

事例集

平成30年度～令和3年度

製造業県内発注促進事業

試作支援事業 事例集

事業概要

▶ 背景

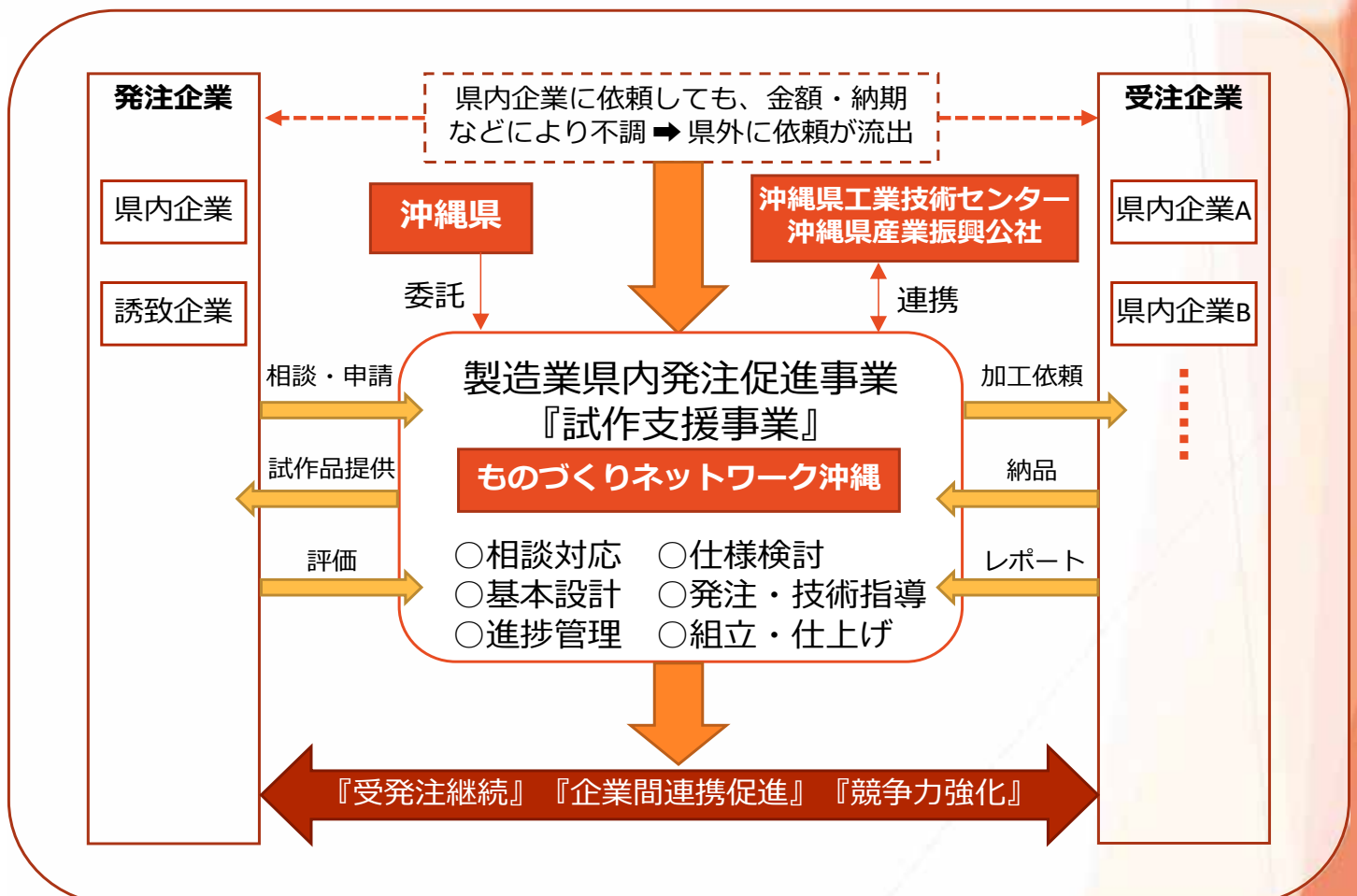
沖縄では企業集積が進んでサポーター産業が成長してきており、県外に流出していた製造依頼に県内企業で対応可能な状況ができつつある。一方で、県内ではリスクの高い試作などを請け負う企業が少なく、商品開発の上で障害となっている現状がある。

▶ 目的

本事業では、試作に関するスピーディーな支援を行うことで、県内製造業の試作による新製品や装置開発を促進し、これまで県外へ流れていた発注を県内製造業により吸収することを目的とする。

▶ 概要



県内企業から、新製品や装置の試作依頼を募集し、現場ヒアリングから仕様設定、基本設計などを行い、県内ものづくり系企業を活用して試作品を製作し、評価検証を行うことで、実用化に向けた開発段階での支援を実施する。



事例一覧

年度	テーマ名	発注企業	受注企業	頁
H30	シェアサイクル用自転車ラックの県内製造	(株)沖縄ヤマハ	(株)アコール 沖縄コーテック工業(株)	2
	生産設備の県内製造（スピンドルサポートの開発）	拓南製鐵(株)	(有)宮城工業 (株)ジョーフ	3
	アルミサッシ用樹脂部品の製造	金秀アルミ工業(株)	NTI(株)	4
	押出機構による手焼き釜の自動化	(株)麩久寿	(有)三栄産業 沖縄オートメーション(株)	5
H31 (R1)	3D-CAD-CAMによる樹脂成形金型製造技術を用いた軽仮設材（足場材）のミニチュア模型の製作	那覇鋼材(株)	(株)デジタルデザインサービス	6
	砂場清掃用アタッチメントの開発	(株)沖縄トータルソリューション	(有)宮城機械工業	7
	すすき把持用アタッチメントの試作開発	沖縄オートメーション(株)		
	生産設備の県内製造（レストバー）	拓南製鐵(株)	(有)宮城工業 (株)ジョーフ	8
	水産陸上養殖システム	紅仁(株)	(株)Body・Shopカーマニキュア	9
	熱硬化性CFRPを利用した半身まひ用膝装具の支柱・継手開発	(株)佐喜眞義肢	(株)Body・Shopカーマニキュア	10
	小型場所打ち杭用機械における杭径変更スペーサーの製作	(株)豊神建設	宮城機械(株)	11
	モズクの船上異物除去装置	勝連漁業協同組合	(株)アコール	12
R2	新型コロナウイルス影響下における医療用ガウン試作	沖縄県衣類縫製品工業組合	(株)アイリス	13
	沖縄生まれの楽器サンレレの県内製造	(有)MACHIDAYA	(株)デジタルデザインサービス	14
	ドラム型ケレン機の試作開発	鉢嶺総合仮設(株)	(有)牧港鉄工所	15
	膨化成形機を活用した菓子製造装置の試作	(株)ファッションキャンディ	(合)祥メタル製作所	16
	熱硬化性CFRPを用いた反張膝用CBブレースの開発	(株)佐喜眞義肢	(株)ジョーフ 沖縄オートメーション(株)	17
建築基礎用メッシュ型枠セパレーター改良	タイガーグローバル(株)	(株)アイセル沖縄	18	
R3	法面对策工 連結材の開発	(株)トラスト工業	沖縄鋳鉄工業(株)	19
	匂いセンサーを用いた紅芋の選別データ取得試作機の製作	I-PEX(株)	ティーエスプラント(有)	20
	プロパンガス圧接用の還元剤キャップの試作	(有)村吉ガス圧接工業	(株)積水化成産品沖縄	21

