

(163) 亜包晶凝固鋼に発生する鑄片横割れの改善

日本鋼管(株)京浜製鉄所 栗林章雄 伊吹一省 ○徳重昇司 都留信郎
中央研究所 宮原 忍

1. 緒言 連鑄鑄片の表面欠陥である横割れの発生状況を調査したところ、含Nb鋼等に発生しやすいオーステナイト粒界脆化起因の横割れ以外に、亜包晶凝固鋼特有の凝固遅れによって生じたディプレッション部谷間に偏析線に沿って発生する横割れが存在することが明らかとなったので、その発生状況及び防止対策について報告する。

2. 横割れの特徴と発生機構 横割れの起点となるオシレーション(O.S.)マーク形状に及ぼす[C]の影響を調査するために、[C] = 0.06~0.24%の炭素鋼の定常域連鑄スラブの短辺面からサンプルを採取し、O.S.マーク深さ、凝固遅れ度及び横割れ発生状況について図1に整理した。[C] = 0.10%及び0.14%の亜包晶凝固材は、他の成分材に比べてO.S.マーク部の凝固遅れが顕著であり、かつ横割れ発生率が大きいことがわかった。さらに、亜包晶凝固材の横割れ部の組織を観察したところ、割れは凝固遅れの著しいディプレッション底部に発生した偏析線に沿っており、その偏析線部では、特に[P]の偏析が著しかった。

亜包晶凝固鋼の横割れと凝固遅れの間には密接な関係があることから、鑄片表層下における凝固点直下の熱間割れ感受性指数を平衡状態図による収縮と実用鋼の凝固温度区間解析をベースに計算し、図2に示した。なお、図2は、熱間割れ感受性に及ぼす偏析性元素の影響を把握するため、[P]及び[S]を3水準に変更した計算結果を示した。熱間割れ感受性は、亜包晶凝固域で急激に増加し、さらに[P]、[S]が多いほど割れ感受性は増加した。

3. 横割れの改善 上記調査結果をもとに、亜包晶凝固鋼の横割れ改善試験を実施し、以下のことが判明した。

- (1) 低 T_N 化 O.S.条件を変更してネガティブストリップ時間 T_N を変化させて鑄造した結果を図3に示した。低 T_N 化は、横割れの起点となるディプレッション発生率の低減に効果がある。
- (2) 低P化 [P]を0.008~0.030%の間で変化させて鑄造した結果を図4に示した。低P化は、横割れ発生率の低減に有効である。

4. 結言 亜包晶凝固鋼の横割れはディプレッション部の凝固遅れによる脆化現象が主因で発生することがわかった。

(参考文献)

- 1) 松宮ら：鉄と鋼 68 (1982) №12 P1782 (C=0.12~0.14% Si=0.30~0.40% Mn 1.00~1.20%)
- 2) 高橋ら：日金誌 44 (1980) №10 P1089
- 3) 高橋ら：学振 19 委凝固現象協議会資料 凝 - 10539 (842)

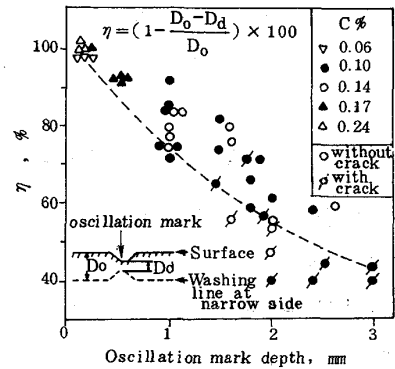


Fig.1 Relation between oscillation mark depth and uniformity of solidifying shell η .

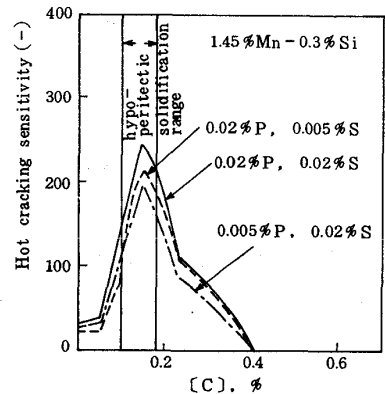


Fig.2 Relation between [C] content and hot cracking sensitivity.

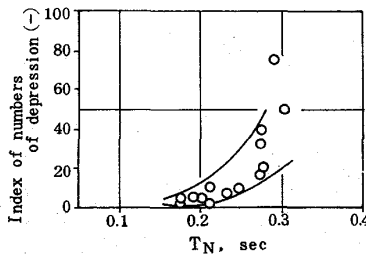


Fig.3 Effect of negative stripping time T_N on index of numbers of depression.

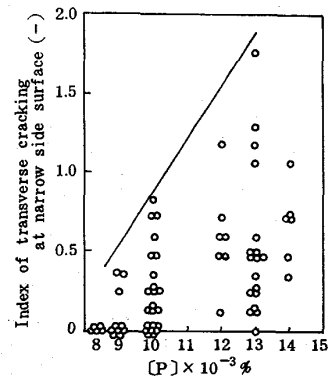


Fig.4 Effect of [P] content on index of transverse cracking at narrow side surface. (C=0.10~0.12% Si=0.20~0.35% Mn=1.10~1.50%)