

IT와 RT의 융합 : URC

이 글에서는 최근 국민소득 2만불 시대의 견인차가 될 것으로 인식되어 10대 차세대 신성장동력의 하나로 추진 중인 지능형 서비스 로봇의 산업 및 기술 동향을 분석하고 신성장동력으로서의 URC(Ubiquitous Robot Companion)의 개념과 관련 기술을 소개해 보고자 한다.

1980년대부터 시작된 산업용 로봇 시장은 자동차와 전자산업 등 노동집약적 산업의 발달을 배경으로 하여 급속도로 성장하였고, 로봇이 생산현장에 투입되면서 산업용 로봇 시장은 본격적으로 확대된 바 있다. 그러나 1990년대 들어와 산업용 로봇 시장이 성숙기에 들어서면서 시장의 정체가 새로운 분야의 산업 형성과 기술 발전을 모색하게 되는 계기로 작용하였다. 이 새로운 분야의 로봇은 최근에 들어와서 가사노동이나 기타 생활 지원에 대한 사회적 요구가 확대되고 고령화 사회의 진전이 이루어지면서, 기존의 고정된 환경에

단순반복 작업을 위주로 하는 산업용 로봇에서 탈피하여 변화하는 환경에 능동적으로 대처하며 인간과 밀착된 서비스를 제공하는 서비스 로봇의 형태로 발전되어 가고 있다. 특히, 반도체와 컴퓨터 및 통신 기술의 획기적인 발전과 더불어 로봇 분야는 정보통신 기술을 기반으로 한 지능형 서비스 로봇이라는 신규 로봇 시장을 형성해 가고 있다. 예로서 Sony 사의 애완용 로봇 AIBO에서 비롯된 지능형 서비스 로봇의 상업화는 로봇이 단순히 인간 노동을 대체하는 분야에서만 이용된다는 개념에서 탈피하여, entertainment 및 사람의 동반

자로서의 역할에 대한 인식이 확대되는 계기가 되었다.

지능형 서비스 로봇 시장은 향후 성장 가능성 측면에서 막대한 잠재력을 가지고 있는 것으로 기대되는 분야로 인식되고 있다. 향후 시장 규모에 대해서는 예측기관에 따라 다소 차이가 있기 때문에 일치된 절대치는 없으나, 대부분 기관이 시장 성장률에 있어서는 상당한 잠재력을 가지는 것으로 예측하고 있다. 로봇산업이 가장 발달한 일본 총무성 자료에 의하면 2000년에 약 6,600억 엔에 달했던 지능형 서비스 로봇 시장이 2010년에는 약 3조 엔, 2025년에는 8조 엔으로까지 성

조영조 | 한국전자통신연구원 지능형로봇연구단장
오상록 | 정보통신부 IT정책자문단 지능형서비스로봇 PM
송정수 | 정보통신부 산업기술팀장

_e-mail : youngjo@etri.re.kr
_e-mail : sroh@itla.re.kr
_e-mail : justice_song@mic.go.kr

장할 것으로 전망하고 있다(그림 1 참조). 특히, 2025년 약 8조 원으로 성장할 지능형 서비스 로봇 시장 중 가장 큰 비중을 차지할 것으로 예측한 분야가 '생활 분야'로, 일상생활에서 인간을 지원해주는 로봇이 향후 본격적인 신규 서비스 로봇 시장으로 가장 크게 성장할 것으로 예측하고 있다.

아울러, 지능형 서비스 로봇 시장에 네트워크가 부가될 경우 시장 규모는 약 6배 규모인 19.8조 엔으로 확대될 것으로 전망되고 있다. 일본 로봇공업회의 자료에 따르면, 전형적인 계산방식에 따라 산출되는 로봇 판매 시장 규모는 2013년 약 3.5조 엔에 이를 것으로 예상되고, 여기에 네트워크가 활용되어 신규 시장을 창출하게 됨으로써 시장 규모는 5.7배나 확대된 약 19.8조 엔의

시장이 될 것으로 예상하고 있다. 좀더 자세히 살펴보면, 네트워크에 의해 확대되는 시장은 전형적인 계산방식에 의한 로봇 시장 3.5조 엔에 더 해, 네트워크와의 융합에 의해 새로운 로봇 appliance로 인식되는 기기시장 4.3조 엔, 여기에 다양한 사회분야에서 실현되는 application 서비스 시장이 12조 엔에 달할 것으로 계산되어 총 19.8조 엔의 막대한 시장 창출이 전망되는 것이다.

