# 低プレストレスを導入したRC橋脚モデルの静的載荷実験に関する研究


| | | |
|---|---|---|
| 中部大学 | 学生会員 | ○岩間　洋介 |
| 中部大学 | 学生 | 赤坂　貴輝 |
| 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

PC 橋脚は優れた構造特性を有しているが, その多くは高橋脚を対象として施工されてきた. しかし, 高橋脚が採用される橋梁は大規模で全体的にコストが高く, 社会資本整備コストの縮減が課題である昨今, 小規模な橋梁形式へと転換しつつある. 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φ4（SR495）を用い,部材断面中央に PC 鋼棒(A 種 2 号φ9.2mm)を配した.供試体は拘束鉄筋間隔が 84mm(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 0,1,2MPa の 3 種類とし,各 1 体作成した.プレストレスの導入は,PC 鋼棒の両端に付けたナットをレンチを用いて締め付けるものとし,PC 鋼棒のひずみ量は 1Mpa の場合は 1116 μ,2Mpa の場合は 2232μ になるまで締め付けてプレストレスを導入した.**表 1** に供試体名称と種類を示す.

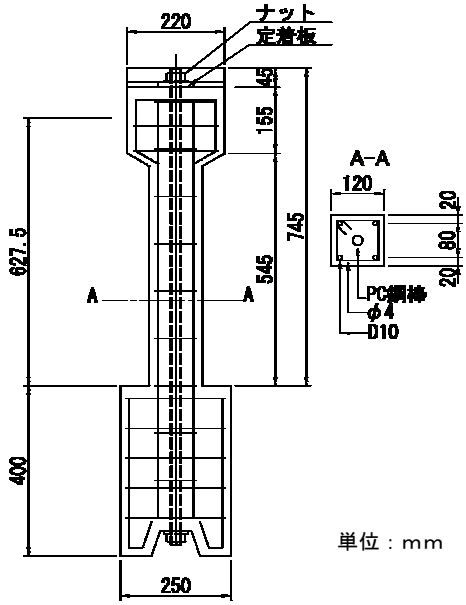


**図 1　供試体の形状寸法**

**表 1　供試体名称と種類**

| 供試体名称 | PC鋼棒 | プレストレス導入量(MPa) | 拘束鉄筋量（%） | 平均圧縮強度 (N/mm²) |
|---|---|---|---|---|
| RC0008 | — | — | 0.8 | 42.2 |
| RC0012 | — | — | 1.2 | 41.0 |
| PC0008 | ○ | 0 | 0.8 | 41.8 |
| PC0012 | ○ | 0 | 1.2 | 43.3 |
| PC1008 | ○ | 1 | 0.8 | 39.3 |
| PC1012 | ○ | 1 | 1.2 | 38.5 |
| PC2008 | ○ | 2 | 0.8 | 43.2 |
| PC2012 | ○ | 2 | 1.2 | 35.1 |

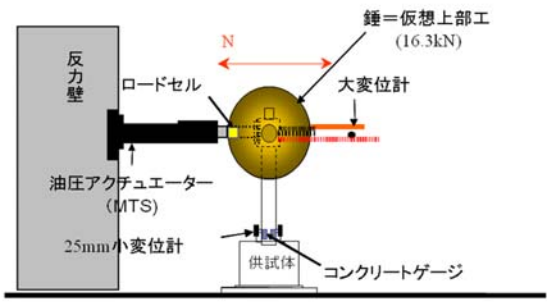


**図 2　静的載荷試験供試体設置図**

### 2.2　試験方法

実験は静的正負交番載荷試験とし, 油圧アクチュエーターを使用し, 柱頂部の変位を大変位計により計測し, その変位を（0→±⊿y,→±2⊿y, →±3⊿y, →±4⊿y, →±5⊿y, →±6⊿y, →±7⊿y, →0）となるよう変位制御で試験を行った. 各サイクルでの最大耐力, 最大変位を±7⊿y,まで測定し, その後供試体が破壊するまで試験を行った. **図 2** に供試体および計測機器の設置状況を示す.なお, ±⊿y は正および負側の 2 本の軸方向鉄筋がともに降伏ひずみ（1975μ）以上に達した変位を平均した変位と定義した.

