

アクリル高分子薄膜によるドライ接着表面の形成

Preparation of Dry Adhesive Surfaces by Acryl Polymer Thin Films

農工大院工 ○小室 雄司, 田中 邦明, 臼井 博明

Tokyo Univ. Agricul. & Technol. ○Yuji Komuro, Kuniaki Tanaka, and Hiroaki Usui

E-mail:s178394u@st.go.tuat.ac.jp

異種材料のドライ接着を目的とし、カルボキシ基あるいはエポキシ基を持つアクリル高分子膜を基材表面に蒸着し、熱圧着により接着した。蒸着に用いたモノマー Mono(2-acryloyloxyethyl)Succinate (M2AES)及び 4-Hydroxybutyl acrylate glycidyl ether (4HBAGE)の構造を Fig. 1 及び 2 に示す。M2AES は 120℃～170℃、4HBAGE は 100℃に加熱して蒸発させ、同時に 1000 eV の Ar イオンを照射して重合膜を形成した。イオン電流密度は M2AES では 0.05～0.1 $\mu\text{A}/\text{cm}^2$ 、4HBAGE では 0.021 $\mu\text{A}/\text{cm}^2$ とした。膜厚は約 100 nm とした。

Fig. 3 に高分子薄膜を形成した異種材料の接着方法と、接着力試験の方法を示す。Polyimide (PI)フィルム上に M2AES の高分子薄膜を作製し、真鍮板もしくは Polytetrafluoroethylene (PTFE)フィルム上に 4HBAGE の高分子薄膜を作製した。これらの膜面同士を合わせて密着させた後、0.47 kgf/cm^2 で加圧しながら 150℃で5時間加熱して接着させた。これに剪断方向の引張力を加え、接着強度を測定した。

測定した接着強度を Table.1 に示す。真鍮板と PTFE フィルムのいずれも PI に対して良好な接着が得られた。特に PTFE との接着では引っ張り試験後に PTFE フィルム自体が変形するほどの大きな接着力を得ることに成功した。この結果から Fig. 4 に模式的に示すように、イオン照射によって高分子基材表面に密着性の高い薄膜が形成され、薄膜の官能基同士が反応を起こして強固な接着が起きたことが示唆される。

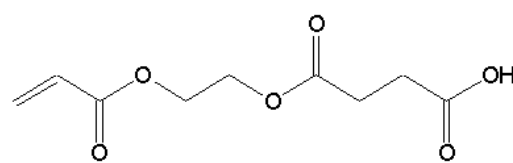


Fig. 1 Mono(2-acryloyloxyethyl)Succinate (M2AES)

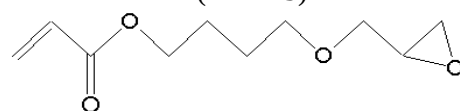


Fig. 2 4-Hydroxybutyl acrylate glycidyl ether (4HBAGE)

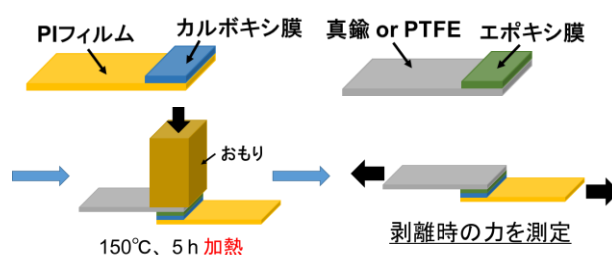


Fig. 3 Adhesion method and measurement method for dissimilar materials.

Table. 1 Adhesion test

対PI試料条件	真鍮	PTFE
密着強度 / $\text{N} \cdot \text{cm}^{-2}$	4.03	16.18

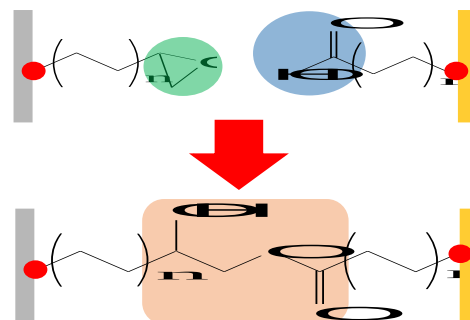


Fig. 4 Adhesion mechanism between polymer thin films.