

**2023年度受賞案件  
及び  
2次審査通過案件**

## コンポジットハイウェイ・アワード2023



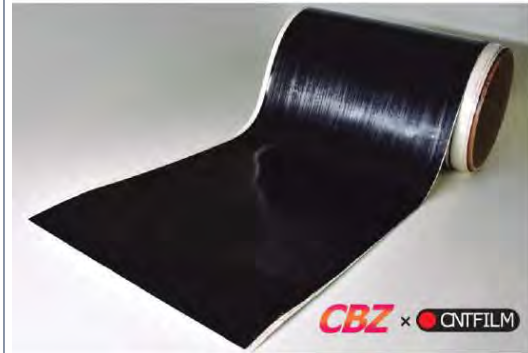
件名	次世代CNT-CFRPハイブリッドプリプレグの開発	企業名	○株式会社カーボンフライ 日本ユピカ株式会社
----	---------------------------	-----	---------------------------

### 技術・製品の概要

カーボンナノチューブ（CNT）100%フィルム（カーボンフライ製）と炭素繊維プリプレグに適した熱可塑性樹脂CBZ（日本ユピカ製）を用いた次世代CNT-CFRPハイブリッドプリプレグを新たに開発した。本製品は、従来品に対して①薄肉化が可能②高強度化・耐衝撃性の向上を実現③従来品と同じ製造工程で利用することが可能などの優れた点が複数ある。

本製品は、従来品である炭素繊維（CF）のみのプリプレグ（FAW 200g×3枚）と比較して、CFの使用量を半分にして（FAW 100g×3枚）CNTフィルムに代替することで64%の薄膜化を実現（右下表参照）。更に、曲げ強度14%、弾性率56%という機械的強度の向上も実現している。従来品に比べて薄膜化と高強度化を両立することができるのは、CNTフィルムがバインダーのような凝固剤を一切含まないCNT100%フィルムであるためである。また、本製品は従来品のプリプレグと同様の加工が可能であるため、従来品と同じ製造工程である。

本製品は宇宙用人工衛星の筐体パネル向け材料として採用され、約32%の筐体パネルの軽量化を実現に貢献した。



構成		
平均厚み mm	0.43	+64%向上
成形法	Press	Press
成形圧 MPa	5	5
曲げ強度 MPa	2218	+14%向上
弾性率 GPa	150	+56%向上

## コンポジットハイウェイ・アワード2023



件名	CFRTPの引抜・ロール連続成形技術および成形装置	企業名	○株式会社佐藤鉄工所, 国立大学法人東海国立大学機構岐阜大学 中部エンジニアリング株式会社, あいち産業科学技術総合センター 国立大学法人京都工芸繊維大学
----	---------------------------	-----	---

### 技術・製品の概要

## 熱可塑性樹脂複合材料の引抜成形とロール成形の連続化を実現

繊維状中間材料から、引抜成形で平板部材を成形し、その後ロール成形で必要な断面形状に形状加工をおこなう。両成形の連続化により、CFRTP長尺構造部材を高速かつ安価に製造。ロール成形工程で構造部材に曲率付与可能。

引抜成形

ロール成形

繊維状中間材料 → 成形部材断面 → 引抜成形 → ロール成形 → 2種類の成形を連続化

引抜・ロール連続成形装置

成形品例



## コンポジットハイウェイ・アワード2023

件名	再生炭素繊維不織布を基材に使用したrCFレザー	企業名	○株式会社ミライ化成 株式会社羽生田鉄工所、カジレーネ株式会社
----	-------------------------	-----	------------------------------------

### 技術・製品の概要



航空機等の廃棄CFRP



廃棄CFRP及び工程端材の原綿化  
(リサイクルカーボンファイバー)



不織布化



可とう性  
エポキシ  
と複合化



rCFレザー

廃棄 rCFレザーは再度原綿化することで繰り返しレザー化が可能

### 社会課題

- ・CFRPの使用量および廃棄量は増加傾向
- ・リサイクルCFの用途開発は発展途上
- ・天然皮革代替素材の需要急増中

- ✓ 炭素繊維の再生技術×可とう性エポキシの開発×材料設計によってrCF不織布を生地として利用
- ✓ 近年注目されるエシカル消費に対応した、一般消費者への訴求効果が高いレザー調生地を開発

