

接着耐久性の向上と評価

劣化対策・長寿命化・信頼性向上のための技術ノウハウ

発刊：2012年9月 定価：.....円.....

【執筆者一覧(敬称略)】

- 原賀 康介(株)原賀接着技術コンサルタント) ●西田 裕文(ナガセケムテックス(株)) ●三刀 基郷(接着技術コンサルタント) ●三田地 成幸(東京工科大学)
- 小川 俊夫(金沢工業大学) ●坂本 隆文(信越化学工業(株)) ●塩山 務(バンダー化学(株)) ●臼田 昭司(大阪電気通信大学)
- 澤田 康志(エア・ウォーター(株)) ●岡松 隆裕(横浜ゴム(株)) ●柳原 榮一(神奈川県技術アドバイザー) ●小牧 保之((有)コム・インスティテュート)
- 菊池 清(セン特殊光源(株)) ●佐内 康之(東亜合成(株)) ●立野 昌義(工学院大学) ●榎原 誠(モメンティブ・パフォーマンス・マテリアルズ・ジャパン(合))
- 山辺 秀敏(住友金属鉱山(株)) ●菅沼 克昭(大阪大学) ●松下 和正(長岡技術科学大学) ●福西 美香・松本 太・小林 玄器(神奈川大学)
- 鈴木 靖昭(中部大学) ●横山 直樹(新日鐵化学(株)) ●武井 信二(富士電機(株)) ●島田 康裕・多田 俊介(山下ゴム(株))
- 金 範埃(東京大学) ●藤原 千明(東京工業大学) ●小林 靖之・池田慎吾・藤原裕 (大阪市立工業研究所) ●伊藤 吾朗(茨城大学)
- 宮崎 隼人(電気化学工業(株)) ●新井 康男(セメダイン(株)) ●佐竹 正之(日東電工(株)) ●安藤 直樹(大成プラス(株))
- 福原 智博(オムロン(株)) ●井上 雅博(群馬大学)

実用レベルの製品に不可欠な「耐久性」 接着技術におけるその評価と向上を追求した1冊！

◎接着理論と接着耐久性

- ・高信頼性接着の基本条件とは？
- 凝集破壊率・接着強度の安全率・許容不良率
- ・接着のメカニズムとは？
- 分子間力・表面張力・内部応力
- ・接着部の劣化に影響する因子とは？
- 環境的因子・応力的因子・複合因子

◎各種材料と接着耐久性

- ・異種材料の接着も含めた、材料ごとの接着耐久性に及ぼす因子と耐久性向上策とは？
- 樹脂-樹脂・樹脂-金属・ゴム材料・金属接着・セラミック・ガラス

◎表面処理と接着耐久性

- コロナ放電処理・大気圧プラズマ処理・UVオゾン処理
- 有機系表面処理(各種カップリング剤)・
- 洗浄・プラスト法・エッチング・他・自己組織化単分子膜
- これら表面処理法の接着耐久性に関する影響は？

「どのように耐久性を評価し、向上させるか」
多角的に捉える、接着技術の核心

◎接着剤と接着耐久性

- ・接着剤の劣化機構と接着耐久性への影響は？
- アクリル系・エポキシ系・シリコン系・ウレタン系・UV硬化型
- ・機能性接着剤の用途・要求特性と接着耐久性への影響は？
- 導電性接着剤・難燃性接着剤・耐熱性接着剤・高熱伝導性接着剤・解体性接着剤
- ・被着材別の接着剤の選定とその耐久性への影響は？
- ・接着部の形状・寸法と水分劣化性の関連とは？

◎接着耐久性の評価方法

- ・アレニウスモデル/アイリングモデルを用いた寿命予測の基本的な考え方は？
- ・寿命予測試験および加速試験の実際と反応式の取り扱いとは？
- ・透湿性/吸湿性の評価方法と接着耐久性の関係は？
- ・クリープ現象が接着接合部の耐久性に及ぼす影響は？
- ・接着耐久性に関する疲労試験の方法と結果の見方は？
- ・屋外暴露における劣化の要因と予測方法とは？
- ・製品の耐用年数経過後の安全率はどう算出する？

