

# 論文内容要旨 (和文)

平成 16 年度入学 大学院博士後期課程

物質生産工学 専攻 物質設計工学 講座

学生番号 04522218

氏名 マスルロ



## 論文題目 有機・金属の蒸着ナノ積層膜の構造と電気物性

本論文は金属とシアニン系有機色素とのナノ積層膜の微細構造と面方向の電気伝導性の関係を、その経時変化に特に注目して検討したものである。この結果、金属原子の固相系拡散、色素—金属間化学結合、機能構造の自己組織化などと電気物性の特異現象を見いだした。また、これらの現象の有機光電子デバイスや新規の高機能材料創製への効果を論じた。

本論文第1章の序論では有機/無機ハイブリッド膜における超格子の自己組織化、エキシトン相互作用と未確認の高温超伝導モデルなど、本論文に関連する事項の歴史と問題点を概説し、本研究の目的を述べた。

第2章では実験試料の作製法とその物性の測定法について詳述した。

第3章では金属としてアルミニウムを用いて、電気抵抗の温度依存性を検討し、抵抗値の経時変化とその温度変化の振動が有機色素コーティング時にのみ異常をきたすことを見いだした。

第4章では界面ないし有機色素層内に金属—色素結合を示唆するAl-N結合を観測した。

第5章ではAl-N結合の膜厚方向の分布が経時的に変化し、特異構造が自己組織化することを見出した

第6章では有機、金属各成分の膜厚が物性と微細構造の経時変化に及ぼす影響を考察した。

第7章と第8章では前章までのアルミニウム成分をニッケルならびに金にかえて検討し、金属種に共通の現象と独特の現象があることを明らかにした。

第9章では本研究の成果を、有機光電子デバイスの性能安定性や新規高機能材料創製への寄与を考察しつつ総括した。

# 論文内容要旨 (英文)

平成 16 年度入学 大学院博士後期課程

物質生産工学 専攻 物質設計工学 講座

学生番号 04522218

氏 名 マスルロ



論文題目 Structural and Electrical Properties of Organic-Metal Evaporated Nano Films

This thesis is focused on the observation of the phenomena on the lapsed time dependence of structural and electrical change at organic/metal interfaces of organic/metal nano-layered films. The contents of this thesis are shown below in detail.

In this first chapter an introduction were given into the history of self-organization of organic/inorganic hybrid films, electrical behavior, and the establishment of theory and experiment concerned to the possibility of new functional and physical properties such as exciton mechanism that is interaction between free electron of an inorganic layer and  $\pi$  electron of organic compounds. This model is as the theory model of high  $T_c$  superconductor in which proposed previously by Little and Ginzburg et. al. The phenomenon based on excitonic interaction was applied by fabricating of organic/inorganic nano-layered films. Then, the relationship between chemical structure and characteristic of electrical resistivity are pointed out briefly.

The preparation and characterization of the samples are described in chapter 2.

The relationship between temperature dependent resistivity and chemical structure analyses for 500 Å thickness aluminum (Al) films coated with 200 Å thickness by various of organic compounds were discussed in chapter 3. In chapter 4 by using of XPS for characterizing electrical resistivity of aluminum coated by organic molecule, the interrelationship between the electrical resistivity and the surface composition were found. In chapter 5 a correlations between lapsed time dependence of the electrical resistivity change and that of structure change was discussed. In chapter 6 the influence of organic molecule coating for a relationship between electrical resistivity and temperature of an aluminum film of 50 Å thick was discussed. A lapsed time dependence of its relationship was also discussed. In chapter 7 and 8 chemical structure and electrical resistivity for nickel and gold evaporated films coated by organic compounds were discussed as well. The whole of these studies were summarized in Chapter 9.