이 글에서는 최근 국민소득 2만불 시대의 견인차가 될 것으로 인식되어 10대 차세대 신성장동력의 하나로 추진 중인 지능형 서비스 로봇의 산업 및 기술 동향을 분석하고 신성장동력으로서의 URC(Ubiquitous Robot Companion)의 개념과 관련 기술을 소개해 보고자 한다.

지능형 서비스 로봇 산업 동향

국내

국내 지능형 서비스 로봇산업은 20여 개의 벤처기업을 중심으로 엔터테인먼트 로봇, 홈 로봇 등의 초보적인 지능로봇 제품을 출시하고 있으며, 삼성과 LG를 중심으로 한 대기업에서는 지능형 가전 기술개발과 맞물려 독자적인 지능로봇 기술개발을 시도하고 있다. 삼성전자는 토이 로봇 앤토와 가정용 로봇 아이꼬마, 그 후속 모델인 아이마로, 네트워크 접속형 홈로봇 애니봇을 개발하여 1~2년 내 사업화를 준비 중이며, LG전자는 최근 100만 원대 청소용 로봇인 로보킹 출시한 바 있다. 특히, 대기업들은 상대적으로 다양한 사업분야에 대한 기술과 풍부한 연구인력 및 자본을 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 국내 산업용 로봇은, 기술력 및 로봇 핵심 부품의 대외 의존도가 높아 선진국에 비해서 경쟁력이 낮고, 최근의 산업 침체로 인해서 기존 업계는 활력을 상실하고 있는 상황이다. 2000년 이후 많은 중소

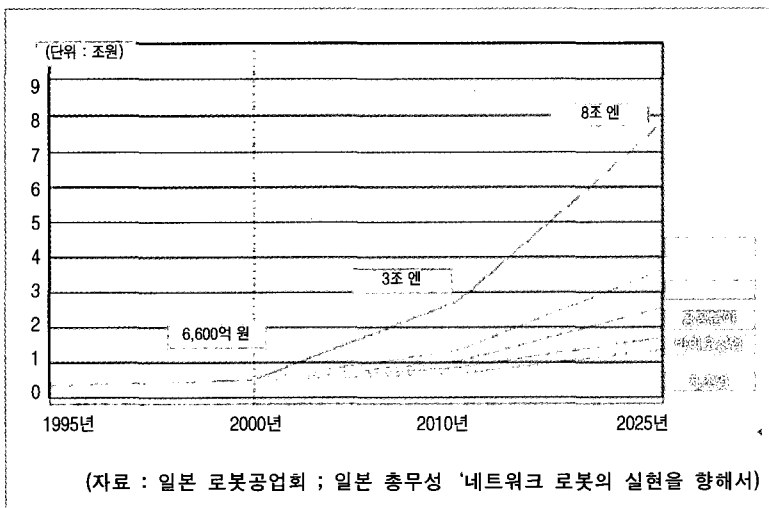


그림 1 지능형 서비스 로봇의 시장 전망

벤처기업이 로봇 산업의 세계적인 추세에 따라 가정용, 오락용, 교육용, 서비스 로봇 등을 상용화 개발하고 있으며, 세계 로봇축구 대회, 국제 지능로봇 전시회 등이 국내에서 개최되어 점차 국내 지능로봇에 대한 산업화 가능성이 높아지고 있다. 유진로보틱스는 축구로봇 빅토, 가정용 교육로봇 페가수스 및 아이로비, 청소로봇 아이클레보를 출시하였고, 로보티즈에서는 생쥐의 모습을 가진 성장형 토이로봇 디디와 티티, 전투용 글래디에이터 로봇을 출시한 바 있다. 마이크로 로봇은 교육용 로봇 키트와 경기용 로봇 및 바코드 장판을 이용하는 청소로봇을 사업화하고 있다. 우리 기술은 KIST와 공동으로 가정용 안내 및 청소 로봇 아이작을 개발하여 전시하였고, 청소로봇을 출시한 바 있다. 다진시스템과 모스투아이텍은 각각 KT와 SKT와 협력하여 가정 보안용 로봇을 개발하여 상용화를 준비 중에 있다. 한울로보틱스는 연구용 로봇 하누리와 축구로봇을 상용화하였고, 국방용 로봇과 청소로봇 오토로를 개발하였으며, 그 외 다수의 기업들이 교육 및 완구 로봇을 중심으로 산업화에 기여하고 있다.

