特集　国際標準と製品認証 ―日本企業の選択―

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とのアナロジー

執筆／IDEC株式会社 常務執行役員　技術戦略本部長　IDECグループ C.T.O.
藤田 俊弘

1.はじめに

グローバル化の進展で、国際規格づくりをリードした国や企業が市場を制することができ、一方、国際標準化を積極的に活動しないと、いとも簡単に市場シェアを喪失することが明らかになってきた[参考文献1 以下同]。我々IDECが60年以上にわたって事業展開を行っている制御機器や制御システムは、産業用機械や製造業に必須であり、技術革新も激しく、世界中の企業間競争が激化しているが、今から10数年前までは、国際標準化活動を全く行っておらず、主力製品の市場を喪失してしまうという失敗を経験した[2~5]。それゆえ、それ以降は、積極的にIEC（国際電気標準会議）の国際規格審議等に実際に参画するように意識を転換、組織体制も改革し、1997年から生産を開始したロボット用安全装置では、2006年にIEC規格ならびにISO（国際標準化機構）規格創成に成功でき、推定グローバルシェア90%を占有でき、事業的にも成功可能なことも体験した[2~5]。

これらの実際の国際標準化の失敗体験と成功体験から言えることは、国際標準化に成功するためには社会の動き、特にグローバルな動向について嗅覚を働かせて潮流を先取りし、研究開発戦略を知的財産戦略と国際標準化戦略と一体化して推進し、事業構築を行っていくという進め方しかない、と考えている。特に我々が長年取り組んできている「安全技術」というような社会基盤の必須分野では、将来をどのように俯瞰するのかにかかっており、体系立てた思考が重要となってくる[6~8]。

また私自身の体験から、国際標準化をゴルフを例にして説明できると考えている[5]。製品開発をゴルフのプレーに例えた場合、国際標準化は各ホール毎のゴルフコース設計に対応し、完成した18ホールのゴルフ倶楽部自体が、国際規格体系であると見なすことができる。ここでは日本企業が、とりわけ大企業のみならず中小・中堅のユニークな技術や事業戦略を持つ企業が、もっとゴルフコース設計としての国際標準化に注力すべき視点、またそういう人材を育成する体制についても私見を述べる。

2.国際規格で明確に定義された安全の考え方

IDECは、1945年に和泉電気として創業された、制御機器や制御システム事業に特化した研究開発型エキスパート企業であり、自動車産業、ロボット、工作機械、食品機械、また電池・液晶・半導体製造等の機械装置産業や各種の工場・プラント向けなど、幅広いアプリケーションに対応するソリューションを提供し、グローバルに事業展開してきている。最近では、省エネ・環境ニーズに応えるため、産業用LED照明機器や、ライフサイエンス向けのナノ・マイクロバブル生成装置等の流体制御応用分野にも取り組んできている。

図表1に工場やプラントの風景の一例を

示すが、主力の制御機器は、直接人が産業機械を操作する環境で使用される場合が多いことから、ヒューマンインタフェースとしての安全分野に注力して技術開発を進め、特に機械安全や防爆安全分野でのコア・コンピタンスを強みとして事業展開してきている。

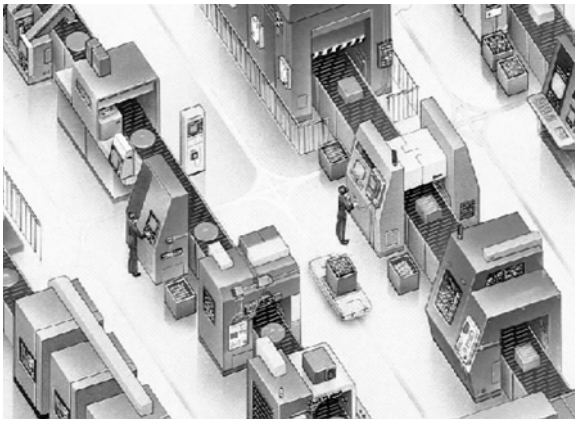
このような安全技術分野では、国際社会が多大な関心を払い、熱心に国際標準化活動を行った結果、**図表2**に示すような3階層の国際安全規格体系が明確に構築されている[7,8]。残念ながらわが国日本では、未だに世間を驚愕させるような産業事故や爆発事故が多発しているが、そもそも「安全」とはいったいどのようにグローバル化社会では定義されているのであろうか。実は、それは明確に示されており、ISO/IEC Guide51（安全面―規格に安全に関する面を導入するためのガイドライン）によれば、「安全」とはその時代の社会の価値観に基づく所与の状況下で受け入れ可能なリスクしか存在しないことであり、ここでいうリスクとは「危害の発生確率と危害のひどさの組み合わせ」と定義されている[7,8]。重要なことは、全くリスクのない状態を安全というのではなく、言い換えれば、絶対的な安全は世の中に存在しないし、そして安全レベルは社会の価値観や安全技術の進歩によって常に変化しているということである。

