

(161)

気水噴霧緩冷却による鋳片表面割れ疵の改善-3

(連鋳鋳片表面割れ疵の研究)

新日本製鐵 大分製鐵所 ○山本利樹 三隅秀幸 Ph:D 溝口庄三
島孝次 河野拓夫 基礎研 鈴木洋夫

1. 緒言： 大分製鐵所では、これまでの鋳片表面割れ疵の研究成果をもとに、二次冷却帯での割れ拡大の防止を目的に、気水噴霧均一緩冷却化を行っている。その結果、表面割れ疵の無い鋳片を安定して製造している。本報では、鋳片表面割れ疵に及ぼす冷却条件の影響に関して、鋼の高温脆化挙動より考察を加えた。

2. 調査方法： 当社基礎研究所のグリーンブル試験機により、各種の成分系の鋼の高温引張り試験を行った。引張り試験条件は表1に示すとおりである。この結果をもとに冷却速度別の脆化領域を求め、実機における鋳片表面温度の実測値と対比しながら表面割れ疵の拡大を検討した。

表1. 試験条件

条 件	内 容
予備処理温度×保持時間	溶融×60Sec
冷 却 速 度	0.05~20℃/Sec
試 験 温 度	700~1450℃
歪 速 度	5×10 ⁻³ /Sec

3. 結果と考察： <たて割れの拡大> 図1にグリーンブル試験によって求めたⅠ, Ⅱ, Ⅲ領域の各脆化域を経過時間と温度の関係で示した。

このⅡ, Ⅲの脆化域は、一定温度に保定することにより縮小する²⁾。図中には、実鋳片の巾中央部の温度履歴も併せて記した。従来のスプレー冷却時には表面温度は鋳型直下でⅡ領域の脆化域に入る。また矯正点近傍ではⅢ領域脆化域に入っている。既報¹⁾のとおりたて割れは、鋳型内で生成した核がその後の不均一冷却によってオーステナイト粒界に沿って伝播、拡大する。また、このオーステナイト粒界割れはMnSなどの析出物による粒界脆化であり、Ⅱ領域の脆化であることが分っている²⁾。このことから、ⅡおよびⅢ領域の脆化域に入るスプレー冷却ではたて割れの拡大が起る。また、スプレーによる緩冷却の場合にも、スプレーノズルやロール直下でⅡ領域脆化域に入り、たて割れの拡大が起る。これらに対して、気水噴霧冷却時には、これらの直下での温度降下は小さく、Ⅱ, Ⅲ領域脆化域を回避しており割れの拡大は起らない。これは実験事実と良く一致している。

<コーナー横割れの拡大> コーナー横割れもたて割れと同じようにメニスカス近傍で発生し二次冷却帯特に曲げ矯正点近傍で拡大する³⁾。図2にそれぞれの脆化域と鋳片コーナー部の温度履歴をたて割れの場合と同じように示した。コーナー部の場合には、いずれの冷却法でもⅡ領域の脆化域を通過している。しかし、コーナー部分はこの領域で割れ拡大に關与する応力、歪の発生源がないために拡大は起らない。一方、Ⅲ領域脆化域については、気水噴霧冷却法により高温側に回避でき、コーナー横割れ拡大防止に有効である。

4. 結 言： 当所では、No.4 CCMを気水噴霧冷却法に替えて図3に示したように、鋳片表面割れ疵の無い安定した操業を続けている。

文献 1) 常岡ら、三隅ら、鉄と鋼 66 (1980) S808-S809 2) 鈴木(洋)ら、鉄と鋼 67 (1981) 春季講演大会、3) 田中ら、鉄と鋼 67 (1981) 春季講演大会

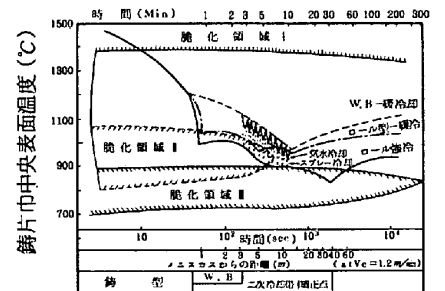


図1. 高温脆化挙動と二次冷却条件 (鋳片巾中央部の温度履歴)

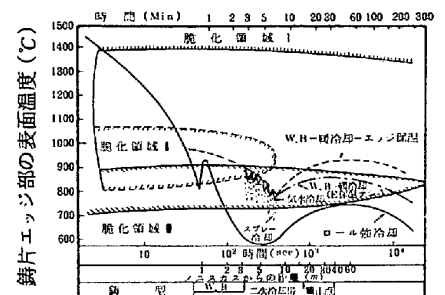


図2. 高温脆化挙動と二次冷却条件 (鋳片コーナー部の温度履歴)

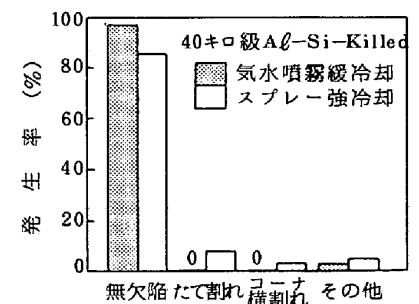


図3. 冷却法別鋳片表面品質の比較