

Global Report

안전성 결함과 자동 안전 기술

1. 개요
2. 법률적 정책적 배경
3. 지침 및 사례

1. 개요

최근 지속적으로 발전하고 있는 자율주행 자동차 기술은 ‘안전’이라는 면에서 큰 잠재력을 가지고 있다. 특히, 각종 전자장비, 센서, 컴퓨팅 파워 등을 갖추고 있는 자동차는, 자동화 된 안전기술을 실현 가능하게 하고 있으며, 이러한 기술에는 전방 사고경보, 자동 긴급브레이크, 차선유지 보조기술 등이 해당된다. 또한 새로운 기술은 자동차 운전자를 사고로부터 보호하는 것뿐만 아니라, 그들을 위한 실질적인 자율주행 기술까지도 포괄하고 있다. 교통안전이라는 측면에서 이러한 기술의 잠재적 함의는 매우 광범위하며, 무엇보다 이러한 기술들이 점차 확산될수록, 자동차 제조 기업들은 안전과 관련된 기술개발 및 그 적용 방안을 보다 확실히 준비해야 할 것이다.

2016년 4월, NHTSA는 자율주행 자동차에 대한 대중의 관심과 우려를 인지하고 그 시행지침을 마련하였으며, 이를 공식적으로 발표하기 전 공공의견 수렴을 시행하였다. 그 결과 35 항목에 달하는 주요 의견이 수렴되었으며, 이러한 의견들 모두는 최종 시행지침 안에 반영되었다. 제안된 의견들 가운데 몇몇은 특정 소프트웨어, 사이버보안과 관련된 사안이었는데, 이 사안들의 경우 추후 별도의 절차를 통해 논의하기로 하였다. 그 외 28건의 의견들은 다양한 이해관계자 및 공공으로부터 수렴되었으며, 이들은 자율주행 자동차와 관련된 구체적 제안 의견을 담고 있다. 많은 의견들 중 상당수는 NHTSA가 제시한 시행지침을 지지하고 있으며, 자율주행 자동차의 등장으로 인한 NHTSA의 권한 범위를 확장해야 한다는 점에 동의하고 있다. 또한 몇몇 의견은 이러한 시행지침이 기존의 행정입법이나 성능기준(Performance Standards)을 대체하는 것은 아니라는 점을 지적하기도 하였다. 이 외에도, 자동차 제조업체들이 자율주행 기술과 관련한 결함 등을 지속적으로 모니터링, 보고 하는 체계가 마련되어야 한다는 의견도 있었고, 현재 NHTSA의 강제조치 방안을 새로운 기준에 따라 유연하게 바꾸어야 한다는 의견도 있었다.

전통적으로 볼 때, 안전과 관련된 규정들은 새로운 기술이 개발되고 검증된 이후 마련되어 왔다. 그러나 이러한 접근 방법에는 장점도 많지만, 시간이 오래 걸린다는 단점이 있다. 안전과 관련된 강력한 규정들은 NHTSA의 핵심적인 가치이며, NHTSA는 향후 자율주행 자동차 기술과 관련된 다양한 입법 과정에 적극적으로 참여할 것이다. 특히 많은 의견 제안자들은 기술 개발이라는 미명아래, 자동차 제조사의 안전기술 관리 실패에 대한 면죄부를 주어서는 안 된다는 점을 분명히 하고 있다. 이에 NHTSA의 지침들은 이러한 기업들에게 법적 면죄부를 주기 위함이 아님을 명확히 하는 바이다. 자율주행차 관련 기술은 빠르고 복잡하게 발전하고 있지만, 여전히 NHTSA는 의회로부터 자동차 안전과 관련된 의무를 부여받은 기관이다. 따라서 NHTSA는 이러한 의무를 이행하기 위해 이처럼 새로운 기술로부터 파생될 수 있는 문제들을 완화하는 방안을 마련하고 있다. 구체적으로 본 문건은 새로운 자율주행차 기술에 관한 NHTSA의 권한 및 관련 원칙, 다양한 사례 등을 담고 있다.

