

大阪工業大学 正 員 赤尾 親助
 大阪工業大学 正 員 栗田 章光
 大阪工業大学 学生員 平城 弘一
 大阪工業大学 学生員 重富誠一郎

1. まえがき

近年橋梁構造は、経済性ばかりではなく時代の流れの中で考えの中に、景観的な面も取り入れなければならないように思われる。そこで桁をケーブルで補剛した斜張橋が美観的にもすぐれた形式として注目されている。一方筆者らは、先に主桁を曲線または折線にて形成した、波形軸線を有する連続合成桁を提案した。この形式はプレストレスせずに、全径間にわたって、床版スクリートをも有効断面として考慮し得るため、非常に合理的である。しかし主桁の一部が傾斜しているため、橋面上では視野をさえぎり、軽快さを減じ、また、施工上の難点を生じるという欠点がある。そこで中間支点領域を傾斜させず、放物線形状の補剛構を設け、波形軸線を有する連続合成桁の力学的利点を考慮し、その難点を克服しつつ、斜張橋の利点を取り入れた形式を提案し、その静力学的結果を報告する。

2. 構造形式と解析上の仮定

本橋の形式は、補剛構を桁の中間点付近に定着し、タワーは独立に支持して、タワーと上弦材は、ピン結合とする。(図-1) この上弦材は、ランガー桁と同様曲げ剛性は無視し、伸び剛性のみ考慮する。また上弦材の放物線形状を示す式は、次の吊り橋の側径間のケーブルの方程式を適用する。

$$y = \frac{4fx}{l^2}(l-x) \quad \text{----- (1)}$$

次に静力的検討及び、斜張橋との比較を行なうため、影響線の算定を、トランスファーマトリックス法により行なった。その解析上の仮定は以下の様である。(1)吊り材の伸びの影響は無視し、吊り材取り付け点のためみは、上弦材のためみに等しい。(2)上弦材の傾斜角は変形後も一定である。(3)上弦材の微小サゲ変化は無視する。以上のもとで、微小変形弾性論に基づき、影響線の算定を行なった。

3. 静力学的検討及び斜張橋との比較

今回の数値計算例では、スパン比、上弦材取り付け区間長、偏心距離(中立軸線と上弦材定着点との距離)、タワー高さ、をパラメーターとし、種々変化させて比較検討を行なった。

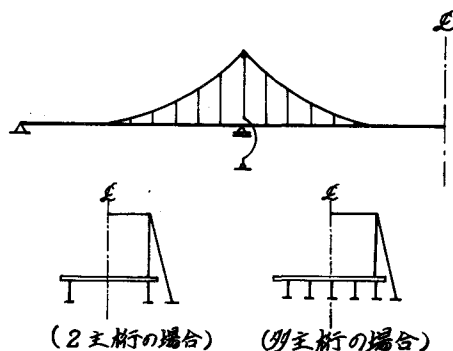


図 — 1

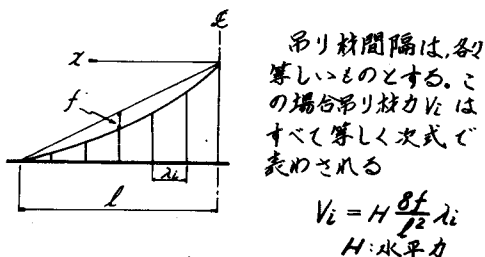


図 — 2

計算例の各諸元は表-1に示す。まづ曲げモーメントに注目した場合、中央径間の中点で、スパン比一定にしたとき、他に支配的要素は特にないという傾向を示す。斜張橋(本文では、各塔にケーブルを1本配し、塔との結合は揺り岱とする)と比較した場合、影響線面積は、本形式は側径間では減少して、中央径間では増大する。中間支点では、塔高、上弦材取り付け区間長が支配的で、前者が高い場合、あるいは後者が短い場合減少する。斜張橋との比較では、図のケースの場合には、本形式1に対し、斜張橋は27.2と著しく顕著な差を示して、本形式が有利と考えられる。上弦材取り付け点では、斜張橋の場合と同様、負の曲げモーメントも生じて、塔高が支配的で、低くした場合減少する。これは、中間支点の場合と相反した傾向である。斜張橋との比較では、本形式の負の曲げモーメントが増大して不利であるといえる。変形に注目した場合は本形式は、斜張橋と比較して、吊り材数が多く、補剛度が増すため本文で比較した斜張橋がフレキシブルな構造形式であるのに対し、比較的剛な構造形式とみなし得る。図のケースでは、影響線総面積で、約57%程度減少している。垂距 f を減少させた場合は、中央径間中央点では曲げの最大径距が減少し、側径間で負の曲げ領域が増大し、本斜張橋形式の性状に近づく。

4. 電すび

本形式は、本斜張橋と比較し、中間支点で負の曲げに対し改善されるが、逆に上弦材定着位置で負の曲げが増す傾向にあるが、各要素の組み合わせにより、この点も克服される。最後に、本形式は、上弦材を定着することにより、桁に軸圧縮力が得られるが、この軸力をプレストレスカとして、 π C床版へ導入し、連続合成桁への適用を考慮している。

参考文献 1) 赤尾, 栗田, 宮脇, "波形軸線を有する連続合成桁について"

土木学会年次学術講演概要集, I-7, 1970, 11

2) 赤尾, 栗田, 灰切, "支点部に補剛構を有する連続合成桁について", 同I-94, '73, 10

表-1

橋長	191 m
主桁弾性係数	$2.1 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$
主桁断面2次モーメント	0.03 m^4
主桁断面積	0.07 m^2
上弦材(Cable)断面積	0.01 m^2
上弦材(Cable)弾性係数	$2.0 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$

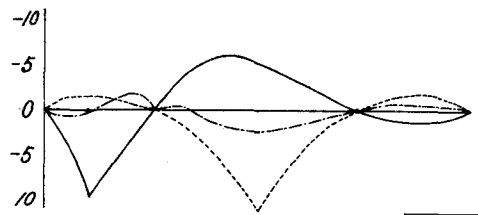


図-3. 本形式曲げモーメント影響線

塔高	16 m
スパン	50.91:50
定着長	30 m

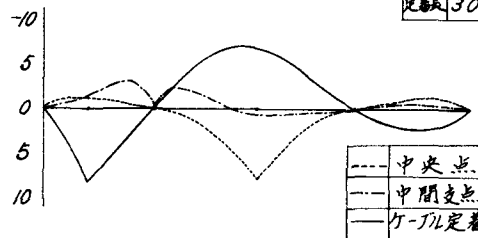


図-4. 斜張橋曲げモーメント影響線

(注. 図 3 の本形式は、垂距 $f = 4^m$ で、他の数値は本斜張橋と同一である)

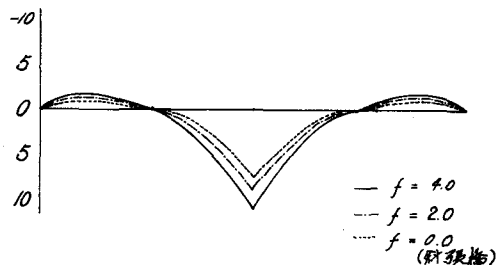


図 5. 垂距 f を变化させた

中央点曲げモーメント影響線