

# 적외선 센서 및 모터를 내장한 사용자 학습형 재활용 쓰레기통

박민수<sup>1</sup>, 박병찬<sup>2</sup>, 심재만<sup>3</sup>, 조수현<sup>4</sup>, 김영종<sup>\*</sup>

## User-learning recycling bin with infrared sensors and motors

MinSu Park<sup>1</sup>, ByeongChan Park<sup>2</sup>, JaeMan Sim<sup>3</sup>, SooHun Cho<sup>4</sup>, YoungJong Kim<sup>\*</sup>

### 요약

폐기물 재활용 기술이 발전했음에도 불구하고, 생활폐기물인 플라스틱, 캔, 빈 병을 수거하기 위한 장소가 적을 뿐더러 수거를 하더라도 재활용률이 다른 선진국에 비해 현저히 낮았다. 그래서 이러한 문제를 해결하고자 인공지능 재활용 로봇을 출시했지만, 소비자의 참여 욕구를 더욱 효과적인 방법으로 보완을 할 수 있겠다는 생각했다. 그래서 우리가 만드는 '안되면 될 때까지' 제품은 인공지능 재활용 로봇과 차별화된 접근 방식을 가지고 제작에 임하게 되었다. 기존 로봇은 소비자의 참여 욕구를 포인트 화로 이끌지만, 결과적으로 소비자는 포인트를 주는 로봇에만 재활용이 국한되어 있게 된다. 우리는 이러한 점을 차별화하게 되었고, 소비자의 올바른 재활용 방법으로 이끌 수 있도록 수많은 기회를 준다.

본 논문에서는 적외선 센서를 통해 재활용 여부를 우리가 실험한 측정값을 입력하여 소비자가 넣은 물건의 재활용 여부를 정확히 판단하는 방식을 제안한다. 특히, 쓰레기 보관 장소의 공간 효율을 극대화하기 위해 캔을 재활용하는 부분에서 소비자의 재활용 여부를 판단할 뿐만 아니라 캔 압축기를 활용하여 압축을 시킨 후 쓰레기 보관 장소에 들어가게 된다. 또한, 병의 재활용률을 높이기 위해 서브 모터를 사용하여 빈 병 속에 들어 있는 이물질 제거하는 기술을 선보이면서 기존에 있는 로봇에 참여 욕구를 다른 방향으로 이끌 수 있도록 선보였다.

### ABSTRACT

Despite advances in waste recycling technology, recycling rates were significantly lower in Korea than in other developed countries. This is due to there being only a few places to collect plastic bottles, cans and empty bottles of household waste. So, we launched artificial intelligence recycling robots to solve these problems. We also thought that we could increase the consumers' desire to participate in a more effective way. So the product that we made was done with a different approach from the AI recycling robot, until it has to be manufactured. Conventional robots lead to an increase of a consumer's desire to interact, but as a result consumers will be limited to recycling only at points where these robots are present. We have come to place increased importance to this point, and give consumers numerous opportunities to lead them to the right recycling methods.

In this paper, we propose a method of accurately determining whether to recycle or not to recycle the goods placed by consumers by entering the measured values we have experimented with through infrared sensors. In addition not only are the cans recycled, in order to maximize the space efficiency of the waste storage area, a can compressor is used to compress them and sent to the waste storage area. In order to increase the recycling rate of bottles, the company also introduced a technology to remove foreign substances from bottles using sub-motors. This allows robots in the present to lead to brighter futures.

키워드 : 재활용, 차별, 공간 활용, 적외선센서, 모터

key Words : Recycling, Compression, Space utilization, infrared sensor, Motor

<sup>1,2</sup> 숭실대학교 SW학부("박민수, zzangorg99@ssu.ac.kr", "박병찬, qudcks8084@naver.com", "심재만, simwin0083@naver.com", "조수현, soohuncho1124@gmail.com")  
<sup>\*</sup> 숭실대학교 SW학부("김영종 교수, youngjong@ssu.ac.kr")

## I. 서론

### 1-1. 시스템의 목적 및 배경

분리배출이 체계적으로 잘 갖춰진 아파트 단지보다 길거리나 편의점, 카페 근처에는 무분별하게 버려진 쓰레기들을 흔히 발견하여 외국인 관광객이나 거주 이웃 주민들에게 불편함을 주곤 했다. 이는 업체들로 하여금 수거 과정에서 많은 불편과 작업 효율성의 문제를 야기하고, 분리수거의 처리 비용을 증가시키게 된다. 또한, 재활용 쓰레기통을 통해 수거를 하더라도 재활용을 하지 못하는 경우와 빈 병의 경우 재사용률이 95%이지만 소비자가 재활용을 하지 않는 경우가 대다수이다.

