



# 자율주행차 시대를 위한 과제와 시사점

허 건 수

한양대학교

미래자동차공학과 교수

사람들은 자율주행기술이 가져올 편리함과 혁신성에 많은 기대를 걸고 있지만 자율주행차를 사회적으로 어떻게 수용할지 그리고 향후 사업화가 어떻게 진행될지에 대해서는 여전히 의문점이 많다. 현 시점에서 자율주행차에 대한 사회적 인식과 사고 사례를 짚어보고 자율주행기술에 대한 착시, 그리고 관련 업계의 동향을 소개하고자 한다.

## 자율주행차에 대한 사회적 인식

우리가 운전 중에 주변 보행자와 차량의 거동을 어느 정도 예측해서 나름대로 최적의 판단을 한다고 해도 사고가 날 수 있는 것이 교통의 현실이다. 따라서 자율주행차라고 해도 어쩔 수 없는 상황에서 사고가 난다면 기술혁신의 차원에서 허용해야 한다고 보는 사람도 있다. 일단 자율주행이 상용화되면 기술혁신을 통해 운전자의 실수로 인한 사고를 줄일 수 있으니 도전적으로 추진해보자는 주장이다. 그런데 문제는 아직 자율주행차의 안전성이 인간이 운전하는 것보다 낫다는 근거가 그 어디에도 없다는 점이다. '20년 3월 발표된 미국 캘리포니아주 자율주행 시험차량의 자율주행 해제(disengagement) 리포트에 따르면 中 Baidu, 美 Waymo와 같이 기술력이 우수한 회사라도 자율주행 해제 빈도가 사람이 직접 운전하여 발생하는 사고 빈도수보다 30~40배 많다는 것을 알 수 있다. 자율주행 해제가 바로 사고로 이어지는가에 대한 논란은 있지만 여전히 자율주행차가 인간 운전자에 비해 낫다고 볼 수 없다는 것이다.

현재의 자동차에 대한 사회적 인식은 자동차 사고는 언제든지 일어날 수 있고 그 책임은 운전자에 있으며, 자동차 보험이 사고에 대한 책임과 보상을 지원하는 제도라 보고 있다. 만약 그 책임이 모두 차량제조사에게 돌아간다면 완전히 새로운 보험제도가 필요하고 현재의 상황과는 다른 자동차 문화가 필요할 것이다. 그뿐 아니라 인간 운전자의 사고는 일어날 수 있다고 생각하지만 기계의 실수로 인한 사고, 특히 인명사고가 일어나는 것을 사회가 수용할 수 있는지 의문이다.

## 자율주행차 사고에 대한 책임

현재 상용화된 자율주행차는 SAE Level 2 수준이며, Level 3 이상은 대부분 시험주행으로 일부는 도로에서, 일부는 폐쇄된 영역에서 이루어지고 있다. Level 2 자율주행의 대표적인 회사인 Tesla의 경우도 최근까지 자율주행 중에 여러 건의 사망사고가 일어나고 있고, 시범운행 중인 Level 3 이상의 자율주행차도 이런 저런 사고들이 보고되고 있다. 이와 같은 사고가 발생하게 되면 대부분의 국가에서는 교통안전과 관련된 정부부처에서 조사를 하고 책임여부를 가려 발표하게 된다. 물론 조사 이후에 관련된 사람, 회사 또는 기관의 책임에 대한 이견이 생길 수 있고 이로 인해 형사 및 민사 재판이 청구될 가능성도 많다.