事例 平成30年度 ①シェアサイクル用自転車ラックの県内製造

発注企業	受注企業
(株)沖縄ヤマハ	(株)アコール、沖縄コーテック工業(株)
 <p>県外製自転車ラック</p>  <p>自転車ラックと取付板</p> <p>1台用・2台用×右・左・正面 で合計6種類ある 県外製を集約したい</p>	 <p>試作品1種類に集約、県内数か所に設置、防錆、コスト等を検討</p> <p>↓</p> <p>別製品(タイヤロック取付ブラケット)をレーザーカットし製作</p>  <p>形状改良を繰り返して、通算300枚以上を製造</p>

背景

(株)沖縄ヤマハは電動アシスト自転車シェアリング事業「HELLO CYCLING」を展開しており、現在は那覇市内を中心にシェアリング用スタンドを設置し、今後はさらなる拡大を計画している。

スタンドはラックと取付板で構成され、それらを県外から調達している。ラックは同一形状だが、取付板はラック取付用穴の方向が異なる3種類に比べて1台用と2台用があり、計6種類の製造が必要であった。そこで、全パターンに対応した形状へと改良した製品を県内で開発することで、コストダウンおよび継続的な調達に繋げたいとの要望があった。

試作内容

形状設計について支援を行い、板金加工を手掛ける(株)アコールと、防錆塗装を手掛ける沖縄コーテック工業(株)と連携することで、県内企業だけで試作品を開発することができた。さらに、実証試験の結果、設置等の簡便さなどに高評価を得た。また、防錆や撤去の簡易さについて改善することで、さらなる高品質化の余地があることが分かった。

成果と今後の展望

別製品であるがシェアサイクルの普及とともに製造依頼が増え、形状の改良を繰り返しながら、現在は通算300枚以上を製造実績を有している。試作品については、防錆などの課題や製造コストが改善することで、さらなる取引の拡大が見込まれる。

発注企業	受注企業
拓南製鐵(株)	(有)宮城工業、(株)ジョーフ



既存の製品

部品加工

組立て

試作支援

試作品

性能的に問題ない。耐久性を検証

背景

拓南製鐵(株)の生産設備のほとんどは県外や国外から導入している。これらの設備の中には一定期間ごとに更新が必要なものもあるが、県内では製造を請け負える企業がなく、県外や国外に頼らざるを得ない状況にある。

これまでに県内企業への発注も検討してきたが、製作実績がないために見積額が高くなることや、一部の部品の製造や加工に対応できないという理由で、対応可能な部分まで含めて受注を断られてしまうということがあった。

試作内容

今回対象としている機械は、スピンドルサポートと呼ばれる異形棒鋼製造における圧延付帯設備の一部の装置で、圧延ロール駆動時の動力伝達に必要な機構を保持するための重要設備である。


試作工程において、発注企業と受注企業との間で、図面確認や修正などの作業に時間を要したものの、工程や部品製作への助言や、工程管理の調整などへの支援を行い、連携を促進したことで試作品を完成することができた。

成果と今後の展望


発注企業からは満足いく性能を有しているとの評価を得ることができ、耐久性などの試験を行っている。生産設備は他にも多数あるため、今後も様々な設備の製作実績を積み重ねていき、それらの県内での受注を目指す。

事例 平成30年度 ③アルミサッシ用樹脂部品の製造


発注企業	受注企業
金秀アルミ工業(株)	NTI(株)




アルミサッシ防火戸の樹脂部品（写真）を難燃性樹脂に変更したい。少量多品種な製品を県内に発注したい




試作支援



金型の内部を入れ替え可能とした金型で試作・成形



成形作業



試作品

背景

金秀アルミ工業(株)が製造するアルミニウム製防火戸に用いられている樹脂部品は、現行品を中国から調達している。当該部品を難燃性素材に変更することなどを機に、今後は国内生産へ移行していきたいとの要望があった。必要となる部品が少量多品種にわたることなどから、部品ごとに金型を製造してはコストが合わないので、少量多品種部品を効率良く生産でき県内企業で対応できるようにするための支援を行った。

試作内容

要望のあった樹脂部品については、金型設計に関する支援を行った。金型の仕様については、金型の内部のみを入れ替えて成形するカセット金型を採用することで、一つの金型に対し製品成形部分のみを入れ替えることで、部品点数を減らしコスト削減を図った。受注企業であるNTI(株)で成形を行う際には、成形における条件出しや樹脂材料や成形作業のコストなどの課題が判明したものの、受注企業の要望を満たす試作品を完成させることができた。

成果と今後の展望

試作を行った樹脂部品については受発注が行われ、追加発注も受けるまでに至った。製品単価については改善の余地があるが、発注企業が扱うアルミサッシには多数の樹脂部品が使われていることから、本事業をきっかけに、今後さらに受発注が促進されていくことが見込まれる。

事例 平成30年度 ④押出機構による手焼き釜の自動化



背景

車麩は、加熱した棒に巻き付けたグルテンを釜の中で焼いて製造されるが、グルテンを棒に巻き付ける作業に熟練を要することや、工場の作業環境が厳しいことから、後継者の確保が困難になってきている。発注企業からは、将来的な製造工程の機械化や省力化を見据え、それを実現する装置が開発できないか相談があった。今回の試作開発では、県内企業での製造方法の確立や装置開発に向けた検証への支援を行った。

試作内容

現状の工程をそのまま機械化するには、高度な自動化技術が必要になると予想されたことから、今回の試作では工法の変更で機械化・省力化を図った。最初に押出成形での試作を行った。押出機を製作し、原料の配合割合など試行錯誤を重ね実験したが、成形時の圧力によってグルテンが硬化するため、押出によるグルテンの成形は困難であることが分かった。他の製造方法として、グルテンの粉を使った膨化成形にも取り組んだ。試行錯誤の結果、車麩のようなパイプ状の成形品が得られるようにはなったが、水に浸すとバラバラになり、現状の車麩と同等の質感は実現できなかった。

