

# コンポジットハイウェイ・アワード2018（結果）

## 1. 「コンポジットハイウェイ・アワード」について

コンポジットハイウェイコンソーシアムでは、中堅・中小企業のCFRPに関する技術・製品のうち、国内サプライチェーンの構築につながるものとして、ユーザー企業等からの評価が高い優れた技術・製品を表彰する「コンポジットハイウェイ・アワード」を2017年に創設しました。

本年度の第2回「コンポジットハイウェイ・アワード2018」は20件の応募の中から1次審査により12件を選出し、さらに2次審査により、4部門についてグランプリおよび、準グランプリを決定いたしました。

## 2. 審査機関

**(1次審査)**：名古屋大学ナショナルコンポジットセンター、岐阜大学Guコンポジット研究センター、金沢工業大学革新複合材料研究開発センター、産業技術総合研究所中部センター  
(1次審査機関は2次審査も参加)

**(2次審査)**：アイシン精機(株)、(国研)宇宙航空研究開発機構(JAXA)、鹿島建設(株)、スズキ(株)、(株)SUBARU、大和ハウス工業(株)、帝人(株)、東海旅客鉄道(株)、東レ(株)、トヨタ自動車(株)、(株)本田技術研究所、三井物産(株)、三菱ケミカル(株)、三菱自動車工業(株)

## 3. 受賞者

### (1) 素材部門：炭素繊維の織物、シート等の中間基材やプリフォーム

グランプリ 該当なし

準グランプリ 「連続繊維任意配向と歩留まり向上を実現する熱可塑性CFRPプレス成形用革新的中間基材」 カジレーネ(株)、タジマ工業(株)

### (2) 成形技術部門：プレス、引き抜き、射出等のCFRPの成形技術

グランプリ 「超音波応用によるCFRTP連続溶着技術」 (株)アドウェルズ

準グランプリ 「過熱水蒸気を用いた熱可塑性CFRPの高速均熱加熱」 (株)豊電子工業

### (3) 製品部門：CFRP（他材料とのハイブリッド材含む）を用いた製品

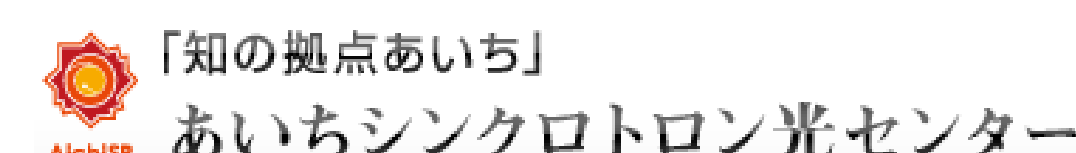
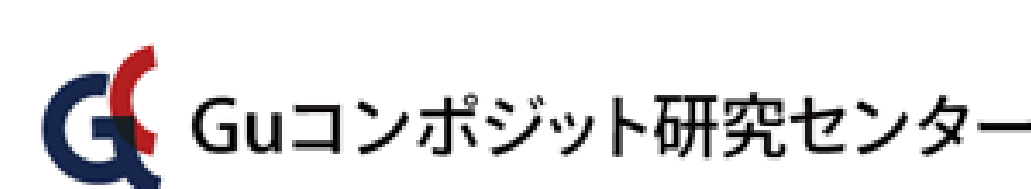
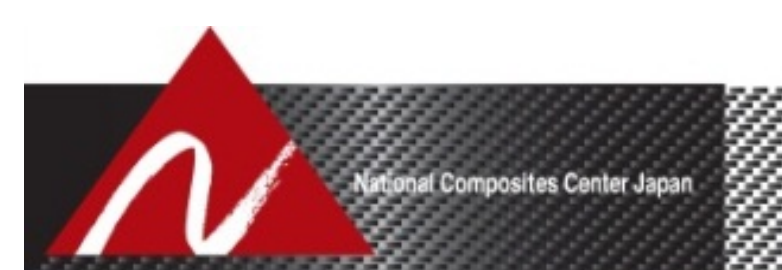
グランプリ 「CFRTPスマート支圧板」 小松マテール(株)、京都大学、物質・材料研究機構

準グランプリ 「CF/GFRTP製自動車ホイール」 (株)ラピート

### (4) リサイクル部門：CFRPのリサイクル技術及び材料を用いた中間基材や成形品

グランプリ 該当なし

準グランプリ 該当なし



1次審查通過12案件

## 素材部門

件名	連続繊維任意配向と歩留まり向上を実現する熱可塑性CFRPプレス成形用革新的中間基材	企業名	カジレーネ株式会社(石川県かほく市) タジマ工業株式会社(愛知県名古屋市)
----	---	-----	--

### 技術・製品の概要

Fig. 1 コミングルヤーンの技術を応用した縞状含浸中間材料「SIS」(Slit-like impregnated spool)

高次元制御の縞状含浸によって高い含浸特性とTFP(Tailored Fiber Placement)工法に求められる長手方向・幅方向のしなやかさを両立させるテープ状の中間材料の開発に成功した。

Fig. 2 SISを使用した熱可塑性CFRP(CFRTP)プレス成形用革新中間基材

- ①高含浸性材料の使用により、短時間での成形が可能である。
- ②肉抜き加工を不要とし、ニアネットシェイプ形状を実現可能である。
- ③枠形状の四隅も繊維が連続することによって強度を保持可能である。
- ④要求性能に応じた繊維配向の実現によって機械特性を保持したまま材料投入量の削減が可能である(トポロジー最適化)。

