

V-278

極太径ネジフシ異形鉄筋を用いた RCはりのせん断性状について

長岡技術科学大学大学院 学生員○酒井公生
長岡技術科学大学 正会員 丸山久一
長岡技術科学大学 正会員 清水敬二
長岡技術科学大学 中村裕剛

1. はじめに

鉄筋コンクリート構造物の大型化に伴い、過密配筋解消や腐食防止に十分なかぶり厚を確保するため、太径鉄筋の使用が考えられている。既往の研究¹⁾においては、鉄筋の太径化によるはりの曲げ性状に及ぼすスケール効果はないことが確認されている。そこで本研究では、D64極太径ネジフシ異形鉄筋RCはりの1/2スケールモデルであるD32ネジフシ異形鉄筋RCはりにより、鉄筋の太径化がはりのせん断性状に及ぼす影響を検討した。

2. 実験概要

断面形状(単鉄筋矩形)、せん断スパン比($a/d=2.5$)、引張鉄筋比($\rho=1.8\%$)、有効高さ($d=430\text{mm}$)を一定とし、配筋の違い(2-D32×1段配筋と2-D22×2段配筋)によるせん断性状の比較を行う。

供試体の概要、形状及び諸寸法を表-1、図-1に示す。

また主鉄筋径を1/2とするので、コンクリートの最大骨材寸法も10mmとした。載荷状況を、図-2に示す。対称2点集中載荷とするため、荷重分配桁の下に相互を連絡した油圧ジャッキを用いた。支承は、両支点共に、回転支承とした。なお、十分な定着をとるため、はり端部に鋼板を取り付け、ボルト締め補強を行った。

表-1 供試体概要

供試体名	配筋	スタースラップ
SP32-0	2-D32×1段	—
SP32-1	〃	2-D6 U形
SP22-0	2-D22×2段	—
SP22-1	〃	2-D6 U形

配筋の詳細は図-1参照

3. 実験結果及び考察

3-1 破壊形式と最大耐力

実験結果を表-2に示す。破壊形式はSP22-1が曲げ破壊だったのを除いてせん断破壊であった。各荷重における実験値と計算値を比較すると、 P_{cr} については細径鉄筋2段配筋の供試体(SP22-0, 1)が計算値を下回り、 P_{max} については太径鉄筋1段配筋の供試体(SP32-0, 1)が計算値を上回っていることがわかる。

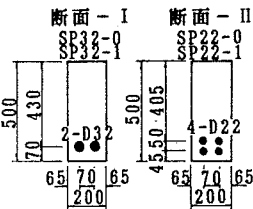


図-1 供試体形状及び諸寸法

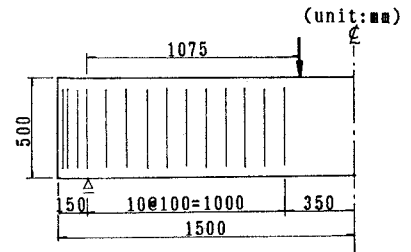


表-2 実験結果

供試体名	f'_{ck} kgf/cm ²	$P_{cr}(tf)$		$P_{max}(tf)$	
		実験値	計算値	実験値	計算値
SP32-0	340	10.25	7.55	27.05	23.60
SP32-1	385	8.10	8.20	45.90	44.00
SP22-0	370	6.60	7.99	23.35	23.97
SP22-1	374	7.61	8.05	50.75	44.77

注) P_{cr} : 曲げひび割れ発生時荷重(tf)

計算値は $M_{cr} = f_b \cdot I_g / y_t$

P_{max} : 最大耐力時荷重(tf)

せん断耐力の計算値は岡村、樽貝式

スタースラップ有はトラス理論による

曲げ耐力は、はり理論による。なお、 $f_y = 4100 \text{ kgf/cm}^2$

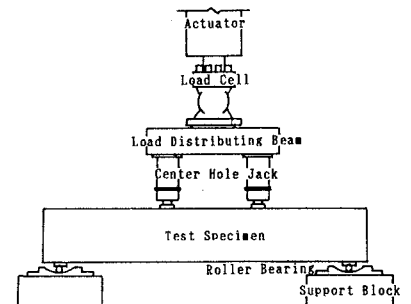


図-2 載荷装置

3-2 荷重と変形状

各供試体の荷重と変位との関係を図-3に示す。SP22-1だけ破壊形式が異なっているが、荷重に対する変形状は太径鉄筋の使用にかかわらず、ほぼ一致していると言える。

3-3 荷重とひび割れ性状

図-4に破壊形式の異なるSP32-1、SP22-1のひび割れ図を示す。ひび割れパターンは、スターラップの無い場合は配筋の違いに関係なく類似していた。スターラップが有る場合では破壊形式が異なったのでSP22-1は終局状態に近づくにつれ、せん断ひび割れの発達が抑止された。

