

네트워크기반 지능형 서비스 로봇

- Ubiquitous Robotic Companion -

정보통신연구진흥원 오상록

1. URC 개요

1.1 지능형 서비스 로봇의 배경

1980년대에는 자동차나 전자산업 등 노동집약적 산업이 발달함에 따라 로봇이 생산현장에 투입되면서 산업용 로봇 산업이 급속히 성장하였으나 90년대 들어 산업용 로봇 시장이 정체되어 감에 따라 산업용 이외의 새로운 분야에 응용할 수 있는 로봇 연구가 진전되기 시작하였다. 특히, 가사노동이나 생활지원에 대한 사회적 요구가 확대되고 고령화 사회 진전에 따라 새로운 서비스 로봇 시장이 형성되기를 기대하고 있다. 이와 같이 로봇 산업은 산업용 로봇을 중심으로 시장이 성장하였으나 90년대 들어 산업용 로봇 시장이 정체되고 2000년대부터는 지능형 서비스 로봇 시장으로 전이되는 추세에 있다.

지능형 서비스 로봇은 단순 반복작업을 주로 수행하는 산업용 로봇과 달리 H/W적인 구동기술보다는 인공지능, 휴먼인터페이스, Ubiquitous N/W, S/W 등 IT 기술이 집적된 Fusion System으로서 인간과 서로 상호작용 하면서 가사지원, 교육, 엔터테인먼트 등 다양한 형태의 서비스를 제공하는 인간 지향적 로봇을 말한다. 선진 각국에서는 1가구 1로봇 시대라는 무한한 잠재적 시장을 겨냥해 이러한 지능형 서비스 로봇에 대한 연구 개발 및 센서, IC, 가전 등 다양한 IT 기술의 핵심역량을 기반으로 시장에 진입하고 있으나 아직까지는 청소용

로봇, 완구/오락용 로봇, 교육용 로봇 등 일부 분야에서만 소규모의 초기 시장이 형성되고 있는 실정이다. 이에 대한 이유는 여러 가지가 있으나 가장 큰 이유는 지능형 서비스 로봇에 대한 수요자의 기대수준과 현재까지 개발된 기술수준과의 격차가 매우 크다는 것과 아직 killer application이 파악되지 못했다는 데 있다고 생각된다.

한편으로는 아직 지능형 서비스 로봇의 시장이 아주 초기 단계이므로 정확한 서비스 수요예측을 바탕으로 목적지향적 기술개발에 주력할 경우 성공 가능성이 높은 분야가 바로 지능형 서비스 로봇 분야이고 특히, 국내 초고속 네트워크 등 우수한 IT 기반과 아파트 중심의 주거 환경, 신기술을 선호하는 소비자 기호 등 우리나라만이 갖고 있는 강점을 살려 이를 연구개발에 반영한다면 선진 각국에 비해 먼저 시장 진입이 가능하다고 생각한다.

1.2 URC(Ubiquitous Robotic Companion)의 정의

URC는 “언제 어디서나 나와 함께 하며 나에게 필요한 서비스를 제공하는 로봇”으로서, 지능형 서비스 로봇의 새로운 개념으로서 이에 대한 개념도를 다음의 그림에 보였다.

지금까지의 로봇을 독립형 로봇이라고 한다면, 독립형 로봇의 경우 모든 기능을 자체적으로 구현함에 따라 기술적 제약성 및 비용상의 문제를 안고 있었으나, 네트워크를 통해 로봇에서 요구되는 기능을 외부에서 분담하여 기술적 제약성을 완화하고 또한 로봇 자체의 가격을

