

라이다 센서를 이용한 BSD 감지 영역 확장에 대한 연구

김동주*, 한대관**, 김영춘***, 정도현***, 김문식***

*공주대학교 기계공학과

** (주)스프링클라우드

***공주대학교 지능형모빌리티공학과

e-mail: mskim2@kongju.ac.kr

A Study of the Extension of BSD Sensing Area Using Lidar Sensor

Dong-Ju Kim*, Dae-Gwan Han**, Young-Choon Kim***, Do-Hyun Jung***,
Moon-Sik Kim***

*Dept. of Mechanical Engineering, Kongju National University

**Spring Cloud Corporation

***Dept. of Intelligent Mobility Engineering, Kongju National University

요약

차량 주변에는 운전자가 시각적으로 확인하기 힘든 여러 사각지대가 존재한다. 이러한 사각지대는 대형 교통사고 및 인명 피해를 불러올 가능성이 있으며, 이를 해결하기 위한 연구 개발이 진행되고 있다. 국제 표준화 기구인 ISO에서는 ISO 17387(Intelligent transport systems - Lane change decision aid systems (LCDAS) - Performance requirements and test procedures)을 통해 사각지대 감지 시스템의 영역과 성능 요구사항을 정의하는 등 자율주행 시스템 솔루션 업체와 국제 표준화 기구는 운전자 및 동승자의 안전과 직결된 문제에 대해 대비하고 있다. 현재 차량에 장착되는 ADAS(Advanced Driver Assistance System)의 사각지대 감지 시스템인 BSD(Blind Spot Detection) 시스템은 차량의 좌우 뒷범퍼 내의 레이더, 초음파 센서 등을 통해 운전자가 보기 힘든 측후방 사각지대에서 차량의 존재 여부를 알려주는 시스템이다. 이 시스템은 검출한 차량 정보를 바탕으로 운전자에게 시각 및 청각적인 경고를 제공하는 방식으로 작동된다.

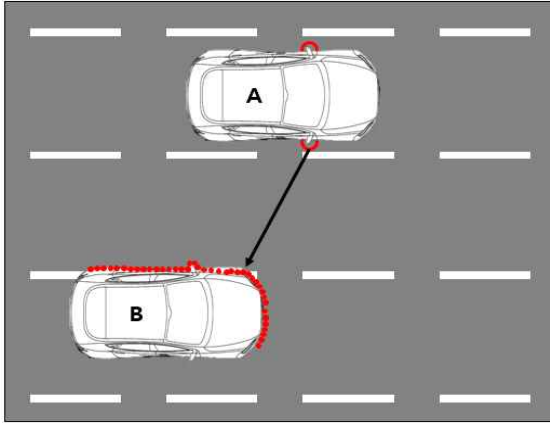
하지만 BSD 시스템의 FOV(Field of View)는 인접 차선의 사각지대 내에서 상대 차량의 존재 여부를 판단할 정도로 한정되어 있고, 차로 변경을 할 때 사각지대를 감지하는 영역이 함께 회전하는 문제가 있다. 이를 해결하기 위해 기존 연구에서는 차량 측면에 다수의 초음파 센서를 장착한 측면 충돌 방지 보조 시스템을 제안한 바 있다.

기존 연구에서 제안한 초음파 센서 기반의 측면 충돌 방지 보조 시스템은 차량의 양쪽 측면에 여러 개의 초음파 센서를 부착하여 두 차량이 동시에 동일 차로로 차로 변경을 할 때 횡방향으로 접근하는 타 차량을 검출하고자 하였다. 하지만, 초음파 센서는 장애물과 자차간의 상대각도가 계속되지 않고, 수평 FOV(Field of View)의 한계로 다수의 초음파 센서가 필요하며, 각각의 초음파 센서에서 감지한 데이터를 융합하여 처리해야하는 단점이 있었다.

