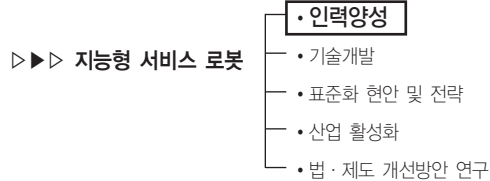




지능형 서비스 로봇 - 인력양성

포항공대 교수 **염영일**



1. 배경

1961년 미국의 유니메이션(Unimation)사에서 개발한 유니메이트(Unimate)라는 로봇을 시작으로, 현대적 개념의 로봇은 포드 자동차 회사에서 금형 주조 기계의 탈착용으로 적용한 것이 효시가 되었다. 그러나 발명을 한 미국에서는 로봇이 크게 활용 면에서 빛을 보지 못하고 오히려 일본으로 건너가 가와사키 중공업이 1967년 유니메이션사의 산업용 로봇을 수입하고 로봇생산 라이선스를 따는데도 성공을 하여 일본에서 활발한 생산성 향상에 견인역할을 하기에 이르렀다. 그 후 1978년 제너럴 모터스사의 연구진의 기본설계를 기반으로 Unimate사에서 조립한 PUMA로봇, 1979년 일본의 야마나시 대학에서 개발한 수평 다관절형의 SCARA로봇 그리고 1981년 카네기 멜론 대학의 직접구동 로봇(Direct Drive Robot) 등 마이크로 프로세서가 보편화 되면서 현대적인 산업용 로봇이 대거 등장하게 되었다.

로봇은 산업현장에서 힘든 작업을 인간을 대신해서 생산성을 높이는데 큰 역할을 해왔으나 단순한 작업만을 반복하는 범주를 크게 벗어나지 않았다. 이에 관련된 인력양성도 여지껏 산업용 로봇은 학문적으로 기계공학의 동역학, 기구학 그리고 전자 및 제어공학이 주를 이루었고 소위 메카트로닉스로 무장한 인력이면 충분히 가능했다.

그러나 최근 수 년 간의 눈부신 연구결과들에 의해 로봇이 단순한 작업만을 반복하는 노동대체 수단으로서의 산업용로봇의 고정 관념들이 깨지고 로봇분야의 새로운 전기를 마련한 인간 친화적인 지능로봇(Intelligent Robot)이 미래의 산업으로 떠오르고 있다.

2. 지능로봇의 정의 및 분류

지능로봇이란 과거인간의 조작으로만 작동이 가능했던 산업용 로봇으로 분류된 로봇과 달리 주어진 환경에서 별도의 조작이 없이도 스스로 환경을 인지, 판단하고 작업을 수행하거나, 인간과의 상호 작용을 통하여 서비스를 제공하는 로봇을 말한다.

그러기 위해서는 기계와 전기적 구조이외에 주변을 인식하고 외부에 작용을 할 수 있도록 하는 인간의 오감을 모방한 각종센서기술, 음성인식기술, 물체인식 기술, 수평감지 및 가속도 감지기술이 필요하다. 판단기능으로는 인공지능 기술이 필요하며 신경망이론, 퍼지이론, 진화 알고리즘 등의 제어기술이 또한 필요하다. 그리고 통신기능이 첨가되어 상호 로봇간 의사전달이 가능하도록 첨단화 되고 있다.

이동전화 및 통신혁명이 인간의 생활형태를 창조하고 바꾼 것처럼 로봇기술의 발전은 다양한 각도에서 인간의 생활을 변화시킬 것이다. 소니회사의 도이회장은 '20세기의 마지막 10년은 개인용 컴퓨터와 인터넷이 지배할 것이다. 그리고 10년이 지난 2010년 전후로, 우리는 로봇 스스로 독립되어 움직이는 로봇을 생각한다.' 라고 말할 정도로 로봇은 미래사회에서 중요한 역할을 할 것이다. 이러한 지능 로봇이 우리의 일상생활에 등장함으로써 가사와 같은 인간의 역할이 축소될 것이고 이로 말미암아 생성되는 시간을 인간의 좀더 건설적인 사회적 활동 및 여가 활동이용이 가능해질 것이다. 무선통

