

施設の長寿命化のための 活動事例と解説

平成29年度

東北農政局土地改良技術事務所
保全技術課

目 次

1. 農業・農村の多面的機能
2. 多面的機能を維持するための補修・更新技術
3. 活動事例と解説
4. まとめ

1. 農業・農村の多面的機能



農業・農村の多面的機能の種類と内容

機 能	内 容
ア. 洪水を防ぐ機能	畦に囲まれた田や耕作された畑の土壌には、雨水を一時的に貯留する働きがあり、洪水の発生を防止する役割を果たしています。
イ. 土砂崩れを防ぐ機能	斜面に作られた田畑は、日々の手入れによって小さな損傷も初期段階で発見・補修できるため、土砂崩れを未然に防止することができます。また、田畑を耕作することで、雨が降っても雨水を地下にゆっくりとしみこませ、地下水位が急上昇することを抑える働きがあり、地すべりを防止しています。
ウ. 土の流出を防ぐ機能	田畑の作物や田に張られた水は、雨や風から土壌を守り、下流域に土壌が流出するのを防ぐ働きがあります。
エ. 川の流れを安定させる機能	田に貯留した雨水等は、一部は排水路から河川に戻り、一部はゆっくりと地下へ浸透し湧出して河川に戻ります。これらは、河川の水量を安定させる役割を果たしています。耕作された畑にも同じような役割があります。
オ. 地下水をつくる機能	田畑に貯留した雨水等の多くは、地下にゆっくりと浸透して地下水となり、良質な水として下流地域の生活用水等に活用されます。
カ. 暑さをやわらげる機能	田の水面からの水分の蒸発や、作物の蒸散により、空気が冷やされます。この冷涼な空気は周辺市街地の気温上昇を抑える効果もあります。
キ. 生きもののすみかになる機能	田畑は、自然との調和を図りながら継続的に手入れをすることにより、豊かな生態系を持った二次的な自然が形成され、多様な生物が生息しています。この環境を維持することで、多様な生物の保護にも大きな役割を果たしています。
ク. 農村の景観を保全する機能	農村地域では、農業が営まれることにより、田畑に育った作物と農家の家屋、その周辺の水辺や里山が一体となって美しい田園風景を形成しています。
ケ. 文化を伝承する機能	全国各地に残る伝統行事や祭りは、五穀豊穡祈願や収穫を祝うもの等、稲作をはじめとする農業に由来するものが多く、地域において永きにわたり受け継がれています。
コ. 癒しやすらぎをもたらす機能	農村の澄んだ空気、きれいな水、美しい緑、四季の変化などが、安心とやすらぎを与え、心と体をリフレッシュさせます。
サ. 体験学習と教育の機能	農村で、動植物や豊かな自然に触れることで、生命の大切さや食料の恵みに感謝する心が育まれます。
シ. その他の機能	緑豊かな農村で、土や自然に触れ農作業を行うことは、高齢者や障がい者の機能回復などに役立っています。

