

お客様の  
声設計から手がける順送金型  
より高精度な製品づくりを

有限会社小林工作所  
代表取締役 小林 恒夫 氏

所在地 ●宇治市横島町十一番地の2  
TEL ●0774-20-3719  
FAX ●0774-21-2696  
業 種 ●プレス用金型の製作

## ●事業内容と当社の強み

当社は昭和32年に私の父が創業しました。当時は、弱電関係や照明器具、包装資材のプレス金型が中心でしたが、その後、弱電関係の製造は中国へ移ったため、自動車関連にシフトしました。現在はシートベルトのアジャスタなど自動車部品を中心に、掃除機のファンや釣りのルアーの芯材、包装資材などの精密プレス金型を製作しています。設計から製作まで一貫して手がけられるのが当社の強みで、早くからCADも導入し、少しでも時代を先取りする努力をしてきました。

金型製造の拠点がどんどん中国やタイなどへ移っていますが、当社の主力である順送金型は、特に経験や知識がものを言う分野です。設備は海外に移転できても、それを使いこなす、トラブルに対処するのは人間。メーカーから海外工場の改善点について相談されることもあるほどで、最後はやはり人の経験です。当社には、これまで試行錯誤を繰り返しながら蓄積してきた設計・製作のノウハウがあり、当社にしかできない特殊技術を持っていることも大きな財産です。

## ●貸与制度について

貸与制度による設備投資は、今回で10台目くらいです。以前から使用していた2台の放電加工機のうち1台が故障したた

め、最新のリニアモーター駆動式のワイヤーカット放電加工機を導入しました。従来のボールネジ駆動に比べて、より精度の高い加工が可能で、摩耗による精度の劣化がありません。

検査技術が向上し、メーカーが求める精度はとても厳しいものです。メーカーの高い要求に応え、すばやく対応するためにも、いずれもう1台もリニア式にしたいと考えています。

とはいえ、設備のデジタル化が進み、メーカーから送られてきた設計図が3次元データだったり、新しい技術の吸収も大変ですが、次期経営者はデジタルに強く、今回のワイヤーカット放電加工機のプログラムは彼に任せています。こうした若い人材がいることは頼もしいですね。



▲今回導入したワイヤーカット放電加工機

## ●今後の抱負

製造業の海外移転や不景気など業界の状況は厳しく、これからの展望は不透明なのが現状です。当社では、国内生産が主流の医薬品や食品の包装資材用金型をベースに据え、設備投資は中級クラスの順送金型にしばらくと考えています。

自動車部品は、世界各地にあるメーカーの工場を中心に、その地域ごとに製造していますが、こうした生産体制が今後も続く保証はありません。部品はアジアなどで一括生産し、各地域へ輸送するという体制に移行する可能性もあります。今後の流れを見通すことはとても難しいですが、精度と付加価値の高いものをより短納期でつくってゆくことが大切だと考えています。

他社の金型も研究するなど、これからも勉強を怠ることなく、設計から製作までできるという当社の大きな強みを最大限に生かしていきたいですね。

【お申し込み・  
お問い合わせ先】

財京都産業 21 事業推進部 設備導入支援グループ

TEL:075-315-8591 FAX:075-323-5211  
E-mail:setubi@ki21.jp

## 未来ってどうなっているんだろう？

空飛ぶ車、ロボット、飛び出す映画…。  
私たちの仕事は電子部品というタネを、  
エレクトロニクスの世界に送り込むこと。  
つまり、あなたが想像する豊かな未来を実現すること。  
携帯電話、カーナビ、パソコン…。  
ほら、ちょっと前に想像していた未来が、  
もう今は実現されているでしょう？  
私たちの創る小さな部品は、未来の始まり。  
小さな部品で、エレクトロニクスの世界に  
たくさんの花を咲かせていきます。



ムラタの部品が  
未来を創る。

Innovator in Electronics  
**muRata**  
村田製作所

株式会社村田製作所 本社：〒617-8555京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 お問い合わせ先：広報部 phone:075-955-6786 http://www.murata.co.jp/

# 超精密研磨技術で最先端産業をサポートする 株式会社クリスタル光学

今回は、仕上げの研磨技術の中核に加工、研削、研磨、測定の一貫加工体制を整え、業界最高レベルの受託加工を行っている株式会社クリスタル光学の桐野茂氏にお話を伺いました。



代表取締役社長 桐野 茂 氏

## ガレージカンパニーからの創業

私は園部の曾我谷の出身です。園部中学を出てから堀場製作所に勤務しまして、21年間、研磨というハンドラップ（手仕事）の仕事はずっと手掛けてきました。36歳になった時「職人で生涯を終えたくない」という気持ちから独立しました。滋賀県にあった自宅にハウスを建てて、私が研磨の手仕事をして、家内は経理を担当するという正にガレージカンパニーからのスタートでした。そんな小さな規模から会社を始めた訳ですが、途中何度かあったチャンスを実際に掴むことができたので、会社を大きくできたという気がしています。京都工場の建設は、亡き兄が生まれ故郷である園部に、伝統と先端企業の融合を目指した「京都新光悦村」ができることを教えてくれたことがきっかけです。我々の技術を園部の地に生かしたいとの思いから工場建設に着手し、平成21年6月に稼働したところでした。この工場は大型の加工装置を備え、大型機械部品加工に対応できるようにしています。

## 一歩先を見て、人と人のふれあいを大切に

我々の会社の社訓は「常に自分と時代の一歩先を見つめる」です。人は十歩も二十歩も先を見つめると、諦めてしまいます。要するに一歩を見つめて、一歩ずつ上がっていきこうとするものです。ですから一度きりのチャンスは必ず生かさなければならぬと思っています。この京都工場の照明はすべてLEDを使用しています。建物の内外だけでなく非常灯の小さな明かりに至るまで、すべてにLEDを使ったモデル工場にしようと先取りをしました。これからの照明の主流は、エネルギー変換効率の向上したLEDになるとみんな思っています。でもなかなか導入できていませんよね。それは先を見過ぎていっているせいだと思います。我々は一歩先を見て導入を決断しました。少し待てば価格も下がってしまうでしょうが、それでは先取りにもならなければニュース性も無くなります。

社名の「クリスタル光学」は「心をクリスタルに、透明にすることによって相手も透明になってくれるという気持ちを大切にしたい」という願いから付けました。クリアな気持ちでお客さんに接触すれば、自ずと情報も入ってきます。

## 「最終の仕事」から見た高品質のものづくり

磨くという仕事には、すべてに前工程があります。この種の仕事は外注に出されることが多く、その最終仕上げが我々の分担です。ですから以前は前工程の加工屋さん品物を取りに行ったり、お願いしに行ったり、その他すべてのことを我々がしなければなりません。すると工程管理のすべてが前工程の事情に影響されてしまいます。前工程の仕事が混んでいたりすると納期も遅れ、お客さんに迷惑を掛けてしまうのです。ですから一次加工から二次加工、仕上げまで全部社内ですべてを一貫加工体制を整えるようになりました。そして客観的な裏付けのある測定結果を付けて出荷しています。そのために世界で一流といわれている測定器を導入しています。生産加工のための機械は稼働させればお金を産みますが、測定器はお金を産みません。ですからたいていの中小企業は、生産機械に投資しても測定器への投資はわずかです。しかし我々は製品の信用のために測定器への設備投資を惜しみません。次に重要なのは建物です。建物は製品の精度に大きく影響します。温度調整ができていない部屋で加工すると加工精度が変わります。加工した後に時間を置いてから測定しなければならないというのでは大きなロスです。安定した温度で加工し、安定した温度で測定すればロスもなく、信用性も高いものになります。また地盤の土台も重要です。機械が設置されている土台が不安定だったら精度に影響が出ます。土台をしっかりしておくことが加工の基本です。

## 徹底した測定器への設備投資

素材にはすべて癖があります。加工で重要なことはその癖をつかむことです。いくら最高に磨いてもその癖を理解していないと精度は保てません。元々私がやっていた仕事というのは赤外紫外用光学結晶（塩の単結晶等）の研磨でし



た。光学結晶は空気中の水分で液化してしまうようなデリケートな素材も多く、手の温度で溶けたり曇ったりもしてしまいます。そんな材質、素材の加工を習熟できていたのが研磨技術の蓄積ができました。金属はすべて伸び縮みします。材料を切り出したら、切り出したとき既に内部歪が入っています。それを温度を上げて歪をゼロにします。我々が加工したらまた加工歪ができます。それをまた温度を上げて歪を取って磨きに入ると、温度変化で伸び縮みするわけです。その伸び縮みをコントロールできるよう工程管理しています。現在我々には4メートルぐらいの長さの製品でも誤差2ミクロン程度までの精度が求められています。そのようなものはほとんど歪をゼロにしないとできません。指で押さえた体温だけでも何ミクロンか変化しますから。これを解決するには技術の蓄積しかありません。

