

# スパッタリング法によるポリカーボネート成形物への光触媒膜形成技術並びにその実用化の研究（Ⅱ）

材料技術課 高林外広 本保栄治\*  
 帝人化成（株）重富孝嗣 今中嘉彦

## 1. 緒言

ポリカーボネートは、耐熱性、軽量、透光性および耐衝撃性に優れており、CD、カーポート、ヘッドライトレンズ、車両用窓など、多岐に使用されている。

本研究では、ポリカーボネート製品の高付加価値化を目的に、反応性スパッタリング法によりポリカーボネート表面への光触媒膜の形成を試みた。その際、基材と光触媒層の密着性、表面硬度および耐候性（特に耐紫外線）を向上させるため、ウェットプロセスにより硬化樹脂層を形成した。昨年度の実験結果より、ポリカーボネート上の光触媒膜の形成は、シリコン系ハードコート層を中間に形成することで高い密着強度が得られたが、酸化チタンの成膜速度が2nm/minと遅いため、高速成膜が課題となっていた。高速成膜するためには投入電力を高くしなければならないが、これまでのカソードでは基板温度の上昇を招いていた。これは、磁気回路の設計上、スパッタリング電圧が高くなるためと考えられる。

そこで、今年度はより磁場強度の高いカソードを用いることで、低電圧・大電流によるスパッタリングを行った。

## 2. 実験方法

膜の構成は、基板/SiO<sub>2</sub> (100nm) /TiO<sub>2</sub> (100nm) /SiO<sub>2</sub> (10nm) とした。酸化チタン膜のスパッタリング成膜条件を表1に示す。基板表面温度は、サーモラベルにより測定した。光活性評価は、サンプルに紫外線を十分に照射し、表面を洗浄した後、メチレンブルー水溶液 (0.02mmol/l) 水溶液に1時間浸漬しメチレンブルーを吸着させた。水分除去後、サンプルをスチレンケースに入れたメチレンブルー水溶液 (0.01mmol/l : 20ml) に浸し、紫外線を照射しながら、光透過率 (664nm) の変化により退色を調べた。膜の密着性評価は、テーパ摩耗試験、テープ剥離試験および沸水試験により行った。

表1. スパッタリング条件

P <sub>total</sub>	P <sub>O<sub>2</sub></sub> /P <sub>total</sub>	Input Power	Depo.rate
8.0mtorr	60%	10 KW	10nm/min

## 3. 実験結果および考察

サーモラベルより、スパッタリング成膜中の基板温度は130℃に上昇した。この温度上昇は、スパッタリング粒子および反跳イオンの照射などにより起こるものである。

\*現評価技術課

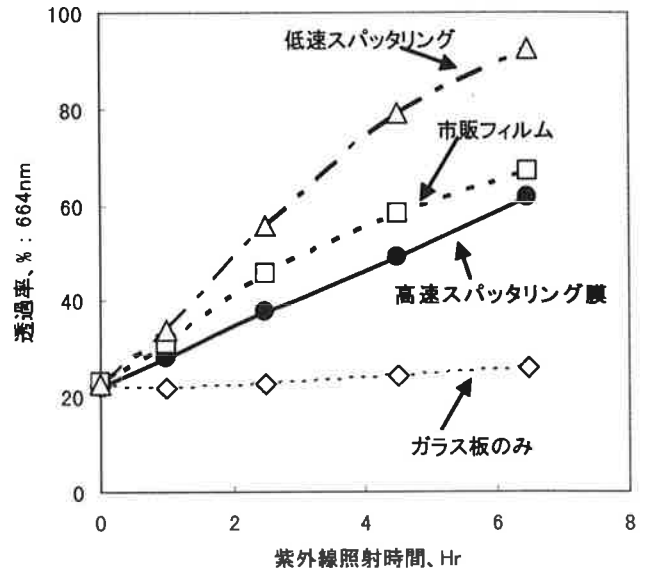


図1. 紫外線照射によるメチレンブルー水溶液の退色

図1に、今回作製した酸化チタン膜の、紫外線照射によるメチレンブルー水溶液の退色の結果を示す。比較のため、昨年度作製した低速成膜によるスパッタリング膜、光触媒フィルム（市販品）および未成膜ガラス基板を同条件で測定した。この結果、今回作製した高速成膜によるスパッタリング膜は、低速成膜によるスパッタリング膜に比べ、分解速度は約50%程度であった。しかし、市販フィルムとはほぼ同等の性能を示した。一方、ガラス基板のみではほとんど退色しなかった。

次に、水との接触角を計測したところ、サンプルに十分に紫外線を行うことで、1°以下の超親水性を示した。

また、テーパ摩耗試験、テープ剥離試験および沸水試験の結果、膜と基材との密着性は良好であった。

## 4. まとめ

光触媒酸化チタンをより高速に成膜するため、磁場強度の高いカソードを用いた。その結果、堆積速度は10nm/minを達成し、基板温度も130℃に抑えることができた。この膜の光触媒性は、市販フィルムと同等程度であり、また基材との密着性も良好であった。