

# 기자재 규격서

|          |              |             |   |
|----------|--------------|-------------|---|
| 학과명      | 소방모빌리티과      | 기자재 우선순위 번호 | 1 |
| 실습실명     | 지능로봇실습실      |             |   |
| 기자재명     | 로봇세트         |             |   |
| 예산금액(단가) | 금 8,500,000원 | 수량          | 1 |

◆ 특 정

- 본 교육훈련장비는 전자 및 소방 분야의 전문 인재 양성을 목적으로 인공지능, 자율주행, 로봇 공학 알고리즘을 개발하고 제어장치에 대한 체계적인 교육 및 실습에 활용될 수 있어야 한다.
- 본 교육훈련장비는 산업 설비 및 위험 구역(사람이 직접 진입하기 위험하거나 접근이 어려운 지역)을 순찰 및 점검할 수 있는 자율주행형 4족 보행 로봇으로 제작되어야 한다.
- 본 장비의 개발환경은 ROS/ROS2를 지원하고 Python 제어 및 3D 시뮬레이션을 연동한 프로그래밍 편집을 통해 다양한 실습을 할 수 있어야 한다.

◆ 규 격

1. 하드웨어규격

가. General Specifications

- 크기: standing / 700 x 310 x 400 mm  
crouching / 760 x 310 x 200 mm
- 중량: 배터리포함 15Kg
- 구조 및 재질: Aluminum alloy + High strength engineering plastic

나. Motion & Performance

- 관절구성: 최소 12자유도(12DoF) 이상 무릎/고관절 모터
- 관절토크: MAX 약 45N · m
- 최대 주행 속도: MAX 3.7m/s
- 장애물 극복: 오르막 경사 40° / 문턱 높이 16cm

다. Sensors & Perception

- 3D/4D LiDAR: 360° x 90° 초광각 반구형 스캐닝
- 비전 카메라: HD초광각 카메라(120° FOV이상)
- 추적/측위: ISS 2.0
- 통신 지연: RTT 2.0

라. Control, Conectivity & Power

- 1) 컴퓨팅: 8-core(ROS/ROS2 지원)
- 2) 무선통신 : Dual-Band Wi-Fi6, Bluetooth 6.2, 4G LTE 및 GPS
- 3) 전압: 28V ~ 33.6V (MAX 3,000 W)
- 4) 배터리: 8,000mAh (life : 1~2h)
- 5) 배터리충전: 33.6V 3.5A

2. 소프트웨어규격

가. OS : Android 13.0 / Embedded Linux Kernel 7.0-rc3 / WINCE6.0 / RETOS2.0

- 1) Compiler : PlatromBuilder / GNU Tool for ARM
- 2) Tool : AVR Studio / Xilinx ISE11
- 3) Bootloader : U-boot 1.3.4 / hybus-boot4412
- 4) Bootloader Fusing tool : Dragin V1.25
- 5) Device Driver : 3Axis acceleration / Digital compass Device Driver / CMOS Camera /WM8960 Audio Device Driver / TFT LCD / Touch Screen Device Driver / TFT LCD / Touch Screen Device Driver / 3D LCD Converter Device Driver / WiFi / Bluetooth Device Driver / SD / T-Flash Device Driver/USB2.0 Host / USB2.0 OTG Device Driver/ GPS / HDMI Device Driver / Ethernet 10/100 Device Driver / Serial(RS232, RS485, TTL) Device Driver / CLCD / Dot Matrix Device Driver / FND / Stepping Motor Device Driver / Key Button / Tact Switch / LED / Dip Switch Device Driver / 각종 Sensor Device Driver / NFC/LTE Device Driver / Haptic Controller Device Driver / LCD Full Color LED Device Driver / Tri Axial sensor, Gyroscope sensor, Digital compass sensor Device Driver
- 6) Application : Wifi / Bluetooth Control App / AVR Sensor Monitoring App / Tri Axial sensor, Gyroscope sensor, Digital compass sensor App / Touch Panel Calibration Application, CMOS Camera Player / FGPA Control(Read/Write) Console App / Mp3, AVI, MPEG Player, HDMI 외부 화면 출력 / CLCD / Dot matrix Test Program/Stepping Motor / FND Test Program / Key ButtonLED / Tack, Dip Switch Test Program / Visual studio for hmi component class library code / Auto gamma optimization Algorithm(W/R/G/B Gray) Program
- 7) Android APP : Touch Test APP, Battery APP, Backlight Test APP / H-MF-17A1\_Wifi Android APP / GPS Test APP, Sensor Test APP, Bluetooth Test APP / Sensor Board Monitoring APP / H-motor Designer Control APP / OBD Simulator for andriod monitoring APP / auto - 1801 motion control APP(HMI Robot control) / Full Color LED bar control APP / Quad Core CPU Speed Test App / Terminal Program / NFC Read/Write Sample App
- 8) Multimedia Codec
- 9) Video : MPEG -1/2/4 , H.263/H.264 , WMV7/8/9 , DivX3 , x~6 , Xvid
- 10) Audio : MPEG -1/2 Layer 1/2/3 , MPEG -2/4 AAC/AAC+ / HE AAC

