

電子部品、機械部品 における熱測定

岡宮 秋雄*

コンピュータおよびその関連装置を構成している種々の電子部品や機械部品の原材料、特にプラスチック、ゴム、積層板、塗膜の有機材料について熱測定を利用し部品の品質保証(購入検査、信頼性試験)に適用している例を若干紹介してみたい。

TGによる熱測定として次のようなものがある。

- (1) ガラス繊維入りナイロン66樹脂製プリントホール各部における、ガラス繊維の量的分布、および活字部に充填されている減摩剤(アルミナ、シリカ等)の重量測定
- (2) 塗装塗膜中における無機充填剤の重量測定
- (3) ナイロン66樹脂製カム、プーリー部品における二硫化モリブデンの重量測定

上記TGによる無機物重量測定における最大の利点は微量分析が比較的平易にできることである。

エンジニアリングプラスチックのなかで無機充填剤が入った樹脂においては、通常の電気炉やバーナーによる灰化、恒量を測定する方法と比較し、TGによる方法は、測定時間、数値の信頼度においても優れている。

特にガラス繊維にて強化された樹脂(ナイロン、ポリカーボネート、エポキシ等)は多種多様で、ガラス繊維の量は5~40%程度まででありその長さによる区分も含めると、多岐にわたっている。

小物部品で充填量が少ない場合、その部品各部分におけるガラス繊維の分布をTGにより測定し金型設計や部品の品質管理に反映することができる。

次にDTA、DSCによるガラス転移点測定例として、次のようなものが挙げられる。

- (1) 磁気ヘッドに使用される、ポッティング用エポキシ樹脂の T_g ポイント測定。
- (2) ボイスコイルモーターにおけるコイル固定用エポキシ樹脂の T_g ポイント測定。
- (3) 焼付塗装された、アルキッド樹脂、エポキシ樹脂における塗膜の T_g ポイント測定。

上記の例はいずれも原材料そのもの、およびその加工工程(配合具合、加熱温度および時間)の総合的な評価ができる。また初期の工程パラメーター設定や、生産時における、工程管理の具合を間接的に知るデータともなり得る。

現在エポキシ樹脂を利用して、磁気ヘッドのコアを固定する方法が広く用いられており、オーディオ磁気ヘ

*日本アイ ビー エム(株) 藤沢工場 部品保証

ッドからコンピューター関連の磁気テープ、磁気カード用デジタル磁気ヘッド等がある。

このような磁気ヘッドにおいては、使用されるエポキシ樹脂、硬化剤、充填剤の選択は信頼性を保証するうえで非常に重要である。また各成分の配合具合および硬化温度や時間の要因も見逃すことはできない。

図1に主剤、硬化剤の配合比と T_g ポイントの関係を示した。図2には硬化時間と T_g ポイントの関係を示した。

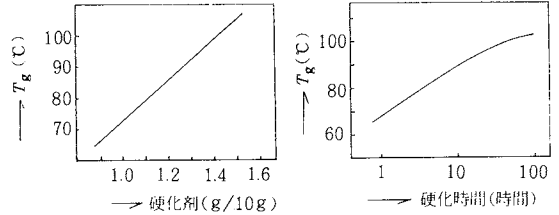


図1 T_g と配合比

図2 T_g と硬化時間

配合比については、混合直後に測定してもその評価をすることができる。しかしながら硬化温度および硬化時間を評価する場合は、通常、温度湿度等の加速試験によって、磁気ヘッドの寸法変化や電気的特性を測定するのが一般的である。

寸法変化の大きい場合、特に μm 単位で発生するような、ギャップスリップ等においては、電気的特性との関係が明確である(図3参照)。

しかし磁気ヘッドの構造により、寸法測定が妥当でない場合、および寸法測定ができない程度の変化については、DSCを用いて、加速劣化試験前後の T_g ポイントを測定しその差を利用して信頼性を評価することができる。

図4に加速劣化試験前後における、エポキシ樹脂の T_g ポイントの差と飽和電流値(I_{sat})との関係を示した。

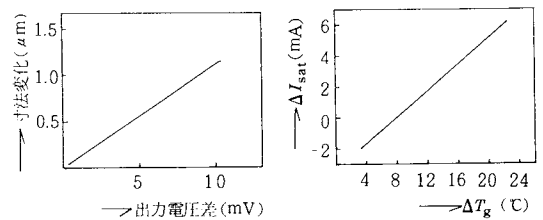


図3 出力電圧と寸法変化

図4 ΔT_g と ΔI_{sat} の関係

エポキシ樹脂の原材料から混合、硬化にいたる工程が、管理され各工程におけるデータによって、初期の T_g ポイントから、加速劣化試験後の T_g ポイントの推定および磁気ヘッドの信頼度も推定可能となる。

以上述べたような熱測定は当然のことながらその応用範囲も広く、プラスチック部品の成形条件やアニーリングの相違、ホットメルト材料における融点測定など、TMAとの並用によって、より精緻な解析ができる。なお磁気ヘッドに関する詳細は、第18回熱測定討論会講演要旨集 p.96~97、「エポキシ樹脂の T_g 測定における磁気ヘッドの信頼性評価に関して」を参照されたい。