

# 신 성장동력의 로봇개발 동향과 전망

김 성 우\*

## 요 약

로봇은 인간을 모방하여 외부환경을 인식하고 상황을 판단하며 자율적으로 동작하는 기계를 의미한다. 로봇은 제조용 로봇과 서비스용 로봇으로 구분하고 서비스용 로봇은 전문서비스용 로봇과 개인서비스용 로봇으로 분류된다. 최근 제조업의 생산성 경쟁 심화, 안전 이슈 부상, 저출산과 고령화 심화로 인해 로봇산업이 부상하고 있다. 최근 로봇산업은 첨단기술 분야의 복합체로 기술혁신성과 성장잠재력을 가지고 있기 때문에 각광받고 있는 산업 분야이다. IT, BT 및 NT 관련 요소들이 융합되어 구현되는 기술로서 그 파급효과는 매우 커지고 있다. 사회구조와 생활패턴의 변화로 인해 생명 연장과 건강에 대한 사회적인 관심이 높아지고 있으며 의료관련 분야에 많은 관심이 모아지고 있다. 이제는 인공지능(AI) 산업이 급성장하고 있기 때문에 대·중소기업 협력 강화를 통한 글로벌 경쟁력을 확보하는 것이 우선 과제이다. 대기업의 장점인 R&D 투자능력과 마케팅 능력과 중소기업의 장점인 로봇 기술을 결합해야 하며 협력 모델 구축 및 M&A를 통해 글로벌 대기업과 경쟁력을 확보해야 한다.

## Robot Development Trend and Prospect

Kim, Sung Woo\*

## ABSTRACT

The robot imitates humans and recognizes the external environment and judges the situation. The robot is a machine that operates autonomously. Robots are divided into manufacturing robots and service robots. Service robots are classified as professional service robots and personal service robots. Because of the intensified competition of productivity in manufacturing industries, rising safety issues, low birth rate and aging, the robots industry is emerging. Recently, the robot industry is a complex of advanced technology fields, and it is attracting attention as a new industry where innovation potential and growth potential are promising. IT, BT, and NT related elements are fused and implemented, and the ripple effect is very large. Due to changes in social structure and life patterns, social interest in life extension and health is increasing. There is much interest in the medical field. Now the artificial intelligence (AI) industry is growing rapidly. It is necessary to secure global competitiveness through strengthening cooperation between large and small companies. We must combine R&D investment capability and marketing capability, which are advantages of large corporations, and robotic technology. We need to establish a cooperative model and secure global competitiveness through M&A.

Key words : robot, manufacturing and service robots, technology fields, global competitiveness

접수일(2017년 6월 3일), 수정일(1차: 2017년 6월 26일),

\* 동명대학교 군사학과

게재확정일(2017년 6월 30일)

## 1. 서론

2016년도 세계 산업용 로봇시장은 인더스트리 4.0과 전자·금융·자동차시장의 꾸준한 증가로 동반 상승했으며 협동 로봇 안전요구조건이 마무리되면서 협동 로봇시장 전전에 대한 관심이 높아지고 있다. 또한 중국 가전 업체 메이디(美的)그룹의 세계 4대 산업용 로봇기업 쿠카(KUKA) 인수는 중국시장을 다시 한 번 주목하게 만들었다. 국제로봇연맹(IFR)은 2017년에도 우리나라 산업용 로봇시장은 성장할 것이라고 예측하고 있다. 특히 전문가들은 정제된 산업용 로봇시장에 협동로봇이 새로운 시장을 형성할 것이라고 내다보고 있다.

로봇은 인간을 모방하여 외부환경을 인식하고 상황을 판단하고 자율적으로 동작하는 기계를 의미한다. 로봇은 제조용 로봇과 서비스용 로봇으로 구분된다. 서비스용 로봇은 전문서비스용 로봇과 개인서비스용 로봇으로 분류된다. 최근 제조업의 생산성 경쟁 심화, 안전 이슈 부상, 저출산·고령화 심화로 인해 로봇산업이 부상하고 있다[1].

