

# 가정용 서비스 로봇산업



## 1. 한국경제의 새로운 블루오션

최근 국제로봇연맹(IFR)은 2008년 전 세계에서 사용될 개인용 로봇이 300만대를 넘을 것으로 예측했다. 이전에 IFR가 발간한 '세계 2002 로봇 보고서'에서는 개인용 로봇의 판매 규모가 2만1500대(2001년)에 불과했다. 불과 5년 만에 개인용 로봇은 100배 이상의 규모로 성장했다.

최근 미국 라스베이거스에서 막을 내린 세계 최대 가전 전시회 'CES(Consumer Electronic Show) 2007'에서 로봇 전시관은 가전 뜰에서 잇따른 주목을 받았다. 세계 최대 가전 전시회에 로봇이 들어갔다는 것만으로도 남다른 의미를 갖는다. 40년 CES 역사에 로봇 부스가 생겼다는 것은 지난해부터다.

또한, 로봇분야가 산업, 의료용은 물론 엔터테인먼트, 가정용 등으로 확대되고 있는 가운데 로봇관련 상표출원이 급증하고 있는 것으로 나타났다.

특허청에 따르면 로봇분야 상표 출원건수는 지난 2003년까지 연간 230~430건 정도였으나 2004년도 823건에 이어 지난해 1106건으로 급증했으며, 2006년 9월말 현재 1019건이 출원되는 등 4년만에 약 5.3배가 증가했다.

분야별 출원은 로봇연구개발 분야 등 서비스업이 53.6%, 교육·완구·산업기기·청소·군사분야 등의 로봇 관련상품을 대상으로 한 출원이 46.4%이며, 출원인별로는 법인이 77.2%, 개인이 22.8% 출원했고, 내국인이 88%, 외국인이 22% 출원한 것으로 나타났다.

최다 출원업체는 삼성전자로 총 95건을 출원해 1위를 기록했으며, KT 65건, SK 커뮤니케이션즈 63건, KTF 52건, LG전자 45건을 출원했고, 상위 50개사 출원건수가 전체출원의 약 21%를 차지한 것으로 조사됐다.

로봇분야 상표출원이 급증한 것은 로봇시장이 향후 세계 반도체 시장을 추월하는 손꼽히는 차세대 블루오션 영역의 하나로 전망됨에 따라 기업들이 로봇시장 선점을 위해 엔터테인먼트 로봇·가사도우미 로봇 등 다양한 형태의 생활밀착형 로봇을 잇달아 선보이면서 나타난 것으로 풀이된다.

LG전자 DA연구소 자료에 의하면 가정용 서비스 로봇(Home Service Robot)은 가정에서 사람을 대신하여 작업해주는 로봇으로 청소로봇, 경비로봇, 가정관리로봇 등이 있으며 구체적인 분류표는 아래와 같다.

가정용 서비스 로봇의 분류

구분	중분류	종류
가정용 서비스 로봇	Human Service Robot	청소로봇, 경비로봇, 가정관리로봇
	Human Service Robot	의료로봇, 간호로봇, 안내/도우미로봇, 보행보조로봇, 교육로봇, 엔터테인먼트로봇

가정용 서비스 로봇의 종류 및 주요 기술

구분	분류	종류	주요 기술
생활 서비스	청소로봇	진공흡입 청소모듈, Sweeping 장애물 감지/회피 등	
	경비로봇	침입감지, 침입대응, 화재인식/진압, 등	
	가정관리로봇	인간로봇 상호작용(HRI), 등	
개인용 로봇	엔터테인먼트로봇	음성/영상인식, 감성인식/표출, 등	
	교육로봇	네트워크, 다양한 디지털 콘텐츠 제공, 등	
	개인 서비스	안내/도우미	Smart Hand, 인간로봇 상호작용(HRI), 등
	보행보조로봇	정밀 모션 제어, 조작 편의성	
	의료로봇	네트워크, 의료서비스, 의료용 Actuators	
	간호로봇	심부름 수행, SmartHand, 인간로봇 상호작용(HRI)	

동 연구소 자료에 의하면 가정용 서비스 로봇산업을 경제적, 사회적, 기술적, 산업적 측면에서 고려할 때 단품으로의 경제적 가치 이외에 기타 산업, 기술에 미치는 부가적 효과 및 사회적 기여 효과를 확인해 볼 수 있다.



