

V-242

帯鉄筋の配置の違いによるRC柱の交番載荷試験

J R 東日本 東京工事事務所 正会員 小原 和宏
 J R 東日本 東京工事事務所 正会員 岩井 有人
 J R 東日本 東京工事事務所 正会員 古谷 時春

1. はじめに

RC柱において帯鉄筋を軸方向鉄筋の内側に配置したものと外側に配置したものについて水平交番載荷を行い、変形性能および破壊形態を確認したのでここに報告する。

2. 実験概要

2. 1 供試体の諸元

試験体の形状を図-1に、試験体の諸元を表-1に示す。試験体は耐力比（せん断耐力 V_y と曲げ終局耐力に達する時のせん断耐力 V_{mu} の比）は約 2.6、軸方向鉄筋比は 2.865%、パラメータは帯鉄筋を軸方向鉄筋の内側、外側配置である。軸方向鉄筋は SD345、D19 を 16 本配置し、ピッチを 80mm、コンクリート表面から軸方向鉄筋までを 40mm にした。帯鉄筋は SD345、D13 を図-1 のように配置し、帯鉄筋の内側配置はフーチング面から柱幅 (D) の高さの範囲とし、内側配置の帯鉄筋端部は重ね合わせてフレアー溶接で閉合させ、外側配置の帯鉄筋は鋭角フックをつけた。

2. 2 実験方法

載荷は 0.98N/mm^2 の一定軸力を作用させながら、フーチング面から 1150mm の位置に水平力を載荷させる静的正負水平交番載荷試験を行った。軸方向鉄筋が降伏ひずみに達するまでを荷重制御で載荷し、降伏時の変位を $1\delta y$ とした。それ以降は $1\delta y$ ずつ増加させ、それぞれ 1 サイクルを変位制御で載荷した。

3. 実験結果

3. 1 荷重-変位曲線

試験体の荷重と変位の包絡線を、 P_n/P_y （各 δy の最大荷重 (P_n) を試験体の降伏荷重 (P_y) で除した値）と塑性率（各 δy の変形 (δn) を降伏変位 (δy) で除した値）の関係として図-2に示す。6 δy まで包絡線の形状はほとんど差異がない。試験体 No. 2 は押し側 (+) の 8 δy 時点、引き側 (-) の 7 δy 時点でかぶりコンクリートの剥離、剥落により耐力が一旦低下し、部材じん性率（降伏荷重を下回らない最大変位を降伏変位で除した値）は 8 δy 程度の変形性能が得られた。13 δy 程度で試験

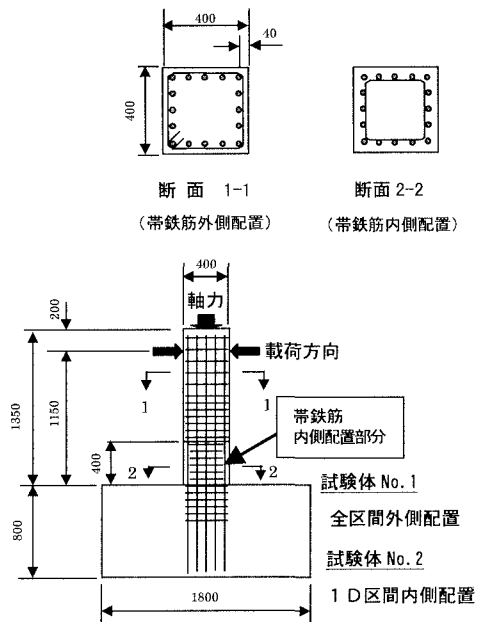


図-1 試験体の形状

表-1 試験体の諸元

試験体 No.	試験体寸法 b×h(mm)	有効高さ d(mm)	せん断スパン比 a/d	軸方向鉄筋 p (%)	帯鉄筋 pw (%)	1D区間の 帯鉄筋状態	コンクリート強度 (N/mm ²)
1	400×400	360	3.19	D19×16 2.865	D13-ctc 60 1.056	外側配筋	19.4
2						内側配筋	36.6

キーワード：帯鉄筋、静的水平交番載荷試験

連絡先（東京都江東区亀戸 6-56-6、TEL03-3637-6601(FAX 兼用)）

体 No. 1 と同程度の耐力となり、それ以降は緩やかに耐力が低下した。供試体 No. 1 は $13\delta y$ で降伏変位を下回った。

3. 2 ひび割れ性状

ひび割れ性状を写真-1に示す。試験体 No. 1 は $2\delta y$ までは載荷面に曲げひび割れが発生し、側面にはせん断ひび割れが部材軸中央で交差した。 $4\sim 5\delta y$ でせん断ひび割れの先端が圧縮コンクリート基部に到達した。 $9\delta y$ では、柱基部から剥離範囲が 100mm 程度となり、 $1D$ 区間のせん断ひび割れは若干開いているが、載荷面の柱基部の損傷が進む程度であり、かぶりコンクリートのはらみ出しなどの顕著な損傷はなかった。

