

広島大学 正員 大村 裕

広島大学 正員 上野谷 実

1. まえがき

本研究はモワレ法を用いて、直線桁橋および曲率の異なる二つの曲線桁橋の模型実験を行い、実験解析の結果を比較検討することによって曲線桁橋の床版応力と曲率の関係を明らかにしようとするものである。実験に使用した模型桁橋は両辺単純支持とし、三本主桁でスパン（曲線桁橋は橋軸上の円弧長）および巾員は一定とし、曲率半径のみを変化させている。

2. モワレ法による模型実験

モワレ法による平板解析は文献(1)等に詳述されているのでここでは省略するが、平板の応力分布を全体的に把握できる利便を有する。模型実験に使用した三本主桁の直線桁橋および曲線桁橋を図-1に示す。曲線桁橋は橋軸上の曲率半径が60cmおよび40cmの二種類である。模型材料は黒色の不透明アクリライト板（厚さ3mm）を使用した。実験解析上重要な板剛度 $D = Et^3/12(1-\nu^2)$ とポアソン比 ν は、せん断弾性係数 G を正方形板のねじり試験により、またヤング係数 E を細長い薄板の単純曲げ試験によりモワレ法を用いて測定した。測定の結果、25°Cにおいて、板厚3mmの黒色アクリライト板は板剛度 $D = 94.19 \text{ kg}\cdot\text{cm}$ 、ポアソン比 $\nu = 0.375$ であった。床版へ載荷する場合集中荷重を避けて、直径2.5cmの硬質ゴム円盤によって分布させた。本実験に使用したモワレ装置のスクリーン間隔は1.50m、模型桁橋の反射面とスクリーン面の距離は65.5cmである。載荷点は、図-1に示すようにスパン中央線上の外桁上①、中桁上②、内桁上③、外桁と中桁の間④、内桁と中桁の間⑤の5箇所である。

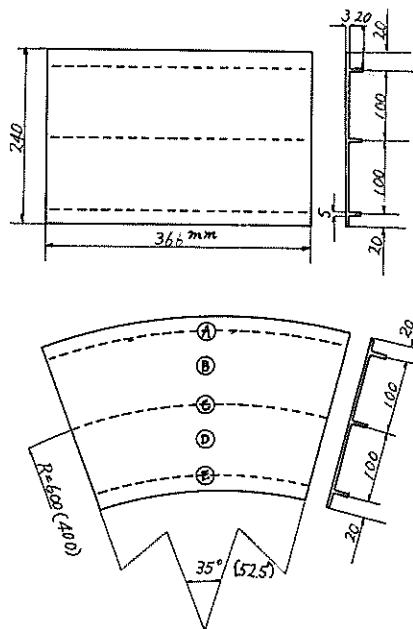


図-1 模型桁橋の載荷位置

3. 実験結果および考察

模型実験の解析結果を図-2に示す。図中の実線および破線は、それぞれ極座標表示における半径方向の曲げモーメント M_r および接線方向の曲げモーメント M_θ を示す。いま考えているスパン中央断面では載荷点がスパン中央である限り、対称性から M_r , M_θ は主モーメントである。一般に曲線桁は鉛直変位による曲げモーメントおよび直線桁には生じないねじりモーメントを生じる。図-2において主桁上で曲げモーメントが急変しているのは、主桁のねじりモーメントの影響である。このねじりモーメントは曲率に比例して増加する。図-2によると、全般的に M_r は M_θ より卓越しているため、以下では M_r について各載荷状態に対する曲率の影響と考察する。

① 中桁上載荷の場合（図-2-a）：直線桁橋の場合に生じる負の曲げモーメントは曲率に比例して、外桁上で増加、内桁上で減少の傾向を示している。なお、桁のねじりモーメントは中桁が最大となっている。

② 外桁上載荷の場合 (図-2-b) ; 直線桁橋は、外桁上で正の曲げモーメントを生じているが、曲線桁橋は、曲率に比例して増加する負の曲げモーメントを生じ、その値が桁より大きいのは、注目のべきことと思われる。

