# 단위 모듈 타입 로봇 개발

이정익\*, 김덕근\*\*
\*인하공업전문대학 기계공학부 기계설계과
\*\*(주)마로로봇
e-mail:jilee@inhatc.ac.kr

## The Development of Unit Module Type Robot

Jeong-Ick Lee\*, Duk-Kn Kim\*\*
\*Dept of Mechanical Design, Div. of Mechanical Eng., INHA Technical College
\*\*Marorobot Inc.

요 약

우리나라에서는 세계적으로 대표적인 엔터테인먼트 로봇 사업이 된 축구 로봇분야가 이미 크게 활성화되어 있고, 애완용 로봇분야는 이미 미국/일본 등의 선진국 기업에서 사업화되기 시작한 분야로, 잠재력이 높은 시장으로 분류되고 있다. 로봇완구 시장 규모만 하더라도 올해 60억 달러를 넘어 설 것으로 전망되고 있고, 2015년까지 30-40%의 고속 성장이 예상된다. 이미 일본, 미국, 유럽을 중심으로 한 선진국에서는 이와 같은 오락/게임용 로봇의 제품 개발이 활발히 이루어지고 있다. 반면 국내의 경우, 국내 로봇시장의 협소한 측면 때문에 이 분야의 기술 개발 투자는 거의 이루어지지 않고 있는 실정이다. 따라서오락/게임용 로봇에 대한 체계적인 연구 개발이 이루어지지 못하고, 몇 개의 중소기업 위주로 각기 고유의 모델을 개발하고 있는 실정이다. 그러나 완구 형 로봇이라도 일반 로봇이 가져야할 기능을 다 가지고있어야 하기 때문에, 고기능을 가진 완구 형 로봇 개발에는 많은 어려움이 예상된다. 특히 로봇은 중요한몇 개의 기술만으로 완성도가 높은 제품을 만들어내 못하고, 많은 분야의 다양한 기술이 필요한 학제적분야이다. 이와 같은 측면에서, 다양한 형태의 제품 상품화를 위해서 기능별 모듈화와 각 모듈의 규격화, 표준화가 필요하며, 또한 이들을 묶어서 하나의 제품으로 구현하는 시스템 통합 기술과 상품화 기술의 개발이 절실히 필요하다.

#### 1. 서론

로봇 분야는 1960년대 후반 산업용 로봇이 개발된 이래로, 공장자동화의 수단으로써, 산업용 로봇, NC 머신 등이 대표하였다. 특히 국내의 경우, 80년대에 접어들면서 자동차 산업과 반도체 산업의 급격한 발 달은 산업용 로봇에 대한 많은 수요를 요구하였고, 이에 따라 산업용 로봇 산업 역시 급격히 성장하였 으며, 90년대 중반에 이르러는 세계 제 4위의 산업 용 로봇 수요국으로 성장하였다. 그러나 초기의 기 대와는 달리, 산업용 로봇을 이용한 자동화 기술은 기술적/응용적인 면에서 한계를 보이고 있으며, 국 내 자동차와 반도체등의 제조업부문의 성장둔화에 따라 산업용 로봇 산업의 성장은 점차 둔화 되고 있 는 실정이다. 이러한 상황에서, 21세기 들어서면서, 기존의 산업용 로봇과는 전혀 다른 새로운 로봇 분 야는 형태의 퍼스널 로봇이 등장하기 시작했다. 단 순히 생산 노동력을 대체하는 수단에서, 여러 가지

인간 생활의 편리함을 위해 사용되어지거나, 가정 내 노동을 대체하고, 더 나아가서는 친구와 같은 존 재의 로봇이 등장하기 시작한 것이다. 즉 사람과 고 립된 생산 현장을 떠나서, 사람과 같이 생활하는 공 간으로, 로봇의 활동 영역이 바뀌기 시작한 것이다. 이와 같은 로봇 기술의 발전은 인간 본연의 욕망에 기인한다. 즉, 과학 기술 발전의 원동력은 생활을 보 다 더 편리하게, 행복하게 추구하고자 하는 욕망에 있으며, 로봇의 궁극적인 목표는 인간과 닮은 인공 적인 존재를 만들어, 힘들고 어려운 노동으로부터 인간을 해방시키고, 인간 생활을 보다 더 행복하고 편리하게 하고자 하는 것에 있다. 이와 같은 관점에 서 과학 기술의 발전이 점차 가속화됨에 따라 로봇 은 인간의 생활 속으로 점차 파고 들어올 것으로 판 단된다. 특히, 경제 성장에 따른 복지 사회에 대한 관심 고조는 로봇 산업을 주변 산업이 아닌 핵심 산 업으로 부각시키고 있는 추세이다.

