

## もくじ

- 日本とASEAN諸国を繋ぐ【前編】 ㊦-2
  - ▶ 国際機関 日本アセアンセンター
- 会員訪問 一般財団法人 生物科学安全研究所(前編) ㊦-15
  - ▶ 志柿 芳江&青木 洋子
- 測定の不確かさゲーム【前篇】 ㊦-21
  - ▶ 日高計量士事務所 日高 鉄也
- 技術士事務所を開設して ㊦-30
  - ▶ 岩沼 幸一郎
- 国際単位系(SI)に基づいた文書の作成への思い(3) ㊦-32
  - ▶ 公益財団法人 日本適合性認定協会 丹内 清光
- JABLAS Thinking 成長戦略を考える 『3Dプリンター』 ㊦-45
  - ▶ 宮川雅明
- JABLAS Activities 公開セミナーなどのご案内 ㊦-58
- コラム 信頼性マーケティングを考える(2) ㊦-65



ミスミノウ 角田山(かくだやま)新潟県 (注)後掲

2015年末に政治安全保障共同体、経済共同体、社会文化共同体の3つの共同体から成るASEAN共同体の設立を控え、ASEAN諸国は共同体設立に向けた動きを加速させています。特にASEAN経済共同体は、域内で「ヒト・モノ・お金」の行き来が自由になることで更なる経済の活性化が予測されており、更に従来の製造拠点としてだけではなくマーケットとしての魅力も増し、ASEAN地域は日本のみならず世界中から注目を集めています。

そのような飛躍を続けるASEAN地域と日本との懸け橋として、双方のパートナーシップ強化のために活動をしている日本アセアンセンターについて、2回に分けてご紹介します。



東京・新橋にある日本アセアンセンター

## 日本アセアンセンターの役割

日本アセアンセンターは、1977年8月に福田赳夫首相(当時)が、フィリピン・マニラで表明した東南アジア外交3原則「福田ドクトリン」を受けて、1981年5月25日に当時のASEAN加盟国(原加盟国:インドネシア、マレーシア、フィリピン、シンガポール、タイ)政府及び日本政府が協定に署名し、設立した国際機関です。後にブルネイ、ベトナム、カンボジア、ラオス、ミャンマーも協定に加わり、現在はASEAN全10カ国と日本がセンターのメンバー国となっています。

日本アセアンセンターの正式名称は「東南アジア諸国連合貿易投資観光促進センター」といい、日本とASEAN諸国間の「貿易」「投資」「観光」という3分野における経済促進を目的に設立されました。事業内容は加盟国政府の代表により各国のニーズを鑑みて決定され、設立以来長年にわたり、貿易分野ではASEAN諸国から日本への輸出の促進、投資分野では日本からASEAN諸国への直接投資の促進、観光分野では日本からASEAN諸国への観光の促進事業を実施してきました。一方、過去30年余りの間の日本とASEAN諸国を取り巻く経済状況や人の往来の変化を踏まえ、加盟国の要請に応じて、近年、センターの活動目的は改訂され、投資及び観光はASEAN諸国から日本への促進事業も行うこととなり、人物交流がセンターの新たな活動の柱として加わりました。



日本アセアンセンターの事業ベクトル図

従って、現在、センターは貿易、投資、観光及び人物交流の4つの分野での日本とASEAN諸国のパートナーシップを強化するために、ASEAN商品の展示・商談会、各種セミナー・ワークショップの開催、ミッションの派遣・招へい、人材育成、文化紹介イベント、各種出版物の発行および情報提供など、多岐にわたる事業を実施しています。

因みに、日本アセアンセンターは、ASEAN事務局とは異なる独立した国際機関です。ASEAN事務局は1976年のASEAN首脳会議で設置が決定され、ASEANの各種会議や事業を担当し、ジャカルタ(インドネシア)に所在します。センターはASEAN事務局と幅広い分野において協力関係を築いており、また、ASEAN各国とも本国政府、駐日ASEAN大使館、各国政府貿易・投資・観光関連機関を通じて密接な連携を保ちながら、事業を実施しています。

## 貿易促進事業

日本アセアンセンターではASEAN諸国の魅力的な商品を日本人バイヤーや関連業者の方々に紹介するため、センター事務局に併設する多目的ホール「アセアンホール」で貿易展示商談会を開催する他、国内外の国際展示会に参加しています。展示商談会の実施、国際展示会への出展を行う際には、各国から10～15企業の代表を招へいし、1週間程のビジネスマッチングを実施しています。また、専門家をASEAN諸国に派遣し、商品開発や生産管理等をアドバイスするワークショップやセミナーも開催しています。更に、貿易関連のイベント情報やその他ASEAN企業情報等に係る個別のお問い合わせにも対応しています。

2014年度、センターは以下のようなASEAN統合支援を踏まえた貿易促進事業に注力しており、また、様々な角度からASEAN製品の魅力を日本に紹介する取り組みを行っています。

### (1) グッドデザイン賞メコン・デザイン・セレクション

ASEAN共同体(経済共同体)設立に向けての最も大きな課題の一つが、先進ASEAN6(ブルネイ、インドネシア、マレーシア、フィリピン、シンガポール及びタイ)とCLMV(カンボジア、ラオス、ミャンマー及びベトナム)の大幅な経済格差です。この経済格差是正のための取り組みの一つとして、日本アセアンセンターではCLMVを対象としたグローバルデザイン支援事業を実施しています。

公益財団法人日本デザイン振興会と共同で、「グッドデザイン賞メコン・デザイン・セレクション」を新設。同事業では日本人専門家をCLMVに派遣し企業選定を行い、日本デザイン振興会の審査を得て、伝統的な素材、技術、生活様式を踏まえた適正なものづくりを展開する現地企業に対して、グッドデザイン賞を付与します。また、受賞企業は、2014年10月31日から11月4日まで東京ミッドタウン・デザインハブにて開催される「グッドデザイン賞受賞発表展」に出展します。更に、日本人デザイナーを公募し、選出されたデザイナーとCLMVの受賞企業とが共同でブランディング戦略を展開し、受賞企業の国際市場参入を支援します。



2013年度にグッドデザイン賞を受賞したCLMV製品

## (2) ASEANファッション素材と日本の若手デザイナーのコラボ事業

ASEAN諸国には日本ではまだ知られていないクオリティの高いファッション素材が沢山あります。日本アセアンセンターではこれらの素材を日本のデザイナーを使って新しい切り口で日本に紹介するため、ファッションスクールとして世界でも知られている文化服装学院と初めて協力プロジェクトを実施します。2014年度はブルネイ、カンボジア、インドネシア、ラオス、マレーシアの5カ国が対象です。具体的には、日本の若手デザイナーをASEANに派遣、ASEANの素材で衣服をデザインし、文化服装学院で開催されるファッションショーで披露する予定です。ASEANの素材と日本のデザイン力を合わせてPRするだけでなく、日・ASEANのファッションビジネスのネットワークの形成補助、日本の若者のASEAN文化・社会への理解を促すことも目的としています。



学生によるファッションショー（写真提供：文化服装学院）

### (3) コンテンツ産業分野での日本とASEAN諸国のビジネス連携強化事業

ASEAN諸国の企業の独創的なコンセプト、高いデザイン性と技術力は、近年ますます注目を集めています。日本アセアンセンターでは、コンテンツ産業分野での日本とASEAN諸国間のビジネス振興事業として、日本とASEAN諸国のコンテンツ産業に係る企業やクリエイターのネットワークを構築し、新しい日・ASEANのビジネス連携を支援するB2Bサイト “ASEAN Creative Network (ACN)” (<https://asean.jp/>)を2013年に立ち上げました。

また、その事業の一環として、2013年9月にはASEAN諸国のコンテンツ産業分野での有望企業34社を招聘して「東京ゲームショウ」に初出展、2日間の日程で750件を超える商談を行いました。その好評に応え、2014年はマレーシア・マルチメディア開発公社(MDeC)と協力し、出展企業数を54社に増やして東京ゲームショウに再度出展。2日間で1,530件の商談を行いました。

また、センターは、ASEAN諸国で製作された良質で市場性の高いキャラクター作品を日本に紹介するために、2014年5月にASEAN Character Award(略称「ACA」、日本語名「アセアンキャラクター大賞」)を創設しました。同プロジェクトでは、ASEAN諸国から寄せられた応募総数33作品より、日本のアニメ、ゲーム、キャラクター関連の著名なメディアの編集長等による選考の結果、大賞、準大賞、審査員特別賞が選ばれ、東京ゲームショウへの出展の機会を捉えて行われた授賞式にて、作品が披露されました。





東京ゲームショウ2014への出展  
ASEAN諸国の企業ブースの様子



ASEANキャラクター・アワード:  
大賞を受賞したタイ企業  
2Spot Communications Co., Ltd.制作の  
キャラクター「Bloody Bunny」

## 投資促進事業

■ASEAN諸国への直接投資を促進するため、日本アセアンセンターでは日本の企業、マスメディアや経済産業団体への情報提供として、ASEAN諸国の投資政策や投資優遇政策などの投資環境などについて最新情報を提供する国別の投資促進セミナーを開催しています。その他、現地の投資関係機関、進出日系企業、工業団地の視察等を行うASEAN諸国への投資視察ミッションを企画・派遣しています。

また、ASEAN諸国の政府担当官や産業界関係者に対し、日本の投資・産業関連の政策や最新の産業の実態について学ぶ機会を提供し、日本とASEAN諸国との人脈の形成を促す取り組みを行っています。その他、各国別の投資ガイドや関連資料を発行し、日本企業に対する個別の情報提供も行っています。

従来行ってきた上記の事業に加え、本年度にセンターでは、日ASEAN経済産業協力委員会（METI-AMEICC）の協力を得て、2015年に予定されるASEAN共同体設立により統合を加速させる地域協力機構「ASEAN」にテーマを絞った以下を含む事業を、多数企画実施しています。



国別投資促進セミナー



ASEAN諸国関係者を対象とした  
日本の新技術・産業視察

### (1) 2015年のASEAN共同体設立をテーマとしたセミナー

ASEAN諸国が域内統合への歩みを着実に進めている一方で、日本国内でASEAN共同体の設立に向けた動きや発信される機会は少なく、ASEAN共同体に対しての情報ニーズが高まっています。このようなニーズに応え、日本アセアンセンターでは連続セミナー「ASEANアップデート・セミナー・シリーズ」を、日本全国で開催しています。シリーズでは、連結性を高め地域統合が進められているヒト、モノ、カネの自由化から域内物流の統合、域内格差是正等々、ASEAN共同体について理解する上での重要事項をテーマとし、著名な識者による講演を行っています。



ASEANアップデート・セミナー・シリーズ  
キックオフ・セミナー

## (2) 自治体や商工会議所、ASEAN諸国への赴任予定者を対象とした研修及び現地視察

ASEANへの企業進出支援に注力している地方自治体が増えていることを踏まえ、地元企業の海外進出支援を業務とする自治体や商工会議所職員を対象としたASEAN経済・投資環境研修会及び現地視察を、2014年度に初めて実施します。

また、近年のASEANブームの中、多くの日本人が現地法人等の幹部として赴任されていることから、センターでは赴任者予定者を対象とした国別の赴任前研修会を、本年度に実施。研修では、専門家による各国の概要、法務、税務、労務、物流、FTA等の講義の他、進出日系企業による体験談や現地の日本人社会や生活環境など、幅広く解説します。

