

大規模 PC 橋の落橋防止システムの改良（東名高速道路川音川橋）

日本道路公団 内藤政男
三井住友建設（株）正 安藤直文

日本道路公団 岩川宏和
三井住友建設（株） 真継章夫

1. まえがき

川音川橋は東名高速道路大井松田 I.C ~ 御殿場 I.C 間に位置し、小田急線と国道 246 号線を上空 40m で跨ぐ。主橋梁部は支間 70m の PCT ラーメン橋で、建設当時は国内最大の規模を誇った。写真-1 に完成当時の全景、表-1 に主要構造諸元を示す。

本橋は東名高速道路のトータルリフレッシュ計画の一環としてこれまでに橋脚耐震補強、主桁剥落防止工、主桁表面塗装工などが実施されている。本稿では落橋防止システムの改良に関して、大型支承の交換、アラミド FRP ロッド(写真-2)を活用した変位制限構造の新設について述べる。

2. 現行構造の問題点と補強概要

既往の鋼製ローラー支承の表面はかなりの発錆が見られるものの建設当時に想定した反力支持、移動量などの機能面は維持しているものと判断した。しかし、大地震時の支承部材の脆性的な損傷や大変形に伴う上部工の逸脱が懸念され、また落橋防止構造や変位制限構造は設けられていない。

これに対し平成8年道示を満足するように支承交換を含めた落橋防止システムの改良を行う。図-1に補強詳細図、図-2に補強概要を示す。

3. 支承の交換

既設鋼製ローラー沓（鉛直反力6000kN）をタイプAゴム沓に交換した。過去にこのような大型支承の交換事例は極めて少ない。下部工をはつることにより既設下沓は交換可能であるが、上部工に埋め込まれている上沓は交換できない。そのため水平反力伝達と鉛直寸法調整を目的とした鋼製箱で既設上沓を包込み、内部にモルタルを充填し、その直下にゴム沓を設置した。交換は写真-2に



写真-1 完成当時の全景

表-1 主要構造諸元

構造形式	主径間	PC 3連箱桁 × 3連
	側径間	PC(RC)単純2室箱桁
橋長	右ルート	17.7m+540.6m+29.7m
	左ルート	29.7m+540.6m+29.7m
幅員	10.95m × 2	
平面線形	R=1500	



写真-2 アラミド FRP ロッド

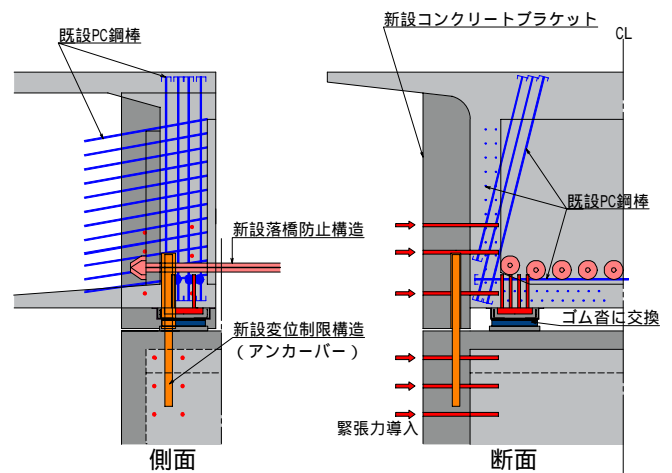


図-1 補強詳細(P0,P6)

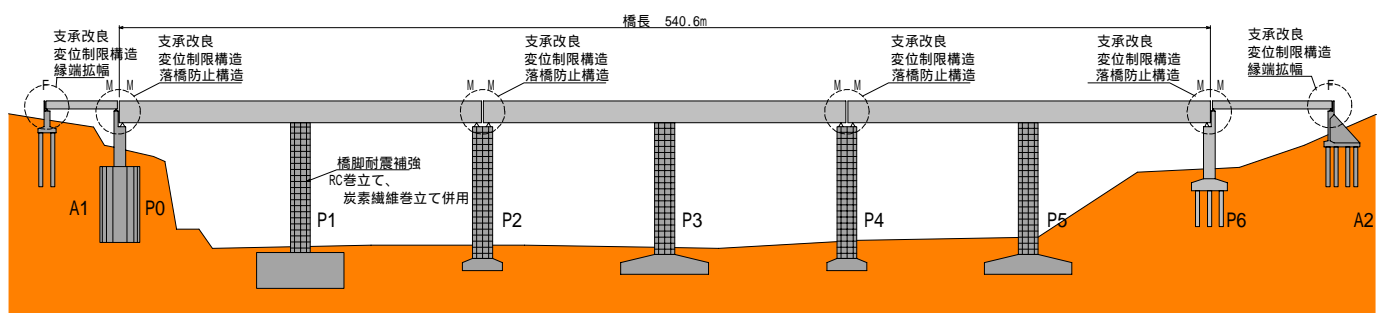


図-2 補強概要

キーワード 耐震補強，支承交換，変位制限構造，アラミド FRP ロッド

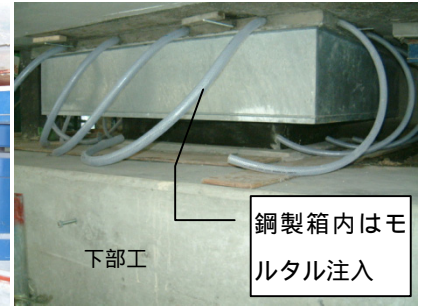
連絡先 〒164-0011 東京都中野区中央 1-38-1 三井住友建設（株） TEL03-5337-2138

