



레벨3 자율주행차 사고원인 규명체계 구축방안 제안

기승도 수석연구원

- 자율주행차가 운행되도록 하기 위해서는 피해자보호 강화, 사고책임 배분의 공정성 확보가 필수적임
 - 자율주행차사고 피해자 보호, 즉 사고피해자의 신속한 치료 및 구제를 위해서는 현행 자배법의 운행자 책임 법리가 유지되는 것이 타당하다고 생각됨
- 피해자 보호측면에서 운행자책임 법리를 유지하면서 제작사책임 확대를 통한 사고책임 배분의 공정성을 확보할 수 있는 법적절차로는 구상제도가 있음
 - 피해자 보호를 위해서 우선 소유자가 가입한 보험회사가 피해자 치료를 완료하고, 사고발생의 원인이 제작사 등의 과실에 따른 것이라면 소유자를 대신하여 보험회사가 제작사에게 구상을 하면 보험금 지급 또는 보험료 부과 측면에서 소유자와 제작사의 책임배분이 공평하게 이루어질 것임
- 구상제도가 잘 작동되도록 하기 위해서는 사고원인조사가 객관적, 용이하게 이루어져야 하는데 현행 자동차사고의 원인규명 체계로는 이를 담보하기 어려움
 - 경찰과 보험회사가 사고현장의 물적증거에 의존하여 운전자의 과실 등 사고원인을 조사하는 현행 사고규명 체계로는 자율주행차의 전자정보 및 전자기기의 정보처리, 실행과정에서 나타난 사고원인을 확인하기 어려움
- 따라서 레벨3 자율주행차가 도로에서 운행되도록 하기 위해서는 전문성을 가진 공적기관을 통한 사고조사가 이루어지도록 현행 사고조사 체계가 재구축 되어야 한다고 판단됨
 - 자율주행차에는 자율주행차 내부의 전자적 원인에 의해서 사고가 발생했는지 여부를 규명할 수 있도록 사고정보 기록장치(또는 운행기록장치)의 장착이 의무화되어야 할 것으로 보임
 - 자율주행차 사고당사자간 구상이 원활히 이루어지기 위해서는 사고기록장치의 정보를 피해자 등이 확인할 수 있도록 사고기록장치 정보공개 범위도 현재보다 확대될 필요가 있을 것임
 - 사고가해자(보험회사)와 피해자(보험회사) 사이의 구상이 활발하게 이루어지도록 공신력 있는 사고조사기구(가칭 '자율주행차 사고조사위원회') 설립이 필요한 것으로 판단됨
 - 사고조사기구에서 분석한 정보는 민간(보험회사 및 제작사)에게 제공되어 민간 자율적으로 사고책임 배분이 이루어지도록 해야 할 것으로 보임

