

메타버스 플랫폼을 활용한 도로주행 트랜스퍼 크레인 개발

신희재¹, 이우혁², 장현서³, 최병근⁴

¹한국교통대학교 철도경영물류학과

²창원대학교 조선해양공학과

³중앙대학교 국제물류학과

⁴울산대학교 조선해양공학부

tlsgmlwo0@naver.com, lwhjms123@naver.com, bono0612@naver.com,

bgchoi314@naver.com

Development of Road-Driving Transfer Crane Using Metaverse Platform

Hee-Jae Shin¹, Woo-Hyuk Lee², Hyeon-Seo Jang³, Byoung-Geun Choi⁴

¹Dept. of Railroad Management and Logistics, Korea National University of Transportation

²Dept. of Naval Architecture and Marine Engineering, Changwon National University

³Dept. of International Logistics, Chung-Ang University

⁴Dept. of Naval Architecture and Ocean Engineering, University of Ulsan

요 약

최근 비대면 수요의 증가와 함께 유통·물류산업은 배송서비스 품질 향상을 위해 전략을 세워왔고, 퀵커머스 배송과 같은 빠른 배송서비스가 일상화되자 소비자의 배송서비스의 품질에 대한 기대치도 높아졌다. 이제는 뉴노멀 시대에 접어들며, 수요 불확실성에 대응할 혁신적 기술이 요구된다. 본 논문에서는 배송서비스 품질 향상 전략으로 도로주행 트랜스퍼 크레인을 메타버스 플랫폼을 통해 제안한다. 트랜스퍼 크레인은 도로의 정체와 상관없이 화물운송이 가능하여 배송서비스 속도 향상과 함께 도로 혼잡비용 감소 등 여러 부가적인 효과를 기대해 볼 수 있다.

1. 서론

COVID-19 시대 이후 비대면 서비스의 활성화가 급증했고, 이에 따라 소비자의 소비생활 패턴을 바꿔 비대면 수요의 증가를 가져왔다. 이에 맞서 유통·물류산업은 배송서비스 품질 향상을 위해 전략을 세워왔고, 4차산업혁명 기술과 함께 유통·물류 인프라 개발에 있어 천문학적 비용을 투자하는 경우가 증가했다[1].

퀵커머스(Quick Commerce) 배송과 같은 빠른 배송서비스가 일상화되면서 소비자의 배송서비스에 대한 기대치도 높아졌다. 이제는 뉴노멀(New Normal) 시대에 접어들며, 유통·물류산업은 소비자의 기대에 부응하기 위해 수요 불확실성의 대응으로 혁신적 전략이 요구된다[2].

본 논문에서는 배송서비스 품질 향상 도모 전략으로 도로교통 정체 상황 속에서도 제약을 받지 않는 혁신적 물류 기술을 메타버스 플랫폼을 통해 제안한

다. 항만 하역장비인 트랜스퍼 크레인(Transfer crane)을 도로의 크기에 맞게 축소, 개조하여 도로에서도 운용할 수 있도록 개발하였다.



(그림 1) 트랜스퍼 크레인(Transfer Crane)

2. 메타버스 환경 구성

본 연구에서 도로 자율주행 트랜스퍼 크레인을 메타버스 환경에 구현하기 위해 로블록스 스튜디오 (Roblox Studio)를 사용하였다.

