

函館工業高等専門学校

○富岡 由夫

竹内 寿

1. 緒言

準安定オーステナイト合金を M_d 点以下で加工すると、それに伴ってマルテンサイトを生成する。これには M_s 点近傍で多く生成する stress-assisted マルテンサイトと、 M_s 点よりはるかに高い温度で生成する strain-induced マルテンサイトがある。一方、変態に対する応力の作用は引張と圧縮ではその効果が等しくなく、引張の方が圧縮より著しく M_s 点を上昇させるといわれている。従来この種の報告では引張について論じたものが殆どである。この研究は引張と圧縮の加工を行い、それぞれの stress-strain curve の関連において、マルテンサイトの形態及び変態量について調べたものである。

2. 実験方法

試料組成を表1に示す。これより平行部が同一寸法の引張と圧縮の試験片を作った。これを真空中で1250℃×2時間加熱後500℃まで炉冷、後室冷した。加工は M_s 点以上の+23℃、 $M_d \sim M_s$ 点間の-20℃、-60℃の各温度で行った。α相の観察、判別にはKalling etch, X線回折を用い、定量はリニアアルナリシスによる。

3. 実験結果

(1) 各温度で求めた応力-歪曲線を図1に示す。23℃加工では圧縮の曲線が引張より僅かに高くでている。これはストレンゲージを添付し動歪計で測定した結果も同様であった。-20℃加工では引張の曲線が圧縮より僅かに高い。-60℃加工ではこの差が更に大きくなっている。尚、この時の引張曲線にマルテンサイトの生成による serration が見られた。

(2) 図2はマルテンサイト量と歪の関係を示す。23℃加工では加工変態は見られなかった。-20℃と-60℃では M_s 点に近い後者の方が生成量が多い。引張と圧縮では何れの場合も引張の方が生成量大である。殊に-60℃引張ではburst的に発生する様である。

(3) 加工の過程で三種類の形態の異なるマルテンサイトが見られるが、この分布を図2に符号で示した。stress-assisted マルテンサイトに属するPlate型とButterfly型は-60℃、-20℃の引張の際に主として見られた。strain-induced マルテンサイトのLath型は圧縮の場合に見られwavy状を呈していた。この形態のマルテンサイトは18-8ステンレス鋼を圧縮加工した場合にも観察されている。尚、以上の結果を確かめる為に10℃～-60℃の間で曲げ試験を行い、引張側と圧縮側の変態生成物について観察したが、これでも同様の結果が見られた。

1) Maxveil, P.C. et al: Met. Trans, 5 (1974) 6, P 1303.

2) Patel, J.A. Cohen, M.: Acta Met., (1953) P 531.

3) 酒井, 富岡, 萩原: 鉄と鋼 vol. 53, No. 10, 5405.

表1 試料組成

Ni	C	Si	Mn	P	S	Al	M_s ℃	M_d ℃
31.9	0.22	0.22	0.35	0.008	0.01	0.022	-80 ~-90	≈10

M_d : 引張で stress-assisted マルテンサイト生成の上限温度

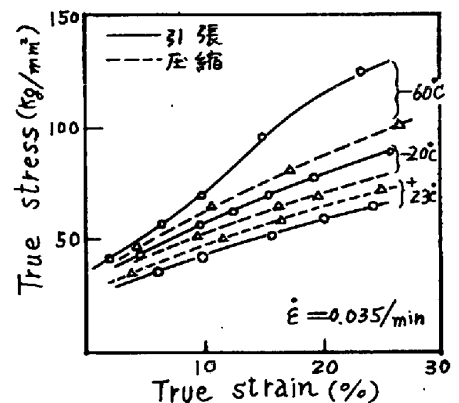
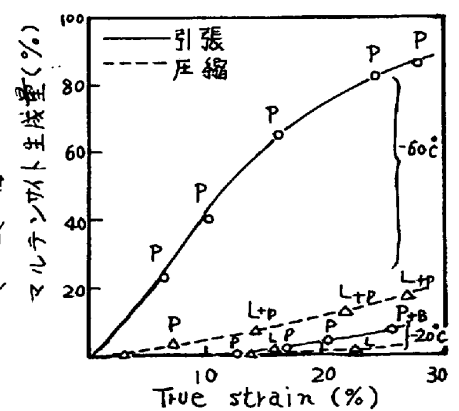


図1 応力-歪曲線



P: Plate型 マルテンサイト

L: Lath型 マルテンサイト

B: Butterfly型 マルテンサイト

図2 マルテンサイト量-歪曲線