

【技術ノート】

分割施工による床版打換え工事 (篠津1号橋)

Re-forming Work of Concrete Deck Slab by Staging Construction

多久義範*
Yoshinori TAKU

1. はじめに

埼玉県の大宮と栗橋を結ぶ、県道大宮・栗橋線は、昭和42年に開催された埼玉国体に伴い計画された路線であり、国体道路とも呼ばれている。

その中で、元荒川の支流である星川に架っている橋が、篠津一号橋であり、当社で昭和41年に施工したものである。しかし、その後の幹線道路としての重要性を増すに従い、当初の計画交通量をはるかに上まわる、33,874台/日(昭和55年6月調査)という数量に加え、重交通の増加、さらには当橋が直線区間に位置し、縦断的にも、橋梁部分がマウンドアップされたような状態にあるため、車輛のバウンドによる衝撃を受けることになり、伸縮継手及び床版の損傷が著しかったようである。

その為、過去2度にわたって、鋼板接着による補修がなされているが、恒久的な解決策とはならず、再度、床版の陥没を見るに至り、I型鋼格子床版による打ち換えが計画され、当社で再施工したものである。

I型鋼格子床版(以下IBグレートと呼ぶ)が採用された理由としてはいくつか上げられるが、基本的には、

- 1) 工期短縮—工場製品を現場で組立、コンクリート打設すればよいので、配筋、型枠作業が省略できる。
- 2) 品質管理—大部分を工場で製作するため、施工誤差が少なく、また信頼性が持てる。
- 3) 分割施工—交通止を行わずに分割施工を行なう場合、打継ぎ目及び桁の取合いが不安なくできる。

等が利点として上げられよう。

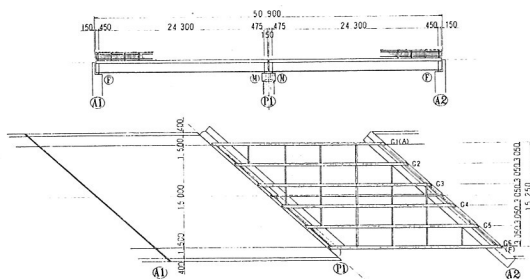


図-1 一般図

2. 工事の概要

橋長 50.900m 支間 2@24.300m
幅員構成 { 車道 15.000m
18.000m { 歩道 2@1.500m
地覆 2@0.400m

斜角 右41°51'00"

主桁間隔 5@3.050m = 15.250m

舗装 { 車道 厚さ5cm
歩道 厚さ3cm

床版 IBグレート床版 厚さ17cm

勾配 横断(車) 1.5%直線山形 (歩) 2%直線

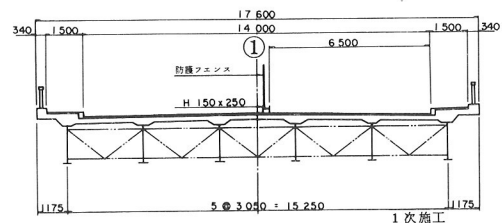
縦桁の設置、横桁増設補強、主桁補強、耳桁取替

伸縮継手取替、高欄取替、沓一現況の沓使用

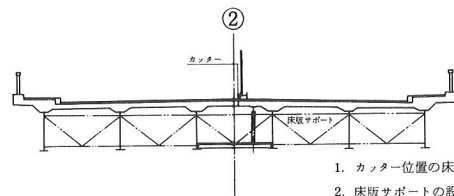
工期 S56. 7. 16 ~ S57. 3. 1

3. 施工概要

本橋の施工に際し、切回し道路の計画が不可能な為、分割施工となったが、その為、まず片側2車線づつの道路を下り2車線を使つての対面交通として1次施工を行ない、その後に2次施工を行なった。一般図、および、施工順序は、図-1、および、図-2にそれぞれ示す通りである。



