

義経橋(鉄筋コンクリート斜板橋)載荷試験について

広島県土木建築部道路建設課 竹元 千多留
 同上 山本 弘 丈
 広島県広島土木事務所 田中 美 三
 福山コンサルタント 福山 俊 郎
 中国四国復建事務所 伊藤 直 樹

国道186号線(県下安佐郡可部町)に架設される斜内 $24^{\circ}-50'$ の斜スラッグ義経橋は名古屋大学成岡教授が試みられ、Triangular Network による斜板の電算解を基にして設計され、それに伴う応力状態を確認するためこの実験を行ったものである。この実験で一橋問題にもある要は

支所する2辺は理論上際支承の条件であるが、実際の構造物は(図-3)に示すように4個のフレシパットで弾性支承されていることである。

しかし、ホンベルグおよびレオンハルトによって斜板支所の近傍を除いて応力状態は支承の種類に関係しないことが発表されている。そこでこの実験に際して、支承の種類を検討するのは経

費的に困難であるので、その説が正しいという前提のもとに支承応力の測定は行わず斜板の撓みおよび歪みの状態を測定することを目的とした。実験測定は中国四国復建事務所によって実施し、材料試験は広島大学建築学教室矢野講師のもとで行った。

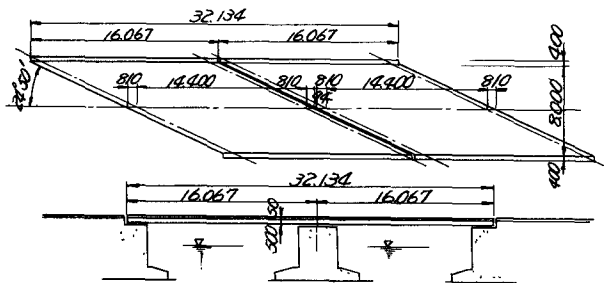


図-1 義経橋略図

○実験方法、載荷は(図-2)に示す載荷台で、容量50 tonの油圧ジャッキにより、(図-3)に示す↓印のついに7個所の各点について逐次荷重をかけその節度、撓みおよび歪みを測定した。

載荷順序は、3、6、10、15、20 ton 繰返し 3、6、10、15、20 ton と2回くりわって測定し、

支所の測定値を記録した。

載荷点のジャッキ支圧板は(図-2A)のような構造とし、荷重

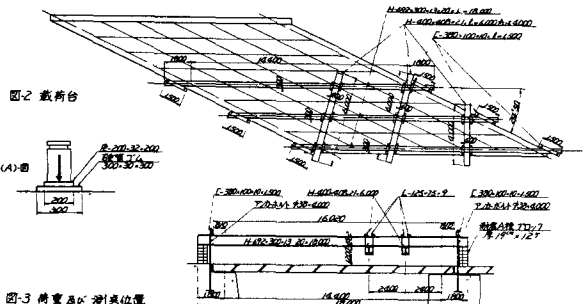
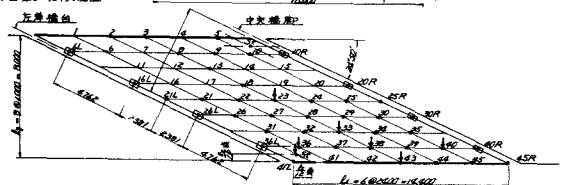


図-3 荷重点の測定位置



条件を保持するRめにロードセルを使用しR。

。静的Rわみ測定 測突は(図-3)に示す47個の突全部とし、↓印を附しR突R集中荷重を逐次載荷しRときの各突のRわみをダイヤルゲージによって測定しR。(図-4)は荷重-Rわみの関係を載荷突につき図示したものである。

。静的歪み測定 測突

は(図-3)において↓印を附した突R載荷しRときのその場における各突の静的歪みを測定した。コンクリート圧縮歪みの測定には

ポリエステルゲージ(KP-70A1)を、鉄筋の伸びには(KP-60A1)を使用した。歪み測定はRわみ測定と同時に進行ない、鉄筋R貼り付けRゲージは充分に防水および絶縁しておき、且コンクリート打設時の損傷をさけるように保護しR。

コンクリートの歪みは大きさのみでなく方向を測定する必要があり、ゲージを3方向に貼り付けR。ゲージ取付位置は 23 33 38 43 St 40 の各突である。計画では最大荷重 20 ton としRが 33 突Rつき 30 ton まで載荷しRところ、23 ton あRりからひずりわれを発生し、鉄筋コンクリート理論の状態を示しR。以下 33 突について理論値を計算し、実験値との比較を示しRのか(図-5)であり、荷重 20 ton 以上になるとひずりわれを発生し(主鉄筋Rほぼ直交方向にひずりわれ)、急激に歪みが大きくなっているが2回目測定では比例関係をなし、主鉄筋では実験とかなり一致している。