2. 多面的機能を維持するための補修・更新技術

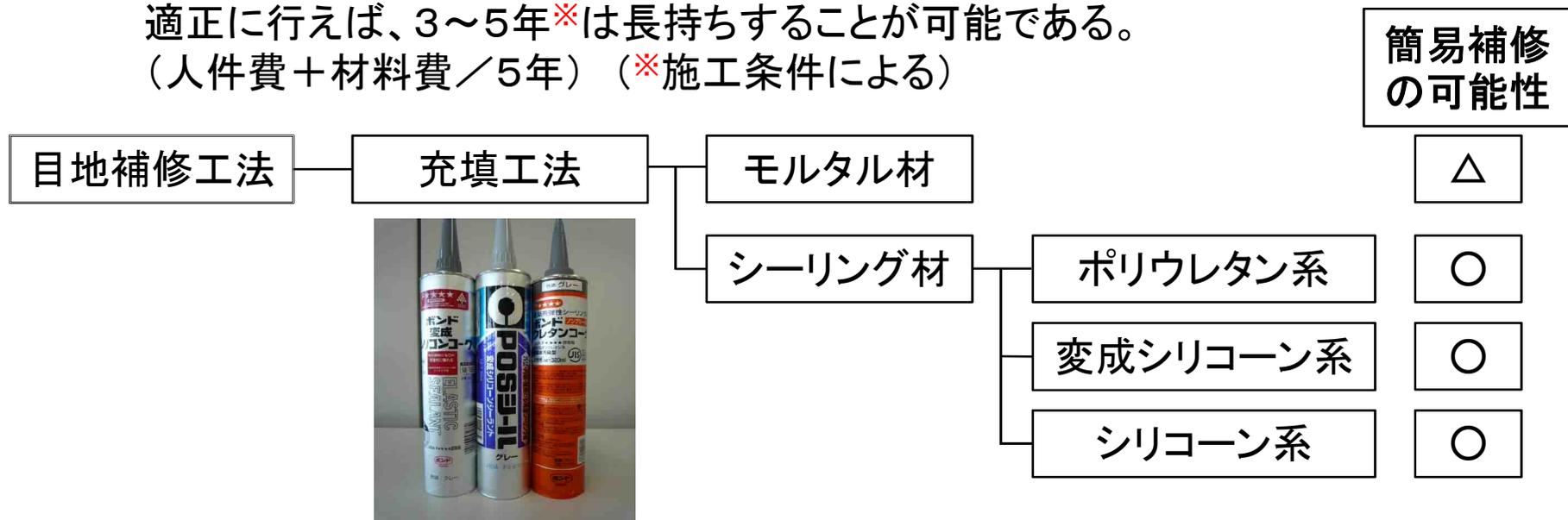
(1)補修技術

1)水路の簡易目地補修

水路の目地補修では、モルタル材を用いた補修が主であったが、場所によって1年程度で剥離や脱落が起きていた。(人件費+材料費/年)

施設の長寿命化のためには、1度の補修で長期間長持ちする材料の選定が重要である。そこで、ホームセンターで入手可能な材料で、簡易目地補修を適正に行えば、3~5年※は長持ちすることが可能である。

(人件費+材料費/5年) (※施工条件による)



2)水路の簡易目地補修作業手順

※資料「農業水利施設の長寿命化に向けた補修技術について」のとおり

目地補修の作業手順



3) 簡易目地補修を行った箇所その後の状態(モニタリング)

4年前(H25)に施工(盛岡市)



3年前(H26)に施工(つがる市)



※ 3~4年経過後

- ・表面にキレツ等の劣化は、ほぼみられなかった。
- ・経年的な硬化はあるが、目地の動き追従できる弾力を維持

(今後もモニタリングを継続予定)

※ 参考

モルタルによる目地補修事例
(1年経過)



(2)更新技術

1) 素掘水路からコンクリート水路への更新

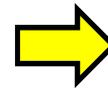
(ア) 更新の検討

現況が素掘りの水路において、

- ①水路が崩れやすい
- ②土砂やごみが溜まりやすい
- ③水路内に雑草が繁茂するなどにより、必要な用水量が確保出来ない、大雨時に溢れるといった通水機能の低下が見られる場合や、清掃や泥上げなどの維持管理に支障が生じている場合



