

# 鉄鋼用耐火物の損傷機構解明と高耐用耐火物の開発 —マグネシア質れんがへのスラグ浸透性の基礎研究—

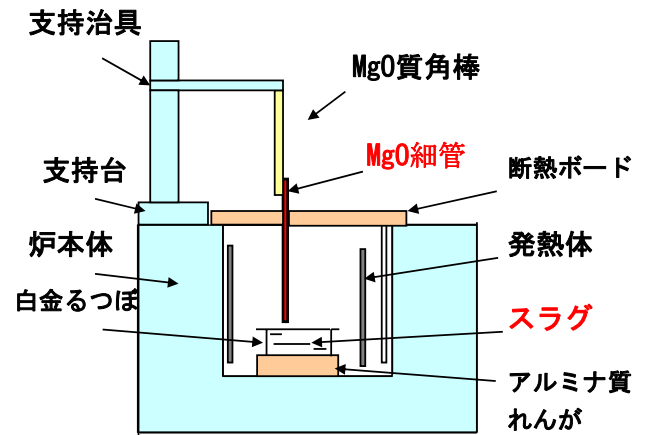
研究者: 松井 剛

## 平成13年度 研究内容

- マグネシア質耐火物のスラグ浸透性に影響を及ぼす MgO とスラグとの濡れの調査
- 1500℃における珪酸塩スラグによるマグネシア質セラミックス(細管)の浸漬濡れ観察

珪酸塩スラグ組成(mass%)

	Slag X	Slag Y
SiO <sub>2</sub>	42	37
CaO	38	33
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	20	20
MgO	0	10



浸漬濡れ観察実験装置の概略図

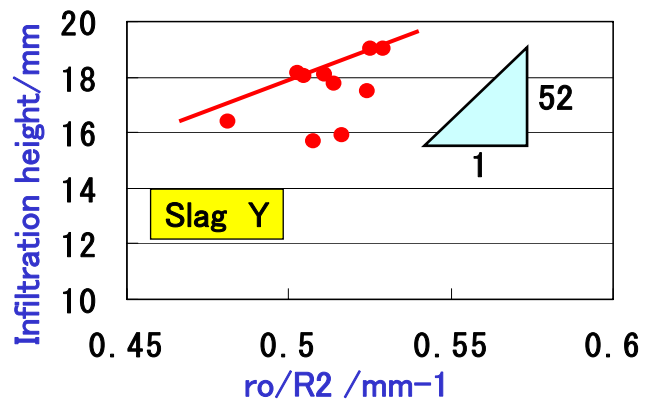
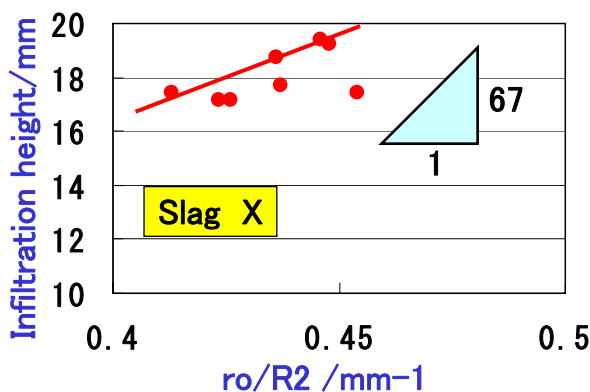
## 平成13年度 研究成果

Wanibeらの式と阪大原教授らの測定結果から本実験条件下でのスラグの浸透高さは(1)式で表現

$$h = (2\gamma \cos \theta_{\infty} / \rho g) \cdot (r_0 / R_2), R_2 = (r_t^2 + r_t \cdot r_0 + r_0^2) / 3 \cdot \cdot (1)$$

(h; 時刻 t での毛細管中を上昇するスラグの浸透高さ, r<sub>0</sub>; 浸漬前の毛細管の半径, r<sub>t</sub>; 浸漬時間 t 秒後のスラグ浴面での毛細管の半径  
θ<sub>∞</sub>; スラグと毛細管壁との平衡接触角, γ; スラグの表面張力, η; スラグの粘度, ρ; スラグの密度, g; 重力加速度

h と (r<sub>0</sub>/R<sub>2</sub>) との関係を以下の図に示す



スラグ組成により直線の傾きが異なる(傾きを決定する項は  $\gamma \cos \theta_{\infty}$ )

$$\text{Youngの式} : \gamma_l \cdot \cos \theta = \gamma_s - \gamma_{sl}$$

γ<sub>l</sub>: スラグの表面張力, γ<sub>s</sub>: マグネシア質細管壁の表面張力, γ<sub>sl</sub>: マグネシア質細管壁—スラグ間の界面張力

1500℃におけるスラグへのMgOの溶解量(mass%)  
SlagX: 14, SlagY: 4  
溶解による系の自由エネルギーの変化量は  
SlagX系 > SlagY系

溶解反応による系の自由エネルギー変化量の 界面張力の低減効果 (Aksay model) から 界面張力, γ<sub>sl</sub>, はSlagX系の方がSlagY系よりも小さくなると推察される。その結果, 直線の傾きがSlagX系の方がSlagY系よりも大きくなると考えられる。

MgOの珪酸塩スラグへの溶解過程におけるマグネシア質細管壁-スラグ間の動的界面張力は, スラグへのMgOの溶解量に大きく影響を受けることが示唆された