

接着技術の基礎と応用、およびトラブル対策

講師：園家 啓嗣氏 ソノヤラボ株式会社 代表/山梨大学名誉教授

接着剤や粘着剤は、建築・土木、半導体素子を初めとする電子材料、自動車など身の回りの製品に広く活用され、航空・宇宙、再生医療分野でも高性能かつ使いやすい接着剤の開発競争が進んでいる。また、トルエン、ベンゼン、フロン類などの揮発性有機化合物を排出しない接着剤、解体性接着剤、バイオソース接着剤など、環境に優しい接着技術も求められている。

本セミナーでは、接着について原理、長所・短所(他の接合法との比較)など、接着剤の種類について成分、形態、固化・接着方法、機能、特性などから分類して、各々の特徴をわかりやすく説明する。また、接着部に生じる内部応力(残留応力)や接着強度評価、良く生じる不具合の改善策について述べる。更に、接着の実作業においてポイントになる点についても紹介する。製造メーカーで設計、製造業に携わる技術者にとって有益なセミナーであると考えます。

【講師経歴】大阪大学大学院修士課程修了、石川島播磨重工(現 IHI)勤務、産業技術総合研究所客員研究員、芝浦工業大学教授、山梨大学教授、ソノヤラボ(株)代表 【研究歴】企業、大学で、接合技術(アーク溶接、レーザー溶接、接着、超音波接合、摩擦攪拌等)、表面処理(溶射、めっき等)、金属材料などの研究開発を行ってきた。【所属学会】溶接学会、溶射学会、表面技術協会 【著書】溶射技術とその応用、環境圏の新しい燃焼工学など。

開催日時	2020年6月25日(木) 10:00~17:00	※本セミナーは、当日ビデオ会議ツール「Zoom」を使ったライブ配信セミナーとなります。推奨環境は当該ツールをご参照ください。後日、視聴用のURLを別途メールにてご連絡いたします。 詳細は裏面をご覧ください。
受講料	48,000円 + 税※資料付 *メルマガ登録者 43,000円 + 税 *アカデミック価格 24,000円 + 税	

アカデミック価格:学校教育法にて規定された国、地方公共団体および学校法人格を有する大学、大学院の教員、学生に限りです。

★【メルマガ会員特典】2名以上同時申込で申込者全員メルマガ会員登録をしていただいた場合、2名目は無料、3名目以降は半額です。

★【対象者】すべての製造メーカーで設計、製造業に携わる技術者 ★【得られる知識】接着の基礎知識、接着の選定法、接着のトラブル対応

【本セミナーのプログラム】

※適宜休憩が入ります。

1. 接着技術の概要 1.1 接着技術の概要 1.2 接着剤の粘弾性特性	7.3 接着強度に影響する因子
2. 接着技術の歴史	8. 内部応力(残留応力) 8.1 接着剤の硬化収縮力 8.2 加熱硬化後の熱収縮応力 8.3 使用中の温度変化による熱応力 8.4 吸水膨潤応力 8.5 被着材の変形による応力 8.6 内部応力の評価
3. 接着の原理 3.1 機械的結合 3.2 物理的相互作用 3.3 化学的相互作用 3.4 その他の要因 3.5 濡れ性	9. 内部応力に起因する接着部の不具合と改善 9.1 異種材料の接着 9.2 接着剤の塗布量と塗布位置 9.3 接着部の構造
4. 接着の長所と効果 4.1 接着の長所 4.2 接着の効果	10. 接着設計技術と構成要素 10.1 接着設計技術 10.2 接着設計技術の構成要素
5. 接着の欠点と対策 5.1 接着の欠点 5.2 欠点に対する対策	11.1 接着剤の選定 11.1 欠点の観点からの候補接着剤の種類・絞り込み 11.2 使用上の注意点・管理のポイントからの接着剤の絞り込み 11.3 選定した接着剤の適性評価
6. 接着剤の分類 6.1 成分による分類 6.2 接着剤の形態による分類 6.3 接着剤の固化・接着方法による分類 6.4 接着剤の機能による分類 6.5 接着剤の強度や硬さによる分類 6.6 各種接着剤の特性比較	12. 接着の実作業時の注意点 12.1 表面の凹凸 12.2 プライマー塗布 12.3 接着時の加圧 12.4 硬化時の留意点 12.5 接着剤の管理 12.6 特殊工程の作業
7. 接着部の評価 7.1 接着強度の評価 7.2 接着剤の硬さおよび伸び	

