

炭素繊維複合材分野用途事例集

CFRP application examples

CFRP

炭素繊維強化プラスチック
技術開発/量産/成形

経済産業省中部経済産業局 令和2年度「地域企業イノベーション支援事業」

「炭素繊維複合材料の製品開発・事業化支援及び広域連携ネットワークの構築・強化事業」

はじめに

コンポジットハイウェイコンソーシアムでは、炭素繊維複合材料（Carbon Fiber Reinforced Plastics : C F R P）に関する研究開発から生産・加工・組立までを行う世界に冠たる一大拠点・産業集積の形成を目指して活動を展開しています。

こうした取組の一つとして、C F R P分野の技術シーズの事業化や新たな連携先の獲得を促進することを目的として、企業の技術シーズの用途事例等を集めた「炭素繊維複合材分野用途事例集」を作成いたしました。

C F R Pに携わる企業、大学、研究機関におかれましては、新たな製品・技術開発やこれに伴う連携先の検討等に当たり、本用途事例集を御活用ください。

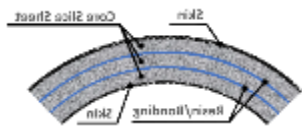
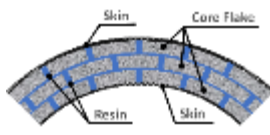
コンポジットハイウェイコンソーシアム参画機関

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、富山県産業技術研究開発センター、石川県工業試験場、福井県工業技術センター、岐阜県産業技術総合センター／ぎふ技術革新センター、知の拠点あいち（あいち産業科学技術総合センター、あいちシンクロトン光センター）、三重県工業研究所、名古屋市工業研究所、産業技術総合研究所中部センター

炭素繊維複合材分野用途事例集 掲載一覧

No.	技術分野	企業・機関名	名称	自動車等 輸送機	航空・ 宇宙	産業機器・ 基材	建築・ 土木	医療 機器	スポーツ用品
1	中間素材	米島フェルト産業株式会社	ミルフィーユコンポジット立体成型用硬質発泡体コアフレック転写シート	○	○	○			○
2	中間素材	日本レチボン株式会社 コンポジット事業部	ウレタンアクリレートプリプレグ	○					
3	中間素材	フクビ化学工業株式会社	炭素繊維複合材タフジット：CFRTP チョップドシート	○		○			
4	中間素材	三菱エンジニアリングプラスチックス株式会社	レニーテープ/PA-MXD6 ベースとした UD 材	○					
5	素材・成型	森田技研工業株式会社	CFRTP 製 Truss Structure Panel	○		○		○	
6	成型	株式会社アスカ	CFRP 化による金属部品の 30%～60%軽量化			○			
7	成型	株式会社佐藤鉄工所	C(G)FRTP の Hyb 成形・超低圧成形・バックモールドイング	○	○	○	○		
8	成型	有限会社古田化成	CFRTP ボルト(プラスチックカーボンボルト)	○	○	○	○		
9	二次加工	株式会社オリオン工具製作所	CFRP 高速切断	○	○	○			○
10	二次加工	株式会社共和製作所	CFRP/CFRTP 材の切削自在加工及び付加価値を考えた材料/製品	○	○	○	○		
11	二次加工	メタルニクス株式会社	CFRP の精密切削加工			○			
12	二次加工	丸隆工業株式会社	「アウト オブ オートクレーブ」と「部材共通化」による CFRP のコストダウン	○	○	○	○	○	○
13	二次加工	三重樹脂株式会社	航空機用 CFRP 精密加工及び WJ 加工	○	○				○
14	接合	株式会社アイセロ	異種材接着フィルムによる難接着素材の接着	○	○	○	○		
15	評価・分析	株式会社先端力学シミュレーション研究所	ASU/FrontCOMP 複合材モデル生成支援ソフトウェア			○			
16	評価・分析	株式会社キグチテクニクス	世界基準の CFRP、CFRTP 評価技術の確立及び設備増強	○	○	○	○		○

1.

名称	ミルフィーユコンポジット立体成型用硬質発泡体コアフレック転写シート		
適用分野	自動車、航空・宇宙、輸送機、産業機器・機材、スポーツ用品など		
企業・機関名	米島フェルト産業株式会社		
従来品		製品概要	
【従来技術／コアスライスシート】  コアスライスシート （硬質発泡体） 硬質発泡体芯材を厚み方向に分割することで単純な立体形状の成形に対応できるが、複雑形状への追従は困難であった 		【新技術／コアフレック転写シート】  コアフレック転写シート （硬質発泡体）  ＜断面構造例＞ - 平面方向に島状に分割することで硬質発泡体を複雑な立体形状の芯材として積層可能に - 隙間に樹脂を流し込むことで芯材を樹脂のウェブによる補強構造化、シート状コア材と比較し曲げ強度、弾性率共に向上	
＜材料構成＞ 2 輪レース車用カウル における適用例 		FRP 製 （ウェット製法ガラス繊維）  ガラス繊維クロス+ポリエステル樹脂 ハンドレイアップ製法 重量：2270g	
		CFRP 製 （ドライカーボン）  ＜材料構成＞ 3 K 綾織クロス × 2 層 カーボンエポキシプリプレグを使用した オートクレーブ成形 重量：1150g	
		ミルフィーユコンポジット （CFRP/コアフレック）  高弾性開繊 8mm 幅平織 ロハセルコアフレック 高弾性開繊 8mm 幅平織 カーボンエポキシプリプレグを使用した オートクレーブ成形 重量：600g	
概要、特長（解決した課題）			
サンドイッチ構造における芯材としての硬質発泡体の成形性を向上させるため、独自のスライス加工技術により、厚み方向に薄く分割した「ミルフィーユ」構造を提案していた。しかし、球体や複雑な立体形状への成形は難しく、解決方法として、芯材を特定の独立形状、例えば、六角形の形状に打ち抜き加工したものを配列し、転写シート化したものを新たに開発。CFRP を表皮材として、プリプレグによるオートクレーブ成形や RTM 成形との組合せで最適化すると、六角形の隙間に流れ込んだ樹脂がハニカム構造の効果を発揮。一般的な発泡体を芯材としたサンドイッチ材と比べ、曲げ強度・弾性率が向上する補強材としての機能を持つ全く新しい構造材となる。			
効果			
2 輪レース車用カウル部品の適用例では、コアフレックを使用することで全面に芯材層を成形することができ、薄い開繊クロスの CF プリプレグを使用することで、一般的な CFRP 製よりも、重量を軽くしながら曲げ剛性をアップさせることが可能となる。結果として CFRP 製よりも重量は約半分、曲げ剛性は 3 倍、曲げ強度は FRP 製同等のものを実現させることができた。			

採用事例					
上記の通り、コアフレークの使用例として2輪レース車カウルを試作を実施し、現物による物性試験および実装試験を行い、成果を確認。同様に車やドローンなどの外装に適用可能と考えられ、開発を進めている。他にスピーカー振動板やスポーツ用品への応用に向けても開発中。					
使用した技術シーズ（素材、工法、検査・評価など）					
・表皮材として熱硬化性カーボンエポキシプリプレグを使用し、オートクレーブ成形 ・表皮材をより軽量化するためカーボンは極薄の開繊クロス材を使用 ・芯材の硬質発泡体として本事例ではロハセルを使用、他試作ではPET発泡体なども検証 ・自社開発によるスライス、打ち抜き加工システム					
特記					
・コンポジットハイウェイアワード 2017 素材部門 準グランプリ受賞「極薄ミルフィーユコンポジット及びそのコア材としての硬質発泡体」 ・JEC WORLD 2018 STARTUP BOOSTER FINALIST 入選「Ultrathin Millefeuille Composite」 ・超モノづくり部品大賞 2018 部品賞受賞「スマートフォンレシーバースピーカー用超極薄ミルフィーユコンポジット振動板」 ・コンポジットハイウェイアワード 2020 素材部門 準グランプリ受賞「ミルフィーユコンポジット立体成型用硬質発泡体コアフレーク転写シート」					
キーワード		軽量化、硬質発泡体、サンドイッチ構造			
採用拡大のための課題		これまでにない構造のため、物性は現物を試作して試験することで検証するしかなく、理論とシミュレーション技術の確立が課題である			
今後に必要な連携先		研究機関、成形加工、CAE 解析、各材料メーカー			
企業概要	所在地	〒534-0026 大阪市都島区網島町 7 番 10 号			
	資本金・従業員数	1,000 万円 25 人			
	生産品目	フェルト、不織布、発泡体、フィルム等の加工部品			
	認証取得	ISO9001, ISO14001（子会社工場）			
問合せ先	部署・担当者	米島智哉			
	連絡先	TEL	06-6358-1301	E-mail	info@yoneshima.co.jp
	ホームページ	http://www.yoneshima.co.jp/			

2.

