



졸업작품 최종결과보고서

팀명: BFPS

팀원: 조용규, 전해식, 조건희

작성자: 전해식

발표자: 조용규



차례

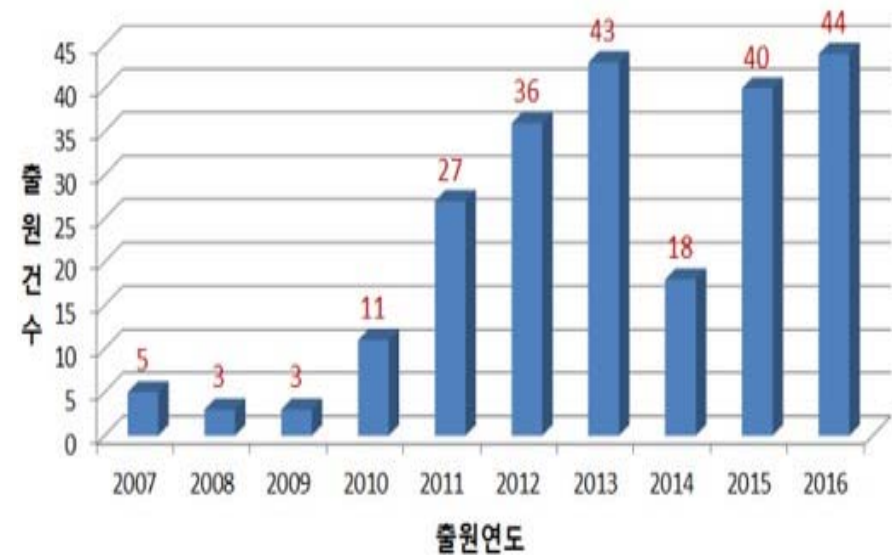
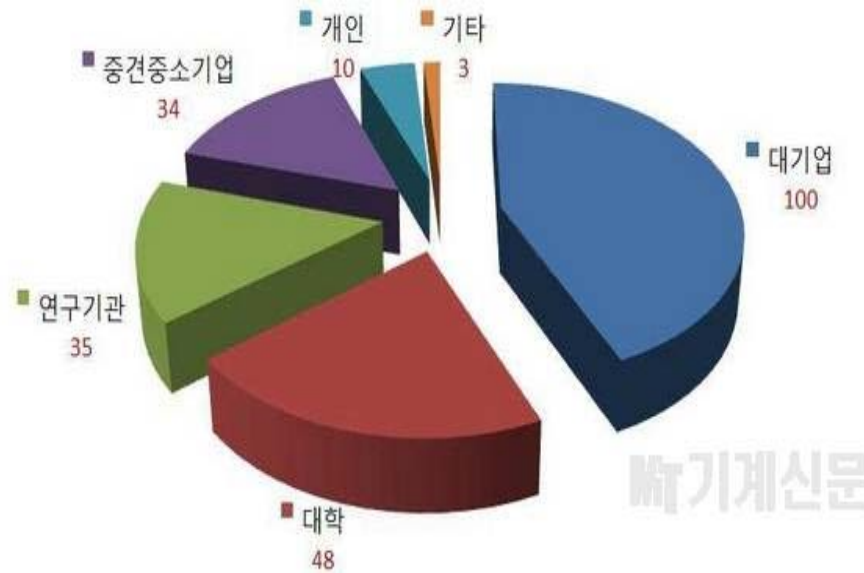
- 프로젝트 요약
- 선정 배경
- 기대효과
- 프로젝트 목표
- 프로젝트 세부범위
- 프로젝트 팀
- 추진일정
- 예산
- 최종사양
- 블록도
- 제작 및 구현 결과
- 시험 및 개선 결과
- UCC
- 결론



프로젝트요약

프로젝트명	스트레스 슈트 & UGV
프로젝트 요약	대테러 작전 시 총을 가볍게 들 수 있고, 총을 들고있을 때 슈트에 장착된 모터가 팔꿈치, 어깨를 고정 시켜주어 조준 시 떨림, 체력 소모를 줄이고, 방탄 헬멧에 고글디바이스, 자이로 센서를 장착하여 무선 UGV탱크를 쉽게 조종할 수 있음
팀원	조용규, 전해식, 조건희
개발기간	2018.3.1 ~ 2018.11.7
총예산	100만원

선정배경 : 시장및기술동향



국내 시장 특허 출원분포를 살펴보면
대기업 43%(100건) 대학 21%(48건) 연구기관 15%(34건),개인 4%(10건)
순으로 나타났습니다.

다 출원 기관으로는 현대자동차 41건, 대우조선해양 27건 , 국방과학연구소
21건 으로 나타났습니다.

기술동향

세계 외골격
로봇 시장
규모 전망
(단위: 달러)

2014년
0.165

*서



[외골격형 근력증강 시스템]

[출처] Flickr, "Wei-Chieh Chiu," CC BY-SA 2.0.

〈표 3〉 활용 분야 별 근력증강 시스템의 대표 기술현황 요약[3]

활용분야	군사용/산업용				
	미국	프랑스	대한민국	미국	미국



세계적으로 많은 나라들이 외골격 슈트를 개발하고 있고, 대부분 하반신중심의 웨어러블 슈트를 개발중이며 예를들면 보행보조, 무거운 짐을 들기 위한 하반신 근력 증강 기능이 있습니다.

미국 의 Robo-Glove, 대한민국 ExoGlove-Poly 는 노동자들의 악력(쥐는 힘)을 증강시키는 글러브를 개발하고 있습니다.

