

(158) 連铸鑄片のオシレーションマークに沿った割れ疵の発生機構
(連铸鑄片表面割れ疵の研究)

新日本製鐵 大分製鐵所 ○田中重典 三隅秀幸
Ph.D溝口庄三 堀口 浩

1. 緒言 連铸鑄片のオシレーションマーク(以下OSMとする)に沿って発生する、短辺横割れ、およびコーナー横割れを皆無にすることは、重要な課題である。そこで図1に示す、これらの疵について調査し発生機構を検討した。

2. 調査方法 鑄片より割れ疵を採取し、走査電顕による破断面調査、各断面の断層組織調査、およびSPEED法¹⁾による破断面の析出物調査を行なった。また、割れがOSMに沿って発生していることから、鑄片のOSM部の組織調査とEPMAによる偏析調査を行なった。

3. 調査結果<短辺横割れ> (1)短辺横割れが発生しているOSMの周囲はへこみが見られる。(2)小さい横割れには、OSM部に沿った偏析をともなった割れと表層直下に凝固時割れとがある。(3)大きい横割れの表層直下にも凝固界面が見られる割れがあり、内部にはオーステナイト粒界に沿った割れが観察される。

<コーナー横割れ> 表層直下の破断面は凝固界面であり、割れ先端にはオーステナイト粒界面が観察される。

<OSM部> OSMに沿ってP, MnSが偏析している。(写真1) コーナー部に近いほどこの偏析は強くなる。

4. 考察<OSM部の偏析の生成機構> メニスカスでOSMが生成する時、凝固殻の先端が、鑄型の振動とともに屈曲し、その際、半凝固状態にあるデンドライトアーム間より溶鋼がしみ出す事が考えられる。特にコーナー部はメニスカスで凝固殻の屈曲が大きく、かつ、溶鋼のオーバーフローが多く最終凝固位置となる為に、偏析が著しくなるものと思われる。ステンレス鋼ではNiの偏析がOSMの谷部にあり、²⁾同様の現象であろう。

<割れの発生機構> 凝固殻が鑄型との摩擦抵抗をうけながら、引抜かれる時に鑄造方向の引張り応力が生じ、OSM部の偏析線に沿って横割れが発生する。

この偏析線の割れに加えて、OSM谷部は伝熱不良のため凝固殻の成長がおくれる。ここに鑄型内拘束による鑄造方向の引張り応力が働くと表層直下に小内部割れが生じる。

<割れ疵の拡大機構> 二次冷却帯の不均一冷却部および曲げ矯正点(U.B.P)を割れが脆化温度領域で通過すると引張り応力により割れが拡大して開口した割れとなる。割れ発生機構をまとめて図2に示す。

5. 結言 短辺に発生する割れ疵を金相学的に調査することにより、OSM部の偏析と伝熱不良に起因する、割れの発生と、二次冷却帯と曲げ矯正点における割れの拡大機構が明らかになった。割れ発生を防止するためには、割れの生成と、拡大を防止することが重要である。割れ生成防止のためには、凝固殻の変形を少なくしてOSMを浅くすることが必要である。また、割れ拡大防止のため、現在、エッジ保温板³⁾を用いて、曲げ矯正時、短辺を高温に保持し、脆化温度を回避している。

<参考文献> (1)黒澤ら：日本金属学会誌，V.143,11(1979)，(2)竹内英磨：私信 (3)常岡ら：鉄と鋼67(1981)第101回講演概要

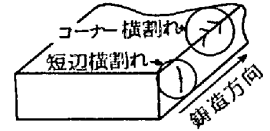


図1. 疵名称

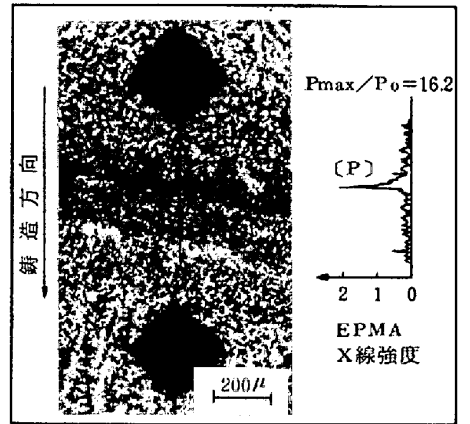


写真1. OSM部偏析

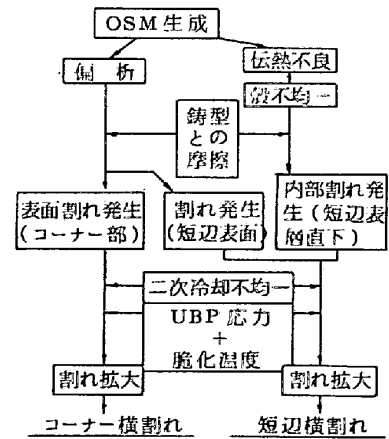


図2. 割れ発生機構