

鉄筋コンクリート床版から鋼床版への架替工事 (奥多摩橋、鹿狩戸橋、白川橋、松丘橋の工事報告)

Renewal of a Bridge by Replacing Reinforced Concrete Deck with Steel Plate Deck

宮 沢 智 明*
Tomoaki MIYAZAWA

Summary

The number of bridges which have been in service for decades is growing, and this means frequent repair, reinforcement and rebuilding of bridges.

This paper briefly describes four cases in which the reinforced concrete decks of bridges were replaced with steel plate decks while the main structures remained intact, and reports on the problems experienced during these projects.

1. まえがき

近年、重交通の増加に伴ない、供用中の橋梁の鉄筋コンクリート床版の老朽化、劣化が進行している。又、歩道部の無い橋梁では交通量の増加に伴ない、歩道部の増設、幅員の拡幅が必要となっている。

本報告書は、最近施工された奥多摩橋、鹿狩戸橋、白川橋、松丘橋の施工方法の概略と問題点、今後の対策を報告するものである。

2. 各施工概要

	奥多摩橋	鹿狩戸橋	白川橋	松丘橋
構造形式	プレーストリブ アーチ	上路式アーチ	上路式アーチ	3径間連続鉄桁
既設桁との 連結方法	H・T・B	H・T・B	H・T・B	H・T・B
鋼床版同志 の連結方法	H・T・B	溶接	H・T・B	溶接
交通規制 形態	昼夜間全面通行止	昼夜間全面通行止	夜間通行止 昼間交互通行	昼夜間全面通行止
使用 クレーン	16tラフター クレーン	50tクローラー クレーン	45tラフター クレーン	45tラフター クレーン
路線名	一般都道 袖木～二俣尾線	北方高千穂線	県道中津川・ 三峰口停車場線	(主) 千葉・鴨川線
施工時期	平成元年～2年	平成3年6月 ～12月	平成4年3月 ～9月	平成4年8月 ～12月
完成後の 歩道の有無	有(片側)	無	有(片側)	無
一般図				

表-1 施工概要

3. 施工概要

①奥多摩橋

奥多摩は(図-1)、2ヒンジのプレーストリブアーチを主径間とする全長L=177.23mの橋梁であり、都の著名橋の1つに上げられている。本橋は当社が昭和11年に

* 技術本部工事部工事計画課

施工したものである。通学路、生活道路として整備するため現橋に1.5mの歩道を増設することとなった(詳細は宮地技報、第五号プレストリブアーチ橋(奥多摩橋)の床版補修設計を参照のこと)。

②鹿狩戸橋

鹿狩戸橋(図-2)は上路式アーチ橋である。旧橋の

構造形式がアーチ橋なので、RC床版を鋼床版に架替える場合RC床版を一部撤去後、鋼床版を載せ橋梁全体のバランス(アーチの変形を少なくする)をとりながら施工する方法が最良である。しかし鹿狩戸橋の場合、旧橋の図面が無かったため、既設垂直材と鋼床版の取合いの寸法等未知なものが多いため、止むを得ずRC床版を全

