



令和7年度
多面的機能支払交付金
技術研修会

- － 水路の機能診断 －
－ コンクリート水路の目地補修 －

長野県農業農村多面的機能発揮促進協議会

はじめに

コンクリート開水路は、周辺環境や流水などの影響を受けることにより、様々な変状が現れ、漏水や溢水といった問題が発生します。

これらは、用水の安定供給や排水性を阻害する上に、周辺農地などへの湛水被害をもたらす原因にもなることから、**水路の適切な保全管理が重要**になります。

本日の研修では、水路の機能診断、コンクリート水路に発生する変状、水路の目地補修について紹介します。

※この資料は、「コンクリート水路の簡易補修について」（石川県立大学 森丈久）」を加筆・修正しています。



水路の機能診断

1. 点検と機能診断

農地維持活動における「**点検**」は、施設の機能を低下させる状況が発生しないよう、水路内の泥の堆積状況、草の繁茂状況、ゴミの有無などを確認する活動です。

資源向上活動における「**機能診断**」は、施設の管理・補修計画を立てるために必要な、破損・老朽化の進行状況の把握、記録などを行う活動です。

農地維持活動と資源向上活動の両方に取り組む場合には、「点検」と「機能診断」それぞれの目的を踏まえ、効率的に実施しましょう。

2. コンクリート水路における機能診断

水路背面の不同沈下、陥没、崩落の有無を確認し、空洞化の兆候を調査

水路背面の陥没、洗掘、崩落、漏水、漏水痕跡の有無とその位置（目地か本体か）を確認

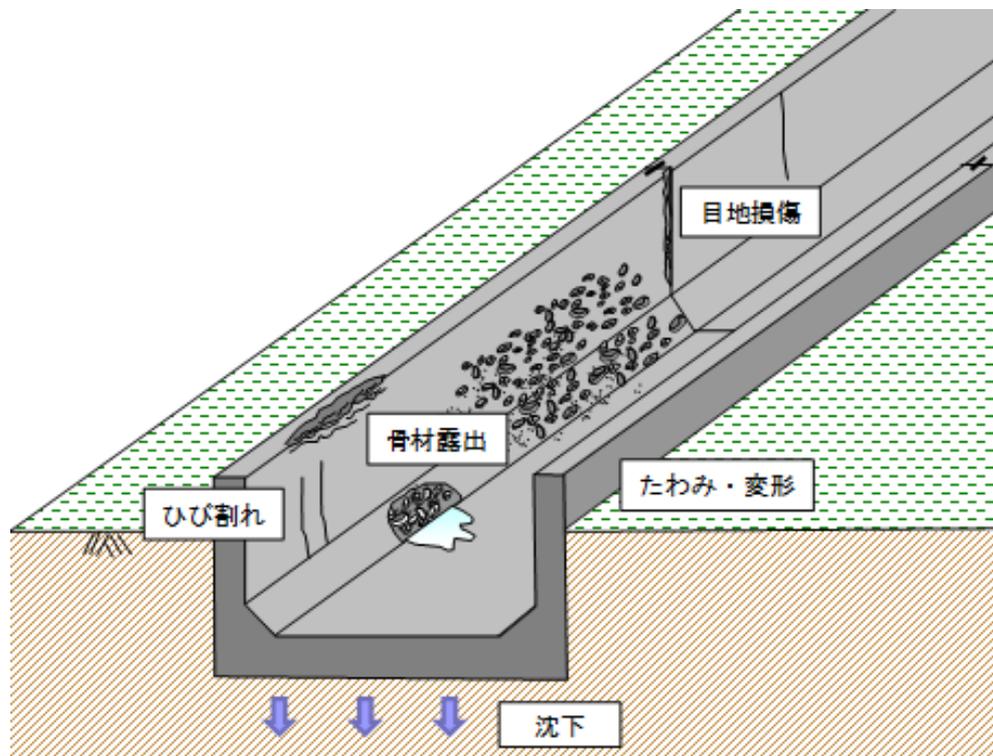
目地の段差、ひび割れ、止水板の破損、漏水等の状況を確認

全体を見通して、水路の蛇行、不同沈下があるか確認

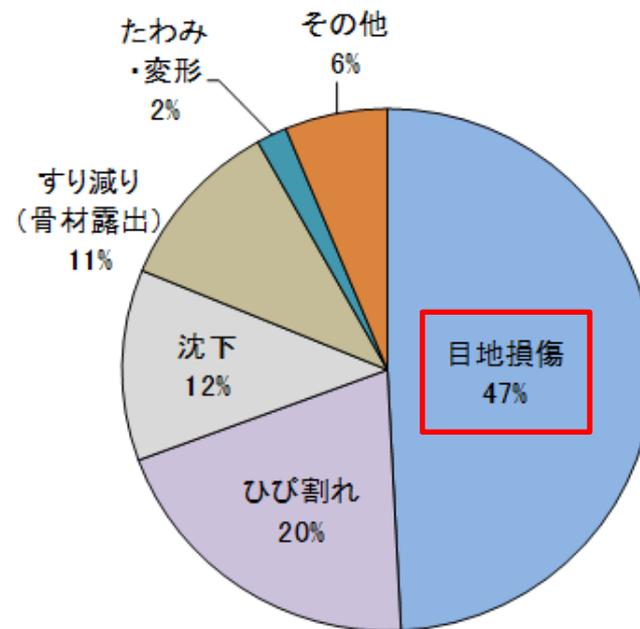
水が流れる箇所（壁、底）の摩耗・風化の状態を確認



3. コンクリート水路に発生する変状 (1)



【変状の種類】



全国水土里ネットによる調査結果

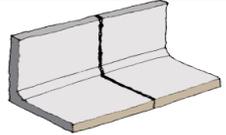
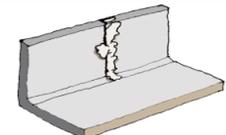
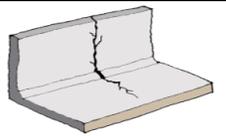
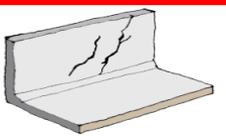
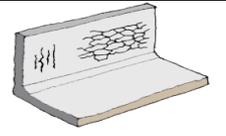
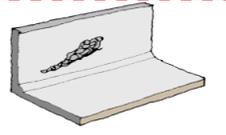
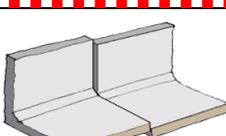
■ 変状の種類

- (1) 目地 (継ぎ目) 損傷
- (2) ひび割れ
- (3) 沈下
- (4) すり減り (骨材露出)
- (5) たわみ・変形
- (6) その他
(鏽汁、鉄筋露出、エフロレッセンス、はく離・はく落など)

■ 変状の原因

- (1) 初期欠陥：設計、施工時の不良に起因して発生する変状
- (2) 劣化：使用環境や材料に起因し、時間の経過に伴って進行する変状
- (3) 損傷：荷重、構造設計、支持条件に起因し、地震などの短期的負荷により発生する変状

3. コンクリート水路に発生する変状（2）

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、テープなど可以使用	○
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	×

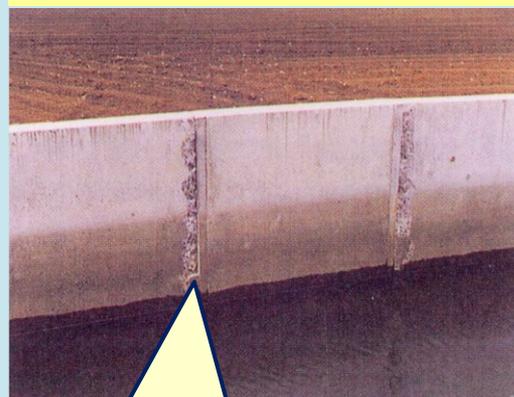
3. コンクリート水路に発生する変状（3）

目地の開き



目地材なし
(剥がれた?)

