

(1-20) たわみ性スラブの応力・変形実験

日本舗道(株) (正) ○ 井上 浩樹
宇都宮大学工学部 (正) 横山 幸満

1. まえがき

最近、道路橋鉄筋コンクリート床版にひびわれや、剥落などの損傷が多く見受けられる。新しい床版が竣工後数年にして使用に支障をきたすほど劣化するという事実を考えると、ひびわれや疲労の他に従来のRC床版の設計法にも大きな問題があるように思われる。現行の道路橋示方書によると、RC連続床版の支間の方向が車両進行方向に直角の場合、主鉄筋方向の設計曲げモーメントは、床版を支持する主桁が大きな不等沈下を起こさない場合以外、床版の単位幅当たり、

$$M=0.8(0.12\ell+0.07)P(\text{kgf}\cdot\text{m}/\text{m})$$

とされている。これは連続版の支承が沈下しないことを前提としたものである。しかし、弾性体である主桁のたわみは必ず生ずるため、等分布荷重以外の荷重分布では主桁間のたわみの差は避けられない。そこで、床版の変形・主桁の弾性沈下などを考慮して、より合理的な床版の設計をすることを目的とした模型実験を行なった。

2. 実験概要

実際の橋梁を簡単な実験モデルで再現するにあたり、主桁と床版との間に、

$$\bar{v}=6(L/\pi\ell)^4By/Bx \quad (L:\text{支間長}, \ell:\text{主桁間隔}, Bx\cdot By:x,y\text{方向の版剛度})$$

という無次元パラメーターを導入した。現実の橋梁で2、3の計算をしてみたところ $\bar{v}$ の値はほぼ7前後である。実験に用いた床版は、 $5\times1300\times1100$ の亚克力樹脂版(EI)版 $=350\text{kgf}\cdot\text{cm}^2/\text{cm}$ 、主桁は、外径 22.0 ・内径 19.0 ・長さ 1000 の亚克力パイプ(EI)主桁 $=19100\text{kgf}\cdot\text{cm}^2$ である。支間は 90cm で、主桁間隔を変えて荷重(荷重 $p=0.03\text{kgf}/\text{cm}^2$ 、載荷面積は、 90×90)を行ない、

ひずみゲージにより版と主桁のひずみ、ダイヤルゲージにより主桁の沈下を測定した。本報告で取り上げる実験ケースと無次元パラメーター及び載荷状態を、表、図-1にそれぞれ示す。なお、実験は、1ケースにつき3回ずつ行なった。

(表) 実験ケースと無次元パラメーター

$\ell(\text{cm})$	$\bar{v}$	載荷状態		
		1	2	3
20	18.90	I-1	I-2	I-3
25	9.68	II-1	II-2	II-3
30	5.60	III-1	III-2	III-3
35	3.53	IV-1	IV-2	IV-3
40	2.36	V-1	V-2	V-3

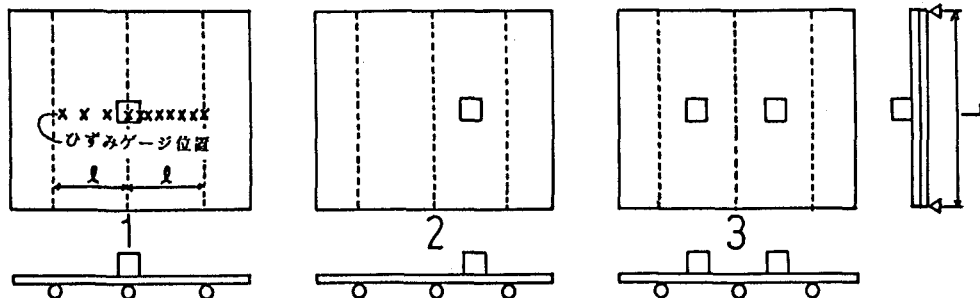


図-1 載荷状態

3. 実験結果

主桁間隔 $l = 25 \text{ cm}$ ($\bar{\nu} = 9.68$) の各載荷状態における結果を例に取り上げ、図-1に示した点での版の橋軸直角方向の曲げひずみを図-2に示した。また、単位幅当たりの曲げモーメント値としても表現してある。この図から張り出し部には生じえないひずみを読み取れる。これは橋軸方向のたわみによるポアソン比 ($\nu = 0.37$) の影響によるものと考えられるが、ここでは無視して議論を進めることにする。

