

(331) 上下吹き転炉用ノズルの損耗機構に関する一考察

日本鋼管㈱ 技研・福山研究所 ○高橋達人 木谷福一

福山製鉄所

丹村洋一 長谷川輝之 白谷勇介

平賀紀幸

1. 緒言 現在、福山製鉄所では上下吹き吹錬を行っており、底吹きノズルとして、耐スポール性に優れた MgO-C 耐火物に多数の細孔を設けたノズル (MHP : Multiple Hole Plug)¹⁾を開発し、使用している。ここでは、底吹きガスとして、CO₂を使用した時のノズルの損耗機構を、Ar の場合と比較し、ミクロ観察及び EPMA による調査に基づいて考察する。

2. 観察結果 Photo. 1 にノズル先端部の稼働面の状況を示す。①稼働面から 1 ないし 1.5 mm までのスラグ層中には、5-200 μ の細かい粒鉄が分散し、スラグは、転炉スラグ成分の CaO がほとんどなく、FeO: 45-55%, MgO: 35%, MnO: 15% と FeO の比率が高い。②稼働面における耐火物中のグラファイトは、粒鉄と接しているもの、気泡を伴うもの、スラグと接するものの 3 つの形態が見られる。一方、稼働面の MgO 粒は、粒表面で変質している。③細孔間の耐火物組織は、かなり緻密で、グラファイトの酸化もなく良好である。④一方、Ar の場合、稼働面近傍の粒鉄、及び MgO 粒表面の変質はほとんど見られない。

3. 考察 ①稼働面から約 1.5 mm までのスラグ中の MgO は耐火物からのもので、FeO と MnO は溶鉄が CO₂ により酸化したものと推察される。また、スラグ中に SiO₂ がいないことから、このスラグは精錬末期に生成されたものと考えられる。②一方、スラグ中の粒鉄は、耐火物中のグラファイトによりスラグ中の FeO が還元されて生成したと考えられ、その反応は、次式に示すように CO(g) を発生する。これが稼働面において気泡を形成させていると推察される。 $(FeO) + C(s) \rightarrow Fe(l) + CO(g)$ ここで生成した粒鉄は、耐火物の稼働面が後退することによりスラグ中へ移動する。③耐火物中のグラファイトは、FeO との反応により CO 及び Fe を生成し、スラグの浸透を抑制しているが MgO 粒と比較すると先行して損耗していく。一方、MgO 粒は、粒表面で FeO と反応しながら固溶体を生成し損耗する。

4. 結言 以上の検討から、CO₂ 吹き込みノズルの損耗機構は次の様に考えられる。すなわち、Fig. 1 に示すように、CO₂ による耐火物中のグラファイトの直接酸化はなく、損耗の主因は CO₂ により生成した FeO による MgO 粒の浸食、及びグラファイトの酸化である。ただし、FeO の生成は、CO₂ によるグラファイトの直接酸化を防いでいると見ることができる。

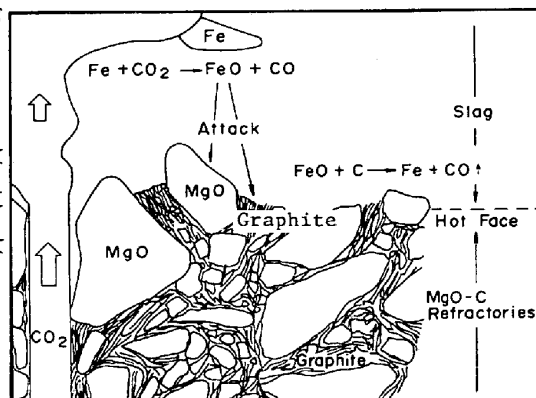
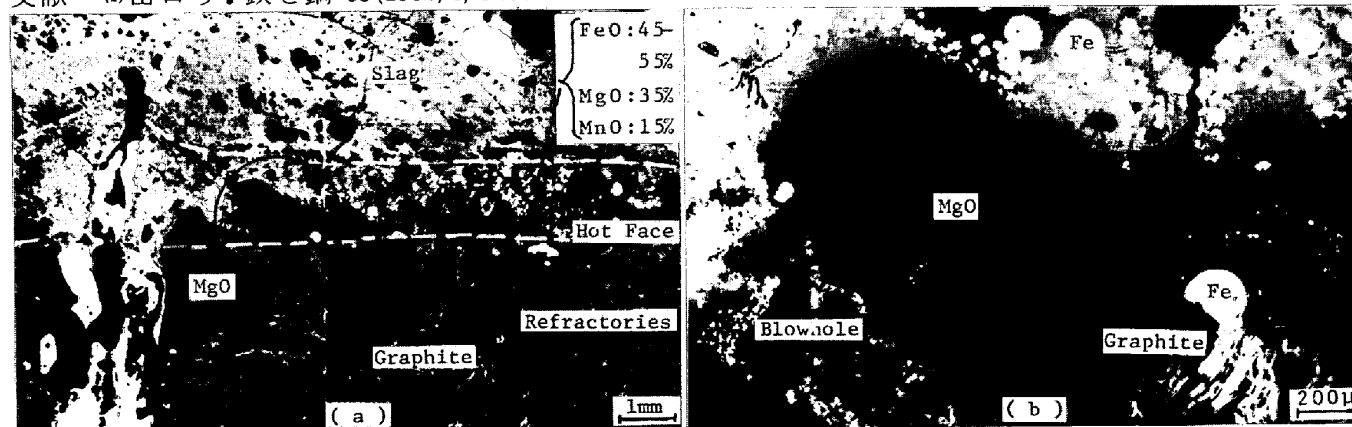


Fig. 1. Wear mechanism of MHP

文献 (1) 田口ら：鉄と鋼 68(1982)4, S200

Photo. 1. Hot face of MHP (Multiple Hole Plug) after CO₂ blowing