

橋梁上の鋼製排水溝の底板と床版上面との空隙充填の試験施工

福岡北九州高速道路公社 正会員 ○中野 慶彦, 青野 守, 住吉 孝一

1. 背景

橋梁の路面排水施設には、一般的に排水柵と鋼製排水溝（写真-1）が採用される。鋼製排水溝を採用するケースは、縦断勾配が緩く排水柵の配置が密になり不経済となる場合や景観性を考慮し桁下の横引き管を無くす場合などである。弊社が管理する福岡高速道路では、橋梁全体の約 20%に鋼製排水溝が採用されている。その特長は、雨水を集水後に橋面上で導水し、支点上などで路下へ排水する構造である。集水・導水する際に鋼製排水溝の内部のほかに、底板と床版上面との空隙（以下、敷モルタル部）にも雨水が浸入する。（図-1、写真-2）その浸入水は、高欄外面など他の部材に損傷を発生させている。その止水は極めて難しく、現状、補修方法を確立できていない。本稿では、鋼製排水溝の底板と床版上面の空隙にトンネルの漏水対策に活用されている圧入止水工法を適用した試験施工結果を報告する。



写真-1 鋼製排水溝

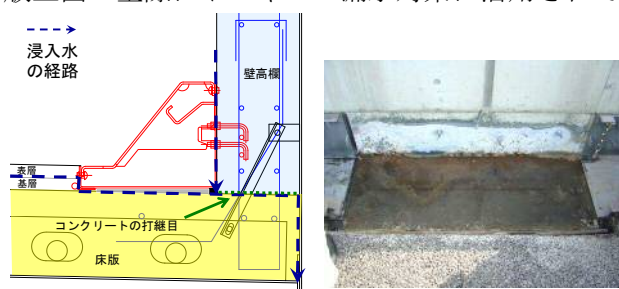


図-1 雨水浸入経路



写真-2 底面下部の滞水

2. 試験施工概要

2-1. 対象橋梁

福岡高速4号線下り（IV1-4A1～IV1-43）4径間を対象に試験施工を実施した。対象橋梁は河川上に架橋され、写真-3に示すとおり市道と並走している。当該橋梁の経緯は複雑で、平成11年に既供用の市道を両側に新設した橋梁に移し、旧市道を都市高速へ振り替えている。その際、旧市道の張り出し床版を部分的に撤去し、主桁上へ都市高速の高欄と地覆を兼ねた鋼製排水溝を構築している（図-2）。



写真-3 対象橋梁

2-2. 漏水進行メカニズムの推定

鋼製排水溝に起因する漏水の種類にはA・Bの2種類ある。Aからの漏水は、鋼製排水溝直下に位置する主桁上フランジなどに著しい腐食損傷を発生させている（写真-4）。また、Bからの漏水はRC床版とあと施工高欄の打継ぎ目を伝い、隣接橋梁との遊間から下方へ漏水している。漏水のメカニズムとして、Aは据付時の高さ調整用敷モルタルが道路側からの雨水等で流出（写真-5）、雨水等は鋼製排水溝内と敷モルタル部を流れ、再下流のあと施工の排水管周りからRC床版内部へ浸透し、上フランジ付近から漏水。Bは新設高欄と既設床版の一体化不足で漏水したものと推察される。

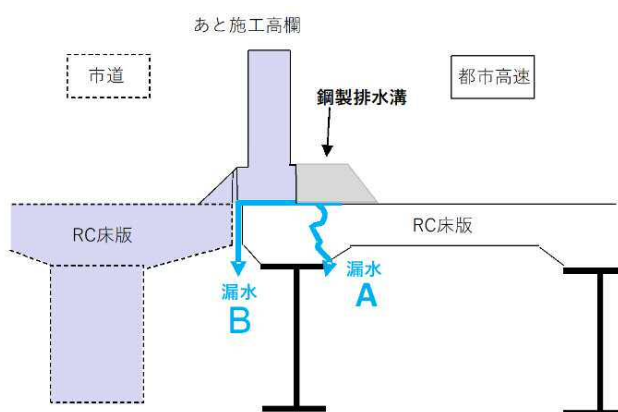


図-2 鋼製排水溝の構造



写真-4 損傷状況

写真-5 敷Mo流出

2-3. 対策方法の検討

対象橋梁は交通量が多く終日の固定規制ができないため、日々の夜間車線規制での施工となる。また、供用下で鋼製排水溝を使用した状態となるため、水分があっても施工可能な工法が求められる。検討の結果、鋼やコンクリートとの付着性、温度変化時の追従性を考慮し「STTG 工法」を選定した。本工法は、石油樹脂・アクリル樹脂系材料と親水性ウレタンプレポリマーを用いたコンクリート構造物への圧入工法（表-1）であり、トンネルでの施工実績を多く有している。