신의 발달로 원거리에서 로봇에 교신하고 명령을 내릴 수도 있을 것이다. 로봇이 또한 애완용 동물처럼 집주인이 들어오면 마중을 나가고 인사하는 등 즐거움을 줄 수 있을것이다. 공놀이의 상대가 될 수도 있고 집안의 경비를 맡을 수도 있을 것이다. 통신서비스 업체와 연계하여 집안의 상황을 모니터링 해줌으로서 화재, 도난 등의 위험상황이 발생하는 것을 미리 예방할 수도 있다. 간병이나 간호 등에도 이용할 수 있는데 한 예로 양로원 사업에 뛰어드는 마쓰시타 전기는 현재 1천5백만 달러를 들여 양로원을 짓고 있다. 마쓰시타 전기는 이곳에 인공지능을 갖춘 이른바 스마트 로봇을 들여 곧 입주할 백여명의 노인을 돌보게 할 계획이다. '타마피'라는 이름의 이 로봇은 24시간 근무하면서 노인들의 시중을 들게 된다. 노인들이 기상하자마자 하루 일정을 챙겨주고 건강도 체크해 문제가 있으면 곧바로 응급센터에 연락하게 된다. 이와 같이, 마치 공상처럼 여겨졌던 로봇이 인간의 일상으로 인간과 공존하는 것을 우리도 조만간 발견할 수 있을 것이다.

지능로봇은 용도에 따라 다양하게 분류할 수 있으며 대표적인 분야로 의료용 로봇, 엔터테인먼트 로봇, 가정용 서비스 로봇, 국방로봇, 초소형로봇 등을 들 수 있다. 이런 분야들은 대체로 인간과 같이 생활하기 때문에 안전해야 될 뿐만 아니라 다양하게 인간의 일들을 도울 수 있어야 한다. 의료용 로봇은 멀리서 인간을 수술을 하거나 직접적인 의사의 수술을 도울 수 있는 다양한 형태의 로봇을 말하며 현재 세계의 우수한 대학과 연구기관에서 실험에 성공하고 있으며 상품으로도 판매가 되고 있다. 또한 초소형 기술의 발전은 인간의 몸에 삽입할 수 있을 만한 로봇을 개발할 수 있는 환경을 제공하고 있다. 인간내부를 탐사하는 로봇, 지방이나 불순물 등을 제거할 수 있는 로봇 등, 현재 여러 나라에서 중점적으로 발전시키고 있다. 그리고 장난감의 진화된 형태로서 인간에게 즐거움을 줄 수 있는 엔터테인먼트 로봇은 일본이 주도적으로 나서고 있다. 지난 Robbed2000에 이어 올해 아이치 로봇박람회에서 시연된 혼다의 아시모와 소니에서 발표한 두 다리로 걷고 춤추는 QRIO 로봇은 일본뿐 아니라 전세계 사람들을 즐겁게 했다. 아시모

는 혼다의 놀랄만한 인간형 로봇 P3의 발전된 형태로 키와 몸무게를 줄여서 어린 아이 정도의 몸과 팔다리의 동작을 인간의 그것처럼 자연스럽게 동작시키고 있다. 소니의 SDR-3X로봇은 약 50센티미터의 키와 5킬로그램 내외의 몸무게를 갖고 있으며 춤추고 앉았다 일어나기 등 여러 어려운 동작을 하며 로봇 첨단 기술을 결집 체임을 보여주고 있다. 미래의 국방은 로봇이 크게 활용될 것이며 인간의 희생을 최소화 하면서도 최적의 전쟁을 수행할 수 있도록 지상, 해상 그리고 공중에서 다양도로 사용될 수 있는 국방로봇이 크게 활용될 것이다. 이미 미국은 아프카니스탄과 이라크 전쟁에서 로봇비행기 등 국방로봇이 혁혁한 공을 세웠고 로봇 중점 육성분야로 채택하고 있다. 이외에도 집안일을 돕는 가사로봇, 자동청소기 로봇 등 다양한 분야에서 로봇의 발전은 이루어지고 있다. 그동안 전세계적으로 150만 대 이상을 판매한 미국의 아이로봇(irobot) 회사가 판매하고 있는 룸바청소로봇에 이어 한국도 유진로봇틱스에서 크레보라는 청소로봇이 시판되고있다.

