

計量計測
Measuring
Instruments

はかる no. 145

●CONTENTS

語る

「はかる」ことを価値にするために

特集

指定検定機関による検定受検手順について

会員トーク

五十知命の羅針盤

New Technology

画像からの計測・再現におけるAIの活用事例

計測の世界

計量計測と技術・技能伝承 第5回

世界の街角から

アメリカ・ミシガン州での駐在生活

ESSAY

薔薇栽培へのお誘い

PRODUCTS FILE



一般社団法人
日本計量機器工業連合会

<http://www.keikoren.or.jp>

一語る一

一橋大学商学部経営管理研究科
イノベーション研究センター 教授

江藤 学
Eto Manabu



「はかる」ことを

価値にするために

昨年12月に計工連の新技术導
入・活用研究会でお話しさせてい
ただく機会を頂きました。その際
には、私の専門である標準化を活
用したビジネス戦略全体について
お話ししたのですが、今回、「は

かる」で語る再度の機会を頂きま
したので、本誌のタイトルに沿っ
て、標準化をビジネスで上手に活
用する上で重要な「はかる」とい
う行為を再整理してみたいと思
います。

公平な測り方は存在しない

正しく測ることを使命としてお
られる計工連のメンバーの方に、
このような事を言うとは叱られそ
うですが、多くの場合、製品の優劣
を決めるための測り方に、公平を
求めるのは不可能であることもご
承知の通りです。例えば冷蔵庫の
消費電力を測るには、冷蔵庫を一
日何回開閉するか、その時にどの
程度の量の出し入れをするか、冷
蔵庫の周辺温度は何度くらいか、

冷蔵庫の設置場所は壁から何セン
チ離れているかなど、様々な測定
条件を決めざるを得ませんが、そ
れらは地域、文化、気候、使用者
によって大きく異なるものです。

この測り方を話し合いで決める国
際標準化交渉の場は、各代表が自
らの製品が高性能と評価されるよ
うな測り方を主張し、その正当性
を争う場となります。科学的な公
平性を議論する場にならないこと
は容易に想像できるでしょう。で
すから、このような活動を大学の
先生や公的研究所の研究者に任せ
きりにしては危険です。自らの製
品の価値を把握し、その良さを最
大限に発揮できる測り方を提案し、
他者に受け入れさせただけの説得
ができる営業センスを持った人材が
標準化の国際会議に出席する必要
があるのです。日本は同業者が多
いため、どうしても国際会議の代
表を公的な人に任せる傾向があり
ますが、それでは営業マン気質の
他国代表に勝てなくて当然です。

測り方を決めることで研究開発 が変化する

さらに、測り方が公平でないか
らこそ、測り方の決定はその製品
の研究開発を大きく変化させま
す。決定された測り方で製品の魅
力がなくなれば市場で勝てないか

からです。例えばガソリン自動車の燃費はメーカーとユーザーとのせめぎ合いの中で幾度も変更され、最近まではJC08という測り方で測ることになっていました。つまり、JC08でよい値を出す自動車は燃費の良い自動車と評価されるので、ユーザーが燃費を重視する日本国内では、このJC08でよい値を出す車の開発に注力しました。JC08の燃費が良いハイブリッド車は高速道路を走行すると燃費が悪いと囁かれています。その値が公式に比較されることはありませんでした。

また、日本の測定値と、米国の測定値が同じ車で大きく異なることが話題になりましたが、ガソリンが安い米国では燃費がセールスマリットになり難いので、日本のメーカーは米国の測り方での燃費は重視せず、日本の測り方でのよい値を出すことに注力していたのかもしれません。

このような中で、2018年からWLTCモードという国際的な測り方を日本も導入することになりました。WLTCモードでは、市街地を走るとき、郊外を走るとき、高速道路を走るときの燃費をそれぞれ測定して表示することが求められます。ハイブリッド車の高速道路での燃費が悪ければ、それは販売のデメリットとなりま

す。当然のように各社とも高速道路での燃費にも目を配ったチューニングをして新車を市場に投入することになります。

このように、測り方の標準化で研究開発は大きく変化するので、その成果が最も表現できる測り方を開発し、それを国際標準にしていくことが必要です。標準化には一定の時間が必要ですから、研究開発に先行して標準化を進めることが必須なのです。

測り方から貴重な情報が漏れないように

このように、製品の差別化に大きな影響を与える測り方の標準化ですが、同時にいくつかのリスクを孕んでいます。その最も代表的なものが技術漏洩です。測ることで相手に知らせたいのはその技術や製品の価値です。性能が良い、耐久性が高い、使用コストが小さいといった、技術や製品の効用をユーザーに知らせることが測ることの意味です。

しかし、対象物を正確に測る手法は、それ自体がノウハウです。どのように測れば、対象物の性能が正確に測れるかが分かれば、その物の開発は格段に楽になります。こういった測り方の規格で技

術漏洩になった有名な規格として液晶パネルの性能測定方法規格などがありますが、多くの測り方が、ある程度の技術漏洩を含んでいることはやむを得ないことと言えます。

研究開発において、その成果を正しく測ることは必須であり、その測定方法の開発は研究開発の成否を左右しますから、科学的に正しい測り方、ノウハウの詰まった高度な測り方を研究開発に並行して開発することは必須です。しかし、その測り方が技術漏洩に繋がるのであれば、測り方を公開したり標準化したりする必要はありません。研究段階で必要な測り方は市場に魅力を訴える時に必要な測り方とは違って当然です。市場が求めるのは技術の効用であり、その実現方法ではないからです。

例えば車の快適性を測るためには、研究開発段階では振動、騒音、クッションの反発係数や換気量などを測り、快適な値を見つけることが必要です。しかし、市場に対しては、誰かに運転させて、その人がどの程度疲れたかを比較可能な形で測ることができれば、それでよいのです。この測り方で乗り心地の差を市場に明示できますが、そこから疲れない車の作り方のノウハウが漏洩することはありません。市場

で勝つための測り方の標準化は、このような考え方が重要になります。

日本の強みを生かすために

安く作ることや早く作ることでアジアの新興工業国に太刀打ちできなくなった日本がグローバル市場で戦うには、やはり品質しかありません。しかし、品質も高い性能を追うだけではオーバースペックになりがちで、売り上げの大きい市場は獲得できなくなりつつあるのが今の日本です。そのような中で、如何に高品質が高く売れる市場を独占するか、品質が安定していることを価値につなげるかといった戦いが益々重要になっています。

このような環境で戦うには、正確に測るだけでなく、自らの魅力が見えるように測りつつ、その魅力を生み出している技術を隠す測り方を設定していくことが重要です。そのような測り方の開発は、製品の開発者と計測機器の開発者の双方が協力し、一体となって研究開発を進めることでしか実現できないと思っています。読者の皆様の開発した機器のユーザーが日本国内に存在し続けることができるように、皆様とユーザーとの協力体制が継続することを期待しています。



特集

指定検定機関による検定受検手順について



加門 守人
Kamon Morihito

大和製衡株式会社 計量検定室部長

1. はじめに

大和製衡株式会社は、2021年10月18日に経済産業大臣より自動捕捉式はかりの区分にて「器差検定を中心とした指定検定機関」の指定を受けました。(写真1. 指定書 参照)

指定検定機関名は「大和グループ検定機関」です。

検定の対象地域は日本全国となります。しばらくは近畿事業所にて全国の検定を実施しますが、2023年度中には全国に事業所を設置する予定です。

今回の原稿を作成するにあたり、指定検定機関に指定されるまでの経緯等については、他機関がすでに報告されているため、当機関では実際に検定を行う際の検定申請者(ユーザー様)と大和グループ検定機関(指定検定機関)の間で行う検定受検手順について説明することにしました。

以下、当社の紹介と自動捕捉式はかりに関する検定受検の手順を示します。

2. 大和製衡株式会社について

当社は、1920年(大正9年)、川西機械製作所として発足以来、



写真2 上：大和製衡本社、下：Yamato カンバン

一貫して「はかり」メーカーとして歩んでまいりました。1945年(昭和20年)に衡器部が大和製衡株式会社として独立し、2020年に創業100周年を迎えました。(写真2. 大和製

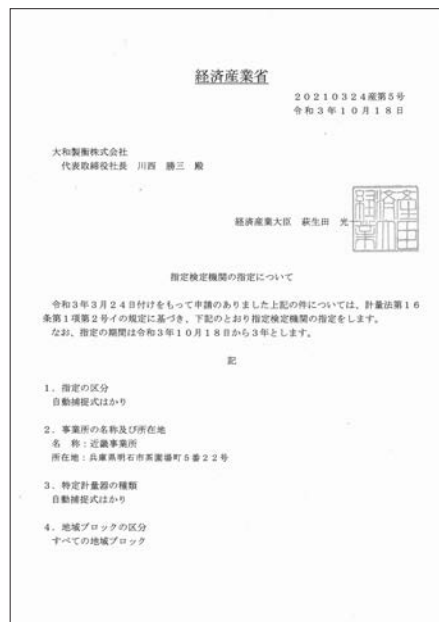


写真1 指定書

令和3年3月24日付けをもって申請のありました上記の件については、計量法第16条第1項第2号イの規定に基づき、下記のとおり指定検定機関の指定をします。なお、指定の期間は令和3年10月18日から3年とします。

