

Technical News

沖縄県工業技術センター 技術情報誌



中城城趾公園

CONTENTS

トピックス

ー沖縄県試験研究評価システムにおける要望課題の対応についてー …2・3

研究紹介

ー軽量でフィッティング性に優れた関節装置の開発ー ……………4

事業紹介

ー多様な陶器生産システム構築事業についてー ……………5

連載

ーバイオマス利用技術（第3回）ー ……………6

機器紹介 ……………7

お知らせ ……………8

沖縄県試験研究評価システムにおける要望課題の対応について

沖縄県の試験研究評価システム(以下、評価システムと記す)における、工業技術センターによせられた「平成23年度の要望試験研究課題」について紹介します。また、次々年度(平成24年度)実施の要望課題の申込方法についてもお知らせします。

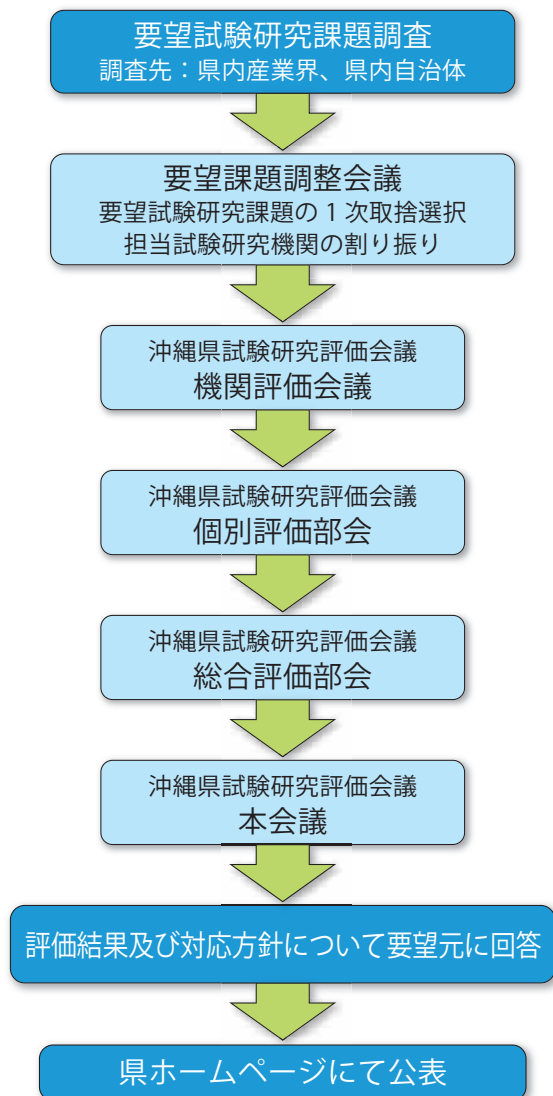


図1 沖縄県試験研究評価システム

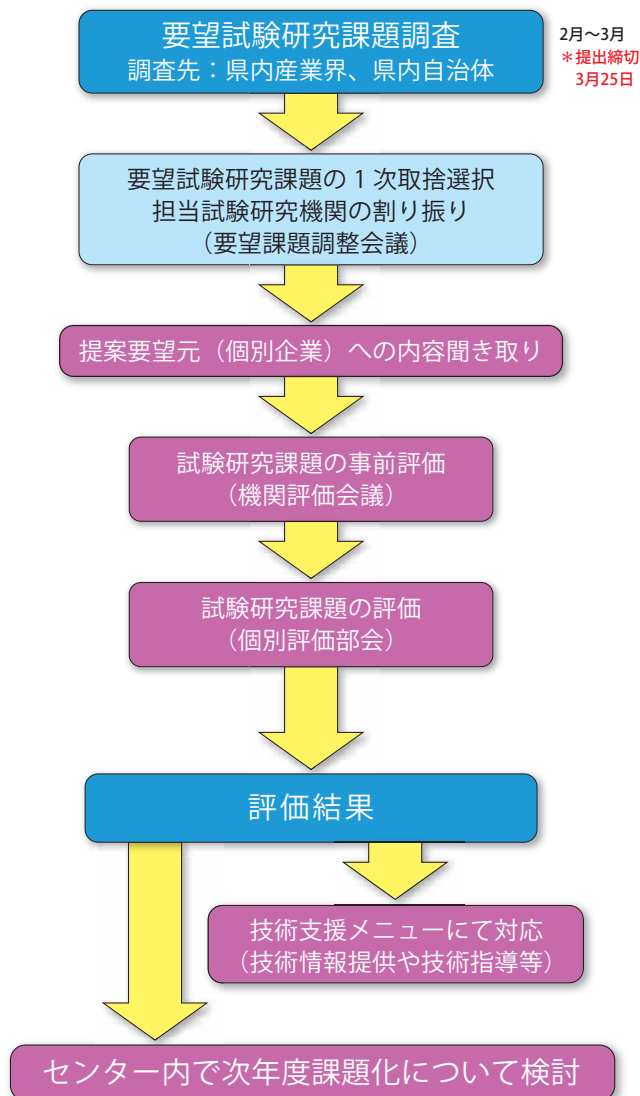


図2 工業技術センターにおける要望課題への対応

1. 沖縄県試験研究評価システムについて

試験研究を効率的、効果的に推進することで、新たな産業の創出や産業の高度化を行い県民生活の質の向上に寄与することを目的に「沖縄県試験研究評価システム」を実施しております(図1)。全ての研究課題は研究評価システムで評価を受け、各評価会議を経て後、重点研究課題等が決定されます。研究に4年以上を要する課題については、中間評価を受け、終了した課題等については事後評価を受けます。また課題によっては終了年度の3年後に追跡評価を受けることになります。

平成23年度の重点研究課題には「パインアップル生食用新品種(ジュリオスター)の高品質果実生産技術の開発」農業研究センター、「オキナワモズク選抜育種試験」水産海洋研究センター、「貯蔵泡盛の酒質に関する研究—古酒香の探索—」工業技術センターが決定しました。

当センターの研究課題は沖縄県酒造組合連合会から要望試験研究課題として頂いたテーマの基礎研究に続き、応用研究として提案をいたしました。

2. 今年度の工業技術センターにおける要望課題への対応

今年度実施した要望試験研究課題調査は、以下のとおり

でした。

調査依頼数：120組織（各商工会、連合会など）

要望試験研究課題数：72課題

要望試験研究課題として頂いた72課題の内、工業技術センターでの取り組みを希望された要望課題は12課題（前年度38課題）でした。

