

V-501 R C 柱部材のじん性に及ぼす載荷方法の影響に関する基礎的実験

中部大学大学院 学生員 ○中村 一郎 学生員 加納 昌男
中部大学工学部 正会員 平澤 征夫 近藤組 都築 彰仁

1. はじめに

従来、RC構造物の耐力とじん性に関する研究は数多く行われているが、載荷方法の違いによる影響を明らかにしておくことは、今後さらに合理的な耐震設計法の改善のための基礎的実験を行う上では基本的に重要なことであると考えられる。特に部材の変形能力を表わすじん性率は基本的に一方向の静的単調載荷による変形性能を示すものであり、地震などのような動的繰返し載荷の場合には当然のことながらある程度のじん性の低下を考慮しなければならない。本研究は、RC柱部材を異なった載荷方法で実験することにより得られた荷重～変位関係、およびじん性に及ぼす影響を検討することを目的として行ったものである。

2. 実験概要

供試体には細長比 $\lambda = 40$ の長柱を6体作成し、諸元を図-1に示す。断面は $15 \times 15 \text{ cm}$ 、軸方向には $D10 \text{ mm}$ 筋 ($\sigma_{sy} = 3705 \text{ kgf/cm}^2$ 、軸方向鉄筋比: 2.54%) を8本、帯鉄筋には $\phi 6 \text{ mm}$ 筋 ($\sigma_{sy} = 2905 \text{ kgf/cm}^2$ 、横拘束鉄筋比: 0.86%) を 10 cm ピッチで配筋した。実験装置には静的載荷装置と振動台試験機を用いて、①～⑥の載荷方法で実験を行い、図-2には静的載荷方法を示す。なお、供試体の頂部に 1153.5 kgf のおもりを取り付け実験を行った。

①ST95-1：単調載荷

③ST95-3：両振幅漸増繰返し載荷

⑤ET95：ELCENTRO地震波形による動的載荷

②ST95-2：片振幅漸増繰返し載荷

④ST95-4：3回両振幅漸増繰返し載荷

⑥NT95：日本海中部地震波形による動的載荷

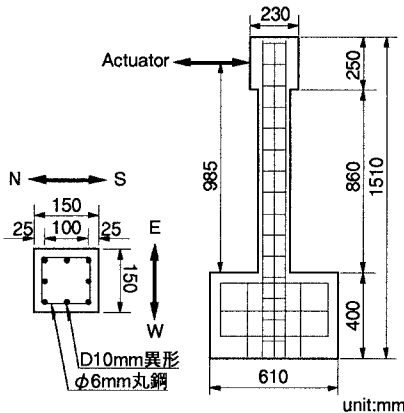
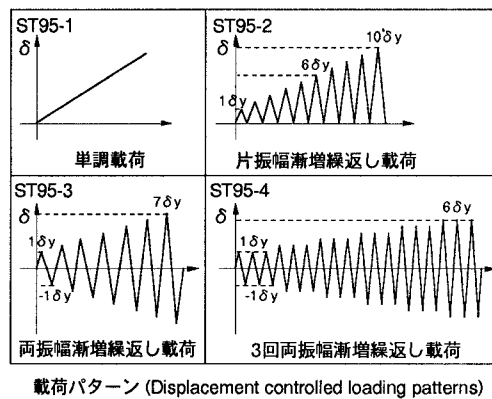


図-1 供試体諸元



載荷パターン (Displacement controlled loading patterns)

図-2 静的載荷方法

3. 実験結果と考察

(1) 静的載荷試験結果とじん性率

図-3に実験から得られた荷重～変位関係と表-1にじん性率を含めた実験結果を示す。表に示したじん性率 (μ) は最大荷重に達した後、荷重が 80% に低下しない範囲での静的載荷装置で測定できた限界の変位 (δ_u) を鉄筋降伏時変位 (δ_y) で割った値と定義している。これらの図と表より、単調

表-1 実験結果

供試体名	ST95-1	ST95-2	ST95-3	ST95-4	ET95	NT95
降伏耐力 P_y (kgf)	1130.8	1070.1	963.8	934.6	—	—
降伏変位 δ_y (mm)	10.1	10.1	9.8	9.4	—	—
最大耐力 P_m (kgf)	1390.4	1326.2	1391.8	1312	1531	1324.9
最大荷重時変位 δ_m (mm)	42.9	39.8	47.7	36.9	37.5	13.3
限界荷重 P_u (kgf)	1208	1246	1186	1076	1501.7	1243.8
限界変位 δ_u (mm)	118.7	99.1	67.9	55.3	37.0	13.3
靱性率 μ	11.8	9.8	6.9	5.9	—	—
靱性低下率 (%)	100	83.1	58.5	50.0	—	—

