

水平及び水平・鉛直同時加振を受けるプレストレストコンクリート
橋脚モデルの効果的な鉄筋配置に関する実験的研究

千代田コンサルタント 正会員 ○秋山 芳幸
 中部大学 フェロー会員 平澤 征夫
 (株)土屋組 服部 眞司
 旭コンクリート 吉田 尊

1 研究目的

兵庫県南部地震の都市直下型地震において鉄筋コンクリート橋脚の倒壊が見られた。倒壊要因の一つとして直下型地震による上下動の影響も考える必要がある。直下型も含めた損傷防止対策のうち特に、残留変位を減じる対策として鉄筋コンクリート橋脚にプレストレスを導入することが提案されている。しかし、実際に動的試験が行われた例はまだない。本研究では、PC 鋼材の配置位置が残留変位とエネルギー吸収性能に与える影響を実験的に明らかにすることを目的とする。

2 研究方法

2.1 供試体の形状寸法

図 1 に基準とした RC 柱の断面寸法を示す。フーチング部から載荷点 または錘の重心位置までの高さは RC が 985 mm、PC が 1007 mm である。PC 柱では PC 鋼棒（C 種 $\phi 11$ mm）を通すためシースを配置した。プレストレスの導入量は、中心軸圧縮耐力の約 20%（コンクリート応力度平均で 6.34N/mm^2 ）である。なお、本研究では、グラウトは行っていない。

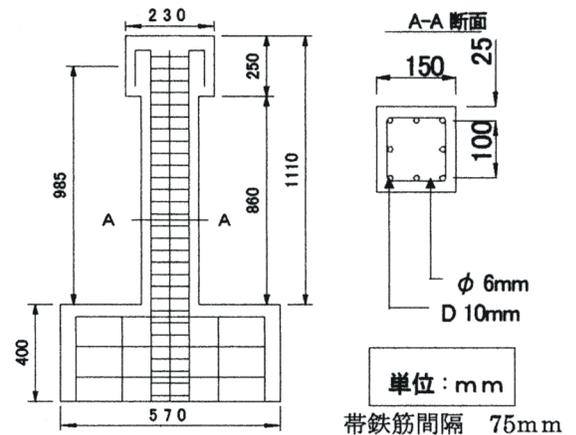


図 1 共試体寸法

2.2 供試体および加振要因

供試体の要因として、基準断面は図 1 に示す RC とし PC 鋼棒の配置位置を図 2 の 2 種類とする。加振は水平加振のみと水平・鉛直同時加振の 2 種類とする。表 1 に供試体種類を示す。なお、供試体名は水平加振のみを受けるものを PH03、水平・鉛直同時加振を受けるものを PVH03 とした。表 2 にプレストレスの導入量を示す。

表 1 供試体種類

シリーズ名	加振方法	PC 鋼棒配置
PH03-A	水平加振	Type -A
PVH03-A	水平・鉛直二軸加振	Type -A
PH03-B	水平加振	Type -B
PVH03-B1	水平・鉛直二軸加振	Type -B

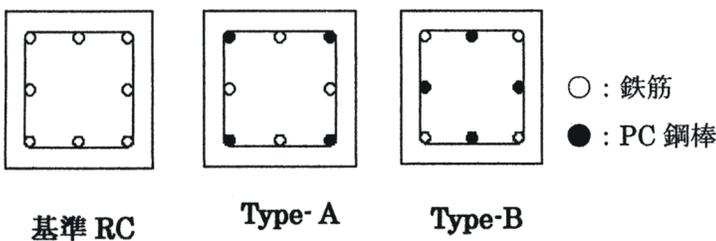


図 2 供試体要因

表 2 プレストレスの導入量

供試体名	計算値 (kN)	実際の導入量 (kN)
PH03-A	141 (6.3 N/mm ²)	143 (6.3 N/mm ²)
PH03-B	131 (5.8 N/mm ²)	140 (6.2 N/mm ²)
PVH03-A	131 (5.8 N/mm ²)	138 (6.1 N/mm ²)
PVH03-B1	141 (6.3 N/mm ²)	150 (6.7 N/mm ²)

プレストレストコンクリート 橋脚 上下動 地震波 残留変位 エネルギー吸収

中部大学工学部都市建設工学科 〒478-0851 春日井市松本町 1200 Tel(0568)51-1111 Fax(0568)51-1495

2.3 実験方法及び測定方法

載荷方法は水平加振のみおよび水平・鉛直二軸方向同時加振とし、入力波形は兵庫県南部地震を0.5/10,1/10,1.5/10・・・10/10倍した地震加速度で供試体または実験装置の許容変位まで行う。図3に供試体の振動台への設置状況を示す。

