



# 졸업작품 최종결과보고서

---

팀명:김식당

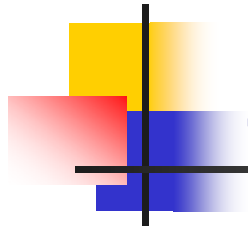
팀원:김영중,정재상



# 차례

---

- |                  |              |
|------------------|--------------|
| 1. 프로젝트요약        | 10. 전체블록도    |
| 2. 선정배경          | 11. 상세설계 블록도 |
| 3. 기대효과          | 12. 제작및구현결과  |
| 4. 프로젝트 목표       | 13. 작품사진     |
| 5. 프로젝트 세부범위     | 14. 시험및개선결과  |
| 6. 프로젝트 팀 : 역할분담 | 15. 작품UCC    |
| 7. 프로젝트 추진일정     | 16. 결론       |
| 8. 예산            | 17. 참고문헌     |
| 9. 최종사양          |              |



## 프로젝트요약

---

프로젝트명	자동 볶음기(식당용)
프로젝트 요약	요리하는 사람 대신 자동으로 재료를 볶아서 요리를 만들어주는 볶음기 제작
팀원	김영중,정재상
개발기간	2018.3.1 ~ 2018.11.7
총예산	737,390원

# 선정배경 : 시장 및 기술동향

 한국일보

한국일보 2015.06.12 B5면

## 한 사람이 동시에 여러가지 요리할 수 있게

### ▶케이투시스템이엔지

케이투시스템이엔지(대표 정국진·www.가스렌지.kr)는 2001년 9월에 설립된 업소용 주방기기 설비·제작 전문기업이다.

특히 '자동회전 볶음기'는 업소들의 고질적 고충인 인건비 절감을 위해 2011년 연구개발을 시작해 지난해 11월 특허 출원했다.

이 제품은 한 사람이 여러 기계를 작동해 요리를 할 수 있는 장점이 있다. 손님이 오래 기다릴 필요가 없어 테이블 회전율을 높일 수 있다.

자동회전볶음기 제품을 사용해 불족발, 찜닭볶음 등 직화

구이 요리를 할 수 있으며 찜닭, 닭갈비, 오삼 불고기, 아구찜 등의 찜 요리, 초벌구이, 파스타, 중화요리 등 다양한 활용이 가능하다.

케이투시스템이엔지는 대용량 모델을 개발·상용화해 단체급식이나 조달청, 각 공공기관에 적합한 제품을 출시할 예정이다.



2015.6.12 B5면

## 선정배경 : 시장 및 기술동향

자동 볶음기의 후속작으로 2015년8월에  
직화 자동 볶음기가 출시 되었다

직화자동볶음기 K2-1057	
규 격	400 x 600 x 600
가스소비량	LPG 1.66Kg
소비전력	200W
사용압력	25±5kPa

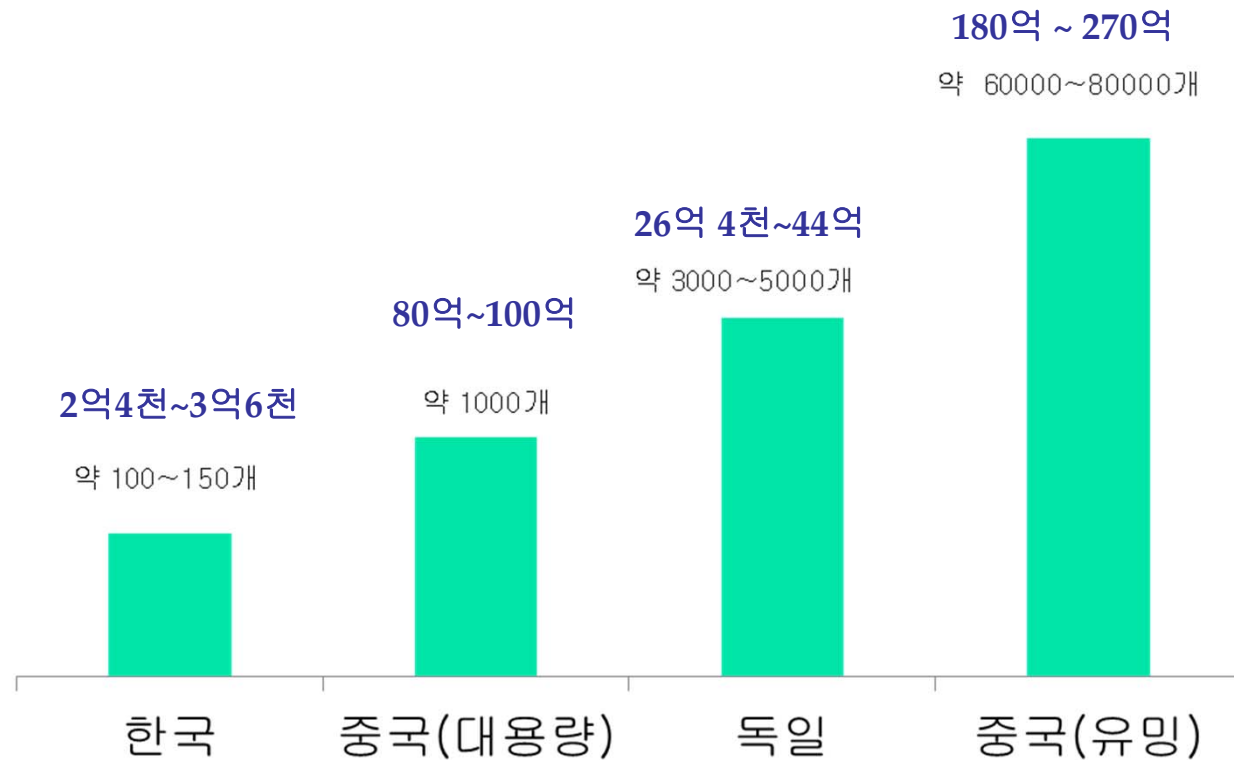


# 선정배경 : 시장 및 기술동향

대표적인 제품

독일(GERMAN POOL)	중국(MS)	중국(유밍)
		
<p>주요기능</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-360도 자동회전 볶음</li> <li>-3D 다 방향 난방</li> <li>-6가지 정교한 기능</li> <li>-7단계 온도 설정</li> <li>-0~150도 경사</li> </ul>	<p>주요기능</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-팀, 가스, 전기 히팅 오일 및 오일 등 다양한 종류의 가열 모드를 선택할 수 있습니다.</li> <li>-교반기가 고정되어있어 주전자가 기울어 질 수 있습니다</li> </ul>	<p>주요기능</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-밥솥,튀김,볶음,죽 등 다양한 모드로 사용가능</li> <li>-압력밥솥과 같은 원리로 빠르고 골고루 익게 만듦</li> </ul>

## 선정배경 : 시장 및 기술동향



2017년 1년 매출액

Google automatic fry fan information reference

# 선정배경 : 문제점

자동 볶음기(식당용)

- 1.재료들을 시간에 맞춰서 직접 손으로 넣어 주어야 하기 때문에 번거롭다
- 2.기울여서 음식을 볶기 때문에 팬이 회전하는 과정에서 음식물이 밖으로 넘칠 수있음
- 3.완성된 음식을 담을때 힘든점이 있음
- 4.가격이 터무니 없이 비싸다





# 선정배경 : 개발필요성

- 한 사람이 동시에 여러 작업을 가능하게 함으로써 혼자서 빠르게 많은 양의 조리가 가능 함으로써 편리하며 같은 맛을 유지 할 수 있으며 인건비도 줄 일수 있다

## •문제점: 식당용 자동 볶음기의 경우

1. 스테인레스 제품이나 따로 코팅이 되어 있지 않아 음식물이 붙는 경우가 있음
- 2.사람이 시간마다 직접 재료를 넣어 주워야 하는 번거로움이 있다
- 3.일정량의 재료를 초과하게 넣을경우 넘칠 가능성이 있음



## •개발 방향

1. 흑연 코팅을 통해 제품이 눌러 붙는것을 방지
2. 자주 판매되는 음식인 경우 시간에 맞게 자동으로 재료를 투하하도록 만든다
3. 덮개를 설치 함으로써 재료 가 밖으로 튀는것을 방지



# 기대효과

---

## ➤경제적

- 한 사람이 동시에 여러 작업이 가능하여 혼자서 빠르게 많은 양의 조리가 가능하고 여러대를 한번에 사용할 수 있어 같은 시간에 다양한 요리를 구사할 수 있습니다