- 記
1. 指定の区分
自動捕捉式はかり
 2. 事業所の名称及び所在地
名 称：定量事業所
所在地：兵庫県石市東灘区第5番22号
 3. 特定計量器の種類
自動捕捉式はかり
 4. 地域ブロックの区分
すべての地域ブロック

衡本社 参照) 当社の事業としては、大きく3つの事業があります。

①産機事業(港湾関係や工場に納入する大型のはかり・ホッパースケール、コンベヤスケール、パッカースケール、軸重計、充填機、フレコン秤、大型台秤、トラックスケール等)

②自動機器事業(主に食品、薬品、化学業界へ納入されているはかり・組合せはかり、自動重量選別機(写真3. 自動重量選別機 参照)、多段階選別機、箱詰め機、金属検出機、X線異物検査装置等)

③一般機器事業(学校、病院、小売店など、生活の中で最も身近な場所で活躍するはかり・台はか



写真3 自動重量選別機

り、上皿はかり、体重計、キッチンスケール、卓上組合せはかり、体組成計、魚用品質状態判別機等)

2017年10月の計量法政省令改正により、自動はかり(自動捕捉式はかり等4器種)への検定制度が導入され、民間事業者が指定検定期間に参入することが可能となりました。当社としても自動捕捉式はかり(自動重量選別機)のメーカーとして、適正計量の信頼性確保に協力するため指定検定期間の指定を受け、4つ目の事業として検定事業を新たに開始することになりました。

3. 自動捕捉式はかりの検定について

自動捕捉式はかりの検定についての基本情報を説明します。

① 検定対象器物

自動捕捉式はかりの中で、次の条件に該当する器物が検定の対象となります。条件に該当しない場合は、検定対象とはなりません。判断困難な場合には、当機関までお問い合わせ下さい。

- a) 取引又は証明に使用されていること
- b) 目量10mg以上で目量数が100以上であること(2021年8月施行)

年8月施行)
c) ひょう量が5kg以下であること(2021年8月施行)

なお、自動捕捉式はかりとは、自動重量選別機、質量ラベル貼付機及び計量値付け機の総称となります。

※ 取引…有償であると無償であるを問わず、物又は役務の給付を目的とする業務上の行為
証明…公に又は業務上他人に一定の事実が真実である旨を表明すること

取引又は証明に関する情報は、経済産業省の次の資料を参照願います。

経済産業省 > … > 計量制度見直し >

自動はかりにおける「取引」/「証明」事例集(平成29年12月版)
https://www.meti.go.jp/policy/economy/hyojun/techno_infra/keiryoho_kaisei/170922kaisei/171218_04_torisho.pdf

② 検定スケジュール(図1、検定スケジュール 参照)

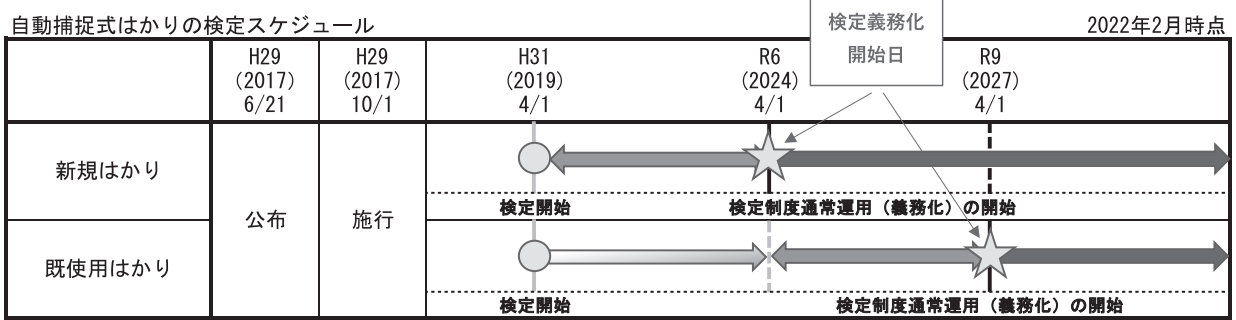


図1 検定スケジュール

新規はかり、既使用はかりの分類ごとに使用制限の開始日(基準日)が決まっています。

この日以降、検定証印が必須となり、検定証印が付されていない場合、取引又は証明に使用できなくなります。

a) 新規はかり…新規で購入、検定に合格後、取引又は証明用に使用する器物のことで、2024年4月1日以降は、必ず検定合格が必要となります。

この基準日以降、検定器物を購入する場合、基本的に型式承認を受けた器物を購入する必要があります。

b) 既使用はかり…2024年3月31日までに検定を受検せず、取引又は証明用に使用している器物は既使用はかりとなります。(型式承認器物も含みます。)

2027年4月1日以降、必ず検定合格が必要となります。

③ 検定有効期間

検定の有効期間は通常2年間となります。ただし、適正計量管理事業所(自動捕捉式はかりでの届出が必要)の場合は6年間です。

なお、検定有効期間の計算は、

検定合格後の次年度（4月1日）から開始されます。

※自動はかりに関する適正計量管理事業所の情報は、経済産業省の次の資料を参照願います。

経済産業省 > … > 計量制度見直し > 計量制度見直しに伴う適正計量管理事業所の留意事項
https://www.meti.go.jp/policy/economy/hyojun/techno_infra/00_download/202104teikikan.pdf

4. 検定の受検手順

検定の受検手順を5段階（①申請準備、②検定申請、③検定準備、④検定実施、⑤検定後処理）に分けて順に説明します。（図2. 検定受検手順 参照）

検定申請者（以下、申請者という）と大和グループ検定機関（以下、大和という）との書類、作業等のやりとりになります。

①申請準備（検定を受ける器物等について申請者と大和と一緒に確認を行う段階です）

a)申請者は、3. 項の基本情報を確認し使用予定、使用中の自動捕捉式はかりが検定対象となる場合、大和にアクセスし、「検定依頼書」を入手、

検定受検手順(検定申請者-大和グループ検定機関)

検査工程	作業内容	
	検定申請者(申請者)	大和グループ検定機関(大和)
①申請準備	a) [検定依頼書]への記入、提出(器物仕様、試験荷重、希望日程等) d) [見積書]の確認	b) [検定依頼書]の確認 c) [見積書]を作成、提示
②検定申請	a) [検定申請書]への記入、提出 器物確認ができる資料・画像等も提出	b) [検定申請書]等を確認 問題がなければ申請受理(検定開始) 検定機関は受理後20日以内に検定を完了
③検定準備	a) 検定器物の準備 試験荷重の準備(可能な場合) 検定当日の用意(スペース等) <u>試験実施前に器物のメンテナンス・事前確認等の実施を推奨</u>	b) 検定実施者の確保 検定設備の準備 試験荷重の準備(有償)
④検定実施	a) 検定への立会い 検定器物の操作等 合格/不合格の受諾	b) 検定(各試験項目)の実施 【合格】検定証印の貼付 確認済証の貼付(既使用の初回) 【不合格】貼付検定証印があれば除去
⑤検定後処理	b) 問題無ければ支払い	a) 請求書の発行 【合格】申請があれば[検定合格証明願い]への記載(有償) 【不合格】[不合格票]の発行

図2 検定受検手順

検定器物の仕様、計量物の情報、検定希望日等を記入し、大和へ提出します。

(大和グループ検定機関のサイトは今年の春〜初夏に立ち上げる予定です)

b)大和は、「検定依頼書」の内容を確認し、不明点等があれば

ば申請者に確認を行います。

c)大和は、「検定依頼書」より、検定の日程、検定手数料、交通費等を記入した「見積書」を申請者へ提示します。

d)申請者は、不明点があれば大和に問い合わせを行います。

②検定申請（実際に検定の申請

を行う段階です）

a)申請者は、「検定申請書」を作成の上、大和へ提出します。その際、検定器物が判断できる書類、画像等を一緒に提出します。

b)大和は、提出された「検定申請書」等の内容（器物情報、検定日時等）を確認し、問題が無ければ、検定の申請を受理します。

(この受理が検定開始となり、受理後20日以内に検定を完了しなければなりません)

③検定準備（申請受理後、検定を実施するまでの検定の準備の段階です）

a)申請者は、検定実施日までに検定器物の準備、試験荷重の準備（可能な場合）をし、検定時の作業スペース等を確保します。

なお、検定実施前に、検定器物のメンテナンス、事前確認等の実施を推奨します。

b)大和は、検定実施者、検定設備、試験荷重（必要な場合準備、但し有償となる）等の準備を行います。

④検定実施（実際に検定を実施する段階です）

a)申請者には、検定当日の検定

表1 自動捕捉式はかりの検定項目一覧表

項目	検定		
	新規	既使用	
器差 (自動重量選別機:平均器差、以外:個々の器差)	○	○	
構造 (個々に定める性能)	表記	○ △	
	最大許容標準偏差 (自動重量選別機のみ)	○	○
	動補正の範囲	○	
	ゼロ点設定精度	○	○
	風袋引き装置の精度	○	
	偏置荷重の影響	○	
	代替動作速度	○※	
	平衡安定性 (静的計量はかりのみ)	○	
	表示装置及び印字装置の一致	○	
	構成部品及びプリセット制御の保護	○※	

