

# 目次

## 卷頭言 ..... 01

「ものづくり」40年の学び 取締役専務執行役員 前田金靖（S T E P 副理事長）

## ◆ おしらせ ..... 02

- ① S T E P 設立30周年記念講演会 (10/31：高松市)
- ② 2014イノベーション四国顕彰事業 募集中 [10/31〆切]
  - “いい会社づくり”フォーラム in 四国 (12/1：高松市)
  - ③ 新技術セミナー「ロボット分野」 (10/9：徳島市)
  - ④ 四国食品健康フォーラム2014 (11/21：松山市)

## ◆ 特集（セミナー講演録） ..... 04

リサイクル技術フォーラム～資源循環型社会を目指して～

## ◆ 事業紹介

### 1. 事業活動の状況について ..... 10

#### (1) 成長産業の育成支援

- ① 高機能素材活用事業の進捗状況
  - ・C F R P 製防災テント開発プロジェクト・人材育成事業など
  - ・高機能素材活用を支援する設備を各県公設試に導入
  - ・「四国は紙國」マッチング成果をご紹介します
- ② 「健康支援食品制度」の取り組み状況

#### (2) 技術開発支援

5件の企業・大学等の共同研究・開発を助成します！

#### (3) 販路開拓支援

都市圏連携ビジネスマッチングの進捗状況

#### (4) その他

- ① I C 研修会を開催
- ② 認定支援機関になりました
- ③ 第3回四国地区高校生溶接技術競技会を開催

### 2. 2013イノベーション四国顕彰事業受賞企業の紹介 ..... 18

- ・株フジコー（香川県丸亀市）
- ・株コスマ精機（愛媛県東温市）

### 3. S T E P 賛助会員通信 ..... 21

#### (1) 会員訪問をしました

#### (2) メルマガPR配信サービスを開始！

#### (3) 新賛助会員の紹介と入会案内

- 有限会社サンテクノ久我（愛媛県新居浜市）
- 有限会社大協工産（高知県南国市）
- 睦月電機株式会社（大阪府大阪市）

### その他 ..... 24

- ・今後の行事予定
- ・S T E P のひとりごと
- ・編集後記

# 「ものづくり」40年の学び

日泉化学株式会社 取締役専務執行役員 技術開発本部長  
 前田 金 靖  
 (一般財団法人 四国産業・技術振興センター 副理事長)



本年6月に、副理事長に就任いたしました日泉化学の前田でございます。どうぞ宜しくお願い申し上げます。私のものづくり人生は、早くも40年を迎えようとしております。振り返ってみると、入社してすぐに肥料新工場の立上げ、新技術の引継から技術者としてスタートを切り、家電、自動車のプラスチック製品の製造開発、現場改善、会社経営に携わって参りました。その中で、タイ3年、アメリカ5年の海外赴任も経験しました。

海外赴任では、さまざまな経験をしました。文化、習慣、環境、宗教、考え方の違う人たちと一緒に働き、いろいろ苦労もしました。これまでの経験も踏まえて、ものづくりにおいて結果を残すために重要だと私なりに考えたことを紹介させて頂きます。

ものづくりにおいて共通して言える重要なことの一つに、ムダの排除活動があります。①作り過ぎのムダ、②不良のムダ、③加工のムダ、④運搬のムダ、⑤在庫のムダ、⑥動作のムダ、⑦待ち時間のムダがあり、私はものづくりの現場で、これら7つのムダをいかに無くしていくかが、生産性向上に繋がるポイントであることを体感し、周りにもその重要性を常日頃説明してきました。皆さんの現場でも当てはまるのではないかでしょうか?いろんなムダの中で、世の中で最大のムダは、「人の持っている能力を最大限発揮させないムダ」であると考えております。やはり企業という組織において一番重要なのは人であり、「いかに各人の持っている能力を最大限に発揮してもらうか」ということだと考えております。

次にものづくりにおける、考え方の5Sというものがあります。考え方のキーワードは右表の通りだと考えております。お客様の要求事項である9つの項目を満足させていくか。製造現場として管理項目が管理できているか。そしてそれぞれの持ち場で表のような確認事項を観点に考えがなされているのか。これらを常に意識して考える訓練をすることで、国、文化は違っても生産性に繋がることだと考えております。

お客様の要求事項								
Quality	Cost	Delivery	Development	Morale	Financial	Profit	Management	Environment
品質	コスト	搬入	開発	モラル	財務	利益	管理	環境

確認事項								
(点→線→面→流れ→立体)					(広い視野で考える)			
暫定 or 恒久	(恒久対策まで考える)							
優先順位	(全てを実行するのは難しい、優先順位の高いものから実行を!)							
5W2H	When	Where	Who	What	Why	How to	How much	

現在、四国の産業を取り巻く環境は決して楽なものではありませんが、私なりにSTEPを通じて今後の産業発展に微力ながら貢献できればと考えておりますので、どうぞ宜しくお願い申し上げます。

## プロフィール

前田 金靖 (まえだ かねやす) 1953年生まれ 愛媛県宇和島市出身  
 【経歴】 1976年3月 芝浦工業大学 卒業  
 1976年4月 日泉化学株式会社 入社  
 1996年8月 Nissen Chemitec Thailand 工場長  
 2004年2月 Nissen Chemitec America 社長  
 2007年4月 日泉化学株式会社 取締役  
 2014年2月 同社 取締役専務執行役員

現在に至る

# ◆ お知らせ

## ① STEP 設立30周年記念講演会(10/31:高松市)

### まいどスピリットに学ぶ「ものづくり・地域再生への挑戦!」

当センターは、昭和59年に産声をあげ、今年30周年を迎えましたことから、「人工衛星まいど1号」で有名な(株)アオキの会長、青木豊彦氏をお迎えし、記念講演会を開催します。

ものづくりに携わっている方だけでなく、地域の再生に取り組んでいる方にも広くお薦めできる「元気の出る」講演会です。

多くのみなさまのご来場をお待ちいたしております。

- 1 日 時 平成26年10月31日(金) 15:00~17:00
- 2 場 所 サンポートホール高松 国際会議場(高松市)
- 3 定 員 150名(無料)
- 4 申込方法 S T E P ホームページ <http://www.tri-step.or.jp/index.html> より、E-mail (step@tri-step.or.jp) もしくはFAX (087-851-7027) にてお申し込みください。
- 5 問合せ先 S T E P 総務企画部 TEL 087-851-7083



## ② 2014イノベーション四国顕彰事業(10/31〆切)

### 「第19回四国産業技術大賞」「第4回四国でいちばん大切にしたい会社大賞」募集中

イノベーション四国では、四国の産業技術の発展に貢献する製品・技術を開発された会社を表彰する「四国産業技術大賞」、および社員や顧客、地域から必要とされ大切にしたいと思われている会社を表彰する「四国でいちばん大切にしたい会社大賞」の表彰候補を募集中です。

- 1 募集期間 平成26年9月1日(月)~10月31日(金)(今年は1ヶ月早くなっています。)
- 2 応募方法 <http://www.tri-step.or.jp/g-prize/index.html> 応募書をダウンロード後、問合せ先へ提出ください。
- 3 問合せ先 「四国産業技術大賞」はSTEP総務企画部 TEL 087-851-7083  
「四国でいちばん大切にしたい会社大賞」は中小企業基盤整備機構四国本部 企画調整部 TEL 087-811-3330

#### 四国産業技術大賞

- 4 表彰内容 ◇産業振興貢献賞…技術開発成果が優秀で、産業振興や地域活性化に顕著な貢献があつたもの  
◇革新技術賞…技術開発成果が特に優秀であったもの  
◇技術功績賞…技術開発成果が地域産業及び当該企業の発展に特に顕著な貢献があつたもの

#### 四国でいちばん大切にしたい会社大賞

- 5 表彰内容 ◇四国経済産業局長賞  
◇中小企業基盤整備機構  
四国本部長賞 } 社員や顧客、地域から必要とされ「大切にしたい会社」と思われている企業・民間団体

#### 2014イノベーション四国顕彰事業

募集期間 平成26年9月1日(月)~10月31日(金)

イノベーション四国は  
次の会社を顕彰します  
■四国の産業技術の発展に貢献する製品・技術を開発された会社  
■社員や顧客、地域から必要とされ大切にしたいと思われている会社  
ご応募・推薦をお待ちしています。

##### 第19回 四国産業技術大賞

応募方法 ⇒ (一財)四国産業・技術振興センター(STEP)  
<http://www.tri-step.or.jp/g-prize/>

##### 第4回 四国でいちばん大切にしたい会社大賞

応募方法 ⇒ (社)中小企業基盤整備機構 四国本部  
<http://www.jme.or.jp/otokuhi/>

四国 地域イノベーション創出協議会 (イノベーション大賞)  
→四国地元の企業・団体によるイノベーション創出支援事業  
→四国地元の企業・団体によるイノベーション創出支援事業

## “いい会社づくり”フォーラム in 四国(12/1:高松市)

イノベーション四国は、四国経済産業局と協力して、“いい会社づくり”を目指す企業の取り組みを支援するため、「四国でいちばん大切にしたい会社大賞」受賞企業にご出席いただき、フォーラムを開催します。

皆様のご参加をお待ちしています。

- 1 日 時 平成26年12月1日(月) 14:15~17:45
- 2 場 所 サンポートホール高松 第1小ホール(高松市)
- 3 講演内容 「日本でいちばん大切にしたい会社大賞」の審査委員会委員長を務める、法政大学大学院教授 坂本光司氏の基調講演他、「四国でいちばん大切にしたい会社大賞」受賞企業トップによるパネルディスカッション等を予定しております。
- 4 主 催 四国地域イノベーション創出協議会、四国経済産業局
- 5 問合せ先 S T E P 総務企画部 TEL 087-851-7083

### ③ 新技術セミナー「ロボット分野」(10/9:徳島市)

“とくしまビジネスチャレンジメッセ2014”のサテライト会場において最新のロボット技術について紹介します。

1 日 時 10月9日(木) 13:00～16:30

2 場 所 徳島県立工業技術センター 2階 講堂(徳島市雄賀町西開11-2)

3 内 容 講演1:「無人システムの農業用ロボットへの応用」

　　徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部 講師 三輪 昌史 氏

講演2:「製造のロボット化に関する知識システム研究部門における取り組み」

　　産業技術総合研究所 知能システム研究部門 タスクビジョン研究グループ

　　グループ長 原田 研介 氏

4 参加料 無料



本事業は、競輪の補助を受けて実施します。

<http://ringring-keirin.jp>



### ④ 四国食品健康フォーラム2014(11/21:松山市)

～四国の食産業の振興に向けて、新たな機能性表示制度のあり方について議論します～

当センターは、四国の食産業の振興に向け、低コストで食品の機能性を表示できる「健康支援食品制度」の創設に向けた取り組みを進めています。本フォーラムでは、その取り組み状況を報告するとともに、消費者庁で検討が進められている「食品の新たな機能性表示制度」の最新情報なども交えながら、企業にとって有効な機能性表示制度のあり方などをについて議論を行います。機能性食品に関する企業・団体の皆さまのご参加をお待ちしています。

