

狭小箱桁橋の長支間化に向けた一検討

川田工業 正会員 辻角 学^{*1}川田工業 正会員 志村 勉^{*1}早稲田大学 フェロー 依田照彦^{*2}

1.はじめに 桁橋は安価な構造形式であるが、100mを超えるような比較的大きなスパンでは、その適用が困難である。したがって、従来鋼橋において100mを超えるようなスパンでは、トラス橋、斜張橋、アーチ橋などが多く採用されてきた。しかしながら桁橋を長支間化することが可能であれば、そのコスト縮減効果には大いに期待できる。筆者らはこれまでに、箱桁橋において縦桁の省略、主桁箱幅寸法の狭小化に伴う縦リブの少数化、横リブの省略などの合理化を目的とする“狭小箱桁”についてその有用性や安全性を報告している¹⁾。狭小箱桁橋は支間70m～100mにおいて非常に高い経済性を有する構造である。

本検討は、狭小箱桁橋を100m以上の長支間に適用させることを目指し、狭小箱桁橋に1段のケーブルを斜吊りした構造（以下1段ケーブル斜張橋と呼ぶ）を対象に、1段ケーブル斜張橋の試設計を行い、上部工建設費を算定するとともに、他形式との比較検討を行った結果を報告する。図-1に1段ケーブル斜張橋の概要を示す。

2. 1段ケーブル斜張橋の主な利点

- 桁橋の合理性を有したまま、長支間に適用することが出来る。
- 特に中間支点上の負曲げモーメントを低減でき、中間支点上のコンクリート床版にひび割れが生じにくい。
- 設計・施工管理が容易である。
- 高価であるケーブルの使用量を通常の斜張橋に比べて大幅に低減することが出来る。

3. 試設計

試設計の対象とした1段ケーブル斜張橋の概要を図-1に示す。

(1) スケルトン 従来の斜張橋に比べて、本構造の主塔高は低く、ケーブル角度は緩やかである。この効果として、主塔およびケーブルの建設費を低減できる、活荷重によるケーブルの応力変動を低減できる、などが挙げられる。低い塔高でも、中間支点上からケーブル碇着部までの区間が主桁の負曲げ領域をカバーするもので

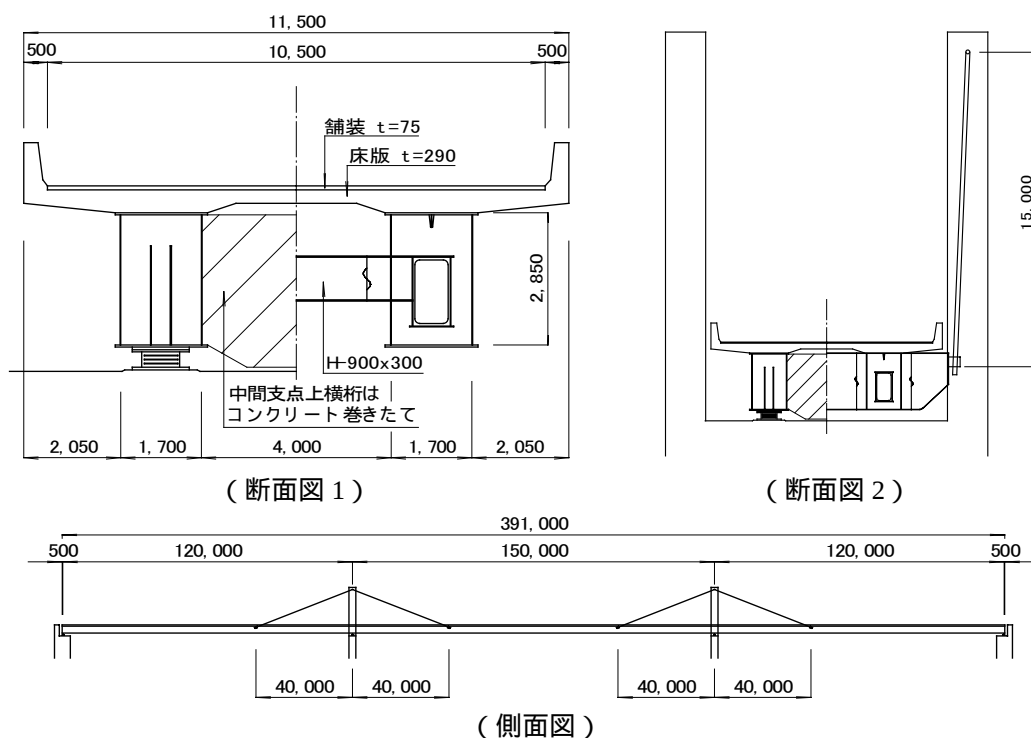


図-1 1段ケーブル斜張橋

キーワード：斜張橋，狭小箱桁橋，建設コスト，長支間化

^{*1} 〒114-8562 東京都北区滝野川 1-3-11 川田工業株式会社橋梁事業部 Tel:03-3915-3411 Fax:03-3915-3421

^{*2} 〒169-8555 東京都新宿区大久保 3-4-1 早稲田大学理工学部土木工学科 Tel.03-3203-4141 Fax.03-3200-2567

あれば、負の曲げモーメントの影響を大幅に低減することが出来ると考えた。

(2) 横断面構成 断面構成は狭小箱桁とした(図-1 断面図 1 参照)。通常の斜張橋では碇着部に発生する横断面方向の断面力を低減するため、主桁を出来る限り外側に配置することが多いが、本形式ではケーブルが1段であり、碇着部の個数も少ないことから、主桁の経済的配置を優先した。

