

# 자율주행 YT 개발을 위한 다중 센서 기반의 융합 인식기술

† 김태근 · 이성호\*

† (주)에이다스원 대표이사, \*(주)에이다스원 임베디드연구소 수석연구원

**요약** : 카메라, 라이다, RTK-GNSS 등의 센서는 자율주행 YT 기술 개발을 위해 매우 주요한 요소이다. 본 연구에서는 항만 터미널의 무인화에 핵심 기술 중의 하나인 자율주행 YT에서 안전한 자율주행을 실현하기 위한 다중센서 기반의 융합인식 기술을 제안하고자 한다.

**핵심용어** : 자율주행, 융합센서 인식 기술, 딥러닝 기술, 영상처리 기술

### 항만 자율주행 YT 시스템

자율주행 및 관제 시스템 개요

- 카메라, 라이다, 레이더의 다중 센서를 활용한 항만 YT 자율주행 시스템
- Autonomous Driving Level 4 지원
- Seamless network(LTE 또는 5G)를 이용한 YT 제어 관제 시스템
- 관제 데이터
  - 실시간 객체 인식 및 위험도 산출
  - 차량 상태 정보(속도, 주행거리, 연료, DTC 등)
  - 데이터 분석을 통한 주행경로 개선
  - 차량 혼잡도 분석

수집정보: 전방카메라, 후방카메라, 라이다, 레이더, RTK-GNSS

무인 자율주행 YT, 관제센터(제어 시스템), 목적지 도착

### 항만 자율주행 YT 시스템

자율주행 기술 분류

구분	기술분류	정의 및 요소기술
차량	인지	· 차량, 보행자, 운전자, 도로, 장애물 등의 데이터를 수집하여 주행 환경을 인지하는 기술 ※ 센서 : GPS, 정밀지도, 라이다, 레이더, 카메라, V2X 등
	판단	· 주행환경에 따른 주행상황을 인식하고 최적의 주행조건(경로, 속도 등)을 결정하는 기술 ※ 주행경로 탐색, 차량/보행자 충돌방지, 장애물 회피, 시스템 오류 등
	제어	· 차량 주행 및 움직임과 관련된 구동계 등을 제어하는 기술 ※ 충돌방지(ESC), 횡방향(MDPS) 제어
인프라	도로시설물	· 자율주행차량의 인지성능 향상과 사고위험 감소 등을 위해서 도로시설물에 적용되는 기술 ※ 스마트 불게이트, 스마트 신호등, 발광 차선 등 자율주행 지원 도로 시설물
	노변센서	· 도로 내외의 물체와 환경을 감지하는 기술 ※ 보행자, 차량, 장애물, 기후 등을 감지하는 노변 카메라, 레이더, 라이다 등의 센서
	교통센터	· 차량과 도로시설물, 노변센서 등으로 수집된 데이터를 종합적으로 분석하고 관리하는 기술 ※ 교통신호, 정체, 사고, 공사, 기상 등의 정보를 관리
통신	· 자율주행에 필요한 데이터를 차량-차량간 또는 차량-인프라간에 송수신 하는 기술 ※ 5G/WAVE 등의 통신기술, 정밀 GPS 지원 통신기술	

### 항만 자율주행 YT 시스템

자율주행 및 관제 시스템 개요

- 자율주행 트럭으로 원하는 위치에 이동 가능
- 차량 및 운전자 부재에 따른 여러가지 문제점 해결

자율주행 트럭, Autonomous Driving Level 4

### 항만 자율주행 YT 시스템

자율주행 및 관제 시스템 개요

전방/후방 카메라, Radar, Lidar, V2X OBU, 관제 센터/센터, 명화벽, 모바일 네트워크 기지국

자율주행 ECU 1# (COAX), 자율주행 ECU 2# (COAX), 자율주행 ECU 3# (Ethernet)

자율주행 트럭: PIC-ASM/BK/GR, PIC-ASM/ST/TH, PIC-ASM/SW, Brake Actuator Gear Actuator, MDPS, Throttle, Control-Switch E-Switch x 4, RTK GPS x 2

† 교신저자 : tkim@adasone.com

### 항만 자율주행 YT 시스템

자율주행차 설치 프로세스

❖ 센서 리스트

Camera : 전방 x1, 적외선 x1, 전 측면 x2, 중 측면 x2, 후면 x2  
 LIDAR : 16CH x3  
 GPS : RTK GPS x3 set  
 Radar : 77 GHz x2 set

### 항만 자율주행 YT 시스템

자율주행 시스템 Dataflow

### 항만 자율주행 YT 시스템

ROS 기반 SW 시스템 구조

### 항만 자율주행 YT 시스템

센서 기반 자율주행 시스템 개요

### 항만 자율주행 YT 시스템

자율주행 YT 시작품 제작

- ❖ 기존 항만내에 운행중인 YT의 자율주행 가능 시스템 개조
- ❖ 다중센서(라이다, 카메라) 기반의 융합 인식 기술
  - Yolo v3 기반의 네트워크 모델 개발
  - Lidar-카메라 Calibration기술
  - Lidar-카메라 융합인식 기술
- ❖ 2021년 상반기 부산 신항내의 필드테스트 계획

## 감사의 글

본 연구는 해양수산부의 항만 내 자율협력주행 도입을 위한 인프라 구축 방안 연구의 일환으로 수행하였음.