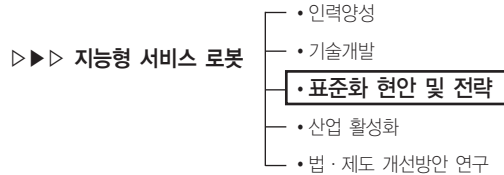




지능형 서비스 로봇 - 표준화 현안 및 전략

TTA 지능형 서비스 로봇 PG 부의장, 경희대 교수 이 순 걸



1. 개요

지능형서비스로봇은 복합적인 하드웨어 기술로 구성된 로봇에 지능을 부여하여 인간과 상호작용을 통하여 인간의 명령 및 감정을 이해하고 반응하며, 정보통신 기술을 바탕으로 인간에게 다양한 서비스를 제공하는 기계, 전자, 정보, 생체공학의 복합체로 정의할 수 있다. 따라서 그 표준화는 지능형로봇의 기능실현을 위해 필요한 로봇자체 구현에 대한 표준(로봇 내부의 표준)과, 기능 및 서비스를 제공하기 위한 대상 또는 환경에 관련된 표준(로봇 외부의 표준) 및 로봇 내/외부의 작용에 의해 주어지는 부가적인 서비스 또는 파생되는 제반사항에 대한 표준(기반적 측면의 표준)으로 나누어 볼 수 있다.

1960년대 초에 최초의 산업용 로봇이 출시된 이후에 로봇은 비약적인 발전을 거듭하여 왔다. 그러나 많은 사람들이 기대하였던 인간의 지능을 가지거나 일상생활 속에서 인간과 공존하는 로봇은 아직도 초기 단계이며, 이의 실용화를 위해서는 많은 연구개발과 그에 토대를 둔 표준화를 필요로 하고 있다. 지능형 서비스로봇은 매우 다양한 기술 기반에서 이루어질 수 있으나 표준의 관점에서는 중점적으로 처리되어야 한다.

2. 표준화의 필요성 및 중요성

지능형서비스로봇 기술 표준화 및 인터페이스의 기준과 방법이 주어지면 개발효율을 극대화할 수 있고 지능 기반과 표준화의 구축으로 지능형서비스로봇 산업의 확산과 기술을 이끌어내어 표준모듈을 이용한 지원체계의 구축이 가능하다.

또한 지능형서비스로봇 시장은 전세계적으로 거대 규모 시장의 초기 진입단계로서 선진국들과 동시에 기술의 표준화 기반 확보가 가능하며 단기 5년 중장기 10년 후에 세계시장 주도권을 형성가능하며 동 분야 국제 경쟁력 확보가 가능하다.

지능형서비스로봇은 표준기반 확보를 통한 목표 지향적 연구개발로 세계적 경쟁력을 확보할 수 있는 분야로 지금까지의 기술적 성과(전자, 반도체, 정보 등)을 토

대로 연계 추진이 가능하고 우리 전략산업의 기술수준을 한 단계 끌어올릴 수 있는 핵심 고리로서 표준화에 따라 자동화, 기계, 전자, IT 분야 등에 미치는 경제적 파급효과가 막대하다.

지능형서비스로봇은 다양한 형태로 발전 가능하고 시장도 다변화되는 표준화 필요성 높은 분야로 표준화에 따라 새로운 산업 및 서비스가 창출되고 창출된 서비스에 의해 새로운 형태의 로봇의 수요가 촉진되는 상승 효과를 가질 수 있다.

그림 1은 기존의 산업용 로봇과 비교하여 지능형서비스로봇의 산업구조와 체계를 나타낸 것이다. 지능형서비스로봇은 그 다양성과 종합적 측면으로 인해 개방화, 표준화가 산업의 중심개념이 될 것이다. 또한 소비자의 욕구와 평가를 기반으로 하는 소비자 중심의 선행 표준이 요구된다.

