

電子アシスト蒸着によるフッ素系シラン薄膜の特性制御

Property Control of Fluorosilane Thin Films by Electron-Assisted Deposition

農工大学院工 〇(M1)児嶋 宏紀, 田中 邦明, 臼井 博明

Tokyo Univ. Agricul & Technol. 〇Hiroki Kojima, Kuniaki Tanaka, Hiroaki Usui

E-mail: s215339t@st.go.tuat.ac.jp

【緒言】 フッ素系オリゴマーFVTMS (Fig. 1)は、フッ素系高分子の特性を持ちながら基板への付着性が高い特徴がある。我々はFVTMS蒸着膜が光反射防止特性を持つことを報告した。そこで本研究では、電子アシスト蒸着法を用いてFVTMSを製膜し、製膜条件が膜特性に与える影響を調査した。

【実験】 高真空中で100°Cから徐々に温度を上昇させつつFVTMSを加熱して蒸発させ、膜厚150 nmの膜を形成した。電子アシスト蒸着では製膜の過程で蒸発した材料に電子を照射する。ここでは電子の電流を $I_e = 30$ mAに固定し、エネルギーは $I_e = 150$ eVおよび200 eVで製膜した。得られた膜のIRスペクトルを測定して構造評価を行うとともに光学反射特性を評価した。

【結果】 Fig.2に各条件で作製した膜のIRスペクトルを示す。 $I_e = 150$ eVで蒸着するとFVTMSの分子構造を保った製膜が可能であるが、 I_e を増大するとフッ素を含む官能基が脱離することが示唆された。Fig.3に各 I_e での製膜過程の水晶振動子膜厚モニターの変化を示す。 I_e を増大すると膜成長速度が増大した。FVTMSは表面エネルギーが低いいため基板表面に付着しにくい性質を持つが、 I_e を増大するとフッ素系官能基が減少し、基板への付着確率が増大したものと考えられる。Fig.4に各条件でガラスに作製した膜の反射スペクトルを示す。 $I_e = 150$ eVで蒸着膜を形成することで反射率を大きく低下できたが、200 eVで製膜すると反射率が増大した。これは電子エネルギーを増大するとフッ素系官能基が減少し、屈折率が増大したものと考えられる。

以上の結果から電子アシスト蒸着を用いると、製膜条件によって表面エネルギーや光学特性などの膜物性を制御しつつフッ素系材料の薄膜を形成できることが示された。

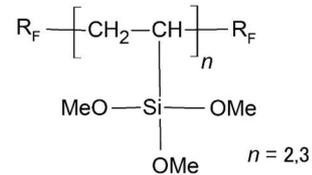


Fig. 1. Structure of FVTMS

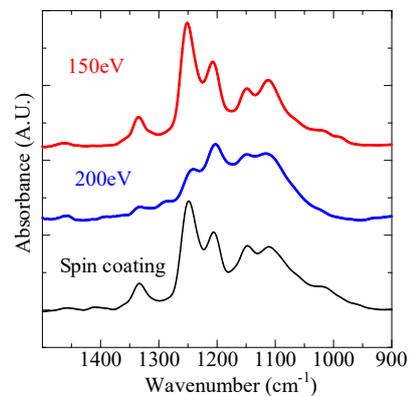


Fig.2 IR spectra of FVTMS films

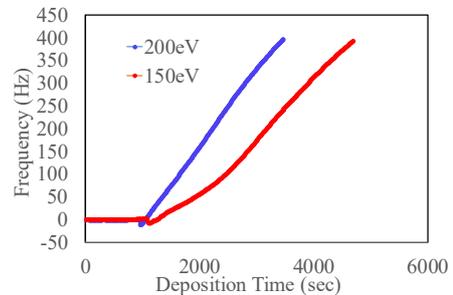


Fig.3 Growth rate of FVTMS films

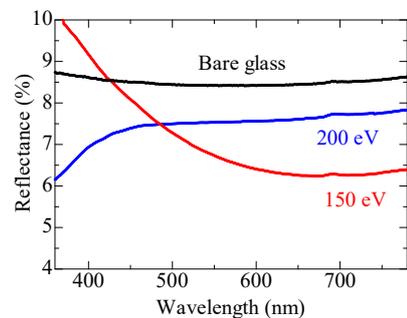


Fig. 4 Optical reflection spectra of glass deposited with FVTMS films