

(80) 箒橋の設計・施工(プレキャストPC版を用いた床版打ち換え工事)

栃木県鳥山土木事務所

大関克人

富士ビーエスコンクリート(株)

○吉田光秀

オリエンタル建設(株)

田中弘二

1. 概要

本橋は一般国道294号線が、那珂川の支流箒川を渡る橋梁で昭和6年に建設されたものである。交通量の増大や車両の大型化に伴い、コンクリート床版下面に多数のひび割れが発生し、一部陥没している箇所もある。

種々検討の結果、床版全面をプレキャストPC床版により打ち換えることとし、平成元年3月～元年8月(交通規制期間)に施工を行ったので、その概要を報告する。

また、本橋は付近住民のための生活道路で、かつ定期運行のバス路線であるため、全面通行止めの交通規制を行えない。従って、1次施工側と2次施工側に分割し施工を行うが、この2分割施工のため、床版の中央付近には縦目地が生じる。この目地部には構造上プレストレスを導入することが困難なため、鉄筋接続によるRC構造としたが、この目地部の挙動を確認するため、施工終了後実橋載荷試験を行った。その結果の概要についても併せて報告する。

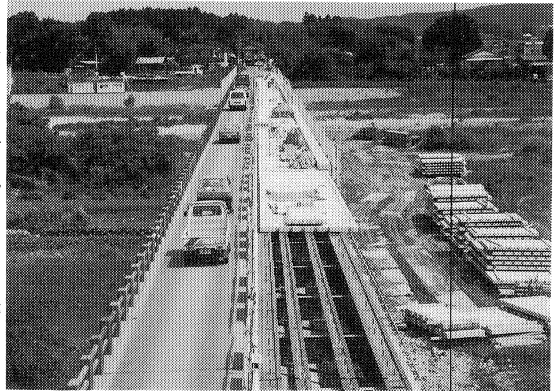


写真-1 一次側施工

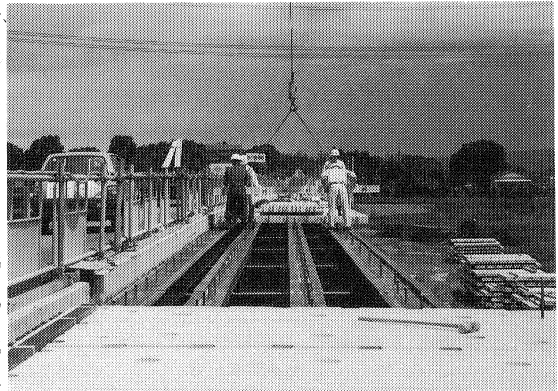


写真-2 プレキャスト床版架設

2. 床版の設計・施工

本橋は橋長283.920m、支間15@18.840mの単純非合成2主桁(リベット接合)橋である。

2分割施工のため設けた縦目地部は、ピン接合の構造モデルとして計算を行った。この目地部分にはプレストレスを導入しないRC構造とし、床版を連続版と仮定したモデルの支点曲げモーメントと主桁と縦桁の不等沈下により生じるモーメントとに抵抗しうる鋼材を配置した。