## (3) ASEAN諸国への直接投資に関するOne -Stop Information Databaseをセンターのホームページ内に構築

ASEAN諸国及びASEANの各種経済・投資法制、域内外FTA、工業団地情報が一覧できるデータベースの整備・構築を進めています。

続きは「JABLAS NEWS 2015年1月号」に掲載します。後編ではセンターの観光促進事業及び人物交流事業等についてご紹介します。

\*\*\*\*\*

◆連絡先及びアクセス◆

国際機関 日本アセアンセンター  
(東南アジア諸国連合貿易投資観光促進センター)

〒105-0004

東京都港区新橋6-17-19 新御成門ビル 1階

Tel: 03-5402-8001 Fax:03-5402-8003

開館時間: 午前9時30分～午後5時30分

(土・日・祝日を除く)

- ・都営地下鉄三田線 御成門駅 A4出口より徒歩1分
- ・都営地下鉄大江戸線・浅草線 大門駅 A6出口より徒歩8分
- ・JR新橋駅 烏森口より徒歩15分



\*\*\*\*\*

訪問日:2014年6月26日

訪問者:一般社団法人JAB試験所協議会

志柿 芳江 & 青木 洋子

6月の梅雨の晴れ間、私たちは、神奈川県相模原市緑区橋本台にある「一般財団法人 生物科学安全研究所 (RIAS)」を訪ねました。そこは、JR横浜線、京王相模原線「橋本」駅から車で約10分の所にあり、緑に囲まれた広い閑静な敷地には、試験研究棟と家畜等飼育領域があります。この橋本駅は、将来のリニア中央新幹線の停車駅として、現在注目を集めています。



左から 青木 洋子 福田 苗美さん 志柿 芳江

今回お話を伺いましたのは、経営管理部の福田苗美さんです。業務のお話からそこにいる動物たちの興味深いエピソードまで、とてもわかりやすく、楽しく、教えてくれました。畜舎の見学までも含めると長時間となりましたが、あっという間に時間が過ぎていました。たくさんのお話の中から、印象に残ったいくつかをご紹介します。

## ～その設立と意義～

折しも高度成長期であったおよそ40年前、食料の安定的供給を目指し、畜産・酪農の振興のため、抗生物質を始めとする動物用医薬品等の試験を公平性を保って実施する第三者機関として設立されました。

時を経て、私たちを取り巻く環境は大きく変わり、現在は食の安定的供給からさらに食の安全が重要視されています。人間の作り出した化学物質が家畜を媒体として人間にも害を及ぼしていないか、さらに生態系にどんな影響を与えているかなど、畜産生物だけでなく人や社会へも目を向け、設立当初では考えられなかったような、生物をとりまくありとあらゆる問題を検証するための試験機関へと進化していきました。平成25年4月からは、文字通りその名称から「畜産」がとれ、「一般財団法人 生物科学安全研究所」と変わりました。

## ～「沈黙の春」と 化学物質の生態影響試験 ～

今でこそ、DDTを始めとする農薬などの化学物質の生態系への影響は、広く知られていますが、その危険性を最初に警告したのは、アメリカの生物学者、レイチェル・カーソンという女性です。彼女の著書「沈黙の春」は、1962年に出版されました。



当時、化学物質は人類の生活を豊かにしてくれる素晴らしいものと信じられていましたが、一部の難分解性で高蓄積性を持つ薬品は、小さな虫を殺すために畑や森林に撒かれ、ゆっくり地面に染み込み、川に流れ、さらに海に流れていく過程で、食物連鎖によって生物の体内に蓄積され、少しずつ生物を死に至らしめ、やがて鳥の啼かない春がやってくるかもしれない、と、その本の中で警鐘を鳴らしています。

その著書がきっかけになり、国際的にも化学物質の危険性が注目され、ここRIASでもそれを確かめるための試験方法の確立を目指し、デルドリンやDDTといった化学物質の鳥の繁殖に及ぼす影響の試験が行われました。

また、現在、ミツバチの減少が、世界中で大問題となっています。ミツバチは花の蜜を集めること以外に果物の受粉のための役割がとても重要で、その数が減れば、農家に与えるダメージは計り知れません。もし農薬のミツバチへの影響の懸念があるなら、それがミツバチそのものではなく幼虫に影響がでているとしたら、それを確かめる国際的な試験方法が昨年定められ発表されました。それにより日本の農薬メーカーもその国際ルールをパスした農薬でなければ海外で販売ができなくなりましたが、そんな試験をしてくれる所はまだ日本にはありません。

「古くからミツバチを扱っているRIASさんなら」と考えたメーカー側から話が持ち込まれ、その試験方法を確認してみると、それはまさしく20年も前にRIASで行われていた試験でした。当時は、薬としてミツバチに影響が出るかを確かめるだけで、幼虫に対する試験までしなくても良いのではないかと、という理由からお蔵入りになっていた方法でしたが、20年の時を経て、取り巻く環境が大きく変化し、ミツバチ全体ひいては環境への影響までも考えた国際的ルールとして復活したのです。

福田さんは、小さい頃を多くの自然が残る奥多摩の里山で過ごしました。当時、トンボや燕は、空が見えなくなるくらい飛んでいましたが、最近は、その数が顕著に減ってきたことを実感しています。単に開発が進み、住処が少なくなってきただけでなく、「沈黙の春」で警告されているような生態系の破壊は、少なからず起こっているのです。

～ミツバチの話～

ミツバチは家畜です。正確に言うと西洋ミツバチは家畜で、飼い慣らすことの難しい日本ミツバチは野生動物です。RIASで試験用に飼っているのはもちろん西洋ミツバチです。



ミツバチの巣箱

ミツバチはその社会性がとても面白い家畜で、ひとつの巣箱の中で、役割分担がしっかり決まっています。たくさんの幼虫の中でローヤルゼリーという特別なミルクを食べたものが女王バチになり、たくさんの卵を産みます。雄のハチの役割は生殖のみで、巣内では一切の仕事もしません。働きバチはすべてメスで、花粉や蜜の収集、幼虫の世話や外敵からの防御等、生殖以外の仕事をすべてこなします。悲しいことに雄のハチは、その役割を終えると巣の中から追い出されてしまい、寒くなってきた秋には、巣の外で死んでいる姿が見られます。

通常ひとつの巣箱に女王バチは一匹だけですが、ある一定の群勢が確保できると、世代交代のために新しい王台が作られ、新女王バチが誕生すると、旧女王バチは、たくさんの働きバチを引き連れ、別天地を求めてその巣から出て行ってしまいます。RIASでもそれを防ぐため、定期的に巣の中の王台を探し出し取り除いています。女王バチの生殖能力が落ちてくるまで世代交代を行わせないので

す。

ミツバチの箱は1段から始めて増えていくと2段目を用意しますが、その間には隔王板という格子状の金網を設けます。それは、女王バチだけが2段目には入れないようにするためで、2段目は、蜜だけの貯蔵庫、1段目は子を産み育てるためだけとうまく使い分けしています。

働きバチが集めてきた蜜は水分が多いですが、それを蒸発させるために、ハチたちは一斉に羽で風を送ります。そしてそれが保存できる状態になるまで水分を蒸発させると巣と同じ成分である蜜蝋で蓋をします。その蜜蝋の中に含まれるプロポリスは、巣を衛生に保つためにハチが作っている天然の抗菌剤で、免疫の賦活力や抗がん作用もあると言われていています。さらに時間と共に水分は蒸発し、だんだん蓋は厚くなり、逆さにしてもドロツとして落ちてこない状態になった蜜は、保存食としては最大限の品質を保った状態です。その蜜を取る時には、遠心分離機を使用しますが、それだけ力をかけないと粘度の高い蜜を取ることは出来ないのです。

本格的な養蜂家は、花の蜜を求めて全国の場所を移動しますが、必ずその土地の家畜保健所に届け出をしなければなりません。これは、空を自由に飛ぶことのできるミツバチが、ダニを媒介とする腐蛆病という怖い伝染病に罹ると、その地域の巣は全滅してしまう恐れがあるからです。

最近では、ミツバチの持つその社会性に興味を持ち、趣味で飼育することが流行っていますが、怖い病気に対する知識はあまり知られていないようです。

(次回に続く)

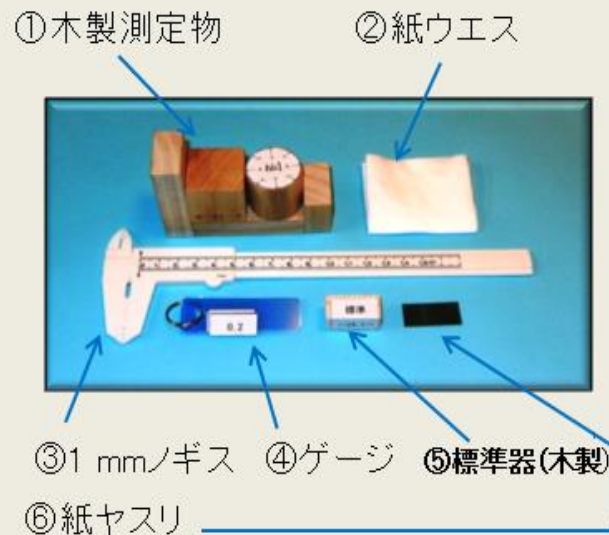


## 1. 測定の不確かさゲームの開発

1960年代に勤務していた(株)明電舎の電気ホイストの部品検査の仕事で、組立工程や出荷検査でガリガリ、コツコツという騒音の品質異常に苦しめられた。その後(株)明電舎を退職して30年も経過した2000年ごろに測定の不確かさ(以下、不確かさ)の勉強を始めた時にあの40年前の品質異常の解決に役立つように思えた。

そこで、不確かさの勉強をしてみると不確かさの理論的な理解には物理学、数学、統計学、測定分野ごとの知識と、計算のためのパソコン利用の知識、技能が多くあって手軽に使えるものではなかった。

2014年になって100円ノギスを見てこれで何かできそうだなと思えた。この100円ノギスと100円の木工材料による測定物、及び100円ビニールの材料による隙間ゲージと、 $\sqrt{\quad}$ 計算ができる簡単な電卓で不確かさが計算できるように計算の手順と必要な係数を記録用紙に取り入れて、ビジネスゲームになるようにゲーム値を定義して、不確かさの手順が測定作業から計算までを体感できるようゲーム化した。



プラスチック製のノギスは、バリ、カエリがあるので、紙ヤスリでそれらを除去します。注意事項！！紙やすりは強くかけないようにしてください。

【写真1 100円ノギスのゲーム化】



## 測定の不確かさゲーム 【前篇】

不確かさゲームを品質測定ワークショップ(以下、ワークショップ)や計量士会などで試してもらったところ、100円ノギスは興味を引いたが100円の木工材料で作った測定物は精密測定の経験者に拒否感を示す人が多かったのでアルミ製の測定物をワークショップメンバーの工場に依頼して製作した。



【写真2 アルミ製のゲーム化】

ノギスも100円ノギス以外に最小目盛を1、0.1、0.05、0.01 mmの4種類と、型式をアナログとデジタルの両方を用意し、標準器の精度を0.001 mm、隙間ゲージも0.01 mmが判断できる市販のものにして精密測定の経験者にも興味を持てる内容にした。このように整えたらゲームじゃなくて仕事であるという声も聞こえたが、ビジネスゲームとしてはこの程度になると結論付けた。



