

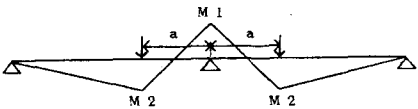
関西大学 正会員 豊福 俊英
学生員 ○吉井 修一
学生員 宇都宮 康広
学生員 坂田 陽彦

1. はじめに

本研究は曲げモーメントを受ける鉄筋コンクリート (RC) 連続ばりの終局時のモーメント再分配にせん断補強筋量がどのように影響するか実験的に検討するものである。

2. 実験概要

供試体は、高さ20cm×幅10cm×長さ264cmの矩形断面とし、軸方向鉄筋、弾性モーメント比およびせん断補強筋量を変化させた全体で14種類作製した。弾性モーメント比 ($M1/M2$) は図-1に示すように1.0と1.4とした。供試体諸元を表-1に示す。軸方向鉄筋比は鈎合鉄筋比の31.2%および50%の2種類を、せん断補強筋量は終局曲げ耐力に対する荷重に対しせん断補強筋量の1.0~1.3倍の量を配置した。表-1において供試体番号R13-10-0とは、第1項の13が軸方向鉄筋D13を配置し鉄筋比が31.2%を、第2項の10がモーメント比1.0を、第3項の0がせん断補強筋量を前記の1.0倍配置したはりを表す。またコンクリートの目標強度は $f'c=300\text{kgf/cm}^2$ である。載荷は静的漸増として、破壊まで行った。測定項目は鉄筋およびコンクリートのひずみ、載荷点のたわみ、各支点反力等を計測した。



弾性モーメント比 $M1/M2$	a (cm)
1.0	58.6
1.4	43.6

図-1 曲げモーメント分布図

表-1 供試体諸元

Moment Ratio $M1/M2$	Specimen	Area of Tension Reinforcement A_s (cm^2)	Area of Compression Reinforcement A_s' (cm^2)	Tension Reinforcement Ratio p (%)	Compression Reinforcement Ratio p' (%)	Balanced Reinforcement Ratio p_b (%)	Shear Span Effective Depth Ratio a/d
1.0	R13-10-0	2.53	2.53	1.5	1.5	4.8	2.5
	R13-10-2	2.53	2.53	1.5	1.5	4.8	
	R13-10-3	2.53	2.53	1.5	1.5	4.8	
	R13-10-4	2.53	2.53	1.5	1.5	4.8	
1.4	R13-14-1	2.53	2.53	1.5	1.5	4.8	3.4
	R13-14-2	2.53	2.53	1.5	1.5	4.8	
	R13-14-3	2.53	2.53	1.5	1.5	4.8	
	R16-10-0	3.97	3.97	2.4	2.4	4.8	2.6
1.0	R16-10-1	3.97	3.97	2.4	2.4	4.8	
	R16-10-2	3.97	3.97	2.4	2.4	4.8	
	R16-10-3	3.97	3.97	2.4	2.4	4.8	
1.4	R16-14-0	3.97	3.97	2.4	2.4	4.8	3.5
	R16-14-1	3.97	3.97	2.4	2.4	4.8	
	R16-14-2	3.97	3.97	2.4	2.4	4.8	

