

대한기계학회 주최

제9회 전국학생설계경진대회(2019년)

설계 최종 보고서

참가부	고등부 (<input checked="" type="radio"/>) / 대학부 (<input type="radio"/>)				
참가분야	공모주제 (<input checked="" type="radio"/>) / 자유주제 (<input type="radio"/>)				
참가팀명	걸음 도우미				
설계제목	노후 보행보조기 문제 해결을 위한 스마트 안전 장치				
지도교수/교사	(소속)하나고등학교 (성명) 김명진 (연락처) (이메일) wahrheit93@hana.hs.kr				
대표자 (신청인)	성명	소속	연락처 (휴대폰)	E-mail	주소
	전제영	하나고등학교		bigbr4in0614@gmail.com	

참가팀원 인적사항

NO	성명	소속 / 학년	E-MAIL
1	1	전제영	하나고등학교 / 2학년
2	2	박진욱	하나고등학교 / 2학년
3	3	김수민	하나고등학교 / 1학년
4	4	신유담	하나고등학교 / 1학년
5	5	이유민	하나고등학교 / 1학년
6	6	장진영	하나고등학교 / 1학년

설계 요약문

참가분야	공모주제 (<input checked="" type="radio"/>) / 자유주제 (<input type="radio"/>)
참가팀명	걸음 도우미
설계제목	노후 보행보조기 문제 해결을 위한 스마트 안전 장치
대표자명	전제영
요약문	<p>고령화 사회로 진입한 우리나라에서 노인 낙상 문제는 사회 문제로 심화되고 있는 실적이다. 예고치 못한 원인으로 발생한 노인 낙상은 질병과는 다르게 단기간에 사망까지 이르기 때문에 만성질환보다 심각하게 여겨져 예방이 중요시된다. 가장 보편화되고 대중화된 예방책으로는 ‘보행보조기구 사용’이 있지만 여러 문제가 수반되어 실질적인 효과는 미비하다. 의학적 검증이 완료된 공식 의료용 보행보조기는 높은 가격대와 소수의 판매처에 의해 구매의 한계가 있으며, 이에 따라 의료검증이 되지 않은 중고 유모차를 사용하며 질환 악화와 신체 변형의 문제들을 겪고 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해 보행보조기 안전장치를 만들어 가격대가 낮은 보행보조기의 안전성을 높여 노인들의 보행보조기 접근성을 높이는 것은 물론 배급의 한계를 극복하고자 한다. 또한 체계적으로 노인 안전을 보장하고 건강관리 서비스를 제공하려는 목적이 있다.</p> <p>일반적으로 보행 보조 장치 대용으로 사용하는 유모차의 안전성 문제를 해결하기 위해 야두이노의 자이로 센서, 기울기 센서, 초음파 센서 등을 이용하여 노면상의 장애물과 단차의 깊이를 측정함으로써 보행에 방해되는 요소들을 감지한다는 점에서 다른 자동 브레이크 장치와 차별화를 둔다. 또한, IoT 기술을 차용하여 사고가 발생했을 시에 인근 병원으로 환자의 정보와 함께 바로 전송하는 시스템을 도입해 낙상 사고 예방과 사후 대처에 기여하는 것이 이 설계의 목적이다.</p>

1. 설계의 필요성 및 목적

고령화 사회로 진입한 우리나라에서 노인 낙상 문제는 사회 문제로 심화되고 있는 실적이다. 예고치 못한 원인으로 발생한 노인 낙상은 질병과는 다르게 단기간에 사망까지 이르기 때문에 만성질환보다 심각하게 여겨져 예방이 중요시된다. 가장 보편화되고 대중화된 예방책으로는 ‘보행보조기구 사용’이 있지만 여러 문제가 수반되어 실질적인 효과는 미비하다. 의학적 검증이 완료된 공식 의료용 보행 보조기는 높은 가격대와 소수의 판매처에 의해 구매의 한계가 있으며, 이에 따라 의료검증이 되지 않은 중고 유모차를 사용하며 질환 악화와 신체 변형의 문제들을 겪고 있다.