※プログラム詳細は裏面をご覧ください。

弊社記入欄	ウェビナー申込書(ライブ配信)		
セミナー名	接着技術の基礎と応用、およびトラブル対策		
所定の事項にご記入下さい メルマガ会員、登録希望の場合は○↓	会社名(団体名) 住所〒	TEL :	
会員登録済み 新規登録希望	部署 役職	FAX :	E-mail :
お支払方法	銀行振込 ・ その他	お支払予定	2020年 月 日頃

■申込方法：セミナー申込書にご記入の上 FAX または E-mail(re@cmcre.com)でお申し込みください。

■セミナーお申込み後のキャンセルは基本的にお受けしておりません。ご都合により出席できなくなった場合は代理の方がご出席ください。

■申込先：(株)シーエムシー・リサーチ 東京都千代田区神田錦町2-7 TEL03-3293-7053

■本セミナーの関連情報は、弊社HPでもご覧になれます。⇒ <http://www.cmcre.com>

参加申込 FAX 番号
03-3291-5789

※表面より続く。お申し込みは表面をご覧ください。

2020年6月25日(木)開催

接着技術の基礎と応用、およびトラブル対策

講師: 園家 啓嗣氏 ソノヤラボ株式会社 代表/山梨大学名誉教授

【本セミナーのプログラム】

※適宜休憩が入ります。

1. 接着技術の概要

- 1.1 接着技術の概要
- 1.2 接着剤の粘弾性特性
 - 1.2.1 弾性体、粘性体および粘弾性体
 - 1.2.2 粘弾性体の応力緩和

2. 接着技術の歴史

3. 接着の原理

- 3.1 機械的結合
- 3.2 物理的相互作用
- 3.3 化学的相互作用
- 3.4 その他の要因
 - 3.4.1 静電気
 - 3.4.2 相互拡散
- 3.5 濡れ性

4. 接着の長所と効果

- 4.1 接着の長所
 - 4.1.1 接着と各種接合法の比較
 - 4.1.2 静的強度の比較
 - 4.1.3 疲労強度の比較
- 4.2 接着の効果

5. 接着の欠点と対策

- 5.1 接着の欠点
- 5.2 欠点に対する対策
 - 5.2.1 複合接着接合法
 - 5.2.2 クリープ対策 (1)クリープ現象 (2)対策 (a)複合接着接合法の活用 (b)クリープを防止する構造(例1) (c)クリープを防止する構造(例2)

6. 接着剤の分類

- 6.1 成分による分類
- 6.2 接着剤の形態による分類
- 6.3 接着剤の固化・接着方法による分類
- 6.4 接着剤の機能による分類
- 6.5 接着剤の強度や硬さによる分類
 - 6.5.1 構造用接着剤、準構造用接着剤 (1)エポキシ系接着剤 (a)エポキシ系接着剤の特徴 (b)1液型エポキシ系接着剤の注意点 (2)アクリル系接着剤 (SGA) (3)ウレタン系接着剤
 - 6.5.2 エンジニアリング接着剤 (1)嫌気性接着剤 (a)嫌気性接着剤の特徴 (b)嫌気性接着剤の長所・短所 (2)光硬化性接着剤 (a)光硬化性接着剤の概要 (b)繰り返し使える光硬化性接着剤 (3)瞬間接着剤 (シアノアクリレート系接着剤) (a)瞬間接着剤 (シアノアクリレート系接着剤)の特徴 (b)白化現象
 - 6.5.3 柔軟接着剤・粘着テープ (1)シリコン系接着剤 (2)変性シリコン系接着剤 (弾性接着剤) (3)粘着テープ (両面テープ: 感性接着テープ)
- 6.6 各種接着剤の特性比較

