

老朽化した鋼製排水溝改良工法の開発と実験報告

川田建設(株) フェロー会員 ○鈴木裕二 , 旭化工(株) 正会員 片島大志
(株)松下製作所 松下昌司 , 辰巳シビルデザイン 正会員 新井達夫

1. 背景と目的

全国で 73 万橋の橋梁のうち建設後 50 年を経過した橋梁の割合が 10 年後には 50% となると言われており、本格的にメンテナンスに取り組むべき時代となった。本報告の対象である鋼製排水溝も溶融亜鉛メッキ等の防錆処理により耐久性の高い構造とされていたが、近年その劣化が顕在化しており、車両衝突時の事故等が懸念されている。また、排水溝下部のモルタル層に滞留する雨水は排水されず床版の劣化を招くため早急な対応が求められる状況にある(写真-1)。



写真-1 鋼製排水溝の劣化

そこで、車線規制等を伴うメンテナンス工事に要求される、施工工程の短縮、施工の省人化・効率化を目指しつつ、維持管理の「確実性」及び「容易さ」を実現するため、耐久性のある埋設型枠（KK フォーム）を用いた床版上も排水できる鋼製排水溝の改良工法を考案した。

本報告では、新工法の実用化に向けて埋設型枠へのモルタル充填性評価と止水性能確認の実験を行ったので、その構造概要や実験結果について報告する。

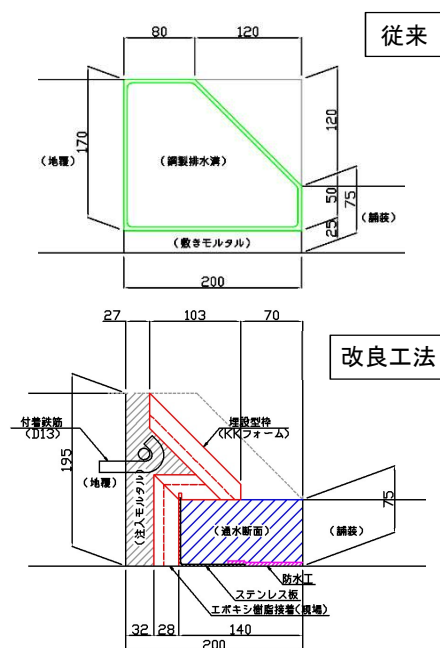
2. 改良工法の概要

1) 工法概要

図一1 に従来の鋼製排水溝と改良工法の断面図を示す。

鋼製排水溝には様々な形状があるので右図はその一例であるが、改良工法は、既存の鋼製排水溝における通水断面積と同等以上の通水断面積（140×75mm）を有する構造となる。なお、舗装と地覆（埋設型枠の先端）には70mmの開口部ができるが、これはバイクの車輪が脱輪しない幅であり設計要領で許容されている。また、この開口部はシンプルな構造で日常メンテナンスの確実性と容易さを向上させる。

施工手順は、①敷モルタル部を含む鋼製排水溝の撤去、②床版面のレベリングと付着用鉄筋の設置、③防水用ステンレス部材の敷設、④埋設型枠の設置、⑤無収縮モルタル打設による地覆部の一体化、⑥通水断面底部の防水工、で一連の作業完了となる。



图一1 改良工法断面图

2) 埋設型枠

本工法の埋設型枠(以下、KK フォーム)の断面図及び諸元を図-2に示す。KK フォームは、真空押出成形法により製造された繊維補強セメント板で、強度と耐久性に優れ、比較的軽量で施工が容易である。原材料はセメント、珪石粉末、水、ポリプロピレン補強繊維等であり、打設コンクリートとの付着性能を高めるため、逆台形突起を有する断面形状となっており、構造物用型枠材として多数の実績を有する。

