

(206) 連鑄鋳片の縦割れ疵の発生と伝播に及ぼす一次、二次冷却の影響

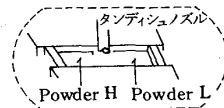
(連鑄鋳片の表面疵低減に関する研究—Ⅵ—)

新日鐵・広畑 塗 嘉夫 ○山内秀樹 藤井博務
有馬良士 工博 大橋徹郎 広本 健

1. 緒 言：鋳片表面疵の発生機構、ならびに疵発生に及ぼす諸要因の影響については理論的にも経験的にも可成り明らかになってきたが、疵の形成に及ぼす要因別の寄与率が不明なため、抜本的な疵減少対策が未確立のままになっている。本報では、縦割れ疵の形成に及ぼす要因別の寄与率を定量化する目的で、実機における鑄造中鋳片の二次冷却を完全カットし、疵の発生と伝播に及ぼす一次冷却と二次冷却の影響を調査した結果を報告する。

2. 試験方法：図1に二次冷却水のカット試験法の概要を示したが、その試験手順は次の通りである。

- 鑄造中の鑄型直下部のゾーンⅠのスプレイ水を閉じる(図1-B)
- ゾーンⅠのスプレイ水を閉じた時点の鑄型下端部相当鋳片がゾーンⅡに入る直前にゾーンⅡのスプレイ水を閉じる(図1-C)
- 以降は、鑄型下端部相当鋳片が各ゾーンに入る直前にスプレイ水を順次、閉じていき引抜きを完了する。この方法により、二次冷却水の影響を受けない鋳片の表面特性の評価が可能となる。



3. 鋳片疵の外観的特徴：鋳片表面の外観観察より表面欠陥は、
- 表面が凹んでおり割れを伴わないもの(凹み疵)、
 - 凹み疵内に割れの認められるもの(縦割れ疵)、
- の二種に分類できる。縦割れ疵は凹み部の幅方向中央部近傍に発生し、凹み長さよりも短い。また、凹み部の形状はパウダー物性により異なっている。

4. 鑄型内(一次冷却帯)の疵発生に及ぼす二、三の要因の影響：

図2に示したように鑄型内における凹み疵発生数は、低粘性パウダーほど少ない。また、凹み疵発生数にC依存性が認められる。なお、鑄型内鋳片は、凹み疵だけであり縦割れ疵の発生は認められなかった。

5. 疵の発生と伝播に及ぼす二次冷却帯の寄与率：図2に示したように、二次冷却帯鋳片の疵発生数は鑄型内鋳片のそれに比し多い。これは二次冷却帯に於て新たに疵が発生、又は成長、伝播したことを意味していよう。鑄型内および二次冷却帯鋳片の疵発生数と疵長さから疵形成に及ぼす二次冷却帯の寄与率を求めると表1のようになる。

低粘性パウダー使用の鋳片Aの場合、個数寄与率 I_N は3%、長さ寄与率 I_{LL} は8%であることから二次冷却帯において殆んど疵が発生、成長しないことを意味する。一方、高粘性パウダー使用の鋳片Bの I_N は46%と高くなり、Cが0.11%では I_N はさらに高く、56~61%となる。また、鑄造速度をダウンさせた鋳片Eは鋳片Cと鑄型内発生数は同じであるにもかかわらず I_N は9%と小さくなっている。以上のように二次冷却帯における疵の発生、伝播特性にパウダー物性、溶鋼C量、鑄造速度の依存することが判明した。また、凹み部は鑄型下端から二次冷却帯にかけて表面まで開孔し縦割れ疵となる事実を把握した。

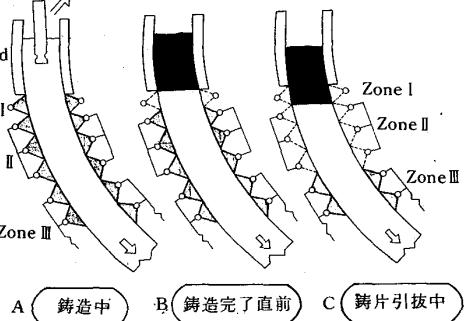


図1. 二次冷却水カット試験方法

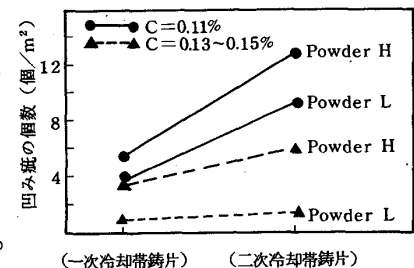


図2. 一次冷却帯と二次冷却帯鋳片の凹み疵発生数に及ぼすパウダー物性と溶鋼炭素量の影響

表1. 疵形成に及ぼす二次冷却帯の寄与率

鋳片	パウダー	粘性 CP (at 1300°C)	鑄型内 鋳片		二次冷却 帯 鋳片		二次冷却帯(%) の寄与率		炭素量 (%)	鑄造速度 (mm/min)
			①	②	③	④	寄与率 数値	寄与率 比率		
			個/mm ²	mm/mm ²	個/mm ²	mm/mm ²	IN=	ILL=		
			個/mm ²	mm/mm ²	個/mm ²	mm/mm ²	①-A ×100	②-B ×100		
A	L	252	1.24	95	1.28	103	3	8	0.13 0.15	0.7~ 0.8
B	H	994	3.36	222	6.19	656	46	66		
C			5.56	324	2.68	1461	56	78		
D	L	252	3.73	407	9.47	1096	61	63	0.11	
E	H	994	5.56	487	6.08	899	9	46		0.5