

新日本製鐵 八幡製鐵所 香山研一 今井 忠○山浦健司
北島伸伍 磯村福義 宮本繁実
設備技術本部 貞近 優

I. 緒 言 最近上吹転炉の吹錬特性を改善するため、炉底より底吹きガスを導入して鋼浴の攪拌を強化する 所謂 複合吹錬法が数多く開発・実用化されている。この方法では鋼浴の攪拌強化により従来の上吹転炉に比して炉体振動が助長されるため、当社が開発したLD-O B 転炉の炉体振動が、炉体支持・傾動装置等に及ぼす影響を定量的に評価することは非常に重要である。そこで、設備技術的立場からLD-O B 転炉の炉体振動を測定し、その解析法・評価法を検討したのでその概要について報告する。

II. 振動測定方法と結果 炉体振動測定は、図1に示す位置に各種センサーを取り付けて 屑鉄装入開始から排滓完了までの期間実施した。各種センサーの取付位置および種類は炉体振動形態の把握と炉体振動を受ける各設備の強度評価に供与するデータの採取を念頭において決定した。実測データの一部を図2に示すが、これによると炉体振動の形態は剛体運動である。また各センサーの出力を比較した結果は、トラニオン軸方向(センサー a・b)および回転方向の振動に比してそれ以外の振動は設備強度評価上無視しうる程、小さかった。よって炉体振動はトラニオン軸方向と回転方向のみ考慮すればよい。

III. 振動力評価方法 トラニオン軸回転方向の振動はひずみゲージにより軸トルクが直接測定されるので強度評価可能であるが、軸方向は振動加速度・振幅を振動力に換算する必要がある。一般的には、振動物体の質量に加速度を乗じて求められるが炉体振動の場合次の2つの理由により加速度の測定精度が期待できないことが判明した。

(1)振動物体が巨大なためセンサー取付位置の加速度が炉体全体の動きを代表しているか? (2)振動がその振動数が1オーダー異なる上吹酸素ジェットと底吹きガスによる鋼浴の局部攪拌と鋼浴全体の揺動の重ね合わせであること。そこで我々は振動モデルを図3のごとく設定してこの振動系の固有振動数(f_0)を実測し系のばね定数(K)を求める。それに実測した振幅(変位)を乗じて振動力(F)を算出する方法を採用した。なおばね定数は

$$K = (2\pi f_0)^2 m \text{ で求められる。}^{1)}$$

IV 結 言 以上の検討を踏まえ当所第一製鋼170^TON 転炉・第三製鋼320^TON 転炉について炉体振動力を評価した結果炉体プロフィール・底吹きガスの種類・量等によって振動力の大小は決まるが各転炉ともおおむね上吹転炉の2~3倍程度であり設備強度上問題なかった。一般的には底吹きガス種類・量を主とした操業条件を考慮して炉体振動力を推定し、既存設備の設計強度を個別に検討する必要がある。

参考文献 1)小堀鐸二,小堀与一:機械振動入門,(1978),P19[丸善]

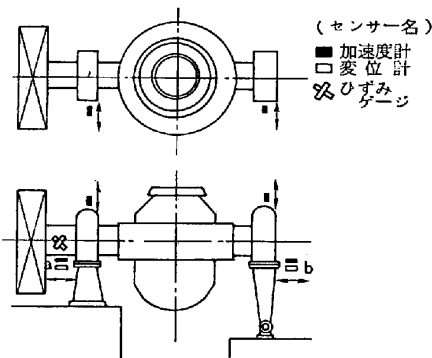


図1 計測方法

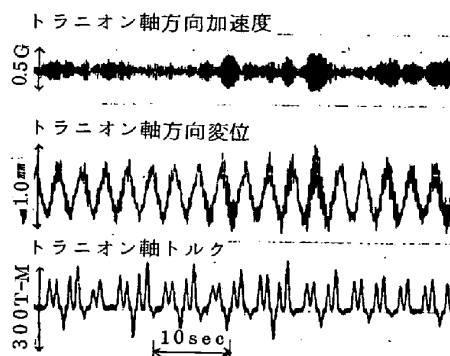


図2 実測データ

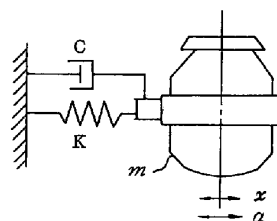


図3 計算モデル