

PLP(製造物責任予防)とロボット技術の新しい展開

第3回 サービスロボットの第三者認証の可能性について

北九州市立大学 国際環境工学部 杉本旭

1. はじめに

10年程前のことだが、「看護とロボティクス」と題する講演会で、「看護の原理」の存在を教えられた。紙面の都合上、詳しい説明は控えるが、「看護の原理」とは、健康あるいは健康の回復に資するような行動を援助することであり、この援助は、その人ができるだけ早く自立するように仕向ける方法を探り、どうしても死が避けられないという状況に至った時、平和な死が叶うよう助ける、と言うものである。筆者は、自立を助け、叶わぬ結果に対してさらに平和な死が配慮されている点に看護の原理の「原理」たるを知り、感動を覚えたのである。

看護の原理が人の生と死の両方に積極的な働きかけを求めると、「原理」は、ニュートンの運動則というような普遍的な法則で決まるとは限らない。人の生死に関わる行動規範は、一般的にはむしろ信念とか宗教心等により大きく左右される。技術者の場合、その無責任な判断が事故の悲劇をもたらすというのは論外である。技術的な限界によって生じる事故の可能性を回避するための行為をやむを得ず使用者に求めねばならない状況においては、どうしても技術者には共通の規範となるものが必要となってくる。科学技術の恩恵を享受しつつ発展する現代社会では、技術的限界で生ずる不幸な事故を予測することは技術者の重要な責務になる。今日、科学技術の恩恵と、その陰で生ずる事故の可能性についての正しい理解を社会に求めるという技術者倫理の考え方がグローバルな安全規格(国際規格)としてまとまりつつある。この基本となっているのが、キリスト教会で脈々と息づいてきたスチュワードシップという倫理観であるということは、前報で著者が行った分析による安全工学の「原理」の理解である。

現実にも、事故との長い戦いを経てようやく「安全」が工学の重要な「原理」としてまとまり

を見せ始めている。1989年、EC指令の制定に端を発し、機械安全の設計原理が欧州統合規格EN292としてまとめられ、さらに10年に上る検討を経て、国際規格ISO/12100(機械類の安全性: 基本的概念, 設計のための一般原理)として正式決定の運びとなった。これは、事故と対策を繰り返してきた長い安全の歴史の一つのけじめとして、特に設計者が、被害を受けるユーザに対して行った安全の確約、まさに安全の設計原理である。なお、ISO/12100は、そのまま日本語に翻訳されて、日本工業規格JISとして今年(2003年3月)に正式発行されると聞いている。

もともと原理というものは、クリティカルな局面に遭遇した場合の行動に対して、一定の規範を与えるために定めるものだといえる。国際規格ISO/12100の安全の設計原理は、設計者が優先して安全確保を行い、設計者にはこれ以上は無理だと言える状況において、使用者にリスク低減の責任を委ねると言う事故防止の基本を表している。国際規格は、事故防止の技術的限界を確認するのが主旨であり、この安全の設計原理は先の「看護の原理」と基本的に同じである。

国際安全規格作成のための指針ISO/IEC Guide-51によれば、安全は受容できないリスクからの解放だとされる。そして、リスクの受容レベルは機械の有効性(ベネフィット)や社会の特殊性を考慮して定めるものとされる。災害は完全には防げないから、災害が起こった場合の責任を考慮して、可能な限りの災害防止を行うというだけでなく、設計者は、残留リスクに関わる危険源の取り扱いについて、正当な手続きを踏んで、使用者にリスク低減を委ねなければならない。このように、例え災害が生じたとしても、少なくとも重大な責任を問われないようにすることが、設計者にとって何よりも重要なのである。設計者が使用者より優先してリスク低減を行うことを「安全の設

計原理」と呼ぶとすれば、事故の責任に関わる設計者の正当な手続きは「安全の責任原理」と呼ぶことにしよう。

昨年(2002年)の5月に設立されたNPO安全工学研究所は安全の責任原理に着目している。特に、危険なアームを持ち、時には転倒の危険性のある人間型ロボットは、安全の責任原理を満たすことが重要課題である。ロボットは設計者だけで達成できる低リスクレベルに限界があるため、設計者は、ロボットの持つベネフィットを主張してリスク猶予(リスクの高い許容値)を要求し、利用時の人間とロボットの物理的な関係を想定して、事前に安全確保が約束できない状況を鑑みて、万一事故が起こったとしても「やむを得ない」の判断(リスクとベネフィットのトレードオフ)を確保しなければならない。

