

# 北九州学術研究都市の産学連携最前線

～ 北九州のニューフェイス ～ Vol.2



## 北九州市産業経済局産業振興部新産業振興課

〒803-8501 北九州市小倉北区城内1番1号  
TEL 093-582-2905 FAX 093-582-1202  
URL <http://www.city.kitakyushu.lg.jp/>

## 公益財団法人 北九州産業学術推進機構 (FAIS)

〒808-0135 北九州市若松区ひびきの2番1号  
TEL 093-695-3111 FAX 093-695-3010  
URL <http://www.ksrp.or.jp/fais/> E-mail [info@ksrp.or.jp](mailto:info@ksrp.or.jp)  
発行年月:平成26年10月

北九州市印刷物登録番号 第1409068B号



## Message

北九州学術研究都市が、「新たな技術と豊かな生活を創りだすアジアの先端産業都市の実現」を目指し、理工系の国・公・私立大学や研究機関、企業が同一のキャンパスに集積するという画期的な試みとして開設してから、今年で14年目を迎えました。

現在では、北九州市立大学国際環境工学部・同大学院国際環境工学研究科、九州工業大学大学院生命体工学研究科、早稲田大学大学院情報生産システム研究科、福岡大学大学院工学研究科の1学部4大学院、16研究機関と47企業が集積し、学生・研究者・企業関係者など昼間人口が3,000人を超えるキャンパスに発展しています。

また、進出した大学、研究機関、企業等それぞれの研究開発・教育活動に加え、所属や研究分野等の垣根を越えた幅広い連携により、共同研究や産学連携の取り組みも進展し、これまでに数多くの成果が生み出されています。

本冊子はその成果の一端をまとめたものです。学術研究都市における産学連携の成功事例に触れていただき、本市が進める取り組みをご理解いただくための一助となれば幸いです。

さて、本市は昨年3月に「北九州市新成長戦略」を策定し、新たなビジネスへのチャレンジ等、地元企業が元気に活動できるための環境整備等を進めています。

学術研究都市についても、関係の皆様のお力添えをいただきながら、今後の「北九州市新成長戦略」の実現を支える知的基盤として発展させていきたいと考えています。引き続き、皆様の一層のご理解とご協力をお願いして、挨拶とします。



市長 北橋 健治

## 北九州学術研究都市とは

北九州学術研究都市は、「アジアに開かれた学術研究拠点」と「新たな産業の創出・技術の高度化」を目指し、理工系の国・公・私立大学や研究機関が同一のキャンパスに集積するという独自の試みとして、平成13年(2001年)4月にオープンした。現在、進出した大学や企業が学研都市の理念を共有して、先端的な科学技術の創出、産学連携の実施を中心に活発な教育研究や技術開発活動を展開している。

## Message

「北九州学術研究都市」は平成13年(2001年)、製鉄や化学等を中心に発展してきた北九州市が、高付加価値創造型産業都市へとさらに発展していくための知的基盤として開設されました。

そして、産業支援機関としてのFAIS(北九州産業学術推進機構)は、学研都市に立地する大学等と地域企業、特に中小企業との連携・協業の接着剤としての役割を担っています。具体的には、産学連携による中小企業の技術開発助成とその事業化の後押しを行っており、これまで、光触媒技術を活用した製品や環境にやさしい泡消火剤等の事業化につなげています。

北九州市には多くのものづくり企業が存在しますが、近年、ものづくりのデジタル化が急速に進んでおり、このような技術の動きや産業の新しい姿を意識しながら、産学連携を進めていく必要があります。

また、IT・ソフトウェア技術を生かすことも重要で、その活用によって産業の質はもっと高まると思います。さらに、ものづくり現場では少子化の進展に伴い、若年労働者が不足することになるでしょう。そのため、今後はロボット化が進み、また女性や高齢者の活用も拡大するでしょう。

高齢化をはじめとする課題先進国である日本、とりわけ北九州で、ものづくり企業が生産革新を図り、新しい産業社会を実現していくことはとても大切です。学研都市ではすでにそうした社会の実現に向けた取り組みが始められており、その一端を本冊子でご理解いただければ幸いです。



理事長 國武 豊喜

## CONTENTS

1	培われた技術力と開発素材で新分野に切り込む ～高機能竹繊維を使った低炭素型軽量強化プラスチックコンポジット(BPC)～	3	6	アジアでの水ビジネス ～ セントラル浄水システム ～	13
2	終わりのなき"カイゼン"が企業を導く ～生産性向上を目指し、多方面から改善に取り組む～	5	7	再生組織を歯周病治療に利用 ～再生医療の新技术確立に向けて～	15
3	販路開拓支援を生かして国内外ユーザーを獲得 ～顧客対応型外観検査装置・低コスト丸型ダクト～	7	8	"シリコンアイランド"の底力 ～培われた技術で新たなLEDアプリケーション産業を創出～	17
4	高齢者にも優しいモビリティシステムを目指して ～自動車の自律運転システム～	9	9	交通規制いらずの自動非破壊点検 ～トンネル内計測検査システム～	19
5	実装工程での良否を非破壊高速測定 ～パワーデバイス用電流センサと検査装置～	11	10	安定供給・短工期で震災復興を後押し ～独自開発構法による住宅建設～	21



# 培われた技術力と開発素材で新分野に切り込む ～高機能竹繊維を使った低炭素型軽量強化プラスチックコンポジット (BPC)～



既存の機械をBPC射出成形用に改造した独自の加工機

## 企業・研究者情報

会社名 石川金属工業株式会社  
 代表者 石川 増太  
 資本金 9,950万円  
 住所 朽網工場：北九州市小倉南区朽網東二丁目12番5号  
 (プラスチック射出成形・研磨)  
 TEL 093-471-7631  
 FAX 093-473-9844

昭和3年創業以来培った表面処理技術をベースに、各種金属めっき品・プラスチックめっき・成形品・各種研磨品・各種鋼材の物理解析分野において、顧客の満足と信頼に応え続けている。



## 北九州特産の「竹」と先端技術の融合

石川金属工業(北九州市小倉北区)が平成23年度、戦略的基盤技術高度化支援(サポイン)事業に採択されて開発を進めてきた「高機能竹繊維を使った低炭素型軽量強化プラスチックコンポジット(BPC<sup>※1</sup>)」が本格的に動き始めた。

北九州市だけで年間3,600トンが伐採されている竹を有効利用する。まず水蒸気処理し、250マイクロメートル(1マイクロメートル=1,000分の1ミリメートル)以下の繊維状にする。次いでポリプロピレン(PP)など熱可塑性樹脂に混入することで、物性強度を高めたBPCペレットを製造する。これを射出成形加工することで自動車部品や建築材料を製造するのが目的だ。すでに基礎開発は終了しており、自動車の内外装部品への採用を働きかけている。

※注1…BPCとは「バンブープラスチックコンポジット」の略で、複合材料の名称。性質の異なる複数素材を組み合わせ、それぞれ単独では得られない特性を得ようとするもの。

## 「竹」の特性でしなやかに問題解決

PPと比べて荷重たわみ温度が2倍の95℃と高い一方で、収縮率は2分の1と低く金型に近い寸法精度を実現する。原料の半分を竹繊維が占めるため、原油高の影響で高騰が続く樹脂原料費を2割程度削減できる。また自治体が処理に苦しむ未利用竹を有効な資源として活用できる点も魅力だ。

課題はPPと比べると、一部で強度が劣る、焼成臭がある、色が黒に限定されるの3点だ。強度とにおいては現在改良を進めているが、黒色については日に入らない場所での採用や、黒色でも問題ない部品の利用を提案したり、着色材を用いて、黒色以外が出せるように試作中である。

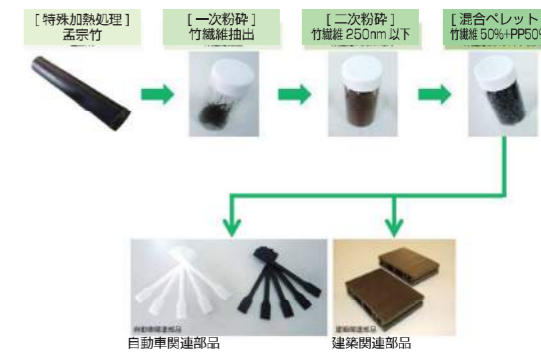
## 産学連携の成果で新分野へ参入

事業は北九州産業学術推進機構(FAIS)が管理機関となり、板井築炉(株)(同小倉北区)が過熱水蒸気炉を製造、環境テクノス(株)(同戸畑区)が竹繊維を抽出して石川金属に供給する。九州工業大学が技術指導するほか、日産自動車九州(株)(福岡県苅田町)が技術アドバイザーとして参画しているのも強みだ。

