

ユーザのみなさまにホットな情報をお届けする

# REPORT

## ミットヨレポート

- 第262号 ●2015年1月 ●編集・発行/株式会社ミットヨ
- 川崎市高津区坂戸1-20-1 〒213-8533 電話 (044) 813-8235 ファクス (044) 813-8231
- ホームページアドレス <http://www.mitutoyo.co.jp>

No. 262



### 巻頭言

#### 魚の血清蛋白質の研究から

北海道大学 大学院水産科学研究所  
海洋動物生化学教室 名誉教授 原 彰彦 様

### 新商品紹介

#### 二次元画像測定機 クイックイメージシリーズ

### NEW TECHNOLOGY TREND

自動測定プログラム生成ソフトウェア  
MiCAT Plannerの開発

#### 「測定プログラムを 効率よく作成するために」

弊社 営業技術部 坂田 大輔

### USER REPORT.....127

宮城県仙台市

日本ファインセラミックス株式会社 様

### USER REPORT.....128

島根県松江市

独立行政法人国立高等専門学校機構

松江工業高等専門学校 様

### トピックス

2014年度グッドデザイン賞受賞の  
お知らせ

2015年展示会

出展予定のご紹介(国内)



# Mitutoyo

# 魚の血清蛋白質の研究から

北海道大学 大学院水産科学研究院  
海洋動物生化学教室  
名誉教授 原 彰彦 様



私は1971年北大水産学部を卒業し2年間三重県矢のノキ研究所で働いた後、北大医学部第一生化学教室に入る機会を得た。教室の主な研究テーマは、肝癌特異的に血清中に出現する $\alpha$ フェトプロテインという癌胎児性蛋白質についてであった。血清とは血液を遠心分離した時の上清にくる分画をいう。ヒト血清は水分を90%、蛋白質を7~8%含む。私に与えられたテーマは魚類血清蛋白質に関する研究であり、そのため様々な淡水魚、海水魚の採血から始まった。時にはサケの血清を数リットル集め、電気泳動法、免疫生化学的手法を習得しながら解析を行った。当時、抗体を自ら作製する研究室はそれほど多くはなかった。2、3年ほどして、雌雄共通に存在する鉄を結合する血清蛋白であるトランスフェリンとは異なり、雌にのみ出現する鉄結合蛋白質を見つけ、分離精製し論文にすることができた。この雌特異蛋白質は、後に卵黄蛋白質の素となるビテロジェニンと呼ばれる蛋白質である。ビテロジェニンの名前の由来は、卵黄（黄身）の素という意味である。以来今日まで、この蛋白質を通して多くの人々と会うことができた。

歴史的には、卵黄の形成に伴い雌血清中に出現する蛋白質は、大正時代の初めにウーレンフトと児玉により医学的手法であった免疫沈降反応を応用して発見された。彼らは「性別反応の研究」と題した論文の中で、コイ卵の抽出液を免疫して得た家兎抗血清と反応する物質が成熟卵を持つコイの血液中に存在することを報告した。今ではインターネットで簡単に検索できるが、この論文は意外に知られていなかった。このような先駆的な研究がわが国で行われていたこと、さらに解析方法が免疫生化学的手法であったことは驚きである。

今日、ビテロジェニンが将来の胚発生のために必須な栄養を貯蔵する卵黄蛋白質の前駆物質であることは一般的となっ

た。ビテロジェニンは卵黄形成期の雌において卵巣から分泌されるエストロジェンの刺激により、肝臓で合成され血液中へ分泌された後に成長過程の卵母細胞へ取り込まれ、複数の卵黄蛋白質（リポビテリンおよびホスビチンなどと呼ばれる）へ分子解裂し蓄えられる。このように母親の肝臓で卵黄蛋白質の前駆物質が合成され、血液を介して卵に取り込まれるという考えは新しい発想であった。これらのことが鶏卵、カエルの卵、魚卵で明らかになったのは1970年代のことである。興味深いことに人為的にエストロジェンを雄へ投与すると、短時間で血中にビテロジェニンが検出される。