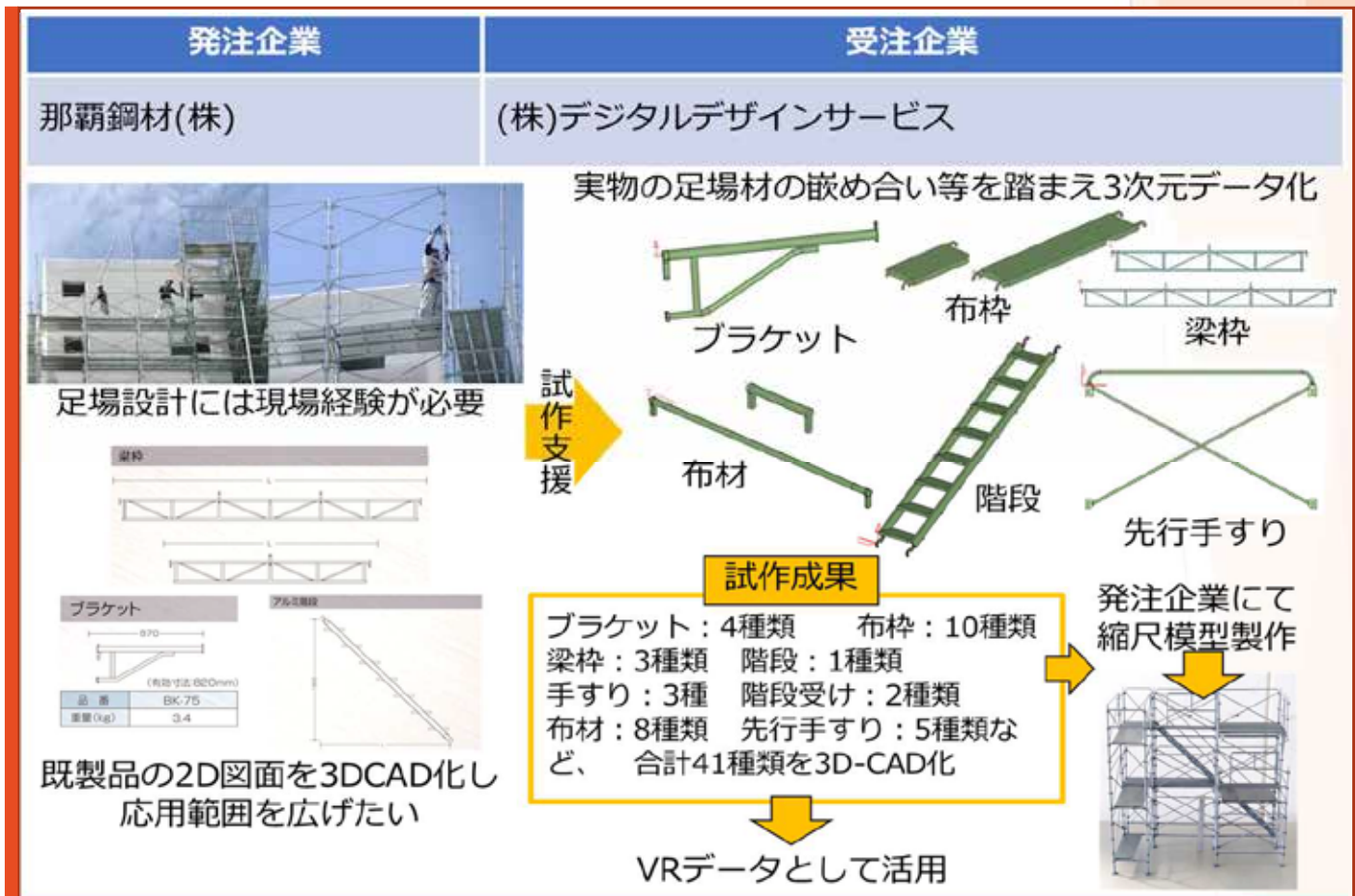
成果と今後の展望

車麩製造の機械化には多くの課題があるものの、発注企業が製造工程の機械化に意欲的であり、受注企業も他の製法等の検討もしていきたいという意向を示していたことから、今後は本事業によって構築された連携体制の活用が期待される。

事例

平成31年度

① 3DCAD-CAMによる樹脂成形金型製造技術を用いた 軽仮設材（足場材）のミニチュア模型の製作



背景

建築物の施工の際に必要な足場設置では、自由形状の建築物に合わせて足場を設計するため、標準化が困難である。特に最適配置の検討では、実際に組んで検討するか、熟練者の知見を活用しなければならない。加えて、発注者への説明（承認・許可）や、営業面でのアピールにおいても図面だけで限界があった。そこで、既存の足場メーカーから2D図面を提供してもらい、3次元データ化（3DCAD化）した足場モデルによって応用範囲を広げるための試作を行った。

試作内容

各足場材について組立・分解が1/10スケールの精密模型を試作することを念頭に、縮小モデルでも部品の組み立てができるよう3次元データ（3DCAD）化した。足場部材の接合部分や嵌め合いなどには、実物の測定結果も反映させ、縮尺模型に展開できるように金型設計も考慮した。これによりCAD上で組立・分解が可能となり、設計検討や営業・教育での応用範囲が広がるとともに、3次元データを使った模型への展開が可能となった。






成果と今後の展望

発注企業では3次元データを活用して1/10サイズで実際に組立もできる精巧な縮尺模型を製造し、現場と同様に足場の組み立て検証が事前に行えるようになった。加えて、設計のみならず営業・教育での活用も図っており、今後は模型自体を販売する構想も描いている。

事例

平成31年度

②砂場清掃用アタッチメントの開発 ススキ把持用アタッチメントの試作開発

発注企業	受注企業	
(株)沖縄トータルソリューション 沖縄オートメーション(株)	(有)宮城機械工業	
 既製品（県外製） 大木用で重く高価	 ススキ把持アタッチメント： 宮城機械工業&工技センター	
 既製品（県外製） 耕運機を改造している	 砂場清掃用アタッチメント： 宮城機械工業製	 砂場清掃用アタッチメント： 工技センター製

試作支援

背景

- ・既存の製品には、農作業や公園整備などで活用可能な小型ユンボ用のアタッチメントが無い。
 - ・砂場やビーチの清掃など人手で作業をしている現場がある。
- 発注企業2社より上記についての相談があり、これらの課題は、ユンボの油圧動力を利用した機構部の開発により解決を図れるため、ススキ把持用と砂場清掃用のアタッチメントについて試作支援を行った。

試作内容

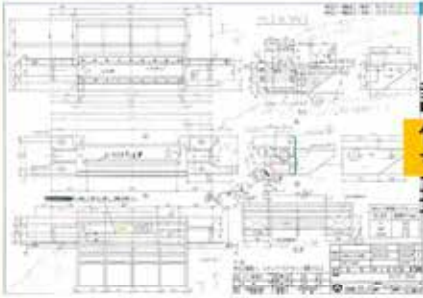
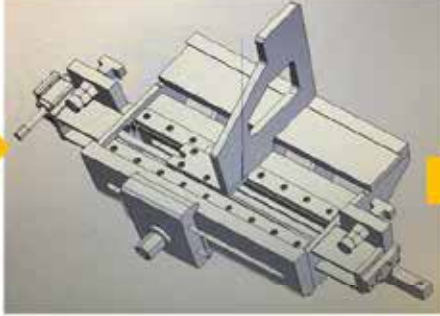


ススキ把持アタッチメントは、当初試作した機構では動作が遅く且つ把持力が弱いなどの課題があったため、油圧を駆動源とした機構に改造しテスト・評価検証を行っている。

砂場清掃用アタッチメントは、受注企業のノウハウを活用しバケットを改造した試作品を製造した。また簡便な方法として耕運機にふるいを設置した試作品による評価も行った。

成果と今後の展望

農場や観光施設での作業の中には、油圧ショベルを用いた省力化や機械化が可能な作業があるものの、その頻度や規模から考えると、既製品ではオーバースペックになりがちである。本試作のように細かいニーズに県内企業が対応していくことで、省力化が図られるとともに受注企業の技術が高まると期待される。

事例 平成31年度 ③生産設備の県内製造

発注企業	受注企業
(株)拓南製鐵	(有)宮城工業、(株)ジヨーフ
 <p style="text-align: center;">試作支援</p> <ul style="list-style-type: none"> 2D図面から製品形状(3D)をイメージしにくい 部品干渉などがわからない 	 <ul style="list-style-type: none"> 2D図面をもとに3DCAD化 発注・受注企業ではビューワーで確認  <p style="text-align: center;">部品加工・組立</p>  <ul style="list-style-type: none"> (発注企業) <ul style="list-style-type: none"> 性能的に問題なし 他の製品の発注もお願いしたい (受注企業) <ul style="list-style-type: none"> 一定規模の売り上げとなる業務を直接受注 3D-CADの導入を検討

背景

拓南製鐵(株)の生産設備のほとんどは県外や国外から導入している。これらの設備の中には一定期間ごとに更新が必要なものもあるが、県内では製造を請け負える企業がなく、県外や国外に頼らざるを得ない状況にある。

平成30年度に圧延付帯設備の一部の装置を試作し満足いく結果を得ることができたが、図面のやり取りなどで食い違いが生じることもあった。今後、県内で製造できる生産設備を増やしていくには、よりスムーズな受発注関係を構築し、製造技術の蓄積を図る必要があるため試作支援を行った。


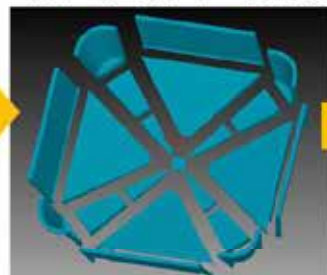












試作内容

試作においては、発注企業から提供された2DCAD図面を3DCAD化し、部品同士の干渉や形状のあいまいな部分など、図面の不備を整理していった。受注企業では3DCADビューワー等で図面を確認しながら、各部品の加工や組み立てを検討し、適宜発注企業ともやり取りをしながら試作した。

