



和歌山県工業技術センター
http://www.wakayama-kg.go.jp/

水晶振動子マイクロバランス (QCM) 法による微量分析	1
梅調味廃液の処理技術の開発	2
新宮産天台烏薬を配合する「健胃清涼剤」誕生の研究	3
非ホルマリン媒による白革製造技術	4
C Tスキャンによる3Dデジタルモデルの産業応用に関する研究	5
<設備紹介 (日本自転車振興会補助) >	6
一H工業技術センター「ワンデイ・WINTEC in 橋本」の報告 ／「インフォ・フェア'06 in わかやま」に出展して	7
一H工業技術センター「ワンデイ・WINTEC in 新宮」のご案内	8

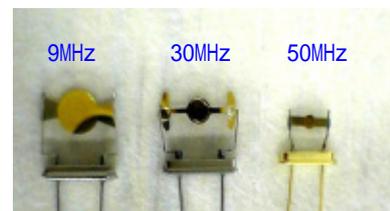
水晶振動子マイクロバランス (QCM) 法による微量分析

化学技術部 精密化学担当 三宅 靖 仁

水晶振動子は高精度で安定な圧電素子として、パソコンや車、また時計や携帯電話など非常に幅広い分野で利用されています。なかでも厚みすべり振動を利用するATカット水晶振動子はその周波数温度特性がよく、周波数安定度が高いことから様々な分野への応用が図られてきました。今回ご紹介する水晶振動子マイクロバランス (QCM) 法もこのATカット水晶振動子を使った応用例の1つです。

水晶振動子の表面になにか物質が付着すると水晶振動子の共振周波数が変化しますが、その際に付着した物質の質量と周波数の変化量には、右に示す sauerbrey の式で表される一定の関係があることが知られています。この式から導かれるようにその感度は非常に高く、例えば 9MHz の水晶振動子では 1Hz あたり約 1 ナノグラム、50MHz の水晶振動子では約 1/100 ナノグラムの変化量に相当します。この高感度さを利用してこれまで真空蒸着装置の膜厚計などのような超微量天秤として用いられてきましたが、最近は水晶振動子の電極表面を修飾することによって、特定の化学物質の検出などに応用しようとする研究が盛んに行われています。和歌山県工業技術センターでもこのような性質を有するQCMを高感度のVOCセンサーや、金属イオンセンサーに応用しようとして取り組んでまいりました。

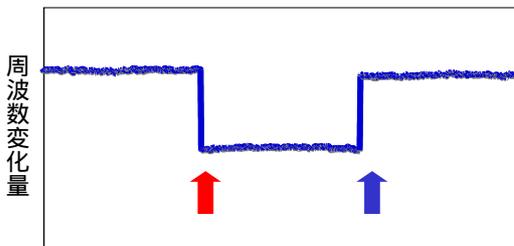
金属イオンの定量にはこれまで原子吸光やICP発光などの機器が使用されてきていますが、これらの装置は大型であり、また専用のガスが必要など装置を移動させるようなオンサイト分析には残念ながら向いていません。そこで我々はQCMの金電極上にイオンを選択的に取り込むような機能性材料を結合させることにより、オンサイトで簡便に分析ができるような金属イオンセンサーの開発を目指しました。まず金属イオンであるカリウムを選択的に取り込む性質を有する機能性材料を設計し、その材料でQCMの金電極を修飾することにより機能性の水晶振動子を作成します。その水晶振動子を使って金属イオンに対する認識能について評価を行った結果、カリウムイオンを充填することにより共振周波数が減少し、またその後アルコールを充填するとまた共振周波数が戻ることが分かりました。またナトリウムやルビジウムなどのカリウムイオンと似たような性質を持つ金属イオンの認識能についても測定を行ったところ、カリウムイオンに対する選択性があることが確認されました。こうしたQCM法による金属イオンのセンシングはほかに例がなく、コンパクトなQCM装置によるオンサイトでの分析の可能性が示唆されました。