1. 검토배경



- 자율주행차가 도로에서 원활하게 운행되기 위해서는 자율주행차 사고로 인한 피해자 보호 체계가 우선적으로 구축되어야 함
 - 현 자동차손해배상보장법(이하 ‘자배법’)의 제정 목적이 “피해자보호”¹⁾이며, 자동차사고의 피해자 보호를 구체화하기 위하여 동법률에 “운행자책임” 법리가 적용되었음
 - 자율주행차 사고의 경우에도 일반자동차와 같은 “운행자책임” 법리가 피해자 보호측면에서 가장 유리한 제도라고 생각함
 - 레벨3 자율주행차는 자동차 운전장치 등의 오작동도 주요 사고원인이 될 가능성이 있으므로 자율주행차 사고원인 규명체계 구축을 통해 “운행자책임” 법리의 보완이 필요함
- 자율주행차 사고로 인한 경제적 손실이 사고원인 제공자에게 공평하게 배분되어야 자율주행차 소유자, 자동차 제작사 등 이해관계자의 불만이 최소화될 것이며, 이는 자율주행차의 보급, 활용이 확산되는 기반이 될 것으로 생각됨
 - 레벨3 자율주행차의 사고는 운전자, 자동차제작사 등(자동차제조업자, 소프트웨어 공급업자, 도로정보 제공자 등)의 과실로 발생할 수 있다는 점에서 주로 운전자의 과실로 사고가 발생하는 일반자동차와 다름
- 자율주행차는 상황 파악 센서(라이더, 적외선 카메라 등)의 정보, 외부(도로, V2X 등) 등으로부터 얻어지는 정보 등을 내부 운전시스템에서 처리하여 스스로 운전하는 차이므로, 내부 운전시스템 등의 오류로 발생한 사고를 일반자동차처럼 사고 현장 증거만으로 그 원인을 파악하기가 매우 곤란함
 - 일반자동차의 경우는 주로 자동차사고 외부 증거(예: 스키드 마크, 도로상태, 자동차 파손부위 등)에 근거하여 운전자의 과실을 파악할 수 있음
 - 레벨3 자율주행차는 운전자의 과실 이외에 자율주행차 내부 시스템의 오작동이 사고원인이 될 수 있으며, 내부 시스템 오작동은 사고 외부증거만으로 파악하기 어려움
- 따라서 본고에서는 이러한 자율주행차의 특성을 감안하여 자율주행차사고로 인한 경제적 손실이 사고원인 제공자에게 공평하게 배분될 수 있는 사고원인 규명체계 구축방향을 제안하고자 함

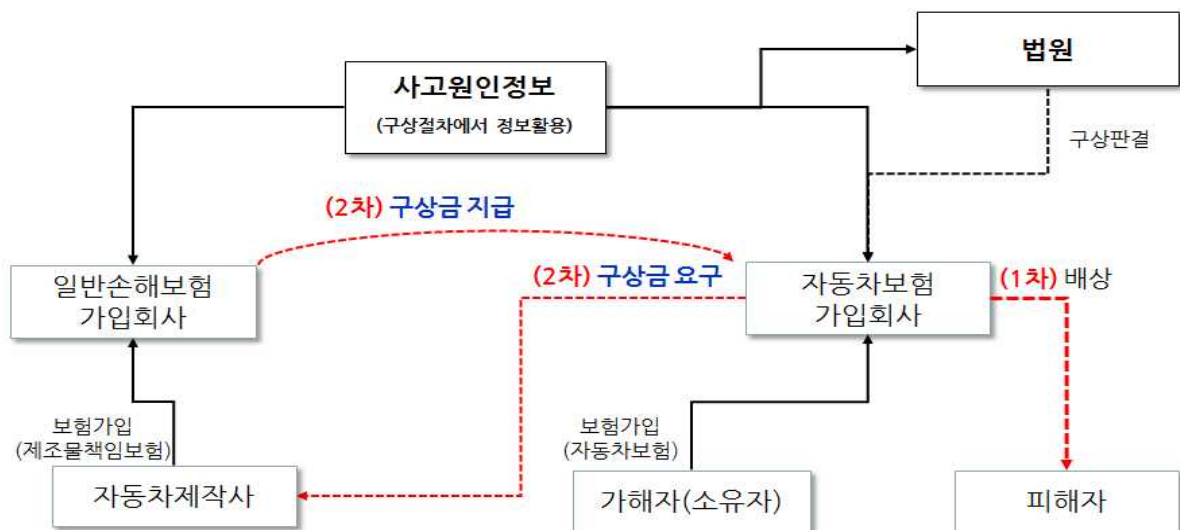
1) 자동차손해배상보장법 제1조(목적): 이 법은 자동차의 운행으로 사람이 사망 또는 부상하거나 재물이 멸실 또는 훼손된 경우에 손해배상을 보장하는 제도를 확립하여 **피해자를 보호**하고, 자동차사고로 인한 사회적 손실을 방지함으로써 자동차운송의 건전한 발전을 촉진함을 목적으로 한다.

