

자율주행자동차 보험제도 연구

2016. 9

이기형 · 김혜란

머 리 말

운전자가 핸들과 가감속 제어를 하지 않는 상태에서 자동차 스스로 주행하는 AV의 상용화 시대가 2030년 전후에 도래할 것으로 예상된다. 이를 위해 주요 자동차 제조업체들은 공용도로에서 시험운행을 실시하고 있다. 그러나 구글과 테슬라 등 제조업체가 AV를 시험운행하는 과정에서 인명사고가 발생하고 있다. 이에 따라 소비자들은 AV의 안전성이 확보되는 경우에 구매의향을 내비치고 있다.

AV가 상용화되는 경우 노인 등 교통약자의 이동성 확대, 교통효율성 증가, 자동차 사고 감소 등의 많은 사회적 파급효과가 예상된다. 그리고 자동차보험과 기타보험 등 보험산업에 영향을 줄 것으로 보인다. 교통사고가 획기적으로 감소하기 때문에 이를 담보하는 자동차보험과 장기손해보험의 보험료 규모가 감소할 것으로 예상되는 반면, 사이버리스크와 제조물책임리스크를 담보하는 보험시장 규모는 증가할 것으로 보인다. 이와 같은 보험산업 파급효과는 AV 사고에 대한 책임부담 법리와 주체의 변화에 영향을 받기 때문이다.

이에 본 연구는 AV가 상용화되는 경우 보험제도 즉, 자배법상 책임보험의 사고 책임 부담법리와 방법, 보험약관과 요율체계의 운영, 기타 손해사정 등 보험서비스 제공 방안에 대한 방향성 제시를 목적으로 하고 있다. 구체적으로는 이들 보험제도 이슈에 대해 미국, 일본, 영국, 독일 등의 국가에서 논의되는 사항을 조사, 비교·분석하고 국내의 향후 적용 방안을 제시하고 있다.

이러한 연구결과는 AV 상용화 이슈에 대한 국제적 정보를 제공함과 동시에 국내의 적용 방향성을 제시하고 있어 향후 구체적인 운영 방안 마련에 실질적으로 활용될 수 있을 것으로 판단된다.

마지막으로 본 보고서 내용은 연구자 개인 의견이며 우리 원의 공식적인 의견이 아님을 밝혀 둔다.

2016년 9월
보 험 연 구 원
원장 한 기 정

■ 목차

요약 / 1

I. 서론 / 12

1. 연구 목적 / 12
2. 선행연구 / 13
3. 연구방법 및 구성 / 15

II. AV의 전망 및 파급효과 / 17

1. AV의 정의 및 분류 / 17
2. AV의 시험운행 현황 / 25
3. AV의 보급전망 및 파급효과 / 31
4. 보험산업 영향 / 48

III. AV 사고의 책임부담 방안 / 55

1. 교통사고 책임부담 현황 / 55
2. 국내외 AV 사고 책임부담 선행연구 / 64
3. 국내 AV 사고 책임부담 방안 / 69
4. 소결 / 77

IV. AV 보험상품 운영 방안 / 80

1. AV 보험시장 규모 추정 / 80
2. 보험약관 운영 방안 / 82
3. 요율체계 운영 방안 / 88
4. 보험 서비스 변화 / 97

V. 결론 / 102

| 부록 | / 110

■ 표 차례

- 〈표 II-1〉 완전 AV 사용기술 / 21
- 〈표 II-2〉 AV 단계별 정의 / 23
- 〈표 II-3〉 SAE J3016의 AV 분류기준 / 24
- 〈표 II-4〉 주요국의 AV 분류기준 비교 / 25
- 〈표 II-5〉 주요국의 AV 시험운행기준 비교(1) / 29
- 〈표 II-6〉 주요국의 AV 시험운행기준 비교(2) / 30
- 〈표 II-7〉 영국의 AV 생산비중 전망 / 34
- 〈표 II-8〉 AV의 전망 / 35
- 〈표 II-9〉 AV의 사회적 파급 효과 / 36
- 〈표 II-10〉 국내 교통사고 사회적 비용(2014) / 37
- 〈표 II-11〉 제네바 협약의 AV 관련성 검토 / 43
- 〈표 II-12〉 비엔나 협약의 AV 관련성 검토 / 44
- 〈표 II-13〉 국내 관련 법규와 AV 관련 사항 검토 / 47
- 〈표 II-14〉 AV 도입단계별 보험산업 영향 / 50
- 〈표 II-15〉 AV 도입단계별 자동차보험 영향 / 51
- 〈표 II-16〉 차종별 · 법규위반별 사망사고 발생 건수 / 52
- 〈표 II-17〉 AV 단계별 사망자 사고방지 건수 추정 / 53
- 〈표 III-1〉 자동차 인적사고 및 사회적 비용 추이 / 56
- 〈표 III-2〉 인적사고의 법규위반별 사고비용(2014) / 56
- 〈표 III-3〉 인적사고의 사고유형별 사고비용(2014) / 57
- 〈표 III-4〉 교통사고 시 민 · 형사 및 행정상 책임부담 체계 / 58
- 〈표 III-5〉 자배법상의 손해배상책임 내용 / 60
- 〈표 III-6〉 운전자와 제조업자의 책임부담 검토 / 63
- 〈표 III-7〉 국내 AV 사고 책임 선행연구 / 65
- 〈표 III-8〉 주요국의 AV 사고 책임부담 검토 내용 / 66
- 〈표 III-9〉 AV의 자배법 적용 고려사항 / 71
- 〈표 III-10〉 AV의 자배법 적용 방안 / 72
- 〈표 III-11〉 자배법 개정 방안(L4) / 75

■ 표 차례

- 〈표 Ⅲ-12〉 자배법상 책임보험과 노폴트보험 비교 / 77
- 〈표 Ⅲ-13〉 AV 사고의 책임부담 방안 / 78
- 〈표 Ⅳ-1〉 AV 보험시장 규모 추정 / 81
- 〈표 Ⅳ-2〉 국내 자동차보험 상품(개인용) / 83
- 〈표 Ⅳ-3〉 개인용 AV의 보험상품 운영 방안 / 85
- 〈표 Ⅳ-4〉 개인용 AV 보험 요율체계 현황 / 89
- 〈표 Ⅳ-5〉 개인용 AV 기본요율 적용 방향 / 91
- 〈표 Ⅳ-6〉 개인용 AV 특별요율 적용 방향 / 93
- 〈표 Ⅳ-7〉 개인용 AV 할인할증요율 적용 방향 / 94
- 〈표 Ⅳ-8〉 텔레매틱스 보험요율체계 구분 / 95
- 〈부록 표 I-1〉 미국의 AV 분류체계 / 114
- 〈부록 표 I-2〉 미국 교통사고 손해배상책임제도 운영현황 / 116
- 〈부록 표 I-3〉 미국 시험 AV의 보험가입조건 / 118
- 〈부록 표 I-4〉 AV의 제조물책임 적용 / 119
- 〈부록 표 I-5〉 미국 RAND의 AV 배상책임 적용 방안 / 121
- 〈부록 표 I-6〉 미국 AV 등급별 보험요율 적용 변수 검토 / 124
- 〈부록 표 I-7〉 미국의 UBI보험 운영현황 / 125
- 〈부록 표 II-1〉 일본의 자동운전 분류기준 / 128
- 〈부록 표 II-2〉 일본의 자동운전 분류안 / 129
- 〈부록 표 II-3〉 일본의 자동차 사고 시 적용 법규 / 130
- 〈부록 표 II-4〉 일본 경찰청의 AV 사고 책임부담가능성 분석결과 / 132
- 〈부록 표 II-5〉 미쯔이스미토손보의 실험 AV 보험상품 / 134
- 〈부록 표 II-6〉 동경해상의 시험 AV 보험상품 / 135
- 〈부록 표 III-1〉 영국 AV 생산비중 전망 / 138
- 〈부록 표 III-2〉 EU의 AV 구분 / 143
- 〈부록 표 III-3〉 EU 회원국의 의무가입보험 배상한도 / 145
- 〈부록 표 III-4〉 EU의 자배법 적용 방안 / 149
- 〈부록 표 III-5〉 Adrian Flux의 AV 담보위험 / 153

■ 그림 차례

- 〈그림 Ⅱ-1〉 AV와 스마트카의 관계 / 19
- 〈그림 Ⅱ-2〉 AV의 구조 / 20
- 〈그림 Ⅱ-3〉 자동차보험시장 규모 추정 / 39
- 〈그림 Ⅳ-1〉 텔레매틱스 보험요율제도 운영체계 / 97
- 〈부록 그림 I-1〉 네바다주 AV 번호판(시험용, 등록용) / 112
- 〈부록 그림 Ⅲ-1〉 독일 AV의 전망 / 139
- 〈부록 그림 Ⅲ-2〉 영국의 AV 보험 시장 규모 / 152

A Study on Insurance Policy and Rating Plan of Autonomous Vehicles

Autonomous vehicles that can operate without the (human) control of a steering wheel and accelerator pedal are expected to be commercialized in the period leading up to and following 2030. Automotive manufacturers including Google, Tesla, Volvo, and Hyundai have already begun test drives on public roads in preparation for the commercialization of these autonomous vehicles. Unfortunately, some accidents have occurred during these initial tests, and as a result, consumers have reportedly shown little to no willingness or intention of purchasing such vehicles until a proven safety record has been established and their safety can be guaranteed.

If self-driving vehicles are successfully commercialized, many positive social impacts can be anticipated, such as an increased level of traffic efficiency, a decrease in the number of car accidents, and enhanced transportation mobility—especially for vulnerable people like the elderly and disabled. In turn, this move toward autonomous vehicles would affect the insurance industry, particularly in the case of automobile insurance due to the expected sharp reduction in traffic accidents. The result would be a drop in the magnitude of premiums for automobiles and long term savings insurance. In contrast, cyber insurance and product liability insurance would be augmented. The overall impact on the insurance industry will ultimately be influenced by changes in liability theory and in the agents that would be held accountable depending on the level of automation driving that is achieved.

We suggest that the liability regime and insurance system respond and be prepared for the upcoming commercialization of autonomous vehicles. Initially, there is no problem in applying the current liability regime for partially autonomous cars. However, once fully automated vehicles are commercially available, it will be indispensable to make changes in applying liability from third liability insurance to no-fault

insurance. Ultimately, insurance policies and rating plans will have to be modified so that they appropriately reflect the risk and hazard of self-driving vehicles. In particular, rating plans should be changed from a driver based rating system to an autonomous driving system and must take into account the unique risk of each car.

This report seeks to provide useful information on international issues regarding the commercialization of autonomous vehicles as well as a discussion about the necessary responses insurance systems in several countries including the USA, Japan, and U.K are taking. Lastly, this paper demonstrates the future direction of the insurance system and its application methods in Korea in response to the common using of autonomous vehicles.

요약

I. 서론

- 자율주행자동차(Autonomous Vehicle, 이하 'AV')의 상용화는 2030년 이후 가능할 것으로 보이며, 그 이전에는 일반자동차와 AV의 혼용으로 사고 발생 시 책임 부담과 보험상품 개발 등의 논의가 다양하게 이루어질 전망이다.
 - 국내의 경우 2016년 2월에 마련된 시험운행 관련 기준에 따라 제조업자들이 낮은 자율주행 수준의 AV를 시험적으로 운행하고 있음.
 - 미국, 영국, 독일 등 주요 선진국들은 최종적인 시험을 하고 있음.
- 본 연구는 AV 사고 책임부담, 보험상품(약관, 요율) 변화의 가능성을 논의하고 그 방향성 도출에 필요한 정보를 제공하고자 함.
 - AV의 책임부담 주체와 보험약관 및 요율체계 등에 대해 국내 및 미국, 일본, EU(영국과 독일)의 선행연구를 조사 및 분석하고,
 - AV와 일반자동차와의 차이점 등을 규명하여 책임부담 주체에 대한 방향성 제안, 보험상품, 보험요율체계 그리고 손해사정 등 보험서비스 제공에 대한 방안을 제시하였음.

II. AV의 전망 및 파급효과

1. AV의 정의 및 분류

- 국내에서는 AV를 운전자 또는 승객의 조작 없이 자동차 스스로 운행이 가능한 자동차로 규정하고 있음(자동차관리법 제2조의 제1의 3호).

- AV의 정의는 시험운행을 위하여 선행되어야 할 부분이기 때문에 미국, 일본, 영국과 독일 등 주요국가¹⁾는 관련 법규에서 AV를 정의하고 있음.
- AV는 운전자의 적극적인 제어 없이 주변상황 및 도로정보를 스스로 인지하고 판단하여 가감속, 제동, 조향장치 제어가 가능한 자율주행시스템에 의해 운행됨.
 - 위성항법장치·센서 등으로 위치 측정, 주행 환경 인식, 연산장치로 가감속과 차선변경 등 자율주행을 제어함.
- 주요국들은 국가별로 AV 분류기준을 만들어 운영하고 있으며, 국내는 미국 기준을 사용하고 있음.
 - 미국 도로교통안전국(NHTSA)은 운전자의 운행 조작 개입정도에 따라 5단계로 구분함.
 - 운전자가 자동차를 완전 통제하는 것을 L0으로 분류하고, L3은 비상시 운전자의 통제가 있는 부분 자율주행, L4는 운전자의 개입이 전혀 없는 완전자율주행으로 구분함.

2. AV의 시험운행 현황

- 미국 등 주요국은 AV 시험운행 법규를 마련하여 시험주행을 실시하고 있음.
 - 미국은 네바다주가 2012년 최초 공로(公路) 시험운행을 허가한 이후 캘리포니아주 등 5개 주에서 시험운행 관련 법규를 마련하였으며, 기타 주는 논의 중임.
 - 영국은 2015년 7월 AV 연구개발 목적의 기금을 조성하였으며, 시험운행지침인 시험실행규정을 마련하였음.
 - 일본은 시험운행 규정이 마련되지 않은 상태였으나 2013년 6월부터 정부 주도로 AV 개발을 추진하였으며, 2016년 시험주행가이드라인이 발표되었음.

1) 국가별 AV 정의는 부록의 “주요국의 AV 보험제도 논의 현황” 참조.

- 국내는 2016년 2월 “AV의 안전운행요건 및 시험운행 등에 관한 규정(고시)”을 마련하여 제조업자 등이 AV 시험운행을 진행 중임.
 - 국내 6개 지정된 도로 319km에서 시험운행이 가능하며, 운전자의 강제 개입이 가능하고 자동차손해배상보장법(이하 ‘자배법’)에 의한 책임보험 가입을 규정하고 있음.
 - 전체 운전자 요건, 보험가입 한도, 사고 보고의무 등에서 미국 캘리포니아주, 영국, 일본과 차이가 있음.

3. AV의 보급전망 및 파급효과

- AV 보급은 상당한 기간이 소요될 것으로 보임.
 - Sommers(2015)에 의하면 L4 AV는 2030년 이후 보급 확대가 될 것으로 보이며 그 이전에는 부분 AV가 보급 확대될 것으로 전망됨.
- AV 보급이 확대될 경우에 교통효율성 증가, 교통사고 감소, 삶의 질 개선 등과 같은 긍정적인 효과 외에도 비용 증가, 특정산업의 고용 축소 등과 같은 부정적인 효과도 발생할 것으로 예상됨.
- AV 운행과 관련하여 국제 도로교통법인 제네바 협약과 비엔나 협약 규정 중 일부 개정이 검토되어야 하며, 이에 따른 국내 법규 보완도 필요함.
 - 특히, 국제협약에서 모든 차량에 운전자가 필요하고 운전자가 항상 통제할 것을 규정하고 있는 바 제네바 협약의 운전자 개념에 AV 시스템이 해당되는지에 대한 검토가 필요할 것으로 보임.

4. 보험산업 영향

- AV 상용화 시 운전자 부주의 및 과실로 인한 자동차 사고가 크게 감소하여 자동차 보험 시장규모가 줄어들 것으로 보이며, 사고에 대한 책임부담 법리 및 주체 변화가 예상됨.
- 손해보험시장은 AV 단계별로 산재리스크 관련 보험과 운전자리스크를 담보하는 장기손해보험에 직·간접 영향을 줄 것으로 보이며, 사이버리스크와 제조물책임 리스크의 증가로 관련 시장이 커질 것으로 보임.
- 생명보험시장은 유소년과 노인층의 자동차 사고 사망자 수가 감소하여 보험금 지급패턴 및 생명표의 변화가 예상됨.

Ⅲ. AV 사고의 책임부담 방안

1. 교통사고 책임부담 현황

- 국내의 자동차등록 대수는 증가하고 있으며, 인적사고와 물적사고로 인한 전반적인 사회적 비용은 2014년 기준 9조 6,381억 원으로 2013년 대비 9.5% 증가함.
 - 교통사고의 주요 요인은 인적사고의 경우 운전자 안전의무 위반, 법규 위반, 과속 등 인적요인에 의해 발생하였으며, 물적사고도 이와 비슷함.
 - 자동차 인적사고의 주요 요인을 운전자 요인과 보행자 등 외부 요인으로 구분하여 보면 전체 사고의 86%가 운전자 요인에 의해 발생함.
- 현재 자동차의 인적·물적 사고가 발생한 경우 운전자 또는 운행자는 민사 및 형사상의 책임과 행정상의 책임을 관련 법규에 의하여 부담함.

- 운행자책임에 의한 제 3자의 인적손해와 재산손해에 대한 배상책임은 자배법과 민법의 불법행위가 적용됨.
 - 민사책임은 교통사고를 일으킨 운전자 등 관련된 자에게 불법행위책임이 적용되고, 운전자를 고용한 사용자에게 사용자책임이 적용됨.
 - 자배법은 신속한 피해자 보호, 사회적 손실 방지를 위해 도입된 제도로 운행자는 타인에게 인적사고가 발생한 경우 예외적인 경우를 제외하고 손해배상책임을 부담하는 조건부 무과실책임법리를 선택하고 있음.
 - 자동차 사고가 운행자 과실과 자동차 결함에 의한 제조업자의 책임이 복합적으로 작용하여 발생한 경우에는 우선적으로 자배법을 적용하고, 제조업자의 책임에 해당하는 부분은 제조물책임법에 의해 보험회사가 구상함.
- AV 기술이 발달함에 따라 자율주행 단계별 운행자와 제조업자의 사고 책임 결정 및 책임부담 수준 그리고 관련 법규 적용 등에 대한 논의가 필요함.
- 자율주행 단계가 높아질수록 운행자 과실과 제조업자의 책임이 다르게 된다는 것을 국내외적으로 인정하고 있음.
 - 캘리포니아주는 AV의 개인 소유를 금지하고 제조업자에게서 리스방식으로 AV의 운행을 허용하며, 제조업자에게 책임을 부담시키는 정책을 실시할 것으로 예상됨.