미국

미국에서는 로봇산업에서 인간의 대역뿐만 아니라, 영화 촬영용 동물로봇, 가사 보조용 로봇에서 우주 탐사용 로봇에 이르기까지

다양하게 산학연이 특성화된 영역에서 기술개발을 추진하고 있다. 서비스 로봇산업은 중소기업을 중심으로 이루어지고 있으며, 아직 개발 수준은 높지 않으나 여러 가지로 시도 중인 것으로 파악된다. 미국의 로봇 기업은 핵심기술을 대학과 연구소에서 이어받아 노약자 간호 보조용, 청소용 혹은 보안용 로봇 등 생활에 도움을 줄 수 있는 로봇을 상품화하여 판매하고 있는 바, Carnegie Mellon, MIT 등 대학을 중심으로 산업용 로봇뿐만 아니라, 노인복지, 박물관 안내 및 오락용 로봇이 개발되고 있고, 이를 iRobot 사 등 중소기업에서 사업화하고 있다. IRobot 사에서 개발한 iRobot-LE는 경비, 애완동물 돌보기, 보모 감시, 노인 간호 등의 목적으로 개발되었으며, 그 외에도 가정용 데스크탑 컴퓨터의 기능, 장애물 회피 기능, 웹 기반 원격 조작 기능, 화상 전송 등의 기능을 보유한 가정용 로봇을 판매하고 있다. 상업적으로는 가정, 의료 서비스 분야에서 활용을 목적으로 하는 로봇들이 개발 판매되고 있는 바, iRobot 사는 청소용 로봇 룸바는 2년간 100만 대 이상의 판매 실적을 올렸고, Eureka는 Robot Vac이라는 청소 로봇을 시판 예정에 있으며, Cybermotion 사는 CyberGuard라는 경비용 로봇을, Computer Motion 사는 Zeus라는 수술용 로봇 시스템을

개발하여 판매 중이다.

일본

일본의 대표적인 자동차 회사이자 로봇 회사인 혼다는 인간형 로봇 P3와 ASIMO의 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 있는 것으로 알려져 있다. 표 1에서 나타낸 바와 같이, 최근 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 2010년경 개인용 로봇의 수요가 급증하여 향후 로봇 시장을 주도할 것으로 예측하고 있으며 그 중에서도 가정용 로봇 수요가 가장 많을 것으로 예측하고 있다.

유럽

영국의 다이슨 사는 자율 주행형 청소로봇을 개발 시판 중에 있으며, 스웨덴의 가전회사인 Elektrolux는 2001년에 지능형 로봇 청소기 Trilobite를 개발하여 판매하기 시작했다. 아울러 어린이 교육용 블록 장난감 회사인 덴마크의 LEGO 사에서는 교육

표 1 일본 지능형 서비스 로봇 개발·생산업체 및 기능

국가명	업체 및 기관명	제품명	특징
일본	SONY	AIBO	강아지 로봇, 오락용
	SONY	SDR, QRIO	휴머노이드 로봇
	NEC	R100, PaPeRo	개인용 로봇, 음성인식 및 대화가능
	Toshiba	ApriAlpha	개인용 로봇, 음성인식 및 대화가능
	Mitsubishi	Wakamaru	휴머노이드 로봇
	Omron	Nekoro	고양이 로봇, 감정모델 탑재, 오락용
	Matsushita 전산	Matsushita	고양이 로봇, 네트워크용
	Fujitsu	Maron	네트워크 접속 원격감시 제어
	Fujitsu	HOAP-1/2	휴머노이드 로봇
	Bandai	BN-1	고양이로봇, 자율이동/성장
	Tmsuk	Bandou	원격 홈 모니터링/제어
	Business Design연구소	If-bot	음성교신 회화
	메이텐시	천장주행식 Lift	병원내 반송
	Honda	Ashimo	휴머노이드 로봇
	Yaskawa	TEM-LX1/2	하체 재활활동 보조
	Sanyo	Jisouji Maru	스스로 먼지 수집 청소로봇
	Matsushita 전공	마사지 체어	신체조건을 파악하여 마사지
	종합경비보장	Alsok	가정 및 사무실 경비
	Sanyo	Banryu	감시 경비 로봇
	Kawada/AIST	HRP-2P	휴머노이드 로봇
	ATR	Robovie	Interactive Humanoid Robot
	와세다대	WABOT	개인용 휴머노이드 로봇
	와세다대	WENDY	Human Symbiotic Robot
도쿄대	H6, H7	Action integrated Humanoid obot	
과학기술진흥사업단	PINO	휴머노이드 로봇	

표 2 지능형 서비스 로봇의 기술 분류

공통핵심 기술	
지능	실시간 인지, 추론, 학습, 적응 행위
감지	5감(시각, 청각, 촉각, 후각, 미각) 감지 센서
휴먼 인터페이스	인간-로봇, 로봇-로봇 상호작용 및 인터페이스
기구/제어	조작, 이동, 보행
요소부품 기술	
센서/액츄에이터	센서, 액츄에이터
시스템	제어기, 실시간 시스템, 네트워크
응용실용화 기술	
생산지원 분야	자동화/주문형 제작, 로봇 임베디드 장비
인간지원 분야	의료/복지, 개인용/오락용, 지능형 홈/빌딩, 지능형 차량시스템
국가전략 분야	국방, 우주, 해양, 원자력, 재해대응, 농업, 건설

용 모듈 로봇 시스템인 Mindstorms를 판매 중에 있다는 사실은 널리 알려져 있다.