1995年頃から水圏の内分泌かく乱化学物質（環境ホルモン）の影響評価を行うバイオマーカーとしてビテロジェニンが注目され、英国の研究者らは下水処理場下で雄ニジマス进行飼育しビテロジェニンが血清へ誘導されることを初めて報告した。我々は多摩川に注ぐ下水処理場下の野生雄コイ血清中にビテロジェニンを検出し、わが国で初めての例として新聞に掲載され当時話題となった。

最近、肝臓で発現するビテロジェニン遺伝子並びに血中のビテロジェニン蛋白質が複数存在することが明らかとなった。その機能の一つとして海産魚の卵の浮遊性に関与していることが分かってきた。2002年我々の研究グループはホワイトパーチの血中から3つのビテロジェニンを初めて精製することに成功し、その後様々な魚類でビテロジェニンの複数性と生理的役割について研究を続けてきた。

当初、血清蛋白の研究が卵の成長に関わるとは予想しなかったが、研究とはこのようなものかもしれない。卵生脊椎動物の卵の大きさは魚卵の数mmから鳥類の数cmと色々であるが、それは卵へ取り込まれるビテロジェニンの量に由来する。鶏卵やイクラ、タラコ、トビッコ、カズノコなどの魚卵を食しながら、卵の不思議を一考して頂ければと思う。



クリックひとつで簡単操作をとことん追求  
ワンクリック測定機能を追加

## 二次元画像測定機 クイックイメージシリーズ



### 1. ワンクリック測定

- ワークをセット後、クリックひとつで測定を完了

### 2. 簡単操作

- 初心者向け操作モードを追加
- イラストを用いた操作ガイダンス表示
- 焦点深度の深いテレセントリックレンズでピント合わせが不要

### 3. 豊富な機能

- 公差判定結果ウインドウを追加。OK/NG判定が一目瞭然
- 3メガピクセルの高解像度デジタル式カラーカメラ搭載
- 高輝度LED光源を採用
- 透過照明や垂直落射照明、4分割リング照明を標準装備
- クラス最高の測定精度を保証

#### ■仕様

	QI-A		QI-B		
	ノーマルモード	高分解能モード	ノーマルモード	高分解能モード	
視野	32×24mm		12.8×9.6mm		
測定モード	ノーマルモード	高分解能モード	ノーマルモード	高分解能モード	
測定範囲 (X×Y)	サイズ別に5機種をラインアップ 100×100mm、200×100mm、200×170mm、300×170mm、400×200mm				
移動範囲 (Z方向)	100mm				
精度※1	画面内の測定精度	±4μm	±2μm	±3μm	±1.5μm
	画面内繰り返し精度 (±2σ)	±2μm	±1μm	±1μm	±0.7μm
	測定精度 (E1xy)	±(3.5+0.02L) μm L:任意の測定長さ (mm)			
撮像素子	300万画素 1/2型 カラー				
光学系	倍率(テレセントリック光学系)	0.2×		0.5×	
	作動距離	90mm			
	焦点深度	±11mm	±0.6mm	±1.8mm	±0.6mm
照明系	透過照明: 緑色LEDテレセントリック照明、落射照明: 白色LED、リング照明: 4分割白色LED				
精度保証温度	20±1°C				

※1 当社検査方法による

## 自動測定プログラム生成ソフトウェア MiCAT Plannerの開発 「測定プログラムを効率よく作成するために」

弊社 営業技術部  
坂田 大輔

### 1. はじめに

近年、測定業務において、多くの測定プログラミングが必要になっています。品質管理の重要性が高まり、多種多様なものを測定していること、製品サイクルが早まっていることが大きな要因です。それに伴い、プログラム作業工数の増大、作業者による測定プログラムの差異、経験不足による非効率なプログラム作成など多くの問題が発生しています。特に三次元測定機用の測定プログラミングはソフトウェア自体の理解はもちろんのこと、三次元的な寸法や幾何公差などの図面の理解、本体やプローブなどのハードウェアに対する理解など、高いスキルを要するため、熟練したプログラマーの不足などが深刻な問題となっておりつつあります。



図1 三次元測定機



図2 測定用プローブ

これらの課題を解決するため、弊社では設計図の3D単独化への流れ

に着眼し、3D CADモデルとPMI(製品製造情報)を利用した(図3参照)、ワンクリックで三次元測定機用の測定プログラムを自動生成可能なソフトウェア「MiCAT Planner」の開発を行ってまいりました(図4参照)。「MiCAT Planner」での測定プログラム生成は、汎用ソフトでの測定プログラミング作成と比較した場合に、最大95%のプログラミング工数の削減が可能であり、測定業務の大幅な効率化が可能となります。

