

(284) 鋼の包晶反応温度におよぼす合金元素の影響

(株)日本製鋼所 研究部 ○山田 人久 桜井 隆
成田 英記 竹之内朋夫

1. 緒言

鋼の凝固に関する基礎的研究では、その鋼種における液相線や包晶反応ならびに固相線温度が重要な解析パラメータとなる場合が多くある。そのため従来から成分含有量により液相線や固相線温度を予測することが試みられており、種々の推定式が提案されている。^{1),2)}しかし、これらの推定式では特に固相線温度の予測誤差が大きく、その原因は包晶反応温度におよぼす元素の影響を正しく評価していないためと考えられる。そこで示差熱分析法を用いて、実用鋼種で合金元素の含有量を変化させた場合の包晶反応温度を測定し、各元素の包晶反応温度におよぼす影響を明らかにした。

2. 実験

測定はアルミナ・ルツボ中で50gの測定試料と、Ni-15%Si合金の標準試料を並べてAr雰囲気中で熔融させたのち1300℃まで冷却後再び200℃/hrで加熱して、試料間に生じた変態に起因した温度差を熱起電力変化として測定した。測定例としてFig.1にFe-0.39% Cの場合を示すが、得られた値は田中ら³⁾の値とほぼ一致している。

測定試料はCr-Mo-V鋼とNi-Cr-Mo-V鋼を基本組成に、各合金元素の含有量を変化させた成分で種々の炭素濃度で測定し、それぞれの成分で擬似のFe-C 2元状態図を作成した。

3. 結果

得られた結果の一例としてCr-Mo-V鋼を基本成分としNi, CrおよびMoの含有量を変化させた場合の包晶反応温度におよぼす影響を、基本組成に対する含有量の差を ΔM^x 基本組成との包晶反応温度の差を ΔT^x としてFig.2に示す。この図からCrやMoは含有量が増加するに従って包晶反応温度を降下させるが、Niでは逆に上昇させる効果が認められた。また、Ni-Cr-Mo-V鋼を基本成分としてSiやMnの含有量を変化させると、Siは包晶反応温度を降下させMnは上昇させる傾向が認められた。従ってMnやNiなどのオースナイト安定化元素は包晶反応温度を上昇させることが明らかとなった。そこで、各元素の包晶反応温度におよぼす影響を考慮して、包晶反応温度を求めるための推定式を検討したところ比較的良い予測精度が得られた。

参考文献

- 1)平居, 金丸, 森: 学振19委, 凝固現象協議会資料, 凝固46
- 2)鈴木, 鈴木, 長岡, 岩田: 金属学会誌, 32(1968) 1301
- 3)田中: 鉄と鋼, 53(1967) P. 1586

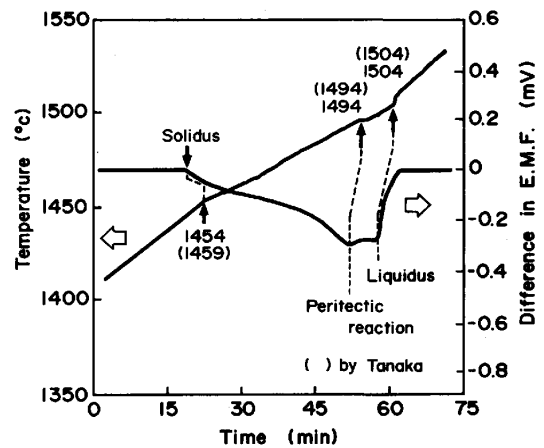


Fig.1 Differential thermal analysis curve for 0.39% carbon steel.

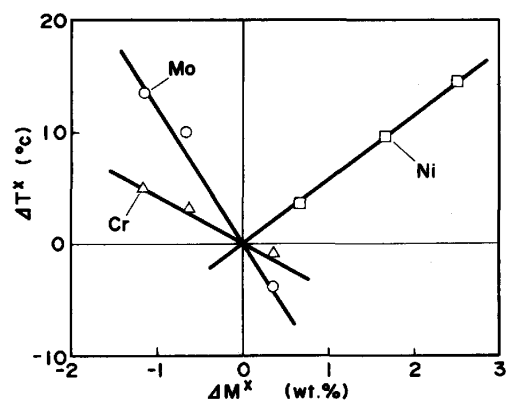


Fig.2 Effect of alloying elements on the peritectic reaction temperature.