

川崎製鉄 千葉製鉄所 ○清水益人 小倉 滋 加藤雅典

今井卓雄 森本忠志

技術研究所 内村良治

1. 結 言

フレームガンニングによる付着層は、吹付中の転炉内の熱的な状態に大きく影響を受ける。そのため最適な状態を理論解析し、この結果に基づいた条件で吹付を行つて常に耐久性のある付着層を得ている。本報ではこの解析結果について報告する。

2. 解析結果

フレームガンニングは、酸素と粉コークスの燃焼によつて生ずるフレーム内で、粉末状の耐火材を溶融させて強固な付着層を得るものである。そのため吹付材を均一に供給し、安定な燃焼を得て、そのときに生ずるフレームの温度を耐火材の溶融温度以上にすることが重要である。表1にコークス30%を含む吹付材の成分(耐火材溶融温度 約1850℃)を示す。

吹付中のフレーム温度は次式より求められる。

$$Q = 60 \cdot (C_{PG} \cdot G + C_{PB} \cdot B) \cdot (T_G - T_A) + Q_1 + Q_2$$

Q, Q<sub>1</sub>, Q<sub>2</sub> ; 総投入熱量, 壁面への伝熱量, 熱損失量 [kcal/hr]

T<sub>G</sub>, T<sub>A</sub> ; フレーム, 大気温度 [℃] C<sub>PG</sub>, C<sub>PB</sub> ; ガス, 耐火材の比熱 [kcal/Kg℃] G, B ; ガス, 耐火材吐出量 [Kg/min]

フレーム・壁面間は輻射伝熱を仮定し、かつ壁面は一次元の非定常熱伝導とし、その表面温度を求めている。図1, 2に、上式をもとに、千葉第一製鋼85T転炉のフレームガンニングの場合の、吹付材吐出量, 吹付時壁面温度, 吹付時間, 吹付材中コークス割合がフレーム温度に与える影響を示す。

3. 吹付条件の決定

図1, 2からわかるように、耐火材の溶融に必要なフレーム温度を得るためには、(1)吹付時壁面温度, (2)吹付材吐出量, (3)吹付材中コークス割合を調節する必要がある。吹付時壁面温度を高温に保つことおよび吹付材吐出量を増大することは吹付材中コークス割合の低下となり、より効率のよい吹付を行なうことにつながる。解析結果から決定した千葉第一製鋼85T転炉での吹付条件を表2に示す。

この条件の採用により耐久性のある付着層を得て、安定な炉寿命を確保している。

表2. 千葉第一製鋼での吹付条件の例

吹付前壁面温度	1200 ~ 1300 [℃]
吹付材吐出量	220 kg/min
吹付材中コークス割合	35 %

表1. 吹付材の成分 (コークス30%)

MgO (%)	SiO <sub>2</sub> (%)	F. C. (%)
69.0	3.4	26.4

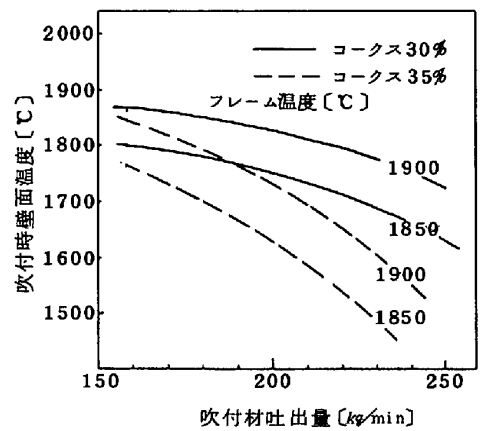
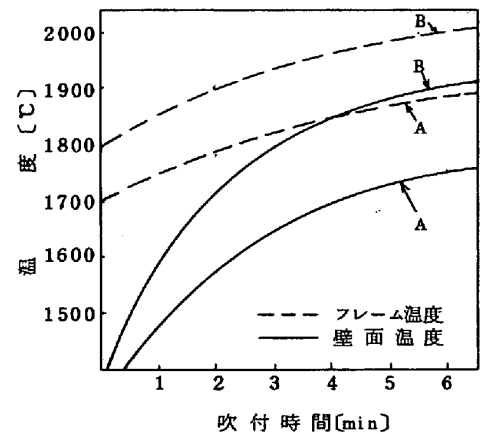


図1. 吹付時壁面温度, 吹付材吐出量 吹付材中コークス割合のフレーム温度に与える影響



A ; コークス30%  
B ; コークス35%

図2. 吹付材吐出量220kg/minでの吹付時間, 吹付材中コークス割合のフレーム温度に与える影響