2. 자율주행차 사고원인 규명 필요성



- 레벨3 자율주행차 사고로 인한 경제적 손실이 이해 당사자에게 공정하게 부담되도록 하기 위해서는 구상이 원활하게 이루어져야 함
 - 자동차사고로 피해자가 발생하면 우선적으로 자동차 소유자의 보험으로 피해자를 치료하고, 사고원인 조사 후 사고발생 원인 제공자가 제작사 등이라고 하면 자율주행차 소유자가 가입한 보험회사가 제작사 등에게 피해자 치료비 등을 쉽게 구상할 수 있어야 함
- 자율주행차 소유자의 보험사가 제작사 등 책임있는 제3자에게 구상권을 행사하기 위해서는 사고원인이 객관적으로 용이하게 규명될 수 있는 체계가 갖추어져야 한다고 생각됨
 - 가해자(운행자)의 (자동차)보험회사가 피해자에게 1차로 배상 또는 치료를 해주고, 사고원인이 자율주행차 운행시스템 때문에 발생한 것으로 밝혀지면 (자동차)보험회사는 제작사 등에게 이미 지급한 배상금을 돌려받는 법적 절차(구상절차)를 밟을 수 있음
 - (자동차)보험회사가 구상권을 원활히 행사하기 위해서는 사고원인 규명이 용이하게 이루어져야 함

〈그림 1〉 법률절차(구상)에서 사고원인 정보 활용



3. 현행 사고원인 규명제도 적정성



가. 현행 사고원인 규명방법

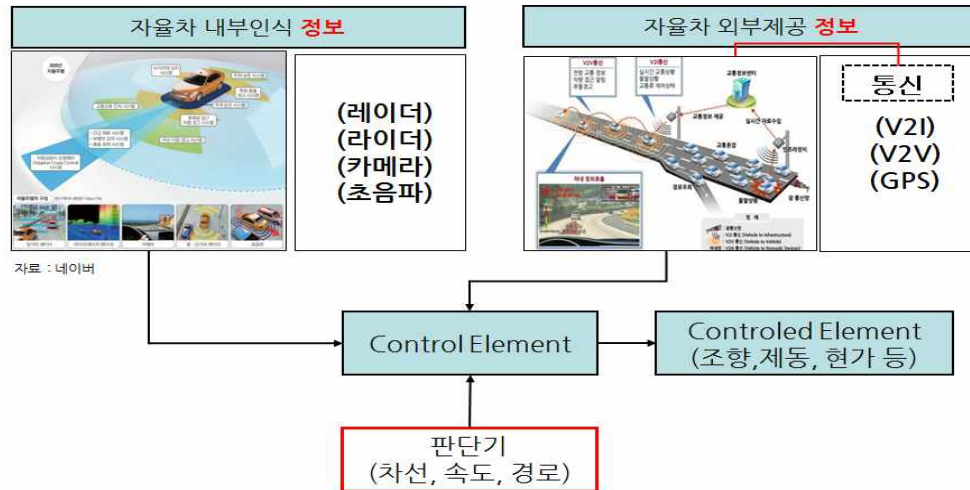
- 자동차사고 원인조사의 목적 중 경제적인 부분, 즉 자동차사고로 인한 피해당사자 간의 경제적 손실 배분을 위한 사고조사는 현재 경찰과 보험회사를 통해 이루어짐
 - 경찰 조사는 사고당사자 사이에 분쟁이 발생하거나, 인명이 사상된 사고이거나, 피해규모가 큰 경우에 사고당사자가 경찰에 신고함으로써 이루어짐
 - 보험회사 조사는 피해자 또는 가해자가 자신이 가입한 보험회사에 현장출동을 요청하는 경우에 이루어지며, 물적 사고 등 경미한 사고이므로 사고현장에서 피해자 당사자 간에 보험처리를 하기로 합의가 이루어진 경우에는 현장출동 조사를 하지 않음

