

検索の
仕方

No.1709

◎ 軽量化と求められる機能性を両立するために！

樹脂材料採用による、耐熱性・耐候性・剛性・靱性・難燃性など各種特性をどう改善し、克服するのか？

次世代自動車(EV・HV)に向けた 自動車材料の樹脂化による車体軽量化

-新材料開発・加工技術の事例とこれからの展開-

発刊 2013年2月28日 体裁 A4判 798頁 定価 95,000(税抜)



■ 本書のポイント

車への樹脂材料の適用・採用のポイントと求められる+αの機能性

- 軽量化の最前線
 - ・EV普及でどこにビジネスチャンスが生まれるのか
 - ・車メーカーが考える軽量化の実際とコスト
 - ・軽量化に最も寄与できる部分、技術はどこにある？
 - ・軽量化のキーマテリアルである樹脂材料の適用状況
- 繊維強化樹脂/CFRP
 - ・炭素繊維複合材料の最前線、採用の決め手はコストだけ？
 - ・一般車へのCFRPの採用はいつ、どこまで進む？
 - ・CFRPの接着信頼性をどう確保するのか
 - ・耐衝撃性、破壊挙動の実際は？
- 樹脂窓・グレージング
 - ・窓ガラスの樹脂化の海外動向と普及課題とは
 - ・透明樹脂の窓材料への応用と防曇技術
 - ・長期信頼性をどう保障する？ 傷、汚れ、安全性は？
 - ・経年劣化による白濁、黄変対策
- エンジニアリングプラスチック
 - ・燃費、電費を考えた今求められる材料設計技術
 - ・軽くて丈夫な樹脂材料をどう実現すればいいのか
 - ・「剛性」と「靱性」のバランスをどう保つのか
 - ・よりリサイクル性に優れる樹脂開発へ
- バイオマスプラスチック
 - ・バイオマスプラスチックはどこまで利用できる？
 - ・耐熱性の向上、耐衝撃性の向上に向けて
 - ・課題となる高強度化と劣化をクリアするには
 - ・これまで以上に環境に配慮した製品設計が求められる
- 接合・加工
 - ・直接接合、一体成形による部品点数削減
 - ・樹脂と金属の接合技術とその信頼性
 - ・異種材料通しを最適に接合するために
 - ・直接接合、レーザ、接着剤、、、多角的に迫る
- 金属代替に向けた性能向上
 - ・今求められる環境対応型難燃性
 - ・機能的特性の向上、強靱な樹脂材料
 - ・耐冷熱衝撃性をどう底上げする？
 - ・機械的特性の向上、強靱な樹脂材料へ
- 安全性・信頼性評価
 - ・樹脂材料の摩擦・摩耗特性の評価
 - ・再現性のよい振動試験と疲労破壊の評価
 - ・耐冷熱衝撃性をどう底上げする？
 - ・車用材料に求められる耐衝撃性を知り、適した樹脂材料を設計・使用するために
 - ・長寿命・高耐久化を狙うための加速試験
 - ・高温時の熱衝撃破壊を評価するには？
 - ・衝突安全性はどう評価すればよいか？

■ 執筆者(敬称略)

(地独)東京都立産業技術研究センター
 日本大学
 日本電気(株)

安田 健 西澤技術研究所
 伊掛 浩輝 ユニチカ(株)
 位地 正年 東海大学

西澤 仁
 石井 成明
 石井 翔

大阪大学	宇山 浩 (株)日本ヘンプ	赤星 栄志
関西大学	宇津野 秀夫 (株)日本製鋼所	赤木 誉志
名城大学	榎本 和城 京都市産業技術研究所	仙波 健
岡山理科大学	横山 隆 早稲田大学	川田 宏之
宇部興産機械(株)	岡本 昭男 福井県工業技術センター	川邊 和正
豊田工業大学	岡本 正巳 湘南マテリアルテクノロジー	染谷 佳昭
拓殖大学	笠野 英秋 (株)不二越	船平 伸之
三菱エンジニアリングプラスチックス(株)	岸本 伸太郎 前田技術事務所	前田 豊
福井大学	岩井 善郎 接着コンサルタント	相澤 幸彦
積水化学工業(株)	吉岡 忠彦 DIC(株)	相澤 志文
滋賀県東北部工業技術センター	宮川 栄一 徳島大学	村上 理一
アルケマ(株)	宮保 淳 京都工芸繊維大学	大越 雅之
バイエルマテリアルサイエンス(株)	桐原 修 (株)テクノアソシエーツ	大場 淳一
九州工業大学	金子 大作 (財)バイオインダストリー協会	大島 一史
カルソニックカンセイ(株)	原 潤一郎 (独)産業技術総合研究所	中山 敦好
岐阜大学	高橋 紳矢 東洋紡(株)	中川 知英
神奈川大学	今井 秀秋 日東紡音響エンジニアリング(株)	中川 博
三菱エンジニアリングプラスチックス(株)	今泉 洋行 北見工業大学	中谷 久之
	根本 孝明 東洋紡(株)	中尾 順一
	佐々木 基 (株)ローランド・ベルガー	長澤 駿介
東レ・ダウコーニング(株)	佐藤 千明 同志社大学	田中 達也
東京工業大学	佐野 二朗 AGCマテックス(株)	田澤 仁
三菱化学(株)	細井 厚志 岩手大学	渡邊 政嘉
名古屋大学	三瓶 和久 三菱自動車工業(株)	土屋 浩一
前田工業(株)	山口 道征 同志社大学	藤井 透
エム・ワイ・アークステク	山根 健 三菱化学(株)	藤田 祐二
BMW(株)	寺澤 勇 (独)物質・材料研究機構	内藤 公喜
三菱自動車工業(株)	柴田 勝司 旭化成ケミカルズ(株)	鍋島 勝己
日立化成工業(株)	種田 尚広 NPO法人バイオマス産業社会ネットワーク	泊 みゆき
三菱自動車工業(株)	小久保 章博 愛媛大学	白石 哲郎
Mitsubishi Chemical(Thailand) Co.,Ltd.	小原 長二 広島大学	白浜 博幸
三和化工(株)	小城 義尚 富士ゼロックス(株)	八百 健二
大日精化工業(株)	小菅 一彦 プリジストンケーピージー(株)	飯田 一嘉
(株)KOSUGE	小林 幸治 (株)クラレ	武田 英明
東洋紡(株)	松下 博乙 三菱自動車カーライフプロダクツ(株)	福井 紀王
三菱重工プラスチックテクノロジー(株)	松見 茂 バイエルマテリアルサイエンス(株)	福井 博之
ケムチュラ・ジャパン(株)	松崎 亮介 三菱ガス化学(株)	芳仲 聡
東京理科大学	上田 一恵 本間技術士事務所	本間 精一
ユニチカ(株)	常岡 和記 ポリプラスチックス(株)	末安 信行
三菱自動車工業(株)	植村 裕司 クレスール(株)	木嶋 芳雄
東レ・デュポン(株)	植田 隆憲 (株)レニアス	野尻 秀智
ポリプラスチックス(株)	新井田 康朗 松本油脂製薬(株)	野村 貫通
(株)クラレ	神谷 有弘 兵庫県立大学	矢澤 哲夫
(株)デンソー	菅 武春 (株)クラレ	林 七歩才
ダイキョーニシカワ(株)	星 満 出光ライオンコンポジット(株)	林 日出夫
星技術士事務所	清水 博 中部大学	鈴木 靖昭
(独)産業技術総合研究所	西 栄一 金沢工業大学	露本 伊佐男
旭硝子(株)	西 義武 信州大学	倪 慶清
東海大学	西崎 到 日本大学	邊 吾一
(独)土木研究所	西田 健次 群馬大学	松村 修二
DSMジャパンエンジニアリングプラスチックス(株)	西田 正三 (株)ケンシュー	倉地 育夫
(株)日本製鋼所	大谷 肇 金沢工業大学	中田 政之
名古屋工業大学		

