

下路鈹桁橋中間横桁のプレストレス鋼板補強

南海電気鉄道(株) 正会員 小出泰弘 大西英治
 JR西日本コンサルタンツ(株) 正会員 矢島秀治
 京橋工業(株) 正会員 並木宏徳
 関西大学 正会員 坂野昌弘 正会員 小坂田陽平 学生員 岡部一隆

1. はじめに

プレストレス鋼板補強^{1),2)}とは高張力鋼板にプレストレスを与えながら添接する鋼板当て板補強の一種であり、プレストレスによる死荷重応力の低減効果に加えて、鋼板添接による活荷重応力の低減効果も期待できる。さらに、補強板の鋼桁への定着構造についても、一般的な高力ボルト摩擦接合を用いているため、ケーブル補強の定着構造に比べて単純化が可能となる。本報では、腐食が生じた下路鈹桁橋の中間横桁下フランジに対して実施したプレストレス鋼板補強について報告する。

2. 対象橋梁

補強対象橋梁は1966年供用開始（経年36年）で、鉄道複線を3主桁で支える支間23mの下路鈹桁橋である。補強部材は中間横桁で上下線あわせて12箇所ある。図-1に中間横桁と補強板の詳細、およびひずみゲージ貼付け位置を示す。なお、横桁下フランジにはほぼ全長にわたって塗膜劣化による腐食が見られる。

3. 補強方法

補強対象の横桁に腐食が見られたので、補強板の両端固定位置において著しい腐食があっても補強効果を得られるよう³⁾、高力ボルト締付け部の下フランジを加工し、バックアッププレート当てる工夫をしている。また、防錆のために下フランジと補強板の隙間にエポキシ樹脂を充填した。プレストレス導入は、施工の簡便性を考慮して、小型のガスバーナーを用いた補強板加熱方式²⁾とした。補強板に与える伸びは、プレストレスによる死荷重応力の相殺および施工精度を考慮して $\pm 0.4 \pm 0.1\text{mm}$ に設定した。

