北海道開発技術研究発表会 新技術セッション

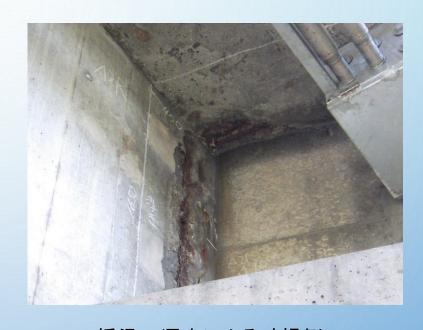
「ジェラフィン®」を活用した 橋梁伸縮装置の漏水対策技術

株式会社エスイーシー 水産海洋プロジェクト



本発表に至る背景(1)

- 積雪寒冷地である北海道の道路構造物では、寒暖差による凍結融解 および路面への融雪剤散布等の影響から、凍害・塩害による損傷が多数発生している
- 特に橋梁では、伸縮装置部や目地 部等の止水部品が破損・劣化して 漏水しやすく、支承、沓座、主桁等 への損傷が多数発生している。
- これら損傷の補修には足場仮設な ど追加作業が必要な場合が多く、、 施工期間の延長や追加費用の発 生がネックになっている。



橋梁の漏水による破損例 (写真提供:函館開発建設部)

本発表に至る背景(2)

- 弊社では、深海電子機器向けの防水素材として海水や寒さに強い特殊樹脂を開発しており、函館開発建設部様が「塩分や寒さに強く、簡易な施工で止水機能の回復が期待できる」新技術・新素材を探していると知る切欠があり、今回の発表に至った。
- 本発表では、弊社開発の「ジェラフィン」の性状・特徴と併せ、実証実験として行った橋梁補修の取り組みを紹介する。



橋梁補修で必要となった 吊足場 (写真提供:函館開発建設部)

ジェラフィンの特徴

ジェラフィン®は、深海施設や潜水艇の電装品保護を目的に開発されたタフポリマーの一種で、以下の特徴を持つ。

- 1. 強い疎水性と高い弾性
- 2. 海水への長期浸漬が可能な**高い耐塩性**
- 3. 充填箇所の保守作業が楽 → 亀裂や隙間に再注入するだけ
- 4 良好な水密性と電気絶縁性
- 5. 硬化中の発熱や容積変化なし



土木分野で想定される用途

橋梁伸縮装置など伸縮構造部材の止水材料 (今回の発表内容)

- テトラポットや橋脚コンクリートの耐蝕処理
- 電線やWi-Fiアンテナ、各種屋外IoT機器の埋設処理
 などなど・♥・





ジェラフィンの用法は簡単

- 1. 施工性のよい混合比(主剤と硬化剤を重量比1:1で混合)
- 2. 氷点下の屋外で作業可能(混合直前に液温15℃以上あること)
- 3. 多孔質ゴムチップなどの割増材・強化材を混入可能
- 4. 水分や土砂などの混入影響が少ない
- 5. 混合後3時間で流動性喪失、完全硬化まで24時間





実証試験

試験場所:

北海道 二海郡八雲町 熊石見日町498 地先河川敷 (見市橋)

試験日時:

平成29年11月30日 午前09時00分~午後12時30分

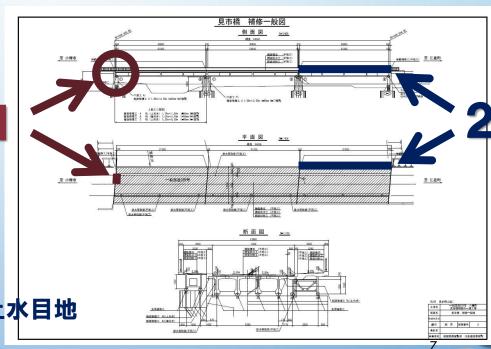
天候:

気温-4.5℃、雪、南西4mの風

作業内容:

「橋梁の樹脂充填による漏水対策」

- 1. 車道連結部の止水機能回復
- 2. 車道橋・歩道橋接合部への止水目地





本試験の着目点

①冬の北海道で施工可能か。

可能 気温-4.5℃の降雪下で作業完了。

② 施工箇所の大きな隙間に充填可能か?