1 日 時 11月21日(金) 13:10～17:00

2 場 所 愛媛県美術館 講堂(松山市堀之内)

3 プログラム

○基調講演 「食品機能性表示制度と地域の産業振興」 小砂 憲一 氏 ((一社)北海道バイオ工業会)

○活動報告 森 久世司 ((一財)四国産業・技術振興センター)

○パネルディスカッション

　　テ　ー　マ 「企業にとって有効な機能性表示制度のあり方」

　　司　　会 受田 浩之 氏 (高知大学)

　　パネリスト 小砂 憲一 氏 ((一社)北海道バイオ工業会) 棚　　源一郎 氏 (自然免疫制御技術研究組合)

　　笈島 克裕 氏 (仙味エキス(株))

　　首藤 正彦 氏 (株)えひめ飲料)



本事業は、競輪の補助を受けて実施します。

<http://ringring-keirin.jp>



# 「リサイクル技術フォーラム ～資源循環型社会を目指して～」

演題 「レアメタルリサイクルの課題と戦略的都市鉱山研究拠点の展開」

講師 (独)産業技術総合研究所 環境管理技術研究部門

リサイクル基盤技術研究グループ長 大木 達也 氏



## ◆ プロフィール

1993年 早稲田大学理工学部 助手  
1995年 工業技術院 資源環境技術総合研究所 研究員  
1999年 同所 主任研究官  
2001年 改組により 産業技術総合研究所 主任研究員  
2004年～2005年  
産業技術総合研究所 企画本部  
2009年～現在  
産業技術総合研究所 リサイクル基盤技術研究グループ長

## 1. はじめに

最近、レアメタルリサイクルの話題が多くなり、各地で講演をさせて頂いたり、また、(独)産業技術総合研究所(以下「産総研」という)の分離技術実証ラボへは連日多くの方々が見学に来て頂いており、現在、年に50回以上このようなお話をさせて頂いている状況です。本日は、「レアメタルリサイクルの課題と戦略的都市鉱山研究拠点の展開」について、レアメタルリサイクルの基礎的な解説から、リサイクルの背景・課題、産総研の取り組み状況等について、お話させて頂きます。

## 2. 「リサイクル基盤技術研究グループ」について

産総研は、2001年に経済産業省・工業技術院から改組して「環境・エネルギー分野」「ライフサイエンス分野」「情報通信・エレクトロニクス分野」「ナノテクノロジー・材料・製造分野」「計測・計量標準分野」「地質分野」の研究分野からなる1つの研究所となり、その中で私は「環境・エネルギー分野」の「環境管理技術研究部門(11研究グループ)」に所属しております。部門内でリサイクルを検討している研究グループは、中間処理や物理選別などを行う「リサイクル基盤技術研究グループ」、金属の湿式製錬などを行う「金属リサイクル研究グループ」、プラスチックの分解処理などをを行う「吸着分解研究グループ」の3つです。私が、研究グループ長をしている「リサイクル基盤技術研究グ

ループ」は、現在、20名ほどのスタッフで、主に、レアメタルリサイクルにおける「物理選別技術開発」の研究をしております。

## 3. 「量のリサイクル、質のリサイクル」について

リサイクルには、「廃棄物」の量を減らして適切に捨てる環境問題の解決と、「廃製品」を金属資源として再利用する資源問題の解決の2つの役割があります。「廃」という言葉は、いらなくなるという意味があります。「棄」という言葉はうち捨てるという意味があり、いらなくなつて埋め立てられるのが「廃棄物」です。我々の考えている小型家電等は、初めから廃棄・埋め立てるつもりはなく、これからきちんと資源を回収する。すなわち、製品としての機能は失っても金属として価値が残っているものから回収するので、廃棄物とは言わず、「廃製品」と言います。

日本のごみの排出量は、戦後、高度経済成長とともに増え、オイルショック時に一時減少したものの、コンビニ、ファミレスや、OA機器、携帯電話などの普及など、生活スタイルの変化に呼応して廃棄物、廃製品の量が増えてきました。しかし、バブル崩壊後は環境問題に対する意識も高まり、各種リサイクル法が整備されるなど、正しくリサイクルされる事によって最終処分量は減り、最終処分場に対しては、一頃の逼迫した状況からは脱したと言えます。

一方、特に2005年以降のレアメタル価格の高騰により、リサイクルの役目が変わりつつあります。その背景には、レアメタル産出国に問題があります。例えば、タンゲステンやレアアースの生産は中国がほぼ独占していますし、タンタルは政情不安定な紛争地域で多くが生産されています。国内のレアメタル供給不安や、価格高騰のリスク回避などを図るため、経済産業省は、2009年に「レアメタル確保戦略」を打ち出しました。「レアメタル確保に向けた4つの柱の強化」ということで「海外資源確保」「リサイクル」「代替材料開発」「備蓄」を挙げ、共通基盤整備として「人材育成」や「技術力強化」などが重要な課題として取り上げされました。

レアメタルの安定供給のために、海外で新しい鉱床を探索、代替材料や省資源化技術の開発などの取り組みがありますが、これらは数年ですぐ出来るものではありません。比較的、短期的に成果が見込めるのは「リサイクル技術」であろうということで、重要な位置付けとして掲げられています。

日本では最終処分場が逼迫していく中、ゴミの量を減少させる環境保全のため、90年代に様々なリサイクル法が制定され、大型製品を対象としたリサイクル技術の開発が進みました。このときの主な対象品目は、鉄・アルミ・ガラス・プラスチック等です。

しかし現在は、戦略物資確保に対する不安から資源確保のためのリサイクルを必要としています。対象物は、貴重な金属を含んでいる製品で、必ずしも大きなものとは限らず、むしろ小型家電のような小さい製品の方が濃縮度が高かったりします。ターゲットはレアメタルや貴金属等となり、対象品目もその回収方法も変わってまいります。言い換えれば、「量のリサイクル」から「質のリサイクル」へ技術の転換が必要となっています。

ご存知の方も多いと思いますが、レアメタルという言葉は日本語で、アメリカではクリティカルメタルという言葉を使っております。日本では、1980年代に経済産業省系の委員会で47元素をレアメタルと決めて、それが未だに使われております。レアメタルリサイクルと言うと、47元素全てをリサイクルするイメージがあり、現状の資源問題に当てはめようとすると、あまり適切な分類とは言えません。そこで、現在、我々のところでは、日本にとっての非常に重要となる金属という意味で「戦略メタル」という言葉で新たなグルーピングをしようと試みています。

#### 4. 「中間処理の技術レベルが上がらない原因」について

我々、産総研がレアメタルのリサイクルを本格的に研究し始めたのは2006年位からで、その後、2008年から経済産業省、環境省の共同で使用済み小型家電からレアメタル回収モデル事業が始まりました。最初は、秋田、茨城、福岡の3県で、その後4つの地域が加わりました。



各地域でチラシを作って市民の方に呼びかけ、「眠っている携帯電話やデジカメなど使わなくなった物を市役所などの回収ボックスに入れ来て下さい」と呼びかけました。あるいは、一般廃棄物の粗大ごみの中から小型家電を抜き取って回収するなど、どの位の地域・人口で、どの位のものが集まるかを検証する事業です。

この事業を始めた時の考えは、消費者に広く出回った小型家電を一箇所に集め、日本中にあるリサイクルプラントに持ち込めば、綺麗に選別してレアメタル原料となるであろうというものだったと思います。大きな課題は集める部分であり、「どうすれば効率的に集められるかを考えましょう」というものでした。もちろん、これは間違いではなく、半分は合っているのですが、実際にモデル事業に参画された自治体からは、レアメタル各元素の濃度が低いため有価の買い取りが困難、さらに物理選別により純度を上げる必要がある、濃度が低く価値が認められないなど、現在の中間処理施設では、元素毎に十分な濃度・純度で取り出す事ができず、レアメタルの価値が見出せないという回答が寄せられました。そこで、2010年頃から中間処理技術の開発を進めるため、NEDOやJOGMECなどで国家プロジェクトが始まり、現在、技術開発を進めている最中にあります。

次に、中間処理の物理選別の技術レベルが上がらない原因について、技術的なことをお話しします。廃製品から、製錬原料となる固体(粉体)を取り出すのに重要なキーワードがあります。それは「単体分離」というものです。1つの粒子が、1つの成分で構成されている状態を単体分離と呼びますが、この状態にするのが中々容易ではありません。例えば、羊糞の中に栗が入っていると思って下さい。上から見て栗はどこに入っているか分からない。情報と

して栗のサイズは1cmの大きさで入っていることだけ分かっている。1cmの大きさで入っているのだから、羊羹をランダムに1cmで切ったら取り出せそうだな、そういう事を考える方が結構多いんです。でも、実は違います。単体分離した羊羹はいくつか発生しますが、栗はどれ一つとして単体分離しません。つまり、ランダム粉碎における条件下では、対象物のサイズと同じサイズで砕いても対象物の単体分離はゼロとなります。ランダム粉碎に近い粉碎をしてしまうと、対象物のサイズより遥かに小さいサイズにしなければほとんど単体分離しません。

そこで、どういう方法で解決するかと言うと、例えば、境界層での破壊が起きる異相界面破壊や、特定の対象物だけ碎く優先破壊など、選択的な粉碎をすることが考えられます。しかし、粉碎機はもともと効率よく細かく砕くことを目的に造られているので、壊しすぎない選択粉碎機というものは販売されていません。現状では、この粉碎機にかけると上手く選択粉碎されるという情報を、対象物ごとに少しづつ集めている状況で、この辺りが、レアメタルのリサイクルを難しくしている1つの要因であります。