このように、事前に安全確認がなされない限りロボットが柵外に出ることはあり得ないのだが、もともとロボットは、人間のように、多様な仕事があり、対人関係も予め固定できない。そのため、場面を特定しないで、危険認知と事故回避行動がロボットに任される。そもそもロボットを指向することは、このように逆に安全の証明性を失うことになる。第三者認証機関による安全認証を得て、柵外への開放を求めることで、却ってその達成が難しくなるといふ矛盾を秘めているのが、ロボットだと言うことである。

人間型を指向するロボットは、技術的な興味が尽きないが、その目的や、存在価値(ベネフィット)がどこにあるかを具体的に主張していない点も、ロボットが柵外解放の資格を獲得するのを難しくさせている。それに対して、レスキューロボット、手術用ロボット、警備ロボット等、専用化されたロボットの場合、仕事で得られるベネフィット(公益性)によって存在価値を主張し、次いで、人間との物理的な関係で生ずる危険性にどのように対処するかを想定して広く合意を得るといふ方法によって、安全の責任原理が適用される可能性が出てくる。

NPO安全工学研究所は出来たばかりでこれから正式な業務に取り掛かるが、各専用ロボットを仕分けしそれぞれのベネフィットを明確化し万一の事故に備えて設計者が免責とされる条件で安全規格を作り、また、それに基づく認証を行う計画を

進めている。本稿では、ロボットの第三者安全認証の可能性についてまとめるものとする。

2. 安全の確定性

安全を担当するいわゆる安全屋には特有のジレンマがつきものだ。安全対策がうまく行って事故を防いでも誉めてくれる人はいないのに、その一方で、一度事故が起こると責任追及の矢面に立たされるのは安全屋だというジレンマである。現実にも、事故が起こる前では、リスクだとか信頼性だとか、安全は確率論で扱われているにもかかわらず、一旦事故が起こると、何が原因か、誰の責任かというように確定論になってしまう。事故は必然的に責任を伴うものである。その場合、真っ先に「おまえは今まで何をやってたのだ」と叱責を受けるのは他ならぬ安全屋であるとすれば、安全屋とは何と気の毒な存在だろうか。

筆者は、これまで安全はあくまでも確定論だと主張して生きた。事故は完全には防げないという現実から安全は確率論で扱われてきたのだが、ここで改めて「確定論」で扱われるべき安全について確認したい。「安全」は、事故を生じないことを意味しているのではない。そうではなく「安全」と判断されることで、その後起こる事故の責任を問われない保証を得ることである。事故の免責の確定性こそが「安全」の目的であり、設計者の安全追及のインセンティブなのである。

事故を起こした機械は安全であるはずがないという古い認識では、残留リスクに伴う事故の責任から安全屋は逃れられない。国際規格には、事故を起こしても免責を得よう設計者の取るべき厳格な安全原則(安全の責任原理)が示されているのだが、その国際規格の目的は明らかに筆者の意味する安全の確定性(事前のPLの免責)である。しかし、このことが理解されていないため、わが国では国際規格は無用の長物と化している。後で示すように、ロボットの技術者に対し、製品設計の立場からの「責任」の追求がなされていないことから、ロボットの商品化は今が難しい状況にある。

さて、労働安全は、本来、労働災害の防止と被災者の救済である。また、製品安全は、消費者の保護・救済が目的であることは言うまでもない。さらに、鉄道・航空・交通システムでは、利用者の保護・救済のために安全システムが構築されている。消防の安

全の目的は、住民の保護・救済であり、医療の安全の目的は、当然、治療を受ける患者を保護することである。しかし、ここで忘れてならないのは、責任を持ってこれらの事故防止に当たる担当者の保護・救済が確保されなければならないということである。なぜなら、最大の努力で事故を防止しても事故の可能性は必ず残るとすれば、その努力に対して事故の免責の条件(厳格な国際規格)が準備されなければ、設計者が例のジレンマに陥ることになるからである。機械の設計者、安全の担当者、医師、消防士、看護師などは、予め事故の免責が保証されていないと、いざと言うとき逃げ腰になって、場合によって必要となる迅速かつ大胆な行動が期待できなくなるのである。彼らは、スチュワードシップにおける“スチュワード”であり、彼らの熱意、勇気、善意そして最善の努力は報われなければならない。

しかし、現実にはわが国では、労働者や消費者の保護・救済が厳しく実施されているにも拘らず、機械の設計者や製品の設計者が事故の免責を求めるような深刻な状況になったという話はまだ聞いたことがない。わが国では、設計者に、安全のスチュワードとしての役目が与えられていないのが現実だ。機械安全の責任を設計者に課すように従来の労働安全の見直しを試みた機械の包括的安全基準も、旧労働省の腰砕けでガイドラインにとどまり、強制力を持たせることができなかった。もし設計者に対して安全を強制するようにしていたら、欧州規格のCEマーキングのように、我が国も安全の認証を行って、その後起こる事故のPL免責(スチュワードとしての設計者を保護・救済するシステム)を制度化することになったはずである。しかし、この制度化には長い期間が必要であり、そのため、PL法の影響を最小に抑えて、これまで通り、労働者の保護と救済を強化すると言うやり方で、設計者に安全の責任を強制することを止めてしまったのである。安全に関わる日本工業規格JISは、あくまでもスタンダードであって、強制力を持たない。これらが相まって、国際規格で示すような安全のニーズ、すなわち、免責を約束する条件で、設計者が優先して行う安全はわが国では生まれなかったのである。

