

(205)

高Al含有ステンレス鋼の低[Mg]精錬法

新日本製鐵(株) 光技術研究部

○中尾隆二 坪井晴己

竹内英磨

光製鐵所

森重博明 三宅光雄

1. 緒言

高温での耐酸化性の優れたステンレス鋼として高Al含有鋼が知られているが、精錬過程で[Mg]が高くなるために熱間加工性が劣化する。そこで低[Mg]精錬法について検討した。

2. 実験方法

2.1 基礎実験 Table 1に溶鋼成分、Table 2にスラグ成分およびルツボ成分を示す。20 kg 誘導溶解炉にてAr 雰囲気下でメタルを溶解しAl 以外の成分を調整後、(MgO)が2~10%のスラグを添加したのちに所定量のAlを添加して溶鋼中の[Mg]推移を調査し、[Mg]の混入源およびスラグ組成の影響について検討した。

Table 1 Composition of molten steel (wt%)

	C	Si	Mn	Ni	Cr	Al
A	0.05	0.7	0.5	25	17	5
B	0.07	0.7	0.7	7	16	1

Table 2 Slag composition (wt%) and Material of crucible

No	Composition of slag				Material of crucible
	MgO	CaO	Al ₂ O ₃	CaF ₂	
1	No addition of slag				MgO
2	10%	50%	25%	15%	MgO
3	10%	50%	25%	15%	Al ₂ O ₃
4	5%	53%	27%	15%	Al ₂ O ₃
5	2%	54%	27%	15%	Al ₂ O ₃

2.2 60T AOD実験 基礎実験の知見を用い、AODにおいてスラグ中(MgO)/(Al₂O₃)をコントロールするために、脱炭精錬後排滓しその後Al₂O₃を添加してスラグ調整した。その後Al添加を行なった。

3. 試験結果

3.1 基礎実験結果

(1) [Mg]の混入源 Fig. 1に各条件でのAl添加後の[Mg]推移を示す。MgOレンガを用いスラグ添加をしない場合は[Mg]の上昇は少なく、スラグを添加すると[Mg]が上昇することから[Mg]の混入源としてはレンガよりもスラグの影響が大きいと考えられる。

(2) スラグ組成の影響 Fig. 2に[Mg]と $\sqrt[3]{[Al]^2 \cdot (Mg^{2+})^3 / (Al^{3+})^2}$ の関係を示す。[Mg]の上昇は(1)式の反応が進行するためであると考えられ、(2)式で近似するとFig. 2に示す結果が得られ[Mg]の低減には(MgO)/(Al₂O₃)を低下させればよいと考えられる。

$$2[Al] + 3(Mg^{2+}) = 2(Al^{3+}) + 3[Mg] \cdots (1) \quad [Mg] = K' \sqrt[3]{[Al]^2 \cdot (Mg^{2+})^3 / (Al^{3+})^2} \cdots (2)$$

(3) [Mg]におよぼす温度の影響 Fig. 3に $\log K'$ と $1/T$ との関係を示す。これより温度が高いほど(MgO)は還元されやすく、(3)式で近似される。

$$\log K' = -9580 \cdot \frac{1}{T} + 2.825 \cdots (3)$$

3.2 60T AOD精錬結果

5% [Al]含有ステンレス鋼の通常精錬における成品[Mg]は200ppmである((MgO)=5%, (Al₂O₃)=29%)。スラグ組成コントロールを行なうことで12ppmを得た((MgO)=2.5%, (Al₂O₃)=48%)。

4. 結言

高Al含有ステンレス鋼の精錬において、Al含有量および精錬温度に応じてスラグ組成をコントロールすることにより、低[Mg]精錬技術確立した。

参考文献

- (1) 財前他；日本学術振興会耐熱金属材料第123委員会（昭和55年）
- (2) 澤他；鉄と鋼 63(1977) 13, P262

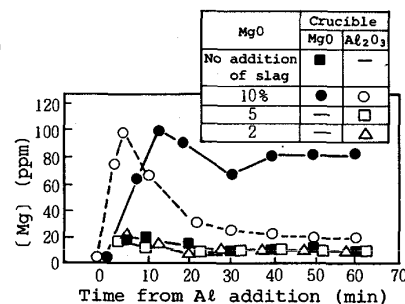
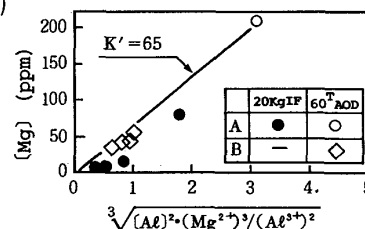
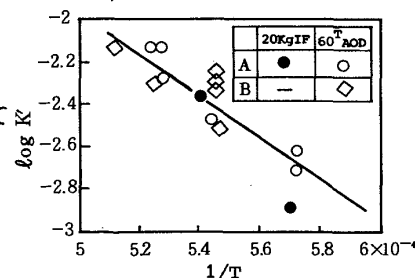


Fig1 Behavior of Mg content after Al addition

Fig2 Effect of $\sqrt[3]{[Al]^2 \cdot (Mg^{2+})^3 / (Al^{3+})^2}$ on Mg contentFig3 Effect of temperature on $\log K'$