



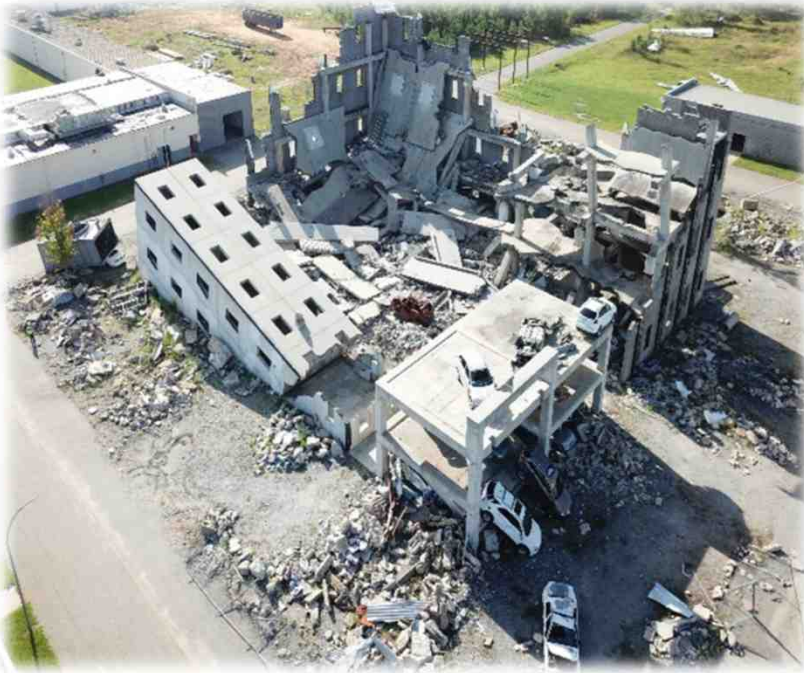
# 2023 한국항공대학교 자율주행 로봇 경진대회 소개

한국항공대학교  
AI융합대학

# USAR (Urban Search and Rescue)

Creative Engineering  
Design

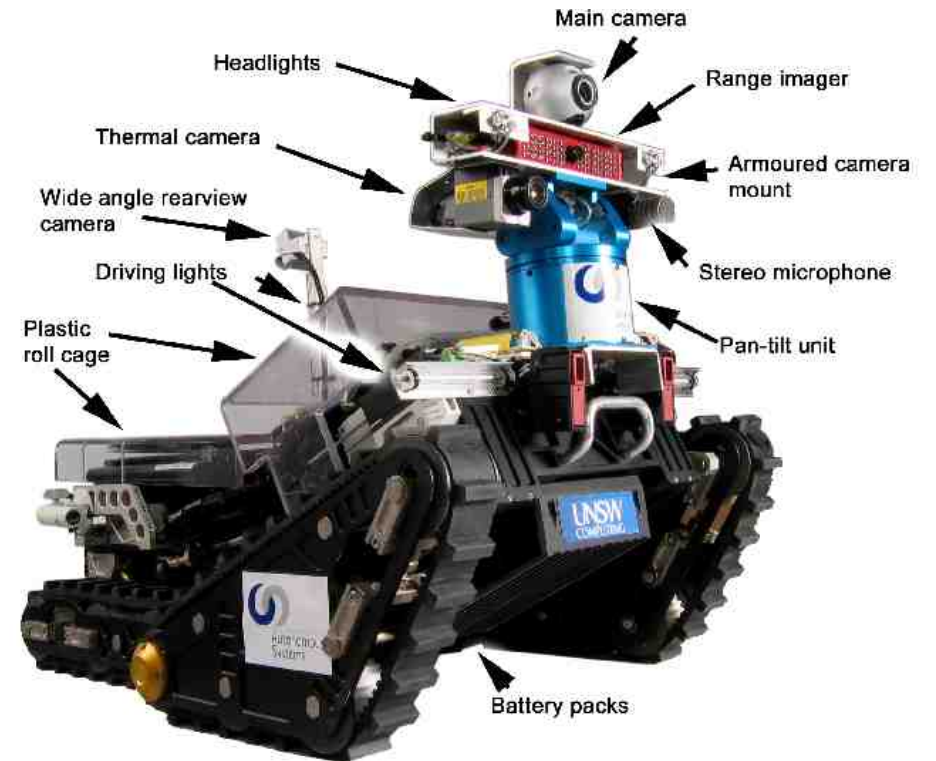
- 재해 발생 후 로봇을 사용하여 부분적으로 붕괴된 건물과 같은 알 수 없는 환경을 탐색하고 재해로 인해 갇혔거나 의식을 잃은 희생자 또는 생존자를 찾는 것이 필요