しかしながら、そのことで設計者は得をしているのかと言えば、決してそうではない。ニーズのないところにシーズは生まれないの喩えの通り、国際的に求められる安全が確保できないために機械の輸

出の条件が達成できないまま、わが国の設計者は右往左往の状態にある。我が国の商品が国際規格を無視したために、海外から輸入拒否を受けたという事件は、前報ですでに述べた。

一方、欧州では、欧州統合という夢の実現のために、着々と制度の見直しが実行されてきたが、その中で特に重要課題となったのが安全規格のEU統合であった。これを機に、EC機械指令を性能規定として設計者による安全確保に強制力を持たせ、具体的な安全確保を欧州統合規格によって行うように整備を行った。欧州のこのシステムが優れていると言われる理由は、何よりもCEマーキングによる安全の事前認証制度の確立である。安全をリスクで評価し、しかも事故は責任を伴うものとして事故に対する免責を考えなければ、設計者は救われなかった。CEマークは、その時代の实情に従って、設計者が安全の責任を果たしたことを示す証であり、また、逆の見方から欧州統合規格は、その時代に応じた「免責」の判断を、設計者に与えるに足る厳格な内容を持つものとして作り上げられたのである。

設計者は、機械を設計する本人であり、機械の機能と表裏の関係にある危険性に関して責任ある(Responsible)立場にいる。レスポンシブル・ケア(Responsible care)とは、リスク管理をその能力を持つもの以外には任せないと言う考えだが、レスポンシブル・ケアには、事故の免責が用意されなければならないと言うのがスチュワードシップの重要な条件となっている。欧州のCEマーキングは、設計者を安全のスチュワードとして、リスク低減に対する最大の努力にも拘らず事故が生ずるような事態から、彼らを救済しようとする免責システムである。

わが国では安全確保の責任が設計者に強く求められるという状況が安易に回避されてしまったために、安全が設計者のニーズになっていない。この状態で、我が国が技術立国として一人立ちしようというのは、とんでもない話ではないか。安全のニーズがなければ、安全のシーズは生まれるはずがない。このままいくと、欧州の設計者が免責を受けるまでに確保された安全な欧州商品が堂々とグローバルに流通する一方で、わが国の商品は輸出の条件を整えることができないまま、競争力を失い八方塞になっていくことは目に見えている。すでに医療・福祉に関わる製品にわが国の競争力の弱体化が見られ

る。設計者責任を重要視しないまま消費者保護にとどまるやり方をとる限り、設計者責任を果たした欧州製品との競争にわが国の製品が勝てるわけがない。

3. 労働災害と安全のニーズ

製品安全法や労働安全衛生法（安衛法）は、消費者や労働者を災害から守るために最小限やるべきことを定めているのであって、最低レベルの安全確保を要求しているわけではない。安衛法では、この最小限の要求にとどまらず、労働者の安全と健康の維持に対する最大の努力を事業者に要求しているのである（安衛法第一条）。

事故を防ぐには、色々な方法が考えられる。事故防止の最善の方法が国際規格に規定されているわけではないが、国際規格よりさらに良い方法を考え出して、それぞれの責任で事故防止をするのが最も効果的だと考えても何の不思議はない。

事故を防ぐという点で、日本人が考え出したKYT（危険予知トレーニング）に勝るものはないだろう。災害に直接関わる労働者が、設計者の責任に頼らず、危険を予知して災害を防ぐやり方は、当然、災害防止に最大の効果を表す。しかし、どのような事故防止も完全なものではない。ゼロ災と言えども限界を認めざるを得ず、労働災害の犠牲者は、労災保険による救済によって強くバックアップされているのである。

しかしながら、救済を国に委ねて災害処理を完了するには、災害の再発防止を約束しなければならない。そのためには、事故の原因解明とその結果生ずる災害の関係に対する共通認識、すなわち、安全の標準化（体系化）が必要になる。安全規格とは、事故の原因に対するその時代の共通認識のことをいい、機械安全の権威ある最初の規格は著者の知る限り 1976 年に発行された英国規格 BS5304 である。欧州統合規格に引き継がれるまで、長い間、機械安全のバイブルとさえ言われてきたのだが、わが国では殆ど注目されなかった。機械による災害の防止でさえ、依然として、労働者の訓練と安全教育による事故防止効果が大きいと考えられていたからである。わが国では事故防止の実際効果の問題なのであって、特に設計者の責任が問われることはなく、そのため、何が原因で災害が起こったのかは誰にとってもあまり重