本基材の導入によって加熱・圧縮成形によって炭素繊維使用量を最少に抑制し、かつ最大限の機械特性を発揮するCFRTPを高サイクルで生産可能となる。

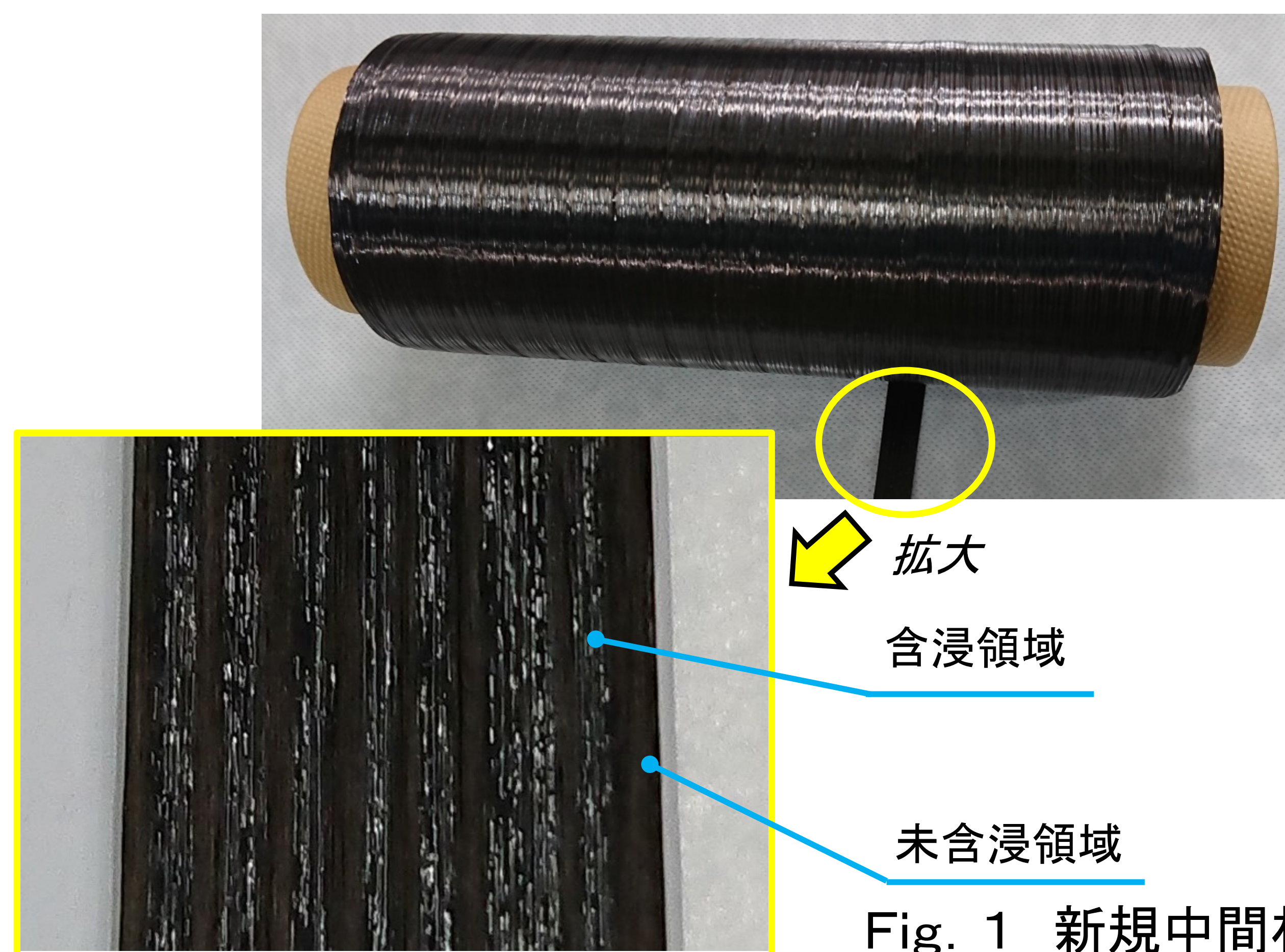


Fig. 1 新規中間材料「SIS」

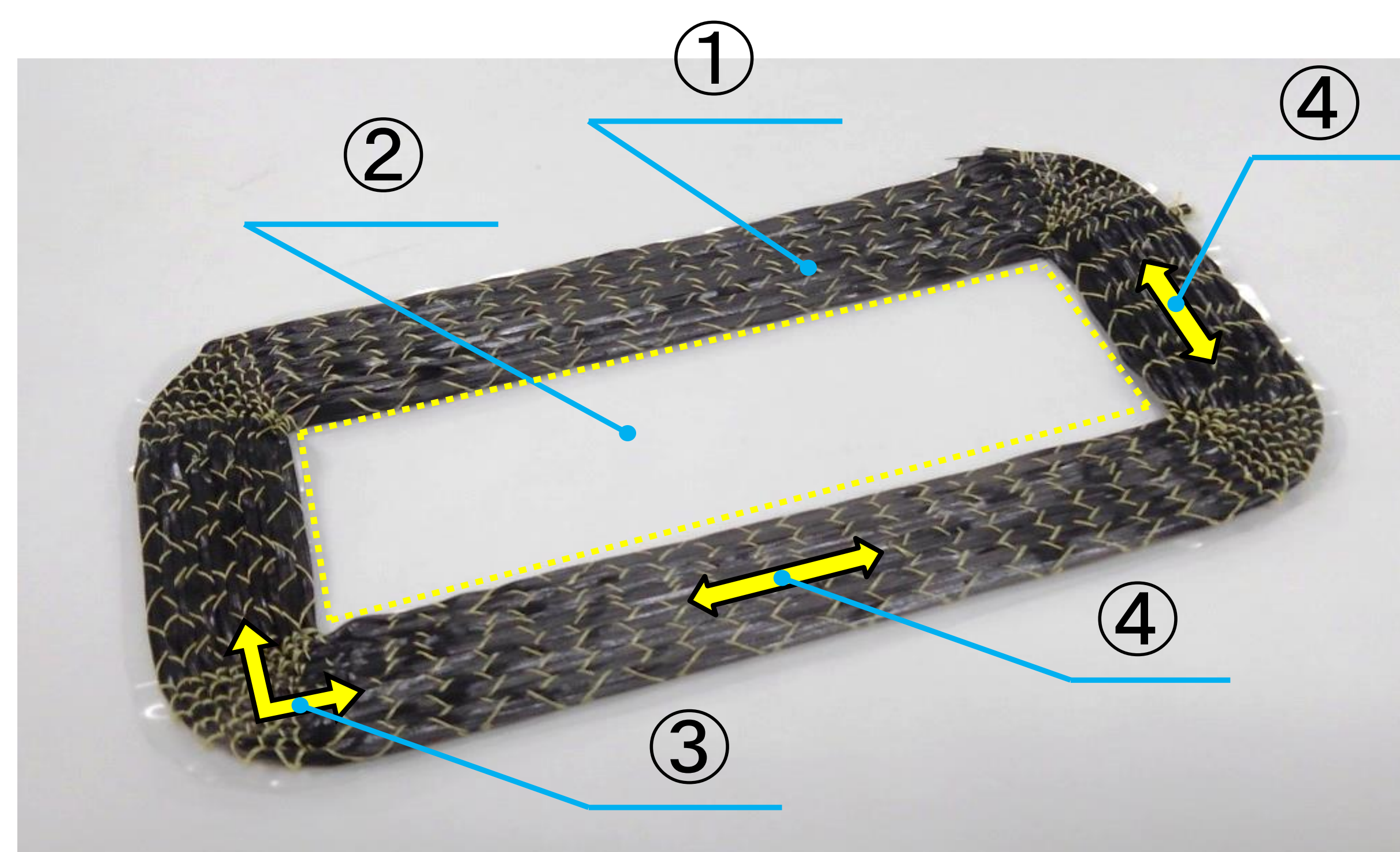


Fig. 2 枠形状用中間基材

## 素材部門

件名	CFRPの秒速硬化	企業名	名古屋ファインケミカル(株)(愛知県名古屋市)
----	-----------	-----	-------------------------

### 技術・製品の概要

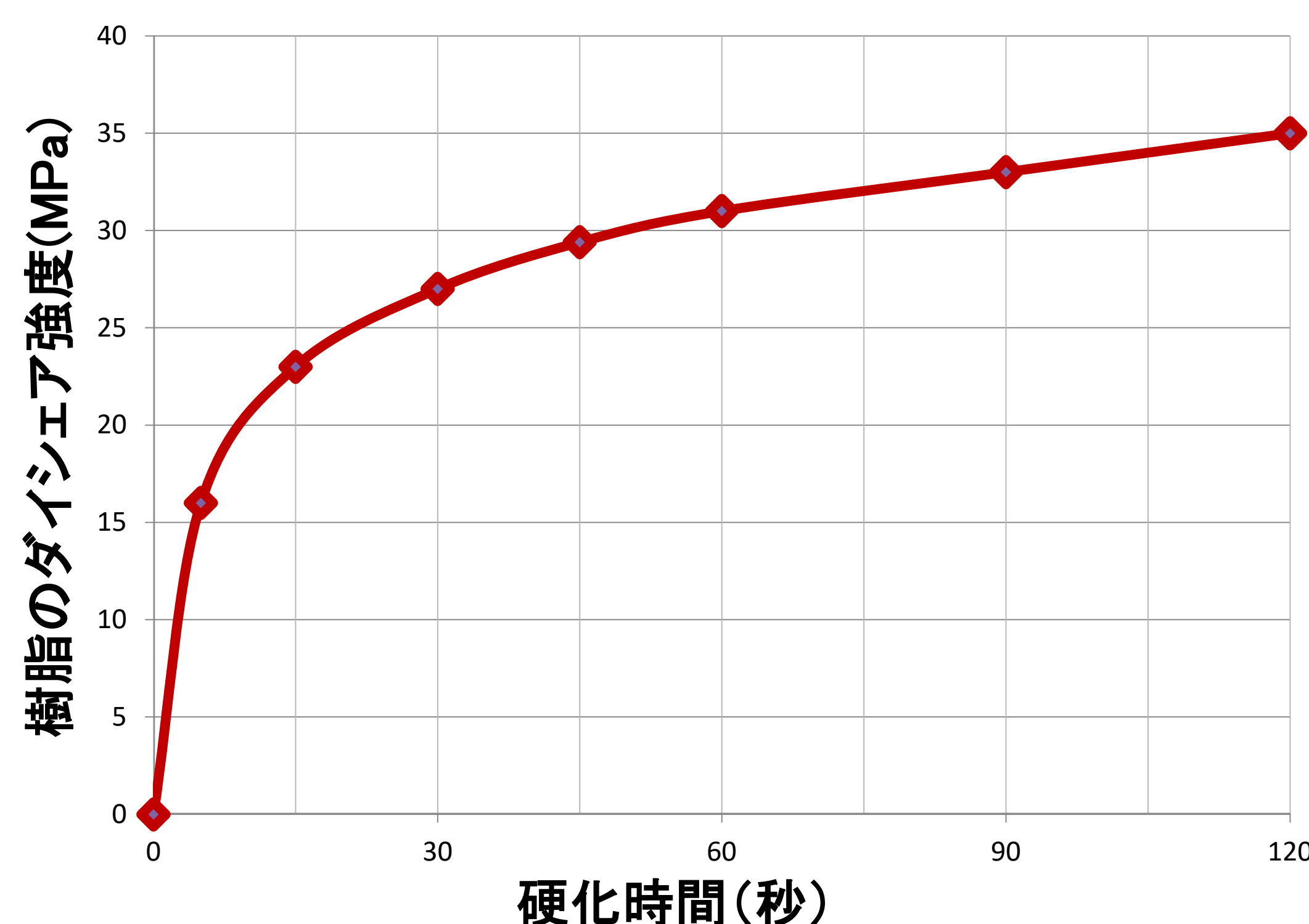
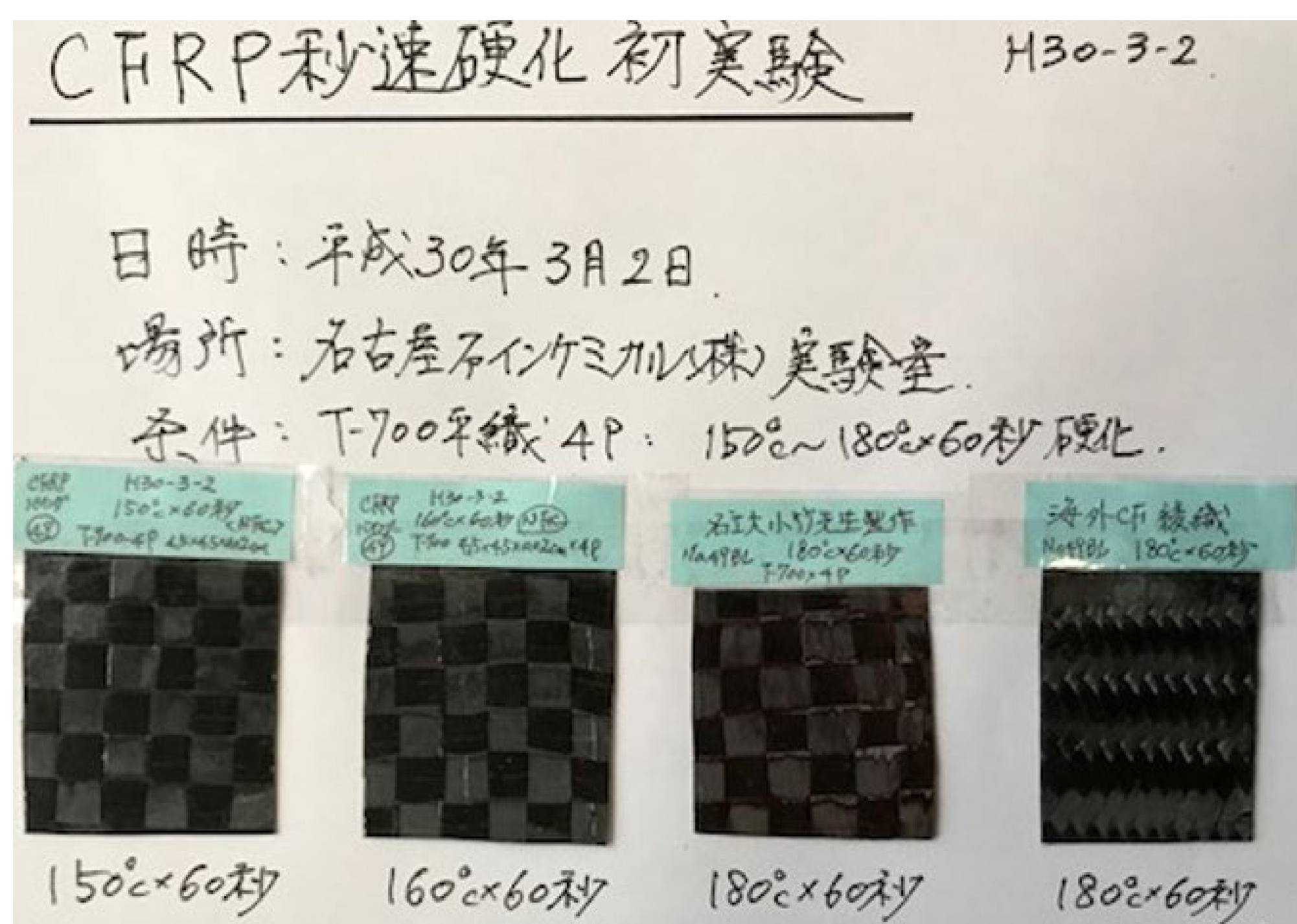
#### 【技術の特徴】

- CFRPの速硬化に着目。特殊1液型エポキシ樹脂を試作し中温域での速硬化(60秒未満)を実現 →特許出願中。
- CFRP成形時間の大幅削減  
→150℃×60秒は他に報告なし。
- 強度や耐熱性に優れたCFRP高速硬化  
→機能素材としての用途を探索。

＝弊社は研究開発のみ。技術提供先、共同開発先を求めています＝

#### 【主要開発品】

- ① 900℃耐熱導電接着剤
- ② 60-70℃低温硬化1液型エポキシ接着剤
- ③ **秒速硬化1液型エポキシ樹脂**
- ④ 室温保存可能なエポキシ樹脂(CFRPマトリックス樹脂)
- ⑤ 新規熱可塑エポキシ樹脂など秒速硬化と接着力(150℃)



