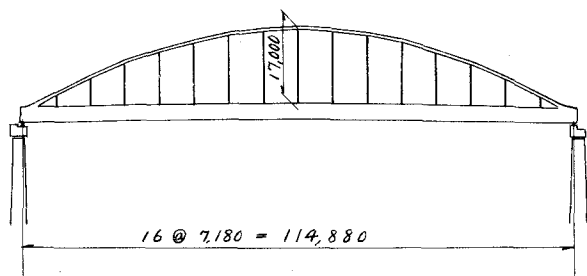


I-40 音戸橋の載荷試験について

大阪大学工学部 正員 ○赤 尾 親 助
日本道路公団大阪支社 正員 清 水 正 夫

音戸橋は延長116 mの中央至間ランガー桁1連と、延長20 m、および36 mの側至間活荷重合成桁2連よりなる有効巾員6 mの1等橋で、昭和36年12月、完成したが、開通に先立ち、全橋のランガー桁部について、その力学的性状を調べ、将来の維持管理に役立つ目的で載荷試験を実施した。本橋はランガー桁としては、我国第2の長至間であり、主構造部に高張力鋼を使用しているため断面は小さくつてあり、比較的大きな振動を生ずるのではないかと予想したのであるが、試験の結果それは杞憂に過ぎないことが知られた。以下に、載荷試験結果の概要を述べる。

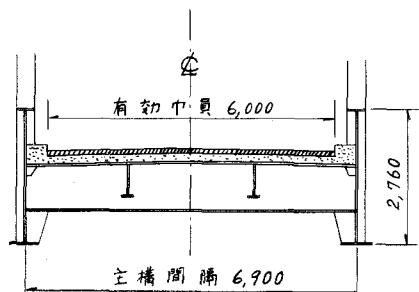
図-1. 側面図



ランガー桁部諸元

支間	114.88 m
拱矢	17.0 m
主構中心間隔	6.9 m
床版 鉄筋コンクリート	17 cm
舗装 アスファルトコンクリート	5 cm
縦桁間隔	2.6 m
縦桁数	2 本
格間数	16
鋼部重量	226 t
(内 SM 50A	188 t)
床版舗装重量	429 t
死荷重合計	655 t

図-2. 横断面図



実施項目

静的試験

主構部のたわみ、応力についての測定と解析、床組の応力、荷重分配、合成作用の程度等の検討

動的試験

荷重トラックにより
定位置における衝撃試験
走行による橋体の振動、衝撃係数等の検討。

結 果 総 括

a. 6台の荷重トラック（1台約12t）による静荷重試験の結果をとりまとめると、
たわみ

主構補剛桁格たわみは、略、計算値の70～80%であつて妥当なものと認められる。片側の車線のみに載荷した場合、橋体の立体的剛性による荷重分配が行はれていることが示された。

上弦材の軸応力

上弦材の上下縁の測定応力より求めた重心軸の応力は、略計算応力と一致する。片側車線のみに載荷した場合、たわみ全長に荷重分配作用のあることが認められる。

上弦材の2次応力

本橋では、格莫モーメントの上弦材への分配率は、僅かに2%程度ではあるが、上弦材にはかなりの曲げ応力が生じ、試験荷重に対しては、最大の場合、軸応力の70%に達した。2次応力は、ローゼン近似解法で良好に評価できることを認めた。設計荷重状態における2次応力の影響を計算してみると、死荷重による大きな軸力があるためにその影響は総体的には僅少であつて、中央部で許容応力を60kg/cm²程超過するに止まること知られ従つて2次応力が部材の安全度を低下させる心配はない。

補剛桁の応力

床組の協力作用が大きいことが示された。本橋では、図-2のように床版地盤部が、直接桁のウェブに支えられているので、このことが橋の剛性を大きくするのに寄与しているものと思はれる。

床組の応力

縦桁については、種々比較計算した結果、1株間ごとの単純桁と考えるのが実状に近いことが知られた。横桁は合成桁として付いており、端部の廻転拘束の影響がかなりある。

b. 全重量13tの荷重トラックによる定位置衝撃、および走行試験より次のことが知られた。

本橋では、全般的に振動応力振巾が小さく、且つ一つの基本振動が卓越しないので、振動は強く感ぜられない。

全長中央部における衝撃試験（トラック後輪を台上より落す）より得られた振動周期は、

対稱1次振動周期 $T_{m,1} = 0.61 \text{ sec/cycle}$, 対数減衰率 $\delta_1 = 0.035$

また、1/4長衝撃では、下記の3波が重なり生じる。波形分析の結果、

対稱1次振動周期 $T_{m,1} = 0.58 \text{ sec/cycle}$

逆対称1次 " $T_{m,2} = 1.02 \text{ sec/cycle}$ 対数減衰率 $\delta_2 = 0.032$

対称2次 " $T_{m,3} = 0.43 \text{ sec/cycle}$

これらは、補剛桁を、床版を含めた合成断面とみた場合の計算値に近い。減衰状態は、上記の3振動間に殆んど差がなく、減衰は緩慢である。

以上の結果から、本橋は立体構造的効果加算がされて剛性も大きく、かつ全体的に十分に弾性的であつて、通常の車輛走行による振動も小さく、合理的なる設計、施工の得られたものと認められる。