要ではなかった。力のない PL 法と KYT の影で、設計者の無責任の立場が確立されていったのである。

その後、欧州各国で PL（製造物責任）が制定されるが、それはすでに起こった事故が再発したのであれば、製造者に補償責任を要求する根拠となった。合理的に予見しなければならぬ誤った使用法、また、すでに起こった事故の防止対策は英国規格 BS5304 に記載されており、これを無視して災害が発生すれば、当時の英国では多額の補償が要求される可能性があったのである。

わが国も 1994 年に PL を法制化したのが、これによって、すでに起こった事故の情報、及び予見可能な故障や操作ミスなどの情報は、PL 訴訟で高額な補償を回避するために、設計者にとって特に国際規格は重要な情報源となるはずであった。しかし実態としてはわが国はそうはならなかった。例えば、毎年数十万の PL 訴訟が今でも続く米国では、その半数以上が労働者が製造者を訴えるものだが、わが国では、機械の欠陥で発生した災害であっても、労働者が PL 訴訟で製造者を訴えることは皆無に等しい。これは、わが国が労働災害保険制度が充実しており、被災者の救済措置がすぐに始動して、被災者は労災保険を受け取ることができる。しかし一旦これを受け取ってしまうと PL 法でメーカの責任追及が出来なくなる。わが国の PL 訴訟が極端に少ない大きな理由がそこにある。

安全規格のグローバル化で設計者に要求されるのは、安全を達成する能力であるが、PL 訴訟が少ないことで、設計者はその能力を身につける機会を失って、虚弱体質になっていることを改めて指摘したい。我が国のロボットの技術者（設計者）がこのまま、グローバルな商品化の条件（安全の責任原理）を軽視し続けていたら、ロボットの商品としての権利を得ることは殆ど不可能であろう。ロボットの技術者（設計者）がロボットを通して何の“スチュワード”になるか明確にされていないのである。グローバルな商品化を可能とするには、その条件となる新しい概念として改めてスチュワードシップとは何かを理解する必要がある。

4. スチュワードとしてのロボットの技術者 化学物質の危険管理の考え方に、プロダクト・

スチュワードシップという言葉がある。安全に関する新しい言葉で、最近では広く知られるようになってきた。これは、レスポンシブル・ケア (Responsible care) を言い換えたもので、危険性を伴う化学物質を管理するということは、それを生成し、使用し、無害化し、廃棄するという全サイクルを、責任をもって管理することである。カナダで始まったレスポンシブル・ケア運動であるが、初めはプロダクト・スチュワードシップと呼ばれていたようだ。提案者にとっては“スチュワードシップ”と言う方が、概念が正確に伝わるはずだが、これが世界的な運動となってレスポンシブル・ケアという呼び方に変わっていったと聞いている。ここでは、むしろ、“スチュワードシップ”に関心をおいているので、改めて、この言葉についてこれまでのおさらいをしておこう。

近代文明のイデオロギーは、その原型をユダヤ・キリスト教の世界観・人間観に大きく負っていることは否定できない。キリスト教の聖書の創世記の勝手な解釈によって、自然(生命)に対する人間の優位性を見出し、人間は自然(生命)の支配者“マスター”となった。多くのエコロジストが指摘するように、現在の地球環境の危機的状態は、人間自らが自然(生命)の支配者として振舞うマスターシップにその歴史的な根源があるのではないか。科学は、いつの間にか自然(生命)の支配者である人間が、被支配者の知識を獲得するための手段となった。科学を用いて、堂々と、人間は欲望を満たすために、自然(生命)を利用し、破壊することをやってきたのである。

このようなマスターシップをイデオロギーの根底に持つ西欧の「文明化」に対して、純朴な自然観しか用意してこなかった日本社会が一旦「文明化」されると、殆ど際限のない世俗的な欲望追求を行って、今では、欧米にも負けない環境破壊の代表的な国になってしまった。このように、キリスト教徒の「尊大さ」によって作り出された科学技術に対して、相応の責任が問われるべきであるとしても、それを受け止めるキリスト教会の側にも、強い反省が認められるのは事実である。現在の多くの神学者や関連する人たちによって、人間の責任が、創世記の「地の支配者(master)」に対して「地の世話係(steward)」というテーゼで置き換えられてきている。これが、スチュワードシップと

