

接着の原理と作り込みの目標値から設計基準（強度設計法）、
耐久性評価・寿命予測・安全率評価までを即習得！

基礎から学ぶ 高信頼性接着の作り込みと 耐久性評価・寿命予測法《実践編》

日時 2017年 **2月3日(金)** 10:00~17:00

主催  日刊工業新聞社

会場 日刊工業新聞社 東京本社 セミナールーム
東京都中央区日本橋小網町 14-1 (住生日本橋小網町ビル)

受講料 **43,200円** (資料含む、消費税込)
*同時複数人数お申し込みの場合2人目から38,880円
講演資料の他に、サブテキストとして講師著作の書籍2冊を配布します

ご聴講者には、予習ができるように、本セミナーのPPTのpdf版を、開催日の3日前に講師からメールで配布いたします。
2/2開催の「異種材料接着・接合技術の基礎と接着設計・評価の具体的手法《理論編》(講師：鈴木靖昭氏)」と併せてお申込みいただいた場合は、2日間のセット受講料(69,120円、2割引)で聴講可能です。



日刊工業新聞社 東京本社 セミナールーム

東京都中央区日本橋小網町14-1 (住生日本橋小網町ビル)

【アクセス】

東京メトロ日比谷線「人形町駅」A2出口 徒歩3分、都営浅草線「人形町駅」A6出口 徒歩3分

東京メトロ半蔵門線「水天宮前駅」8番出口 徒歩4分

●申込方法

お申し込みはWeb (<http://www.nikkan.co.jp/edu/semi/top.html>) かFAXまたは郵送にて受け付けております。申込受付後、受講票と請求書をお送りいたします。受講料は銀行振込にて開催日までに必ずお支払いください。尚、お支払い済みの受講料はご返金できかねますので、ご了承ください。振込手数料は貴社でご負担ください。

口座名義	りそな銀行	東京営業部	当座	656007
㈱日刊工業新聞社	三井住友銀行	神田支店	当座	1023771
	みずほ銀行	九段支店	当座	21049
	三菱東京UFJ銀行	神保町支店	当座	9000445

●申込先 日刊工業新聞社 業務局 イベント事業部 技術セミナー係

〒103-8548 東京都中央区日本橋小網町14-1 (住生日本橋小網町ビル)

TEL 03 (5644) 7222 FAX 03 (5644) 7215

e-mail : j-seminar@media.nikkan.co.jp

受講 申込書

2/3 基礎から学ぶ接着技術《実践編》

お申し込みは **FAX 03-5644-7215**

■受講料：43,200円 (資料含む、消費税込) *同時複数人数お申し込みの場合2人目から38,880円 ※振込手数料は貴社にご負担ください。

会社名			業 種	
氏 名	フリガナ	部署・役職	TEL	
所在地	〒		FAX	
E-mail :			※今後、E-mailによるご案内を希望しない方は チェックをしてください。 <input type="checkbox"/>	

※お申込み受付後、受講票ならびに請求書をお送りいたします。
※一度お振込みいただいた受講料につきましては、ご返金できかねますのでご了承ください。

個人情報の取り扱いについて

ご登録いただいた情報は日刊工業新聞社が細心の注意を払い、展示会・セミナー・サービス等、各種ご案内を送らせていただくことを目的に利用させていただきます。
なお、宛先変更・配信停止をご希望の際は右記までご連絡ください。【ご連絡先】日刊工業サービスセンター 情報事業部 nkmail01@nikkansc.co.jp

開催にあたり

接着剤によりモノを組み立てる場合、接着剤のカタログどおりの作業だけでは信頼性に優れた性能が得られるとは限りません。接着剤の性能を最大限に引き出すためには、接着剤を使う側がやらなければならない『**作り込みの作業**』が必要です。しかし、この『**作り込みの作業の目標値**』はほとんど知られていません。本講座では、信頼性の高い接着を行うために必要な**作り込みの目標値を明確に示し**、接着の原理を理解して**目標値を達成する方法を説明**します。

接着の性能評価として耐久性評価は非常に重要です。しかし、耐久性評価を規格の試験片や条件で行っても、その結果は、**実際の製品での耐久性とは大きく異なる**ことが多々あります。そこで、本講座では、劣化のメカニズムを理解し、接着耐久性試験の結果に影響する種々の落とし穴を知り、耐久性の加速試験の方法と得られた結果から製品での耐久性を換算する方法などを理解できるように、わかりやすく説明します。

実際の接着構造設計においては、接合部の強度を破断強度やカタログデータで考えてはいけません。強度のばらつき（接着品質）、内部破壊、劣化、安全率などを考慮して、接着部に負荷される力に対して、接着部の平均強度は何倍有れば良いのかを開発初期の段階で決めなければなりません。本講座では、講師が新たに導出した『**原賀式Cv接着設計法**』を、導出の考え方を含めて説明します。

最適設計や限界設計が求められる場合には、開発の最終段階で、製品の耐用年数経過時点で、接着性能の安全率の尤度を定量的に求める必要があります。本講座では、より進化してわかりやすくなった『**安全率の定量化法(改良法)**』をわかりやすく説明します。

43年間にわたって接着剤を使う立場で接着の信頼性保証に取り組んできた講師が、豊富なデータと経験に基づいて実践的にわかりやすく説明するので、初心者からベテラン技術者まで広範なレベルの技術者に、それぞれのレベルで有意義な知識と考え方を習得することができます。

