

## 概要

### 第1章 本調査の概要

本調査の目的と実施体制・実施方法について既述している。なお、本調査では医療福祉、公共、生活分野の3分野を対象に調査を行った。

### 第2章 サービスロボットの世界市場と研究動向の比較

国際ロボット連盟（IFR）のレポートをもとに、サービスロボットの世界市場の現状と予測についてふれている。市場の現状としては、2007年の販売台数が約127万台（累計では約500万台）で、2008年～2011年での予測台数はその約10倍にあたる1,200万台にまで拡大すると予測している。

また、ロボットの研究動向からみた国際比較として、(独)科学技術振興機構、特許庁、そして米国の世界技術評価センター（WTEC）の調査レポートを取り上げまとめている。

各国の特徴として、米国では国防予算が牽引役となって基礎技術に強みを有し、基礎研究や理論研究で高い研究水準と優れた研究成果が多くの分野で見られるほか、日本は、ロボットのナショナルプロジェクトでそれなりの研究成果が出ているほか、技術開発力においても高い技術力がある。しかしながら、実証試験から実用化まで、ロボットの研究・開発が迅速かつスムーズに行われているとは言いがたく、応用面でのブレークスルーが弱い。欧州では、バイオ、医療福祉関係で非常に先端的な研究が実施されているほか、EU内のプロジェクトにも各国産業界が積極的に参加し、次世代ロボットの研究開発を行っているほか、韓国では、ロボットに関する複数かつ大型のプロジェクトが進行中で、研究レベルでは未だ日米欧に比べて遅れがあるものの、急速なキャッチアップと製品化スピードに関しては日本を凌ぐスピードとなっている。

### 第3章 我が国におけるサービスロボットの開発動向と市場の現状

ロボットの開発動向として各省庁でのR&Dプロジェクトの紹介とともに、研究機関での3分野における主な研究内容、そして市場の現状について取り上げた。市場の把握状況としては、総合科学技術会議科学技術連携施策群による調査として、2005年の市場規模は医療福祉で3億円、公共で22億円、そして生活が48億円となっている。

医療・福祉分野では、検査・診断、治療、リハビリテーション等でのロボット化ニーズは近年一層高まっている。また、我が国では医療用ロボットの開発と実証研究については世界でも先駆ける的に行われ、一部は市場に出たもののその市場確立は未だ叶わず、企業が積極的に市場を開拓するには非常に難しい分野でもある。福祉分野では、機能回復訓練、歩行・移動支援、セラピー、食事支援等での用途があり、これまで産業界や学界において様々なタイプの研究開発が行われるとともにプロトタイプが出現しているが、量的にはまだまだ少ない。

公共分野でのロボットは、防災、消防、警備、社会インフラのメンテナンス用となっており、防災、消防、インフラのメンテナンス（特に無人化施工システム）については、その適応技術や普及に関し世界でも先駆けている分野となっている。

生活分野でのロボットは、利用対象が個人や家庭用とったパーソナルあるいはホームユ

ースのものと、オフィスビルや施設等での業務用とに大きく大別されるが、パーソナル・家庭用では、ヘルスケア、エンターテインメントロボット、コミュニケーションロボット、見守り、清掃、教育等、そして業務用においては、商業施設、ミュージアム・展示館、鉄道施設、学校、保育所、病院、介護施設、養護施設等における受付、商品紹介、案内誘導、防犯・警備、清掃・ゴミ処理、教育、自律搬送といった様々な用途がある。

パーソナル&ホームユース用のロボット、及び業務用のロボット何れにおいても、我が国ではその研究開発の歴史は古く、また商品化の実績はあるものの、その多くがプロトタイプに止まっていたり、市場に出ても一部のものを除き本来的な工業製品にまで展開するに至っていないのが実状である。

#### 第4章 韓国、欧州、米国におけるサービスロボットの動向

韓国、欧州、そして米国におけるサービスロボットの研究動向、市場動向について取り上げている。

韓国は、ユビキタスロボットプロジェクトに代表される豊富な研究開発予算と、それを振興するための法律「知能ロボット開発振興法」、そして世界有数の IT インフラを迅速に構築したパリ・パリ(早く、早く)精神にあるように、ロボット分野においても確実にキャッチアップが図られ、すでに家庭用の清掃ロボット、教育ロボットなどで商品化が進んでいる。

欧州では、研究開発においてニューロ・ロボティクス、認知ロボット工学、環境組込型のエージェントロボット、マイクロロボットなどの先端的な研究を行っているほか、ロボットの応用においても、欧州は福祉先進国という国柄から福祉技術に対する許容性の高さゆえに、食事支援ロボット、動力義肢、マニピュレータつき車椅子などその市場化の歴史は古く、世界的にも競争力のあるものとなっている。また、清掃ロボットといった民生用ロボット、さらには原子力、海洋などの極限作業用ロボット分野においても有力なメーカーが存在する。