◎各種製品と接着耐久性

- 電子デバイス・半導体パッケージ・MEMS/マイクロデバイス・ポリイミドへのめっき・光学フィルム・光デバイス・LED/パワー半導体デバイス・タッチパネル貼り合せ・リチウムイオン二次電池用バインダー・自動車用合金とゴム・自動車用金属材料およびプラスチック
- これらに関する接着耐久性の向上と評価の実例とは？

★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 【BC120901】		冊数
接着耐久性の向上と評価 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 高信頼性接着の基本と耐久性への影響

1. 高信頼性接着の基本条件 1.1 凝集破壊率と変動係数
- 1.2 接着強度の安全率 1.3 許容不良率とばらつき係数
- 1.4 高信頼性接着の基本条件 2. 接着のメカニズム
- 2.1 接着の過程 2.2 分子間力による結合 2.3 表面張力
- 2.4 内部応力 3. 接着部の劣化に影響を及ぼす諸因子 3.1 環境的因子
- 3.2 応力の因子 3.3 環境・応力の複合因子 3.4 接着部の弱点

第2章 接着の耐久性向上のための指針

第1節 表面処理・表面改質・表面機能化方法とその接着耐久性向上における影響

- 第1項 コロナ放電処理による表面処理とその接着耐久性
1. 表面処理の必要性 2. コロナ処理 2.1 装置
- 2.2 放電処理の実際 3. 空気雰囲気下での処理 3.1 ポリオレフィン
- 2.3 芳香族ポリイミド 4. 表面処理による構造変化
- 4.1 空気および窒素雰囲気下での処理
- 4.2 窒素雰囲気下処理における安定化機構
- 第2項 大気圧プラズマによる接着性改善処理について
1. 誘電体バリア放電を応用した大気圧プラズマ
2. 大気圧プラズマによる接着性改善と接着耐久性について

- 2.1 フレキシブル回路基板用ポリイミドフィルムの表面処理
- 2.2 フッ素系樹脂材料に対する大気圧プラズマ処理
- 2.3 メッキ膜接着性の改善
- 第3項 短波長紫外線照射による洗浄・改質処理とその接着耐久性に関する影響
1. 短波長紫外線による表面処理の概要 2. 表面の解析
3. UVオゾン表面改質と表面張力 4. 過剰処理の弊害
5. 表面張力と接着性能の活きた関係
6. UVオゾン処理を活かすには前処理が決め手
- 第4項 有機系表面処理による金属の接着性向上
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

- 第5項 機械的表面処理法、洗浄、および化学的 surface 処理法とその接着耐久性に関する影響
1. 金属の表面処理およびその接着耐久性に関する影響
- 1.1 金属の表面状態 1.2 JIS K6838-2〔初期調整および研磨〕
- 1.3 洗浄および脱脂法 1.4 ブラスタ法 1.5 JIS K6838-2〔エッチング〕
- 1.6 アルミニウム合金のエッチングと耐久性との関係
- 1.7 金属の表面処理法とその耐久性との関係
2. プラスチックの表面処理およびその接着耐久性に関する影響
- 2.1 JIS K6848-3 プラスチックの表面調整のための指針
- 2.2 洗浄/粗面化 2.3 プラズマ処理 2.4 各種表面処理方法

