

(146)

連続広幅スラブの断面ワレ防止対策

(連続鋳造の二次スプレー冷却に関する研究 第Ⅱ報)

日本鋼管技研福山 武田州平 川和高穂  
 日本鋼管福山製鉄所 佐藤秀樹 内田繁孝  
 日本鋼管京浜製鉄所 石黒守幸

1.緒言：連続スラブの内質欠陥の一つに、スラブ厚中央に中心偏析位置に沿って発生する、ワレ性の欠陥がある。我々は、これを断面ワレと称しているが、これは奥行をもった島状に拡がっているワレで、ほとんど全ての鋼種に発生し、しかもその発生スラブはスクラップとなる為、従来からその解決が急がれていた。そこで、断面ワレについて調査検討してきた結果、その実体と発生原因、及びその防止対策を明らかにする事が出来たので、その概要について報告する。

2.調査対象：調査は、福山連続機による厚板向スラブ(スラブサイズ250×1900mm巾及び2100mm巾)を対象に行った。

3.調査結果：断面ワレは、スラブ巾方向のガスセ断面で認められ、又スラブ表層からの超音波探傷によっても、その発生の有無を確認する事が出来る。断面ワレの実体は、その破面に多数のデンドライトの凹凸が認められる事から、鋼塊の二次パイプと同様な、残溶鋼の供給が断たれて生じた大規模なマクロポロシティである事が判明した。この様な残溶鋼の供給を妨げる原因は、所謂、ブリッジング、しかもこの場合は、大規模なブリッジングの生成である。そこで、我々は、このブリッジングの生成とそれに依る断面ワレの発生を確認する為に、非定常鋳造時の凝固シェルの発達状況について、鉛添加法<sup>(2)</sup>及びコンピュータによる伝熱解析から、調査検討を進めた。これは、連々鋳の鍋交換やTD交換などの非定常鋳造時に、二次冷却帯内に存在していたスラブに、特に断面ワレが多発するからである。図-1に鉛添加法で得られた、定常時と非定常時の、鋳造方向でのシェル発達状況を示したが、非定常時にはシェルが不均一に発達している事が明瞭に認められ、この結果伝熱解析からも明らかな様に(図-2実線)クレーターエンド位置は、急激に上昇、降下する。これらの現象が、大規模なブリッジングの生成を容易にする。非定常時のこの様な現象は、従来の非定常時の鋳造速度変更法と二次冷却方法とに起因している事が、その後の検討から明らかになったので、これらの影響を定量化し、その改善をはかった。

図-2に、非定常時の二次冷却改善によって、クレーターエンド位置の変動が少なくなった例を示したが、この様な改善によって、鋳造方向でのシェルの不均一性とそれに伴うクレーターエンド位置の急激な変動が緩和され、その結果断面ワレの発生頻度は減少した。以上、断面ワレ発生の主因であるブリッジングの生成について、特に、非定常時の鋳造方向におけるシェル発達の不均一性とそれに伴うクレーターエンド位置の急変について明らかにしたが、この他に、断面ワレは、TD内溶鋼過熱度が高い場合、クレーターエンド付近を強冷した場合、更にクレーターエンド付近のロールアライメントが不整な場合に、多発する傾向が認められ、適正な操業条件の選択によって、その発生を防止出来る事を明らかにした。

(1)たとえば市川ら：鉄と鋼57(1971)4,S54 (2)石黒ら：鉄と鋼62(1976)11,S480

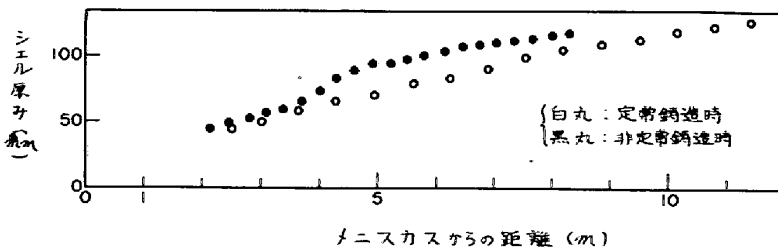


図-1 鋳造方向におけるシェル発達状況

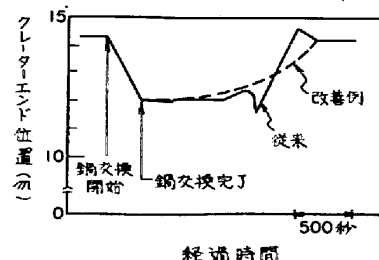


図-2 非定常時のクレーターエンド位置の変動