## コンポジットハイウェイ・アワード2023

件名	Flexcabon Chair CALLU	企業名	サンコロナ小田株式会社
----	-----------------------	-----	-------------

### 技術・製品の概要

## “人に寄り添う高機能材料を目指して——”

当社が開発したCFRTPランダム材 Flexcarbon®は、従来のCFRP材料では成しえなかった、複雑成形性・高強度・高外観品位・高量産性を同時に実現した画期的な素材です。“人に寄り添う高機能材料”を目指してこれまで様々な製品化を進めてきた中、世界的著名なプロダクトデザイナー喜多俊之氏とタッグを組み、人の暮らしの中で長らく寄り添い使われてきた椅子に焦点を当てたことで、家具という新たな分野への用途展開が実現しました。「Flexcarbon Chair CALLU」は、重さ2.9kgと軽量でありながら耐荷重700kgと非常に高い強度を誇り、また熱可塑性であることに加え、製造プロセスでの大幅な材料ロス削減などの取り組みにより、サステナブルにも貢献しています。



## コンポジットハイウェイ・アワード2023

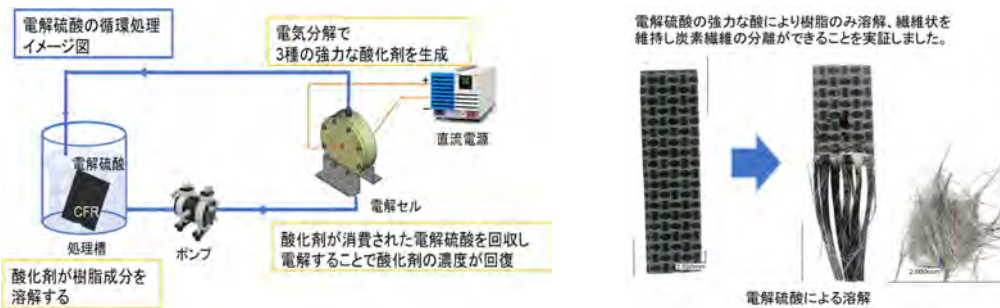
件名	ダイヤモンド電極を用いて生成する 電解硫酸を活用したCFRPリサイクル技術	企業名	ODiaM株式会社 松尾産業株式会社
----	--	-----	-----------------------

### 技術・製品の概要

#### 電解硫酸法とは

電解硫酸法とは、導電性ダイヤモンドを電極を使用し硫酸を電気分解して得られるペルオキシ二硫酸( $S_2O_8^{2-}$ )、ペルオキソ硫酸( $HSO_5^-$ )、過酸化水素( $H_2O_2$ )の3種の活性酸化剤溶液を利用してCFRPの樹脂成分を溶解させることで炭素繊維を分離する方法です。

電解硫酸は重金属を含まないため環境規制に触れることがなく、工業上安全に使用できる最も強い酸化剤と言われています。しかも、硫酸は循環利用が可能で廃棄処理等の問題もないため環境負荷が低い処理方法です。



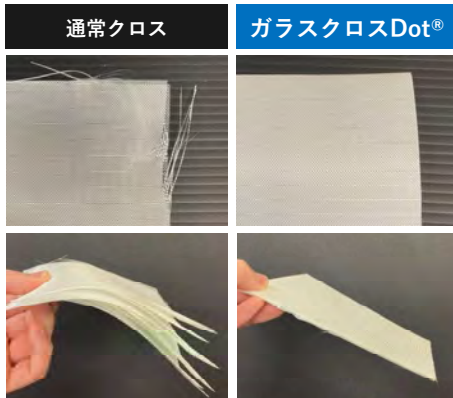
#### 電解硫酸法によるCFRPリサイクル特徴

- ・熱をかけない（燃やさない）ため低エネルギー、低温処理（100度程度）が可能
- ・硫酸用液は循環利用が可能
- ・強度低下の少ない再生炭素繊維を比較的長尺の状態で得ることが可能

## コンポジットハイウェイ・アワード2023

件名	FRP成形工程の労働環境や生産効率を改善する 熱可塑性樹脂"ドット"付ガラスクロス	企業名	日東紡績株式会社
----	--	-----	----------

