

低プレストレスを導入した RC 橋脚モデルの動的載荷実験に関する研究

中部大学 学生会員 ○山上 正遵

中部大学大学院 正会員 岡本 恒和

中部大学 フェロー会員 平澤 征夫

1. 目的

本研究は実用的な橋脚構造の提案を目指し、低プレストレスを導入した鉄筋コンクリート橋脚に水平および鉛直地震動が作用した場合の挙動を明確にし、耐震性能向上の効果について検証することを目的とした実験的研究である。

2. 実験概要

2.1 供試体形状・寸法および種類

供試体の形状・寸法および配筋を図 1 に示す。試験区間は柱基部から錘の重心位置までの距離 627.5 mm(細長比 36)とした。軸方向鉄筋には D10 (SD345) を 4 本、帯鉄筋には $\phi 4$ (SR495) を用い、部材断面中央に PC 鋼棒(A 種 2 号 $\phi 9.2\text{mm}$)を配した。供試体は拘束鉄筋間隔が 76mm (拘束鉄筋比 1.2%), 113mm(0.8%) の 2 種類、プレストレス導入応力は 1MPa, 2MPa の 2 種類とし、各 2 体作成した表 1 に供試体名称と種類を示す。

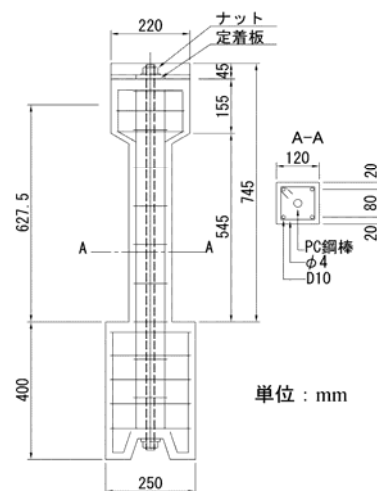


図 1 供試体の形状寸法

表 1 供試体名称および種類

供試体名称	PC鋼棒	プレストレス 導入量(MPa)	拘束鉄筋量 (%)	圧縮強度(平均) σ'_c (MPa)	本数
RC0008	×	—	0.8	40.1	2
RC0012	×	—	1.2	40.1	2
PC0008	○	0	0.8	35.3	2
PC0012	○	0	1.2	35.3	2
PC0108	○	1	0.8	39.1	2
PC0112	○	1	1.2	39.1	2
PC0208	○	2	0.8	39.2	2
PC0212	○	2	1.2	39.2	2

2.2 試験方法

実験は動的鉛直・水平二軸同時載荷試験とし、加振方法は兵庫県南部地震の神戸海洋気象台で観測された地震波形の最大地震加速度を 1/10, 2/10, 3/10, 4/10, 20/10 倍した地震加速度を加振倍率として段階的に上昇させ、供試体が破壊するまで試験を行った。図 2 に振動台への入力加速度波形(N-S, U-D 方向)¹⁾、図 3 に振動台と供試体および計測機器の設置状況を示す。なお、モデル実験を行うにあたり、表 2 に示す実験縮尺率を採用した。

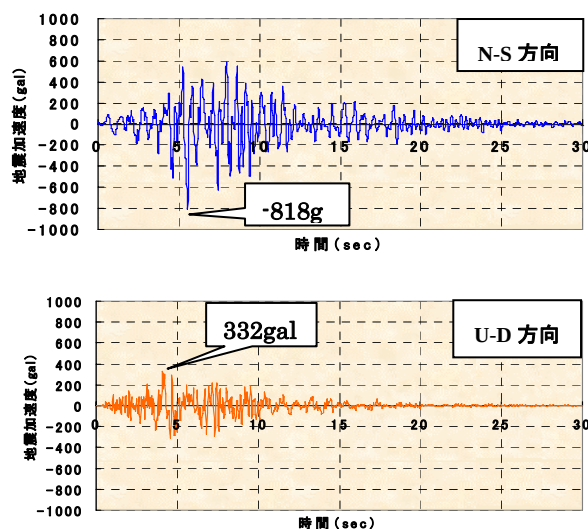


図2 兵庫県南部地震 N-S, U-D 方向の加速度

表 2 実験目標縮尺率

物理量	スケールファクター	目標縮尺率
時間(T)	$\sqrt{S}$	4
質量(M)	S^2	256
加速度(LT^{-2})	1	1
速度(LT^{-1})	$\sqrt{S}$	4
変位(L)	S	16
弾性係数($ML^{-1}T^{-2}$)	1	1
圧み(1)	1	1

