

跨線橋に用いた合成床版橋の急速施工

Rapid Replacement of an Old Bridge over a Railway with a Composite Slab Bridge

清水 功 雄* 松 村 幹 夫**
Isao SHIMIZU Mikio Matsumura

Summary

Replacing deteriorated bridges safely and quickly is an important assignment imposed upon the construction industry due to the recent state of traffic.

In order to meet this requirement, it is desirable that the main body of the bridge be a relatively light-weight and simple structure with few members, and that during the original construction of the bridge no scaffold be needed.

This paper reports on rebuilding a bridge over a railway under such severe conditions. The work was accomplished in a very short period of time by adopting the composite slab bridge which has recently been attracting attention.

The composite slab bridge is a type of medium-or short-span bridge first commercialized by Miyaji Iron Works, and is also called the QS Bridge.

1. まえがき

老朽橋を安全にきわめて短期日で架け換え工事を行うことは、最近の交通事情の要請からきわめて重要なテーマである。

近年、橋梁の維持管理はかなり重点的に取り組まれており、老朽化した橋梁でも補修あるいは架け換え工事の場合、比較的工事の容易な構造物は、安全対策が十分に取り入れられてきている。

しかしながら、工事による交通の規制が難しいなど、問題となった橋梁の現場施工条件が厳しくなると、架け換え工事のように大規模な工事は後回しにされ、ますます条件を悪くする状況にある。

筆者らは、このような厳しい現場条件の跨線橋を、最近注目されはじめている、合成床版橋を採用することで、きわめて短期日で架け換え工事を施工したので、その設計の概要と工事について、報告する。

2. 設計の概要

(1) 構造の概要

架け換え工事の計画は、工事で通行止めになる県道が交通の要所になっているので、可能な限り短時間で工事を完了させる工法が求められた。

表-1 設計諸元

橋 種	一等橋 (T L - 20)
橋 長	10m、支間 9.4m
幅 員	7.5m
構造形式	合成床版橋
斜 角	右 46度
使用材料	耐候性鋼材 S M A 400 W 超速硬コンクリート $\sigma_{ck} = 300\text{kgf/cm}^2$

工期短縮のため旧橋の橋台を利用する。従って橋梁の基本寸法は原則として変更しない。ただし、J R篠ノ井線の架線の高さを確保するため、桁高を旧橋の80cm (床版上面より桁下面まで) から40cm (同) へ大幅に下げる必要があった。

