

川田工業(株) 正員 ○北島 彰夫

川田工業(株) 正員 関 秀明

四国電力(株) 中島 弘

## 1. まえがき

本川大橋は四国電力・本川揚水発電所建設にともなう工事用道路の一端として高知県土佐郡本川村に架橋したもので、支間170m、有効巾員6.0mのニールセンローセ橋で、斜吊材にはロックドコイルを用いており、主構は2等橋として設計しているが、発電所建設用機材運搬のため総重量130t程度の特レーラーを通行させなければならないため、床版、床組については1等橋で設計している。本橋の設計仮定の妥当性、特レーラー走行による安全性を検討するため、総重量20.5tのタンフトラック4台を用いて静的載荷実験を行ない、主構たわみ、主構応力、床組応力を測定して静力学特性を調べ、その結果をもとにして、設計仮定の妥当性、特レーラーに対する安全性を確認した。以下その主要結果について報告する。

## 2. 主構応力・たわみ測定結果

図-1に代表測定点の上下弦材応力(上、下フランジ応力)、斜吊材張力、下弦材たわみ実測値を示す。これらの実測値は、巾道中心に左右に2台、下弦材格梁に対して後輪を突合せて前後に2台、合計4台のタンフトラックを格梁4, 6, 8, 10, 12, 14, 16に逐次、載荷して得られたものである。特に、斜吊材張力は、吊材の固有振動数を測定して間接的に求めた。また、図中に計算値を合せ示したが、その計算は以下のように行った。

- ・計算値1-----上、下弦材、斜吊材の実断面を仮定剛度として、平面骨組構造として解析したもの。
- ・計算値2-----上弦材、斜吊材は実断面を、下弦材は床構造(縦桁・床版)と一体化(合成)断面を仮定剛度として同様に求めたもの。

計算値1は通常の設計に用いられる考え方で、計算値2は床構造が下弦材と共働して外力に抵抗すると考えられるため、その最も極端な完全合成断面として、断面力、応力を試算したものである。

図-1によれば実測値は大概、計算値1, 2の中間に位置し、どちらかといえば計算値2に近い傾向が認められる。他の測定点の測定結果からも、まったく同様の傾向が認められることから、主構の応力状態は計算値1によれば安全側に評価でき、主構設計仮定の妥当性を確認できた。

## 3. 床組応力測定結果

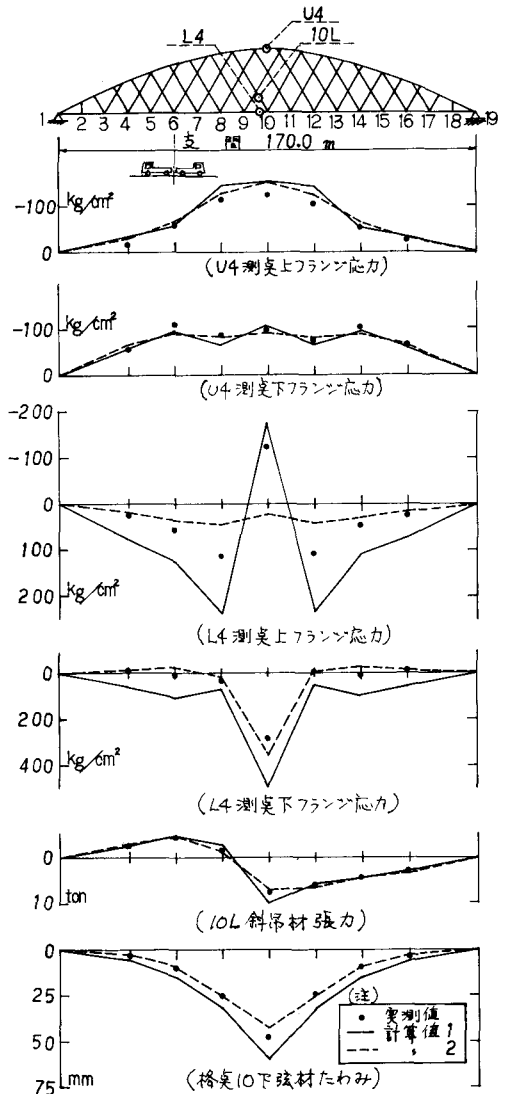


図-1 主構実測値と計算値の対比

図-2に格梁10(支間中央格梁)附近の床組に設置した応力測定位置、及び4台のタンポトラックを格梁10に関して対称に載荷した場合の、測定梁の上、下フランジ実測応力を示す。これらの実測応力は測定梁、載荷荷重の対称性を考慮して平均したものを示す。一方、図中の計算応力は、以下のように求めたものである。