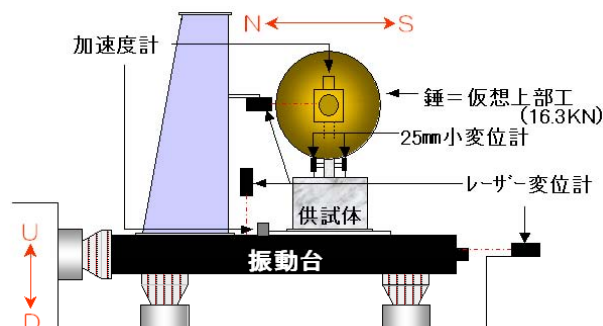


図3 動的載荷試験供試体設置図

キーワード 橋脚柱, 低プレストレス, 動的載荷試験, 動的挙動, 動的耐力

3. 実験結果および考察

3.1 時刻歴応答変位曲線

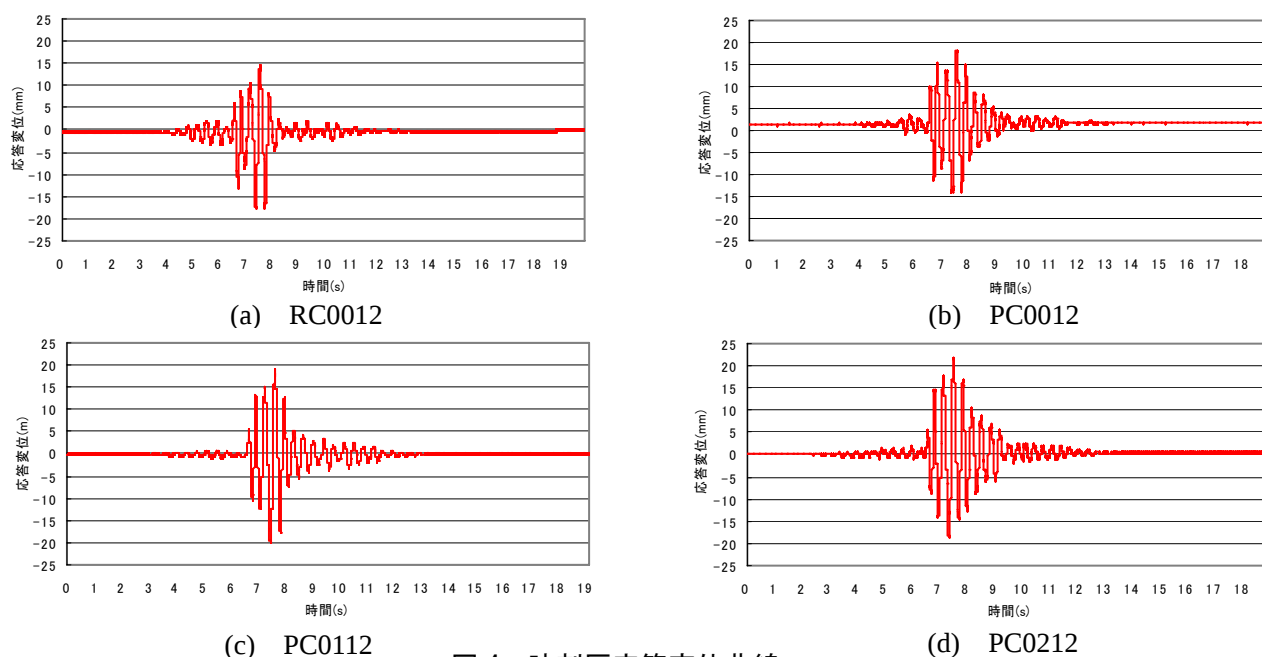


図 4 時刻歴応答変位曲線

図 4(a), (b), (c), (d)に、実験により得られた時刻歴応答変位曲線を示す。この時刻歴応答変位曲線は、加振倍率が 10/10 の時のものである。図より、最大応答変位は RC 供試体に比べて PC 供試体の方が大きくなっていることが明らかである。また RC 供試体は初期の段階から応答変位が出ているが、PC 供試体は最大地震加速度を示す辺りから応答変位が急激に大きく出る傾向がみられた。

3.2 残留変位および応答荷重

図 5 に実験より得られた柱頂部残留変位および応答荷重を示す。この柱頂部残留変位および応答荷重は加振倍率が 10/10 の時のものである。図より、応答荷重は RC 供試体に比べて PC 供試体の方が大きくなっていることが明らかである。また、プレストレス量が多くなると応答荷重はさらに大きくなる結果となった。柱頂部残留変位は RC 供試体に比べて PC 供試体の方が小さく抑えていることが明らかである。

4. まとめ

- 1) 最大応答変位が RC 供試体に比べて PC 供試体の方が大きくなった理由は、プレストレス導入による柱の弾性的性質が高まった影響が現れたものと考えられる。
- 2) RC 供試体は加振倍率の増加に伴って柱頂部の残留変位が大きく増加するが、PC 供試体は加振倍率が増加しても柱頂部の残留変位は RC 供試体ほど増加しないことが明らかとなった。このことから、RC 供試体に少量のプレストレスを導入することによって、残留変位の大きさを抑える効果があることが明らかとなった。
- 3) 柱断面に対して 1MPa, 2MPa と低い導入プレストレス量であれば、PC 供試体は RC 供試体に比べて応答荷重はやや大きくなるが、特に 1MPa 程度であれば残留変位を小さくする効果が高いことから、被災後の機能回復には有効であることが明らかとなった。

参考文献：1)「コンクリート標準示方書（耐震性能照査編）」平成 14 年，土木学会

2) 岡田清、伊藤和幸、不破昭、平澤征夫：「【新版】鉄筋コンクリート工学」、鹿島出版会、2003 年

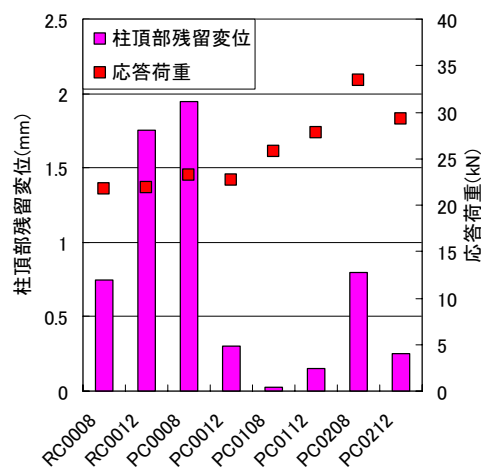


図 5 残留変位・応答荷重