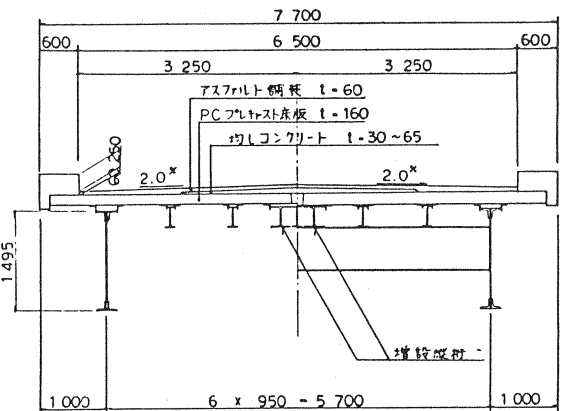


図-1 断面図

本橋の上・下流には迂回路として利用できる道路が無く、全面交通止めにより施工を行えないため、信号機を用いた片側交互交通規制により施工を行った。

既設床版の撤去は、床版中央にコンクリートカッターにより目地を設け、ブレーカー等で撤去した。主桁にクランプ筋等は配置されておらず、床版撤去は比較的簡単であった。

縦目地を縦桁上に設けるため、プレキャスト床版を支持するための増設縦桁が必要となる。この増設縦桁は施工完了後も撤去しない。プレキャストPC床版と主桁及び縦桁はスタットボルトで連結する構造となっている。片側交互通行のため1次側床版施工後、交通を解放するが、その時目地端部の補強を目的として、1次施工側増設縦桁とプレキャストPC床版をハイテンションボルトにより連結した。他の縦桁とプレキャストPC床版の連結は、あらかじめプレキャストPC床版にスタットボルト用の箱抜きをしておき、PC版架設後無収縮モルタルを打設するものである。

また、地覆もプレキャスト化（1ブロック長 1990mm）し、工期の短縮をはかった。

3. 実橋載荷試験

3. 1 載荷試験概要

20トンダンプトラック1台又は2台を載荷荷重とした7種類の載荷を行い、桁のたわみ及び目地部鉄筋の歪を測定した。

各計測データはパーソナルコンピュータにより計算処理し記録した。

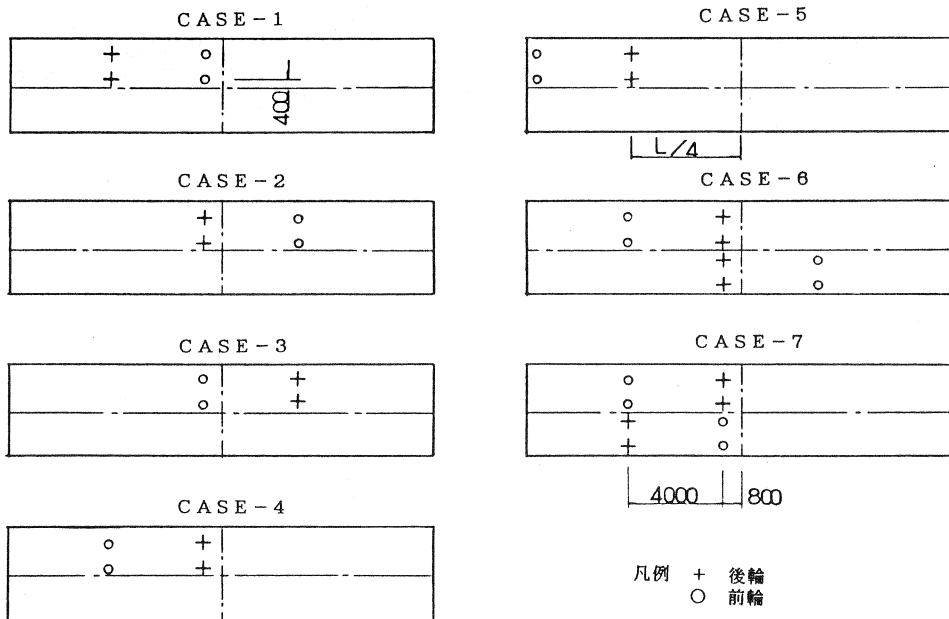


図-2 載荷荷重ケース

3. 2 たわみの検討

橋軸方向支間中央の実測たわみは、片車線
 載荷の場合、両車線載荷の場合とも合成構造
 モデルとしての計算値に近い値を示している。
 本橋は、非合成桁ではあるが、静的荷重載荷
 の範囲内では、その主桁剛度が合成桁として
 の値を有していることがわかる。