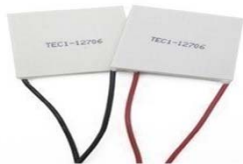
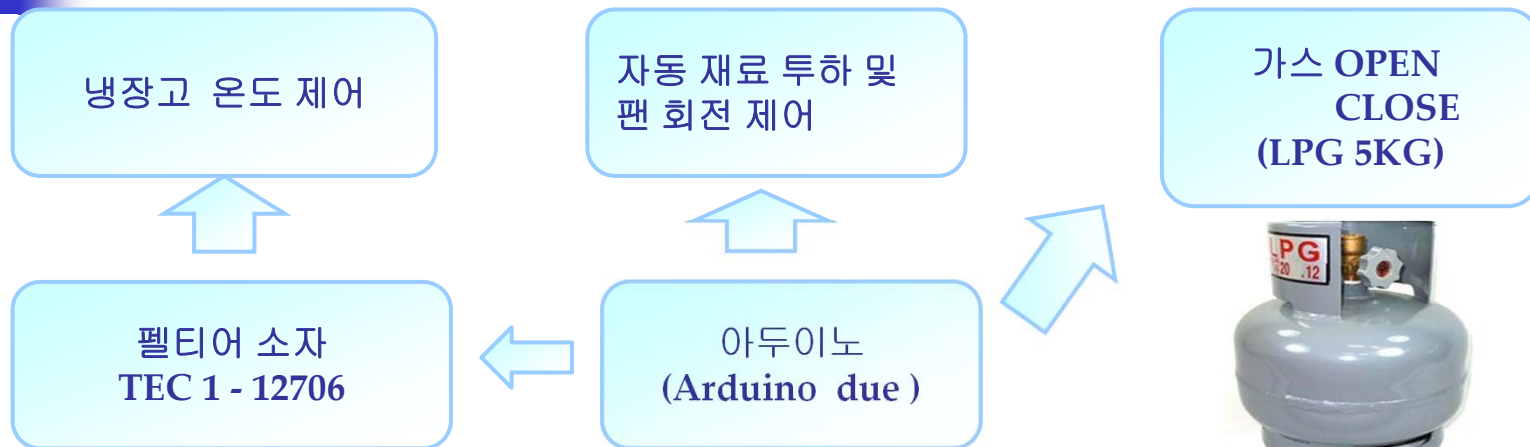
## ➤기술적

- 기존 제품과 다르게 시간에 따라 재료가 투하되서 볶음으로써 편리성과 맛의 일정성을 증가하였다

## ➤졸업후 진로

- 기구부 설계,소프트웨어 구축,하드웨어 제작을 통해 제어에 다양한 분야에 대해 공부하고 경험할 수 있어 취직에 용이합니다

# 프로젝트 목표



서보모터를 이용한 시간에 따른 재료 투하 제어

DC모터를 통한 팬회전 제어

전원 공급장치를 통한 가스 점화 제어

자동으로 재료 투하시 재료를 보관하게 됨으로써 그것을 신선하게 보관할 곳이 필요하여 펄티어 소자를 통한 냉장 공간을 만들도록 한다.

DC모터

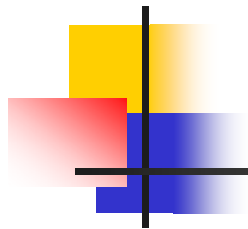
서보모터



## 프로젝트 세부범위

---

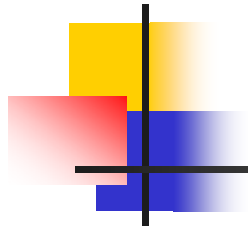
H/W	<ul style="list-style-type: none"><li>-팬회전을 위한 감속 DC기어드 모터DA-37</li><li>-자동투하를 위한 MG90S 서보모터</li><li>-냉장고 온도 조절을 위한 펄티어소자</li><li>-전체시스템을 제어할 Arduino due</li><li>-많은 모터들과 센서들을 제어하기 위한 회로도 제작.</li></ul>
S/W	<ul style="list-style-type: none"><li>-일정시간에 따라 음식이 투하되는 시스템 구축</li><li>-팬 회전을 위한 시스템 구축</li></ul>
기구부	<ul style="list-style-type: none"><li>-자동볶음기 프레임 제작</li><li>-소형 냉장고 제작</li></ul>



## 프로젝트 팀 : 역할분담

---

팀원	역할	비고
김영중	기구부 설계, 하드웨어 제작	팀장
정재상	소프트웨어 제작	



## 프로젝트 추진일정

---

시작일	종료일	할 일	담당자	산출물
3/1	3/25	프로젝트계획서	팀원전체	프로젝트계획서
3/26	4/28	개념설계	팀원전체	개념설계보고서
4/29	6/2	상세설계	팀원전체	상세설계보고서
6/3	9/27	제작 및 구현	팀원전체	제작및구현보고서
9/28	11/1	시험 및 개선	팀원전체	시험및개선보고서
11/2	11/8	최종보고서	팀원전체	최종보고서



# 예산

---

품목	세부규격	수량	단가	총액
본체프레임	500 x 500 x 840mm	1	350000	350000
미니냉장고 프레임	165 x 176 x 180mm	1	60000	60000
12V10A어답터공급기	67 x 155 x 42mm	1	28400	28400
PCB기판	100 x 220mm	1	5500	5500
십자둥근머리 볼트	12mm	1	1210	1210
십자둥근머리 볼트	16mm	1	1430	1430
40핀 커넥터M-M 30 cm	30cm	2	1100	2200
Arduino due	50x100mm	2	21000	42000
DA-37	37x37x102mm	1	14300	14300

# 예산

품목	세부규격	수량	단가	총액
아두이노 브레드보드	400핀	3	1,290	3,870
아두이노 브레드보드	830핀	1	1,290	1,290
아두이노40핀 점퍼와이어케이블(M-F)	30 cm	2	820	1,640
아두이노40핀 점퍼와이어케이블(F-F)	30 cm	2	820	1,640
A6F열전소자 냉기모듈세트	90 x 40mm	1	34,900	34,900
디지털 냉장고 온도계	47 x 28mm	1	3,000	3,000
1.5AAA	10 x 20mm	2	1,000	2,000
AG13(LR44)	5 X 10 mm	2	400	800
스텐들통 다용도썰통 곰솔 빨래솔 썰기	320 x 250mm	1	25,000	25,000



품목	세부규격	수량	단가	총액
12v dc전원 어댑터	40 x 70 x 30	1	4,000	4,000
아답터 dc변환잭	36 x 14 x11 mm	2	600	1,200
만능기판 양면	40 x 60 mm	1	440	440
만능기판 양면	50 x 70 mm	1	550	550
막대저항 220옴(10개)	2cm	2	100	200
아두이노 푸시버튼	12mm	12	100	1,200
2단 전원 스위치	5x8mm	2	550	1,100
케소드 7세그먼트(4자리)	50 x 19 x 8 mm	2	1,300	2,600
케소드 7세그먼트(1자리)	12 x 19 x 8 mm	2	350	700



# 예산

---

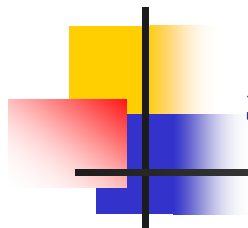
품목	세부규격	수량	단가	총액
mg996R 하이토크 서보모터	40.7 x 19.7 x 42.9	5	6490	32450
1채널 12V 릴레이 모듈	36 x 14 x11 mm	1	1870	1,870
L298N 모터 드라이버	43x43x27mm	1	2640	2640
40핀 커넥터 M-M 20cm	20cm	1	990	990
40핀 커넥터 F-F 20cm	20cm	1	990	990
합계				737,390원

# 최종사양: H/W

분야	세부분야	사양
H/W	제어보드(arduino-due)	<p>마이크로 컨트롤러 : AT91SAM3X8E  작동 전압 : 3.3 V  입력 전압 (권장) : 7-12 V  입력 전압 (한계치) : 6-20 V  디지털 I / O 핀 : 54 개 (12 개는 PWM 출력 제공)  아날로그 입력 핀 : 12  아날로그 출력 핀 : 2 (DAC)  모든 I / O 라인의 총 DC 출력 전류 : 130 mA  3.3 V 핀을 위한 DC 전류 : 800 mA  5 V 핀을 위한 DC 전류 : 800 mA  플래시 메모리 : 512 KB  SRAM : 96 KB (64 32KB)  클럭 속도 : 84 MHz</p>
	온도제어(TEC1-12706)	<p>외부크기:40x40x3.75mm  내부저항:2.1~2.4옴  온도차:67도  현재작업(정격12V)IMAX =4.3-4.6A  정격전압:12V(VMAX: 5.8A의 15V 기동전류)  전원 냉각:Qcmax 60-72W  작업환경:온도 변위가 -55~80도(높은 주위온도가 직접 냉각효율저하에 영향을 줌)</p>
	(온도제어)E97378-001	<p>팬과 히트 싱크를 입력합니다.  소켓 1,156분의 1,155 호환 소켓을 입력합니다.  호환성 인텔 I3 / I5 / I7.  핀 커넥터 4 핀 팬 커넥터.  브랜드 : 인텔  제품 크기 (LXWXH) : 10x10x5cm; 181g</p>
	저항	330Ω

## 최종사양: H/W

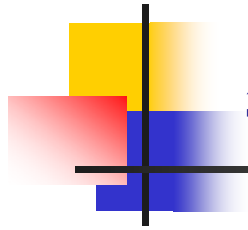
분야	세부분야	사양
H/W	(모터)DA-37	작동전압 : 6~ 12V 적정전압 : 12V 무게 : 약325g RPM:248 전류:3000mA 토크:18kg 크기:37x37x102mm
	(모터)MG996	전압:4.8~7.2V 동작속도:0.17sec/60도 토크:15Kg * Cm(V) 사용온도:0 ~55도 WEIGHT:55g SIZE:40 x 19 x 43 mm
	아두이노 캡 푸쉬 버튼	타입 : DIP 타입 방식 : SPST 스위치 방식 크기 : 12 x 12 x 12.5 mm
	(모터드라이버)L298N	논리 전압 5V 구동 전압 5V-35V 논리 전류 0mA-36mA 구동 전류 2A (MAX 단일 브리지) 보관 온도 -20 ~ +135 최대 전력 25W 무게 30g 크기 : 43 x 43 x 27mm
	직류전원장치	크기: 155 x 67 x 42mm



## 최종사양: 기구부

---

분야	세부분야	사양
기구부	본체 프레임	재질:철,아크릴 사이즈 : 450mm x 600mm x 900mm
	냄비	재질:스테인리스
	미니냉장고 프레임	재질:아크릴,PLA 사이즈 : 300mm x 350mm x400mm

