

5 施工計画

日野橋－応急復旧工事(緊急施行)の設計と施工

日本橋梁建設土木施工管理技士会

エム・エムブリッジ株式会社

現場代理人

工場製作時主任技術者

設計担当

古川 謙一郎[○]

武田 有祐

坂下 悟

1. はじめに

大正期の3大鉄桁橋の1つとされる東京都多摩川に架かる日野橋は、大正15年の架橋以来、拡幅・補強工事等を経て90有余年供用されてきた。令和元年東日本台風による多摩川の増水により河川内の橋脚の1つが洗堀され沈下し、上部工が角折れ変形して橋面に段差が生じたため全面通行止めを余儀なくされた。(図1) 一日も早い交通開放が望まれたが、非出水期(11月～5月)での施工が前提であり、約7ヵ月間で詳細設計から現場施工を完了することが求められた。ここに、応急復旧工事(緊急施行)の設計・施工について概説する。

－日野橋の諸元(被災前)－

- (1)路線名：一般都道八王子国立線256号
- (2)橋格：B種(B活荷重)
- (3)構造形式：20径間単純非合成鉄桁橋(RC床版)
- (4)橋長：367.26m
- (5)径間割：20@18.3m

－本工事概要－

- (1)工事件名：日野橋応急復旧工事(緊急施行)
- (2)発注者：東京都南多摩西部建設事務所
- (3)工事場所：東京都日野市大字日野地内から立川市錦町六丁目地内まで
- (4)工期：自)令和元年10月28日
至)令和2年6月30日
- (5)工事内容：沈下したP5橋脚を撤去し、P4-P6

橋脚間の上部工を架け替える工事に伴う、設計・工場製作・現場施工一式(図2)

構造形式：鋼単純鋼床版鉄桁橋

橋長：36.676m



図-1 被災時状況

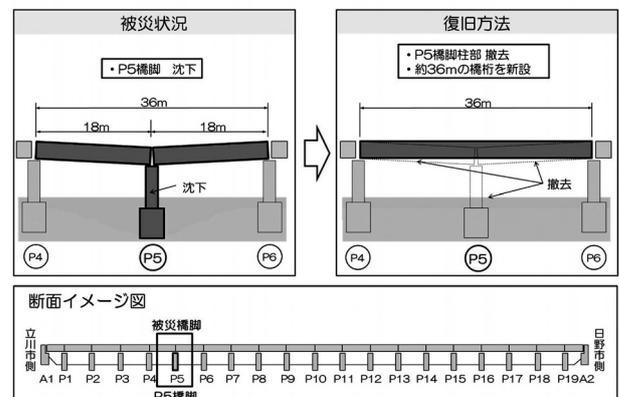


図-2 日野橋復旧概要

2. 課題と対応策

一日も早い交通開放が期待された緊急施行工事であったため、所定の出来形・品質を確保しつつ、安全かつ最短工期で工事を完了させるべく、設計・施工の各過程において以下に示す検討・計画を行い実施した。

1) 設計

概略設計では、橋梁形式の検討にあたり、橋脚の耐力を考慮し、死荷重の増加を最小限とするため床版形式をRC床版ではなく鋼床版とし、支承位置は既設橋と同位置とする4主桁桁を採用した。

詳細設計では、材料調達から工場製作・現場施工の工程を可能な限り短縮するため、ブロック割の最少化、鋼床版の横断勾配のレベル化、鋼材の材質統一、鋼床版の現場継手に高力ボルト継手の採用、鋼製地覆の採用等を行った。

また、詳細設計作業と並行して、既設橋の現場調査および測量を実施し、路面線形および掛違い部の取合いを構造詳細に反映させた。

塗装仕様は、C-5塗装系（ふっ素樹脂系）とし、中塗・上塗兼用塗料として「厚膜形ふっ素樹脂塗料上塗」を採用した。中塗り層を省略することで、工場・現場とも工程短縮に寄与した。色彩の決定にあたっては、過去の塗替塗装履歴を参考に現橋との色合わせを行い景観にも配慮した。

以上の工夫を行いつつ、形式選定から始まった設計業務を約1.5ヵ月で完了させた。

2) 現場施工

①大型クレーンの採用

現場工程を安全かつ最短化すべく以下の施工を可能とする大型クレーン（35）t吊クローラクレーン）を選定した。

- ・既設桁を1径間3ブロックに分割して撤去（床版等分断工程の最短化）
- ・地組した新設主桁を一括架設（ベントを省略）
- ・既設橋脚を可能な限り大型化して撤去（分断工程の最短化）

