

住友金属工業(株) 中央技術研究所 ○青木健郎 増田誠一 嶋野哲男
鹿島製鉄所 多賀雅之

1. 緒言 底吹炉の宿命的な欠点である羽口溶損はAOD 法あるいはQ-BOP法においても依然として重要な問題として残されており、これは程度の差こそあれ液中に吹込むガスジェットの全てに共通する問題点である。そこで液中ジェットの特性を水モデルにより検討した結果羽口溶損の重要なファクターとしてバックアタック現象(ふきもどし)があることがわかった。¹⁾そしてこの発生原因を究明し、この現象を完全に無くす可能性のある新型羽口の開発を行った。

2. 実験方法 深さ1 mの水槽の側壁に設けた羽口から圧空を吹込んで液中ジェット内の圧力分布、気液分布およびバックアタックの力と頻度を測定し、また高速度カメラによる撮影を行った。60 kg転炉の底に石英ガラスを取りつけその中央に羽口をセットしてバックアタック現象を肉眼で観察し、また新型羽口を2.5 t 転炉に取りつけて吹錬実験を行った。溶鉄実験では音響測定も実施した。

3. 実験結果 1) 液中ジェットの圧力分布 液中に吹きこまれた高速ジェットは羽口先端にキャビティを形成し、キャビティと液の界面においては盛んに気泡を生成している。羽口の出口近くは超音速のコア部をなし、全圧および静圧分布は山と谷の連続した圧力分布となる。静圧分布の谷部は相当大きい負圧を示す。

2) バックアタック現象の機構 バックアタック現象は図1のごとく羽口の極く近傍にてキャビティのくびれが生じ、これが発達しつつ下流に押し流されるが、このくびれの生成に伴ってジェットが羽口前面にふきもどされるという過程をたどる。頻度は毎分数百回に及び衝撃的な力を羽口耐火物に作用する。この時特徴的な音響を発生する。このようにくびれが生ずる原因はコア部の静圧分布の負圧部にその近傍が吸引されるためと考えられる。

3) バックアタック現象をなくす方法の検討 はじめ高圧吹込みを試みた。15 kg/cm²以上から漸次改善されるが80 kg/cm²の高圧でも尚皆無にならなかった。そこで羽口断面を扁平形にした新型羽口により図2に示すごとく扁平度25以上からこの現象が皆無となることが分った。

4) 溶鉄における実験 従来の円形断面羽口におけるバックアタック現象および新型羽口において解消される状況を石英ガラスを通して肉眼で確認した。また吹錬実験により新型羽口の効果を確認した。

参考文献1) 池田, 多賀, 青木, 増田; 鉄と鋼65(1979), A141

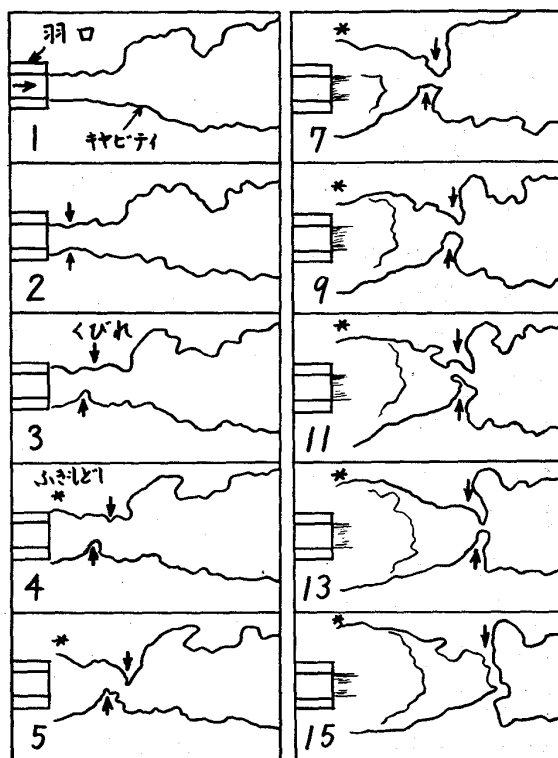


図1. バックアタック現象の高速度写真(トレース)
2000 駒/秒 (図中の数字は駒番号)

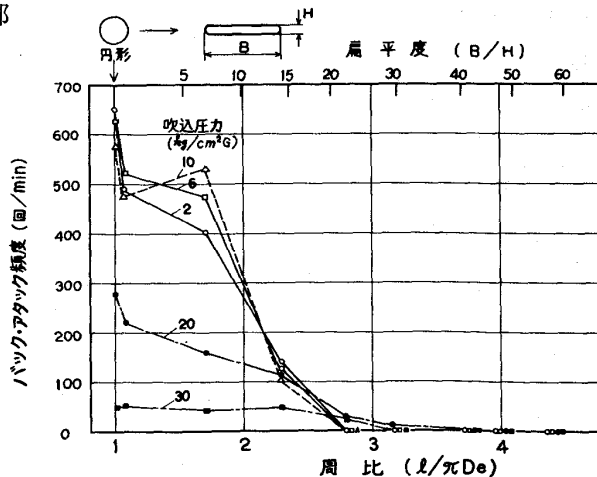


図2. バック・アタック現象に及ぼす羽口扁平度の影響