
자율주행이 가능한 무인지게차 시스템에 대한 V2X 활용

이재웅 · 장종욱

동의대학교

The Utilize V2X about to Autonomous Unmanned Forklift System

Jae-Ung Lee · Jong-wook Jang

Dong-Eui University

E-mail : marin1356@naver.com, jwjang@deu.ac.kr

요 약

자율주행 차량 기술이 점차 발전해 오면서 점차 산업 현장 및 사고 현장과 같이 인명사고가 많이 일어나는 분야에 자율주행 시스템을 도입한 로봇으로 대처를 많이 해 오고 있다. 이러한 이유로 자율주행시스템을 탑재한 무인이송장치는 사람의 접근이 어려운 유해환경 등에 많이 이용된다. 또한 자율주행 시스템의 도입은 산업현장과 같이 정신없이 움직이는 환경 속에서 일어나는 충돌 사고 및 인명피해를 줄이고, 효율성 있는 업무처리를 도와준다. 또한 자율주행 차량끼리 메인서버로 차량별 주변환경을 전송하여 메인서버에서 이를 통제하면 더욱 넓은 지역에서 보다 안전하고 신속한 업무처리가 가능하다.

본 논문에서는 자율주행이 가능한 무인지게차 시스템에 대한 V2X 통신을 활용함으로써, 보다 넓은 지역의 지게차들을 통제하여 산업 업무량을 높이며, 인명피해와 재산피해를 줄일 수 있다.

ABSTRACT

As autonomous vehicle technology has been gradually developed, robots that have introduced autonomous navigation systems have been actively involved in areas where there is a lot of livelihoods such as industrial sites and accident sites. For this reason, the unmanned transportation system equipped with the autonomous traveling system is widely used in harmful environments where human access is difficult. In addition, the introduction of the autonomous driving system reduces the collision and casualties that occur in a mobility environment like the industrial field, and it helps the efficient work process. In addition, autonomous driving vehicles can be handled more safely and quickly in a wider area by transmitting the surrounding environment of each vehicle to a server connected to each autonomous driving vehicle and passing it through the main server.

In this paper, by utilizing V2X communication for autonomous unmanned forklift system, it can increase industrial workload, reduce loss of life and damage to property through wide area forklifts.

키워드

V2X, Unmanned Vehicle, Autonomous Driving, SLAM, Navigation, Forklift

1. 서 론

최근 항만과 공항과 같은 물류시스템에서는 급속히 증가하고 있는 물동량을 효율적으로 처리하기 위해서 무인이송장치와 같은 자동화 장비를 적용하고 있다. 특히, 무인이송장치는 기존의 사고로 인해 산업 재해가 발생할 수 있는 부분들을 많이 완화 시켜준다. 지게차 사고 원인은 아래 그림 1과 같이 부딪힘으로 충돌이 발생할 가능성이

가장 높으며 원인이다. 이는 소음이 심한 산업현장에서 서로의 위치를 파악하는 것에 대한 어려움 때문이다. 그러나 자율주행 무인지게차량에 V2X통신을 활용하여 차량과 차량 간의 통신으로 서로의 위치를 확인하고, 중앙클라우드서버를 이용하여 지게차를 제어한다. 이러한 사고원인들을 대부분 해소한다.

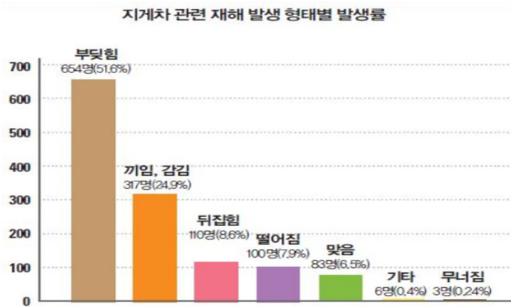


그림 1. 지게차 관련 재해 발생 형태별 발생률.

II. LTE-V2X

V2X 통신 기술은 그림 2와 같이 차량 관점에서 차량간(Vehicle to Vehicle), 차량과 보행자(Vehicle to Pedestrian), 차량과 인프라(Vehicle to Infrastructure)통신을 의미한다[2].

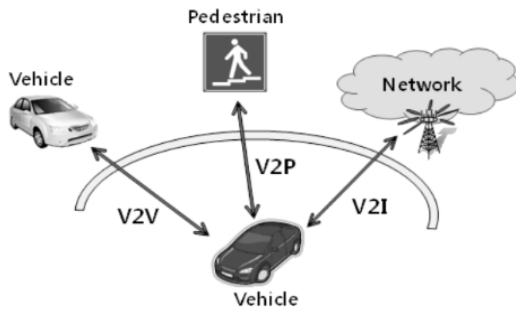


그림 2. V2X의 종류 (V2V, V2P, V2I).

60GHz 반송파 주파수와 500Km/h 상대 속도를 지원하는 3GPP LTE 기반 V2V 통신은 안전과 밀접한 관련이 있기 때문에 높은 신뢰성이 요구된다. LTE-V2V는 IEEE 802.11p에 비해서 비교적 최근에 표준화가 시작되었다. LTE-V2V의 물리 계층을 살펴보면 기지국의 도움을 받지 않는 Mode 4와 기지국의 도움을 받는 Mode 3으로 나누어 매체 접근 제어 계층을 살펴 볼 수 있다[3].