4. 補強効果

図-2にプレストレス導入時の各部の応力変化を示す。プレストレス導入は20分程度で完了しており、導入されたプレストレス量は計算値とよく一致している。

図-3に補強前後の同形式列車通過時の横桁下フランジの応力変動波形を示す。補強によって活荷重応力が全体的に低減されている状況がよく分かる。

図-4に、補強前後での活荷重応力の最大値の比と補強前の最大活荷重応力の関係を示す。活荷重応力は3割程度低減されており、計算値とよく一致している。

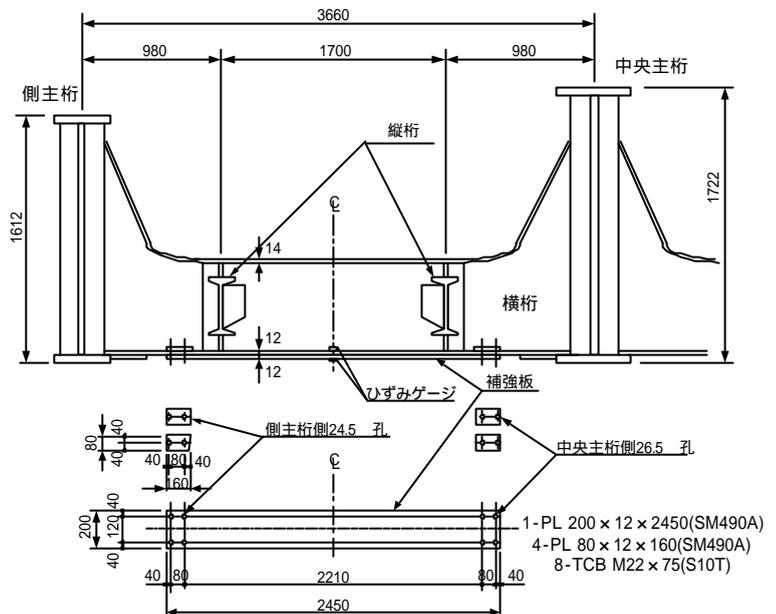


図-1 下路鈹桁橋中間横桁および補強板詳細図

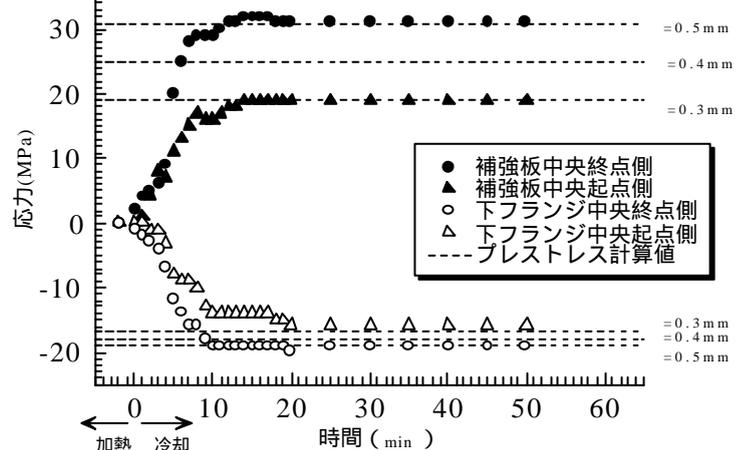


図-2 プレストレス導入時の各部の応力変化

キーワード：鉄道橋，補強，鋼板，プレストレス

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

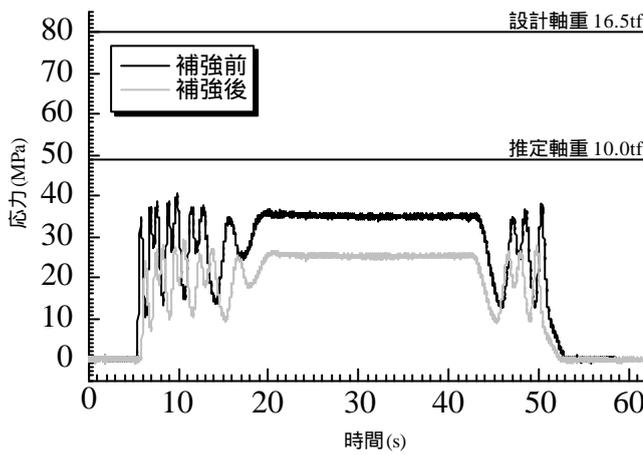


図 - 3 横桁下フランジ中央起点側の補強前後活荷重応力波形

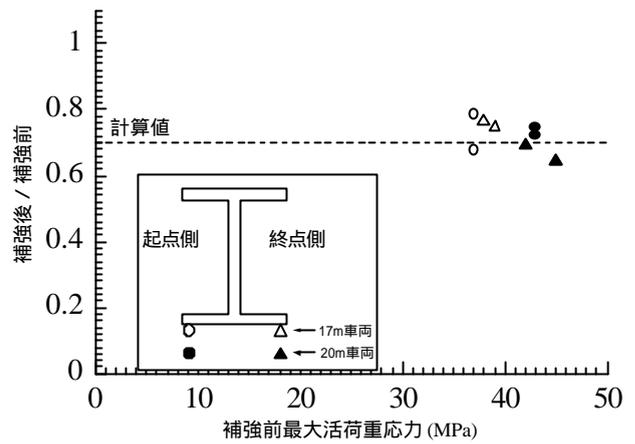
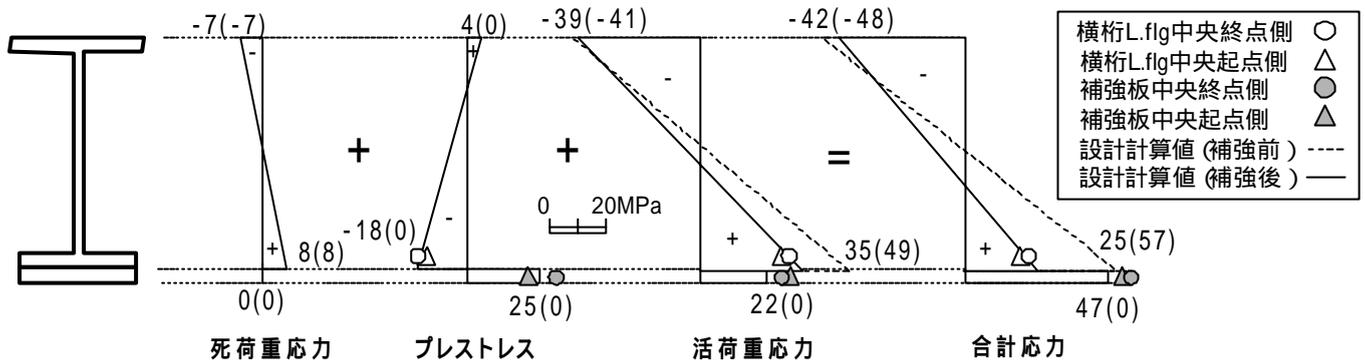


