

I-76

多角形断面鋼柱の圧縮試験

正員 九州東海大学 右田泰弘
 正員 愛知工業大学 青木徹彦
 正員 大阪大学 福本嘯士

1. はじめに

価値観の多様化に伴い、従来箱形や円形断面が主であった薄肉鋼柱にそれらの中間にある多角形断面の採用が検討されているが、多角形断面鋼柱の耐荷力に関する研究は非常に少ない。筆者らは、多角形断面鋼の耐荷力について一連の研究を行っている。前報までに多角形断面鋼短柱の圧縮試験¹⁾と八角形断面鋼部材の曲げ試験²⁾について有意な結果を報告している。本報告は、これら一連の研究の継続として行った中間的な長さの多角形断面鋼柱の圧縮試験の結果を示し、その耐荷力について考察したものである。

2. 実験内容

供試体の断面は図-1に示すような正四、六、八角形とし、S S 4 1材で各3本計9本製作した。製作方法は文献1)と同じであり、断面の半分の形に曲げ加工した2片を図-1に示す位置で半自動溶接で組み立てた。各供試体の諸元を表-1に示す。供試体のうち3本は文献1)と同じ短柱であり、両端固定支持で、他は中間的な長さの柱であり、ピン支持で中心軸圧縮試験を行った。

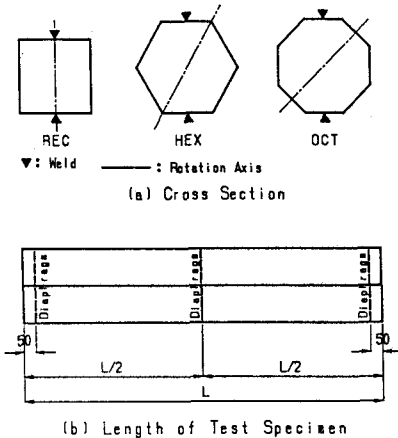


図-1 供試体の形状、寸法

表-1 供試体の諸元

Number of Sides	Name of Specimen	b (mm)	t (mm)	L (mm)	A (cm ²)	b/t	E	r (mm)	L/r	λ
4	REC25	1000	45.0						7.4	0.06
	REC30	250	2650	45.0	55.6	1.10	102		25.0	0.30
	REC35		4250	45.0					41.7	0.50
6	HEX20		1500	54.0					8.6	0.07
	HEX30	300	3230	54.0	44.4	0.80	120		25.0	0.30
	HEX35		5300	54.0					41.1	0.50
8	OCT15		1800	54.0					8.7	0.07
	OCT30	150	3300	54.0	33.3	0.80	132		25.0	0.30
	OCT35		5300	54.0					40.2	0.50

Note: b = width of a panel; t = thickness; L = buckling length of member;

A = cross sectional area;

E = equivalent width-thickness; r = radius of gyration;

λ = equivalent slenderness ratio.

3. 試験結果

図-2の応力-ひずみ曲線から、最高応力に達した後は λ が大きくなるにしたがって応力低下が急になることが解る。図-3には鋼柱の中間点の横方向変位を示しているが、 λ が大きくなるにしたがって低い応力で変位が生じている。図-4はRと最高応力との関係を示したものであり、図中 Eq. (1)は文献1)で求めた次式である。

$$\sigma_{\max}/\sigma_y = 1.34 - 0.58 R (= Q) \text{----- (1)}$$

図-4には文献1)の結果と道示(JSHB)およびAASHTOの基準耐荷力曲線も示している。図-4から実験結果は、 $\lambda < 0.30$ の範囲ではEq. (1)周りに分布しており、

AASHTO曲線はほぼ下限値となっているが、 $\bar{\lambda} = 0.5, 0.6 < R < 1.0$ 、ではEq. (1)より下回った値となっている。この σ_{max} の低下は全体座屈の影響と考えられる。図-5は $\bar{\lambda}$ と σ_{max} との関係であり、実験結果とともにJSHBとSSRC NO.1曲線を示している。図中の□、◇、○は横軸を

$$\lambda^* = \bar{\lambda} = L/r \cdot 1/\pi \sqrt{\sigma_y/E} \quad \text{----- (2)}$$

としてプロットしたものであり、■、◆、●は宇佐美・福本の提案式³⁾と比較するために

$$\lambda^* = \sqrt{Q} \bar{\lambda} \quad \text{----- (3)}$$

として、プロットしたものである。宇佐美・福本の提案式はJSHB曲線における式(2)を式(3)に置換することによって得られる。ここに、Qは式(1)とした。

図-4より、SSRC NO.1曲線は実験結果の上限を、宇佐美・福本の提案式は下限となっている。

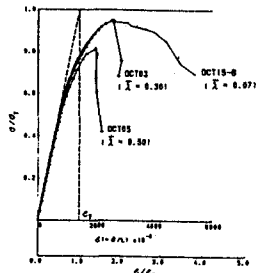


図-2 $\sigma/\sigma_y \sim \varepsilon/\varepsilon_y$ 曲線

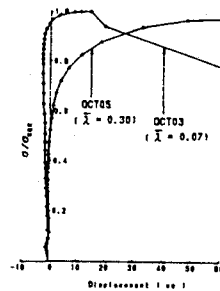


図-3 横方向変位

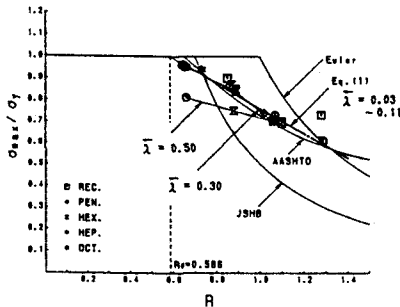


図-4 $\sigma_{max}/\sigma_y \sim R$ 曲線

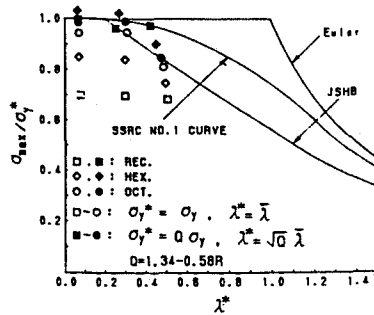


図-5 $\sigma_{max}/\sigma_y \sim \bar{\lambda}$ 曲線

最高応力時のひずみ、およびヒズミエネルギーとR、 $\bar{\lambda}$ との関係についても有意な結果が得られているが、それらについては当日発表の予定である。

参考文献

- 1) 右田・青木・福本：多角形断面鋼柱の局部座屈に関する実験的研究、土木学会論文集、NO.422/I-9, 1990年4月。
- 2) 右田・青木・福本：八角形断面鋼部材の曲げ試験、第45回講演概要集、第I部、1990年9月。
- 3) 宇佐美・土屋・福本：鋼圧縮部材の連成座屈挙動の理論的研究、土木学会論文集、NO.362/I-4, 1985年10月。