3.リスクアセスメントの必要性と国際安全規格体系

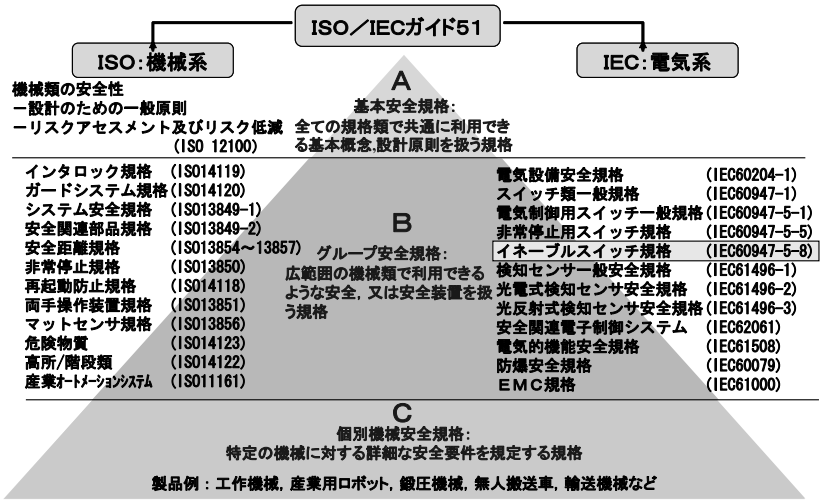
図表2に示す3階層構成の国際安全規格体系は、ISOやIECでの審議を通じて、主として欧州の専門家のリードにより人類の英知を集めて構築されてきており、安全システム構築には、まずはリスクアセスメントに基づいた安全設計が最も肝要で、様々な安全技術はIECやISO国際安全規格の階層化構造に則って適用される必要がある。つまり、基本規格のA規格として、機械類の安全設計のための一般原則やリスクアセスメントを示すISO 12100規格があり、それに準じて、制御技術分野に関するグループ規格としてのB規格である、インタロック規格、非常停止規格、機能安全システム規格、また防爆安全規格等があり、安全構築のための技術が詳細に述べられている。そして、産業応用される様々な機械装置システムの安全規格は、個別機械の安全規格としてC規格に位置し、3段階の階層化構成となっている。このようにグローバルに通用する安全の考え方の骨格は既に構築されており、今後の安全技術はこの体系の中で進化を続けることになる。安全システムを構築するには人間工学的視点も熟知した上でリスクアセスメントをまず行い、そして機械の本質安全設計を重視して行うことが求められている。そのため、実際に人に関する安全性を構築するためのヒューマンインターフェースに関わる規格が非常に多い。

