

アルミ床版を用いた三原大橋歩道拡幅工事の施工報告

(株) I H I インフラ建設 正会員 ○ 田中 慎也
 (株) I H I インフラ建設 八尾 浩司
 渡辺建設(株) 土屋 豊

1. はじめに

三原大橋歩道拡幅工事は、既設の3径間プレテンション方式単純T桁橋にアルミ床版を用いた歩道を増設し拡幅する工事である。工事前の三原大橋は上流側のみに歩道が設置されていたため、歩行者が橋を渡る場合には、信号がなく、見通しの悪い横断歩道を通行しなければならないこともあった。本橋は高校生・中学生の通学路として利用されていることに加え、平成25年4月に開校する東部小学校の児童たちも通学に利用することになる。本工事は、下流側にも歩道を整備し、橋の利用者の安全な通行を確保することが目的である。

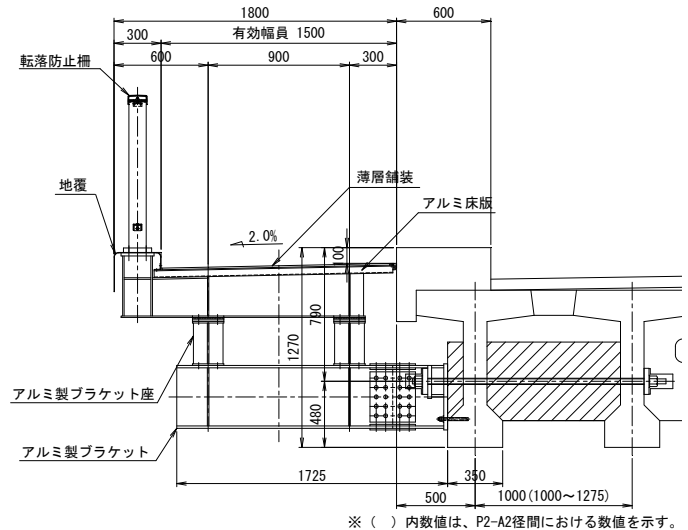
本橋の構造的特徴は、A1-P1、P1-P2径間が標準幅員で、P2-A2径間のみ幅員が変化している点である。アルミ歩道の増設により、拡幅しているP2-A2径間のみ主桁の補強が必要であったため、当初、外ケーブルによる主桁補強を計画していた。しかし、既設桁への外ケーブル定着体用のアンカー孔の削孔が困難であること、主桁間での作業空間の確保が困難であることから、アンカー孔の削孔が可能で、作業空間の確保が容易である炭素繊維プレートによる補強工法を採用した。

本稿は、既設橋における補強設計およびアルミ床版設置に関する施工について報告する。

2. 工事概要

以下に、工事の概要、断面図(図-1)および橋梁一般図(図-2)を示す。

- 工事名：三原大橋歩道拡幅工事
- 発注者：吾妻県民局中之条土木事務所
- アルミ歩道長：74.00m
- 橋長：67.10m
- 支間：21.70m+21.70m+21.60m
- 有効幅員：歩道部 1.50m
 車道部 8.00m~10.20m
- 工期：平成24年8月~平成25年3月



※ () 内数値は、P2-A2径間における数値を示す。

図-1 断面図

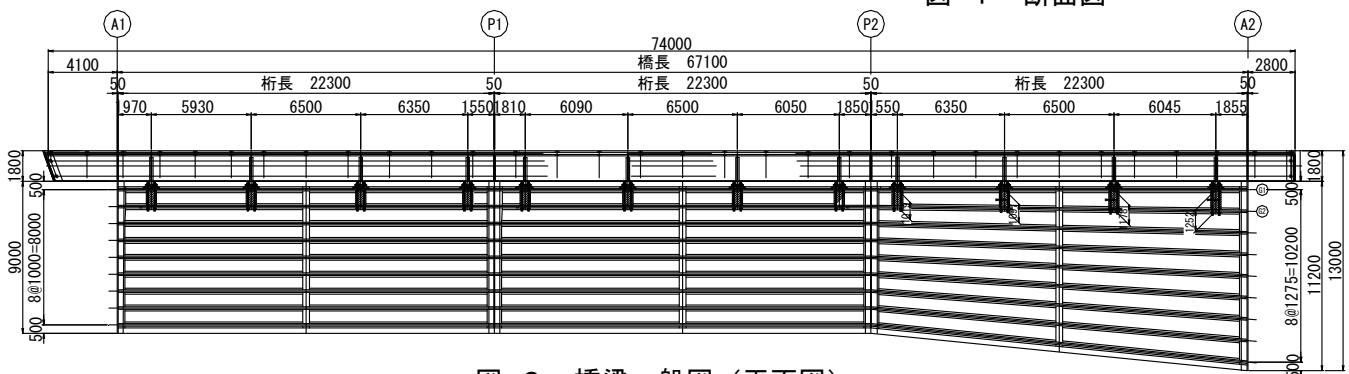


図-2 橋梁一般図(平面図)

