

(258)

融点近傍における鋼の変形挙動

住友金属工業(株)中央技術研究所 ○小川 裕 白石博章 山本利明
鹿島製鉄所 川崎守夫

1. 緒 言

連铸々片に発生する内部割れの解明および対策として、融点近傍における鋼の機械的性質についてすでにいくつかの報告があり、^{1), 2)}延性消失温度(ZDT)、抗張力消失温度(ZST)などを用いた割れ感受性の評価が行われている。³⁾しかしZDT、ZSTなどにおよぼす各種要因の影響についてはいまだ不明な点が多い。著者らはZDT、ZSTなどに及ぼす各種要因について検討を行い、興味ある知見を得た。

2. 試験方法

表1に示す化学成分を標準組成とし、Cを0.05~0.85%、Sを0.003~0.076%まで変化させた200kg鋼塊の柱状晶域および40kg級CCスラブの柱状晶、等軸晶域の種々位置より10φ×100ℓの試験片を採取し、グリーン試験機を用い高温引張試験を行った。加熱方式は再加熱方式とし、試験温度まで10secで加熱後5secあるいは1sec保持し、0.5mm/secあるいは50mm/secのCHSにて引張試験を行った。

なお本試験は全て大気中にて行ったが、この程度の昇熱、保持時間中における試験片表面のスケール発生は非常に軽微で、問題とならない。

3. 試験結果および考察

(1) ひずみ速度はZDTに影響をおよぼさないが、保持時間を長くすることはZDTを高温側へ移行させる。これは昇熱、保持過程での結晶粒の成長および粒界偏析した溶質元素の粒内への拡散によるものと思われる。図1は再加熱方式による従来データを加熱時間(昇熱時間+保持時間)で整理したものであるが、本結果を裏付ける相関性が認められる。

(2) 溶質元素の影響については従来よりその含有量の増加が固相線温度(T_{SL})を低下させる結果、ZDTを低下させると言われており、本試験結果も図2に示すように同様の傾向を示しているが、CとSではその影響度が異なる。このことは溶質元素の影響が単に固相線温度との関係からのみ説明されるものではなく、ZDT近傍の脆化が γ 粒界に形成された低融点化合物の溶融によるものであることを考えた場合、粒界への偏析あるいはそこに形成された化合物の組成(FeSとMnSの比率)に対する溶質元素の影響度といった観点から考える必要性を示している。

(3) 同一铸片より採取位置あるいは採取方向の異なる4試料について凝固組織の影響について調査したが、その影響は認められなかった。これは第1にZDT近傍での割れは γ 粒界に形成された低融点化合物を起点とするが、その形成には素材の凝固過程だけでなく、試験時の再加熱の影響を大きく受けること、第2には連铸々片において顕著な偏析がみられるのは素材中心付近数mm範囲内であり、本4試料間には溶質元素の偏析程度に大きな差がなかったためと思われる。

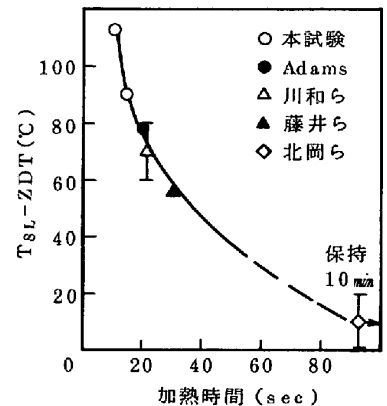
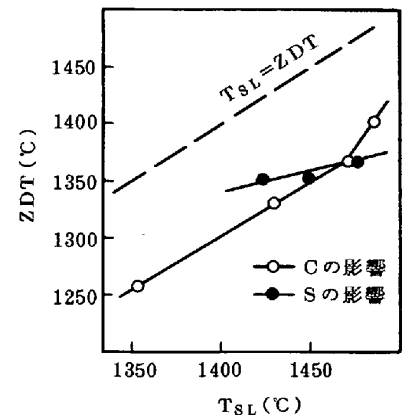
参考文献 1) 藤井ら; 鉄と鋼, 64(1978)P 2148

2) 北岡ら; 川鉄技報, 12(1980)P 497

3) 鈴木ら; 鉄と鋼, 65(1979)P 2038

表1. 供試材の標準組成(%)

C	Si	Mn	P	S	solAl
0.15	0.25	0.70	0.015	0.015	0.015

図1. 加熱時間と(T_{SL} -ZDT)の関係図2. T_{SL} とZDTの関係