

○岡 本 昌 文

早稲田大学理工学部 工博 長谷川 正義

増 田 千 利

1. 緒 言

α -Fe 中の B の固溶形態に関して、従来多くの研究がなされているが、未だ侵入型、置換型いずれとも必ずしも定説がない。とくに B の侵入型固溶の根拠としては内部摩擦測定により B の Snoek ピークが観測された¹⁾ところにあるが、このピークの位置あるいは再現性などに疑問があり、このため α -Fe 中では侵入型および置換型の両者をとるとする説²⁾あるいは C の存在による侵入型 C-置換型 B の相互作用に基づくピークであるとする説³⁾などがある。従って本研究では Fe-B 合金の内部摩擦測定を行なうことによって、これらの問題点とくに熱処理条件および C の影響を検討し、 α -Fe 中における B の固溶形態について考察する。

2. 試料および実験方法

試料は再電解鉄および金属ボロン (99.9% B) を原料とし真空中小型高周波炉により Fe-B 合金 (0.005 および 0.011% B) を溶製し、これを鍛造、圧延により板状とし測定用試験片とした。試験片寸法は $0.7 \sim 1.2 \times 10 \times 80 \sim 120$ mm である。これらの試験片は均一化焼鈍 (950°C × 5 hr) を行ない、次いで所定の熱処理を施した。またこれらの試験片は C および N 量を減少させるために湿水素処理を行ない、 $C + N < 2$ ppm の試片も作製した。内部摩擦測定は横振動法により、温度を 10 ~ 200°C の範囲で変化させて測定した。このときの周波数は 300 ~ 1100 cps である。

3. 実験結果

- (1) Fe-B 合金を 900°C, 710°C より水冷して内部摩擦を測定したとき、N の Snoek ピークより低温側で、図 1 に示すごとくピークが観測された。このとき 900°C 水冷試料のピークは 710°C 水冷試料のそれより高く、再現性が認められた。しかし焼鈍 (950°C × 5 hr) した試料ではピークはほとんど観測されなかった。
- (2) C 量の影響をみるために C 量を 2 ppm 以下とした試料および 80 ppm を含む試料を、それぞれ 710°C より水冷したとき、同一 B 量の試料においてはほぼ同じ高さのピークを認めることができた。
- (3) この結果図 1 に認められた内部摩擦のピークの高さは、 α -Fe における C または N の Snoek ピークの高さがその固溶量に依存すると同様に、B の固溶量によって増減し、また Fe 中の不純物元素とくに C 量には依存しないことがわかった。従ってこのピークは侵入型 C-置換型 B の相互作用に基づくピークとは考えられず、 α -Fe 中における B の侵入型固溶を立証する B Snoek ピークの可能性が大である。なお熱処理あるいは他の合金元素の影響または強度との関連性などについても検討した。

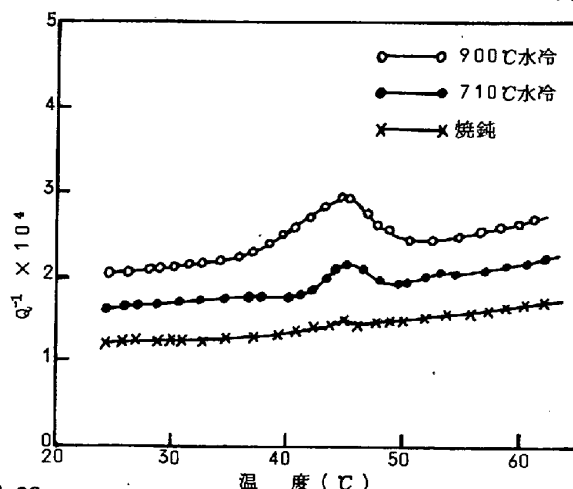


図1 Fe-B合金 (0.011% B) の内部摩擦曲線
(周波数 $f = 680$ cps)

文献:

- 1) 例えば, W. R. Thomas, G. M. Leak: Nature, 176(1955), 29
- 2) Y. Hayashi, T. Sugero: J. Phys. Soc. Japan, 19(1964), 1251
- 3) P. M. Strocchi, B. A. Melandri & A. Tamba: Nuovo Cimento, 51B(1967), 1