

川崎製鉄(株) 技術研究所 ○佐々木晃史 渡辺健次
野原清彦 小野 寛

表1 供試鋼の化学成分

	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	V	N
A	0.56	0.46	17.7	0.017	0.002	5.32	0.96	0.51	0.031
B	0.60	0.51	18.3	0.018	0.009	5.91	1.01	0.97	0.025
C	0.58	0.51	18.3	0.020	0.009	10.58	1.02	1.00	0.026
D	0.58	0.55	18.0	0.019	0.009	10.84	1.00	1.90	0.027
E	0.56	0.64	18.1	0.020	0.008	10.56	1.02	0.98	0.091

1. 緒言

高Mn非磁性鋼は室温や低温用途に使用される以外に、中・高温度域への適用も期待されている。しかし後者に対する検討はあまりなされていない。本報告では高Mn鋼の高温用途への適用を目的に、高温強度や高温耐酸化性の改善を行いた高Mn鋼の物理定数や熱間加工性を調べた結果について述べる。

2. 実験方法

表1に示した鋼種に対し、30kg小型鋼塊(一部は現場工程製品材)から熱間圧延にて得られた3~18mmの熱延板より、丸棒引張、高温大気酸化、グリーンル、熱膨張、透磁率などの測定用各種試験片を採取して実験を行った。

3. 実験結果

(1) 強度 1C-13Mn, 0.5C-17Mn-3Cr, 0.5C-24Mn-5Crなどの高Mn規格鋼の溶体化水靱処理(1100°C×30min→W.Q.)後の強度

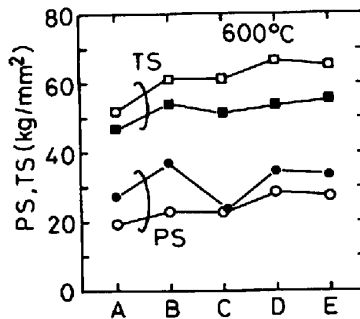


図1 600°Cの耐力, 引張強度

度は例えば600°Cでは耐力: 10~13kg/mm程度となり高温用途に適用するにはもっと高強度を有することが望ましい。図1には表1の各鋼の600°Cの強度を示す。ここで○, □は溶体化処理後, ●, ■は時効処理(800°C×24h→A.C.)後の結果である。B, D, E鋼では時効後で耐力30kg/mm以上の高い値が得られた。

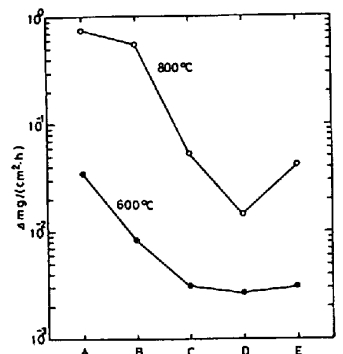


図2 高温大気酸化後の酸化増量

(2) 高温耐酸化性 通常の高Mn鋼は高温での耐酸化性は著しく劣っているなのでこの改善を検討した。表1に示した鋼種に対して100h試験後の酸化増量を図2に示す。鋼種C, D, EではSUS 304に比べると劣っているが, A鋼に比べて1/10程度に酸化量が減少する。

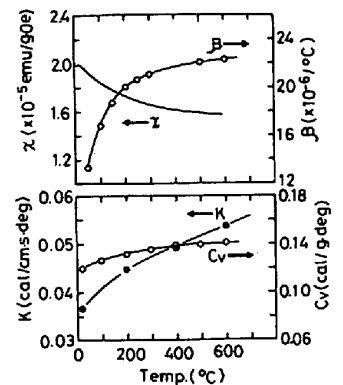


図3 高Mn鋼の物理定数

(3) 物理定数 高Mn鋼(D鋼)の磁化率(χ), 熱膨張係数(β), 熱伝導率(K), 比熱(Cv)の温度変化を図3に示す。χは室温付近のネール点で最大値を示し温度上昇とともに減少する。透磁率にして全温度域で1.002以下である。Kが小さいこと, βが大きいことが高Mn鋼の特徴である。

(4) 熱間加工性 グリーンル試験において20mm/secで引張破断したときの直径収縮率(R.D.)の温度変化を図4に示す。A鋼では、1000~1200°Cで熱間加工性が最良となり1200°C以上では著しく低下する。D, E鋼はA鋼に比べ熱間加工性が劣り、最良となる温度範囲も狭くなる。

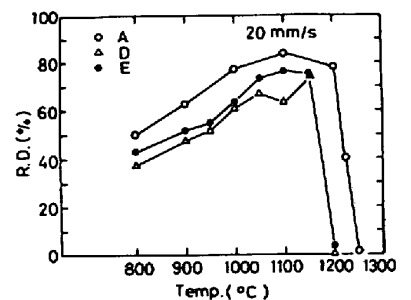


図4 直径収縮率の温度変化