

令和 2-3 年度国道 33 号仁淀川橋耐震補強(その 4)工事

ASEISMIC RETROFITS OF R33 NIYODOGAWA BRIDGE No.4

伊藤 慎久* 多々見 隆幸* 大坪 浩之** 山野 修***
 Norihisa Ito Takayuki Tatami Hiroyuki Otsubo Osamu Yamano

1. まえがき

一級河川仁淀川を渡河する一般国道 33 号仁淀川橋は、仁淀川上に輝く「ぎんばし」の愛称で、永きにわたり地元の方々から親しまれてきた。この仁淀川橋は、昭和 5 年の供用開始から 90 年以上が経過し、橋梁本体の老朽化が著しく、通行車両の大型化に伴う B 活荷重への対応と含めて国土強靱化対策として、耐震性の向上を図り、緊急輸送道路としての機能確保のための取り組みが進められている。本工事では全 7 連トラス桁のうち、P4~A2 の 3 連について支柱・上横構・橋門構の補強を実施した。

本稿では、部材の取合いについて実施した現場施工に関する取組みについて報告する。

夜間通行止めし、既設部材の撤去・補強を行うこととしていた。しかしながら本橋は、地域経済の物流や近隣住民らの生活道路として、重要な路線となっていることから道路利用者や経済活動へ与える影響を最小限に抑える必要があった。そこで片側交互通行の規制形態に合わせた補強部材の分割化、および各種補強部材の設置・取替えについて施工ステップの検討を行った。

また、作業足場の組立解体作業についても交通規制が最小限となるよう計画した。施工前の状況を写真-1 に、作業足場状況を写真-2 に示す。

2. 工事概要

位置図と構造一般図をそれぞれ図-1, 2 に示す。

工事名：令和 2-3 年度 国道 33 号

仁淀川橋耐震補強(その 4)工事

発注者：国土交通省 四国地方整備局 土佐国道事務所

構造形式：下路式鋼単純ワーレントラス橋(7 連)