中島秀司取締役朽網工場長事業開発室長は「北九州に集積している自動車部品と、北九州市が対策に苦慮している竹林問題の双方に対応できる。大きな問題も起きずにBPCは量産できた。環境にも配慮した自信作なので、さまざまな業界に採用を呼びかける」。需要は若竹のようにグングン伸びそうだ。

## New Face

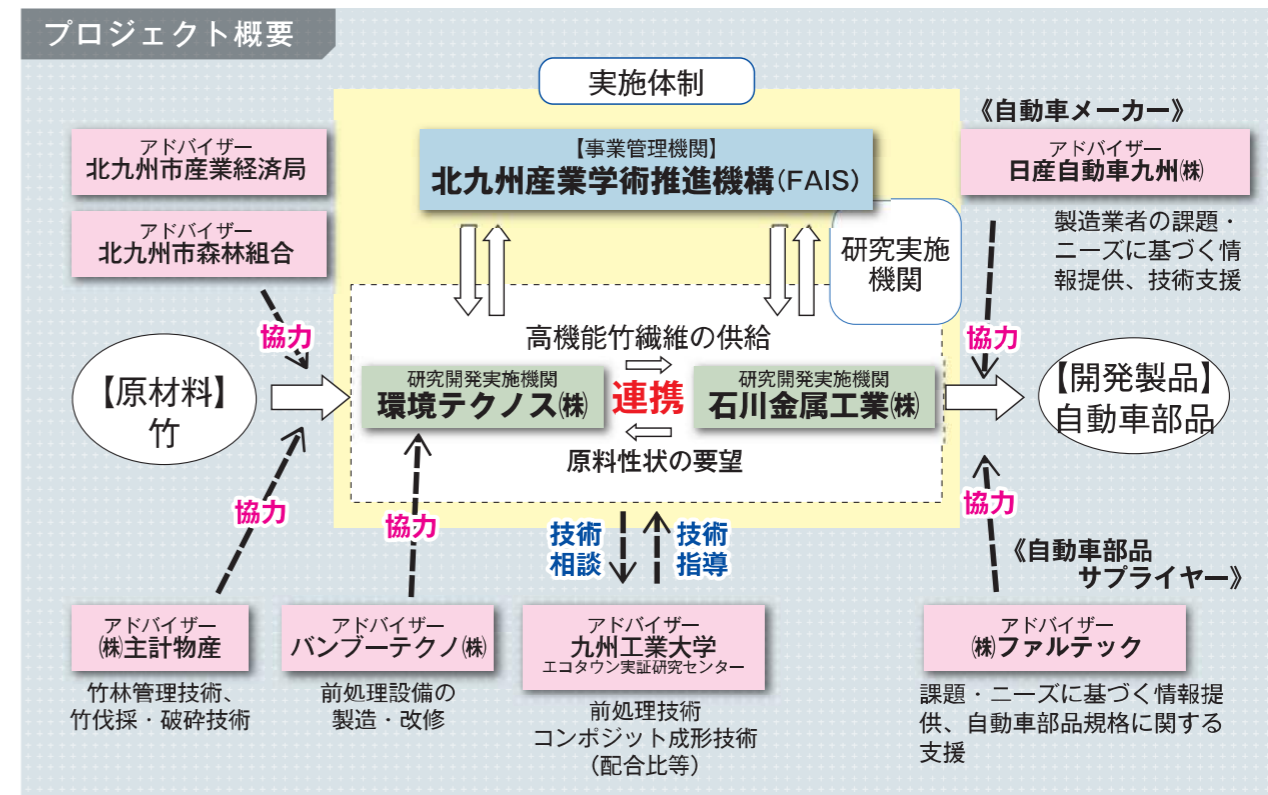
平成29年度を目途に、自動車関連部品やウッドデッキ、プレーカーケースなどの建築関連部材も販売する計画。



### 製品化企業担当者からひとこと

今回の開発は、北九州市が取り組んでいる「放置竹林の拡大抑制および森林・里山保全のための伐採竹処理」の一翼を担うべくスタートしたものです。この研究開発が事業化できれば、「エコ商品」を発売することで社会貢献を行うことができ、企業としての社会的責任を果たすことができます。また、インフラや伐採竹の流通システム整備などの「竹の安定供給システム」を確立することにより、高齢者を含む雇用の創出も考えられます。事業化に対して、皆さま方より一層のご支援・ご協力を賜りたくお願い申し上げます。

石川金属工業株式会社 取締役 朽網工場長/事業開発室長 中島 秀司





# 終わらなき "カイゼン" が企業を導く ～生産性向上を目指し、多方面から改善に取り組む～



20年ぶりに更新されたハンドリングロボット。産業用ロボット導入支援センターが操作方法や現場改善の支援を行った。

## 企業・研究者情報

会社名 八幡電機精工株式会社  
 代表者 菊竹 浩和  
 資本金 1億円  
 住所 北九州市八幡西区本城2805番地  
 (本社/工場)  
 TEL 093-691-2331  
 FAX 093-603-2556

創立以来、ユニークな発想と固有の技術をもとに、獨創性あふれる数々の産業用電機品を生み出しており、地球への環境負荷を低減することを最優先課題と位置付け、様々な取り組みを展開している。

「今 何を求められているのか」という時代のニーズを顧客目線で捉え、最適な製品を届けるために、さらなる挑戦を続けて



## モノづくりは "ヒトづくり"

企業経営者の最大のテーマは、いかに売り上げを伸ばし利益を出していくか。しかし、それを実現するには、生産性向上と人材の確保・定着が常に課題となる。八幡電機精工(北九州市八幡西区)は北九州産業学術推進機構(FAIS)の協力を得て、経営者にとって、重要かつ永遠の課題に挑んでいる。

同社は(株)安川電機の協力企業として、安川ブランドの「VSモータ」や「ACサーボモータ」などの産業用回転機を製造している。平成25年3月期売上高は25億円。発電機や水産設備など自社製品もあるが、売り上げのほぼ70%が(株)安川電機向け。受注に波があるが、近年は安川ブランドの製品が世界で人気のため日々の業務が多忙を極める。その結果、教育や改善活動に手が回らない状態が続いている。

平成12年ごろから生産性を年5%ずつ向上させる独自の改善活動や5S活動に取り組んできたが、「最近経験の浅い若手が増えたことに加え、ここ数年

の製品体系の大きな変化に伴い、現場が混乱したため、人材育成の必要性を痛感していた。」(菊竹浩和社長)が、なかなか良い手を打つことができていない。

## 産学がタッグを組み「永遠の課題」に挑む

FAISは地場企業の生産性向上支援を行っており、八幡電機精工の改革に共同で取り組むことにした。まず北九州学術研究都市内に平成25年秋開所した「産業用ロボット導入支援センター」において、同社の技術者に対し、ロボットの操作や応用方法などの実地教育を施した。単なる操作教育だけではなく、段取改善にまで踏み込んだ指導もあり、ロボットの高速化と併せ、作業時間は半減した。

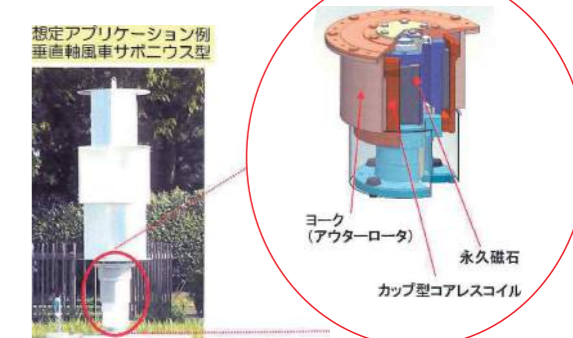
## 最新設備導入に込められたメッセージ

菊竹社長は、過去2年間で3億円の設備投資を行った目的について、「最新設備の導入は、『きちんとした品質と納期を厳守することで、これからもモノづくりをしていきます。』というお客様へのメッセージというだけでなく、『ニッチな分野で生き残る、強い会社になろう!』という社員への強いメッセージでもあります。」と語る。

同社の例を見るまでもなく、中小企業にとって先端設備と人材の活用が業容拡大には不可欠といえる。

## New Face

自社製品の「コアレス風力発電機」を平成26年6月に発売した。弱い風でも発電できるメリットを生かし、小規模利用を見込む。



## 製品化企業担当者からひとこと

プレス制御の大規模な改善や最適なロボットの選定・機能の有効活用および段取替えの改善等について、産業用ロボット導入支援センターや安川エンジニアリング様のご支援をいただき、大幅に生産性を向上させることができました。