目地の損傷



コンクリートの収縮に
対応できず破損

目地の開き（漏水）



目地からの漏水

目地の開き（漏水）



目地材（ゴムパッキン）の
劣化による目地からの漏水



簡易補修
できる

3. コンクリート水路に発生する変状（4）

縦方向のひび割れ



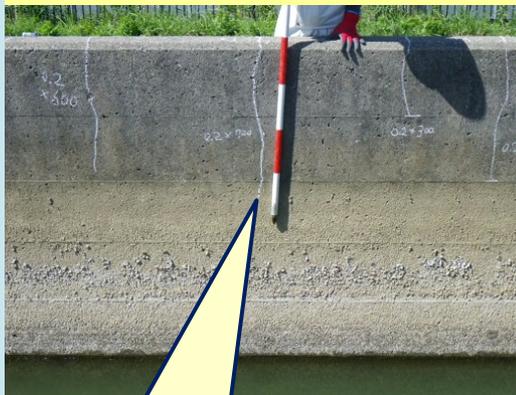
乾燥収縮等による
ひび割れ

縦方向のひび割れ



乾燥収縮等による
ひび割れ

縦方向のひび割れ



乾燥収縮等による
ひび割れ



3. コンクリート水路に発生する変状（5）

斜め方向のひび割れ



地すべりなどの
大きな外力を受けた

段差のあるひび割れ



隣接車道を大型車両が通った
ことで大きな外力を受けた

短い間隔のひび割れ

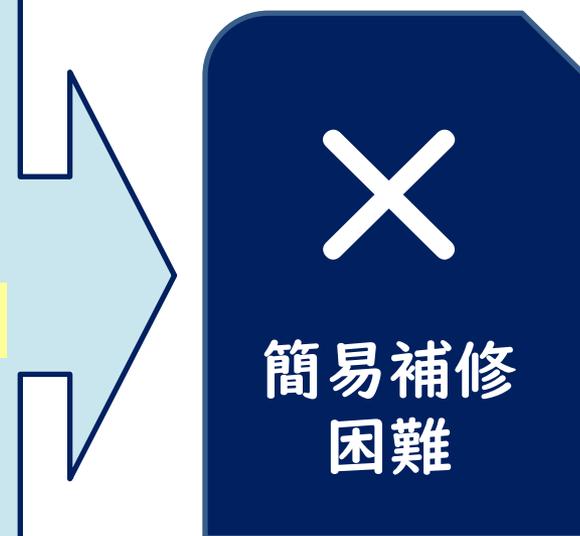


赤色の錆汁や鉄筋の露出を
伴うことが多い（中性化）

亀甲状・網目状のひび割れ



白色の析出物を伴うことが
多い（アルカリ骨材反応）



3. コンクリート水路に発生する変状（6）

局所的な欠損



穴が浅く（3cm未満）で
鉄筋が露出していない

局所的な摩耗



流水などにより骨材の
一部がはく落している



簡易補修
できる

鉄筋が露出した欠損



穴が深く（3cm以上）で
鉄筋が露出している

水路広範囲の摩耗



摩耗により骨材が露出・
はく落し、凹凸が著しい



簡易補修
困難

3. コンクリート水路に発生する変状（7）

沈下による溢水



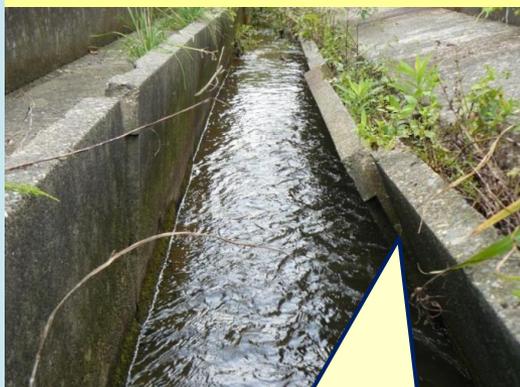
水路が部分的に沈下し
蛇行や段差が発生

沈下による変形



地盤が沈下し、水路が
傾くなどの変形

水路側壁の変形

