

RC橋脚のせん断補強と靱性の向上のための配筋

(株)コサカ技研 正員 石川 詳
八戸工業大学 正員 塩井幸武

1. まえがき

三陸はるか沖地震や兵庫県南部地震では鉄筋コンクリート（RC）の柱構造に崩壊をともなう損傷が見られた。RC構造における、そのような被災を最小限に留め、応急措置等で避難道路、救援道路として利用できるようにするためには、設計荷重以上の地震加速度が作用してもより高い耐力と、その最大値に達した後の耐力（残留耐力）も連続的であることが望ましい。そのための合理的な配筋方法を選定するために円形柱、正方形柱、長方形柱の供試体を作成して配筋形状の違いによる性状を圧縮せん断試験で調べた。

2. 実験概要

実験に用いた供試体の寸法形状を図-1に示す。供試体のコンクリート配合と使用鉄筋は表-1のとおりである。供試体の配筋方法は円形柱16種類、正方形柱11種類、長方形柱15種類について圧縮試験を実施したが、ここでは図-2に示す代表的な5種類の配筋方法を中心に比較検討することとする。

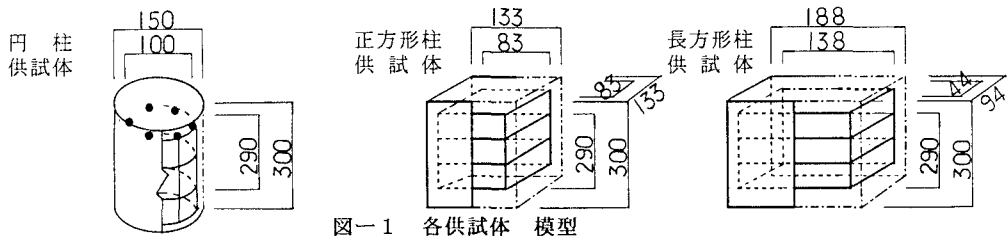


図-1 各供試体 模型

表-1 供試体コンクリート配合（1m³当り）

水	セメント	粗目砂	細目砂	AE剤
168(kg)	305(kg)	649(kg)	170(kg)	88.5(gf)

G_{max}=20mm F'ck=280kg W/C=55 %
S/A=44.6 % Air=5.0 % スラップ=8cm
使用鉄筋：主鉄筋(D=6mm) 帯鉄筋(D=3mm)

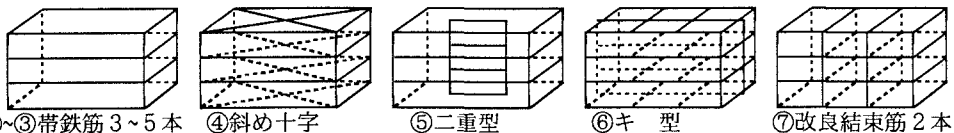


図-2 鉄筋形状

3. 実験結果と考察

3種類の供試体は帯鉄筋4本のものを標準供試体とし、それぞれの供試体の荷重変形曲線（図-3）に示す。最大耐力は円形>正方形>長方形となっており、いずれも最大荷重到達後に耐力の不連続な低下が見られる。長方形柱の値が小さいのは帯鉄筋の短辺方向の拘束効果が低いと考えられる。

帯鉄筋に加えて対角線上に配筋した斜め十字配筋（図-4）では最大耐力到達後も連続的な耐力の低下となり、残留耐力も比較的大きい。しかし、最大耐力の値は帯鉄筋だけのものと比べて小さい。

橋脚のような大断面になると断面を横切る配筋は施工上難しくなるので内側に鉄筋籠を挿入する事を考えた。そのモデルが二重型配筋（図-5）である。この配筋も最大耐力到達後の連続性は確保され、最大耐力の値は小さくなるが、残留耐力の値は大きい。

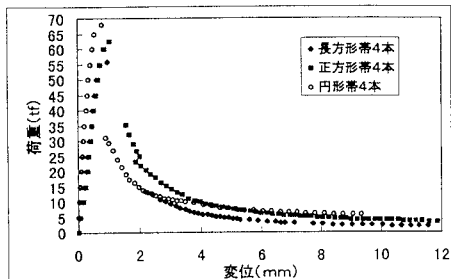
（図-6）は長方形柱供試体の帯鉄筋の本数、らせん鉄筋、無筋のモデルを比較したものだが、無筋は最大耐力が最大でも残留耐力は最小である。らせん鉄筋は残留耐力は最大となるが、最大荷重到達後の不連続性を克服する事ができない。