선정배경 : 문제점기술

미래&과학과학

현재 시장에 있는 외골격 기술의 부족함

- 착용자가 불편한 점
- 불안정한 보행보조
- 부족한 유연성

현 기업들의 대응책

- 자체 보행기능
- 무거운 짐을 들 때에만 작동



선정배경 : 개발필요성

세계적으로 많은 대테러 부대, 팀이 존재하고 그 중 국내에도 대테러 특수부대가 있습니다. 저는 그 중 한곳을 다녀왔고 제 지인들은 아직도 각 부대에 복무하고 있습니다.

현역일 때와 전역한 후에 주문제작 형 군 납품을 하고 있는데 모 특수부대들에게 의뢰가 계속 오고 있습니다.

그 중 전투형 외골격 슈트 프로토타입 을 제작하여 방문 시험 가동을 하여 피드백을 받고 수정하는 것을 반복할 것입니다. 이 의뢰를 통해 개발 필요성을 느끼게 되었습니다.



사격영상



기대효과

•작전수행 중 *기동자세를 취할 때 자세를 보정

*기동자세



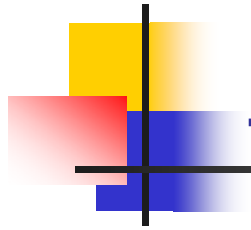
•외골격 모터 **홀딩 시스템**을 추가하여 총을 든 자세(방패를 든자세)에서 힘이 덜
필요함 (허리,팔꿈치,등,어깨)

•조준을 더욱 편하게 할 수 있으며 반동도 일부 제어할 수 있게 됨

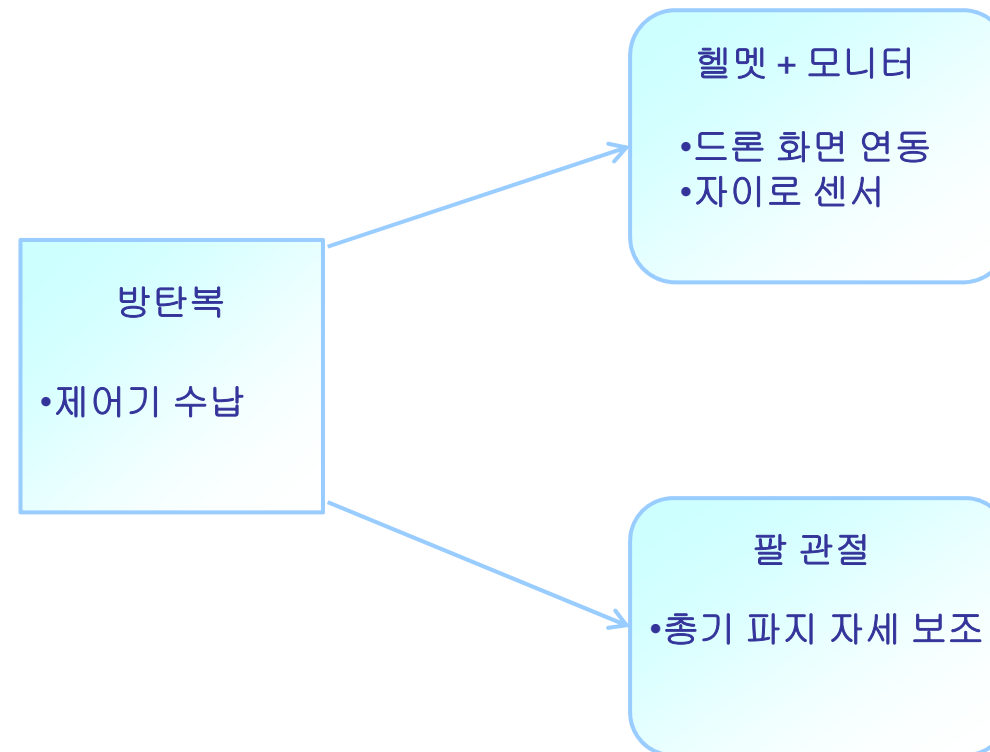


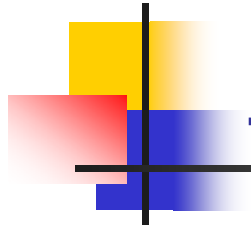
프로젝트 목표





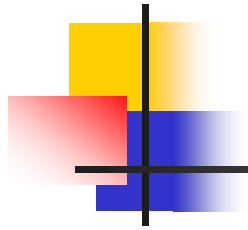
프로젝트 세부범위





프로젝트 팀 : 역할분담

팀원	역할	비고
조용규	아이디어수립, 전체설계, 펌웨어 및 프로그래밍	팀장
전해식	하드웨어설계, 기구부 3D디자인	
조건희	기구부 3D디자인, 3d프린팅	



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

품목	세부규격	수량	단가	총액
서보모터 -DT750	Full Metal Gear Operating Voltage : 6.0~7.4V Operating Temperature Range : -10 to +60 Degree C Operating Speed : (6.0V) : 0.12sec (7.4V) : 0.09sec Dynamic Torque : (6.0V) : 13.8kg-cm / 191.8 oz-in (7.4V) : 16.2kg-cm / 225.2 oz-in Motor Type : high efficient coreless motor Size : 39.5*20.0*38.6 mm	1	75,455	75,455
서보모터 DF 15RMG	<ul style="list-style-type: none"> 회전각 : 170도 무부하 속도 : 60도 / 0.16s (7.4V) 스톨 토크 : 19.3kg.cm (7.4V) 동적 토크 : 15.1kg.cm (7.4V) 	5	38,500	192,500

품목	세부규격	수량	단가	총액
근전도센서	Wearable Design Single Supply +2.9V to +5.7V Polarity reversal protection Two Output Modes EMG Envelope Raw EMG Expandable via Shields LED Indicators Specially Designed For Microcontrollers Adjustable Gain 0.82" x 2.06"	1	45,600	45,600
바이크 팔 아대(1쌍)		1	21,000	21,000
PE합사줄(뉴시줄)		1	5,500	5,500
코베아 하네스 TH-01	규격 : OSFA (24 ~ 36) 중량 : 490g	1	52,400	52,400
브레드보드PCB기판		2	6,600	6,600

