

## 안전한 자율주행 모델 공식 : 인텔 모빌아이 RSS와 엔비디아 SFF

\*원민석 \*\*박형빈 \*\*\*김시호

연세대학교 IT융합공학과, STL

\*shiho@yonsei.ac.kr

Comparative study of Safe Autonomous Driving Formula:  
Responsibility-Sensitive Safety (RSS) model vs. Safety Force Field (SFF)

\*Won, Minseok \*\*Park, Hyungbin \*\*\*Kim, Shiho

School of Integrated Technology, Seamless Transportation Lab, Yonsei University

## 요약

최최근 자율주행차의 안전한 주행을 보장하기 위한 모델 공식 기반 접근이 제시되고 있으며, 인텔-모빌아이의 RSS(responsibility-sensitive safety) 모델[1, 2]과 엔비디아의 SFF(Safety Force Field) 방법[2]이 주목받고 있다. 자율주행차 시뮬레이터를 이용하여 이러한 안전 주행 모델 적용의 효과와 역효과를 시뮬레이션하는 것은 자율주행 자동차와 제도의 개발에 매우 중요하다. 본 연구에서는 RSS와 SFF 모델을 살펴보고 이를 자율주행에 적용하기 위한 비교 연구 방법을 제안하고자 한다.

## 1. 서론

최근 자율주행 기술을 선도하는 인텔 모빌아이는 미국의 고속도로 안전국(NHTSA)와 협력하여 자사가 제시하는 RSS 모델을 적용한 차량 안전 방안을 발표하였다.[1] RSS(responsibility-sensitive safety) 모델은 차량이 자율 주행 모드로 운행시에 사고를 발생시키지 않기 위한 주변 차량간의 안전 거리, 안전 속도를 제안하는 모델이다.[2] RSS 모델은 매우 보수적인 조건을 제시함으로써 이러한 모델로 주행시에는 교통 소통에 지장을 주어서 교통 체증을 유발한 우려가 제기되고 있다. 또한 인간 운전자의 거동 행태와 너무 다르게 되면 자율주행에 대한 거부감을 생길 가능성도 우려하고 있다.[3]

자율주행 자동차의 인공지능 반도체 프로세서 전문 기업인 엔비디아에서는 차량의 충돌을 방지하는 수학적 조건을 SFF(Safety Force Field) 방법을 제시하였다.[4] 아직까지 SFF 모델을 자동차 시뮬레이터에 적용하여 도로 주행에서의 교통 체증 유발 효과와 인간 운전자에게에 수용성을 검증한 결과는 발표되지 않았다.

## 2. 본론

본 논문에서는 안전한 자율주행의 모델 공식으로 제시되는 인텔 모빌아이 RSS와 엔비디아 SFF를 비교 연구한 결과를 제시하고자 한다. RSS 모델을 적용한 자동차의 안전거리와 속도 조건을 일반 도로에서 동일 조건에서 운전자의 거리와 속도를 비교하였다. 그래프 뉴럴넷 방식으로 고속도로에서 데이터 셋에서 유도한 운전자들의 데이터를 이용하여 RSS 모델이 인간 운전자에 비하여 얼마나 보수적인 안전 거리와 속도를 규정하고 있는지 비교하였다. 엔비디아의 SFF 모델은 numerical 해석이 필요한 수학적 형태로 제시되어 있어서 자율주행 자동차 시뮬레이터에

적용하기 위해서는 numerical 수식 표현을 프로그램 코드로 변환하여야 한다. 현재 현환 작업이 진행되고 있어서 SFF의 시뮬레이션 결과는 이번 논문의 결과로 제시하지 못하였다. 다만 SFF의 충돌 방지 공식을 분석하였다.

## 3. 결론

본 연구에서는 RSS와 SFF 모델을 살펴보고 이를 자율주행에 적용하기 위한 비교 연구 방법을 제안하였다. 자율주행차 시뮬레이터를 이용하여 이러한 안전 주행 모델 적용의 효과와 역효과를 시뮬레이션하는 것은 자율주행 자동차와 제도의 개발에 매우 중요하다.

## 참고 문헌

- [1] Implementing the RSS Model on NHTSA Pre-Crash Scenarios, White paper, Intel Mobileye, 2019
- [2] J. Weast, METRICS AND ASSUMPTIONS IN SAFETY ASSURANCE, Intel Mobileye, 2019
- [3] M. Won, et. al, Simulation Driven Development Process Utilizing Carla Simulator for Autonomous Vehicles, Simultech 2022, Portugal,
- [4] D. Nister, et al., The Safety Force Field, White paper, Nvidia 2019.

## 감사의 글 :

이 논문은 2022년도 과학기술정보통신부의 재원으로 정보통신기획평가원의 지원을 받아 수행된 연구임 (No.2021-0-01352, 자율주행 관련 법규 및 규제 대응 서비스 시나리오 실효성 검증 기술개발)