八幡電機精工株式会社 代表取締役社長 菊竹 浩和

今後、取り組んでいく課題は「段取時間の短縮」です。金型やコアホルダーの取り替えにまだまだ時間が掛かっている状態です。

「段取改善プロジェクトチーム」を中心として、社員一丸となって「生き残りをかけた改善活動」に取り組んでいます。

皆さま方の更なるご支援・ご協力を賜りたくお願い申し上げます。

## プレスおよびロボットシステム更新による効果

	改善前	改善後	備考
対象機種	2機種	2+5=7機種	手作業の大幅な自動化ができた
夜間(定時外)無人運転	なし	3~4日/週	受注拡大に期待し、更なる夜間(定時外)無人運転を増やす
生産性改善によるレベルアップ	「チョコ停 <sup>(※1)</sup> 」が当たり前	「停止」しないことが当たり前	作業者の改善意欲とモチベーションの向上が見られる

※1 本格的な故障ではなく、一時的なトラブルのために設備が停止したり空転したりする状態。ワークを除去したり、セットし直したりすることによって設備は正常動作に復帰するが、チョコ停の回数が多いと設備稼働率が低下し、コストに影響するようになる。

- 【プレス対策】  
 ①駆動系の改造・・・プレス駆動モーターとテーブル駆動モーターをサーボモーターに変更  
 ②小歯車およびリングギヤ・カムフォロアーを新品に取り換え・・・プレス能力UP (50 SPM<sup>(※2)</sup> → 72 SPM)

↓  
 対象ワークの打ち抜き時間(1枚あたり)を短縮【FCK280 枠で23秒、FCK315 枠で22秒】

※2 Shots Per Minute の頭文字をとった略語で、1分間に何個良品のプレス加工ができるかという生産効率を表す指標

- 【ロボットシステム更新】  
 3軸から最新の6軸ロボットに更新

- ↓  
 ①型・治具の再現ズレに対して、補正機能(サーチ内径検出、内径サーチタイミング)で修正を行い、段取時間を短縮  
 ②ロボット等の配置を見直し、移動距離の無駄を排除

生産性は、  
**50%以上向上!**  
 (夜間(定時外)無人運転含まず)

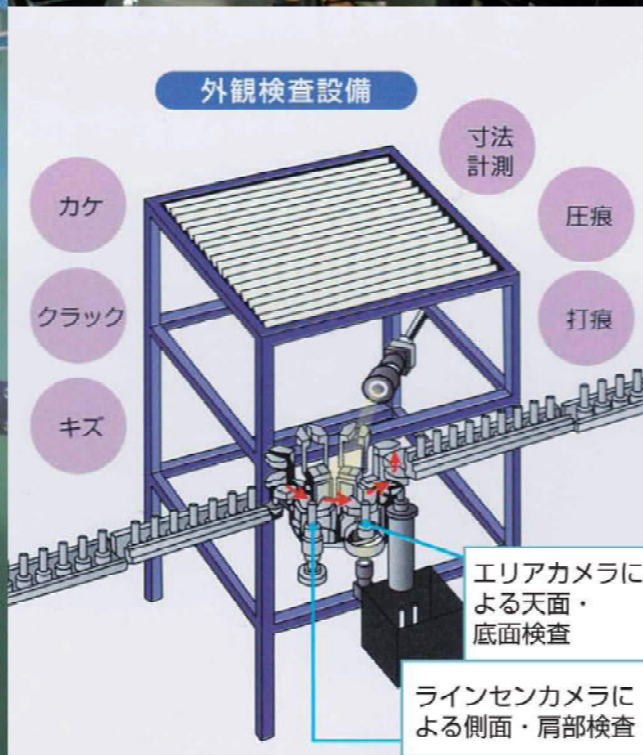
生産性向上を目指し、多方面から改善に取り組む



販路開拓支援を生かして国内外ユーザーを獲得  
～顧客対応型外観検査装置・低コスト丸型ダクト～



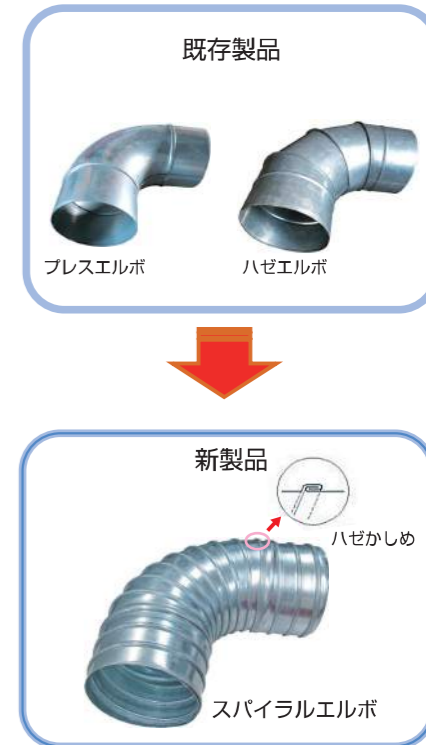
ラインセンサカメラによる軸・球面検査



エリアカメラによる底面検査



端材が発生しないスパイラルエルボ



採択された。金属部品の傷やバリなど目視で行われている外観検査を自動で行う。新規参入のため販路がなかったが、北九州市主催の展示会などに出展することでPRを始めた。

外観検査装置はすでに市場にあるが汎用品が多い。リョーワは2次元でも3次元でも、低価格から高価格まで「顧客の欲するものを一緒に作る」(田中社長)を使命とする。これまで自動車部品メーカーなどに累計4台を販売、評価は高い。

### 低コストの丸型ダクト

大久保設備工業(北九州市小倉北区)は、空調換気設備などのコーナー部分で使用する丸形ダクト「スパイラルエルボ」を製造・販売。現在主流のプレスや溶接式と比べて、鉄板を巻きながら一体成型するため端材が発生せず、工程も少ないため最大30%程度のコストを削減する。

大久保社長が韓国で目にした工法に注目。韓国メーカーと代理店契約を結び平成24年から製品の輸入をはじめ、その後自社開発へとつなげ、平成25年度「販路開拓支援プロジェクト」に採択された。「価格と施工のしやすさを訴え福岡県内のマンション向けに売り込む」(大久保社長)。

北九州市主催のベトナムミッションに参加したのが縁で、平成25年にはベトナムの企業と現地合弁会社を設立、日系企業向けに設備請負工業も始めた。

### New Face

株式会社リョーワは中国・大連市に油圧メンテナンスの現地法人を開設。

大久保設備工業株式会社はベトナムでの売上高が1億円を超えた。

### 企業・研究者情報

会社名 株式会社リョーワ  
代表者 田中 裕弓  
資本金 2,000万円  
住所 (本社)  
北九州市戸畑区  
小芝二丁目8番8号  
(事業所)  
福岡県京都郡苅田町鳥越町10番5号



TEL 093-436-0113  
FAX 093-436-4366

昭和43年の操業開始以来、油圧の専門業者として油圧機器の販売、油圧メンテナンス、配管工事に取り組んでいる。自動車部品メーカーからの依頼をきっかけに始まった外観検査装置の開発はゼロからのスタートであったが、短期間での製品化に成功した。

- 事業内容
- ① 油圧機器販売
  - ② 油圧メンテナンス
  - ③ 各種配管工事
  - ④ 外観検査装置の設計・製作

### 販路開拓支援プロジェクト

どんなに優れた技術や製品でも、市場に認知され、売れなければ成功したとはいえない。特に営業力の弱い地方の中小企業は、首都圏など都市部に自社製品を売り込むだけでも相当の労力を要する。

中小企業の営業開拓を手助けする試みが、北九州市や北九州産業学術推進機構(FAIS)中小企業支援センターなどが共同で取り組む「販路開拓支援プロジェクト」だ。戦略立案から販売ルートの開拓まで、営業に関するさまざまな課題を一貫して支援するこの取り組みに、例年数社が選ばれている。なかには採択をきっかけに海外進出する事例まである。

### 画像処理技術を利用した外観検査装置

油圧機器メンテナンスのリョーワ(北九州市戸畑区)は、新規事業として平成23年に外観検査装置を開発、平成24年度「販路開拓支援プロジェクト」に





# 高齢者にも優しいモビリティシステムを目指して ～自動車の自律運転システム～



自動車学校での「自律走行実証実験」の様子

## 企業・研究者情報

**研究者名** 大貝 晴俊  
**大学名** 早稲田大学大学院情報生産システム研究科  
**学科・専攻** 生産システム分野  
**役職** 教授  
**住所** 北九州市若松区ひびきの2番7号  
 (北九州学術研究都市内)  
**TEL** 093-692-5147  
**FAX** 093-692-5147

### キーワード

プロセスシミュレータ、操業解析、独立成分分析、制御理論、微生物制御、モデルベースエンジン制御、自動運転、配管検査ロボット、センサネットワーク、無線通信、橋梁診断、照明制御



