



과 제 명	청각장애인 보행 보조기구					
과 제 유 형	<input checked="" type="checkbox"/> 재료비 지원 <input type="checkbox"/> 소프트웨어 개발 <input type="checkbox"/> 재료비 미사용					
작 품 유 형	<input checked="" type="checkbox"/> 작동형 <input type="checkbox"/> 비작동형 <input type="checkbox"/> 기타( )					
과제수행기간	2017년 3월 1일 ~ 2016년 7월 29일					
총괄책임자 (지도교수)	소 속 학 과	기계공학부		성명	김병민	
	연 락 처	010-3841-9474		E-mail	bmkim@pusan.ac.kr	
	소 속 학 과	성 명	학 번	학 년	연 락 처	E - mail
대 표 학 생	기 계 공 학 부	정 동 하	201221373	4	010-4154-4282	sbtkdwo@naver.com
참 여 학 생	기 계 공 학 부	문 혜 영	201321223	4	010-2615-9211	gpud9211@naver.com
	기 계 공 학 부	이 무 동	201421317	4	010-3806-8445	lmd0520@naver.com
신청지원금	300,000 (원)					

2017-1학기 기계공학부 종합설계과제 캡스톤디자인 과제수행 결과보고서를 제출합니다.

[첨부 1] 기계공학부 캡스톤디자인 수행보고서 1부

2017    년    6    월    5    일

신청인(과제책임교수)      김 병 민      (서명)

기계공학부장 귀하

## 기계공학부 캡스톤디자인 수행 보고서

과제(작품)명

청각장애인 보행 보조기구



작품 사진

### 1. 과제(작품) 개요 및 필요성

몇 년 전 청각장애인이 헤어드라이기를 끄지 않고 외출하여서 화재가 발생한 적이 있었다. 이러한 사례를 듣고 청각장애인이 소리를 듣지 못하여 사고가 발생하는 경우를 미연에 방지하는 장치가 필요하다고 판단하였다. 대한민국 청각장애인의 기준은 두 귀의 청각손실이 60dB 이상, 평형기관에 문제가 있는 경우, 양쪽 귀의 청각 차이가 확인한 경우, 소리를 들이나 명료하지 못한 경우 4가지로 구분된다. 이번에 제작하는 청각장애인 보조기기는 첫 번째 경우로 두 귀의 청각손실이 60dB 이상 나는 경우의 청각장애인이 보행 시에 일어나는 사고를 방지하기 위한 기기이다. 기존의 청각장애인을 위한 알람기기에서는 다른 장비와의 연동이 제한적이고 야외 활동 시 들고 다닐 수 없었을 뿐만 아니라 비장애인은 구입이 불가능한 문제점이 있었다. 이에 청각장애인들을 비롯한 청각에 문제가 있는 사람들에게 기존의 일상적 제품을 기기와 연동하여 알려준다는 점에 착안하여 제품을 휴대가능하게 설계하고, 주변에서 발생하는 소리를 데시벨 기준으로 분류하여 위험을 인지하고 이를 진동이나 휴대폰과 블루투스로 연동하여 시각적으로 알려줄 수 있도록 설계한다. 또한 기존의 고가 청각장애인 보조제품과는 달리 ‘아두이노’를 이용하여 제품의 가격 경쟁력과 기능을 극대화시킨다.

청각장애인들을 비롯한 청각에 문제가 있는 사람들에게 여러 위험요소들을 인지해 다양한 방법으로 경고하는 알람기기를 설계함으로써 일상생활에 도움을 주는 것을 목표로 한다.

사용자의 요구사항을 중점으로 다루어 설계하였으며 요구사항은 다음과 같다.

#### 사용자의 요구사항

- ① 시각적 표시
- ② 가격경쟁력 강화
- ③ 신뢰성 강화
- ④ 경량화
- ⑤ 내구성 강화
- ⑥ 휴대성 단순화
- ⑦ 기본 휴대 제품과의 연동
- ⑧ 주변 소리 인식

## 2. 과제(작품)의 이론 및 기술 현황

### 기술적 근거

#### ※ 아두이노



그림 1. 아두이노

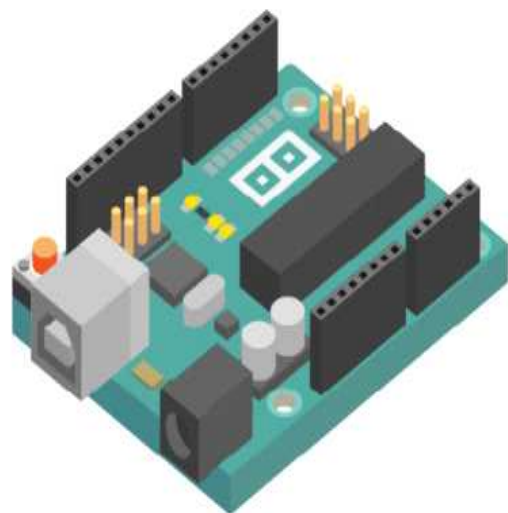


그림 2. 아두이노 회로

마이크로프로세서와 입력과 출력 모듈을 하나의 칩(원칩)으로 만들고, 명령 혹은 기능을 수행하는 작은 컴퓨터, 즉 ‘마이크로컨트롤러’의 일종이며, 그 중 가장 저렴하고, 간편하며, 오픈소스로 되어 있기에 많은 사람들의 관심을 얻게 되었다. 주로 Analog 신호를 Digital 신호로 변환하며 많은 전자기기에 널리 이용되고 있