### 2. 測定の不確かさのトレーニングゲームの用途

#### 2.1 慢性的な品質問題の解決

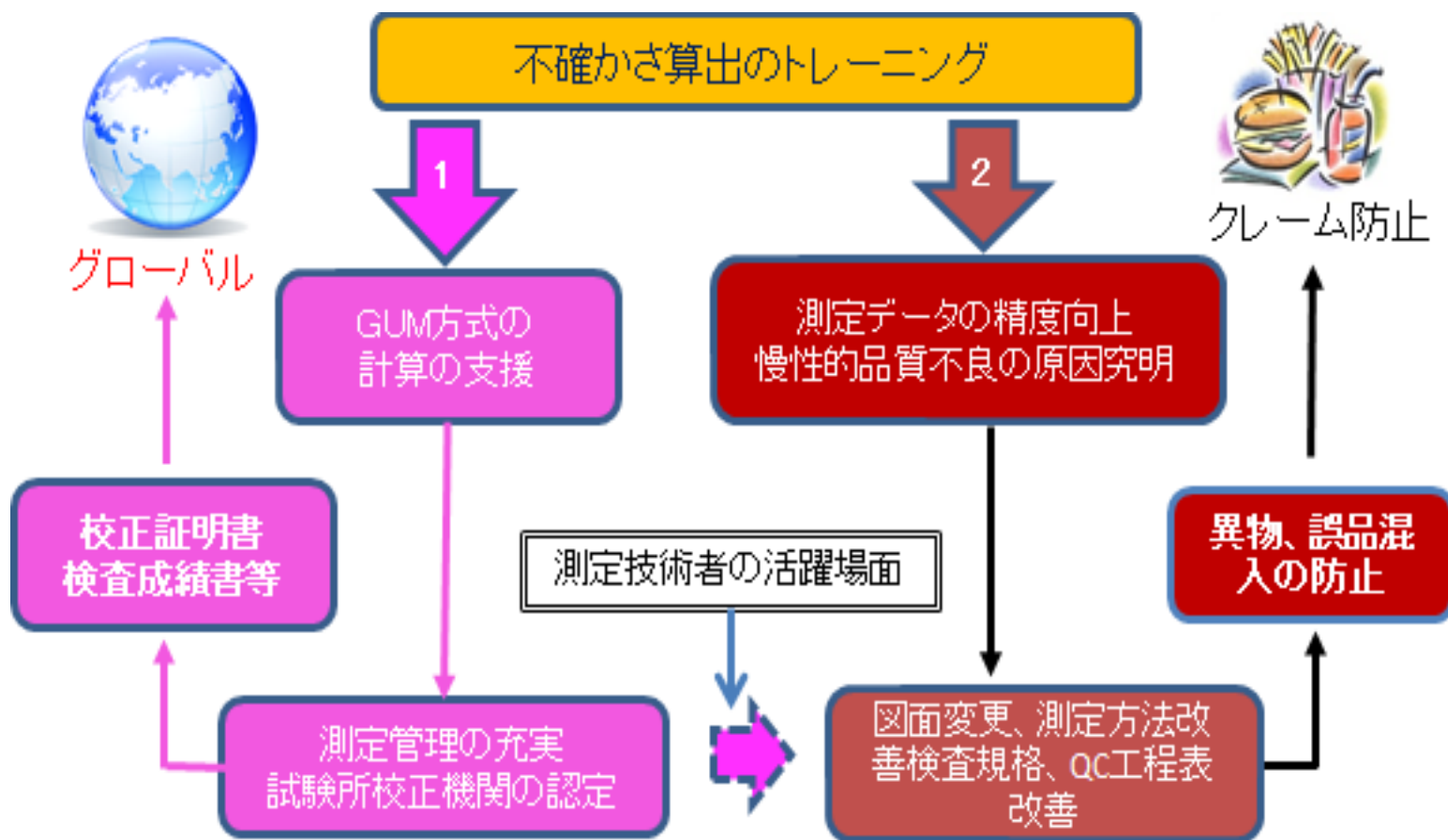
筆者は、40年前に測定の不確かさという測定データを合成して活用する不確かさの方法を知らなくて、個々の部品の測定データで品質を判断していたことが異音不良の解決が出来なかった要因の一つと考えてこのゲームを開発した。また、最近のISO 10012を中心とした計量管理の委員会でも資料にはなっていないが個々の部品、個々のユニットとしては良いが製品に組み上げると不具合が出ているようであり、40年前と似た現象もあるようであるから不確かさゲームが役立つと思える。

#### 2.2 グローバル化時代の証明方法

グローバル化及び、IT化で国内、海外を含めて新しい取引を始めることが多くなり、データの信頼性を示す不確かさ技術が必要になっているので、日常業務で使用している数学や統計学の知識で不確かさが使えるようにしたゲームを開発した。



# 測定の不確かさゲーム 【前篇】



【図1 不確かさゲームの用途】





### 3. 特性要因図の効率的な数値化

特性要因図は問題解決で手軽に利用できる手法であり、不確かさの場合は、主な要因を数値化する方法が参考文献に実用式で明示されているので、このゲームは実用式を記録用紙の中に取り入れて特性要因図の数値化がやりやすくしてある。

### 4. 不確かさの実習と不確かさ技術の納得

測定の手順と不確かさの算出手順は記録用紙に記載してあるので、それに従って測定を行い、簡単な計算を進めると不確かさの要因が数値化できる。この場合の測定回数は8～12回、計算回数は4回、測定器を3～7種類、測定物を2～4種類の実習を行う。

この実習は2～7時間かかるが、ゲームをやる人の個性、経験などでゲームへの取り組み方は多様であり、少なくとも測定器を3種類、測定物を2種類の計6回不確かさ及びゲーム値を求めると、測定作業と不確かさの算出で行う項目と手順が理解で、別な表現をすれば不確かさを求めるための要素と要素間のつながり、及び特性が把握できて不確かさシステムの構造が納得できる。

このゲームを進める中で起きる疑問は、講習会の講師や隣でゲームをやっている人とのコミュニケーションで解決できるので、不確かさの習得が効率的にできるのでワークショップや講習会への参加を勧める。

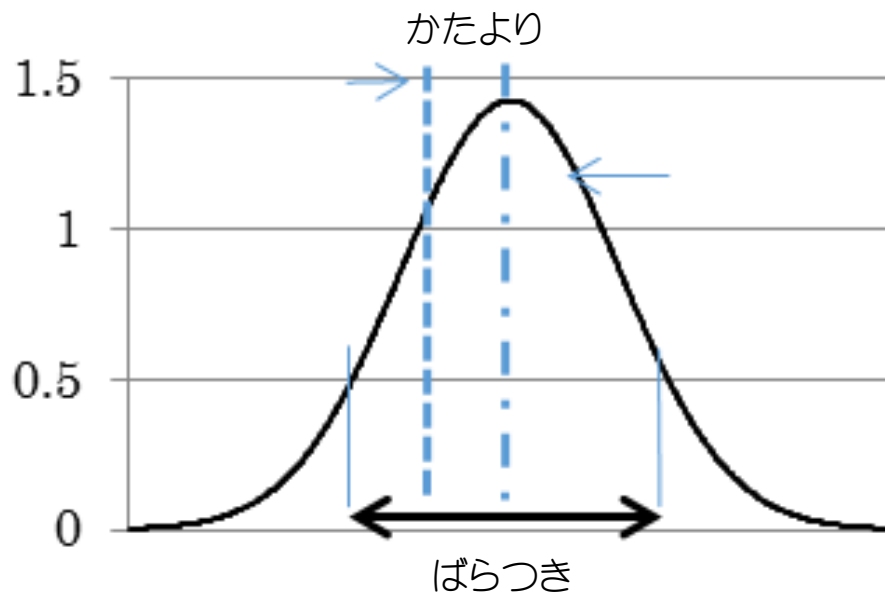


### 5.不確かさの実習を楽しくするためのゲーム化

不確かさ実習は、細心の注意を払って測定や計算をする場合は呼吸を整えて行うので、そのあと気持ちの良い疲労感が起きる。これをグループで行えば参加メンバーの結果も気になりスポーツなどの競技に見られるように相互啓発が起きる。

不確かさ実習の結果の順位付けの方法として、品質規格などの公差と不確かさを比較する方法を検討したが、不確かさの分布を頻繁に求める必要があり、実用的ではあるがゲームには不便であるから不確かさの方法が用いている合成の方法を取り入れた。注1

注1 この方法は、名古屋ISO 10012WGで高井哲哉氏が発表した方法である。



【図2 ゲーム値の求め方】



## 測定の不確かさゲーム 【前篇】

かたよりは、測定器による測定値とゲージの測定値の差がかたよりである。ばらつきは、測定機の不確かさの値である。

この考え方は、測定器はゼロ点のズレが起きやすく、測定値もばらつきやすいという一般的な状況によるものであり、すべての場合に適応できることではないが、このゲームで用いた測定器とゲージでは違和感は少ない。

ゲーム値 $U_g$ は下記による。

$$U_g = \sqrt{U_x^2 + U_c^2}$$

$U_x$  = 測定器の測定値からゲージの測定値をひいたもの。

$U_c$  = 測定器の合成不確かさ

これは仕事にかかわるゲームであるから敗者の気持ちの落ち込みが大きいと、デメリットになるので $U_g$ の変化があまり大きくなならないように拡張不確かさではなく合成不確かさを用いる。

### 6. ゲーム値 $U_g$ の分布と測定指導

図4 ゲームの成績表は、筆者が行っているワークショップにおけるものである。この表から順位と測定器の最小目盛とは相関があることと、測定の初心者が含まれていたため2~3回の測定では緊張していてミスが少ないが30~40回測定したら測定値にばらつきが起きて、ゲームの場所で参加者に適した測定作業の指導ができた。



# 測定の不確かさゲーム 【前篇】

順位	氏名又はグループ	1mmアナログ	0.1アナログ	0.1デジタル	0.05アナ	0.01デジ
1	H					0.01
2	A,K				0.01	0.01
3	A,N,T		0.03	0.03	0.03	0.03
4	m,A,H		0.04	0.04	0.04	
5	A,N		0.05	0.05	0.05	
6	N,M				0.06	0.06
7	N					0.07
8	K			0.08		
9	m,A,K		0.09	0.08	0.08	
10	N				0.11	
11	m		0.13			
12	m		0.17	0.18		
13	N,K	0.2			0.21	
14	m			0.23	0.23	
15	N		0.26			
16	m, N,T, K, H	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
		0.3	0.3			
17	m	0.4				7

【図3 ゲームの成績表】



## 測定の不確かさゲーム 【前篇】

### 7. 器具を使った不確かさ講習会の総合効率

器具を使った講習会は、測定しながら疑問点がある場で簡単に質問でき、質問に対応してコーチングスキルを使って説明できる良さがある。少人数の講習会は非効率のようであるが、受講者からすれば効率的であり、教育効果は総合的に見れば効率的な講習会と考えている。

(次号に続く--次号では、10/2,16実施セミナーの記事掲載)



## 技術士事務所を開設して(1/2)

皆様こんにちは。昨年までJABLAS化学専門部会の部会長をしておりました岩沼です。今年6月末をもちまして40年間務めた試験・検査機関を定年退職し、故郷の仙台に帰り技術士事務所を開設しました。部会長の時には何もお役に立てず申し訳ありませんでした。