## 成形技術部門

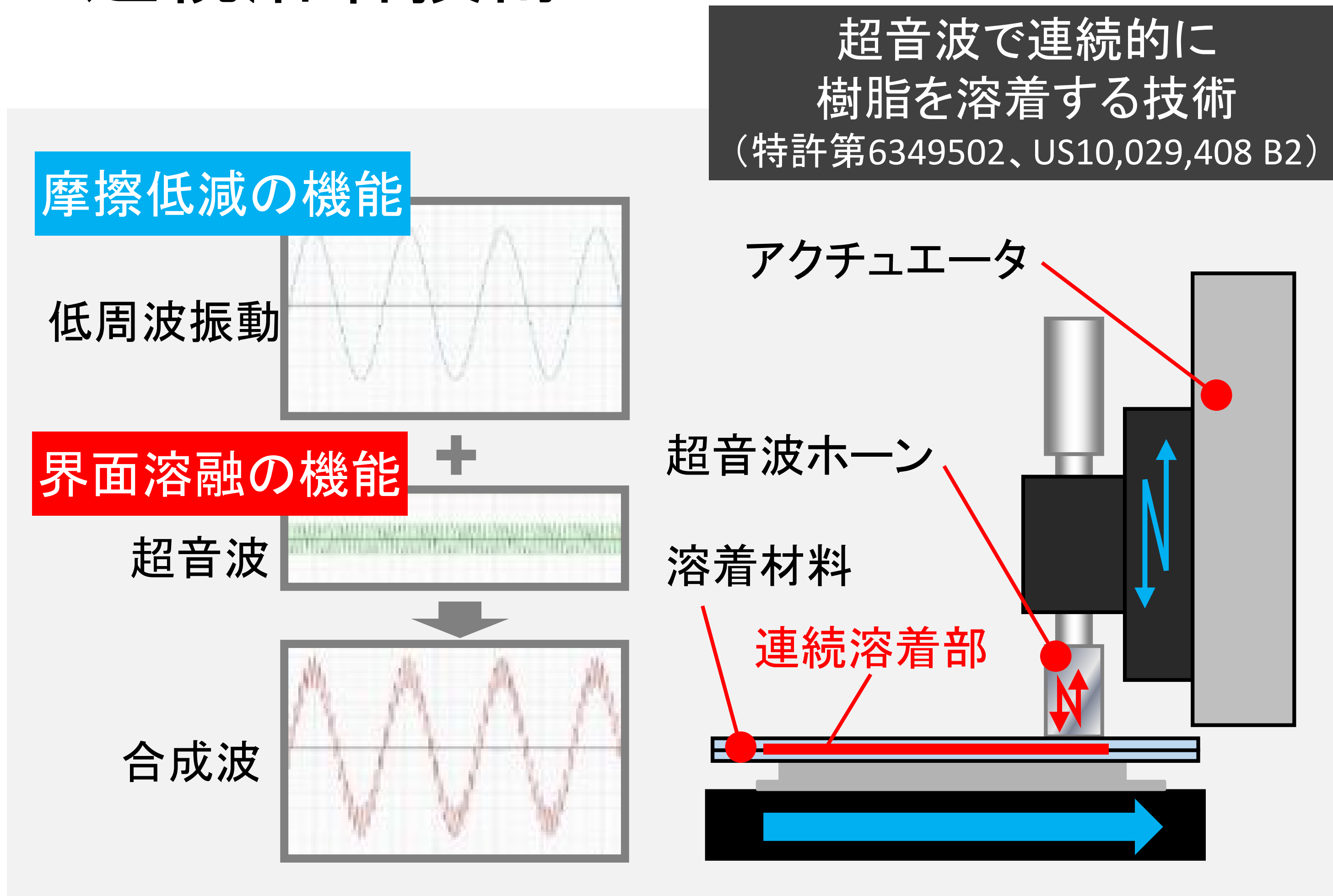
件名	超音波応用によるCFRTP連続溶着技術	企業名	株式会社アドウェルズ(福岡県那珂川市)
----	---------------------	-----	---------------------

### 技術・製品の概要

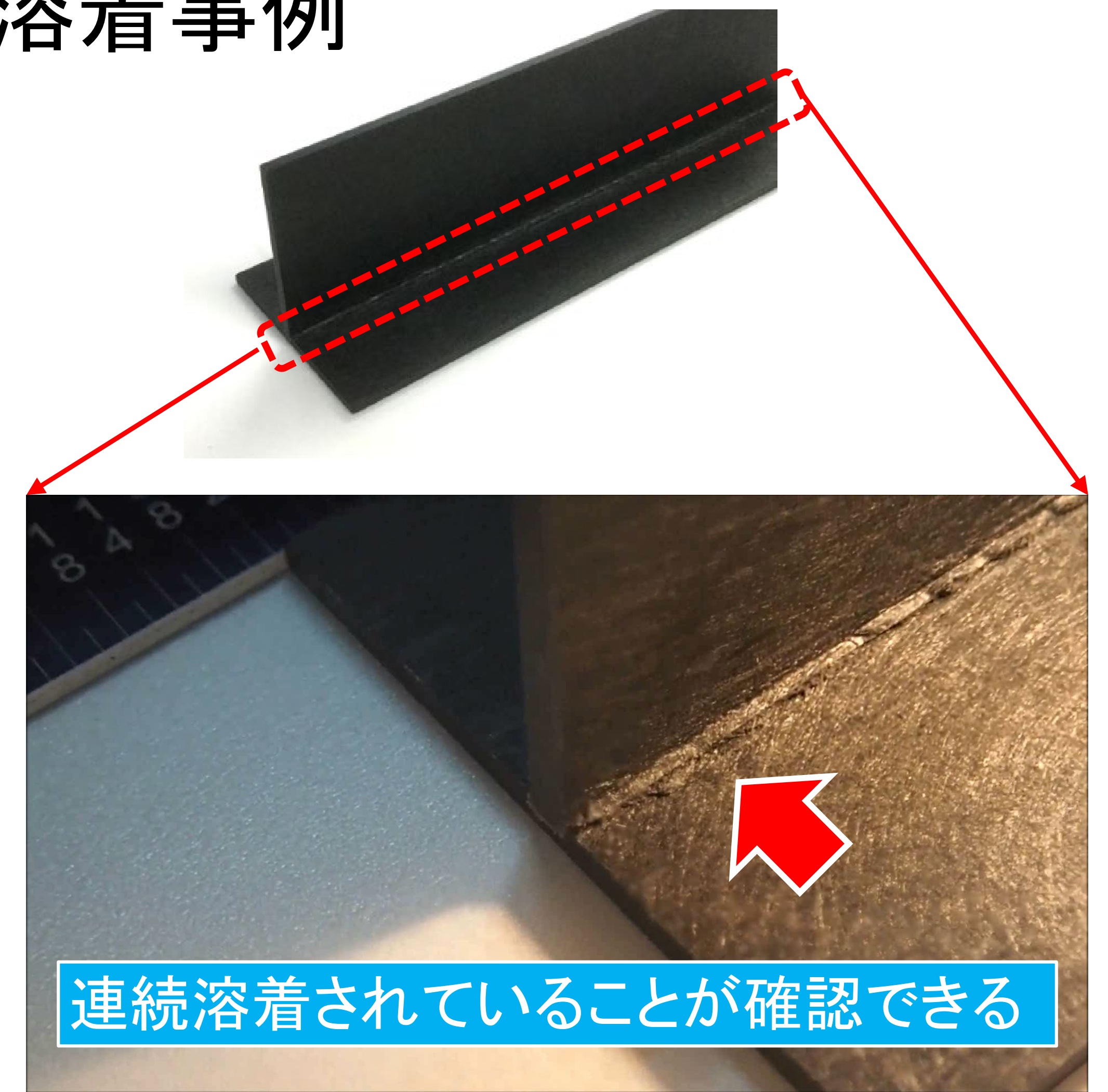
従来、CFRTPの接合において、超音波溶着はスポット溶着が限界で十分な接合強度を得ることができなかった。当社では、この限界を突破するためにリジットクランプ技術を基盤に超音波連続溶着技術を開発。

