

多面的機能支払交付金に係る研修会2022-2023



# 新素材シリコン樹脂を用いた 水路の漏水封止技術について

兵庫県立人と自然の博物館  
兵庫県立大学自然・環境科学研究所  
三橋 弘宗

オイケム合同会社  
Oychem LLC

NAGASE

大谷塗料株式会社

人と自然の博物館  
MUSEUM OF HUMAN AND NATURE

兵庫県立大学  
UNIVERSITY OF HYOGO

## 本日の話題



## 用水路の水漏れを直す簡単な方法



博物館の技術  
プラスチック標本の  
作成技術を応用する！



御影高校キノコ展の指導



アカハライモリの触れる標本



コンブの標本

京町屋での展示会  
Where nature meet culture

## コンテナヤードのヒアリ対策用に開発



シリコン樹脂を使ったコンテナヤードの  
アスファルト目地の隙間充填と雑草対策を通じた  
ヒアリの生息場所の埋設



この状態になると、1時間あたり約8Lの水が漏れる  
1反あたりの隣接水路に目地が約30個あると、  
1時間で240Lの水が漏れることになる



放置すると被災してお金がかかる  
→ はやめの対策を！



東近江市ホームページ



長野県農業農村多面的機能発揮促進協議会のHP

すぐに劣化してしまう  
→特にゴム系の素材  
→シリコンシーラント系は剥離する



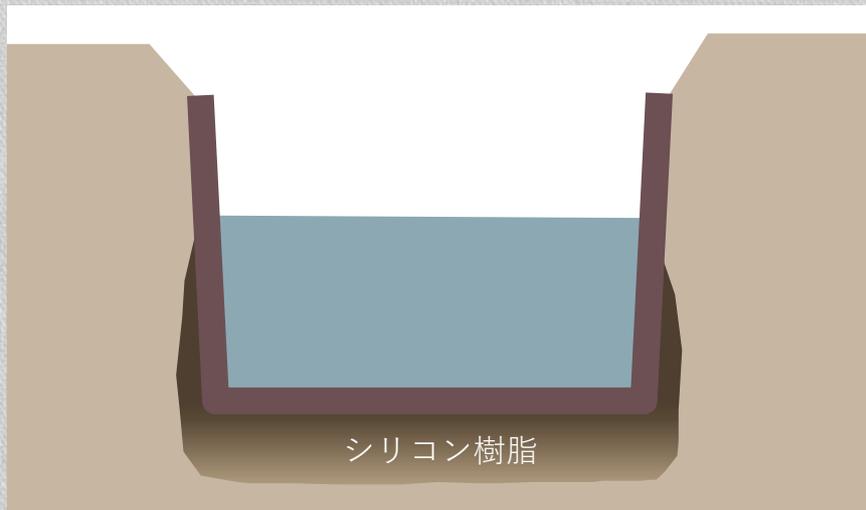
硬化後に固くなるもの、詰めもの系は経年的な歪や振動で割れやズレ、縮みが生じてしまう。

## 発想の転換による漏水防止の技術

- 100%漏水を止める必要はない
- 簡易な方法で誰もが簡便にできる
- 課題があれば追加施工で修繕できる



# 発想の転換による漏水防止の技術



サラサラのシリコン樹脂を染み込ませて  
土ごと固めてしまう方法を採用

## Niche Pro-Agri シリコン系ウレタン樹脂

### 新開発のシリコン系樹脂

監修：三橋弘宗（兵庫県立大学）

開発：オイケム合同会社

三橋弘宗（兵庫県立大学）

製造：オイケム合同会社

協力：長瀬産業、カネカ、大谷塗料

用途：クラックの充填、防草・抑草  
表面コーティング、漏水対策、  
標本製作、木材保護等

販売：一社）小規模保全技術研究所 他

<https://conservation-tec.org/>

### 商品名 niche(ニッチ)

Pro-Agri (シリコン系ウレタン樹脂)

超低粘土で浸透性が高く細かい亀裂にまで浸透して硬化する。固形分が約99%で硬化後も痩せず、弾力性を有するため充填性能が極めて高い、他に類を見ない樹脂。

→ 価格は1kg 7000円前後  
(原料費等で変動)



安定性と低毒性



高浸透と柔軟性



簡便性と速乾性

## Niche Pro-Agri の特性

- 安全性(低VOC)
- 扱いやすさ(1液性)
- 硬化後に痩せない  
(固形分率が99%以上)

トータルな  
**経済性**

- 密着性
- 耐薬品性
- 防水性

- 耐候性
- 弾力性
- 高浸透性
- 多機能性

従来までの「土木工事」がDIYレベルで高性能に実施できる  
特別な機器や警備、専門的な技術者や職人さんを必要としない

## Niche Pro-Agriの特性

- 成分 シリコン変性ウレタン樹脂
- 色相 透明(やや黄褐色)
- 形態 一液性樹脂(市販品は促進剤入)
- 希釈液 酢酸ブチル、アセトン他
- 乾燥時間 指触硬化(20分～)  
硬化(2時間～)
- 粘性 70mPas/25°C.20rpm
- 固形分 約99% (VOC含有率1%以下)
- 引張物性(伸び) 29%
- SWOM(サンシャイン) 1320時間以上

\* 硬化促進剤の添加量によって調整可能

\* サラダ油(80mPas)

