

노인을 위한 앵무새 로봇

김보람¹, 박정은², 정은정³, 형준호⁴

한국기술교육대학교 디자인공학과

송복희⁵

한국기술교육대학교 디자인공학과

신동욱⁶

한국기술교육대학교 전자공학과

Ksudari¹, skdidms2², japaeaili7³, freegore4@hotmail.com

bhsong5@kut.ac.kr

shin6@kut.ac.kr

Parrot Robot for elder people

Kim, Bo-Ram¹/ Park, Jung-Eun²/ Jung, Eun-Jung³/ Hyung, Joon-Ho⁴

Dept. of Industrial Design Engineering, KUT

Song, Bok-Hee⁵

School of Industrial Design Engineering, KUT

Shin, Dong-Wook⁶

School of Electronics Engineering, KUT

요약

본 작품은 고령자에게 생활의 도움을 주면서 감성적으로 인간 친화적 역할을 수행하는 것을 목적으로 제작한 로봇이다. 고령화 사회 속에서 혼자 사는 노인들이 증가하는 사회현상을 바탕으로 노인의 노화로 인한 신체적 약점들 중 가장 많이 눈에 띄고 보편적인 증상을 일상 속에서 보완해 줄 수 있는 로봇을 개발하는데 중점을 두었다. 단순히 기능적인 편리성뿐 만 아니라 시각적으로 노인에게 즐거움을 주고 위안을 줄 수 있는 친근한 로봇은 노인이 생활하는데 큰 활력소가 될 것이다.

key words: human-friendly robot, elder people, auditory capacity, emotional

1. 서론

오늘날 디지털 환경의 발달로 인해 우리가 살고 있는 가정으로 옮겨지고 있는 로봇산업은 인간의 생활 속에서 인간과 어울리며 인간을 도와줄 수 있는 형태로 디자인 되고 있고, 고령화 사회의 도래로 인하여 자녀에게 의존하지 않고 부부 또는 혼자서 독립된 생활을 누리는 고령 가구가 급증하면서, 로봇의 소비시장에서는 고령자의 니즈를 충족시키는 상품 및 서비스를 제공할 수 있는지의 여부가 새로운 경쟁력으로 대두되고 있다.

또한 인간의 감성에 관한 연구가 로봇산업에 적용되어 활발히 진행되면서, 1999 년에 탄생하여 세

계 최초로 대중화에 성공한 인간감성과 교감할 수 있는 지능형 로봇인 SONY 의 애완견 로봇 ‘아이보(AIBO)’ 는 생산과 판매를 통해 이른바 가정에서 인간과 로봇이 행복하게 공존하는 시대의 문을 열었다고 볼 수 있다. 아이보(AIBO)는 특히 고령자에게 즐거움과 위안을 느끼게 함으로써 감성 교감 역할을 효과적으로 수행하였고[그림 1], 그 이후에는 물개의 형상을 한 로봇인 파로(Paro)와 같은 심리 치료를 목적으로 한 로봇이 등장하여 고령자에게 큰 효과를 거두었다.[그림 2]

인간 친화적인 지능 로봇은 인간과 공존하기 위해 요구되는 인간 친화적인 인터페이스(음성, 몸

짓, 표정 등)와 의도, 감정을 인식하는데 필요한 인터페이스 기술에 대한 연구도 활발히 진행되고 있고, 로봇산업은 인간대신 반복적인 일을 수행하던 과거의 산업적인 측면보다는 인간의 생활 안에 공존하면서 인간기능을 향상시킬 수 있는 역할이 증대되고 있다.



[그림 1] 아이보(AIBO)

[그림 2] 파로(Paro)

2. 디자인 컨셉

고령자의 대부분은 커다란 질병이 없더라도 노화로 인해 시각, 청각, 촉각 등의 신체적 기능이 퇴화하게 된다. 그 중에서 청력은 점차적으로 떨어져서 높은 음역의 소리를 듣는데 지장이 있고 소리의 식별 능력이 떨어지며 대화를 잘못 알아듣게 된다. 따라서 청력의 장애를 가지는 혼자 사는 노인의 경우 집에 손님이 방문했을 때 제대로 인지할 수 없는 경우가 발생할 수 있다.

