

反応接着型止水材が鋼製型枠接続部とコンクリートとの界面に与える止水効果

早川ゴム(株) 正会員 ○大友鉄平

(株)IHI インフラシステム 非会員 中村善彦、松本直幸

(株)IHI 正会員 塩永亮介

1. 背景および目的

近年コンクリート製剛性防護柵（以下壁高柵）は、施工効率化を目的とした鋼製型枠を用いる構造が増えてきている。しかしながら、鋼製型枠とコンクリートとの界面から水が浸入することは、床版における湛水によって疲労耐久性を低下させることや、内部の鉄筋腐食が懸念される。このことから、鋼製型枠とコンクリートとの界面においては確実な止水が必要となるが、従来使用されていたコーキング材や水膨張ゴムでは止水性を確保できるのかが懸念されていた。筆者らはこれまで、鋼製型枠とコンクリートとの界面において独自に開発した反応接着型止水材を用いて止水性能の検討を行ってきた¹⁾。鋼製型枠を有した壁高柵の供試体を作製し止水性能を検証したところ、止水材の設置によって鋼製型枠とコンクリートとの界面接着が強固となり漏水が生じないことを確認している。本研究では、鋼製型枠の接続部に着目して同様の実験を行い、止水性能を検証したものである。鋼製型枠の接合部は段差が生じ特に漏水の危険性が高いため、実験を行うこととした。

2. 実験概要

反応接着型止水材は写真.1に示しており、ブチル再生ゴム（幅 40mm）を使用した。この止水材の特徴は、コンクリートの水和反応の進行に伴いアルカリ環境下においてコンクリートとブチル再生ゴムとがイオン反応により強固に接着する性能を有している点²⁾であり、打継目の漏水防止や導排水管周りの止水材として多くの実績がある。

実験に用いた模擬供試体の概略図を図.1に示す。片面に鋼製型枠（ $t=6\text{mm}$ ）を有する壁高柵を想定したものであり、供試体寸法は高さ 700mm×幅 700mm 厚さ 250mm とした。鋼製型枠内面には実橋同様にブラスト処理後に無機ジンク塗装を施し、コンクリート（呼び強度 24、膨張コンクリート）を打設した。鋼製型枠中央には添接板を設置し、周囲には止水を目的としたウレタン系コーキング材によるシール処理を行った。なお、コーキング材によっては止水材との相性が悪く水みちが発生するものも確認できたため、今回の実験ではウレタン系を選定している。

実験は、①止水材なし、②反応接着型止水材、③水膨張ゴム（汎用品：幅 20mm×厚さ 8mm）の 3 ケースとした。なお、ケース②では止水材と同種となるブチル再生ゴムを溶融した接着剤にて、ケース③では既設の両面テープにて貼り付けた。また、鋼製型枠は、コンクリート硬化後に取外し取り外れる構造としたがこれは漏水状況を目視にて確認するためである。なお、止水性能試験前には鋼製型枠とコンクリートとを剥離させるため、型枠の外側からハン