さらに支間10m程度なので構造上の問題はないが、斜角46度、J R本線上の短時間一括架設を行うという条件も考慮して、合成床版橋が採用された。

主な設計諸元を表-1に、新橋の一般図を図-1に示す。

合成床版橋は最近現場施工の省力化、工期短縮を目指して開発され、中小支間に適した構造として採用が増えている。

基本断面は図-2に示すように、S R C構造の一種で、J Rで採用されている“埋め込みH桁橋”を原形として、道路橋用に開発した合成桁である。

合成構造としてのずれ止めは、鋼桁とコンクリートとの付着と、主桁のウェブに鉄筋を貫通させた断面で、十

* 技術本部技術開発部次長

** 松本工場製造部工事課

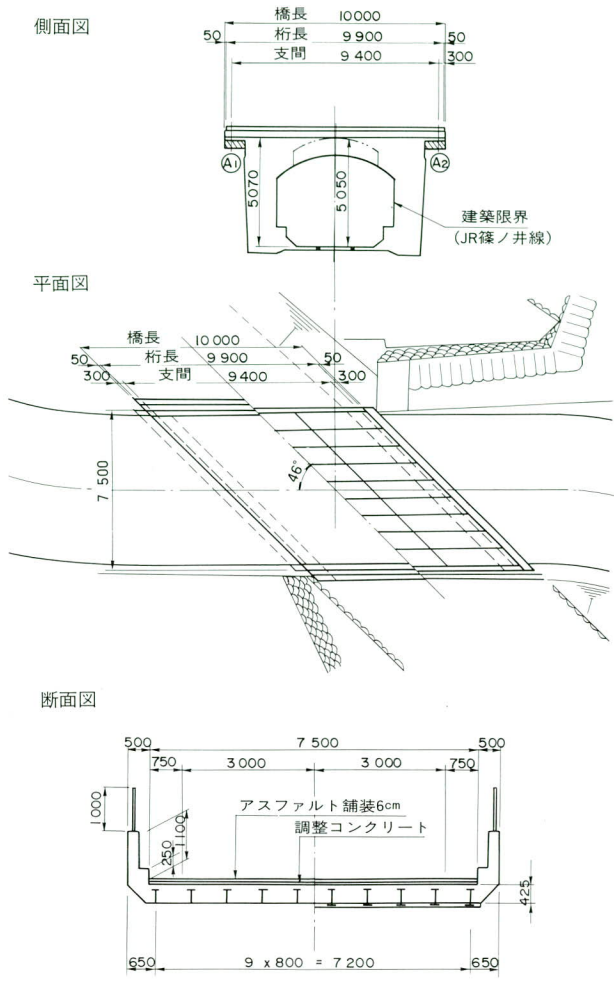


図-1 橋梁一般図

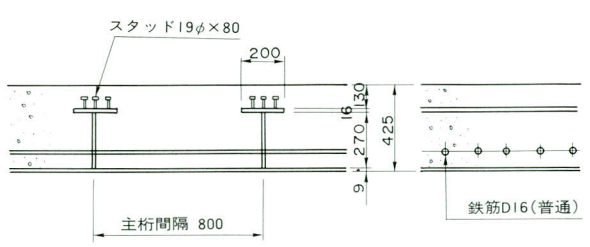


図-2 主桁断面

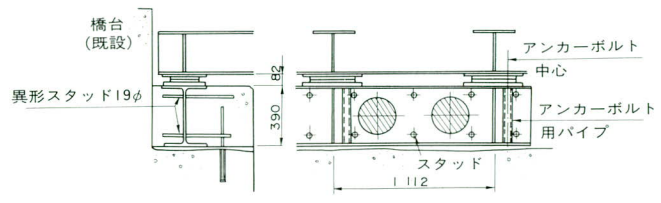


図-3 橋台沓座部の構造

な合成断面としての効果を期待できることが、これまでの実験で確認されている¹⁾。

一般的にこの床版橋では、3～4 m間隔で横桁が配置されており、主桁と横桁で囲まれた区画が十分なずれ止め効果を持つことが知られており、通常の断面ではスタッド等は不要である。

本橋では斜角が46度と厳しく、版としての端部のねじれに対する設計上の配慮から、このタイプでは未経験なこともあり、コンサルタントの設計で19φ×8cmのスタッドを使用しており、そのまま採用することにした。

(2) 支承部分の設計

現場の施工条件から、本橋では次のように支承部の取り扱いが重要な問題となった。

- ① 旧橋の橋台をそのまま用いる。
- ② 新橋では桁下空間を確保する必要から、桁下高さを約40cm高くする。
- ③ 斜角が厳しい床版橋なので、新橋はゴム支承とするが、急速施工に対応できる構造であること。
- ④ JRは通常運転のまま施工するので、沓座の嵩上げは短時間で施工可能なこと。

これらの条件から、橋台の沓座部は図-3のような、H型鋼の梁にゴム支承を貼りつけてセットする方法とした。また鋼桁とゴム支承との間の移動防止は、ゴム支承にあけたボルト孔に鋼桁フランジを貫通してアンカーボルトをさし込み、モルタルにて固定する方法を採用した。

H型鋼を橋台に固定する方法は、図-3のようにH鋼に異形スタッドを溶接し、コンクリートへのさし筋との組み合わせにより、固定する構造とした。

(3) 壁高欄の構造

JR本線上の橋梁なので足場を設置せずに架設できるように、補強した鋼板を型枠としコンクリートを打設する構造とした。

支間が短いので、本体と一体構造としたが、スパンが長くなりキャンバーが無視できなくなると構造上考慮が必要になる。

3. 現場施工

(1) 旧橋の撤去

旧橋はRC床版を持つH桁橋である。コンクリート製

の高欄とRC床版ともかなり老朽化している。

撤去作業はコンクリート製の高欄を撤去後、RC床版をカッターにて切断し、桁と一体のままクレーンにて、吊り上げる方法によった。

撤去した鋼桁は長期間塗装されていない状態であったが、錆による断面減少につながるような欠損はなく、桁としては比較的健全であった。(写真-1)

桁の状態に比べると、RC床版と高欄の状態はかなりひどく、一部鋼板接着工法により補強されていたが、コンクリートの落下を止める程度の働きであろうとみられ改めて、メンテナンスのしやすさが設計上重要であると感じた。

(2) 橋台支承部の改造

前述したように、旧橋と新橋との桁高の差から、沓座高さを約40cm高くする必要が生じた。しかも工程上からこの部分の改造に当てられる日数は、測量から支承セットまでを含め5日である。

一括架設を行うので、架設後のゴム支承の調整は、できない。設計で述べたように、支承と一体の梁を橋台上に位置を決定して、超速硬コンクリートを打設して固定

した。写真-2に支承部梁の状況を示す。

(3) 鋼桁の組み立て

現場横の道路のり面に支保工を設置して、搬入した桁を組み立て、HTBの本締めを行った。ブロック数は6。

継ぎ手部の鉄筋の組み立て後、地覆端部に型枠を取りつけ組み立ては完了した。(写真-3)

組み立てた鋼桁と支承部の梁、およびパラペットとの測量は、架設後の調整ができないので、特に慎重を期した。

(4) 鋼桁の一括架設

組み立て完了した鋼桁(鉄筋含む)を150t吊りクレーンにて、一括架設を行った。JRの軌電停止時間は約5時間で余裕を残して完了した。

この床版橋の特徴は、足場を必要としない事である。吊り込み後架設位置直上まで達すると、微小な調整はすべて桁上から行えるのできわめて安全である(写真-4)。さらに吊り足場を必要としないので、後日足場撤去のために再度軌電停止を伴う夜間工事を必要としない。

