

研究・技術・事業開発のためのセミナー / 書籍

[会員登録（無料）](#)

[ログイン](#)

[カートを見る](#)

 サイエンス & テクノロジー



 セミナー

セミナー番号:B220818(異種材料接着)

化学・材料

[ホーム](#) / [セミナー](#)

 セミナー

[印刷](#)

【2名同時申込で1名無料】対象セミナー

【Live配信セミナー（Zoom使用）】※会社・自宅にいながら学習可能です※

【テレワーク応援キャンペーン（1名受講）】【Live配信/WEBセミナー受講限定】

【Live配信（リアルタイム配信）】 異種材料接着・接合理論と強度および 信頼性・耐久性向上法

～接着接合メカニズム・接着剤選定法・表面処理法・信頼性・耐久性
加速評価と寿命予測法～

「異種材料接着・接着技術」に関する盛りだくさんの内容を1日で学ぶ！

接着力発現の原理にはじまり、接着剤の選定法、被着材の表面処理法、
劣化・疲労・強度低下・トラブル事例や耐久性・寿命予測・安全率計算 ……などなど

樹脂×金属、樹脂×セラミックス等の異種材料同士の接着 / 接合をする方、うまくいかな
い方にオススメです！

日時 2022年8月18日（木） 10:00～17:00 受付を終了しました。

会場 Live配信セミナー（会社・自宅にいながら受講可能） [会場地図](#)

受講料(税込) 55,000円 (E-Mail案内登録価格 52,250円) [S&T会
各種割引特典](#) [会員登録とE-Mail案内登録特典について](#)

定価：本体 50,000円+税 5,000円
E-Mail案内登録価格：本体 47,500円+税 4,750円

E-Mail案内登録なら、2名同時申込みで 1名分無料
[1名分無料適用条件](#)

2名で55,000円 (2名とも E-Mail案内登録必須 / 1名あたり 定価半額の27,500円)

【テレワーク応援キャンペーン (1名受講) 【Live配信 / WEBセミナー受講限定】

1名申込みの場合 : 受講料 (定価 : 39,600円 / E-Mail案内登録価格 37,620円)

定価 : 本体36,000円 + 税 3,600円

E-Mail案内登録価格 : 本体 34,200円 + 税 3,420円

※1名様で Live配信 / WEBセミナーを受講する場合、上記特別価格になります。

※お申込みフォームで【テレワーク応援キャンペーン】を選択のうえお申込みください。

※他の割引は併用できません。

<p>特典</p>	<p>○接着継手の安全率（強度平均値 / 負荷応力平均値）と故障確率の関係をEXCELの正規分布関数 NORMSDIST および逆正規分布関数NORMSIBVを用いて瞬時に計算できるように解説し、当該EXCEL関数計算シートを提供</p> <p>○接着継手の耐久性加速試験法および、その実験結果を用いてアイリングの絶対反応速度論による寿命予測を、EXCELの重回帰分析関数 LINESTを用いて瞬時に行う方法を解説し、当該EXCEL計算シートを提供</p>
<p>配布資料</p>	<p>製本テキスト（開催前日着までを目安に発送） ※セミナー資料はお申し込み時のご住所へ発送させていただきます。 ※開催日の4～5日前に発送します。 開催前日の営業日の夕方までに届かない場合はお知らせください。 ※開催まで4営業日～前日にお申込みの場合、セミナー資料の到着が、開講日に間に合わない可能性がありますこと、ご了承下さい。</p>
<p>オンライン配信</p>	<p>Zoomによる Live配信 ▶ 受講方法・接続確認</p>
<p>備考</p>	<p>※資料付 ※講義中の録音・撮影はご遠慮ください。 ※開催日の概ね1週間前を目安に、最少催行人数に達していない場合、セミナーを中止することがございます。</p>
<p>得られる知識</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・接着力発現の原理 ・各被着材に適した接着剤および表面処理法の選定法 ・最新の各種接合法の原理およびその接合部の強度 / 信頼性 / 耐久性向上のメカニズム
<p>対象</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・接着の原理、接着剤および表面処理など基礎的なことを学びたい方 ・射出成形、レーザー接合、摩擦接合などの最新の異種材料接合法の原理別分類とその特長を知りたい方 ・接着継手の応力分布および破壊条件、強度の大きい接着継手の設計法について知りたい方 ・接着継手の安全率の取り方、故障確率計算法、耐久性評価法、および寿命予測法について知りたい方 ・接着のトラブル事例およびその対策について知りたい方、具体的事例について相談したい方