품목	세부규격	수량	단가	총액
심박측정센서	<ul style="list-style-type: none"> • 동작 전압 : 5V • SWD 인터페이스 • 동작 온도 : -20 ~ +60° C 	1	36,300	36,300
브레드보드 점퍼선 키트		1	2,420	2,420
근전도 바이오센서패드	<ul style="list-style-type: none"> • 24mm x 1mm 	1	15,400	15,400
아카데미전동건	<ul style="list-style-type: none"> • 44 x 17cm 	1	46,600	46,600
마루이uzi	<ul style="list-style-type: none"> • 37 x 32cm 	1	93,500	93,500

품목	세부규격	수량	단가	총액
cm-530	10 x 6.8 cm	1	90,000	90,000
Dynamixel 서보모 터 AX-18A	2.45 x 4 cm	2	80,000	160,000
Gy-80자이로센서	1.2 x 1.9 cm	1	30,000	30,000
HC-06블루투스 모 듈	1.1 x 2 cm	5	4,400	22,000
합계				814,257

최종 사양: H/W

분야	세부분야	사양
H/W	Skyzone P&P 25mW Set	<p>RS832 리시버</p> <ul style="list-style-type: none"> Antenna connection: RP-SMA Power input: 12V Antenna impedance: 50Ω Rx sensitivity: -90dBm Video impedance: 75Ω Video format: NTSC/PAL auto Dimension: 80x 65 x15mm <p>TS5825 트랜스미터</p> <ul style="list-style-type: none"> Modulate: Wideband FM modulation Power: 25mW Video Format: NTSC/PAL Output Impedance: 50 Ohm Output Power: 26~27dBm Channel: 32CH Operating Voltage: 7~24v Supply Current: 220mA Audio Carrier Frequency: 6.5MHz Connector: RP-SMA Dimension: 38mm x 20mm x 6mm <p>카메라</p> <ul style="list-style-type: none"> Sensor: 1/3 Sony CCD sensor Resolution: 480TVL Illumination: 0.01lux

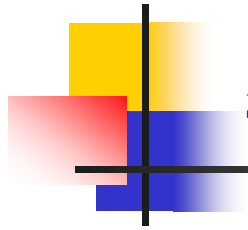


최종사양: H/W (전해식)

분야	세부분야	사양
H/W	서보 모터 (DF15RMG)	<ul style="list-style-type: none">회전각 : 170도무부하 속도 : 60도 / 0.16s (7.4V)스톨 토크 : 19.3kg.cm (7.4V)동적 토크 : 15.1kg.cm (7.4V)
	블루투스 모듈 (HC-06)	<ul style="list-style-type: none">블루투스 무선 시리얼 통신범위 : ~ 10M동작전원 : 3.6 ~ 6V사용 전력 : ~30mA크기 : 36 X 15 mm

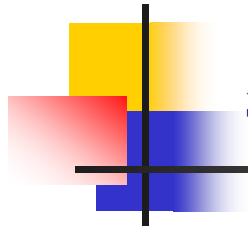
최종사양: H/W

분야	세부분야	사양
H/W	CM-530	<ul style="list-style-type: none"> • CPU : ARM Cortex STM32F103RE • 사용 전압 : 6V ~ 15V (권장 11.1V) • 소모 전류 : IDLE – 50mA 외부 I/O 최대전류 : 0.3A 전체 최대전류 : 10A (Fuse)
	AX-18A 엑츄에이터	<ul style="list-style-type: none"> • 사용 전압 : 9V ~ 12V (권장 11.1V) • 최소제어각 : 0.29° • 기어비 : 254 : 1 • 스톱토크 : 1.8N.m • 무부하 속도 : 97rpm



최종사양: S/W

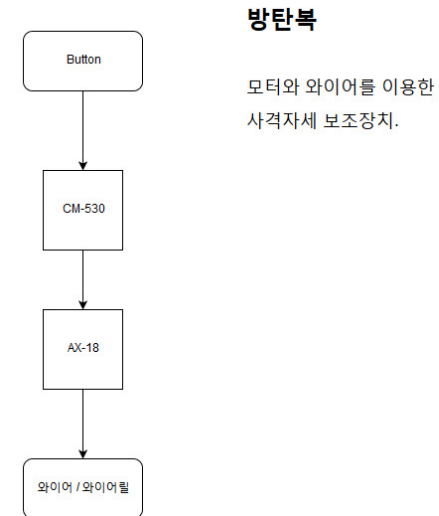
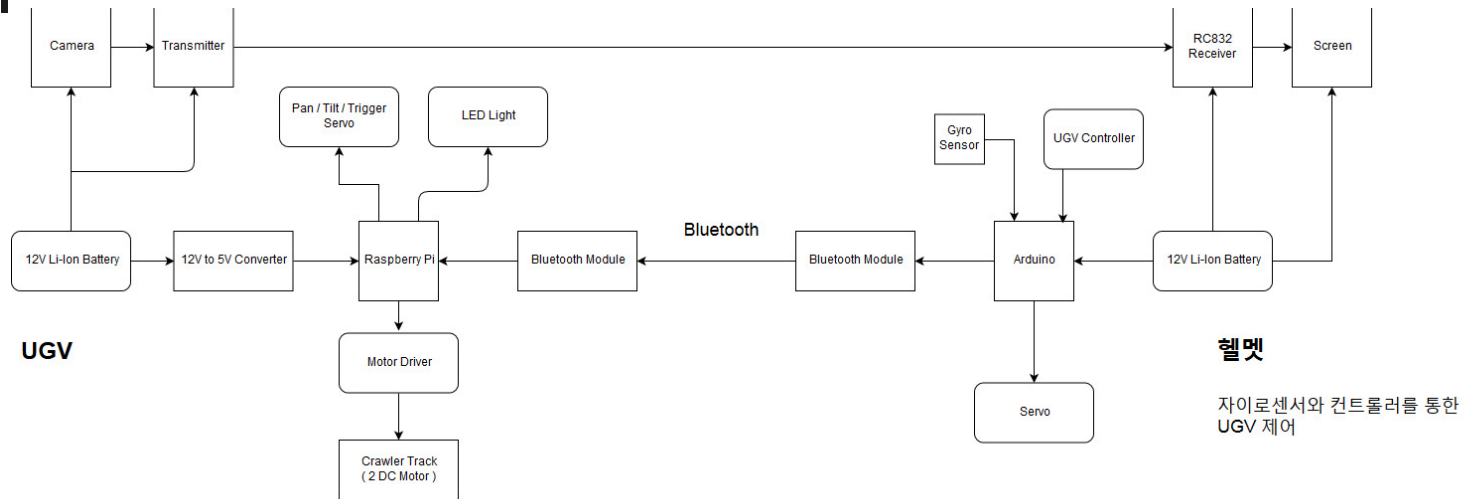
분야	세부분야	사양
s/w	Arduino	Java를 기반으로 제작된 소프트웨어 이고 누구든 배우고 응용하기 쉽게 제작된 소프트웨어
	robotask	로보틱즈사 독자적인 프로그램이고 한글지원이 되며 비교적 쉬운 프로그램



