

669.12: 669.295: 541.8

(1) N₂ 雰囲気下での炭素飽和鉄へのTi溶解度

川崎製鉄 技術研究所 ○荒谷復夫 植谷暢男 岡部俊児

1. 緒言 高炉操業で含チタン鉱石を使用すると、溶鉄中のTi濃度は従来報告されている値より高値を示す場合がある。溶鉄中Tiは炉底でのベア-の生成原因にもなり、高炉操業に与える影響は大きい。従来の溶鉄中のTi溶解度を決定する実験では、TiC、TiNの溶鉄からの分離が悪いことから、急冷試料中のacid soluble Tiをもつて溶解度としている。本報告では従来の測定法の欠点を除外できる方法として、反応、 $Ti(N,C) \rightarrow Ti + \frac{1}{2}N_2$ (or C) を用い、溶鉄中のTi溶解度を測定した。

2. 実験方法 実験装置の反応部の概要を図1に示す。実験は高純度黒鉛ルツボ(内径15φ、深さ10mm)中にN₂雰囲気下で約15gの炭素飽和鉄を溶解する。溶鉄を所定温度到達後、2時間放置し、あらかじめTi粉末(99.9%)をN₂雰囲気中で焼結させたTiNタブレットと接触、反応させる。所定温度で0.5~19時間TiNタブレットと反応させた溶鉄はTiNタブレットを除去後、ルツボごと急冷し白鉄としてTi、Cの分析に供した。実験温度は1300、1350、1400および1450°Cの4水準とした。

3. 実験結果と考察 図2にP_{N2}=1 atmでの測定結果を示す。1300°Cでの測定から、6時間以上保持した系は平衡に達していることがわかる。図3にTi溶解度の温度依存性を示す。比較のためDelveの測定値と熱化学的計算値とを併記した。熱化学的計算はA_{TiN}=1、A_{TiC}=1について行った。本実験の結果では、Delveの測定値よりも高い値が与えられているが、Delveの方法では急冷試料中のacid soluble Tiを溶鉄中溶解Ti濃度としており、この場合、冷却過程での2次介在物としてのTi(N,C)の析出は不可避と考えられ、真値よりも低値を示している可能性がある。

本実験で利用したTiNタブレットを実験後、X線回折により調査した結果、その格子定数はTiC側にずれていることがわかった。したがって、Ti(N,C)の生成から本実験でのTiNの活量は1より小さく、Ti溶解度は図3に示した計算値が正しいとすれば、その値より小さくなるはずであり、この点についてはさらに検討を必要とする。ちなみに、本実験によるP_{N2}=1 atmでの炭素飽和鉄へのTi溶解度は1300~1450°Cの範囲で近似的に次式で表わされる。

$$\log [\%Ti] = -\frac{1.003 \cdot 10^4}{T} + 5.043$$

(1) F.D.Delve: Trans. AIME, 212(1958), 183
熱化学的数値はJ.F.Elliott et al: Thermochemistry for Steelmaking, vol. IIより。

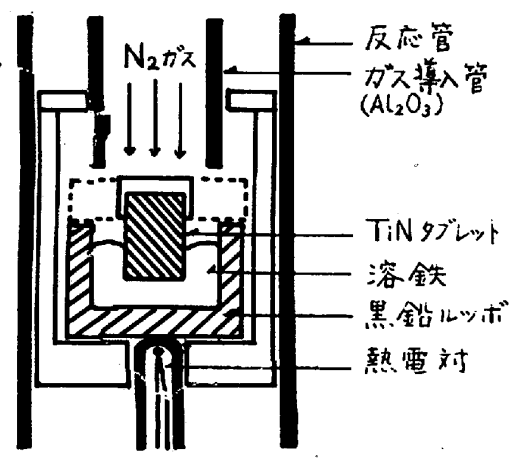


図1 実験装置の概要

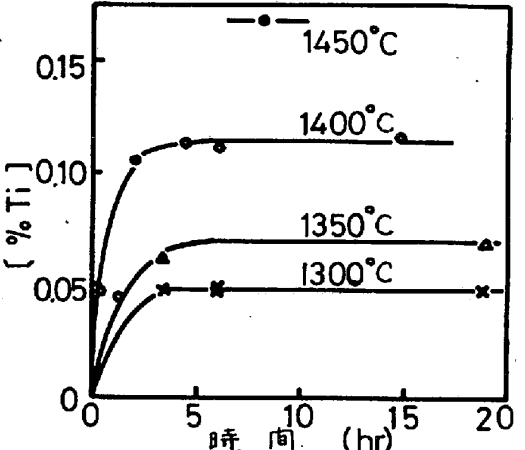


図2 溶鉄中Ti濃度の時間変化

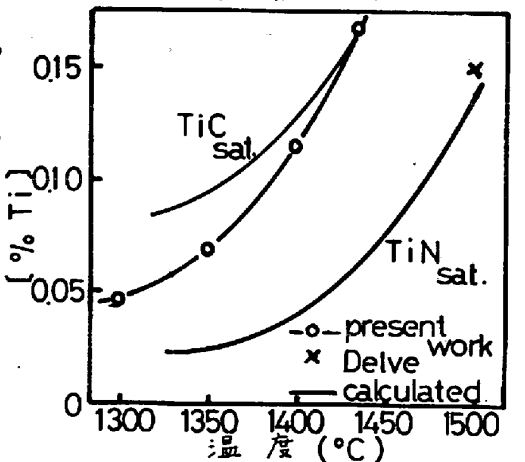


図3 Ti溶解度の温度依存性