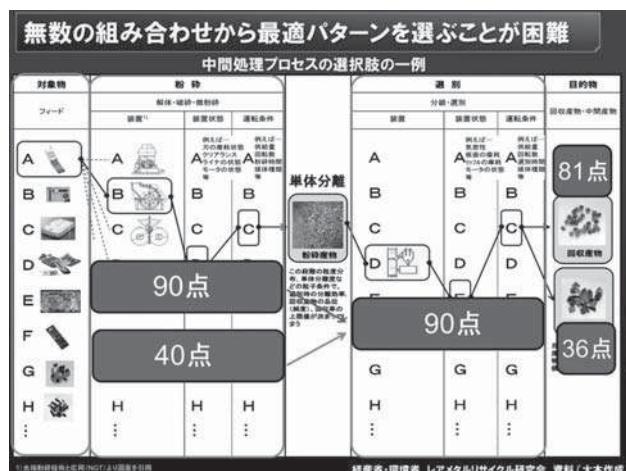
一方、首尾良く単体分離できたとしても、その後に「選別」という操作が必要となります。この選別操作も、サイズで分けたり、密度で分けたり、形状、磁性、導電性、表面電位、濡れ性(疎水性か親水性か)で分けたり、色やX線を利用して分けたりなど、細かく見れば何百という装置の選択肢があり、最適化するのが難しいのです。

簡単な選別の分類として、「乾式分離」、「粒子バルク性質の湿式分離」、「粒子表面性質の湿式分離」があります。乾式は空気中で粒子を選別するのでそのまま原料になりますが、バルク性質利用の湿式分離は水中で選別するので、事後に脱水や乾燥のエネルギーが必要となります。表面性質を利用する湿式分離には代表的なものに浮選がありますが、化学試薬を使用するため排水処理の負荷が増えます。当然、乾式選別が望ましい訳ですが、それには適用粒径というのがあります。1mmくらいの大きさで単体分離が実現すれば、乾式分離で分けられるので非常に経済的なリサイクルができます。しかし、単体分離させるのに数百~50μmサイズまで粉碎せざるを得ない場合、その後は水中でないと精度の良い選別ができません。



さらに50μm以下では、少なからず化学試薬を利用する必要があります。このことからも、なるべく粗い粒度の状態で単体分離を達成させることが、非常に重要なになってくることが分かると思います。研究現場ではそれぞれの対象粒径を下げるため、0.1mm位までは乾式分離で、10μm位まではケミカルフリーで選別出来るようする努力も同時に進めています。

リサイクルにおける中間処理は、粉碎と選別の組合せで構成されます。選別は何工程にも亘って行うことも珍しくありませんが、ここでは最も単純な、1つの粉碎機と1つの選別機からなるモデルプロセスで考えて見ます。

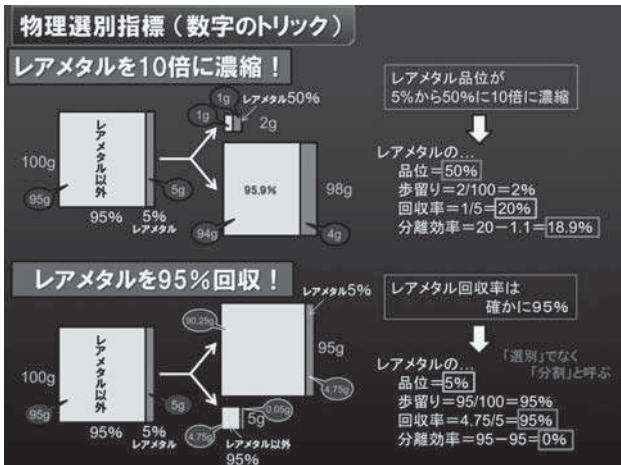


粉碎と選別の精度は掛け算的に効いてきます。例えば、粉碎による単体分離が90点、選別も90点の出来であれば、得られる選別産物は81点というイメージです。ところが、選別は上手く行って90点だとしても、最初の粉碎が40点であれば、出てくるものは36点となります。36点の産物が出てきた時、多くの人は選別機が悪い、分離が上手く行かなかったと思ってしまいがちです。そして、選別機を探し続けて、断念してしまうこともしばしば見られます。このように、中間処理工程では、最初の粉碎工程のボタンの掛け違いが最後まで影響して、選別工程ではフォローできないことがあることを、是非覚えておいて下さい。

それからもう1つ覚えて頂きたいのが、物理選別結果の指標です。物理選別の指標は、代表的なものに、「品位(純度)」、「歩留り」、「回収率」、「分離効率(ニュートン効率)」などがありますが、品位や回収率だけを取り上げても、選別の良し悪しを総合的に評価することができません。

例として、A成分とB成分の粉が混ざっていると思って下さい。例えば銅が30%、プラスチックが70%の粉の集合体が最初100gあるとします。これをある選別機に掛けた時、20gと80gに分かれたとします。20gの方に銅が濃縮され80%の純度となつてしまふでしょう。このとき、歩留りは20%です。回収率は、もとの100gの中に30gの銅が含まれており、回収された産物20gの80%、つまり16gの銅が含まれる計算になります。

り16gが銅ですので、この比率53.3%が銅の回収率となります。分離効率は、ニュートン分離効率を使って計算すると47.6%となります。この値が40～60%なら優秀な選別です。ところが世の中には、色々な表現でリサイクルの選別成績を表してしまう傾向があります。数字のトリックを見て下さい。



例えば、新聞でこんな見出しを見ることがあると思います。「レアメタルを10倍濃縮」「レアメタルを95%回収」。すごい技術じゃないかと思うかもしれません、この文言だけでは信用出来ないという事です。

10倍濃縮では、もともと100gの中に5%のレアメタルが入っていたものを、分離して2gと98gに分かれたケースを考えてみます。2gの中にレアメタルが50%含まれていれば、もともと5%しか入っていなかったものが50%になったので10倍濃縮といつても嘘でありません。ところが、グラムで計算すると、5gあったレアメタルが1gしか回収出来ていませんから、8割は捨ててしまっていることになります。計算すると分離効率は18.9%です。これは、たいした技術ではないですね。

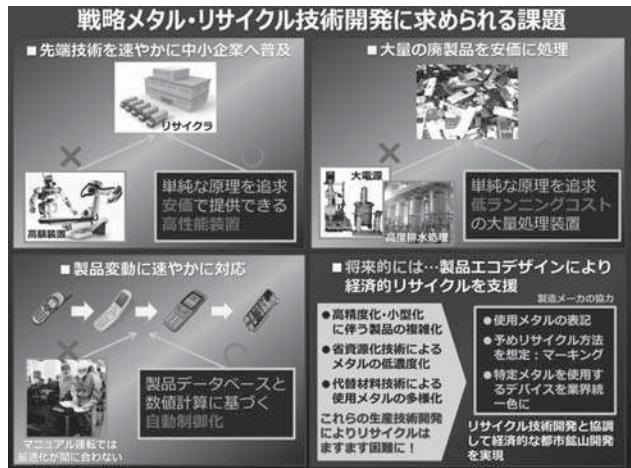
これくらいならまだ可愛いですが、もっと酷いケースがあり得るのが95%回収の例です。あくまで例で、実際にあった例ということではありません。同じようにレアメタルが5%含まれているものが、95gと5gに分かれましたとします。95gの中に5%のレアメタルが入っているとすると、もともと5gあったレアメタルが4.75g回収されたので、確かに回収率は95%です。しかし、いらないものも95%回収されてしまっているので、分離効率は0%となります。こういう操作は「分離」と言わず「分割」と言っています。これで、もし、「レアメタルを95%回収する技術を開発した」と宣伝していたら詐欺ですね。分離効率も万能ではありませんが、1つの目安としては有効ですので、分離効率が計算できる数値が提供されているか確認してみるといいでしょう。皆さんも、是非、本物を見極める目を養って頂きたい。

## 5.「レアメタルリサイクルの課題と取り組み」について

小型家電からレアメタルを回収する上で何が難しいかというと、対象物が小さいとか、レアメタルは種類は沢山あるが、少量ずつしか入っていないとか…。例えば、ボディがアルミだというのは直ぐ分かるのですが、レアメタルは非常に複雑・複合的に入っていて、ジスプロシウムがどこに入っているかとなると、情報が無いと分からぬ。情報を仕入れながら効率的な中間処理するのがカギとなります。

レアメタルは種類が多いと先ほど言いましたが、2012年に産業構造審議会のリサイクル小委員会では、リサイクルを重点化すべき5鉱種を指定されました。「タンタルコンデンサからタンタルを回収」、「ネオジウム磁石からネオジウム、ジスプロシウムを回収」、「リチウムイオン電池からコバルトを回収」、「超硬工具からタンゲステンを回収」の絞り込みが行われました。また、昨年4月に小型家電リサイクル法が施行されて、認定事業者になると、市町村の個別許可無く事業ができるようになりました。

このように、レアメタル回収とか小型家電をリサイクルする色々な取組が進んでいますが、では、何が問題でこれが進まないのでしょうか？それは、家庭に広く分散した小型家電をなんとか集める事ができて、中間処理プラントに集まつてはきても、この状態ではレアメタルの原料にはならないと言うことです。リサイクルプラントでは、磁選や比重選別などをして、樹脂、鉄、アルミなどは回収することができます。残ったミックスメタルの中には金、銀、銅、PGM(白金族金属)、レアメタルが入っていて、これをそのまま銅製錬に売却すると、銅や貴金属は非常に効率よく回収できますが、残念ながらレアメタルの多くはスラグ中に細かく分散した状態で固まってしまいます。このスラグもリサイクルされますが、主に路盤材などとして利用されます。元々家庭にあったレアメタルを回収したいと思って、濃縮を目的に集めてくるのですが、今の中間処理プラントの機能では、結局、回収できるのはアルミ、鉄、銅と貴金属です。それ以外の金属は路盤材などに使われて、逆に日本中に広く分散してしまうという皮肉な結果になっています。そこで、銅製錬所に行く前に、ミックスメタルからレアメタル部品だけを高度な選別技術で取り出してレアメタル製錬に持っていく、レアメタルも回収しようと考えています。この技術をどう開発するかがポイントになってきます。



都市鉱山開発のための先端技術とは、単純な原理を追求して安価で提供できる高性能装置じゃないといけないと、我々は考えています。それから大電源を使ったり、高度な排水処理、こういうのも非常に処理費が掛かってしまいます。産総研でも他の研究分野では、技術を積み重ねて高度化していく研究が多いのですが、都市鉱山の開発ではむしろ削ぎ落とすことが重要で、本当に必要な物は何かを見つける、真理の追求のような研究になりつつあります。

ただ、一方で複雑にしていいところもあります。それはソフトウェアです。これからレアメタルを回収するとなると、どこに入っているか予め情報を見極めないといけない。製品変動が早く、少し前の製品には沢山入っていたメタルがモデルチェンジすると全然入っていない…ということが起こります。廃製品のデータベースをきちんと管理してどの製品から何を取るのか、この製品にはこのレアメタルが沢山入っているからこのラインにしましょう…ということを、数値計算して自動制御するようなシステムが必要になります。特にデジタル家電はモデルチェンジが早いので、プラントを組んで動かした時には、検討していた時と入っている金属が変わってしまった…ということは良くあります。