유모차는 평균적으로 17kg을 초과하는 수직 힘이 가해진다면, 지렛대의 원리로 앞바퀴가 회전해지면과 떨어져서 구조 안정성을 상실하게 되고, 이러한 방식은 상대적으로 체중을 많이 실을 수 없어 몸을 굽혀야 하는 만큼 척추나 무릎질환을 악화시킬 수 있다. 또한, 노인들은 노화가 진행되면서 다양한 요인들로 인해 보행속도의 감소로 보행 패턴 변화가 발생하게 되고, 이로 인해 안전성이 저하되게 된다.

이러한 문제들을 해결하기 위해 보행보조기 안전장치를 만들어 가격대가 낮은 보행보조기의 안전성을 높여 노인들의 보행보조기 접근성을 높이는 것은 물론 배급의 한계를 극복하고자 한다. 또한 체계적으로 노인 안전을 보장하고 건강 관리 서비스를 제공하려는 목적이 있다.

2. 설계 핵심 내용

(1) 설계 문제의 정의

기존 고령층이 많이 사용하는 중고 유모차는 무게중심이 뒤쪽으로 쏠려 있어 안정성이 떨어진다는 치명적인 결함이 있다. 구조를 살펴보면, 유모차는 평균적으로 17.33kg을 초과하는 수직 힘이 가해지면 지렛대의 원리로 앞바퀴가 회전해지면과 떨어져서 구조 안정성을 상실하게 된다. 보행보조차가 아닌 유모차에 체중을 실어 보행하는 방식은 상대적으로 체중을 많이 실을 수 없어 몸을 굽혀야 하는 만큼 척추나 무릎질환을 오히려 악화시킬 수 있다. 보행 단계별 보행보조차와 유모차의 사용을 비교한 연구에서, 견관절의 각도와 보행보조차와 유모차의 힘의 작용점에서부터 거리가 유의미한 수준으로 달랐으며 이는 무게중심이 다른 위치에 있다는 것을 의미한다. 보행보조차는 상대적으로 무게중심이 위쪽, 그리고 사용자 쪽으로 치우쳐 있는 반면, 보행보조차는 무게중심이 지지 기저면에 근접에 위치해있었고, 신체적으로 부정적 영향을 끼친다는 것을 알 수 있다.

유모차나 노후 보행보조차의 안전상 문제뿐만 아니라, 사고 감지와 대처 또한 굉장히 중요하다. 특히 인적이 드문 곳에 거주하는 노인들의 경우 낙상 사고가 발생했을 때 구조대에 신고하여 응급처치를 받을 방법이 없다. 특히 경사면이나 빙판 등 미끄러운 곳에서는 2차, 3차 사고가 발생할 수 있는데, 이와 같은 추가적인 위험 요소들을 막는 방법은 신속한 신고와 출동밖에 없다. 따라서 사고 감지/신고 장치의 필요성을 알 수 있다.

(2) 설계의 독창성 및 접근 방법

1) 설계 방법 및 배경

(1) 유모차 브레이크 장치

유모차에 브레이크 장치를 결합하는 것은 부모의 부주의나 내리막길 등 주위환경의 위험 요소로부터 유모차에 탑승한 유아가 치명적인 상해를 입게 되는 것을 방지하는 데 그 목적이 있다. 유모차에 결합되는 브레이크장치는 앞뒤의 바퀴 중 뒤쪽 바퀴축의 내측으로 방사상으로 복수 개의 고정돌기를 형성하고, 유모차 프레임에 상기 고정돌기 사이에 삽입되는 스톱퍼를 회전 가능하게 설치한 구조로 이루어져, 상기 스톱퍼를 상기 고정돌기 사이에 삽입하거나 분리시킴으로써 뒤쪽 바퀴의 회전을 구속하거나 회전을 자