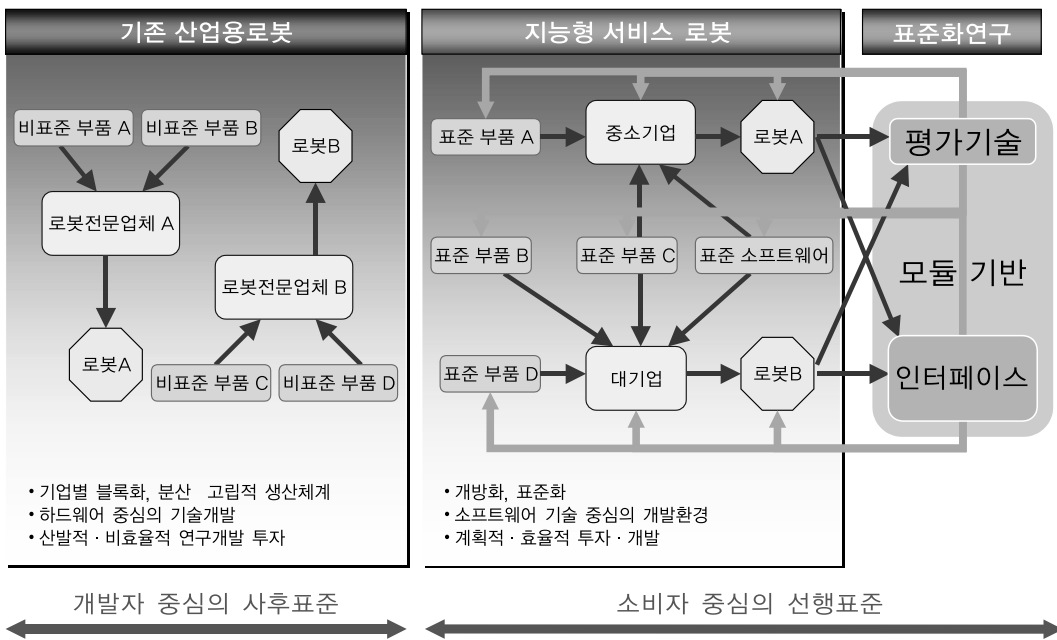


그림 1. 로봇 산업모델의 비교

3. 중점표준화 항목 설정

2005년 9월 창립된 통합 지능형로봇 표준포럼에서는 그림 2의 지능형서비스로봇의 시스템 환경을 기반으로 하여 지능형로봇을 구성하는 기반기술에서부터 지능형로봇을 이용한 서비스에 이르기까지 표 1과 같은 중점

표준화 항목을 설정하여 체계적인 추진을 계획하고 있다. 중점 표준화 항목은 개요에서 소개한 바처럼 로봇의 구현에 필요한 하드웨어 및 소프트웨어의 2개 분야와 구현된 로봇이 동작하는 상황에서 상호작용하는 인간과 환경-네트워크 관련 2개 분야, 그리고 운용과 서비스에 필요한 사항의 2개 분야로 선정하였다.

