

## 2025 年度後期 NEDO 講座のご案内

### 「マルチマテリアル構造技術及び構造材料の開発技術者養成に係る特別講座」

2022 年度に終了しました NEDO プロジェクト「革新的新構造材料等研究開発」において開発した接合・接着技術、評価技術、マルチマテリアル化設計技術などの技術・データに関して、プロジェクト終了後も維持・活用するために、分野ごとの拠点構築を諮っております。

本特別講座は、これら拠点が保有する技術・設備を利活用することで、接合・接着技術、評価技術、マルチマテリアル化設計技術などに関する研究開発、革新材料の社会実装を担う人材育成を行うことを目的としております。このうち下記の内容で、接合・接着技術に関する基礎講座と実習講座を実施致します。

記

#### 3. 接着試験法基礎講座（2025 年度後期）

1日の座学講座。疲労試験、界面分析、応力発光の解説を行い、関連する研究事例を紹介します。オンラインおよび対面のハイブリッド形式の座学講習ですので定員は設けません。

場所：産総研つくばセンター 中央事業所東地区本館第一会議室、およびオンライン (Teams)

日時：2026年1月16日（金）13:30～16:15

13：30－13：35 全体紹介

13：35－14：10 疲労試験

14：10－14：45 界面分析

14：45－14：55 休憩

14：55－15：30 応力発光

15：30 オンライン参加終了

15：30－16：15 現地参加者見学会（希望者のみ）

16：15 解散

#### 疲労試験

接着接合部の疲労試験は、実際の使用条件下での接合部の耐久性や信頼性を評価する上で非常に重要です。疲労荷重は、物体や構造物が周期的な応力や振動に晒される状況を模擬していますので、接着接合部は繰り返しの応力や振動により劣化し、剥離や

破損のリスクが生じます。疲労試験により、接合部がどの程度のサイクル数や負荷に耐えられるのかを評価し、製品の寿命や安全性を確保する必要があります。しかしながら、実際の試験においては、接着継ぎ手の形状に依存した注意点があります。本講座では、実際の試験結果を示しながら解説を行います。

#### 界面分析

接着特性に対して界面のナノレベルの構造や、化学組成が大きく影響します。一方、それらを可視化するのは容易ではありません。本講座では、電子顕微鏡観察技術を用いて、分子間相互作用、構造、組成の分析を行い、接着特性との関連について研究事例を示しながら解説を行います。

#### 応力発光による亀裂進展可視化

DCB 試験における破壊靱性値の決定には、亀裂進展長さの目視測定が必要であり、測定者によるばらつきが課題です。応力発光技術を用いると亀裂進展位置を正確に特定できることから、ISO 8065:2024（複合材料と強化繊維－接合部評価のための亀裂伝播の機械的発光可視化法）として開発され、発行されました。本講座では、本試験法および関連する研究について解説を行います。

### 4. 接着試験法講座（2025 後期）

5日間のスケジュールで、①表面処理（酸洗・プラズマ・火炎・ブラスト・レーザー）+SEM観察+水滴試験、②DCB試験片作製+引張試験、③T-Peel、④バルク試験、⑤くさび試験を行います。参加者は5名程度を予定しています。実施に先立ちまして産総研の技術研修者としての事前手続き（1ヶ月以上前）が必要となります。スケジュールおよび実施内容は以下を想定しています。部分参加も可能とします。

場所：産総研つくばセンター 中央事業所東地区 4B 棟

日程：

- ・ 2026年1月19日（月） 13:00－16:30
- ・ 2026年1月20日（火） 9:30－16:30
- ・ 2026年1月21日（水） 9:30－16:30
- ・ 2026年1月22日（木） 9:30－16:30
- ・ 2026年1月23日（金） 9:30－12:00 終了後

#### 1 月 19 日

13:00 入所手続きと安全教育の実施

13:30①表面処理：・サンドブラスト，酸洗い(観察のみ)，プラズマ処理,フレーム処理,レーザー処理、・水滴接触角（観察のみ），SEM 観察

## 1月20日

### 午前

- ② DCB 試験片組立(3本サンドブラスト)
- ③ T-PEEL 組立(各1本サンドブラスト, レーザー, フレーム)
- ・標準接着剤+アルミ (電気炉投入)

### 午後

- ④バルクダンベル試験片切り出し作業
- ④ダンベル試験片の引張試験 (高速順に各3本:できるところまで、速度 0.005, 0.01, 0.1, 1, 10, 100, 500mm/min)

## 1月21日

### 午前

- ⑤楔試験事前準備: 試験片( $t=0.3\text{ mm}$  2本)、き裂進展速度測定: G1C と  $da/dN$  の関係、測定試験( $\delta=3\text{ mm}$ )

### 午後

- ⑤き裂の測定(ex. 0.5, 1, 2, 3, 5, 24, 36h)
- ④バルクダンベル試験片の引張試験 (20日にできなかった分)
- ⑤速度依存およびき裂進展速度グラフ化作業

## 1月22日

### 午前

- ②③ DCB, T-PEEL 仕上げ
- ②DCB-G1C 測定 (1本) 引張試験機, グラフ化作業

### 午後

- ③T-PEEL 試験 (表面処理違い 3本)
- ③T-PEEL グラフ作成
- ⑤き裂の測定

## 1月23日

### 午前

- ⑤き裂長さの測定
- ①～⑤使用した試験片の破面観察、レポート作成、終了挨拶