최근 로봇산업은 첨단기술 분야의 복합체로 기술혁신성과 성장잠재력이 유망한 신산업으로 각광받고 있으며, IT, BT 및 NT 관련 요소들이 융합되어 구현되는 기술로서 그 파급효과는 매우 커다. 사회구조와 생활패턴의 변화로 인해 생명 연장과 건강에 대한 사회적인 관심이 높아지고 있기 때문에 의료관련 분야에 많은 관심이 모아지고 있다. 이제는 인공지능(AI) 산업이 급성장하고 있다. 삼성전자와 네이버 등 IT 기업들을 중심으로 AI를 기반으로 하는 각종 서비스를 잇따라 선보이고 있다. 'AI는 새로운 전기(電氣)'라고 말하기도 한다. 전자 및 IT업계 등은 최근 글로벌 동향에 발맞춰 AI 개발을 위한 투자 열기가 고조되고 있지만 우리나라는 미국 등 선진국에 비해 다소 부족한 AI 기술을 따라잡기 위해 고군분투하고 있다. 본 연구에서는 신성장동력으로써 매우 중요한 위치를 점하고 있는 로봇산업의 현실태를 확인해보고 앞으로 발전 방향 및 전망에 대하여 분석하였다.

## 2. 로봇산업 부상 배경

### 2.1 로봇산업의 혁신

로봇산업은 기술혁신의 여지와 신규투자의 효과가 큰 유망 신산업으로 대두되고 있다. 각 국가에서는 첨단기술 분야의 복합체로 신산업의 창출을 촉진하는 추세가 구체화되어 가고 있다. 최근의 로봇기술은 각 분야 관련요소 기술들이 융합되어 구현된 기술로써 점차 기존산업에 침투하면서 소비자의 욕구에 맞춘 새로운 시장을 형성하고 있다.

미국의 경우 상당한 수준의 항법 능력을 갖춘 자율기동로봇이 1960년대 후반부터 인공지능 연구진들에게 흥미 있는 응용 분야 중 하나로 떠올랐다. 개발자들은 자율, 원격운용 또는 감독자 제어를 막론하고 무인차량을 정찰·감시·표적획득(RSTA)[2], 물리적 경비, 행성탐사와 같은 응용분야에서 실제 요구사항에 대한 솔루션으로 구상하였다[3]. 무기 개발에서 보이는 이러한 '과학기술의 최대 동원, 최대 집중'의 전통은 평시 무기체계 개발에도 적용된다. 현재 전 세계적으로 이용도가 급속도로 확산되고 있는 군사용 로봇이 바로 이런 경우에 해당한다. 로봇은 기술 국력과 전력의 집적물이기 때문에 이런 성격이 더욱 강하기 마련이다.

로봇은 기계와 전기장치로 이루어져 있으며 전기회로와 컴퓨터 프로그램을 통해 작동한다. 공학적으로 보면 메카트로닉스 기술의 산물이다. 하나의 기술이 아닌 다양한 기술의 결합과 통합이 필요한 종합 기술 결합체이다. 자동이나 반자동으로 움직이며 다양한 일을 할 수 있기 때문에 군사 외의 부분에서도 용도가 급격하게 늘고 있다. 거대한 크기의 무인항공기에서 나노 크기의 초소형 로봇까지 다양한 크기와 용도를 자랑한다. 인공지능을 활용해 인간과 비슷하게 움직이면서 제한적이지만 독자적인 작전 수행 능력이 있는 로봇도 활발하게 개발되고 있다. 장기적으로는 스스로 판단하고 움직이는 수준까지 이를 것으로 전망된다.

이를 위해선 로봇의 설계·제조·운용·적용에

대한 기술은 물론 이를 작동시키는 데 필요한 컴퓨터 시스템과 소프트웨어의 개발이 반드시 수반되어야 한다. 작전 효율을 높일 수 있는 단순 반복 임무부터 위험한 환경에서 정찰이나 폭발물 탐지, 제거 등을 하는 고위험 임무와 고도의 판단력을 필요로 하는 정찰, 수색 임무까지 군사 로봇의 활용은 갈수록 그 폭과 깊이가 확대되고 있다. 장기적으로는 바이오를 비롯한 다양한 과학기술 분야와 결합된 혁신적인 로봇이 등장할 것으로 기대된다.

기술적으로 세계적인 강점을 지닌 정보기술(IT) 산업은 스마트폰을 수출하는 우리나라의 로봇 개발 원동력이다. 이것을 자동차를 개발한 우리나라의 메카트로닉스 기술에 더하면 로봇 개발에 시너지가 생길 수 있다. 따라서 군사 로봇산업 분야도 한국이 전 세계를 선도할 수도 있는 분야이다. 관심과 열정 그리고 사명감만 뒤따른다면 못할 일도 아니다. 자신감을 갖고 꾸준히 개발해 나갈 필요가 있다. 이를 위해선 상상력에 불은 불일 군과 사회의 친척적인 분위기가 필요하다. 기술혁신으로 우리 안보에 힘을 더해야 한다는 동기부여가 무엇보다 절실하다.

