

★破断面からの情報のみでは破壊解析は困難！？

破断面解析・破壊原因究明に役立つ情報が満載！

★製品の破損トラブルを回避するため、材料選定から設計・成形等各プロセスにおいて注意すべき事項とは！？

自動車・医療機器・電子部品etc・・・

プラスチック製品を取扱う各部署に常備したい一冊です。

プラスチックの割れ（クラック） ・破壊トラブルと対応・解析技術

●発行 2014年10月 ●定価 60,500円(税込(消費税10%)) ●体裁 B5判ソフトカバー 293ページ

【執筆者一覧(敬称略)】

●本間技術士事務所 本間精一

●東京都立産業技術研究センター 藤木榮

●大阪ガス(株) 樋口裕思

●住友ベークライト(株) 小泉浩二

●住友化学(株) 岡本敏

●ナガセケムテックス(株) 西田裕文

●青葉技術士事務所 青葉堯

●長野県工業技術総合センター 藤沢健

●パナソニック(株) 本山晃

●日産自動車(株) 相原敏彦

●テルモ(株) 石川健次

<本書のポイント>

- プラスチック・及び複合材料の破壊挙動や、強度低下にかかわる数々の要因を把握できる。
- ソルベントクラックをはじめとした、各種クラックの発生メカニズムやその対策がわかる。
- アクリル・フェノール・CFRP etc・・・
各種材料別に、破壊特性や設計上の注意点等を解説。
- 工程・使用環境ごとに、起因する破壊トラブル・原因解析事例を列挙。
各工程で注意すべき事柄が具体的にわかる。
- 家電・電子部品・自動車・医療機器等
各分野における破損・故障メカニズムと寿命予測法についても網羅。

<詳細目次は、裏面をご覧ください>

★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。
発行時に弊社より書籍、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 【BC141001】	冊数
プラスチックの割れ（クラック）・破壊トラブルと対応・解析技術 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
<input type="checkbox"/> 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

第一章 プラスチックの破壊・割れ（クラック）と対策

1. 強度と破壊機構
 - 1.1 強度発現機構
 - 1.2 クレーズとクラック
 - 1.3 延性破壊と脆性破壊
 - 1.4 ポリマーの分解と破壊
2. 破壊・強度にかかわる基本特性
 - 2.1 分子量
 - 2.2 結晶性と非晶性
 - 2.3 転移温度
 - 2.4 粘弾性
3. 破壊・強度にかかわる複合材料の基本特性
 - 3.1 繊維強化材料
 - 3.2 ゴムとのポリマーアロイ
4. 各種割れ発生・進展のメカニズムと測定評価・対策
 - 4.1 ストレスクラック
 - 4.2 ケミカルクラック（ソルベントクラック）
 - 4.3 薬液中のクリープ破壊
5. 強度特性と破壊挙動
 - 5.1 静的強度（引張、曲げ）
 - 5.2 衝撃強度
 - 5.3 クリープ破壊
 - 5.4 疲労破壊
6. 設計・成形、環境条件による強度低下と対策
 - 6.1 成形品設計
 - 6.2 成形
 - 6.3 環境条件

第二章 割れ・破損トラブルの原因究明・破断面解析のすすめ方

第一節 割れ・破損トラブルの原因究明方法

1. 不良現場での事前調査
2. 破損原因の仮説
3. 割れトラブルの原因究明法
 - 3.1 分子量測定法
 - 3.2 メルト・マス・フロー・レイト（MFR）測定法
 - 3.3 結晶化度の測定法
 - 3.4 異物の分析法
 - 3.5 成形品の欠陥部の観察法
 - 3.6 成形品の強度測定法
 - 3.7 残留ひずみ測定法
4. 強化材料の割れ原因究明法
5. ゴム系ポリマーアロイの割れ原因究明法

第二節 破断面解析の手順・すすめ方

1. 破面解析の目的
2. 破面解析の確認事項と負荷応力
3. 破面解析によって何が解るか
4. 破面観察に用いる機器
5. 破面観察における基礎事項
6. 破断面の取扱いと観察の手順
7. マクロ的な破断面模様と見方
 - 7.1 静的な応力による破壊の場合
 - 7.2 衝撃的な応力による場合
 - 7.3 疲労破壊による場合
 - 7.4 クリープ破壊の場合
8. ミクロ的な破断面の模様

