

R C 構造物の耐震性能に及ぼす引張主鉄筋 cut-offの影響に関する研究

東北学院大学 学生員 〇庄司良広
東北学院大学 正会員 大塚浩司
東北学院大学 正会員 森 楨夫

1. まえがき

昭和53年6月の宮城県沖地震の際、大断面RC橋脚が引張主鉄筋cut-off部（鉄筋段切り部）付近を起点とする大きい斜めひびわれの発生によって破壊した例が多くみられた。この破壊は地震荷重を受けた際、引張主鉄筋cut-off部に生じた局所的な応力集中による破壊が構造全体的な耐震性能を支配する場合があることを示しており、この問題は緊急にその対策を講ずる必要があると考えられる。しかし、この問題については国内外ではほとんど研究されておらず不明の点が多い。

この研究は、以上のことを考慮して、種々の方法で引張主鉄筋cut-offをしたRC橋脚状供試体に、地震荷重に相当する高応力くり返し載荷を行ない、RC構造の耐震性能に及ぼす引張主鉄筋cut-offの影響とその対策を実験的に検討することを目的とする。

2. 実験材料

実験に用いたセメントは早強ポルトランドである。骨材は細粗とも河川産（粗骨材の最大寸法25mm）のものを用いた。コンクリートの圧縮強度は大略300kg/cm²であった。鉄筋は市販の横フシ異形鉄筋（D10、D13）及び斜フシ異形鉄筋（D6）を用いた。

3. 実験方法

実験に用いた供試体は図-1に示ような鉄筋コンクリート橋脚状のものである。鉄筋cut-offの位置を計算上必要のなくなる点、それから有効高さだけ延長した点、定着長だけ延長した点などに変えた。また帯鉄筋によるせん断補強の程度も変えた。供試体の詳細を表-1に示す。供試体の載荷には、写真-1に示すような載荷フレームを使用し、左右のフレームの柱に取付けた油圧ジャッキにより交番荷重を載荷した。実際の橋脚には軸力が加わるが今回の実験では軸力を加えなかった。

表-1 供試体詳細

供試体No	種 類
No 1	引張主鉄筋cut-offなし
No 2	モーメント $\frac{1}{2}$ 点で外側鉄筋をcut-off
No 3	モーメント $\frac{1}{2}$ 点で内側鉄筋をcut-off
No 4	No 2型cut-offに示方書通り帯鉄筋補強
No 5	No 2型cut-offにNo 4の2倍帯鉄筋補強
No 6	No 2型cut-offに示方書通りの定着長
No 7	No 2型cut-offにA. C. I通りの定着長

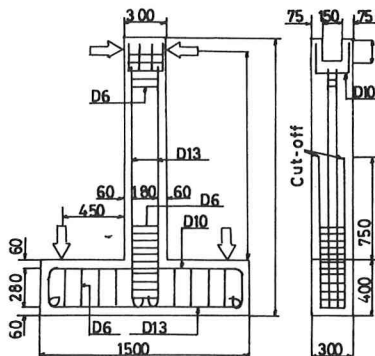


図-1 供試体形状寸法例 (No 2)

