

事業戦略の中核を担うべき国際標準化活動と企業トップの積極的関与の重要性

**国際標準化を知らずに市場喪失した失敗例とロボット分野で
世界市場シェア90%を獲得した成功例など国内外での体験談あれこれ**

2019年 10月 9日(水)13:50 ~15:00

藤田 俊弘

IDEC株式会社(アイデック)

常務執行役員 技術戦略本部長

Chief Technology Officer (C.T.O.) & Chief Standardization Officer (C.S.O.)

要旨

先見的な国際標準化活動により、国内のみならずグローバルに創成される新市場での事業構築やシェア獲得を優位にリードすることが可能であるが、着想から成果が見えるまで 5 年程度の長期の交渉やロビー活動を伴うため、残念ながら短期目線の事業戦略部門がその重要性に気付かず、そのため、経営者の国際標準化活動への関与が少ないのが日本企業の実態と感じる。

ここでは、20 年間に亘って C.T.O.並びに C.S.O.として国内外での IEC や ISO 等の国際標準化戦略の立案並びに推進した経験から、「国際標準化＝ゴルフコース設計」理論を用いての説明と、経営並びに事業戦略における国際標準化の重要性を述べる。

なぜ国際標準化に対する日本企業の活動や想いが希薄なのか？

国際標準化活動の重要性が叫ばれて久しい。私が最初にその重要性を認識したのは、1998 年に藤田昌宏氏(当時通商産業省)の著書「国際標準が日本を包囲する なぜ自らルールを作らないのか？」[1] を拝読した時であり、それ以降 20 年以上が経過している。この間、経済産業省や(一財)日本規格協会等も熱心に活動され、国際標準化活動の重要性への認識は産業界においても飛躍的に高まったはずであるが、私の観察ではなぜか、未だにごく一部の企業のごく一部の^{人々}、いわゆる「標準化専門家」による「担当者目線」の活動に限定され、新事業構築やマーケティングの戦略的活動に組み込まれていないのではないか、と危惧している。

かつて日本企業が業績を伸ばしたのは、「良い製品は売れる」といった従来型のプロダクトアウト指向で、製品開発において市場を勝ち取ってデファクト標準を目指すといったことが最大かつ重要な



図 1「国際標準が日本を包囲する」

関心事項であった。もちろん、今でもその底流は同じであるものの、今や強烈にグローバル化が進み、既存市場に加えて中国、アジア、インド等々爆発的に拡大しつつ新市場獲得を目指し、様々な新興企業を巻き込んだ「モノ」のみならず「コト」づくりにおける競争が激化する中、新事業を構築する際に、「国際標準開発」や「ルール形成」の戦略的重要性が飛躍的に増している状況である。まさに「標準を制する者が市場を制する」と言われる時代となっている[1-8]。

このような状況であるにも関わらず、国際標準(規格)担当・認証担当部隊は肅々と「対応的」に実務を推進しているだけで、日本の企業トップやマネジメント層が、国際標準化活動に戦略的に関与しているか大いに疑問である。その理由として、多くの企業人が、国際標準化活動を自分のコトとして捉え切れていないのではないだろうか。すなわち、技術部門・開発部門における国際標準化活動が、事業戦略部門やマーケティング戦略部門に橋渡しされていない、そのため事業戦略立案する際に「先見的」国際標準化の重要性を認識されていないし、事業戦略にルール形成戦略の考え方が反映されていない、という状況ではないかと感じる。その背景には、国際標準創りに失敗すると、あっという間に市場を失ってしまうというような原体験や、また、国際標準創りに成功することでグローバル市場シェアを獲得し事業拡大に大きく貢献するといったような原体験が少ないか全く無いために、いつまで経っても実感できないことによるのではないかと思う。

国際標準化活動の重要性は、決して一部の大企業だけのものではなく、広い産業分野にわたって、中堅・中小企業にとっても非常に重要であると感じており、ここでは、国際標準化に関して、著者自らが実際に体験してきた内容について報告したいと思う[6-12]。

国際標準化の重要性を知らずに主力製品の市場を喪失した失敗体験

IDEC の主力製品は制御機器・制御システム等であり、自動車、半導体、工作機械、ロボット、食品機械等々のものづくり分野を始め、「制御」が必要な産業分野で幅広く利用され、世界中で事業展開するため製品が ISO や IEC の国際標準に合致していることは当然ながら必須である[12]。