いうニューアプローチである。

“From mastership to stewardship”の評語で与えられる一連の動きは、科学技術をどう扱うかに大きな影響を与えている。「真に能力のあるものは、弱い者の下にもぐって、彼らを支え、助けよ」と言うスチュワードシップは、イエス(神)が「人の子」となって苦しむものを助けに来たという聖書の教えに基づいている。マザー・テレサがインドで行き倒れの貧しい病人にどのように接したかを知れば、スチュワードシップの真の姿が思い浮かぶであろう。現代風に言えば、スチュワードシップは、科学の知識を持つものがそれを与えられた能力として、科学のもたらす良い効果を利用し、悪い影響を抑えるという責任がこの能力を持つ者に委ねられるという意味である。しかし、人間の能力にも限界がある。そこで、スチュワードシップの真意は、弱者の下に降りて、弱者を助ける能力を発揮すると共に、その能力の限界を明らかにして、弱者救済の協力を他に求めている点にある。

これまで原子力プラントは、典型的にマスターシップのやり方で運用されてきた。マスターたちは「安全だ、安全だ」とヒステリックに叫んで、自分たちが設計者として、操業者として故障もミスもない超能力者であるが如く住民を信じ込ませようとしたのだが、それはもともと不可能なことである。他の例を挙げよう。筆者は、PCB 処理施設の北九州市建設誘致に伴う施設の安全監視委員を仰せ付けられているが、スチュワードシップの方法に従い、安全確保について、行政や施設を運用する企業の出来ることの限界を説明して、むしろ住民にリスク低減の責任の分担をお願いすることにした。正直に、正確で、詳細な説明を住民に対し行う必要があったのである。スチュワードシップの“スチュワード”は、能力の限界を知ったうえで行動する真の能力者なのである。

もう一つ重要なことは、このように弱さを知ることが故の真の能力者を認めて受け入れる社会的基盤(制度)が前提にあるかどうかである。わが国では、依然として、事故が起これば誰かのせいにしなないと収まらないという古い慣習がある。「故意」でなく「ミス」は許すと言う寛容な社会でない、どのような正当な説明責任も設計者は果たし得ないのである。自らの限界を知る設計者は、やむを得ずして起こる事故に対して、彼の最大の努力に免じ

て事故の責任から救済されるべきである。CE マーキングは、すでに述べたように、スチュワードの救済のシステムである。

5. デジュール・スタンダードと第三者認証機関

スタンダードにはデファクト・スタンダードとデジュール・スタンダードがあり、安全や環境などのマネジメント規格はデジュール・スタンダードである。また、仏語の“デジュール”は英語のJury、すなわち陪審員であるから、陪審員から裁きを受けるような強制的な規格である点で、デファクト・スタンダードとは明確に区別して扱われる。これらのことはすでに前報で述べたとおりである。

しかし、わが国では、日本工業規格JISに規定された安全規格はあくまでもスタンダードであり、強制力はない。強制力があるのはあくまでもレギュレーションであって、スタンダードを真面目に採用すると、コストが高がついたり、また機械が使い難くなってしまふという理由で、本気で安全規格を採用しようとする人はほとんどいなかった。日本人の感覚として、スタンダードと陪審員(デジュール)という言葉の組み合わせは実に奇妙に思う。わが国では、デジュール・スタンダードもどうせスタンダードなのだから気にしないでいいと見なされて来たのである。

さて、陪審制は国民から選ばれた陪審員が、裁判官から独立して有罪か無罪かの事実認定を担当する。参審制は国民の中から参審員に選ばれた人が、裁判官と共に審理に参加する制度を言う。欧米先進国で米国、英国、カナダは陪審員制を、また独、伊、仏は参審制を採ってきている。日本でも戦前は陪審員制の裁判が行われたことがあったが戦時中に停止したまま、戦後はいずれも実施されていない。

米国や英国の陪審制では何よりも公平・中立な判決を優先するあまり、事件の審議に必要な専門的知識や法律に関する知識については陪審員にあまり期待していない。判事や検事あるいは弁護士は裁判のプロであるが、彼らの立場は、第一者、第二者、つまり事件の直接の関係者であるのに対し、神からの信託を受けて権威付けられた第三者は陪審員である。説明を聞くのはあくまでも陪審員であり、言い方は悪いが、陪審員は、客観的中立(イノセント)であるというだけで、有罪か否かの重要な評決を任せられるような相手だとは思われない。陪審員によ

る有罪の評決を受けて判事は量刑を決めるが、陪審員は評決に至った経緯や理由を明らかにする必要はないとされる。米国の陪審制では、如何に正確な判決を得るかというよりも、たとえ間違っている、公平・中立な評決であることの方を優先するという考え方に立っているようだ。陪審員による公的な受託責任はスチュワードシップの一例である。陪審員(スチュワード)は評決の理由を言わないことで事後の免責の保証を得ているのである。