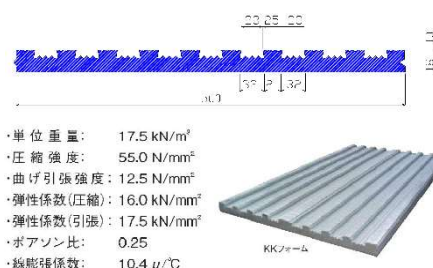


図-2 埋設型枠断面と諸元

キーワード 維持管理、補修工法、鋼製排水溝、埋設型枠、KKフォーム、工程短縮

連絡先 〒194-0013 東京都町田市原町田 1-13-1 町田ハイツ壺番館 1-3 辰巳シビルデザイン・新井 TEL070-4291-7553

3) 止水用ステンレス

図-3 に止水用ステンレス（以下 SUS）の組立図を示す。

設置工事の際に L 型 SUS 部材（図中 1・2、 $t=0.3\text{mm}$ ）を接続する必要があるが、この接続部が止水上弱点とならないよう、左右両部材端部を折り返し、アクリル変性シリコーン樹脂を充填した上で噛み合わせることとした。

L 型部材の押さえとして SUS 板（図中 3、 $t=4\text{mm}$ ）をインサートボルト等で床版に固定するが、滞水を防止するため隙間をあけながら施工する構造とした。

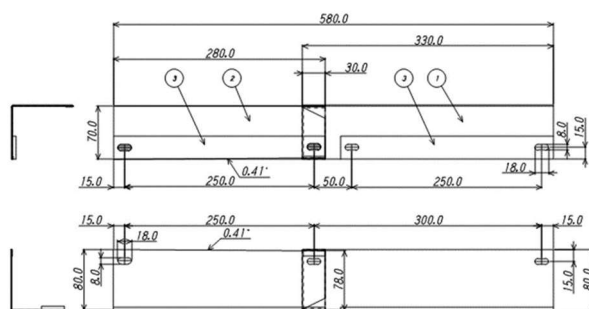


図-3 止水用ステンレス組立図

3. 実験概要

1) 充填性評価実験

本工法では埋設型枠を設置後、既存地覆・床版と一体化させるために無収縮モルタルを打設するが、その充填性は躯体強度や付着強度に影響を与えるので重要である。このため実物大の模型（長さ 1m、写真-2）を作成してセメント系無収縮モルタルを打設し、その充填性を評価することとした。打設は人力で行い、締固めはゴムハンマーによる叩きである。

試験体を切断し観察した結果を写真-3 に示す。埋設型枠とモルタル境界面（点線表示）の目視確認では、鋭角に尖った先端部を含め空隙は見受けられず良好な充填性が確認できた。



写真-2 充填性評価試験体

2) 止水性評価実験

さらに、通水断面における SUS 部材の止水性を確認するための実物大実験を実施した。試験体の全景を写真-4 に示す。

実験の着目点は、床版と SUS 部材間からの水漏れ、及び L 型 SUS 部材の接続部からの水漏れである。押さえ用 SUS 板の固定ボルトピッチが床版への締付けに影響することが考えられたため、そのピッチを 2 種類 (250, 300mm) とした。

実施工の際は、床版部の不陸に対する対処が不可欠であり、本実験においても L 型 SUS 部材下面にエポキシ樹脂系接着剤を不陸調整材として使用して止水性に配慮した。

滞水試験の結果(写真-5)、固定ボルトピッチに関わらず床版部、及び接続部からの水漏れは観測されず、止水性に問題ないことを確認した。



写真-3 充填結果

4. まとめと今後の展望

本実験により、新しく考案した「埋設型枠を用いた鋼製排水溝の改良工法」のモルタル充填性、止水性に問題ないことが確認された。

今後は現場への適用に向け、施工性や施工歩掛り等につき、さらなる検証を行う予定である。施工性に関する課題として、大きな床版不陸に対する埋設型枠の高さ調整方法が一例として挙げられる。

メンテナンス工事には、工程短縮、施工の省人化・効率化が強く求められている。埋設型枠を用いた本工法は、脱型養生等の制約がないうえ、型枠大工が不要な工法でもあり、有望な工法の一つと考えられるので、改良を加えながらより良い工法に発展させていきたい。

また、この構造は新設橋梁にも適用できるため、鋼製排水溝の欠点を克服する新しい排水構造としても採用されることが期待される。



写真-4 止水性評価試験体



写真-5 試験体の下面状況