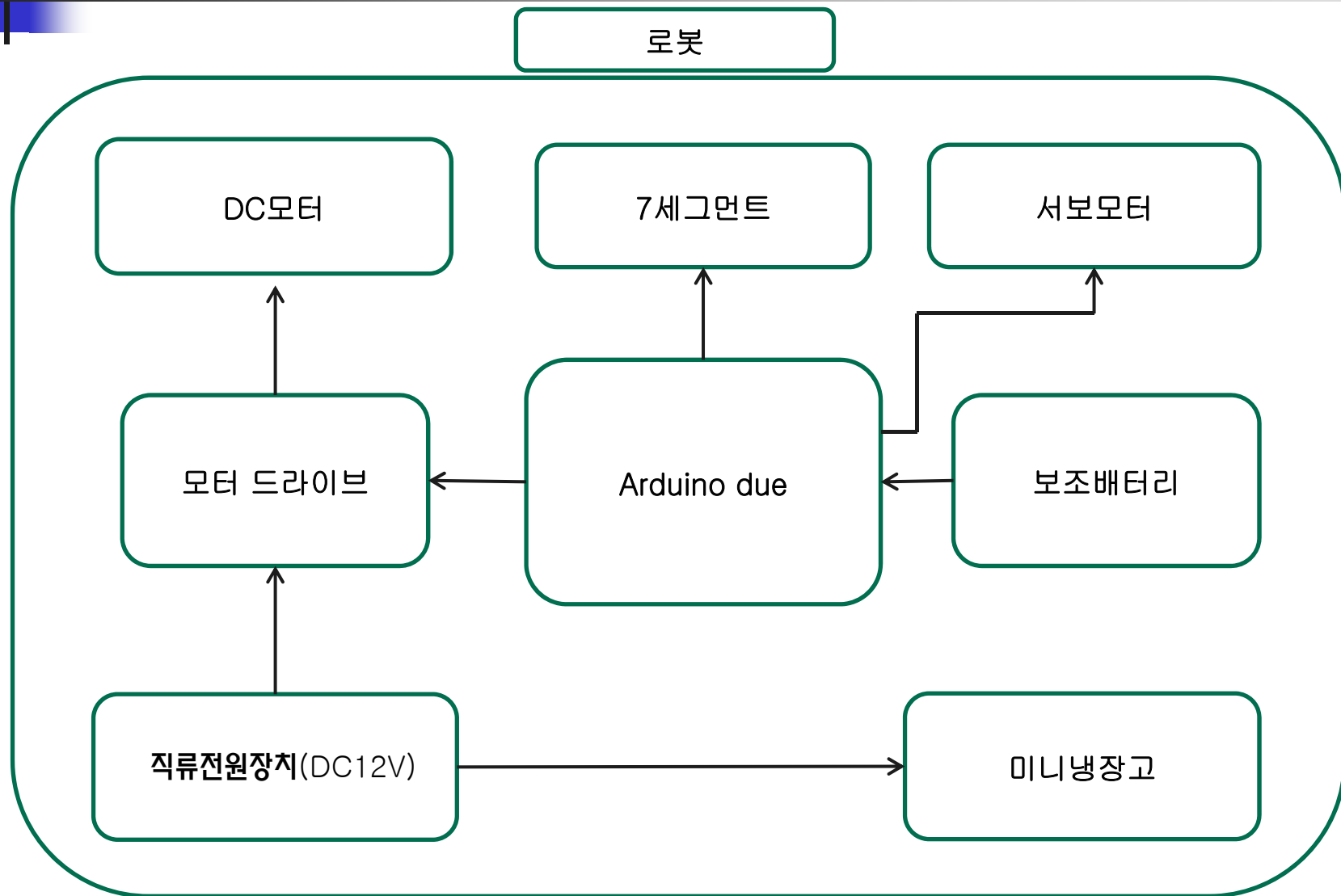


## 최종사양: S/W

---

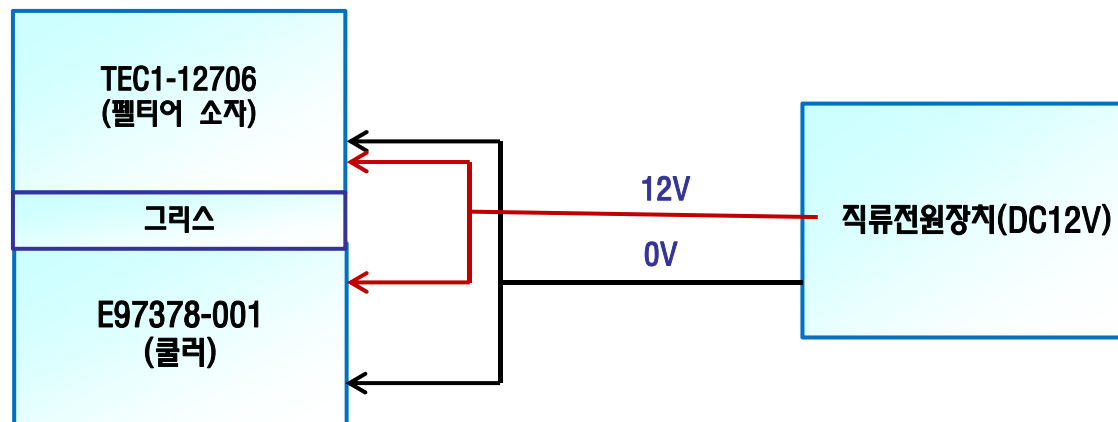
분야	세부분야	사양
S/W	시간 설정 및 타이머	버튼으로 인한 시간 설정 누적 및 저장
	모터 제어	설정된 시간에 따른 순차적인 DC모터와 서보모터 동작

