

N C 継手を有する R C 部材のねじり挙動

名城大学	学生員	○杉山 哲也
名城大学	正会員	泉 満明
名古屋高速道路公社		鶴飼 俊男

1. まえがき

この研究では現場作業の中で煩雑なものの一つである鉄筋の継手構造を単純化したものについて、その継手を使用したねじり供試体を製作し、実験的研究を行った。

ここに提案する単純な継手構造は、鉄筋を直接に接続せず、鉄筋と鉄筋を間隔をおいて配置し、その間のコンクリートにより応力の伝達を間接的に行う継手（N C 継手）である。この継手は、コンクリート構造物の施工のロボット化に役立つものであり、工期の短縮も期待でき、安全で経済的な構造物の完成を可能とすると考えられる。

2. 供試体の計画

ねじりの供試体は、継手のないものとスターラップがN C 継手である供試体と軸方向鉄筋がN C 継手である供試体の挙動を調べるためにTシリーズの供試体を作製した。供試体の形状、寸法は図-1, 2, 3および表-1に示すものである。

3. 実験結果及び考察

3.1 ねじりひびわれモーメント¹⁾

実験値と計算値の比は、一般的に計算値の方が大きい値を示しているが、ばらついており精度が良くない。

ねじりひびわれモーメントについては、コンクリートの引張強度が支配的要因であり、実験時の測定において、載荷によるひびわれか、あるいは乾燥収縮の影響が加わったものなのかは不明である。（表-1, 写真-1参照）

3.2 ねじり破壊モーメント¹⁾

スターラップにN C 継手を有する供試体のねじり破壊モーメントは、一般的に計算値より相当に小さい値となっているが値のばらつきは比較的少なく、N C 継手の有無による影響は認められない。軸方向鉄筋にN C 継手を有するT-4は、計算値より相当に小さい実験値を示している。T-5, T-5'は、計算値との差異はあまり大きくない。したがって、継手長20φより継手長30φの方が、ねじりの場合は有効であると推定できる。（表-1, 写真-1参照）

3.3 コンクリートのひずみ

ねじりの主圧縮応力の方向（橋軸と45°の方向）の応力以外は、ねじりひびわれ発生前の値は小さい。

ひびわれ発生後については、ひずみは急激に増大する。

3.4 鉄筋の継手区間の応力度

鉄筋の応力度は、ひびわれ発生前はほとんど発生していないが、ひびわれ発生後は急激に増大する。

軸方向N C 継手長20φと30φの比較では、継手長の短い20φのT-4は、応力度の増大が急速であるが、継手長30φの場合は応力度の増大が少ない。したがって、30φの継手の方が安全性が高い。

スターラップのひずみの分布については不明であるが、継手長6φと13φの差異は不明である。

3.5 回転角

ひびわれ発生前の供試体は、継手の有無に関係なくほぼ同一の変形を示しており、ひびわれ発生後、変形は急激に増大している。ひびわれ発生後T-2, T-3はT-1と差異が認められない。T-5, T-5'は、ほぼ同一の変形を示しているのに対してT-4では、ねじりモーメントに対して回転角が大きい。このことから、ねじりモーメントに対して軸方向鉄筋のN C 継手は、継手長20φより30φの方が有効である。

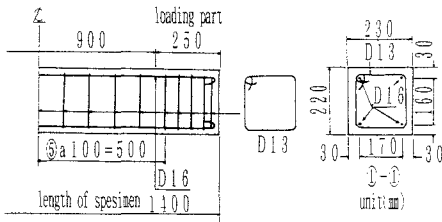


図-1 純ねじり供試体 T-1

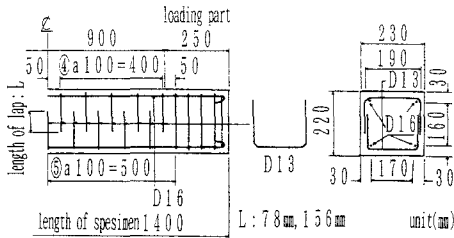


図-2 純ねじり供試体 T-2, T-3

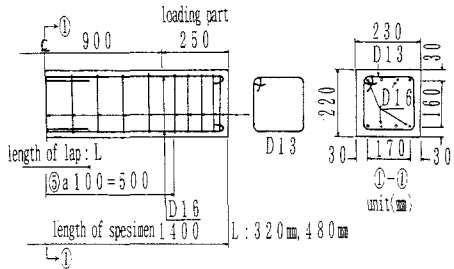


図-3 純ねじり供試体 T-4, T-5

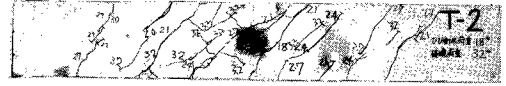


写真-1 ねじり供試体のひびわれ発生状況

表-1 ねじり供試体の実験値と計算値の比較

供試体名	供試体の特徴	材料の性質 (kgf/cm ²)		実験値 (tf・cm)		計算値 (tf・cm)		実/計	
		コンクリート強度 圧縮強度 引張強度	鉄筋の降伏点 スーラップD13 軸鉄筋 D16	ねじり ひびわれ モーメント	ねじり 破壊 モーメント	ねじり ひびわれ モーメント	ねじり 破壊 モーメント	ひびわれ	破壊
T-1	NC継手無								
T-2	NC継手有 継手長 スーラップ 6φ	259.0 33.0	3390 3510	60.0	148.0	76.5	197.0	0.79	0.76
T-3	NC継手有 継手長 スーラップ 13φ			72.0	128.0	76.5	197.0	0.95	0.66
T-2'	NC継手有 継手長 スーラップ 6φ	334.0 28.7		104.0	154.0	76.5	197.0	1.36	0.79
T-4	NC継手有 継手長 軸方向鉄筋 20φ			64.0	132.0	66.6	197.0	0.96	0.68
T-5	NC継手有 継手長 軸方向鉄筋 30φ	275.0 28.4	3390 3867	40.0	143.2	65.9	206.8	0.60	0.69
T-5'	NC継手有 継手長 軸方向鉄筋 30φ	386.0 36.3		48.0	185.6	65.9	206.8	0.73	0.90
				104.0	215.6	84.2	206.8	1.24	1.04

4. 結論

この実験研究の範囲では、ねじりモーメントを受ける鉄筋コンクリート供試体にD13の横方向鉄筋を用いた場合、NC継手を有する供試体と継手のないものとの間に挙動の差異はないものと推定できる。

軸方向鉄筋がNC継手である継手長20φと30φでは、継手長30φの方が有効である。

参考文献 1) 泉 満明：コンクリート部材の終局ねじり強度の算定と設計法に関する研究 土木学会論文 集 第305号・1981年1月