실제 플라스틱 선별장에서는 재활용 불가능한 플라스틱 쓰레기가 매일 목격이 된다. 비닐 속 음식물 쓰레기서부터 페트병 속 담배꽂초 등 이물질이 들어 있는 경우가 대표적이는데, 이 경우 재가공이 아예 불가능하여 공장 소각장으로 갈 수밖에 없다. 선별장에서는 일일이 이를 수작업으로 골라내는데, 이 과정에서 인력과 인건비가 많이 들어가게 된다. 전체 재활용 쓰레기 중 이와 같은 이물질이 들어 있는 비중은 무려 40%로 재활용품이 제대로 재활용되지 못하는 큰 이유이기도 하다.

빈 병의 경우에는 2016년 “환경부”에서 밝힌 소비자 빈병반환 증가율이 24%→91%로 증가[3]한 것으로 밝혔다. 하지만 “한국 순환 자원유통지원” 등이 밝힌 2018년 8월 기준 소비자 공병 직접 반환율은 59.1%에 그쳤다. 이는 독일, 핀란드 등 선진국의 직접 반환율이 97~99% 수준인 것과 비교하면 초라한 성적으로 규모가 작은 편의점의 경우에는 소주병과 맥주병을 받지 않는 경우가 많다. 더불어 빈 병을 보관하기도 힘든데 수수료도 턱없이 낮기 때문에 편의점 업주는 일부러 빈 병을 받지 않는 경우[4]가 많다고 한다. 소비자 또한 힘들게 빈 병을 반납해줘도 자신에게 떨어지는 취급 수수료는 소주병 100원, 맥주병 130원밖에 떨어지지 않기 때문에 빈병 보증금 제도를 알고 있어도 받아주는 곳이 마땅치 않은 이유로 이용하지 않는 소비자가 많다.

본 논문에서는 현 분리수거 시스템의 문제점을 개선할 수 있는 새로운 분리수거 시스템을 제시하고자 한다. 이는 기존의 분리수거와 관련한 제반 문제를 해결함과 동시에 미래환경을 위한 쓰레기통이

라는 커다란 시스템 안에 속하여 개인의 분리수거 의식을 증진하고, 행동의 변화를 유도하는 것을 목적으로 한다. 본 논문의 구성은 다음과 같다. 제2장에서는 기존 폐기물 재활용 처리방식의 문제점을 개선한 제도와 인공지능 재활용 수거 로봇의 장단점을 소개한다. 3장에서는 재활용 쓰레기통을 개선할 새로운 방식을 소개하고, 4장에서는 개선된 방안을 실현하기 위한 실험과 실험 결과를, 5장에서는 실험과 토론에 대한 결론을 제시한다.

## II. 관련연구

### 2.1 연구 동향

개발도상국에서 고형 폐기물 관리는 중요한 이슈이며, 인구증가에 따른 폐기물 발생량 증가로 인하여 국가적인 문제로 발전하고 있다. 국가 차원의 정책과 제도를 마련하기 위한 지속가능한 고형폐기물 통합관리 시스템을 구축 중이나, 현재의 정책과 제도는 실행이 미흡한 실정이다. 한국의 경우 1994년을 기준으로 생활폐기물 발생량은 58,118t이었다. 이를 처리하는 방식으로는 매립처리가 81.2%, 소각처리가 3.5%, 재활용처리가 15.4%로, 개발도상국과 마찬가지로 대부분의 생활폐기물 처리 방식은 매립에 의존하고 있었다. 하지만 2014년 현재 한국의 생활폐기물 발생량은 49,915t으로 감소도 했지만, 처리방식에서는 놀라운 변화를 겪게 된다. 매립처리가 15.6%로 감소하고, 재활용은 59.1%로 증가했다. 특히 산업폐기물처리와 합한 전체 폐기물의 재활용 처리 방식은 83.9%에 이른다. 1995년부터 시행한 쓰레기 종량제와 같은 재활용 정책과 생산자책임재활용제도(EPR: Extended Producer Responsibility)와 같이 생산자들로 하여금 폐기물의 감량, 재이용, 재활용을 촉진하는 ‘자원 순환형 경제·사회체계를 도모하려는 제도들의 도입이 큰 역할을 했다. 한국은 현재 재활용 단계를 넘어 Zero-Waste 실현을 위한 기본 단계로 “모든 폐기물은 100% 재활용될 수 있는 자원”으로 인식, 양적인 순환 방법에서 벗어나 자원의 가치를 높일 수 있는 업사이클링(Upcycling) 방법으로 전환을 시도 [5]하고 있다.