当センターではこれらの内容を把握するため、要望元の企業に対して聞き取り調査を実施し、要望元への回答や課題化するテーマについてさらに調整を行いました（図2）。

調整の結果、要望課題への取り組みは以下のとおりとなりました。

- ・技術支援メニュー（技術情報提供や技術指導など）をもとに解決をはかる（5課題）。
- ・当センター研究課題として実施している課題（3課題）
- ・提案公募型事業等への応募も見据えた調整を行う（1課題）

題）

- ・当センターの設備、技術では対応が困難な課題（3課題）

3. 平成24年度試験研究機関に対する要望試験研究課題について

工業技術センターでは、産業の高度化及び新産業の創出に繋げることを目的に研究開発を実施しています。当センターで実施する研究課題の設定は、他の試験研究機関と同様、基本的に評価システムに基づき、要望試験研究課題調査を出発点としています。

すなわち、県内関連業界から寄せられた要望試験研究課題は、集約された後に各試験研究機関及び各会議で検討・評価されます（図1）。

現在、沖縄県試験研究機関への要望試験課題を募集しています。要望試験課題をお持ちの方は、下記を参考にお申し込み下さい。

「平成24年度要望試験研究課題調査」にて必要事項をご記入の上、期限までにメールもしくはFAX・郵送にてお申し込み下さい。

提出先：沖縄県 企画部 科学技術振興課 研究評価班

◆Eメールの場合 aa012100@pref.okinawa.lg.jp

◆FAXの場合 098-866-2799

◆郵送の場合 〒900-8570 那覇市泉崎1-2-2

提出様式：平成24年度要望試験研究課題調査（1～6の部分）

提出期限：平成23年3月25日（金）

（昨年より提出期限が早まっております）

* 事前に各試験研究機関と調整を行っている要望試験研究課題については、期日後も提出が可能です。

提出様式の入手先

沖縄県庁 HP

<http://www.pref.okinawa.jp/index.html>

→組織で探す

→科学技術振興課

→『平成24年度試験研究機関に対する要望試験研究課題について』よりダウンロード

（センターホームページからもアクセス可能）

または、各公設試験研究機関でも配布しています。

本事業の詳細については、沖縄県企画部科学技術振興課研究評価班（098-866-2560）、または工業技術センター企画管理班（098-929-0111）までお問い合わせ下さい。

