

V-262

帯鉄筋を多量に配置したRC柱部材の変形性能

鉄道総合技術研究所 正会員 田中 寿志^{*1}
同 上 正会員 戸塚 信弥^{*1}

鉄道総合技術研究所 正会員 佐藤 勉^{*1}
日本鉄道建設公団 正会員 金森 真^{*2}

1. はじめに

兵庫県南部地震以後、新設鉄道構造物に対する耐震設計は、RC高架橋に関してはせん断補強鉄筋量を多くし、中間帯鉄筋を配置することを推奨している。ところが、帯鉄筋を多量に配置した柱の変形性能については、未だ不明な点が多い。そこで、現行の設計標準¹⁾に定める基準値を大きく上回る帯鉄筋を配置した場合の挙動を確認するため、実物大の模型による水平交番載荷試験を行って、耐力および変形性能等について検討した。

2. 試験の概要

試験体は、鉄道の標準ラーメン高架橋（H=8.0m～9.0m、杭基礎）の柱部材（D=90cm×90cm）を実寸で模したものであり、柱下端から載荷点までの高さは、柱長さの1/2（せん断スパン長さ）の3.3mとした。また、同一の材質及び形状の材料を使用することを基本とし、帯鉄筋の配置方法の異なる7体を製作した。各試験体の諸元を表1に、代表的な試験体の形状と中間帯鉄筋の配筋を図1に示す。なお、7体の曲げせん断耐力比は、1.1～3.0の範囲である。

載荷方法は、一定軸力下での正負交番の水平変位制御による。載荷軸力は320tfとし、水平力の載荷サイクルは、 $\pm 1\delta y$ 、 $\pm 2\delta y$ 、 $\pm 3\delta y$ 、・・・をそれぞれ3回ずつとした。ここで、降伏変位 δy は正負両方向でそれぞれ主筋が降伏ひずみに達するときの変形とする。

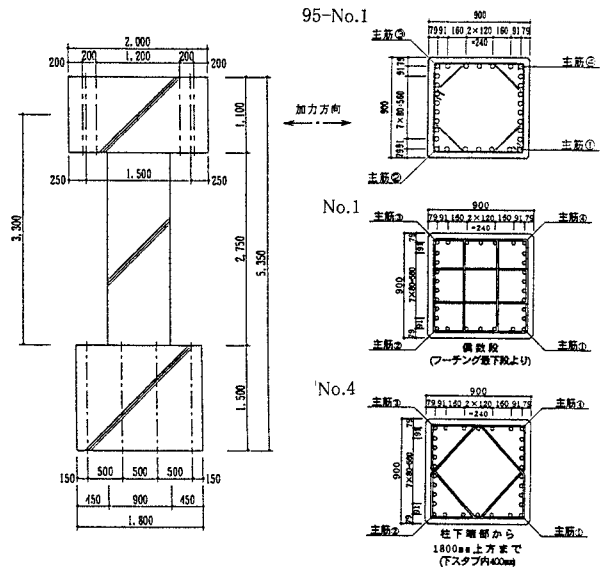


図1 試験体の形状・配筋図

表1 試験体の諸元

	柱下端部(2D区間)			柱中間部	帯鉄筋 定着方式	コンクリート圧縮強度 (kgf/cm ²)
	帯鉄筋(鉄筋比)	中間帯鉄筋(鉄筋比)	pw	帯鉄筋		
95-No.1	D13@100mm(0.28%)	なし	0.28%	D13@150mm(0.19%)	135° フック	307
95-No.2	D13@100mm(0.28%)	D13@200mm(0.14%)	0.42%	D13@100mm(0.28%)	135° フック	286
95-No.3	D16@100mm(0.44%)	D16@200mm(0.22%)	0.66%	D16@100mm(0.44%)	135° フック	320
No.1	D16@100mm(0.44%)	D16@200mm(0.22%)	0.66%	D16@100mm(0.44%)	フレア溶接	274
No.2	D16@100mm(0.44%)	D16@100mm(0.44%)	0.88%	D16@100mm(0.44%)	フレア溶接	288
No.3	D19@100mm(0.64%)	D19@100mm(0.64%)	1.28%	D19@100mm(0.64%)	フレア溶接	298
No.4	D16@100mm×2組(0.44%×2)		(0.88%)	D16@100mm(0.44%)	フレア溶接	315

pw：せん断補強鉄筋比、鉄筋はすべてSD345、軸方向鉄筋はD32-30本とした。

キーワード：耐震、水平交番載荷試験、帯鉄筋比、変形性能

連絡先 *1〒185 東京都国分寺市光町2-8-38

TEL 0425-73-7281

FAX 0425-73-7282

*2〒100 東京都千代田区永田町2-14-2

TEL 03-3506-1861

FAX 03-3506-1891

3. 試験結果および計算値との比較

各試験体の荷重-変位関係の包絡線を図2に示す。また、試験結果の一覧を表2に示す。終局変位は、降伏荷重を下回ったときの変位とした。終局変位時の鉄筋の状態は、95-No.1試験体では、主筋が加力方向へすべて座屈し、95-No.2,3試験体では、主筋が座屈することにより帯鉄筋のフックがはずれた。また、No.1,2試験体では帯鉄筋が破断し、No.3,4試験体では、主筋が破断した。