成果と今後の展望

3DCADによる図面のやり取りや試作実績を重ねたことで、よりスムーズに試作作品を製造することができた。性能的にも全く問題なく高評価を得ることができた。本事業により、県外等に流出していた発注が県内で受けられるようになったことから、受発注企業の直接取引に繋がっている。受注企業では、それらが主要業務となりつつ他、3DCAD導入に向けての体制づくりや教育なども進めており、さらなる発展が期待される。

事例 平成31年度 ④水産陸上養殖システム

発注企業	受注企業
(株)紅仁	(株)Body・Shopカーマニキュア
既存製品：コンテナに入るサイズ  大型魚種に必要な水槽 4500  1400	角・辺のパーツに分割してFRP型を製作し試作  試作支援              



背景

発注企業の自社製品である反張膝用CBブレースは、他社製品に比べ軽量で支持力等の機能も優れている。現行の同製品は熱可塑性の炭素繊維強化樹脂で作られており、厚生労働省の申請基準を満たす指定部品として登録されている。しかし、県外企業で製造している同製品は一定割合で破損が生じており、再加熱して成形する製造工程によって強度低下が生じている可能性があった。そこで、熱硬化性の樹脂を用いて予め所定の形状に成形することで、再加熱の工程を省き、強度低下による破損の無い製品の実現を図った。

試作内容

RTM（レジントランスファーマーモルディング）工法により熱硬化性炭素繊維強化樹脂の部品成形に取り組んだ。プライ数（カーボン繊維シートの枚数）を変えて曲げ試験片を製作し、現行品と曲げ強度の比較を行った。

プライ数を調整することで現行品に匹敵する強度を実現することが可能であるが、成形品に巣（樹脂が充填されていない不良）が多く発生するなど課題も判明した。

成果と今後の展望


安定した成形品質を実現するため、熱硬化性樹脂（エポキシ樹脂）を均一に含浸させることや、カーボン繊維シートを精度良く重ねるなど、成形条件の工夫を引き続き実施する。

事例

平成31年度

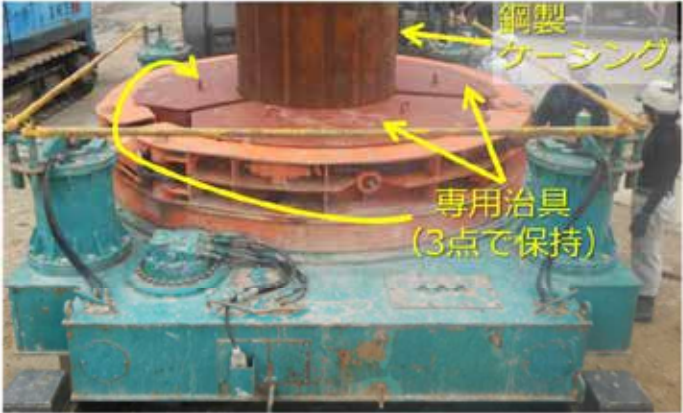
⑥小型場所打ち杭用機械における杭径変更 スペーサーの製作

発注企業	受注企業
豊神建設(株)	宮城機械(株)



鋼製ケーシングを回転させつつ押し込むための部品

試作支援



鋼製ケーシング

専用治具 (3点で保持)

Φ1000のケーシングに対応可能な専用治具（アタッチメント）を試作したい

試作品の評価

- ・ 試作したアタッチメントとケーシングの滑りが無い、ケーシングの変形が無い。
- ・ ケーシングを挟み込むアタッチメントとして十分な剛性がある
- ・ 県内でも品質の高い製品を作ることが可能であることが分かった。他にも色々な案件があるので試作したい。

背景

場所打ち杭とは、大型で重要な構造物を軟弱地盤上に建てる場合に用いる工法であり、県内では専用の大型機械を用いて施工されている。しかし、近年、大型機械の搬入が困難な都市部での工事が増加しているため、県外から小型の専用機を輸送する必要があるなど、コストの増加が課題となっている。そこで、場所打ち杭のような掘削を行うことができる「立坑築造機」を場所打ち杭の施工に使用できるよう改造を行うことにした。具体的には、立坑築造機にて、直径1mの鋼製ケーシングを挟み付け回転させることができるような専用スペーサーの試作を実施する。

試作内容

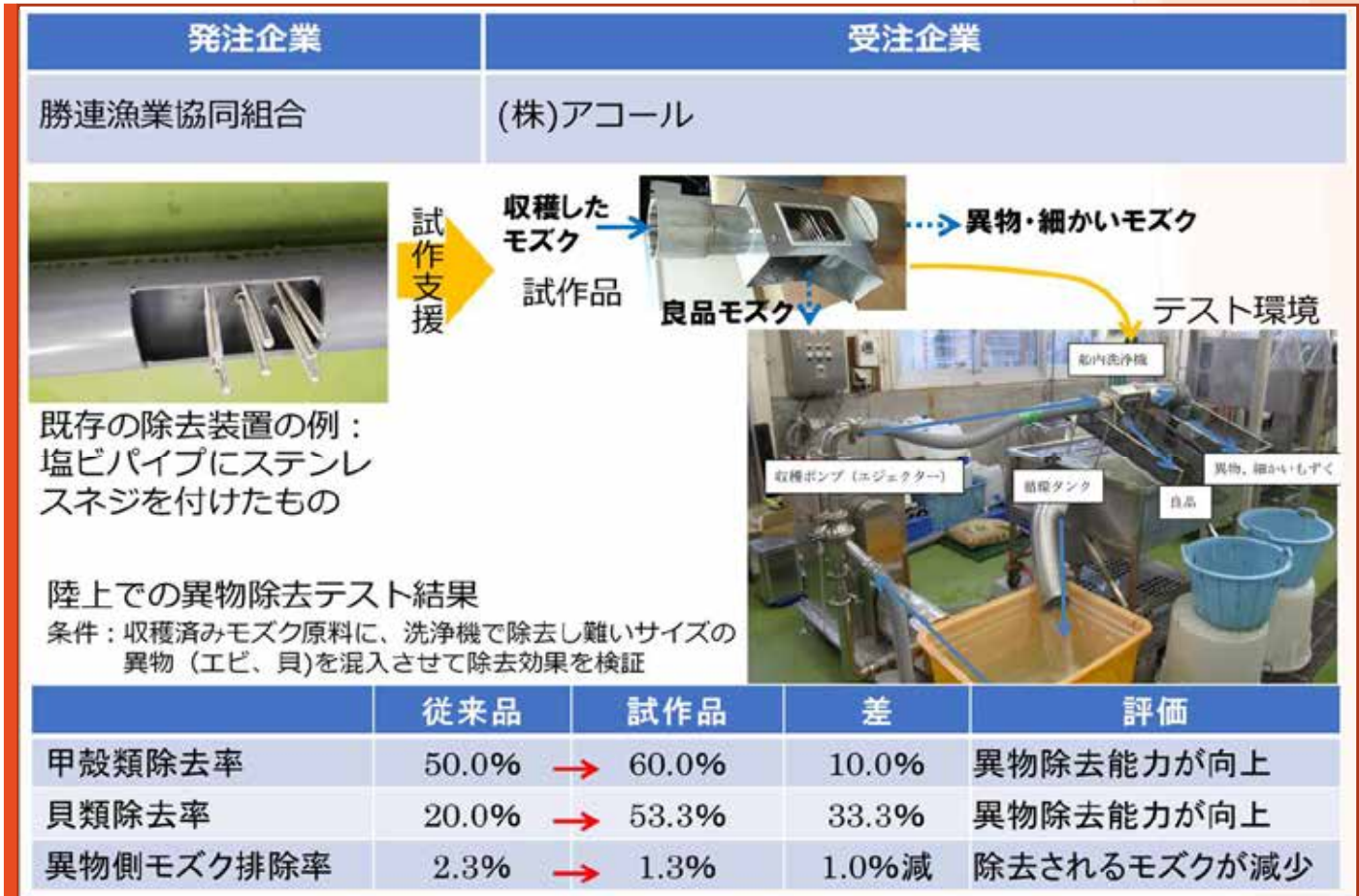
既存の立坑築造機の構造を調査し、直径1mの鋼製ケーシングを挟み込むための構造や仕様を、金型技術研究センターと連携して検討・設計した。