3. 지능로봇 산업의 중요성 및 특성

로봇전문기관이 발표한 로봇의 전세계적인 시장은 2020년에는 자동차산업을 능가하는 1억4000억불 규모로 보고되고 있으며, 우리나라도 산자부 보고서에 따르면 세계 3대 지능로봇 기술강국 실현을 위해 2013년 세계시장점유율 15%, 지능로봇 총생산 30조원, 수출 200억불, 고용효과 10만명 달성을 야심찬 목표로 삼고 있다. 정부는 이에앞서 2003년 7월 지능로봇산업을 차세대 국가 성장동력산업으로 선정하며 있고 로봇연구개발도 연800억원이나 지원이 되고있다.

지능로봇산업을 왜 중요한가 하는 논리적 근거로 첫째로 사회적 측면에서 우리나라의 급속한 고령화, 핵가족의 확산, 그리고 경제측면에서 개인소득의 증가로 인

한 삶의 풍요, 시간의 여유와 고독에 의한 각종 서비스 로봇의 필요성을 들 수 있겠다. 현재 출산율이 1.2이하로 감소하고 반면에 의료시설과 환경의 개선으로 노인 인구가 급속히 증가하며 10년이 지나는 시점에서 우리나라는 고령사회로 진입을 하게될 전망이다. 남녀가 평등한 사회가 되고 생활이 윤택하고 이를 유지하기 위해서 부부의 사회참여가 증가하고 이로 인해 노인인구는 점점 소외되는 현실에서 이들을 돌보아주고 간호하며 더 나아가서는 무료함을 달래주는 지능로봇의 수요는 크게 성공하리라 본다. 일본 소니사의 귀여운 강아지형 로봇 아이보는 이 가능성을 벌써 보여주고 있다.

다음은 기술적인 측면에서 지능형 로봇 기술은 로봇 산업 외에 정보통신, 의료 및 바이오산업 등으로의 파급 효과가 지대하고 IT, BT, NT등 첨단 신기술 분야와 융합된 새로운 다이나믹한 산업 창출의 무한한 발전가능성을 보여주고있다. 우리나라의 정보통신 산업은 세계 최고 수준으로 인정받고 있으며 지능로봇에 네트워크를 결합한 새로운 형태의 지능형 서비스 로봇의 발전은 국가 차세대 유망사업으로 기대할만한 산업이다.

4. 지능로봇산업 인력의 특성 및 인력구성

이러한 지능로봇산업분야를 가능케하는데 요구되는 인력의 특성으로 다음과 같은 특징을 열거할 수 있겠다.

- 1) 학문적 관점 - 기계공학, 전자공학, 컴퓨터공학, 정보공학, 산업공학, 생물학, 생체역학, 의학, 감성공학, 심리학 등을 포함하는 통합적 지식을 요구한다.
- 2) 교육적 관점 - 광범위하고 고도의 지식을 요구하는 지능로봇은 현재의 석사와 박사 과정에서 앞선 통합된 석박사과정이 요구된다. 그리고 교육 과정에는 이론이외에도 실험실습과 개인별 실기

를 포함한 로봇프로젝트가 필수적이어야한다. 특히 로봇은 로봇제작 외에도 수요자 감성에 맞는 산업디자인이 특히 중요하다.

- 3) 재교육 관점 - 지능로봇은 앞서 언급한바와 같이 거의 모든 과학기술과 연관된 학문의 통합적인 성격을 갖고있는 만큼 과학기술 발전의 속도를 따라가야하며 이를 위해 급변하는 각분야의 새로운 지식을 습득하기 위해서는 지속적 재교육이 필요하다.
- 4) 교육자 관점 - 광범위하고 실험실습이 요구되는 이분야의 최적의 교육을 위해서 교수요원의 이분야에 걸맞는 자질과 특별교육이 필요하고 이역시 재교육이 필요하다. 따라서 이분야 교수요원의 자격을 검증할 수 있는 제도가 마련되어야 한다.
- 5) 기업적 관점 - 기업은 수요자에 맞는 로봇을 개발하는 전문팀 외에 애프터서비스를 할수 있는 인력의 특별교육이 요구된다. 이들을 특별관리하고 새로운 지식을 곧 전달해주는 시스템이 필요하다.
- 6) 정책적 관점 - 정책입안자도 이분야 전문인으로서 분야를 이해하고 세계적 흐름을 간파하며 효율적인 정책을 입안할 수 있는 로봇전공자가 요구된다.