이에 따라 노인의 주변에 있으면서 손님이 왔을 때 단계적으로 소리를 증폭시켜 누군가 집에 찾아왔음을 사용자가 효과적으로 인지할 수 있게 하고, 노인의 움직임이나 행동에 반응함으로써 노인이 자신의 공간에 누군가와 함께 공존하고 있다는 느낌을 갖게 하는 역할을 수행하는 로봇을 제안한다.

3. 디자인 진행 프로세스

3-1. 시장현황과 사용자에 관한 리서치

본 프로젝트에 들어가기 앞서 현 실버산업과 로봇산업의 실태와 향후 시장의 활성화 가능성 및 기술적 부분에서 어디까지 이루어 졌는지를 조사해 본 후 노인을 위한 로봇의 가치와 개발 당위성을 고찰해 보았다.

3-1-1. 로봇산업의 현황

국내의 기업들이 청소, 엔터테인먼트 등을 위해

다양한 형태의 로봇을 잇달아 선보이면서 '제 2의 로봇 붐'이 형성되고 있으며 대기업들도 벤처기업과의 협력 등을 통해 로봇산업의 가능성을 탐색하기 시작 하고 있다. 세계 로봇 시장규모는 조사기관마다 예측치가 다양하나 2020년에는 최소 535억 달러에 이를 전망이다. 많은 조사기관들이 로봇 분야 중 가정용 로봇의 시장 규모 및 성장성을 가장 높게 평가했으며 한국공학한림원은 2005년 이후 가정용 로봇의 세계시장이 2020년까지 5년마다 두 배 이상 성장 할 것으로 예상하고 있다.[표 1]

[표 1] 세계로봇시장 전망

(억 달러)

분류	2002년	2005년	2010년	2015년	2020년	2025년
산업용	80	106	149	200	230	270
칩마운터	35	41	52	60	65	70
가정용	12	16	32	70	150	240
특수목적용	10	12	20	40	90	220
합계	137	175	253	370	535	800

자료: 한국공학한림원. "로봇산업의 육성방안", 2004.11.10

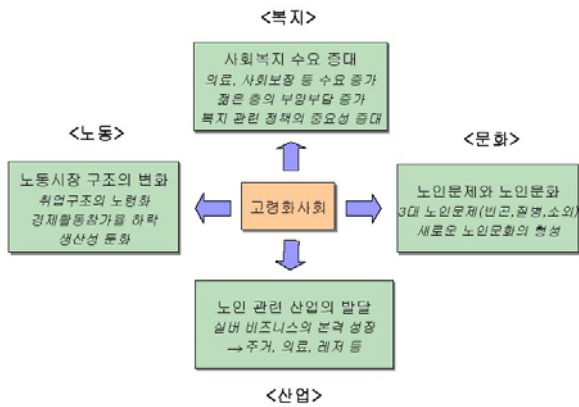
또한 로봇은 새로운 제품을 탄생시키거나 다른 기기의 성능과 부가가치를 제고 할 수 있고 인간 친화적 인터페이스, 스스로 이동 등 로봇의 특성을 활용한 보안, 교육 등의 다양한 응용 서비스 창출이 가능한 파생 비즈니스가 풍부한 파급효과가 큰 유망산업이다.[표 2]

[표 2] 로봇 기술 응용 비즈니스

구분	응용 사례	
기기 응용	◇자동차 충돌방지 시스템 ◇체감형 시뮬레이션 게임기 ◇센서 이용 정보가전	◇고성능 네비게이션 ◇홈 오토메이션
응용 서비스	◇시큐리티 ◇홈 헬스케어	◇가정교육 ◇노약자 간병

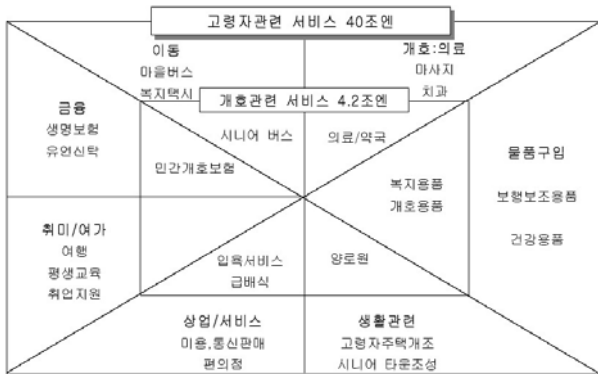
3-1-2. 실버산업의 현황

고령화 사회는 단순히 노인이 많다는 의미보다는 노인인구의 비중이 증가하면서 사회, 경제적인 구조에 있어서도 많은 변화를 수반하는 것을 의미한다. 따라서 이에 따르는 특징으로는 크게 노동시장의 구조, 노인문제와 노인문화, 사회복지 수요 증대, 그리고 노인관련 산업의 발달 등을 들 수 있다.



