

[検索](#) [検索の仕方](#)[この講座を申込み](#)**関連書籍**

3Dプリンタ用材料開発と造形物の高精度化  
プリント配線板材料の開発と実装技術 ～自動車、5G用途を中心に～

[<セミナー No.010410>](#)

★ 信頼性が高く、耐久性が大きく強い接着・接合継手の設計ポイントを解説

【Live配信セミナー】

## 異種材料接着・接合の基礎および 強度・信頼性・耐久性の評価と寿命予測法

## ■ 講師

鈴木接着技術研究所 所長 工学博士(名古屋大学) 技術士(機械部門 構造接着) 鈴木 靖昭 氏

## ■ 開催要領

- 日時 : 2020年10月28日(水) 10:10~16:50 **本セミナーは盛況のうちに終了いたしました。**
- 会場 : ZOOMを利用したLive配信 ※会場での講義は行いません
- 聴講料 : 1名につき50,000円(消費税抜き・資料付き)  
[1社2名以上同時申込の場合1名につき45,000円(税抜)]  
[大学、公的機関、医療機関の方には割引制度があります。詳しくは上部の「アカデミック価格」をご覧ください]
- ※定員になり次第、お申込みは締切となります。

## ■ Live配信セミナーの受講について

- ・本講座はZoomを利用したLive配信セミナーです。セミナー会場での受講はできません。
  - ・下記リンクから視聴環境を確認の上、お申し込みください。  
→ <https://zoom.us/test>
  - ・開催日が近くなりましたら、視聴用のURLとパスワードをメールにてご連絡申し上げます。  
セミナー開催日時に、視聴サイトにログインしていただき、ご視聴ください。
  - ・Zoomクライアントは最新版にアップデートして使用してください。  
Webブラウザから視聴する場合は、Google Chrome、Firefox、Microsoft Edgeをご利用ください。
  - ・パソコンの他にタブレット、スマートフォンでも視聴できます。
  - ・セミナー資料はお申込み時にお知らせいただいた住所へお送りいたします。  
お申込みが直前の場合には、開催日までに資料の到着が間に合わないことがあります。ご了承ください。
  - ・当日は講師への質問することができます。可能な範囲で個別質問にも対応いたします。
  - ・本講座で使用される資料や配信動画は著作物であり、録音・録画・複写・転載・配布・上映・販売等を禁止いたします。
- 本講座はお申し込みいただいた方のみ受講いただけます。  
複数端末から同時に視聴することや複数人での視聴は禁止いたします。
- ・Zoomのグループにパスワードを設定しています。部外者の参加を防ぐため、パスワードを外部に漏洩しないでください。  
万が一部外者が侵入した場合は管理者側で部外者の退出あるいはセミナーを終了いたします。

## ■ プログラム

## 【講演趣旨】

信頼性が高く耐久性が大きく強い接着・接合継手を設計することを目的とする人に対し、接着力発現の原理、接着剤および表面処理法の理論的選定法、異種材料の接着、樹脂射出一体成形法、レーザ接合法、化学反応法など最新の接合法について、強度および耐久性向上のメカニズムとともに解説します。

また、各種継手に発生する応力分布、変形、および破壊条件の解析法（GZM法を含む）、それに基づく強い接着構造の設計法、負荷応力の時間的分布と接着強度のばらつきに基づいたストレス-強度モデルによる継手の希望破壊確率を与える安全率の計算法（直ちに計算可能なEXCEL関数計算シートを提供）、接着継手の劣化の主要原因である温度、湿度、機械的応力などのストレスと劣化速度との理論的關係およびそれに基づいた加速試験による寿命予測法について詳しく解説します。

さらに、接着トラブルの原因別分類と対策（表）および具体的事例について概説し、最後にご質問に対し講師の50年間にわたる接着についての実務経験に基づき、ご回答いたします。

#### 1. 接着力発現の原理

- 1-1 化学的接着説
- 1-2 機械的接着説（アンカー効果）
- 1-3 からみ合いおよび分子拡散説
- 1-4 接着仕事
- 1-5 シーリング材の接着力発現の原理と役割
- 1-6 粘着剤の接着力発現の原理と役割（どのようなものが粘着剤になり得るのか）

#### 2. 各被着材に適した接着剤の選定法

- 2-1 Zismanの臨界表面張力による接着剤選定法
- 2-2 溶解度パラメータおよび被着材の結晶性による接着剤選定法
- 2-3 被着材と接着剤との相互の物理化学的影響を考慮した接着剤選定法

#### 3. 接着剤の種類、特徴および最適接着剤の選定法

- 3-1 各接着剤の種類（エポキシ系、ポリウレタン系、SGA、シリコーン系、変成シリコーン系、UV硬化型、等）
- 3-2 接着剤の耐薬品性および耐候性について
- 3-3 各種接着剤のせん断およびはく離接着強度特性
- 3-4 各種被着材に適した接着剤の選び方（選定のための接着剤性能表）
- 3-5 各種シーリング材の性能および用途
- 3-6 種々の接着剤の各種条件（米国連邦規格における接着強度）と変動係数

#### 4. 被着材に対する表面処理法の選定法

- 4-1 各種表面処理法およびその特徴
- 4-2 金属の表面処理法
- 4-3 プラスチックの表面処理法

#### 5. 最新の異種材料接合法およびその実用化例

- 5-1 金属の湿式表面処理-接着法
- 5-2 金属の湿式表面処理-樹脂射出一体成形法
- 5-3 無処理金属の樹脂射出一体成形法
- 5-4 被接合材表面のレーザー処理-樹脂射出一体成形法
- 5-5 レーザー接合法
- 5-6 摩擦接合法
- 5-7 溶着法
- 5-8 分子接着剤利用法
- 5-9 ゴムと樹脂の架橋反応による化学接合法
- 5-10 接着剤を用いない高分子材料の直接化学接合法

