

(141) 熔融 $Fe_tO-MnO-SiO_2$ 系スラグの生成熱

東北大学工学部

萬谷志郎

井口泰孝

東北大学大学院 (現 新日本製鉄 (株)) ○ 荒井雅之

1. 緒言

熔融スラグの生成熱は金属製錬におけるスラグ生成を伴う冶金反応や、熱収支を解析する上で必要であると共に物理化学的にも重要な熱数値である。著者らは先に等温壁型高温熱量計により、熔融 Fe_tO-SiO_2 , Fe_tO-CaO 各 2 元系および $Fe_tO-CaO-SiO_2$ 3 元系スラグの混合熱の測定を行ない報告した。^{1), 2)} 本研究では引き続き、熔融 $Fe_tO-MnO-SiO_2$ 3 元系スラグの混合熱測定を行い、等混合熱線を得たので報告する。

2. 実験装置および方法

装置、方法は前報と同じである。熱量計本体に溶媒用容器として鉄るつばを用い $1450^\circ C$ で Fe_tO あるいは Fe_tO-SiO_2 を熔融し、十分平衡に達した後 MnO を浸漬し混合させる。溶質試料である MnO は試薬特級 $MnCO_3$ を熱分解 ($1000^\circ C$) し、得られた Mn_2O_3 の粉末を圧粉成形し、大気中焼結 ($1000^\circ C$)、その後水素中で還元焼結 ($1200^\circ C$) して多孔質な円筒形状の試料を得た。 Fe_tO-SiO_2 2 元系の溶媒は鉄るつば中で、自製のウスタイト粉末にシリカ粉末を 10, 20, 30, 40 mol% となるように配合し $1420^\circ C$ で熔融し、十分平衡後急冷粉砕したものをを用いた。混合に要した時間すなわち温度変化がピークに達する時間は 30~90 秒である。混合および熱量検定によって生じた熱量計本体の温度変化を解析することにより熱量の算出を行なう。

3. 実験結果および考察

本研究で実測された熱量は固体 MnO を溶解した際のエンタルピー変化、すなわち溶解熱 (固-液混合熱) であり、 $\Delta H_{Fe_tO(1)-MnO(s)}$, $\Delta H_{(Fe_tO-SiO_2)(1)-MnO(s)}$ と表示する。Fig. 1 に熔融 Fe_tO-SiO_2 と固体 MnO を混合して得られた混合熱を示す。図よりいずれの擬 2 元系の組成においても吸熱で、溶媒中の SiO_2 濃度が低く混合 MnO 量が多いほど吸熱が大きいことが判る。このようにして得られた値には溶質である MnO の実験温度における融解熱および溶媒である Fe_tO-SiO_2 2 元系の混合熱が含まれている。したがって、それぞれの成分について液体基準である熔融 $Fe_tO-MnO-SiO_2$ 3 元系スラグの混合熱は次式で表される。

$$\Delta H_{Fe_tO(1)-MnO(1)-SiO_2(1)}^M = \Delta H_{(Fe_tO-SiO_2)(1)-MnO(s)} - X_{MnO} \cdot \Delta H_{fusion(MnO)} + (1 - X_{MnO}) \cdot \Delta H_{Fe_tO(1)-SiO_2(1)}^M$$

熔融 Fe_tO-MnO 2 元系は理想溶液であるという報告が幾つかなされている。そこで本研究で得られた実測値

$\Delta H_{Fe_tO(1)-MnO(s)}$ は $\Delta H_{Fe_tO(1)-MnO(1)}^M$ を零と考えることが出来るので $X_{MnO} \cdot \Delta H_{fusion(MnO)}$ と等しいことになる。

したがって、 MnO の融解熱として、 10000 ± 1500 cal/mol が得られた。この値および前報の $\Delta H_{Fe_tO(1)-SiO_2(1)}$ の値を (1) 式に代入することにより液体基準の 3 元系スラグの混合熱を求めることが出来る。Fig. 2 にこのようにして求めた値をプロットすると共に等混合熱線を示す。

- 1) 萬谷、井口、本多、石塚：鉄と鋼，71(1985)，p. 846
- 2) 萬谷、井口、石塚、柴田：学振 19 委-No. 10732(昭和 61 年 5 月 21 日)

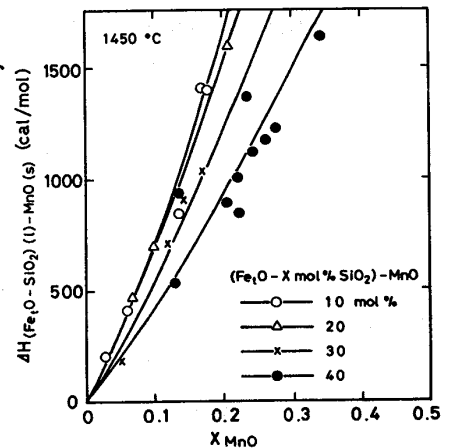


Fig. 1. Heats of mixing of liquid Fe_tO-SiO_2 and solid MnO , $1450^\circ C$

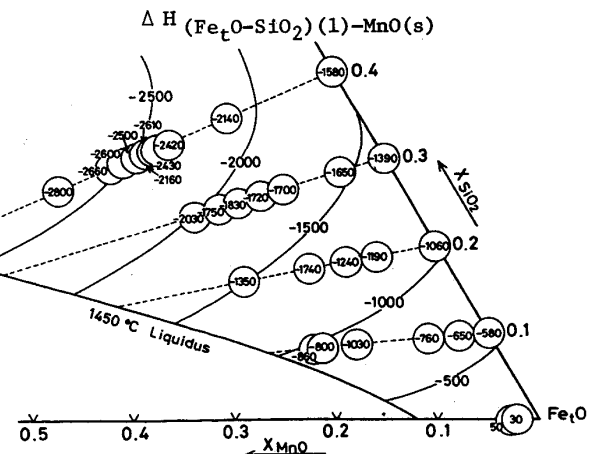


Fig. 2. Iso-heat of mixing curves, $1450^\circ C$
 $\Delta H_{Fe_tO(1)-MnO(1)-SiO_2(1)}$