

★ 密着性向上、ぬれ性改善のために！

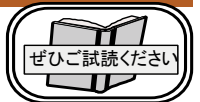
★ カップリング処理、グラフト処理、無水マレイン酸、相容化剤などの最適化！

新刊書籍
2022年5月発刊

樹脂／フィラー 複合材料の 界面制御と評価

● 発刊：2022年5月31日 ● 体裁：A4判 550頁 ● 定価：88,000円(税込み) ● ISBN：978-4-86104-882-1

※大学、公的機関、医療機関の方には割引価格（アカデミック価格）で販売いたします。詳しくはお問い合わせください。



技術情報協会 樹脂 フィラー

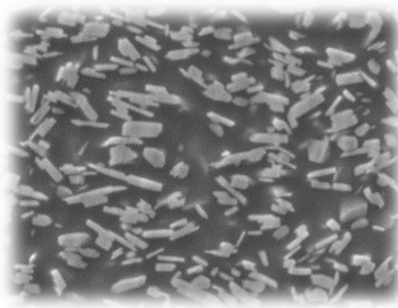
本書のポイント

フィラー、繊維の種類

- ・ シリカ
- ・ 炭素繊維
- ・ アルミナ
- ・ ガラス繊維
- ・ 窒化ホウ素
- ・ CNF
- ・ CNT
- etc.
- ・ アンチモン

均一に分散させたい！

粒子径の制御！



ぬれ性を改善したい！

界面状態を評価、解析！

ポリマーアロイの作製

- ・ 相容化剤の選び方、使い方
- ・ 相分離構造の制御
- ・ 廃プラスチックへ向けた今後の展開

界面の状態・挙動の理解

- ・ 樹脂／フィラー界面に働いている因子は何か？
- ・ 高分子鎖の運動性、形態を解析するには？

密着性の向上

- ・ ポリマーグラフト化
- ・ フルオレン
- ・ 無水マレイン酸
- ・ カップリング剤
- ・ サイジング剤
- etc.

執筆者(敬称略)

三重大学	鳥飼 直也	日本精鉱(株)	福本 惇思	京都大学	寺本 好邦	大阪市立大学	内田 真
信州大学	野口 徹	三菱ケミカル(株)	杉浦 直樹	(株)三栄興業	佐々木 大輔	長野県工業技術総合センター	村野 耕平
神奈川大学	松本 紘宜	金沢工業大学	西田 裕文	埼玉大学	藤森 厚裕	住友化学(株)	青嶋 紘
日揮触媒化成(株)	荒金 宏忠	山形大学	高山 哲生	大阪ガス(株)	杉本 雅行	東レ(株)	嶋田 彰
東京都立大学	武井 孝	三洋化成工業(株)	服部 真範	群馬大学	井上 雅博	丸八(株)	園子 博昭
富山県立大学	柳橋 満	(地独)京都市産業技術研究所	仙波 健	バナソニック(株)	福島 直弥	スターライト工業(株)	藤橋 政人
名古屋工業大学	杉本 英樹	中部大学	守谷 (森棟) せいり	奈良工業高等専門学校	太田 孝雄	GSアライアンス(株)	森 良平
デンカ(株)	新田 純也	(国研)産業技術総合研究所	阿多 誠介	九州工業大学	安藤 義人	(国研)産業技術総合研究所	渡邊 亮太
富山県立大学	真田 和昭	高知工科大学	高坂 達郎	大阪大学	宇山 浩	(国研)日本原子力研究開発機構	青木 裕之
(株)KRI	林 裕之	同志社大学	大窪 和也	山形大学	西辻 祥太郎	(国研)産業技術総合研究所	堀内 伸
(株)U-MaP	西谷 健治	金沢工業大学	川崎 翔大	日油(株)	持館 和臣	伊藤忠テクノソリューションズ(株)	森 一樹
昭和電工セラミックス(株)	新井 敏弘	ビックケミー・ジャパン(株)	若原 章博	山形大学	石神 明	名古屋大学	荒井 政大
白石工業(株)	萱野 善貞	新潟大学	坪川 紀夫	京都大学	杉村 和紀	東京工業大学	梁 曉斌
(公財)名古屋産業科学研究所	小長谷 重次	熊本大学	高藤 誠	倉敷ファッションセンター(株)	光石 一太	(株)東レリサーチセンター	稲元 伸
協和化学工業(株)	細井 賢	静岡大学	青木 憲治	信越化学工業(株)	廣神 宗直		