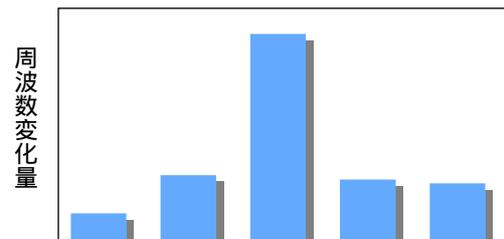
ATカット水晶振動子

$$F = - \frac{2 \times F_0 \times m}{A \times (\rho \times \mu)^{1/2}}$$

- F = 振動周波数の変化量
- F₀ = 基本振動周波数
- m = 質量の変化量
- A = 電極の面積
- ρ = 水晶の密度
- μ = 水晶のせん断応力



↑: 0.1mM Kイオン充填 ↓: アルコール充填
各溶液充填後、5分経過してから200秒ずつ測定



各金属イオンに対する選択性

参考文献

例えば、「水晶周波数制御デバイス」 岡野庄太郎著

梅調味廃液の処理技術の開発

化学技術部 環境技術担当 山 際 秀 誠

化学技術部では和歌山県の特産品である梅干の加工場排水を対象として排水処理技術の開発を行っています。梅加工排水の特徴はpHが3.5以下と非常に低く、CODも2,000 mg/L程度で通常の生活排水の十倍以上の濃度であり、処理するには大掛かりな設備が必要です。中でも調味廃液はCODが100,000mg/L以上と特に濃厚で処理が非常に困難であるため産業廃棄物処理業者に委託し、海洋投棄処分されるのが一般的でした。しかし、有機性廃棄物の海洋投棄が禁止されるという流れの中で、梅調味廃液についても陸上処理を行う必要が生じてきました。

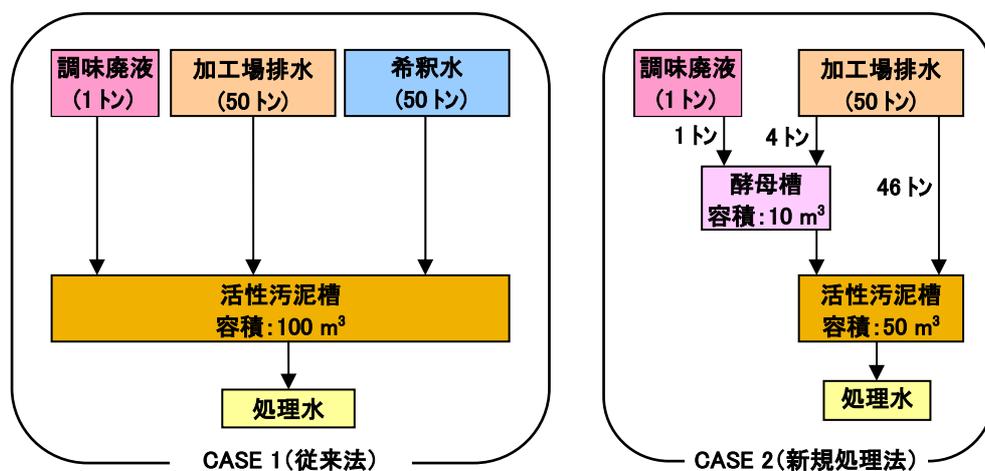


パイロットプラント

そこで我々は、調味廃液の処理が可能でコンパクトな排水処理システムの確立を目指して、効率よく梅調味廃液を分解できる酵母を分取し、その酵母を用いたパイロットプラントを梅加工場内に設置して、調味廃液と梅加工排水の連続処理実験を行ってきました。

