

## (69) 電弧炉製鋼への還元鉄の利用に関する研究

神戸製鋼所 中央研究所 成田 貴一 小山伸二 川口二三一  
 〇岡村正義 石井輝雄  
 高砂工場 鍛圧部 宮脇 哲彦 大熊多賀夫

1. 緒言：近年におけるスクラップ価格の変動あるいはスクラップの品質の悪化，さらに良質の石炭不足による高炉コークスの欠乏とその価格上昇などの理由から還元鉄の利用が真けんにとりあげられるようになり，各種の還元鉄が製造されている。製鋼の分野においても電弧炉，転炉をとわずその利用が検討され，特に電弧炉では還元鉄を連続的に装入し生産性を向上させている例は多い。当社においても還元鉄の電弧炉製鋼への利用を検討したのでその結果をかんとんに報告する。

2. 試験方法：試験溶解に用いた電弧炉は公称15t，トランス容量：6000KVA，炉床径：11フィート，電極14インチである。還元鉄は金属化率約90%，脈石量数パーセントである。溶製対象鋼種は中炭素低合金鋼である。

本試験溶製にあたり設備の関係上連続装入をおこなうことが困難であるので冷銑，スクラップと還元鉄の1部をバスケットで最初に装入し，約80%程度溶解したのち天井を開放し，残りの還元鉄を装入する分割装入法と冷銑，スクラップと還元鉄の全量を最初から装入する全量装入法の2通りについて試験をおこなった。還元鉄の配合割合は還元鉄中の金属鉄を基準にし，その全主原料装入量に対する比であらわし，30%，50%の2水準にし，それぞれ分割装入法と全量装入法についておこなった。

3. 試験結果と考察：還元鉄を使用した溶製では溶解末期に一時的にガスが発生することと，溶落時にスラグが激しくボイリングすること，さらに分割装入時の激しいボイリングを除けば特に通常操業法との差異はない。

還元鉄は未還元FeO，再酸化したFe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>および脈石を多く含んでいるために電力量は通常操業法より多くなることが予想される。さらに脈石成分が酸性であること，還元鉄中のPが高いことにより過剰の石灰を加えなければならないために電力量が多くなる。本試験結果では全量装入法の場合，還元鉄の配合割合の増加とともに消費電力量を多く必要とした。分割装入法では全量装入法より多少多くの電力を必要とした。熱精算をおこなった結果，電力量を多く必要とする原因は前述のようにFeO，Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>の分解熱とスラグ量増加にともなう顕熱の増加である。製鋼時間も電力量に比例して長くなる。全量装入法と分割装入法との間に差異はない。歩留りについても検討したが，通常操業法とほとんど差はないと考えてよい。還元鉄を使用すると溶落時までの脱C量は通常操業法に比較して多い。銑鉄を使用している関係上還元鉄を使用すると配合Pが高くなるが，溶解期に十分に脱Pすることは可能である。Sに関しては還元鉄のSが低いので特に問題はない。ガス成分特にH，Nは通常操業法に比較して低い。Oは差がない。トランプエレメントすなわちAS，Sn，Cu，Znは低い。また鍋下試料の清浄度は差がない。

4. 結言：電弧炉で還元鉄を使用した場合の製鋼諸因子について調査した結果，全量装入の場合操業的には還元鉄の配合割合は30%程度が好ましいと考えられる。還元鉄を使用した電弧炉製鋼法の成否は還元鉄の性状に大きく左右されると考えられ，還元鉄の金属化率，脈石量とその成分，さらにその形状などについて今後さらに検討せねばならない。