

## トレーサブルアーティファクト

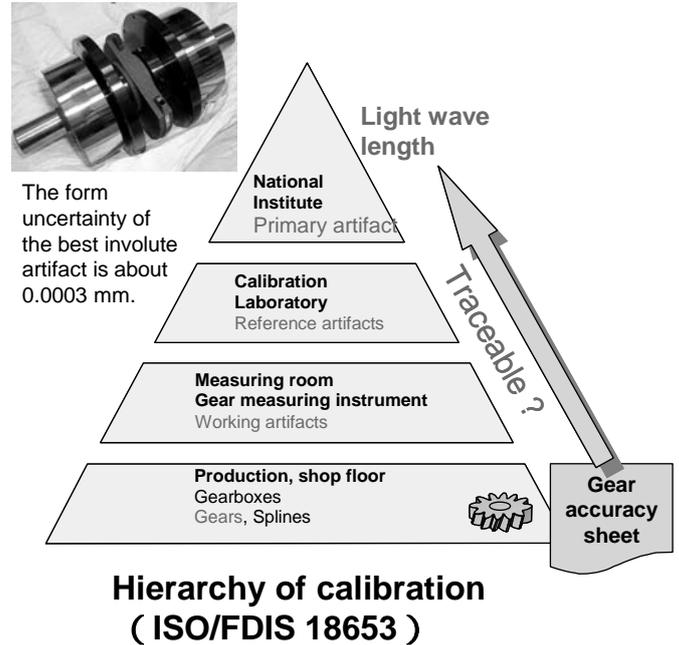
輸送機関、交通機関の殆ど全ては動力伝達のための歯車なしには動かない。現在は約1兆円に落ち込んだものの、バブル絶頂期には国民総生産換算で約2兆円の歯車関係品が生産されていた。これら製品が世界トップの品質を維持するために必要な、静かに運転できる歯車の品質を左右するのは、数百ナノメートルオーダの動作面の3次元曲面形状精度である。

グローバル化の影響で、生産工場が世界的に分布している。ある程度、現地の独立性を維持しながら、日本からの距離が遠くなっているにもかかわらず、品質管理をどのように実現するかを考えると、検査装置の信頼性が問題になる。オペレータの質の問題のみならず、測定機の特定期間のみが集中的に使用されて、その箇所のレールが摩耗するなどの精度劣化をきたし、精度保証の信頼性を下げている問題がある。

インボリュート歯車の歯面形状精度を測定する測定機を校正するには、形状の確かな原器(アーティファクト)が必要であるが、インボリュートアーティファクトの寸法は生産されている歯車と異なることが一般的であり、これを用いた校正・検定では、測定機の劣化を検出することはできない。



40 nm より良好な形状・寸法精度を達成したインボリュート検査装置校正検定用アーティファクト (ボール直径 1インチ)



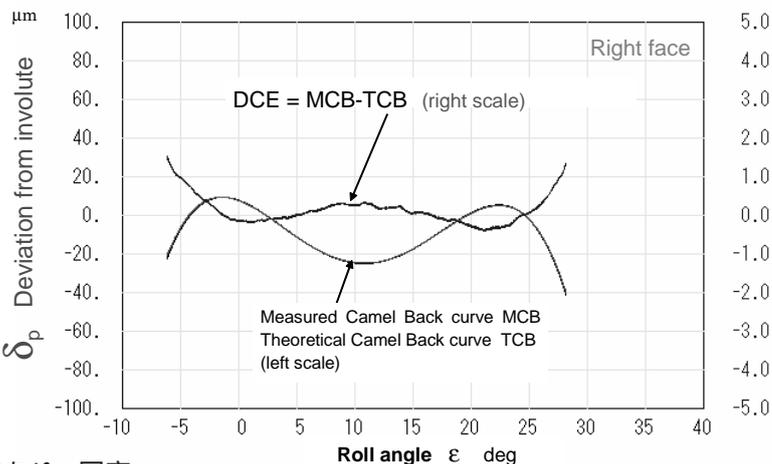
一方、ISO規格の浸透により、寸法や形状精度を保証する場合、その測定結果の不確かさを明示することと、測定結果がトレーサブルであることが要求されている。ところが、インボリュートアーティファクトの形状精度は現状ではトレーサブルでない。アウトソーシングの大きな潮流の中で、このような技術の現状を見ると、商取引における品質の保証をどうするかの問題がある。