第1章 樹脂／フィラー、繊維の均一分散、界面特性

第1節 高分子／フィラーの分散・凝集状態とその評価

- 1.透過型電子顕微鏡による実空間観察
- 2.小角散乱法による逆空間観察
- 3.レオロジー測定による評価

第2節 ナノ繊維コンポジット材料の作製と分散性、界面の評価

- 1.弾性混練法
- 2.ナノ繊維の分散性とコンポジットの特性
- 3.ナノ繊維の分散性、配向性
- 4.CNFコンポジットの作製と物性
- 5.ナノファイバーとマトリックスの界面

第3節 混練機・二軸押出機によるナノコンポジットの分散と混合

- 1.ポリマーナノコンポジットにおけるナノ粒子の分散原理と分散手法
- 2.溶融混練法におけるナノ粒子の分散メカニズム
- 3.ナノ粒子分散のための特殊溶融混練技術

第2章 樹脂／フィラーにおける界面の設計、制御

第1節 シリカ粒子の調製と表面処理、樹脂への分散

- 1.酸化物ナノ粒子
- 2.高分子材料との複合化
- 3.表面設計
- 4.機能性発現例

第2節 シリカの表面改質と分散制御，その評価

- 1.シリカの表面構造
- 2.シリカの表面改質
- 3.シリカの表面改質基の定性・定量
- 4.表面改質による表面特性評価と分散性

第3節 親水性シリカナノフィラーの分散複合化によるポリプロピレンの強靱化

- 1.(親水性ナノシリカ)／ポリマー系コンポジット調製法
- 2.(親水性ナノシリカ)／PP系コンポジットのフィラー分散性
- 3.(200nm径シリカ)／PP系コンポジットの静的引張特性
- 4.本系コンポジットのPP母相の高次構造・球晶組織に及ぼす親水性シリカナノフィラーの影響
- 5.一次粒子径をサイズダウンさせた親水性ナノシリカを分散複合化した本系コンポジットの静的引張特性
- 6.本系コンポジットの耐衝撃特性

第4節 種々のアルミナフィラーを用いたアクリル／アルミナ複合材料の調製および材料特性

第5節 球状アルミナフィラーの表面改質と樹脂との複合化

- 1.球状アルミナによる複合材料の高熱伝導化
- 2.球状アルミナの種類の選定
- 3.球状アルミナの表面改質

第6節 窒化物フィラーの表面処理と高熱伝導性付与のためのハイブリッド化

- 1.窒化物フィラーの種類
- 2.窒化物フィラーの表面処理事例
- 3.フィラーのハイブリッド化による伝熱ネットワーク形成技術に関する研究事例

第7節 窒化ホウ素の配向制御と樹脂コンポジットへの応用

- 1.窒化ホウ素について
- 2.窒化ホウ素／樹脂コンポジット
- 3.弊社での開発例の紹介

第8節 AINウイスキーの熱伝導性フィラー材料としての活用と展望

- 1.電子機器の「熱問題」と熱伝導性フィラーへの期待
- 2.AINウイスキーについて

第9節 高熱伝導絶縁性セラミックスフィラーの種類、特徴と高熱伝導化、その応用

- 1.高熱伝導絶縁性セラミックスフィラーの概要
- 2.球状アルミナ『アルナピース®/CB』

3.六方晶窒化ホウ素『ショウビーエヌ®/UHP』
4.耐湿性窒化アルミニウム開発品
5.高熱伝導性のポイント
6.高熱伝導性セラミックスファイラーの応用例

第10節 表面処理剤による炭酸カルシウムファイラーの改質、複合材料への応用

第11節 炭酸カルシウムファイラーの表面処理とポリマー物性に与える効果
1.炭酸カルシウムファイラーの表面処理の重要性
2.炭酸カルシウムの表面特性
3.炭酸カルシウムの表面処理剤