②桁下全面足場の採用

桁架設用の足場は現場継手部付近に吊足場を設けることが一般的であるが、本工事においては、既設桁・既設橋脚の撤去を伴うこと、また、桁下から作業ヤードまでの高さが約5mと大きくないこともあり、支承取替工その他付帯工事にも兼用可能な桁下全面枠組足場を採用した。（図3）



図-3 桁下全面足場設置状況

③既設桁の撤去

既設桁の撤去は大型クレーンを使ってできる限り大きなブロック単位で分割・撤去することとし、撤去途中の橋体の安定性を考慮し、中床版→主桁の順で撤去することとした。（図4）

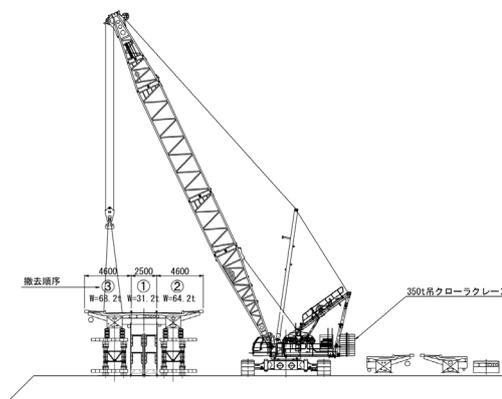


図-4 既設桁撤去ステップ図

また、中床版を撤去すると残された主桁が不安定な状態となるため、転倒防止設備を設置した。（図5）

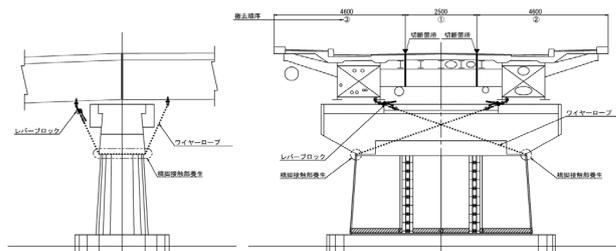


図-5 主桁転倒防止設備図

既設桁の撤去に先立ち、舗装はブレイカーにて、床版はロードカッターにて、横桁や下横構など鋼部材はガス切断にてそれぞれ撤去・分断して縁切りを行った。その過程において橋体の不意な変形やP5橋脚の更なる沈下が懸念されたため、P5橋脚の両側に用心ベントを設置して桁を仮受けすることで安全な桁撤去作業に努めた。(図6)



図-6 用心ベント設置状況

当初計画時、高欄は桁撤去前に撤去することとされていたが、作業安全性や工程短縮のため桁撤去後にヤードで行うこととした。舗装や床版は計画時と出来形・重量に誤差がある(撤去ブロックの重心位置がずれる)ことが懸念されたため、撤去ブロックには吊孔(コアドリルで削孔)を設けて吊梁を介して安全に撤去することとした。(図7)

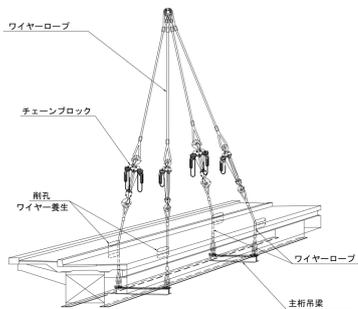


図-7 既設桁(主桁)撤去設備図

高欄を残したまま既設桁を撤去することにより橋軸直角方向にずれた重心はカウンターウェイトにて位置調整を図った。(図8)



図-8 既設桁(主桁)撤去状況

④既設橋脚の撤去

既設橋脚も大型クレーンを用いて撤去回数を最小とすべく5分割とし(図9)、分断方法は環境面に配慮しワイヤソーを使用し、作業中に発生する粉塵等を飛散させないように集塵しながら作業を進めた。各ブロックには事前に吊孔を設けワイヤロープを通して安全に撤去した。(図10)