構造的に溶接しにくい部分があったが、受注企業が有する技術で対応可能であった。試作したスペーサーを立坑築造機に取り付け、実際に施工を行うことで、滑りや変形がなく十分に使えることを確認した。

成果と今後の展望

立坑築造機を、場所打ち杭の施工機械として用いることが可能になったため、都市部の狭い現場など対応できるケースが増えた。また、発注企業では今まで県内の機械金属製造業との連携が殆どなかったが、今回の試作で良好な結果が得られたこともあり、現場で用いるツールの開発など、今後の連携が期待される。

事例 平成31年度 ⑦モズクの船上異物除去装置



背景

モズクは、船上にて操る吸引ホースで、養殖網から吸い取られ収穫されている。収穫されたモズクには、サンゴ片や養殖網片、オキアミなどの異物が混入しているため、モズクの付加価値向上には、これら異物の除去が必須となっている。現在、異物の除去には各生産者が独自で製作した除去装置が使われているが、異物除去率が十分でなかったり、異物として排除されてしまうモズクが多くなったりするなど課題がある。消費者の要求が年々厳しくなる中、船上での効率的な異物除去による品質向上が求められている。

試作内容

試作品は、モズクの吸引ホースに脱着可能で、良品モズクを異物や細かいモズク（不良品）から分離する仕組みとした。生産者が使いやすいようにコンパクトで軽量の構造とし、材質は腐食に強いステンレスを用いた。異物の除去性能を検証するため、船上での収穫状況を模した陸上での異物除去実験を行い、異物の除去率向上ならびに異物側に混入するモズクの減少を確認することができた。

成果と今後の展望

異物除去率が向上することで、目視選別の負担が軽減され、モズクの付加価値向上が可能となる。本事業により、獲れたての食感を活かした製品の開発など、県内の水産業とものづくり企業が連携して新しい製品を生み出すきっかけとなり得る。

①新型コロナウイルス影響下における医療用 ガウン試作

発注企業	受注企業
沖縄県衣類縫製品工業組合	(株)アイリス

医療現場の声

国・県配布の医療用ガウンは、防御レベルの高い現場で使用したい

↓

それほど防御レベルの高くない現場で使用する医療用ガウンを地域でつくりたいか？

縫製組合では・・・

- ・縫製技術あり
- ・不織布の取り扱い実績なし

縫製工程の検討や、医療現場での評価に基づく改善点の洗い出しのために試作を実施



試作支援

南部医療センター、北部病院、中部病院に、ver.1を65枚ずつ配布

↓

改良したver.2を同病院に500枚ずつ配布

ヒモを結ぶ位置は後ろではなく横がいい

ユーザー（病院）のコメント

- ・縫製が丁寧、使い捨てにするのもったいない
- ・強く引っ張ると破れる形状だとありがたい
- ・袖にあらかじめ指を通す穴があるといい

受注企業のコメント

- ・中国製に比べ、工賃が価格に大きく影響する（高くなる）
- ・閑散期に、国・県が買い取る予定があれば生産したい

背景

新型コロナウイルス感染症の拡大を受け、令和2年4月頃は、マスクや消毒用アルコールなど様々なものが品不足となり、布マスクや泡盛メーカーによる消毒用アルコールの代替品など、県内で製造可能なものが模索されていた。その様な状況の中、沖縄県衣類縫製品工業組合から医療用ガウンの県内製造について相談があり、県内縫製工場では不織布を縫製した経験がなかったことから、本事業で支援を行った。

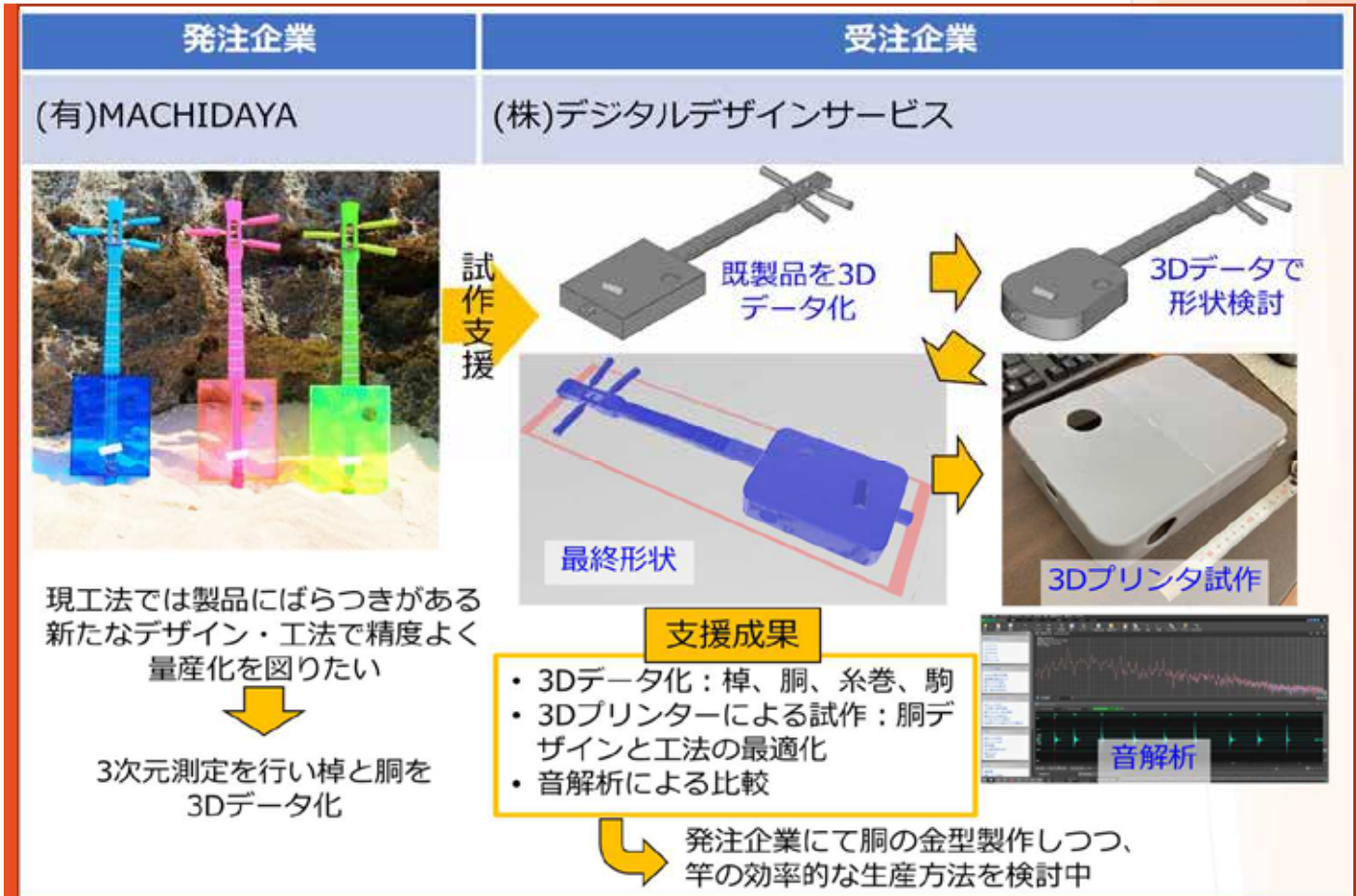
試作内容

はじめに一般的な医療用ガウンの形状（型紙）をもとにver.1となる試作品を作成した。南部医療センター・北部病院・中部病院に配布して使い勝手などの検証を行い、「ヒモの結ぶ位置を背中ではなく横にして欲しい」などの改良点を集約した。これをもとに改良した試作品を作成し、500着ずつを再配布した。各医療機関からは、「使い捨てにするのもったいない」といった高評価のほか、その他の改良点などのアイデアを得ることができた。