その結果、調味廃液1トン进行处理するために、生物を用いた一般的な排水処理法（標準活性汚泥法）を用いる場合には加工場排水と希釈水で100倍程度に薄めた上で1日以上曝気処理する必要があることを確認しました(CASE 1)。一方、より効率的な調味廃液の処理を行うために、調味廃液分解酵母を培養した槽（酵母槽）を設置して、その酵母槽において5倍程度に希釈した調味廃液を2日以上曝気処理することによって活性汚泥槽での処理負荷を低減させることができ、従来法による処理を行う場合(CASE 1)の約半分の大きさの活性汚泥槽での処理が可能になることが判りました(CASE 2)。

これまでの実験により、梅調味廃液処理についての基本的な処理条件は確立できたので、今後は、実用化に向けての運転条件の確認 酵母槽での処理能力のアップ 汚泥発生量の削減 季節変動の影響等についての検討を行い、実用化に向けたデータの収集・解析を進めていきます。



梅調味廃液処理フロー(例)

我々の技術では、従来は処理が困難であるとされていた梅調味廃液の処理が比較的小規模な設備で可能になります。この技術を利用して梅調味廃液の処理を行ってみてはいかがでしょうか？

新宮産天台烏薬を配合する「健胃清涼剤」誕生の研究

薬事開発部 石原理 恵

天台烏薬は約 2200 年前、秦の始皇帝の命で不老不死の仙薬を求めていた徐福が新宮市の蓬莱山で発見したといわれ、新宮市では現在約 17 万本栽培されています。テクノリッジ 269 で新宮産天台烏薬の根が医薬品として利用可能であることを報告しました。今回、新宮産天台烏薬を主体に和歌山県にゆかりのある「チンピ」、「ショウキョウ」等を配合した「健胃清涼剤」の誕生を目指し、処方検討、製品規格等の品質試験及び安定性試験を実施し、世界遺産登録後の「熊野地方」の新たな商品を開発する目的で研究を行いました。

1. 「健胃清涼剤」の開発

新宮産天台烏薬から「健胃清涼剤」誕生までの手順を下図に示しました。

天台烏薬の根を掘り起こし、水洗後、乾燥しました。

乾燥後、生薬を刻み、日本薬局方の規格に適合していることを確認しました。

刻んだ天台烏薬に水を加え煮沸して抽出した後、濃縮、乾燥し、エキス化しました。得られたウヤクエキスについては、品質試験項目を設定し、その試験方法を検討し、3 ロット 3 回の試験を行いました。ウヤクエキスと配合する生薬エキスを決定し、錠剤化しました。配合した各生薬エキス及び錠剤（健胃清涼剤）について、それぞれ品質試験項目を設定し、その試験方法を検討し、3 ロット 3 回の試験を行いました。

健胃清涼剤の安定性を調べました。

2. 新宮産天台烏薬を配合した健胃清涼剤の処方検討

厚生労働省が定める健胃清涼剤製造承認基準内で検討し、表 1 に示すように、錠剤の処方を決定しました。

3. 健胃清涼剤の安定性に関する試験の実施

健胃清涼剤の安定性を調査するために、4 種の包装形態（ガラス容器、ポリエチレン容器、シート包装 2 種）に充填し、温度 40℃、湿度 75%RH の恒温恒湿器に保存し、平成 17 年 10 月 11 日に試験をスタートしました。1、3、6 ヶ月経過時に規格試験を実施した結果、いずれも安定な結果が得られ、3 年間の品質が保証されました。

