

(13) 高炉における重油の置換率について

住友金属 中央技術研究所 中谷文志 渡辺正次郎
角南好彦 ○中村文夫

1. 緒言

高炉への重油噴射は不可欠な操業法の1つだが、重油がコークスと代替する割合（重油の置換率）の決定は基本的な問題であり、これに関する詳細な理論的検討を従来から実施してきた¹⁾。

本報では重油噴射に伴い炉頂ガス比と直接還元率が同時に変化する場合の置換率の理論式を誘導し、高炉操業に近似の前提条件下で置換率の試算を行ない、その向上対策を挙げることにする。

2. 重油置換率の理論的考察

炉頂ガス比： γ と直接還元率： DR が重油噴射により変化する場合の重油置換率： R の理論計算式；

$$R = 6B\eta(1+\gamma)x + A - \frac{12(\eta - \eta' - \eta''x)\Delta\gamma}{Y} \quad \text{----- d)}$$

η ：装入物中鉄1 kg atomに対し炉内で還元すべき酸素の割合 A ：重油中炭素含有率

η' ：炭素直接還元により奪われる酸素の鉄に対する割合 B ：重油中水素含有率

η'' ：重油由来の H_2 により奪われる酸素の鉄に対する割合 Y ：重油吹込量(kg/kg atom Fe)

x ： η のうち重油噴射前のCO間接還元を代行する割合 η ：水素ガス利用率

$\Delta\gamma$ ：重油噴射に伴う炉頂ガスCO/CO₂比の変化量

3. 重油置換率の試算

実際操業とかなり近似した前提の下で理論コークス比を与える諸条件値は表1に示すとおりで、重油置換率： $\bar{R}$ を求めると $\bar{R}_1 = 1.10$ 、 $\bar{R}_2 = 1.34$ 、 $\bar{R}_3 = 1.58$ となる。

(1)式を多少変形した理論計算式を使用しても同一な値が得られる。

図1には3つの試算例で得られた各風温における R と x の値を示すが、 x は風温に比例して増大しないのに R がほぼ風温に比例した向上が認められるのは、 $\Delta\gamma(\gamma_3 - \gamma_0) < 0$ の効果が加わるからである。

以上の試算例から x と $\Delta\gamma$ の置換率： R に及ぼす影響を要約すると次のとおり； ω x は重油噴射後における直接還元率変化の尺度であり、 R に与える影響は非常に大きい。 ω $\Delta\gamma$ は x ほどの影響力はないが、 $\Delta\gamma > 0$ のときは R を低下させ $\Delta\gamma < 0$ ならば向上させる。

4. 高炉操業への適用

A 高温送風 ---- 設備・炉況的に風温上昇が可能な場合

B 低温送風 ---- 設備・炉況的に風温一定の場合

※ 参考文献

1) 中谷・角南・中村：鉄と鋼 53(1967) 9, p.1081~1094

表1. 理論コークス比と操業条件

送風温度 (°C)	湿分 (kg/t)	重油比 (kg/t)	直接還元率 (%)	CO/CO ₂ 比	コークス比 (kg/t)
$T_{b0} = 1000$	30	0	$DR_0 = 32.30$	$\gamma_0 = 1.088$	$CR_0 = 509.8$
$T_{b1} = 1000$	30	40	$DR_1 = 30.11$	$\gamma_1 = 1.117$	$CR_1 = 465.8$
$T_{b2} = 1100$	30	40	$DR_2 = 30.84$	$\gamma_2 = 1.092$	$CR_2 = 456.0$
$T_{b3} = 1200$	30	40	$DR_3 = 31.50$	$\gamma_3 = 1.068$	$CR_3 = 446.6$

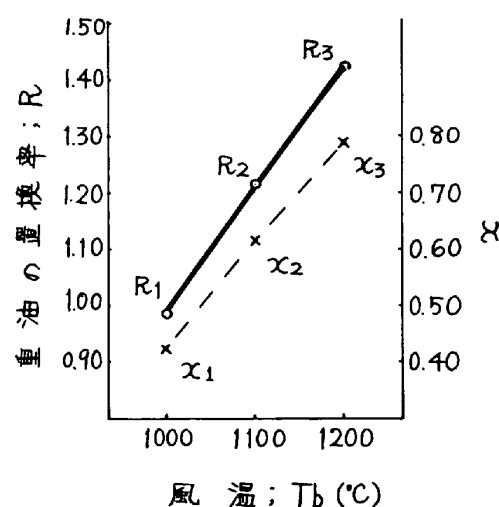


図1. 風温と置換率・ x の関係