その蓄積をみんなに覚えてもらえるように、仕事をマニュアル化し、徹底した測定器への設備投資を続けています。測定器を使えば品質の状態が定量的に理解できます。後は品質を良くするようにしていけば良いのです。一流の測定器を持っていれば技術は確実に向上します。ですから我々は「職人を作るな、技術者を作れ」と言っています。職人は自分に頼り、勘に頼りますが、技術者は勘に頼らず技術に頼ります。職人的な勘は大事ですけども、それは技術を覚えれば生まれてきます。逆に勘からは技術が生まれてきません。その結果として職人は保有する技術で天狗になってしまい、変化に対応できないばかりか他人にも教えず技術の承継ができません。やはり技術が承継されないことには会社は伸びません。職人の会社で伸びたという話は聞いたことがないですね。何年もかけて職人を育てながら製品を作っていたのでは、会社はやっていけません。それよりも一流といわれている測定器を入れるほうが確実に事業として成り立ちます。

## 「路傍の石」の思考法

以前、東京大学の先生とのお話の中で私の考えが「路傍の石」という表現で発表されたことがありました。要は路に石が落ちていたとすると、「石が落ちていることを感じない人」、「石のことは感じていても無関心な人」、「なぜ石が落ちているかと考え、利用しようとする人」その3種類の人がいると思います。何で石が落ちているのかと感じ、興味を持つことが開発の原点です。大学などで講義することもあります。「君らは気付く人間になれ、気付かない人間になるな」と言い聞かせています。

創業当時、高精度の研磨というものはそんなに需要はありませんでした。マスマフローコントローラという半導体製造に使うガス流量計測装置がありますが、その内部装置はガスの流れを良くするために高精度に研磨しています。以前、その加工賃は非常に高価でした。それを我々は10分の



京都工場(京都新光悦村)

1の価格で請け負いました。1万円のものを8千円にしただけでは、他社は努力して同じように価格を下げます。その価格を争っているうちに他社も実力をつけてきます。一気に価格を下げてしまえば他社はあきらめます。だから我々はオンリーワンになれたような気がしています。

## 不況期でも研究開発に取り組む

この不景気にもかかわらず、忙しくさせてもらっていますが利益は厳しい状況が続いています。でも、我々是一道が開けているのは、産学公による研究開発を推進していることです。現在、補助金を受けているプロジェクトだけでも四つあります。補助金を受けての研究は、新しい技術開発に非常に有効です。我々は研究成果にも実績を残していますので、最近では補助金を認められることが多くなりました。

お客さんがあっての我々の仕事なので、お客さんの課題を我々が解決してあげるといふ気持ちがあれば技術も伸びるし、お客さんからも情報がもらえます。それに我々がどれだけサポートできるかが使命だと考えます。サポートすることによってお客さんは安心してくれるし、クリスタルなら任しても良いと思ってもらうということが大事なことだと思っています

## DATA

### 株式会社 クリスタル光学 代表取締役社長 桐野 茂氏

本社所在地 〒520-0241 滋賀県大津市今堅田三丁目4番25号  
京都工場所在地 〒622-0021 京都府南丹市園部町瓜生野  
京都新光悦村47番

創業 1985年  
資本金 6000万円  
従業員 130名  
事業内容 超精密研磨(ステンレス・金属・セラミック・新素材・光学部品)、研削(金属・超硬等平面研削・内研加工)、精密機械加工、LED照明機器製造販売  
TEL 077-573-2288(本社)  
FAX 077-573-6766(本社)

【お問い合わせ先】

京都府中小企業技術センター  
企画連携課 情報・デザイン担当

TEL:075-315-9506 FAX:075-315-9497  
E-mail:design@mtc.pref.kyoto.lg.jp

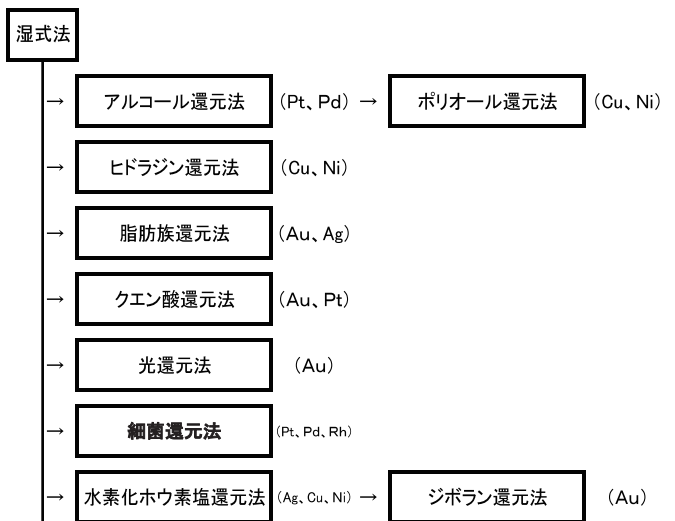
# 金属ナノ粒子とは何なの？ ～その作製と利用～

## 金属ナノ粒子とは？

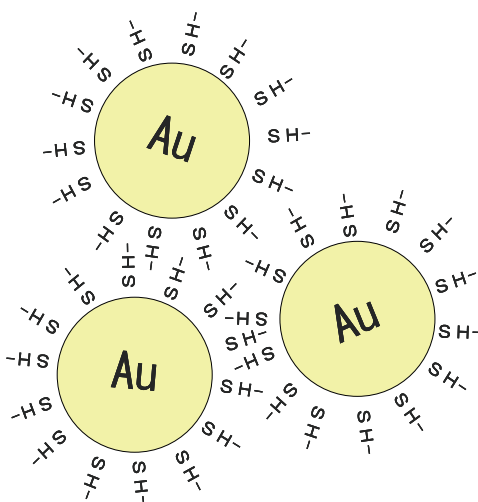
金属ナノ粒子とは、言葉のとおり粒径数十nm以下の金属の粒です。この金属の粒が、近年注目を集めています。何故か？金属はナノ粒子になると、バルク体でない特異な性質を示します。その典型例が、表面プラズモン共鳴です。プラズモンとは、自由電子が集団振動している状態を言います。金属がナノ粒子になると、この集団振動が金属粒子表面に顕著に見えてきます。そしてこの振動波が光の波と共鳴すると鮮やかな色調が現れます。金ナノ粒子は赤色。銀ナノ粒子は黄色。この現象は昔から知られていました。スタンドグラスや高級ガラス食器に用いられた「金赤ガラス」や「銀黄ガラス」がそれです。しかしその現象が金属ナノ粒子によるものと分かったのは、近年のナノテクノロジーの発展以降です。そこから「金属ナノ粒子とは何なの？」、という注目を集めるようになりました。

## 金属ナノ粒子をつくる

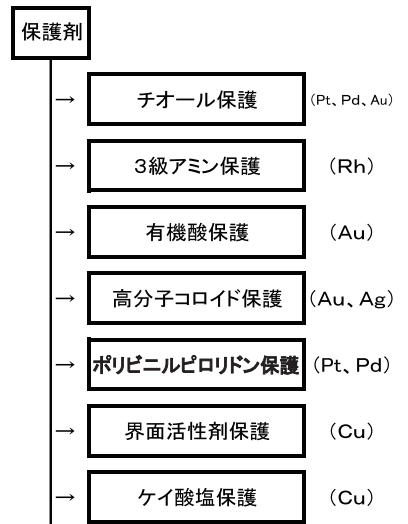
金属ナノ粒子は、金属バルク体を粉砕するか、化学反応で粒子を生成するか、いずれかの方法で作られます。ナノ粒子の製造で重要ファクターは、粒径制御です。バルク体の粉砕は、この制御が難しいことから、制御が容易な化学反応が利用されます。またその化学反応には、乾式法と湿式法があります。乾式法は、不活性ガスまたは真空中で金属を加熱気化させるか、スパッタするかして、金属原子の凝集体を得る方法です。湿式法は、液中で金属塩を還元するか、金属錯体を熱分解して粒子を得る方法です。製法の手軽さから、研究室でよく検討されるのは、液中で金属塩を還元する湿式法です。