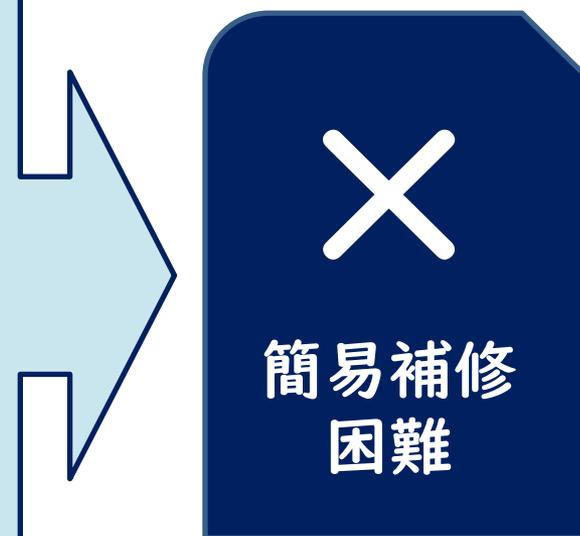


地震などの大きな
外力により側壁が倒壊

水路の蛇行



地震などの大きな
外力により水路が蛇行



簡易補修
困難

3. コンクリート水路に発生する変状（8）

凍害



欠損や水平方向のひび割れが層状に発生

中性化・塩害



コンクリートのアルカリ性が低下し、鉄筋が腐食

アルカリ骨材反応



亀甲状、網目状のひび割れと白色の析出物が発生



簡易補修
困難

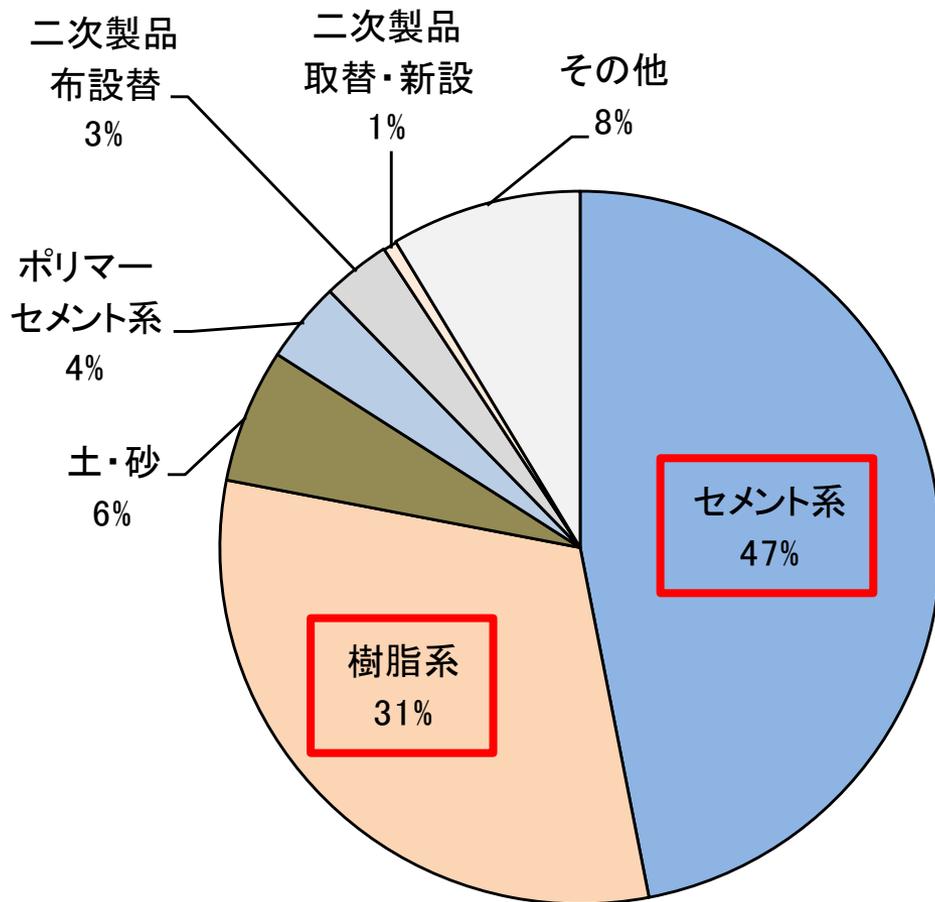
4. 機能診断における留意事項

- 活動の目的を踏まえて効率的に実施する。
- 簡易な補修が可能かどうか見極める。
- 判断に迷ったら専門家に相談する。
- 写真撮影と診断結果の記録を行う。
- 変状とその原因に応じた補修・更新を計画する。
- 早期発見は、日常の管理から・・・

コンクリート水路の 目地補修

5. 目地補修の材料

【目地補修の使用材料等】



全国水土里ネットによる調査結果

セメントモルタルによる補修後



セメントモルタルが剥がれた

セメントモルタルによる補修後

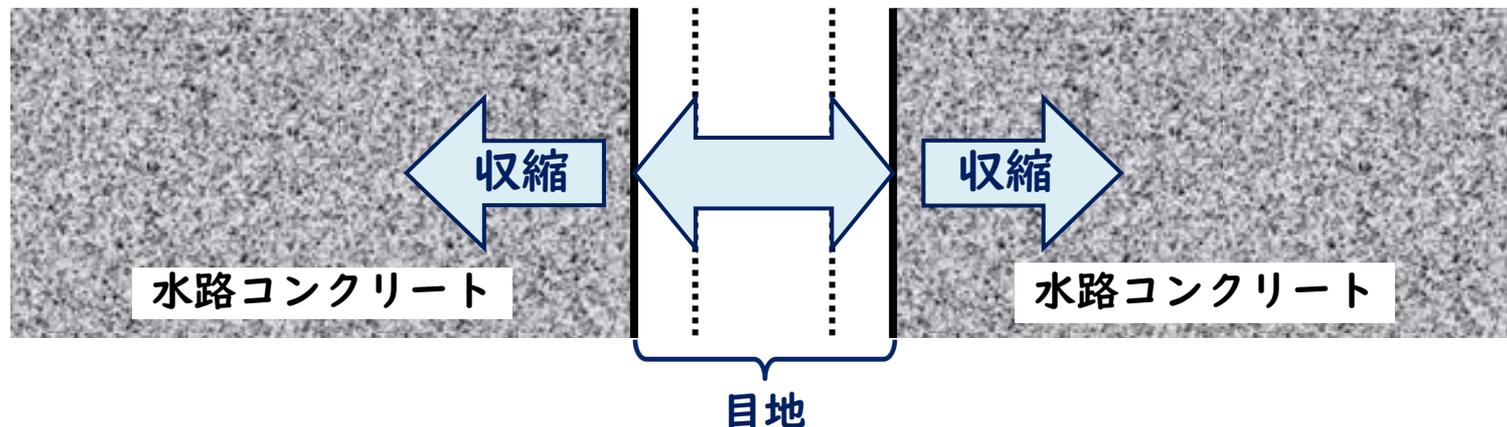


セメントモルタルがひび割れた

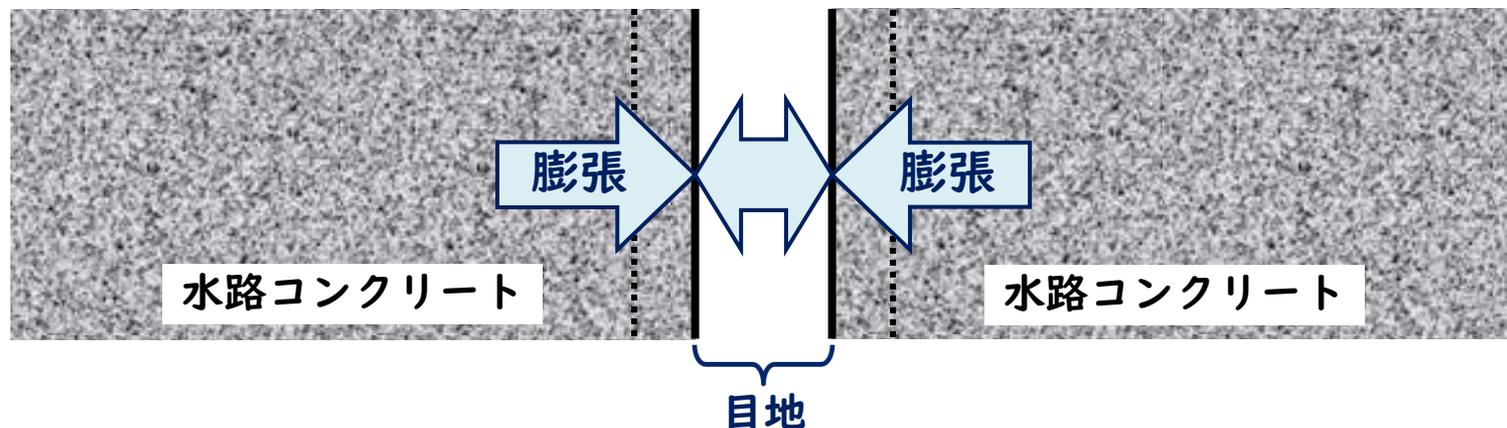
6. 目地の劣化要因

コンクリートは、外気温の変化により伸縮を繰り返します。この伸縮を目地が吸収（対応）できなくなると、ひび割れや破損が発生します。

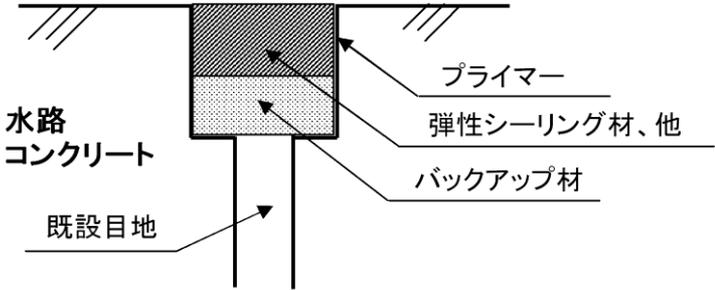
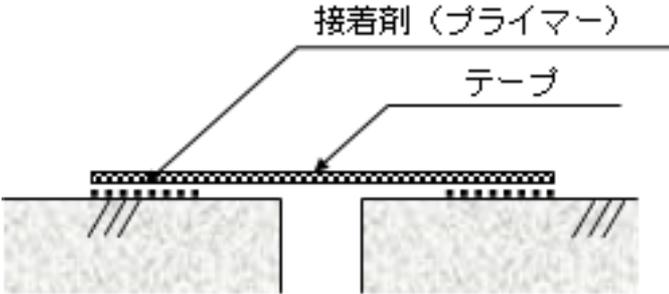
外気温の低下によりコンクリートが収縮 ⇒ 目地幅が拡大