유롭게 하고 있다. 그러나 이러한 구조를 가진 유모차의 브레이크 시스템은 여러 불편한 점을 가지는데, 그 중 하나는 유모차가 정지되어 있는 상태에서는 사용자가 허리를 구부려 장치를 조작해야 한다는 것이다. 현재는 이런 문제점을 개선하기 위해 일어난 채로 발로 조작할 수 있는 브레이크도 널리 사용되고 있으나, 이 또한 조작하는 데 어려움이 있고 본 설계의 주 사용자인 노인들이 사용하기에는 힘이 많이 필요하다는 문제가 있다. 또한 경사진 노면에서는 사용자가 이를 조작하기가 더욱 어렵고 안전상의 위험도 존재한다. 그리고 스톱퍼를 회전시켜 고정돌기들 사이에 삽입하는 과정에서 스톱퍼와 고정돌기 간에 잦은 마찰이 발생하게 되어 오랜 시간 사용하게 되면, 스톱퍼의 끝단이 마모되어 브레이크 작용을 제대로 수행하지 못하게 되는 문제도 발생하게 된다. 이에 따라, 대한민국 실용신안 등록 제20-0464952호 '안전기능이 강화된 유모차'에서는 맴돌이 브레이크 원리를 바탕으로 브레이크를 구현하였다. 유모차 바퀴 휠 중앙에 돌출 회전축이 설치되고, 상기 회전축을 고정하여 상기 회전축과 금속캡 사이에서 일정 방향의 자기력을 공급하는 고정자석으로 이루어지도록 하였다.

유모차에 설치된 브레이크는 대부분 수동으로 조작, 제어되는데, 이에 따라 수동으로 조작되는 브레이크 중 대표적인 자전거 브레이크에 대해 조사하였다. 먼저, 자전거의 브레이크 중 가장 흔하게 쓰이는 것은 림 브레이크로, 바퀴 테, 즉 휠셋의 림 일부에 평면을 만들고 브레이크 패드로 양쪽에서 압착하여 제동을 하는 방식이다. 지렛대의 받침점을 프레임에 두고, 브레이크 암 양 끝을 케이블로 당겨 그 사이에 있는 슈에 붙은 패드가 림을 압착하는 형태로 이루어지는데, 이는 바퀴를 붙잡는 브레이크 패드와 림 사이의 마찰력을 이용해 바퀴의 움직임을 제어한다. 통상적인 림 브레이크는 브레이크 패드와 림의 간격이 1~3mm 정도, 레버의 작동범위는 3~5cm 정도이다.

또한, 현재 유모차의 자동 브레이크에 관한 연구가 활발히 진행 중이다. 탈, 부착식 유모차 브레이크에 관한 연구에서는 3D프린팅으로 브라켓을 설계하고, 자전거 안장봉과 클램프를 이용해 높이를 조절할 수 있도록 하였다. 해당 연구에서는 바퀴를 제어하기 위해 두 바퀴를 직접 제어하는 것이 아니라, 그 사이에 새로운 바퀴를 달아 그 바퀴의 동작을 제어하여 제어할 때 그 바퀴에서 발생하는 마찰력을 이용해 유모차를 정지시켰다. 또한 잦은 제동과 기동에 적합하도록 클러치 모터를 사용하였는데, 클러치 모터는 전원이 켜져 있을 때는 디스크가 떨어진 상태로 일반 모터처럼 제어가 가능하고, 전원이 꺼져 있을 경우에는 클러치 디스크가 붙어 모터의 회전을 제어하였기 때문에 해당 유모차 브레이크는 압력 센서에 반응이 없을 경우 모터의 전력이 차단되어 클러치 모터의 회전이 멈추도록 하였다.

