

(172)

溶融Fe-C合金における相互拡散係数の温度依存性

名古屋大学工学部 ○ 高井章治 工博 藤澤敏治
工博 鰐部吉基 工博 坂尾 弘

1. 緒言

本研究では、前報¹⁾と同じ拡散対法を用いて溶融Fe-C二元合金における相互拡散係数を、炭素濃度1.35~3.44%、温度1400~1650°Cの範囲で測定し、炭素濃度依存性におよぼす温度の影響について検討した。

2. 測定方法

測定原理ならびに実験方法については前報¹⁾のそれと同様である。

3. 実験結果

前報¹⁾と同じ手順により決定した相互拡散係数 D_c の値を、拡散対の代表組成がほぼ同一の1.35(±0.021)%C, 2.79(±0.04)%C, 3.44(±0.034)%Cにおいて、絶対温度の逆数 $1/T$ に対してプロットすると、図1のようになる。図のArrhenius plotが同一代表組成で直線関係を満足しているものとして、その勾配より活性化エネルギー Q を算出すると次のような値になった。

$$Q = 20.5 (\pm 8.5) \text{ kcal/mol at } 1.35\% \text{ C}$$

$$Q = 18.7 (\pm 7.5) \text{ kcal/mol at } 2.79\% \text{ C}$$

$$Q = 15.0 (\pm 7.5) \text{ kcal/mol at } 3.44\% \text{ C}$$

つぎに使用上の便宜を考慮して、測定結果より拡散係数の温度依存性および濃度依存性を考慮して Arrhenius 型の実験式でまとめて、つぎの

$$D_c = \exp \left\{ - (12100/T + 2.568) + (1320/T - 0.544) [\% \text{ C}] \right\} \text{ cm}^2/\text{sec} \quad \cdots (1)$$

を得た。この実験式により計算した D_c の値に対する測定値の最大偏差は±10%よりも小さく、95%信頼限界の幅は±0.12 × 10⁻⁴ cm²/secである。この実験式と測定値及び他の実験式と比較したのが図2で、本実験結果は信頼性が高いと結論できる。

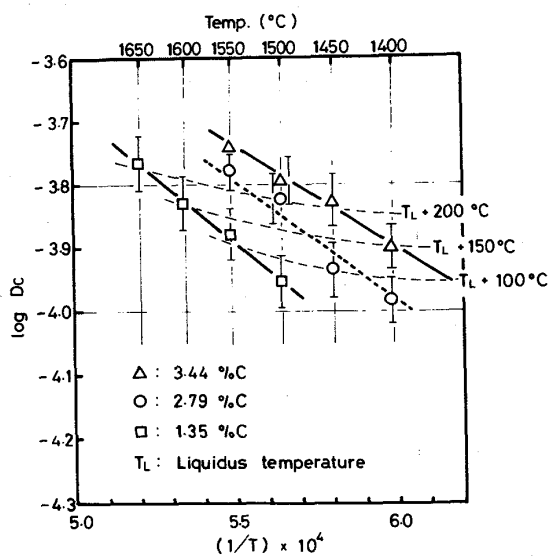


図1. $\log D_c$ と $1/T$ との関係

1) 鰐部吉基、高井章治、小島 登、坂尾 弘：
鉄と鋼 66 (1980) p. 186

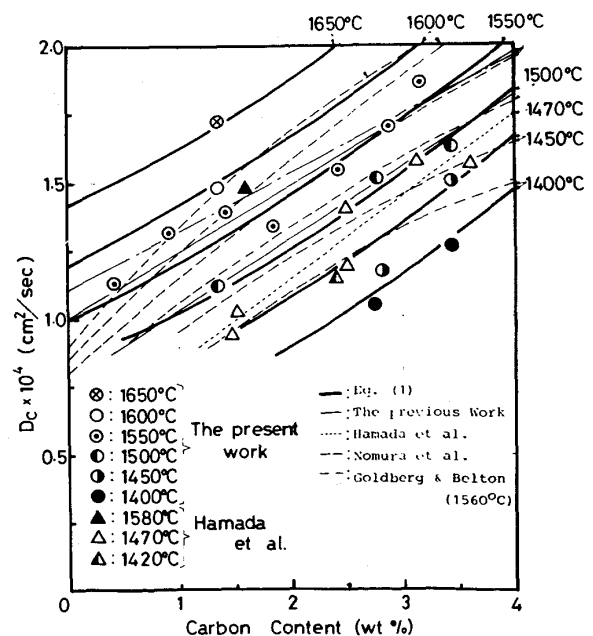


図2. D_c の測定値と実験式及び他の実験式との比較