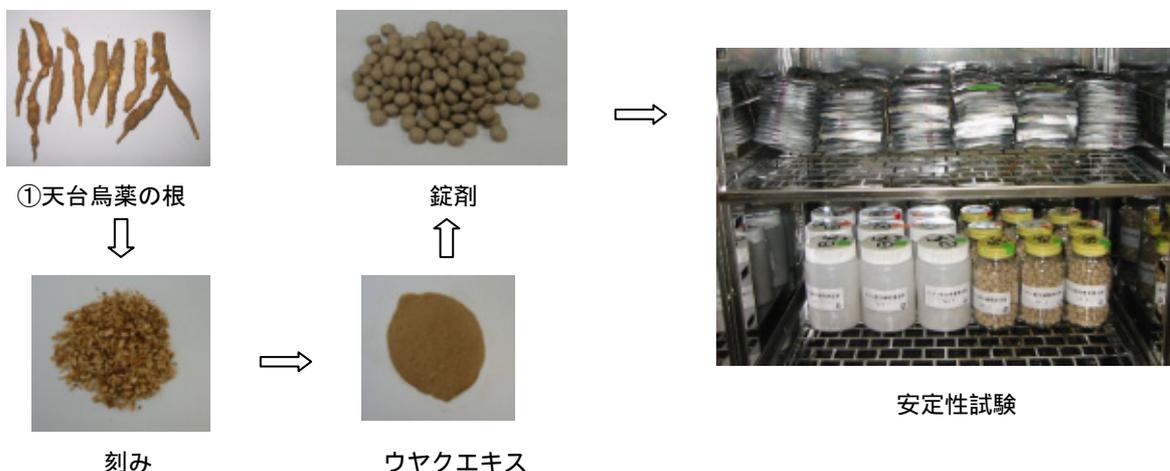
表1. 健胃清涼剤の処方

配合成分	分量 (1日量中) (g)	原生薬	原生薬分量 (1日量中) (g)	有効成分の 配合目的
ウヤクエキス	0.124	日局 ウヤク	2.0	芳香性健胃
カンゾウエキス	0.105	日局 カンゾウ	0.5	粘膜修復
コウジンエキス	0.150	日局 コウジン	1.5	健胃
ショウキョウエキス	0.033	日局 ショウキョウ	0.3	芳香性健胃
チンピエキス	0.110	日局 チンピ	0.5	芳香性健胃
添加物	0.678			
合計	1.2			

4. 医薬部外品製造販売承認取得

劑盛堂薬品株式会社より、販売名「熊野蓬萊健胃錠」として厚生労働大臣に医薬部外品製造販売承認申請を行い、平成 18 年 8 月 4 日付けで承認を得ました。

今回の研究事業では、「きのくにコンソーシウム研究開発調査事業」として劑盛堂薬品株式会社と連携のうえ、新宮で栽培され生薬として未だ使用されていない「ウヤク」及び和歌山県にゆかりのある「チンピ」や「ショウキョウ」を配合した健胃清涼剤の処方を設定し、その健胃清涼剤について、規格及び試験方法を決定し、安定性試験を実施したうえで、販売名「熊野蓬萊健胃錠」として厚生労働大臣の医薬部外品製造販売承認を得ました。



非ホルマリン鞣剤による白革製造技術

皮革開発部 部長 由良好史

近年、消費者の健康・安全・環境などに対する意識が高まっています。これらに悪影響を与える可能性のある物質を含有しない製品及び使用しない製造技術、また使用済み製品の無公害処理技術の開発が社会要請となっています。

靴・カバン・衣料などの素材として使用される革も例外ではなく、ヨーロッパでは発ガン性染料、重金属、防腐剤あるいはホルマリンなどに対する規制が年々厳しくなっています。日本から輸出した革素材が規制値をクリアできずに返品された例もあります。そうしたなか、日本においても関連団体が協力して日本独自の規制値を設定する活動が進められており、今後は輸出だけでなく国内でも規制値をクリアした環境対応革がますます要求されると予想されます。

白革は清潔感があることなどから市場の人気も高く、需要も多いのですが、現在はホルマリン鞣しが主流となっています。革と結合しているホルマリンは無害とされていますが、革から遊離すると人体や環境に悪影響を与える恐れがあると言われ、規制が厳しくなっています。今後、ホルマリン鞣剤を用いない白革製造技術が開発されれば、市場の拡大及び新用途への進出が見込まれます。