## 金属ナノ粒子を制御する



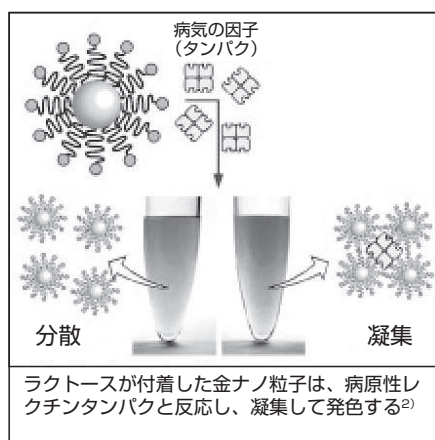
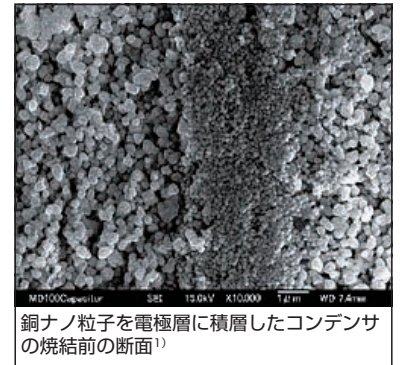
金属ナノ粒子は、金属塩の還元で簡単につくられます。しかしこのままではすぐにバルク体に戻ります。ナノ粒子が凝集することなく、安定に分散状態を保つための環境を整える必要があります。この環境を作り出すために加えるのが保護剤です。保護剤はナノ粒子またはその小さな集合体の表面に吸着・配位し、粒子が大きな集合体に凝集するのを防ぐ働きをします。またこの保護剤を調整することで、粒子の大きさや形、結晶面を制御することができます。



## 金属ナノ粒子を何に利用する

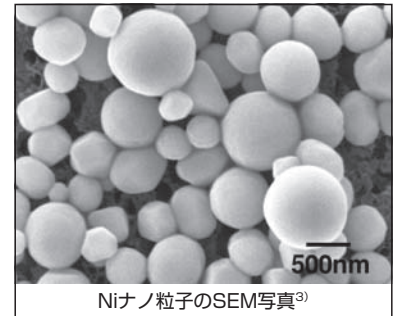
金属ナノ粒子は、希少金属の使用量減量や代替えを目的として利用されます。**白金ナノ粒子**の利用は、触媒として使用する白金の減量が目的です。現状は、白金を炭素粒子に担持しています。炭素粒子を使用せずに直接高分子電解質にナノ粒子を塗布すると、使用量も減り、触媒活性は逆に著しく向上します。また白金ナノ粒子と芳香族系導電性高分子のハイブリッ

ド化で、低温排熱を利用した熱電変換材料の効率が著しく向上します。**銀ナノ粒子**は融点が高いため、低温で分解する保護剤を使用して、低温焼結性を高めることで、インクジェット法による微細配線描画が可能になります。ナノ化して使用量を減らすことでコストが下がり、配線材料としての応用の可能性がでてきます。しかし銀の場合は、マイグレーションの問題が残ります。また銀ナノ粒子は、抗菌性があります。銀ナノ粒子をアルミナシリカ粒子に付着させ、カチオン性高分子と共に雑菌増殖部位に塗ると、効果的な抗菌作用を示します。近年は、銀ナノ粒子をマスクや高分子ナノファイバーに付着させ、その抗菌性を検討する研究が進められており、既に製品として販売されているものもあります。**銅ナノ粒子**は、積層コンデンサの内部電極材料としての利用が期待されています。現在の内部電極材料の主流は、ニッケルです。しかしニッケルは発ガン性が懸念されており、代替えが注目されています。銅ナノ粒子は、低毒性、非磁性、低融点で更に安価であることから、代替元素として最有力候補です。



また金属ナノ粒子は、バルク体でない特異な性質が利用されます。**金ナノ粒子**は可視光領域の光にプラズモン共鳴します。化学的にも安定で褪色しないことから、光デバイスへの利用が検討されています。分子認識部位を金ナノ粒子表面に付着させることで、分子凝集反応を色の变化で捉えることができます。インフルエンザウイルスのチェックや特定タンパク質を検出するセンサーとして利用できます。**酸化鉄等の磁性ナノ粒子**は、分離回収・精製の面から非常に魅力的な物質です。しかし一般に、ナノ粒子は溶媒分散中に磁性が低下します。そこで磁性ナノ粒子に熱で凝集性を変える高分子を付着させ、加熱(または冷却)により粒子を若干凝集させ、磁性を強めた粒子集合体をつくります。この集合体を磁気で回収することで、分離精製が実現されます。応用としては、夾雑物の多い水溶液から目的タンパク質を選択的に回収する場合に最

適です。**ニッケルナノ粒子**は、積層コンデンサの内部電極材料として利用されています。粒径は数百nmが主流です。しかし今後は製品の小型・薄膜化に伴い、更に微小な粒径が要求されています。また高分子にニッケルナノ粒子を分散させた複合材料は、トンネル磁気抵抗効果などの様々な磁性特性を示すことから、新しい磁気デバイスへの応用が注目されています。



## 最後に

今回は、金属ナノ粒子の製法として湿式法を概説しました。しかしニッケルナノ粒子のように、既に気相法での工業生産が行われている粒子もあります。金属ナノ粒子の利用は、触媒として使用する希少金属の減量を目的に始まりましたが、ナノサイズにすることで発現する新たな機能が、従来製品の高機能化に繋がることが分かり、飛躍的に発展しました。今回はその一部を紹介しました。地球環境に優しい技術開発が叫ばれる中で、金属ナノ粒子の応用技術は有効な資源エネルギー節約技術のひとつであると同時に、近年の傾向である「コンパクトで高機能化」にマッチした先端技術でもあります。その発展は、地球の未来を変えます。「金属ナノ粒子とは何なの?」から、「金属ナノ粒子が地球を救うかも?」と言われるようになると思います。

## 参考資料

- 1) 東京大学大学院理学系研究科理学部, プレスリリース, 2007年, (2007 /6 /8)
- 2) コンサルタント北海道, p6-9, 第111号, (January 2007)
- 3) フジクラ技報, p64-67, 第107号, (2004年10月)

【お問い合わせ先】

京都府中小企業技術センター  
 応用技術課 表面・微細加工担当

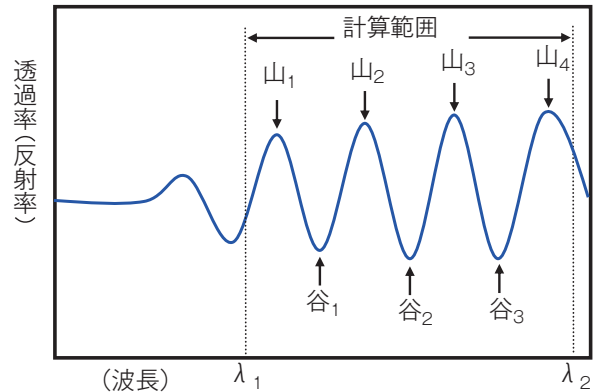
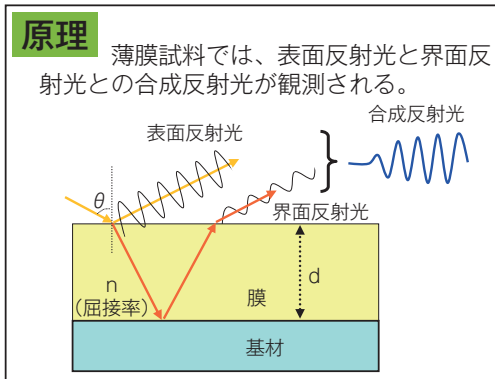
TEL:075-315-8634 FAX:075-315-9497  
 E-mail:ouyou@mtc.pref.kyoto.lg.jp



# 紫外・可視分光光度計による膜厚評価

京都府中小企業技術センターでは、中小企業が持つ「強み」を活かして力強く活動できるよう、技術開発等に関する支援を行うため、高度な試験・研究用機器を設置し、依頼試験や機器貸付を行っています。ここでは、非破壊試験による膜厚測定 of 業務紹介をします。

分光光度計は、光線透過率・反射率を測定する装置であり、工業、化学、食品、環境、製菓など幅広い分野でご利用頂いています。当センター所有の紫外・可視分光光度計（UV-2550、株式会社島津製作所）は、測定された透過率や反射率データを用いて、非破壊・非接触で簡単に膜厚を評価することができます。



## 「膜厚計算法」

- ①干渉波形(反射率スペクトル)の山と谷(山、谷の検出は自動)の波長より、屈折率(計算する波長範囲では一定)と入射角を既知として、下記式より膜厚(d)を求めます。
- ②指定した波長範囲のすべての山と谷の波長を用い、最小2乗法により膜厚の計算を行います。ただし、干渉パターンが観測されない試料や測定面が平坦かつ鏡面でない試料では適用できません。

