

(56) 内部割れの金相学的調査並びに発生状況の検討

(内部割れ発生機構に関する研究—第1報)

新日鐵広畑

○藤井博務, 大橋徹郎, 広本 健
織田昌彦

1.緒 言 連鑄鑄片に見られる内部割れの発生状況と鑄造条件との関係については、数多く報告されており、高速鑄造を行う上で大きな障害になっているのは承知のとおりである。この発生機構を知る第1ステップとして、本報告は、凝固組織との関係、内部割れ近傍の金属組織等の調査結果並びにその発生機構を提示していると考えられるR I 投入鑄片の調査結果を報告するものである。

2.調査項目 i)凝固組織と内部割れ位置との対応。ii)内部割れ近傍の金属組織及びそのE P M A 分析
iii)R I 投入鑄片のラジオオートグラフ(以下R.A.G)とサルファプリント(S.P.)の比較

3.調査結果

3.1 凝固組織との対応 Al-SiキルドおよびAlキルド連鑄鑄片の一次凝固組織を現出させて、内部割れと対応させた結果、内部割れは一次結晶粒界に沿っていることが判明した。

3.2 内部割れ近傍の金属組織及びE P M A 分析結果

表1. 内部割れ近傍組織のE P M A 分析結果

分析位置		元 素				
		C	Si	Mn	P	S
内部割れ部	フェライト相	0.05	0.31	0.71	0.18	0.01
	外縁パーライト相	2.88	0.24	1.12	0.03	0.03
マトリックス部	フェライト相	0.05	0.18	0.88	0.02	0.01
	パーライト相	2.28	0.16	0.95	0.02	0.02
レドール分析値(Q V)		0.18	0.18	0.74	0.016	0.02

内部割れは、中心にフェライト相を有し、その囲りにパーライト相を有する組織より成り立っており、中心のフェライト相には、介在物が凝集している。この介在物はE P M Aによる分析の結果、そのほとんどのものがMnSを97%程度含有する硫化物であることが判った。また金属組織をE P M Aにより分析した結果を表

1に示す。分析結果より、冷却中の変態とそれに伴う炭素の2次凝集を考慮すれば内部割れ近傍の組織は説明しうる。

3.3 R.A.G.とS.P.の比較 R.A.G.とS.P.写真の一部を写真1に示す。鑄片長手方向のこれらの比較

より 1)内部割れは凝固界面近傍において発生する。2)内部割れは逐次成長する、という2つの現象を示していると考えられる。即ちシェル界面に割れが発生し、R I を含有する溶鋼が流入するため、もともとR I を含有しないシェル部分にX線フィルムを黒化させてヒゲ状に見える内部割れの一部が観察されることになる。また、S P では内部割れの全体が観察されるのに対し、R A G では、R I 投入時の凝固界面近傍と、それより中心寄りの部分しか観察されない。もし内部割れが一度で発生するのであれば、R A G の内部割れとS P のそれとは一致するはずである。このことから内部割れは逐次成長するものと考えられる。逐次成長する原因は、内部割れ発生位置より考え、バルジング矯正によるものと思われる。なお既述した内部割れ先端のヒゲの長さは、メニスカスからの距離とともに大きくなる。

4.結 言 内部割れが凝固界面で発生し、逐次成長することから、鑄造中のシェル界面の応力状態を考察するとともに、鋼の凝固完了前後の機械的性質を考慮して、内部割れ発生機構の推定が可能となった。

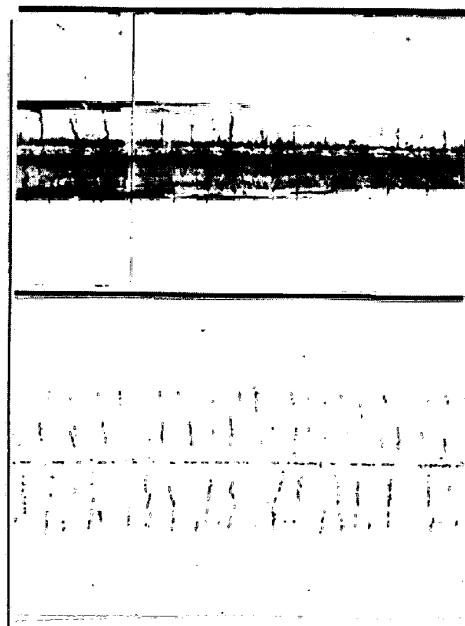


写真1. R A G と S P 写真の対応