다. 또한 교육용으로 쓰일 뿐만 아니라, 실제로 많은 개발자들이 테스트 보드로 활용하고 있다.

이번에 설계한 제품에서는 아두이노 Nano를 사용하였는데 보편적인 UNO보다 크기가 1/4 크기이고 무게가 7g인 장점이 있어서 채택하였다.

※ 작동조건 - 기준으로 설정한 크기 이상의 소리를 마이크센서가 입력받으면 청각장애인이 인지할 수 있는 방법으로 경고를 준다. 프로그램 코딩을 이용하여 마이크 센서가 소리를 인지하는 시간과 경고 시간, 기준 소리 크기 등을 설정할 수 있다.

※ 경쟁력 있는 제품 : (주)블루엔터프라이즈 - BE-S110



## 스마트초인종

개발제품 특징 : 청각장애인의 즉각적인 인지 및 대응가능

- 실내 고정물에 설치
- 음향 수집 후 경고 알림
- 실내 위험신호 2중(안전보조장치 및 스마트초인종) 검출
- 조명부 및 디스플레이부를 구비하여 위험신호 검출 시 진동 및 조명출력



그림 3. BE-S110

### 3. 과제(작품)의 개발 방법 및 과정

설계한 작품이 작동되는 순서는 다음과 같다. 먼저 마이크에서 소리(입력)을 받아들이 센서에서 인식한 후 아두이노를 통해 위험기준을 데시벨(db) 기준으로 판단한다. 그 후 청각장애인들이 이를 인식할 수 있도록 알려준다. 알려주는 방법으로는 블루투스를 이용하여 휴대폰화면에 그래프 형태로 나타내어 주고, 진동모터를 이용하여 피부에 직접적으로 자극을 준다. 암밴드 및 케이스를 이용하여 일상 생활시 간편하게 착용 할 수 있도록 한다.

설계시 제약조건을 고려하여 설계에 반영하였고 생각한 설계제약조건은 다음과 같다.

● 설계 제약조건

- ① 주변 노이즈(잡음)
- ② 전력 공급의 한계
- ③ 내구성
- ④ 신뢰성(방향)
- ⑤ 물기 접촉 금지
- ⑥ 충격 금지



그림 4. 취급주의 라벨



그림 5. 물기엄금 라벨

● 주의

제품을 스포츠 암 밴드를 이용하여 외부에 착용할 예정이기 때문에 물기에 취약한 단점이 있다. 전자제품의 특성상 충격에 대한 상황도 고려하여야 한다.

● 과제 개발 과정

세부내용 \ 일정	5/1~5/7			5/8~5/14			5/15~5/21			5/22~5/26		
부품구입 및 구상												
기구 및 케이스 제작												
테스트 진행												
기능 추가 및 제품 완성												

● 실험 데이터

소리의 크기	아두이노 출력 값									
8	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10	113	116	130	119	106	132	132	125	118	117
12	236	259	102	270	109	224	114	107	292	233
14	254	145	223	212	326	124	313	340	277	338

→ 실험을 진행한 결과 소리의 크기(iphone 음량 크기 기준)를 8, 10, 16 으로 실험 한 후 진동 주기의 변화를 주는 아날로그 신호 범위를 0, 0~170, 170이상으로 구분하였다.

4. 과제(작품) 구조도(작품설계, PCB Artwork, 제작도 등)