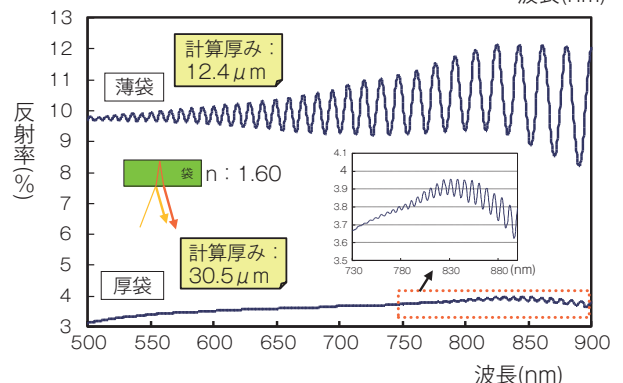
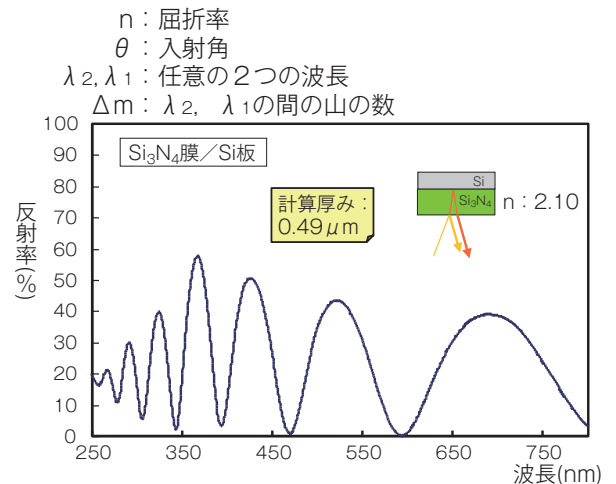
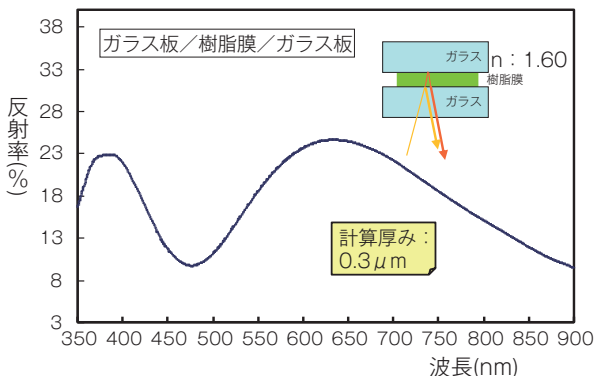
$$d = \frac{\Delta m}{2\sqrt{n^2 - \sin^2 \theta}} \cdot \frac{1}{\left(\frac{1}{\lambda_2} - \frac{1}{\lambda_1}\right)}$$

適用材料:(平滑で鏡面の測定面をもつ濁りの無い透明体)

- ・樹脂フィルム ・有機膜 ・保護膜 ・反射防止膜
- ・DLC膜 ・フォトレジスト膜
- ・無機系膜(Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>, SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, TiO<sub>2</sub>, ITO, ZrO<sub>2</sub>等)

## 測定例

形状の異なる材料の膜厚を入射角5°の反射率データから評価しました。サブμm～数十μm程度の厚みを評価することが可能です。



【お問い合わせ先】

京都府中小企業技術センター  
応用技術課 表面・微細加工担当

TEL:075-315-8634 FAX:075-315-9497  
E-mail:ouyou@mtc.pref.kyoto.lg.jp

# 人に優しい環境に優しい次世代医療材料の開発 (高耐食性マグネシウムシリサイド膜の合成とバルク焼成体生成)

## はじめに

マグネシウム合金は、日常生活に用いる金属合金のなかでも最も軽いという性質から、鉄道や自動車などの産業向けに使用用途が拡大してきています。また、素材の軽量性以外の性質、たとえば生体安全性が高いことから、車椅子や義肢などの福祉用具といった身近な製品にも使用が広がりつつあります。製品として問題になるのは、素材の強度および耐食性ですが、強度においては、軽量高强度なジュラルミンに劣らない組成の開発<sup>1)</sup>や耐食性の向上においては陽極酸化法を用いた良好な耐食性皮膜の開発<sup>2)</sup>が行われています。陽極酸化法以外にも耐食性を向上させる方法として、耐食性を有する素材をマグネシウム合金表面にドライプロセスなどの手法により生成させる手法<sup>3)</sup>があり、当センターでは高耐食性素材であるマグネシウムシリサイド(化学組成:  $Mg_2Si$ 、以降この表記による)のマグネシウム合金上への成膜を行い、マグネシウム合金の耐食性向上に努めています。

今回は、 $Mg_2Si$ 膜の合成手法と $Mg_2Si$ バルク材を製造する手法を検討したので以下に報告します。

## 試験方法と試験結果

$Mg_2Si$ 膜作製には複合イオンビーム成膜装置(IVDS-250型、日新電機(株)製)を使用しました。成膜時におけるスパッタイオン源の加速電圧は1.5kV、エネルギーイオン源出力15kV、真空度 $1.0 \times 10^{-4}$ torr程度、アルゴンガス流量3.0ml/minです。 $Mg_2Si$ の結晶面の確認には、X線回折装置(RINT-Ultima III、(株)リガク製)を用いました。

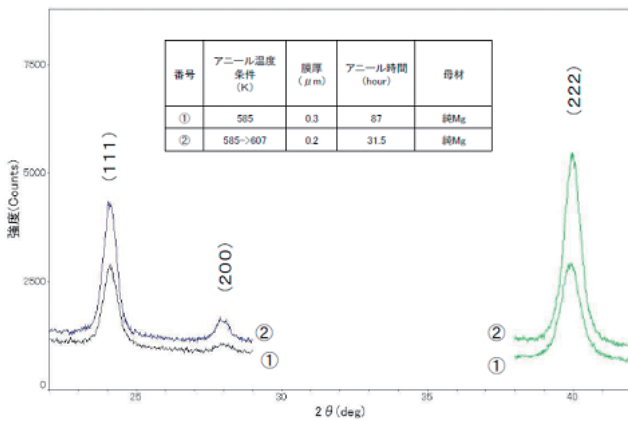


図1 純マグネシウム板上に生成した膜の回折プロファイル

- 1) 例えば、川村能人、国際特許 WO2005/022203
- 2) 日野実、平松実、酒井宏司、奥田保廣、特願2003-578618号
- 3) 芹川正、逸見百子、山口貴嗣、萩沼秀樹、近藤勝義、p.31-35、vol.69、2005、日本金属学会誌

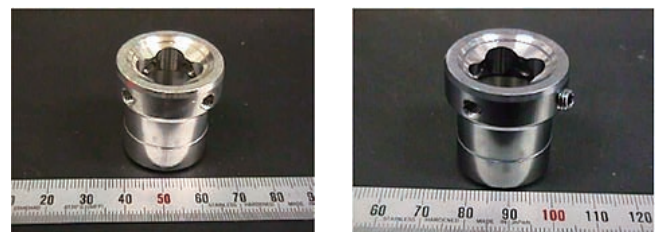
下記の式に基づき合成を行いました。



まず、 $Mg_2Si$ 膜を合成するためにマグネシウム基板に対し、シリコン(Si)をスパッタにより堆積・成膜させました。反応温度260～400℃、反応系の圧力 $10^{-5} \sim 10^{-4}$ torr。得られた膜の回折プロファイルの一例を図1に示します。回折角  $2\theta = 24^\circ, 28^\circ, 40^\circ$  近傍に特徴的なピークが認められます。これは原料組成から考えて $Mg_2Si$ の(111)面  $2\theta = 24.241^\circ$ 、(200)面  $2\theta = 28.070^\circ$ 、(222)面  $2\theta = 40.121^\circ$ と考えられます。

$Mg_2Si$ を合成する条件が分かりましたので、次に3次元形状物への成膜と工業的に使用するための $Mg_2Si$ バルク体の合成を行いました。

3次元形状物への成膜した例として、図2に示します。また、 $Mg_2Si$ バルク体を製作するために、マグネシウム原料として市販の純マグネシウム棒(純度99%、大阪富士工業(株)製)より切粉を作製し、シリコン粉末(純度99.9%、和光純薬工業(株)製)とモル比に応じて混ぜ合わせ反応に用いる粉体としました。大気圧下での $Mg_2Si$ の融点は1085℃であり、焼結させるために当該温度以上の加熱と、粉体を圧縮する必要があります。また、大気中では400～500℃近傍で酸素と結びつき $Mg_2Si$ は酸化され $MgO$ となり、所定の $Mg_2Si$ が得られません。そこで、放電プラズマ焼結法(SPS法: Spark Plasma Sintering)により焼結を試みました。本方法により合成した $Mg_2Si$ バルク体は、密度、1.72g/cm<sup>3</sup>、硬度、412HV0.05/10で外観は図3に示すとおりです。



