

課題番号 : F-14-WS-0057
利用形態 : 技術代行
利用課題名(日本語) : 金属被覆を施した金属ガラスの機械特性
Program Title (English) : Mechanical Properties of Metal-coated Glassy Alloy
利用者名(日本語) : 山浦 真一¹⁾
Username (English) : S. Yamaura¹⁾
所属名(日本語) : 1) 東北大学金属材料研究所
Affiliation (English) : 1) Institute for Materials Research, Tohoku University

1. 概要(Summary)

金属ガラスは高強度であるものの、比較的脆い材料であることが知られている。金属ガラスの高強度を活かして構造材料としての活用を図るためには、延性を確保し、機械的強度が穏やかに低下し、急激な破壊過程が生じないように改良していく必要がある。最近、メッキあるいはスパッタ法を用いて金属ガラスに金属被覆を施すと、延性が向上することが明らかになりつつある。

そこで本研究では、Zr 基金属ガラス材にメッキ法あるいはスパッタ法を用いて金属被覆を施し、疲労試験(超音波、20kHz)を行うことにより、疲労強度が向上することを期待した。今年度はまずメッキ法による金属被覆の条件を調べる目的で、Zr 基金属ガラス上に銅メッキを行い、その性状を光学顕微鏡で観察した。

2. 実験(Experimental)

まず始めに、典型的金属ガラスとして知られる $Zr_{55}Al_{10}Ni_5Cu_{30}$ 合金の母合金をアーク溶解炉を用いて熔製し、得られた母合金から傾角鋳造法を用いて直径 7mm の金属ガラス丸棒を作製した。

次に、本研究で使用した Zr-Al-Ni-Cu 金属ガラスの構成元素の一つである銅(Cu)をメッキ膜として選択し、金属ガラス丸棒上にメッキを施した。硫酸銅浴を用い、5 mA / cm^2 、10 分 の電解めっきを行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 には、Zr-Al-Ni-Cu 金属ガラス丸棒上に銅メッキを施した試料の外観写真である。粘着テープを巻いてピール試験を行った結果、目視では銅メッキ層はまったく剥離せず、優れた密着性を示した。

さらに銅メッキ層を表面方向から観察した写真を Fig. 2 に示す。膜厚は約 1 μm である。図を見ると明らかなように、銅メッキ層は網目状に析出しており、下地の金属ガラス表



Fig. 1 Outer view of a Cu-coated Zr-based glass.



100 μm

Fig. 2 Surface morphology of a deposited Cu layer.

面が透けて見える状態であった。緻密でピンホールの無いメッキ層を作製するためには、今後、膜厚をさらに厚くしてゆく必要があることが分かった。

4. その他・特記事項(Others)

本研究の一部は特異構造金属・無機融合高機能材料開発共同研究プロジェクトの一環として行われた。早稲田大学ナノ理工学研究機構・齋藤美紀子教授に謝意を表し、ここに記す。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。