

(107) 彎曲型ブルーム連鑄高速鑄造における内部割れの挙動について

新日鐵 室蘭 伊藤幸良 前出弘文 鈴木功夫
大佐々哲夫 内田恒次 ○高尾滋良

1. 緒言 連鑄機の生産能力の増強には、単位時間当たりの溶鋼鑄込量の増加、操業稼働率の向上などが必要である。これを達成する方法の一つとして、鑄造速度の高速化が挙げられる。しかし、高速鑄造化は鑄片内部割れ発生の原因となる。そこで、ブルーム連鑄高速鑄造時の鑄片内部割れの挙動を明確にし、内部割れ防止対策を確立するため、各種の試験を実施し、調査検討を加えた。

2. 試験方法 当所の彎曲型ブルーム連鑄機を用い、内部割れの発生起点および発生原因を明確にし、内部割れ防止対策確立のための方向を明確にするため、マシンストップによる完全凝固試験を実施し、鑄片形状、内部割れ分布状況につき調査した。試験条件を表1に示す。マシンストップ試験結果の検討により抽出された内部割れ防止対策の効果を確認するため、確性試験を実施した。

3. 試験結果および考察 マシンストップ試験結果を図1に、検討結果を表2に示す。

鑄片厚は、上段GR群に入ると急激に増加するが、中段GR群に入るとロールによる絞り込みにより急激に減少する。その後、鑄片厚の大きな変化は認められない。端割れは、この鑄片厚のロールによる絞り込み位置から発生し始める。このため、端割れは鑄片バルジングのGRによる矯正歪に起因するものと考えられる。マシン上部のロールアライメントの整備を行なうと端割れは解消する。

中心部割れは、2次冷却帯終了後の鑄片ルーズ側の柱状晶域に顕著に発生し、矯直機の前後的分布状況には差異が認められない。また、鑄片フィックス側の等軸晶域には、割れは全く認められず、マシン上部の鑄片ルーズ側の等軸晶域での割れは微細であり、数も少ない。このため、中心部割れは、2次冷却帯通過後の鑄片の復熱による熱歪に起因するものと考えられる。しかも、凝固組織の影響を強く受ける。

中間部割れは、中心部割れと同一の挙動をとり、鑄片の復熱による熱歪に起因するものと考えられる。

中心部割れおよび中間部割れは、鑄片の復熱の防止と凝固組織の等軸晶化のための対策を行なうと解消する。

4. 結論 ブルーム連鑄高速鑄造における鑄片内部割れの挙動が明確となり、内部割れ防止対策を確立するに至った。

表1 マシンストップ試験条件

Bloom size (mm)	247 × 300					
Temperature in tundish (°C)	1543 ~ 1555					
Withdrawal rate (m/min)	1.19					
Mold cooling water (m ³ /min)	2.35 ~ 2.40					
Secondary cooling water (l/kg)	ordinary casting 0.69					
	stopped casting					
Composition (%)	C	Si	Mn	P	S	Al
	0.21	0.22	0.40	0.018	0.024	0.032

表2 内部割れの発生原因と防止対策

Classification of internal cracks	Origin	Countermeasure
Sub-surface cracks	Reform stress of bulging	Arrangement of upper guide roll alignment
Halfway cracks Central cracks	Thermal stress	Prevention of surface reheating extension of spray zone soft cooling at spray zone Expansion of equiaxed zone low temperature casting electromagnetic induction stirring

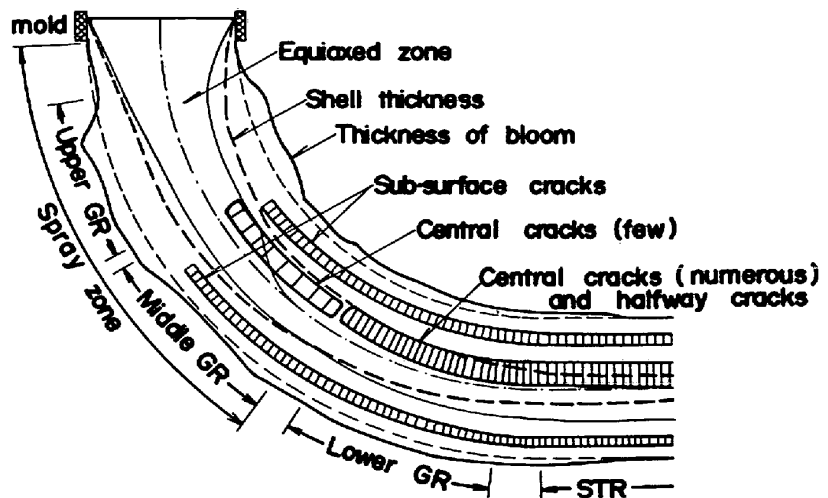


図1 マシンストップによる完全凝固試験結果