

平成 24 年 2 月 27 日

豊橋技術科学大学長 殿

審査委員長 福本 昌宏



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。

学位申請者	Fariza binti Mohamad	学籍番号	第099203号
申請学位	博士(工学)	専攻名	機能材料工学専攻
論文題目	Study on Electrochemical Preparation of Copper Oxides Semiconductor and the Diodes (銅酸化物半導体ならびにダイオードの電気化学的形成に関する研究)		
公開審査会の日	平成 24 年 2 月 8 日		
論文審査の期間	平成24年1月26日～平成24年2月27日	論文審査の結果	合格
最終試験の日	平成 24 年 2 月 8 日	最終試験の結果	合格

論文内容の要旨
本論文は、 Cu_2O ならびに CuO などの銅酸化物半導体から構成される次世代酸化太陽電池の構築を目的として、銅酸化物半導体層の電気化学ヘテロエピタキシャル成長による高品質化、ならびに銅酸化物ダイオードの電気化学的構築に関する研究を行ったものであり、全7章から構成されている。第1章では、二酸化炭素排出量ならびにエネルギーペイバックタイムなどの観点に立って本研究の背景と目的を述べている。第2章では、電気化学的ヘテロエピタキシャル成長技術による Cu_2O 層の単配向化と移動度の著しい改善、第3章では、電気化学ヘテロエピタキシャル成長による CuO の単配向化と光電流応答性の向上について記述し、電気化学ヘテロエピタキシャル成長が高品質化に有効であることを明らかにしている。第4章では、 Cu_2O 層上に電気化学的に ZnO を成長させた場合、 Cu_2O が金属 Cu に還元される課題を明らかにした。第5章では、 Cu_2O 層の還元を抑制するために、 ZnO 形成の電位を Cu_2O の電気化学的安定領域範囲とし、必要な電子を Cu_2O 半導体中での光励起により供給する光アシスト電気化学的成長法を新規に提案し、整流性を示す $\text{Cu}_2\text{O}/\text{ZnO}$ ダイオードの形成に成功し、第6章において、照射光強度の影響を明らかにすると共に、 ZnO 成長機構を電気化学的に考察した。第7章において、研究を総括した。

審査結果の要旨
 Cu_2O ならびに CuO を光吸収層とする太陽電池は、その理論変換効率ならびに資源的な有利さから、次世代太陽電池として期待されているが、光吸収層の品質や太陽電池として機能するダイオード形成技術についての革新的発展が必要である。本研究では、 Cu_2O ならびに CuO の結晶構造を基に、基板材料ならびに方位を規定し、ヘテロエピタキシャル成長させることによって高品質化が達成できること、ならびに電気的・光学的性質が著しく改善できることを明らかにした。また、 Cu_2O 層上への ZnO 層の電気化学的成長における課題と制約を明らかにすると共に、半導体の特性と溶液との接合界面のエネルギー状態を基に光電気化学製膜法を新規に考案し、整流性を示す $\text{Cu}_2\text{O}/\text{ZnO}$ ダイオードの構築に成功すると共に、その機構についても考察している。本研究の成果は、半導体・太陽電池分野の発展に寄与するのみでなく、酸化物半導体の電気化学的成長制御ならびに半導体と溶液から構成される電気化学に関する学術分野にも大いに貢献する成果である。これらの成果は6編の学術論文および9編の国際会議論文として公開し、高い評価を得ている。

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定した。

審査委員	福本 昌宏	松田 厚範	戸高 義一
	伊崎 昌伸		

(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。