

シランカップリング剤の効果と使用法 全面改訂版

S&T出版 シランカップリング剤改訂 検索

2012年11月15日発行	B5判上製本 395頁	価格 本体 60,000円+税 (STbook会員:56,952円+税)	STbook会員とは当社ホームページの登録会員 (ログイン機能)です。(無料)
ISBN978-4-907002-07-7 C3058			

監修 中村吉伸 大阪工業大学 永田員也 旭化成ケミカルズ(株)

著者

<ul style="list-style-type: none"> ■ 永田員也 旭化成ケミカルズ(株) ■ 吉沢 武 東レ・ダウコーニング(株) ■ 中村吉伸 大阪工業大学 ■ 柳澤秀好 信越化学工業(株) ■ 船見文寧 元湘南工科大学/ 元旭ファイバーグラス(株) ■ 西野 孝 神戸大学 ■ 山田隼男 ダイソー(株) ■ 山辺秀敏 住友金属鉱山(株) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 高橋 勝 ムック(株) ■ 小川俊夫 金沢工業大学 ■ 川瀬豊生 川瀬テクニカル・コンサルタンシー ■ 近藤哲男 九州大学 ■ 横田慎吾 九州大学 ■ 今井高史 モメンティブ・パフォーマンス・ マテリアルズ・ジャパン合同会社 ■ 三刀基郷 接着技術コンサルタント ■ 小菅根雄 リンテック(株) ■ 渡部功治 ナガセケムテックス(株) ■ 日野 実 岡山県工業技術研究所 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 河合 晃 長岡技術科学大学 ■ 平井義彦 大阪府立大学 ■ 飯田和生 三重大学 ■ 好野則夫 東京理科大学 ■ 山口和夫 神奈川大学 ■ 伊藤倫子 神奈川大学 ■ 北野博巳 富山大学 ■ 李 黎夫 富山大学 ■ 中路 正 富山大学 ■ 澤田英夫 弘前大学 ■ 岩崎富生 (株)日立製作所
---	--	---

趣旨

「シランカップリング剤の効果と使用法」が2006年に発行されて速いものでもう6年が経過した。様々な企業の方から私へのシランカップリング剤についての相談は、特に最近増加している。肝心の部分を隠されての相談も多い(企業時代の私もそうだった)が、確実にその応用範囲が広がっていることを感じる。また、確立された製造組成中のシランカップリング剤を、より効果が高めるために見直そうという動きもある。このように相談に来られた方のほとんどが、既に本書を読まれて来られたのにも驚いた。2006年の発行に当たり、多くの応用分野におけるシランカップリング剤の使い方と効果を単に並べて解説するだけでなく、従来ブラックボックスであったシランカップリング剤による界面の構造を、本書から読者に考えて頂くことを目的とした。複合材料の特性は「界面」で決まる。成功例も「Why」を考えないと次につながらない。つまり、本書からこの「why」への解答が見えてくるような内容にすることを目的とした。「Why」の追求は、きつと強力な「How」に結びつくはずである。このような目的で書かれた本書が、最前線に十分に役立ってきたと感じた。

改訂版でも上述の「Why」や「How」を考えるための書にしようとする基本路線は継承し、これをより充実させようとした。応用分野ははできる限り最新の情報を取り入れようと努力した。でき上がった目次を見比べるとたった6年間でのシランカップリング剤の応用の広がりが実感できる。21世紀の材料開発でも重要な役割を演じ続けているのである。(はじめに/中村吉伸 抜粋)