#### 6. エッチングまたはレーザー処理後の射出成形法または融着法における接着力発現の原理

- 6-1 エッチングまたはレーザー処理後の射出成形により接着・接合力が向上する原理
- 6-2 耐久性が向上するメカニズム
- 6-3 樹脂どうしの融着による接合の場合の接着強度発現の原理

#### 7. 接着継手形式および負荷外力の種類

- 7-1 接着接合の長所と短所
- 7-2 各種接着継手形式および接着部に加わる外力の種類

#### 8. 重ね合せ継手およびスカーフ継手の特徴、応力分布および強度評価

- 8-1 重ね合せ継手の応力分布（弾性解析および弾性FEM解析結果）
- 8-2 A重ね合せ継手の弾塑性FEM解析結果に基づいた引張せん断試験結果の検討例
- 8-3 CFRTP重ね合せ接着継手の引張せん断試験結果に対する結合力モデル（GZM）法による解析例
- 8-4 重ね合せ継手の接着層厚さと接着強度との関係
- 8-5 バルク接着剤試験片厚さと引張強度との関係
- 8-6 バルク接着剤および接着継手接着層における強度の測定法
- 8-7 バルク接着剤の応力-ひずみ曲線と引張速度との関係
- 8-8 スカーフ継手および突合せ（ハット）継手の特徴、応力分布および破壊条件
- 8-9 接着接合部における特異応力場の強さおよび応力拡大係数を用いた接着強度の評価例
- 8-10 接着層が収縮した場合のスカーフおよびハット継手の応力解析
- 8-11 はく離応力の解析
- 8-12 スポット溶接-接着併用継手の応力解析

#### 9. 最適接合部の設計

- 9-1 強い接着接合部を設計するための一般的留意事項
- 9-2 接着接合部の設計

#### 10. 接着接合部の経年劣化による故障確率と安全率との関係（ストレス-強度のモデル）

#### 11. 所定年数使用後の接着接合部に要求される故障確率確保に必要な安全率の計算法

- 11-1 正規分布について
- 11-2 ストレス（負荷応力）が一定の場合の故障確率確保のための安全率の決定法（EXCEL関数計算シート提供）
- 11-3 ストレス（負荷応力）が変動する場合の接着継手の故障確率の確保のために必要な安全率の決定法（EXCEL関数計算シート提供）
- 11-4 接着強度の変動係数実測値
- 11-5 航空機において安全率が小さく取られる理由
- 11-6 実構造物に作用するストレス（負荷荷重）の変動係数の測定法

#### 12. 接着接合部の劣化の要因ならびに加速試験と加速係数

- 12-1 接着接合部劣化の要因
- 12-2 加速試験と加速係数
- 12-3 加速試験条件の決定方法

#### 13. アレニウス式（温度条件）による劣化、耐久性加速試験および寿命推定法

- 13-1 化学反応速度式と反応次数
- 13-2 濃度と反応速度および残存率との関係
- 13-3 材料の寿命の決定法
- 13-4 反応速度定数と温度との関係
- 13-5 アレニウス式を用いた寿命推定法

#### 14. アイリングの式およびジューコフの式による応力、湿度などのストレス負荷条件下の耐久性加速試験および寿命推定法ならびにウェッジテストによるボーイング社の航空機接着部の耐久性試験結果

- 14-1 アイリングの式を用いた寿命推定法
- 14-2 アイリング式を用いた湿度に対する耐久性評価法
- 14-3 Sustained Load Testによる接着継手の温度、湿度、および応力負荷条件下の耐久性評価結果
- 14-4 湿度の変化による寿命予測結果
- 14-5 加速劣化法により耐用年数分経過後の接着強度分布を得る方法
- 14-6 水蒸気存在下の材料の酸化反応促進メカニズムの第一原理分子動力学法解析結果
- 14-7 ジューコフ（Zhurkov）の式を用いた応力下の継手の寿命推定法
- 14-8 ジューコフの式による接着継手のSustained Load Test結果の解析
- 14-9 ウェッジテストによるボーイング社の航空機接着部の耐久性試験結果

#### 15. 接着継手の耐水性および耐油性に関する熱力学的検討および耐水性向上法

- 15-1 液体中における接着接合部の安定性の熱力学的検討
- 15-2 接着部の耐久性に水が及ぼす物理的および化学的影響の実例
- 15-3 接着接合部の耐水性向上法

#### 16. 繰返し応力（疲労）による加速耐久性評価法

- 16-1 接着継手の引張せん断疲労特性試験方法
- 16-2 アイリングの理論から誘導されるS-N曲線
- 16-3 マイナー則（線形損傷則）
- 16-4 スポット溶接-接着併用継手（ウェルドボンディング）のFEM解析結果および疲労試験結果
- 16-5 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

#### 17. 接着接合部のクリープ破壊強度評価法

- 17-1 大変形クリープの一般的特性
- 17-2 クリープ破壊強度、破壊時間、温度間の関係式（ラーソン-ミラーの式）
- 17-3 クリープ破壊データからラーソン-ミラーの式を求める方法
- 17-4 プラスチックのクリープ試験におけるラーソン-ミラー線図
- 17-5 JIS K6859 接着剤のクリープ破壊試験方法

#### 18. 接着トラブルの原因別分類と対策および各トラブル事例とその対策

18-1 原因別分類とその対策(表の解説)  
18-2 各種具体的トラブル事例およびその原因と対策

【質疑応答】

---

## 接着 接合 界面設計 セミナー