먼저, 경제적 측면에서 가정용 서비스 로봇은 향후 필수 생활가전 시장에 필적할 시장규모가 예상되는 신규 사업으로, 국내의 가정용 서비스 로봇산업은 2020년부터 1가구 1로봇 보급의 시대가 도래 하여, 100조원 이상의 시장이 창출될 것으로 전망된다.

사회적 측면으로 보면 우리나라는 세계에서 고령화가 가장 빨리 진행되고 있는 나라로서 2020년부터 노인부양/복지에 필요한 노동의 수요가 증가하고 인구의 감소로 인하여 증가하는 인건비로 인하여 의료/도우미 로봇의 수요가 급증할 것으로 예상되며 저출산으로 인한 급격한 인구감소는 가정에서 많은 시간이 소요되는 가사노동, 가정관리 등을 대신할 수 있는 가정용 청소, 경비 및 가정관리 로봇들은 기존의 필수 생활가전 이상의 필요성을 가지게 될 것으로 전망된다.

기술적 측면에서의 파급효과는 정보통신, 의료산업과 융합된 종합 서비스 로봇 시스템으로 발전하면서 세계 최고 수준의 정보통신 및 의료기술의 발전에 시너지 효과를 낼 수 있는 산업이다.

2003년 8월 정부는 지능형 로봇을 포함한 국민소득 2만불 시대를 이끌어 나갈 10대 성장동력 산업을 선정하고 2008까지 총 3조5,000억원을 투자할 예정이며 SW, 부품, 생산기술 등의 총체인 지능형 로봇산업의 발전은 기타 응용산업 및 기반산업의 파급효과를 로봇단품 시장의 5배 이상으로 예측하고 있다.

## 2. 정부주도 로봇산업 육성정책

국내 로봇산업은 정부 주도형이다. 아직 산업 자체가 성숙하지 않았고, 로봇 업계도 영세성을 면치 못하고 있기 때문이다. 하지만 정부는 로봇산업의 성장성에 주목, 2003년부터 본격적인 로봇산업 육성책을 실시해왔다.

정부는 산업자원부를 로봇산업 정책의 주관부처로 하고, 정보통신부를 협력부처로 해 로봇을 효자산업으로 만들기 위한 정책을 차근차근 진행하고 있다.

산업자원부는 로봇을 제2의 반도체로 육성하는 데 역량을

집중한다는 계획이다. 이를 위한 세부실천전략으로 산자부는 지난해 산·학·연 로봇전문가와 경제, 마케팅 분야 전문가로 구성된 정책자문기구인 「로봇산업 정책포럼」을 발족하고, 신규 시장 창출을 위한 정책 방안 마련에 돌입했다. 산자부는 우선 로봇분야의 연구개발(R&D) 투자 확대와 시장 창출을 견인하기 위해 로봇 R&D펀드 발행을 추진하고 있다.



이와 함께 로봇을 주제로 한 국제규모의 테마파크 '로봇랜드'를 복합 문화공간으로 조성키로 했다. 여기에는 로봇놀이기구를 비롯해 체험관, 전시장, 체육관, 상설판매장 등이 들어서게 된다. 아울러 '찾아오는 홍보에서 찾아가는 홍보'로 전환, 로봇투어버스를 운영할 계획이다. 전국 주요도시의 초·중·고교를 찾아가 직접 로봇을 만나볼 수 있는 기회를 제공한다는 구상이다.

또 산자부는 6개 로봇거점센터간 가교역할을 수행할 「로봇산업인프라협의회」도 최근 설립해 본격적인 가동에 들어갔다. 안산·대전·포항·창원·서울산업대·경희대 등 6개 로봇거점센터가 참여하는 「로봇산업인프라협의회」는 사업계획서를 공동 작성하고, 장비 공동 활용방안과 수익모델 개발 등을 모색하는 등 상호 정보교류 및 협력을 확대해 나갈 계획이다.

