

端部に湾曲部を持つ鉄筋の定着特性

東北学院大学 正員 大塚 浩司
東北学院大学 正員 森 模夫
東北学院大学 学員 青砥 浩明

1. まえがき

端部に湾曲部を持つ鉄筋の定着に関しては、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。

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実験的に解明するために、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測定し、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

実際のほ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機構を検討するために、中央1点に載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ケ状とし、縦ひびわれを防ぐ十分なぶりを取り、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。

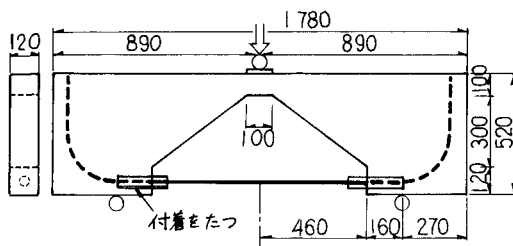


図-1 供試体形状寸法

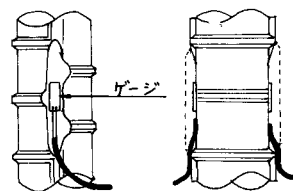


図-2

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。

この図を見ると、鉄筋の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における応力度勾配が大きくなる傾向がある。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を湾曲部外長で割ったもの)を見るとよくわかる。減少率値の増加は、応力度減少率と荷重との関係において、許容応力度(約60)までの低いうち

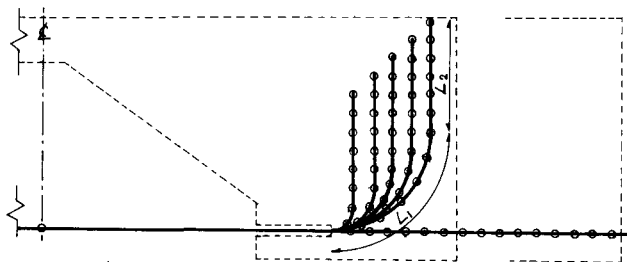


表-1

図-3 ゲージ位置

鉄筋加工寸法表	種類	γ	L_1	L_2	$L = L_1 + L_2$
鉄筋規格	2.5φ	40	90	240	315
	5φ	80	137	240	377
	7.5φ	120	200	240	440
名称	10φ	160	262	240	502
	12.5φ	200	325	240	565
	直線				600

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2.5φの場合は、比例的な直線関係からいよいよ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り、定着が破壊され、受け持てない応力度が、定着が破壊されていらない湾曲部外鉄筋へ次第に移るようになり、湾曲部内の応力度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がグラフに差がないことから見て、定着長を考慮した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

この研究は、昭和57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、研修生赤沢 浩及び増子 敏彦が行な、たものである。

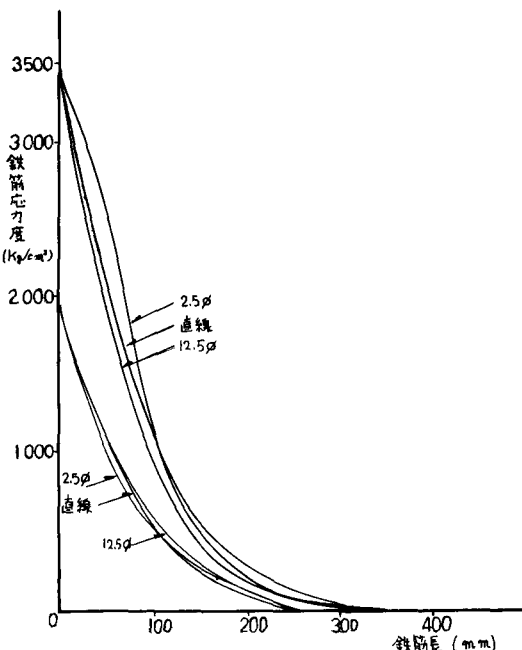


図-4 鉄筋長と鉄筋応力度の関係図

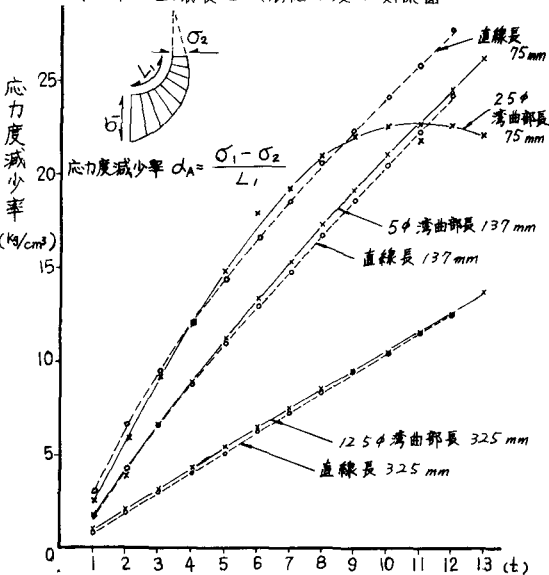


図-5-A 湾曲部内の応力度減少率と荷重との関係図

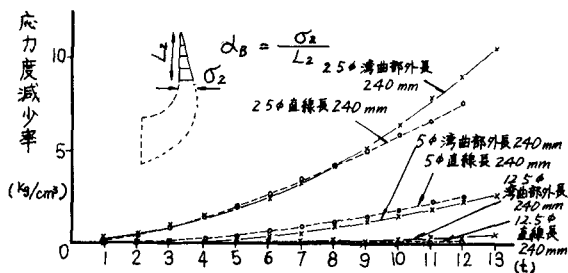


図-5-B 湾曲部外の応力度減少率と荷重との関係図