## 施工実績（兵庫県加東市用水路の漏水対策）



### 老朽化して水漏れが深刻な用水路の目地を充填

約170m区間を3名で約2時間で処理完了（約2.5リットル利用）

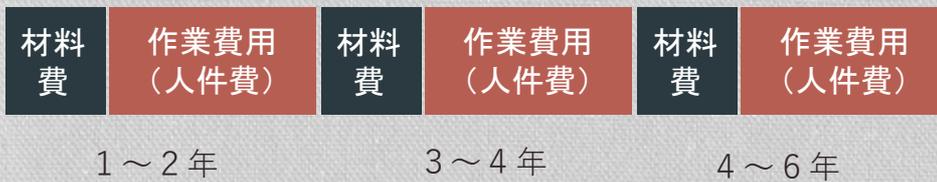
## 作業コストについて



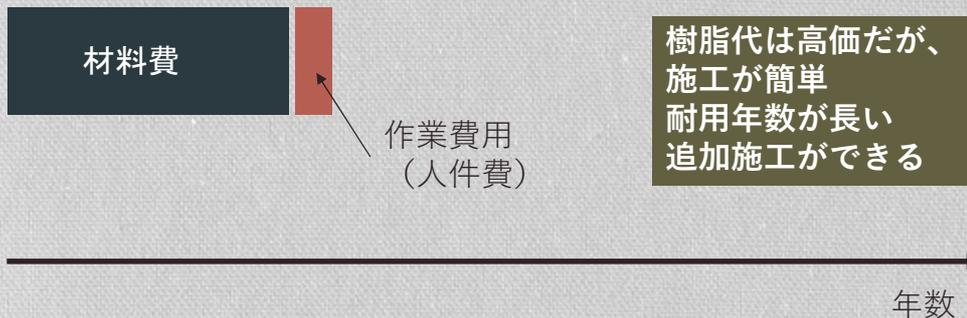
時間	1 目地あたり 2分～3分間（ある程度清掃済み）
費用	1 箇所あたり約100mlの利用想定で、700円程度 （実際はもっと利用量は少ない）
硬化	約1時間で表面硬化 1日後に実用強度を確保
耐用年数	4年以上 実験中、JISA6909（促進耐候性試験）耐候性2種をクリア

# トータルコストから考える

## ■従来工法によるトータルコスト



## ■この工法によるトータルコスト



## 弱点は濡れていると施工効率が落ちる



事前にバーナーで焼く  
乾いた細かい砂を入れる（火山灰や珪藻土が良い）

水分と反応して、発泡してしまう（性能もやや落ちる）

水分があっても硬化する樹脂も開発済み（ご相談ください）

## ポイントは草刈りの道具類



溝掃除用

砂

塗料

コンコン鎌  
溝からの草抜きに最強

水分飛ばし  
草の先端を焼く



## 限界に関すること



こういう場所は、  
水生生物の保全の場  
→多面の別の費目で  
環境保全として対応を

地形上、どうしても地下水が噴出するところでは漏れは直らない  
水路の下部が大きく穴が開いている場所では、直らない

# 水路以外への活用

## 土木施設等に対する主な用途

- 道路舗装目地やクラックの防草・抑草
- コンテナヤードのアスファルト舗装の目地や継ぎ目、クラック充填(ヒアリ等外来アリ対策)  
【参】 R3 港湾ヒアリ対策指針(国土交通省・環境省)にて技術紹介
- 屋上や橋梁からの漏水防止と充填修理
- 農業用水路の漏水防止と充填修理



\* 現在、環境省・環境研究総合推進費の支援を受け、国立環境研究所と兵庫県立大学にて技術実装に関する研究を実施中

## 施工試験結果 (大阪市咲州内幹線道路)



大阪市咲州にて外来アリが発生し、  
雑草抑制の試験実施(2021年8月)  
↓  
約450日経過して雑草繁茂状況を確認し  
た結果、雑草の再発生なし

## 地球上最悪の侵略的外来植物の防除

淡路島洲本市における特定外来植物ナガエツルノゲイトウの防除



池一面が外来植物

世界各地で大繁茂し、  
水利施設や農業被害を  
引き起こしている

U字溝や目地に定着して広がる



除草剤&防草シート  
でも防除が困難



塗料注入  
→ 防除成功  
(約160日間)

## 施工実績（兵庫県立人と自然の博物館図書室）



外壁面から建屋内の図書室の壁面および床面に漏水が発生（2015年頃より恒常的発生）



一部区間でイネ科雑草が建物継ぎ目に繁茂



2021年7月に接合面およびステップ面、排水路に塗料注入

⇒ 翌日に止水完了で正常状態

## まとめ

- 手軽で漏水防止、防草効果が高く、施工後に数年以上効果が持続し、負担が軽減する
- 小規模に様々な分野で活用できるので、汎用性が高い（社会実装しやすい）。農業用水路の修理に適し、水資源の効率的利用と生産効率の向上が期待される。
- 濡れている状態での施工（開発済み）、価格の低下、性能の向上など研究開発を進めている（特許出願済み）。

問い合わせ： 一社)小規模保全技術研究所 <https://conservation-tec.org/>  
電子メール: [information@conservation-tec.org](mailto:information@conservation-tec.org)