キーワード　　橋脚柱,　低プレストレス,　静的載荷試験,　拘束鉄筋,　　エネルギー吸収能

## 3. 実験結果および考察

### 3.1 荷重～変位曲線

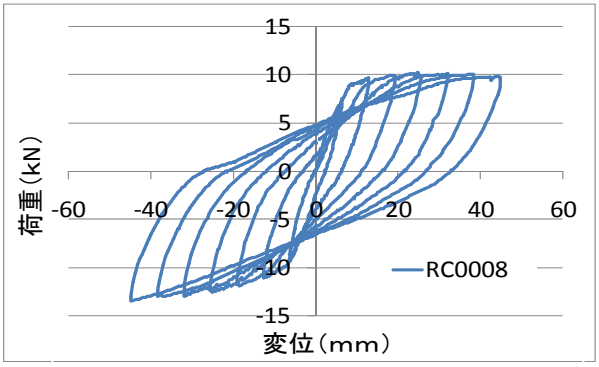


図３ 荷重～変位曲線（RC0008）

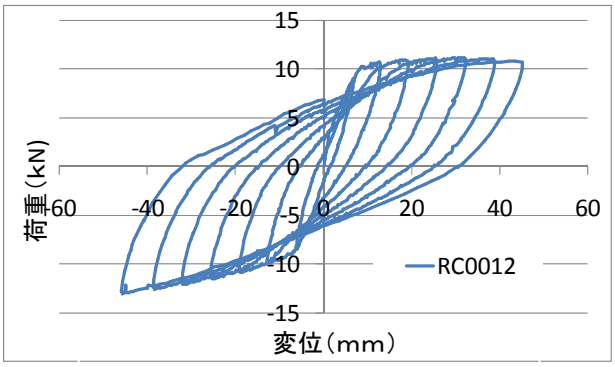


図４ 荷重～変位曲線（RC0012）

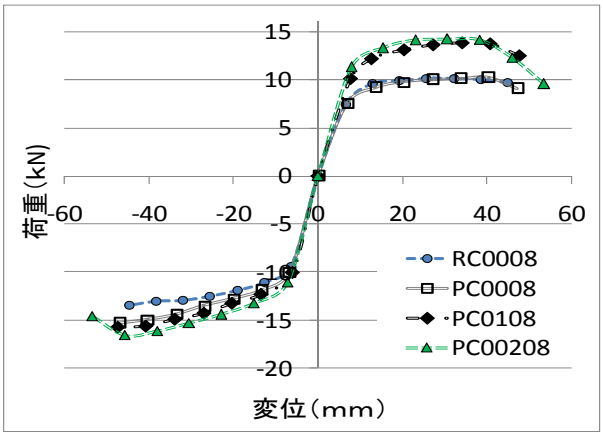


図５ 荷重～変位曲線(拘束鉄筋比 0.8%供試体)

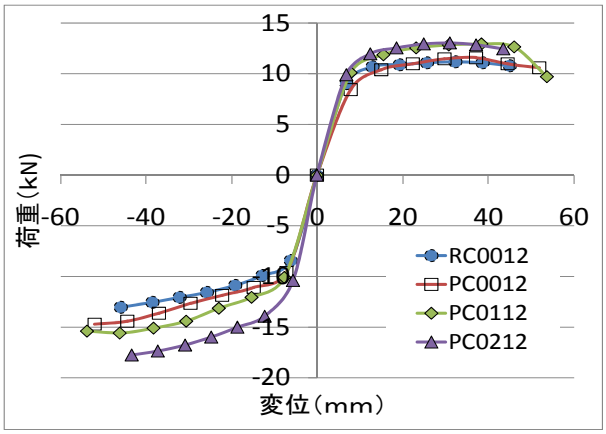


図６ 荷重～変位曲線(拘束鉄筋比 1.2%供試体)

**図３**, **図４**は繰り返し静的載荷実験の結果を示す. これらの図より, RC 供試体で拘束鉄筋量の影響を比較する. 拘束鉄筋の間隔が狭い方が各サイクルでの面積が大きくなり, エネルギー吸収能が大きくなることが分かる. これは, 拘束鉄筋が４本の軸方向鉄筋の塑性後の座屈を抑制して, 内部のコンクリートの圧縮破壊を遅らせ破壊域を短くしたためであると考えられる.

**図５**, **図６**は, 繰り返し静的載荷実験において, プレストレスの導入量を変化させた結果を拘束鉄筋比別に示したものである. **図５**, **図６**から, プレストレスの導入量が大きくなるにつれて最大荷重も大きくなることが分かる. また**図５**, **図６**より, プレストレスの導入の影響を見ると, 導入により RC 供試体より耐力の向上がみられた. 次に拘束鉄筋量の大きさの影響は, **図６**の 1.2%方が導入量の影響(1MPa と 2MPa の効果)が大きく現われていることが分かる.

## 4. まとめ

1) RC 供試体とプレストレスを導入した供試体を比較すると, 最大荷重は上がり, 最大荷重までのエネルギー吸収能も大きくなることが明らかとなった. このことから, RC 柱に低プレストレスを導入することでその耐震性能を向上させる効果があることが明らかとなった.

2) プレストレスの導入量の効果は, 拘束鉄筋量の大きな方(1.2%)が大きく現れることが分かった.

### 参考文献

岡本・秋山・平澤, 「低プレストレスを導入した RC 橋脚モデルの静的および動的挙動に関する実験的研究」, コンクリート工学年次論文集, Vol. 30, No.3, pp.517-522, 2008.