名称	ウレタンアクリレートプリプレグ				
適用分野	自動車				
企業・機関名	日本レヂボン株式会社 コンポジット事業部				
従来品			製品概要		
基材：カーボン（330g/m ² ） 樹脂：ウレタンアクリレート RC：40% 成形条件：120℃×1～2 h 耐熱温度：120℃					
			基材：カーボン（330g/m ² ） 樹脂：ウレタンアクリレート RC：40% 成形条件：130℃×20min 耐熱温度：150～200℃		
概要、特長（解決した課題）					
従来のエポキシ樹脂を使用したプリプレグでは、成形時間がかかることが課題だった。 耐熱温度が 120℃程度のものが一般的である。					
効果					
従来のエポキシの 1/3 まで、成形時間を短縮 耐熱温度が 150～200℃まで向上（樹脂グレードによって異なる）					
採用事例					
自動車部材で採用を検討中					
使用した技術シーズ（素材、工法、検査・評価など）					
カーボンに、ウレタンアクリレート樹脂をディッピングによって含浸					
開発経緯					
耐熱、成形サイクルの改善要望により開発					
キーワード		プリプレグ、カーボン、熱硬化、CFRP			
採用拡大のための課題		用途開発が未熟。			
今後に必要な連携先		成形テスト頂ける成形メーカー様			
企業概要	所在地	〒550-0014 大阪府大阪市西区北堀江 1 丁目 22 番 10 号			
	資本金・従業員数	11 億 2820 万円 274 人 海外拠点 タイ			
	生産品目	プリプレグ			
問合せ先	部署・担当者	営業企画部 コンポジット事業部 田之尻将			
	連絡先	TEL	080-3474-8794	E-mail	tanoshiri@resibon.co.jp
	ホームページ	https://www.resibon.co.jp/composite/			

3.

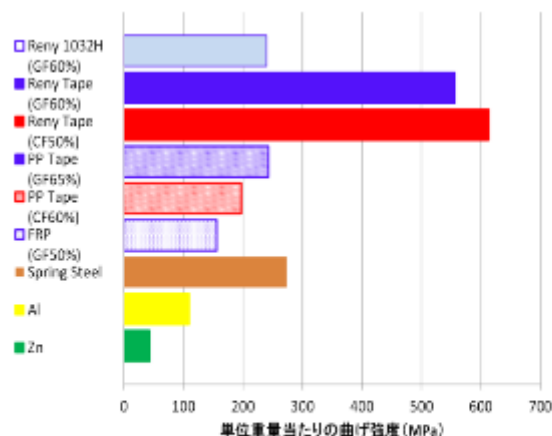
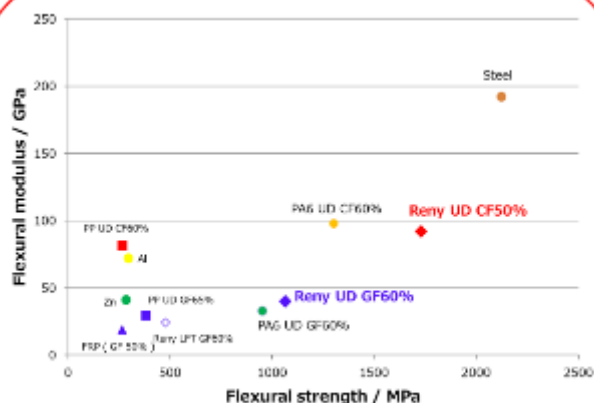
名称	炭素繊維複合材タフジット：CFRTP チョップドシート		
適用分野	車輛、産業機器、家電、OA 機器、モバイル、など		
企業・機関名	フクビ化学工業株式会社		
従来品		製品概要	
金属部品（鉄、アルミなど）を使用することが多い 課題： 重い、形状自由度に制約あり、 部品点数が多くなる、など  		  ◆構成 薄層プリプレグを短冊状にカットしたチョップ材をランダムに分散、融着したシート ◆利点 チョップドシートを使用して軽量、高強度な部品が製造可能 ◆特長 擬似等方性 繊維があらゆる方向に配向している 積層工数削減 繊維の方向性を気にすることなく積層できる 様々なマトリックス樹脂に対応可能 PA6、PA9T、PA12、PPS、PC、 など 賦形性 繊維が流動しやすく三次元形状が賦形しやすい ◆成形品事例      	
概要、特長（解決した課題）			
従来の材料	鉄： 重い、錆びる	アルミ： 強度が低い、重い（樹脂に比べて）、錆びる	樹脂： 強度、剛性が低い
当社素材	CFRTP： 軽量、高強度、高剛性、賦形性良好		
効果			
軽量化	対アルミ 40%軽量化、対鉄 80%軽量化 車載部品の場合燃費向上、環境性能向上が期待できる		
高強度	引張強度はアルミの 2 倍		
賦形性	複雑形状部品の成形が可能、複数部品の一体化成形による部品点数削減および組立工数低減		
採用事例			
検討事例			
自動車部品	アルミダイキャスト部品の軽量化		
家電製品	意匠性、製品の軽量化		
			など

使用した技術シーズ（素材、工法、検査・評価など）				
1．炭素繊維を開織して樹脂を含浸させた薄層プリプレグを製作				
2．薄層プリプレグを一定サイズにカットして繊維方向をランダムに配向させたチョップドシートを製作				
上記チョップドシートを使用してプレス成形を実施することにより三次元形状の部品を賦形することが可能となります。				
＊ Heat＆Cool 成形を推奨				
開発経緯			共同研究実施者	
1．福井県が炭素繊維開織技術を有していたため			技術開発連携先：福井県工業技術センター	
2．市場および顧客ニーズがあったため				
キーワード		炭素繊維、複合材、熱可塑性、薄層、チョップド、ランダム、軽量、高強度、高剛性		
採用拡大のための課題		チョップ材の均一分散化、機能性発現（金属同等の電磁波シールド性、放熱性）、など		
今後に必要な連携先		炭素繊維複合材の導入に前向きな考えをお持ちの企業様		
企業概要	所在地	〒 918-8585 福井市三十八社町 33-66		
	資本金・従業員数	219,390 万円 982 人	海外拠点	アメリカ、ベトナム、タイ
	生産品目	建築資材、産業資材、精密化工製	主要取引先	ハウスメーカー、自動車メーカー、弱電メーカー、等
	認証取得	ISO9001 / ISO14001 /OHSAS18001		
問合せ先	部署・担当者	事業開発本部 新規技術開発部 部長 兼岩 秀和		
	連絡先	TEL	07776-38-8060	E-mail h.kaneiwa@fukuvi.co.jp
	ホームページ	コーポレートサイト https://www.fukuvi.co.jp/ 技術サイト https://cfrp-toughsite.com/		

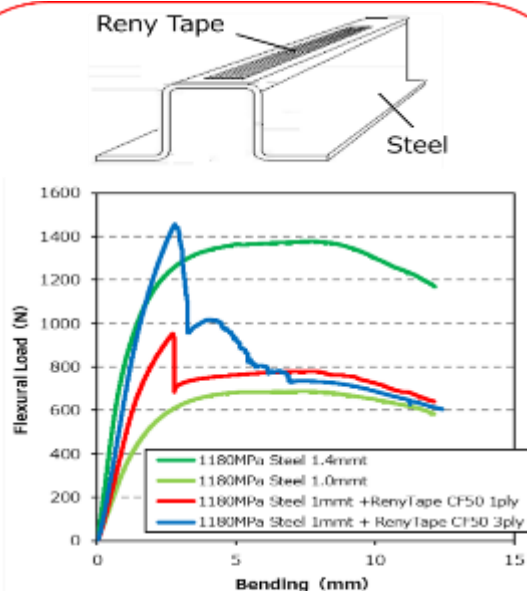
4.

名称	レニーテープ/PA-MXD6 ベースとした UD 材
適用分野	自動車構造部材等
企業・機関名	三菱エンジニアリングプラスチックス株式会社

製品概要



優れた機械物性



優れた金属溶着性・補強効果

各種ガス透過性	Remy Tape CF50 VT 40	PA6 UD CF60 VT 50	PA6 VT 0
酸素透過係数 $\text{cc}\cdot\text{mm}/\text{m}^2\cdot\text{day}\cdot\text{atm}$	0.004	0.204	0.41
アルゴン透過係数 $\text{cc}\cdot\text{mm}/\text{m}^2\cdot\text{day}\cdot\text{atm}$	0.001	0.193	0.39
窒素透過係数 $\text{cc}\cdot\text{mm}/\text{m}^2\cdot\text{day}\cdot\text{atm}$	0.002	0.204	0.41
水蒸気透過係数 $\text{cc}\cdot\text{mm}/\text{m}^2\cdot\text{day}\cdot\text{atm}$	3.84	8.25	16.5

優れたガスバリア性

レニーテープとは、特殊ポリアミド PA-MXD6 をマトリックスとした連続繊維強化品

概要、特長（解決した課題）

- ・射出成形材、他樹脂系連続繊維材より機械物性に優れ、金属代替が容易
- ・射出成形工程にて、インサート、オーバーモールドが容易
- ・金属との溶着性に優れ、金属/レニーテープ・マルチマテリアル化、金属補強が可能
- ・ガスバリア性に優れ、耐圧容器へも適用可能