桁長：52.440m×7 連のうち 3 連

工事場所：高知県吾川郡いの町羽根～波川

工期：令和 3 年 3 月 25 日～令和 4 年 3 月 10 日

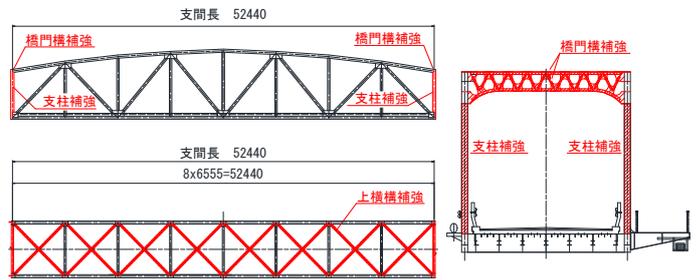
支間長：52.440m×7 連のうち 3 連

幅員：(車道)5.994m, (歩道)2.260m

工種：支柱補強, 上横構補強, 橋門構補強



図-1 位置図



3. 施工条件の変更に伴う計画概要

本工事の施工条件として、当初計画では国道 33 号を

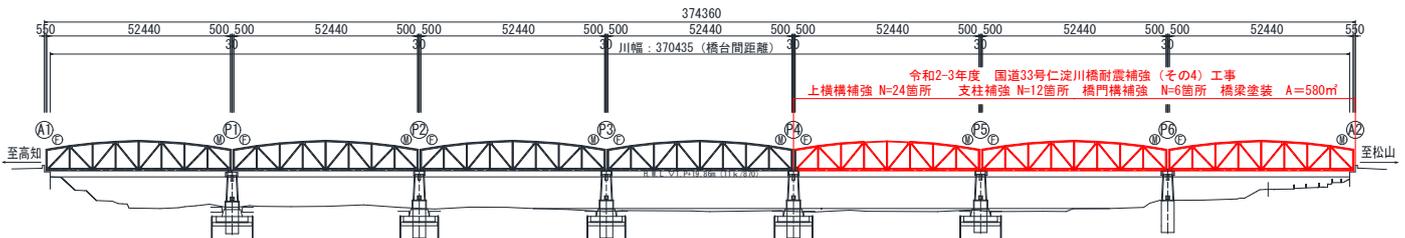


図-2 構造一般図

* 工事本部 橋梁補修更新部 補修更新課 ** 工事本部 橋梁工事事部 工事 2 課
 *** 技術開発本部 橋梁設計部 大阪設計課

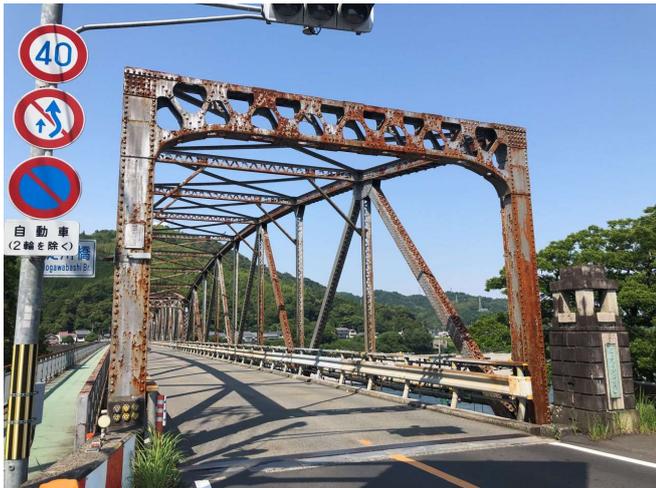


写真-1 施工前状況



写真-2 足場組立状況

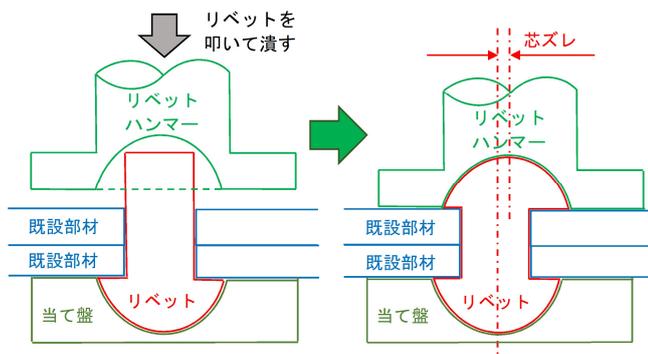


図-3 リベット継手の施工における芯ズレの概念図

4. 現場施工における部材精度の向上対策

4.1 リベット継手部材に対する施工の工夫

本橋では、部材の連結にリベット継手が用いられていた。リベット継手は、現場で熱したリベットを連結孔に挿入し、叩いて潰し、かしめる施工方法であるため、図-3に示すとおり、連結孔中心とリベット頭部で芯ズレが生じやすい欠点を有する。補強部材の製作に際してリベット頭部を現地実測し、部材製作に反映するとリベット

撤去後の孔中心と製作部材のボルト孔に大きなズレが生じる恐れがあった。そこで、本工事で取替えが必要となる全ての既設リベットをあらかじめ高力六角ボルトに取替えて、ボルト間隔を実測し、製作部材に反映することにより、現地施工精度の向上を図った。

4.2 各種部材に対する施工の工夫

既設構造物には建設時に生じた施工誤差、経年劣化や活荷重の増大に伴う橋梁全体の歪みなどが生じているものと考えられる。また、本工事のような既設橋梁の補強工事では、昼夜作業で計画した施工ステップや交通規制など、限られた時間内での作業となるため、既設竣工図の情報のみで部材を製作しては、現地での部材設置不能や、再製作といったトラブルが生じ、施工上の大きなリスクになることが懸念される。

そのため、以下に示す様々な誤差の要因をあらかじめ排除することが、施工上、最も重要なものとなる。

- 1) 既設構造物を計測する際に生じる誤差
- 2) 工場製作の際に生じる誤差
- 3) 現場孔あけの際に生じる誤差

(1) 支柱部材の補強

本補強は、既設リベットを撤去した後、既設連結孔を利用して、既設部材の鋼板に新設補強部材を当て板として高力ボルトにて締め付ける構造であった。このため、図-4に示すように補強断面の性能を満足させるためには、新たに2列の高力ボルトを配置する必要があった。

施工に際しては、上述したように、あらかじめリベットを高力六角ボルトに取替え、ボルト間隔を実測後、先孔加工にて新設部材を製作し、設置した。また、追加する中央2列のボルト孔は、先孔にて加工した新設部材の孔をガイドとし、既設鋼板に当て揉みにて現場孔あけを施すことで、施工時の精度を確保することとした。

