

(29)

焼結鉱の高温性状に及ぼすCaO/SiO₂、MgOの影響
(高炉装入物の高温性状の研究-IV)

日本鋼管(株) 福山研究所 山岡洋次郎 ○堀田裕久
福山製鉄所 梶川脩二 古川和博

1. 緒言

焼結鉱の高温性状に大きな影響を及ぼしているのは、1,000℃以上での被還元性及び還元前の脈石組成・量であるという推察結果に基づいて¹⁾、今回、脈石組成(CaO/SiO₂、MgO)の適正化による焼結鉱の高温性状改善の可能性について検討した。

2. 試験方法

鍋試験にて、(1) MgO=1.5%一定で、CaO/SiO₂の異なる焼結鉱4種(CaO/SiO₂=1.3, 1.6, 1.9, 2.2)、(2) CaO/SiO₂=1.6一定で、MgOの異なる焼結鉱3種(MgO=1.3, 2.1, 2.9%)を製造し、試験に供した。(コークス比4.5%, 返鉱比30%)

3. 試験結果

3-1. 鉱物組織 (表-1, 2参照)

鉱物組織は、CaO/SiO₂、MgOの上昇とともに、ヘマタイトが減少しカルシウムフェライトが増加する。また、MgOの上昇は、Fe₃O₄~(Fe,Mg)O·Fe₂O₃固溶体を形成してマグネタイトを安定化させるため、マグネタイトが増加する。

3-2. 還元粉化率(RDI), JIS還元率(RI)

還元粉化性を改善するためには、CaO/SiO₂、MgOの上昇によるヘマタイト量の低減及び脈石量の増加が有効である。被還元性を良くするためには、CaO/SiO₂の上昇が有効である。

3-3. 荷重軟化性状 (図-1, 2参照)

CaO/SiO₂の上昇とともに(CaO/SiO₂ 1.3~1.9の範囲内)脈石融点が増加するため、試料の軟化収縮が遅れ圧損の上昇開始が高温側にシフトする傾向がある。しかし、スラグの溶融・凝集が遅れ、スラグ・メタルの分離及びメタルへの侵炭も遅れるため、圧損のピーク自体は逆に高くなり、メタルの滴下も不安定(時には滴下しない)になる傾向がある。CaO/SiO₂=1.9以上では、その差はほとんどなくなる。MgOの上昇(MgO 1.3~2.9%の範囲内)によっても、同様の傾向があり、MgO=2.9%以上(CaO/SiO₂=1.6)では、メタルの滴下はきわめて不安定になる傾向も確認された。

文献1) Yamaoka et al: Australia/Japan Extractive Metallurgy Symposium (1980) Sydney

表-1 諸物性値に及ぼすCaO/SiO₂の影響

CaO/SiO ₂ 目標値	化学組成							鉱物組織				熱間性状	
	T Fe	FeO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	CaO/SiO ₂	Hem.	Mag.	Ca-f.	Slag	RDI	RI
1.3	57.8	6.93	5.86	1.94	7.74	1.53	1.32	45.4	25.6	12.8	16.2	41.5	(72.0)
1.6	56.8	6.63	5.81	1.97	9.23	1.48	1.59	33.4	24.6	26.3	15.7	40.5	(75.5)
1.9	55.3	6.25	5.86	1.93	11.17	1.54	1.91	30.4	18.6	34.8	16.2	37.8	(78.3)
2.2	54.2	5.82	5.88	1.97	12.50	1.47	2.13	23.2	15.5	45.1	16.2	25.7	(79.6)

(1)内の試験粒径は16-19mm

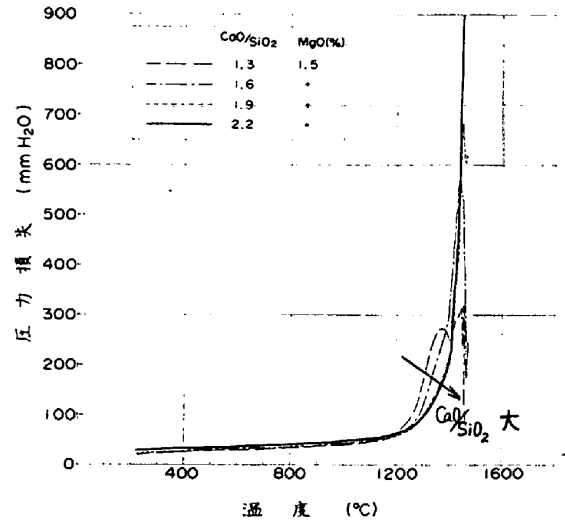


図-1 圧損に及ぼすCaO/SiO₂の影響

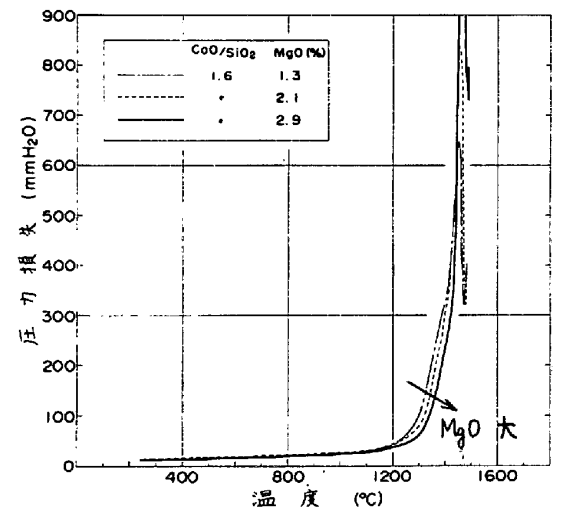


図-2 圧損に及ぼすMgOの影響

表-2 諸物性値に及ぼすMgOの影響

MgO 目標値	化学組成							鉱物組織				熱間性状	
	T Fe	FeO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	CaO/SiO ₂	Hem.	Mag.	Ca-f.	Slag	RDI	RI
1.3	57.0	5.64	5.75	1.95	9.17	1.30	1.58	39.6	20.9	24.1	15.4	41.2	62.3
2.1	56.3	6.10	5.68	1.88	9.55	2.18	1.68	29.4	22.0	33.5	15.1	36.9	61.7
2.9	56.0	6.19	5.68	1.80	9.58	2.87	1.69	26.0	27.8	30.0	16.2	34.2	63.5