

山口大学工学部 正員 ○ 浜 田 純 夫、日 野 伸 一  
 琉球大学工学部 正員 矢 吹 哲 哉、大 城 武  
 琉球大学工学部 正員 有 住 康 則

## 1. まえがき

大都市の交通手段としてモノレールが用いられ始めた。モノレールは多くの細長の曲線桁を有している。そこで、本研究は那覇モノレールの曲線区間における曲線桁部の一部をモデル化し、実験を行った。モデルの曲率半径は、実桁曲率半径の60mと120 m程度のを縮小し、6mおよび12mとした。モデルの断面は実桁の約1/4 で 幅20cm、高さ80cmである。さらにこのモノレール用曲線箱桁を立体トラスに近似して解析を行った。特に腹板の応力分布とダイヤフラムの影響を調べた。

## 2. 実験

実験用供試体を図-1に示す。上下フランジおよび腹板の厚さは9mmおよび6mmで、ダイヤフラムは支点と $l/3$ 点( $l$ :スパン)に配置されている。この実験桁は両端で2点支持され、曲げに対し単純支持、ねじりに対し固定となっている。図-2に載荷装置を図示する。荷重が増加するに伴い、桁は水平に移動するので、この水平移動が可能な様に油圧ジャッキと載荷桁の間および載荷桁と実験桁の間にローラー支承を設けた。

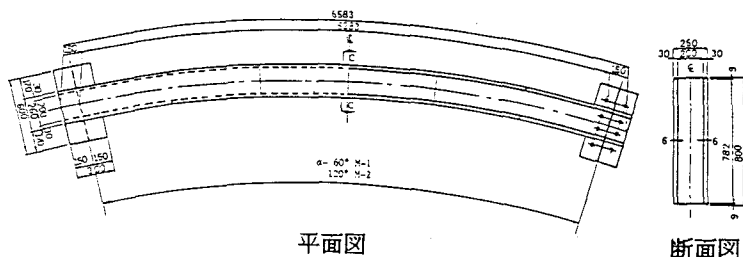


図-1 断面概略図

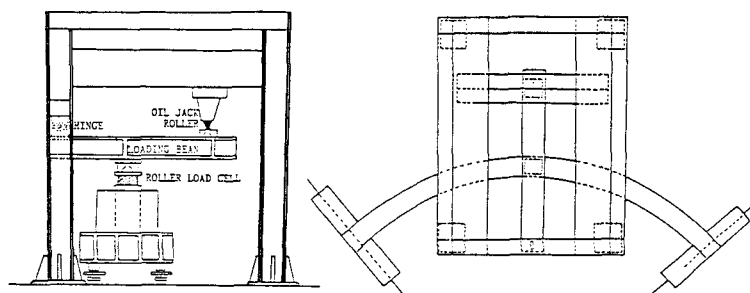


図-2 載荷装置概略図

## 3. 実験結果

図-3に荷重とたわみの関係を示す。M-1のたわみは曲率半径の小さいM-2より当然小さい。また水平変位においても同様である。なお、鉛直たわみの測定点は内側上フランジで水平変位は内側腹板上部の位置である。

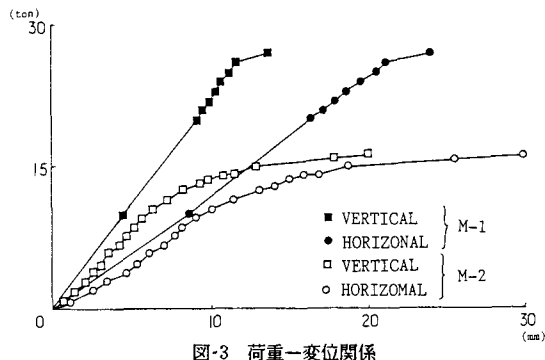


図-3 荷重-変位関係

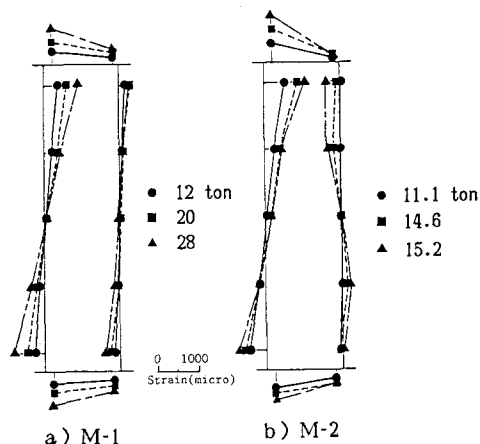


図-4 直ひずみ分布 (スパン中央)

図-4にスパン中央の直  
ひずみ分布を示す。これ  
らの図からわかる様に応  
力分布は直線ではなく、  
上下縁で大きくなる。こ  
れは明らかに曲率が影響  
しており、これらに関す  
る研究もある。また、曲  
線箱桁の桁理論とも相当  
異なっている。