이와 비슷한 기술로는 MIMO-NOMA (Non-Orthogonal Multiple Access) 기반의 V2X 통신 시스템은 그림 3과 같다[4].

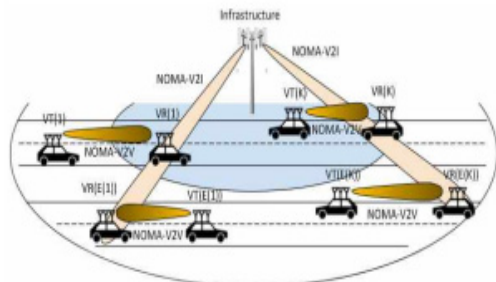


그림 3. MIMO-NOMA 기반의 V2X 통신 시스템의 예[4].

한 개의 셀 내에서 V2I 기지국은 V2X 수신 차량에게 실시간으로 현장 상황 정보를 전달한다[4].

현장에서 운영되고 있는 모든 지게차량은 서로 간의 메시지를 전송함으로써, 서로의 상황을 공유한다. 하지만 LTE기반의 V2X에는 전송 속도면에서의 단점을 가지고 있다. 이에 새롭게 제시되는 기술은 바로 다음 장에서 소개할 5GAA (5G Automotive Association)는 이러한 문제점을 보완해준다.

III. 5GAA

5GAA (5G Automotive Association)는 이동 통신 산업과 자동차 제조업체를 연결하여 미래의 이동성 및 운송 서비스를 위한 엔드 솔루션을 개발하기 위해 만들어 졌다. 이미 미국과 유럽, 일본에서는 C-V2X 연구개발에 많은 투자가 이루어지고 있다. 단말 간의 인터페이스인 C-V2X의 전송 방식은 PC5와 기지국과 단말 간 LTE-Uu 인터페이스를 이용한다[5]. 아래의 그림은 [5]에서 소개한 C-V2X 참조 구조 모델이다.

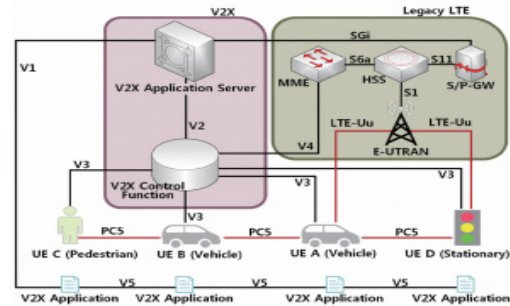


그림 4. C-V2X 참조 구조 모델.

V2X와 이동통신과 다른 점은 네트워크 환경이 빠르게 변하며, 정해진 도로를 이용함으로써, 단말이 예측 가능한 경로로 이동하며 매우 높은 속도로 이동하기 때문에 주변 환경이 빠르게 변한다는 것이다. 산업 환경을 고려해봤을 때, 빠른 환경변화에 바로바로 변화를 줄 수 있고, 또한 프레임별로 데이터번호를 부여하여 프레임과 지게차와 통신을 통하여 작업을 수행 한다.

IV. 결 론

무인이동체 차량의 발전과 데이터통신의 발전으로 앞으로 다가올 가까운 미래에서는 차량 및 로봇이 인명에 위협을 주는 작업에 대체를 할 것이다. 그중 하나인 산업 현장에서의 무인이동체 대체로 산업현장에서의 사고는 80% 이상 줄 것으로 예상된다. 또한, 메인 컴퓨터로부터 모든 지시를 받는 자율주행 지게차들이 차량끼리의 통신이 가능하게 해줄 기술인 V2X의 기술은 무인이동체

발전뿐만 아니라 이사회에 많은 변화를 가져다 줄 것으로 기대를 한다.

ACKNOWLEDGMENT

이 논문은 2016년도 정부(미래창조과학부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 지역신산업선도인력양성사업 성과임(No. 한국연구재단에서 부여한 과제번호 : 연구사업 통합시스템에서 확인)(NRF-2016H1D5A1910985)

참고문헌

- [1] 박지훈, 송영훈, 이상협, 이경창, 이석. "자율주행이 가능한 분산 네트워크기반 무인지게차의 개발." 한국자동차공학회 추계학술대회 및 전시회, (2009.11): 2067-2070.
- [2] 문상미, 이지혜, 배사라, 권순호, 김한중, 김대진, 황인태. "LTE-V2V 통신 시스템을 위한 차량 속도 기반 채널 추정 알고리즘 설계 및 성능 분석." 전자공학회논문지, 55.1 (2018.1): 15-21.
- [3] 김병준, 윤호영, 박승일, 황선욱, 손위평, 최성현. "V2X 통신 기술 개관 및 성능 비교." 한국통신학회지(정보와통신), 35.3 (2018.2): 11-17.
- [4] 강길모, 김현민, 누엔반딘, 신오순. "MIMO-NOMA 기반 V2X 시스템을 위한 빔포밍 프리코더 설계." 한국통신학회 학술대회논문집, (2018.1): 242-242.
- [5] 정소이, 이동구, 김재현. "자율주행을 위한 C-V2X 표준화 동향." 한국통신학회지(정보와통신), 35.3 (2018.2): 18-25.