

(477) 準安定オーステナイト系ステンレス鋼の引張における serrated flow

新日本製鐵(株) 光製鐵所 ○平松博之 住友秀彦
沢谷 精

1. 緒 言

準安定オーステナイト系ステンレス鋼は加工によりマルテンサイト変態を誘発し、その諸特性は誘起されたマルテンサイトによつて大きく影響される。本実験はマルテンサイトが誘起される低温域から誘起されない高温までの引張試験を行い、セレーシヨンの発生状況から引張変形中の動的歪時効について検討を行ったものである。

2. 実験方法

17Cr-7Niを基本成とし、炭素を0.02~0.11%, 窒素を0.02~0.08%の範囲に調整した成分系を真空溶製した。さらに熱延, 冷延を行つて0.8mmの板にし、1100℃で焼鈍を行つた後引張試験片を作製した。引張試験はインストロン型引張試験機を用い、歪速度 $2.8 \times 10^{-2} \sim 2.8 \times 10^{-4} \text{ s}^{-1}$, 試験温度は-100℃~750℃の範囲で行つた。マルテンサイト量の測定にはフェライト含量計を用い、探触子を引張試験片表面に接触させて連続測定を行つた。

3. 実験結果

1) 2.8×10^{-4} の歪速度では20~70℃と450~650℃の範囲でセレーシヨンが発生する。破断伸びの変化はセレーシヨンの発生と関係があり、低温側のセレーシヨン発生範囲では伸びが増加し、逆に高温側では伸びが低下する。また、歪速度を大きくすると伸びの変化は高温側にずれ、セレーシヨンの発生範囲も高温側にずれる(図1)。

2) 高温側のセレーシヨンについて、発生し始める温度, 消える温度の歪速度依存性から活性化エネルギーを求めると、各々41 kcal/mol, 97 kcal/molとなる。前者は炭素あるいは窒素、後者はクロムのオーステナイト中の拡散と関係していると推察される(図2)。

3) 低温側のセレーシヨンは成分的には炭素が高く、マルテンサイトが誘起されやすいほど発生しやすい。この場合 Lüders 状の変形が生じ、マルテンサイトはステップ状に増加する。低温側のセレーシヨンはマルテンサイト中あるいはマルテンサイト近傍のオーステナイト中における炭素と転位の相互作用によつて生じると考えられる。

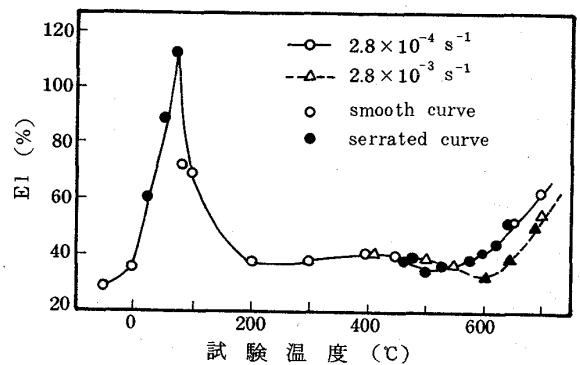


図1. 引張特性に対する試験温度及び歪速度影響

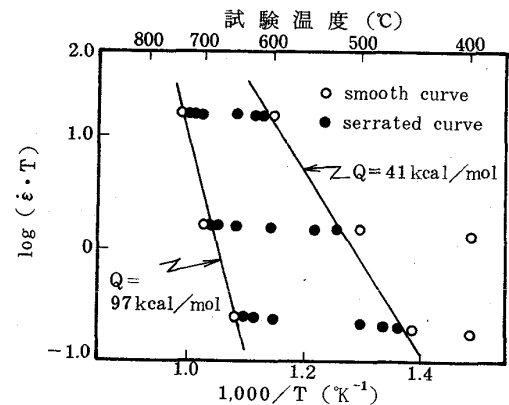


図2. 17Cr-7Ni 鋼のセレーシヨン発生臨界条件

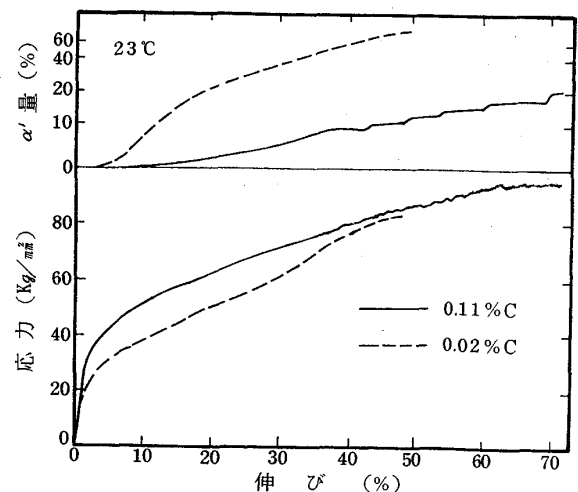


図3. 17Cr-7Ni 鋼の引張曲線とマルテンサイトの増加挙動