また、片車線載荷の場合の横方向たわみ分
 布は、載荷点直下の G_a 桁では実測値が計算値
 より小さく、載荷点より最も離れた G_c 桁では
 逆に実測値が大きな値を示している。つまり、
 横方向剛性が設計値以上の値を示したからで、
 良好な荷重分配がなされたためである。

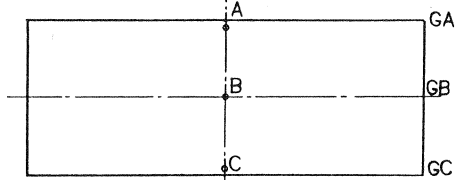


図-3 たわみ測定位置図

3. 3 目地部鉄筋の検討

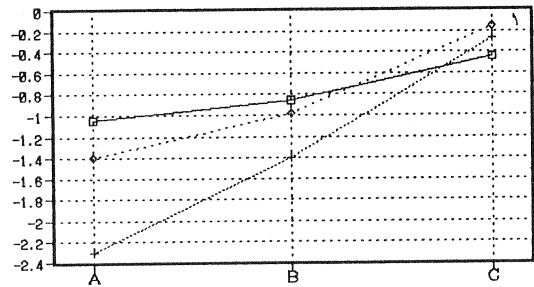
目地部に配置している鉄筋の設計モーメン
 トは道路橋示方書による連続版の支点曲げモ
 ーメント $M = 1.240 \text{ tm}$ であり、これによ
 る鋼材応力度は約 1000 kgf/cm^2 である。

縦目地部の構造は図-6に示す様に、縦桁
 をはさんで左右に増設縦桁を配置しており、
 プレキャスト床版と縦桁及び増設縦桁はスタ
 ットボルト、ハイテンションボルトを用いて
 連結している。

この目地部の鉄筋(図-7)の垂を測定し、
 その垂から算出した各載荷ケースの鋼材応力
 度を表-1に示す。

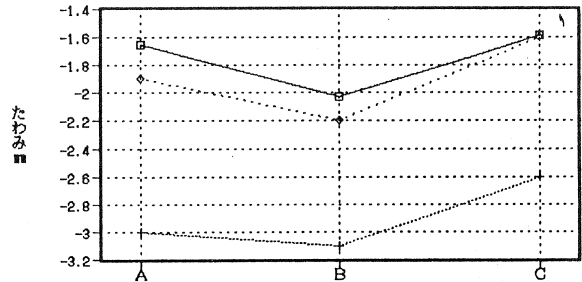
測定値から算出した応力度と計算値を比較
 すると、目地部鉄筋の応力はかなり小さい値
 となり十分余裕がある。

CASE-1



□ 実測値 + 非合成 ◇ 合成
 図-4 片側車線載荷たわみ図

CASE-7



□ 実測値 + 非合成 ◇ 合成
 図-5 両車線載荷たわみ図

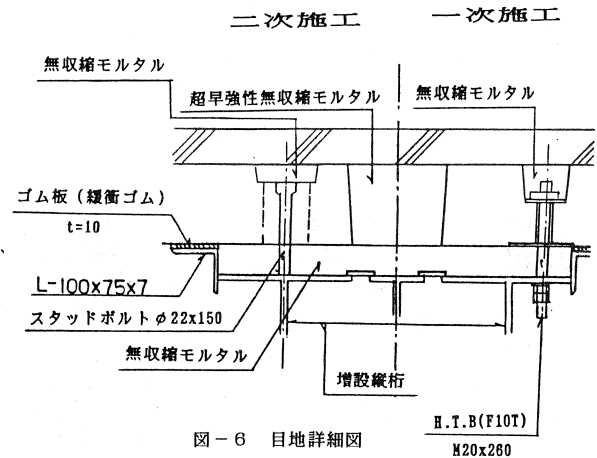


図-6 目地詳細図

	case-1 kgf/cm ²	case-2 kgf/cm ²	case-3 kgf/cm ²	case-4 kgf/cm ²	case-5 kgf/cm ²	case-6 kgf/cm ²	case-7 kgf/cm ²
RU-1	33.6	27.3	8.4	25.2	14.7	2.1	6.8
RU-2	35.2	27.3	6.3	29.4	15.2	6.3	4.0
RD-1	17.3	21.0	1.0	16.8	25.2	8.4	18.4
RD-2	18.9	22.6	4.2	16.8	23.1	6.3	14.7