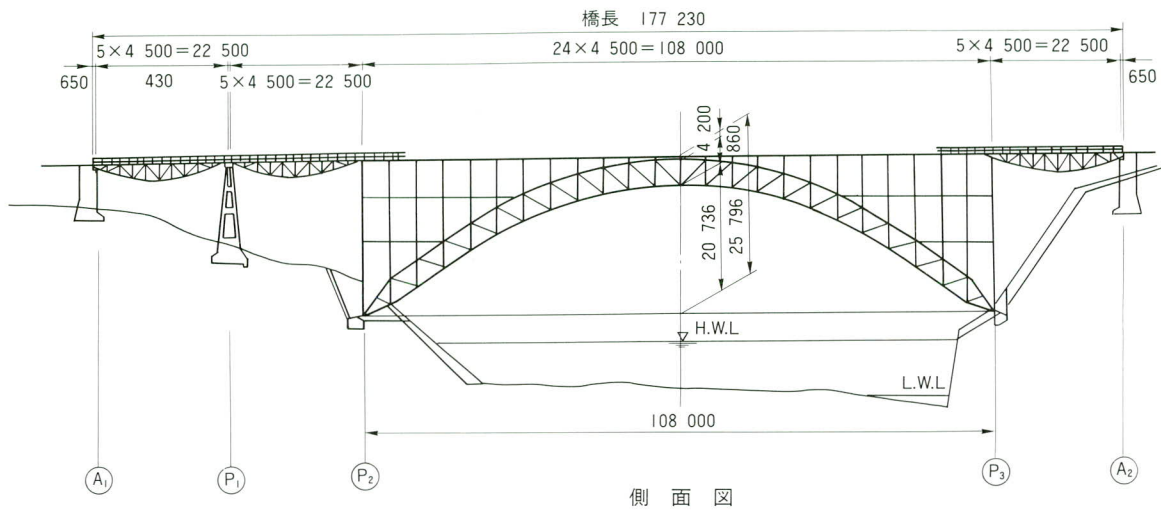


図-1 奥多摩橋一般図

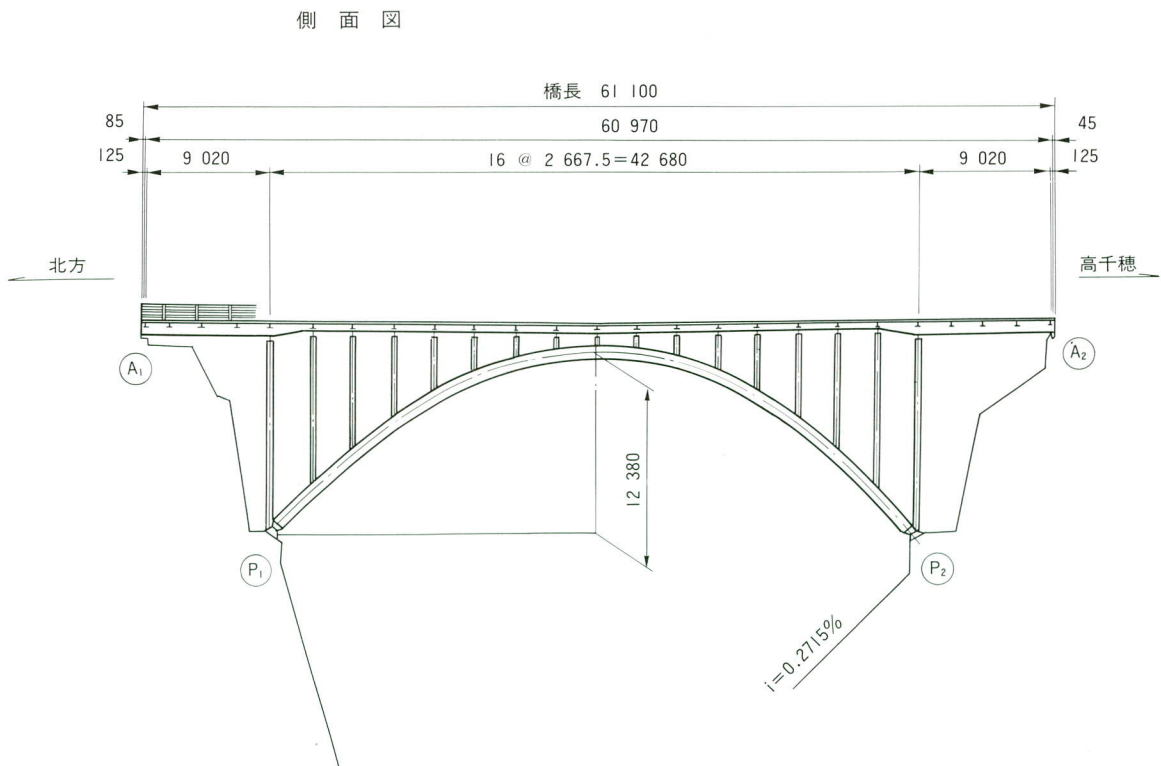


図-2 鹿狩戸橋一般図

て撤去し、旧橋の構造詳細を把握した後鋼床版を架設することとした(本工事は昼夜間全面通行止をし施工した)。

本橋は垂直材が橋軸直角方向に3列あり、各垂直材は橋軸直角方向にブレース材で繋がっている。橋軸方向は縦桁で繋がっているが、この縦桁は撤去するので橋軸方向の剛性が無くなる。