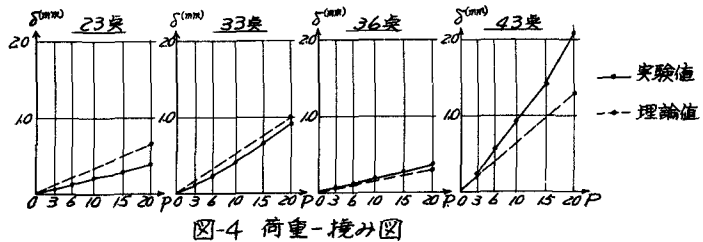


図-4 荷重-撓み図

曲げモーメントおよび主応力方向と鉄筋の歪みの計算

$$\begin{cases} M_{max} = \eta_1 \times \frac{P}{\lambda} = 0.7251 \times \frac{30}{2.400} = 9.064 \text{ (t}\cdot\text{m)} \\ M_{min} = \eta_2 \times \frac{P}{\lambda} = 0.3402 \times \frac{30}{2.400} = 4.253 \text{ (")} \end{cases}$$

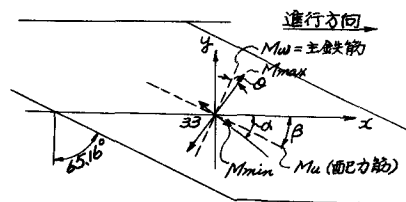
但し上式中 $\begin{cases} \eta_1, \eta_2 \text{ は電算解による 影響線縦距} \\ \alpha = 35^\circ 20' \quad \lambda = 2.400 \quad P = 30 \text{ ton} \end{cases}$

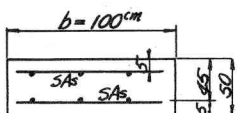
鉄筋方向に作用するモーメント M_w, M_u

$$\begin{cases} M_{min} = M_u \cos^2 \theta + M_w \sin^2 \theta \\ M_{max} = M_u \sin^2 \theta + M_w \cos^2 \theta \\ \theta = \alpha - \beta = 35^\circ 20' - 24^\circ 50' \\ = 10^\circ 20' \end{cases}$$

上式から次のようになる。

$$\begin{cases} M_w = 9.375 \text{ (t}\cdot\text{m)} \\ M_u = 4.091 \text{ (")} \end{cases}$$





主鉄筋 M_w $A_s' = 4 - D\phi 13 = 5.068 \text{ cm}^2$, $A_s = 8 - D\phi 22 = 30.768 \text{ cm}^2$
 配力筋 M_u $A_s = A_s' = 4 - D\phi 16 = 7.944 \text{ cm}^2$

M_w $f_c = 30.9 \text{ kg/cm}^2$ $f_s = 588.2 \text{ kg/cm}^2$ $E_s = \frac{f_s}{\epsilon_s} = \frac{588.2}{2.1 \times 10^{-6}} = 280 \times 10^6$
 M_u $f_c = 26.4$ $f_s = 1065.9$ $E_s = \frac{f_s}{\epsilon_s} = \frac{1065.9}{2.1 \times 10^{-6}} = 508 \times 10^6$

。おすび

以上が結果の一部であるが、斜スラブ橋について、スパン、支承線の中B、 L/B 、および斜角によって、荷重による応力と変形は短形スラブと非常に異なったものであって、その設計にあたっては厳密な理論解によることは必要である。この実験において理論値と測定値が相当程度一致していることが確かめられ

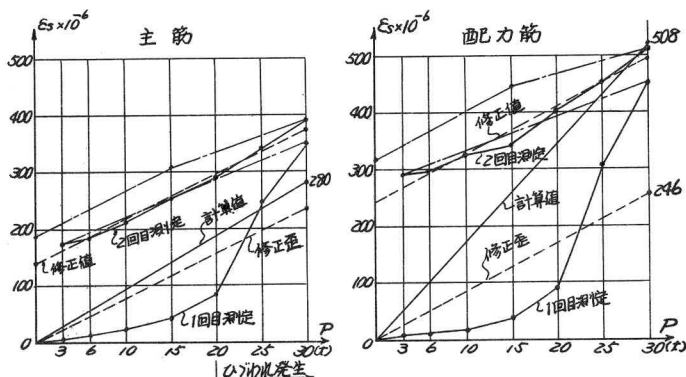


図-5 33号載荷の33号の荷重-歪図

。するなり主応力方向とその大きさの理論値によって算出される鉄筋の歪みの計算値と実験値は、(図-5)にみられるように主筋に対しては非常によくあっているし、(図-4)および当日スライドで示すようにR値の理論値と実験値の間にも一致がみられる。このことは理論解が斜橋の設計にあたっては現在のところ欠くべからざるものであると言える。それによって明らかにされる応力と変形に依する材料および断面の決定がなされると、斜スラブ橋の架設が充分な信頼度をもって安全且つ経済的に行われるわけである。なお、支反力については最近実験値に基づいて影響面と数表も発表されて来し、理論解も出来るようになりつつあるので、実験で気がかりな支反力および支承条件の究明も何れ明らかにされて行くことと思われる。