■ 目 次

第1章 次世代自動車軽量化へ向けた技術開発の方向性と求められる技術
第2章 繊維複合材料の採用に向けた低コスト化、高性能化、信頼性向上
第3章 樹脂窓採用に向けた要求特性と高機能化および安全性
第4章 自動車用エンブラを中心とした最新動向と高機能化
第5章 バイオマスプラスチックの自動車採用の事例と耐久性向上
第6章 その他樹脂材料、不織布の自動車応用
第7章 吸音材料とその軽量化
第8章 軽量化に寄与する接着・接合・複成型技術
第9章 樹脂材料の安全性向上に向けた難燃化
第10章 自動車の樹脂化に伴う材料、部品の信頼性・安全性評価法

◆ 第1章 次世代自動車軽量化へ向けた技術開発の方向性と求められる技術

1節 自動車部材における素形材技術のロードマップ

1. 次世代自動車戦略
2. 素形材技術戦略
 - 2.1 検討体制
 - 2.2 戦略の構成
 - 2.3 戦略における基本的方向性と最終目標
 - 2.4 技術分野毎の技術ロードマップ

2節 自動車部品の軽量化に関するビジネス展望

1. 自動車部品の軽量化の背景
 - 1.1 CO2規制
 - 1.2 完成車メーカーの方針
2. 自動車部品の樹脂化状況
 - 2.1 自動車部品の重量別比率
 - 2.2 樹脂と鉄のコスト比較
 - 2.3 自動車部品の樹脂化状況
 - 2.3.1 既に樹脂化が進んでいる自動車部品(I)
 - 2.3.2 今後樹脂化率が進む自動車部品(II)
 - 2.3.3 今後も樹脂化率が低い自動車部品(II)
3. 今後、ビジネスチャンスを掴むために

3節 電動車両(EV/PHV)及び関連部品・材料の事業機会

1. グローバル市場における電動車両の市場動向
 - 1.1 グローバル市場の概要
 - 1.2 日本
 - 1.3 米国
 - 1.4 欧州(EU)
 - 1.5 中国
2. EV・PHVおよび関連部材の市場動向と事業機会
 - 2.1 従来型EV
 - 2.2 小型EV(ライトEV/マイクロEV)
 - 2.3 プラグインハイブリッド車(PHV)
 - 2.3.1 HV型PHV
 - 2.3.2 EV型PHV(レンジエクステンダーEV)
3. EV/PHV向け部品・材料の事業機会
 - 3.1 2次電池
 - 3.2 EV/PHV向けモーターの事業機会
 - 3.2.1 永久磁石埋め込みモーター(IPM)
 - 3.2.2 交流誘導モーター
 - 3.2.3 インホイールモーター
 - 3.3 EV/PHV向けインバーターの事業機会
 - 3.4 EV/PHV向け車体材料の事業機会

4節 電気自動車普及における事業戦略について

1. 電気自動車の歴史
2. 国内の電気自動車の販売状況
3. 電気自動車の市場のイメージ
4. 電気自動車利用から得ることの出来るメリット
5. 電気自動車拡大への道筋

5節 自動車メーカーが求める樹脂材料とCFRP適用設計・製造プロセスの開発

1. 自動車軽量化の重要性
2. 自動車材料転換の取り組み
3. 樹脂材料の自動車への適用
4. 次世代自動車における軽量化の重要性
5. CFRPの自動車への適用
6. 量産型電気自動車へのCFRP適用と量産プロセスの開発

6節 次世代自動車の軽量化に寄与する技術動向について

1. 重量軽減
2. 構造変更
 - 2.1 車体構造
 - 2.2 部品構造
3. 工法変更
 - 3.1 成形技術
 - 3.1.1 ホットスタンプ
 - 3.1.2 ロールフォーミング
 - 3.1.3 ハイドロフォーム
 - 3.2 接合技術
 - 3.2.1 FSW(摩擦点接合)
 - 3.2.2 レーザ溶接
 - 3.2.3 接着接合
 - 3.2.4 リベット接合
4. 材料変更
 - 4.1 高張力鋼板
 - 4.2 アルミニウム
 - 4.3 マグネシウム
 - 4.4 樹脂
 - 4.5 CFRP

7節 HEV/EVにおける素材の力による軽量化・熱マネジメント

1. 素材の力による車両性能の向上
 - 1.1 軽量化
 - 1.2 熱マネジメント
 - 1.3 太陽電池

8節 EV/HEVにむけた自動車軽量化技術

1. 車両動向と樹脂化による軽量化効果の推測
 - 1.1 車両におけるPA66樹脂の使用量推移
 - 1.2 ポリアミド(PA)樹脂による軽量化効果
2. 樹脂メーカーとしての軽量化へのアプローチ
 - 2.1 提案型用途開発への取り組み
 - 2.2 設計支援のためのCAE技術
3. 軽量化とコストダウンを容易にさせる加工技術
 - 3.1 RFM技術
 - 3.2 ACWR技術
4. 金属と樹脂の複合化技術
 - 4.1 レーザー溶着による複合化技術
 - 4.2 金属表面処理による複合化技術

9節 自動車の軽量化

1. テールゲート(バックドア)
 - 1.1 テールゲートモジュールの樹脂化メリット
2. フロントエンドモジュール
3. フェンダー、フード
 - 3.1 フェンダー重量
4. 歩行者保護法

10節 HEV、EV用カーエレクトロニクス製品と求められる樹脂材料技術

1. EV、HEVにおけるカーエレクトロニクス
 - (1)自動車の歴史
 - (2)車載電子製品に求められる要件
 - (3)基本構成
2. カーエレクトロニクス製品の小型、軽量化を実現する技術
 - (1)センサの動向と技術
 - (2)ECUの事例と実装技術
3. カーエレクトロニクス製品の放熱設計
 - (1)アクチュエータ制御製品の事例と実装技術
 - (2)インバータに求められる要件
 - (3)両面放熱構造
4. 小型高放熱を支える樹脂材料
 - (1)イグナイタの小型実装と樹脂材料
 - (2)イグナイタのP.Tr.の構造
 - (3)両面放熱構造/パワーモジュール
5. 車載電子製品に使われる樹脂材料

11節 機能統合型モジュール開発と「勿体無い」

1. モジュール化の中心的技術の樹脂化はいつから始まったのか
 - 1.1 日本における自動車の1次樹脂化(国策軽量化)
 - 1.2 日本における自動車の第2次樹脂化(デザイン・快適性優先)
 - 1.3 日本における自動車の第3次樹脂化(低価格・軽量化)
 - 1.4 機能統合型モジュール開発(トータルベストな低価格・軽量化)
2. 勿体無い
 - 2.1 「勿体無い」REDUCE(削減)、REUSE(再利用)、RECYCLE(再生利用)
 - 2.2 「勿体無い」RECYCLE(再生利用)
 - 2.3 「勿体無い」REUSE(再利用) + UP CYCLE(価値向上再利用)

