

(61) Zrトレーサーによる造塊耐火物起原砂疵の調査

住友金属 製鋼所 松岡秀矩 和歌山製鉄所 島田捷彦
中研 荒木泰治 藤野允克 ○杉谷泰夫

1 緒言

鋼中の非金属介在物の起原についての研究は今までもRITレーサー等を用いて種々行なわれているが、実験に特殊技術を要すると共に安全上の考慮もなければならず、簡単に実施できない欠点があった。今回鋼片表皮部に発生する大型の砂疵の起原を調べるために非放射性的のトレーサー元素を造塊耐火物に混入させ、これを用いて製造した鋼片の砂疵部にこのトレーサー元素が存在するの否かをマイクロアナライザーで検出する方法によって砂疵と耐火物との関係を調査した。

2 実験方法

今回試験の対象とした耐火物は下注造塊の場合の定盤煉瓦で、トレーサーとしては通常、溶鋼、造塊耐火物あるいは添加剤等に含まれていないジルコン($ZrSiO_4$)を用いた。定盤煉瓦の中の注入管から昇り煉瓦に至るすべての煉瓦に325 meshのジルコンを約15%混入した煉瓦を使用し、80 tonの電気炉鋼3チャージについて試験を行なった。ジルコン混入煉瓦の品質を表1表に、又試験に使用した溶鋼の組成を表2表に示す。製造した鋼塊は圧延鋼片の状態に3 mm外削し、発生した砂疵について調査を行なった。

3 実験結果

圧延後、黒皮のままで発見された大型の砂疵3ヶと鋼片の切削時に発見された砂疵57ヶについて顕微鏡観察を行ない、さらにこの中の代表的な砂疵についてマイクロアナライザーで成分の同定を行なった。この結果調査した砂疵の約30%にあたる18ヶの疵にZrが認められた。又砂疵の中には耐火物をそのままの形で含むものもあるが大部分は造塊時には一度溶融していたと考えられる形態をしており、その主成分はSi-Al-Mn-Oであった。Zrは煉

表1表 ジルコン混入煉瓦と普通煉瓦の品質

	成分(%)			耐火度 (SK)	吸水率 (%)	気孔率 (%)	かさ 比重	見掛け 比重	圧縮 強(%)
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	ZrO ₂						
ジルコン 混入煉瓦	60.90	22.63	10.86	30	12.6	25.3	2.01	2.69	275
普通 煉瓦	60~65	33~36	—	32~33	12~14	24~26	1.88~1.93	2.50~2.58	250~270

表2表 溶鋼組成(%)

試験No	C	Si	Mn	P	S	Cu	Cr	脱酸
1	0.60	0.29	0.70	0.021	0.026	0.06	0.08	Al 200gr/t
2	0.60	0.25	0.66	0.018	0.023	0.05	0.07	T 100gr/t
3	0.61	0.24	0.75	0.021	0.024	0.05	0.07	取鋼添加

瓦に混入時の $ZrSiO_4$ の形で入っているものも1ヶ見られたが、その他は砂疵のマトリックス中に固溶しており、さらにマトリックス中に ZrO_2 として析出しているものもあった。写真1にZrの検出された大型砂疵の写真及びマイクロアナライザーによる同定結果の1例を示す。これらのZrの認められた砂疵は定盤煉瓦に起因するものであると考えられ、その生成機構としては、煉瓦表面が反応を起して低融点組成となり軟化溶融して溶鋼流に入り、凝固の速い鋼塊表皮部に捉えられたものと考えられる。火上のように非放射性トレーサーとマイクロアナライザーを使用することにより十分に耐火物起因の砂疵を追跡できることがわかり、又今回の試験では鋼片の表皮部の砂疵の約30%が定盤煉瓦に起因するものであった。

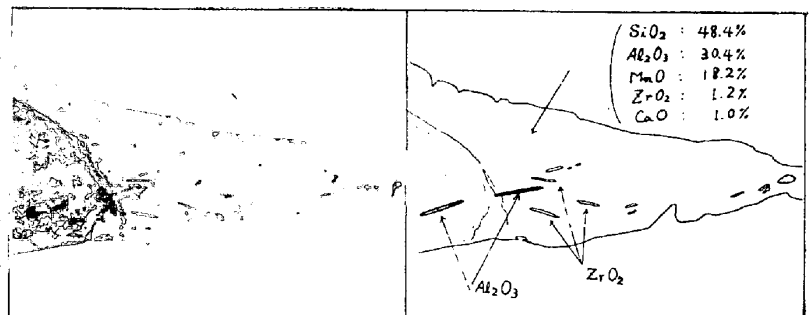


写真1 代表的砂疵とマイクロアナライザーによる同定結果(x100)