

N-37 各種異形鉄筋を用いた丁形はりの疲労試験

日本セメントK.K. 正員 中山純男

まえがき

異形鉄筋はコンクリートとの付着がよく、ひびわれ巾が小さくなる反面、疲労耐力の低下することはよく知られている。

これは土木学会の委託研究として、国産の異形鉄筋9種類および普通丸鋼を用いた全長3.5mの丁形はり計15本について疲労試験を行なったものである。実験数だけでなく、個々の鉄筋の疲労限度については論じられないので、おおよその傾向をつかむことと、鋼材自体の疲労試験の結果との関連づけの資料を得ることを意図している。

実験概要

試験はりは図-1に示すようなものである。

オ1次の実験に用いた5種類の鉄筋については4-φ13mmの配筋としたが、実際に用いられる鉄筋直径に近いもので実験した方がよいと考え、

オ2次分の鉄筋5種類においては1-φ25mmの配筋とした。なお両者の

鉄筋比はほぼ等しい。使用したコンクリートは4週強度約360 kg/cm²のもので、試験材令は2~6ヶ月である。

疲労試験機は、最大荷重10t、繰りがえし速度 毎分250回のもので用いた。

荷重の上限を最初鉄筋の計算応力度が2200 kg/cm²になるようにとし、これより100万回の繰りがえしを行ない、その間に数回、ひびわれ巾の測定、圧縮縁のコンクリートひびき、はりのたわみの測定などを行なった。ひびわれ巾の測定には拡大鏡を主に、一部コンタクトリコーダを用いた。

ついではりの疲労耐力を調べるため100万回の繰りがえしを経ることに、鉄筋の応力度にして400 kg/cm²の荷重の上限を上げていった。なお下限荷重は1t(鉄筋応力度にして136 kg/cm²)と一定の値とした。

実験結果

未だ一部の追加実験を残しているが、現在までに認められたこととしては

- (1)異形鉄筋を用いたはりではすべて鉄筋の疲労破断によって降伏応力よりかなり低い荷重で破壊した。他方、普通丸鋼を用いたものは降伏応力にはほぼ等しい荷重で疲労破壊しなかった。

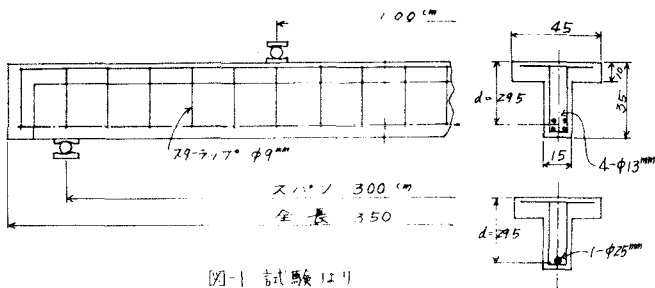


図-1 試験はり

- (2) 鉄筋の疲労耐力は、鋼材の強度だけでなく表面の形状によってもかなり影響される。
すなわち表-1に示したように、疲労破断耐力 σ_F と降伏点 σ_y の比、 σ_F/σ_y が0.69~0.71の7ルーフと0.74~0.80の7ルーフが認められ、前者はふしがきりたっているものである。
- (3) 荷重の繰りかえしによるひびわれ巾の推移については、異形鉄筋を用いた場合、10万サイクル以下で0~20%増加するだけで以後はほとんど一定であった。
普通丸鋼を用いたものでは、4- ϕ 13の配筋よりはりは異形鉄筋を用いたものとほぼ同様の傾向であったが、1- ϕ 25のはりの場合には、サイクル数が増えるに従ってますます増大した。(図-2)
- (4) たわみもひびわれ同様、繰りかえしの初期に15%程度増えただけでその後は変化しなかった。
- (5) 圧縮縁のコンクリートは90~15 kg/cm²の繰りかえし応力を受けたが、100万サイクル後の残留ひずみは100~150 $\times 10^{-6}$ であった。

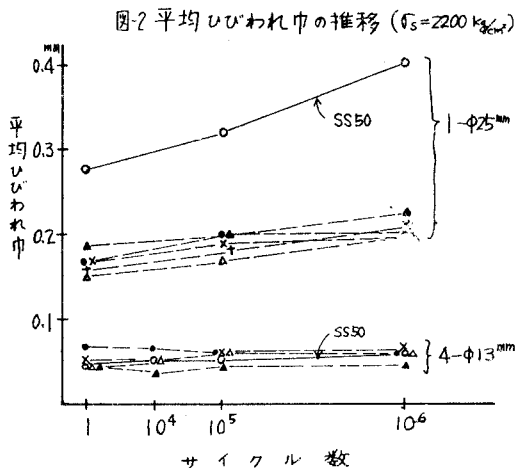


表-1 疲労試験成績一覧

鉄筋	直径	降伏点 σ_y (kg/cm ²)	引張強度 σ_t (kg/cm ²)	疲労破断 応力 σ_F (kg/cm ²)	サ17 サイクル数	σ_F/σ_y	σ_F/σ_t	鉄筋	直径	降伏点 σ_y (kg/cm ²)	引張強度 σ_t (kg/cm ²)	疲労破断 応力 σ_F (kg/cm ²)	サ17 サイクル数	σ_F/σ_y	σ_F/σ_t
SS50	13	3700	5500	3700—885,000	1.0	0.60		異形E	25	4300	6500	3000—304,000	0.70	0.46	
	25	—	—	3400—20	—	—									
異形A	13	3700	5800	2600—785,000	0.70	0.45		異形F	25	4860	6540	3400—経途中	—	—	
	13	"	"	2600—636,000											
異形B	13	4500	6550	3600—226,000	0.80	0.55		異形G	25	4950	6550	3800—928,000	0.77	0.58	
	13	"	"	3400—2537,000	0.76	0.52									
異形C	13	4600	6200	3400—65,000	0.74	0.55		異形H	25	4320	6000	3000—246,000	0.69	0.50	
	13	"	"	3500—101,000	0.76	0.52									
異形D	13	4600	6700	3600—469,000	0.78	0.54		異形I	25	4200	6300	3000—13,000	0.71	0.48	
	13	"	"												