

鋼管短柱の圧縮耐荷力実験

名古屋大学 学生員○加藤 正宏

名古屋大学 正 員 水野 英二

愛知工業大学 正 員 青木 徹彦

名古屋大学 正 員 宇佐美 勉

1. 緒 言 本研究は、パイプ断面部材の連成座屈強度に関する研究の基礎的資料を得るために行った中心軸圧縮短柱の強度、変形特性に関する実験について述べたものである。短柱の変形特性を知る事は長柱の強度、変形特性を求めるために重要であるが、この種の研究は我が国ではほとんど行われていない。

2. 実験の概要 鋼管短柱の圧縮耐荷力実験を4体の供試体（材質SM58）について行った。4供試体の実測寸法を表-1に、また供試体概要図を図-1に示す。供試体端部では端面仕上げの不整などにより応力が集中し易いので、局部座屈が発生しないようにリブを隅肉溶接で取り付け補剛した。ダイヤフラムは端部の局部座屈防止と断面形状の変化防止のために、また供試体NO.4のリングスティフナーについても同様な目的で取り付け補剛した。図-1のしはダイヤフラム間（供試体NO.1,2,3）、またはリングスティフナー間（供試体NO.4）の長さである。

供試体表面のダイヤフラム上（供試体NO.1,2,3）、またはリングスティフナー（供試体NO.4）に90度間隔で板の小片を溶接し、そこに1/100mmダイヤルゲージを取り付け、計4個のダイヤルゲージでダイヤフラム間、リングスティフナー間の軸方向圧縮変位を測定した（写真-1参照）。また、ダイヤフラム間、リングスティフナー間の供試体表面のひずみを測定するため、塑性ゲージ

を円周方向に30度間隔で縦方向に3列（供試体NO.1,2,4）、または5列（供試体NO.3）にダイヤフラム、またはリングスティフナーから3cm離してほぼ等間隔に貼り付けた。なお、載荷は両端固定状態で行った。写真-1は実験中の様子を示す。

3. 実験の結果及び考察 素材試験の結果を表-2に示す。短柱実験から得られた最高荷重 P_{max} 、最高平均応力 $\sigma_{max} = P_{max}/A$ （ A =供試体実測断面積）、実験値及び道路橋示方書¹⁾の鋼管柱の局部座屈に対する許容応力式を耐荷力式に直した

$$\sigma_{max}/\sigma_y = 1 - 8.3/2600(R/t - 25)$$

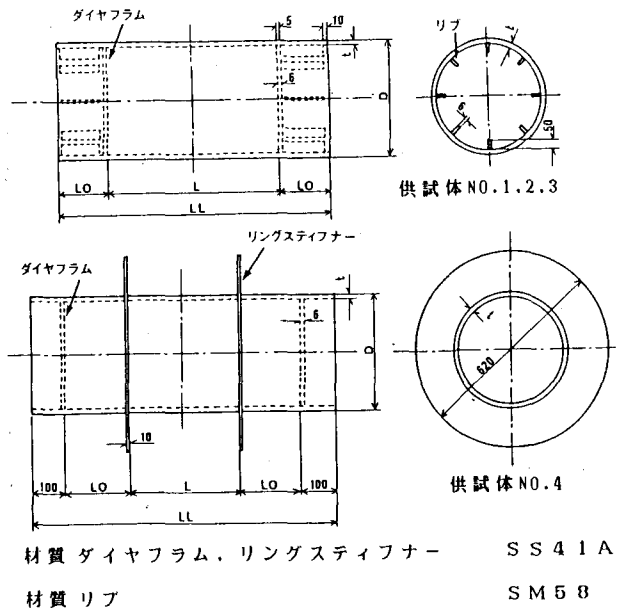
$$(25 < R/t \leq 200)$$

$$(1)$$

表-1 供試体寸法

供試体 番号	L (mm)	L ₀ (mm)	L (mm)	D (mm)	t (mm)	A (mm ²)	R/t
1	349	62	225	419	6.42	8320	32.6
2	702	133	437	420	6.51	8460	32.3
3	1052	204	645	420	6.48	8420	32.4
4	1272	336	600	420	6.43	8350	32.7