2) 설계의 독창성

(1) 기존 특허와의 차별성

특허청에서 보행보조기 안전장치 관련 검색 결과, 보행 보조기용 안전장치(safety device for a walking supporter, 1020160032239)를 찾을 수 있었다. 해당 안전 장치는 보행보조기의 파이프 부분에 부착되어 사용자가 넘어지거나 보조기를 놓쳐 멀어졌을 때 자동으로 보행보조기를 제동시키는 장치이다. 안전장치의 모양이나 의도는 비슷하지만, 센서가 사용되기보다는 기계적 장치가 주로 이용되었다. 이 점에서 보행 관련 데이터 수집이나 다양한 상황에 대해 대비하지 못한다는 단점이 있지만, 전력 소모가 없고, 유지보수가 간단하다는 점에서 장점이 있다. 본 설계는 해당 특허에서 더 나아가 사고를 감지하고, 이를 인근 병원에 알려 사후 처리 과정이 도입된다는 점에서 차별화된다.

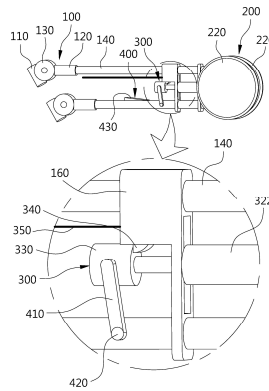


그림 1. 보행보조기용 안전장치(기존 특허 제품)

3) 설계의 제약조건 및 문제 해결 방법

보행 보조 안전 장치

바퀴 부분에 부착될 적외선 센서(거리 센서)를 이용해 보행 중 위험 상황별 특징을 분석하고, 보행 보조차의 이동 중 지면의 함몰과 같이 이동에 영향을 미칠 수 있는 지역은 거리센서를 이용한 노면 감지 기법을 적용하여 위험사항을 감지한다. 바퀴가 빠져 헛돌거나, 보행에 위험이 될 수 있는 장애물은 팻홀, 연석, 단차 등이 있다. 팻홀은 아스팔트 등의 지면에서 구멍이 생기는 것이며, 연석은 보도와 차도의 경계에 있는 돌로, 네 바퀴의 보조차가 연석을 지나면 갑작스럽게 넘어지는 상황이 발생할 수 있다. 단차는 타일과 타일 사이에 생기는 유격으로, 몇몇 상황에서 힘이 없는 노인들이 차를 밀기 힘든 상황이 발생할 수 있다. 삼각 측량법을 이용하여 초음파(거리감지) 센서로 1차 감지, 그리고 장애물 등에 바퀴 등이 빠지기 전에 2차 감지를 하여 보행 보조차를 제어할 수 있고, 노면의 높이를 감지하여 판단할 수 있다. 노면의 높이에 따라 주행여부가 결정되므로 임계값을 설정하여 장치를 조절해야 하고, 계단과 같은 노면의 단차일 경우 보행 보조차의 속도를 감속하거나 정지시키는 등 각 상황에 따라 맞는 대처법을 설정한다. 향후 장애물 감지 시 회피 방안에 대해 연구하고, 추후 가속도센서를 이용하여 보행보조차의 각 바퀴 축에 충격량을 측정하여 입력 파라미터를 추가하게 된다면 보행보조차의 안정성을 향상시킬 수 있을 것이라 판단된다.

다양한 종류의 센서를 이용하게 되면, 이를 어떻게 배치해야 하는지, 그리고 추가적인 안전성에 대한 문제가 발생한다. 본 설계는 7만원에서 10만원 이상을 호가하는 기존 보행보조기를 대체해야 하기 때문에, 저렴한 값으로 설계하기 위해서는 최소한의 센서를 이용하면서 필요한 기능을 모두 사용할 수 있어야 할 것이다. 가속도 센서와 속도 센서, 기울기 센서를 개별적으로 모두 이용하던 방식을 6축 가속도 센서를 통해 기울기와 선가속도 모두를 측정하는 방법으로 센서 개수를 줄여나가야 한다.

