

微小材料の機械的性質評価

Mechanical Characterization of Micro-Sized Materials

キーワード : MEMS/NEMS、機械的性質評価 /key words: MEMS/NEMS, Mechanical Properties

高島 和希 教授 工学博士 / Kazuki TAKASHIMA Prof., Ph. D.

物質材料科学部門 構造材料物性学分野/ Research Field of Structural Materials

E-mail: takashik@gpo.✉ URL: <http://www.msre.kumamoto-u.ac.jp/~sentan/>

MEMS/NEMS用薄膜材料の機械的性質評価

MEMS/NEMSの設計・開発には、デバイスを構成する薄膜材料の機械的性質の評価がきわめて重要となる。そこで、薄膜などの微小材料に対して、強度、靱性、疲労特性が計測可能な材料評価試験機を開発するとともに (Fig. 1)、ミクロンサイズ試験片に対して引張特性や、信頼性、耐久性を評価する上で重要な破壊靱性、疲労特性の評価を試みている (Fig. 2)。

材料の階層的微視組織の機械的性質評価と材料開発への展開

薄膜材料の機械的性質評価試験機を応用することで、材料を構成している階層的な微視組織（微小析出物などの強度、析出物と母相の界面強度など）の機械的性質を定量的かつ直接評価することが可能となる (Fig. 3)。これらの階層的微視組織の機械的性質は、材料の強靱化設計の基礎データとしてきわめて重要であるばかりでなく、材料のミクロ組織から材料特性を予測する際に必須となる知的データベースへと発展させることができ、新材料の開発に大きく寄与するものである。

Mechanical characterization of thin films for MEMS/NEMS applications: A new type mechanical testing machine, which is able to apply load directly to a micro-sized specimen for MEMS/NEMS applications, has been developed (Fig. 1) and mechanical properties (fracture toughness, fatigue life, tensile strength, etc.) of such materials have been assessed (Fig. 2).

Mechanical characterization of microstructures in materials : We have measured the mechanical properties of an individual microstructural constituent in material, including a precipitate and the interface between precipitate and matrix, using the mechanical testing machine for micro-sized materials (Fig. 3). This unique technique is useful for developing high performance materials.

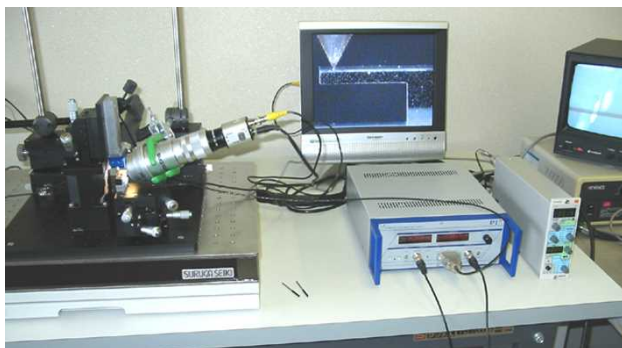


Fig. 1 Mechanical testing machine for micro-sized materials.

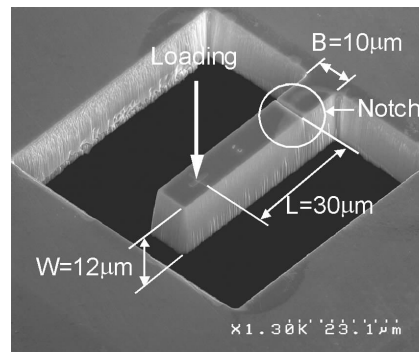


Fig. 2 Micro-sized specimen prepared from thin film.

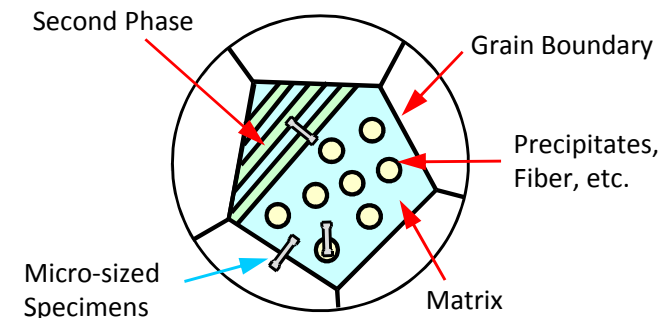


Fig. 3 Mechanical characterization of microstructural constituents.