図 - 4 横桁下フランジの活荷重応力低減効果



*数値 :補強後計算値 (補強前計算値)

図 - 5 横桁断面内の最大応力分布

図 - 5 に死荷重応力，プレストレス，活荷重応力および合計応力の断面内の分布を示す．死荷重以外の応力分布は計算値と実測値がよく一致しており，プレストレス鋼板補強によって死荷重応力，活荷重応力ともに理論通り低減されることが示された．また，下フランジの合計応力が，補強前の半分以下に低減されていることもよく分かる．

また、図 - 6 に示すように、横桁における補強前後の応力頻度解析を行い、すみ肉溶接の継ぎ手強度強度基準（D等級）を修正マイナー則で照査した結果、許容できる単位荷重数が約 802 万回から 2152 万回へ増加し、疲労損傷に対しても効果があった。

5. まとめ

以上、プレストレス鋼板補強工法を実橋部材に適用した事例について報告した．理論どおりの十分な補強効果が得られることが確認された．

参考文献 1) 坂野他：プレストレスを与えた鋼板補強桁の補強効果，第 7 回鋼構造物の補修・補強技術報告会論文集，日本鋼構造協会，pp.57-64，2000． 2) 坂野他：高張力鋼板を用いた鋼桁の加熱ポストテンション補強，鋼構造年次論文報告集，日本鋼構造協会，第 9 巻，pp.271-278，2001． 3) 名取他：腐食部材の添接板補強に関する研究，土木学会論文集，No.682/ -56，pp.207-224，2001．

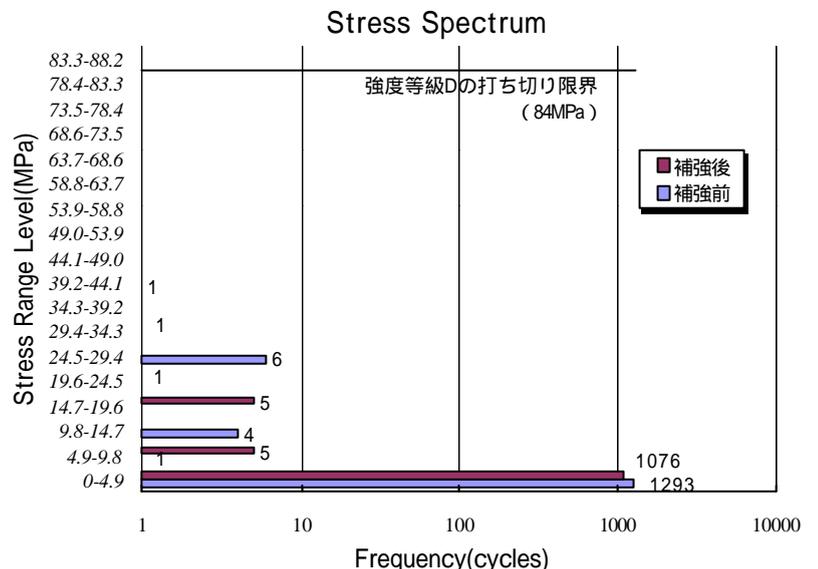


図 - 6 応力頻度分布図