(a)成膜前の義肢部材 (b)成膜後の義肢部材  
図2 ミニチュア義肢部材へのスパッタ膜の成膜状況 (母材:AZ31B、膜厚保2μm)

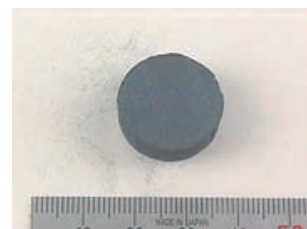


図3 SPS法により焼成された $Mg_2Si$ 焼結

【お問い合わせ先】

京都府中小企業技術センター  
基盤技術課 材料・機能評価担当

TEL:075-315-8633 FAX:075-315-9497  
E-mail:kiban@mtc.pref.kyoto.lg.jp

# 可視光応答型二酸化チタン薄膜光触媒開発による太陽光の有効利用への挑戦

京都府中小企業特別技術指導員の安部 正一氏(大阪府立大学理事・副学長)に上記テーマで寄稿いただきました。

## 1. はじめに

二酸化チタン光触媒は、酸素と水が存在する大気中で紫外光を照射すると強い酸化力を示し有害有機物を二酸化炭素と水にまで完全に酸化分解除去できるとともに表面が超親水化状態となり水が広がる防曇効果を示すなど優れた光機能を発現することから、環境浄化やセルフクリーニング等に広く実用化されています。一方、酸素が存在せず水のみが存在する系で、二酸化チタン光触媒を紫外光で照射すると水が水素と酸素に完全分解し、エネルギー貯蓄型の反応をも誘起できます。これら優れた光機能をクリーンで無尽蔵の太陽光の照射下で利用するには、紫外光はもとより可視光の照射で効率良く機能する可視光応答型の二酸化チタン光触媒の開発が望まれます。ここでは、この要望に応える可視光応答型の新規な二酸化チタン薄膜光触媒の開発とその高い反応性を利用した太陽光の有効利用への挑戦の現状に関して述べます。

## 2. 新規な可視光応答型二酸化チタン薄膜光触媒の創製と太陽光の照射下での水からの水素と酸素の分離生成

RFマグネトロンスパッタ蒸着(RF-MS)法によりガラス、ITOや金属等の各種基板上に二酸化チタン薄膜を成膜する時、基板の温度を精密制御することで可視光応答型の二酸化チタン薄膜光触媒が創製できることを見いだしました。可視光( $\lambda > 450 \text{ nm}$ )の照射によってアセトアルデヒドの酸化分解反応等の各種の光触媒反応を効率よく誘起する薄膜光触媒の分子分光測定を行った結果、可視光照射下で高い反応性を示す可視光応答型の二酸化チタン薄膜は、柱状結晶の集合体で形成され柱状結晶の表面から内部にかけてOとTiの組成比(O/Ti)が化学量論比の2.0から1.93へと連続的にごく僅か小さくなる傾斜組成を有することを見いだしました。この異方的傾斜組成構造が二酸化チタンの可視光応答化に関連することが分かりました。表面組成が化学量論的に二酸化チタン組成であることが薄膜全体の熱的安定に関連していると考えられます。

この様な特異な構造を持つ可視光応答型の二酸化チタン薄膜を金属Ti基板の片面上に成膜し、裏面上に白金を微量担持した薄膜光触媒系素子を創製し、図に示す2つの水槽(pHの異なる水槽)の間に設置し、太陽光を照射しました。図に見られるように、太陽光の照射により、水から純粋な水素と酸素が照射時間に比例して生成しました。水素は白金側から、酸素は二酸化チタン側から生成し、その量は2:1の化学量論比で生成することが分かります。このように、新規に開発した可視光応答型二酸化チタン薄膜光触媒は太陽光を有効に利用し、水から純粋な水素と酸素を製造できる太陽光化学システムとしての応用展開が期待できます。

## 3. 新規な可視光応答型二酸化チタン薄膜光触媒を用いた固体薄膜太陽電池の構築

開発した新規な可視光応答型二酸化チタン薄膜光触媒は太陽光の紫外光のみでなく600nm付近の可視光も吸収できます。この様に、薄膜自身が太陽光を吸収するので、色素を用いない固体薄膜太陽電池の構築が可能であります。実際、色素増感剤を用いない可視光応答型二酸化チタン薄膜を用いた無機薄膜太陽電池によって太陽光の照射下でオルゴールを聞くことができました。また、色素増感剤を用いる太陽電池の構築においても、従来の紫外光型の二酸化チタンを用いる場合に比べ、可視光応答型二酸化チタン薄膜光触媒を用いる方が高い光電流値が得られます。これは、色素の励起状態から二酸化チタンの伝導体エネルギー準位への電子注入の過程において、紫外光型に比べ、伝導帯エネルギー準位が低い可視光応答型二酸化チタン薄膜光触媒への電子移動(電子注入)が高効率に起こるためと考えられます。

## 4. 今後への展望

無尽蔵でクリーンな太陽光エネルギーを有効に利用するクリーンな化学系を構築することは、人類の発展において極めて重要な課題であると考えられます。これまでの概念や方法論に囚われることなく、新規な発想で、21世紀の新しい環境調和型のクリーンで持続可能な科学技術の創造に進んで行くことを期待したいと思います。



太陽光照射下での水からの水素と酸素の分離生成

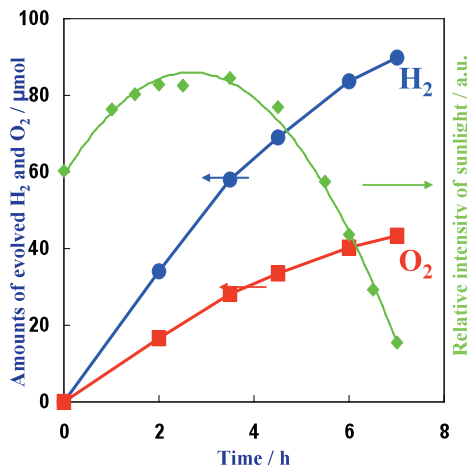


Fig. The separate evolution of H<sub>2</sub> and O<sub>2</sub> from H<sub>2</sub>O using HF-treated Vis-TiO<sub>2</sub> thin film photocatalysts in a H-type reaction cell under sunlight irradiation. (TiO<sub>2</sub> side: 1N NaOH aq, Pt side: 0.5N H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)

H<sub>2</sub> : 18 μmol h<sup>-1</sup>, 322 μmol h<sup>-1</sup>·m<sup>-2</sup>, 14.3 mmol h<sup>-1</sup>·g<sup>-1</sup>;  
η = 0.3% (total solar beam)

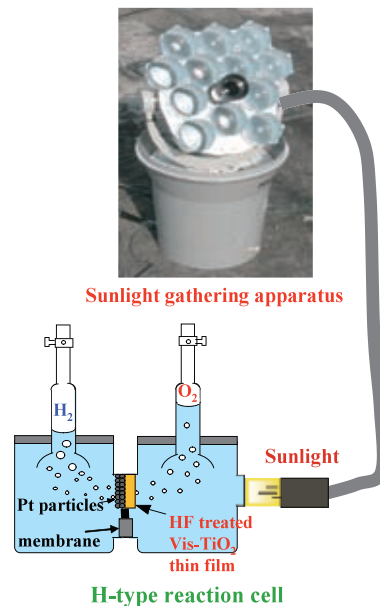


図. 可視光応答型二酸化チタン薄膜光触媒系素子と太陽光による水の完全分解反応による水素と酸素の分離生成とその収量の太陽光照射時間依存性(午前9:30から午後4:30まで)。

参考文献

- 1) Anpo, M, *Bull. Chem. Soc. Jpn.*, **77**, 1427(2004), and references therein.
- 2) 安保正一監修(2004)「高機能な酸化チタン光触媒」, NTS.
- 3) M. Anpo, et al. *Ann. Review Mat. Research*, Eds. J. M. Thomas, P. L. Gai(2005), 1-27.
- 4) 松岡雅也, 安保正一, *応用物理*, **75**, 1000-10006(2006).
- 5) M. Kitano, M. Matsuoka, M. Anpo, et al., *Appl. Catal. A: General*, **325**, 1(2007).
- 6) M. Kitano, M. Takeuchi, M. Matsuoka, M. Anpo, et al., *Catal. Today*, **120**, 133(2007).
- 7) M. Anpo, Proc. 5<sup>th</sup> Conf. Solar Chem. & Photocatal. (Plenary Lecture) (Italy) (2008, Oct.)
- 8) M. Anpo, Proc. 6<sup>th</sup> Int. Conf. Thin Film (Invited Lecture) (Belgium) (2008, Nov.)
- 9) R. Tode, A. Ebrahimi, M. Anpo, et al., *Catal. Lett.*, (2010) (in press).

