

セミナーご案内 関連部署へご回覧願います ※5月27日接着(実践編)セミナーが満席となりましたので  
急遽追加開催することになりました

接着の長期信頼保証のための

## 接着劣化のメカニズムと評価のポイント、 長期寿命予測法、設計基準、安全率の定量化法 および耐久性のトラブル事例(実践編)

◆日時：2016年7月13日(水)10:00~16:50 ◆受講料：(消費税等込) 1名:48,600円

◆会場：連合会館(旧総評会館)502号室 同一セミナー同時複数人数申込みの場合 1名:43,200円  
(東京・JRお茶の水駅下車 徒歩約5分)

★7月12日接着(基礎編)セミナーと併せて同じ人が2日間受講の場合 1名:74,520円 同時複数人数申込みの場合 1名:66,960円  
<http://thplan.com/seminars/9852/> の「→ お申し込みページへ」からお申込み下さい。

★ご好評いただいたこの2日間セミナーは、2016年度で一旦終了の予定です。  
定員になり次第締め切らせていただきますので、お早めのお申込みをお願い致します。

## 接着劣化のメカニズムと評価のポイント、長期寿命予測法、 設計基準(設計法)、安全率の定量化法および耐久性の トラブル事例を解説する14年間の実績を有する特別セミナー!!

【講師】(株)原賀接着技術コンサルタント  
専務取締役 首席コンサルタント 工学博士 原賀 康介先生

三菱電機(株)研究所にて入社以来接着接合技術の研究・開発に従事、主席技師長等を経て2012年退職、独立。  
40年間機器組立に接着剤を活用し高信頼性接着技術を構築してきた接着の耐久・信頼性の第一人者

### 【講師の言葉】

接着接合は部品組立における重要な要素技術であるが、長期耐久性を正確に予測する方法は確立されておらず、接着接合を製品に適用する際、「何年もつか」ということが常に議論される。

「実際に使ってみなければわからない」というあいまいな状態で接着接合を採用するわけにはいかない。接着接合物の安全性、信頼性を保障できるデータの「裏付け」としっかりとしたストーリーが必要である。講師はまさに接着接合を製品に適用するための安全性、信頼性の「裏付け屋」的立場で、これまでに各種の環境や応力に対する耐久性評価や長期耐久性予測、耐久性を向上させるための方法について検討し、これらの蓄積をベースとして接着の信頼性保証ストーリーを構築してきた接着の耐久性、信頼性の第一人者である。

本セミナーでは、接着接合物の長期信頼性保証のために必要な、劣化のメカニズムと評価のポイント、長期接着耐久性の寿命予測法、ばらつきや劣化、内部破壊などを考慮して簡易に必要な初期の平均強度を見積もる設計法(原賀式Cv接着設計法)、最適設計を行うための耐用年数経過後の安全率の尤度の定量化法を、講師がこれまでに行ってきた豊富なデータに基づいてわかりやすく紹介するとともに、信頼性、耐久性、寿命、安全率に関連するトラブル事例を説明します。

このセミナーは、14年間にわたって、一貫して「接着不良の未然防止と接着信頼性の向上」を目的としてきた「接着剤を使う立場」からの他に類のないセミナーで、モノづくりに接着を使用する機器製造企業の技術者は勿論、接着剤メーカーの技術者にも好評を博してきました。

テキストの他に、解説図書として「高信頼性を引き出す接着設計技術(原賀康介著:日刊工業新聞社刊)」を配布します。

【受講対象】接着に関する基礎的知識をお持ちで、耐久性で困っておられる技術者

【習得知識】1)劣化のメカニズム 2)耐久性評価試験のポイント  
3)長期耐久性の寿命予測法 4)高信頼性接着の設計基準(設計法)  
5)耐用年数経過後の安全率の定量化法

## ◆プログラム◆

### 1. 接着劣化のメカニズムと評価のポイント

- 劣化の要因とメカニズム
  - 接着接合物の劣化箇所
  - 接着接合物の劣化を生じさせる外的要因
  - 劣化のメカニズム  
熱劣化 ヒートサイクル、ヒートショック  
水分による劣化 継続荷重(クリープ)
- 耐久性評価の落とし穴
  - 水分劣化における接着部の形状・寸法の影響  
接着面積/外周の長さ水分劣化の関係
  - 細長い接着部における幅の影響  
接着部の幅と水分劣化の加速倍率
  - 吸水後の乾燥による接着強度の回復(乾燥可逆性)
  - クリープ耐久性に及ぼす水分の影響  
-応力と水分の複合劣化-
  - 疲労試験における注意点
- 耐久性の相対評価試験、絶対評価試験、規格評価試験
- 絶対評価試験における加速評価条件の最適化
  - ヒートサイクル試験の条件最適化  
年サイクル試験と日サイクル試験の分離  
接着剤の内部応力と温度との関係
  - 熱劣化試験の条件最適化

