

(254) 鋼塊の炭素偏析に関する定量的研究

(株)日本製鋼所 室蘭製作所 研究部 ○桜井 隆 竹之内朋夫
鈴木是明

1. 緒言

鋼塊における炭素偏析は、製品の材力の均質性や鋼塊歩留等に直接影響を及ぼすため、これを定量的に把握することは工業的にきわめて重要である。しかしながら炭素偏析に関する因子の数はきわめて多く、また互に複雑に絡み合っていることなどから、現在のところ定量化に関する研究は、あまりなされていない。そこでここでは定量化の手始めとして、鋼の一方凝固に関する炭素偏析モデルを作成し、その妥当性を実験データを用いて検定した。以下にモデルの概様と計算結果について述べる。

2. モデルの概様

本モデルの前提条件は以下のとおりである。(Fig.1 参照)

- (i) 固液共存層内の固相率は、距離に対して直線的に変化する。
- (ii) 固液共存層内における固相と液相の濃度は、凝固の進行と直角方向で均一である。また凝固の進行方向での濃度分布はその位置の固相率と平衡状態図から得られる。
- (iii) 固液共存層内で生成する濃化液相のうち、固相率がある臨界固相率 f_s^* より小さいところに存在するものは、バルクの液体と完全混合する。

3. 計算結果と考察

上述のモデルにおいて、臨界固相率 f_s^* を距離の関数として与えると、それに対応した固相濃度 C_s (凝固後の濃度) と液相濃度 C_L (完全混合したバルク溶鋼の濃度) を計算することができる。Fig.2 は以前に凝固前面の濃化現象を研究する際に行なった、横型一方凝固実験 (14Kg, 0.67%炭素鋼) の結果であるが、凝固前面からのサンプリング値 C_L^i と平衡状態図から f_s^* は距離分率 \times (全長を1とする) の関数として、 $f_s^* = 0.69/\sqrt{x}$ と表わされる。この関係をモデルに適用して行なったコンピュータ計算の結果を Fig.3 に示す。 f_s^* が関数として得られている $X = 0 \sim 0.5$ において、計算値は実験値ときわめて良い一致を示す。本モデルは、全凝固区間にわたる f_s^* の与え方や計算スラップ a のとり方などにまだ問題があるが、今後の研究の大きな足がかりになるものと思われる。

(文献)

- 1) 鈴木, 宮本; 学振第19委, 凝固現象協議会資料 (1976) 19委 9901, 凝固 188.

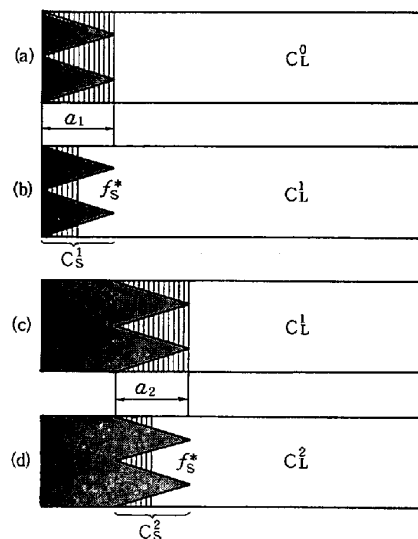


Fig.1 Prerequisite for the model.

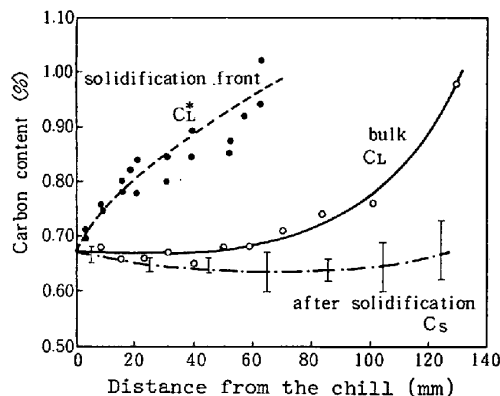


Fig.2 Data obtained from the unidirectional solidification experiment.

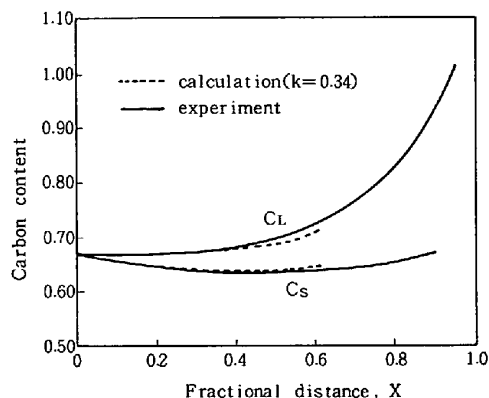


Fig.3 Comparison of the calculated result with experimental result.