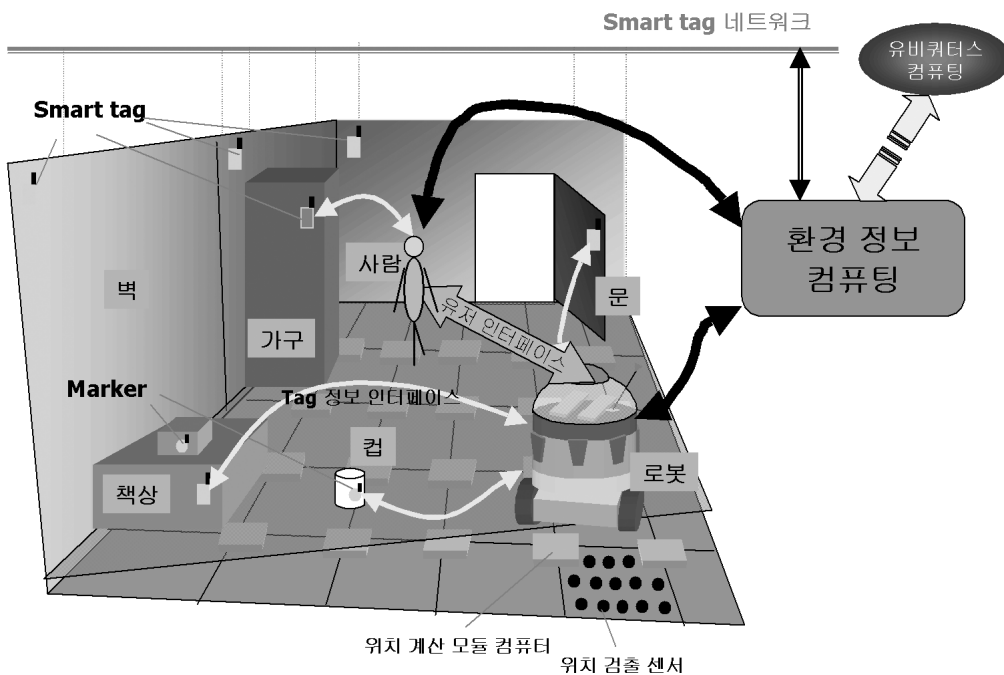


그림 2. 지능형서비스로봇의 시스템 환경

표 1. 중점표준화 항목과 세부 표준화 요소 기술

중점항목	세부 요소기술	내용
지능로봇 컴포넌트 및 모듈 기술	로봇 하드웨어 모듈 간 인터페이스	URC 로봇의 하드웨어 모듈 간 결합을 위한 표준
	로봇 하드웨어 아키텍처	URC 로봇의 하드웨어 구조를 위한 표준
	지능형 청소로봇 하드웨어 모듈	지능형 청소로봇 기능을 위한 하드웨어 모듈화 및 구성에 대한 표준

중점항목	세부 요소 기술	내용
지능로봇 플랫폼 기술	로봇 소프트웨어 아키텍처	URC 로봇의 소프트웨어 구조 및 결합을 위한 표준
	지능형 청소로봇 소프트웨어 라이브러리 API 기술	청소로봇의 기능 구현을 위해 필요한 함수와 속성의 계층 구조 구현을 위한 API
	지능형 청소로봇 소프트웨어 아키텍처 기술	청소로봇을 구동하고 청소서비스를 구현하는 소프트웨어 구조 및 결합 관련 표준
	학습 및 진화를 위한 지능화 소프트웨어 기술	데이터 처리에 따른 URC 학습 및 진화 지능부여 표준
인간-로봇 인터페이스 기술	지능로봇용 사용자 인식 및 표현 모델링	생체인식(RFID, 지문, 얼굴, 망막, 음성 등)을 통한 사용자 인식 및 사용자 표현 모델링 기술
	인간-로봇 인터페이스 모델링 기술	표준화된 사용자 인터페이스 모델링 표현
	지능로봇용 영상 인터페이스 관련 기술	사용자 인터페이스를 위한 영상처리, 영상데이터 파일 포맷 및 교환 등에 관한 표준기술
	지능로봇용 제스처 인식 기술	제스처를 통한 의사교류 처리 및 인식에 대한 기술
로봇 동작 환경 및 네트워크	네트워크 통신 QoS 보완 및 보안/QoS 지원 프로토콜 기술	네트워크 통신 품질 보완 및 보안과 품질을 같이 최적화하는 네트워크 프로토콜
	지능로봇용 통합 동작 환경 기준	네트워크를 활용한 인간-로봇-환경 기준 관련 기술
	서비스간 네트워크 정합 연계 기술	로봇 서비스 간 상호 연동을 위한 통신 표준
	유비쿼터스 상황/행동 인식 및 주행 기술	네트워크 기반의 사람 및 환경 상황 인식 기술 포맷, 센서 기반의 위치 인식과 이를 이용한 주행 기술
성능확보 및 안전성	기능 및 성능의 시험 및 평가 기술	지능형서비스로봇의 기본적인 기능 및 동작에 대한 측정 및 평가, 원격 조작작 등의 제어 성능 관련 기술
	신뢰성/안전성 확보 및 평가기술	인간공존 환경에서의 신뢰성 및 안정성
	자율 및 지능 평가 기술	로봇 자율성, 인간 사고의 모방 학습 및 추론 등 인공지능 평가
서비스 및 보안 인증 기술	네트워크 및 시스템 보안 기술	로봇접속 및 네트워크 연동시 시스템 침투/변경에 대한 보안 확보 기술
	지능로봇 사용자 인증 기술	생체기반 및 계층적 인증, 인증에 따른 분류 등 사용자 관련 제반 인증 기술 및 절차
	지능로봇 서비스 서술, 인증 및 과금 기술	서비스 내용을 기술하기 위한 표준 및 서비스 사용을 위한 인증 절차와 과금에 대한 기술

