

# 大気圧プラズマによる超高速・超機能化 異種材料接合オープンプラットフォーム



名古屋大学・プラズマナノ工学研究センターは自動車産業、航空宇宙産業、ヘルスケア産業等の異種材料接合でお困りの中小企業の皆様方を全力でサポートします。

まずは無料で技術相談を！



新規プラズマ装置開発  
詳細な接合界面解析

技術アドバイス  
共同研究、受託研究提案

プラズマ処理  
接合界面解析



異なるプラズマ処理比較、熱解析、接合界面機械強度評価

プラズマ技術産業応用センタ (PLACIA)  
名古屋市工業研究所  
三重県工業研究所  
あいち産業科学技術総合センター  
ご紹介

公設試との連携

5種類の装置利用  
(有料)

本事業は、経済産業省平成25年度補正予算「地域オープンイノベーション促進事業のうち大学におけるオープンプラットフォーム構築支援事業」の助成を受け実施しております。

# 国立大学法人 名古屋大学 工学研究科附属プラズマナノ 工学研究センターの設備特徴



過去60年にわたり、我が国のプラズマ研究の中心地として研究活動を行っています。

当センターは「日本で唯一の産業応用プラズマセンター」として、プラズマ中のイオン、中性粒子、光を個別に計測・制御するという、新しいコンセプトに基づいた、世界でオンリーワンのプラズマ装置開発を行っています。



二周波励起プラズマエッチング装置  
(エッチング)

ラジカル制御プラズマ化学気相成長装置  
(薄膜作製)



大気圧プラズマ装置  
プラズマ中の中性粒子、イオンの密度を測定しつつ、親水加工、撥水加工が可能

合計90以上の  
プラズマ、計測  
装置を所有

## 地域オープンイノベーション プラットフォーム



<http://testsite.applicats.co.jp/01/nagoya-u/iwata/support.html>

### 4装置を一般公開 (接合界面処理、評価)

- ① 異種材料接合前処理装置  
(大気圧プラズマ装置)
- ② 試料断面研磨装置
- ③ 試料断面低温切削装置
- ④ 超高分解能電界放出型走査型電子顕微鏡(SEM)  
エネルギー分散型X線分析装置(EDX)

### 名大が51種類の装置を一般公開 (エッチング、薄膜作製、材料分析)

- ① 大気圧プラズマ装置
- ② 液中プラズマ装置
- ③ 薄膜X線回折装置(XRD)
- ④ 原子間力顕微鏡(AFM)
- ⑤ X光電子分光装置(XPS)
- ⑥ 真空紫外吸収分光計
- ⑦ 大気圧イオン付着質量分析計 等

# 「大気圧プラズマによる超高速・超機能化異種材料接合 オープンプラットフォーム」

(略称)「プラズマ接合地域支援プラットフォーム」

試験研究・  
検査設備群

- ① 異種材料接合前処理装置 (大気圧プラズマ装置)
- ② 試料断面研磨装置
- ③ 試料断面低温切削装置
- ④ 超高分解能電界放出型走査電子顕微鏡  
エネルギー分散型X線分析装置(EDX)

## 設備の特徴

### ① 異種材料接合前処理装置、② 断面研磨装置



接合前処理剤(プライマー)を利用せずに、材料の表面を大気圧プラズマを用いて処理することで、異種材料の良好な接合が可能になり、CRFP、金属、樹脂等の自動車、航空宇宙、ヘルスケア産業に利用される樹脂、CFRP、金属、セラミクス、半導体等の材料の加工が可能です。