第12節 水酸化マグネシウム・酸化マグネシウムの特性と樹脂への分散・配合

第13節 アンチモンの種類、特徴と樹脂への配合
1.アンチモン系難燃剤の種類・物性・難燃効果
2.三酸化アンチモン配合の樹脂の物性
3.アンチモン酸ナトリウムの難燃性とその特性

第14節 炭素繊維の表面処理技術と樹脂との複合化について
1.炭素繊維および炭素繊維表面の特徴
2.複合化のための表面改質技術
3.注目される最新表面改質技術
4.熱可塑性樹脂との界面接着力

第15節 CFRTP用エポキシ樹脂の分子設計と高含浸性
1.エポキシ樹脂の熱可塑性
2.現場重合型熱可塑性エポキシ樹脂をマトリックスとするFRTPの特性
3.現場重合型熱可塑性エポキシ樹脂を用いたFRP製造プロセス

第16節 ガラス繊維強化樹脂の高強度化技術

第17節 酸変性低分子量ポリオレフィン
1.用途例の詳細
1.1 『ユーメックス』によるファイラーの分散性向上
1.2 『ユーメックス』によるポリオレフィン樹脂と高極性樹脂との相容性向上
1.3 ホットメルト接着剤の耐熱接着性向上
2.低融点型酸変性低分子量ポリオレフィン

第18節 セルロースナノファイバー表面の酸性処理とプラスチックへの均一分散
1.PA系プラスチックに必要なCNFの化学変性と複合化プロセス
2.PA中における変性パルプの分散状態の比較と曲げ特性

第19節 ナノカーボンの種類、特徴と高分子材料との複合化
1.ナノカーボンの種類と特徴
2.ナノカーボン充てん高分子系ナノ複合材料

第20節 カーボンナノチューブの特徴と樹脂への分散、その応用
1.CNTの現状と可能性
2.CNT複合材料の設計指針
3.CNT複合化
4.CNT複合材料の成形加工
5.CNTのアプリケーション

第3章 樹脂/ファイラー、繊維の接着性向上へ向けた表面処理、改質技術

第1節 CNFのガラス繊維表面への添加による繊維・樹脂界面強度の向上

第2節 CNF添加によるCFRP界面接着強度、繰り返し疲労特性の向上
1.使用材料
2.CNFの添加によるCFRPの機械的特性の変化

第3節 サイジング剤を用いた炭素繊維の表面改質と複合材料への応用について
1.炭素繊維強化樹脂材(CFRP材)の強度発現の機構
2.サイジング剤の役割

第4節 真空紫外光照射による炭素繊維強化ポリイミド複合材料界面における影響とその効果
1.ポリイミドの接着性と真空紫外光照射処理
2.耐熱接着剤
3.真空紫外光照射がポリイミド複合材料の接着強度に与える影響
4.真空紫外光照射後のポリイミド界面の表面分析

第5節 グラフト化技術、カップリング剤を用いた樹脂/ガラス繊維の界面制御
1.常温で固体のマトリクス中での分散
2.ポリマーへのグラフト化
3.臭気・VOCのプロセス中での排気の促進

第6節 表面グラフト化によるナノカーボンの分散制御
1.ナノカーボン表面へのポリマーのグラフト化
2.ポリマーグラフトナノカーボンの分散性と分散性を生かした応用展開