3. 実験結果および考察

表-2に実験結果および計算値を示した。また、ひびわれ分布の一例をR-

13-14 シリーズはりについて図-2に示した。

3.1. 中間支点と曲げモーメント再分配

全体として鉄筋が降伏したときに

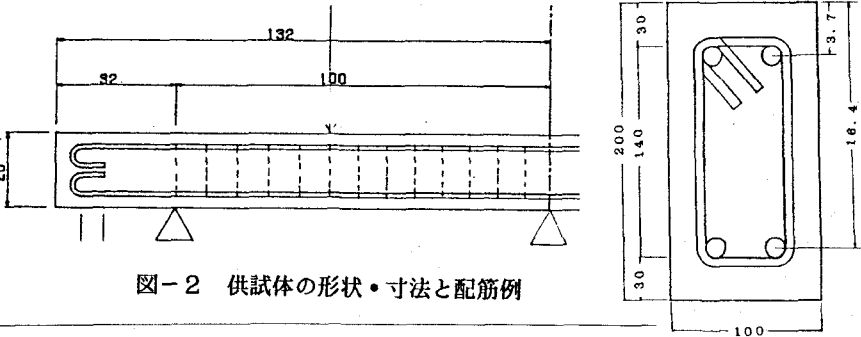


図-2 供試体の形状・寸法と配筋例

Toshihide Toyofuku, Syuuichi Yoshii, Yasuhiro Utsunomiya, Haruhiko Sakata

表-2 実験結果および計算値

弾性モーメント比 (M1/M2)	供試体名	計算値				試験結果			
		降伏荷重 P_y		最大荷重 P_u		降伏荷重 P_y		最大荷重	
		中間支点	載荷点	中間支点	載荷点	中間支点	左載荷点	右載荷点	
M1/M2=1.0	R13-10-0	14.5	14.5	14.3	14.3	16.8	—	—	16.8
	R13-10-2	14.5	14.5	14.1	14.1	17.1	16.5	—	17.3
	R13-10-3	14.6	14.6	14.3	14.3	18.3	—	—	18.5
M1/M2=1.4	R13-14-0	25.3	18.1	24.8	17.7	—	17.7	—	17.9
	R13-14-1	25.3	18.1	24.5	17.5	18.4	19.4	17.7	19.5
	R13-14-2	25.3	18.1	24.8	17.7	19.5	19.6	19.2	20.0
	R13-14-3	25.6	18.3	25.6	18.3	11.0	—	10.4	12.2
M1/M2=1.0	R16-10-0	21.3	21.3	21.5	21.5	—	23.5	24.8	25.1
	R16-10-1	21.5	21.5	21.6	21.6	25.0	23.7	24.5	25.0
	R16-10-2	21.4	21.4	21.4	21.4	—	—	22.1	22.1
	R16-10-3	21.4	21.4	21.2	21.2	25.0	23.7	23.2	25.8
M1/M2=1.4	R16-14-0	36.8	26.3	36.8	26.3	—	21.2	—	21.3
	R16-14-1	37.0	26.4	36.0	25.7	—	22.0	22.0	22.0
	R16-14-2	36.8	26.3	35.8	25.6	—	22.3	22.3	22.4

反力の変化が見られるが、中間支点部と載荷点部の鉄筋降伏荷重の差が大きい場合 (M1/M2=1.4の場合) は、他の供試体よりも最終的な弾性理論値との差が大きくなった。中間支点部と載荷点部の鉄筋降伏荷重の差が小さい場合 (M1/M2=1.0の場合) は反力の変化が小さく弾性理論値に近い値を示した。荷重増加に伴う曲げモーメントの変化は上記の支点反力の変化の傾向と同じになり、

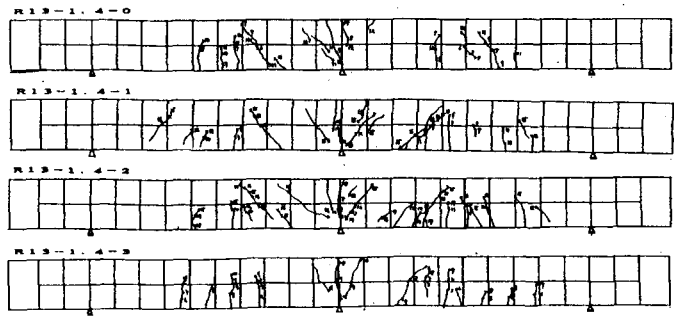


図-2 ひびわれ分布例 (R-13-14シリーズ)

M1/M2=1.4のはりは荷重増加につれて中間支点部の曲げモーメントが減少し、載荷点部の曲げモーメントが増加する。M1/M2=1.0のはりは荷重増加につれて載荷点部の曲げモーメントが増加するが、中間支点部については載荷中よりモーメント再分配の傾向が見られ弾性理論値から離れた結果が認められた。

3.2.破壊モードおよびひびわれ

引張鉄筋比が小さい (鈎合鉄筋比の31.2%の鉄筋比のはり) 場合、図-2に示したように、M1/M2=1.4の場合ひびわれは中央支点部に集中し、載荷点付近のひびわれ発生は中央支点部に比較して少ない。また破壊はR-13-14-0およびR13-14-1はりの場合載荷点から軸方向に45度の角度の斜めひびわれであったのに対してR-13-14-2はりの場合載荷点と中央支点位置を結んだ斜めひびわれで破壊した。したがってこの補強でもせん断破壊してしまい、完全なモーメント再分配が起こらなかったと思われる。しかし、最大荷重はR13-14-0とR13-14-2を比較すると最大荷重は約12%増加した。M1/M2=1.0の場合ひびわれは中央支点部と載荷点付近に当程度のひびわれが発生した。また破壊は3体とも載荷点で起こった。この場合最大荷重は R13-10-0 とR13-14-3を比較すると最大荷重は約10%増加した。これに対して鉄筋比が鈎合鉄筋比の50%程度のR16 シリーズはりではいずれもモーメント再分配による耐力の増加が殆ど認められなかった。

4. まとめ

本試験の結果、引張鉄筋比が小さい (鈎合鉄筋比の31.2%の鉄筋比のはり) 場合には部材断面が降伏した後スターラップ量の増加に伴い最大耐力も増加し、モーメント再分配が徐々に行われている事が確認された。引張鉄筋比が大きい場合 (鈎合鉄筋比の50%程度の鉄筋比のはり) には曲げ破壊を形成する前に塑性変形を生じている断面で塑性回転能を超えたため、モーメント再分配による耐力の増加が認められなかった。