## 개념설계 : 전체블럭도



# 상세설계 블록도 : H/W

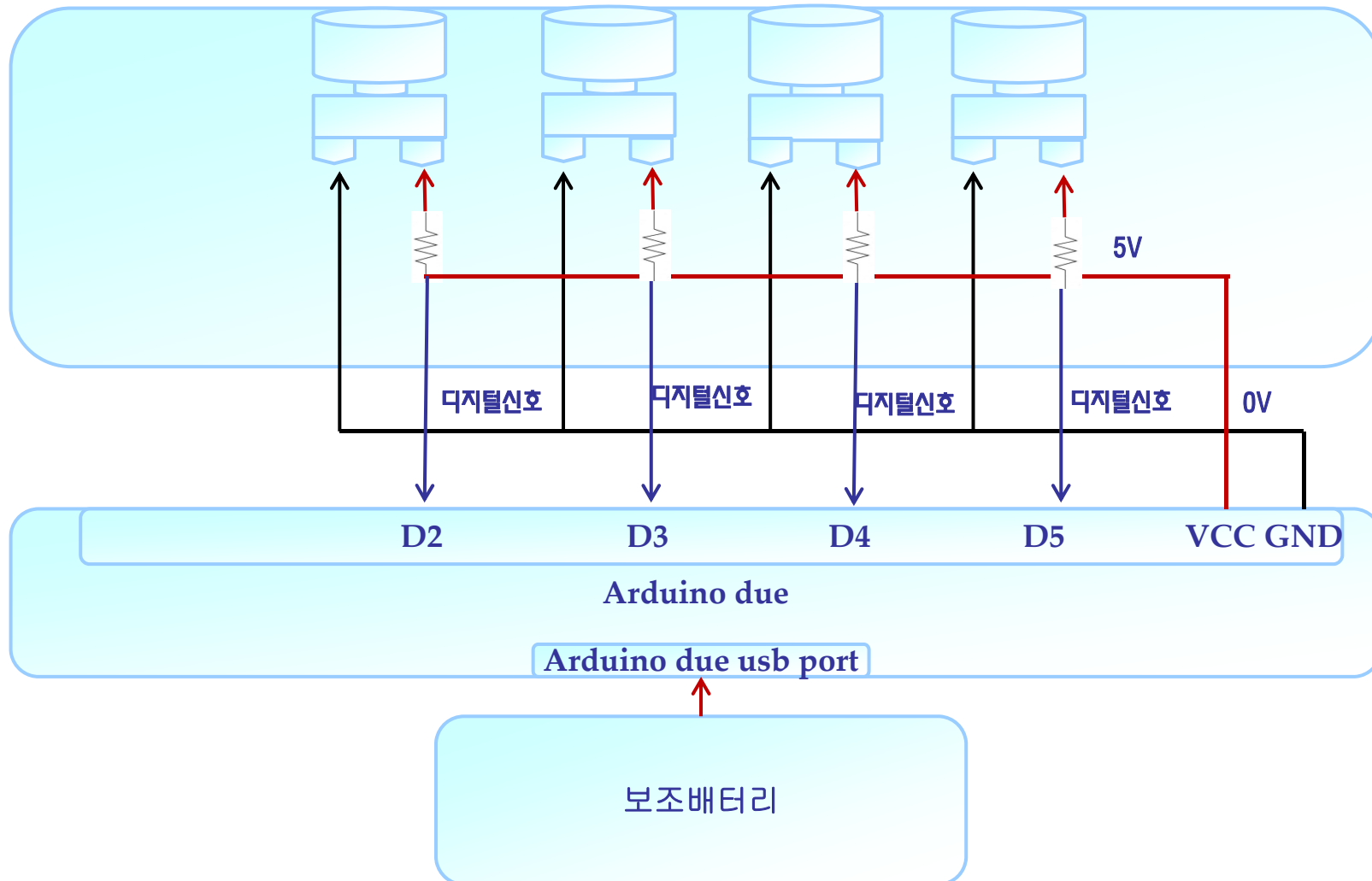
미니냉장고





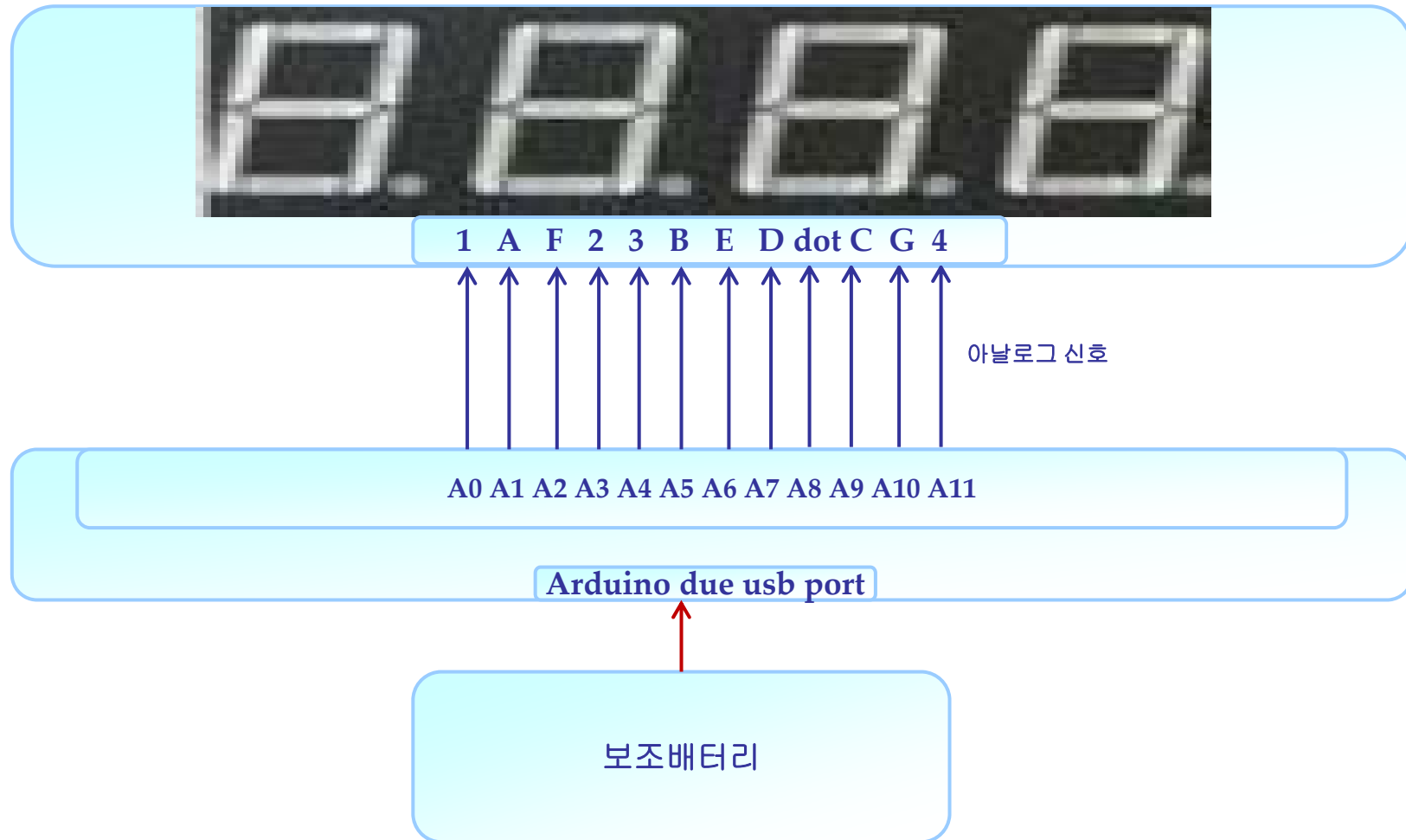
# 상세설계 블록도 : H/W

스위치

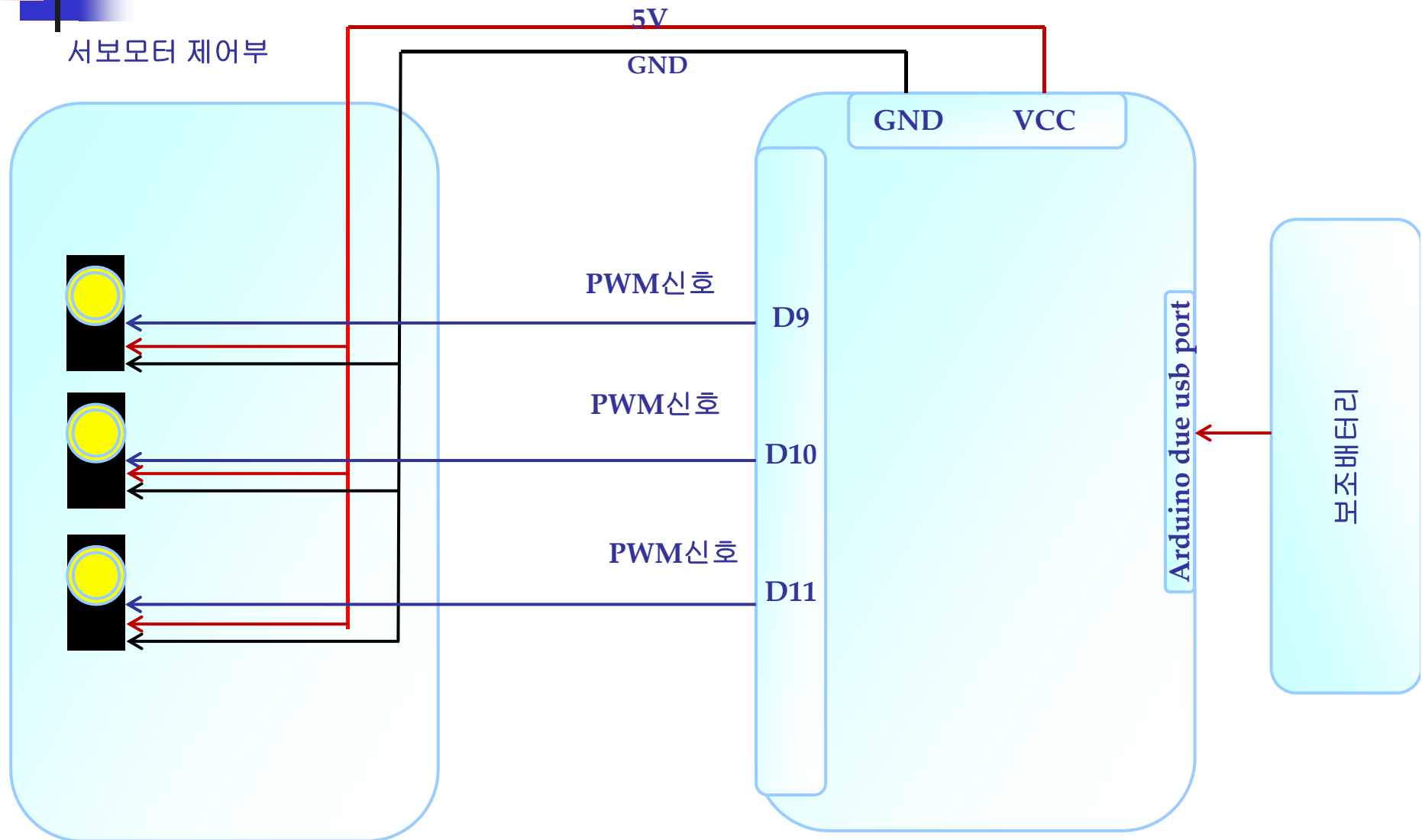


# 상세설계 블록도 : H/W

7세그먼트

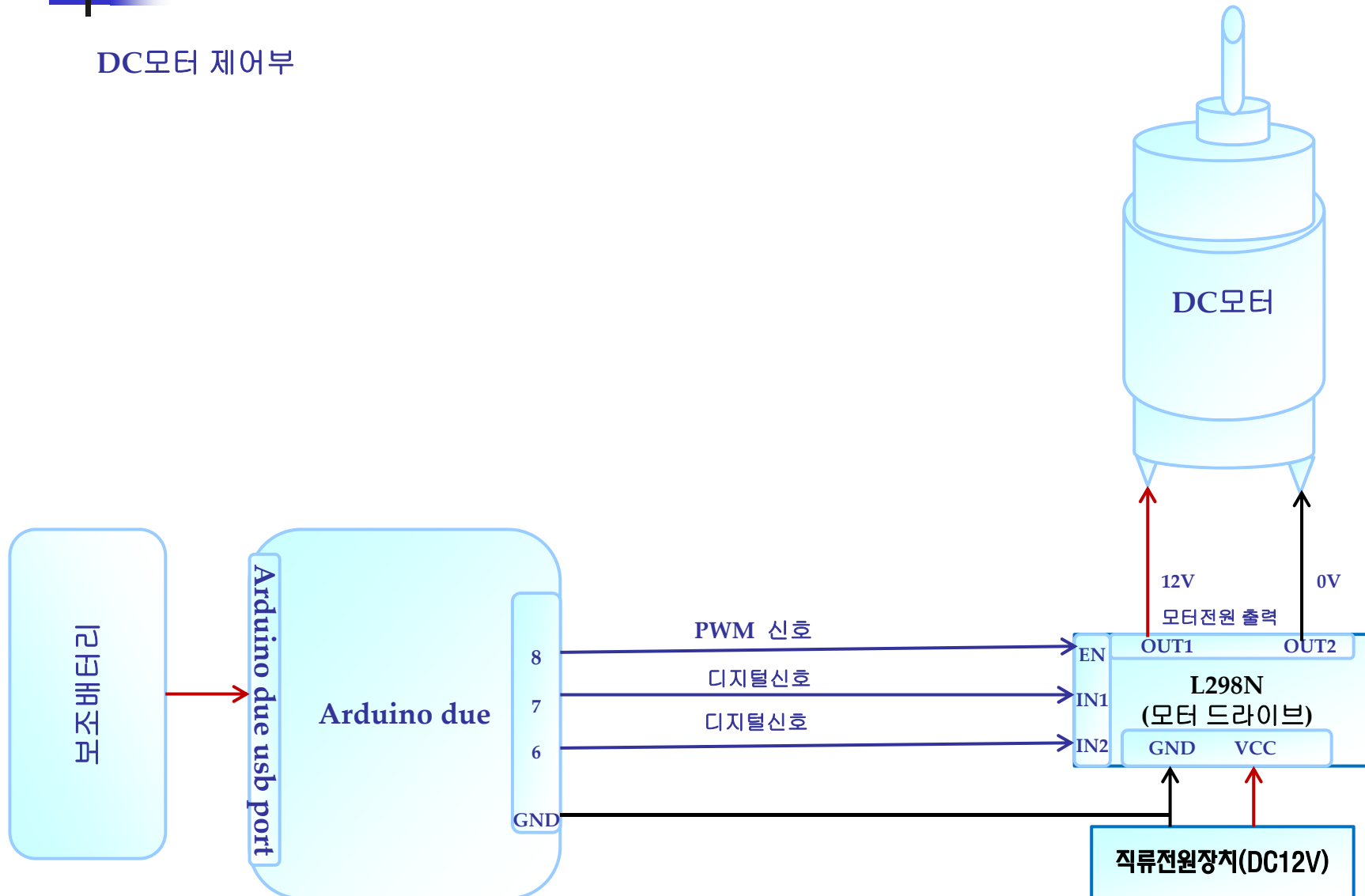


## 상세설계 블록도 : H/W



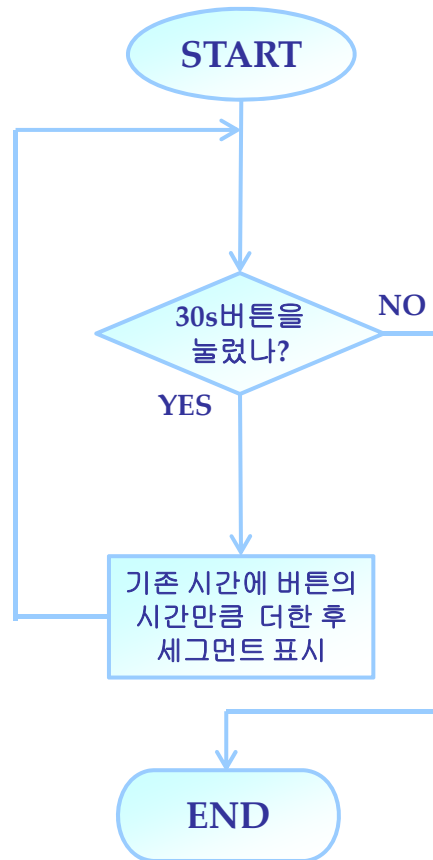
