

力学機能のナノエンジニアリング
2019 年度採択研究者

2020 年度 年次報告書

近藤 俊之

大阪大学大学院工学研究科
講師

金属薄膜の強度発現を担う外的・内的寸法効果の解明

§ 1. 研究成果の概要

本研究課題では金属マイクロ・ナノ材料の強度発現を担う因子と発現メカニズムを解明するために、金属薄膜の変形・破壊の機構と強度に及ぼす膜厚効果(外的寸法効果)と微視組織効果(内的寸法効果)を分離して解明することを目的としている。2020年度は(a) その場ナノ観察・解析力学試験システムの構築、(b) 薄膜の疲労き裂進展に及ぼす結晶粒径の影響の検討に取り組んだ。(a)については、電界放射走査型電子顕微鏡内で薄膜に引張および疲労負荷を行いながらその場材料表面ナノ観察、材料透過ナノ観察および結晶方位解析が可能な力学試験機を製作し、金属薄膜を対象とするその場ナノ観察・解析力学試験システムの構築を完了した。(b)については、熱処理によって結晶粒径を制御したサブ μm オーダー厚の多結晶銅薄膜に対する疲労き裂進展試験を実施し、安定進展から不安定破壊までのき裂進展特性と疲労き裂進展の下限界特性に及ぼす結晶粒径の影響を明らかにするとともに、疲労損傷形成過程のその場ナノ観察に基づいて結晶粒径効果の発現機構について検討を行った。