로봇을 구성하는 하드웨어는 기존 산업용 로봇이나 기타 자동화 기기에서 크게 다름이 없으므로 지능형로봇과 기존 로봇 또는 자동화 시스템과의 차별성이 중점 표준화 항목을 도출하는 기준으로 사용되었다. 따라서 기존의 로봇에서 다루었던 로봇 하드웨어 자체와 이를 통합하는 기본 소프트웨어 프로그램은 대상 항목에서 제외되었고 지능화 및 지능형로봇 산업기반 구축을 위해 필요한 소프트웨어 플랫폼 기술은 표준화 항목이라고 할 수 있다.

지능화에 따른 기능 및 성능은 기존의 표준화 기술로 지원되지 않는 부분이고, 또한 기존 로봇의 안전성 표준기준은 인간공존 환경에 전혀 적용될 수 없으므로 이에 대한 것도 고려되었다. 기존 로봇은 로봇과 주어진

정형화된 환경만 고려하면 되었으나 지능형서비스로봇은 비정형화된 다변하는 환경에서 인간에게 직/간접적으로 서비스를 제공하게 되므로 이에 대한 고려가 포함되었다. 따라서 서비스, 인간과의 교류, 정보전달을 위한 네트워크 등을 모두 고려하여 중점 항목이 결정되었다.

4. 표준화 추진의 문제점 및 현안사항

4.1 표준화 추진의 문제점

국내 산업용 로봇시장규모는 세계 6위, 로봇 사용대수는 세계 5위, 로봇 밀도는 세계 2위를 차지하고 있어 산업계 주도의 표준화 역량이 있으며 산업계 참여로 표준화 수행 중이나 지능형서비스로봇 분야는 시장의 불투명성으로 인해 대기업은 진입을 꺼리고 있고 중소기업들에 의해 대학생 등 특정계층 위주의 수준 높은 교육용 제품이 나와 있는 정도의 초기 단계로서 표준화를 위한 산업계 역량이 낮다.

새로운 동력산업으로서 로봇시장은 IT, BT에 버금가는 거대한 시장형성이 예측되고 특히, 지능형서비스로봇은 시장 파급효과가 막대할 것으로 전망되고 있으나 이에 대응하는 표준전략 및 인적 역량은 미흡하다. 특히 새로운 시장의 개척에 반드시 필요한 인간공존 환경에서의 로봇을 위한 제도 및 규정이 미흡하고 새로운 환경에 대응하는 안전규정 및 평가 표준에 대한 역량이 낮다.

현재 표준화 관련 사업 및 연구는 여러 기관에서 수행하고 있지만 아직은 구체적인 표준화 기반추진을 위한 성과가 미흡한 수준이고 중소벤처기업의 연구개발은 활발하나 공동의 시장을 창출할 정도로 산업이 성장하지 못하고 있다. 이와 같은 추세를 반영하듯, 제품개발을 위한 지원 및 제도는 잘 정비되어 있으나 표준화 자체를 위한 연구 지원 및 제도는 미흡하다.

또한 표준화의 기반이 되는 핵심요소기술의 확보가 미흡하고 특히 제조업 쇠퇴로 인한 하드웨어 부품요소 및 모듈에 대한 기반구축 역량이 부족하다. 단, 정보통신 기술 및 인터페이스와 시스템 통합에 대한 연구 역량은 상대적으로 우수하다. 따라서 개별적인 연구 수행과 비표준화 부품 및 소프트웨어 사용에 따른 개발 효율성

저하를 가져오고 있으며 그 결과 각자의 아이디어에 의존한 상품개발로 시장을 키울 수 있는 응용 및 서비스 분야가 제한적이 될 수밖에 없다.

