

刺激応答性分子層パターンニングによる異方的接着挙動の発現

(科学大化生研¹・JST さきがけ²) ○比嘉 健人¹・相沢 美帆^{1,2}・宍戸 厚¹

Anisotropic adhesive behavior induced by stimuli-responsive molecular layer patterning
(¹Laboratory for Chemistry and Life Science, Institute of Science Tokyo, ²PREST, JST) ○
Kento Higa,¹ Miho Aizawa,^{1,2} Atsushi Shishido¹

In recent years, recycling of products after use has become increasingly important to realize a sustainable society. Therefore, the development of new adhesive technologies that enable dismantling of bonded parts has been attracting attention. Easily dismantlable adhesives that focus on molecular functions have been developed. However, since the dismantling mechanism is based on the cohesive force of the adhesive, it has been difficult to achieve both high adhesive strength and easy dismantling. We have developed a stimuli-responsive molecular layer that can cleave chemical bonds by heating or light irradiation, and proposed a new dismantling mechanism focusing on chemical bonds at the adhesive interface. Since this technology changes only the chemical bonds at the adhesive interface, the adhesive can be disassembled while maintaining its cohesive strength. In this study, we aimed to develop anisotropic adhesive behavior by patterning the bond-forming sites of the stimuli-responsive molecular layer.

Keywords : Adhesion; Anthracene; Anisotropy; Surface Treatment; Stimuli-Responsive Molecular Layer

近年、持続可能な社会の実現に向けて製品使用後のリサイクルの重要性が高まっている。そこで、接着部分を解体できる新たな接着技術の開発が注目を集めている。これまでに分子機能に着目した易解体性接着剤が開発されている。しかしながら、その解体機構は接着剤の凝集力に基づくものが多く、高い接着強度と易解体性の両立が困難であった。われわれは、熱や光によって化学結合を開裂できる刺激応答性の分子層を開発し、接着界面の化学結合に着目した新たな解体機構を提案してきた^{1,2)}。本技術では、接着界面の化学結合のみを変化させるため、接着剤の凝集力により高い接着力を保ちながら、刺激印加後には界面から容易に解体することができる。本研究では、刺激応答性分子層の結合形成部位のパターンニングを行うことで、異方的接着挙動の発現を目指した。

2 種類のアントラセン単量体化合物を石英基板上に積層させ、剥離方向に対して平行および垂直方向の二種類のストライプパターンを照射することで光二量化を進行させた。接着剤を用いてこの基板を PET フィルムと接着させることで剥離試験片を作製し、その接着力について 90° 剥離試験により測定した (**Figure 1**)。その結果、剥離強度に差が現れ、剥離する向きを変えることにより、接着に異方性が現れることを確認した。

1) M. Aizawa, H. Akiyama, Y. Matsuzawa, *Adv. Eng. Mater.* **2022**, 24, 2100823. 2) M. Aizawa, H. Akiyama, T. Yamamoto, Y. Matsuzawa, *Langmuir* **2023**, 39, 2771.

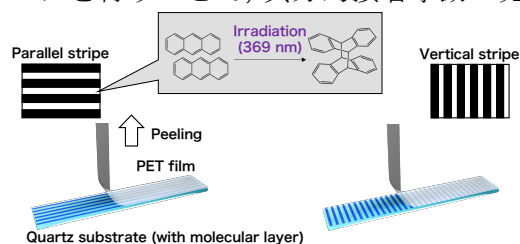


Figure 1. Schematic images of peeling test specimens irradiated with parallel stripe and vertical stripe patterns.