試験体 No. 2 は $1\delta y$ で載荷面に曲げひび割れが発生し、側面にはせん断ひび割れが部材軸中央で交差し、 $3\sim 5\delta y$ で先端が圧縮コンクリート基部に到達した。 $3\delta y$ で載荷面に 100mm 程度発生した2本の縦ひび割れは $6\delta y$ で 400mm 程度まで進展し、曲げひび割れ、せん断ひび割れの発生もさらに進んだ。 $7\delta y$ では載荷面の柱基部から高さ 300mm までのかぶりコンクリートがはらみ出した。

3. 3 試験終了時の損傷状況

載荷終了後の損傷状況を写真-2に示す。試験体 No. 1 は $13\delta y$ 時点でかぶりコンクリートの剥離剥落後急激に耐力が低下した。柱基部から 160mm の高さで交差するようにせん断ひび割れが形成されており、このひび割れに挟まれる内部コンクリートがくさび状に粒状化して粉碎されていた。軸方向鉄筋の座屈範囲は 290mm 程度であった。

試験体 No. 2 はかぶりコンクリートが剥落し降伏耐力を下回った後でも、急激な低下は見られず徐々に耐力が低下する程度であった。断面の損傷が集中しているのは柱基部から 60mm 程度の高さであった。柱基部から帯鉄筋内側配置の2段目までの断面において粉体化されていたが、粒状化は見られず2段目以上の内部コンクリートは健全であった。かぶりコンクリートは柱基部から $410\text{mm}\sim 570\text{mm}$ の間が剥落した。内側配置の帯鉄筋の変形はなかったが、柱基部から 410mm 位置の外側配置の帯鉄筋が軸方向鉄筋により変形した。軸方向鉄筋は柱基部から 470mm の高さまで座屈した。

4. おわりに

本実験において帯鉄筋を外側・内側配置したRC柱について得られた結果を以下に示す。

- 1) 耐力比が2.6程度の部材では柱基部から1D区間に帯鉄筋内側配置したものでも部材じん性率で $8\delta y$ 程度であるが、 $13\delta y$ 程度で外側配置と同程度の耐力となり、その後は内側配置の方が耐力低下が緩やかであった。
- 2) 帯鉄筋外側配置では $13\delta y$ 時点でかぶりコンクリートの剥落後内部コンクリートの粒状化が進み急激に耐力が低下したが、帯鉄筋内側配置はかぶりコンクリートが剥落し降伏耐力を下回った後でも柱基部の断面の粉体化が進み徐々に耐力が低下する程度であった。

【参考文献】鉄道総合技術研究所：鉄道構造物等設計標準・同解説 コンクリート構造物、丸善、1991.11

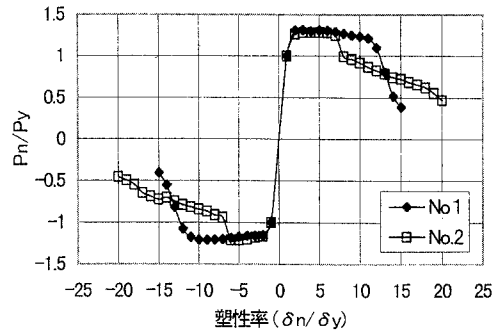


図-2 荷重-水平変位曲線の包絡線

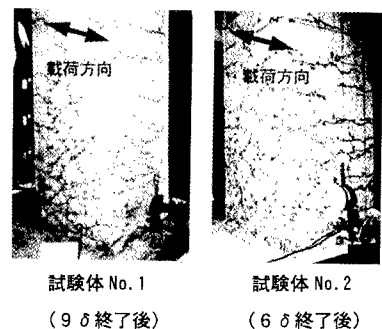


写真-1 ひび割れ性状

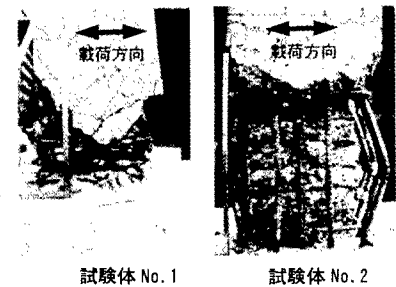


写真-2 載荷終了後の損傷状況