지능로봇산업 분야에서 요구되는 인력구성으로는 독창적 핵심 기반기술의 개발 및 응용이 가능한 연구인력과 상품화를 위한 연구 및 현장의 기술적 문제해결과 각종 서비스 및 지원이 가능한 산업인력 그리고 연구나 산업의 고급인력을 양성하기 위한 교육을 전담하는 교원인력으로 구분할 수 있겠다. 특히 교원인력은 앞으로 로봇분야는 초등학교에서의 특별활동, 중, 고등학교에서의 교과목 채택가능, 전문대에서의 실기위주의 교육, 대학에서의 이론 및 새로운 분야의 연구를 담당하고 교육할 수 있는 인력이 필요하다.

5. 인력양성-국내외 현황

우리나라의 로봇의 연구및 개발의 시작은 1980년대 초반 한국기계연구원의 ROBOT II 그리고 대우중공업의 4관절을 이용한 NOVA-10로봇이 산업로봇의 시작이다. 그후 정부나 기업의 조직적인 지원이 없는 가운데에서도 로봇 관련 연구자들에 의해 설계나 제어부분에서는 선진국에 뒤지지않는 연구가 이어져왔고 1995년 한국기술원의 인간형로봇프로젝트가 정부의 지원이 있었던 첫 대형과제라 하겠다.

2003년 정부가 지능로봇을 국가 성장동력 산업으로 지정하고 이어서 다음해 로봇에 대한 국가적 차원이 이루어지면서 카이스트의 휴보로봇, 한국과학기술원의 마루와 아루등 이웃나라의 20년에 걸친 연구개발과정을 겨우 2, 3년에 단축시키는 놀라운 집중력을 과시했다.

2004년 10월 미국의 로봇전문가로 구성된 전세계 로봇진단그룹이 일본에 이어 한국을 방문한 적이 있으며 이들은 우리나라의 로봇 관련 여러 기관과, 대학, 연구소, 기업들을 돌아보고 돌아가는 길에 언론과의 인터뷰에서 한국의 로봇분야 수준을 전세계의 3위라고 한바있다. 그러나 2위와 3위와의 차이는 현저하다 하겠다.

한편 인력양성은 현재 우리나라에는 4년제 70여 개, 전문대 20여 개의 기계, 전자전기, 컴퓨터 공학 등 관련 교수 4년제 200명, 전문대 50명이 배출하는 인력의 양은 매우 부족한 실정이며 교과목도 기초적인 로봇과목이 전부이며 다양한 분야의 통합적인 지식을 교육할수 있는 별도의 로봇공학과는 전무한 실정이다. 특히 핵심 고급 연구인력의 수요에 비해 2004년 현재 배출되고 있는 박사급 연구인력은 20여 명으로 매우 부족할 뿐만 아니라 정책적인 지원이 없는 현재의 로봇교육은 기초적인 과목도 실습기자재를 갖춘 대학은 몇 개 대학뿐일지경이다. 현재 우리가 직면하고 있는 로봇 인력양성 체계는 국가가 지향하는 지능형 로봇 산업에 필요한 수요에 양적, 질적으로 대응하지 못한다.

미국의 경우 여지껏 로봇은 국가적 정책내에 포함되어 있지 않지만 카네기 멜론대학의 로보틱스 연구소는 1979년부터 세계적으로 로봇 공학교육을 체계적으로 실시하여 고급인력을 배출하였으며 미국 국내는 물론 우리나라 현 로봇 관련 연구자들도 이곳 출신이 많다. 그리고 이 연구소는 미국 우주항공 및 국방에 필요한 로봇 연구 등으로 미국의 로봇 발전의 한 축을 담당하고 있다. 일본도 1970년 초반서부터 와세다, 교토대 등이 중심이 되어 지능로봇연구 및 인력 양성이 있어 왔으며 현재는 많은 대학이 참여하고있다. 이를 뒷받침으로 혼다같은 자동차 기업이 휴머노이드로봇을 세계에 내놓아 경탄하게끔한 배경이 되었던 것이다. 이탈리아도 전문인력 배출에 관심을 갖고있는 국가중의 하나다.

6. 인력양성의 전략

지능로봇은 여러학문이 통합적으로 이루어진 시스템 개념의 구조물로 로봇을 제작하기 위해서는 기계공학, 전자 및 제어공학, 재료공학, 전산공학, 정보통신공학, 센서기술, 생체역학, 그리고 시스템을 통합하는 통합기술, 심지어는 감성, 심리학까지도 아우르는 전방위적 기술이 요구되며 인력양성도 이를 염두에 둔 프로그램이 필요하다.