4. 解析

設計の便を考慮すると、版としてよりも、ある等価幅 b_e の梁として扱うことが望ましい。そこで、図-2の実測ひずみを最も忠実に表現できる等価幅 b_e を5連モーメント法により求めた。図-3に b_e と l との関係を表し、図-4に $\bar{\nu}$ と b_e / l の関係を示す。図-2には、 $l = 25 \text{ cm}$ の場合の等価換算幅 b_e の梁としての単位幅当たりの曲げモーメント M / b_e を実線で、 $b_e / l = 1.0$ 、及び $b_e / l = 1.5$ の場合の値を点線、破線で示してある。

5. 結論

支間中央付近の床版を弾性支点上の連続梁として考える際、 $b_e / l = 1.0 \sim 1.5$ 程度になる。主桁間隔 l に等しい b_e を取れば安全側の設計ができる。また、この実験により、支点の弾性沈下による正の曲げモーメントがかなり大きな値になること、及び負の曲げモーメントが生じないことが注目される。従って、支点直上の床版にも、正の曲げモーメントにも抵抗できるように配筋をする必要があるように思われる。

〔参考文献〕 米沢 博：土木学会論文集第33号（昭31.4）p. 39

横山 幸満：土木技術Vol. 33

No. 6~9（昭53.6~9）

STAHLBAU EIN HANDBUCH FÜR
STUDIUM UND PRAXIS p. 309

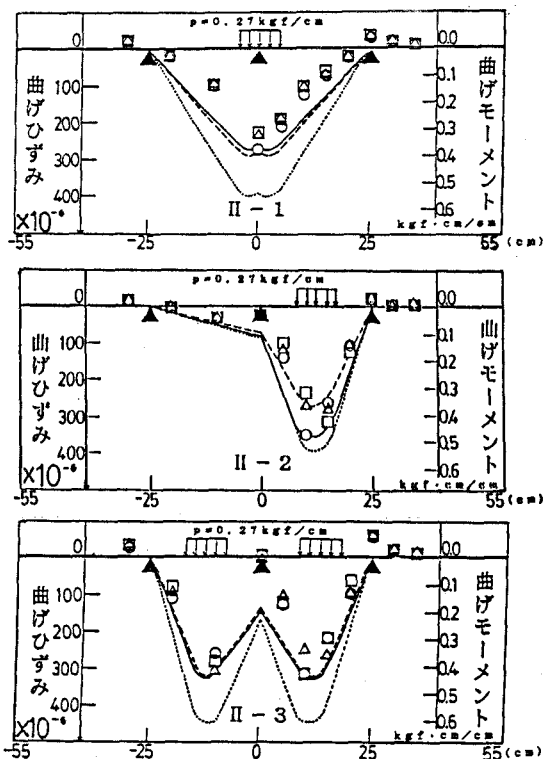


図-2

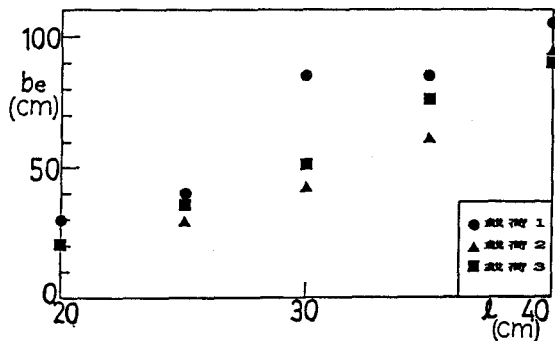


図-3

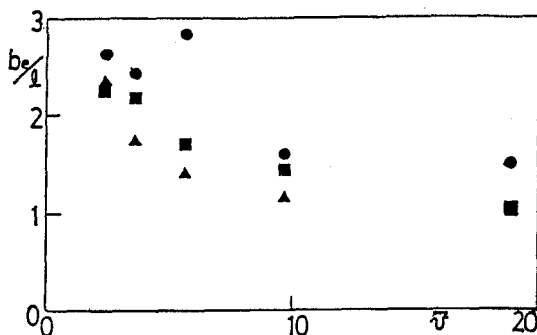


図-4