사고 감지 및 대처

노후 보행보조차 혹은 유모차를 이용할 때 보행 중 안전을 확보하는 것도 중요하지만, 보조장치를 사용하였음에도 낙상 사고가 발생하였을 때 신속한 조치를 취하여 2차, 3차 사고를 예방하고 응급처치를 위한 시간을 확보하는 것이 매우 중요하다. 따라서 보행보조차 이용 시에 낙상 사고가 발생하면 이를 신속히 감지하는 장치가 필요하다. 무게중심이 치우침으로 인해 갑작스럽게 넘어지는 것은 물론, 충돌 시에는 가속도 센서의 값이 급격한 변화를 일으킨다. 이를 이용해 가속도 센서로 충돌을 인지하고, 경사로나 장애물을 측정하기 위한 적외선 센서가 여기에서 활용될 수 있다. 적외선 센서가 일반적인 상황과는 달리 평균에서 매우 벗어난 값을 반환할 경우, 보조차가 넘어져 그렇게 측정되었을 가능성이 있다. 따라서 적외선 센서와 가속도 센서를 복합적으로 활용하여 사고 여부를 감지하고, 이를 네트워크를 이용해 바로 응급실이나 근처 병원에 전달하는 것을 통해서 낙상 사고에 대처할 수 있다.

IoT 서비스 전력 공급 문제

기존 보행보조기의 높은 가격 문제를 해결하기 위한 것이 목적이기 때문에, 비용적인 측면을 고려하지 않을 수 없다. 따라서 모든 보행 보조기 안전장치에 Raspberry Pi 혹은 Arduino 모듈을 부착하여 개별적으로 IoT 통신을 하는 것은 비현실적일 수 있다. 따라서 고안한 해결방안은 두 가지가 있다. 먼저 첫 번째 방법은 스마트폰이나 휴대폰과의 블루투스 연결이다. 고령층의 스마트폰 보급률은 낮은 편이 아니다. 따라서 처음 안전장치 구매 시에 복지관 등에서 인터넷, 블루투스, 문자 권한을 가진 앱을 설치하도록 하고 사용법 교육을 하게 되면 안전장치와 휴대폰이 블루투스 통신을 통해 신호를 주고받고, 블루투스 통신을 통해 얻은 데이터로 휴대폰이 IoT 클라우드 서버와 통신하면 비용을 크게 절감할 수 있다. 두 번째 방안은 저전력 Wifi 모듈을 이용하는 것인데, 이 방법은 긴급상황에서 Wifi 연결이 없게 되면, 아무런 조치를 취할 수 없어 매우 큰 위험성이 있어 현재는 스마트폰과의 블루투스 연결을 통한 사물인터넷 구현을 계획하고 있다.

센서 데이터 노이즈 문제

적외선 센서, 기울기 센서, 가속도 센서 등 각종 센서를 통해 보행 보조를 위한 다양한 데이터를 수집하여 활용하는 것이 이 장치의 핵심이다. 하지만, 바닥의 장애물을 인식하기 위해 사용하는 적외선 센서의 경우 바닥감지에 대한 데이터는 햇빛의 반사 등의 외부 요인에 매우 민감하기 때문에 균일한 데이터를 얻기가 힘들다. 따라서 최소제곱법 등의 데이터 전처리 과정을 통해 값을 안정화시켜 활용할 것이다.

(3) 설계 내용

(1) 적외선 센서를 이용한 장애물 및 단차 감지

현재 아두이노에서 적외선 센서를 이용해 노면 측정법 알고리즘을 구현한 상태이다. 거리 센서 부착 예정 위치는 다음과 같다. 수평면에서 적외선 센서가 지면과 이루는 각 θ 와 적외선 센서의 높이 H 는 기본적으로 제공된 값이다. 실험용 유모차로 주행 테스트를 마친 상태이다.

