

主鉄筋の位置ずれ修正方法に関する研究

東京理科大学	学生員	○中島 亮	東京理科大学	正会員	辻 正哲
東京理科大学	正会員	澤本 武博	東京理科大学	学生員	石川 雄志
東京理科大学	学生員	畑中 強志	東京理科大学		森田 博国

1. はじめに

著者らは、これまでに主鉄筋の位置ずれ修正がRC部材の力学的挙動に及ぼす影響について検討してきた。そして、主鉄筋に位置ずれが生じた場合には、基礎部で位置ずれ方向と軸方向の比で1:7程度を目安にして修正すると、力学的挙動に及ぼす影響はほとんど見られないことを明らかにしている¹⁾。しかし、基礎部のコンクリートを打ち込んだ後に位置ずれが確認されると、基礎部のコンクリートをはつり出し主鉄筋の修正をする必要があり大変な作業となる。

本研究では、主鉄筋に位置ずれが生じた場合に、曲げ加工が比較的容易な柱部での有効な修正方法の提案を目的に実験的に検討を加えた。

2. 実験概要

図-1に示したように、図中の下部を基礎または先行して打ち込んだ梁と上部を柱と想定した供試体の例である。位置ずれ修正方法は、平行曲げ（鉄筋籠全体の位置ずれの修正を想定）、外曲げ（あらかじめ上部で鉄筋を束ねておいた場合の位置ずれ修正を想定）、内曲げ（あらかじめ上部で鉄筋を拡幅しておいた場合の位置ずれ修正を想定）の3通りである。いずれの場合も、主鉄筋に生じる位置ずれを50mm、また柱部での鉄筋の修正勾配を1:5とした。今回検討した方法はそのままでは有効高さが小さくなる場合すなわち平行曲げ、外曲げの場合には、主鉄筋の修正区間にハンチを設け有効高さを確保することにより塑性ヒンジ部の移動を期待する方法である。また、内曲げのように有効高さが大きくなっている場合には、柱部で修正を行うと塑性ヒンジ部が移動するため、移動すると想定される塑性ヒンジ部付近にアラミド繊維シートを巻きつける方法とした。

外曲げ、平行曲げの予備実験として、せん断スパンと有効高さの比(a/d)を7.0と大きい供試体を作製し実験を行った結果、ハンチを設けることにより塑性ヒンジ部が移動することを確認した。このように a/d が大きい場合には、ハンチを設けても塑性ヒンジ部が移動し靱性を確保できるが、 a/d が小さい場合にはハンチ部の曲げ耐力が増加し見掛け上ハン

チ端部からの a/d での破壊形式に移行することによる靱性低下や、ハンチ修正であることからハンチ勾配に沿った配筋が困難となることによる靱性低下が懸念される。こうしたことから、本実験では、 a/d を2.5(S型)および3.0(M型)として実験を行った。S型およびM型の形状は、ハンチを設けない場合に、それぞれせん断破壊および曲げ破壊が先行するようにしたことによる。

平行曲げおよび外曲げについて、外曲げのM型では図-1に示したように、 $X=50, 70, 90\text{mm}$ と変化させることで、ハンチの勾配を1:5、1:3.6、1:2.8と変化させた。それ以外の供試体についてはハンチ勾配を1:2.8とした。またAA'断面の両側の440mmの範囲で帯鉄筋のピッチを55mmと小さくした。なお、修正区間の添え筋にD6またはD13を用いた場合についても検討した。D6を用いた場合、曲げ加工区間のみに配置し、D13を用いた場合は、柱部全体に配筋した。また、軸方向鉄筋および閉合タイプのスターラップには、それぞれ、D13(降伏点強度 360N/mm^2 、引張強度 515N/mm^2)およびD6(降伏点強度 363N/mm^2 、引張強度 565N/mm^2)を用いた。なお、載荷は、1点載荷とし正負交番載荷とした。

