

建設省土木研究所 正員 小山 達彦
 建設省土木研究所 正員 川島 一彦
 建設省土木研究所 正員 長谷川金二
 建設省土木研究所 正員 吉田 武史

1. まえがき

RC橋脚の耐震設計においては、橋脚が大地震時においても上部構造を安全に支持し得るよう十分な変形性能を有することが必要とされる。RC橋脚の変形性能は、橋脚の構造特性、特にせん断支間比、軸方向鉄筋比、帯鉄筋（せん断補強筋）の配置等の影響を強く受けることとされている。

本報告は、せん断補強筋が、せん断支間比の小さいRC橋脚の変形性能に及ぼす影響について、実験的に検討した結果をとりまとめたものである。

2. 実験の概要

図-1に実験に用いた供試体の諸元を示す。せん断支間比は2.5とし、(a)帯鉄筋間隔を5cmとした場合、(b)らせん鉄筋を2.5cm間隔で配置した場合、(c)斜め鉄筋（引張鉄筋量の $1/4$ ）とした場合の計3体を用いて実験を行った。載荷は、供試体頭部に加振負荷装置を取付け、降伏変位の整数倍の変位振幅で、載荷速度振幅を一定（25cm/sec）とした正弦波入力の変動的正負交替載荷により行った。計測としては、載荷点の荷重・変位、軸方向鉄筋および帯鉄筋のひずみを計測し、この他に各載荷段階におけるひび割れ分布、破壊状況等を記録した。

3. 実験結果

各載荷実験より得られた荷重—変位履歴曲線の包絡線を図-2に、等価減衰定数を図-3に、各載荷段階ごとの累積エネルギーを図-4に、耐力と変形性能の一覧を表-1にそれぞれ示す。これらの結果には参考のため、別途実施した、せん断支間比2.2（帯鉄筋間隔25cm）の供試体(d)に対する実験結果も合わせて示している。なお、ここで降伏変位としては、外縁軸方向鉄筋の荷重—ひずみ包絡線の勾配が顕著に低下し始める点、また、終局変位としては、荷重が降伏荷重まで低下した時の変位とそれぞれ定義した。

3. 1. 破壊性状

a, c供試体では、載荷を進めて行くに従い、斜めクラックが順次進行しているのに対し、供試体bでは、斜めクラックが進行しなかった。かぶりコンクリートのはく離後は、a, c供試体では軸方向鉄筋がはらみ出しているのに対し、供試体bでは軸方向鉄筋のはらみ出しは生じなかった。

3. 2. 耐力と変形性能

じん性率は、供試体bが最も大きく、以下、a, cの順に小さくなっている。また、参考に示した供試体dと比較すると、a, b, cいずれの供試体も、じん性率は2.5~3.3倍と大きくなっている。

等価減衰定数について、供試体a, b, cを比較すると、かぶりコンクリートのはく離するまではほとんど差が見られないが、かぶりコンクリートのはく離後は、必ずしも明確ではないが、b, c, aの順に等価減衰定数が小さくなる傾向を示している。供試体dでは、各載荷段階とも供試体a, b, cに比較して小さな等価減衰定数となっている。