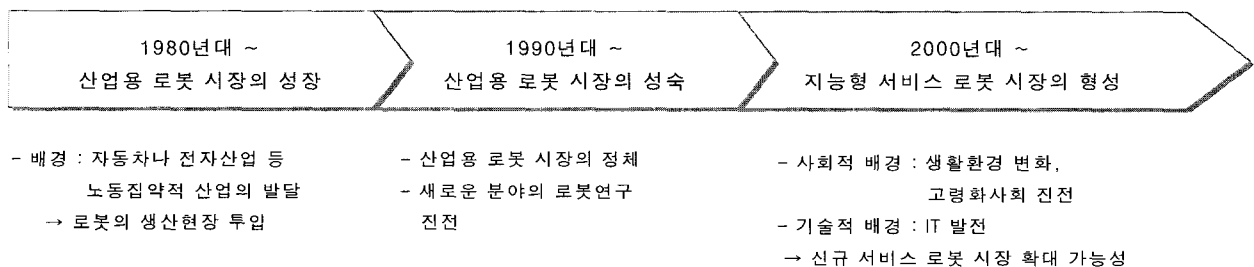


그림 1 로봇산업의 변천

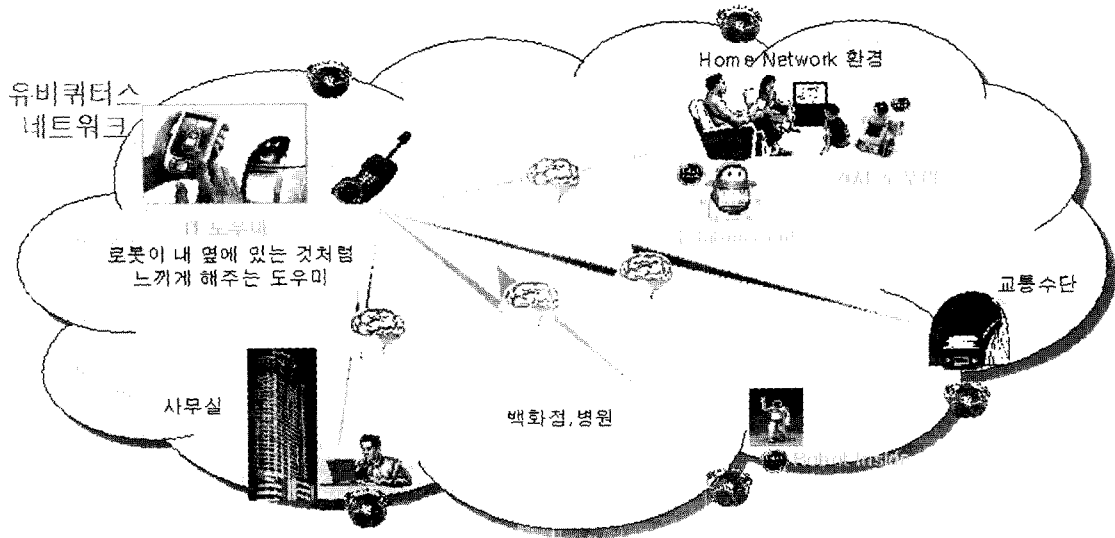


그림 2 Ubiquitous Robotic Companion의 개념도

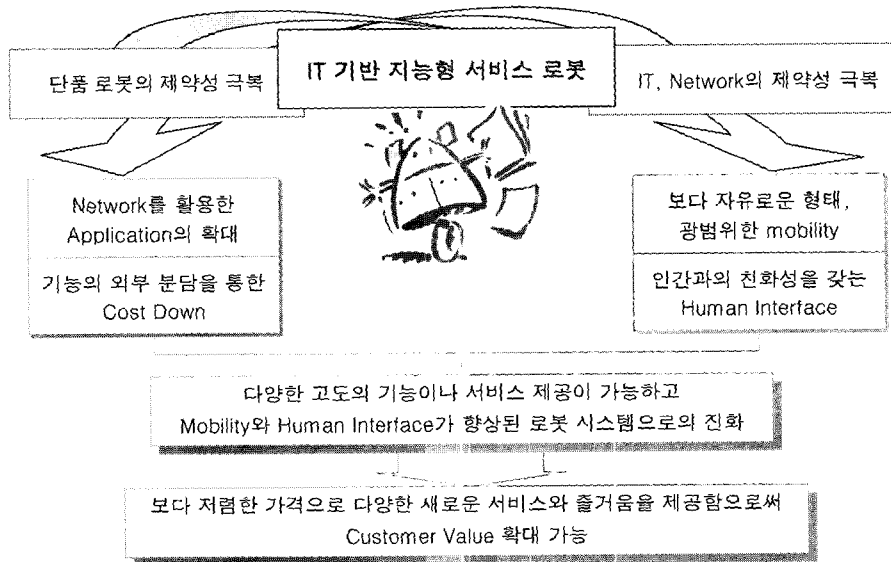


그림 3 IT 기반 지능형 서비스 로봇의 특징 및 장점

낮춰 기존의 독립형 로봇이 갖고 있는 문제를 해결하고자 하는 것이 URC의 목표라 할 수 있다. 즉 URC는 기존의 로봇에 네트워크를 부가함으로써, 로봇은 다양한 고도의 기능이나 서비스를 제공할 수 있도록 하고, 네트워크를 이용한 이동성(Mobility)과 사용자 인터페이스를 고도로 향상시키는 것을 목표로 하고 있다. 또한 네트워크를 활용하여 각종 서비스 시나리오에 따른 응용 소프트웨어나 콘텐츠를 손쉽게 제공하여 로봇이 제공하는 서비스의 범위를 확장하고 로봇의 가용성을 높이는 효과를 기대할 수 있다. 이와 같이 URC는 기존의 로봇에 IT 기술을 접목함으로써 보다 자유로운 형태와 광범위한 이동성을 갖추고 보다 인간 친화적인 인터페이스를 확보할 수 있어 향후 인간중심의 로봇 산업으로 발전할

가능성을 제시하고 있다.

2. URC 기술

앞서 소개하였듯이 URC 기술은 IT와 RT(Robot Technology)의 결합을 통하여 언제, 어디서나 로봇 서비스를 제공하는 기술로서 정보통신부에서는 크게 아래 소개하는 4개의 과제를 통하여 URC 기술을 개발/보급함으로써 로봇기술의 산업화를 도모하고 있다.

2.1 URC를 위한 인프라 시스템 개발

- 2.1.1 URC가 제공하는 서비스 구현을 위한 하드웨어, 네트워크 및 소프트웨어 인프라 시스템 확보
- URC를 위한 네트워크 인프라 기술개발

- URC 프로토콜 기술개발
- URC 서버 기술개발
- URC를 위한 소프트웨어 로봇 기술개발

2.1.2 핵심 요구 기능

- 네트워크 인프라: URC 서비스의 실시간성 및 Connectivity 보장을 위한 유무선 네트워크 기술
- 하드웨어 인프라: 동시 사용자 400명 이상에 대한 실시간 서비스를 제공하며 서버 고가용성(High Availability)을 보장하는 URC 서버 기술
- 소프트웨어 인프라: 유비쿼터스 네트워크 환경 하에서 언제 어디서나 사용자와 상호작용을 하며, 상황인식을 통해 사용자에게 다양한 서비스를 제공하는 소프트웨어 로봇 기술