○:該当、△:望ましい
 新規:新規はかり、既使用:既使用はかり
 ・該当項目は、JIS B 7607:2018 での内容 (※ 2021 版では削除される項目)

への立会いをお願いします。問題等が発生した場合には、検定実施者と協議し、解決を図ります。

b)大和の検定実施者が予定していた日時に訪問し、検定を実施します。

検定は決められた項目を実施します。

検定項目については、表、1 検定項目一覧表 を参照下さい。

検定実施者は、試験項目完了後、申請者に試験結果を報告し、可否を判定します。

【検定合格時】

各試験の結果が基準内であれば

その後、再検定等についての協議を行います。

⑤ 検定後処理 (検定合格後の最後の処理の段階です)

a) 大和は、今回の検定について「請求書」を作成し、申請者に連絡します。

【検定合格時】申請者が検定合格証明を希望する場合は、「検定合格証明願い」を提出し、有償にて大和が必要欄に記載します。

【検定不合格時】大和は

ば、合格となります。

新しい〈検定証印〉を器物の見易い所 (基本的に銘板の下) に貼り付け検定を終了します。

加えて、既使用はかりの初回検定の場合は、〈確認済証〉も貼り付けます。

大和が発行する〈検定証印〉(一般用、適管用)、〈確認済証〉については、図、3 検定証印、確認済証 を参照下さい。

【検定不合格時】

各試験の結果が基準内に入らなければ、不合格となります。

申請者に説明し、貼り付けられている〈検定証印〉を除去し検定を終了します。

当初は、なかなか求められている内容に対応することができませんでしたが、手引書等の明確化と指定検定機関の条件緩和等により、ようやく指定を受けることができました。

指定検定機関の申請は、2019年9月に事前審査で最初の書類を提出し、何度も見直しと再提出を繰り返し、実際に指定を受けたのは2021年10月であり、約2年1ヵ月かかることになりました。

【不合格票】を発行します。

b)申請者は支払いを行い、検定が完了となります。

不合格であった場合は、再度② 検定申請より検定を行います。

5. 最後に

今回の指定検定機関の指定取得に関し、経済産業省計量行政室の方々には長期にわたりご指導をいただきありがとうございます。

また、産業技術総合研究所の方々には現地審査等にてお世話になりました、ありがとうございます。

日本計量機器工業連合会の方々にも機関の条件緩和を含む様々な内容にてご協力いただき、ありがとうございました。

今後は、確実な検定の実施を通して、適正計量の信頼性確保に協力したいと考えています。自動捕捉式はかりの検定が必要な場合には、大和グループ検定機関への申請をよろしくお願い申し上げます。

〈お問い合わせ先〉

大和製衡株式会社 大和グループ検定機関

TEL: 078-918-6605

FAX: 078-918-6606

メール: verification@yamato-scale.co.jp

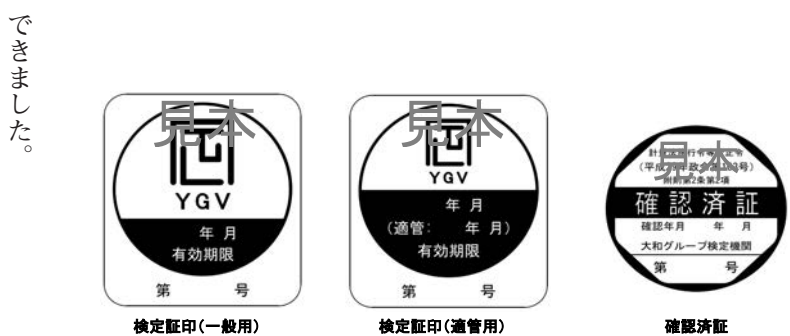


図3 検定証印、確認済証

五十知命の羅針盤



吹原 智宏
Fukihara Tomohiro
株式会社クボタ
精密機器事業ユニット長

■ 部長は合格できない 国家資格とは

一念発起し国家資格を取った。この業界なら計量士を想起された方もいるかもしれないが、そうではない。新しいものの好きの自分は「キャリアコンサルタント」に挑戦した。

働く人の職業や生活設計、能力開発についてコンサルティングするという通称「キャリアコン」に二度目のトライでなんとか合格できた次第だ。

「五十にして天命を知る」とは誰の言葉であったか。齢50過ぎてなお自身の歩むべき道に迷いがあつた自分はキャリアコンについてネットで調べてみる。筆記・論述・面接と試験は3種。中身は法規制、労働環境、メンタルヘルス、キャリア心理学……何？キャリア心理学だど？直感的に面白そうと感じたら即行動。参考書を買ってきた。開いて目にした一文が「部長は落ちる資格」……心外な！これでも採用や商談で数千回を誇る面談経験を有する自分が落ちるわけがない。ここは知識を詰め込む筆記試験対策に集中し、面接試験は地力

突破してやろうと画策。そして見事に面接試験で不合格となる。

不合格の理由は明白。改めて参考書を読み、カウンセリングの意味を理解した。

人が自身の大切なキャリアを適切に選択し、自ら課題設定してそれを乗り越えるためには、他者から指示や示唆を受けて進むのではなく、自分で自己を理解し肯定し自ら道を選んでいくことが大切なのだ。ここにキャリアコンの役割があり、カウンセリング技術が必要となる。経験豊富な「部長」のありがたいアドバイスなんか全く無効なのである。

■ 「豊かに生きていく」の 30代前半

20歳代は処遇やポストといった目に見える欲はモチベーションの一つであった。30歳代で支店経営を任せられ、慣れない土地（ホントは楽しかった福岡）での単身赴任も相まって心底苦勞し、その中で部下や取引先との協業で成果を生み出すヒントを得て自己流だが組織マネジメントを形づくることのできた。40歳代は東京でのやっぱ

り単身赴任（試練をくれる会社だ）の間に例の大震災を経験し、誰もが想定していなかった状況下で判断の基軸を持って逃げない勇気の大切さに気づかされた。

そして50歳を超えた今、改めて自身のキャリアデザインを再考してみたわけである。

「自分や自分を取り巻く人々だけだけでなく、世の中に誇れる仕事をしていきたい。」
おぼろげに描くこの思いを具体的な解決へ導いてくれたのがキャリア心理学だった。自身で決めた目標に向かって周囲と関連し達成する過程を楽しむ。そしてその目標が社会に役立つものであれば豊かに生きていくことができるはずだ。

■ 命を支えるプラットフォーム フォーマーとして

農業機械や鉄管で知られる当社の創業は「分銅（おもり）」だ。1924年に製造免許を取得したばかり事業もまもなく100年になる。言うまでもなく「はかり」は世の中に不可欠なものだ。適正な計量が経済の発展と文化の向上

を支えている。そして技術の進歩や価値観の多様化などさまざまな外的環境変化に応じて「はかる」も変わっていくし変えていかねばならない。だが一方で変化を唱えると留まろうとする圧力に押される。ストレスになる。辛い。

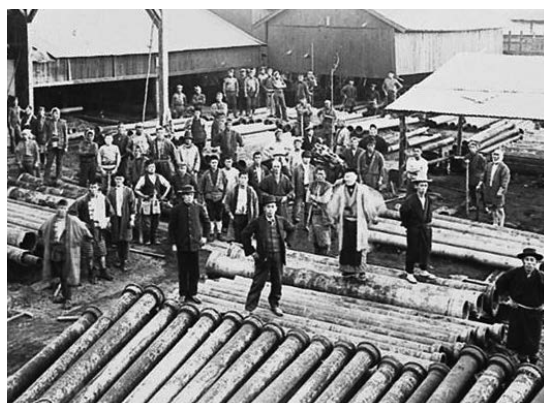


クボタのはかりはまもなく100年

そんな時に自身を鼓舞させてくれたのがキャリアコンで得た知見の実践だ。キャリア・アンカー（E・シャイン）、計画的偶発性理論（J・克蘭ボルツ）、認知行動療法（A・ベック）……挙げるときりがないしここでは詳しく述べられないが、それぞれの理論は実に体系的によくできている。「がんばれ」とか「気にするな」などその場し

のぎの掛け声とは違い、自己を客観的に観て自身が納得のいく選択肢と目標を見つけることができると。その先にあるのは自己実現欲求を満たす結果だ。仮に期待通りの成果が出なくても後悔は少ない。どんな辛い仕事でもがんばれそうだ。「この仕事は世の中の役に立つのか？」そして「自身で選んだのか？」と自分に問い返して判断し、課題設定していくことで確実に有効なキャリアを重ねられる。

