

鉄道下路トラス橋端横桁のポストテンション鋼板補強

関西大学 正会員○小坂田陽平 JR 西日本コンサルタンツ 正会員 矢島秀治
京橋工業 正会員 並木宏徳 関西大学 正会員 坂野昌弘

1. はじめに

外ケーブルを用いたポストテンション補強工法は一般的に用いられる工法であるが、ケーブルの断面剛性が小さいために活荷重に対する補強効果が期待できず、また鋼桁に適用した場合に定着部が複雑になる。一方、鋼板添接による補強は活荷重応力の低減効果は大きい、死荷重応力の低減はできない。それらに比べて高張力鋼板を用いたポストテンション補強は、死荷重応力と活荷重応力を同時に低減できる有効な補強法である^{1), 2)}。ここでは、高張力鋼板を用いたポストテンション補強工法を初めて実橋部材すなわち下路トラス橋端横桁に対して適用した事例について報告する。

2. 対象橋梁

補強対象橋梁は、1911年に架設された American Br製の支間 29.61m、12径間の単線単純ポニートラス鉄道橋である。補強はすべての端横桁 52 本に対して行った。測定は 3P 橋脚上の 4 本の端横桁の内、東方下流側にある一本について行った。図-1 に補強対象の端横桁の側面図と測定を行った断面 A、B を示す。中央部には腐食による断面の減少がみられた。端横桁支間のほぼ中央に落橋防止工が付くために補強板は二枚に分割した。図-2 に端横桁の断面図とひずみゲージの貼付位置を示す。ひずみゲージは上下フランジと補強板それぞれの縁部に貼付した。

3. 補強方法

プレストレスの導入は、ガスバーナーを用いて補強板の加熱・冷却により行った²⁾。補強板の加熱温度は最高 120℃程度で、加熱は 5 分程度で終了した。補強効果の確認のために、プレストレスの導入状況と導入量、および補強前後の列車通過時の活荷重応力を動ひずみ計と単軸ひずみゲージを使用して測定した。

補強効果

図-3 に補強板の加熱終了後冷却時のプレストレス導入状況を示す。被補強桁下フランジに対する補強板の伸びは $\delta = 0.1 \sim 0.2\text{mm}$ と $0.3 \sim 0.4\text{mm}$ の 2 ケースである。時間の経過に伴い下フランジに圧縮、補強板に

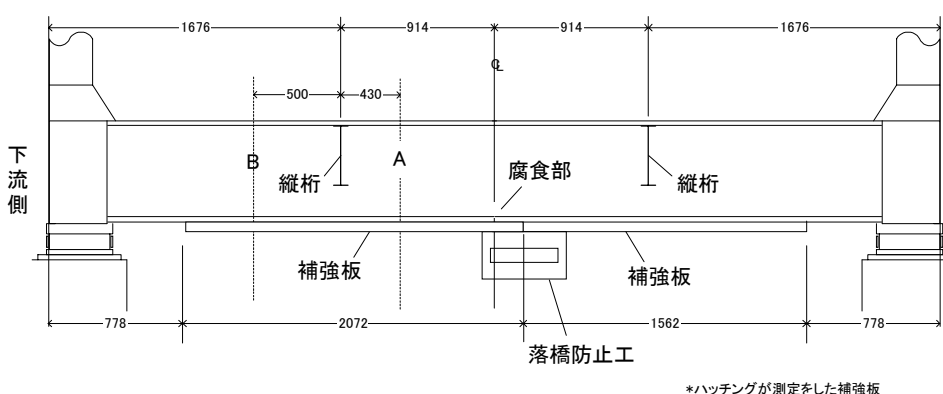


図-1 側面図

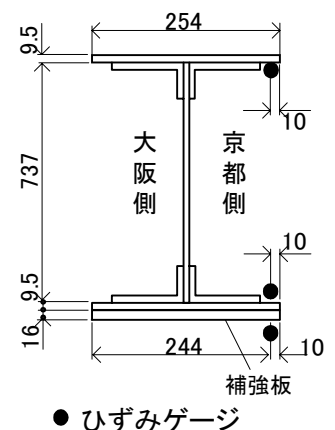


図-2 断面図とひずみゲージ

キーワード：補強，鋼桁，高張力鋼板，ポストテンション，鉄道橋

〒564-8680 吹田市山手町 3-3-35 TEL:06-6368-0850

引張のプレストレスが導入され、60分程度で導入が完了している。図-4にプレストレスの大きさと δ の関係を示す。プレストレスの大きさは δ にほぼ比例しており、また計算値にほぼ一致している。図-5には補強前後の活荷重応力の最大値同士の比を示す。 δ によらずその比は0.4～0.8の範囲に分布しており、計算値の0.7とほぼ一致している。図-6に断面Aにおけるプレストレスと活荷重応力、およびそれらの和の分布を示す。補強後の活荷重応力の計算値は補強前の実測値と計算値の比を用いて補正されている。補強後の応力の測定値は計算値とほぼ一致している。