第三章 プラスチックの割れ・破損トラブル対応の具体例

第一節 <各種材料・部品別>割れ・破損トラブルを考慮した設計・使用上の注意点

第一項 材料別の設計・使用上の注意点

1. PA
 - 1.1 特徴と用途
 - 1.2 設計、使用上の注意点
2. POM
 - 2.1 特徴と用途
 - 2.2 設計、成形上の注意点
3. PC
 - 3.1 特徴と用途
 - 3.2 設計、使用上の注意点
4. mPPE
 - 4.1 特徴と用途
 - 4.2 設計、使用上の注意点
5. PBT
 - 5.1 特徴と用途
 - 5.2 設計、使用上の注意点
6. PPS
 - 6.1 特性
 - 6.2 設計・成形時の注意点
 - 6.3 使用時の注意点
7. PVC
 - 7.1 特性
 - 7.2 設計・成形時の注意点
 - 7.3 使用時の注意点
8. アクリル
 - 8.1 特性
 - 8.2 設計・成形時の注意点
 - 8.3 使用時の注意点
9. ABS
 - 9.1 特性
 - 9.2 設計・成形時の注意点
 - 9.3 使用時の注意点
10. フェノール
 - 10.1 フェノール樹脂の特徴
 - 10.2 フェノール樹脂成形材料の破壊のメカニズム
 - 10.3 フェノール樹脂成形材料の使用&設計上の注意点

- 1.1 液晶ポリマー（LCP）
 - 11.1 液晶ポリマー（LCP）の特性
 - 11.2 使用上の注意点
- 1.2. ポリエーテルサルホン（PES）
 - 12.1 ポリエーテルサルホン（PES）の特性
 - 12.2 使用上の注意点
- 1.3. エポキシ
 - 13.1 耐クラック性（ヒートサイクル性）向上技術
- 1.4. CFRP・CFRTP
 - 14.1 FRP、FRTPに発生する損傷形態
 - 14.2 FRPに発生する損傷の防止
- 1.5. ポリスチレン
 - 15.1 GP（一般用）ポリスチレン
 - 15.2 HI（耐衝撃用）ポリスチレン
 - 15.3 ポリスチレン成形品のクラック対策

第二項 割れ・破損トラブルを考慮した金属代替樹脂の選定・設計

1. 自動車産業における樹脂化
 - 1.1 概要
 - 1.2 アシスト技術
 - 1.3 金属代替樹脂の開発状況
2. 医療産業における樹脂化
 - 2.1 医療用具の樹脂化
 - 2.2 医療機器の樹脂化
 - 2.3 金属代替樹脂の開発状況
3. 家電産業における樹脂化
 - 3.1 金属代替樹脂の開発状況
4. 水周り部材における樹脂化

第三項 部品設計の注意点と各種対応事例

1. ケミカルクラック（ソルベントクラック）
2. インサート金具周囲のクラック
 - 2.1 ねじ締め付けによる割れ
 - 2.1.1 ねじ締め付け周辺から放射状にクラックが発生した事例
 - 2.1.2 プラスチックボス下穴にクラックが発生した事例
 - 2.1.3 引張応力でクラックが発生した事例
 - 2.1.4 ねじで締め付けによるクラック発生事例
 - 2.1.5 締め付け相手材の締め付け部が平面でない場合のクラック発生事例
 - 2.1.6 線膨張係数の小さい部品と成形品をねじ締めした状態で温度上昇した場合に発生するクラック事例
 - 2.2 プレスフィットによる割れ
 - 2.3 接着部、溶着部におけるクラック、割れ
 - 2.3.1 事例Ⅰ 応力集中による割れ
 - 2.3.2 事例Ⅱ 接着部にクラック発生
 - 2.3.3 事例Ⅲ 溶着部にクラック発生
 - 2.4 成形品の寸法精度
 - 2.5 シャープコーナーのR指定
 - 2.6 ボス下のヒケ対策
 - 2.7 ウエルド強度
 - 2.8 成形品の仕上げ程度の目安

