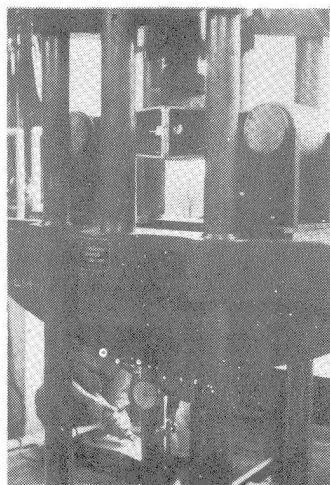


東京大学生産技術研究所 正員 久保慶三郎
法政大学 工学部 正員 O 朴 京 植

1. 目的および試験方法について

本試験は高欄束柱の破壊強度を調査研究するとともに、束柱の材料として、脆性合金と、靱性合金の2種を用いて束柱を製作し、材料の伸びと破壊強度、変形との関係を明らかにし、束柱設計上の重要な資料とすることを目的とした。

本高欄の束柱は4本または2本のアンカーボルトの2種類によって、地覆コンクリートに定着させる構造になっているが、本試験では写真-1に示す如く2本の束柱試験片の台座と台座とを合セボルトで繋ぎ、載荷点をスパン中央にし、支反力を利用して載荷試験を行った。この方法を用いると台座で固定し、上端で水平力が作用する実験をしたことになる。



なお支反部分のパイプは直径111mmの高カアルミニウム管の手摺りを使用することになっているが、本試験では同径の鋼管で代用し、鋼管の変形を防ぐためにコンクリートを挿入した。束柱としてはパイプ1本式、2本式、3本式の3種類について、材質としては4C(脆性)7A(靱性)の2種類について実験した。

4C, 7Cの化学分析、機械的性質の試験結果はそれを表1に示すとおりである。

写真-1 載荷装置

測定方法 垂直荷重はアムスラー型100t万能試験機を用いて、次に示す6種類について試験を行った。

材料試験結果

	化 学 成 分						
	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Zn	Al
AC-7A	0.15	0.24	—	0.42	0.26	—	残り
AC-4A	7.05	0.22	—	—	0.28	—	残り
	機 械 的 性 質						
	直径	標準距離	引張強さ	伸び			
AC-7A-F	14.0 ^(mm)	50.0 ^(mm)	237 ^(kg/mm²)	18.6 ^(%)			
AC-4C-F	14.0	50.0	18.9	—			

TESTNO1 AC-4C-F(パイプ1本式)
TESTNO2 AC-7A-F(パイプ1本式)
TESTNO3 AC-4C-F(パイプ2本式)
TESTNO4 AC-7A-F(パイプ2本式)
TESTNO5 AC-4C-F(パイプ3本式)
TESTNO6 AC-7A-F(パイプ3本式)
試験片TESTNO1, NO4, NO5の3種類については曲げ試験のみを行い、TESTNO2, NO3, NO6の各試験片についてはストレインゲージを貼付けで測定した。

表 - 1

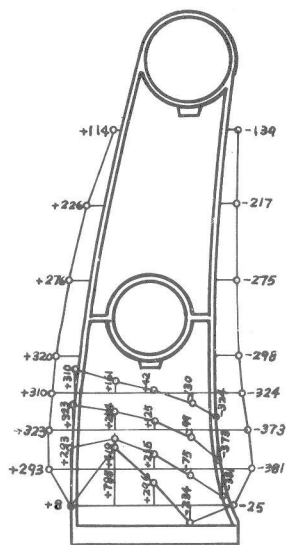


図-1 応力分布図(kg/cm²) TESTN0.3

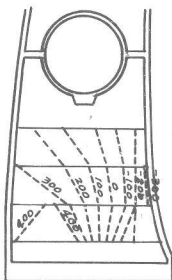


図-2 等応力線図(kg/cm²) TESTN0.3

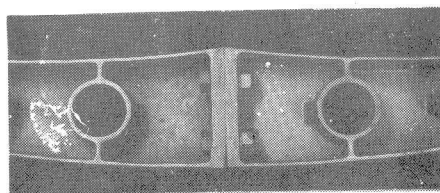


写真-2 破壊状況(1) TEST N0.5

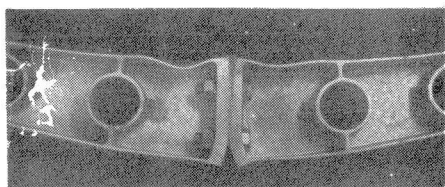


写真-3 破壊状況(2) TEST N0.6

各点の応力は抵抗線にスミ計を用いて測定し、変位は最大30^{mm}読みのダイヤルゲージにより測定した。

2. 測定結果および結論

測定結果より荷重変位曲線、荷重-応力曲線、曲中応力分布および等応力線図(ウエブ部分の等しい応力の箇所を結んだ線図)などを作成した。その1例を図-1, 2に破壊状況の1例を写真-2, 3に示した。また破壊荷重は表-2に示す如くである。

破壊荷重

TEST N0.1	AC-4C-F	2,610 kg
TEST N0.2	AC-7A-F	2,560 kg
TEST N0.3	AC-4C-F	4,725 kg
TEST N0.4	AC-7A-F	7,215 kg
TEST N0.5	AC-4C-F	3,850 kg
TEST N0.6	AC-7A-F	6,500 kg

表-2

なお応力の値は各荷重によるスミの測定値の平均値からアルミニウム合金のヤング係数を725,000 kg/cm²として算出した値である。

以上の実験結果から次のことが結論される

(1). 延性に富む材料は応力集中を緩和できる効果をもっている事を考えると、束柱として有用な材料である。特にAC-4CとAC-7Aとを比較すると、後者製の束柱の強度の劣が優れていた。

(2). TEST N0.4とN0.6の場合は、ウエブの引張応力、台座の曲中応力と同時に圧縮側フランジの座屈も発生している点から考えると、使用している断面はバランスのとれたよい設計であると考ええる。

(3). 破壊について

4C(脆性)の試験片は写真-2に示した如くウエブの台座附近に生じて破壊しているが7A(靱性)の試験片は写真-3に示すようにウエブの台座附近にクラックと圧縮側フランジの座屈と殆んど同時に生じた。

最後に本研究を依頼された日軽アルミニウム工業KTに感謝する次第である。