成果と今後の展望

県内では今まで扱われていなかった不織布による製品製造が可能となり、医療用ガウンが内製化できるようになった。事業化に向けてはコスト等の課題が一部残されているものの、今後の有事の際には本事業で構築された生産体制が活用可能である。

事例 令和2年度 ②沖縄生まれの楽器サンレレの県内製造



背景

三線とウクレレをミックスした沖縄生まれの楽器（サンレレ）は、胴部分の亚克力板を手作業で製作しているため、製品にばらつきがあり、後工程の音調整（ブリッジ・馬の位置合わせ）に時間を要している。そのため、工法を見直しやデザイン刷新により、精度よく量産化を図りたいと相談があった。そこで、3次元データ化の支援を行い、実物を作らずにデザインや工法の検討を可能とすることで、低コストで高品質な製品製作の実現を図った。




試作内容

3次元データ化した既存製品をベースに、発注企業と受注企業が連携しながらデザインなどを検討し、実物の試作をすることなく形状を決定することができた。また3次元データを用いて検討しているため、3Dプリンタによる出力が容易になったことから、造形品を用いることで、実物のサイズ感やサウンドホールの位置など感覚的な部分の確認も行えた。

成果と今後の展望

3次元データ化の段階で金型での製造工程など、量産化を考慮して設計しているため、今後の製品製造をスムーズに展開することが可能である。さらに、既存製品は県内外アーティストによるクチコミやメディアなどでも紹介されていることから、他の部品も含めた製造の効率化を進め、新製品の発売に至ることで、大きな事業効果が期待される。

事例 令和2年度 ③ドラム型ケレン機の試作開発

発注企業	受注企業
鉢嶺総合仮設(株)	(有)牧港鉄工所
	
<p style="text-align: center;">試作支援</p> <ul style="list-style-type: none"> ●ドラムの破れや変形が度々発生し修理 ●水の使用量が少なくランニングコストが小さい、操作が簡単など利点も多い。 ●機器を更新したいが、旧式のため、既にメーカーでは生産中止 <p>以下の仕様で試作を依頼したい</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ドラムを丈夫な構造に改良 ○防錆処理（溶融亜鉛メッキ処理）を施す ○駆動チェーンのテンション調整機構 ○ON/OFFボタンとタイマのみの簡単制御 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ドラムの板厚が大きいので丈夫 ✓ 回転中の騒音も小さい。 ✓ 各部の溶融亜鉛メッキ処理により耐食性高い ✓ モーターが強力でドラムも大型のため処理量が2倍くらいに増えた。 ✓ ブレーキがありドラム停止位置が調整しやすい <p style="text-align: center;">  大型ケレン装置の改造や整備屋台の製作など発注を検討したい </p>

背景

建設現場から戻ってきた足場材を洗浄する作業（けれん作業）に県外製のドラム型ケレン機が使用されている。水を貯めた容器内をドラムが回転するシンプルな構造でランニングコストも低いが、強度や耐食性に課題がある。また、装置の制御機構が不十分で開口部を所定の位置に止めることが難しいなど、使い勝手がよくない部分もある。更に故障修理の際には県外からの渡航費を負担せざるを得ない上に迅速な対応がされず、機械が長期間稼働できなくなるなどの課題も抱えていた。そこで、本事業により、課題の解決および県内での製造に向けた支援を実施した。

試作内容

既存製品のメリットは残しつつ、ドラムを丈夫な構造に改良し、防錆処理（溶融亜鉛メッキ処理）を施すなど、発注企業の要望を踏まえた試作品を製作した。ドラムの強度改善や、回転中の騒音削減を実現したほか、ドラムサイズの拡張と最適なモーターの選定により、処理量は従来の2倍へと向上した。また、制御部分の改善により開口部の停止位置が調整しやすくなったため、作業性も向上したと高い評価を得ることができた。

成果と今後の展望

発注企業はこれまで県内のものづくり企業との連携が殆どなかったが、希望する装置の試作が県内でできたことで、他の装置の製造も検討している。受注企業でも新たな取引先の開拓につながり、県内での受発注が増えていくことが期待される。

事例 令和2年度 ④膨化成形機を活用した菓子製造装置の試作



背景

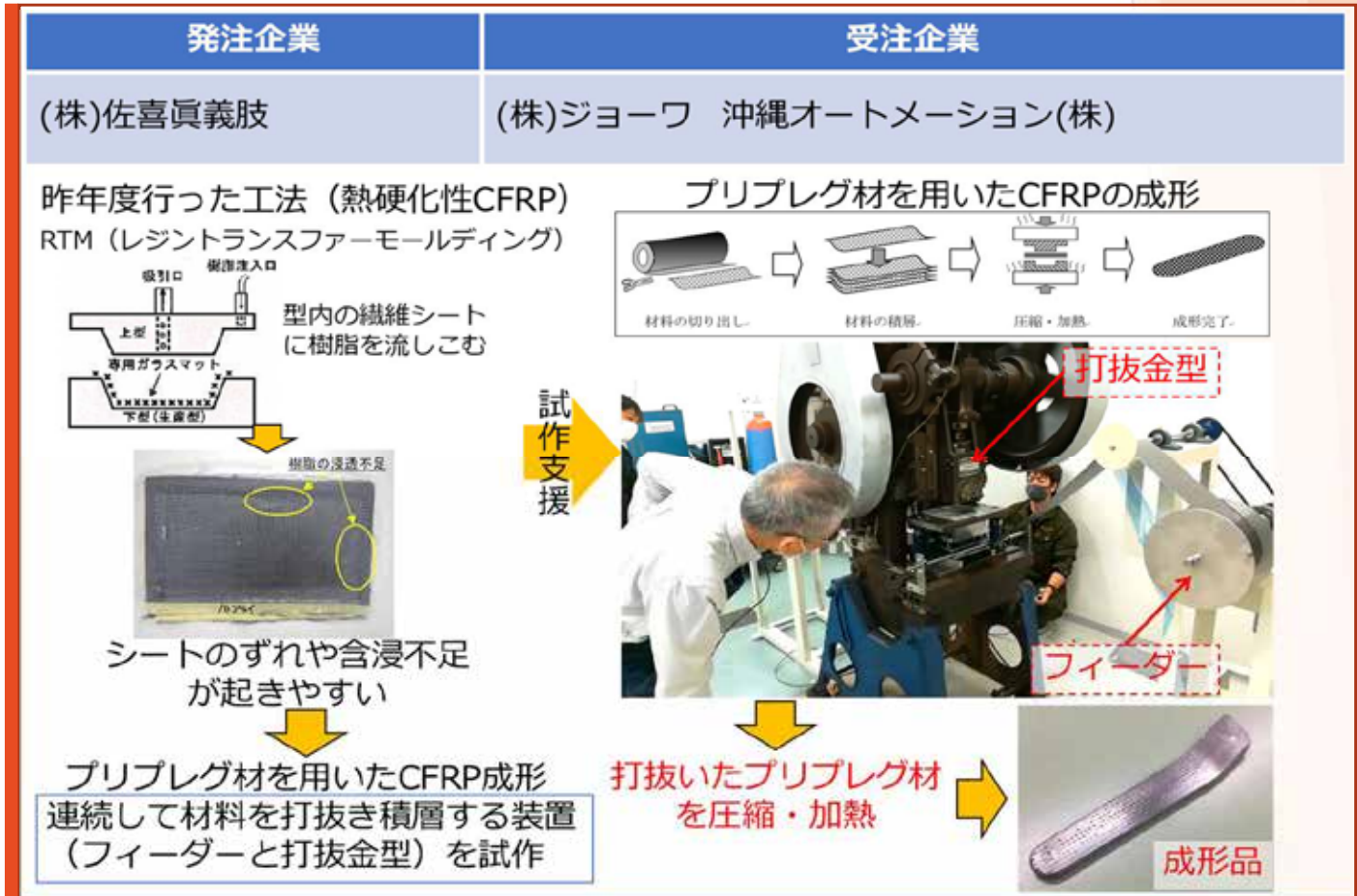
現状の塩せんべいは、原料（小麦粉）を加熱膨張して作られるが、手作業の部分が多いこともあり効率良く生産することが難しい。膨化成形では、連続したが可能で効率が良い他、スティック状やチョコレートを染み込ませるなど、新しい塩せんべいが実現できる可能性がある。簡易的な成形機で予備的に行った実験では、装置のメンテナンスや成形条件の調整が困難であり、成形中の温度も不明など課題も多いことが判明した。そこで、これらの課題を解決するために試作支援を行った。

