

(85) 焼結鉍構成鉍物組織による被還元性指数推定モデルの開発
(鉍物相を制御した焼結鉍の製造-9)

日本鋼管(株)中央研究所 ○福与 寛 野田英俊
坂本 登 齊藤 汎

1. 緒言

前報¹⁾では単一鉍物相の還元反応速度定数と存在比率から焼結鉍のRIを定量的に評価する方法を報告した。今回、マクロポアの影響も考慮した、より高精度な焼結鉍構成鉍物組織によるRI推定モデルを開発し、焼結鉍のRIの限界値について試算したので報告する。

2. RI推定モデル

鉍物組織としてヘマタイト2種類(微細型:H-2, 2次:H-10), マグネタイト1種類(2次:M-3), カルシウムフェライト3種類(微細型:CF-5, 針状:CF-8, 短冊状:CF-24)およびスラグ1種類(非晶質)を考慮する。推定RI($RI_{(est.)}$)は次式より求める。

$$RI_{(est.)} = \sum S(i) \cdot R(i)$$

ここでS(i)は各鉍物組織の存在比率(スラグは外枠。 $\sum S(i) = 1.0$), RI(i)は各鉍物組織の計算被還元率(%)である。RI(i)は各鉍物組織が所定粒径の球であると仮定し、 $FeO \rightarrow Fe$ への一界面未反応核モデル(混合律速)を適用して求める。ここで各鉍物組織の物性値は単一鉍物組織の還元試験で求めた実測値²⁾を用いる。マクロポアによる影響は各鉍物組織の被還元酸素濃度および粒内有効拡散係数(迷路度)に補正を加えることで考慮した。

3. RI推定モデルの適用性

実機パレット抜取り焼結鉍(5種類)を高さ方向に4分割し、RIの測定および線分析による鉍物組織の定量(5ヶ/種類)を行なった。

Fig.1に実測RI($RI_{(meas.)}$)と $RI_{(est.)}$ の関係を示す。

4. RI推定モデルによる限界RIの推定

マクロポアの存在比率を一定とし、各鉍物組織の存在比率を基準より10%増加させた時の推定RIの変化をFig.2に示す。微細型および針状カルシウムフェライトの増加はRIを向上させ、2次マグネタイトおよび短冊状カルシウムフェライトの増加はRIを悪化させる。次に鉍物組織の存在比率を、<A>基準条件のM-3をH-10とし、CF-24をCF-8としたもの、AのH-10の半分をH-2とし、CF-8の半分をCF-5としたものについて推定RIを求めた(Fig.3)。この図より焼結鉍の限界RIは78~80%程度と結論される。なお粒径を10mm程度とすることにより見掛け上のRIは90%程度まで向上する。

5. 結言

焼結鉍構成鉍物組織によるRI推定モデルを開発した。本モデルより、焼結鉍の限界RIは78~80%程度であることが判明した。

1)坂本ら;鉄と鋼70(1984)S84, 2)坂本ら;鉄と鋼70(1984)P.504

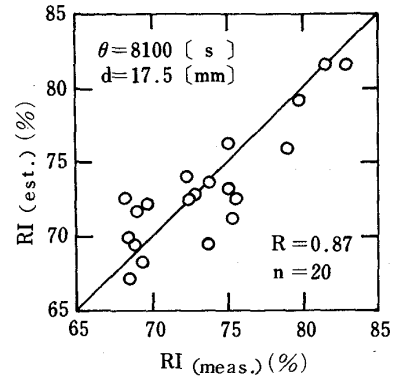


Fig.1 Relation between measured reduction degree and estimated one for commercial sinter.

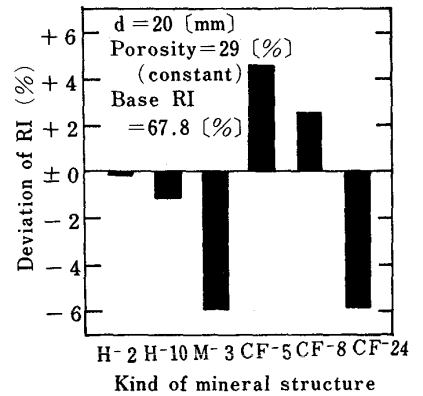


Fig.2 Influence of mineral structure increased by 10% on estimated reduction degree.

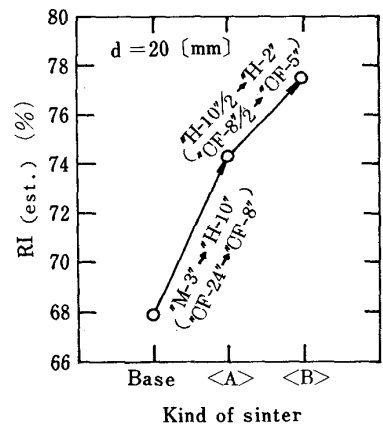


Fig.3 Estimated reduction degree of sinter composed of desirable mineral structure.