講師

株式会社 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 氏**

【略歴】昭和48年(1973年) 京都大学工学部工業化学科卒業、同年 三菱電機(株)入社、生産技術研究所、材料研究所、先端技術総合研究所に勤務。2007年より電気化学工業(株)に兼務。2012年3月三菱電機(株)および電気化学工業(株)を退任。2012年4月(株)原賀接着技術コンサルタントを設立し、各種企業における接着課題の解決へのアドバイスや社員教育などを行っている。43年間にわたって一貫して接着接合技術の研究・開発に従事。特に、構造接着技術と接着信頼性保証技術の開発に注力。構造接着の適用例として、エレベーター・エスカレーターの意匠構造部品の接着化、制御盤・配電盤の接着・リベット併用組立、高速列車用車両空調装置のウェルドボンド組立、人工衛星の太陽電池パネルの接着組立、大形宇宙望遠鏡の反射鏡の接着組立、産業用換気扇のウェルドボンディング組立、高性能モーターのローター磁石の接着接合、駅ホームの可動安全扉の接着組立ほか多数。
受賞：日本接着学会技術賞、日本電機工業会技術功労賞、日本接着学会学会賞、日本接着学会功績賞

プログラム

I. 接着不良を未然に防ぎ信頼性の高い接着を行うための基礎知識

1. 高品質接着の基本条件－開発段階で達成すべき目標値－

- (1)「高品質接着」とは－信頼性と品質－
- (2)開発段階で達成すべき目標値
 - ①接着部の破壊状態－凝集破壊率－
 - ②内部破壊の発生
 - ③接着強度のばらつき－変動係数－

2. 接着のメカニズムと接着特性の向上策

- (1)接着の過程
- (2)分子間力、水素結合
- (3)表面張力－簡単な測定法と必要値－
- (4)表面張力を高くする表面改質法と注意点
- (5)プライマー、カップリング剤処理と注意点
- (6)表面粗面化の問題点
- (7)内部応力(硬化収縮応力、熱収縮応力)の発生と低減策
- (8)結合強度を低下させる要因(まとめ)－接着の脆弱点－

II. 接着耐久性の評価法と寿命予測法

1. 接着劣化のメカニズムと評価のポイント

- (1)劣化の要因とメカニズム
 - ①熱劣化
 - ②冷熱繰返し
 - ③水分劣化
 - ④クリーブ
- (2)耐久性評価の落とし穴
 - ①試験片と製品との耐久性の不一致の原因
 - ②致命的損傷と非致命的損傷の識別の重要さと評価法
 - ③応力と水分の複合による劣化の加速
- (3)耐久性の相対評価試験と絶対評価試験

2. 接着耐久性の長期寿命予測法

- (1)寿命予測の鉄則
- (2)長期熱劣化の予測法
 - ①アレニウス法による熱劣化の予測法
- (3)長期水分劣化の予測法
 - ①アレニウス法による予測法
 - ②吸水率分布からの有限要素法による予測法
- (4)長期屋外暴露劣化の予測法
 - ①アレニウス法と乾燥回復性を考慮した予測法
 - ②予測と実験結果の比較
- (5)クリーブ耐久性の予測法
 - ①応力負荷装置
 - ②温度・時間換算による予測法
 - ③Larson-Millerのマスターカーブ法
- (6)疲労耐久性の予測法

III. 接着接合物の設計基準と長期信頼性保証技術

1. ばらつき、劣化、内部破壊を考慮して接着部の必要強度を簡易に求めるための原賀式『Cv接着設計法』 **質疑・名刺交換**

- (1)接着の品質設計の特異性と重要性
- (2)原賀式『Cv接着設計法』の構成要素と考え方
 - ①接着強度の分布の形
 - ②発生不良率
 - ③許容不良率
 - ④工程能力指数と信頼性指数
 - ⑤ばらつき係数と変動係数
 - ⑥内部破壊係数
 - ⑦劣化による強度の低下とばらつきの増加率
- (3)原賀式『Cv接着設計法』
 - ①原賀式『Cv接着設計法』とは
 - ②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
 - ③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
 - ④見積り事例
2. 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)
 - (1)この評価法の適用の目的と前提条件
 - (2)接着強度の経年変化の概念
 - (3)耐用年数経過後の安全率の尤度の算出法
 - ①評価のプロセス
 - ②疲労やクリーブなどが加わる場合
 - ③一時的な静荷重だけが加わる場合
 - ④耐用年数経過後のばらつき係数の求め方
 - ⑤耐用年数経過後の複合環境劣化係数の求め方
 - (4)耐用年数経過後の安全率の尤度の算出事例
 - ①接着部の要求条件と評価条件への落とし込み
耐久性の定量化評価における評価条件の最適化
 - 1)ヒートサイクル試験の条件最適化
 - 2)熱劣化試験の条件最適化
 - ②高温疲労試験から基準強度を求める
 - ③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
 - ④年サイクルヒートサイクル試験の劣化係数を求める
 - ⑤日サイクルヒートサイクル試験の劣化係数を求める
 - ⑥熱劣化試験の劣化係数を求める
 - ⑦実効接着強度を求める
 - ⑧耐用年数経過後の安全率の尤度を求める
 - (5)安全率の尤度の再配分
 - ①許容不良率低減への配分の例
 - ②接着作業工程の合理化への配分の例