### 2-2 인공지능 재활용 수거 로봇 ‘네프론’

‘네프론’은 4차 산업혁명의 핵심 기술인 인공지능(AI)과 사물인터넷(IoT)을 결합한 것으로 재활용이

가능한 캔과 페트병을 자동으로 분류하고 압착하는 방식으로 재활용 쓰레기를 수거하는 로봇이다. 한 대당 캔은 최대 1,000개, 페트병은 1,500개, 빈 병은 230개까지 저장 가능하다. 월평균 600kg 이상을 수거해 연간으로 따지면 8t 이상인데 이는 동대문구에서 쓰레기 선별장을 통해 수거하는 페트병류와 캔류의 약 3%에 해당하는 것이다. 꾸준히 확대 운영해 나가면 재활용 폐기물 문제를 해결하는 하나의 대안으로 떠오르고 있다.

### 2.2.1 접근 방식

‘네프론’이 설치된 곳에서는 누구든 재활용이 가능한 빈 병이나 페트병을 집어넣고, 휴대용 전화번호를 입력하면 포인트를 지급받은 후 현금으로 보상을 받을 수 있기에 소비자의 참여 욕구를 불러일으킬 수 있다는 효과가 있다. 실제로 한 달에 30만원의 수익을 내는 이용자[5]도 있다고 밝혔다. 또한, 쓰레기를 처리하는 비용이 절감시킬 수 있다. 그뿐만 아니라 쓰레기도 자원이 될 수 있고 재활용이 하나의 문화로 자리 잡는데 기여를 할 수 있다는 큰 장점이 있다.

### 2.2.2 차별점

‘네프론’의 주요 장점인 빈 병이나 페트병을 재활용하고 얻을 수 있는 포인트로 현금화를 할 수 있다는 것이다. 하지만, 금전적으로 참여 욕구를 일으키는 것은 한계점이 많다. 그래서 우리가 만드는 ‘안되면 될 때까지’는 금전적으로 참여 욕구를 일으키는 것보다 소비자가 반복적인 작업을 통해 재활용 습관을 증진시켜 소비자가 우리가 제작한 재활용 시스템 속에서만 제한을 두는 것이 아닌 대중화된 다양한 재활용 시스템 속에서도 재활용 습관을 발휘할 수 있도록 하는 것이 궁극적인 목적인 것이 차별점이다.

## III 제안된 방식

### 3.1 전체 구조

제안된 방식에서는 사용자가 재활용 쓰레기통 안으로 넣은 쓰레기를 먼저 각각의 종류에 맞는 <판단 과정>을 거쳐 이후 작업을 수행한다. 만일 사용자가 넣은 재활용 쓰레기가 지정된 규격 데이터를 벗어난 경우 사용자에게 다시 재활용 쓰레기가 반

환된다. 그리고 만일 사용자가 넣은 재활용 쓰레기가 규격 데이터에 입력된 사잇값일 경우 각각의 종류에 맞는 시행을 하게 되며 내부에 내장된 쓰레기통으로 보내지게 된다. <그림1>은 제안한 방식의 전체적인 그림이다.

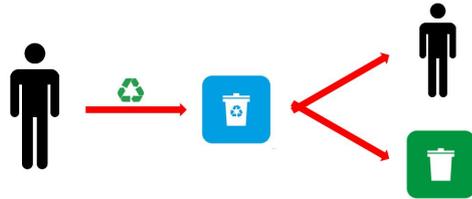


그림 1. 제안한 방식의 전체적인 그림

제안된 방식에서는 분산 구성을 위해 <그림2>와 같이 각각의 종류에 맞는 작업을 수행하기 위해 각각의 공간으로 나누어진 곳에서 진행된다. 같은 적외선 센서를 사용하더라도 둘의 적정 측정값이 다르기에 페트병(PET)과 캔(CAN)의 각각의 데이터를 기반으로 이후 판단을 내린다.