### 2. 接着耐久性の長期寿命予測法

- 寿命予測の鉄則
- 長期熱劣化の予測法
  - アレニウス法
  - アレニウス法による熱劣化の予測法
- 長期水分劣化の予測法
  - アレニウス法による予測法
  - 吸水率分布からの有限要素法による予測法
  - 飽和吸水率、拡散係数の求め方
- 長期屋外暴露劣化の予測法
  - アレニウス法と乾燥回復性を考慮した予測法
  - 予測と実験結果の比較
- クリープ耐久性の予測法
  - 応力負荷装置
  - 温度・時間換算による予測法
  - Larson-Millerのマスターカーブ法
- 疲労耐久性の予測法

### 3. 接着の設計基準-原賀式『CV接着設計法』-

- 接着の品質設計の特異性と重要性
- 品質作り込みのために必要な予備知識
  - 発生不良率
  - 許容不良率
  - 工程能力指数と信頼性指数
  - ばらつき係数と変動係数
  - 内部破壊係数

- 劣化による強度の低下とばらつきの増加率
- 原賀式『Cv接着設計法』
  - 原賀式『Cv接着設計法』とは
  - 初期の変動係数をどのくらいに抑える必要があるかを求める
- 信頼性指数、許容不良率、ばらつき係数、変動係数の関係
- 初期の平均強度は接着部に加わる最大力の何倍必要かを求める
- ばらつき、内部破壊、劣化、安全率を考慮した初期必要平均強度の設計式

### 4. 最適設計のための製品の耐用年数経過後の安全率の尤度の定量化法(改良法)

- この評価法の適用の目的と前提条件
- 接着強度の経年変化の概念
- 耐用年数経過後の安全率の算出法
  - 評価のプロセス
  - 疲労やクリープなどが加わる場合
  - 一時的な静荷重だけが加わる場合
  - 耐用年数経過後のばらつき係数の求め方
  - 耐用年数経過後の複合環境劣化係数の求め方
- 耐用年数経過後の安全率の算出事例
  - 接着部の要求条件と評価条件への落とし込み
  - 高温疲労試験から基準強度を求める
  - 静的強度試験から耐用年数経過後のばらつき係数を求める
  - 年サイクルヒートサイクル試験の劣化係数を求める
  - 日サイクルヒートサイクル試験の劣化係数を求める
  - 熱劣化試験の劣化係数を求める
  - 実効接着強度を求める
  - 耐用年数経過後の安全率の尤度を求める
- 安全率の尤度の再配分
  - 許容不良率の低減への配分
  - 接着作業性の改善への配分

### 5. 信頼性、耐久性、寿命、安全率のトラブル事例

- 出荷品の性能、条件 ④トラブルの状況
- 当初の判断 ④検証抜きの要因
- 追加検証の結果 ⑥原因の推定
- 不良率の推定 ⑧対策
- 対策品の信頼性推定、などを説明

- ばらつきを考慮せず平均値で設計した
- 乾燥による強度回復性を考慮しないで接着剤を選定した
- クリープが加わっている状態に気がつかなかった
- 試験片と製品の接着部の形状・寸法の違いを考慮しなかった
- 疲労強度を間違った
- 引張り剪断試験で結果を見誤った など

### 6. 名刺交換

◆セミナーお申込要領・申込書に関しましては、裏面をご覧ください。

## ◆セミナーお申込要領

### ●申し込み方法

- ・弊社ホームページの申込欄又は、FAXかE-mailにてお申し込みください。
- ・折り返し、受講票、請求書、会場案内図をお送り致します。
- ・開催日の7日前以内のキャンセルは、お受け致しかねますので、必要に応じ代理の方のご出席をお願いします。
- ・開催日の7日前以内のキャンセルの場合、受講料の全額を申し受けます。

### ●お支払い方法

受講料は原則として開催前日までにお支払い願います。経理上、受講料のお支払いがセミナー開催後になる場合は、お支払日をお知らせ願います。振り込み手数料は御社の御負担にて願います。

### ●申込先

(株)TH企画セミナーセンター

〒108-0014 東京都港区芝5-30-1-210

TEL:03-6435-1138

FAX:03-6435-3685

E-mail:th@thplan.com

検索 TH企画

詳細、その他のセミナーは、ホームページをご覧ください。

<http://www.thplan.com>

## ●申込書

申し込みセミナーに「○」を付けてください

- 1日セミナー 7月13日
- 2日間セミナー 7月12日  
13日

・2016年  
7月12日(火)

・2016年  
7月13日(水)

「接着不良を未然に防ぎ信頼性の高い接着を行うため 基礎知識と接着の勘どころおよびトラブル対策(基礎編)」

「接着劣化のメカニズムと評価のポイント、長期寿命予測法、設計基準、安全率の定量化法および耐久性のトラブル事例(実践編)」

会社名	〒	住所
TEL		FAX
正式所属		正式所属
受講者名		受講者名
E-mail		E-mail
振り込み 予定		通信欄