

イオンアシスト蒸着法を用いたポリイミド表面改質層の形成

Ion-assisted deposition of surface modification layer on polyimide

○河村 拓、田中 邦明、臼井 博明 (農工大工)

○Taku Kawamura, Kuniaki Tanaka, and Hiroaki Usui (Tokyo Univ. Agricul. & Technol.)

E-mail: 50011253013@st.tuat.ac.jp

電子機器の小型化・高密度化やフレキシブルデバイス開発のためには、ポリイミド等のベースフィルム表面に金属配線を形成する必要がある。しかしながらベースフィルムへの金属膜の付着強度の不足が問題となる事例が多い。そこで本研究では、ポリイミド表面に金属吸着性機能を持つポリマーをイオンアシスト蒸着重合によって形成することで、表面改質を試みた。

図1にモノマー材料の4-hydroxybutyl acrylate glycidylether (4HBAGE、日本化成)の構造式を示す。4HBAGEを120℃に加熱して気化させ、高真空チャンバー内へ導入し、同時にアルゴンイオンを照射することで基板表面への蒸着を行った。基板にはポリイミドフィルムまたは金基板を用いた。基板温度は-10℃、蒸着時間は20分、イオン加速電圧 V_a は0V~1000Vで変化させた。次に、得られた蒸着膜を ethylenediamine (EDA) 70%、isopropyl alcohol (IPA) 30%の混合溶液中に60℃で2h浸漬し、アミノ基を導入した4HB-EDA膜の作製を試みた。

図2にモノマーおよび蒸着膜のIRスペクトルを示す。イオン照射を行わずにモノマーを導入したのみでは薄膜は堆積しなかったが、イオン照射を行うことで均質な薄膜が形成された。蒸着膜では 1630 cm^{-1} 及び 990 cm^{-1} のビニル基由来のピークが消失していることから、エポキシ環を側鎖に持つ重合膜が得られたと考えられる。異なった V_a で作製した4HBAGE重合膜のAFM像を図3に示す。表面粗さ(R_a)は、 $V_a=100\text{ V}$ では8.2nmであったのに対し、 $V_a=500\text{ V}$ では1.8nmであった。このことからイオン照射によって膜の平坦性を向上できることが示された。

次に4HBAGE重合膜をEDA溶液に浸漬した結果、IRスペクトルのエポキシ環由来のピークが消失し、新たに水酸基とアミノ基のピークが現れ、反応の進行が確認できた。このような化学構造を持つ膜は金属に対して高い接着性を持つと期待される。

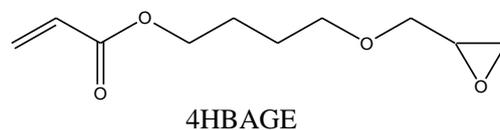


図1 モノマーの構造式

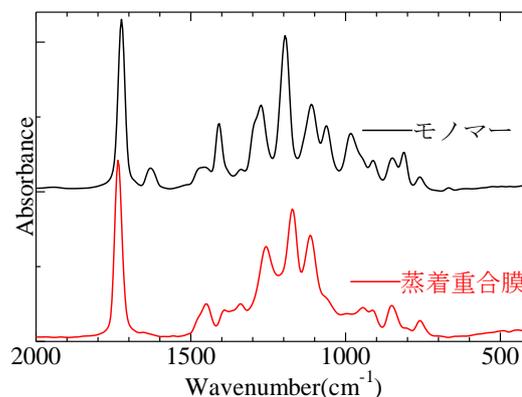


図2 4HBAGEモノマーおよび蒸着重合膜のIR測定結果

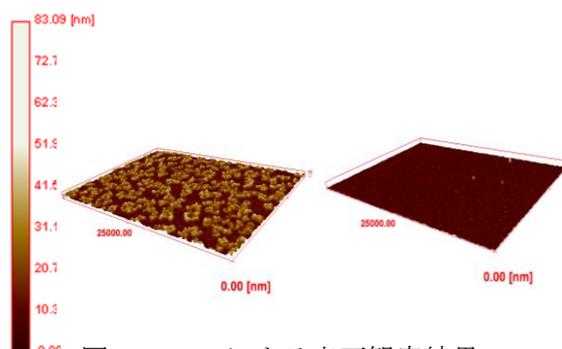


図3 AFMによる表面観察結果
(画像サイズ $50.0\mu\text{m} \times 37.5\mu\text{m}$)
左: イオン加速電圧100V
右: イオン加速電圧500V