それにしても、アメリカの陪審員による判例を見ると、陪審員を相手にプロが説明して判断を仰ぐというやり方が、あらゆる場面に最適であるかどうか疑問が残る。例えば、人種差別を強く意識した為に却って公平性を失って黒人は有罪にできないというような事態が問題にされている(例えば、シン普森事件では、何か釈然としないものが残った)。あるいは、PL法の補償問題で、数百億円の補償がコモロウの裁判で陪審員によって判断され、本当に分かってこのような評決を出しているのかと疑いたくなるようなことも起こっているのである。裁判に勝つために、陪審員を如何にだますかが弁護士の仕事だそうだが、そこまで言うと、厳格な陪審制に対する中傷だと叱られそう。いずれにしても、判事も弁護士も検事も、評決の権利を持たないのは、彼らが、第三者としての条件、神からの信託を受けたスチュワードの存在ではないからに他ならない。

ところで、デジュール・スタンダードは、既に述べたように安全確保の方法論を定めている。機械の場合、その安全は設計者が担当する。優秀な設計者なら、自分の機械のことは自分が一番よく知っているはずである。同様に、機械の問題は直接使った慣れた人が一番よく知っているはずである。安全は、作る人と使う人に大きく左右されるのであって、事故防止を第三者(非専門的な人)に説明して、「安全」の判断を仰ぐなどということは考えられない。しかし、真面目な設計者がどんなに自信を持って「安全」と宣言しても、また、どんなに真面目な使用者が、安全な使い方を工夫して「安全」を宣言しても、やはり、正式には「安全」とは認められない。それは、共に、第三者ではないからである。

米国の混乱する陪審制に対して欧州では現実的な方法を採用している。特に、EC指令によって安全規格に強制力を持たせて、デジュール・スタンダード

を強制していくために、陪審員の代わりに、安全の専門家、しかも公平・中立の条件を満たす第三者認証(検査)機関を育成し、安全の判定、いわゆる評決を彼らに委ねようとしている。設計者・製造者は技術者であり、彼らは、技術が分かる認証者を説得対象として、安全条件に対するグローバルな立場での質問に応えなければならない。State of the Artの条件(その時代に可能な技術を考慮するという条件)から、技術進歩に即して安全の技術的レベルを向上させてゆかなければならない。第三者認証機関による安全認証の審査は厳格であり、安全認証に妥協は許されない。第三者認証機関の認証者は、「安全」という重大な判断を、神からの信託によって行うスチュワードシップの責任で実行するからである。米国における陪審員は、グローバルに公平・中立であるという良い点と、専門的知識を十分に持たないという悪い点の両方を持っている。欧州式のデジュール制度では、安全という分野に限定してその専門家を育てて、さらに、第三者の条件を加えて公平・中立な安全の判断を保証しようとしているのである。

安全が任意規格であれば、こんな苦勞は必要ないのだが、強制力を持ち、安全の誤った判断には責任が伴う限り、正当と認められる第三者の存在は掛け替えのないものとなる。第三者認証制度を体系的に実行する欧州連合EUでは、第三者認証機関や検査機関が次々と設立され、今では知的産業として一大産業に成長してきているのである。デジュール・スタンダードには欧州方式が適しており、それは国際的にも認められるようになってきた。現実に、国際標準ISOや国際電気標準評議会IECも欧州方式を採用している。

欧州では、CEマークのない機械は域内での流通の許可が得られない。スチュワードシップの“スチュワード”は今や第三者認証機関の認証者であって、事故の責任は彼らの説明責任に委ねられていると見てよい。事故防止の技術的限界に対して「許容」の判断を委託する限り、「許容」の判断の限界で事故の可能性を認めざるを得ず、よって、その責任の免除が約束されなければならない。安全のニーズは消費者、設計者をさらに越えて、認証責任者の保護・救済の目的で生じており、安全のニーズとシーズの好ましい循環が欧州の安全の高度化をさらに推し進めているのである。わが国が、機械安全で欧州に

追いつくのは容易なことではないというのが実感である。

6. サービス用ロボットとベネフィット

わが国では、国の立場が最も中立・公平であり、逆に第一者と第二者とのトラブルは、国の判断に委ねようとする長い歴史がある。しかし、現実には、行政組織はそれぞれ特別な役割が与えられており、決して中立ではない。グローバルな安全規格の認証などは、国の立場を超えて活動できる第三者機関に任さざるを得ないことになる。そして、公平・中立を求めるのであれば、NPOやNGOに期待すること大である。