IDECでは、安全はものづくりの基本であり、「安全なものをつくる」という視点と同時

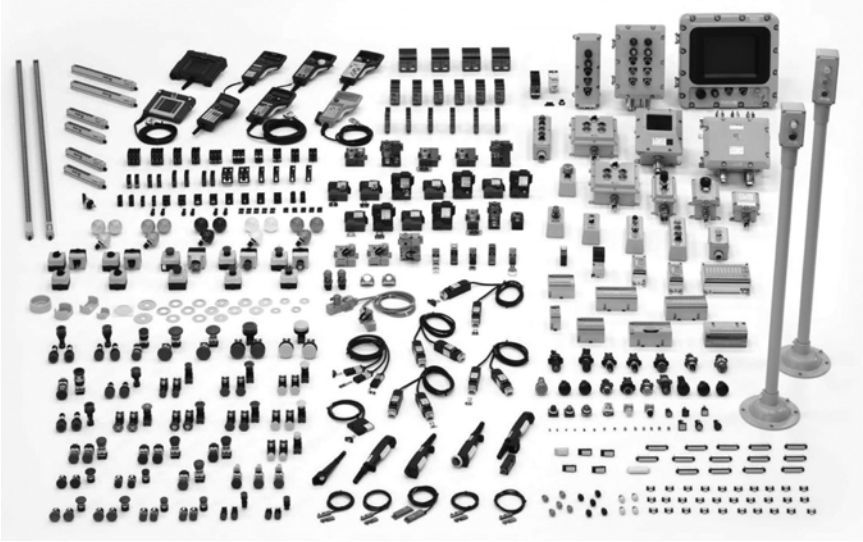
図表1　制御機器が多数利用される工場・プラントの環境



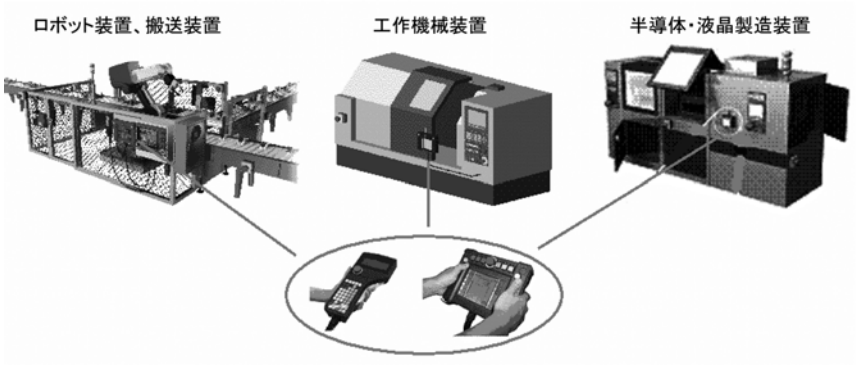
図表2　グローバルに活用されている3階層のIEC/ISO国際安全規格体系



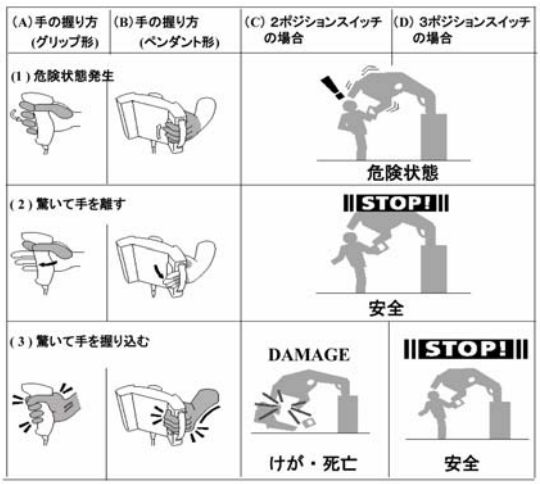
図表3　IDECが展開する機械安全用ならびに防爆安全用の各種製品



図表4　3ポジションスイッチが搭載されたペンダントが利用されるロボット装置等の機械例



図表5　3ポジションスイッチが2ポジションよりも操作安全性が向上する様子



に「安全にものをつくる」という視点を重要視し、研究開発を推進してきている。我々がこれまで開発してきた安全に関する製品の写真を**図表3**に示す。

4.国際規格づくりに成功した安全技術の研究開発例

ここで、安全化を実現するための技術例として、産業用ロボットの運転時に使用される3ポジションイネーブルスイッチの人の感性や人間工学に配慮した機構設計技術を示す。この技術は、2003年にIEC国際規格化を作成することを日本から提案し、2006年にIEC60947-5-8として発行されたものであり、今では世界中のロボット作業者が安全に操作できるといった点で貢献している技術である[2~5]。