# 상세설계 블록도 : H/W

DC모터 제어부

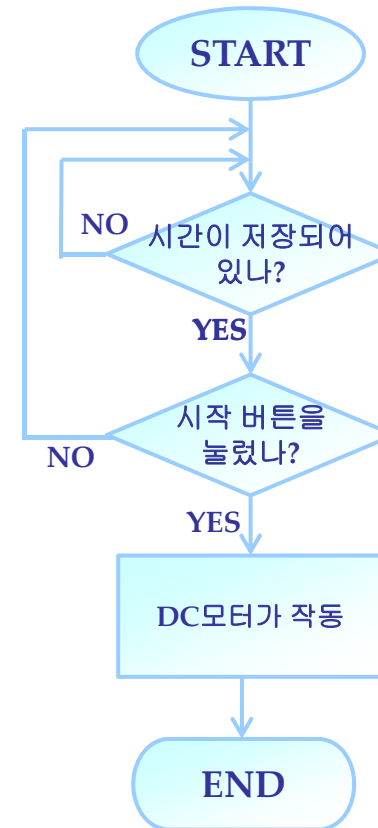


# 상세설계 블록도 : S/W

시간 저장 함수

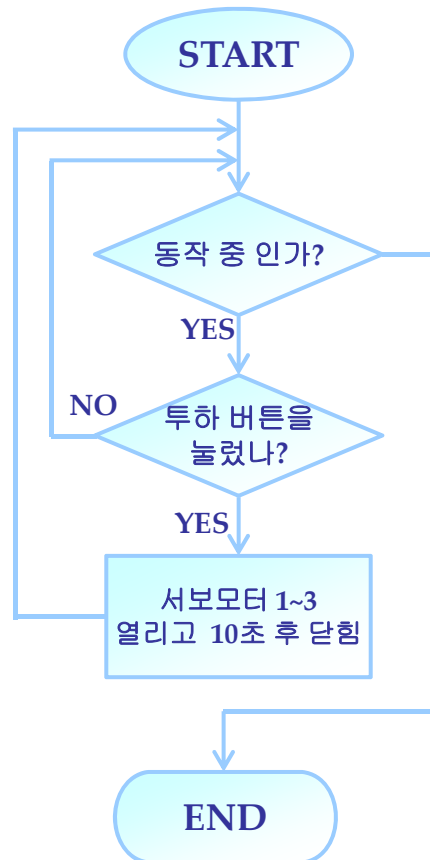


시작 함수

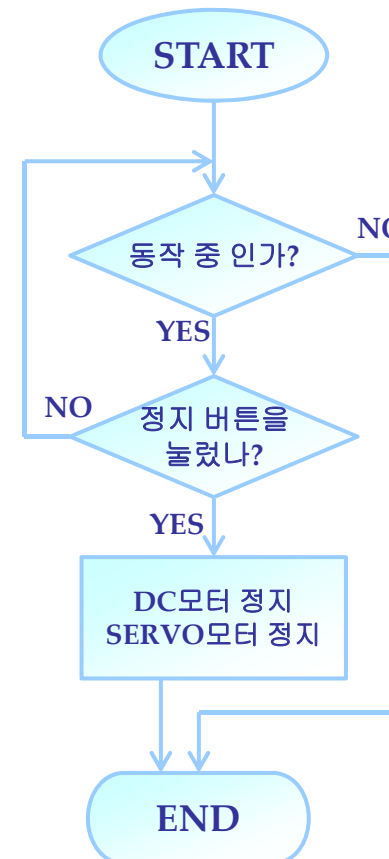


# 상세설계 블록도 : S/W

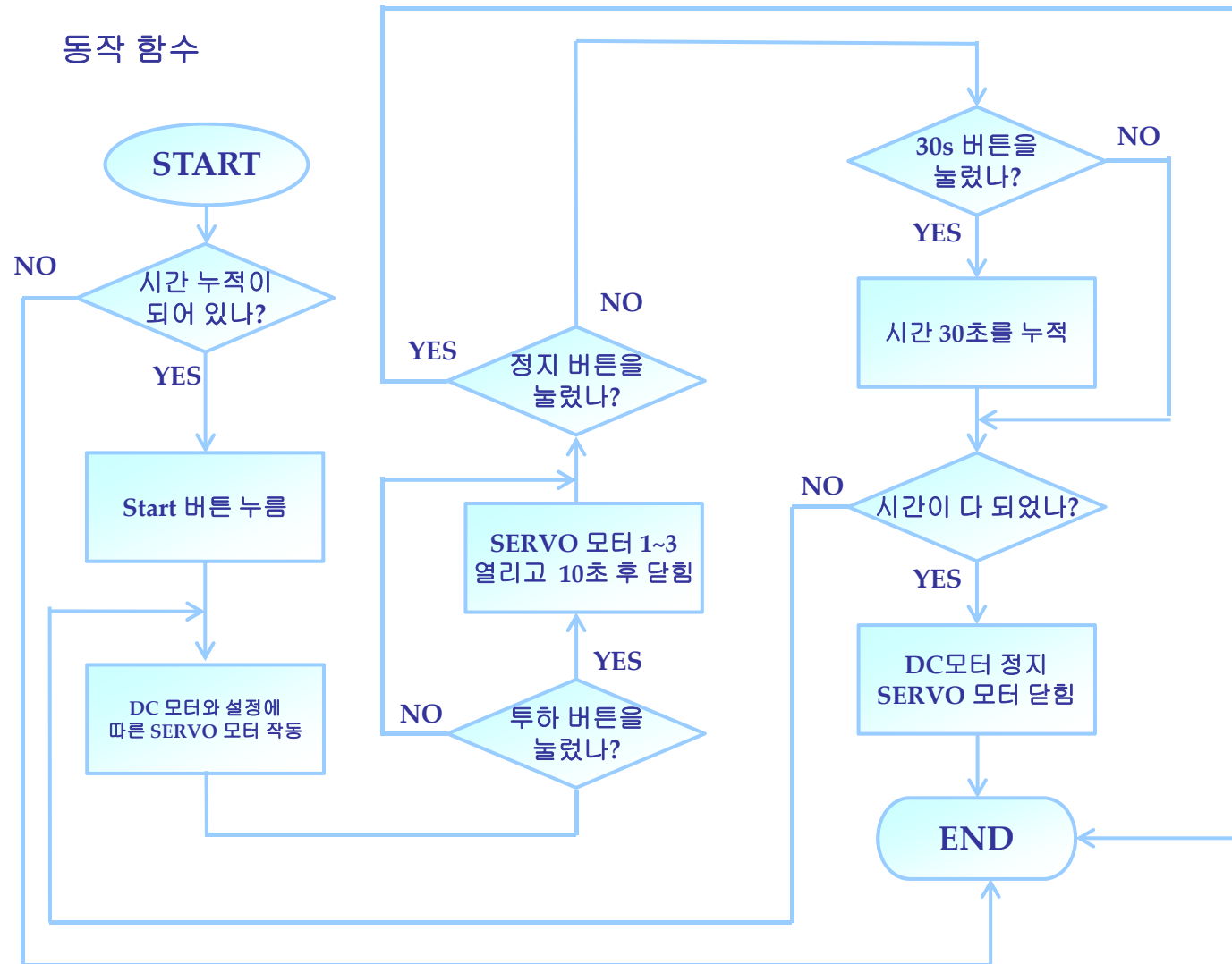
투하 함수



정지 함수

