

(19)

微圧振動と荷下りとの関係

(生産炉における特性調査-V)

東京大学生産技術研究所

○大谷啓一 鈴木吉哉

桑野芳一

1. 緒言 微圧振動の測定は、高炉装入物の挙動を知る手掛りとして有効であり、東大生研試験高炉において行なわれた試験については、すでに報告した。しかし生産炉については全く未知である。

昭和43年9月より約3ヶ月間、大阪製鋼西島第1高炉の特性調査を行なったが、その一環として微圧振動の測定を実施したので、結果を報告する。

2. 装置および測定方法 すでに述べたように、高さ方向6尺に半導体ゲージを設置し炉内平均圧を記録したが、これと平行して、6素子のペン書きオシログラフによって微圧振動を記録した。これとは別に半径上6尺の圧力を取らせるゾンデをシャフト上段に挿入し、半径方向の同時測定も行なった。

3. 結果と考察 炉況に関係なく微圧振動は記録されたが、その発生頻度は炉況が悪い場合が高い。

正常時には各レベルに共通した振動波がみとめられ、多少の相異はあるが約15mm Aqの振幅であった。炉況悪化のときは、微圧振動は次の3つのパターンに大別できる。

- (1) 各レベルの周波数は変化せず、振幅のみが変化する場合。
- (2) 炉腹部に激しい異常振動が発生する場合。
- (3) 上部に振動はなく、羽口前に6~10サイクルの振動が激しく発生する場合。

これらの波形解析は次式により自己相関関数を求めて行なった。

$$R(\tau) = \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{T} \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} x(t)x(t+\tau) dt$$

これによれば炉況が正常な場合は、各レベルの振動はいずれも共通のパターンを有しており、明瞭な周期振動(0.5~1.5サイクル)とランダム成分からなっている。異常な場合にはランダム成分が増加して、系全体がランダム変動に近づくことがみとめられた。半径上6尺の測定では、ガス分布と関係なく微圧振動があり、各尺とも同一の波形を示すが、特に出鉄前、中心流が盛んになると、中心だけに振幅が大きく、かつ高調波の微圧振動が得られた。炉腹部に激しい微圧振動がみられる時は、ore/cokeの特に高い部分が高温領域に降下し、爆発的な還元反応が進行し、同時に存在する液相とも関連して微圧振動が発生するものとも考えられる。これは単に液相と上昇ガスによって引き起こされる、いわゆるflooding現象が微圧発生の原因であるかもしれないが、明確な実証はできなかった。羽口前圧の微圧振動については、単に装入物の運動だけでなく、ガス体の燃焼反応、コークスの循環運動、燃焼帯へのコークスの断続的な流入などがその発生原因として考えられるが発生要因を明確にすることはできなかった。ただ振動が発生する直前に必ず荷下り不順が発生していることから、これと何等かの関連があるものと考えられる。

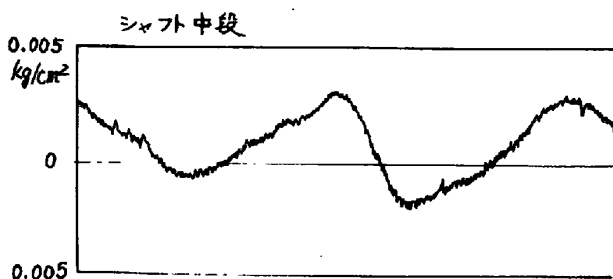


図1 異常時の微圧振動

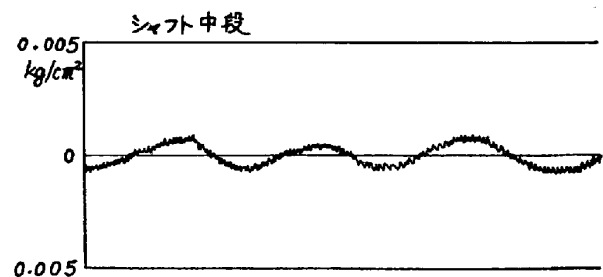


図2 正常時の微圧振動