2. 국내외 AV 사고 책임부담 선행연구

- 국내연구 중 오지용(2015)과 김영국(2016)은 AV 사고에 운행책임의식을 도입하여 자배법 적용이 가능한 것으로 보고 있음.
- 김범준(2013), 조석만(2016)은 별도의 독립된 법률 제정 필요성을 제시하고 있음.

- 해외연구에 의하면 미국, 유럽, 일본은 L3까지는 현행 자배법 적용이 가능하다고 보고 있으며, L4는 노폴트보험과 제조물책임법 배상한도 도입 등에 대한 검토 필요성을 제기하고 있음.

〈요약 표 1〉 주요국의 AV 사고 책임부담 검토 내용

구분		미국	일본	영국	독일
일반 자동차	책임 부담법리	민법상 불법행위책임	자배법의 무과실책임	도로교통법상의 배상책임부담 (EU 자동차보험 지침 제3조)	도로교통법상의 운영리스크 부담 (운전자실수, 기계적 결함 포함)
	재무 대책	의무보험가입, 증권, 예치	보험가입 의무화 (검사기간 동안)	보험가입 의무화	보험가입 의무화
	사망 배상한도	2.5만 달러 (주별 상이)	3,000만 엔	무한 담보 (대물100만 유로)	60만 유로
AV	L3	현행법리 적용가능	현행법리 적용가능	현행법리 적용가능	현행법리 적용가능
	L4	노폴트보험과 제조물책임연계	노폴트보험 등 검토 필요	현행법리 적용, 단, 시스템 결함 사고는 제조업자 부담	현행법리 적용 단, 시스템 결함 사고는 제조업자 부담

자료: 부록의 “주요국의 AV 보험제도 논의 현황”에서 정리함.

3. 국내 AV 사고 책임부담 방안

- (제1안) 자배법 적용: AV 상용화에 따라 L3까지 운행자에게 운행이익과 운행 책임이 상당부분 존재하므로 현행 자배법 적용이 가능함.
 - 현행 자배법은 운행자가 사고의 책임을 부담하도록 되어있는 바 판례는 운행 이익과 운행지배를 동등한 개념으로 보고 운행자를 판단하고 있어 L3까지는 자배법 적용이 가능한 것으로 보임.
 - 제조업자는 제조물책임보험에 가입해야 하며, 제조물대상에 S/W, AV 차량 손해를 추가할 필요가 있으며, AV 결함에 의한 사고가 발생한 경우 제조업자에 보험회사가 구상권 행사가 가능할 것으로 판단됨.

- L4의 경우 운행지배는 자율주행시스템에 상당부분 존재하므로 법적용상 해석이 이루어질 필요가 있음.
 - 이 방안은 자배법의 법률적인 보완이 필요하지 않고, 보험회사의 구상권 행사가 용이하다는 장점이 존재하는 반면, 보험회사는 구상권 행사로 행정적 사무처리 업무가 증가하게 될 수 있는 단점이 있음.
- (제2안) 자배법 개정: L4단계에서는 운행자 또는 운전자에서 제조업자로 책임 전환이 발생하게 되며, 자배법에 책임부담자 범위를 운행자와 제조업자로 병기하여 책임부담자 범위를 확대 적용함.
- 현재 EU에서 검토되고 있는 방안으로 국내와 피해자 보호 논리가 동일하기 때문에 고려해 볼 수 있는 방안으로 생각됨.
 - 다만, 시스템의 집단적 오류 또는 해킹에 의한 동시다발적인 사고인 경우 큰 배상금을 부담해야 하기 때문에 제조업자의 사고당 손해배상한도를 설정할 필요가 있음.
 - 이 방안은 제조업자의 손해배상책임을 규정하는 자동차관리법 및 시스템도 운전자로 보는 NHTSA와 국제협약의견을 반영한다는 점 그리고 제조업자 결합 시 피해자 신속구제가 가능하다는 장점이 있음.
- (제3안) 노폴트보험 도입: 가해자와 피해자의 과실유무와 기여정도에 무관하게 자신이 가입한 보험증권에서 보상함으로써 피해자를 신속하게 구제하고 소송비용 지출 등의 사회적 비용 감소효과가 있음.
- L4단계에 이르면 운전자와 피해자뿐 아니라 제조업자의 책임부담이 다양하게 발생하게 되어 사고원인 규명 및 책임분담 배분이 어려워 긴 시간이 소요되기 때문에 피해자를 적시에 보호하지 못할 가능성이 존재함.
 - Munich Re(2015), RAND(2014, 2016), Robolaw(2015)는 노폴트보험제도 적용을 제안하고 있음.

4. 소결

- AV 사고 책임부담은 사고 원인 제공자 즉 운행자와 제조업자, 도로나 지능형 교통시스템(ITS) 등에 따라 결정될 것으로 보임.
 - L2와 L3의 사고 책임부담은 현행 자배법을 적용하고 제조물에 S/W 및 자동차 손괴의 추가를 검토할 필요가 있음.
 - L4의 사고 책임부담은 L4가 50% 이상 사용되는 경우 노폴트보험제도 도입 검토가 필요할 것으로 보임.

IV. AV 보험상품 운영 방안

1. AV 보험시장 규모 추정

- AV의 도입에 따른 미국의 2040년 자동차보험시장을 추정한 결과 손해액은 2013년에 비해 40% 감소할 것으로 전망됨(KPMG 2015).
 - 사고발생빈도는 2013년 0.043건에서 2040년 0.014건으로 감소할 것으로 보이지만, AV 시스템이 고가여서 사고심도가 2013년 1.4만 달러에서 2040년 3.5만 달러로 증가할 것으로 봄.
- 국내의 2014년 자동차보험시장의 차종별, 담보별 통계에 기초하여 추정한 완전 AV 보험시장의 규모는 2014년 기준으로 42% 감소하는 것으로 나타남.
 - 경과보험료는 11조 828억 원 대비 6조 4,237억 원으로 추정되며 개인용 대당 평균보험료는 2014년 57만 원에서 26만 원으로 크게 감소함.
 - 차종별 차량가입분포와 AV 전환율이 동일하고 사고발생빈도는 각 담보 사고 건수별로 70% 감소, 사고심도는 인적사고를 제외한 물적사고가 2배 증가함을 가정하였음.

2. 보험약관 운영 방안

- AV의 도입으로 현재 자동차보험 상품(책임보험/임의보험)의 기본담보체계는 변화가 없을 것으로 보이나, 특약담보와 공동특약의 변화가 예상된다.
 - L3 이하의 AV 경우에 마일리지특약, 요일제특약 등은 운전습관요율제도로 통합되어 운영될 가능성이 있으며, L4의 경우는 운전자 연령 등 운행범위 제한과 같은 특약의 변경과 함께 이를 운전습관요율제도에 연계하는 방안이 개발될 것으로 보임.
 - 또한 개인정보유출 손실, 사이버 공격으로 인한 사고, 자동모드 시 기상위험, 가격하락에 대비한 신가보상 등을 확장담보하거나 AV에 적합한 특약을 개발하여 운영할 필요가 있음.

- AV의 자동차보험 상품을 고려해볼 때 L3까지는 요율변수 관련 상품개발이, L4에서는 사고에 대한 분석을 통해 상품설계가 이루어질 가능성이 있음.

3. 요율체계 운영 방안

- 현행 자동차보험 요율체계는 자동차특성에 따른 차종별 분류에 따라 운전자 리스크를 가감하는 운전자기준 요율체계로서 등급요율에 경험요율과 예정요율을 복합적으로 사용하여 운영되고 있음.
 - 적용보험료 = 기본보험료 × 특약요율
 - × 가입자특성요율(가입경력 + 법규위반경력)
 - × (우량할인할증 + 특별할증) × 물적사고기준 할증요율
 - × 기명피보험자연령요율 × 특별요율 × (1 + 단체특성요율)

- AV 도입으로 운전자 중심 요율체계(driver based rating)에서 차량시스템 중심 요율체계(e-driver based rating)로 전환될 것으로 보임.

- 2030년 이전에는 운전자 중심 요율체계가 유지되고 운행속도, 운행시간 등을 고려한 운전습관요율 등 텔레매틱스요율제도가 보편화될 전망이다.
- 향후 L4 단계의 AV 적용 보험료 산출체계는 기본보험료의 변화는 적고, 경험요율(할인할증)과 예정요율(가입자특성요율) 변화가 예상된다.
- L4 AV 적용보험료 = 기본보험료(차종별) × 텔레매틱스보험요율

$$\times (\text{우량할인할증} + \text{특별할증}) \times \text{물적사고기준 할증요율} \\ \times \text{특별요율}$$

■ L4에 대해서는 기본요율, 특별요율, 할인할증, 특약요율 등의 요율체계가 달리 적용될 것으로 보임.

- 현재의 차종별 기본보험료는 변경 없이 적용하는 것이 효과적이거나 기명 피보험자연령요율은 폐지 또는 반영비율 인하, 차량등급요율은 적용폭 확대, 특약요율은 연령한정이 불필요할 것으로 보임.
- 고가차량 요율, 긴급서비스 요율은 지속적인 운영이 필요하나 그 외 특별요율은 L4에서 적용 실익이 적을 것으로 보임.
- 할인할증률 적용을 위한 반영요소는 3년 동안의 손해율과 사고빈도만 사용하고 할인할증률 적용 폭의 인하에 대한 검토가 필요함.
- L3이하의 AV 요율은 텔레매틱스를 이용하여 운행거리, 운행속도 등, 운행습관 등에 따라 차등 적용될 것으로 보임.

4. 보험 서비스 변화

- AV의 도입으로 보험회사는 과거 경험자료 부족에 따른 손해사정의 어려움, 판매 채널의 변화, 소비자의 니즈에 부합한 교통정보 관련 서비스 제공 등 부수업무 범위가 확대될 것으로 보임.
- (손해사정) L4가 보편화되기 이전까지는 사고 당사자 관계, 사고유형 등 변화가 예상되어 AV 사고에 대한 운행기록과 영상기록장치 부착 의무화 및 이의 분석을 통한 과실여부를 판단할 수 있는 공정기관이 필요함.

- (판매채널) 현재는 대면채널과 비대면채널로 양분화되어 있으나, L4의 소유 방법이 사업자 중심으로 제한되는 경우 제조업자 등 B2B 대면채널 성장이 예상된다.
- (교통정보 관련 서비스 제공) L4는 대부분 스마트카로서 보험회사로부터 다양한 서비스 제공이 가능하므로 보험회사는 AV 관련 서비스 제공과 관련한 부수 업무범위 확대 및 상품을 개발하여 운영할 필요가 있음.

V. 결론

- AV 상용화 시 사고 책임부담 주체가 운전자에서 제조업자로 상당부분 이전될 것으로 예상됨에 따라 차량 결함 등에 대한 책임부담방법에 관한 고찰이 이루어질 필요가 있음.
 - L3 이하의 AV 사고 책임은 현행 자배법 적용이 가능하나, L4의 경우에는 제조업자의 책임부담자 규정 방안, 노폴트보험제도 운영 방안을 검토하여 효과적인 방법을 채택할 필요가 있음.
- AV가 보편화될 경우 운전자 요인에 의한 사고가 감소됨에 따라 자동차보험시장 규모는 축소될 것으로 보이며, AV의 새로운 리스크를 감안한 보험상품 개발과 텔레매틱스보험요율제도가 활성화될 것으로 예상됨.
 - 보험회사는 다양한 보험서비스 니즈에 따른 사업모형 개발과 AV 보험제도 운영을 위한 인프라 준비가 필요함.
- 현재 AV가 L2단계에 있어 L3와 L4의 AV 사고 책임부담, 보험상품 운영 방안을 확정하는 것이 어렵기 때문에 미국, 일본, 독일 등에서 논의되는 사항을 검토하여 이에 대한 심도 있는 추가 연구가 필요함.

I. 서론

1. 연구 목적

인공지능의 발달은 인류역사에 큰 변화를 줄 것으로 보인다.²⁾ 인공지능은 제조업과 군사용에 이어 자동차와 서비스산업에도 적용될 전망이다. 자동차는 운전자가 핸들이나 가감속 제어를 통해 운행하는 형태(driver controlled driving)에서 운전자의 개입 없이 스스로 주행이 가능한 차, 즉 AV(self driving vehicle or driverless vehicle, autonomous vehicle, 이하 'AV')로 전환될 전망이다. 주요 자동차 제조업자가 있는 우리나라를 비롯한 미국, 독일, 영국, 일본 등은 AV 산업을 차세대 성장산업으로 인식하고 정부와 제조업자가 상용화를 위해 서로 경쟁하고 있는 상황이다. 또한 유엔도 자동차 운행 시에 운전자가 있어 도로상황을 감시하고 통제하여야 한다는 도로교통 관련 국제협약을 개정하여 AV 시험운행과 상용화에 대비하고 있다.

국내의 경우 다른 국가들처럼 상용화를 위해 필요한 시험운행 관련 제도를 마련하였으며 제조업자들이 시험운행을 실시하고 있다. 국토부는 자동차관리법에 AV의 정의와 시험연구를 위한 임시운행허가 근거를 신설하여 2016년 2월 12일부터 시행하고 있다. 또한 시험운행을 위한 세부적인 허가절차, 허가조건, 운행구역 및 안전운행요건을 규정한 자동차관리법 시행규칙의 개정과 「AV의 안전운행요건 및 시험운행 등에 관한 규정(고시)」을 마련하였다.³⁾ 이에 따라 현대기아차는 제네시스 EQ900의 시

2) 매일경제(2016. 3. 11), “일론머스크 인공지능은 핵무기보다 위험하며 악마를 소환하는 것이나 마찬가지다. 스티븐호킹 박사는 인류는 인공지능 발전 속도와 경쟁할 수 없다. 인류의 종말을 가져올 수 있다. 에릭슈미트는 인공지능을 두려워하기보다 새로운 세계에 대응하는 교육이 중요하다”라고 함.

3) 국토교통부 훈령고시 참조(http://www.molit.go.kr/USR/I0204/m_45/dtl.jsp?idx=14220).

험주행을 2016년 3월부터 지정된 시험운행허용 도로⁴⁾에서 관련 규정에 따라 시행하고 있다.

우리나라보다 앞서 AV 상용화를 추진하고 있는 미국, 영국, 독일 등은 많은 시간의 기초적인 시험운전을 마치고 상용화를 위한 최종시험을 실시하고 있다. 최근 미국의 테슬라가 상당한 수준의 AV를 수년 이내에 시판할 것으로 알려져 상용화 시기가 앞당겨질 가능성도 있지만 모든 차량의 AV로의 변화는 2030년 이후에 가능할 것으로 전망되고 있다.

이에 따라 2040년 이전까지는 도로에 AV와 일반자동차가 혼재된 상태로 사고가 발생하는 경우 다양한 책임부담 사례가 존재하게 된다. 이러한 경우 순수하게 AV의 문제로 사고가 발생하였을 때 운전자와 제조업자의 책임을 어떻게 부담해야 하는지에 대해 충분한 검토가 이루어질 필요가 있다. 또한 보험상품도 사고에 대한 보상범위 및 운전자 중심의 현행 보험료부과방식(rating plan) 등에 변화 필요성은 없는지에 대한 검토가 필요하다.

본 연구는 AV가 아직 상용화되지 않은 상태이지만 향후 발생할 AV 사고에 대한 책임부담과 보험제도의 변화에 대해 살펴보고 그 방향성을 도출하기 위한 정보를 제공하는데 목적이 있다. 또한 미국, 일본, 영국 등 EU 국가들의 AV 관련 사고 책임부담과 보험시장 및 상품 등의 변화에 대한 논의 내용을 조사, 분석하고 국내에 적용 방향과 시사점을 제시하고자 한다.

2. 선행연구

AV와 관련하여 다양한 연구가 국내외에서 이루어지고 있다. 김현경·조용혁(2014)은 미국의 AV 임시운행허가에 관한 규제를 분석한 결과, 국내에서 AV에 대비

4) 고속도로 1개 구간(서울-신갈-호법 41km), 국도 5개 구간 총 319km(① 수원, 화성, 평택 61km, ② 수원, 용인 40km, ③ 용인, 안성 88km, ④ 고양, 파주 85km, ⑤ 광주, 용인, 성남 45km).

해 도로법, 도로교통법, 자동차관리법 등을 개정해 운행이 가능하도록 하고 운행허용 요건과 책임에 대해 규정할 것을 제안하였다. AV 운행에 따른 교통사고감소 등 사회적 효과에 대한 연구는 다수 존재하며, 大島道雄(2015), Swiss Re(2015), Eno Center for Transportation(2013) 등이 대표적이다. 大島道雄(2015)는 배상책임사고에서 자동 브레이크장치의 충돌사고 방지(전체사고의 36%)로 보험금 감소효과와 보행자충돌방지 등 사고방지효과가 발생하며 자손사고에서도 감소효과가 있을 것으로 분석하였다. Eno Center for Transportation(2013)은 미국에서 현재 차량이 AV로 10% 전환되었을 경우와 50%, 90%일 때 AV 운행에 따른 충돌사고 감소액, 교통체증 경감효과, 기타 효과 등의 연간 경제적 편익을 추정하였다. 또한 AV의 보험산업에 대한 파급효과는 Swiss Re(2015), PWC(2015), Lloyds(2015) 등이 있으며 정성적인 분석결과를 제시하고 있다.