2.1.3 URC 인프라 시스템의 요소기술

핵심요구기능	요소 기술
실시간 네트워크 전송	통신 품질진단 및 보고, 네트워크 부하 분산, 홈 네트워크에서 Connectivity 보장, 원격 로봇 제어 프로토콜 표준화, 원격 로봇 보안 프로토콜 표준화
네트워크를 통한 서버 기반 서비스	네트워크 및 서버 QoS 보장, 서버 고가용성(High Availability), 음성/화상인식을 위한 고성능 서버 Computing, URC 사용자 환경, S/W Plug In, Knowledge Base 구축, Ubiquitous 사용자 환경, 자연어 대화, 제스처 및 얼굴표정 인식, 콘텐츠 발굴 및 서비스 운영 기술
소프트웨어 로봇	소프트웨어 로봇을 위한 분산처리 프레임워크 기술, 상황인식 기술, 유비쿼터스 환경의 객체 통신 기술, 사용자 선호사항 관리 기술, IT 서비스 로봇용 S/W Agent 인터페이스, S/W 자동 Update, 추론 및 학습 기술, 다중 로봇 협업 기술

2.2 네트워크기반 서비스 로봇 개발

2.2.1 “부르면 다가와서 서비스를 제공하는 로봇”을 개발하여 시범사업을 통한 초기 시장 창출에 기여함

- 시범사업용 로봇 개발 및 실용화 기술개발
 - Network 기반 정보/컨텐츠 로봇
 - Network 기반 공공 도우미 로봇
- 확대사업용 로봇 개발

2.2.2 핵심 요구 기능

- 로봇 기본기능: 이동 기능, 음성인식 기능, 자동 충전 기능, 고장대처 기능, 사용자 인터페이스
- 로봇 기본 서비스 기능: 능동적 정보제공 기능, 영상 메시지 기능, 홈 모니터링 기능, 사용자 확인 기능

- 네트워크기반 서비스 기능: 이동성 CCD 카메라를 이용한 보안 기능, 영상채팅 기능, 건강체크 기능, 고령자를 위한 IT 도우미 및 친구 기능

2.2.3 URC 플랫폼의 요소기술

기술 영역	요소 기술
HRI (Human Robot Interaction)	화상인식, 음성인식, 인터페이스(단방향), GUI
Intelligence	학습, 추론 기술
Mobility	경로계획, 자기위치 인식, 장애물 회피, 원격제어, Map Building
시스템 통합	메커니즘 설계, 센서 Fusion, 안전 기술, 저전력 제어, Software 운영 기술
Network 통신 및 서비스	서비스 콘텐츠 개발 및 운영 기술

2.3 URC를 위한 내장형 컴포넌트 기술개발 및 표준화

2.3.1 URC의 가격 절감 및 보급을 위해 URC 공통 핵심 기술들을 표준사양의 소프트웨어로 개발하며, 이들을 개발된 표준사양 하드웨어 모듈에 탑재하여 Network 기반 로봇의 확대사업을 위하여 제시함

- 상호작용 기술
- 주행 기술
- 조작 기술
- 표준사양 정의 및 제시
- 모듈화 기술개발
- 보급형 표준사양 연구개발 로봇 플랫폼 개발

2.3.2 핵심 요구 기능

- 시각: 영상정보 처리 및 인식 능력
- 대화: 음성정보 처리 및 인식 능력
- 주행: 로봇의 이동 능력
- 조작: 로봇의 조작 능력
- 제어: 분산 제어기 및 센서 기반 제어 능력
- 상호작용: 인간과 로봇 간 상호작용 능력
- 인공지능: 학습 기반 실시간 추론 및 판단 능력
- 통신: 로봇과 인프라 통신망 간, 로봇 내부 모듈 간 통신능력
- 센서: 주위환경 감지를 위한 센서

2.3.3 URC를 위한 부품 및 요소기술

기술 영역	요소 기술
시각	목표물 감지 및 추적 기술, 얼굴인식 기술, 제스처 인식 기술, 삼차원 물체인식 기술, 실시간 3차원 Depth Map 복원 기술
대화	화자 독립, 단어중심 음성인식 기술, 화자 독립, 핵

	심어 중심 음성인식 기술, 감정기반 음성합성 기술
주행	자기위치 추정 기술, 실시간 자율주행 기술, 실시간 장애물 감지 및 회피 기술
조작	경량, 저가격 로봇 팔 개발 기술, 힘/토크/축각/피부 센서 기반 조작 기술, 시각기반 조작 기술
제어	전용 Chip 및 SoC 기술, 핵심 하드웨어 모듈 기술, 개방형 분산 제어기 기술, 실시간 분산 제어를 위한 RTOS 및 미들웨어 기술, 로봇 소프트웨어 통신구조 (RSCA) 기술, 보급형 표준사양 연구로봇 플랫폼 기술
통신	실시간 제어를 위한 로봇 내 통신망 기술, 로봇내부 대용량 고속 통신망 및 미들웨어 기술, 인프라 통신망과 로봇 간의 통신을 위한 초고속 무선 통신망 및 미들웨어 기술
상호작용	사용자 의도인식 기술, 주의집중 기술, 음원추적 기술
인공지능	학습 및 추론 기반 삼차원 물체인식 기술, 학습 및 추론 기반 상호작용 기술
센서	저가격 다중 카메라 기술, 저가격 촉각 및 힘/토크 센서 기술, 저가격 거리측정용 초음파/레이저/적외선 센서 기술, 저가격 위치추정 센서 기술

