

(V-65) 交番荷重で損傷したRC柱の補修効果に関する実験的研究

JR 東日本 東京工事事務所 正会員 ○山口 敏
 JR 東日本 東京工事事務所 正会員 岩井 有人
 JR 東日本 東京工事事務所 正会員 小原 和宏

1.はじめに

軸方向鉄筋に内外巻きに帯鉄筋を配筋した試験体で、水平交番載荷試験で損傷した柱部材をモルタルで補修し、再度水平交番載荷試験を行い、その補修効果について確認したので報告する。

2.実験概要

(1) 試験体について

試験設備を図-1に、補修前の試験体形状と試験体諸元を、それぞれ図-2、表-1に示す。軸方向鉄筋には D19 (SD345) を使い、帯鉄筋は内外巻きとも D13 (SD345) を配置している。帯鉄筋の配筋間隔はフーチング天端～720mm の範囲で内巻き外巻

きを交互に 120mm ピッチで配置している。外巻きの帯鉄筋は鋭角フック、内側巻きの帯鉄筋は重ね合わせてフレアー溶接により閉合してある。この試験体を水平交番載荷後、損傷部周辺をモルタルにより補修したものを本試験で用いる試験体とする。補修前の試験体コンクリート強度は 41N/mm^2 である。

補修前の試験体については、一定の軸方向圧縮応力度 0.98N/mm^2 のもとの、荷重制御により引張側軸方向鉄筋が降伏ひずみに達する荷重載荷点での水平変位を降伏変位 $1\delta_y$ (本試験体では 4.9mm) とし、 $2\delta_y$ 以降は変位制御により、 $15\delta_y$ までの水平交番載荷を行った。 $15\delta_y$ における載荷点荷重は引張軸方向鉄筋の降伏時荷重の約 20% まで低下している。補修は柱を鉛直に立て直した後、損傷部の鉄筋を切り出すことは行わず、補修前の試験体と比べ中心が載荷方向に 3mm 偏心し、軸方向鉄筋が座屈した状態で、損傷した内部コンクリートを丹念に取り除いた。そして、予め作成しておいた型枠で補修部を囲み型枠内にモルタルを充填する方法とした。ひび割れへの注入等を行っていない。補修断面は軸方向鉄筋の座屈によるはらみ出し幅とかぶりを確保するため、補修前の断面と比べ拡大している(表-1)。補修高さはかぶりコンクリートが剥離した所を取り除き、フーチング天端～700mm に補修を行った。なお、補修に使用した材料は無収縮モルタル(W/C=36%)である。

(2) 補修後試験体の試験方法

補修後の試験体は、補修前試験体と同様、一定の軸方向圧縮応力度 0.98N/mm^2 のもとの、フーチング天端から 1150mm の高さを載荷点とした正負水平交番載荷により試験を行った。補修前のひずみゲージが補修後の試験体では使用不可であるため、補修前の試験体の降伏変位を $1\delta_y$ とし、 $1\delta_y$ 以降変位制御で、1 サイクルずつ正負の載荷を行った(押し側が+、引き側が-)。

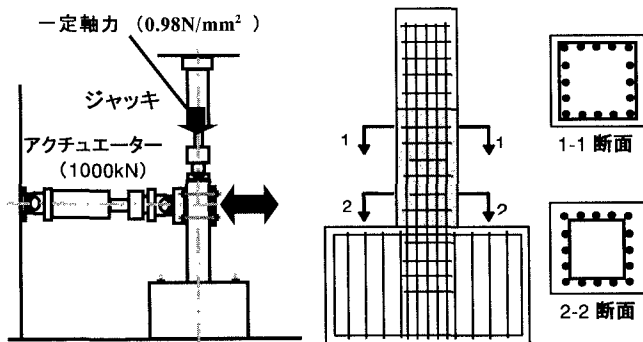


図-1 試験設備

図-2 試験形状

表-1 試験体諸元 (単位 mm)

試験前断面 B(載荷面) ×H(側面)	軸方向鉄筋	帯鉄筋 (内外)	補修前 耐力比	補修後断面 B(載荷面) ×H(側面)	補修範囲
400×400	D19(SD345) 16本	D13(SD345) 120ピッチ	1.67	522(側面)× 481(載荷面)	フーチング天端 ～700

キーワード：耐震，RC 柱，内外巻き帯鉄筋，補修

連絡先：〒136-0071 東京都江東区亀戸 6-56-6 (Tel & Fax : 03-3637-6601)