この技術を搭載したCFRTP向け溶着装置は市場に複数導入されている。今後ロボットに搭載するバリエーションも展開する予定。

#### ■連続溶着技術



#### ■溶着事例



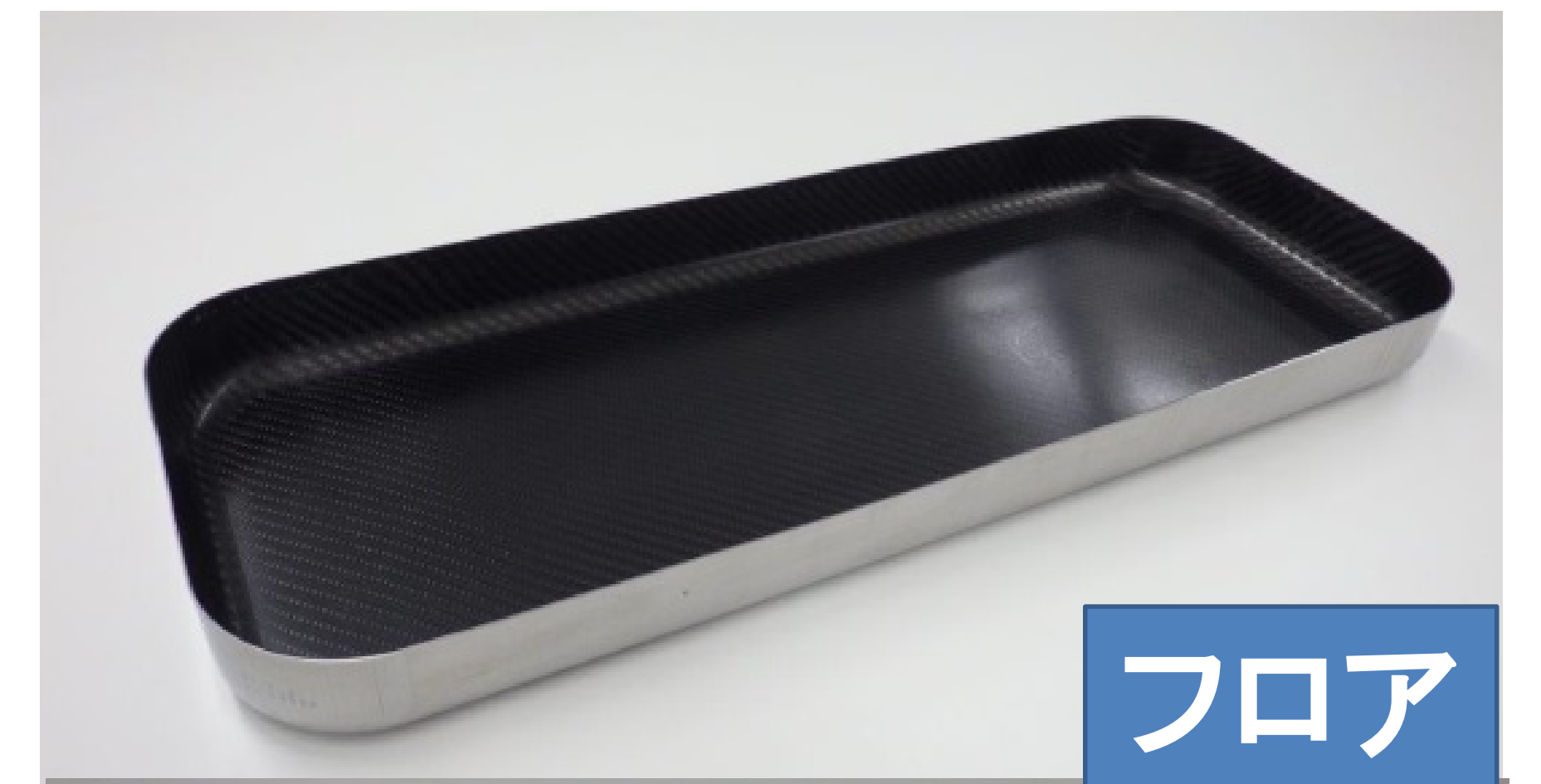
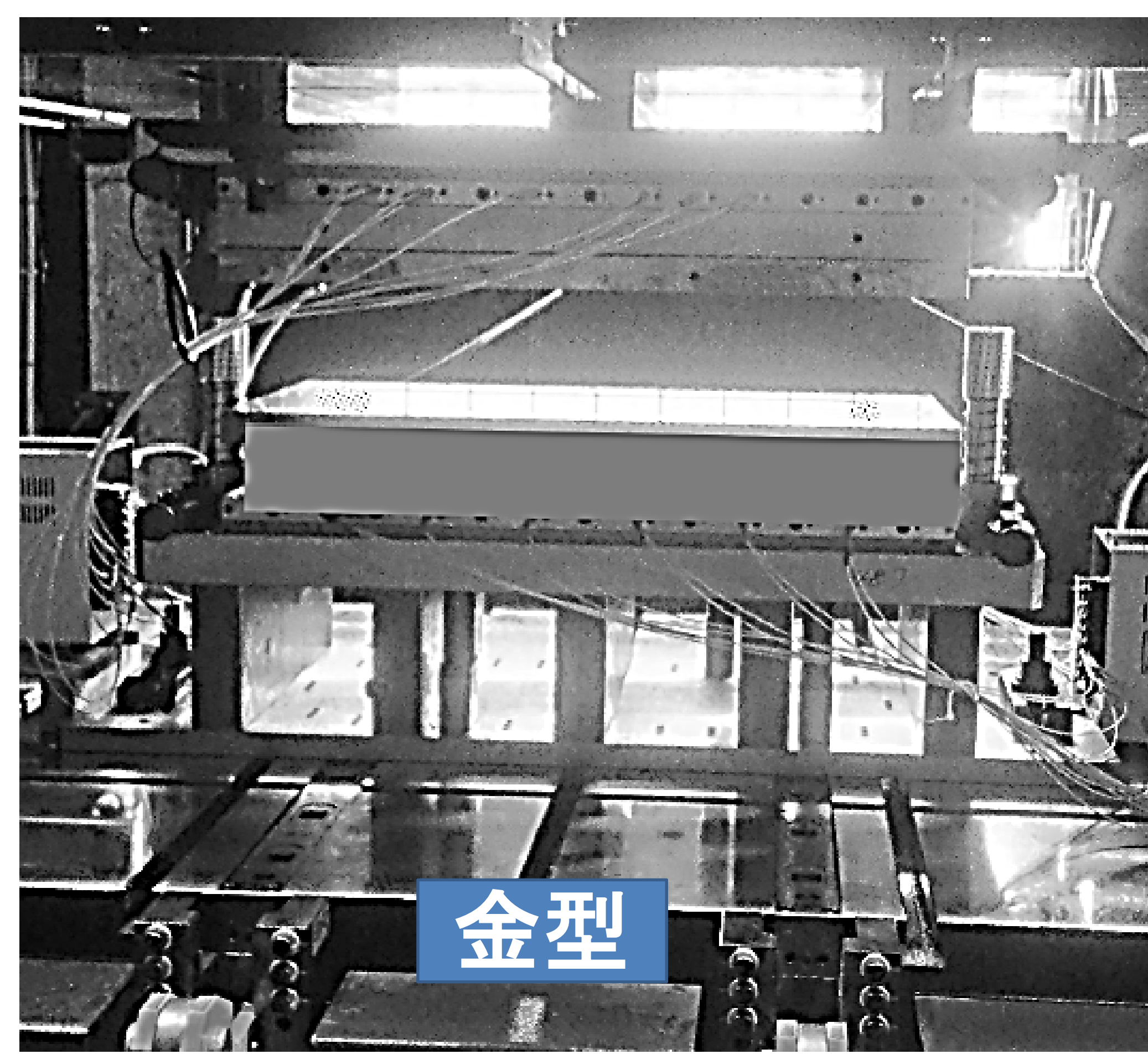
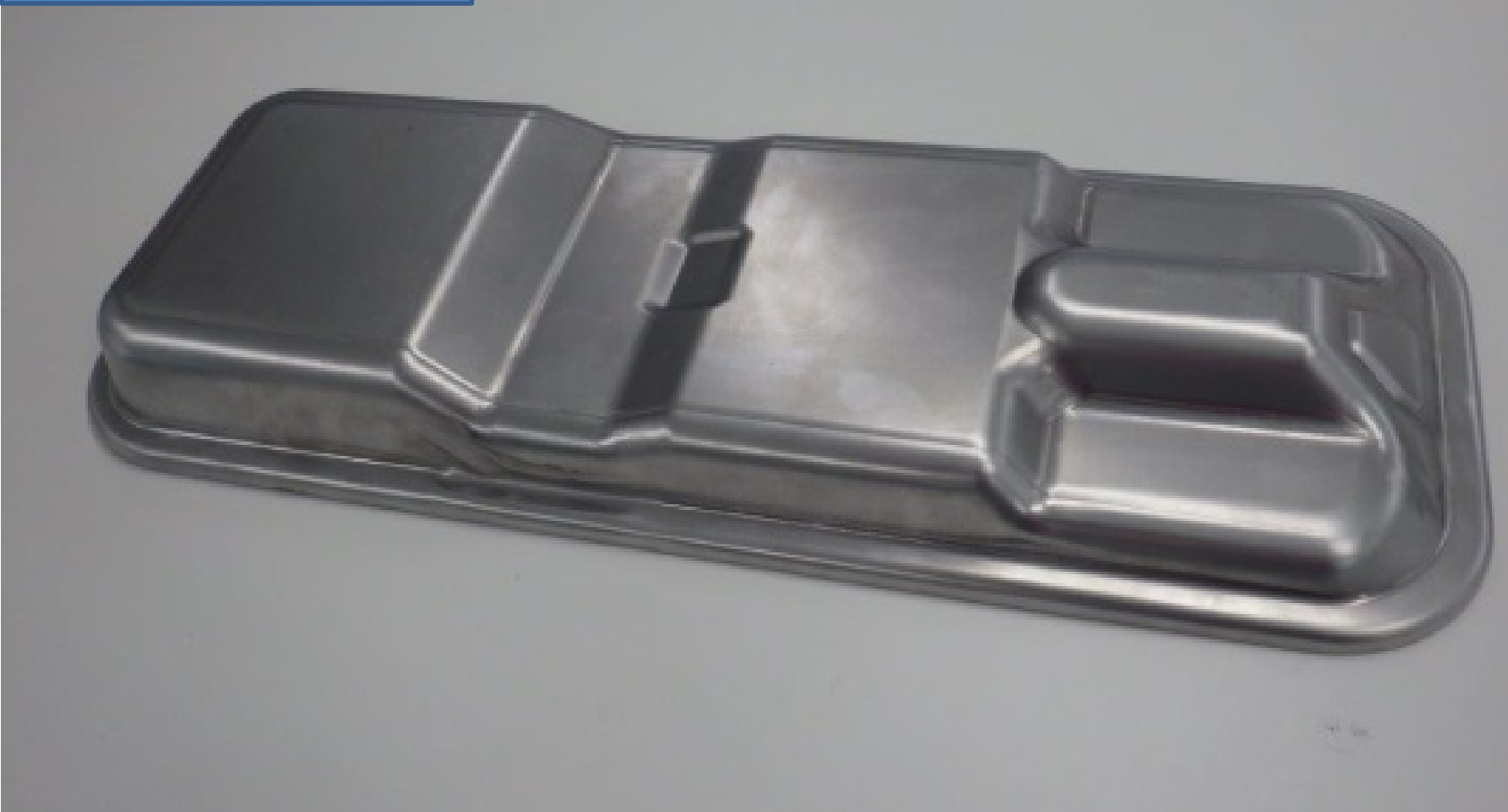
## 成形技術部門

件名	マルチマテリアル電池パッケージのプレス成形	企業名	株式会社The MOT Company(東京都大田区)
----	-----------------------	-----	-----------------------------

### 技術・製品の概要

ハイテンとCFRP(熱硬化性連続繊維)をサーボプレスで一発一体成形した、EV用電池パッケージ。ハイテンの低価格と高重量、CFRPの高価格と軽量というメリットとデメリットを異種材で補完するコンセプトを実現したコンポジット。

絞り成形は金属では3~5金型、CFRP連続繊維ではプリフォームを必要とした。ハイテンとCFRP連続繊維を1金型で3分間で一体成形するプレス技術は世界初の快挙である。CFRPの曲げ強度がハイテンより強いので、スプリングバックがおきない。軽量化材の量産技術として用途は広く明るい。



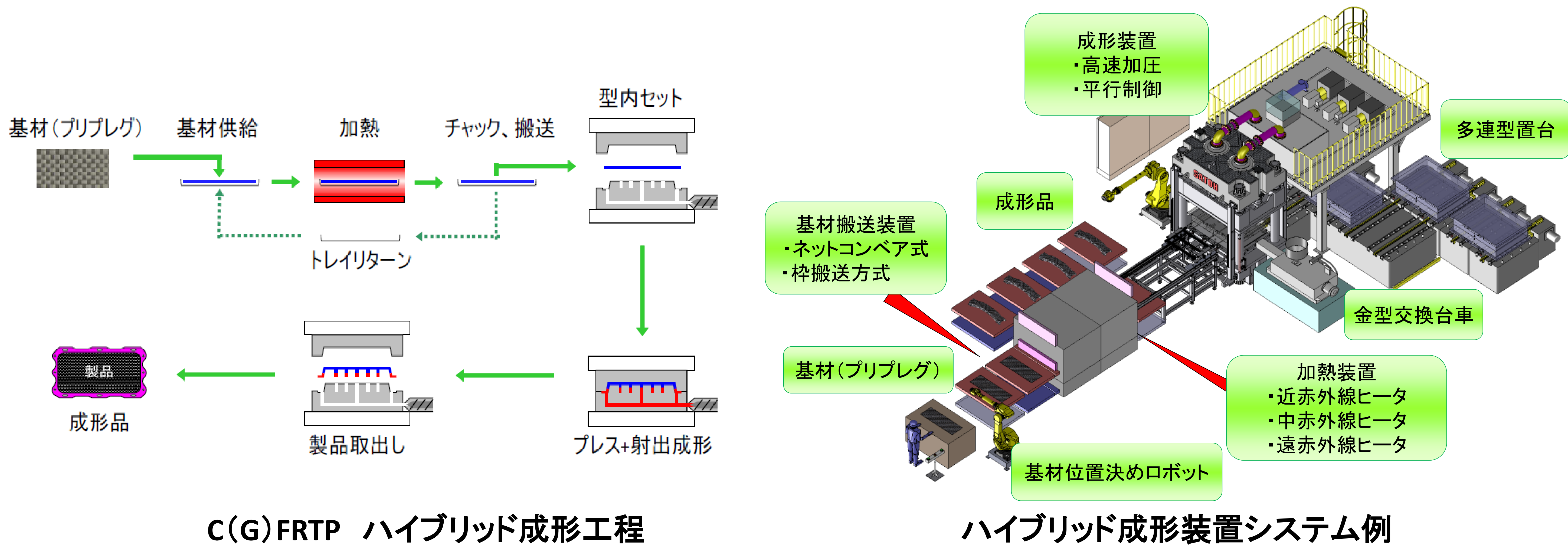
## 成形技術部門

件名	熱可塑性C(G)FRPのハイブリッド(オーバーインジェクション)成形技術及びシステム	企業名	株式会社佐藤鉄工所(愛知県名古屋市)
----	--	-----	--------------------

