

安全確認型社会システム

加部隆史 (NPO 安全工学研究所)

Takashi KABE, NPO The Safety Engineering Laboratory,
4-41-10 Minami Ogikubo Suginami-ku, Tokyo

近年サービスロボットの効用が叫ばれ、管轄官庁も21世紀の日本発イノベーションの創出とばかりに、大いに支援体制を強化しようとしている。しかし、現存サービスロボットでの安全確認型手法が定着していないばかりか、今後は人とロボット(機械)が協調する際の安全性の確保のしかた、並びにテロ・ロボット防止策等が語られる事も無く技術開発・マーケティング手法のみが一人歩きしている。本稿では、これからの安全・安心社会においてのテクノロジー・アセスメントを介しての新たなステークホルダーとしての市民に対するインターロックシステムである安全確認型社会システムを提案する。

キーワード:

安全確認型・科学技術と社会システム・市民・サービスロボット・テロ・ステークホルダー・SRI

1. サービスロボットと安全・安心な社会

20世紀の産業社会は、大量生産・大量消費・大量破壊により構成され、科学技術を駆使し自然を支配する原理により運営されてきた。そこからの負の遺産に対し21世紀を環境の世紀とすべく、循環型社会形成の動きがグローバルな潮流となった。日本では、2000年に「循環型社会形成推進基本法」の成立により関連7法案を包括し、複数の関連省庁による社会システムのかたちが整えられた。

化学分野でのイタリアのセブソ事件(1976年)、インドのボパール事件(1986年)、原子力発電所の事故等が示すように、被害対象のステークホルダーは市民となる為に、人々の基本的人権を擁護する努力と社会システムの構築が負の遺産対策として当然の帰結となっている。これらの背景からリスクコミュニケーションの概念が生まれ、従来の行政或いは企業の開発行為をめぐる議論がなされ、これらは民主主義を支える市民社会、知る権利、説明責任や情報公開制度などがベースになっている。欧米社会では、これら市民と直接的な関連が深いものについては、政策決定過程において市民の意見が直接反映されるしくみが存在している。

近年、世の中でサービスロボットの検討・実用化が具体的に開始され、その数は急速に増加傾向にある。日本が圧倒的に強い産業用ロボットの発展形として捕らえれば、当然21世紀の大きな産業分野として期待され、製造業・バイオ産業・公共・医療福祉・生活分野などで2025年には8兆円産業に発展するという経済産業省の予測がある(注1)。同様に、経済産業省は人間協調・共存型ロボットシステムの研究開発プロジェクトを推進し(注2)、ロボット共存社会のビジョン(2025年目途)を発表している(注3)。これらは既に生活パートナーロボットとして実用化段階にはいりつつある(注4)。

但し、これらの産業育成策のなかで、サービスロボット(機械)が人に接近する際に、電磁波などの影響で暴走し人(市民)に危害を加える危険性、もしくはロボットを使い自爆テロ等の誘発危険性をどのように防止するか等の基本的な議論が本格的になされていない。このような状況が放置されれば、上述環境問題と同じ別の意味での負の遺産をばらまく事になりかねない。そこで、本稿では、これからの安全・安心社会においてのテクノロジー・アセスメントを介しての

新たなステークホルダーとしての市民に対するインターロックシステムである安全確認型社会システムを提案する。

2. あらたな安全のステークホルダー

事故は危険源と人が同一領域で交差する事により発生するために、従来の自動化用ロボットは、隔離安全の基本方策のひとつである隔離の原則を用い、運転中は人(P)を危険源(D)から隔離し、設備の立上げ或いは保守は専門の教育を受けた作業員のみが行うという事で安全を確保してきた(図1)。自動化用の従来型ロボットの危険領域は、安全策内に限定され、かつ作業領域は工場などの建屋内に存在する。その際に、安全上考慮すべき点として、ISO 12100(注5)等に見られる機械安全の基本的事項が考慮され、「安全確認型システム」(注6)により、安全が確認されたときのみ機械のエネルギーが始動する事があげられる。