지능형 서비스 로봇 기술개발 동향

기술분류 및 특징

지능형 서비스 로봇에 활용되는 기술은 다양한 산업으로부터의 기술이 융합되어 활용되고 있다. 지능형 서비스 로봇 기술의 분류는 여러 가지 방법으로 할 수 있는 바, 국가과학기술 위원회에서 2001년에 제정한 국가기술지도에서의 기술 분류에 따르면 표 2에서와 같이 공통핵심 기술, 요소부품 기술 및 응용 실용화 시스템으로 나누어진다.

이상을 종합하면 지능형 서비스 로봇 기술은 모션 등을 제어하는 메카트로닉스 기술과, 인식 등의 지능화 기술, 그리고 interface 및 interaction을 포함하여 앞에서 서술한 기술을 integration 하는 시스템 기술로 분류할 수 있다. 따라서,

지능형 서비스 로봇 기술은 다양한 분야의 기술이 복합된 융합 기술의 대표적인 경우라고 할 수 있다.

국내 동향

국내 연구소에서는 ETRI와 KIST를 중심으로 서비스 로봇, 개인용 로봇 및 인간형 로봇에 대한 연구가 지속되고 있으며, 원자력연구소를 중심으로 원자력 발전소를 위한 전용 로봇에 대한 연구가 수행되고 있고, 한국기계연구소에서 부분적으로 산업용 로봇에 대한 연구가 진행 중이다. 올해 출범한 ETRI 지능형 로봇단에서는 동화 구연과 음성 및 제스처 인식이 가능한 ETRO를 개발한 바 있고, 현재 지능형 서비스 로봇의 하드웨어/소프트웨어 컴포넌트 기술과 유비쿼터스 네트워크 인프라 기술 및 지능형 웹 서비스 기술이 활발히 연구되고 있다. KIST에서는 만 1세 정도의 아이의 크기와 지능을 갖추고, 2족보행을 할 수 있으며, 음성과 영상인식이 가능한 Baby 로봇을 개발하였고, 네트워크 구동형 2족 휴머노이드 로봇 마루와 아라를 개발한 바 있다.

학계에서는 KAIST에서 ERC 사업으로 진행 중인 “Welfare Robotics”에 대한 연구를 중심으로 공동연구가 수행되고 있으며, 기타 각 대학에서 다양한 핵심기술 개발을 위한 연구가 진행 중이다. 특히, KAIST에서는

150cm 키에 등짐을 없앤 41축의 2족 보행이 가능한 Humanoid 로봇 휴보를 개발한 바 있다.

산업계에서는 최근 유진로보틱스, 우리기술, 한울로보틱스 등 20개 이상의 벤처기업을 중심으로 엔터테인먼트 로봇, 퍼스널로봇, 홈로봇 등의 지능형 서비스 로봇이 개발되어 제품으로 출시할 예정에 있으며, 삼성전자와 LG전자에서는 청소기 로봇 및 홈 로봇이 개발된 바 있다.

해외 동향

미국은 기초 기술기반이 매우 튼튼하며, 생명공학, 전자, 항공·우주 등의 분야에서 타의 추종을 불허하는 요소 기술들을 확보하고 있다. 또한, 우수한 기술개발 인력을 확보하고 있어 지능 로봇의 개발에 필요한 전반적인 기초 연구에 대해서는 여전히 주도적인 역할을 하고 있다. 미국은 인력중시 정책으로 로봇연구가 일본에 미치지 못하는 못하나, 로봇분야 연구 인력과 기술력은 세계적 수준이며 전반적인 기초과학 분야의 연구비 총액은 일본의 약 10배로 추정된다. 이런 기초과학 분야의 기술력을 바탕으로 차세대 로봇 개발을 시도하고 있으며, 특히 재활, 의료 등 장애인 노약자를 위한 서비스 로봇 분야에 기술 개발 역량을 집중하고 있다.

