



APPLICATION NOTE

ULVAC-PHI, INC.

C₆₀ イオンスパッタリングを用いた異種ポリマー界面の XPS 深さ方向分析

はじめに

異なる材料が接する界面において、各構成元素の化学状態およびその分布を知ることは、材料の機能を制御する上で非常に重要であると考えられる。XPS を用いて界面を観察する方法として、イオンスパッタリングを用いた深さ方向分析が挙げられるが、ポリマーを対象としたときに、一般的に用いられる Ar イオンでは試料損傷が激しく、特に化学状態に関する情報を得ることが困難であった。ここでは、ポリマーの低損傷スパッタリングが可能な C₆₀ イオンをスパッタ源に用い、XPS でポリマー/ポリマー界面における構成元素の化学状態を深さ方向分析により確かめた例を紹介する。

実験

試料には、ポリスチレン (PSt) 基材上にウレタン接着剤を塗布、硬化させたものを用いた。この試料からウレタン接着剤を剥離し、ウレタン接着剤層側の剥離面側から深さ方向分析を実施した。実験は C₆₀ イオン銃 (PHI 06-C60) を搭載した XPS 装置 (PHI Quantera SXM™) を用いて行った。

結果

図 1 に得られた各元素の深さ方向プロファイルを示す。図 2 には、C 1s スペクトルの深さ方向に対する変化をモンターージュにより示した。(紙面手前が表面) C 1s スペクトル形状から、PSt 基材とウレタン接着剤を明瞭に区別することが可能(図 2 拡大スペクトル参照)で、試料表面における組成は PSt となっていることが分かった。この結果から剥離はウレタン(接着剤)と PSt 基材の界面ではなく、PSt 基材側で起きていることが分かる。深さ方向プロファイルから、この PSt 層が約 20nm であることも分かった。また PSt 層で、O の存在も確認された。図 3 には、得られた結果から予想される試料の模式図を示した。

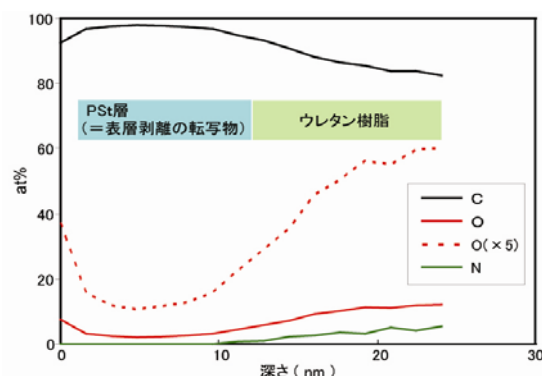


図 1 C₆₀ イオンスパッタリングを用いた PSt/ウレタン接着界面のデプスプロファイル

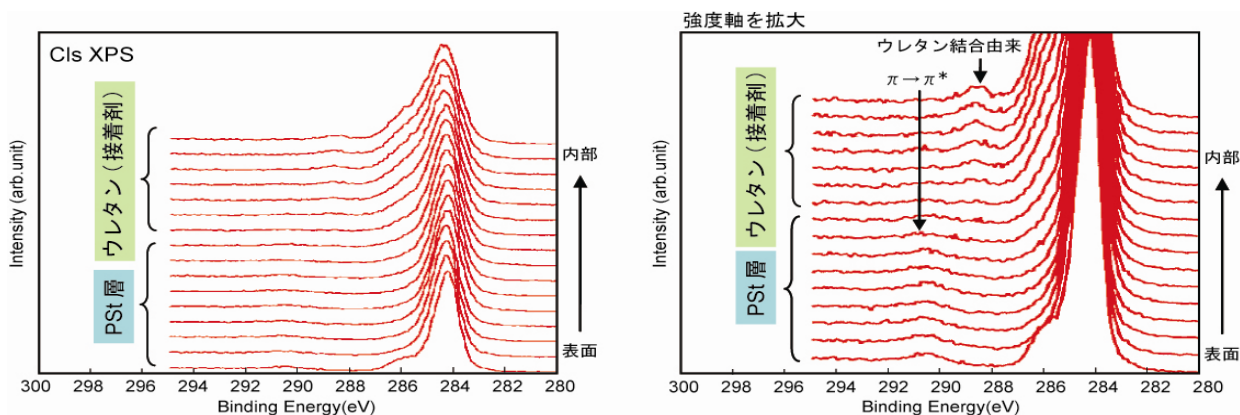


図 2 C 1s スペクトルの深さ方向分析結果(モンターージュ表示)

まとめ

C₆₀イオンスパッタリングを用いた低損傷XPS深さ方向分析をポリマー／ポリマー界面へ応用した一例として、ウレタン接着剤／PSt 基材界面の分析結果を紹介した。今回の結果では、接着剤／基材界面における構成元素の組成や化学状態に関する情報を深さ方向に得られることが分かった。有機物の低損傷スパッタリングが可能な C₆₀ イオンビーム技術は様々な分野への応用が検討されているが、今回のように異なる種類のポリマー／ポリマー界面において、それぞれの層における化学状態や相互拡散の様子を定量的に扱うことが可能な XPS との組み合わせは、最も有効な応用例の一つと考えられる。今後も益々の発展が期待される。

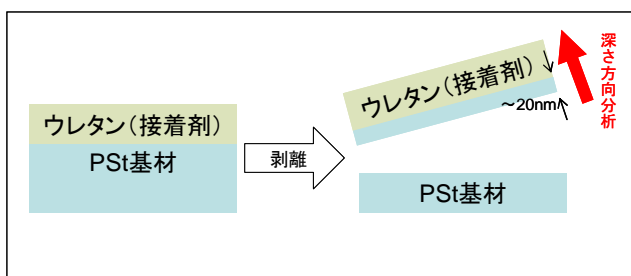


図3 ウレタン接着剤剥離の模式図

謝辞

本測定結果は、旭化成（株）基盤技術研究所のご厚意によりご提供頂きました。

アルバック・ファイ（株）応用技術室

アルバック・ファイ株式会社

本社・工場 〒253-8522 茅ヶ崎市円蔵 370

TEL:0467-85-9469 FAX:0467-85-9406

www.ulvac-phi.com

ANJ0902 (2009. 7)