それから、もう1つ。産総研でもいろんな高精度製品を開発したり、あるいは省資源化技術、代替材料技術などを開発していますが、これらはほとんど、リサイクルにとってはデメリットに繋がってしまうんです。製品が複雑化するとリサイクルし難くなります。省資源化すると高価な金属が減るので回収される金属の価値が減ってしまいます。代替材料が開発されると、例えば、レアアース磁石は、現在、ネオジム磁石1種類だと考えても良いですが、代替材料の過渡期にはいろんな磁石が乱立して、それぞれに分けないと原料にならない。これらの技術開発はどんどん進めるべきなのですが、一方で、メーカーには、メタルの標記や業界標準を作るなど、リサイクル性改善のための取り組みも、是非、平行して進めて頂きたいと考えております。

産総研のデータを使った成功例として、我々が2年前にやったタンタルコンデンサのリサイクル例を紹介します。プリント基板がある種の破碎に掛けると電子デバイスが上手く剥がれてくれるということは5、6年前に分かっていたのですが、ここからタンタルコンデンサだけを回収することができれば、タンタルの原料になります。普通は、いろんな選別装置に掛けてみて選別精度の比較をするんですが、これらには膨大な数の選別試験が必要となります。そこで、我々は、「急がば回れ」ということで、初めにデータベースを作りました。40万個の電子デバイスの各々の物性あるいは選別データをまとめ、それを最大10工程の選別を掛けたらどんな結果になるか予想するシミュレーションソフトを作りました。合計2000兆通り以上の選別パターンから1番良くタンタルコンデンサを回収できるパターンを抽出すると、サイズ選別2工程、磁選・形状選別2工程、比重選別2工程の計6工程で取り出せることが、計算上分かりました。ここで、サイズ選別は市販のスクリーンで実施可能ですが、他の4工程は該当する市販装置が無かったので、我々が開発しました。それが、複管式気流選別機と傾斜弱磁力磁選機で、その1号機を茨城のリーテムというリサイクルが入れて下さいました。回収されたタンタルコンデンサを三井金属が購入されるというバトンパスをすることで、商業化が実現しました。

## 6. 「戦略的都市鉱山開発」について

最後に、これから我々が、どんなことをしようとしているかについてお話をします。産総研では、平成24年から3年計画で「戦略メタル資源循環技術(都市鉱山)」というプロジェクトに取り組んでいます。このプロジェクトには「現行都市鉱山のリサイクルポテンシャル評価と戦略メタル回収品目の選定」、「戦略メタル回収品目の資源価値毎製品選別と解体プロセスの自動化」「中間処理－精錬処理統合プロセスの開発」「資源循環促進のための過不足ないリサイクル設計」「産総研ビジョンの提案と研究拠点の整備」を目指した5つの課題があります。また、その実現を加速させるため、昨年11月、産総研内に戦略的都市鉱山研究拠点(SURE: Strategic Urban REsearch base)を、今年7月1日に、企業連携組織であるSUREコンソーシアムを設立して活動をしています。今は、産総研の35人の常勤研究者が集まり、日本のリサイクルポテンシャル評価とか、自動選別装置の開発とか、業界標準の取り入れ、物流・ロジスティクスの合理的整備策などの研究をSUREの中で行っています。

天然鉱山における鉱物は自然が作ったもので、人間の都合に合わせてできているわけではありませんが、人工物は人間の都合に合わせて作ることができる。つまりエコデザインを上手く利用すると天然鉱山よりも経済的に

回収できるような仕組みができるかもしれませんと考えています。データベースやエコデザインを上手に取り入れて、計画的にリサイクルすることを「戦略的都市鉱山」と呼んでいます。

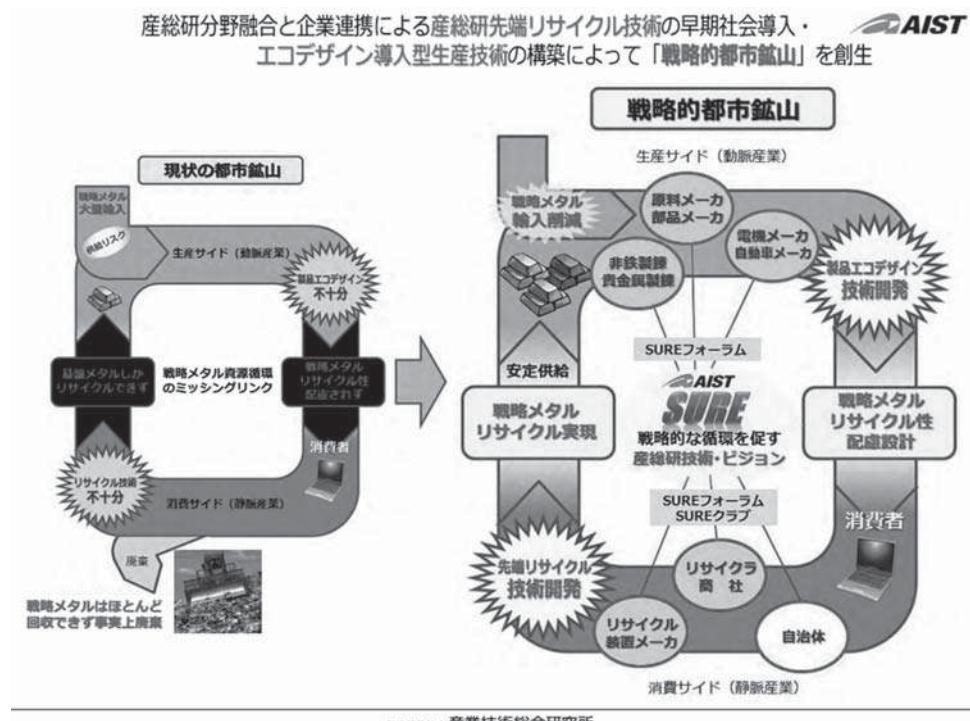
SUREコンソーシアムは、フォーラム会員、クラブ会員（いずれも第1期メンバー募集終了）で構成しております。SUREフォーラムは、電機メーカー、非鉄・貴金属製鍊など、サプライチェーン代表企業10数社で構成され、業界統一基準、廃製品の含有メタルデータの管理、新製品のメタルデータ提供、経済的なエコデザインなどを協議する予定です。一方、SUREクラブは、リサイクルに集まって頂いて、我々が持っている選別ノウハウを習得して頂いたり、一緒に考えて、リサイクル技術の底上げを目指す、各種セミナーなどの開催を予定しています。また、こういったリサイクルのニーズや産総研の技術をリサイクル装置メーカーに習得して頂いて、リサイクル装置産業の

発展のキッカケになればと思っております。また、産総研では、国内外60機程度の物理選別装置を備えたオープンイノベーションラボ（分離技術実証ラボ（SURE LATEST））を整備しています。利用についてはSUREコンソーシアム会員が優先ですが、ご見学は歓迎しますので、是非ご来所の際にはお声かけ下さい。

最後になりますが、私は、SUREコンソーシアムの取り組みを通じて、生産サイドと消費者サイドをスムーズに繋ぎ、レアメタルや戦略メタル資源の循環が促進され、少しでも資源自給率の向上に寄与できればと考えておりますので、皆様のご協力をよろしくお願ひいたします。

以上で終わります。どうもありがとうございました。

[H26.9.5 サンメッセ香川 サンメッセホール（高松市）にて]



# ◆事業紹介

## 1. 事業活動の状況について

### (1) 成長産業の育成支援

#### ① 高機能素材活用産業創出事業

##### CFRP製防災テント開発プロジェクト・人材育成事業など

当センターが事務局を務める「イノベーション四国」では、国、県、産業支援機関、大学、産業界、大手素材メーカー等が連携して「高付加価値製品の開発・供給拠点」を四国に構築し、四国の高機能素材を活用して最適ソリューションを提供する「次世代マテリアル・クラスター四国」の実現を目指しています。四国経済産業局の委託事業を活用した、現在の活動進捗状況をご紹介します。

主なプロジェクト	今年度の活動進捗状況
全体運営等	関係者が集合し、10/23(木)に高松市内で第1回目の戦略会議を開催する予定です。
防災テント開発	CFRP製支柱を用いた搬送の容易な防災用テントの開発に取り組んでいます。これまでに皮膜素材の選定・製作について検討を行い、下期は風洞実験等による試験評価を通じ、1/2サイズの試作品開発を目指します。(写真は開発中の1/2サイズの試作テント)
ブランド自転車開発	CFRP製ブランド自転車の開発に向け、フレーム試作を開発しました。現在、フレーム試作品の27年度中の開発に向け設計、3D化設計を手掛けています。また、機械加工の方法、評価手法の検討も行う予定です。並行して、香川県産業技術センターと連携し、愛媛大・黄木教授をはじめ、(有)CAST富田社長、竹内成化(株)川畠所長ほかを講師に迎えて複合材料設計技術、シミュレーション技術、RTM(レジントランスファー モールディング)成形やハンドレイアップ成形などの講習会を開催していく予定です。直近の講習会については下段のご案内を参照ください。(写真は開発品のイメージ。(有)アイヴェモーション「Tyrell」ブランドのフレーム)
文化財保存修復紙活用	化学変化の少ない天然素材である極薄紙の文化財保存修復分野への活用検討を進めています。国内有力博物館等を訪問し市場ニーズ収集等を行っています。
四国の各支援機関との連携による人材育成事業	人材育成を目指し、各支援機関により以下のような講習会等を実施しています。 ・炭素繊維複合材料の中間加工に関する基礎講座・実習(えひめ東予産業創造センター) ・炭素繊維複合材料の製品設計に関する基礎講座・実習(えひめ産業振興財団) ・炭素繊維関連産業参入企業発掘フォーラム(愛媛県中小企業団体中央会) ・家具・建具・介護福祉器具への応用製品開発に向けたフォーラム(とくしま産業振興機構) ・LED照明部品開発研究会(〃)

##### 建機・ロボット部品等への高機能素材の活用を目指し講習会を開催

(主催 四国経済産業局、四国産業・技術振興センター、香川県産業技術センター)

###### 「複合材料設計シミュレーション技術講習会」

炭素繊維複合材料(CFRP)をはじめとする複合材料は設計の自由度が大きい反面、構造体としての剛性や強度の設計・評価には非常に複雑な計算が必要です。今回は、シミュレーションソフトウェアを使った解析実習と、複合材料の設計シミュレーション技術について講習を行います。