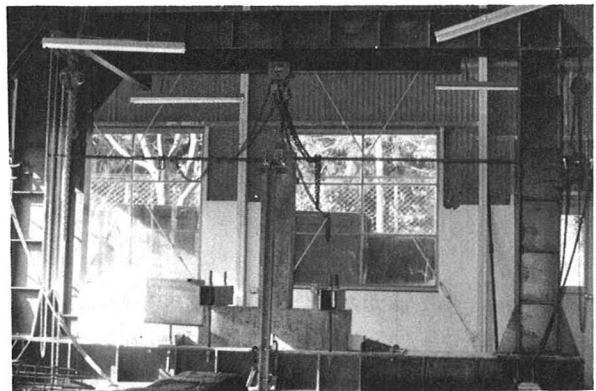


写真-1 載荷装置

3, 実験結果

表-2は実験結果の一覧である。図-2は交番載荷後の供試体側面に発生したひびわれの状況を示したものである。これらの結果からわかるように、モーメントが1/2になる位置(計算上1/2の鉄筋が必要でなくなった点)で鉄筋量の1/2をcut-offすると、せん断補強をしない場合(№2)は写真-2にみられるように、cut-off部から斜めひびわれが発生しその位置で、地震時に実橋脚でみられたような破壊を生じた。また、せん断補強鉄筋として帯鉄筋を土木学会示方書の規定量(№4)およびその2倍(№5)を用いた場合には、cut-off位置でのせん断ひびわれの発生を防止する効果はみられたが、その位置で大きい幅の横ひびわれが発生し鉄筋降伏して破壊した。モーメント1/2の点から土木学会示方書でいう定着長(この場合36.1cm)を延長した点でcut-offした場合には、cut-offをしない供試体(№1)と同様に柱の根元で鉄筋降伏によって破壊した。またACI規準でいう断面の有効高さ(24cm)をモーメント1/2点から延長した場合(№7)でも№1の場合と同様に柱の根元で鉄筋降伏により破壊した。

以上の実験からだけでは、学会示方書を満足しているはずの橋脚がなぜ大きい地震でcut-off部からせん断破壊をすることがあるのかについてははっきりしないが、それぞれのRC構造物の状態に応じて適切なcut-off点の位置と適切なせん断補強を行えばこのような破壊を防止できるものと考え、現在実験継続中である。

表-2 実験結果一覧

供試体№	破壊荷重t	破壊状況
№1	3.10	柱の下端で鉄筋降伏
№2	2.95	cut-off部でせん断破壊
№3	2.85	〃
№4	3.00	cut-off部で鉄筋降伏
№5	3.10	〃
№6	3.10	柱の下端で鉄筋降伏
№7	3.10	〃

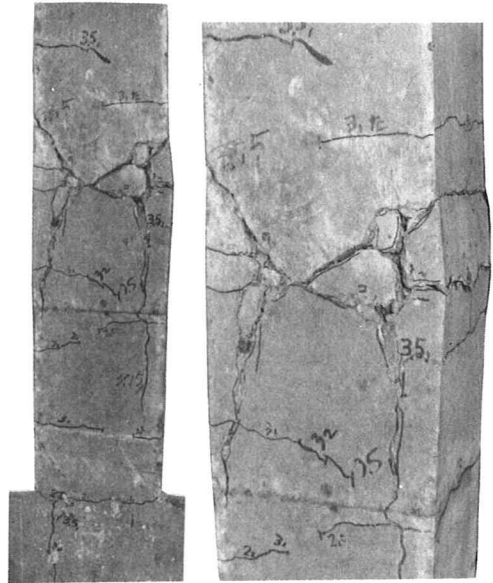


写真-2 破壊状況(№2)

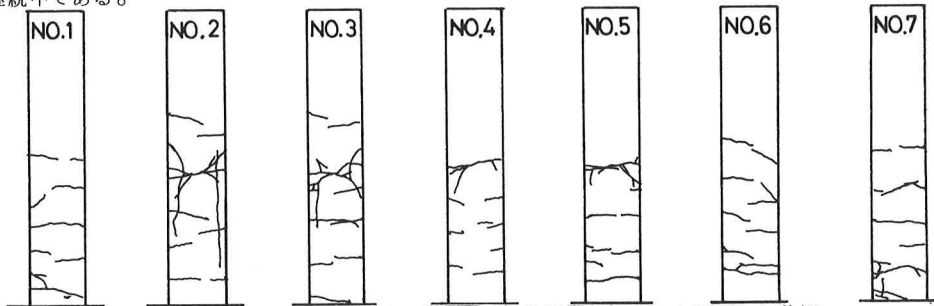


図-2 交番載荷後の供試体側面に発生したひびわれ状況

4. あとがき

この研究は、発表者、連名者の他に、東北学院大学土木工学科昭和54年度コンクリート工学卒業研修生小林宗二、庄子正治及び山田武裕が行ったものである。なお、この研究は昭和54年度文部省科学研究費補助金(一般研究0)を受領して行ったものであることを付記し、謝意を表します。