

(87)

Ar 雰囲気下におけるカルシウムフェライト融液の生成

北海道大学工学部 ○野呂治人 石井邦宜 近藤真一

1. 緒言 これまで、カルシウムフェライトの生成に関して多くの検討がなされているが、その生成機構に関しては不明の点が多い。しかしながら、カルシウムフェライトの形成には、 $\text{CaO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ (CF) 融液の生成が重要な役割を果たしている事は確実である¹⁾。本実験では、酸化鉄とCaOの組み合わせによる貫入試験を実施し、融液生成に関して若干の知見を得たので報告する。

2. 方法 装置の概略をFig.1に示す。アルミナるつば内にセットした円柱状のハマタイト焼結体(10x10mm)に、CaOを焼成して一端を円錐状とした貫入子(頂角60°)を荷重下(250gr)で接触させ、反応させる。反応の開始点および速度は貫入子の変位を測定して知ることができる。試料 Fe_2O_3 とCaOは200 mesh以下に粉碎した試薬を、2ton/cm²の荷重でプレス成形したあと、空气中で8時間それぞれ、1250℃と1700℃で焼成して作成した。実験は一定温度または、10℃/minの昇温条件下とした。今回はAr 雰囲気のみとし、 Fe_2O_3 に Al_2O_3 と SiO_2 を各々、5wt%を混合した試料についても実験を行ない、その影響を調べた。

3 結果 貫入子の変位をダイヤルゲージで測定したときの読み値(DG)の変化をFig.2に示す。(a)の昇温下で得られた貫入曲線から判るように、純ハマタイトの融液生成開始温度は約1206℃で、 $\text{P}_{\text{O}_2}=1 \text{ atm}$ の状態図上の温度と一致した。(b)には、一定温度における貫入曲線を示した。温度の上昇につれ、貫入速度は、急激に変化し温度依存性が大きいことを示している。 CaO と Fe_2O_3 の界面部のSEM写真をFig.3に示す。XMA分析によれば、融液部の組成は $\text{CaO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ (CF)である。生成融液は貫入子の圧力により Fe_2O_3 試料上面に排出されるほか、界面張力が小さいため、CaOや Fe_2O_3 の気孔内に侵入している。融液とCaO界面のところどころには、幅10 μm ほどにわたって $2\text{CaO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ (C_2F)が生成している。 CaO 内の気孔に取り残された融液も C_2F になっている。一方、ハマタイトと融液の界面には、幅20-30 μm の $\text{CaO} \cdot 2\text{Fe}_2\text{O}_3$ (CF_2)よりFe濃度のやや高い相が存在する。ハマタイトへの融液の浸透距離は長く、より濡れ易いことを示している。

ハマタイトに5%の Al_2O_3 を添加して Al_2O_3 を固溶させた場合、貫入開始温度は1213℃とやや高く、貫入速度も小さい。一方、 SiO_2 を添加したとき、カルシウムフェライト融液生成温度は1190℃と低下するが、貫入速度は純ハマタイトとほぼ同じで変化しない。

[文献] 1) 肥田ら; 鉄と鋼, 71(1985), s42

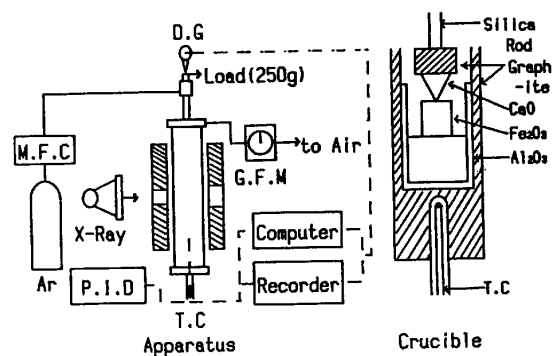


Fig.1 Experimental Apparatus and Crucible for Penetration Test

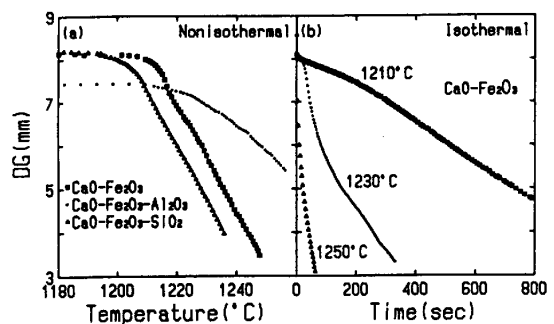


Fig.2 Penetration Curves.

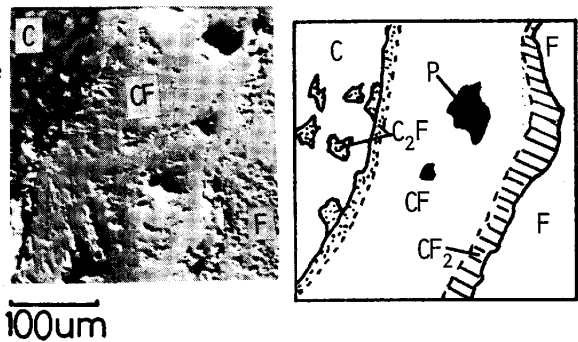


Fig.3 Microstructure of CaO/liquid/
 Fe_2O_3 Interface.