

住友金属工業(株) 中央技術研究所 ○小林純夫 長道常昭 郡司好喜

I. 緒言: 開発した数値解析手法^{D-2)}を用いて炭素鋼の熱分析過程を解析し, 実測結果との比較を行なった.

II. 方法: 1. 実験: Table 1 に示す各種の鋼試料約80gをタンマン炉で溶解し, 1600°Cで10分保持した後, 炉温を 0.5Ks^{-1} の一定速度で冷却した. 冷却過程における試料温度を熱電対で連続測定するとともに, その時間微分値と併せて記録した.

2. 解析: 炉温 T_F と試料温度 T の関係を次式に示す1次遅れ系で近似し, 溶質再分配解析で得られた液相線温度 T_L , 液相率 f_L , δ 相率 f_δ と次式の T , f_L , f_δ が一致する条件を取束計算によって求めた.

$$\frac{d}{dt} \left[T + \frac{\Delta H_{L\gamma}}{C_p} f_L + \frac{\Delta H_{\delta\gamma}}{C_p} f_\delta \right] = \frac{T_F - T}{\tau} \quad (1)$$

ここで, C_p : 比熱, $\Delta H_{L\gamma}$: γ 相融解潜熱, $\Delta H_{\delta\gamma}$: δ/γ 変態潜熱, τ : 1次遅れ系の時定数.

III. 結果: 1. 冷却曲線: 0.13C-2Mn 鋼の冷却曲線の実測値と計算値をあわせてFig. 1に示す. 細部において差異があるが, 両者の傾向はほぼ一致しており, 解析の妥当性を示すものと考えられる.

2. 非平衡状態図: 2Mn鋼の実験条件におけるFe-C非平衡状態図(解析結果)をFig. 2に示す. 熱分析によって求めた, 液相線温度, δ/γ 変態温度および冷却速度最大温度をあわせてFig. 2に示すが, 解析結果との対応は, 良好である. 主にPの凝固偏析による固相線温度の低下が著しく, γ 単相となる最高温度は, 0.1C付近になった.

2Ni, 2Si 鋼についても同様の解析を行ない解析模型の妥当性を確認した.

Table 1. Steel

C	X	P	S
≤ 0.5	2.0	0.025	0.002
X: Mn, Ni, Si			

参考文献

- 1) 小林: 鉄と鋼, 71(1985) S.1066
- 2) 小林, 長道, 郡司: 学振 19委凝固現象協議会資料 19委-0674 (1985)

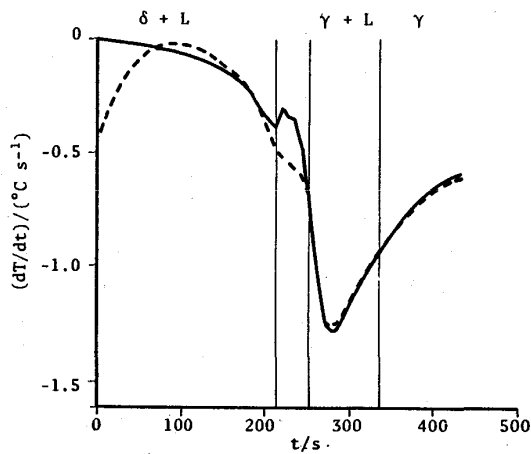


Fig. 1 Cooling curve of 0.13C-2Mn Steel

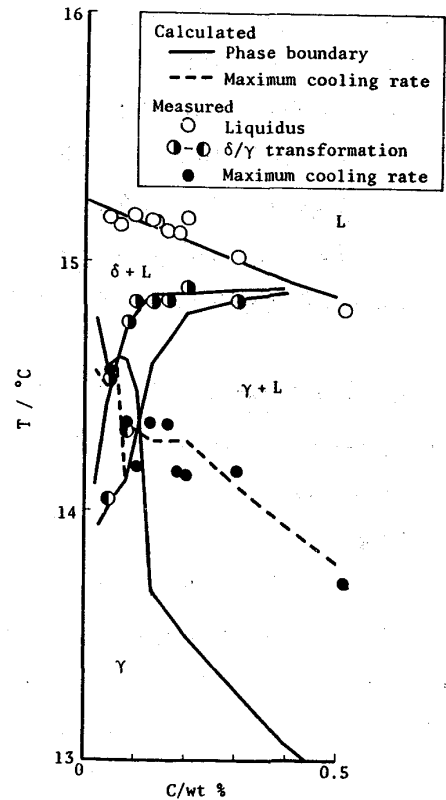


Fig. 2 Non-equilibrium phase diagram of 2Mn Steel