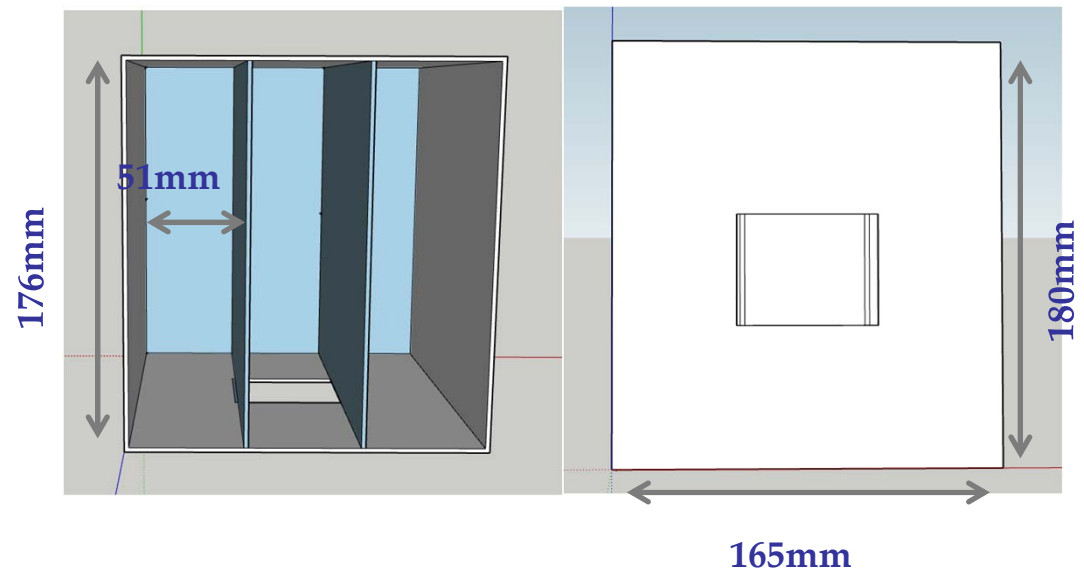
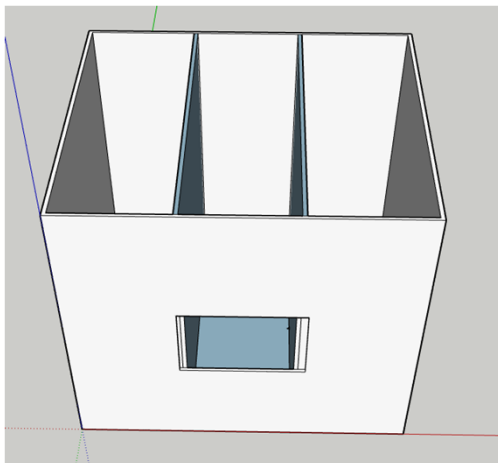


# 상세설계 블록도 : S/W



# 상세설계 : 기구부 블록도

## 기구부(미니냉장고)

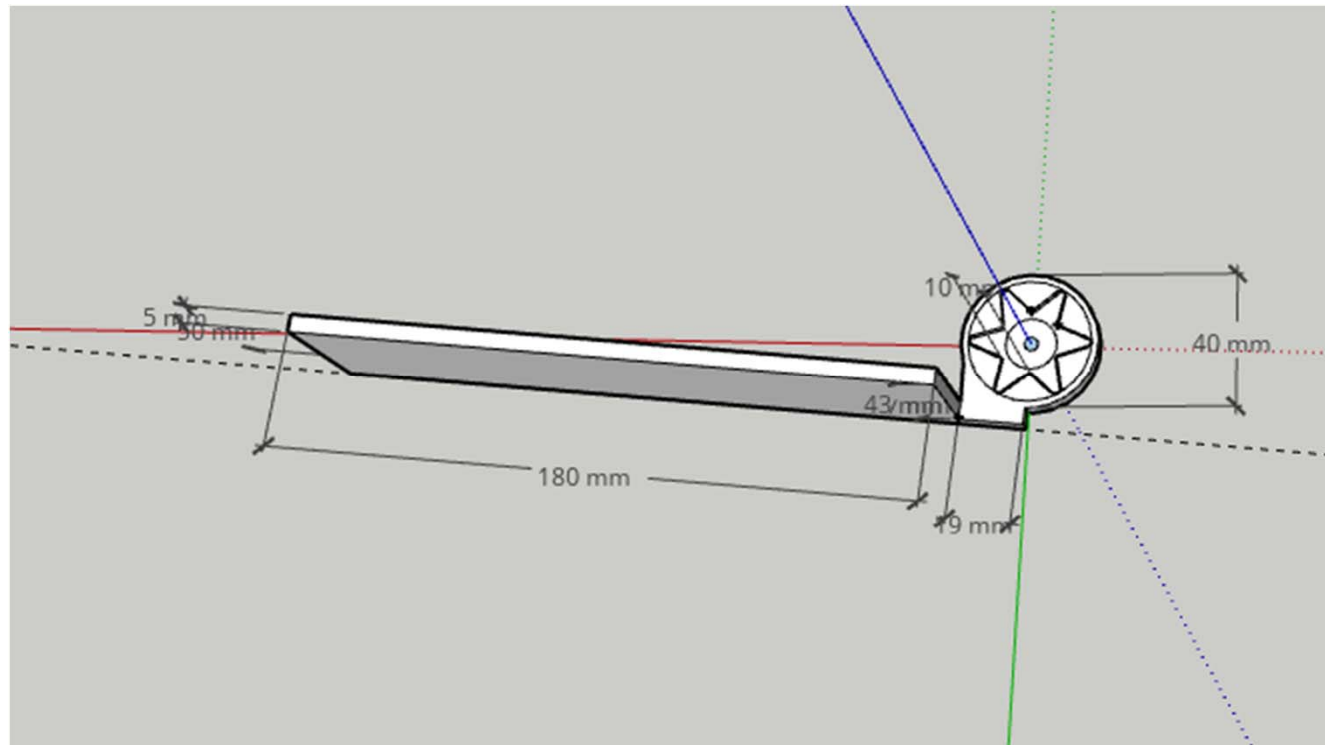


재질	아크릴
무게	500g



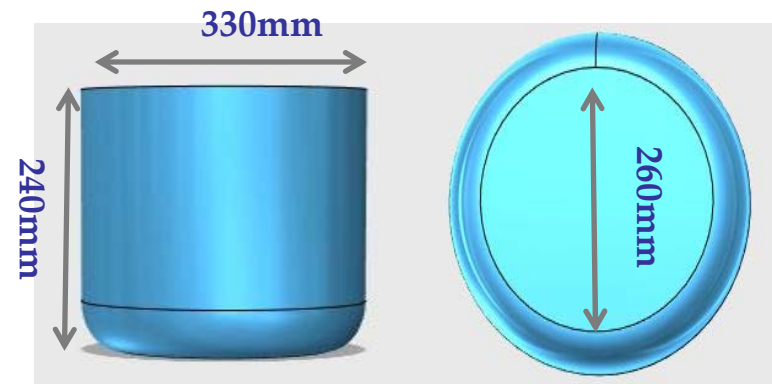
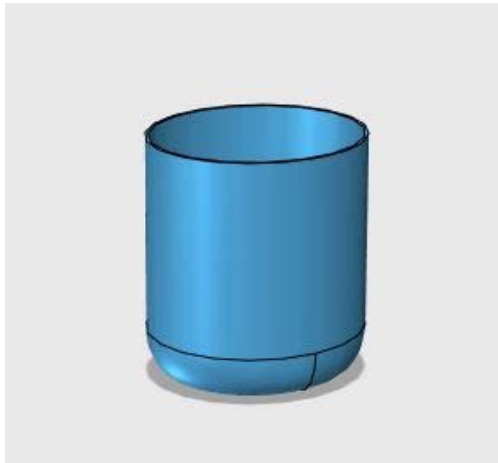
# 상세설계 : 기구부 블럭도

기구부(미니냉장고 톨)



