





Effect of Heat Supply on the Iron Ore Sintering Operation

菅原 実\*                      小板橋 寿光\*\*  
Minoru Sugawara              Toshimitsu Koitabashi

浜田 尚夫\*\*\*                岡部 依児\*\*\*\*  
Takao Hamada                 Yuki Okabe

才野 光男\*\*\*\*\*          佐藤 幸男\*\*\*\*\*  
Mitsuo Saino                  Yukio Sato

Synopsis :

In the sintering process of fine iron ore, a part of the ore charge melts with the limestone additives by the heat of coke combustion, affecting product strength. Because of this, the procedure of heat supply to the sintering bed has a great influence on the sintering productivity and composition of

DL焼結機は、粉鉄鉱石層の上部から空気を吸引しコークスを燃焼させる固定層である。したがって、発生熱量の一部が累積され、下層ほど供給

$$- G_g C_g \frac{\partial T}{\partial z} - h_L a_L v_L (T - t_L)$$

2 T

変化は第  $(N-1)$  層目の温度変化から計算する。

## 2.2 焼結鉄の成品歩留と生産率の推定

したがって、点火炉の温度変化を与えて第1層目、第2層目……と上層から下層まで順次計算する。計算に使用した標準のデータを **Table 1** に示す。

前述のような焼結過程の数式シミュレーションを用いて得た計算結果は焼結層の温度変化と焼結時間を示す。そこで、これらの値と焼結鉄の成品歩留や生産率との関係は実験で得た成品歩留

焼結層の上面から 60mm の位置での温度、ガス組成、コークス径変化などの計算例を **Fig. 1** に示す。点火炉温度は試験鍋の木炭層の下で実測した値を用いた。下層では 900°C の熱平衡温度

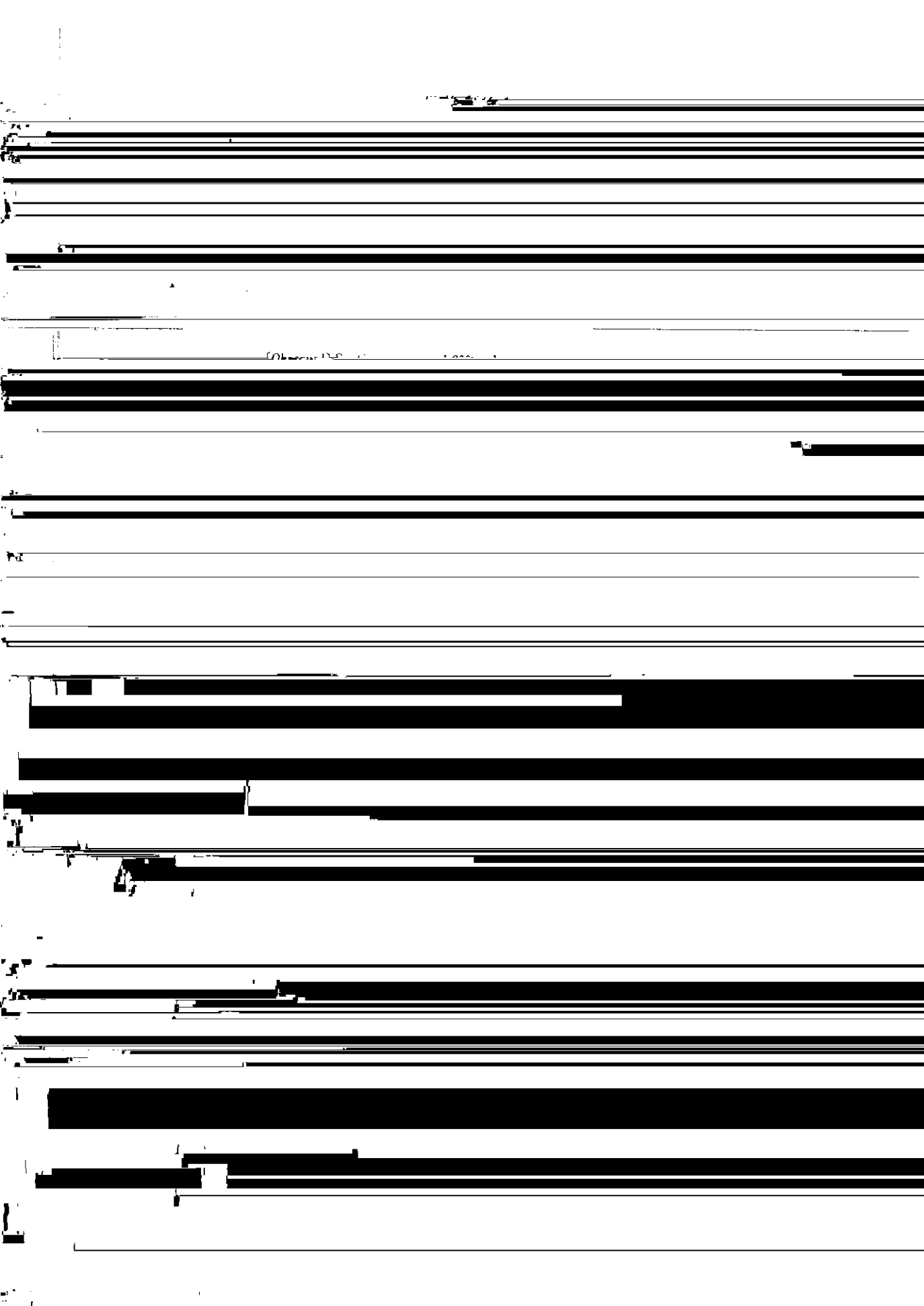
はガス温度曲線の最高温度、あるいは 1 000°C 以上保持時間との間に相関があり、特に 1 000°C 以上保持時間との間には **Fig. 2** に示すような相関がある。1 000°C 以上の保持時間が長くなるほど成品

