

1. 緒言 前報¹⁾では炭素飽和鉄 (Fe-Csat) へのチタン (Ti) の飽和溶解度を測定した。しかし目的のひとつである相互作用助係数 e_{Ti}^C の決定に必要な C の飽和溶解度については分析値のバラツキが大きく、信頼できる値が得られなかった。これは試料の凝固過程で溶解 C が析出し試料の上層に浮上偏析することに原因がある。これを防止するためには試料の凝固速度を大きくしなければならない。本実験では採取試料の急冷法として後述する急速吸引法を用いることにより C 分析値の信頼性を高め、妥当な値を得ることができた。測定結果およびその結果から算出した相互作用助係数 e_{Ti}^C について述べる。

2. 測定方法 実験装置を図 1 に示す。Fe-C 合金 1200 g を黒鉛ルツボに入れ、アルゴン雰囲気下で所定温度に昇温した。昇温後、所定量の TiC を投入し、黒鉛棒で攪拌して TiC が完全に溶解したのちに、上端に注射筒を取りつけた石英管を用いて 30~50 g の溶融合金を吸引し、液面上に引き上げた直後さらに急速吸引した。すなわち、溶融試料を石英管内壁面で瞬時に凝固させ、約 0.5 mm 厚の管状試料として採取した (図 2)。実験手順は同一 Ti 濃度でステップ状に昇温し、各所定温度でサンプリングした後、さらに所定量の TiC を追加して同様の実験をくり返した。なお、C の分析は同一試料について 5~10 回くり返し、その平均値を用いた。Ti は全 Ti を分析した。

3. 測定結果と考察 図 3 に測定結果を示す。各温度とも [%C]_{sat} は [%Ti] の増加とともに直線的に増加している。これらの測定値から各温度での $-(\partial \ln N_C / \partial N_{Ti}) = \omega_{Ti}^C$ を求め、この値を用いて e_{Ti}^C を計算した。図 4 に示すように、 e_{Ti}^C は温度が上がるにつれて小さくなる。Schenck²⁾ は 1600°C での e_{Ti}^C を -0.229 と報告しているが、その測定データ (図 3) を用い本報で使用した最新の熱力学データ³⁾ により計算し直すと図中の値となり、著者らの値の外挿値とよく一致した。本測定値から算出した e_{Ti}^C を用いて (1) 式 のエントロピー変化項 (B) を計算すると B = 13.75 となり、既存の値によく近似した。

$$Ti + C_{sat} = TiC(s) \quad (1) \quad \Delta G^\circ = -30900^{1)} + BT$$

参考文献 1) 角戸, 樋谷, 岡部, 三本木; 鉄と鋼 64(1978)

4, S 84 2) V. F. Neumann, H. Schenck; Giesserei 14(1962), 21

3) G. K. Sigworth, J. F. Elliott; Metal Science 8(1974), 298

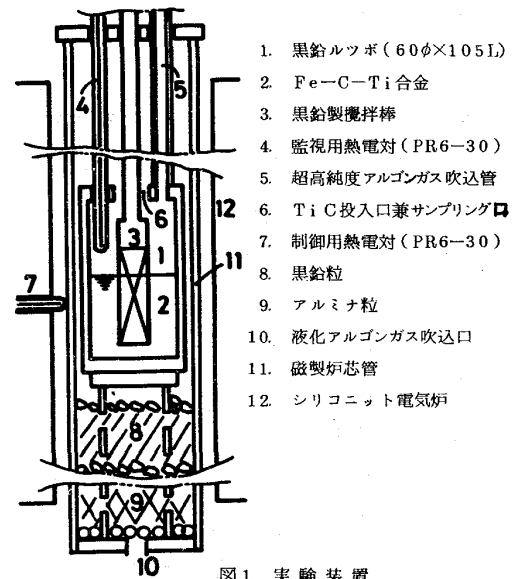


図 1. 実験装置

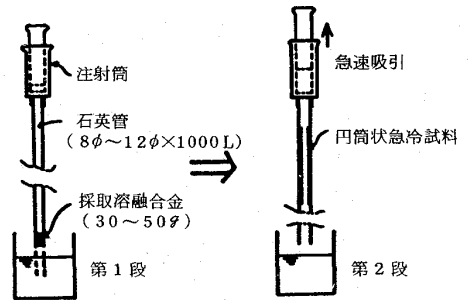


図 2. 溶融試料の急冷法

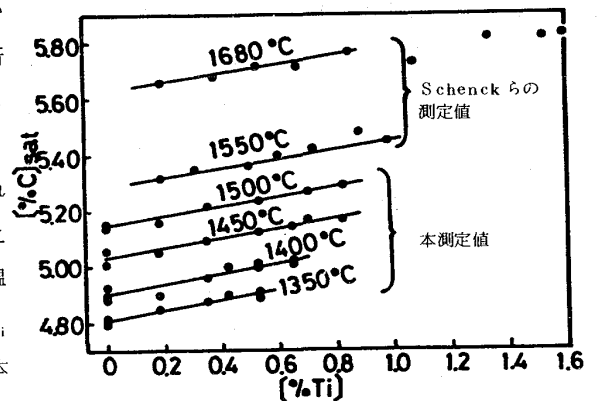


図 3. チタンを含む溶融鉄への炭素の飽和溶解度

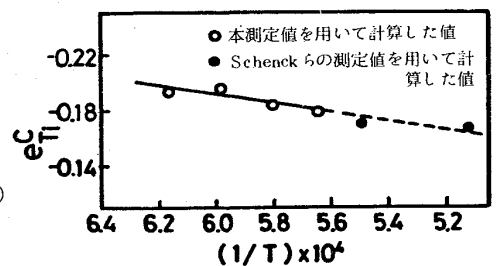


図 4. 各温度での相互作用助係数 e_{Ti}^C