外気温の上昇によりコンクリートが膨張 ⇒ 目地幅が縮小



7. 簡易な目地補修工法

工法	断面図（上から見た図）	施工後の状況
充填工法	 <p>水路 コンクリート</p> <p>既設目地</p> <p>プライマー</p> <p>弾性シーリング材、他</p> <p>バックアップ材</p> <p>The diagram shows a cross-section of a concrete channel with an existing joint. The joint is filled with a material, and the surrounding concrete is labeled '水路コンクリート' (channel concrete) and '既設目地' (existing joint). The repair materials are labeled 'プライマー' (primer), '弾性シーリング材、他' (elastic sealing material, etc.), and 'バックアップ材' (backing material).</p>	 <p>A photograph showing the result of the filling method. A concrete channel is shown with a joint that has been filled and sealed with a grey material. The repair is visible as a horizontal band across the joint.</p>
被覆工法	 <p>接着剤（プライマー）</p> <p>テープ</p> <p>The diagram shows a cross-section of a concrete channel with a joint. The joint is covered with a material, and the surrounding concrete is labeled '接着剤（プライマー）' (adhesive (primer)) and 'テープ' (tape).</p>	 <p>A photograph showing the result of the covering method. A concrete channel is shown with a joint that has been covered with a grey material. The repair is visible as a vertical band across the joint.</p>

8. 作業時の安全対策

補修作業には、コンクリートの切削（ディスクグラインダーの使用）など**危険を伴う作業**があります。また、補修に使用する材料には、直接肌に触れてはいけないもの、引火性のものなど、**化学物質が含まれています**。

作業時は、安全対策をしっかりと行った上で、火気の取扱いに十分注意してください。作業時のけがなどに備えて、保険にも加入しましょう。

ヘルメット



現場作業時は、必ず着用します。

皮手袋・ゴム手袋



軍手は、回転する機械を使用する際に巻き込まれるおそれがあるため、革製又はゴム製の手袋を使用します。



防塵マスク



コンクリート切削時に着用し、粉塵の吸込みを抑制します。

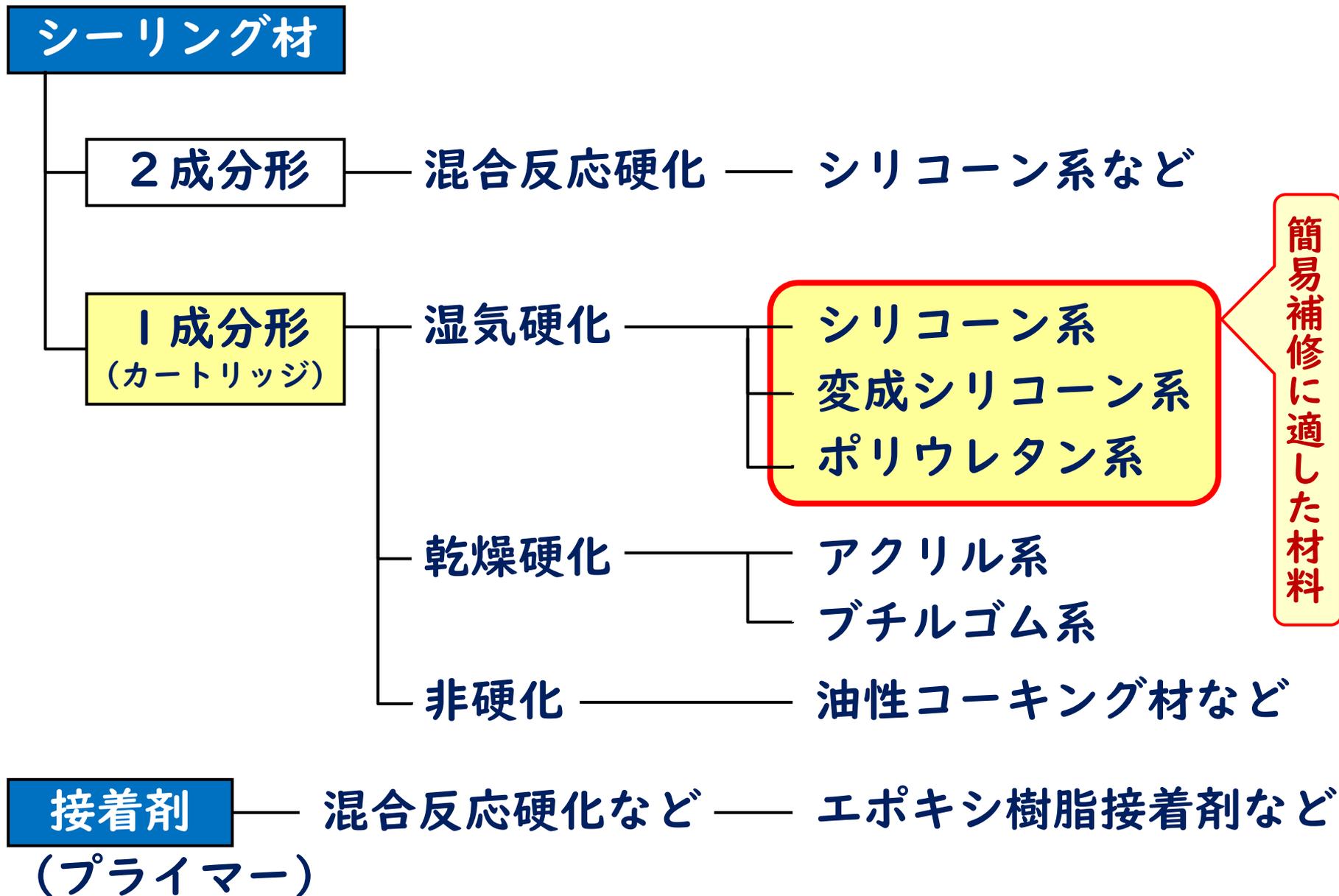
防護メガネ



コンクリート切削時に飛んでくる欠片から目を守ります。

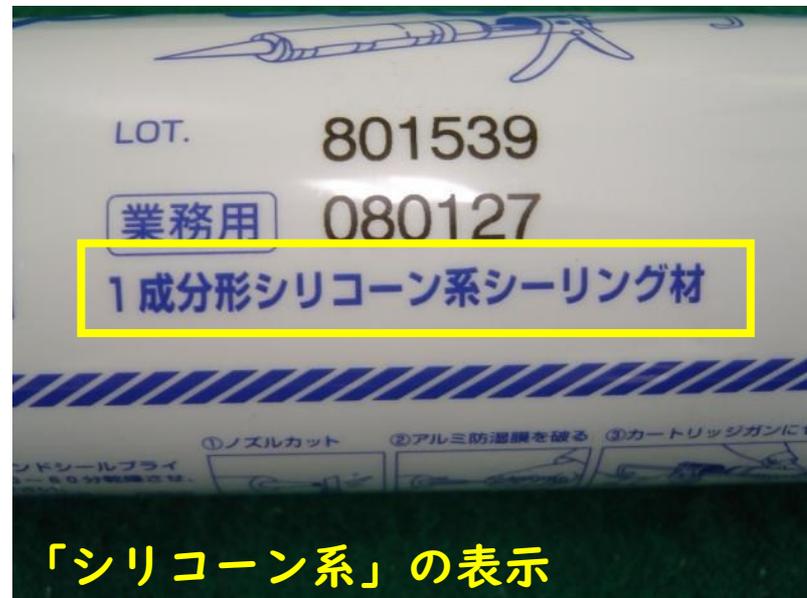
充填工法

(シーリング材を使用した補修工法)



