

669.046.558.5 : 669.046.546.2 : 669.046.545.2
 : 669.891

(89)

Caの迅速で安全な脱酸、脱硫および脱磷作用について

70365

Chas. Pfizer ○ E. J. Dunn

東北大学金属材料研究所 音谷登平 形浦安治

1. 緒言

Ca複合脱酸に関する研究の一環として種々の鉄合金を溶製し、Caの浴中添加法を適用した場合の反応の迅速性ならびに安全性の観点から脱酸、脱硫さらに脱磷効果を検討してみた。

2. 実験方法

高周波誘導溶解炉を用いて塩基性ライニングをほどこした坩堝中で低、中炭素鋼、ステンレス鋼および耐熱合金等をそれぞれ大気中溶解し、あらかじめ硫黄および磷量を所定量に調整した。溶落後浴表面を生石灰で覆った後浴温度を調節しながらCa複合脱酸剤の0.25% または0.5%量を4~5回に分割して浴中に挿入添加し、各添加後または一定時間間隔ごとに浴鉄を石英管で吸引採取して酸素、硫黄および磷の分析試料に供した。なお低シリコンの合金鋼種に対してはCa複合脱酸剤のほかに金属Caの併用添加を試みた。

3. 実験結果および考察

脱酸脱硫に関する実験結果の一例を表1に示した。塩基性スラグ下でCa複合脱酸剤を分割添加した場合には、脱酸と脱硫が迅速に進行し清浄な鉄合金の得られることが判明した。金属Caはニッケル合金鋼には安全に添加できるし、またCa複合脱酸剤は、SAE 1020, 4340, 250マレージング鋼, 耐熱鋳鉄, DiscaloyやKovar等に対しては反応の安全性が確認でき、広範囲の合金鋼種に適用できる可能性を見出した。表2は脱磷におよぼす金属Caの実験結果を示したものである。この場合あらかじめ磷量を調整した合成合金を作成し大気中で再溶解を行った。溶湯中金属Ca 0.3~0.8%と生石灰とを添加し、できる限り溶湯を低温に保持し(例えば1550°C以下)、その間に生成したスラグを完全に除滓した後にCr, Mn, Si, Fe-CやAlのごとき還元力を有する元素を装入した。SAE 4340 No.1 のように溶落時の酸素が0.007%と低過ぎると脱磷はあまり難しい。他方酸素や硫黄の比較的高いSAE 4340 No.2 では溶落後磷は0.032%から0.017%に低下し7分後には0.002%まで激減した。このように脱磷の進行には溶湯の酸化状態と保持時間が影響をおよぼすようになる。また鋼種によって脱磷傾向は異なっていた。すなわち304ステンレス鋼については脱磷が認められなかったが、これはCrの存在が原因としているように推測され、もしCr以外に他の元素が存在しているような場合Inco 718のように脱磷効果が認められた。

表1. 残留酸素ならびに硫黄におよぼすNo.6 Ca合金と金属Caの影響

鋼種	脱酸剤	初期酸素%	最終酸素%	初期硫黄%	最終硫黄%
Vascojet 1000	2% No.6	0.013	0.004	0.025	0.005
Kovar	2% No.6	0.089	0.001	0.036	0.004
Chromwear	2% No.6	0.003	0.0008	0.034	0.003
340 Stainless	No.6+Ca	0.031	0.002	0.037	0.004
250 Maraging	No.6+Ca	0.025	0.002	0.032	0.002

表2. 脱磷におよぼす金属Caの影響

鋼種	添加剤	酸素%			硫黄%			酸素%
		初期	溶落	7分後	初期	溶落	7分後	
SAE 4340 No.1	0.8%Ca+lime	0.027	0.020	-	0.017	0.004	-	0.0007
SAE 4340 No.2	0.3%Ca+lime	0.032	0.017	0.002	0.033	0.033	0.034	0.045
1 Y 140	0.4%Ca+lime	0.033	0.002	0.0004	-	0.052	-	0.110
Inco 718	0.4%Ca+lime	0.020	0.014	0.005	0.010	0.007	0.002	-
304 Stainless	0.4%Ca+lime	0.021	0.024	0.021	0.023	0.015	0.013	-