

(62) 低 NO_x 焼結のための焼結ベッド内温度分布の制御

名古屋大学 工学部

○堀尾正毅, 石本清人,
鞭 巖

緒言 鉄鉱石の焼結過程から発生する窒素酸化物の低減方法として, コークスの低窒素化処理, コークス分割添加法, 点火時間・保熱時間の延長, 層厚の増加, 原料の層状装入, 排ガス循環などが提案されてきた。また, 燃焼帯で発生した NO が燃焼帯下面の還元帯で分解されることも明らかとなった。^{1,2)}一系, 石炭の流動層燃焼での NO の低減に関する研究^{3,4)}から, 石炭やコークスの燃焼過程で発生する NO 量を推算する際, 固体炭素質物質と NO との反応を考慮することの重要性が知られている。これらの知見は, 燃焼帯近傍における温度分布の微妙な変化が NO の排出に大きく影響すること, さらに, 高温領域の温度分布を合理的に制御すれば NO の一層の低減が可能であることを示唆している。

本研究では, 数学的モデルによる計算に基づいて, 排ガス循環などによる低酸素条件下での温度および炭素質物質の分布が NO の低減に大きく寄与することを示し, さらに, NO の低減のための基礎資料として, 低酸素条件下での高温領域の温度分布について得られた知見を報告する。

数学的モデル コークスの燃焼, 石灰石の熱分解, 鉄鉱石の溶融・凝固, 粒子・ガス固熱交換と水分の蒸発などの因子を考慮した既報⁵⁾のモデルに NO に関する物質収支式を加え, 数値解析を行なう。 NO とコークスとの反応速度は NO 濃度に比例するとし, 速度定数には小熊³⁾のデータから作成した次式を用いた。 $k_{\text{NO}} = 4.8 \times 10^8 \exp(-39700/RT)$ cm/sec (李²⁾)

計算結果 吸引空気中の酸素濃度が低下するにつれ, 高温領域の温度分布が図1に示すように変化し, 燃焼帯が高温領域の前面から後面へと移動する。これに伴う NO 濃度の変化も図中に示した。図2は着火の前に酸素供給がきわめてわずかな予熱期間を設定した場合の計算結果であるが, 予熱時間を増加させると着火を遅らせた時間だけ燃焼帯の位置が遅れ高温の還元帯の幅が拡大するため NO の低減には好都合となる。酸素濃度を低下させたことによる生産速度の低下は図3に示すようにわずかである。

結論 低酸素条件下で焼結を行なうことにより, 燃焼帯をheat waveの後半部に移動させて高温の還元帯の幅を増加することにより, NO の低減が可能であることを示した。

文献 1) 佐々木稔ら, 鉄と鋼, 62, S.58 (1976).

2) 佐々木晃ら, 鉄と鋼,

63, S.52 (1977).

3) 小熊, 山田, 古沢, 国井, 化学工学協会第11回秋季大会要旨集, P.121

東京, 1977.

4) HORIO, MORI, MUCHI, Proc. of the 5th International Conference on Fluidized-Bed Combustion, to be published in March 1978.

5) 堀尾, 大竹, 鞭, 鉄と鋼, 60, 465 (1974).

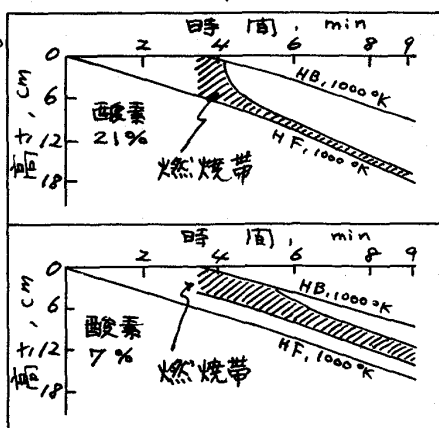


図3. 燃焼帯の位置の比較

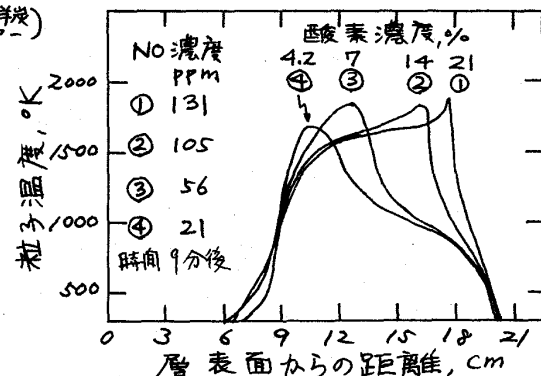


図1. 酸素濃度変更の効果

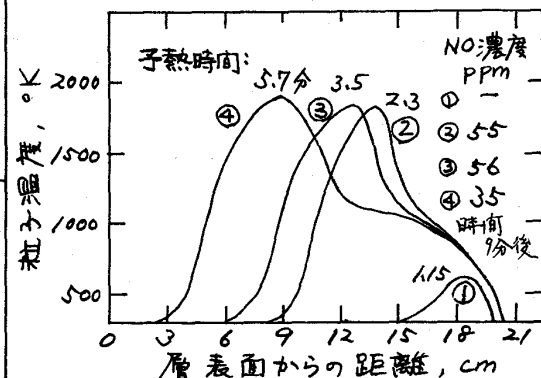


図2. 予熱時間変更の効果