

(355) 炭素鋼における固相線温度の決定

北海道大学 工学部 ○松本清隆 伊藤洋一 松原嘉市

連続鋳片の矯正部における割れや、鋼材の溶接時に起こる溶離割れなどを抑制するためには、鋼の正確な固相線温度を把握することが重要である。鋼の固相線温度算出式はいくつか報告されているが、¹⁾ いずれも平衡凝固の仮定のもとに作られたため、冷却速度の大きい現実の凝固を扱う際には必ずしも十分なものとはいえない。本研究は、鋼中の共晶硫化物の形成過程を利用して、鋼の組成と冷却速度の両者をパラメータとした固相線温度を求めようとするものであり、本報では一定冷却速度の条件で、Mn、Sの濃度を变化させたときの固相線温度について報告する。

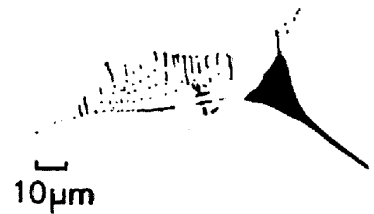


Photo.1 Coexistence of large MnS and fine MnS(residual melt).

鋼の凝固中にFeとMnSを晶出する共晶反応はある温度区間にわたって進行し、その終了と同時に鋼の凝固が終了する。従って、共晶MnSの形成終了温度から鋼の固相線温度を決定できる。0.2~1.0% C、0.2~1.2% Mn、0.01~0.10% Sの組成の鋼(約130g)を2℃/minで徐冷し、凝固中並びに凝固直後の様々な温度から急冷した。Photo. 1に示すように、徐冷中に晶出したMnSは粗大であるが、一方急冷時に晶出したMnSは微細集団となるので、急冷時における未凝固残液の存否が示される。温度変化に伴う両者のMnSの量変化を追跡し、MnSの形成開始温度とともに鋼の固相線温度を決定した(Fig. 1)。これと別に、熱分析により液相線温度と包晶温度を合わせて決定した。

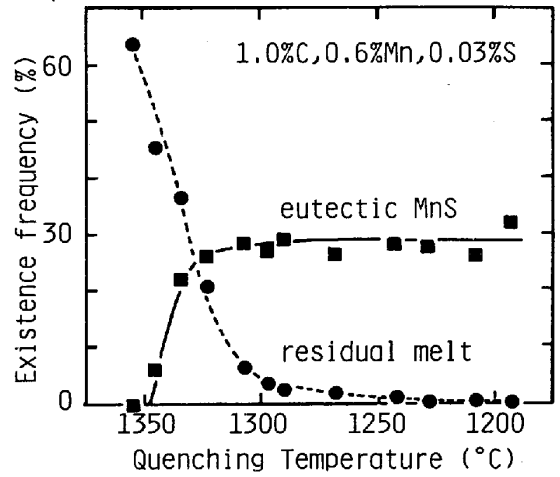


Fig.1 Existence frequencies of residual melt and eutectic MnS.

Fig. 2は、C濃度に対して上述の4種類の温度を示している。固相線温度はFe-C系平衡状態図と比べて120~150℃低下しており、1.0% Cまでの凝固終了温度は約1200℃まで下がっている。本実験で得られた固相線温度は従来の算出式で求めたものよりはるかに低く、むしろ溶融試料の冷却中における引張試験で得られた高温脆化温度²⁾と近い値を示している。

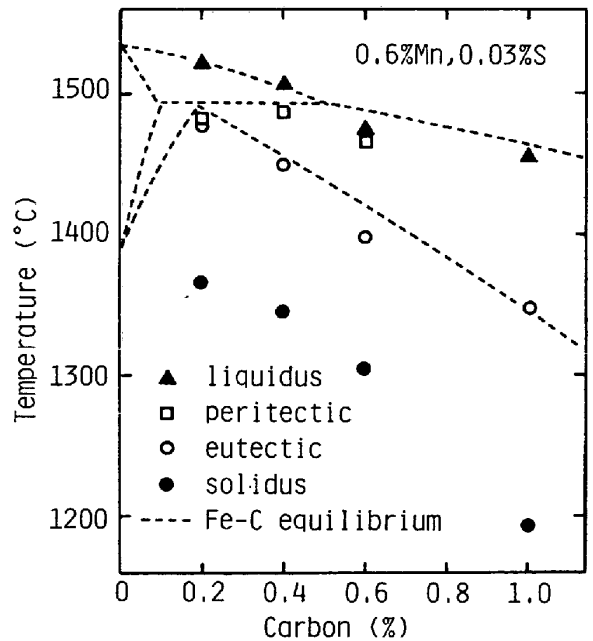


Fig.2 Unequilibrium diagram.

Mn、Sの濃度に対しても同様の実験が行われた。Mn濃度の増加は固相線温度を上昇させ、S濃度が増加すると固相線温度は低下した。

- 1) たとえば 鈴木、梅田、木村：鉄と鋼、61(1981)、S 142
- 2) 鈴木、西村、山口、中村：金属学会秋期大会一般講演要約(1981)、226