

関西大学工学部 学生員○岡部一隆

関西大学工学部 正会員 坂野昌弘

京橋工業(株) 正会員 並木宏徳

1. はじめに

高張力鋼板を用いたプレストレス補強工法^{1),2)}は、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高力ボルト摩擦接合を用いることができるため、外ケーブルを用いた場合の定着構造に比べて単純化が可能となる。本補強工法は既に実橋の補強に適用されており、理論通りの補強効果が得られることが確認されている³⁾。本研究では、鋼板プレストレス補強工法の新設橋への適用例として、H 形鋼桁橋の長スパン化を試みた。

2. 橋梁形式

対象とする橋梁形式は、H 形鋼を主桁として用いた単純桁橋である。道路橋を想定し、総幅員 9.2m、主桁本数が 4, 6, 8, 10 本の 4 ケース設定した。図-1 に 8 本主桁の場合の横断面図を示す。主桁に用いる H 形鋼は現在の汎用品の最大断面である高さ 900mm×幅 300mm のもので、材質は SM490Y である。設計断面力は、B 活荷重を用い、活荷重合成桁として算定した⁴⁾。なお、本研究では基本的な比較であるので、コンクリートのクリープなどの影響が僅かであることを考慮して省略した。

3. 補強方法

ここでは、鋼板プレストレス補強(補強板: SM570)の他に、比較のために外ケーブル補強(下フランジ定着方式、ケーブル: PC 鋼より線)と鋼板添接補強(補強板: SM490Y)についてもそれぞれ検討を行った。補強板板厚およびケーブル直径は、支間増加による鋼桁下フランジ応力の許容値に対する超過分を補うのに必要な補強板あるいはケーブルの断面から算定した。

4. 結果および考察

図-2 に、補強前の H 形鋼桁橋モデル上下フランジの最大応力と支間の関係を各主桁本数について示す。適用最大支間は下フランジ応力で決まり、主桁 4 本の場合 16m、主桁 6 本では 22m、主桁 8 本および 10 本では 24m である。

図-3~5 に、3 種類の補強法を用いた場合の補強板板厚あるいはケーブル直径と適用最大支間の関係を示す。各補強法を適用することにより、それぞれ長スパン化できることがわかる。ただし、主桁本数が 8 本以上では補強前と同様、適用最大支間は殆ど変わらない。なお、外ケーブル補強と鋼板プレストレス補強の主桁本数 8 本以上のケースでは、下フランジ応力ではなく上フランジ応力で最大支間が決定している。

図-6 に、8 本主桁の場合について、各補強法による長スパン化の比較を示す。補強板の板厚およびケーブル直径を 30mm 程度までと設定した場合の最大適用支間は、補強前の 24m に対して、鋼板添接補強では 25m (1.04 倍)、外ケーブル補強では 26m (1.08 倍)、鋼板プレストレス補強では 31m (1.29 倍) となり、鋼板プレストレス補強が最も効果があることが示された。

5. おわりに

鋼板プレストレス補強工法を H 形鋼桁橋下フランジに適用した場合には、他の補強工法に比べて大幅な長スパン化が可能となることが示された。

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, 日本鋼構造協会, 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. 3) 小出他: 下路鉸桁橋中間横桁のテンプレート補強, 土木学会関西支部年次学術講演会, 第 I 部門, 2002. 4) 日本道路協会: 道路橋示方書 (I 共通編, II 鋼橋編)・同解説, 1996.

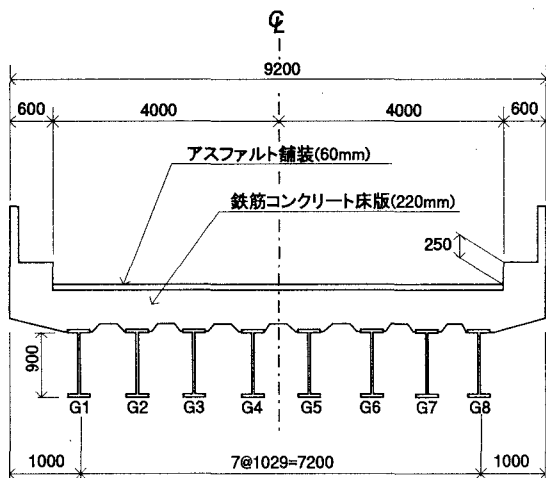


図-1 H形鋼桁橋モデルの横断面図(主桁8本)