ジェラフィンの再融着能力により液ダレ無し。 詳細は「作業1」を参照。

③ 施工から交通開放までの時間は?

7 ~ 2 時間 理想的には24時間の養生が望ましい。



本試験の成果

- 1. 降雪中の橋梁に樹脂充填を施し、2ヶ月経過後もジェラフィンの防水効果が有効であると分かった。また、また、海岸に近い現場での充填もジェラフィンの硬化に影響を与えなかった。
- 2. 大きな隙間に充填した箇所でもジェラフィンのタレは無く、既設防水シール 材の脱落の有無に関わらず、ジェラフィン充填が可能であった。
- 3. 不慣れな作業にもかかわらず、約3.5時間の作業で2箇所の充填が完了した。作業に習熟すれば更に工期短縮が可能で、作業性向上とコスト削減の効果が見込める。
- 4. 以上より、本施工法は、融雪剤を多用する寒冷地域や海水が打ちかかる 沿岸地域に設置された**橋梁の漏水対策として期待できる**。この橋梁は今 後も観察を続け、通年でのパフォーマンスを調べていく。

SEC Corporation

● 作業1. 車道連結部の止水機能回復

① 施工手順

SEC Corporation

- 1. 硬化したジェラフィンをフレーク状に粉砕 加工する。
- 2. 連結部の泥や粉砕ゴムを除去する。
- 3. 充填箇所にジェラフィンフレークを押し込むことで、バックアップ材の代用となる。
- 4. ジェラフィン混合液をフレークの上から 浸透させる。
- 5. 連結部を清掃し、焼き砂をかけて作業 ___完了。



フレークが混合液を保持した ままー体硬化するので、異物 混入に強い。

ジェラフィンの再**附着機能** を使った充填方法!

● 作業1. 車道連結部の止水機能回復

② 作業状況



連結部にフレークを押し込む。



フレークの上から混合液を浸透させる。 暫くすると連結部の水分が押し出される。



作業2. 車道橋・歩道橋接合部への止水目地

- ① 施工手順
- 1. ジェラフィンの混合液を作る。
- 2. ゴムチップと混合液を重量比1:1で 良く混ぜる。
- 3. 歩道と車道の隙間にチップ混合液を注入する。
- 4. はみ出た混合液を除去して作業完了。



試験に用いた陸上トラック用 多孔質ゴムチップ

充填箇所の間隙が大きい場合は、ジェラフィンに安価な多孔質 ゴムチップを混合することでコスト抑制が可能。 12



作業2. 車道橋・歩道橋接合部への止水目地

2 作業状況



混合液とゴムチップを混ぜる。





○ジェラフィン充填後の経過状況(4日後)



樹脂が結合部を埋めている。



ジェラフィン充填箇所は融雪水等の侵入が防がれている。 14



○ジェラフィン充填後の経過状況(36日後)





雪で見にくいが、樹脂の脱落や亀裂は見えず、水密が保持されている。





○ジェラフィン充填後の経過状況(64日後)



樹脂の剥離や断裂は見られない。



雪水が樹脂の上で凍っている。





NEXCO試験法409に基づく物性評価

詳しくはお手元の資料をご覧下さい!!

試験項目	条件	試験方法	測定結果
	14		
	FE	X	
		EM	
		7/	





今後の予定

1. 物性検証(平成30年3月末まで)

最大引張応力試験、破断時伸び試験、引張圧縮繰返試験の実施 (NEXCO試験法409に基づく)

融点、発火点、熱伝導率、絶縁破壊試験の実施 (JIS規格に基づく)

2. 工法検証(函館開発建設部様との共同検証)

路面散水による漏水比較検査(今春)

夏季橋脚防水処理試験(平成30年)





株式会社エスイーシー 水産海洋プロジェクト

〒040-8632 函館市末広町22-1 エスイーシー本社ビル4F

TEL:0138-27-7519 FAX:0138-27-6814 E-Mail:jellafin@secnet.co.jp (小野、毛内、鉄村)