1. 防護柵の設置
2. 吊足場の設置



1. カッター位置の床版補強鉄板の撤去
2. 床版サポートの設置
3. 舗装及び床版にカッターを入れる

図-2 (その1) 施工概要と順序

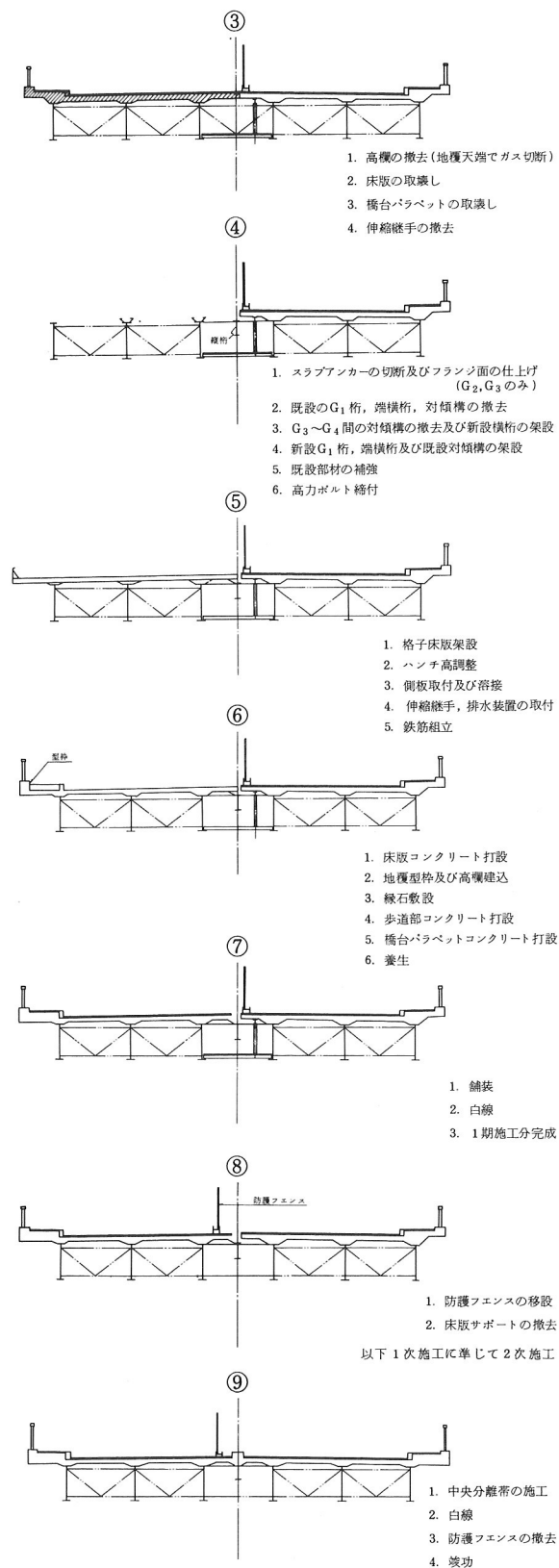


図-2(その2) 施工概要と順序

3-1 床版サポートの設置

G₃, G₄主桁間の連続コンクリート床版を分断する為、片持版となるが、検討の結果、片持版として抵抗出来ないことが判り、その補強として、輪荷重載荷下にサポート支保工を設置した。

サポートはH 200×200の山留材を使用し、2mピッチで立地を設け、キリンジャッキにて調整した。

また、振動、衝撃によるずれを防止する意味で、H鋼との取合い部はボルトにて締結し、立地間は、アングル材をトラスに組み、H鋼に溶接した。

3-2 既設床版撤去

床版の取り壊しは、主桁間にジャンボブレーカーにて筋目を入れ、2m×2.5m程度のブロックとし、クレーンにて吊上げ、鉄筋切断後、搬出した。

また主桁上は、桁や既設ジベル筋を痛めないよう、人力用ブレーカーを用いて、取り壊した。

3-3 IBグレート床版について

IBグレート床版(ソリッド型)は、図-3に示すように、床版厚17cmで、工場で製作されたパネルで、高さ13cmのI型鋼(KS-130, SS41)と、これと直角方向に配置されたD-19mm(下配力筋)、D-16mm(上配力筋)の鉄筋及び型枠で構成されたものを使用した。

I型鋼は車輛進行方向と直角に16cmピッチで配列し、鉄筋はI型鋼のウェブにけられたパンチ穴を通しI型鋼とは点溶接されている。

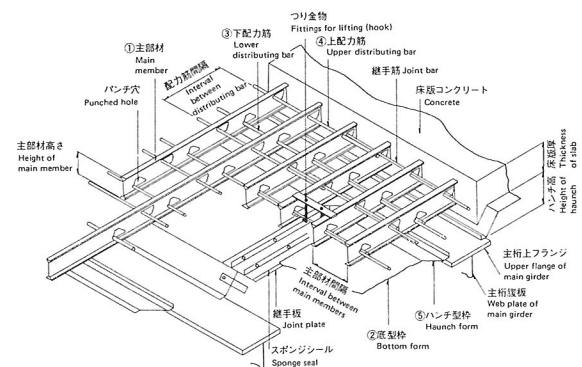


図-3 IBグレート床版

型枠は、厚さ1mmの亜鉛鉄板(SPGC)をI型鋼の下フランジ下面に張りつけた状態で、I型鋼と10cm~20

cmピッチでスポット溶接され、また主桁上フランジとの接触面、型枠と継型枠との取り付け面等は、スポンジシールにてシールが施されている。このシーリング効果は顕著であり、コンクリート打設によるコンクリートミルク漏れが皆無とはならないものの、その後の桁清掃等は施工上、容易である。