詳細は参考文献に譲るが、実は、主力製品の産業用押ボタンスイッチの国際標準化活動を行っていなかったことで、市場を失ってしまう失敗を体験した[7,10]。産業用スイッチの取り付け穴サイズは、図 2 に示すようにアメリカ生まれの 30 mm、欧州生まれの 22mm、そして日本生まれの 25mm という 3 種類がうまく棲み分けて事業展開していた。しかし残念ながら、IEC 規格として制定されたのはアメリカ生まれの 30mm と欧州生まれの 22mm で、日本生まれの 25mm は IEC 規格にならなかった。なぜならなかったのか？それは IEC 規格を審議している会合に日本の代表が誰も参加しておらず、提案することも無かったからである。その後、もともと JIS 規格には 25mm はあったのであるが、WTO の TBT 協定により IEC 規格に JIS 規格も合わせると言うことで、25mm は JIS 規格からもはず



図 2 産業用押ボタンスイッチの国際標準化失敗例

れ、アジア 15 カ国で普及していた 25mm の産業用押ボタンスイッチは規格に無いことから 22mm や 30mm に置き換えられてしまった。

当社の産業用押ボタンスイッチの国内シェアは 50%を超える中核製品であるにもかかわらず、国際標準化活動が事業戦略の視野に入っていなかったわけである。発行された ISO/IEC 国際規格を製品開発に応用する「対応型」活動を行ってはいしたが、自身で国際標準を作りに行くような「先見的」活動とすることはなかった。ちょうど、我々がその重要性に気付いた頃、図 1 に示した本に出会い、初めて「民間企業が、自らの技術で、自らの行動で国際標準が作ることができる」ことを理解し、まさに「目から鱗が飛んだ」想いであった。そこで、経済産業省や日本規格協会のご指導を得て、1996 年から開発中であった産業用ロボット向けの安全装置の国際標準化活動に取り組んだ。

国際標準化活動を行いロボット安全装置で世界シェア市場シェア 90%獲得した成功体験

IDEC は 1945 年の創業であるが、1950 年に開発した Safety Box(金属箱開閉器)が制御機器・制御システムの第一号製品であり、「安全」に関する機器であったことから、「安全 DNA」を継承しながら機械安全、機能安全、防爆安全、そして協調安全技術開発に注力している[12]。ここでは、国際標準化活動に成功した、産業用ロボットに使用される3ポジションイネーブルスイッチの例を示す。この技術は、人の感性や人間工学に配慮した機構設計技術に基づき開発された製品であり、国際標準化の成功も相まって、今では世界シェア 90%を有し、世界中の多くのロボット作業者が、事故なく安全操作できるといった点で貢献している技術である[6-17]。

高度に自動化された生産システムであっても、人が直接機械(ここではロボット)と接する場面は多数存在する。設備立ち上げや保全、メンテナンスなどの作業であり、このような危険な区域で作業が行われているため可搬型のペンダントと呼ばれる情報端末機器が不可欠であり、機械に近づく作業への安全に対する十分な配慮がなされなければならない。3ポジションイネーブルス



図 3 国際標準化に成功したロボット安全装置(3ポジションイネーブルスイッチ)の必要な背景

スイッチは人間工学に配慮した極めてユニークなスイッチであり、まず一段握り込むと OFF から ON となり、そこからさらに握り込んでも OFF となり、また ON から手を離しても OFF になる。

図 3 に、2 ポジションスイッチと 3 ポジションスイッチ操作時の人に対する状態の違いを示す。手を離すとどちらの場合も ON から OFF になる状態は同じであるが、意識的であれ無意識であれ、一定の握力以上に握り込んだ時に、2 ポジションスイッチでは ON のままであり、3 ポジションスイッチの場合は ON から OFF になる状態が決定的に異なる。(3) 危険状態に対して、(3-1) 驚いて手を放す場合と、(3-2) 驚いて強く手を握り込む場合を考察することが重要であり、驚いて手を離れた場合はいずれの場合も機械はその場で停止するためオペレータの危険は回避できるが、驚いて手を握り込んだ場合、2 ポジションスイッチの場合は機械を停止できないため、けがや最悪の場合死亡などの災害や事故が発生する可能性が高いが、3 ポジションスイッチの場合は機械を停止させることができる。このような飛躍的な安全性の向上により、1997 年に製品発売開始以来、世界中のロボットメーカやロボットユーザで使用されるようになった。