このセミナーに 申込み

□ セミナーリクエスト

セミナー講師

鈴木接着技術研究所 所長 鈴木 靖昭 氏

【研究所HP】 【講師紹介】

【専門】 構造接着

接着継手のFEM応力解析および破壊条件・強度に関する研究

接着継手の耐久性（温度、湿度、応力負荷等環境、繰り返し応力）に関する研究

接着継手の加速試験による寿命予測および信頼性工学に基づく破壊確率予測

【その他】

著書：接着工学－異種材料接着・接合、強度・信頼性・耐久性向上と寿命予測法（2018年、丸善出版）

著書（共著）：36冊、学術論文（共同研究を含む）：28報、セミナー・講演：120件、学会発表（共同研究を含む）：52件

セミナー趣旨

信頼性が高く耐久性が大きく強い接着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、レーザ溶接法など最新の接合法について解説します。

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、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関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、実験結果とともに詳しく解説します（直ちに計算可能な重回帰分析EXCEL計算シートを提供）。

さらに、各種接着強度評価法、接着トラブル事例、その原因別分類と対策についても解説し、最後にご質問に対し講師の50年以上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。

セミナー講演内容

1. 接着力発現の原理

1.1 化学的接着説（結合エネルギーと静的接着強度および耐久性との関係）

(1) 原子・分子間引力発現のメカニズム

(2) ヤモリ（Gekko）の足の接着力に見る van derWaals力

(3) 接着剤の役割

1.2 機械的接合説（アンカー効果）

1.3 からみ合いおよび分子拡散説

1.4 接着仕事から計算される理想接着強度と実際の接着強度の相違の理由

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うるのか）

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 溶解度パラメータによる接着剤選定法

(1) 物質の溶解度パラメーター

(2) 2種類の液体が混合する条件（非結晶性材料に適用）

(3) 結晶性高分子が難接着性である理由とそれを解決するための表面処理法

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

(1) 被着材に含まれる可塑剤による接着剤の可塑化

(2) 接着剤に含まれる可塑剤による被着材の可塑化

(3) 粗度大な被着材表面への粘性接着剤の選択

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

(1) 耐熱航空機構造用接着剤

(2) エポキシ系接着剤（液状）

(3) ポリウレタン系接着剤（室温硬化型）

(4) SGA（第2世代アクリル系接着剤）

(5) 耐熱性接着剤

(6) 吸油性接着剤

(7) 各種ゴム系接着剤

(8) 紫外線硬化形接着剤

(9) シリコン系接着剤

(10) 変成シリコン系接着剤

(11) シリル化ウレタン系接着剤

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

3.7 新構造材料技術研究組合 ISMA による接合技術開発状況

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

(1) 洗浄および脱脂法

(2) ブラスト法（空気式，湿式）

(3) アルミニウム（エッチング法，陽極酸化法）

(4) 炭素鋼

(5) ステンレス鋼

(6) 各種エッチング法

(7) 銅およびニッケル箔の表面処理状態とはく離エネルギーとの関係

4.3 プラスチックの表面処理法

(1) 洗浄および粗面化

(2) コロナ放電処理法

(3) プラズマ処理法

(4) 火炎処理法

(5) UV/オゾン処理法

(6) 各種表面処理方法

（JISK6848-3法，ふっ素樹脂に対するテトラエッチ液による表面処理法）

4.4 プライマー処理法

5. 最新の異種材料接合法

5.1 金属の湿式表面処理 - 接着法

(1) ケミブラスト®

(2) NAT

5.2 金属の湿式表面処理 - 樹脂射出一体成形法

(1) NMT

(2) 新NMT

(3) PAL-fit®

(4) アマルファ®

5.3 無処理金属の樹脂射出一体成型法 Quick-10

5.4 被接合材表面のレーザー処理 - 樹脂射出一体成形法

(1) レザリッジ®

(2) D LAMP®

(3) AKI-Lock®

5.5 レーザー接合法

(1) LAMP

(2) レーザー接合法2

(3) PMS処理 - レーザー接合

(4) インサート材使用のレーザー接合

5.6 摩擦接合法

- (1) 摩擦重ね接合 (FLJ)
- (2) 摩擦攪拌接合 (FSJ)

5.7 溶着法

- (1) 電気抵抗溶着
- (2) 高周波誘導加熱
- (3) 超音波接合
- (4) 熱板融着

5.8 分子接着剤利用法

- (1) 分子接着剤
- (2) CB処理
- (3) TRI

5.9 ゴムと樹脂の架橋反応による化学結合法—ラジカロック ②

5.10 接着剤を用いない高分子材料の直接化学結合法 (カップリング反応および付加反応利用法)

5.11 大気圧プラズマグラフト重合処理—接着技術

5.12 ガス吸着接合技術 (シランガスおよび水蒸気利用法)