◆ 第2章 繊維複合材料の採用に向けた低コスト化、高性能化、信頼性向上

1節 CFRPの各種成形方法の特徴と材料設計

1. 成形方法の種類
2. 成形方法の選択
3. 材料設計

2節 炭素繊維・熱可塑性樹脂複合材料の成形加工と用途展開

1. 炭素繊維・熱可塑性樹脂複合材料(CFRTP)
 - 1.1 CF熱可塑性樹脂コンパウンド
 - 1.2 CFRTPの特徴
 - 1.3 CFRTPの成形加工技術
 - 1.4 CFRTP成形加工の実状
 - 1.5 CFRTPの用途
2. 炭素繊維・熱可塑性樹脂複合材料の先端技術
 - 2.1 LFTの製造技術と製品の特徴
 - 2.2 CF連続繊維・熱可塑性樹脂複合材料
3. 炭素繊維・熱可塑性樹脂複合材料の最近の状況

3節 プリプレグはいかに成形されるか

1. プリプレグ・マトリックスの種類
 - 1.1 熱硬化樹脂
 - 1.2 熱可塑性樹脂
2. プリプレグの成形
 - 2.1 真空バッグ・オートクレーブ成形
 - 2.2 フィラメントワインディング成形
 - 2.3 ゴムブロック加圧成形

4節 炭素繊維複合高分子材料の電子線(EB)照射による強靱化

1. 電子線(EB)照射の予備知識
 - 1.1 EB照射とその処理条件
 - 1.2 EB照射の面白知識
 - 1.3 EB照射処理した材料で何が起きているか : dangling bonds形成
 - 1.4 EB照射による強靱化強靱化(ガラス,高分子,GFRP,PZT)例

2. 炭素繊維とC/C複合材料へのEB照射高速強化処理
 - 2.1 炭素繊維の曲げと引張強度のEB照射による改善
 - 2.2 C/C複合材のEB照射によるバネ弾性強化
 - 2.3 EB照射したばね弾性強化機構
3. 炭素繊維強化性エポキシ樹脂(CFRP)へのEB照射処理
 - 3.1 CFRPの衝撃値のEB照射による改善
 - 3.2 CFRPの曲げ強度のEB照射による改善
 - 3.3 熱硬化性エポキシ樹脂のEB照射による強化機構
4. 炭素繊維強化熱可塑性樹脂(CFRTP)へのEB照射処理
 - 4.1 CFRTPの衝撃値と曲げ弾性率のEB照射による改善
 - 4.2 CFRTPのEB照射による強靱化機構
5. CFRP/高分子/CFRPサンドイッチ構造複合材
 - 5.1 サンドイッチ構造複合材によるコスト削減
 - 5.2 サンドイッチ構造複合材のEB照射による衝撃値の改善
 - 5.3 厚肉材料への適用可能となるCFRPとABSのEB照射後の複合化
6. 複合材料のEB照射強靱化処理の一般則

5節 短繊維系炭素繊維/ポリプロピレン複合体の衝撃特性

1. 材料
2. 振り子型衝撃試験および三点曲げ試験
3. 衝撃特性

6節 CNTを強化フィラーとした熱可塑性樹脂複合材料の成形と熱伝導特性

1. 熱可塑性樹脂基CNT強化複合材料の基本的な作製・成形方法
2. 熱可塑性樹脂基CNT強化複合材料の熱伝導特性
 - 2.1 複合材料の作製と試験片の成形
 - 2.2 試験片中のCNF長さやCNFの配向状態
 - 2.3 レーザーフラッシュ法による熱可塑性樹脂基CNF複合材料の熱伝導率測定
 - 2.4 熱伝導率の予測値と実験値の比較

7節 開織技術による薄層プリプレグシートの成形技術と力学的特性における薄層効果

1. 開織糸シートの成形技術
2. 熱硬化性樹脂による薄層プリプレグシートの成形技術
3. 熱可塑性樹脂による薄層プリプレグシートの成形技術
4. 薄層プリプレグシートによる擬似等方積層板の力学的特性
 - 4.1 実験方法
 - 4.2 結果および考察

8節 軽量高強度異種材料の炭素繊維強化接合技術

1. はじめに～従来技術と炭素繊維接合技術～
2. 接合体作製方法
 - 2.1 Ni被覆した炭素繊維の作製
 - 2.2 Al/CFRP接合体の作製
3. 炭素繊維強化型接合体試料の強度評価
 - 3.1 炭素繊維強化型Al/CFRP接合体試料の引張強度評価
 - 3.2 Ni被覆炭素繊維強化によるAl/CFRP接合体の靱性向上
 - 3.3 炭素繊維強化型Al/CFRP接合体試料の衝撃強度評価
 - 3.4 Ni被覆炭素繊維強化によるAl/CFRP接合体の靱性向上
4. 炭素繊維強化型接合体試料の組織学的検討
 - 4.1 炭素繊維強化型接合体試料の接合界面の分析
 - 4.2 炭化物と金属間化合物のNi被覆炭素繊維による生成抑制効果
5. 今後の展望

9節 CFRPの接着・接合技術とその評価およびトラブル対策

10節 促進暴露を受けるCFRP, GFRPとグリーンコンポジットの耐候性強度

1. 促進暴露試験
 - (1)構成材
 - (2)試験片の寸法
 - (3)促進暴露複合サイクル
2. 実験結果及び考察
 - (1)四点曲げ試験
 - (2)SEMIによる暴露面の観察
 - (3)光学式顕微鏡によるGC0度板の断面観察
 - (4)促進暴露試験におけるUD0板の吸水による影響

11節 連続炭素繊維の特徴と破壊挙動

1. 連続炭素繊維の特徴
 - 1.1 材料
 - 1.2 X線回折
 - 1.3 組織／構造観察
 - 1.4 実験結果
 - 1.4.1 X線回折
 - 1.4.2 SEM観察
 - 1.4.3 TEM観察
 - 1.5 連続炭素繊維の特徴のまとめ
2. 引張破壊挙動
 - 2.1 材料
 - 2.2 試験の準備
 - 2.3 引張試験
 - 2.4 実験結果
 - 2.4.1 荷重－変位曲線
 - 2.4.2 破断面観察
 - 2.4.3 ワイブル係数
 - 2.4.4 平均引張強度とゲージ長さの関係
 - 2.4.5 ワイブル係数とゲージ長さの関係

2.5 引張破壊挙動のまとめ

12節 複合材料(CFRP)の疲労破壊とそのメカニズムおよび寿命の向上

1. 複合材料の典型的な疲労特性
 - 1.1 疲労寿命に影響を及ぼす要因
 - 1.2 幾つかの合金と一方向強化複合材料のS-N曲線
 - 1.3 母材および環境温度の影響
 - 1.4 ガラス繊維の種類の影響
 - 1.5 繊維配向角の影響
 - 1.6 強化形態の影響(クロスプライと織物)
 - 1.7 応力比の影響
2. 疲労破壊メカニズム
 - 2.1 一方向単層板
 - 2.2 多方向積層板
3. CFRPの疲労強度を向上させる
 - 3.1 平織カーボン繊維強化複合材料の疲労破壊プロセス
 - 3.2 平織CFRPの疲労寿命を増すには？
 - 3.3 気を付けておきたいこと: 吸湿

13節 熱可塑性CFRTPの疲労強度および引張強度に及ぼす因子

1. 熱可塑性樹脂複合材料の機械的特性と破壊挙動
 - 1.1 機械的特性
 - 1.2 引張破壊挙動
2. 熱可塑性樹脂複合材料の疲労特性

14節 炭素繊維強化複合材料の疲労損傷進展評価および寿命評価技術

1. 層間剥離進展の評価
2. 2段変動荷重を受けるCFRP積層板の疲労寿命予測

15節 CFRPのクリープ挙動

1. 高分子材料の構造と粘弾性
2. 時間-温度換算則
3. 樹脂のクリープコンプライアンス
4. CFRPのクリープコンプライアンス

16節 CFRPのリサイクル技術

1. CFRPリサイクル技術
2. 常圧溶解法
 - 2.1 概要
 - 2.2 CFRPの溶解処理
 - 2.3 回収CFの不織布化
 - 2.4 回収CF不織布の用途開発
3. CFRPリサイクルのLCA
 - 3.1 方法
 - 3.2 結果

