

# ロボット技術推進事業

## 生活支援ロボット実用化プロジェクト 安全性検証手法の研究開発

### 1. はじめに

平成 21 年度より開始された NEDO 事業「生活支援ロボット実用化プロジェクト 生活支援ロボットの安全性検証手法の研究開発」において、今年度より、我が国の安全認証制度が真に国際的にも認知されるための戦略の検討を開始しました。

NEDO は、研究成果の公開を目的として、第 30 回日本ロボット学会学術講演会に、本プロジェクトの展開セッションを設け、そこで 23 件の講演が行われました。本稿では、この展開セッションにおける MSTC の講演内容を報告致します。

### 2. 調査研究の目的

1990年代以降、日本経済は停滞を続けていますが、米国は復活し、NIEs（新興工業経済地域）／BRICs（ブラジル、ロシア、インド、中国）が発展しています。「知恵づくりは米国、モノ作りは中国、日本は試作品づくり」などと言われるようになってから久しくなりました。2004年には、対NIEs／BRICs戦略を提言したパルミサーノ・レポートが出されました。このレポートは、NIEs／BRICsを組んだビジネスモデルで共に利益を得る戦略を提唱しています。この戦略は、欧米企業が、コア・コンピタンスとなる技術をモジュール化し、完成品に至る全体シナリオを描き、標準規格を策定して、NIEs／BRICs企業に向けてオープン化します。NIEs／BRICs企業は、全体シナリオに基づき格安の製品を開発して普及させるという戦略<sup>[1]</sup>です。

生活支援ロボット実用化プロジェクトのテーマである安全認証は、この世界戦略の一部となります。そして、海外の主要な認証機関は、ISO13482の周辺規格について高いポテンシャルを有しております。仮に生活支援ロボットの製品化で日本が先行したとしても、安全認証に関しては、日本の認証がそのまま受け入れられることは難しい状況にあります。

そこで、図2-1に示すような生活支援ロボットによるサービスを対象として、アジアに生活支援



図2-1 生活支援ロボットによるサービス

ロボットの潜在的な市場が存在する可能性を分析し、アジア向けに認証ビジネスを行う際のビジネスリスクを想定して、このリスクを防ぐ方法を検討しました。

### 3. 認証ビジネスの枠組み

本調査の枠組みとなる認証・規格・流通の関係を概観します。認証・規格・流通は相互に影響し合うので、この枠組み全体を俯瞰した方策を考える必要があります。表 3-1 に中国、韓国、インド、台湾への輸出に関する認証審査制度を掲載します。

生活支援ロボットの安全規格としては、ISO13482を策定中ですが、この規格による安全認証は、各国地域の認証制度で行われます。

例えば EU の場合には、CE マーキング制度に取り入れて安全認証が行われます。

表 3-1 アジア諸国の認証審査制度

◆ 中国	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 国が製品安全を管理、幅広い強制認証（CCC 認証）対象製品</li> <li>➢ ISO13482 策定作業にも積極的</li> </ul>
◆ 韓国	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ KATS（韓国技術標準院）が規格を制定</li> <li>➢ KOLAS が認定した認証機関による認証（電気、情報通信、産業機械等）</li> </ul>
◆ インド	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 認証機関 STQC は、外国の安全規格（IEC, CISPR, EN, FCC）に基づいた安全認証と、自国の安全規格に基づいた安全認証を実施</li> </ul>
◆ 台湾	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 国が製品安全を管理</li> <li>➢ 市販後の監督監査、違反に対する罰則規定</li> <li>➢ 適合性評価プロセスが無い製品についても安全認証</li> </ul>

米国は、地域別の審査当局（AHJ）が NEC（米国電気工事規定）に基づいて安全認証を行います。この NEC が ANSI/UL 規格を参照しているため、ISO13482 も ANSI/UL 規格に取り入れてから認証が行われます。また、アジア諸国には、各国独自の認証制度があります。認証ビジネスのグローバル展開は、認証、規格、流通における様々な制約条件をクリアできて初めて可能となります。