나. 현행 사고원인 규명방법의 적정성

- 레벨3 자율주행차는 사람이 운전하거나 사람의 필요에 따라 내부에 장착된 각종 센서(카메라, 레이더, V2X통신 등)를 통해 들어오는 정보를 판단기에서 처리하여 차가 스스로 운전(작동)하도록 조작할 수 있는 단계의 차임
 - 자율주행차를 사람이 수동조작으로 운전하는 것은 현재의 일반차와 동일하며, 자율주행차가 스스로 운전하는 것은 외부정보인식, 내부정보인식, 통신망, 판단시스템, 제어시스템을 통하여 이루어짐
 - (외부정보인식) 자율주행차는 라이더(LIDAR), 레이더(RADAR), 영상장치(Vision), 초음파장치(Ultrasonic) 등의 조합으로 차량 주변상태 및 전후방 원거리를 모니터링 함
 - (내부정보인식) 자율주행차는 자동차 운전 관련 기계장치에 부착된 각종 센서를 통해 내부 정보를 인식함
 - (통신망) 통신망은 외부 정보가 자율주행차로 전달되는 전파 구축 체계를 의미하며, 통신회사의 통신망, V2X(V2V, V2I, IVN, V2P 등) 관련 통신 체계를 포함함
 - (판단) 수집된 정보는 내부 ECU들 사이의 통신망인 CAN을 통해서 이동되고, 자율주행시스템은 이러한 정보를 기반으로 각종 기계장치를 어떻게 제어할 것인지를 판단함
 - (제어) 자율주행시스템은 수집된 정보를 기반으로 동력전달장치(Power Transmission System), 현가장치(Suspension), 조향장치(Handle) 및 제동장치(Brake) 등 자동차가 움직이는데 필요한 기계장치를 제어함으로써 차량의 움직임을 조절함

2) 자율주행 소프트웨어가 기록되어 있는 전자칩을 의미하며, 소프트웨어는 상황별 운전방법이 코딩되어 있는 경우와 인공지능이 스스로 학습하도록 되어 있는 2가지 유형이 있음

〈그림 2〉 자율주행자동차의 작동 개념도



- 레벨3 자율주행차사고는 운전자의 과실뿐만 아니라 내부센서로 들어온 정보가 적정한지, 정보처리 소프트웨어의 결함은 없는지, 판단기가 제어장치에 적정하게 명령을 내렸는지 등이 종합적, 전문적으로 분석되어야 함
- 그런데 현행 사고조사 방법에서는 사고현장에 나타난 외부증거 자료만으로 사고원인을 파악하므로 자율주행차 내부의 전자적 원인에 근거한 사고의 원인규명에 한계가 있음
 - 자율주행차시대에도 현 사고원인 규명 방법이 동일하게 적용될 경우에는 내부시스템 오작동으로 인한 사고의 피해액이 사고당사자에게 적정하게 배분되기 어려워 이해당사자 사이에 불만이 고조될 개연성이 큼
 - 보험회사가 공신력을 가진 경찰의 사고조사결과를 원활하게 확보하기 어렵고, 경찰이 전체 자동차 사고 중에서 신고된 일부 사고만 조사하는 현 사고조사절차에서는 보험회사가 구상절차를 원활하게 진행하지 못할 수도 있음
- 그러므로 레벨3 이상의 자율주행차 시대에는 모든 자율주행차사고를 대상으로 자율주행차 내부 또는 외부에 집적되는 사고원인과 관련된 전자정보 및 사고현장 증거가 종합적으로 분석되어 사고원인 및 사고원인 제공자의 규명이 가능하도록 제도적 장치의 구축이 필요하다고 생각됨

4. 자율주행차 시대에 부합한 사고원인 규명체계 제안



가. 자율주행차 사고원인 규명대상

■ 레벨3 자율주행차의 사고원인은 “운전자부주의(과실)”, “노후화로 인한 전자장비의 기계적 결함”, “판단기의 소프트웨어 결함”, “운전코딩의 오류”, “운전논리의 모순”, “해킹”, “도로정보오류”, “통신정보오류”, “천재지변”, “도로결함”, “GPS교란” 등 일반자동차에 비하여 매우 다양할 것으로 예상됨.

