

(64)

焼結反応過程の解析 (焼結鉱性状に関する研究-I)

日本鋼管(株) 福山研究所 山岡洋次郎 長野誠規

○野田英俊

1. 緒言 焼結反応過程については既に多数の報告がなされているが、^{例えば 1) 2)} それらは必ずしも一致しているわけではなく、また定量的な解析まで行っているものは少ない。そこで本実験では、焼結の基本系である $\text{CaO}-\text{Fe}_2\text{O}_3$ 系および $\text{CaO}-\text{Fe}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ 系について、ブリケットを用いた焼成実験を行い、生成組織、収縮率などの測定に基づいて、焼結反応過程の解析を行った。

2. 実験方法 試料としては粒度調整した試薬を、 $\text{SiO}_2=5.8\%$ 、 $\text{CaO}/\text{SiO}_2 = 1.3, 1.6, 1.9, \text{Fe}_2\text{O}_3=80\%$ となるように混合し、嵩密度が一定となるようにプレス成型 ($15\phi \times 20 \text{ mm}$) したものを、これを Table 1 の条件で焼成した。

3. 実験結果

Table 1 Sintering condition of samples.

• Temperature	1200, 1250, 1300 (°C)
• Time	1, 3, 5, 10, 15 (min)
• Heating and Cooling rate	≈ 500 (°C / min)
• Atmosphere	Air (N_2 ; 79%, O_2 ; 21%)

(1) $\text{CaO}-\text{Fe}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ 系の焼成においては、まず固相反応により 1000°C 付近からカルシウムフェライトが形成され始め、次にこれが 1200°C 前後で融液化した後 SiO_2 と反応し、その界面にオリビン系スラグとヘマタイトが形成される。この結果は松野ら¹⁾ の報告と良く一致し、小島ら²⁾ のそれと部分的に一致する。

(2) カルシウムフェライトの生成過程については、本実験範囲内では、 $\text{Fe}_2\text{O}_3-\text{CaO}$ 系 ($\text{CaO}=8.6\sim 12\%$)、 $\text{CaO}-\text{Fe}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ 系 ($\text{CaO}=8\sim 11.3\%$ 、 $\text{CaO}/\text{SiO}_2 = 1.3\sim 1.9$) のいずれにおいても、まず $\text{CaO}\cdot\text{Fe}_2\text{O}_3$ が形成され、これを経た後、最終的に $\text{CaO}\cdot 2\text{Fe}_2\text{O}_3$ が形成されるという2段階反応となっている。

(3) $\text{SiO}_2=5.5\sim 6\%$ 、 $\text{CaO}/\text{SiO}_2=1.3\sim 1.9$ の範囲内では、カルシウムフェライトと SiO_2 の反応を完了させるためには、 1200°C で $5\sim 10 \text{ min}$ 以上、 1300°C で 3 min 以上の保持が必要である。

(4) 収縮率に関しては溶融が生じない範囲では、通常の焼結反応速度式に良く一致する。

文献 1) 松野ら：鉄と鋼, 64(1978), P.1499 2) 小島ら：鉄と鋼, 56(1970), P.1789

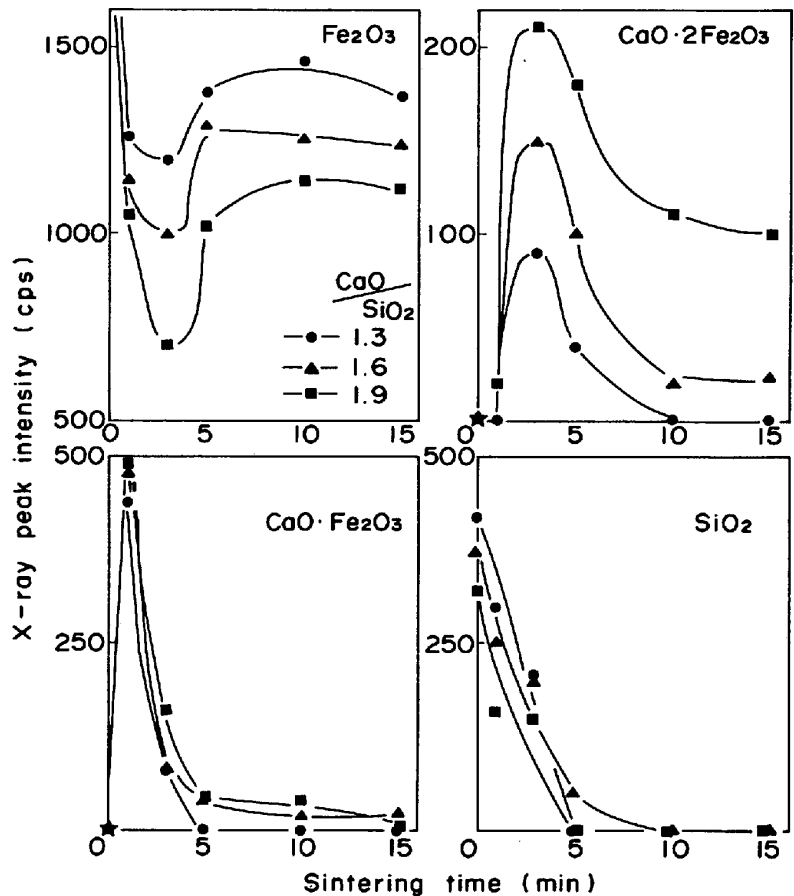


Fig.1 X-ray peak intensity vs. sintering time (CaO-Fe₂O₃-SiO₂ system at 1200°C in air)