

繰返し荷重を受けるRC橋脚の柱とフーチングとの接合部付近における内部ひびわれ状況

東北学院大学 正会員 大塚 浩司
東北学院大学 正会員 森 慎夫
東北学院大学 学生員〇木幡 安

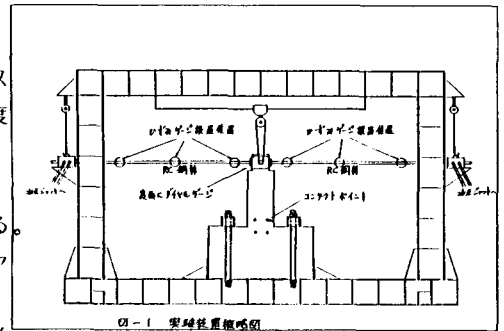
1・まえがき

地震によって種々のＲＣ構造物に被害が生じている。その中の一つに、ＲＣ橋脚の柱とフーチングとの接合部付近の破壊がある。これは、地震による正負の繰返し荷重によって、両部材の接合部付近の主鉄筋の定着が破壊し、鉄筋が抜け出したために生じることが多い。しかし、このような正負の繰返し荷重を受ける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橋脚状供試体を作成し、柱上部を左右に交互に引張載荷し、載荷量と変形との関係を測定すると同時に、主鉄筋のまわりのコンクリートの内部ひびわ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するものである。

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 20 mm で細骨材は宮城県北川産の砂を使用し、粗骨材は同江合川産の川砂利を使用した。配合は、水セメント比は 50% とし、細骨材率は 45% とした。スランブは $7 \pm 1\text{ cm}$ とした。コンクリートの載荷時圧縮強度は、大略 300 kg/cm^2 であった。



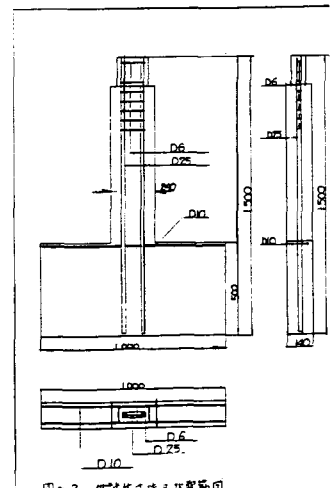
3・実験方法

図-1・2は、供試体寸法と載荷装置を示すものである。供試体は、柱上部に取付けた左右二組のPC鋼棒及びジャッキを油圧ポンプによって載荷させた。

実験は、荷重を0・5トンずつ増加させて載荷し、ダイヤルゲージで供試体頂部のたわみ量を、載荷に使用したRC鋼棒に取付けたひずみゲージで荷重を、そして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。

表一 載荷方法の種類	
	載荷方法
NO.1	正等の繰り返し荷重を、終局耐力 以上で荷重しEとの (左 2500kg、右 2650kg)
NO.2	正等の繰り返し荷重を、終局耐力 付近で降伏点のり量(8%)でEに 4倍、左に約4倍、右荷しEとの (左 2500kg、右 2500kg)
NO.3	正等の繰り返し荷重を、終局耐力 以上で8%でEに約4倍、左に約3倍 右荷しEとの (左 3000kg、右 2500kg)
NO.4	正等の繰り返し荷重を、終局耐力 以上で8%でEに約3倍、右荷しEとの (2900kg)
NO.5	正等の繰り返し荷重を、設計荷重で 右荷しEとの (左 2500kg、右 2200kg)