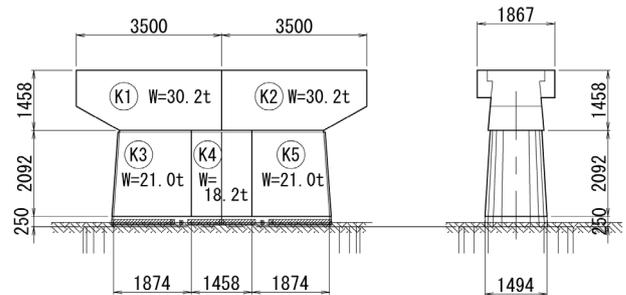


図-9 既設橋脚分割要領図

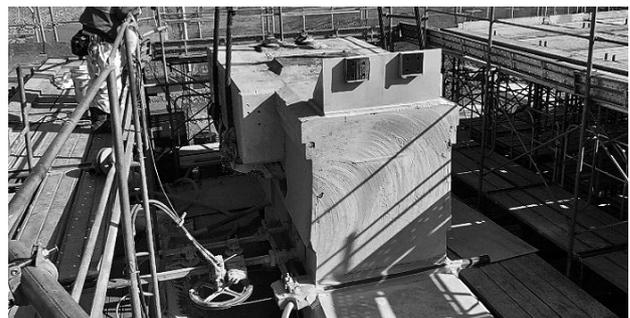


図-10 ワイヤソーによる橋脚切断撤去状況

⑤撤去済の桁・橋脚の破碎・分別

大ブロックで撤去した既設桁および既設橋脚はヤードにて破碎・分別する計画としたことで、撤去後は直ぐに次工程(支承取替工など)に着手し並行作業で工事を進めることができた。

鋼部材はニブラを用いて現場から搬出可能なサイズまで破断した。コンクリート(床版および橋脚)の破碎も可能な限り騒音の発生を抑えるためブレイカーでなくニブラを使用した。(図11)



図-11 ニブラによる橋脚の破碎状況

⑥新設桁の工場製作と地組・架設

工場は高操業の時期ではあったが、本橋の施工を最優先できるよう工場全体の工程を見直した。また、本工事の社会的使命を考え、休日や夜間にも作業することで加工開始から出荷までを約2.5ヵ月で完了させた。

工場製作された新設桁(全15部材)は現場にて3本の主桁を地組して大型クレーンで一括架設した。地組することで高所作業を減らし同時に工程も短縮できた。側床版および中床版は単材にて架設した。(図12・図13)



図-12 新設桁架設分割図



図-13 地組主桁の一括架設状況

架設ステップ毎の管理キャンバー(そり)値を予め設定し、計画通りのキャンバーが確保されていることを都度確認しながら地組・架設を進めた結果、桁架設後のアスファルト舗装や歩道部の間詰コンクリート等の死荷重載荷後のキャンバーも含め良好に施工できた。

⑦安全対策・環境対策

新型コロナウイルス感染拡大防止のため慎重な現場推進を余儀なくされたが、以下の対策を講じることで感染防止に努めた。

- ・非接触型体温計による現場従事者全員の検温
- ・“3密”状態を作らないよう詰所の窓を常時開放(換気)するとともに作業打合せや安全教育等は少人数で分割実施
- ・日常的なアルコール消毒とポスター掲示による情報周知

環境面では、現場から排出されるコンクリート殻、アスファルト殻などの建設副産物を搬出車両の計量管理することで過積載防止に努めた。

⑧工程調整

多岐にわたる工種を限られた作業エリア内で行える限り並行作業することで最短期とすべく事前に作業場所や工種別工程を詳細に計画して現場作業に着手したが、天候不良や各作業の進捗状況によりクリティカルパスが日々変化し計画工程のキープに苦慮した。早出残業休日作業や休憩時間帯をずらすなどして、臨機応変に作業場所の調整や工程の組替えを行うことで計画工程からの遅延を最小限に抑え、現場作業着手から約3ヵ月で工事完了させることができた。(図14)



図-14 完成時

3. おわりに

早期かつ円滑な事業推進に尽力頂いた発注者のもとより、地域の皆様や関係諸官公庁のご理解ご協力なくして成し得なかった工事であり、この場を借りて改めて感謝申し上げたい。

近年の激甚化する大雨による河積阻害を極力減らす(橋脚数減)ため、また地域のシンボルとなるべく3径間連続斜張橋への架替事業計画が東京都から公表されているが、それまでの間、地域から永く親しまれてきた日野橋がその任を全うすることを切に願う。

本工事を通じて建設業が担うべき社会的役割を改めて認識することができた。開通式の日に見た地域の皆様の笑顔を忘れることなく、今後もより良い社会基盤整備に努めていきたい。

本稿が、部分架替や短工期での施工など、同種工事の設計・施工の参考となれば幸いである。