이와 같은 측면에서, 다양한 형태의 제품 상품화를

위해서 기능별 모듈화와 각 모듈의 규격화, 표준화가 필요하며, 또한 이들을 묶어서 하나의 제품으로 구현 하는 시스템 통합 기술과 상품화 기술의 개발이 절실 히 필요하다.

#### 2. 본론

## 2.1 국내외 관련 기술 현황

○ 기술개발 현황

- ▶ 오락/게임용 로봇은 퍼스널 로봇의 선두 로봇 군으로 이미 일본을 중심으로 한 선진국에서 사업화된 제품이 출시되고 있는 상황이다. 특히 일본의 경우, 산업용 로봇 시장의 60% 이상을 석권하고 있던 강력한 기반 기술과 요소 기술의 지원으로 퍼스널 로봇 시장 공략을 위한 첫 번째 타겟으로 오락/게임용 로봇에 대한제품 개발에 박차를 가하고 있다. 이들 제품의 특징은 강아지나 고양이등의 인간에게 친밀한 외형을 갖추고 있으며, 음성 인식 등을 통해 사용자가 대화하듯 이로봇을 움직일 수 있고, 학습 기능과 감정을 지니고 있어 같은 환경에서도 다양한 형태의 반응을 보인다는 것이다.
- ▶ 오락/게임용의 대표적인 로봇은 일본의 소니사에서 98년 첫 선을 보인 Aibo이다. Aibo는 50개의 간단한 낱말을 인식할 수 있고, 노여움이나 즐거움 같은 감정 표현도 가능하다. 성인모드 선택 시 술을 마시는 흉내도 내며, 일정기간 이상 접촉이 없을 때에는 울음소리를 내는 등 실제 애완견과 비슷한 기능을 갖추고 있다. 또한 사용자에 따라서 다른 형태의 반응을 할 수 있도록 학습 기능을 갖추고 있다. 소니사는 4쪽 로봇인 Aibo에 이어 2쪽 보행로봇인 SDR(Sony Dream Robot)을 개발하였다. SDR은 음악에 맞춰 춤을 추고 스트레칭 체조를 하며 90도로 허리를 굽혀 인사를 하는 등 다양한 동작을 유연하게 구사한다.





[Fig. 1] 소니사의 AIBO와 SDR

▶ 다국적 기업인 레고사는 미국 MIT대학과 10년간 공동 연구 끝에 촉각 및 광센서, 적외선 송수신 기능 을 갖춘 '마인드 스톰' 시리즈를 발표했으며 2006년

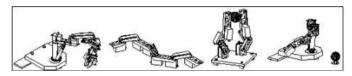




[Fig. 2] 세가사의 푸치와 마쯔시다사의 물고기로봇

업그레이드된 마인드 스톰을 개발 기존 레고 장난감과 기본적인 로봇 기능이 융합된 것으로, 자동차, 탱크, 이족보행 등 갖가지 모양으로 블록을 조립할 수 있고, 조립된 블록들이 컴퓨터 프로그램에 따라 움직일 수 있도록 하였다.

▶ 국내의 경우, 로보티즈, 다사로봇, 미니로봇 등 오락/게임/교육용 로봇을 개발하고 있다.



[Fig. 3] ROBIX

▶ 다사로봇에서는 외부명령이나 조종없이 자율적으로 움직이며 5분간 자율적으로 움직여도 외부로부터 터치 나 음성명령이 없으면 지쳐 마치 살아있는 강아지처럼 움직이는 제니보를 ROBOT WORLD 2007에서 소개 하였다. 제니보는 15개의 엑츄에이터로 구성돼 머리, 목, 꼬리를 자유자재로 움직이며 터치와 pc리모컨으 로 조종이 가능한 로봇이다.





[Fig. 4] 로보티즈의 유리아와 다사로봇의 제니보

#### ○ 향후 발전 전망

▶ 오락/게임/교육용 로봇은 크게 두 가지 측면에서 퍼스널 로봇에서의 중요한 위치를 가지고 있다. 첫 번 째는 퍼스널 로봇의 첫 번째 제품군으로서 퍼스널 로 봇 시장 확대를 위한 사용자들에 대한 로봇에 대한 새로운 인식과 로봇 마인드의 확산이고, 두 번째는 향후 등장할 퍼스널 로봇을 위한 기반 기술과 핵심 요소 기술의 확보와 검증이다.

