

既設構造を活かした跨線橋改修の設計・施工

東日本旅客鉄道(株) 正会員 ○山後 宏樹
東日本旅客鉄道(株) 正会員 今 裕之

1. はじめに

現在、昭和の高度成長期に急ピッチで整備された土木構造物が老朽化し、補修や更新を迎える時期となりつつある。JR 津軽線と青森車両センターを跨ぐ扇田こ線橋（以下、扇田 Bo）は、建設後約 30 年が経過しており、活荷重の増加や部材の劣化による耐久性低下等、管理上の問題が生じてきていた（写真-1）。

本稿では、このような経年劣化に対し、全面改修を行わず、最大限



写真-1 扇田こ線橋（補強前）

既設桁を活かした、線路上空での補強工事の施工上の課題と対策について報告する。

2. 施工概要

扇田 Bo は、国道 7 号線とフェリー埠頭とを連絡する臨港道路 1 号線で、上部工が橋長 100.1m の 3 径

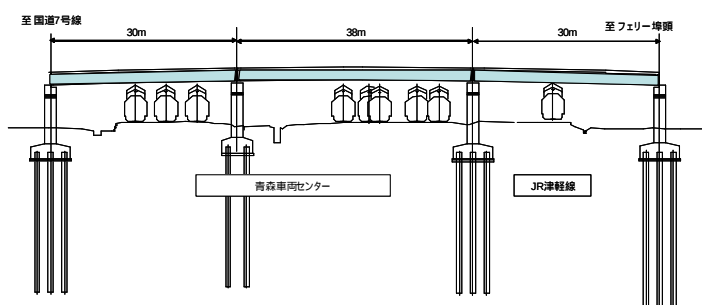


図-1 扇田こ線橋一般図（補強前）

間単純合成鈹桁（支間 30m+38m+30m）、下部工が 3 柱式の RC ラーメン橋脚となっている（図-1）。本工事では、はじめに既設橋りょうの損傷度状況を調査・把握した上で、極力既設桁を活かし、かつ将来的に補修サイクルを軽減させる補強方法の検討を行った。活荷重の変更（道路橋示方書改訂（以下、道示）により TL20→B 活荷重）や損傷状況の度合いから、橋脚の耐震補強、主桁補強工、沓補修工、床版取替工、HTB 取替工、落橋防止工、変位制御工を行うこととなった。標準的な施工フローを図-2 に示す。また、施工計画においては、臨港道路 1 号線は非常に交通量の多い道路であり全面交通止めができないため、片側 2 車線を供用させた状態で反対側 2 車線分を 1 スパンずつ施工することとした。

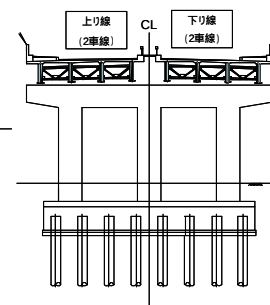


図-2 施工フロー

3. 設計・施工上の課題とその検討

(1) 床版の撤去方法

扇田 Bo は、JR 津軽線と JR 青森車両センター構内の多数の線路を跨いでおり、床版の撤去は線路上空での作業となる。そこで、RC 床版撤去方法として、コンクリートカッターで運搬可能な大きさに切断しジャッキビームで吊り上げ、ブロックごとに撤去する「ジャッキビーム工法」（写真-2）を採用した。この工法は、コンクリートブレーカーを使用しないため、騒音の発生が少なく環境に優しい工法である上、ブロック単位で撤去できるため発生材の散乱が回避できる、線路上空作業に適した工法である。



写真-2 ジャッキビーム工法

(2) 床版の補強方法

床版形式を選定する上で、床版厚、床版重量、施工性、経済性などを比較し、「PC プレキャスト床版」キーワード： 合成桁，補修，外ケーブル工法，

連絡先：〒038-0012 青森市柳川 1-2-74 JR 東日本 東北工事事務所 青森工事区 Tel 017-782-2905

形式を採用した。これは、橋軸直角方向にプレストレスを導入した床版パネルを工場製作し、桁上に架設後、並んだ床版に橋軸方向のケーブルを通し、所定の緊張力を導入するものである。また、既設床版はスタッドジベルで主桁と一体化されていたため、極力既設スタッドジベルを活用し、スタッドジベルに合わせたプレキャスト床版を製作した。

