

# 変動軸力を受ける CFT 柱に関する研究

## — その 2 実験結果の考察 —

日大生産工(院)○YUAN Chenghao 日大生産工 藤本 利昭  
日大生産工(学部) 高橋 誠人

### 1. はじめに

本報告では、前報(その1)<sup>1)</sup>の実験計画に基づき、中心圧縮実験と偏心圧縮実験を行い、実験結果について考察を行う。

### 2. 実験結果及び考察

#### 2.1 最大耐力

表-1に最大耐力の計算値 $N_{cal}$ 、実験によって得られた各試験体の最大耐力 $N_u$ の一覧を示す。

表-1より、鋼管試験体では、S150とSME50は実験値 $N_u$ が計算値 $N_{cal}$ を上回り、計算値に対する実験値の比 $N_u/N_{cal}$ はそれぞれ1.05、1.00であった。

CFT試験体は、全試験体で実験値が計算値を下回った。中心圧縮のC150試験体とCME50は、計算値に対する実験値の比 $N_u/N_{cal}$ はそれぞれ0.94、0.95であった。偏心距離が等しいCME25とCCE25は、計算値に対する実験値の比 $N_u/N_{cal}$ は同じ0.93であったが、CME50とCCE50は $N_u/N_{cal}$ がそれぞれ0.95、0.93で異なった。鋼管試験体のSME50とSCE50は計算値に対する実験値の比 $N_u/N_{cal}$ がそれぞれ1.00、0.97と異なった。

以上の結果を比較すると、単調載荷とした試験体に比べ繰り返し載荷とした試験体の実験値が僅かではあるが低下する傾向が認められた。

表-1 実験結果

試験体名称		最大耐力		
		計算値 $N_{cal}$ (kN)	実験値 $N_u$ (kN)	実験値/計算値
中心	S150	1308	1367	1.05
	C150	1995	1881	0.94
偏心	CME25	1484	1385	0.93
	CCE25	1484	1381	0.93
	CME50	1168	1115	0.95
	CCE50	1168	1084	0.93
	SME50	775	775	1.00
	SCE50	775	755	0.97

#### 2.2 軸力一軸ひずみ関係

##### 2.2.1 CFTと鋼管の比較

図-1a)に中心圧縮試験における、鋼管試験体とCFT試験体の軸力一軸ひずみ関係を示す。同じ載荷条件下で、CFT試験体は鋼管試験体よりも大きな耐力と弾性範囲を有している。さらに、最大耐力以降の耐力低下に関しても、CFT試験体の方が小さくなった。

図-1b)に偏心距離 $e=50\text{mm}$ の単調載荷としたCFT試験体CME50と鋼管試験体SME50の軸力一軸ひずみ関係を示す。CFTは鋼管よりも大きな軸圧縮力に耐えることができ最大耐力の以降の耐力低下は鋼管の方が顕著である。偏心圧縮実験は曲率で実験を制御しており、曲率 $\phi D=5\%$ まで実験を行っている。軸力一軸ひずみ関係を見ると、鋼管試験体がCFT試験体に比べ軸ひずみが大きくなっていることから、軸変形が進んでいるといえる。

図-1c)に繰り返し載荷としたCFT試験体CCE50および鋼管試験体SCE50の軸力一軸ひずみ関係を示す。CFT試験体は鋼管試験体よりも大きな軸圧縮力に耐えられ、CFTの最大耐力は1084 kN、鋼管の最大耐力は755 kNである。繰り返し載荷により軸ひずみが進行するにつれて、二つの試験体とも耐力低下を生じている。鋼管試験体の耐力低下は第3サイクル目の載荷において生じており、CFT試験体が耐力低下を生じた5サイクル目より早く、耐力低下度もCFTより大きい。

図-1b)とc)のグラフを比較すると、偏心距離と載荷方法が同じ試験体(単調載荷のCME50とSME50、または繰り返し載荷のCCE50とSCE50)では、鋼管試験体に比べCFT試験体とすることで最大耐力が大きく上昇し、曲げ変形に伴う軸方向の変形も小さくなるのがわかる。

##### 2.2.2 載荷方法と偏心距離による比較

図-1d)にCFT試験体において、単調載荷および繰り返し載荷の偏心圧縮を受ける場合の

The Research of CFT Columns Subjected to Variable Axial Forces  
— Part 2 Discussion of experimental results —

Chenghao YUAN, Toshiaki FUJIMOTO and Masato TAKAHASHI

軸力—軸ひずみ関係を比較して示す。繰り返し載荷と単調載荷を受ける 2 つの載荷方法で比較すると、偏心距離が  $e=25\text{mm}$  の場合、繰り返し載荷を受ける試験体 CCE25 は単調載荷を受ける試験体 CME25 より最大耐力は僅か(約 0.3%) に小さいが、最大耐力の以降の耐力低下に関しては、単調載荷を受ける試験体が僅かであるが大きくなった。一方、偏心距離  $e=50\text{mm}$  の試験体の場合は、両試験体の弾性範囲ではほぼ同じであったが、単調載荷を受ける試験体に比べ繰り返し載荷とした試験体の耐力低下が大きくなった。