▶ 오락/게임용 로봇은 사용자의 지속적인 흥미를 끌어내기 위해서, 다양한 형태의 제품이 계속해서 출시되어져야 한다. 이를 위하여 구조별 모듈화는 물론 각각의 기능별 모듈화와 제어기의 모듈화가 이루어질 것으로 예상된다.

○ 국내 기술 개발의 문제점 및 대책

- ▶ 국내 출시된 제품들은 체계적인 연구에 따른 제품의 출현보다는 주로 외국 선진 제품을 모방하여 제품화된 형태이다. 따라서 기반 기술과 요소 기술의 부재로 새로운 제품의 개발이 늦어지게 되고, 완성도가 높은 제품의 개발이 어려운 형편이다. 또한 시장의 미성숙에 따른 기술 개발 투자의 미흡으로 체계적인 기술개발이 어려운 상태이다.
- ▶ 이를 위해 본 기술개발사업에서는 표준화와 모듈화를 통해서 체계적인 오락/교육용 로봇을 개발한다. 성공적인 제품의 개발과 향후 고기능 오락/교육용 로 봇의 개발을 위해 UNIT형 자율모듈 제어 로봇 시스템을 추진하고자 한다. 오락/교육용 로봇의 대표적인향후 오락/교육용 로봇의 모체가 될 수 있는 UNIT형자율모듈 제어 로봇을 개발하고자 한다.

## 2.2 기술개발 시 예상되는 파급효과 및 활용방안

○ 기술적 측면

- ▶로봇 개발에 있어 기존 기술을 최대한 활용하고 새로운 기능을 추가하는 형태로 발전해 갈 수 있도록, 각 요소별 기능을 표준화, 모듈화 하여 새로운 제품의 개발이 손쉽게 이루어 질 수 있는 기본 platform으로 의 역할 가능하다.
- ▶구동부 제작 및 설계, 금형 비용 등을 절감하기 위 한 다목적 완구로봇 플랫폼을 확보할 수 있다.
- ▶로봇이 복잡한 환경을 인식하고, 자율적으로 작업을 수행하며, 예측하지 못한 문제에 적절한 대처를 할 수 있도록 하기 위한 핵심 기술을 제공하게 될 것이다.
- ▶ 로봇 개발에 있어 전문지식이 없는 초보자들이 직접 제작 구동해 볼 수 있는 비주얼한 개발환경을 지원할 뿐만 아니라 GUI 개발환경 및 TEXT Programming 으로 상호 전환이 가능한 코딩 방법을 지원(MSRS와의 차별화)
- ▶기존 하드웨어 지식과 소프트웨어지식이 없는 상태에서도 제작자의 창의력에 따라 다양한 형태의 로봇을

제작 적용이 용이하며 초보자들에 대한 로봇개발에 흥 미를 유발할 수 있다.

- ▶고급사용자를 위한 별도의 다운로딩 포트를 제공 한 다
- ▶로봇공학의 기본지식을 습득(아날로그/디지털 회로 이해, 각종 센서의 이해, 스텝/서보/DC모터의 제어기 술, 펌웨어개발능력, 기본수준의 소프트웨어개발 능력) 활용할 수 있다.

## 2.3 사업화 계획 및 무역수지 개선효과

- 제품전략
- 제품별 고유성 부여
- 여러 가지 모델을 개발하여 다양한 소비자 욕구 충족
- 용도별 가격, 기능, 대상을 세분화하여 저변확대
- 로봇의 기능과 디자인을 다양화하여 제품 경쟁력 제고
- 지속적인 모듈 개발을 통하여 로봇의 동작재현
- 지속적인 로봇지능 향상으로 소비자 만족도 향상
- 구성주의 철학을 통한 창의성 부여
- 제품별 다양성 부여
- 다양한 로봇 응용 알고리즘(오락/게임/교육)을 개 발하여 로봇에 다양성 부여하고 오락/게임/교육적인 효과를 높임
- 제품별 표준화, 모듈화 달성
- H/W 개발제품 표준화, 모듈화 하여 가격경쟁력 제고
- 가격전략
- 초기모델
- 시장침투가 용이하도록 초기제품에 대한 희소성 및 첨단성 부각
- 로봇은 비싸다는 생각을 탈피하기 위한 저가의 로 봇으로 시장접근
- 저 소득자 및 일반 층을 목표고객으로 함
- 유통전략
- 공동 판매망 형성
- 오락/게임/교육용 로봇 참여업체간 제휴 판매
- 해외 유명 로봇 메이커와 제휴 판매
- 미국, 중국, 프랑스, 독일, 일본 등 기존 거래처를 통한 판매
- ON/OFF 라인 영업망 구축
- 백화점, 하이퍼마켓, 할인점 등 도매점 판매
- 완구체인점 , 게임용품 소매점 판매
- Internet 쇼핑몰 판매