[그림 3] 고령화 사회의 일반적인 특징

특히 산업분야에 있어서, 65 세 이상의 노인으로만 구성된 ‘고령 가구’가 급증과 세대규모의 축소, 그리고 고령 가구의 증가는 전체 수요를 증가시킬 전망이다. 자택에서 많은 시간을 보내는 고령자가 급증하면서 고령자들이 사용하기 편리한 주택 및 관련용품 시장이 급속히 확대되고 있으며, 가족의 노인 부양 기능 약화는 고령자들이 점차 외부 서비스에 의존하게 되는 현상을 야기하고 있다. 또한 의료, 복지 등의 전문적인 분야뿐만 아니라 일반 제품에서도 고령자들의 선호도가 중요해지고 있다.



자료 : 일본 경제산업성

[그림 4] 고령자 관련 전체 시장규모

3-1-3. 노인의 특성

노화에 따라 나타나는 현상의 일반적인 특징을 5 가지로 요약하면, 첫째로 노화현상은 평균 40 세에서 시작되며, 각 신체부위별로 차이는 있으나 신체내의 모든 곳에서 발생한다. 둘째로, 노화현상은 어떤 환경 속에서도 나이가 들어감에 따라 반드시 발생하며 불가피한 자연현상이다. 셋째로,

각 장기조직에 형태적, 생리적 및 생화학적 변화가 발생하여 생체기능, 저항력, 적응력, 회복력, 예비력 등이 감소되고 몸의 평형상태가 감퇴한다. 넷째로, 노화현상은 직선적이며, 매우 서서히 계속 진행되는 기능저하이며, 급격한 기능저하는 노화보다는 병적인 현상으로 생각된다. 마지막으로, 노화현상 진행은 여러 가지 질병합병을 초래하는 계기가 되며 항상 사망의 위험성에 다가가게 된다.

특히 노인의 기능적 노화현상 중 신경계의 변화에 따라 최근에 일어난 일을 잘 망각하고 우울증 또는 희망과 흥미가 없어지며, 불면증, 어지러움 증, 청력 및 시력 감퇴 등의 증상이 발생한다.

나이가 45 세 이상이면 특별한 병에 걸리지 않은 건강한 사람이라도 누구나 신체의 노화는 피할 수 없다. 신체적인 여러 가지 문제가 있겠지만 시력과 청력의 저하는 제일 먼저 나타나는 증상이며 나이가 들면 누구라도 갖게 되는 장애이다.

3-2. 브레인스토밍

노인을 위한 로봇에 대해 브레인스토밍을 통해 아이디어를 산출하였으며 생활편의 기능, 감성&오락적 기능, 의학적 기능, 정보 시스템, 디자인적 기능 등 5 가지로 구분하여 정리하였다.[표 3]

[표 3] 브레인스토밍

기능	아이디어
생활편의 기능	<전화 받고, 거는 로봇> <장보는 로봇> <청소로봇> <기온체크 로봇> - 아침날씨, 잠자리 온도 등 <우편물 전달 로봇> <면도, 이발 등을 해주는 로봇> <해충박멸로봇> <정보지원 로봇> - 가족메일, 사진앨범, 동영상 등 <이동식 의자 로봇> <애완동물 관리 로봇> <스케줄 관리 로봇> - 병원, 약 시간 등 알리미 역할 <잊어버리기 쉬운 안전사고 예방 로봇> - 가스불 등 <소등, 점등 로봇> <설거지 해주는 로봇> <손, 발 닦아주는 로봇> <안마기 기능 로봇> <문 열고 잠금> - 귀가시 환영, 외출시 배송 <음식상태 체크로봇> - 유통기한, 쌀벌레등의 발생 여부 확인
	<금전 관리 로봇> - 통장의 위치와 액수 등
	<길안내 로봇> - 치매 노인을 위한 기능 <운동시켜주는 로봇> - 거동이 불편한 노인을 위한 기능 <건강체크 로봇> - 허약해진 노인들의 건강을 실시간으로 체크 <책, 신문을 읽어주는 로봇> - 시력약화로 인한 약시에 따른 기능 <뒤집기 로봇> - 욕창관련, 움직임에 힘든 노인들을 위한 편의 시설 <손잡아주는 로봇> - 앉아있다가 일어날 때 디딜 곳 제공 <외출시 노인의 이동을 도와주는 로봇> - 지팡이처럼 의지 가능 <주변의 사물을 이동해주는 로봇> - 거동이 불편한 노인들을 위한 기능 <돋보기 로봇> <틀니관리로봇> - 세척, 건조기능 <냄새 감지 로봇> - 노인 특유