5.13 水蒸気 VUV 利用低温大気圧有機/無機材料ハイブリッド接合技術

5.14 トリアジンチオール処理金属インサート射出成形法

5.15 エポキシモノリスを用いる異種材料接合法

5.16 インモールド表面処理による CFRP 接着界面の破壊靱性の向上法

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接着部に加わる外力の種類

7.1 接着接合の長所と短所

7.2 各種接着継手形式

7.3 接着部に加わる外力の種類

8. 各継手の応力分布および強度評価

8.1 重ね合せ継手の応力分布 (弾性解析解および弾性有限要素解析結果)

8.2 重ね合せ継手の弾塑性 FEM 応力解析結果に基づいた実験結果の検討例

8.3 AI 重ね合せ継手の引張せん断試験結果および FEM 解析による検討例—1

8.4 AI 重ね合せ継手の引張せん断試験結果および FEM 解析による検討例—2

8.5 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 (CZM) 法による解析例

8.6 重ね合せ継手の接着層厚さと接着強度との関係

(接着層が厚いほど強度が小さくなる理由)

8.7 バレク接着剤試験片厚さと引張強度との関係

(試験片が厚いほど強度が小さくなる理由)

8.8 バレク接着剤および接着継手接着層における強度の測定法

8.9 バレク接着剤の応力-ひずみ曲線と引張速度との関係

8.10 スカーフ継手および突合せ (バット) 継手の特徴, 応力分布および破壊条件

8.11 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事例

8.12 接着層が硬化または温度低下により収縮した場合の応力解析および実測事例

8.13 スカーフおよびバット継手の接着層収縮応力解析例およびその強度への影響

8.14 バイメタル法および接着剤硬化収縮量測定装置による実測応力が予想より小さく,

温度低下による熱応力が硬化収縮応力より大きくなる理由

8.15 はく離応力の解析例/可撓性被着材のはく離による応力分布/はく離角度による

応力分布の変化に関する解析/接着層が厚い方がはく離強度が増加する理由

8.16 スポット溶接—接着併用継手の応力解析例 (併用により強度が向上する理由)

8.17 FEM による実際の接着接合構造物の強度計算法についてのまとめ

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. 接着接合部の故障確率と安全率との関係

10.1 接着接合部の経年劣化による故障発生メカニズム（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

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計算シートを提供）

11.4 実構造物に発生するストレスの変動係数の測定法および必要な故障確率を確保するための方法

11.5 接着強度の変動係数実測値

11.6 航空機において安全率が小さく取られる理由

11.7 ストレス（負荷荷重）の変動係数に実例

11.8 加速劣化試験または疲労試験による寿命 L または N における継手の接着強度の分布

（確率密度関数）の決定方法

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（重回帰分析による EXCEL計算シートを提供）

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

13.6 アレニウス式による室温付近温度の接着強度の経時変化予測式を用いた倉庫保管中に劣化した粘着テープの納入時の接着強度の推定

14. アイリングの式およびジューコフの式による応力、温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（重回帰分析による EXCEL計算シートを提供）

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 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

14.5 (社)自動車技術会による回収市場経年実車接着部の残存接着強度実測値

14.6 市場経年自動車と同等の残存接着強度接着部を加速試験により作り出す方法

14.7 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

14.8 ジューコフ（Zhurkov）の式を用いた応力下の継手の寿命推定法

14.9 ジューコフの式による接着継手の Sustained Load Test結果の解析

14.10 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（クリープ防止策による強度向上法）

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（クリープ防止策による強度向上法）

17. 接着接合部のクリープ破壊強度評価方法

- 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 クリープ破断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対策

- 18.1 原因別分類とその対策 (表の概説)
- 18.2 多数の具体的トラブル事例およびその原因と対策

質疑応答

このセミナーに 申込み

セミナーリクエスト

関連商品

すべて

 セミナー

番号 B220822

開催日

08月22日

【Live配信（リアルタイム配信）】シランカップリング処理を上手に使いこなすためのポイント

【Live配信セミナー（会場受講なし）】※会社・自宅にいながら受講可能です※

化学・材料

 セミナー

番号 A220823

開催日

08月23日

【Live配信（リアルタイム配信）】【特典：アーカイブ付（1週間視聴OK）】<DLCコーティング技術> DLC（ダイヤモンドライクカーボン）被覆およびその複合処理による金属材料の耐久性向上

【Live配信セミナー（会場受講なし）】※会社・自宅にいながら受講可能です※

ビジネススキル・新規事業

エレクトロニクス | 化学・材料 | エネルギー・環境・機械