

電力中央研究所 正員 阿部博俊

〃 ○岡沢孝雄

〃 田辺忠頭

1. まえがき

大断面の鉄筋コンクリート部材の採用にともなって、太径鉄筋の使用例も増加しているが、その場合の技術的問題点の一つとして、良好な断手方法の開発があげられている。スリーブ継手の一つであるスリーブを圧着したグリップジョイントは現在提案され、かつ実施に移されつつある有力な継手方式であって、これを用いたコンクリートばかりの静的、あるいは、極く少ない繰り返し載荷については試験検討がなされ、これらの継手は継手のない場合と同程度の耐力などを有していることが認められている。しかし、この継手が多数回の繰り返し載荷を受ける場合についての検討はまだ全くなされていない。本報告はこの継手の疲労載荷に対する力学的性状について検討を行ない、その結果をとりまとめたものである。なお本実験に用いた継手およびコンクリートばかり試験体の製作は大林組技術研究所の御協力によったものである。

2. 実験方法

1). グリップジョイントについて

グリップジョイント工法は、大林組が西独Zieblin社と技術提携を行なったもので、異形鉄筋を円筒状のスリーブでつつみ、これをプレス機で加圧し、鉄筋のふし部にスリーブをくい込ませて鉄筋を接合するものである。使用した鉄筋はNKハイテンリブおよびデーコンの2種でいづれもSD35, D38mmのものである。またスリーブは、JIS G 3445による種別STK M13Aで外径65、厚さ10mmのものを試験体の種類により180～300mmの長さに切断して用いた。加圧方法は締付回数を5～8回の範囲で変え、また締付け方向はリブに対して90°とした。

2). はり試験体

試験体は図-1に示すようなT形ばかりで、グリップジョイントを用いて継いた鉄筋をコンクリートのかぶり1.5d(6cm)にとり、継手部がはりの中央になるよう配置し、せん断補強のため0.8%のあばら筋を用いた。試験体の種類は表-1に示すとおりで、コンクリートは骨材最大寸法25mm、スランプ8cm、目標強度340kg/cm²のレディミクストコンクリートを用いた。

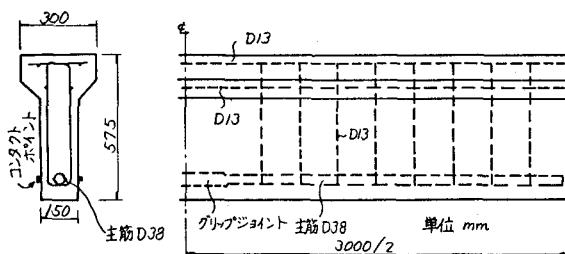


図-1 T形はり試験体

表-1 試験体の種類

試験体番号	鉄筋の種類	スリーブ(mm) 外径×肉厚×長	継手加圧回数
OS-1	NKハイテンリブ	65×10×180	5
" 3		"	5
" 4		"	6
" 7		65×10×300	8
" 8	デーコン	"	8
" 9		"	8

3). 載荷方法

用いた試験機は電気-油圧サーボバルブ式の油圧加振機で、載荷位置は、はりの左右対称のフレームによる2点載荷とした。疲労荷重は曲げ荷重の片振りの繰返して、波形は正弦波形、繰返し速度は1～3Hzの範囲とし、測定は一定の載荷回数ごとに鉄筋のひずみ、はりのたわみおよび、ひびわれ幅を計測した。

3. 試験結果

1). 継手の疲労強度について

(1). はり供試体によって疲労試験を行なった結果グリップジョイントの疲労強度は、NKハイテンリブの場合 1600 kg/cm^2 、デーコンの場合 1800 kg/cm^2 であって、それより母材の疲労強度の約 70%、および 80% であった。この疲労破壊における鉄筋の破断位置は全てスリーブとかみ合った最初のふし近傍であった。このようにかみ合った最初のふしの近傍で破断するのは、スリーブ部分で断面が変化し、応力集中が生じるためと考えられる。また波ふしのデーコンを用いたグリップジョイントの疲労強度が、横ふしのNKハイテンリブの場合より大きい値を示した。これは、鉄筋の疲労強度はそのふしの形状の影響を大きく受け、断面変化の大きい横ふしが、波ふしよりも小さい値となることが明らかにされており、本実験のグリップジョイントの場合においても、この関係による影響が表われたものと考えられる。

