

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 陸浦 拓也
 中部大学 学生 小関 秀明
 匠技術(株) 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“水平地震動”また、“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、比較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、拘束鉄筋には 4 (SR495) を用い、部材断面中央に PC 鋼棒(A 種 2 号 9.2mm)を配した。供試体は拘束鉄筋間隔が 84 mm(拘束鉄筋比 1.2%)、126mm(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、表 1 に供試体名称と種類を示す。

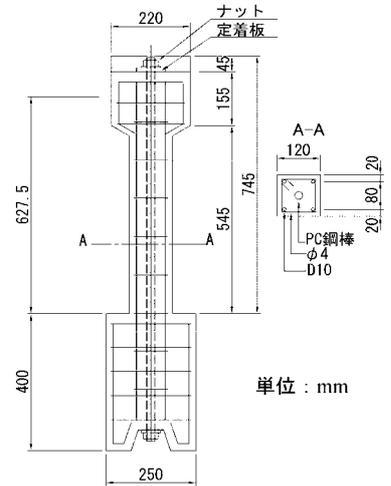


図1 供試体の形状寸法

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) 'c (MPa)
RC0008	x	-	0.8	38.5
RC0012	x	-	1.2	38.1
PC0008		0	0.8	39.5
PC0012		0	1.2	37.5
PC0108		1	0.8	37.4
PC0112		1	1.2	38.6
PC0208		2	0.8	36.3
PC0212		2	1.2	39.1

2.2 試験方法

実験は動的鉛直一軸載荷試験および動的鉛直・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。表2 実験目標縮尺率

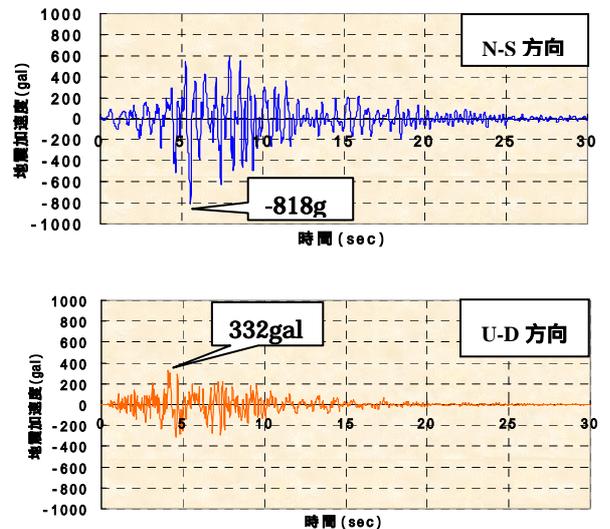


図2 兵庫県南部地震 N-S, U-D 方向の加速度波形

物理量	スケールファクター	目標縮尺率
時間(T)	S	4
質量(M)	S ²	256
加速度(LT ⁻²)	1	1
速度(LT ⁻¹)	S	4
変位(L)	S	16
弾性係数(ML ⁻¹ T ⁻²)	1	1
ひずみ(1)	1	1