17節 屋外で使用するFRPの耐候性試験、寿命予測

1. 連続繊維シート補強材の屋外暴露試験による耐候性評価
 - 1.1 連続繊維シート補強材
 - (1)試験材料
 - (2)供試体
2. 評価試験方法
 - (1)屋外暴露試験
 - (2)評価試験
3. 評価試験結果
 - (1)材料の種類の影響
 - (2)暴露場の影響
 - (3)塗装の有無の影響
4. 寿命に関する考察

◆ 第3章 樹脂窓採用に向けた要求特性と高機能化および安全性

1節 新興国、中国などにおけるポリカーボネート樹脂の動向

1. ポリカーボネート樹脂
 - 1.1 透明材, 主にPC
 - 1.2 不透明材, 主にPCブレンドや強化PC
 - 1.3 シート・フィルム用途
2. 市場動向
 - 2.1 世界市場
 - 2.2 アジア市場
3. 今後のPC市場展望

2節 自動車ポリカーボネート樹脂ウィンドウの特長と欧州での採用実績

1. PC樹脂ウィンドウの採用状況
2. 自動車PC樹脂ウィンドウの特徴
 - 2.1 ガラスに比べて最大50%の軽量化
 - 2.2 安全および保安性(高靱性)
 - 2.3 スタイリングおよびデザイン性
3. ハードコート
4. 2材射出圧縮成形
5. バイビジョン
 - 5.1 材料ノウハウ
 - 5.2 技術サポート
 - 5.3 新技術開発

3節 高せん断成形加工法によるPC/PMMA透明ブレンドの創製と自動車用窓材等への応用

1. 高せん断成形加工法の開発と
それをういた非相溶性ポリマーブレンドの
ナノ混合化および相溶化
 - 1.1 高せん断成形加工法の概要
 - 1.2 高せん断成形加工法による
非相溶性高分子ブレンドのナノ混合化・相溶化
2. PC/PMMA透明ブレンドの創製
3. PC/PMMA透明ブレンドの自動車用窓材等への応用

4節 電動二材回転射出成形機によるグレーシング樹脂のデザイン性・生産性向上

1. 従来の二材成形法での問題点
 - 1.1 コアバック方式
 - 1.2 ロータリー方式(コア回転方式)
 - 1.3 対向方式(コア回転方式)
2. 超大型電動二材回転射出成形機「emRシリーズ」の開発とその特長
 - 2.1 電動化技術
 - 2.1.1 ベースマシン電動射出成形機3000em-470の特長
 - 2.1.2 電動型盤回転式
 - 2.2 電動サーボ化による効果
 - 2.3 二材成形の操作性
 - 2.4 安心・安全
3. 成形事例:大型天窗(パノラマルーフ)の二材成形技術
 - 3.1 二材成形
 - 3.2 高精度 4軸平行射出圧縮制御システム
4. トライセンターによる二材成形・軽量化技術展開の実証
 - 4.1 二材成形・軽量化技術展開の実験室「1450emRトライセンター」
 - 4.2 実証試験例

5節 紫外線・熱線カット有機無機ハイブリッド材料の特性と自動車窓への応用

1. 本書で用いた物性測定装置及び測定条件
2. 紫外線遮蔽ポリウレタン/チタニアハイブリッド材料の作製
 - 2.1 ハイブリッド作製で使用する試薬
 - 2.2 ポリプロピレングリコールのシランカップリング処理
 - 2.3 トリエトキシシラン末端修飾PPG(ET.PPG)とチタニアとの複合化
3. 紫外線遮蔽ポリウレタン/チタニアハイブリッド材料の物性測定
 - 3.1 ハイブリッドの調製評価
 - 3.2 ハイブリッドの光学特性
 - 3.3 ハイブリッドの力学的性質
 - 3.4 ハイブリッドのモルフォロジー
 - 3.5 紫外線遮蔽ポリウレタン/チタニアハイブリッド材料の結論
4. 熱線カットポリウレタン/酸化銅ハイブリッド材料の作製
 - 4.1 ハイブリッド作製で使用する試薬
 - 4.2 PEGと酸化銅とのハイブリッド化
5. 熱線カットポリウレタン/酸化銅ハイブリッド材料の物性測定
 - 5.1 ハイブリッドの光学特性
 - 5.2 ハイブリッドの分子構造
 - 5.3 熱線カットポリウレタン/酸化銅ハイブリッド材料の結論

6節 グレーシング用ハードコートによる耐摩耗性向上と高機能化

1. 耐摩耗性向上の手法
 - 1.1 ハードコートの現状と課題
 - 1.2 各種ハードコートの性能
 - 1.3 耐摩耗性向上の手法
2. 光改質による耐摩耗性向上
 - 2.1 光改質のメカニズムと高硬度化の条件
 - 2.2 高硬度化による耐摩耗性の向上効果
 - 2.3 高硬度化技術の今後の展望
3. ハードコートの高機能化
 - 3.1 赤外線遮蔽技術
 - 3.1.1 赤外線遮蔽のコンセプト
 - 3.1.2 ハードコートへの赤外線遮蔽機能の付加
 - 3.1.3 赤外線遮蔽ハードコートの日射遮蔽特性
 - 3.2 防曇性の付加技術
 - 3.2.1 グレーシングにおける防曇のニーズ
 - 3.2.2 防曇の種類と特徴
 - 3.2.3 光触媒による防曇
 - 3.2.4 吸水型の防曇膜
 - 3.2.5 防曇膜の評価
4. 複合機能化の検討例
 - 4.1 防曇+反射防止
 - 4.2 面状発熱による防曇技術
 - 4.2.1 発熱による防曇
 - 4.2.2 各種発熱方式の比較
 - 4.2.3 面状発熱を実現する技術
 - 4.2.4 自動車リア窓を想定した機能化樹脂ガラス

7節 ゼルゲル法による有機-無機ナノハイブリッドガラス薄膜によるハードコート技術

1. 有機無機ハイブリッドハードコート剤
 - 1.1 ゼルゲル法
 - 1.2 有機化合物とのナノハイブリッド化
2. コート膜の物性
 - 2.1 硬度
 - 2.2 柔軟性
 - 2.3 密着性
 - 2.4 耐熱性

3. 最新動向
 - 3.1 帯電防止
 - 3.2 撥水、親水性
 - 3.3 一液コーティング
4. 今後の展望

8節 UV硬化型シリコンコーティング剤による耐擦傷性の向上

1. 有機UV硬化樹脂の組成
2. UV硬化型シリコンコーティング剤の特徴
3. 製膜プロセス
4. 硬化皮膜の特性評価結果
 - 4.1 撥水性
 - 4.2 耐擦傷性
 - 4.3 鉛筆硬度
 - 4.4 静摩擦係数
 - 4.5 耐溶剤、耐薬品性
 - 4.6 撥油性、油脂汚れ除去性
 - 4.7 耐候性

◆ 第4章 自動車用エンプラを中心とした最新動向と高機能化

1節 自動車部品の複合成形および高付加価値化への展開

1. 従来の溶着法
2. DSI成形法
3. HP-DSI成形法の必要性和成形プロセス
4. HP-DSI成形法の特徴
5. DSI加熱融着用ヒータのご紹介
6. HP-DSI成形システムのご紹介
7. DSI加熱融着システムの販売
8. DSI成形の接合形状とDSI加熱融着用接合形状との比較
9. HP-DSIによる接合強度
10. 高速加熱への挑戦