そもそも我々が 3 ポジションイネーブルスイッチを開発した際、学術的な裏付けとなる既発表論文もなかったことから、世界に向けてその重要性を発信することを目的に、操作性や安全に関する考え方やロボット安全における必要性等々を国内外の学術誌に我々自身で投稿することから開始した[12-16]。

当然、国際規格は存在せず、必要な操作力と性能等の人間工学特性に対する要求事項についても規定がなかった。そこで国際標準を作ることが必要と考えた我々は、IEC 規格創成を、(一社)日本電気制御機器工業会(NECA)における経済産業省基準認証研究開発事業により推進し、日本規格協会からもフォローアップ事業の支援を受け、その結果、各国のエキスパートとの審議

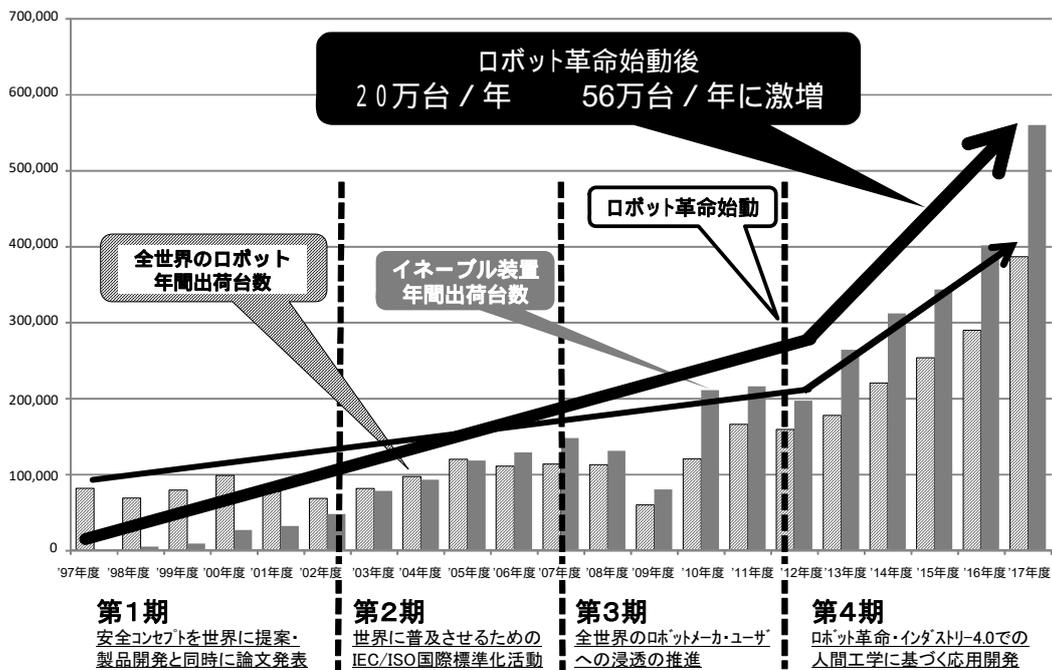


図 4 全世界の産業用ロボット並びに IDEC のロボット安全装置の出荷台数推移

を経て、世界各国投票の合意の上、2006年10月にIEC60947-5-8として発行された[6]。弊社の技術者が熱心に審議に参加してリードし、様々な論文発表データを提供することで国際標準づくりが進んだことは大きな自信に繋がった。加えてIEC規格のみならず、ISO10218-1(ロボット安全の規格)改定審議にも、(一社)ロボット工業会(JARA)の活動を通じて弊社の技術者が参加し、我々の知見やデータが採用されたことは、大変意義深いと考えている。特筆すべきは、国際標準化活動の経験がなく、「見よう見まね」で初めて挑戦した素人のメンバーが成し遂げたということである。

図4に、全世界の産業用ロボット(4軸並びに6軸)出荷台数と共に、IDEC単独での3ポジションインナーブルスイッチの1997年生産開始以降20年間の出荷台数を示す。産業用ロボットの出荷台数は、長年10万台/年ペースであったのが、ここ5年程度で、ロボット革命やインダストリー4.0、また中国製造2025の影響により大きく伸長し、35万台/年と増加した。特筆すべきは、最近のロボット革命により産業用ロボット並びに協働ロボットの増加と共に、人とロボットの「隔離」から「共存」への流れもあり、IDECからの3ポジションスイッチの出荷台数が50万台/年以上と大いに伸長してきたことである。もちろん世界中のロボットメーカーやロボットユーザのニーズに基づき先行的に製品開発してきたことが勝因であるものの、国際標準化を並行的に行うことで市場が拡がり、グローバル市場で推定シェア90%を占有できている。これらの貢献により、2013年にIDECとして経済産業省工業標準化表彰(経済産業大臣表彰)並びに日本規格協会標準化貢献特別賞を受賞し、また2017年には第7回ロボット大賞(日本機械工業連合会会長賞)の受賞の栄に浴することができ、大変光栄に感じている。