9. シーリング材の種類 (2)

市販のシーリング材
(左から) ポリウレタン、変成シリ
コン、シリコン系



「シリコン系」の表示



「変成シリコン系」の表示



「ポリウレタン系」の表示

■ コンクリートとの接着性

コンクリートとの接着性は、次のとおりです。

シリコーン系及び変成シリコーン系は、プライマー（接着材）が必要となります。

シリコーン系：△ 変成シリコーン系：△ ポリウレタン系：○

■ 耐久性

紫外線（日光）に対する耐久性は、次のとおりです。

シリコーン系：○ 変成シリコーン系：○ ポリウレタン系：△

■ 形状安定性

流水や砂による摩耗や背面からの水圧で変形しない硬さが必要となるため、形状安定性に優れる中モジュラス以上のシーリング材を推奨します。

ただし、一般的なホームセンターで売っているシーリング材は、低モジュラスが多いです。

10. シーリング材の特性 (2)

シーリング材には「相性」があることから、塗り重ねや塗装をする場合は、注意が必要です。

後打ち 先打ち	シリコーン系	変成シリコーン系	ポリウレタン系	アクリルウレタン系	ポリサルファイド系	(塗装)
シリコーン系	○	×	×	×	×	×
変成シリコーン系	△	△	※	※	※	※
ポリウレタン系	○	○	○	○	○	○
アクリルウレタン系	○	○	○	○	○	○
ポリサルファイド系	○	○	○	○	○	○

※ シーリング材製造業者に確認が必要

1. 充填工法に必要な材料及び道具

プライマー
(使用するシーリング材に対応したもの)



バックアップ材



養生 (マスキング) テープ



シーリング材



ゴムベラ



ほうき
ワイヤーブラシ



コーキングガン

ハサミ
ナイフ

12. 充填工法による補修手順 (1)

① 補修箇所の清掃

- 水路内のゴミをきれいに掃きます。
- 目地やひび割れ周りのゴミや詰め物、泥や砂利などの不純物を全て取り除きます。
- ワイヤブラシや高圧洗浄機で、シーリング材を充填する箇所の泥や苔を落とし、丁寧に掃除します。

【ポイント!】

- コンクリート面が完全に出るまで念入りに掃除することで、シーリング材と水路の付着性が向上します。
- 補修する目地又はひび割れの幅が1cm未満の場合は、シーリング材が入りにくいので幅を広げます。



隙間にゴミ・泥が
たまっている



高圧洗浄機を使えば
作業が早くて便利



12. 充填工法による補修手順 (2)

② 補修箇所の乾燥

- 清掃の最後に水洗いし、完全に泥や苔などを洗い落とした後、十分に乾燥させます。

【ポイント！】

- 確実に補修面を乾燥させることで、シーリング材と水路の付着性が確保されます。



携帯型バーナーを使えば
作業が早くて便利

③ 養生テープの貼り付け

- シーリング材を充填する目地の両脇に養生（マスキング）テープを貼ります。

【ポイント！】

- 養生テープを目地の際にぴったり貼ることで、材料の無駄を省くとともに、目地周りの薄くなった箇所からはく離することを防ぎます。



目地際にぴったり
テープを貼る

12. 充填工法による補修手順 (3)

④ バックアップ材の設置

- 目地が深い場合は、バックアップ材を挿入します。

【ポイント!】

- バックアップ材のサイズは、5mmからありますので、目地の深さに合うものを1本だけ詰めます。(2本以上束ねない)



目地が浅い場合、バックアップ材は不要

⑤ シーリング材の充填

- カートリッジの先端を斜めに切り、コーキングガンに取り付け、引き金を引いてシーリング材を充填します。

【ポイント!】

- シリコン系はプライマーを塗布します。
- シーリング材は、目地からあふれるくらい多めに充填します。

カートリッジの先端は、斜めにカットした方が作業性がよい



内部に隙間ができないようたっぷり充填する

12. 充填工法による補修手順（4）

⑥ 表面の成形

- ヘラを使って、シーリング材の表面を均一に塗り伸ばします。

【ポイント！】

- シーリング材表面と水路表面に段差ができると剥がれやすくなるので、段差にならないよう均一に塗り伸ばします。



養生テープからはみ出さないように注意

⑦ 完成

- 養生テープを剥がして完成です。

【ポイント！】

- シーリング材の硬化が始まる前に手早く作業を行います。特に、シリコン系は硬化の始まりが早いので注意が必要です。



乾き始めたら触らない。
翌日以降、しっかり乾燥・硬化していることを確認

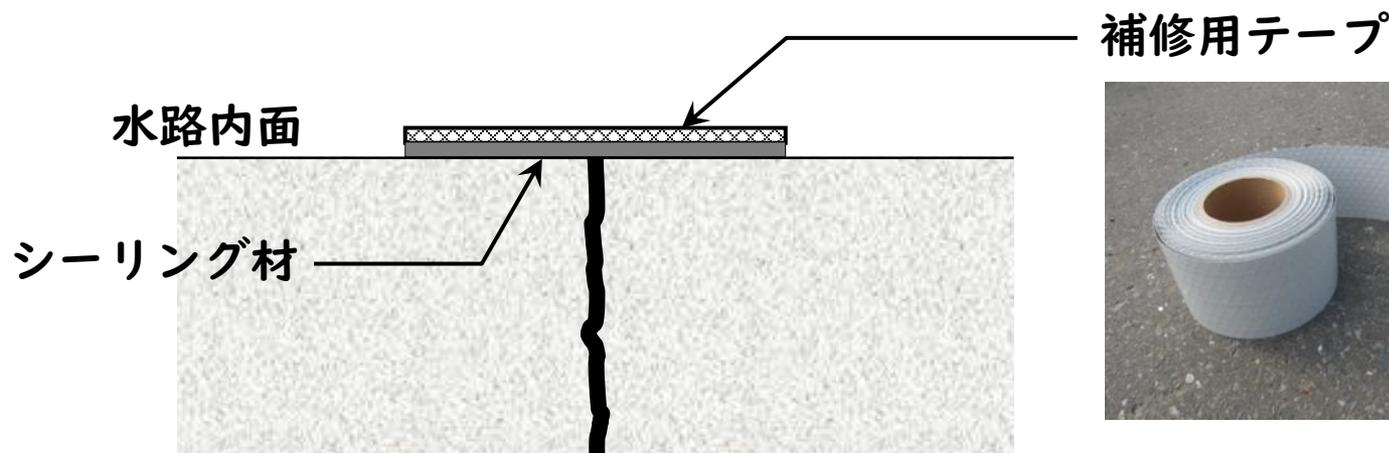
被覆工法

(接着型テープを使用した補修工法)

ひび割れ部にシーリング材を塗布し、その上から接着型テープで被覆します。

ディスクグラインダーによるUカットの必要がないため、施工が簡単です。

材料費（テープ代など）がかかるため、充填工法に比べると割高になります。



1 4. 被覆工法に必要な材料及び道具



15. 被覆工法による補修手順 (1)