2節 自動車用エンジニアリングプラスチックによる軽量化

1. エンジン周囲の構造部品
2. インタークーラーエンドキャップ
3. エアーダクト
4. アクチュエーターギヤ
5. タイミングチェーン用テンションナー及びガイド
6. エアーバッグコンテナ

3節 自動車部材としてのPOMの要求特性

1. POM樹脂を取り巻く環境
2. POM樹脂による軽量化
 - 2.1 限界設計
 - 2.2 長寿命・高耐久化
 - 2.3 発泡成形
3. 法規制、環境対応
 - 3.1 低VOC材料
 - 3.2 金属色材料
4. 低コスト化
5. 金属代替

4節 ポリアミド11系エンジニアリングプラスチックの特性と自動車への応用

1. ポリアミド11(Rilsan)
2. ポリアミド11の合成
3. ポリアミド11の用途
4. ポリアミド11およびヒマシ油由来エンジニアリングプラスチックの高機能化
 - 4.1 芳香環導入によるポリアミド11の高耐熱化および高弾性率化
 - (1)耐熱柔軟ポリアミド(Rilsan HT)
 - (2)高耐熱ポリアミド(Rilsan THT)
 - (3)低融点高弾性率ポリアミド(Rilsan XD)
5. 中国 Hipro Polymers と Casda Biomaterials 買収による長鎖脂肪酸ポリアミドビジネスの強化

5節 フッ素樹脂

1. フッ素系高分子材料の特性と機能
2. 自動車におけるフッ素系高分子材料の用途
3. 燃料透過防止材料としてのフッ素樹脂
 - 3.1 燃料タンクの動向
 - 3.2 燃料チューブの動向
 - 3.3 フッ素系材料の燃料バリア機構
 - 3.4 成形性に優れた接着性ETFEの開発と燃料ホースシステム
 - 3.5 接着性フッ素樹脂の展開
4. 摺動材料としての充填材入りPTFE

6節 PPSコンパウンドの特徴と自動車部品への応用

1. PPSポリマーの性質
2. PPSコンパウンドの性質
3. 自動車の軽量化とPPS
 - 3.1 タフ化高流動PPSコンパウンド
 - 3.2 高寸法精度PPSコンパウンド
 - 3.3 高熱伝導性PPSコンパウンド
 - 3.4 超低ガス良表面平滑性PPSコンパウンド
 - 3.5 高耐湿熱PPSコンパウンド
 - 3.6 ブロー成形用PPSコンパウンド

3.7 長繊維強化PPSコンパウンド

7節 耐熱性ポリアミドの特徴と自動車部材への応用

1. 耐熱性ポリアミドについて
 - 1.1 耐熱性ポリアミドの分子設計
 - 1.2 耐熱性ポリアミドの特徴
 - 1.2.1 耐熱性
 - 1.2.2 低吸水性
 - 1.2.3 耐薬品性
 - 1.2.4 ガソリンバリア性
2. PA9Tの自動車部品への適応事例
 - 2.1 ギア
 - 2.2 インタークーラータンク
 - 2.3 サーモスタットハウジング
3. 2次加工、特殊成形への応用
 - 3.1 振動溶着
 - 3.2 ダイスライド成形

8節 射出発泡成形による自動車部品の軽量化技術及び応用展開

1. 金型キャビティ拡張発泡成形法
 - 1.1 発泡成形動作
 - 1.2 発泡成形機
2. 自動車部品(内装)への発泡適用事例
 - 2.1 製品軽量化
 - 2.2 製品外観改善(発泡成形+金型GP法)
 - 2.3 製品外観改善(複合射出発泡成形)
 - 2.4 製品外観改善(多層射出発泡成形)
3. 自動車部品(外装)への発泡適用事例
 - 3.1 射出発泡成形品の塗装性
 - 3.2 射出発泡成形品の製品強度
4. 射出発泡成形の応用展開技術
 - 4.1 製品超軽量化発泡成形
 - 4.2 高充填率サンドイッチ射出成形
 - 4.3 金型交換式多層射出成形
 - 4.4 機能化発泡成形

9節 EV ,HEV用電装のハウジング用PBT樹脂について

1. EV ,HEV用電装部品に求められるPBT材料
2. EV ,HEV用電装部品のハウジングPBT材料
 - 2.1 低ソリグレード
 - 2.2 耐ヒートショック性グレード
 - 2.3 耐トラッキング性グレード
 - 2.4 高流動高流動グレードグレード
 - 2.5 熱伝導性グレード
 - 2.6 新しいレーザ溶着工法

10節 熱膨張性マイクロカプセルを利用した各種エンプラの発泡・軽量化

1. マツモトマイクロスフェアの概要
2. マツモトマイクロスフェアの発泡成形への適用
3. マツモトマイクロスフェアF-2800シリーズ
 - 3.1 新開発の外殻樹脂を採用
 - 3.2 幅広い加工温度に対応
 - 3.3 幅広い成形方法に対応
4. 今後の展開

11節 生分解性を持つポリアミド4の合成プロセスと物性

1. ポリアミド4の合成
2. バイオマスからの原料モノマーの生産
3. ポリアミド4の物性
4. ポリアミド4の生分解性

12節 繊維強化ポリマーブレンドによるLDPE発泡体の耐熱性向上

1. LDPE発泡体の耐熱性向上のモチベーション
2. LDPE発泡体の無機物による強化とポリマーブレンドによる強化
3. ブレンドの分散相連続化の基礎
4. バッチ発泡成形によるin-situ繊維強化発泡体の作製
5. In.situ繊維強化発泡体の耐熱性

13節 優れた耐トラッキング性を有するハロゲンフリー難燃PBT樹脂

1. ポリブチレンテレフタレート(PBT)
2. HV,EVに要求される耐トラッキング特性
3. PBTの耐トラッキング性
4. 優れた耐トラッキング性を示す難燃PBT「ジュラネックスR」NFシリーズ
 - 4.1 難燃性能と耐トラッキング性
 - 4.2 優れた耐候(光)変色性

14節 超耐熱・熱可塑性ポリエステルエラストマーの特性と自動車部品への応用

1. 構造と物性
2. ペルプレンのラインナップ
3. 最近の開発事例

15節 燃料タンク用EVOH樹脂の特性とガソリンバリア性

1. EVOH樹脂
 - 1.1 概要
 - 1.2 特性と評価方法
 - 1.3 ガスバリア性

- 1.4 耐油性・耐有機溶剤性
2. 「エバールR」系燃料タンク
 - 2.1 「エバールR」系燃料タンクの歴史
 - 2.2 世界の燃料透過規制
 - 2.3 バイオ燃料
 - 2.4 「エバールR」のアルコール耐性
 - 2.5 「エバールR」の燃料バリア性
 - 2.6 「エバールR」系タンクのバリア性

16節 熱可塑性エラストマーの自動車内装材への応用

1. 熱可塑性エラストマーの自動車部材への応用例
2. 自動車内装パネル部材の射出成形工法
 - ①射出薄肉表皮成形工法(スラッシュ表皮代替)
 - ②射出薄肉表皮二色成形工法
 - ③射出発泡表皮二色成形工法
3. 自動車内装パネル部材表皮の射出成形工法の問題点
4. 自動車内装パネル部材表皮の射出成形工法適用材料

17節 ポリエステルエラストマーの技術動向

1. ポリエステルエラストマーの特徴
2. ハイレルRの自動車用途への適用事例
 - 2.1 等速ジョイントブーツ
 - 2.2 エアダクト
 - 2.3 ドアラッチストライカー
 - 2.4 消音ギア
 - 2.5 AT車向けシフトレバークッション及びスライドプレート
 - 2.6 スイッチ類
 - 2.7 内装表皮用途
3. 今後の開発動向