一般の人にわかりにくい国際標準化をゴルフに例えるわかりやすい話し

我々が行ってきた国際標準化活動の詳しい様子や、またその具体的内容等は、参考文献に委ねるが、わかりやすい説明事例として、ここでは国際標準化活動をゴルフに例えて考えてみたい[10,11,17,22]。国際標準化活動の経験者は少ないが、ゴルフ経験者は多く、またここ最近では渋野日向子の全英オープン優勝の快挙や「スマイルシンデレラ」の登場により、ゴルフは多くの人々の関心事であろうと思うからである。ゴルフを心の底から愛しておられる方には失礼な例えかもしれないが、そこはご容赦いただきたい。

今日のグローバルな企業間競争をゴルフを用いて表現すると、製品開発やサービス開発競争は「ゴルフのプレー」による競争であり、国際標準は「コースレイアウト」、そして国際標準化活動は「ゴルフ場の設計」に対比して考えている。日本人は、ゴルフ練習場に足繁く熱心に通い、ドライバーやアイアンショットの練習を地道に頑張り、またパターの練習も一生懸命に頑張る上達し、良いプレーをして良いスコアを出すようになる。ところが実は、自分たちがプレーするゴルフ場は、自分自身が設計することが合法的に可能であり、多くの多国のプレーヤーは、プレーをするだけでなく、ゴルフ場の設計にも極めて積極的な関与もしている、とすればどうすればよいであろうか？そのような状況であるにもかかわらず、日本人はいつまで経っても自分のプレーするゴルフ場の設計に関わりたくせず、海外の専門家に任せきってしまった状況が多いままであるから、極論

すると色々不利なコースでプレーすることを強いられる場合があったり、あるいは、日本人にとって難易度の高いコースになってしまう場合もある、といった感じであろうかと思われる。特に、最近では、ゴルフが下手にも関わらず、先行的に国際標準化のリーディングポジションを取りにくるやり方も他国から頻繁に見受けられ、言い換えれば、自国に有利なゴルフコース設計をしようとしているわけである。

例えば日・米・加・仏・独・英・中の 7 カ国でゴルフの戦いをする際に、それぞれが得意なクラブや持ち球があると仮定する。判りやすくするために、日本とフランスが戦うとして、日本人は持ち球がフェード、スライス系(右方向にボールが曲がっていく)、ドライバーの飛距離は 220 ヤードとし、片やフランス人は、持ち球がドロウ、フック系(左方向にボールが曲がっていく)で 250 ヤードは飛ぶとする。プレーをするだけでなく、自らゴルフ場の設計に携わることができるなら、どのようなゴルフコースをあなたは設計するであろうか？ 製品開発競争ではいとも簡単にその製品事業が 100 億円、1000 億円、あるいは 1 兆円を超えることも多々あるわけであるから、そのゴルフトーナメントの賞金が 1000 億円であり、プレーのみならずコース設計にも合法的に参画できるならば、あなたはこういったコースやホールを設計するであろうか？

図 5 に示す例で考えてみることにする。右に大きな池が構えているような(c)や(d)のホールは、フェード系の持ち玉の日本人にとっては、いやなホールであり、どちらかといえば、左に池がある(a)や(b)のホールの方が心理的にも安心である。一方、フランスのプレーヤーからみれば、(a)や(b)のホールの方がいやで(c)や(d)の方が安心である。また、こういった池の配置のみならず、例えば、250 ヤード飛ぶならば、220 ヤードのところ、クリーク(小さい川)が構えていてもかまわない。逆に 220 ヤードしか飛ばないならば、クリークが 250 ヤード地点にあっても構わない。故に、日本人として最も好ましいコース順位は、(a) >> (c) > (b) >> (d) であり、逆にフランスにとって最も好ましいコース順位は、(d) >> (b) > (c) >> (a) となり、全く逆である。