## 2.2 로봇 시장 추세

국제로봇연맹(IFR)은 우리나라 산업용 로봇시장이 2016년부터 2019년까지 연평균 5% 성장할 것이라고 2016년 세계 로봇 리포트(World Robotics Report)를 통해 말하고 있다. 전자·금속·자동차 산업의 성장이 이를 견인할 것으로 예측했다. IFR은 현재 우리나라의 산업용 로봇시장규모를 약 1조 원 규모로 보고 있는데, 이는 세계 산업용 로봇시장의 10% 정도이다. 정부는 2014년 기준으로 2018년에는 로봇시장을 7조 원 시장을 만들겠다고 밝힌 바 있다. 산업용 로봇뿐만 아니라 서비스 로봇시장까지 합친다면 이 시장이 7조 원 규모로 성장할 것으로 판단하며 IoT, 빅데이터, 딥러닝, 인공지능 등이 결합된 소셜 로봇이 등장하면 빠른 시간 내에 7조 원 시장이 될 것이라고 전망할 수

있다.

〈표 1〉 산업 로봇 연간 수요

년도	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
공급량 (1,000대)	166	159	178	221	254	290	322	363	414
증가량					15%	14%	평균 예상	13%	증가

※ 출처 : IFR World Robotics 2016

## 3. 로봇산업 동향 및 전망

### 3.1 세계 로봇시장 규모 추이 및 전망

한국 경제 발전에서 로봇은 큰 역할을 해왔다. 국내 제조업의 중심인 정보통신(IT)과 자동차, 조선산업의 기계화·자동화를 이끌며 생산성 향상을 도모했다. 그리고 산업 성장과 함께 로봇 산업도 발전을 거듭했다. 한국로봇산업협회에 따르면 세계 로봇 시장은 2007년 이후 연평균 11% 성장세를 보이고 있다. 국내 로봇 시장은 2008년부터 연평균 22%의 성장률을 이어오고 있다. 로봇 시장의 몸집도 커지고 있다. 2009년 1조원 돌파에 이어 현재 2조2천억 원 시장으로 확대되고 있다. 국제로봇연맹(IRF) 통계에 따르면 2007년 제조업용 로봇 출하대수 1위는 36,000 대를 생산한 일본이었다. 한국은 약 9,000 대 생산에 그쳤다. 2013년 한국은 21,000만대의 로봇을 생산했다. 중국 36,000만대(1위), 일본 26,000만대(2위), 미국 23,000만대(3위)와 큰 격차가 없다. 연평균 20%씩 성장한 셈이다[4].

산업 전반에 걸친 새로운 움직임도 보인다. 지금까지 로봇 산업은 제조용 로봇이 이끌었다. 최근엔 서비스용 로봇이 주목을 받는다. 서비스용 로봇 시장은 세계 16%, 국내 44%의 연평균 성장률을 기록하고 있다. 제조용 로봇 시장에 비해 4배나 높은 성장 속도다. 2020년까지 연평균 21.5% 성장하며 시장 규모 194억1000만 달러에 이를 전망이다. 서비스 로봇 시장의 발전은 사회적 변화와도 궤를 같이 한다. 저출산·고령화 시대를 맞아

인간을 보조해주는 로봇의 필요성이 커졌다. 초고령화 사회로 접어든 일본에선 이미 간호 보조 로봇이 각광받고 있다. 일본 미쓰비시연구소는 2020년에 1가구 1로봇 시대가 열릴 것이라 예상했고, 마이니치신문은 2035년 일본 서비스로봇 시장 규모를 3조6500억원으로 전망했다. 로봇은 이미 생활 가사 도우미부터 금융 서비스, 의료·간병, 나아가 정서적 안정을 돕는 반려 역할까지 담당하기 시작했다[5].

### 3.2 선진국의 동향

미국은 제조업 부흥에 로봇을 적극 활용하는 첨단제조파트너십(Advanced Manufacturing Partnership)계획을 발표하여 금융위기 이후 경기안정을 위해 제조업의 중요성을 인식하고 로봇을 활용하여 제조업을 부흥을 기대하고 있다. 이외에도 로봇(Co-robot)·혁신적 제조공장·첨단소재에 중점을 두고 첨단제조기술 R&D에 투자를 강화하고 있으며 전통적으로 강점을 가졌던 서비스(의료, 국방), 기술(인공지능, 이동, 센서·센싱)과 융합하여 제조용·서비스용 로봇 투자를 확대하고 있다.