皆様には技術士というものは何かご存じない方もおられるのではないかと思いますので、簡単に紹介いたします。

これは文部科学省が設けた国家資格で、有資格者は「技術士の名称を用いて、科学技術に関する高等の専門的応用能力を必要とする事項についての計画、研究、設計、分析、試験、評価またはこれらに関する指導の業務を行う者」とされております。ここでいう「高等な専門的応用能力」とは「これまで習得した知識や経験等に基づき、対処すべき課題に合わせて正しく問題を認識し、必要な分析を行い、判断し、対応策の企画立案等を実施できる能力」、「的確に問題点を把握して、創意工夫により解決を図る能力」などと説明されています。即ち、技術士とは技術コンサルタントの能力があることを国が認定した技術者であるといえます。

技術分野は21種類あり、科学技術の全領域に渡る分野をカバーしています。平成12年度の有資格者総数は40,140人でそのうちの47.2%が建設部門です。ちなみに私は水産部門の技術士で総数は307名しかおりません。もちろんこの資格を持っているからと言って必ずしも質の高い業務を行っているとは限らず、逆に技術士資格をもたない多くのコンサルタントの方々が活躍され、質の高い仕事をしていることも事実です。



岩沼技術士事務所  
岩沼 幸一郎



## 技術士事務所を開設して(2/2)

私がこの資格を取ったのは50歳代前半でしたが、驚いたのはこの資格を持って活躍しているのは70歳をとうに越している人々が多いことでした。そこで、私もリタイアしたら技術士事務所を立ち上げようと思っていたわけですが、いざ立ち上げてみると大変なことばかりです。今までは組織人として業務を行ってきましたから、私の立場としては指示し、内容の検討・確認、決定をしていけばよかったです。当然のことながらこれら全てを一人でこなし、コンサルティングをするだけでなく営業からコンサルティングのツールづくりまでしなければなりません。貧乏暇なしとはこのことなのだなと痛感しています。

現役時代には自組織の運営管理の他、主にQMS,FSMS,ISO/IEC 17025等の審査をしており、これらマネジメントシステムのコンサルティング、審査を業務範囲としていますが、このところの食品への不信から始まる消費者の安全・安心への意識の高まりはかなりのものがあります。食の安全確保には検査、各種試験分析、測定(当然校正が必要)が不可欠であり、ISO/IEC 17025の必要性・重要性を今更ながら感じています。食品工場には、ISO 9001をとり試験室を備えているところが数多く有りますが、大手企業を除けば試験の精度管理までは意識が回っていないところが多いように感じます。今後FSMSに関する業務に携わる時には、認定を取るかどうかは別問題とし、試験の精度管理がいかに大切かを理解して頂きISO/IEC 17025の啓蒙を進めてゆきたいと思っています。

また、食品業界には色々なマネジメントシステムが存在し、利用する企業にとっては使いづらいとの意見があり、今後JABLASと協力し使いやすい統合したシステムの開発にも力を入れたいと考えています。

今後とも皆様のご指導、ご協力をお願い致します。

公益財団法人日本適合性認定協会 技術審査員 丹内清光

### 第三回 JIS等を引用した、量記号の書き方の実際

第三回 今回は、JIS等を引用し、“量記号の書き方の実際”をJIS Z 8000-1:2014 7.1 から紹介します。

7.1 には、量記号の書体、添字、量記号の合成、量の表示に関する規定があります。では、早速、7.1 を紹介します。規定の中で特に強調したい事項を記載し、一部、省略箇所もあります。

尚、国際文書第8版(2008)では、5.3 量の値の表現方法に関する規則と様式に詳細な規定がありますので参照願います。

#### JIS Z 8000-1:2014 7.1量記号

##### 7.1.1 一般

量記号は、一般的にラテン語又はギリシャ語のアルファベットの一文字であるが、場合によっては添字又はその他の修飾用記号を付けることができる。しかし、マッハ数( $Ma$ )のような特性数のための記号は、アルファベット2文字で表し、1文字目は常に大文字とする。そのような2文字からなる記号が積の中の因子として表れる場合は、他の記号から離すことを推薦する。

これらの量記号は、本文の他の部分で使用される書体と関係なく、常に斜体で印刷する。

量記号は、例えば、文書の末尾におけるような通常の句読点以外は、記号の後に終止符を付けない。



中略

量記号を印刷するための斜体文字についての推薦フォントはない。

### 7.1.2 添字

与えられた文脈中で、異なる量が同一の文字記号をもつとき、又は1つの量に対して、異なる用途若しくは値が対象となるときには、添字の使用によって区別することができる。

添字の印刷については、次の原則を適用する。

- 物理量又は順序数のような数学的変数を表す添字は、斜体で印刷する。
- その他の、例えば単語又は数を表す添字は、ローマン体（直立体）で印刷する。

例	斜体添字	直立体添字
$C_p$	( <i>p</i> :圧力)	$C_g$ (g:気体)
$C_i$	( <i>i</i> :順序数)	$C_3$ (3:第3番目)
$\sum_n$ $a_n$ $\omega_n$	( <i>n</i> :順序)	$g_n$ (n:標準状態)
$F_x$	( <i>x</i> : <i>x</i> 成分)	$\mu_r$ (r : 相対的)
$g_{ik}$	( <i>I, k</i> :順序数)	$S_m$ (m : モル)
$I_\lambda$	( $\lambda$ : 波長)	$T_{1/2}$ (1/2 : 2分の1)

後略

規格の表記方法を図にまとめてみますと下記図の様になります。

斜体添字の例

$C_p$

→ Pは物理量の圧力を表すので添字は斜体で表記する。斜体文字についての推薦フォントはない。

→ 量記号の1文字目は常に大文字で、量記号は、本文の他の部分で使用される書体と関係なく斜体表記する。

直立体添字の例

$C_g$

→ gは単語の気体を表すので添字はローマン体（直立体）で表記する。

→ 量記号の1文字目は常に大文字で、量記号は、本文の他の部分で使用される書体と関係なく斜体表記する。

となります。

次に記号の合成の表記方法をJIS Z 8000-1:2014から紹介します。

## JIS Z 8000-1:2014 7.1量記号

### 7.1.3 記号の合成

量が二つ以上の量の積として組み合わせるときは、この組合せは、次のいずれかの方法によって表す。

$ab, a b, a \cdot b, a \times b$

注記1 ある分野, 例えば, ベクトル演算においては,  $a \cdot b, a \times b$  は区別する。

1つの量を他の量で除するときは, 次のいずれかの方法によって表す。

$$\frac{a}{b}, a/b, a b^{-1}, a \cdot b^{-1}$$

$a$ と $b^{-1}$ との間のスペースなしに $ab^{-1}$ としてはならない。なぜなら,  $(ab)^{-1}$ として解釈されるかもしれないからである。

注記2 斜線 (/) は, 斜体文字 (*i*) と容易に混同する。除算には, 横線を用いることが望ましい。

この方法は, 分子及び分母, 又はその双方がそれ自体 積又は商であるような場合にも拡大適用できる。

そのような組合せにおいては, 曖昧さを避けるために, 括弧を使用しない限り, 乗算記号又は除算記号を同一の行中で斜線 (/) の後ろには付けない。

例1

$$\frac{ab}{c} = ab/c = ab c^{-1}$$

$$\frac{a/b}{c} = \frac{a}{bc} = (a/b)/c \text{、但し、} a/b/c \text{ とはしない。}$$

$$\frac{a/b}{c/d} = \frac{ad}{bc}$$

$$\frac{a}{bc} = a/(b \cdot c) \text{ 但し、} a/b \cdot c \text{ とはしない。}$$

斜線は、分子及び分母が加算又は減算を行う場合には、曖昧さを避けるために、必要な時は括弧を使用することを条件として、使用することができる。乗算及び除算は、複合式においては加算及び減算に優先するべき乗は、乗算及び除算並びに単項演算に優先する。例えば、 $-a^2$ は $-(a^2)$ に等しいが、 $(-a)^2$ には等しくない。

例2  $(a+b)(c+d)$ , 括弧は必要である。

$a+b \cdot c+d=a+(b \cdot c)+d$ , 括弧は必要ではない。

$(a+b)/(c+d)$ , 括弧は必要である。

$a+b/c+d=a+(b/c)+d$ , 括弧は必要ではない。

“+”, “-”, “±”, “×”, “·” などの2項演算子（斜線“/”を除く。）、及び  
“=”, “<”, “≤” などの関係を表すほとんどの記号の両側には、スペースが必要である。  
しかし、単項演算子“+（プラス）”及び“-（マイナス）”の後にはスペースを入れない。

注記3 我が国では、上記に示す記号の両側にスペースを入れなくてもよい。

括弧は、他の数学的記号の使用による曖昧さをなくすためにも使用できる。

例3  $\ln x+y=(\ln x)+y$  ただし、 $\ln(x+y)$ とはしない。

この例では演算の順序を変えることによって、曖昧さをなくすことができる。

中略

例4 “速度は距離を継続時間で除したものに等しい”又は“ $v=l/t$ ”と記載するが、  
“速度=距離/継続時間”又は“ $v=l$ 割る $t$ ”とはしない。

この項目は重要な事項が多く含まれています。特に注意して使用したいところです。例えば、表記方法で特に注意したいのは“ $a b^{-1}$ ”の場合“ $a$ ”と“ $b$ ”の間はスペースを入れた表記です。

その他、量記号の合成に関しては、7.1.3 記号の合成の規格の中で例題をあげ詳しい説明がありましたので、ここまではご理解頂けたと思います。是非とも規格に従った表記をしたいものです。

では、次に量の表示に移りましょう。JIS Z 8000-1:2014 7.1.4の量の表示を紹介します。

#### JIS Z 8000-1:2014 7.1.4 量の表示

量の表現において、単位記号は数値の後に置き、数字と単位記号との間にスペースをあける。この規則は、パーセント (%) 及びパーミル (‰) の単位にも適用されることを留意する。この規則に従い、セルシウス温度を表す場合、セルシウス度を示す“°C”の記号の前にスペースを開けなければならないことに留意する。

この規則に対する唯一の例外は、平面角に対する度、分、及び秒の単位であり、この場合には、数値と単位記号との間にスペースを入れない。

表す量が量の和又は差であるときには、数値をまとめるために括弧を使用し、共通の単位記号を全数値の後に付けるか、又はその表示は量の表示の和又は差として表さなければならない。

例1  $l=12\text{ m}-7\text{ m}=(12-7)\text{ m}=5\text{ m}$  ただし、 $12-7\text{ m}$  とはしない。

$t=23.6\text{ }^{\circ}\text{C}$  ただし、 $t=23.6^{\circ}\text{ C}$  とはしない。

$U=230\times(1+5\%)$   $V=230\times 1.05$   $V\approx 242\text{ V}$ 、ただし、 $U=230\text{ V}+5\%$  とはしない。

量の名称を式に組み入れない。斜体や添え字付の量の名称及びその省略形は用いない。

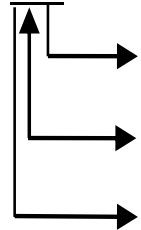
例2  $p = \frac{m}{V}$  を、密度 =  $\frac{\text{質量}}{\text{体積}}$  と書いてはならない。

例1 例で示されているように、「量の表現において、単位記号は数値の後に置き、数字と単位記号との間にスペースをあける。」及び「パーセント (%) 及びセルシウス度を示す “°C”」にもこの規定されます。