페트병(PET)의 경우 원통형 아크릴, 적외선 센서를 이용해 투입된 재활용 쓰레기의 길이를 측정합니다. 측정된 페트병(PET)이 정해진 규격 이내라면 서브 모터에 의해 내부의 쓰레기통으로 이동합니다. 만일 측정된 규격이 정해진 데이터의 값을 벗어난다면 서브 모터에 의해 외부의 사용자에게 다시 배출됩니다.

캔(CAN)의 경우 원통형 아크릴, 적외선 센서를 이용해 투입된 재활용 쓰레기의 길이를 측정합니다. 측정된 캔(CAN)이 정해진 규격 이내라면 서브 모터에 의해 내부의 압축기를 거친 뒤에 안쪽의 쓰레기통으로 이동합니다. 만일 측정된 규격이 정해진 데이터 값을 벗어난 경우 캔은 서브 모터에 의해 사용자에게 다시 배출됩니다.

유리병(GLASS)의 경우 원통형 아크릴, 적외선 센서를 이용해 들어왔는지의 여부를 판단합니다. 만일 들어왔다고 판단이 되고, 최대 길이를 벗어나지 않는 경우 내부의 통으로 이동합니다. 쓰레기통 내부에서는 서브 모터에 의해 360도 회전을 통해 내부의 남아있는 잔여물을 완벽히 제거합니다. 제거된 이후 쓰레기통으로 이동한다.

총 세 가지의 내부 단면도의 간편도는 <그림2>로 나타낸다.

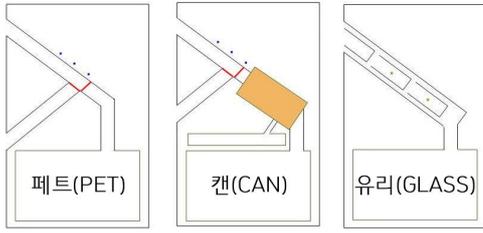


그림 2. 세가지 종류의 내부 간편도

### 3.2 동작 과정

#### 3.2.1 페트병(PET).

단계 a. 사용자가 넣은 페트병(PET)이 원통형 아크릴에 들어가 바닥에 위치한 문에 걸쳐 멈춰진다.

단계 b. 멈춰진 페트병(PET)은 3개의 적외선 센서에 의해 정해진 데이터 값에 적합한지를 검사한다.

단계 c. 원통형 바닥에 위치한 문이 서브 모터에 의해 열리며 밑으로 떨어진다.

단계 d. 들어온 데이터를 기반으로 만일 배출된다면 빨간색 LED로 표시가 되며, 배출되지 않는다면 초록색 LED 불이 들어온다.

단계 e. 만일 들어온 페트병이 데이터값 이내에 위치한다면 중간에 위치한 서브 모터에 의해 안쪽의 내부 쓰레기통으로 이동한다. 만일 데이터 값 이 외라면 서브 모터에 의해 바깥의 사용자에게 다시 배출된다.

#### 3.2.2 캔(CAN)

단계 a. 사용자가 넣은 캔(CAN)이 원통형 아크릴에 들어가 바닥에 위치한 문에 걸쳐 멈춰진다.

단계 b. 멈춰진 캔(CAN)은 3개의 적외선 센서에 의해 정해진 데이터 값에 적합한지를 검사한다.

단계 c. 원통형 바닥에 위치한 문이 서브 모터에 의해 열리며 밑으로 떨어진다.

단계 d. 들어온 데이터를 기반으로 만일 배출된다면 빨간색 LED로 표시가 되며, 배출되지 않는다면 초록색 LED 불이 들어온다.

단계 e. 만일 들어온 페트병이 데이터값 이내에 위치한다면 중간에 위치한 서브 모터에 의해 안쪽의 내부 압축기로 이동한다. 만일 데이터 값 이 외라면 서브 모터에 의해 바깥의 사용자에게 다시 배출된다.

단계 f. 압축기에 들어온 캔(CAN)은 DC 모터의

힘으로 다시 2차 압축을 거친 뒤에 내부 쓰레기통으로 이동한다.