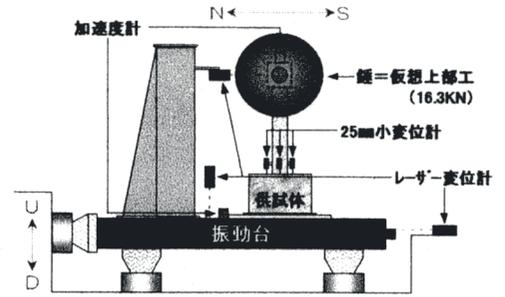


図3 動的載荷試験供試体設置図

3 実験結果

3.1 最大応答荷重～最大応答変位包絡線

図4に全供試体の最大応答荷重～最大応答変位包絡線を示す。また、図5に全供試体の平均応答荷重～平均応答変位包絡線を示す。図5より、PH03-AとPVH03-Aの包絡線は、ほぼ同じ傾きを示している。また、PH03-BとPVH03-B1の包絡線もほぼ同じ傾きを示している。このことから包絡線の傾きには、加振方法の違いによる影響は見られない。また、同一応答変位に対する応答荷重はType-Bの方が大きくなっていることがわかる。

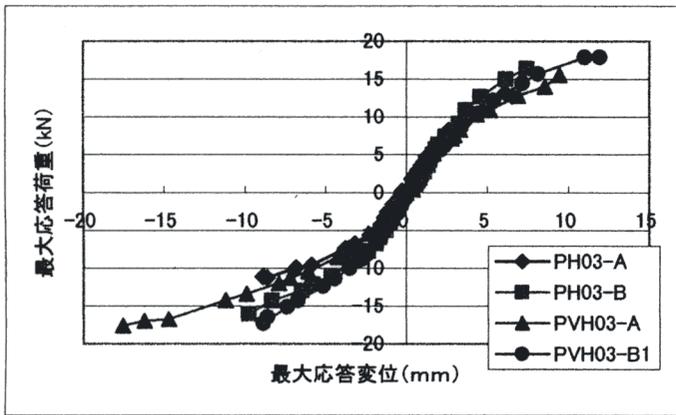


図4 最大応答荷重～最大応答変位包絡線

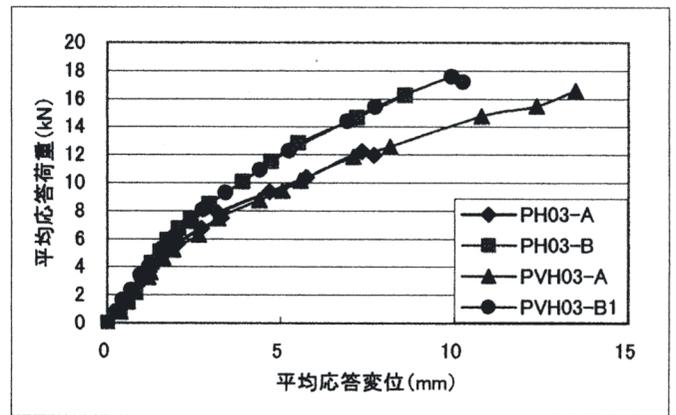


図5 平均応答荷重～平均応答変位包絡線

3.2 残留変位～加振倍率関係の結果と考察

加振倍率7.0/10倍の値で加振方法の違いとPC鋼棒配置の違いを比較する。図6より水平加振のみよりも水平・鉛直同時加振の方が残留変位が大きくなっている。また、Type-AよりType-Bの方が増加量が少ないことがわかる。以上よりType-AよりもType-Bの方が残留変位を減少させる効果が大いと考えられる。

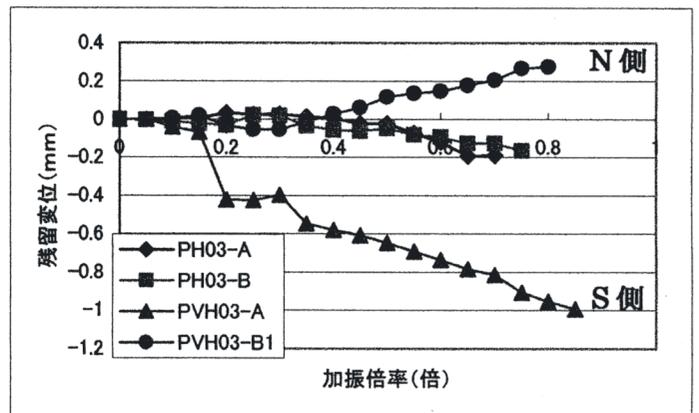


図6 残留変位～加振倍率関係

4 まとめ

- (1) 残留変位に関しては、加振方法の違いに関わらず、Type-AよりもType-Bの方が残留変位を減少させる効果が高いと考えられる。
- (2) エネルギー吸収性能に関しては、水平加振のみの場合はType-BよりもType-Aの方がエネルギー吸収性能が高いことが明らかとなった。しかし、水平・鉛直同時加振の場合はType-AよりもType-Bの方がエネルギー吸収性能が高いことが明らかとなった。

5 参考文献

1)土木学会編：「コンクリート標準示方書[耐震設計編]」平成8年制定
 2)社団法人 日本道路協会 「道路橋示方書・同解説 V [耐震設計編]」平成8年12月