降伏荷重および降伏変位は、各試験体に違いがなかったが、終局変位は、せん断補強鉄筋比pwが大きい試験体ほど、大きくなった。また、pwが等しい95-No.3とNo.1および、No.2とNo.4試験体で、終局変位に差がでたのは、中間帯鉄筋の形状の違いにより主筋の拘束効果が異なるためと考えられる。

文献2の方法により、終局変位の計算値を求め、実験値と比較した結果を表2および図3に示す。計算結果は比較的、実験値と一致しているが、pwの大きい試験体は、終局変位時に鉄筋が破断したため、計算値と比べ若干低下していることがわかる。

4. おわりに

帯鉄筋を多量に配置したRC柱部材の変形性能について報告した。終局変位は、せん断補強鉄筋比が増えるにつれて大きくなることがわかった。ただし、中間帯鉄筋の形状、定着方法によっては、変形性能が異なることがわかった。実験にあたって御協力頂いた間組(株)技術研究所の関係各位に謝意を表します。

参考文献

- 1) 鉄道総合技術研究所: 鉄道構造物等設計標準・同解説 コンクリート構造物, 1992.10
- 2) 石橋, 吉野: 鉄筋コンクリート橋脚の地震時変形能力に関する研究, 土木学会論文集第390号, 1988.2

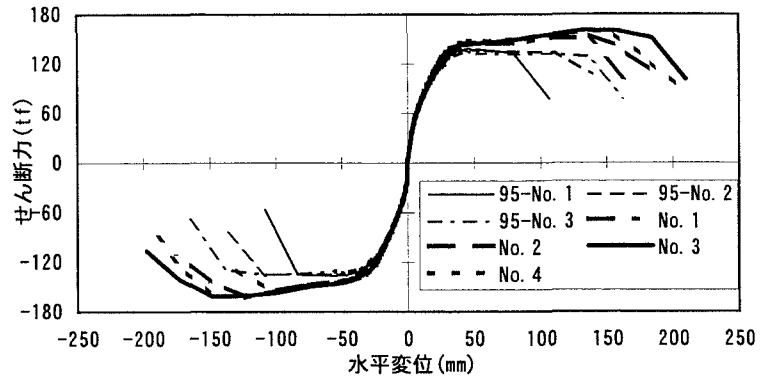


図2 荷重-変位関係の包絡線

表2 試験結果一覧

	実験値				計算値
	降伏荷重 Py(tf)	降伏変位 δy (mm)	最大荷重 Pu(tf)	終局変位 δu (mm)	終局変位 δu_{cal} (mm)
95-No.1	120.2	27.0	137.1	89.1	81.2
95-No.2	121.8	27.3	136.0	119.5	110.7
95-No.3	119.7	27.3	134.8	142.3	163.9
No.1	123.8	26.4	153.1	143.4	184.3
No.2	124.1	25.5	159.7	167.8	224.1
No.3	124.5	25.5	160.5	191.3	241.6
No.4	124.1	24.9	161.5	176.3	212.2

実験値は正負両方向の平均とした

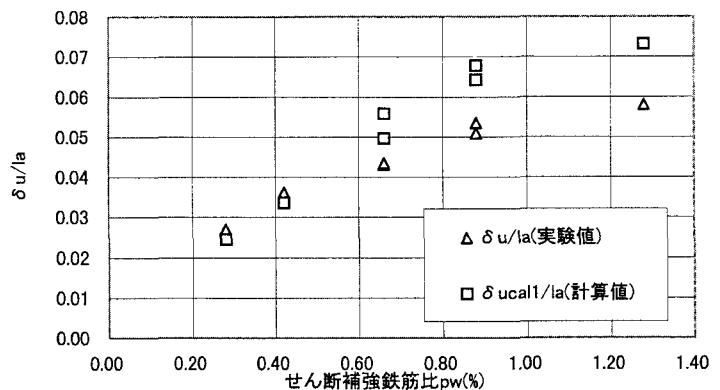


図3 実験値と計算値の比較