

正負の繰返し荷重を受けるRC柱の
主鉄筋定着破壊性状

東北学院大学 正会員 大塚 浩司
東北学院大学 正会員 森 植夫
東北学院大学○学生員 鈴木 実

1・まえがき

鉄筋コンクリート橋脚が、地震によって正負の繰返し荷重を受けると、柱とフーチングとの接合部付近の主鉄筋の定着が破壊し、鉄筋の抜け出しが大きくなるために、柱に過大なたわみが生じたり、さらに定着破壊が進行すれば、鉄筋が引抜けて全体が破壊したりすることもある。しかし、このような正負の繰返し荷重を受ける部材接合部の鉄筋の定着破壊の機構については、まだ分らないことが多い。

そこで、この研究は、以上のことを考慮して、RC橋脚状供試体を作製し、柱上部を左右交互に引張载荷し、載荷量と変形量との関係を測定すると同時に、主鉄筋の周辺のコンクリートの内部ひび割れ発生状況をインク注入法によって調べ、それらの結果から、正負の繰返し応力を受ける鉄筋の定着破壊の機構を検討したものである。

2・実験材料

セメントは、早強ポルトランドセメントを使用した。粗骨材は、最大寸法20mmの川砂利を使用し、細骨材も、川砂を使用した。配合は、水セメント比50%、スランプは、 7 ± 1 cmとした。コンクリートの載荷時目標圧縮強度は、 300 kg/cm^2 とした。鉄筋は、市販の横ふし異形鉄筋D22(SD30)、D16(SD35)、D10(SD35)を使用した。

3・実験方法

図-1, 2は、供試体形状寸法および載荷装置を示すものである。

載荷は、供試体の柱上部に取付けた左右2本のPC鋼棒を左右2つの油圧ジャッキで引張ることによった。荷重を0.5もづつ増加させ、ダイヤルゲージで供試体頂部のたわみ量を、PC鋼棒に取付けたひずみゲージで荷重を、コンタクトゲージで柱とフーチングとの接合部のひびわれ幅を、それぞれ測定した。また内部ひびわれ状況は、インク注入法によって観察した。供試体の載荷方法は、表-1に示す5種類である。

表-1 載荷方法の種類

	載 荷 方 法
NO. 1	正負の繰返し荷重を設計荷重付近で載荷したもの。 (右、3456kg, 左、3588kg)
NO. 2	正負の荷重を終局応力度まで載荷したもの。 (右、3964kg, 左、3917kg)
NO. 3	正の荷重を終局応力度の降伏点たわみ量で2倍載荷したもの。 (右、4123kg)
NO. 4	正負の荷重を終局応力度の降伏点たわみ量で2倍載荷したもの。 (右、4145kg, 左、4562kg)
NO. 5	正負の繰返し荷重を終局応力度の降伏点たわみ量で載荷したもの。 (右、4395kg, 左、4617kg)