#### 4. アジアにおけるロボット潜在市場

さて、認証ビジネスを行うためには、生活支援ロボットの製品市場が成立していなければなりません。アジアでも市場が開けるのでしょうか？

本章では、アジアに生活支援ロボットの市場が潜在することを検証します。

##### 4-1. デンマークを参考例とした類推

生活支援ロボットは、健常者の日常生活を支援するものから、障害者や高齢者を支援するものまで、用途に応じて様々なものが開発されていますが、ここでは、高齢者福祉用の生活支援ロボットに着目し、デンマークを参考例としてアジアの需要を類推します。デンマークは、生活支援ロボットの活用を積極的に推進する高福祉国家として世界の注目を集めています。この国における高齢者福祉制度の根幹を為す三原則は、①人生における継続性（生涯現役の実現）、②高齢者の自己決定権の尊重、③残存能力の活用であります<sup>[2]</sup>。この三原則は、たとえロボットの力を借りても現役時代を永續したい、介護に頼らない健康で自立した生活を送りたいというデンマーク国民の願いに基づいて作られました。これはデンマークが国策として推進する、技術による介護福祉労働力の削減（Labor Saving Technology）政策とも合致します。

前述の三原則は、デンマークに限るものではなく人類共通の願いでもありましょう。すると高齢者福祉制度の発展が遅れるアジア諸国においても、活力ある高齢家族を抱える富裕層は、三原則に基づく生活支援ロボットのユーザとなる可能性があります。

#### 4-2. 日欧米とアジアの経済比較による類推

アジア諸国にもニーズがあることが分かりましたが、ロボットを購入するだけの経済力を持ち得るのでしょうか？

アジアは、製造業が経済成長を牽引し、日米欧に追いつきつつあります。アジア経済の状況を、経済力の指標となる実質 GDP でみるができます。図 4-1 に示す実質 GDP で経済力を比較すると、2010 年より、中国が世界第 2 位となりました。やがてアジア国民の生活レベルは日本国民に追いつくと予想されます。

経済力もあることが分かりましたから、もしも日本において生活支援ロボットの市場が開けるならば、同様にアジアでも生活支援ロボットの市場が開ける可能性があるということになります。それでは、それはいつ頃になるのでしょうか？

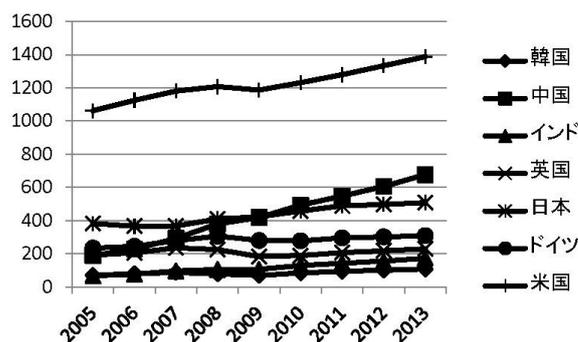


図 4-1 世界実質 GDP (単位：1 兆円)

IMF 「WEO, April2011」 から作成

表 4-1 生活支援ロボットの国内市場<sup>[3]</sup>

単位：百万円

分野	2011 実績	2012 見込	2013 予測	2014 予測	2015 予測	2020 予測
家事	9,405	11,860	15,065	18,570	23,075	56,150
医療 / 介護 / 福祉	5,870	10,360	15,850	22,450	29,650	73,500
業務 (案内、点検など)	730	870	1,050	1,300	1,660	3,320
合計	16,005	23,090	31,965	42,320	54,385	132,970

表 4-2 製造業向けロボットの世界市場<sup>[3]</sup>  
(欧州、米国、アジア) 単位：百万円

分野	2011 実績	2012 見込	2013 予測	2014 予測	2015 予測	2020 予測
溶接・塗装系	164,250	174,800	176,670	181,730	186,290	212,150
アークチェ エータ系	28,100	32,200	34,850	37,550	40,650	52,050
組立・搬送系	123,850	141,750	158,850	177,800	198,900	294,700
グリーン 搬送系	83,400	76,800	80,220	83,070	85,770	105,250
合計	399,600	425,550	450,590	480,150	511,610	664,150