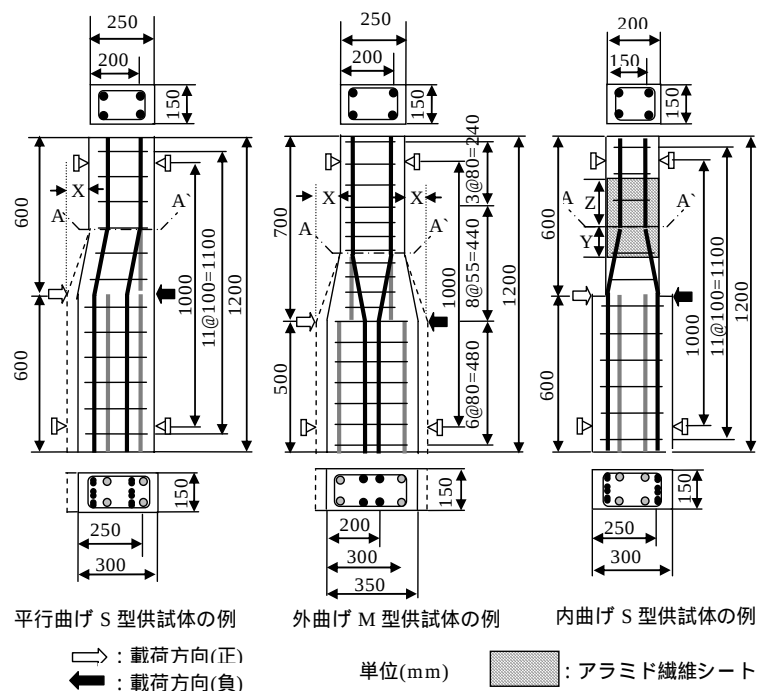


図-1 供試体寸法の例

キーワード 鉄筋コンクリート、配筋修正、曲げ加工、かぶり、有効高さ、ハンチ

連絡先 〒278-8510 千葉県野田市山崎 2641 TEL 04-7124-1501(内線 4054) E-mail: saori@rs.noda.tus.ac.jp

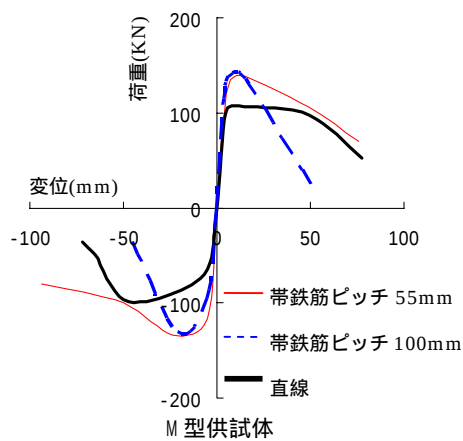


図-2 平行曲げの場合の包絡線
(ハンチ勾配 1:2.8)

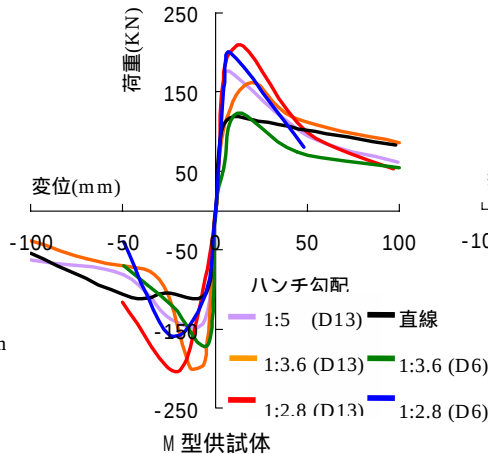


図-3 外曲げの場合の包絡線

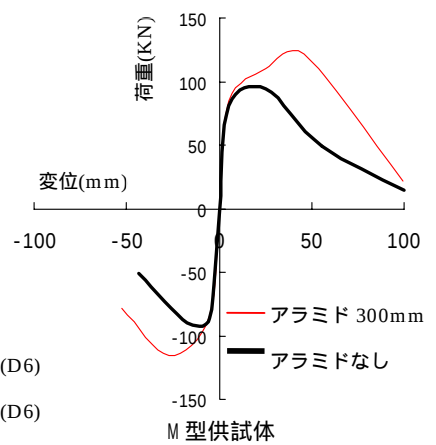
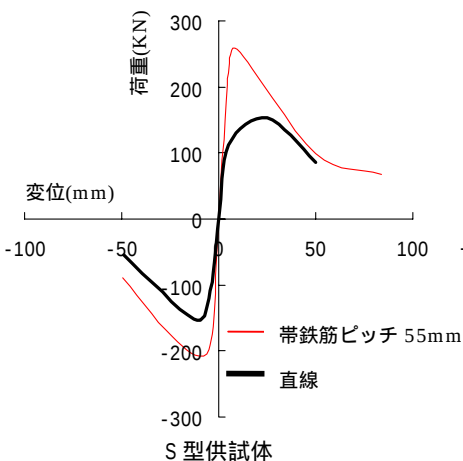
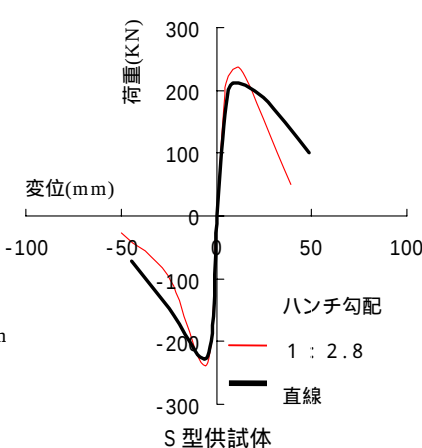