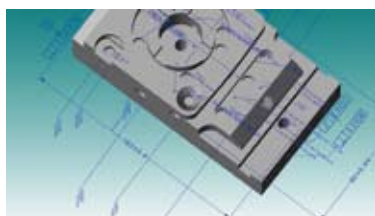


図3 3D CADモデルに付加されたPMI(製品製造情報)



図4 「MiCAT Planner」

### 2. プログラミング手法の変遷

#### (1) 2D図面によるプログラミング

紙の図面を活用し、ジョイスティックコントローラ(図5参照)等を使用しながらプログラミングする手法です。プログラマーは紙の図面を見ながら測定箇所に合わせて測定手法、評価方法を判断していきます。実際に測定物を三次元測定機上に配置し、ジョイスティックコントローラを操作し、測定する順番を考えながら実際に測定



図5 ジョイスティックコントローラ

していきます。ソフトウェアは測定の順番や移動経路を記憶し、測定プログラムが完成します。

弊社の汎用測定プログラム「GEOPAK」(図6参照)でのプログラミング手法がこの手法にあたりますが、この手法では測定機を実際に動かす必要があるため、プログラミングに多くの時間を必要とします。またプログラミング中は三次元測定機を占有する必要があるため、測定機が日常検査などの別の用途で使用されている際は、プログラミングを行うことができません。また測定手法・評価方法・測定順序などはプログラマーの判断次第となるため、経験や熟練度などにより、完成する測定プログラムに差異が出てきてしまいます。



図6 汎用測定プログラム「GEOPAK」

#### (2) 2D図面+3D CADモデル活用によるプログラミング

3D CADモデルと紙の図面を活用し、ソフトウェア上で測定したい要素をクリックしながらプログラミングする手法です。この手法では実際に三次元測定機を操作することなく、ソフトウェアにインポートした3D CADモデル上の面や円などの要素をクリックしながらプログラミングが可能です。別置きノートPCなどでプログラミングすることで三次元測定機を占有することはありません。

弊社のオフラインティーチングプログラム「CAT1000P」(図7参照)でのプログラミング手法がこの手法にあたりますが、プログラム時間は

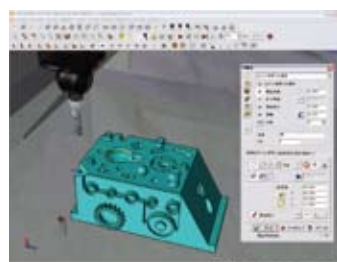


図7 オフラインティーチングプログラム「CAT1000P」

短縮され、三次元測定機を占有する必要も無くなったものの、要素測定を1つひとつ順番に作成する必要があり、測定点数などの測定手法や最適な測定順序はプログラマー考える必要があります。(1)と同様に経験や熟練度などにより、完成する測定プログラムに差異が出てきてしまいます。

#### (3) 3D CADモデルとPMI(製品製造情報)活用によるプログラミング

3D CADモデルに付加されたPMI(Product Manufacturing Information: 製品製造情報)の一部である公差情報を活用するプログラミング手法です。

冒頭でご紹介した弊社の「MiCAT Planner」のプログラミング手法がこの手法にあたります。お客様の測定ルールに従い、ソフトウェアが最も効率的な測定プログラムを全自動で生成します。

次に「MiCAT Planner」のプログラム自動生成のしくみや、主な機能とその効果をご紹介します。

### 4. 「MiCAT Planner」のしくみ

「MiCAT Planner」は、(1)公差情報付の3D CADモデル、(2)三次元測定機の構成情報、(3)お客様の測定ルール、の3つ情報を利用して測定プログラムを全自動で生成します(図8参照)。

#### (1) 公差情報付の3D CADモデル

3D CADモデルに付加されたPMI(Product Manufacturing Information: 製品製造情報)の一部である公差情報が必要となります。

近年最新のCADソフトウェアでは3Dモデル上で形状を表すだけでなく、そこに材質の情報、表面粗さ、注釈や寸法公差・幾何公差などの公差情報を付加することができます。これにより紙の図面は不要となり、3D CADモデル単体ですべての情報を受け渡すことができる設計図の3D単独化が可能となります。