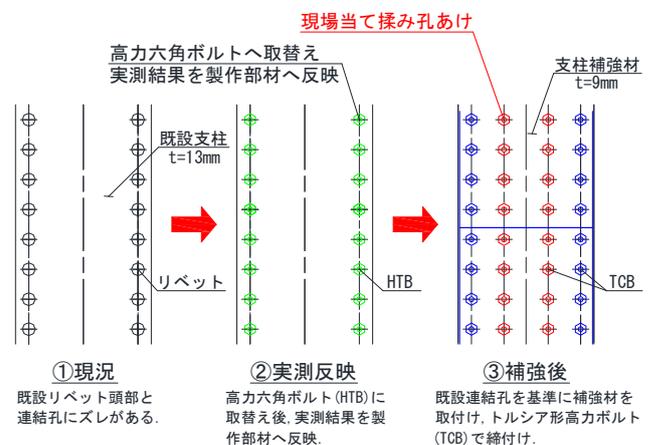


図-4 支柱補強概要図

(2)上横構および橋門構の補強

上横構および橋門構の補強は、大規模地震への対策として、より強固な部材への取替えであり、上弦材と上横支材との連結は、既設のガセットを流用する計画であった。

そのため、必要なボルト本数が既設リベット数よりも多く設ける必要があったことから、現場孔あけ作業を行う必要があった。

施工に際しては、取替えるパネル毎に基準線を設け、製作型板フィルムを用いて1孔（○赤印）のみを現場孔あけとし、他部材を含めた残りの現場孔は、全て新設部材の先孔をガイドとした当て揉みによる孔あけとした。野書き状況を写真-4に示す。

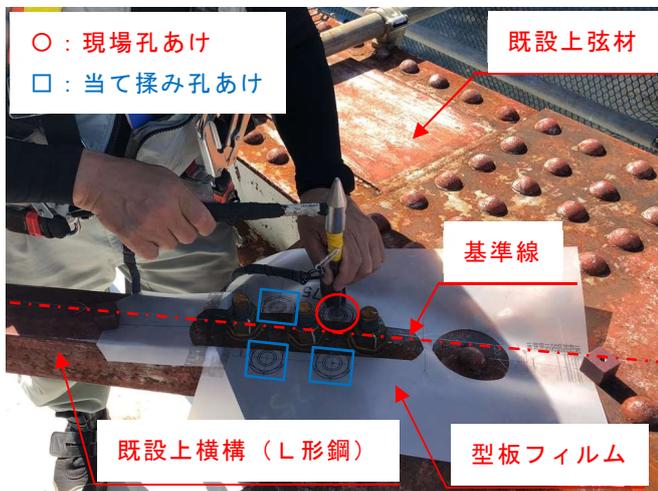


写真-4 上横構野書き状況

一方、橋門構は、既設支柱側の既設ガセットに、横支材と斜材の2つの部材が取合うため、既設ガセットの連結部で全ての誤差を吸収できるように、既設支柱側ガセットに対して、新設部材孔をガイドとした当て揉みによる現場孔あけと既設リベット配置を再現した型板フィルム



写真-5 型板フィルムを使用状況

ムを用いた工場孔あけを併用して、部材取付精度を確保することとした。さらに、既設上弦材側ガセットと取合う新設部材のボルト孔は、既設ガセットのリベット孔をガイドとし、当て揉み孔あけにより、部材取付精度の確保を図った。型板フィルムの使用状況を写真-5に示す。

5. 構造全体の安全性に配慮した実施工

5.1 支柱補強工

当初計画では、高さ約4mの補強部材を1部材で取付ける構造であった。全てのリベットおよびタイプレートを一度に撤去すると支柱が不安定な構造になることに加えて、現場施工は時間的制約のある交通規制が必要なことから、既設構造全体の安全性と施工性に留意し、補強部材を3分割とした。

補強部材設置範囲の既設リベットを事前に高力六角ボルトへ取替えたことで、1夜間に1支柱分の補強部材の取付けが可能となり、安全性の向上に加えて、交通規制を伴う夜間作業の期間を短縮した。

5.2 上横構補強工

上横構の取替えにおいて、2パネル以上を同時に撤去すると構造全体が不安定となる恐れがあり、1パネルずつの取替えが必須条件であった。

既設上横構の構造は、1パネルに対して長尺部材1本と短尺部材2本の構成であったが、新設部材は、横構部材交差部にガセットを設けた短尺部材4本からなる構造であった。1パネルの取替えを1夜間で確実にを行うことを目的に、短尺部材4本のうち同軸部材の2本を現場ヤードで組立て、高力ボルト本締め後に部材取替えを行った。

