

＊課題番号 : F-12-RO-0024  
 ＊支援課題名 (日本語) : 超臨界二酸化炭素を利用したポリイミド微細加工技術の開発 (XPS)  
 ＊Program Title (in English) : Development of microfabrication technique of polyimide using supercritical carbon dioxide (surface analysis by XPS)  
 ＊利用者名 (日本語) : 春木 将司  
 ＊Username (in English) : Masashi Haruki  
 ＊所属名 (日本語) : 広島大学大学院工学研究院  
 ＊Affiliation (in English) : Graduate school of Engineering, Hiroshima University

※概要 (Summary) : 近年、電子デバイスの小型化や高性能化の急速な進展に伴い、半導体の高集積化、マルチチップシステム(MCP)や MEMS の複雑化・多機能化が大きく進み、複雑な構造を有するシステム設計が必要となっている。また、積層半導体においても基板間隔を狭くすることによる高い集積度を実現することが求められている。これに伴い、絶縁層や保護材として重要な役割を果たしているポリイミド樹脂もマイクロメートルオーダーの成膜や埋め込みが必要とされている。

当研究グループでは、超臨界二酸化炭素が有する高い拡散性と溶質溶解力に着目し、これを用いた新しいポリイミド微細加工技術を確立することを目的とし、これまでにモノマー濃度ならびに被成膜基板温度と薄膜形状について検討してきた。これに加え、薄膜表面の組成を検討するため、X線光電子分光装置(XPS)による分析を試みた。

＊実験 (Experimental) : 本研究では流通法に基づく成膜装置によって作製したポリイミド薄膜の表面組成分析を X線光電子分光装置(XPS)を用いて行った。モノマーにはジアミンとして 4,4-ジアミノジフェニルエーテル、テトラカルボン酸二無水物にはピロメリット酸二無水物を用いた。また、基板にはアルミニウム平板を用い、成膜圧力は 30MPa、CO<sub>2</sub> 流量は 0.05mol/min とし、CO<sub>2</sub> には助溶媒として、20mol% のジメチルホルムアミドを添加した。モノマーモル分率は  $5 \times 10^{-6}$  ~  $5 \times 10^{-4}$  の範囲で変化させ基板温度は 150~250℃の範囲で成膜を行った。

＊結果と考察 (Results and Discussion) : Fig.1 にモノマーモル分率  $5 \times 10^{-6}$ 、基板温度 200℃、成膜時間 1.5h により得られたポリイミド薄膜表面の XPS 分析

結果を示す。C 原子、O 原子、N 原子に帰属するピークが見られ、基板である Al のピークは見られなかった。従って、低モノマーモル分率の条件においても薄膜が作製されていることが確認された。さらに Table 1 に示すように作製された薄膜の元素組成比はポリイミドの元素組成比に非常に近いことが分かった。

＊その他・特記事項 (Others) :

なし

共同研究者等 (Coauthor) :

滝島繁樹 (広島大学)、木原伸一 (広島大学)、長谷川優美 (広島大学)、福井直也 (広島大学)

論文・学会発表

(Publication/Presentation) :

長谷川ら、超臨界二酸化炭素を利用したポリイミドの微細加工に関する基礎的検討、化学工学会第 78 年会、豊中市、N208.

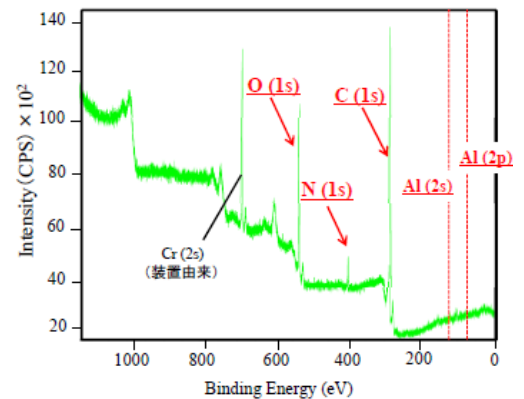


Fig.1 XPS 分析結果

Table 1 C, O, N 元素組成比

元素	構成割合[%]		
	測定値	PI理論値	PAA理論値
C	77.9	75.9	71.0
O	18.0	17.2	22.6
N	4.1	6.9	6.5