例1の一例は、下記図の様になります。

ただし、「平面角に対する度、分、及び秒の単位」は、この規定を適用せず量との間のスペースは入れません。

$5\text{ m}$



単位記号 セルシウス度を示す “°C” にも適用、平面角に対する度、分、及び秒の単位は適用しない。

スペース

量

JIS Z 8301:2008 付属書 I にも、同様な記載がありまので必要な部分のみを抜き書きします。

JIS Z 8301:2008 付属書 I (規定) 数値・量・単位記号・式

## 1.2 量記号の使い方

量記号の持ち方は、次による。

a) 量記号は、JIS Z 8202-0～JIS Z 8202-10, JIS Z 8202-12及びJIS Z 8202-13による。

注記 量記号は1文字で表す。

b) 量記号には斜体を、添字には直立体を用いる。ただし、物理量（順序数、 $X$ 座標等を含む。）に対応する添字は、斜体とする。（JIS Z 8202-0参照）。

c) 下付き添え字を付けた量記号に、更に下付き添字を付けた量記号は、用いない。（例参照）

例  $D_{1, \max}$  ( $D_{1\max}$  は用いない。)

e) やむを得ない場合を除き、3桁以上を必要とする記号及び式（1.5.2の例2参照）は、用いないのがよい。

ここまで、JIS Z 8000-1:2014をもとに量の表記方法について記載して来ましたが、ここからは単位の名称及び記号について、更にJIS Z 8000-1:2014を引用して紹介します。

JIS Z 8000-1:2014 7.2 単位の名称及び記号

7.2.1 一般

単位の記号は、本文の他の部分で使用されている書体とは関係なく、常にローマン体（直立体）で印刷する。単位記号は、複数でも変形せず、“.” 付けずに表記する。

大半の単位の記号は、ラテン語又はギリシャ語のアルファベットの一つ以上の文字で構成され、単位の名称が人名によるときのその最初の文字を大文字で記載することを除き、これらの文字は小文字で記載する。

なお、“°C” のように指数の位置に符号が付いた単位記号は例外である。

例1	V	ボルト
	s	秒
	Sh	シャノン
	mol	モル
	$\Omega$	オーム
	$\mu\text{m}$	マイクロメートル

単位記号の最初の文字を大文字で記載するこの規則は、言語によって異なる単位名称には適用しない。

単位に国際的に用いる記号が存在する場合には、その他のもではなく、これを使用しなければならない。



量の特別な性質又は関与した測定状況に関する情報を示す手段として、単位記号にどんな修飾記号であっても付加することは認められない。

例2  $U_{\max}=500 \text{ V}$  , ( $U=500 \text{ V}_{\max}$ とはしない。)

$P_{\text{mech}}=750 \text{ W}$  , ( $P=750 \text{ W}_{\text{mech}}$ とはしない。)

$w_b=0.76=76 \%$  , [ $0.76 (m/m)$ 又は $76 \%(m/m)$ とはしない。]

単位の表記には、単位記号及び数学記号以外を含めない。

例3 省略

この規定のまとめをしてみますと、特に大切なことは大きく4つ大切な事項があります。

- 1 単位の記号は、常にローマン体（直立体）。
- 2 単位の記号は、単位の名称が人名によるときのその最初の文字を大文字で記載する
- 3 単位の名称が人名を除き、文字は小文字で記載する。
- 4 単位記号に修飾記号を付加することは認められない。

7.2.1 一般 の例1、例2を参照し正しい表記方法で記載した文書類を作成して欲しいところです。  
次に量記号の合成について、JIS Z 8000-1:2014 7.2.2単位記号の合成を参照し紹介します。

## JIS Z 8000-1:2014 7.2.2 単位記号の合成

二つ以上の単位の乗算法によって複合単位を構成するとき、この単位は、次のうちのいずれかの方法で表す。

**N·m,Nm**

注記 後者の方式は、単位記号の一つが接頭語記号と同一であるときに特別の注意を払うことを条件に、スペース抜きで表すことができる。すなわち **Nm** と表しても差し支えない。これは、メートル及びミリとしての **m**、並びにテスラ及びテラとしての **T**の場合である。

例 **mN** は、ミリニュートンを意味し、メートルニュートンではない。

一つの単位を他の単位で除すことによって、複合単位が形成されたときは、この単位は、次の一つの方法で表す。

$$\frac{\text{m}}{\text{s}}, \text{m/s}, \text{m}\cdot\text{s}^{-1}, \text{ms}^{-1}$$

以下省略

単位記号の合成に関しては、例を参照して下さい。特に追記することはないかと思えます。

JIS Z 8000-1:2014 6.5.4 SI接頭語 を紹介した時に、その項では接頭語記のフォントについての記載がありませんでしたが、ここで接頭語記号の表記フォントについて紹介しておきます。

## JIS Z 8000-1:2014 7.2.3 接頭語

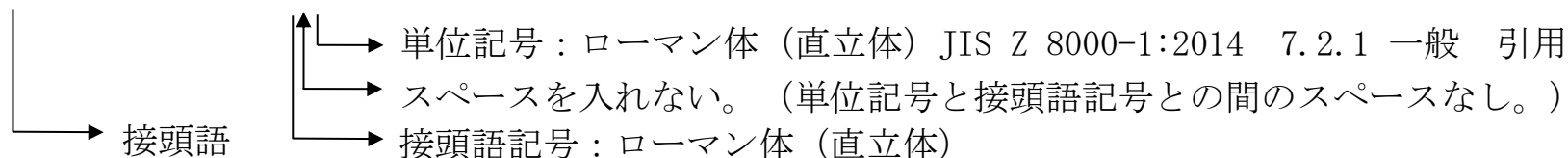
接頭語記号は、本文の他の部分で使用されている書体とは関係なく、ローマン体（直立体）で、接頭語記号と単位記号との間をあけずに印刷する。

接頭語を印刷するローマン体についての推奨フォントはない。

## JIS Z 8000-1:2014 6.5.4 SI接頭語 を引用して説明しますと。

## 例2

$10^{-9}$  m に対して、nm (ナノメートル)



電磁気量の分野をはじめ、各分野で多くの接頭語が使用されています。接頭語を付けることにより10の整数乗倍の新しい記号が形成されますので接頭語も上記の規定に従います。例えば、電磁気量のA :アンペアに $10^{-6}$ の接頭語を付けるときは、接頭語記号はローマン直立体の規定に従って  $\mu$ A となりますね。文書作成時に本文の書体が例えば明朝とすると、そのままの表記では、 $\mu$ A となってしまいます。一寸面倒でも是非とも書体については配慮したいところです。

JIS Z 8000-1:2014 7.2.4 複合単位の名称、7.2.5 複合単位の英文名称（参考）についての紹介は省略させていただきますのが、参考になろうかと思しますので、一度、目を通して見て下さい。

今回は、“量記号の書き方に規格と実際”をJIS Z 8000-1:2014、JIS等を引用し、量記号、添字、記号の合成、量の表示等、実際に校正証明書等の作成時に役に立つ国際単位系(SI)の表記方法でした。校正証明書作成等にお役に立つ内容でしたでしょうか。

次回 第四回はもう少しJIS等を引用し、“数、数値、小数点、数の乗算及び除算、誤差及び不確かさ”、や“無次元の量 %及びppm”の表記及び“生体内の圧力”、“人若しくは動物が摂取する物の熱量 cal”等の表記方法に触れてみます。

是非ともご期待下さい。



# 成長戦略を考える 『3Dプリンター』

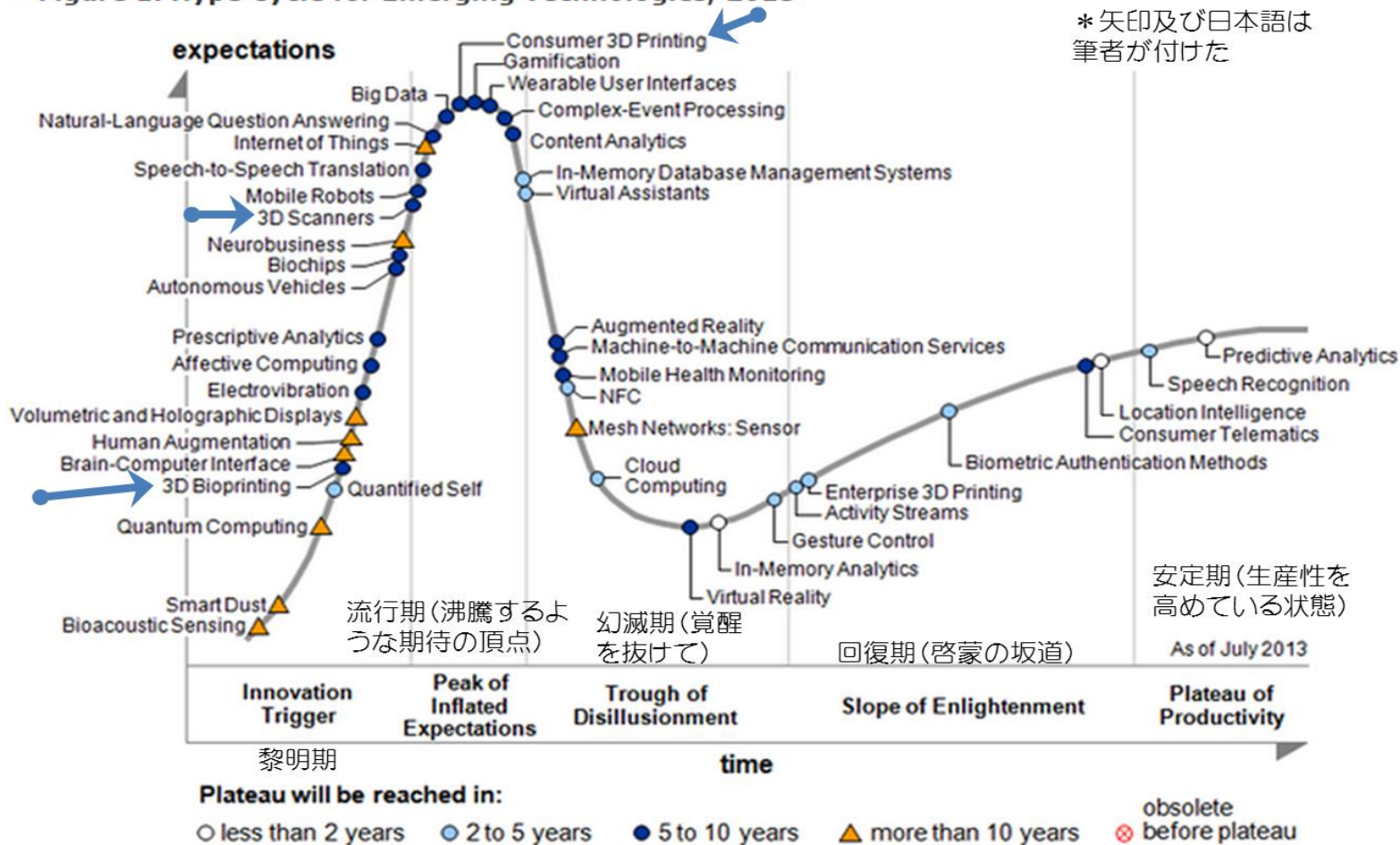
## 1. ハイプの絶頂

ガートナー社のハイプサイクルを見ると、3Dプリンティングが期待の絶頂にある。

Gartner, Inc.のハイプ(誇張)サイクル

出典 <http://www.gartner.com/newsroom/id/2575515>

Figure 1. Hype Cycle for Emerging Technologies, 2013



## 成長戦略を考える 『3Dプリンター』

### 2. 家を作ってみよう！

- 3次元設計データをもとに樹脂などの材料を積層して立体物をつくるので大変時間を要する。金型や型枠がなくても成形できるので鎖状や網状などの形のものも作れる。
- よって、金型工程、切削工程などが削減され、同時に材料の無駄もなくせることから、納期、コスト面でメリットがある。更に、個別に成形できるので多品種少量生産に効果的であり、中小企業でも低コストで試作品をつくれるようになる。基本的には何でも作れるので、夢のようなマシンなので期待の絶頂にある。
- 2020年には24兆円市場とも言われている…。