図表4に示すように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、機械に近づく作業者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。そのため最近では、さまざまな国際規格において、産業用ロボットの操作端末であるペンダントへの3ポジションイネーブルスイッチ搭載の必要性が記載されている。3ポジションイネーブル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。

図表5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。図5(1)危険状態に対して、(2)驚いて手を放す場合と、(3)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、驚いて手を離し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、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が、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。

一方、安全性を重視するあまり操作性が悪くなってはかえってヒューマンエラーを招く危険性が高まる。イネーブル装置はそれ自体でロボットなどの機械装置を作動させるものではなく、「作業を許可」する目的で操作されるので、ロボットのティーチングや調整、保守点検作業においては長時間に及ぶ場合が多く、作業に集中すると操作する力(握力)の低下(緩み)、または増加(握り過ぎ)という状況が予測される。そのため、3ポジションイネーブルスイッチには人の感性面や人間工学的に、1)ポジション2の操作荷重の軽さ、および2)ポジション2からポジション3へ移行する際の適切な荷重差が求められる。われわれの3ポジションイネーブルスイッチの動作特性については、1)、2)に加え、3)ポジション3へ移行した際の操作感についても接点の動きを指先で判断でき、優れた操作性を有している。

3ポジションイネーブルスイッチに必要な操作力と性能に対する要求事項について規定がなかったため、イネーブル装置の操作力はペンダントの開発時に都度試行錯誤が繰り返して行ってきた。そのような状況を受け、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、(財)日本規格協会からもフォローアップ事業としての支援を受け、その結果、各国のエキスパートとの審議を経て、世界各国投票の合意の上、2006年10月にIEC 60947-5-8として発行された[2~5]。弊社の技術者が熱心に審議に参加してリードし、様々な学会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つながった。加えてIEC規格のみならず、ISO 10218-1(ロボット安全の規格)改定審議にも弊社の技術者が参加し、我々の知見が採用されたことは、世界中のロボットユーザの安全性向上に貢献したことになり、大変意義深いと考えている。

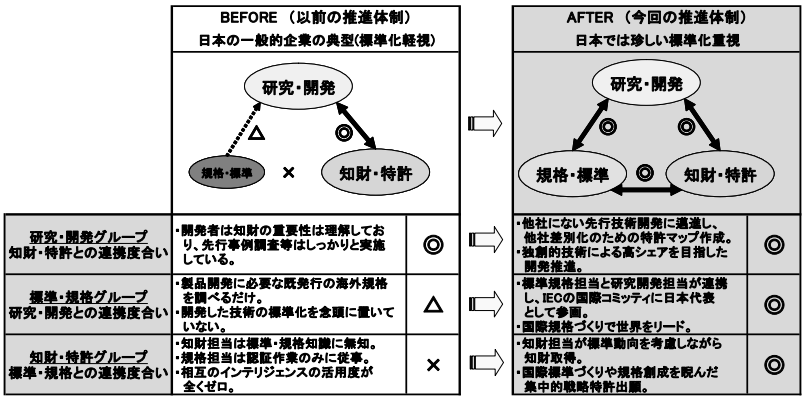
この3ポジションイネーブルスイッチは、1997年に生産を開始して以来、今までの累計生産台数で120万台を超え、ここ2年では毎年20万台の出荷実績があり、世界中のほとんどのロボットメーカのペンダントに操作安全装置として使用されるようになっている[2]。もちろんロボットメーカニーズに基づき先行的に製品開発してきたことが勝因であるものの、国際標準化を並行的に行うことで市場が拡がり、グローバル市場で推定シェア90%を占有できるようになったと考えている。

5.国際標準化を事業戦略のツールとした新しい研究開発マネジメントのあり方

当然のことながら、図表3に示したようなわれわれの開発した安全製品は、すべて図表2に示したIEC/ISO規格で構成される国際安全規格に整合しており、製品認証を海外の認証機関から受けている。かつて、我々が行ってきた製品開発を行う際の基本的スタイルは、「既発行の国際規格をしっかり読みこなし、規格に合致した製品を開発し、そしてその製品を海外の認証機関から認証を受ける」であり、1960年代から2000年前後までは、主としてそう進めてきた。しかしながら前述したように、我々の開発したロボット安全用の3ポジションイネーブルスイッチでは、国際規格が存在せず、特に1998年に当時通商産業省の藤田昌宏氏著の『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]を読んで、民間企業が自らの技術で、自らの行動で国際規格作りができると知り、それ以降は国際標準化に積極的に取り組む体制に変更した。