# 상세설계 : 기구부 블록도

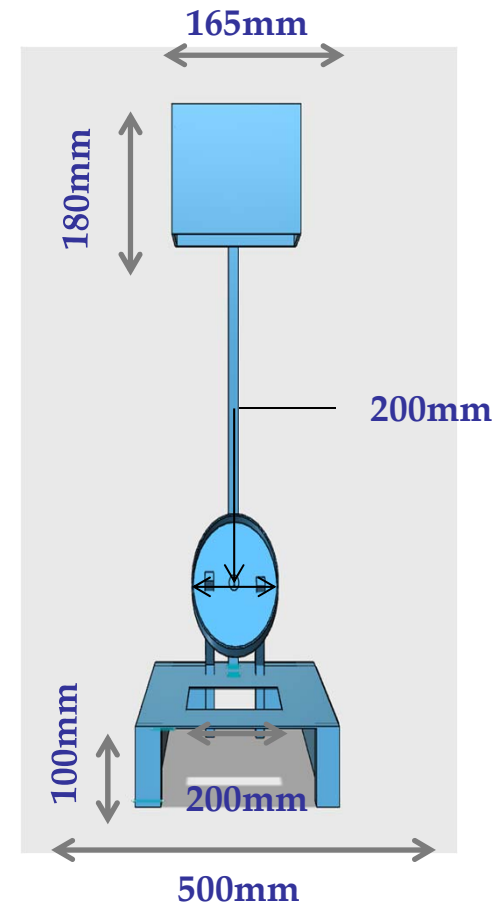
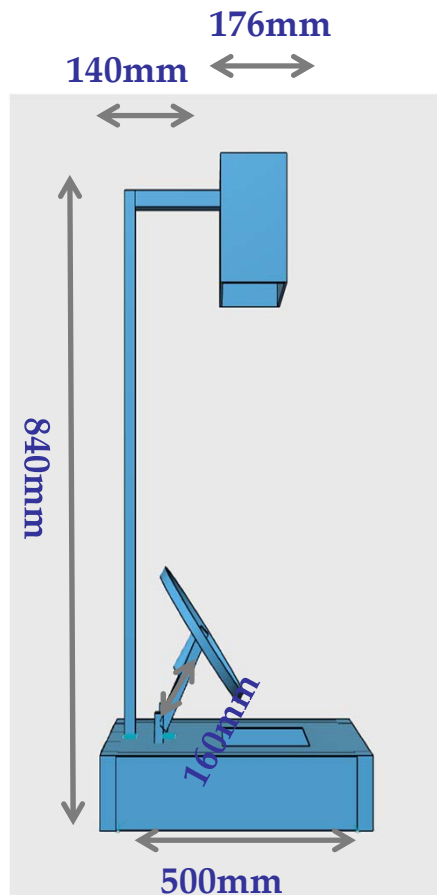
## 기구부(냄비)



재질	스테인리스
무게	2kg

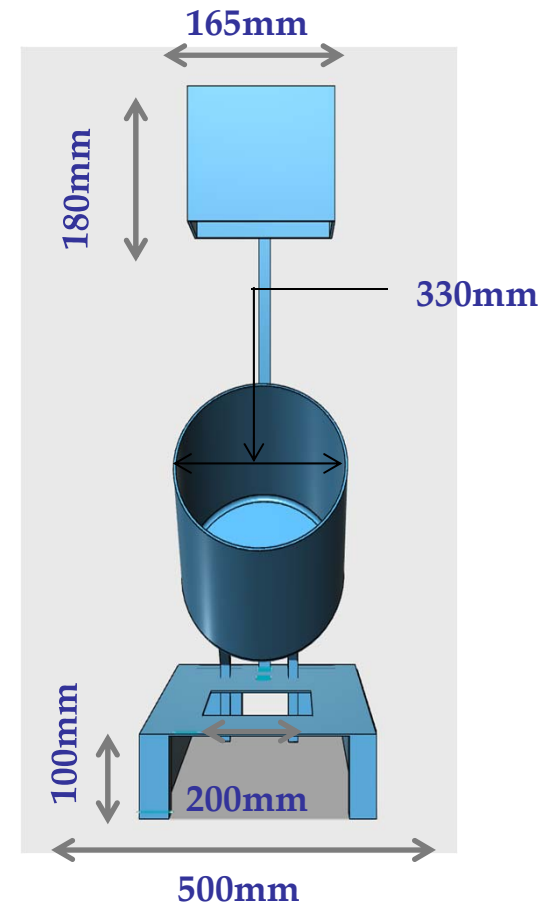
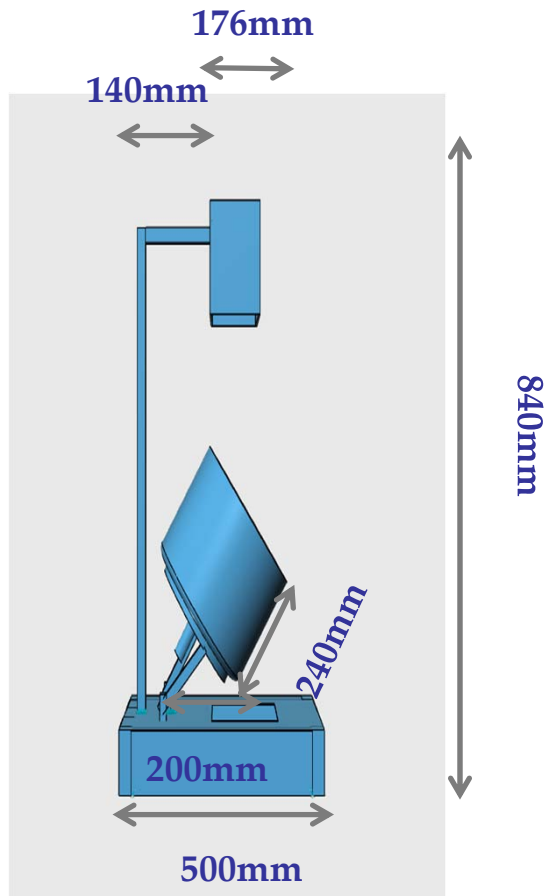
# 상세설계 : 기구부 블록도

## 기구부(본체프레임)























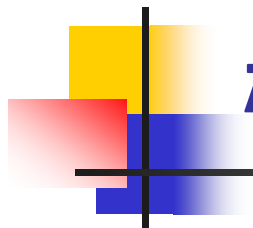
# 상세설계 : 미니냉장고

## 기구부(전체구성도)





# 제작및구현결과 : H/W











분야	세부분야	결과물	설명	개발툴	파일첨부	사진첨부
H/W	제어보드(Arduino due)	아두이노 듀.pdf	제어보드 회로도	orcad	 Adobe Acrobat Document	 Adobe Acrobat Document
	온도제어(TEC1-12706)	Tec1-12706.pdf	Tec1-12706도면	autocad	 Adobe Acrobat Document	 Adobe Acrobat Document
	온도제어(E97378-001)	fan.pdf	E97378-001도면	123d design	 Adobe Acrobat Document	 Adobe Acrobat Document
	DC모터(DA-37)	DC모터.PDF	DC모터 도면	Autocad	 Adobe Acrobat Document	 Adobe Acrobat Document
	서보모터(MG996R)	서보모터.PDF	서보모터 도면	Autocad	 Adobe Acrobat Document	 Adobe Acrobat Document
	모터드라이브(L298N)	L298.PDF	모터드라이브 회로도	orcad	 Adobe Acrobat Document	 Adobe Acrobat Document
	7세그먼트 4자리	7세그먼트4.PDF	7세그먼트 1자리회로도	Orcad	 Adobe Acrobat Document	 Adobe Acrobat Document
	아두이노 캡 푸쉬 버튼	스위치.PDF	캡 푸쉬 버튼회로도	Orcad	 Adobe Acrobat Document	 Adobe Acrobat Document
	직류전원장치	직류전원장치.PDF	직류전원장치	Autocad	 Adobe Acrobat Document	 Adobe Acrobat Document
	회로도	회로도.pdf	기판 회로도	orcad	 Adobe Acrobat Document	 Adobe Acrobat Document