本研究では、非クロム系金属塩類、植物タンニン類、アルデヒド類の単独鞣しあるいは複合化鞣しにより、ホルマリン鞣剤を用いない白革鞣製技術を開発し、さらに、環境に適合した染色技術と仕上げ(化粧)技術を研究し、エコラベルの取得が可能な白革製造技術の開発を目標としています。

平成17年度は鞣剤を選定するため、皮粉を用いて非ホルマリン鞣剤9種類とホルマリンについてpHを変化させて鞣しました。その結果、アルミニウム、ジルコニウム及びグルタールアルデヒド系は白度及び耐熱性等に高い値を示しました(写真1)。

なお、本研究は和歌山県製革事業協同組合との共同研究として取り組んでいます。今後、当センターで試験用鞣し装置(写真2)等を用いて白革製造技術の最適条件を検討すると共に、上記組合(企業)での試作・実証を行っていく予定です。



写真1 各種鞣剤で鞣した皮紛



写真2 試験用鞣し装置

CTスキャンによる3Dデジタルモデルの産業応用に関する研究

システム技術部 機械システム担当 坂下 勝則

X線CTは1970年代に開発され、内部構造を可視化できることから医療や非破壊試験法として活用され、断層画像の画質を中心に性能向上がはかられてきました。90年代後半からはコンピュータ技術の進展とともに再構成画像だけでなく、三次元構造の再構成と形状モデル化に関する研究が始まっています。

工業技術センターでは、平成10年度中小企業総合事業団の委託事業として産業用X線CTスキャナ(図1) 光造形装置及び3D(三次元)CADを導入し、県内企業の新製品試作開発を支援するとともにCTスキャンによるリバースエンジニアリングに取り組み、平成13年にはボクセル(空間を構成する最小立方体)を用いた立体コピー技術を確立しています。そこで、これまでに蓄積したCTスキャン技術及び3DCAD技術、光造形技術を基に、H17年度より戦略的研究開発プラン事業において、産業応用を促進することを目的として研究開発を行っています。

主な取り組みとしては、ボクセルによる3Dデジタルモデルの産業応用化のため、CTスキャナによるボクセルモデルの精度評価を行っています。計測対象物としては、アルミダイカスト、天然物、複合材料、美術工芸品、樹脂製品など多岐にわたり、分解能、内部構造、姿勢の影響、表面抽出等検討を行い、CADと現物との形状を比較し高精度な設計、高精度なものづくりを目指しています。

ボクセルモデルとは、CTスキャナにより得られるスライス面の断面データを再構成マトリクスとスキャン条件に合わせてボクセル空間を定義し順に取り込むことで得られるモデルのことで、立方体が積み重なって表現されます。図2は、エンジンを1.0mmピッチでCTスキャンした断層画像群から0.586mmのボクセルモデルを生成したものです。関数モデルである3DCADでは簡略化せざるを得ない複雑形状物体でも、CTスキャンを用いてボクセル化することで、より忠実な離散幾何モデルが得られます。このように本研究では、内外部に複雑な三次元構造を伴う様々な課題に対し、離散幾何モデルによる現物融合型デジタルエンジニアリングを

応用することで、科学技術及び県産業の発展に役立てていきたいと考えています。



図1 産業用X線CTスキャナ

「TOSCANER-24200AV」(改)仕様

スキャン方式	: トラバースローテーション方式
X線出力	: 200kV or 400kV
透過能力	: 鉄 100 mm、アルミ 300 mm
スライスエリア	: 150 mm、300 mm、500 mm 可変
スライス厚	: 1.0 mm、2.0 mm、4.0 mm 可変
再構成画像	: 512×512 or 1024×1024 or 2048×2048