미국 MIT의 AI Lab.에서는 임의의 지역 주변을 스스로 탐사하며 정보를 수집하고 분석하는

로봇(Coco), 감정을 표현하고 인식할 수 있는 로봇(Kismet), 사람과 같은 해부학적 구조를 가지면서 오감을 가지고 있어 지능적 상호작용을 할 수 있는 로봇(Cog) 등에 대한 연구가 수행 중에 있다. 메릴랜드 대학에서는 어린이에게 이야기를 들려주며, 상호작용 하는 로봇인 PETS (Personal Electronic Teller of Stories)에 대한 연구가 진행되고 있다. 항공·우주 분야의 연구기관인 NASA에서는 극한 환경에서 스스로 판단하여 주어진 임무를 수행하는 지능 로봇에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있으며, 최근에 개발된 Nomad는 극지방에서 단독으로 움직이며 운석을 찾는 임무를 수행할 수 있다. 한편, DARPA를 중심으로 한 정부기관에서는 CMU, MIT 등 대학의 기초연구를 지원하여 복지, 박물관 안내 및 오락용 지능로봇(Sage, Yoppy)을 개발 중이며, 또한 전쟁 지역에서 탐사, 정찰, 보급 임무를 수행할 수 있는 지능형 로봇에 대한 연구를 광범위하게 수행 중이다.

혼다의 Asimo와 Sony의 AIBO 등으로 대표되는 일본의 지능로봇 산업은 자국의 기계, 전자, 엔터테인먼트 분야의 강력한 기반 기술을 바탕으로 개인용 로봇 시장을 주도하고 있다. Sony의 인공지능 로봇 강아지 AIBO는 1999년에 첫 출시된 이래 전 세계적으로 11만 대 이상을 판매

하였으며, 이를 계기로 Matsushita, Bandai, Omron 등의 대기업들이 다양한 가격대의 애완용 로봇을 개발, 판매 중에 있다. Matsushita는 자체적으로 수행한 임상실험에서 적절한 인공지능을 가진 애완용 로봇이 환자와 상호작용을 할 수 있을 뿐만 아니라, 환자의 건강상태를 감시하는 역할도 수행할 수 있어 매우 유용하다는 연구결과를 보여주고 있다.

와세다 대학은 세계 최초로 완성도를 갖춘 인간형 로봇을 개발하였고, 혼다는 독자적으로 인간형 로봇 P3와 ASIMO를 개발하여 메카트로닉스 분야의 기술력을 세계적으로 인정 받았으며, 소형 휴머노이드 분야에서는 Sony가 SDR을 개발하여 동작의 유연성을 과시한 바 있다. 또한, 일본 경제산업성에서는 AIST를 주도로 하여 1998년부터 인간형 로봇 HRP 개발 연구를 진행해 오고 있다. 특히, 로봇의 지능과 인간과의 상호 작용에 대한 연구로 시작된 Kitano Symbiotic Systems Project는 PINO라는 로봇을 개발하고, 이 로봇을 이용하여 인간과의 상호작용에 대해 연구를 수행 중에 있다. 인간형 로봇 이외의 분야에서도 가지마 건설, 다케나카 공무점의 건설용 로봇, NTT의 통신선 보수 로봇 등의 다양한 로봇이 연구 개발되고 있으며, 2004년 4월부터는 일본 총무성에서 네트워크 기반

로봇 개발을 ATR을 주도로 수행 중에 있다.

유럽연합에서는 로봇산업을 차세대 핵심전략산업으로 선정하여 기존의 간호보조, 노약자, 장애인 재활분야의 강점을 IT기술 접목을 통한 다양한 지능형 서비스로봇 분야로 확대하기 위해 범유럽 차원에서 연구개발을 추진하고 있다. EU Information Society(IST)에서 추진하고 있는 5th Framework Program에서는 Demining, FET Neuro-IT, FET General, Cognitive Vision, GROWTH 등의 분야에 대해 총 1억 2,000만 유로 정도의 funding이 이루어졌으며, 2004년부터 4년간 실시되는 6th Framework Program에서는 COGNIRON(Cognitive Robot Companion), Neurobotics, I-SWARM(Intelligent Small World Autonomous Robots for Micro-Manipulation), EURON(European Robotics Network) 등 4개 프로젝트에 연간 약 2,200만 유로의 연구개발 자금을 사용할 계획에 있다.

