

フレブーム振興会 技術委員 正員 越後 滋
フレブーム振興会 事務局長 永吉 寿男

1. はじめに

我国におけるフレブーム合成桁橋の実績は、今や百数十件を数え、多くの試験・研究等によ、てもその設計・施工の妥当性は確立されているといつてよい。しかしながら、架設後ある期間にわたつて種々雑多な実荷重のもとにさらされたフレブームがその性状にどのような変化をきたすか、等の調査は未だなされていなかった。そこで、架設時に載荷試験も行、ているフレブーム合成桁橋（以下PBと略す）の中で、西名阪自動車道郡山I-C橋を対象として昨年10月28日に再度載荷試験を行い、その結果を設計思想に基づいた計算値と架設時（昭和48年3月、以下前目と呼ぶ）の試験結果と比較し、検討した。

2. 測定項目及び測定方法

今回の載荷試験においては、主桁の鉛直たわみの測定を主体とし、その他に主桁及び横桁のコンクリート表面歪の測定を行、た。たわみの測定は静的載荷の場合はダイヤルゲージを、又動的載荷の場合はリ、グ型変位計及び動ひずみ測定装置を使用した。ひずみ測定にはワイヤーストレインゲージと静ひずみ測定装置を使用した。測定位置を図-2に示す。

静的載荷試験の荷重としては、砂利を積載した総重量約20tのガンポトラックを4台用い、図-3に示すCase1～3をそれぞれを繰り返した。又、動的載荷試験では1台のガンポを速度を変えて片側車線を走行させる走行試験と、橋面上でガンポの後輪を枕木から落とす落重試験とを行、た。

3. 静的載荷試験

3-1. 計算値

測定結果と比較検討するために、載荷試験における実荷重と載荷位置を用いて、格子理論により計算値を求めた。計算にあたり、主桁の断面として次の四つの状態を考えた。

① 壁高欄・中央分離帯	下フランジコンクリートを考慮する。
② を考慮する。	" 無視する。
③ 壁高欄・中央分離帯	下フランジコンクリートを考慮する。
④ を無視する。	" 無視する。

3-2. 測定結果

前回と今回のたわみ測定値の結果の一例を各々の計算値とともに図-4に示す。前回と今回の結果を比較検討するにあたり、載荷々重の大きさ・位置が全く異なるので直接値の比較はできない。それ故、次のようなパラメータを考えることにより、桁剛性の変化を推測する。

$$\alpha = \frac{(EI) - (EI)_1}{(EI)_1} \approx \frac{\delta_1}{\delta}$$

ここに、 (EI) 、 δ ：各々測定時の桁剛性及び測定たわみ

$(EI)_1$ 、 δ_1 ：各々断面状態①の桁剛性及びたわみ計算値

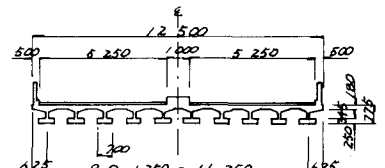
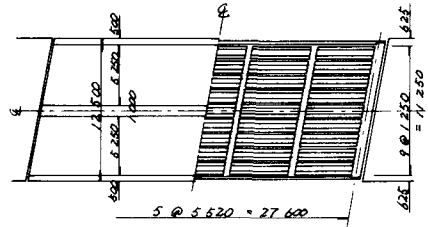
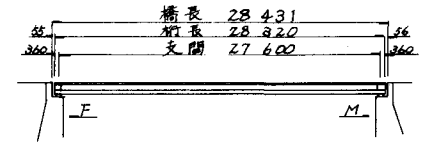
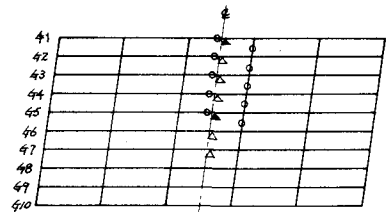


図-1. 一般図



○ ひずみ測定位置
△ たわみ測定位置（黒塗りの箇所は動的試験でも測定）

図-2. 測定位置

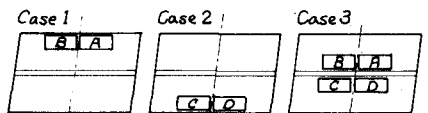


図-3. 荷重車載荷位置（静的試験）

この値は、断面状態①に対する各測定時における実際の桁の剛性の低下率を示すものであり、比較のために断面状態②～④のためみ計算値についても求めた。又、P.B設計施工指針にたわみ計算用に示されているひびわれが生じた場合の換算剛度(Ie)についても計算した。以上の結果を表-1に、又その平均値を図-5に示した。

又、ひずみ測定の結果の一例を図-6に示す。

4. 動的試験

走行試験より、本橋梁の動的係数を求めた結果、 $\delta = 0.08$ 以下であった。又、重畳試験より固有振動数と対数減衰率を求めたが、その結果を本橋梁を格子構造として断面状態①について計算した固有振動数とともに表-2に示す。

