

(336)

18-8 ステンレス鋼の疲労軟化

東京大学工学部

○西脇健一
藤田利夫

1. 緒言

前報において、18-8 ステンレス鋼の加工誘発マルテンサイトの影響について報告した。一方、疲労挙動の損傷過程、特に疲労軟化に関する研究において、未だ解明されていない問題が多く残っている。そこで、本報においては、SUS304鋼 (Table I) を用いて、その軟化傾向に對しての検討を行った。

2. 実験方法

試験片は、1050°C で1分溶体化処理後、水冷したものを、シエック式両振り平面曲げ試験機により、20°C、200°C において、その疲労特性を調べた。また20°C、 $\sigma = 30 \text{ kg/mm}^2$ ($N = 1 \times 10^6$ cycles で破断) において、繰返し数0, 10, 100, 400, 1000, 2000, 4000, 10000 cycles で、繰返し応力を止めた試験片に對して、光顕透過電顕による組織観察、X線回折によるマルテンサイト定量、走査型電顕による表面き裂観察を行った。また、微小硬度計による硬度測定を、試験片表面、及び内部 bulk に對して行った。さらに、点欠陥、転位等の変化を調べるために、陽電子消滅による寿命測定、エネルギー測定を取り入れたが、これらに関しては、現在実験を行っている。

3. 実験結果

一定振幅応力値に對する歪振幅変化の測定により、20°C (図-1)、200°C ($Md \approx 100^\circ\text{C}$) 両者ともに、疲労軟化の傾向を示した。共に、軟化傾向のピーク後、破断前硬化を示しており、しかも、その硬化程度は高応力振幅側の方が高くなっていた。室温において見られる加工誘発 α' マルテンサイト生成量は、破断前には若干の停留後、再び増加を示した。(図-2) 一方、繰返し数増加に伴い、微小硬度は単調増加傾向を示した。また、内部 bulk の微小硬度は、表面近傍に硬化層が見られ、振幅応力値が増加するにつれて高くなっている傾向にあった。組織観察では、図-1のN2、即ち $N = 10$ cycles あたりに既にすべり線が見られ、繰返し数増加に伴い、束状組織にまで成長する形態が確認された。さらに、N4で初期き裂の発生が認められ、き裂近傍に表面ストライエーションが形成されていた。また、破断後の各試験片において、転位のセル形成傾向が認められた。

Table I Chemical composition of material (wt %)

	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr
Type 304	0.071	0.070	1.03	0.030	0.004	8.95	18.4

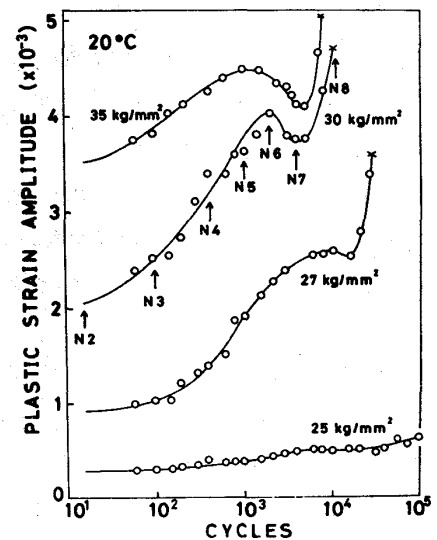
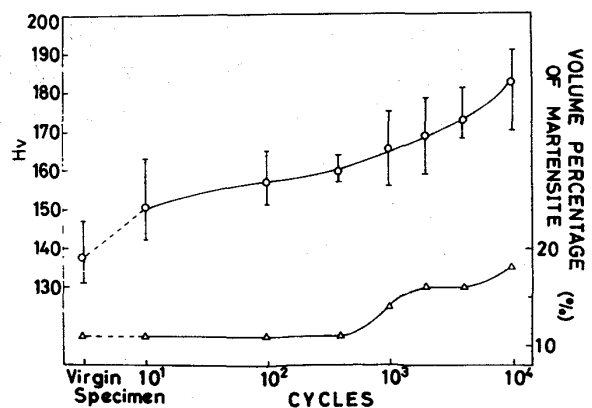


図-1 歪振幅変化 (20°C)

図-2 繰返し数に對する微小硬度変化
及び加工誘発 α' マルテンサイト量

1) 関, 西脇, 藤田 ; 鉄と鋼, 64 (1978) 4, 5418

(30 kg/mm²)