

化学的に安定な高分子の改質 112

高分子と異種材料の真の接着改良

(山形大院有機材料)金澤 等, (福島大環境放射能研)○稲田 文

1. 緒言

「異種材料の接合/接着」に関心が持たれている。しかし、異種材料だけでなく同種材料でも接着しない物が多い。親水性のない異種・同種材料は、そのままでは、接着できない。例えば、アルミ合金とエポキシ樹脂は、理論上は接着しないので付着した状態は、アンカー効果による接合であるが、接着と誤解されることが多い。このような接合は、最初は高強度であるが、過信すると危険である。シリコン樹脂とポリプロピレンはプライマーを用いても、接着不可能である。材料 A と材料 B とを接着させるためには、接着剤 C と材料 A、B が親和性をもたねばならない。我々は、接着しない材料同士の、真の接着の実現を目指した。改質困難とされる高分子材料(ポリプロピレン、ポリエチレン、PET、フッ素樹脂、シリコン樹脂、PEEK 樹脂、PPS 樹脂など)または、金属材料および複合材料(FRP、CFRP、CFRTP)について、接着性改良を検討した。特に、プラズマ処理との比較を実施した。接着困難な材料が、分子レベルで接着可能になれば、産業界の多くの機器の強化と軽量化が可能となる。

2. 実験

2.1 試料

ポリプロピレン (PP)、超高分子量ポリエチレン(UHMWPE)、PET、ポリカーボネート (PC)、シリコン・フッ素樹脂などの素材からなるフィルムまたは板、棒状成形体を用いた。炭素繊維強化複合材料(CFRP) (三菱重工製、厚さ 3.8mm)、アルミ合金 (未処理または多孔性; 大成プラス)、ステンレススチール(SUS430: アズワン HS1310、厚さ 1.0mm)を用いた。材料はメタノールで洗浄した。試薬: 酸化剤、モノマー、溶剤等は市販品を用いた。接着剤: フィルム状エポキシ系接着剤(FEP) (3M-Scotch-WeldTM)、シアノアクリレート系接着剤(CA)を用いた。

2.2 耐久性親水化処理 (DHM 処理)

活性化工程: 高分子材料に酸化剤または UV 光照射等で処理して、表面を親水化させた。表面保護工程: 材料の化学処理を行い、表面保護を行った。材料の洗浄・乾燥を行った。PH (Porous Hydrophilic 処理): ステンレス鋼はエネルギー照射で多孔性親水性化した。

2.3 評価

(1)接着性: 未処理または改質高分子材料どうし、未処理または改質高分子材料とアルミ合金板、ステンレス板、その他との接着を行った。接着強度は、引張剪断強度および T 型はく離試験で求めた (装置: SHIMADZU 万能試験機 AGS-H)。(2)表面分析: X 線光電子分光法(XPS)で材料表面を分析した (装置: アルバックファイ(株)製 PHI 5000 VersaProbe II)。

3. 結果・考察

1) 未処理、プラズマ処理、または DHM 処理のプラスチックまたは CFRP・CFRTP 板について、材料どうし、アルミ合金 (未処理、多孔性)、SUS 板 (未処理、プラズマ処理、PH 処理) の接着性を比較した。DHM 処理 CFRP の接着試料は材料破壊を示した。接着不可能とされる金属材料と CFRP の接着が可能となった。

2) 接着性の乏しい繊維 (PET,PPS 等) と熱可塑性樹脂による高強度 FRP/CFRP の製造を検討した。

3) 別の実験で、本処理材料の接着性は、処理経過 10 年後でも、低下しないことがわかった。

Modification of chemically stable polymeric materials 112. Improvement of the adhesion of polymeric materials and dissimilar materials.

Hitoshi KANAZAWA¹, Aya INADA², (¹Graduate School of Organic Materials Science, Yamagata University, 4-4-16 Jonan, Yonezawa, Yamagata 992-8510, Japan, ²Institute of Environmental Radioactivity, Fukushima University, 1 Kanayagawa, Fukushima 960-1296, Japan), ¹E-mail: hkana77@gmail.com