示すように1支承線当たり2基のジャッキで上部工を仮受けして行った。その際、交通管制は一切行っていない。

施工に際し、現在作用している大反力を確実に新支承に受け変えることが要求されたが、左右ジャッキの反力と変位量、ゴムの変形を計測し、施工の安全性と完成構造の妥当性を確認した。



ジャッキによる仮受け

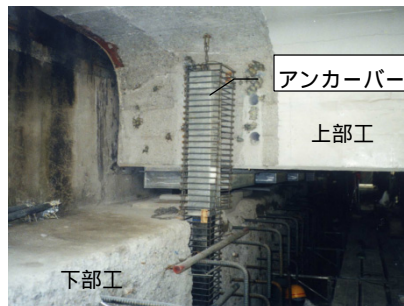


新設ゴム支承

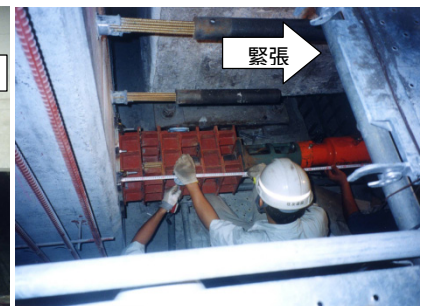
写真-2 支承交換状況

4. 変位制限構造の新設

変位制限構造（アンカーバー）は上下部工に増設したコンクリートブラケット内に配置した。下部工側は既設橋脚に埋め込み、上部工側はキャップを設けて桁の伸縮を確保する。一般的にコンクリートブラケットの固定にはアンカーとして鉄筋を用いるが、以下の理由により本橋ではアラミドFRPロッドの適用性が高いと考えた。



アンカーバーの配置



アラミドFRPロッドの緊張

写真-3 変位制限構造の施工状況

緊張力を導入できるため、鉄筋に比べてアンカー数の減少が可能。コンクリートとの付着性能に優れるため定着体を用いず定着可能。大気中、コンクリート中で腐食劣化しないため端部処理が不要。PC鋼材に比べ弾性係数が小さいため、コンクリートの弾性変形やクリープによる緊張力損失が小さく、薄部材への適用性が高い。また緊張時の伸びが大きいこと、緊張管理が容易で導入緊張力も正確である。軽量で柔軟なため取扱いやすく、狭い作業空間での施工性が高い。アンカー本数の減少により、密に配置された既設PC鋼材との干渉を回避すると共に、既設構造の損傷を低減し、構造の信頼性を向上できた。写真-3に施工状況、図-3にアラミドアンカー工法の概念を示す。

5. アラミドFRPロッドの付着定着

アラミドFRPロッドをアンカー定着して用いる場合、その定着機構はロッド表面の節とモルタルの機械的なかみ合わせによる付着力が主であり、コンクリートあるいはモルタルの圧縮強度が35N/mm²以上の場合、付着定着長として約300~400mm必要である¹⁾

本工事では、水平方向にアンカー定着するため、孔内のモルタル充填不良による定着効果の低下が懸念された。そのため事前にモルタル充填確認試験、現場引張試験を行い、確実に施工できることを確認した。図-4に現場引張試験結果の例を示すが、自由長部の伸びは所定の張力まで線形性を保っており、抜け出すことなく確実に定着できることを確認した。

[参考文献]

1) 浅井他、アラミドFRPロッドを緊張材として用いたプレテンション部材の伝達長について、土木学会第56回年次学術講演会概要集

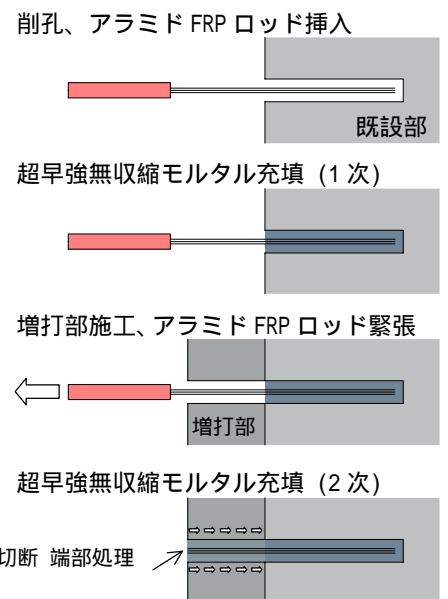


図-3 アラミドアンカー工法の概念

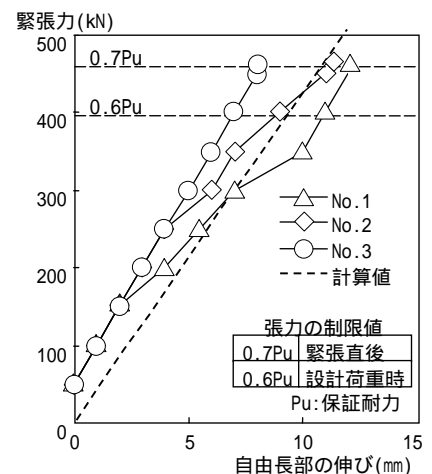


図-4 現場引張り試験結果の例