그림 6. 제품 개략도



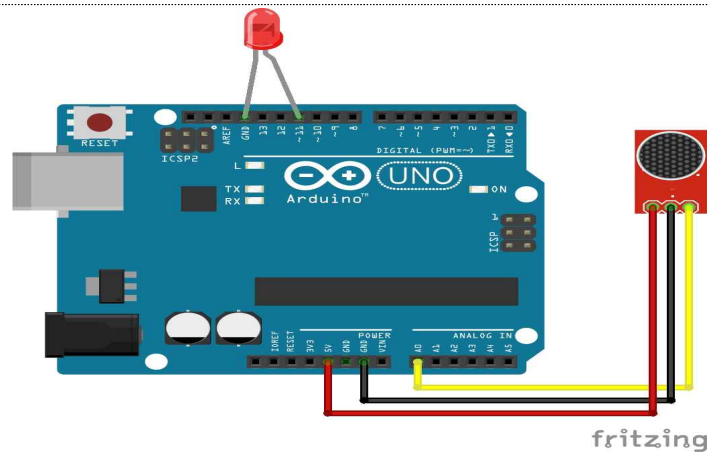


그림 7. 마이크 센서 회로

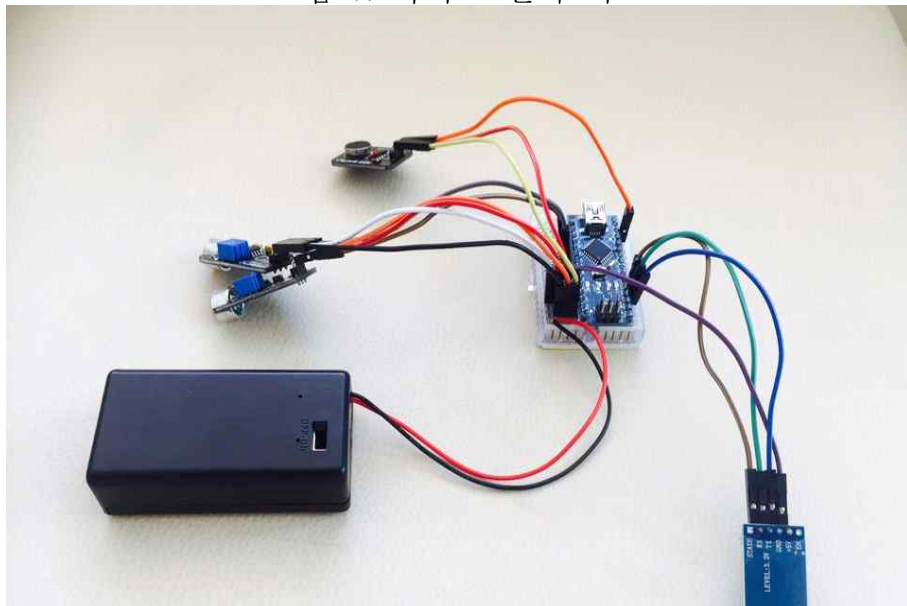


그림 8. 마이크-진동 센서 회로

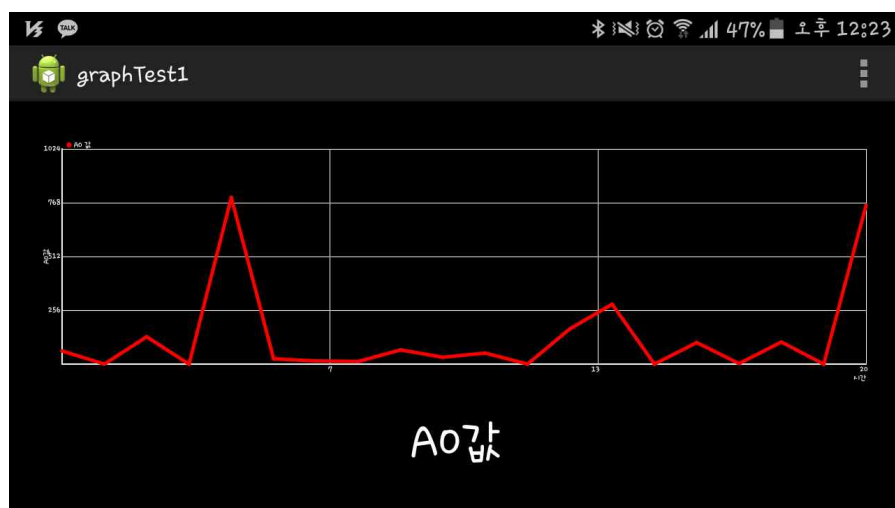


그림 9. 휴대폰과의 연동 화면

## 5. 기대 효과 및 활용 방안

제품의 기대 효과

청각 장애인들에게 위험을 알려주어 사고를 미연에 방지하며, 다음과 같은 기존의 보조기기의 문제점을 해결한다.

※ 기존 청각장애인 보조 기기의 문제점

- ① 청각장애인들을 대상으로 한 휴대용 보조기기의 부재
- ② 생산단가가 높음
- ③ 정부의 공식적인 인정을 받은 청각장애인들에 대한 제한적인 보급
- ④ 청력이 안 좋은 비장애인들(어르신들)에 대한 보조기기의 한계성
- ⑤ 기존 휴대용 기기(휴대폰)과의 연동 부재
- ⑥ 디스플레이를 이용한 시각적인 알람 부재

## 6. 역할 분담표

학과	성 명	역 할	참여도(%)
기계공학부	정 동 하	코드 해석 및 검토	34
기계공학부	문 혜 영	아이디어 & 회로구성	33
기계공학부	이 무 동	아이디어 & 개념설계	33