表-2. 疲労試験結果

記号	載荷歴(鉄筋応力, kg/cm^2)			破壊回数 ($\times 10^4$)	初回載荷時最大ひびわれ巾 (mm, 長期許容応力度 2000 kg/cm^2)	繰り返し載荷による残留ひびわれ巾の増加量, (mm)
	上限	下限	応力振巾			
OS-1	2100	300	1800	142.7	0.26	0.036 (100万回)
3	2300	"	2000	66.7	0.26 平均 0.21	0.090 (50 "
4	1800~1900	"	1500~1600	243.6	0.12 $\nabla = 32\%$	0.042 (100 ")
OS-7	2300	300	2000	169.8	0.29	0.027 (100 ")
8	2000	~2100	1700~1800	268.0	0.21 平均 0.25	0.024 (100 ")
9	2000	~2300	1900~2000	227.3	0.26 $\nabla = 12\%$	0.016 (100 ")

(2). グリップジョイントの疲労強度を前回報告したネジ継手(デーコン SD35, D38)と比べると、ネジ継手の疲労強度 1200 kg/cm^2 (母材疲労強度の約 55%) の約 1.5 倍の値が得られている。

2). ひびわれ性状について

(1). 静的載荷によるひびわれ巾は、建築学会の定める鉄筋の許容引張り応力度(長期 2000 kg/cm^2)に相当する荷重を作用させた場合、はり供試体の引張り側に生ずる最大ひびみ巾は $0.21 \sim 0.25 \text{ mm}$ であり、許容値とほぼ同程度の値である。

(2). 繰り返し載荷の進行にともなうひびわれ巾の増加も $0.016 \sim 0.09 \text{ mm}$ であって無視できる程度の値である。

4. むすび

以上、グリップジョイントの使用に当っては構造部材の受ける荷重が静的荷重あるいは、繰り返し荷重の頻度が少ない場合には静的な継手強度を用いてよいと認められる。しかし繰り返し荷重の頻度が大きく、疲労性状を考慮に入れる必要のある構造部材に対する継手強度のとり方については、荷重条件を考慮して慎重に決める必要がある。

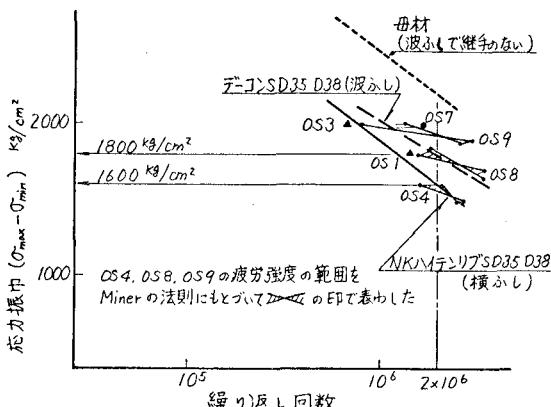


図-2. 鉄筋の相異による疲労強度(200万回)

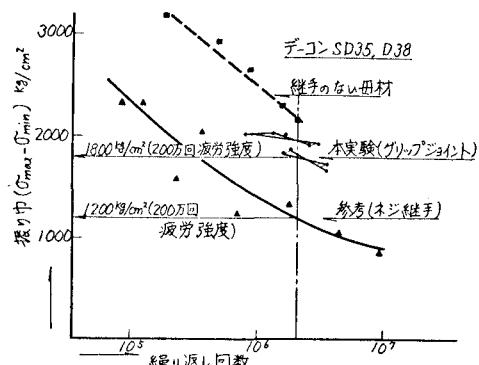


図-3. デーコンにおける継手の相異による疲労強度