

V-582

間仕切壁を有するRC柱の耐震補強に関する実験的研究

J R 東日本 東京工事事務所 ○正会員 小屋 裕昭

J R 東日本 建設工事事務所 正会員 小林 将志

J R 東日本 建設工事事務所 正会員 松田 芳範

1. はじめに

鉄道高架橋のRC柱に対し、柱間をブロック壁等で間仕切りをしている場合がある。このような場合の耐震補強の一つとして、壁を撤去せずに柱を鋼板で挟み込む補強工法を考案した。全周鋼板補強と比較すると接合部のボルトと母材軸の偏心量が大きく、これに伴う耐力の低下が想定される。そこで、1/2縮小モデルの試験体の交番載荷試験を実施した。ここでは、これら各種の耐震補強した試験体の変形性能と耐荷特性について報告する。

2. 試験概要

(1) 試験体形状

No. 1 は帯筋が無く、無補強の試験体である。

No. 2～No. 4 はフーチン

グ面から 20mm の位置から 850mm の高さまで、モルタルと鋼板 (SS400) で補強してある。下部にはスリットを入れており、曲げ耐力に影響が無いようにしている。No. 2 は全周を鋼板で補強するケース、No. 3 と No. 4 は間仕切りケースである。

間仕切りケースは、図-1 の A-A 断面のようにコンクリートの周りを 15mm のモルタルと 2.3mm の鋼板で巻いてある。間仕切り部については、ボルトで鋼板とモルタルを締め付けている。No. 4 は更に補強鋼材を鋼板の外側に配して締め付けている。

(2) 試験方法

載荷は一定の軸方向応力度 1N/mm^2 のもとで、フーチング天端から 1150mm の高さを載荷点としている。

No. 1 の試験体は 1mm ずつ変位を増加させて載荷を行った。No. 2～No. 4 の試験体については軸方向鉄筋が降伏ひずみ値に達する時の変位量を $1\delta_y$ とし、その整数倍の変位を試験体に与え、各 1 回ずつ載荷する静的正負交番試験を行った。

3. 実験結果

(1) 変形性能

全試験体の荷重・変位曲線の包絡線を図-2 に示す。No. 1 は降伏点までは耐力が増加したが、その過程でせん断ひび割れが交差し、さらに変位量が増加すると、載荷点と柱下部を対角線で結んだようなひび割れ変形性能 耐荷特性 交番載荷試験

〒136-0071 東京都江東区亀戸 6-56-6 東京工事事務所試験室 TEL:03-3637-6601

表-1 試験体の諸元

No.	試験体寸法 (mm)	せん断スパン a(mm)	せん断スパン比 a/d	引張鉄筋配置	鉄筋引張強度 (N/mm ²)	コンクリート圧縮強度 (N/mm ²)	鋼板厚 t(mm)
1	400×400	1150	3.19	D19×5	569.4	25.1	-
2	430×430	1150	3.19	D19×5	569.4	28.3	2.3
3	430×430	1150	3.19	D19×5	569.4	29.2	2.3
4	430×430	1150	3.19	D19×5	569.4	22.7	2.3

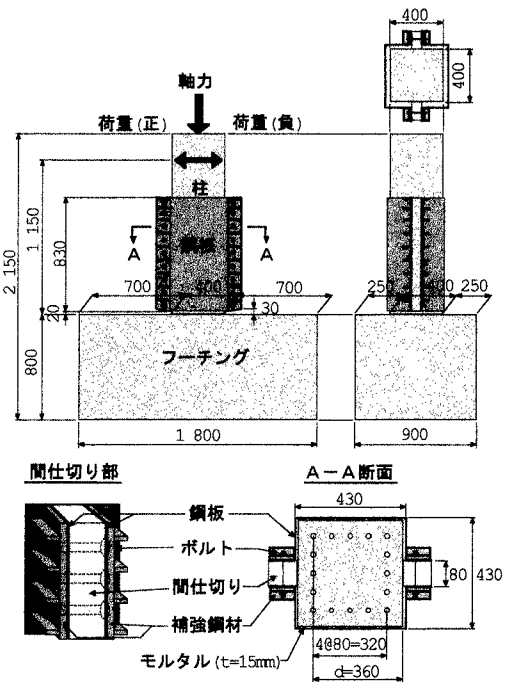


図-1 試験体 (No.4) の形状・寸法

が発生し、耐力が急激に低下して破壊に至った。

No.2 は変位が増えても耐力の急激な低下は見られなかったが、変位が 30mm になった時に鋼板のはらみ出しが見られ、荷重は緩やかに低下していった。

No.3 は降伏点（230kN）から急激な耐力の低下は無いが、変位が 10mm を過ぎると鋼板上端部から載荷点近くかけて斜めにひび割れが発生し、その後水平荷重が 180kN 程度に減少した。しばらくはこの荷重を保持したまま変形が進んでいったが、鋼板の変形は図-3 のように折れ曲がってはらみ出す傾向が見られ、この変形が大きくなるとともに徐々に荷重は減少した。