## 都市内モビリティシステム

本格的な少子高齢化社会が間近に迫っている。北九州市は65歳以上の高齢化率が約26%（平成25年3月末日現在）と、政令指定都市のトップを走る。このため高齢者に優しい都市を目指してさまざまなインフラ整備や技術開発が進む。

注目されているのが超小型電気自動車（超小型EV）だ。北九州学術研究都市にある早稲田大学大学院情報生産システム研究科の大貝晴俊教授らの研究グループは「高齢者に優しいモビリティシステム」を目指し、自律運転技術を搭載したEVの研究開発を行っている。

自動車のエコ走行制御などを研究していた大貝教授に、北九州産業学術推進機構（FAIS）が依頼して平成22年から開発が始まった。当初は(株)筑水キャニコム（福岡県うきは市）の車両を利用していたが、平成24年末にトヨタ車体(株)（愛知県刈谷市）から超小型EV「コムス」3台を購入、2台を改造して実証実験を続けている。

現時点における自律運転は、一般公道で利用すると歩行者や障害物、信号、車線など認識する情報量が多すぎるほか、制御や位置情報認識にも課題が多く、実用化のハードルが高いため、一般的には高速道路での利用が有力視されている。しかし、大貝教授は地域のニーズを拾い上げ、買い物や病院など高齢者が利用しやすい車両開発を目指している。

## 自律運転実証実験

車両には自律走行制御機器を搭載。2台のカメラで障害物までの距離を測るが、数センチの近距離は超音波センサを使って判断する。地図情報を組み込んでおり、目的地まで自動で移動できる。

平成26年3月から市内自動車学校で模擬公道走行実験を行っている。幹線道路への侵入や路肩への幅寄せ、坂道走行、自動駐車などの課題対処が狙いだ。

大手自動車・部品メーカーがアドバイザーとして本研究に参画しており、平成28年度末に研究開発を終える予定。平成25年に東京都で開かれた「第20回ITS世界会議」ではデモ走行を行い、高い評価も得ており、平成28年度以降は事業化が期待される。

大貝教授は「都市内モビリティとして、まずは市内特定地域でのカーシェアリング利用を考えている」。マイカーがタクシーになる日は近いかもしれない。

## New Face

学研都市には早稲田大学・北九州市立大学・九州工業大学で構成する連携大学院があり、自動車・ロボット分野の実践的な高度人材教育ときめ細やかな就職支援が行われている。

## 担当コーディネーターから ひとつこと

移動手段としての車は我々の生活にはなくてはならないものであり、将来のITS(Intelligent Transport Systems:高度道路交通システム)実現に向けて、多くの企業が自律走行車の研究をしています。



FAIS自動車技術センター  
 研究員  
 神野 明

大貝教授が目指す自律走行車は既存の技術で安価な安全運転支援・自律走行システムを実現しようとするものです。

現在、自動車学校での実証走行を行っていますが、まだまだ課題は多くあります。

しかし、この研究は北九州の高齢者を含め多くのドライバーが安全な移動手段を獲得する為の大きな助けになると思っています。

## 連携大学院インテリジェントカー・ロボティクスコース「小型EV車自動運転制御総合実習」

自律走行車を教材として活用し、学生に大好評！

### 【概要】

連携大学院の学生とインターンシップ生（高専生）がチームを組み学習。座学、実車の1/10サイズのロボカーや超小型EV（コムス）4台を使った自動運転制御に関する実習やコンテストを開催。



チーム発表の様子



自律走行の様子



# 実装工程での良否を非破壊高速測定 ～パワーデバイス用電流センサと検査装置～



信頼性確保のための重要な検査

## 企業・研究者情報

会社名 株式会社 豊光社  
 代表者 倉光 宏  
 資本金 3,000万円  
 住所 北九州市小倉北区上到津二丁目7番30号  
 TEL 093-581-4471  
 FAX 093-581-0380



（株）豊光社は、平成27年に創業45周年を迎え、創業当時より、プリント基板分野の設計から製作、評価まで一貫した事業を進めてきた。

現在では、プリント基板技術をベースにセンサ事業「Picsor」（ピクサー）ブランドを立ち上げて、微弱な直流電流を非接触で検出できる電流センサの開発、販売。

また、ライティング事業では、次世代エコ照明であるCCFL（注1）照明の開発・製品化に挑み、LED照明とともに自社ブランド「Solana」（ソラナ）として国内外への普及、拡大に努めている。

平均年齢が30歳代前半の若き技術者集団は、一時代からの技術であるプリント基板（PCB）を基盤に新境地を意欲的に切り拓いている。

## パワーデバイス検査装置の開発

我が国唯一のDRAMメーカーだった旧エルピーダメモリ（株）（現マイクロンメモリジャパン（株））が米国資本の傘下に入るなど、半導体産業に昔日の面影はない。だが、汎用インバーターなどで一般的なIGBT（絶縁ゲートバイポーラトランジスタ）などの高機能パワーデバイスは、次世代自動車や発電、鉄道など産業分野への利用が進む。また、生活家電の高機能化と世界での普及も後押しして重要なキーコンポーネントに育っている。

豊光社（北九州市小倉北区）は高機能化が進む一方、信頼性確保が課題になっているこれらパワーデバイスの良否を非破壊で検査できる装置開発を、北九州産業学術推進機構（FAIS）の協力下で進めている。パワーデバイスは複数の半導体素子で構成される。このためボンディングワイヤ（線材）が高密度に配線されており、計測しようにも既存の電流セン

サでは形状が大きすぎて難しい。また、正確な電流バランスを計測するためには破壊検査（断線）が必要のため、実装工程で行うのは不可能に近いと言われてきた。

豊光社は九州工業大学の基盤技術成果であるマイクロフィルムセンサを、さらに小型・軽量化し、非破壊で同デバイスの高密度配線の電流測定を可能にした。

具体的には既存の1.5mm角の同フィルムセンサを0.5mm角まで小型化。これを業界で初めて複数に積層、アレイ化（並列）した。センサは磁束を検出するため、対象物に近接させることで電流値を相対的に計測する。

## 量産化に向けて

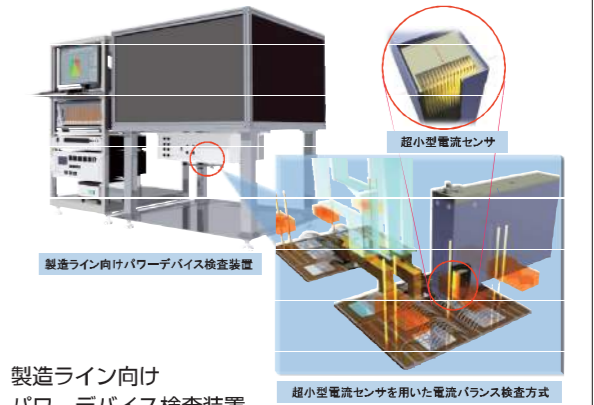
平成24年度経済産業省の戦略的基盤技術高度化支援（サポイン）事業に採択されており、平成26年度が最終年度となる。現在製品化を目指し、複数の大手電機メーカーの協力を得てノイズ抑制やソフトウェアのテストを行っており、平成28年度の量産化を視野においている。田代勝治センサ事業部事業部長は「大電流が流れ、非接触検査が必要な製品であればさまざまな分野に応用できる」と期待が膨らむ。

### ※企業・研究者情報

注1… CCFLとは、「冷陰極線管」と言い、パソコンの液晶パネルのバックライトなどで広く使用される光源デバイスである。通常の「蛍光管」と異なり「調光」できることを特徴とし、省エネ調光照明の設備に適する。

## New Face

既存の電流センサでは測れない電流分布を測定し信頼性を高める為、高感度・高密度電流磁界センサを複数配置し、検出信号に高度な数学処理を施す事により、パワーデバイス内部の高密度配線を通る電流に対して合否判定することを可能にした。



製造ライン向けパワーデバイス検査装置  
超小型電流センサを用いた電流バランス検査方式

## 担当コーディネーターから ひとこと

今後私たちのあらゆる生活局面において小型・高性能・低コストなパワーデバイスは益々重要になって行きます。本プロジェクトでは、これらパワーデバイスの信頼性を生産ラインにて高速・高精度に判定する事を主眼に研究開発を進めてきました。微細加工、電磁界シミュレーション、高度ソフトウェア処理による補正と検出判定などあらゆるテクノロジーを駆使し、「見えない現象」を非破壊で「見る」ことに成功しました。