素掘水路



コンクリート水路へ

【留意点】 更新に当たっては、上下流の取水・排水への影響、動植物の生育・生息環境への影響等についても考慮する必要がある。

2) 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



フリーム等設置に必要なとなる基礎砕石の施工。

③ フリームの設置



基礎砕石の上にフリームを設置。

④ 完成

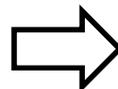


法面を整形して完成。

【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。

3. 活動事例と解説

【課題1】用水路で土水路からコンクリート水路へ更新する際、目地詰めしていない



用水路は必要水量を漏水することなく送水させる必要があるが、目地から漏水してしまう。水が足りなくなる。また、法の崩壊も懸念される。用水路については目地詰めする。

【課題2】排水路で土水路からコンクリート水路へ更新する際、目地詰めしてしまっている



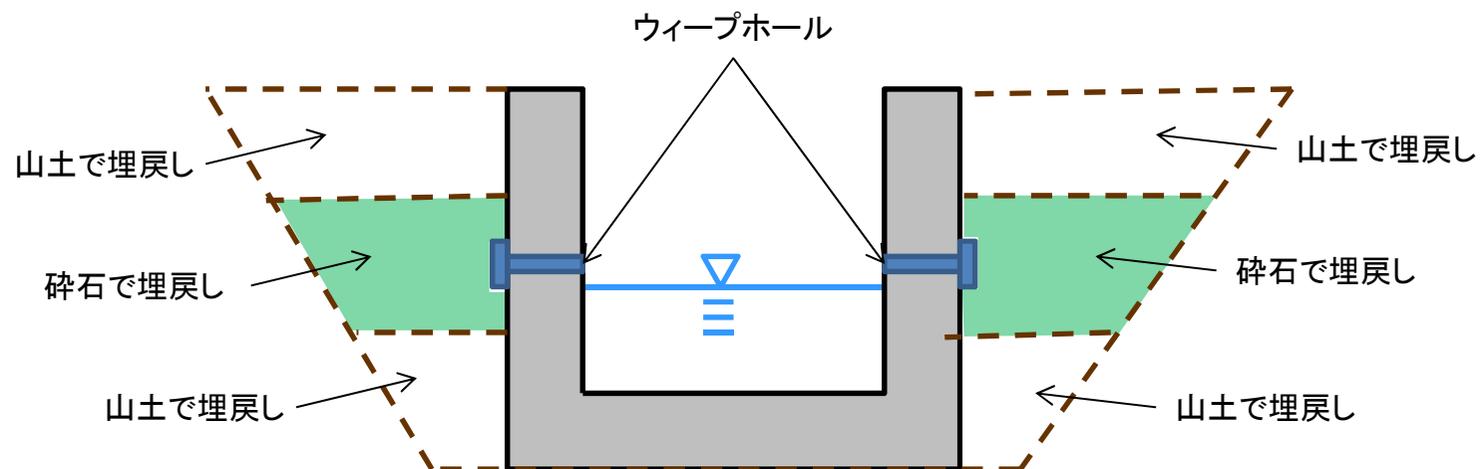
ドリルであけた排水孔



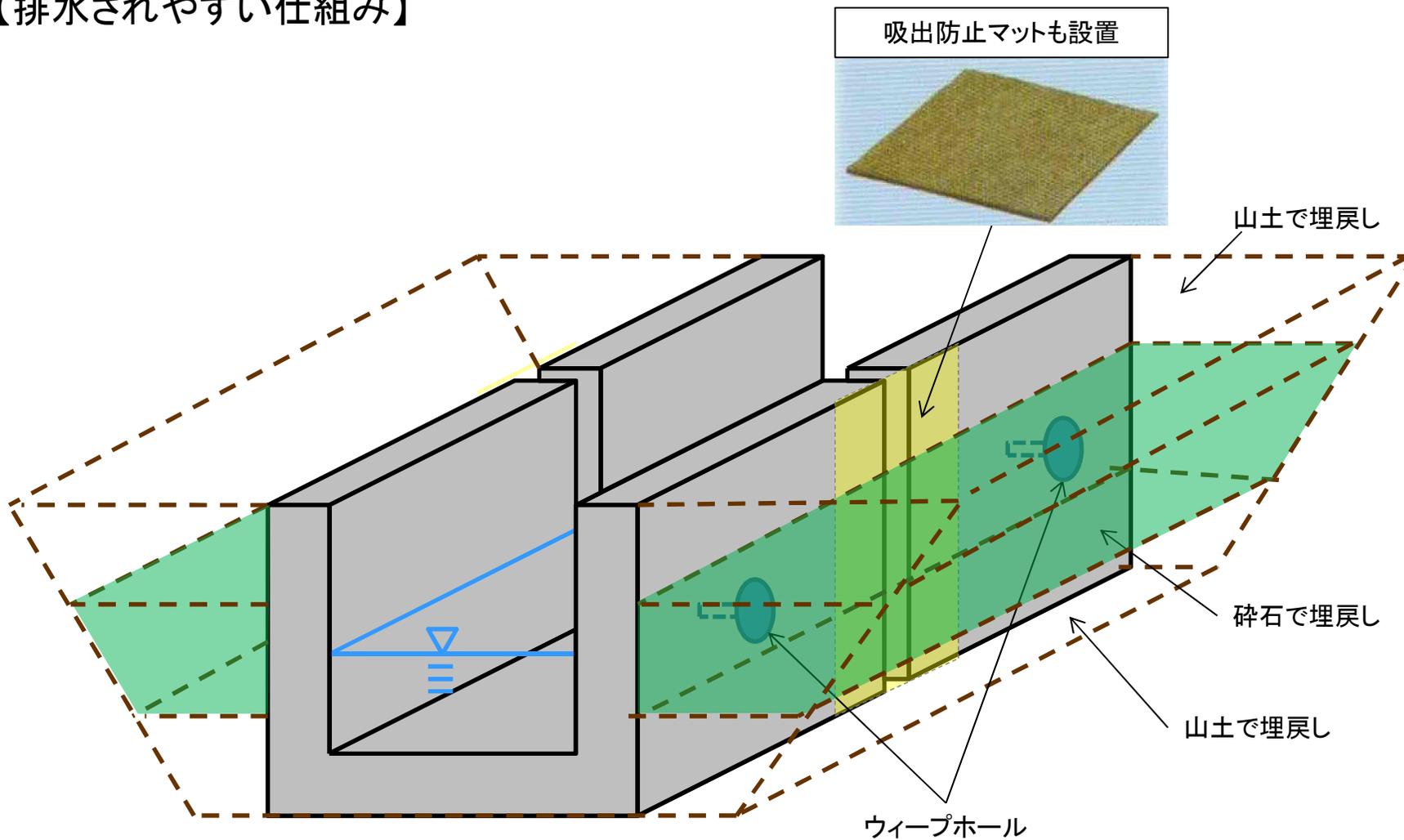
排水路は背面水を目地から水路に排水させる必要があるが、目地詰めしたため山側の排水が悪い。対応策としてドリルで排水孔をあけたが改善されない。排水路については目地詰めしない。