国際標準化というのは交渉事であり、参加しなければ、また意見を言わなければ相手の提案通りに決まってしまう。この例から明らかなように、ゴルフプレーのみに邁進するのではなく、コース設計に参画することが極めて重要なことをご理解頂けると思う。さらに、グリーン上のカップ位置を見てみても、ゴルフ場の設計に関わることができるならば、グリーン上のどこの位置が高く、芝目がどうなっているのか、どの程度曲がるのか、どの程度のスピードで打てばよいのかも、極めて判りやすいわけである。

なお、私は、知的財産(特許)戦略は、バンカー並びにバンカーの配置に対応すると考えている。そしてゴルフコース設計にはバンカーを含めずにもっていくことが望ましいと考えている。いわゆる、オープン&クローズ戦略の使い分けである[17,18]。

「ゴルフ場の設計」に關与できる

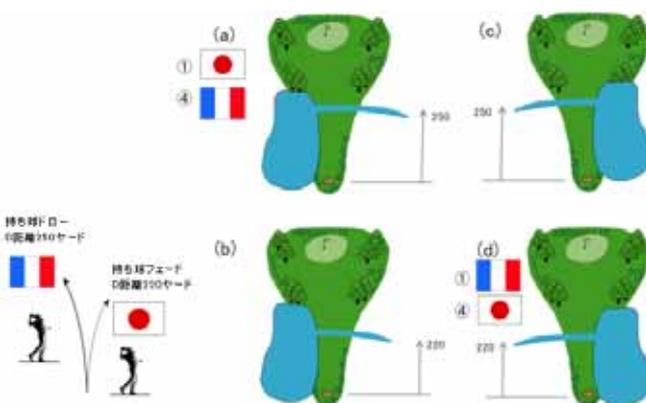


図 5 「国際標準化＝ゴルフコース設計」理論を説明する図

なら、ゴルフコースの表も裏も知り尽くせるわけであり、積極的に関与すべきである、そしてプレーもすべきである。柔道の例を見てみても、日本生まれの国技であるにも関わらず、どんどんルールが変更されているのを苦々しく思っている人も多いであろうし、スキージャンプで日本人が勝ちだすとルールが変わる、これも同じアナロジーである。

今までの国際標準への日本の取り組みは、典型的な「対応型」であり、国際規格が新規に発行されたり、また既存の規格が改定された場合、それに従うように巧みに日本の技術を改良し、何とかクリアしてきたわけであるが、現代ではそれではスピード的に通用しにくく、また新規な分野が広がってくる中、もっと積極的な関与が必要となってきたわけである。国際規格が発行された際、その規格書を読み込む際、専門家にとっても規格文章の意味がわからない、といった言外の意味や、前後関係を理解しにくいのはよくあることであるが、そういったやり方を打破し、積極的に「先見的」に国際標準化活動に参画することで、こういったことも払拭することが可能である。

そして、より重要な点は経営者や事業戦略立案者が、もっと高度な次元で国際標準化を我がコトとして取組むことである。たまたま IDEC の例では、ロボット安全装置で我々の日本提案が受け入れられ、国際標準化に成功したものの、これでも十分ではない、と反省している。何故なら、ほとんどの安全規格は欧州の専門家が構築してきており、ゴルフコース全体の設計・構築は欧州が行い、たまたまその 1 ホールの設計に成功しただけにすぎない。それ故、日本がもっとリードして、必要に応じて産官学が連携して、図 6 に示すように、例えば 108 ホールを擁する軽井沢 72 のような壮大なゴルフコースやゴルフ倶楽部を生み出す必要があると考えている[17]。