7. 接着部の評価

- 7.1 接着強度の評価
 - 7.1.1 接着部に加わる力の方向
 - 7.1.2 接着強度の評価方法
 - 7.1.3 接着結合部の破壊形態
- 7.2 接着剤の硬さおよび伸び
 - 7.2.1 接着剤の硬さ・伸びと接着強度の関係
 - 7.2.2 接着剤の靱性
- 7.3 接着強度に影響する因子
 - 7.3.1 接着層の厚さが接着強度に及ぼす影響 (1)接着層が厚いとせん断引張強度が低下する原因 (2)接着層が厚くなるとはく離、衝撃強度が大きくなる理由
 - 7.3.2 接着強度の温度特性
 - 7.3.3 重ね合わせ長さがせん断強度に及ぼす影響
 - 7.3.4 接着部の曲がりの影響
 - 7.3.5 その他の因子の影響 (1)板の厚さ (2)板の弾性率 (3)接着層の厚さ (4)接着剤の弾性率 (5)継手形状の影響

8. 内部応力(残留応力)

- 8.1 接着剤の硬化収縮力
- 8.2 加熱硬化後の熱収縮応力
- 8.3 使用中の温度変化による熱応力
- 8.4 吸水膨潤応力
- 8.5 被着材の変形による応力
- 8.6 内部応力の評価
 - 8.6.1 応力を直接求める方法 (1)バイメタル法 (2)内部応力測定装置を利用する方法
 - 8.6.2 有限要素解析 (FEM)による方法 (1)接着剤の硬化過程における硬化収縮率の経時変化の測定 (2)接着剤の硬化過程における弾性率の経時変化の測定 (3)硬化後の接着剤の弾性率と線膨張係数の測定 (4)内部応力の評価

9. 内部応力に起因する接着部の不具合と改善策

- 9.1 異種材料の接着
 - 9.1.1 接着部が平面状の場合 (1)加熱硬化接着における熱応力 (2)室温硬化後の温度変化による熱応力 (3)内部応力を低減させる改善策
 - 9.1.2 勘合接着の場合 (1)線膨張係数が大きな軸部品と線膨張係数が小さな穴部品の加熱硬化接着 (2)線膨張係数が大きな穴部品と線膨張係数が小さな軸の室温硬化接着
- 9.2 接着剤の塗布量と塗布位置
 - 9.2.1 接着剤のはみ出し
 - 9.2.2 接着剤の塗布位置、量のアンバランスによる部品の位置ずれ
 - 9.2.3 勘合接着におけるクリアランスのアンバランス
- 9.3 接着部の構造
 - 9.3.1 接着層の厚さ
 - 9.3.2 はめ込み部品での浮き上がり
 - 9.3.3 接着の位置決め構造の影響
- 9.4 接着剤の短時間硬化
 - 9.4.1 接着剤の急速硬化
 - 9.4.2 後硬化による安定化

10. 接着設計技術と構成要素

- 10.1 接着設計技術
- 10.2 接着設計技術の構成要素

11. 接着剤の選定

- 11.1 欠点の観点からの候補接着剤の種類の絞り込み
- 11.2 使用上の注意点・管理のポイントからの接着剤の絞り込み
- 11.3 選定した接着剤の適性評価
 - 11.3.1 実際に近い工程での簡易評価
 - 11.3.2 ダミーサンプルによる評価
 - 11.3.3 試験片によるデータ取得