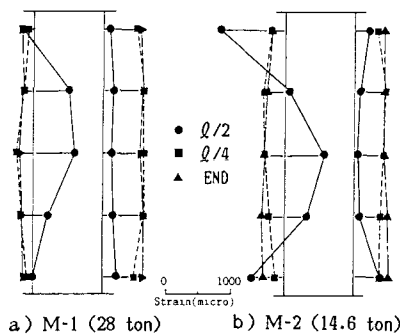


図-5 せん断ひずみ分布(実験値)

図-5に荷重がM-1で28  
ton、M-2に14.6ton のときのせん断応力分布を示す。両桁  
とも両部のせん断力は腹板の位置に差はないが、スパン中央  
(正確には中央から30cm) ではこの応力は大きく乱れている。

#### 4. 実験値と理論値

理論値としてはトラス理論を用いる。箱桁をトラス部材に  
おきかえて解析を行った。この箱桁をシェル要素を用いず、  
トラスにおきかえたのは、大変形の解析が容易になることと  
弾塑性問題が容易になることによる。

図-6にスパン中央のひずみ分布の実験値と理論値の一例を  
示す。実験結果でも指摘した様にひずみは上下縁で大きくな  
るS字形の分布を理論値でもよく示している。

図-7にスパン方向のひずみ分布を示す。ダイヤフラムの位  
置でひずみの変化が表れている。ダイヤフラムの影響をよく  
表している。実験値においても理論値においても全く同一の  
性状を示した。

図-8にスパン中央の変形図を示す。理論値は計算値によく  
一致している。この様にひずみ分布および変形のいずれも両  
者は極めてよく一致することが判明した。

#### 5. むすび

たて長の偏平の鋼曲線箱桁に関する実験的研究は、今日まで  
ほとんど行われていない。この様な断面では腹板の応力分布が  
直線になるとは限らない。一方、理論的手段として立体トラス  
としての変形法を用いた。このトラス理論は実験値と非常によく  
一致することを示した。

本文には示さなかったが、終局荷重は、はり理論の降伏荷重  
に達する前に生じた。これは曲線桁の大変形によるものと考え  
られる。終局耐力に関しては、十分検討が必要と考えられる。  
謝辞：この研究における、実験桁の製作には岡崎工業に多大の  
協力をしていただいた。特にプラント事業部川副部長および橋  
梁事業部の前田部長、正久設計課長には設計・製作にあたり、  
十分な検討をしていただいた。ここに深謝致します。

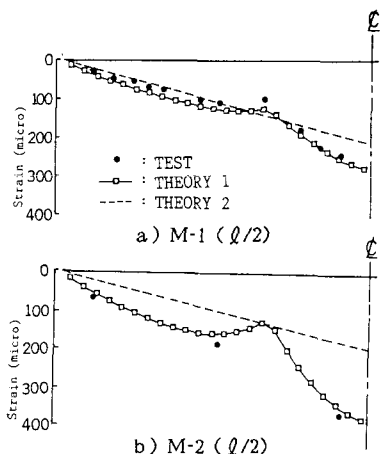


図-6 理論値と実験値の直ひずみ分布(10 ton)

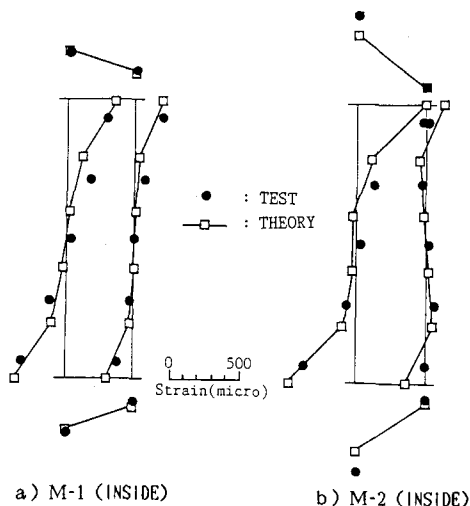


図-7 橋軸方向ひずみ分布(8ton)

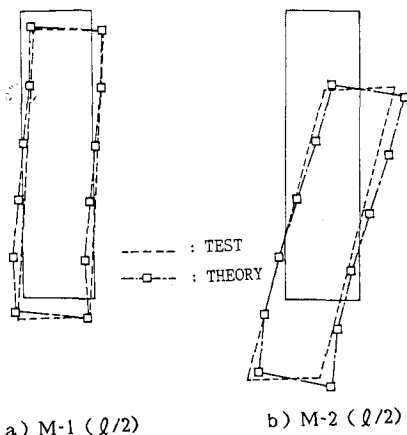


図-8 変形状態(10 ton)