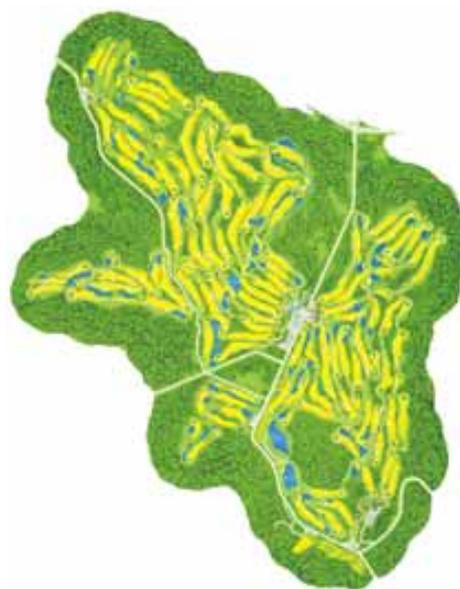


図 6 軽井沢 72 ゴルフコースのような雄大な国際標準化推進の必要性

時代は変わった。今はルール形成戦略が世界を支配する。

最近では「ルール形成」という表現も日常的に見受けられるようになってきていると思うが[1-5]、私の経験からの見方として、事業構築のステップが図 7 に示すように、今では第 4 世代に移行しつつあると考えている[8,11]。昔は、企業が自身のクローズ戦略に基づき開発していた時代から、オープン&クローズ戦略に基づいた事業戦略をベースに国際標準化を展開する時代へ移行した。しかし、今では、ただ単に国際標準化を目指すだけでは世界をリード出来ない状況と私は捉えており、そのため標準の裏側にある認証も視野に入れ、すなわち「国際標準」と両輪となる「国際認証」も事業構築の重要ツールとするルール形成と企業活動が必要な時代になっていると考えている[19,20,22]。

20 年前に IDEC が国際標準化の重要性に気付いたのは、この図 7 でいえば、第 2 世代→第 3

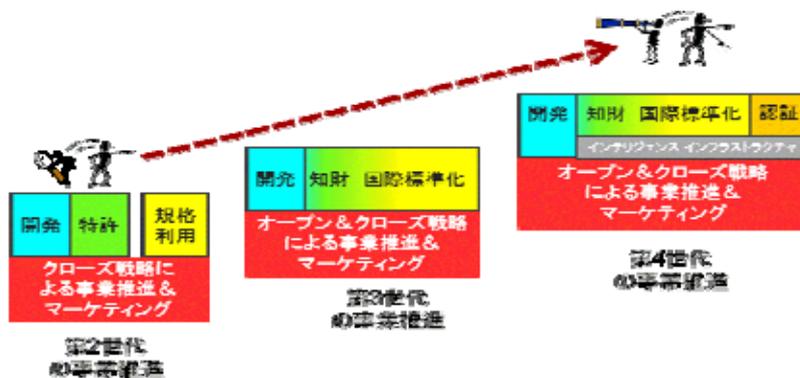


図7 国際標準化や認証(インテリジェンスインフラストラクチャ)を活用する第4世代事業推進世代の事業構築についての進化の局面であった。もちろん、国際標準化に成功したことで事業は伸長したが、今の環境では十分ではないと認識している。すなわち今では第3世代→第4世代へのパラダイムシフトが起こっており、とりわけ新技術が萌芽してきている分野に関しては、日本として産官学を挙げて第4世代事業推進モデルで連携すべきと考えている。

そのため、IDECが取り組んでいる制御技術に関して、(a)「協調安全制御技術」、並びに(b)流体制御技術応用としての「ウルトラファインバブル技術」に関しては、第4世代の事業モデルで推進しているところである。紙面の限りがあり、ここではすべてを言及できないが、図8に示すように、IoTの進展により、安全安心の構築の考え方が、「隔離(Safety1.0)」から「協調(Safety2.0)」の安全へと変わりつつある状況である。そのため、(一社)セーフティグローバル推進機構(IGSAP)を2016年に設立し、経済産業省のフィージビリティ調査事業の支援も得ながら、国内外の安全専門家と2015年から議論を重ね、世界に先駆けて日本提案により既にIEC ACOSにおける協調安全ガイドの作成を開始した。さらに、IEC MSBでのIEC白書発行に向けての動き等々、「協調安全カンツリー倶楽部」の日本リードでの構築に向けての動きを、多くの関係者と連携しながら積極的に推進している[19-21]。

また、図9に示す(b)流体制御技術応用としての「ウルトラファインバブル技術」は、国連の推進するSDGsにも大いに貢献する技術である。日本生まれの技術であり極めて幅広い応用が可能であることから、国際標準化活動が産業構築のためにも必要であると着想し、(一社)ファインバブル産業会(FBIA)を2012年に設立、経済産業省のご支援によりISO TC281も日本提案で2013年に設置でき、すでに多くのISO規格を発行することで「ファインバブルカンツリー倶楽部」構築を日本リードで推進している[22,23]。



図8 安全安心の進化(Safety0.0:人の注意→Safety1.0:隔離安全→Safety2.0:協調安全)