일본은 2014년 5월 신산업혁명 연설 등 성장전략의 핵심 정책으로 ‘로봇혁명’ 추진 계획을 발표하였다. 출산·고령화로 인한 노동력 감소에 대비하고, 안전하고 편리한 사회환경을 실현하기 위해 지능형 로봇산업을 육성한다는 것이 주요 내용이다. 전통적으로 자동차 산업이 발달했기 때문에 제조용 로봇 기술 경쟁력이 뛰어나, 이를 바탕으로 개인서비스용 로봇시장 육성에 중점을 두고 있다. 생활지원·간병 등 서비스용 로봇 육성 예산을 2015년 6백억엔을 시작으로 2020년 1.2조엔으로 증대한다. 중소기업이 중심이 되어 로봇 수요 창출을 통해 로봇산업 활성화 추진 및 표준화를 통하여 기술과 가격경쟁력을 제고한다는 것이다.

유럽연합(EU)은 2014년 전 로봇분야에 걸쳐 산·학·연·관이 모두 참여하는 세계 최대 규모의 로봇 프로그램(SPARC)에 21.1억 유로 투자하기로 발표하였다. 제조, 농업, 헬스, 교통, 사회안전

등 타산업과 융합을 통해 세계 로봇시장에서 EU의 시장선점 강화 정책을 추진하고 있다. 정책방향은 의료·복지를 위한 서비스용 로봇에 중점을 두고 있으며 중소기업 활성화를 위한 중소기업용 로봇의 중요성을 강조하고 있다.

독일은 중소기업 활성화를 위한 인간-로봇 공동작업체계(SME Robotics Work System) 개발 등 하이테크 전략(Industry 4.0) 추진하고 있으며 중국은 “로봇 기술이 제조업뿐만 아니라 국가의 경쟁력이다.”고 발표하면서, 향후 중국이 ‘세계 1위 로봇 강국’, ‘세계 최대의 로봇 국가’가 될 것이라고 강조하고 있다. 중국은 세계 제조용 로봇 수요의 24.9%를 차지하지만, 글로벌 대기업(FANUC, 야스카와, ABB, KUKA)이 중국 시장을 점유하고 있다.

### 3.3 해외 주요기업 동향

전통적인 제조용 로봇 기업은 중국 시장 진출 확대 및 다각화에 중점을 두고 각축을 벌이고 있다. FANUC(日)은 제품표준화에 노력하여 대량생산을 통한 규모의 경제화 실현에 중점을 두고 있으며 야스카와(日)는 섬세한 대응이 요구되는 자동차용에 주력하고 있다. ABB(스위스)는 중국의 현지 생산화에 타사보다 일찍 착수했고, 새로운 개념의 제조용 로봇 개발과 다양한 응용 분야에 대한 자동화 솔루션으로 사업 범위를 확대하고 있다. KUKA(獨)는 ‘인간과 로봇’이라는 테마를 비전으로 한 새로운 개념의 기술개발(Light Weight Robot, 인간과 함께 일할 수 있는 로봇) 및 시장 확대에 역량을 집중하고 있다[6].

글로벌 IT 대기업들이 적극적으로 로봇산업에 진출하고 있다. 구글(美)은 미국과 일본의 로봇기업 9개사와 인공지능 전문기업 5개사를 인수하며 로봇사업 본격화를 추진하고 있으며 아마존(美)은 무인 비행로봇인 Octocopter를 활용한 무인 택배 발송 시스템을 공개하였고 소프트뱅크(日)는 자회사인 Asratec을 통해 휴머노이드 로봇 운영체제인 V-sido 등을 개발하며 로봇사업 본격 진출을

알리고 있다[7].

### 3.4 국내 로봇산업 동향

첫 째는 대기업들의 행보이다. LG전자는 스마트 가전과 연계한 가정용 생활로봇에서 공공 서비스를 위한 로봇으로 사업 영역을 확대할 예정이다. 네이버가 지난 2013년 설립한 기술연구조직인 ‘네이버랩스’를 로보틱스와 자율주행 조직으로 분리해 별도법인을 설립하였고 국내 최대 산업용 로봇기업인 현대중공업의 로봇사업부가 분사하면서 설립되는 현대로보틱스도 주목할 부분이다.

두 번째는 첨단로봇 상용화연구센터에 어느 기업이 지정되는가도 커다란 관심거리다. 정부는 올해부터 2020년까지 10~15개의 기업부설연구소를 첨단로봇 상용화연구센터로 지정해 로봇전문기업을 육성할 방침이다. 과연 어느 기업들이 지정될지 관심이 집중되고 있으며, 로봇 전문업체들간 경쟁도 치열할 전망이다[8].