目次

1章 シランカップリング剤の機能	2節 接着剤におけるシランカップリング剤の効果と使用方法
2章 加水分解反応	3節 粘着剤中におけるシランカップリング剤の分散状態とその性能
3章 縮合反応(※)	4節 封止材におけるシランカップリング剤の効果と使用方法
4章 シランの処理作用と効果(※)	5節 めっきにおけるシランカップリング剤の効果と使用方法
5章 シランカップリング剤の使用法と注意点(※)	6節 レジストにおけるシランカップリング剤の効果と使用方法および処理装置
6章 シランカップリング剤による有機/無機界面の制御	7節 シランカップリング剤のナノインプリントへの応用
1節 ガラス繊維/樹脂コンポジットにおけるシランカップリング剤の効果と使用方法	8章 機能性シランカップリング剤と応用技術
2節 フィラー/樹脂コンポジットにおけるシランカップリング剤の効果と使用方法	1節 耐熱性シランカップリング剤と応用
3節 ゴム/フィラーにおけるシランカップリング剤の効果と使用方法	2節 耐水性シランカップリング剤と応用
4節 プライマーにおけるシランカップリング剤の選び方と使い方(※)	3節 抗菌性シランカップリング剤と応用
5節 金属への接着安定性向上のためのシランカップリング剤の効果と使用方法(※)	4節 光応答性シランカップリング剤と応用
6節 銅箔におけるシランカップリング剤の効果と使用方法	5節 双性イオン型高分子シランカップリング剤とその応用
7節 ポリイミド/銅箔の接着性向上のためのシランカップリング剤の効果と使用方法	6節 オリゴメリックなフッ素系シランカップリング剤の開発と表面処理剤への応用
8節 ガラス/樹脂の接着発現性向上のためのシランカップリング剤の効果と使用方法	9章 シランカップリング剤の分析技術
ガラス昇降部品への適用	1節 シランカップリング剤処理層の構造解析
9節 セルロースナノロッド/樹脂の接着向上のためのシランカップリング剤の効果と使用方法	2節 処理界面の化学特性評価法(※)
7章 材料におけるシランカップリング剤の効果と使用方法	3節 金属/シランカップリング剤界面の密着性解析
1節 ポリマー改質・変性におけるシランカップリング剤の効果と使用方法	

(※)印のあるものは2006年発行(2010年新装版)【シランカップリング剤の効果と使用】とほぼ同じ内容です

書籍申込用紙 書籍名：A090(シランカップリング剤の効果と使用法) 購入冊数 冊 DM

会社名 団体名				※左記ご記入の上、 までお申込みください。 ※E-mailアドレスまたはFAX番号を必ずご記入下さい。
部署・役職				
ふりがな	〒			FAX 03-3261-0238 ■お申込み方法 必要事項をご記入の上、FAXでお申込みください。 または当社ホームページからお申し込みください。 ■商品の発送 お申込み日の翌営業日までに書籍、請求書、納品書を佐川急便で発送いたします。 ※未刊書籍は発行次第お送りいたします。 ■お支払 銀行振込・ゆうちょ銀行払込(郵便振替)にてお願いいたします。 クレジットカード払いは受け付けておりません。 書籍・請求書到着後、1か月以内にお振込みください。 銀行振込・ゆうちょ銀行払込(郵便振替)の手数料は、ご負担ください。 原則として領収書は発行いたしません。 ゆうちょ銀行払込取扱票(郵便振替票)は、書籍に同封しております。 ■個人情報の取り扱い ご記入の個人情報は、商品の発送、事務連絡、ご案内等に使用いたします。
氏名	住所			
TEL	FAX			
E-mail	※申込みに関する連絡に使用するため、可能な限りご記入ください。			振込予定日
STbook会員(無料)に	<input type="checkbox"/> 登録する	<input type="checkbox"/> 登録済み	※E-mailアドレスが必須です。 ※左に✓印をつけてご入会いただくと、この申込からSTbook会員価格で購入できます。	
今後、弊社からのご案内が不要な方は以下に✓印をつけてください。 <input type="checkbox"/> 郵送DM不要 <input type="checkbox"/> E-mail不要	通信欄			月 日

目次

1章 シランカップリング剤の機能

1. 加水分解反応とシランカップリング剤の構造
2. 加水分解反応と外的因子および実用上での注意点
3. フィラー表面での反応

2章 加水分解反応

1. 加水分解反応機構
2. 加水分解反応と構造の関係
3. 加水分解反応と外的要因
4. 加水分解反応の速度予想とコントロール

3章 縮合反応(※)

1. 基材との反応 シランカップリング剤と無機表面との反応機構
2. 基材表面でのシランカップリング剤の縮合反応
 - 2.1 湿式法
 - 2.2 乾式法
 - 2.3 インテグラルブレンド法
3. 縮合反応とシランカップリング剤層の構造
4. シランカップリング剤の構造の影響
5. 縮合反応に影響する要因
6. 縮合反応のコントロール

