

I-A28 鋼箱桁橋の箱幅狭小化による建設コストの低減効果と適用支間長について

東京電機大学 学生会員 宮森 雅之
川田工業 (株) 正 会 員 志村 勉
東京電機大学 フェロー 松井 邦人

1. はじめに

箱桁橋において箱幅を狭くすることによって、フランジ厚の増加と併せて縦リブが大幅に減少し、横リブも省略できることが確認されている¹⁾。さらに縦桁をなくした構造 (以下、狭小化箱桁と呼ぶ: 図-2 参照) を採用することでコスト縮減が期待できる。ただし、適用支間長がどの程度となるかを把握するため、数種の幅員に対して狭小化箱桁の概略断面算定を行った。本論では狭小化箱桁橋の建設コストの縮減効果を確認することと、限界支間長とボルト接合の可能な最大支間長について論ずるものである。

2. 狭小化箱桁橋のメリット

既往の研究¹⁾において箱幅を狭小化することによる、材片数、部材数、溶接延長などの低減効果を、従来箱桁橋との比較で行われているが、これを一歩進め、積算基準による工数を算定し、全体建設費まで求めて比較を行った。(図-3) これにより狭小化箱桁が床版費の増加などを踏まえても、10～15%の建設コストが縮減できることが確認できる。

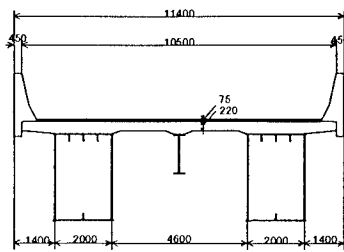


図-1 従来箱桁橋の例

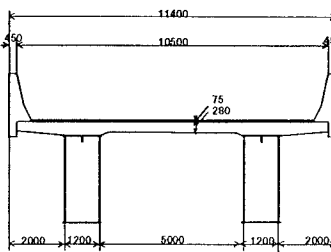


図-2 狭小化箱桁橋の例

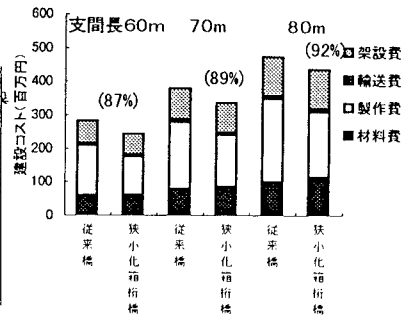


図-3 建設コストの比較

3. 限界支間長およびボルト接合可能な最大支間長の検討

() の数値は低減率

(1) 試設計の条件

- 有効幅員は 10, 14, 16.5, 20m の 4 ケースにおいて、等支間の 3 径間連続桁とする。
- 腹板高は輸送可能高 3150mm より、スタッド(200mm)、フランジ厚(100mm×2)を減じて、2750mm。
- 主桁配置は $a_2=2 \times a_1$ とする。
- 床版厚 d は

$$RC \text{ 床版 } d=(3 \times a_2+11) \times 1.25$$

$$PC \text{ 床版 } d=(3 \times a_2+11) \times 0.9$$
 ただし、RC床版は 34cm までとする。
- 鋼種は SM570-H 材とする。
- 着目点はモーメントが最大となる中間支点上のフランジとする。
- フランジ厚の許容応力度が $2400(\text{kgf/cm}^2)$ 程度以下になる場合は縦リブを 1 本増加する。