当社は『豊かな社会と自然の循環にコミットする「命を支えるプラットフォーム」』としてその製品のすべてが社会貢献に役立つものであり続けなければならぬ。約130年前に日本で大流行した伝染病コレラの原因は人々にきれいな水が届かなかつたためだ。当社の創業者（久保田権四郎）が分銅に求められた精巧な鑄造技術を基に国産初の水道管を作ったことが現在の日本の水道普及率98.1%の緒となった。その後、食糧不足や人手不足を解消する農業の機械化をけん引してきた。そして今は日本から世界だ。



中央（前）が創業者・久保田権四郎

新しい価値を生み出すことは苦労が伴う。ましてやそれを世の中の実装し普及させるには大きなパワーを要する。しかしその高い目標が成就して社会に役立つものであればどんな苦勞も忘れさせるのではないか？

当社内の売上構成比は小さいが「はかる技術」は存在そのものが社会貢献だ。それに携わり、当社の経営理念の一端を担うことが私の使命であり、自らこの道を選んで進んでいくことがこれからの人生を豊かにするものと信じる。キャリア心理学という羅針盤の針を読み間違えうわけにはいかない。はかりのプロとして。

画像からの計測・再現における AIの活用事例



斎藤 英雄
Saito Hideo

慶應義塾大学理工学部
情報工学科 教授

1. はじめに

コンピュータにより人間の知能を実現しようとするAI（人工知能）の研究は、1956年のダートマス会議[1]から始まったとされている。その後、人間の知能のうち重要な部分を占める視覚機能をコンピュータで実現するための研究分野が「コンピュータビジョン（CV）」と呼ばれ、AI研究分野から派生したのが1980年頃のことである。CV分野の世界最高峰の会議の一つであるCVPRが1983年に始まり、当初100件程度の発表論文数は、その後の約20年間で500件程度まで順調に伸びていたが、深層学習の登場によるAI研究の爆発的な進化に

よって、最新のCVPR2021では1600件を超えるまでに増加した。

さてCVは、カメラの各画素に受光される光の強さの2次元配列に過ぎないデジタル画像から、被写体の大きさ・形・色・材質等の物理量の計測や、名前・意味・感情・意図、といった被写体の意味や状態の理解・認識をコンピュータにより実現することが目的の技術分野である。たとえば、被写体の長さ（形状）を計測するためには、それを画像の画素数で求め、それが実際の空間では何メートルに相当するか、といったことを、カメラの空間位置姿勢やレンズの焦点距離等から計算する、というような、撮影状況の幾何学的モデルを利用するのが一般的であった。同様に、被写体の名前を認識するのであれば、たとえば、「猫」であれば、その耳は三角形であり、目は円形、といったような特徴を記述するモデルを多数の認識対象物体に対して作り、そのモデルと画像の適合度から被写体の名前を認識する、というような方法を採っていた。

この方法により計測・認識性能

を向上するためには、形状計測のための幾何学的計算「モデル」や、認識のための物体特徴「モデル」を、被写体の撮影状況に合わせて忠実に正しく表現する必要がある。しかし、非常に複雑な現実世界を表現できる「モデル」を設計することは難しく、従来は、個々の状況に合わせて設計された「モデル」を利用することしかできなかったため、多様な状況に対する汎用性がなく、実用性が低かった。

そこで、「モデル」を理論に基づいて設計する代わりに、現実世界で発生するデータを大量に収集し、それを利用して「モデル」を作ろう、というのが、最近のAIの発想の原点になっている。つまり、多様な状況で撮影した大量の画像データに対して、それらに撮影されている被写体の計測対象となる物理量や認識対象となる名前等の正解データを事前に準備しておき、「入力」となる画像データと「出力」となる正解データの関係を「モデル化」（学習）し、その入出力関係を表現する「モデル」に基づき、正解が未知となる入力に対して正解を得る（推論）という、（統計的）機械学習に基づく

アプローチである。

近年の AI による CV の革新的な進歩は、(1)入力データとそれらに対する正解データ（正解ラベルとも呼ばれる）を多様な対象や撮影状況の大量データに対して収集することができるようになる仕組みと、収集したデータセットが多数集められ、公開され、誰もが利用可能になっていること、(2)データセットの入出力の関係をモデル化（学習）し、それに基づいて任意のデータに対して正解を得る（推論）アルゴリズムが大きく進展したこと、の二つによるものである。

本稿では、AI による画像認識を利用して、画像から対象の物理量を計測したり、撮影対象を入力画像とは異なる形で再現したりする事例について紹介する。

2. 計測の利用事例

画像から計測できる代表的なもの、物体の形状に関する物理量である。その中でも、撮影対象空間の3次元形状計測は、CVの主要な技術として1980年代から

数多くの手法が研究されてきた。

その一つの代表的な方法がステレオ法であり、視点位置の異なる2台のカメラで撮影したステレオ画像のペアについて、物体の同一点が画像に撮影された2次元位置から三角測量の原理によって、その点の3次元位置を推定するものである。光が物体までに行き来する時間（TOF）から距離計測するLiDARによる距離カメラも利用されるようになってきた。

これらは、画像の画素値である光の強度と、その画素について、物体までの距離を関連づける理論的根拠は存在しないため、画素値から距離値を直接得ることは不可能であるところを、三角測量やTOFのように幾何学や物理現象に基づく理論的な裏づけのある原理に基づいて距離を計測する手法である。

ところが、光の強度と物体までの距離のように、理論的な関連が無くても、2次元画像と、その各画素について、物体までの距離を持つ距離画像の組を大量に収集し、2次元画像を入力として距離画像を出力する入出力の関係を機械学習によりモデル化する。その

AIモデルを利用して任意の2次元画像から距離画像を推論できることがCNN-MonoFusion [2]等により示されている。これらは、入出力の関係を結びつける理論が無かったり、あつたとしても定式化が困難であったりする場合に有効で、とにかく入出力データを大量に集め、それらによりAIモデルを学習すれば、学習した入出力関係に基づいた出力を推定できるというAIの特性を最大限に生かした方法と言える。

右記のように、画素値からは直接求められないはずの値を、大量データに基づくAIによって推定可能にしたもう一つの事例として、入力画像の画素毎に、その画素が属する物体名称を推定する技術があり、「セマンティックセグメンテーション」という。出力の物体名称としては、例えば、屋内シーンに対しては、ベッド、テーブル、壁、床、椅子、といった名称ラベルである。ここでも、大量の2次元画像に対して、画素毎に正解の名称ラベルを持つ画像を事前に収集しておき、それらにより学習したAIモデルを用いることにより、入力画像から各画素の名

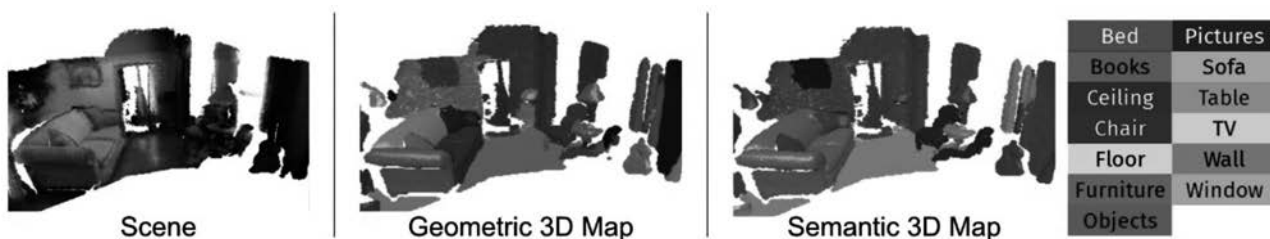


図1 SLAMにより生成した3次元復元した3Dマップに対してセマンティックセグメンテーションにより物体名称ラベル毎に領域分割した3次元マップとして表示した例 [3]

称ラベルを推定する。図1に、SLAM技術により生成した3次元シーンの構造を表す3Dマップに対してセマンティックセグメンテーションを用いて名称ラベル毎に分割した3次元マップとして表示した例を示す。

このように、直接の理論的關係が無くても、推論したい入出力の関係を学習させたAIモデルにより、入力から計測したい出力データを得る方法の別の事例として、人間の動作計測（手・足等の多関節の関節位置と角度データの計測）がある。筆者らは、手首に取り付けたカメラにより撮影される画像から、それを取り付けた人物の動作計測を行うために、撮影される画像を入力とし、その時の多関節位置と角度（動作データ）を出力とするAIモデルを構築する手法[5]を提案した。図2に、この手法の入力画像の例（Camera View）と出力データとして得られる動作データ（3D Pose）の例を示す。ここでは、手首のカメラに一部撮影される人体の領域の形状と動作データを、モーションキャプチャ装置で計測して収集した大量のデータセットによりAIモ

