

(234) Fe-Ni-C マルテンサイトにもみれる Serration について

京大工学部 工博 田村今男, 工博 時実正治
神戸製鋼 中研 芦田喜郎

I. 緒言

低炭素マルテンサイト鋼の基礎研究として筆者らは Fe-Ni-C マルテンサイトの諸性質を調べているが今回はその一環として Fe-23%Ni-0.24%C マルテンサイトにもみれる Serration について時効挙動との関連性を検討し結果を報告する。

II. 実験方法

試料は工業用純度の材料を用い高周波炉で真空溶解することによって溶製した Fe-23.1%Ni-0.24%C である。この合金より板状の引張試験片を作製し、マルテンサイト化したのちインストロンタイプの引張試験機により $-196 \sim 200^\circ\text{C}$ の温度、 $5.6 \times 10^{-4} \sim 2.8 \times 10^{-3}/\text{sec}$ の歪速度のもとで引張試験を行った。尚、この合金の M_s 温度は約 50°C 、液室深冷後の残留オーステナイトは 4.7% であった。

III. 結果および考察

① Fe-23%Ni-0.24%C マルテンサイトにおいて認められる Serration の例を写真 1 に示す。Serration のみられる臨界温度、臨界の歪速度を検討した結果 Serration のあらわれる為の活性化エネルギーは 21.8 Kcal/mole であった。また Serration は変形温度、歪速度によらず一定の変形量 (8% 伸び) を与えてのち初めて現れる。変形途中で除荷重しその変形温度で歪時効すると変形温度によって、時効硬化する場合としない場合があった。

② Fe-23%Ni-0.24%C マルテンサイトに現れる Serration は Lüders Band の発生と対応しており Lüders Band の数と Serration の数とが一致している。写真 2 に Lüders Band の一例を示す。

本研究で認められる Serration は特定の転位配列が作られるあと低温側 ($0 \sim 60^\circ\text{C}$) ではこの特定の転位配列のもとで運動する転位が C 原子により動的な歪時効を受け結果現れると考えられ、より高い温度 ($90^\circ\text{C} \sim$) では転位群はごく微細に析出する炭化物の為に堆積しさらにそれらの転位は固着される為と考えられる。しかし、変態双晶もわずかに認められるので、双晶境界面に優先析出した炭化物に転位が堆積することも考えられる。

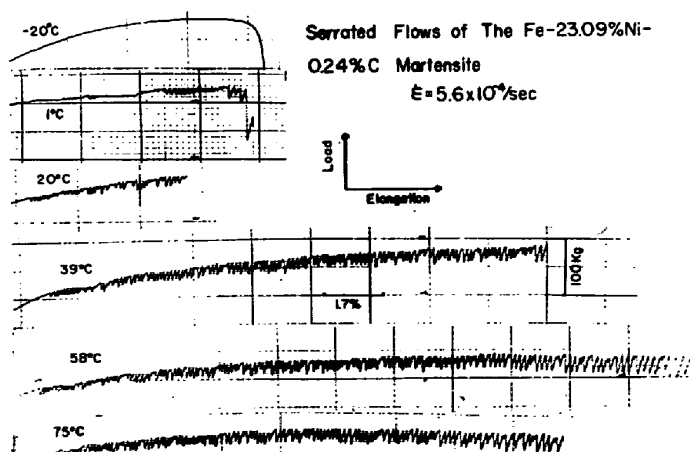


写真 1. Fe-23%Ni-0.24%C マルテンサイトにみれる Serrated flow の一例。

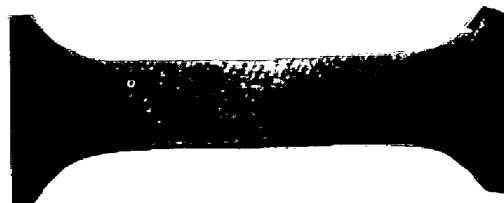


写真 2. 変形温度 75°C 、歪速度 $5.6 \times 10^{-4}/\text{sec}$ の場合にみれる Lüders band