(3) 荷重および断面算定 試設計において考慮した荷重は、合成前後死荷重、活荷重、クリープ・乾燥収縮、温度、ケーブルプレストレスであり、断面計算は負曲げ領域において鉄筋+鋼桁にて抵抗するとともに、参考文献 2)に従ってひび割れ幅の制御を行った。

(4) 試設計結果 図-2、図-3 はそれぞれ1段ケーブル斜張橋の曲げモーメント分布およびせん断力分布を、ケーブルが存在しない場合と比較する形で示したものである。ケーブルが存在しない場合に比べて、曲げモーメントは支間部で10%～30%、中間支点部で約40%低下しているほか、中間支点部でせん断力が約30%低下しているなど、特に中間支点部での断面力改善効果が著しいことが解る。

4. 建設コストの試算および他形式との比較

表-1 は上部工費(支承を除く)の比較結果を示す。橋梁規模は対象橋と同じものを想定した。製作費は参考文献 3)に従い算出した。数量の諸元は、1段ケーブル斜張橋および従来型のトラス橋は概略試設計の結果から、合理化トラス橋については参考文献 4)

の値を使用した。1段ケーブル斜張橋の塔はRC構造、ケーブルは全てグラウトタイプのPWS(PC鋼線7φx367本、外径225mm)を想定した。それぞれの概算上部工費は、これを用いて定性的な比較検討を行うことが主たる目的であり、絶対的な結果でないことを付記しておきたい。

結果から、他形式に比べて1段ケーブル斜張橋の上部工費が安価であることが解る。合理化トラス橋に比較しても約10%、従来型のトラス橋から比べると約25%の上部工費削減が可能となる。

5. まとめ 1段ケーブル斜張橋は断面特性に優れ、経済性と合理性を有す構造であることが確認出来た。今後は構造の安全性確認など、実用化に向けた検討を行っていく予定である。

6. 今後の発展的可能性 床版打設前後に中間支点上のジャッキアップダウンを行う工法を併用すると、負曲げ部の床版コンクリートへ効果的に圧縮力を導入することができ、その場合ケーブル角度が緩やかであるほど効果的となる。本構造に上記施工を施す意義は大きいと考えられるため、今後の検討課題としたい。

【参考文献】1)志村勉, 辻角学, 宮森雅之, 依田照彦: 狭小箱桁橋におけるコスト削減効果の試算と最適箱幅に関する検討, 土木学会論文集 No.637 / -45, pp.43-52, 1999.12, 2)日本橋梁建設協会: PC床版を有するプレストレスしない連続合成桁 設計要領(案), 1996.3, 3)建設省道路局国道課: 鋼道路橋数量集計マニュアル(案), 1996.10, 4)社団法人日本橋梁建設協会: 新しい鋼橋の誕生 資料編, 1998.4

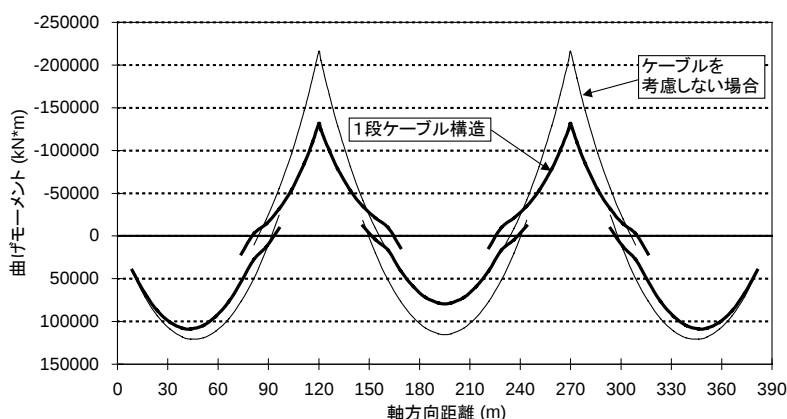


図-2 曲げモーメント分布

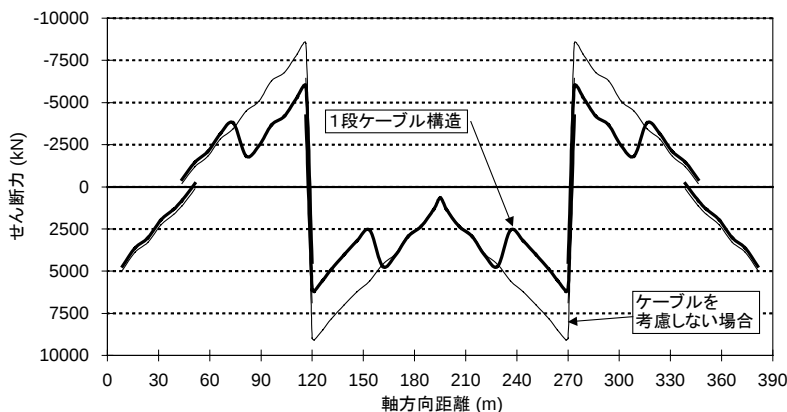


図-3 せん断力分布

表-1 概算上部工費比較表

	1段ケーブル斜張橋	従来型のトラス橋	合理化トラス橋
加工重量 (t)	1754	2133	1718
上部工費 (百万円)	1350	1787	1481
上部工費/橋面積 (千円/㎡)	330	436	362