デルを学習している。

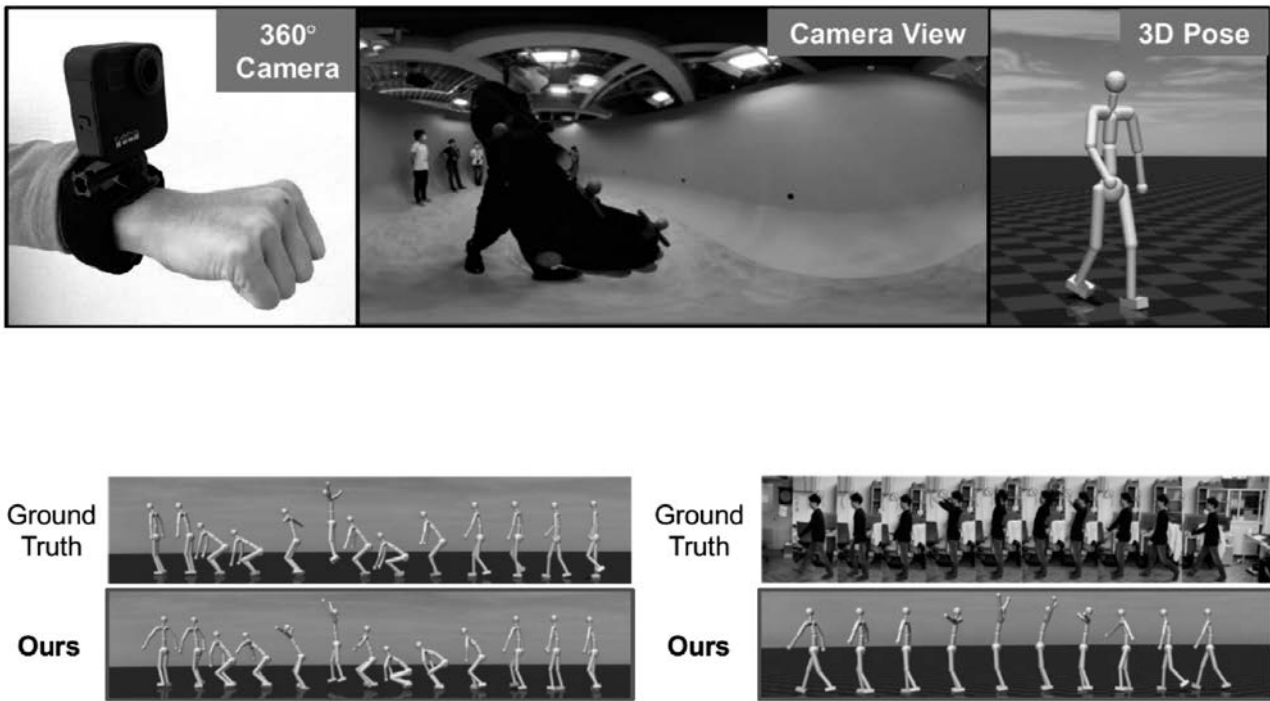


図2 手首に装着したカメラで撮影した画像から装着者の動きを AI により計測した例 [4]

3. 再現の利用事例

入力画像とは異なる形で対象を再現する技術としては、例えば、画像のブレやボケによって劣化した画像から、劣化の無い画像を推定する技術を挙げることができ。画像のブレやボケによる劣化画像は、実際には撮影することが出来なかったブレやボケが無い画像に対して劣化要因を表す点広がり関数（PSF）を畳み込み積分したものとして数学的にはモデル化できる。そこで、このPSFを何らかの手段で得ることができれば、畳み込み積分の逆を計算することによって、劣化画像から劣化の無い画像を復元できる。ところが、実際にはPSFが得られないことが大半である。

そこで、対象となる劣化を受けた画像と、その劣化を受けていない画像の組を大量にデータとして取得しておき（取得の方法は、CGで合成するとか、同じシーンをブレやボケのあるカメラと、そうでないカメラで同時に撮影するなどの方法が考えられる）、この大量データにより劣化画像と劣化の

無い画像の関係を学習した AI モデルを得ることによって、劣化画像から劣化の無い画像を復元することが可能になる。

このような考え方と同様に、画像の一部にのみ焦点が合っていて、それ以外の領域でボケている複数の画像から、画像全体にわたってボケの無い画像（全焦点画像）を生成するために、AI を利用した技術がある。この方法では、同一シーンに対して、カメラレンズの焦点が合う位置が異なる複数の画像（入力）を集め、これらの複数画像から、すべての位置に焦点の合った画像（出力）を生成する。このために、入力と出力の組を大量に CG を利用して生成し、そのデータから AI モデルを学習しておくことで、任意のシーンに対して撮影された焦点位置の異なる画像群から、すべての位置に焦点が合った画像を得ることができる。

図3に、工業部品に対する顕微鏡画像（画像の一部にしか焦点が合わない）を多数収集し、AI により全ての点に焦点が合っている画像を生成した事例を示す。

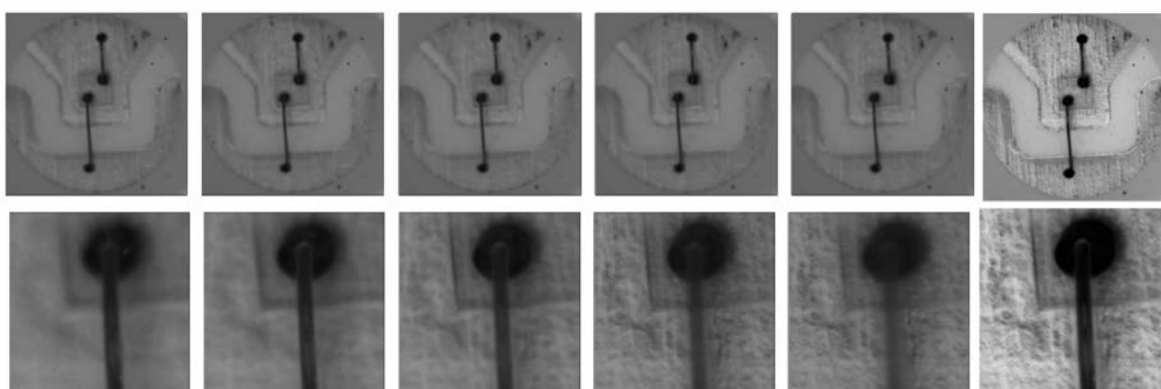


図3 画像の一部のみに焦点が合っている複数の画像（左の5列）から AI によって全ての画素で焦点が合っている画像を再現（最右列）[5]

4. おわりに

AI によって、画像からの計測や認識を行う CV 技術が格段に進歩し、以前は不可能と思われていたことが現在は可能になってきている。これは、機械学習アルゴリズムの進歩と、その学習に使われる大量のデータが収集でき、機械学習のプログラムやその学習のためのデータを、インターネットにより、多くの技術者・研究者が簡単に利用できるようになったことによるところが大きい。

本稿では触れていないが、このようにプログラムやデータが多くの技術者や研究者に利用される際に、それらのライセンス等の権利問題や、データに含まれる個人情報等のプライバシー問題は、時には AI 技術の進展を阻害する可能性もあり、今後、AI が広く活用されていくうえで、これらの問題を円滑に解決することも重要な課題となっている。この件についての重要性も意識したうえで、AI が人間社会の未来のために活用されていくことが望まれる。

参考文献

- [1] https://en.wikipedia.org/wiki/Dartmouth_workshop
- [2] J. Wang, et al., CNN-MonoFusion: Online Monocular Dense Reconstruction Using Learned Depth from Single View. In: IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality Adjunct (ISMAR Adjunct), pp. 57-62, 2018.
- [3] Y. Nakajima, et al., Fast and Accurate Semantic Mapping through Geometric-based Incremental Segmentation, IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS), pp.385-392, 2018.
- [4] R. Hori, et al., Silhouette-based Synthetic Data Generation for 3D Human Pose Estimation with a Single Wrist-mounted 360° Camera, International Conference on Image Processing 2021 (ICIP 2021), pp.1304-1308, 2021
- [5] 上田ら, 深層学習による顕微鏡 focal stack 画像からの全焦点画像の生成, ビジョン技術の実利用ワークショップ (ViEW2021), 2021.

計量計測と技術・技能伝承

第5回. 暗黙知の形式知化



野中 帝二

Nonaka Teiji

トリニティ・プログラム代表

(1) 暗黙知の形式知化手法と特徴

暗黙知を見える化し、それを共有知として関係者が共通認識を持つためには、作業マニュアルなどの方法により形式知化する必要がある。しかし形式知化手法には動画や写真、作業フローなど様々なものが存在しており、それらの特徴を十二分に把握したうえで活用しないと、使われない資料や動画が氾濫することになる。重要な場面でもないのに動画を撮影したり、不必要な教材を作成しないためにも、形式知化手法の種類と特徴を理解し、目的や対象者を考慮して手法を選択すべき

図表1_形式知化の手法と特徴

形式知化手法例	言語化	視覚化	符号化 その他
	<input type="checkbox"/> 作業マニュアル 一定品質の製品を作るための製造基準や手順を示すもの <input type="checkbox"/> 仕様書・基準など 備えるべき機能やその性能、特性、要件などを記述した文書	<input type="checkbox"/> 動画 動きそのものが重要、前後の関係や時間変化を見せる場合など <input type="checkbox"/> 写真 画像を比較する場合、全体を示す場合、位置・名称表示など <input type="checkbox"/> イラスト（ボン子絵） 映像では分りにくく、伝承したい部分を強調したい場合など <input type="checkbox"/> デジタル化 XR(AR/VR/MR)などで映像化、データによるライブラリ化など	<input type="checkbox"/> 作業フロー（ガントチャート、DSMなど） 伝えたい作業範囲の中で、全体を時系列に示したい場合など <input type="checkbox"/> チェックリスト（DRリスクチェックシート、FMEAなど） 手順や判断基準を標準化したい場合など <input type="checkbox"/> トラブル相関図（表） 複雑な相互関係をモデル化して更に理解を深める場合など <input type="checkbox"/> その他（規定値・基準値、図面・・・）