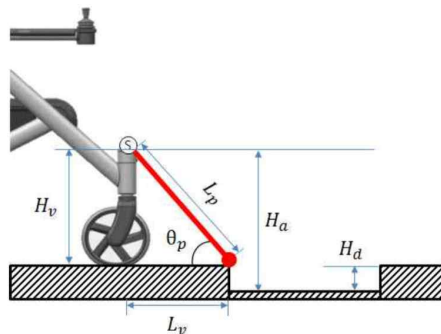


그림 1. 거리 센서를 이용한 단차 계산

```

while (running) {
  theta = pi/3; //지면으로부터의 각 60도( $\frac{\pi}{3}$  라디안)로 설치
  height = 0.3; //높이 30cm로 가정
  dist1 = digitalRead(Infrared); //1차 측정 거리
  height1 = dist1*sin(theta) //1차 측정 높이
  delay(100); //0.1초 간격으로 측정
  dist2 = digitalRead(Infrared); //2차 측정 거리
  height2 = dist2*sin(theta) //2차 측정 높이
  if (height1 - height2 > 0.1) {
    //급격한 내리막 단차
  } else if (height2 - height1 > 0.1) {
    //급격한 오르막 단차
  }
}

```

자료 2. 노면 삼각법의 Pseudo Code

(2) 기울기 센서를 이용한 사고 감지

기울기 센서를 이용해 장치가 기울어졌는지, 사고가 발생했는지 알 수 있다. 다음은 사고상태를 판단하기 위해 아두이노의 자이로스코프 센서를 이용해 유모차의 기울어진 정도를 측정하는 코드이다.

```

#include<Wire.h>
const int MPU=0x68;
int16_t AcX,AcY,AcZ,Tmp,GyX,GyY,GyZ;
void setup(){
  Wire.begin();
  Wire.beginTransmission(MPU);
  Wire.write(0x6B);
  Wire.write(0);
  Wire.endTransmission(true);
  Serial.begin(9600);
}
void loop(){
  Wire.beginTransmission(MPU);
  Wire.write(0x3B);
  Wire.endTransmission(false);
  Wire.requestFrom(MPU,14,true);
  AcX=Wire.read(<<8|Wire.read(); // 0x3B (ACCEL_XOUT_H) & 0x3C (ACCEL_XOUT_L)
  AcY=Wire.read(<<8|Wire.read(); // 0x3D (ACCEL_YOUT_H) & 0x3E (ACCEL_YOUT_L)
  AcZ=Wire.read(<<8|Wire.read(); // 0x3F (ACCEL_ZOUT_H) & 0x40 (ACCEL_ZOUT_L)
  Tmp=Wire.read(<<8|Wire.read(); // 0x41 (TEMP_OUT_H) & 0x42 (TEMP_OUT_L)
  GyX=Wire.read(<<8|Wire.read(); // 0x43 (GYRO_XOUT_H) & 0x44 (GYRO_XOUT_L)
  GyY=Wire.read(<<8|Wire.read(); // 0x45 (GYRO_YOUT_H) & 0x46 (GYRO_YOUT_L)
  GyZ=Wire.read(<<8|Wire.read(); // 0x47 (GYRO_ZOUT_H) & 0x48 (GYRO_ZOUT_L)

  //시리얼 모니터에 출력
  Serial.print("AcX = "); Serial.print(AcX);
  Serial.print(" | AcY = "); Serial.print(AcY);
  Serial.print(" | AcZ = "); Serial.print(AcZ);
  Serial.print(" | Tmp = "); Serial.print(Tmp/340.00+36.53);
  Serial.print(" | GyX = "); Serial.print(GyX);
  Serial.print(" | GyY = "); Serial.print(GyY);
  Serial.print(" | GyZ = "); Serial.println(GyZ);
  delay(1000);
}

```

자료. 자이로스코프 센서값을 출력하는 아두이노 코드

(3) IoT 서버 구축

```

<!DOCTYPE html>
<head>
  <title>IoT Server test with flask </title>
</head>
<body>
  <div class="post">
    <form action = "http://localhost:5000/call" method = "post">
      <p>Enter Location:</p>
      <p><input type = "text" name = "nm"/></p>
      <p><input type = "submit" value = "submit"/></p>
    </form>
  </div>
</body>

