

橋脚耐震補強工事における鋼製函体を用いた仮締め切り工の計画

東日本旅客鉄道株式会社 正会員 ○小林 亮司
東日本旅客鉄道株式会社 正会員 津曲 淳三郎

1. はじめに

兵庫県南部地震以降推進している RC ラーメン高架橋の耐震補強工事に加え、RC 橋脚においても新潟県中越地震以降、耐震補強工事の計画と施工を進めている。しかし、大河川や河口部に位置する橋脚の耐震補強工事は従来工法で施工した場合、仮栈橋や仮締め切り等の仮設工事が大規模になることが予想された。このため仮締め切り工法のコストダウン及び施工性向上を図る必要があった。今回は、東京湾岸に沿って敷設されている京葉線の大河川河口部に位置する橋脚で採用した、NDR 鋼製函体による仮締め切り工法について報告する。

2. 計画上の制約条件と施工方法の検討

2.1 計画上の制約条件

大河川部における橋脚耐震補強工事を検討するにあたり施工及び計画上の制約条件を以下に示す(表-1)。

1) 施工時期の制限

河川内での耐震補強工事は、河川管理者や漁業協同組合との関係から、施工時期に制限が定められている。東京都側では濁水期(11月～5月)の7ヶ月間しか施工ができず、千葉県側では、のり養殖等の関係で4月～8月の5ヶ月間しか施工できない。短い施工時期の中で確実に耐震補強を終わらせる計画とする必要があった。

2) 厳しい施工環境

補強対象となっている橋脚は、大河川の河口部に位置しているため、水深が深く、河川幅も広いことから本体補強工事の作業場の安全確保を検討する必要があった。さらに、直上を運行する鉄道の安定・安全輸送の確保と付近を往来する船舶の安全確保を行うことが求められた。

3) 施工空間の確保

今回の橋脚耐震補強は RC 巻き立て補強のため、水中にドライな作業空間を確保する必要があった。

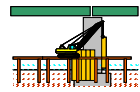
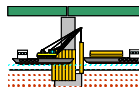
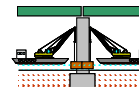
2.2 施工方法(仮締め切り工法)の検討

計画上の制約条件を考慮して、仮締め切り工法を検討した。仮栈橋による鋼矢板二重締め切り工法、台船による鋼矢板二重締め切り工法、台船による NDR 鋼製函体仮締め切り工法の3工法について、工期、経済性、施工性の比較検討を行なった(表-2)。

表-1 大河川部橋脚耐震補強工事の制約条件

制約条件	工事に対する制約条件
施工時期の制限	濁水期施工(東京都側)
	漁業権あり(千葉県側)
厳しい施工環境	水深が深い
	河川幅が広い
	桁下の高さ制限あり
	船舶往来の安全確保
施工空間の確保	RC巻補強を施工するためドライな作業空間が必要

表-2 大河川における仮締め切り工法の比較

比較項目	仮栈橋による鋼矢板二重締め切り工法	台船による鋼矢板二重締め切り工法	台船による鋼製函体仮締め切り工法
概要図			
利点	一般的工法(河川)陸上と同じ重機が使用可	一般的工法(河川、海)河槽障害率が小さい	工場製作のため、工期が短く、止水性が良い河川障害率が小さい
欠点	支持杭の撤去に要工期船舶の航行を阻害矢板打設が困難	船舶の航行を阻害矢板打設が困難	土砂淤浅量が多い潜水作業が必要となる
工期	4濁水期	3濁水期	3濁水期
工事費	1.0	0.75	0.63 (転用回数3回)
評価	施工性	○	○
	経済性	×	○
総合	×		○

キーワード 鋼製函体、耐震補強

連絡先 〒260-0031 千葉県千葉市中央区新千葉1丁目3番24号

東日本旅客鉄道株式会社 千葉支社 設備部工事課 TEL 043-225-9153

これら 3 工法のうち総合評価で優れていた、NDR 鋼製函体による仮締め切り工法が、大河川部における橋脚耐震補強工事では最も適していると判断した。

3 . NDR 鋼製函体の構造的特徴と改善点

NDR 鋼製函体は注水・排水により浮遊・沈降が可能のように中空構造である(図 - 1)。函体を正確な位置に着底させるために、内側にガイドローラーが設置されている。また着底部の不陸による仮締め切り内への漏水を防止するため、函体底部には止水ゴムがある。