2.4 네트워크 기반 휴머노이드기술개발

2.4.1 미래 지능형 서비스 로봇의 독자 기술개발 능력 확보

2.4.2 핵심 요구 기능

- 이족보행 : 두 발로 걷는 기능
- 감각 및 인식 : 환경정보의 센싱 능력
- 인간친화도 : 인간적인 행동능력
- 인공지능
- 통신 : 로봇과 인간과의 통신
- 매니플레이션 : 작업수행능력

2.4.3 네트워크 기반 휴머노이드의 요소기술

기술영역	요소 기술
이족보행	ZMP 계획 및 제어, 자세제어, 액츄에이터, 모션 시뮬레이터
감각 및 인식	얼굴인식, 제스처인식, 음원/음성인식 및 합성, 3차원 환경인식, Navigation, 비주얼 서보잉
인간친화도	다자유도 로봇의 제어, 모듈화 된 메커니즘 설계/구동
인공지능	학습/추론 기술, 논리적 사고기술
통신	휴먼 로봇 프로토콜, 원격조작 기술, 네트워크 기술
매니플레이션	양팔협조공조 기술, 소프트웨어 조작 기술, 정밀/힘 조작 기술, 다자유도 핸드제어 기술

3. URC 관련 국내외 동향 분석

3.1 기술동향

3.1.1 국내

KIST는 서비스 로봇, 개인용 로봇 및 인간형 로봇에 대한 연구를 계속하고 있으며, 원자력연구소는 원자력 발전소를 위한 전용 로봇에 대한 연구를 수행하고 있고, 한국기계연구원은 산업용 로봇에 대한 연구 진행 중이다. KAIST에서는 ERC사업으로 진행 중인 "Welfare Robotics"에 대한 연구를 중심으로 공동연구가 수행되고 있으며, 그 외 여러 대학에서도 다양한 지능형 서비스 로봇의 핵심기술을 개발하고 있다. 또한 최근 유진로보틱스, 우리기술, 한울로보틱스 등 20개 이상의 벤처기업을 중심으로 엔터테인먼트 로봇, 퍼스널 로봇, 홈 로봇 등의 지능 로봇 개발 및 제품이 출시되고 있으며, ETRI를 중심으로 지능형 서비스 로봇 인터페이스 기반기술과 유비쿼터스 URC 인프라 기술이 연구되고 있다. 한편 국내에서는 산업자원부, 과학기술부 및 정보통신부 등에서 다양한 지능형 서비스 로봇 연구 개발 과제가 지원되어 향후에는 전기, 전자, 컴퓨터, 기계 공학 분야 뿐만 아니라, 뇌공학, 심리학, 의학 등의 다양한 분야의 연구자가 참여하는 다학제간의 유기적인 시스템 연구가 예상된다.

3.1.2 미국

미국은 기술기반이 매우 튼튼하며, 생명공학, 전자, 항공, 우주 등의 분야에서 타의 추종을 불허하는 요소 기술들을 확보하고 있고 또한, 우수한 기술개발 인력을 확보하고 있어 지능 로봇의 개발에 필요한 전반적인 기초연구에 대해서는 주도적인 역할을 하고 있다. 미국의 로봇 분야 연구 인력과 기술력은 세계적 수준이며 전반적인 기초과학 분야의 연구비 총액은 일본의 약 10배로 추정된다. 이런 기초과학 분야의 기술력을 바탕으로 차세대 로봇 개발을 시도하고 있고 특히 재활, 의료 등 서비스 로봇 분야의 기술개발에 집중하고 있다.

또한 MIT의 AI Lab에서는 임의의 지역 주변을 스스로 탐사하며 정보를 수집하고 분석하는 로봇(Coco), 감정을 표현하고 인식하는 로봇(Kismet), 사람과 같은 해부학적 구조와 오감을 가지고 있어 지능적 상호작용을 할 수 있는 로봇(Cog) 등에 대한 연구 수행 중에 있고 Maryland 대학에서는 어린이에게 이야기를 들려주며, 상호작용하는 로봇인 PETS(Personal Electronic Teller of Stories)에 대한 연구가 수행 중이다. 항공, 우주 분야에 대한 연구기관인 NASA에서는 극한 환경에서 스스로 판단하여 주어진 임무를 수행하는 지능 로봇에 대한 연구가 활발히 진행되고 있으며 최근 개발된 Nomad는 극지방에서 단독으로 움직이며 운석을 찾는 임무를 수행할 수 있는 걸로 알려져 있다. 막강한 국방로봇 분야의 연구자금을 지원하고 있는 DARPA는 CMU, MIT 등 대학의 기초연구를 지원하여 복지, 박물관 안내

및 오락용 지능 로봇(Sage, Yoppy)을 개발 중이며, 또한 전쟁 지역에서 탐사, 정찰, 보급 임무를 수행할 수 있는 지능형 로봇에 대한 연구를 광범위하게 수행 중이다.