- 第6項 自己組織化単分子膜の接着耐久性に関する影響
1. 自己組織化単分子膜 2. SAMによる金属濡れ性の制御
3. SAMを用いた柔軟性基板へのマイクロ金属パターンの転写技術
4. オプティカルソフトラソグラフィにおける自己組織化単分子膜の評価と接着力 5. 接着力の機械的測定
- 第7項 各種接着剤の劣化機構と接着耐久性への影響
- 第1項 第二世代アクリル系接着剤の硬化機構と接着耐久性の影響
1. 2液系型アクリル系接着剤の常温硬化機構
2. 2液系型アクリル系接着剤の耐久性 2.1 耐湿性
- 2.2 耐熱性 2.2.1 環境温度による接着剤の特性変化
- 2.2.2 高温雰囲気による接着剤の劣化
- 第2項 エポキシ系接着剤の劣化機構と接着耐久性への影響
1. エポキシ系接着剤の概要 2. エポキシ系接着剤の劣化機構
- 2.1 熱による劣化 2.2 光による劣化 2.3 薬品による劣化
- 2.4 水分による劣化 3. 水分による接着耐久性への影響
4. 接着耐久性の向上策
- 第3項 エポキシ系接着剤の劣化のメカニズムと接着耐久性向上のための指針
1. 接着のメカニズム 2. 劣化のメカニズム
- 2.1 接着界面への水分の浸入による接着力の低下
- 2.2 接着剤分子の化学的劣化 2.3 ヒートサイクルにより熱応力が繰返し生じることによる疲労 3. 耐久性向上のための指針
- 3.1 接着界面への水分の浸入による接着力の低下への対策
- 3.2 化学結合の加水分解による劣化への対策
- 3.3 熱応力による劣化への対策

- 第4項 シリコン系接着剤の劣化機構と接着耐久性への影響
1. シリコン材料の一般的性質 2. 液状シリコンゴム材料
3. シリコンゴムの劣化 4. 耐熱性の付与
- 第5項 ポリウレタン系接着剤の劣化機構と接着耐久性への影響
1. ポリウレタン系接着剤の化学構造 2. 劣化機構
3. 水系ポリウレタン系接着剤の劣化と対策
- 第6項 UV硬化型接着剤の劣化機構と接着耐久性への影響
1. UV硬化型接着剤の劣化要因
2. 光による劣化機構と接着耐久性への影響
3. 熱による劣化機構と接着耐久性への影響
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3節 機能性接着剤の機能・要求特性とその接着耐久性への影響

- 第1項 導電性接着剤とその信頼性
1. 導電性接着剤の種類 2. 導電性接着剤の電気特性
3. 熱伝導 4. 温度サイクル疲労 5. イオンマイグレーション
6. Snめっきとの相性：高温劣化
7. Snめっきとの相性：高温劣化
- 第2項 難燃性接着剤の機能・要求特性とその接着耐久性への影響
1. 接着剤組成 2. 難燃性 3. 耐久性としての高温高湿度下における絶縁信頼性 4. その他の特性
- 第3項 耐熱性接着剤・高熱伝導性接着剤の機能・要求特性とその接着耐久性への影響
1. エレクトロニクス製品(防水接着等) 1.1 ケースシール材
- 1.2 放熱接着剤 2. 太陽電池(防水接着等)
- 第4項 解体型接着剤の要求特性と耐久性
1. 解体型接着剤の種類と用途 1.1 溶剤可溶性接着剤
- 1.2 熱可塑性接着剤 1.3 熱膨張性フィラー混入接着剤
- 1.4 分解性高分子接着剤 1.5 通電剥離接着剤
2. 解体型接着剤の強度と耐久性

第4節 各種接着剤の選択最適化と接着耐久性への影響

1. 被着材別接着剤の選定と耐久性への影響
- 1.1 被着材の表面処理 1.2 表面処理の効果
- 1.3 接着剤の選び方 1.3.1 金属同士の接着
- 1.3.2 プラスチック同士の接着
- 1.3.3 金属とプラスチックの接着
2. 接着の信頼性と耐久性 2.1 接着の信頼性
- 2.1.1 接着強さのばらつき 2.1.2 凝集破壊と信頼性
- 2.2 接着耐久性 2.2.1 環境条件
- 2.2.2 耐久性評価方法 2.2.3 表面処理と耐久性
- 第5節 水分劣化に及ぼす接着剤の形状/寸法の影響
1. 接着剤の形状・寸法と水分劣化
2. 水分劣化における接着部の幅と劣化の速度