効果

- ・金属部品からの代替、軽量化
- ・軽量化による燃費向上、CO2 排出削減
- ・地球環境にやさしい車造り

採用事例					
・各種ピラー、インパクトビーム、バンパービーム等（検討中） ・水素タンク（検討中）					
使用した技術シーズ（素材、工法、検査・評価など）					
・UD 積層およびプレス成形 ・UD 積層板・予備加熱＋射出成形（ハイブリッド成形） ・自動積層プロセス（加熱光源：キセノンフラッシュシステム）による鋼材への溶着					
開発経緯					
従来のレニー（射出成形材）については、その高強度・高剛性から金属代替向けに利用されているが、更なる性能向上の為、レニーテープを開発					
キーワード		高強度、高剛性、金属への溶着・補強			
採用拡大のための課題		・成形方法、2 次加工方法が多彩で、アイテムによって検討が必要 ・採用実績がなく、信頼性試験が必要			
今後に必要な連携先		・エンドユーザー、成形加工メーカーとの協業による市場開発促進			
企業概要	所在地	〒105-0021 東京都港区東新橋 1-9-2 汐留住友ビル 25F			
	資本金・従業員数	300,000 万円 305 人	海外拠点	香港、広州、上海、台湾、シンガポール、欧米等々	
	生産品目	PC, PBT, POM, m-PPE, PA 樹脂			
	認証取得	ISO9001, ISO14001			
問合せ先	部署・担当者	第 3 事業本部 営業部・丸尾 和生			
	連絡先	TEL	03-6274-9012	E-mail	maruo.kazunobu.ma@m-ep.co.jp
	ホームページ	http://www.m-ep.co.jp			

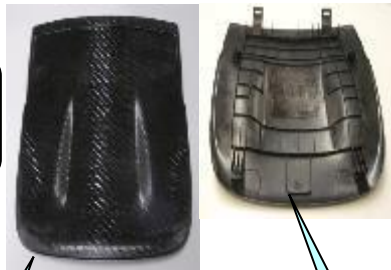
5.

名称	CFRTP 製 Truss Structure Panel				
適用分野	精密機器・産業機械・ロボット、自動車・運輸、医療機器、日用品・雑貨				
企業・機関名	森田技研工業株式会社				
製品概要					
 トラス構造の中芯と表面材を接着剤を使用せず熱融着にて貼り合わせることで、軽量かつ高強度を実現					
概要、特長（解決した課題）					
CFRTP 材を Truss structure panel に成形。 中芯部分も含め、すべて CFRTP のため、軽量・高強度・成形し易い。					
効果					
・超軽量(鉄の 1/3) ・高剛性(鉄の 2.5 倍)					
採用事例					
アタッシュケース(試作)					
使用した技術シーズ（素材、工法、検査・評価など）					
マトリックス樹脂:PA6 液圧式ダブルベルトプレス					
共同研究実施者					
徳島県立工業技術センター 阿南工業高等専門学校					
キーワード		軽量、高強度、ダブルベルトプレス			
採用拡大のための課題		生産体制の構築			
今後に必要な連携先		素材産業 完成品メーカー、商社			
企業概要	所在地	〒774-0015 徳島県阿南市才見町旭越山 68 番地			
	資本金・従業員数	1,000 万円 15 人			
	生産品目	一般産業設備			
問合せ先	部署・担当者	営業技術			
	連絡先	TEL	0884-23-2850	E-mail	s-sei@morita-giken.co.jp
	ホームページ	http://www.morita-giken.co.jp			

名称	CFRP 化による金属部品の 30%～60%軽量化	
適用分野	加工用治具、部品搬送用トレイ・アーム、大型専用機ステージ	
企業・機関名	株式会社アスカ	
従来品		製品概要
1 FPD ガラス基板/ソーラーパネル搬送用フォーク FPD ガラス基板搬送用フォークは従来アルミ等の金属製であった為、自重で撓むため長くできなかった。	➡	1 主要構造部を CFRP 化、全長 5m 以上の長さに延長できる、一度に搬送する数を増加。また、 CFRP 素材の優れた振動吸収特性 により、金属製フォークよりも 高速 で搬送をスタートし、 急激に減速 して搬送時間を短縮可能となった。
2 輪転機用紙送りローラー 新聞等を印刷する輪転機の紙送りローラーは、従来金属の外径に表面処理をして製作されていた。	➡	2 CFRP 化し、部品重量を 軽量化 できたため、回転時の振動を小さくできたことと合わせて紙送り速度を 高速化 。 またローラー交換の際、金属製ローラーでは二人で作業していたところを一人で作業できるようになった。
3 自動車部品製品搬送用トレイ	➡	3 自動車部品の搬送用トレイを金属から CFRP に変えて 軽量化 できたため、一度に搬送できる部品の数を増やせた。
4 熱による膨張収縮が許されない治工具	➡	4 室温の変化、加工による温度変化による膨張と収縮が小さい CFRP 製治具で、部品の加工精度を 精密 にできた。
5 高速で動く CD/DVD 等の生産設備部品	➡	5 CD や DVD 等のディスク製造装置等の、高速で運動する部品を CFRP で製作し、運動速度を 高速にしながら振動を小さく できた。
6 高速で移動する大型部品製造専用機用ステージ	➡	6 高速で移動する大型の部品加工専用機のステージを CFRP で製作し、 移動速度を早く できた。 また移動開始と停止時間を短縮でき、いっそう 生産数を増 やせた。
概要、特長（解決した課題）		
・金属部品の軽量化する場合、鋳物や鍛造品は複雑な形状を薄肉化しなければならず、高い技術力が必要で、品質と価格に大きく影響します。 CFRP を主として各種金属と樹脂で部品を製作することにより、コストの上昇を抑えながら金属部品の軽量化でき、軽量化以外にも優れた振動吸収特性や X 線を透過するなどの特徴を活かせます。 ・アスカは最大 3000×5000×1000 までの部品を精密に加工する技術があり、CFRP も金属と同様の精度で加工できます。		
効果		
・CFRP 部品製造可能重量 0.1kg～50kg ・CFRP 部品の最大加工寸法 3000×5000×1000 ・CFRP 部品の加工精度は金属部品とほぼ同等		・ CFRP 部品とステンレス、アルミ、鉄、プラスチック等の複合部品をアスカ社内のみで製作できます。
採用事例		
・NDA により詳細は開示できないため、お問合せ下さい。		

使用した技術シーズ（素材、工法、検査・評価など）					
・長尺または大型加工設備（縦マシニングセンター及び五面加工機） ・平面度/真直度測定用大型石定盤及び測定器（石定盤サイズ 2000×3000 2面 測定器精度 0.001mm/1m） ・CFRP プリプレグ用シートカッター ・CFRP 成型用オートクレーブ φ1200×4500					
開発経緯					
・客先からの要望による。					
特記					
・日本の全 CFRP 素材メーカーの素材をアスカで購入し、完成品を納入できます。 【例】日鉄ケミカル&マテリアル、日本グラファイトファイバー、三菱ケミカル、東レ、帝人他					
キーワード		CFRP、成型、加工、大型部品、測定			
採用拡大のための課題		CFRP の優れた特性を有効に活用できる用途開発			
企業概要	所在地	〒771-1345 徳島県板野郡上板町上六條字南開 410-5			
	資本金・従業員数	7000 万円 59 人			
	生産品目	CFRP 及び金属、樹脂製機械部品			
	認証取得	ISO9001/14001 2015			
問合せ先	部署・担当者	CFRP 製造部 吉川			
	連絡先	TEL	088-637-6511	E-mail	t-yoshikawa@asukaco.co.jp
	ホームページ	http://www.asukaco.co.jp/			

7.

名称	C(G)FRTP の Hyb 成形・超低压成形・バックモールドイング				
適用分野	自動車、航空・宇宙、輸送機、産業機器・機材、建築・土木				
企業・機関名	株式会社佐藤鉄工所				
従来品			製品概要		
C(G)FRTP のプリプレグ材と射出樹脂のワンステップ 一体成形 プレス+接着 2工程 C (G) FRTP ハイブリッド 成形 プレス射出 1工程  後加工（外周トリム）不要 背面のリップ、座を 一体成形					
一般素材 超低压射出（型内圧 2MPa） 型内圧 5MPa  180℃、5MPa 超低压成形（高速射出圧縮） 型内圧 2MPa  180℃、2MPa 毛倒れ少（品質低下を抑える成形）					
薄板シート材と射出樹脂のワンステップ 一体成形 バックモールドイング  背面のリップ、座を 一体成形					
概要、特長（解決した課題）					
・C(G)FRTP のプリプレグ材のプレス成形と射出樹脂のワンステップ一体成形					
・一般素材、汎用樹脂の超低压射出による表皮材貼合成形					
・薄板シート材のプレス成形と射出樹脂のワンステップ一体成形（バックモールドイング）					
効果					
自動車部品の軽量化、低コスト化、高品質化					
採用事例					
各種自動車部品成形品					
キーワード		複合材 C (G) FRTP 軽量化 ハイブリッド成形装置 超低压成形装置 バックモールドイング			
企業概要	所在地	〒455-0008 愛知県名古屋市中区九番町 3-42			
	資本金・従業員	4500 万円 122 人			
	生産品目	縦型射出成形機	主要取引	自動車メーカー、ティア1 他	
	認証取得	ISO9001・ISO14001（全社）/JISQ9100（加工部門）			
問合せ先	部署・担当者	佐藤鉄工所音羽萩事業所 担当部長佐藤泰弘/営業課長高橋太/研究主任半田真一/エンジニアリング室室長池田龍郎			
	連絡先	TEL	0533-88-3200	E-mail	xyasu.satoh@satoh-gr.co.jp
	ホームページ	www.satoh-gr.co.jp			

8.