AV 사고 시 책임부담은 미국, 일본, 영국과 독일 등 유럽국가들의 경우 자국의 자동차산업 육성과 피해자 보호 필요성이라는 두 개의 법익 관점에서 논하는 연구가 진행되고 있다. AV 사고의 책임부담을 확정적으로 제안한 국가는 없지만, 대부분의 국가들은 부분 AV의 사고인 경우에는 현재의 자동차 사고배상책임보험법의 적용에 큰 문제가 없을 것으로 보고 있고, 완전 AV 사고 시에는 책임부담의 주체에 대한 논의가 필요함을 제시하고 있다. 국내에서는 2013년 이후 AV 사고 책임부담에 대한 4개의 연구가 존재한다. 김범준(2013)은 현 자동차손해배상보장법(이하 ‘자배법’)을 AV 사고에 적용하는 경우 사고 유형에 따라 운전자 과실과 책임부담에 대한 배분이 매우 복잡할 것이기 때문에 제조물책임법에 제조업자의 경감사유 도입과 책임부담 관련 통일기준을 규정한 별도 법률 필요성을 제안하였다. 오지용(2015)은 AV일지라도 운전책임의식⁵⁾을 도입하는 경우 운행자성 판단의 적합성을 가지기 때문에 운행자에게 자배법 제3조의 운행자책임을 부담시키는 것이 가능하다고 보았다. 김영국(2016)은 현행 자배법상의 운행자성 인정을 위해 운행책임의식을 적용하는 경우 자배법의 도입이 가능하며, 제조업자는 제조물책임보험의 의무가입이 필요하다고 보았다. 조석

5) 자동차를 운행하는 자라면 그 운행으로 인해 발생하는 법적 효과를 자기에게 귀속시킬 것이라는 내심의 의사를 갖고 있는 것으로 정의하고 있음(오지용(2015), p. 100).

만(2016)은 현행 자배법에 운행자 개념의 확대가 필요하며 현재 법제가 법적분쟁 해결에 제한이 있으므로 특별법 제정을 제안했다.

향후 AV가 대부분 사용되기 전까지는 일반자동차와 혼재된 상태에서 AV가 운행되기 때문에 지금까지 경험하지 못한 다양한 형태의 사고가 발생할 수 있다. 볼보는 AV의 문제로 사고가 발생한 경우 모든 책임을 부담하겠다고 제시하고 있지만 운전자도 일정 부분 책임을 부담할 가능성도 있다. 따라서 향후 AV사고에 대한 책임부담의 방향성은 하나의 방안으로 수렴되지 못하고 당분간 계속적으로 논의가 진행될 것으로 예상된다.

본 연구가 선행연구와 다른 점은 AV가 상용화될 경우를 대비하여 해외의 자동차손해배상책임법 적용에 대한 검토방향과 국내 제도를 비교, 분석하여 책임부담 주체와 범위를 검토하고 보험상품 구성 및 요율산출체계, 손해사정 등 보험제도 운영 방안을 종합적으로 제시한 점에 있다.

3. 연구방법 및 구성

본 연구는 AV의 보험제도 운영과 관련된 책임부담 주체와 보험상품 및 요율체계 등에 대해 미국, 일본, 영국과 독일 등 EU의 선행연구를 조사하였다. 이를 통해 국내의 관련 제도와 비교하여 사고 시의 책임부담 주체의 방향성을 제언하고, 국내 자동차보험 및 손해보험에 대한 영향을 언더라이팅, 보험상품, 가격산정 그리고 손해사정(법리 등)으로 분석하여 국내 시사점을 도출하였다. 아울러 AV와 일반자동차 사고의 차이점을 규명하고 AV 분류단계별로 보험상품, 보험가격 결정, 손해사정 등 보험제도 운영 방안에 대해 제시하였다. AV 도입에 따른 사고방지 및 감소 효과를 국내 사고통계에 적용하여 인적손해와 물적손해에 대해 추정하여 보험시장에 대한 효과를 분석하였다.

본 보고서는 본문 5개의 장과 주요국의 책임부담 및 보험상품 논의 현황을 담은 부록 3개장으로 구성하였다.

제Ⅱ장은 AV의 개념과 분류, 향후 전망, 향후 사회적 및 보험산업 영향을 조사·정리하였다. 특히 AV의 분류가 국가별로 다르게 운영되고 있는데, 각 국가별 기준을 비교하여 이해가 될 수 있도록 하였다.

제Ⅲ장은 AV가 상용화되는 경우 기존의 도로교통 관련 국제협약, 국내의 자동차관리법과 도로교통법, 자배법 등에 관련된 사항을 조사·분석하고 향후 사고에 대한 책임부담 주체와 부담 방안에 대해 주요국의 논의 방안과 비교하여 국내에 도입 가능한 방향을 제시하였다.

제Ⅳ장은 AV 사고에 대비한 보험상품을 부분 AV와 완전 AV별로 구분하여 운영방향을 제시하였다. 부분 AV의 자동화기술 장착으로 사고가 감소되는 효과가 있기 때문에 요율제도의 변화가 예상되며, 완전 AV의 경우에는 책임부담 주체의 변화에 따라 상품과 요율제도의 변화가 예상된다.

제Ⅴ장은 본 연구의 결과를 요약하여 결론을 제언하였으며, 부록으로 미국과 일본, EU의 AV 관련 책임부담과 보험상품 운영에 대해 조사·정리하였다.

II. AV의 전망 및 파급효과

1. AV의 정의 및 분류

가. AV의 정의와 시스템

1) 정의

AV의 정의는 시험운행을 위하여 선행되어야 할 부분이기 때문에 미국, 일본, 영국과 독일 등 주요 국가⁶⁾들은 관련 법규에서 정의를 하고 있다.

미국의 경우 2011년 미국 네바다주가 “운전자의 적극적인 개입 없이 운전하기 위하여 인공지능, 센서, GPS를 이용하는 자동차”로 정의하였으며, 2012년에 캘리포니아 주는 “운전자의 연속적인 주시와 적극적인 통제 없이 컴퓨터, 센서 및 기타 다른 시스템을 이용하여 운행이 가능한 자동차 차량으로, 사용하는 신기술은 실제로 개발되고 있는 상태의 것을 의미하는 것”으로 규정하고 있다. 네바다주는 완성된 자동차를 의미하나 캘리포니아주는 개발 중인 상태의 자동차도 포함한다는 점에서 차이가 있다. 최근 AV의 시험주행을 검토하고 있는 워싱턴주는 “항상(any duration of time) 운전자의 적극적이고 물리적인 통제나 주시 없이 운행이 가능할 수 있는 자동주행기술을 장착한 자동차”로 정의하는 방안을 논의 중에 있다. 또한 자율주행기술은 독립적인 기능을 하는 자동시스템을 부착한 것이 아니라 자동차 장치 기술이며, 완성된 것이 아니라 개발되고 있는 새로운 기술일 것으로 논의하고 있다. 이와 같이 미국에서 자율주행시스템은 새롭게 개발 중인 자동주행기술의 채택을 강조하고 있다.⁷⁾

6) 국가별 AV의 정의는 부록의 “주요국의 AV 보험제도 논의 현황” 참조.

7) Magendanz Chad(2016), pp. 1~2.

이에 비해 영국은 AV를 하나의 개념으로 정의하기 보다는 분류 기준에 의한 정의를 사용⁸⁾하고 있으며, “자동차 운행에 운전자가 필요 없는 자동차(driverless car)”를 AV로 보고 있다. 일본은 관련 법규에서 AV 정의를 하고 있지 않으나 “자동차의 운전

에 관여하는 정도가 높은 운전지원시스템에 의한 주행과 무인운전”을 자동운전으로 검토하고 있다. 이에 추가하여 운전은 가속, 핸들, 제동 등 모든 것이 자동운전시스템에 의해 이루어지고, 운전자는 전혀 관여하지 않고 운행이 가능한 차로 정의가 논의되고 있다.⁹⁾

우리나라는 2016년 2월 AV 시험주행에 대비하기 위하여 자동차관리법에 AV 정의를 도입하였다.¹⁰⁾ 자동차관리법 제2조 제1의 3호는 운전자 또는 승객의 조작 없이 자동차 스스로 운행이 가능한 자동차로 규정하고 있다. 여기서 운행은 사람 또는 화물의 운송여부에 관계없이 그 용법에 따라 사용하는 것으로 정의된다(자동차관리법 제2조 제2호).

이와 같이 AV는 주행에 운전자의 개입 없이 스스로 운행이 가능한 차로 일반화할 수 있으며, 차량에 탑승한 운전자나 승객이 독서를 하거나, 인포테인먼트를 즐길 수 있다. AV에 대한 다른 견해로 사람이 탑승하지 않은 상태에서 특정목적을 달성하는 차량인 무인자동차(driverless car, unmanned vehicle)를 포함시키는 경우도 있으며,¹¹⁾ 사물인터넷 등 통신기술을 활용하여 운전자의 편의성을 제공하는 커넥티드카(connected car)와 스마트카(smart car)도 AV로 인식된다. 커넥티드카는 자동차에 통신기능을 탑재하여 통신기기 또는 외부 인프라와 연동을 통해 자동차의 안전과 편의성을 향상시킨 차를 의미한다. 스마트카는 자동차를 정보통신기술(information and communications technologies)과 연결시켜 인터넷 등으로 조작, 운전편의성을 제고시키는 차로 AV와 커넥티드카를 포괄하는 개념이다. 스마트워치로 원격시동 및 주차를 하는 것과, 차량 간 교통정보 전송(V2V)이 이에 속한다.

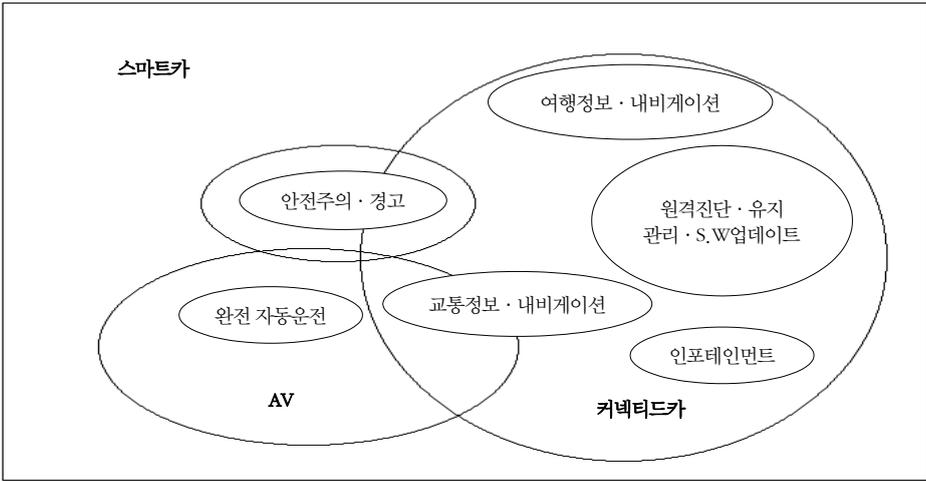
8) 영국 교통성은 AV를 높은 수준의 자동화(high automation)와 완전자동화(full automation)로 구분하여 사용하고 있음(p. 24 참조).

9) 부록의 “주요국의 AV 보험제도 논의 현황” <부록 표 II-1, II-2> 참조.

10) 국토교통부 보도자료(2015. 5. 4), “AV 2020년 상용화(일부 레벨 3) 추진”.

11) 공영일(2013), “자동운전 자동차(self-driving car), 어떻게 볼 것인가?”.

〈그림 Ⅱ-1〉 AV와 스마트카의 관계

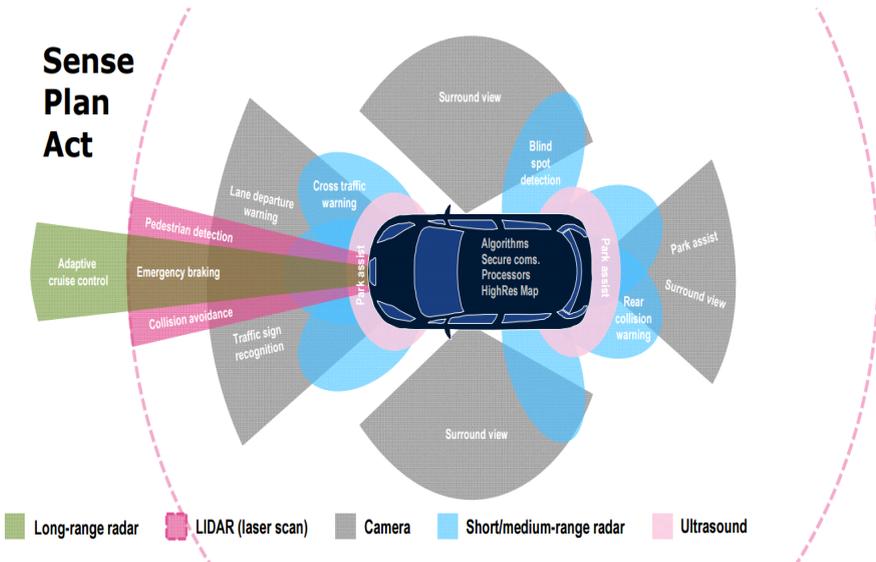


자료: Somers Andrew et al. (2015), "Automated Vehicles: Are we ready?", Main roads Western Australia, p. 1.

2) 시스템

AV는 운전자를 대신하여 운전대와 브레이크, 가속장치 등을 제어하는 자율주행시스템에 의하여 운행된다. 이러한 측면에서 자율주행시스템을 e-driver로 표현하기도 하며 자율주행시스템은 위성항법장치, 센서장치, 연산제어장치, 자율주행작동으로 구성된다. 위성항법장치(GPS·지도)로 정밀하게 위치를 측정하여 거리, 출발지 및 목표지 주소, 기타 장애물 등의 특징을 점과 선의 좌표로 형상화하여 오프라인으로 구축된 맵핑을 가상인프라로 만들고, 센서장치(라이더·레이저스캐너·카메라 등)로 주변차량, 사물, 사람, 신호, 차선 등 환경을 인식한다. 연산제어장치(전자회로·알고리즘)는 데이터를 융합시키고 이를 저장된 맵칭과 비교하여 다른 차량, 교통제어장치, 보행자나 장애물 등에 어떻게 반응할지를 판단하는 소프트웨어 프로세스로 지능형교통시스템(intelligent transport system)¹²⁾ 등과의 통신¹³⁾을 통해 가감속, 차선 변경 등 차량의 자율주행을 제어한다.

〈그림 II-2〉 AV의 구조



자료: OECD(2015), "Automated and Autonomous Driving: Regulation under Uncertainty", p. 11.

AV는 첨단 운전자 보조 시스템(Advanced Driver Assistance Systems, 이하 'ADAS'), 적응식 정속주행 시스템(Adaptive Cruise Control, 이하 'ACC'), 혼잡구간 주행지원 시스템(TJA: Traffic Jam Assist)이 탑재된 차량이다. ADAS는 전방 추돌 경고(FCWS: Forward Collision Warning Systems), 차선이탈 경고시스템(LDW: Lane Departure Warning), 차선유지 기능(LKA: Lane Keep Assist), 앞차 출발 알림(FVSA: Front

- 12) 지능형 교통시스템(ITS)은 교통수단이나 교통시설에 정보·통신·전자제어 등 첨단기술을 도입해 교통체계 운영의 효율성과 안전성을 높인 기술을 말함. 최근에는 도로·자동차·보행자가 차량 내·외부에 부착된 센서를 통해 서로 정보를 주고 받아 사고를 예방하고 교통효율성을 높이는 협력형 시스템인 차세대 ITS(C-ITS)로 발전하고 있음. 국내의 경우 C-ITS를 2020년까지 전국 고속도로에 설치하고, 2025년 대도시권, 2030년 중·소도시권에 설치할 예정임(매일경제(2016. 8. 1), "대형참사 막는 '스마트 하이웨이' ... 도로가 알아서 지켜준다").
- 13) V2V(vehicle to vehicle), V2I(vehicle to infrastructure)가 이에 속함. V2V통신은 차량 간에 위치와 이동 의도에 대한 정보를 교환할 수 있게 하고, 다른 차량들이 상황에 예측하고 반응할 수 있게 하며, V2I는 차량이 교통제어장치와 통신할 수 있게 하고 고정 데이터 소스와 차량 간에 매핑 데이터의 교환을 가능하게 함(정보통신산업진흥원(2014. 5. 14), 「자율주행차 최근 동향 및 도입 이슈」, 주간기술동향).

Vehicle Start Alarm)의 기술, 다차로 차선변경지원, 합류로 및 분기로 주행지원, 전용 주차장 자동주차 시스템을 내포하고 있다.

〈표 II-1〉 완전 AV 사용기술

구분	L4 AV 구성요소		
	자동화 기술	V2I 통신	V2V 통신
수준	L2, L3	L3	L2, L3
장치	전방충돌경고(FCW) 졸음탐지경고(DDDWW) 자동전조등(AH) 측후방경보기(BSA) 음성활성화장치(VAS) 자동운행장치(ACC) 차선이탈 및 변경(LDS)	도로모니터링 스마트신호 비 등 도로상태 탐지 센서 (TJA)	차량통신시스템 스마트폰 시스템

ACC는 주행속도와 차간거리를 자동으로 제어하는 시스템으로 주행속도 30km/h~200km/h 범위에서 작동하며, 주행 중 운전자의 운전부담을 크게 경감시켜주는 역할을 한다.¹⁴⁾ TJA는 가다 서다를 반복하는 저속 시내 구간에서 차량간격 및 자동조향 기능을 제공한다. LKA와 차간거리 유지 시스템은 주변상황을 인식하고 선행차량과의 차간거리유지 및 충돌회피, 차선유지제어가 가능하며, 차선변경지원은 선행차량과의 차간거리가 근접했을 때 교통법규를 엄수하면서 운전자의 조작 없이 차량 스스로 선행차량을 추월하도록 하는 서비스이다.¹⁵⁾ 합류로 및 분기로 주행지원 시스템은 IC, JCT, 전용주차장의 합류로 또는 분기로에서 주변차량과의 충돌을 방지하고 교통 흐름에 맞추어 차량 스스로 운전하며, 차량 스스로 주변환경을 인식하여 비어있는 주차구간을 찾아 주차공간을 인식하고 주차공간 내 자동으로 주차하는 서비스도 제공한다.

14) 네이버 지식백과.

15) 교통표지판의 제한속도 인식이 필요함(이재관(2014. 6), “자율주행자동차 개발동향과 주요 현안”, 자동차부품연구원).

나. AV의 분류

주요국의 자동차제조업자가 상용화를 위해 시험운행을 2010년 이후 실시하게 됨에 따라 AV를 분류하기 위한 기준을 만들어 운영하고 있다. 현재까지 기준을 마련한 국가는 미국, 독일, 영국, 일본 등이 있으며, 국제적으로 ISO가 표준화를 위한 작업반을 구성하여 운영하고 있으며 8단계 분류기준을 제안하고 있다. 그러나 주요국들은 ISO의 분류기준안을 따르기 보다는 자국의 기준을 따르고 있으며, 이하에서 주요국의 기준을 살펴보면 다음과 같다.