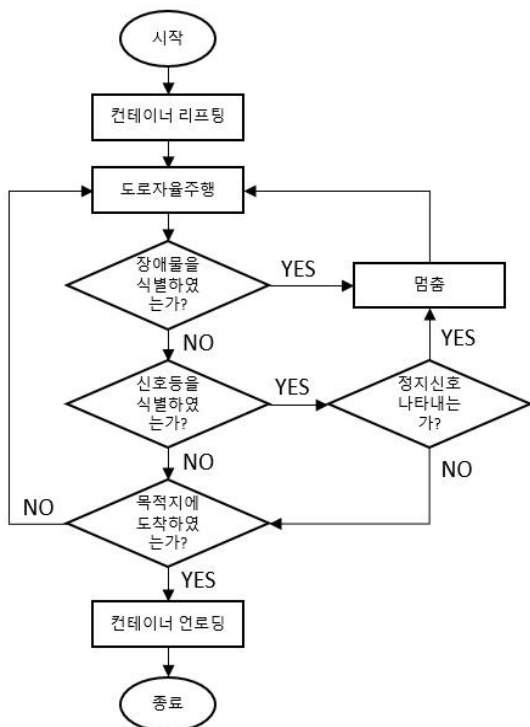
메타버스 환경에서 도로의 폭은 모두 동일하게 구성하였으며, 신호등의 점등 조건은 삼색 신호등의 경우 녹색등, 황색등, 적색등 순서로, 사거리의 사색 신호등의 경우 녹색등, 황색등, 적색등, 적색등과 녹색 화살표등, 적색등과 황색등, 적색등 순서로 반복 점등하도록 구현하였다.



(그림 3) 도로주행 트랜스퍼 크레인

3. 메타버스 환경에서 트랜스퍼 크레인 도로 자율주행 알고리즘

트랜스퍼 크레인의 도로 자율주행 알고리즘 순서도는 (그림 2)와 같다. 알고리즘이 실행되면 트랜스퍼 크레인은 컨테이너를 들어 올린다. 이후 도로 자율주행을 시작하고, 주행 중 장애물 또는 신호등의 여부를 식별한다. 주행에 방해되는 장애물이 식별된다면 주행속도를 서서히 줄이며 정지한다. 신호등이 식별된다면 먼저 정지신호를 나타내는지 감지하고, 만약 그렇다면 주행속도를 줄이며 정지한다. 같은 방식으로 진행하여 컨테이너가 목적지에 도착하면, 컨테이너를 내리고 알고리즘을 종료한다.



(그림 2) Flow Chart

4. 결론 및 제언

본 연구에서는 메타버스 플랫폼(Metaverse Platform)을 활용하여 트랜스퍼 크레인의 도로 자율주행을 실현하였다. 트랜스퍼 크레인을 통해 도로의 정체와 상관없이 화물 운송이 가능하다는 것을 확인할 수 있었다.

도로 자율주행 트랜스퍼 크레인을 도입한다면 배송서비스 속도 향상과 함께 화물차량의 통행량이 줄어들어, 도로교통 혼잡비용 감소 등 여러 부가적인 효과들을 기대해 볼 수 있다.

다만, 본 연구에서 구현한 메타버스 환경은 가상의 세계이며 현실과는 다르다는 여러 한계점을 가지고 있다. 첫째, 가상환경은 여러 제약사항이 존재하며 현실 물리법칙과 똑같지 않다는 점, 둘째, 실제 도로의 폭은 도로마다 일정하지 않다는 점, 셋째, 사색 신호등의 직진 및 좌회전 동시 신호와 연계 운용이 불가능하다는 점이다.

따라서, 가상환경을 현실과 동등한 조건을 가질 수 있도록 구현하는 것, 트랜스퍼 크레인이 자체적으로 폭을 줄이고 넓힐 수 있도록 기술 개발하는 것, 동시 신호가 존재하지 않는 일반도로나 고속도로에서만 운용하는 전략 등을 고려하며 최종적으로 본 기술의 타당성 검증을 시행하는 것이 본 연구의 후속 과제로 남아있다.

- 본 논문은 해양수산부 실무형 해상물류 일자리 지원사업의 지원을 통해 수행한 ICT멘토링 프로젝트 결과물입니다. -

참고문헌

- [1] 미래물류기술포럼, 물류 트렌드 2022, 서울시, 비
윤드엑스, 2021
- [2] 박종삼, 신 물류산업 트렌드에 관한 소고, 문화
산업연구, 제21권, 제4호, 143 - 148, 2021