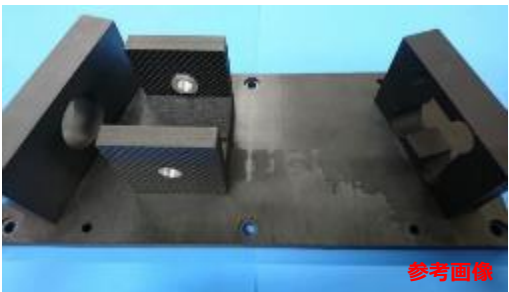
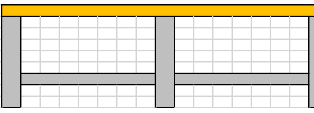
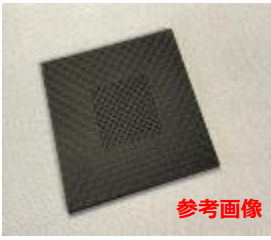
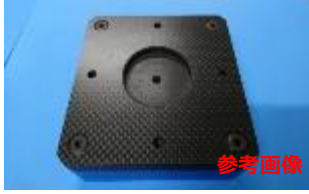
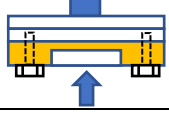
名称	CFRTP ボルト(プラスチックカーボンボルト)				
適用分野	自動車・航空・宇宙・産業機器・機材、建材				
企業・機関名	有限会社古田化成				
従来品			製品概要		
 金属製ボルト			 プラスチック射出成形で成形した 軽量で錆びないCFRTPボルト 重量は金属で比約 1/6 の軽量 寸法安定 性非磁制 耐腐食性 導電性 量産性 に優れている		
概要、特長（解決した課題）					
炭素繊維入り複合素材の成形は成形品内の炭素繊維の配向と成形時の炭素繊維を断線させないことが強度の要となっており、それをコントロールするのが非常に難しい。弊社ではその課題を流動解析を行い炭素繊維入り複合素材成形に最適な金型設計と、マイクロ X 線 CT やマイクロスコープを利用して成形品の内部監察と炭素繊維配向を確認し高強度な CFRTP 製プラスチックカーボンボルトの開発を行った。					
効果					
・素材は PEEK を使用しているので、耐熱性に（約 250℃）優れている ・炭素繊維が入っていない製品と比較し約 50%強度が高い ・導電性が良いため静電気対策にも対応 ・金属と比較すると約 1/6 の重量で非常に軽量 ・耐腐食性があり耐薬性にも大変優れている					
使用した技術シーズ（素材、工法、検査・評価など）					
工法：PEEK+カーボン 30%の炭素繊維入り複合をプラスチック射出成形にて成形 検査・評価法：マイクロ X 線 CT により内部監察、成形品の表面を切り出して光学顕微鏡で表面観察 疲労試験機により引張・くさび引張試験とせん断試験を行い成形品を評価を行った					
開発経緯			共同研究実施者		
公益財団法人岐阜県産業経済振興センターの平成 31(令和元)年産官学共同研究助成金を活用 令和 2 年度ぎふ技術革新センター運営協議会共同研究助成事業を活用			岐阜県産業技術総合センター 千原健司 岐阜県産業技術総合センター 朝倉秀一 岐阜県産業技術総合センター 鈴木貴行		
キーワード		プラスチック射出成形 CFRTP ボルトによる軽量化			
採用拡大のための課題		炭素繊維入り複合の母材価格が高価なため金属製ボルトと比較すると高額なのが課題			
今後に必要な連携先		軽量で腐食しないプラスチックカーボンボルトを試験的にご採用していただき、実証データをご提供いただけるメーカー			
企業概要	所在地	〒501-3702 岐阜県美濃市上河和 335-1			
	資本金・従業員数	500 万円 10 人			
	生産品目	自動車重要保安部品・インフラ部品・医療器	主要取引先	カイ・インダストリーズ株式会社 カテックスエンジニアリング株式会社	
問合せ先	部署・担当者	企画開発部 古田伸享			
	連絡先	TEL	0575-32-2613	E-mail	nobu-01@msg.biglobe.ne.jp
	ホームページ	https://www.furuta-kasei.com/			

9.

名称	CFRP 高速切断		
適用分野	自動車、航空機、自転車、ゴルフクラブ等スポーツ用品など		
企業・機関名	株式会社オリオン工具製作所		
従来品		製品概要	
		 CFRP ダイヤモンド チップソー 	
概要、特長（解決した課題）			
CFRP の加工はデラミ・バリが発生しやすく、加工時間もかかるため生産性に問題を抱えている。本製品は従来のウォータージェット加工と比較して 10 倍のスピードで綺麗な切断面が得られ、CFRP 切断の生産性を飛躍的に向上させた。			
効果			
材料：CFRP 厚み 10mm 送り速度：0.5～0.8m/min→5～10m/min（10 倍以上） 加工スピードを 10 倍でバリ・デラミがなく綺麗な切断面を実現した。			
採用事例			
木材およびプラスチック板材切断機「ランニングソー」にて外径φ305mm×刃厚 2mm×穴径 φ25.4mm×刃数 42 のダイヤモンドチップソーが採用されたほか、「パネルソー」や専用切断機でも採用事例あり。			
使用した技術シーズ（素材、工法、検査・評価など）			
・CFRP 加工に適した耐摩耗性・耐欠損性の高いダイヤモンドチップを採用 ・高速回転時の刃物の振動・振れを抑制するレーザースリットおよび台金（本体）製造技術 ・刃の厚みは薄く（2mm）しながら台金（本体）に剛性を持たせる特殊形状（本体 2 段階付き仕様） ・切れ味と耐久性（耐欠損性）のバランスをとった最適な刃先角度設計 ・高精度の刃先研磨仕上げ技術			

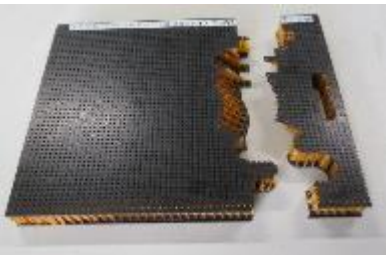
開発経緯		共同研究実施者		
CFRP が航空機をはじめ産業界の軽量化ニーズの高まりとともに注目されはじめたことをきっかけに刃物開発に着手し、経済産業省認定サポイン事業に採択され、2009 年より 3 年間にわたり産官学連携で航空機主翼等 CFRP の加工効率化に取り組みました。そこで得た技術を活かし、本製品を開発しました。		サポイン事業における共同研究実施者 ・航空機部品加工の実績からの助言 株式会社ナサダ、株式会社山之内製作所 ・加工機械・機構の設計開発 庄田鉄工株式会社（現 SHODA 株式会社） ・各種試験・検証・データ解析およびシミュレーション等 国立大学法人東京農工大学 静岡県工業技術研究所		
キーワード		CFRP 切断、CFRP 穴あけ、CFRP 溝加工、CFRP 端面加工、CFRP 加工生産性向上		
採用拡大のための課題		採用実績増加、見込客への事例発信、加工機械設備の提案		
今後に必要な連携先		CFRP 加工メーカー研究開発・生産技術部門様、加工機械設備メーカー様		
企業概要	所在地	〒434-0046 静岡県浜松市浜北区染地台 5-1-1		
	資本金・従業員数	4,000 万円 68 人		
	生産品目	機械用刃物（超硬/ダイヤモンド）	主要取引先	ヤマハ(株)、パナソニック株式会社 ライフソリューションズ社 他
問合せ先	部署・担当者	技術部開発技術課 畠山和也		
	連絡先	TEL	053-401-5511	E-mail k-hatakeyama@orion-tool.co.jp
	ホームページ	https://orion-tool.co.jp		

10.