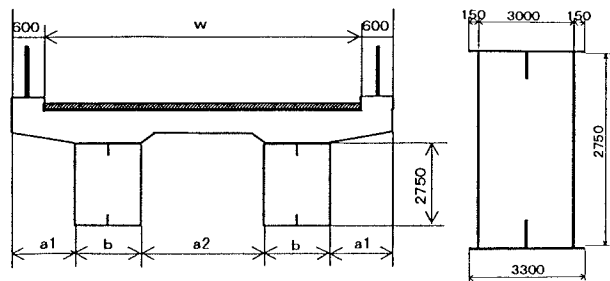


図-4 桁配置および各寸法

キーワード: 鋼箱桁, 限界支間長, 合理化

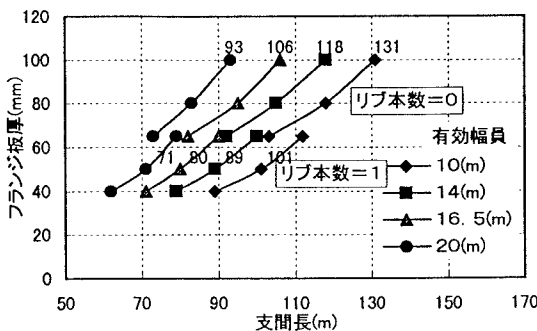
〒350-0394 埼玉県比企郡鳩山町石坂 TEL 0492-96-2911 FAX 0942-96-6501
〒144-8562 東京都北区滝野川 1-3-11 TEL 03-3915-4321 FAX 03-3915-4250

・箱幅は輸送を考慮して幅条件である 3500mm と 2500mm の 2 種類を想定し、ウェブ間隔を 3000mm と 2000mm とした。（この時、横桁仕口 350mm、フランジ突出長 150mm とした。）

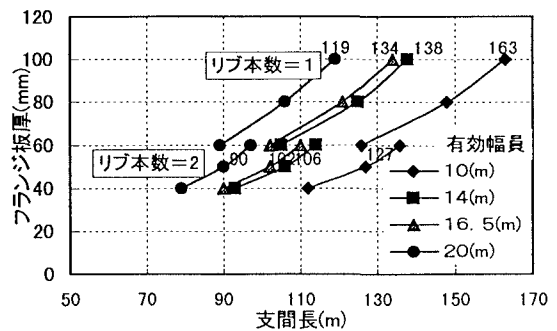
以上の条件により得られた横断面の各寸法を表－1 に示す。

（2）計算結果と評価

支間長に対するフランジ厚を、ウェブ間隔 2000mm を図－5 に、ウェブ間隔 3000mm を図－6 に示す。



図－5 箱幅 2000mm の適用支間長



図－6 箱幅 3000mm の適用支間長

限界支間長をフランジ厚が 100mm となる支間長とし、ボルト接合可能な最大支間長はフランジ厚が 50mm となる支間長として、図－5，6 より得られた結果を整理したのが、表－2 である。これらから、

たとえば有効幅員 10m と 16.5m ではそれぞれ限界となる支間長は約 160m と約 134m であり、ボルト接合可能最大支間長は約 127m と約 101m であることがわかった。ただし、桁のたわみなどの照査は行っていないため、あくまでも応力レベルでの評価である。

ここに示す最大支間長とは、単に物理的限界を示しているにすぎず、同程度の適用支間長での他形式との、経済性についてのすみわけを考慮した適用支間長ではないことに注意が必要である。また、幅員の狭い橋梁では、今回検討に用いた箱幅では狭小箱桁とはいえないものもある。狭小箱桁の精神である、厚いフランジで補剛材を省略するといった点では満足するものであるが、どの程度の経済性を得られたかが不明である。今後は、積算基準ベースでの建設費を算出し、今回の結果と合わせた検討結果を報告する予定である。

4. おわりに

箱幅を狭小化した鋼箱桁橋の建設費が従来に比べ 10～15% 縮減できることが確認できた。また、この構造の適用限界支間長と、ボルト継手可能な最大支間長のおおよその値が示せた。しかし一方で先述の通り、検討が面的で不足が多いため、最適な箱寸法や桁配置などと併せ、今後検討を進めていく所存である。

【参考文献】

- 1) 宮森雅之、志村勉、松井邦人：鋼箱桁橋の箱幅狭小化による補剛材減少量の検討、土木学会年次学術講演会講演概要集Ⅰ、平成 9 年 9 月
- 2) (財)建設物価調査会：鋼道路橋数量集計マニュアル(案)、平成 8 年度鋼橋積算基準、平成 8 年 3 月