3.1.3 일본

일본의 지능 로봇 산업은 자국의 기계, 전자, 엔터테인먼트 분야의 강력한 기반기술을 바탕으로 개인용 로봇 시장을 주도하고 있다. Sony의 인공지능 로봇 강아지 AIBO는 1999년에 첫 출시된 이래 전세계적으로 11만 대 이상을 판매하였으며, Matsushita, Bandai, Omron 등의 대기업들이 다양한 가격대의 애완용 로봇을 개발, 판매 중이다. Matsushita는 자체적으로 수행한 임상실험에서 적절한 인공 지능을 가진 애완용 로봇이 환자와 상호작용을 할 수 있고, 환자의 건강상태를 감시하는 역할도 수행할 수 있어 매우 유용하다는 연구결과를 보여 주었고 와세다 대학은 세계 최초로 완성도를 갖춘 인간형 로봇을 개발하였으며, 혼다는 독자적으로 인간형 로봇 P3와 ASIMO의 개발을 위해 10년간 총 2,000억원의 연구비를 투입하였고, 이를 기반으로 로봇의 실질적인 적용을 시도하는 프로젝트에 2000년 기준 약 1,000억원의 연구비를 투입하고 있다. 이외에도 가지마 건설, 다케나카 공무점의 건설용 로봇, NTT의 통신선 보수 로봇 등의 다양한 로봇이 연구 개발되고 있고, 특히, 로봇의 지능과 인간과의 상호 작용에 대한 연구로 시작된 Kitano Symbiotic Systems Project는 PINO라는 로

봇을 개발하고, 이 로봇을 이용하여 인간과의 상호작용에 대해 연구를 수행 중이다.

3.1.4 EU

독일 국립 정보기술센터와 스위스 제네바 대학 등 10개 연구 기관의 협력 아래 시각을 구비한 지능형 로봇을 개발하는 VIGRO 계획을 추진 중에 있으며, Media Lab Europe의 Anthro's Group에서는 인간사회에 로봇을 자연스럽게 통합시키기 위한 연구를 수행 중이다. 이외에도 독일의 Situated Artificial Communicators 연구 그룹은 로봇의 인공지능 구현에 대한 연구를 수행하고 있으며 프라운 호퍼 연구소에서는 하수관 청소용 로봇 등 다양한 용도의 로봇들을 개발 중이다.

3.2 주요 산업체/사업자 동향

3.2.1 국내

20여 개의 벤처기업을 중심으로 엔터테인먼트 로봇, 홈 로봇 등의 초보적인 지능 로봇 제품을 출시하고 있으며, 삼성과 LG를 중심으로 한 대기업에서는 지능형 가전 기술개발과 맞물려 독자적인 지능로봇 기술개발을 시도하고 있다. 삼성전자는 토이 로봇 엔토와 가정용 로봇 아이꼬마, 그 후속 모델인 아이마로를 개발, 1~2년 내 사업화를 준비 중이며, LG 전자는 최근 청소용 로봇인 로봇킹을 출시하였다. 이와 같이 대기업들은 상대적으로 다양한 사업분야에 대한 기술과 풍부한 연구인력 및 자

표 1 국내 지능로봇 관련 개발 및 생산업체

업체명	주력 산업	제품명 또는 과제명	기능 및 용도
다진시스템	교육용 로봇, 학술용 로봇	도디, 루시, 픽토, 로복스 시리즈	로봇 교육, 연구
로보블럭시스템	교육용/완구용 로봇, 휴머노이드, 로봇제어 프로그램	휴로이	교육, 오락
로보티즈	완구용 로봇	카이, 디디와 티티	오락
로봇엔지니어	휴머노이드, 로봇응용시스템	자동전기영동장치 로봇 시스템	연구
마이크로로봇	교육용 로봇 KIT, 마이크로 마우스	AIRAT, HexAvoider	로봇 교육, 오락
미니로봇	교육/가정/오락용 로봇, 로봇제어 소프트웨어	2족 보행 로봇 "미니킵" 제어 프로그램 "로보 베이직"	로봇 교육, 오락
삼성전자	반도체/광부품 제조장비, 로봇	토이 로봇 "엔토", 가정용 로봇 "아이꼬마", "아이마로"	오락, 홈 서비스
우리기술	산업용 감시제어 시스템, 로봇	가정용 로봇 "아이식", 공공기관용 안내 로봇	홈 서비스, 공공 서비스
유진로보틱스	축구 로봇, 가정용 로봇, 산업용 로봇, MEMS Tester 및 Handler	교육용 로봇 "폐가수스", 보급형 축구 로봇 "빅토", 차세대 과제	교육, 오락, 홈 서비스
이지로보틱스	마이크로 로봇	이코와 지코, 토보 시리즈	오락
제너시스 정보통신	완구용 로봇	젠토	오락
조이메카	디지털 토이 및 오락용 기기, 서비스 로봇	개인용 로봇 "조이"	홈 서비스, 오락, 교육
하늘아이	교육용/완구용 로봇, 로봇제어 프로그램	광릉로봇, 아이로봇원, 배틀로봇	로봇 교육, 오락
한울로보틱스	축구 로봇 시스템, 연구용/가정용 로봇, USB Key	국방용 로봇, 청소 로봇, 연구용 이동 로봇, 감성 로봇	연구, 홈 서비스

본을 앞세워 기존 소규모 선발 업체들과의 기술 수준 차이를 빠르게 극복하고 이 분야를 선도할 것으로 예상된다.

국내 산업용 로봇은 생산 규모로 볼 때 세계 4위 수준으로, 반도체, 자동차 등 제조업의 경쟁력 강화에 일조를 하고 있으나, 기술력 및 로봇 핵심 부품의 대외 의존도가 높아 선진국에 비해서 경쟁력이 낮고, 최근의 산업 침체로 인해서 기존 업계는 활력을 상실하고 있는 상황이다.

