

I-47 穴吹橋（ゲルバートラス）の応力測定について

徳島大学 正員 星 治雄
正員 児嶋弘行
○正員 佐藤武彦

I. まえがき

筆者らは、すでに、数橋の単純トラス橋の応力測定を行なって実在トラス橋の性状の解析をはかり、理論的応力解析の値と実測値との比較検討を行なってきた。本研究においては、同じ目的を持って単純トラス橋と型式を異にするゲルバートラス橋について解析を行ない、またゲルバートラス橋の性状について単純トラス橋のそれに比較して検討する。

研究の対象としたゲルバートラス橋は徳島県美馬郡の穴吹橋である。また、測定に用いた荷重は、全重量10tおよび87tトラックの2台である。

性状の解析分野はつぎのとうりである。

- 1) 実測静たわみと計算たわみとの比較検討
- 2) 実測最大動たわみと静たわみとの比較検討
- 3) 実測静応力と計算応力との比較検討
- 4) 実測最大動ひずみと静ひずみとの比較検討
- 5) 動たわみ測定記録、および動ひずみ測定記録より求めた固有振動周期と、簡易計算による振動周期との比較検討

II. 結果の考察

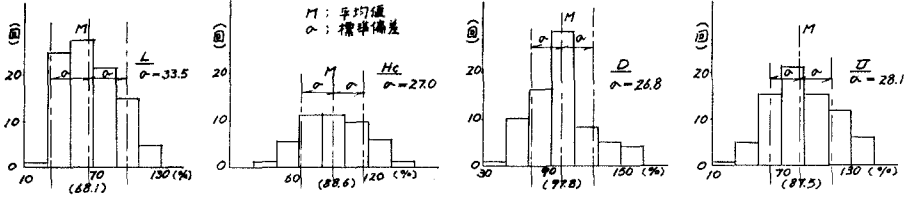
1) 実測静たわみは、計算たわみの74.1%（平均）を示しているが、荷重車を上流側に載荷した時の下流側主構のたわみ、および下流側に載荷した時の上流側主構のたわみは計算値の108.7%（平均）となり、また、上流側に載荷した時の上流側主構のたわみ、および、下流側に載荷した時の下流側主構のたわみは計算値の52.2%となる。このことは、床版および床組の荷重配分、荷重伝達作用は慣用計算によれば一次関数的に取り扱われるが、実際には、主構のねじりとカトラス横断面のねじり抵抗などの影響が入ってくることを示している。

 たわみの動的倍数を、 $(\delta_{\max} - \delta_s) / \delta_s$ で表す。ここで、 $\delta_{\max}$ は最大動たわみを示し、 δ_s は、 $\delta_{\max}$ を生じる荷重位置に同一の荷重が載荷した場合の静たわみを示す。動たわみ記録より求めた動的倍率は、荷重車速度20km/hの時最大値を有している。なお、単純トラス橋の場合、速度が大になるほど動的倍率も大になる傾向がみられるが、これは測定範囲内で言えることであり、また、各橋によってその傾向は異なり一概に臨界速度は決定できない。また、単純トラス橋の動的倍率は0.3~0.4であるのに対し、ゲルバートラス橋の弦着部中央では0.12（平均）である。この値の小さい理由として、ゲルバートラス橋の吊弦材の影響および吊桁部の慣性力の影響などによるためと考えられる。

3) 実測静応力の計算応力に対する率を応力比で表わし、各部材の応力比のヒストグラ

ム(図-1)でみると、上弦材、斜材、吊弦材の応力比は下弦材のそれより大きい。これは、床版、床組などが下弦材に協力していることを表わしている。単純トラス橋の場合も同様であり、床組の応力比についても単純トラス橋と同様なことがわかれるので割愛する。

図-1 応力比ヒストグラム



4) 動ひずみ測定記録より衝撃係数 α を、 $\alpha = (\varepsilon_{Dmax} - \varepsilon_s) / \varepsilon_s$ によって求めた。ここで、 ε_{Dmax} は最大動ひずみ、 ε_s は ε_{Dmax} を生じる荷重位置に同一の荷重を載荷した場合の静ひずみを表わす。この α を鋼道路橋示方書による計算値と比較すると表-1のようになる。測定値が小さい理由としては、吊桁の慣性力および吊弦材などの緩衝作用、また、ヒンジ支の弾性支承としての緩衝作用が考えられる。

表-1 衝撃係数

部材	測定値	計算値
上弦材	0.216	0.231
下弦材	0.188	
斜材	0.218	0.358
垂直材	0.103	

5) 動的測定記録より求めた固有振動周期を、碇着部、突桁部、吊桁部に分けてその平均値をみると、碇着部 0.333sec、吊桁部 0.337sec であるのに対し、突桁部 0.349sec とやや大きくなっている。

ゲルバートラス橋の振動周期の計算に対しては置換ゲルバー桁を用い、その換算曲げ剛性 η の2方法によって仮定された値を用いた。

a) ゲルバートラス橋をその全垂直材の平均高さを有する平行弦トラス橋に置換し、その換算曲げ剛性を用いる。

b) 等断面ゲルバー桁のたわみと実測たわみとを等置して逆算した曲げ剛性を用いる。

振動周期はレイレイの方法によったが、a)の場合、0.409sec、b)の場合、逆算曲げ剛性の最大値を用いて、0.376secとなる。実測値と計算値との差異は、a)、b)の仮定にもとづく誤差のおおの重複した結果とも考えられる。しかし、単純トラス橋の場合は、トラスと同等の曲げ剛性を持つ単純梁と仮定して求めた振動周期と、実測値とに大した差異はみられない。このことから、ゲルバートラス橋の振動周期をこの方法によって求めることは適確でないと思われる。

穴吹橋一般図