2. 법률적 정책적 배경

A. Safety Act 아래 NHTSA의 권한

Safety Act는 NHTSA의 권한 내용을 담고 있는 법안이며, 이는 자동차, 각종 관련 장비, 안전기준 불응시 권한 등에 관한 내용을 담고 있다. 이러한 권한은 조사, 행정적 절차, 벌칙, 강제집행 등을 포함한다. 자율주행차 최신 기술은 추후 자동차의 디자인, 장치 등을 변화시킬 가능성이 있으므로, NHTSA의 규정들은 이러한 변화를 충분히 반영할 수 있도록 좀 더 유연하게 정비되었으며, 특히 엔진기화기, 파워트레인, 경보시스템 등 새로운 기술과 관련된 안전 이슈들에 대응할 수 있는 권한을 NHTSA에 부여하고 있다.

Safety Act 하에서 NHTSA는 모터 자동차, 자동차 내외부에 장착된 장비, 교체장비 등에 관한 권한을 가지고 있다. 모터 자동차 장비는 광의로 정의되어 ‘제작된 시스템, 부분, 부품’ 등을 포괄하며, 이들을 교체하기 위해 제작된 유사 장치, 부품 역시 이에 포함된다. Safety Act는 또한 최초 판매 이후, 사후 시장에서의 개량, 액세서리, 부속품 등에 관한 관리 권한 역시 규정하고 있다. 즉, 공공 거리, 도로, 고속도로 상에서 안전을 위협할 수 있는 모든 장치들에 관한 사항들이 NHTSA 권한 범위 내에 있다.

현재 새롭게 등장하고 있는 자율 주행차 안전 기술과 관련하여, NHTSA는 그것이 자동차의 일부 혹은 별도로 제조되는지와 관계없이 모두 자율 주행차 기술로 규정한다. 또한, NHTSA는 자율 주행차 안전 기술과 관련된 소프트웨어 역시 Safety Act의 규정 대상으로 파악한다. 예컨대 자동차 밖에서 자동차와 연결되어 실행되는 소프트웨어 역시 NHTSA의 규제 대상이 된다. 따라서 현재 새롭게 등장하고 있는 자율 주행차 기술 관련 제조업체들은 그 최종 생산물이 자동차와 관련되는 한, NHTSA에 관련 결함 등을 공지해야 할 의무를 가지게 된다.

NHTSA는 교통사고로 인한 사망, 부상, 경제적인 손실의 저감 의무를 부여받은 기관이며, 이러한 기관의 책임 범위에는 자동차, 각종 장비, 자율 안전기술 등이 포함된다. 즉, 부적절한 자동차 디자인, 조립, 성능 등으로 인해 발생할 수 있는 교통 사망, 사고의 위험을 줄이는 것이다. 이러한 목적 하에서, NHTSA는 자동차 및 각종 장비에 결함이 있는지, 그리고 그러한 결함이 안전을 위협할 수 있는지를 판단하는 권한을 가진다.

B. 결함 유무의 결정

Safety Act 하에서 ‘결함’이란 성능, 조립, 부품, 자동차 및 각종 장비의 재료에서 발생한 결함을 일컫는다. 또한 결함은 디자인, 하드웨어, 소프트웨어, 전자시스템 요소에서의 결함 또한 포함한다. 의회에서는 Safety Act가 안전에 관한 상식적인 접근을 추구하도록 요구하였으며, 법원에서는 이에 따라 결함을 정의해왔다. 이러한 이유로, 결함의 정의는 공학적인 설명을 반드시 필요로 하는 것은 아니며, 특정 성능에 대한 테스트 기록만으로도 구성될 수 있는 개념이다. 따라서 자동차나 각종 장비의 결함은 정상적인 자동차 운행 과정에서 발생하는 상당수의 오류, 특정 사용법이나 사용자의 오용으로 인한 오류까지도 포함하고 있다. 이 때, ‘상당수의 오류’란 전체에 대한 특정 퍼센트 비율을 의미하는 것은 아니며, 검토를 필요로 하는 유의한 오류 횟수를 말한다.

기관이 결함의 여부를 결정할 때, 공학적인 근본원인이 밝혀지지 않은 경우에는, 자동차나 구성요소에 대한 성능 기록을 기반으로 결정할 수 있다. 그러나 만약 기계적인 근본원인이 밝혀진 경우라면, 성능 기록을 별도로 검토할 필요는 없다. 소프트웨어나 다른 전자 시스템의 경우에도, 공학적인 근본원인이나 위험이 파악된 경우라면 실제 성능시험과 관계없이 결함이 있는 것으로 판단할 수 있다.