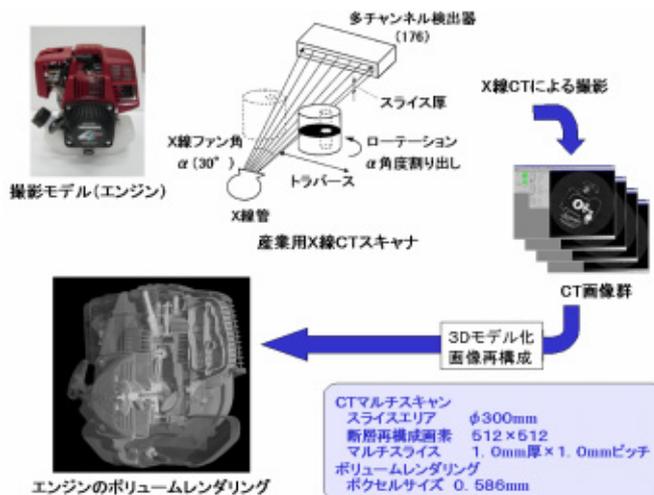


図2 X線CTによる3Dモデル

＜ 設備紹介 (日本自転車振興会補助) ＞

誘導結合プラズマ (I C P) 発光分析装置

型式名 ULTIMA 2
 (株)堀場製作所製

日本自転車振興会の平成 1 8 年度公設工業試験研究所の設備拡充補助事業による補助を受け、誘導結合プラズマ(ICP)発光分析装置を更新しました。当装置は、県内企業の技術開発と販路拡大の支援を目的として設置されたものです。

今回導入した ICP 発光分析装置は、溶液化した試料中で、金属元素だけでなくリンや硫黄など多種の元素の含有量を ppb ($\mu\text{g}/\text{kg}$) 程度、また塩素や臭素などのハロゲン元素をサブ



ppm (mg/kg) 程度の希薄な濃度まで測定できる装置です。近年、製造業全般において関心の高い特定有害物質使用制限 (RoHS) 指令等、様々な規制の対象となる原材料や製品中の重金属 (鉛やクロム等) の定量分析にも威力を発揮します。以下にこの装置の主な特徴を列記します。

この装置は、ICPを光源として試料溶液を噴霧導入することで、分析元素の発光スペクトルを 120～800 nm の範囲で測定し、微量元素の定量分析を行います。

多元素同時定量が可能で、測定の迅速化が図れ、高速半定量ソフトにより、最短 2 分間で全スペクトルを測定すると同時に干渉のないスペクトル線を調べることができます。

水素化物発生装置の装着により、砒素およびセレン等を数 ppb ($\mu\text{g}/\text{kg}$) レベルまで高感度に測定することができます。

当装置の理想状態での元素の検出限界例を以下に示します。受託試験や機器貸付で当所をご利用の際、参考にしていただければ幸いです。(この値はメーカーのカタログより抜粋しました。)

元 素	検出限界(ppb)	元 素	検出限界(ppb)	元 素	検出限界(ppb)
アルミニウム (Al)	0.2	砒素 (As)	1.2	カルシウム (Ca)	0.03
クロム (Cr)	0.20	鉄 (Fe)	0.20	ナトリウム (Na)	0.60
リン (P)	3	鉛 (Pb)	1.5	セレン (Se)	1.5
亜鉛 (Zn)	0.2	臭素 (Br)	100	塩素 (Cl)	200

最後に、ご存じの方が多くはと思いますが、EUにおける RoHS 指令の数値を示します。

鉛(Pb)1000ppm 以下、水銀(Hg)1000 ppm 以下、カドミウム(Cd)100 ppm 以下、6 価クロム(Cr) 1000 ppm 以下、臭化物難燃剤 1000 ppm 以下となっていますが、今後より厳しい (低濃度まで) 規制に移行していくことが予想され、現に国内での取引条件としては、この規制値の 1 0 分の 1 から 1 0 0 分の 1 以下の規格で取引されているようです。

当装置の導入により、溶液試料中で低い濃度の測定が可能となり、今後の規制に余裕を持って対応できると共に、試料を溶液化する際の試料量の低減が図れる等、皆様方からのご依頼への対応の迅速化が可能となります。