米国は、軍関係のシステム開発を目的とした巨額の予算を背景に、ロボットの研究においてもそれらのファンドをベースとして基礎研究や理論研究で高い研究水準を維持するとともに、優れた研究成果が出ている。また、軍による大量のロボット調達企業が利益確保と生活分野等へのビジネス展開も可能にするなど、サービスロボット分野では潜在的に産業競争力を有しているといえる。また、医療分野は、遠隔操作をベースとした手術用ロボットや手術支援ロボットが実用化されているが、米国内のみならず海外にも積極的に市場展開を図るなど多数の納入実績があり、当該分野での競争力には揺るぎないものがある。

公共分野の R&D としては、(1) での NASA の惑星探査や宇宙ステーション等での船外活動、DARPA からは軍事関連用の自律走行ロボット、無人航空機 (UAV) などに巨額の研究資金を大学、企業等に提供し研究開発が行われているのみならず、爆弾処理の EOD ロボットや監視用ロボット、無人車両、そして UAV などについては大量の調達が行われるなど、米国の公共分野は軍事関連に支えられ市場が確立している。生活分野におけるサービスロボットは、清掃ロボット、福祉、パーソナルモビリティなどの用途によっても市場を切り拓いている。

## 第5章 我が国のサービスロボットの課題と普及にむけた社会環境整備

先ず、2章から4章でとりあげた日本、韓国、欧州、および米国についての研究開発、および市場の動向から見たサービスロボットにおける各国の強みと弱みをまとめた。そして、我が国における分野別におけるサービスロボットの課題として、社会環境上からみた普及にあたっての課題、特に阻害要因についてまとめた。その多くは法律が壁となっており、法律が技術の進歩に追いついていないという現状が伺える。

医療・福祉分野では、薬事法、建築基準法／ハートビルト法（バリアフリー法）、介護保険法、身体障害者福祉法における補装具給付制度等の法的規制があることで普及にとっての阻害要因である一方、安全基準、安全性試験(検証)等のガイドラインや保険が未整備なことでの阻害要因としてあげられた。公共分野は、市場開拓、武器輸出三原則や外為法、電波法などでの問題点、そして生活分野では、安全基準、安全性試験(検証)等のガイドライン、道路交通法、電波法が阻害要因となっている。

これら社会環境上からの阻害要因を踏まえ、普及にあたっての方策を以下の通りまとめた。

表 1.1 サービスロボットの普及に向けた社会環境整備ための方策

	医療・福祉分野	公共分野	生活分野 (パーソナルモビリティを例に)
共通	<ul style="list-style-type: none"> <li>安全基準、安全性試験(検証)等のガイドラインの策定</li> <li>試験・評価機関の設置</li> <li>保険の整備</li> <li>社会的受容性についてコンセンサスの形成</li> <li>失敗に対する社会的受容・寛容さの醸成</li> </ul>		
投資戦略	<ul style="list-style-type: none"> <li>実用に近いところに投資</li> <li>大規模な治験研究と客観的データの採取</li> <li>効果を示し、コストを下げる</li> <li>機能改良</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>プロジェクトが新規技術に偏重(かれた技術の実用化への投資)</li> <li>量産効果なし(新規開発がコストにかかる)</li> <li>ロボットの買い上げ</li> <li>無人化施工では発注側に積算項目がない</li> <li>一般用途への転用を加速</li> <li>反実績主義</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>導入者の買い上げ支援(BtoB)</li> <li>警察(離職率低減防止, 機動性, 娯楽性, 犯罪率)/消防・レスキュー</li> <li>魅力的なビジネスの絵を描く人の育成</li> </ul>
制度設計	<ul style="list-style-type: none"> <li>実用に結びつくR&amp;Dプロジェクト</li> <li>医療特区が機能していない →治験評価必要</li> <li>機器の認証制度</li> <li>自治体が柔軟に購入可能にする</li> <li>免許制度・講習制度の充実</li> <li>試験・評価機関の設置</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>武器輸出三原則</li> <li>電波法</li> <li>積極的導入のための制度設計(必要条件) ／導入を法令化する</li> <li>防爆対策</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>道交法(安全上の問題)</li> <li>免許制度、講習制度の充実</li> </ul>
その他の社会環境	<ul style="list-style-type: none"> <li>試験研究を実用化するための場</li> <li>導入支援</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>刑事責任の免責による技術的な原因究明</li> <li>効果に関する情報共有</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>交通システムのあり方</li> <li>導入環境の情報構造化(運用面, 安全面)</li> <li>街づくり(自治体, デベロッパ)との連携</li> </ul>

## 第6章 まとめ

全体の総括を行った。