

人共存ロボット商品化に向けた社内安全規格の策定

Establishment of Panasonic Personal-care Robot Safety Standard for Robot Commercialization

○岡本球夫 中田俊幸 (パナソニック(株)) 小橋修(パナソニックヘルスケア(株))

Tamao OKAMOTO & Toshiyuki NAKATA, Panasonic Corporation
Osamu KOBASHI, Panasonic Healthcare Corporation

Abstract: This paper is discussed about establishment of Panasonic Personal-care Robot Safety Standard (PRSS) which is the company safety standard for personal-care robots in Panasonic Corporation. We have been developing a variety of personal-care robots towards the creation of business of 100 billion yen in 2015. In commercialization of personal-care robots, the collateralized safety for robots is the biggest issue. ISO standard is scheduled for publication in 2013, and the development for the establishment of public certification bodies has been promoted by NEDO. Because it was thought that commercialization also requires the company standard as well as the public one, we have started to discuss early stage of development and established PRSS in April, 2012. In this paper, we report our activities for establishment and the outline of contents of PRSS.

Key Words: Personal-care Robot, Safety Standard, Robot Commercialization

1. はじめに

人共存ロボットは次世代の産業として期待されており、様々な開発が進められている。特に人共存ロボットでは、安全性の確保が重要な課題であり、2013年にはISO規格の発行が予定されている。また、NEDOプロジェクトによる認証機関の整備も進められている。当社も図1に示すようなロボティックベッド、HOSPI、洗髪（ヘッドケア）ロボットなどの開発と並行して、社内安全規格の準備も進めてきた。そして、これらのロボットの本格的な商品化に先立ち、2012年4月に社内安全規格(PRSS: Panasonic Personal-care Robot Safety Standard)の発行を行った。本報告では、社内規格の設立に向けた取組み、規格の概要について報告する。



Fig. 1 Personal-care Robots

2. 社内規格策定の取組み (図2, 図3)

2-1 PRSS委員会の設立

当社は2008年、ロボット開発が社長プロジェクトとなると同時に開発メンバを中心にWGを立ち上げ、社内安全規格策定に向けた検討を開始した。そして、2010年に当社の製品安全を統括する全社総合製品安全委員会のもと、全製品の安全規格であるPCSS (Panasonic Corporation Safety Standards)の委員会と並列して、社内では2番目の安全規格、製品別としては初の安全規格としてPRSS委員会を設立した。ここでは、ロボット技術者やR&Dのメンバだけでなく、品質、法規、知財、ソフトウェア、関連デバイスなどのスペシャリストを招集し、全社の衆知を集め、様々な観点からの規格検討を進めた。

2-2 社外との連携体制の構築

PRSSの策定では、積極的に社外連携を行った。特に、グローバル展開を進めるにおいて、グローバルスタンダードとの連携は不可欠である。そこで、PRSSでは人共存ロボットのISO国際安全規格ISO13482の策定に関して、日本のコアメンバの一員として国際会議に参画し、最新の規格動向の取込むとともに、事業に不利益になる他国の提案に意見し、自社の提案を行う準備を整えた。国内においてもNEDO生活支援ロボット実用化プロジェクトに参画し、世界初の認証機関設立に向けた認証技術の開発に貢献するとともに、その認証に耐える安全技術の開発を行っている。

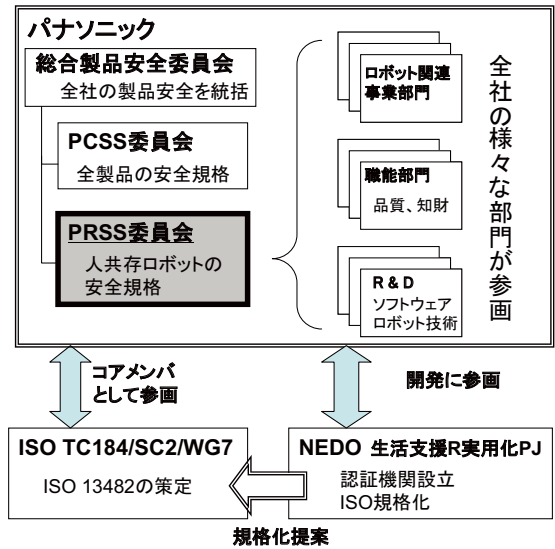


Fig. 2 Scheme for development of PRSS

る。さらに、上記プロジェクトの他の参画メンバと連携して、日本としてISOへの提案を行っている。

3. 規格の概要

3-1 PRSS策定における課題

当社の従来規格であるPCSSは、これまでの家電事業に

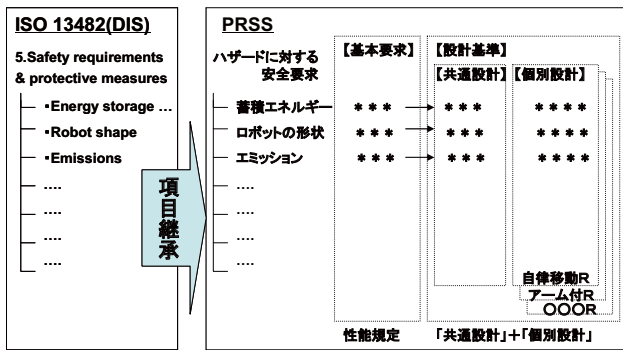


Fig. 3 Structure of PRSS

において長年蓄積された経験を規格化したものである。しかしながら、人共存ロボットはこれまで世の中に無い商品であり、既存の商品とは異なり、ロボットのタスクや使用する技術、形態が決まらない中で先行した規格化が要求される。従って、規格の構成方法などにおいて異なる考え方が必要となる。加えて、従来の当社では、制御による安全(機能安全)という概念はなく、方法論はもとより、機能安全とは何かを示すとともに、社内のコンセンサスを得ることから進めていく必要があった。

