

(205) 連 鋳 片 の 高 温 変 形 特 性 —

新日本製鐵(株)基礎研究所

○鈴木洋夫 西村 哲

山口重裕

1. 緒 言

連鋳片に生ずる割れ性欠陥の生成機構を理解するためには、鋳片が受けるのと同じの熱履歴のもとで高温変形特性を調べる必要がある。本研究の目的は、鋳片の表面割れ、および内部割れ感受性を支配する冶金学的要因を明らかにすることにある。著者ら¹⁾は前回、融点近傍における脆化特性を報告したが今回は炭素鋼の融点近傍から600℃温度範囲における脆化スペクトルの特徴について報告する。

2. 実験方法

前回同様に、真空溶解鋼、および連鋳片表層部から10mmφ×120mm(L)の試片を切り出した。グリーン試験機を用い、Heガス雰囲気中で一たん熔融した後、冷却過程で引張変形を行なった。なお、比較のために1300℃に加熱した後の冷却過程で引張変形したものもある。変形速度は0.05～200mm/sの範囲を用いた。

3. 実験結果および考察

炭素鋼において生ずる脆化を大別すると図1に示すように3つの温度領域に区分される。さらに、各領域の脆化の特徴を表1にまとめた。特筆すべきことは各領域の脆化特性が変形速度と密接に関連していることである。領域Ⅰは $\dot{\epsilon}$ に依存しないものの、領域Ⅱは $\dot{\epsilon}$ を速くすると脆化が著しくなり、逆に $\dot{\epsilon}$ を遅くすると緩和されるようになる。領域Ⅲにおいては、 $\dot{\epsilon}$ を遅くすると脆化が顕著になる。さらに、不純物元素レベルにより領域Ⅰ、ⅡまたはⅡ、Ⅲが重畳する場合もある。なお、連鋳に関連してこのような高温域脆化についてのレビューが最近報告され²⁾、領域Ⅲの脆化については最近本会で松本ら³⁾により一部論じられている。

(1) 鈴木, 山口, 松宮, 速水:

鉄と鋼 64(1978) S150

(2) J.K.Brimacombe and K.

Sorimachi: Met. Trans, 8B

(1977) 489

(3) 松本, 大内, 天明: 鉄と鋼

63(1977) S722

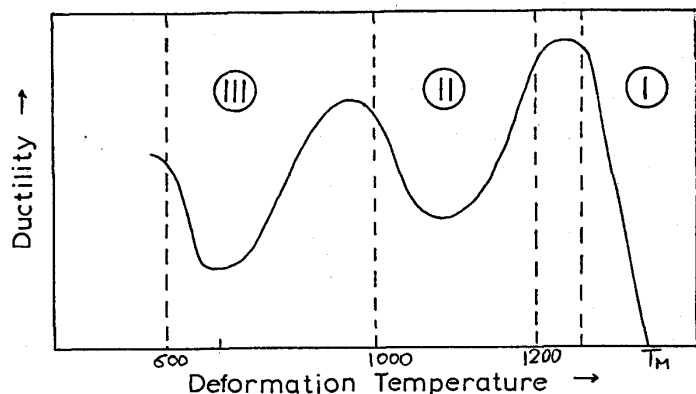


図1 高温域の脆化スペクトル

表1 高温域で生ずる脆化の特徴

領域	温度域	破壊様式	機械的性質	脆化原因
①	融点近傍	デンドライト界面またはオーステナイト粒界割れ	延性は $\dot{\epsilon}$ に依存しない	デンドライト界面への残湯の存在、オーステナイト粒界溶解
②	安定オーステナイト域	オーステナイト粒界割れ	延性は $\dot{\epsilon}$ に依存し、 $\dot{\epsilon}$ を速くすると脆化が著しくなる。	硫化物、炭・窒化物の粒界析出
③	γ - α 変態域	旧オーステナイト粒界に沿う割れ (ボイドの核生-成長)	延性は $\dot{\epsilon}$ に依存し、 $\dot{\epsilon}$ を遅くすると脆化が著しくなる	炭・窒化物の粒界析出とフィルム状初析フェライトの生成