4章 シランの処理作用と効果(※)

1. 界面強化作用
2. 成形性向上作用
3. 境界層形成作用
4. 無機材料への作用機構
5. 有機材料への作用機構
 - 5.1 熱可塑性樹脂
 - 5.2 熱硬化性樹脂

5章 シランカップリング剤の使用方法和注意点(※)

1. シランカップリング剤使用法の概要
2. シランカップリング剤の湿式処理法
3. シランカップリング剤の乾式処理法
4. シランカップリング剤の有機材料への添加
5. シランカップリング剤の使用量

6章 シランカップリング剤による有機/無機界面の制御

1節 ガラス繊維/樹脂コンポジットにおけるシランカップリング剤の効果と使用方法

1. ガラス繊維基材の製造プロセスとシランカップリング剤処理
2. ガラス繊維/樹脂コンポジットとシランカップリング剤
 - 2.1 ガラス繊維/熱硬化性樹脂コンポジットとシランカップリング剤処理
 - 2.2 ガラス繊維/熱可塑性樹脂コンポジットとシランカップリング剤処理

2節 フィラー/樹脂コンポジットにおけるシランカップリング剤の効果と使用方法

1. シランカップリング剤によるフィラーの分散性の獲得
2. シランカップリング剤処理による複合材料の補強性の評価
3. セルローズ繊維充てん複合材料におけるシランカップリング剤処理の効果
4. 全セルローズナノ複合材料と表面処理としてのシランカップリング剤処理効果

3節 ゴム/フィラーにおけるシランカップリング剤の効果と使用方法

1. 各種ゴムへのスルフィド系CAの応用
 - 1.1 最近の動向
 - 1.2 日本のラベリング制度
2. スルフィド系CAの応用
 - 2.1 スルフィド系CA処理シリカの特長
 - 2.2 スルフィド系CA処理シリカの防振ゴムへの応用

4節 プライマーにおけるシランカップリング剤の選び方と使い方(※)

1. シランカップリング剤のプライマーへの応用
2. シランカップリング剤を使用したプライマーの調製方法
3. シラン系プライマーの塗布方法
4. 環境にやさしく安全なシラン系プライマー

5節 金属への接着安定性向上のためのシランカップリング剤の効果と使用方法(※)

1. 金属接着界面への水の浸入および蓄積
2. クロスオーバータイムと耐湿接着性
3. 金属用接着用カップリング剤
 - 3.1 シランカップリング剤
 - 3.2 ポリカルボン酸系カップリング剤
 - 3.3 チオール系カップリング剤
4. カップリング剤使用上のポイント

6節 銅箔におけるシランカップリング剤の効果と使用方法

1. 電解銅箔の製造法
 - 1.1 電解工程
 - 1.2 表面処理工程
2. プリント樹脂基材(フリップレグ)
3. 引き剥がし強さ(ピール強度)
4. アンカー効果
5. シランカップリング剤
 - 5.1 γ -APS濃度
 - 5.2 γ -APS水溶液のpH値
 - 5.3 γ -APS皮膜に対する熱処理条件
 - 5.4 引き剥がし面の元素分析
 - 5.5 γ -APS皮膜の構造
6. 最近の技術動向

7節 ポリイミド/銅箔の接着性向上のためのシランカップリング剤の効果と使用方法

1. 扱う材料の性質

- 1.1 シランカップリング剤
- 1.2 芳香族ポリイミドフィルム
- 1.3 銅箔

2. 実験

- 2.1 銅箔のシランカップリング剤処理
- 2.2 圧着、剥離試験
- 2.3 表面分析
3. シランカップリング剤の沈着状態
4. シランカップリング剤の溶解状態
5. 剥離強度におよぼす処理濃度効果
6. シランカップリング剤の沈着と剥離モデル

8節 ガラス/樹脂の接着発現性向上のためのシランカップリング剤の効果と使用方法

1. ガラスアッセンブリー工程
 - 2.1 位置決めピンの概要
 - 2.2 シランカップリング剤含浸材料の選定
 - 2.3 接着メカニズム
- 3.1 シランカップリング剤接着仕様様のドアガラス昇降部品への適用
 - 3.2 ドアガラスホルダーの仕様
 - 3.3 速硬化接着仕様

