

(482) 中炭素鋼の結晶粒微細化におよぼす熱間加工の効果

(中炭素微細粒鋼の研究第1報)

神戸製鋼所 鉄鋼技術センター

勝亦正昭, 金築 裕, 佐藤始夫

中国雲南工具廠 李 付真

1 結 言

中炭素鋼は機械構造用鋼として広く用いられている。一般に強度、靱性を考慮し圧延後、調質処理が行われている。これらの鋼を非調質で用いるためには、組織の微細化、とくにオーステナイト粒の微細化は靱性を確保するためには重要であり制御圧延が有効と考えられるが、中炭素鋼についての熱間変形挙動に関する報告は少ない。したがって本研究では中炭素鋼の熱間変形挙動を変形温度および変形速度について検討し、得られるオーステナイト粒度との関係を考察した。

2 実験方法

表1は用いた供試鋼の化学成分を示している。試験片はピレットを38φに圧延した丸棒を用い、さらに熱間鍛造により棒、板状とし、機械加工後それぞれ加工フォーマスター試験及び熱間圧延に供した。

加工フォーマスター試験は8mmφ×12mmℓの試験片を用い、表2に示す諸条件で行った。加熱温度は初期結晶粒度を変化させることを目的とした。オーステナイト粒度は変形後直ちに水冷し測定した。また変形後空冷した場合のフェライト・パーライト組織についても観察を行った。

10/sec以上の高歪速度については高速熱間圧延機を用いて行った。試験片形状は10mm t × 20mm W × 150mm ℓである。圧延後水冷したサンプルよりオーステナイト粒度を、また空冷したサンプルより引張り試験片およびサブサイズのシャルピー試験片を採取し機械的性質を検討した。

3 実験結果

水冷材の組織観察および熱間変形中のS-Sカーブより、未再結晶、部分的再結晶および動的再結晶状態での変形が認められた。図1はこれらの変形挙動を初期粒度および温度補償変形速度パラメータZ値で示したものである。微細等軸粒は動的再結晶の起る領域で、かつ初期粒径の減少と共に減少し本実験では約5μmの微細粒が得られた。空冷後の組織は写真1に示すように等軸のフェライト・パーライト組織である。機械的性質については組織の微細化によりY.S, T.S, の増加と靱性の改善が認められた。

4 結 言

中炭素鋼の微細粒組織を得るためには動的再結晶現象の適用が有効であり、圧延条件の制御により得られることが明らかとなった。

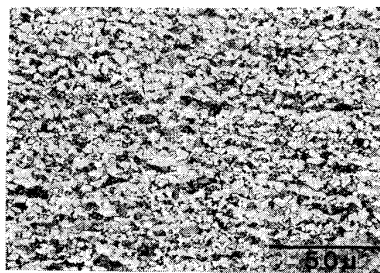


Photo.1 Fine ferrite pearlite microstructure

Table 1. Chemical Composition, wt%

Steel	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Nb
A	0.26	0.26	1.35	0.018	0.017	0.05	0.02	—
B	0.44	0.23	1.58	0.015	0.015	0.05	0.02	—
C	0.48	0.24	0.75	0.022	0.017	0.15	0.05	0.031
D	0.45	0.21	0.71	0.020	0.013	0.12	0.01	—

Table 2. Condition of hot deformation

heating temp.	deformation temp.	strain rate	reduction
950℃	850℃	1/sec.	70%
1250℃	1050℃	10/sec.	

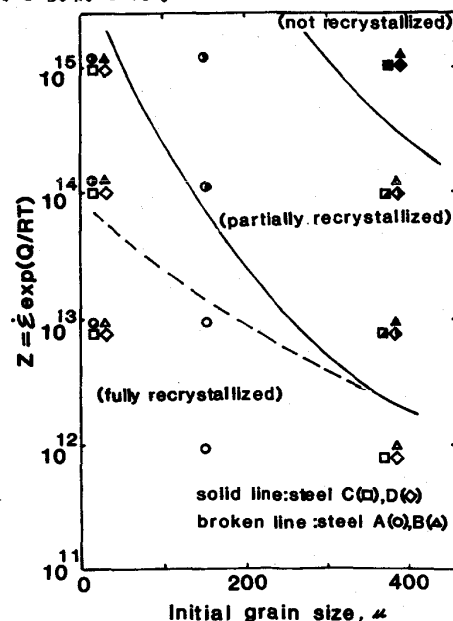


Fig.1 Effect of Z parameter and initial grain size on hot deformation behavior of middle carbon steel.