	의 냄새를 감지하여 항상 청결유지 도움 < 음식물 분해로봇 > - 치아가 부실한 노인들을 위한 기능 < 대필로봇 > - 글을 쓸 줄 모르는 노인들을 위한 기능 < TV 내용 설명 로봇 > - 잘 들리지 않고 이해력이 부족할 경우 내용 설명 < 등 굽어주는 로봇 >
감성&오락적 기능	<말하는 로봇>- 간단한 인사와 대화 가능< 애인 로봇 > - 남자친구 또는 여자친구가 됨 <스토키부모 로봇 > - 자식들의 집안을 항상 지켜볼 수 있는 기능 < 손주 로봇 >- 딱딱한 로봇의 목소리가 아닌 손주의 목소리가 나오는 로봇 < 메신저 로봇 > - 친구끼리 대화가 가능하도록 한 로봇 (전화로봇과는 별도) < 밥같이 먹는 로봇 > < 소리가 점점 커지는 로봇 > - 노인에게 적당한 음량을 찾아주는 로봇 < 포옹로봇 > - 소외감 해소 기능 < 함께 목욕하는 로봇 > <화초로봇 > - 만져주면 움직이고 빛에 반응하는 기능(열매맺기 기능;) < 잠을 같이 자는 로봇 > - 노인이 자장가도 불러주고 토닥 토닥 두들겨줄 수있음(심리적 위안), 실내 온도, 습도 체크 기능 < 옷, 장신구 등을 골라주는 로봇 > < 칭얼대는 로봇 > - 존재의 재인식을 도움 < 애기로봇 > - 소프트웨어적으로 조금씩 성장 < 밥먹는 로봇 > - 노인이 밥먹여주는 로봇 < 옛날 이야기 듣는 로봇 > - 녹음기능 탑재하여 다시 들려줄 수 있음 < 웃입히는 로봇 > - 로봇이 입을 웃을 만들게 하는 로봇 < 숙제검사말는 로봇 > - 정해진 과제를 해와야하는 로봇 < 감성공유기능의 로봇 > - 노인들 개개인의 개인 정서나 추억이 메모리화되어 상기시켜주는 기능 < 공합로봇 > - 노인간 친밀도를 높여주는 로봇 <파리잡는 할머니 로봇 > - 파리나 로봇 등을 노인으로 하여금 잡게하는 게임로봇 (게임과 운동을 한번에) < 연극로봇 > - 한 배역을 노인들이 할 수 있도록 하는 기능 < 노래가르쳐주는 로봇 > - 탑재된 노래를 반복하여 연습시키는 기능 < 노래불러주는 로봇 > - 노인의 흥얼거림으로 곡을 찾아내어 연주 < 노래방 도우미 로봇 > - 추임새를 넣어주는 기능 < 이벤트로봇 > - 게임을 공정하게 이끄는 기능(계산기능) <훈수로봇 > - 장기, 바둑 등 게임상황에서 훈수를 두는 로봇 < 고스톱 로봇 > - 로봇과 치는 고스톱 한판 (민화투 기능 탑재) < 바둑 로봇 > - 로봇과 두는 바둑 한판 < 로또 로봇 > - 숫자조합을 통한 치매예방 < 장기 로봇 > - 로봇과 두는 장기한판 < 일거리를 주는 로봇 > - 자신을 필요한 존재로 인식 < 사진 알아맞추기기능 > - 사진, 이름 등의 조합을 통한 기억력 유지 및 증진
의학적 기능	<소변성분체크 변기 로봇 > <혈액순환을 위한 nano 로봇 >
경보 시스템	<화재경보> - 자동신고기능, 알림기능, 환기기능 <침입경보> - 자동신고기능, 인기척 발생기능
디자인적 기능	<카멜레온 로봇> - 터치시 색 변화