アーチの形状保持のため梁橋台にアンカー金具を取付けワイヤーを張渡し垂直材と繋いだ。又、間隔保持のため床版撤去前に山形鋼で各垂直材同志を連結した。

架設はクローラークレーン(50t吊)を使用し、端部より片押しで施工した。アーチの変形を考え、偏載しないようにするためには中央から対称に施工する方法が最も良いが、架設地点の条件からケーブルクレーン工法が採用出来無いため、前述のワイヤーや間隔保持材を施すことにより今回の施工方法とした。

本橋は鋼床版が現場溶接継手のため、架設した鋼床版に直にクレーンを載貨するには溶接を優先させなければならない。しかし形状管理や施工性からみて架設→溶接→架設→溶接の繰り返しでは施工上問題があるので、鋼床版上にH鋼と覆工板を敷設し、クレーン荷重を縦桁を介し直接垂直材に伝達するようにし施工した。このため

仮設材(H鋼と覆工板)が必要となり、その設置、解体に工数を必要とした。

③白川橋

白川橋(図-3)は上路式アーチ橋である。本橋は学童の通学路となっており又秩父線の三峰口駅に行くための路線バスが通っているため、最終バス通過後～一番バス通過前迄の夜間のみでの施工とし、昼間は交通を開放した。

昼間交通を開放するため、一晩で床版撤去→旧桁のケレン、ケガキ、孔明け→塗装→架設→本締めを行なわなければならない(図-4 サイクル工程図参照)。



写真-1 クレーンによる取上げ作業

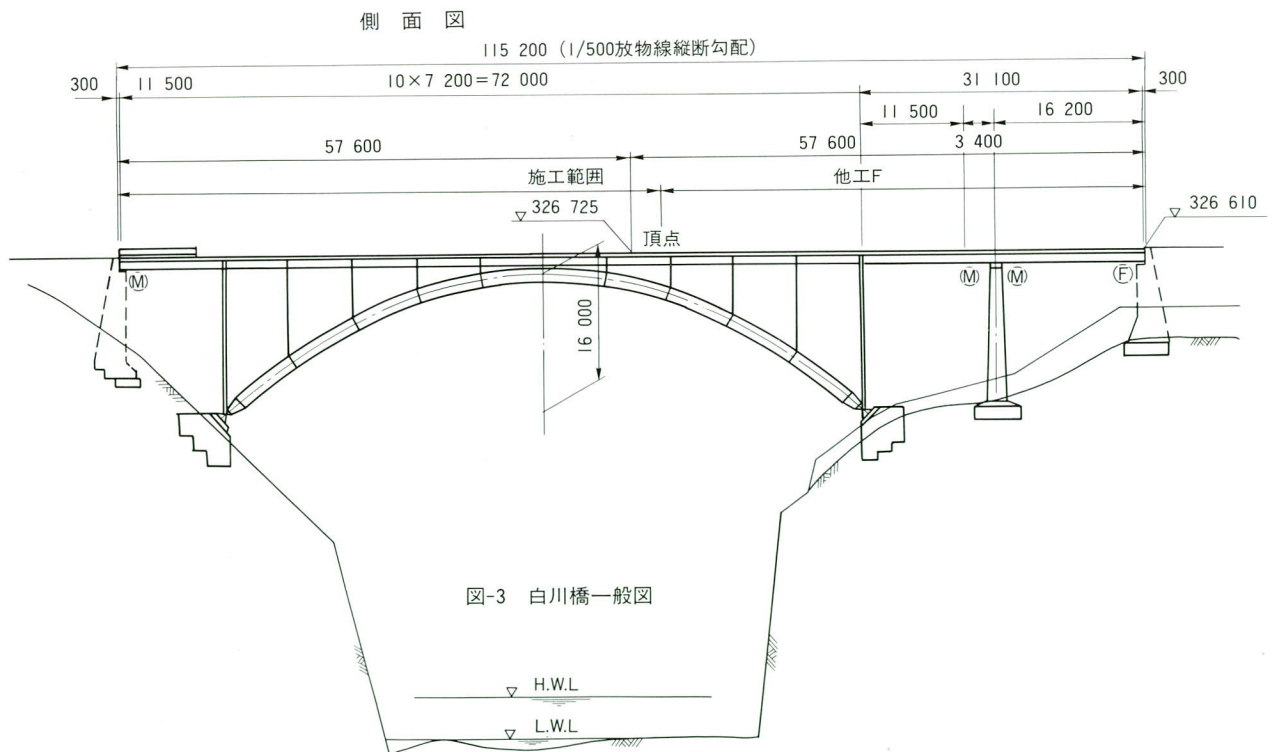


図-3 白川橋一般図