【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】



※図の緑色の砕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

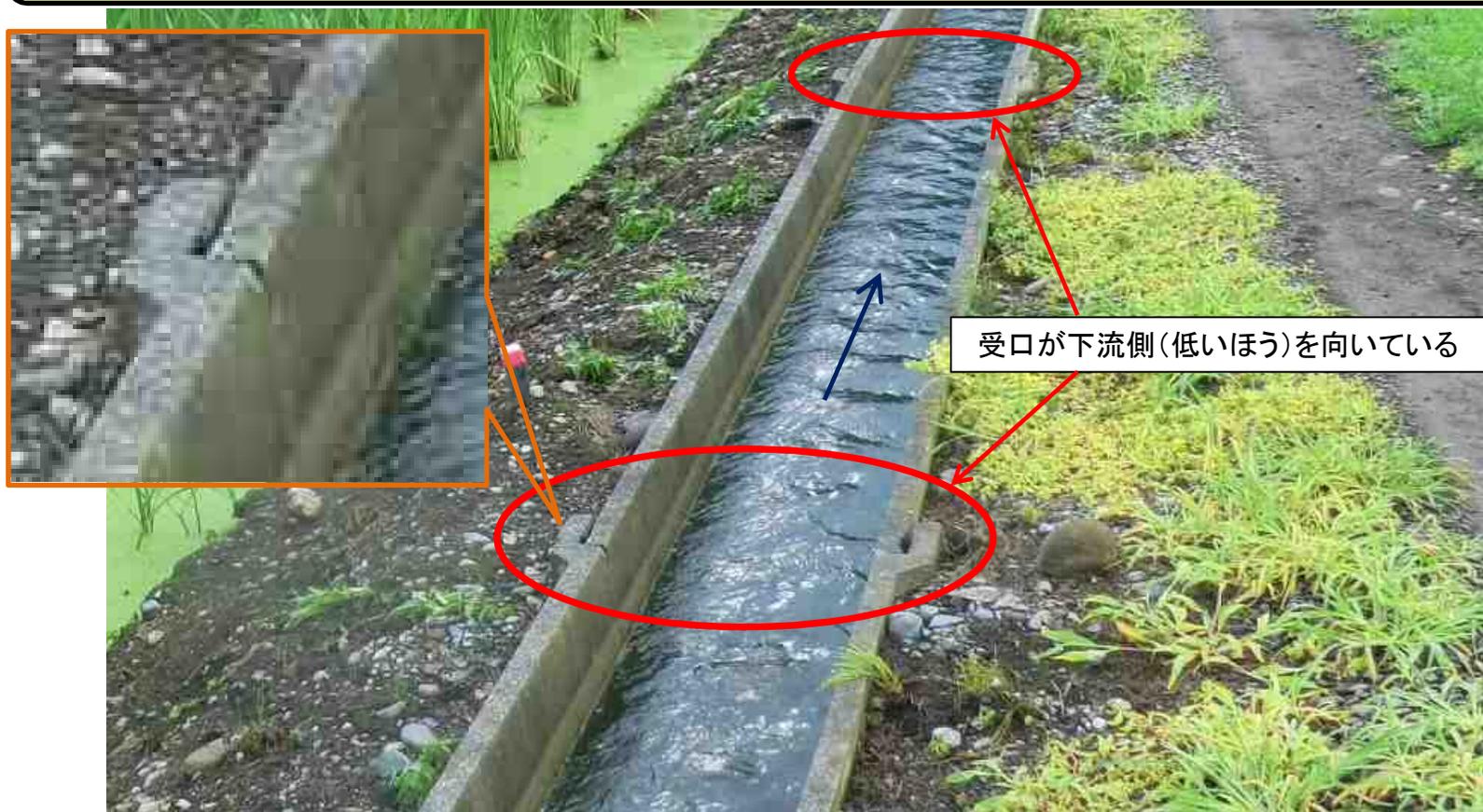
【参 考】吸出しを受けて陥没した水路背面の写真

吸出しを受けて陥没した水路背面



吸出しを受けた箇所

【課題3】受口、差口の向きが逆



二次製品の受口は高い方に向けて低い方から順に施工する(施工しやすく仕上がりもよい)。

【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0.1m³/s、勾配は1.0%と確認

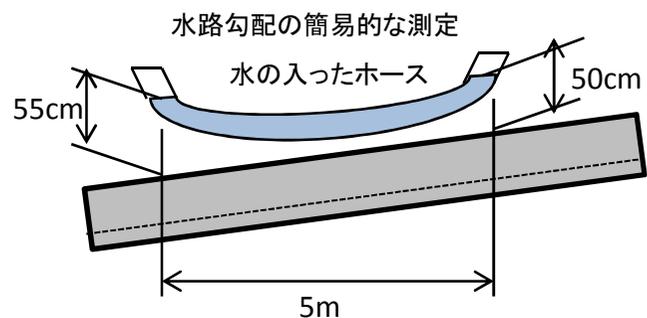


②勾配1.0%の行で流量を見ていくと0.1m³/sを超えるのはBF400



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)



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

マン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)					
10.0%	0.1004	0.1652	0.2466	0.3455	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

