

(65) 塊成鉍の生成鉍物とその性状 (鉍物相を制御した焼結鉍の製造-1)

日本鋼管(株) 技術研究所 宮下恒雄 坂本 登 ○福与 寛

1. 緒言

RDI, SIを維持しながらRIを向上させるための鉍物組織とその焼結条件を見出すことを目的とする。このため鉍物組織とRI, RDIの関係を明らかにし, これを制御する条件についての知見が得られたので報告する。

2. 実験条件

塊成鉍原料は試薬Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CaCO<sub>3</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> およびSiO<sub>2</sub>源として珪石を用いた。これら原料を所定の配合組成で加圧成型し, 焼成温度, 時間, 酸素分圧を変えて焼成した。鉍物相の定量は内部標準物質を用いたX線回折法および物質収支より求めた。これら塊成鉍に対して, 各種試験を行ない, その性状を調べた。

3. RI, RDIと鉍物組織

RI, RDIともに優れた塊成鉍の組織を明らかにするため各種塊成鉍に対しRDI試験を行ない, その還元状況と亀裂発生状況を調べた。

写真1より望ましい鉍物組織は粉化に至らないミクロクラックが多数入り, そこを起点に還元が進行する微細結晶型CF+ヘマタイト組織と推定された(写真1A)。スラグマトリックス+晶出型2次ヘマタイト組織では, 粉化に至るマクロクラックが発生し, 還元には寄与しないことがわかった(写真1B)。また共存する短冊型CFも還元性は悪いことが認められた。

4. 鉍物相の制御条件

塊成鉍の生成鉍物相を制御し写真1A組織とするための制御し得る条件を求めた。その結果, 焼成温度, SiO<sub>2</sub> 粒度の組み合わせ条件は鉍物相生成に対し重要な制御手段となり得ることがわかった。この組み合わせは1300℃で特に顕著で(写真2A, B)これ以上の温度では均一熔融組織となるためSiO<sub>2</sub> 粒度の影響は認められなかった。表1から製造条件でSiO<sub>2</sub> 粒度を微粒化することによりRIは約20%向上した。また酸素分圧を上げることにより, 高温域では過剰のメルト生成を抑制し, RI向上に効果のあることが判明した。

5. 結言

RDIを維持しRIを向上させるための望ましい組織として, 微細結晶型CFとヘマタイト主体の組織に強度維持のための融体結合が望ましいことがわかった。この組織を達成するためには, 焼成温度, SiO<sub>2</sub> 粒度, 酸素分圧が有効な制御手段となり, これらの組み合わせによって生成鉍物相を制御すれば良いことがわかった。

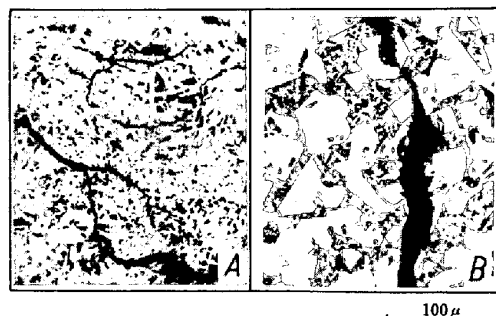


Photo.1 Typical microstructure of agglomerate after RDI test

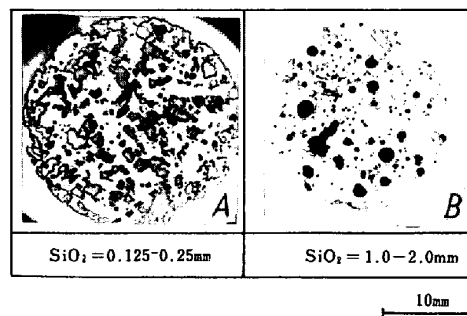


Photo.2 Macrostructure of agglomerate (Ind. Temp. = 1300°C)

Table 1 Properties of agglomerate

Ind. Temp. (°C)	1300.	
Ind. Time (min)	5.	
Ind. Po <sub>2</sub> (atm)	0.02	
SiO <sub>2</sub> Contents (%)	5.	
SiO <sub>2</sub> Size (mm)	0.125-0.25	1.0-2.0
Porosity (%)	38.2	20.4
C.S. (kg/cm <sup>2</sup> )	263.	384.
R.D.I. (kg/cm <sup>2</sup> )	107.	341.
R.I. (%)	79.	61.
40% S.T. (°C)	1312.	1255.