- 원전이 폭발되어 방사능이 유출된 상황 등 사람이 접근하지 못하는 환경일 경우
- 재해 전체 상황을 빠르게 파악할 필요 있음 -> 로봇을 이용



NIST (National Institute of Standards and Technology)



UNSW (University of New South Wales)

# 본 대회에서 사용하는 플랫폼 - Turtlebot4

Creative Engineering  
Design

Turtlebot4 Tutorial - <https://turtlebot.github.io/turtlebot4-user-manual/>



RGB-D Camera

2D LiDAR  
(rplidar)

Single Board Computer  
(Raspberry Pi 4B)

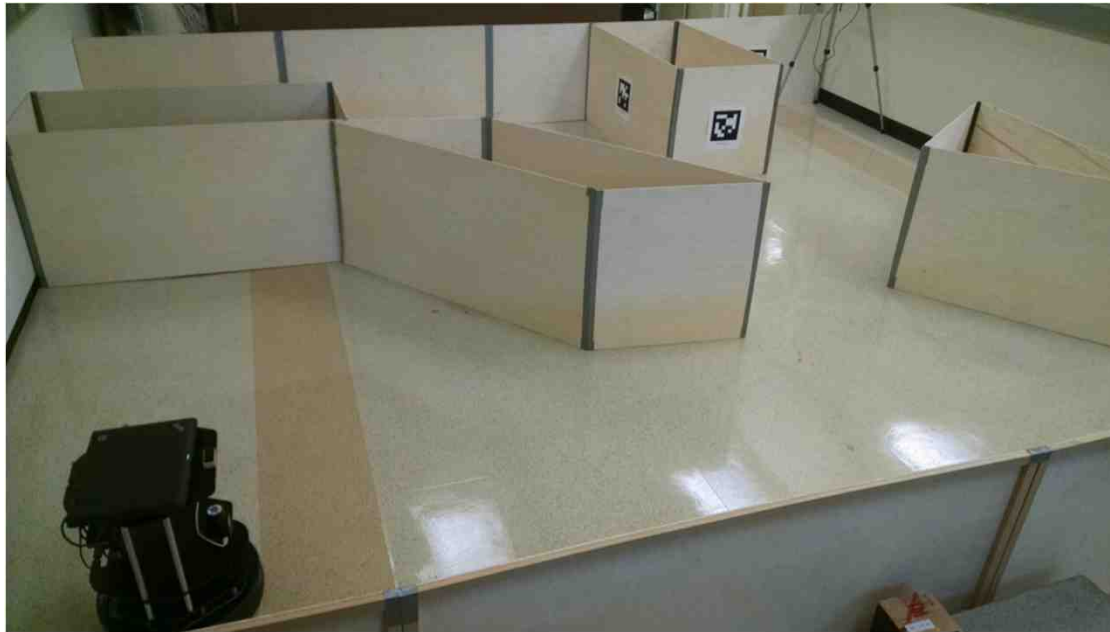
UI보드  
(터틀봇 상태, 사용자 버튼,  
디스플레이 제공)