9節 セルローズナノロッド/樹脂の接着向上のためのシランカップリング剤の効果と使用方法

1. セルローズナノファイバーとナノロッド
2. 異種材料間接着用のシランカップリング剤
3. セルローズナノロッド/樹脂の接着向上のためのシランカップリング剤の添加効果例

7章 材料におけるシランカップリング剤の効果と使用方法

1節 ポリマー改質・変性におけるシランカップリング剤の効果と使用方法

1. シランカップリング剤と有機ポリマーの反応
 - 1.1 有機ポリマーの官能基との化学反応
 - 1.2 グラフト化
 - 1.3 シランカップリング剤による有機ポリマー重合時の末端封鎖
 - 1.4 シランカップリング剤をモノマー成分として用いる共重合
2. 反応に用いるシランカップリング剤の選定
3. シランカップリング剤によるポリマー改質・変性の例とその効果
 - 3.1 アルコキシシリル基末端テレレリックポリマー
 - 3.2 水架橋ポリエチレン
 - 3.3 アルコキシシリル基含有スチレンブタジエンゴム

2節 接着剤におけるシランカップリング剤の効果と使用方法

1. ポリマー末端への加水分解性基の導入
 - 1.1 ヒドロシリル化によるアルコキシシリル基の導入
 - 1.2 メルカプタン付加によるアルコキシシリル基の導入
 - 1.3 末端イソシアナートポリマーへのアミノシランカップリング剤付加による導入
 - 1.4 イソシアナートシランカップリング剤によるアルコキシシリル基の導入
2. ポリマー側鎖への加水分解性基の導入
 - 2.1 共重合による導入
 - 2.2 グラフト反応による導入
 - 2.3 その他の導入方法
3. シランカップリング剤の他の用法
 - 3.1 接着付与剤としてのシランカップリング剤
 - 3.2 ゴムの加硫接着剤としてのシランカップリング剤

3節 粘着剤中におけるシランカップリング剤の分散状態とその性能

1. シランカップリング剤添加系粘着剤の応用分野
2. シランカップリング剤分散状態の解析
 - 2.1 ゴム系材料
 - 2.2 アクリル系粘着剤
 - 2.3 半導体パッケージ用粘着剤

4節 封止材におけるシランカップリング剤の効果と使用方法

1. 半導体パッケージにおける構造
2. 半導体封止材における使用方法と材料組成割合
3. シランカップリング剤の添加作用とその効用
 - 3.1 シリカ表面処理
 - 3.2 界面への密着性と貯蔵安定性
 - 3.3 揮発性
 - 3.4 新規適応品

5節 めっきにおけるシランカップリング剤の効果と使用方法

1. めっきの種類と特徴
2. めっき膜へのシランカップリング剤の適用と高分子密着性
3. 亜鉛系めっきへのシリカ複合化とシランカップリング剤処理

6節 レジストにおけるシランカップリング剤の効果と使用方法および処理装置

1. 微細加工(μ リソグラフィ)におけるシランカップリング剤処理
2. 濡れ性によるカップリング剤処理表面の評価
3. プロセス条件の最適化
4. 処理装置の構成および最適化
5. HMDS処理による基板上の付着性コントロール
6. 剥離トラブル

7節 シランカップリング剤のナノインプリントへの応用

1. ナノインプリントとその課題
 - 1.1 ナノインプリントとは
 - 1.2 ナノインプリントの成立要件と課題
2. モールドの離型とシランカップリング剤
 - 2.1 シランカップリング剤による単分子フッ素樹脂膜のコーティング
3. モールドの表面自由エネルギーと樹脂の付着力
 - 3.1 UVオン照射による表面自由エネルギーの制御
 - 3.2 劣化モールドを用いた離型性評価(分子量依存性)
4. リバーサル・ナノインプリントとモールド表面処理

