

川崎製鉄(株) 水島製鉄所 江本寛治 大森 尚

○鈴木康治

技術研究所 鈴木健一郎 村田賢治

1. 緒言

連鑄スラブの断面欠陥の発生は、一般にロール不整<sup>1)</sup>、巾方向不均一凝固<sup>2)</sup>などに起因する。こうした欠陥発生原因とは別に2次冷却帯の冷却強度が変動した際、一定強度以上増大するとスラブ端部1/2厚に断面欠陥が発生するのが認められる。この対策としてモールド直下から未凝固長さの2/3相当範囲にわたって、狭面側のスプレー冷却を実施した結果、欠陥の発生はほぼ皆無となったので報告する。

2. 発生原因

この欠陥は、2次冷却帯でのスラブ広面側冷却強度の増加とともにスラブ厚に応じて増加する(図1)。この欠陥が発生する際は、鑄片端部位置で鑄込方向に連続した内部欠陥があるのが特徴で、この欠陥を走査型電顕観察した結果、大規模なマクロ・ポロシティーの集積帯であることが判った。これらのことからPb添加、S添加、およびヒルティ打鉄実験を行ないクレーター・エンドの形状を調べた。この結果巾方向両端部に凝固の遅れた領域がありこの部分の凝固が完了する際、周囲から残溶鋼の供給を受けられず大規模なマクロ・ポロシティー集積帯が生じることがわかった。図2にPb添加時にクレーター・エンドであった鑄片内に沈積したPb分布を示す。このように両端部に未凝固が細長く残存する原因はつぎの2点にある。

- (1) 広面側のみ冷却強化すると広面、狭面各々の凝固速度に差が生じ、端部の凝固がとくに遅れる。
- (2) 巾方向端部の下向きの溶鋼流動が凝固を遅らす。

3. 対策・結果

欠陥防止対策として溶鋼過熱度の低減、鑄造速度の低速化、ロール絞り込みなどを実施したが欠陥低減は僅かであった。そこで狭面側の冷却を強化するためにモールド直下から(1)式で与えられた範囲全長にスプレーノズルを設置して、広面側の冷却強度( $I_W$ )に比例し、かつ(2)式を満たす狭面側の冷却強度( $I_N$ )の冷却水量をスプレーした所、欠陥の発生はほぼ皆無となった(図3)。

$$I_N \propto I_W \quad I_N / I_W \geq 0.8 \dots \dots \dots (1)$$

$$L > \frac{D^2 \cdot V_c}{6 \cdot k^2} \dots \dots \dots (2)$$

L; スプレー範囲, D; スラブ厚,  $V_c$ ; 鑄造速度, k; 凝固係数  
狭面、広面各冷却強度の比と断面欠陥発生率の関係を図4に示す。

4. 参考文献 1) 原田ら; 鉄と鋼 63 (1977) 4, S143  
2) 石黒ら; 鉄と鋼 62 (1976) 11, S480

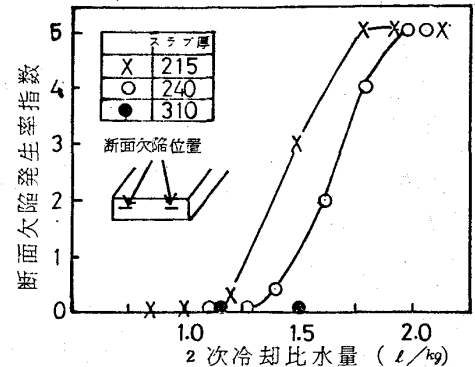


図1 断面欠陥に及ぼす冷却比水量、スラブ厚の影響

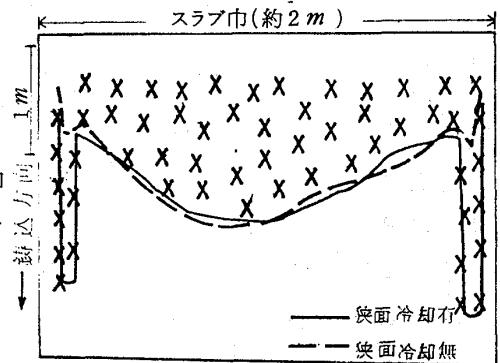


図2 クレーター・エンド位置に沈積したPb分布

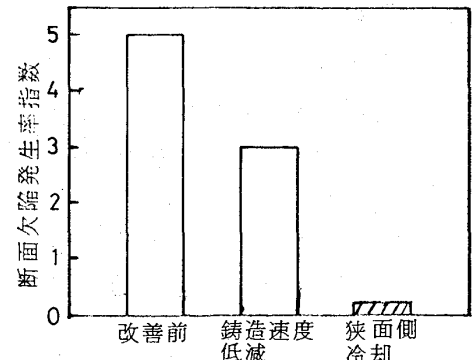


図3 改善前後の断面欠陥発生率

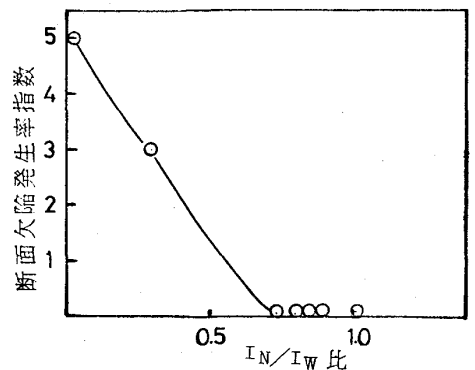


図4 狭面・広面冷却強度比と断面欠陥発生率