

新日本製鐵(株) 大分技術研究室 ○山村英明、三隅秀幸、  
長田修次、原田慎三

1. 緒言

鋼中のAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>系介在物の生成に、大気酸化は重要な要因である<sup>1)</sup>。そこで、溶鋼中の【Al】の酸化速度に及ぼす雰囲気酸素濃度および大気と溶鋼の界面積の影響を調査した。

2. 実験方法

実験には真空高周波溶解炉を使用した。MgOるつぼ中で、Table 1に示す成分の鋼を溶製し、1580℃に保持した。その後、所定の雰囲気酸素濃度(0.0015~0.165 atm)になる様に(Ar+空気)を送入し、所定時間ごとに溶鋼試料を採取して【Al】の分析を行ない、溶鋼の酸化状況を調査した。

同時に、溶鋼中【Al】の酸化速度に及ぼす界面積(表面積、a)および溶鋼量(b)の影響を調査するために、Table 2に示す4水準で実験を行なった。

3. 実験結果

(1)表面積、溶鋼量が一定の条件下では、【Al】の減少速度は雰囲気酸素分圧に比例する(Fig.1)。

(2)表面積が小さい程(水準AとCおよびBとDの比較)、又、溶鋼量が少ない程(水準AとBの比較)、【Al】の減少速度は大きくなっており、【Al】の酸化速度は比表面積に比例する(Fig.2)。

この結果、雰囲気酸素による溶鋼中の【Al】の酸化速度は(1)式で示され、気相側境膜の拡散が律速の場合と同一の形<sup>2)</sup>で表わされる。

$$-\frac{d[Al]}{dt} = K \cdot F \cdot P_{O_2} \quad (1)$$

但し、K:速度定数(%・cm・atm<sup>-1</sup>・sec<sup>-1</sup>)、F:比表面積(cm<sup>-1</sup>)。

4. 結論

大気による溶鋼中【Al】の酸化を防止するには、酸素分圧のみならず比表面積の低減が必要である。雰囲気酸素分圧を0.0015 atm程度にすると、実際上問題ない程度まで酸化を防止できる。一方、酸素分圧を充分低減できない場合には、比表面積を小さくすることが重要である。

参考文献

- 1) 垣生ら; 鉄と鋼、62(1976)、P 27
- 2) 松下ら; 冶金物理化学、丸善

Table 1 Chemical composition of steels. (%)

C	Si	Mn	P	S	Al
0.042 ~0.062	0.014 ~0.029	0.22 ~0.26	0.006 ~0.015	0.006 ~0.009	0.025 ~0.058

Table 2 Experimental conditions.

	A	B	C	D
a) Surface area (cm <sup>2</sup> )	176.7	176.7	91.2 ~95.7	78.5
b) Mass of molten steel (cm <sup>3</sup> )	2857	1286	2857	1286
a/b (cm <sup>-1</sup> )	0.062	0.137	0.031 ~0.032	0.061

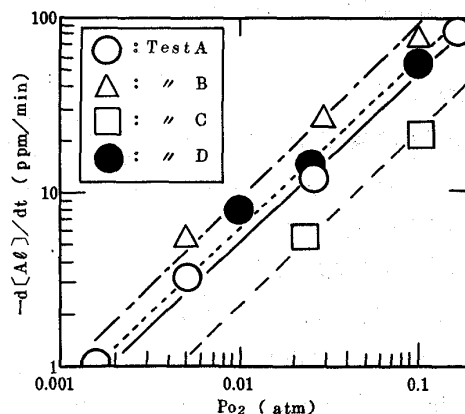


Fig. 1 Relation between oxygen partial pressure and the oxidation rate of 【Al】.

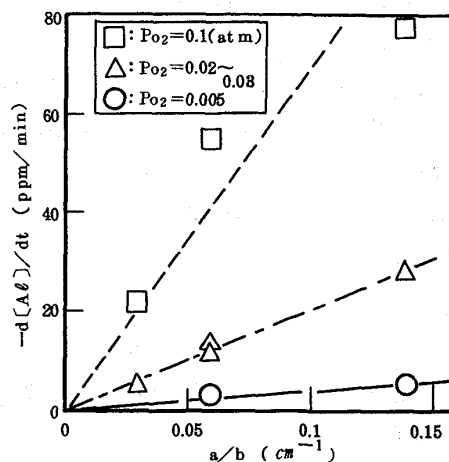


Fig. 2 Relation between the ratio of surface area and mass of molten steel between the oxidation rate of 【Al】.