

I-90

実験データより見た圧縮補剛板の耐荷力について

復建調査設計 吉浪 康行
広島大学工学部 大村 裕

1. まえがき

圧縮力を受ける補剛板の耐荷力に関しては、1969年～1971年に起きた架設中の橋梁事故を契機に既に数多くの実験的研究がおこなわれてきている。これらの実験データの内、国内でおこなわれたものについて整理し、これに若干の考察を加えたので報告する。

2. 実験データの整理

補剛板の耐荷力に関して世界各国でおこなわれた実験は既に400体をこえており、この内国内で実施されたものは約200体である。¹⁾この国内の実験データの内、下記の条項に該当する

1. 支持条件として周辺単純支持を満足しないもの
2. 板と補剛材の降伏応力が大きく異なるもの
3. 補剛板の等価幅厚比が $R > 1.5$ のもの
4. 横方向補剛材を有し、その影響が実験値にあらわれているもの
5. 箱桁の実験等において、補剛板の耐荷力が明確に評価できないもの

を除き、縦方向補剛材のみを有する補剛板の実験データとして整理すると、これに該当するものは計111体である。（表-1参照）さらにこの111体の補剛板の断面に着目して整理すると図-1の如くであり、 $R = 0.5 \sim 0.9$ の範囲に属するものがほとんどである。これは、旧示方書の幅厚比規定 $R = 0.7$ に着目して実験がおこなわれたためであろう

$$\begin{aligned} \text{ここに } R_r &= \sqrt{\sigma_y / \sigma_{cr, r}} = \frac{b}{t} \sqrt{\frac{\sigma_y}{E} \frac{12(1-\nu^2)}{\pi^2 k_r}} & k_r &= 4n^2 \\ R_f &= \sqrt{\sigma_y / \sigma_{cr, f}} = \frac{b}{t} \sqrt{\frac{\sigma_y}{E} \frac{12(1-\nu^2)}{\pi^2 k_f}} & k_f &= \{(1+\alpha^2)^2 + n^2\} / \alpha^2 (1+n\delta) \end{aligned}$$

reference	method	total number	long. panel	$R_r \approx R_f$
3	c	59	44	23
4	p	21	8	4
5	p	26	14	5
6	p	27	25	6
7	c	25	17	9
etc.	p, b	29	3	—
Σ		187	111	47

Table - 1 Test specimens for stiffened plate in Japan
test method c : square column
p : stiffened panel
b : box girder

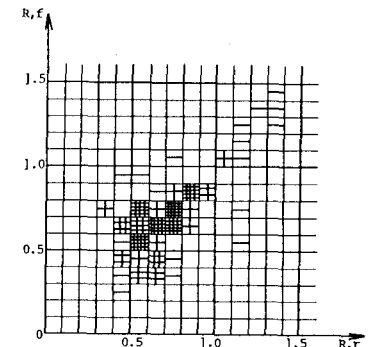


Fig-1 Relations of R_r and R_f in test specimens

3. 実験データに関する考察

a). $R \div 0.7$ の補剛板について

旧示方書に定められた $R \div 0.7$ に関して実験データを整理すると右図に示す如くである。文献⁷⁾でも述べられていることではあるが、 $R_r \div 0.7$ の補剛板でも R_f をある程度以下とすれば、また $R_f \div 0.7$ の補剛板でも R_r をある程度以下とすれば、 $P_u/P_y > 1.0$ は確保できるようなる。

b). $R_r \div R_f$ の補剛板に関して

$R_r \div R_f$ なる補剛板は、現行の道路橋示方書の主旨に沿って設計された補剛板に相当し、補剛材間板パネルの局部座屈と補剛板の全体座屈とが理論上ほぼ同時におこるような補剛板である。上記111体の供試体の内、 $R_r \div R_f$ ($1R_r - R_f < 0.5$) に該当するものは計47体であり、横軸に $\bar{R} = (R_r + R_f)/2$ を用いて整理すると図-4に示すごとくである。

回帰分析の結果得られた耐荷力の平均値曲線及び標準偏差は下記に示すとおりである

$$P_u/P_y = 0.67 \bar{R}^{-0.59}$$

$$S = 0.07$$

平均値曲線から標準偏差を差し引いた ($M-S$) 曲線は、ほぼ実験値の下限を押さえているようである。

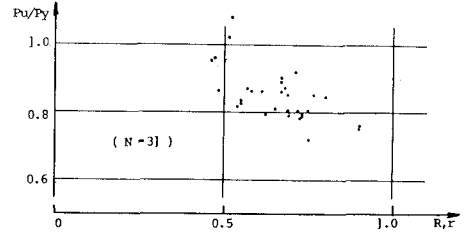


Fig-2 Test result of stiffened plate ($R_r \neq 0.7$)

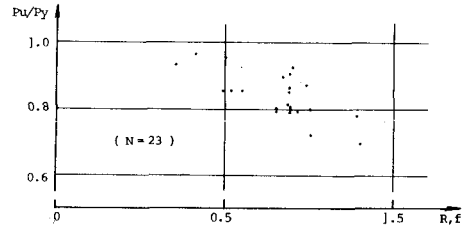


Fig-3 Test result of stiffened plate ($R_r = R_f$)

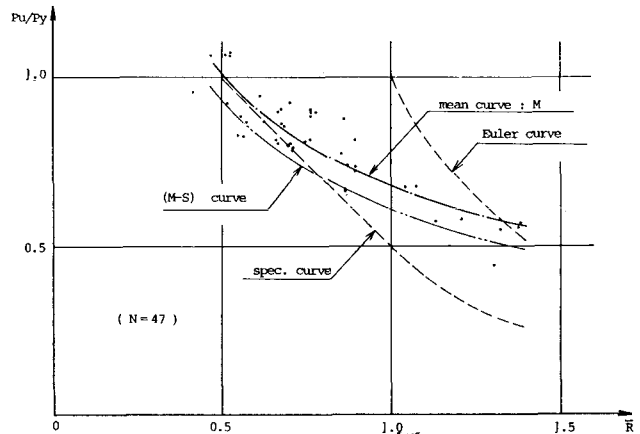


Fig-4 Test result of stiffened plate ($R_r = R_f$)

参考文献

1. 三上・堂垣・米沢：土木学会論文報告書 №334, P181~P184, 1983.6
2. 日本道路協会：道路橋示方書・同解説, 1980.2
3. 金井・大塚：土木技術資料 19-10, P498~P503, 1977.10 他
4. 阿部・坂本・寺田：構造物設計資料 №48, P14~P17, 1976.12
5. 小松・牛尾・北田：土木学会論文報告集 №255, P47~P61, 1976.11 他
6. Fukumoto, et al.: Pro. IABSE P-8/77, P1~P15, 1978
7. 長谷川・長浜・西野：土木学会論文報告集 №236, P1~P14, 1975.4