

シランカップリング剤を用いた 材料の表面改質技術と界面の評価

Surface Modification Techniques for Materials Using Silane Coupling Agents and Evaluation of the Resulting Interfaces

橋詰 峰雄

Abstract

In this manuscript, the basics, structures and reactions, of silane coupling agents are introduced and their potential applications in the fabrication of organic-inorganic hybrid interfaces including adhesion technology are described. Various characterization techniques for the silane treated surfaces and interfaces are also stated to give a guide for the future use of silane coupling agents in coating technologies.

キーワード：シランカップリング剤、表面改質、自己組織化単分子膜（SAM）

Keywords: Silane coupling agent, Surface modification, Self-assembled monolayer (SAM)

1. はじめに

ガラス基板に樹脂によるコーティング膜を形成する場合など、有機-無機ハイブリッド構造の構築においてその界面の設計は重要である。本講ではそのような場合において有用な、シランカップリングとその反応について最初に概説し、続いて作製した界面の評価について述べる。

2. シランカップリング剤とその反応

2.1 シランカップリング剤とは

シランカップリング剤は有機シラン化合物の一種であり、その名称は有機成分と無機成分とを結合 (couple) する能力をもつことからつけられたものである。数十種類程度のシランカッ

プリング剤は工業的に製造されており、いわゆるプライマー処理や有機-無機ハイブリッドの作製に利用されている。シランカップリング剤の基本骨格を模式的に表すと $X-(CH_2)_n-SiY_3$ となる。ここで、X は有機成分と反応する官能基であり、Si とはアルキル基を介して結合している場合が多い。一方 Y はアルコキシ基など、ガラスなどの無機成分がもつヒドロキシ基と反応する官能基である。現在市販されているシランカップリング剤について、具体的な化学構造の例をいくつか図 1 に示す。X にはアミノ基 (図 1 (a)) やエポキシ基 (図 1 (b))、メタクロイル基 (図 1 (c)) などが該当し、Y にはメトキシ (図 1 (b)) 基やエトキシ基 (図 1 (a, c))、あるいはクロル基 (図 1 (d)) などが挙げられる。X がメチル基 (図 1 (d))、すなわち他の有機成分との反応性をもたない分子 (アルキルシラン化合物) は厳密にはシランカップリング剤ではないが、 $-SiY_3$ 部位の反応は同様に考える

2016年7月26日受付
HASHIZUME Mineo
東京理科大学 工学部 工業化学科