① 補修箇所の清掃

② 補修箇所の乾燥

- 充填工法と同様です。

【ポイント!】

- 接着型テープの接地面 (幅約10cm) も含めて掃除し、乾燥させます。



③ 養生テープの貼り付け

- 補修する目地又はひび割れ部を中心に、接着型テープの幅 (約10cm) を空けて養生 (マスキング) テープを貼ります。

【ポイント!】

- 接着型テープを補修面に当てて、外枠を油性ペンでなぞっておくと、まっすぐに貼れます。



接着型テープ分の幅をあけて養生テープを貼る

15. 被覆工法による補修手順 (2)

④ 接着型テープの準備

- 補修箇所に接着型テープを当て、その場で長さを測り、2cm程度長めに切っておきます。

【ポイント！】

- 接着型テープが足りなくならないよう、ハンチ部をしっかりと押さえて測ります。



接着型テープを
実際に当ててみる

⑤ シーリング材の塗布

- シーリング材を接着面全体にたっぷり塗布し、ヘラで伸ばします。

【ポイント！】

- 水路底版の両脇（ハンチ）部分は、特に多めに塗ります。
- 塗り伸ばすときは、シーリング材をかきとらず、厚めに残しておきます。



接着面全体に
たっぷり塗布



ハンチ部分



15. 被覆工法による補修手順 (3)

⑥ 接着型テープの貼り付け

- 曲がらないように注意して接着型テープを貼ります。

【ポイント！】

- ハンチ部分をしっかりと押さえ、浮きや隙間が生じないようにします。



ハンチ部分をしっかりと押さえつけて接着する

⑦ 完成

- 養生シートを剥がし、シーリング材の硬化後、接着型テープに着いている表面の透明シールを剥がして完成です。

【ポイント！】

- 手早くかつ丁寧に作業し、シーリング材の硬化前に養生テープを剥がします。
- 表面の透明シールは、シーリング材が完全に硬化してから剥がします。



最後に透明シールを剥がす



目地補修のポイント

16. 補修幅を確保するための溝切り (Uカット)



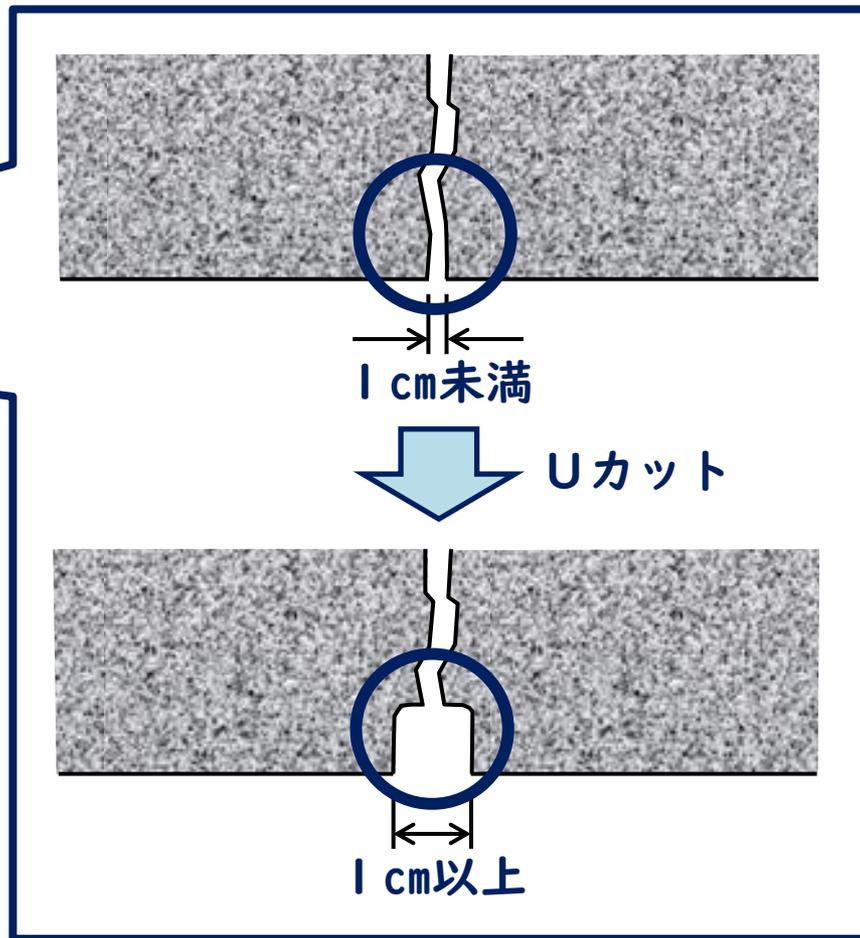
「水路の簡易補修マニュアル」(農山漁村文化協会)から



ディスクグラインダー



Uカット用といし



労働安全衛生法により、ディスクグラインダーのといしの交換・試運転は、「自由研削といしの取替え等の業務に係る特別教育」の講習を受講し、講習修了証を保有する者が行うこととされています。