第3章 接着の耐久性評価と試験法

- 第1項 反応速度論モデルを用いた寿命予測の試験方法
1. アレニウスモデルの基礎 2. 寿命予測への応用
3. アレニウスモデルにおける活性化エネルギーの意味
4. アイリングモデルの基礎 5. 寿命予測への応用
- 第2項 寿命予測試験および加速試験
1. 寿命予測試験および加速試験 1.1 化学反応速度式と反応次数
- 1.2 濃度と反応速度との関係 1.3 材料の寿命の決定法
- 1.4 反応速度定数と温度との関係
- 1.5 アレニウス式を用いた寿命推定法
2. ストレスおよび湿度(加湿)による寿命予測試験および加速試験
- 2.1 アイリングの式を用いた寿命推定法
- 2.2 アイリング式を用いた湿度に対する耐久性評価法
- 2.3 Sustained Load Test

- 第3項 水の影響からみる接着耐久性の評価(吸湿性、透湿性に関して)
1. 接着耐久性に及ぼす水の影響 2. 透湿性評価方法
- 1.1 カップ法 2.2 機器測定法 3. 吸水性評価方法
- 3.1 重量法 3.2 カールフィッシャー法
- 3.3 赤外線水分測定法 4. 透湿性、吸湿性と接着耐久性の関係
- 第4項 接着剤のクリープと耐久性
1. クリープと粘弾性の関係 2. クリープの発生メカニズム
3. 粘弾性現象の数学的取り扱い
4. 接着剤のクリープ変形が継手内の応力分布に及ぼす影響
5. 接着剤のクリープ強度 6. クリープ現象と破壊
- 第5項 疲労からみる接着耐久性の評価
1. 接着継手の引張せん断疲労特性試験方法 2. アイリングの理論から誘導されるS-N曲線 3. マイナー則(線形損傷則)
4. スポット溶接-接着併用継手の応力解析および疲労試験結果
- 4.1 スポット溶接-接着併用継手の応力解析
- 4.2 接着継手およびスポット溶接-接着併用継手(ウェルドボンディング)の疲労試験結果
5. リベット-接着併用継手(リベットボンディング)の疲労試験結果

- 第6項 長期屋外暴露耐久性の予測方法
1. 屋外暴露における劣化の要因 2. 屋外暴露劣化の予測方法
- 2.1 予測の考え方 2.2 水分による劣化の予測
- 2.2.1 アレニウス法 2.2.2 アレニウス法による水分劣化の予測例
- 2.3 水分劣化の原因と乾燥による接着強度の回復
- 2.4 接着接合物の屋外暴露劣化の予測
- 第2節 製品の耐用年数経過後の安全率の裕度の定量化
1. 接着強度の経年変化の概念
2. 耐用年数経過後の安全率の算出法 2.1 評価のプロセス
- 2.2 耐用年数経過後の安全率の基本的算出法
- 2.3 応力負荷試験を高温下で実施する場合の算出法
3. 耐用年数経過後の安全率の算出事例
- 3.1 接着部の要求条件と評価試験条件
- 3.2 評価試験結果 3.3 耐用年数経過後の安全率 Sy
- 3.4 安全率の相違について 3.5 安全率の裕度の再配分

第4章 接着の耐久性向上に向けた検討と評価

- 第1節 材料別の観点から見た接着耐久性向上に向けた指針
- 第1項 樹脂材料の観点から見た接着耐久性向上の指針
1. 樹脂-樹脂接合物の耐久性に及ぼす因子と耐久性向上策
- 1.1 溶着による接合物 1.2 溶剤接着・ドープセメントによる接合物 1.3 接着剤による接合物
2. 樹脂-金属接合物の耐久性に及ぼす因子と耐久性向上策
- 2.1 樹脂-金属直接接着物
- 2.2 樹脂-金属接着接合物
- 第2項 ゴム材料の観点から見た接着耐久性向上の指針
1. 接着耐久性に及ぼす環境因子の影響
2. 接着耐久性の予測 3. 接着耐久性の改善
- 第3項 金属接着への耐久性向上策
1. 接着剤の選択 2. 接着に必要な表面処理技術
3. 耐久性向上への具体的な効果
- 3.1 アルミニウム 3.2 ステンレス鋼(SUS)
- 第4項 セラミック材料の観点から見た接着耐久性向上の指針
1. 異材接合界面端部の信頼性に関する基本事項
- 1.1 異材接合材モデルおよび特異場パラメータ
- ! 2. 材料の組み合わせ毎の応力特異場
- 1.3 界面端幾何学条件変更による特異性消失
- 1.4 界面端の応力強さ 2. 疲労き裂成長に基づく疲労寿命評価