学位論文の審査及び最終試験の結果の要旨

平成19年8月21日

理工学研究科長 殿

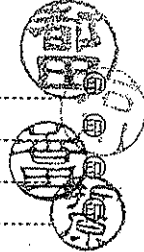
課程博士論文審査委員会

主査 教授 都田昌之

副査 教授 石川 優

副査 准教授 香田智則

副査 客員教授 折原勝男



学位論文の審査及び最終試験の結果を下記のとおり報告します。

記

1. 論文申請者

専攻名 物質生産工学 専攻  
氏名 マスルロ (Masruroh)

2. 論文題目 (外国語の場合は、その和訳を併記すること。)

**Structural and Electrical Properties of Organic-Metal Evaporated Nano Films**  
(有機・金属の蒸着ナノ積層膜の構造と電気物性)

3. 学位論文公聴会

開催日 平成19年8月6日  
場所 3号館 2307室

4. 審査年月日

論文審査 平成19年7月25日 ~ 平成19年8月6日  
最終試験 平成19年8月6日 ~ 平成19年8月6日

5. 学位論文の審査及び最終試験の結果 (「合格」・「不合格」で記入すること。)

- (1) 学位論文審査 合格  
(2) 最終試験 合格

6. 学位論文の審査結果の要旨 (1,200字程度)

別紙のとおり

7. 最終試験の結果の要旨

別紙のとおり

## 別紙

専攻名	物質生産工学専攻	氏名	マスルロ (Masurroh)
学位論文の審査結果の要旨			
<p>有機／無機ナノ複合超格子 (OIS) には、量子閉じこめ効果に基づく各種デバイスやエキシトン機構の高温 (室温) 超伝導モデルの検討など、高度で新規の機能発現の可能性も期待できる。しかしながらこの複合超格子を、大きな面積にわたって基板面に積層した構造をとらせようとしたとき、きれいな界面のものを得るのは極めて難しく機能探索の研究が進展しにくい状況にある。本学位申請者は、上記の諸問題点を解決し新規の機能材料創製の基礎的な知見を確立することを目的に、単純化した界面構造の積層膜を作り、界面の分子、原子レベルでの微細構造と電気物性の関係を詳細に検討した。具体的には金属とシアニン系有機色素とのナノ積層膜の微細構造と面方向の電気伝導性の関係を、その経時変化に特に注目して検討し、有意義な未知の知見を得ることに成功した。</p> <p>本論文第1章の序論では有機／無機ハイブリッド膜における超格子の自己組織化、エキシトン相互作用と未確認の高温超伝導モデルなど、本論文に関連する事項の歴史と問題点を概説し、本研究の目的を述べている。</p> <p>第2章では実験試料の作製法とその物性の測定法について詳述した。</p> <p>第3章では金属としてアルミニウムを用いて、電気抵抗の温度依存性を検討し、抵抗値の経時変化とその温度変化の振動が有機色素コーティング時にのみ異常をきたすことを見いだした。</p> <p>第4章では界面ないし有機色素層内に金属・色素結合を示唆する Al-N 結合を観測した。</p> <p>第5章では Al-N 結合の膜厚方向の分布が経時的に変化し、特異構造が自己組織化することを見出した。</p> <p>第6章では、有機、金属各成分の膜厚が物性と微細構造の経時変化に及ぼす影響を考察した。</p> <p>第7章と第8章では、前章までのアルミニウム成分を金やニッケルにかえて検討し、金属種に共通の現象と独特の現象があることを明らかにした。</p> <p>第9章では本研究の成果を考察しつつ総括した。</p> <p>本論文から得られた新規の現象とその考察から導かれた新規の知見は、今後、エキシトン相互作用にもとづいて期待される有機・無機ナノ複合系の機能材料の開発や既に実用化され始めた有機光電子デバイスなどの性能向上の技術的課題の解決策を示唆することが期待させるものである。これらの研究成果は数十件の内外での学会発表のほか、学術雑誌に既に3報が掲載ないし印刷中である。また、二つの学会から学生対象の口頭発表の賞を受賞している。以上のように、本論文は多くの価値ある工学的内容を含んでおり、博士論文として十分なものと認め、合格と判定した。</p>			
最終試験の結果の要旨			
<p>博士論文内容及び関連する科目についての質疑応答を行った結果、博士としての学力と研究能力を十分に備えていると認め、最終試験を合格と判定した。</p>			