③ 内桁上載荷の場合 (図-2-c) ; ②の場合と反対に、主桁は正の曲げモーメントを床版へ付加している。

④ 主桁間中央載荷の場合 (図-2-d, e) ; ②, ③の場合と同様、曲率に比例して、直線桁橋の曲げモーメントへ、外桁上では負の曲げモーメントが、また内桁上では正の曲げモーメントが付加される傾向がある。

(1) 川本 肥万 ; 応用弾性学 共立出版

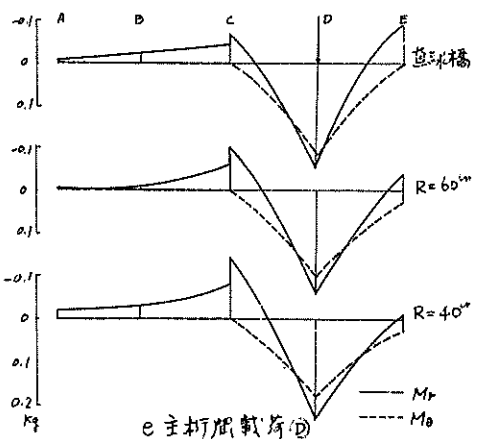
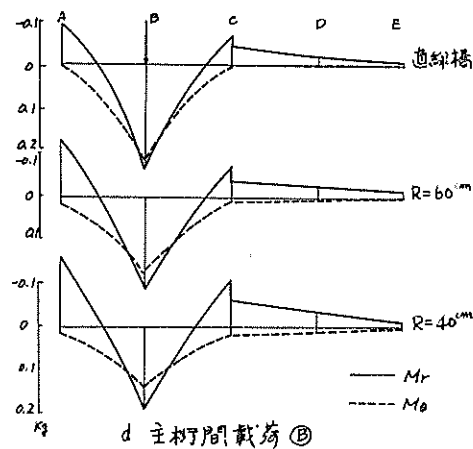
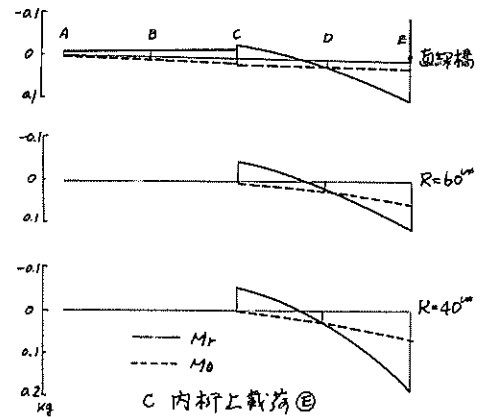
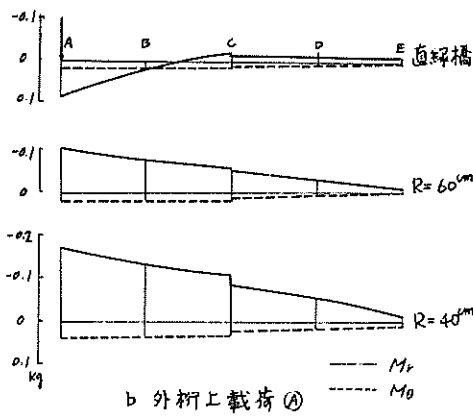
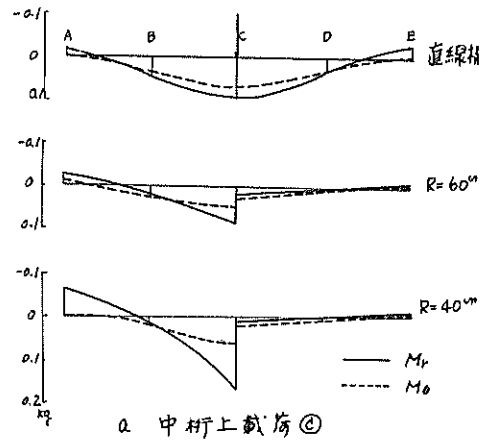


図-2 直線桁橋 および曲線桁橋 ($R=60m$ および $R=40m$) の2バ=中央断面の M_r, M_0