IT와 RT를 융합한 URC의 개념

IT 차세대 신성장 동력 기획보고서에 따르면 지능형 서비스 로봇을 Ubiquitous Robotic Companion(이하 URC)으로 명

명하고 비즈니스 모델에 입각한 산업 활성화와 기술개발을 추진 하도록 되어 있다. 여기서, URC란 “언제 어디서나 나와 함께 하며 나에게 필요한 서비스를 제공하는 로봇”으로 정의되는 바, 기존의 로봇 개념에 네트워크를 부가한 URC 개념을 도입함으로써 다양한 고도의 기능이나 서비스 제공이 가능하고 mobility와 human interface가 획기적으로 향상되어, 사용자 측면에서는 보다 저렴한 가격으로 다양한 서비스와 즐거움을 제공받을 수 있는 가능성이 크게 확대될 것으로 기대된다. URC의 범위에는, 네트워크 인프라에 연결되어 있고 intelligence를 갖추고 있어야 하되 mobility 측면에서 기구적 이동(hardware mobility)뿐 아니라 software 전이(software mobility)까지도 포함하는 것을 고려하고 있다.

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 낮춰 기존의 독립형 로봇이 갖고 있는 문제를 해결하고자 하는 것이 URC의 목표라고 할 수 있다. 즉, URC는 그림 2에서 나타난 바와 같이 기존의 로봇에 네트워크를 부가함

으로써 로봇은 다양한 고도의 기능이나 서비스를 제공할 수 있도록 하고, 네트워크를 통한 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 로봇 기술에 IT 기술을 접목함으로써 보다 자유로운 형태와 광범위한 이동성을 갖추고 보다 인간 친화적인 인터페이스를 확보할 수 있어 향후 인간중심의 로봇산업으로 발전할 가능성을 제시하고 있다.

ETRI의 URC 핵심 기술 개발 현황

URC 인프라시스템

URC 인프라시스템 기술은 URC 실시간 서비스 및 연결성 보장을 위한 유무선 네트워크 시스템 통합 설계 및 구현기술, 로봇과 서버간의 제어 및 보안체계 구축을 위한 URC 프로토콜 기술, 동시 400명 이상의 사용자에 대한 URC 서비스의 QoS 보장을 위한 고가용성 클러스터링 서버 기술, 언제나 어디서나 사용자와 상호작용하며 로봇과 다양한 단말기로 전이되어 다양한 서비스를 제공하는 새로운 개념의 소프트웨어 로봇 기술 등 크게 네 분야로 분류된다. 특히, ETRI에서는 소프트웨어 로봇과 시스템 통합에 초점을 맞추어, 지능형 로봇 사업화의 전 단계로서 국내 16개의 기업으로 구성된 5종류의 하드웨어 로봇(세 종류의 가정용 정보 콘텐츠 로봇과 두 종류의 우체국용 공공 도우미 로봇) 개발

을 위한 산업체 컨소시움과 협력하여 2005년 10월부터 64개의 주택과 2개소의 우체국에서 URC 서비스 시범사업을 전개한 바 있다. 시범사업에 제공된 가정용 서비스의 주된 내용을 보면 무인경비, 원격조정 및 화상 모니터링, 구연·구술 서비스, 이동 화상전화기, 비서서비스, 음성통합 리모콘 등이며 이외의 다양한 서비스 발굴이 시도되고 있다.

URC 내장형 컴포넌트

URC 내장형 컴포넌트란 로봇 플랫폼을 구성하는 정형화된 각종 핵심 전자식 하드웨어와 소프트웨어 모듈을 의미한다. 내장형 컴포넌트 기술은 로봇의 지능적인 주행과 조작 등 작업제어를 담당하는 소프트웨어 컴포넌트로서의 지능형 작업제어기술, 인간과 로봇 간에 시각이나 음성을 통한 자연스런 상호작용을 다루는 인간로봇상호작용기술, 로봇 내외부의 자율분산 컴퓨팅을 지원하는 미들웨어를 구축하고 로봇 행위 선택에서의 인공지능 기법을 활용하는 로봇 소프트웨어 아키텍처 기술, 로봇전용 핵심 칩과 SoC IP 및 핵심 하드웨어 모듈을 총괄하는 로봇 하드웨어 컴포넌트 기술 등 네 분야로 분류되며, ETRI에서는 각각의 기술 분야에 한 개씩 팀을 지정하여 기술 개발을 수행하고 있다. 지능형 작업제어분야의 최대 이슈는 자기위치파악과 지도작성을 동시

