

V-13 端部に湾曲部を持つ鉄筋の定着性状に関する一実験

東北学院大学 正員 ○大塚 浩司
東北学院大学 正員 森 横夫

1. まえがき

端部に湾曲部を持つ鉄筋の定着のとり方について、土木学会コンクリート標準示方書においても、何ら規定されていない。しかし部材寸法の制限などにより、直線形状では十分な定着長がとれず、やむを得ず鉄筋を湾曲させて定着する場合もある。従って、曲がった鉄筋の定着性状について調べる必要があると考えられる。

本報告は以上のことを考慮して、曲線形状の鉄筋の定着特性を解明するための基礎的実験として、鉄筋定着部の曲げ内半径を変化させて、それぞれの鉄筋の応力分布を実測し、これを比較検討した結果をまとめたものである。

2. 実験方法

実際のはりに近い応力状態での鉄筋からコンクリートへの応力伝達の状況を調べるために、中央1点に载荷した単純ばりの両端の、定着部コンクリートに埋め込まれた鉄筋の応力分布を測定した。供試体形状は、鉄筋を定着部のみでコンクリートに付着させるため、引張側コンクリートを取り除いたタイドアーチ状とし、縦ひびわれを防ぐ十分なかぶりを取り、中央部のコンクリートの圧縮による破壊を防ぐように各寸法を定めた。(図-1) 鉄筋の応力分布測定は、鉄筋表面に設けたストレインゲージで測定した。ゲージ接着にあたっては、付着に影響を及ぼさないようにゲージ長2mmの小さなゲージを使用し、縦リブを平滑に削り接着し、樹脂でコーティングした。(図-2) 鉄筋加工寸法、ゲージ位置は図-3、表-1に示した。

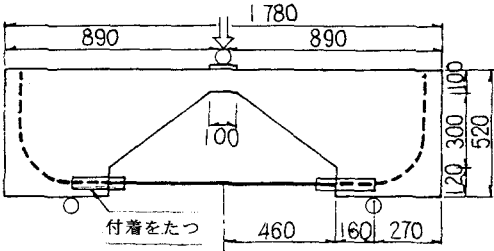


図-1 供試体形状寸法

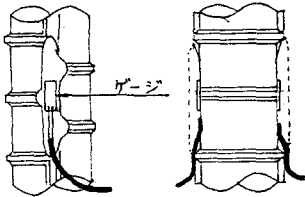


図-2 ゲージ貼付状況

3. 実験結果及び考察

図-4は定着部の鉄筋の応力分布を測定した結果の1例として、曲げ内半径 2.5ϕ と 12.5ϕ 及び直線の場合を示したものである。湾曲部の鉄筋長は鉄筋中心軸線の長さを用いた。この図を見ると、鉄筋応力度分布の形はその曲げ内半径により異なっていることがわかる。すなわち、直線や曲げ内半径 12.5ϕ に比べて曲げ内半径 2.5ϕ の場合は、鉄筋応力度が高くなると湾曲部の荷端近くにおける応力度勾配が小さくなる傾向がある。

このことは図-5の実線で示した湾曲部内の鉄筋応力度減少率(湾曲部内の応力度の減少値を湾曲部長で割ったもの。湾曲部外の鉄筋応力度減少率は湾曲部外の応力度の減少値を湾曲部外長で割ったもの)を見るとよくわかる。減少値の増加は、応力度減少率と荷重との関係にお

表-1 鉄筋加工寸法

記号	寸法名	種類	r	L1	L2	L = L1 + L2
SD35	D16	2.5	40	90	240	315
		5	80	137	240	377
		7.5	120	200	240	440
		10	160	262	240	502
		12.5	200	325	240	565
		直線				600