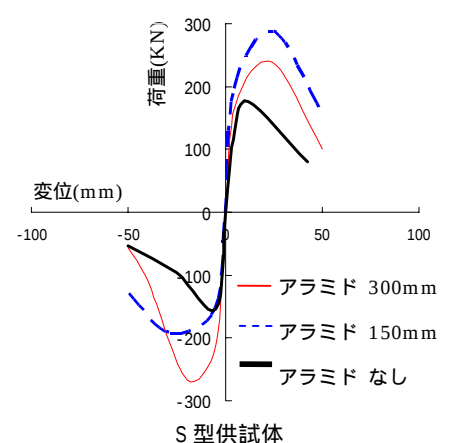
図-4 内曲げの場合の包絡線



S 型供試体



S 型供試体



S 型供試体

一方、内曲げにおいてアラミド繊維シートを巻きつける範囲は、図-1 に示したように S 型供試体においては、AA' 断面を基準として幅 150mm (Y=75mm、Z=75mm) と 300mm (Y=100mm、Z=200mm) とした。M 型供試体では AA' 断面付近に幅 300mm (Y=100mm、Z=200mm) とした。

3. 実験結果および考察

図-2、図-3 および図-4 は、修正方法別に载荷試験結果の包絡線を示したものである。ハンチを設けた場合すなわち図-2 および図-3 の場合、位置ずれのない直線の供試体と比較して最大荷重は大きくなっていた。これは、最大曲げモーメントが生じる断面での耐力が大きくなったことによると考えられる。しかし、 a/d がこのように小さい場合、外曲げ、平行曲げいずれの供試体においてもハンチの勾配にかかわらず明瞭な塑性ヒンジ部の移動は確認されなかった。ハンチを設けた場合、初期ひび割れは AA' 断面付近に発生するが、破壊が進むにつれ载荷点（柱基部）にひび割れが発生しその点において破壊が進行した。特に D13 の添え筋を配置した場合にこの破壊形状が顕著に見られた。柱部全体に添え筋を行うと AA' 断面の鉄筋量が多くなるために、破壊が柱基部に集中したと考えられる。D6 を修正区間にのみ添え筋として配筋した場合も同様な破壊順序となった

が、柱基部に破壊が集中することはなく、修正区間の全範囲で、ひび割れおよび破壊が分散される傾向となった。また、AA' 断面付近の帯鉄筋量を増加させたものは、図-2 に示すように、最大後の耐力低下も少ないことが明らかとなった。

内曲げにおいて、有効高さ以上の余裕を持ってアラミド繊維シートを巻くと、耐力、靱性ともに上昇した。

4. まとめ

鉄筋の位置ずれの修正に当りハンチを設け有効高さに余裕をもたせて配筋修正を行うと、耐力、靱性の両面で位置ずれのない場合と同等とできる。しかし、発生する塑性ヒンジ部位置の移動にともなう a/d の見掛け上の变化から靱性低下する可能性やハンチ部に勾配に沿った配筋が困難であることによるハンチ勾配部の剥離に注意して修正計画を立案する必要がある。そのためには、断面を少々大きくしても差支えない部位に必要な応じて、配筋の位置ずれ修正を行える箇所を設けておくことも一案と考えられる。

参考文献

- 1) 石川雄志、辻正哲、澤本武博、岡本大：RC 部材の力学的挙動に及ぼす組立て時における配筋修正方法の影響、土木学会第 59 回年次学術講演会、pp.907-908 (2004)