

Fe-Ti 拡散対に生じる合金組織の形成に対する強磁場効果

Magnetic field effects on microstructure development of Fe-Ti alloy in diffusion couple

茨城高専¹, 東北大金研²

○小野寺 礼尚¹, 戸崎 烈¹, 飯村 奨太(現 北大院)¹, 長谷川 勇治¹, 高橋 弘紀²

NIT, Ibaraki College¹, IMR, Tohoku Univ.²

°Reisho Onodera¹, Retsu Tozaki¹, Shota Iimura¹, Yuji Hasegawa¹, Kohki Takahashi²

E-mail: onodera@mech.ibaraki-ct.ac.jp

【はじめに】 金属中で生じる原子拡散に対する強磁場効果は、いくつかの金属で報告されているが、それぞれ報告されている磁場効果に系統性はなく、統一的理解がされていない。拡散現象に対する強磁場効果を、材料の組織制御に適用し材料プロセスへの強磁場応用を促進させるためにも、金属の磁性に対して系統的な拡散の強磁場効果の調査および検討が必要であると考えられる。

本研究では、強磁性金属(Fe)と常磁性金属(Ti)からなる拡散対の強磁場中熱処理を実施・解析することで、金属における原子拡散の強磁場効果に対する系統的な研究に資することを目的としている。特に本講演では、Ti 中に Fe 原子が拡散した際に形成された微細組織における強磁場の影響について考察をおこなう。

【拡散組織における強磁場効果】

本研究では、これまで Fe-Ti 拡散対を一定の温度で無磁場・強磁場下の熱処理を行ってきた。その結果、熱処理後に拡散対の接合界面付近で観察では Ti 中への Fe 原子の拡散によって、新たな組織が形成されることを確認しており、拡散距離測定に用いている。

Fig. 1(a), (b)は 887°Cにおいて 0 および 19 T の磁場下で熱処理した拡散対の SEM による組織観察の結果である。これらの組織を比較すると拡散の結果形成された α -Ti と FeTi からなる組織のうち、特徴の異なる組織①と組織②の比率が、磁場印加で異なっているように見える。一方で、組織②の幅は磁場印加によって変化していない。

拡散のための熱処理は、Ti の α - β 変態温度以上で実施しているため、熱処理中は、 β -Ti と α -Fe の状態であり、結晶構造の同じ β -Ti と α -Fe の間で拡散が生じている。そのため、これらの組織は冷却時に形成される。Fe 濃度の高い β -Ti が冷却によって、 α -Ti と FeTi へと相変態して形成されると考えられる。我々は、これまでこの系における強磁場効果は、Ti 組織中に拡散する Fe 原子の供給速度の抑制効果であると考えていたが、この組織構成比率の違いは冷却時にも強磁場の影響を受けていることを示唆している。当日は、熱処理中の拡散の進展および冷却時の組織形成過程について、磁場の影響を考察した結果を報告する。

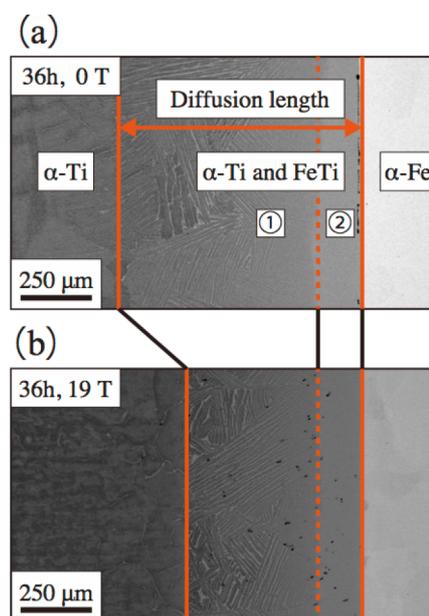


Fig. 1 SEM images of microstructures in an Fe-Ti diffusion couple annealed at 887°C in applied magnetic field $B =$ (a) 0 T and (b) 19 T.