- 레벨3 자율주행차 사고원인 중에서 전자장비 관련 오류 이외의 “운전자부주의”, “천재지변”, “도로결함” 등은 현행 일반자동차의 경우와 동일함
- 그러나 전자장비 등과 관련한 오류들은 자율주행차 고유의 사고원인이며, 현행 사고조사 체계로는 그 원인을 규명하기 어려움

〈표 1〉 레벨3 자율주행자동차 사고원인의 종류

1) 정보왜곡	2) 인지장치 오작동
· GPS정보 · 차간 정보 · 도로 정보 · 자율자동차 인식정보	· 카메라, 라이다, 적외선 장치 등 · 정밀지도 인지 장치 · V2X 장치
3) 판단 시스템 오류	4) 제어장치 오작동
· 판단 소프트웨어 · 판단 기계장치 · 판단 논리 · 판단코딩(법규 등)	· 조향장치 · 동력장치 · 제동장치 · 기타 자동차 차체 관련 장치
-	5) 기타 원인
	· 자연재해 등 · 운전자부주의(과실)

나. 자율주행차 운행정보(또는 사고정보)기록 및 보관 의무화

■ 자율주행차 사고원인을 규명하기 위해서는 자율주행차에 장착된 사고정보기록장치(또는 운행기록장치)의 기록 내용 분석을 통한 자율주행 시스템 및 이와 관련된 인식 및 제동장치의 정상 작동 여부에 대한 분석 및 판단이 핵심이 될 것임

- 자율주행차의 인식과정, 판단과정, 제어과정에 관한 정보를 기록하고 보관하는 것은 사고원인을 규명하기 위하여 반드시 필요한 사항임
- 자율주행차는 자율주행시스템이 인식장치를 통해 수집된 정보를 기초로 제어장치에 운전에 관한 지시를 내리는 구조로 작동하고, 인식-판단-제어의 과정에서 오류가 발생하는 경우에는 곧 사고로 연결될 수 있기 때문임

■ 자율주행차 사고원인 규명을 위한 자료 확보를 위해서 자율주행차 제작·판매 시에 자율주행 사고정보 기록장치(또는 운행기록장치)를 의무적으로 장착하도록 할 필요가 있음

- 현행 법 체계 하에서는 자동차관리법상 사고정보 기록장치에 관한 부분에서 함께 규율되어야 할 것으로 보임
 - 독일 도로교통법과 같이 법령에서 자율주행 정보 기록 및 보관장치의 주요 기능과 기록 및 보관 대상이 되는 정보의 주요 내용을 정한 후, 구체적인 사항은 국토교통부령에서 정하도록 위임하는 방안이 가능할 것으로 생각됨
- 독일은 최근 개정한 도로교통법에서 자율주행자동차 운행 시 (i) 제어권 전환이 있는 경우 그 시간 및 장소, (ii) 시스템의 제어권 전환 요청 시 그 요청 사실, (iii) 기술적 장애 발생 시 그 장애 발생 사실에 관한 데이터를 기록 및 저장하도록 하였음
 - 자율주행자동차 운전자와 시스템 사이에 제어권 전환이 일어날 때 인공위성 네비게이션시스템을 통해 그 위치와 시각 정보를 저장하여야 하고, 운전자가 시스템으로부터 제어권 인수를 요구받거나 기술적 장애(Technical Failure)가 발생한 사실도 저장되어야 함(StVG §63a(1))
- 미국의 경우에도 자율주행차 사고원인을 규명할 수 있도록 운행정보 등을 기록하는 장치의 장착을 의무화하고 있음
 - 미국 NHTSA의 Vision for Safety 2.0의 경우에도 자율주행시스템(Automated Driving System, 'ADS') 관련 12가지 안전 설계 요소(Safety Design Elements) 중 하나로 Data Recording을 포함시키고 있음
 - 캘리포니아주의 경우에도 자율주행기술 데이터 기록장치(Autonomous Technology Data Recorder, 'ATDR')³⁾ 장착을 자율주행자동차 보급을 위한 허가의 전제조건으로 삼고 있음

