

(株)神戸製鋼所 中央研究所 ○木村吉雄 杉山 健

長府北工場 西村正之

技術部 西田礼次郎

1. 緒 言

高炉内の装入物は高温状態で動的摩耗および静的負荷をうけており、装入物にはこれらの条件を満足する強度が要求されている。このため従来、リンダー試験、荷重軟化試験などが行なわれているが、これらの方法では還元進行状況と強度との関係を明確に把握し難い。そこで本研究ではウスタイトおよび金属鉄が生成する各還元段階における高温圧潰強度を測定し、還元進行状況と高温圧潰強度の関係を明らかにすると共に常温強度との比較も行なった。

2. 実験方法

前報¹⁾と同一の代表的な結合組織を有する焼成ペレット(粒径13mmφ)を、単一ペレットの還元試験とはほぼ同じ条件で還元した。すなわちウスタイトへの還元は $\text{CO}/\text{CO}_2 = 60/40$ 、金属鉄生成への還元はウスタイト作成後さらに $\text{CO}/\text{N}_2 = 30/70$ の各還元ガスを使用した。(還元温度: 900℃, ガス量: 1.4ℓ/min) 所定時間還元後ただちに N_2 雰囲気中に切り替え高温状態で圧潰強度を測定した。

測定装置は堅型電気炉とペレット圧潰強度試験機を組み合わせ新しく作成したものである。

3. 実験結果

一般に焼成ペレットの圧潰強度は気孔率、粒径によつて変化し、気孔率が低い程、粒径が大きい程高い強度を示す。ウスタイト段階の高温強度においても同様の傾向を示している。常温強度と熱間強度を比較すると図-1に示すように常温強度は変形率が小さく直線的変化を示すいわゆる脆性破壊型であり、熱間強度は変形率が大きく破壊点の不明瞭な延性破壊型である。

ウスタイト段階はいずれのペレット種も常温より熱間の方が高い強度を示すが、金属鉄生成段階では熱間の方が低い最大強度を示すペレット種が多い。しかし金属鉄生成段階の熱間強度はウスタイト段階の常温強度よりも高い強度となる。

図-1.と図-2を比較すると明らかなように焼成ペレットの製造条件(結合組織)の相違が還元後の熱間強度にも大きな影響をおよぼし、高塩基度ペレットは各還元段階とも100~250 kg/Pと高い強度を示すが、低塩基度ペレットでは数 kg/Pと非常に低い強度を示す。しかし各組織を有する焼成ペレットの常温強度と還元後熱間強度との対応は認め難い。

文献 1) 杉山, 西田 鉄と鋼 60(1974)S370

表-1 焼成ペレットの化学分析値

試料成分	TFe	FeO	CaO	SiO ₂	Al ₂ O ₃
1. $\text{CaO}/\text{SiO}_2 = 0.1300^\circ\text{C}$ 焼成	63.88	0.14	0.05	8.20	0.30
2. $\text{CaO}/\text{SiO}_2 = 1.5, 1200^\circ\text{C}$	63.60	0.29	5.54	3.41	0.29

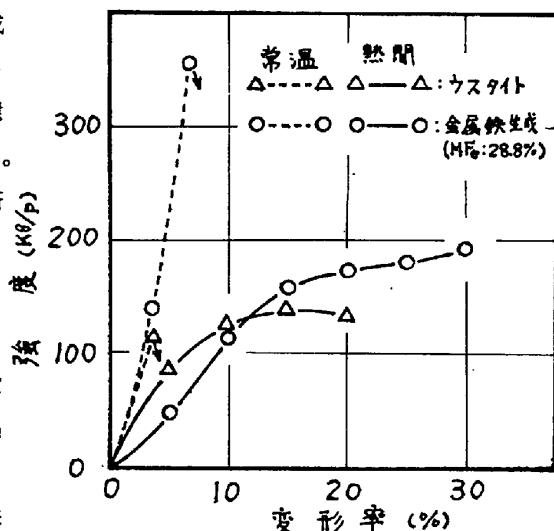


図-1 $\text{CaO}/\text{SiO}_2 = 1.5, 1200^\circ\text{C}$ 焼成のウスタイトと金属鉄生成ペレットの熱間および常温強度

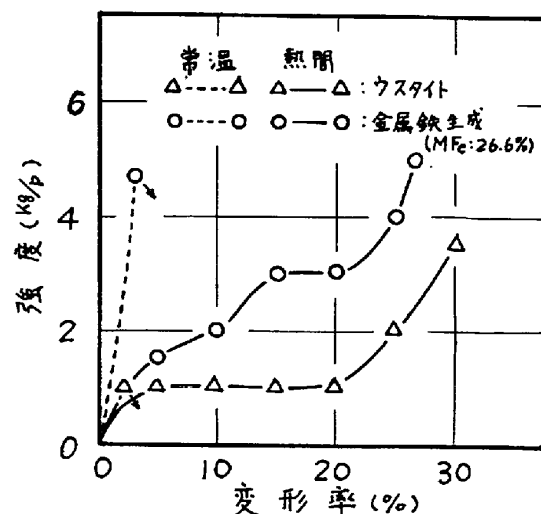


図-2 $\text{CaO}/\text{SiO}_2 = 0.1300^\circ\text{C}$ 焼成のウスタイトと金属鉄生成ペレットの熱間および常温強度