

塔頂集中定着方式斜張橋の構造特性

パシフィックコンサルタンツ(株)○正員 岩城達思 パシフィックコンサルタンツ(株) 中山武志
 パシフィックコンサルタンツ(株) 正員 向山辰夫 パシフィックコンサルタンツ(株) 正員 金子 傑

1. まえがき

近年、我国では、用地取得難等の諸事情から、幹線道路、空港ともに海上埋立地に計画される場合が多くなり、吊橋や斜張橋型式の長大橋が空港に近接して設置されるケースが出てきている。この場合斜張橋では空域制限による主塔高の制約によりその適用が制限され、他方吊橋では海上埋立地の軟弱地盤のためアンカレッジの設置が問題となる。そこで、このたび塔へのケーブル定着を塔頂部に集中させ、通常1/5程度とされる斜張橋のサグ比を吊橋と同じほぼ1/10とすることにより、スパン長500 mクラスにおいて通常サグ比の斜張橋と経済性及び構造特性上遜色無いことを確認したため、報告する。

2. 塔頂集中定着方式斜張橋の構造特性及び経済性

2-1. 解析方法

図-1に解析モデルの一般形状を示す。中央支間 500mクラスの斜張橋を検討対象とし、塔頂集中定着方式斜張橋(主塔高 $L/10$)の構造上の可能性を照査するために、主塔高 $L/5$ の斜張橋とともに以下に示す手法で試設計を行い、概算鋼重を算出した。主桁断面は総幅50m(5車線 $\times$ 2)の鋼床版箱桁六角形断面とした。

- ・解析は二次元骨組解析を基本とし、主桁、ケーブル、主塔の断面決定、概算鋼重算出を行った。
- ・主塔基部断面の決定、及び地震時挙動の把握のために応答スペクトル解析(応答スペクトルは道路橋示方書の標準スペクトル)を行った。

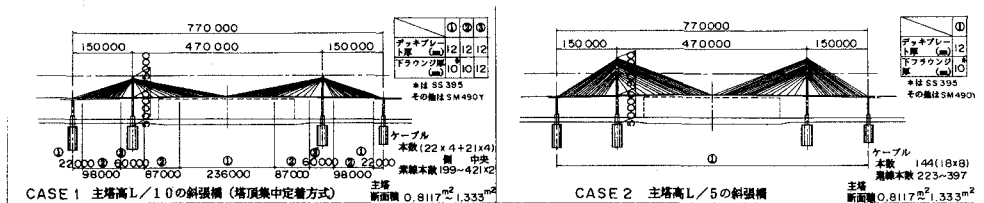


図-1 検討ケース一般形状及び主桁断面構成

2-2. 解析結果

表-1に、両CASEの構造特性及び概算鋼重を比較した結果を示す。尚、図-1に主桁断面構成を示す。

(1) 構造特性

- ①主桁軸力；CASE 1の主塔部における主桁最大軸力は、CASE 2の約60%増となっている。しかし、図-1に示すとおりCSSE 1はCASE 2より断面の板厚が厚くなる範囲は若干多いだけで、軸力の増分が主桁鋼重の増加(約5%)に与える影響は箱桁の最小板厚の関係で小さい。
- ②主桁曲げモーメント；CASE 1の主桁曲げモーメントは鉛直吊り効果の悪い中央径間中央付近でCASE 2の約30%増となっている他は、差はみられない。中央径間中央付近は軸力が小さいため、曲げモーメントの増は主桁断面決定要因とはなっていないため、経済性には反映されない結果となっている。
- ③主塔断面力；CASE 1の主塔基部の曲げモーメントは、応答スペクトル解析の結果、CASE 2の約10%増となり、断面としては若干板厚の厚いものとなっている。一方、CASE 1の塔頂付近曲げモーメントは、ケーブルを集中することで大幅に減少している。

(2) 概算鋼重

主桁については、前述したようにCASE 1がCASE 2に対して概算鋼重で約5%増となっている。

主塔については、CASE 1はCASE 2より若干断面は大きくなるが、高さが低いため、概算鋼重は約

10%減となっている。

ケーブルについては、CASE 1はCASE 2より延長としては短くなるが、張力が大きいことにより断面が大きくなるため、概算鋼重は約40%増となる。

従って全体鋼重は、CASE 1がCASE 2の約2%増であり、主塔高を吊橋並みに低くしたにも係わらず、経済的に遜色が無い範囲といえる。

表-1 比較一覧表

主桁曲げモーメント	D+P+L+T	D: 死荷重 P: プレストレス L: 活荷重 T: 温度 側径間 中央径間 MAX 5200 7400 MIN -11000 -3200		D: 死荷重 P: プレストレス L: 活荷重 T: 温度 側径間 中央径間 MAX 4800 5700 MIN -11000 -3300				
	主桁の軸力	D+P+L+T	(圧縮) -10 000.0 0.0 10 000.0 (引張) (t) 最大軸力 -13 200		(圧縮) -10 000.0 0.0 10 000.0 (引張) (t) 最大軸力 -8 400			
主塔曲げモーメント	D+P+L+T	(t・m) 側径間 中央径間 -3000 10000		(t・m) 側径間 中央径間 -19000 -11000 -9000 23000				
	主塔基部曲げモーメント (動的応答値)	7 2 3 5 6 ¹ m (橋軸方向地震時柱1本当たり)		6 6 1 7 3 ¹ m (橋軸方向地震時柱1本当たり)				
活荷重たわみ	1 4 6 7 ¹ mm		1 1 3 4 ¹ mm					
鋼重(t)	主桁	主塔	ケーブル	計	主桁	主塔	ケーブル	計
	19 007	8 016	2 233	29 256	18 150	8 945	1 595	28 690