

(189) 小型 ESR 炉における S45C 鋼の脱硫と脱酸

川崎製鉄 技術研究所 ○理博 伊丹 俊夫 深山 三郎  
江島 彬夫 且部裕二郎

1. 緒言

当社技研においては、大同-Leybold-Heraeus 型、単相単極式、110 mm φ 鋼塊用の交直両用 ESR 実験炉を昨年購入設置し、溶解実験を行なってきた。以下に S45C 鋼の溶解結果を報告する。

2. 実験

電極径 60 mm, スラグ量 2.3 kg を標準とし、電圧 (20 ~ 50 V), 電流 (1.5 ~ 2.2 kA) を種々変更した。使用スラグの組成例を表 1 に示す。スラグ表面温度は電流によらず電圧にほぼ比例して変化し、一方、電流が増すと溶解速度と溶鋼プール深さが増大する。

表 1. スラグの主要組成 (%)

タイプ	CaF <sub>2</sub>	CaO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	原料区分
F	>98	—	—	特級試薬
A	68	2	28	配合市販品
G	39	29	30	〃
B	68	29	1	〃

3. 脱硫

CaO 含有量の高い B, G スラグを用いた場合、Ar シール有無および電極中 [S] (0.008 ~ 0.019%) に関係なく鋼塊 [S] が 0.003 ~ 0.007%, 主として、0.004 ~ 0.005% とほぼ一定の低値を示した。一方、CaO をほとんど含まない A, F スラグの場合は図 1 のように Ar シール有無の影響が大きく、気化脱硫反応の重要性が示唆される。試薬を用いた CaF<sub>2</sub> 単味の F スラグで脱硫がかなり進行していることは注目値する。この場合、溶解後スラグ中には 2 ~ 4% の CaO が生成している。

4. 脱酸

電極中 [ppm O] = 20 ~ 50 の場合、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> の高いスラグで高温溶解を行なうと、鋼塊中の酸素含有量増加を招き易い。G スラグの場合、鋼塊中の [Si] が減少し [Al] が増加する傾向が明瞭である。また、電極中に見られた珪酸塩系介在物は鋼塊中ではほぼ消滅し、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 系微細介在物が主体となる。酸化物系介在物はおもに電極先端においてスラグ中に移行し、一方、溶鋼プール側では高温スラグ中の Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> の解離および [Si] によるスラグ中 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> の還元が進行し、小型鋼塊では凝固速度が大きいため温度降下に伴い再析出した小 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 粒子が浮上しきれずに捕捉されたものと考えられる。Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> の少ない B, F スラグ、とくに B スラグの場合、Ar シール低電圧溶解を行なうと最も良好な脱酸効果が得られ、鋼塊 [O] は 11 および 18 ppm であつた。B スラグ大気溶解では脱酸率低下が著しいが、これは FeO 活量の増加と、気化脱硫の進行により、交換反応 (O) + [S] ⇌ [O] + (S) が右向きに進行し易くなることが原因と考えられる。

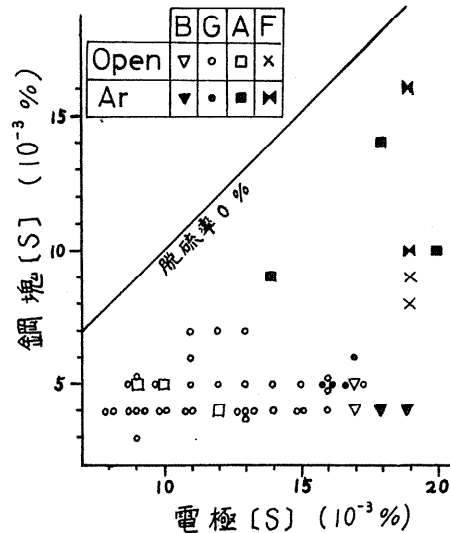


図 1. 溶解前後の [S] 濃度比較

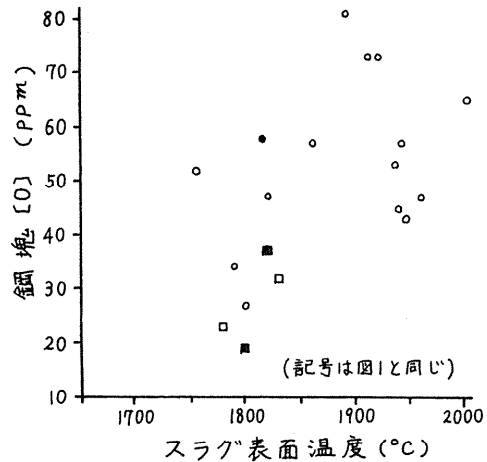


図 2. スラグ温度と鋼塊 [O] の関係