- 第5項 ガラス材料の観点から見た接着耐久性向上の指針
1. ガラスとは 2. ガラスの粘度 3. 低融点ガラス
4. 接着機構-化学結合の類似性 5. 珪瑯の接着機構
6. 酸化還元反応による接着
- 第2節 製品別・接着耐久性の向上・評価例
- 第1項 電子デバイスの封止性に関する接着耐久性の向上と評価
1. 電子デバイスの封止信頼性評価方法
2. 接着耐久性に影響を及ぼす要因 2.1 透湿性 2.2 吸水性
- 2.3 接着破壊モード 3. 接着耐久性向上による封止信頼性向上
- 第2項 半導体パッケージに関する接着耐久性の向上と評価
1. 接着性評価方法 1.1 超小型樹脂封止半導体パッケージの剥離
- 1.2 蛍光探傷法による微小剥離検出事例
- 1.3 樹脂の濡れ性と密着との関係 2. 樹脂の接着力改善方法
- 2.1 ボイド低減化による接着力改善-表面張力と圧力伝達性向上
- 2.2 接着性と離型性を両立化させるワックス技術
- 第3項 MEMS・マイクロデバイスに向けた接着技術と接着耐久性の評価
1. マイクロ・ナノ構造と表面エネルギー
2. 付着問題 3. スティック対策

- 第4項 めっきによるポリイミドへの金属膜形成と接着性
1. 表面改質を利用するポリイミドのダイレクトメタリライゼーションとその耐久性
2. 金属ペースト配線への直接めっき
- 第5項 光学フィルムに関する接着耐久性の向上と評価
1. 光学フィルム(偏光板)および光学フィルム用粘着剤の使用箇所
2. 光学フィルム用粘着剤に求められる耐久性
3. 接着信頼性の向上; 発泡について
- 第6項 光デバイス用光学接着剤の耐湿性予測
1. 寿命予測に必要な信頼性パラメータを得る方法
2. 光デバイス用光学接着剤の寿命予測の実例
3. 高耐湿性光学接着材を用いた光デバイスの信頼性向上の例
- 第7項 パワー半導体デバイス用高熱伝導性接着剤と熱伝導率測定法
1. 高熱伝導性接着剤の特徴
2. 熱伝導率評価装置の概要と熱伝導率測定例
3. 高熱伝導性接着剤を使用したLED電球の熱画像測定
4. LEDのための接着技術と接着耐久性

- 第8項 タッチパネル貼り合せに関する接着耐久性とその評価
1. タッチパネルにおける接着剤の代表的な用途
2. 接着機構
3. 接着信頼性からみた材料に求められる技術的要求事項
4. 接着剤の耐久性、劣化について
5. タッチパネル用接着剤に求められる耐久性試験項目
6. タッチパネル向け接着剤の代表的な材料特性例
- 第9項 リチウムイオン二次電池用バインダーに関する接着耐久性の向上
1. バインダーの機能と種類
2. 電極薄膜の作製方法と接着耐久性
3. Si高容量負極に対応した高性能バインダー
4. 正極材料用水系バインダーの開発
- 第10項 自動車用合金とゴムの接着における耐久性の向上と評価
1. ゴムと接着される自動車用合金
2. 接着性評価方法 3. 接着における耐久性の向上
- 第11項 自動車用金属材料およびプラスチックに関する接着耐久性の向上と評価
1. 「NMT」2. 射出接合物の接合力測定法3. 「新NMT」
4. 射出接合物の射出角(温度)
5. 射出接合物の接合力(温度衝撃試験)
6. NAT (Nano adhesion tech.)

・ 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](mailto:direct@mail.johokiko.co.jp)
...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