4.2 표준화 추진의 현안

지능형서비스로봇 표준화는 실제 산업계와 긴밀히 연계하여 추진하여야 하나 대부분의 업체들이 중소기업이라 표준화를 추진할 여력과 인력이 없고 업체간 또는 산학연 간의 정보공유가 미흡하므로 공공 성격의 기관에 의해 표준화가 선행 추진되어 산업을 지원하여야 한다.

기술개발과 동시에 단체규약 및 표준화를 추진하여야 하며 기존의 로봇업체들은 기존 규약에 새로운 규약을 추가하는 형태로 진행하여 수요업체들의 요구에 맞추어야 한다. 표준화를 위한 기술개발은 새로운 첨단 연구 중심이나 표준화를 위한 연구는 모듈화, 시스템 통합 및 인터페이스와 같이 개발된 기술을 기반으로 하는 적용성 및 파생기술을 중점적으로 다루어야 한다.

지능형서비스로봇은 복합적인 시스템통합(System Integration)의 성격을 가지고 있으므로 여러 관련 산업과 긴밀한 연계관계가 유지되어야 하며 타 성장동력인 임베디드 S/W, 디지털콘텐츠, 차세대 반도체, 이동통신, 지능형 홈네트워크 등과도 표준의 체계적인 연동이 필요하다.

통합적인 요소가 크고 새로이 발생하는 신규분야인 만큼 비용 및 인력 소요가 많이 필요하며 지능형로봇 관련 업체 및 기관 간의 통일된 의견을 도출하기까지 많은 사회적, 경제적 비용이 소요될 것이다. 현재 각 부처별 또는 기관별로 표준화를 추진 중이나 표준화는 국가적 또는 국제적 이슈이므로 체계적이고 통일된 추진체계를 갖추어야 하며 이를 위한 통합 모니터링과 조정이 필요하다.

5. SWOT 분석 및 표준화 추진방향

5.1 SWOT 분석

여 모듈·소프트웨어의 표준화 및 재사용성 극대화를 위한 신규 대형 기술개발과제 추진과 수요기업-부품기업 공동으로 모듈 개발: 모듈단위 기술개발을 통해 관련 원천기술 동시 확보하는 전략이 필요하다.

지능형로봇은 융합형 기술이므로 세부 기술이 매우

국내 역량요인			강점요인(S)		약점요인(W)	
			시장	전략/지리/산업적 입지 우수	시장	국내 시장의 협소
국외 환경요인			기술	연구인력 및 역량의 경쟁력	기술	원천기술 미흡
			표준	전국적 IT 환경 및 표준 우수	표준	정보공유, 표준화 추진 미흡
			기회요인 (O)	시장 동북아 협력 필요성 대두	우수한 인력과 환경을 강점으로 국제적으로 초기 단계 인 지능형 로봇 표준화 분야를 적극적으로 선도하는 공격적 전략 필요. * 전국적 지능로봇 시범 서비스 환경구축	국제협동연구를 통한 핵심요소기술 개발 추진. 동남아, 동구권 연구인력 활용하는 다변화된 만회전략 필요 지능로봇 분야의 IT 장학생/산업연수 지원 및 지능로봇 인력양성 프로그램 확대
위험요인 (T)	시장	시장의 블록화 경향 고착	한·중·일 공조의 협력 분위기 조성 필요. 미국, 유럽 블록에 대응, 일본은 기초 기술, 중국은 제조와 시장, 한국은 응용기술과 중재역할을 수행하는 새로운 국면 위한 다각화 전략 필요	특히 교환 또는 전략적 협상을 통한 외국과의 공유를 늘임. 지능형 로봇을 IT 환경구축과 시장개발로 외국 로봇기술을 흡수하는 방어적 전략 * 기존 특허 분석 및 국제적인 IPR 획득방안		
	기술	높은 기술장벽				
	표준	국제표준 수용 요구 높아짐				

5.2 표준화 추진전략

기능구현을 위한 로봇 내부 요소 간의 표준화 및 보급, 사용을 위한 안전성/평가에 대한 표준화를 선행 추진하여 표준화 범위를 확산하는 단계별 추진 전략 (Multi-stage Driving Strategy)이 필요하다.