3-3. 주제 및 컨셉설정

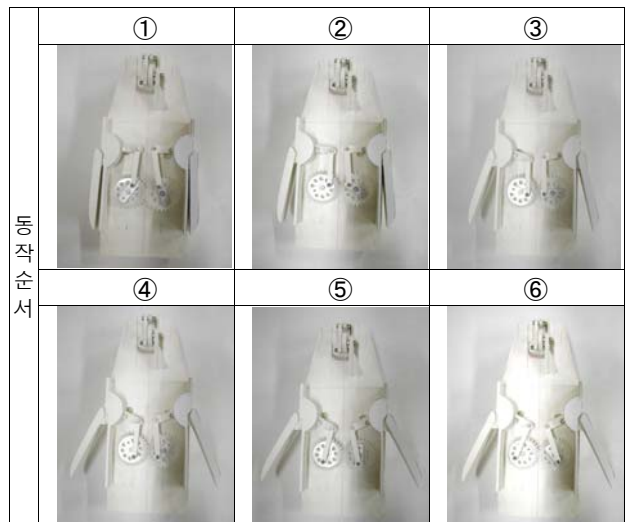
부모세대와 자식세대가 함께 사는 전통적인 가족 형태에서 핵가족화 되고 더 이상 부모와 자식세대가 함께 사는 것을 당연한 것으로 여기지 않는 사회인식의 변화와 이러한 현상에 따라 혼자 사는 노인이 증가하는 추세를 반영하였다. 그리하여 다가오는 사회에는 독거노인이 증가하고 인간의 수

명이 증가할 것이라는 예측에 의거하여 실질적인 타겟을 혼자 사는 70 세 이상의 고령자로 설정하였다. 브레인스토밍을 바탕으로 청력이 점점 약해져가는 노인들의 신체적 특성을 파악하고 이런 특성에서 발생하는 니즈를 도출하여 손님이 왔음을 소리증폭에 의해 알려주고 평소에 애완동물로서 간단한 인터랙션을 할 수 있는 로봇을 제안하였다. 형태적인 측면에서 손님 왔음을 알려주는 말을 한다는 기능에 따라 사람에게 친숙한 동물이면서 말을 하는 능력을 가진다는 면에서 앵무새를 선택하였다.

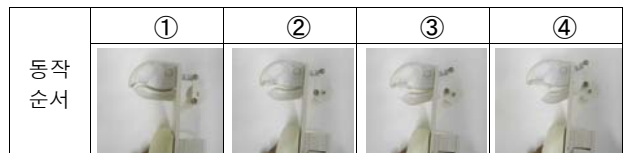
3-4. 메커니즘 연구

노인이 손님 왔음을 인지하는 방법으로 소리에 의한 청각적 능력의 사용뿐만 아니라 시각적 능력을 통해서 전달하는 방법을 사용하였다. 또한 앵무새 본래의 형태와 능력(기능)을 차용하여 로봇의 주요 기능으로 적용하였다. 시각적인 방법으로 LED 에 의한 색상 변화와 로봇의 날개와 부리 부분에 움직임 주조자 하였으며 이 동작 메커니즘을 실험을 통해 연구하였다.