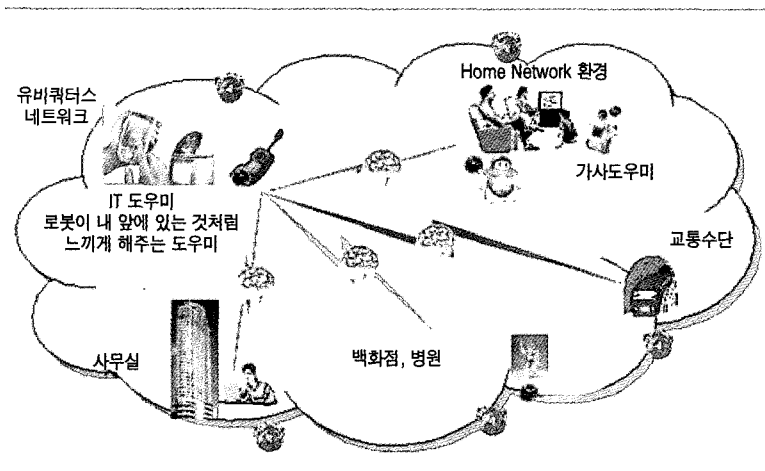


그림 2 URC(Ubiquitous Robot Companion)의 개념

에 해결하도록 고안된 SLAM (Simultaneous Localization and Mapping)으로 대표되는 이동로봇의 자율주행 알고리즘이며, 인간로봇 상호작용분야에서는 영상과 음성을 이용하여 부르면 돌아보고 주인을 알아보며 쫓아 다니면서 자연스럽게 교감하는 제반 기술을 담당하고 있다. 로봇 소프트웨어 아키텍처 분야는 다양한 형태의 로봇에 대하여 로봇의 프로그래밍을 손쉽게 할 수 있도록 하는 미들웨어 및 각종 소프트웨어 컴포넌트를 지칭하는 것으로, 세계적으로 가장 먼저 표준화를 시도하고 있는 분야이기도 하다. 로봇 하드웨어 컴포넌트 분야는 로봇을 구성하는 범용 프로세서와 시각/청각 등의 멀티모달 인터페이스 및 실시간 네트워크 기반의 모션제어를 담당하는 전자식 하드웨어 핵심 칩 및 모듈, SoC IP를 담당하며, ETRI가 타 기관에 비해 경쟁력을 갖고 있는 분야이기도 하다. 이러한 내장형 컴포넌트 기술은 2007년부터 예상하는 URC 서비스 확대사업에 활용될 로봇 플랫폼에 핵심적으로 활용될 기술로서, 현재로서는 컴포넌트의 정형화 및 독창적 IP 확보가 중요한 사업추진전략이 된다. 따라서, ETRI에서는 현재 국내외 우수 연구기관과 협력하여 핵심기술 개발에 주력하고 있으며, 2004년 9월부터 URC 기술협력포럼을 창립하여 내장형 컴포넌트의 정형화를 주

도하고 있다.

맺음말

세계 각국은 다양한 지능형 서비스 로봇 분야에 대해서 시장성 보다는 상징성에 주안점을 두고 국가 중점과제로 원천기술을 지원하거나 기업의 기술력 과시를 위한 플랫폼 개발에 주력하고 있으나, 산업화 및 대중화 방안에 대한 제시는 아직 미흡한 상태에 있었다. 그러나 디지털 기술의 융복합화와 유비쿼터스 네트워크의 발전으로 대표되는 최신의 정보통신 기술이 로봇의 비용 감소와 유용성 증대에 획기적으로 기여하게 되면서, 지능형 서비스 로봇은 급격한 시장 성장을 이룰 것으로 기대되어 세계적인 성장동력 산업으로 자리잡아 가고 있다.

차세대 신성장동력으로서의 'IT 기반 지능형 서비스 로봇'의 핵심 이슈는 기술개발이 아닌 '산업화'로, 시장 가능성을 예측하고 본격적으로 산업화를 모색하는 것이 필요하다. 즉, IT 기반 지능형 서비스 로봇을 차세대 성장동력원으로 육성 발전시키기 위해서는 산업화 장애요인의 극복 방안에 대한 구체적인 논의의 진행이 필요한 바, 지금까지 기술 개발 위주로 이루어져 온 로봇 사업을 축적된 기술의 시장성 확보, Killer Application 도출, Business Model의 개발을 통해 본격적인 차세대 국가 성장

산업으로 육성하는 것이 필요한 시기이다.

