

第 部門 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

関西大学工学部 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。既往の研究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。本研究では補強時期を考慮し、同様の検討を行った。

2. 設計方法

(1) 試設計条件：既往の研究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 4, 6, 8 本の 3 ケースを設定した。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。図-1 に 8 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²⁾に従った。

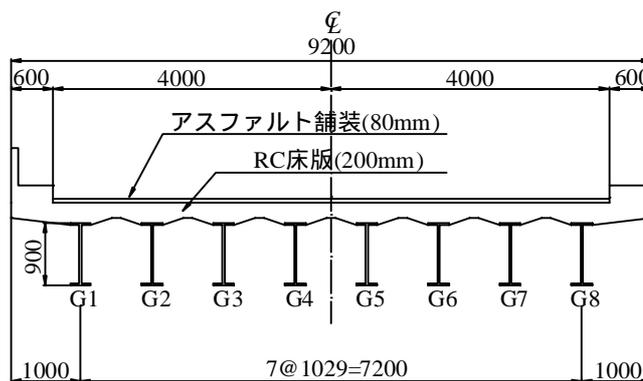
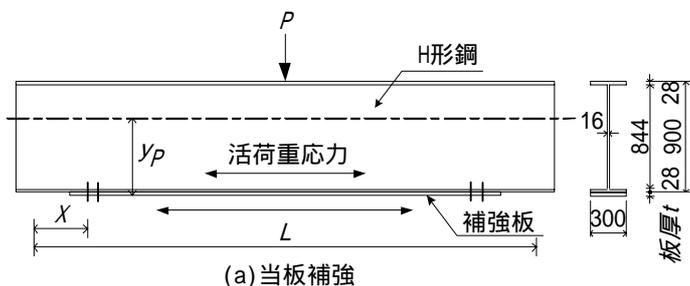


図-1 H 形鋼桁橋モデルの横断面図

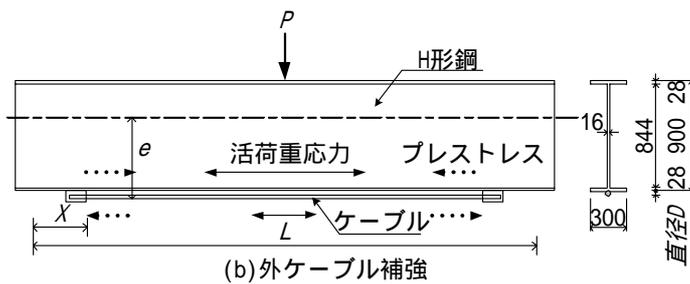
(2) 補強方法：図-2 に各補強方法における応力算定モデルを示す。主桁 4, 6, 8 本全てのケースで適用最大支間は下フランジで決定されていることから、補強は下フランジ定着方式とする。また補強時期は、既往の研究¹⁾の桁架設後に対し、桁架設前で検討した。



(a) 当板補強

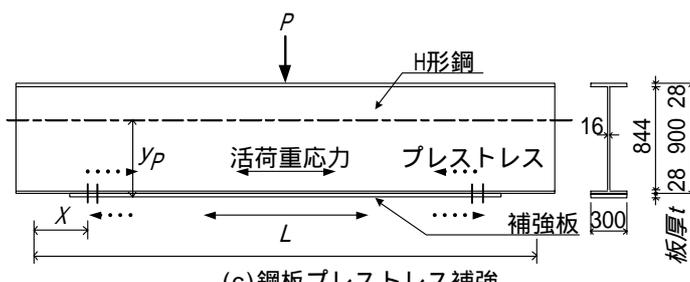
3. 試設計結果

図-3 に主桁 8 本時の各補強法による長スパン化の比較を、図-4 に各補強時の鋼桁断面内応力分布図を示す。桁架設前に補強を行うと、死・活荷重応力共に低減効果があるので、桁架設後より効果的となる。



(b) 外ケーブル補強

(1) 当板補強：補強材は SM490Y を用いた。当板板厚 50mm では、桁架設前の場合、無補強時の 23.0m から 26.4m まで 1.2 倍の長スパン化効果がある。また、このとき補強板の合計応力が許容値に達している。



(c) 鋼板プレストレス補強

図-2 各補強法における応力算定モデル

(2) 外ケーブル補強：ケーブルは PC 鋼より線の F100PH(33.3mm)と F230PH(54mm)を用いた。F230PH を 2 本用いると、桁架設前の場合、無補強時の 23.0m から 37.0m まで 1.6 倍の長スパン化効果がある。また、このとき下フランジの合計応力が許容値

に達している。

- (3) 鋼板プレストレス補強: 補強材は SM570 を用いた。補強板板厚 50mm では, 23.0m から 40.9m まで 1.8 倍の長スパン化効果がある。また, このとき上フランジの合計応力と補強板の合計応力が同時に許容値に達するために長スパン化の限界が決定してしまう。そこで補強板に高強度鋼 HT780 および HT950 を用いると, 補強板板厚 50mm で, それぞれ 45.6m(2.0 倍), 47.4m(2.1 倍)まで長スパン化が可能となる。

