

課題番号 : F-16-AT-0134
利用形態 : 技術代行
利用課題名(日本語) : ALD 法による成膜実験
Program Title (English) : Experimental trial by Atomic Layer Deposition (ALD)
利用者名(日本語) : 中村 年孝
Username (English) : T. Nakamura
所属名(日本語) : 日東電工株式会社
Affiliation (English) : Nitto Denko Corporation

1. 概要(Summary)

日東電工では高分子材料をベースとし機能性フィルム、多孔質フィルム、回路基板材料、光学フィルムなど幅広い製品を提供している。これら製品に機能性薄膜を形成し、各種機能を付与することは非常に重要な要素技術であり、当社では湿式塗布法に加えてスパッタ法等のドライ成膜法も積極的に活用している。

このような背景のもと、非常に良質な薄膜を均一かつコンフォーマルに形成できる方法として ALD 法に注目しており、本技術の社内への導入を検討したい。そのため、本施設を活用し各種サンプルに薄膜を形成、評価を行い技術ポテンシャルの見極めを行いたい。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

原子層堆積装置

【実験方法】

基板温度 100℃にて Plasma ALD 法により Al₂O₃ 膜をポリカーボネート基板に 10 nm 成膜。

厚みが 2, 6, 12, 23 μm と異なる 4 種類の PET フィルムおよび多孔フィルム、配線付きフィルム基板へ、熱 ALD 法により基板温度 120℃にて、Al₂O₃ 膜をそれぞれ 25, 50, 100 nm 成膜。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

一般的にスパッタ法などの物理成膜法にて薄い高分子フィルムに薄膜を形成すると、その内部応力によりフィルムが大きくカールし実用上問題になる。Fig. 1 に一例として厚み 2 μm の PET フィルム上に ALD による 100 nm の Al₂O₃ 膜を形成した後の外観写真を示す。この様な極めて薄い PET フィルムであっても、成膜後のフィルムのカールは全く観察されず、成膜前のフィルムのしなやかさも

維持されたままであった。

本実験を通し非常に低応力の薄膜を基材フィルムにダメージを与えることなく形成可能であり、例えば水蒸気バリアフィルム、多孔膜の親水性改良、機能薄膜の形成が ALD 法にて可能であることが確認された。

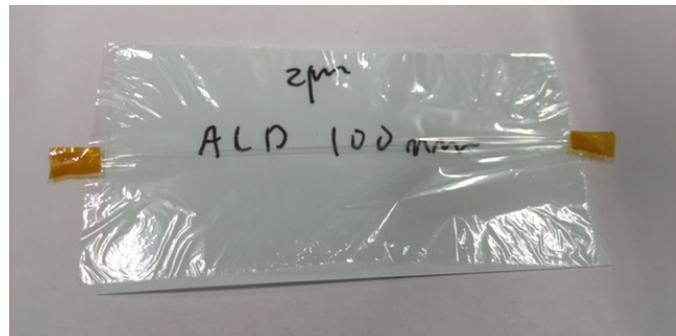


Fig. 1 Outlook of a 2 μm-thick PET film with a 100 nm-thick Al₂O₃ thin film deposited by ALD.

またポリカーボネート基板に 10 nm の Al₂O₃ 膜を形成したサンプルにアセトンの滴下テストを実施した。Al₂O₃ 膜が成膜されていないサンプルはアセトンにより表面が溶解したのに対し、Al₂O₃ 膜を形成したサンプルでは全く変化が見られず、僅か 10 nm の Al₂O₃ 膜で高分子フィルムの耐溶剤性を大きく改善できることが確認できた。

4. その他・特記事項(Others)

・P. F. Carcia *et al.*, Appl. Phys. Lett. **97**, 221901 (2010).

・技術代行による成膜実験および ALD 法の原理、装置概要等に関しまして温かいご指導、ご協力を頂いた同施設の山崎将嗣氏に心より感謝申し上げます。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。