

平成 15 年 2 月 27 日





豊橋技術科学大学長 殿

審査委員長 田中三郎



論文審査及び最終試験の結果報告書

このことについて、下記の結果を得ましたので報告いたします。
記

学位申請者	金周映	学籍番号	第 009002 号
申請学位	博士(工学)	専攻名	環境・生命工学
論文題目	Study on control of surface structure by scanning tunneling microscopy (走査トンネル顕微鏡による表面構造制御の研究)		
公開審査会の日	平成 15 年 2 月 17 日		
論文審査の期間	平成15年 1 月 23 日～平成15年 2 月 27 日	論文審査の結果	合格
最終試験の日	平成 15 年 2 月 17 日	最終試験の結果	合格
論文内容の要旨	<p>本論文は、ナノテクノロジーの一環として、走査トンネル顕微鏡 (STM) を用い、金(111)表面でのナノ構造の作製とその制御方法の提案を行い、各種の実験からその妥当性を示したものである。本論文は、全5章で構成される。1章と2章では、本研究の必要性和位置付け、そして実験で使用する基本的ツールであるSTMについて述べている。3章では、探針を試料表面に1nmほどまで接近させるというSTMの動作原理に着目し、探針と試料表面の原子との相互作用を利用して、ナノサイズの表面加工が可能なることを示した。金表面を探針で走査することにより、誘起された表面原子の拡散を実現した。表面の原子の拡散には、探針材料、電圧パルス、探針と試料間の距離と電界などが重要な因子であることを実験的に解明した。金表面上の金原子を移動したあとの深さは、トンネル電流の対数に比例することを見出し、実験式を提案した。さらに探針と試料間の距離を制御することによって、表面1原子層だけを除去することに成功した。4章では、金(111)表面にアルカンチオール自己組織化膜を形成させ、特定の領域から1分子層を除去する方法を提案し、そのメカニズムを明らかにした。5章では、本研究の成果をまとめ、かつ今後の課題について展望している。</p>		
審査結果の要旨	<p>本論文では、STMを用いて、ナノテクノロジーを実現するために不可欠な技術である表面の構造制御の方法について、基礎的観点のみならず、実用化へ向けた研究について述べている。そのなかで探針によって誘起された金表面における局所的な原子拡散を観察し、これを用いて、ナノ構造の作製方法を提案した内容は、学術的に新規性がある。また、金表面と金探針との間に電圧パルスを加えた場合、①ストライプ構造がテラス端から表面の構造に影響されて成長すること、そして②白金イリジウム探針を用いた場合には、金原子の拡散が大きくなること、③ニッケル探針を用いた場合には、原子の移動はさらに大きくなり、1層単位で原子を除去することが可能であることを明らかにしたことは、本研究の独創的な点であると評価できる。原子が除去されたあとの深さは、トンネル電流の対数、つまり探針と試料間の距離に比例することを明らかにした。探針と試料間の距離を制御することによって、1原子層を除去することに成功したことは、今後進展するナノテクノロジーに有益な影響を及ぼすものと期待される。以上により、本論文は博士(工学)の学位論文に相当するものと判断した。</p>		
審査委員	田中三郎 	吉田 明 	金 照 濬 
	内田裕久 		

(注) 論文審査の結果及び最終試験の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。