

(196)

低合金鋼の動的回復組織の性質

東京大学 工博 荒木 透
東京大学 佐川 竜平

金材技研 工博 渡辺 敏

1. 緒言 充分焼入性の大きくない低炭素低合金鋼に対する加工熱処理法の一つとして温間加工による動的回復過程の利用がある。オーステナイト領域における加工は変態と中途の状態に終わる組織の均一性が得がたいので、マルテンサイトまたはベイナイトの600°C~650°Cへの昇温加工による動的回復(DRと略称)した組織と性質について実験研究を行なった。

2. 実験 表1に示す2種の鋼を真空高周波炉で溶製し、17kg鋼塊と鍛造60角としさらに各サイズに熱間圧延後各種の試験に供した。DRは、20mm角で焼入処理後650°C加熱後直ちに3パスでオバル型に50%断面圧下の圧延を行なった現場処理材の組織および性質の検討を主とし、比較として

表1 試料の化学組成(%)および変態点(°C)

Steel	C	Cr	Mo	Ni	Mn	Si	Al	P	S	N	Ac ₁	Ac ₃	Ms	Mf
I	0.16	0.82	0.46	0.92	1.49	0.29	0.05	0.002	0.004	0.0039	755	841	475	328
II	0.16	1.44	0.45	1.01	0.14	0.29	0.05	0.002	0.004	0.0039	701	805	425	275

て、小型引張試片の温間引張による600, 650°C DR処理材の状態をも調べた。

3. 結果と検討 普通焼入材(C材)の焼入焼もどし硬度は600°C~Hv285, 650°C~Hv260辺にあり、鋼1が鋼2よりわずか高い。650°C DR処理材(D材)はHv280~290を示した。光学顕微鏡的にはC材の焼もどしマルテンサイトに比べてDR組織は微細で圧延による方向性が認められた。透過電顕観察によると、写真1のごとく、C材が通常のラスマルテンサイトのパケットを示し制限視野電子回析がほぼ単一の方角パターンを得ているのに対し、D材は動的回復の進んだセル状組織を示し、回析パターンもかなりランダムに広がっている。炭化物はいづれも微細でセル内および境界に分布していた。機械的性質は、引張試片の応力-ひずみ曲線にかなりの差が見られた。D材は明らかな上降伏点とリュウダス伸びに似た挙動を示す場合が多く、引張強さ σ_b と降伏強さ σ_s が近く、それぞれ91kg/mm², 89kg/mm²の平均値を与えた。大体600°C焼もどしの普通焼入材(C材)と同程度の σ_b である。靱性(衝撃値)については、常温のシェルフエージではD材(650°C)とC材(600°C)があまり差がないが低温の挙動は図1の如くD材がかなり秀れており、-196°Cでも完全に脆化しなかった。D材はオバル形に仕上げられた場合、断面の長軸と短軸の方向に組織と材力の異方性があり長軸方向への曲げや絞りの挙動は靱性が劣るのがみられた。オーステナイトの加工(600°C)と引張試片に与えた場合と、焼入材の600°C DR

引張試片とを比較した結果では後者の方が少ない加工度で効果が得られるようである。

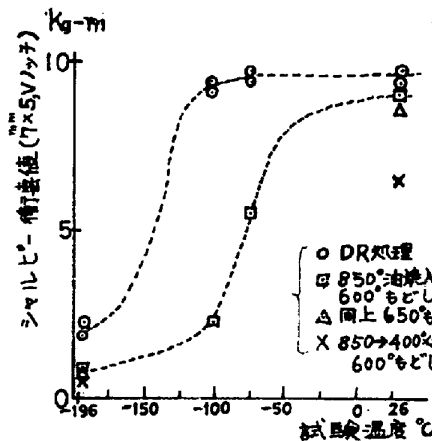


図1 各温度における衝撃値 (C材の焼入条件および焼もどし温度の異なるものは常温と液体N₂温度のみ)

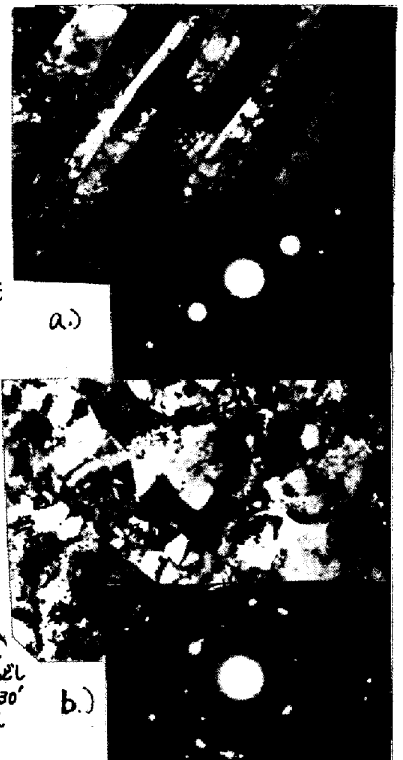


写真1. X15000

鋼IIの普通焼入材(a.)およびDR処理材(b.)の透過電顕写真および制限視野回析像