

モーメント勾配を有するH型ばりのフランジの局部座屈について

金沢大学 正員 吉田 博

金沢大学 正員 山森 広一

金沢大学 学生員 木戸 義和

1 はしがき

構造物において、柱とばりの接合部付近で地震などの大きな荷重による局部座屈がしばしば見られる。また、片持ばりの材端に集中荷重を受けるH型鋼部材は、全塑性モーメントに達しても、ひずみ硬化のために荷重が増加する。ところが、圧縮フランジは座屈、すなわち局部座屈を起こしたり、横座屈の発生で崩壊するものと考えられる。今までに一樣圧縮、一樣曲げの実験は行なわれているが、モーメント勾配をもつものについてはその例も少なく、解析も十分に思われる。以上のことより、ここではモーメント勾配をもつばりのフランジの局部座屈の実験を行なった。

2 予備試験

この座屈実験を行なう前に、引張試験、残留応力試験、曲げ試験を行なったので、結果だけ示しておく。引張試験において、降伏応力 $\sigma_y = 335.5 \text{ kg/cm}^2$ 、弾性係数 $E = 2.032.500 \text{ kg/cm}^2$ 、降伏ひずみ $\epsilon_y = 1.651 \times 10^{-4}$ 、ひずみ硬化弾性係数 $E_{st} = 120.000 \text{ kg/cm}^2$ 、ひずみ硬化開始ひずみ $\epsilon_{st} = 15.250 \times 10^{-4}$ 、ポアソン比 $\nu = 0.258$ であった。残留応力試験は、フランジ幅 10.8 、 18.0 cm の断面について行ない、図-3のように4次関数を近似させた。なお、残留応力測定法は部材を小さな要素に切りはなし、応力の開放前と開放後のひずみ差より求めた。

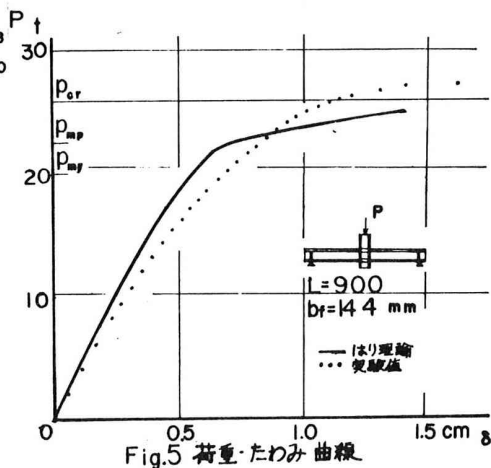
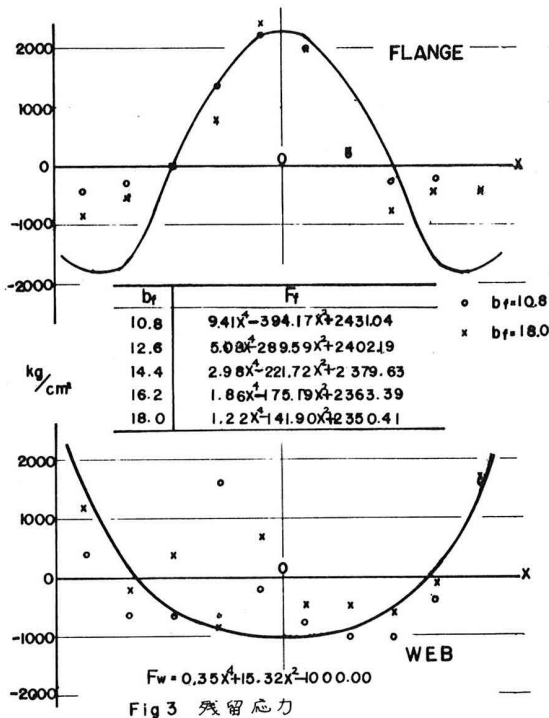
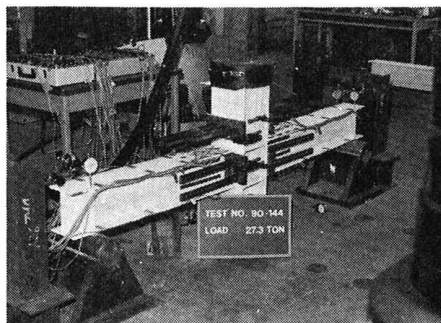
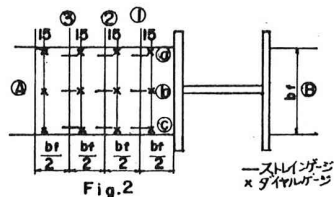
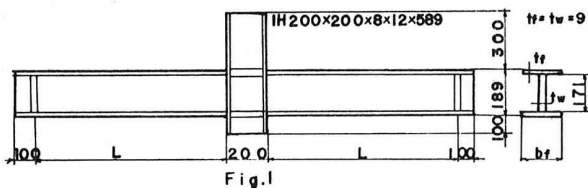
3 実験供試体と実験方法

