

(9) 高炉内の装入物降下に及ぼす炉壁侵食の影響

鋼神戸製鋼所 鉄鋼技術センター

○磯部光利

木村吉雄

清水正賢(工博) 稲葉晋一

1. 緒 言

高炉の円周バランス維持のため、炉壁侵食部の吹き付け補修がしばしば実施されている。侵食位置・大きさと装入物降下との関係を定量的に把握できれば、より効果的な補修を行なうことが期待できる。本研究では、模型実験により、降下特性に及ぼす炉壁侵食の影響について調べた。

2. 実験方法

高炉全周模型(加古川No.3高炉の1/37)の炉壁全面に、レンガの代用として $10 \times 10 \times 15$ mmの木片を貼り付けた後、Fig.1に示すように高さ h 、巾 w 、角度 α の部分を取り除き、侵食部とした。充填物として1~2mmの川砂を用い、既報¹⁾と同様な方法で、炉口部降下速度分布と流線・等時間線の変化を調べた。また、流し込み型の土圧計を用いて炉内の応力分布を測定した。

3. 実験結果

3.1 炉口周辺部の降下速度分布

(1)侵食部上方の降下速度が増大する。円周方向での増大領域は、侵食領域(α)にはほぼ対応する(Fig.2-a)。

(2)侵食部がシャフト上端から $0.34D$ の範囲にある場合には、炉口降下速度分布が不均一化し、 h/D の減少と共に侵食部上方の降下速度が著しく増大する(Fig.2-b)。

(3)高さ方向の侵食領域(w)の増大と共に、侵食部上方の降下速度は増大する。 w/D が 0.39 より大きい範囲では、最大降下速度はほぼ一定となる(Fig.2-c)。

3.2 炉壁混合層の形成と固体流れ

侵食部下方には、炉壁混合層が形成される(Fig.3)。混合層の形成は、侵食部への粒子の局所的な流れ込みに起因している。

Γ (γ -)ステープやノーズステープが露出すると、シャフト下部からベリー部にかけて周辺部に著しい滞留域が形成される。これは、ステープ前面の応力場が局所的に受動状態となることを示唆している。流線は、滞留域の拡大と共に炉芯方向へ大きく蛇行する。この蛇行位置は、水平応力の上昇位置とほぼ対応しており、ステープの露出が炉内応力分布や固体流れに極めて大きな影響を及ぼすことが判明した。

文献:

1)清水ら:鉄と鋼, 71 (1985) S891

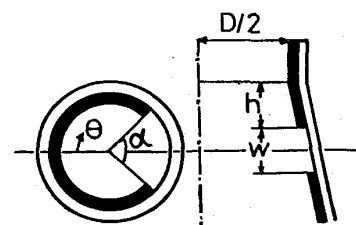


Fig.1 Notations of erosion at shaft.

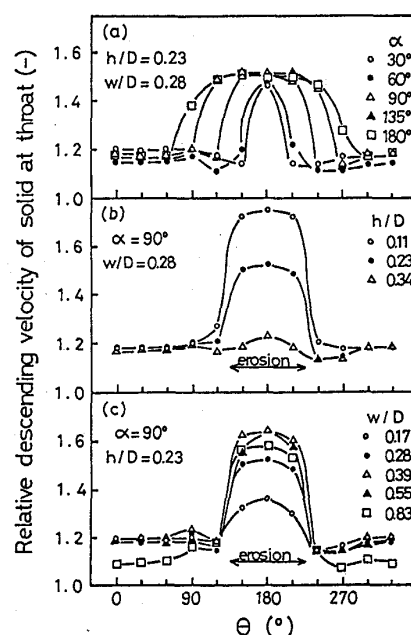
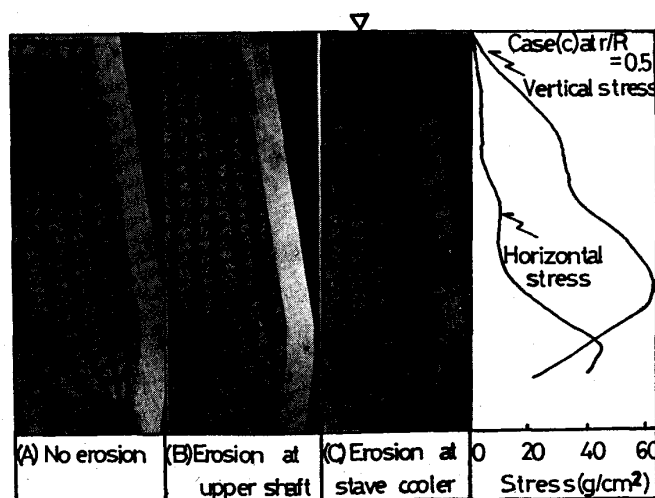


Fig.2 Effect of erosion on circumferential distributions of relative descending velocity of solid at throat.

Fig.3 Stream-lines and time-lines of solid, and distribution of horizontal and vertical stresses at radial position of $r/R=0.5$.