## (2) 三次元測定機の構成情報

測定に使用する三次元測定機の構成情報が必要となります。測定機の測定可能な範囲、装着されているプローブヘッドやプローブの種類、登録されているプローブの角度、プローブチェンジャーやスタイラスチェンジャーなどの情報です。

## (3) お客様の測定ルール

お客様が検査したい製品を測定する際、どのような方法で測定するかルールの情報が必要となります。たとえば円要素に対する測定であれば、4点で測定するのか、8点で測定するのか、タッチ測定するのか、スキャニング測定するのか、スキャニング測定する場合のスキャニング速度、などの設定です。

また測定要素の条件により、測定ルールを複数設定することも可能です。たとえば円要素が径20mm以内はタッチ測定で4点、径が20mmより大きい場合はスキャニング測定にするなど、詳細な測定ルールを定義することも可能です。



図8 「MiCAT Planner」のしくみ

## 5. 「MiCAT Planner」の主な機能とその効果

### (1) プログラム自動生成機能

3D CADモデルをソフトウェアにインポートする際、3D CADモデルに付加されたPMI(製品製造情報)の一部である公差情報をソフトウェアが読みとります。公差情報が付加されている面・円・円筒などを測定要素として認識し、それぞれの要素にもっとも適した測定機のセンサーを適応し、測定プログラムを全自動で生成します(図9参照)。

本機能により、増大したプログラム作業工数の劇的な短縮が可能となります。

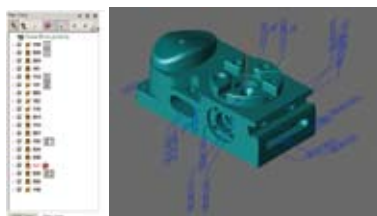


図9 インポートされた3D CADモデルと公差情報

### (2) 最適化機能

最短の移動経路、測定経路、最小のプローブ姿勢変更回数やツールチェンジャー回数をソフトウェアが自動計算し、最短時間で測定できるよう測定の順番を最適化します。

本機能により、測定の順番はプログラマーが考える必要がなくなり、熟練したプログラマーでなくても、最も効率の良い測定プログラムが完成します。測定時間の短縮により測定業務の大幅な効率化が可能です(図10参照)。



図10 自動的に最適化された測定パス

### (3) ルール設定機能

ルール設定機能を用いて測定のルールを設定することが可能です(図11参照)。ソフトウェアはこのルールに従い、測定プログラムを生成します。

熟練したプログラマーがあらかじめルールを設定することにより、別のプログラマーでもルールに基づいたプログラムを生成することが可能です。



図11 測定ルールの設定画面

本機能により、プログラマーが変わった場合でも同じ測定ルールを適応することにより、プログラマーごとの測定品質のばらつきを防ぐことが出来ます。

これら3つの機能と効果により、プログラム作業工数の増大、作業者による測定プログラムの差異、熟練度による非効率なプログラム作成など、冒頭でご説明した近年の測定業務における多くの問題をすべて解決することが可能となります。結果として、お客様の製品品質の向上と同時に、開発期間の劇的な短縮を実現いたします。

## 6. ケーススタディ

サンプルブロック(図12参照)

の測定パートプログラム作成時間を前述した3つのプログラミング手法で比較します。

### (1) 2D図面によるプログラミング

弊社の汎用測定ソフトウェア「GEOPAK」を使用します。プログラマーは紙の図面を参照しながら、測定箇所1か所ずつ

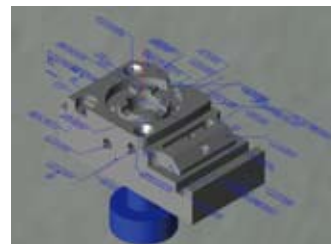


図12 サンプルブロック

を測定していきます。熟練度にもよりますが、今回の単純なサンプルブロックでも約45~60分の時間を要します。

### (2) 2D図面+3D CADモデル活用によるプログラミング

弊社のオフラインティーチングプログラム「CAT1000P」を使用します。プログラマーは3D CADモデルをソフトウェアにインポートし、マウスでクリックしながら測定していきます。ソフトウェア上でプログラミングが可能のため、効率よくプログラミングできます。こちらも熟練度にもよりますが、約15~20分の時間を要します。