試作内容

試作では簡易成形機の構造を分析し、課題解決に向けた改良を施した構造を設計した。膨化成形は粉末原料に圧力を加えた後、瞬間的に大気に開放することで膨張させる手法であり、温度の制御が重要になる。温度が低すぎると膨張せず、高すぎると焦げるなど、その調整は微妙で難しく、特に押出ノズルを効率良く冷却する手法について工夫が必要であった。試行錯誤を繰り返した結果、連続成形が可能となった。

成果と今後の展望

ノズルを冷却するタイミングや、押出しスクリュウの回転数などの条件を細かく調整し、更に安定した膨化成形ができるようにしたい。膨化成形は連続して成形されていく様子が面白く、実演販売などへの活用も期待できる。新しい塩せんべいのスタイルとして、食品製造と機械製造が連携して発展させていくことが期待される。



背景

現行の反張膝用CBブレースは、製造工程で再加熱することにより破損が生じているため、平成31年度の本事業で新たな工法として、熱硬化性樹脂を用い炭素繊維シートに熱硬化性樹脂（エポキシ樹脂）を含浸させるRTM（レジントランスファーモルディング）工法で試作を行った。重ねる繊維シートの枚数（プライ数）を調整することで現行品に匹敵する強度を得ることができたが、樹脂の充填不足などが多く発生し、強度を均一に保つことが困難であることが判明した。そこで、RTMに代わり炭素繊維に予め樹脂を含浸させ半硬化させたプリプレグ材を用いたホットプレス工法による試作を行うことにした。

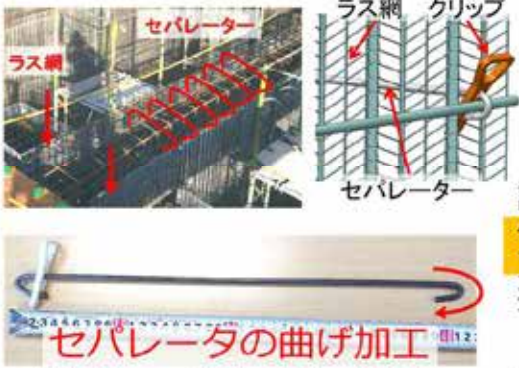

試作内容

プレス金型にプリプレグ材を供給するフィーダーと、プリプレグ材を打ち抜き積層するプレス金型を試作した。プリプレグ材の粘質性のため、打ち抜いた後に形を揃えて、所定の枚数を重ねることが難しかったが、当初計画していた手法とは別のやり方を採用することで何とか積層が可能となった。ホットプレスでの成形条件は成形実験を繰り返すことで定めることができた。

成果と今後の展望

プリプレグ材を使うことで均質な成形品が比較的安定的に得られるようになった。今回の成形品は、曲げ試験において現行品よりも強度の高いことが示された。今後は、製品のサイズごとに必要となる成形型の製作を急ぎ、早期の商品化を目指す。

事例 令和2年度 ⑥建築基礎用メッシュ型枠セパレーター改良

発注企業	受注企業
タイガーグローバル(株)	(株)アイセル沖縄
<p>金属メッシュのコンクリート型枠（ラス網）を固定するセパレータを加工する</p>  <p>セパレータの曲げ加工 手作業での試作（曲げがばらつく）</p> <p>↓</p> <p>φ5mmセパレータ両端を精度良く、曲げ加工する自動化装置の試作</p>	<p>試作品</p>  <p>試作機での曲げ加工で形状・寸法が均一化</p> <p>↓</p> <p>試作機でデータを取り、量産機で様々な長さに対応するセパレータ加工機を目指す</p>

背景

建設基礎工事において従来のベニヤ型枠工法に代わってラス網工法が普及してきており、型枠を組む際にはセパレータと呼ばれる部品が使用されている。既製品のセパレータは、エアーツールでの締め付けが必要で作業性が悪いため、クリップを使いワンタッチで固定できる手法を発注企業にて開発した。この手法を適用するには、セパレータを自社で曲げ・潰し加工をする必要があるが、現在は曲げ加工を手作業で行っているため、効率が悪いだけでなく、曲げ形状が一定にならないなど課題があった。そこで精度よく曲げ加工を行う装置の試作を支援した。

試作内容

丸棒の曲げ加工では、スプリングバックによって精度を維持することが難しくなる場合も多いが、受注企業が持つ加工機設計・製造のノウハウを活用しながら、加工方法や材料の位置決め方法などを検討し、試作を行った。試作機では、一度に最大2本の加工が可能であり、形状や寸法も均一な、精度の良い加工機の試作ができた。

成果と今後の展望

試作機によって曲げ加工の機械化ができたことで、同時にセパレータの両端を曲げる機構を考案するなど、量産化に向けた検証が可能となった。

今後は、試作機を活用して加工データを取ることで、丸棒切り出しから曲げ加工までの一連の工程を自動化する量産機の開発などが期待される。

事例 令和3年度 ①法面对策工 連結材の開発



背景

法面工事における土砂災害の防止に加え、発注企業は自然との共栄を目指し「フィット筋工法」を開発し特許を取得している。フィット筋工法で使われるフックホルダーは、曲げた鉄筋と市販のパイプを溶接して製造しているため、形状変更が容易ではなく、月産数も限られている。また施工後に変形するなど強度において課題を抱えている。そこで現行品に対し形状・製造方法を見直し、量産を目指した形状に変更し、県内で量産可能な体制を構築するために、鋳物による試作を目指した。

試作内容

形状に対しては、3DCADでのモデリングを行いながら、CAEによる強度解析や3Dプリンタによる出力をしつつ、鋳物で成形可能かを踏まえて設計していった。その結果、後工程の作業性を考慮しカップ付きの形状で試作することとなり、その図面を元に受注企業にて鋳造工程が検討され、砂型を作るための主型・入子を製造し、試作品を製造した。試作されたフックホルダーの評価では、設計通りの強度となったが、その分重量が増加したことで、一度に運べる数が限られるなど、課題も出てきた。

成果と今後の展望

重量増に対しては、形状の見直しを行い、軽量化を図る取り組みを進める予定である。鋳造による量産を想定した製造が可能となったことで、今まで対応できなかった県外からの引き合いにも展開していくことで、施工実績の拡大が期待される。

