

補剛板の耐荷力に関する実験的研究

広島大学工学部 正員 大村 裕
正員 吉浪 康行
学員 花田 潤一

1 はじめに

補剛圧縮板の耐荷力に関する研究は、近年理論^{1,2}及び実験^{3,4}の両側面より盛んに行なわれている。しかしながらこの耐荷力に関する問題は材料的⁵及び幾何学的非線形性に大きく依存しており、理論的解析は非常に複雑なものとなる。本報告は、特に箱桁の補剛圧縮フランジの耐荷力に注目し、それを実験的に考察しようとするものである。

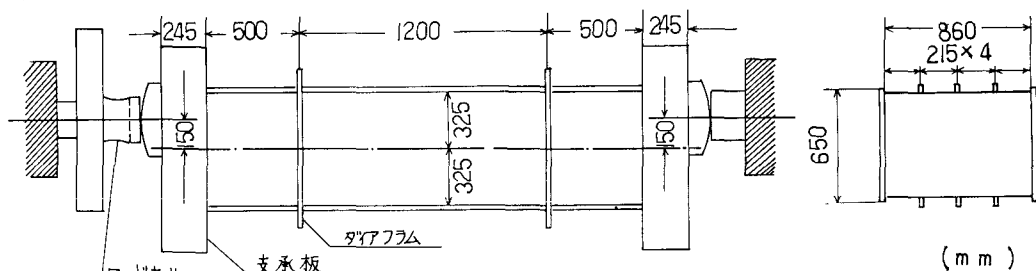


FIG. 1 実験装置模式図及び供試体断面図

2 実験概要

実験は Fig. 1 に示す様に箱桁供試体に偏心圧縮荷重を加え、曲げと圧縮が加わる荷重状態で行なった。実験に用いた試験機は広島大学工学部の 3000 t 大型圧縮試験機である。Table 1 に補剛圧縮フランジの断面定数を示す。供試体は初期不整等の影響が実際の構造物と同程度となる様にこの種の試験としてはかなりの板厚のものを選んだ。No. 1 供試体は道路橋示方書の最適剛比の概念を適用したものであり、No. 2、No. 3 はそれより低い剛比の補剛材を有するものである。フランジ部分は SM41 であり、引張試験の結果降伏応力は 3100 kg/cm^2 であった。従って以下の計算に於ては、 $\delta\gamma$ としてこの値を用いる。

3 結果の考察

Fig. 2 は全荷重-上フランジ力曲線である。ここで上フランジ力とは、供試体に貼り付けたひずみゲージの読みを基に全荷重からウェブ下フランジに加わった力を差す。

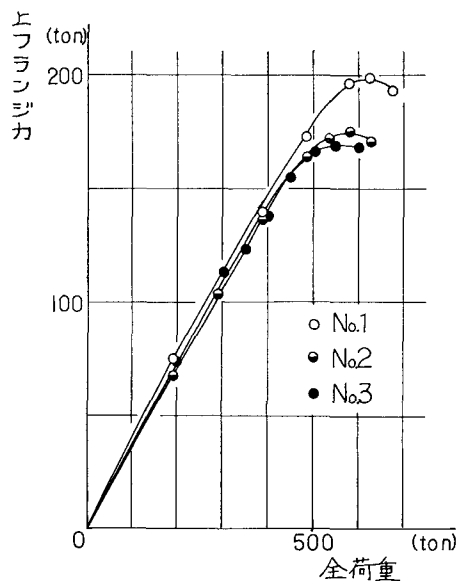


FIG. 2 上フランジ力-全荷重曲線

Table 1 補剛圧縮フランジ 断面定数 (mm)

	a	b	α	t	リブ	δ	γ	$\delta\gamma$ (最適剛比)	γ/γ^*	k(座屈係数)	R
No. 1	1200	860	1.40	6.0	60×12	0.14	50.8	49.0	1.0	70	0.69
No. 2	1200	860	1.40	6.0	50×12	0.12	29.4	45.6	0.6	44	0.87
No. 3	1200	860	1.40	6.0	40×12	0.09	15.1	42.6	0.4	26	1.1