### 技術・製品の概要

加飾材一体貼合成形技術を、熱可塑性複合材(プリプレグ)の加熱・搬送技術および射出圧縮成形技術に応用し、軽量化およびコスト低減を実現するハイブリッド成形技術を開発。

連続繊維C(G)FRTPは軽量かつ高強度であるが成形性が悪く、複雑な形状を得ることが難しい。ハイブリッド成形はその不利点を不連続繊維含有樹脂の射出成形で補間し、複雑な形状の成形を可能にした成形技術である。本成形技術は、高強度で複雑形状の製品を射出成形と同等のサイクルタイムで成形することが可能である。また最新の高速加熱技術を組み込み、更なる成形サイクルを短縮実現している。



C(G)FRTP ハイブリッド成形工程

ハイブリッド成形装置システム例

## 成形技術部門

件名	熱可塑性炭素繊維強化樹脂 中空部材の曲げ加工技術	企業名	中部エンジニアリング株式会社 (愛知県安城市)
----	-----------------------------	-----	----------------------------

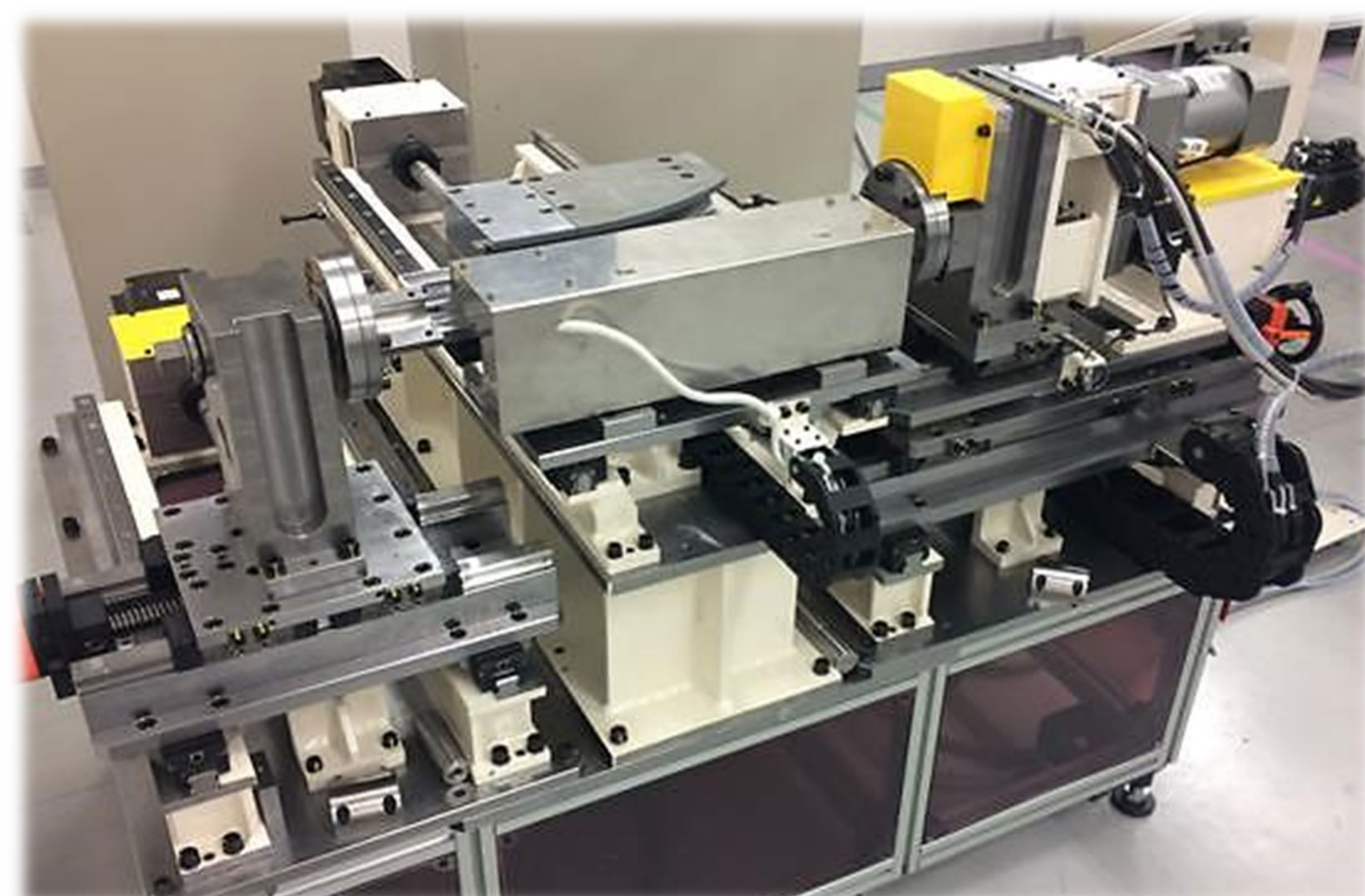
### 技術・製品の概要

連続炭素繊維入りCFRTPパイプの曲げ加工に必要な成形要素技術と装置コントロール技術を計装化した加工装置の試作開発で曲げ条件の最適化を図り、従来 塑性変形が不可能であった連続強化繊維入りパイプの座屈/破断が無い自動曲げ加工を可能とした。

技術の特徴は、曲げ加工用パイプに加える熱量、変位量の可変コントロール制御と曲げ部の座屈/偏平防止用芯材(中子)を保有し、加工品質の高精度と安定化を図っている。また 専用形状が不要な“型レス曲げ”も可能とした。

本技術は現在 知の拠点あいち重点研究プロジェクト事業 産学行政共同研究テーマ “自動車軽量化のための熱可塑性炭素繊維強化樹脂の加工技術開発 — 高サイクル低コスト CFRP成形技術” 一体成型 CFRTP ドアインナーパネル用のビーム部品として活用している。(特許2案件申請済)

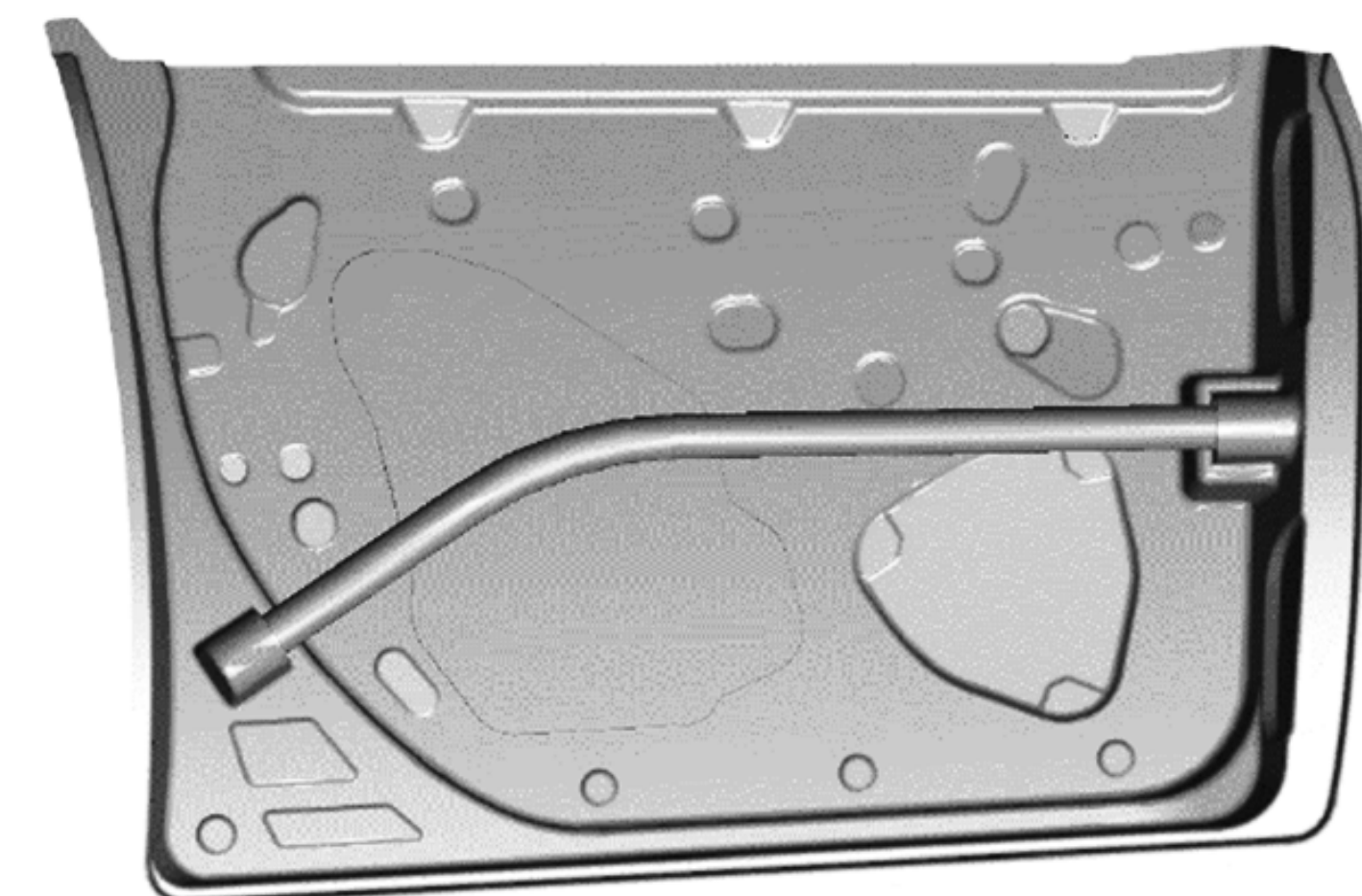
今後、高サイクル低コストのCFRP成形加工技術を高め、各産業分野での部品開発や実用化に向け取り組んで行く。



自動曲げ加工試験装置



曲げ加工パイプ



サイドインパクトビーム(パイプ) 一体成型CFRTP ドアインナーパネル イメージ図

# 成形技術部門

件名	組物技術に適合したトウプリプレグ開発 ～複雑形状組物CFRP構造物の開発と生産技術	企業名	ミズノテクニクス株式会社(岐阜県養老郡)
----	--	-----	----------------------

## 技術・製品の概要

### 「トウプリプレグ加工技術」

強化繊維トウに規定量の樹脂を含浸させる加工。品質安定性のために、トウ全体に均一に含浸させる必要がある。強度および量産性に優れるトウプリプレグは、樹脂選択の自由度が高く、「振動減衰」に優れたプリプレグを開発することで、「剛性」と「振動減衰」の両立が可能。