自由研削といしの特別教育実施機関

- 建設業労働災害防止協会
- 地域職業訓練センター
- 労働基準協会
- 土建技術研修センター など

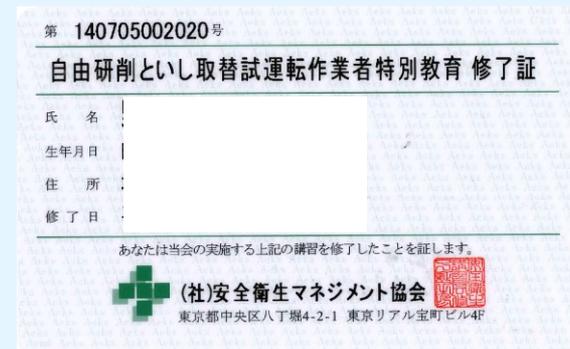
このほか、民間の技能資格研修会社があります。

講習期間は、1～2日

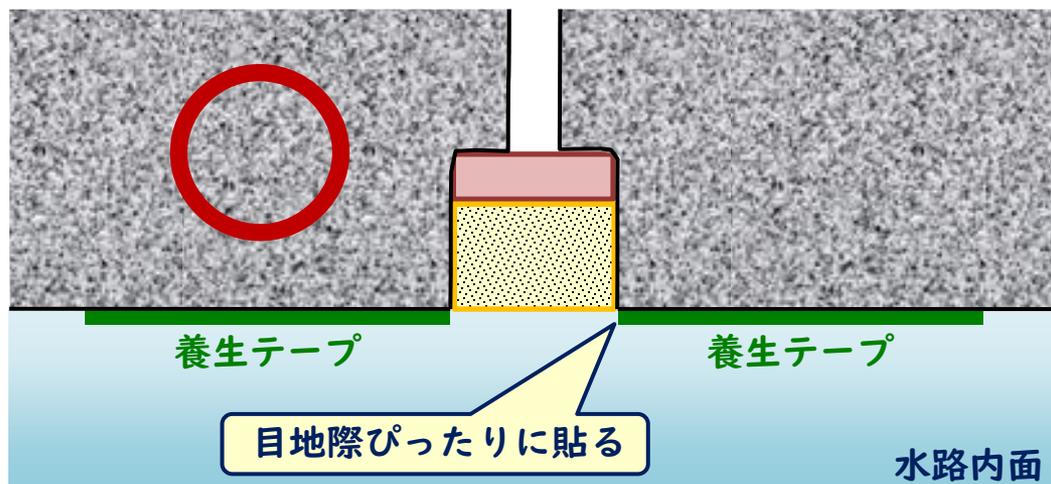
費用は、5,000～10,000円程度

インターネットで「自由研削砥石 特別教育」を検索すると講習実施機関が確認できます。

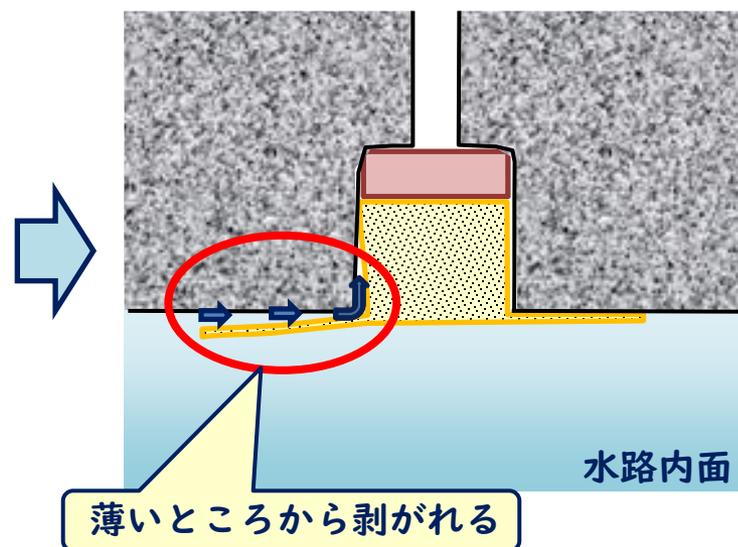
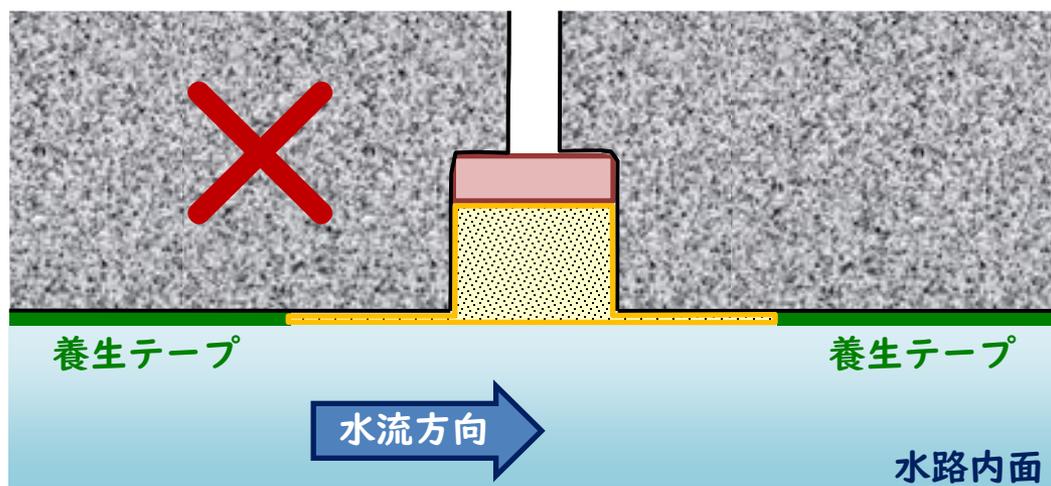
修了証