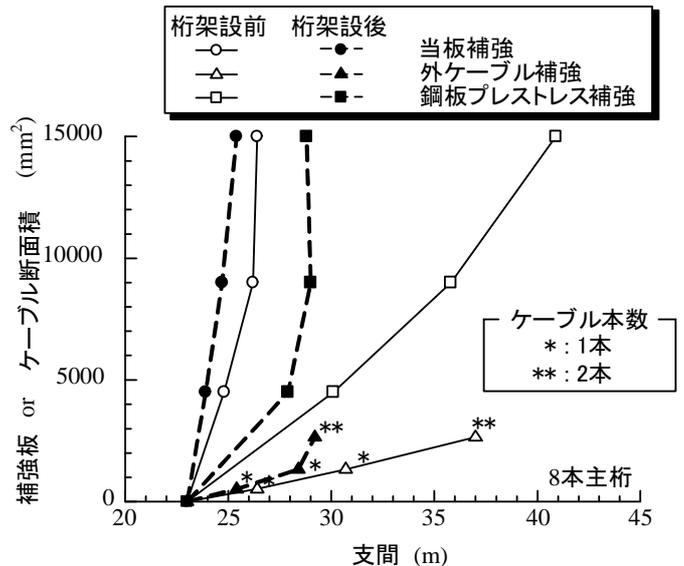


図-3 各補強法による長スパン化の比較

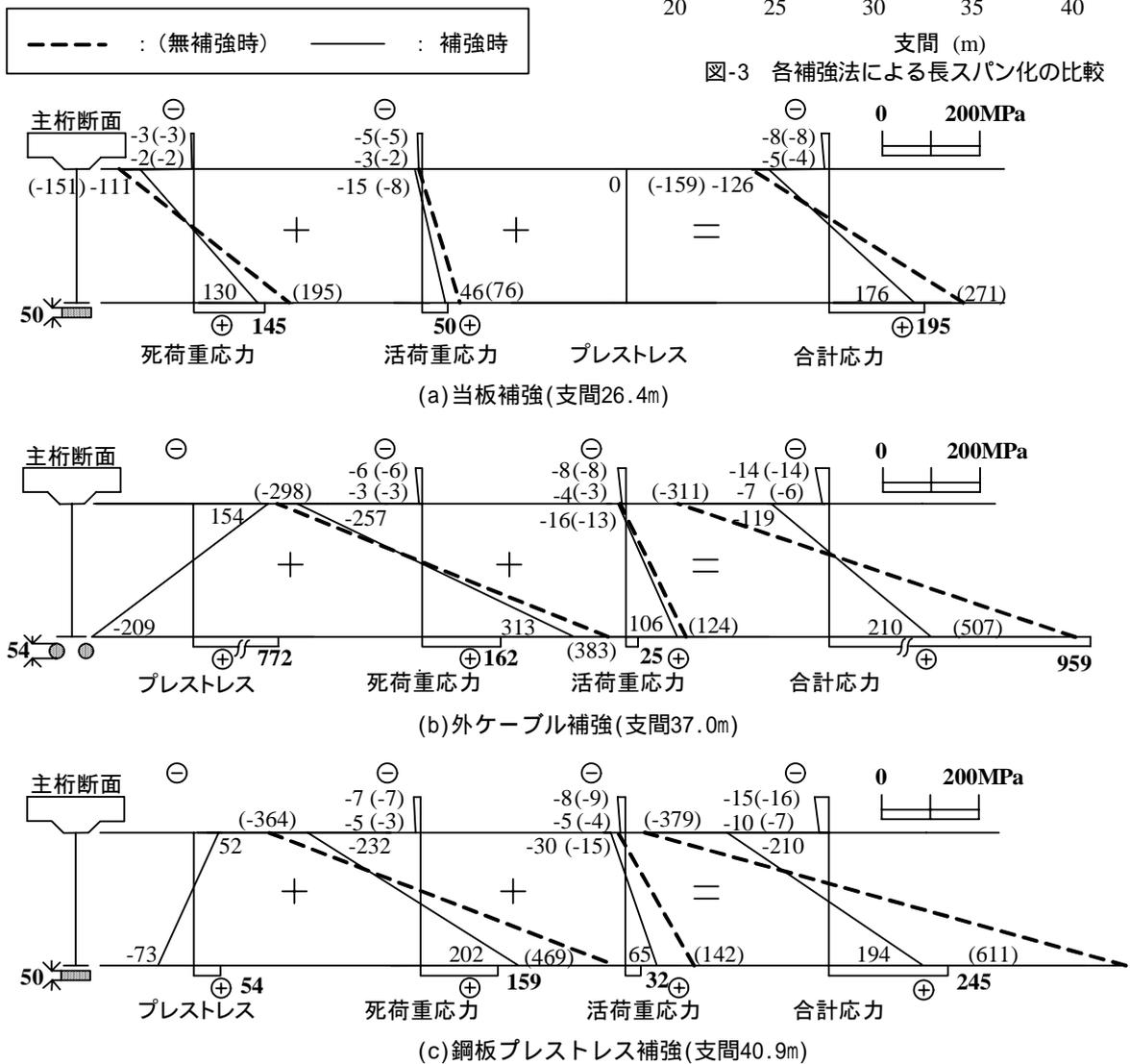


図-4 各補強時の鋼桁断面内応力分布図

4. まとめ

補強時期を考慮することにより, 各補強法ともさらに長スパンが可能となり, 鋼板プレストレス補強を用いた場合には, 現有最大寸法のH形鋼を主桁とした鋼桁橋の適用最大支間23.0mから, 最大47.4m(2.1倍)まで長スパン化が可能となることが示された。なお, さらに長スパン化を図るには, 上フランジの補強が必要である。

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)日本道路協会: 道路示方書(共通編, 鋼橋編)・同解説, 2002.3.