- 日時 [1日目] 平成26年10月16日(木) 10:00 ~ 17:00  
[2日目] 平成26年10月17日(金) 9:30 ~ 17:00
- 場所 香川県産業技術センター 3階研修室、材料分析室

###### 「炭素繊維複合材料(CFRP)低コスト成形(プレス成形)に関する講習会」

炭素繊維複合材料(CFRP)の低コスト成形技術に精通した(有)CAST代表取締役 富田 隆広氏をお招きし、同技術の実習を行います。今回の講習会では、CFRPの成形技術全般について基礎から分かり易く説明していただくほか、低コスト成形の代表技術であるプレス成形についての実習を行います。

- 日時 平成26年11月25日(火) 13:00 ~ 17:00
- 場所 香川県産業技術センター 3階研修室、1階実験棟

高機能素材活用産業創出事業に関する各種情報は、以下のイノベーション四国HPに掲載していますので、ご参照ください。  
[http://www.tri-step.or.jp/s-innovation/cfrp/cfrp\\_index.html](http://www.tri-step.or.jp/s-innovation/cfrp/cfrp_index.html)

## 高機能素材活用を支援する設備を各県公設試に導入

当センターは、高機能素材を活用する事業を計画している企業の試作品開発や技術習得に向け、各県の公設試験研究所に試験・研究設備を導入します。(昨年度に引き続き、四国経済産業局の委託事業により実施)

今回は以下の8つの設備を9月下旬から順次設置するとともに、講習会を開催し、希望者に利用を開放してまいります。利用料は四国内いずれからも均一とし、安価な設定を予定していますので、新規事業をご計画中の企業の皆様はぜひご活用ください。

設備名	メーカー・型式	設備概要	導入先(連絡先)	講習会予定日
環境制御型次世代複合材料物性評価装置	Instron社 モデル5985型	CFRP等の各種環境下における力学的物性評価を行う。	徳島県立工業技術センター (徳島市) TEL 088-669-4711	1月頃
超音波探傷映像化装置	インサイト(株) InsightScan System	超音波により、CFRP等の内部状況の映像を記録する。	香川県産業技術センター (高松市) TEL 087-881-3175	1月14日
熱伝導率測定装置	NETZSCH社 LFA 467 HyperFlash	キセノンフラッシュにより、CFRP等の熱伝導率や熱拡散率を測定する。		12月2日
万能衝撃試験機	(株)安田精機製作所 No.258-L	恒温槽内で、シャルピー衝撃試験及びアイゾット衝撃試験を行う。		11月26日
抵抗率計	(株)三菱化学アリテック MCP-T700 MCP-HT800	導電性・薄膜等機能性シート材料の抵抗率を測定する。	愛媛県産業技術研究所 (松山市) TEL 089-976-7612	12月5日
サンプルローラーカード機	(有)竹内製作所 SSRC-420	炭素繊維を用いた乾式不織布製造における、ウェブを作製する。	愛媛県産業技術研究所 紙産業技術センター (四国中央市) TEL 0896-58-2144	1月9日
動的粘弾性測定装置	PerkinElmer社 DMA8000	CFRP等試料に応力を与え、検出したひずみにより、試料の力学的な性質を評価する。	高知県工業技術センター (高知市) TEL 088-846-1167	11月28日
燃焼ーイオンクロマトグラフ装置	(株)三菱化学アリテック AQF-2100H サーモフィッシュ サイエンティフィック(株) ICS-1600	高機能紙等試料中に含まれるハロゲンの定量分析を行う。		11月7日 (下記参照)

なお、各設備の仕様概略等については「イノベーション四国」のホームページをご参照ください。  
([http://www.tri-step.or.jp/s-innovation/cfrp/cfrp\\_innovation.html](http://www.tri-step.or.jp/s-innovation/cfrp/cfrp_innovation.html))

### 燃焼ーイオンクロマトグラフ装置セミナーを開催

この度、高知県工業技術センターに導入された「燃焼ーイオンクロマトグラフ装置」に関する、以下のとおりセミナーを開催します。

多数のご出席をお待ちしています。

- 日時 平成26年11月7日(金) 13:30~16:30
- 場所 高知県工業技術センター 第3研修室
- 内容
  - ・欧州RoHS規制と高知県工業技術センターの取り組みについて  
(高知県工業技術センター)
  - ・燃焼ーイオンクロマトグラフ装置の原理と特徴(株)三菱化学アリテック
  - ・装置デモンストレーション
- 定員 50人(参加費無料)

【主催】四国産業・技術振興センター、四国経済産業局

【共催】高知県工業技術センター



## 「四国は紙國」マッチング成果をご紹介します

四国は紙國ニュース <http://shikoku-kami.com>



紙の総合マッチングサイト “四国は紙國”

四国の紙関連企業のビジネスを支援するツールとして運用している紙の総合マッチングサイト「四国は紙國」を活用する会員企業の商談成立事例をご紹介いたします。

### 【書道家ニーズに対応した書道画仙紙・半紙の試作】

日藝書道連盟会長で書道家の  
大角凡徹先生(千葉県在住)  
より、「四国は紙國」へ展覧会用の書道用紙・半紙の製造販売企業の紹介希望がありました。

利用している中国製の書道用紙が最近高騰しており、国内で書道画仙紙を機械抄きしている企業を探しているとのことでした。

早速、「四国は紙國」会員企業へ一斉メールを配信したところ、高知県の内外典具帖紙(株)より連絡があり、両者に内容の確認等を行い、企業マッチングに至りました。

内外典具帖紙(株)は、創業以来130年以上の製紙技術を伝承して、書道用紙以外に土佐伝統の典具帖紙(極薄の楮紙)の技術も継承するほか、優れた和紙関連の抄紙技術や製品を持っている企業です。

大角先生からは、依頼の書道用紙以外に雲龍紙(雲様の筋入り紙)の製造も依頼され、大角先生の助言も受け、頂いた試料を分析して試作を行いました。筆の滑りや紙の厚さ、大きさ等の品質要求を毛筆の手紙で相互に再確認しながら改善・改良した試作品を抄造して、品質上の合格点が得られました。

初回はこの試作品を納入し、今後はこの試作品の品質で定期的に納入することが決定しました。

(この雲龍紙は、今後新製品として販売の予定)

#### ● 内外典具帖紙(株)岡恭子社長のコメント

「四国は紙國」のお陰で人ととの出会いができ、新たな製品開発や取引拡大に繋がりました。大変、感謝しております。

#### 内外典具帖紙(株)

住 所：高知県吾川郡いの町加田809-1

創 業：明治10年頃

代表者：岡 恭子

資本金：1000万円

従業員：8名

取扱品：典具帖紙、書道用紙、修復紙、障子紙など

ホームページ：<http://www.naiten.com>



左：内外典具帖紙(株) 岡社長

中央：「四国は紙國」の田村コーディネーター

右：内外典具帖紙(株) 土居取締役



大角先生からの手紙



書道画仙紙の製造

ただいま、四国の会員企業 登録受付中！！

(以下のアドレスからご登録ください。)

<http://shikoku-kami.com/news/view/16>

## ② 食産業の振興…「健康支援食品制度」に関する取り組み状況

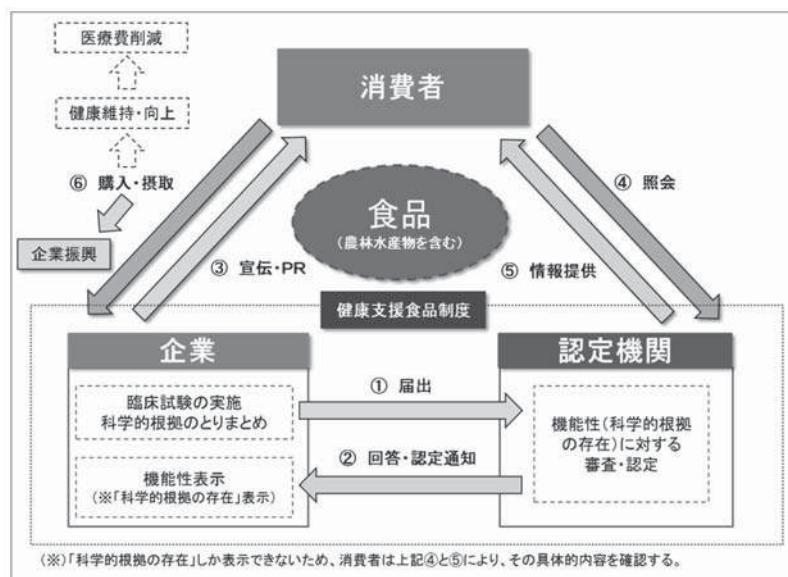
当センターは、食品の安全性・機能性についての科学的根拠の存在等を低成本で表示する「健康支援食品制度」の創設と、本制度活用による四国の食産業振興ビジネスモデルの構築を目指し、関係機関への働きかけ、普及広報活動などの取り組みを進めています。

本制度は、四国全体で取り組む成長戦略を検討する「四国地方産業競争力協議会」の重要プロジェクトのひとつとして取り上げられています。当センターは本プロジェクトのメンバーとして、高知県が事務局を務める検討会（勉強会7/23、ワーキンググループ9/17）に参加し、4県連携による新しい機能性表示制度の活用推進に努めるとともに、四国の食の魅力をさらに高め、販路拡大とブランド化へつなげていくことを目指し、消費者庁の「食品の新たな機能

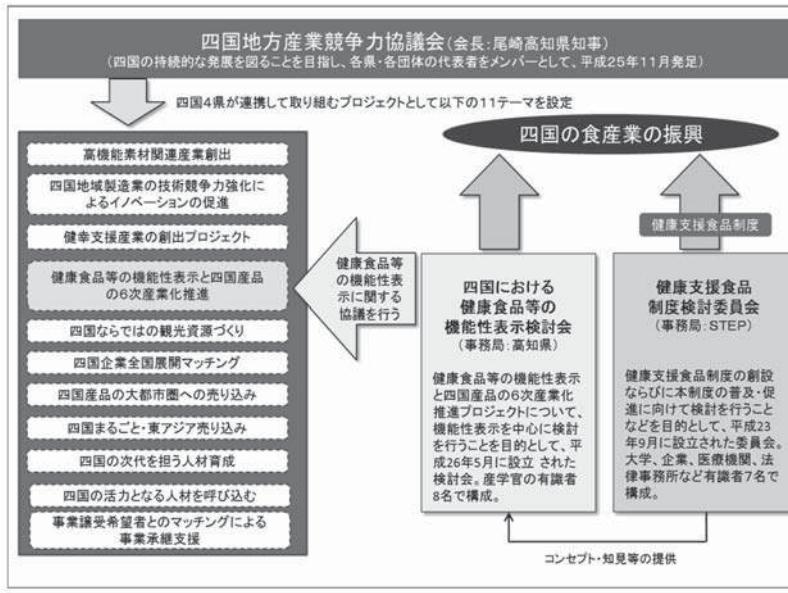
性表示制度＊」の内容など、情報の共有化を図っています。

今後、当センターは、昨年11月に設立した「健康支援食品普及促進協議会」の会員（現在44者）向けに食品機能性ならびに消費者庁の新制度などに関する普及啓蒙活動を行うとともに、制度活用の主役となる企業の声をベースに制度創設に関する要望書を検討・作成し、各県に本制度への参画などの働きかけを行っていく予定です。

