

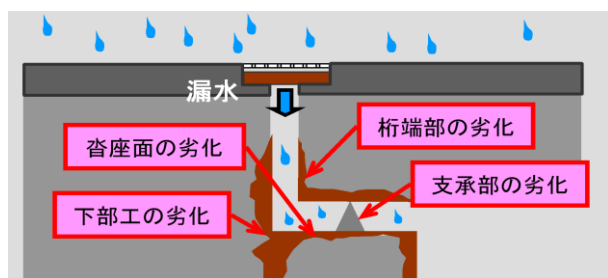
TOPICS の紹介

今号の『SE通信』のキーワードは、

『伸縮装置の漏水対策工法用部材として開発した 小容量F型ケーブルとスライド式定着装置』です。

近年、既設橋梁において、伸縮装置の損傷箇所からの凍結防止剤を含んだ漏水により、桁端部に塩害などの劣化が生じる事例が報告されています。

この漏水対策として、桁の種類、伸縮装置の種類、遊間量などに合わせて、様々な方法が適用されていますが、人の手が入らない100mm程度の遊間部での施工が課題となっていました。この課題を解決するために、東日本高速道路(株)・旭化工(株)・(株)エスイーの3社により「中遊間止水工法」を開発しました。

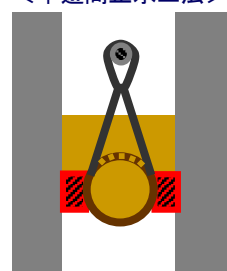


漏水による劣化・損傷イメージ



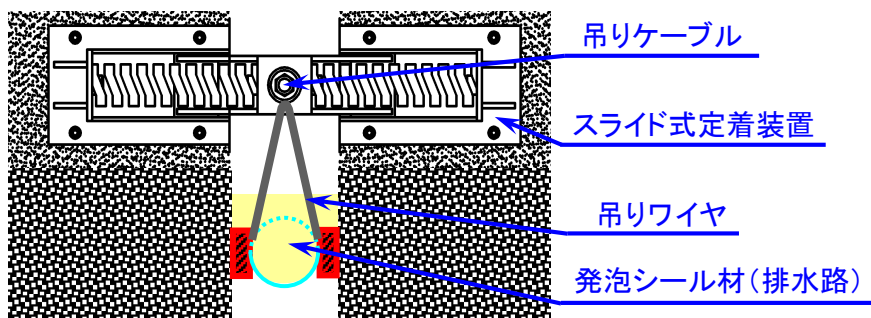
止水構造イメージ

<中遊間止水工法>

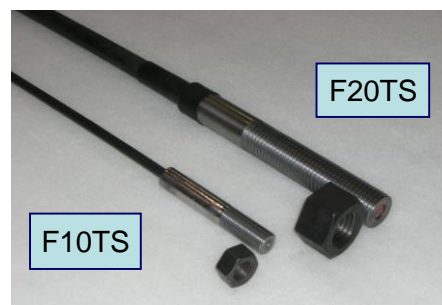


「中遊間止水工法」は、桁遊間が80～200mmの橋梁を対象に適用される漏水対策であり、人の手が入らない遊間において、主桁側面からの施工で交通を止めずに止水対策が行えるものです。

この止水構造の特長は、遊間内に設置した吊りケーブルをガイドに排水路となる発泡シール材を施工できることです。また、施工後の発泡シール材の自重を吊りケーブルでサポートする構造のため、発泡シール材の落下による排水機能の消失といった問題に対しても有効です。また、主桁の温度伸縮による桁端遊間の変化に追従して定着点が移動するスライド式定着装置が用いられています。