산자부는 국가의 로봇R&D에 시장과 기술이 연동될 수 있도록 하기 위한 3대 전략도 마련했다. 3대 전략은 △수요기관이 동시에 참여하는 기술개발 △원천기술이 제품에 일관 지원되는 체제 구축 △로봇에 전문화된 평가관리 시스템 도입이다.

이를 토대로 한국전력·석유공사 등 수요기관이 기술개발 초기부터 참여, 제품에 대한 요구 사양을 제시하고 현장 테스트 등을 공동으로 실시해 수요자 중심의 시장을 창출할 수 있도록 할 방침이다.



또한 원천기술이 제품에 일관 지원되는 체제를 구축, 기술의 사업화를 촉진하면서 혁신제품이 조기에 시장에 진출할 수 있도록 지원할 계획이다.

아울러 로봇산업 특성에 맞는 평가지표와 효율적 관리방안을 수립, 국가 로봇 R&D과제의 심층관리와 효율화를 꾀하겠다는 구상이다.

정통부 로봇 정책의 핵심은 유비쿼터스 동반자 로봇(URC; Ubiquitous Robotic Companion)을 육성, 2020년까지 국내 모든 가구에 100만원대 국민 로봇을 적어도 1대씩 보급하겠다는 것이다.

URC는 결국 단순 독립형 로봇이 아니라, 로봇에 유무선 및 센서 네트워크 개념을 적용, 지능로봇의 지능에 해당하는 두뇌를 로봇 외부의 네트워크 서버에 두고 로봇의 서비스 능력을 극대화하는 동시에 로봇 자체는 가볍고 경제성 있게 만들어 대중화하겠다는 의도를 갖고 있다.

이는 국내 유무선 네트워크 인프라가 세계 톱 클래스의 경쟁력을 갖고 있다는 장점을 적극 활용해 새로운 서비스 로봇의 비즈니스 모델을 창출해보겠다는 계산이 깔려 있는 것이다.

이를 위해 정통부는 2005년 URC 개념의 가정용 서비스로봇 3종(주피터, 네토로, 로보이드)과 공공 도우미로봇 2종을 개발한 데 이어 100만원 국민로봇의 시범보급을 위한 「국민로봇사업단」을 그해 말 발족했다. 또 지난해 5종의 URC 국민로봇 900여대를 시범 보급했다.

올해는 국민로봇 2차 시범사업으로 지난해 개발했던 5종의 국민로봇은 물론 다양한 지능로봇 제품을 바탕으로 네트워크와 연계한 서비스 모델을 발굴하는 사업을 올 3월부터 본격 추진한다.

정통부는 또 지능로봇 R&D 분야의 중복 투자를 방지하고, 세계 지능로봇 표준화를 주도하기 위해 2005년 지능형로봇표준포럼'을 설립한 데 이어 지난해 로봇 통합 소프트웨어 플랫폼

(RUPI: Robot Unified Platform Initiative) 사업을 출범시켰다.

올해는 본격적인 로봇 통합 표준 플랫폼 개발에 돌입, 다양한 로봇 소프트웨어 플랫폼 끼리의 호환성과 다양한 통신 및 정보기와 로봇간의 원활한 커뮤니케이션을 위한 상호 운용성, 여러 가지 네트워크와의 상호 접속성 등에 대한 표준규격을 제정해나간다는 계획이다.

### 3. 주요기술 및 표준화 동향

- 정일균 LG전자 DA연구소 선임연구원

#### 가정용 서비스 로봇관련 기술 동향

산업용 로봇과 달리 가정용 서비스 로봇은 불확실한 환경에 적응하며 작업을 수행할 수 있는 성능을 확보하기 위하여 환경을 '감지' 하고 가정에서 인간과의 '상호작용(음성인식 등)'을 통하여 원하는 곳으로 '이동'하여 정밀한 '작업'을 수행할 수 있는 기술이 필요하다.

국내 가정용 서비스 로봇시장 전망

구분	2010	2020
가정용 서비스 로봇	6조원	80조원

자료: 부천 테크노파크 로봇상설전시장 설립을 위한 타당성조사

이러한 기술들은 산업용 로봇에도 필요한 기술들이며 가정용 서비스 로봇 역시, 시장이 기하급수적으로 증가하면서 단순한 호기심 충족용이 아닌 일반 가전제품과 같은 '제품'으로 역할을 하기 위해서 산업용 로봇에 버금가는 안정성 및 신뢰성을 확보해야 하기 때문에 상호 보완적으로 기술이 개발되고 있다고 할 수 있다.

