

(91)

高炉水砕スラグの発泡原因について

川崎製鉄㈱ 千葉製鉄所

長谷部 昌章

川鉄鉱業㈱

菊地 敏治

増山 勲

南 公剛

新田 幸人

○伊藤 武朗

1. 緒言 高炉水砕スラグ(以下水砕と記す。)は、絶乾比重、単位容積質量等の性状を向上させることにより、天然砂と同等の物性を得ることができ、水砕の高度利用が期待できる。しかし、現状の水砕は軟質(発泡水砕)が多く、工業材料への利用面で制限を受けている。本報では、このような軟質水砕を硬質緻密化するため、発泡の原因と実機での実験を調査検討したので以下にその結果の概要を報告する。

2. 実験結果 (1) 熔融スラグを水中へ滴下すると、融体の周囲に水蒸気層が形成され、この層が水との密着を阻害し断熱作用として働く。この作用は水温が高いほど大きい。

(2) スラグの化学成分により発泡性が異なり、酸化性酸化物が多くなると単位容積質量は減少し、塩基性酸化物が多くなると増加する傾向にあり(図-1)、このことは、粘性物性モデル(図-2)から、酸化性酸化物が増加するとガラスモデルタイプとなる。塩基性酸化物では、結晶モデルタイプとなり作業温度域が狭くなることから発泡を抑制する方向に進むと考えられる。また、水砕の適性粘性(作業温度域)は比較的狭く、Flow point(流動温度)から、Tied point(ファイバー化温度)が好ましく、この温度域外であると、発泡もしくは、水砕に不能となる。(3) 水スラグ比により発泡性が異なり、1370℃におけるスラグ比熱は、化学成分より Sharp-Gunther の式より $0.28 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$ であり、 $397 \times 10^3 \text{ cal/t}$ の熱量があり、80℃まで冷却すると $361 \times 10^3 \text{ cal/t}$ 水に奪われる。この関係は次式によって表わせる。

$$\eta = \frac{361}{T_0 - T} \quad \begin{array}{l} \eta : \text{水スラグ比} \\ T_0 : \text{吹製後の水温} (^\circ\text{C}) \\ T : \text{吹製前の水温} (^\circ\text{C}) \end{array}$$

3. 結論

水砕の発泡は、化学成分、スラグ温度とこれに伴う粘性による相互作用が主要因と考えられ、水砕化条件(水スラグ比等)は副要因と考えられる。

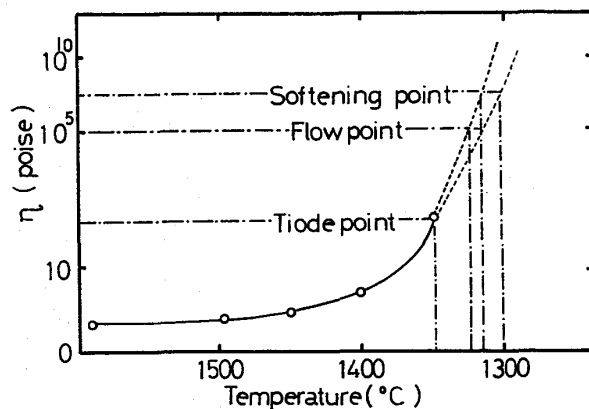


図-3 高炉スラグの粘性曲線

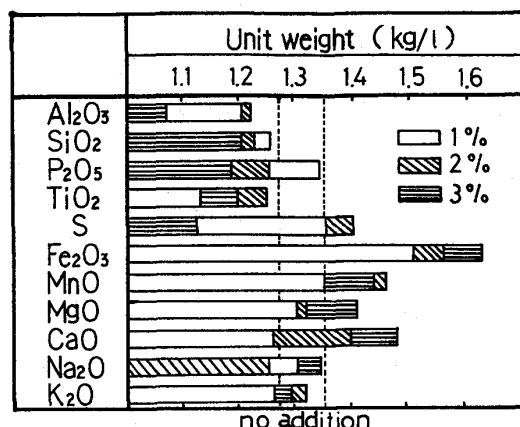


図-1 質量 溶解スラグへの添加と単位容積

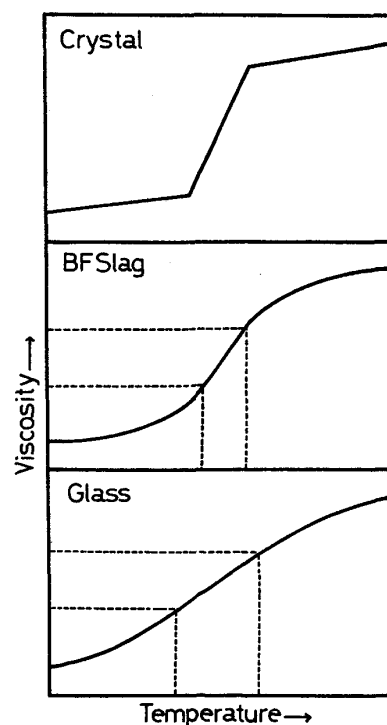


図-2 粘性物性モデル

文献 1) D.E. Sharp, et al: J. Am. Ceram. Soc., 34, 1951 P260