「ワンデイ・WINTEREC in 橋本」開催しました

9月13日（水）、橋本商工会館において、工業技術センターの業務紹介および展示と企業報告を下記の内容で開催しました。企業21社40名、合計77名の参加者で大盛況でした。

○工業技術センター 紹介

「挨拶」 所 長 山口 正之

「受託試験」 副所長 中岡 元信

○企業報告

①「工業技術センターと私たち」

－フェルラ酸の開発－

築野食品工業株式会社

(代表取締役 築野富美 氏)

②「工業技術センターとの取り組み」

－冷却スプレーの開発－

日進化学株式会社

(製造本部研究開発担当係長 角本次郎 氏)

③「ティッシュ・プルミエ展と再織」－再織の自動化－

紀州繊維工業協同組合 (参事 西 正幸 氏)

○工業技術センター報告

①マーケット・イン商品化 (工芸・デザイン部 山本芳也)

②青果物剥皮技術 (生活産業部 尾崎 嘉彦)

③生活産業関連業務 (生活産業部長 大萩成男)

○ポスター展示 (展示物)



インフォフェア '06 in わかやま」に出展して

システム技術部 電子システム担当 宮本昌幸

第14回「インフォ・フェア '06 in わかやま」(社団法人 和歌山情報サービス産業協会主催)が10月7日、8日の両日に和歌山ビッグホールにて開催されました。本フェアは、和歌山情報サービス産業協会(WAKASA)に加盟しております電子・情報系企業が、IT社会におけるソフトウェア及びハードウェアに関する自社技術を、企業や県民の皆様にご覧いただき、知っていただく事を目的として毎年開催されております。

工業技術センターからはシステム技術部が、「情報技術支援によるものづくり試作開発」をテーマに、三次元CAD/CAMを使用した三次元データから作製した光造形物や切削加工物の展示を行いました。またセンター全体や各部の紹介パネルも掲載しました。

今年のインフォ・フェアは「わかやま商工まつり」との同時開催のため、二日間で延べ4500人もの方が来場され、そのほとんどが普段当センターとあまり関わりのない一般の方でした。今回、光造形物や切削加工物の展示が子供達から大人の方々まで興味を持っていただき、ものづくり支援という工業技術センターの役割や業務について知っていただける貴重な機会となりました。



一日 工業技術センター ワンデイ・WINTEC

in 新宮

●と き／平成18年12月7日(木)
13:30～16:30

●ところ／新宮地域職業訓練センター
〒647-0013 新宮市春日1番-35号
(TEL:0735-23-0005)

工業技術センターと
お付き合いが
始まります。

- 工業技術センター 紹介ビデオ上映
- 工業技術センター 紹介
「挨拶」所 長 山口 正之
「業務紹介」企画総務部長 中内 道世

■ 企業 報告

- ①株式会社ドルフィン
- ②株式会社ヤマサ脇口水産
- ③尾崎酒造株式会社

■ 工業技術センター 報告

- ①乳酸木材分解物を用いた接着剤
- ②熊野古道酒の開発
- ③マーケット・イン商品化

■ ポスター展示 (展示物)

- 主催：和歌山県
- 共催：(財)わかやま産業振興財団
- 後援：新宮市、新宮商工会議所

参加お申し込み

先着50名 締め切り 12/1(金)
FAX 073-477-2880
担当 企画総務部 企画課
TEL 073-477-1271 内線216

氏 名	会社名・住所
	会社名 〒 TEL - - FAX - -
	会社名 〒 TEL - - FAX - -

TECHNORIDGE 第273号 平成18年11月13日印刷 平成18年11月15日発行

編集・発行／和歌山県工業技術センター
和歌山市小倉60番地
TEL (073) 477-1271
FAX (073) 477-2880

印刷／初田印刷株式会社
和歌山市吹上5丁目4-40
TEL (073) 423-1929
FAX (073) 428-3001