

鋼板プレストレス補強工法による H 形鋼桁橋の高性能化

関西大学 学生員○高橋 宏和

正会員 坂野 昌弘

京橋工業 正会員 並木 宏徳

1. はじめに

圧延 H 形鋼を主桁に用いる合成桁橋は、LCC が削減できる合理的な橋梁形式である。しかしながら、一般的に供給される H 形鋼の寸法は限られていることから、その適用スパンも限られているのが現状である。既報¹⁾では、圧延 H 形鋼を主桁に用いた単純活荷重合成桁橋を対象として、当板補強、外ケーブル補強および鋼板プレストレス補強を適用した場合の最大支間を求める試設計を行い、これら 3 補強法による補強効果を比較して長スパン化の可能性について検討した。また、既報²⁾では補強時期を考慮し、同様の検討を行った。

そこで本報では、H 形鋼桁橋の高性能化として、長スパン化に加えて低桁高化、少主桁化に着目し、それらに対する鋼板プレストレス補強工法の補強効果について検討した。

2. 検討方法

(1) 試設計条件

既報¹⁾とほぼ同様に、道路橋を想定し、総幅員9.2m、RC床版(主桁4本:230mm, 主桁6, 8本:200mm)、主桁本数は幅員との関係 considering 8本までと設定した。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(ウェブ高さ844mm, フランジ幅300mm, ウェブ厚18mm, フランジ厚28mm)のもので、材質は SM490Y である。ただし、低桁高化については、最も効果がある主桁8本の場合に注目して、H 形鋼は汎用品の中から条件を満たすものを選定した。図-1に8

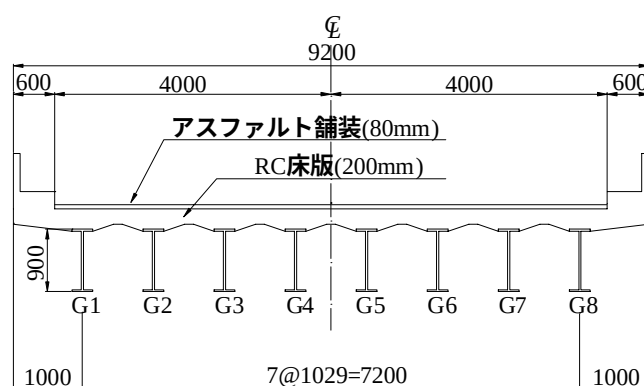


図-1 H 形鋼桁橋モデルの横断面図

本主桁の場合の横断面図を示す。なお設計活荷重はB活荷重を用い、設計方法は道路橋示方書³⁾に従った。

(2) 補強方法

無補強の場合、全てのケースで適用最大支間は下フランジで決定されていることから、補強は下フランジに対して行うものとする。また、死荷重に対しても有効となるように、補強時期は桁架設前とした²⁾。補強板およびケーブルは、当板補強では SM490Y、外ケーブル補強では PC 鋼より線の F-PH 型、鋼板プレストレス補強では、高張力鋼の SM570、HT780、HT950 を用いた。

3. 検討結果

(1) 長スパン化

長スパン化の検討については、既報²⁾で詳しく述べているので、ここでは最も補強効果のあった鋼板プレストレス補強を用いた場合のみに注目した。図-2に鋼板プレストレス補強による補強材ごとの長スパン化の比較を示す。主桁8本の場合、板厚50mmでは、無補強時の23.0mから、補強材に SM570 を用いると 40.9m(1.8倍)、HT950 を用いると最大 47.4m(2.1倍)まで長スパン化が可能となる。また、同じスパン(40.9m)では、SM570の板厚50mmを HT950では、30mm

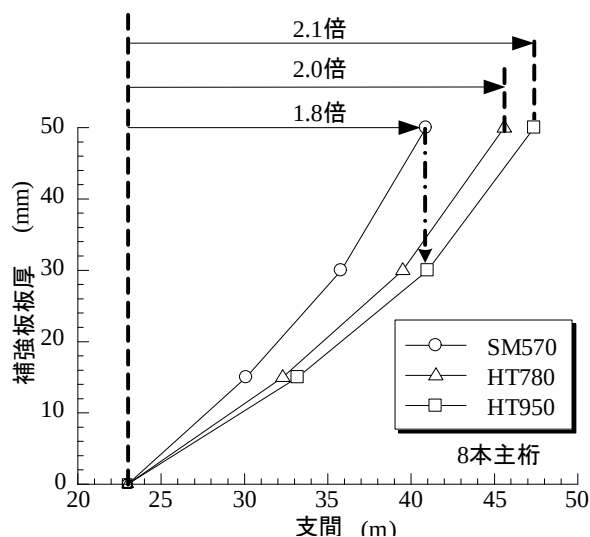


図-2 鋼板プレストレス補強による補強材ごとの長スパン化の比較

キーワード：鋼板プレストレス補強、H 形鋼桁橋、高性能化

〒564-8680 吹田市山手町 3-3-35 TEL：06-6368-0850 -907-

まで低減できる。

(2)低桁高化

図-3に支間15mの場合の各補強法による低桁高化(8本主桁, 補強板板厚およびケーブル直径50mmまで)を示す。なお, 補強位置は補強材分桁高が高くないように, 下フランジ上縁とし, たわみは考慮しないこととする。H形鋼の桁高は, 無補強時の582mmから, 当板補強では350mm