먼저, 미국은 2013년 5월 도로교통안전국(National Highway Traffic Safety Administration, 이하 'NHTSA')에서 운전자의 조작 개입정도에 따라 AV를 5단계로 구분하였다.

L0는 자동차가 자동적인 요소가 전혀 없이 운전자가 자동차를 운행하는 비자동(no automation)단계를 의미한다. 이 단계의 자동차는 운전자가 항상 브레이크, 속도, 조향 등을 이용하여 자동차를 전적으로 통제하고, 그에 따른 책임 또한 전적으로 운전자에게 있다.

L1은 특수 목적의 자동화 장치를 하나 이상 장착한 자동차를 의미한다(function specific automation). 운전자가 정상적인 주행 혹은 충돌 임박 상황에서의 일부 기능(ACC, 자동브레이크, 차선유지 등)을 제외한 자동차 제어권을 소유하고 있지만, 그러한 기능들이 운전자의 경계의무와 책임을 전적으로 대체할 수는 없다.

L2는 복합적인 기능의 자동화 장치를 부착한 자동차를 말한다(combined function automation). 이 단계의 자동차는 어떤 주행 환경에서 두 개 이상의 제어 기능이 조화롭게 작동하지만, 운전자가 여전히 전방주시와 안전에 대한 책임을 지며, 운전자가 손발을 동시에 물리적으로 자동차 주행 행위에서 분리하는 것이 가능하다는 점에서 L1과 차이가 있다.

L3는 부분적으로 자율주행이 가능한 자동차를 의미한다(limited self-driving automation). 자동차가 전방주시 권한을 갖되 운전자 제어가 필요한 경우 간헐적으로 제어를 한다.

L4는 운전자가 운행에 전혀 개입하지 않고 자율주행이 가능한 자동차(full self-driving automation)로 자율주행시스템이 안전 운행에 책임을 지는 단계를 말한다.

〈표 II-2〉 AV 단계별 정의

수준	정의	주요 내용	기능장치
L0	비자동 (No-Automation)	운전자가 자동차 완전 통제, 자동주행장치 부착기능	Cruise Control, Electronic Stability Control, Anti Blocking System, FCW, LDW
L1	특정 기능의 제한적 자동화 (Function-specific Automation)	운전대, 가속장치는 자동화되나 다른 기능은 운전자가 통제 필요	ACC, LKA, PA(운전자가 제동장치, 운전대 통제)
L2	조합 기능의 자동화 (Combined Function Automation)	운전자가 운전대/가속장치의 작동이 불필요하나 항상 주의 관찰이 필요하고 필요시 수동으로 전환	ACC와 LDS, Traffic Jam Assistance
L3	부분 자율주행 (Limited Self-Driving Automation)	여행 등 일정부분에 자율 주행 기능, 비상시 운전자 통제	—
L4	완전 자율주행 (Full Self-Driving Automation)	운전자의 개입이 전혀 없는 자율주행	—

자료: 1) Anderson, Kala, Stanley, Sorensen(2016), Autonomous Vehicle Technology A guide for Policy-makers, RAND, pp. 2-3.
2) 한국법제연구원(2014) 및 정보통신산업진흥원(2014) 참조하여 정리.

현재 대부분의 자동차 제조업체는 L1의 자동차를 제공하고 있으며, 일부 제조업체는 주차 보조, 차선 이탈방지 시스템, ADAS를 장착한 L2 자동차를 제공하고 있으며, L3과 L4는 시험단계에 있다.

자동차 제조업체가 많은 유럽의 경우 EU 집행위원회가 AV의 구분을 독자적으로 정하지 아니하고 SAE J3016(Levels of Automation for On-Road Vehicles)¹⁶⁾ 기준을 준용하여 분류하고 있으며, 영국과 독일은 이와 유사한 분류기준을 사용하고 있다. EU가 채택한 분류기준은 자동화 정도에 따라 6개로 구분하고 L0이면 자동운전의 요소가 전혀 없는 상태의 차를 말하고, L5는 로봇택시처럼 운전자가 운행통제를 전혀 하지 않고 자동운행이 가능한 차로 분류하고 있다.

16) http://www.sae.org/misc/pdfs/automated_driving.pdf.

〈표 II-3〉 SAE J3016의 AV 분류기준

수준	명칭	운전대, 가감속 작동	운전환경 주시	비상상황 시 개입	시스템 운영모드	적용 장치
L0	완전수동	운전자	운전자	운전자	없음	LDW FCW
L1	운전자보조	운전자/ 시스템	운전자	운전자	일부모드	LDW, LKA, ACC
L2	부분 자동운전	시스템	운전자	운전자	일부모드	ACC, TJA, PA
L3	조건부 자동운전	시스템	시스템	운전자	일부모드	교통정체 반영운전
L4	높은 수준의 자동운전	시스템	시스템	시스템	일부모드	주차장 주차
L5	완전 자동운전	시스템	시스템	시스템	모든 주행모드	로봇택시

주: ACC(automatic cruise control.), FCW(forward collision warning), LDW(lane departure warning), LKA(Line keeping assist), TJA(traffic jam assist), PA(parking assist).

자료: European Commission(2016), GEAR 2030 DISCUSSION PAPER: Roadmap on Highly Automated vehicles, p. 5.

영국 교통성¹⁷⁾은 높은 수준의 자동화(high automation)와 완전자동화(full automation)로 구분하여 사용하고 있으며, 미국기준과 비교하면 다음과 같다. 영국의 높은 수준의 자동화는 자동차에 운전자가 있어야 하고 운행도중 특정 부분에 대하여 수동 운전이 필요한 자동차로 정의하고 있다. 즉 운전자는 특정한 교통상황, 도로 및 기상 상황, 자동차 자동화시스템 상황에서 개입이 필요하다는 것으로 미국의 기준 L3에 해당한다. 이에 비해 완전자동화는 어떠한 기상상황이나 도로여건 등에서도 운전자가 개입하지 않고 안전하게 운행이 가능한 자동차(driverless vehicle)로 정의하고 있다. 완전자동화자동차는 수동조작이 가능한 모드의 제공도 가능하나 의무사항이 아닌 옵션으로 되어 있다.

미국과 EU 집행위원회, 영국, 독일의 AV의 분류기준을 비교하여 보면, 미국의 L3와 L4는 SAE의 L4, L5에 해당하며, SAE의 L3와 L4는 높은 수준의 자동화에 해당하는 것으로 볼 수 있다.

17) UK Department for Transport(2015), The Pathway to Driverless Cars: A detailed review of regulations for Automated Vehicle technologies, pp. 21~22.

〈표 II-4〉 주요국의 AV 분류기준 비교

SAE J3016 기준			NHTSA	독일	영국
운전자가 운전환경 주시	L0	완전수동	L0	Driver only	
	L1	운전자보조	L1	Assisted	
	L2	부분 자동운전	L2	Partially Automated	
자동시스템이 운전환경 주시	L3	조건부 자동운전	L3	Highly Automated	High Automation
	L4	높은 수준의 자동운전	L3/L4	Fully Automated	
	L5	완전자동운전		—	Full Automation

자료: UK Department for Transport(2015), p. 21 및 <https://cyberlaw.stanford.edu/files/blogimages/LevelsofDrivingAutomation.pdf> 참조하여 작성.

2. AV의 시험운행 현황

가. 미국 등 주요국

미국¹⁸⁾의 도로교통규제는 주법을 적용하기 때문에 개별 주가 참고할 수 있도록 NHTSA가 2013년에 시험운행요건지침을 제정했다. 미국에서 네바다주(2011)를 시작으로 캘리포니아주(2012), 플로리다주(2012), 미시건주(2013), 콜로라도주(2013)가 AV에 대해 입법화하였다. 시험운행요건은 각 주별로 유사하지만 운영상 서로 상이하다.¹⁹⁾ 먼저 시험운행을 실시하기 위해서는 시험차량이 연방정부의 ‘자동차안전기준(FMVSSs: Federal Motor Vehicle Safety Standards)’에 충족해야 하고 주 정부의 시험운행 제반요건에 대한 허가를 받아야 한다. 시험운행은 해당 주의 도로교통법을 준수하여 이루어져야 한다. 캘리포니아주는 시험운행을 지정도로로 제한하고 있지 않으며,

18) Jiang Tao et al.(2015), “Self-Driving Cars: Disruptive or Incremental?”, *Applied Innovation Review Issue 1*, p. 14.

19) 부록의 “주요국의 AV 보험제도 논의 현황” 〈부록 표 1-3〉 참조.

운전자 요건을 상세하게 정하고 있다. 시험운전자는 운전면허가 필요하고 리스크가 큰 운전자는 배제하고 시험차량 조작에 대한 허가증도 필요하다. 운전자는 기술지도 및 자기제어를 위한 훈련도 받아야 하고 주행 중에 운전석에 승차²⁰⁾하여 상황에 대한 신속한 대응을 해야 한다. 또한 주행데이터의 기록 보유와 관련하여 NHTSA는 기록장치를 제출하도록 되어 있으나 캘리포니아주는 사고 전 센서자료 기록을 보존하고 자율운전모드 해제 관련 자료도 보존해야 한다. 캘리포니아주는 시험운행 중에 사고나 고장이 발생한 경우 이에 대한 내용을 주 정부에 보고할 의무가 있으며, 시험운행자는 사고에 대비하여 500만 달러의 보장금액에 해당하는 보험에 가입해야 한다. 제조업자는 시험운행기간 동안 제조물책임법상 결함으로 사고가 발생하였을 때 제3자가 차량을 변경하여 발생한 책임까지도 책임을 부담해야 한다. 이에 비해 네바다주와 플로리다주는 제3자가 차량을 변경하여 사고가 발생했을 경우 제조업자의 책임을 면제하고 있다.

영국 교통부는 2015년 7월 AV²¹⁾ 연구개발을 목적으로 2,000만 파운드(약 360억 원)의 기금을 조성하고 테스트를 위한 지침인 시험실행규정(The Pathway to Driverless Cars: A Code of Practice for testing)을 마련했다. 시험실행규정은 공공도로 또는 장소에서 AV 테스트를 원하는 자를 위한 지침을 제공하고 있다. 지침에 따르면 실제 도로에서 자율주행기술(automated technologies)의 시험은 운전자가 존재하고, 운전자는 AV 안전조작에 책임을 지고 도로교통법을 준수해야 한다. 그리고 미국과 달리 사전 시험 운행거리는 별도로 지정하고 있지 않으나 AV 시험을 위해서는 관련된 보험에 가입하고 기타 법적요구사항을 준수해야 하며, 해킹을 원천적으로 방지하고 개인정보유출 대비책을 마련해야 한다.

일본도 미국처럼 AV의 시험기준이 마련되지 않은 상태에서 2013년 6월부터 정부 주도²²⁾로 AV 개발을 추진하고 시험주행을 실시하였다. 일본은 2013년 9월 처음으로

20) NHTSA는 2016년 2월 10일 “구글의 AV 인공지능 시스템을 연방법 체제에서 ‘운전자’로 인정할 수 있다”고 밝힘. 인공지능이 인간 운전자와 비슷한 수준의 판단을 할 수 있는지 입증해야 한다는 조건을 달았지만, 사람이 꼭 운전석에 앉을 필요가 없다는 해석임(조선비즈(2016. 2. 11), “미국 자율주행 시스템도 운전자, AV 개발 경쟁 불붙었다”).

21) 영국은 AV를 무인자동차(Driverless cars)로 표기하고 있음.

닛산 자동차에 AV 주행 면허를 부여하였으며 2015년 11월 일본 국회 주변 도로에서 시험주행을 실시하였다. 구체적인 시험운행 기준이 없는 상태였기 때문에 일본 경찰청은 향후 본격화될 시험 도로주행에 대비하여 2016년 4월 “자율주행 시험주행가이드라인”²³⁾을 발표하였다. 차량제조업자 등이 모든 공로상(公路上)에서 시험주행을 실시하기 위해서는 실험시설 등에서 해당 차량에 대한 실험을 실시하여 안전성을 확인할 필요성이 있으며 시험 전에 경찰청, 도로관리자, 지방운송국에 사전에 연락을 해야 한다. 시험운행 운전자는 해당 운전면허가 필요하고 운전석에 탑승하였을 때 긴급한 상황 발생시 구체적인 대응요령 숙지와 교육도 받아야 하며 관련 법규상의 운전자 의무부담과 사고 시에 책임을 부담해야 한다. 또한 운전자는 주행 중에 주행상황을 감시하고 긴급한 상황 시에 조작이 가능해야 한다.

일본은 시험주행 중의 사고 등에 대비하여 운행기록은 물론이고 사고기록장치가 필요하며 기록 보관을 해야 한다. 다른 국가들처럼 사고 시를 대비하여 자배법상의 의무보험과 임의보험을 가입해야 하며, 사고가 발생한 경우 그 원인규명이 되지 않을 경우 실험재개가 불가능하도록 되어 있다.

나. 국내

우리나라는 2016년 2월에 마련된 『자율주행자동차의 안전운행 및 시험운행 등에 관한 규정(고시)』(이하 ‘시험규정’)에 기초하여 제조업자 등이 제네시스 EQ900²⁴⁾에 대해 시험운행을 진행하고 있다. 또한 국토부는 기존의 교통정보 수집 및 제공에 이어 도로·차량·보행자 간 연계협력시스템 개념으로 도로 인프라(V2I), 차량과 차량 간(V2V), 차량과 보행자 또는 개인단말기 간(V2P) 통신시스템을 구축하여 위험상황

22) 국제전자학회(IEEE) 산하 매체인 ‘IEEE 스펙트럼’.

23) 日本能率協會総合研究所(2016. 2), 『自動走行の制度的課題等に関する調査研究報告書』, 警察庁, pp. 89-92.

24) EQ900에 장착된 고속도로주행시스템(highway driving assist)은 차선이탈자동복귀시스템(lane keeping assistant system), 스마트크루즈컨트롤(smart cruise control), 내비게이션을 이용하였음.

을 예견하여 피할 수 있도록 사전에 경고하는 지능형 교통체계 C-ITS(cooperative intelligent transport system)를 구축하고 있다. 국내 시험규정의 주요 내용을 살펴보면 다음과 같다.

시험운행자는 자동차관리법 제27조에 의거 국토부장관의 허가를 받아 지정된 6개 도로 319km에서 시험운행이 가능하다. 시험차량은 사전에 충분한 주행을 하여야 하며 일본과 같이 실험차량 표시를 부착해야 한다. 운전자의 요건은 다른 나라에 비해 단순한 형태이다. 운전자는 시험운전을 위해 해당 운전면허를 보유해야 하나 미국 캘리포니아, 일본, 영국 등과 같이 긴급 시 제어훈련이나 교육을 받을 필요는 없다. 주행 시에 운전자는 2인 이상 의무적으로 탑승해야 하며 어떠한 상황이라도 운전자가 강제 개입하는 것이 가능해야 한다.

자동차의 시스템은 운전자가 제어 가능하도록 수동모드 전환 스위치가 부착되어야 하고 운행모드와 정상작동 표시 및 사고 또는 고장 시 기능 이상 감지 및 경고장치가 있어야 한다.

〈표 II-5〉 주요국의 AV 시험운행기준 비교(1)

구분	NHTSA	캘리포니아주	영국	일본	한국	
시행일	2013. 5. 30	2013. 1. 1. 2014. 9. 16	2015. 8	2016. 4. 7	2016. 2. 13	
시험계획 제출연락	주정부 제출	주정부 허가	구급대, 경찰에 게 번호통보	경찰, 도로관리자, 지방운송국에 사전연락	국토부허가 (자동차관리법 제27조)	
사전실험 실시	무사고일정거리 주행증명서 제출, 과거 실험 자료 제출	상정조건하 실험의 안전성 확인	구내실험실시, 기록보존	실험시설 등 에서 시험실시, 안전성 확인	충분한 사전주행 필요	
운 전 자 요 건	자격	AV 운영을 인증할 자격보유	<ul style="list-style-type: none"> • 관련 면허보유, 리스크운전자 배제 • 제조업자의 적격성 증명 및 차량운용 권한 부여 • 시험차량 조작자허가증 보유 	<ul style="list-style-type: none"> • 시스템능력과 제약에 정통 • 적절한 면허보유, 수년간운전 경험 • 리스크운전자 배제 	필요한 운전면허 보유	운전면허 보유
	훈련	<ul style="list-style-type: none"> • 안전제어시험 통과, 훈련 강좌수료증 및 일정시간주행 제어 인증 • 조작·제한의 이해, 제어회복 방법 지식 등 훈련강좌 	기술지도, 자기제어를 포함한 훈련실시	<ul style="list-style-type: none"> • 실험단체의 훈련 실시 • 위험 시 안전 제어 관련 행동에 대한 훈련 	긴급 시 구체적 대응요령, 연락체계 등 서면화 및 교육	-
	주행 중 상 태	<ul style="list-style-type: none"> • 운전석의 운전자 승차 • 신속·용이하게 안전제어 준비 	좌동	<ul style="list-style-type: none"> • 이상감시, 안전제어가능 상태 • 통상 운전요하는 시야 확보 	<ul style="list-style-type: none"> • 운전석에 운전자 승차 • 관련 법규의 운전자의무 부담, 사고 시 책임부담 • 항상 주행 상황, 차량 상태 감시, 긴급 시 즉시 조작가능 	<ul style="list-style-type: none"> • 2인 이상 의무 탑승 • 항상 운전자 강제개입 • 허가 시 기상 조건 준수

자료: 日本能率協會総合研究所(2016. 2), 『自動走行の制度的 課題等に関する調査研究報告書』, p. 87 및 최인성 (2015), 「AV 상용화 관련 법제도 현황」, 교통안전공단 자동차안전연구원, p. 8 참조하여 작성.

