

2021 年度
創発的研究支援事業 年次報告書

研究担当者	徳 悠葵
研究機関名	名古屋大学
所属部署名	大学院工学研究科
役職名	講師
研究課題名	周期的電子風力を利用した原子再配列法の開拓
研究実施期間	2021 年 4 月 1 日～2022 年 3 月 31 日

研究成果の概要

本研究は、高周波電流がなす革新的な電子風力の「揺さぶり」を利用し、薄膜内原子の再配列の実現を目的とする。これにより、熱処理に依らない薄膜の原子配列・結晶構造の制御を達成する。

初年度は電流印加前後における金属薄膜の原子再配列に伴う機械特性・電気特性の評価を実施した。各結晶構造と電子風力の力学的相互作用について系統的に調査するため、対象材料を Au・Al・Cu・Pt・Ti など種々用意し、いずれの金属薄膜でも密着強度・導電性がともに向上することを確認した。また、電流印加前後における各種材料の X 線分析においては結晶面の整列、結晶粒の増大、最密結晶面の増加などが観察されており、以上のような原子配列の変化が材料特性向上の原因と考えられる。さらに、本手法の利用により電子配線の原子拡散耐性が向上することや、太陽光水素製造負極の抵抗を減少させることにより、太陽光変換効率向上を実現するなど、具体的な応用面についても成果が得られている。

今後は電子と原子の相互作用について、原子間力顕微鏡・走査型トンネル顕微鏡・透過型電子顕微鏡などによる各種原子分解能観察・分析を中心に実施し、材料中の原子配列・結晶構造の変化について原理解明を図る。