

## Automated Driving Mobility (2)

이 기 영 한국도로공사 연구위원

지금부터 자율주행 상용화를 앞당기기 위해서 우리가 앞으로 집중적으로 다뤄야 할 주요 과제에 대해 논해 보고자 한다.

### 레벨4 자율주행에 대한 세부적인 추가 분류 필요

레벨4 자율주행은 주어진 조건하에서 인간이 개입없이 자율주행이 가능한 주행기술을 말한다. 여기서 주어진 조건이라는 다소 모호한 표현 때문에 레벨 4에 대한 정확한 역할과 성능에 대한 논란이 지속되고 있다.

필자는 레벨4를 두 단계로 나누어 정의하는 것을 제안하고자 한다. 자동차사가 개발중인 자율주행차는 인간이 도로상황을 인지하고 받아들이는 행동방식을 준용하여 주행한다. 따라서 인간의 행동을 모방하는 자율주행차의 단독 주행형태를 레벨 4-I 이라 할 수 있다.

다만 도로가 기계와 대화할 수 있는 디지털 체계로 진화하여 자율주행차와의 협력주행이 가능하다면 인간의 능력을 모방하는 수준이 아닌 다른 차원의 주행기술이 구현될 것이다. 우리는 이를 레벨 4-II라 할 수 있을 것이다. 따라서 레벨 4는 인간을 모방하는 단계와 인간의 능력을 뛰어넘는 단계로 나누어 구분하고, 전자를 아날로그형 주행체계로 후자를 디지털형 주행체계로 구분하고자 한다.

#### ▶ 레벨4 자율주행에 대한 세부 분류(제안)

| 분류        | 주행 여건                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 레벨 4 자율주행 | <b>L4-I</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>High Driving Automation under Stable Condition                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 안정적(stable)인 도로조건하에서 자율주행차의 능력으로 단독 주행가능</li> <li>- 도로는 운전자 및 자율주행차 센서가 쉽게 인식할 수 있는 아날로그형 정보체계로 지원</li> </ul> </li> </ul> |
|           | <b>L4-II</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>High Driving Automation assisted by Digital Road Systems                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 불안정적(unstable)인 도로조건하에서도 자율주행 가능</li> <li>- 도로는 자율주행차에게 실시간 디지털 도로정보 제공 가능</li> </ul> </li> </ul>              |

### 레벨3 이상 자율주행차에 대한 객관적인 성능검증 필요

현재 레벨 2 자율주행차가 상당부분 고속도로를 주행하고 있음에도 불구하고 특별히 이슈가 되지 않고 있다. 그 이유는 차로변경 행위가 없어 타 차로에 있는 주변 차량에게 큰 영향을 주지 않기 때문이다. 그러나 레벨3 자율주행차가 등장하게 되면 고속도로에서 차로변경을 시행하는 자율주행차가 일반

차량에 의해 형성된 교통류에 안정적으로 융합할지는 장담할 수 없다.

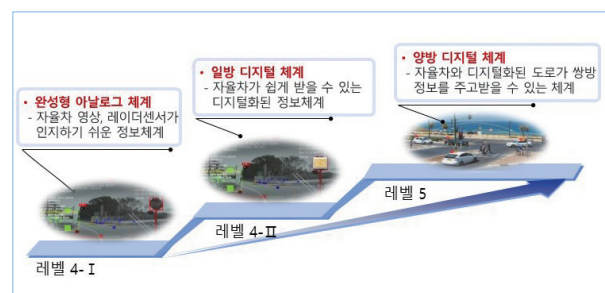
레벨 3의 본격적인 등장시기에는 자율주행차의 수용성 문제가 크게 이슈화될 것이다. 향후 자율주행차의 능력을 객관적으로 검증할 수 있는 제도의 도입을 고민해 볼 필요가 있다. 예를 들어 자율주행차에게 운전 자격증을 발부하는 등의 제도가 필요할 것이다.

### 디지털 도로인프라에 대한 개념 정립 필요

레벨4 단계는 제어권이 자동차에게로 완전히 넘어가게 된다. 이제 자동차가 생각하는 기계라면 도로도 기계와 대화할 수 있는 체계로 진화하는 것이 더 효율적일 것이다. 자율주행차라는 기계와 디지털화된 정보를 교환할 수 있는 도로가 바로 디지털 도로인프라일 것이다.

레벨 4-II에서의 도로시스템은 자동차가 읽기 쉬운 디지털 신호를 제공할 수 있는 능력을 갖추어야 할 것이다. 즉 자동차가 진입금지라는 도로표지판의 글씨를 읽는 것이 아닌, 진입금지라는 정보를 도로로부터 디지털 신호로 받는 정보환경으로 진화해야 한다.

#### ▶ 디지털 도로인프라의 발전 단계



### 자율주행 시범지구 운영을 통한 선제적 노하우 취득

서울시는 상암, 청계천 등 자율주행 시범운영지구를 운영하고 있다. 그외 많은 도시에서 자율주행 시범운영지구를 선정하고 시범 서비스사업의 시행을 계획하고 있다. 고도화된 자율주행기술이 상용화되지 않은 시점에서 이러한 사업을 추진하는 것은 시기상조라고 보는 시각이 있지만, 이를 단순히

홍보차원의 움직임만으로 보아서는 안된다.