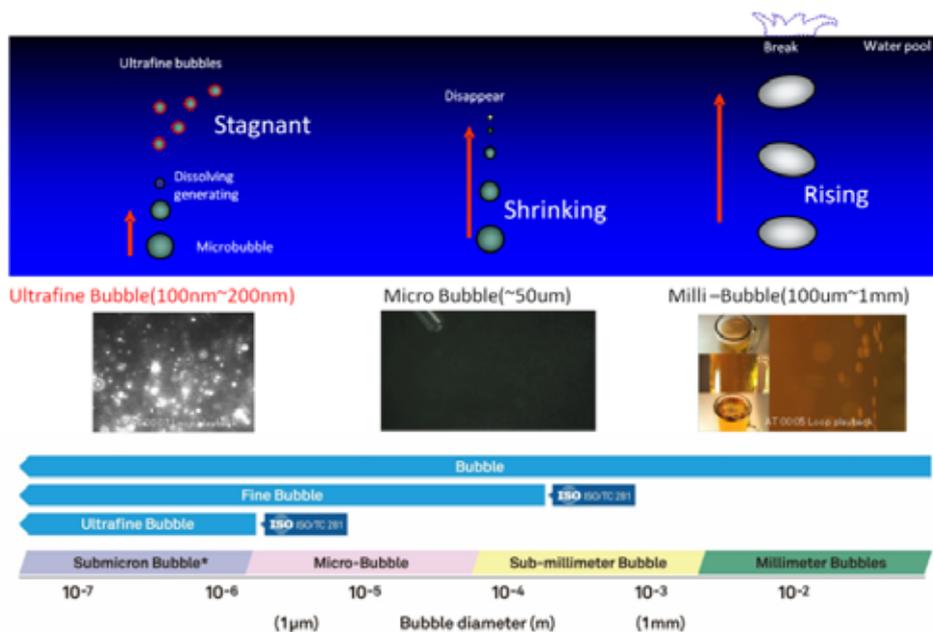


図9 ファインバブル技術の国際標準化の重要性

これらの2つの事例(a)、(b)は図7の第4世代事業推進モデルに対応している。ここでは紙面が限られており、技術開発に加えて、標準開発、また認証開発によるオープン&クローズ戦略に基づく新事業構築に関して、当日その背景や考え方等々を説明したく思う。

まとめ

冒頭にも記載したように、藤田昌宏氏の「国際標準が日本を包囲する」が出版されて20年以上が経つ。私のここでの投げかけは、ごく一部の企業人を除いて、未だに、多くの日本の企業人は国際標準化の重要性を身近に感じていないのではないだろうか？また、実感がわからないのは、近くにそういった例がないからか？といったことである。それ故、国際標準化の重要性を認識する事例として、スポーツの中でもゴルフを例としたが、もし、表現や例えが稚拙で、誤解を招いたり失礼な表現があった場合はどうかお許し願いたい。

ただ、グローバル競争がより一層激化していく状況の中、国際標準化のみならず、認証まで含めた事業推進モデルを構築することが重要な時代となったと考えている。そのためには、担当者目線での小さい動きや視点ではなく、経営層、マネジメント層と共に、事業戦略部門やマーケティング部門が、戦略的に取り組むことが必須である。私が常々それをわかりやすく表現しているのは、戦略企画部門での「思考半径、行動半径、影響半径」の拡大とスピードアップである。

実際当社では、第4世代事業モデルの構築をいち早く「思考」し、そして国内外において「行動」し、仲間づくりや産官学体制構築に向けての「影響」を与え、海外と連携しつつ日本リードで推進する、ということを行っている。これらの推進が、私のC.T.O.並びにC.S.O.(Chief Standardization Officer)としての重要な役割であり、また戦略推進部門の企業における重要な役目、不可欠な機能ではないか、と考えている。

もちろん、先見的国際標準化を指向するような萌芽期の技術は、絶えず進化し、またグローバルな競争も激しいことから、経済産業省や日本規格協会の御指導や御支援を頂きながら進めており、また一企業だけで取り組みにくい大型テーマは賛同者を募り、工業会活動として「国際標準化」や「認証」を推進すべきと考えている。

多くの日本企業人が国際標準化活動に参加され、日本が進んでいる優秀かつ有益な技術やサービスを、日本発の国際標準として積極的に推進し、「標準を制するものが市場を制する」という風土に、愛するわが国日本がなっていくことを心より望んでいる。

