

流水部に位置する橋脚への任意深度定着型仮締切り工法の開発

第一建設工業(株)	正会員	○春日	秀文
	正会員	佐藤	勇樹
	非会員	村上	幸司
	非会員	白石	将光

1. はじめに

建設年度の古い橋脚では、経済性等を考慮して軸方向鉄筋の一部を橋脚の途中で定着しているいわゆる段落しが存在するものがある。河川低水路内に位置する既設橋脚の耐震補強においては、渡河設備と仮締切りが必要となるが、補強範囲が段落し部のみに限定される場合についても仮設工事の規模が大きくなる実情があった。そこで、これらの橋脚の補強工事における仮設工事の工期短縮とコストダウンを目的に、補強に必要な水位（水深）までを部分的かつ簡易的に締め切る工法の開発を行った。本稿では、開発の内容について報告する。

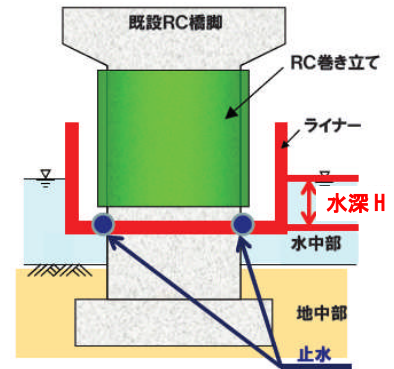


図-1 開発工法した工法の概要図

2. 開発概要

図-1 に開発した工法の概要図を示す。今回開発した工法は、止水壁とく体外周を囲む底版からなる仮締切り設備を気中部で組立て、施工に必要な深さまで沈設し、底版とく体との隙間を止水することにより締め切られた空間を構築するものである。本開発においては、今後の耐震補強対象橋脚と施工条件の調査結果をもとに、円形橋脚に的を絞って開発することとした。また、目標とする水深を 2.0m 程度の浅い場合と、8.0m 程度までの比較的深い場合の 2 ケースとした。なお、仮締切り設備に使用する部材の形状や大きさは、人力のみでの施工が可能となるように設定した。

3. 止水構造と底版構造の検討

3. 1 水深 2.0m 程度

水深が 2.0m 程度と浅い場合には、潜水土作業を必要としない止水構造を検討し、底版とく体との隙間の止水はゴムシートとワイヤーおよびゴムチューブを組み合わせた構造とした。また、底版は H 形鋼の梁材と、梁材間に合板と EPS を組合せた床を設ける構造とした。図-2 に構造の概要図を示す。なお、水深 2.0m の水圧（浮力）に対する底版部材のたわみ量の計算値は 7mm である。

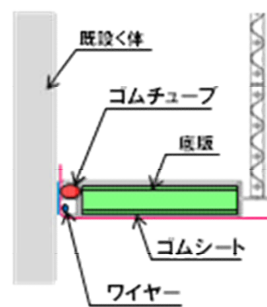


図-2 底版概要図
(水深 2.0m 程度)

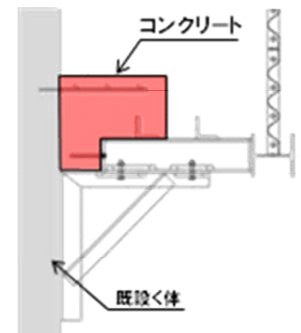


図-3 底版概要図
(水深 8.0m 程度)

3. 1 水深 8.0m 程度

高い水圧（浮力）を考慮し、底版とく体との隙間の止水にはコンクリートを、底版には鋼材を使用することとした。図-3 に構造の概要図を示す。止水コンクリートは既設く体にアンカーボルトで定着し、引張応力が作用する上縁側には曲げ補強鉄筋を配置した。底版は H 形鋼の梁材と、梁材上に鋼板と等辺山形鋼を用いた床を設ける構造とした。水深 8.0m の水圧 に対する底版部材のたわみ量の計算値は 0.23mm である。

4. 実物大による性能確認実験と施工試験

4. 1 止水性能確認実験

本工法の止水壁にはライナープレート工法を適用しているが、ライナープレートの接合にはボルト・ナット
キーワード 仮締切り工, 途中定着, 沈設, 底版, ライナープレート, 止水コンクリート, 耐震補強