検査装置を校正・検定するアーティファクトは、

1. 形状精度が正確に作れること
2. 校正対象の測定機上でその測定がし易いこと
3. 測定結果の評価が適切に出来ること
4. 国家計量標準機関(National Metrology Institute)で、その値付けがトレーサブルに不確かさも分かって可能なこと。
5. アーティファクトの諸元が実製品の諸元に近いこと
6. 生産現場の測定機の検定のための機能を果たすためには、出来るだけ安価に供給できること等の条件を満たす必要がある。

これらの状況を鑑み、精密工学専攻の機素工学(Machine elements & functional devices)研究室では、産総研の幾何計量グループ(昔の計量研)と共同して、人間が最も正確に作ることの出来る形状である平面や球を基準にした歯車歯形測定機の校正

検定システムを開発中である。現在までに、インボリュート円筒歯車の歯形測定機用のボールアーティファクトとその利用ソフトウェアを開発した。このアーティファクトは、近々発行される ISO TR 10064-5.2 Cylindrical gears - Code of inspection practice - Part5: Recommendations relative to evaluation of gear measuring instruments にも取り入れられた。



ボールアーティファクトは、高精度であり、国家計量標準機関によりトレーサブルに値付けでき、被検面の表面粗さが非常に良好、実歯車緒元に対応でき、温度安定な材料の採用が容易、インボリュートアーティファクトより安価など、精密でトレーサブルな歯形検査装置の校正・検定に優位な点を持っている。

昔と異なり現在は、データ処理にコンピュータが容易に活用できるので、ソフト的に非インボリュートアーティファクトの欠点を殺し、その優位性を生かすことが可能となり、ボールアーティファクトが、工業的に採用できるようになってきた。これにより、トレーサブルな歯形検査装置の検定・校正が可能になる。

現在、ドイツの Phisikalisch-Technischer Bundesanstalt、イギリスの British Gear metrology Center とも、このシステム開発につき共同作業中であり、ISO TC60 WG2 や American Gear Manufacturers Association とも情報交換を行っている。これに基づき「デジタル処理による歯車測定機の評価方法、第一部 ボールアーティファクトによる歯形測定精度評価」の JIS 規格が作成されつつある。今後、歯筋やピッチの測定、測定結果の周波数特性などの校正・検定についても、この動きは進められてゆくものと思われる。

(S41年卒 久保愛三(京大) kubo@prec.kyoto-u.ac.jp)  
(H07年卒 小森雅晴(京大) komorim@prec.kyoto-u.ac.jp)

## 途上国支援

独立行政法人国際協力機構(JICA)のシニアボランティアの一員として本年4月末にマレーシア国、ボルネオ島の北の一角にあるサバ州の州都コタキナバル市の産業訓練学校 (Institut Latihan Perindustrian Kota Kinabalu) に赴任しました。指導科目は、コンピュータを使った機械製図 CADD Mechanicalです。日本政府の途上国に対する技術支援、それも日本の技術移転のための指導ということで、2年間の予定で学科のカリキュラムの改善、教員の教育訓練が役割です。

当地には JICA のシニアボランティアが私以外に3名居られますが、それぞれ森林再生指導、ラン栽培、観光業の育成指導、とサバ州ならではの科目を指導しています。それに比べて機械製図教育は当地の立地条件ではなじみが薄く、学生も先生にも戸惑いがあるようです。しかし雇用吸収力のある機械工業を立ち上げるための基盤整備の一つが学校設立であり、若い人たちの教育にあるということです。