図表6に示すように、従来我々は、研究開発と知財を連携させることを中心にマネジメントを行ってきたが、「研究開発+知財+標準」の三位一体の開発推進体制を構築

図表6　「開発+知財+標準」三位一体研究開発マネジメント推進体制



し、規格・標準グループもマネジメントの一翼を担い、意思決定に参画する研究開発マネジメントを推進している。知財に関しても、単に技術が優れているから、アイデアがすばらしいからそれを特許にしておこう、知的財産として守っていこう、というような従来的な開発体制では、グローバル社会で技術の流れをリードしていくことは不可能であり、知財もどういう国際標準化が今後進められるであろうか、その際に必要な知財は何であろうか、といった考え方を持つように意識を転換してきている。

このように知財・標準化戦略を重視し、専門部隊を設けて各部門が連携を取り、人材育成も含めて積極的に推進体制を敷いている点においては、国内では先駆け的なマネジメントの取り組みかとも思うが、グローバル化社会では当然であろうし、欧州の企業では当たり前と思われる。我々がこのような開発体制を敷いた理由は、国際標準化活動を行わずに市場を喪失する失敗を体験し、そして国際標準化が事業戦略そのものであり、研究開発戦略や知的財産戦略以上に重要視して、取り組む必要があると悟ったからである[2~5]。

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。なお、ここでは、バンカー配置はゴルフコース設計には含まない、と仮定するのでご了解いただきたい。

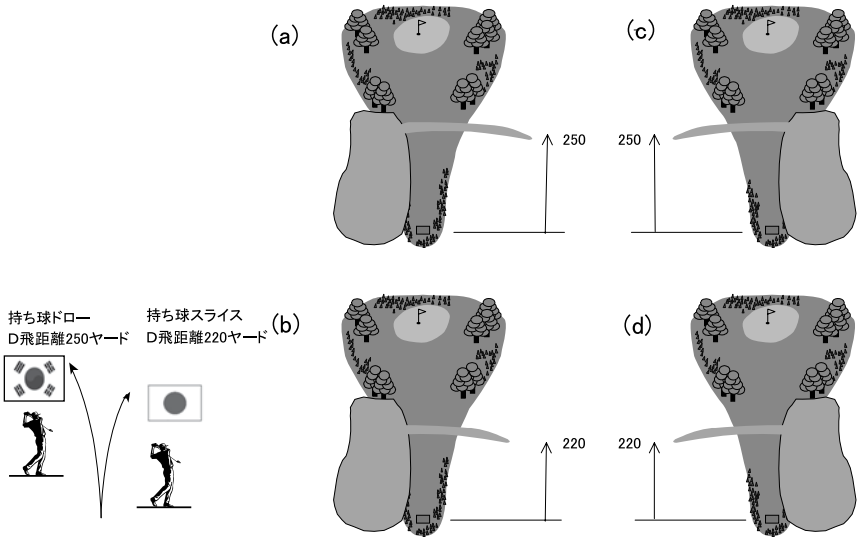
日本人は、ゴルフ練習場に足繁く熱心に通い、ドライバーやアイアンショットの練習を地道に頑張り、またパターの練習も一生懸命に頑張って上達し、良いプレーをして良いスコアを出すようになる。ところが実は、自分たちがプレーするゴルフ場は、自分自身が設計することが合法的に可能であり、多くの多国のプレーヤーは、プレーをするだけでなく、ゴルフ場の設計にも極めて積極的な関与もしている、とすればどうすればよいであろうか？　そのような状況であるにもかかわらず、日本人はいつまで経っても自分のプレーするゴルフ場の設計に関わろうとせず、専門家、特に海外で有名な専門家に任せきってしまっている状況が多いままであるから、極論すると色々と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、最近は、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。