### (3) 3D CADモデルとPMI(製品製造情報)活用によるプログラミング

弊社の測定プログラム自動生成ソフトウェア「MiCAT Planner」を使用します。公差情報付きの3D CADモデルをソフトウェアにインポートし、ワンクリックで測定プログラムを自動生成します。熟練度に関係なく、約3分で測定プログラムを生成することができます。

\*測定ルールは事前に定義済みとします。

今回のケースでは2D図面によるプログラミング手法と比べると最大95%の時間の削減が可能となり、プログラミングの劇的な効率化が可能となります。

## 7. その他の機能・仕様

### (1) 公差情報付加機能

PMI(製品製造情報)を持たない3D CADモデルの場合でも、ソフトウェア上で公差情報を付加することが可能です。

### (2) 対応CADフォーマット

CATIA v5/ NX/ ProE,Creo/ SAT

### (3) 対応言語

8か国語対応:日本語、英語、ドイツ語、フランス語、スペイン語、ポルトガル語、イタリア語、中国語(簡体字)

## 8. おわりに

測定の分野では測定機の高精度化、測定時間の短縮による効率化など、さまざまな市場ニーズがあります。今回ご紹介した効率的な測定プログラムの作成もそのニーズのひとつにすぎません。弊社では今後も市場ニーズを的確にとらえ、お客様の生産性の向上に貢献する新商品の開発を行ってまいります。

日々進化するものづくりの未来へ、ミットヨは精密測定で社会に貢献していきます。

宮城県仙台市 日本ファインセラミックス株式会社 様



常務取締役 足立 茂 様

## 無限の可能性を秘めた ファインセラミックスで 先端産業のニーズに応える



所在地:宮城県仙台市泉区明通三丁目10番  
設立:1984年4月  
事業内容:エレクトロニクスセラミックス、  
エンジニアリングセラミックス、  
セラミックス金属複合材料 (AMC/MMC)  
URL: http://www.japan-fc.co.jp

今回のミットヨレポートでは、次世代素材ファインセラミックスの研究開発をリードする、日本ファインセラミックス株式会社様を訪問させていただきました。JGC・日揮グループの一員として2014年4月に創業30周年を迎えられた同社では、超高精度CNC三次元測定機LEGEXを導入し、半導体を用いた先端産業部品の開発・製造に日々邁進されています。

### 日本の成長戦略と宇宙に挑む 「小さくてもキラリと光る会社」

2014年12月3日、JAXA(宇宙航空研究開発機構)は小惑星探査機「はやぶさ2」を搭載したロケットの打ち上げに成功しました。太陽系の起源・進化と生命の原材料物質を解明するため、C型小惑星「1999 JU3」を目指して宇宙に飛び立った「はやぶさ2」。日本の最先端科学技術が詰まった同機に、日本ファインセラミックスが開発製造したセラミックス金属複合材料、MMC(Metal Matrix Composites)が採用されていることをご存知でしょうか。

仙台市北部・泉パークタウン工業団地に広大な敷地を有する同社は、1984年、宮城県と東北大学による先端産業誘致から第3セクターとして設立されました。当初からファインセラミックスの研究開発を主体とし、1992年からは日揮の100%出資会社となり、セラミックスの電気的特性を生かした薄膜回路基板などエレクトロニクスセラミックス、耐熱・耐食・耐摩耗性を生かしたエンジニアリングセラミックス事業を推進し、「小さくてもキラリと光る会社」をモットーに躍進を続けられてきました。近年はセラミックス金属複合材料(MMC)の研究開発にも力を入れ、アルミニウムとSIC(炭化ケイ素)を複合したMMCや非酸化物セラミックス分野では、先の薄膜回路基板とともに業界No.1を目指しています。

リーマンショック後は「ピンチをチャンスに変えよう」をスローガンに、高熱伝導窒化ケイ素基板の研究開発も急ピッチで進められています。熱伝導率が従来の素材比5倍にまで高められる窒化ケイ素は、電気自動車や燃料電池車の制御に欠

