

(31) 高炭素フェロマンガン製造の炉内解析

(フェロアロイ炉内反応に関する研究-I)

日本鋼管 技術研究所 ○山岸一雄

新潟 中牟礼郁男

1 緒言

各種のフェロアロイを電気炉で還元製錬する場合、炉内における装入原料の熔融還元がどのように行なわれているかを知ることは、安定した操業技術を確立する上に非常に重要であるが、その研究は殆んど行なわれていない。我々はフェロアロイ製造炉の炉内構造、および反応機構の解明に関して長期的に研究を進めることとし、各種のフェロアロイ試験炉、および製造炉から炉内試料採取、樹脂埋込みによる炉内解析を行い検討を進めている。

今回、高炭素フェロマンガン製造炉の休炉時を利用して、炉内温度、ガス組成を測定するとともに、炉内にパイプ打込みを行い、炉内試料を採取し解析を行った。この結果、炉内における装入物の挙動についてかなりの知見が得られたので、その結果について報告する。

2 試験方法および調査試料

測定および試料採取を行ったのは当社新潟電気製鉄所にある 9000 KVA 密閉式電気炉である。

(1) 炉内温度分布およびガス分布の測定

温度分布の測定は原料シュート間にあるポーキングホールより、カンタル熱電対を原料層に挿入し、各位置毎に行った。結果を図1に示した。ガス分布は同じようにパイプを挿入して採取しオルザット分析装置により分析を行なった。

(2) 炉内試料の採取

停炉後、内径 155 mmφ のパイプを、同じくポーキングホールより、電動ウインチ重錘式ハンマで2ヶ所に打込み、N₂ガスを封入して、急冷を図った。掘出した後パイプ内にエポキシ系樹脂を注入して固めることにより、局部的ではあるが、炉内試料をあるがままの形で採取することができた。

これらの試料について、粒度分布、化学分析、X線回折、分光分析により性状変化を調べた。

3 調査結果と考察

炉内試料のマクロ観察の結果、マンガン鉱石は炉表面から、100~200mmで、細粒化およびMnO還元されていること、それより下部では、溶融による密度の減少、および滴下によりコークスの多い層が巾広く見られた。又温度分布測定中に図1のAに見られるように焼結層のあることが判り、この部分の分析結果は図2に見られるようにK₂O、Na₂Oを多く含有していることが判った。これはMn鉱石に比較的多く含まれているK、Naが高炉における棚吊りに似た現象を起し、クラストを形成し、炉ガスの通過を妨げ温度低下を引き起していると考えられる。クラストの生成は操炉上悪影響を及ぼすので、今後その生成機構について充分検討する必要がある。

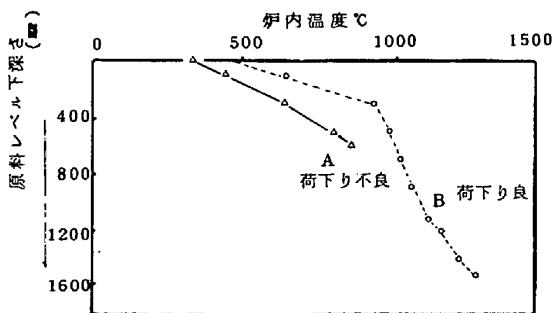


図1 FMnH 炉の炉内温度分布

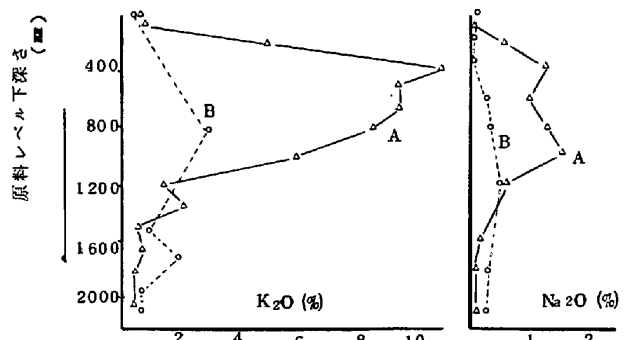


図2 FMnH 炉内におけるK₂O, Na₂Oの挙動