

(504) Fe-高Mn合金オーステナイトの加工安定化とその引張変形挙動への影響

カリフォルニア大・バクレー ○友田 陽 (現・茨城大工)
J.W. Morris Jr.

1. 緒言

低温用高Mn鋼は通常NやCの固溶強化を利用しており、オーステナイト(γ)は安定化されているものの、低温での変形によりマルテンサイト変態が起こることがある。Fe-Mn二元系合金の γ は $\gamma \rightarrow \epsilon$ 変態に対しても加工安定化現象が起こることがわかったのか、安定 γ 域?加工した試料の変形挙動の特徴を調べた。

2. 実験方法

前報の17および25 wt% Mn合金を1000°C 1hの溶体化処理後水焼入れした。焼入状態は $\gamma + \epsilon$ 組織であるが、400°C加熱で γ 単相とした(逆変態)後、約30%圧下率の圧延加工を施して水冷した。

3. 実験結果および考察

加工材ではPhoto. 1のように高密度の転位群の中に ϵ マルテンサイトが少量認められるがX線回折では ϵ のピークは認められない。前加工により $\gamma \rightarrow \epsilon$ 変態は著しく抑制されている。

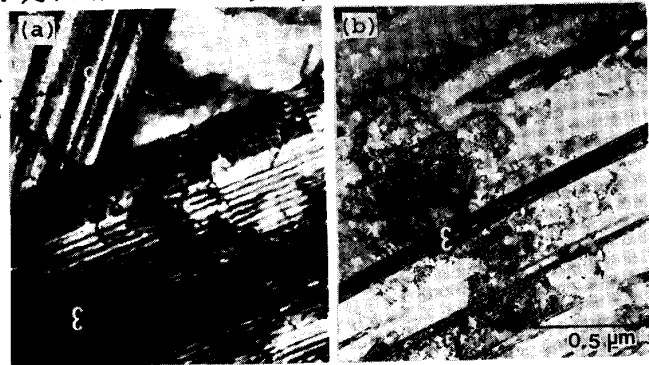


Photo. 1 TEM microstructures of a 25 Mn alloy: (a) as-quenched and (b) ausformed.

溶体化処理材と加工材の引張性質の比較をFig. 1と2に示す。安定 γ 域 (Fig. 1の25 Mn合金では、200°Cでの結果)の変形では、加工により降伏強度が増し伸びが減少する一般的な傾向がみられる。しかし、25 Mn加工材では室温から-196°Cにかけて約50%の ϵ が変形中に生じ、これにより降伏強度の低下(逆の温度依存性)と延性の向上が起こる。この変形中に生じた ϵ は200°C以上に加熱すると γ に逆変態するので変形した試料の形状はこれにもなり少し回復する。次に、17 Mn合金の溶体化組織($\gamma + \epsilon$)の場合は外力をかけると容易に $\epsilon \rightarrow \alpha'$ 変態が起こる(しかし、液体He中に深冷しても14Tのバルス磁場をかけても α' は生成しない)。この合金も加工安定化が起こるが、加工材の変形挙動は α' の発生により25 Mnとは少し異なる。すなわち、Fig. 2のごとく降伏強度の逆温度依存性は小さく変形初期に加工硬化の著しく小さい領域が現れる。その特徴はFe-C-NiやFe-Ni-(C)鋼の場合に似ており、 α' のまったく生成しない25 Mn合金の場合と α' の誘発される場合とは相違がある。

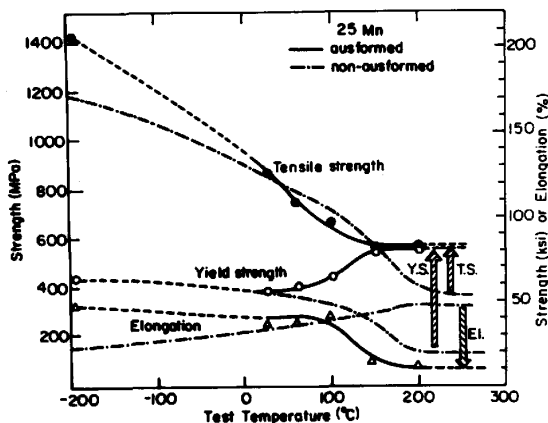


Fig. 1 Comparison of tensile properties of ausformed and non-ausformed 25 Mn alloy

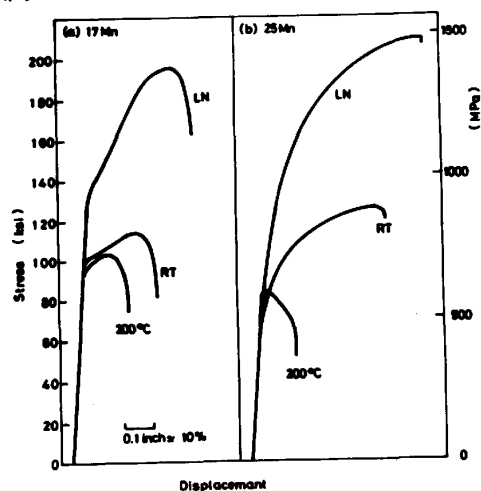


Fig. 2 Flow curves of 17 Mn (a) and 25 Mn alloy (b) at various temperatures.