

特集にあたって†

杉原 健治*

1. 企画趣旨

昨年、未曾有の天変地異がおり、様々なところで大きな事故が発生した。わが国では、製品安全・医療安全・食品安全など様々な技術・サービス分野で安全への取り組みがなされているが、残念ながら一部の分野では安全神話と呼ばれるようになるなど、わが国の安全に関わる取り組みは社会から十分に信頼(安心)されるものに達していない。

今まさに、安全安心で居心地の良い社会をどのように造っていくかが問われている時である。そして品質管理の発展を支えてきた当学会から、安全の概念・技術を国内外に向けて発信し、将来の方向性を示すことは非常に大切なことであると考え。今回の特集は、このような趣旨に基づき企画されたものである。安全安心社会の実現を目指し、安全に関する様々な概念を解説し、各分野での具体的な取り組みや、最先端の安全技術を紹介する。

2. 本特集の各テーマの紹介

本特集では「本質安全概念」「食品安全」「医療安全」「製品安全」「航空機、鉄道安全」「原子力安全」

†平成24年6月21日 受付

*パナソニック株式会社

連絡先：〒224-8520 神奈川県横浜市都筑区池辺町4261
番地

E-mail : sugihara.ken@jp.panasonic.com

「ロボット安全」「海外の機械安全」の各テーマを取り上げる。以下に各テーマについて紹介する。

・本質安全という概念について

本質安全は、システムを安全に設計するうえで重要かつ必須の概念である。本稿の主な目的は、本質安全の考え方を紹介し、本質安全、固有安全、フェールセーフの関係を明確にすることである。まず、安全に関するいくつかの基本的な考え方、例えば、安全の定義、安全方策の優先順位、スリー・ステップ・メソッド、リスクアセスメントなどを紹介し、具体的な本質的安全設計方策を多数挙げる。また、本質安全と本質的安全の違いについて提案するとともに、本質安全と固有安全、受動安全と能動安全、機能安全と本質安全、これらの関係を明確にする。最後に、本質安全とフェールセーフの関係について詳細に論じる。

・食品の安全と安心に関する一考察

昨今の不祥事もあり、食品の安全が厳しく問われている。食品はひとが生きてゆくために不可欠なものであり、この安全と安心を得るための取り組みは非常に重要である。本稿では、

- ・原発事故で出た放射性物質による食品汚染
- ・食品添加物
- ・残留農薬
- ・遺伝子組み換え食品
- ・食中毒

について解説し、ISO 9001, ISO 22000, FSSC 22000等のマネジメントシステムの必要性について説明する。

・社会技術としての医療の質・安全

1999年に発生した度重なる医療事故を契機に、医療の質・安全に対する社会的関心が高まる一方である。医療界では工業界の専門家との共同研究などを通じて、医療の質・安全に関する様々な取り組みを進めてきた。このような取り組みにより、医療の安全・安心に関する新しい科学的方法が生み出され、安定した医療社会システムが構築されることが期待されている。

医療とは社会技術である。社会技術とは、社会が全体として保有すべき技術であり、ここでいう技術とは目的達成のための再現可能な方法論である。医療の質・安全は、以下に示すような様々な社会技術によって実現される。

- ・医療の質・安全に関する原理・原則に対する社会常識
- ・構造化された臨床知識、医療安全技術ならびに医療の質・安全マネジメントシステムモデル
- ・上記のような知識や技術の医療機関への適用

本稿では、社会技術としての医療の質・安全の全体像について考察する。

・製品安全に関する企業教育の取り組みとその将来に向けた提言

パナソニックでは、エレクトロニクス No.1 の「環境革新企業」になるというビジョンを打ち出している。創業100周年を迎える2018年に向けてこのビジョンを実現するべく、全事業活動の基軸に「環境」を置き、環境貢献と事業成長の一体化を図っている。このビジョンの実現にむけた人材開発の拠点となる「人材開発カンパニー」では、マーケティング、技術、ものづくりからグローバル経営まで、社内外の講師を招き国内外で活躍する社員の教育機関の役を担っている。

本稿では、「人材開発カンパニー」で行われた製品安全のスペシャリスト(リスクアセッサ)を育成する「リスクアセッサ エキスパートコース」の研修生が、リスクアセッサの育成、活動内容と「製品安全」に携わる専門家の育成における課題と将来の展望について議論した内容の一端を紹介する。

・航空機、鉄道の安全について

原子力発電システム、航空機、鉄道システムのように、多数の機器の組み合わせで構成され、機能も複雑な統合システムでは、設計条件、運用環境、運用条件

によって、機器間の相互作用・インターフェースに関する機能部分での整合性を含む各機器の健全性のバランスのリスクなど、従来の単体機器の安全性確保技術の考え方では想定し得なかった新たなリスクが存在している。