◆ 第5章 バイオマスプラスチックの自動車採用の事例と耐久性向上

1節 自動車プラスチック部材のバイオマス由来度の評価法

1. バイオマス由来度(“BM度”)の考え方
2. 14Cの計測法の現状
3. バイオマス度の算出方法
4. バイオマス・プラスチック等固体系資材のバイオマス由来度測定事例
5. 標準化／規格化に向けた試み及び論点

2節 自動車の軽量化 バイオマス素材・応用の動向

1. 最近の動向
2. ダイムラー社の取り組み
3. トヨタの取り組み
4. パナナ・テキスタイル・プロジェクト
5. 最近の動向:ライフサイクルアセスメント(LCA)

3節 植物由来材料の自動車への採用事例

1. 液状化木材フェノール樹脂
 - 1.1 液状化木材フェノール樹脂
 - 1.2 成形材料の製造工程
 - 1.3 自動車用カップ型灰皿の要求性能
 - 1.4 成形材料の性能
 - 1.4.1 射出成形性
 - 1.4.2 耐湿熱老化性
 - 1.4.3 耐熱性
 - 1.4.4 難燃性および消火性
 - 1.4.5 CO2排出量
 - 1.4.6 その他の性能
 - 1.5 今後の課題
2. PTT繊維フロアマット
 - 2.1 PTT繊維フロアマット
 - 2.2 PTT繊維フロアマットの特徴
 - 2.3 CO2排出量
 - 2.4 その他性能
3. 綿PETシート生地
 - 3.1 綿PETシート生地の特徴
 - 3.2 CO2排出量
 - 3.3 その他性能
4. 木粉PP/高剛性ボード
 - 4.1 木粉PP/高剛性ボード
 - 4.2 木粉/PP高剛性ボードの製造工程
 - 4.3 CO2排出量
 - 4.4 その他性能
5. バイオPE/PP繊維フロアマット
 - 5.1 バイオPE/PP繊維フロアマット
 - 5.2 バイオPE/PP繊維フロアマットの特徴
 - 5.3 CO2排出量
 - 5.4 その他性能
6. 竹繊維PBSボード
7. PLA繊維フロアマット
8. 今後の課題

4節 自動車内装材としてのバイオプラの実用化事例

1. 内装材適用のためのポリ乳酸(PLA)物性の改善
 - 1.1 結晶化速度(耐熱性)

- 1.2 耐衝撃性
- 1.3 耐加水分解性
2. PLA複合化材の自動車内装材への適用

5節 自動車部材へのポリ乳酸の可能性

1. ポリ乳酸の課題
 - 1.1 耐熱性
 - 1.2 耐加水分解性
2. ポリ乳酸の耐熱化技術
3. ポリ乳酸の耐加水分解性向上

6節 植物由来高耐熱ポリアミド

1. 特徴
 - 1.1 植物由来原料
 - 1.2 低吸水性
 - 1.3 ガラス繊維強化グレードの特性
 - 1.4 今後の用途展開

7節 植物油ベースのバイオマスプラスチックの高機能化

1. バイオベースポリウレタン
2. ポリ乳酸改質剤
3. 植物油エポキシ

8節 天然長繊維強化ポリ乳酸樹脂複合材料と射出成形技術

1. 背景
2. PLAとNF複合化の課題
3. 長繊維ベレット製造技術による複合化
4. NF-LFTの射出成形
 - (1)NF-LFTの成形性
 - (2)引張り強度試験結果
 - (3)衝撃特性の改善方法
 - (4)射出成形機のスクリュ形状の違い

9節 バイオベース樹脂材料製品導入のための高機能化・劣化対策

1. バイオベース樹脂材料を高機能化する背景
2. ポリ乳酸系バイオベース樹脂材料の難燃化、高強度化
3. セルロース系バイオベース樹脂材料の難燃化、高ウエルド強度化
4. バイオベース樹脂材料製品導入のための劣化対策

10節 自動車における麻複合樹脂の自動車内装材としての採用事例

1. ヘンプが注目されたわけ
2. 複合材料としてのヘンプ繊維
3. ベンツやBMW等に使われるヘンプ繊維複合強化材
4. 熱硬化性樹脂から熱可塑性樹脂へ
5. 再び植物利用の時代へ

◆ 第6章 その他樹脂材料、不織布の自動車応用

1節 自動車用材料としての不織布の課題と展望

1. 音対策
2. 振動対策
3. 熱対策
4. 軽量化の意義
5. リサイクル・環境対応における役割
6. 安全性の考慮

2節 ポリウレタンの合成・配合の基礎と自動車応用

1. 熱可塑性ポリウレタン(TPU)の特徴と構造
 - 1.1 TPUの特徴
 - 1.2 TPUの構造
2. 成形加工性
 - 2.1 成形条件
3. 用途展開
 - 3.1 自動車への応用
4. 機能性TPUと用途例
 - 4.1 低永久歪みTPU
 - 4.1.1 耐熱TPU
 - 4.1.2 化学架橋・電子線架橋TPU
 - 4.2 環境対応TPU
 - 4.2.1 バイオマスTPU
 - 4.2.2 TPU用発泡剤
 - 4.3 その他の機能性TPU
 - 4.3.1 難燃性TPU
 - 4.3.2 ガラス繊維強化TPU
 - 4.3.3 シリコンTPU
 - 4.4 その他

3節 クレイ系ナノコンポジット発泡体の創製と自動車用途への可能性

1. ナノコンポジットの種類とナノフィラー
2. 用途分野
3. 微細発泡体
4. 展望

◆ 第7章 吸音材料とその軽量化

1節 自動車分野における断熱・吸音不織布と遮音材について

1. 吸音不織布RuBARの開発
2. 吸音不織布の紹介
 - 2.1 RuBAR
 - 2.2 成形加工可能な吸音不織布

2節 制振・吸音・遮音材料とそのメカニズム

1. 制振のメカニズム
 - (1)制振材料 (2)制振性能の指標
 - (3)制振鋼板の振動低減効果
2. 吸音のメカニズム
 - (1)吸音材料 (2)吸音性能の指標
 - (3)多孔板の吸音特性 (4)吸音音場の解析例
3. 遮音のメカニズム
 - (1)遮音材料と質量則 (2)音圧加振と板振動
 - (3)機械部品における遮音特性

3節 防音技術における吸音材料の機能

1. 多孔質材料の吸音・遮音機能
2. 多孔質材料の遮音機能

4節 環境に優しいポリエステル繊維系吸音材

1. 吸音材の役割と種類
 - 1.1 吸音材の役割
 - 1.2 吸音材の種類にはどのようなタイプがあるか
2. ポリエステル繊維系吸音材
 - 2.1 標準的な構造
 - 2.2 母材の作られ方
 - 2.3 製法による母材の配向の違い
 - 2.4 吸音性能の向上の一つの方法

5節 シリカ/ポリウレタンハイブリッド

1. 試料の調製
2. 実験方法
 - 2.1 シリカ含有率の測定
 - 2.2 引張試験と硬度測定
 - 2.3 動的粘弾性試験
 - 2.4 示差走査熱量(DSC)測定
 - 2.5 TEM観察
 - 2.6 耐光分解特性評価
3. 性能評価の結果
 - 3.1 調製条件による影響
 - 3.2 シリカ含有率による影響
 - 3.3 力学的特性
 - 3.4 熱的性能
 - 3.5 材料の耐光分解特性