かせない世界有数の次世代デバイスです。常務取締役 足立 茂様は、「半導体がシリコンからSICに変わっていく今後は、窒化ケイ素基板の時代を迎えます。次世代のパワーデバイス用窒化ケイ素基板を本格的に事業化し、エネルギー分野でも役立ちたい。従来から研究開発に力を入れてきましたが、今後は日本の成長戦略に関わる製品を事業化していきたいと考えています」と語ります。

### ファインセラミックスの製品化に ミットヨのLEGEXの測定精度は不可欠

グリーンエネルギー、次世代自動車から、医療・航空・宇宙まで。同社が研究開発する先端産業部品の製造過程におい



ミットヨの超高精度CNC三次元測定機 LEGEX

て、ミットヨの超高精度CNC三次元測定機LEGEXは欠かせません。半導体ステッパー用の精密部品製造に要求される精度は、1 $\mu$ m以下とのこと。構造材料事業部生産技術グループ 係長 大宮 恭平様からは、「1 $\mu$ m以下の測定を繰り返しても精度が毎回しっかり出てくる測定機は、LEGEX以外にはほとんどありません。他の三次元測定機では1 $\mu$ m=誤差の範囲内として処理されますが、LEGEXはそれを確実に出してくれる。面のデータを見ても毎回同じなので、本当に素晴らしい。そこまでの精度が出なければ、ファインセラミックスの製



ミットヨの超高精度CNC三次元測定機 LEGEX

品化は難しいですから」と賞賛の言葉をいただきました。

非磁性かつ軽量、剛性も高いファインセラミックスは技術革新の連続で、新モデルが開発

される度に困難な形状改良が必要となります。LEGEXの導入以前は、その度に公的機関まで赴き、高精度の測定器を借りなければならなかったそうです。新築の測定加工棟に案内して下さった足立様は、専用ルームに設置されたLEGEXの前に、「精密加工は、材料を生かすためのキー技術です。高精度の三次元測定機なしに、技術の向上はあり得ません。先を見た技術投資に見合う製品だからこそ、LEGEXを導入したのです」と語られました。

東日本大震災を経験した仙台に本拠地を置く同社は、「東北復興」の各種コンソーシアムにも参加されています。「成長戦略に合ったテーマを共同研究していますが、地元で事業化できる企業が多くないことも確かです。「ものづくり」にこだわる当社の技術で、ニッチな市場を攻めつつも東北の経済復興に役立てれば」という足立様の言葉は、着実かつ自然な成長に裏打ちされたものでしょう。北の杜を築いた戦国の名武将・伊達政宗が、「何事もバランスが大事である」と説いた名言“五常訓”を思い起こさずにはいられませんでした。

政宗の教えが脈々と受け継がれる地・仙台で、日本ファインセラミックスはさらなる発展を遂げていかれるはずです。と同時に、探査機「はやぶさ2」が宇宙から帰還する2020年、同社の挑戦が賛辞と祝福に満ちていることを信じてやみません。



ミットヨの形状測定機

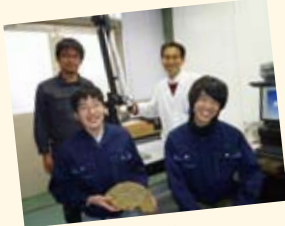


構造材料事業部  
生産技術グループ 係長  
大宮 恭平 様

島根県松江市 独立行政法人国立高等専門学校機構 松江工業高等専門学校 様



所在地: 島根県松江市西生馬町14-4  
 設立: 1964年4月  
 活動指針: 実践的技術者育成を目的とする専門教育  
 URL: <http://www.matsue-ct.ac.jp>



## 実践重視の教育姿勢で 未来に挑む創造的な ものづくり人材を育成する

電子制御工学科 教授 久間 英樹様(写真右上)、実践教育支援センター 第一技術班 小吹 健志様(写真左上)、  
 電子制御工学科 5年生 森内 敦史様(写真右下)、黒田 謙太様(写真左下)

今回のミットヨレポートは、日本有数のシジミの産地として知られる島根県の宍道湖にほど近い、自然豊かな丘陵地に校舎を構える松江工業高等専門学校様です。半世紀にわたりものづくり業界を支える人材を輩出し続けている同校の教育についてのお話とともに、ミットヨの精密測定機器を導入したという、探査ロボットによる鉱山坑道の調査研究についてお話をうかがいました。

