

# (140) スラブ側面横割れ発生機構と防止対策

日本鋼管(株) 福山製鉄所 ○福味純一 森 孝志  
 石川 勝 半明正之  
 福山研究所 鈴木幹雄 宮原 忍

1. 緒言 連铸スラブに於いて散発的に発生するスラブ側面横割れは、半成品にてエッチヘゲ疵、耳割れ疵となる事から一部鋼種のHCRを推進する上で解決しなければならない割れの一つである。今回、熱延40キロ材、及び低炭Al-キルド鋼を中心にスラブ側面横割れ発生機構の解明及び防止対策の検討を行った。

2. 調査方法 垂直曲げ型連铸機において表-1に示した範囲内で操業条件を変化させ、割れ発生状況について調査した。又、RI投入による凝固シェル厚み測定、短辺モールド抜熱測定、割れ近傍組織観察等の調査を実施した。

3. 調査結果 1) スラブ側面コーナー寄りに発生する傾向があり、黒皮では開口していない割れもある。又、Sol. Al量が増加するに従って割れ感受性は高くなる。 2) 割れ近傍組織観察を行ったところ、急冷により生じたと推定される結晶粒の微細な異常組織が観察された。又、XMAの結果、割れ先端部にP、Sの偏析が認められ、内部割れが起点となって側面横割れに成長したものと推定される。 3) シェル厚調査では、写真-1に示した如く、RI投入時メニスカスより400%下の位置に部分的なシェル凝固遅れが確認され、同位置に側面横割れの発生が認められた。

4. 側面割れ発生機構と防止対策 以上の事より側面横割れ発生機構は次の如くと推定する。

①側面L方向不均一凝固→②凝固遅れ部への収縮応力集中→③側面C方向内部割れ発生→④側面復熱による熱応力及び短辺テーパの矯正力により割れが進展する。この側面L方向不均一凝固には、エアギャップの生成、ノズル吐出流、パウダー不均一流入等が関与していると考えられ、これら局所的な抜熱低下を助長する要因を除去する事が有効と考えられる。そこで凝固初期のシェルの均一化を目的として、短辺テーパの多段化を図り、铸造試験を行った。その結果当該位置での抜熱量増加が図-1に示した如く認められており、メニスカス直下でのエアギャップの生成、パウダー不均一流入が防止できたものと推定される。又、図-2に示した如く、スラブ側面横割れも低減した。

Table-1: Experimental condition

Steel grade	Hot 40K	C	Si	Mn	P	S	Al
		0.12	0.10	0.40	0.03	0.03	—
		~0.16	~0.30	~0.60			
Slab size	220 x 1250 ~ 1950 m/m						
Casting speed	0.8 ~ 1.2 m/min.						
Oscillation	9m/m x 85cpm ~ 7m/m x 120cpm						
Taper	1.05 %/m						

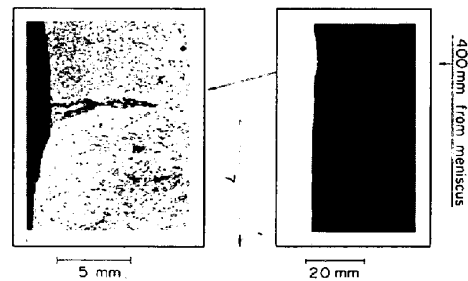


Photo-1: Remelting phenomena of the shell and transverse cracking detected on the thinnest position at the narrow face

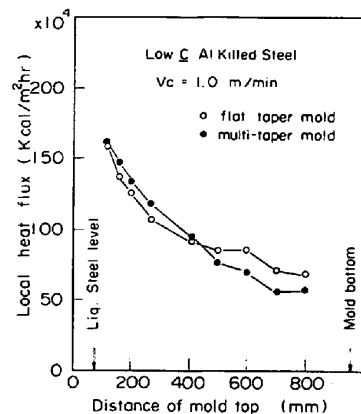


Fig. 1 Effect of multi-taper mold on local heat flux at corner of narrow face

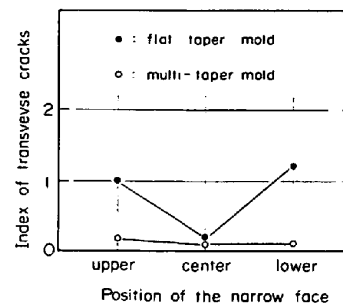


Fig. 2: Effect of multi-taper mold on the transverse cracks