청소용 로봇, 의료지원 로봇은 선진국에서 제품화되어 부분적인 신규시장이 형성되는 시점으로 시장형성 단계부터 표준화 우선 대상 품목으로 선정 추진 중이다. 기업의 이해관계가 형성되기 전에 국가표준을 공시하면, 기술개발 및 인프라구축 방향이 제시되어 국가차원의 기술개발자원 활용 극대화 및 대외 경쟁력 제고 효과 기대할 수 있으므로 Top-Down 방식의 표준화 전략을 사용하여야 한다.

플랫폼 표준화를 통한 기술 및 부품 공유화를 통해

다변하고 시스템통합 자체도 새로운 기술이다. 따라서 표준화를 위한 시스템 통합기술의 연구개발도 필요하다. 또한 각 세부 기능에 대한 단계적인 평가와 수치화에 따른 로봇의 지능지수 부여 또는 인간-로봇 인터렉션 지수 표준화를 통하여 로봇의 인간공존 환경에 대한 능력을 계수화하여 적용하는 실제적인 인증이 필요하다.

민간 부문은 전문가 집단을 적극 활용하여 분야별 표준화 활동 강화 및 산업화의 기반을 구축하고 분야별 전문가들로 포럼을 구성하여 분야별로 로드맵을 작성하고 사업을 추진, 각 분야별 상호 유기적인 연계가 이루어질 수 있도록 전체적인 조정 역할 수행이 필요하다. 산·학·연·관 전문가로 구성된 분야별 운영위원회는 일본 및 미국 등 지능형로봇에 관한 선진국 전문가의 의견을 수렴코저 초청 또는 방문 등 국제표준화 활동을 추진하며 한국이 절대적인 기술우위를 지니는 정보단말과

결합된 형태로서 새로운 지능형로봇 유형과 서비스를 개척하고 국제 기술표준 및 핵심 기술개발을 주도하여야 한다.

4. 결론

현재 표준화 관련 사업은 여러 기관에서 수행하고 있지만 아직은 성과가 미흡한 수준이다. 또한 제품개발을 위한 지원 및 제도는 잘 정비되어 있으나 표준화 자체를 위한 연구 지원 및 제도는 미흡하여 기술개발의 결과를 실제적인 표준화와 연결시키는 제도적인 장치가 필요하다. 이를 위해 구체적인 추진체계로서 각 연구개발 사업의 결과를 표준안으로 도출하기 위해 통합포럼을 구성하였다.

지금은 초기 단계이나 표준화를 위한 실질적 연구로서 개발기술의 표준화 적용 연구가 별도로 수행되어야 한다. 이를 통하여 표준화 적용을 위한 시범사업과 시스템 통합 수준의 연구 대형화 그리고 타 산업과의 표준화 연계를 위한 연동화 연구 등이 추진되어야 한다.

모듈화를 통한 기술·부품 표준화도 매우 중요하며 수요기업-부품기업 공동으로 모듈 표준화를 추진하여 관련 원천기술을 동시에 확보하는 것이 필요하다. 이를 위해 표준화된 시스템 통합환경과 개발 도구가 구축되어야 하며 인터페이스 기술 표준화도 중점 추진 사항이다.

표준화 연구는 통합적인 요소가 크고 새로이 발생하는 신규분야인 만큼 비용 및 인력 소요가 많다. 지능형로봇 관련 업체 및 기관 간의 통일된 의견을 도출하기까지 많은 사회적, 경제적 비용이 소요될 것이므로 장기적이고 꾸준한 지원이 필수이다. 또한 표준화 연구의 참여와 적용을 실질적으로 독려하기 위한 지원책과 채택된 표준안 비적용시 불이익이 발생할 수 있도록 체계의 구축이 병행되어야 할 것이다. **TTA**