軽量でフィット性に優れた関節装具の開発

泉川達哉 金城洋 佐喜眞保 (株)佐喜眞義肢

関節装具の役割

変形性膝関節症(図1)に悩む患者は日本全国で1,000万人以上もいるとされ、その多くが高齢者であると言われています。数年後には5人に1人が65歳以上という超高齢化社会を迎える我が国において、優れた関節装具に対するニーズは益々大きくなることが予想されます。

変形性膝関節症の症状は、装具を長時間装着することで改善されることから、その矯正力もさることながら、軽さも重要な機能の1つであるといえます。特に高齢者が使用する場合には、装具を身に付けた状態で日常生活を普段通り送ることができるような軽さと装着感の良さが求められます。

(株)佐喜眞義肢が開発した関節装具「CBブレース」を使うと変形性関節症を図2のように矯正することができます。



図1. 変形性関節症



図2. 矯正例

軽量化のための取り組み

関節装具を軽くする手法として考えられるのは、カーボン繊維強化樹脂(以下CFRP)を活用することです。しかし、熱硬化性樹脂をベースとするCFRPは、一度硬化してしまうと形状の修正ができないため関節装具の素材として用いることが困難でした。なぜなら、現在の関節装具には、患者の症状や脚の形に応じて装具形状を細かく調整する作業(フィットング作業)が不可欠なためです。

(株)佐喜眞義肢と沖縄県工業技術センターは、平成17年から関節装具の部材としてCFRPを活用するため様々な取り組みを続けており、その中でCFRPの優れた弾力性に着目しました。

CFRPは、その成形条件によって様々な弾力性を実現することが可能であり、数十mm以上変形しても破断せず、荷重を取り除くと元の形状に戻るような性質を持たせることができます。また成形条件を工夫したCFRPの場合、変位量が大きくなると荷重の変化率が小さくなることも分かってきました。

本研究は、(株)佐喜眞義肢のCBブレースのシンプルな構造にCFRPを活用することで、軽量で且つ、現在、患者毎に行われているフィットング作業の要らない関節装具の開発を目指しました。またCFRP製アームの量産化を図るため、アームに関する成形効率の改善と耐久性に関する評価実験も行いました。

研究の成果

①アーム形状の最適設計

患者の症状に合わせて製作されているCBブレースの矯正力を面圧センサを用いて測定しました。測定の様子を図3に示します。測定結果を解析して、症状に応じた最適なアーム形状を設計しました。(図4)



図3. 測定の様子



図4. アーム形状

②プレス成形効率の改善

CFRPの一般的な成形では、材料を切り出して積層後、金型内にセットし加熱するのですが、この手法では時間がかかるばかりでなく、積層枚数の間違いや積層時の型ズレなどから成形不良も発生しやすいという欠点がありました。このためCFRPシートの打ち抜きと積層までを同時に行う金型を開発し成形効率を改善しました。(図5)

③耐久性に関する評価

摩耗試験機(図6)と疲労試験機を製作してCFRP製アームの耐久性を調べました。摩耗試験の結果からジュラコン製ワッシャの摩耗が大きくなった時点でワッシャを交換すれば、アームやコマの摩耗を防げることが分かりました。また疲労試験ではアームに何ら変化は見られませんでした。



図5. 開発した金型



図6. 耐摩耗試験機

④軽量化について

CFRP製CBブレースは、100gを切る重さとなり(サポーター類を除いた重さ)、既製CBブレースと比較して約15%の軽量化を実現しました。

多様な陶器生産システム構築事業について

沖縄県内では、伝統工芸品である壺屋焼をはじめ県内各地に陶器製造業者が立地しています。那覇市壺屋や読谷村、石垣市等に製造業者が集積しており、県内各地、各離島に200以上の窯元があると言われています。県産陶器は、伝統工芸品として、文化的に、産業的にも沖縄を代表する県産品の一つであり、観光土産品としての認知度も高く、沖縄の観光や経済を底辺で支えていると言えます。

この沖縄における陶器生産の中で、弱点の一つに坏土（焼物用粘土）の安定供給がなされていないことが挙げられます。これは、大規模で優良な原土鉱床が存在しないことに起因しており、坏土生産では県内各地で産出する原土を5種類程度ブレンドすることで対応しています。このブレンドは、坏土生産者の経験により決定しており、原土採取場所も頻繁に変わることから、坏土が不安定化する主な原因となっています。坏土の品質が安定しないため、製品品質が安定せず、製造において制限を余儀なくされている状況です。