일반적으로 Level 2 자율주행차의 사고는 운전자에게 책임이 있고 Level 3 이상, 특히 Level 4~5의 자율주행차 사고는 제조사에게 대부분 책임이 있을 것이라고 알려져 있다. 그러나 일단 사고가 나면 그 책임을 확인하는 과정이 매우 복잡하고 시간도 오래 걸리게 된다. 예를 들어 '18년 3월 Tesla의 Level 2 자율주행(Autopilot) 중에 일어난 사망사고에 대해 거의 2년이 지난 '20년 2월에야 미국연방교통안전위원회(NTSB)에서 조사한 결과를 발표했다. 우선적으로 운전 중에 게임을 한 운전자가 가장 큰 책임이 있지만 부주의한 운전자에게 효과적인 방법으로 경고와 제재를 못한 제조사에도 책임이 있다고 발표하였고, 이후 Tesla의 주가는 4.6% 떨어지게 되었다. 다른 예로 '18년 3월 Uber의 자율주행차(Level 4)가 도로시험 중에 낸 보행자 사망사고에 대해서도 '19년 11월에야 NTSB에서 조사한 결과를 발표하였다. 부주의한 Test driver가 가장 큰 책임이 있지만 긴급제동장치의 작동에 인위적으로 1초의 지연을 추가한 Uber 엔지니어들, 그리고 이런 자율주행차의 안전성에 대한 기준을 준비하지 못한 미국도로교통안전국(NHTSA)과 시험주행을 허가해준 Arizona주에게도 일부 책임이 있다고 하였다. 즉, 사고가 발생해도 해당 회사의 자체조사에 일단 맡기면서 상당기간 책임소재와 이에 따른 제재가 없었고, Uber는 자체적으로 시험을 중단 하였지만 Tesla는 이후에도 유사한 사망사고를 일으키게 된다. 이러한 미국의 정책은 '20년 3월 프랑스 스타트업인 EasyMile의 자율셔틀이 11km/h로 서행하다가 급정거하여 탑승 중인 노인이 넘어지는 사고가 발생했을 때는 완전히 바뀌었다. 사고가 일어난 오하이오주에서 자체적으로 셔틀 서비스를 바로 중단하였는데도 불구하고 NHTSA는 미국 10개주에서 운영 중인 EasyMile의 모든 셔틀 서비스를 즉시 중단시킨바 있다. 정책 형평성 여부를 떠나 미국의 경우만 보더라도 자율주행 기술을 상용화하려는 국내외 기업들은 혹시나 발생할 수 있는 사고의 책임소재에 대해 매우 조심스럽게 접근하여야 할 것이다.

---

## 자율주행 기술의 착시

승용차의 자율주행에 대한 시도는 '50년대 미국 GM에서 시작됐지만 본격적인 연구개발은 Google이 '07년경부터 진행하여 '12년 언론에 공개하면서 전 세계적으로 큰 관심을 이끌어냈다. 그 후 수년간 자율주행하는 Google차가 주기적으로 언론 및 포탈에 홍보되면서 Google의 미래 전략과 기술성에 대한 찬사가 이어졌고, 이와 반대로 기존 자동차회사는 자율주행기술의 부족함과 미래 전략의 부재를 지적당했다. 또한 향후 자동차산업의 판도가 Google이나 Apple과 같은 Tech회사에 의해 지배될 것이라는 성급한 예측도 이어졌다. 이때 자동차회사 대비 기술력 우위를 인식하게 된 Google 소속 자율주행 엔지니어들은 자신들이 보유한 기술의 사업화 가능성을 기대하면서 대거 회사를 나와 '15년부터 스타트업을 창업하기 시작했고 Tech회사에서의 개발 경험을 내세우면서 각지에서 좋은 조건으로 투자도 받을 수 있었다. 창업을 선택하지 않은 자율주행 개발자들도 Google, Apple, Tesla, Nvidia 등의 회사를 몇 년씩 돌아가면서 좋은 조건으로 근무하는 기회를 얻었다.