(注) DSM (Design Structure Matrix)、FMEA (故障モード影響解析)

Copyright©2022 Trinity Programs

なのである。形式知化の手法には、図表1で示すように「言語化」「視覚化」「符号化」などの手法があり、伝えたい情報の内容や粒度も異なる。伝承の目的（例えば、中級から上級へ育成）、作業の内容（例えば、勘コツ作業）、伝承シーン（例えば、OJTを行う際）でも必要とされ

る情報は異なってくる。

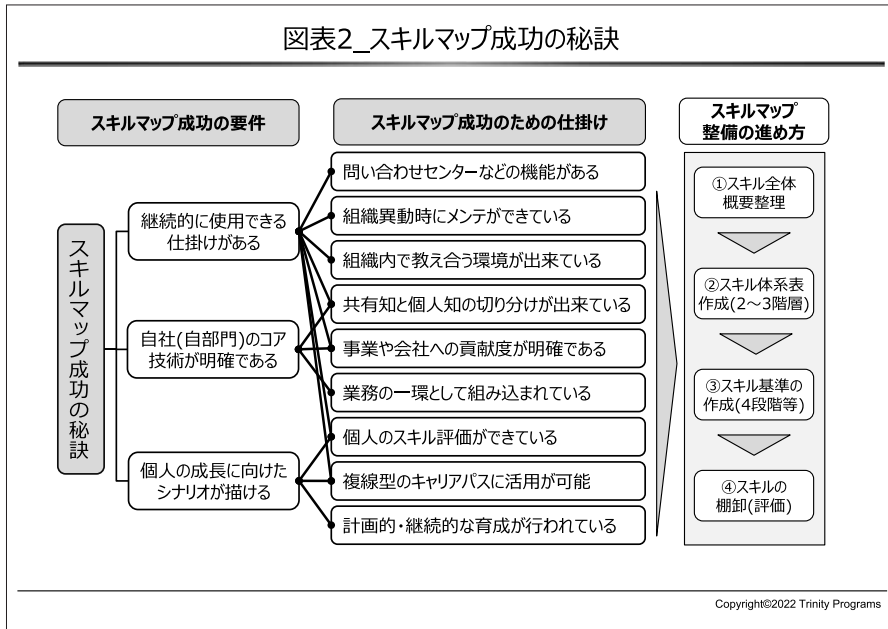
また動画マニュアルを作成する場合には、継承者が欲しい情報を欲しい順番に並べて見やすく・テロップを入れるなど分かりやすいシナリオ（ストーリー）を事前に作成し、1〜5分程度の短時間で重要作業に限定した動画にするなど、誰にでも分かるようにするための工夫が必要となる。このように対象者や伝承の目的、用途に応じて、形式知化手法を選択し活用することが必要なのだ。

(2) スキルマップの活用

組織内の知識やノウハウを整理する手段として、各作業者がもつ能力やスキルを評価したスキルマップという方法がある。そのようなスキルマップは多くの組織で整備されているが、部署毎のスキルマップが中心で人材育成や人材配置に活用できていなかったり、部門の統廃合があると、過去のスキル情報が失われるなど（個人に帰属している）の問題がある。

さらに各部門のスキル軸がバラバラで会社や組織全体を把握できる状態となっていないのが実態だ。そのようなスキルマップは組織により千差万別・多種多様に存在し、必ずしも伝承などの役に立

図表2_スキルマップ成功の秘訣



ついているとは言えないが、暗黙知を形式知化する過程で各作業者がもつ能力やスキルを見える化する手法として活用するのであれば伝承にも役立つことができる。

それでは伝承にも活用できるスキルマップを如何にして整備すべきかであるが、そのようなスキルマップに求められる要件は「継続的に使用できる仕掛けがある」、「自部門のコア技術が明確である」、「個人の成長に向けたシナリオが描ける」の3点がポイントだと考えている。また例えば図表2のように、それぞれのポイント毎に仕掛けを設け、スキ

ルマップを整備していくのが重要である。これらの点は伝承を推進する上での共通点も多い。

(3) デジタル化ツールの活用

暗黙知を形式知化する際に、デジタル化ツールを用いる方法もある。技術・技能伝承にデジタル技術を活用する場合は、伝承の場面に応じて使い分けて使用する。デジタル技術を用いた伝承は、伝承者の知識やノウハウを「表出(見える化)」し、次に表出した情報を既存の知識や情報と「結合(形式知化)」し、それを継承者が「習得(共有)」する環境を整備、更に「知識を深耕したものを蓄積する」といった4つの場面で考えることができる。特に暗黙知の形式知化には、「表出(見える化)」と「結合(形式知化)」が該当する。

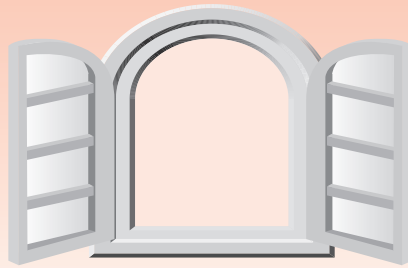
「結合(形式知化)」は、表出(見える化)した情報と既存の知識と組み合わせ、統合するためのツールで、表出で抽出した情報を既存のマニュアルなどに盛り込むための文書管理や動画編集などのツールが該当する。また表出した情報を活用し、AIを用い製品の良否判定をするような場合などにも活用できる。

デジタル技術を用いた伝承には多くのメリットもあるが、反面リスクも内在しており、そのリスクを把握したうえでデジタル技術を活用することが望ましい。例えば、デジタル化することによる情報流出、また初心者が高度な技術や技能を学び、工夫する機会を遠ざけてしまうことにより組織成長を阻害する恐れもある。

またデジタル化された作業を抜本的に見直す場合、一旦暗黙知の状態に戻し改革する必要があると言われており、徹底的に改善を行った上でデジタル化を行わないと後戻り工数が発生する危険性もある。このような点に留意しながら暗黙知の形式知化にデジタル技術を活用してほしい。

「表出(見える化)」は、熟練者の暗黙知作業に対し、五感を感じ取れる触感や圧力などのセンサなどで定量化したりアナログ表示する場合が該当する。また作業動画を画像解析し、そこから勘コッ作業などを特定することができる。このような見える化ができれば、XR (VR/AR/MR など) といったデジタル技術を用いて伝承者の作業を再現することも可能となる。

今回は、計工連の会員企業が実際に実施されている技術・技能伝承事例を解説する。



世界の街角から

アメリカ・ミシガン州での駐在生活

株式会社共和電業および私の簡単な紹介をさせていただきます。ひずみゲージの国産化第1号企業としてスタートした当社は、応力計測の総合メーカーとして、ひずみゲージのほか、荷重計、圧力計、加速度計などの各種変換器から測定器、ソフトウェアまでのトータルソリューション提案により、「安全と安心」を提供させて頂いております。私自身は、1986年に入社後、25年間ひずみゲージの開発に携わってきました。その後5年間は、セールスエンジニアとして国内外のお客様への計測コンサルティングをさせて頂き、昨年までの5年間は、北米地域に当社製品の販売業務を行っている当社の子会社であるKYOWA AMERICAS INC (ミシガン州のノバイ市)の現地責任者として、単身で駐在してきました。



森島 和彦
Morishima Kazuhiko

株式会社共和電業
海外営業本部副本部長

1. はじめに

今回は、ミシガン州での駐在生活のご紹介をさせていただきます。

2. ミシガン州での生活

ミシガン州は、アメリカ北東部にある5大湖に囲まれた自然豊かなところです。KYOWA AMERICAS INCがあるノバイ市には、日本人が約3000人暮らしており、日本のお子様向けの補習校や進学塾、日本食材スーパー、日本食レストランもあります。

私は、テニスサークルへ加入することで、テニスと懇親会を楽しむことができました。また、これ以外にも近くの州立公園で釣り、サイクリング、バーベキューを楽しんで過ごしました。(写真1)ただ、やはり冬の寒さは厳しい地域です。私の駐在期間中の最低気温は25°Cでした。私の住んでいたアパートの玄関先には、巨大な氷柱ができたこともあります。(写真2)



写真1 州立公園

ミシガン州では、ペットスキースキーが有名です。これは、ミシガン湖畔のペトス



写真2 アパートの氷柱

キーという地域で採取できる3億5千年前の珊瑚の化石です。このことは、この地域が昔は海だったことを示しています。湖畔にあるたくさん石の中からは、普通の石とほとんど見分けがつかないため、とても難しいです。運良く見つけられれば、採取後に磨くと珊瑚の模様が浮き出てきます。写真3は、ミシガン湖と私が採取して磨いたペトススキーストーンです。