\*消費者庁では、昨年発表された規制改革実施計画を受け、現行の保健機能食品（栄養機能食品、特定保健用食品）に続く「新たなカテゴリー」として、食品の新たな機能性表示制度に関する検討を進めており、「食品表示基準」ならびに「関連ガイドライン」の策定、各地での説明会などを経て、平成27年4月から運用開始を目指すこととしています。



健康支援食品制度を活用したビジネスモデル



四国地方産業競争力協議会との連携

## (2) 技術開発支援

### 5件の企業・大学等の共同研究・開発を助成します!

当センターは、四国地域イノベーション創出協議会と連携し、四国の中小企業が大学・高専および公設研究所等と行う共同研究開発を支援するため、6月2日から7月31日まで産業共同研究開発事業の募集を行っておりましたが、この度、厳正な審査を経て今年度は下記の5件を支援先として決定いたしました。

本事業(产学共同研究開発支援事業)は、企業が大学等と共同で取り組み中または検討中の技術開発・製品開発の

うち、地域の発展に貢献する可能性の高いものに対して研究費の助成を行うもので、今回は1件あたり50万円の支援を行います。研究期間はいずれも本年9月から1年内の予定です。

STEPならびに協議会は、研究中の支援に加え、研究終了後も成果の事業化等について引き続きフォローアップを行うこととしています。

#### ● 26年度事業の支援先一覧

企 業 名	所 在 地	研 究 機 関	研 究 テ ー マ
庵治石開発協同組合	香川県高松市	香川大学 香川高等専門学校	庵治石採石ズリの液状化対策材料への活用研究
サヌキ松谷(株)	香川県綾歌郡 宇多津町	産総研 香川県産業技術センター 香川県環境保健研究センター	希少糖に係る糖類の重合制御に関する研究
仙味エキス(株)	愛媛県大洲市	愛媛大学	水産物加工品の高度利用による新規機能性食品の開発
株土佐ひかり CDM	高知県高知市	高知大学	高知県産未利用大型魚種の加工残渣を使った魚粉の商品化
富士製紙企業組合	徳島県吉野川市	京都造形芸術大学	苧麻繊維を主原料とした日本画用和紙の開発

## (3) 販路開拓支援

### 平成26年度「都市圏連携ビジネスマッチング事業」の実施について

当センターは、四国の中小企業の販路開拓を目的として支援するため、専門マッチング機関(経営支援NPOクラブ(東京都))を活用して、特徴ある技術・製品を有する6社の参加により「都市圏連携ビジネスマッチング事業」に取り組んでいます。

#### 1. 事業の目的

「都市圏連携ビジネスマッチング事業」は、四国地域の中小企業が有する特徴的な技術シーズを首都圏を中心とする大手企業のニーズとマッチングする事業であり、大手企業と四国内中小企業の出会いの場を設定するものです。

マッチング業務に関するノウハウを有する専門機関に委

託することにより、事業展開や製品開発の方向性を見極めながら大都市圏の大手企業に対して四国企業の技術・製品の強みをPRする場を提供し、新たな販路開拓のネットワーク拡大に繋げていくことが目的です。

このマッチング事業を通じて、四国の中小企業が成長分野での事業拡大や新たな産業分野への進出を促進し、地域経済・産業の活性化を目指したいと考えています。

#### 2. 実施概要

- 実施期間：平成27年3月まで
- 委託先：経営支援NPOクラブ(東京都)
- 支援対象：6社(下表参照)

企 業 名	主 要 製 品
徳島県	中道鉄工(株) 回転円盤式部品供給装置「リングラン」他
	ナノミストテクノロジーズ(株) 超音波霧化分離装置(食品用濃縮装置、溶剤回収装置)
香川県	(株)ちよだ製作所 一般産業機械、メタン発酵等のバイオマス関連製品
	(株)フジコー 剥離フィルム、転写フィルム、撥水・撥油加工紙
愛媛県	(株)タケチ 家電・建築用ガスケット、ゴムマグネット、電波吸収体
高知県	廣瀬製紙(株) 電池用セパレーター、液体用フィルター基材、食品包装材



この事業は、競輪の補助を受けて開催します。

<http://ringring-keirin.jp>



## (4) その他

### ① イノベーション四国のIC研修会を開催 ～四国各地区を巡回して～

イノベーション四国(事務局 STEP)では、毎年イノベーションコーディネーター(以下 IC)の資質向上と IC同士の交流を目的として研修会を実施しています。

本年度上期は、「ICが日頃抱えている課題について、相互に意見交換できる場が欲しい」との要望を受け、4県都と東予(新居浜市)を巡回して行いました。

研修会には各地でご協力いただいている会員機関窓口担当者や、これまで遠距離で参加しにくかった ICにも参加いただき、企業支援のあり方について、活発な意見交換が行われました。

#### 1. 開催日程等

8月 1 日	… 徳島地区	
	(徳島市：とくぎんトモニプラザ)	16名
8月 5 日	… 東予地区	
	(新居浜市：新居浜テレコムプラザ)	21名
8月13日	… 香川地区	
	(高松市：サンポートホール高松)	24名
8月18日	… 高知地区	
	(高知市：高知城ホール)	16名
8月20日	… 松山地区	
	(松山市：いよてつ会館)	16名

#### 2. 実施内容

(1) イノベーション四国事務局からのお知らせ  
イノベーション四国総会で承認された「26年度の活動計画」(STEPねっとわーく4月号特集に掲載)を周知し、IC活動に関する書類をまとめた「IC活動要項」について説明しました。

#### (2) グループ討議について

事前に ICから提案いただいた課題から抽出した、「どうすれば企業の望む支援ができるか?」をテーマに、今後の活動に役立つヒント出しを実施しました。終了後は、各グループ代表 ICが討議結果を発表し、アドバイザーから討議プロセス等について講評をいただきました。

#### 3. 主な活動のヒント(グループ討議の結果から)

①「コーディネーター」と「専門家」は異なる。専門家として一人で解決を図ろうとするのではなく、他の最適な人材・機関に企業の課題を中継(コーディネート)していくことが重要。支援の輪が広がければより良いアイデアも期待できる。

②研究開発支援等の進め方は、相手によって変わってくる。経営の安定している企業は「事業支援」で済むが、そうでないところは「経営支援」になるため、本業とのバランスを考えなければならない。

③顧客獲得に努力し、自ら企画設計能力を身につけた企業が伸びる可能性が高い。

④中小企業の成長は「経営者」にかかるおり、企業支援活動には社長との面談が必須。

⑤企業ニーズを聞き取り、収集する専門部隊を作つはどうか。

⑥STEPにはICのコントロールタワーとなる業務(IC同士の情報共有、会員機関・ICの企業との接触履歴や新聞情報等の蓄積・提供、訪問先指示など)の強化を望む。「YAHOO!Q&A」のようなコール&レスポンス・サイトが欲しい。(ほか多数提案あり。)

各地でいただきましたご意見につきましては、事務局で整理し、今後の活動に反映してまいります。



7～8人ずつグループに分かれて討議  
(上：新居浜、下：高知)



討議結果を各グループ代表から発表



アドバイザーの講評

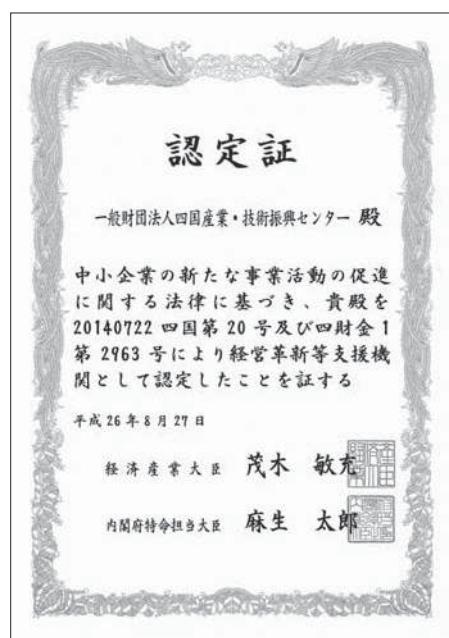


このセミナーは、競輪の補助を受けて開催しました。  
<http://ringring-keirin.jp>

## ② STEPは認定支援機関になりました!

当センターは、中小企業の皆さまの支援体制の強化に向けて、四国経済産業局長および四国財務局長宛てに経営革新等支援機関（認定支援機関）の申請を行っていましたが、8月27日付けで認定を受けました。「技術開発の支援」「販路開拓の支援」等を中心とする事業の内容には大きな変化はありませんが、イノベーション四国の会員機関やコーディネーターだけでなく金融機関等との連携も進め、企業の皆さまの経営計画の策定支援、計画実行のフォローアップ等を通じ、より親身な支援活動を行ってまいりますので、引き続きよろしくお願ひいたします。

経営革新等支援機関は、中小企業・小規模事業者が安心して相談できる、専門知識や実務経験が一定レベル以上の者に対して国が認定する公的な支援機関です。具体的には、産業支援機関、商工会、商工会議所などの中小企業支援者のほか金融機関、税理士、公認会計士、弁護士等が認定されており、四国全体で約1400の認定支援機関が活動しています。



### ③ 第3回四国地区高校生溶接技術競技会を開催

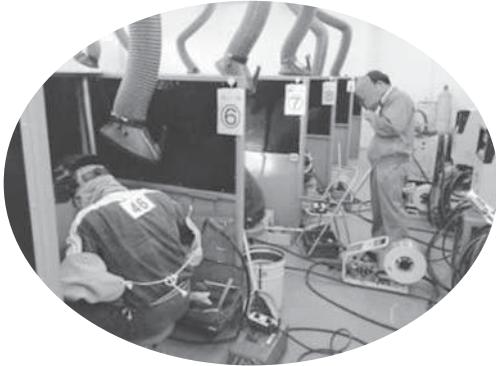
STEPおよび四国地域イノベーション創出協議会も後援

次代を担う若い技術者の技能向上と人材育成を図り、ものづくり産業の国際競争力を高めることを目的に、7月30日、新居浜市で第3回四国地区高校生溶接技術競技会が開催されました。

