

(337) 鋳鋼の疲れ挙動について

広島県立呉工業試験場 ○蒲田 政信 畑 龍宣
 三菱重工(株)広島研究所 工博 江原隆一郎 井上慶之助
 広島造船所 井上健次郎

1. 緒言

鋳鋼の疲れ強さにおよぼす鑄造欠陥の影響を研究した例は多い。しかしきがら厚肉鋳鋼品は場所により鑄造組織に著しい差異がみられるので、鑄造組織も疲れ強さに影響をおよぼすものと思われる。そこで大形の鋳鋼品より鑄造組織の異なる薄板試験片を切出し、鋳鋼の疲れ挙動に関して二、三の検討を行なった。

2. 実験方法

試験片(板厚1mm)は大形廃棄鋳鋼品(重量20ton,最大肉厚330mm)の場所をかえて切出したもので表1に示すような化学成分、機械的性質を有する。

表1 化学成分, 機械的性質

	Chemical compositions(%)								Mechanical properties			
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	σ_y (kg/mm ²)	σ_B (kg/mm ²)	Hv (100g)	
											ferrite	pearlite
A	0.29	0.36	1.23	0.012	0.012	0.05	0.14	<0.01	30.4	52.5	135	219
B	0.21	0.36	1.18	0.008	0.010	0.05	0.13	<0.01	19.9	40.3	128	208

A, B, それぞれのミクロ組織を写真1に示す。疲れ試験は万能疲れ試験機(片振1000kg, 繰返し速度1000cpm)を用いて片振引張($\sigma_{min}/\sigma_{max}=0.05$)で行ない、平滑材と切欠材(応力集中率3.7)についてS-N曲線を求めると同時に走査電顕による破面および表面の観察を行った。試験片はあらかじめX線透過試験により、できるかぎり欠陥の少ないものを選別して試験に供した。

3. 実験結果

図1に疲れ試験の結果を示す。平滑材についてはA材に比較しB材の疲れ限度は約7kg/mm²低下し、切欠材はバラツキが少なく、A, B材の疲れ限度の差は約3kg/mm²である。

表面観察によるとき裂は主にフェライト中を進展し、パーライトにき裂先端が出会うと停滞することが認められた。

破面観察によると平滑材は微細な欠陥からき裂が発生していた。破面はマクロ的には結晶粒の小さいA材は平坦で、結晶粒の粗いB材は凹凸が大きい。これらの破面を走査電顕で詳細に観察すると、ストライエーションの外にき裂の進展方向に直交する二次き裂および鋳鋼の凝固組織にともなう破面形態が顕著に認められた。写真2にその一例を示す。



写真1. ミクロ組織

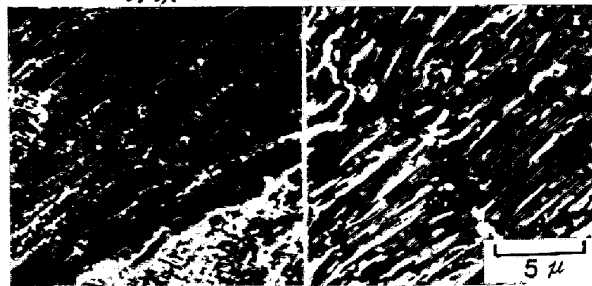


写真2. 疲れ破面(B材, $\sigma=18\text{kg/mm}^2$)

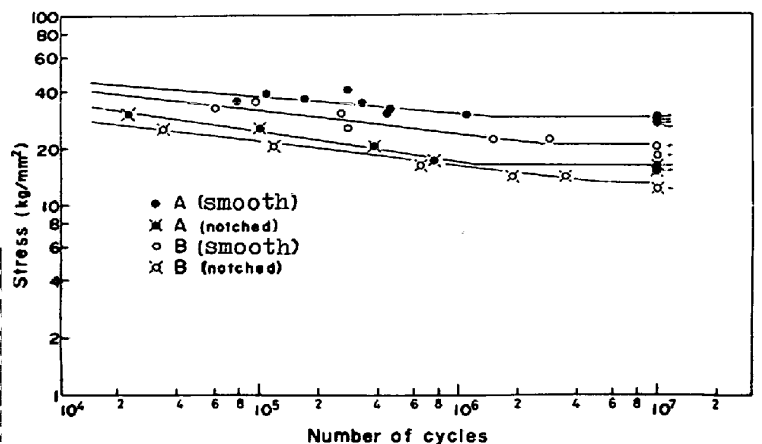


図1. S-N曲線