

〈新材料紹介〉

新しい黒鉛材

熱膨張係数を広範囲にわたり自由に制御できる黒鉛材が開発された。黒鉛材は高温下における耐熱性に優れているため治具として多くの産業界で使われている。ところが通常の黒鉛材の熱膨張係数は百万分の2~5(1℃当り)で、金属のそれと比べると2分の1から5分の1小さい。このため、トランジスタのリード線を高温下(500~1000℃)で気密溶封する時の位置決め用の治具として用いた場合、リード線を固定するコバルト合金などの金属と熱膨張係数が違うために治具がずれて不良品ができ、製品の歩留りを著しく低下させていた。東洋カーボンは井上ジャパックス研究所と共同で、原料コークスの結晶状態を十分掌握して選別し、製造工程にも工夫を加えて、熱膨張係数を百万分の5から百万分の20(試験的には40まで可能)の範囲で任意に制御できる新しい黒鉛材の開発商品化に成功した。この新素材を使えば、黒鉛材の熱膨張係数を金属のそれと同一にすることができるので、ガラス封着用治具はもちろん、連続铸造用ダイスのような冶金用治具、熱測定用機器の耐熱部品、原子炉の隔壁材料さらには宇宙航空機用部品などに黒鉛材の用途が広がるであろう。

導電性接着剤

物理的あるいは化学的変化を電気信号に変換して情報を取り出すとき、検出素子とリード線のハンダ付や銀ロウ付がうまくいかず困っていませんか。導電性接着剤は金属に近い導電性($10^{-4} \sim 10^{-5} \Omega \cdot \text{cm}$)をもつので、熱に弱い材質にリード線を取付けることはもちろんのこと、カーボン半導体のようなハンダ付のできない材料の分野でその導電性と接着性を生かしてハンダ付の代替として広く使えます。特にフェライト-金属、セラミック-金属などのように熱膨張係数などの物性が著しく異なる材料を組合せて検出素子を組立てるとき、あるいはセラミ

ック基材にトランジスターやICを接着するのにその威力を発揮し、現在の電気・電子工業の発展に大きく貢献し、また十分な信頼を得ています。

導電性接着剤および塗料は金属粉、カーボン、グラファイトなどの導電フィラーと合成樹脂またはフリット(ガラス粉末)等のバインダーとの複合体です。なかでも耐熱性導電接着剤としてはエポキシ樹脂系バインダーと銀粉から成る製品が主流であり、250℃で1000時間あるいは350℃で10分間耐え、接着強度が30~60 kg/cm²程度の高性能のものがあります。なお、特殊なタイプですが、金属の窒化物とリン酸との反応生成物と銀粉とから成り、1000℃以上の高温に耐え、接着強度が100 kg/cm²の導電性接着剤も開発されています。我が国では藤倉化成㈱をはじめとし数社から銀系接着剤・塗料およびカーボン系塗料が発売されています。

光硬化性接着剤

液晶表示装置、レンズ、電子機器用各種部品の組立てなどの工程で、ガラス板とガラス板、ガラス板と他の物質を貼り付けるのに熱硬化方式の接着剤でなく光硬化方式の接着剤を用いると治具の簡素化や硬化時間(固着時間)の短縮が可能になる。光硬化性接着剤の成分は、ポリマー、反応性モノマーおよび光重合開始剤からなり、光照射により発生したフリーラジカルによりモノマーを重合させて硬化させるものである。用いるポリマーや反応性モノマーの種類により性能が異なるが、特に耐熱性のよいものやガラスの屈折率と同じ屈折率をもつものなど高性能のものもつくれる。我が国では帝人や日立製作所など数社で開発している。

なお、光を用いずにレドックス触媒を用いて常温で硬化するタイプのアクリル系接着剤は、現在国内外合わせて十数社で手がけており、歯科用充填剤などの特殊分野でも既に実用化されている。

(以上 埼玉大：柴崎芳夫)