

(株)酒井鉄工所 正員 内海 保之
 大阪工業大学 正員 栗田 章光
 摂南大学工学部 正員 平城 弘一

1. まえがき

既設橋梁の安全性を検討するための基礎資料を得る目的で、旧阪堺大橋の撤去時に一連の調査研究¹⁾を行なっているが、その一環としてトラックによる現場載荷実験を行なったのでその概要と結果について報告する。

既設橋梁の安全性を検討する場合、個々の部材の強度特性とともに立体構造である橋梁全体の構造特性を明らかにする必要がある。本実験は、本橋の構造特性を明らかにすることを目的としたものであり、そのためのトラックによる静的載荷実験と振動実験を行なった。本橋は、静的載荷実験から得られた主桁のたわみ値とそれに対する計算値との比較から、非合成桁として設計されている本橋の主桁とコンクリート床版との合成効果および床版と横桁による荷重分配効果を検討したものである。また、振動実験から対数減衰率ならびに固有振動数を求めたので合わせて報告する。

2. 実験概要

本橋は横桁を有する単純非合成桁(リベット)橋であり、その一般図を図-1に示す。本橋の主桁は図-2に示すように圧縮フランジが床版中に埋め込まれた状態であった。床版は、約 1.5 m の間隔で配置された横桁によって支持され、また、床版には主桁上に打継ぎ目が設けられていた。

静的載荷実験では荷重と変形特性との関係を調べるため4種の荷重のトラックを用いた。使用したトラックの寸法を図-3に、重量を表-1に示す。トラックの載荷は橋軸方向および橋軸直角方向にトラックの位置を変えて行なった。たわみは全主桁について $l/2$ (l : 支間) および $l/4$ の位置で測定し、また、必ずみは支間中央の主桁断面において測定した。

振動実験では支間中央の主桁下フランジに加速度計を取付け、トラックの後輪を 20 cm の踏み台より落下させて加振した。測定値はデータレコーダーで記録し、シグナルアナライザーを用いて解析した。なお、これらの実験は全 14 連のうち左岸より 8 径間目で行なった。

3. 解析

実験結果を検討するための有限要素法による解析を行なった。この解析では鋼桁および床版に対しそれぞれ梁要素および面内変位を考慮した板要素を用い、それぞれの中立軸の位置の相対的な差異を考慮することにより非合成桁および合成桁の解析を行なっている²⁾。本解析では鋼桁に設計寸法、床版に実測寸法を用いた。また、床版は鉄筋の影響を無視し等方性板とした。コンクリートの n 値は実測結果より 8.75 とし、アスファルトのヤング率は $1.00 \times 10^{-4} \text{ kg/cm}^2$ と仮定した。

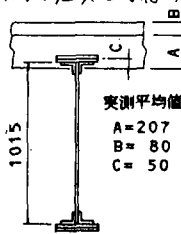


図-2 主桁断面
(単位: mm)

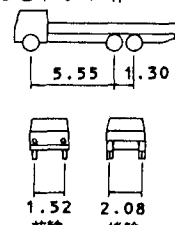


図-3 トラックの寸法
(単位: m)

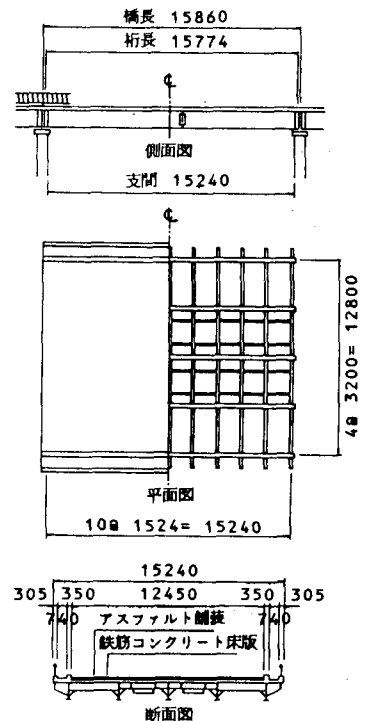


図-1 一般図 (単位: mm)

表-1 トラックの重量
(単位: t)

荷重	前輪	後輪	全重量
T-10	4.13	5.18	9.29
T-20	5.63	13.54	19.28
T-25A	5.97	18.47	24.59
T-25B	6.31	17.69	24.34