FAIS 事業推進部  
産学連携担当課長  
長 廣 裕

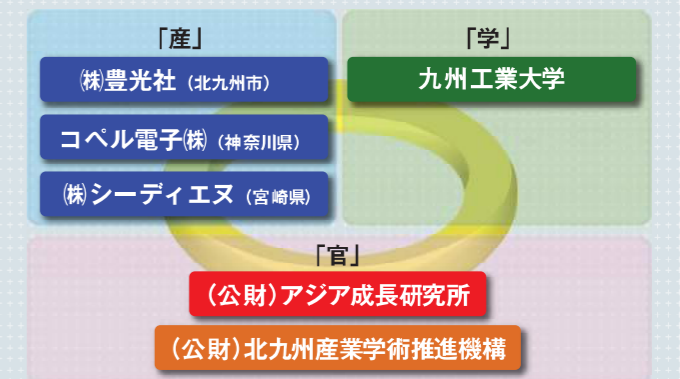
## プロジェクトの概要

事業名：  
経済産業省戦略的基盤技術高度化支援（サポイン）事業

[テーマ]  
「エネルギー社会に対応した高機能パワーデバイスの高信頼性を確保する超小型電流センサ及び製造ライン向け検査装置の開発」

[事業期間] 平成24年9月～平成27年3月

[事業費] 1億円



事業実施体制

「学」の九州工業大学のシーズを「産」の（株）豊光社、コペル電子（株）、（株）シーディエヌのものづくり技術で商品化、「官」の（公財）アジア成長研究所は半導体微細加工技術・高電圧評価でサポート、（公財）北九州産業学術推進機構は全体の推進管理を行った。



# アジアでの水ビジネス ～セントラル浄水システム～



水道水が飲めるようになり、ベトナムの子ども達も喜んでいる

## 企業・研究者情報

**会社名** 株式会社タカギ  
**代表者** 高城 寿雄  
**資本金** 4億9,800万円  
**住所** 北九州市小倉南区石田南二丁目4番1号  
**TEL** 093-962-0941  
**FAX** 093-963-5792

昭和36年に北九州市小倉南区に前身となる㈱高城精機製作所を設立、昭和54年に㈱タカギを設立。  
 会社設立以来、「人の暮らしに快適と潤いを与え社会の発展に貢献する」を経営理念に掲げ、顧客により良いものを提供したいという思いで、常に挑戦し続けている。  
 設立当初は園芸散水用品を中心に製造販売を行い、平成11年には蛇口一体型浄水器を市場に投入するなど、主に園芸散水用品、浄水器の分野で、市場が求める商品をいち早くカタチにし、数々の商品を世に送り出してきた。  
 強みは、常にユーザーの声に耳を傾けるマーケティング力とそれをカタチにしていく開発力であり、特許取得数は180件にもおよび。

## 水道水が飲めない

「水道水は飲食に使うもの」  
 この日本の常識が世界ではなかなか通用しない。水道水を飲用に利用できる国は先進国のごく一部に限られる。浄水場や水道管などの社会インフラ整備が進まない新興国では、飲用どころか入浴にすら利用できない国も多いのが現状だ。

タカギ（北九州市小倉南区）は平成20年に工場を建設したベトナムで、ビル用浄水システムを平成27年から発売する。

すでに平成25年末からハノイ市内の複合ビルで実証試験を始めており、1年かけて実証試験を続け検証後に発売する。

海外で浄水システムを販売するのは始めてで、将来はタイやインドネシアにも広げる。

## 安全安心な水を供給する

発売するのは第5回「ものづくり日本大賞 特別賞」を受賞した「セントラル浄水システム」。

凝集剤の一種の造核剤が水中の不純物を吸着・粒子化し、UF（ウルトラフィルトレーション）膜で濾過することで飲用水を生成する。一般的なRO（逆浸透）膜よりも装置を小型・低価格化できる特徴がある。

ベトナムの一部地域は水にヒ素や鉛、大腸菌などが含まれる。浄水場は海外資本により整備されているが、水道管は埋設から数十年交換されていないものも多く、地下水の浸透で水道水が汚染されている。このため現地では水道水を飲用に利用する習慣がない。

## 水道水を飲む暮らしを世界の常識に

タカギは平成22年に独身寮を建設する際に井戸水の利用を検討した。この時に実験設備を設置して効果を確認、以後は北九州産業学術推進機構（FAIS）の支援を受けて開発を続けた。

ハノイ市の実験では複合ビルの屋上に浄水システムを設置、レストランや46戸の住居に蛇口一体型浄水器を取り付けて水道水（浄水）を供給している。

「現地に進出したが、水が飲めずつらい思いをしている人が多いことを知った。システムを設置しても半信半疑で飲まない人もいる。使いやすさを工夫して、安心安全を訴えていく」（星野道信 管理本部 経営管理部 経営企画課 課長） つもりだ。

日本のモノづくり技術が現地の不安を洗い流し日本の常識を世界の常識にする。

## New Face

浄水システムの設置スペースは駐車場一台分程度。200世帯分をまかなう標準装置で700万円程度の価格を見込む。

〈ハイブリット浄水システム〉

一次浄水  
セントラル浄水器



二次浄水  
蛇口一体型浄水器



一次浄水 セントラル浄水器で人体に有害なヒ素等の重金属や細菌を除去。

二次浄水 蛇口一体型浄水器で、一次浄水後に雑菌の繁殖を防ぐために添加された塩素を除去し、ミネラル分そのままのきれいでおいしい水を提供する。

## 開発者から ひとつこと

今後、さらなる浄化技術の深耕を進め、インドネシアなど、ベトナム以外の東南アジアの方々へ我々のシステムでより良い水環境を提供していきたい。そのためには更なる低価格化や現地で受け入れられるシステムの開発にまい進していきます。



管理本部 経営管理部  
経営企画課 課長  
(旧：セントラル浄水事業推進室室長)

星野 道信

タカギ本社

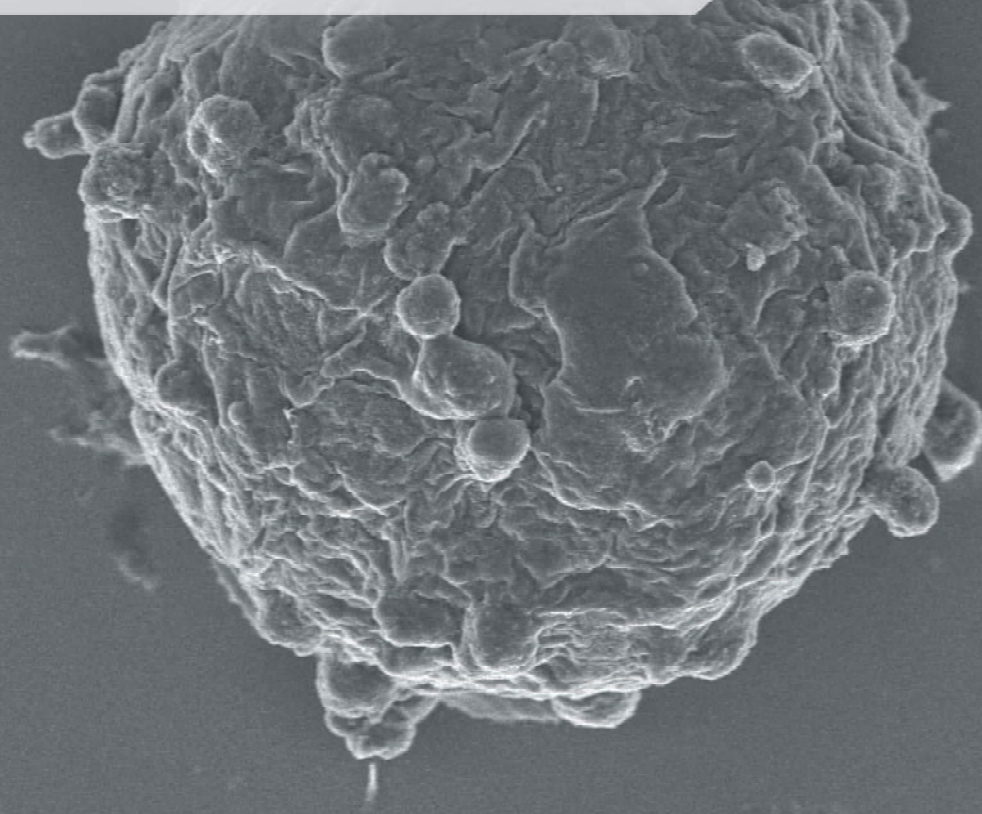


タカギベトナム





# 再生組織を歯周病治療に利用 ～再生医療の新技术確立に向けて～



WD15.3mm 10.0kV x400 100um

電子顕微鏡で観察したスフェロイド  
(北九州市立大学中澤教授提供)