3.実験結果

図-3 は補修前と補修後の実験結果を、縦軸に載荷点荷重、横軸に載荷点変位とした包絡線により表している。1 δy 載荷後の軸方向鉄筋降伏時の降伏荷重(押し側)は、補修前は 235kN であるのに対し、補修後の水平荷重は補修前の約 87% (205.8kN)であった。この時の試験体の損傷状況は載荷面(フーチング天端～300mm)で曲げひび割れ、側面(フーチング天端～200mm)でせん断ひび割れが発生していた。2 δy 以降で載荷面・側面のひび割れが進展する。3 δy の変形まで載荷点荷重は増加傾向を示しており、載荷面では縦ひび割れが発生し、補修したモルタルがフーチング天端～200mm で剥離を始めた。6 δy では軸方向鉄筋が露出し、載荷面では剥離が進展し剥落が始まった。9 δy から軸方向鉄筋内の内部モルタルの粒状・粉体化が始まり、側面を除き剥落した。

内巻き帯鉄筋が配筋された高さの内部コンクリート(軸方向鉄筋の内部)では粒状・粉体化は見られず、内巻き帯鉄筋と内巻き帯鉄筋の中間部にくさび状の内部コンクリートが残っていた。試験体写真を図-4 に示す。

補修前の試験体では 7 δy で荷重が低下しはじめ、それ以降、急激な低下が発生しているが、補修後の試験体では、3 δy で荷重が低下し始めるものの、それ以降の荷重低下は緩やかである。載荷点荷重 205.8kN (補修後の 1 δy での水平荷重)での補修前後の水平変位は、補修前は 3.5mm であるのに対し、補修後は 4.9mm と試験体の剛性は低下している。補修後の試験体は断面が拡大しているにも関わらず、剛性が補修前に比べ低下したのは、補修前の交番載荷において発生した細かなひび割れ部に注入等の補修を行っていないことが考えられる。

4. 結論

本実験では、水平交番載荷試験で損傷した柱部材をモルタルで補修し、その補修効果について検討を行った。その結果、交番載荷試験で損傷した試験体に、ひび割れ注入等行わずにモルタルにより断面補修した場合においても、内巻き帯鉄筋を配置してあれば、急激な耐力低下を抑制できることが確認できた。

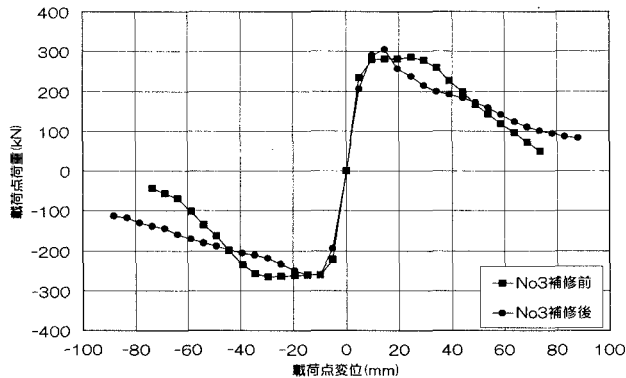


図-3 荷重-変位曲線

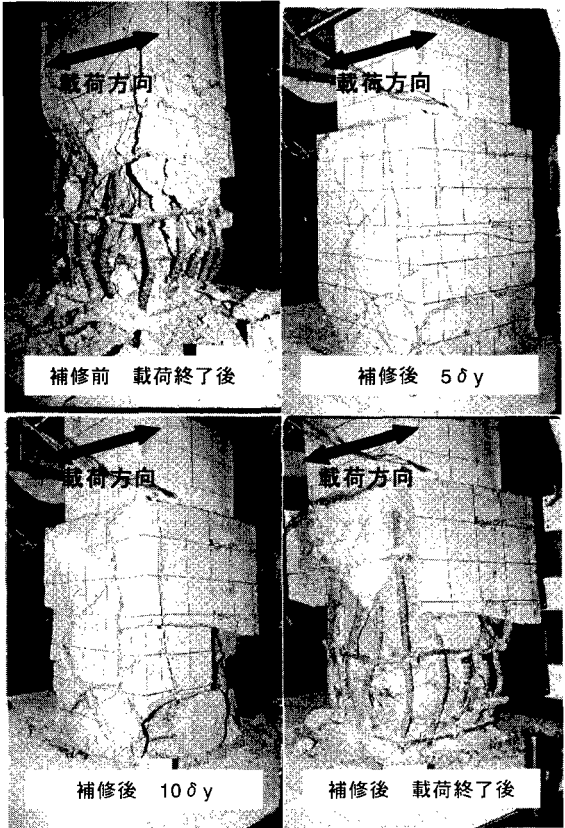


図-4 試験体写真

[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，1992.11