表-1 鉄筋応力表

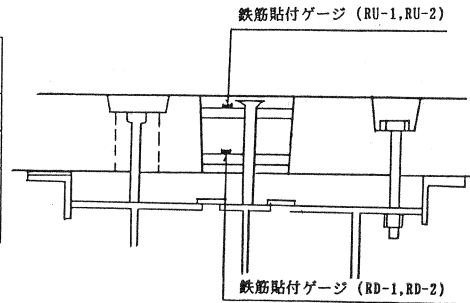


図-7 応力測定位置

4. まとめ

本橋のような片側交互相通行の交通規制を行う施工の場合、交通渋滞や第三者災害等安全性の面からも交通規制の期間すなわち施工工期が重要な問題となる。プレキャストPC床版を用いることにより、交通規制期間を大幅に短縮し、床版強度（耐力）の改善もはかることができ、期待通りの結果が得られた。

目地部鉄筋に作用する応力は設計時の応力と比較して小さいものであり、設計上配置した鉄筋で十分安全であることが確認できた。また、静的荷重載荷の範囲では鋼桁と床版が一体となった合成桁として挙動していることも確認できた。

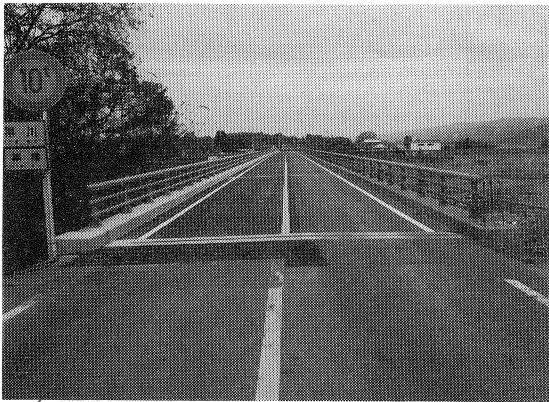


写真-3 完成

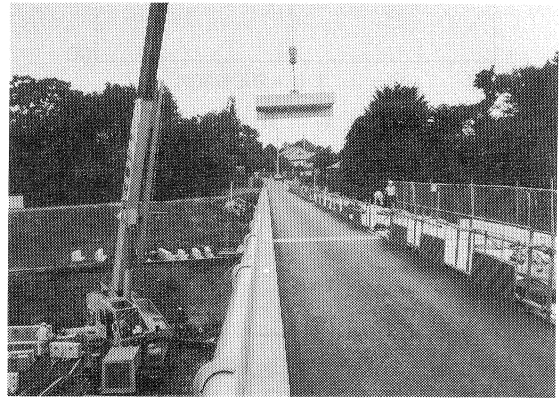


写真-4 プレキャスト地覆組立

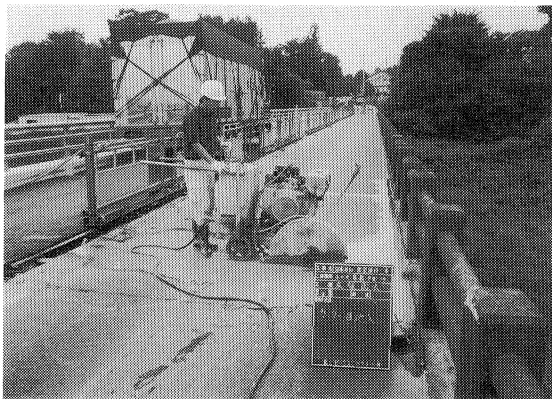


写真-5 床版切断（カッター目地）



写真-6 床版撤去