地組立てを実施したことで1夜間施工の確実性と高所作業の削減に伴う安全性の向上を図ることができた。上横構取替え状況を写真-6に示す。



写真-6 上横構取替状況

5.3 橋門構補強工

橋門構の取替え部材は、当初上下車線を跨ぐ1部材で構成されており、夜間通行止めで取替えを行う計画であったが、交通規制の形態を考慮し、上下線の車線規制で施工が可能となるよう2分割の構造に変更した。取替え部材を現場ヤードで面組し、高力ボルト本締め後に2分割で取替え作業を行った。橋門構分割構造図を図-6に示す。

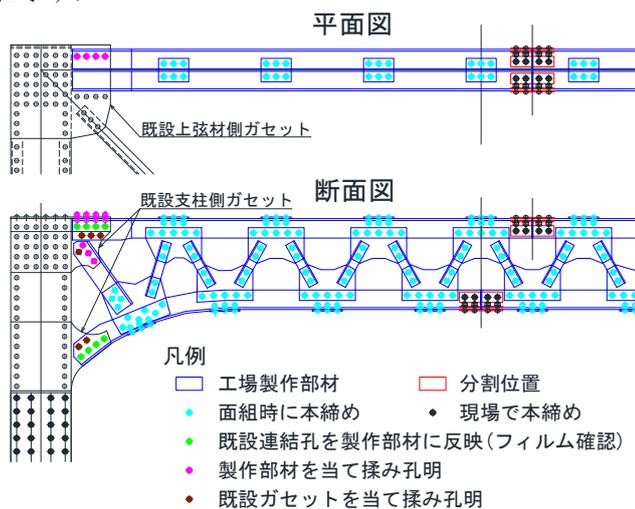


図-6 橋門構分割構造図

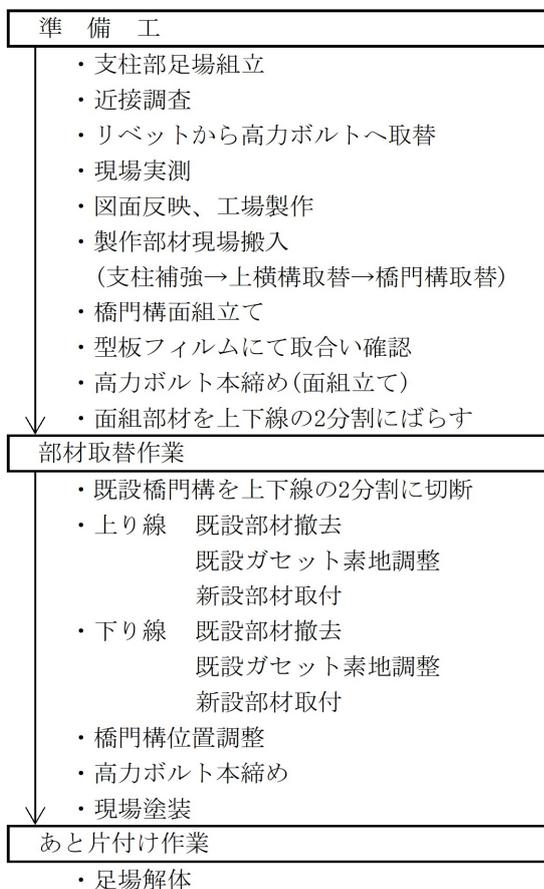


図-7 橋門構取替えフロー

また、部材の取替えは、橋門構の撤去により、橋梁全体の不安定化を回避するため、支柱補強および上横構取替え後に実施することとした。

橋門構取替えフローを図-7に示す。また、橋門構取替え状況を写真-7に示す。

6. あとがき

本工事は、事前に既設建造物の安全性、ならびに交通規制の形態を踏まえた施工計画に変更しつつ実施したことで、全ての作業において片側交互通行規制にて作業を完了することができた。

写真-8の完成風景にもあるように、見事に見違えった本橋が、これから先何十年と地元住民の方々から親しまれる「ぎんばし」として活躍することを期待する。

最後に、国土交通省 四国地方整備局 土佐国道事務所をはじめ、地元住民関係者様のご協力およびご指導により無事故・無災害で工事を完了することができました。ここに深くお礼を申し上げます。



写真-7 橋門構取替状況



写真-8 完成風景