### 最新の工作機械や精密測定機器を導入し 現場で必要な知識と技術を指導

松江工業高等専門学校は、5年一貫の専門教育により、高い能力を持つ技術者を育成する国立高等専門学校です。機械工学科、電気工学科、電子制御工学科、情報工学科、環境・建設工学科という5つの本科と、高専卒業後に進学できる、生産・建設システム工学専攻、電子情報システム専攻という2つの専攻科があり、約1100名の学生が日々、専門技術の習得に励んでいます。

同校は、『(ま)学んで(つ)創れる(え)エンジニア』の育成を教育目標に掲げ、実践的な知識と技術を持ち、さらに創造力を発揮できる人材の育成を目指して特色ある教育を実施しています。電子制御工学科の久間 英樹教授は次のように説明します。

「本校は、実際に手を動かしてモノを作ることによって、実践的な技術を習得することを重視しています。そのため、授業で使用する工作機械や精密測定機器は最新機器にこだわっています」

こうした教育の成果は、就職率の高さとなって表れています。就職氷河期といわれた時期も含め、同校の就職希望者に対する求人倍率が常に20倍前後であることから、企業に評価される優れた人材を輩出し続けていることがうかがえます。

同校は今後、精密測定の指導に力を入れていく方針で、2014年3月に導入いただいたミットヨのCNC三次元測定機CRYSTA Apex-S 9106とアーム形三次元測定機SpinArm-Apex、非接触レーザープローブ SurfaceMeasureが、高頻度に活用されることになりそうです。学生への技術指導を担当する実践教育支援センター 第一技術班 小吹 健志様

は、「これまで本校の学生には、加工したものの測定を重要視する習慣がありませんでしたが、三次元測定機を導入したことにより、正確な測定の有無が機械の性能に影響を及ぼすということに学生が気付きはじめています」と、精密測定機器導入の効果を説明します。また久間教授は、地元企業との共同研究にCRYSTA Apex-S 9106を活用し、リバースエンジニアリングの技術普及に役立てていきたいと考えているそうです。



ミットヨのCNC三次元測定機  
CRYSTA-Apex S9106

### 世界遺産を目指す鉱山遺跡の調査研究に SpinArm-Apexが活躍

久間教授は、自身が開発した遠隔操作型探査ロボットに二次元レーザーセンサを装着し、鉱山坑道内の形状データを取得・解析するという、先例のない研究にも取り組んでいます。そのなかでSpinArm-Apex



ミットヨのアーム形三次元測定機 SpinArm-Apex

の活用を考えると聞き、詳しくお話をうかがいました。

この研究に取り組むようになったのは2007年のこと。日本有数の銀山遺跡である石見銀山(島根県太田市)の世界遺産申請に

際し、島根県から「坑道内がどうなっているか、ロボットで調査してほしい」と依頼されたのがきっかけでした。現在は、石見銀山と同様に世界遺産登録を目指す佐渡金銀山(新潟県佐渡市)や多田銀銅山(兵庫県川辺郡猪名川町)をはじめ、全国各地の鉱山坑道跡の調査を行っています。依頼元によってデータの用途はさまざまですが、世界遺産や国指定史跡への申請に使用されることもあるそうです。

近年は鉱山坑道の形状にとどまらず、坑道の内部や周辺で発見される、鉱物を粉砕するための石臼の形状のデータベース化にも取り組んでいます。

埋蔵文化財の形状をデータ化するために、久間教授は当初、ハンディタイプの3Dスキャナを現場に持ち込んで測定を試みました。しかし、高品質なデータを取得できなかったことから、それに代わる測定方法として、導入したばかりのSpinArm-ApexとSurfaceMeasureを活用してみようと考えたそうです。まずは湯之奥金山(山梨県甲府市)で発見された破損状態の石臼の形状を測定し、そのデータをもとに壊れる前の形状を再現する予定です。



石臼の形状データからの復元品

鉱山坑道内の形状データからの復元品

創造力と飽くなき挑戦の精神を育む教育姿勢によって、同校は今後、島根県のみならず、日本のものづくりの未来をリードしていくことでしょう。

## 2014年度グッドデザイン賞受賞のお知らせ

公益財団法人 日本デザイン振興会 (JDP) が主催する「2014年度グッドデザイン賞」において、「ABSデジマチックインジケータ ID-CAX/CRX/CGX」「CNC三次元測定機 LEGEXシリーズ」「デジマチックマイクロメータ MDC-25 MX/PX/SX」の3商品がグッドデザイン賞を受賞致しました。これにより当社のグッドデザイン賞受賞商品は、1988年の初受賞から通算44点になります。