Mobile Base (모터 및 구동부 포함)





- 본 대회의 미션은 2D 라이다와 RGB-D 카메라가 장착된 Turtlebot4 로봇을 사용하여 USAR 문제의 단순화된 버전을 해결하는 것
- 건물의 벽이나 장애물 -> 미로
- 희생자 또는 생존자 -> 고유한 색상의 비콘 또는 April Tag, QR code



Reference - [https://mbanderson.github.io/turtlebot\\_mission\\_control/](https://mbanderson.github.io/turtlebot_mission_control/)

- ROS 기반의 통합된 소프트웨어 (C++ or Python)을 작성하는 것
- 소프트웨어는 Turtlebot이 다음을 수행할 수 있도록 해야함
  1. 터틀봇은 구조를 알 수 없는 공간에 투입되어 **탐색**합니다.
  2. 탐색을 하며 **지도**를 구축합니다.
  3. "생존자"를 찾아 구축한 **지도에 정확한 위치를 표시**합니다.
  4. 구축한 지도에 로봇이 **이동한 경로를 표시**합니다.
  5. 모든 "생존자"를 찾으면 로봇은 **시작 위치로 돌아**갑니다.
  6. 이와 같은 USAR 작업을 **최대한 빠르게 완료**해야 합니다. 단, 로봇은 **완전히 자율적**이어야 합니다. 즉, 로봇이 시작하라는 지시를 받은 후에는(RViz 창에서 든 Command 창에서 든) 수행해야 하는 **USAR 작업을 완료하고 스스로 멈출 때까지 로봇과 상호 작용할 수 없습니다**. 터틀봇이 원하는 동작을 하지 않아 프로그램을 종료하고 처음부터 다시 시작하는 경우를 제외하고는 팀원의 개입이 없어야 합니다.

- 평가의 기준
  - 미션의 완료 시간 (40점)
  - "생존자"의 위치 파악의 정확도 (30점)
  - 탐색하는 동안 구축한 지도와 이동한 경로의 퀄리티 (30점)
- 제출해야 하는 자료
  - 작성된 ROS기반 소프트웨어를 실행하는 데 필요한 모든 코드, 실행 파일 및 기타 콘텐츠가 포함된 C++ 또는 Python으로 작성된 ROS 패키지
  - 미션을 수행하는 동안 수집된 실시간 ROS bag 파일
  - USAR 작업을 어떻게 해결했는지 설명하고 시스템 성능을 분석한 보고서

- Turtlebot4 User manual - <https://turtlebot.github.io/turtlebot4-user-manual/>
- Turtlebot4 Basic Setup - [https://blu-y.github.io/turtle/guide/basic\\_setup](https://blu-y.github.io/turtle/guide/basic_setup)
- Turtlebot4 Basic Tutorial1 - [https://blu-y.github.io/turtle/guide/basic\\_tutorial\\_1](https://blu-y.github.io/turtle/guide/basic_tutorial_1)
- Turtlebot4 Basic Tutorial2 - [https://blu-y.github.io/turtle/guide/basic\\_tutorial\\_2](https://blu-y.github.io/turtle/guide/basic_tutorial_2)
- Turtlebot4 Image Processing Tutorial - [https://blu-y.github.io/turtle/guide/ip\\_tutorial](https://blu-y.github.io/turtle/guide/ip_tutorial)
- References
  - [https://mbanderson.github.io/turtlebot\\_mission\\_control/](https://mbanderson.github.io/turtlebot_mission_control/)
  - <https://www.nist.gov/news-events/news/2013/06/new-nist-facility-puts-bomb-and-urban-search-and-rescue-robots-test>
- Videos
  - <https://youtu.be/UfT0TUR4S9o>
  - <https://youtu.be/5XERzM6ZfJg>
  - <https://youtu.be/AamHifhvNMs>
  - <https://www.youtube.com/watch?v=VDvcfcSLqLo>