

新日本製鐵 君津製鐵所 工博 武智 弘 ○増井浩昭  
八幡製鐵所 清水峯男 松尾征夫

I 緒言

強度が高い材料は延性が低いというのは一般的な法則であるが、強度が同じでも材料によって延性の優劣があり、これを強度-延性バランスの優劣と称する。最近、強度-延性(n値, 破断伸び)バランスの優れた高強度(引張強さ35~50 Kg/mm<sup>2</sup>)の冷延鋼板の開発が要望されているが、それを支配する冶金学的要因については必ずしも明かにされていない。そこで、このような冷延鋼板の強化因子を析出硬化型、固溶硬化型および粒径硬化型に分け、その強度-延性バランスの優劣と各の変形に伴うミクロな電顕観察との対応づけを試みた。

II 実験方法および実験結果

熱処理方法を表1に示す。表2に供試材の化学成分、熱処理あるいは変形ミクロ組織等を示す。一方、引張変形の応力-歪曲線を

表1 熱処理方法

符号	加熱条件	熱延仕上温度	冷延前処理	冷延率	焼鈍
X	1250°C×1hr	900°C	なし	70%	700°C×4hr, 炉冷
Y	"	"	950°C×1hr	"	"

図1, 引張強さ-n値, 引張強さ-破断伸びバランスを図2, 図3に示す。

表2 供試材の化学成分, 熱処理あるいは変形ミクロ組織等

試料符号	化学成分 (wt%)				熱処理	強化機構	加工硬化率	強度-延性バランス	変形ミクロ組織	
	C	Si	Mn	Ti					6%引張	15%引張
A	0.031	0.044	0.30	0.179	X	析出硬化型	初期加工硬化型	劣	一様に分布する微細析出物(10 <sup>2</sup> Å程度)のまわりに転位loopを多数形成する。	転位loopが多く, cell組織を形成しにくい。
B	0.050	0.050	0.32	0.396	X	析出硬化型	初期加工硬化型	劣	粗に存在する粗大析出物(10 <sup>3</sup> Å程度)などを核として転位がtangleし始める。cellの初期的傾向もある。	cell組織を形成する。
B'	0.050	0.050	0.32	0.396	Y	粒径硬化型	やや後期加工硬化型	普通	粗に存在する粗大析出物(10 <sup>3</sup> Å程度)などを核として転位がtangleし始める。cellの初期的傾向もある。	cell組織を形成する。
C	0.005	0.009	0.17	0.096	X	固溶硬化型	後期加工硬化型	優	cell組織の初期的傾向。	cell組織を形成する。
D	0.006	0.034	2.80	0.062	X	固溶硬化型	後期加工硬化型	優	転位は直線的配列の傾向があり, かつcell組織の初期的傾向。	cell組織を形成する。転位は直線的配列の傾向もある。
E	0.004	0.880	0.29	0.109	X	固溶硬化型	後期加工硬化型	優	転位は直線的配列の傾向があり, かつcell組織の初期的傾向。	cell組織を形成する。転位は直線的配列の傾向もある。

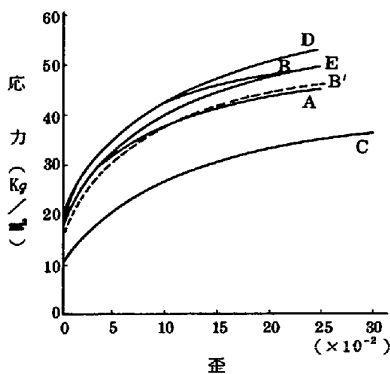


図1 応力-歪曲線

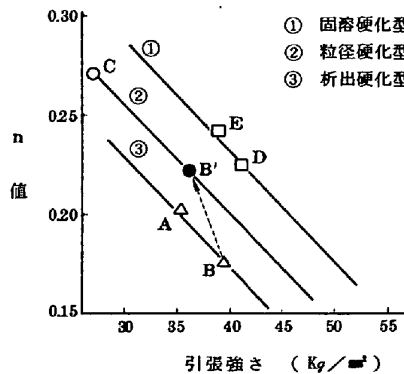


図2 引張強さ-n値バランス

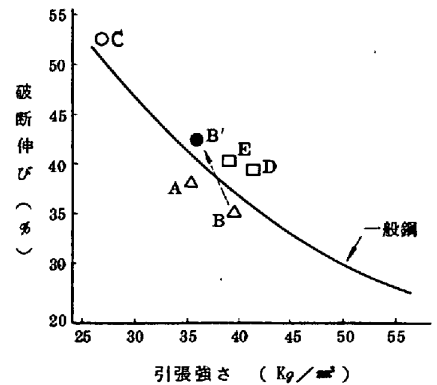


図3 引張強さ-破断伸びバランス