

金翼水・渡辺義見

目的別テーマ：ハイパフォーマンス/ハイブリッド繊維合体の開発

17年度研究テーマ

15-5-21：繊維機械用 Fe-Cr-Mn 系制振合金の減衰能特性に及ぼす微細組織の影響

ABSTRACT

In this research, we developed Fe-12 mass% Cr-22 mass% Mn alloy with high damping property and high strength. Material's damping property and its addition elements have been investigated. Particularly, the effects of the phases of alpha, gamma and epsilon martensite, which constitute the structure of the alloy Fe-12 mass% Cr-22 mass% Mn alloys, on the damping capacity at room temperature has been investigated. Various fractions of these phases were formed depending on the Co and Si contents and cold work degree. It was found that the combination of 22 mass% Mn 4% Co-0.4%Si and 50% cold rolling formed the largest volume fraction of epsilon martensite phase and showed the highest damping capacity.

研究目的

これまでに開発された高減衰能合金では強度が低く、構造物に用いる場合、より高い強度を有する合金の開発が必要であった。また、Fe-Mn 系合金において、直線的な板状組織を持った ϵ マルテンサイト相と γ オーステナイト相の界面が滑り易くなり、これにより内部エネルギーが消費され、内部摩擦が向上することが知られている。このことから、直線的な板状組織を持った ϵ マルテンサイト相を多く形成させることが重要である。そこで本研究では、高強度である Fe-Mn 系合金において、熱加工処理の繰り返しによる ϵ マルテンサイト相を形成および成長させ、高強度高減衰能合金を開発することを目的とした。

一年間の研究の内容と成果

Fe-17mass%Mn-4mass%Cr-3mass%Si 合金を用い、600°Cで30分保持し、サブゼロ処理を施した。これを過程 I とした。この過程 I を2、3回繰り返したものを含む計3種類の試料を作製し、比較評価した。また、試料の組織を走査型電子顕微鏡 (SEM) により観察した。過程 I を1回施した試料を A₁、3回施したものを A₃とした。この SEM 写真を、Fig.1 に示す。A₃は A₁と比較すると、直線的な板状組織を持った ϵ マルテンサイト相が増加したことがわかる。さらに、A₁および A₃における ϵ マルテンサイト相の面積分率はそれぞれ 37.7% および 44.6%であった。以上より、熱加工処理の繰り返しにより、Fe-17mass%Mn-4mass%Cr-3mass%Si 合金において、直線的な板状組織を持った ϵ マルテンサイト相および ϵ マルテンサイト相の面積分率を増加させることができた。

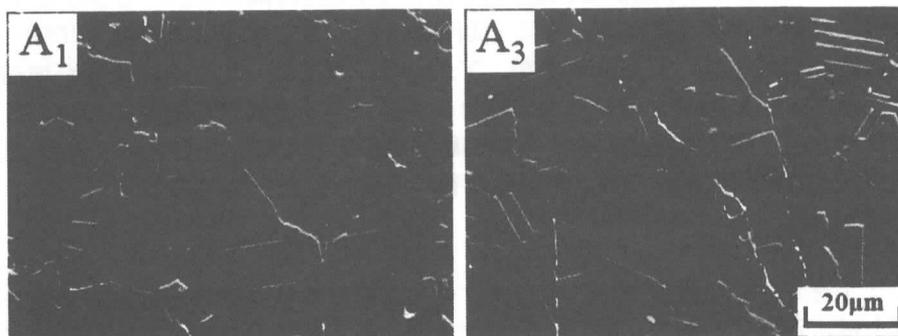


Fig.1 SEM micrographs of specimen A₁ and A₃

展望

高強度である Fe-Mn 系合金を用いて、今回の手法によりさらなる高減衰能を得ることで、輸送機器や工作機械、精密機器などの歯車、車輪、ボルトやナットに幅広く使用されることが期待できる。