載荷を行ったST95-1はじん性率が11.8であり、最大荷重に達した後も緩やかに減少している。次に片振幅漸増繰返し載荷を行ったST95-2ではじん性率が9.8であった。ST95-1に比べてじん性率は83.1%に低下した。両振幅漸増繰返し載荷を行ったST95-3では、 $+7\delta y$ から $-7\delta y$ にかけて急激に荷重が減少し、じん性率は6.9であった。ST95-1に比べてじん性率が58.5%低下した。3回両振幅漸増繰返し載荷では $+6\delta y$ から $-6\delta y$ にかけて荷重が減少し、じん性率が5.9であった。このじん性率は単調載荷を行ったST95-1に比べて50%に低下をしたことがわかる。

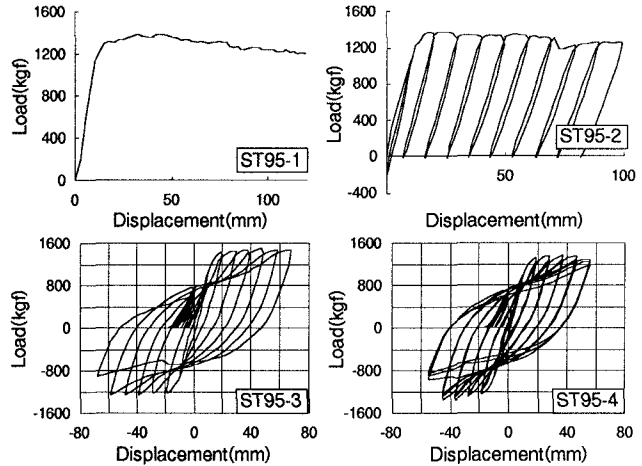


図-3 荷重～変位関係

(2) 動的載荷試験と静的載荷試験の比較

動的載荷を行ったET95とNT95を静的載荷を行ったST95-1と比較すると、ET95は載荷速度の影響により荷重が約10%大きくなっているにもかかわらず、変位は40mm辺りで終了した。このように試験方法の違いにより荷重の上昇は見られたが、変形性能は動的載荷試験の方が静的載荷試験よりもはるかに下回っている。

(3) 細長比について

次に図-5に昨年度、細長比 $\lambda=55^{1)}$ の同一断面の供試体で⑤の載荷方法と同じ実験をしたET94の結果と比較する。ET94は細長比が大きいため荷重はET95のものより下回るが、柱が長いので曲げ破壊が卓越した。これに対してET95は途中で荷重が減少して破壊することからせん断の影響が大きいと考えられる。なお、図-6に供試体をW方向から見たひび割れ図を示す。

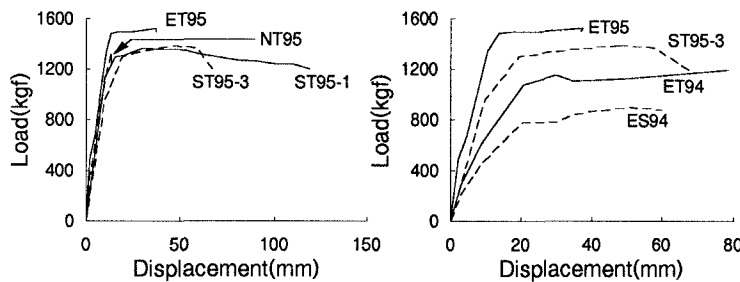


図-4 荷重～変位関係

図-5 荷重～変位関係

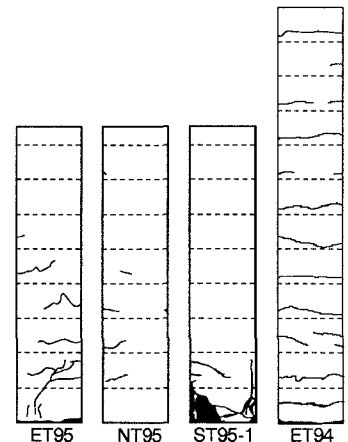


図-6 供試体ひび割れ図

4. おわりに

本実験の範囲内から得られた結果は以下のとおりである。

(1) 4種類の静的載荷実験でじん性率を求めた結果、単調載荷で得られた

じん性率を100%とすると、片振幅漸増載荷では83.1%、両振幅漸増載荷では58.5%、3回両振幅漸増載荷では50%にそれぞれ低下した。

(2) 動的試験と静的試験を比較した結果、動的耐力は静的耐力よりも10%上昇したが、変形性能は動的試験が静的試験より下回った。

(3) 供試体の細長比の影響により荷重と破壊性状に違いが見られた。

謝辞 本研究は平成7年度平澤研究室卒業研究生によって行われたものである。ここに記して深謝する。

【参考文献】1) 鈴木、藤城、平澤：RC正方形断面柱の2軸曲げ動的耐力とその解析に関する基礎的研究、土木学会第50年次学術講演会 V-418 pp.836-837