

## アクリル基板への高付着力光学薄膜の形成技術の研究 (2)

### Depositing Highly Adhesive Optical Thin Films on Acrylic Substrates (2)

東海大院工<sup>1</sup>, ㈱シンクロン<sup>2</sup> ○奥田 良<sup>1</sup>, 高橋 智朗<sup>1</sup>, 室谷 裕志<sup>1</sup>, 松本 繁治<sup>2</sup>

Graduate School of Engineer., Tokai Univ.<sup>1</sup>, SHINCRON CO., LTD.<sup>2</sup>

○Ryou Okuda<sup>1</sup>, Tomoaki Takahashi<sup>1</sup>, Hiroshi Murotani<sup>1</sup>, Shigeharu Matsumoto<sup>2</sup>

E-mail: murotani@keyaki.cc.u-tokai.ac.jp

**1. 研究背景・目的** 近年、軽量・低価格化などの要求により無機材料から樹脂などの有機材料（プラスチック）が使用される傾向にある。しかし、透明性に優れたアクリル基板への成膜において通常の蒸着手法を用いた場合、膜の密着性には問題がある<sup>1)</sup>。そこで本研究では、膜の付着力が弱い直接の成膜が困難であるアクリル基板に直接成膜を行い、高付着力の光学薄膜を形成することを目的とした。この目的の達成のために本研究では、考案したスパッタリング法と真空蒸着法の複合成膜手法を用いた。

**2. 実験方法** スパッタリングと真空蒸着法の複合成膜手法によりアクリル基板（日東樹脂工業製）に直接成膜を行った。複合性膜手法はスパッタリング領域と真空蒸着領域が同一真空チャンバー内にあり、スパッタリングによりアクリル基板に初期層を形成した後、真空蒸着法により真空蒸着層を形成した。スパッタリングにより成膜する初期層の材料を変えて成膜を行った。また、スパッタリングと真空蒸着によって成膜される膜厚比を変えて成膜を行った (Table 1)。アクリル基板上に成膜した光学薄膜の密着性をクロスハッチ試験 (ISO9211-4) により評価した。また膜の応力特性をレーザーフィゾー干渉計 (フジノン社製: F601) により評価した。

Table1 Film deposition conditions

Condition	Sputtering (first) layer materials	Vacuum deposition layer materials	Sputtering time (sec)	Vacuum deposition time (sec)
A-0, 1, 2, 3	SiO	SiO <sub>2</sub>	10, 30, 120, 300	80, 78, 68, 42
B-1, 2, 3, 4	SiO <sub>2</sub>		30, 120, 300, 600	78, 68, 42, 38

**3. 結果** アクリル基板に複合成膜手法を用いて直接成膜を行った膜のクロスハッチ試験結果を Fig.1 に示す。Fig.1 から、初期層に SiO を用いた Condition A では、スパッタリング時間が長い条件ほど密着性が低下する傾向があることがわかった。初期層に SiO<sub>2</sub> を用いた Condition B ではスパッタリング時間が十分でないと考えられる条件では密着性が得られないことがわかった (Condition B-1, 2)。スパッタリング時間が十分であるときは、スパッタリング時間の増加に伴い、密着性が低下する傾向があることがわかった。また、Condition A, B いずれの条件でも、スパッタリング時間が増加すると膜全体の内部応力は増加し、内部応力の高い条件ほど密着性が低下する傾向があることがわかった。

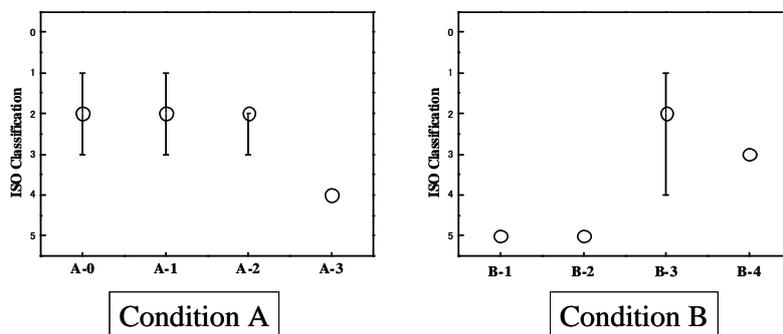


Fig.1 Cross hatch test results of deposited films

#### 4. 謝辞

成膜に協力して頂いたファインクリスタル株式会社の清野氏、買手氏に感謝致します。また測定に協力して頂いた東海大学未来科学技術共同研究センター技術共同管理の宮本氏、原木氏に感謝致します。

#### 参考文献

- 1) P. Munzert, C. Praefke, U. Schulz, and N. Kaiser, J. Adhes. Sci. Technol. 26, 2269-2276 (2012).