第7節 ポリマーグラフト化による無機ナノ粒子の界面特性制御と機能化
1.基材界面へのポリマーのグラフト化
2.ポリマーグラフト化による無機材料界面の機能化

第8節 無水マレイン酸変性PP(MAPP)を用いた樹脂複合材料の界面接着性向上
1.無水マレイン酸変性ポリプロピレン(MAPP)とは
2.無水マレイン酸変性ポリプロピレン(MAPP)が複合材料の物性に与える影響
3.無水マレイン酸変性ポリプロピレン(MAPP)添加によるファイラー分散性向上効果

第9節 MAPPによる混練型木材/プラスチック複合体の界面設計と力学特性の向上
1.酸変性樹脂相溶化剤
2.さまざまなスケールでMAPPの機能発現を実験的に調べた例

第10節 樹脂/ファイラーの界面接着性向上のための末端反応性ポリオレフィンの合成
1.精密熱分解
2.両末端二重結合PPの特徴
3.両末端二重結合PPの官能基化
4.両末端二重結合PPを用いた共重合体
5.樹脂/ファイラー複合体への応用例
6.二重結合の新しい機能化

第11節 有機鎖修飾による無機ファイラーの改質とマトリックス高分子との親和性向上

第12節 フルオレン修飾によるセルロースファイバーのポリアミドへの界面密着性向上効果
1.フルオレン修飾によるセルロースファイバーの表面特性変化
2.フルオレン修飾セルロースファイバー/ポリアミド複合材料の界面密着性

第13節 ファイラー表面の化学的性状評価と複合材料設計への応用
1.ファイラー表面の化学的性質のHSPによる定量評価
2.ファイラー表面の化学的性質に基づく有機高分子マトリックス配合のスクリーニング
3.有機高分子マトリックスの不均質性と界面状態
4.ファイラー添加による有機高分子マトリックスの微視的状態変化

第14節 低分子量分散剤によるセルロース繊維のPP樹脂中への分散効果
1.家電構造材応用に向けたセルロース繊維複合PPの課題と加工プロセス・処方設計
2.セルロース繊維複合PPの評価方法
3.MAPPとセルロース繊維の分散状態
4.低分子量ポリオレフィンとセルロース繊維の分散状態
5.低分子量分散剤を用いた複合樹脂の物性比較

第15節 大気圧プラズマ処理による樹脂/バサルト繊維の界面密着性向上とその評価

第16節 酸性処理によるエラストマー/セルロースの複合化とその評価
1.シリコーンエラストマー複合材料
2.酸によるCNFの表面修飾
3.酸処理CNFシリコーン複合材料

第17節 クエン酸変性による樹脂/CNFの密着性、機械特性向上

第4章 ポリマーアロイにおける界面制御

第1節 界面構造の制御へ向けた相溶化剤の種類とその効果
1.相溶性と相容性
2.相溶化剤の役割
3.非反応性相溶化剤
4.反応性相溶化剤

第2節 相溶化剤の作用機構とその使用例
1.相溶化剤の構造と分類
2.相溶化剤の作用機構
3.相溶化剤の使用例
4.相溶化剤の使用例

第3節 反応性相溶化剤を用いたPMMA/PR界面の接着強化とその評価
1.反応性相溶化剤とリアクティブプロセッシング
2.相溶性および反応性の評価
3.透明性と内部構造の評価
4.機械特性への影響
5.PRの機能性発現メカニズム

第4節 セルロース系多糖とビニルポリマーの相溶性ならびに分子間相互作用の解析評価
1.ブレンド相溶性と分子間相互作用の解析方法
2.N-ビニルピロリドン含有共重合体とのブレンド相溶性と分子間相互作用
3.その他ビニルポリマーとのブレンド研究例

第5章 カップリング剤処理による界面の密着性向上

第1節 カップリング剤の種類と樹脂/ファイラーへの処理効果
1.ファイラーの表面処理技術
2.ファイラーの表面処理手法
3.ファイラー表面の親水度・疎水度評価
4.カップリング剤処理とファイラーの凝集体との関連
5.カップリング剤処理に及ぼす統計解析手法の応用