#### 가정용 로봇의 산업화를 위한 필수기술 개발 동향

기존 가정용 서비스로봇 시장에 진출한 기업과 진출할 기업에 있어서 매출증진 및 수익률 극대화가 가능한 매력적인 시장으로 진화하기 위해서 가장 중요한 것은 실제 사용되는 로봇의 수가 증가하여 전시용이 아닌 실제 생활에 꼭 필요한 하나의



지능형 서비스 로봇의 매출추이

구분	2004	2005
지능형 서비스 로봇	169.4억원	198.8억

자료: 한국지능로봇산업협회, 로보틱스연구조합

제품군으로써 자리 잡는 것이다.

현재 가정용 서비스 로봇의 주요 개발기술들은 로봇이 제공할 수 있는 기능의 질적/양적 향상을 위하여 시도되고 있는 기술들이며 다양한 기술들이 개발되면서 로봇이 제공할 수 있는



기능이 확대되고 있지만 시장이 확대되고 순수한 민간자본으로 이루어지는 필수가전제품에 필적하는 산업이 되기 위해서는 소비자가 수용할 수 있는 가격에 제품을 공급할 수 있는 저가화 및 대량생산이 필수적인데 저가화 및 대

량생산에 필요한 기술들이 본격적인 산업화를 위해서 기업들을 중심으로 개발되고 있다.

가. 규격 표준화와 모듈화

통신 인터페이스, 소프트웨어 및 하드웨어의 표준 규격화 및 모듈화를 하지 않으면 가정용 서비스 로봇의 구성부품의 대량생산 및 비용절감이 불가능 하며 구성모듈 하나하나의 대량생산 및 저가화가 이루어짐에 따라 로봇제품 전체의 가격을 낮출 수 있으며 시장 확대를 가져올 수 있다.

현재 가정용 서비스 로봇시장은 다품종 소량생산 시장으로 순수한 민간자본으로 이루어진 하나의 산업 군이 되기는 미흡한 상황이며 따라서 부품공용화/모듈화에 의한 개발비용, 제조비용 및 개발기간 단축이 가능해야 하며 이를 위한 부품 및 모듈단위의 가정용 로봇규격 표준화가 진행되고 있다.

가정용 서비스 로봇 주요 기술 개발 동향

1차 분류	2차 분류	주요기술	개발동향
HRI	명령 입력출력	Haptic장치, User Interface(영상, 촉각, 감각), 생체신호 처리, 원격 통신을 통한 제어신호 및 처리 결과송/수신	인간은 로봇에 작업명령을 입력하고 로봇은 처리 결과를 사용자에게 출력하는 시스템으로 네트워크를 통한 원격 제어 및 결과알림 시스템 사용자의 생체신호 처리를 통한 자동 제어신호 발생 및 결과알림 시스템
	지능형 상호작용	감성재현, 대화, 접촉(터치), 비접촉(영상기반 등)	로봇에 작업명령을 입력하고로봇은 무조건적수행을 하는 시스템이 아닌 지능형 상호작용을 통한 대화형 시스템
감지 및 요소 부품	감지 및 요소부품	시각(얼굴/제스처, 패턴인식), 청각, 후각, 촉각, 위치인식 등	스마트 환경을 이용한 위치인식 시스템(인공표식 포함) 자연표식 기반 위치인식 시스템
	센서	CCD, CMOS, 자이로, 적외선, 마이크론 등	영상, 청각, 촉각, 센싱 시스템
	기계 부품	구동기, 감속기(소형, 정밀)	기계부품의 자가 모듈화 및 소형화
기계 및 제어	기계	이동기구, 인공관절, 인공손 등	기계의 경량화, 초소형화, 자가화
	제어	작업제어, Manipulator제어, 경로제어 등	실시간 적응형 제어 시스템 지능형 정밀 작업 제어 시스템

나. 어플리케이션

가정용 로봇의 물리적 응용 어플리케이션이 활발히 개발되고 있지만 향후 5-10년 안에 모듈단위의 대량생산이 가능하고 소비자의 요구를 100% 충족시킬 수 있는 저가형 제품이 공급되어 시장을 창출하기는 어려운 수준이다.