このため孔明け機(パンチャー)、サンダー、チッパー等は3台ずつ(主桁と縦桁合計で3列ある)用意し、順次作業を進めた。又塗装を行なうため雨水対策としてブルーシートで施工箇所に仮設ドームを、造り、ガスバーナーで桁を乾燥させる等の処置も施こした。

旧橋と鋼床版はフィラープレートを狭んで高力ボルトで連結される。旧橋の上フランジ上面は、RC床版内なので無塗装の状態である。鋼床版架設後は、隙間が25mm程度しかないため塗装が出来ない。床版撤去から鋼床版架設までの間に塗装をしなければならない。このためタールエポキシ樹脂塗料を1層だけ塗布した(図-5)。

本橋の縦桁上フランジ幅は、180mmしかないため縁端距離を確保するためにボルト間隔を100mmとした(図-6)。旧橋の主桁間隔が設計図通りではない所もあり、縁端距離が少ない箇所や、ウェブと近過ぎてボルトの締付けが困難な箇所が発生した。又架設後逐次交通を開放するた

め、旧桁との連結、鋼床版同志の連結部を本締めしてしまうため、全体を通しての調整が出来ず、各パネル毎に固定するため高さの管理、通りの管理は旧桁なりになってしまう。

高欄は地覆部の工場で施工されたスタッドボルトで止める構造なので、柱ベースの孔をルーズホールにすることで通りは多少調節出来た。

本工事のように、昼間交通開放、夜間交通止めで1パネル毎に施工する場合、1層しか施工出来ない塗装とあわせ高さ及び通りの管理は今後の課題である。

④松丘橋

松丘橋(図-7)は3径間連続鈹桁である。本橋施工時は、昼夜間全面通行止めとしたが鋼床版が現場溶接のため、架設用クレーンを溶接前に鋼床版に載荷出来ないため、既設のRC床版から架設することとした。このため施工方法は白川橋と同様とした。