今回採用した工法では鋼製函体自体の製作費が高額となるため、工事費の削減が求められた。コストダウン対策として、様々な形状の橋脚に転用可能のように、鋼製函体の組合せパターンを決めブロック化することとした。これにより橋脚形状に応じて組み替えが可能となり、鋼製函体の転用が可能となった。

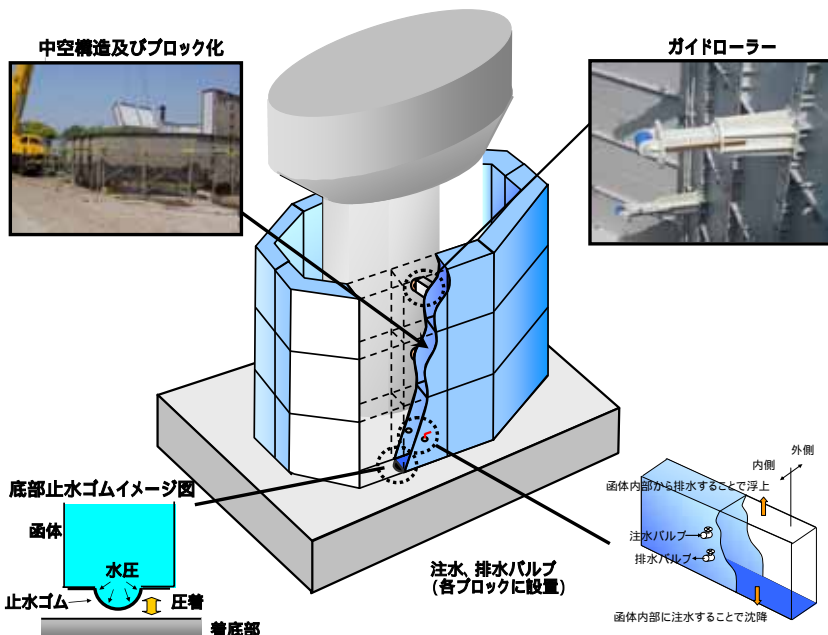


図 - 1 NDR 鋼製函体の概要図

表 - 3 NDR 鋼製函体の転用計画

4 . 鋼製函体の転用計画

NDR 鋼製函体の製作数は施工箇所数と工程を考慮し、転用計画において最も経済性と効率が良くなるよう 3 基製作することとした。なお転用計画の策定にあたっては、各河川における出水期、及び漁業期間等の作業規制期間を避ける形で計画した(表 - 3)。この計画では、1 湯水期で橋脚 2 基の耐震補強が施工可能であり、鋼製函体 1 基あたりの転用回数は、最大で 6 回とした。

橋りょう名		平成19年		平成20年		平成21年	
		湯水期 (1月～5月)	出水期 (6月～10月)	湯水期 (11月～5月)	出水期 (6月～10月)	湯水期 (11月～5月)	
東京都	荒川放水路 橋りょう	P2	1号基				
		P4	2号基				
		P5	出水期 作業不可	1号基	出水期 作業不可		
	江戸川放水路 橋りょう	P4		1号基			
		P5				3号基	
		P7					
	汐見橋りょう	P2	汐見橋りょうは運河のため 作業規制期間は存在しない				
		P3		3号基	3号基		
		P4		3号基			
		P5			3号基		
千葉県	江戸川橋りょう	P1		2号基			
		P2	出水期 作業不可	2号基	出水期 作業不可		
		P3				1号基	
		P4	1号基				
		P5	作業 不可		2号基		
	境川橋りょう	P6	2号基	漁業期間 作業不可		漁業期間 作業不可	
		P2			2号基		

5 . まとめ

大河川での橋脚耐震補強工事を行うための仮締め切り工法として、NDR 鋼製函体を用いたことはコストダウン・工期短縮・安全性向上の面で大きな効果が得られた。しかし、鋼製函体の製作費は高額であるため、転用が見込めない、または転用回数が少ない工事では採用が難しいと考えられる。同種工事を集約し、転用が複数回可能な場合は、コストダウンの面で効果が得られると思われる。