そこで、今年度より取り組む「多様な陶器生産システム構築事業」において、生産の基礎である坏土の安定化をはかり、多様な陶器生産の体制を整え、陶器製造業の振興を目指すことになりました。この事業で、(1)陶器生産システム構築推進協議会設置事業、(2)坏土生産技術開発事業、(3)陶器量産化技術開発事業、(4)製品開発・情報発信事業に取り

組みます。

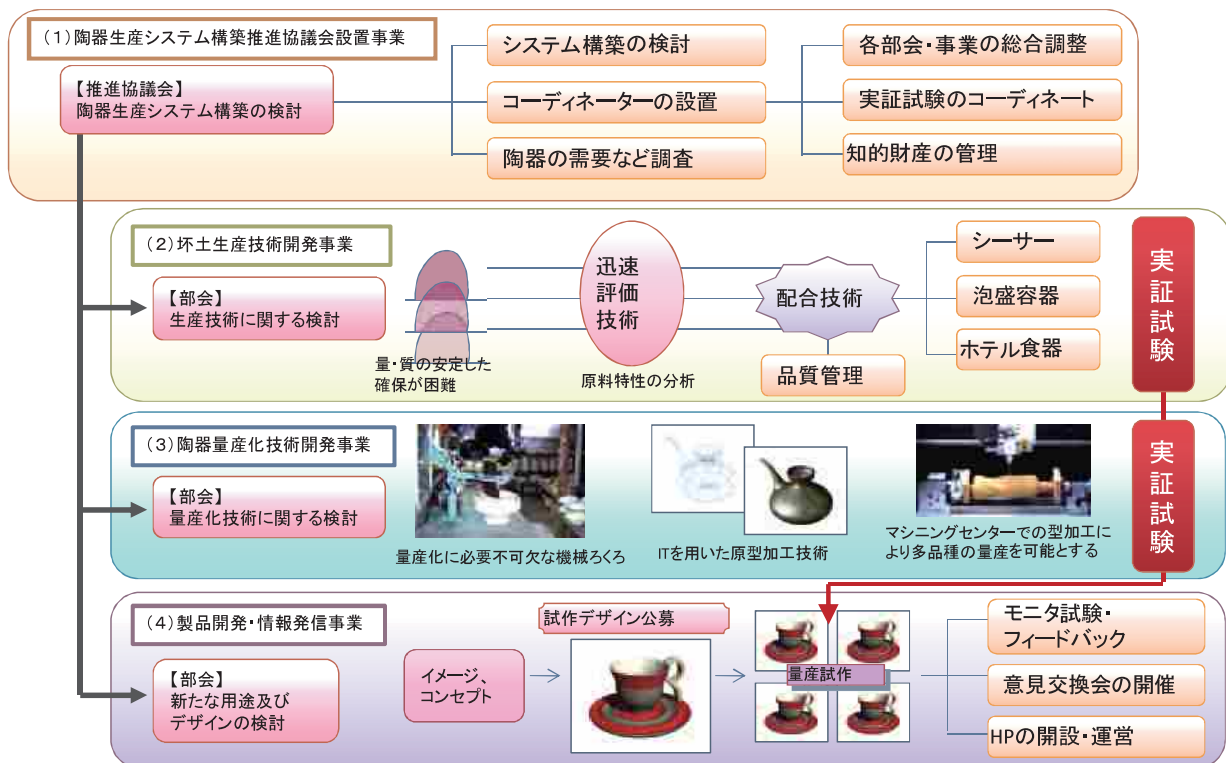
坏土生産技術開発事業においては、原土に対して科学的分析を行い、適切なブレンドが継続的に可能な体制構築を目指し、実証試験を行います。用途に応じた坏土ブレンド技術開発を目指し、泡盛貯蔵容器として漏れない素地や大物用素地、量産用素地等の開発を予定しています。

陶器量産化技術開発事業においては、IT技術を用いた原型加工技術など陶器量産化技術の検討や実証試験を行う予定です。これにより、ホテル用食器やプライダルギフト等の今まで県産陶器が進出しづらかった、新しい造型並びに量産化が求められる製品の供給が可能となり、生産量、生産額とも大幅に伸びることが期待できます。

製品開発・情報発信事業では、消費者ニーズの変化にあった製品を生産し、新たな市場を切り開く取り組みを行う予定です。用途にあわせた坏土、デザイン、量産化技術を組み合わせた製品開発システム構築を目指し、これにより県内陶器産業振興を図ります。

当センターにおきましては、従来より蓄積している技術（原土および坏土の分析技術、ITを用いた原型加工技術等）について、研究を担当する予定です。また、得られた知見については、今後ホームページ等を通して情報発信する予定です。