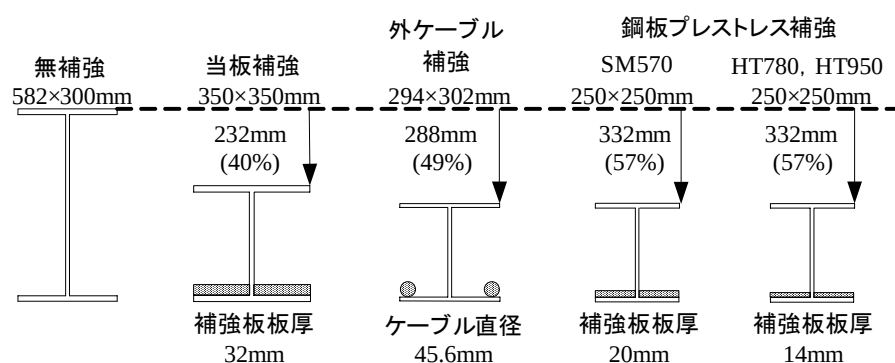


図-3 各補強法による低桁高化

まで232mm(40%), 外ケーブル補強では294mmまで288mm(49%), 鋼板プレストレス補強では250mmまで332mm(57%)の低桁高化が可能となる。また, 鋼板プレストレス補強で, HT780およびHT950を用いた場合, 桁高は変わらないが補強板板厚は14mmまで削減できる。

(3)少主桁化

図-4に各補強法ごとの支間と主桁本数の関係を示す。補強板板厚およびケーブル直径は50mmを最大とする。低桁高化と同様に支間20m以下の短スパンで見た場合, 支間16.4~18.4mの場合に, 鋼板プレストレス補強を用いた場合が最も少主桁化が可能となる。そこで, 図-5に支間17mの各補強法ごとの主桁本数の比較を示すと, 無補強時の4本主桁から, 当板補強および外ケーブル補強では3本主桁(無補強時の桁数の25%), 鋼板プレストレス補強では2本主桁(無補強時の桁数の50%)へと少主桁化が可能となる。なお, 鋼板プレストレス補強で, HT780およびHT950を用いた場合, 主桁本数は変わらないが, 補強板板厚は最大24mmまで削減できる。

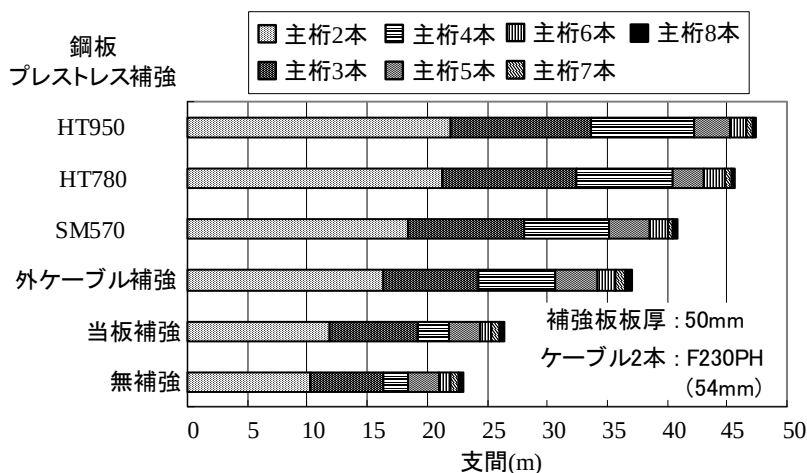


図-4 各補強法ごとの支間と主桁本数の関係

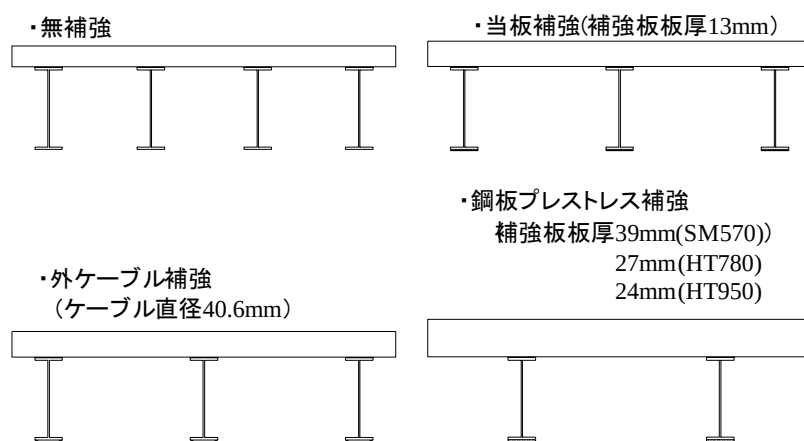


図-5 各補強法ごとの主桁本数の比較(支間 17m)

【参考文献】

- 1) 坂野他：鋼板プレストレス補強工法による H 形鋼桁橋の長スパン化, 構造工学論文集, pp.855-863, 2004.3.
- 2) 高橋他：補強時期を考慮した鋼板プレストレス補強工法による H 形鋼桁橋の長スパン化, 土木学会関西支部, 第 I 部門, 2005.5.
- 3) 日本道路協会：道路示方書(I 共通編, II 鋼橋編)・同解説, 2002.3.