#### 3.2.3 유리병(GLASS).

단계 a. 사용자가 넣은 유리병(GLASS)이 원통형 아크릴에 들어가 바닥에 위치한 문에 걸쳐 멈춰진다

단계 b. 멈춰진 유리병(GLASS)은 2개의 적외선 센서에 의해 정해진 데이터 값에 적합한지를 검사한다.

단계 c. 원통형 바닥에 위치한 문이 서브 모터에 의해 열리며 다음 원통으로 떨어진다.

단계 d. 총 2개의 원통을 지나며 원통마다 서브 모터에 의해 180도씩 회전한 뒤 다음 통으로 이동한다.

단계 e. 이동하며 떨어진 잔여물은 아래의 호스를 통해 배수 통에 쌓이게 된다.

단계 f. 마지막 통에서는 아래로 떨어져 내부의 쓰레기통으로 이동한다.

### 3.3 정성적 비교

표 1은 기존 방식과 제안된 방식을 구현 방식, 성능 관점에서 비교 정리한 것이다.

경제적 관점에서 본다면 기존의 방식과 개선된 방식의 가장 큰 차이는 효율성에 있다. 기존의 방식에 비해 개선된 방식을 이용한 재활용 쓰레기를 수거했을 경우 작게 하나하나만 보자면 쓰레기봉투 1, 2개 줄이는 정도에 불과할 것이다. 하지만 이는 곧 모이게 되면 수거할 쓰레기의 양이 줄고, 후에는 재활용 수거를 위한 수거 비용 절감에도 절약의 효과가 있다.

개선된 방식은 이러한 경제적 측면과 아울러 사용자에게 반복적인 학습을 통해 완벽한 재활용 습관을 심어줄 수 있는 기대효과도 있을 것이다.

표 1. 기존 방식과 제안된 방식의 차이

	구현방식	성능
기존의 방식	각각의 종류에만 맞게 나누어진 일반적 재활용 쓰레기통	각각의 종류만 분리 가능
제안된 방식	압축기, 적외선 센서를 통해 더욱 효율적인 재활용 추구	종류가 분리될 뿐 아니라 쓰레기통 내 공간의 효율 극대화

## IV. 실험 및 토론

#### 4.1 실험 환경

실험은 각각의 종류의 대표적인 사이즈를 선정하여 실험에 의했으며 각각의 종류, 크기에 따라 5번씩 진행을 하였다. 실험 구성은 <그림 3>과 같이 찌그르트리기 전과 후의 길이를 측정해 평균값과 최솟값, 최댓값을 측정하였다. 실험은 공터에서 진행되었으며 페트병(PET)은 500mL 생수로 진행하였으며, 캔(CAN)은 355mL(뚱뚱한 캔), 355mL(날씬한 캔), 250mL 총 3가지로 진행하였고, 마지막으로 유리병(GLASS)은 100mL, 360mL(소주)를 기준으로 하였다.

#### 4.2 실험 결과

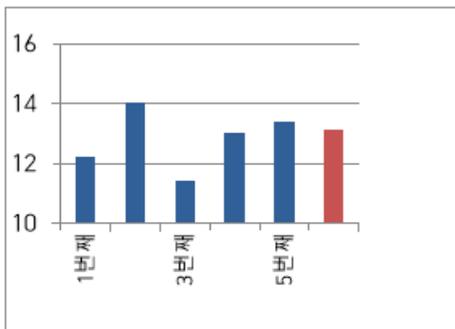
##### 4.2.1 페트병(PET)

페트병(PET)의 실험은 기존의 가장 흔하고 많이 사용되고 버려지는 생수병 페트병 500mL를 기준으로 진행하였다. 실험에는 평창수, 오아시스를 기준으로 진행하였다. 실험 결과는 <표2>과 <그래프1>에 정리하였다.

표 2. 페트병(PET) 500mL 생수병 / 단위 : cm  
처음 길이 : 22cm

	1번째	2번째	3번째	4번째	5번째
After	12.2	14	11.4	14.5	13.4

그래프 1. 페트병(PET) 500mL 생수병 / 단위 : cm



실험 결과 측정의 평균값은 13.1cm이고, 최댓값은 14.5cm, 최솟값은 12.2cm로 측정되었다.