그러나 2000년 이후 많은 중소 벤처 기업이 로봇 산업의 세계적인 추세에 따라 가정용, 오락용, 교육용, 서비스 로봇 등을 상용화 개발하고 있으며, 세계 로봇 축구 대회, 국제 지능 로봇 전시회 등이 국내에서 개최되어 점차 국내 지능 로봇에 대한 산업화의 가능성이 높아지고 있다고 보여진다. 구체적으로는 다진 시스템은 저가 RC서보 모터를 이용하여 16관절의 인간형 로봇 루시 및 다수의 교육, 연구로봇 출시하였고 로보티즈는 생쥐의 모습을 가진 성장형 토이 로봇 디디와 티티, 완구용 로봇 토마 등을 출시하였고 최근에는 소형 휴머노이드를 개발하여 판매하고 있다. 마이크로로봇은 교육용 로봇 키트와 경기용 로봇을 사업화하고 있으며, 또한 차세대 로봇기술개발과제로 모듈형 로봇을 개발 중이다. 우리기술은 KIST와 공동으로 가정용 안내 및 청소 로봇 아이작을 개발하여 전시하였고, 공공 도우미 로봇을 URC 과제로 개발 중이다. 또한 유진로보틱스는 축구 로봇 빅토를 상용화하였고, 홈 로봇 아이로비 및 변신 로봇 등을 개발하여 아이로비는 상용화하여 판매하고 있다. 한울로보틱스는 연구용 로봇, 축구 로봇을 상용화하였고, 국방용 로봇, 청소 로봇 등을 개발 중이다.

3.2.2 미국

로봇 산업에서 인간의 대역 뿐만 아니라, 영화 촬영용 동물 로봇, 가사보조용 로봇에서 우주탐사용 로봇에 이르기까지 다양하게 산학연이 특성화된 영역에서 기술개발을 추진하고 있으며, 서비스 로봇 산업은 중소기업 중심으로 이루어지고 있다. 기업에서의 개발 수준은 아직 그리 높지 않으나 여러 가지로 시도 중에 있다. 핵심 기술을 대학과 연구소에서 이어받아 노약자 간호보조용, 청소용 혹은 보안용 로봇 등 생활에 도움을 줄 수 있는 로봇을 상품화하여 판매하고 있고 CMU, MIT 등을 중심으로 산업용 로봇 뿐만 아니라, 노인복지, 박물관 안내 및 오락용 로봇이 개발되고 있다.

iRobot사에서 개발한 iRobot LE 로봇은 경비, 애완동물 돌보기, 보모 감시, 노인 간호 등의 목적으로 개발되었으며, 그 외에도 가정용 데스크탑 컴퓨터의 기능, 장애물 회피 기능, 웹 기반 원격 조작 기능, 화상전송 등의 기능을 보유한 가정용 로봇을 판매하고 있다. 또한 세계적으로 가장 많이 판매된(2004년 누적 판매대수는

100만 대를 초과하였다고 알려져 있다.) 청소 로봇 룸바를 비롯하여 군사용 로봇 팩봇도 개발 판매하고 있다. 상업적으로는 가정, 서비스, 의료 분야에서 활용을 목적으로 하는 로봇들이 개발, 판매되고 있으며 Eureka는 Robot Vac이라는 청소 로봇을 시판하고 있고, Cybermotion사는 CyberGuard라는 경비용 로봇을 제작, 판매 중이며 Computer Motion사는 Zeus라는 수술용 로봇 시스템을 개발하여 판매 중이다.

표 2 미국의 지능 로봇 관련 개발 및 생산업체

업체 및 기관명	제품명	특징
Cybermotion	CyberGuard	감시기능을 하는 모바일 로봇
Pyxis	HelpMate	간호보조 로봇
Geckosystems	CareBot	어린이 및 노약자 보호 모니터링, 감시
Probotics	Cye SR	가정용 서비스 로봇
Friendly Robotics	Robomow RL500	체초용 로봇
Robotfactory	Hairy	3인조 밴드 로봇, 오락용 로봇
Sarcos	Electric Robot	무선 제어 로봇, 오락용 로봇
iRobot	iRobot LE	가정 보안용 모바일 로봇
K'NEX	Cyber K'NEX	완구용 로봇
Tiger Electronics	i-Cybie	완구용 로봇
Neurosciences Institute	NOMAD	인공지능 로봇
MIT	Kismet	감성 로봇
Vanderbilt University	ISAC	휴머노이드 로봇

3.2.3 일본

대표적인 자동차 회사이자 로봇 회사인 혼다는 인간형 로봇 P3와 ASIMO 개발을 위해 지난 10년 간 총 2,000억 원의 연구비를 투자하였으며, 이를 기반으로 로봇의 서비스를 확장하기 위한 시도로 2000년 기준으로 약 1,000억 원의 연구비를 투입하고 있다. 소니(전자), NEC(반도체), 미쯔비시(자동차), 옴론(센서) 등 일본의 대기업이 자기 기업의 장점을 최대한 살려서 서비스 로봇 시장 공략을 시도하고 있으며, 그 외 수많은 기업들이 서비스 로봇이 거대 시장을 형성할 것으로 예측하고 시장 공략을 개시하고 있다.