8章 機能性シランカップリング剤と応用技術

1節 耐熱性シランカップリング剤と応用

1. 芳香環を含むカップリング剤
2. シリコン鎖のカップリング剤としての応用
 - 2.1 ガラス-ポリイミド複合体
 - 2.2 ガラス-エポキシ複合体

2節 耐水性シランカップリング剤と応用

1. フッ素系シランカップリング剤の合成
 - 1.1 RCH₂CH₂SiCl₃の合成
 - 1.2 RCH₂CH₂Si(OCH₃)₃の合成
 - 1.3 RCH₂CH₂Si(OCH₂CH₃)₃の合成
 - 1.4 RCH₂CH₂Si(NCO)₃の合成
 - 1.5 ベンゼン環を持つフッ素系シランカップリング剤の合成
 - 1.6 ビフェニル環を持つフッ素系シランカップリング剤の合成
2. ガラスの表面改質
 - 2.1 フッ素系メキシン型シランカップリング剤 F(CF₂)_nCH₂CH₂Si(OCH₃)₃によるガラスの表面改質
 - 2.2 改質ガラス表面の耐酸化性、耐酸性
 - 2.3 イソシアナート型シランカップリング剤によるガラスの表面改質
 - 2.4 改質表面の耐熱性

3節 抗菌性シランカップリング剤と応用

1. 実験
 - 1.1 合成試薬
 - 1.2 最小発育阻止濃度ならびにシェークフラスコ試験
 - 1.3 菌類
 - 1.4 機器
 - 1.5 合成
2. 結果と考察
 - 2.1 アミンラン(MDAA3M)の合成
 - 2.2 第4級アンモニウム塩型シランカップリング剤(n-X)の合成
 - 2.3 抗菌試験

4節 光応答性シランカップリング剤と応用

1. 光応答性基板の作製のための化合物
 - 1.1 光分解性シランカップリング剤
 - 1.2 光応答性リンカー
 - 1.3 光応答性基板の作製
2. 光応答性基板の評価と応用
 - 2.1 光応答性基板の評価
 - 2.2 光応答性基板の応用

5節 双性イオン型高分子シランカップリング剤とその応用

1. 修飾法
 - 1.1 シランカップリング基担持共重合体
 - 1.2 シランカップリング基を末端に有する高分子
 - 1.3 ガラス表面へのシランカップリングによる高分子の修飾
2. 修飾された基材の表面特性
 - 2.1 接触角測定による濡れ性評価
 - 2.2 PCMBの濡れ性に対するCMB分率の影響
 - 2.3 楕円偏光測定(エリブソトリー)による膜厚の評価
 - 2.4 ゼータ電位測定による表面電位の評価
 - 2.5 BCA法によるタンパク質吸着測定
 - 2.6 双性イオン型共重合体シランカップリング剤修飾表面への細胞接着
- 2.7 TMS-PCMBによるS-PCMB基板表面の修飾
- 2.8 PCMBをグラフトしたPCMB薄膜表面への細胞付着

6節 オリゴメリックなフッ素系シランカップリング剤の開発と表面処理剤への応用

1. オリゴメリックなフッ素系シランカップリング剤による高分子ナノ粒子の調製
2. 種々の低分子芳香族化合物をカプセル化させたオリゴメリックなフッ素系シランカップリング剤の調製と表面処理剤への応用
3. オリゴメリックなフッ素系シランカップリング剤/酸化チタンナノコンポジットの調製
4. オリゴメリックなフッ素系シランカップリング剤/ヒドロキシapatiteナノコンポジットの調製と表面改質剤への応用

9章 シランカップリング剤の分析技術

1節 シランカップリング剤処理層の構造解析

1. シラン処理層の構造の制御とキャラクタリゼーション
2. パルスNMRによるシラン処理層の構造解析
3. シラン処理層の構造が充てん系の力学特性におよぼす影響

2節 処理界面の力学特性評価法(※)

1. 弾性率
2. 降伏強度
3. 衝撃強度(靱性)
4. 動的粘弾性特性
5. その他の評価方法

3節 金属/シランカップリング剤界面の密着性解析

1. 材料設計における高効率化の課題
2. カップリング剤との密着強度に優れた金属箔を設計する解析モデル
3. 解析方法
 - 3.1 分子動力学法による密着強度の解析手法
 - 3.2 タグメントによる直交表を用いた感度解析の方法
4. 解析結果および考察
 - 4.1 密着強度の感度についての解析結果
 - 4.2 ロバスト性の解析結果
 - 4.3 設計指針および結果の考察
5. 実験との比較

(※)印のあるものは2006年発刊(2010年新装版)【シランカップリング剤の効果と使用】とほぼ同じ内容です