

東北大学 学生員 〇木 暮 深
正員 矢 吹 名 哉
正員 倉 西 茂

1. まえがき

近年の高速道路網の発達に伴い、曲線橋への需要が増大してきている。これに対して技術者には与えられている曲線橋設計に関する情報は少なく、しかもその主体は許容応力度設計法にもとづいている。そこで本研究では、曲線橋の耐力特性に関するパラメトリック解析を行い、曲線橋極限強度設計基準についての一提言とした。

2. 解析方法

本研究では文献¹⁾で導出された解析方法を用いた。即ち曲線橋を立体骨組構造物とみなして有限要素法で解析を進め、材料及び幾何学的非線形性は修正荷重増分法を用いて処理した。又、降伏の判定は Von Mises の基準によった。

3. 解析モデル及び解析パラメーター

計算の対象とした解析モデルは、図-1に示す様な単径間・本主桁曲線橋、3径間・本主桁曲線橋、単径間2本主桁曲線橋、3径間2本主桁曲線橋の4つのタイプである。いずれのタイプも床版との合成作用は無視した。

解析パラメーターとしては曲線橋の耐力力に影響を与えると考えられるもののうち特に重要と思われる径間長、曲線半径、主桁間隔、主桁及び横筋の断面形状（特に曲げ剛性とねじり剛性の比）、荷重型式（偏心の有無を含む）、支持条件等を採用した。

降伏応力 $\sigma_y = 3200 \text{ kg/cm}^2$ 、ヤング率 $E = 2.1 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$ とした。

4. 結果と考察

以下に数値計算によって得られた結論を列記する。

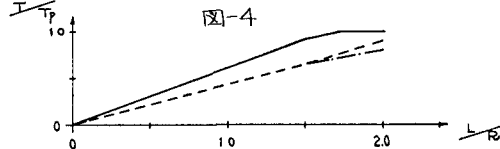
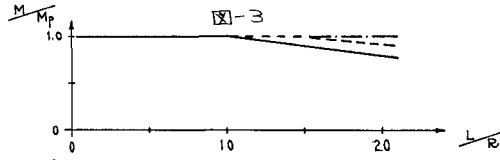
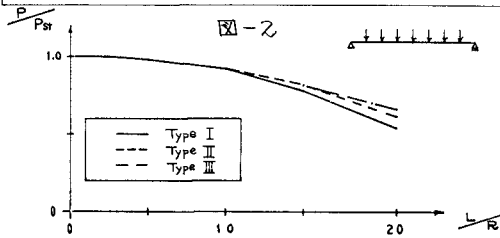
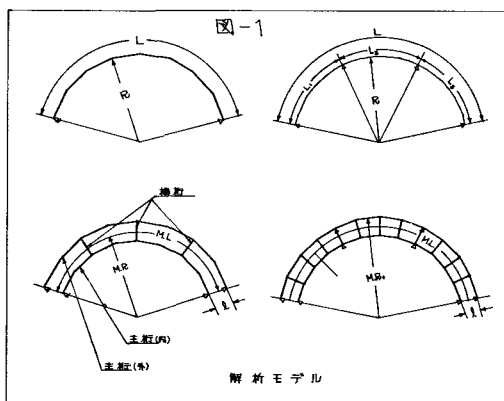
1) 単径間・本主桁曲線橋について

a) 曲線半径が大きくなるにつれて、曲げ崩壊（径間中央部）からねじり崩壊へ支承近傍へと移行し、それとともに耐力も激減する。（図2～4参照）崩壊型式の遷移領域を与える曲線半径は断面剛性比によって変化する。

b) 偏心荷重による耐力の減少は曲線半径が大きくなるにつれて顕著になる。（図5参照）

2) 3径間・本主桁曲線橋について

a) 曲線半径によらず、中間支承上の曲げを主体とした崩壊型式を示した。



b) 曲線半径が大きくなるにつれて、端支承部のねじりの影響を無視できなくなる。

c) 中間支承上のねじり拘束の有無による耐力の差はほとんどない。

3) 単径周乙本主桁曲線橋について

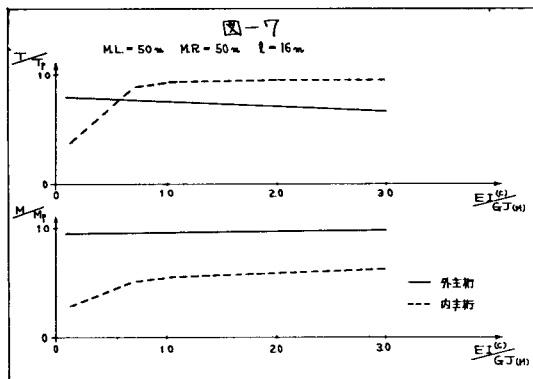
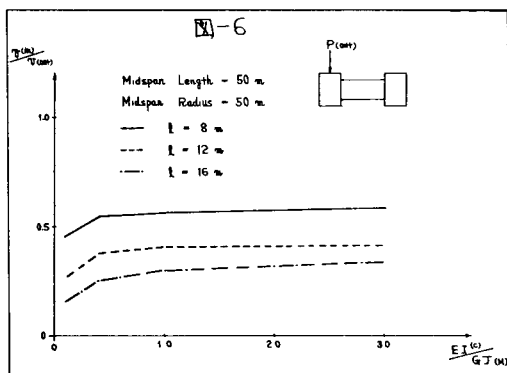
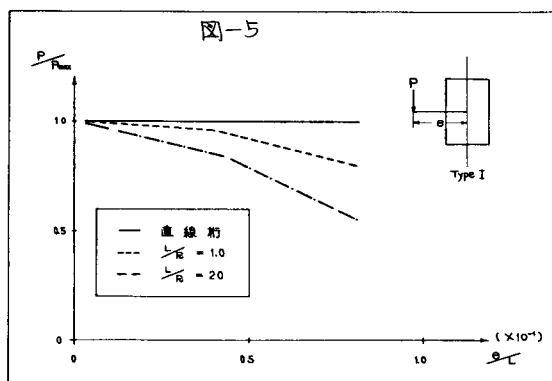
a) 両主桁の共同作用を十分発揮させるには、一定以上の横た曲げ剛度が必要である。最低必要剛度は主桁間隔が広くなると大きくなる。

b) 崩壊型式は、曲げ崩壊（外側主桁）からねじり崩壊（内側主桁）へと移行していき、それとともに耐力は急激に減少していく。崩壊型式の移行は、曲線半径・主桁間隔・載荷型式（特に外側主桁のみの載荷）等によって決定される。

4) 三径周乙本主桁曲線橋について

a) 崩壊型式は、中間支承上での曲げ崩壊と端支承近傍でのねじり崩壊の2種類がみられ、後者では耐力の低下が顕著である。

b) 主桁間隔が広がると、内側主桁のねじり崩壊が促進される。



《参考文献》

- 1) 倉西 茂・矢吹 哲哉・立体骨組鋼構造物の耐力解析法, 東北大学橋梁研究室報告, No. 61, 1978
- 2) ASCE-AASHTO Committee: Curved Steel Box-Girder Bridges, a Survey and State of the Art, ASCE St. 1979