### 「組物技術」「内圧成型」

ニアネットシェイプにプリフォームすることで、「四角断面パイプ」の成形が可能に。また、熱可塑性樹脂マンドレルを用いた内圧成型により、「曲がりパイプ」の成形を確立。

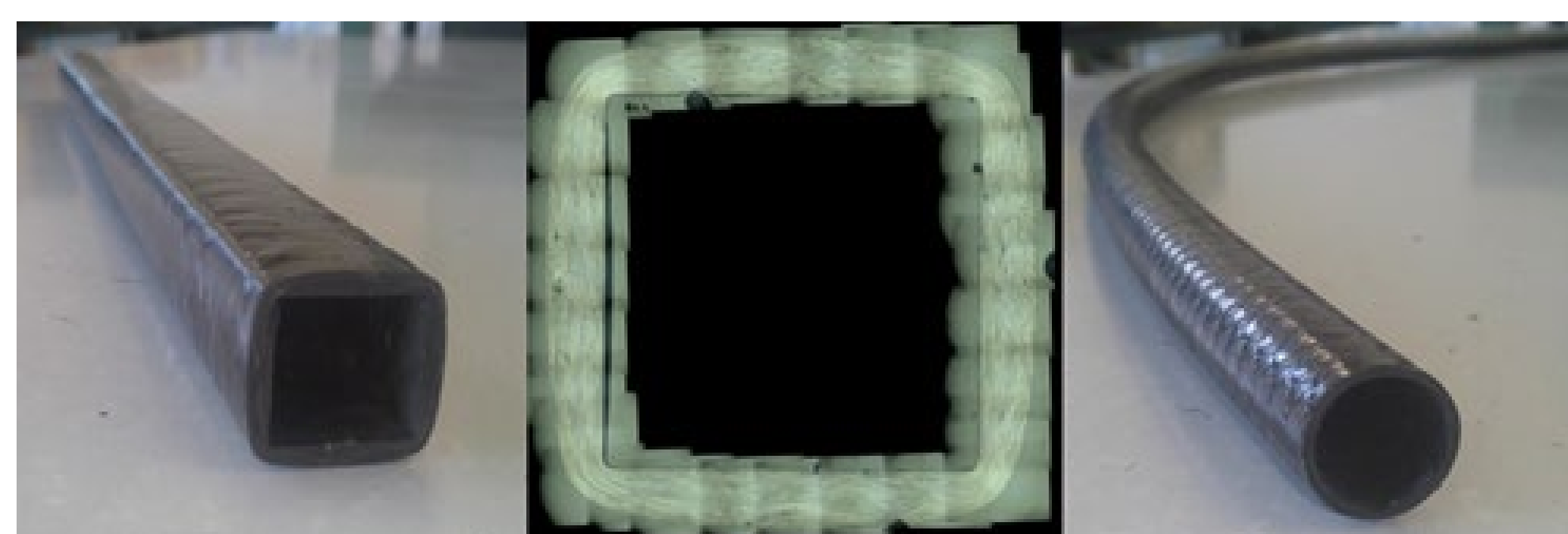
今後は、スポーツ用品以外にストレート形状が殆ど無い自動車部品、ヒトの身体にあった補助具等の開発に取り組む。



トウプリプレグ



組物複合材料



角パイプ、  
曲がりパイプ



パター用曲がりパイプ

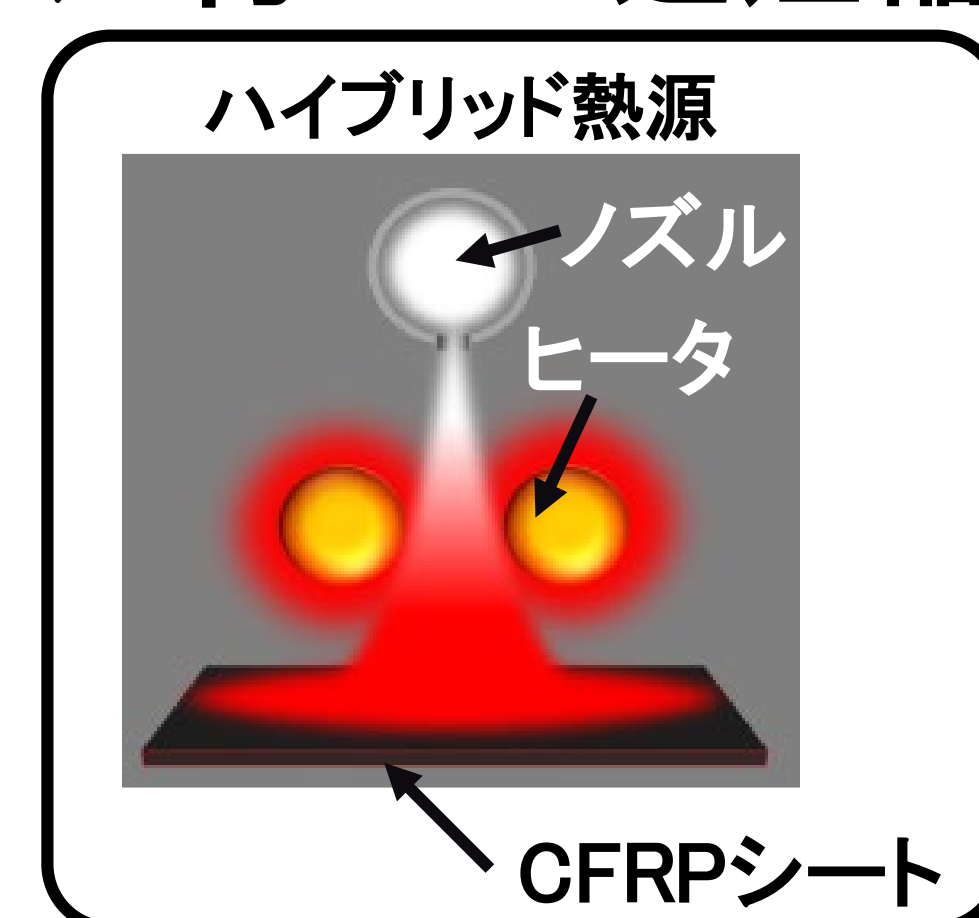
# 成形技術部門

件名	過熱水蒸気を用いた熱可塑性CFRPの 高速均熱加熱	企業名	株式会社豊電子工業 (愛知県刈谷市)
----	------------------------------	-----	-----------------------

## 技術・製品の概要

過熱水蒸気の対流伝熱と凝縮潜熱という特徴を活かし、様々な材料・加熱プロセスへの適用検討を実施している。今回、熱可塑性CFRP材への適用を目指し、過熱水蒸気の温度・流量・流速・流路の最適化を行い、高速均熱加熱装置を開発した。具体的には、流体CAE解析により裏付けを取り、次の①～④の最適制御を織り込んだ高速均熱加熱技術を確立し、製品化を実現した。尚、本装置により、サイクルタイムは従来比約1/3迄短縮し、要求物性値をクリアの上、量産機として納入。

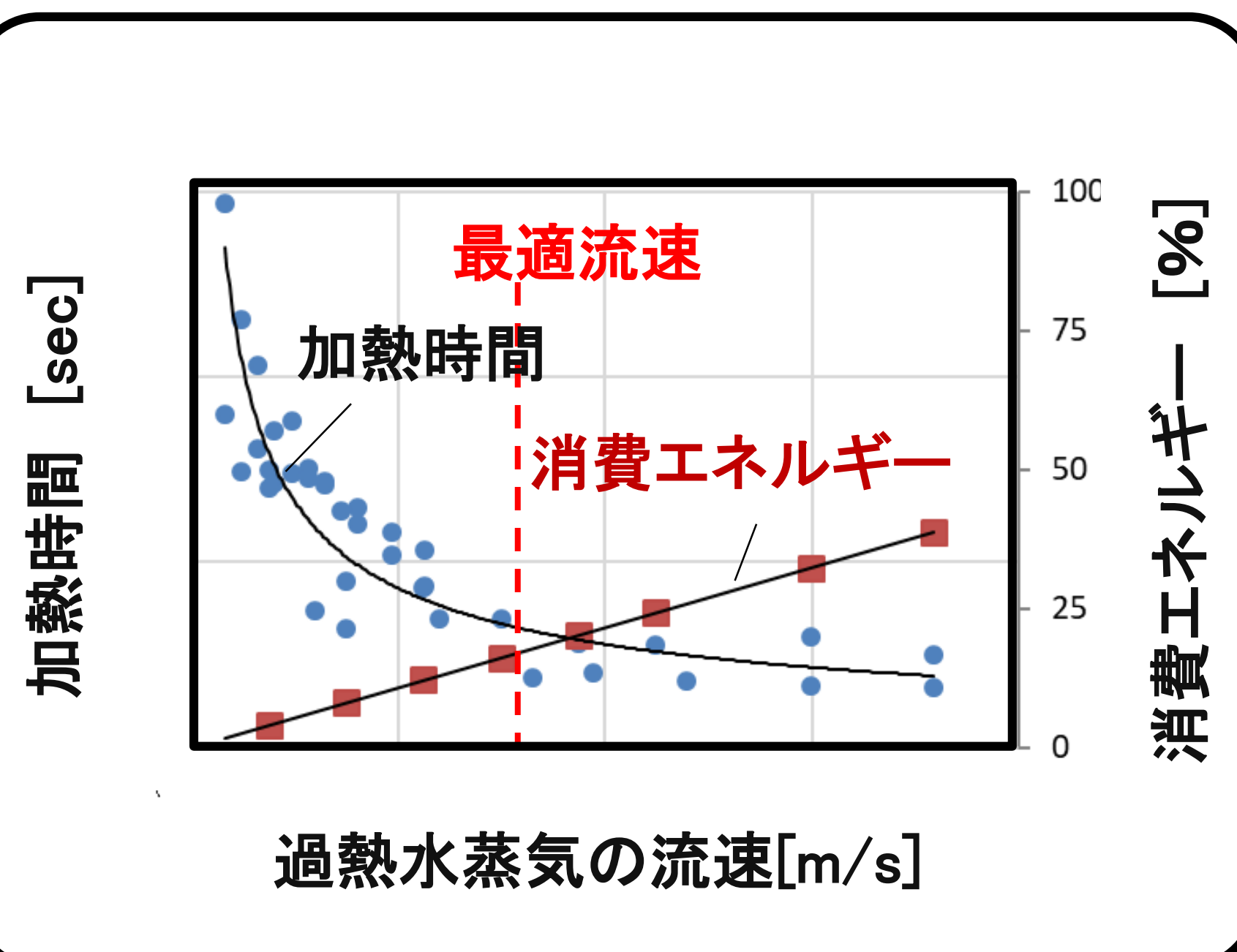
- ①温度に関しては、断熱膨張による降温分を、電気ヒータ(ハイブリッド熱源)によりカバー
- ②流量に関しては、新たな指標を定義し、それと相関のある物理量の最適制御
- ③流速に関しては、材料(CFRP材)から過熱水蒸気噴出ノズルまでの距離の最適制御
- ④流路に関しては、噴出ノズル角度の最適制御



