

軸方向鉄筋内側をパイラル鉄筋で補強した RC 柱の部材角 1/10~1/5 レベルにおける大変形実験

JR 東日本 正会員 ○金田 淳
 JR 東日本 正会員 岩佐 高吉
 JR 東日本 正会員 小林 薫

1. はじめに

大規模地震時における鉄筋コンクリート（以下、RC という）構造物の耐震安全性を確保するためには、大変形領域でも安定した耐荷特性を有することが重要である。著者らはこれまで、軸方向鉄筋を取り囲むように配置したせん断補強鉄筋（以下、外巻帯鉄筋という）を多量に使用して変形性能を高める手法ではなく、軸方向鉄筋の内側に円形スパイラル鉄筋（以下、内巻帯鉄筋という）を配置して変形性能を向上させるための実験してきた^{1),2)}。これまでの実験結果により、内巻帯鉄筋の適切な配置によって、最大荷重点以降の変形性能が大幅に改善され、終局変位を大きく取ることが可能となることがわかっている。本検討は、軸方向鉄筋の内側に内巻帯鉄筋を配置した RC 柱構造の大変形領域（部材角 1/10~1/4 レベル）の変形性能について実験的な検討を行ったものである。

2. 実験概要

(1) 試験体概要

図-1 に本検討に用いた試験体の一般図を、表-1 に諸元表を示す。

試験体は、フーチングを有する片持ち形式の柱部材とし、柱断面は 400mm×400mm の正方形断面 (NO.1, NO.2) と 350mm×610mm の矩形断面 (NO.3) である。使用したコンクリートは呼び強度 27 N/mm² のレディーミクスコンクリートである。内巻帯鉄筋は、図-1 に示すように、軸方向鉄筋に内接する円形スパイラル状に加工した異形高強度鉄筋を使用した。

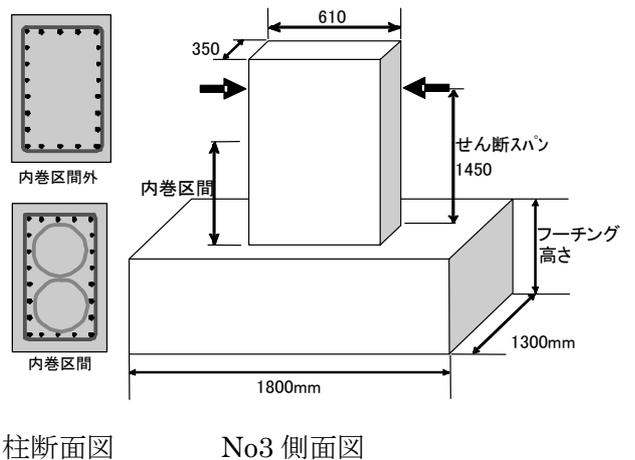
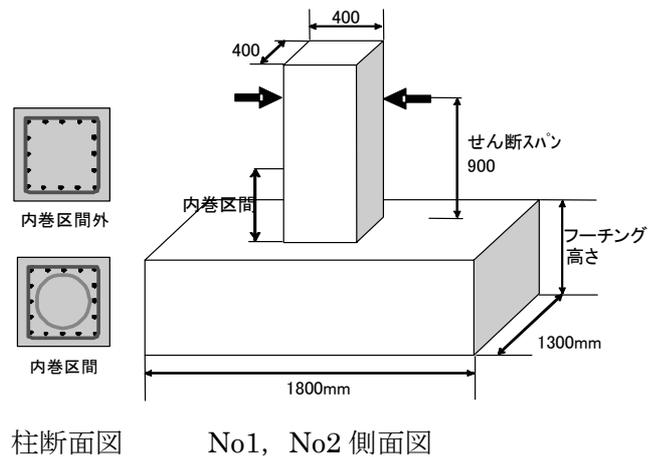


図-1 本検討に用いた試験体一般図

表-1 試験体緒元

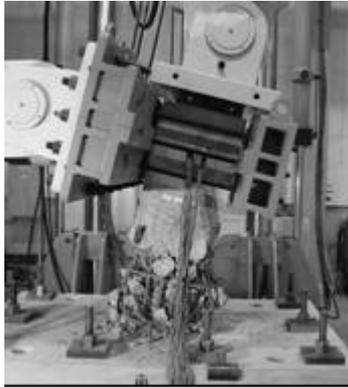
試験体 NO	断面形状		軸方向鉄筋	内巻帯鉄筋	外巻帯鉄筋 (1D 内)	外巻帯鉄筋 (1D 外)	コンクリート強度 (N/mm ²)	せん断スパン (mm)
				径-間隔 (mm)	径-間隔 (mm)	径-間隔 (mm)		
NO.1	正方形	400×400	D19×16	φ 7.1-35	D13-190	D13-100	27	900
NO.2				φ 7.1-20				
NO.3	長方形	350×610	D16×24	φ 5.1-16	D13-350	D13-160		1450