```

자료 3. IoT용 HTTP 서버의 index.html 파일

```

from flask import *
app = Flask(__name__)
@app.route("/success/<loc>")
def success(loc):
    return loc + ' 사고 접수, 구조대 출동 예정'

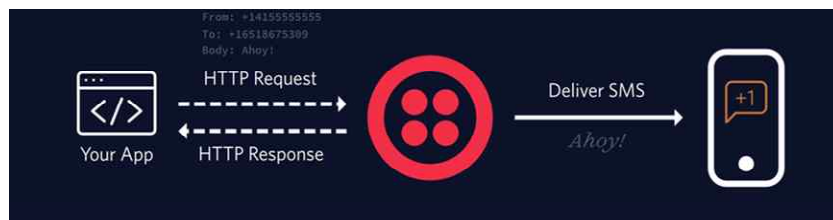
@app.route('/call', methods = ['POST', 'GET'])
def call():
    if request.method == 'POST':
        location = request.form['nm']
        return redirect(url_for('success', loc = location))
    else:
        location = request.args.get('nm')
        return redirect(url_for('success', loc = location))

if __name__ == "__main__":
    app.run(debug=True)

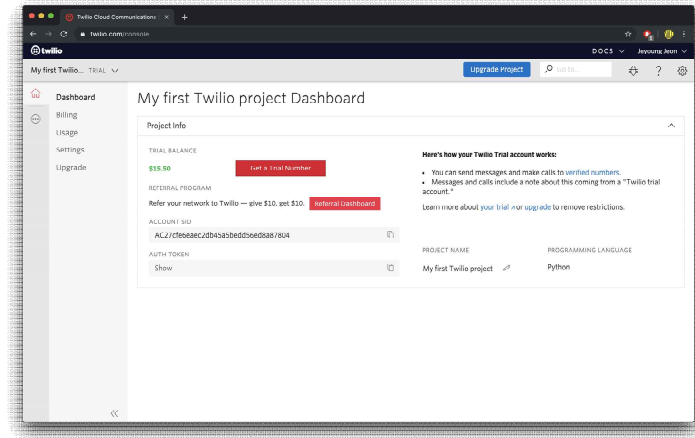
```

자료 4. Python Flask 라이브러리를 이용한 HTTP POST 서버

Python의 Flask 라이브러리를 이용해 IoT를 위한 클라우드 서버를 구축했다. 임시적으로 HTTP POST 통신을 이용해 장소를 입력하면, 사고 접수를 확인하는 내용을 출력한다. 데이터베이스 구축은 MySQL을 이용하고, 실제로 소방서에 신고 접수 내용을 전달하는 것은 장소와 시간 데이터를 바탕으로 MMS 전송이 가능한 Twilio를 이용했다.



자료 5. HTTP Request를 통한 문자 전송 서비스 Twilio



자료 6. Twilio 서비스 화면

3. 설계 수행 일정

설계 진행 내용	4월	5월	6월	7월	8월	9월
설계 문제 확인 및 계획	■					
IoT 클라우드 서버 구축		■				
제품 3D 모델링 및 개선			■			
지역 복지관 방문, 인터뷰			■			
사고감지, 보행보조 등 임베디드 소프트웨어 개발				■		
사물인터넷 구현 위한 앱 개발					■	
개발 마무리 및 개선						■

