

微小試験を用いた金属材料の力学的特性評価

Mechanical Properties of Metallic Materials by using Micro-testing Method

岸本 甫¹, 名越 貴志², 原田 祥久^{1,2}

1 筑波大学大学院 システム情報工学研究科 構造エネルギー工学専攻

2 産業技術総合研究所 製造技術研究部門 構造・加工信頼性研究グループ

1.はじめに

発電機器の高温化・高効率化、輸送機器の軽量化・低燃費化に伴い高度な安全性・信頼性の確保が望まれている。近年、これらに使用される構造材料は複雑な組織を有し、ミクロンオーダーの組織毎に変形機構が異なる。そこで、実用材から切り出し、局所領域からの組織毎の力学特性を評価することによって変形の素過程を明らかにすることが重要となる。本研究では、ミクロンオーダーの組織毎の力学特性を明らかにするため、両振応力での微小疲労試験を可能にした装置を開発し、微小金属材料の力学特性の評価技術を確立することを目的とする。

2.微小試験片作製方法

集束イオンビーム装置（FIB）を用いて応力負荷方向のみから加工を行った場合、試験片ゲージ部が先細り形状となり、力学的特性評価に悪影響を及ぼす。そこで本研究では試験片ゲージ部長手方向に対しイオンビームを垂直二方向から照射して加工する手法を用いて均一な試験片の作製が可能とし、同時にグリップ部と圧縮プラテンとなるヘッド部を造形することで疲労試験片を作製した。この試験片を用いることで両振応力での微小疲労試験を行うことが可能となる。

3.微小材料試験

本研究で開発した試験機の模式図を図2に示す。試験片位置を制御するXYZステージとは別に、試験片に荷重負荷するアクチュエータを用いる。XYZステージでインデントまたはグripperと試験片との位置調整をしたうえでアクチュエータにより変位制御を行うことで、引張圧縮両振条件での疲労試験を行うことが可能となる。この手法を用いて引張、圧縮、疲労の微小試験による力学特性の評価技術の確立を目指している。

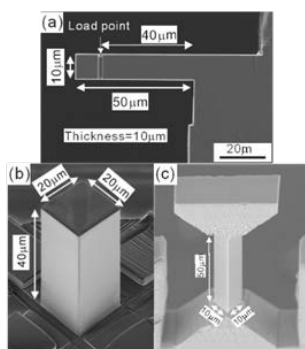


図1 微小試験片

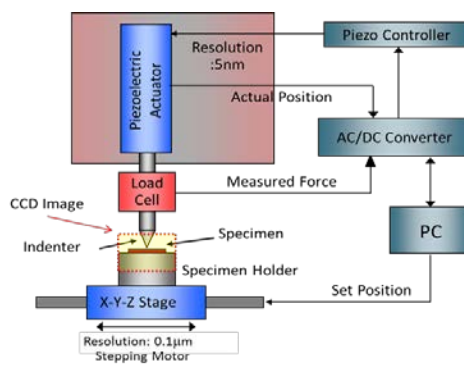


図2 試験機模式図