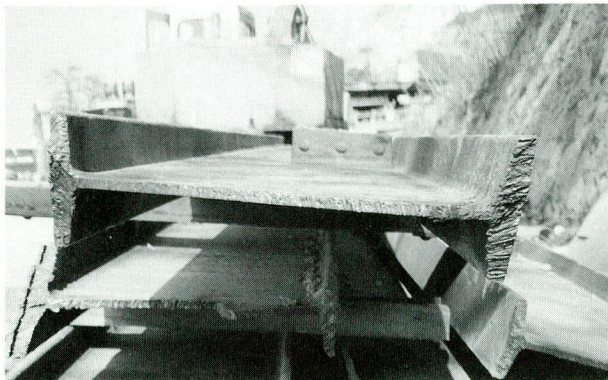


写真-1 撤去した旧桁

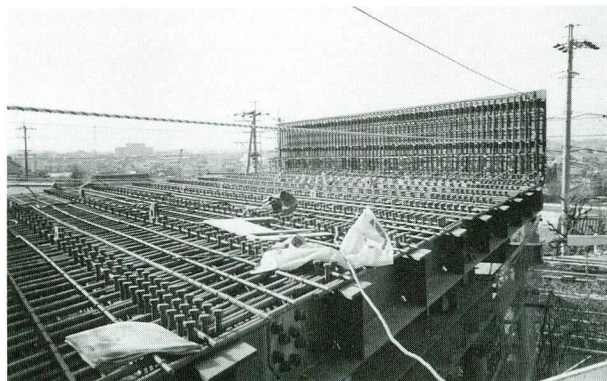


写真-3 地組立の完了した桁

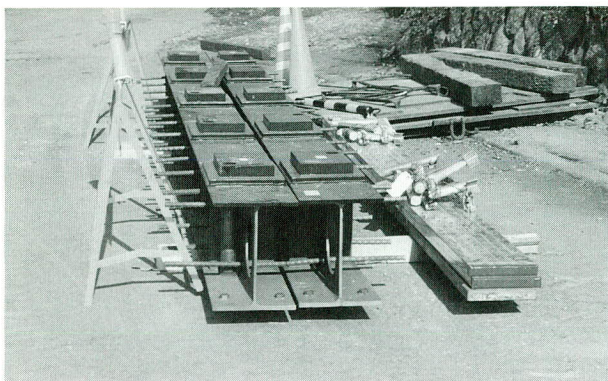


写真-2 橋台に設置する支承部梁

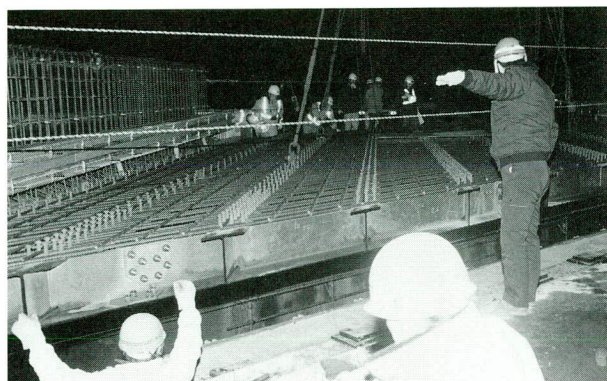


写真-4 一括架設の状況



写真-5 工事完了

架設の翌日からコンクリートの打設を行った。コンクリートは超速硬コンクリートを用い、床版、壁高欄を打設のあと、伸縮装置の取り付け、フェンスの取り付け、舗装を行い工事は完了した。(写真-5)

(5) 作業工程

本橋の工事では、工程がすべてに優先した。工程表を表-2に示すが、年末のスキー列車の増発と、松本市内の交通の渋滞状況から、各工種ともぎりぎりの工程のなかで作業を行った。

特に新橋は一括架設の5日後には開通しており、この種の工事ではきわめて短い工程といえる。

4. あとがき

規模は小さいが、跨線橋の架け換え工事における急速施工の例として紹介した。

表-2 実施工程表

	11月		12月														
	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
準備工																	
撤去工																	
架設工																	
支承工																	
床版橋面																	
交通規制																	

合成床版橋の特徴を生かして、跨線橋ばかりでなく通常の橋梁でも、架け換え工事や拡幅工事に広く利用することができる。

しかしながら現状では、道路橋として細部にわたるような、設計指針がまとめられておらず、道路橋示方書では不十分な箇所もあり、今後の検討に委ねられている。

当面はJRの設計標準を準用するなど、個々の設計には支障ないと考えている。

今後とも中小橋梁における新しい形式の一つとして、興味を持てる構造として考えている。

本工事は長野県松本建設事務所、JR東日本長野支社、(株)長野技研、第一建設工業(株)の関係者の方々にたいへんお世話になりました。深謝するしだいです。

<参考文献>

- 1) 太田、深沢、桧貝：硬質ウレタンを充填した合成型枠橋の開発研究、構造工学論文集、Vol. 39A、1993.3

1994.6.25受付