- 11) Format : MPG , AVI , ASF , WMV , MP4 / High Quality Renderer
- 12) MICOM APP : ADC Read APP / 각종 Sensor Control APP(온/습도, 조도, 가스, 자기, 환경 센서등 20종)
- 13) VHDL : CLCD / Dot matrix VHDL Program / Stepping Motor / FND VHDL Program / Key Button / LED / Tack, Dip Switch VHDL Program / SV4412-FPGA VHDL Program
- 14) Auto Gamma/Flicker value measurement - Auto gamma optimization application
- 15) Moteworks2.0(MWE 2.0CA) Monitoring S/W
- 16) Sunlight Display Optics simulation S/W (sollight - pro2.0) Support
- 17) OSEK/VDX 기반의 ECO-IDE 통합 S/W(H-OSEK-ECO-IDE) Support

#### ◆ 부대 부품

1. 전원 케이블: 1 개
2. 수동 컨트롤러: 1개
3. 배터리 및 충전기: 1세트

#### ◆ 교 육

1. 교육 장소: 우리학교 지정장소
2. 교육 기간: 3일 이상
3. 교육 인원 및 시기: 협의 결정
4. 소요 경비: 교육비용은 납품업체가 부담

#### ◆ 검수 및 사후관리

1. 설치: 납품 기일 내에 우리학교 지정 실습장에 설치 완료하여야 한다.
2. 검수: 납품 시 검사 및 검수 요청하여야 하며, 절차에 의해 검수를 필하여야 한다.
3. 시운전 및 검수에 필요한 비용은 납품업체가 부담한다.
4. 납품된 물품의 품질보증 기간은 1년으로 한다.
5. 제품의 품질 보장, 지속적인 유지/관리, 사후 서비스 및 교육 제공을 받기 위해 제조사(공급사) 및 계약사는 반드시 “교육용로봇(6010621401)”의 직접생산증명서를 보유한 업체이어야 한다.

# 기자재 규격서

|          |            |             |    |
|----------|------------|-------------|----|
| 학과명      | 소방모빌리티과    | 기자재 우선순위 번호 | 2  |
| 실습실명     | 드론기초 실습실   |             |    |
| 기자재명     | 드론 시뮬레이터   |             |    |
| 예산금액(단가) | 금 350,000원 | 수량          | 10 |

## ◆ 특 징

1. 본 Simulator는 Drone Practice Evaluation Course를 repetitive practice 할수 있어야한다.
2. Auxiliary screen을 통해 the position of a drone를 Real-time으로 확인할수 있어야 한다.
3. Pilot Training Inter-Train Guide의 도움을 받을수 있어야 한다.
4. drone movement에 따라 surgery on the cone이 흔들려야 한다.
5. drone movement에 따라 the flying and shadow of the grass로 인하여 미세한 움직임을 파악할 수 있어야 한다
6. Autonomous flight, course flight, test mode의 비행이 가능하여야 한다
7. 비행 코스별 The score is measured되어 비행간 부족한 부분을 확인 할 수 있어야 한다.
8. 시뮬레이터 내에서 Change flight mode할수 있어야 하며, Pilot calibration이 가능하여야 한다.
9. Low spec mode시스템이 Support 되어야 한다.
10. Simulator는 Seamless control를 할 수 있도록 Custom environment을 포함한 다양한 Environment 및 map이 제공되어야 한다
11. 다양한 simulation 구현이 가능하며 Zero learning 곡선과 간단하고 Intuitive인 interface를 가지고 있어야 한다.
12. computer에 By installing 사용하는 Simulator로서 Control과 Gimbal control를 연습할 수 있다
13. FPV가 가능하며 equipment의 control skill을 향상시키는 역할을 해야한다.
14. damage, repair 등의 보완없이 PC를 이용하여 Infinite repetition practice이 가능하여야 한다.
15. Photo field의 3d지형으로 구성되었으며 fpvracing 및 도전 과제 variety,numerous의 실습이 가능해야 한다.
16. controller의 모든 software Function control 가능하여 사용에 편리해야 한다.
17. USB cable을 이용하여 실제 controller와 PC를 연결하여 실습할 수 있어야 한다.
18. InterLink-X 지원 가능하여야 한다.
19. 실습한 내용을 play 하거나 reset을 위한 Reset/rewind 기능이 가능하여야 한다
20. controller에서 Simulator 기능을 쉽고 편리하게 Control가능하여야 한다
21. Speed control function이 제공되어야 하며 Various modes에서 실습이 가능해야 한다.
22. keyboard를 이용하여 Control이 가능해야 한다.
23. InterLink-X 지원 가능하여야 한다.