6節 合わせガラス中間膜の制振・遮音特性とその用途展開

1. 自動車と音
2. 遮音中間膜とは
3. 空気伝播音
 - 3.1 音響透過損失
 - 3.2 風切音
 - 3.3 音響透過損失の入射角依存性
4. 固体伝播音
 - 4.1 損失係数
 - 4.2 イナータンス
 - 4.3 エンジン振動
 - 4.4 雨音
5. 自動車における変化点と音振動対策
 - 5.1 ガラス薄板化による軽量化と音対策
 - 5.2 動力源の変化と音振動対策

7節 高分子制振材料の評価方法

1. 制振とは
2. 試験片—損失係数に影響する因子
 - 2.1 寸法
 - 2.2 基材の種類
 - 2.3 基材と制振材の厚さ
 - 2.4 基材と制振材の接着方法
3. 試験装置—試験方法および試験手順
 - 3.1 試験手順
 - 3.2 試験装置
4. 試験報告

8節 シミュレーション技術を活用した材料の音響性能向上の取り組み

1. 材料開発とシミュレーション
2. 音響材料のモデル化
 - 2.1 材料中の音の伝搬のモデル化
 - 2.2 伝達マトリクス法
3. 自動車内装材の音響性能最適化例
 - 3.1 天井材の吸音性能最適化
 - 3.2 ダッシュインシュレータの吸音・遮音性能最適化

◆ 第8章 軽量化に寄与する接着・接合・複合成型技術**1節 自動車用接着剤の概要について**

1. 自動車製造ライン用の接着剤
 - 1.1 車体工程
 - 1.1.1 マスチックシーラー
 - 1.1.2 スポットシーラー
 - 1.1.3 ヘミング用シーラー
 - 1.1.4 構造用接着剤
 - 1.2 塗装工程
 - 1.2.1 耐チップング塗料(アンダーコート)
 - 1.2.2 ボディシーラー
 - 1.2.3 制振材
 - 1.3 艀装工程
 - 1.3.1 ウィンドガラス用シーラー
 - 1.3.2 ドアサービスホール用シーラー
 - 1.3.3 サイドプロテクターモール用粘着接着剤
2. 部品用の接着剤
 - 2.1 内装用接着剤
 - 2.2 ブレーキ用接着剤
 - 2.3 オイルフィルター用接着剤
3. 自動車用接着剤の関連法規制について
 - 3.1 ELV指令(廃自動車指令)
 - 3.2 GADSL
 - 3.2 自動車リサイクル法
 - 3.3 日本自動車工業会の自主目標
 - 3.4 その他の法規制及び自主規制

2節 接着の表面処理とそのぬれ性評価

1. 接着の表面処理
 - 1.1 被着体とその表面状態
 - 1.2 エッチング処理
 - 1.3 プライマー処理
2. ぬれ性の評価
 - 2.1 ぬれと接触角
 - 2.2 臨界面張力と固体の表面張力の関係
 - 2.3 動的ぬれ性
 - 2.3.1 動的接触角(DCA)測定法
 - 2.3.2 湿潤張力緩和(ATR)測定法

3節 接着特性を活かした繊維強化植物由来プラスチック

1. バイオプラスチック
2. 高性能バイオプラスチックの合成
3. カテコール性バイオプラスチックの接着特性
4. カテコール性プラスチックの繊維強化による強度特性

4節 自動車部材における接着技術の現状と課題

1. 接着剤に要求される特性
 - 1.1 強度
 - 1.2 耐熱性
 - 1.3 耐久性
2. 接着剤の種類
 - 2.1 エポキシ接着剤
 - 2.2 アクリル接着剤
 - 2.3 ウレタン接着剤
 - 2.4 シリコン接着剤, ポリイミド接着剤およびビスマレイミド接着剤
3. 車体に現在使われている接着接合
4. 車体材料の多様化と今後の接着接合
 - 4.1 高張力鋼
 - 4.2 軽合金
 - 4.3 プラスチック
 - 4.4 複合材料
 - 4.5 各種材料の接合上の問題点
5. 接着接合を車体に適用する場合の留意点
6. 接着接合部の設計手法
 - 6.1 接着継手内部の応力分布
 - 6.2 接着継手の強度設計
7. 今後の課題

5節 自動車部品の異材接合技術

1. レーザ樹脂溶着技術
 - 1.1 樹脂溶着用のレーザー発振器とシステム
 - 1.2 半導体レーザー
 - 1.3 ファ이버レーザー
 - 1.4 レーザ樹脂溶着加工装置
2. レーザ樹脂溶着技術の基礎と適用
 - 2.1 レーザ樹脂溶着技術の基礎
 - 2.2 レーザ溶着技術の適用と拡大
3. 異種材料の接合
 - 3.1 異材接合技術の現状
 - 3.2 樹脂と金属の接合技術
 - 3.2.1 LAMP接合とインサート材を用いた樹脂と金属の接合技術
 - 3.2.2 ナノモールディングテクノロジー
 - 3.2.3 LTCC技術 フウラウンフォファーIWS
 - 3.3 異種金属の接合技術
 - 3.3.1 レーザろう付技術
 - 3.3.2 クラッド材による異種金属接合技術

- 3.4 適用例
 - 3.4.1 アルミ材の摩擦点接合技術
 - 3.4.2 セルフピアッシングリベット
 - 3.4.3 接着技術
 - 3.4.4 ろう付技術
 - 3.4.5 シングルモードファイバーレーザによる異材溶接技術

6節 FRP/金属の最新一体成型技術と接合強度向上、およびその評価

- 1. FRP/金属ハイブリッド構造
- 2. FRP/金属接着継手
- 3. FRP/金属一体成型継手
- 4. ボルト一体成型継手
- 5. Inter-Adherend Fiber(IAF)法による継手

◆ 第9章 樹脂材料の安全性向上に向けた難燃化

1節 高分子材料の難燃メカニズム

- 1. 難燃材料とは
- 2. 樹脂材料の難燃機構と難燃化技術概要
- 3. 難燃性の評価・試験法と規制の現状
 - 3.1 樹脂材料の難燃試験
 - 3.2 UL-94
 - 3.3 その他の試験方法
(発煙量、電線ケーブル試験、車両試験等)
 - 3.3.1 電線ケーブル
 - 3.3.2 事務機器
 - 3.3.4 建築材料
 - 3.3.5 車両材料
 - 3.4 規制の現状

2節 自動車用樹脂の難燃規制、燃焼試験及び高分子材料の燃焼挙動と難燃化機構

- 1. 自動車車両、機器に使用される高分子材料と難燃規制と燃焼試験
- 2. 自動車用高分子材料の燃焼挙動と難燃化機構
- 3. 高い難燃効果を示すための自動車用難燃材料の材料設計

3節 自動車用プラスチック材料、難燃化の最新トレンド

- 1. 自動車火災への社会の関心
- 2. 自動車用プラスチック難燃剤に求められる化学物質の安全性
- 3. 自動車用難燃プラスチック材料の最近の動向
- 4. ケムチュラ社の新しい4種類の「よりグリーンな難燃剤ソリューション」
- 5. 長期的持続可能な自動車用プラスチック材料の難燃剤とは