キーワード：鉄筋コンクリート橋脚、せん断補強、靱性

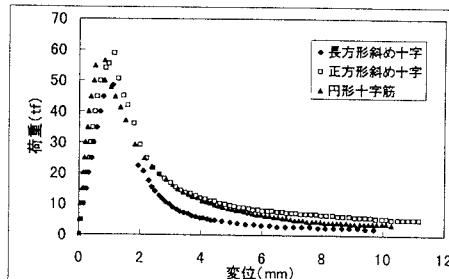
住所：(株)コサカ技研 青森県八戸市大字長苗代字上碓田 56-2 TEL 0178-27-7104 FAX 0178-27-3445
八戸大学工学部 青森県八戸市大字妙字大開 88-1 TEL 0178-25-3111 FAX 0178-25-0722

通常、せん断補強鉄筋として用いられる断面を横切る結束線は帯鉄筋に定着するかぎり本数にかかわらず効果が発揮されない(図一7)。軸方向鉄筋に定着する斜め十字配筋の方が効果が高い。

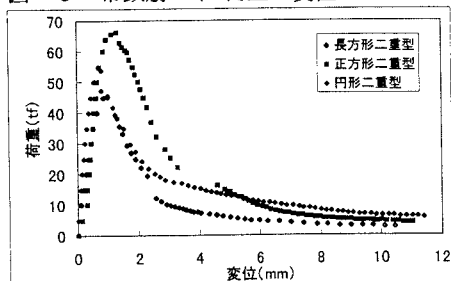
結束線と直角方向に配置したキ型配筋と軸方向鉄筋を追加して結束筋を主筋に定着した改良結束筋を比較したものが(図一8)である。主筋に定着する事により最大荷重到達後の連続性をほぼ確保している。



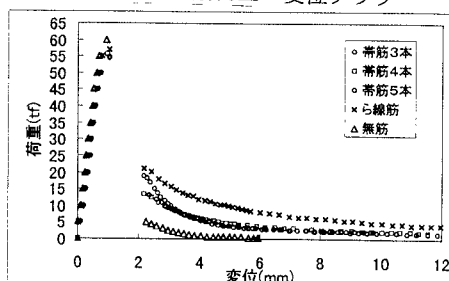
図一3 帯鉄筋4本 荷重一変位グラフ



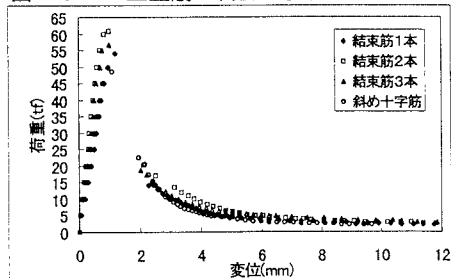
図一4 十字補強筋荷重一変位グラフ



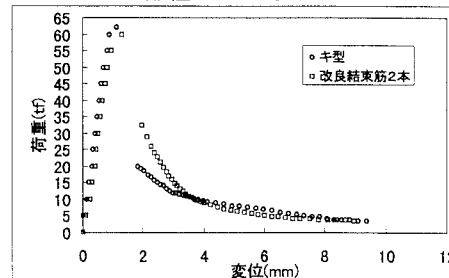
図一5 二重型筋 荷重一変位グラフ



図一6 長方形柱 荷重一変位グラフ



図一7 結束筋 荷重一変位グラフ



図一8 キ型、改良結束筋2本 荷重一変位グラフ

4. まとめ

- (1) 円形柱、正方形柱では、帯鉄筋の効果は高いが、長方形柱では低い。いずれも最大荷重到達後の耐力は急激に低下し、変形との間に連続性がない。
- (2) せん断補強鉄筋は主鉄筋に定着するなど固定度を上げないと効果が発揮されない。
- (3) 最大荷重到達後に耐力と変形との関係を連続的に変化させるためには断面中央部に補強筋を配置する必要がある。より大きな残留耐力を確保するためにも同様の配筋が効果的である。
- (4) R C部材のせん断補強は鉄筋量よりも配筋方法に留意すべきである。
- (5) 長方形柱では短辺方向の補強が重要であるが、施工性を考慮すると二重配筋すなわち内側に投入するプレハブの鉄筋籠も効果が高い。

一連の試験から「R Cより無筋コンクリートのほうが最大耐力が大きいくこと」「終局状態では鉄筋の内周コンクリートのみで検討すべきこと」「偏心荷重も考慮すべきこと」などの課題が残った。

なお、本試験は八戸工業大学学生、阿部誠、遠藤清之、竹中直樹君らによって実施されたものである。

参考文献 1) 石川、塩井、R C橋脚によるせん断補強と靱性の強化、第52回年次学術講演会