24. 실습한 내용을 play하거나 reset을 위한 Reset/rewind 기능이 가능하여야 한다
25. controller에서 Simulator 기능을 쉽고 편리하게 Control가능하여야 한다
26. 사용 가능한 모든 기능을 readily Control 할 수 있는 10 channel 기능이 가능하여야 한다.
27. Multimode로 두사람이 interface를 동시에 사용 가능
28. 제공되는 다양한 실습 Curriculum을 통해 Increased agility, Control ability 배양, Shooting sense을 습득이 가능해야 한다.
29. 규정집에 명시된 시뮬레이터 규격을 적용하며 사용 목적에 따른 구조, 재질, 성능을 만족하는 구조여야 한다.
30. 「중소기업제품 구매촉진 및 판로지원에 관한 법률」 제9조의 규정에 따라 직접 생산확인증명서 “정보통신망실습장비[6010640202]”를 발급받은 업체(견적서 제출 마감일 전일까지 발급된 것으로 유효기간 내에 있어야 함

#### ◆ 규 격

##### 1. 시뮬레이터 소프트웨어

###### 가. 시스템 요구사항

- 1) 운영체제: Windows 10/11 (64-bit)
- 2) CPU: Intel Core i5 이상
- 3) RAM: 8GB 이상(권장: 16GB)
- 4) GPU: DirectX 11지원 512MB VRAM 이상)
- 5) 저장공간: 최소 10GB 이상

###### 나. 기체 리안업: 최소 300종 이상

- 1) AS3X ? 및 SAFE ? Select 기술이 적용된 E-flite UMX Timber X
- 2) AS3X 및 SAFE Select 기술이 적용된 E-flite UMX Ultrix
- 3) AS3X 및 SAFE Select 기술이 적용된 E-flite UMX Radian
- 4) AS3X 및 SAFE Select 기술이 적용된 E-flite Night Radian 2.0m
- 5) AS3X 및 SAFE Select 기술이 적용된 E-flite T-28 Trojan 1.2m
- 6) AS3X 및 SAFE Select 기술이 적용된 E-flite Habu SS(슈퍼 스포츠) 50mm EDF
- 7) AS3X 및 SAFE Select 기술이 적용된 E-flite Habu SS(슈퍼 스포츠) 70mm EDF
- 8) AS3X 및 SAFE Select 기술이 적용된 E-flite F-16 Falcon 80mm EDF
- 9) AS3X 및 SAFE Select 기술이 적용된 E-flite Viper 90mm EDF
- 10) SAFE 기술이 적용된 HobbyZone Carbon Cub S 2 1.3m
- 11) 격납고 9 재미 스케일 PT-19 56.5" EP
- 12) 격납고 9 울트라 스틱 60" EP
- 13) 격납고 9 울트라 스틱 60" 10cc
- 14) AS3X 및 SAFE 기술이 적용된 Blade 150 S 헬리콥터
- 15) AS3X 및 SAFE 기술이 적용된 Blade InFusion 180 헬리콥터
- 16) Blade Fusion 480 (550) 스트레치 헬리콥터

다. 비행장: 75종 이상: PhotoField(실사 기반 2D 환경) 및 정밀 3D렌더링 비행장 포함 75개 이상  
라. 시뮬레이터 하드웨어

1) 전용 조종기

가) 연결방식: USB Direct(Plug & Play 지원)

나) 연동: RC용 송신기(Spektrum, Futaba 등) 연동 지원

2) 가상현실(VR)연동 : Meta Quest, HTC Vive 등 지원

3) 조종방식 : 멀티플레이 제공

◆ 부대 부품

1. 전원 케이블: 1 개
2. 수동 컨트롤러: 1개
3. 배터리 및 충전기: 1세트

◆ 교 육

1. 교육 장소: 우리학교 지정장소
2. 교육 기간: 3일 이상
3. 교육 인원 및 시기: 협의 결정
4. 소요 경비: 교육비용은 납품업체가 부담

◆ 검수 및 사후관리

1. 설치: 납품 기일 내에 우리학교 지정 실습장에 설치 완료하여야 한다.
2. 검수: 납품 시 검사 및 검수 요청하여야 하며, 절차에 의해 검수를 필하여야 한다.
3. 시운전 및 검수에 필요한 비용은 납품업체가 부담한다.
4. 납품된 물품의 품질보증 기간은 1년으로 한다.
5. 제품의 품질보장, 지속적인 유지/관리, 사후 서비스 및 교육 제공을 받기 위해 제조사(공급사) 및 계약사는 반드시 “정보통신망실습장비(6010640202)”의 직접생산증명서를 보유한 업체이어야 한다.