

(586) 高炭素鋼の制振性に関する研究

日新製鋼(株) 呉研究所 ○面迫 浩次 大浜 照久  
篠田 研一

1. 緒言

片状黒鉛鑄鉄は、古くから減衰能の大きい材料として知られている。これは黒鉛の粘性変形によるものであるが、本研究ではこれを薄鋼板に利用することを検討している。ここでは、1.2% C 鋼の黒鉛化に及ぼす Si, Al, Cu などの合金元素の影響、ならびに冷延、焼鈍条件を調整して黒鉛の析出形態を変化させたときの制振性について報告する。

2. 実験方法

供試材の化学成分を Table 1 に示す。20kg 高周波溶解炉で溶製し、鍛造-熱延により板厚 4.2mm の板状試片とした。熱延板焼鈍による黒鉛化挙動は、酸洗によってデスケールしたのち 20mm x 30mm の小片を切出し、Fig. 1 の熱サイクルで焼鈍温度の影響を調べた。次に冷延・焼鈍の繰返し(全圧下率:75%, 焼鈍温度:600~900°C)により黒鉛の析出形態を変えた試料の減衰能を内部摩擦測定装置で測定した。なお黒鉛量は JIS G 1211(遊離炭素定量法)により分析したが、いずれの供試材も熱延板の過程では黒鉛は認められなかった。

Table 1 Chemical composition of steels (wt%)

Steel	C	Si	Mn	P	S	Cu	Sol. Al
A	1.14	0.43	0.49	0.011	0.015	-	0.024
B	1.22	0.82	0.48	0.008	0.012	-	0.027
C	1.14	1.25	0.49	0.012	0.013	-	0.029
D	1.14	0.47	0.50	0.006	0.029	-	0.042
E	1.21	0.45	0.51	0.010	0.013	0.30	0.033

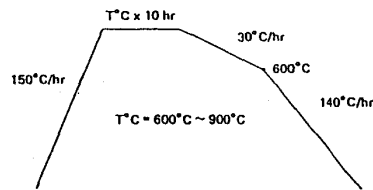


Fig. 1 Heat curve in annealing

3. 実験結果

1) Si は黒鉛化を著しく促進する。0.8% 以上添加し 700°C 以上の温度で焼鈍した場合、黒鉛化率はほぼ 100% に達した。(Fig. 2)

2) Al は 650°C ~ 750°C の低温域で黒鉛の析出を著しく促進した。また上記の低温域における Cu の促進効果は Si よりも小さいが、800°C 以上では Al よりも有効であった。(Fig. 3)

3) 黒鉛化促進元素として Si, Al, Cu のいずれの元素を選択しても析出形態に差違は認められず、旧オーステナイト粒界に点列状に析出した。また、析出する黒鉛粒径は焼鈍温度で決まり、温度の上昇とともに粗大化する傾向が認められた。

4) 焼鈍温度、冷延率を調整して黒鉛の析出状態を変え制振性を調査した。同一黒鉛量の場合、減衰能は分散密度よりも黒鉛の平均長さの増加によって向上することがわかった。また、減衰能には方向性が認められ、C 方向の減衰能は L 方向の約 80% であった。なお、本研究で得られた高炭素鋼の制振性は固有減衰係数で比較すると極軟鋼とほぼ同水準であった。(Fig. 4)

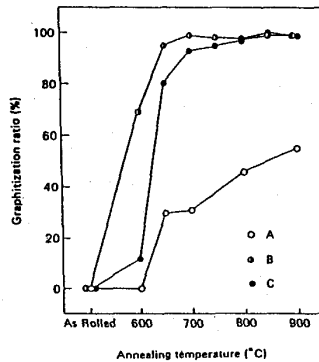


Fig. 2 Effect of annealing temperature on graphitization in Si bearing steels

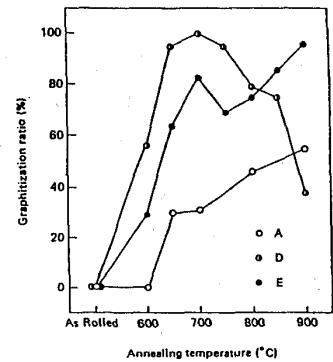


Fig. 3 Effect of annealing temperature on graphitization in Al and Cu bearing steels

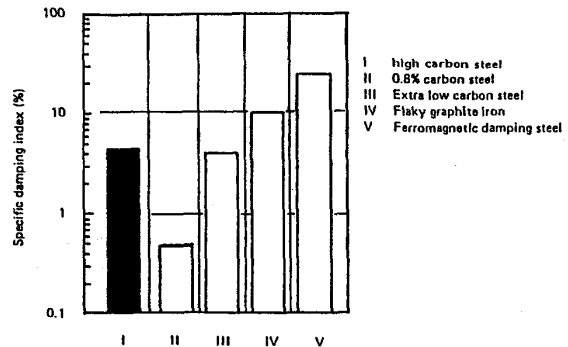


Fig. 4 Specific damping indexes of various materials