3. 既設橋における補強設計

3.1 補強設計

補強設計フローを図-3に示す。

はじめに既設橋の完成図面および数量計算書より既設橋の復元設計を行い、既設橋の応力状態を確認した。次に歩道増設に伴う追加荷重（アルミ床版、ブラケット、補強横桁および群集荷重）を考慮した歩道拡幅設計を行った。

A1-P1, P1-P2径間（標準幅員）では、歩道拡幅後も主桁の応力度がすべて許容値を満足し、主桁の補強は必要なかった。しかし、P2-A2径間（拡幅幅員）では、増設部材を直接支持するG1桁およびG2桁においては主桁下縁の曲げ応力度が許容値を満足しなかったため、曲げに対する主桁の補強が必要となった。

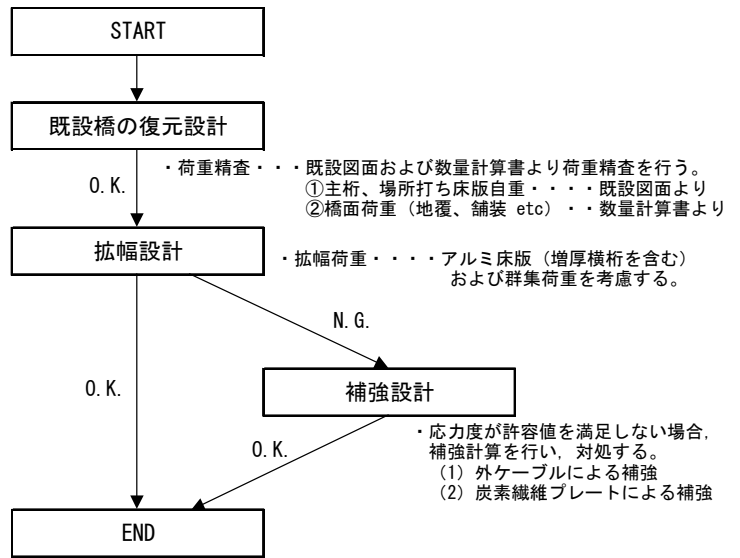


図-3 補強設計フロー

3.2 主桁補強工法の検討

今回、補強対象となるプレテンション方式PCT桁は、ベントアップ工法を採用した主桁で、多くのPC鋼材が配置されている。また、桁端部付近では桁全高さにわたりPC鋼材が配置されている。補強工法を選定するには、既設桁内のPC鋼材や鉄筋の位置を把握しつつ、それらに損傷を与えることがない構造、方法とする必要があった。

(1) 外ケーブル方式による補強工法

外ケーブル方式による補強工法とは、既設桁の外部に緊張材を配置し、定着部あるいは偏向部を介して部材にプレストレスを導入する工法である。既設桁内のPC鋼材と鉄筋をかわして外ケーブル定着体用のアンカー孔を削孔することが困難である。また、主桁間に移設できない添架物があり、型枠設置や緊張のための作業空間を確保できない状況であった（図-4）。