- ・計算値1-----道路橋示方書・鋼橋編・7章・床組の規定にもとずき断面力を計算し、縦桁、横桁応力を非合成桁として計算したものを。
  - ・計算値2-----断面力の計算は上と同じであるが、縦桁については床版と合成されていると考えたもの。
- 計算値1, 2は、いずれも実測値と乖離しており、トレーラー走行時の床組応力状態を推定するのは困難である。計算値が実測値と大きく異なるのは、次の理由によると思われる。①床組は厳密には格子構造となっている。②主構がたわみ変形することから、床組は不平等下を起している。③床組は2.で述べたように、下弦材断面力の一部を分担していると考えられる。以上、①~③を考慮した計算を以下のように行った。

- ・計算値3-----床組を主構と横桁の取付点で切断し、図-3のような部分床組格子モデルを設定する。その際、横桁端は単純支持、縦桁剛度は床版との合成断面、横桁剛度は単材断面、を仮定する。2.の計算値2の方法で主構たわみを求め、図-3に示す相対たわみを中間横桁端について計算する。この相対たわみを中間横桁支持梁の強制変位と考へて床組格子を解析し、さらに輪荷重を直接、床組格子に作用させて、両者の断面力を重ね合せて曲げ応力度を算出する。以上でたわみ変形を適合させることが出来たと考えられるが、格子面内に作用する力、すなわちアーチ作用による水平張力が縦桁に与える応力は、まだ考慮されていない。そこで2.の計算値2の方法で、この張力による縦桁応力を計算し、上に求めた曲げ応力に加算して最終縦桁応力を求める。
- 計算値3の応力は、縦桁については非常に良く一致している。横桁については計算値3でも差異があるが、この原因として次のことが考えられる。(1)測定応力分布から中立軸が腹板中央より上っていることが分り、床版との合成作用が考えられる。(2)主構と横桁の取付点の支持条件は、実際には回転ハネ支持となっている。いずれにしても計算値3によれば床組応力状態を、縦桁については正確に、横桁については安全側に推定できる。今回、床版応力については測定しなかったが、別途の検討が必要と考えられる。

#### 4. 結論

静的載荷実験によって、主構、床組の静荷重に対する力学特性を把握することが出来、その結果をもとにトレーラー走行時の応力状態を、主構については計算値1、床組については計算値3の方法で解析的に推定して安全性を確認できた。現行の床組設計では、縦桁と床版の合成効果等を考慮しない安全側の考え方に立脚しているため、床組断面を定めることに関しては十分であるが、自動車荷重によって生ずる実際の床組応力の把握については別途、考慮する必要がある。本橋のように支間が長く、主構が変形しやすいアーチ系橋梁等の、重量自動車に対する床組検討においては、計算値3のような手法による検討が必要と考えられる。

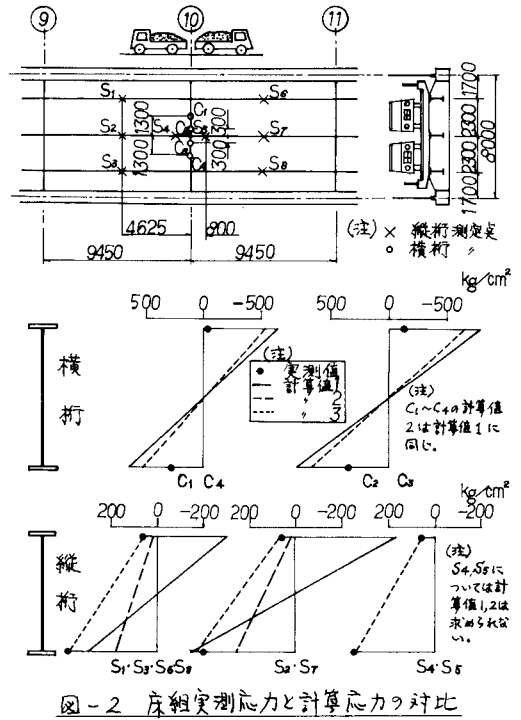


図-2 床組実測応力と計算応力対比

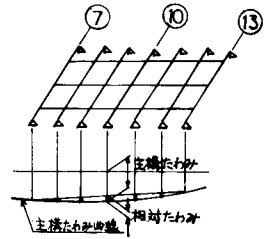


図-3 床組格子モデル