

(171)

水平連鑄用鑄造ノズルの開発について

(水平連鑄機の開発-4)

日本鋼管㈱福山製鉄所 田口喜代美 石川勝 ○水岡誠史 小谷野敬之

技術研究所 宮本 明 福山研究所 西 正明

1. 緒言 当所で開発中のHCCプロセスでは、タンディシュ〜モールド間を継ぐ鑄造ノズルの役目はモールドメニスカスにおけるシェルの全周均一な凝固開始点を作り、溶鋼と凝固シェル先端との分割を図ること、及びモールドへの溶鋼の供給にある。試験初期より鑄造ノズルの寿命が操業安定性、鑄片表面性状に大きく影響することが確認され、鑄造ノズルの耐久性向上のための開発を行った。その結果実操業ベースでの鑄造ノズル耐久性が得られたので以下に報告する。

2. 鑄造ノズルの要求特性： 本プロセスにおいてタンディシュ〜モールド間は、鑄造ノズル群によって接合シールされる。この中で特に重要となるのはモールドにセットされる鑄造ノズルであり、ブレイクリングと呼ばれる。ブレイクリングはモールドと溶鋼に接する為、内部に大きな温度勾配と内部熱応力を生ずる。このブレイクリングに要求される特性として、①高温強度 ②低膨張率、③耐スポール性、④耐溶損性、⑤高い寸法精度、等が挙げられる。これらの特性に合致した材料として当初より窒化珪素焼結体を使用した。

3. ブレイクリング装着方法： 前述の内部熱応力発生によりブレイクリングは剥離崩壊するが、この防止策として図1に示す様な装着機構を取り、かつ背面より高い圧縮力を与えて、ブレイクリング周方向における引張応力を抑制し、圧縮応力側に変えることによってブレイクリング断面方向の割れ発生が抑制できる。図1に背面圧縮時のブレイクリング表面応力分布を示す。

3. ブレイクリング材質：ブレイクリングの表層剥離(図1 @)防止のため、ブレイクリング内部微細割れの発達を緩衝させる目的で、窒化珪素に窒化ボロンを添加した。窒化ボロン添加により図2に示す如くスポーリングテスト後の曲げ強度は、BN適正添加範囲で向上し、ブレイクリングの耐スポール性が改善される。図3にBN 5~15%添加窒化珪素焼結体と窒化珪素単味のブレイクリングについて、その損耗状況を比較して示すように、300m-30ToNノストランドの鑄造が可能となった。

4. 結言 水平連鑄における鑄造ノズル群のうち最も重要なブレイクリングは、圧縮装着法及び、窒化ボロン添加窒化珪素焼結体の使用により工業規模操業ベースの耐久性が得られ、安定した試験操業を継続中である。

5. 参考文献： 1)三好ら鉄と鋼1979S-756, 2)田口ら、鉄と鋼1979S-757。

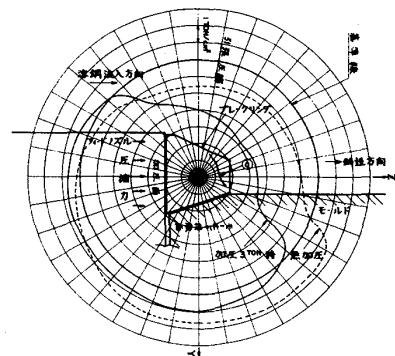
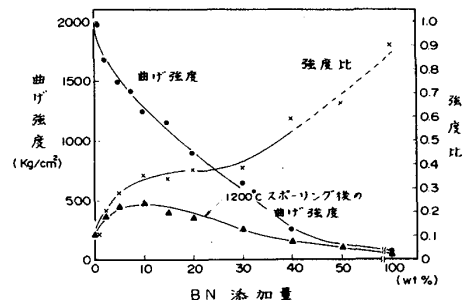
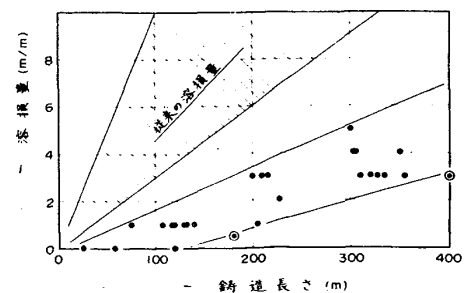


図-1 加圧300T時のブレイクリング表面応力分布(計算値)

図-2 Si₃N₄へのBN添加量と曲げ強度図-3 BN添加Si₃N₄ブレイクリングの耐久性