名称	CFRP/CFRTP 材の切削自在加工及び付加価値を考えた材料/製品	
適用分野	自動車/ロボット/産業機器/ホビー/航空宇宙/電子部品/建築	
企業・機関名	株式会社共和製作所（蕨山 Carbon）	
従来品		製品概要（守秘義務の為、実製品は表記出来ません。）
①ご依頼内容 ◎切削加工機：スライドパーツの CFRP 化 *経緯 ・削スライドパーツ軽量化の為 = Fe ⇒ Al に変更 *結果 ・Al：熱膨張発生 = 寸法補正時間/不良率増加		 参考画像 ◎CFRP ブロック材からの切削加工 ・熱膨張無し ⇒加工補正時間 ゼロ ⇒不良率ゼロ(熱膨張に寄与するもののみ) □付随効果：切削面が綺麗⇒減衰効果
②ご依頼内容 ◎組付け治具（治具のコンベア移動組付けライン用） ・段取作業者による治具交換⇒治具重量大 ・段取り時間短縮を狙いたい  参考画像		 参考画像 ◎CFRP 積層板材/ブロック材からの切削加工 ・治具重量：1/3 に減少 ・段取作業者への負担が軽減 ・治具置場⇒ラインまで専用台車運搬がなし ・総段取り時間短縮 8 分 ⇒ 5 分
③ご依頼内容 ◎設備ベース天板 ・設備重量台⇒移動/運搬の効率化 ・低重心化  参考画像		天板：SUS⇒CFRP 板材 ◎CFRP 積層板材からの切削加工 天板加工  SUS：t50.0×1000×800 ↓ CFRP：t30.0×1000×800 に 変更 重量：3/5 程 に減少
④ご依頼内容 ◎冷却ガス調整弁 ・設定流量に対し実流量が変化する ・Fe⇒Al へ素材変更(腐食の問題) ・原因：外気を含む温度変化によるもの (空調設定専用室設置コストが掛かる)		 参考画像 ◎CFRP 積層材切削加工 ・Φ0.2 225 穴 × 2 枚重ねで 冷却ガス流量調整 ・弊社開発刃物にて 1 本-2 2 5 穴 連続穴あけ加工(t1.5×50×50) ・精度：1/100 ・設定流量の安定
⑤ご依頼内容 ◎圧入先端治具の取付段取り ・SUS パイプ圧入設備の圧入治具重量大 ・治具交換作業時、重量があり取付保持で腕に負荷が掛かる。 ・ボルトにて治具取付中、落下の恐れ ・圧入治具先端の凹摩耗が早い		 参考画像 ◎CFRP 積層材切削加工 ・SUS⇒CFRP へ変更 ・t 10×100×100 ・圧入先端治具の軽量化により 腕負荷軽減-1kg⇒500 g ・段取替え時間：5 分⇒4 分 ・凹摩耗：経過観察中  先端の圧入治具を上 押さえながらボルト締め

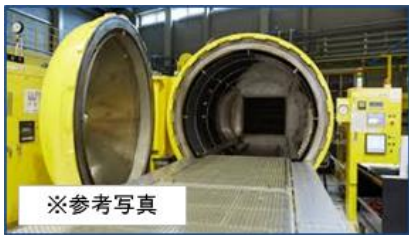
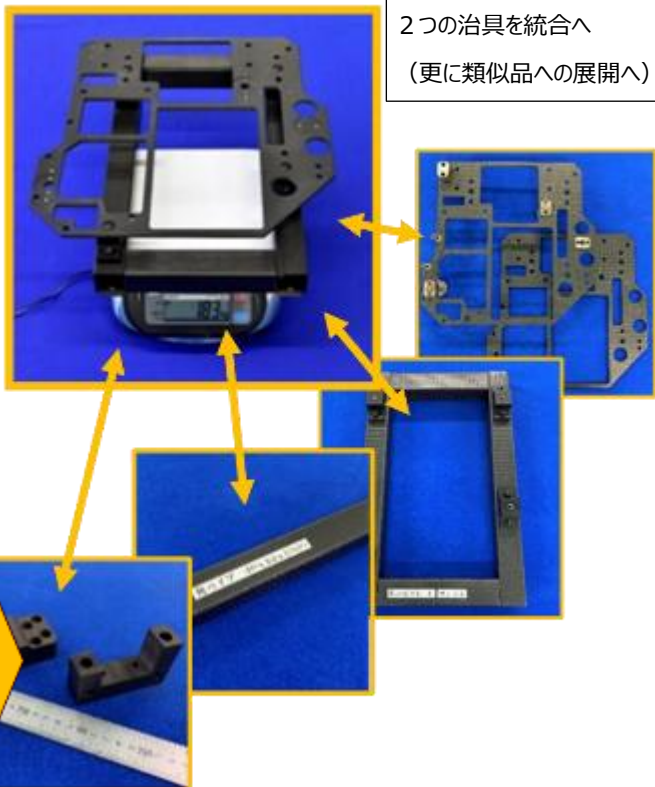
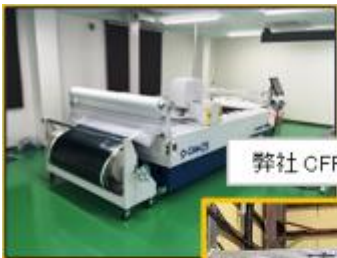
概要、特長（解決した課題）					
・CFRP/CFRTP は、軽量・剛性 UP のイメージが強すぎて他使用でのアイデアが中々確立できなかった。 ・基本は、軽量化/剛性を基に進めるが、温度無膨張/振動減衰/腐食無等の提案をサンプル品を製作し展開してきた。 ・特に設計/生産技術等への金属⇒CFRP への提案を進め治具/設備パーツ等の熱膨張/振動不良/衝撃/疲労曲等の問題を解決してきました。					
効果					
・上記の他にも様々な製品を切削加工で納めてきましたが、CFRP/CFRTP の性質/機能等を理解したご依頼が増えて参りました。 ・軽量化/剛性 UP/熱無膨張/振動減衰等にも有効な材料と認知され不良率/マシンタイム/段取り等の改善に寄与していると自負しております。 ・弊社が開発した刃物は、比較的安価で耐久性がある事から、安価な加工単価にも寄与しております。					
採用事例					
・アルミ高精度切削加工機：スライド機構部品で使用 ・自動組付け機：架台天板 ・パイプ圧入治具 ・2 輪部品組付け治具					
使用した技術シーズ（素材、工法、検査・評価など）					
・ご依頼製品に対し、欲しい強度/性能/重量等を考え必要であれば材料設計～材料生産も行いました。 ・使用材料と製品形状にあった自社で研究開発した高耐久性刃物や条件 ・工法等を使い精度良く切削加工。					
開発経緯			共同研究実施者		
・様々なニーズに応えられる様、研究開発を実施 ・ご依頼先の製品要望に沿った刃物・条件・工法の研究開発			・材料/刃物/条件/治具/工法等、全て自社開発		
特記					
・平成 29 年度消防防災科学技術賞-受賞					
キーワード		切削加工・材料・刃物の改善等によるコストダウン			
採用拡大のための課題		・更なる微細精密/精度 等の切削加工 と 刃物耐久性 （刃物販売/刃形状の開示は、行っておりません。） ・5G/6G に向けた電磁波吸収/反射及び他周波数に適応できる研究開発			
今後に必要な連携先		組付けメーカー・材料メーカー及び生産技術/設計			
企業概要	所在地	〒476-0002 愛知県東海市名和町蔵山 7-239			
	資本金・従業員数	1,000 万円 6 人			
	生産品目	自動車部品/設備部品/ロボット部品 /治工具 等		主要取引先	川崎重工業(株)
問合せ先	部署・担当者	業務管理部 営業 大宮勝美			
	連絡先	TEL	052-603-3131	E-mail	katumi-oomiya@kyowa-tokai.co.jp
	ホームページ	https://www.kyowa-tokai.com/			

11.