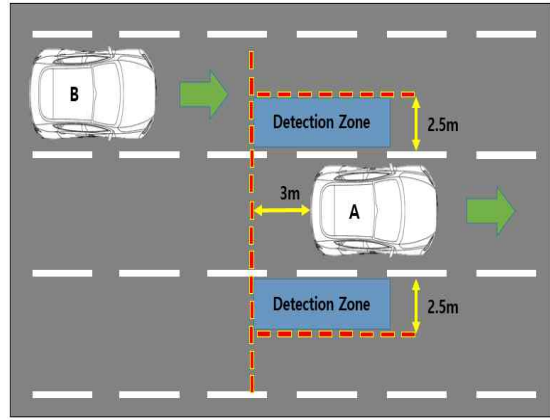
따라서 본 논문에서는 라이다 센서를 이용하여 BSD시스템의 감지 영역을 확장하는 시스템을 제안하고자 한다. 라이다 센서는 최근 자율주행과 관련된 연구 개발 목적으로 사용되는 핵심 센서 중 하나이다. 라이다 센서는 발광부에서 발사하는 레이저 펄스가 물체에 반사되어 돌아오는 동안의 시간을 측정하여 물체와의 거리를 측정하는 센서이다. 라이다 센서를 사용함으로써 다수의 수량이 필요했던 초음파 센서 기반의 시스템에 비해 한 개의 수량만 사용하더라도 센서의 인식 범위를 충분히 보완할 수 있으며, 상대 차량까지의 거리 및 방향 정보를 알 수 있었다. 또한 감지 거리가 긴 라이다 센서의 장점을 통해 차로 변경 시 BSD의 감지 영역이 회전되더라도 효율적인 사각지대 영역 감지가 가능하였다. 본 논문에서 제안한 시스템은 라이다 센서를 통해 차량의 감지 정보를 Point Cloud 데이터로 수신 받고, 연산 과정을 거쳐 최종적으로 운전자에게 사각지대 정보 제공을 수행하였다.

설계한 시스템은 오픈소스 기반 자율주행 시뮬레이션 SW인 CARLA Simulator를 통해 시뮬레이션을 수행하였으며, 이 과정을 통해 시스템의 유효성과 성능을 검증할 수 있었다.

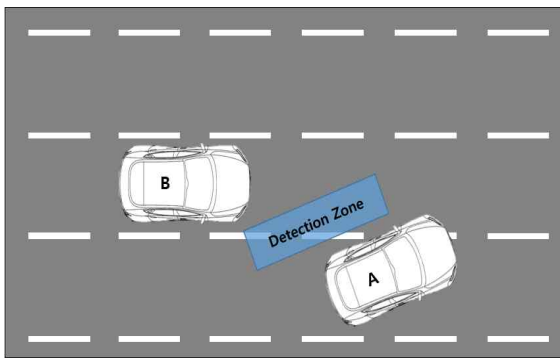
본 논문에서 제안한 시스템을 자율주행 차량에 적용할 시 기존의 BSD 시스템보다 더 넓은 FOV를 가질 수 있으며, 운전자가 놓치는 사각지대 부분을 감소시킬 수 있을 것으로 판단된다. 또한, 측면 사각지대로 인해 발생하는 교통사고 감소에 기여할 것으로 사료된다.



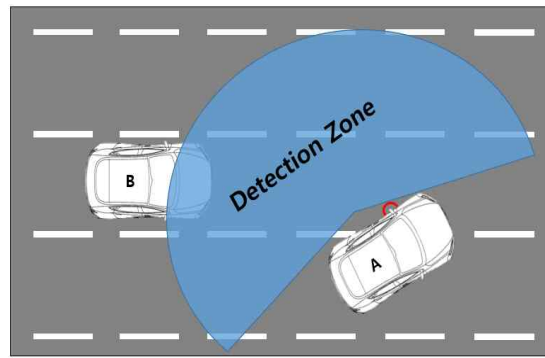
[그림 1] Vehicle Detection Using Lidar Sensors



[그림 2] Detection Zone of BSD System



[그림 3] Problem of Existing BSD System



[그림 4] Detection Area of the Proposed System

Acknowledgement

이 연구는 2023년 중소벤처기업부의 기업연계형 연구개발 인력양성사업(RS-2023-00258860)과 2023년도 산업통상자원부 및 한국산업기술평가관리원(KEIT)연구비 지원에 의한 연구임(RS-2022-00144500)