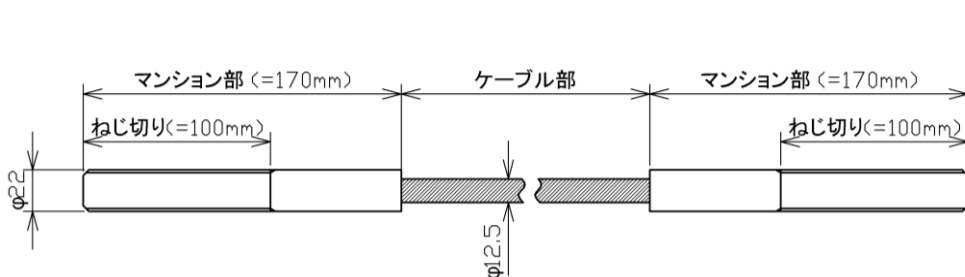
中遊間止水構造の仕組み



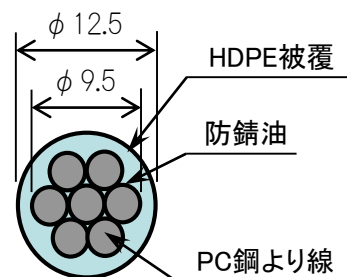
小容量F型ケーブル

本号では、「中遊間止水工法」を構成する主部材である吊りケーブル「小容量F型ケーブル」および遊間伸縮に追従できる「スライド式定着装置」をご紹介します。

特長1 過酷な塩害環境下にも耐える重防食構造



F10TS ケーブル概要図



F10TS ケーブル断面図

吊りケーブルは塩分を含んだ雨水を浴びる過酷な環境下に配置されるため、港湾などの塩害環境下でも使用される「F-TS型ケーブル」※1を採用しました。

ケーブル部には、PC鋼より線に防錆油を塗布し、ポリエチレンに連続的に被覆を施しており、耐久性、水密性に優れています。また、両端のマンション部は、Zn-Al溶射またはAl-Mg溶射によって高い防食性能が確保されます。

※1 「F-TS型ケーブル」の詳細については[Webサイト](#)をご参照下さい。

特長2 ケーブル容量がコンパクトで狭隘部へ配置可能

狭隘な遊間へ配置するため、JIS G 3536に規定されるSWPR7BLの7本よりφ9.5mmPC鋼より線を使用しています。

従来の最小タイプφ15.2mm (F20TS) と比べてマンション外径が約60%小さくなり、狭い空間への配置が可能になりました。

項目	規格値
引張荷重(降伏点荷重)	102kN (86.8kN)
鋼材断面積	54.84mm ²
単位長さ質量(被覆込)	0.49kg/m

F10TS ケーブル仕様

特長3 発泡シール材の配置勾配に合わせた容易なケーブルのサグ調整

伸縮装置より漏れた雨水が滞りなく流れるように、排水路には設置勾配が規定されています。排水路設置勾配を確保するため、発泡シール材を吊支持するケーブルのサグを調整する必要があります。

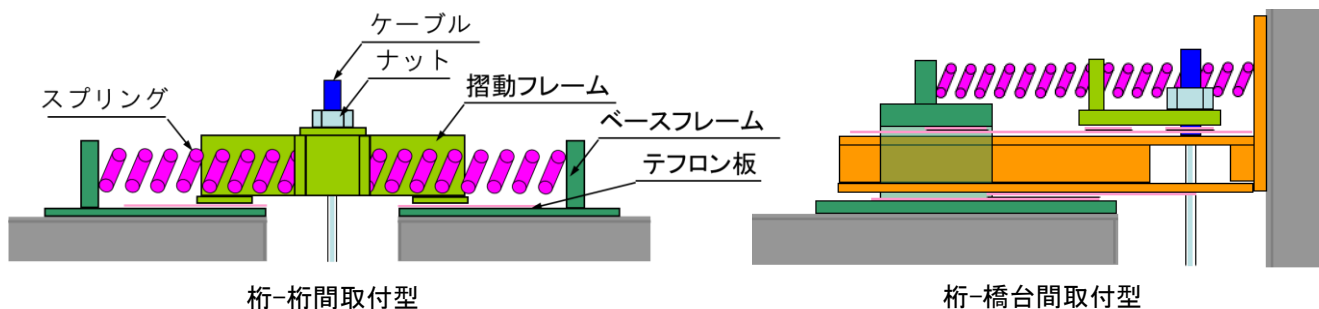
F型ケーブルはナット式定着のため、ナットの位置調整によりケーブル張力を変化させ、ケーブルのサグの調整を自由かつ確実に行えます。