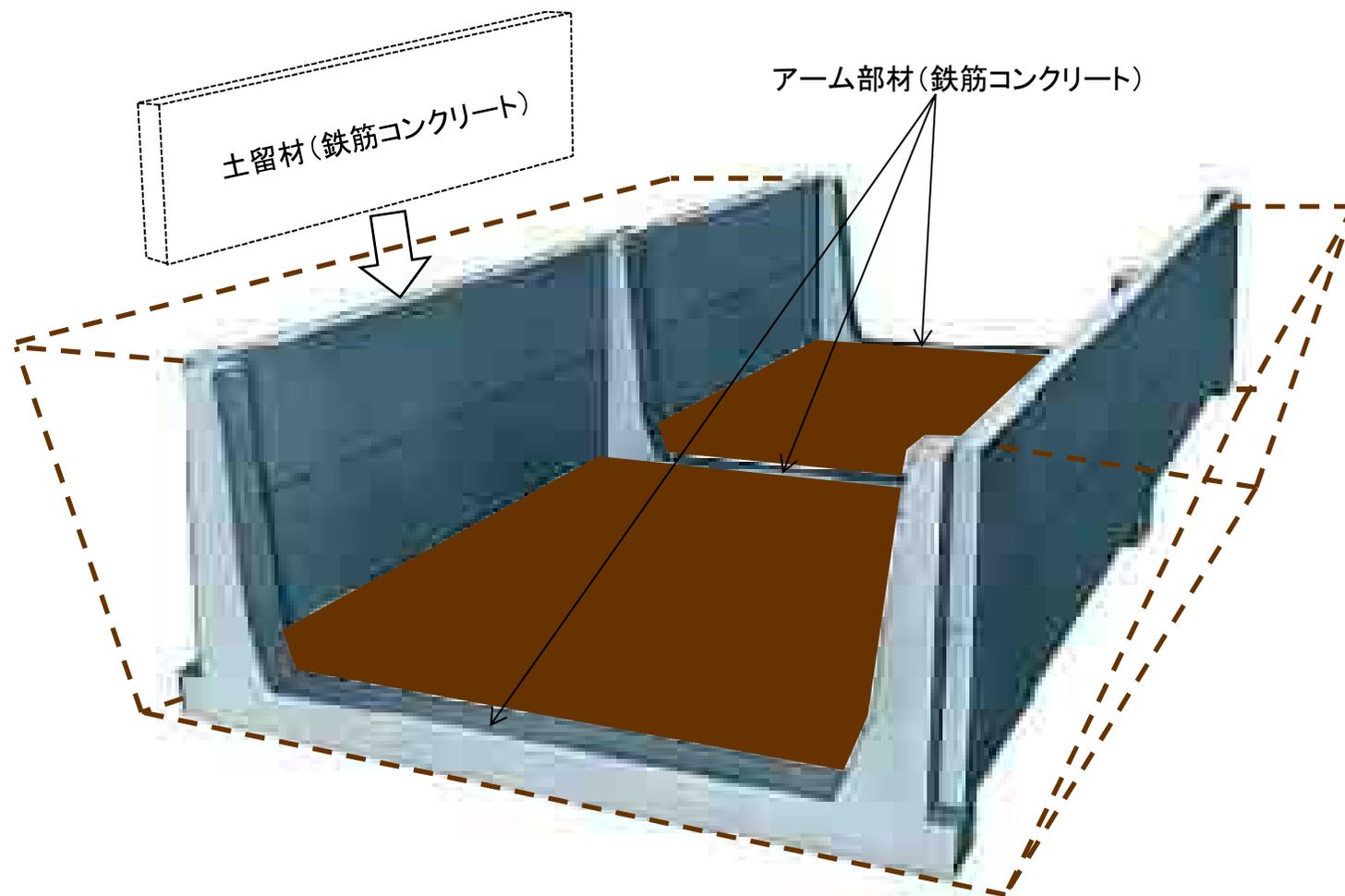
さつきよ

【その他事例紹介1】柵渠をコンクリート擁壁に更新したが左岸側の延長が不足



地元コメント・・・当初はL型擁壁による三面張水路を計画していたが予算不足により二面張とした
その他・・・契約数量に対して左岸側の延長が不足している。完成検査を適切に行うことが必要