そこで、表 4-1 と表 4-2 に示す富士経済の最新情報をもとにして日本における生活支援ロボット市場の状況をみます。生活支援ロボット国内市場を示す表 4-1 において、2011 年度実績に対する 2020 年度の伸長倍率は、5.8 倍となっています。また、2020 年度の市場規模と比較すると、生活支援ロボット国内市場は、製造業向けロボットの世界市場の 1/5 倍の規模にまで成長すると予想されています。2020 年頃になると、欧米やアジアにおいても生活支援ロボットの市場が顕在化すると予想されます。

## 5. 日本における生活支援ロボット認証 ビジネスの成立条件

我々は、2020 年頃に顕在化する生活支援ロボット市場を見据えて、生活支援ロボットの安全認証ビジネスを軌道に載せなければならないと考えています。そのために安全認証ビジネスのビジネスリスクを想定して、リスクを防ぐ方法を考えることが課題となります。

日本では、安全認証マークを通じて、製品の信頼性を認めるということが EU ほどしっかりと行われていないと言われます。また、EU のような法制度も無く、PL 訴訟件数は米国の 1/100 と言われますから、安全認証が無くても、生活支援ロボットのビジネスは成立する状況にあります。

しかし、世界に目を転じると、各国は、ISO13482 に関心を持ち、自国の認証制度に取り込む機会を伺っています。日本の認証ビジネスを世界展開する場合には、これらの国々と相互認証協定を結ぶ方策も考えられますが、日本に確たる安全認証制度が無ければ、各国との交渉が困難になってしまうことでしょう。

そこで、国民を啓蒙して、安全認証に対する信頼感を、欧米並みに高めなければなりません。ところが、日本と欧米の文化的な違いを考慮した啓蒙が行なえなければ、効果が出ないと思われま

す。日本企業が一番恐れるのは、製品事故による、企業イメージの悪化と、企業ブランド毀損などから生じる風評被害だと言われます。風評被害とは、疑心暗鬼の連鎖により、事故を起こしていない安全な製品まで敬遠されてしまう現象です<sup>[4]</sup>。風評被害は他の国でも見られますが、特に日本において顕著であると言われています。欧米では、メーカーが十分なレベルの安全責任を果たし、その事を主張すると、大衆がそれを審判することにより、疑心暗鬼の連鎖が断ち切られて不衡平な風評被害の発生を阻止することができるのかもしれない。

## 6. おわりに

*たとえ日本において生活支援ロボットの認証ビジネスが成立し難くても、世界を視野に入れた施策が求められます。具体的にどうすれば良いのでしょうか？*

第一に、安全認証の価値を、国民と企業に啓蒙しなければなりません。ただし、キリスト教の倫理観を根底に置く欧米人の考え方では、日本人向けの啓蒙はできません。認証に関心を持たない国民と、ブランド毀損を恐れる日本企業向けの、啓蒙の仕方を考える必要があります。

第二に、安全認証制度を作ってみて、運用を通じて育成していく必要があります。安全認証制度の運用を通じた育成においては、ビジネスモデルの質がこれからの発展に影響を与えます。

これらの課題を、今後の調査研究の課題として取り組んでいきます。

## 文献

- [1] 妹尾堅一郎, 技術力で勝る日本がなぜ事業で負けるのか, ダイヤモンド社 (2009.07)
- [2] 日機連監修, 平成 22 年度農業用ロボット等の技術ロードマップ構築に向けた調査研究報告書, 2.2.1.2 節 デンマークの試み (2011.03)
- [3] 富士経済編, 2012 ワールドワイドロボット市場の現状と将来展望 (2012.03)
- [4] 関谷也, 風評被害, 光文社新書 (2011.05)