発注企業	受注企業
I-PEX(株)	TSプラント(有)

匂いセンサー
複数のMEMS検知素子で匂い分子のパターンを認識・分析

試作支援





イモの測定

サツマイモがイモゾウムシに加害されると、蒸かしたとき特有の刺激臭が生じる

様々な対象物を測定できる測定機を試作できないか。対象物用の専用機を作る前のデータ取得を試作機で行う。



解析結果

測定データ



20素子の測定結果を統計解析（主成分分析）したところ、OK芋/NG芋を識別できる可能性が示された

他の素子(全130素子)で最適となる組み合わせを見出し、対象物の検出を目指す

背景

イモゾウムシに加害されたサツマイモは蒸かすと刺激臭が生じ、食用に適さないばかりか他のイモにも匂いが移ってしまう。農家は目視や臭気で判別しているが1割程度は選別からもれてしまう。発注企業が開発した匂いセンサーは、複数のMEMS検知素子が検出する匂い分子のパターンを認識し解析することで匂いを識別しており、検知素子を組み合わせることで、様々な対象物の判定が可能となる。しかし虫害イモを測定する装置がなく、またいきなり実機を製造することもできない。また今後の展開を考慮すると様々な対象物を測定できる試作機があれば、応用展開が広がると考えられるため、データどりの試作機製造を支援した。

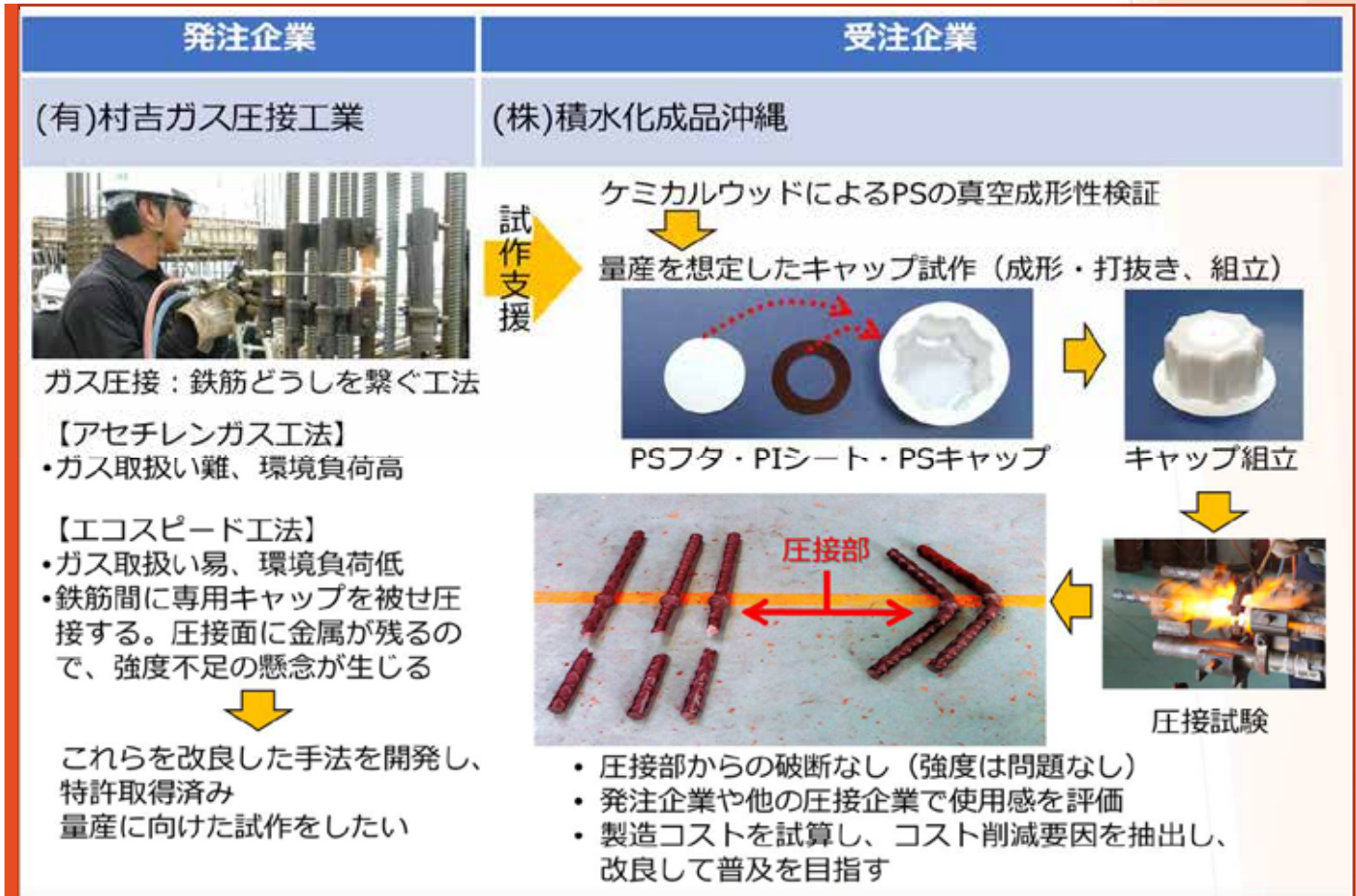
試作内容

試作機は、サンプル台に乗せた対象物からポンプで匂い成分をセンサーに送って測定し、測定ごとにブローで空気を交換させる機能を有している。虫害あり(NG)、なし(OK)のサツマイモを対象に、試作機に搭載した20種類の検出素子で判定を行ったところ、加熱すると識別が容易になり、生イモの切断面でも識別できる可能性が示された。

成果と今後の展望

検出素子は130種類あり、どの組み合わせが適しているか検証するとともに、データを蓄積することでより正確な判定が可能となる。また試作機を使って測定条件を検証することで、対象物の専用機の開発が円滑になり、他の対象物への横展開も期待される。

事例 令和3年度 ③プロパンガス圧接用の還元剤キャップの試作



背景

鉄筋どうしを繋ぐガス圧接で一般的なアセチレンガス工法では、逆火が起きやすいなどガスの取り扱いが難しく、またガス製造工程で環境負荷が高いなどの課題がある。一方、天然ガスを使用したエコスピード工法では、専用キャップを使用して圧接するが、キャップに金属部品があるため、圧接面に金属が残り圧接不良の懸念が生じる。これらを解決するために、発注企業ではポリスチレン(PS)とポリイミド(PI)を組み合わせた工法を開発し特許を取得したが、量産はできていないので、真空成形によるキャップ製造を試作した。

試作内容

真空成形では、形状の深さやシート厚、加熱温度、アシスト（プラグ）のタイミングなど成形条件の検討が必要なため、まず加工・修正が容易なケミカルウッド型によるPSの成形性を試験した上で、量産を想定したアルミ型による成形を行った。またPSフタとPIシートは打ち抜きで成形し、それらを組み合わせ熱圧着させ試作品を製造した。試作したキャップを用いて圧接した鉄筋を引張試験・曲げ試験に供したが、圧接部からの破断（圧接不良）が生じることはなく、良好な結果を得ることができた。

成果と今後の展望

試作したキャップを用いて、他の圧接企業等でも使用感の評価を行って改良を加えていくとともに、量産に向けたコスト削減要因の検討などによって、生産性が向上し、試作の成果が普及していくことが期待される。

平成30年度～令和3年度
製造業県内発注促進事業
試作支援事業 事例集

令和4年3月 発行
沖縄県委託事業
「令和3年度 製造業県内発注促進事業」

発行

沖縄県

この掲載内容に関するお問い合わせ先

一般社団法人ものづくりネットワーク沖縄
〒904-2311 沖縄県うるま市勝連南風原5192-30
TEL : 098-923-9877 FAX : 098-923-0878