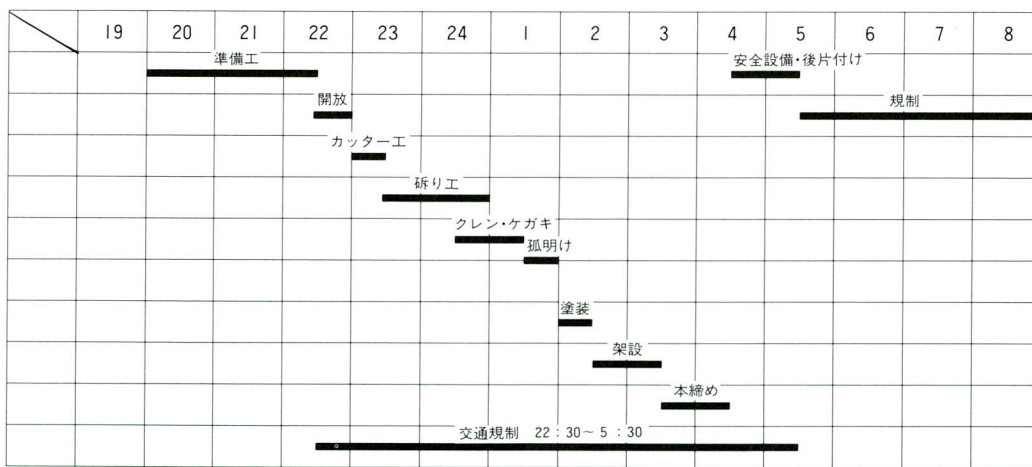


図-4 サイクル工程図

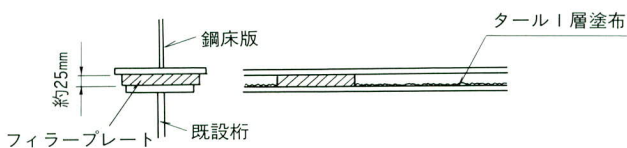


図-5 タールエポキシ樹脂塗布図

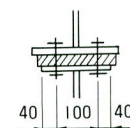


図-6 ボルト配置図

床版の撤去方法を下記に示す。

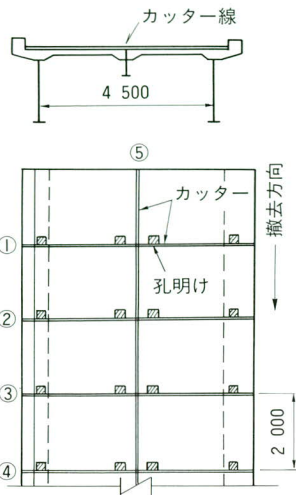


図-8 床版分割方法図

- ① カッターを舗装厚+床版厚の厚さに橋軸直角方向、橋軸方向の順に入れる。
- ② 次に■部に孔を明ける
- ③ 図-9の様ワイヤーを掛け、床版の先端に力がかかる様にする。
- ④ 45 t ラフタークレーンでRC床版を引上げる。

RC床版を引上げる際、床版と主桁との付着力は大きくないが、1ブロック当りスラブアンカーが1~2本あるため、このスラブアンカーが切断されるか、床版から抜けるまで多少の力がかかる。(各鉄筋はカッター工で切断されているためブロックは単独となっている。)ブロック重量は約4 tであるがクレーンに作用する力は最大4倍近い15.6 tであった(平均では10~12 t程度)。本工事の方法は白川橋でも採用したが、カッターの入方が床版が落下しないようになっており、又砥りがワイヤーを通す孔を明ける部分だけなのでガラの発生が少ない等安全



写真-2 床版撤去作業

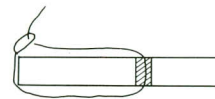


図-9 ワイヤー掛け要領図

側面図 S=1:250 鋼床版張替一般図

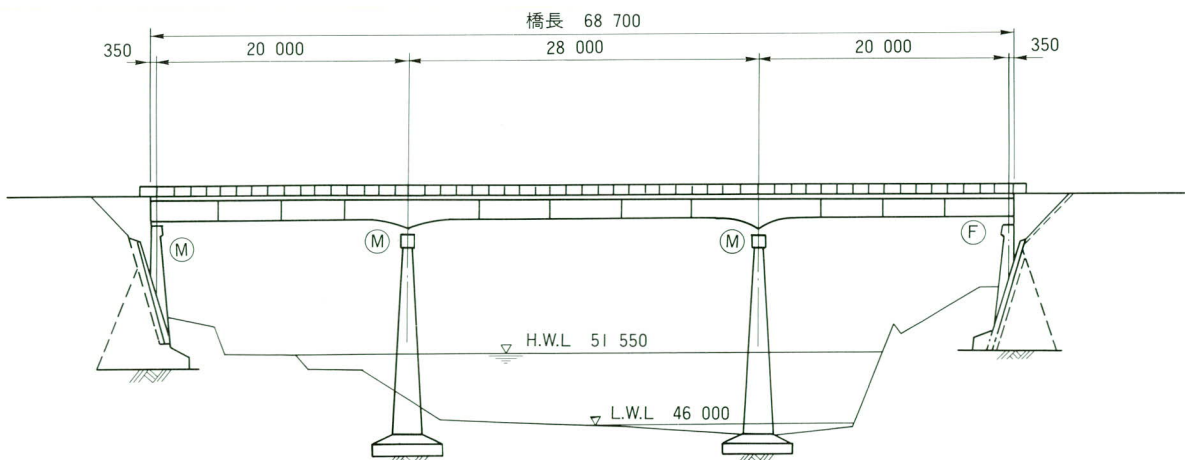


図-7 松丘橋一般図

性、施工性に優れている。ただし床版引上時に大きな荷重がクレーンに作用するためクレーンが大きくなる。クレーンが大きくなることにより旧橋の耐力の照査が必要となる。床版引上げ時主桁に作用する力は問題無いと思われる。