写真3 ミシガン湖とペトススキーストーン

3. アメリカでのビジネスとコロナ (COVID-19) 流行への対応

ミシガン州最大の都市デトロイトは、世界的にもよく知られたアメリカ自動車産業の中心地として栄えてきましたが、リーマンショックの影響もあり、同産業は衰退しました。

近年では、積極的な企業誘致の効果もあり、自動車の研究開発関連企業のみならず、様々な企業の進出も増えており、再び活気を取り戻しています。

2017年1月、私の駐在による KYOWA AMERICAS INC のオペレーションは、「アメリカ・ファースト」を掲げたトランプ政権とともに始まりました。同政権の「バイアメリカン政策の強化」が一番気になっておりましたが、ユーザ訪問や展示会への出展などの効果もあり、順調なスタートを切ることができました。当社製品を使用した「安全と安心」に関する計測技術の提供は、その後も順調に進みましたが、コロナの流行により様相が一変しました。

2020年3月頃から、コロナが本格的に流行し、ミシガン州では、同月に自宅待機命令が発令され、4月には感染者、死者数ともカリフォルニア州を超える事態と

なりました。全米では、日系企業に限らず、オフィスの一時閉鎖、社員のレイオフなどを実施する企業もありました。私は、日本本社と連携を取りながら、社員の安全を第一優先に医療崩壊の可能性や病床使用率の切迫度を確認する日々を過ごしました。幸いにもミシガン州では、大型展示会場を臨時病院にするなどの対応を臨んだこともあり病床使用率は下がりました。社員は在宅勤務、お客様とのコミュニケーションは Web を利用して業務を続けることができました。ただ、この時期、マスク、消毒液などの感染予防用品、食材、生活雑貨が品不足となり、車で何軒ものドラッグストアやスーパーマーケットを回りました。(写真4)



写真4 コロナ禍のスーパーマーケット (2020年3月撮影)

4. ワクチン接種について

ミシガン州のワクチン供給体制は良好です。ミシガン大学での集団接種(写真5)のほか、スーパーマーケットやドラッグストアでも無料で接種ができました。どちらもインターネットからの予約が必要ですが、予約時にワクチンの種類を選ぶことも可能です。私の場合、3回目のブースター接種も特に待つことなく、接種することができました。

5. 帰国の途へ

昨年12月初旬に業務の引継、各種ユーティリティの解約手続き、引越荷物まとめ、車の返却などを終え、アパートを退去して近くのホテルへ移動し、残務処理を終えた後、ホテルからデトロイト空港までコロナ対応の専用ハイヤーで移動しました。羽田空港到着後は、PCR検査、厚生労働省指定の専用アプリが携帯電話にダウンロードされていることの確認を受けた後、待合室で検査結果を待ちました。その後、陰性証明書を受け取り、預け荷物を引き取り、一般ロビーに出

る

ることができました。この間約2時間かかりました。空港から自主隔離用ホテルまでの移動は公共交通機関が使用できないため、こちらもアメリカ同様、予約したコロナ対応の専用ハイヤーを利用しました。その後、ホテルでの14日間の自主隔離を終え、自宅に戻ることができました。

6. 最後に

アメリカでの5年間、様々な経験をさせて頂きました。また、日本を離れたことで、あらためて日本の素晴らしさを感じる事ができました。当社製品の販売を通して、アメリカの地に「安全と安心」を届けられたことを嬉しく思っております。

一日も早くコロナが収束し、世界中に日常が戻ることを祈っております。



写真5 ミシガン大学内の集団接種会場

薔薇栽培へのお誘い



吉野 博通
Yoshino Hiromichi

エンドレスハウザー ジャパン株式会社
マーケティング部長

私の趣味には、一眼レフ、アマチュアバンド、ゴルフ、薔薇の栽培などがありますが、恥ずかしながらどれもビギナーです。趣味というのは何よりも楽しいのが一番ですし、上手い下手は関係なしに時間を忘れて没頭している瞬間は悪い物ではありません。その中でも比較的長く続いている薔薇の栽培は、コロナ禍でも外出せず家でできる趣味という事もあり、最近特に凝っています。そのようなわけで、薔薇栽培にまつわる我流の作業に関して、多少のうんちくを混ぜ紹介させていただきます。

● 薔薇との出会い

約十数年前になるでしょうか、たまたま訪れた千葉県にある京成バラ園で目にした、高さ3m・幅10m程の壁面一面に誘引された見事なまでの壁面仕立ての大輪つる薔薇が咲き乱れている姿が圧巻で、植物には何の興味のない私も魅力を感じざるを得ませんでした。その圧倒的な迫力と美しさに

惹かれ、お土産代わりに園に併設の薔薇専門店でする薔薇を手にしたのが始まりです。

現在私は、つる性のクライミングローズ（CL）4株、シュラブローズ（S）1株、直立性シュラブのハイブリッドティール（HT）3株、フロリパンダ（FL）2株、ミニ薔薇6株の計16株を栽培しております。昨年夏には、つる薔薇の代表格で大輪系返り咲きクライミングローズの Pierre de Ronsard の剪定枝での挿し木にも成功しました。順調に行けばこの挿し木苗が17株目となります。

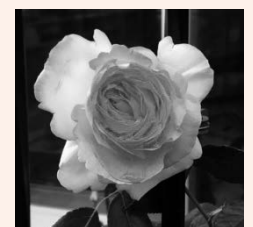
薔薇は栽培が難しいと敬遠されがちですが、実際に栽培してみると、その理屈が徐々に解つてきます。様々な薔薇栽培 How to 本や YouTube 動画も参考にしながら、何度もトライ＆エラーを繰り返して、自分独自の「メソッド」が組み立てられてきました。これが正しいかどうかは別にして、我流で栽培した薔薇が5月にエネルギーに満ち溢れた大輪の花を咲かせた時には、大きな自己満足で満たされます。

● 肥料の探求

肥料には3大要素として窒素



挿し木苗子株
樹高約 50cm
(写真中央の鉢)



Pierre de Ronsard (CL)
親株
樹高約 3m、花径約 10cm
作出国：フランス

(N)・リン酸 (P)・カリウム (K) があり、窒素が葉や茎に作用、リン酸が花や果実に作用、そしてカリウムが根に作用します。薔薇や果実のように花果を楽しむ植物の場合は花果付を良くするリン酸成分リッチとなるように施肥するのが一般的です。尚、肥料は土壌と深く関係する為、化学合成肥料を避け有機肥料を使用するようにしています。

肥料不足は生育不良につながりますが、一方で肥料過多は病害や虫害のリスクが増えますし、開花時の花色や花持ちが悪くなります。薔薇も人間と同様、腹八分目が良いようです。

最近では、元肥は「バイオゴールドクラシック元肥」＋「マグアンプ」、寒肥は「完熟鶏糞」、追肥にはホームセンターで簡単に入手できコストパフォーマンス抜群の「完



土・元肥配合

熟油粕^① + バッドゲアノ^②を3月/6月/9月の年3回施肥というレシピに落ち着いてきています。

● 土壌の探求

バラ栽培において、日当たりの次に重要なのが土壌であると考えます。薔薇は、団粒構造（土壌の微細粒子が小粒の集合体構造を形成していること）の、通気性・保水性・排水性が良いふかふかの土壌を好み、根が良く伸び水と肥料成分をバランスよく吸収し株が活発に生育するようになります。

腐葉土や牛ふん等の多様な微生物を含む完熟堆肥を土壌に入れ込み、そこに有機肥料を施肥することにより、微生物やミミズなどの小動物がこれらを分解する過程で腐植化が進み土の団粒構造が形成されます。肥料は有機肥料が望ましいとされるのは、化学肥料には即効性はあるものの、これだけだと有機物が不足してしまい、土壌の団粒構造を作り出す土壌細菌微生物や小動物が減少してしまうためです。これに加え、植物は有機肥



根の整理・根かき
土壌入れ替え
新雪 (CL)
樹高約 3m 作出国：日本

料をそのまま吸収する事はできず、微生物が分解し無機質になって初めて吸収出来る事から、堆肥と有機肥料の組み合わせにより、微生物や小動物が活性化した結果として、薔薇の好む土壌の団粒構造が形成されると共に、薔薇に優しく長く効く肥料効果が期待できるわけです。まさに鉢の中の小さな連鎖システムですね。

薔薇には休眠期と呼ばれる生育が止まる期間（関東の温暖地域だと12月後半〜2月一杯）があります。この間に、枝から葉を全て取り除き休眠を促した後、鉢から株を抜き出して根から土をほぐし取り、古く込み入った根をカット・整理し、堆肥と元肥を補充し鉢に戻す作業を行います。この地味な作業が根の更新・生育を促し、5月の花付きを大きく左右します。恐る恐る鉢から株を取り出し、ぎつしりと隙間なく張り詰めた新鮮な白色の根が現れ、そこに数匹の太ったミミズがいると、それは我流で作った土壌で薔薇が元気いっぱい育っている紛れもない証拠で、思わずにやけてしまいます。