名称	CFRP の精密切削加工		
適用分野	工業製品一般		
企業・機関名	メタルニクス株式会社		
従来品		製品概要	
① CFRP を刃物で加工→バリの除去が必要。 切り粉、粉塵の回収や作業者の安全確保が必要。 ② 切削工具代が高い。 ③ CFRP と他の材料との積層品がきれいに切れない。 ④ ワークが大きいと、切断、切削加工に無理がある。 ⑤ 切断、切削加工時間がかかる。		① 粉塵がほとんど舞わない。 ② 仕上げ無しで可能。 ③ 加工時間の短縮化。 ④ 複合材の切削加工に向く。  3.5 軸（45°）加工で 複雑形状 OK	
⑤ 切断面はすべて均一な仕上がりで▽▽程度の粗さ。 また、熱による組織への影響が極めて小さい。			
 ハニカム状の樹脂 を CFRP の板材で 挟んだ物をカット サンプル切断面		⑥ W2000×L4000×H280mm （オプション MAX900mm） 製品のミニマム切断サイズ：1 ミリ  自動車はシャーシ 一台分が 入るスペース有り	
概要、特長（解決した課題）			
① CFRP は主に量産前の形状検討用： 各形状に細かく対応。1 個～数百個単位で切断可能。 板材から試験片や短冊切り： 熱影響が無く、ワークを密着加工することで取り数が増加し、コストダウンが出来た。 ② CFRP+アルミ/銅/特殊鋼/チタン/ガラス ③ CFRP の最大サイズは 2×2M の板材			
効果			
・他の加工方法と比較して、異形状に短時間で加工ができ、コストダウンに繋がった。 ・どんな素材にも対応できる加工方法です。			
採用事例			
① 試作/開発（各分野）及び量産加工 ② セラミック/アルミ積層品（半導体）、チタン、自動車、航空機部品切断加工 ③ 板厚の限界：アルミ t270mm（大学研究）。 高さ限界：Φ902mm パイプ側面の穴あけ。（動力源） 加工寸法 170×2000×4000			
使用した技術シーズ（素材、工法、検査・評価など）			
・CFRP 加工の最適化の研究（軽量化、機能化を付加） ・ガーネットリサイクル研究会			

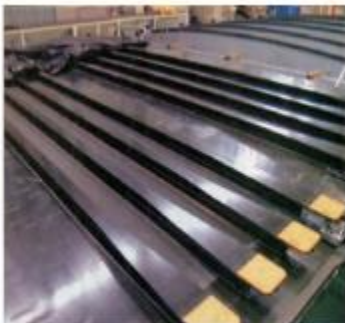
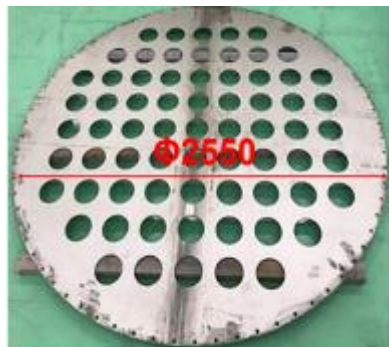
開発経緯			共同研究実施者		
7 年間に亘り、各業種部門にウオータージェット加工の生産効率を実証した。			(株)先進技術研究所		
キーワード		CFRP 加工技術への挑戦			
採用拡大のための課題		ゼロカーボン環境への対応力			
今後に必要な連携先		CFRP 加工メーカー			
企業概要	所在地	〒474-0001 愛知県大府市北崎町遠山 212 番地			
	資本金・従業員数	1000 万円 4 人			
	生産品目	CFRP 切断、CFRP 切削加工、CFRP 素材販売		主要取引先	自動車部品メーカー
	認証取得	①産廃収集許可第 02310216454 号 ②ISO9001 ③エコアクション 21			
問合せ先	部署・担当者	安田 寛治			
	連絡先	TEL	0562-48-1777	E-mail	info@etalnics.com
	ホームページ	http://www.etalnics.com/			

12.

名称	「アウト オブ オートクレープ」と「部材共通化」による CFRP のコストダウン	
適用分野	ロボット（マテハン）用、治具用部材、車両構成部品	
企業・機関名	丸隆工業株式会社	
従来品		製品概要
オートクレープによる成型  ※参考写真 弱点として ※CFRP（熱硬化性）を前提とする ①各工程が複雑でコスト的に高価にならざるを得ない（低コスト化に対して、問題点が多い） ②量産工程に対応できにくい（コスト効果が出にくい）		シンプルな成型と製品  2つの治具を統合へ (更に類似品への展開へ) オートクレープを使わない成型 & CFRP部材共通化 (レゴブロック化) 本開発は経済産業省東北経済産業局 特定研究開発等計画認定番号「東北 1905026」にて認定を受けています。
 弊社 CFRPプリプレグ裁断機  弊社 新成型炉		① シンプルな成型炉と治具により成形（全て内製化） ② CFRP 部材共通化によるコスト低減へ ③ オートクレープ成形と同等の品質が可能 ④ 加工精度±0.02 まで可能（検査用治具への対応へ）※実績アリ
概要、特長（解決した課題）		
【更なる製作コストの低減へ】 ①納品先 工機生技部様、E/G 組立部様のご協力により設計の見直しが図られることで 組合せによる治具共通化を行うことで、様々な対応（部品の交換や、類似品への対応）への展開が可能となる。 ②アウト オブ オートクレープでの成形と①の構成部材の共通化（レゴブロック化）により CFRP 部材の低コスト化も同時に可能となった。		

効果						
従来との比較	項目	コスト		質量	作業性	その他（管理コスト）
	数値割合	20%減少		40%減少	段取替え負担 軽減 （軽量化と共通化）	50% （治具の半減）
採用事例						
①大手トラックメーカー様 エンジン工場にて採用実績アリ（エンジン組付の搬送用治具）						
②ジェットエンジンメーカー様 マシニングセンター加工用治具にて 採用実績アリ						
③鉄道系設備メーカー様 旋盤型複合機 加工用治具にて採用実績アリ（稼働3年以上でトラブル皆無）						
使用した技術シーズ（素材、工法、検査・評価など）						
①大手建設機械メーカー 生産技術部の技術論文（治具に関して）						
②CAE ソフトメーカー経営者様の CFRP の解析についての技術論文（素材特性に関して）						
開発経緯				共同研究実施者		
①金属製部材による治具の問題点への取り組み				表面機能デザイン研究所 相澤 龍彦様 元 芝浦工業大学 教授		
②大学、公的機関との情報交換⇒連携へ						
③従来からある技術からの転用						
④顧客からの「困りごと」の拾い出しと その効果						
キーワード		CFRP、アウト オブ オートクレーブ				
採用拡大のための課題		①お客様の設計担当者様、生産技術担当者様、製造技術担当者様との打合せ ②開発している製品への更なる発展（現在、開発中の MC 用治具）				
今後に必要な連携先		①お客様の設計部門、生産技術部門、製造技術部門、購買部門 ②公的機関、ソフトメーカー、素材メーカー、商社				
企業概要	所在地	〒965-0845 福島県会津若松市門田町工業団地 15-1				
	資本金・従業員数	2,500 万円 80 人				
	生産品目	エンジン、ブレーキ部品、治具（加工用、他）			主要取引先	日野自動車(株)、浅井ショーワ(株)、(株)クボタ
	認証取得	ISO9001:2015 認証取得				
問合せ先	部署・担当者	生産技術担当 大塚、営業担当 宮田				
	連絡先	TEL	0242-28-3061		E-mail	cad-2@marutaka-ind.co.jp aizu5@marutaka-ind.co.jp
	ホームページ	http://www.marutaka-ind.co.jp/				

13.

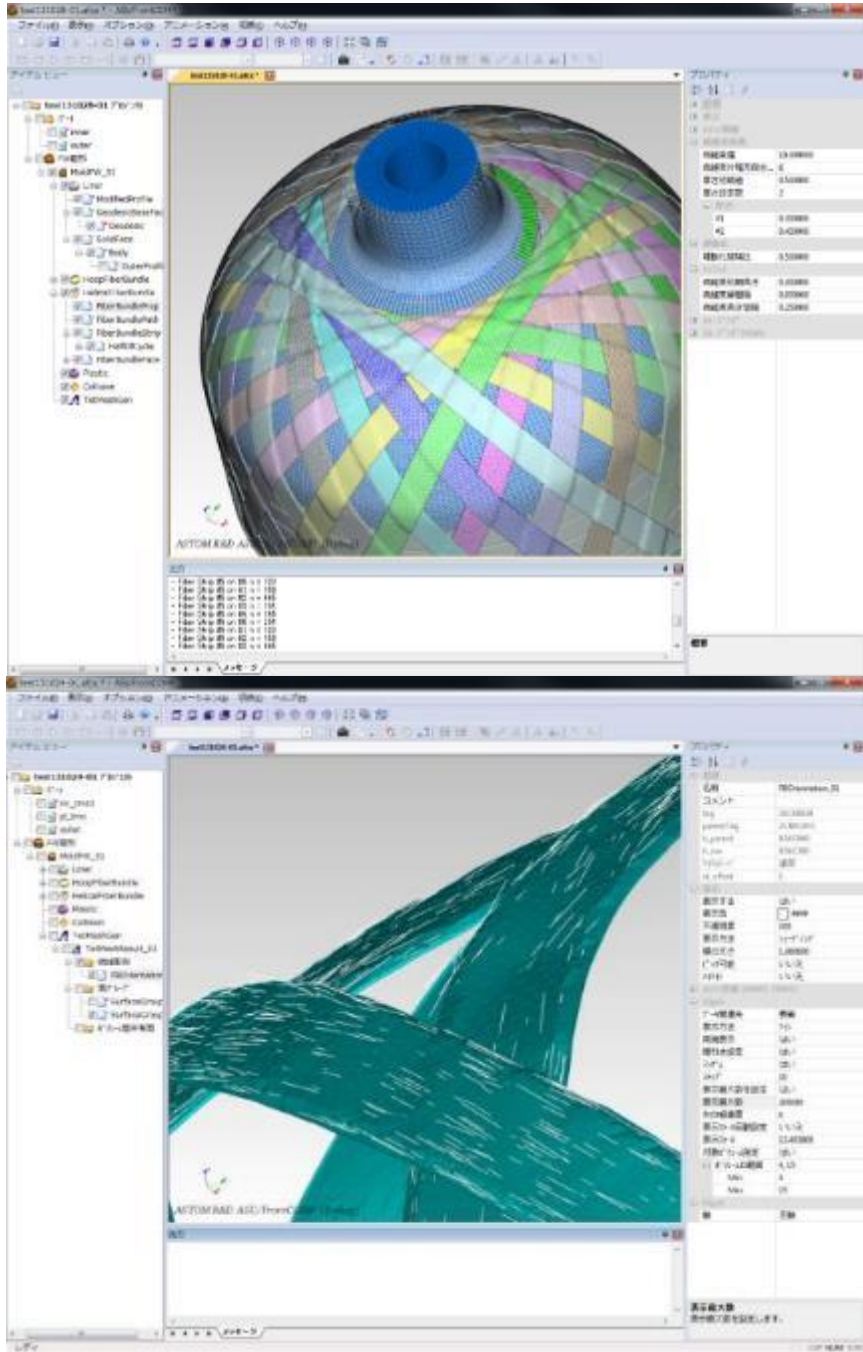
名称	航空機用 CFRP 精密加工及び WJ 加工		
適用分野	航空機・プレジャーボート・車		
企業・機関名	三重樹脂株式会社		
製品概要			
			