注：A=断面積；R=半径



より算定した $\sigma_{\max}/\sigma_y$ を表-3に示す。これによれば、実験値と耐荷力式の値との差は最大で実験値の約4%であり、この実験でみる限り推定式の精度は高いと言える。また、荷重と各供試体のダイヤルゲージから読み取った軸方向圧縮変位との関係を図-2に、供試体表面の、ひずみ分布の荷重による変化を、供試体NO.1,2,3について図-3に示す。図中の点線は変形後のモードを表す。平均応力 σ_a は荷重を断面積で除したものである。なお、供試体NO.4については、ゲージがついていないリングスティフナー外側で大きく変形したため、以後、ひずみの測定が不可能となった。他の3体の供試体では、ダイヤフラム

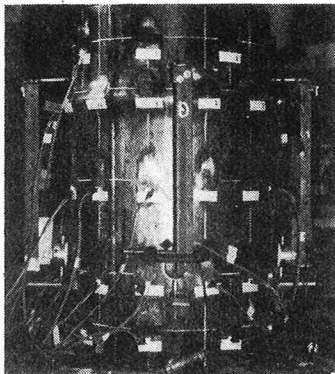


写真-1 実験の様子

表-2 素材試験結果

供試体 番号	引張り E ($\times 10^4 \text{ kgf/mm}^2$)	降伏応力 σ_y (kgf/mm^2)	伸び (%)	断面収縮 率
1	2.176	61.72	13.3	0.204
2	2.165	61.23	13.4	0.208
3	2.160	61.32	11.5	0.302
4	2.139	59.16	13.8	0.300
平均	2.100	60.86	13.0	0.209

表-3 最高荷重

供試体 番号	P max (ton)	$\sigma_{\max}$ (kgf/mm^2)	$\sigma_{\max}/\sigma_y$	$\sigma_{\max}/\sigma_y$ (通示)
1	510	61.3	1.007	0.976
2	506	59.8	0.978	0.977
3	501	59.5	0.978	0.976
4	477	57.1	0.938	0.975

注: 通示=通称換算方書

間のダイヤフラム近傍で大きな変形が見られた(図-3参照)。図-3によれば、いずれの供試体もダイヤフラム近傍のひずみは荷重が増えるにつれ供試体中央部

のひずみより
だんだん小さ
くなっており、
最高荷重到達
前にその箇所
で局部座屈を
起こしていた
と考えられる。

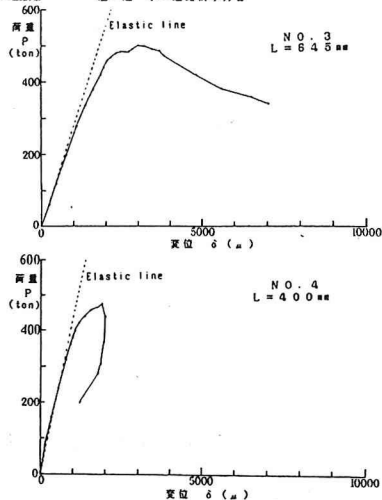
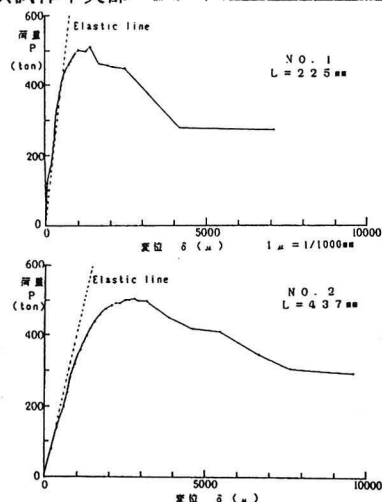


図-2 荷重-変位関係

