

(135) 溶鋼の空気酸化による大型介在物の生成

八幡製鉄技術研究所

○工博 渡 辺 司 郎

田 中 新

1. 緒 言

溶鋼が空気酸化を受けた場合に生成される介在物についての報告は多く見られるが、一般に平衡論的な見地から検討されており、^{1),2),3)}その生成過程について調べた報告は少ない。

今回空気酸化によって生成する介在物の組成と溶鋼の成分および凝固条件との関係について調査を行ったので報告する。

2. 実 験 法

真空誘導溶解炉で電解鉄約 1.6 kg を溶解し、真空下で炭素によって脱酸後 Ar ガス雰囲気中で成分調整を行なった。この溶鋼 1.6 kg のうち、まず 8 kg を Ar ガス雰囲気中で溝付鋳型に注入し、残りは Ar ガスを空気で置換した後同じく溝付鋳型に注入した。溶鋼組成を一括して表に示す。

介在物の調査は鋼塊のヒレ部および鋼塊本体の縦中心断面に捕捉された 10 μ 以上の介在物を対象とし、顕微鏡、E. P. M. A. を用いて行なった。

3. 実験結果と検討

Ar ガス雰囲気中で注入した鋼塊には介在物は殆んど認められなかった。従って空気中で注入された鋼塊に見られる介在物は溶鋼が空気酸化を受けて生成した介在物と見做すことができよう。

空気中で注入された鋼塊のヒレ部、および本体に見られる介在物の組成を $(\text{Fe,Mn})\text{O}-\text{SiO}_2-\text{Al}_2\text{O}_3$ 擬三元図にプロットした結果を図に示す。

図において注目されることは比較的凝固の遅い鋼塊内部に見られる介在物はいずれも $(\text{Fe, Mn})\text{O}-\text{SiO}_2$ 辺のほぼ中点と Al_2O_3 コーナーを結ぶ直線上の組成を示すが、極めて凝固の早いヒレ部に存在した介在物はこの直線より $(\text{Fe, Mn})\text{O}$ コーナー側に寄った組成を有する点である。

$(\text{Fe, Mn})\text{O}$ コーナー近傍に見られる a, b で示した 2 個の点は 60~80% の FeO を含む $(\text{Fe, Mn})\text{O}$ 、ないしは $(\text{Fe, Mn})\text{O}-\text{SiO}_2$ 系介在物で、このような介在物が $[\text{Si}] > 0.4\%$ 、 $[\text{Al}] > 0.02\%$ を同時に含有する溶鋼の空気酸化生成物として極めて凝固の早いヒレ部に限って存在することから、溶鋼に空気が接触した場合、この接触面でまず FeO に富む酸化物相が生成され、これが溶鋼中に捕捉される過程で溶鋼成分と反応し漸次平衡組成に変化するものと推定される。その変化の過程は低 Al 溶鋼 (鋼種 A, C) の場合図中 a c d の範囲で

示す如くはじめ主として Si による還元反応が進行し、次いで f に向かって Al との反応が進行すると考えられ凝固条件によって $(\text{Fe, Mn})\text{O}$ 、 $(\text{Fe, Mn})\text{Silicate}$ 、 Mn-Silicate 、 $(\text{Mn, Al})-\text{Silicate}$ 、 Alumina のうちいずれかの組成を示す。一方高 Al 溶鋼 (鋼種 B, D) においては図中 a d e の範囲で示すごとく、Si と同時にはじめから一部 Al との反応が進むため、 $(\text{Fe, Mn})\text{O} \rightarrow (\text{Mn, Al})\text{Silicate} \rightarrow \text{Alumina}$ の経路で Alumina に変化するものと考えられる。^{文献}

1) 前川, 中川; 鉄と鋼, 42(1956)3, 4, 2) 下瀬, 平野, 垣内; 鉄と鋼, 43(1957)10, 3) 荒木; 学振 19 委 8475(凝固 23)S, 42 年 4 月 10 日

表 1 溶 鋼 組 成

Grade	C	Si	Mn	S	Sol. Al	insol. Al	O
A	0.14	0.43	1.16	0.008	0.029	0.002	0.001
B	0.11	0.44	1.18	0.007	0.071	0.002	0.002
C	0.11	0.75	1.13	0.008	0.025	0.002	0.002
D	0.11	0.75	1.11	0.008	0.053	0.002	0.001

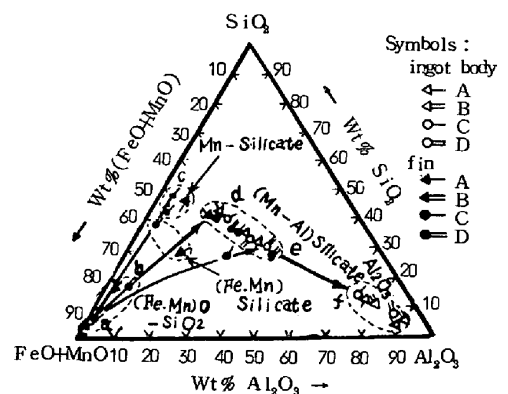


図 1 空気酸化生成物の生成過程