5. 考察

P.Bの設計思想によれば、活荷重載荷時に下フランジコンフリートにひびわれが生ずることは問題なく、そのためACIによるひびわれを有するRC梁の換算剛度計算式によりたわみの照査をすることになっている。橋梁全体の剛性を表すため測定結果と設計思想に基づいた計算値とを図-5で比較すると、完成時に比較し多少現在の桁は剛性の低下が見られるが十分な剛性は保っている。又、設計照査上では主桁の高欄・分離帯は考慮していないが、次のように完成時と現在の状態の比率を実測値と計算上のものとしてみても、

$$\text{現況} / \text{完成時} = 0.90 / 1.10 = 0.82$$

$$\text{ACI} / \text{断面状態③} = 0.49 / 0.66 = 0.74$$

となり、下フランジコンフリートは多少のひびわれがある、でもたわみに対しては有効に働いていることがわかる。

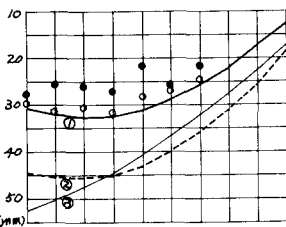
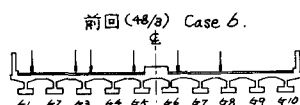
次に図-6のひずみ測定の結果を見ると、横桁及び主桁高欄の測定値は計算値(断面状態②)によく一致し、これから有効に働いているのに対し、主桁下フランジではほぼ0に近く、付近にひびわれがあり、応力的には働いていないことがわかる。

次に動的試験の結果を見ると、固有振動数の測定値が計算値より小さいが、これが剛性の低下によるものと考えるとその低下率は

$$\delta = \frac{(EI)_1 - (EI)_2}{(EI)_1} \approx \left(\frac{f}{f_1}\right)^2 - 1 = -0.14 \sim -0.19$$

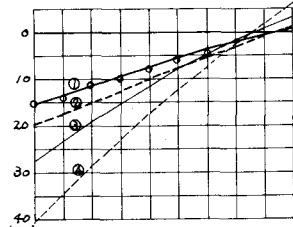
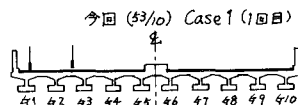
となり、荷重車の重量分を考慮するとこの結果は静的試験の結果とほぼ同じである。又、本橋の動的係数は設計で用いられた値($\delta = 0.258$)に比べ十分小さく、対数減衰率も0.21～0.24であり、RC橋が一般に0.02～0.06とされていることを考えれば良好な値である。

最後に本試験を行うにあたって御指導・御協力をいただいた道路公団西名阪管理事務所、建設省奈良国道工事事務所、郡山警察署及びプロビュム振興会委員の各社の方々に対し、謝意を表すものであります。



計算値	断面状態①
—	②
—	③
—	④
●	測定値 1回目
○	測定値 2回目

図-4. たわみ計算値と測定値



計算値	断面状態①
—	②
—	③
—	④
○	測定値

表-1. 剛性低下率(β)

	4-1	4-2	4-3	4-4	4-5	4-6	4-7	平均
前回測定値	0.14	0.05	0.14	0.08	0.11	0.10	0.10	0.10
今回測定値	-0.07	-0.11	-0.11	-0.06	-0.12	-0.07	-0.14	-0.10
断面状態②	-0.26	-0.25	-0.25	-0.28	-0.27	-0.27	-0.27	-0.26
断面状態③	-0.42	-0.38	-0.35	-0.30	-0.31	-0.32	-0.30	-0.34
断面状態④	-0.62	-0.57	-0.57	-0.54	-0.54	-0.55	-0.53	-0.56
換算剛度 Ie	-0.57	-0.53	-0.51	-0.49	-0.49	-0.49	-0.49	-0.51

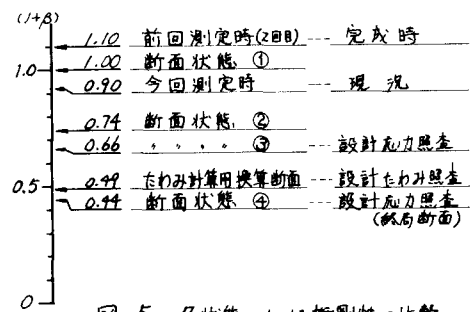


図-5. 各状態における桁剛性の比較

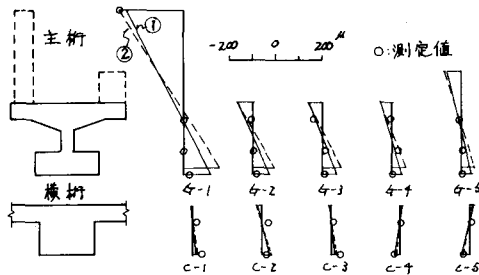


図-6. ひずみ計算値と測定値 (今回 Case1)

表-2. 固有振動数Rと対数減衰率

	計算値	測定値
固有振動数	2.744	2.473
対数減衰率	—	0.215