

# I-51 高張力鋼の高応力依繰返し疲労

東京大学 正 奥村敏忠; 東大大学院 学 堀川岩南  
 ○ 八幡製鉄 正 齋藤達郎; 東大大学院 学 安中徳二

〔概要〕 60キロ級調質型高張力鋼 WEL-TEN 60 のリブつき試験片 (5種類) に、全断面が降伏点  
 に近づく繰返し荷重と、局部を除いては降伏点より小さな応力を生ずる繰返し荷重を加え、その間  
 のひずみ分布の変化、塑性ひずみの累積あるいはその前後の残留ひずみ・カタサの変化等を測定し、  
 これより相互間の関連性を検討して高張力鋼の疲労に対する特性の一端を促えようとしたものである。

〔供試材および試験片〕 試験材として WEL-TEN 60 (板厚 18mm) を用いた。その化学成分および  
 機械的性質は第1表の通りである。また試験片の形状は第1図のようす5種類のものを用いた。リブ  
 の厚さは 10mm であり、溶接棒  $\odot$ -L 60 (棒径 4  
 mm) を用いて全周を隅肉一層溶接でとりつけ  
 た。溶接に際して過度の入熱を防ぐため、片  
 面半周溶接後空冷し次いで裏面について半周  
 溶接して空冷するといふことを繰返した。

第1表 供試材の化学成分および機械的性質

化 学 成 分 (%)									機 械 的 性 質		
C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	V		降伏点 (kg/mm <sup>2</sup> )	引張強さ (kg/mm <sup>2</sup> )	伸び (%)
0.13	0.45	0.25	0.017	0.006	0.07	0.22	0.07		58	68	37

第1図 試験片形状

## 〔試験方法〕

試験機: 150t-定ひずみ型疲労試験機

荷 重: 片振引張り繰返し

・  $100\% \sim 9\%$  (ひずみ 8,000 $\mu$ ), 52rpm

・  $40\% \sim 9\%$  (ひずみ 4,000 $\mu$ ), 89rpm

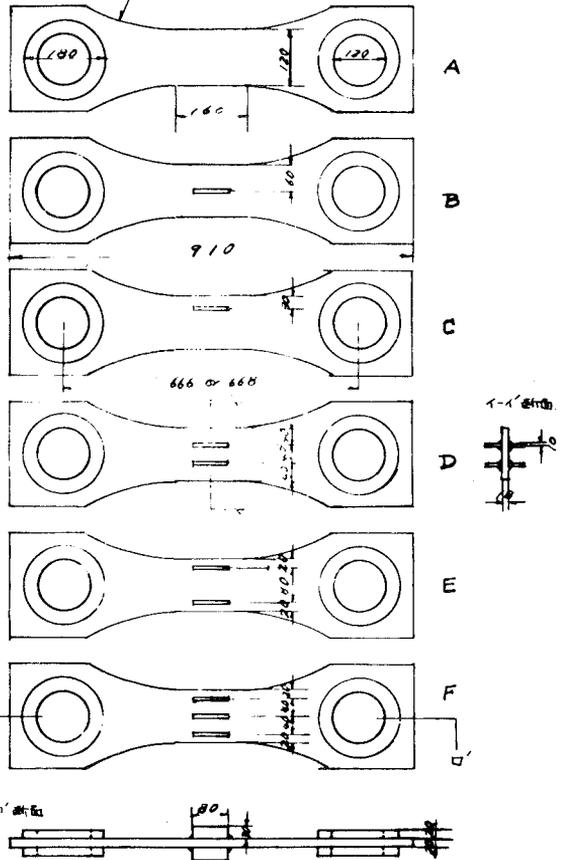
破 断: 破断回数は、発生したクラックが試  
 験片側面まで成長した繰返し回数

ひずみ分布: リブ端部より 25mm 離れた線上に  
 strain gauge YL-5 を貼付け visigraph  
 にて記録

残留ひずみ: クラックの発生しなかつたリブ  
 端部より 25mm 離れた線上に strain gauge  
 PC-5 を貼付し応力解放を行った。

カタサ: クラック両側面および溶接趾端部  
 について 1mm 間隔ごとにダイヤル硬  
 度計 (荷重 10kg) により測定

〔結果〕 各試験片についての破断回数およ  
 びクラック検出時の位置と繰返し回数は第2  
 表のとおりである。第2図は発生したクラッ  
 クの一例を示している。第2図(a)は、試験

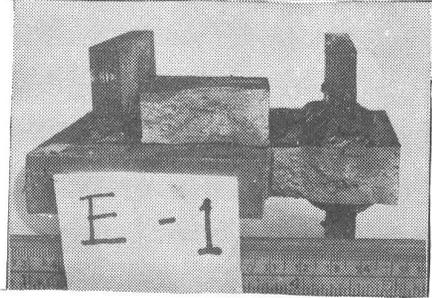
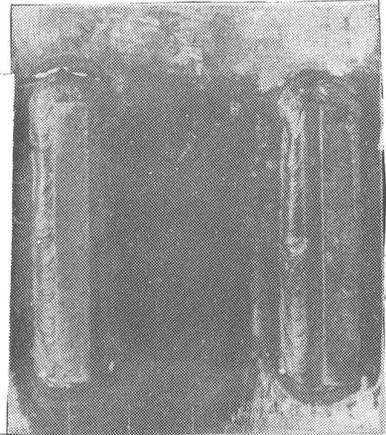


片下についてのクラックの概観であり、第2図(ホ)はこのクラックの破面を示している。第3図は残留ひずみ測定結果の一例である。第3図(a)はリブ溶接まきの場合、第3図(ホ)は疲労破断後の残留ひずみで、荷重方向および荷重と直角方向の測定値を試験片の両表面について示した。

第2図 疲労クラックの一例(E)

第2表 破断回数とクラック検出位置

ひずみ量	試験片	破断回数	クラック検出回数	クラック検出位置
8,000 $\mu$	A			
	B	28,300	6,600	溶接趾端部
	C	14,800	3,800	"
	D	19,400	6,100	"
	E	11,400	3,900	"
	F	13,900	3,900	"
4,000 $\mu$	A			
	B	180,400	64,500	溶接趾端部
	C	97,500	55,400	"
	D			
	E			
	F			



第2表に見られるように、ひずみ8,000 $\mu$ のものについてはリブの数によって、クラック検出より破断に至るまでの時間にはあまり差を生じていない。またクラックの発生した位置もほぼ一定しており、第2図にみられる位置で破断している。次に残留ひずみについてみると、どの試験片においても疲労試験後では残留ひずみは軽減されている。さらにクラックは初期の残留ひずみの最大である位置には発生していない。発生してもその成長はあまり顕著ではなかった。またカタサについてみると、疲労試験後に、溶接趾端部においてカタサが上昇していた。

尚 この実験は鉄道建設公団よりの委託研究に関連して行なわれたものである。最後に、種々の御援助を頂いた日立造船KK技研に感謝の意を表す。

第3図 残留ひずみの一例(E)