また、プレストレスと活荷重応力の低減により、下フランジの応力は補強前後で概ね 1/3 (14.1MPa→5.3MPa)に減少している。

4. おわりに

鋼板ポストテンション補強工法を実橋部材に初めて適用した事例について報告した。ほぼ理論通りの補強結果が得られることが確認できた。

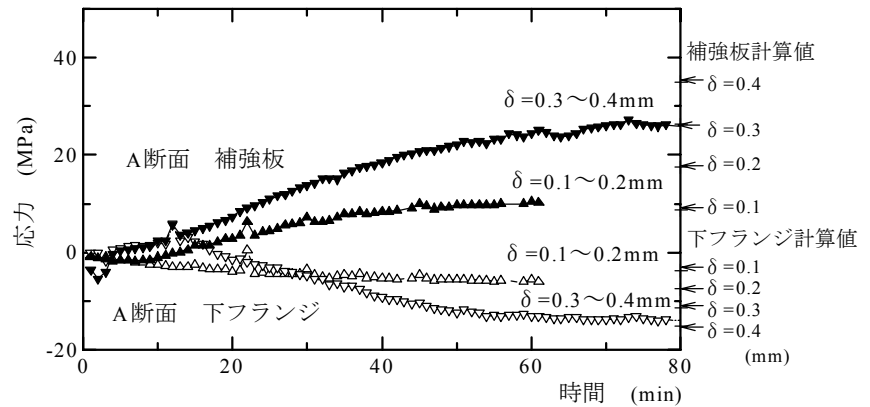


図-3 プレストレス導入状況 (A 断面)

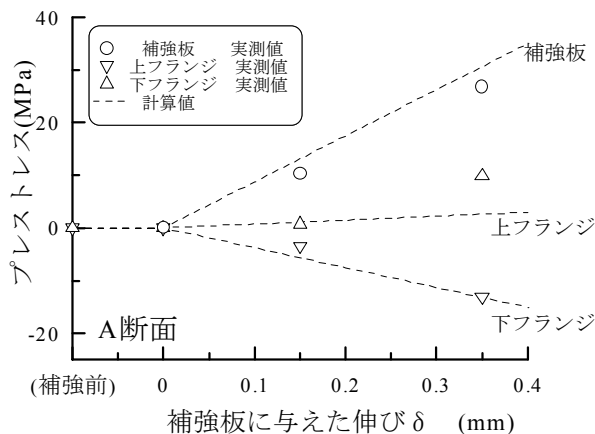


図-4 プレストレスと伸び δ の関係 (A 断面)

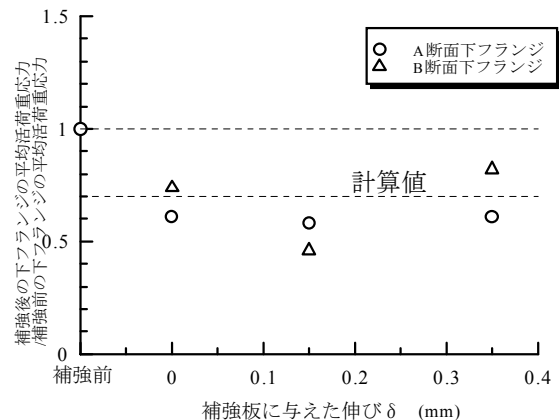


図-5 活荷重応力の低減効果

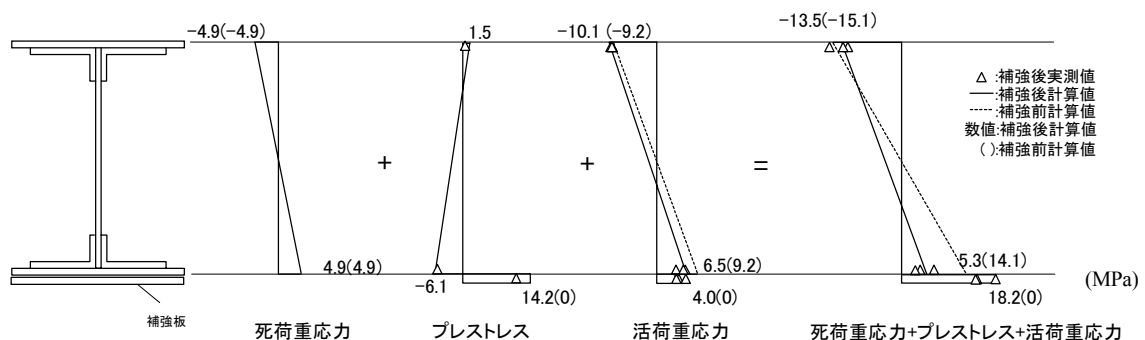


図-6 断面内の応力分布図 (A 断面 $\delta = 0.1 \sim 0.2 \text{ mm}$)

参考文献

- 1)坂野他：第7回鋼構造物の補修・補強技術報告会論文集，日本JSSC，pp.57-64，2000
- 2)坂野他：鋼構造年次論文報告集，日本鋼構造協会，第9巻，pp.271-278，2001