3-2 PRSS の構成

PRSS では、まだタスクや機能、形態が確定していない未知のロボットに対する規格化を行うことが要求される。そこで、電安法などで取り入れられている性能規定の概念を導入した。すなわち、具体的な実行手段の要求ではなく、達成すべき性能を「基本要件」として要求する。これによって、ロボットのタスクや使用する技術、形態に関係なく安全を達成することができる。また、すでにロボットの開発が進み、具体的なタスクや使用する技術、形態が決まっているものに関しては、「設計基準」として提起し、設計者に、より具体的な手段や基準値を明示している。さらに、ロボット一般に要求されるものを「共通設計」としてまとめ、これを全ての人共存ロボットに適応されるものとする。そして、例えば「自律移動ロボット」のように個別のロボットに要求されるものは、共通設計とは分離して形態ごとに「個別設計」のセットとしてまとめた。新たなロボットが登場した場合には、そのロボット用に新たなセットを提起し、「共通設計」+「個別設計」という構造によって、多種多様なロボットへの対応を図れるように規格を設計した。また、規格の安全要求事項の項目に関しては、ISO 13482の規格内容を網羅し、項目を合わせることでグローバルスタンダードに準じ、その変更にもすぐに対応できるような規格構造としている。

3-3 リスクアセスメントベースの安全設計プロセス

上記のように PRSS では、ロボットのタスクや使用する技術、形態に対して全ての具体的な手段や基準値が与えられているわけではなく、基本性能の達成を計る上でリスクアセスメントが重要な役割を担っている。そこで、PRSS では安全要求事項に加えて、図4に示すようにリスクアセスメントへの手順、評価方法などを詳しく記述している。設計者が、自分達の手で十分にリスクアセスメントが行えるように努めている。

また、リスクアセスメントに関する専門のWGを立ち上げ、委員が実際のロボットを対象にリスクアセスメントを実践しながら、その方法や評価に関して情報提供を行うとともに、逐次内容の見直しを進めている。

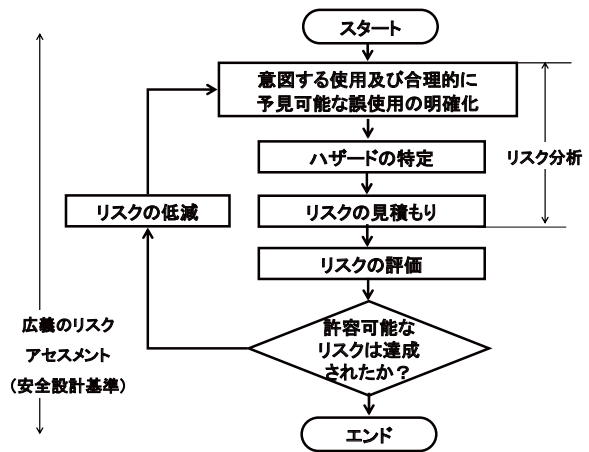


Fig. 4 Risk assessment flow

3-4 機能安全へのアプローチ

産業用ロボットのように安全柵を設置することができない人共存ロボットでは、機能安全をどのように導入するかが重要な課題となっている。しかしながら、当社ではこれまで機能安全の導入経験はなく、本質安全設計にて全ての安全設計が行われてきた。安全を本質安全設計によって実現することは、安全を確率論に委ねる機能安全に比べて確実な方法であり、コスト面においても合理的である。従って PRSS においても、機能安全を全面的に薦めるものではなく、従来の安全に対する考え方を尊重し、徹底的に本質安全設計を実施し、どうしても実現できないものに関して最小レベルでの機能安全導入を認めるものとした。規格では、この考えを設計プロセスに落とし込むことで、設計者へ徹底を図っている。一方、機能安全の導入方法に関しても検討を進めている。PRSS 策定と同時期に ISO 26262(車載システムの機能安全規格)のプロセス認証の取得が社内でも取り進められており、(2011年度に取得)、その経験を踏まえた上で、社内の実情に合わせた無理のない形での規格化を図った。

加えて、社内での経験がほとんど無い機能安全に関して、セミナー等に積極的に参加することで理解を深めるとともに、PRSS 委員会の WG 活動や技術品質を担当する部門との論議を重ねることで社内のコンセンサスの獲得にも努めている。

4. おわりに

現在、PRSS を実際のロボット設計に適応しながら規格内容の検証を進めている。今後、人共存ロボットの早期商品化に向けて、引き続き規格の整備・拡充を図るとともに、ISO への規格提案なども行うことで、日本の強みとなる新たな産業の立ち上げに貢献していきたい。

参考文献

- (1) 山田陽滋, 人共存型ロボット安全の国際規格策定の現状, 日本品質管理学会「品質」, vol. 42, no. 3, pp. 56-62, 2012.
- (2) 藤原清司, ロボットと共存する安全・安心な社会システムの構築に向けた取り組み, 日本ロボット学会誌, vol. 29, no. 4, pp. 321-324, 2011.
- (3) 岡本球夫, 医療福祉ロボットの開発と安全技術, 日本ロボット学会誌, vol. 29, no. 9, pp. 770-772, 2011