지능로봇분야 인력양성의 바람직한 방향으로 다음 사안들을 제안한다.

- 1) 우선 대학과 전문대에 재직하고 있는 로봇 관련 교수(약 250명)를 체계적으로 재교육시켜 강화한다. 빠른 방법 중 하나는 일부를 선발하여 선진외국에서 경험과 새로운 지식을 습득하게 하고 순차적으로 이들이 돌아와 전수한다. 그러나 우선은 이들 중 일부는 이미 준비된 교수들도 있으니 이들이 공동체 의식을 갖고 재교육에 앞장을 서야한다고 본다.

다양한 기술이 융합된 로봇기술의 특성상 고급전문인력을 양성하는데 장기간이 소요됨을 감안, 현존하는 로봇 관련 교원, 연구 및 기술자 풀을 조속한 시일내 파악하여 차세대 고급인력이 나오는 동안 이들을 적극활용하는 방안을 강구하여야 한다.

이는 산업체도 마찬가지이다. 해외 연수를 통해 새로운 기술과 운영방법을 속히 배워 응용하여야 한다.

- 2) 독립적인 로봇 전문 대학원을 통한 집중적이며 체계화된 프로그램을 통해 고급 인력을 양성토록 한다. 전문대학원은 경인 지역, 강원충청 지역, 영호남 지역으로 나누어 설치가 가능하며 이를 중심으로 중복을 피해 핵심 기술개발을 분담하여 시너지 효과를 극대화 하는 방향으로 추진한다.
- 3) 산업체와의 지속적인 협력을 통해 산업체 요구 기술의 연구 및 최신 연구 기술의 산업체 응용을 도모하여야 한다. 산업체도 자신의 고유기술을 개발토록 적극 노력해야 한다. 이를 위해 산·학·연의 협동체제 강화를 서두르고 구체적 협력 방안을 강구해야한다.
- 4) 국제협력 연계체제의 확립을 통해 항상 최신 기술의 확보가 가능토록 해야 하며 제품경쟁이 치열한 분야이니 만큼 해외의 네트워크를 구성 활발한 정보교환이 이루어져야한다.
- 5) 정부는국가의 부를 창출하고있는 반도체산업에서 얻은 좋은 경험을 바탕으로 앞으로 국가적 부창출을 기대하는 산업이니만큼 철저히 대비하고 준비하여야하며 이를 담당하는 정책입안자등 관련자들이 로봇교육을 받은 자들로 대처할 수 있도록 주의를 기울여야한다.

7. 결론

과거 그러나 현재도 대부분 우리나라의 공과고등교육은 전문화가 심화되어있고 졸업후에도 한 분야로 일생을 보낼 수 있는 전문화된 기업들이 그동안 소위 전통 산업으로 자리매김을 해왔다. 그러나 70년대에 들어서 한 예로 기계공학과 전자공학이 짝을 이루어 기계전자 즉 메카트로닉스가 태어났고, 공학과 의학이 결합하여 의공학이, 생명과학이 공학과 접목하여 생명공학이 탄생하였으며, 이러한 과거 분야간의 높은벽이 허물어지고 학문도 융합의 시대에 와있다. 전자기술, 기계기술, 소프트웨어 기술이 합쳐진 컴퓨터도 그 한 좋은 예이다.

자동차산업이 기계산업이란 이야기도 옛이야기가 되었으며 전자산업이 50퍼센트 이상을 차지하고 있어 기계 전자산업이 된것이다.

로봇은 바로 이러한 통합기술의 대표성을 갖고 있고 그지식의 수준도 전문성이 있어야한다. 그리고 요구되는 학문을 소화하다보면 현수준의 박사과정에 준하는 교육기간이 소요되리라 본다. 이러한 의미에서 로봇공학 교육은 거의 모든 공학교육을 통합하는 새로운 미래 공학교육의 방향을 제시하는 좋은 예가 되리라 본다. 정부도 지능로봇 산업은 우리나라의 미래건인차 역할을 할 수 있는 산업임을 감안, 인력양성에 신속한 조직적 정책 및 재정지원이 요구된다. **TTA**