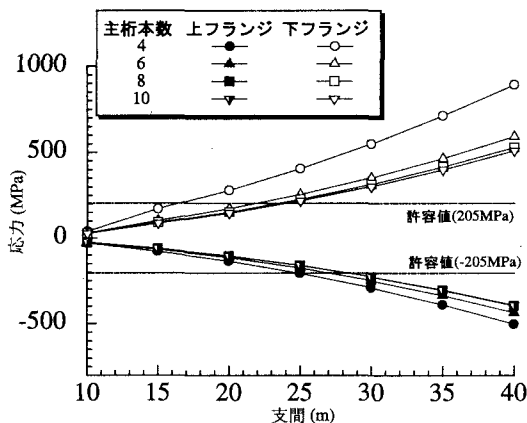


図-2 上下フランジの最小最大応力と支間の関係(補強前)

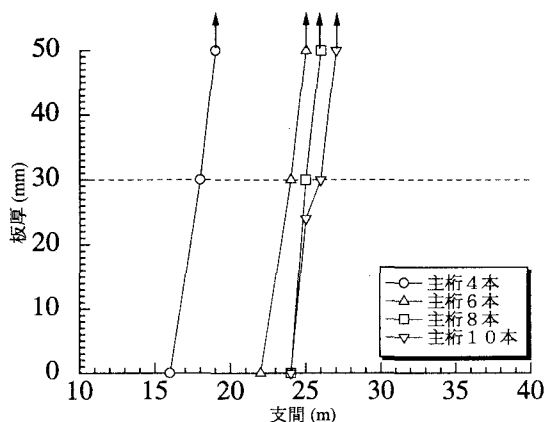


図-3 補強板板厚と支間の関係(鋼板添接補強)

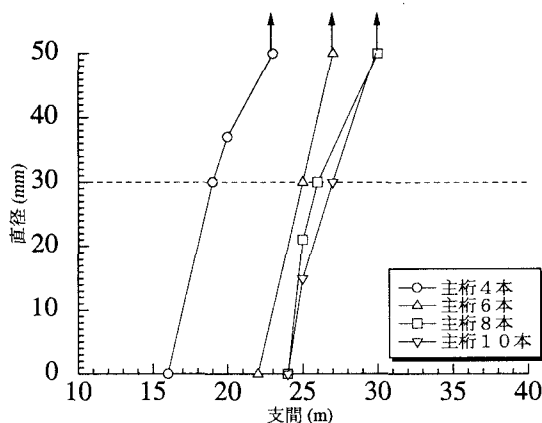


図-4 ケーブル直径と支間の関係(外ケーブル補強)

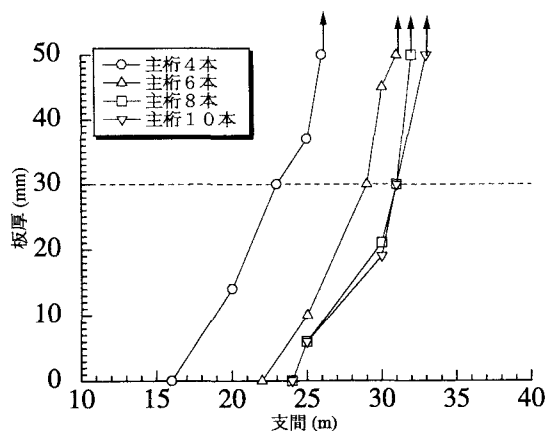


図-5 補強板板厚と支間の関係(鋼板プレストレス補強)

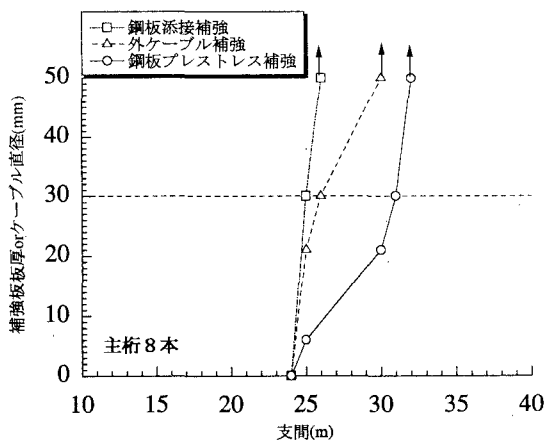


図-6 各補強法による長スパン化の比較(主桁8本)