〈표 II-6〉 주요국의 AV 시험운행기준 비교(2)

구분	NHTSA	캘리포니아주	영국	일본	한국
주행장소 한정	적절한 도로 제한	-	-	-	6개 시험도로 319km 한정
운전자에 대한 시스템의 기술요건	<ul style="list-style-type: none"> 수동전환 필요시 경고 시스템고장 기능저하 시 감지 및 경고 	수동전환필요시 경고	<ul style="list-style-type: none"> 명확한 표시 (자동·수동 모드) 신속, 용이한 안전제어기능 안전제어 필요시 표시 	<ul style="list-style-type: none"> 긴급 시 안전 제어 가능 시스템과 운전자 간 차량조작 권한의 위양이 확정될 것 차량보안 기준에 적합 	<ul style="list-style-type: none"> 수동모드 전환 스위치 부착 운행모드/ 정상작동 표시장착 사고고장 기능 이상 감지 및 경고장치 필요 항상 운전자 개입가능
주행 데이터 기록보유	고장, 센서자료의 정보기록(EDR) 및 제출	<ul style="list-style-type: none"> 사고 전부터 센서자료 기록 보존 자율운전모드 해제 관련 자료 보존 	정보기록장치 설치	운행기록, 사고기록장치 탑재, 각종 자료 기록 및 보존	운행기록 및 영상기록장치 장착
보험가입	-	보험 등 가입 (500만 달러)	적절한 보험가입	자배책보험, 임의보험 등 가입	자배책보험가입
사고·고장 사례 보고	제출	제출	사고정보보존 및 요구 시 관계 당국 제공	사고 시 원인규명이 되지 않는 한 실험불가	없음
기타	실험 외의 주행금지	-	사이버보안 장치, 개인정보 이용 및 보관	<ul style="list-style-type: none"> 사이버보안 확보 복수인 승차, 병행주행차 이용 실험차량 표시 실험 주체의 안전확보의무 부여 	<ul style="list-style-type: none"> 실험차량표식 해킹 대비 방안 마련

자료: 日本能率協會総合研究所(2016. 2), 『自動走行の制度的 課題等に関する調査研究報告書』 p.87 및 최인성 (2015), 「AV 상용화 관련 법제도 현황」, 교통안전공단 자동차안전연구원, p. 8 참조하여 작성.

시험운행 중에는 운행 및 영상 내용을 파악할 수 있는 운행기록장치(Event Data Recorder)²⁵⁾를 장착해야 하며 사고나 고장이 발생한 경우 다른 나라들처럼 당국에 보고조항은 없다. 만일의 사고에 대비하여 자배법에 의한 책임보험만 가입하도록 규정하고 있으며, 해킹으로 인한 문제에 대비하기 위하여 영국, 일본과 같이 보안대책 마련을 요구하고 있다. 국내의 시험요건은 영국, 일본, 미국 캘리포니아주와 비교 시 전체 운전자 요건, 주행장소의 한정, 보험가입 한도, 사고 및 고장 보고의무 등에서 차이가 있다.

3. AV의 보급전망 및 파급효과

가. 보급전망

AV는 각종 인지 센서, 제어 시스템, 기계장치 및 도로와 신호체계 등 도로 인프라(intelligent transport system)가 종합적으로 마련되어야 하고, 수요자 입장에서는 구입 가능한 가격이 된 경우에 일반자동차처럼 구매가 이루어질 수 있다. 실제로 자동차의 새로운 기술이 개발되어 상용화되어 가는 기간을 살펴보면 최저 15년 이상 걸린 것으로 조사되고 있다. 수백 달러에 해당하는 에어백의 경우 1973년에 최초로 시판된 이후 25년 이후인 98년에 보편화되었으며, 1,500달러에 상당하는 자동변속 장치는 '40년대에 만들어져 '90년대에 보편화되었다. 자율주행에서 필수적으로 이용하는 내비게이션 시스템은 1985년에 도입되어 2015년에 보편화되었으며 가격도 500달러에

25) 향후 AV에 대해 운행기록장치 또는 사고기록 장치를 의무적으로 부착되도록 관련 법을 개정할 필요가 있음. 현재는 사고기록장치를 장착한 경우 구매자에게 통보하고 여객자동차와 화물자동차만 의무적으로 운행기록장치를 장착하도록 되어 있음. 자동차관리법 제29조의 3(사고기록장치의 장착 및 정보제공)은 자동차제작·판매자 등이 사고기록장치를 장착할 경우에는 국토교통부령으로 정하는 바에 따라 장착하여야 하며, 사고기록장치를 장착한 경우 판매 시 사고기록장치 장착사실을 구매자에게 알려주도록 되어 있음. 교통안전법 제55조(운행기록장치의 장착 및 운행기록의 활용 등)에 의하면 「여객자동차 운수사업법」에 따른 여객자동차 운송사업자, 「화물자동차 운수사업법」에 따른 화물자동차 운송사업자 및 화물자동차 운송가맹사업자는 의무적으로 운행기록장치를 장착해야 함.

서 최근 급속히 하락하고 있다. 또한 GPS에 기반한 서비스는 연간 250달러의 비용이 필요하며 최소한 15년 이상 걸려 보편화될 전망이다. 이와 같이 자동차에 하나의 기술이 아닌 복합적인 기술이 융합된 AV는 앞선 부분별 장치를 부착한 자동차의 보급보다 더디게 될 가능성이 있다.

보스턴컨설팅그룹이 미국인 1,510명을 대상으로 실시한 설문조사²⁶⁾에 의하면 미국인들은 AV 구입의향이 높은 것으로 나타났다. 향후 5년 이내에 자동차 구매를 가정한다고 했을 때 부분 AV를 구매하겠다는 응답자는 55%였으며, 향후 10년 이내에 자동차 구매를 가정한다고 했을 때 완전 AV를 구매하겠다는 응답자는 전체에서 44%를 차지했다. 5년 이내 부분 AV를 구입하는 주된 이유²⁷⁾로 자동운전 기능이 없는 자동차보다 안전(28%), 자동운전 차량이라서 보험료가 낮음(26%), 고속도로에서 자동운전으로 전환(25%) 등을 꼽고 있다. 10년 이내 완전 AV를 구입하려는 이유로는 안전성 향상(22%), 보험료 절감(21%)을 들었으며 그 외에도 이동 중 다른 작업으로 생산성 향상(19%), 아이들의 등하교, 카풀 및 자동차공유(car sharing)에 의해 비용 감소 등을 이유로 꼽았다. 응답자들은 고속도로에서 자동운전, 특정경로에서 자동운전, 정체 시 자동운전, 자동 주차라는 자동운전 기능에 대해 골고루 관심을 가지고 있으며, 각 기능에 대한 추가 지불의향도 모두 50% 이상으로, 각 자동운전 기능에 대해 추가로 지불할 수 있는 금액은 5,000달러 이상인 것으로 나타났다.

일본에서 완전 AV 단계까지의 기술개발을 위한 도로 실증실험 시 법적·운용상의 과제를 도출하기 위해 국민들을 대상으로 설문조사²⁸⁾를 실시하였다. 이에 따르면 자동주행시스템에 기대하는 것으로 교통사고 감소가 약 74%로 가장 많았고, 차간 거리를 일정하게 유지하여 정체의 해소·완화가 약 52%, 고령자 등 이동 지원이 약 43%로 나타났다. 자동주행시스템의 우려사항으로는 '성능이 충분하지 않은 경우 교통사

26) BCG(2015. 4), "自動運転車市場の将来予測(Revolution in the Driver's Seat: The Road to Autonomous Vehicles)".

27) 복수응답 가능.

28) 설문조사는 운전면허 보유유무에 관계 없이 전국 18세 이상 남녀를 대상으로 2015년 11월 25일~12월 2일까지 실시하고 이 중 1,089건을 회수하여 분석하였음(日本能率協會総合研究所(2016. 3), 『自動走行の制度的課題等に関する調査研究報告書』).

고의 발생'이 약 64%로 가장 많았으며, '자동주행시스템 고장 시에 자동차의 폭주'가 약 54%, '교통사고가 발생했을 때 책임소재 불명확'이 약 41%로 나타났다. 따라서 향후 자율주행시스템 기술개발을 위해 고려해야 할 부문으로 안전 확인을 요구하는 의견이 가장 많았으며, 사고 발생에 따른 책임소재에 대한 의견이 비교적 많은 것으로 나타났다.

AV의 수요전망은 해당 국가의 국민소득 정도와 자동차 소유 인식정도에 따라 국가별 차이가 발생하고 있어 현재 상태에서 확정적인 전망은 어려운 상태이다. 먼저 전 세계의 AV 수요 전망²⁹⁾에 따르면 2014년 전 세계 자동차 판매대수 9,000만대에서 부분 AV는 1,500만 대가 넘을 것으로 분석하고 있다. 또한 전 세계의 운행 자동차 대수는 2014년 9억만 대에서 2030년에 20억만 대 이상으로 증가하며, 이 중 50%정도가 부분 AV이거나, 완전 AV일 것으로 추정하고 있다. 지역적으로는 유럽과 미국이 완전 AV 시장에서 선도적으로 앞서갈 것으로 예상되지만, 중국도 2030년에 도달하면 유럽을 제치고 세계에서 두 번째로 큰 시장이 될 것으로 보고 있다.

아울러 국가별 AV 보급전망은 다소 편차가 있는 것으로 나타났다. BCG(2015)가 수행한 미국의 AV 보급전망에 의하면 부분 AV는 상대적으로 하드웨어³⁰⁾ 비용이 낮아 출시 때부터 보급될 것으로 보이나, 완전 AV는 하드웨어비용이 높아 시장출시 이후 2~3년간은 보급 속도가 느릴 것으로 예측하고 있다. 부분 AV는 2017년, 완전 AV는 2025년에 시장에 진입할 것으로 보인다. 2025년 미국에서 부분 AV와 완전 AV가 신차판매 대수³¹⁾에서 차지하는 비율은 각각 12.4%(1,390만 대), 0.5%(60만 대)가 되고 2035년에는 각각 15%(1,840만 대), 9.8%(1,200만 대)로 증가하며 전체의 약 25%(3,040만 대)가 될 것으로 전망하였다.

영국은 정부가 2025년까지 9,000억 파운드 규모에 달하는 예산을 투입하여 AV 시장의 선두를 목표로 하고 있다. KPMG(2015)에 따르면 2020년이 되면 생산되는 차 중

29) Jiang Tao et al.(2015), "Self-Driving Cars: Disruptive or Incremental?", *Applied Innovation Review Issue 1*.

30) 하드웨어는 센서(레이더 카메라, 라이더), 프로세서(전자통제장치), 액추에이터(actuator, 브레이크, 기어, 스티어링) 등을 의미함.

31) 신차판매 대수는 2025년 1.11억 대, 2035년은 1.22억 대로 가정함.

에 커넥티드카가 73%를 점유할 것으로 보고 있다. 또한 L3가 12% 정도를 점유하고, L4와 L5는 매우 적을 것으로 예상하였다. 2030년이 되면 생산되는 자동차의 대부분이 커넥티드카일 것으로 전망했으며 높은 수준의 자동화 단계인 L4/L5는 전체 차량의 26%를 점유할 것으로 예상했다.

〈표 II-7〉 영국의 AV 생산비중 전망

(단위: %)

구분	2016	2017	2018	2019	2020	2023	2025	2026	2027	2028	2029	2030
커넥티드카	50	55	59	64	73	86	95	100	100	100	100	100
L3	0	4	7	8	12	48	81	83	87	88	84	75
L4/5	0	0	0	0	0	0	4	7	8	12	16	26

주: 분류기준은 SAE에 따름.

자료: KPMG(2015), Connected and Autonomous Vehicles-The UK Economic Opportunity, p. 9.

앞에서 살펴본 BCG(2015)의 AV 보급전망과 Somers(2015)의 자동화 기술의 발전 정도에 따른 AV 보급전망을 종합하여 보면 다음과 같다. 자율주행 초기단계는 2025년까지로 운전자 지원시스템이 대부분인 L1~L2가 지속적으로 증가하여 복잡하지 않은 도로에서 자율주행이 가능하며, L2~L3의 자동차는 소규모로 점유할 것으로 전망된다. 완전자율주행으로의 진화단계는 2025년에서 2035년까지로 대부분의 선진국에서 자율주행 환경에 대한 제약이 적어져 L2~L3의 부분 AV가 상당 부분을 점유하고 L4의 기술이 보편화되기 시작할 것으로 전망된다. 2035년 이후는 완전자율주행 전환 단계로 거대한 커넥티드카 시스템에 의하여 효율적인 다양한 교통이동 시나리오가 가능해져 개인의 활발한 이동이 가능해질 것으로 예상된다.

이와 같은 전망 시나리오에 따르면 L4 보급확대는 2035년 이후에나 가능하고 그 이전까지는 운전자의 안전운전을 도울 수 있는 자동화 기술을 채택한 부분 AV의 보급이 크게 진전될 것으로 보인다.

〈표 II-8〉 AV의 전망

시기	자율주행 초기 (2020~2025)	완전자율주행으로 진화 (2025~2035)	완전자율주행으로 전환 (2035년 이후)
내용	<ul style="list-style-type: none"> • L1~L2 지속 증가, 복잡하지 않은 도로에서 자율주행 • L2~L3 약간 점유 • L4 상업적 용도 사용 가능하나 고가 	<ul style="list-style-type: none"> • 자율주행 환경 제약이 적어짐 • L2~L3 상당 수준 점유 • L4 보편화 사용초기 	<ul style="list-style-type: none"> • 거대 커넥티드카 네트워크에 의해 복수 이동 시나리오 제공 • L4 보편적 사용
보급률 (미국)	부분 AV: 10% 미만 완전 AV: +0%	부분 AV: 12,4% 완전 AV: 0,5%	부분 AV: 15% 완전 AV: 9,8%

주: AV 분류기준은 미국 NHTSA 기준에 의하고 보급률은 BCG(2015)의 전망결과를 사용함.
 자료: Somers Andrew t, al.(2015) p. 30 및 BCG(2015. 4), “自動運転車市場の将来予測, Revolution in the Driver Seat: The Road to Autonomous Vehicles” 참조.

나. 사회적 파급효과

1) 긍정적 효과

가) 교통 효율성(traffic efficiency) 증가

AV가 운행되는 경우 교통흐름의 효율성이 크게 증가할 것으로 예상된다. 특히 일반도로보다는 일정한 속도를 유지할 수 있는 고속도로와 같은 전용도로에서 효과가 더 클 것으로 예상된다.

국내 『도로교통법』 제19조는 모든 차의 운전자는 같은 방향으로 가고 있는 앞차의 뒤를 따르는 경우에는 앞차가 갑자기 정지할 때 그 앞차와의 충돌을 피할 수 있는 필요한 거리를 확보하여야 한다고 되어있다. 이에 따라 운전자가 앞차를 추돌하게 되는 경우에는 사고의 책임을 상당 부분 부담하기 때문에 운전자가 경험적 또는 습관을 통해 개별적으로 정한 안전거리를 유지하고 운전을 하게 된다. 이로 인해 안전거리 확보 기준이 차종별로 달라 교통흐름이 효율적이지 못할 가능성이 있다.

그러나 AV가 도입되어 모든 차가 자율주행을 한다고 가정하는 경우 사람이 운전하는 경우보다 안전거리를 좁힌 상태에서 균등하게 운행이 가능해져 단위면적당 자동차의 운행대수, 즉 활용밀도(occupancy density of road)가 증가할 수 있다. 2011년

IEEE Vehicular Technology Conference의 연구결과에 의하면³²⁾ 고속도로의 교통용량(traffic capacity)을 275% 향상시킬 수 있는 것으로 나타났다.

〈표 II-9〉 AV의 사회적 파급 효과

긍정적 효과	부정적 효과
전체 교통효율성 증가	비용증가(장치부착 및 서비스/유지관리비용, 도로 및 통신 인프라 구축)
연비효율 증가 및 오염감소	자동차이용증가 따른 이산화탄소 증가
사고감소 등 안전성 개선	공공운송 종사자 감소(버스, 택시, 트럭)
삶의 질과 사회구조 변화	Crash economy(병원, 변호사, 보험사, 자동차 수리)
운전자의 스트레스 감소 및 교통비용 감소	새로운 리스크 직면(시스템 오류, 도로이용자 안전의식 취약, 신종 테러, 개인정보유출 등)

자료: Sudzus David B.(2015), Autonomous Vehicles-Liability and policy issues, p. 14. 및 Todd Litman (2015), Autonomous Vehicle Implementation Predictions: Implications for Transport Planning, Victoria Transport Policy Institute, p. 4 참조하여 작성.

나) 연비 효율성 증가

AV는 자동주행운전시스템(ADAS)을 탑재하여 운행되기 때문에 효율적인 연료소비가 이루어질 수 있다. 특히 자동주행운전시스템은 기존의 주행시스템에 비해 도로주행속도에 따라 자동적으로 속도를 조절하고 앞차와 안전거리도 유지해가면서 운행이 가능하도록 지원한다. 이에 비해 자동주행운전시스템이 없는 일반자동차는 운전자가 운전 중에 가속과 감속 등을 하고 경제적인 연료소비 속도를 벗어나서 운행하는 구간이 빈번하게 나타날 수 있어 연료 효율성이 낮을 수 있다.

Euro FOT의 연구에 의하면 자동크루즈장치(ACC)를 부착한 승용차에 대하여 78만 킬로미터를 운행하는 동안 연료가 2.1% 감소하는 것으로 측정되었다. 또한 EU 27개국의 승용차가 모두 ACC를 장착한 것을 가정한 경우에는 연간 연료가 693.9백만 리터가 절감될 것으로 추정하였다.³³⁾

32) Eugensson Anders et al.(2012), "ENVIRONMENTAL, SAFETY, LEGAL AND SOCIETAL IMPLICATIONS OF AUTONOMOUS DRIVING SYSTEMS", <http://www-nrd.nhtsa.dot.gov/pdf/esv/esv23/23ESV-000467.PDF>, pp. 10~11.

다) 교통사고 감소에 따른 사고비용 축소

AV의 보급이 확산되면 인적요인에 의하여 발생하는 교통사고의 상당한 부분이 감소하기 때문에 교통사고의 경제적 비용과 사회적 비용은 크게 줄어들 것으로 전망하고 있다.³⁴⁾

이러한 기초에 의하여 Morgan Stanley(2013)는 세계 연간 교통사고 비용이 2013년 기준 현재 5.6조 달러(약 6,300조 원)에서 AV의 보급에 따라 연간 1.3조 달러(약 1,470조 원)로 감소할 것으로 예상하고 있다. 미국의 경우에는 AV 보급률이 90%이상일 때 연간 사망자가 21,700명 감소하고 연간 교통사고 비용은 4,500억 달러 절감될 것으로 예상하고 있다.³⁵⁾

〈표 II-10〉 국내 교통사고 사회적 비용(2014)

피해종별		구분	교통사고 발생현황	교통사고 사회적 비용		
				금액(천 원)	구성비(%)	건당 비용
물적 피해 (건)	차량		3,086,776	4,582,479,070	17.2	1,485
	대물		3,208,514	5,055,646,170	19.0	1,576
	소계		6,295,290	9,638,125,240	36.3	1,531

33) Eugensson Anders et al.(2012), "ENVIRONMENTAL, SAFETY, LEGAL AND SOCIETAL IMPLICATIONS OF AUTONOMOUS DRIVING SYSTEMS", <http://www-nrd.nhtsa.dot.gov/pdf/esv/esv23/23ESV-000467.PDF>, pp. 10-11.