- オランダ・アムステルダムでは今年4月、「3D Print Canal House」プロジェクトが始まった。家を構成する13の部屋がそれぞれ別々のプロジェクトとして進行している。
- 例)「スマートルーム」…効率的にエネルギーを利用する仕組み、電気や水道を無駄なく利用するための理想的なデザインは何か。「マテリアルルーム」…3D印刷で建築物を作る場合の理想的な素材を研究する。

「3D Print Canal House」プロジェクト  
(日経ビジネス10月10日より)

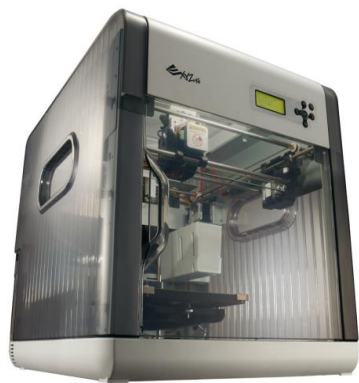
## 成長戦略を考える 『3Dプリンター』

### 3. 義手で木登り

- 米フロリダ州で、生まれつき右手の大半が欠損している6歳の少年のため、3Dプリンターで義手が作られた。義手は、前腕部分と、手の機能をはたす部分から構成されている。
- 義手を作ったのは、2013年7月に立ち上げられたオンラインの科学者グループ(会員約1300人)。特に子供向けに、3Dプリンターを活用した人工装具の生産方法の変革を目指す。今回義手を装着したアレックス・プリング君の場合、材料費は350ドル、製作期間は8週間だった。義手は、上腕二頭筋の収縮によって操作する。



2014年7月28日 (ロイター)



XYZプリンティングジャパンの「ダヴィンチ1.0 3Dプリンタ」

(2014年6月1日 日経パソコンより)

### 4. 一家に一台 3Dプリンター！？

- 幅200×奥行200×高さ200mmまでの立体を印刷可能。サイズは幅468×奥行558×高さ510mmで、一般的なインクジェット複合機よりは大きい。重さは23.5kg。原料となるABS(アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン)樹脂の「フィラメント」も600g当たり3280円(税込)と比較的安い。
- フィラメントは12色から選べる。同社では、簡単に印刷できる3Dデータを500種類以上公開している。日本語のメールと電話でのサポートに対応する。
- 7万円切る3Dプリンター、家庭で手軽にものづくり。



## 成長戦略を考える 『3Dプリンター』

### 5. 想定される多様なリスク

#### (1) 模倣と著作権のリスク

- ① ハイブ・サイクルの黎明期を見ると、3Dスキャナーというのが出てくる。3Dプリンターは3次元の設計データを作成する必要があるが、今あるもの或いは形状を再現またはコピーしたいというニーズもある。例えば、義歯などはそうだ。試作品を見たが、仮歯としては使えそうだ。同時に完成品や部品を簡単に模倣されてしまう。
- ② 造船の図面が船主から海外へ流れたことをはじめ、模倣にはどれだけ苦しめられているか忘れてはいけない。アウトソーシング先で開発したデータが発注者のものになる？

#### (2) 量産効果が期待できない

- ① 量産前活動において、金型コストの削減、材料の削減、工数の削減が期待できる。金型は設備投資で重要な位置を占め、一つの産業、ものづくりの競争力にもなっている。
- ② 試作及び量産前の工程では、それなりのメリットはあると想定されるが、量産に耐えうるかどうかは常なる課題である。家電でも自動車でも耐久性が問われる。売上というのは単価×量であるが、その量が出ないとなると単価を上げるしかない。
- ③ 3Dプリンターは時間がかかる。よって、納期に間に合うか？金型のように1プレスで複数は作れない。





## 成長戦略を考える 『3Dプリンター』

### (3) 上位2社程度しか利益が出にくい可能性

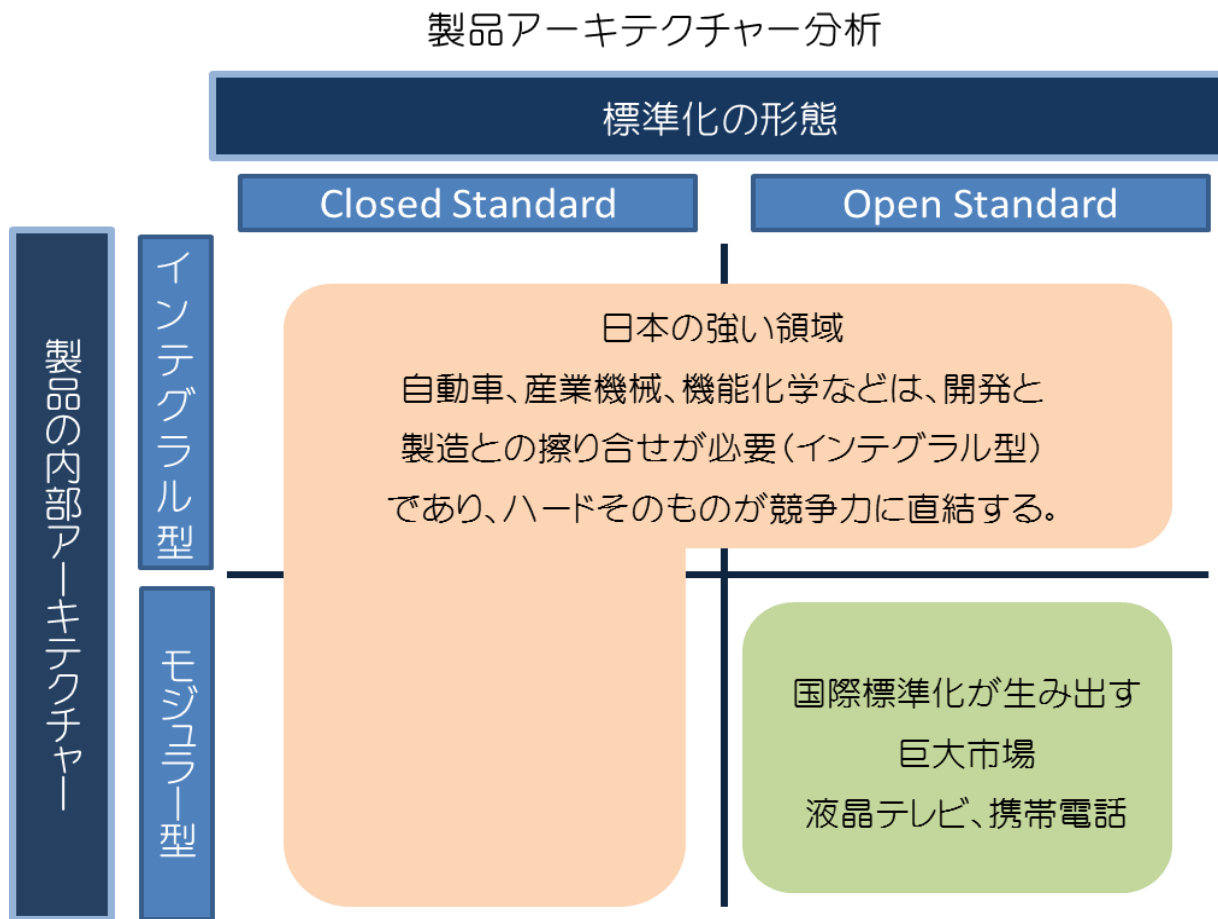
- ① キャプティブ戦略が、今のプリンター事業のビジネスモデルである。
- ② インク交換を含めプリンターという機器は、習熟が必要なので一度購入すると同一のメーカーのものを継続購入する傾向がある。よって多少インクが高くても他のメーカーにスイッチしにくいという価格弾力性を持っている。つまり、先ずはシェアを確保しないといけないのだが、現在は米国の2社(ストラタシス社と3Dシステムズ社)がシェアを二分している状態だ。

### (4) 製造・販売そのものが薄利のビジネスモデルとなる可能性

- ① ストラタシスの3Dプリンターのヘッドはリコー製である。よって、3Dプリンターの部品供給メーカーとしてのポジショニングが考えられるが、紙のプリンターと異なり各オフィス、各家庭に設置されるほど、すぐに量が出るとは思えない。そもそもオフィスや家庭で3Dプリンターを使う用途は何か。ニーズはあるものでなく、強いかわ弱いかわだ。
- ② 仮に大量に3Dプリンターが売れたとしよう。スマートフォンに見るように、短期間に大量に出回ったとしても見合った利益が出るとは限らない。徹底した企業群を見ればわかる。

## 成長戦略を考える 『3Dプリンター』

- ③ また、モジュラー型ビジネスモデルにあるように、価格競争に陥り、コストに勝る新興国に負けてしまう可能性は大きい。



\* 小川紘一氏のモデルを参考に作成



## 成長戦略を考える 『3Dプリンター』

### 6. 戦略を考える

#### (1) 産業用製造設備

- ① リコーは16年度中の製品化をめざしている。米ストラタシスに供給しているプリントヘッドの技術と、光を当てたときに瞬時に固まるインク技術などを組み合わせる。試作品だけでなく、自動車・電機などの部品の量産向けなどの需要を狙う。価格は1台500万～2千万円程度を想定している。
- ② 三菱電機はFAが事業の中心になっている。サービス化である。設備を保全し、稼働し続ける体制を取る。長時間稼働させる必要がある3Dプリンターに、保全技術は欠かせないのではないか。
- ③ 単価×量の単価を狙う。

#### (2) 2. 素材(戦略)

- ① 紙への印刷と異なり、3Dは造形であるので、設計が同じであっても、素材の品質が完成度を左右する度合いが高いと思われる。また、大量に使用するので低コストでなければならない。その補給システムの課題だ。今のプリンターのインク代が高いと感じている人も多いはずだ。よって造形物と製作費用とのバランスからコストメリットを感じさせなければならない。素材によっても固定・凝固させる時間も異なってくるだろう。
- ② 後述するが、創作物とその用途、仕様(大きさや耐久性など)によって、素材とプリンター機種は異なるかもしれない。白黒レーザーとカラーインクジェットを使い分けるように。



## 成長戦略を考える 『3Dプリンター』

- ③ 3Dプリンターは結果として安価な方向へ向かっていく。むしろ、時間をかけて作り直しをしても、安価でリサイクルができ、安全物質で入手容易な素材の戦略が求められる。

### (3) 3Dプリンター版クック・パッド

- ① クック・パッドは参加型レシピ・サイトである。様々な人が、素材別、目的用途別に料理レシピを投稿し、それを一般ユーザーが試してみるというサイトだ。投稿数は1800万件を超える。美味しい料理を作りたい、食べたいというのは誰にも共通する欲求だ。3Dプリンターも同様で、こんなものを作りたいのだが、どの素材が最も適切でどのような設計の要領が必要なのか、他者の知恵を相互に交換したいはずだ。結果、新たな文化、コミュニティが生まれてくる。
- ② 先の Canal House プロジェクトもオープン・インターフェイスであることが鍵である。
- ③ ゲーム機と同様とは限らないが、有力なソフトをおさえた方が優位に立つ可能性は高い。
- ④ ユーザー・イノベーションの時代である。