F型ケーブル (ナット式定着)

特長 遊間量の変化に追従可能な定着装置

- ① 桁の伸縮に合わせて摺動可能な構造
- ② 常にケーブルを遊間中心に保持させる構造



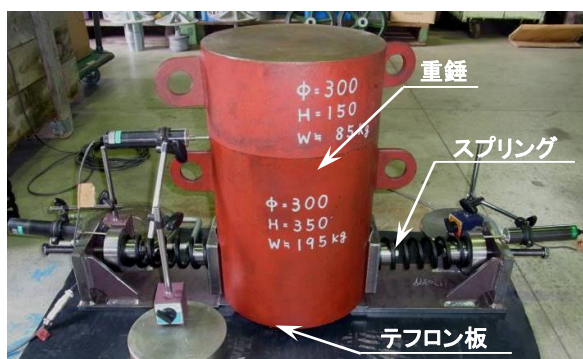
桁の伸縮が生じても吊りワイヤを介して発泡シール材に損傷を与えるような力が作用しないよう、吊りケーブルを常に遊間の中心付近に保持する必要があります。そのため、定着構造は従来の固定タイプではなく、スライドできる構造に設計しています。また、ケーブル張力を支持する摺動フレームの両側にスプリングを設置することによって、温度変化などによる桁の伸縮で遊間量が変わると、バネ反力のバランスで、吊りケーブルを常に遊間中心付近に保持することができます。さらに、摺動面の摩擦力を極力小さくするため、摩擦係数の小さいテフロン板を使用しています。

基礎実験および実物大実験を行い、中心保持性能の確認を行いました。

基礎実験

実験概要：

ケーブル張力による定着部の支圧力を錘で再現し、テフロン板の摩擦係数とバネ反力による中心保持の関係を確認しました。



実験結果：

- ① 錘の質量によらず、摺動部(テフロン板)の摩擦係数は0.05以下であることを確認できました。
- ② 遊間量を変化させても、スプリングのバネ反力のバランスで定着構造の中心保持機能が確保できることを確認しました。