다. 자율주행사고정보 공개범위

- 수사기관은 물론 제3자도 당해 자율주행차가 관련된 자동차사고로 인하여 손해배상을 청구하거나 손해배상청구를 방어하기 위하여 필요한 경우에는 관련 데이터에 접근할 수 있도록 하는 방안이 필요함

3) ATDR이란, 자율주행 기술 센서들의 상태 및 작동을 기록하기 위해 자동차에 장착된 장치를 의미함

- 자율주행사고의 경우 운전의 주체가 운전자에서 자율주행시스템으로 이전된 상태에서 사고가 발생하므로 운전자나 소유자에 대한 전통적 방식의 조사만으로는 사고 당시 상황을 명확히 밝히기 어려움
 - 따라서, 운전자에 대한 조사를 대체·보완하는 수단으로서 자율주행 사고정보기록장치(또는 운행기록장치)에 기록된 정보에 대한 접근 권한을 피해자 및 수사기관에 부여하여야 할 것임
 - 피해자 및 수사기관에 정보 접근권을 부여하지 않을 경우, 압수영장이나 소송상 제출명령 절차와 같은 일반적인 민·형사상 절차를 통해 정보를 제출받아야 하는데, 이는 원활한 사고조사에 장애가 될 것임
 - 한편, 가해 차량의 보험사가 제작사에게 구상권을 행사하는 경우, 보험사는 차량 소유자의 정보제공권한을 위임받아 해당 정보에 접근할 수 있을 것이므로, 구상권 행사 시에도 정보 활용이 가능함
- 독일의 경우에 당해 자율주행자동차가 관련되어 발생한 자동차사고로 인한 손해배상청구에서 청구권을 행사하거나 방어하기 위하여 데이터가 필요한 경우에는 자동차 소유자는 그 정보를 제공하도록 하고 있음(StVG 63a(3))
- 이때 정보 제공을 요청할 수 있는 제3자는 사고관계자에 한하며, 운전자가 데이터에 직접 접근할 수 없는 경우 운전자도 제3자에 해당함
 - 비식별처리된 데이터는 사고 조사 목적으로 제3자에게 제공될 수 있음(StVG 63a(5))

라. 자율주행사고 조사기구 설립

- 자율주행사고 발생 시 사고원인 파악을 위해서 사고정보기록장치(또는 운행기록장치)에 기록된 데이터 분석 등 전문적인 분석 과정이 필요함
- 예컨대 최근 자율주행차가 보행자를 충격하여 사망에 이르게 한 우버 사고의 경우, 우버 자율주행차의 레이더, 라이다, 카메라 등 인식장치가 보행자를 인식하지 못한 것인지, 인식하였음에도 자율주행시스템이 제동명령을 내리지 못한 것인지, 시스템이 제동명령을 내렸음에도 제동장치가 작동하지 않은 것인지 등 사고에 이르게 된 정확한 원인을 밝히기 위해서는 전문적인 분석 과정이 필요하였음
- 자율주행차 사고에 대한 자동차 소유자와 제작사간 책임소재를 명확히 확정하기 위해서는 사고원인 규명이 용이하게 이루어질 수 있어야 함
- 전통적인 자동차사고 조사방법인 운전자 중심의 조사만으로는 자동차사고 원인에 대한 정확한 조사가 어려울 것임
- 따라서 자율주행차사고 조사를 위한 별도의 사고조사기구 설립을 통하여 자율주행차 시대에 부합한 사고원인 규명

