

(148) 単鉍柄鉍石の高温性状とその評価 (高炉装入物の高温性状の研究-Ⅶ)
(鉍石単味の鉍柄特性の研究 -Ⅰ)

日本鋼管(株) 技研 福山研究所 ○堀田裕久 山岡洋次郎
福山製鉄所 堤 一夫 田中邦男 北島一嗣

1. 緒言

高炉操業に及ぼす塊鉍石の各種性状を把握し、配合管理の一助とすると同時に、鉍石単味の鉍柄特性を評価するための第一段階として、塊鉍石の物理性状(冷間強度・気孔率)、熱間性状(RDI・RI・熱割れ(TCI)および高温性状(被還元性・軟化開始温度・高温での通気性)を測定し、興味ある知見が得られたので報告する。

2. 試料

塊鉍石の単味鉍柄として、豪州系(2)、インド系(2)、ブラジル系(1)、南アフリカ系(1)およびマグネタイト系(1)の計7鉍柄を採用し、各種試験に供した。

3. 実験結果

(i) 高温での強度 (各温度での到達収縮率)

荷重軟化実験での収縮率曲線は、鉍石鉍柄により大きく異なり、Fig.1に示すように、主に鉍石単味の気孔率の増加とともに各温度(1000,1100,1200℃)での到達収縮率が大きくなっている。すなわち、気孔率の増加により、鉍石単味の高温(800~1200℃)での強度がかなり大きく低下すると同時に、冷間強度の低下・RDI指数の悪化および熱割れ指数の悪化を招いている。

(ii) 被還元性 (RI、各温度での到達還元率)

鉍石単味の被還元性については、Fig.2に示すように鉍石の気孔率の増加とともに、RIおよび荷重軟化実験での各温度の到達還元率は大きく上昇している。鉍石の気孔率は、マグネタイト系鉍石およびT・Feの高い緻密質鉍石の場合にはかなり低く、逆にT・Feの低い(SiO₂, Al₂O₃の高い)鉍石の場合には高いという傾向がある。

(iii) 高温性状 (軟化開始温度、高温での通気性)

高温性状の評価基準として、軟化開始温度・軟化~溶けおち温度幅・高温での通気性を仮定し、鉍石単味の高温性状の優劣を評価すると、高温(800~1200℃)での強度の大小と被還元性の良悪の兼ねあいで、Fig.3のようになると考えられる。

Table 1. Chemical composition and physical properties of lump ore

Ore	Chemical composition				TI	TCI(HO)	RDI	RI
	T・Fe	FeO	SiO ₂	Al ₂ O ₃				
A	68.4	1.00	0.38	1.02	82.2	6.5	13.8	52.6
B	65.6	0.14	3.93	0.97	85.4	7.3	26.2	61.6
C	68.1	0.27	1.46	0.78	89.1	4.6	20.5	44.7
D	62.2	26.83	6.58	1.57	81.7	11.9	12.7	24.8
E	67.0	0.04	2.89	0.67	92.9	0.6	3.0	41.7
F	62.0	1.70	2.56	3.20	73.2	4.3	25.3	60.4
G	65.2	0.12	2.70	1.52	86.9	16.2	19.7	54.4

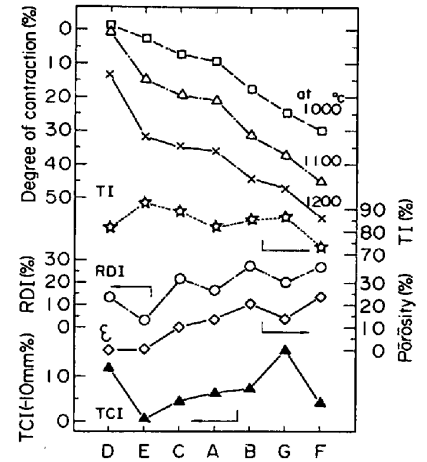


Fig. 1. Effects of porosity on degree of contraction, TI, RDI and TCI

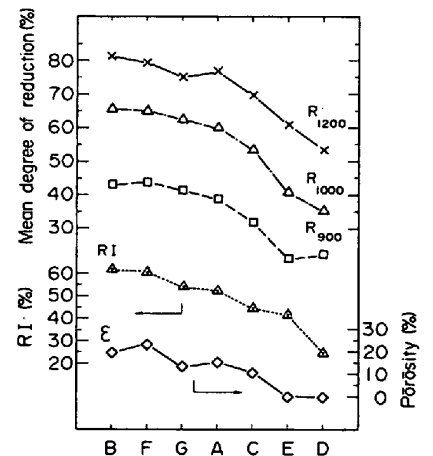


Fig. 2. Effects of porosity on degree of reduction and RI

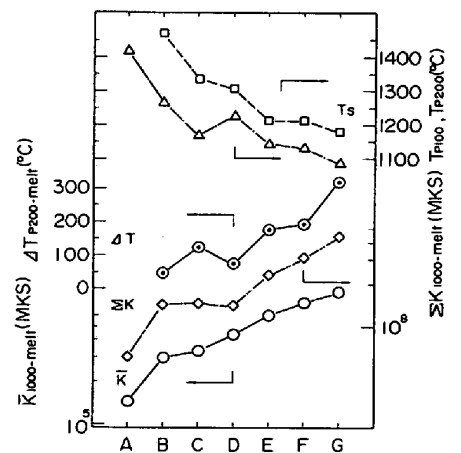


Fig. 3. High temperature properties of various lump iron ore