

자율주행차의 눈, 라이다

오혜진 과학칼럼니스트

미국자동차공학회(SAE)에 따르면, 자율주행 기술 단계는 운전자 또는 시스템의 개입 정도에 따라 총 6단계로 나뉜다. 0~2단계는 운전자가 운전을 하고, 주변을 살펴 각종 상황에 대응한다. 시스템이 보조를 할 수는 있지만 통제의 주체는 사람이다. 현재 대부분의 자동차가 여기에 속한다. 3~5단계는 운전자 대신 시스템이 스스로 운전과 돌발 상황에 대한 대처를 수행하며, 보통 3단계부터 자율주행차라고 평가한다.

주행 시 주변 정보를 파악하고 이를 판단해 행동하는 모든 과정을 자동차 스스로 하기 위해서는 여러 기술이 필요한데 그 중에서도 가장 중요한 것이 센서다. 카메라, 레이더, 라이다, 위치 측정, 자이로스코프 등 각종 센서를 사용해 도로 표식, 장애물, 교통 신호 등 주변 상황을 정확하게 인식하는 것이 첫 번째이기 때문이다. 이중 라이다는 3단계 이상의 자율주행 자동차를 위한 핵심 장비로 꼽힌다.

3차원 공간 정보를 얻을 수 있는 자율주행의 핵심 장비

라이다(LiDAR)는 빛과 레이더의 합성어로, 초당 수백만 개에 달하는 레이저를 발사해 이 빛이 되돌아오는 시간으로 거리, 형태 등의 정보를 측정하는 기술이다. 라이다의 가장 큰 장점은 3

차원 공간 정보를 얻을 수 있다는 점이다. 이 덕분에 라이다는 다양한 분야에서 사용돼 왔다. 1971년 아폴로 15호에 탑승한 우주비행사들은 라이다를 활용해 달 표면에 대한 지도를 얻었다. 고고학자들은 접근이 쉽지 않은 밀림 지대에 라이다를 활용해 중앙아메리카에서 피라미드를 비롯한 각종 마야 문명의 유적을 발견했다.

라이다가 자율주행차에 처음 쓰인 것은 2005년부터다. '2005 그랜드 DARPA 챌린지'에서 미국 스탠포드대 연구팀이 자동차에 5개의 2차원 라이다를 장착해 대회에 참가했다. 이 이후부터 라이다는 자율주행차의 눈으로 불리며 주목받기 시작했다.

라이다가 탑재된 자율주행차는 360도로 빛을 쏘아 주위 200m까지의 정밀한 위치 정보를 그려낸다. 고속도로처럼 한정된 환경에서라면 카메라와 레이더 조합만으로도 충분히 자율주행이 가능하지만, 교차로, 보행자와 차량, 장애물 등 위험 요소가 많은 시가지에서는 오차가 적은 라이다가 필수적이다. 대상과의 거리를 센티미터(cm) 단위로 측정할 수 있을 정도로 정밀한 센서는 라이다뿐이기 때문이다. 지금의 라이다는 자전거를 탄 사람과 일반 보행자를 구분할 수 있을 정도로 발전했다. 보행자나 차량 등 움직이는 물체의 속도와 방향도 계산할 수 있다.

2017년 7월 아우디는 업계 최초로 라이다를 장착한 ‘아우디 A8’을 출시했다. A8은 3단계의 자율주행차로 ‘트래픽 잼 파일럿’ 기능을 통해 양방향 차로 사이에 물리적인 장벽이 설치된 고속도로 정체 구간에서 최대 속도 60km/h까지 자율주행을 할 수 있다. 번호판 밑에 탑재된 라이다는 80m의 거리, 145도의 각도까지 차량 주변의 물체나 보행자들을 감지해 교통 상황 정보를 제공한다. 현대자동차의 ‘제네시스 G90’에는 차량 앞쪽 양측에 2개의 라이다가 장착된다. 라이다를 1개 장착했을 때보다 주행 중 옆 차로 차량이 끼어들 때 이를 감지할 수 있어 더 고도화된 자율주행 기능이 구현될 전망이다.

비싼 가격과 외관을 해치는 크기는 해결해야 할 과제

라이다의 가장 큰 단점은 매우 비싸다는 것이다. 대부분의 자율주행차 개발 회사에 라이다를 공급하고 있는 벨로다인의 라이다는 1개당 7만 5천 달러(약 8900만원)에 달했다.

또 다른 단점은 라이다의 크기다. 시범 주행 중인 자율주행차를 보면 자동차 꼭대기에 경찰차의 경광등처럼 보이는 커다란 장치가 달려 있는 것을 볼 수 있는데, 이것이 라이다다. 주변 환경을 360도 돌며 탐지해야하는 특성상 차량의 위쪽에 장착되기 때문에 라이다는 자동차의 디자인을 해치는 요소가 된다.

이런 단점들 때문에 라이다를 사용하지 않고 자율주행 기능을 구현하려는 기업들도 있다. 대표적인 곳이 테슬라다. 테슬라의 일론 머스크 CEO는 라이다에 대해 부정적인 것으로 유명하다. 사람이 눈과 귀만으로 운전을 하는 것처럼 테슬라의 자율주행차는 카메라가 본대로 상황을 인식하고 운전을 할 수 있도록 개발됐다. 이를 위해 여러 대의 고해상도 카메라와 레이더, 초음파 센서와

신경망 기술을 사용한다.

그럼에도 자율주행차 개발 기업들은 여전히 라이다를 자율주행차의 핵심으로 여긴다. 카메라와 레이더만으로는 악천후나 야간 조건일 때 정확도가 크게 떨어진다는 것이다. 이에 라이다 개발 업체들은 가격을 낮추고, 자동차의 외관을 해치지 않도록 크기를 줄이며, 해상도와 인식 거리도 확대하려는 노력을 하고 있다.

지난해 루미나가 개발한 ‘아이리스’ 라이다는 500달러(약 60만 원)까지 가격이 떨어졌다. 크기도 기존 라이다보다 3분의 1 크기로 작아졌다. 자동차 헤드라이트 같은 눈에 띄지 않는 장소에 라이다를 장착할 수 있다. 성능도 좋아졌다. 기존 라이다가 905nm 파장의 레이저를 사용해 100~120m 거리를 탐지한다면, 루미나는 1550nm 파장을 사용해 250m까지 인식할 수 있다. 현재 도요타와 볼보가 루미나의 아이리스 라이다를 탑재한 자율주행차를 개발 중이다.

올해 1월에는 벨로다인이 100달러(약 11만 8천 원)짜리 라이다를 출시한다고 발표했다. 전문가들은 라이다의 수요가 높아지면서 가격 또한 계속해서 낮아질 것으로 전망한다. 라이다가 없어도 자율주행이 가능한 테슬라의 자동차가 성공할지, 라이다가 탑재된 자율주행차가 성공할지, 아니면 새로운 기술이 등장해 자율주행차의 판도를 뒤바꿀지 귀추가 주목된다. TTA