さつきよ
【参考】柵渠とは？



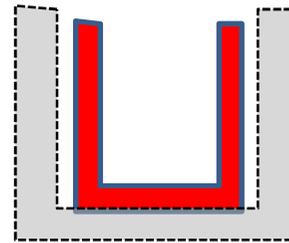
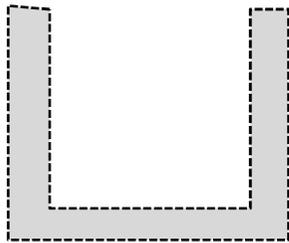
アーム部材を等間隔に配置して、そこに土留材を設置して側壁として二面張とした水路

【その他事例紹介2】柵渠を撤去しない水路更新



施工前

施工後



昔の柵渠は断面に余裕がある場合が多い
柵渠を撤去すると廃棄物処理費(コンクリート殻)が掛かる

さつきよ

【その他事例紹介3】既設柵渠の底版のみコンクリートを打設（自主施工）



効果・・・水が流れやすくなり排水効果があがる

地元コメント・・・構成員の左官工の技術力を利用して自主施工した

その他・・・底版コンクリートを全延長連続で打設したので、9m～10m程度に1箇所目地を設けひび割れ防止を図ることが望ましい

【その他事例紹介4】コンクリート水路へのゴム製表面被覆（自主施工）



効果・・・水が流れやすくなる、水路の長寿命化

地元コメント・・・表面被覆は側壁のみ、底版はセメントモルタル。予算の関係上延長を稼ぎたかった

【その他事例紹介5】見積りの取り方の工夫

予算: **100万円**

一般的な方法

- 土水路を100mコンクリート水路にするのにいくらかかるか。

① 3者見積

A社: 90万円

B社: 75万円

C社: 70万円

② C社と契約、施工**100m**、発注金額**70万円**

③ 予算に余裕があるので変更追加 ⇒ $100\text{m} + 43\text{m} =$ **143m**

契約変更が必要

ある活動組織の方法

- 予算100万円でコンクリート水路を何m施工できるか。

① 3者見積

A社: 140m

B社: 150m

C社: 155m

② C社と契約、施工**155m**、発注金額**100万円**

契約変更が不要