これに対し、サービスロボットの場合は、手術ロボット・介護ロボット等に見られるように人(P)に直接機械としての運動エネルギーを持った危険源(D)であるロボット

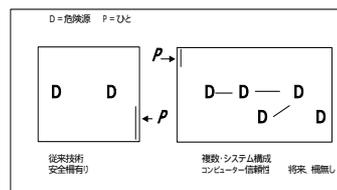


図1. 危険領域(従来型)

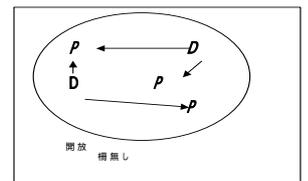


図2. 危険領域(将来型)

が接触する(図2)。人間協調・共存型の利点は特に介護ロボット等の場合、大いにある。ここでは、隔離の原則が適用できない為に、新たな安全確認型システムの適用が考慮されるべきである。そして、これらサービスロボットの**安全の妥当性確認**及び事故による**責任**は誰が負うのかという事が明確になっていない。

同時に、従来の自動化用ロボットは事業所内という限られた危険領域で使用されてきた為に、労働安全衛生法の適用範囲であり、同時に災害時の作業員に対する補償としての労働災害保険が存在する。しかしながら、サービスロボットの場合は、事業所外での使用の場合、たちどころに**労働災害保険の対象外**となる為に、この補償をどうするかという問題点が指摘される。

このように現状へのあらたな安全システムが必要とされる一方、万が一事故が発生する際にエネルギーを遮断するという方策のほかに、人へのアクセスがフリーになったサー

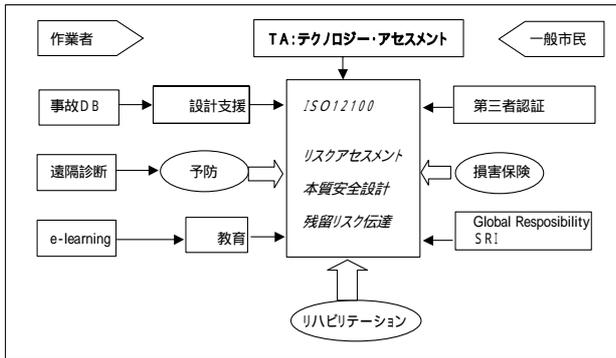


図3. サービスロボット用TAの位置付け

ビスロボットが悪用された際には、どのような災害が予測されるかという思考が必要となる。つまり、もし小さなサービスロボットに現在のハイテクを結合させ、位置情報システム、無線技術、センサ技術を利用した際に、誰にも気づかずに大胆に公衆の面前で自爆テロを起こす或いは危険な化学物質を散布する事はとても簡単に出来る。その為には、これら科学技術の水準と将来を予測し、**テクニカル・アセスメント(TA)**を実施する必要性が出てくる。サイバー社会に突入した今、情報処理技術の分野で多くの処理すべき問題が混在している状況と近いところがある。それ故、安全の専門家と市民を含めた多くのステークホルダーとの話し合いの元で、TAのあり方が問われてくる。

3. TAによる安全確認型社会システム

3.1. テクニカル・アセスメント(TA)

サービスロボットの効用については上述資料などにおいて十分に述べられており、それについての研究・実証試験などが既に開始されているので、本文において省略する。ここでは、サービスロボットについていくつかの負の遺産の可能性を考えてみたい。

まずは、ハイテクの結晶であり自律式ロボットの場合、それがテロ行為に使用される危険性は充分にあり、果たしてその事前予防策が適用可能であるかという事。ロボット製造者はもちろんその意図が無くとも、便利に悪用される可能性は充分ある。その際の社会的許容問題はどうか、今まで議論がされていない。又、自律式マイクロロボットを家屋内に何らかの形で進入させ、プライバシーを侵害する。

サービスロボットにおいては、**新たなステークホルダー**である一般市民が直接加わる為に、従来のように**供給側倫理**のみならず、受給者側である市民側の利害関係も事前に考慮し、科学者・技術専門化・有識者・ロボット製造者等を含めた討論会・コンセンサス会議を実施し、リスクコミュニケーションを通じた社会的合意形成が必要となる。これから出現する技術に対し、事前にテクニカルアセスメントを通しての社会的合意形成のステップを、何らかの形で社会システムに組みこむ必然性はあるはずである。