4. 実験結果と考察

(1) 合成効果および荷重分配効果について

図-4は、荷重 25 t の場合の 2 つの載荷状態における橋軸方向と橋軸直角方向のたわみの分布状況を示したものであり、この図には計算結果も示してある。実測値は、計算値とほぼ同じ傾向を示しており、耳桁載荷の場合には床版コンクリートと主桁が合成している場合の計算値とはほぼ一致しているが、中央載荷の場合には合成と非合成の中間の値となっており、このことから、主桁とコンクリート床版との合成効果は個々の桁によって異なっていたことがわかる。また、実験を行なった他の荷重に対しても同じ傾向が認められ、したがって、本橋のようなコンクリート床版を有するリベット接合の桁は、使用状態において不完全な合成桁として挙動していることが明らかになった。

図-4 には 1-0 法による計算結果も示す。これらから、本橋にはわずかながら分配効果があったと判断できるが、床版に打継ぎ目があり、目視調査でもその部分に雨水の浸入が見られたことを考慮すると、この効果は主に横桁によるものではないかと考えられる。

(2) 動的性状について 図-5 に G3 桁の加速度、速度および変位の応答を示す。これらの応答には下部工をも含めた構造物全体の動的特性が含まれており、図からもわかるとおり変位応答はかなり特異な性状を示している。G5 桁のデータから得た対数減衰率は 0.502 であり、固有振動数は 5.79 Hz であった。対数減衰率は、コンクリート床版を有する同規模の他の橋梁と比べかなり大きい値となっている。これらの結果についてはさらに検討を行っており、講演時に発表したい。

5. あとがき

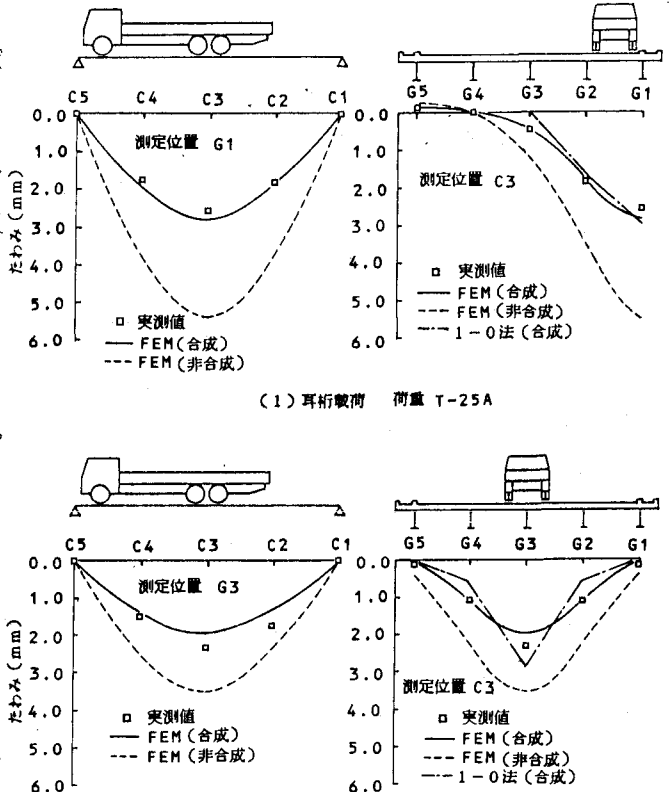
本調査では、この他に主桁の曲げ破壊実験を行っており、現在その結果について検討を行なっている。今後、本実験の結果と合わせ、橋梁全体としての安全性を検討していく予定である。

参考文献

(1) 例え 西堀他：旧阪堺大橋のトラック載荷実験，土木学会関西支部年報概要集，1984

(2) Y. Maeda, S. Ishizaki : Structural Behavior of Slabs at

Skewed Composite Girders, Technology Report of Osaka University, Vol. 29, 1979



(1) 耳桁載荷 荷重 T-25A

(2) 中央載荷 荷重 T-25A

図-4 主桁のたわみ

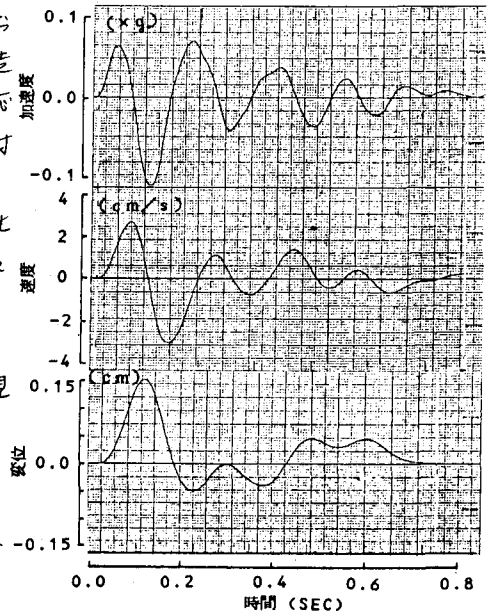


図-5 振動性状 (G3)