

I-4 斜支持曲線げた橋の静的特性

大阪市土木局橋梁課 正員 ○中西正昭
大阪市立大学工学部 正員 中井 博

1. まえがき

斜支持曲線げた橋では、斜角、けた幅、曲率半径と支間などの平面形状、けたの曲げ剛度とねじり剛度などの断面常数、および、荷重状態などによって静的特性が著しく相違し、斜支持曲線げたを設計する際、これらの特性を十分考慮する必要がある。そこで、本研究は著者らがすでに発表した斜支持曲線げた橋の静的解析^{*}によって上記の種々のパラメーターの変化による斜支持曲線げたの静的特性を検討したので報告するものである。

2. 斜支持曲線げた橋の形状と寸法

基準げたを図-1に示す。なお、解析上つぎの仮定を設ける。

- (1) 断面は箱型とし、曲げねじりの影響は無視する。
- (2) 各断面のせん断中心は、図心と一致するものとする。
- (3) 曲げ剛度とねじり剛度との比 EI/GJ は全断面一定とする。

半径 R_0 : 40 m 曲げ剛度 EI : $3.17 \times 10^6 \text{ t} \cdot \text{m}^2$
スパン l : 40 m 剛度比 EI/GJ : 1.5
けた幅 b : 4.5 m 斜角 δ : 45°

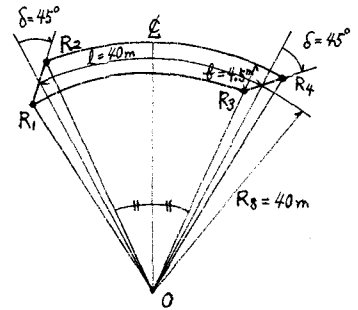


図-1 基準げた

3. 静的特性

(1) 支点反力

斜角 δ が変化した時の支点反力の変化を図-2に示す。この図よりも明らかなように、斜支持曲線げた橋では、構造物の非対称性のために、4つの支点反力 $R_1 \sim R_4$ はそれぞれ異った値を持つ。これは曲率のない斜橋と著しく異なる。しかし、鈍角部に支点反力は集中し、鋭角部の支点反力は一般に小さい。また、左鋭角部の支点 R_1 と R_2 の差は斜角が 30° くらいまで、直線的に増大し、特に鋭角端支点 R_1 は大きな負反力、また、鈍角端支点 R_2 は大きな正反力を生ずる。これは R_3, R_4 が大きいほど斜角 $\delta=0$ の曲線げたの支点反力に比べるとかなり大きい。

一方、右鋭角部の支点 R_3 と R_4 の差は斜角が増加すると小さくなり、両支点の分担が入れ換わる。そして、斜角が 45° 以上になると、支点 R_2 と R_3 、および、 R_1 と R_4 は同じ大きさに近づく。

(2) 曲げモーメント

図-3は支間中央における曲げモーメントを示す。これより、斜角が 20° くらいまでは、支間中央の曲げモーメントの減少が緩慢

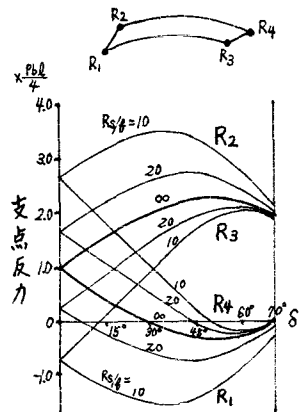


図-2 支点反力

* 昭和45年度関西支部年次学術講演会概要集 I-30

で、斜角 $\delta=0$ の曲線げたの曲げモーメントと大差がない。しかし、斜角が 20° 以上になると、支間中央の曲げモーメントは急速に減少し、斜角が 45° になると、斜角 $\delta=0$ の曲線げたの曲げモーメントより 40% も減少する。さらに、斜角が 70° くらいになると曲げモーメントは 20% ぐらいに減少してしまう。

これらの減少率は、曲率半径とけた幅との比 R_s/b の小さいほど（図-3）、また支間とけた幅との比 l/b の大きいほど大となる（図-4）。

一方、曲げ剛度とねじり剛度との比 EI_{θ}/I の小さいほど減少率は大きい、 EI_{θ}/I が $1.0 \sim 2.0$ の間では大差がない。（図-5）また、等分布荷重と半径方向線荷重では、前者の方が減少率が大きく表われる。（図-5、6）