## 企業・研究者情報

**研究者名** 中澤 浩二  
**大学名** 北九州市立大学国際環境工学部・大学院国際環境工学研究科  
**学科・専攻** 環境生命工学科(生命材料化学)  
**役職** 教授  
**住所** 北九州市若松区ひびきの1番1号  
 (北九州学術研究都市内)  
**TEL** 093-695-3292  
**FAX** 093-695-3359

### キーワード

バイオマテリアル、細胞培養、細胞チップ、生体機能センシング、バイオ人工臓器、再生医療



## 細胞培養チップの開発

ひと昔前は夢だった再生医療が、ES細胞(胚性幹細胞)やiPS細胞(人工多能性幹細胞)の登場で現実になりつつある。重要な要素の一つに再生能力を持った細胞を体外で増殖、分化させることがある。微小な細胞はそれ自身が生体類似構造を持っておらず、同構造を持つ細胞塊の形成や、そのための手法確立が進められている。

微小な細胞は一つひとつが密着すると生体類似構造を持つ「スフェロイド」と呼ばれる球状組織体を形成する。ES・iPS細胞が形成する「胚様体」も球状の細胞集合体だ。北九州市立大学国際環境工学部の中澤浩二教授はSTEMバイオメソッド(株)(福岡県大野城市)<sup>(注1)</sup>と共同で、基板上に数百μm(マイクロは100万分の1)単位の培養空間を設けた培養チップ「マイクロスフェアアレイ」を開発した。このチップはスフェロイドの自発形成を促し、一つのチップ(1mm角)当たり2,500個のスフェロイドを1日で

形成することができる。

細胞を3次元で、また体内に近い状態で長期間体外での培養が行えるのが特徴だ。この技術を利用すればES・iPS細胞を凝集化した胚様体を形成し、機能性細胞への分化に活用することも可能になる。

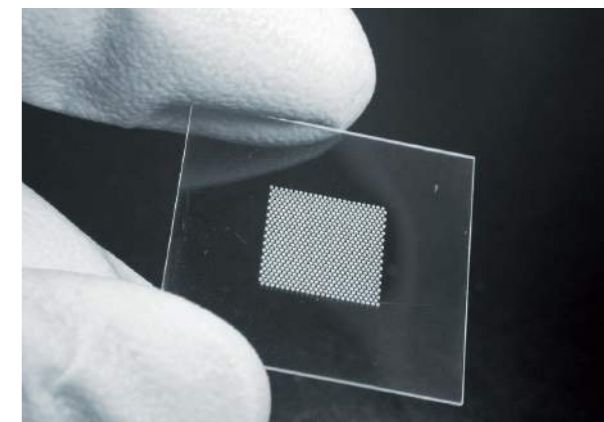
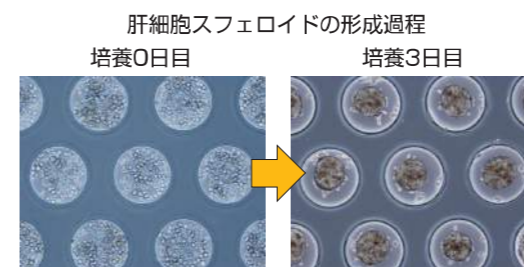
この培養チップ開発事業は、文部科学省の知的クラスター創生事業(第I期)のほか、北九州産業学術推進機構(FAIS)の試作品づくり助成事業にも採択された。

## 再生医療による新たな治療法の確立

九州歯科大学(北九州市小倉北区)と北九州市立大学国際環境工学部(北九州市若松区)はこの技術を利用して、再生した歯周組織を歯周病治療に利用する新たな治療法の確立に乗り出す。歯根膜細胞などの口腔内細胞をスフェロイド化し、歯周病外科手術後の患者の歯茎(歯周ポケット)に挿入することで、術後に損傷した肉や骨を再生する。平成32年度以降早期の実用化を目指して、平成27年度から基礎研究に入る。

中澤教授は「再生医療は生体外で組織をどのように作るかが課題。マイクロチップ技術を利用すれば多くの細胞のサイズをコントロールでき、大量生産できる」と期待する。北九州発の研究が医療現場に新たな息吹を生み出そうとしている。

※注1…学研都市発ベンチャー企業



培養チップ「マイクロスフェアアレイ」

## New Face

九州歯科大学(代表校)・北九州市立大学・九州工業大学・産業医科大学の北九州市内4大学は、各保有技術を生かした製品開発の取り組みを医歯工連携により支援している。

## 担当コーディネーターからひとこと

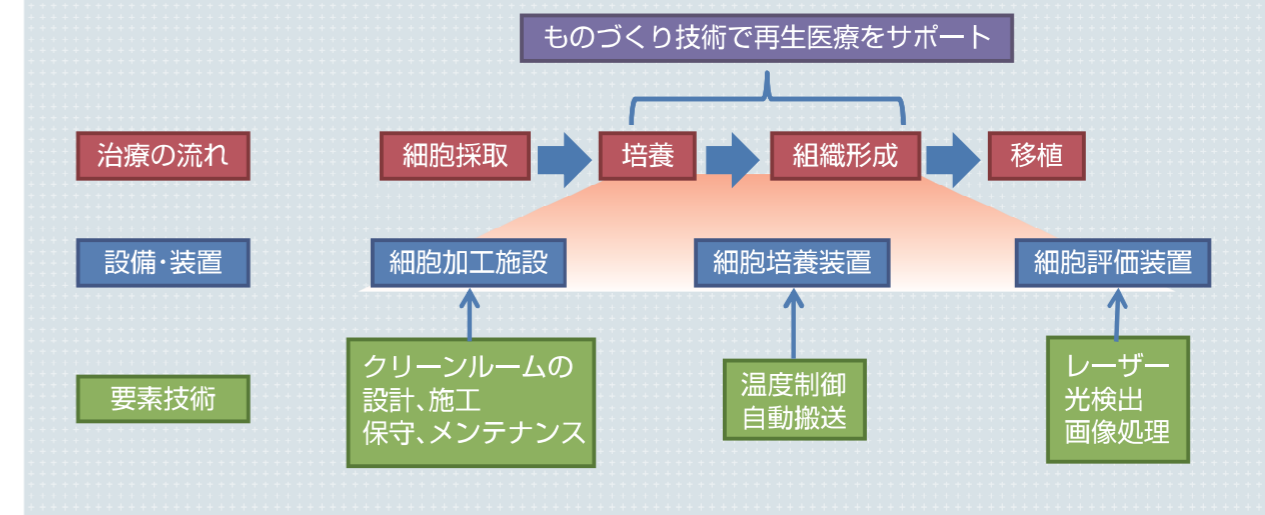
再生医療が普及するためには、安全に、安定的に細胞を培養し、組織を形成する製造・品質管理技術や、保存・運搬する技術などの「産業化技術」が必要になります。具体的には、無菌状態を維持する施設・設備や自動培養装置、画像解析による品質評価装置などですが、これらは既存のエレクトロニクス産業、自動車産業などで培われたものづくり技術が応用できます。

北九州の優れたものづくり技術を異なる分野に結びつけ、新しい産業の未来を切り開くお手伝いができれば、と考えています。



FAIS 事業推進部  
産学連携担当部長  
藤本 潔

## 再生医療の周辺産業と関連技術





# “シリコンアイランド”の底力

～培われた技術で新たなLEDアプリケーション産業を創出～

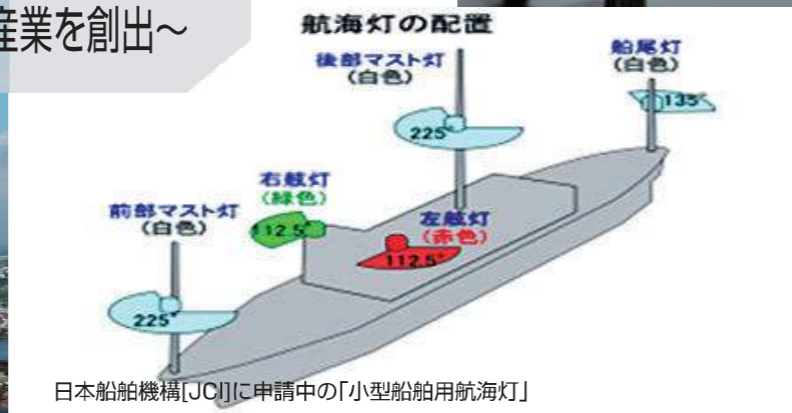


ベトナム ホーチミン市に架かる「第2サイゴン橋」



第2サイゴン橋の灯部がイーアイエスの製品

【イーアイエス株式会社：道路灯】



日本船舶機構[JCI]に申請中の「小型船舶用航海灯」



海面への照明角度を最適化し、照射面積を広げること成功した

【株式会社マリンテック：集魚灯】

## 企業・研究者情報

会社名 イーアイエス株式会社  
 代表者 諏訪下 勝造  
 資本金 300万円  
 住所 北九州市若松区ひびきの北1番103  
 技術開発交流センター310号  
 TEL 093-695-3471  
 FAX 093-695-3482

