

北海道大学工学部

正員

藤田 嘉夫

"

"

松井 司

北海道開発局土木試験所

〇 西堀 忠信

北海道大学工学部

学生員

角田 史雄

高強度異形鉄筋は、動荷重を受ける場合には静荷重だけを受ける場合よりも低い許容応力度を用いる必要がある。鉄筋に重ね継手を用いる場合、重ね長さは一般に鉄筋の全長を受けるように計算する。また、動荷重を受ける場合の重ね長さは静荷重を受ける場合よりも短くなる。しかし、繰返し荷重による重ね継手の疲労についてはまだ明らかにされていないので、上記の方法で安全であるかどうかは不明である。本実験は、RC桁の疲労試験によって、繰返し荷重による疲労を考慮した重ね継手の設計上の資料を得る目的で行なった。また、プレキャスト部材の配筋の継手を対象として、U型およびV型継手を用いたRC桁についても疲労試験を行なったので、これらについて報告する。

試験桁は、図-1のように、支間3.0m、幅200mm、桁高300mm、有効高さ270mmの矩形断面で、主鉄筋はSDC40のツイスト

バーφ16mm二本を使用し、支間中央で継手を設けた。鉄筋継手は、図-2のように重ね継手、U型およびV型継手それぞれ3種の計9種である。

U型およびV型継手は支間中央からの定着長さをL-Iと同一く240mm(φ15)とし、水平重ね長さおよび斜め折曲げ長さを変化させた。表-1に使用鉄筋の引張試験成績を示す。桁の養生は2日間温潤養生14日まで水中、その後

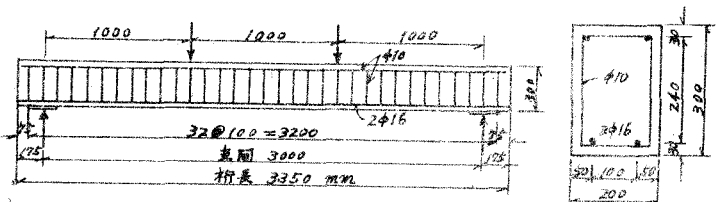
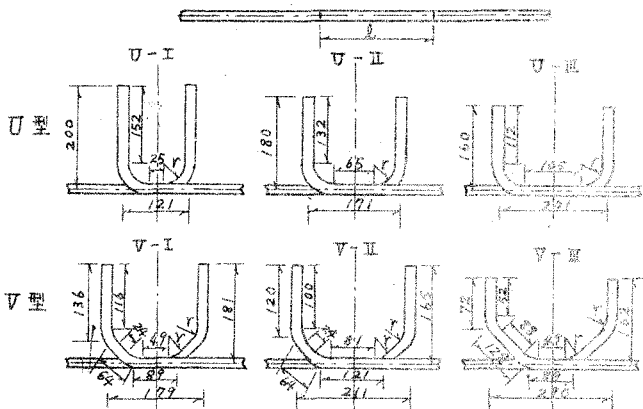


図-1 試験桁

L-I: $l=380$ L-II: $l=480$ L-III: $l=666$

L型



$\gamma = 2.5 \phi = 40$ (単位: mm)

図-2 鉄筋継手

表-1 鉄筋の引張試験成績

	鉄筋 SDC40 φ16			
	断面積	降伏点	引張強さ	伸び
	(mm ²)	(kg/mm ²)	(kg/mm ²)	(%)
平均	200.1	45.5	55.7	14.8
最大	203.1	47.9	57.2	17.8
最小	194.3	42.3	52.7	11.7

は空中養生とし、折令（38〜130）日で試験を行った。コンクリート強度は平均 41.8 kg/cm^2 であった。

試験はローゼンハウゼン型構造物疲労試験機に動的容量 10T のジャッキ 1 台を用いて、荷重分配桁によつて等分 2 点載荷とし、載荷速度を毎分 250 回として行なつた。疲労試験では、上限鉄筋計算応力 σ_u が 22, 26, 30, 34 kg/mm^2 となるように上限荷重を定め、下限・上限応力比は $S = \sigma_u/\sigma_o = 0.25$ とした。最初に予定した σ_o で繰返し回数 $N = 100$ 万回で桁が破壊しない場合には、同じ桁に対して σ_o と 100 万回毎に 4 kg/mm^2 づつ増して破壊するまで試験を継続した。

試験結果の一部を表-2 および 3 に示す。表-2 より、鉄筋継手を用いた桁の強度は継手を用いない場合に比較して、重ね継手では重ね長さ 480 mm (30φ) の L-Ⅱ の場合 M_y で 96%, M_o で 94% ほぼ同等の値が得られること、U 型継手ではいずれもかなり弱くなること、V 型継手では、水平重ね長さ、斜め折曲げ長さの両方とも小さい V-Ⅰ を除き、 M_y ではほぼ同等の値が得られるが、 M_o では多少弱くなることがわかる。疲労については表-3 からわかるように、疲労強度の減少割合は表-2 の M_o の場合はもとより、 M_y の場合に比較しても小さく、重ね継手、U 型および V 型継手で所要の静的強度が得られるものは繰返し荷重による疲労強度の減少

表-2 静的試験結果

桁 No.	鉄筋継手	降伏荷重		破壊荷重	
		M_y (t-m)	比	M_o (t-m)	比
16	継手なし	4.89	1	5.22	1
18	L-Ⅰ	4.39	0.90	4.60	0.79
21	L-Ⅱ	4.69	0.96	5.52	0.94
22	L-Ⅲ	—	—	5.85	1.00
24	U-Ⅰ	(2.95)	(0.60)	(3.6)	0.50
26	U-Ⅱ	(3.60)	(0.74)	(3.8)	0.62
28	U-Ⅲ	(3.67)	(0.75)	(3.8)	0.63
30	V-Ⅰ	(4.00)	(0.82)	(4.2)	0.68
32	V-Ⅱ	4.69	0.96	5.00	0.86
34	V-Ⅲ	4.39	0.90	4.65	0.80

必要な間隔は、重ね継手の重

み長さ 480 mm (30φ) と比較

してみると、U 型がもっとも

有利なことは当然であるが、

V-Ⅱ で $270 + 16 = 286 \text{ mm}$

(1787φ)、V-Ⅲ で $211 +$

$16 = 227 \text{ mm}$ (1720φ) であつ

て、約 1/2 に減することがで

きる。なお、たわみおよびひ

びれの観測結果については

本文では省略する。

表-3 疲労試験結果 ($S = \sigma_u/\sigma_o = 0.25$)

桁No.	鉄筋 継手	繰返し回数 N (万回)				200万回疲労強度推定値 ^(8.3mm)			破壊の状況
		鉄筋上・限計算応力度 σ_o (kg/mm^2)				上限応力 σ_u	応力差 $\sigma_u - \sigma_o$	比	
		22	26	30	34				
17	継手なし			100	39.3	30.8	23.1	1	鉄筋1本
19	L-I	100	100	96.4		29.8	22.3	0.97	"
20	L-II		100	100	24.7	29.8	22.3	0.97	"
23	L-III				62.2	32.0	24.0	1.04	"
25	U-I	0.64				—	—	—	継手部コンクリート
27	U-II	100	2.56			22.0	16.5	0.71	"
29	U-III	100	100	50.8		28.4	21.3	0.92	"
31	V-I	100	100	24.9		26.5	19.9	0.86	継手部コンクリート
33	V-II			99.0		28.4	22.0	0.95	鉄筋1本
35	V-III			88.9		29.4	22.0	0.95	鉄筋2本