

669.15'3: 669.15'24:66915'782: 669.15'25'3  
536.63: 536.652

# (143) 製鋼温度における合金の混合熱測定

新日本製鉄(株) 君津製鉄所 ○ 柿崎光雄  
東北大学 工学部 金属工学科 井口泰孝 不破 祐

**I 緒言** : 溶融金属に関する熱値(比熱, 混合熱など)は溶融金属の構造解析などの基礎面からまた実際製錬における反応解析や熱収支のための基礎資料の面からも, 重要視されているにもかかわらず, 直接測定された値は少ない。そこで著者らは1500℃以上の温度で各種の熱量測定が可能な等温壁型熱量計を設計し, 混合熱測定装置を確立し, 既報のようにニッケル合金やニ、三の鉄合金の混合熱を測定した。本報告は引き続き鉄-銅, 鉄-ニッケル, コバルト-銅, 鉄-珪素, 鉄-硫化鉄系合金の混合熱を測定した結果である。

**II 実験装置および方法** : 装置, 方法は前報とほとんど同一であり, 図1に熱量計の断面図を示す。図に示すごとく, 溶媒溶質金属をそれぞれのつぼに装入し系内を精製アルゴンで十分に置換後昇温する。測定温度に達し, 温度が十分に安定した後, ストッパーを上げ混合を行なう。この時の温度変化を増幅し記録する。引き続き内部ヒーターに一定の電力を加え同一条件の下で熱量計本体の熱容量を求め。系内の熱移動がNewtonの冷却法則に従うと考えると次式により, 熱量計の熱容量そして混合熱を求める事が出来る。

$$-\Delta H = E \cdot t = W \cdot \Delta \theta_{max} + k W \int_0^t \Delta \theta dt$$

$\Delta H$  : 混合熱 (発熱: 負, 吸熱: 正)     $W$  : 熱量計の熱容量

$E \cdot t$  : 熱量検定の際供給する電气的エネルギー

$\Delta \theta_{max}$  : 熱量計の最大温度変化     $k$  : 熱損失係数

$\Delta \theta$  : 時間  $t$  における熱量計の温度変化

## III 実験結果および考察

1) 鉄-銅系 : 先の報告に加え更に銅の高濃度範囲につき1560℃で測定を行ない次の結果を得た。

$$\Delta H^M = 12500N_{Cu} - 25300N_{Cu}^2 + 25600N_{Cu}^3 - 12800N_{Cu}^4$$

2) 鉄-ニッケル系 : 本系については先にアルゴン減圧下で測定した結果を報告したが, 今回熱量計内の構造を改良し, アルゴン1気圧下で再測定を行なった。測定温度は1570℃で, 混合熱は70at% Niで最大値  $-1150 \text{ cal/g-atom}$  を示した。

$$\Delta H^M = -2450N_{Ni} + 1890N_{Ni}^2 - 4600N_{Ni}^3 + 5160N_{Ni}^4$$

3) コバルト-銅系 : 本系は1560℃で測定し, 次の結果を得た。

$$0 < N_{Cu} < 0.5 \quad \Delta H^M = 12500N_{Cu} - 25500N_{Cu}^2 + 26000N_{Cu}^3 - 13000N_{Cu}^4$$

$$0.5 < N_{Cu} < 1.0 \quad \Delta H^M = 17500N_{Cu} - 50500N_{Cu}^2 + 66000N_{Cu}^3 - 33000N_{Cu}^4$$

4) 鉄-珪素系 : 本系の混合熱は1560℃で測定し, 結果は図2に示す。本結果は Körber & Oelsen, Chipman & Grant, Woodley & Elliott, Abu El-Khasan らによる直接測定値, および計算値などによく一致している。

5) 鉄-硫化鉄系 : 本系の混合熱を1560℃で測定し次の結果を得た。

$$0 < N_{FeS} < 0.3 \quad \Delta H^M = 7400N_{FeS} - 26100N_{FeS}^2 + 49800N_{FeS}^3 - 31100N_{FeS}^4$$

$$0.5 < N_{FeS} < 0.8 \quad \Delta H^M = 530N_{FeS} + 16170N_{FeS}^2 - 33400N_{FeS}^3 + 16700N_{FeS}^4$$

文献 1) 鉄と銅 55(1969)S.455 2) 鉄と銅 56(1970)S.448 3) 鉄と銅 57(1971)S.429

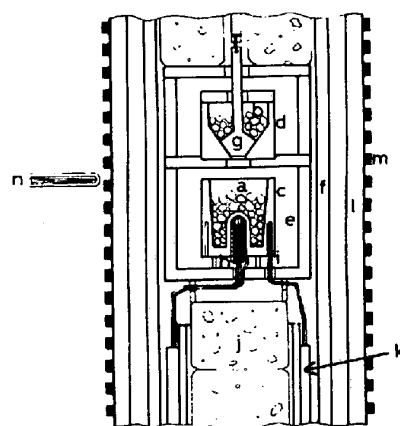


図1 炉芯部断面図  
a 溶媒金属 f 反応管 k アルミナ管  
b 溶質金属 g ストッパー l 炉芯管  
c 溶媒金属用容器 h 内部断熱体 m モリブデン断熱体  
d 溶質金属用容器 i 温度測定用熱電対 n 温度制御用熱電対  
e 等温容器 j アルミナシガ  
(cgg: 電圧計, efl: アルミナ管, n: 白金ロッド)

図1 炉芯部断面図

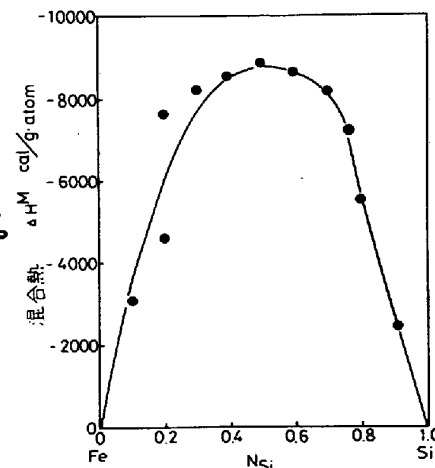


図2 溶融鉄-珪素合金の混合熱