No.4 は、降伏点を過ぎても鋼板上端部からのひび割れは発生せず、耐力を維持したままであった。No.2 と同様に変位が 30mm となったあたりで、鋼板のはらみ出しが見られ、荷重は緩やかに減少した。

(2)耐荷特性

試験後に鋼板を剥がした後の状況を写真-1 に示す。No.3（写真左）は鋼板の上端より上からフーチング天端にかけて、斜めに大きなひび割れが発生している。

このことから、部材は変位 10mm の時点でせん断破壊した後に一旦耐力が低下したが、変形した鋼板が内部コンクリートを拘束したために、部材の耐力が急激に低下するのを抑えることが出来たと思われる。

No.4（写真右）は柱下部の部分のみが破壊しており、上面にはひび割れはあるものの、No.3 のように載荷点から対角的に延びる大きなせん断ひび割れは生じていない。補強部材で補強する事によって、鋼板がコンクリートを拘束する事によりせん断耐力を保持し、粘り強い耐荷特性を示していることが分かる。

4. まとめ

今回の試験によって以下の事が確認された。

(1) ボルトのみで間仕切り部を拘束する No.3 は、内部コンクリートの拘束力が弱く、変位が 10mm 程度で耐力は一旦低下するが、変形した鋼板とせん断破壊したコンクリートが水平耐力を受け持ち、しばらくは耐力を維持する。変位量が増えて、鋼板のはらみ出しが大きくなると、耐力は低下する。

(2) 補強鋼材で補強をした No.4 は、変位が 30mm 程度になるまでは鋼板のはらみ出しが見られず、内部コンクリートを拘束するため、耐力を維持する。この耐荷特性は全周鋼板補強とほぼ同様であり、偏心量を抑えることで全周鋼板補強に近い耐力を得る。

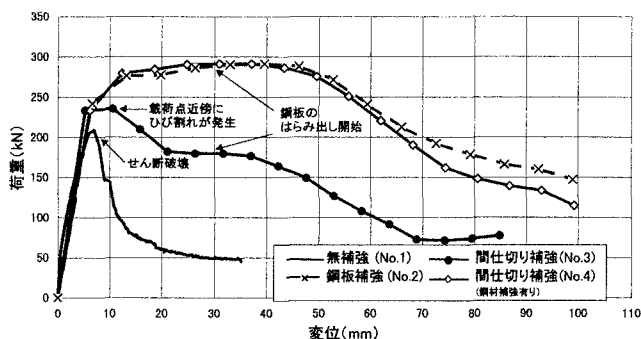


図-2 試験体の荷重・変位曲線

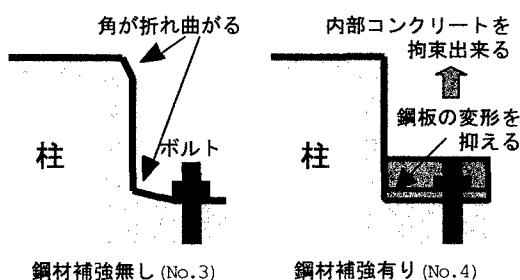


図-3 間仕切りケースの鋼材の効果

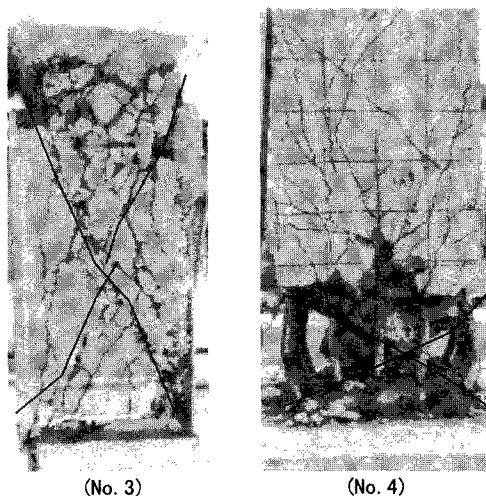


写真-1 鋼板を剥がした後の状況