新居浜市ものづくり産業振興センターを競技会場に、四国4県の高校から、被覆アーク溶接部門の8校、9チーム、27名と、炭酸ガスアーク溶接部門の7校、8チーム、24名が参加して日頃の成果を競いました。

主な受賞者は以下のとおりです。

種 別		被覆アーク溶接の部 (参加:8校・9チーム・27名)	炭酸ガスアーク溶接の部 (参加:7校・8チーム・24名)
団 体	優 勝	新居浜工業高校(愛媛)	今治工業高校(愛媛)
	準優勝	八幡浜工業高校(愛媛)	新居浜工業高校(愛媛)
	3 位	志度高校A(香川)	八幡浜工業高校(愛媛)
個 人	最優秀賞	増田啓汰(八幡浜工業高2年)	近藤優樹(新居浜工業高2年)



## 2. 2013イノベーション四国顕彰事業受賞企業の紹介

「紙及び繊維状通気性シートのフッ素樹脂を用いた撥水、撥油加工」で  
技術功績賞・最優秀賞を受賞しました。

### (株)フジコー (香川県丸亀市)

#### 【株式会社フジコーとは】



本社社屋



まんのう工場

株式会社フジコーは香川県丸亀市に本社を置き、丸亀本社工場、まんのう工場の2拠点でグラビア印刷、コーティングを行っています。

現在、基幹事業として、グラビア印刷でパッケージの生産を行っている他、転写印刷事業、剥離フィルム事業、吸水シート事業、撥水撥油紙事業を展開しております。

まんのう工場では、クラス1,000のクリーン生産ラ

インを構えており、用途上、高い清浄度が要求される分野への対応、新商材の開発、提案も進めております。

商品開発においては、技術開発チームを先頭に、営業、製造、品質保証のそれぞれのメンバーが連携して、お客様のご要望に合わせた商品開発を続けております。

#### 【撥水撥油紙事業】



撥水撥油紙



四国産業技術大賞

『従来のフッ素樹脂の性能を環境対応型フッ素樹脂で確保し、その工法を確立する』に定め、開発を続けてまいりました。

開発当初食品包装用途に於いては性能低下の問題があり

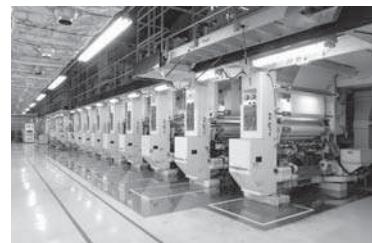
ました。そこで、弊社では基幹技術であるグラビアコーティングにより、紙に専用の表面改質剤をコーティング後、環境対応型フッ素樹脂をコーティングする方法で、性能低下の問題を解決させました。

この工法は、従来の含浸加工、内添加法と違い、基材表面へフッ素樹脂を集中させる事で、コーティング面のみに高い撥水撥油性能を確保させるものです。片面のみの性能確保により、フッ素樹脂の削減といったコスト改善も行える上、背面側は基材そのままの性質を確保できる為、二次加工適正が高いといった特徴も兼ね備える事が出来ました。

お客様のご要望に合わせて表面改質剤とフッ素樹脂のコーティング方法の改良を重ねた結果、紙以外のオレフィン系、エスチル系の通気性シートにも加工が出来るようになり、食品包装関係以外の基材として新たな分野への提案、開発を進めております。

この技術が、『2013年度四国産業技術大賞』に、香川県産業技術センター様からご推薦頂き、【技術功績賞・最優秀賞】のご評価を頂きました。

#### 【パッケージ事業】



グラビア印刷機

弊社の基幹事業であるパッケージ事業は、最大9色の多色印刷に加えドライラミネートによる貼り合わせ加工から、持手を付ける製袋加工までを一貫したライ

ンで生産しています。

この商品は衛生材料のパッケージから、食品その他幅広い分野でお客様にご使用頂いております。

#### 【剥離フィルム事業】



クリーン設備

剥離フィルム事業は主にまんのう工場で生産しており、衛生材料用途として、ポリエチレンへのシリコーンコートを行っている他、まんのう第2工場ではクリーン設備を

設置して、精密部品や、メディカル分野への剥離フィルムの生産、供給を行っております。

この剥離フィルム事業は、お客様がご要望される性能・品質を満たすべく、個別に設計したカスタマイズ品を小ロット対応でご提供できる体制を構築しております。



転写ハンドル

品位の意匠性を実現させました。

この高伸縮の転写フィルムを用いる事で、熱と圧力により複雑な形状をした被写体への転写を可能としております。

従来難しかった形状への転写が可能となったのに加え、デザインの歪みを最小限に抑える事が出来ます。

お客様への提案、説明に際して、より具体的にご検討頂ける様、テスト用の転写機を導入しており、ご検討される際、より現実に近い状態で再現しサンプルを提示できるようにしております。

お客様が他の商品との差別化を計り、個性が出しやすい環境を実現するために、従来グラビア印刷で生産するにはコストの掛かる小ロット商品に関しても、お客様が検討を進められるよう、小ロット対応の可能なインクジェットプリンター仕様を導入し、製品1枚からのオーダーメイドなフィルムのご提供も進めております。

### 【最後に】

私どもは、常に全社員が一丸となり、お客様に喜ばれるような商品の提案活動を行っております。

今後とも弊社のお届けする商品にご理解を賜りますと共に、変わらぬご愛顧の程重ねてお願い申し上げます。

株式会社 フジコー 代表取締役社長 舟越一隆

「高精度な射出成形技術を用いた軽量・高強度・破損軽減・高精度なカーボンダーツの開発」で  
革新技術賞・最優秀賞を受賞しました。

## (株)コスモ精機 (愛媛県東温市)

「高精度な射出成形技術を用いた軽量・高強度・破損軽減・高精度なカーボンダーツの開発」という題材で2013イノベーション四国顕彰事業受賞を受賞させていただきました。

弊社は創業以来、射出成型用超精密金型のメーカーとして様々な精密金型を製作を主としておりますが、新規事業として8年前から技術力を活かしたD A R T Sの部品メーカー『COSMODARTS』を始めました。業界ではハイクオリティーでイノベイティブなメーカーとして知られています。

今回受賞させていただいたカーボンシャフトは、弊社と産学官の連携のもと各ジャンルのプロフェッショナルが集まり世界最高強度のダーツ用カーボンシャフトを製作することが出来ました。

高強度と絶妙な重量バランスから世界中のダーツシーンで人気を博しております。

弊社は、多くのプロ選手と契約をしており彼らは世界中の各ツアーなどで活躍しています。

2014年度は日本のソフトD A R T Sのプロツアーにおいて9月の時点ですでに6勝をあげております。彼らには常に最新のアイテムを渡し、時には開発中のパーツを使



いツアー参戦しています。『意のままに確実にターゲットを狙い打つ』ために必要な部品を常に実戦で開発しております。

実践から得られたデータを基に市販品にフィードバックしております。

詳しくはソフトダーツプロフェッショナルツアー  
オフィシャルサイトで (<http://japanprodarts.jp>)  
チェック



今季優勝2回の井上晋太郎プロ



今季優勝2回の野毛駿平プロ



今季優勝1回の西本侑二プロ



そして、ファンイベントなども行っており今年は4回大阪と東京で開催いたしました。

『COSMOWARS』コスモウォーズとは、ダーツ大会形式のファンイベントで普段なかなか会えないプロプレイヤーとの交流の場として弊社のサポートのもと開催しているイベントです。

今年は、スペシャルゲストとして、イギリスからPDCで活躍するジャスティン・パイプさんや香港からロイデン・ラムさんなど豪華ゲストを迎える、延べ1400人のダーツファンが参加し大いに盛り上がりました。

詳しくはJ-STUDIO (<http://www.j-studio.tv>)  
にてチェック

### 3. STEP贊助會員通信

(1) 賛助会員の皆さんを訪問しています!

賛助会員数 258社(H26年9月現在)

当センター事業にご支援をいただいている賛助会員の皆さんに、当センターおよびイノベーション四国の活動状況をお知らせするとともに、あわせて事業に対するご要望・ご提案等を承るため、7月から各社を訪問させていただけております。

訪問の際に、事業提携先の探索、新製品の販路開拓支援など具体的なご要望をいただき、マッチングを実施している案件等もあります。

9月中旬までに40社余りにお伺いさせていただきましたが、今後も順次お邪魔したいと考えておりますので、その折にはどんな内容でも結構です、ぜひ忌憚のないご意見をいただきますよう、お願いいいたします。



(睦月電機(株)様を訪問)

## (2) メルマガPR配信サービスを開始!

当センターは毎月2回、各機関が開催するセミナー・講習会等の予定や補助施策の公募情報等をメールマガジン「イノベーション四国NEWS」に集約してお送りしていますが、賛助会員さま向け特典としてPRを希望される情報をあわせて掲載・配信するサービスを開始しましたので、製品紹介、イベント告知等にご利用ください。

- ・メールマガジンという体裁の関係で、掲載文字数を限らせていただく場合があります。また、読者の目を引く見出しの設定が必要になりますので、ご相談させてください。
  - ・掲載件数は1回あたり1件、1件あたりの最長掲載回数は2回（1ヶ月間）です。
  - ・メールマガジンの配信先は、企業、大学、支援機関、行政機関など、26年9月末現在で約1500件です。

ご利用についてのお問い合わせは以下まで。

産業振興部・平井

TEL 087-851-7082 E-Mail : step@tri-step.or.jp

(第72号)

事務局 一般財団法人四国産業・技術振興センター

100

STEPでは、四国地域イノベーション創出協議会(イノベーション四国)からの情報提供サービスとして、国の公募情報や各地域の協議会会員が主催するセミナー等の情報を日々、ご提供しております。

※このメールマガジンはイノベーション四国関係者、STEP会員および当センター職員が名刺交換させていただいた方に配信（月2回）しています。

▼本メールマガジンの配信停止を希望される場合は下記URLから手続きをお願いします。 <http://www.sthf.net/cor/merumaga/kaiiwo.htm>

一般財団法人 四国産業・技術振興センター 担当:二村  
TEL:087-851-7082 FAX:087-851-7027  
E-Mail:[takemoto@tricenter.or.jp](mailto:takemoto@tricenter.or.jp)