安保 正一 氏 プロフィール



所 属 大阪府立大学理事／副学長 工学博士

略 歴 1975年3月 大阪府立大学大学院工学研究科博士課程修了(学位取得)

1990年4月 大阪府立大学教授(工学部)

2007年4月 大阪府立大学大学院工学研究科長(工学部長)

2009年4月 現職

この間、国内外28大学の客員教授・非常勤講師を勤める。

専 門 化学(光触媒)

著 書 「光触媒」・「機能性材料科学」(朝倉書店)、「高機能な酸化チタン光触媒」(NTS)など編著書多数。

その他 文部科学省学術審議会専門委員、日本学術振興会特別研究員等審査会専門委員・科学研究費委員会専門委員、国際触媒連合(IACS)日本代表理事、触媒学会理事、ヨーロッパ学士院会員など。

【お問い合わせ先】

京都府中小企業技術センター  
応用技術課 表面・微細加工担当

TEL:075-315-8634 FAX:075-315-9497

E-mail:ouyou@mtc.pref.kyoto.lg.jp

受発注あっせんについて

このコーナーについては、事業推進部 市場開拓グループまでお問合せください。

なお、あっせんを受けられた企業は、その結果についてご連絡ください。

市場開拓グループ TEL.075-315-8590

(本情報の有効期限は4月10日までとさせていただきます)

本コーナーに掲載をご希望の方は、市場開拓グループまでご連絡ください。掲載は無料です。

発注コーナー

業種 No.	発注品目	加工内容	地域 本 金 員	必要設備	数量	金額	希望地域	支払条件	運搬等・希望
機-1	治具配線、組立	検査用治具製作	久御山 3000万円 80名	拡大鏡、半田付キット(レ ンタル可)	話合い	話合い	久御山から 60分以内	月末日× 翌月末日支払	継続取引希望、当社内 での内職作業も可
織-1	ウェディングドレス	裁断～縫製～仕上	京都市中京区 9600万円 130名	関連設備一式	10～50着/月	話合い	不問	25日× 翌月10日支払、 全額現金	運搬片持、内職加工持ち 企業、特殊ミシン(メロ ウ)可能企業を優遇
織-2	婦人、紳士物布製バック	縫製	京都市東山区 個人 1名	関連設備一式	ロット20個～、 個人	話合い	不問	月末× 翌月末日支払、 全額現金	運搬片持ち、継続取引 希望

受注コーナー

業種 No.	加工内容	主要加工 (生 産) 目	地域 本 金 員	主要設備	希望取引条件等	希望地域	備考
機-1	MC・汎用フライスによる精密機械加工(アルミ、鉄、ステン、チタン他)	半導体関連装置部品、包装機等	京都市南区 300万円 5名	立型MC3台、汎用フライス4台、CAD/CAM3台、汎用旋盤1台、画像測定機1台	試作品～量産品	京都・滋賀・大阪	運搬可能
機-2	小物MC加工(アルミ・SUS・鉄他)	産業用機械部品	京都市南区 600万円 1名	マシニングセンター、NC旋盤他	話合い	京都・滋賀・大阪	継続取引希望
機-3	切削加工・溶接加工一式(アルミ・鉄・ステン・真鍮)	液晶製造装置・産業用ロボット・省力化装置等精密部品	京都市南区 500万円 21名	汎用旋盤5台、NC旋盤3台、汎用フライス3台、MC6台、アルゴン溶接機5台他	単品～中ロット	不問	運搬可能、切削加工から真空機器部品のアルゴン溶接加工までできる。
機-4	金属部品の精密切削加工(AL、SUS、SSなど)	工作機械部品、車輦部品、油圧部品、電機部品	京丹后市弥栄町 5300万円 26名	NC旋盤、マシニングセンター各15台、平面研削盤1台	中～大ロット	不問	高品質、高い技術、豊かな人間性をモットーに、NC旋盤、マシニングセンターにより、車輦・電機・機械など金属部品加工をしています
機-5	パーツ・フィード設計・製作、省力機器設計・制作		宇治市 個人 1名	縦型フライス、ボール盤、メタルソー、半自動溶接、TIG溶接、コンタ、CAD、その他工作機械	話合い	不問	自動機をパーツ・フィードから組立・電気配線・架台までトータルにて製作しますので、低コストでの製作が可能。
機-6	一般切削加工、ワイヤーカット加工	弱電部品のプレス金型設計製作及び一般部品加工	亀岡市 個人 1名	ワイヤーカット放電加工機、立フライス盤、卓上ボール盤、成形研磨機他	話合い	不問	単発取引可
機-7	電線・ケーブルの切断・圧着・圧着・ピン挿入、ソレノイド加工、シールド処理、半田付け、布線、組立、検査	ワイヤーハーネス、ケーブル、ソレノイド、電線、コネクタ、電子機器等の組立	京都市下京区 3000万円 80名	全自動圧着機(25台)、半自動圧着機(50台)、全自動圧着機(15台)、半自動圧着機(30台)、アプリケーション(400台)、導通チェッカー(45台)他	少ロット(試作品)～大ロット(量産品)	不問	経験30年、国内及び海外に多数社の協力工場を含む生産拠点をもち、お客様のニーズに応えるべく、スピーディーでより低コストかつ高品質な製品を提供します。
機-8	プレス加工・板金加工～アルマイト表面処理	アルミ材	八幡市 5000万円 30名	プレス機、深絞り用プレス、油圧プレス機、自動アルマイト処理設備一式(硫酸皮膜・修酸皮膜対応)他	話合い	不問	全て自社工場内で行い、お客様にアルミ加工技術をご提供したいと考えております。
機-9	SUS・AL・SS板金・製缶、電子制御板等一式組立製品出荷まで	SUS・AL・SS製品、タンク槽、ボイラー架台等、大物、小物、設計・製造	南丹市 1000万円 8名	ターレットパンチプレス、シャー各種、ベンダー各種、Tig、Migアーク溶接機各5台以上、2.8tクレーン2基、1t3基、フォークリフト2.5t2台、その他	話合い	不問	2t車、4t車輦、継続取引希望、単発可
機-10	MC・汎用フライスによる精密機械加工(アルミ、鉄、ステンレス)	半導体関連装置部品、包装機、FA自動機等	京都市南区 1000万円 30名	三次元測定器、MC、NC旋盤、NCフライス盤、汎用フライス盤、CAD他	試作品～量産品	京都・滋賀・大阪	運搬可能
機-11	プレス加工(抜き、絞り、曲げ、穴あけ)溶接加工(アルミ、真鍮、鉄)	産業用機械部品等金属製品	京都市右京区 個人 3名	トルクバックプレス35～80t、トランスファープレス、スケャシャー、多軸タッピングマシン他	話合い	府内企業希望	継続取引希望
機-12	切削加工、複合加工	産業用機械部品、電機部品、自動車部品	長岡京市 1000万円 10名	NC自動旋盤、カム式自動旋盤	中～大ロット	近畿府県	小径・小物(φ1～20～600ミリ)、量産加工(500～50万個程度)
機-13	切削加工	産業用機械部品	京都市伏見区 個人 2名	NC立フライス、旋盤5～9尺、フライス盤#1～2、平面研削盤等	話合い	不問	継続取引希望
機-14	切削加工	産業用機械部品、管用ネジ加工(内外)	京都市下京区 個人 1名	汎用旋盤6尺、立フライス#1、タッピングボール盤、ノコ盤、ボール盤	話合い	京都市内	継続取引希望
機-15	プレス加工(抜き、曲げ、絞り、タッ)	自動車部品、機械部品、工芸品、園芸品等小物部品	福知山市 300万円 8名	機械プレス15T～100T(各種)	話合い	不問	NCロール、クレードルによるコイルからの加工も可
機-16	精密切削加工(アルミ、鉄、ステンレス、真鍮、樹脂)	各種機械部品	京都市南区 1000万円 18名	MC、NC旋盤、NC複合旋盤20台	話合い	不問	φ0.5～φ180までの丸物切削加工を得意としています。
機-17	ユニバーサル基板(手組基板)、ケース・BOX加工組立配線、装置間ケーブル製作、プリント基板修正改造		京都市伏見区 個人 1名	組立・加工・配線用工具、チェッカー他	単品試作品～小ロット	京都府内	経験33年。性能・ノイズ対策を考えた組立、短納期に対応、各種電子応用機器組立経験豊富
機-18	産業用基板組立、制御盤組立、ハーネス、ケーブル加工		久御山 300万円 3名	静止型ディップ槽・自動線切皮ムキ機・エア圧着機・ホットマーカー・電子機器工具一式	話合い	京都・滋賀・大阪	継続取引希望
機-19	プラスチック成形加工	カメラ用ストロボ小型部品他各種精密小型センサー部品	八木町 個人 3名	名機35t、32t日精70t射出成形機	話合い	南丹市以南 宇治市以北	経験30年。発注先要請に誠実に対応。継続取引希望
機-20	プレス加工(抜き、曲げ、絞り、カシメ他)	一般小物金属	久御山 個人 4名	機械プレス7t～35t	話合い	京都・滋賀・大阪	自動機有り
機-21	シーケンス制御設計(ハードソフト)・小型制御盤の組立・既設制御盤等の改造・機体配線		舞鶴市 個人 1名	ノート・デスクトップパソコン・手動式圧着(配線用)工具他	話合い	京都・大阪・滋賀	継続取引希望
機-22	プラスチックの成型・加工	真空成型トレー、インジェクションカップ・トレー等ブロー成型ボトル等	京都市伏見区 1000万円 19名	真空成型機、射出成型機、中空成型機、オイルプレス機	話合い	京都・大阪・滋賀	金型設計、小ロット対応可
機-23	自動化・省力化などの装置及び試作、試験シグなどの設計・製作	FA自動機	亀岡市 8000万円 110名	CAD、旋盤、ボール盤、フライス盤、コンタマシン、平面研削盤、コンプレッサー	話合い	不問	継続取引希望 単発取引可
機-24	切削加工(丸物)、穴明けTP	自動車部品、一般産業部品	京都市伏見区 個人 9名	NC旋盤、単能機、ボール盤	話合い	近畿地区	
機-25	SUS・SS板金、製缶、溶接加工一式	工作機械部品、産業用機械部品、油圧ポンプ用オイルタンク、各種フレーム	宇治市 1000万円 9名	汎用旋盤、立型フライス、油圧式C型プレス、NC溶接機、走行用クレーン(2.8t)5台、半自動溶接機8台、アーク溶接機2台、アルゴン溶接機8台他	話合い	京都・滋賀	多品種小ロット可、短納期対応、運搬可能
機-26	電子回路・マイコンプログラム(C、ASM)・アプリケーションソフト(VB)・プリント基板の設計、BOX加工配線組立	電子応用機器、試作品、自動検査装置	京都市北区 300万円 2名	オンロスコープ3台、安定化電源3台、恒温槽1台	話合い		アナログ回路とデジタル回路の混在したマイコン制御の開発設計に20年以上携わっています。単品試作品～小ロット
機-27	振動バレル、回転バレル加工、穴明け加工	鋼材全般の切断	精華町 1000万円 8名	超硬丸鋸切断機9台、ハイス丸鋸切断機5台、帯鋸切断機7台	話合い		運搬可能、単品可能、継続取引希望

