

神戸製鋼所 中央研究所

○木村吉雄

金子伝太郎

足永武彦

小野田守

1. 緒言

シャフト炉などで製造された還元鉄は、溶融過程を経ず固体の状態で金属化が達成されるため酸素が除去された後の固体表面は多孔質なものとなり、活性であるためその貯蔵や輸送などに際して再酸化の問題をとまなう。これを防止する方法として、還元鉄を比較的低温度(50～80℃)で、低酸素分圧の気体中に保ち表面を不動態化させる方法、還元鉄表面を有機または無機物質で被覆する技術などが開発されているが、いずれもまだ十分なものとはいえない。今回筆者らは還元鉄を高温のガスにきわめて短時間接触させることにより、組織の緻密化をはかるとともに、表面に薄い酸化鉄皮膜を形成させ再酸化を防止する方法(高温ガス処理法)について実験、検討した結果を報告する。

2. 実験方法

還元鉄試料の製造：ブラジル産鉄鉱石を原料として、1280℃で焼成したペレット(T.Fe 68.4%)を800℃で、H₂:57%, CO:38%, CO₂:5%のガスで2時間還元した。

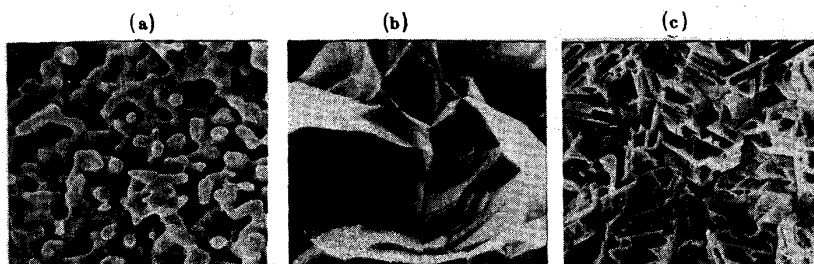
再酸化処理法：この還元鉄ペレットを5個白金バスケットにいれ、Ar気流中で1200℃に保持されている電気炉反応管内へ挿入したのち、すみやかに処理ガスに切替え、5分間そのガスに接触させる。処理過程における試料の重量変化を天秤で測定し、終了後Arガスで急冷した。

再酸化率の測定：種々の処理ガスにより処理された還元鉄ペレットの再酸化特性の比較にあたっては、試料を300℃で、O₂:21%, N₂:79%のガス雰囲気中にさらし再酸化による重量増加割合から再酸化率を測定した。またこの結果が良好であった一部の試料については、大気中における耐候性試験を実施した。

3. 実験結果とその検討

表1に高温処理ガスの組成、処理による物性値の変化および再酸化率を示した。いずれのガス組成においても還元鉄ペレットが1200℃の高温に加熱されたのち急冷されることによつてその体積は15～18%収縮し組織の緻密化がみられた。再酸化防止法の目的からいつて処理過程および再酸化実験における再酸化率が低いものが望ましい。N₂ガスで処理した場合は、当然のことながら処理による再酸化はみられないが、ペレット表面の組織は写真1(a)に示すごとく金属鉄のシンタリングはかなり進んでいるものの、多くの空隙が存在し、再酸化実験における再酸化率はきわめて高く、不活性ガスでは目的を達しないことを示している。一方処理ガス中の酸性ガス、特に水分が高い場合には緻密な組織(写真-1(b))が得られ再酸化実験における再酸化がほとんどみられないが、処理過程における再酸化率が高い。処理ガスとして燃焼廃ガスに若干量のCH₄または還元ガスを添加した場合には、ペレット表面に写真-1(c)に示す緻密な組織が得られ、また処理過程、および再酸化実験による金属化率の低下が少なく良好であった。

写真-1 高温ガス処理後試料表面の走査型電子顕微鏡写真



文献 1) W. Pietsch SME-AIME Fall Meeting Denver 1976

表-1 高温ガス処理による物性の変化

	処理ガス組成(%)						見掛け密度 (g/cm ³)	体積収縮率 (%)	A (%)	B (%)
	N ₂	CO ₂	H ₂ OCH ₄	CO	H ₂					
P-1	100	-	-	-	-	-	3.16	15.5	0	22.6
P-2	85.0	15.0	-	-	-	-	3.26	15.6	2.7	1.1
P-3	79.3	-	20.7	-	-	-	3.33	15.8	11.0	0.9
P-4	68.8	17.2	14.0	-	-	-	3.35	16.1	13.0	0.6
P-5	63.2	12.6	15.8	8.4	-	-	3.32	18.0	1.7	1.0
P-6	32.9	23.5	6.0	0.9	13.2	23.5	3.25	16.4	0.8	1.0

A: 高温ガス処理による再酸化率
B: 再酸化実験の再酸化率