2-4. 対策方法の実施

注入前に打音調査を行った結果、道路側に空隙が集中し高欄側に空隙音はなかった。施工は、鋼製排水溝1部材1.2m 当り3箇所を注入孔を空隙音あり側に設け（図-3）、次にφ10mmでの注入工を削孔し、STTG材を注入（写真-6）、孔処理という手順で、排水勾配の低い方より高い方へ順次注入を行った。

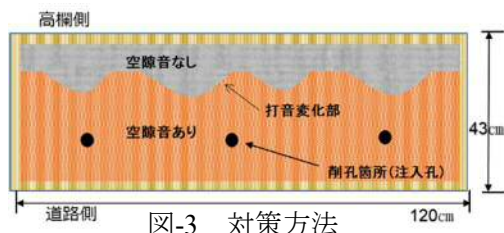


図-3 対策方法



写真-6 STTG 材注入

	主材		硬化促進剤
	アルファートール STTG	アルファートール ゲル化剤	
外観	白色液体	淡黄色液体	褐色液体
主成分	石油樹脂 アクリル樹脂 高分子アルコール	水溶性ポリイソシアネート	ウレタンプレポリマー ポリイソシアネート

表-1 材料物性

3. 効果確認

3-1. 散水確認

止水効果の確認のため対策前後で散水による目視確認（写真-7）を実施した。結果を表-2に示す。空隙が集中していたAへの止水効果は確認できたが、空隙音がなかったBでは十分な結果が得られなかった。

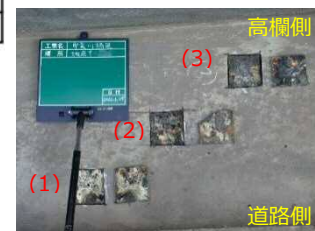


写真-7 散水確認

	IV 1-4A2				IV 1-41			
	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
注入前	なし	大	大	大	小	大	大	大
注入後	小	大	なし	大	小	なし	なし	なし
漏水箇所	B	B	A	B	B	B	A	B
評価	×	×	○	×	×	○	○	○

小:点滴程度の漏水 大:点滴程度よりも多い漏水

表-2 結果概要



3-2. 微破壊確認

鋼製排水溝の底鋼板を切断し、充填状況を目視確認した。道路側の空隙部にはSTTG材が充填されていた（写真-8）。一方、高欄側は敷モルタルや遊離石灰が固化した状態であり、STTG材は充填できていなかった。これらの結果から、今回の施工方法では空隙部への充填は可能だったが、空隙音がなかった側への充填に課題が残った。



(1) 密に充填・厚み 25mm (2) 注入材と敷 Mo 混在 (3) 注入材確認できず

写真-8 微破壊確認結果

4. まとめ

本試験施工では、都市内高速の鋼製排水溝を使用しながら、日々の夜間車線規制で対策工法（STTG 工法）を実施した。結果、鋼製排水溝の敷モルタル部の空隙を充填することで、空隙部の漏水は止水することができたが、空隙音のない側の漏水は止水が不十分であった。今後は、空隙音がない側の止水性の向上策を検討する必要がある。また、施工中および施工完了時の充填状況管理や止水性能の効率的で定量的な評価などの検討が必要である。福岡高速道路では、鋼製排水溝の敷モルタル部からの漏水による損傷が多く存在するため、主構造へ損傷が進行しないうちに補修を実施していく計画としている。

キーワード 維持管理, 鋼製排水溝, 漏水, STTG 工法

連絡先 〒812-0055 福岡市東区東浜 2-7-53 福岡北九州高速道路公社 福岡事務所保全課 TEL 092-631-3304