多様な陶器生産システム構築事業イメージ



酵素を利用したバイオマスの高機能化

工業技術センターでは、バイオマス利用技術の高度化を目指して、産業系副産物バイオマス(泡盛蒸留粕、糖蜜など)から、食品、医薬品、生分解性プラスチック原料として有用な有機酸などを製造する基礎技術の開発を行っています。第3回では、生体触媒の一つである酵素を利用したバイオマスの高機能化技術について紹介します。

はじめに

循環型社会を実現するため、石油などの化石資源に代わって、バイオマスの利用が注目されています。セルロース、でん粉、砂糖などの天然の糖類は地球上に豊富に存在するバイオマスです。また、糖鎖は、環境の影響をうけて複雑多岐に構造が変化し、細胞の分化やガン化、ウイルスや病原性微生物の感染、など多くの生命情報も担っています。

生体触媒(微生物と酵素)を利用して、バイオマスから有用な素材を生産するには、二つの方法があります。図1に糖類からの高分子素材の開発の例を示します。

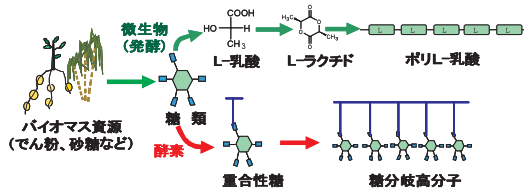


図1 生体触媒を利用した糖類からの高分子素材の開発

一つは、微生物の発酵能を利用して、糖類をL-乳酸などの単純な化学構造に変換して、ポリL-乳酸のような高分子の原料をつくる方法です。もう一つは、酵素の反応特異性を利用して、糖類の化学構造と機能を生かした新規の糖分岐高分子をつくる方法です。

酵素を利用した高分子素材の開発

従来から、酵素を利用して、高分子骨格に糖を組み込む1段階の合成法が試みられてきましたが、分子量が大きくなならない、物性の改変がしにくいなどの欠点がありました。そこで、図2に示すような、2段階の反応で種々の糖分岐高分子を合成する方法が開発されています¹⁾。

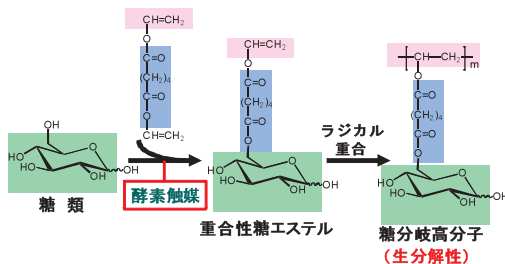


図2 酵素を利用した糖分岐高分子の2段階合成

先ず、酵素(プロテアーゼ、リパーゼ等)の反応特異性を

利用して、糖の特定の水酸基を修飾して重合性糖エステルを合成します。次に、重合性糖エステルを化学触媒によりラジカル重合させて高分子を合成します。この方法は、種々の糖分岐を有する新規高分子をデザインするのに優れています。

すでに、種々の糖やヌクレオシド分岐をもった高分子が開発され、市販されています。これらの高分子素材は、主鎖がポリビニルアルコール骨格であるので完全に生分解されます。また、酵素を利用して得られたビニル基をもつ重合性糖エステルは、他のビニル基をもつ単量体と共重合することにより、界面活性や温度感受性を有する高分子素材、非ウイルスベクター(核酸分子送達用担体)や酵素阻害剤、等としての応用も可能です。

その他にも、これらの糖含有高分子は研究用試薬(細胞標識、蛋白質安定剤)、医薬品(抗ウイルス、抗炎症、徐放性薬剤)、細胞接着剤(人工肝臓)、乳化安定剤(化粧品)、ポリマー改質剤(相溶化剤、表面改質剤)等への応用が期待されます。

酵素を利用した機能性素材の開発

酵素利用技術は、糖やその誘導体の高機能化にも役立ちます。図3には、酵素を利用して、糖と脂肪酸から機能を向上させた糖エステルの合成スキームを示しました。



図3 酵素を利用した機能性糖エステルの合成

例えば、トレハロースやアルブチンなどの機能性糖とウンデシレン酸やγ-リノレン酸などの機能性脂肪酸から糖エステルの合成ができます。アルブチンウンデシレン酸エステルの場合、アルブチンに比べて、約70倍のメラニン産生抑制作用がB16メラノーマ細胞で観察されています²⁾。