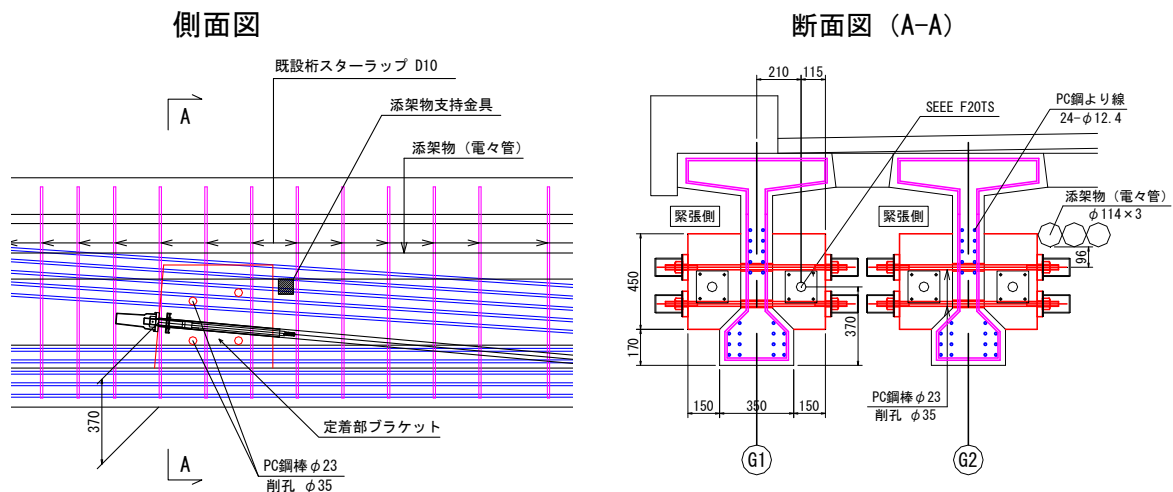


図-4 外ケーブル方式による補強工法

(2) 炭素繊維プレートによる補強工法

炭素繊維プレートによる補強工法とは、一体化させた炭素繊維プレートと定着体を補強部材に取り付け、緊張して定着ならびに接着することで構造物を補強する工法である¹⁾。本補強工法は、外ケーブル工法に比べて導入できるプレストレス量は少ないが、定着体用の固定アンカーの削孔径が外ケーブル補強の場合より小さく、**図-5**に示すとおり既設桁内の PC 鋼材や鉄筋を損傷することなく設置可能である。また、定着装置自体が小さく主桁下面への設置が可能であるため、作業空間の確保が容易である。そこで、本橋の主桁補強工法として炭素繊維プレートによる補強工法を採用することとした。

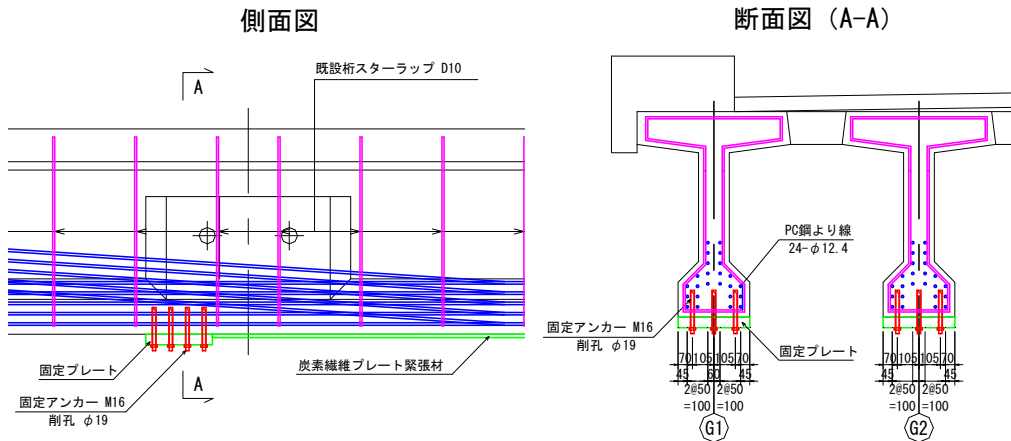


図-5 炭素繊維プレートによる補強工法

4. 施工報告

施工フローを**図-6**に示す。

4.1 現地測量

当初の図面では、縦断勾配および桁勾配を水平 (Level) と考え、主桁下面から地覆天端までの高さを一定とし、アルミ床版のブラケット設置位置を480mm一定としていた (**図-1**)。

これに対し、施工前の既設橋の測量結果より、各径間で桁勾配が異なっていること、地覆天端高が放物線上に変化していることが判明した (**図-7**)。既設橋の完成図面により、道路の縦断線形にVCLが入っていること、各径間で桁勾配が異なっていることが確認でき、主桁下面から地覆天端までの高さが変化していることがわかった。当初の図面どおりの主桁下面から480mm一定の位置にブラケットを設置すると、ブラケット座で高さを調整する必要があり、部材の高さ寸法の見直しとこれによる作業工程への影響が予想された。これを回避するため、現地測量結果をもとに各ブラケット取付位置を調整することで、部材の高さ寸法の見直しを不要とした。

