

E207

 V_2O_5 - Li_2O - TeO_2 系鉛フリーガラスの熱的特性・接着強度・耐水能力評価

(鹿大理工) (学)竹宮 鉄史 (正)吉田 昌弘 (正)幡手 泰雄 (ヤマト電子)(正)甲原 好浩

1. 緒言

電子デバイスの接合を行う上で接着ガラスは極めて重要な材料となっており、我々が日常で使用する液晶ディスプレイ、スマートフォン、携帯電話等に使用されている。このようにガラスがシール材料として使用される理由については、有機系のシール材料と比べて耐化学性・耐水性が優れているためである。そして現在、最も接着ガラスとして使用されているのが鉛ガラスである。しかし、近年、廃棄された鉛ガラスの人体及び環境に与える有害性、有毒性が指摘され始めた。このため、国内では2006年7月以降、基準値以上の鉛を使用する電化製品に鉛の使用表示を義務づけた。これより事実上、使用を禁止することにつながりメーカーも無鉛化の方向へと動き出している。このため鉛ガラスの代替物質の開発が求められている。

本研究では、低融性を期待できる V_2O_5 - TeO_2 を網目形成酸化物として選択して、現在、主流になっている鉛ガラスに代替可能な V_2O_5 - TeO_2 系の鉛フリーガラスの開発を目的とした^{1,2)}。

2. 実験

2.1 鉛フリーガラスの調製 所定の組成で原料金属酸化物(V_2O_5 、 Li_2O 、 TeO_2)を混合させた後、白金るつぼに入れ電気炉にて約1000℃で1時間溶融しガラスを回収した。

2.2 TMA測定 回収したガラスを用いて熱機械分析装置(TMA)にて熱膨張係数を測定した。

2.3 DTA測定 回収したガラスを粉碎して、示差熱分析装置(DTA)で、 T_g (ガラス転移点)および T_f (ガラス軟化点)、 T_x (結晶析出温度)を測定した。

2.4 耐水試験 調製したガラスを1g(±0.01g)の立方体に加工し、耐水試験用サンプルを作成した。95以上的蒸留水に1時間浸して、重量変化率を以下の式で算出した。

$$\text{重量変化率}(\%) = \frac{\{\text{試験後の質量} - \text{試験前の質量}\}}{\text{試験前の質量}} \times 100$$

2.5 接着実験及び引っ張り試験 作成した鉛フリーガラスと板ガラス(ソーダライムシリカガラス)を使用し、接着実験及び引っ張り試験を行った(詳細略)。

3. 結果及び考察

図1に調製したガラスの熱的特性(DTA)を示した。

図1で示したガラスの組成は、 $0.1V_2O_5$ - xLi_2O -

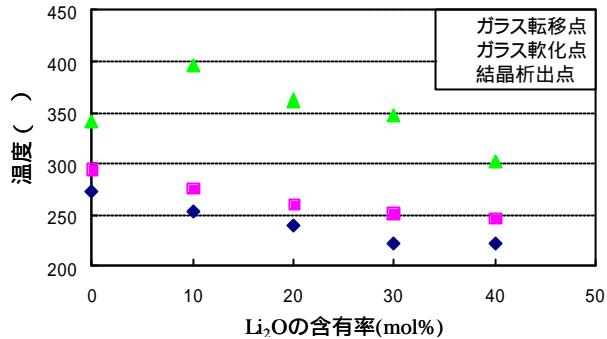


図1 ガラスの熱的特性(DTA)

(1-x) TeO_2 (mol比)となっているが、 Li_2O の添加量が増加するとガラスの熱的特性が低下することが明らかになった。

また、 $0.1V_2O_5$ - xLi_2O - $(1-x)TeO_2$ ガラスに対して接着実験及び引っ張り試験を行った。図2に鉛ガラスと本研究で調製したガラスの接着強度(kg/cm²)の結果を合わせて示した。図2中に示す(C)のガラスは $0.1V_2O_5$ - $0.2Li_2O$ - $0.7TeO_2$ の組成で調製された物、(D)のガラスは $0.1V_2O_5$ - $0.3Li_2O$ - $0.6TeO_2$ で調製された物、鉛ガラスは原料としてPbO、B₂O₃、ZnO、SiO₂を使用している。

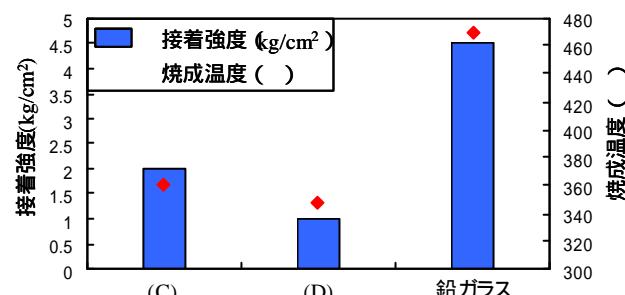


図2 鉛ガラスと調製したガラスの接着強度

4. 結言

市販の鉛ガラスとこれまでの研究で開発した V_2O_5 - TeO_2 系ガラスより低融性を有する鉛フリーガラスが調製できた^{1,2)}。

5. 参考文献

- 吉田昌弘ら, 化学工学論文集, Vol.31, No.5, pp.372-376 (2005)
- 吉田昌弘ら, 無機マテリアル学会誌, Vol.14, pp.207-213 (2007)

〒890-0065 鹿児島市郡元1-21-40

*Tel/Fax: 099-285-8526

E-mail:myoshida@cen.cen.kagoshima-u.ac.jp