

(220) 過共析炭素鋼の分塊スラブの置き割れ

日新製鋼(株) 呉研究所 ○山田利郎 坂井法保 篠田研一

1. 緒言

過共析炭素鋼を γ 域からの冷却途中 γ +cementiteの2相域に保持あるいは徐冷すると、 γ 結晶粒界に沿って初析cementiteが析出し網目状組織を呈するが、 γ 結晶粒が著しく粗大な場合には150~300℃の温度範囲で旧 γ 結晶粒界がき裂の伝ば経路となることがある。本報告では、置き割れを生じた過共析炭素鋼の分塊スラブについて諸調査を行なったので報告する。

2. 実験方法

置き割れを生じたスラブの破面の状況と材質特性について調査した。また分塊圧延後、放冷(700~400℃の平均冷却速度:約65℃/hr)および徐冷(同:約6.8℃/hr)したSK4鋼スラブ材について、室温~300℃の範囲でシャルピー衝撃試験を行ない旧 γ 粒界割れ感受性を調べた。

3. 実験結果

- 1) 置き割れを生じたのは、C:0.90~1.00wt.%、スラブ厚:160~190mm、スラブ単重:6~11tonの過共析炭素鋼である。これらのスラブは、分塊圧延後に一段積にて放冷され、室温まで冷却された後に搬送、多段積され、その後に圧延方向に垂直な面で破断した。
- 2) 破断面は脆性破面であり、へき開破面と旧 γ 粒界割れとが混在する。旧 γ 粒界割れはスラブ中心部ほど多く認められ、スラブ表層部はほとんどがへき開破面である。
- 3) 置き割れを生じたスラブのL断面に多数の内部き裂が認められた。(Photo.1) き裂は主として旧 γ 結晶粒界に沿う割れであり、一部にpearliteを横切る部分もある。(Photo.2)
- 4) 放冷スラブの中心部材(旧 γ 粒径:約0.5mm以上)の150~300℃の衝撃破面に旧 γ 粒界割れが顕著に現われた。しかし表層部材(旧 γ 粒径:約0.1~0.2mm)には旧 γ 粒界割れはほとんど現われなかった。(Photo.3)
- 5) 徐冷スラブ材の靱性は放冷スラブ材より高い。スラブ中心部材の旧 γ 粒界割れ感受性も700~300℃の温度範囲を徐冷することにより低減されることが確認された。

Table 1 Chemical compositions of steels (wt.%)

Steel	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	sol.Al
SK4	0.98	0.21	0.37	0.015	0.010	0.09	0.03	0.14	0.003
SAE1085	0.92	0.16	0.94	0.031	0.011	0.02	0.02	0.14	0.005
NKS 37	0.90	0.23	0.36	0.018	0.007	0.10	0.91	0.26	0.009

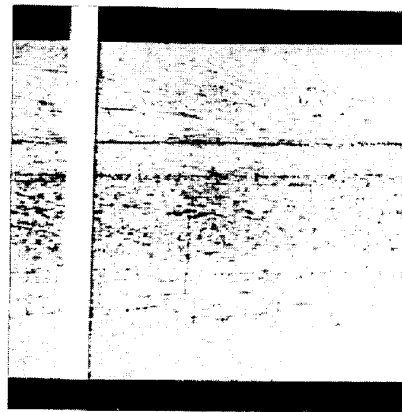


Photo.1 Internal cracking in a slab of NKS37 steel



Photo.2 Microstructure of an internal crack

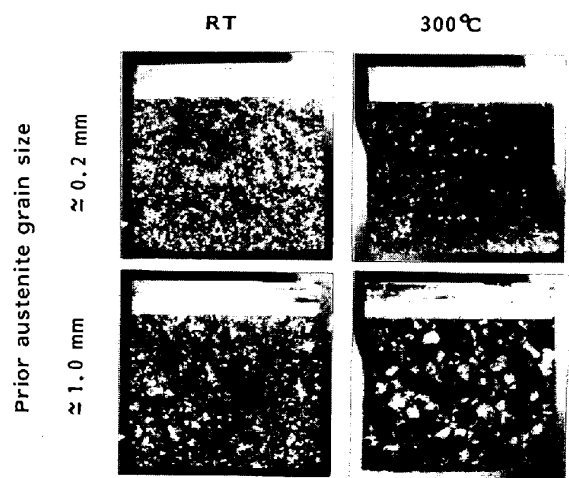


Photo.3 Fractographs of Charpy impact test pieces at RT and 300°C