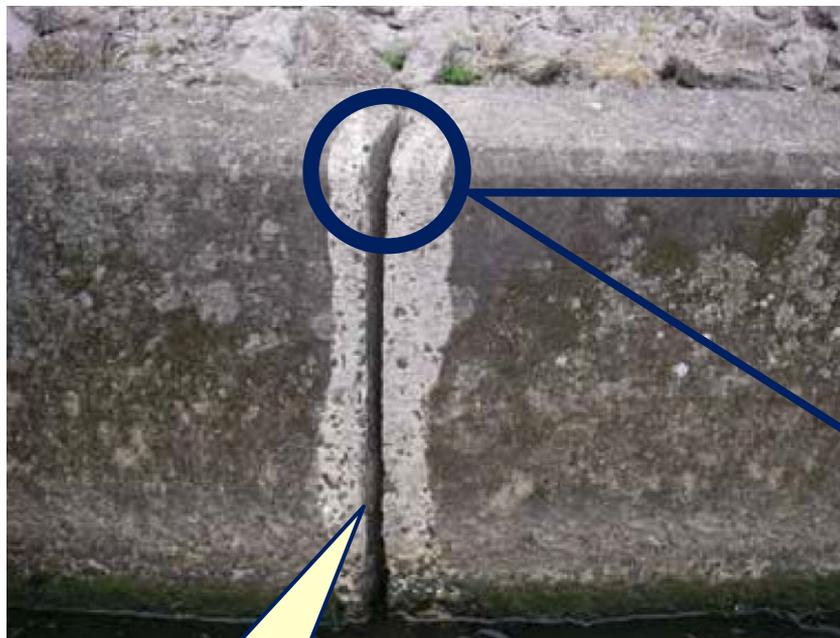
17. 養生テープの貼り方



目地から薄くはみ出たシーリング材は、剥がれの原因となるため、目地際ぴったりに養生テープを貼り、目地以外の場所にシーリングしないようにします。



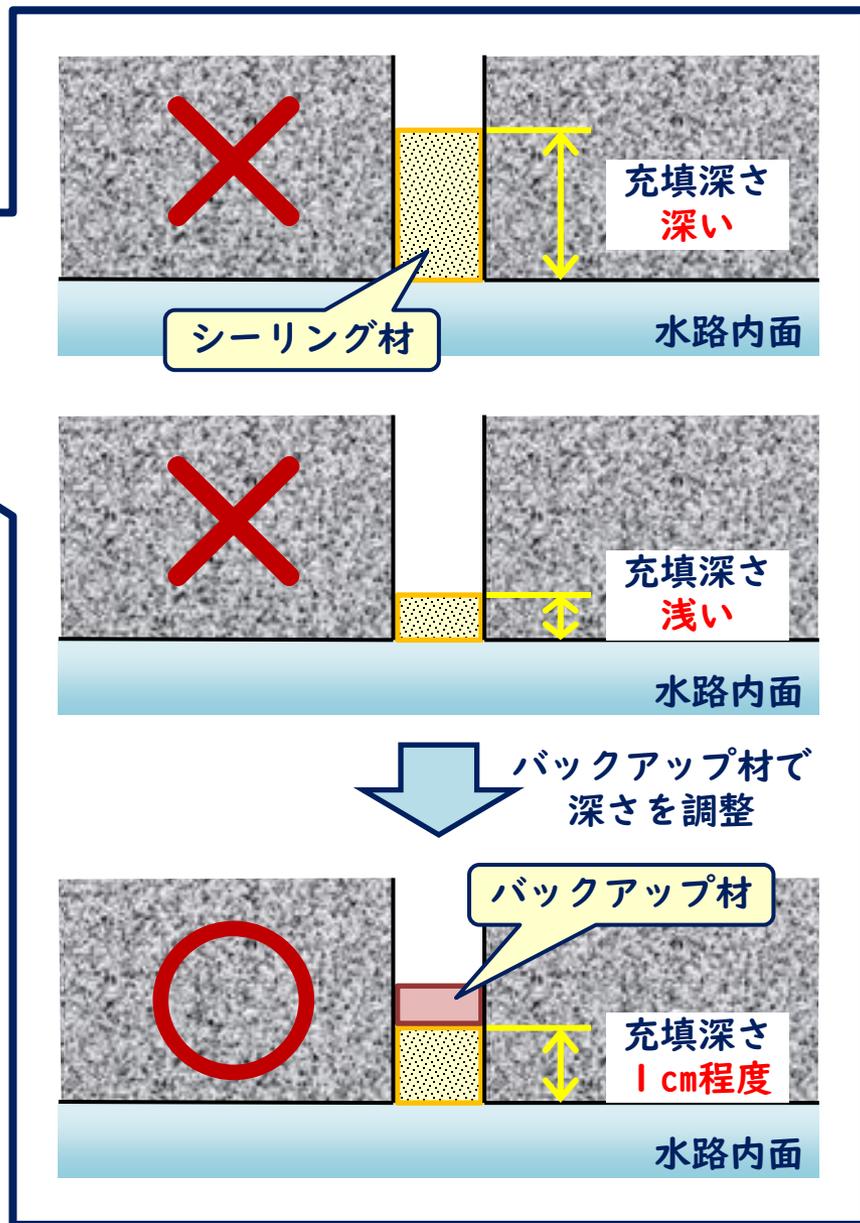
18. バックアップ材による充填深さの調整



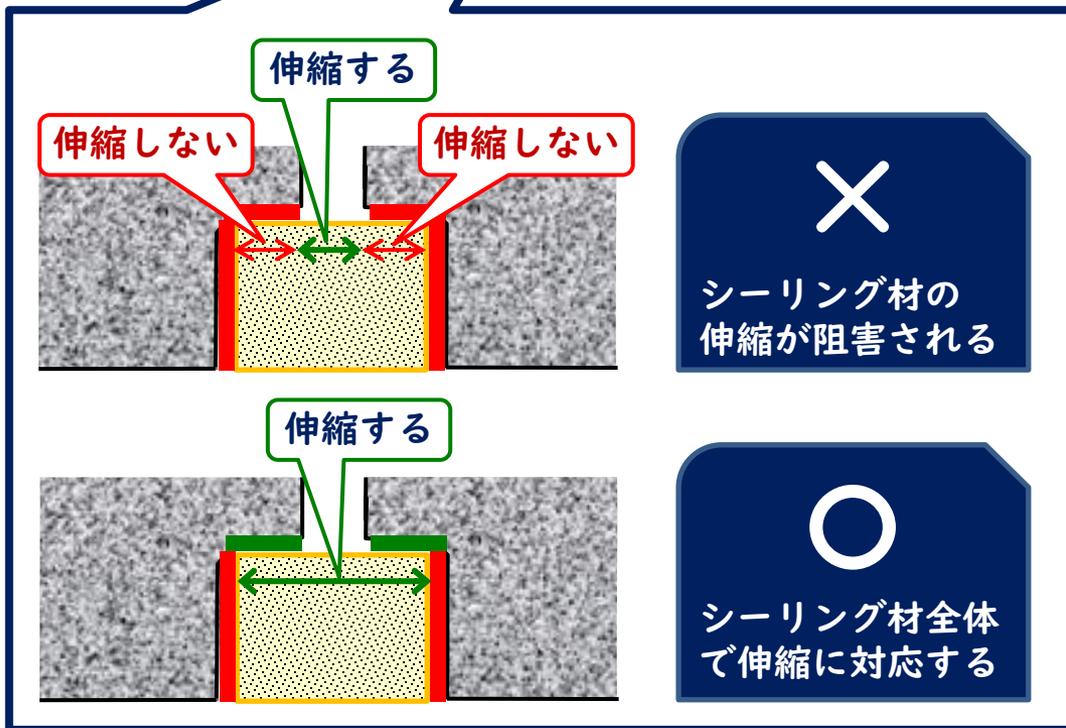
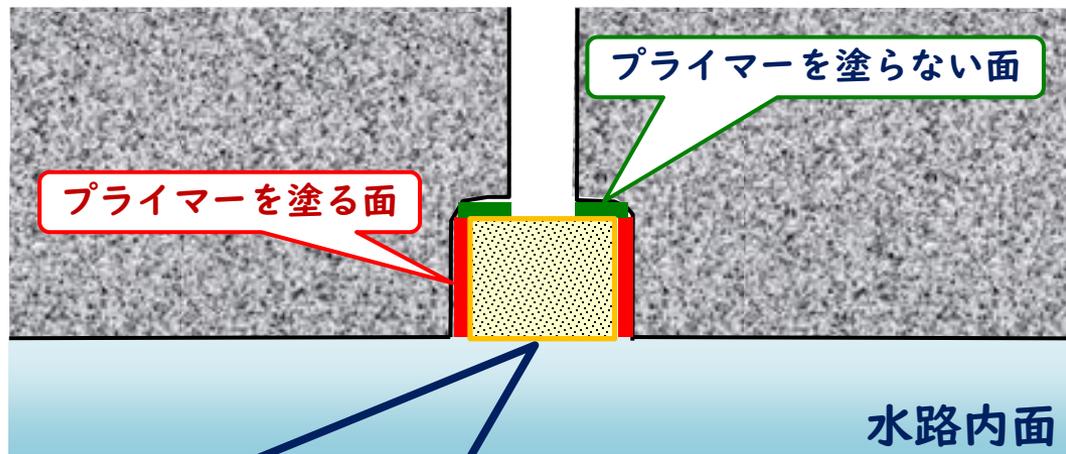
目地材がない又は
目地が深い場合

バックアップ材は、シーリング材の充填深さを調整する役割があります。

シーリング材の充填深さの目安は、目地幅1～2cmの場合で1cm程度となります。



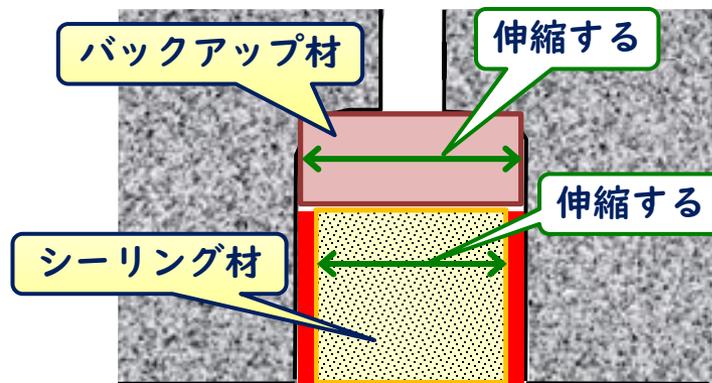
19. プライマー（接着剤）の塗り方



シリコン系のシーリング材は、コンクリート面との接着力を確保するため、プライマーを塗布します。

側面だけ塗るのは難しい！

バックアップ材の活用



バックアップ材を設置すれば、Uカット底部とシーリング材が接着しません。

20. 目地補修における留意事項

- 補修前には、必ず補修箇所の清掃（土砂やこけ類の除去、コンクリートの浮きの叩き落とし）を入念に行うこと。
- 水中でも固まる補修材料以外は、補修箇所を乾燥状態にすること。
- コンクリートの性質上、目地やひび割れが温度変化により開いたり閉じたりするため、固まっても伸び縮みする材料を使用すること。

その他の簡易補修工法

21. モルタルによる穴の補修



樹脂（ポリマー）を含むモルタルで、通常のモルタルより強靱

プレミックスタイプは、水を入れるだけで塗布が可能

少量であれば、ホームセンターなどでも販売
プライマー（接着材）が必要



プライマー塗布



ポリマーセメント系モルタル塗布



22. 水中パテによる穴の補修



水の中でも施工が可能
2種類の材料を混ぜ合わせるこ
により硬化

値段が高いため、応急的（緊急的）
に穴を塞ぎたいときに使用



水路の壁の穴



水中パテ施工後