累積エネルギーは、供試体bが最も大きく、a, c供試体は、ほぼ同程度の値となっている。供試体dは、供試体a, b, cに比較して、全体的に値が小さくなっている。

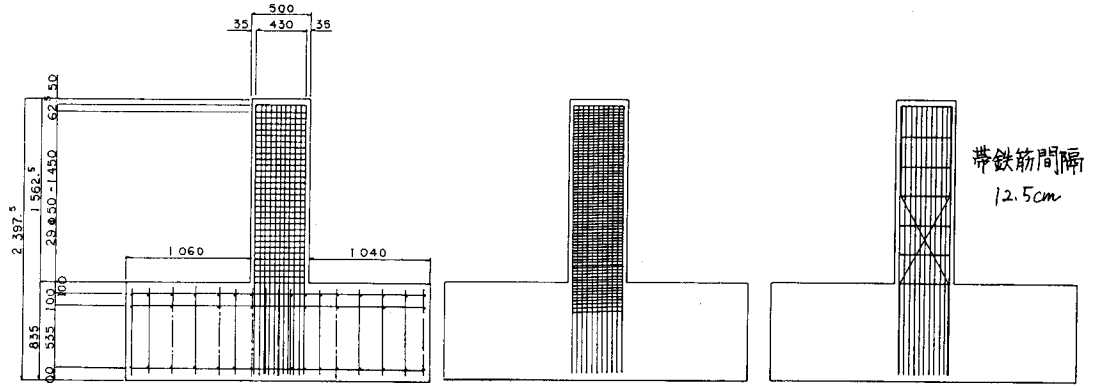
4. まとめ

以上の実験結果をまとめると以下のようになる。

1) 帯鉄筋間隔を小さくしたり、らせん鉄筋、斜め鉄筋を用いることは、いずれも変形性能を高めるために効

果がある。ただし、最大耐力に対しては、顕著な効果は認められない。

2) 上記3種類の供試体の中で、特にらせん鉄筋は変形性能を向上させる上で大きな効果が認められる。ただし、いずれも実験例が少ないため、今後さらに検討していくことが必要とされる。



(a) 帯鉄筋(間隔5cm)を用いた場合 (b) らせん鉄筋(2.5cm間隔)を用いた場合 (c) 斜め鉄筋を用いた場合
図-1 実験に用いた供試体の緒元

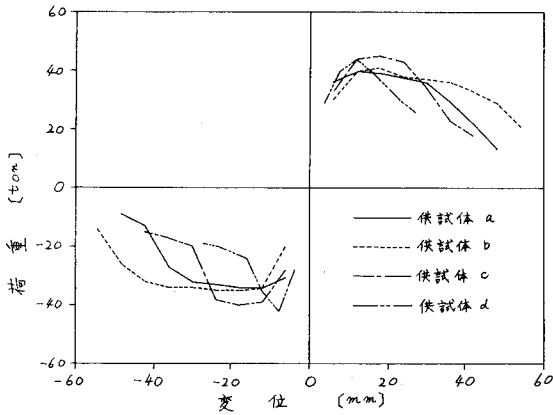


図-2 荷重-変位包絡線の比較

表-1 耐震性能一覧表

供試体	a	b	c	d
降伏荷重 P_y (ton)	28.8	30.7	32.0	37.8
終局荷重 P_U (ton)	37.5	38.6	42.8	41.1
P_U/P_y	1.3	1.26	1.34	1.09
降伏変位 δ_y (mm)	6.2	7.4	6.0	6.0
終局変位 δ_U (mm)	36.0	46.1	27.9	11.2
じん性率 δ_U/δ_y	5.81	6.23	4.65	1.87

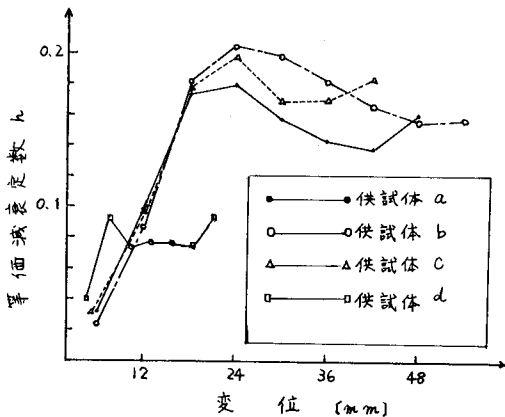


図-3 等価減衰定数の比較

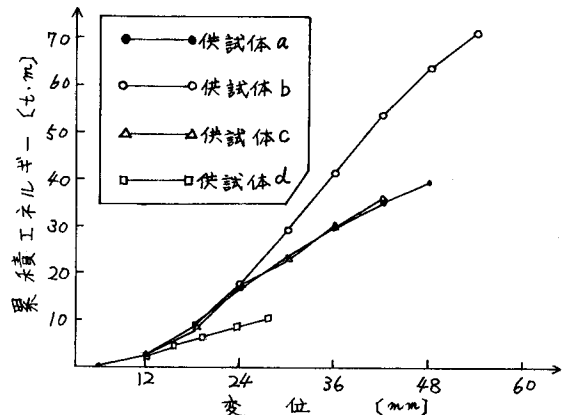


図-4 累積エネルギーの比較