4節 難燃樹脂組成物の熔融混練・成形加工法による物性・難燃性能発現

- 1. 実験
 - 1.1 サンプル作製法
 - 1.1.1 原料
 - 1.1.2 PP/LGF MB
 - 1.1.3 PP/P,FR MBの作製法
 - 1.1.4 組成物の作製法
 - 1.2 試験片中のガラス繊維長の測定法
 - 1.3 難燃性評価法
 - 1.3.1 UL94V垂直燃焼試験(UL94 V-0, V-1, V-2規格)
 - 1.3.2 酸素指数試験(JIS K7201.2)
 - 1.3.3 コーンカロリメーター燃焼試験
- 2. 結果及び考察
 - 2.1 リン系難燃剤の難燃システムについて
 - 2.2 難燃性に与えるGF繊維長の影響(LGFとSGFの比較)
 - 2.2.1 UL94V評価
 - 2.2.2 酸素指数評価
 - 2.2.3 コーンカロリメーター評価
 - 2.3 ガラス長繊維含有ノンハロ難燃PPの物性及び難燃性

5節 非晶質ホウ酸ナトリウムによる高分子材料の新しい難燃化技術

- 1. 非晶質ホウ酸ナトリウムについて
- 2. ポリホウ酸ナトリウム水溶液の含浸によるポリエステル系不織布の難燃化
 - 2.1 材料と難燃処理
 - 2.2 難燃性評価
 - 2.3 難燃性能
 - 2.4 難燃メカニズム
- 3. ポリホウ酸ナトリウムの含浸による硬質ウレタンフォームの難燃・不燃化
 - 3.1 材料と難燃処理
 - 3.2 難燃性評価
 - 3.3 難燃性能
 - 3.4 難燃メカニズム

6節 ナノフィラーによる高難燃化技術

- 1. ホスファゼンを用いた難燃化
- 2. ホウ酸エステルを添加した軟質ポリウレタンフォームの難燃化

7節 バイオプラスチックの難燃化:難燃性ポリ乳酸組成物の開発

- 1. 水酸化アルミニウムの添加によるポリ乳酸の難燃化
- 2. 水酸化アルミニウムとフェノール樹脂の併用によるポリ乳酸の難燃化

◆ 第10章 自動車の樹脂化に伴う材料、部品の信頼性・安全性評価法**1節 プラスチックの強さと疲労特性・試験方法**

1. 疲労現象と試験方法
2. 疲労寿命とS-N曲線
3. 疲労き裂発生と初期のき裂進展
4. 疲労き裂進展挙動

2節 高分子材料の衝撃応力カーヒズミ特性評価

1. 供試材と試験片形状
 - 1.1 供試材
 - 1.2 圧縮・引張り試験片の形状寸法
 - 1.2.1 圧縮試験片の形状寸法
 - 1.2.2 引張り試験片の形状寸法
2. 試験方法と手順
 - 2.1 圧縮負荷一除荷試験
 - 2.1.1 静的圧縮負荷一除荷試験
 - 2.1.2 ホブキンソン棒法による衝撃圧縮試験
 - 2.2 引張り負荷一除荷試験
 - 2.2.1 静的引張り負荷一除荷試験
 - 2.2.2 ホブキンソン棒法による衝撃引張り試験
3. 圧縮試験結果および考察
 - 3.1 静的圧縮負荷一除荷試験の結果
 - 3.2 衝撃圧縮負荷一除荷試験の結果
 - 3.3 構成式の決定
4. 引張り試験結果および考察
 - 4.1 静的引張り試験の結果
 - 4.2 衝撃引張り試験の結果

3節 耐光(候)性試験の基礎と注意点

1. 耐光(候)性試験とは?
 - 1.1 自然暴露
 - 1.2 促進暴露
2. 促進試験機にはどのような種類があるのか?
 - 2.1 各種促進試験機の特徴と光源の放射照度分布
 - 2.1.1 キセノンアーク灯式耐(光)候性試験機
 - 2.1.2 カーボンアーク灯式試験機
 - 2.1.3 紫外線蛍光灯式試験機
 - 2.1.4 メタルハライドランプ方式試験機
 - 2.1.5 その他の促進試験機
3. 試験片・温度・水の注意点
 - 3.1 試験片と試験条件は一条件のみで良いのか?
 - 3.2 試験機における温度管理に2種類の方法がある

4節 耐候性試験の精度と再現性向上技術

1. 屋外暴露試験法
 - 1.1 屋外暴露試験について
 - 1.2 促進耐候性試験方法
 - 1.3 促進耐候性試験法の注意点
2. 高分子材料劣化状態の評価方法
3. 屋外暴露試験と促進耐候性試験の相関性

5節 車載部品における加速試験 —信頼性の高い試験を行うために—

1. 加速試験と信頼性
2. 加速試験の方法
 - 2.1 加速試験の目標と考え方
 - 2.2 開発段階での加速試験
 - 2.3 寿命計測と計測器の検討
 - 2.4 故障モードとメカニズム
 - 2.5 加速試験のためのシミュレーション
3. 開発段階での加速試験
 - 3.1 指数分布をベースにした加速(寿命)試験の進め方
 - 3.2 実際の加速試験の手法
 - 3.3 ステップストレス試験とステップサンプリング試験
 - 3.4 マイナー(Mainer)則(累積損傷モデル)
4. スクリーニング試験と非破壊試験
 - 4.1 スクリーニング
 - 4.2 非破壊試験
 - 4.3 加速寿命試験

6節 自動車分野における樹脂腐食磨耗試験

1. 樹脂腐食磨耗評価方法
 - 1.1 これまでの腐食磨耗評価方法と問題点
 - 1.2 樹脂腐食現象の把握
2. 樹脂腐食磨耗評価装置
 - 2.1 樹脂腐食磨耗試験機の原理
 - 2.2 樹脂腐食磨耗試験機の構造
 - 2.3 性能評価の確認
 - 2.4 樹脂腐食磨耗試験の結果例
 - 2.5 樹脂腐食磨耗試験の意義
3. 腐食磨耗のメカニズム解析
 - 3.1 湿式腐食と乾式腐食
 - 3.2 腐食・磨耗現象の局所進行
4. 可塑化部品 NPR1-EX
 - 4.1 NPR1の開発とNPR1-EXへの進化
 - 4.2 NPR1-EXの適用例

7節 プラスチックの衝撃破壊機構と衝撃特性

1. 衝撃破壊機構
2. 衝撃強度に影響する材料要因と衝撃特性
 - 1)分子構造と衝撃強度
 - 2)平均分子量と衝撃強度
 - 3)高次構造と衝撃強度
 - 4)添加剤、着色剤などと衝撃強度
3. 複合材料の衝撃強度
 - 1)ゴム(エラストマー)系ポリマーアロイ
 - 2)繊維強化材料

8節 プラスチック材料の摩擦摩耗特性と評価

1. 摺動用プラスチック材料
2. 接触と摺動による摩擦摩耗
3. 固体粒子の衝突による摩耗
4. プラスチック複合材料の耐摩耗性

9節 高分子材料の劣化と物性に及ぼす影響および寿命予測

1. 高分子材料の劣化
2. 自動酸化反応と劣化による化学構造の変化
3. 分子量分布への影響
4. 結晶構造への影響
5. 力学物性への影響
6. 融解熱への影響
7. 寿命予測

10節 高分子材料の劣化メカニズム・劣化要因とその評価法

1. 自動酸化劣化機構
2. その他の劣化機構
3. 劣化の評価方法
 - 3.1 ケミルミネッセンス法による劣化開始段階の測定
 - 3.2 その他の劣化測定方法

11節 熱可塑性プラスチック(PC・PMMA)積層平板の耐高速衝撃貫通性能

1. 解析モデルによる予測
 - 1.1 単層平板
 - 1.2 積層平板
 - 1.3 予測例
2. 高速衝撃貫通試験による検証
 - 2.1 高速衝撃貫通試験
 - 2.2 積層試験平板の作製
 - 2.3 予測結果と実験結果の比較
3. 耐高速衝撃貫通性能の評価結果

自動車 樹脂 軽量化