本年5月はじめに日本から田中外務政務官が視察に来られて、学校の所在地である KKIP (Kota Kinabalu Industrial Park) の関係者と会談され、日本からの工場進出を要請されたということです。私としては任期の2006年4月始めまでの間に、日本の機械工業従事者のあり方をいくらかでも伝えられれば良いと思っています。製品技術、品質、納期、コストの全ての面で国際競争力がないと成り立たない機械工業であるだけに、関係者全員にこれまでとはかなり違った就業感覚が身につくかどうかが一番大きな課題かもしれません。

学校はコタキナバル市の郊外にあり、敷地は広大で1階または2階建て切妻式の校舎が口の字型にあり、それ以外に事務所棟が一棟と、後ろに全校生のための宿舎、さらにその後ろに教員、スタッフのための官舎があります。さらにこの国ならではの設備として、学校付属のモスクがあり、12時30分ころにはお祈りの声がモスクからスピーカーで放送されます。全体のたたずまいは、車が走っていること



を除けば、明治大正の頃の田舎の中学校を想像すればこうではなかったかといった感じがします。写真で広さを想像いただけるでしょうか。

私自身は兵庫県出身で会社も兵庫県に主工場を持つ会社で働いて来ましたので学生時代を除いてほとんど神戸近辺で生活してきました。当地に赴任して何より良かったのは海と山が近いことです。神戸は背後に、高さは 1000 m 足らずですが六甲山系があり、須磨海岸との間の町は、大きさはともかく、当地のたたずまいに似ています。暇を見つけては六甲山の日帰り登山を楽しんでいました。

自宅はダウンタウンから少し外れた 10 階のコンドミニアムを借りて住んでいますが天気の良い朝に

はキナバル山の遠景が望見できます。当地に来てからは車が手に入ったので、家族が来た機会に早速キナバル公園本部のロッジに泊まり、山の雰囲気になりました。在任中にいずれ機会を作って、東南アジア最高峰 (4101 m) のキナバル山に挑戦したいと思っています。先日、軽いぎっくり腰になって足腰の衰弱を嘆いていますが何とか鍛えなおして登りたいと思っています。

家内は93歳の老母が田舎で健在ですので、私一人が赴任してきました。時々実態検分に来るようです。私も気がつくと同様な年齢になっていますが、健康に気をつけて任務を全うしたいと思っています。

(m-sakato@hi-net.zaq.ne.jp)  
(S32年卒 坂戸瑞根 (ILPKK) m.sakato@myjaring.net)

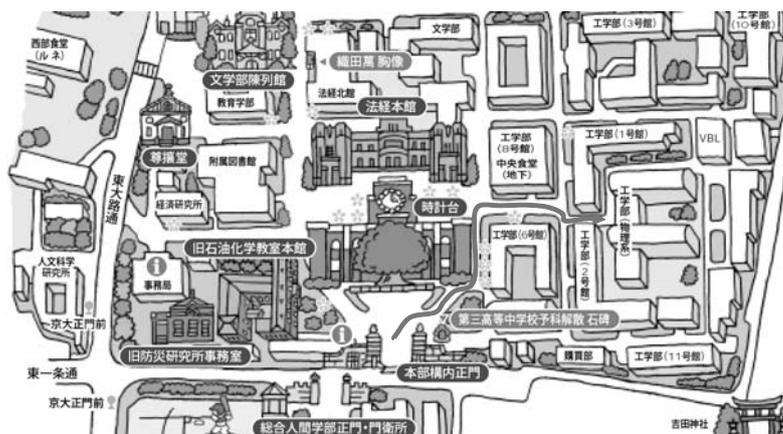


# 京機会総会に参加しよう

平成16年度京機会秋季大会・総会  
を下記のとおり開催いたします。  
本年度も土曜日開催といたしました。

旧交を温め合う、大学の近況を知る、  
いまの学生さんと語らう、等々、良い機  
会です。

是非とも、万障お繰り合わせ、ご出席  
下さいませようご案内申し上げます。



日 時： 平成16年11月13日(土) 15:15 ~  
会 場： 京都大学大学院工学研究科機械系工学専攻  
(工学研究科物理系校舎(時計台の東方8階建て校舎です))

## 行 事：

1. 講演会 15:15 ~ 16:10

『再生医療と生体環境設計』

富田直秀氏

(S54卒、京都大学国際融合創造センタ創造部門)