実験の際、片持ばりでは固定部の条件がむずかしいため、部材長さ L の片持ばりのかわりに、支間長 $2L$ の単純ばりとして実験を行なった。中央部には、片持ばり材端荷重の2倍をかける。供試体は図-1と表に示しておく。測定にはストレインゲージとダイヤルゲージを用い、測定点は図-2のように、ストレインゲージ(図-2の一印、片側9ヶ所)は、ばりの長手方向に $b/2$ 間隔で、ダイヤルゲージはストレインゲージより 1.5 cm 程よりの位置(図-2の×印、片側12ヶ所)で、④、⑤両側において行なった。座屈荷重の決定は、ひずみでは判定しにくいので、ダイヤルゲージで行なった。その際柱に取りつけた金属棒からダイヤルゲージ読みをとる。各点(両側24点)で各荷重でのダイヤルゲージ読みと、無荷重の時の読みの差をとり、中央点⑥列のそれと、④、⑤列の相対差を④列と⑤列の変位 δ_4 、 δ_5 とした。そして $(\delta_4 - \delta_5)^2$ を各荷重においてプロットしたものが図-6である。(1つの供試体で8断面であるが、その1つを示しておく)ここで、図のように直線となる荷重を座屈荷重とし、8断面より求めた荷重の平均値をその供試体の座屈荷重とした。

4 実験結果と考察

実験による各供試体の座屈荷重を表に示す。また、図-5は荷重と柱の取りつけ部のたわみを示したものである。これらの実験により、以下のことが考えられる。座屈荷重における①、②、③のひずみにおいて、 L が大きくなれば①～③のひずみ差が大きくなり、一般にひずみも大きくなっている。

b_f/t が小さくなるほど、②、③における座屈時のひずみが大きくなる。また P_{cr}/P_{mp} も大きくなる。



No.	L(mm)	b _f (mm)	b _f /t	P _{mp} (t)	P _{cr} (t)	P _{cr} /P _{mp}	δ _p (cm)
1	1080	180	20	21.9	27	1.23	1.44
2	1080	162	18	19.8	27.5	1.39	2.91
3	1080	144	16	17.7	23	1.30	1.48
4	1080	126	14	15.7	21	1.34	1.58
5	1080	108	12	13.7	20	1.46	2.30
6	900	180	20	26.3	32	1.22	1.80
7	900	162	18	23.8	27	1.13	1.08
8	900	144	16	21.3	25.5	1.20	1.14
9	900	126	14	18.9	22.5	1.19	1.14
10	900	108	12	16.5	18	1.09	0.88
11	720	180	20	32.9	42	1.28	0.86
12	720	162	18	29.7	37	1.25	0.82
13	720	144	16	26.6	35	1.32	1.03
14	720	126	14	23.6	32	1.36	1.05
15	720	108	12	20.6	30	1.46	0.95
16	540	180	20	43.8	59	1.38	0.79
17	540	162	18	39.6	55	1.39	0.75
18	540	144	16	35.5	51	1.44	0.74
19	540	126	14	31.4	47.5	1.51	0.77
20	540	108	12	27.5	—	—	—

