

(44) 低還元率還元鉄ペレットの溶鉄中への溶解速度 (連続溶解還元技術に関する研究-V)

金材技研○佐藤 彰, 笠原和男, 中川龍一, 吉松史朗
福沢 章, 尾崎 太, 岩井良衛, 福沢安光

1. 緒言 還元鉄, 半還元鉄を原料とした連続製鉄プロセスの開発研究において, 溶鉄上に添加された高還元率還元鉄ペレットの溶鉄中への溶解速度が, ペレット中の脈石成分の組成と量, 残存酸素量, 溶鉄中の炭素量と温度によって大きく変化することが示された¹⁾。ここでは, 低還元率還元鉄ペレットの溶鉄中への溶解速度を測定した。

2. 実験装置および方法 3kg雰囲気溶解タンマン炉において, 炭素飽和溶鉄を用いるときは黒鉛坩堝を, その他の炭素量の溶鉄を用いるときはアルミナ坩堝を用いて15kgの鉄を溶解した。ヘガネス鉄粉, Fe_2O_3 粉および添加剤としての CaO , CaCO_3 , SiO_2 , Al_2O_3 , C , スラグの粉末を混合して円筒形に圧縮成形した70gの還元鉄ペレットを溶鉄上に添加し, 発生した CO ガスを湿式実験用ガスメーターで測定した。このメーターの測定範囲が5-300%なので, 常に60%の N_2 ガスを流し, CO ガス発生終了を検出した。実験は溶鉄上にスラグがない場合についてのみ行なった。 Fe_2O_3 添加量は主に10, 20, 40wt%であった。添加剤の添加量は主に2, 5, 10, 15wt%とした。

3. 実験結果および考察 図1は低還元率還元鉄ペレットの1520℃炭素飽和溶鉄中への溶解速度におよぼす Fe_2O_3 添加量の影響を示す。添加量約2%で溶解速度が最大となり, これ以上の添加量では溶解速度が減少した。30% Fe_2O_3 のものは0% Fe_2O_3 のほぼ半分の溶解速度となった。図2は低還元率還元鉄ペレットの炭素飽和溶鉄中への溶解速度におよぼす溶鉄温度の影響を示す。溶解速度は高温ほど, Fe_2O_3 添加量が低いほど高いことが示された。しかし, 1550℃と1600℃とでは溶解速度に大きい差がないことがわかった。図3は低還元率還元鉄ペレットの1520℃溶鉄中への溶解速度におよぼす溶鉄中の炭素量の影響を示す。溶解速度は Fe_2O_3 無添加の場合は高炭素ほど高いが, 10, 20, 40% Fe_2O_3 では最大速度がそれぞれ33, 30, 25% C 近傍にあることが示された。これは溶鉄中の炭素とペレット中の Fe_2O_3 とが反応して CO ガスを発生する際の溶鉄の攪拌が, これらの炭素量の場合にもっとも激しくなるためと考えられた。また, CaO , CaCO_3 , C の2-5%添加によって溶解速度は増大したが, Al_2O_3 , SiO_2 , CaO-SiO_2 , slagの添加によって溶解速度は減少した。

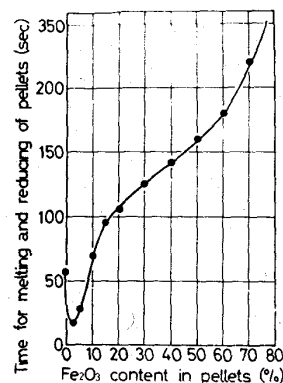


図1. 溶解速度におよぼす Fe_2O_3 添加量の影響

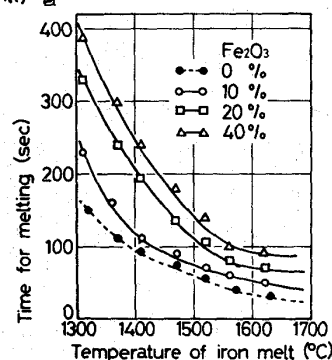


図2. 溶解速度におよぼす飽和炭素溶鉄温度の影響

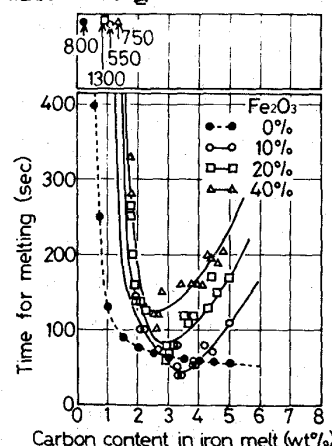


図3. 溶解速度におよぼす溶鉄中炭素量の影響

1) 佐藤, et al: 鉄と鋼, 63(1977) 4, S19