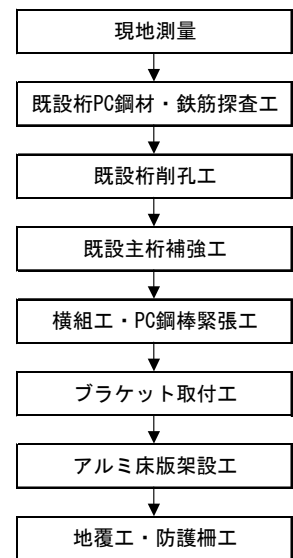


図-6 施工フロー

測量結果

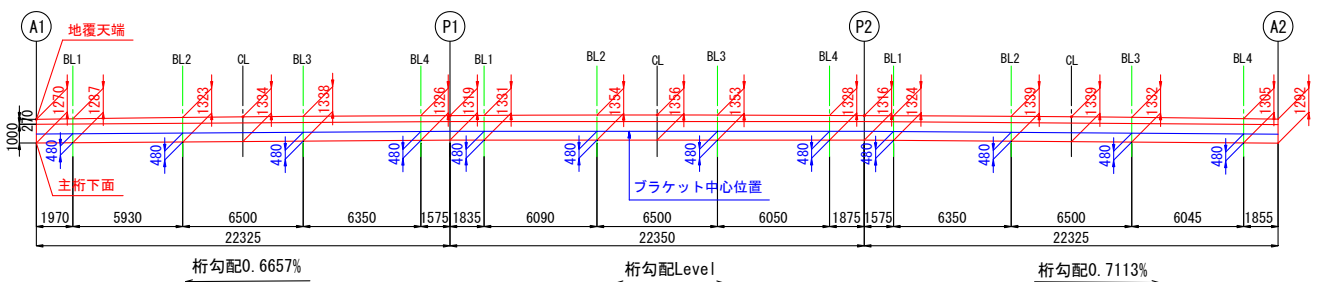


図-7 現地測量結果 (側面図)

4.2 鉄筋探査工, 削孔工

G1 桁および G2 桁には, アルミ製ブラケット圧着用の PC 鋼棒を通すため, ブラケット 1 箇所につき 2 箇所の削孔が必要となる。削孔位置を決定するため, RC レーダーと X 線撮影 (写真-1) の 2 種類の方法で PC 鋼材と鉄筋の位置を探査した (写真-2)。



写真-1 X線撮影

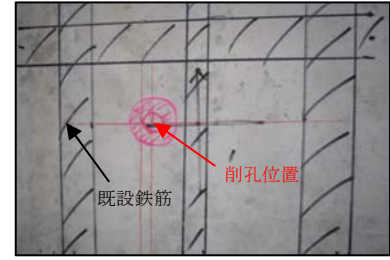


写真-2 X線現地罫書き

4.3 既設桁補強工

炭素繊維プレートを定着する固定プレートを固定アンカーにより桁下面に定着した (写真-3)。炭素繊維プレートを緊張する前に, エポキシ樹脂を炭素繊維プレートの上面に塗布した (写真-4)。施工時期が 12 月末であり, 5℃未滿の低温や湿度 85%以上の環境では, エポキシ樹脂が使用できないため, この規定を満足するようにシート養生を行い, 施工した。炭素繊維プレートを緊張 (写真-5)・定着した後, 主桁下面に接着した。



写真-3 炭素繊維プレートの設置



写真-4 エポキシ樹脂の塗布



写真-5 炭素繊維プレートの緊張



写真-6 ブラケットベース取付

4.4 横組工, PC 鋼棒緊張工

既設桁の削孔後, G1-G2 桁間に横桁を増設した (図-1)。ブラケットベースを水平に設置 (写真-6) し, 横締め PC 鋼棒を挿入後, 緊張し圧着した。



写真-7 ブラケットの設置



写真-8 アルミ床版の設置

4.5 ブラケット取付工, アルミ床版架設工

下流側車線通行止めによる交互通行を行い, ブラケット (写真-7) とブラケット座を設置した後, 10ton クレーンによりアルミ床版を架設した (写真-8)。

5. おわりに

三原大橋歩道拡幅工事の補強設計および施工について報告した。本施工において, 現地測量結果と既設桁の探査結果を踏まえ, 事前にブラケット位置を変更するなどの対策を講じたことにより, 工期に遅延なく, 竣工を迎えることができた。これまで上流側にしか歩道がなく, 万座・鹿沢口駅から婦恋恋高校や東中学校へ行く場合, 見通しの悪い横断歩道を通行しなければならなかったが, 本工事で下流側にも有効幅員 1.5m の歩道が整備された。平成 25 年 4 月に開校を迎えた東部小学校の児童たちも安全な通学路として利用している。

【参考文献】

- 1) アウトプレート工法研究会 : アウトプレート工法設計・施工マニュアル, 平成 18 年 8 月