

㈱日本製鋼所 室蘭製作所

○阿部隆志 大橋建夫

高橋和見 川本英之

1. 緒言

近年、発電機ロータ軸材の使用環境が厳しくなり、高い信頼性が求められつつある。これに対する材料面の対策の一つとして不純物量の低減による靱性の向上が考えられる。本報告では、不純物元素、特にSの影響を調査するためにS含有量を変化させた材料を用いて靱性に及ぼす影響を調査した。さらにMnS等の介在物の分布の影響も調査したので結果を報告する。

Table 1 Chemical composition (wt.%)

Steel		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	V	Al
Laboratory Heat	D	.25	.01	.27	.0002	.0009	3.78	1.79	.45	.12	<.005
	E	.26	.02	.28	.004	.004	3.75	1.79	.47	.12	<.005
Production Heat	BB	.25	.05	.22	.004	.004	3.71	1.75	.41	.11	<.005
	K	.26	.05	.22	.003	.006	3.68	1.81	.42	.12	<.005

2. 実験方法

供試材は、高周波真空溶解炉にて溶製した50Kg実験鋼塊及び実機20t鋼塊鍛造材でTable 1に化学成分を示す。150w X 35tの形状に実験鋼塊を鍛造後、実機鍛造材と共に900℃ 4時間、600℃ 24時間の焼きならし焼戻し処理を施した。その後840℃ 4時間の加熱後ロータ軸材中心部を想定した焼入れ処理を施し、強度レベルの影響を調査するために3種類の焼戻し処理を施して、横方向引張試験、シャルピー衝撃試験、J1c試験に供した。さらに、SEMによる破面観察も行なった。

3. 実験結果

(1) S含有量が低下するに従って上部棚吸収エネルギー値は向上する。同様にK1c値、dJ/da値も向上する。(Fig.1,2)

(2) 強度が低下する程、向上の傾向は著しくなる。(Fig.2)

(3) これらの原因としてMnS、酸化物等介在物の大きさと特に分布状態が亀裂先端での塑性変形域と干渉していることが考えられた。そこでS含有量、鍛造比を変えた供試材を用いて、介在物分布状態を変化させた場合に靱性値へ及ぼす影響について調査した結果についても報告する。

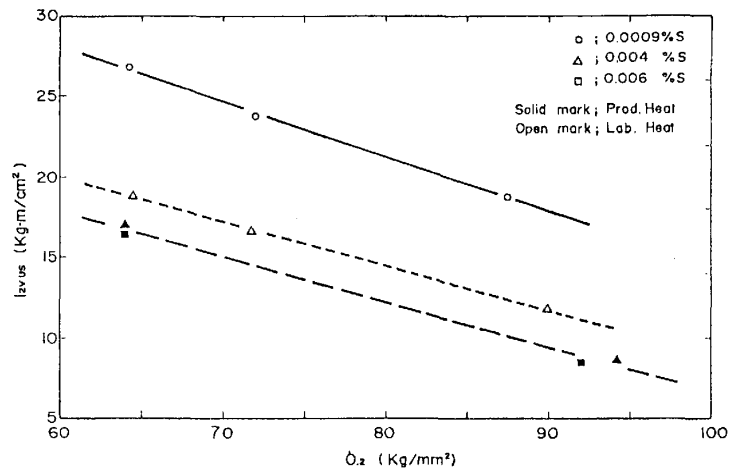


Fig.1 Charpy impact value at upper shelf vs. Yield strength

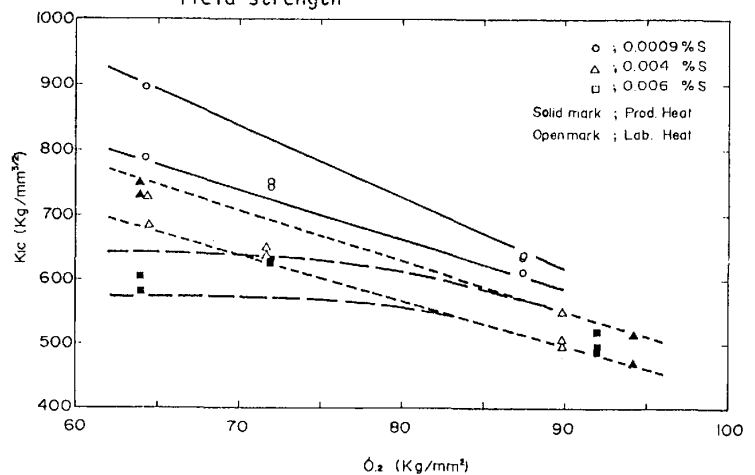


Fig.2 Fracture toughness vs. Yield strength