

(223)

底吹き転炉における羽口周辺の凝固鉄(マッシュルーム)

川崎製鉄 技術研究所 ○仲村秀夫, 斉藤健志, 野崎 努  
鈴木健一郎, 大沼啓明, 江見俊彦

1. 緒 言

底吹き転炉の2重管羽口先端には冷却ガスにより凝固鉄(マッシュルームと称)が生成し,これは羽口および炉底耐火物を保護する上で重要な役割を担っている。しかしながら,これまでマッシュルームを調査した報告は少ない。そこで,5t試験転炉および実炉でマッシュルームを採取して,化学組成,組織,気孔状況などを調査した。

2. 実験条件

5t試験転炉の場合には前ヒートで生成したマッシュルームを取壊した後に吹錬し,当該ヒートの条件で生成したマッシュルームを採取した。吹錬完了から採取までの間はN<sub>2</sub>ガスを流し,マッシュルームの酸化を防止した。表1の実験条件で吹錬し,特に羽口冷却ガス種によるマッシュルームへの影響を調査した。実炉の場合には炉底交換時にマッシュルームを採取した。

表1. 実験条件

サンプル記号	冷却ガス	底吹きO <sub>2</sub>		C (%)	Si (%)	Mn (%)	P (%)	S (%)	温度 (°C)
A	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	5 ( $\frac{Nm^3}{min}$ )	溶 銑	4.44	0.36	0.45	0.100	0.004	1136
			吹 止	0.03	Tr	0.09	0.021	0.003	1600
B	CO <sub>2</sub>	"	溶 銑	4.60	0.47	0.40	0.117	0.019	1230
			吹 止	0.03	Tr	0.09	0.011	0.014	1598

3. 結果と考察

気孔状況: 写真1にマッシュルーム断面のX線写真を示す。気孔が放射状に表面まで連らなっているのが判る。光学顕微鏡で気孔分布を調査した。気孔径は数μから数mmまで幅広く分布していたが, A, Bともに平均気孔径は60μであった(図1)。気孔数はAで251個/cm<sup>3</sup>, Bで456個/cm<sup>3</sup>と異っていたが,これは冷却ガス流量の差によるものと考えられる。

組織と硬度: マッシュルームを縦方向に切断して,5%ナイトールを用いて組織を調べた。また,マイクロピッカースによる硬度も調べた。その結果A, Bともに羽口近傍ではセメント組織(H<sub>v</sub>硬度498~623)が多く,溶鋼面に向かってパーライト組織(254~388)へと変り,マッシュルーム表面近傍ではフェライト組織(108~117)となっている。Bでは写真2に示したように気孔周囲に脱炭層が観察された。これはAでは観察されず,CO<sub>2</sub>ガスによる脱炭と解釈される。

化学組成: EPMA,化学分析によりマッシュルーム各部の化学組成を調べた。C, Pは羽口近傍では溶銑成分に近く(2.67~4.68% C, 0.074% P),表面近傍では吹止溶鋼成分に近い(0.02~0.48% C, 0.01% P)。しかし, Siはいずれの部分でも0.012%以下であった。これらからマッシュルームは脱珪した溶銑が凝固して生成し,吹錬の進行と共に成長したと考えられる。

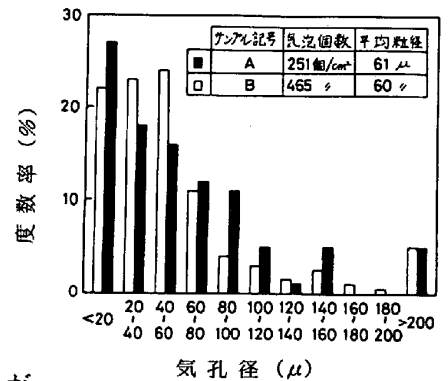


図1 気孔の粒径分布  
羽口中心

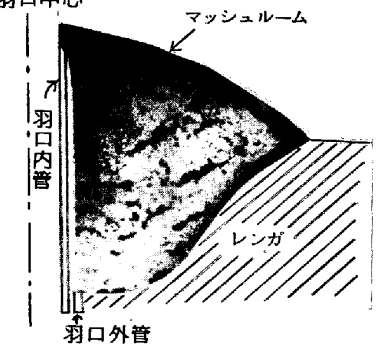


写真1 X線写真

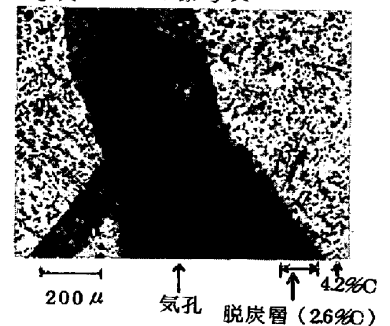


写真2 気孔周囲の脱炭層