

(567) 高強度32%Mn系鋼の繰返し軟化

(極低温用高強度高Mn非磁性鋼の機械的性質 I)

東京大学工学部

大学院(現川崎製鉄)

柴田浩司、藤田利夫  
岸本康夫

緒言----著者らはNあるいはCを添加したオーステナイト系ステンレス鋼が大きな繰返し軟化を示すことをすでに報告したが、<sup>1)2)</sup>高Mn非磁性鋼の疲労挙動に関する報告は非常に少なく、とくに繰返し塑性変形挙動についてはほとんど調べられていない。そこでN、C添加の効果に注目して32%Mn系鋼の室温における繰返し軟化挙動を調べた。

実験方法----供試材の化学組成をTable 1に示す。市販鋼である鋼NCを除いて他は真空炉にて溶製した。試験片作製までの方法、疲労試験条件は前報同様で、全歪一定条件下で引張・圧縮完全両振り低サイクル疲労試験を行った。

実験結果----(1)オーステナイト系ステンレス鋼と比較して全体に繰返し軟化しにくい、0.3%N添加鋼は大きな繰返し軟化を示す。C添加鋼はCを0.3%まで添加しても、またCを十分固溶させるため1573Kで溶体化してもほとんど繰返し軟化しない(Fig.1)。(2)繰返し軟化材すなわちN添加強化材では繰返し変形により0.2%耐力が大きくなり低下する(Fig.2)ので、N添加強化鋼は使用の際に注意しなくてはならない。(3)繰返し軟化する鋼でも歪振幅を大きくすると軟化の程度を減じ飽和状態を示すようになる(Fig.3)。(4)繰返し軟化を示している試験片中の転位は平面状あるいは帯状に配列し、飽和状態にある試験片中の転位はセルを形成する傾向が強い。(5)繰返し軟化挙動に及ぼす溶体化処理温度からの冷却速度の影響は小さい。(6)繰返し軟化挙動と転位の配列傾向は短範囲規則化の存在を仮定すると定性的にはあるが説明できる。積層欠陥エネルギーの効果についてはデータが不十分なため明らかではない。

Table 1. Chemical composition(wt %).

steels	C	Mn	Cr	N
L*	0.020	31.2	6.94	0.007
C*	0.32	31.8	7.01	0.012
N(m)*	0.03	31.8	6.50	0.12
N(h)*	0.03	31.2	7.51	0.30
NC	0.14	31.6	7.04	0.133

Si:0.5 0.7, P:0.002 0.02

S:0.01, Ni:0.2 0.6,

Al:0.01 0.04

\* vacuum melt

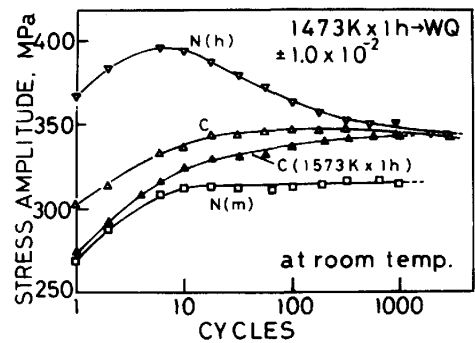


Fig. 1. Stress amplitude response for constant total strain amplitude tests at room temperature.

文献 1) 柴田ら: 鉄と鋼, 69(1983), A93 2) 柴田ら: 鉄と鋼, 69(1983), p.2076

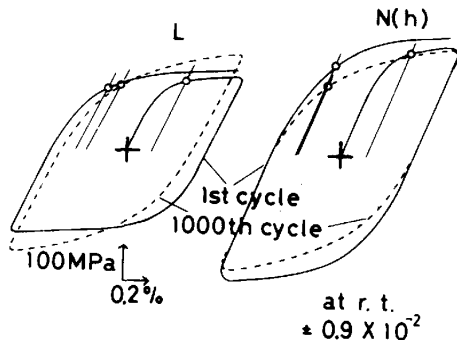


Fig. 2. Hysteresis loops of steels L and N(h). Small open circles show the 0.2% flow stress during the tensile deformation of each cycle.

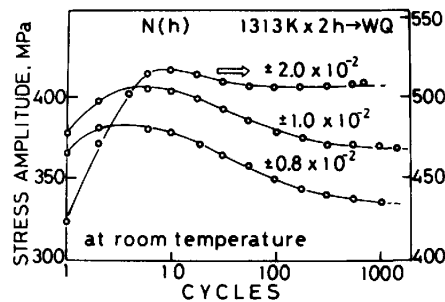


Fig. 3. The effect of the total strain amplitude on the stress amplitude response of steel N(h).