現場で施工する場合、これらの工場製作されたパネルに、あらかじめ継手筋を挿入しておき、またパネルとパネルの継底板及び地覆型枠を仮置時にセットしておけば、その後の作業をスムーズに進められる。

3-4 耳桁取り換え、及びIBグレート床版架設

耳桁の取り換えについては、当初河川敷にサンドルを組み、桁上を覆工した後、35tトラッククレーンを桁上に乗せ、旧桁と新桁を添接部を境にして、半分づつ取り換え、さらに覆工板を撤去しながら、グレーチング床版を架設する計画であったが、施工が出水期に当たると、河川敷の地盤支持力に期待が持てないという条件を考慮し、127tメカニカルクレーンでの一括架設という方法を選んだ。

吊り上げ最大荷重9.1t（耳桁）、最大作業半径32mの施工条件から、127tメカクレーンの標準カウンターウエイト18.5tの外に、9.5tアディショナルカウンターウエイトを使用し、さらに種々の安全対策を施して作業を行った。

ブーム長は、IBグレート床版の架設も同時に行なう目的で、39.7mブームとし、P₁からアバット側に向けて順次架設した。

耳桁の地組は、旧桁上にて行ない、キャンバー調整後、旧桁との交換を行なった。

耳桁を交換する理由は、巾員の変更により、張出し部が長くなった為による。

当橋で使用したIBグレート床版の標準パネルは2.4m×9.4m（重量1.75t）であるが、斜橋である為、当然パネルにも異形のものが多く使われ（片側28パネルの内18パネル）、施工上で設置方法、位置等、苦慮した点も多い。

特に、鋭角部では、パネルが主桁を支点として、テンビンの状態になるため、パイプサポート等で支持した後、次のパネルを設置し、調整後溶接等で固定した。

また、当橋の歩道張出し部は、（KS-130）のIBグレート床版としては最大の1.5mあり、コンクリート

打設時の応力保持の為、版端の部分4カ所にパイプサポートを設置し、パネルの変形、転落防止に務めた。

作業工程を表-1に、また敷設状況を写真-1に示す。

表-1 作業工程

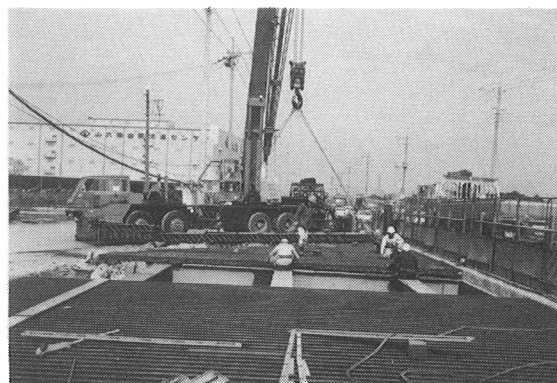
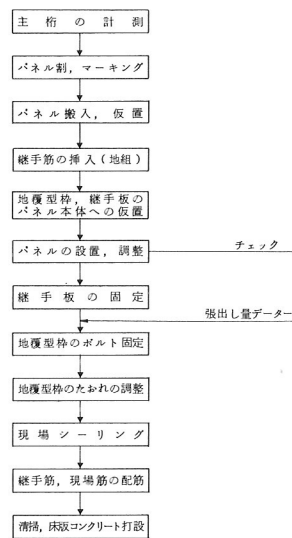


写真-1 IBグレート床版架設

3-5 主部材継手筋について

当工事では、分割施工となった為、1次施工と2次施工の継ぎ目の問題があり、この解決策として、従来の継手筋の代わりに、特殊継手筋（本橋の場合、神戸製鋼製のネジコン及びカプラー）を使用した。ネジコンは、高強度異形鉄筋にネジ状のフシが形成されたもので、これを図-4に示すようにカプラーという六角ナット状のもので継手を行なうものである。施工の省力化、簡易性の面で、さらに工場にて取り付けを行なう為、品質管理等の面で優れていると思われる。