環境との相互作用の中で動的に存在している生体の機能や形態を「仕様」と定めて設計してしまうと、その設計された機能はやがて生体を破壊してしまうことになる。

本講演では、再生組織の適応性に注目したいいくつかの実験結果と共に、体の機能や形態を「作る」のではなく「育てる」ことを目的とした再生医療に関して具体的に説明する。

2. 講演会 16:15 ~ 17:10

『世界における燃料電池自動車開発の展望と課題』

平 忠明氏

(S39卒、JFEコンテナ(株)顧問)

21世紀の自動車の本命とされている高圧水素ガス搭載型の燃料電池自動車の開発・評価・規格化のために、世界の主要自動車6社が参画した2年間のHYD700プロジェクトが本年6月末に目的を達成して完了した。このプロジェクトの Steering Committee Chairman を務めた立場で、燃料電池自動車開発の展望と課題を解説する。

3. 総 会 17:15 ~ 17:45

- (1) 会計報告、会計監査報告
- (2) 支部報告(関西、関東、中部、中国・四国支部)
- (3) 第二世紀事業報告

懇親会 18:00 ~ 20:00

会 場：京大生協吉田食堂

会 費：3,000円 学生1,000円

(当日会場でお支払い下さい)

## おねがい

ご出欠のご回答を、11月1日(月)までに、京機会ニュース同封のがきでお寄せ下さい。

京機会 HP (<http://www.hi-ho.ne.jp/dai2seiki/>)からも受け付けできます。

ただし、二重受け登録防止のため、出欠回答はどちらか一方でお願いいたします。

評議員の方には、評議員会(13:30 ~ 14:45)についてもご出席願います。

## 中国経済、機械工業の動向と日本経済

現在の日本の景気回復、日本経済の将来に対して中国がどうなるかは極めて大きな影響を持っています。また中国自身、経済発展の一方、そのバブル性、資源、エネルギー、環境等、問題が顕在化してきています。市場、生産拠点としての大きさ、その人口の多さが持つ優秀頭脳、等、日本・世界にとって中国抜きで将来は考えられません。今回は、中国人から見た中国の動向の話題に、中国と関連を持つ日本企業の実体験を通じて、将来をいかに見て行くかをテーマに、本音の懇談会にしようと思います。

例によって、ビールでも飲みながら、以下の講演を肴に情報交換をいたしましょう。

日時：平成16年12月4日(土)13:00 -

場所：京大、新機械棟 216室で

ご参加いただける方は、参加の旨、京機会事務局までご連絡をお願いいたします。研究会のみご参加いただける場合、返信の必要はございません。当日、会場へお越しいただければ結構です。参加費は 一般 1500円、学生 1000円 です。

### プログラム:

1. 中国からの見方・注文

1-1: 方素平 13:30-14:10 (含む質疑応答)  
(西安交通大学教授, オリンパス研究開発部, 平成5年京大工博)

1-2: 方蘇春 14:10-14:50 (含む質疑応答)  
(聖泉大学国際交流センター長・教授、ハルビン工業大学・吉林大学客員教授, 1992年京大工博)

休憩 14:50-15:20

2. 日本企業の体験 15:20-16:30 (含む質疑応答)

2-1: 佐々木美樹  
(アジア投資開発銀行, 取締役, 昭和48年卒)

2-2: 岩崎 隆二  
(和晃技研, 社長, 昭和45年卒)

他、数名

3. 総合討論 16:30-17:30

4. 懇親会

京機会事務局 E-Mail: keikikai@mech.kyoto-u.ac.jp

## 「京機九州の会」ご案内

1. 日時:平成16年11月20日(土)

第一部:見学会 11:00~12:00

三菱重工業長崎造船所 史料館

長崎市飽の浦町1番1号

水の浦門より入場徒歩10分

第二部:懇親会 12:30~14:30

「よひら」 長崎市籠町9-5

TEL:095-824-3450

会費 7千円

2. 申し込み方法: 参加される方は

<http://www.hi-ho.ne.jp/cgi-bin/user/>

[dai2seiki/index.cgi?D52](http://www.hi-ho.ne.jp/cgi-bin/user/dai2seiki/index.cgi?D52)

