

(23)

熱レベルの変化による溶解帯高さの変化について

東京大学生産技術研究所

○ 鈴木 吉哉 呉 平男

本田 紘一 館 充

I 緒言 ; 高炉の安定操業にとって熱レベルの適正管理は重要であるが、熱的制御因子を実際に変えた場合、炉内状況あるいは銑鉄組成や銑滓温度がどう変るか具体的に調査した例は少ない。著者らは炉の熱レベルを変えることによって溶解帯レベルが上、下に変動するという想定にたつて、既設の試験高炉（内容積 0.83 m^3 ）で1973年（第24次）と1975年（第25次）の2回にわたり、これに関する調査を行い一定の知見を得たので、その結果を報告する。

II 操業方針 ; 両回の操業を通じ炉の熱的制御因子として荷の重さと送風熱を選び、熱レベルの判定基準には暫定的に銑鉄中の Si を採用した。第24次では送風条件を一定にして、 $\Delta S_i \div 0.75\%$ となるよう O/C で熱レベルの異なる状態を実現したが、第25次では1つの期を送風量および O/C を一定に保持し、送風熱（熱風温度+送風水分）を操作して第24次と同様 $\Delta S_i \div 0.75\%$ になるよう炉の熱レベルを変え、他の期では送風熱をそのままに保持し、O/Cを操作して S_i をもとのレベルに復させ、一定 S_i の変動に対応して熱的因子の相異が溶解帯レベルにどう反映するかを確かめる方針とした。しかしながら第25次の第2期に、使用コークスの銘柄に変更を余儀なくされ、これに伴って荷下り不順が認められるようになり、そのため S_i を厳密に復元させるまでに至らなかった。なお溶解帯の判断手段には(1)測温、(2)固液試料採取、(3)スコープによる炉内の直接観察を採用した。24次ではこのうち(1)、(3)の方式しか採用しなかったが、(1)はメタルの溶融開始温度（約 1400°C ）、(2)は試料の外観および浸炭進行度、そして(3)は ore の直接的状態変化を重視し、溶解帯レベルの推定を行った。

III 結果と考察 ; 各期における溶解帯レベルの実際の判定にあたっては、上記各調査とも若干の問題があり、結果的には固液試料の外観および浸炭進行状態（ $\div 1\% \text{ C}$ ）を主に、そしてその立体的配置を解体時の ore の溶落面を参考にして推定することになった。その推定結果を図-1に、そして各期の主な操業条件と Wu パラメーターを表-1に示す。これらの結果から次のことが言える。：(1)溶解帯の高さは燃焼帯上部で高く、羽口-羽口間で低くなるが、平均的には25次の高炉熱(I)で羽口水準上 $0.25 \sim 0.3 \text{ m}$ （24次では約 0.2 m ）低炉熱ではこれより約 60 mm 下（24次では約 80 mm ）、高炉熱(II)は高炉熱(I)とほぼ同水準と推定された。これらから、溶解帯以下にあるコークス量を炉熱の実体とする“coke reserve”モデル¹⁾には一定の根拠があるとみられる。(2)表-1の Wu は24次と25次で、同一 S_i にもかかわらず双方の間で出銑量と solution loss 量に差があるため、絶対値においてかなり差が認められるが、両回の高炉熱（25次では高炉熱(I)）と低炉熱について、 S_i 、 T_p 、Wu などの変化幅に注目すると、いずれも $\Delta S_i \div 0.75\%$ 、 $\Delta T_p \div 20 \sim 30^\circ\text{C}$ 、 $\Delta Wu \div 10^5 \text{ kcal/t-Fe}$ となっており、熱的制御操作に相異があつても同一炉熱代表値の変化にほぼ同等の Wu 変化が対応している。したがって Wu パラメーターは炉の熱レベルの指標として一定の有効性をもつもののように思われる。

表-1 各期の主要操業指数と Wu パラメーター

		送風温度 °C	送風水分 %	O/C	S_i %	溶鉄温度 (T_p) °C	Wu $\times 10^5 \text{ kcal/t-Fe}$
24次	高炉熱	800	1.39	2.42	1.50	1439	7.21
	低炉熱	813	1.69	2.74	0.72	1419	6.18
25次	高炉熱(II)	849	0.69	2.71	1.50	1436	5.39
	低炉熱	757	2.06	2.70	0.75	1402	4.37
	高炉熱(I)	758	1.88	2.43	1.27	1420	5.78

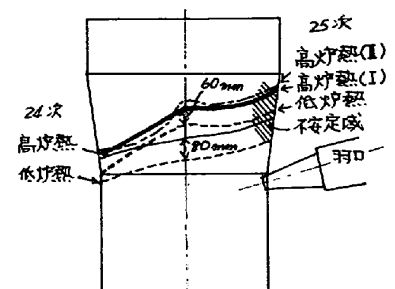


図1 各期の推定溶解帯高さ

IV 文献 ; 1) Claude Starib, J. of Metals (1965)p33