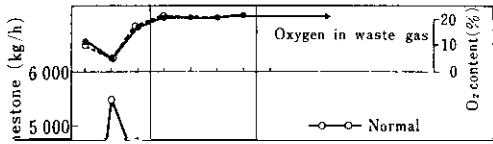
- (1) 強度，歩留が増加する。
- (2) 生産率が増加する。

ている。酸素富化により成品歩留はほとんど変わ  
らないが、焼結時間が短縮されるので生産率は増加

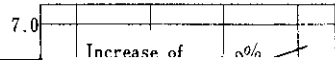
- (3) コークス使用量が低下する。

している。





が 13,000円/t の時, 酸素の価格は 3.8円/Nm<sup>3</sup>以下であれば経済的に成立する。



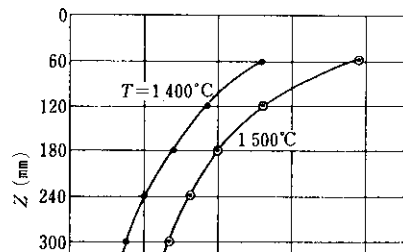
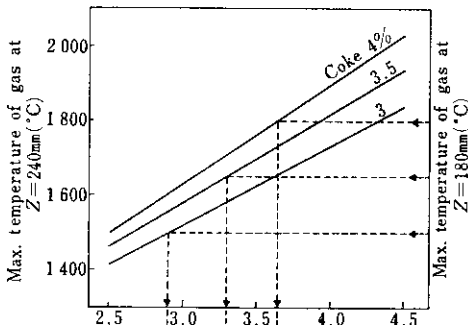


焼結層別にコークス配合量と最高ガス温度との関係は Fig. 10 に示す。これから、焼結層全体の最高温度を一定に保つた場合、最上層は最下層よりもコークス配合量を約 1% 多くする必要がある。

一定温度に保つたために必要なコークス配合量が、焼結時間、成炭率、生産率、コークス層高に

められる。1 400°C, 1 500°C に保持するのに必要なコークス量を Fig. 11 に示す。1 400°C 保持

についての計算結果を Fig. 12 に示す。各コークス量ともコークス層別装入により焼結時間の延長、成炭率の低下、生産率は低くなるが、



ス原単位はわずかに低下する。

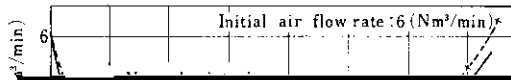
で実施している工場も多い。

#### 4.2 鋼試験の結果

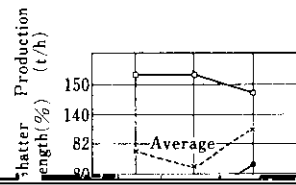
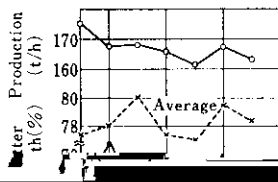
#### 5.1 シミュレーションモデルによる計算

Fig. 13 に上層と下層のコークス配合比を変え

焼結層の上面から 500°C の予熱空気を約10分



換炉に約 200Nm<sup>3</sup>/min の冷空気を通して行な  
た。予熱空気の温度は約 500°C で、吸引位置は  
No. 4, 7, W. Rev. 部分である。以下に試験結果



6. 層厚の影響

産率は層厚 420mm で最高値を示す。層厚480mm  
で生産率が減少するのは Fig. 2 で示したように

1000°C 以上保持時間が長くなっても成品歩留が

高温域の広さの差があり、上層の成品歩留は下層 が存在するとしても知られていて 22)

とんど低下しなかった。Fig. 24 に新日鉄での試験結果<sup>23)</sup>を示す。層厚を増してコークス配合比を

しかし、熔融、凝固過程の検討が不十分なこと、歩留、強度の評価方法に問題があることや焼

$k_2$ : コークス燃焼反応の総圧速度定数 (m/h)

$S$ : 排鉄時間

$k_1$ : コークスの燃焼反応速度定数 (m/h)

$T$ : ...

$k_p$ : ガス境界層内物質移動係数 (—)

の速度

$M_c$ : 炭素のグラム分子量 (kg/kg·mol)

$U$ : ガス流速 (m/h)

$n_c$ : 原料層単位体積中のコークス数 (コ/m<sup>3</sup>)

$v_c, v_i, v_L$ : 原料中のコークス, 鉱石, 石灰石

$N_U$ : ヌッセルト数 ( $hD_p/k$ ) (—)

の体積割合 (—)

$P$ : 焼結鉄の生産率 (t/hm<sup>2</sup>)

$Z$ : 焼結層上面からの距離 (m)

$P_e$ : 排風圧 (mmH<sub>2</sub>O)

...