参考文献

- 1) 北川優 他、糖エステルを側鎖にもつ高分子の酵素・化学合成、高分子論文集、57、629-636 (2000)
- 2) Y. Tokiwa et al. *Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters* 17, 3105-3108 (2007)

バンドソー、金属検査試料作製装置の紹介

平成22年度の財団法人JKAの自転車等機械工業振興事業における補助事業を活用して「バンドソー」、「金属検査試料作製装置」を導入しましたので、用途・仕様についてご紹介致します。

(1) バンドソー

バンドソーとは、金属のムク材やパイプ材などから部材を切り出す装置で、金型や機械部品、鉄鋼材料の切り出しに用いられます。また、本機器は刃が水平に降下することから、任意の切り込み深さまで加工することも可能です。この機器を導入することにより、県内の中小機械加工関連の事業者は主に以下の用途で利用できます。

- ①加工用材料の切り出し
- ②引張試験などの材料試験片の切り出し

装置詳細

メーカー：大東精機株式会社

型式：S4560 (図1)

主な仕様

最大ワークサイズ

角材：幅620×高さ450mm

丸材：φ450mm

モータ出力：3.7kW



図1 バンドソー

(2) 金属検査試料作製装置

金属検査試料作製装置は、金属の性状を光学顕微鏡や、電子顕微鏡で観察するための試料を作製する装置で、製品からサンプルを精密に切断し、樹脂に埋め込み、研磨するものです。製鉄や鋳造、熱処理、溶接など各業界の品質管理や、破断面を観察する際の試料作製に用いられるなど金属の品質管理に必要な装置です。本機器は主に以下の用途で利用することができます。

- ①金属の組織観察の試料作製

- ②溶接材や熱処理材の断面観察試料の作製
- ③金属疲労や破壊、破断等トラブル発生時の断面組織観察

装置構成

●精密切断装置(図2)

メーカー：サカモト工機

型式：LBC-2500

主な仕様

砥石寸法：φ255mm、バイス開き：65mm

モータ出力：2.2kW

●試料埋込装置(図3)

メーカー：ビューラー

型式：シンプリメット3000

埋込寸法：30mm, 38.1mm



図2 精密切断装置



図3 試料埋込装置

●研磨装置(図4～図5)

メーカー：ビューラー

自動研磨：エコメット250/オートメット250

手動研磨：メタザーブ250、2連式

電解研磨：エレクトロメット4



図4 自動研磨装置



図5 電解研磨装置

平成23年5月講習会、溶接評価試験（技術検定）について

1. 溶接技術検定準備講習会

講習会内容（実技含む）：溶接技術評価試験対策としてのアーク溶接、半自動溶接に関する学科試験並びに実技試験対策

溶接技術講習会（予定）：平成23年4月20日（水）アーク溶接
平成23年4月21日（木）半自動溶接
平成23年5月11日（水）学科講習会

2. 溶接技能者評価試験

実施日時：平成23年5月14（土）15（日）

試験種目：アーク溶接、半自動溶接、ステンレス溶接（TIGを含む）、プラスチック溶接、J P I（石油学会）規格による溶接、W E S（基礎杭）規格による溶接

申込期間：平成23年3月1日～3月15日

問い合わせ先：一般社団法人 沖縄県溶接協会（沖縄県工業技術センター内）

電話：098-934-9565 FAX：098-934-9545

「知的財産活用サポート事業」について

あたらしい発明、工夫や改良、独創的なデザインの権利化、及び商標やトレードマークなどの権利化支援やブランドイメージ向上を図るためのサポート支援を行います。

活用のポイント

- ☆ 商標を活用しブランドなどを構築するための支援を実施します。
- ☆ 販売促進や補助金・助成金の情報提供をします。
- ☆ 試作品作製の支援・協力企業を紹介します。

■お気軽にご相談ください！

お問合せはこちらまで / 社団法人 発明協会沖縄県支部

事業企画担当 098-921-2666

メール：support@okinawa-jii.jp

名称が変わります。

社団法人発明協会沖縄県支部 → 一般社団法人沖縄県発明協会 になります。

公益法人制度改革により、4月1日より変更します。これからもよろしくお願い申し上げます。

お問い合わせ

沖縄県工業技術センター 技術支援班

〒904-2234 沖縄県うるま市字州崎 12 番 2

TEL (098)929-0114 FAX (098)929-0115

<http://www.koushi.pref.okinawa.jp>

E-mail : xx014020@pref.okinawa.lg.jp

※2011年4月よりE-mailアドレスが上記に変わります。