따라서 물리적 어플리케이션의 부족을 보충해 줄 수 있는 SW 어플리케이션 개발이 필수적인데 네트워크를 통한 콘텐츠 제공 등의 소프트웨어 어플리케이션의 제공을 위해서는 콘텐츠 제공업체들과 로봇제품 생산업체들 사이에 유기적 관계를 확립하여야 한다.

현재 가정용 교육/엔터테인먼트 제품 시장에서는 지속적 콘텐츠 업그레이드의 여부가 지속적 구매를 유발시킬 수 있는 핵심요소가 되고 있으며 사용자의 로봇제품에 대한 각각 다른 기



대치를 충족시키기 위하여 한정적인 물리적 어플리케이션과 이를 보충할 수 있는 SW 어플리케이션이 병행되어야 자생력을 가진 시장을 창출할 수 있다.

**다. 학습/진화**

사용자의 제어명령을 수행하여야 하는 가정용 서비스 로봇에게 있어서 안정성과 신뢰성의 확보는 필수적인데 가정용 로봇의 시장 확대에 가장 큰 어려움은 예측 불가능한 다양한 환경에서 작업을 수행하여야 한다는 점에 있다.

따라서 지금까지 작업했던 환경을 기억하고 사용자와 커뮤니케이션 했던 데이터나 사용자의 기호 등에 맞추어 작업했던 콘텐츠, 작업유형/경로 등을 기억하여 성장/진화가 가능한 로봇이 필요하다.

자동 주문 제작 기능을 실현하기 위해서 인간과 같이 학습하고 진화할 수 있는 기능을 실현할 수 있는 인공지능이 필수적으로 갖추어 져야 하는데 따라서 사용자와의 상호작용의 결과를 평가하고 가중치를 부여할 수 있는 학습/성장/진화 SW가 활발히 개발되고 있다.

**표준화 동향**

국제 표준화 기구인 ISO는 2004년부터 서비스 로봇 표준화를 연구해 왔으며 로봇분야 표준화 그룹(ISO-TC184/SC2)이 신설되어 표준화의 범위를 기존 산업용 로봇 분야에서 서비스 로봇으로 확장 하였다.

현재 서비스 로봇의 가장 중요한 부분인 안정성을 시작으로 로봇언어, 커뮤니케이션, 블랙박스, 퍼포먼스 인덱스 등 주요 과제를 중심으로 표준화의 방향을 잡아 나가고 있다.

국내에서는 한국지능로봇 산업협회와 로보틱스 연구조합을 중심으로 지능형로봇표준포럼을 개최하고 주요 표준화 과제를 지정하여 지능형 로봇 제품 및 모듈의 표준화를 진행시켜 나가고 있다.

**가정용 서비스 로봇 주요기술 개발동향**

구분	대분류	개발동향
제어	Manipulation	매니퓰레이터
		로봇 손
		햅틱 장치
		마이크로/나노로봇 기술
		작업도구 메커니즘
		구조설계
		조작 제어
		작업알고리즘
	자율이동	휠구동 메커니즘
		특수이동 메커니즘
		보행 메커니즘
		주행 알고리즘
		보행 알고리즘
		고등제어 알고리즘
지능 및 인식	로봇지능	환경인식
		학습 및 추론
		Context/Semantics
		센서융합
	HRI	시각인식
		음성인식
		촉각인식
		감정표현
		감성인식
		생체인식
부품	센서	센서인식
		시각센서
		촉각센서
		거리센서
		운동센서
		힘센서
		생체센서
		특수센서
		액츄에이터
	인공근육	
	감속기	
	에너지	
	시스템 통합	시스템
하드웨어		
소프트웨어 플랫폼		
언어		
진단 알고리즘		
시스템 통합		
시뮬레이션		
네트워크		컨텐츠
		네트워크 인프라기술
		시스템 프레임워크 기술