日・米・仏・独・英・中・韓の7ヵ国でゴルフのチャンピオンシップの戦いをする際に、それぞれが得手なクラブや持ち球があると仮定する。分かりやすくするために、日本と韓国が戦うとして、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）、飛距離は220ヤードとし、片や韓国人は、持ち球がドロー、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、1,000億円、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1,000億円であり、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、あなたはどういったコースやホール

6.国際標準化とゴルフコース設計のアナロジー

ここでは、国際標準化に積極的に取り組む理由を、ゴルフに例えて紹介してみたい[5]。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、また男子プロでは石川遼や松山英樹、藤本佳則、女子プロでは有村知恵、宮里美香や森田理香子といった若手の登場により、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、そこはご容赦をいただきたい。

図表7　ゴルフコース設計における池やクリークの配置に関する交渉のモデル



を設計するであろうか?

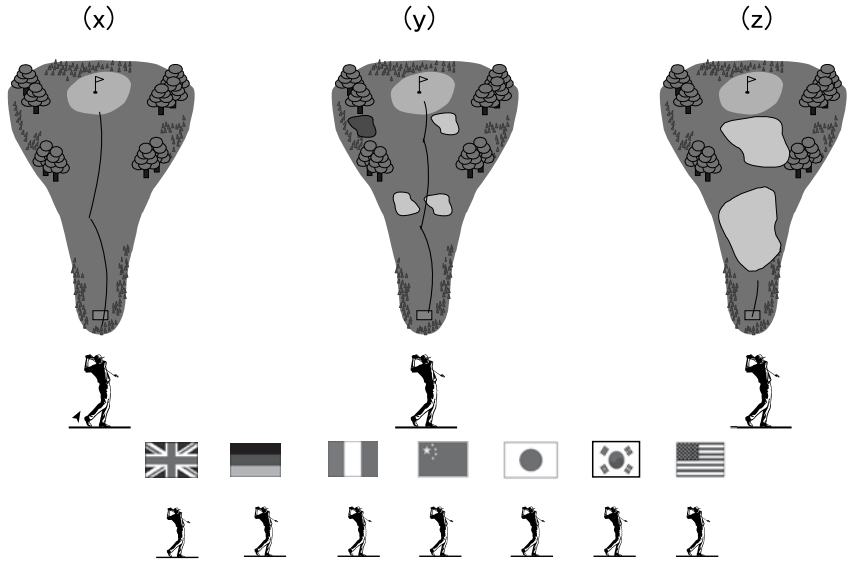
図表7に示す例で考えてみることにする。右に大きな池が構えているような(c)や(d)のホールは、スライス系の持ち玉の日本人にとっては、いやなホールであり、どちらかといえば、左に池がある(a)や(b)のホールの方が心理的にも安心である。一方、韓国プレーヤーからみれば、(a)や(b)のホールの方がいやで(c)や(d)の方が安心である。また、こういった池の配置のみならず、例えば、250ヤード飛ぶならば、220ヤードのところに、クリーク(小さい川)が構えていてもかまわない。逆に220ヤードしか飛ばないならば、クリークが250ヤード地点にあっても構わない。

ゆえに、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、逆に韓国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いただけると思う。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、極めて分かりやすいわけである。

なお、私は、知的財産戦略は、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、オープン化戦略とクローズ化戦略の使い分けである。**図表8**に示すように、他国がパーオンを狙ってやすやすとプレーするのではなく、知財としての特許を有利にもっておくことが望ましいと考えており、そのためにも知財担当者は、開発戦略や標準化戦略を念頭に置いて仕事を進める必要があり、どうすれば自社、また自国が(x) < (y) < (z)となるような知財を持てるのか、間違っても、(y)の左上にあるように、誰も打ってこないようなところの無駄なバンカー、すなわち無駄な特許は必要ない、という考え方も重要となってくる。

図表8　知財をバンカーとした際のクローズ戦略に基づくバンカー配置の重要性



7.国際標準化に必要な人材と育成

「ゴルフ場の設計」に関与できるなら、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が、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、何とかクリアー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、また新規な分野が拡がってくる中、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。

