

(119)

連 鑄 鑄 片 の 高 温 特 性

連鑄鑄片の内部割れ発生機構に関する研究-第3報)

新日鐵 広畑 技研 ○織田昌彦 大橋徹郎
藤井博務 川村浩一

1.緒 言 連鑄鑄片の内部割れについては、その発生限界の応力ないし歪が計算により求められているが、この計算結果はシェル全体を均一なものとみなして計算したものであり、マクロ的なものである。ところが前々報に報告したごとく、内部割れが凝固界面近傍において発生することから、その発生機構解明のためには、よりミクロ的な問題把握を行う必要がある。その一助とするため鑄片の高温引張り試験を Thermal Restraint Simulator により行った。

2.実験方法 132×10^6 の引張り試験片は、厚板材 40キロ鋼の連鑄鑄片より採取し、加熱温度 1400 ~ 1430 °C、加熱速度 47°C/sec、cross head speed 0.16 ~ 2.0 mm/sec の条件で引張り破断させた。なお、引張試験は、試験片の伸びが 5 mm になった時点で中止した。

3.実験結果

3.1 絞り 鑄片の高温引張りによる破断時の絞りを図1に示す。試験温度が 1407 °C で絞り値が 0、すなわち全く伸び変形を行わず脆弱破断する現象が見られ始め、1420 °C 以上ではこれのみとなる。一方 1407 °C 以下では全ての試験片が、ある程度の絞りを有している。このように狭い温度範囲で絞りが急激に低下しているが、いまこの絞り値が 0 となる温度を遷移温度とすると、厚板材 40キロ鋼のそれは 1410 ~ 1420 °C である。

3.2 破面観察 試験片の破断面の観察を走査電顕により行ったが、破面は写真1に示すような Candy rock 状の粒界破面をしており、一部に鑄片の内部割れ部に観察される粒状の破面パターン²⁾が観察された。

3.3 破面近傍の組織 試験片の縦断面の顕微鏡観察より、破面近傍の組織は、フェライトとペーナイトとの混合組織であり、これは破断後の冷却速度によるものと考えられる。また、初析フェライトが旧オーステナイト粒界に沿って観察され、破断位置もこの旧オーステナイト粒界に沿っている。なお、同じ断面のデンドライト腐食により、破断はデンドライト間に沿って起っていることが判明した。

4.鑄片の内部割れとの関連 遷移温度以上の温度領域の材料では、その変形能がないため、この部分に歪が生じると割れることにより、その歪を緩和することになる。実際の連鑄鑄片にあてはめると、凝固先端の液相線温度とこの遷移温度の範囲が、内部割れの起りうる領域である。事実、内部割れの一回の割れ長さが、メニスカスの距離とともに増大することからも、上述のことを示唆するものと考えられる。

文献 1) 広本・大橋・織田・藤井：鉄と鋼 61 (1975) S 56

2) 浅野・広本・大橋・松永：鉄と鋼 60 (1974) A 87

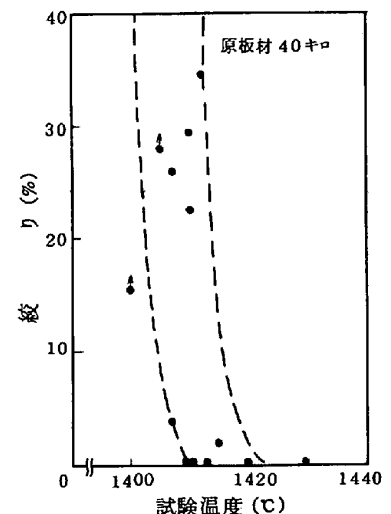


図1. 引張り試験温度と絞りの関係
(cross head speed 0.25mm/sec)



写真1. 鑄片の高温引張り破面
(0.25 mm/sec 1413°C)