##### 4.2.2 캔(CAN)

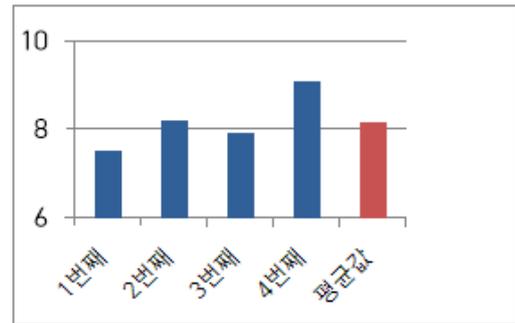
캔(CAN)의 실험은 기존의 가장 흔하고 많이 사용되고 버려지는 캔 3종류(355mL, 250mL)를 기준으로 진행하였다. 실험 결과는 <표3>, <표4>, <표5>과 <그래프2>, <그래프3>, <그래프4>에 정리

하였다.

표 3. 캔(CAN) 250mL / 단위 : cm  
처음 길이 : 13.3

	1번째	2번째	3번째	4번째	평균
After	7.5	8.2	7.9	9.1	8.175

그래프 2. 캔(CAN) 250mL / 단위 : cm

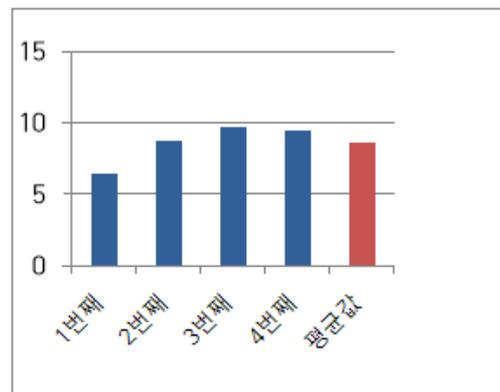


위의 표 내용처럼 250mL 캔의 평균은 8.175cm, 최댓값은 9.1cm, 최솟값은 7.5cm로 측정되었다.

표 4. 캔(CAN) 355mL (뚱뚱한 캔) / 단위 : cm  
처음 길이 : 12.3

	1번째	2번째	3번째	4번째	평균
After	6.4	8.7	9.7	9.5	8.57

그래프 3. 캔(CAN) 355mL (뚱뚱한 캔) / 단위 : cm



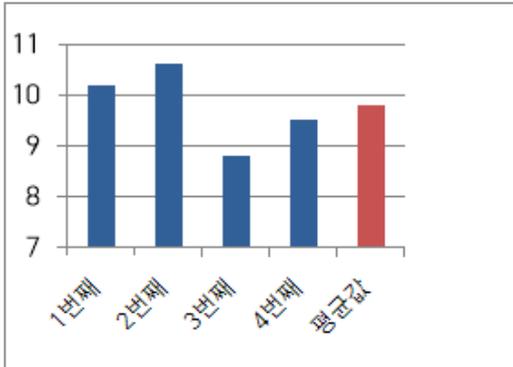
위의 표 내용처럼 355mL 뚱뚱한 캔의 평균은 8.57cm, 최댓값은 9.7cm, 최솟값은 6.4cm로 측정되었다.

표 5. 캔(CAN) 355mL (날씬한 캔) / 단위 : cm

처음 길이 : 15.8

	1번째	2번째	3번째	4번째	평균
After	10.2	10.6	8.8	9.5	9.775

그래프 4. 캔(CAN) 355mL (날씬한 캔) / 단위 : cm



위의 표 내용처럼 355mL 날씬한 캔의 평균은 9.775cm, 최댓값은 10.6cm, 최솟값은 8.8cm로 측정되었다.

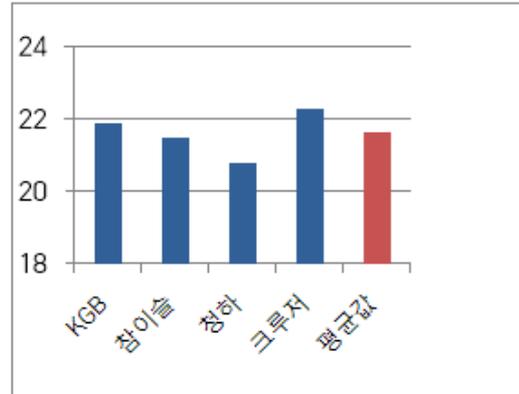
#### 4.2.3 유리병(GLASS)

유리병(GLASS)의 실험은 기존의 가장 흔하고 많이 사용되고 버려지는 유리병 2종류(360mL, 100mL)를 기준으로 진행하였다. 실험 결과는 <표 6>, <표 7>과 <그래프 5>, <그래프 6>에 정리하였다.