この実験に使用した供試体は、載荷方法によって、表-1のように5種類に大別して実験を行った。



4. 実験結果と考察

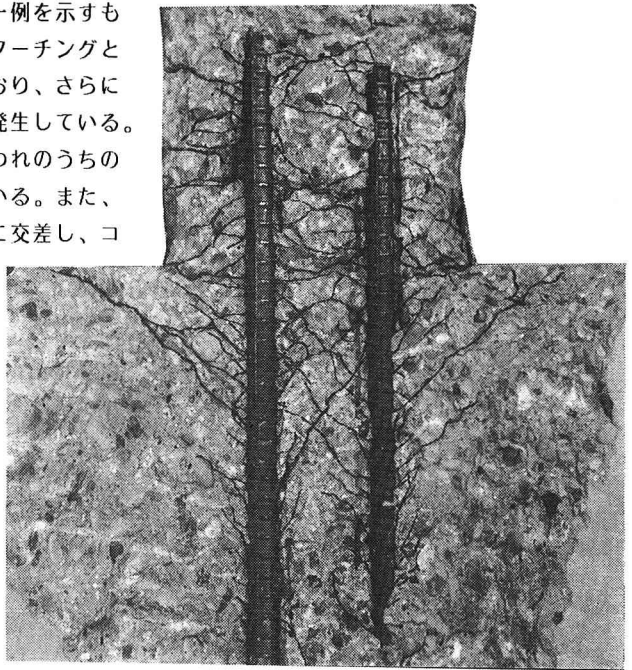
写真-1は、供試体の内部ひびわれ状況の一例を示すものである。この写真からわかるように、柱とフーチングとの接合部では、大きい横ひびわれが発生しており、さらに主鉄筋のまわりには数多くの内部ひびわれが発生している。そして、主鉄筋のまわりに発生した内部ひびわれのうちのいくつかは、接合部の横ひびわれ面に達している。また、2本の鉄筋の内側の内部ひびわれは、お互いに交差し、コンクリートは多くの四辺形に分割されている。このような部分は、鉄筋の定着作用を発揮しなくなると考えられる。

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。この図より、荷重が大きくなると、また、最大たわみ量が大きくなると、定着破壊長が大きくなることが分る。鉄筋の外側の定着破壊長より内側の方が大きくなったが、これは、今回の実験では、2本の鉄筋の間隔がせまく、両方の鉄筋から発生した内部ひびわれが交差したためと考えられる。実験による最大破壊長は、約20cmとなり、現示方書にそって計算した定着長は62.5cmとの割合は32%となった。

このことより、現示方書においては定着長の約32%が破壊することになる。また、新示方書の場合は計算した定着長は63.2cmと現示方書とあまり差はないが、柱の幅の1/2である12cmを定着長に加えた値が定着長となる。しかし、それでも本実験の結果荷重状態によっては不足してしまうという事態もかんがえられることがわかった。また、柱とフーチングとの接合部付近を想定する両引供試体を作成し、鉄筋に引張り荷重と圧縮荷重とを掛けて、鉄筋のまわりのコンクリートの内部ひびわれを観察する実験をおこなった。この結果、引張りにおける内部ひびわれと反対の方向に発生する圧縮における内部ひびわれと交差するのが見られる。

5. あとがき

この研究は、昭和60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、菊池健夫、小玉憲史が担当し、小野政利、車田和昭、佐々木義秀、助川兼雄、鈴木征昭の協力を得て行ったものである。



No.3 最大荷重 右方3.4 t 左方3.58 t

最大たわみ 右4δy 左3δy

写真-1 内部ひびわれ状況

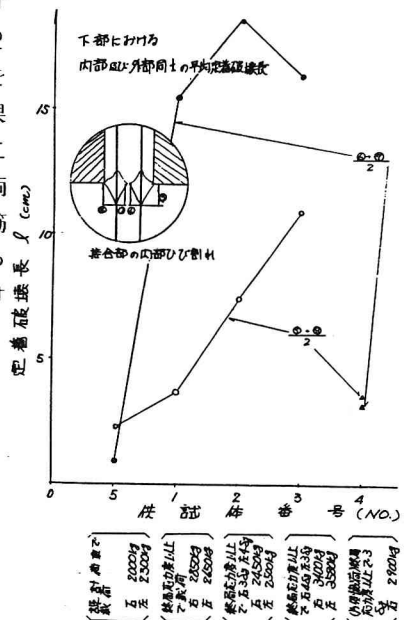


図-3 定着破壊長と载荷の種類との関係