

鋼桁・橋台・盛土の一体化補強工法における鋼桁・橋台の施工方法

鉄道総合技術研究所 正会員○野中隆博 正会員 神田政幸 フェロー会員 館山勝
正会員 小林裕介 正会員 杉本一朗

1. はじめに

鋼鉄道橋梁の老朽化を背景に、架替や仮線の構築無しに老朽鋼鉄道橋梁を延命化・耐震化する工法として、鋼桁・橋台・盛土の一体化補強・構造変更（ラーメン構造化等）による改築工法の開発を行っている^{1)~7)}。

本論文では、鋼桁・橋台・盛土の一体化補強のうち、主として鋼桁・橋台一体化の施工方法について述べるとともに、実大試験橋梁構築⁸⁾（写真1）における施工例を示す。

2. 鋼桁と橋台の一体化施工

鋼桁と橋台を一体化（ラーメン構造化）することにより、列車走行時の鋼桁中央部に発生する断面力は半減し、老朽鋼桁の延命化が可能となるが、一体化した隅角部に断面力が発生する。これにより橋台隅角部の補強、対策が必要となるため、二種類の一体化施工方法の部材実験^{4) 5)}が行われている。以下に各施工方法の実施工における施工 STEP を示す。

・方法 A：鋼桁と橋台パラペットを一体化する方法（図1 参照）

鋼桁の断面力を、水平アンカーを介してパラペットに伝達する構造とする方法で、パラペットを補強し、鋼桁・橋台の一体化を行う。

STEP①：パラペットに対し、補強用 PC 鋼棒設置のためのコア削孔をパラペット天端より鉛直方向に行い、水平アンカー設置のためのコア削孔をパラペット前面側より水平方向に行う。また、孔あき鋼板ジベル設置のため、鋼桁ウェブ面を削孔する。**STEP②：**削孔した孔に対して、すでにプレストレスが与えられた PC 鋼棒を設置する。**STEP③：**橋台背面を掘削後、水平アンカーを設置する。本作業は、軌道下碎石および橋台背面土の撤去・復旧が必要なため、当夜線閉作業で撤去・復旧が可能な作業量で施工を実施する。

STEP④：鋼桁と一体化コンクリート間の力の伝達のため、孔あき鋼板ジベルを鋼桁削孔位置に設置し、また、一体化コンクリート表面のひび割れ防止鉄筋を配筋する。**STEP⑤：**一体化コンクリートを打設し、完成となる。

