

東 京 都 立 大 学 正 員 村 田 二 郎
 首 都 高 速 道 路 公 団 " 玉 野 治 光
 " " 玉 置 脩
 " " ○ 一 樹 久 允
 オ リ エ ン タ ル コ ン サ ル タ ン ツ " 清 野 茂 次

1. ま え が き

近年，我国において太径の鉄筋が開発されつつあり，使用される気運が高まっている。一方，昨年のサンフェルナンド地震では，太径鉄筋（# 18：D 57）を用いた橋脚柱が破壊し，注目されたのは周知のとおりである。これらの見地から，本実験は，軸筋に太径鉄筋（D 51）を用いた柱に，純ねじりを作用させた場合について，軸力の有無，帯筋量および帯筋形状が応力性状，ひびわれ性状，破壊性状，等におよぼす影響について研究し，より合理的な設計を行うための資料とする目的で行ったものである。供試体の配筋はできるだけ太径鉄筋を使った場合の実部材に近い状態としたが，帯筋量に比して軸筋量が非常に多いものとなつた。なお，比較のため軸筋にD 35およびD 25を用いた供試体も加えている。

2. 供試体の概要

供試体は鉄筋量が，軸筋比 8.0～2.0 % 帯筋比 0.25～2.1 % の組合せで，軸力を想定しプレストレス（ 22 Kg/cm^2 ）を加えたもの，帯筋形状が異なるもの等の計 10 体である。（表-1 参照）

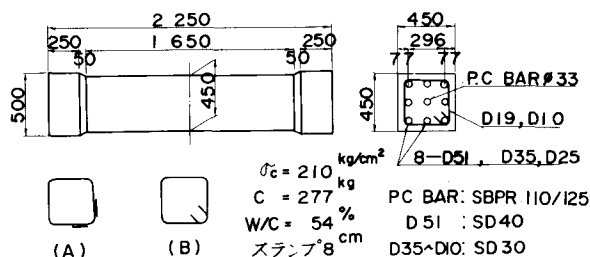


図-1 供試体形状，帯筋形状および材料強度

3. 試験結果および考察

1) 応力性状について ひびわれ発生前のねじりモーメントによるコンクリート応力度は鉄筋量および軸力の有無に関係なく，St.Venant 式による計算値（鉄筋無視）とほぼ等しく，また主応力方向は部材軸に対し 45 度となり，初期ひびわれの方向と一致した。初期ひびわれ発生時の軸筋応力度は 50 Kg/cm^2 ，帯筋応力度は $200 \sim 400 \text{ Kg/cm}^2$ で，太径鉄筋および普通径の鉄筋を用いた供試体の間に差はみられない。ひびわれが発生後は，軸筋および帯筋とも応力度が

急激に増加し，特に軸筋応力度は軸筋量にほぼ反比例して増加する傾向がある。破壊時には D 51： $400 \sim 800 \text{ Kg/cm}^2$ ，D 35： 1350 Kg/cm^2 ，D 25： 2700 Kg/cm^2 となり，D 51 については帯筋比が大きいほど応力度が大きく，したがって終局強度も大きくなっている。

2) ひびわれ性状について 初期ひびわれは荷重 $5 \sim 7 \text{ tm}$ で供試体中央と載荷端との中間に発生したが，図-2 に示すように，軸力がある場合および帯筋量が多い方が発生が遅く，軸筋量の差によ

表-1 供試体種類

鉄 筋	軸 筋	軸筋比 帯筋比	軸 力	
			あり	なし
D 51	D 10 ○ 200	32	○●	
"	" , ○ 100	16	○	
"	D 19, ○ 200	8	○●	○
"	" , ○ 100	4	○	○
D 35	" , "	2		○
D 25	" , "	1		○