1次施工時に、1次側ネジコン、カプラーを設置して

置き、コンクリート打設後、2次施工時にそのカブラーに2次側ネジコンを挿入し、ロックナットにて固定するもので、その結果として従来の床版打ち継ぎ目の継手筋の曲げもどしによる応力低下を防止できる。

継手筋の使用例を図-5に、2次側継手筋の施工状況を写真-2に示す。

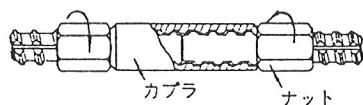


図-4 カブラ継手

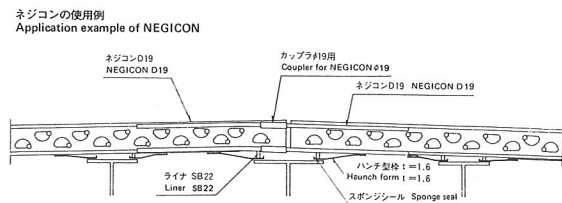


図-5 継手筋の使用例

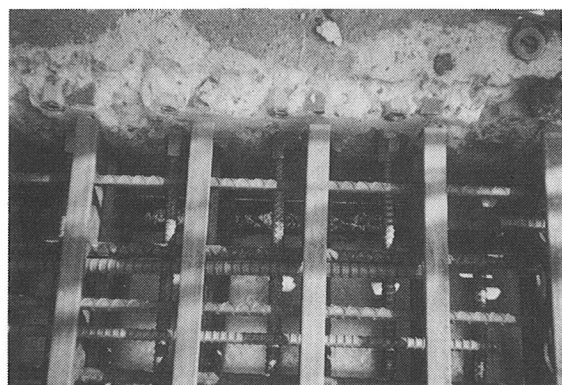


写真-2 2次側継手部

3-6 床版コンクリート打設

コンクリート打設に際し、危惧された点は、次の2点であった。

- (1) 片側既設の床版上は供用している為、常に振動しており、特に重量の大きいトレーラー及び、すぐ近くに生コンのプラントがある為、アジテーター車、骨材搬入のダンプ等が、平均時速40～60kmで通行している状況であり、コンクリート硬化中にクラックが発生する恐れがある。
- (2) 歩道の張出し量が1.5mあり、片持梁の要素を持つため、垂直振動に対して、耳桁上を支点として、板バネ

のような動きが予想され、耳桁上にクラックが生じる可能性がある。

(1)については、初期強度が出るまで、交通止を行うのが、最良の方法であろうが、迂回路の問題などから、片側供用しながらの施工となった。(2)の問題については、耳桁下フランジより、サポート支保工を密に設置することによって対処した。

過去、このような状況下での工事報告は、あまりなされてないが、

- 茂岩橋床版打替え工事（北海道開発局）S55年
- 振動を受けるI Bグレート床版のコンクリート打設試験（神戸製鋼所）

などの工事報告及び室内実験データを考慮した結果、特に問題となる点は見られず、通常の施工方法で打設を行った。

ただ、継手部の問題と打設時期が冬期にかかる為、2次側は早強コンクリートを使用し、桁下空間もシートにて完全に覆い、保温養生に務めた。

打設後の調査では、I Bグレート床版の主部材と同じ位置の表面に、微少なヘアークラックが多少発生していたが、継手部に大きなクラックを認めるということもなく、好結果が得られた。

最近補修された、国道4号の千住大橋の施工報告では、継手部のみをジェットコンクリートで間詰めして施工しており、これも継手部の問題回避の一法かと思われる。

4. おわりに

当工事のような振動状態下でのコンクリート打設は、今後が増えることが予想されるが、室内実験データによれば、大たわみ、低振動数(3Hz)の状態では耐荷力の低下が見られるが、微少たわみ、高振動数(14Hz)ではコンクリート打設に何ら問題はなく、むしろ、約2.5%ほど終局強度が上まわっているという結果が出ている。

その観点から見れば、施工に入る前に、振動、たわみ測定を実施し、施工方法を検討するのが良策であろう。

施工後2年半経過したS59.9.4の調査では、橋体には何ら異状は認められず、また垂鉛鉄板の状態も良好であった。

最後に、本報告をまとめるに当たり、貴重な資料を提供いただきました埼玉県越谷土木事務所、杉戸土木事務所の方々に紙面を借りて、御礼申し上げます。