にてお願いいたします。

第一部のみ、第二部のみのご参加も歓迎いたします。



世話人 藤川 卓爾

長崎総合科学大学工学部機械工学科

TEL:095-838-5173 FAX:095-830-2089

E-mail: fujikawa@mech.nias.ac.jp

## 京機・京都の会 第24回例会報告

日時：9月4日（土）

場所：ウェスティン都ホテル（京都）

話題：「日本刀の科学」 井上達雄氏（S38）

砂鉄を原料とする「たたら」から日本刀が作り出される伝統的工工程が理にかなっていることを、相変態・熱・力学の連成的解析によって説明できることが話され、匠のもつ暗黙知が科学的に解明される見事な実例が提示された感銘深い講演であった。

出席者 16名。

次回第25回例会案内

日時：12月4日（土）11:00～13:30

場所：ウェスティン都ホテル（京都）

話題：「京都の竹垣の話」 趣味の竹垣作りー山本 朔氏（S37）

本会は登録制です。入会（登録）をご希望される方は世話役宛てにお申込下さい。入会された方へは毎回の例会案内状をお送りします。京都の会への入会は京都在住者に限らず、京機会々員であれば誰でもできます。殆どの会員は60才以上ですがもちろん若い方々の参加も大歓迎です。

世話役：赤松映明（S31） TEL&FAX：075-451-9435

## 京機短信 寄稿要領

寄稿は京機会の e-mail: keikikai@mech.kyoto-u.ac.jp 宛とします。

送信の Subject 名は、「京機短信 yymmdd 著者名」の書式によるものとし、これ以外は受け付けません。ここに、yy は、西暦の下二桁、mdd は月日で、必ず半角でなくてはなりません。例えば2004年8月8日に京機花子から送る寄稿メールは「京機短信040808京機花子」なる題目のメールとして京機会事務に送られねばなりません。匿名、ペンネームの記事は不可とします。

作成される「京機短信」記事は原則として、**1/2,1ページ程度、最大2ページ**の大きさでお願い致します。

一般記事の寄稿は、1記事1メールで、

本文は必ず \*.txt の添付ファイルとし、内容は：

\* 題目

\* 著者名（所属、卒業大学、年度、email adress）

\* 本文

の順に書いてください。

図（jpg,bmp,tif, ppt）,表（xls, ppt, mbp, doc）も添付ファイルとして、メールに付けてください。

当面、ムービーの添付はご遠慮下さい。

また、トータル 1MB を超える大きさのものは、原則として受け付けません。

新しく発表した論文の抄録や開発した技術の概要を寄稿するときには、

それぞれ、テンプレート

<Template 京機論文抄録.doc>

<Template 京機新技術紹介.doc>

に依って原稿を作成の上、メールに添付して寄稿下さい。

テンプレートは事務局までご請求下さい。

なお、テンプレート<Template 京機論文抄録.doc>、<Template 京機新技術紹介.doc>に依って作成された寄稿ファイルに手を加えることは原則としてありません。

なお、個人からの寄稿についての掲載は無料ですが、記事に対する謝礼もありません。

内容的問題、すなわち、内容的に公示価値のないもの、真実と異なる内容のものや、攻撃・誹謗・中傷の記事、広告的なものなどは、掲載しません。

商品広告・イメージ広告に属するものは、別途掲載料を取って、広告として取り扱う予定です。

内容的にOKの寄稿については、記事を「京機短信」の所定ページに収めるための編修的修正をエディターが勝手に行います。ページに収めるための大きさの修正が難しい原稿は自動的に掲載が遅れ、あるいは、掲載不能となります。

発行までの時間的制約、ボランティアとしての編集実務負荷の限界のため、原則として、発行前の著者へのグラブーフは行いません。

内容的にOKのものは順次掲載して行きますが、各記事には**可能な限り**著者との連絡先を付けます。記事に対するやりとりは直接著者とやってもらうためです。