일본로봇공업협회는 2010년 경 개인용 로봇의 수요가 급증하여 향후 로봇 시장을 주도할 것으로 예측하고 있으며 그 중에서도 가정용 로봇 수요가 가장 많을 것으로 예측하고 있다. 1999년 일본 소니사의 애완용 로봇 AIBO가 시장에 출시되어 인기를 모으면서, 비산업용 퍼스널 로봇 시장의 가능성이 확인되었고 그 이후 다양한 개인용 로봇이 출시되면서 일본의 경우 2000년 현재 약 1,000억 원 규모의 개인용 로봇 시장이 형성되어 있다.

표 3 일본 지능 로봇 관련 개발 및 생산업체

업체 및 기관명	제품명	특징
SONY	AIBO	강아지 로봇, 오락용
	SDR 시리즈	휴머노이드 로봇
Omron	다마	고양이 로봇, 감정모델 탑재, 오락용
Matsushita 전산	Matsushita	고양이 로봇, 네트워크용
Fujitsu	터치오지상	PC주변형 로봇, e-mail 기능
	HOAP-1	휴머노이드 로봇
토미	Furbey 인형	육성형 Pet, 언어발성
메폭크	도라에콘	원격조정, 언어발성
Sanyo	환자이송 로봇	침대이송, 이재
메이텐시	천장주행식 Lift	병원내 반송
Kawasaki	리하메이드 마이오렛	재활지원 로봇
Yaskawa	Helfmaid	병원 내 자동반송
Sanyo	청소 로봇	스스로 먼지 수집
Matsushita 전공	마사지 체어	신체조건을 파악하여 마사지
종합경비보장	경비 로봇	가정 및 사무실 경비
Sanyo	청소 로봇	가정 및 사무실 청소
Kawada	HRP 2P	
	iSAMU	휴머노이드 로봇
Bandai	BN-1	인공지능 애완용 로봇
NEC	R100, PaPeRo	개인용 로봇, 음성인식 및 대화가능
와카야마대	Robovie	Interactive Humanoid Robot
와세다대	WABOT	개인용 휴머노이드 로봇
	WENDY	Human Symbiotic Robot
도쿄대	H6, H7	Action integrated Humanoid Robot
일본과학기술진흥사업단	PINO	휴머노이드 로봇

3.2.4 EU

영국의 다이슨사는 자율주행형 청소 로봇을 개발, 스

웨덴의 린세핑대학은 사람의 혈관 속에서 간단한 수술을 할 수 있는 길이 0.5mm, 폭 0.25mm의 초소형 로봇을 개발 중이며, 스위스의 신경정보학 연구소에서는 인공지능 기술개발을 위한 시각칩, 청각칩 등을 개발 중이다. 또한 스웨덴의 가전회사인 Elektrolux는 2001년에 지능형 로봇 청소기 Trilobite를 개발하여 판매하기 시작했으며, 독일의 orto MAQUET에서는 CASPAR라는 수술용 로봇 시스템을 개발하였다.

표 4 유럽의 지능로봇 관련 개발 및 생산업체

국가명	업체 및 기관명	제품명	특징
영국	Dyson	청소 로봇 DCO6	가정용 서비스 로봇
	Roboscience	RoboDog RS-01	사족 보행 로봇
	Advanced Robot Promotions	Gem Robot	실시간 상호작용 휴머노이드
	Shadow Robot Company	Shadow Biped	휴머노이드 로봇
프랑스	RoboSoft	AutoVac 6	산업용 청소 로봇
		Robutrack	아외용 자율 탐구 로봇
		Hercules	6족 소형 보행 로봇
스위스	K-team	Khepera II	모바일 로봇
덴마크	LEGO	Mindstorms	교육용 로봇, 모바일 로봇

4. URC의 활성화 방안

4.1 기술개발 및 사업화 추진 방향

앞서 살펴 보았듯이 세계 각국은 다양한 분야에 대한 로봇 원천 기술개발을 국가 중점 과제로 지원하고 있으나 아직까지 산업화 정책 방향은 마련되지 않은 상태이다. 따라서 우리는 보유하고 있는 강점 및 장점 기술들

