

Fe-Ti계 합금에서의 층상조직의 열적 안정성에 관한 연구

(A study on the thermal-stability of lamellar eutectic
in Fe-Ti alloy)

충북대학교 김준환, 위명용
일본 구주공업대학 村上信義, 長谷部光弘, 小林俊雄

1. 서론

층상조직의 구상화열처리에 관해서는 이미 많은 연구가 되었다. 그 결과 분산 입자의 조대화과정은 Ostwald성장 기구로 정량화 됨이 알려져 있다. 그러나 층상조직이 고온에서 점차로 분산조직으로 변화하는 도중의 과정에 대한 정량적인 연구는 매우 드물며, 그중에서도 공정조직에 대한 연구는 거의 없는 것이 현실이다.

본 연구에서는 층상조직이 붕괴되어 분산립자로 되면서 조대화 되어가는 도중 과정은 계면에너지를 구동력으로 하여 일어나는 현상으로 2상간의 단위체적당의 계면적에 주목, 이것을 parameter로 하여, 층상조직의 열적안정성을 고찰함을 목적으로 하였다.

2. 실험방법

합금으로써는 Fe-Fe₂Ti공정조성을 선택, 1270℃에서 알곤분위기에서 용해한후, 공정온도 이하까지 냉각응고시킨 다음, 수냉하여낸 합금에서 시편을 채취 1000, 1100 및 1200℃에서 1~100시간 항온 유지한후 수냉한 것을 본 실험에서 사용했다.

3. 실험결과 및 고찰

공정조직을 항온가열하면 층상조직이 붕괴되어 구상화 되어감에 따라 2상의 계면적(S_v)가 감소하여 감을 알았다. 이것은 조직변화의 구동력이 계면적임을 의미하므로, 층상조직의 열적 안정성에 대한 속도식으로 $S_v^n - S_{v_0}^n = k \cdot t$ 을 도입하여 고찰하였다. 여기서 k는 속도정수로, Ostwald성장때의 속도정수 k'와는 $k = k' / (3f_v)^n$ 의 관계임을, 또 n값은 n=3임을 알았다.

한편, 속도정수 k는 온도함수로써 Arrhenius관계를 가짐을 알았다. 즉, $k = A \cdot \exp(-Q/RT)$ 으로 표현되며, 이때의 활성화에너지 값을 고찰한 결과 Q=365kJ/mol였으며, 이 값은 구상화의 이론값과 거의 일치하였다.

4. 결과

초기조직의 구상화나 조대화에서 2상의 계면적 S_v 를 이용하면, 그성장속도식은 $S_v^n - S_{v0}^n = k \cdot t$ 이었고, 이식중 속도정수 k 는 온도함수로서 Arrhenius관계를가졌다.

5. 참고문헌

- 1) J.D.Graham and R.W.Kraft : Trans. Met. Soc. AIME, 236(1966), 94
- 2) J.D.Livingston and J.W.Cann : Acta Met, 22(1974), 495
- 3) H.Oikawa : Techn. Rep. Tohoku Univ. 47(1982), 215