白色LEDの登場から約10年。不断の技術開発によって、様々な課題を乗り越え、LED照明の効率化・長寿命化および低価格化、更には小型化・軽量化・高演色などの特長技術も取り込みながら、その用途は拡大を続けている。

また、光源の全てを半導体で構成できるため、デジタル制御による省エネ性・快適性・安全性などの新たな付加価値を見出すことも追求されている。

このように、既存光源からの置き換えに加え、新たな照明市場を切り開きながら、21世紀の明かりとして、ますますその用途が広がっていくものと期待されている。

こうした状況のもと、ファブレスメーカーは新商品を製造するに当たり、外部に開発を依頼する傾向が高まってきている。同社は、こうしたニーズにこたえる研究開発企業として日々挑戦を続けている。



## LED照明が「世界」と「未来」を照らす

九州はかつて「シリコンアイランド」と呼ばれ、世界の10%を占めるほど半導体生産が盛んだった。現在でも国内約30%を生産するが、日本の半導体産業の競争力低下に伴って優位性は揺らいでいる。だが培われた技術は発光ダイオード(LED)照明へと進化している。

北九州産業学術推進機構(FAIS)は平成23年に「ひびきのLEDアプリケーション創出協議会」を設立し、低炭素社会への貢献やアプリケーション産業創出を進めている。取り組みは奏功し、設立から3年足らずで複数の地場企業が成果を挙げている。

## ベトナムの発展を技術力で支える

イーアイエスはベトナムで道路灯の受注が相次いでいる。平成25年度ホーチミン市に新設された「第2サイゴン橋」に採用されたのを機に、複数の道路への要求があり検討中である。

ベトナムは政府主導で省エネルギー化を急ピッチで進めており、消費電力が従来品比3分の1に抑えられる点が評価された。



平成26年度、北九州市の「中小企業アジア環境ビジネス展開支援事業」にも採択済みで「主要幹線道路のほか、大手が手を出さない県道への設置も目指す」(諏訪下勝造社長)。

## LEDの活用でクリーン漁業を目指す！

福岡県から長崎県にかけての玄界灘は、食通をうならせるイカ釣りが有名。船に15個ほどのメタルハライドランプ(メタハラ)をつり下げてイカをおびき寄せる。ただワイヤにつり下げているだけのため、消費電力が大きい割に海面に照射される光は2割程度と低い。そこで、船舶用照明器具の販売を手がけるマリンテックは、LEDを使用した集魚灯を発売した。専用パネルにLED照明を取り付け、それを海面に向けることで照射面積を広げた。200ボルトの交流電源が必要なメタハラと異なり、低消費電力でバッテリー稼働が可能のため「太陽光発電で充電しておき、夜間の操業時は発電機を止めることで、石油などの化石燃料を使用しないクリーンな漁業が実現できる」(大森康生社長)と熱く売り込む。

北九州発のLED技術が、国内外の海や街を明るく照らし始めている。

## ひびきのLEDで未来を灯す

ひびきのLEDアプリケーション創出協議会は、北九州市のLED使用比率を高めて、低炭素社会に貢献することに加え、北九州市における新たなLEDアプリケーション創出を目指し、平成23年2月に設立されました。

現在、39企業、22大学・公共機関から構成されており、22の研究会在日々、新商材の開発に取り組んでいます。

### 先端技術で業界をリードします

◎産学連携・産産連携により、各専門知識を結集し、先端技術を導入した製品

### デジタル電源で理想の照明空間をつくります

◎無段階調光により余分な光を抑え、快適エコを実現  
 ◎無線通信で自在に光をコントロール

### カスタム仕様のオンリーワン製品をご提供します

◎ニーズを取り入れた、設置環境に最適な無駄のない専用設計仕様

〈お問い合わせ先〉  
 北九州市若松区ひびきの2番5号  
 公益財団法人北九州産業学術推進機構(FAIS)  
 半導体・エレクトロニクス技術センター  
 TEL: 093-695-3007



## New Face

イーアイエス様

第2サイゴン橋に設置したLED道路灯「LI-ROAD 002」を小型軽量化し、光量・配光を最適化することに成功した、新型LED道路灯「EI-ROAD 150」。

この道路灯は、ベトナム道路基準に適合することはもとより、激しいスコールによる灯具への雨水侵入に耐え、日本よりも高い照度が必要である路面平均照度もクリアしている。



EI-ROAD 150

## New Face

株式会社マリンテック

「小型船舶用航海灯」を日本船舶機構[JCI]に申請中。認定されれば、九州発のLED船灯メーカーとなる。

国際法の中でも特に厳しい、日本の「海上衝突予防法」をクリアするために、FAISやひびきのLEDアプリケーション創出協議会が、研究開発助成金の交付やアドバイス(申請等諸手続)、他業種技術の紹介、大学等研究者シーズとのマッチングなどのサポートを行った。



小型船舶用航海灯

## 企業・研究者情報

会社名 株式会社マリンテック  
 代表者 大森 康生  
 資本金 1,000万円  
 住所 北九州市八幡西区穴生二丁目13番7号  
 TEL 093-631-1510  
 FAX 093-631-1509

“技術力のマリンテック”と呼ばれるにふさわしい製品を提供し、広く社会に貢献していくことが、マリンテックの理念である。LED商品の研究開発への取り組みは、イカ釣り漁船の照明集魚灯のコストダウンとエコ実現のためにスタートしたが、完全防水の水中灯などのニーズに応え、次々と新商品を生み出してきた。

今後は、照明設備をLED化するだけでなく、漁業界の環境システムそのものを変えていくことが目標。広大な敷地を有する漁港に設置した太陽光パネルで昼間充電したバッテリーを利用することで、LED照明用電源を確保。操業中は発電機を使わない“クリーン漁業”を実現させることで、環境未来都市北九州市およびともに歩んできた漁業界に貢献できると考えている。





# 交通規制いらずの自動非破壊点検 ～トンネル内計測検査システム～



毎秒100万発のレーザーを発して走行するMIMM

## 企業・研究者情報

会社名 計測検査株式会社  
 代表者 坂本 敏弘  
 資本金 3,000万円  
 住所 北九州市八幡西区陣原一丁目8番3号  
 TEL 093-642-8231  
 FAX 093-641-2010

各種構造物・機械設備等の総合的設備診断を行う会社として昭和49年に設立。

- 非破壊検査を主とした検査部
- 応力・振動測定を主とした計測部
- 画像を撮影し解析する構造調査部
- 金属組織や成分分析を行う技術部

の計4部門で業務を行っている。



## 走行型トンネル点検車両の開発

東日本大震災や山梨県大月市の中央自動車道笹子トンネルで発生した天井板崩落事故を契機に、老朽化したトンネルの点検が進められている。全国に道路トンネルは約1万本、鉄道トンネルは約4,000本あるが、点検は作業員の目視と打音で行われており、この方法では一日数百本の点検が限界である。また、作業員の技能差で精度がバラつくほか、交通規制が必要などの課題も多い。

計測検査（北九州市八幡西区）は三菱電機（東京都千代田区）と共同で、トンネル内検査を短時間・自動・非破壊で行う車両計測システムを開発し、このシステムで全国の道路トンネルを数多く点検している。

開発した「MIMM（ミーム）」は、カメラとレーザースキャナーを搭載した車両が時速50km程度程度の制限速度で走行しながらトンネルの覆工面を撮影、形状変化や表面のひび割れなどの劣化を診断する走行型点検車両だ。

## 短時間で低コスト

レーザーは毎秒200回転、100万発をらせん状に回転させながらトンネルの形状を取得していく。ひび割れは0.2mmまで計測可能なため、最終的には異常箇所のみを手当てすればよい。「変状展開図」と呼ばれる診断カルテの作成期間は従来の4分の1程度（1週間）、総コストも従来のものから約30%削減できる。

計測検査は北九州市の助成金により平成11年から画像診断システム「MIS」の開発に着手した。一方、三菱電機も地図作製や形状計測用の「MMS」を開発、近畿地方整備局の産学官プロジェクトにより一体化が進められ、平成22年に「MIMM（ミーム）」が完成した。

すでに2台は計測検査が自治体などから点検業務を受託し稼働中、1台はパシフィックコンサルタンツ（東京都多摩市）に納入されている。

## 災害に対応した迅速な安全確認

全国でトンネル点検作業が進められているが、中でも震災復興を進める福島県の全トンネルはミームによって点検された。平成26年10月からは岩手県でも全数検査を始める。「地震や土砂崩れなど災害が多い日本で、迅速に安全確認できるのが強み。撮影画像の貼り合わせなど自動化の課題が残っており、次期モデルに期待したい」（坂本敏弘社長）。