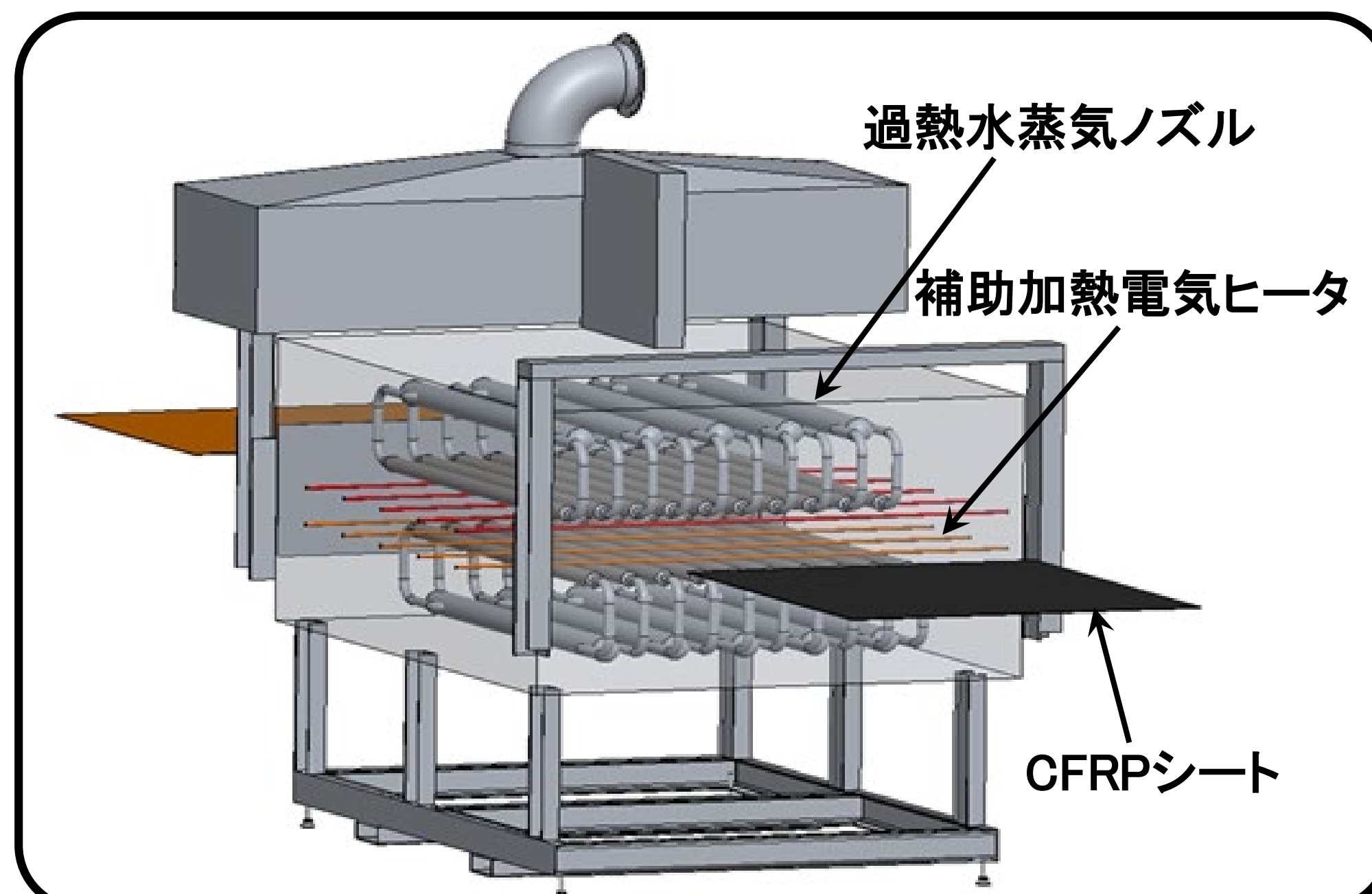
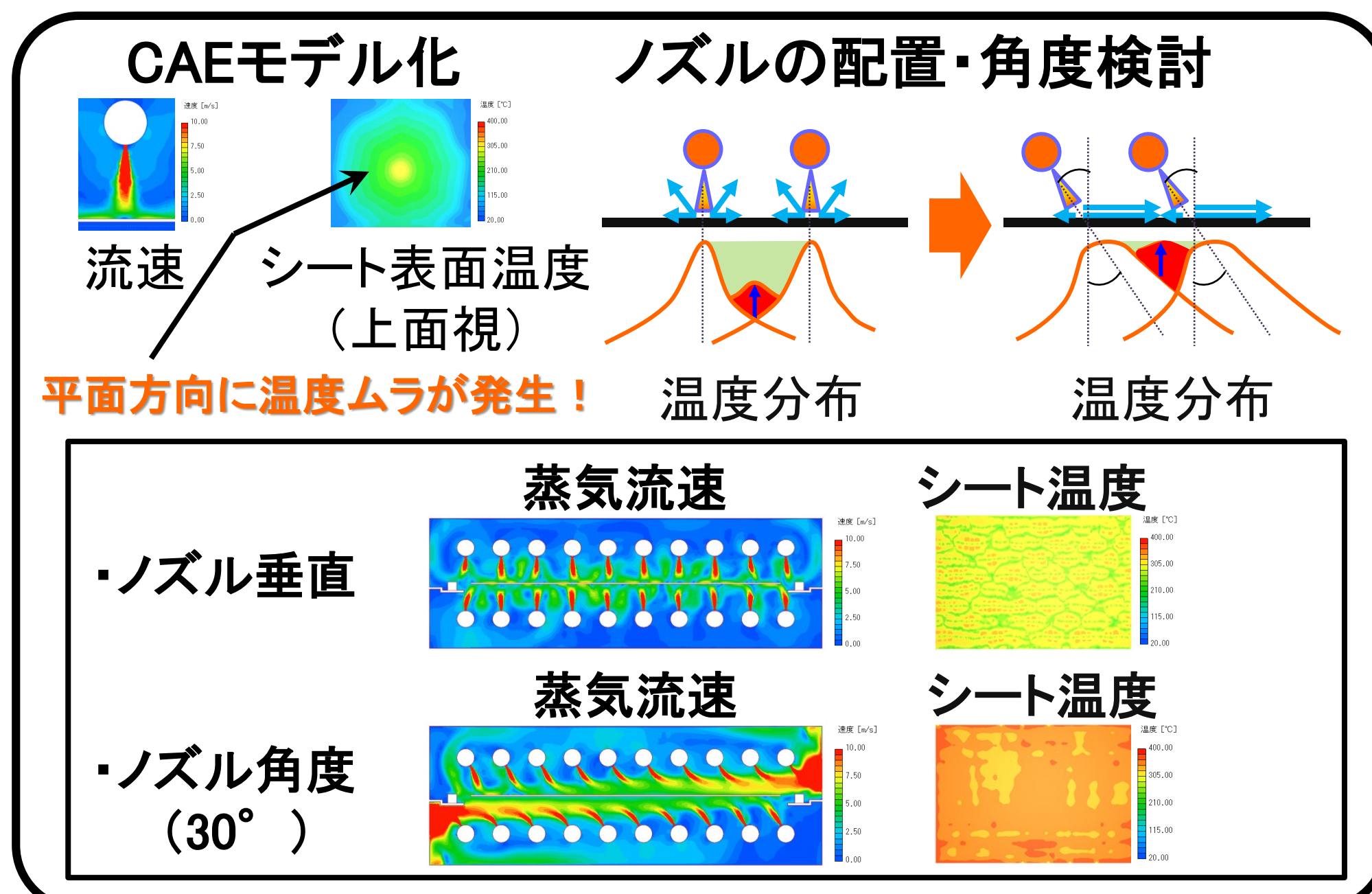
### 加熱技術の追求