표 6. 병 360mL / 단위 : cm

	kgb	참이슬	청하	크루저	평균
길이	21.9	21.5	20.8	22.3	21.625

그래프 5. 병 360mL / 단위 : cm

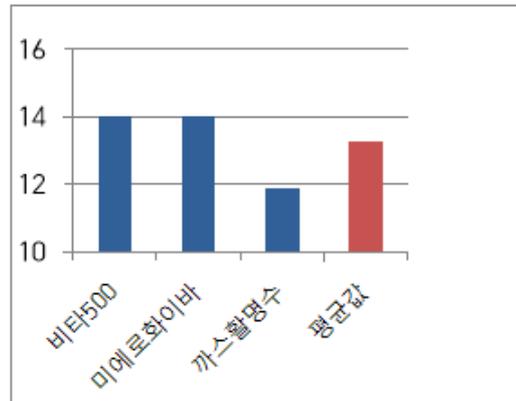


위의 표 내용처럼 360mL 유리병의 평균은 21.625cm, 최댓값은 22.3cm, 최솟값은 20.8cm로 측정되었다.

표 7. 병 100mL / 단위 : cm

	비타500	미에로 화이	까스활명수	평균
길이	14	14	11.9	13.3

그래프 6. 병 100mL / 단위 : cm



위의 표 내용처럼 100mL 유리병의 평균은 13.3cm, 최댓값은 14cm, 최솟값은 11.9cm로 측정되었다.

#### 2.4.4 정량적 비교

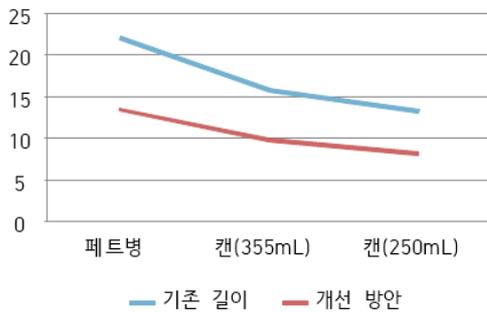
<표 8>과 <그래프 7>은 기존의 방식과 개선된 방식을 사용했을 때의 필요한 저장 공간의 효율성을 표와 그래프로 나타낸 것이다. 이 효율성을 측정하는 지표는 수직 길이에 초점을 두었다.

아래의 표에는 페트병(PET)에서는 가장 대표적인 500mL 생수병을, 캔(CAN)에서는 355mL (날씬한 캔), 250mL을 기준으로 작성하였다.

표 7. 기존 방식과의 효율성 / 단위 : cm

	페트병	캔(355mL)	캔(250mL)
기존 길이	22	15.8	13.3
개선 방안	13.4	9.775	8.175
절약 비율	약 40 %	약 38 %	약 38.5 %

그래프 7. 기존 방식과의 부피 효율성 / 단위 : cm



위의 표와 그래프를 참고하면 기존의 방식보다 개선된 방안으로 재활용 할 경우 재활용 쓰레기의 차지 공간을 약 40% 정도 절약할 수 있음을 나타낸다.

#### 4.3 토론

기존의 재활용 쓰레기통을 사용한다면 재활용의 정의를 단순히 “종류만 나누어 버리는 것”으로 정의하게 된다. 물론 이 말이 틀린 말은 아니다. 하지만 재활용의 범위를 조금 더 크게 보자면 재활용의 목적은 곧 환경을 생각해 재활용이 가능한 물건들은 따로 버리는 것에 의의가 있다. 이를 더 연장하자면 결국에는 “환경을 위해 조금이나마 나은 방법을 도입하는 것이 어떨까”라는 생각으로 이 개선안을 생각하게 되었다.

본 논문에서 제안된 방식은 기존의 쓰레기통 방식에서 각각의 재활용 쓰레기의 부피를 줄여 다음에 드는 비용을 줄일 수 있도록 설계된 것이다. 사용자는 또한, 제품명 ‘안되면 될 때까지’ 시스템이 추구하는 재활용에 반복 학습이 되며 결론적으로는 더욱 환경을 위한 재활용을 생활화하는 장점을 가진다.

