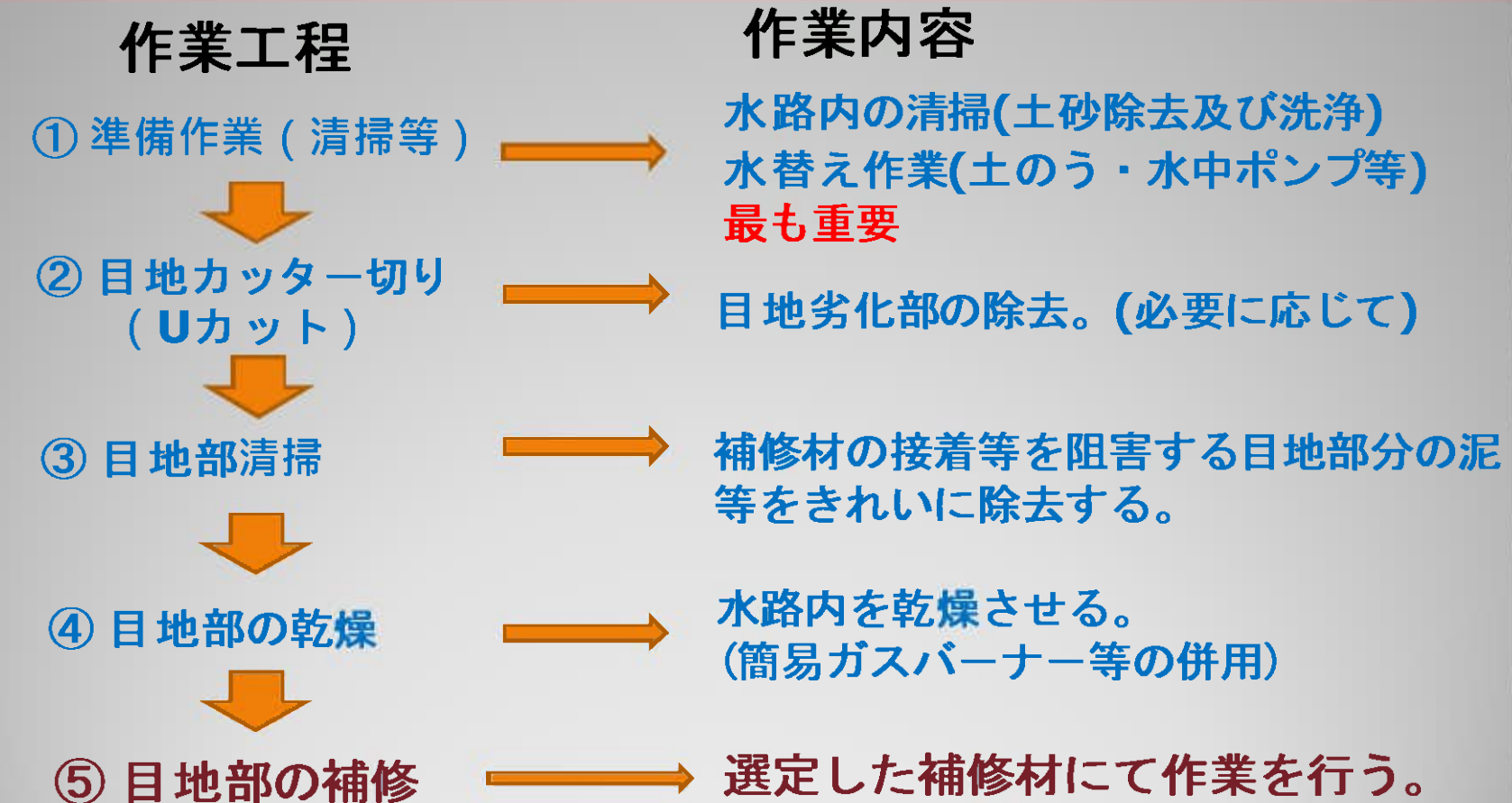
各補修材料の特徴・比較

補修材料	補修材料の特徴	金額比較
シーリング材 (320ml)	追従性が高い。安価で容易に材料が入る。耐用年数5～10年程度。熟練が必要。	500～2,500円/本 (使い切り)
パテ材	追従性は低い。高価で専門商社からの購入。耐用年数10～20年程度。水中用がある。施工が容易。	20,000円～/セット (A材+B材) 保存が可能
ポリマーセメント モルタル材	追従性は低い。安価で専門商社からの購入。耐用年数20～40年程度。施工が容易。	10,000円～/セット (湿気を避ければ 数年使用可能)
特殊フィルム材	追従性が高い。高価で専門商社からの購入。耐用年数10～20年程度。水中用がある。清掃時に難がある。熟練が必要。	3,000円～/m (1年度保存可能)
ジョイント材	追従性が高い。高価で専門商社からの購入。耐用年数40年程度。水中施工可能。特殊工具が必要。	6,000円～/m (数年保存可能)

多面的機能支払支援シリーズ DVD

簡易目地補修作業の流れ

簡易目地補修作業の流れ



※事前準備(重労働と時間)と補修作業の割合は、**7 : 3**程度となる。

事前準備(土のう・水替え等)



土のうと水中ポンプの併用(乾燥状態にすることが原則)

①-1 事前準備(土砂処理及び草刈)



①-2 事前準備(水分を含んだ泥土処理)



①水分を含んだ土砂



②添加物混入



③攪拌状況(軽く)



④パサパサ状態



【特長】

- pH中性、土壤環境基準をクリアした安全な製品
- 1~8kg/m³程度の低添加量で改質可能
- 国土交通省NETIS登録製品
- 設計価格: 700円/kg

事前準備(ブラシ等による部分清掃)