第二節 破壊要因別に見たプラスチック成形品の破損トラブル解析・原因究明事例

- 1 設計工程が起因のトラブル事例
 - 1.1 金型設計1 製品形状
 - 1.2 金型設計2 ランナー設計、ゲート設計、ベント設計
 - 1.3 材料選定
 - 1.4 成形指示
- 2 材料起因のトラブル事例
 - 2.1 原材料の品質1 素性
 - 2.2 原材料の品質2 ロット間のバラツキ
 - 2.3 マスターバッチ
- 3 成形工程が起因のトラブル事例
 - 3.1 真空ポイドとひけ
 - 3.2 ウエルド
 - 3.3 インサート
 - 3.4 離型
 - 3.5 ガス
 - 3.6 滞留、前材料残り
 - 3.7 乾燥（不足）
 - 3.8 アニール処理
- 4 加工、組み立て工程が起因のトラブル事例
 - 4.1 穴開け、ねじ切り
 - 4.2 接着、ゆるみ止め
 - 4.3 締結
 - 4.4 組み立て
- 5 使用環境起因のトラブル事例
 - 5.1 温度、湿度
 - 5.2 薬液
 - 5.3 凍結、ウォーターハンマー
 - 5.4 保守 クリーニング

第3節 プラスチック成形品の各種クラック対策事例

1. プラスチック成形品のクラックの種類
2. プラスチック成形品のクラック対策
 - 2.1 シャープコーナーのクラック対策
 - 2.2 ゲートクラック対策
 - 2.3 抜け不良クラック対策
 - 2.4 単純応力クラック対策
 - 2.5 残留応力クラック対策
 - 2.6 環境応力クラック対策
 - 2.7 熱応力亀裂対策
 - 2.8 熱劣化クラック対策
 - 2.9 成形材料過熱のクラック対策
 - 2.10 再生材料使用のクラック対策
 - 2.11 低温脆性によるクラック対策
 - 2.12 耐候性不足によるクラックの対策
 - 2.13 ウエルドラインのクラック対策
 - 2.14 バブルによるクラック対策
 - 2.15 異物によるクラック対策
 - 2.16 ガラス繊維の抜けによるクラック対策
3. 各種クラックにおける破面の特徴

第四章 プラスチック製品の破損・故障解析技術と寿命予測

第一節 電子部品・家電機器

1. 電子部品に使われるプラスチック製品
2. プラスチック製品の破損・故障とそのメカニズム
 - 2.1 加速寿命試験とは
 - 2.2 温度による劣化加速係数の算出
 - 2.3 湿度による劣化加速係数の算出
3. プラスチック製品の寿命予測のための信頼性概要
 - 3.1 信頼性用語の定義
 - 3.2 市場故障の数と時間の関係
 - 3.3 信頼性試験の目的
 - 3.4 信頼性評価の考え方
4. プラスチック製品の寿命予測の事例
 - 4.1 加速寿命試験とは
 - 4.2 フィルムの劣化モード
 - 4.3 温度による劣化加速係数の算出
 - 4.4 湿度による劣化加速係数の算出
 - 4.5 電圧による劣化加速係数の算出
 - 4.6 実際の市場環境での寿命予測

第二節 自動車

1. 寿命予測手法の考え方
 - 1.1 故障モードとメカニズム
 - 1.2 寿命予測法の選定
2. PBTの熱と湿潤による加水分解
 - 2.1 故障モード
 - 2.2 湿潤状態でのT-t線図の作成
 - 2.3 試験条件の設定と試験確認結果
3. 66ナイロンの塩化カルシウムによる割れ
 - 3.1 故障モードとメカニズム
 - 3.2 劣化線図の有用性
 - 3.3 試験コードと市場とのコリレーション

第三節 医療用プラスチック

1. 医療用に使われるプラスチック製品
 - 1.1 医療機器原材料の選択条件
 - 1.2 医療機器に求められる安全性
2. プラスチック医療機器の破損・故障とそのメカニズム
 - 2.1 滅菌工程
 - 2.2 薬品によるプラスチックの劣化
 - 2.3 体内留置や体内埋込によるプラスチック劣化
 - 2.4 その他のプラスチック劣化の予測
3. プラスチック医療機器の寿命予測の事例

*より詳細な内容は、ホームページ
(<http://www.johokiko.co.jp/publishing/BC141001.php>)
をご確認下さい。

・ E - M A I L : 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