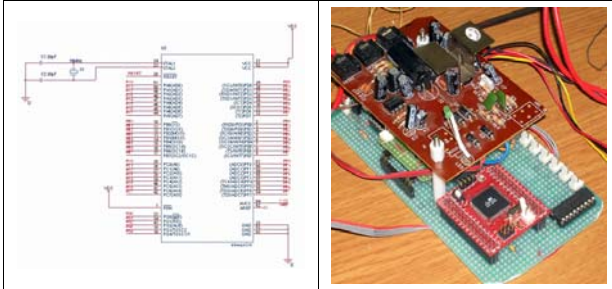
[표 4] 날개 동작 메커니즘 실험



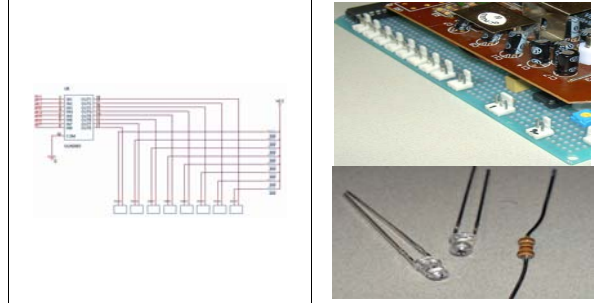
[표 5] 부리동작 메커니즘 실험



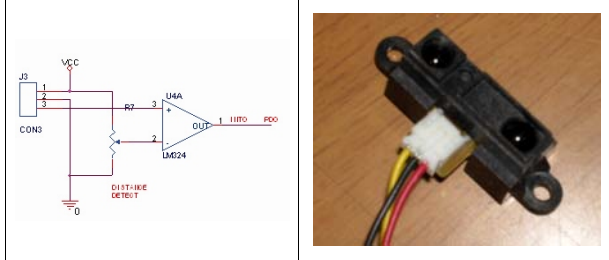
CPU: 모든 동작 프로그램 제어



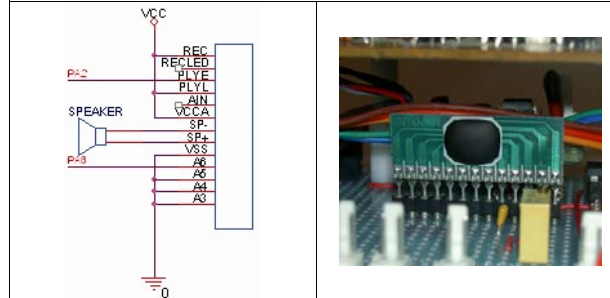
목과 등의 LED: R,Y,G,B 색상의 LED 제어



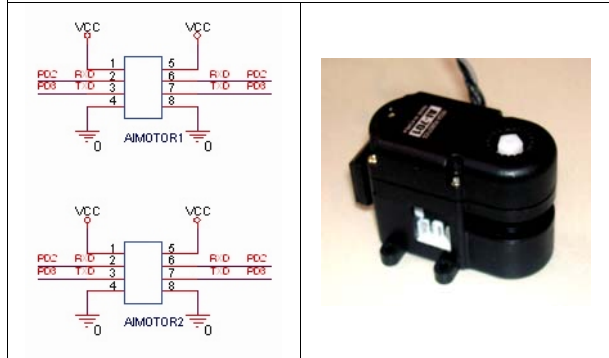
거리감지: 근접센서로 50cm 이내 감지



음성모듈: 저장된 디지털 음 출력



AI 모터: 부리와 날개의 움직임 제어

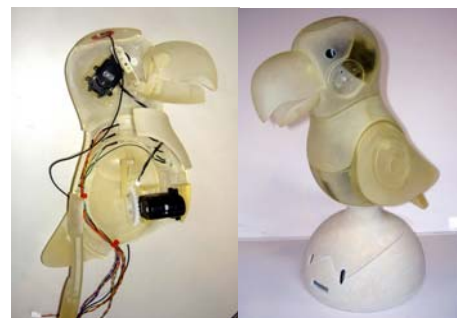
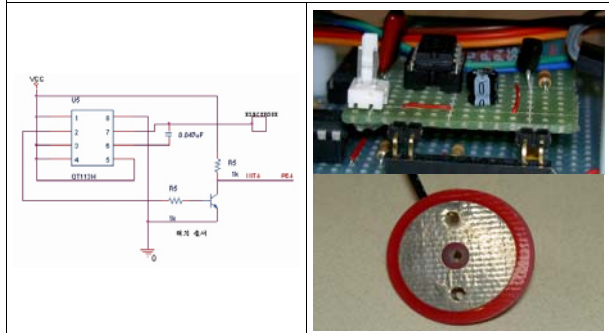