統合システムの安全性を確保するには、システムのライフサイクルの各フェーズ(構想、設計、製造・組立・試験、運用)に共通する技術があり、システム全体として一貫したプログラムにしたがう実施と管理が必要である。

統合システムのライフサイクルに渡る安全性確保の共通技術となっている米国生まれのシステム安全工学の航空機や鉄道システムへの適用について、その内容を紹介する。

・原子力安全確保のための課題について

原子力施設の安全を維持し向上させるためには、施設・設備などハード面の安全対策だけでなく、ヒューマンファクター対策や社会的合意形成、社会からの信頼構築といった、ソフト面の対策が重要である。

しかし、ソフト面の対策に関する研究は、ヒューマンファクター、品質マネジメント、社会技術など、広範囲にわたり細分化されており、分野間の情報共有が不十分だった。

そこで、産業・行政・研究機関が協力し、東日本大震災後も含め、過去の原子力に関するソフト面の課題を整理したこと、さらに、この課題を解決することを目的に、以下の成果を作成したことについて紹介する。

- ・技術マップ：課題とその課題を解決するための知識、研究の関係を示した図
- ・人材マップ：この課題解決をするために必要な人材を整理したリスト
- ・戦略マップ：優先して解決しなければならない課題とその課題を解決するための研究の関係を示した図

・人間共存型ロボット安全の国際規格策定の現状

次世代生産現場での協調稼働に関連したロボットや、人間の生活環境でロボットが共存する高齢化社会における医療福祉支援に関連したロボットの安全技術に関する課題を論じる。国際安全規格「Robots and robotic devices — Safety requirements — Non-medical personal care robot」について簡単に紹介し、その中の要求事項と産業用ロボットの安全規格の

中の要求事項とを比較する。規格にはリスクアセスメントやパーソナルケアロボットの設計段階におけるリスク除去/低減のための安全要求事項が含まれている。リスクアセスメントの節では、未知の物体や環境はロボティック領域に特有の問題となるため、それらを取り上げなければならないことを強調する。次の節では、それぞれのハザードについてスリー・ステップ・メソッドを示す。産業用ロボットとパーソナルケアロボットそれぞれの制御機能の性能に相対的な課題が表面化しているが、ロボットの制御系に要求されるパフォーマンスレベルをその次の節で取り扱う。また、ある種のパーソナルケアロボットに特有な停止カテゴリについても説明する。最後に、本稿の内容を要約し、国際規格に関する活動を概説した後、リスクアセスメントを実施することが根本的な重要性を持つことを述べる。

・ドイツおよびヨーロッパにおける機械安全

機械類の安全に関する歴史的概説から始め、本稿ではドイツにおける安全適合機械類の設計に関する欧州製品安全法規の効果について詳細に論じる。そして、EC 機械指令 2006/42/EC の構成および目的を記述する。さらに、EC 機械指令に規定された本質的健康安全要求事項の効果について論じた後、安全技術における3ステップメソッドの原則を示し、機械類の設計および製造時における安全性の実現について記述する。次に、EC 機械指令に基づいた機械安全におけるステート・オブ・ジ・アートを定義した欧州規格のシステムを示す。本稿では、欧州整合規格の法的関連性と安全技術に基づいた解決法の実現も論じる。特にフォーカスしたのは機械安全に関する最近の問題点についてであり、特に制御システムの機能安全と信頼性を確実にするための方法と、安全デバイスでよく見られる無効化をどう防止するかについてである。そして、予想できる範囲で機械安全の将来の展開を記述することで、本稿を締めくくる。

3. 所感

安全安心な社会とはどういう社会なのか、そして我々にとって本当に大切なものは何かについて、我々は今改めて問われている。今回の特集は、工業、医療、食品等における安全や品質システムの考え方を示しているが、ここで紹介されるさまざまな考え方を社会全般に広げていくことがこれからますます重要であ

ると考える。

以下、ニューヨーク州立大学病院リハビリセンター(400 East 34th Street NYC.)の壁に書き残された作者不詳の詩を紹介したい。

A CREED FOR THOSE WHO HAVE SUFFERED

病者の祈り^[1]

I asked God for strength, that I might achieve
I was made weak, that I might learn humbly to obey...

「大事をなそうとして力を与えてほしいと神に求めたのに慎み深く従順であるようにと弱さを授かった」

I asked for health, that I might do greater things
I was given infirmity, that I might do better things...

「より偉大なことができるように健康を求めたのにより良きことができるようにと病弱を与えられた」

I asked for riches, that I might be happy

I was given poverty, that I might be wise...

「幸せになろうとして富を求めたのに賢明であるようにと貧困を授かった」

I asked for power, that I might have the praise of men

I was given weakness, that I might feel the need of God...