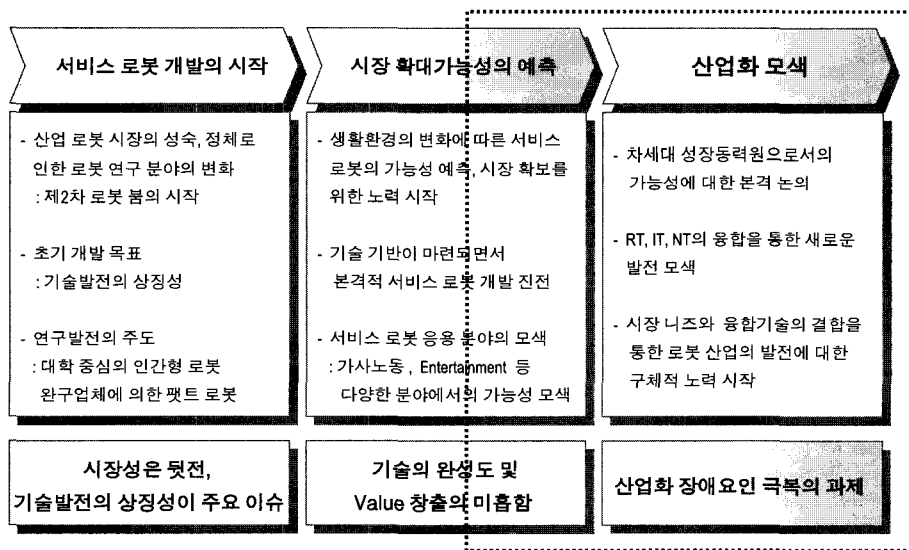


그림 4 지능형 서비스 로봇 산업현황

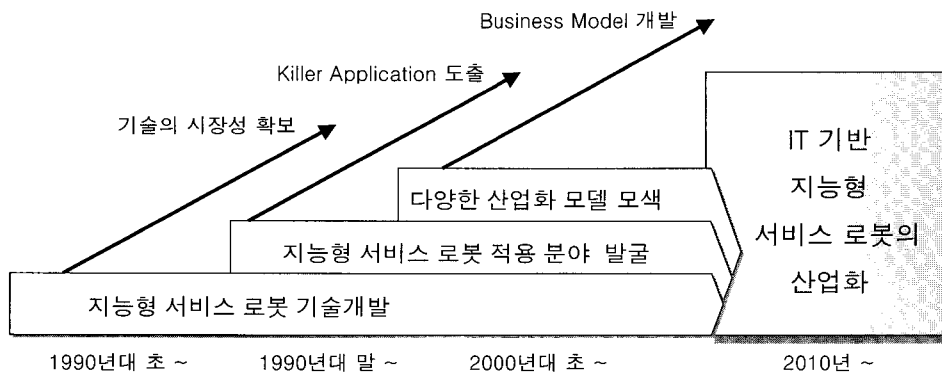


그림 5 URC 산업화를 위한 이슈

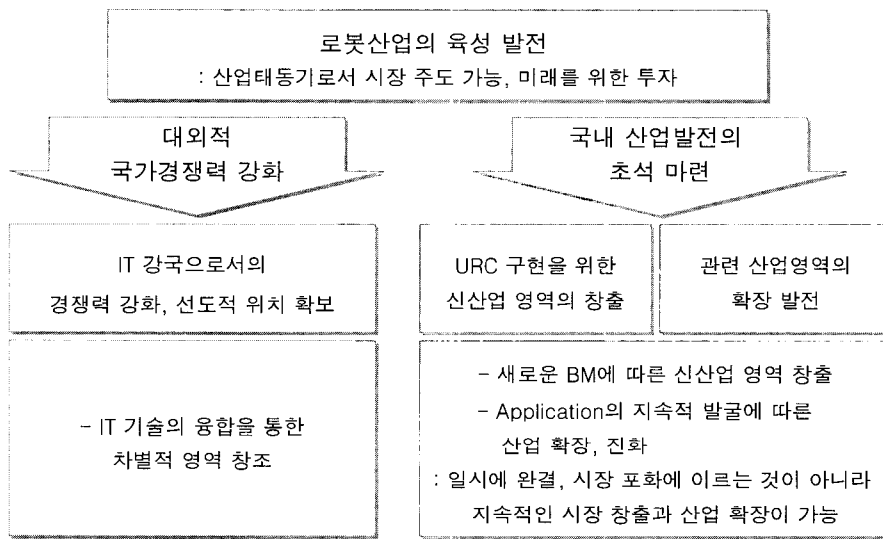


그림 6 URC 산업육성을 위한 목표

을 토대로 로봇이 향후 신성장동력으로서 발전할 수 있도록 산업화 방향을 정립하고 기반을 마련하는 것이 시급한 과제라고 할 수 있다. 이에 따라 차세대 신성장동력으로서의 'IT 기반 지능형 서비스 로봇'의 핵심 이슈는 기술개발이 아닌 '산업화'로, 시장 가능성을 예측하고 본격적으로 산업화를 조기에 모색하는 것이 필요하다.

이는 지능형 서비스 로봇의 초기 단계에는 시장성보다 기술개발이 더 우선시되었으나 시장 확대 가능성이 예측되면서 서비스 로봇 응용 분야를 모색하고 Value를 창출하는 한편 산업화 장애요인의 극복 방안을 조기에 마련할 필요에서 기인한 것이며 이를 위해 기술개발 위주로 이루어져 온 로봇 사업을, 축적된 기술의 시장성 확보, Killer Application 도출, Business Model의 개발 등 본격적인 산업육성 정책으로 전환할 필요가 있다고 판단된다.

IT 기반 지능형 서비스 로봇은 이제 막 대동을 시작한 단계로, 선두자를 통해 국내 산업발전의 초석을 마련할 수 있는 기회이며 또한 IT 강국으로서 선도적 위치를 공

고히 하고 동시에, 차세대에 국가 경쟁력 확보에도 크게 기여할 것으로 전망 된다. 또한 IT기반 로봇산업 육성을 통해 다양한 신산업 창출과 유관 산업의 확대 발전을 통해 국내 산업발전의 새로운 전기 마련이 가능하다고 본다.

오 상 록



1976~1980 서울대학교 전자공학과(학사)
 1980~1982 한국과학기술원 전기및전자공학과(석사)
 1982~1987 한국과학기술원 전기및전자공학과(공학박사)
 1987~1988 한국과학기술원 시스템제어 연구실 Post Doc.
 1988~현재 한국과학기술연구원 선임연구원, 지능제어연구센터장, 책임연구원

1991~1992 미국 IBM Watson 연구소 Visiting Research Staff
 2003~현재 정보통신부 IT정책자문단 지능형서비스 로봇 PM
 E-mail : sroh@iita.re.kr