偏心距離で比較すると、単調載荷を受ける場合、最大耐力と平均軸ひずみは、偏心距離が大きい方が小さい値となった。

繰り返し載荷を受ける場合、偏心距離が大きい試験体 CCE50 の最大耐力は、偏心距離が小さい試験体 CCE25 の最大耐力の 78.5% であり、最大耐力以降の耐力低下は、逆に偏心距離 25mm の試験体が偏心距離 50mm の試験体よりも大きくなった。なお繰り返し載荷では、両試験体ともに第 5 サイクル目の載荷に耐力低下が起きた。

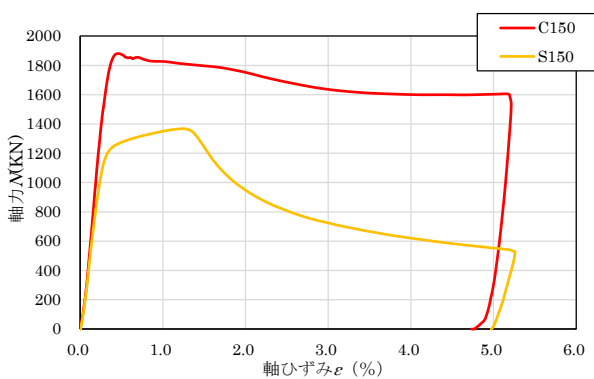
### 3. まとめ

CFT 柱の中心圧縮試験、単調偏心圧縮試験、繰り返し偏心圧縮試験を実施し、以下に得られた知見を示す。

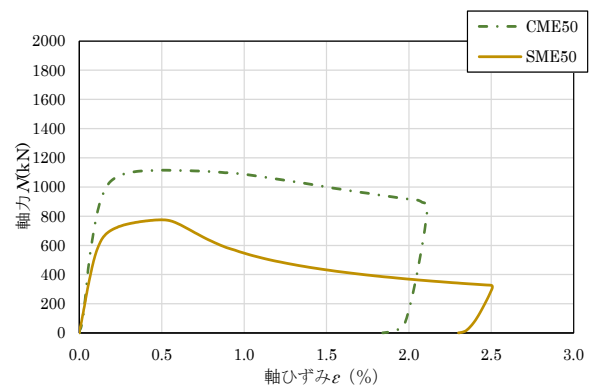
- 中心圧縮の場合、CFT 試験体は鋼管試験体よりも剛性、耐力が高く、また最大耐力以降の耐力低下が少ない。
- 偏心圧縮の場合、CFT 試験体は鋼管試験体よりも剛性、耐力が高い。また最大耐力以降の耐力低下が少なく、軸方向の変形量も進展割合も小さい。
- CFT 試験体、鋼管試験体いずれの場合も、最大耐力後の耐力低下および塑性変形能力の低下は、単調載荷よりも繰り返し載荷の方が大きくなるが、その影響割合は僅かである。

#### 参考文献

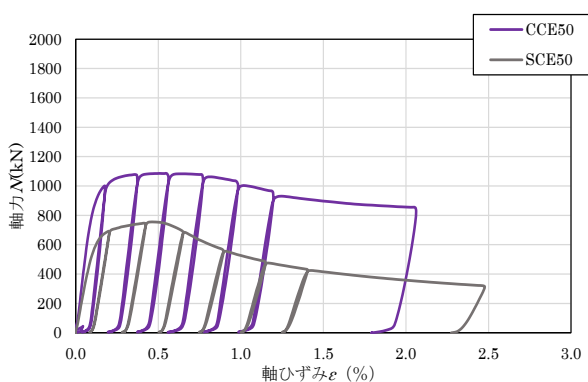
- 1) 高橋 誠人, 藤本 利昭, YUAN Chenghao: 変動軸力を受ける CFT 柱に関する研究—その 1 実験計画と予備計算—, 第 56 回日本大学生産工学部学術講演会概要



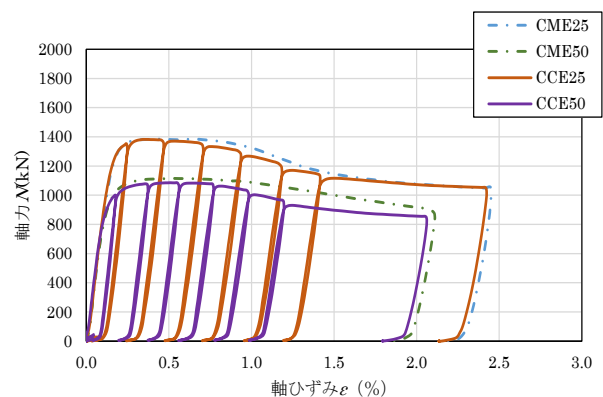
a) 中心圧縮



b) 偏心圧縮単調載荷



c) 偏心圧縮繰り返し載荷



d) 載荷方法と偏心距離による比較

図・1 軸力—軸ひずみ関係