実物大実験

実験概要：

全長9mの反力台を用いて、実際にケーブルに張力を導入した状態での定着装置の中心保持機構の性能の確認を行いました。



↑ 9m反力台



← 定着装置

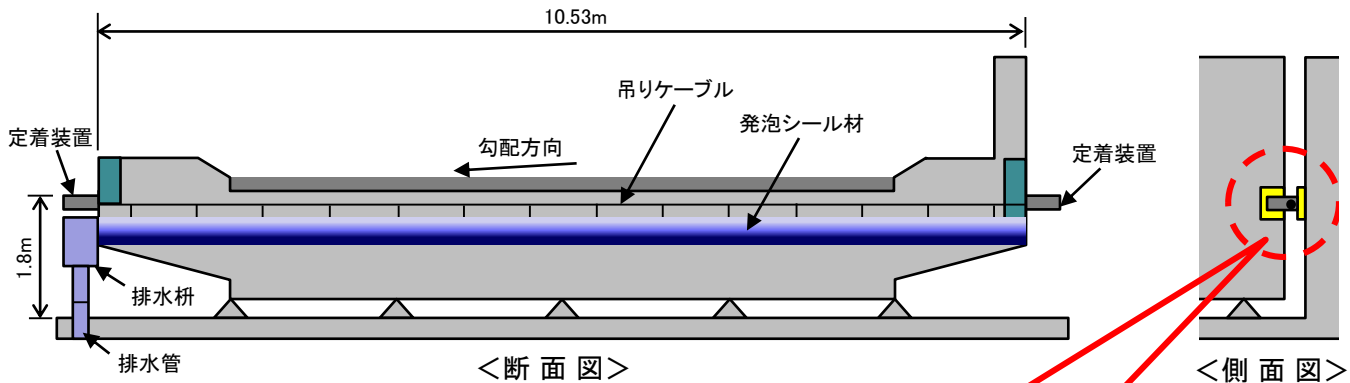
実験結果：

ケーブルと組合わせたシステム全体での実物大実験において、摩擦係数は0.048であり、遊間量の変化を模擬した定着装置の移動に対しても、定着装置の中心保持機構が機能していることを確認しました。

■ 実橋における試験施工の紹介 ■

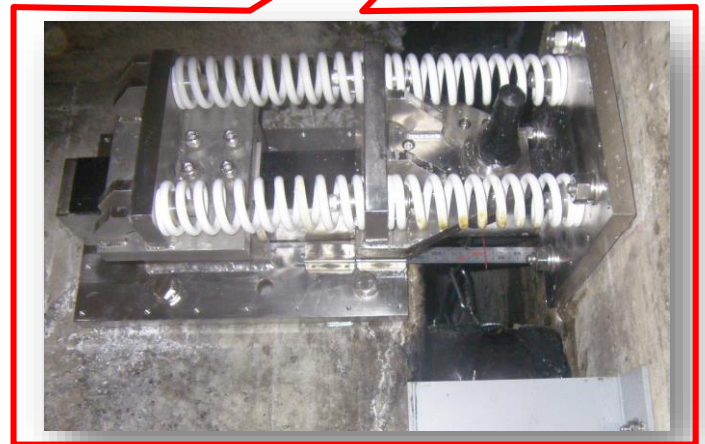
橋梁概要 形式：4径間連続PCT桁橋
橋長：131.910m

定着装置概要 遊間量：150mm ± 50mm
許容中心ずれ量：10mm
ケーブル導入張力：12.9kN







計測時期	遊間量	中心ずれ量	備考
冬期(2月)	160mm	0mm	遊間中心に設置
夏期(7月)	140mm	6mm	—

本橋では、遊間量の大きい冬期（2月）に施工を実施しました。その後、夏期（7月）に実施した経過観察で、中心ずれ量が許容量の10mm以内に収まっており、定着装置の中心保持機構は概ね健全に機能していることを確認しました。



■ 橋梁関連製品の紹介 ■

落橋防止装置(F-TD)	タイブリッジ(F-TE)	SEダンパー	SEリミッター
			
道路橋示方書に基づく移動量の確保、衝撃的な地震力の緩和、橋軸直角方向への追従が可能な優れた連結ケーブルによる落橋防止装置です。	落橋防止装置に求められている緩衝効果に優れ、大規模地震発生時に生じるエネルギーを吸収することのできる構造を持つシステムです。	橋梁上下部構造間に設置する耐震性に優れた粘性型ダンパーです。地震時には、内部の粘性オイルにより振動エネルギーを吸収し、上部構造の揺れを抑制できます。	道路橋示方書に基づいた横変位拘束装置です。レベル2地震動の水平力を分担する水平力分担構造としても使用できます。また、桁の浮き上りを防止する機能を備えています。

- メルマガに対するご意見、エスイー製品に関する問合せや資料請求は下記までご連絡下さい。

株式会社エスイー 橋梁技術部 <http://www.se-kyoryokozoo.jp/contact/>

- 製品サイトでは、カタログ、設計施工要領、CADデータ等のダウンロードができます。

橋梁構造事業分野サイト <http://www.se-kyoryokozoo.jp>

株式会社エスイー <http://www.se-corp.com>