機-28	MC,NC,汎用フライスによる精密機械加工(アルミ、鉄、銅、ステン他)	半導体装置、包装機、医療器、産業用機械部品	京都市南区 300万円 5名	立型MC2台、立型NC3台、汎用フライス5台、CAD/CAM1台、自動コンターマシン2台	試作品～量産品	京都・滋賀・大阪	運搬可能、継続取引希望
機-29	超硬、セラミック、焼入鋼等、丸、角研磨加工一式	半導体装置部品、産業用機械部品	京都市南区 個人 1名	NCフライス1台、NC平面研削盤2台、NCプロファイル研削盤3台、鏡、ロー付他	話し合い	不問	単品、試作、修理、部品加工大歓迎
機-30	CNCフライスによる機械加工		八幡市 個人 1名	CNCフライス1台、ラジアル盤1台、タッピングボール盤1台、ボール盤3台	単品より	不問	小回りがきく
機-31	精密機械加工前の真空気密溶接		久御山町 個人 1名	アルゴン溶接機1台、半自動溶接機1台、アーク溶接機、クレーン1t以内1台、歪み取り用プレス1台	話し合い	不問	単発取引可
機-32	精密寸法測定	プラスチック成形品、プレス部品、プリント基板等	宇治市 6000万円 110名	三次元測定機(ラインレーザー搭載機あり)、画像測定機、測定顕微鏡、表面粗さ形状測定機、その他測定機、CAD等	話し合い	不問	3DCADとのカラー段階評価モデリング対応可、CAD2D⇄3D作成
機-33	SUS、SS、アルミ、銅の配管工事、製缶	機械・設備・船舶の配管	舞鶴市 1000万円 15名	自動鋸盤、シャーリング、アイアンワーカー、パイプベンダー、旋盤、ラジアルボール盤	話し合い	近畿圏	継続取引希望・単発取引可
機-34	精密切削加工	各種機械部品	京都市山科区 個人 2名	主軸移動形CNC複合自動盤2台、NC旋盤2台、汎用フライス盤	小～中ロット	不問	1φ～20φの複合加工、20φ～180φまでの旋盤加工
機-35	機械設計・製図、精密板金・製缶、気密溶接(ステン・アルミ・チタン)、組立、調整	液晶、半導体関連装置、自動車省力化機械装置、食品検査装置	京都市南区 2200万円 39名	レーザー加工機、NCタレットパンチプレス、NCベンダープレス、溶接設備(Tig、半自動、アーク)、リークデテクター他検査機	話し合い	不問	機械設計から部品加工、組立迄一貫システム
機-36	穴あけ、ネジ切り、溶接(主にロー付け)の他、部品の選別、ハンダ付け等の軽作業	各種機械部品	城陽市 650万円 6名	旋盤、ボール盤、タッピングマシン、溶接機等	話し合い	京都南部周辺	
機-37	MC、NCによる切削加工	産業用機械部品、精密機械部品	亀岡市 1000万円 12名	NC、MC縦型、横型、大型5軸制御マシニング	試作品～量産品	不問	
機-38	NC旋盤、マシニングによる精密機械加工	産業用機械部品、半導体関連装置部品、自動車関連部品	京都市伏見区 1000万円 11名	NC旋盤6台、マシニング2台、フライス盤、旋盤多数	話し合い	不問	継続取引希望、多品種少量生産～大量生産まで
機-39	溶接加工(アルミ、ステン)ハンダ、ロー付け	洗浄機用バスケット	城陽市 個人 4名	旋盤、シャーリング、ロールベンダー、アイアンワーカー、スポット溶接機、80tブレーキ、コーナシャワー	話し合い	京都府南部	
機-40	コイル巻き、コイルブロック仕上	小型トランス全般	京都市南区 500万円 3名	自動ツイスト巻線機2台、自動巻線機8台	話し合い	京都近辺	短納期対応
機-41	3次元切削加工、FC-AL 鋳物加工、各種木型金型製作	各種機械部品	京都市南区 300万円 2名	マシニング、3DCAD/CAM、汎用フライス、旋盤他	話し合い	不問	試作歓迎
機-42	切削加工、複合加工	大型五面加工、精密部品加工、鋳造品加工	京都市南区 3000万円 20名	五面加工機、マシニングセンター、NC複合旋盤	話し合い	不問	継続取引希望
織-1	仕上げ(縫製関係)、検査	婦人服全般	京都市北区 300万円 8名	仕上げ用プレス他	話し合い	話し合い	
織-2	和洋装一般刺繍加工及び刺繍ソフト制作		京都市山科区 1000万円 3名	六頭・四頭電子刺繍ミシン、パンチングマシン	話し合い	不問	タオルや小物など雑貨類の刺繍も承ります。多品種小ロットも可。運搬可能。
織-3	縫製品裁断加工	ナイトウェア、婦人服他縫製品全般	綾部市 100万円 3名	延反機、延反台、自動裁断システム	話し合い	不問	
織-4	縫製	婦人服ニット	八幡市 個人 4名	平3本針、2本針オーバーロック、千鳥、メロー、本縫各ミシン	話し合い	話し合い	継続取引希望
織-5	繊維雑貨製造、小物打抜、刺繍加工、転写、プリント		舞鶴市 850万円 9名	電子刺繍機、パンチングマシン、油圧打抜プレス、熱転写プレス	話し合い	不問	単発取引可
織-6	ボタンホール加工(両止め、ハトメ、眠り)、機械式釦付け、縫製婦人パンツ、スカート		京都市東山区 個人 1名	デュルコップ558、高速単糸環縫ボタン付けミシン	話し合い	不問	
他-1	各種アプリケーション開発(設計～評価)、Webシステム、その他システム開発支援他	対応言語:C/C++、VC++、VB.NET系、Delphi、JAVA、PHP	京都市右京区 2000万円 50名	Windowsサーバー4台、Linuxサーバー3台、開発用端末30台、DBサーバー3台	話し合い	京都、大阪、滋賀、その他相談	小規模案件から対応可能
他-2	情報処理系 販売・生産管理システム開発、計測制御系制御ソフト開発	対応言語:VB.NET、JAVA、C/C++、PLCラダー、SCADA(RS-VIEW/IFIX)他	京都市下京区 1000万円 60名	Windowsサーバー10台、Linuxサーバー5台、開発用端末35台	話し合い	不問	品質向上・トレーサビリティ・見える化を実現します。ご相談のみ大歓迎。
他-3	デザイン・印刷物・ウェブサイトの企画制作、起業時のビジネスツール全般制作		京都市左京区 個人 1名	デザイン製作等の為のコンピューター他	話し合い	京都・大阪・滋賀	グラフィックデザインを中心に起業運営の為のデザイン企画を行っています。