PCプレキャスト床版は、列車間合い作業でクレーンを旋回させ架設した(写真-3)。なお、支点付近(桁端部)については、既設スタッドジベルが密に配置されているためPCプレキャスト床版の設置が難しいことや、線路直上でないことを考慮し、場所打ちコンクリートとした。



写真-3 床版架設状況



写真-4 外ケーブル工法

(3) 主桁の補強方法

一般的な鋼橋の補強工法には、主桁断面補強工法、単純桁の連続化工法、主桁増設工法、その他の工法(支持工法、桁端巻立て工法、外ケーブル工法等)が考えられる。扇田 B0 においては、主桁全長にわたる主桁断面補強は困難であること、死荷重の増加による下部工への負担増加は望ましくないこと等を考慮し、主桁の補強は「外ケーブル工法」で行うこととした。また、架空線との離隔確保のため、主桁腹板高の範囲内にケーブルを配置することのできるクイーンポスト方式を採用した(写真-4)。

(4) 外ケーブルの緊張管理

扇田 B0 は1スパン当り4本の主桁からなっており、それぞれの主桁に外ケーブルが2本ずつ配置されるため、計8本のケーブルを同時に緊張管理しなければならない(図-3)。緊張管理手法は、荷重計示度と伸びによる管理手法とし(図-4)、ケーブル1本毎と、ケーブル8本の引張力の許容誤差の標準値を10%、3.5%として緊張を行った(表-1)。引張力の設計値と実測値の誤差について図-5に示す。また、緊張力が不均等にかかり、主桁に偏荷重がかかっていないかを確認するため、許容値を定めて主桁のたわみ、横ぞりを計測し、管理を行った。計測結果は、全て許容値内に収まる結果となった。

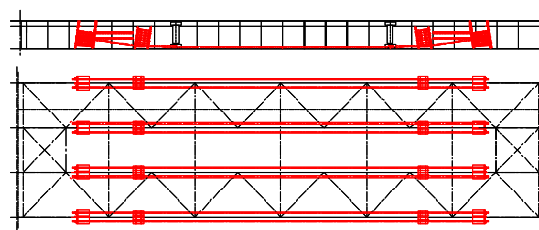


図-3 外ケーブル配置図(1スパン)

表-1 荷重計示度から推定される引張力と伸びから推定される引張力の差の許容誤差の標準値

1組を構成するPC鋼材本数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10以上
許容誤差の標準値(%)	10	7.1	5.8	5.0	4.5	4.1	3.8	3.5	3.3	3.2

(コンクリート道路橋施工便覧より)

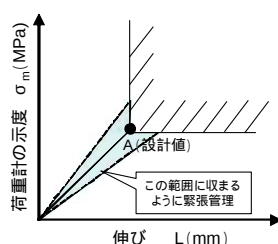


図-4 荷重計示度と伸びによる管理

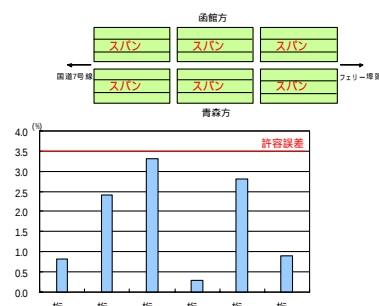
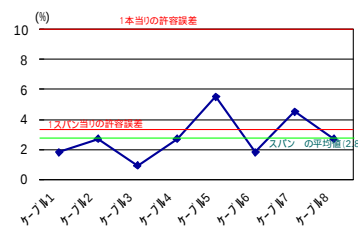


図-5 引張力の設計値と実測値の誤差(各スパンあたり、各ケーブルあたり(スパン))



4. おわりに

本報告では、既設こ線橋の補修・補強方法の一例を紹介した。今後、既設構造物の補修・補強工事は急増するものと想定されるが、既存部材を可能な限り活かし、健全な部材への悪影響を回避しながら施工していくことが重要であると考えます。本報告が、今後計画される同様の補修・補強工事における設計、施工方法選択の参考となれば幸いです。



写真-5 扇田こ線橋(補強後)