본 논문의 제안된 방식의 단점은 사용자의 의지

에 따라 개선된 쓰레기통의 기능이 아예 쓸모없을 수 있다는 것이다. 하지만 재활용 쓰레기 배출은 지구에 사는 사람이라면 해야 하는 필수이기에 이것은 주위의 인식 개선을 통해 충분히 개선될 수 있는 부분이라고 생각한다.

## V. 결론

논문에서 기존 재활용 쓰레기통의 종류만 나누어 주는 방식에서 적외선 센서와 서브 모터를 통해 작업하는 방식을 제안하였다. 기존의 방식에 비해서 제안된 방식은 적외선 센서를 이용해 재활용 쓰레기의 부피를 줄일 수 있었다. 제안된 방식은 실험을 통하여 기존의 종류만 나누는 방식보다 재활용 쓰레기통의 부피당 적재량을 늘렸음을 확인하였다. 이는 이후 결론적으로 총 쓰레기 적재량이 줄어들어 추후 처리 비용 또한 줄어 들 수 있음을 의미한다.

향후 연구 방향으로는, 좀 더 다양한 규격의 재활용 쓰레기를 완벽하게 분류하는 방식을 구현하는 것이다. 즉 처음에 재활용 쓰레기통에 쓰레기가 투입되었을 때 센서를 통해 규격에 다르게 분리되어 사이즈별로도, 속도 면에서 더욱 나아진 기능을 구현할 것이다. 이는 불필요한 공간을 줄이고, 공간을 좀 더 크게 잡아 안을 체계적으로 세분화하여 효율을 높일 것이다.

## ACKNOWLEDGMENT

"본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기술진흥센터의 SW중심대학사업의 연구결과로 수행되었음(2018-0-00209-001)"

## 참고문헌

- [1] Yoon Won Kim, Seung Yoon Nam, Minjae Kim, Yeaji Kim. "Waste Recycling System Using IoT". Design convergence study, vol. 15, pp.31-44, 2016.
- [2] 에너지설비관리, <http://www.energycenter.co.kr/news/articleView.html?idxno=760>
- [3] 환경부, <http://www.me.go.kr/issue/reuse/>
- [4] 세계일보, <https://news.v.daum.net/v/20190401060137017>
- [5] 조판기, 이승욱."2016 경제발전경험모듈화사업 : 한국의 폐기물 자원관리 및 활용정책". 기획재정부.pp.14~15.2016.

[6] 제주新보, <http://www.jejunews.com/news/articleView.html?idxno=2121510>

[7] 내외일보, <http://www.naewoelbo.com/news/articleView.html?idxno=190822>

### 저자소개



박민수 (MinSu Park)  
2019년 3월 ~ 송실대학교 IT대학 소프트웨어학부 19학번으로 재학 중이다, 관심분야는 네트워크, 보안 분야이다.



박 병 찬 (Byeong Chan Park)  
2019년 3월 ~ 송실대학교 IT대학 소프트웨어학부 19학번으로 재학 중이다, 관심분야는 컴퓨터 게임 관련 개발이다.



조 수 현 (SooHun Cho)  
2019년 3월 ~ 송실대학교 IT대학 소프트웨어학부 19학번으로 재학 중이다, 관심분야는 사이버 보안 분야이다.



심 재 만 (Sim JaeMan)  
2019년 3월 ~ 송실대학교 IT대학 소프트웨어학부 19학번으로 재학 중이다, 관심분야는 프로그램 개발이다.



김 영 종 (Youngjong Kim)  
1996년 7월 ~ 1998년4월 (주)한글과컴퓨터 연구원, 2000년9월 ~ 2004년11월 (주)캐스트와이즈 대표이사, 2006년1월 ~ 2008년4월 (주)하우리 대표이사, 2007년 7월 ~ 2009년3월 열린사이버대학교 정보지원처장, 2007년12월 ~ 2009년03월 오픈소스커뮤니티연구소 소장을 역임하였으며, 현재 송실대학교 SW학부 교수로 재직 중이다. 관심분야는 클라우드 컴퓨팅 및 블록체인이다.