

621.746.047.07: 669.14-147-412: 620.192.43

(127) 二次スプレー冷却の強化による連铸スラブの中央偏析の改善について

(連続铸造の二次スプレー冷却に関する研究-Ⅱ)

日本鋼管 技研福山 菅原功夫 ○石黒守幸  
福山製鉄所 半明正之 内堀秀男

1. 緒言

連続铸造スラブの中央偏析の改善方法として、従来、低温铸造、低速铸造<sup>1)</sup>あるいは、電磁攪拌等がすでに開発されている。我々は更に、二次スプレー冷却を強化し、スラブの強冷铸造を行なった。これにより、スラブの中央偏析とセンターポロシティを著しく改善出来、しかも、ある程度の増速铸造が可能となったので、その概要を報告する。

2. 铸造試験

対象鋼種は、厚板向41キロ級鋼で、スラブ形状は250×1900mm, 2100mmである。铸造温度はスラブの铸造組織が中央部まで柱状晶となるように、TD内で1530~1550℃とした。TDノズルは、逆Y丸型2孔ノズル、铸造速度は、通常0.65m/minで、強スプレーでは、0.70, 0.75m/minまでの増速試験を行なった。強スプレー铸造は、0.65m/minでのスプレー比水量(ℓ/kg)で表わして、通常の1.01から1.26→1.41→1.59→1.54→1.44ℓ/kgの試験を行ない、1.54ℓ/kgで0.75m/min, 1.44ℓ/kgで0.70m/minの増速試験も実施した。強スプレーのスプレーパターンは、冷却帯のモールドに近いサポート部、ガイド部のスプレー水ほど多く増量し、凝固シエルの発達をうながすと同時に、铸片表面温度を約700℃まで順次低下させた。また上下面のスプレー比は、通常のパターンとほぼ同一とした。

3. スラブ中央偏析とセンターポロシティの改善

強スプレー铸造試験スラブのサルファプリントに認められる中央偏析は、スプレー比水量の増加により著しく改善され、ある程度連続した約1.0~1.5mm厚の偏析線が、スポット状の細い偏析に変化する。

図1は、一連の铸造試験のSプリントについて、中央偏析を“偏析長さ比”という指標で定量したものである。1.01ℓ/kg, 0.65m/minの通常操業では、スラブの中央偏析の程度は、20~30%であるが、0.65m/minで強冷铸造を行ない、比水量を増加させるにつれて偏析が改善され、1.30ℓ/kg以上では、偏析程度が10~20%となり、良好なSプリントが得られる。また1.34ℓ/kgの比水量では、0.70m/minまで増速しても、やはり偏析程度が10~20%のスラブが得られ、0.75m/minまでの増速なら、通常操業のスラブに比べすぐるとも劣らないスラブが製造出来ることを示している。このような中央偏析の改善は、スラブ厚中央のC, S分析によっても確認された。また、スラブ厚中央のX線透視により、センターポロシティを調査したところ、中央偏析が改善されれば、ポロシティも減少かつ微細化することがわかった。強スプレー铸造によるこのようなスラブ中央偏析とセンターポロシティの改善は、スラブシエルの強冷による凝固シエルのヤング率の上昇と、クレーターエンド長さの短縮による溶鋼静圧の低下の両効果により、铸造中のスラブのバルジングが軽減されることにより達成されることを、理論的に明らかにした。

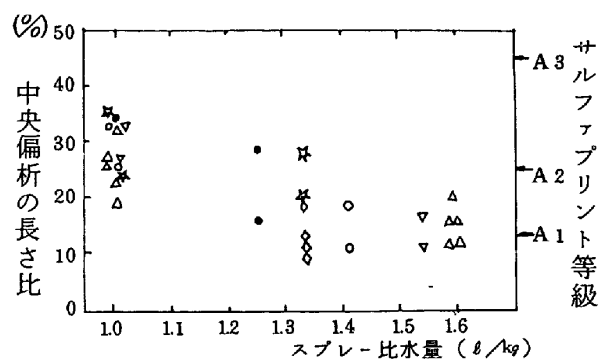


図1 強スプレー铸造によるスラブの中央偏析の改善

铸造速度	符号
0.65	●○△
0.70m/min	◇
0.75	☆

1.01ℓ/kgは0.65m/min

$$\frac{\sum \ell_i}{\ell} \times 100$$
 スラブ断面  
 中央偏析長さ比

1) たとえば石黒, 川上, 伊藤, 三好: