

# 樹脂材料の高耐熱化と 設計・開発技術

発刊:2013年12月 定価:56,000円+税 体裁:B5判ソフトカバー 233頁

## ◎電気・電子・光学部品、自動車分野などますます需要が高まる耐熱性材料

各種の手法、様々なアプローチによる耐熱性向上技術を掲載。耐熱性改善の設計指針がみえてくる！

- ・有機-無機ハイブリッドなどの複合化技術
- ・化学構造、架橋構造の制御
- ・ガラス転移温度と分子構造との関連
- ・高分子の凝集力、剛直性を考慮した分子設計
- ・高分子の結晶化制御と耐熱性向上
- ・物理的耐熱性と化学的耐熱性の考え方
- ・他の特性・物性を落とさずに耐熱性を上げる
- ・高分子材料の耐熱性評価技術

### 【執筆者一覧:(五十音順・敬称略)】

- 青木裕介・三重大学
- 有田和郎・DIC(株)
- 池田功一・日本ゼオン(株)
- 上田一恵・ユニチカ(株)
- 蛭名武雄・産業技術総合研究所
- 金子達雄・北陸先端科学技術大学院大学
- 小堺規行・住友大阪セメント(株)
- 佐藤緑・日本山村硝子(株)
- 佐内康之・東亜合成(株)
- 信藤卓也・日本山村硝子(株)
- 竹市力・豊橋技術科学大学
- 立山誠治・北陸先端科学技術大学院大学
- 谷尾宣久・千歳科学技術大学
- 長尾大輔・東北大学
- 日戸祐・旭化成ケミカルズ(株)
- 松葉豪・山形大学
- 松本利彦・東京工芸大学
- 森川敦司・茨城大学
- 山岸忠明・金沢大学
- 山崎聡・三井化学(株)
- 山下義裕・滋賀県立大学
- 山田保治・神奈川大学
- 山廣幹夫・JNC(株)
- 葭原法・ポリマーテック研究所

### PICK UP!

- ◎樹脂の複合化、複合材料による高耐熱化  
～有機-無機ハイブリッド技術、ナノコンポジット、ナノファイバー、高熱伝導フィラー～  
高耐熱、高機能化のための分子設計  
フィラーやバインダの選定
- ◎結晶性高分子の結晶化制御による耐熱性向上の手法、技術  
結晶構造や高次構造の制御および結晶化度の耐熱性への影響  
結晶構造の測定法と解析技術
- ◎代表的な耐熱性高分子ーポリイミドの熱的性質と合成法  
ガラス転移での熱的挙動、熱分解に対する安定性
- ◎脂環式ポリイミド 耐熱性のさらなる向上を目指した設計
- ◎ポリアミド 高耐熱化の設計コンセプトと開発状況
- ◎エポキシ樹脂 高耐熱化の課題と分子設計
- ◎ポリウレタン 架橋構造と耐熱性、各種添加剤と耐熱性
- ◎フェノール樹脂 ベンゾオキサジンの分子設計・材料設計  
フェノール樹脂の高分子量化と耐熱性
- ◎シリコン系材料 有機-無機ハイブリッドによる高耐熱性付与
- ◎光学用透明樹脂  
透明樹脂のガラス転移温度、熱的安定性と長期信頼性  
透明性と耐熱性の相関  
シクロオレフィンポリマーの低複屈折化、薄肉成形性、耐光性、耐熱性の付与
- ◎ハードコートフィルムの開発、ガスバリアフィルムの開発
- ◎植物由来・バイオプラスチック  
高耐熱化のための合成方法、物性と機能  
ポリ乳酸の結晶化と耐熱性の付与
- ◎UV硬化型接着剤 熱・光・水分による劣化機構と接着耐久性への影響
- ◎パワーデバイス用封止材 高耐熱弾性材料、PDMS系ハイブリッドの設計
- ◎耐熱性評価技術 目的に応じた評価試験のための耐熱性評価の考え方  
成形加工時必要な耐熱性、使用時必要な耐熱性  
短期的な耐熱性と長期的な耐熱性 & 化学的な耐熱性と物理的な耐熱性

### ★書籍申込書

FAX : 03-5740-8766、または、→<http://www.johokiko.co.jp> にて

- (書籍申し込み要領)
- ◎右記記入の上、FAXでお申込を承ります。  
FAX:03-5740-8766まで!
- ◎お申込書を確認次第、書籍、請求書および振込要領をお送りいたします。
- ◎未発刊の書籍をお申込の場合、申込書を確認次第、受領書をお送りいたします。  
発刊時に弊社より書籍、請求書および振込要領をご送付いたします(送料は弊社負担)
- ◎お支払いは請求日翌月末日までに、銀行振込にてお願いいたします。原則として領収証の発行はいたしません。
- ◎振り込み手数料はご負担ください。
- ★<http://www.johokiko.co.jp/>  
の申込みフォームからも承ります!

書籍名 HP	【BC131205】		冊数
樹脂材料の高耐熱化と設計・開発技術			書籍
住所〒	会社名		
所属部課・役職等	TEL	FAX	
E-MAIL	申込者名	上司役職・氏名	
ご案内をご希望の場合は今後の案内方法にレ印を記入下さい(複数回答可)			<input type="checkbox"/> e-mail <input type="checkbox"/> FAX <input type="checkbox"/> 郵送

ご連絡頂いた、個人情報弊社商品の受付・運用・商品発送・アフターサービスのため利用致します。今後のご案内ご希望の方には、その目的でも使用致します。  
今後のサービス向上のため「個人情報の取扱いに関する契約」を締結した外部委託先へ、個人情報を委託する場合があります。個人情報に関するお問合せ先policy@johokiko.co.jp

# 構成及び内容

第1章 有機無機ハイブリッド、ナノコンポジット、複合材料による高耐熱化

第1節 有機-無機ハイブリッドによる複合材料の高耐熱化

1. 有機-無機ハイブリッド材料の開発
2. 有機-無機ハイブリッド材料の分子設計
3. 有機-無機ハイブリッド材料の合成法
4. ポリマーの耐熱性
5. 無機物とのハイブリッド化による複合材料の高耐熱化

第2節 有機-無機ハイブリッドによるシリコン材料の耐熱性向上

1. 有機-無機ハイブリッド技術とシリコン系有機-無機ハイブリッド
2. ゴールゲル法とシリコン系ハイブリッド材料の作製方法と特徴
3. シリコン系ハイブリッドの耐熱性向上の試み

第3節 耐熱性ナノファイバーの現状と発展

1. エレクトロスピニング法による耐熱性ナノファイバーの作り方
2. ナノファイバーを用いた耐熱材料の開発
- 2.1 ポリイミドナノファイバー
- 2.2 アラミドナノファイバー

第4節 高熱伝導性フィラーの設計と複合材料の耐熱性

1. 設計思想
- 1.1 フィラーの選定
- 1.2 バインダの選定
2. 特性値
3. 接着強さ

第5節 耐熱性・高屈折率ナノコンポジット透明薄膜の作製

1. ゴールゲル法による結晶性BT ナノ粒子の合成
2. BT ナノ粒子とポリアミド酸のブレンドによるナノコンポジット薄膜の作製
3. In-situ 重合によるナノコンポジット薄膜の作製
4. 屈折率増大のための新規薄膜作製プロセスの検討
- 4.1 ポリアミド酸重合反応へのナノ粒子途中添加
- 4.2 化学イミド化がナノコンポジット屈折率に及ぼす影響

第2章 高分子の結晶化制御と耐熱性向上

1. 高分子結晶の概論
- 1.1 高分子の結晶構造
- 1.2 X線を利用した構造解析
- 1.3 顕微鏡を利用した解析技術
- 1.4 熱測定による解析技術
2. 耐熱性を向上させる手法・技術
- 2.1 融点直下の熱処理
- 2.2 外場の利用
- 2.3 核剤・希釈剤の利用

第3章 各種樹脂材料の高耐熱化

第1節 耐熱性ポリアミドの合成とその構造・特性

1. ポリアミドの合成とその性質
2. ポリアミドのフレキシブル回路基板(FPC)での使用とそれに伴い要求される特性
3. ポリアミドの熱的性質
- 3.1 ポリアミドのT<sub>g</sub>に影響を及ぼす要因
- 3.1.1 ポリアミドのガラス転移での熱的挙動
- 3.1.2 エンタルピー変化(ΔH)とエントロピー変化(ΔS)
- 3.1.3 分子鎖の凝集(molecular packing)
- 3.2 熱的挙動でのポリアミドの分類(熱可塑性、非熱可塑性、熱硬化性)
- 3.3 熱分解に対する安定性(熱安定性)

第2節 脂環式ポリアミドの高耐熱化設計

1. 多脂環構造と耐熱性
2. 多脂環構造の脂環式ポリアミド
3. 耐熱性のさらなる向上を目指してケト基とアミド結合の導入

第3節 高耐熱ポリアミドの開発

1. 高耐熱ポリアミドの用途
2. 高耐熱ポリアミドの設計
- 2.1 脂肪族ポリアミド46
- 2.2 半芳香族ポリアミド6T
- 2.3 半芳香族ポリアミド9T
- 2.4 半芳香族ポリアミドの最近の動向
- 2.5 脂環族ポリアミド

第4節 エポキシ樹脂の設計と耐熱性向上

1. 分子設計指針と課題
- 1.1 エポキシ樹脂の高耐熱化に関する分子設計指針
- 1.2 高耐熱化の課題(相反する諸特性の紹介)
2. 開発事例
- 2.1 ナフタレン型2官能エポキシ樹脂 [耐熱性×流動性、密着性]
- 2.2 ナフタレン型4官能エポキシ樹脂 [耐熱性×流動性]
- 2.3 ジシクロペンタジエン結節型エポキシ樹脂 [耐熱性×吸湿性、誘電特性]
- 2.4 ナフチレンエーテルオリゴマー型エポキシ樹脂(E-NEO) [耐熱性×難燃性、密着性]

第5節 ポリウレタンの設計と耐熱性の向上

1. ポリウレタンの用途と構造および原料
- 1.1 ポリウレタンの用途と構造
- 1.2 ポリイソシアネート
- 1.3 ポリオール
2. ソフトセグメントの構造と耐熱性
3. ハードセグメントの構造と耐熱性
4. 架橋構造と耐熱性
5. 各種添加剤と耐熱性

第6節 新規フェノール樹脂ポリベンゾオキサジンの分子設計と耐熱性の向上

1. ポリベンゾオキサジン
2. 環状ベンゾオキサジンモノマーの合成とその開環重合
3. モノマーの分子設計による高耐熱性ポリベンゾオキサジンの合成
4. 高分子量化ベンゾオキサジンによる高耐熱性化
5. ベンゾオキサジンを一成分とするアロイ・複合材料
- 5.1 ポリアミドとの分子複合化
- 5.2 ビスマレイミドとの複合化
- 5.3 液状ゴムとの複合化
- 5.4 ポリシロキサンとの複合化
- 5.5 その他のポリベンゾオキサジン複合材料

第7節 高分子量フェノール系樹脂の合成と熱的特性

1. 緒言
2. 高分子量フェノール系樹脂の合成について
3. 高分子量フェノール系樹脂の分子構造について
4. 熱的特性について

第4章 光学材料、フィルムの高耐熱化

第1節 光学用透明樹脂のガラス転移温度と物理的エイジング

1. ガラス転移温度
2. 透明ポリマーのエイジング
- 2.1 エイジングに伴う屈折率変化
- 2.2 エイジングに伴う複屈折変化
- 2.3 エイジングと透明性

第2節 シクロオレフィンポリマーの高機能化

1. シクロオレフィンポリマー
2. COPの特性
3. COPの低複屈折化
- 3.1 複屈折性について
- 3.2 COPの複屈折について
4. COPの薄肉成形性向上
- 4.1 薄肉成形性について
- 4.2 COPの薄肉成形性向上について
5. COPの耐光性向上
- 5.1 耐光性向上について
- 5.2 COPの耐光性向上について
6. 耐熱性COPの開発

第3節 シルセスキオキサンによる高耐久・高耐熱性ハードコートフィルムの開発

1. パーフルオロアルキルシルセスキオキサンの合成
2. ラジカル重合によるパーフルオロアルキルシルセスキオキサン含有高分子の合成
3. 有機-無機ハイブリッドコーティング薄膜の調製と表面特性解析
4. 高耐久性ハードコートフィルムの開発

第4節 高料の耐熱性粘土ポリマーコンポジットによる高耐熱・高ガスバリアフィルムを開発

1. ガスバリアの原理
- 1.1 他のガスバリア方法との比較
- 1.2 成膜メカニズム
- 1.3 利点・欠点
2. 粘土ガスバリア材構成と製膜方法
- 2.1 無機層(粘土)
- 2.1.1 粘土の種類
- 2.1.2 粘土の成膜性
- 2.2 有機層(バインダー)
- 2.3 製膜
3. 性能
- 3.1 ドライガスバリア性
- 3.2 水蒸気バリア性
- 3.3 耐熱性
- 3.4 光透過性
- 3.5 柔軟性
- 3.6 熱膨張
- 3.7 耐化学薬品性
- 3.8 アンチクラック性

第5章 植物由来・バイオプラスチックの高耐熱化

第1節 高耐熱植物由来プラスチックの開発

1. 分子設計
2. 合成方法
3. 物性と機能

第2節 ポリ乳酸の結晶化と耐熱性の付与

1. 結晶化と耐熱性付与
2. 結晶化方法
3. 応用例

第6章 接着剤・封止材の高耐熱化

第1節 UV硬化型接着剤の劣化要因と接着耐久性への影響

1. UV硬化型接着剤の劣化要因
2. 熱による劣化と接着耐久性への影響
3. 光による劣化と接着性耐久性への影響
4. 水分による劣化機構と接着耐久性への影響
5. 被着体の影響による接着耐久性低下

第2節 パワーデバイス用封止材の設計と耐熱性向上

1. 耐熱性材料
2. 耐熱性PDMS系ハイブリッド封止材
- 2.1 有機-無機ハイブリッド材料と耐熱性
- 2.2 PDMS系ハイブリッド材料設計
- 2.3 PDMS系ハイブリッド材料の耐熱特性

第7章 高分子材料の耐熱性評価技術

1. いろいろな耐熱性評価の意義
- 1.1 成形加工時必要な耐熱性
- 1.2 使用時必要な耐熱性
- 1.3 耐熱性の尺度
2. 化学的短期耐熱性
- 2.1 熱分解温度
- 2.2 分子量変化
- 2.3 グローワイヤ耐熱温度
3. 物理的短期耐熱温度
- 3.1 荷重たわみ温度
- 3.2 軟化温度
- 3.3 ボールプレッシャー温度
- 3.4 ヒートサグ温度
- 3.5 ハンダ耐熱
- 3.6 ガラス転移温度
- 3.7 融点
- 3.8 線膨張率
4. 化学的長期耐熱性
5. 長期物理的耐熱性

・E-MAIL:ダイレクトメール等によるご案内希望の方は

…弊社HP (<http://www.johokiko.co.jp/>) 案内登録にてお受けしております。

★★★書籍の申込書・申込要領等は裏面にございます★★★

(株)情報機構 TEL:03-5740-8755 FAX:03-5740-8766 〒141-0032 品川区大崎3-6-4 トキワビル3階