

(180) ASEA-SKF取鋼精錬炉におけるステンレス鋼浴の混合特性と脱酸速度

川崎製鉄 技術研究所 ○ 中西 恭二 藤井 徹也
西宮工場 三原 康雄 岩田 昭二

1. 緒言

ASEA-SKF取鋼精錬炉の特徴は、電磁誘導攪拌装置を備えていることにある。ステンレス鋼の精錬を目的に川鉄西宮工場に設置した50t炉について、混合特性とAlによる脱酸速度を同時測定した。

2. 実験方法

実験は大気下に保持した18%Cr鋼浴について行なった。混合特性の測定には放射性同位元素⁶⁰Coを使用した。約3mCiの⁶⁰Coを鉄カプセルに封入し取鋼底部に挿入した。脱酸には⁶⁰Coと同時に、浴面直下に30kgのAl棒を添加した。試料は10~30sec間隔で浴面中央部から採取し、放射能の測定はTENシンチレーション・カウンターによった。特別及例として取鋼底部にポラス・プラグを設けてAカス攪拌を併用したヒート(記号LRA1, 63NL/min)もある。

3. 実験結果と考察

均一希釈後の放射能を1として比放射能の経時変化を求めた。⁶⁰Coを添加した後、比放射能が1±0.05の中に入収するに要する時間により均一混合時間を定義すれば、各ヒートについて表1の値となる。均一混合時間は50~90secとわけて短く、優れた混合特性を示す。均一混合時間は攪拌電流値あるいは鋼浴の流れの向き(取鋼側壁に沿い上昇流となる場合を正方向と呼ぶ)に依存しない。

混合拡散モデルを適用して得られる混合拡散係数と循環流量は、LN1について220~280cm²/sec, 120~150t/minとなり、またLRA1について140~190cm²/sec, 50~60t/minと求めた。これより攪拌電流の大きさか同じであっても、正方向の流れの場合には、逆方向に比較して約倍の循環流量が得られており注目される。溶鋼の循環流量はRHプロセスで用いられるピーク面積法からも算出され、LN1, LRA1およびLRA1について、それぞれ71, 45および36t/minの値となる。

O濃度はAl添加後1minから6minまでの間は、時間に対して指数関数的に減少する。その勾配から脱酸速度定数を求めて表1に示した。これより脱酸速度におよぼす均一混合時間および混合拡散係数などの影響は明瞭でないが、図1にみるように、鋼浴流動の正逆の向きの影響は大きく、逆方向の脱酸速度は正方向のそれより著しく速い。著者の1人出先に現場プロセスにおける強制脱酸が溶鋼のエネルギー密度の消散速度により説明できることを示した⁽¹⁾。本実験結果は、溶鋼に供給された運動エネルギーの全量ではなく、その一部によって脱酸が支配されたことを示唆しており興味深い。

表1 混合特性と脱酸速度の実測値

ヒート記号	SN 1	SN 2	LN 1	LR 1	LR 2	LRA 1
鋼浴温度 (°C)	1630	1650	1630	1620	1650	1630
電流 (A)	700	700	1300	1300	1300	1300
方向, 周波数 (Hz)	正(1.4)	正(1.4)	正(1.4)	逆(1.4)	逆(1.4)	逆(1.4)
均一混合時間 (sec)	90	50	90	70	50	80
脱酸速度定数 (min ⁻¹)	0.059	0.151	0.074	0.135	0.067	0.242

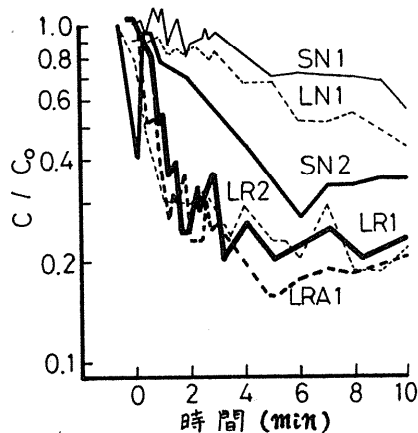


図1 ASEA-SKF式精錬炉内のO濃度変化

(1) 中西, 鉄と鋼, 52(1973), 5, 74~75.