최종사양: 기구

분야	세부분야	사양
	방탄복	레플리카 소재로 실소재가 아닙니다. 사이즈 : (남성 상의 XL사이즈~XXL까지)
	바이크 아대	모터싸이클 사용시 착용하는 안전장비 굴절부가 존재함.(왼팔, 오른팔)
	와이어릴	<ul style="list-style-type: none">전체 지름 6.1cm<ul style="list-style-type: none">1단 지름 4.6cm / 2단 지름 3.2cm높이 1cm3D 프린팅으로 제작
	컨트롤러 케이스	<ul style="list-style-type: none">W/D/H 8.5cm X 4.4cm X 1.3cm3D 프린팅으로 제작
	UGV 헤드	<ul style="list-style-type: none">W/D/H 14.35cm X 19.4cm X 3.8cm3D프린팅으로 제작
	아두이노 케이스	<ul style="list-style-type: none">W/D/H 4.2cm X 12cm X 6.6cm3D프린팅으로 제작

전체 블록도

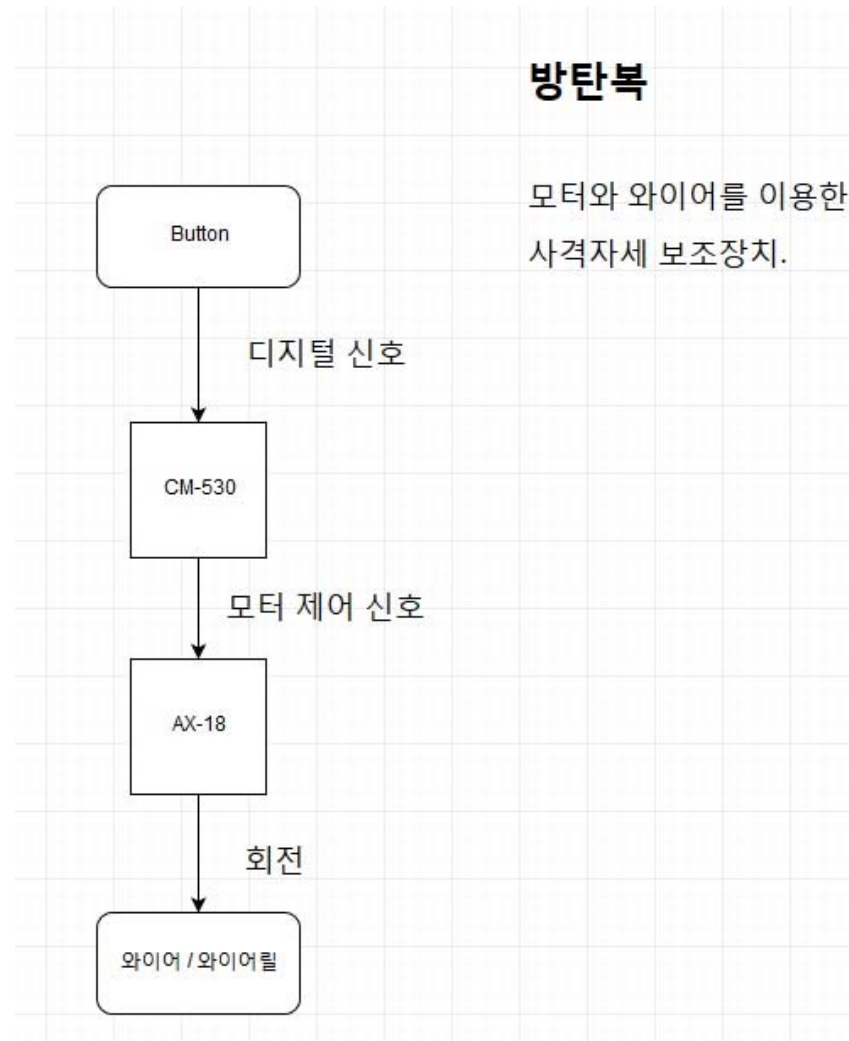


Untitled Diagram.jpg

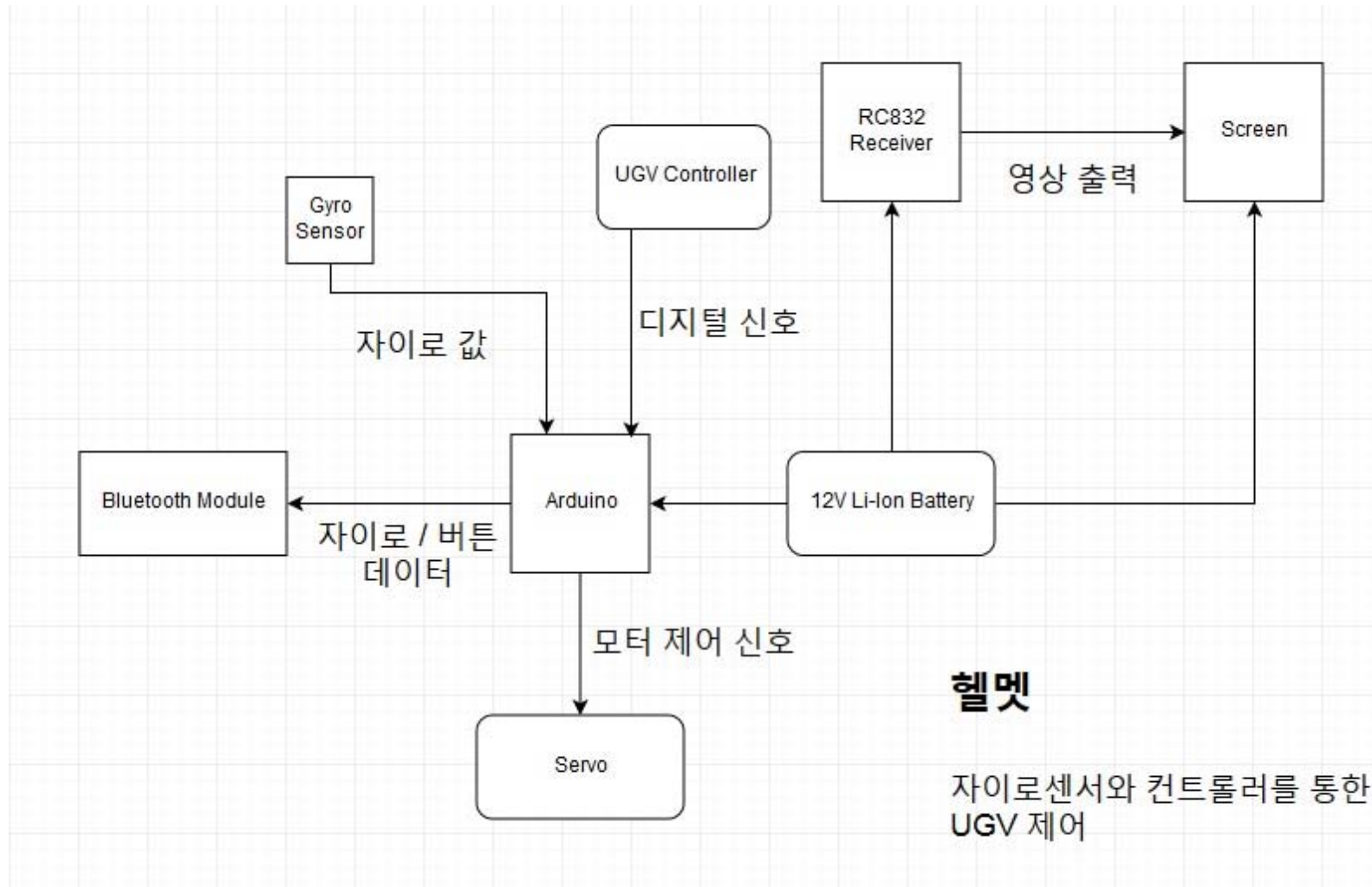
상세설계 블록도 : H/W

방탄복

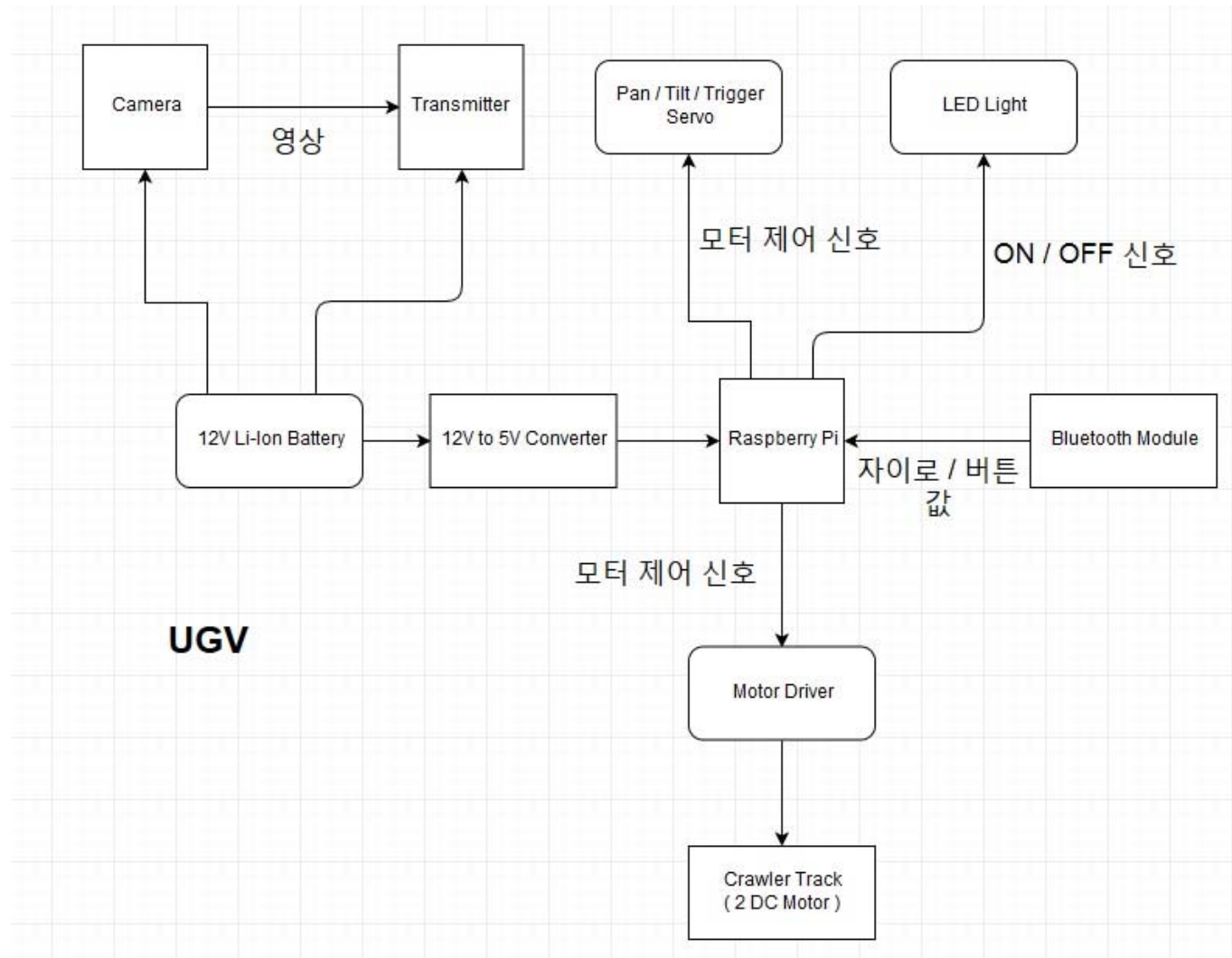
모터와 와이어를 이용한
사격자세 보조장치.