・方法 B：鋼桁と橋台躯体を一体化する方法（図2 参照）

一体化により発生する断面力がパラペットに作用しない構造とする方法で、頬杖、および桁座に鉛直アンカーを設置し鋼桁・橋台の一体化を行う。

STEP①：鉛直アンカー設置のためのコア削孔を、桁座より鉛直方向に行う。また孔あき鋼板ジベル設置のため、

キーワード：老朽橋梁，延命化，耐震化，一体化施工

連絡先：〒185-8540 東京都国分寺市光町 2-8-38 （公財）鉄道総合技術研究所 TEL：042-573-7261



写真1 実大試験橋梁（完成）

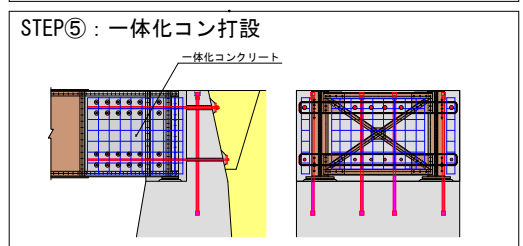
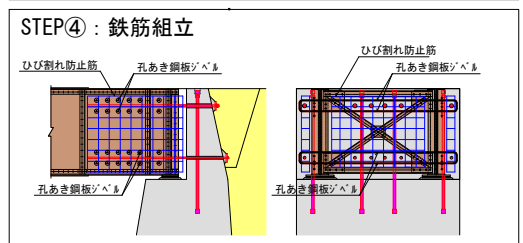
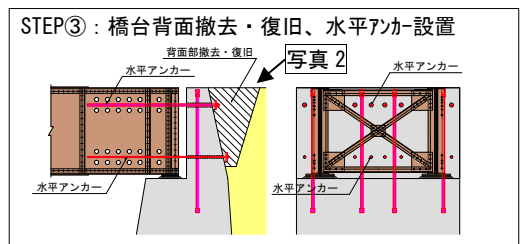
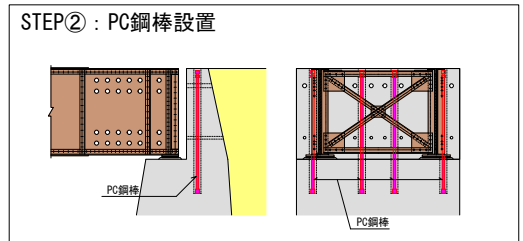
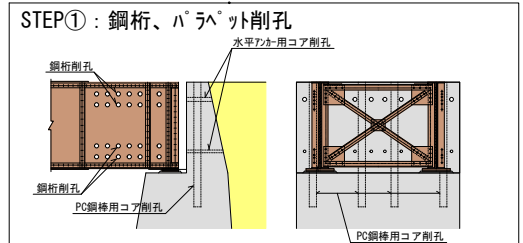


図1 方法 A：施工 STEP 図

鋼桁ウェブ面を削孔する。

STEP②：桁座に削孔した孔に対して、鉛直アンカーを設置する。

STEP③：橋台前面部をコア削孔し、頬杖取り付け用のアンカーを設置し、橋台前面と鋼桁下フランジ間に H 形鋼による頬杖を設置する。

STEP④：パラペット前面に鋼桁からの断面力をパラペットへ作用させないための縁切り用目地材（発泡スチロール）を設置後、鋼桁と一体化コンクリート間の力の伝達のため、孔あき鋼板ジベルを鋼桁削孔位置に設置し、また、一体化コンクリート表面のひび割れ防止鉄筋を配筋する。STEP⑤：一体化コンクリートを打設し、完成となる。

方法 A と比較し、線閉作業である橋台背面部の掘削等がないため実施工への適用性が高い方法であるが、道路や歩道等との交差部においては頬杖が建築限界を侵す可能性もあるという問題を含んでいる。

実大試験橋梁においては、橋台構築時に PC 鋼棒、鉛直アンカーを設置しておりコア削孔は実施していない。また、水平アンカー用のコア削孔も橋台構築時にシース管を設置しており、実施していない。試験橋梁構築時の方法 A の背面部掘削状況を写真 2 に、方法 B の頬杖設置状況、および縁切り用目地材等の設置状況を写真 3、4 に示す。

3. おわりに

試験橋梁一体化前後に行われた起振機試験結果では、一体化後には鋼桁中央のたわみ、鋼桁下フランジのひずみがともに低下していることから、今回の一体化施工方法により鋼桁・橋台の一体化が図られたことが確認されている⁹⁾。今後、実際の現場への適用を図るためには個々の現場状況に合わせた詳細な施工方法の検討が必要となるが、今回の二種類の一体化施工方法のいずれかを適用することにより、現場における橋台・鋼桁の一体化は可能であると考えられる。

