

大阪大学工学部 学生員 大前明末
 大阪大学工学部 正員 小松定夫
 大阪大学工学部 正員 西村宣男

1 まえがき 著者らは、トラス橋の静的および動的立体解析を行って、横方向変形特性を明らかにしてきた¹⁾²⁾。一般的に、トラス橋は、支点において下弦材格点を支持するから、橋軸直角方向に作用した水平横荷重は、中間対傾構によつて、上下横構に弾性的に配分され大部分は、下横構を通じて支点に伝達される。そして、上下横構への荷重の配分は、上下横構、中間対傾構、支点対傾構など、いわゆる横つなぎ材の剛性に著しく影響される。このような力学的特性を有するトラス橋が、水平横方向地震力を受ける場合、動的応答値は、トラスの立体的な剛性だけでなく、質量分布によつても影響を受ける。これらの影響は、 μ (わじり剛性と曲げわじり剛性およびスパン長に関する量)、 γ (対傾構剛性とわじり剛性、スパン長に関する量)、 β (主構と横構の幅と換算板厚の比)、 C (支点対傾構と中間対傾構のせん断剛性比)、 γ (わじり慣性と回転慣性の比) によって評価されることは、既に明らかにした。そして、変位および各部材のひずみの応答値が、これらのパラメーターに対して、どのように変動するかを図表に示した。今回は、このようなパラメーター解析の結果と実際の設計法とを結びつけるために、2, 3の検討を行つた。

2. 動的応答特性 近年、長尺橋梁の耐震設計法として採用されている動的応答を考慮した修正震度法に、結びつけることを前提として、トラスの動的応答特性を検討した。動的応答解析において、変位・部材力の応答値を工学的な精度で求めるには、何次モードまで考慮すべきであるかを