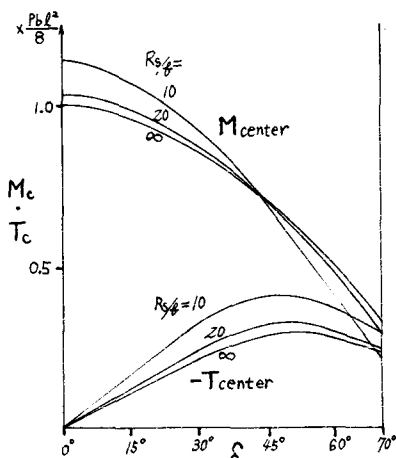


図-3 支間中央の曲げモーメント、ねじりモーメント

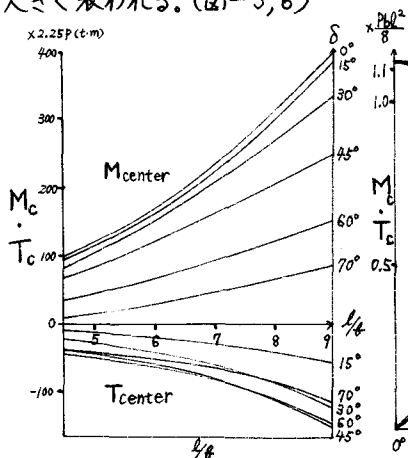


図-4

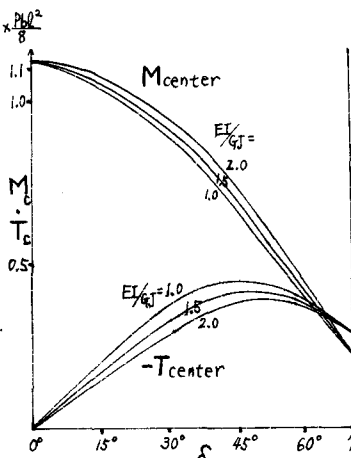


図-5

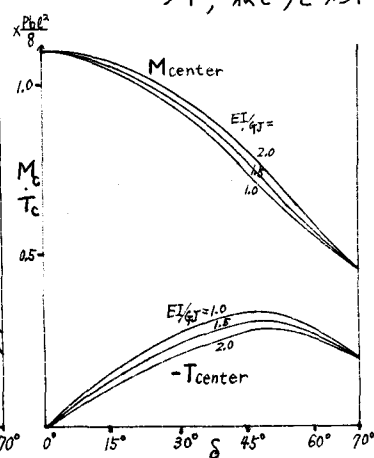


図-6 半径方向線荷重によるモーメント図

(3) ねじりモーメント

図-5 より明らかなように、支間中央のねじりモーメントの斜角による変化は、斜角が小さくても、大きく現われ、斜角が 20° くらいですでに最大ねじりモーメントの 50% にも達する。そして、斜角が 50° くらいで最大となり、斜角 $\delta=0$ の曲線げたの支間中央の曲げモーメントの 30% ぐらになる。

これらの増加率は R_s/b が小さいほど（図-3）、 l/b が大きいほど（図-4）、また EI_{θ}/I が小さいほど（図-5）大となる。これもまた、等分布荷重の方が半径方向線荷重より大きな影響を現わす。

(4) たわみ

図-7 はたわみの変化を示す。斜角や EI_{θ}/I の変化によるたわみの変化は、曲げモーメントの場合と同様な傾向があることがわかる。

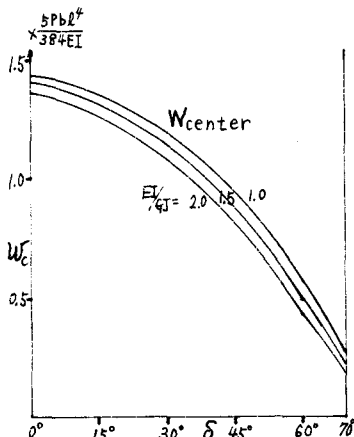


図-7 たわみ図