- 소규모 로봇 교육센터 설립(전국 최대 100여개)
- 특기적성교육 업체와 제휴판매
- 전국 9개 지사와 10여개의 지국을 통한 판매활성
- 방학을 이용한 과학캠프에 교재로 사용
- 촉진전략
- 언론매체 홍보
- 언론 매체 광고를 통해 오락/게임/교육용 로봇에 제품 홍보
- 경진대회 및 이벤트 행사 개최
- 청소년과학탐구대회(전국 초등학생 20만명 이상 참여) 및 로봇올림피아드 같은 국제적인 로봇 경진 대회 제품으로 작업 육성
- 초등학교 특기 적성 교육과, 문화센터 교육 프로 그램에 로봇 교육과정을 신설하여 교육과 연계된 마 케팅 전개
- 청소년 로봇 캠프를 통한 친숙한 로봇 문화 형성
- Internet 로봇 동호회 결성
- 오락/게임용 로봇 전시회 참여 및 개관
- 국내외 각종 로봇 전시회 참여
- 참여기업 공동으로 로봇 전시회 개최
- 놀이공원에 참여기업 전시관 공동 개관
- 시기별/단계별 전략
- 시장의 성숙도를 감안한 단계적 시장 접근을 위하여 초기진입 단계(2010년) 및 시장 확대 단계(2011년)로 구분하여 사업화 추진
- -초기진입 단계 시 다양한 콘텐츠 제공을 통한 전사 이미지 광고를 통한 오락/게임/교육용 로봇의 신 시 장 창출을 유도
- 시장 확대 단계(2011년 이후)에서는 시장 확대를 통한 고객의 확대 및 차별적 요구를 가진 고객층 별 로 차별화된 모델제공

## 3. 최종목표 및 평가방법

## 3.1 최종목표

- 체계적인 로봇 제품 개발과 성공적인 사업화를 위한, 개발되어 있는 기술들을 바탕으로, 이들 기술 들을 통합하는 통합 기술의 개발과 제품의 개발
- 개발될 로봇 제품
- 외부의 환경 변화를 인식하고 이를 바탕으로 스스로 판단하고 움직이는 지능형 자율 모듈형 로봇 개발
- 객체지향형 모듈기반 오락/게임용 로봇시스템의

#### 개발

- 교육 보조 및 서비스 로봇 개발
- 개발된 하드웨어와 소프트웨어 각 로봇 회사에 공급하여 표준화 유도
- 지속적으로 로봇회사와 표준화에 대한 협의를 통해 제품 개발

#### 3.2 평가방법

평가방법에는 정성적 평가와 정량적 평가가 있다. 또한 평가에는 정성적 평가와 정량적 평가가 병행해 야 할 것으로 생각된다.

#### ○ 정성적 평가

- 서비스를 접해 본 사람들의 반응도를 이용한 평가
- 평가항목
  - 가격대비 기능성 평가
- 사용자 만족도 평가

### ○ 정량적 평가

- 평가 항목의 목표 대비 결과물 평가
- 평가항목
  - 로봇의 기본 기능/성능/기술 관련 평가
  - 로봇의 용도별 기능/성능/기술 관련 평가
  - 개발된 기술의 완성도 관련 평가

## 후 기

본 과제는 부천시 지원 부천로봇공동연구센터 기술개발사업인 "UNIT형 자율 모듈 제어 로봇 시스템"과 지식경제부 지원 이공계전문가기술지원 서포터즈사업 "로봇전문가 양성을 위한 디바이스 시스템구축 지원"의 연구 내용에 관한 것입니다.

#### 참고문헌

- (1) 김대영, 이건영, "옴니 휠을 가진 모바일 로봇을 위한 시리얼 서보 동기화에 대한 연구", 2007년도 대한전기학회 하계학술대회 논문집, pp. 18-20, 2007 (2) 조용길, 배종일, "뉴럴-퍼지제어 기법에 의한 두 구동휠을 갖는 이동형 로봇의 자세 및 속도제어", 한국동력기계공학회지, Vol. 2, No. 3, pp. 74-82, 1998
- (3) 한성현, "뉴럴-퍼지제어기법에 의한 두 구동 휠을 갖는 이동 로봇의 자세 및 속도제어", 한국해양 공학회지, Vol. 11, No. 1, pp. 84-85, 1997