## 成長戦略を考える 『3Dプリンター』

### (4) オーダーメイドビジネス (one to one)

- ① オーダーメイドには高額と安価の2種類のモデルが考えられる。例えばゴルフクラブのグリップ、大工道具など、その人の形状に合ったものが求められるものがある。人工骨、先にも触れた義歯、ギブス、アクセサリなども同様だ。こうしたオーダーメイドは昔からニーズがあり、靴や衣類など高額な商材として存在する。
- ② 安価なものとしては、例えばスマートフォンのカバーを自分の持ち手の形状に合わせたものにするといったサービスが考えられる。
- ③ 銅像やフィギュアなどもの記念としてのニーズもあるだろう。
- ④ 重要なことは、自分で製作は結局面倒で時間もかかるから、業者に任せることになる。
- ⑤ 医療はオーダーメイドへ移行している。特別だったオーダーメイドがジェネラルになる。ヒットのキーワードになるかもしれない。



## 成長戦略を考える 『3Dプリンター』

### (5) ソフトウェア

- ① 仏像など3Dスキャンをして、全く同形のものを作って展示するといった具合に、稀少性の高い現物をデータ保存するというニーズがあるだろう。例えば、鍵。無くした際に、近くの3Dプリンティングセーターに行ってUSBでデータを渡せば作れる。
- ② うまく造形物が作れなくても、ソフトウェアを使うことで、自分の思ったものを創作することができる。大人だけでなく子供の才能や能力を伸ばすことにも役立つはずだ。今まで彫刻刀で彫ったり、金槌を持つものが苦手な人でも、不自由な人でも創作をすることができる。教育としての活用が考えられる。
- ③ ゲームソフトと同様に、目的用途別のソフトウェアが求められる。それは互換性や習熟効果も期待できるので、圧倒的シェアを得る可能性もある。例えば、5個のパラメータを入力するだけで、自分だけのコーヒーカップが好きな素材で作れる。
- ④ アレルギーや自然という点で木製(食器類)造形などはそれなりに普及するように思える。

## 成長戦略を考える 『3Dプリンター』

### (6) 彩色サービス

- ① 造形したものに色を付けたいという欲求は自然だ。しかし、筆で色を付けるのは容易ではない。思った通りの造形ができれば思った通りの彩色をしたい。よって、造形物の種類に応じた彩色ソフトが求められる。家族の記念写真を家族の3Dモデルフィギュアにしたい、結婚記念に二人のフィギュアを作りたい、プリクラのようにアレンジしたいというニーズもあるだろう。
- ② こうしたサービスは軽視できない。尻尾の先のような市場規模かもしれないが、利益率は驚くほど高く、固定客も存在する。所謂ニッチ市場だ。
- ③ ネットで検索しても、このサービスは殆どない。つまり、ブルーオーシャンである。自宅でカラープリンターが当然のように、造形物もカラーになる。ソフトウェアも含め強いニーズが存在すると思われる。



米国のTVドラマでは、3Dプリンターを使ってこんなシーンが～

- 手を作って指紋や掌紋のかわりに
- スイーツを作って食べる
- 花屋さんが、好きな花を季節問わずその場で印刷

<http://community.ew.com/2014/09/08/almost-human-recap-beholder/>



## 成長戦略を考える 『3Dプリンター』

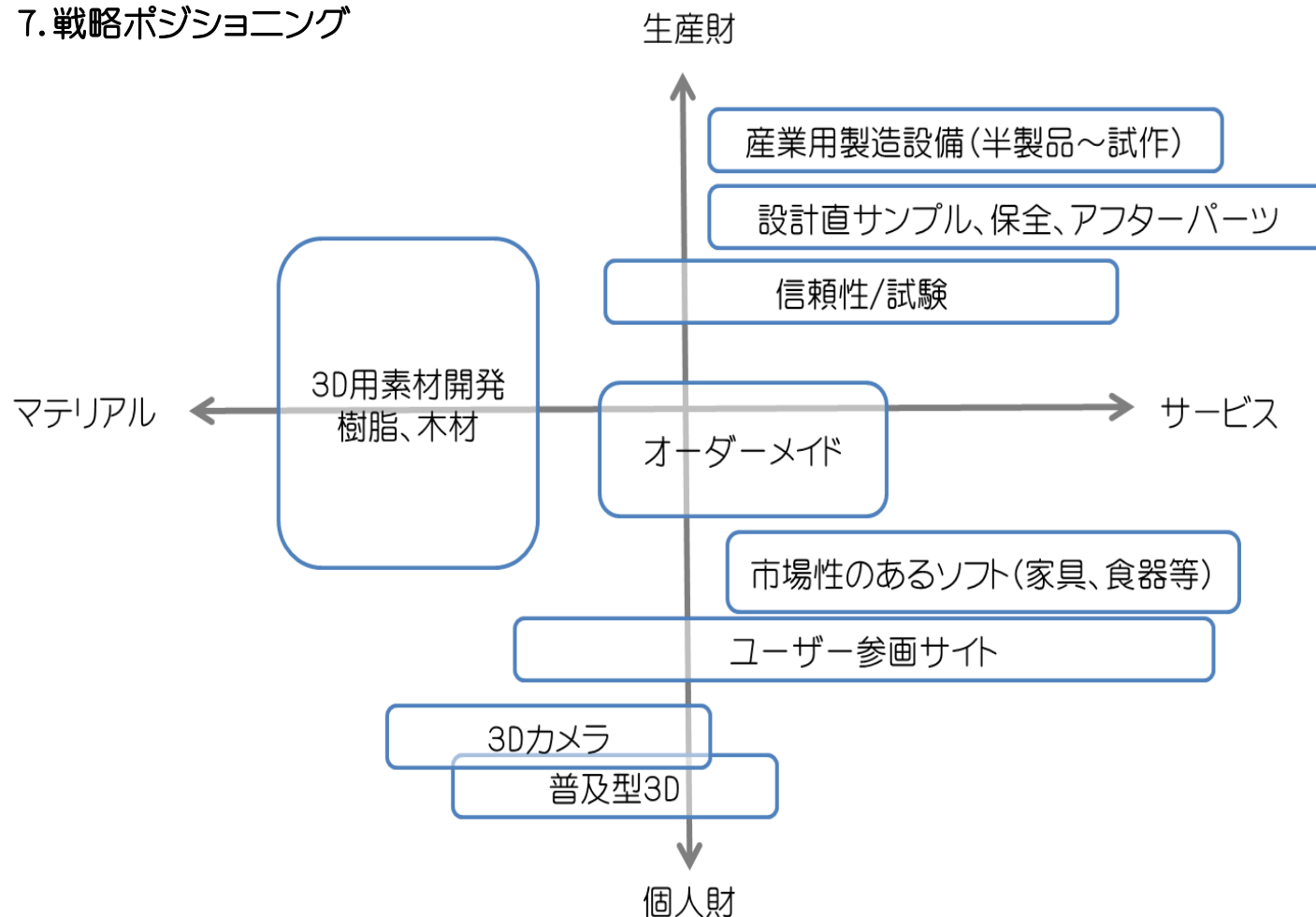
### (7) 試験

- ① 製造物には、責任が伴う。安全性、素材の耐久性、成分、完成品の耐久性など。
- ② 複雑な形状のものが製作できても、製品として売買してよいかどうかは、試験を受けなければならない。ISO17025の認証を持っている試験所及び校正機関が、試験成績証明書を発行しなければ、信頼性は保証されない。当事者が安全です、といってもガバナンスは効かない。よって、製品として販売する上での、試験ノウハウが求められる。
- ③ 個別生産、少量生産となると製品認証のプロセスを踏む必要が出てくる。これらは、一つのビジネスチャンスでもある。
- ④ 家庭で作る、子供が触れる、食器にも使う…。全て自己責任という訳にはいかない。
- ⑤ 家具など全て木材で釘なしでできれば、安全性が高まり、リサイクルにも適する可能性がある。試験認証というのは究極的に信頼性を証明するものになる。



## 成長戦略を考える 『3Dプリンター』

### 7. 戦略ポジショニング



良いものを作れば売れる..ことはない。戦略=目的のないところにマネジメントはない。ベンチャーは先ずは行動することであるが、羅針盤なく試行錯誤をする訳にはいかない。多くの成長戦略に欠けているのは、製造戦略ではなく、ポジショニング戦略ではないだろうか。(宮川雅明)

○JABLAS会会長選挙が9月に実施され、井口 新一様が次期会長として選出されました。井口様はJABLAS会 個人会員であり、公益財団法人日本適合性認定協会（JAB）前専務理事を経験されております。2015年4月1日より現在の井須 雄一郎会長と交代します。

○信頼性マーケティングプロジェクトの第1回会合が9月26日（金）JABLASにて開催されました。食品企業を対象にして来期へ向け、以下の信頼性マーケティングの啓発活動を開始することが決定されました。いよいよプロジェクトの活動を開始します。



### 信頼性マーケティングとは / 市場からの信頼を獲得

社会が激しく変化する中で自社商品の安全性や適合性等を科学的・客観的に証明し、それを企業（機関）はステークホルダーに対し、マーケティング（戦略・販売・コミュニケーション等）の主要テーマの一つにして活動を行なう。もって信頼性を向上させることにより、業績のアップを図る。という考え方です。

### 信頼性マーケティングの前提① / グローバル市場

商品は元より原材料や部材等は世界を駆け巡っています。(避けられないグローバル市場の拡大。)商品の生産活動を効率化し、生産工程における計測管理を確実にを行い、完成品(納入品)が顧客要求に適合していること(信頼性)を試験・校正等で分析し証明することが必要です。

### 信頼性マーケティングの前提② / 国際規格を重視

そのためには、国際規格(ISO)を連動させた活動が非常に効果的です。

例えばISO 9001やISO 14001等による全社的に有効性が高いマネジメントシステムの構築・維持に加え、試験・校正等を行う機関・部署は、国際的に公平・公正な第三者機関によって、ISO/IEC 17025による試験・校正能力の信頼性を証明してもらう必要があります。

- 9月 2日(火)3日(水) 第二十二回ラボラトリーのための内部監査員養成セミナー(東京)
- 9月 5日(金) 不確かさにおける基礎から応用までセミナー(東京)
- 9月10日(水) マイクロピペットによる精度管理 セミナー
- 9月 11日(木)12日(金) 第二十三回ラボラトリーのための内部監査員養成セミナー(大阪)
- 9月18日(木) 試験の信頼性 妥当性確認 セミナー
- 9月29日(月) 第4回 ISO/IEC 17025:2005 規格解説セミナー(大阪)
- 10月 2日(木) 楽しく・遊び感覚で「不確かさの活用方法」を身につける。セミナー(東京)
- 10月 9日(木) これで納得！2014 GUM 不確かさセミナー(東京)
- 10月16日(木) 楽しく・遊び感覚で「不確かさの活用方法」を身につける。セミナー(大阪)
- 10月17日(金) これで納得！2014 GUM 不確かさセミナー(大阪)
- 10月22日(水) 第7回経営者向けの試験所認定とマネジメントレビューセミナー
- 10月29日(水)30日(木) 第1回 演習型 内部監査員スキルアップセミナー

