

課題番号 : F-13-OS-0046
利用形態 : 機器利用
利用課題名 (日本語) : ナノ薄膜の強度に関する研究
Program Title (English) : Strength of nano-films
利用者名 (日本語) : 平方寛之¹⁾, 近藤俊之¹⁾, 竹内恭介¹⁾, 田村拓¹⁾, 吉田卓哉¹⁾, 鹿嶋友樹¹⁾, 河尻隆宏¹⁾, 竹田裕紀¹⁾
Username (English) : H. Hirakata¹⁾, T. Kondo¹⁾, K. Tkeuchi¹⁾, T. Tamura¹⁾, T. Yoshida¹⁾, Y. Kashima¹⁾, T. Kawajiri¹⁾, Y. Takeda¹⁾
所属名 (日本語) : 1) 大阪大学大学院工学研究科機械工学専攻
Affiliation (English) : 1) Department of Mechanical Engineering, Osaka University

1. 概要 (Summary)

厚さが 10 nm ~ 100 nm オーダーの金属ナノ薄膜の変形と強度特性およびそれらに及ぼす寸法効果を解明するため、自立薄膜試験片に対する亀裂進展試験を実施している。このためには薄膜試験片に亀裂進展の起点となる切欠きの導入が不可欠である。そこで、本支援により集束イオンビーム装置 (FIB) を拝借し、ナノ薄膜に対する切欠き導入法を検討した。

2. 実験 (Experimental)

当該集束イオンビーム装置 (日立ハイテクサイエンス SM12050) を用いて、Fig. 1 に示す形状の自立金属薄膜引張試験片に切欠きを導入し、亀裂進展試験 (破壊じん性, 疲労き裂進展, およびクリープ亀裂進展試験) に供する。本装置を用いて厚さ 30 nm, 100 nm, および 500 nm の銅薄膜試験片, 厚さ 400 nm のアルミニウム薄膜試験片に対して微小切欠きを導入した。

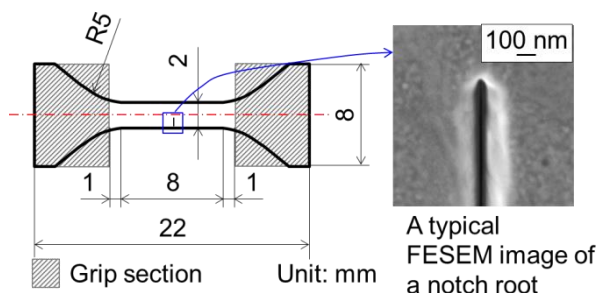


Fig.1 Notched freestanding nano-film specimen

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

FIB の加工条件を検討することにより、銅およびアルミニウム薄膜ともに、目的である亀裂進展試験を実施するのに十分な小さな曲率半径を有する切欠きを導入することができた。これらの試験片を用いて、破

壊じん性試験, クリープ亀裂進展試験, および疲労き裂進展試験を実施した。

4. その他・特記事項 (Others)

なし。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

河尻隆宏, 日本機械学会関西支部第 8 9 期定時総会講演会, 平成 26 年 3 月 18 日。

鹿嶋友樹, 日本機械学会関西支部第 8 9 期定時総会講演会, 平成 26 年 3 月 19 日。

近藤俊之, 日本機械学会関西支部第 8 9 期定時総会講演会, 平成 26 年 3 月 19 日。

6. 関連特許 (Patent)

なし。