

Ⅳ — 98 高強度異形棒鋼を用いたRCゲタの曲げ疲労試験

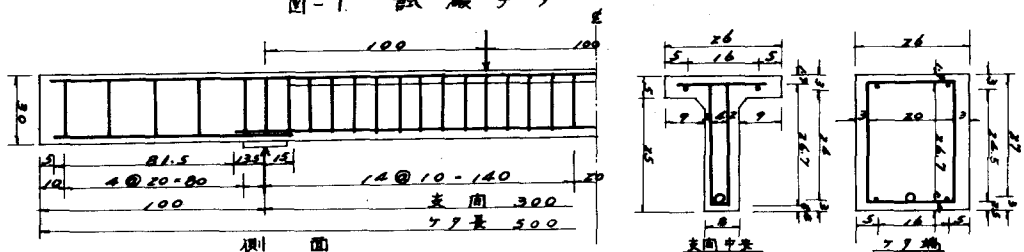
北海道大学工学部 正員 工博 横道英雄
 北海道大学工学部 正員 工博 藤田嘉夫
 北海道開発局土木試験所 正員 西堀忠信

本実験は、昨年に引続き高強度異形棒鋼を用いた鉄筋コンクリードゲタの曲げ疲労試験を行い、異形棒鋼の種類の疲労特性におよぼす影響を調らべたものである。異形棒鋼の種類は、冷間加工によるツイストバー 40 I 型 (FY00') および II 型 (FY20'), 成分調整による DACON 35, および異形丸鋼 SSD 49 (D49) の 4 種である。検討を加えた事項は、(1)ゲタの 200 万回強度 (2)コンクリートのひびわれ性状, (3)ゲタのたわみ, (4)コンクリートおよび鉄筋のひずみ, (5)鉄筋の疲労破断の位置, (6)鉄筋のガス圧接による影響, などである。

実験ゲタは、図-1 に示すように支間 3 m, ゲタ高 30 cm, 有効ゲタ高 27 cm, 引張鉄筋 $\phi 22$ mm 1 本, 斜引張応力度に対する補強に $\phi 9$ mm のツイストバー 40 をスタラップとし 10 cm 間隔に配置し、ひびれのゲタも静的試験では鉄筋の降伏にともなうコンクリートの圧縮破壊により破壊するように設計した。また繰返し荷重の下限と上限の比を小さくするためにゲタの左右に突出部を 1 m 設けた。実験ゲタの本数は主鉄筋をガス圧接したゲタを含めて総数 38 本であり、コンクリートの目標強度は 300 kg/cm^2 とした。実験にはローゼンハウゼン型繰返し曲げ疲労試験装置を用い、使用ジャッキは静的 15 t, 動的 10 t のもの 1 台とし、分配ゲタにより 3 等分共に 2 次載荷した。載荷の速度は毎分 250 回とした。

〔実験結果〕 ゲタはすべて鉄筋の疲労破断により急激に破壊し、破壊の直前に数回振動音が多少大きくなるが、ひびわれや、たわみなどの変化はほとんどみられず、破壊を予知することは困難である。図-2 は結果の 1 例としてツイストバー II 型に対する Wöhler の曲線を示す。鉄筋の応力度は $\alpha=15$ としたときの弾性理論による計算値で示す。また表-1 は Wöhler の曲線から 200 万回強度を求めた結果である。図-3 はツイストバー I 型および II 型に対する Moore-Kommer-Jasper の曲線と、また図-4 はこれらの鉄筋を用いたゲタの Smith の疲労強度限界図を示す。ツイストバー以外の鉄筋については資料が少ないため、手でプロットしておく。ガス圧接した鉄筋を用いたゲタでは静的には強弱はなかったが、上下限応力度の比 $\alpha = \sigma_L / \sigma_H = 0.1$ の場合については 5~10% の強度の低下がみられた。

図-1. 試験ゲタ



セタのたわみは一般には繰返し回数とともに増加するが、その増加の状況は上限応力度と降伏点との比によってつぎの3つに分けられる。

(1) $\sigma_0/\sigma_{sy} < 0.8$ $N=1$ 万回以降は水平に近い勾配 (0.03 mm / 1 万回)

(2) $0.8 < \sigma_0/\sigma_{sy} < 0.9$

0.03 ~ 0.2 mm / 1 万回

(3) $0.9 < \sigma_0/\sigma_{sy}$ 水平に近い状態から急激に増加する。その後水平になるものもある。

(0.2 mm 以上 / 1 万回)

ガス圧接した鉄筋を用いたセ

タでは (3) の状態が多く、

σ_0/σ_{sy} の小さいものは (1), (2)

になるものもある。コンクリートおよび鉄筋のひずみの変化、ひびわれの発生の変化もたわみと同じような傾向を示している。ひびわれの本数は繰返し回数の増加によってほとんど増加しない。

表-1 200 万回疲労強度

鉄筋種類	$S = \sigma_0/\sigma_s$	200 万回疲労強度	σ_s/σ_{sy}	σ_0/σ_s^*	備考
FY00"	0.10	2660 (kg/cm ²)	0.609	0.452	
	0.227	3150	0.721	0.535	$\sigma_{sy}=4370$
	0.275	3250	0.744	0.552	$\sigma_b=5890$
	0.41	3880	0.888	0.659	
(ツイストバ-I型)					
DAICON	0.10	2360	0.654	0.468	
	0.275	2950	0.817	0.585	$\sigma_{sy}=3610$
	(0.1ガス圧接)	(2280)	(0.632)	(0.452)	$\sigma_b=5040$
D49	0.10	2220	0.640	0.510	
	0.275	3000	0.865	0.690	$\sigma_{sy}=3470$
	(0.1ガス圧接)	(2120)	(0.611)	0.487	$\sigma_b=4350$
FY2°	0.10	2260	0.482	0.355	
	0.25	2450	0.522	0.385	$\sigma_{sy}=4690$
	0.50	3270	0.697	0.514	$\sigma_b=6360$
(ツイストバ-II型)	(0.10ガス圧接)	(2030)	(0.433)	0.319	

σ_{sy} : 降伏点応力度

σ_s^* : 静的試験破壊時の計算による鉄筋応力度

図-2 ツイストバ-Iの Wöhler's Curve.

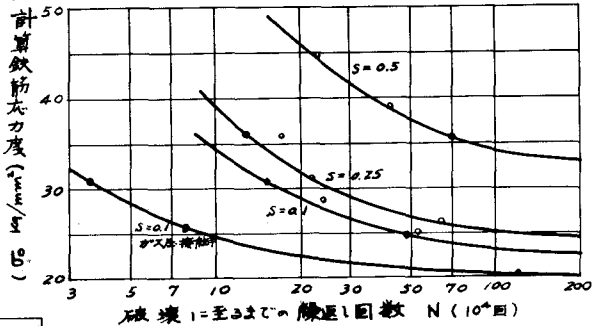


図-3 200 万回疲労強度

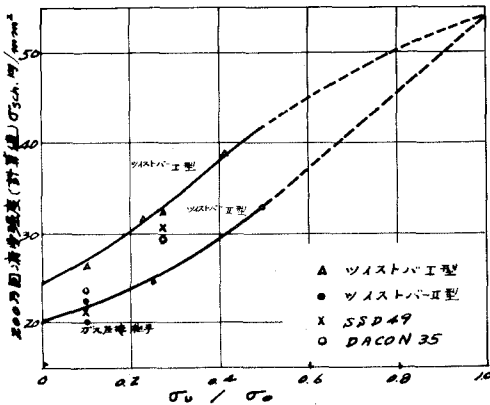


図-4 Smith の疲労限度線図

