

(126)

高張力鋼連鑄鋳片の表層下ワレ発生機構とその防止対策

(連続鑄造の二次スプレー冷却に関する研究 第Ⅵ報)

日本鋼管技研福山 ○武田州平 宮原忍

日本鋼管福山製鉄所 山本圭太郎 内田繁孝

1. 緒言

前報にて、表層下ワレの実体とその発生におよぼす操業要因の影響について、明らかにした。これをもとに、更に調査検討を重ねた結果、表層下ワレの発生機構とその防止対策を明らかに出来たので、以下その概要を報告する。

2. 表層下ワレの発生機構

(1) Aタイプ：前報で述べたように、Aタイプの表層下ワレは、二次冷却強度を弱くした時に特に多発し、スラブ上下面の極く表面近傍に過冷却パターンを伴わずに発生する、という特徴がある。このような発生傾向から、Aタイプのワレは、ロール間バルジングによって生ずる引張り歪とNb, V, Alなどの炭窒化物の析出に起因する鋳片の高温脆化との競合作用により発生する、と推定した。具体的に、Aタイプのワレが発生したチャージと発生しなかったチャージの数例について、冷却ゾーン2（鋳片表面温度約1100~1150℃）からクレーターエンド迄の各ロール間の表面歪量を算出しワレ発生時の臨界歪量を算出した。その結果を図-1に示すがワレ発生チャージは必ず表面温度で規定される臨界歪量を超える歪をうけており、上述の推定の妥当性を裏付けている。又、臨界歪曲線は、800℃付近に最小歪をもつ傾向が認められるが、これは従来報告されてきた高温引張り試験による絞り値の傾向¹⁾と酷似しており、ワレ発生が鋳片の高温脆化と結びついていることが理解できる。

(2) Bタイプ：Bタイプの表層下ワレは、常に過冷却パターンを伴って発生していることから、変態点以下からの復熱によって生ずる熱応力が鋳片の脆化域に作用してワレにいたる、と仮定し、弾性モデルによる応力計算と従来の高温引張り試験結果との組合せによって、本仮定の妥当性を確認した。そしてワレを生ずる復熱というのは、具体的には、二次冷却帯の各ゾーン間及び空冷帯移行時に認められるようなマクロ的復熱であり、又、復熱開始温度によって決定される臨界復熱度が存在する事を明らかにした。

3. 表層下ワレの防止対策

以上の発生機構から、表層下ワレの完全防止対策は、ロール間バルジング量を極力小さくするために全体的に強冷却とし、かつ、各冷却ゾーン間及び空冷帯移行時の鋳片表面の復熱を少なくするような二次冷却パターンの採用である。その具体例を図-2に示したが、このような表面温度分布の採用によって現在では、表層下ワレの発生は皆無になっている。

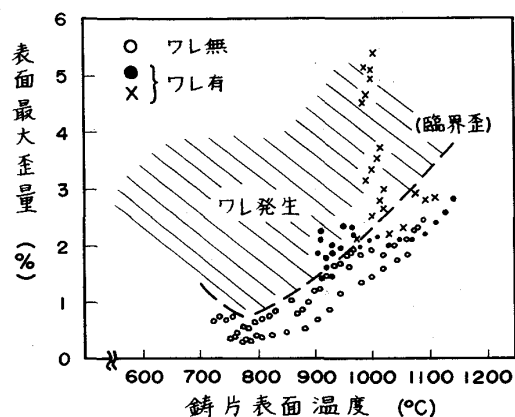


図-1 Aタイプのワレ発生条件

1)たとえば長谷部ら：鉄と鋼 58(1972)S 221

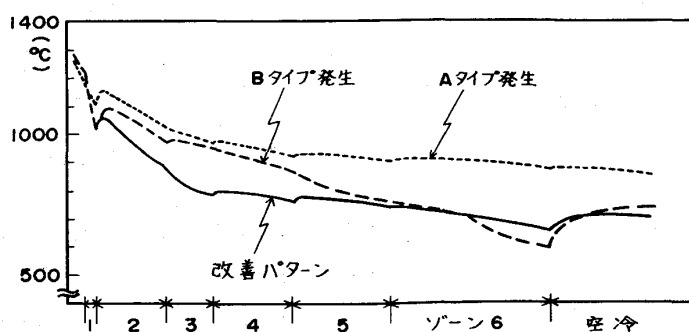


図-2 鋳片表面温度分布