

(92) Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - CaO 系焼成体の低温還元粉化と組織の関係

九州大学工学部 ○前田敬之 小野陽一

1. 緒言 焼結鉄の低温還元粉化現象は、従来の研究により、ヘマタイトがマグネタイトに還元される際の体積膨張が引き金となって起こる事が明らかにされてきた。ところで、焼結鉄中にはヘマタイト、マグネタイト、カルシウムフェライト、スラグ等の鉄物組織が不均一に分布し、これらの組織が還元粉化に複雑な影響を及ぼしていると考えられる。そこで、本研究では、ヘマタイトと二元系カルシウムフェライトの2相のみからなる試料を作成し、還元粉化と組織の関係について調べたので報告する。

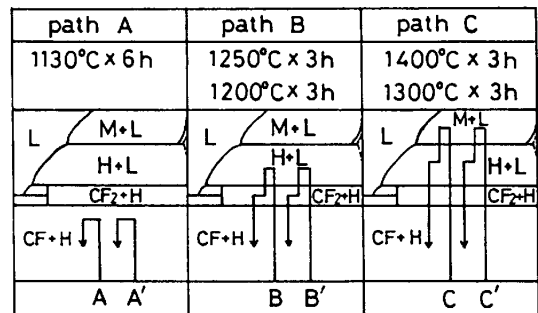
2. 試料及び実験方法 試料の合成には試薬のFe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CaCO<sub>3</sub> を用いて、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> とCaOの重量比がそれぞれ9:1及び19:1になるように配合した。焼成はFe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - CaO系平衡状態図<sup>1)</sup>に基づき、Fig. 1に示す方法により行った。この図で、経路Aは1次ヘマタイトとカルシウムフェライト、経路Bは1次及び2次(晶出)ヘマタイトとカルシウムフェライト、経路Cは2次(転移、晶出)ヘマタイトとカルシウムフェライトからなる組織を得るためのものである。焼成後の試料は1辺が約7mmの角型に形状を整えた。還元実験は550°Cにて、40%CO-60%CO<sub>2</sub>混合ガスを用い流量2Nl/minで行った。試料の低温還元粉化性を調べるために、還元前後の試料上に約200gの重りを約20cmの高さから10回落下させ、-590μの粉の重量と試料重量より還元前後の粉化率を求め、この粉化率を用いて次式により劣化度(D.R)を定義した。劣化度(D.R) = 還元後粉化率 / 還元前粉化率 (-) この劣化度を用いて試料の低温還元粉化性を検討した。

3. 実験結果 Fig. 2に焼成温度と劣化度の関係を示す。この図より、焼成温度が高くなるにつれて劣化度も大きくなる事がわかる。このことより、ヘマタイトの生成過程の違い、すなわち転移ヘマタイト > 晶出ヘマタイト > 1次ヘマタイトの順で粉化に悪影響を及ぼすと考えられる。

Fig. 3に見掛け密度と劣化度の関係を示す。この図から、同一焼成条件の試料間で、試料AとA'では見掛け密度したがって気孔率が異なっても劣化度はほとんど変わらない。一方試料BとB'では見掛け密度はあまり違わないにもかかわらず劣化度には大きな差がある。顕微鏡観察の結果、試料B中には他の試料に比べて50μ以上の大きな気孔が多数存在していた。このことから気孔径の違いも劣化度に影響を及ぼすと考えられる。

4. 参考文献

1) B. Phillips and A. Muan: J. Amer. Ceram. Soc., 41 (1958) p445



H: Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> M: Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> CF: CaO·Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> CF<sub>2</sub>: CaO·2Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>  
L: Liquid phase  
A B C. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>:CaO = 9:1  
A' B' C'. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>:CaO = 19:1

Fig. 1. Induration patterns of samples.

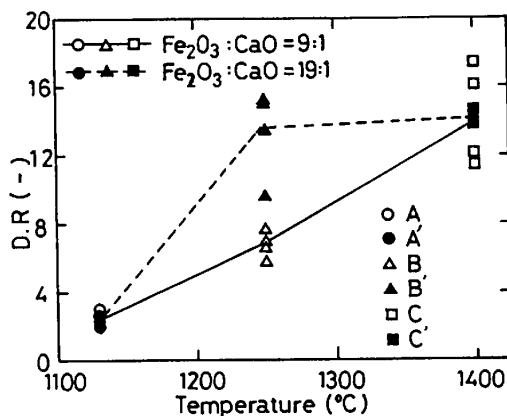


Fig. 2. Deterioration rate vs. indurating temperature.

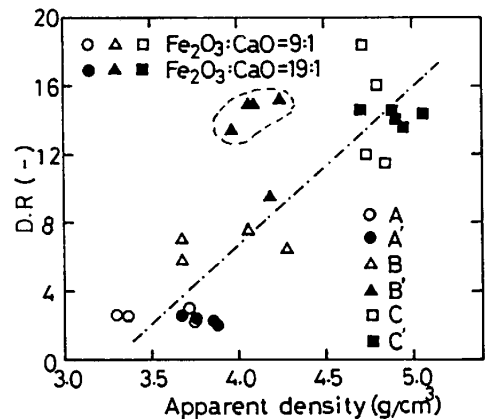


Fig. 3. Deterioration rate vs. apparent density.