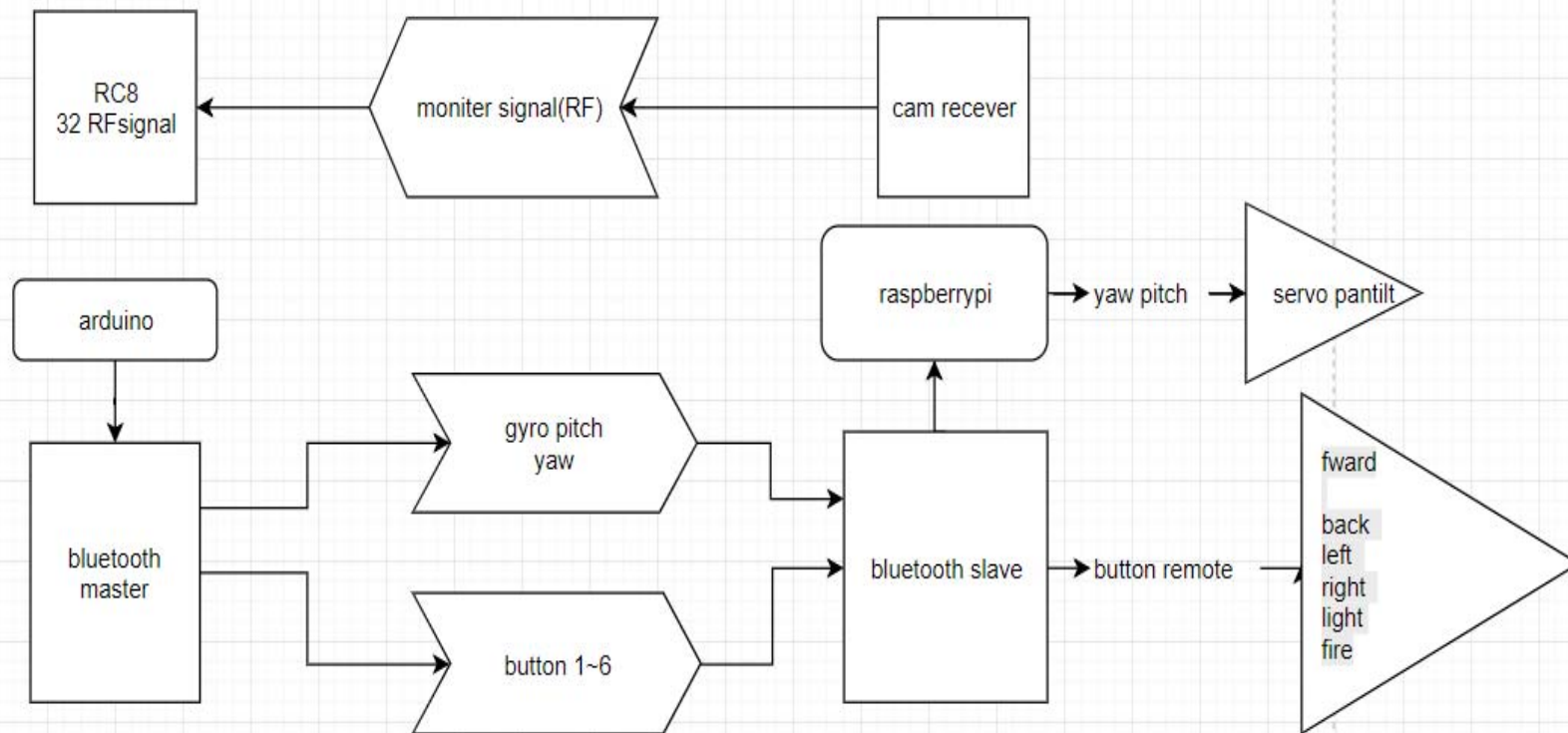
상세설계 블록도 : H/W



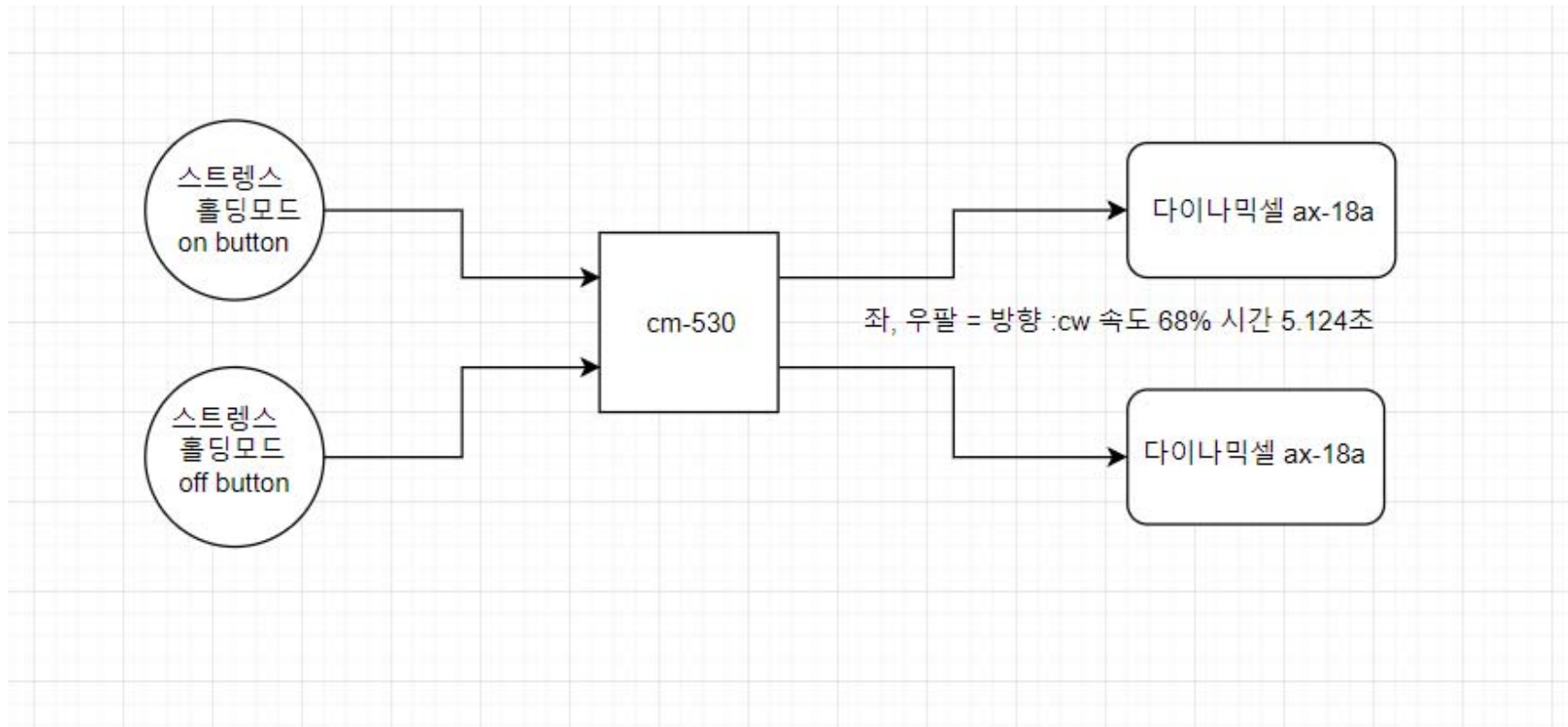
상세설계 블록도 : H/W



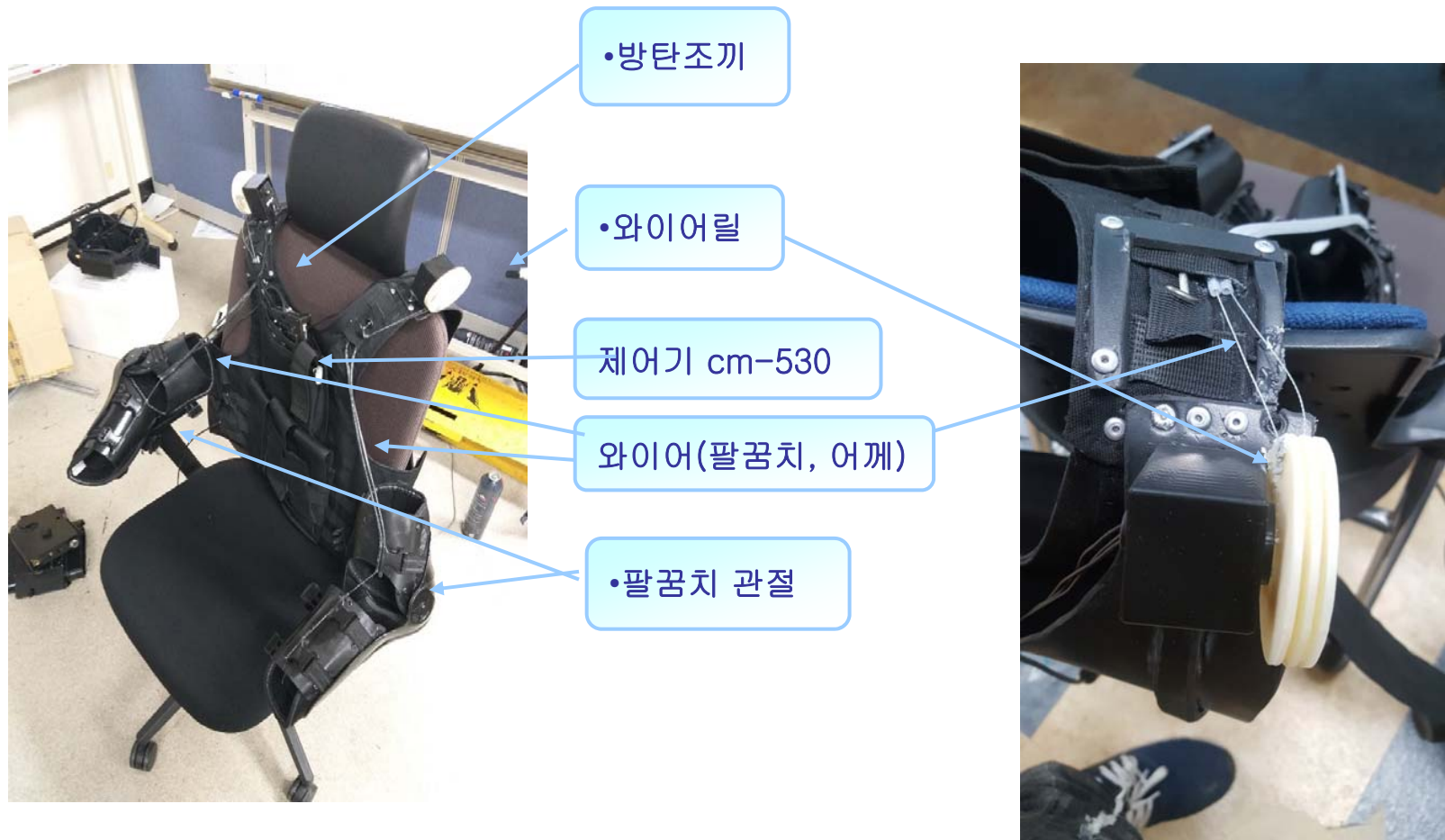
상세설계 블록도 : S/W UGV














상세설계 블록도 : S/W 슈트





상세설계 블록도: 기구



제작및구현결과 : H/W

분야	세부분야	결과물	설명	개발물	파일첨부	사진첨부
H/W	AX-18A 모터	AX-18A.pdf	AX-18 데이터시트		 Adobe Acrobat Document	  ax-18a.png ax-18a_dimension.png
	CM-530	cm-530.pdf	모터 제어기 메뉴얼		 Adobe Acrobat Document	 cm-530_part_name.png
	영상 송수신기	Skyzone_p&p.pdf	영상 송수신기 메뉴얼		 Adobe Acrobat Document	 81584.jpg
	블루투스 모듈	HC-06.pdf	블루투스 모듈 데이터시트		 Adobe Acrobat Document hc-06-4-pin-bluetooth-rf-transceiver-module-500x500	
	서보모터	DF15RMG.pdf	서보모터 데이터시트		 Adobe Acrobat Document	 df15rmg_tilt_kit_20kg_3.jpg

