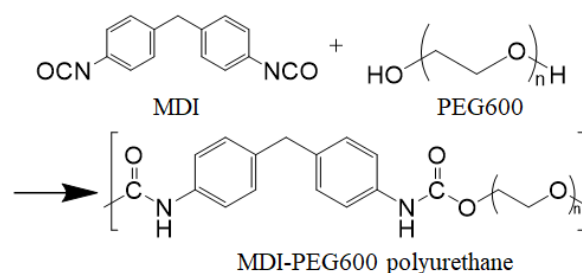


(静大院・総合) ○橋詰朋季、松原亮介、久保野敦史

＜緒言＞蒸着重合法は真空蒸着法を応用した乾式の高分子成膜法である。蒸着重合法では、反応性の高いモノマーを用いて得られるポリ尿素やポリイミドなどの高分子薄膜の作製が行われてきたが、一方で反応性の低いモノマーを用いたポリウレタンのような高分子薄膜の作製は困難であった^[1]。これは、反応性の低いモノマーを蒸着しても、重合反応が進まないために基板上からモノマーが再蒸発してしまうためである。そこで本研究では、モノマーとして分子量の大きいポリエチレングリコールを用いてモノマーの再蒸発を抑制することにより、蒸着重合法によるポリウレタン薄膜の作製を試みた。

＜実験＞モノマー試料は平均分子量 600 のポリエチレングリコール (PEG600)、および 4,4'-ジフェニルメタンジイソシアネート (MDI) (いずれも東京化成より購入) を使用した (Scheme 1)。Si ウェハを有機溶媒中で超音波洗浄後、UV オゾン処理を行い蒸着基板とした。



Scheme 1 Polymerization of MDI-PEG600 polyurethane.

MDI は真空チャンバーの外部から加熱した導入管を通して供給し、PEG600 はチャンバー内に設置した坩堝から直接供給した。MDI の蒸着源を 100 °C または 130 °C、導入管を 140 °C に制御し、PEG600 は 125 °C に制御した。基板温度を 35 °C に維持し、 10^{-3} Pa に減圧してモノマー供給を開始した。水晶振動子膜厚計で膜厚をモニタしながら膜厚が 100 nm となるまで蒸着し、蒸着後薄膜は大気中において 140 °C で 30 分間熱処理を行った。作製した薄膜は赤外吸収 (IR) スペクトルから化学構造を評価した。

＜結果・考察＞Fig. 1 に、モノマーおよび作製した薄膜の熱処理後の IR スペクトルを示す。薄膜の IR スペクトルには、モノマーにみられないウレタン結合由来 C=O 伸縮振動 (1730 cm^{-1})、およびポリエーテル由来 C-O-C 逆対称伸縮振動 (1100 cm^{-1}) のピークが存在することから、ポリエーテル鎖を有するポリウレタン薄膜の形成を確認した。熱処理前の薄膜の IR スペクトルには MDI の蒸着源温度が 100 °C のとき OH 基のピーク (3500 cm^{-1}) が、130 °C のとき NCO 基のピーク (2270 cm^{-1}) が存在することから、それぞれの薄膜は PEG600 リッチ、MDI リッチであった。これは、MDI の供給量の変化によって、基板上に存在する分子の割合が変化し、ポリウレタン形成時の重合反応に差異が現れたためだと考えられる。

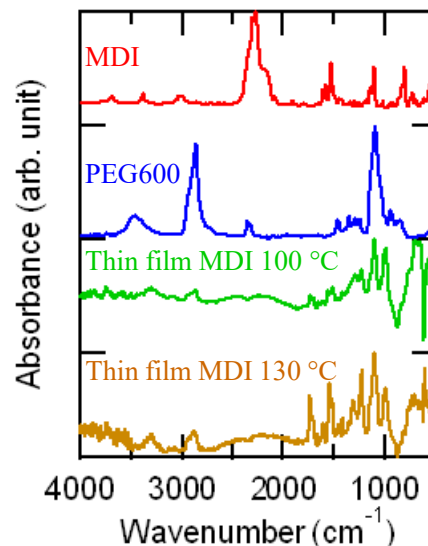


Fig. 1 IR spectra of the monomers and the annealed thin films.