도로관리자는 도로 네트워크의 효율적 운영과 이동자에게 공정한 이동권을 보장하기 위해 교통관리를 시행해야 하며, 전체 시스템의 이익을 우선하는 시스템 평형 관점에서의 관리체계를 운영해야 한다. 이에 반해 레벨4 자율주행차는 스스로가 이동권한을 갖게 되며, 이 똑똑한 기계는 탑승자의 이익을 최대화하려는 사용자 평형 관점의 이동을 시행하게 된다. 이러한 상호 불균형적 입장을 조율하는 기술을 갖추려면, 기술적 완성도는 다소 떨어지더라도 선제적인 시범운행을 통해 충분한 예행연습을 수행해야 할 필요성이 있다.

### 주행데이터 공유를 위한 hidden 정보플랫폼 도입

도로관리자, 통신사, 정보서비스사, 자동차사 등 어느 누구도 자율주행과 관련된 데이터를 공개하는 것은 힘들 것이다. 아니 현 시점에서는 불가능하다고 볼 수 있다. 그 이유는 크게 2가지인데 미래에는 데이터가 쌀, 석유와 같은 가치를 가지기 때문이고, 두 번째는 공개된 데이터를 통해 그 회사의 기술력을 파악할 수 있기 때문이다. 미래의 자산과 현재의 기술력을 공개할 기업은 없다.

이러한 문제를 해결하기 위해 신경망의 hidden layer와 같은 존재하지만 비공개 정보 영역을 갖는 정보플랫폼을 제안하고자 한다. 예를 들어 여러 기관에서 수집된 안개상황 정보를 융합하여 모델링하고 서비스하되, 개별기관에서 수집한 안개상황 데이터가 드러나지 않도록 관리하는 방식이다. 이것도 힘들면 도로 파손, 차선 훼손 등의 상황정보를 서로가 공유하여 리포트 형식으로 발간하는 아날로그 방식도 시도해 볼 필요가 있다.

레벨4 시장을 열기 위해서는 데이터 공유는 필연적이다. 데이터가 오픈되지 않으면 도로-자동차-자동차간 협력주행이 형성되기는 불가능하다. 어떻게든 모두가 참여할 수 있는 판을 만들어 내야 한다.

### 자율주행 전용차로는 반드시 필요한가

자율주행차에게 전용차로를 주어야 하는지에 대한 명분을 우선적으로 찾아 볼 필요가 있다. 예를 들어 버스전용차로는 정시성을 보장해서 대중교통 우선정책 실현이라는 명분이 존재한다. 자율주행 전용차로의 도입효과를 기술개발 단축, 도로용량 증가, 사고 감소, 최고속도 상향 등의 지표에서 찾아볼 수는 있으나 사고감소와 관련된 연구외에는 아직 검증된 사례가 부족한 상황이다.

필자는 평소 전용차로에 대해 긍정적인 생각을 갖고 있었으나 자율주행차에 대한 막연한 불안감 때문에 일반차량과

분리하면 효과가 있을 거라는 기대에서 출발한 판단이 아니었나 싶다. 레벨2 자율주행에 대한 부정적인 인식은 아직 이슈화되지 않고 있으며, 레벨3 자율주행차의 경우 차로변경 행위가 주된 능력인데 전용차로를 준다는 것은 이론상 맞지 않는다. 다만 레벨3 자율주행차의 등장 시 이들의 주행능력이 저조하여 교통류에 악영향을 줄 경우 전용차로에 대한 논쟁은 크게 부각될 것이다.

### 인간의 수용성을 높이기 위한 세심한 배려가 필요

자율주행 모빌리티의 성공은 운전자, 탑승자, 보행자 등 인간의 수용성이 가장 큰 관건이라 할 것이다. 두 개의 기술개발 사례를 통해 인간의 수용성을 위한 세심한 배려의 중요성을 설명하고자 한다.

멀미는 사람 몸의 여러 감각기관에서 얻는 정보가 일치하지 않을 때 발생하며, 자율주행차 탑승자는 자동차의 주행상황을 주시하지 않기 때문에 멀미가 발생할 확률은 높다 하겠다. GM은 탑승자에게 빛, 이미지, 소리를 통해 자동차의 움직임을 사전에 제공하는 시스템을 개발중에 있다. 이러한 시스템은 멀미 방지 외에도 자율주행차의 주행능력에 대한 탑승자의 신뢰도를 높이는 효과를 가져 올 것이다.

또 하나의 사례로 도쿄대 연구팀은 보행자가 자율주행차의 이동을 알 수 있는 시그널 장치를 개발중에 있다. 자율주행차에 '눈'을 붙여 주행방향으로 눈이 움직이게 함으로써 주변 보행자가 그 차의 이동행위를 사전 예측함으로써 신뢰감을 높여주는 효과를 가져올 수 있다.

### ▶ 보행자의 자율차 주행상황 인식 기술(도쿄대)



지금까지 자율주행 시대를 위해 우리가 고민해야 할 주요 과제에 대해 다루어 보았다. 자율주행과 관련된 주요 이슈에는 다양한 의견과 논쟁이 존재하며, 본 논고에서는 필자의 개인적 의견을 반영하여 각 주요 사안을 정리하였음을 밝혀둔다. 🍀

이기영 \_ kylee@ex.co.kr