スターラップ無し、有りの各供試体の荷重と曲げ、せん断ひび割れ幅の関係及び曲げひび割れ幅の解析値を図-5. 1、2に示す。なお、ひび割れ幅測定位置は両ケースとも同様である。解析値は、通常のはり理論を仮定し、求めた主筋のひずみを用い、以下に示すコンクリート標準示方書の曲げひび割れ幅算定式により計算を行った。

$$W = k_1 \{4c + 0.7(c\phi - \phi)\} (\varepsilon_s + \varepsilon_{cs'})$$

ここで、 $\varepsilon_{cs'}$ は生じないものとし、また $k_1=1.0$ とした。

図-5. 1によるとスターラップの無いはりにおいて太径鉄筋の1段配筋(SP32-0)と細径鉄筋の2段配筋(SP22-0)でひび割れ幅の性状に差は認められない。また曲げひび割れ幅解析値に比較すると実験では荷重の増加と共にせん断ひび割れが進展し、曲げひび割れ幅は増加しなくなる。図-5. 2で示すスターラップの有る供試体では、細径鉄筋の2段配筋(SP22-1)の方が、各荷重段階におけるひび割れ幅の発達は小さいが、終局状態に近くなるとその傾向が逆転する。細径鉄筋の2段配筋では、曲げひび割れ幅は、初期にはあまり開かないが、せん断ひび割れの発生直後から著しく増大する。これに対して、太径鉄筋の1段配筋では、曲げひび割れ幅は、初期から大きく、せん断ひび割れ発生後は、その増加が抑制されていると言える。曲げひび割れ幅について解析値と比較すると、SP22-1はせん断ひび割れを生ずるまでは同じ増加傾向にあるが、せん断ひび割れが生じてからは、その増加は著しくなる。

4. まとめ

本研究は、主筋の太径化において配筋の違いによるRCはりのせん断性状に及ぼす影響を検討した。曲げひび割れ発生及び最大耐力時荷重、変形状への影響は、せん断破壊した供試体においてはそれほど違いがみられなかった。ひび割れ性状についてもほとんど違いがみられなかったが、ひび割れ幅については2段配筋の方がひび割れ抑制効果があることが確認された。

参考文献 1) 山田、森田他：極太径ネジシ異形鉄筋(D64)を用いたRC梁の実験的研究、日本建築学会大会学術講演会梗概集、昭和61年8月

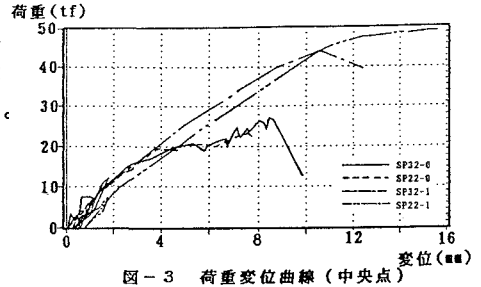


図-3 荷重変位曲線（中央点）

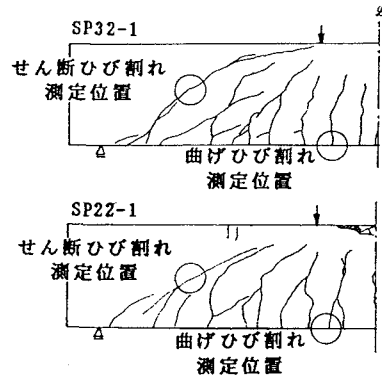


図-4 ひび割れ図

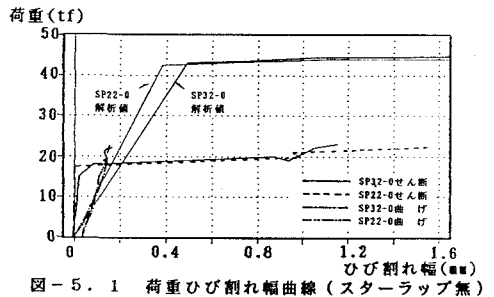


図-5. 1 荷重ひび割れ幅曲線（スターラップ無）

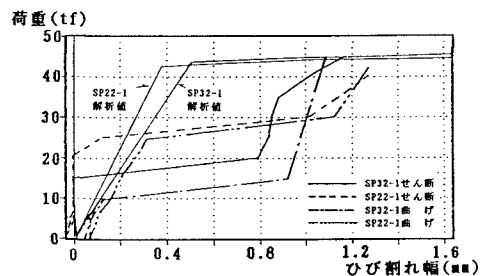


図-5. 2 荷重ひび割れ幅曲線（スターラップ有）