

組み立て時における配筋修正が RC 部材の力学的挙動に及ぼす影響

東京理科大学 学生会員 ○畑中 強志
東京理科大学 学生会員 飯田 竜太
東京理科大学 学生会員 石川 雄志

東京理科大学 正会員 辻 正哲
東京理科大学 学生会員 久野 和磨
東京理科大学 村川 彰久

1. はじめに

鉄筋は設計図書の通りに加工し、組み立てられる必要がある。しかし、現実には多少のずれが生じ、ひどい場合には配筋修正のための曲げ加工が行われる。また、その修正方法によっては現場技術者の技量に構造物自体の力学的性質や耐久性が委ねられることになる。

現在、地組または工場で組み立てられた鉄筋籠が配筋箇所配置されることが多くなり、鉄筋籠自体の位置ずれで接合部付近の短い範囲で主筋の位置ずれ修正が行われる可能性がある。このような場合における位置ずれ修正の影響については検討を行ってきたが¹⁾、これ以外にも、杭頭等のように主鉄筋を外側または内側へ曲げながらすり付けるような組立てが行われることも想定される。

本研究では、配筋のずれに対する修正による悪影響について把握することの一環として、組立ての都合上、先に内側に絞り込まれた鉄筋を外側へ押し広げるように所定の位置まですり付ける場合および逆に外側から内側へすり付ける場合について、鉄筋の修正勾配と位置が RC 部材の力学的挙動に及ぼす影響を実験的に検討した。

2. 実験概要

今回の実験では、内曲げ（かぶりを確保するための配筋修正）および外曲げ（有効高さを確保するための配筋修正）について検討した。曲げおよびせん断卓越型供試体の例は、図-1 に示す通りである。柱を想定した部分 A を柱部、基礎の端部または先行して打ち込んだ梁端部を想定した部分 B を基礎部とし、基礎部にのみ破壊を防ぐために点線で示した軸方向鉄筋を付加した。なお、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 および D6 を用いた。今回の実験では、軸方向鉄筋に生じた 50mm の配筋誤差のすり付けを柱部（基礎部上端からすり付ける場合）および基礎部（基礎部上端ですり付けが終了する場合）のそれ

ぞれにおいて、曲げ加工の勾配を配筋ずれ方向と軸方向の比で 1:1 から 1:7 の間で変化させて修正する場合について検討した。

3. 実験結果および考察

3.1 内曲げ

図-2 は、内曲げ供試体の荷重変位関係の包絡線を示したものである。柱部で 1:1 の勾配ですり付けを行った場合、曲げ卓越型、せん断卓越型いずれの供試体においても耐力低下が著しく、ひび割れが柱部と基礎部の境界（以下柱基部と略す）に集中して発生する傾向が見られた。また、柱部ですり付けを 1:5 の勾配で行った場合は曲げ卓越型、せん断卓越型ともに柱部において柱基部から約 25cm の位置（柱部でのすり付けの終了箇所。これは、有効高さが大きな区域から所定の有効高さとなる位置）で大きなひび割れが発生し、その部分がヒンジ部となり破壊が進行した。また、基礎部で修正勾配を 1:2 として曲げ試験を行なった場合は耐力および靱性低下が認められたが、修正勾配を 1:5 以下とすると、曲げ卓越型、せん断卓越型いずれにおいても、すり付けを行わない直線の供試体とほぼ同様の挙動と

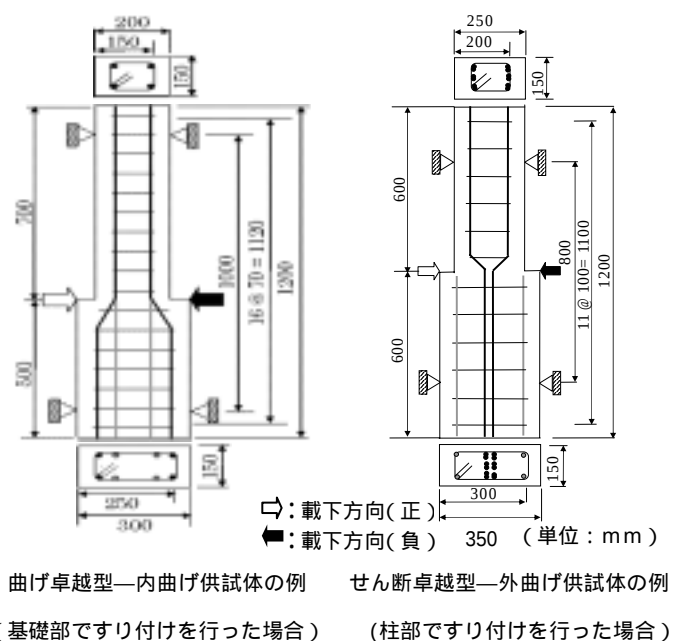
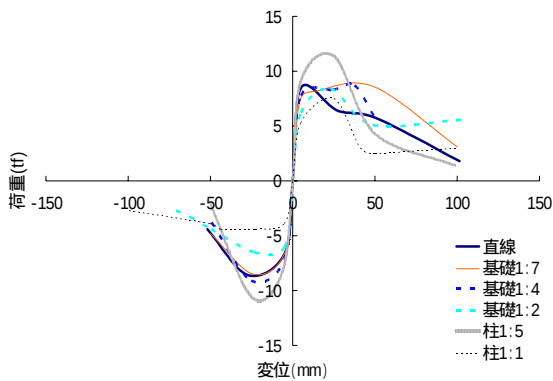