注) ●：帯筋形状 A，○：帯筋形状 B

る影響はほとんどない。ひびわれ幅は帯筋量が少ない方が単位荷重当りの増加が急激で、したがってひびわれ幅も大きい。軸筋量の差および軸力の有無による差はほとんどない。また、ひびわれ間隔は帯筋量が多くなるに従って小さくなり、軸力の作用がある場合はない場合の約2倍のひびわれ間隔となつた。太径鉄筋を使用し、かつ帯筋量が多い場合は破壊時に近づくに従って、ダボ効果によると考えられる軸筋に沿ったひびわれが発生する傾向がみられるが、普通径の鉄筋を使用した場合および太径鉄筋を使用しても帯筋量が少ない場合はこのひびわれは生じなかつた。

3) 破壊性状について 帯筋量が少ない場合は初期ひびわれが発生すると、急激にねじり剛度が低下し破壊するが、帯筋量が増加するに従って、ひびわれ発生後はねばりのある破壊性状を示すようになる。終局強度は図-3に示すように、帯筋量および軸筋量に比例して増加する。しかし、本試験の供試体のように軸筋比が帯筋比より大きい場合には、軸筋量が少ない場合でも帯筋量が多ければ終局強度は大きくなり、したがって終局強度はほとんど帯筋量に支配されることがわかる。また、軸力の作用による終局強度の増加はほとんどなく、これは太径鉄筋を使用し軸筋量が極端に多い場合は、軸力の作用による効果が少ないことを示すものと考えられる。本実験では帯筋形状の相違による挙動が明確に表われなかつた。

4. ま と め

ひびわれ発生前は太径鉄筋を使用したことによる応力性状の相違はなく、初期ひびわれ強度も変わらない。ひびわれ性状は主として帯筋量によつて支配されるが、太径鉄筋を使用したことによる大きな特徴はみられなかつた。終局耐力については、軸筋比の増大による耐力増加は少なく、帯筋量にほとんど支配され、また、軸力が作用してもそれによる耐力増加はほとんどない。したがって、ねじりを受ける太径鉄筋を多量に使用した部材は、軸力および軸筋量による耐力増加があまり期待できないものとして、普通径の鉄筋を使用する場合と同様に扱つてよいと考えられる。

なお、本研究は首都高速道路公団 小村、オリエンタルコンサルタンツ 横溝、忍足、和田、広谷、諸氏の御協力により、また実験は東京都立大学で行われたもので、ここに謝意を表します。

付記 本研究はコンクリート強度および軸力の大きさ等をかえて、現在も引き続き実験解析を行っている。

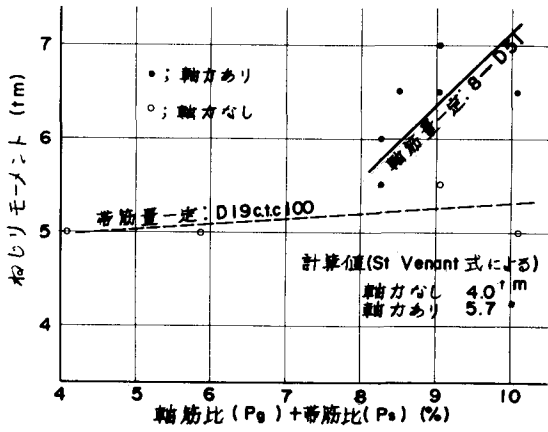


図-2 初期ひびわれ強度と鉄筋量

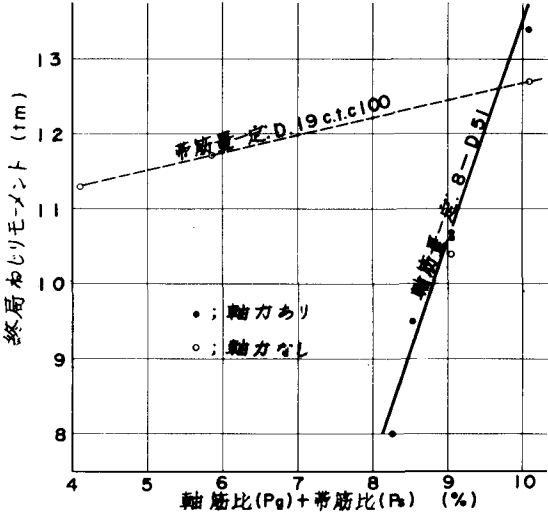


図-3 終局強度と鉄筋量