キーワード 交番載荷実験, 変形性能

連絡先 〒331-8513 埼玉県さいたま市北区日進町 2-0 JR 東日本研究開発センターフロンティアサービス研究所 TEL 048-651-2552

(2) 交番載荷概要

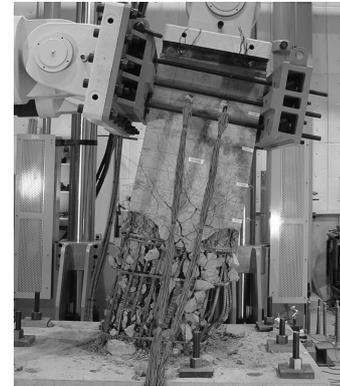
水平力はアクチュエータにより柱頭部付近に載荷し、軸方向圧縮応力度は鉛直ジャッキにより柱頭部に 0.98 N/mm^2 として与えた。交番載荷試験は、最外縁の軸方向鉄筋が降伏ひずみに達するときの載荷点変位を降伏変位 ($1 \delta y$) とし、降伏変位の整数倍の変位での繰返し載荷 (繰返し回数は1回とした) を行った。NO1, NO2 試験体の載荷ステップは $1, 10, 20, 30, 40 \delta y$ (NO2 は $50 \delta y$ まで実施) とし、NO3 試験体の載荷ステップは $1, 10, 20, 30, 35, 40, 45 \delta y$ とし部材角では約 $1/200 \sim 1/5$ の範囲とした。



NO.1



NO.2



NO.3

写真-1 実験実施状況

3. 実験結果

図-2に荷重-変位曲線を示す。NO.1~3試験体とも、変位が概ね $10 \delta y$ となる付近で最大荷重を示した後、徐々に耐力低下している。NO.1試験体とNO.2試験体を比較すると、NO.2試験体の方が $20 \delta y$ 以降緩やかな耐力低下となっている。なお、内巻帯鉄筋のピッチが小さいNO.2試験体で $40 \delta y$ (部材角 $1/5$) での水平荷重は降伏時荷重の70%程度を保持していた。これは、内巻帯鉄筋のピッチが細かいため、コンクリートの拘束効果が大きくなりコアコンクリートの損傷範囲が小さく粉砕化されて外に出てくるのが少なかったためだと考えられる。

NO.3については、 $30 \delta y$ 以降に耐力の低下が進んでいるのは、内巻きスパイラル上部の外帯鉄筋が少なかったため、コンクリートが損傷してしまったためだと考えられる。

4. まとめ

内巻帯鉄筋を有するRC柱において、部材角 $1/200$ から $1/5$ レベルの大変形領域での交番載荷実験をおこなった。その結果、本実験範囲内において、 $40 \delta y$ (部材角 $1/5$ 程度) の大変形領域で降伏時荷重の70%程度を保持していた。

参考文献

- 小林薫, 菅野貴浩, 木野淳一: 軸方向鉄筋の内側にせん断補強鉄筋を配置したRC柱の交番載荷実験, コンクリート工学年次論文集, Vol.24, No.2, pp.1135-1140, 2002.7
- 木野淳一, 菅野貴浩, 金田淳: 軸方向鉄筋の内側に円形帯鉄筋を配置したRC柱の円形帯鉄筋量について, 土木学会第57回年次学術講演会講演概要集, DISC2, 部門5, pp.245-246, 2002.9

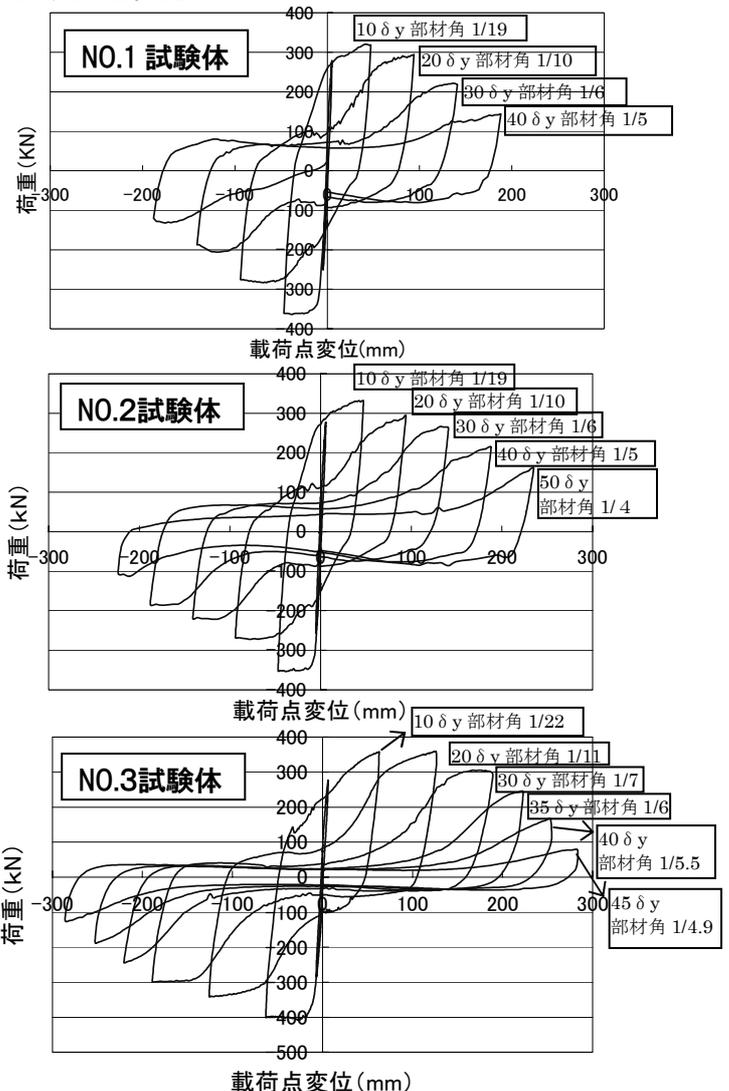


図-2 荷重-変位曲線