

氏名(本籍)	Phimolphon Rutthongjan (タイ)		
学位の種類	博士(学術)		
学位記番号	甲第 354 号		
学位授与年月日	令和元年 9 月 24 日		
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項		
研究科・専攻名	工学研究科・基盤工学専攻		
学位論文題目	Study on Growth Control of Metal Oxide Thin Films by Mist Chemical Vapor Deposition		
論文審査	(主査) 高知工科大学	教授	川原村 敏幸
	高知工科大学	教授	牧野 久雄
	高知工科大学	准教授	新田 紀子
	高知工科大学	准教授	大谷 政孝
	京都大学	教授	藤田 静雄

審査結果の要旨

1. 論文の評価

本論文は、長年の研究で判明してきたミスト CVD のメカニズムを基に、Zn 系酸化物薄膜の作製において成膜した薄膜の特性がどのように制御できるかについて研究した論文である。

既存のミスト CVD(第 2 世代)では目的膜を作製する際、制約が見られた。一方ミスト流を利用しているという特徴に着目し、理論面からその制約を打開する突破口を見いだし、新たなミスト CVD(第 3 世代)を構築した。この新技術により、様々な種類の金属源を同時に反応炉に供給しても副反応を起こすことなく成膜することが可能になったり、反応活性化支援剤との反応を反応炉のみで起こすことが可能となり、目的膜作製に関する制御範囲が拡張できた。

本論文では、まず A. ZnMgO 薄膜を対象に、第 2 世代と第 3 世代のそれぞれの装置を用いて作製し、特性がどのように変化するか調査し、新たに構想して構築した第 3 世代ミスト CVD が、ミスト CVD が本来有する力を発揮できている事を示した。その後、過去高品質な薄膜の作製が非常に困難であった ZnO 薄膜を対象に、高度な原料供給の操作が可能な第 3 世代ミスト CVD を用いて B. 供給濃度と C. 成膜温度を変化させて ZnO 薄膜を形成し、どの操作変数がどの特性に影響を与えているかを明確にし、成長条件によりどのような薄膜を形成できるかを明らかにした。

本論文では上述するように Zn 系金属酸化物材料を対象とした内容になっているが、どのような金属源でも同様に成り立ち、高品質な金属化合物薄膜を形成する為の指標として有意義である。つまり、持続可能な社会を実現させる事と未来デバイス開発の為に極めて重要な技術開発であり、価値の高い論文である。

A と B に関しては論文として出版している。また C に関しては APEX へ投稿を視野に現在執筆中で、まもなく投稿予定である。

主査の見解として、申請者は、実験結果の解釈の仕方や文章構成能力などに関して問題があり、研究者として独立した研究を行うにはまだまだ課題があるとは思いますが、博士論文 2 報を執筆し本学の規程を満たしており、上述する未達部分は、これから徐々に身につけてもらうことを期待する。

2.審査の経過と結果

- (1) 令和元年7月3日 博士後期課程委員会で学位論文の受理を決定し、5名がその審査委員として指名された。
- (2) 令和元年8月23日 公開論文審査発表会及び最終試験を実施した。
- (3) 令和元年9月4日 博士後期課程委員会で学位授与を可とし、教育研究審議会で承認された。