EU規制を  
満たした  
新規接合  
技術

手研磨と  
比較して  
~100倍  
研磨速度

### ③ 試料断面低温切削装置



接合部を-30°C以下に冷却しつつ切削。はんだ、樹脂等の熱ダメージに弱い材料の接合界面観察準備に適しています。

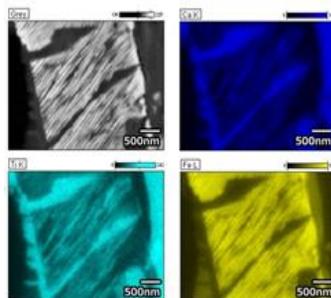
大気中  
の酸素  
影響なし

### ④ 超高分解能型電界放出型走査電子顕微鏡SU8230 (siSEM)

真空保持  
移動



低温で界面の~1nmのボイド観察  
~100nmスケールでの成分分析が可能



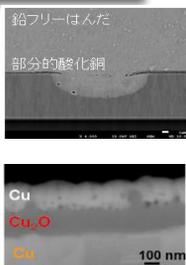
1 nmの測  
定精度、  
100 nmの  
成分分析  
精度

## 対象製品、対象材料

樹脂、CFRP、金属、セラミクス、半導体

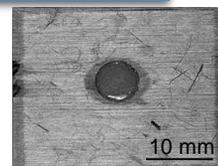
### 例:鉛フリーはんだと銅電極の接合

プラズマ処理後、大気曝露によって還元された銅電極(Cu)大気中のO<sub>2</sub>がCu<sub>2</sub>O層を生成し、はんだとの接合を阻害する。水素プラズマにより接合界面で<1 nm~100 nmスケールの気泡が生じ、接合不良の原因となる。



### 例:CFRPのファイバーと樹脂の接合

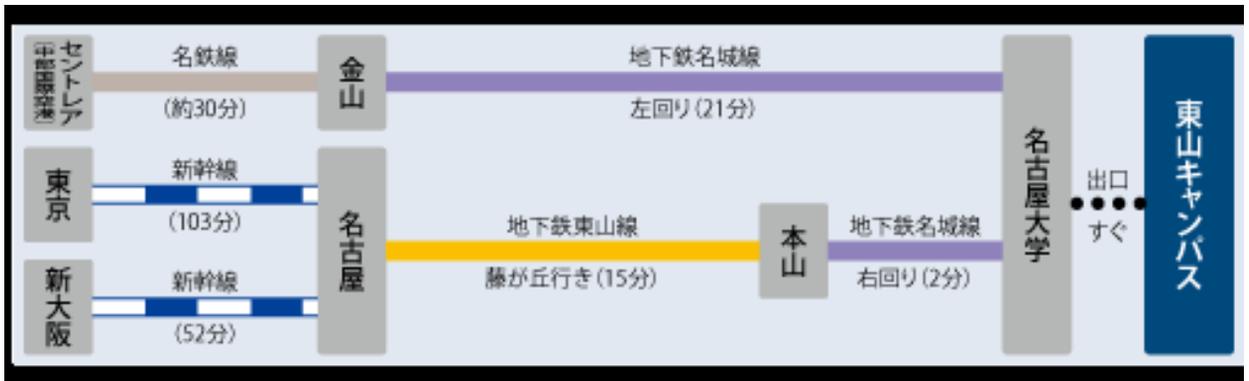
超音速で運行される航空機の翼のCFRPのリベット周辺部のファイバーと樹脂の接合劣化が観察された。リベット部でのファイバーと樹脂の接合を部分的に強化するためにファイバーの大気圧プラズマによる処理を検討した。



# 国立大学法人 名古屋大学

## 工学研究科附属プラズマノ工学研究センターへのアクセス

<http://www.nagoya-u.ac.jp/access/>



お車で名大IB館へお越しの場合はこちら入口をお使いください

IB西棟こちらです。駐車スペース開いている場所をお使いください。



### 【ご利用に関する問い合わせ先】

連絡先: 〒464-8603 愛知県名古屋市千種区不老町 IB西棟3F

国立大学法人 名古屋大学 工学研究科附属プラズマノ工学研究センター  
地域オープンイノベーションプラットフォーム事務局, 近藤博基

e-mail: [open@plasma.engg.nagoya-u.ac.jp](mailto:open@plasma.engg.nagoya-u.ac.jp),

TEL: 052-789-3460,

FAX: 052-789-3462