### 技術・製品の概要



#### ほつれ、毛羽を抑制

裁断してもほつれ、目ヨレしにくく、歩留が良好  
毛羽が飛散しにくくチクチク感を低減する

#### 接着積層が可能

熱プレスで接着が可能で、ズレないプリフォームを  
作成できる



ガラスクロスDot®のマイクロSCOPE画像  
紫色が熱可塑性樹脂のドット  
(撮影のために樹脂を染めている)

サスティナビリティが叫ばれる昨今、ガラスクロスにおいても性能面だけでなく、下記のような課題に目を向けて価値を提供する必要があると考え、ガラスクロスに熱可塑性樹脂をドット状に付着した「ガラスクロスDot®」を開発した。

1. 毛羽飛散に起因するチクチクとした不快感
2. 織目ヨレ、端部ほつれ
3. 積層工程に由来する品質の不安定さ（積層のずれ）
4. 1～3に起因するサイクルタイムの長さ

適切な量、配置が制御されたドットにより、賦形性、マトリックス樹脂の浸透性も良好で、成型品の品質を阻害せず上記課題を解決し、労働環境や生産効率の改善に貢献する。



## コンポジットハイウェイ・アワード2023

件名	炭素繊維プリプレグ シート状でゲルタイムを測定するための装置開発	企業名	○松尾産業株式会社 株式会社サイバー
----	----------------------------------	-----	-----------------------

### 技術・製品の概要

従来型のゲルタイム測定装置「まどか」は、エポキシ、フェノール、不飽和ポリエステルなど、液や粉、様々な材料のゲルタイム測定が可能だが、炭素繊維プリプレグなどシート状試料の測定は難しい状況であった。

顧客より、シートのみで測定がしたい！とのご要望を頂き、新型「しずか」を開発。

測定動作の微細化や高剛性フレーム、センサーなどの開発により、繊維が解れ易い一方向タイプの炭素繊維プリプレグもシートのみでの測定を可能とした。

操作も簡単で、品質管理の方が現場で手軽にゲルタイム測定を行うことが可能。また、せん断応力、粘度、位相、せん断弾性率なども測定可能とした。



従来型 まどか



新型 しずか



## コンポジットハイウェイ・アワード2023

件名	開繊薄層熱可塑性炭素繊維織物シート材 「カーボンfab」	企業名	○松文産業株式会社、福井大学 福井県工業技術センター
----	---------------------------------	-----	-------------------------------

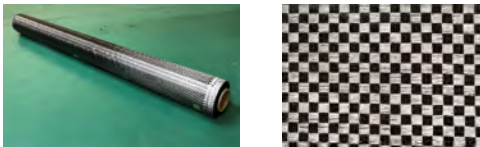
### 技術・製品の概要

● 繊維が均一に分散したテープ

● 薄層シートによる優れた特徴

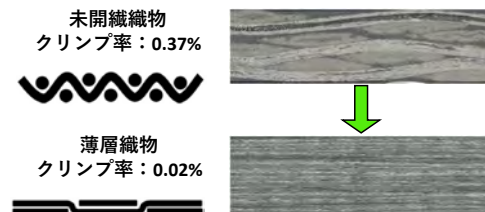
● 柔軟性に富む織物

● 優れた力学特性



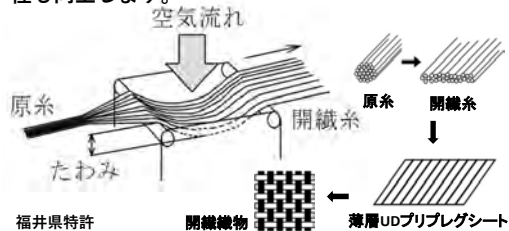
#### 繊維のクリンプ低減効果

薄層セミプリプレグテープを用いることで、織物のクリンプ率が低下し、成形品の力学的強度が向上します。



#### 空気開繊による繊維の均一分散

空気流によって炭素繊維を開繊させることで、繊維にダメージなく均一に開繊し、各繊維の真直性も向上します。



#### 柔軟性に優れた材料

半含浸のプリプレグテープを使用しているため、織物シートが柔らかく取り扱い易い材料です。また、プレス金型等への賦形性が非常に高いです。