BOEING 社「B787」 BOEING 社資料		PONAM-31 トヨタ社資料	
			
B787 CERF 主翼パネル 三菱重工業社資料	PONAM-31 WJ 切断によるアルミハル トヨタ社資料		
			10 mmチタン材 W 切断による穴あけ
多軸ウォータージェット			
家庭用風力発電カーボンブレード			
概要、特長（解決した課題）			
・航空機産業を支える主要構造材は主にジュラルミン材（アルミ）が使用されていた。近年、炭素繊維複合材（以下 CFRP）が軽量化のため多く使用される様になり、成形方法、加工方法等も変わってきており、ボーイング社・B787 の CFRP の使用率は機体重量の 50%に相当するまで増加している。 CFRP はジュラルミンに比べ、軽く、強度もある。 ・弊社ではウォータージェット（以下、WJ）での切断を得意としており、難削材に属する CFRP、チタン等、の加工も WJ で行っている事により、加工時の粉塵発生抑制、層間剥離の発生リスクの低減に繋がる。 ・また、WJ の特徴として、切断中に熱影響を受けず、複雑な複合化材料の切断加工、機械加工が難しい金属とゴムの複合材等も切断出来る。 ・更に、再生可能エネルギーの注目技術である、風力発電用 C F R P 製大型ブレードの加工依頼や、高圧水素タンク等々の切断加工依頼も増加しているが、これまでの経験から特殊な加工治具等を組み込み、効率よくお客様の依頼に応えている			

効果					
航空機産業では最先端の技術レベルと極めて高い品質レベルが要求される。 弊社が独自に開発した切断加工技術は、航空機や自動車分野のCFRP切断加工、難削材の切断加工等に多く適用されるようになった。 最近では、複数の材料の組合せ製品の切断加工や、金属難削材厚板材の切断加工の依頼が増えており、これまでの経験から、最適な加工法にて高品質な製品をお客様へご提供させていただいている。					
採用事例					
CFRP…航空機の主翼、垂直尾翼、水平尾翼、水素タンク、EV 車が多い チタン材…航空機に多く使用され、純チタンから 6-4 チタン、10-2-3 チタン等 難削材…無機質セラミックス、インコネル、ケブラー等 複合材…金属とゴム、樹脂とゴム等					
使用した技術シーズ（素材、工法、検査・評価など）					
・WJ による難削材切断加工の条件設定・WJ に使用する研磨剤の技術（粒度による切削性、山から取れる研磨材と海から取れる研磨材の違い等） ・M/C 加工や表面粗さについて最適条件、独自ドリル開発					
開発経緯			共同研究実施者		
戦略的基盤技術高度化支援事業 「難切削材料（炭素繊維）に対応した切削加工技術の開発 平成 20 年度」			・北川ダイヤモンド工業(株)…切削工具の工業用ダイヤモンド電着 ・愛知工科大学…切断後の超音波検査 ・アドバイザー…三菱重工業(株)、三菱レイヨン(株)、(株)フロージャパン、旭ダイヤモンド工業(株)、(社)中部宇宙技術センター、鈴鹿商工会議所、鈴鹿市		
特記					
・明日の日本を支える元気なモノ作り中小企業 300 社					
採用拡大のための課題		難削材の大型部品、EV 車用の CFRP 加工、医療関係の精密加工、精密多軸加工等			
今後に必要な連携先		ウォータージェット設備メーカー			
企業概要	所在地	〒510-0201 三重県鈴鹿市稲生町 8687-3			
	資本金・従業員数	1,000 万円 24 人			
	生産品目	航空機部品、耐熱絶縁板、樹脂全般	主要取引先	三菱重工業、トヨタ自動車、神戸製鋼所（順不同）	
	認証取得	JIS Q 9100:2016/JIS Q 9001:2015(ISO 9001:2015)、MSJ4000			
問合せ先	部署・担当者	購買・営業課 江藤			
	連絡先	TEL	059-389-5440	E-mail	shigenori-etoh@miejushi.com
	ホームページ	http://www.miejushi.com/			

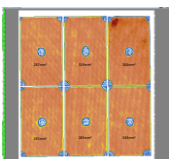
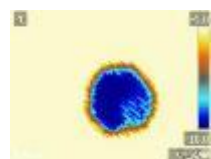
名称	異種材接着フィルムによる難接着素材の接着										
適用分野	自動車、輸送機、住宅設備、産業機器など										
企業・機関名	株式会社アイセロ										
従来品		製品概要									
①樹脂と金属、CFRP 等の接着剤による接着の問題点 ・難接着性の樹脂表面には前処理が必須（PP、PA など） ・接着剤の管理、塗工の手間がある ・定着、養生に時間を要する ・溶剤系の場合、VOC 発生の懸念あり ・べたつき、はみ出しなど作業性悪い		①異種材接着フィルムを用いた熱接着工法 ・プライマー等の前処理不要 ・管理が容易で塗工の手間不要 ・加熱圧着後、冷却固化で完了 ・溶剤レスのため低 VOC 貢献 ・べたつきなく作業性良好									
②樹脂と金属の接着強度 ・樹脂用、金属用の接着剤では十分な強度が得られない ・樹脂用の新型接着剤は高価		②樹脂と金属（CFRP）の接着強度 ⇒PP/金属 せん断強度 10MPa 以上（PP 材料破壊） ⇒材料費 1/3 以下（新規アクリル系接着剤比較）									
③難接着素材に対して接着できない ・樹脂には接着できるが金属に接着ができない ・軽量化を検討しているが接合方法がない ・熱可塑の樹脂（PP、PE）やカーボンへの接着が困難		◆ 接着剤との接着強さ比較 （亜鉛メッキ鋼板//PP）									
		③異種材接着に適用可能 ・樹脂/金属など様々な組み合わせで接着可能 ・フィルムでの射出成形接着も可能									
◆ 代表的な被着体 <table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th><th>樹脂材料</th><th>金属材料</th><th>その他</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>種類</td><td>PP (ポリプロピレン) PA (ポリアミド) TPO (熱可塑性ポリオレフィンエラストマー) PE (ポリエチレン)</td><td>鉄 アルミ ステンレス マグネシウム チタン</td><td>FRP (CFRP, BMC等) 不織布、木材 EPDM</td></tr> </tbody> </table>		項目	樹脂材料	金属材料	その他	種類	PP (ポリプロピレン) PA (ポリアミド) TPO (熱可塑性ポリオレフィンエラストマー) PE (ポリエチレン)	鉄 アルミ ステンレス マグネシウム チタン	FRP (CFRP, BMC等) 不織布、木材 EPDM		
項目	樹脂材料	金属材料	その他								
種類	PP (ポリプロピレン) PA (ポリアミド) TPO (熱可塑性ポリオレフィンエラストマー) PE (ポリエチレン)	鉄 アルミ ステンレス マグネシウム チタン	FRP (CFRP, BMC等) 不織布、木材 EPDM								
概要、特長（解決した課題）											
異種材の接着性：特に難接着樹脂のポリオレフィン(ポリプロピレン、TPO や EPDM) と金属への接着が得意											
生産性の効率化：接着剤に必要な工程を短縮（前処理、養生等）											
環境負荷の低減：溶剤レスのため揮発性有機化合物（以下VOC）を低減、リサイクル可能											
効果											
接着性：PP/金属、金属/CFRPのせん断接着強さ 10MPa 以上 接着剤の 2 倍以上											
生産性：工程短縮（4⇒2 工程）+ VOC 低減											
コスト：材料費 1/3 以下（新規アクリル系接着剤比較）+トータルコストの低減											