①清掃範囲(既設目地部)



③ワイヤーブラシ



②ワイヤーブラシ



④その他エアブロー(ほこり等処理)

事前準備(目地劣化部の除去)



①タガネ



②ディスクサンダー



③器具等(カッター刃W=10mm)



④安全用具等

事前準備(高圧洗浄機による清掃)



①散布用(水タンクが必要)



③リース用



②家庭用洗浄機(発電機必要)



④洗浄後

目地部の補修(補修材及び方法)

目地部の補修(補修材・ガラス繊維入りセメントモルタル)

補修箇所による多様性と取扱い易さより、セメント系を選定



- ・ ガラス繊維入りセメント(25kg)
- ・ プライマー(接着剤 1.5kg) 密閉保存により、長期使用可

補修工具の紹介



用意するもの* 購入場所(ホームセンター・100円均一など)
プライマー塗布用のハケ、プライマーを入れる容器(バケツ等)、
コテ、モルタルを練る容器(洗面器等)、スポンジ、雑巾(剥離した
コンクリート殻やゴミを拭き取るために使用) 簡易バーナー(乾燥
用)、養生テープ、手袋等の安全具

1.希釈液の作成(1:2)3倍液



- プライマー 1
- 水（水道水） 2
- 接着剤等の役目
（補修部分に塗布）



2.希釈液の作成(1:4)5倍液



プライマー1 : 水(水道水)4

- プライマー 1
- 水 (水道水) 4
- モルタルを練る時に希釈液を混入する



3. 希釈液の作成状況



4.養生テープの貼り付け



目地より 1 cm 離して貼る



養生テープ貼付完了

※養生テープ貼付は見栄えや材料のロスの低減で行うもの。

5. プライマーの塗布(1:2 希釈液)



- 付着性が高まる。ハケ等を使用。
- 塗布時は乳白色、時間経過15分程度で透明になる。

6.モルタルの混練り(1:4 希釈液)



① 混練り状況



② 混練り状況



③ 混練り状況

- 練り具合は、作業しやすい堅さで良い

7.目地部の補修状況



①コテ等による補修状況



②ゴム手袋等による補修状況

- 使用道具については、特に指定はしない。

8.目地部の補修状況



①テープ剥がし後、ハケ引き仕上げ



②完了



- まとめ、清掃作業(補修全体の7割程度)は人力となる場合が多く協力して行った方が良い。また、作業工程を分担して行うことが望ましい。

9. 施工数量の目安

FE-GRCセット(補修用セメント+プライマー) :25kg/1袋の施工数量目安

施工工種	施工数量	
	目地補修寸法 1.0cm× 1.0cmの場合	
目地補修	既製品U字溝	目地箇所及び本数
	250mm	80本程度
	300mm	70本程度
	目地補修寸法 1.0cm× 1.5cmの場合	
目地補修	既製品U字溝	目地箇所及び本数
	250mm	60本程度
	300mm	50本程度
表面被覆工	塗工厚 3mm の場合 4.0m ² 程度	
表面被覆工	塗工厚 5mm の場合 2.5m ² 程度	
ハンチ設置施工	ハンチ寸法 幅 3.0cm× 高さ 3.0cmの場合(施工は隅部) 約 2.2m 施工可能	
ハンチ設置施工	ハンチ寸法 幅 5.0cm× 高さ 5.0cmの場合(施工は隅部) 約 9.5m 施工可能	

各箇所の補修方法

(ひび割れ・欠損・ハンチ・ブロック積み他)

1.ひび割れ部の補修

ひび割れ補修工(工具)



カッター刃
(幅 10mm)



充填材(シーリング材)



2.断面欠損の補修



- 欠損している部分を平滑化(元の水路面に戻す)

3.断面欠損の補修

① 取水部の補修



② 湧水部の補修



4.側壁部と底版部の隅部の補修



① 劣化状況



③ 補修状況(30mm~50mm)



② 隅部の状況



④ ハンチ設置完了

5.側壁部と底版部の隅部の補修



① 洪水吐流出部状況



③ ハンチ設置状況



② 洪水吐流出部状況



④ ひび割れ補修状況

6. ブロック積の補修

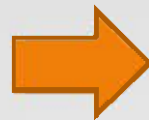


間詰め状況



- 雑草(維持管理)や漏水防止

7.集水枳部の補修



- 枳の底部の補修(ハンチ・欠損部補修)

8. その他(用排水路の補修)



- 水路側壁部の嵩上げ(建築用ブロック等)

9.その他

当社のガラス繊維モルタルを使用した他
事業での事例紹介FE工法
(非破壊補修工法)

① 事例：コンクリート水路：表面被覆工



① 漏水防止

② 粗度係数低減(水の流れを良くする)

② 事例：頭首工(堰のエプロン部の補修)



③ 事例：ため池洪水吐(余水吐の補修)



実施研修会(施工指導)

現地研修会状況



少人数での研修会

現地研修会(実施施工指導)



① 洗浄状況



③ 補修状況



② 養生テープ貼り



④ 補修状況

安全対策(転落防止等)

転落防止(農業水利施設危機管理対策事業)

子供や高齢者が用水路に転落事故の多発(昨年150人以上)



① 通学路付近・施設管理等



③ 簡易設置(取外し可)



② PKネット 2.5mm



④ 設置完了

・用水路への転落事故防止事業

・事故の多い県

1.新潟

2.岡山・富山

3.大分・熊本など

・対策1:
安全柵の設置

・対策2:
街灯の設置

・対策3:
転落防止網の設置