34) 자동비상브레이크장치(Autonomous emergency braking)를 부착한 경우 후방충돌사고를 38% 방지할 수 있고, 전방충돌경고장치(forward collision warning)와 차선이탈경고장치(lane departure warning)를 부착하면 사고빈도(충돌사고 4%, 물적사고 배상책임 14%, 신체사고 배상책임 40%, 의료비용 27%)가 감소할 것으로 분석하고 있음. LDW/FCW/전방주시 및 경고(Headway monitoring & warning)/보행자충돌경고장치를 부착한 경우 사고가 39% 감소하는 것으로 분석하고 있음(Swiss Re(2015), Impact of automated vehicles on insurance sector, p. 15).

35) Eno Center for Transportation(2013. 10), Preparing a Nation for Autonomous Vehicles Opportunities, Barriers and Policy Recommendations, p. 8.

〈표 II-10〉의 계속

피해종별	구분	교통사고 발생현황	교통사고 사회적 비용		
			금액(천 원)	구성비(%)	건당 비용
인적 피해 (명)	사망	4,762	2,033,566,317	7.7	427,040
	중상	194,955	10,183,491,911	38.3	52,235
	경상	695,402	2,077,642,682	7.8	2,988
	부상신고	901,878	1,380,252,565	5.2	1,530
	소계	1,796,997	15,674,953,476	59	8,723
사회 기관 비용	사고조사(경찰)	-	238,138,802	0.9	-
	초동조사(경찰)	-	43,803,623	0.2	-
	보험행정	-	959,616,515	3.6	-
	구조·구급	-	17,901,029	0.1	-
	소계	-	1,259,459,970	4.7	-
총비용		-	26,572,538,686	100	-

자료: 도로교통안전공단, 『14 도로교통 사고비용의 추계와 평가』, p. 84 참조하여 작성.

우리나라의 경우 2014년 교통사고의 사회적 비용은 26조 5,700억 원으로 GDP의 1.8%나 차지하고 있으며 미국(1.4%, 2010년 기준), 일본(1.3%, 2009년 기준)과 유사한 수준이나 독일(0.87%, 2013년)과 영국(0.46%, 2014년)에 비하면 1%p 이상 높은 상황이다. 또한 국내의 자동차등록 대수의 78%가 승용차인 점을 감안하면 AV의 보급 확대 시 인적사고 요인이 감소하는 경우 사회적 비용은 상당한 수준으로 감소할 것으로 예상된다.

또한 스위스 리가 AV의 보급비율에 따라 한국을 비롯한 14개 자동차보험 시장을 대상으로 인플레이션을 반영하지 않고 자동차 보험료를 추정할 바에 따르면 2015년 5,100억 달러인 보험료는 AV 기술이 없을 것으로 가정한 경우 2020년에 6,160억 달러이나 AV 기술이 보급되었다면 5,940억 달러일 것으로 추정하고 있다. AV 기술의 보급이 더 확산된 2025년에는 보험료가 200억 달러 감소하는 효과가 있고, 그 이후에는 보험료 감소효과가 더 큰 것으로 분석하고 있다.

〈그림 II-3〉 자동차보험시장 규모 추정



자료: Swiss Re(2015), The future of motor insurance: How car connectivity and ADAS are impacting the market, A joint white paper by HERE and Swiss Re, p. 8.

라) 삶의 질 개선

자동차의 이용량이 후진국에 비해 선진국이 훨씬 많기 때문에 선진국일수록 경제 주체들은 출·퇴근 시에 도로 위에서 상당 시간을 사용하고 있는데, AV가 등장하면 이러한 비생산적인 시간낭비를 줄일 수 있다.³⁶⁾ 또한 AV는 차량 간 최소한의 안전거리를 유지하면서 높은 속도로 주행할 수 있어 연비도 높아지며 교통체증을 감소시킬 것으로 보인다.

운전시간 감소로 인한 시간에 일 또는 레저를 즐길 수 있어 GDP와 웰빙지수가 함께 증가할 것이다. 또한 장시간 운전의 고통에서 벗어날 수 있어 정신건강이 좋아지고 여행을 즐기는 사람이 많아질 것으로 추측된다. 여행을 가는 사람이 많아진다면 그로 인해 경제활성화도 될 것으로 보이며, 차안에서 즐길 수 있는 여가 생활도 라디오 및 텔레비전 시청 이외의 것이 개발되어 관련 산업이 성장하게 될 것이다. 그리고 교통약자인 장애인이나 노인들에게 교통 편의를 제공할 것이다.

36) Big Innovation Centre(2012), "Self Driving Cars: A Case Study in Making New Markets".

물론 이에 대해 다른 해석도 가능하다. AV의 등장으로 짧은 거리를 주행하는 차량이 증가하고, 사람이 잠깐 음식을 사온다든지, 세탁물을 찾아오느라 잠시 자동주차를 시킨 차량에 의해 교통체증이 증가할 수도 있다.

마) 사회구조 변화

AV의 등장은 차량 소유 개념에서 차량 공유 개념으로 전환되는 계기가 될 것으로 보인다. 이는 AV가 상용화되면 자동차 판매가 감소할 것이라는 전망에서부터 나온 개념이다. Barclays³⁷⁾는 AV 보급으로 2040년 미국의 가구당 차량 보유대수는 2.1대에서 1.2대로 줄어들 것으로 보고 있다. 예를 들어 부모 중 한 명이 차를 타고 출근하더라도 자동차가 자율주행을 할 수 있다면 자녀를 학교에 데려다 주기 위해 별도의 차량이 필요 없게 된다. 최근 미국 대도시에서는 많은 가정들이 세컨드카를 사지 않고 차량공유서비스인 우버나 리프트를 이용하는 비율이 높고, GM도 2015년 10월부터 미국 뉴욕 맨해튼에서 차량공유서비스인 '드라이브 NYC'를 시작하였다.

AV 보급으로 모빌리티 서비스가 가속화되어 스마트폰으로 호출하는 로봇택시, 공유차량 그리고 대량 수송용 버스 등이 확대될 것이고, 운전을 전문으로 하는 직업이 필요 없게 되고, 사업자들은 비용절감을 위해 자율주행이 가능한 사업용 차량에 관심을 갖게 되어 택시는 물론 버스와 화물차 업종이 급속히 줄어들 것으로 보인다.

그러나 완전 AV 상용화가 본격화될 경우, 자동차의 기존 상품적 가치는 무차별해지고 승차감, 내부 공간 디자인 및 내부 공기 등 감성 가치의 중요성이 증대될 것이다. 따라서 ICT·인테리어 업체 등 차량 제조업자와 판매 업체, 모빌리티 등 서비스 제공업체 그리고 지불업체 등 관련 신규 사업자의 진입이 본격화되어 이종업체 간 제휴 및 협력관계 형성이 활발해질 것이다.³⁸⁾

37) The Economist(2016. 1. 9), "The driverless, car-sharing road ahead".

38) 김희영(2015), "ICT 업체의 자동차산업 진출 동향과 OEM업체의 대응" 발표자료, Deloitte.

2) 부정적 효과³⁹⁾

AV의 상용화로 보급이 확대될 경우 사회 전반에 있어 앞에서 살펴 본 바와 같은 긍정적인 효과 외에도 사회적 비용을 유발하거나 특정산업의 고용 축소를 유발하는 등의 부정적인 효과가 발생한다.

먼저 AV는 새로운 기술을 이용하는 장치를 장착하기 때문에 차량의 구입가격이 상승하고, 인포테인먼트 사용이나 관련 시스템, 지도 소프트웨어 업데이트 등 유지·관리 비용이 수반되고, AV의 자동운행이 가능한 도로와 통신 인프라 구축에 상당한 비용이 소요된다. 또한 AV가 교통효율성을 증가시키기 때문에 자동차의 이용량이 증가하여 이산화탄소 배출량도 예전에 비해 증가할 가능성이 있다. 그러나 테슬라와 같이 전기차로 대체되는 경우 이러한 부작용을 상당 부분 감소시키게 될 것으로 보인다.

아울러 AV 증가는 버스, 택시 등 대중교통업과 화물, 택배 등 운송업에 종사하는 근로자⁴⁰⁾가 크게 감소하게 될 것으로 예상되며, 교통사고와 관련된 병원, 자동차 수리업, 변호사 및 손해사정사 등 보험산업 종사자 등 자동차 충돌 관련 산업(crash Economy)은 사고발생빈도와 손해심도의 감소로 수익이 크게 줄어들 가능성이 있다.

나아가 AV 등장은 기존에 생각하지 못한 새로운 리스크를 유발하게 되어 이에 대한 관리 필요성이 요구된다. AV는 자율주행시스템에 기반하고 있으므로 동 시스템에 오류가 생긴 경우 복수의 사고 발생 가능성이 존재하고, 폭탄 운반을 통한 테러 가능성도 확대될 수 있으며, 시스템의 해킹 등을 이용한 개인정보 유출 리스크가 일어날 가능성이 있다. 따라서 AV의 새로운 리스크에 대한 보험상품 개발을 검토할 필요가 있다.

39) Todd Litman(2015), Autonomous Vehicle Implementation Predictions: Implications for Transport Planning, Victoria Transport Policy Institute, pp. 4~10.

40) 국내의 2013년 운송업종사자는 863,673명(버스운송업종사자 147,173명, 택시운송업종사자 299,284명, 화물운송업종사자 417,216명)이며, 이들이 3.5명의 세대주로 가정하면 300만 명에 영향을 줄 것으로 추정됨(통계청(2015), 『운수업조사』, 통계정보 보고서, p. 52).

다. 도로교통 관련 법규 개정

향후 완전 AV가 운행하게 되는 경우 협약국의 도로교통법과 관련된 1949년 제네바 협약, 1968년 비엔나 협약 등 국제법규가 변경될 가능성이 있다. 제네바 협약은 운전과 관련하여 국제적으로 통일된 교통법규를 제정하여 교통사고를 사전에 예방하기 위한 목적이 있다. 이러한 국제협약에 가입한 국가들은 자국법에 관련된 사항을 이행하여 국제운전면허를 상호 간 인정하는 데에도 활용하고 있다.

1) 국제협약 개정

자율주행과 관련하여 자동차의 운행과 관련된 도로교통 국제협약은 1968년 비엔나 협약(The Vienna Convention on road traffic)과 1949년의 제네바 협약(The Geneva Convention on road traffic, 1949)⁴¹⁾이 있다. 우리나라는 제네바 협약에 1971년 국회의 비준을 받아 가입하였지만 비엔나 협약은 유보하고 있는 상태이다.

제네바 협약에 AV와 관련하여 검토되어야 할 사항은 운전자와 자동차의 개념, 차량의 운전자 요건이다.

첫째, 협약 제4조는 “도로상에서 차량을 운전하거나 또는 견인용, 적재용 또는 승용에 사용되는 동물 또는 가축의 무리를 인도하는 자 또는 이를 실제로 통제하는 자”를 운전자로 규정하고 있다. 따라서 AV의 경우에는 운전자 없이 스스로 운행하는 시스템이 존재하는 데 이를 운전자로 볼 수 있는지 여부이다. 이에 대해 미국의 NHTSA는 구글의 AV를 운전자로 본다는 공문을 보낸 바가 있어 향후 국제협약이나 국내 법규에 반영 여부가 관심을 받고 있다.⁴²⁾

41) 협약내용은 “법제처 국가법령정보센터, 「도로교통에 관한 제네바 협약(부속서 포함)」을 참조, 가입국은 한국을 비롯한 미국, 영국, 프랑스, 일본 등 92개국이며, 대륙별로 보면 유럽 30개국, 미주 15개국, 아시아 태평양 18개국, 중동 및 아프리카 29개국임.

42) Reseller News(2016, 2, 10), “US regulator coming around to view that a Google computer could qualify as car driver”.

〈표 II-11〉 제네바 협약의 AV 관련성 검토

협약 내용	AV 적용	비고
운전자 정의(제4조)	자율주행시스템 인정여부	보완
자동차 정의(제4조)	해당될 수 있음	유지가능
운전자 필요 및 항상 차량통제 요건(제8조)	자율주행시스템 포함여부	보완
운전자의 항상 차량속도 조절 및 신중한 운전(제10조)	비상시 통제가 필요하나 일반적으로 불필요	보완

둘째, 협약 제4조에서 자동차는 “궤도 또는 가선에 의하여 주행하는 차량을 제외한 도로상에서 본래 사람 또는 화물운반에 사용되는 모든 자동 추진식의 차량”으로 규정하고 있다. 동 정의에 AV를 대입하여 볼 때 자동추진식에 대한 운전자 개념 등 구체적인 요건이 없기 때문에 AV도 이의 범위에 해당하는 것으로 볼 수 있다.

셋째, 자동차에 대한 운전자 존재 필요성이다. 협약 제8조는 운행되고 있는 차량에는 운전자가 있어야 하며 운전자는 항상 차량을 조종할 수 있어야 하고 타 도로 사용자의 안전을 위하여 필요한 주의를 하도록 되어 있다. AV의 경우에는 자율주행시스템이 운행하기 때문에 운전자가 사실상 필요하지 않게 되나 수동모드 등으로 전환한 경우 등에는 필요한 개념이다.

넷째, 협약 제10조는 “자동차 운전자는 항상 차량의 속도를 조절하고 있어야 하며 적절하고 신중한 방법으로 운전해야 한다”라고 규정하고 있다. AV의 경우 자동주행시스템과 차선이탈방지시스템 등이 있기 때문에 운전자가 해야 할 의무를 시스템이 하는 것이므로 AV 적용에 대해 검토가 필요한 부분이다.

비엔나 협약(the Vienna Convention on Road Traffic 8 November 1968)⁴³⁾은 제8조가 AV와 관련되어 있다. 제8조는 운전자에 대해 규정하고 있는 조항으로 다음과 같이 되어 있다.

43) 우리나라는 1969년 12월에 서명만 하였고 비준을 하지 않은 상태이며 2016년 3월 현재 73개 국가가 비준한 상태임. EU 국가 중 영국과 스페인은 서명만 하고 비준하지 않았으며, 미국과 일본은 서명도 하지 않았음(http://www.unece.org/trans/conventn/legalinst_08_RTRSS_RT1968.html).

제1항은 모든 움직이는 자동차 또는 자동차의 결합체는 운전자가 있어야 하며, 제3항은 모든 운전자는 운전하기 위해 필요한 신체적 능력과 정신적 능력을 모두 확보해야 할 것을 규정하고 있다. 또한 제4항은 모든 운전자는 차량운전에 필요한 지식과 관련 기술을 보유해야 하며, 제5항은 모든 운전자는 항상 자동차를 통제할 수 있어야 한다.

〈표 II-12〉 비엔나 협약의 AV 관련성 검토

	관련 조문	AV 적용	검토방향
제8조 (운전)	1. 운전자 필요	비상시만 필요	보완
	3. 운전자의 신체적 정신적 능력 확보	불필요	삭제
	4. 운전지식과 기술 확보	자율주행지식에 필요	보완
	5. 항상 자동차 통제	비상시 통제가 필요하나 일반적으로 불필요	보완
	6. 운전 이외의 다른 활동을 최소화	자율주행시스템 대체	보완
제13조 (차간속도와 거리)	1. 운전자는 항상 상황에 따라 속도조절, 정지	첨단자율주행지원시스템 대체(ADAS)	보완

요약하면 모든 차량에는 운전자가 필요하며, 그 운전자는 운전할 수 있는 신체적·정신적 능력과 운전에 필요한 지식과 기술을 지니고 있어야 하며 항상 자동차를 통제할 것을 정하고 있다. 따라서 AV를 구입하여 운행하게 되는 경우 제8조의 규정은 상당 부분 개정이 불가피하다고 판단된다. 앞서 언급한 것처럼 NHSTA는 구글이 개발한 AV 시스템을 연방법에서 운전자로 인정한다는 문서를 통보한 바 있으며, 이는 AV에는 운전자가 불필요하다는 것으로 해석할 수 있는 것으로 향후 관련 법규에 어떻게 반영될 지가 최대 관심사항이 된다.

이상과 같이 도로교통과 관련하여 제네바 협약과 비엔나 협약을 살펴본 바에 의하면 AV의 운행과 관련하여 검토되어야 할 규정이 존재한다. 특히 두 협약에서 공히 언급하고 있는 모든 차량에 운전자가 필요하고 운전자는 속도 조절 등을 통해 차량을 항상 통제하고 있을 것을 규정하고 있다. 특히 제네바 협약의 운전자 개념에 AV 시스템이 해당되는지는 최대 관심 사항이다.

최근 유럽의 유엔경제위원회(the United Nations Economic Commission for Europe)는 AV와 관련하여 국제협약 개정을 위하여 Working party on Road Traffic Safety와 World Forum for Harmonisation of vehicle Regulations을 운영하고 있다. 이들 작업반의 연구논의 결과에 따라 2014년에 L2-L3의 AV와 관련한 비엔나 협약의 개정안이 2014년에 마련되어 2016년 3월에 발효되었다. 개정안은 자동차에 운전자가 필요하고 항상 자동차를 통제할 수 있어야 한다는 제8조에 다음 2개의 조항을 신설한 것이다.⁴⁴⁾

“(a) 자동차의 운행방법에 영향을 주는 차량시스템(vehicle system)은 그 구조, 부품에 관한 국제법에 준거하고 있는 경우에는 본 항 및 제13조 제1항⁴⁵⁾에 적합한 것으로 간주한다.