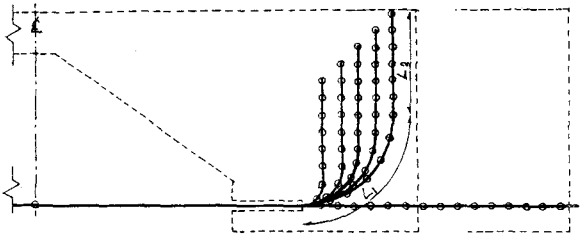


図-3 ゲージ位置

いて、許容応力度（約 6 t）までの低いうちは、曲げ内半径にかかわらず、傾きは異なるがほぼ直線関係を示す。しかし荷重が大きくなると、曲げ内半径がとくに小さい 2.5 の場合は、比例的な直線関係からしだいにはなれ曲線に移行する。また湾曲部外の鉄筋応力度減少率を見ると、曲げ内半径 2.5φ 以外はその値も小さく、また荷重が高くなってもほぼ直線のままである。しかし曲げ内半径 2.5φ のものは、許容応力度以上になると湾曲部内とは逆に、応力度減少率の増加が急に大きくなるような曲線となる。これらの原因としては高応力度になると、鉄筋の曲げ内半径がとくに小さい場合には、湾曲部内において鉄筋表面付近のコンクリートの圧壊などによって定着が破壊され、受け持っていた応力度が、定着が破壊されていない湾曲部外鉄筋の方へ次第に移るようになり、湾曲部内の応力減少率の増加が小さくなり、湾曲部外鉄筋に伝達される応力が急激に増加し、その部分の減少率値の増加になると考えられる。

また、図-5 における点線は、直線鉄筋の定着の場合の鉄筋応力度分布測定結果から、各曲げ内半径における湾曲部長と等しい区間（定着始点より）における鉄筋応力度減少率と荷重との関係を示したものである。この図から見て、曲げ内半径が 2.5φ の場合には前述のように湾曲部の全長を有効とは考えられないが、曲げ内半径が 5φ 以上であれば、直線の場合と湾曲の場合とではほとんど グラフに差がないことから見て、定着長を考える場合に湾曲部の全長を有効と考えてよいと思われる。

4. あとがき

この実験は、昭和 57 年度東北学院大学工学部土木工学科卒業研修生青砥浩明、赤沢 浩及び増子敏彦が担当したことを付記し、ここに謝意を表するものである。

参考文献

- 1). 大塚、森、青砥、端部に湾曲部を持つ鉄筋の定着特性、昭和 57 年度土木学会東北支部技術研究発表会講演概要昭和 58 年 3 月

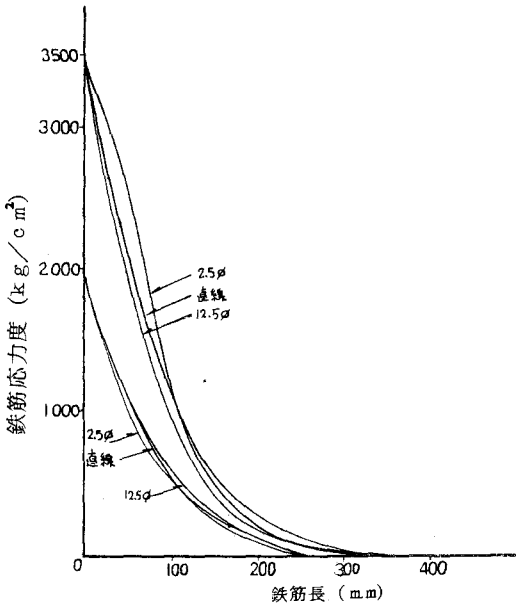


図-4 鉄筋長と鉄筋応力度の関係図

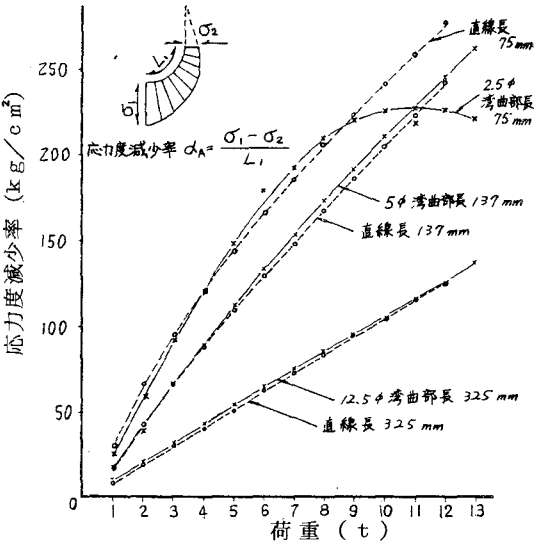


図-5-A 湾曲部内の応力度減少率と荷重との関係図

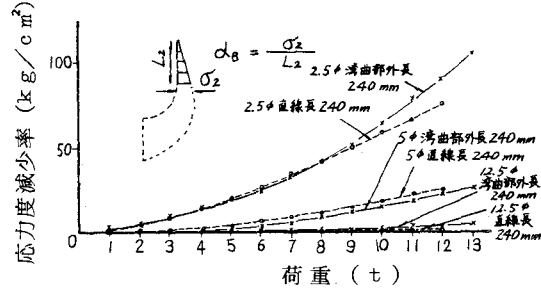


図-5-B 湾曲部外の応力度減少率と荷重との関係図