### [受賞商品概要・審査委員による評価コメント]

#### ABSデジマチックインジケータ ID-CRX/CAX/CGX

高精度・多機能・高追従性ピーク検出機能搭載の専用デジタルインジケータ。スタンダードモデルのピーク検出タイプ、演算機能を付加したハイスペックモデルの演算形、内径測定専用モデルのシリンダゲージ専用の3機種をラインナップ



ピーク検出機能付 ID-CAX

演算形 ID-CRX

シリンダゲージ専用 ID-CGX

#### CNC三次元測定機 LEGEX500/700/900

世界最高の測定精度0.28μmを実現したCNC三次元測定機。高精度化のために要素技術レベルから新たに開発・設計を行い、測定誤差を引き起こすあらゆる要因を排除して開発、LEGEX 500/700/900サイズをラインナップ



LEGEX 574

LEGEX 776

LEGEX 9106

#### デジマチックマイクロメータ MDC-25 MX/PX/SX

一層の洗練を加えてリニューアルしたデジタルマイクロメータ。長電池寿命、油や汚れに強い新センサ搭載、測定の初心者が片手操作時に使い易い定圧装置(ラチェットシンプル)、落下防止用滑り止め凸パターン形状の採用等、従来品に対して更に信頼性の高い測定作業が可能



MDC-25MX

MDC-25SXT

MDC-25SX

## 2015年展示会出展予定のご紹介(国内)

会期	展示会名	会場	出展商品の概要
1月14日～16日	第32回エレクトロテストジャパン	東京ビッグサイト	画像測定機、光学機器
2月5日～6日	第18回震災対策技術展	パシフィコ横浜	地震観測機器
4月15日～18日	第26回金型加工技術展	(INTERMOLD2015) 東京ビッグサイト	三次元測定機、形状測定機、画像測定機、光学機器、測定工具、他
4月22日～24日	ナノ・マイクロビジネス展	パシフィコ横浜	画像測定機、光学機器
5月20日～22日	第33回モータ技術展	幕張メッセ	精密センサ、スケールユニット
6月24日～26日	第26回設計・製造ソリューション展	東京ビッグサイト	三次元測定機、他
9月16日～18日	測定計測展	東京ビッグサイト	三次元測定機、形状測定機、画像測定機、光学機器、測定工具、他
9月16日～18日	TEST2015 第13回総合試験機器展	東京ビッグサイト	硬さ試験機、他
10月7日～9日	第18回関西機械要素技術展	インテックス大阪	三次元測定機、形状測定機、画像測定機、光学機器、測定工具、他
10月21日～24日	メカトロテックジャパン2015	ポートメッセなごや	三次元測定機、形状測定機、画像測定機、光学機器、測定工具、他
11月	地震工学学会展	会場:未定	地震観測機器

※展示会、及び展示商品は、都合により一部変更する場合がありますのでご了承ください。

●お問い合わせは、下記最寄りの営業所までお申し付けください。

## 株式会社ミットヨ

本社 川崎市高津区坂戸 1-20-1 〒213-8533

仙台営業所(022)231-6881    宇都宮営業所(028)660-6240    伊勢崎営業所(0270)21-5471    川崎営業所(044)813-1611  
 厚木営業所(046)226-1020    諏訪営業所(0266)53-6414    浜松営業所(053)464-1451    安城営業所(0566)98-7070  
 名古屋営業所(052)741-0382    大阪営業所(06)6613-8801    京滋営業所(077)552-9408  
 広島営業所(082)427-1161    福岡営業所(092)411-2911  
 特機営業1課・2課(044)813-8236    カスタマーサポートセンター(050)3786-3214  
 http://www.mitutoyo.co.jp

※金沢、岡山営業所は平成27年2月上旬より業務開始予定



●このパンフレットは、環境にやさしい「水なし印刷」「植物油インキ」「古紙配合率100%再生紙」を使用しています。