(b) 차량의 운전방법에 영향을 주는 차량시스템에서 구조, 장치 및 사용 조건이 (a)의 국제법에 준거하고 있지 않는 것은 그 시스템에 대하여 운전자가 조작개입 또는 시스템 중지(switch off)를 할 수 있는 경우에는 제8항 및 제13조 제1항에 적합한 것으로 간주한다.⁴⁶⁾”

향후 완전 AV(L4)의 상용화에 대비하여 “운전자는 어떠한 경우에도 운전 이외의 다른 활동을 최소화하여야 한다(article 8(6))”를 변경하는 것이 필요하다고 보고 있다.⁴⁷⁾ 이에 대해 2016년에 개정안을 확정하여 2017년 세계자동차규제통일포럼(world forum for harmonization for vehicle regulation)에서 확정될 예정이다.

44) 須田義大(2015), “自動運転の動向”, 東京大学生産技術研究所 次世代モビリティ研究センター(ITSセンター), p. 11.

45) 제13조(차량 간의 속도와 거리) 제1항 차량에 있는 운전자는 어떠한 상황에서도 당연하고 적절한 주의를 하여 운전자에게 필요한 모든 조작을 실행할 수 있는 위치에 언제나라도 있도록 하여 차량을 제어해야 함.

46) Pillath Susanne(2016), “Automated Vehicles in the EU”, European Parliamentary Research Service, p. 6.

47) Gen Re.(2016. 3), “Automated Vehicles in the EU: A Look at Regulations and Amendments”.

2) 국내 법규 보완

AV가 도입되는 경우 자동차관리법, 도로교통법 등에서 규정하고 있는 자동차의 정의, 운전과 운행의 정의, 무면허 운전 등에 대한 개념 등에서 검토가 필요⁴⁸⁾하고, 보험제도와 관련하여서는 자배법 제3조의 손해배상책임부담자의 범위와 제5조의 보험가입 의무자를 보유자에서 제조업자로 확대할 것인지에 대해서 검토가 필요하다.

먼저 자동차의 정의를 살펴보면 자동차관리법(제2조 정의 제1호, 제1의 3호)은 자동차를 “원동기에 의하여 육상에서 이동할 목적으로 제작한 용구 또는 이에 견인되어 육상을 이동할 목적으로 제작한 용구”로 정의하고 있고, AV는 “운전자 또는 승객의 조작 없이 자동차 스스로 운행이 가능한 자동차”로 정의하고 있다. 또한 도로교통법(제2조 정의 및 제18호)은 “철길이나 가설된 선을 이용하지 아니하고 원동기를 사용하여 운전⁴⁹⁾되는 자동차관리법 제3조의 자동차, 건설기계관리법상의 건설기계”로 정의하고 있다. 또한 자배법은 자동차관리법의 적용을 받는 자동차에 대해 적용하고, 교통사고처리특례법은 도로교통법의 자동차를 적용대상으로 규정하고 있다. 그러나 도로교통법의 적용대상 자동차에 자동차관리법 제2조 제1의 3호에 정의한 AV도 포함되는지에 대해 명확한 규정이 필요하다.

48) 국토교통부 국토교통과학기술진흥원(2015. 4), 『스마트 자율협력주행 도로시스템 개발 기획 보고서』, p. 23.

49) 도로교통법 제2조 제26호는 차마를 본래의 목적에 사용하는 것으로 운전을 정의하고 있고, 자동차관리법 제2조 2는 사람 또는 화물의 운송여부에 관계 없이 자동차를 그 용법에 따라 사용하는 것으로 행위를 규정하고 있음.

〈표 II-13〉 국내 관련 법규와 AV 관련 사항 검토

법규명	AV 관련 사항	비고
자동차관리법	제2조(정의) 1(자동차), 제1의 3호(AV)	AV도 자동차에 포함여부 불분명
	제74조 2 손해배상(제31조의 결합시정을 안한 경우 TPL): 2016. 6. 30 시행	제조물책임법과 관계 명확화
도로교통법	제2조 정의(자동차): 자동차관리법 제3조 자동차 종류	AV 해당여부 불분명
	제44조(음주운전금지), 45조(과로, 질병 등 운전금지)	자율주행모드 시 적용가능 여부
	제49조 모든 운전자의 준수사항 등 (10. 휴대전화, 11 및 11의 2. 영상표시장치)	자율주행모드 시 적용가능 여부
	제80조 운전면허 및 제96조 국제운전면허증	자율주행운전면허 추가 여부
자동차손해배상보장법	제3조 자동차손해배상책임	제조물책임 부담
	제5조 보험 등의 가입의무	제조업자 추가
교통사고처리특례법	제3조 처벌의 특례조항 적용: 피해자 명시적 의사에 반하여 공소제기 못함(뺑소니, 음주 측정거부, 11대 사고 제외)	<ul style="list-style-type: none"> 음주, 약물작용 적용가능성 책임부담 주체
	제4조(보험 등에 가입된 경우의 특례 (공소 제기 불가))	<ul style="list-style-type: none"> 음주측정거부 사망, 후유장해사고

둘째, 자동차관리법 제74조의 2(손해배상)에 제조업자의 결합이 있는 경우 사고에 대해 손해배상책임의 부담이 제조물책임을 의미하는 것인지 또는 자배법상의 손해배상책임도 이에 근거해 보상할 수 있는지에 대해 명확하게 규정될 필요성이 있다.

셋째, 완전 AV의 자율주행모드 특히 운전자 없는 자동차인 경우 도로교통법 제44조의 음주운전금지와 제45조 과로, 질병 등 운전금지, 제49조의 휴대전화, 영상표시장치의 사용 금지가 적용될 여지가 있는지에 대해 충분한 연구 검토가 필요하다.

넷째, 운전면허는 부분 AV인 경우에는 직접적으로 운전을 해야 하기 때문에 현재의 운전면허제도가 유용하나, 완전 AV인 경우에는 운전에 직접적으로 관여하지 않기 때문에 현재의 운전면허제도를 사용할 실익이 적을 것으로 판단된다. 이러한 이슈는 일본에서도 제기되고 있으며, 제네바 또는 비엔나 도로교통협약에서 결정되는 것에 따라 국내 도로교통법상의 운전면허제도를 보완할 필요가 있다.

다섯째, AV 교통사고가 발생한 경우 운전자 등에 대해 교통사고처리특례법과 도로교통법 등을 적용함에 있어서 제조업자를 처벌해야 할 것인지 소유자에게 할 것인지에 대해서 사회적 합의가 필요하다고 판단된다. 즉, 교통사고 발생이 이와 같은 특정 상황에 노출될 때 AV 시스템은 사전에 정해진 프로그램에 의하여 기계적으로 운행이 될 것이기 때문에 자율주행모드 시 법규위반이나 사고처리 특례조항 적용에 대한 주체 결정이 충분히 논의되어 노출될 필요성이 있다.

마지막으로 자배법상의 손해배상책임 부담 주체, 자동차의 결함으로 사고 발생 시 제조물책임법에 의한 부담가능성 등에 대한 이슈는 다음 장에서 다양하게 논의하고 본 절에서는 생략하고자 한다.

4. 보험산업 영향

가. 일반손해보험 및 생명보험

AV의 보급은 자동차보험뿐만 아니라 손해보험과 생명보험에도 영향을 줄 것으로 보인다. 이러한 영향은 자동차 사고 감소가 직접적으로 손해보험과 생명보험 시장에 영향을 줄 수 있고, 사회적 파급효과에 따라 손해보험시장은 간접적인 영향도 받을 수 있다.

먼저, 손해보험시장을 보면 AV의 진행시기에 따라 제조물책임리스크와 산업재해 리스크, 운전자리스크를 미치므로 생산물배상책임보험⁵⁰⁾과 장기손해보험의 수요에 직·간접적으로 영향을 미칠 것으로 보인다. AV 도입초기인 10년 이내에는 자동차 사고의 책임이 제조업자의 결함에 기인하여 발생하기 시작하여 제조물책임 위험이 증가하고 그 이후에는 자동차 사고의 대부분이 제조물책임에 의하여 발생할 가능성이 크기 때문이다. 제조물책임리스크는 제조물의 결함에 의한 제3자에 대한 배상책

50) 2014년 생산물배상책임보험시장의 보험료는 1,043억 원, 지급보험금은 341억 원으로 안정적인 손해율을 보이고 있음.

임과 결합제품의 리콜비용담보로 나누어지며 AV의 담보 필요성은 더 확대될 것으로 보인다.⁵¹⁾ 산재리스크는 자동차책임에 직접 노출된 운전직업 종사자들의 사고가 감소되고 자동차에 기반한 서비스업종의 산재위험도 중·장기 이후에 감소하여 관련 업종의 산재보험과 근재보험요율은 낮아질 것으로 보인다. 장기손해보험⁵²⁾과 상해보험의 운전자리스크를 담보하는 보험시장도 상당 부분 줄어들 전망이다. 운전자보험은 자동차보험에서 담보하는 리스크 이외의 담보에 대해 저축성보험료를 가미하여 판매하는 보험이기 때문에 인위적인 요인에 의한 사고가 감소하면 그 수요는 급격히 감소할 것으로 보인다. 다만, AV가 전부 보급된 경우에 해당되기 때문에 도입 초기에는 영향을 적게 받지만 AV가 보편화되는 경우에는 큰 영향을 받을 것이다.

이에 비해 AV의 자동화가 전진될수록 인적요인에 의한 운행은 감소하고 자동운전 시스템이 전적으로 대체하기 때문에 운행자의 운행정보나 개인정보 유출, 해킹 등에 의한 고의적인 사고유발 등 사이버리스크가 증가하게 된다. 특히 자동운전 시스템을 악의적으로 해킹하여 진로를 변경하거나 센서인식을 방해하는 경우 동시에 대형사고가 발생할 수 있는 리스크가 커질 것이다. 이러한 원리를 이용한 대규모 테러가 발생할 가능성도 배제할 수 없다. 따라서 제조업자와 소프트웨어업자는 안전한 AV 운행을 위하여 데이터 암호화와 같이 수준 높은 시스템을 설계하여야 하며, 스마트폰, 개인 컴퓨터, 다른 차량, 그리고 인프라의 네트워킹이 어떻게 AV의 사이버 안전에 영향을 미칠 수 있는지에 대한 연구도 심도있게 진행될 필요성이 있다.

51) Cyrus Pinto(2012), "How Autonomous Vehicle Policy in California and Nevada Addresses technology and Non-Technological Liabilities", Intersect Vol, 5, no 1, p. 5.

52) 장기손해보험의 상해위험담보 중 교통상해담보, 사고에 따른 운전자 법률비용 등을 담보하는 운전자보험이 영향을 받음.

〈표 II-14〉 AV 도입단계별 보험산업 영향

구분	도입초기(10년 이내)	중기(10~25년 이전)	장기(26년 이후)
현상	<ul style="list-style-type: none"> • 전반적 사고 감소 • 소규모철판훼손 및 치명적 사고 급격히 감소 • 운전기술 감소 	<ul style="list-style-type: none"> • 스마트화 지역 사고 감소 • 일시 동시다발사고 및 영업손실 발생 • 책임부담에 대한 복잡한 소송 증가 	<ul style="list-style-type: none"> • 완전 AV로 인간실수 가능성 완전 제거 • 운전기술의 상실 • 운행 시 시스템 오작동 사고 가능성 • 시스템오류 시 거대 기업휴지 및 리콜
보험산업영향	손보	<ul style="list-style-type: none"> • GTPL 증가: 대형 PL의 축적 • 자동차기반 직업의 산재위험 감소 • 장기손보 운전자리스크 담보 수요 축소 • Cyber Risk 증가 	<ul style="list-style-type: none"> • PL위험 증가 • 산재위험 감소 • 장기손보 수요 감소 • Cyber Risk 주요시장으로 성장
	생보	<ul style="list-style-type: none"> • 생명표변화에 따른 보험료 변화(청소년 사고) 	<ul style="list-style-type: none"> • 생명표변화에 따른 보험료 변화 • 보장성보험 수요 감소하나, 단순 보장성보험 수요 증가

주: MTPL(Motor Third Party Liability), GTPL(General Third Party Liability), PL(Product Liability).

자료: Smith Alex et al, (2015), "The Road towards the autonomous car and its Insurance Implications", *Risk Dialogue Magazine*, No. 22; Swiss Re Centre for Global Dialogue, p. 7 등을 참조하여 작성.

생명보험시장은 자율운전시스템의 도입에 따라 사고에 노출된 유소년층과 노령층의 사망자 수에 영향을 미치게 되어 보험회사의 보험금지급 패턴에 다소 영향을 줄 것으로 보인다. 도입 초기에는 사고방지와 운전지원시스템이 중심이 되어 유소년층의 사고를 미연에 방지하는 효과가 발생하여 생명표의 변화에 영향을 준다. 장기적으로는 완전 AV가 되면 인지능력과 판단능력이 떨어진 고령층의 사고가 방지되어 기대수명 연장효과가 발생할 가능성이 있다. 이에 따라 생명표⁵³⁾가 변화하여 보험료 조정이 나타나고 수명 연장에 따른 연금수요의 증가가 예상된다. 반면에 교통사고에 따른 사망리스크가 감소되기 때문에 보장성보험의 전반적인 수요는 줄어드나 단순하고 단기적인 보장성보험의 수요는 증가할 전망이다.

53) 2014년 기준으로 자동차 사고 사망자 수는 3,185명으로 전체 사망자 수 267,692명에서 1.2%를 차지하며 10세 이하에서는 3.0% 이상을 차지하고 있음.

나. 자동차보험

AV의 등장은 자동차 사고의 감소와 사고 발생 시 책임부담에 큰 영향을 줄 것으로 보인다. 특히 이런 변화는 자율주행 기술이 고도로 발전하고 보편화된 이후에는 보다 큰 영향을 미칠 것으로 판단된다.

첫째, 책임부담의 경우 부분 AV가 보편화된 시점에서 발생한 자동화시스템의 오작동 또는 결함으로 사고가 발생한 경우 그 원인을 명확히 판단할 수 없는 경우에는 원인과 과실비율을 판단하기 위한 분쟁과 소송 등이 증가할 가능성이 있다. 그러나 이러한 분쟁의 빈도는 L4의 AV가 보편화된 시점에 이룰수록 자율주행시스템의 결함에 의한 사고가 대부분이고 블랙박스가 기본적으로 장착되어 있어서 원인규명이 용이해짐에 따라 감소할 것으로 보인다. 또한 자동화가 진전됨에 따라 지금과 같이 차량을 도난당하기가 쉽지 않을 뿐만 아니라 도난을 당했을지라도 교통시스템과 자동차에 부착된 GPS 등 위치추적장치를 활용하면 쉽게 찾을 수 있게 된다.

〈표 II-15〉 AV 도입단계별 자동차보험 영향

구분		초기(10년 이내)	중기(10~25년 이전)	장기(26년 이후)
자동차 보험 영향	사고 영향	• MTPL, MOD 사고빈도 감소	• 상업용 사고빈도는 감소하나 심도는 약간 증가 • 개인용 빈도 감소, 심도 증가	• MTPL, MOD 사고빈도 감소 • 개인 및 상업용의 사고 심도는 감소 • 보험료 현저히 감소
	채널	제조업자, 딜러 등 채널 부상	제조업자, 딜러 등 B2B 채널 영역 증가	B2B 채널 역할 증대

주: MTPL(Motor Third Party Liability), MOD(Motor own Damage), GTPL(General Third Party Liability).
 자료: Smith Alex et al, (2015), "The Road towards the autonomous car and its Insurance Implications", *Risk Dialogue Magazine*, No. 22; Swiss Re Centre for Global Dialogue, p. 7 참조하여 작성.

둘째, AV가 상용화되는 경우 다양한 주행기술과 안전장치로 운전자 부주의 및 과실로 인한 자동차 사고가 크게 감소할 것으로 예상된다. 도로교통안전공단에서 발표된 2014년도 교통사고 분석에 의하면 자동차 사망사고의 90% 이상이 인적요인에 의해 발생한 것으로 나타났으며 미국,⁵⁴⁾ 일본⁵⁵⁾ 등의 국가도 유사하다. 국내 자동차 사

망사고는 안전운전불이행에 의한 사고가 71.3%로 가장 많았고, 중앙선침범 7.6%, 신호위반 7.5%, 과속 및 보행자보호의무위반이 각각 3.6%, 교차로통행방법위반 1.7%, 안전거리미확보가 1.5% 등의 순으로 나타났으며, 자율주행에 사용하는 자동화시스템의 도입에 따라 사고발생의 방지효과는 다르게 나타날 것으로 추정된다.

〈표 II-16〉 차종별·법규위반별 사망사고 발생 건수

(단위: 건, %)

차종 법규위반	계		승용			승합			화물			이륜 ²⁾			기타
	건수	비중	건수	비중	점유비 ¹⁾	건수	비중	점유비	건수	비중	점유비	건수	비중	점유비	
계	4,583	100	2,264	100	1.5	342	100	2.2	1,040	100	3.7	603	100	3.3	334
과속	164	3.6	134	5.9	32.7	10	2.9	34.5	18	1.7	28.6	0	0.0	0.0	2
중앙선 침범	348	7.6	179	7.9	2.2	15	4.4	3.2	77	7.4	4.6	47	7.8	4.4	30
신호위반	344	7.5	129	5.7	0.7	46	13.5	2.7	60	5.8	2.3	77	12.8	2.5	32
안전거리 미확보	71	1.5	22	1.0	0.2	5	1.5	0.4	23	2.2	0.8	15	2.5	1.1	6
안전운전 불이행	3,267	71.3	1,638	72.3	2.0	234	68.4	2.7	766	73.7	4.7	408	67.7	4.1	221
교차로운행 방법위반	80	1.7	26	1.1	0.3	4	1.2	0.5	24	2.3	1.3	18	3.0	1.5	8
보행자 보호위반	164	3.6	96	4.2	1.9	21	6.1	4.1	36	3.5	3.8	2	0.3	0.4	9
기타	145	3.2	40	1.8	0.4	7	2.0	0.4	36	3.5	1.7	36	6.0	2.5	26

주: 1) 점유율=(사망사고 발생 건수 / 경찰 전체 사고 발생 건수) × 100

2) 이륜차에는 원동기장치자전거가 포함됨.

자료: 도로교통안전공단(2015), 『14 도로교통 사고비용의 추계와 평가』, p. 217.

자동화 단계별로 AV의 사망사고 감소효과를 추정하여 보면, L2 단계에서는 10.1%, L3의 단계에서는 5.1%, L4에 이르게 되면 84.8%의 사망 건수가 감소될 것으로 추정되었다. 이와 같은 결과는 차종별 자동화율 분포가 동일하고, 각 단계별 자동화율 자동차 대수가 100%임을 가정한 것으로 실제와는 차이가 발생할 수 있다.