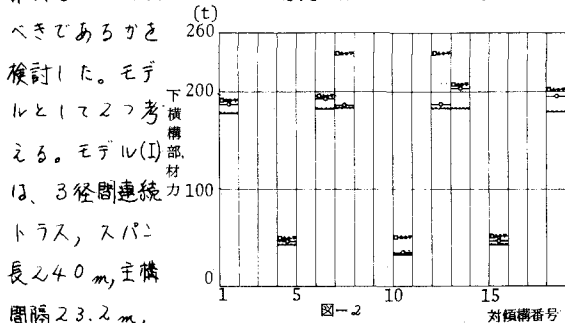


図-2

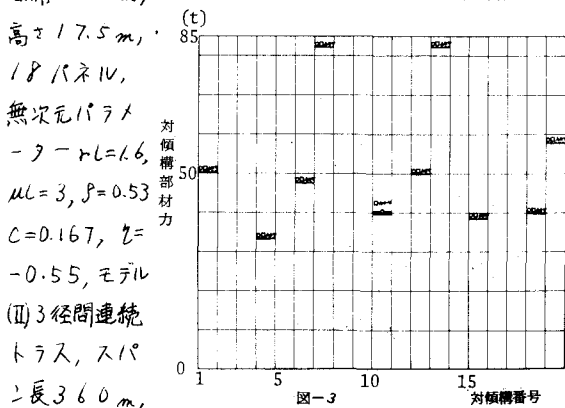


図-3

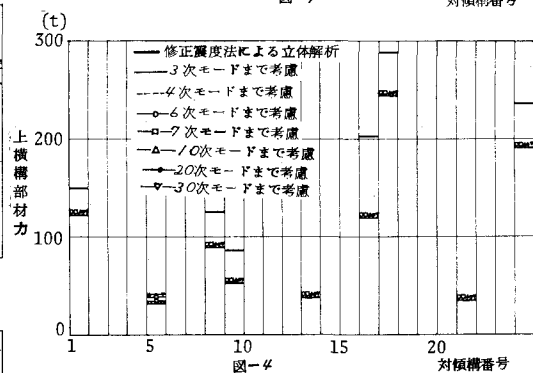


図-4

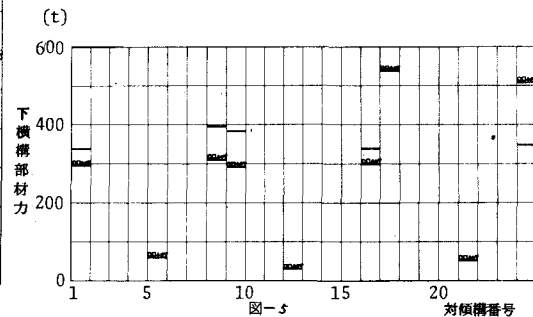
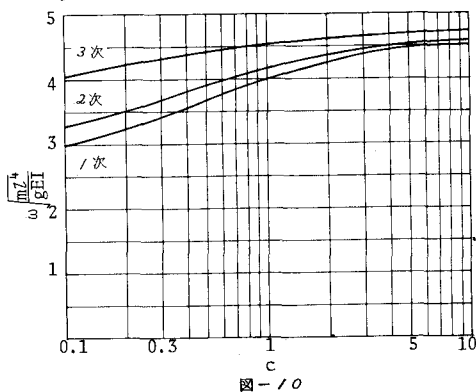
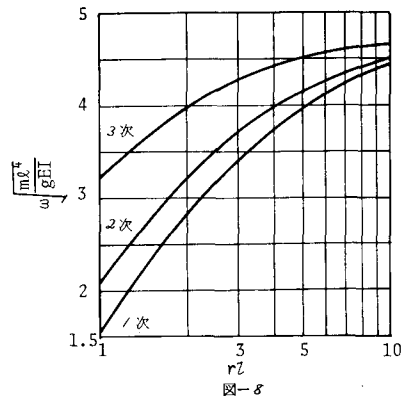
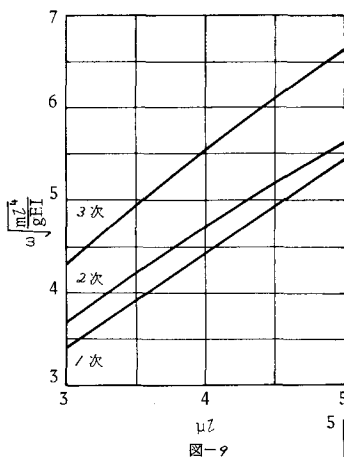
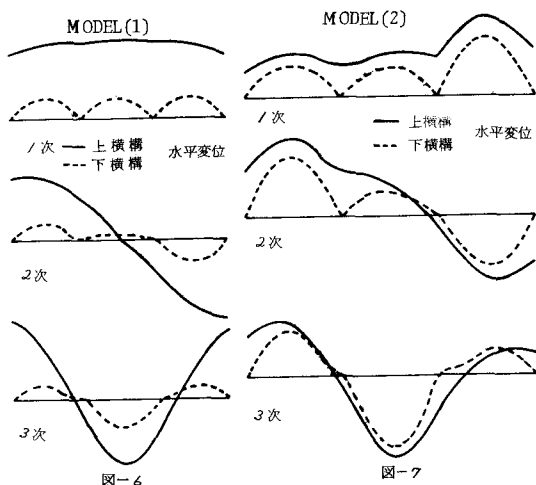


図-5

主構間隔23.2m, 高さ17.5m, 24パネル, 無次元パラメーター $rl=3.6$, $\mu l=3.8$, $\rho=0.5$, $C=0.125$, $\eta=-0.55$ である。重量についても, コンクリート床版, 鋼床版と通し考えている。図-1から図-5には, それぞれ上横構, 下横構, 対傾構について整理している。図-6と図-7は, モデル(I), (II)のモード図を示している。考慮したモード数として最高30次モードまで考えているが, 7次モードまで考慮したときとあまり差が生じない。よって7次モードまで考慮すれば, 十分であると考えられる。ところが, モデル(II)においては, 3次モードまで考慮すれば, 十分である。これは, 無次元パラメーター rl の差であると考えられる。無次元パラメーター rl が大きければ, 考慮すべきモード数は, 少なくて済む。

3. 応答を考慮した修正震度法による立体解析

設計水平震度は, 式 $k=\beta k_h$ により求めることができる。今, k_h は震度法による震度で, 地域別補正係数, 地盤別補正係数, 重要度別補正係数を考慮している。値は, 0.2と仮定する。また, 平均応答スペクトル(土木研究所改正応答スペクトル曲線, 1970)と一次モードの固有円振動数より補正係数 β と考慮すると $k=0.42$ となる。図-4, 図-5は, 立体振動解析と応答を考慮した修正震度法による立体解析の上・下横構部材力について, 比較したものである。下横構部材力については, 応答を考慮した修正震度法による立体解析が, 立体振動解析に対して, ほぼ安全側に計算されているが, 左側径間の右端では危険側となっている。なお, 上横構部材力については, すべて安全側に計算されている。図-8は, 無次元パラメーター rl と固有円振動数を無次元化したものとの関係を示している。図-9は, 無次元パラメーター μl と固有円振動数を無次元化したものとの関係を示している。図-10は, 無次元パラメーター C と固有円振動数を無次元化したものとの関係を示している。図-8, 図-9, 図-10を利用して, 固有円振動数を求める。固有円振動数と応答加速度の関係は, 平均応答スペクトルとして与えられている。従って, 動的応答を考慮した修正震度は, だだし求めることができる。他のモードの影響についての詳細な検討については, 当日申し上げます。



- 参考文献 1)小松西村 薄肉弾性ばり理論によるトラスの立体解析 エル学会論文報告集 16 2383 1975年
2)小松西村・大前 トラス橋の立体振動特性について 第31回年次講演概要集 1976年
3)小松西村・大前 平行弦連続トラスの立体的振動性について 関西支部講演概要集 1977年