\*受発注あわせん情報を提供させていただいておりますが、実際の取引に際しては書面交付など、当事者間で十分に話し合いをされ、双方の責任において行っていただきますようお願いいたします。

### 遊休機械設備の紹介について

このコーナーについては、事業推進部 市場開拓グループまでお問い合わせください。

当財団のホームページにおいても掲載しています。

なお、紹介を受けられた企業は、その結果についてご連絡ください。市場開拓グループ TEL.075-315-8590

\*財団は、申込みのあった内容を情報として提供するのみです。価格等取引に係る交渉は直接掲載企業と行っていただきます。

### 売りたいコーナー

No.	機 械 名	形式・能力等	希 望 価 格	No.	機 械 名	形式・能力等	希 望 価 格
001	カラー複合機	東芝テック e-STUDIO1281C 1台、コピー・プリント・スキャナ付属:自動両面原稿送り装置・多段給紙装置・FAXユニット	150千円 (購入価格1,815千円)	005	半自動溶接機	ダイヘン製 DM-350 350A(CO2メータ付き)	150千円 (購入価格430千円)
002	展示システム	SCENARIO 組立式パネル60枚天板6枚 付属:接続金具一式	100千円 (購入価格1,133千円)	006	オーバーロックミシン工業用	ヤマト DCZ703 NO2	話し合い
003	NCフライス(ベッド型)	武田機械製VS2000NC X軸2000Y軸800Z軸800 付属:武田製ハイス400 2台	6,000千円 (購入価格20,000千円)	007	ぎやざミシン工業用	ジユキ BB DLV 490	話し合い
004	油圧ギャップシャーリング	東洋工機製 HSS13-19 19φ×1300	1,100千円 (購入価格9,000千円)	008	裁断機	KM ELECTRIC CLOTH	話し合い

[お問い合わせ先]

財団 事業推進部 市場開拓グループ

TEL:075-315-8590 FAX:075-323-5211

E-mail:market@ki21.jp



お問い合わせ先：◎財団法人 京都産業 21 主催 ●京都府中小企業技術センター 主催

日	名称	時間	場所
March 2010. 3.			
11 (木)	●京都品質工学研究会	13:10 ~ 17:00	京都府産業支援センター 5F
12 (金)	●下請かけこみ寺巡回相談(無料弁護士相談)	13:00 ~ 15:00	ガレリアかめおか
	●機械要素設計法講座(歯車、巻掛け伝動装置)	9:00 ~ 16:00	北部産業技術支援センター・綾部
16 (火)	●下請かけこみ寺巡回相談(無料弁護士相談)	13:00 ~ 15:00	久御山町商工会
	●地域力連携巡回相談会	13:00 ~ 16:00	久御山町商工会
17 (水)	●下請かけこみ寺巡回相談	13:00 ~ 15:00	北部産業技術支援センター・綾部
	●GHSセミナー(環境講演会)	13:30 ~ 16:30	京都府中小企業会館7F
18 (木)	●下請かけこみ寺巡回相談(無料弁護士相談)	13:00 ~ 15:00	丹後・知恵のものづくりパーク

日	名称	時間	場所
	●京都山城元気な企業フェア	13:30 ~ 17:00	京大おうばくプラザ(京大宇治キャンパス)
19 (金)	●特許個別相談会・電子出願説明会(関西学研都市)	13:30 ~ 16:00	けいはんなプラザ・ラボ棟
	●機械要素設計法講座(プレーキ、ばね、管・管継手・弁)	9:00 ~ 16:00	北部産業技術支援センター・綾部
23 (火)	●マイクロ・ナノ融合加工技術研究会	13:30 ~ 17:00	京都府産業支援センター 5F
25 (木)	●京都ものづくり若手リーダー育成塾・合同セミナー	9:00 ~ 17:00	京都府産業支援センター 5F
April 2010. 4.			
15 (木)	●下請かけこみ寺巡回相談(無料弁護士相談)	13:00 ~ 15:00	ガレリアかめおか
20 (火)	●下請かけこみ寺巡回相談(無料弁護士相談)	13:00 ~ 15:00	久御山町商工会
27 (火)	●下請かけこみ寺巡回相談(無料弁護士相談)	13:00 ~ 15:00	丹後・知恵のものづくりパーク
28 (水)	●下請かけこみ寺巡回相談	13:00 ~ 15:00	北部産業技術支援センター・綾部

◆北部地域人材育成事業

※開催場所:「丹後・知恵のものづくりパーク」

テーマ	開催日時	時間	場所
鍛造技術セミナーII	3月12日(金)	9:00~17:00	B棟
技能検定学科試験対策講座	3月15日(月)	9:00~16:00	C棟
ものづくり人材スキルアップ緊急対策事業(雇用維持の教育訓練)	3月12日(金)、26日(金)	13:00~17:00	丹後文化会館

**専門家特別相談日**  
(毎週木曜日 13:00 ~ 16:00)

○事前申込およびご相談内容について、(財)京都産業 21 お客様相談室までご連絡ください。  
TEL 075-315-8660 FAX 075-315-9091

**取引適正化無料法律相談日**  
(毎月第二火曜日 13:30 ~ 16:00)

○事前の申込およびご相談内容について、(財)京都産業 21 事業推進部 市場開拓グループまでご連絡ください。  
TEL 075-315-8590 FAX 075-323-5211

**海外ビジネス特別相談日**  
(毎週木曜日 13:00 ~ 17:00)

○事前の申込およびご相談内容について、(財)京都産業 21 海外ビジネスサポートセンターまでご連絡ください。  
TEL・FAX 075-325-2075

インターネット相談実施中!

京都府中小企業技術センターでは、中小企業の皆様が抱えておられる技術上の課題をメール等でお答えしていますので、お気軽にご相談ください。

▶ <http://www.mtc.pref.kyoto.lg.jp/consul/consul.htm>

メールマガジン「M&T NEWS FLASH」(無料)をご活用ください!

約1万5千人の方々にお読みいただいております京都府中小企業技術センターのメールマガジンは、当センターや(財)京都産業21、府関連機関が主催する講習会や研究会・セミナーなどの催し物や各種ご案内、助成金制度等のお知らせなど旬の話題をタイムリーにお届けしています。皆様の情報源としては是非ご活用ください。

ご希望の方は、ホームページからお申し込みください。

▶ [http://www.mtc.pref.kyoto.lg.jp/mtnews/get\\_mtnews.htm](http://www.mtc.pref.kyoto.lg.jp/mtnews/get_mtnews.htm)

— 知ろう 守ろう 考えよう みんなの人権! —

京都府産業支援センター <http://kyoto-isc.jp/> 〒600-8813 京都市下京区中堂寺南町134

財団法人 京都産業21 <http://www.ki21.jp>  
代表 TEL 075-315-9234 FAX 075-315-9240  
けいはんな支所 〒619-0237 京都府相楽郡精華町光台1丁目7(けいはんなプラザ ラボ棟)  
TEL 0774-95-5028 FAX 0774-98-2202  
北部支援センター 〒627-0004 京都府丹後市峰山町荒山225  
TEL 0772-69-3675 FAX 0772-69-3880  
編集協力/石田大成社

京都府中小企業技術センター <http://www.mtc.pref.kyoto.lg.jp/>  
代表 TEL 075-315-2811 FAX 075-315-1551  
中丹技術支援室 〒623-0011 京都府綾部市青野町西馬場下38-1  
TEL 0773-43-4340 FAX 0773-43-4341  
けいはんな分室 〒619-0237 京都府相楽郡精華町光台1丁目7(けいはんなプラザ ラボ棟)  
TEL 0774-95-5027 FAX 0774-98-2202