

(110) シリコマンガ製造用の炭材内装複合コールドペレットの還元熔融特性

日本鋼管(株)技術研究所 ○吉越英之, 竹内 修*, 宮下恒雄

1. 緒言

SiMn の製造において, 電気炉への装入比に合わせてMn 鉱石, 鉄 鉱石, コークス, およびフェロ Mn スラグからなる炭材内装複合コールドペレットを用いることにより, 製造電力原単位が低下することを報告した¹⁾。その原因として各種の物理性状の改善とともに, 炭材内装による被還元性の向上が大きな要因と考えられる。そこで, 還元過程における Fe と Mn の挙動と軟化溶け落ち特性について塊鉱との相違を明らかにした。

2. 実験方法

試料をコークス粉中に入れ, N₂ 雰囲気下で昇温加熱し, 1200°, 1300°, 1400°, 1500°C の各温度に, 0, 20, 40, 60 分保持したものを測定試料とした。メタルとスラグが分離する前の試料中メタルの分析は点分析により, また分離後は化学分析により Fe, Mn, C の挙動を調べた。昇温還元過程での軟化溶け落ちは X 線透視装置により観察した。

3. 結果

コールドペレットは 1200°C でメタル粒子の成長が著しいが, 塊鉱でのメタルの形成はわずかである。メタルとスラグの分離以前の 1200~1300°C におけるコールドペレット内メタル粒子は, Fe の選択還元が続いて Mn の還元吸収が保持時間とともに進行する (Fig.1)。メタルとスラグが分離する 1400°C 以上の温度でも Fe の選択還元を維持しつつ, 還元が進み, この現象は塊鉱においても同様である (Fig.2)。この場合のメタル中 C は, コールドペレットでは Fe₃C, Mn₃C に相当する量を含有するのに対し, 塊鉱はこの値よりも小さい (Table.1)。すなわち, コールドペレットの滲炭は低温で迅速に進行する。コールドペレットの溶け落ちは 1300~1400°C で起り, 還元とともに溶け落ちが進行する。これに対し, 塊鉱では, 還元が進む 1500°C においても形状を維持している。

4. 結言

炭材内装複合コールドペレットは塊鉱に比較し低温で還元, 溶け落ちが進む。したがって, 電気炉内では製錬帯が低温度ゾーンまで拡がるため, 電力原単位の低減に大きく寄与したと思われる。

また, コールドペレットのメタル中滲炭量は塊鉱よりも多く, 1500°C 以上の SiO₂ の還元反応にとって有利な原料と考えられる。文献: 1) 宮下他: 鉄と鋼, 69(1983)4, S16, *新潟電気製鉄所

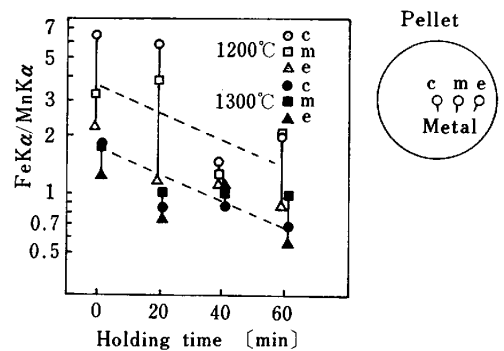


Fig.1 Peak ratio of FeKa/MnKa by spot analysis

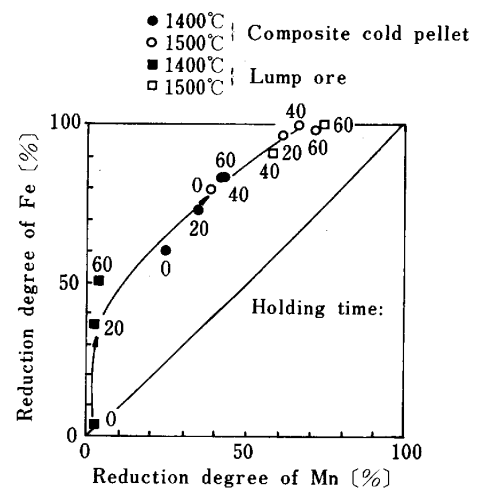


Fig.2 Change of reducibility of Mn and Fe in metal phase

Table.1 Difference between calculated carbon as Mn₃C, Fe₃C and analysed value

	Temperature	Holding time	C as Mn ₃ C and Fe ₃ C	analysed value	Difference
Composite cold pellet	1400 °C	0 min	6.52	5.89	-0.63
		20	6.54	6.14	-0.4
		40	6.35	5.9	-0.45
		60	6.54	6.21	-0.33
	1500 °C	0	6.44	6.49	+0.05
		20	6.55	6.84	+0.29
40		6.63	6.77	+0.14	
Lump ore	1500 °C	0	-	-	-
		20	6.47	4.5	-1.97
		40	6.61	5.3	-1.31
		60	6.60	4.8	-1.80