

(87) スラッグから溶鉄への燐の移動速度

九州大学工学部 川合保治 森克巳・金子敏行

1. 緒言 精錬末期におけるスラッグから溶鉄への復燐の防止は低燐鋼を得る為には重要な問題である。前報<sup>1)</sup>ではFeO-CaO-SiO<sub>2</sub>-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>系スラッグを用い、復燐反応のスラッグ組成に対する依存性を報告した。本研究では前報と同じスラッグ系を用い、復燐速度におよぼすスラッグ組成、温度、および脱酸元素(Si, Al)添加の影響を調べた。

2. 実験方法 実験にはシリコニット電気炉を使用した。アルゴン雰囲気の下で、電融マグネシアろっほ(内径30mm、高さ100mm)中で約200gの電解鉄を溶解する。所定温度に達したあと約20gの合成スラッグを投入し、この時を実験開始点として以後一定時間間隔で溶鉄およびスラッグ試料の採取を行なう。これらの試料の分析によって反応に関与する各成分の時間変化を見た。なお、脱酸元素添加の影響を調べる実験では、真空溶解炉で所定の組成に溶製したFe-AlおよびFe-Si合金を使用した。

3. 実験結果 測定はCaO~30%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>~7%と一定にし、塩基度を0.6~1.5まで変化させたスラッグを用い、1560℃~1650℃の温度範囲で行なった。図1は脱酸元素を添加していない場合の実験結果の一例を示したものである。図からわかる様に溶鉄中の燐濃度および酸素濃度は時間と共に増加し、短時間ではほぼ一定値となる。復燐速度および溶鉄への燐の移行量は、スラッグの塩基度が低い程、FeO含有量が少ない程、また温度が高い程大きくなる。この関係はスラッグ-溶鉄間の燐の分配比に対応している。一方溶鉄中の酸素濃度はスラッグ中のFeOの活量に対応して変化している。

また、これらの実験に対して、前報と同様に律速段階を溶鉄中の燐の拡散であると仮定した速度式を適用すると、得られた物質移動係数の値は測定温度範囲で0.003cm/sec~0.005cm/secとほぼ一定であり、その温度変化は小さかった。

また物質移動係数とスラッグ組成との間には特別の関係が見られず、前報の結果とほぼ一致している。

図2は溶鉄にSi, Alを添加した場合の復燐の進行状況を示したものである。図から明らかなる様に、AlやSi等の脱酸元素を添加すると、復燐速度が増大する。溶鉄への燐の移行量は脱酸元素の添加量に応じて増大する。また溶鉄中のAl, Siは6分位までにスラッグ中に移行する。Al添加とSi添加とでは復燐反応への影響に若干の相異があり、一般にAl添加の場合の方がSi添加の場合より復燐が速いようである。

文献 1)川合, 森石田: 鉄と鋼 58(1972)S371

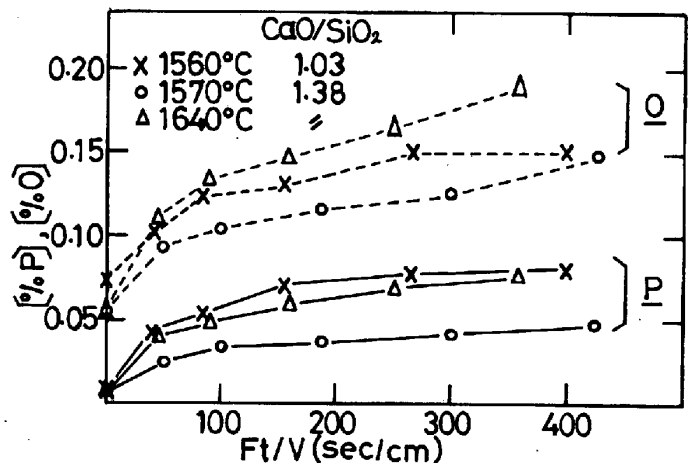


図1. 反応時の溶鉄成分の時間変化

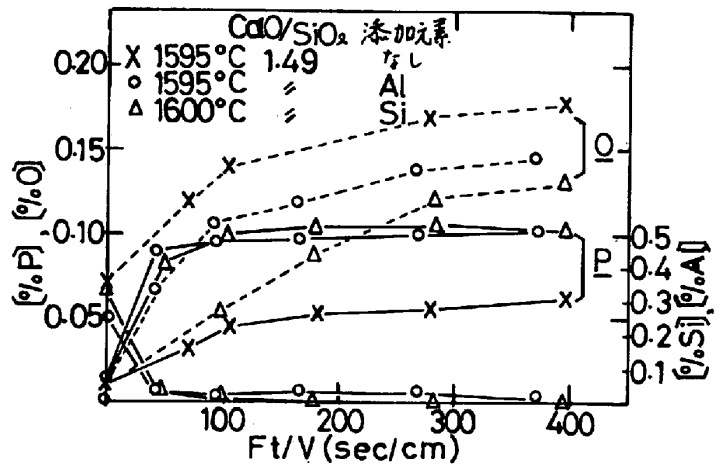


図2. 反応時の溶鉄成分の時間変化