グローバルな経済が地球上を吹き荒れている。いやが上にも、Think globally and act locallyの原則が求められている。自由な経済は、地球規模の責任を伴うという原則に基づいて、これまでにない準備が必要だということである。地球はもはやボーダレスな状況となっており、新しい技術が社会で認められるには、グローバルな立場からの安全という障害を乗り越えなければならない。そして、今、わが国のロボット技術がまさにその試練の場に立たされているのである。

ところで、一兆円産業とも言われながらサービス用ロボットの普及はあまり進んでいない。一つには、状況に応じたさまざまな動きが要求されるため、いわゆる「知能」が必要になるためであろうが、決定的といえる理由は「安全性の問題」である。サービス用ロボットで実用化されているのは、ペットロボット、あるいは危険なアームを持たない案内ロボットやお掃除ロボット、あるいは教育用ロボットのように小型のものに限られている。パラパラを踊るロボットとして大人気である「小型二足歩行エンターテインメントロボット SDR-3X」は、小型であっても手を持っているため、喜んでよちよち近づいてくる幼い子供の目を突く危険性があることからPL法に委ねるにはまだ大いに心配が残る。

福祉用ロボットは、専門的なロボットの知識をもたない人が対象になる場合、いろいろなトラブルが予想されるので、柔らかい動きと知能が必要になる。高齢者の生活の面倒を見るロボットは、人間の居住空間で活動することになるので、ホンダのASIMO くらいの大きさが必要となるであろう

が、転倒の恐れがあり、このまま市販したら、事故のクレームが心配でメーカーは“はらはらする”に違いない。

ところで、1997年に始まった「ロボカップ・サッカー」はロボット研究者の間で最も人気のあるロボットコンテストである。ロボットがチームを組んで協調作業を行う為の高等な知能を競う。2050年には、人間のワールドカップのチャンピオンと試合をして勝利するという壮大な目標を掲げているが、考え方によっては、安全を達成して人間とサッカーの試合ができるようになるには50年はかかるという予想なのかもしれない。正確なパスワークと連携プレー、人間には出せない強烈シュートで50年と言わずもっと早く人間を負かせているはずだが、ミスで、人間の足を蹴ったりしたらロボットはレッドカードで即退場となってしまう。人間の安全を確保したロボカップ・サッカーが実現するには、やはり50年はかかるのだろうか。

事故の可能性があると、他に優れた面があっても商品化を断念するというような消極的な安全の考え方では、サービス用ロボットの実用化は難しい。程度の差こそあれ、事故には必ず責任を課せられるのは事実である。事故の原因は色々あるが、そのため責任もさまざまである。もともと回避が無理な事故もある。そこで、ロボットのベネフィット（多数が益と認めること）を明確にすること、そして、安全確保のために最小限やるべきことをグローバルな立場で定めて（デジュール・スタンダードとしての国際規格）まずこれを実行し、残りの危険性（残留リスク）は使用者の自己責任を求めるようにする、つまり設計者と使用者のリスク配分（契約）で機械の使用を決めるという考え方だ。例えば、米国のジャズバンド方式として見られる「ダビンチ」は手術用のロボットとして有名だが、医師と組んで技術者がロボットを操作して、すでに1000を超える手術の事例を蓄積している。手術は必ず成功するとは限らない。患者は、ロボットの使用によって成功の確率が高くなることを期待しているわけである。

機械の利点を認めて予想される事故の責任を免除する。これは、自己責任と契約に基づく文化を持つ欧米の思想であるが、この考え方こそが、長々と述べてきたグローバルな安全確保の方法であり、

グローバル規格は、インフォームドコンセントのための正当な手続きを定めているのである。逆に、正当な手続き（インフォーム）によって許諾（コンセント）される事故は免責されるということになる。これは、製造物責任PLに対して、PLP（製造物責任予防）と言われるものである。わが国は、結果に対する責任を求める文化を持ち、依然として事故の事後対応PLの考え方を採っているが、サービス用ロボット研究の最先端を行くわが国としては単に研究だけに終わらせることなく、改めてPLPに基づくグローバルな安全確保の考え方に切り替えてゆかなければならない。

サービスロボットの産業は1兆円の規模をもつといわれる。しかし、事故の補償責任をPL訴訟による判断に委ねて行くというやり方では、それ程大きな産業規模を実現することは期待できないし、そのやり方はThink globally からかなりずれている。まず、国際的に通用する規格、団体規格、学会規格を作り国際語（英語）で公表する。それが、Think globally の基本であるが、その場合、ロボットのベネフィット、つまり存在価値（公益性）を明らかにすることが何よりも重要である。ロボットの設計者がどのようなステュワードを担うのかを明らかにしなければならない。それが認められることがロボットの存在価値が認められることである。ついで、ベネフィットに伴う問題（危険源やリスク）を明らかにすること、安全設計原則に従って対策を講じて評価し、安全確保の技術的境界（残留リスク）を明らかにすること、さらに、その境界に対して、正当な手続きで事故防止の協力を使用者に求めることが重要となる。そして、Act locally の意味で、この規格が正当に実行されたという確認を公平・中立な機関が行い（第三者認証）、認証マークを打つ。ローカルなマークでも、内容は充実していなければならない。