この方法はスラブアンカーのみの床版には有効であるが、スタッドジベルのある床版には採用出来無い。

4. 事前調査

事前調査は鋼床版の形状、寸法、設計を算上必要なことは基より、床版取替えの際の載荷荷重（クレーン）の決定（旧橋、旧床版の耐力の照査）にも必要となる。

旧橋の図面及び架橋から現在までの補強・補修経過が明確に残っている場合は、設計図及び補強・補修図と現橋が図面通りか確認出来れば、設計図に基づき鋼床版と旧桁との取合いを決定出来る。しかし橋梁そのものが古い場合、設計図が無い場合は詳細な測量を行ない旧橋図を復元する必要がある。又外観からでは判断出来ない場合もあるので床版撤去後細工・加工しやすいような取合いや工程の余裕が必要である。

今回の4例の場合、奥多摩橋では事前測量の結果アーチ主構がシフトしていたため調整パネルを設け、架設中に測定し、調整パネルを製作し取付けた。

鹿狩戸橋では旧橋図が無かったため、RC床版撤去後詳細な測量を行なった。測量時点では既に鋼床版は出来ていたため旧橋との取合部の構造を変更した。

松丘橋では設計図面に記載されていないスタッドジベルが橋軸直角方向目地部及び両アバットの伸縮継手部に打たれており、工程に遅れが生じた。

奥多摩橋や鹿狩戸橋のように、事前測量により調整桁を設けたり、旧桁との取合部の構造を工場で予じめ細工することにより、桁搬入後の現場工程の遅れが出ないよう十分な調査及びそれらに対する対策が必要である。

5. 施工性

RC床版から鋼床版への取替え工事の場合、旧橋は供用中なので交通規制をする必要がある。白川橋のように夜間架設・昼間交通開放の場合、床版撤去後予測しかねる状況（松丘橋のようにスタッドジベルが打ってある）になった時、交通規制に重大な支障をきたすので出来得

る限り昼夜間全面通行止めとし施工する方が望ましい。

昼夜間全面通行止め場合、架設完了後全体的な調整が可能であるが、床版撤去→架設→交通開放では全体を通しての調整が出来ず、旧橋なりの形状となる。又1日の作業量が限定されるので作業効率が極端に悪くなる。

（白川橋と松丘橋を比較した場合、床版撤去量はほぼ同じで工数は白川橋は松丘橋の3倍かかっている）

迂回路がある場合又は諸事情が許す限り全面通行止めとした方が、安全性、出来ばえ、作業効率の全てにおいて勝ると判断される。

又、ジャンボブレーカーによる砕りは、旧橋を痛める危険性があり、その振動と騒音はかなりのものであり又砕りガラが大きく大量に出るため、板張防護を丈夫にする必要があり、板張防護上に落ちたコンクリートガラを集参、撤去するのに多くの人力を必要とするため工程及び作業効率上白川橋や松丘橋での施工方法のように、大型クレーンで引剥す方法が良いと判断される。

あとがき

鉄筋コンクリート床版から鋼床版に架替える工事の概要と問題点について述べた。まとめると以下の如くである。

1. 事前調査について

事前調査の重要性（特に旧橋の設計図が無い場合）

2. 構造（ディーテール）について

既設上フランジ上面と新設縦桁との隙間の問題点や事前調査に基づく調整パネル、ルーズホール、フィラープレートの必要性

3. 交通規制について

交通開放下に於ける施工性の能率の悪さや出来型管理の困難により全面通行止の必要性

4. 施工方法について

白川橋や松丘橋で採用したカッターを縦横に入れ、大型クレーンで引剥す方法の概要、安全性、施工性今後このような工事が増大し、取替え工事に対する位置付けが重要なものになってくるであろう。本報告がそれらの工事の参考となれば幸である。

最後に工事中にいろいろお世話になった、西多摩建設事務所、西白杵支庁、秩父土木事務所、君津土木事務所・上総支所の方々に紙面を借りましてお礼を申し上げる次第である。