세 번째는 로봇 코딩 열풍 속에서 교육용 로봇 기업들의 성과이다. 2018년부터 코딩 교육이 초·중·고에서 의무화되면서 코딩 학습의 중요성이 점점 높아지고 있으며, 이에 따라 코딩과 로봇교육을 접목한 코딩 로봇 시장도 크게 확대될 것으로 보인다. 로보링크, 이산솔루션, 로보로보 등이 수혜기업이 될 수 있다[9].

네 번째는 인공지능의 발전이다. 인공지능의 발전으로 응용분야가 계속 확대되고 있다. 인공지능의 사업화가 급진전되고 있으며 의료, 금융, 제조 등 분야에 인공지능 기술이 접목되면서 새로운 산업혁명의 물결이 거세게 일고 있다. 또한 인간의 생활과도 밀접하게 접근하면서 가상 비서, 의료진단 등으로 확대되고 있다. ‘똑똑한 기계’들이 우리 생활 모든 부분에 점차 스며들고 있는 것이다.

## 4. 대응방향

우리는 대·중소기업 협력 강화를 통한 글로벌

경쟁력을 확보하는 것이 우선 과제이다. 대기업의 장점인 R&D 투자능력·마케팅 능력과 중소기업의 장점인 로봇 기술을 결합하는 협력 모델 구축 및 M&A를 통해 글로벌 대기업과 경쟁력을 확보해야 한다. 예를 들면 삼성전자는 의료기기 분야에 진출하기 위해 2011년 메디슨이라는 중소기업 인수하였는데 이것이 세계적인 기업으로 성공할 수 있도록 지원이 필요하다.

규격화·표준화를 통한 원가절감 및 신뢰성 제고해야 한다. 동종·유사 제품에 적용되는 로봇부품의 규격화·표준화를 통해 가격경쟁력을 제고하여 시장을 창출해야 한다. 일본은 로봇의 몸체는 공통으로 만들고, 산업별 용도에 맞게 다양한 부품을 따로 제작하여 로봇 가격을 1/10로 낮추고 대량 생산을 가능하게 할 전망이다. 표준화된 인증을 통해 신뢰성을 제고하여 시장 창출에 전념해야 한다. 일본은 인간을 대상으로 한 안전성에 대해 ‘생활지원 로봇 안전검증센터’를 설립하여 신뢰성 제고하고 있다. 서비스용 로봇의 경우 표준화된 인증을 통해 신뢰성을 제고하여 수요 증진해야 한다[10].

이 외에도 국내 IT 인프라를 바탕으로 한 기술발전 및 생태계 조성에 만전을 기해야 한다. 로봇 기술은 미국, 일본, 유럽에 이어 세계 4위 수준이며, 미국 기술수준의 74.8%로 기술격차는 4.2년으로 평가되고 있다. 첨단 제조생산 시설과 더불어 IT 인프라 등 세계 최고 수준의 “로봇+융합산업” 기반을 완성해야하고 세계 시장을 선도하는 반도체산업 경쟁력을 바탕으로 로봇과 타산업의 융합을 통한 경쟁력 제고해야 한다.

## 참고문헌

- [1] 산업일보, 2017년 1월 3일자.
- [2] Reconnaissance, Surveillance, Target Acquisition.
- [3] UGV History 101: A Brief History of Unmanned Ground Vehicle (UGV) Development Efforts, Douglas W. Gage Unmanned Systems Magazine Summer 1995, vol. 13, no. 3, p.279.
- [4] 로봇산업의 국내외 동향 및 전망(2015), KDB산업은행, 권구복, p.76.
- [5] 중앙시사매거진, 1298호(2015. 8. 17).
- [6] Dan Mihai, V-Sido OS for Humanoid Robots Released by Asratec, June 14, 2014, p.137.
- [7] 로봇산업의 전망(2015), 산업통상자원부, p.79.
- [8] 류한석(2016. 3. 8), “2016년은 소셜 로봇의 중요한 기준점”, “디지예코 보고서”, p.16.
- [9] 중소기업청(2015), “중소기업기술로드맵 2016~2018-첨단융합, 로봇응용편”, p.47.
- [10] 기술수준평가(2015), 미래창조과학부, p.98.

## [저자소개]



김 성 우(Kim, Sung Woo)  
1983년 2월 학사  
2004년 2월 석사  
2011년 8월 박사  
현재 동명대학교 군사학과 교수

email : tiger@tu.ac.kr