3.2. 「安全確認型社会システム」

TA実施後には従来の危険検出型ではなく、サービスロボット自体の機械としての安全立証の確定論である安全確認型の精神に基づき確認・構築する必要がある。機械的・電氣的・電子的・人間工学的等の危険源を洗い出し、評価するというリスクアセスメント(RA:ISO14121・注7)を実施し、基本的には**本質安全設計**に折り込み、安全デ

バイス等により追加的保護方策を講じ、**残留リスク**を使用者情報としての確に提供する。

3.3. 安全の妥当性確認(認証制度)

安全に関する基本的な考え方は国際的にはWTO/TBT協定に基づき、ISO/IEC等での標準化作業が実施されており、日本も現状ではダブルスタンダードは創らないという視点に基づいている。サービスロボットについては国際的に未だ規格が成立していない。

ところが、これらの標準化された規格等の構造規格に基づき製作されたものの安全の妥当性をどう立証するかで日本では、第三者機関が育成されていない為に、諸外国との係わりから、国内での認証制度の確立が絶対不可欠の要素となる。

安全確認型の技術アプローチに加え、上流でのTA、中流での第三者認証による安全の妥当性評価と認証および下流での保険・リハビリシステム並びにその仕組みを動かす官と民の仕組みを総称して「**安全確認型社会システム**」(図4+5)と命名し、安全を実施するうえでの「**予防-補償-リハビリ**」の到達目標として提案したい。

同時に、この予防-補償-リハビリの官民の役割分担と責任区分を明確にする上で、どのような**安全法体系**が必要とされるかも、専門家を含め討議対象となってくる。その際、国が法律を持って技術基準まで定めるという旧態依然とした仕組みの見直しも必要であり、ここでも、受給者側にとっての明確な説明責任が公平・公正・迅速に実践できる仕組みが要望される。

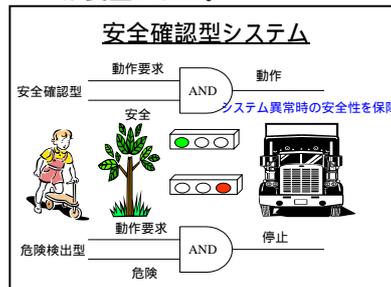


図4. 安全確認型主システム(RIIS)

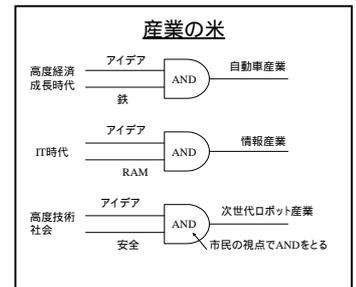


図5. 産業の米 (本図は長岡議大、木村哲也助教授によるもの)

4. SRIによる社会認識

環境分野での京都議定書後の排出権取引が実施され始めた様に、企業活動が社会に与える影響を企業倫理の面から問う企業の社会的責任(CSR)に連動し社会適任投資(SRI: Social Responsibility Investment)もつい最近動き始めた。これらの指標も組み込み、社会全体でTA並びにRA実施後のサービスロボットが大手をふるい社会を歩き、人々の役にたつ事を願って止まない。

参考文献:

- (1) 「21世紀におけるロボット社会創造のための技術戦略調査報告書」平成13年5月、(社)日本機械工業連合会他
- (2) 「人間協調・共存型ロボットシステムの研究開発・プロジェクト HRP: Humanoid Robotics Project」, 1998年経済産業省
- (3) 「2025年の人間とロボットが共存する社会に向けて・次世代ロボットビジョン懇談会」報告書概要、平成16年4月、経済産業省
- (4) 「少子高齢化社会に対応した生活パートナーロボットの実用化をめざして」(案)、2004年5月、関西次世代ロボット推進会議
- (5) ISO12100-1,-2: (JIS B9700-1,-2)
基本概念, 設計のための一般原則
- (6) 安全確認型:RIIS-SPR-86, No.1 1986
- (7) ISO14121 (JIS B9702): リスクアセスメントの原則