採用事例				
自動車内装部品、住宅設備関連部品、産業機器部品				
使用した技術シーズ（素材、工法、検査・評価など）				
素材：熱接着フィルム“フィクセロン” 接着工法：熱ラミネート、インサート射出成形など VOCの評価：トヨタ法 TSM0508G「サンプリングバック法による揮発成分測定方法」 接着耐久性の評価：耐熱クリープ、冷湿熱サイクル、熱老化、耐水性など				
開発経緯				
自動車業界をはじめ、軽量化、樹脂化が進む中、異種材接着のニーズに応えるべく、難接着性のポリプロピレンおよび金属・CFRP への接着に着目した熱可塑性接着フィルムを開発				
キーワード		接着、異種材、難接着素材、軽量化、VOC、フィルム		
採用拡大のための課題		熱接着フィルム“フィクセロン”の認知と実績作り フィルム販売にとどまならない、接着課題解決のためのソリューションビジネスの構築（材料、工法、仕組み）		
今後に必要な連携先		自動車及び部品、住宅設備、産業用装置の各種メーカー 熱源装置、射出装置、接合装置を持った加工メーカー 熱源装置メーカー（熱プレス、熱ロールプレス）、接合装置メーカー（高周波、超音波、レーザー、抵抗溶接）		
企業概要	所在地	〒441-1115 愛知県豊橋市石巻本町字越川 45 番地		
	資本金・従業員数	35,000 万円 530 人	海外拠点	中国、韓国、マレーシア、タイ、ドイツ、アメリカなど
	生産品目	機能性プラスチックフィルム及び容器	主要取引先	トヨタ自動車㈱、本田技研工業㈱、大日本印刷㈱
	認証取得	ISO9001、ISO14001、OSHMS 認定、愛知ブランド企業認定、健康経営優良法人 2020 認定		
問合せ先	部署・担当者	商品開発本部 開発 1 部 ・ 白井 伸幸		
	連絡先	TEL	0532-88-4618	E-mail n.shirai@aicello.co.jp
	ホームページ	https://www.aicello.co.jp/		

15.

名称	ASU/FrontCOMP 複合材モデル生成支援ソフトウェア
適用分野	複合材高压容器
企業・機関名	株式会社先端力学シミュレーション研究所
製品概要	
ASU/FrontCOMPは、CAE分野における複合材モデル生成支援ソフトウェアであり、フィラメントワインディングで製造される高压容器などを対象としております。 	
概要、特長（解決した課題）	
本ソフトウェア・モデリング技術の最大の特徴は、炭素繊維束1本1本と樹脂とを別々にモデル化したメソスケール解析モデルを構築できることにあります。一般のモデリング技術は、複合材などにより連続体化、あるいは平均化して扱うマクロモデル技術にとどまります。 2つめの特徴として、フィラメントワインディングで製造される高压容器について、フープ・ヘリカルと多岐の経路と多層にわたって生成される、複雑な繊維束の構成・構造を、作業性良く、効率的にモデリングできる機能をGUIにて実装しております。ライナー断面形状からの3D化、繊維束測地線計算機能、バッチ処理による繊維束のレイアウト・メッシュ生成などです。	

本ソフトウェアの提供するこれらの2つのモデリング技術によって、従来のマクロモデルでは不可能な、繊維束交差部や胴部とドーム部の境界で発生する応力評価など、複合材料特有の現象再現や評価が可能となりました。					
効果					
・設計期間短縮・コスト削減					
・設計信頼性向上					
採用事例					
大手自動車会社様、大手高圧容器開発会社様など					
使用した技術シーズ（素材、工法、検査・評価など）					
メゾスケール解析モデル					
開発経緯					
東京大学生産技術研究所革新的シミュレーション研究センターおよび吉川暢宏教授により開発されたオープンソースソフトウェアを、産業界の要請により、実用技術として弊社が開発パッケージング化しました。					
キーワード		CAE、シミュレーション、メゾスケール、高圧容器			
採用拡大のための課題		高圧容器以外の複合材製品、フィラメントワインディング以外の工法など関連ニーズへの技術展開			
企業概要	所在地	〒351-0104 埼玉県和光市南 2-3-13 和光理研インキュベーションプラザ			
	資本金・従業員数	9,984 万円 65 人			
	生產品目	CAE・AI 関連ソフトウェア・開発・受託・人材サービス	主要取引先	官公庁、自動車業界各社	
問合せ先	部署・担当者	古田 一如			
	連絡先	TEL	050-6865-2870	E-mail	furuta@astom.co.jp
	ホームページ	https://www.astom.co.jp/			

名称	世界基準の CFRP、CFRTP 評価技術の確立及び設備増強		
適用分野	自動車、航空・宇宙、輸送機、エネルギー、レジャー、建築等		
企業・機関名	株式会社キグチテクニクス		
従来製品（サービス）		新技術	
近年の CFRP、CFRTP の航空機、自動車、エネルギー産業への適用拡大に対し、キグチテクニクスにおいても CFRP、CFRTP 評価技術の対応力を高めてきた。		●試験片加工   トリミング ■ウォータージェット ■ダイヤモンドカッター ■乾式高速切断	
●コンディショニング、試験  試験片コンディショニング ■恒温恒湿槽 ■温度サイクル付与 ■熱衝撃試験：高温暴露、低温暴露 ■液体浸漬 強度・疲労試験 ■JIS、ASTM、SACMA、ISO規格に対応 ■対応可能試験項目 NHT、OHT NHC、OHC Bearing(Conf. A～D) CAI SBS Iosipescu G_{1C}、G_{2C} ■強度試験機 17台 ■疲労試験機 76台   		試験片加工 ■平面研削加工によるハイレベルな平行度、直角度を実現 ■孔加工 ツールの最適選択、最適交換時期の把握によって高い品質を確保  タブ接着 ■タブ材の製作、購入、シート、液体接着剤は勿論 海外メーカーからのシート接着剤の入手も可能 ■ホットプレス、真空バッグ ●検査、研磨・観察、分析   非破壊検査 ■超音波検査 ■サーモグラフィによる内部損傷評価 埋込・研磨／外観・組織観察 ■観察目的に応じて使用する樹脂を選定 ■材質に応じた最適な研磨条件を採用 ■積層構成観察 ■試験後破断面観察   熱物性測定 ■示差走査熱量計（DSC） ■熱機械分析装置（TMA） ■レーザーフラッシュ装置等  	
Nagoya Composite Factory での CFRP、CFRTP の成形に加え、材料特性評価の更なる対応力の向上を実現			
概要、特長（解決した課題）			
新規設備導入、エンジニアの技術力向上、品質保証能力の向上により、CFRP、CFRTP の材料特性評価に関する対応能力の向上を実現。対応可能な試験、分析アイテムの大幅増を実現した。材料特性評価と Nagoya Composite Factory での CFRP、CFRTP 成形を組み合わせることにより、パネル成形から材料特性評価までを一気通貫で実施できる体制が確立された。			
効果			
成形から試験片加工、試験、分析、報告書まとめまでを一気通貫で実施する能力を更に向上させることにより、お客様に品質、価格、リードタイム全てに満足いただくことができる。			

採用事例					
既に複数の自動車メーカー、航空機メーカー（エンジン、機体）、エネルギー関連メーカー、素材メーカー等、CFRP、CFRTP に関わる多くのメーカー殿から材料特性評価を受託している。今後は成形からの受託事業を進めていく。					
使用した技術シーズ（素材、工法、検査・評価など）					
・試験片コンディショニング関連設備の追加導入 ・対応可能試験アイテムの増加 ・超音波探傷検査装置の新規導入 ・熱物性測定装置の新規導入 ・成形関連装置の新規導入					
開発経緯			共同研究実施者		
自社資金			自社技術		
キーワード		成形、試験片加工、試験片コンディショニング、静強度・疲労試験、検査、研磨・観察、分析			
採用拡大のための課題		・成形可能サイズアップ ・規格試験以外の顧客特有の仕様による試験対応力の強化			
今後に必要な連携先		自動車メーカー、航空機メーカー（エンジン、機体）、エネルギー関連メーカー、素材メーカー、大学・国公立研究機関等			
企業概要	所在地	〒692-0057 島根県安来市恵乃島町 114-15			
	資本金・従業員数	1,500 万円 約 200 人	海外拠点	キグチアメリカ（米国）	
	生產品目	試験片加工、強度試験、研磨・観察、分析	主要取引先	製造業	
	認証取得	JIS Q9100、ISO/JIS Q 14001、ISO/IEC 17025、Nadcap、企業認定多数			
問合せ先	部署・担当者	営業部 技術営業 3 課 課長 角拓美			
	連絡先	TEL	052-265-6280	E-mail	sumi_t@kiguchitech.co.jp
	ホームページ	https://kiguchitech.co.jp/			

問合せ先：公益財団法人中部科学技術センター
名古屋市中区大須 1 丁目 35 番 18 号一光大須ビル 7 階
TEL:052-231-6723 E-Mail : chc-cfrp@cstc.or.jp