三菱電機次世代コントローラ「MELSEC iQ-Rシリーズ」  
新製品説明会のご案内

今年6月30日に発売された革新的次世代コントローラの説明会です！

・10月16日(木) : (愛媛)アイテムえひめ  
 ・10月17日(金) : (香川)サンメッセ香川  
 ・10月28日(火) : (高知)サンピアセリーズ  
 11月1日(水) : (徳島)アーバン・フェスティバル



お申込み等詳細はコチラ→

三善電機株式会社、四国商社さまご提供

## (3)新賛助会員の紹介

## 有限会社 サンテクノ久我

創立：平成16年8月  
 資本金：300万円  
 代表者：代表取締役 久我高昭  
 本社：〒792-0812新居浜市坂井町3丁目14-52  
 TEL(0897)44-5187 FAX(0897)44-5182  
<http://www.suntechno-kuga.co.jp>

**事業内容：**主として水産機械の開発、製造、販売を行っています。全国の多数の顧客との直接取引が多く、新規開拓も同時に行っています。特に魚の加工機については、職人の技を再現することに力を注いでおります。なお、鮮魚等の生魚の加工に対応した省力化と、あわせて加工商品の高品質化にも努めています。代表製品として、ふぐ皮すき機、遠赤外線・低温乾燥機、うろこ取り機、刺身機、はも骨切り機、骨抜き等を取り扱っております。また、農産物関係では、生の味、色、ビタミンを保持させるとともに、糖度UP等をさせて高品質化、機能性、保存性に寄与した商品を作るため、遠赤・低温濃縮機を開発しております。例えば、柑橘等フルーツジュース、野菜ジュース、ソース、牛乳等において上記品質の濃縮が可能になりました。また、遠赤・低温濃縮機と果皮切削機の組み合わせで苦みのない、上記の品質を保持した高級ジュース、ソースが可能となりました。そして、医薬、健康機器の開発では、医学博士および専門家、専門製造メーカーとコラボしてすでに開発し特許取得をしております。

**取引先：**下関、神戸、大阪、京都、福岡、東京(築地)等の主要市場である水産会社と全国各地の水産加工、鮮魚店、養殖、漁協、料理店等の事業者。

**主な製品：**



ふぐ皮すき機



遠赤・低温濃縮機



はも骨切り機

## 有限会社 大協工産

設立：昭和40年8月20日  
 資本金：3,000千円  
 代表者：代表取締役社長 藤原國廣  
 従業員：24人  
 本社／第1工場：〒781-5103 高知県高知市大津乙1054-1  
 TEL(088)866-4348 FAX(088)866-0026  
 第2工場：〒783-0054 高知県南国市比江30番地1  
 TEL(088)856-8269 FAX(088)856-8469

E-mail : [daikyo@lime.plala.or.jp](mailto:daikyo@lime.plala.or.jp)  
 URL : <http://daikyo-kochi.com/>

**業種：**はん用機械器具製造業

**事業内容：**農業機械部品製造／工作機械部品製造

強力吸引車部品製造／業務用冷蔵乾燥機部品製造

防災関連商品開発／レーザー加工／プラズマ加工／NCT加工

**主な設備：**レーザー:LC-1212aII/FO-3015NT パンチ・プラズマ:SPINGAR1066  
 タレパン:VIPROS Z358 プレスブレーキ:FBDIII-8025NTなど

**主な取引先：**ヤンマー(株)／兼松エンジニアリング(株)／SEG／四変テック(株)  
 (株)クールドライマシナリー／(株)太陽

**特許関連商品：**振動検知型錠解除装置

**自社製品：**防災倉庫や避難所の入口、学校の体育館やマンションの門扉などのスペアキー保管ボックスとして活用。地震発生時に自動的に開き、カギの管理者がいなくても、すぐにカギを取り出せます。小物収納ボックスとしても使用可能です。無電源で縦揺れ・横揺れ同時対応する日本初の感知技術特許出願中。動作試験内容・高知県工業技術センター(縦揺れ 横揺れ5Hz試験確認済)高知県森林技術センター(横揺れ3Hz試験確認済)(予告なく、内容を変更する場合があります。)装置の設置場所により、気象庁発表震度と異なる場合があります。(平成25年4月現在)



本社/第1工場



第2工場

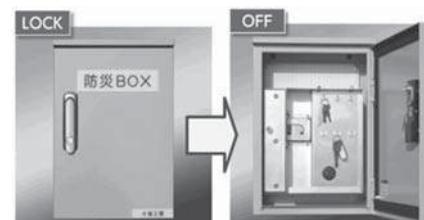
製品紹介



防災BOX



24時間安心の無電源感震システム  
 震度5クラスのあらゆる揺れを感じて自動解錠！



アクションキーボックス(KB12-34SA-S/写真)  
 [スペアキー保管専用装置]

## 睦月電機株式会社

設立：昭和21年3月

資本金：2,250万円

代表者：代表取締役社長 睦月邦俊

本社：〒544-0004 大阪府大阪市生野区巽北4-1-28

事業内容：当社は精密プラスチック射出成形加工、及びプラスチック射出成形用金型製作を主事業としており、日本国内の製造拠点として高知県香美市にて射出成形機75台を稼働させております。主な製品としましては、リチウムイオン電池を含む各種電池用ガスケットや、車載向け機構部品、その他産業用樹脂部品を生産しております。金型の設計・製作から量産成形、2次加工まで一貫した社内製造体制で、お客様へ高品質製品をお届けしております。PP樹脂やABS樹脂などの汎用樹脂から、PPS樹脂・PEEK樹脂・PFA樹脂といった高耐熱・高強度なスーパーエンプラまで多く実績がございます。このような樹脂を積極的に取り組むことで、金属代替のプラスチック部品のご提案を行い、部品軽量化・低コスト化に貢献して参ります。



高知県土佐山田工場

主要製品：電池用ガスケット、リレー部品、その他産業用樹脂部品

主な取引先：パナソニックグループ、ソニーグループなど

## 賛助会員入会のご案内

年会費 1口 3万円／年(何口でも結構です)

お問い合わせ先 STEP総務企画部までお問い合わせください。

TEL 087-851-7025 FAX 087-851-7027 E-mail step@tri-step.or.jp

STEPは、昭和59年に四国地域の技術振興を図り、地域経済の発展に貢献することを目的に、民間有志の方々により設立された広域（四国地域全体）の産業支援機関です。

平成20年には、近年の企業活動の高度化・グローバル化に対応するため、四国内の研究機関や産業支援機関などに働きかけ、四国の総合力を以って企業が抱える課題全般を解決支援する「四国地域イノベーション創出協議会」を設立しました。また、平成23年度には、企業支援をワンストップで行うため、STEP事業の大部分を協議会事業に統合することにより、支援メニューを充実し皆さまをご支援しております。

これらの活動を発展させ、永続的なものとするためには、企業の皆さまからの要請と支持が不可欠であり、財源については、STEPの賛助会費等を充てておりますが、これについても皆さまのご理解とご協力が不可欠です。

つきましては、STEPの良き理解者、支持者として賛助会員に入会され、四国の経済発展に貢献して頂きますよう、何卒よろしくお願ひいたします。

## その他

今後の行事予定	
11月	科学体験フェスティバル（11/9）
12月	いい会社づくりフォーラム（12/1） 「行動観察能力」育成セミナー（12/10）
1月	新機能性材料展（1/28-30） 高機能素材講習会 全国バイオ団体会議
2月	「四国は紙國」運営委員会 第2回新技術セミナー 健康支援食品制度検討委員会
3月	四国地域イノベーション協議会 総会・表彰式（3/6） S T E P 理事会・評議員会・賛助会員交流会

### STEPのひとりごと

### 20歳代前半の方の夜間運転には特に注意が必要!?

交通事故など何らかの人為的ミスによる事故というのは、ヒューマンエラーの一つであり、私が平成6年のころ、現場事業所で原子力広報員をしていたころ、ある講演会で、年齢とヒューマンエラーに関する面白い話がありました。

その時の講演会の要旨を紹介させて頂きますと、人間の脳は20歳を過ぎると記憶力などの面で退化をはじめますが、まだ完成形には達しておらず、脳の「内側」と「外側」のバランスが整い、完成するのは25～26歳頃と言われております。脳の内側がいわば「気持ちとか感情などの本能を司る部分」であるのに対し、外側は「理性とかブレーキを司る部分」で、子供の頃は内側が強く、加齢とともに、外側とバランスがとられるようになり、25～26歳の頃、完成するわけです。

そして、この脳のバランスは、固定的なものではなく、1日のうちにも変化します。昼間は、バランスが保たれていても、夜の時間帯になると、外側が緩み、内側が迫り出してきて、“何でも疑いなく受け入れる”（暗記には適している）といった状態となるようです。こうした脳のバランス変化に“付け込む”ものとして、テレビのCMなどがあり、夜の時間帯で大勢の方がCMを見る時間帯は、ある意

味、脳のバランスが崩れたところに“上手く入り込む”ものの一つと言われております。また、こうした“脳バランスの変化”を“悪用”した歴史上の人物としては、独裁者・ヒトラーが挙げられます。彼は、ここ一番、大衆を扇動・幻惑しなければならない場面では、必ず夜の8:00以降に、得意のアジ（扇動）演説をぶったと言われております。

少し話が大袈裟になりましたが、このように人間の脳は、25～26歳まで完成せず、仮に完成したとしても、1日のうちでも時間帯によって変化するものですので、車の運転には、年齢・時間帯に応じて一定の注意が必要と思われます。自分の周りに、25歳未満で、かつ夜の時間帯に車の運転をする方（自分の子供）に対しては、特に夜間の運転には注意するよう呼びかけております。また、自分としても、なるべく夜の時間帯に運転することは控えており、特に自動車による夜間の強行軍は避けるようにしております。

運転に自信を持たれている方の中には、「自分は事故しない」と迷信めいた考えを持たれる方も時々おられますが、事故は自分が正しくても、相手があることですので、相手のヒューマンエラーも含めて、事故を回避できるよう日ごろから心掛けてみてはどうでしょうか。

（H.M）

### 編集後記

秋真っ盛りとなりました。食べ物はおいしく、スポーツも盛んになり、秋祭りの準備らしく、毎晩、帰宅時には鉢の音とともにお囃子がアチラコチラから聞こえています。「天高く馬肥ゆる秋」、みなさまもこの良い季節には良く食べて、良く飲んで（？）思いきり身体を動かせて、より健康な心身へと鍛えあげましょう。

ところで、「天高く馬肥ゆる秋」の本当の意味をみなさまはご存知でしょうか。中国・モンゴル地方の「遊牧民族来襲の注意喚起」の言葉らしく実は、「中国北西部の農民が恐ろしい警告を意味することわざ」とのこと。知らなかったのは無知な私だけなり。

（M.S）