連絡先 〒950-8582 新潟県新潟市中央区八千代一丁目 4 番 34 号 第一建設工業(株) TEL 025-241-8111

を用いており、接合部からの漏水が懸念されたため、接合部の止水性能について確認実験を実施した。また、止水壁の止水性能と併せて水深 2.0m 程度の場合の底版とく体との隙間の止水性能についても確認を行った。写真-1 に実験状況を示す。実験はφ9.0m のライナープレートを



写真-1 実験状況



写真-2 3層の止水構造

を用いて水槽を設置し、その内側にφ7.5m, h=2.0m の仮締切り設備を設置した。水槽に水を張った後、底版とく体との隙間の止水を行い、水抜きを実施した。なお、ライナープレートの接合部の止水は、写真-2 に示すように、水膨張性シール+パッキン+水膨張性シールの3層構造とした。実験の結果、底版とく体との隙間からの漏水は見られたものの、ライナープレートの接合部からの漏水は見られず、工法に必要な止水性能は確保できることが確認された。

4. 2 加圧試験による止水性能確認実験（水深 8.0m）

水深 8.0m を想定したコンクリートによる止水の性能確認を目的に、実物大の底版および加圧水槽を製作して加圧試験を実施した。加圧はグラウトポンプで水を圧送することにより行い、流量は圧送ホースの中間に設置したバルブにて調整した。また、水槽内の圧力は排水バルブの手前に圧力計を設置して計測した。写真-3 に実験の状況を示す。実験は水槽内の圧力を 0.01MPa ずつ上昇させ、底版の変形量と漏水の有無について確認を実施した。実験の結果、目標としていた 0.08MPa



写真-3 加圧試験状況

（水深 8.0m 相当）時点では漏水は全くなく、底版部材の変形も確認されなかった。さらに加圧を続けた結果、0.13MPa でく体コンクリートと止水コンクリートとの接合部から若干の漏水が確認されたが、底版部材の変形（たわみ）は 0.5mm 程度であった。

4. 3 仮締切り設備の施工試験

仮締切り設備の施工試験として、吊足場上での組立および水中への沈設試験を実施した。吊足場上での仮締切り設備の組立は問題なく施工できることが確認された。水中への沈設試験は吊足場上で組み立てた仮締切り設備をチェンブロックにより 2.0m 吊降ろすこととし、吊天秤を用いた場合と用いない場合の2ケースについて、吊降ろし精度と止水設備の変形量を比較した。試験の結果、どちらの方法でも吊降ろし精度には大きな差はみられなかった。一方で、止水設備（円形ライナープレート）の変形量については図-4 に示すように、吊天秤を用いた場合には最大変位が 15mm であったのに対し、吊天秤を用いない場合では最大変位が 70mm と大きいことが確

認された。この結果から、実施工においては吊降ろしワイヤーが鉛直となるような吊り方が必要であることが確認された。

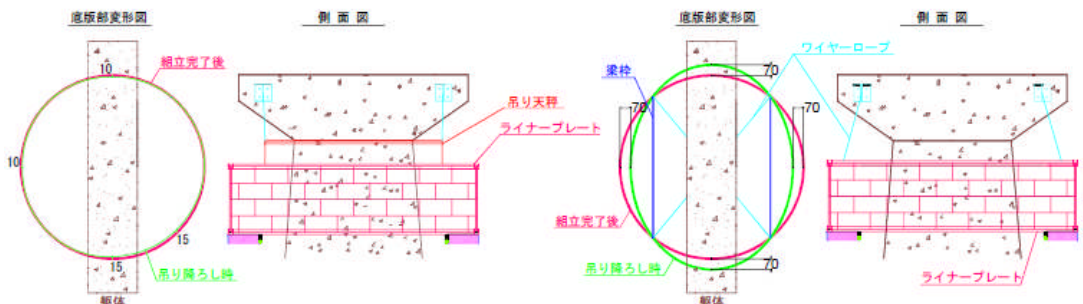


図-4 円形ライナープレートの変形量

5. まとめと今後の課題

水深 2.0m 程度と水深 8.0m 程度の場合の止水性能確認実験を実施した。実験の結果、どちらの水深においても必要な止水性能を確保できることが確認された。今後は今回の実験結果を踏まえ、実現場での施工に適用できるよう検討していきたい。