4. 설계 결과물

(1) 최종 결과물 형상 및 작동원리

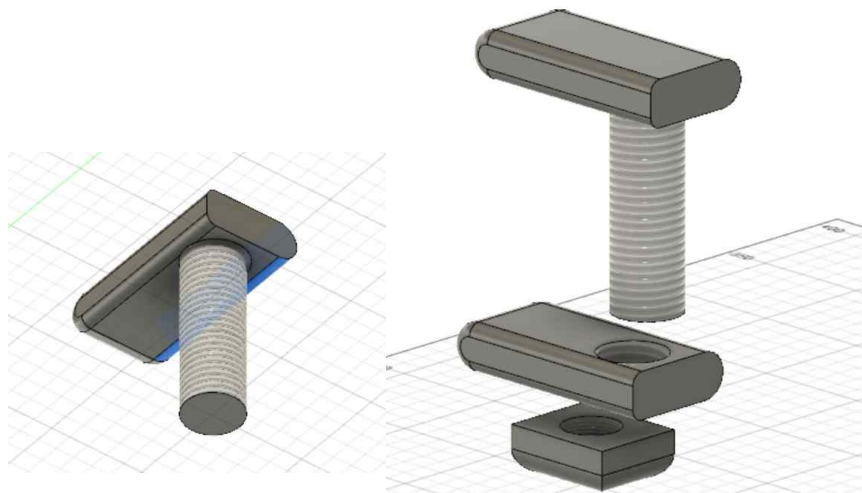
(1) 회로 및 센서, 시험용 유모차

실제 노인들이 사용하는 유모차를 최대한 모방하기 위해 중고로 유모차를 구입하였고, 이를 가지고 부착형 장치를 모델링하고 부착하여 시범 운영을 실시했다. 자이로 센서와 기울기 센서는 유모차의 기울기를 실시간으로 가져오으로써 사고 현황을 측정하는데, 이 과정에서 두 가지 센서를 이용한 이유는 데이터 노이즈 문제와 정확도를 높이기 위해서이다. 초음파 센서는 단차를 측정하기 위한 아래쪽 센서로 이루어지는데, 노인이 유모차를 실제 보행 보조 용도로 사용한다고 가정했을 때 유모차 앞쪽의 단차 등의 바닥 장애물이 보이지 않을 수 있다. 이는 초음파 센서를 통해 삼각 측량법을 이용해 단차를 계산하여 브레이크 정도를 조절한다.



자료. 시험용 유모차 사진

(2) 3D 모델링



센서 고정 장치를 만들기 위해 3D 모델링으로 장치를 제작했다.

(2) 최종설계 결과물의 장단점 및 의의

본 설계는 값비싼 보행보조 장치를 마련하지 못하는 고령 층을 타겟층으로 하여 최대한 비용을 줄였다는 의의를 가지고 있다. 또, 새로운 제품을 구입하게 하는 것이 아니라 노후된 제품에 부착할 수 있기 때문에 더욱 비용을 절감할 수 있다. 다른 제품과는 다르게 IoT 기술을 이용하여 혹여나 사고가 발생하는 일이 있어도 즉각적인 조치가 가능할 수 있도록 설계하였다.

5. 활용방안 및 기대효과

이 장치를 지역의 노인 복지 센터에 보급하거나, 혼자 거주하는 독거 노인들에게 보급한다면 정부의 재정적 측면에서 보행보조장치를 보급하는 것보다 더욱 현실적이고 경제적인 방안이 될 수 있을 것이다. 또한, 기존 보행 보조 장치에는 없었던 IoT 기술을 도입함으로써 비상상황이 발생했을 시에 병원에 바로 신고가 된다는 장점이 있어, 노인 낙상 사고 사후 처리 문제 해결에 앞장설 수 있을 것이다.

<참고문헌>

- 이승현, 김보민, 이원영, 고민수, 이응혁 (2013). 보행보조차의 위험사항 감지 방법에 대한 연구. 한국재활복지공학회 학술대회 논문집, 113-116
- 하동민, 이원영, 홍석용, 이응혁 (2012). 보행보조기 사용자의 안전예방을 위한 바닥감지 측정 방안. 한국재활복지공학회 학술대회 논문집, 113-115
- 박민수, 조승현, 신선희, 김유신, 이승진, 손승희, 박수희, 양영애 (2009). 보행보조차를 사용할 때와 유모차를 보행보조도구로 사용할 때의 보행 안전성 비교. 대한인간공학회 학술대회논문집, 42-53
- 김민호, 김재완, 김상윤, 박주영, 박명석, 김자룡, 조상원, 김혜지, 김남경 (2010). 유모차용 자동브레이크 시스템 개발. 한국기계공학회 춘추계학술대회 논문집, 123-124