이러한 노력의 일환으로 현재 정보통신부에서는 'IT 기반 지능형 서비스 로봇'으로서 URC 사업을 2004년부터 착수하였다. URC에서는 단품 로봇에 포함하기 어려운 기능이나 서비스를 네트워크를 통해 제공함으로써 사용자의 Usability를 향상시키고 궁극적으로 Benefit을 확대시킬 수 있도록 하였다. 더불어 모든 기능을 Mobile 플랫폼에 포함하여 로봇 자체 내에서 해결하는 대신에 네트워크를 통해 외부에 기능을 분담시킴으로써 플랫폼 가격의 인하를 가능하게 하여 중요한 산업화 장애 요인인 Cost 문제를 해결할 수 있게 하였다. 2006년 말부터 1,000여 가구의 가정을 대상으로 계획하고 있는 100만 원대의 가정용 국민로봇 사업과 맞물려 진행되는 URC 사업은 성장 잠재력이 큰 지능형 서비스 로봇 시장 창출에 선도적 역할을 하여 국민소득 2만 불 시대의 주역이 될 것으로 기대한다.

참고문헌

- [1] 정보통신연구진흥원, "IT 차세대 성장동력 기획보고서(지능형서비스로봇)," 2003. 12.
- [2] 산업자원부, 차세대 로봇 기반 기술개발 기획연구 보고서, 2001. 10.
- [3] 일간공업신문, 로봇기술의 동향, 과제와 전망, 2001. 11.

13. [4] 한국과학기술기획평가원/과학기술부, 국가기술지도 (인공지능 및 지능로봇기술), 2002. 11.
- [5] 한국전자통신연구원, “디지털생명체 기술개발을 위한 선행 기획연구보고서”, 2003. 11.
- [6] 일본의 유비쿼터스 네트워크 기술의 장래 전망에 관한 조사연구회, 유비쿼터스 네트워크의 실현을 향하여, 2002. 6.
- [7] Robotics in Japan (a collection of groups and projects), <http://transit-port.net/Lists/Robotics.in.Ja>
- pan.html.
- [8] Sixth Framework Programme of the European Commission (FP6), <http://www.cordis.lu/fp6>.

기계용어해설

전기적 검출(Electrical Detection)

바이오 칩에서 검출하고자 하는 DNA나 protein을 전기적 신호를 이용해 검출한 방법으로서 두 전극 사이에 검출된 DNA를 배열한 후 골드 나노 입자와 같은 적극성 좋은 시료를 반응시킨 대상 DNA를 결합시켜 전기신호를 측정하는 방법을 말한다. Target에 형광물질 첨가해 UV를 통해 발광을 관찰하는 형광법이 시간과 시료의 양이 많이 필요하고 장비의 규모가 큰 반면 정기적 검출법은 휴대성, 경제성, 일회성 등에서 장점을 가진다.

중력류(Gravity Current)

상하부, 혹은 좌우의 밀도차에 의해서 야기되는 유동의 수평적 이동이 일어나게 되는 유동현상을 말한다. 즉, 고밀도의 유체가 아래쪽에서 형성이 되고 저밀도의 유체가 상부에서 흐르게 되는 메커니즘이다. 일반적인 밀도차에 의한 유동과는 달리, 중력류는 수평적 밀도차에 의해 유동이 생긴다. 또한, 부력에 의한 유동의 생성과도 달리, 유동이 진행함에 따라 생기는 수평방향으로 형성되는 수평적 압력구배에 의해 야기되는 유동이다. 이러한 유동은 자연계에서 쉽게 찾아볼 수 있으며, 화산폭발 시의 용암의 흐름, 바다에서의 기름의 유출, 건물 붕괴 시 먼지의 흐름, 눈사태 등이 이에 해당된다.

선회강도(Swirl Strength)

프선회강도는 와(vortices)의 존재를 표현하는 유용한 방법 중 하나로서, 국소 속도구배텐서(local velocity gradient tensor)의 고유치(complex eigenvalue) 중에서 허수부(imaginary portion)로 정의한다.

설계점(Design Point)

열동력 시스템에서의 최적 성능 조건으로 정의되며, 일반적으로 해당 기기의 사양이란 이 조건에서의 성능을 말한다.

탈설계(Off-design)

열동력 시스템에서의 설계점에서 벗어난 운전 영역에서의 성능 조건으로 정의된다. 일반적으로 탈설계 상태란 부분 부하 운전 상태 등을 의미한다.

다점식 피토폴(Annubar 또는 Averaging Pitot Tube)

굴뚝에서 배출되는 오염물질의 유량을 감시하기 위한 굴뚝용 유량계로서 굴뚝 내부 단면의 여러 가지 지점에서 전압과 정압을 측정하고 차입을 구하여 유속을 예측한다.

교정(Calibration)

측정장치의 측정량이 얼마나 정확한지를 알기 위하여 국가표준장치로부터 소급이 되는 측정장치의 측정량과 비교하고 이에 의해 발생하는 편차를 보정하는 것을 의미한다.