

無機低融点ガラスの液相合成

Preparation of inorganic low-melting glass by liquid phase reaction

産総研¹, 石塚硝子(株)², 〇正井博和¹, 山本哲², 西部徹², 新妻貴明², 吉田幹²

AIST¹, Ishizuka Glass Co.Ltd.², 〇Hirokazu Masai¹, Satoshi Yamamoto², Toru Nishibe², Takaaki Niizuma², and Miki Yoshida²

E-mail: hirokazu.masai@aist.go.jp

【背景】一般的なガラスは、その溶融・成形に高い温度を必要とするため、一般のユーザーが自由に成形することは難しいという課題があった。一方、有機樹脂は、耐熱性、耐光性、光透過性の点ではガラスに劣るものの、成形温度が低く、かつ、安価なため、その特徴を生かし、LED用の封止剤やレンズなどの光学材料に用いられている。溶融・成形温度の低いガラスを開発できれば、ガラスの特性を生かし、光学デバイスの耐久性、性能が向上すると期待できるため、ガラスを樹脂に近い低温度域で、液相合成から成形加工までを行えるプロセス技術が必要とされていた。

【実験】常温で流動性を示すオルトリン酸と、物性を制御するための種々の金属化合物を原料とし、ガラスの前駆体液を調製した。この前駆体液を加熱することにより、500℃程度で流動性を示すガラス融液が得られ、これを型に流し出し冷却することで、ガラスを得た。

【結果】研究初期に作製したガラスは耐水性が十分でなかったが、ガラスの組成及びプロセスを検討・改良することで、低融性、耐水性、耐光性、耐熱性を併せ持つガラスの開発に成功した。

今回開発したガラスは、有機物を含まない材料でありながら、低温で軟化するため(ガラス転移温度: 約 235℃、屈伏点: 約 260℃)、低温で成形加工できる。

図1に、加速試験として、今回開発したガラスと代表的な樹脂であるポリカーボネイト(PC)に、(1) 波長 365 nm を中心とした紫外光を 700 時間照射した後と、(2) 200℃で 1000 時間加熱後の光の透過率を示した。今回開発のガラスは、両試験後も透過率に変化はなかったのに対して、PCは著しく透過率が低下した。このことは、本ガラス系の優位性を示しており、現在、エンジニアリングプラスチックが用いられている分野でも、将来的に、優れた耐光性・耐熱性を持つガラスが活用される可能性を広げたといえる。

【謝辞】本研究は、戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)／革新的設計生産技術(管理法人: NEDO)の研究テーマのひとつ「ガラス部材の先端的加工技術開発」【研究開発責任者 国立大学法人 京都大学 三浦 清貴 教授】の支援を受けて実施された。

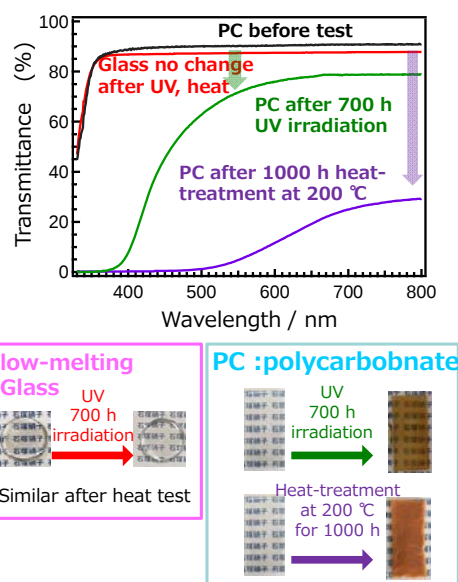


Fig. 1 Transmittance spectra of the present glass and PC (polycarbonate) before and after UV irradiation for 700 h and heat-treatment at 200°C for 1000 h. Photographs of these materials are shown.