

(130) 溶鋼温度降下におよぼす取鍋予熱の影響

日本製鋼所(室蘭) 製鋼部 守川平四郎 ○縫島雅好

溶鋼温度への取鍋予熱の影響を検討するにあたって、実際問題になるのは所定予熱温度をいかに適確に得るかという点である。これに対し、適確な推定式を導入して、個々の取鍋について内張レンガ内部の温度分布状態を定量的に推定するとともに、現場の制約条件、使用レンガ材質の影響を考慮し、所定予熱温度を得るための加熱雰囲気温度、加熱時間を求めた。つぎにこの予熱温度をもとに理論的に求めた溶鋼温度への影響と実際現場データとを比較検討した。

1. 取鍋レンガ内部の温度分布に対する実測値と推定値の比較

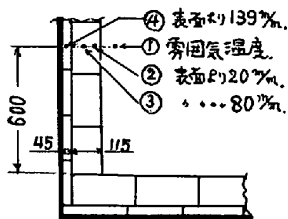


図1 測定位置。

フーリエの熱伝導方程式から求めた取鍋内張レンガの受熱する状態と、25T取鍋新張後6時間重油乾燥し、24時間放置、その後都市ガスで加熱した場合の内張レンガ内部の温度分布状態の比較を図2に示した。(測定位置を図1に示す。使用レンガ材質はシャモット質である。)

※ $T_x = T_i + (T_h - T_i) \{ 1 - \text{erf}(x / 2\sqrt{\lambda t / \rho c}) \}$ 、この式で示される。

ここで、 T_x : レンガ被加熱面から x mm 内部の温度 °C, T_i : レンガが吸収している温度 °C, T_h : 加熱温度 °C, λ : レンガの熱伝導率 kcal/mhr°C, ρ : レンガ

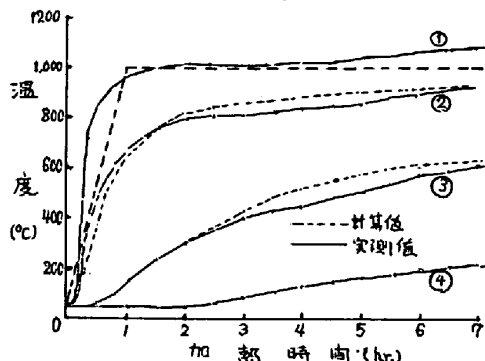


図2 25T取鍋内張レンガ内部の温度分布状態(レンガ材質 シャモット)。

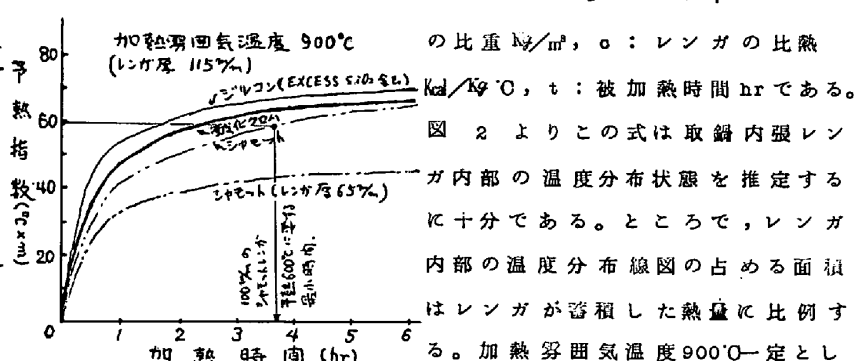


図3 内張レンガ材質別による平均予熱到達時間

およびレンガ材質との関係を図3に示した。図3より達成可能な予熱温度は加熱雰囲気温度により制約されることがわかる。一方加熱前にストッパーをセットすると、スピンドルの熱間強度により加熱雰囲気温度、時間は制約される。このため加熱雰囲気温度を900°C、平均予熱温度を600°Cとした。

また加熱時間はレンガ材質およびレンガ厚さを因子とし図3から決定した。

2. 溶鋼温度降下におよぼす取鍋予熱の影響について推定値と実測値との比較

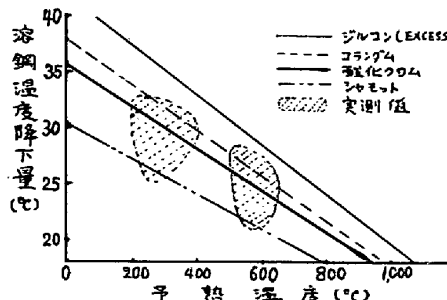


図4 溶鋼温度降下率におよぼす予熱温度およびレンガ材質の影響。

予熱温度およびレンガ材質による溶鋼温度降下量への影響を溶鋼量100T、25分処理について、推定値と実測値とを図4に示した。実際に用いたレンガ材質の熱特性値は酸化クロムにほぼ等しいものである。300°Cから600°Cに予熱を高めれば、5°C温度保持能力がアップする。一方受鍋取鍋を平均600°Cに予熱し、予熱をしない場合と同一の鍋返温度とした場合、出鋼温度をどのくらい下げられるか、取鍋高径比1.2と同一に対し、単位溶鋼量あたりの内張レンガ接触面積を0.3~0.32 m²/T, 0.57~0.59 m²/Tと約2

倍の差のある取鍋では、前者で15°C~20°C、後者で約30°C出鋼温度を下げ得ることがわかった。