参考文献

- 1) 藤田昌宏:国際標準が日本を包囲する なぜ自らルールを作らないのか、日本経済新聞社(1998)
- 2) 多摩大学ルール形成戦略研究所 國部俊史、福田峰之、角南篤:世界市場で勝つルールメイキング戦略 技術で勝る日本がなぜ負けるのか、朝日新聞出版(2016)
- 3) 新宅純二郎、江藤学:コンセンサス標準戦略—事業活用のすべて、日本経済新聞出版社(2008)
- 4) 和泉章:標準(スタンダード)のすべて(現代産業選書—経済産業研究シリーズ)、経済産業調査会(2009)
- 5) 原田節雄:世界市場を制覇する国際標準化戦略—二十一世紀のビジネススタンダード、東京電機大学出版局(2008)
- 6) (一社)日本電気制御機器工業会(NECA) 制御安全委員会編著:国際標準は自分で創れ! Do-it-yourself, Standardization; 日刊工業新聞社(2009)
- 7) (独)産業技術総合研究所:未来をひらく国際標準 国際ルールづくりに自ら参加する日本へ、白日社(2012)
- 8) (独)産業技術総合研究所:未来をひらく国際標準 2 一歩先へ。認証 ルールから価値を生み出すシステムづくり、白日社(2013)
- 9) 藤田俊弘:グローバル化社会の中で国際規格創成に企業として取り組むメリット ものづくり中堅企業の体験談あれこれ、経団連国際シンポジウム「なぜ今、企業にとって国際標準化活動への投資が必要なのか」、経団連会館(2008)
- 10) 藤田俊弘:儲かる国際標準化—シェアを大きく喪失した失敗例と、シェア 90%を実現した成功例、標準化と品質管理近畿地区大会 2010、(財)日本規格協会関西支部(2010)
- 11) 藤田俊弘:アベノミクス成長戦略・ロボット革命におけるオープン&クローズ戦略成功体験あれこれ、グローバル知財戦略フォーラム 2017、特許庁 INPIT(2017)
- 12) 柿崎晶子、藤田俊弘:IDECにおけるグローバルに進化する「ものづくり安全」ヒューマンインタフェース研究開発、ヒューマンインタフェース学会誌, Vol.9, No.3, p.67-72 (2007)
- 13) 福井孝男、上野泰史、松本吉弘、藤田俊弘:操作における安全性を追求した 3 ポジションイネーブルスイッチの開発;第 14 回ヒューマンインタフェースシンポジウム、(社)計測自動制御学会・ヒューマンインタフェース部会、p.659-664, Sep. 28-30 (1998)
- 14) Yoshio Sekino, Takao Fukui, Noboru Sugimoto and Toshihiro Fujita:Development and Applications of 3-position Enabling Switches Embodying Operation Safety based on Ergonomics;“2nd International Conference Safety of Industrial Automated Systems” SIAS2001, BIA, Germany, p.407-408, Nov.13-15 (2001)
- 15) Toshihiro Fujita:Importance of Ergonomically Designed 3-position Enabling Devices for Operational Safety of Machinery, 2002NRSC(National Robot Safety Conference), Ypsilanti, MI, USA, Oct.23 (2002)
- 16) Takao Fukui, Masaki Nobuhiro, Yoshio Sekino, Ikuo Maeda, Atsushi Matsumoto and Toshihiro Fujita: Requirement of three-position enabling switches for installing in enabling devices to achieve operational safety of robotics and automation applications; IEEE Conference on Automation Science and Engineering 2007 (IEEE CASE 2007), Scottsdale, USA, Sep. 22-25 (2007)
- 17) 藤田俊弘:中堅企業にとって国際標準化活動は事業戦略そのもの グローバル化時代における国際標準化の重要性とゴルフコース設計のアナロジー、ISOS アイソス No.180 2012 年 11 月号 p.28-34(2012)
- 18) 小川紘一:オープン&クローズ戦略 日本企業再興の条件、翔泳社(2014)
- 19) 梶屋俊幸:Safety2.0 適合審査登録制度開発と国際標準化への道筋、標準化と品質管理、Vol.72, No.5, p.23-30 (2019)
- 20) 藤田俊弘:Safety2.0 の推進に向けた国際連携の取り組みについて、標準化と品質管理、Vol.72, No.5, p.12-22 (2019)
- 21) 藤田俊弘:世界における新たな安全の潮流 Vision Zero(ビジョンゼロ)、安全と健康、Vol.20, No.8 p.30-39、中央労働災害防止協会(2019)
- 22) 藤田俊弘:ファインバブル技術の国際標準 3 階層体系構築による新産業創造—国際安全規格体系に学ぶファインバブルカンツリー倶楽部の創成に向けて—、粉体技術、第 5 巻 8 号 p.30-37(2013)
- 23) ISO 20480-1:2017 Fine bubble Technology—General principles for usage and measurement of fine bubbles—Part 1: Terminology