

(120) 巨大ヘマトイトを含有する合成酸化物の低温還元時における強度劣化

住友金属工業㈱ 中央技術研究所 松野二三朗, 錦田俊一, 池崎寿志

**I 緒言** 焼結鉱において、骸晶状菱形ヘマトイトが生成した部分では、低温還元時に著しくマイクロクラックが発達し脆弱化をもたらしていることは衆目の一致するところである。その原因として、鉱物的特徴によるという説<sup>1)</sup>や歪によるという説<sup>2)</sup>が提案されているものの、その複雑さの故にまだ本質は究めつくされていない点が多い。一方、生成機構についても、多成分系マグネタイトの転移によって生成するという考え方<sup>2)</sup>と、マグネタイトと平衡する系が酸化によりヘマトイトと平衡する系に変わる際にマグネタイトの分解を経て生成するという考え方<sup>1)</sup>がある。そこで、本研究においては、後者の機構により、骸晶状菱形ヘマトイトが生成するか否か確かめるとともに、そのような鉱物を含有する供試体の低温還元時の強度劣化挙動を調べた。

**II 実験** Table 1 に示す組成になるよう試薬を混合後、約40gをMgO坩堝(30ml)に入れ、Arガス中で1400°Cで15min保持後冷却し、マグネタイトを初晶とするスラグ塊を作製した。これを破碎し、4.0~4.7mmに整粒した後、MgO坩堝の底部にならべ、大気中において1300°C×5, 30, 60min保持し、その後炉外で空冷した。そして2.0~2.8mmに整粒後、前報の方法で強度劣化係数を測定するとともに、550°C×60min in 30% CO-N<sub>2</sub> gasの還元を施し、強度劣化挙動を調べた。また鉱物組織、マイクロ組織の調査を行った。

Table 1. Chemical composition of Samples

Sample	CaO	Chemical composition (wt%)						
	SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub>	CaO	SiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	TiO <sub>2</sub>
A	1.6	7.43	15.2	9.5	1.0	-	-	-
B	1.6	7.28	14.9	9.3	-	3.0	-	-
C	1.6	7.35	15.1	9.4	1.0	-	-	1.0
D	1.6	7.31	15.0	9.4	1.0	-	1.5	-

**III 実験結果**

(1)酸化によるマイクロ組織の変化：表面近傍では、初晶マグネタイトが消失し、代って巨大な骸晶状菱形ヘマトイトの生成が認められ(Photo 1), 稲角ら<sup>2)</sup>の観察と一致した。マグネタイトと平衡する系からヘマトイトと平衡する系へ移行する際の化学ポテンシャルの差が粒成長の駆動力として作用するため急速な粒成長が起こると理解される。MgOを1.5%添加した供試体の粒成長は無添加のものより小さく、TiO<sub>2</sub>を1%添加した系では、特異な形態にヘマトイトが粒成長した。

(2)強度劣化挙動：高温酸化後の供試体の強度試験の1例をFig 1に示すが、粗粒結晶から成るため、供試体はきわめて脆弱である。低温還元を施すと、さらに脆弱となるが、その程度は小さく(1~2.5倍)、このもの自身では著しい強度劣化は示さない。

文献 1) 稲角ら：鉄と鋼, 68, (1982), P.2207 2) 佐々木ら：鉄と鋼, 68, (1982), P.563

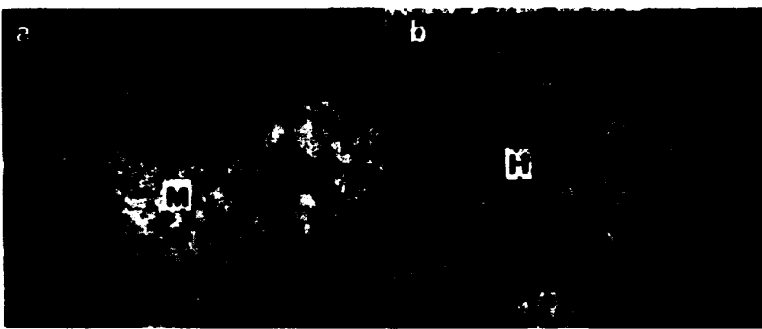


Photo 1. Microstructures of samples  
(a) : before oxidation (b) : after oxidation

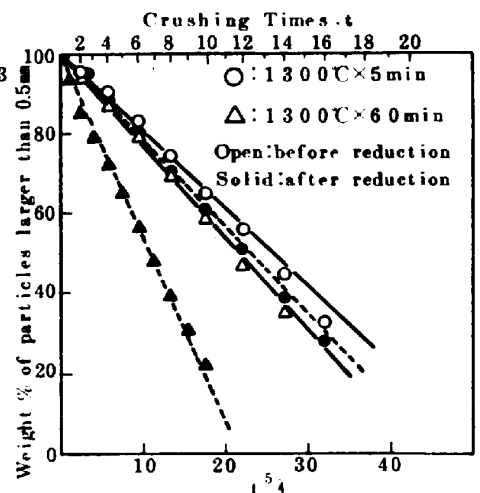


Fig 1. Result of strength Test