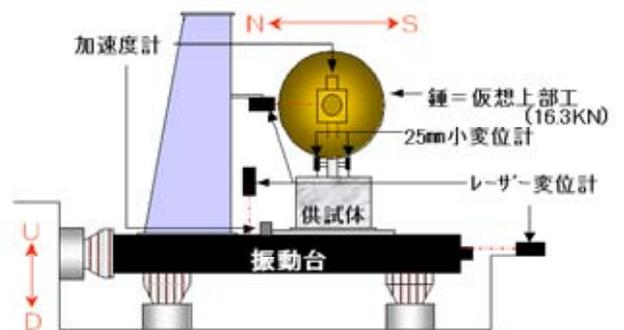


図3 動的載荷試験供試体設置図

キーワード 橋脚柱, 低プレストレス, 動的載荷試験, 拘束鉄筋, 地震加速度

3. 実験結果および考察

3.1 最大応答荷重～最大応答変位曲線

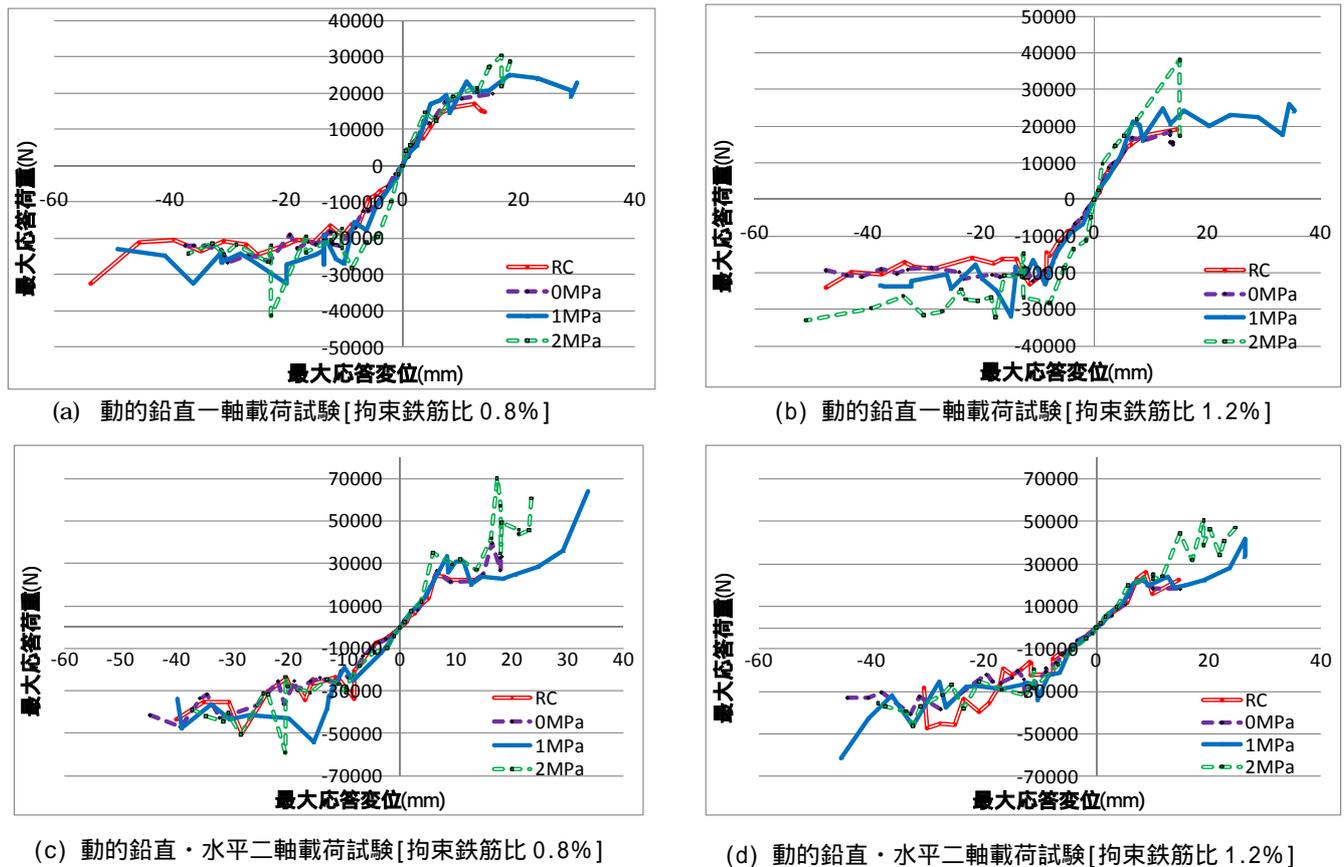


図4 最大応答荷重～最大応答変位曲線

図 4(a), (b), (c), (d)に、実験により得られた最大応答荷重～最大応答変位曲線を示す．最大応答荷重は、各加振段階での最大加速度と質量の積であり、最大応答変位は、各加振段階での最大変位とした．図より、最大応答荷重および最大応答変位は、RC 供試体に比べて PC 供試体の方が大きく、プレストレスの導入量 1MPa と 2MPa を比較すると、最大応答荷重は 2MPa が大きく、最大応答変位は小さくなった．また、荷重試験方法を比較すると鉛直・水平二軸荷重試験は鉛直一軸荷重試験よりも最大応答荷重が大きくなった．

3.2 残留変位

図 5 に実験より得られた動的鉛直・水平二軸荷重試験 [拘束鉄筋比 0.8%]の柱基部残留変位を示す．図より、RC 供試体は加振倍率の増加に伴って柱基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基部の残留変位は 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．

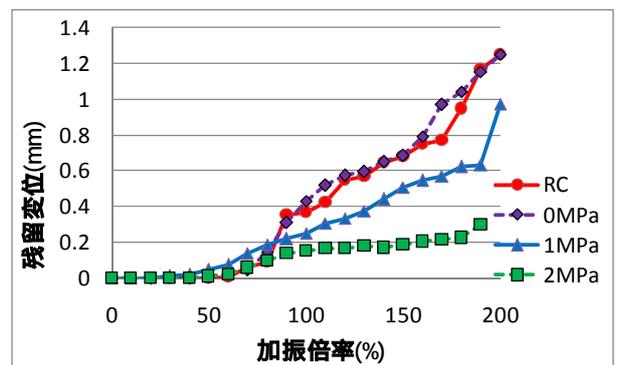


図5 動的鉛直・水平二軸荷重試験 [拘束鉄筋比 0.8%]

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) PC 供試体は、RC 供試体に比べ最大荷重が大きくなるとともに、残留変位が小さくなる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、部材特性が改善されることが明らかとなった．