「世の人々の賞賛を得ようとして権力を求めたのに神の前にひざまづくようにと弱さを授かった」

I asked for all things, that I might enjoy life

I was given life, that I might enjoy all things...

「人生を享楽しようとするあらゆるものを求めたのにあらゆることをよるこべるようにと生命を授かった」

I got nothing that I asked for-but everything I had hoped for

Almost despite myself, my unspoken prayers were answered.

I am among all men, most richly blessed!

「求めたものは一つとして与えられなかったが願いはすべて聞きとどけられた神の意にそわぬ者であるにかかわらず心の中の言い表せない祈りはすべてかなえられた私はあらゆる人の中でもっとも豊かに祝福されたのだ」

AUTHOR UNKNOWN(作者不詳)

格好良いことや立派なことができる自分になりたい

と、思ってその道に全力を注ぐものの、失敗して恥をかくことがある。目指した島にはたどり着かず、とても悔しい思いをすることがあるかもしれない。そして流れついた別の島で目標を諦めてしまうかもしれない。しかし、失敗し、周囲に格好悪く見られていると思う自分とは裏腹に、人は誰でも失敗する、だから助けてあげようと援助の手が差し伸べられたり、逆に沢山の人から愛をもらっていることにふと気付く。偶然流れ着いたその島は、実は気が付かないだけで自分の心の底では本当に目指していた島だったりすることがあるのではないだろうか？むしろ、流れ着いたその島で歓迎され、たくさんの愛を手に入れていることがあるのではないだろうか？一生懸命努力した結果、目指した島にはたどり着かなかったものの、もっと大切なものをいただいているということがあるのではないだろうか？

私はこの詩を読んでそう思った。そして、実際に私はそのような経験をしてきたように思う。だからこそ、これまでにいただいた愛を感謝の気持ちとともに社会にお返ししたい。日本社会の安全安心を実現し、持続可能な居心地の良いものにしていくことが、社会への恩返しであると私は信じているが、今回の特集を活用いただき、みなさまとともにこれを実現していくことができれば本望である。

日本の現状を躊躇せず世界に発信していくこと、つまり「見える化」することによって、日本は世界の一員となり、そして日本が世界に貢献していくことになるのではないか。安全化の根幹はすべてそこに帰結すると私は考える。

ナンシー・G・レブソン(MIT)は、その著書「セーフウェア」において、安全文化の欠落において自信過剰と自己満足、安全に低い優先順位を割り当てること、相反する目標への間違えた解決の実施があると言っている。複雑かつ混沌とした現代社会においては、ステート・オブ・ジ・アート(最新最善の考え方や技術)に基づき安全を推進・追求していくことがますます求められているのではないか。今までの対策だけでは安全化が実現不可能であったことが、ここに示す新たな考え方をを用いることで安全化が達成され、そして

それがさまざまな分野に広く用いられることでイノベーションが起これ、日本が復興を遂げ、さらなる発展につながれば幸いである。

また、未来の子供達に安全安心社会を受け渡す懸け橋となるべく、沢山の人々と共に多くのことを考え、課題を解決していくことができれば幸いである。

私は、幼児から小学生を中心に「習字とりサイクル工作」を教えるチャンスをいただいている。その中で、日本の伝統的な書道を通して感じられる日本の心、新聞や牛乳パックを使った廃材利用を通して理解できるリサイクルやものづくりにおける安全化の重要性を教え聞かせている。次代をつくる子供達へ早期からの教育が重要だと実感しているからだ。これはあくまでボランティア活動であり、社会からみれば非常に些細なことではあるが地域社会からは喜ばれているようだ。個人で行うにはこれが限界であり、微力なことであるのは否めない。しかし、これからは社会全体の子供達に安全化の考え方を教えていくことが未来のために重要であると考え。理想は、「リスクアセスメントができる幼稚園児」を育てることかもしれない。

今社会問題になっている小学校の転落事故や登校時の交通事故などあってはならない悲惨な事故の撲滅に向けて、未来の社会を担う世代が自らの手・自らの意識で取り組める社会になるようお手伝いできればと考える。そのような人材を育てるためには、「ライフスキル」を伸ばすという観点で褒めて自信を持たせることが肝要である。押し付けや躰だと称して叱るばかりでは、人は伸びない。自ら安全な社会を作りたくなるような人を育てる教育、これが一番重要だと考える。

今回の特集が、安全安心な社会の実現の一助となり、ひいては「帰りたくなる場所」を未来の子供達が自らの手でつくっていくことができるよう何らかの導きとなればと願う。

ありがとうございました。

参考文献

- [1] 日野原重明(1997)：「現代医学と宗教」, 岩波書店。