契約変更の手間がなく、事務手続きが簡略化出来る。

【その他事例紹介6】新技術の紹介

＜再生プラスチック材料を用いたU字溝＞「EE東北'17」※への出展技術

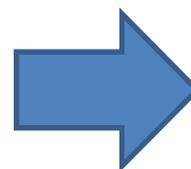


【メリット】

- ・重量が軽いため、施工に重機不要、一人で運搬可能。
- ・加工性・施工性に優れる。
- ・再リサイクル可能。

【デメリット】

- ・製品単価が高価（コンクリート製の約2倍）。
- ・重量が軽いため、背面水や地下水の水位が高い場合、浮き上がる可能性がある。（浮き上がっても修復は簡単。）

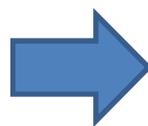


新技術を導入する場合には、メリット・デメリットをよく検討のうえ施工すること

※「EE東北」とは、建設事業に関わる新材料・新工法その他、時代のニーズに対応して開発された新技術を公開し、その普及を図るイベント。毎年、仙台にて開催されている。

【その他事例紹介7】長寿命化のための工夫

＜鋼製ゲート巻上機の錆防止＞

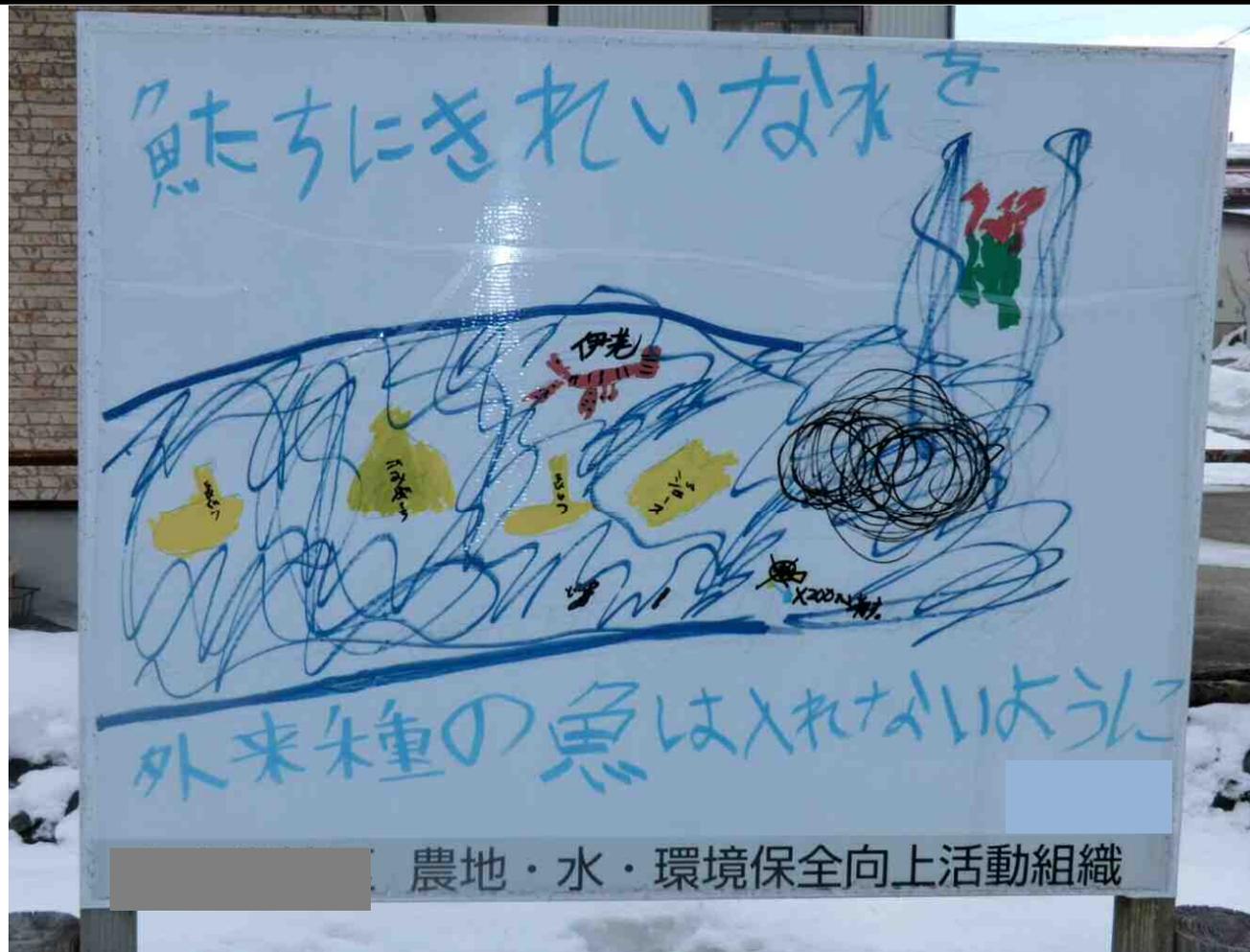


雪が鋼構造物の錆を誘因してしまい、雪により鋼構造物の劣化が著しく助長されてしまう。通水時のゲート操作に支障をきたす。

非かんがい期の冬期間は、鋼製ゲート巻上機をビニールで覆ってひもで固定している。

ちょっとした工夫が施設の長寿命化につながる。

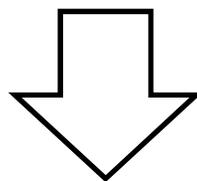
【その他事例紹介8】PR看板の工夫



水路周辺のゴミ拾いや生き物調査で気づいた子供の率直な感想が反映されている
(人の目を引き、PR効果大)

4. まとめ

- ・様々な事例を参考にする
- ・市町村の担当の方に相談しながら活動する



地域でのきめ細かな活動が、農業・農村の多面的機能の維持につながる

ご静聴ありがとうございました。