C. 안전에 대한 불합리한 위험(Unreasonable Risk to Safety)의 결정

결함 요인은 자동차 안전과 관계된 것이다. Safety Act의 맥락에서 볼 때, “자동차 안전”이란 “사고로부터의 불합리한 위험”이나 “사고로부터의 불합리한 죽음, 상해위험” 등을 일컫는다. 일반적인 결함 분석이 얼마나 많은 실패나 오류가 발생했는지를 회고적으로 돌아보는 것인 반면, 안전과 관계된 질문들은 좀 더 미래 지향적인 것이고, 향후 발생할 위험에 대해 대비하는 것이다.

일반적으로, “불합리한 위험”을 증명하기 위해서는, 그것이 무시할 수 없는 수준의 사고, 상해, 죽음을

미래에 야기할 가능성이 있어야 한다. 이러한 미래 위험에 대한 예측을 “위험분석”이라 부른다. 미래에 대한 위험 분석은 Safety Act 법률의 추진 목적에 의해 강제된 부분이다. 즉, 이것은 결함이 있는 자동차와 관련하여 심각한 손해가 발생한 이후에 사람들을 보호하기 위한 것이 아니라, 사고가 발생하기 이전에 사람들을 보호하기 위한 것이다. 하지만, 특정한 상황들 하에서, 사고나 손해, 사망 등이 불합리한 위험에 의한 것임을 판단하기 힘든 경우도 있다. 그러나 만약, 그 위험이 충분히 심각한 수준이고, 미래에 일어날 가능성이 있는 것이라면, 그 위험은 불합리한 것으로 간주 될 수 있을 것이다. 다시 말하면, 미래에 일어날 결함이 명백히, 혹은 잠재적으로 위험한 것이라면, 그것은 충분히 안전과 관련된 영역이라고 이야기 할 수 있는 것이다. 이것은 손해가 이미 발생했는지, 혹은 미래의 손해가 얼마나 줄어든 것 인지와는 관계가 없다.

3. 지침 및 사례

앞서 설명된 배경들과 마찬가지로, 안전 결함과 관련된 NHTSA의 강제적 권한은 현재와 미래에 등장할 자율주행 안전 기술에도 적용되며, 완전 자율주행 자동차 역시 이에 포함된다. 만약 완전 자율주행 자동차나 다른 자동안전 기술이 자동차 사고, 손해, 위험 등을 야기한다면, NHTSA는 그러한 기술들을 기관에 부여된 권한을 통해 조사하고 평가하게 될 것이다. 마찬가지로, NHTSA가 완전 자율주행 자동차나 자동안전 기술에 명백한 결함이 있다고 판단했을 때, 제조업체가 이에 응하지 않는다면, 기관은 그 강제 권한을 최대한 활용하게 될 것이다.

Safety Act 법률의 요구사항과 기준에 대한 위반 문제를 피하기 위해, 현재 그리고 미래 자동안전 기술과 관련된 제조업체들은 그들의 제품이 실제로 도로에서 활용되기 전에 단계적, 사전적으로 안전에 대한 우려 문제를 인식하고 해결해야 할 것이며, 이를 NHTSA와 협의해야 한다. NHTSA는 많은 자동 안전 기술들이 센서, GPS, V2V 기술 등을 포함한 전자 시스템을 상당 부분 포함하고 있다는 것을 인지하고 있다. 이에 따라 기관은 이러한 전자 시스템이 자동차 및 자동차 기술에 사용됨에 따라 그동안 보지 못한 새롭고 다양한 유형의 안전문제가 대두될 수 있다는 점을 인식하고 있다. 그러나 이러한 시스템의 복잡성이 제조업체들의 의무를 경감시켜 주는 것은 아니다. 자동차 및 자동차 장비 제조업체들 모두 그들의 자동차나 장비가 안전과 관련된 결함에 문제가 없고, 안전에 대한 불합리한 위험을 야기하지 않는다는 점을 확실히 해야 한다. 제조업체들은 또한 안전과 관련된 결함 발생 시 이를 즉각적으로 NHTSA에 보고하고, 자동차 소유자 및 판매자들에게 공지해야 한다.

자동차나 자동차 장비가 안전에 대한 불합리한 위험을 야기하는지 평가하기 위해, NHTSA는 자동차 부품, 시스템, 위험 발생의 확률, 잠재적인 위험의 빈도, 위험의 심각성, 기계적 원인, 기타 요인 등을 고려한다. 만약 제기된 위험의 정도가 심각한 반면, 그 잠재적인 빈도가 낮은 경우라면, NHTSA는 가중치를 달리한 분석을 수행할 수 있다. 즉, NHTSA는 상황에 따라 심각한 위험을 초래하는 요인들에 대해 무거운 가중치를 부여한 분석을 수행할 수 있다.