[그림 7] 회로도 및 회로



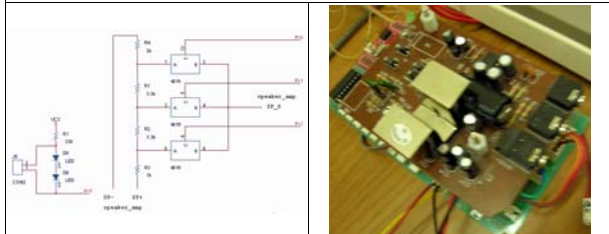
[그림 8] 회로기판

터치센서: 사용자가 손으로 만졌을 때 감지



[그림 9] RP 가공완성 조립

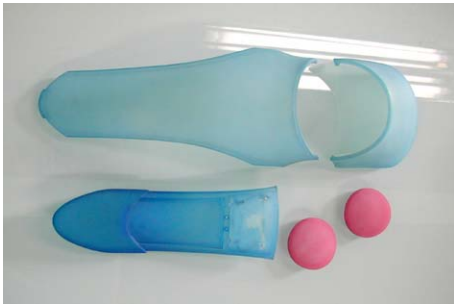
Speaker-amp: 소리의 3 단계 증폭



3-8. 컬러스터디 및 후가공

LED 가 켜졌을 때 Red, Yellow, Green, Blue 의 불빛이 점차적으로 발산하는 것을 잘 나타낼 수 있고, 그 효과와 표현이 감소하지 않도록 전체적인 몸통의 색상은 크림 화이트로 선택하였다. 목과

꼬리부분은 LED의 불빛이 잘 보이고 이어지도록 블루(DIC color guide 색번호:2590)로 염색하였다. 부리, 날개와 정수리 부분은 두드러지지 않으며, LED가 켜졌을 때와 켜지지 않았을 때 두 가지 경우에 모두 조화를 이루면서 시각적으로 편안함을 주고 고급스러운 느낌을 줄 수 있는 연보라색(DIC color guide 색번호:2229)으로 도색하였다. 제품을 전체적으로 봤을 때 포인트가 되는 볼 부분은 LED 색과 같은 계열인 진분홍색(DIC color guide 색번호:271)으로 염색하여 애완동물의 귀여움을 표현하였다. 회로 부분이 들어가고 제품의 지지대 역할을 하는 아래 반구부분은 은색(DIC color guide 색번호:621)으로 부식 처리하였다.



[그림 10] 목과 등, 볼 부분 염색



[그림 11] 각 피스(piece)의 도색과 염색 완성



[그림 12] LED 연결 및 조립

4. 결론

혼자 사는 노인을 위해 거실과 같은 눈에 잘 띄고 개방된 공간에 놓여지는 것을 전제로 한 본 제품은 외부인의 방문을 노인에게 알리는 기능뿐 아니라 시각적으로도 심리적 위안을 줄 수 있도록 디자인했다. 특히 소리중폭이라는 기능에 착안하여 말을 할 수 있으면서 아름다운 형태적 특성을 지니고 있는 앵무새로 제품을 형상화하여 사용자가 로봇을 옆에 두고 실제 애완동물인 것처럼 친근함과 애정을 느낄 수 있게 하는데 중점을 두었다.

따라서 앵무새 로봇은 근접센서를 통해 노인이 가까이 다가왔음을 인지하여 소리를 내거나 움직임으로써 노인에게 먼저 반응하고, 손님이 방문했을 때에는 노인이 멀리서도 듣고 알아볼 수 있도록 큰소리로 말하고 화려한 색상을 나타내며 날개를 퍼덕인다.

전체적인 컬러는 LED 불빛의 화려함을 부각시킬 수 있도록 은은하고 부드러운 파스텔 톤을 사용하였으며 온화하고 경쾌한 이미지를 살리기 위해 밝은 색을 사용하였다.



[그림 13] 완성품

5. 참고 문헌

- [1] 임영모, 로봇산업의 현황 및 과제, SERI 경제 포커스, 2005.
- [2] 홍성수, 이재환, 디지털 환경에 있어서 로봇 디자인 전망과 역할에 관한 연구, 한국디지털디자인학회, 2003.
- [3] 김현진, 일본의 저출산 고령화와 한국 기업에 대한 시사점, 삼성경제연구소, 2003.
- [4] 고정민, 정연승, 고령화 사회의 도래에 따른 기회와 위협, 삼성경제연구소, 2002.
- [5] 박성식, 노화의 형태학적 변화, 노인의학 I, 2002.