紫外線硬化性樹脂の低アウトガス化 荒井佳英 (株)スリーボンド開発部
Yoshihide ARAI

硬化反応に光を利用した光接着剤(紫外線硬化性樹脂)は、CD プレーヤー、FDD、HDD、各種モーターLCDなどの電気・電子市場を中心に利用されている。また、その特徴である、一液性、無溶剤、硬化性の速さは、製品の生産性を向上させ、環境問題を解決する手段として注目されている。

電気・電子機器は軽薄短小化が進み、機器に使用する有機材料などから発生するガスの、性能への影響が懸念されている。特に、HDDなどの記憶装置では微少なゴミやガスが、記憶媒体(メディア)に大きな影響を与えてしまう。そこに使用される紫外線硬化性樹脂に対しても、発生ガスの少ないものが要求される。今回は、紫外線硬化性樹脂の発生ガス(アウトガス)について報告する。

紫外線硬化性樹脂の基本的な構成成分は、末端アクリル変成したウレタンやエポキシのオリゴマーと、分子量100~300程度のメタクリル酸エステルやアクリル酸エステルモノマー、光反応を開始させるベンゾフェノンなどの光開始剤からなる。紫外線硬化性樹脂のアウトガスの成分、発生量は、これら構成成分に由来する。特に、光開始剤の分解物、未反応モノマー、モノマーに含まれる残存有機溶剤、水分などがアウトガスとなる。図1に紫外線硬化性樹脂の成分別の80℃、100℃×24時での重量減少率を示す。オリゴマーの骨格により、重量変化率を比較している。エポキシ骨格をもったエポキシアクリレートや、硬質のウレタンアクリレートは重量減少率が少ない。特に脂環式エポキシタイプは重量減少はほとんどない。軟質タイプのウレタンアクリレートは重量減少が多い。硬化物のガラス転移点や、架橋密度などが影響しているとも考えられる。

図2に紫外線硬化性樹脂の積算光量別の100℃×300分のTG測定結果を示す。積算光量(紫外線照射エネルギー量)3000 mJ/cm²と6000 mJ/cm²の硬化物と比較した。照射エネルギー量に比例して重量減少が多いことがわかる。これは、光開始剤の分解率が照射量により増加するためと考えられる。図3に α 解裂型光開始剤の分解物を示す。

紫外線硬化性樹脂の低アウトガス化は、樹脂の分子骨格と光開始剤の種類、添加量が重要なポイントになる。低アウトガス化についてまとめると、1) 分解物が少ない光開始剤を用いること。2) 光開始剤の添加量の最適化。3) 光反応が効率的に行われる配合系とすること。すなわち、未反応のアクリルモノマーの残存量を最低限にすること。4) エポキシなどの分子骨格を用い、アウトガスの発生を抑えることである。紫外線硬化性樹脂に対する要求は、ガス発生量の低減だけでなく、接着力の他の特性

図1 紫外線硬化性樹脂の成分別重量変化率

図2 紫外線硬化性樹脂/積算光量別 TG 測定

図3 α 解裂型光開始剤の分解物

を満足させなければならない。ガス量と各種特性のバランスをとることが必要となる。スリーボンドでは、紫外線硬化性樹脂の低アウトガス化に取り組み、HDD用紫外線硬化性樹脂の商品化を行ってきた。今後、HDD関連用途以外でも、光接着剤の低アウトガス化は進行していくものと考えられる。

((株)スリーボンド開発部電気事業開発課・研究員、専門=有機合成)