12. 接着の実作業時の注意点

- 12.1 表面の凹凸
 - 12.1.1 部品の表面の凹凸による欠陥
 - 12.1.2 凹凸を埋める方法
- 12.2 プライマー塗布
 - 12.2.1 プライマー、カップリング剤、アクチベータ
 - 12.2.2 プライマーの塗布量
 - 12.2.3 プライマーを薄く塗布する方法
- 12.3 接着時の加圧
 - 12.3.1 接着層の厚さの一定化
 - 12.3.2 平らでない部品の加圧力
- 12.4 硬化時の留意点
 - 12.4.1 加熱硬化時の緩やかな昇温
 - 12.4.2 湿気硬化型接着剤の湿度管理
- 12.5 接着剤の管理
 - 12.5.1 接着剤の受け入れ
 - 12.5.2 接着剤の保管
 - 12.5.3 接着剤の取り出しと開封
 - 12.5.4 使用後の接着剤の再保管
- 12.6 特殊工程の作業
 - 12.6.1 特殊工程
 - 12.6.2 特殊工程での品質確保
 - 12.6.3 品質を担保する記録

2020年6月25日（木）開催

接着技術の基礎と応用、およびトラブル対策

講師：園家 啓嗣氏 ソノヤラボ株式会社 代表/山梨大学名誉教授

当該セミナーは、**ライブ配信のウェビナー（オンラインセミナー）**です！

【ライブ配信対応セミナー】

- ・本セミナーはビデオ会議ツール「Zoom」を使ったライブ配信セミナーとなります。
- ・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。
- ・事前配布資料は、当日までに届くように事前に郵送をいたします。開催日時に間に合わない場合には、後日郵送するなどの方法で対応いたします。
- ・講師に了解を得た場合には資料をPDFで配布する場合がございますが、参加者のみご利用に限定いたします。他の方への転送、WEBへの掲載などは固くお断りいたします。
- ・開催日時にリアルタイムで講師へのご質問も可能です。
- ・タブレットやスマートフォンでも視聴できます。
- ・「Zoom」についてはこちら↓をご参照ください。

<https://zoom.us/jp-jp/meetings.html>

【お申込み後の流れ】

- ・開催日時前に、ウェビナー事前登録用のメールをお送りいたします。
お手数ですがお名前とメールアドレスのご登録をお願いいたします。
- ・事前登録完了後、ウェビナー参加用URLをお送りいたします
※参加用URLはご登録者様専用のため、他の人との共有はできません。

【注意事項】

- ・本セミナーの受講にあたっての推奨環境は「Zoom」に依存します。受講者の方のお手元のPCなどの設定や通信環境が受信の状況に大きく影響いたしますので、ご自分の環境が対応しているか、お申し込み前の確認をお勧めいたします。

[https://support.zoom.us/hc/ja/articles/201362023-PC-Mac-](https://support.zoom.us/hc/ja/articles/201362023-PC-Mac-Linux%E3%81%AE%E3%82%B7%E3%82%B9%E3%83%86%E3%83%A0%E8%A6%81%E4%BB%B6)

[Linux%E3%81%AE%E3%82%B7%E3%82%B9%E3%83%86%E3%83%A0%E8%A6%81%E4%BB%B6](https://support.zoom.us/hc/ja/articles/201362023-PC-Mac-Linux%E3%81%AE%E3%82%B7%E3%82%B9%E3%83%86%E3%83%A0%E8%A6%81%E4%BB%B6)

- ・インターネット経由でのライブ中継ですので、回線状態などにより、画像や音声が悪くなる場合があります。また、状況によっては、講義を中断し、再接続して再開する場合がありますが、予めご了承ください。
- ・万が一、当社や講師側（開催側）のインターネット回線状況や設備機材の不具合により、開催を中止した場合には、受講料の返金や、状況により後日録画を提供すること等で対応させていただきます。
- ・受講中の録音・撮影等は固くお断りいたします。