자동차에 안팎에 설치된 소프트웨어 역시 고려대상이다. 소프트웨어는 종종 자동차의 중요 시스템과 상호작용하는 경우가 있기 때문에, 이러한 시스템의 작동은 실질적으로 장비 판매 이후 소프트웨어 업데이트 등에 의해 영향을 받을 수도 있다. 자동차 밖에 위치하여 자동차 시스템에 영향을 주는 소프트웨어 역시 해당 규제 대상이 된다.

NHTSA는 제조업체들에게 ‘절대로 결함이 없는’ 자동차 장비를 만들도록 요구하는 것이 아니다. 다만, 제조업체들은 전자적, 기계적, 소프트웨어적 결함이 발생하더라도 자동차 사고의 위험을 최대한 완화 할

수 있는 수단을 마련해야 한다. 게다가, 최근 늘어나고 있는 자동 안전기술을 고려할 때, 제조업체들은 미국 도로에서 사용되는 모든 기술들에 대해, 운전자의 편의, 예측 가능한 실수, 운전자와 기계의 상호 작용 등 역시 고려해야 한다. 합리적으로 예측 가능한 운전자의 실수를 시스템 디자인이나 구성에 고려하지 않는 경우, 이는 안전에 대한 불합리한 위험으로 간주될 수 있다.

예를 들어, 새로운 기술에 의해 등장한 자동차 기어변속 장치에 적절한 장비 설치되어 있지 않다면, 운전자는 자신의 차가 주차되어 있는 것으로 착각하고 자동차 밖으로 나갈 수도 있다. 만약 자동차 디자인이 이처럼 예측 가능한 운전자의 실수에 대해 효과적인 경고 방법을 제공하지 않는다면, 그러한 설계는 안전에 대한 불합리한 위험을 야기한 것으로 간주될 수 있다. 마찬가지로, 반자율(semi-autonomous) 주행 시스템을 갖추고 있는 자동차에서, 운전자가 운전을 자동으로 진행하려 할 때 예측 가능한 오류 상황이 있고, 이를 방지한 시스템이라면, 이 역시 안전에 대한 불합리한 위험을 야기한 것으로 판단될 것이다. 이외에도 특정 소프트웨어 시스템이 자동차의 폐기 시까지 사용되는 것이라면, 제조업체들은 업데이트 등을 통해 이러한 시스템을 적절히 유지할 수 있도록 해야 한다. 반대로 제조업체들이 이러한 적절한 소프트웨어 시스템 업데이트를 제공하는데 실패하고 안전을 위협하게 된다면, NHTSA는 그러한 안전 위험 요인을 결함으로 판단할 수 있고, 리콜을 강제할 수 있다.

자동차 및 자동차 장비 제조업체들은 사전적으로 안전과 관련된 위험요인을 파악하고, 이를 완화해야 할 의무가 있다. 만약 제조업자가 안전과 관련된 결함, 오류 및 다른 안전 위험 요소들을 발견한 경우, 제조업자는 NHTSA의 담당자에게 연락하여 적절한 다음 조치를 취해야 한다. 만약 제조업체들이 적절히 이러한 안전 위험을 공지하지 않는 경우, NHTSA는 그 권한을 활용하여 이를 공표할 수 있다.

본 집행 지침은 NHTSA의 현재 집행 권한에 대한 관점 및 자동안전 기술에 대한 주제들을 다루고 있으며, 이 같은 맥락에서 자동차 및 자동차 장비 제조업체들이 따라야 할 원칙 및 사례들 역시 담고 있다. 이 문건은 최종적인 것이 아니며, 일종의 가이드라인만 밝힌 것임을 알려둔다. 이 문건은 또한 법적인 효력이 없음도 밝힌다. 이 문건은 또한 NHTSA나 USDOT에 반하는 어떠한 권한도 보장하지 않는 것임을 밝힌다. 또한 본 문건에서 제시한 사례들은 Safety Act 및 관련 규정을 위반하는 것에 대한 방어논리로 사용될 수 없음을 밝힌다. 본 문건은 기관의 관점이나, 분석결과 등이 변화함에 따라 사전 공지 없이 수정될 수 있음을 밝힌다.