写真.1 反応接着型止水材

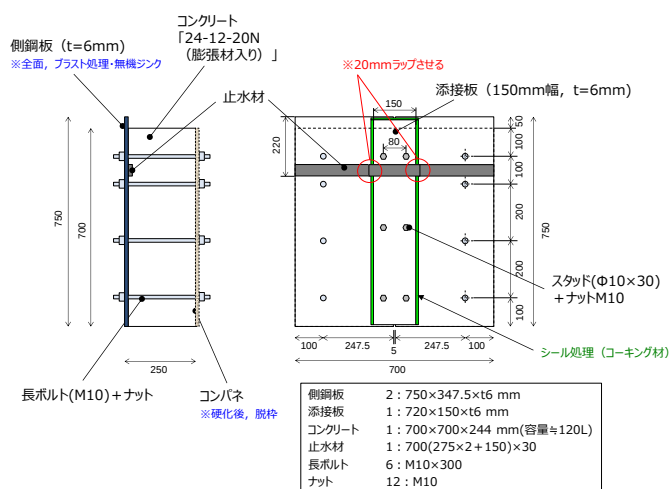


図.1 模擬供試体外略図

連絡先〒135-0031 東京都江東区佐賀 1-16-10 早川ゴム(株) 事業開発グループ土木技術チーム TEL03-3642-1180

マーで衝撃を与えた。

図.2には、止水性能試験の概要を示す。供試体上端には切り欠きを設け、そこから着色水を注水し鋼製型枠とコンクリート界面との接着性を比較した。

3. 実験結果および考察

写真.2は、鋼製型枠とコンクリートとを剥離した後のコンクリート面における浸水状況である。ケース①（止水材なし）では両端部からの多量の浸水が視認でき下部まで到達していた。また、鋼製型枠および添接板とコンクリートとの界面や、添接板のコーキング材箇所からの浸水も確認することができた。このことから、止水材なしのような無対策であることは、鋼製型枠とコンクリートとの界面からの浸水を抑制することが困難であり、結果として構造物の耐久性低下や鉄筋の腐食に及ぼす影響が大きいと考えられる。

一方、ケース②（反応接着型止水材）では、反応接着型止水材より下部に浸水している形跡が全く視認できず、鋼製型枠とコンクリートとの界面を反応接着型止水材が確実に止水できると考えられる。このことは、コンクリートとブチル再生ゴムとがイオン反応により強固に接着することを実験的に明らかにしている。また、添接板箇所の浸水に関しても視認することができず、ウレタン系コーキング材と反応接着型止水材との良好な接着性も明らかとなった。ケース③（水膨張ゴム）では多量の浸水が確認できなかったものの、供試体端部や添接板箇所からの浸水を確認することができた。水膨張ゴムはケース②の反応接着型止水材に比べてコンクリートや鋼製型枠との接着性が低いためこのような結果になったと考えられる。具体的には、写真.3のようなコンクリートと水膨張ゴムとの剥離箇所も確認することができた。反応接着型止水材と比較するとコンクリートとの接着性は良好ではなく、雨等によって浸水量が多くなればこのような箇所からの浸水の可能性も容易に考えられる。

4. まとめ

(1) 鋼製型枠とコンクリートとの界面において「止水材なし」では、上部からの浸水を抑制できないことが再確認できた。上部からの浸水を想定する場合、何らかの対策が必要であると考えられる。

(2) 鋼製型枠とコンクリートとの界面において「反応接着型止水材」ではコンクリートとブチル再生ゴムとのイオン反応により止水することができた。「水膨張ゴム」では端部と添接板箇所において浸水が確認できた。

(3) 「反応接着型止水材」ではコンクリートとの剥離が確認できなかったが、「水膨張ゴム」ではコンクリートとの剥離が一部確認できた。水膨張ゴムとコンクリートとの接着力は高くないと考察できる。

参考文献

- 1) 塩永亮介, 大友鉄平, 中村善彦, 松本直幸: 鋼-コンクリート界面に用いる反応接着型止水材の性能評価, 土木学会第75回年次学術講演会, CS6-20, 2020
- 2) 越智光一, 北野隆, 新保正樹: ゴム系シーリング剤とセメントの接着機構, 接着協会講演会, 1977

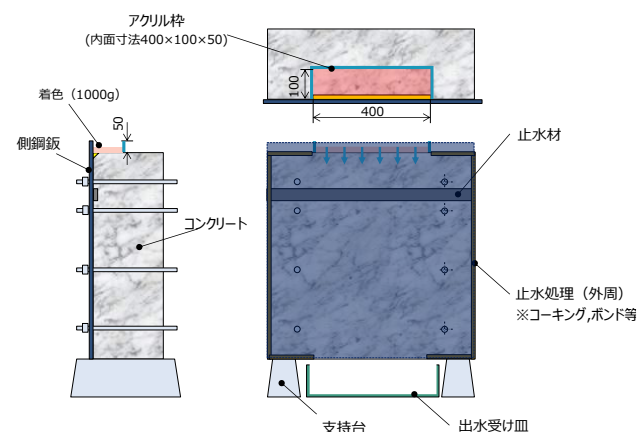


図.2 止水性能試験の概要



(①・止水材なし) (②・反応接着型止水材) (③水膨張ゴム)

写真.2 界面およびその付近の浸水状況
(コンクリート面、赤色が浸水跡)



写真.3 ケース③・水膨張ゴムの剥離状況