

I-B 275

アラミド繊維による鉄筋コンクリート柱のせん断補強

東京工業大学	正員	館石和雄
建設省	正員	渡辺一弘
東京工業大学	フェロー	三木千寿
住友建設	正員	本間秀世
住友建設	正員	佐々木和道

1. はじめに

阪神大震災以降、合理的、経済的な既存鉄筋コンクリート橋脚の補強方法の確立が望まれている。本研究は、矩形断面RC柱のせん断補強の一つとして、柱の周辺をアラミド繊維で巻き立てる手法をとりあげ、その効果について実験的に検討を行った。

2. 試験体および試験方法

試験体を図-1に示す。フーチング天端から600mmの位置で主鉄筋の段落としを行っており、この位置付近でのせん断破壊をねらって設計・製作した。試験体は2体製作し、一方はそのまま、他方には柱の全周にわたってアラミド繊維を巻き付けた。アラミド繊維の繊維方向は水平方向から45度傾いた方向とした。

載荷システムを図-2に示す。死荷重を想定した9tonの鉛直力（平均圧縮応力で0.98MPa）を荷重制御で載荷した状態の基で、水平方向に変位制御による繰返し交番載荷を行った。鉛直力を導入するためのジャッキの他端にはスライド装置がとりつけられており、水平荷重による変位に追従できるようになっている。載荷パターンは図-3に示すように、同一変位の繰返し数を3とし、降伏変位を基準として徐々に変位を増加させるようにした。

3. 試験結果

図-4に試験体の破壊状況を示す。無補強の試験体では載荷早期に生じた斜めひびわれが、交番変位とともに徐々に進展、開口し、 $3\delta y$ （ δy ：降伏変位）載荷時には段落とし位置付近ではっきりとずれ変形が認められると同時にかぶりコンクリートの剥離、主鉄筋の座屈が確認された。アラミド繊維補強を施した試験体では $2\delta y$ の変位を加えた時点で接着剤がはがれる音とともに段落とし位置付近で斜め方向に帯状の白線が確認され、それが徐々に拡大した後、 $4\delta y$ ではフーチング天端から500mm程度のところでずれ変形が確認された。その後も変位を増加させていき、最終的にフーチング天端から250mm付近を中心に試験体が膨らんだ状態で試験を終了した。

図-5に水平変位－水平荷重関係を示す。無補強の試験体では水平荷重は降伏変位を超えた後もほとんど上昇せず、水平荷重は変位の繰返しとともに急激に減少している。アラミド繊維補強を施した試験体では降伏後も $4\delta y$ 付近までは耐力荷重が上昇していることがわかる。その後、徐々に耐力が下がりはじめ、 $7\delta y$ 付近からは降伏荷重を下回るようになるが、ループは非常に安定しており、急激な耐力の低下は見られない。

図-6にフーチング天端での主鉄筋のひずみ測定結果を示す。横軸は載荷サイクル数である。無補強の試験体では $2\delta y$ の変位を加えても降伏しておらず、柱中間部でのせん断破壊が卓越していることが考えられるのに対し、アラミド補強を施した試験体では $2\delta y$ を加えた時点で一気にひずみが上昇しており、これはアラミド繊維によるせん断変形の拘束のために橋脚基部での曲げが支配的になり、そこにひずみが集中するためであると考えられる。これらのことより、アラミド繊維による補強はRC柱のせん断破壊に対して非常に有効であるといえる。

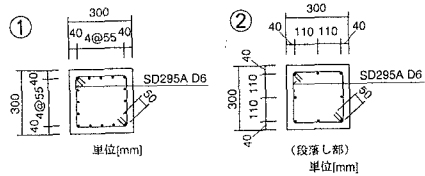
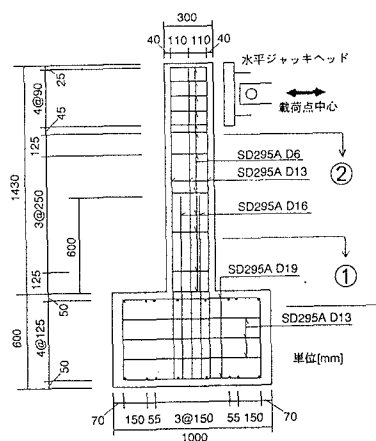


図-1 試験体

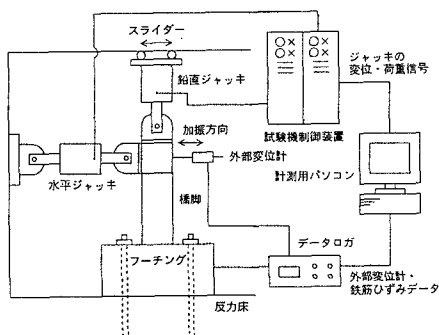


図-2 載荷システム

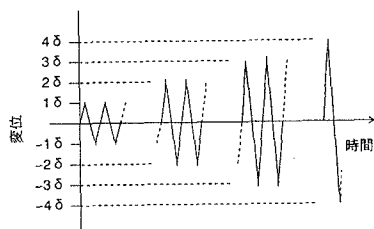


図-3 載荷パターン

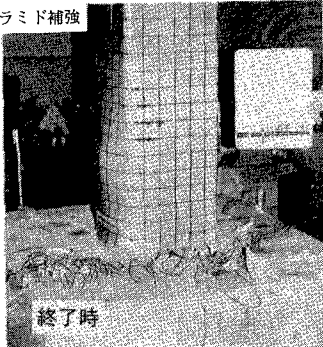
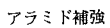


圖-4 破壞狀況

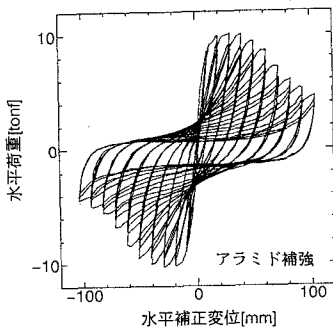
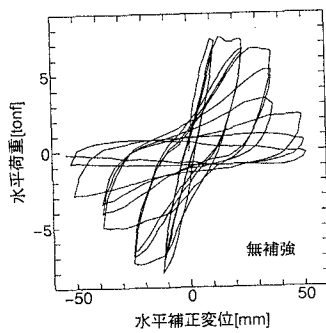


図-5 荷重-変位関係

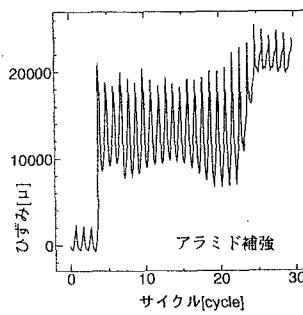
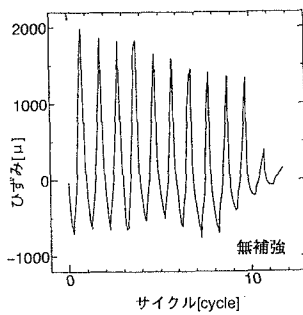


図-6 柱基部での鉄筋ひずみ