→ 10月2日(木)東京、16日(木)大阪 「楽しく・遊び感覚で『不確かさの活用法』を身につける。」セミナー

10時になり、受講者全員、講師(日高哲也様)を中心に車座に配置した席にて自己紹介から開始されました。講師と受講者は和気藹々で気心が溶合い非常に近い感じでした。

また午後は器具を使用し、セミナータイトルにもあるように楽しく・遊び感覚で、立体的であり、新しい進め方のセミナーとして受講者から大変高い評価を頂きました。

10月27日(月) 第12回試験所見学会 公益財団法人塩事業センター 海水総合研究所 様  
ご担当の方々に研究施設の案内をしていただきました。



豊かな海の恵みを人々の生活に



塩の製造をグローバルでみると、岩塩(65%)及び天日塩(34%)である。日本はイオン交換膜での製造で稀少と言える。

海水濾過技術、イオン交換膜合成技術、結晶化技術、腐食防食技術、安全性評価技術、分析技術(微量元素、環境汚染物質など)の解説そして見学をいたしました。ありがとうございました。

～小田原の海岸線が美しい～

## 一般社団法人JAB試験所協議会(JABLAS) 2014年度公開セミナー・塾・研究会開催予定表

No.	セミナー名	開催地区 (会場)	受講料 (消費税込)		2014年度														
					2014年									2015年					
					上期						下期								
					会員	非会員	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	

### 不確かさセミナー(JAB/JABLAS共催)

1	不確かさにおける基礎から応用までセミナー	きゅ	¥17,280	¥34,560						5金							
2	不確かさにおける基礎から応用までセミナー(大阪)	大阪	¥17,280	¥34,560				4金									
3	これで納得! 2014 GUM 不確かさセミナー	JAB	¥17,280	¥34,560							9木						
4	これで納得! 2014 GUM 不確かさセミナー(大阪)	大阪	¥17,280	¥34,560							17金						

### 不確かさセミナー(JABLAS主催)

5	エクセルを使った不確かさの求め方セミナー(半日)	きゅ	¥12,960	¥25,920					5火								
6	エクセルを使った不確かさの求め方セミナー(大阪)(半日)	大阪	¥12,960	¥25,920								○					
7	第3回モンテカルロ法による不確かさの求め方セミナー(大阪)	大阪	¥17,280	¥34,560												10火	
8	第4回モンテカルロ法による不確かさの求め方セミナー	JAB	¥17,280	¥34,560												24火	
9	微生物試験 バリデーションと不確かさの求め方セミナー	JAB	¥17,280	¥34,560									2火				
10	食品・理化学試験 バリデーションと不確かさセミナー	JAB	¥17,280	¥34,560			25水										
11	第1回楽しく・遊び感覚で「不確かさの活用方法」を発見する。セミナー NEW! (講師手作り教材使用)	JAB	¥21,600	¥43,200								2木					
12	第2回楽しく・遊び感覚で「不確かさの活用方法」を発見する。セミナー NEW! (講師手作り教材使用)	大阪	¥21,600	¥43,200								16木					

### ISO 15189規格解説セミナー(JABLAS主催 JAB協賛)

13	第3回 ISO 15189(第3版)規格解説セミナー	きゅ	¥17,280	¥34,560		9金											
14	第2回 臨床検査室 易しい不確かさセミナー	JAB	¥17,280	¥34,560									12金				

# 《セミナー/塾など予定表(2/3)》

No.	セミナー名	開催地区 (会場)	受講料 (消費税込)		2014年度											
					2014年						2015年					
					上期						下期					
					会員	非会員	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月

## 内部監査員養成セミナー

15	第二十一回ラボラトリーのための内部監査員養成セミナー(二日)	さゆ	¥34,560	¥69,120				9月 10火									
16	第二十二回ラボラトリーのための内部監査員養成セミナー(二日)	さゆ	¥34,560	¥69,120						2火 3水							
17	第二十三回ラボラトリーのための内部監査員養成セミナー(二日)(大阪)	大阪	¥34,560	¥69,120						11木 12金							
18	第二十四回ラボラトリーのための内部監査員養成セミナー(二日)	JAB	¥34,560	¥69,120							26水 27木						
19	第二十五回ラボラトリーのための内部監査員養成セミナー(二日)(大阪)	大阪	¥34,560	¥69,120												4水 5木	
20	第二十六回ラボラトリーのための内部監査員養成セミナー(二日)	JAB	¥34,560	¥69,120													9月 10火
21	第3回 放射能試験所のための内部監査員養成セミナー(一日)	JAB	¥17,280	¥34,560	22火												
22	第1回 食品試験所のための内部監査員養成セミナー(二日)NEW!	JAB	¥34,560	¥69,120				10木 11金									
23	第1回 演習型 内部監査員スキルアップセミナー(二日)NEW!	JAB	¥34,560	¥69,120							29水 30木						

## マネジメントシステムセミナー

24	マネジメントシステムの作り方/ISO/IEC 17025セミナー	JAB	¥17,280	¥34,560								5水					
25	マネジメントシステムの作り方/ISO/IEC 17025セミナー(大阪) NEW!	大阪	¥17,280	¥34,560								11火					
26	第3回 ISO/IEC 17025 規格解説セミナー	さゆ	¥17,280	¥34,560		16金											
27	第4回 ISO/IEC 17025 規格解説セミナー(大阪) NEW!	大阪	¥17,280	¥34,560						29月							
28	第5回 ISO/IEC 17025 規格解説セミナー	JAB	¥17,280	¥34,560											27火		

# 《セミナー/塾など予定表(3/3)》

No.	セミナー名	開催地区 (会場)	受講料 (消費税込)		2014年度											
					2014年						2015年					
					上期						下期					
					会員	非会員	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月

## 経営者・管理職向けセミナー・塾(東京のみ開催)

29	第6回 経営者向けの試験所認定とマネジメントレビューセミナー	きゅ	¥21,600	¥43,200	4金												
30	第7回 経営者向けの試験所認定とマネジメントレビューセミナー	JAB	¥21,600	¥43,200							22水						
31	宮川公開塾 第1回 戦略思考を身につける	JAB	¥21,600	¥43,200							15水						
32	宮川公開塾 第2回 マーケティング・センスを身につける	JAB	¥21,600	¥43,200							12水						
33	宮川公開塾 第3回 組織を機能させるマネジメントの原理を身につける	JAB	¥21,600	¥43,200								9火					
34	宮川公開塾 第4回 財務・コスト・会計のセンスを身につける	JAB	¥21,600	¥43,200									14水				
35	宮川公開塾 第5回 リーダーマインドと行動力を身につける	JAB	¥21,600	¥43,200												18水	

## 試験技術・信頼性セミナー

36	マイクロビペットによる精度管理 セミナーNew!	サーモ フィット シャー	¥21,600	¥43,200							10水						
37	試験の信頼性 妥当性確認セミナー	JAB	¥21,600	¥43,200							18木						

## 試験所 ICT研究会

38	第1回 ICT研究会 試験所及び中小製造業のICTの現状と課題(半日)	JAB	¥2,160	¥4,320									4木				
39	第2回 ICT研究会 他社事例にみるWebマーケティングやサービス化(半日)	JAB	¥2,160	¥4,320									24水				
40	第3回 ICT研究会 売上拡大、ブランディングのためのアイデア(半日)	JAB	¥2,160	¥4,320										22木			
41	第4回 ICT研究会 SEOに方法や効果の期待(半日)	JAB	¥2,160	¥4,320												13金	
42	第5回 ICT研究会 Web戦略を具体的に構築する(半日)	JAB	¥2,160	¥4,320													3火

会場 きゅ:東京都品川区立総合区民会館きゅりあん(JR 大井町駅前) 大阪:新大阪丸ビル別館(JR 新大阪駅東口) JAB:日本適合性認定協会(JAB)会議室

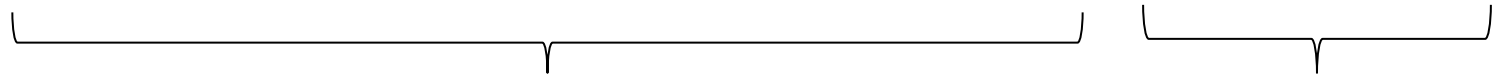


## 信頼性マーケティングを考える(2)～良い製品とは何か～

9月号では、信頼性というのは、将来に対し、精神的に価値があり(心理的ベネフィット)、物理的に保証されているもの(機能的ベネフィット)であること。それはsystematicでopenなもので示されるべきものであること。そして更に、市場性がなければならないのではないかという3点について言及をした。今回は良い製品とは何かについて考えてみたい。

1987年、ハーバードビジネスレビューでデイビッド・ガービン教授が品質の8つの側面(Eight Dimensions of Quality)を指摘している。

①性能 ②機能 ③信頼性 ④適合性 ⑤耐久性 ⑥サービス性 ⑦美しさ ⑧知覚品質



理論的、定量的、分析的、批判的、左腦的

個人嗜好、感覚的、創造的、右腦的

目的やニーズによって美や知覚のウェイトは異なると思うが、どの製品やサービスにもその要素がゼロではないとすれば、普遍的に良い製品を定義づけることは難しい。

この8つの定義を是とするならば、信頼性のみを追求しても良い製品にはならない。人が愛着(愛情)を感じるような知覚や、ビジネスモデルそのものに美意識の類がなければ、人から賛同される製品にはなれない。創造性が求められる。

(宮川雅明)

# JABは安心・快適な暮らしを支えます。

企業等が生み出す製品、サービス、試験、および検査をルール(規格や基準)に基づき評価することを「適合性評価」と呼びます。「適合性評価」は、グローバルな現在の社会において、私達が快適な社会生活を支えるために役立っています。



JABは日本で唯一の  
総合認定機関です。

JABは適合性評価全般にかかわる業務実務能力を認定する民間の認定機関です。(JAB認定対象)ISO 9001,14001をはじめとするマネジメントシステム 認証機関、委員認証機関、製品認証機関、温室効果ガス 適合性認証・検証機関、試験所、校正機関、臨床検査室、検査機関、標準物質提供者、技能試験提供者

公益財団法人  
**日本適合性認定協会**  
Japan Accreditation Board

〒141-0022東京都品川区東五反田1-22-1 五反田ANビル3階  
TEL 03-3442-1210 FAX 03-5475-2780  
<http://www.jab.or.jp>

JABLAS NEWSでは会員の方々からの原稿をお待ち申し上げます。

どのような内容でも結構です。例えば、ご近所のおいしいお店などのご紹介でも結構です。

表紙の写真/公益財団法人 日本適合性認定協会 久保野勝男  
編集・デザイン制作/試験所経営総合研究所(MITL)宮川雅明  
敬称は略させていただきました。

表紙(注) ミスミソウは、ユキワリソウとも呼ばれ、本州中部以西から九州にかけて分布する多年草です。葉は常緑であり、雪の下でも緑を保っています。花が咲くのは3月の終わり頃から4月にかけてです。そのミスミソウのように寒い冬も乗り越えるような願いを込めて表紙に掲載しました。

JABLAS NEWSの著作権者は一般社団法人JAB試験所協議会に属します。  
無断で複製、転載を禁じます。

発行 一般社団法人JAB試験所協議会

〒141-0022

東京都品川区東五反田1-22-1五反田ANビル3F

電話/03-5798-8820 Fax/03-5798-8821

e-mail [info@jablas.jp](mailto:info@jablas.jp) URL/ <http://jablas.jp>