そのためにも人材育成が急務であり、OJTでよいから技術者を若い頃からどんどんと海外へ行かせ、国際標準化活動の場へ送り出すことが最も重要である。もちろん交渉事であるから、**次頁図表9**に示すように、国際標準化には技術力のみならずある程度の英語力、そしてなにより外交力や交渉経験が必要となる。しかしながら、これらすべてをこなせるスーパーマンはなかなかいないため、技術的な議論は技術者が、またそれ以外の交渉は当初は事業推進畑の人間が行うというような役割分担も可能であり、徐々に交渉力のある技術者を育成することでもよいから、まずは活動を開始することが肝要である。

図表9　国際標準化活動に携わる人材に必要なスキルとその能力レベル

能力レベル / スキル	★	★★	★★★	★★★★	★★★★★
技術力	該当WGに関する専門知識なし	該当WGに関する専門知識多少有り	該当WGに関する専門知識有り	該当WGの活動に対して十分議論できる専門知識有り	トップレベルの専門知識保有
英語力	TOEIC 500点程度 (国際会議の理解度20%)	TOEIC 600点程度 (国際会議の理解度40%)	TOEIC 700点程度 (国際会議の理解度60%)	TOEIC 800点程度 (国際会議の理解度80%)	TOEIC 900点以上 (国際会議の理解度100%)
外交力 (社交性、柔軟性、行動力等)	非常に低い	低い	比較的高い	高い	極めて高い
	日本の立場と相手の立場を勘案しながら外交できる能力 →				
交渉経験 (国内外におけるビジネス上の交渉経験)	全くなし	多少有り	有り	豊富	極めて豊富
	低い →		交渉レベル		高い →

注）藤田俊弘の10年間の国際標準化活動体験に基づく私見。上記4スキルにおける得手不得手を勘案しながら技術者をTC会議に派遣。

8.おわりに

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、実感が湧かないのは、近くにそういった例がないからか?　それゆえ、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を願いたい。

今まで日本の稼ぎ頭であった電機産業や自動車産業も新興国の追い上げが急ピッチであり、より新しい領域において日本が産業創造を矢継ぎ早に推進することが喫緊の課題である。グローバル競争がより一層激化していく今後10年、国そして企業が日本はどういった事業を展開するべきかを俯瞰し、それに必要な研究開発、知財開発、そして国際標準開発を三位一体で推進し、「新エネルギー」カンツリー倶楽部や「ライフサイエンス」カンツリー倶楽部といった新しいゴルフコースを日本人の設計で作り、そして良いプレーで優勝して新事業構築を行い、愛するわが国日本が世界をリードするポジションをキープし続けていることを切望する。▼

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] (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)

[3] (一社)日本電気制御機器工業会　制御安全委員会編著:国際標準は自分で創れ!、日刊工業新聞社(2009)

[4] 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)

[5] 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)

[6] 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)

[7] 向殿政男:ISO「機械安全」国際規格;日本機械工業連合会、日刊工業新聞社、(1999)

[8] 向殿政男、国際化時代の機械システム安全技術、安全技術応用研究会、日刊工業新聞社(2000)

IDEC株式会社 常務執行役員 技術戦略本部長
IDECグループC.T.O(工学博士)
藤田 俊弘

1980年大阪大学大学院工学研究科応用物理学専攻修士課程修了。同年松下電器産業株式会社(現パナソニック)中央研究所入社。1986～1987年米国コーネル大学客員フェロー。1988年大阪大学工学博士号。1992年IDEC(アイデック、旧:和泉電気)入社、現在C.T.O.としてIDECグループ全体の研究開発・新事業創出を統括。社外役職として、(独)産業技術総合研究所・標準化戦略会議委員、(一社)日本電気制御機器工業会副会長、(一社)日本ロボット工業会理事、IEC SC17B/WG3国際委員会委員、(独)労働安全衛生総合研究所・外部評価委員 他を務める。
NECA編『国際標準は自分で創れ!』(日刊工業新聞社、2009年)を共著者として出版。