最後に、本工法開発にあたりご指導頂いている龍岡先生（東京理科大学）には、ここに記して感謝の意を表します。

なお、本研究は国土交通省の補助金を受けて実施しています。

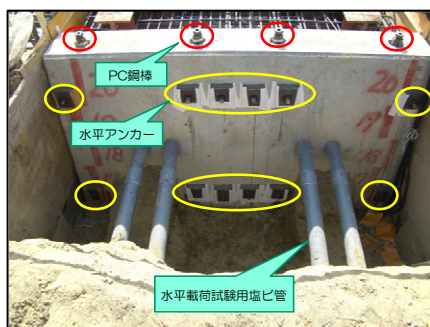


写真 2 背面部掘削、アンカー設置



写真 3 頬杖設置



写真 4 縁切り材、ひび割れ防止筋設置

参考文献

- 1) 白仁田和久ら：鋼桁・橋台盛土一体化（ラーメン構造化）による延命化工法の提案と影響解析, 地盤工学会, 第 45 回地盤工学研究発表会, pp.1393-1394, 2010.8.
- 2) 錦織大樹ら：構造の一体化と背面土へのネーリング補強による既存橋梁の高耐震化, 第 44 回地盤工学研究発表講演集, pp.1349-1350, 2009.08.
- 3) 相馬亮一ら：橋桁・橋台・盛土を一体構造化した従来形式橋梁の常時安定性, 地盤工学会, 第 45 回地盤工学研究発表講演集, pp.1367-1368, 2010.08.
- 4) 三川武紀ら：既設鋼桁と橋台の一体化方法の検討-その 1 隅角部試設計-, 土木学会第 65 回年次学術講演会, 第 V 部門, pp.67-68, 2010.9.
- 5) 平陽兵ら：既設鋼桁と橋台の一体化方法の検討-その 2 隅角部載荷実験-, 土木学会第 65 回年次学術講演会, 第 V 部門, pp.69-70, 2010.9.
- 6) 白仁田和久ら：縁端距離および載荷角度を考慮した定着構造に関する水平載荷試験, 土木学会第 65 回年次学術講演会, 第 V 部門, pp.1165-1166, 2010.9.
- 7) 黒岩俊之ら：棒状補強材頭部の定着長に関する引抜き載荷試験, 土木学会第 65 回年次学術講演会, 第 V 部門, pp.1167-1168, 2010.9.
- 8) 須賀基晃ら：老朽橋梁の延命化のための鋼桁・橋台・盛土の一体化補強, 地盤工学会, 第 46 回地盤工学研究発表会, 2011(投稿中)
- 9) 横山知昭ら：鋼桁・橋台・盛土の一体橋梁（実大試験橋梁）の動的計測, 土木学会第 66 回年次学術講演会, 第 VI 部門

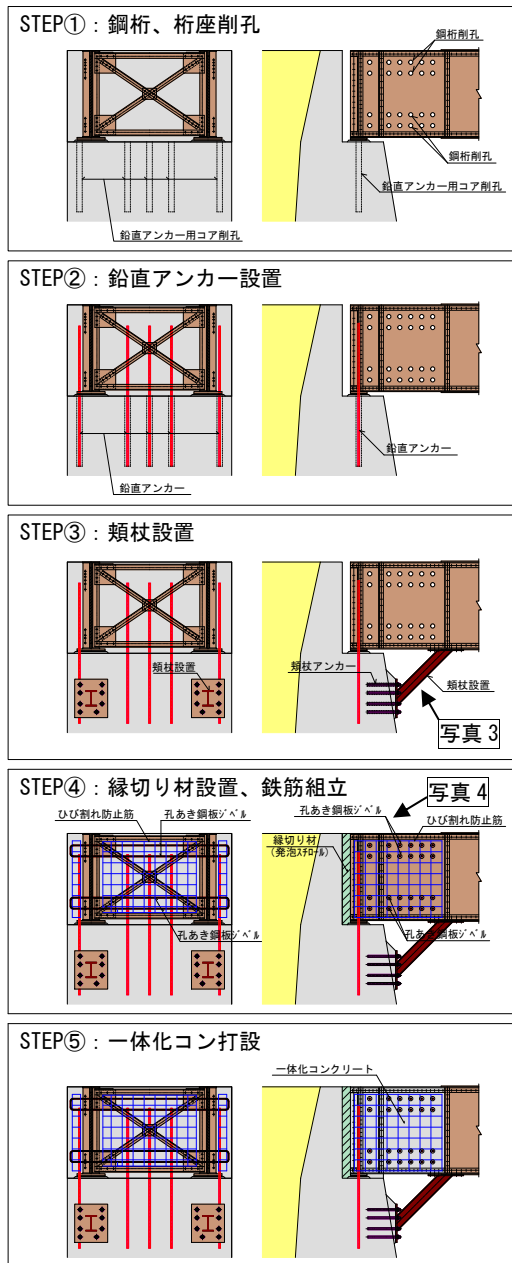


図 2 方法 B：施工 STEP 図