

(209)

連鑄鑄片の表層下に発生する割れと二次組織との関係について

神戸製鋼所 中央研究所

工博 成田貴一

工博 森 隆 資

綾田研三

PhD 宮崎 純

○ 藤巻正憲

塩 見 司

加古川製鉄所

副島利行

1. 緒 言

連鑄鑄片の表面欠陥の中で、表層下数mmから約30mmの間に発生する割れは、表面のスクラップ量の増大をもたらしたり、圧延時に口を開く等、生産性及び歩留りの低下をきたす。また、この割れはNb-V系高張力鋼に顕著にあらわれるため、連鑄適用鋼種を拡大する上で大きな障害となる。そこで主に、表層部の二次組織との関係、及び二次組織と二次冷却帯水量との関係から、割れの発生をおさえる水冷条件を明らかにし、割れ発生時期を推定したので報告する。

2. 調査方法及び調査結果

割れは、二次冷却帯の冷却パターンと密接な関係があり、後半の水量を増す（後部強冷）パターンが割れ発生防止に有効な傾向がある。そこで二次冷却帯でロールが存在する事による鑄造方向の冷却の不均一を考慮した伝熱計算を行い、更に鑄片表面が冷却・復熱を繰り返す事により発生する熱応力と、水冷帯を出た時の復熱による熱応力を有限要素熱応力計算により求めた。その結果、この熱応力は冷却パターンによる差が小さく、しかも割れが少ない後部強冷パターンの方が900℃以下の脆化域¹⁾で熱応力がかかりやすい傾向がある。従って熱応力の大小と割れの発生しやすさとは直接関係づけられないので、次に述べるように組織との対応を調べた。

写真1の(a)-1から(c)-1に、温塩酸腐食による凝固組織と割れとを示す。割れの表面側にエッチされずに残る層があり、二次冷却帯水量の増加とともにこの層が厚くなり、割れも少なくなつて(c)では割れが見られない。この表層部組織は写真1の(a)-2から(c)-2に示すように、表面の冷却・復熱の熱サイクルを受けた事による再変態組織であるが、二次冷却帯の冷却速度を上げて割れが発生する表面下30mm程をこのような組織にする事で割れをおさえられる事がわかった。

またこの割れは、旧オーステナイト粒界にそって発生しているが、フェライト粒界を横切っており、フェライト・パーライト変態が起きた後に割れが発生した事を示している。従って鑄片表面の温度履歴から、割れを生じさせる応力としてはバルジング応力及び矯正応力は考えられず、二次冷却帯での熱サイクルによる熱応力及び空冷帯に入る時の復熱による熱応力と推定される。

(1) 長谷部ら：鉄と鋼 58(1972)S221

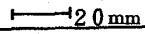
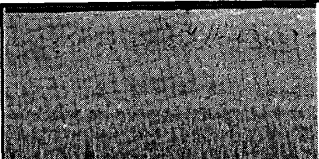
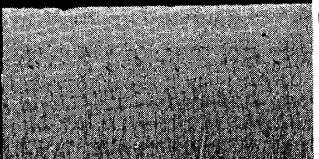
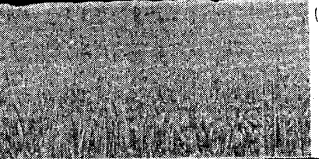
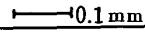
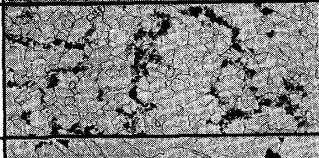
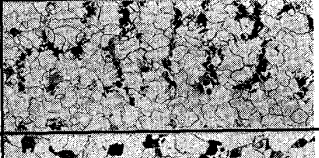
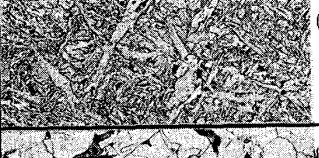
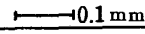
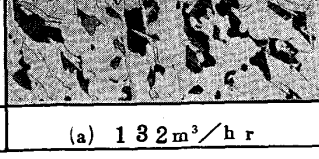
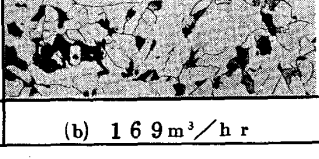
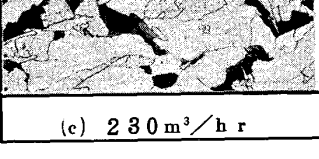
温塩酸腐食後の 凝固組織 		(a)		(b)		(c)
		1		1		1
		1		1		1
表層部二次組織 		(a)		(b)		(c)
		2		2		2
		2		2		2
内部二次組織 		(a)		(b)		(c)
		3		3		3
		3		3		3
二次冷却帯水量	(a) 132 m³/hr		(b) 169 m³/hr		(c) 230 m³/hr	

写真1 割れと二次冷却水量及び二次組織との対応