第2節 シランカップリング剤による有機-無機複合材料界面への処理とその効果
1.シランカップリング剤の構造と種類
2.無機表面に対する作用機構
3.有機樹脂に対する作用機構と選定方法
4.シランカップリング剤の使用例
5.各種シランカップリング剤の使用例

第3節 シランカップリング剤を用いた銅メッシュの表面処理と樹脂の複合化

第4節 シランカップリング剤による熱伝導性ファイラーの処理と樹脂との複合化、熱伝導率の向上
1.シランカップリング剤による表面処理が樹脂複合材料の熱伝導率へ与える影響
2.樹脂複合材料断面の電子顕微鏡観察

第5節 ゴム/ファイラーの密着性向上へ向けたカップリング剤の適応
1.シランカップリング剤
2.カーボンブラックカップリング剤
3.新規カーボンブラックカップリング剤の分子設計コンセプト
4.SUMILINK®100/200の特徴
5.多様なゴムおよびファイラーへの応用

第6章 複合材料の開発事例

第1節 樹脂/熱伝導性ファイラーの分散とシート化
1.熱伝導性ファイラー分散による高熱伝導率化
2.放熱シート接触界面の低熱抵抗化

第2節 グリーン成長戦略における炭素繊維強化複合材料(CFRP)の用途展開可能性
1.電動車用途
2.高圧水素タンク用途
3.ドローン用途
4.洋上風力発電ブレード用途
5.開発中の炭素繊維強化複合材料(CFRP)

第3節 水溶性ポリマーへのセルロースナノファイバーの均一分散とその応用について
1.セルロースナノファイバーの作製方法と未変性セルロースナノファイバー
2.水溶性ポリマーの選定
3.セルロースナノファイバーの均一分散
4.水溶性ポリマーとセルロースナノファイバーの複合体
5.応用事例

第4節 CNF複合樹脂、CNF複合天然バイオマス系生分解性樹脂およびそれらの関連製品
1.プラスチックの分類
2.種々の石油系プラスチック、バイオプラスチック、廃プラスチックとのセルロースナノファイバー(CNF)複合樹脂材料
3.弊社における生分解性プラスチック製品
4.非可食性バイオマス由来のセルロース系生分解性プラスチック
5.各種成形品
6.天然バイオマス系材料からなるコーティング材料、色材製品など
7.100%天然バイオマス系材料から作られる各種植物油へのCNF分散体
8.抗菌性を持つ天然バイオマス系生分解性樹脂、コーティング材料

第7章 複合材料の界面構造とその評価、解析

第1節 熱分解分析法によるナノコンポジット界面の構造解析
1.EGA-MS
2.PCA
3.EGA-MS-PCA
4.GNP/SBSナノコンポジット
5.EGA-MSによる熱分解挙動の分析
6.シリカナノ粒子/SBSナノコンポジット

第2節 高分子の界面構造・物性の解析
1.中性子反射率法による高分子界面の解析
2.蛍光分光・顕微鏡による高分子界面解析

第3節 電子顕微鏡による高分子接合界面の剥離破壊から読み取る分子鎖からみ合い状態
1.異種高分子界面の厚みと破壊面の相関
2.接着剥離表面の高分解能SEM観察-ナノフィブリル構造

第4節 炭素繊維/樹脂の界面構造と機械強度の評価
1.界面構造と機械強度の関係
2.界面構造とその他の物性との関係

第5節 弾性波動伝播の逆解析によるCFRPプリプレグの層間強度の評価

第6節 ナノ触診原子間力顕微鏡によるファイラー充填ゴムの物性解析、評価
1.接触力学概観
2.ナノ触診AFMの原理
3.高分子ナノメカニクスの実験

第7節 微分位相コントラスト走査透過型電子顕微鏡法を用いたポリマー材料の微細構造解析
1.電子染色の効果と問題点
2.DPC STEMを基にした静電ポテンシャルイメージングの原理
3.無染色ポリマーの測定事例