### 加熱装置の構成図

#### 蒸気量・流速の最適化



#### 流路の最適化

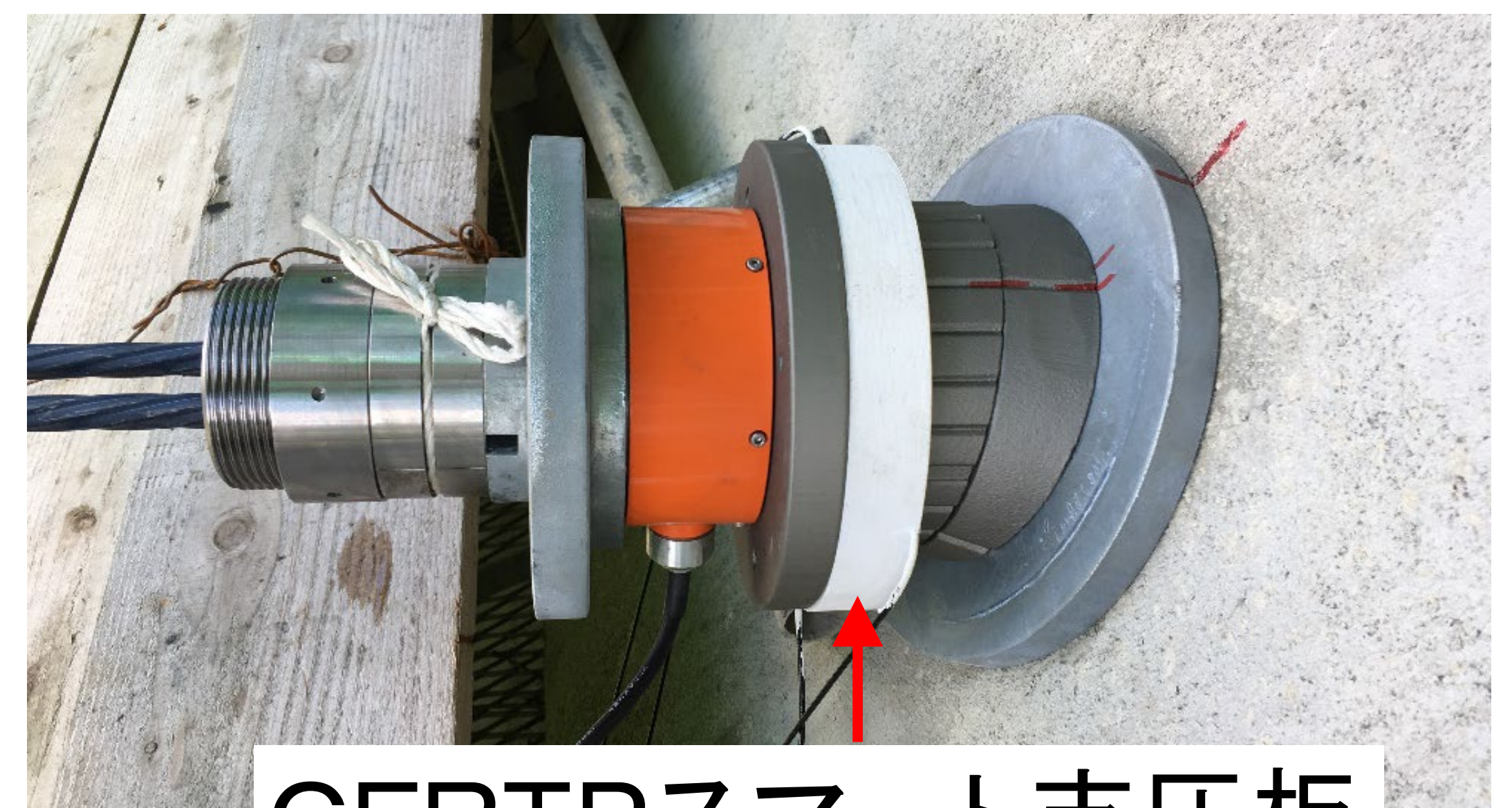
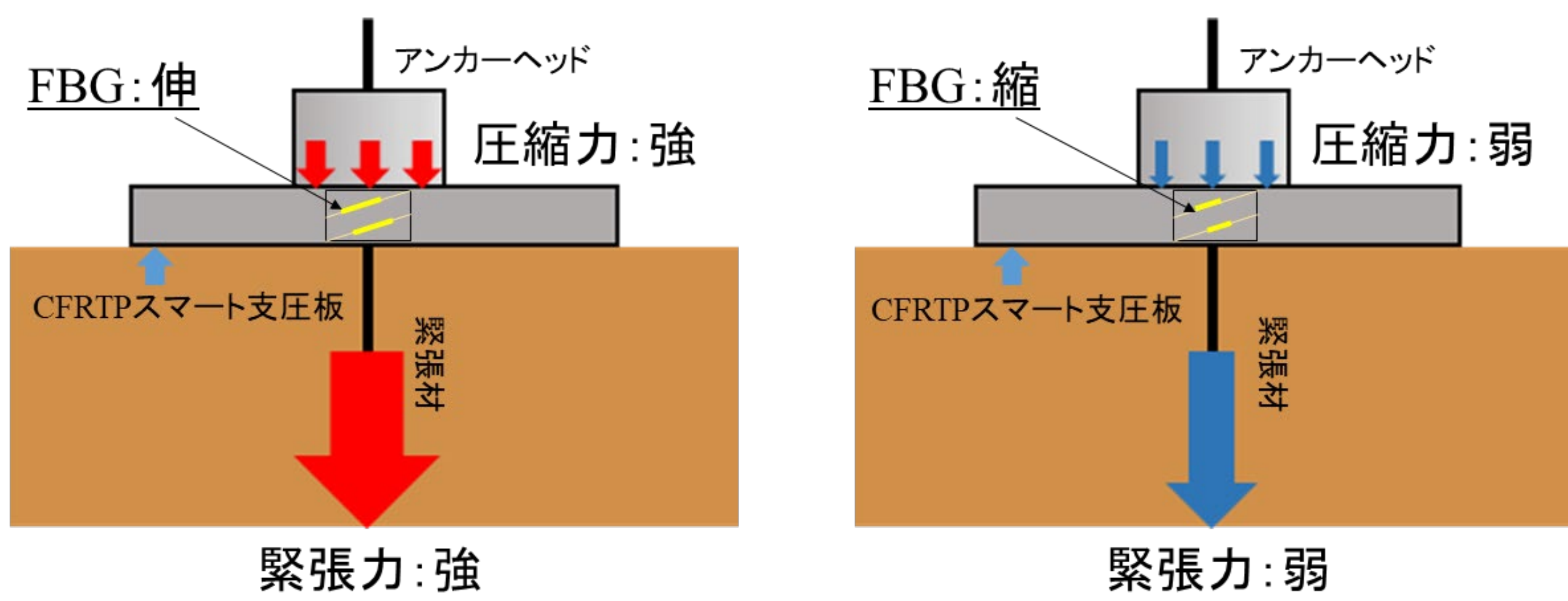


## 製品部門

件名	CFRTPスマート支圧板	企業名	小松マテール株式会社(石川県能美市) 京都大学, 物質・材料研究機構
----	--------------	-----	---------------------------------------

### 技術・製品の概要

斜面崩壊を抑止するため、斜面に緊張力を与えるグラウンドアンカー工がある。この工法において、地中に埋設されたアンカーロッドが腐食・劣化して破断すると緊張力が無くなるが、これは外部からは確認できない。そのため、ジャッキによる試験やロードセルによるモニタリングが行われるが、時間やコストがかかることや、故障により長期間モニタリングができないという問題がある。そこで、長期間使用可能な光ファイバセンサ(FBG: Fiber Bragg Grating)と相性の良い耐候性・耐食性の高いCFRTPを組み合わせて、グラウンドアンカーの緊張力をモニタリング可能なCFRTPスマート支圧板を作製した。これにより、緊張力モニタリングが簡易かつ長期間可能になり、グラウンドアンカー工の効率的な維持管理に貢献できる。



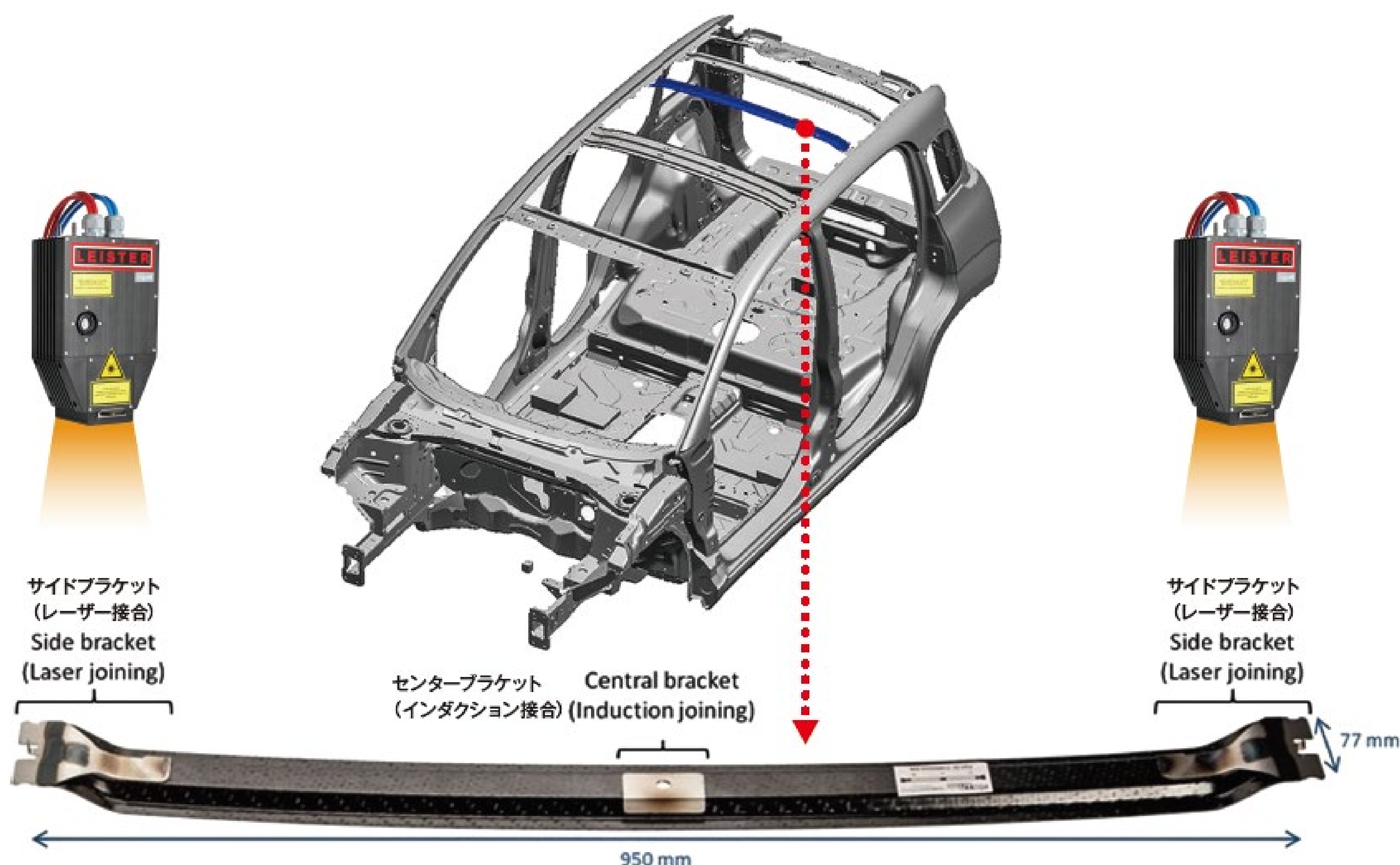
CFRTPスマート支圧板

## 製品部門

件名	レーザーによるGFRTTPと金属のハイブリッド接合技術	企業名	株式会社ライスター・テクノロジーズ (神奈川県横浜市)
----	-----------------------------	-----	--------------------------------

### 技術・製品の概要

EU出資のプロジェクトFlexHyJoinにライスターも参加。自動車産業における軽量設計のための異種材料を接合する製造システムを参加各社協力の下に開発・製作。本装置には、誘導接合、金属表面のレーザーストラクチャリング、非破壊検査が含まれるが、ライスターとしては、GFRTTPと金属のハイブリッド接合をレーザーで行う技術で参加し、Fiat社Pandaのルーフ補強材(GFRTTP)の両端にサイドブラケットをレーザー接合する。



## 製品部門

件名	CF/GFRTP製自動車ホイール	企業名	株式会社ラピート(岡山県赤磐市)
----	------------------	-----	------------------

### 技術・製品の概要

#### 世界初、プレス工法による熱可塑性複合材ホイールの一発一体成形を実現。

##### ・CFRTP製ホイール

純正アルミホイールに比べ、約46%の軽量化を達成。強度試験を実施し、JWL規格を満足しており、実車走行も可能である。従来のカーボンホイールの製法とは違い、プレス工法を用いることで成形サイクルの短縮、量産性の向上、コスト削減にも繋がるのではないかと考えている。今後も引き続き、形状変更や様々な試験を実施していき、より高剛性/軽量/安価なカーボンホイールを求め、販売や実用化に向けて取り組んでいる。また、この技術を生かし様々な部品への転用や展開が出来るのではないかと考えている。



CFRTP製ホイール



GFRTP製ホイール

## リサイクル部門

件名	永久循環リサイクル可能なリサイクル炭素繊維を使用した高充填熱可塑炭素繊維コンパウンド	企業名	株式会社ミラリード(愛知県一宮市)
----	--	-----	-------------------

### 技術・製品の概要

バイオマス素材の複合化で培った技術を応用し、密着性やハンドリングが難しい熱分解リサイクル炭素繊維のコンパウンドマスターバッチを開発。独自の亜臨界インパクトミキサーにてリサイクル炭素繊維を低分子化し亜臨界領域にて樹脂と結合する事で、低コストながら流動性・分散性に優れた炭素繊維含有量70%以上の高充填を達成。熱分解されたりサイクル炭素繊維はサイジング剤が除去され、フワフワ、バラバラでフィード、分散が難しく、樹脂との密着性に課題があるが、本技術は亜臨界にて酸素結合する為、塗装やメッキ、接着剤も使える画期的な熱可塑炭素繊維コンパウンドを実現。自社のオリジナル自動車アフターパーツ、レジ袋、3Dプリンター材料、家電、介護用品などの分野で販路開拓に取り組む。ペレット化に加えシート化、フィルム化もトライする



自社オリジナル自動車用品