여기서 지적하고 싶은 부분은 '15~'17년 Tech회사들이 기존 자동차회사들에 비해 자율주행 기술이 앞섰던 것은 맞지만 당시 Tech회사들의 자율주행 기술의 완성도가 상용화 수준과는 차이가 있고 이를 극복하는데 엄청난 노력과 시간이 소요된다는 사실을 인식하지 못했다는 것이다. 그 후에 Tech회사뿐 아니라 자동차회사들도 본격적으로 자율주행의 핵심기술(V2X통신, 주변환경 인식센서, 디지털맵, 측위, 스마트인프라, HMI, Fail-safe, Fall-back, DCU, AI 등) 개발에 뛰어들었음에도 Level 3 이상의 자율주행기술은 상용화가 되지 못했다. 특히 자율주행 스타트업들은 다양한 주행환경(온도, 습도, 진동, 비, 눈, 야간, 안개 등)에서의 안전성 확보 문제에서 난관에 봉착하면서 비즈니스모델의 부재와 이에 따른 투자회사들의 투자금 축소에 직면하게 된다. 인공지능 또는 Deep learning 기반으로 자율주행을 시도하는 많은 스타트업·기업들은 사고 상황을 포함한 실제적인 주행데이터의 확보·검증을 위한 실도로 주행시험에 매진하고 있으나 이런 방법의 타당성에 대해서는 여러 이견이 있다.

## 자율주행 관련 업계의 고민

최근 자율주행 상용화에 어려움을 겪으면서 자율주행 관련 기업들과 기존 자동차회사 및 부품사들의 전략에는 많은 변화가 생긴 것으로 보인다. 자율주행의 대표적인 Tech회사인 Google Waymo는 IT 기술을 기반으로 자동차의 미래기술을 선도할 것이라는 기대를 받으며

주가가 엄청나게 상승했으나 그럼에도 수십조원의 투자에 대한 결실을 맺지는 못하고 있다. 투자에도 불구하고 자율주행을 통한 매출은 거의 없었고, Waymo 회사가치가 '18년 1,750억달러, '19년 1,050억달러, '20년 초 300억달러로 줄어드는 것을 보면 자율주행의 상용화와 비즈니스모델의 불확실성을 추측해볼 수 있다. 이러한 고민은 자율차 핵심 센서(라이더, 레이더, 비전)나 인공지능 기반 자율주행 스타트업들, 그리고 CarPlay기반 소프트웨어를 개발하는 Apple 등의 Tech회사에도 동일하게 적용되며 그러한 흔적은 최근의 여러 언론매체를 통해서 보고되고 있다.

한편 기존 자동차회사들은 Tech회사와의 자율주행 경쟁에 더 이상 뒤쳐질 수는 없기에 더욱 과감한 투자를 하고 있다. 우선 GM의 경우는 '25년까지 차세대 전기차 및 자율주행차에 200억 달러 이상을 투자하겠다고 발표하였다. 하지만 그 이면에는 '18년 11월 발표한 14,000명의 감원과 같은 고통이 있었다. Ford도 미래차에 대한 110억달러의 투자 계획을 발표하였으나 그와 동시에 유럽공장을 중심으로 12,000명 감원 계획을 발표하였다. 독일 Volkswagen그룹도 2023년까지 7,000명을 감원하고 24조를 투자해서 미래차 개발에 역점을 둔다고 발표하였다. 일본 자동차회사인 Nissan과 Honda는 전기차와 자율주행차 등 차량개발에 대규모 연구개발비 투입을 예정하면서도 각각 12,500명과 3,500명의 감원 계획도 같이 발표한 바 있다.

## 시사점

그간 자율주행기술에 대한 낙관에 힘입어 엄청난 투자가 이루어져왔으나 차량의 운행에 있어서 운전자가 관여하는 방식은 상당기간 오래 지속될 것으로 보인다. 현 시점에서 자율주행 기술의 안전도를 평가하거나 인증하는 기준이 없고 업체들 스스로 산발적으로 그 안전성을 평가하고 있는 상황이다. 때문에 자율주행기술의 비즈니스모델이 불분명하고 스타트업과 Tech회사 그리고 자동차회사 및 부품사는 높은 투자부담에 직면해 있다. 향후 수 년간 자율주행차의 전망은 자율주행관련 기술의 혁신이 얼마나 빠른 속도로 이루어질지 그리고 이로 인한 비즈니스모델이 단기간에 창출될 수 있는지에 달려있다고 볼 수 있다.