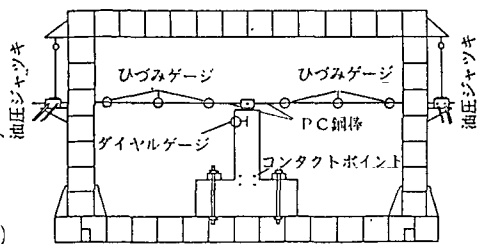


図-2 実験装置概略図

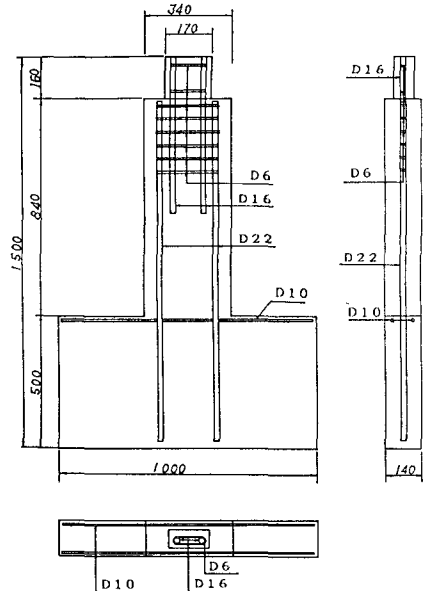


図-1 供試体寸法及び配筋図

4・実験結果と考察

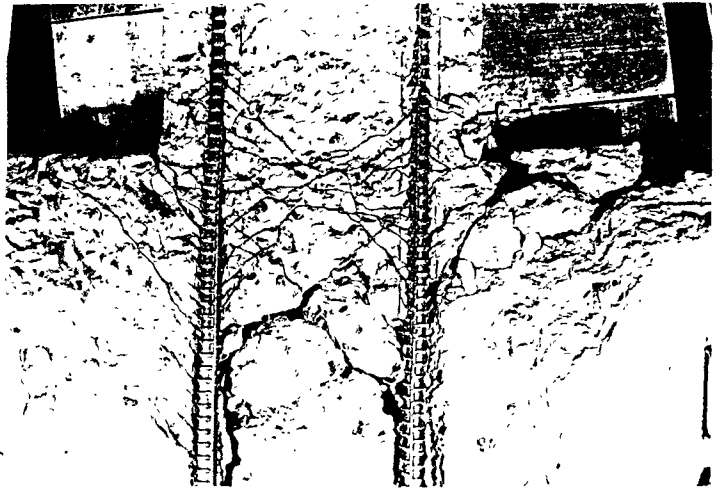
写真-1は供試体の内部ひびわれ状況の一例を示したものである。この写真からも分るように柱とフーチングとの接合面には、横ひびわれが発生しており、さらに主鉄筋のまわりは、数多くの内部ひびわれが発生している。そして主鉄筋のまわりに発生した内部ひびわれのいくつかは接合面の横ひびわれに達し、その部分のコンクリートは、鉄筋から伝えられた力を受けることのできないフリーボディー状となっている。また2本の鉄筋の内側の内部ひびわれは、お互い交差しコンクリートは多くの4辺形に分割されている。このような部分は、鉄筋の定着作用を発揮しなくなると考えられる。

図-3は、上述の鉄筋の定着が破壊されたと考えられる所から、柱とフーチングとの接合部までの長さ（定着破壊長）と、载荷の種類との関係を示すものである。この図と表-1より荷重が大きくなると、また、たわみ量が大きくなると、定着破壊長が大きくなること、定着破壊長は、終局荷重をさかいに急激に大きくなることが分る。また、降伏点荷重時のたわみ量で5回繰り返したときの定着破壊長は、降伏時たわみ量の2倍まで左右1回繰り返したときと近い値を示した。

新示方書では、柱とフーチングとの接合面から柱の有効高さの1/2だけフーチング内に入った位置から定着長をとる規定となっているが、本実験の結果から、それでも場合によっては除外する長さが不十分となることがあると考えられる。

5・あとがき

この研究は、昭和61年度東北学院大学工学部土木工学科卒業研修として、発表者の他に、吉田広幸、内島宏明、荻野俊行が担当し福島博昭、石井金徳、成瀬豊、野沢慎一、星野茂樹、諸橋克敏の協力を得て行ったものである。



供試体 NO、4

最大荷重 右、4145kg 左、4562kg

最大たわみ 右、2δy 左、2δy

写真-1 内部ひびわれ状況

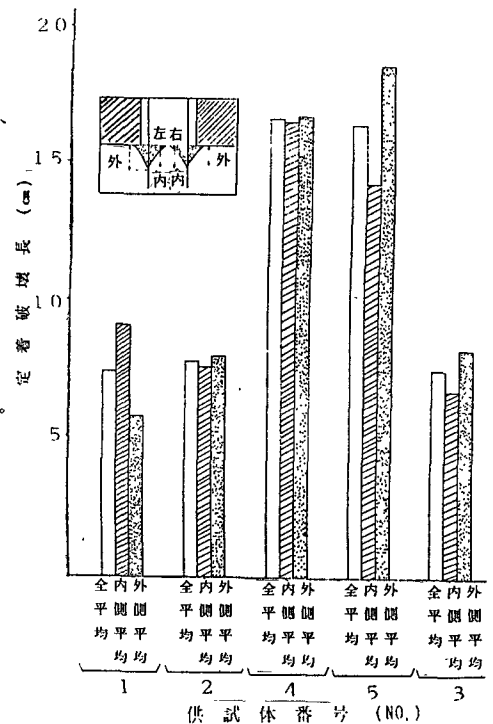


図-3 定着破壊長と载荷の種類との関係