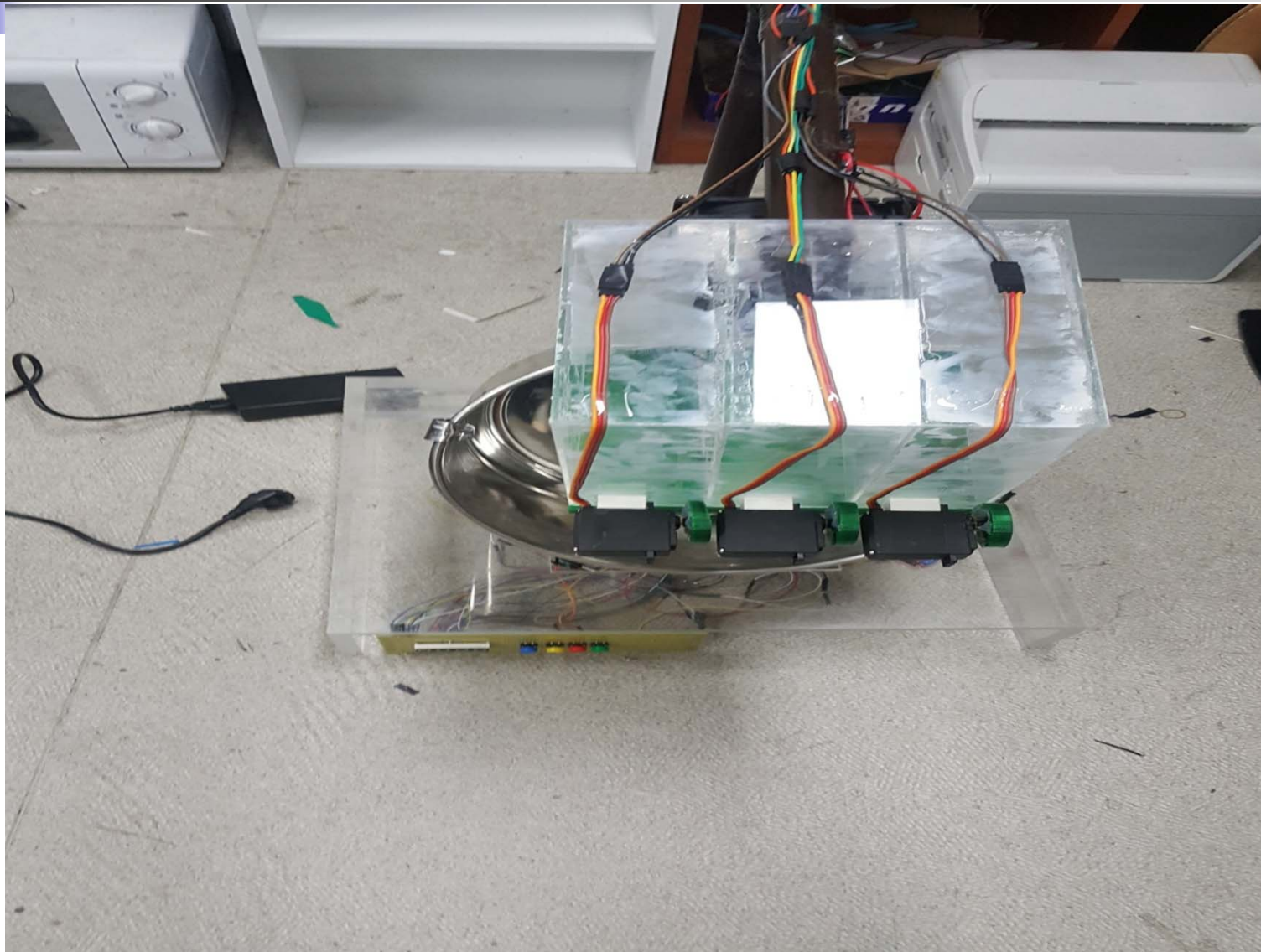
## 제작및구현결과 : S/W

분야	세부분야	결과물	설명	개발툴	파일첨부	사진첨부
S/W	시간설정 타이머 모터제어	동작 코드.pdf	시간 설정과 동작 그리고 정지 및 투하 소스파일	Arduino IDE	 Adobe Acrobat Document	 Adobe Acrobat Document

# 제작및구현결과 : 기구

분야	세부분야	결과물	설명	개발툴	파일첨부	사진첨부
기구	프레임(미니냉장고)	몸체.PDF	미니냉장고부 Sketchup 도면	Sketchup 도면	 Adobe Acrobat Document	 Adobe Acrobat Document
	프레임(미니냉장고틀)	미니냉장고틀.PDF	미니냉장고틀 Sketchup 도면	Sketchup 도면	 Adobe Acrobat Document	 Adobe Acrobat Document
	프레임(냄비)	냄비.PDF	냄비부 123d design도면	123d design	 Adobe Acrobat Document	 Adobe Acrobat Document
	프레임(본체프레임)	미니냉장고.PDF	미니냉장고부 123d design 도면	123d design	 Adobe Acrobat Document	 Adobe Acrobat Document
	프레임(전체구성도)	전체구성도.PDF	전체구성도 123d design 도면	123d design	 Adobe Acrobat Document	 Adobe Acrobat Document

## 작품사진 : 사시도





## 작품사진 : 정면도

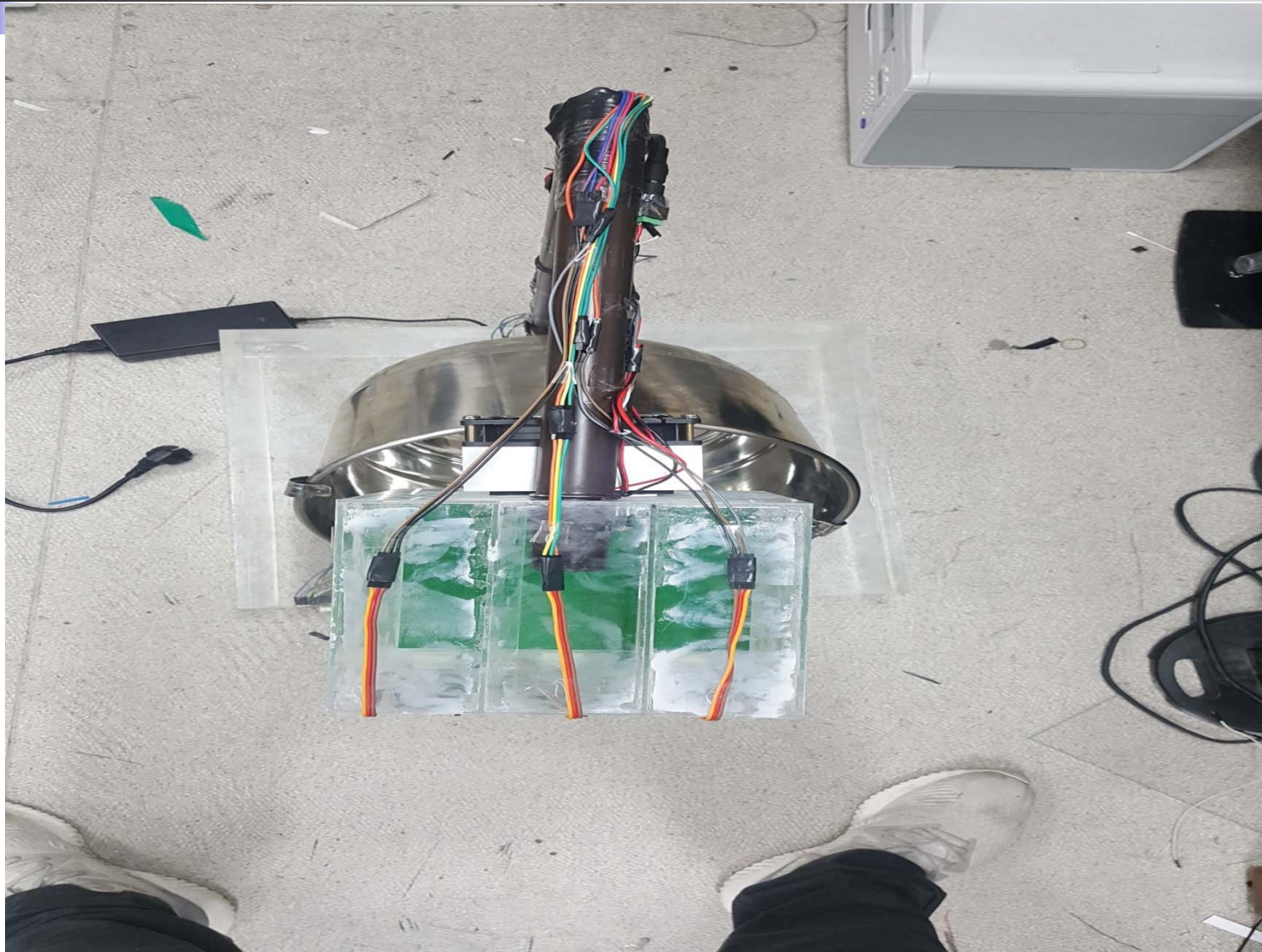


## 작품사진 : 측면도





## 작품사진 : 평면도





## 시험및개선결과 : H/W

---

분야	시험 번호	시험항목	시험결과 및 개선사항	시험동영상
H/W	1	7세그먼트 값 출력 시험	30초 버튼을 눌렀을때 값이 누적된것을 확인 시간에 따른 세그먼트 값 변화를 확인	<a href="https://youtu.be/rvHVgBCbbg0">https://youtu.be/rvHVgBCbbg0</a>
	2	모터드라이브 시험	DC모터가 PWM 180의 속도값으로 도는것을 확인	
	3	서보 모터 동작 시험	서보모터가 50도의 값으로 열리는지 확인	

# 시험및개선결과 : S/W

분야	시험 번호	시험항목	시험결과 및 개선사항	시험동영상
S/W	1	시간저장함수	기존 시간에 버튼의 시간만큼 더한 후 세그먼트 표시	<a href="https://youtu.be/jlMxdOxze48">https://youtu.be/jlMxdOxze48</a>
	2	시작함수	시간이 누적되어있지 않을시 동작 하지 않고 시간 누적버튼을 통해 시간이 누적 될시 시작 버튼을통해 동작	
	3	동작함수	시간에 따른 냉장고 문 개방 및 DC모터 제어	
	4	투하함수	동작 중인지 확인후 투하 버튼을 누를시 전체투하	
	5	정지함수	세그먼트의 값이 0으로 초기화 되며 DC모터의 동작은 멈추고 서보모터는 하던 동작을 멈춘뒤 냉장고 문을 닫음	

# 시험및개선결과 : 기구

분야	시험 번호	시험항목	시험결과 및 개선사항	시험동영상
기구	1	본체프레임 과 미니냉장고 결합	이상 없이 결합 완료	<a href="https://youtu.be/cR6YoL7D80k">https://youtu.be/cR6YoL7D80k</a>
	2	냄비와 본체프레임 결합	이상 없이 결합 완료	

유튜브주소

<https://youtu.be/WRPbPsMXA5U>

- 이 작품을 만들면서 세상에 쉽게 만들어지는 제품은 없다는 것을 느끼게 되었고 이걸 만들면서 하드웨어적인 부분과 기구부 설계 능력 및 프로그래밍 작성에 대해 조금이나마 더 배울 수 있게 되어서 좋았던 것 같습니다 실제로 저희 작품을 평가한다면 50점 주고 싶습니다 왜냐하면 실제 처음에 구상했던 것과 다르게 변경된 것들이 있어 그 점이 감점 사안으로 적용해 50점을 주게 되었습니다.





## 참고문헌

---

- 아두이노 완전정복 -북두 출판사 출간 2014년 8월 김경연
- Sketchup 기초 -기문당 - 출간 2016년 3월 이진욱