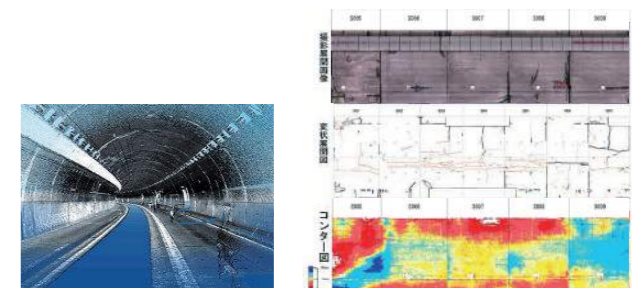
3号機の試作開発も進み、近く新車両による“点検”が始まる予定だ。

## New Face

平成20年以降の道路トンネル検査実績は、総計1,000本、約500キロに及ぶ。また、震災復興を進める福島県の全トンネルを点検するなど、全国の自治体から依頼が行われている。

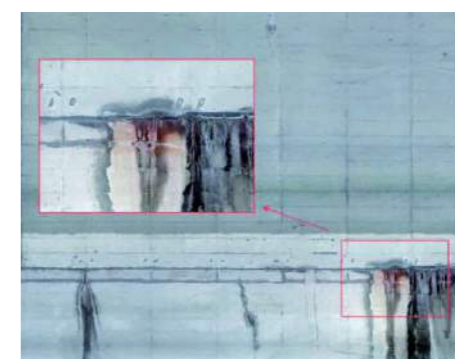


走行型点検車両「MIMM（ミーム）2」



レーザー点群 3D表示

ビューワーソフトでの画像展開図とコンター図



覆工画像展開図

## 製品化企業担当者から ひとこと

インフラ構造物の安全は、年々重要性をおびており、その中でもコンクリート構造物の老朽化は、深刻な問題となっています。

MIMMが誕生して約4年、開発当初から数えると10年近くになります。当時、カメラを用いた調査分野は世の中であまり認知されておらず、何をやるにしても初めてで、試行錯誤の連続でした。

現在では、トンネルの効率的点検手法として国や県（市）、大学、鉄道関連など多方面の方々より、高い評価を頂いていると感じています。しかも、MIMMで得られるデータはその期待が大きい分、データの品質管理は企業倫理としてこれから更に重要な事だと改めて感じさせられます。

弊社は、北九州を拠点とした中小零細企業ではありますが、中小企業ならではのフットワークの軽さと高い技術力をもったパートナー会社との連携が強みです。MIMM誕生も優れた企業との協力があってこそだと思っています。

市民の安全を脅かすことのない健全な建造物の確保を目的とし、点検を通して社会貢献に寄与していきたいと考えています。また、現状維持＝最善とならないよう新技術の開発・導入を積極的に行い、効率的・効果的の点検手法のリーディングカンパニーを目指します。



計測検査部  
構造調査部長  
安部 正道



# 安定供給・短工期で震災復興を後押し ～独自開発構法による住宅建設～



「PCa+S(ピーシーイー・プラス・エス)構法」施工

## 企業・研究者情報

会社名 株式会社加藤建築事務所  
 代表者 加藤 史衛 (管理建築士)  
 資本金 200万円  
 住所 北九州市小倉北区大手町10番50-203号  
 TEL 093-571-6860  
 FAX 093-647-6861

平成20年設立(創業平成14年)の加藤建築事務所は、住宅建築の企画・設計及び監理を主業務としており、「長く住める住宅を、人や環境に低負荷な方法で提供する」ことを目指して取り組んでいる。

平成22年に「ハウス・オブ・ザ・イヤー・イン・エレクトリック2009 優秀賞(財団法人日本地域開発センター 後援:国土交通省、経済産業省)」を受賞した。

### 業務内容

- 建築物及び空間の企画・開発・設計・監理・販売
- 建設構法(PCa+S 構法)の設計・専用PCa部材販売



## 高強度で安価な建設構法

東日本大震災は特に東北に甚大な被害をもたらした。地震とその後発生した津波によって全・半壊した住宅は約40万戸、一部損壊は約75万戸に上る。平成25年4月時点で約11万7,000戸の応急仮設住宅が用意されたが、多くの被災者は帰宅を待ち望んでいる。しかし、深刻な建築資材の高騰や作業員不足などで住宅復旧は遅延しているという。

加藤建築事務所(北九州市小倉北区)は鉄筋コンクリート(RC)造と同等の強度ながら、木造並みの価格で住宅を建設するプレキャストコンクリート技術「PCa+S(ピーシーイー・プラス・エス)構法」(注1)による住宅事業を東北で始める。現地での部材生産を目指し、まずは九州の工場で生産した資材を一定の価格で、安定供給することで復興を後押しする。

この構法は高さ3-9m×幅1-2m×厚さ20-30cmのコンクリート板材を組み立て、壁や柱に利用する。1戸に対して10-15個の部材を利用し木造より高強度ながらRC造よりも安価。また、住宅規模であれば外壁

が構造体となり内部に柱がなく、空間設計や将来の改築が自由な特徴もある。PCa部材の設置により基礎から外壁まで一気に進むため工期が短く、延床面積330平方m建物で現場工期45日と、木造やRC造と比べて大幅に短縮でき、価格も坪単価(3.3平方m)50-70万円と木造住宅並みだ。

## 開発から東北への事業展開

この構法は、北九州産業学術推進機構(FAIS)の「中小企業産学官連携研究開発事業」採択(平成20、21年度)によって実用開発に成功した加藤建築事務所独自の建設構法だ。「PCa+S構法」という名称で事業展開しており、平成21年度北九州エコプレミアム「いち押しエコプレミアム」に選定されるなど実績を積み上げてきた。

東北への事業展開は、北九州ベンチャーイノベーションクラブ(KVIC)・FAIS主催の経営相談会に参加したのが縁で決まった。既に現地の商社・施工会社・設計事務所との技術供与による連携が開始され、資材調達から人員確保、設計まで現地で行う体制を整えた。

まず平成26年度中に仙台市内に1棟建設を目指し、平成27年度以降宮城・岩手両県で販売を本格化する。

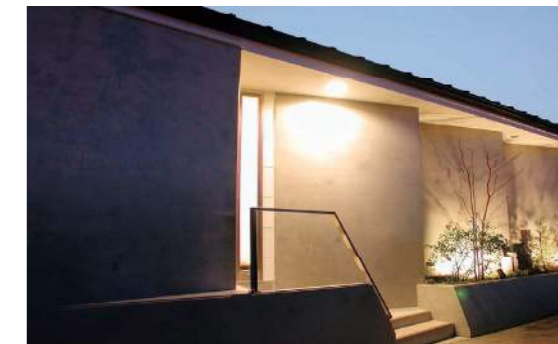
「さまざまな資材が足りない中で価格が安定し、工期も短い特長を訴える。集合住宅や介護福祉施設も建設し、復興を進めたい自治体、住宅が欲しい住民双方の思いに応えたい」(加藤社長)。利益を度外視した支援の意志は、RC並みに強固だ。

※注1…PCaとは、工場で予め製造する鉄筋コンクリート部材。良好な管理環境で製造するため高品質・性能発現が安定し、特に強度や精度、耐久性に優れている。近年の大型ビル工事において工期短縮や品質、精度向上のために採用が増えている技術。

Sとは、スチール：鉄骨の意。

## New Face

PCa+S 構法は秋月美術館(福岡県朝倉市)の新築工事に採用、近く完成予定。ほかにも薬局や寺院、医院など数多くの実績がある。



注文住宅 外観

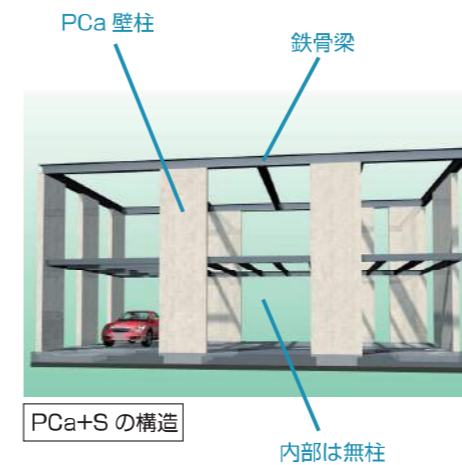


調剤薬局 内観



PCa 壁柱の設置施工

## 大型サッシやガレージなどを自由に作る事ができる



PCa+Sの構造

内部は無柱