제작및구현결과 : S/W

분야	세부분야	결과물	설명	개발틀	파일첨부	사진첨부
S/W	아두이노	소스1.pdf 사진.jpg	자이로 센서 코드	arduino		
	로보테스크	소스1.jpg	슈트 코드	robotask		
			
			

제작및구현결과 : 기구

분야	세부분야	결과물	설명	개발툴	파일첨부	사진첨부
	와이어 릴	Reel.pdf	와이어 릴 3D 도면	Fusion 360		
	컨트롤러	Controller.pdf	UGV 컨트롤러 3D 도면	Fusion 360		
	UGV 헤드	UGV.pdf	UGV 헤드 3D 도면	Fusion 360	 	 
	아두이노 케이스	Arduino.pdf	헬멧부분 아두이노 케이스	Fusion 360		

작품사진 : 사시도



작품사진 : 사시도



작품사진 : 사시도



작품사진 : 정면도



작품사진 : 정면도



작품사진 : 정면도



작품사진 : 측면도



작품사진 : 측면도



작품사진 : 측면도



작품사진 : 평면도



작품사진 : 평면도



작품사진 : 평면도



시험및개선결과 : H/W

분야	시험 번호	시험항목	시험결과 및 개선사항	시험동영상
H/W	1	모터 시험	다이나믹셀의 사용법과 홀드토크, 각도 등을 시험	https://www.youtube.com/watch?v=7KDrn1AVZ0Q
	2	버튼 시험	버튼을 cm-530에 추가하여 종 견착부분과 장갑 부분에 부착	https://www.youtube.com/watch?v=P52VJ44n6RM&feature=youtu.be