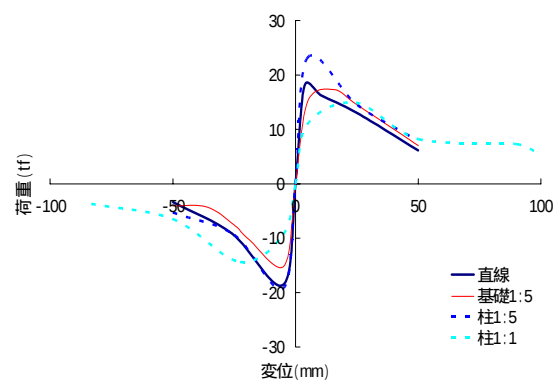
図-1 供試体の寸法

キーワード 鉄筋コンクリート、配筋、鉄筋の組立て、曲げ破壊、せん断破壊

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

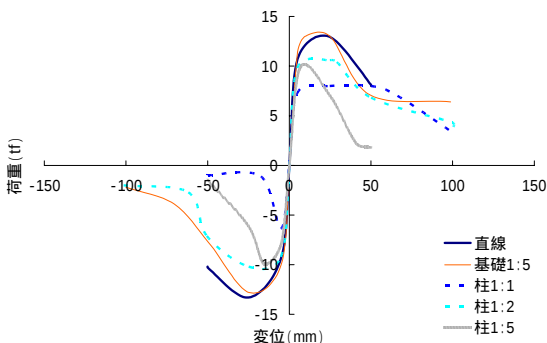


(1) 曲げ卓越型供試体

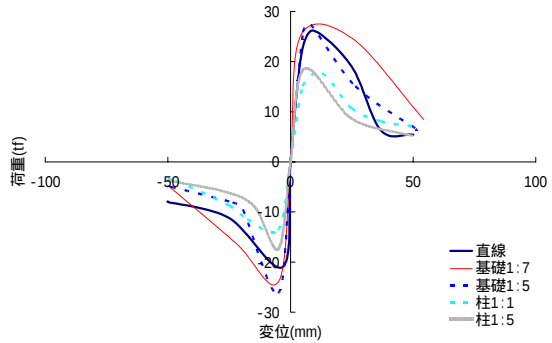


(2) セン断卓越型供試体

図-2 荷重変位関係の包絡線(内曲げ)



(1) 曲げ卓越型供試体



(2) セン断卓越型供試体

図-3 荷重変位関係の包絡線(外曲げ)

なった。以上の結果より内曲げの場合には、柱部での修正勾配を緩やかにすると耐力面では問題を生じにくい。塑性ヒンジ部が移動することやかぶり不足による防錆処理に注意すること、基礎部でのすり付けでは、はつり出す長さが不十分で鉄筋の修正勾配を急にすると主鉄筋の抜け出しによる耐力低下が生じやすいことに注意する必要があると考えられる。

3.2 外曲げ

図-3 は、外曲げ供試体の荷重変位関係の包絡線を示したものである。柱部ですり付けを行った場合、曲げ卓越型、せん断卓越型いずれにおいても、勾配の大小に関わらず、すり付けを行わない供試体に比べ著しい耐力低下が認められた。これは、供試体の破壊性状を見るとどれも柱基部の狭い範囲に破壊が集中していたことから、有効高さが十分に確保できないためと考えられる。一方、基礎部ですり付けを行った場合、修正勾配を 1:5 以下とすると、曲げ卓越型、せん断卓越型いずれにおいてもすり付けを行わない直線の供試体とほぼ同等の耐力が得られたが、修正勾配を 1:7 程度確保した方が靱性をより保持できると考えられる。

3.3 位置ずれ修正との比較

これまでの研究により、鉄筋の位置ずれを同一方向に修正する場合、正負交番荷重下での位置ずれ修正の角度が大きいと、鉄筋の曲げと曲げ戻しの繰り返しで

主筋が破断することがある。また、主筋の抜け出しによって断面を貫通するひび割れが発生し、部材軸線にずれが生じることや、修正区間においてスターラップによって囲まれた部分(コア部)が正負交番荷重を受け、鉄筋が直線になるようにすることにより移動し、断面欠損や耐力低下の原因となることが明らかになっている¹⁾。しかし、今回の実験では内曲げ、外曲げ共に部材軸線に対し左右対称の配筋であるので、部材軸線がずれるような傾向は見られず、正負交番荷重を受けることによりコア部が移動し激しい破壊に至ることはなかった。このことから、今回のような配筋ずれの場合、鉄筋籠全体の位置ずれと異なり、有効高さを確保しながら修正勾配をできるだけ緩やかにして、すり付けることが重要であると明らかになった。

4. まとめ

以上の結果より、やむをえずすり付けを行う場合は内曲げの場合 1:5 以下の修正勾配で行い、柱部で行う際には防錆処理等の補強を行う必要がある。また、外曲げの場合は基礎部で 1:5 以下の修正勾配で行い、柱部でのすり付けは避ける必要があると考えられる。

参考文献

1) 澤本武博、久野和磨、辻正哲：鉄筋の位置ずれ修正箇所の力学的挙動に関する研究、コンクリート工学年次論文集、vol.25, No.2, pp.1417-1422, 2003