引いたものである。Fig 2に見られる様に各供試体ともに補剛圧縮フランジに明瞭なる耐力の存在が確認された。又各補剛圧縮フランジが耐力と達した時点ではいずれの供試体でも座屈しており、又弾性域内にあった。Fig 3は上フランジカーたわみ(エフランジ中央点)曲線である。実験に於いてNo.1・No.2供試体については極限耐力達成以前にリブ間フランジの局部座屈が認められたものの、最終たわみ波形は各供試体ともにリブフランジ一体となつた一次の全体座屈モードを示した。Fig 3より、No.1 No.2に関しては座屈とほぼ同時に補剛板としての耐力が失われているが、No.3では荷重とたわみの単調な増加関係が認められ、いわゆる後座屈強度が期待できることがわかる。又フランジの表裏に貼りつけたひずみゲージの読みからも、No.1・No.2供試体ではフランジの座屈荷重がほぼその耐力に一致しており、No.3ではある程度の後座屈強度が期待できることがわかった。Fig 4は補剛圧縮フランジ耐力力を座屈パラメータ: Rに基に整理したものである。ここで座屈係数は補剛圧縮フランジ全体としてのそれを用いている。即ち、

$$k = \left\{ \left(\frac{1}{\alpha} + \alpha \right)^2 + \left(\frac{1}{\alpha} \right)^2 (s+1) \delta \right\} / \left\{ 1 + (s+1) \delta \right\}$$

(S: 補剛材本数)

である。No.1は道路橋示方書の限界座屈パラメータ: $R = 0.7$ に相当するものであるが、 δ_{ult}/δ_y の値は0.88であり若干1を下回っている。又No.2 No.3はほぼ同じ耐力を示し、特にNo.3は線形座屈値以上の値を示している。

実験数が少ないため座屈パラメータ: Rと耐力の間には明確な相関関係は見い出せなかったが、補剛材の剛比が比較的小さい範囲ではある程度の後座屈強度が期待できることがわかった。

最後に本実験の実施に際して協力いただいた千代田克巳(森本組勤務)・中田誠(復建調査設計勤務)の両君にこの紙面をかりて感謝の意を表します。

〔参考文献〕

- ・小松茂夫・片尾正之・北田俊行: 補剛材と有る圧縮板の極限強度に関する研究, 土木学会論文報告集, 第255号, 11, 1976
- ・YAMADA, Y. and WATANABE, E: On the behavior and ultimate strength of longitudinally stiffened flanges of steel box girders, Proc of TscE, No.252, AUG, 1976

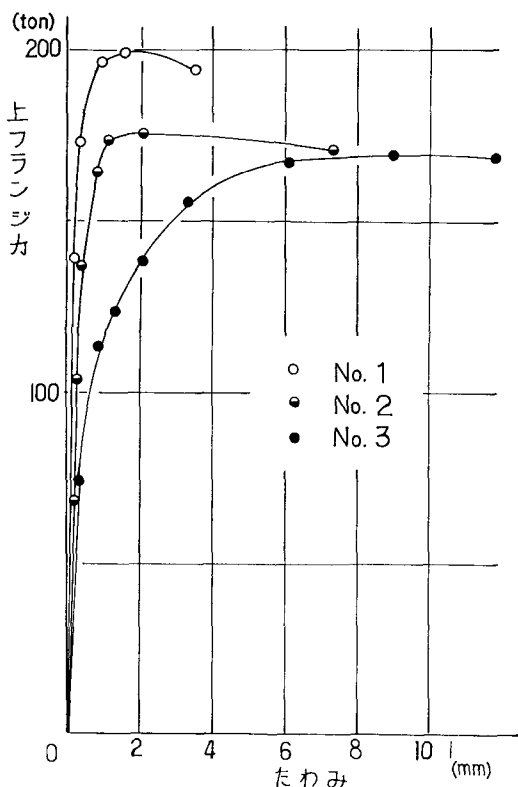


FIG. 3 上フランジカーたわみ曲線

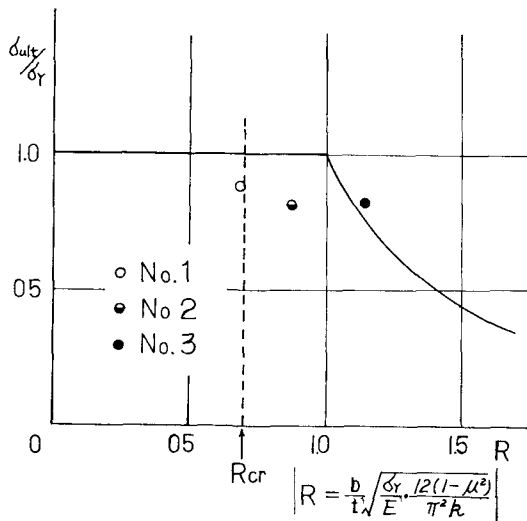


FIG. 4 耐力力-R曲線