	3			
	..			
	..			
	..			

시험및개선결과 : S/W

분야	시험 번호	시험항목	시험결과 및 개선사항	시험동영상
S/W	1	Cm-530 시험	다이나믹셀 전용 제어기로서 모터를 제어	https://www.youtube.com/watch?v=9rCR6L4IAFk
	2			
	3			
	..			
	..			
	..			

시험및개선결과 : 기구

분야	시험 번호	시험항목	시험결과 및 개선사항	시험동영상
기구	1	와이어 릴 시험	3d프린터로 제작한 와이어 릴을 모터에 부착하고 팔꿈치, 어깨와이어를 2:1 비율로 감는 시험	https://www.youtube.com/watch?v=oOwtquTpCa4
	2			
	3			
	..			
	..			
	..			

유튜브주소

<https://www.youtube.com/watch?v=ubq5lfsjHIM>

최종 목표치의 50퍼센트 완성이 되었고 실제로 대테러 특수부대에 방문시험 할 계획입니다. 아직 제품이 시험 단계이고 아이디어 면에는 독자적이고 유용하지만 아직 시험단계 이므로 더욱 보강 , 수정, 나머지 50퍼센트를 마무리 할 예정입니다.

작품 자체는 헬멧 디바이스 소형ugv탱크, 스트렝스 웨어러블 슈트 2개가 구현이 가능하고 후배들이 지켜보는 마지막 졸업작품 발표때에는 2개 더 준비하여 발표 하겠습니다.