

(123)

純酸化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-Ⅷ)

金材技研 ○佐藤 彰, 中川龍一, 吉松史朗,
福沢 章, 尾崎 太,

1. 緒言 溶鉄上に添加された還元鉄ペレットの溶鉄中への溶解速度を検討し、ペレット中の残存酸素量、脈石成分の組成と量、溶鉄の温度と炭素量、溶鉄上の溶滓などが大きい影響をおよぼすことが示された^(1,2)。これらのなかで、特に残存酸素として未還元酸化鉄が低還元率還元鉄ペレットの溶解挙動において重要であることが認められた。また、同一残存酸素量るとき、溶解速度におよぼす未還元酸化鉄の種類の影響は小さいことが確認された⁽⁴⁾。ここでは、純酸化鉄ペレットの溶鉄中への溶解速度を調べ、残存酸素としての酸化鉄が還元鉄ペレットの溶鉄中への溶解速度におよぼす影響について検討することを目的とした。

2. 実験装置および方法 Fe_2O_3 粉(特級試薬)、 Fe_3O_4 粉(一級試薬相当)および FeO 粉(一級試薬)の Fe_2O_3 から還元製造したもので93.8% FeO を、それぞれ、10、10あるいは12、20gを断面積 $7cm^2$ のダイスとポンチを用いて60トン油圧プレスによって4 ton/cm²の圧力で圧縮成形した。また、添加酸化物(Cu)、 $CaO-SiO_2$ 、 MgO 、 SiO_2 、 Al_2O_3)を混合して圧縮成形した。圧縮成形後のペレットを Fe_2O_3 は大気中、 Fe_3O_4 および FeO はアルゴン雰囲気中 $1000^\circ C$ で1時間焼結した。前報⁽²⁻⁴⁾と同じ3kg雰囲気溶解タンマン炉装置において、炭素飽和溶鉄を用いるときは黒鉛坩堝を、これ以外の炭素量の溶鉄を用いるときはアルミナ坩堝(半溶融)を使用した。約1.5gの $Fe-C$ 合金を溶解後、あらかじめ装置内に封じた酸化鉄ペレットを溶鉄上に添加し、還元反応によって発生する CO ガスを積算型湿式ガスメーターで5秒毎に記録した。

3. 実験結果および考察 Fe_2O_3 、 Fe_3O_4 および FeO ペレットの焼結前後の気孔率は、それぞれ、41.0-20.5%、42.3-24.6%および23.6-29.0%であった。粉末試料のX線回折によって焼結前後の組成変化はないことを確認し、焼結によってペレットの取扱いが可能となった。 Fe_2O_3 および Fe_3O_4 ペレットは焼結によって気孔率が減少するのに対して、 FeO ペレットは逆に気孔率が增大することが認められた。図1は酸化鉄ペレットの溶鉄中への溶解速度におよぼす温度の影響を示す。1420°C以上の高温では、 Fe_2O_3 および Fe_3O_4 ペレットは溶鉄上に落ちた瞬間に数個に割れることが観察されたが、反応の後半に酸化鉄が液体となるため数個に割れる場合と割れない場合との溶解に要する時間に大きな差はないことがわかった。低温では酸化鉄ペレットは固体状態で反応することが観察された。特に、 FeO ペレットは1320°Cの炭素飽和溶鉄上に10分間浮上して僅か2.2g反応しただけであった。この図から、 FeO の溶解のためには温度は1470°C以上であることが望ましいと考えられた。図2は酸化鉄ペレットの1520°Cの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。低還元率還元鉄ペレットの場合に観察された溶解速度の最大値を示す炭素量は見当らない。溶解速度は高炭素量ほど大きいことが認められる。また、低炭素量ではスプリッツングが激しく、坩堝壁に鉄および酸化鉄が附着するためと考えられるデータのバツツイが観察された。この図から、溶鉄中の炭素量は約25%以上であることが望ましいと考えられた。

1-4: 佐藤 et al.: 鉄と鋼64(1978) P.385 65(1979) P.195, S.207,
S.208

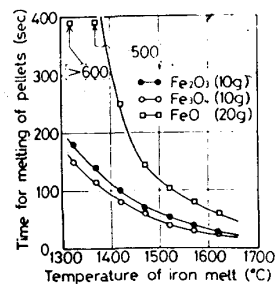


図1. 溶解速度と温度

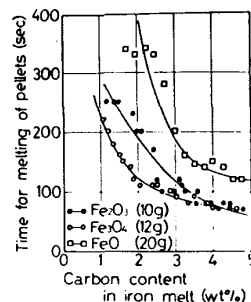


図2. 溶解速度と溶鉄の炭素量