安全は、事故を防ぐということであるから、事故の責任はその事故に対して個々に課せられるのは当然である。しかし、サービスロボットとしてまとまった技術体系を持ち、産業規模として大きく成長するためには、サービスロボットはどうしても国際規格のようなグローバルな安全規格とその認証という制度を採用しなければならない。現状のように「事故を起こせば補償を払えばいいじゃないか」という考え方を改めて「購入者・使用

者に事故の責任を分担してもらおうではないか」という考え方に切り替える必要がある。

NPO 安全工学研究所は、サービスロボットを手がける技術者、その他の専門家、国際規格の担当者、安全工学者の集合をその都度要請し、ロボットのベネフィット（公益性）を検討することになる。それが認められた段階で、その専用ロボットのためにグローバルに通用する安全規格を作るのである。そして、市民（陪審員：デジュール）で構成されたNPO 安全工学研究所が安全の認証を行う。ただし、これは欧州式のデジュールとして、NPO 安全工学研究所内に公平・中立な専門家を養成していく必要があり、彼らが陪審員の役目を担うようになるのである。

ところで、何故、サービスロボットなのか。それは、この技術分野、産業分野では欧州の遅れは明らかであり、欧州が先導して来たこれまでの国際規格作成のプロセスが当てにできないからである。新しい技術が、必ずしも社会に受け入れられるとは限らないが、受け入れられるためにはグローバルな説得力が必要である。サービスロボットには、その資格があり、また大産業になる可能性が十分あるだけに、そのための正当な手続きの準備として、まず、NPO 安全工学研究所が重要な仕事に着手するというわけである。

7. おわりに

ヒューマノイドロボットは、機能的には大変興味を注がれるが、このようなロボットらしいロボットが却って商品化が難しい。

キリスト教の神は人間をご自身に似せて造ったと聖書にはある。だから、多種多様な人間の中には悪い人もいるのであるが、等しく人間の命は大切にされると言う原理が生まれる。人権神授説から無理やりひねり出した原理のように思われがちだが、国連の世界人権宣言でも、この人権神授説が前提となって人権が論じられており、少なくとも進化論で人権が扱われたことはない。

人間に「人権」があるように、ロボットにも「ロボット権」があるかとなると、欧州的思考からすればそれはあり得ないことだ。ロボットは人間に似せて人間が作ったのであり、これは神が関与していないから、ロボットと言うだけで何の権限もなく、ロボットはあくまでも人間が作った機械

に過ぎない。というわけで、ロボットを作る際に考えられるのが以下の3通りである。小型で、危険性が殆どないので事故が起こってもPLの補償責任で清算できる。ロボットは柵や囲いの中で活動し、人間の生活空間から隔離して使用する。

ロボットの機能に危険性が残るとしても、その存在価値(ベネフィット)を主張して、サービスロボットの商品化の権利を獲得する。

例えば、手術用ロボットはもともと鋭利なメスなどを備えている為に人間を傷つける恐れがある。一方で、手術の作業機能にはロボットの大きなベネフィットが認められる。レスキューロボットも緊急時の行動のベネフィットがある反面で、その行動には危険を伴う場合がある。問題は、人間型ロボット:ヒューマノイドである。ロボットは技術的には大変面白いものだが、ロボット=ベネフィットと言うわけではない。ヒューマノイドも一種の機械である。ベネフィットが認められたとしてもヒューマノイドは自分で考えて行動し、汎用な行動が求められるのがヒューマノイドロボットの本質である。そこで、ロボット型のKYT(危険予知トレーニング)が認められるかどうかの問題が出てくる。

危険な場合を想定して、設計者が第三者認証機関に設計によるロボットの安全な行動を約束するのでなく、危険の認知、信頼性の高い事故回避行動をロボットに任せるとというのが、ロボット型KYTである。学習機能で徐々に上達するという事故回避はまさに人間的であり、またロボットのである。しかし、安全の設計原則が求めているように、事故が回避できるか否かは設計の段階では証明できない。このようにロボットはロボットらしくなるほど安全の証明性を失い、安全の責任が設計者の手から離れていってしまうと言う本質的問題を抱えた機械なのである。

NPO 安全工学研究所は、ロボット開発者・設計者に対して、ロボットの存在価値の主張を強く求める。そして、ロボット設計者の保護・救済のために、グローバルな判断として国際規格をロボットに適用する努力を行うだけでなく、このような安全の基本について広く啓蒙活動を行っていきたい。