● 剪定・誘引作業のひとつ時

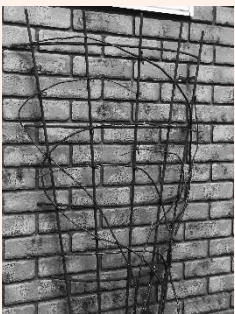
薔薇の剪定として大切なのは、樹形の形成と古枝の更新を目的とした冬眠期に行う冬剪定であると考えています。3年以上経った古枝を根本から切り落とす事で、1〜2年生の若枝に更新でき、加えて夏の根本付近から新枝（ベイスルシュート）の発生を促す事にも



誘引・剪定

つながり、枝葉の量を増やし樹勢と花量を得るために必要不可欠な作業となります。長く伸びた立派な古枝を根本から切り落とす瞬間には不安感に打ち勝つための勇氣が要ります。

薔薇は「頂芽優勢」という、一番上の芽（一番太陽に近い芽）が優先的に発育する（花をつける）性質があります。特にこの性の薔薇などはこの性質を利用し、花を咲かせたい部分を水平になるように枝を曲げてトレリスやフェンスに結び付け誘引していきます。これにより枝の頂芽のエリアが増える為、より多くの花付きを期待できるわけです。私にとって、シーズンを迎えた時の株の姿や花の位置を想像しながら（実際には想像通りにはいかない事がほとんどですが）、狭い庭で棘と闘いながら誘引や剪定をする作業が薔薇栽培



作業完了
Arthur Bell (HT)
樹高約 2.5m
作出国：イギリス

の醍醐味で、時を忘れる程作業に没頭してしまうものです。



膨らみ始めた新芽
Bolero (FL)
作出国：フランス

この原稿を出稿する2月中旬には、赤みを帯びた新芽が動き始めた姿が見られるようになりました。今シーズンは微量元素の肥料配合をいくつか試し、日本の有名化粧品メーカーのオードパルファムになったダマスク・クラッシュク香の芳純 (HT)、ダマスク・モダン香の Papa Meiland (HT)、フルーティノートの強いダマスク & ウッディ・ハニー香の Bolero (FL) の強香品種3株の香りと花持ちの両立を目指してみようと考えています。

読者の皆様に、素人が我流で薔薇栽培を探求する姿を思い浮かべていただき、その楽しさを伝えることができれば幸いです。そして少しでもご興味を持っていただけの方は、満開となる5月に最寄りの薔薇園に足を運ばれてみてはいかがでしょう。薔薇栽培の虜になるきっかけに出会えるかもしれませんよ。

防爆バッチカウンタ PX2



流量計からパルス信号を受信し、流量計係数を乗算して積算表示します。また、設定値との比較を行い、バルブやポンプ等へ制御信号を出力し、流体を定量計測します。
工場又は事業所で、可燃性ガス・引火性液体を取り扱われる危険場所において、ご使用頂けます。

- ・大型高輝度7セグメントLED表示
- ・5種類のバッチ量を記憶可能、呼出しも容易
- ・テストモードで設置時のループテストが可能
- ・異常発生、バッチ終了をブザー鳴動でお知らせ
- ・耐圧防爆構造：Exd IIB T4 Gb (Ex2015対応)

日東精工株式会社
TEL.0773-42-3151 FAX.0773-42-3155
<https://www.nittoseiko.co.jp>

ポータブル水素リークディテクタ
HDA-0100 series

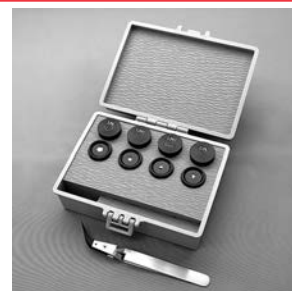


新発売
高感度・広範囲測定が可能な小型軽量、ハンディタイプ水素リークディテクタ

- 1×10^{-6} Pa・m³/sの漏れ検出可
- プローブ（オプション）最長400mm、離れた場所の測定可（標準200mm）
- バックグラウンド補正機能により漏れ成分だけを検出
- 電池駆動、コードレス、連続使用約8時間
- LEDランプ付、手元の視認性確保
- 測定範囲：0.5～5000 ppm
- 電源電圧 充電器：AC 100～240 V
- 充電電池：18650 DC 2.7～4.2 V
- 質量：500g（バッテリー含む）

株式会社フクダ
TEL.03-5848-7921 FAX.03-3970-7218
<https://www.fukuda-jp.com/>

サブミリグラム分銅



分析天びんの校正に……

- 内容：0.5mg × 1, 0.2mg × 2, 0.1mg × 1
計4枚セット、ピンセット付樹脂ケース入り
JCSS 校正証明書付
- 精度：最大許容誤差 ± 0.003mg
- 材質：チタン
- 形状：板状
0.5mg 五角形
0.2mg 四角形
0.1mg 三角形

株式会社村上衡器製作所
TEL.06-6928-7571 FAX.06-6928-1099
<https://www.murakami-koki.co.jp/>

特級ネオロック



ムラテック KDS 独自の「特級」規格、「長さ許容差 = ± 0.2mm 以内」に準拠した引っかけ測定専用の高精度コンパクトです。個体差による測定のばらつきを最小限に抑えられ、社内校正用基準器にも適しています。ラインナップは、2m と 3.5m、5.5m の 3 種で、全て独自の長さ検査証付です。

品番・規格：

- S13-20NK SP (13mm 幅 × 2m)
- S16-35NK SP (16mm 幅 × 3.5m)
- S16-55NK SP (16mm 幅 × 5.5m)

ムラテック KDS 株式会社
TEL.0120-25-5548 FAX.075-661-2764
<http://www.muratec-kds.jp>

防水型卓上デジタル台はかり
DP - 6601



防塵・防水等級 IP65 準拠で、食品業界をはじめ、あらゆる業界で安心してお使いいただけます。バック詰め作業に役立つ定量機能で、原料ロス削減・省資源化に貢献します。

- 加算式・減算式のチェッカー機能、ランク選別機能搭載
- 「自動風袋引き機能」を標準搭載
- 単 1 形アルカリ乾電池 2 本で電池寿命約 1,400 時間
- 個数の定量作業に適した計数チェッカー機能搭載
- 防塵・防水等級 IP65 準拠
- 無線通信機能により、パソコンによる計量データ管理が可能（オプション）
- 計量方式：電気抵抗線ロードセル方式
- ひょう量：3kg～15kg
- 載台寸法：
200(W) × 250(D) mm (ひょう量 3kg)
250(W) × 250(D) mm (ひょう量 6kg, 15kg)

大和製衡株式会社
TEL.078-918-6540 FAX.078-918-6575
<https://www.yamato-scale.co.jp/>

ミリオンデジタル／ストレート N5



- ・目盛とデジタル表示を確認でき、安心して測定ができます
- ・測定値を送信できる Bluetooth 内蔵
- ・電池寿命が向上 2.4V まで安定動作、電池消耗まで Bluetooth 数万回
- ・iOS、Android、Windows などの主要デバイスへ通信可能
- ・信頼の JIS1 級繊維製巻尺。センサ読み取り目盛を直読（光センサ）
- ・測定範囲 0cm～200cm
- ・巻尺と同じ使い勝手で手軽に測定できます

ヤマヨ測定機株式会社
TEL.03-3849-6511 FAX.03-3849-6515
<https://www.yamayo.co.jp>

計量計測展 INTERMEASURE 2022

HAKARUと創るサステナブルな未来

出展申込受付中

2022.9/14(水) ➡ 9/16(金)

東京ビッグサイト 西ホール



あ と が き

2021年度最後の“はかる”になりました。2021年度に発刊した本誌では、4号全てに新型コロナウイルス感染症の話題が載っており、本当に長い戦いを続けてきたのだと思い知らされます。まだまだ収束の兆しを感じられませんが、どうにか乗り切っていかなければと心を引き締めております。

日本経済も含め、ものづくり産業は順調に回復基調にあり、会員各社の業績においてもコロナ禍以前の水準に戻すことを目標に、生産計画の立案がされてきました。しかし、昨年末から言われておりました半導体の供給不足による各種電子部品などの供給不足、コロナ禍の後遺症による物流の混乱などの要因により、製品の生産が滞り、多くの受注残を抱える事態となってきました。会員によっては、納期遅れが発生するため受注のキャンセル、生産計画そのものの見直しまで迫られる事態となってきています。

計工連では、経済産業省に対し会員の生産現場が抱える窮状を訴え、改善要望を出すなどの対応を図っていますが、事態の改善には至っていません。回復基調に水を差されてしまいました。

厳しい状況が続いていますが、今後も会員の皆様の業績回復に資するような支援策を講じてまいりたいと考えています。

はかるNo.145 第38巻第4号通巻第145号（計工連ニュースより325号）

発行人：小島 孔

発行所：一般社団法人 日本計量機器工業連合会

住 所：東京都新宿区納戸町25-1（〒162-0837）

TEL03-3268-2121/FAX03-3268-2167

印刷所 日本印刷株式会社

本誌及び本誌掲載記事の無断転載・複写はお断りいたします。