체계의 구축이 필요하다고 생각됨

- 자율주행차에 대한 국민의 신뢰도가 아직 낮은 점, 사고원인 조사가 공정한 사고책임배분의 핵심절차인 점등을 감안 할 때 사고조사기구(가칭 '자율주행차 사고조사위원회')는 공신력 있는 기관이 되어야할 것으로 생각됨.
- 사고조사기구는 보험업계, 학계, 제작사, 공익단체, 소비자 등 분야별 전문가로 구성할 필요가 있다고 생각됨
- 사고조사기구에서 분석한 정보는 민간(보험회사 및 제작사)에 제공되어 민간 자율적으로 사고책임 배분이 이루어지도록 유도할 필요가 있다고 생각됨.

5. 결론



- 자율주행차가 안전하게 운행되도록 하기 위해서는 피해자보호 강화, 사고책임배분의 공정성 확보가 필수적임
- 자율주행사고 피해자 보호, 즉 사고피해자의 신속한 치료 및 구제를 위해서는 현행 자배법의 운행자책임 법리가 유지되는 것이 타당하다고 생각됨
- 제작사책임법리에 따르는 경우에는 제작사 파산에 따른 광범위한 자율주행차 무보험상태로 인한 혼란가능성, 보험료가 자율주행차 가격에 전가됨에 따라 자율주행차의 가격경쟁력 상실, 해외의 운행자 책임제도와 국내 제작사책임제도 사이의 규제 차이에 따른 혼란 등이 발생할 개연성이 크기 때문임
- 피해자 보호측면에서 운행자책임 법리를 유지하면서 제작사책임의 확대가 실현되도록 하기 위한 법적절차로는 구상 제도가 있음.
- 피해자 보호를 위해서 우선 소유자가 가입한 보험회사가 피해자 치료를 완료하고, 사고발생의 원인이 제작사 등의 과실에 따른 것이라면 소유자를 대신하여 보험회사가 제작사에게 구상을 하면, 보험금 지급 또는 보험료 부과 측면에서 소유자와 제작사의 책임배분이 공정하게 이루어질 것임
- 구상제도를 통해 제작사 등과 소유자의 책임이 공정하게 배분되기 위해서는 사고원인조사가 객관적이고 용이하게 이루어져야 하는데 현행 사고원인 규명체계는 이를 담보하기 어려움
- 경찰과 보험회사가 사고현장의 물적증거에 의존하여 사고원인을 조사하는 현행 조사체계는 자율주행차의

전자정보 및 전자기기의 정보처리, 실행과정에서 나타난 사고원인을 확인하기 어려움

■ 따라서 레벨3 자율주행차가 도로에서 안정적으로 운행되도록 하기 위해서는 자율주행차의 전자장치와 관련된 사고 원인을 규명할 수 있는 전문성을 가진 공적기관을 통한 사고조사가 이루어져야 한다고 생각됨

- 자율주행차에는 전자적 사고원인을 규명할 수 있는 사고정보 기록장치(또는 운행기록장치)의 장치가 의무화되어야 할 것으로 판단됨
- 자율주행차 사고당사자간 구상이 원활이 이루어지기 위해서는 사고기록장치의 정보를 피해자 등이 확인할 수 있도록 사고기록장치 정보공개 범위도 현재보다 확대될 필요가 있다고 보임
- 사고가해자(보험회사)와 피해자(보험회사) 사이의 구상이 활발하게 이루어지도록 객관적, 용이한 사고원인 규명이 가능한 구조, 즉 공신력있는 사고조사기구(가칭 자율주행차 사고조사위원회) 설립이 필요할 것임
- 사고조사기구에서 분석한 정보는 민간(보험회사 및 제작사)에게 제공되어 민간 자율적으로 사고책임 배분이 이루어지도록 해야 할 것으로 판단됨 **kiri**