54) 미국의 경우 사람에 의한 교통사고가 발생하는 경우가 93%로 나타나고 있으며, NAIC에 의하면 2012년 자동차보험료는 2,000억 달러인데 이 중 68%가 수리비용 및 차량 렌트비용을 포함한 클레임청구에 사용되었음(Jiang Tao et al.(2015), p. 17).

55) 大島道雄(2015), p. 94.

〈표 II-17〉 AV 단계별 사망자 사고방지 건수 추정

(단위: 건, %)

차종 단계	합계		승용차		승합차		화물차	
	건수	비중	건수	비중	건수	비중	건수	비중
L2	321	10.1	201	9.4	20	6.4	100	10.3
L3	162	5.1	134	6.3	10	3.2	18	1.9
L4	2,692	84.8	1,664	78.2	238	75.8	790	81.6
계	3,175	100.0	2,128	100.0	314	100.0	968	100.0

주: 1) 차종별 AV 단계로의 전환이 동일한 분포로 이루어지고, 각 단계별 차량의 자동화율을 100%로 가정함.
 2) L2: 중앙선침범(LDW, LKA)과 안전거리미확보(ACC), L3: 과속(ACC), L4: 신호위반(TJA), 안전운전 불이행·교차로운행방법위반·보행자보호위반(ADAS)에 해당하는 것으로 구분.

셋째, AV의 등장은 고령운전자에 의한 교통사고 감소를 가져올 것으로 보인다. 노인운전자는 시력 및 청력의 저하, 인지판단기능 및 운동능력의 저하 등으로 운전 중 급작스런 상황에서 기기 조작 실수 등으로 사고를 일으키게 되는데, ADAS시스템 등을 장착한 AV에 의해 교통사고가 상당히 감소할 것으로 보인다. 우리나라는 급격하게 인구 고령화가 진행되고 있으며, 노인운전자 교통사고 건수가 증가하고 있다. 우리나라의 노인 인구 비율은 2001년 7.65%에서 2014년 12.7%로 지속적으로 증가하였으며, 2017년에는 14.0%로 고령사회 진입, 2026년에는 20.8%로 초고령사회 진입이 예상되고 있다. 2001년 이후 전체 운전면허소지자는 3.1% 증가한데 반해 65세 이상 노인 운전면허소지자 수는 14.4%가 증가하여 전체 운전면허소지자 중 노인 운전면허소지자 수의 점유율이 동기간 동안 1.8%에서 7.0%로 증가추세에 있다. 노인운전자의 2014년 교통사고는 20,275건으로 2001년 이후 연평균 13.8%가 증가하였으며, 경찰 사고에서 전체 교통사고 대비 노인운전자 교통사고 점유율이 증가하고 있다.⁵⁶⁾

넷째, AV의 귀책에 의한 사고가 발생한 경우 책임부담과 관련하여 책임부담 주체와 부담한도 등에 영향을 줄 것으로 예상된다. 현행 책임부담 주체는 운행자가 부담하도록 되어 있으나, 완전 자율주행상태자동차의 사고 시에는 제조업자의 책임부담

56) 도로교통안전공단(2015), 『교통사고 분석 자료집-2014년 어린이, 노인 교통사고 특성분석』.

가능성이 커질 것으로 보인다. 실제 볼보 CEO는 2015년 10월에 자율주행모드에서 AV 문제로 사고가 발생한 경우 모든 책임을 부담하겠다고 선언한 바 있다.⁵⁷⁾ 이에 따라 AV 사고 책임을 자배법과 제조물책임법에서 어떻게 규율하고 적용할지에 대해 국내는 물론 전 세계적으로 정립되어야 할 사항이다.

57) Fortune(2015. 10. 7), Volvo CEO: We will accept all liability when our cars are in auto nomous mode(<http://fortune.com/2015/10/07/volvo-liability-self-driving-cars/>, 2016. 6. 9).

Ⅲ. AV 사고의 책임부담 방안

1. 교통사고 책임부담 현황

가. 교통사고발생 현황

우리나라의 자동차등록 대수(이륜차 포함)는 2014년 2,011만 대로 매년 꾸준히 증가하고 있으며 이 중 78%⁵⁸⁾인 1,574만 대가 승용차에 해당하고 17%(335만 대)가 화물차에 해당한다. 인적사고는 책임보험 기준으로 100만 건 이상 발생하고 15조 6,750억 원의 사회적 비용이 발생하고 있다. 인적사고는 도로교통여건 개선과 안전운전 의식의 함양으로 최근 들어 감소하고 있지만 매년 사망자와 부상자는 각각 4천 명 이내, 165만 명 내외를 보이고 있다. 인적사고와 달리 물적사고는 2013년 472만 건(대물, 자차)에서 2014년 506만 건으로 증가하고 있으며 이로 인한 사회적 비용은 2014년 기준 9조 6,381억 원인 것으로 분석되고 있다.

이와 같은 교통사고로 인한 인적사고와 물적사고에 따른 사회적 비용은 2014년 기준으로 26조 5,725억 원이다. 이는 연간 GDP의 1.8%, 국가 전체 예산의 9.7%에 해당하는 규모이며 2013년에 비해 9.5% 증가하였다.⁵⁹⁾

58) 보험개발원(2015), 『자동차보험 통계자료집 I (CY 2014)』, p. 5.

59) 국토교통부(2016. 2. 19), “2014년 도로교통사고로 인한 사회적 비용 26조 5천억 원 발생”, p. 1.

〈표 Ⅲ-1〉 자동차 인적사고 및 사회적 비용 추이

(단위: 대, 건, 명, 억 원)

구분		2012	2013	2014
자동차등록 대수(대)		18,870,533	19,400,864	20,117,955
인적사고 비용	사고 건수	1,097,597	1,107,395	1,085,697
	사망자 수	3,943	3,737	3,523
	부상자 수	1,689,597	1,699,111	1,652,125
	사회적 비용	143,256	135,415	156,750
물적사고 비용	사고 건수	4,725,281	5,048,861	5,066,888
	사회적 비용	92,643	92,945	96,381
행정비용		12,265	12,085	12,594
전체 사회적 비용		248,164	240,444	265,725

주: 인적사고 건수, 사망자 수, 부상자 수는 책임보험 실적임.

자료: 1) 보험개발원(2015), 『자동차보험 통계자료집 I (CY 2014)』, P. 167.

2) 도로교통공단의 TAAS 교통사고분석시스템 등을 활용하여 작성.

〈표 Ⅲ-2〉 인적사고의 법규위반별 사고비용(2014)

(단위: 건, 명, 억 원)

위반원인	발생 건수	사망자	부상자	사고비용	
				총액	건당(천)
합계	1,129,374	4,762	1,792,235	162,349	14,375
중앙선침범	22,263	385	37,320	6,819	30,630
신호위반	44,092	356	71,784	11,514	26,114
안전거리미확보	90,784	76	165,777	8,189	9,021
불법유턴	1,710	22	2,366	438	25,637
과속	561	180	918	994	177,313
안전운전불이행	325,495	3,372	513,018	59,325	18,226
교차로우행방법위반	19,601	82	33,587	4,370	22,300
보행자보호의무위반	17,019	165	19,853	3,773	22,174
차로위반	4,398	16	7,163	888	20,193
직진우회전진행방해	6,306	39	10,923	1,830	29,028
기타	597,145	69	929,526	64,204	10,752

주: 발생 건수 및 부상자 수 차이가 발생한 것은 사회적 비용 추정 시 보험회사의 통계를 인용하였기 때문임.

자료: 도로교통안전공단(2015), 『14 도로교통 사고비용의 추계와 평가』, p. 93.

이렇게 막대한 교통사고 비용을 유발하는 주요 요인은 인적사고의 경우 운전자의 안전의무 위반, 법규위반, 과속 등 인적요인(human error)에 의하여 발생하고 있는 것으로 나타났는데 물적사고의 원인도 이와 유사할 것으로 보인다. 또한 자동차 인적 사고의 발생유형을 운전자 등 요인과 보행인 등 외부 요인으로 구분하여 보면, 보행자 요인에 의한 사고는 전체 발생 건수 112만 건 중 14%인 16만 건에 불과하고 86%인 99만 건이 차대 차, 차량단독, 철길건널목 등 운전자 요인에 의해 발생하고 있다(〈표 Ⅲ-3〉 참조).

이와 같이 교통사고의 86% 이상이 운전자 요인에 의해 발생하고 있기 때문에 향후 AV가 상용화되는 경우 자동차 사고는 감소할 것으로 예상된다. 그러나 AV의 교통사고 유형은 매우 다양한 형태로 나타나 책임부담에 대한 이슈가 제기될 것으로 보인다. 현재 일반자동차의 교통사고 유형은 〈표 Ⅲ-3〉에서 보는 바와 같이 차대 사람, 차대 차가 대부분이다. 그러나 AV가 개입된 경우에는 시스템 오류 등에 의한 단독차량 사고도 발생하고, AV와 일반자동차, AV와 보행자 등 다양한 유형으로 발생하여 사고에 대한 책임부담 주체와 과실 판단에 있어서 상당한 분석과 법리적인 검토가 필요할 것으로 보인다.

〈표 Ⅲ-3〉 인적사고의 사고유형별 사고비용(2014)

(단위: 건, 명, 억 원)

사고유형 \ 구분	발생 건수	사망자 수	부상자 수	교통사고 사상자 비용	
				총액	건당(천 원)
총계	1,129,374	4,762	1,792,235	162,349	14,375
차대 사람	160,277	1,843	165,421	31,940	19,928
차대 차	902,775	1,914	1,535,018	117,522	13,018
차량단독	44,168	1,005	68,088	11,982	27,130
철길건널목	61	0	102	3	4,706
기타	22,093	0	23,606	900	4,075

자료: 교통안전공단, 『'14 도로교통 사고비용의 추계와 평가』, p. 92.

나. 현행 책임부담 법제

현재 자동차의 인적·물적 사고가 발생한 경우 운전자 또는 운행자는 관련 법규에 의해 민사 및 형사상의 책임과 행정상의 책임을 부담하게 된다.

〈표 Ⅲ-4〉 교통사고 시 민·형사 및 행정상 책임부담 체계

구분	부담내용	관련 법규	
민사 책임	운전자책임	민법 750조(불법행위)	제 조 물 책 임
	운전자를 고용한 경우 사용자책임	민법 756조(사용자의 배상책임)	
	운행자책임	자배법 제3조(손해배상책임)	
형사상 책임	업무상 과실치사상죄에 의한 징역, 벌금	형법 268조	
	자동차종합보험에 가입한 경우 처벌면제 (중상해의 경우 합의 필요) 단, 11대 중과실사고는 처벌받음	교통사고처리특례법	
행정상 책임	<ul style="list-style-type: none"> • 운전면허의 취소 또는 효력정지 처분 (자동차 사용정지 처분) • 범칙금 납부 • 별점부과 및 교정교육 이수 	도로교통법	

자료: 류승훈(2011), 『교통사고와 법: 교통사고의 처리와 대응』, pp. 21~27 참조하여 작성.

교통사고를 일으킨 운전자는 민법 제750조⁶⁰⁾에 의한 불법행위책임을 부담하며, 운전자를 고용한 사용자도 민법 제756조⁶¹⁾의 사용자책임을 부담한다. 교통사고가 물적 사고 외에 인적사고가 발생한 경우에는 자배법 제3조의 운행자책임을 부담하게 된다. 이렇게 부담하는 민사상의 책임은 운행자책임과 제조업자책임, 이들의 복합적인 요인에 의한 책임으로 구분할 수 있다. 운행자책임에 의한 사고에 따른 제3자의 인적

60) 제750조(불법행위의 내용) 고의 또는 과실로 인한 위법행위로 타인에게 손해를 가한 자는 그 손해를 배상할 책임이 있다.

61) 제756조(사용자의 배상책임) ① 타인을 사용하여 어느 종무에 종사하게 한 자는 피용자가 사무집행에 관하여 제삼자에게 가한 손해를 배상할 책임이 있다. 그러나 사용자가 피용자의 선임 및 그 사무감독에 상당한 주의를 한 때 또는 상당한 주의를 하여도 손해가 있을 경우에는 그러하지 아니하다. ② 사용자에게 갈음하여 그 사무를 감독하는 자도 전항의 책임이 있다. ③ 전2항의 경우에 사용자 또는 감독자는 피용자에 대하여 구상권을 행사할 수 있다.

손해와 재산손해에 대한 배상책임은 자배법과 민법 제750조의 불법행위가 적용된다. 여기서 자배법은 일정 한도 내에서의 책임보험금을 지급하는 의무 책임보험(compulsory insurance)의 영역이며 민법은 임의보험(voluntary insurance) 영역에 해당한다.

자배법은 자동차의 운행으로 사람이 사망 또는 부상하거나 재물이 멸실 또는 훼손된 경우에 손해배상을 보장하는 제도를 확립함으로써 피해자에게 신속하게 보상하여 피해자를 보호하고 자동차 사고로 인한 사회적 손실을 방지하기 위하여 도입된 제도이다.

자동차를 자기를 위하여 운행하는 자는 타인에게 인적사고가 발생한 경우 예외적인 경우를 제외하고는 손해배상책임을 부담하도록 되어 있어 조건부 무과실책임법리⁶²⁾를 채택하고 있다. 책임보험의 경우 제3자가 사망 또는 후유장해가 생긴 경우에 1인당 최대 1.5억 원, 부상인 경우에는 1인당 최대 3,000만 원을 지급하며, 대물배상은 1사고당 2,000만 원을 지급한다(자배법 시행령 제3조(책임보험금 등)). 이와 같이 인적사고는 사고당 책임보험금의 한도액이 없기 때문에 다수의 인명사상이 발생한 경우 전부를 보상할 수 있도록 설계되었다는 점에서 장점이 있으나 향후 AV가 상용화되는 경우 해킹 등으로 동시다발적인 사고가 발생하게 되면 보험회사는 대규모 책임보험금을 지급해야 하는 상황에 직면하게 될 가능성이 있다.

운행자의 자배법상 손해배상책임 면제는 자배법 제3조 제1호에 의거 운행자가 아닌 보행자, 제조업자 등의 외부적인 요인⁶³⁾에 의하여 사고가 발생한 것을 입증한 경우에만 가능하다. 특히 자동차 사고가 구조상 결함이나 기능상의 장해가 있는 경우에

62) 과실책임은 타인에게 손해를 입힌 경우 고의나 과실이 없는 한 가해행위에 대하여 손해배상책임을 지지 않는다는 원리로 자기책임의 원칙이라고도 하며 피해자가 손해배상을 받기 위해서는 인과관계를 입증해야 함. 이해 비해 무과실책임은 타인에게 손해를 입힌 경우 고의나 과실이 없어도 가해행위에 대한 손해배상책임을 부담하는 원리로 환경책임이나 공작물소유자책임 등이 대표적인 사례임. 자배법은 고의나 과실이 제3자 등에게 존재하는 것을 운행자가 입증한 경우에 손해배상책임을 부담하지 않도록 수정한 무과실책임에 해당함.

63) 승객이 아닌 자가 사망하거나 부상한 경우에 자기와 운전자가 자동차의 운행에 주의를 기울이지 아니하였고 피해자 또는 자기 및 운전자 외의 제3자에게 고의 또는 과실이 있으며, 자동차 구조상의 결함이나 기능상의 장해가 없었다는 것을 증명한 경우, 승객이 고의나 자살행위로 사망하거나 부상한 경우임.

는 사고에 대한 기술적인 입증의 어려움 때문에 운행자가 손해배상책임을 면하기 어려운 상태이다. 실제로 급발진 사고에 대해 제조업자가 손해배상책임을 부담하는 사례는 아직까지 국내에 존재하지 않는다. 그러나 최근 자동차관리법(2016년 6월 30일 시행)이 개정되어 자동차가 안전기준을 만족하지 못하거나 안전운행에 결함이 있는 경우에는 이를 구매자에게 통지하고 시정조치를 해야 한다. 이러한 시정조치를 하지 않아 사고가 발생하여 재산 및 신체손해가 발생한 경우 제조업자와 부품제작자 등이 손해배상책임을 부담해야 한다(제74조 2 손해배상책임).

〈표 Ⅲ-5〉 자배법상의 손해배상책임 내용

구분	주요 내용	비고
책임부담 법리	면책사유를 입증하지 못하는 한 배상책임 부담 (조건부 무과실책임)	3가지 사실 입증 시 면책: 승객 이외의 사고
배상책임부담 주체	운행자(자기를 위하여 운행하는 자)	운행이익과 운행지배
성립요건	인적사고 발생, 자동차운행에 기인, 타인에게 발생	-
손해배상책임범위	민법 제393조(통상손해), 민법 제394조(금전배상), 민법 제396조(과실상계)	적극적 손해, 소극적 손해(휴업손해, 일실수입), 위자료
보호대상자	타인(운행자, 운전자와 보조자를 제외한 그 이외의 자)	-
배상책임한도	사망 및 후유장해(최대) 1인당 1.5억 원, 부상 최대 2,500만 원, 대물 1사고당 2,000만 원	대인사고는 사고당 한도액 없음
소멸시효	손해와 가해자를 안 날로부터 3년 이내, 발생일로부터 10년 이내	-
경합 적용법리	<ul style="list-style-type: none"> • 공작물의 설치 및 보존상 하자책임 (민법 제758조) • 도로시설물의 설치 및 관리상의 하자 (국가배상법 제5조) 	-

주: 보유자는 자동차의 소유자 또는 정당하게 사용할 권리가 있는 자로서 자기를 위하여 운행하는 자, 운전자는 다른 사람을 위하여 운전이나 운전보조에 종사하는 자, 보조자는 운전자의 지배하에 업무로써 운전행위에 참여하여 그 운전행위를 돕는 자로 법적지위는 운전자와 동일.

제조물책임법에 의하면 자동차의 설계상, 제조상, 경고상⁶⁴⁾의 결함과 통상적으로 기대할 수 있는 안전성 결여로 사고가 발생한 경우 제조물 자체의 손해를 제외한 인적, 재산손해에 대하여 제조업자, 수입업자 등이 손해배상책임을 부담하며 책임보험금 한도(limit of liability)가 없다. 이와 관련하여 부품제조업자 등이 연계된 사고인 경우 연대책임을 부담하게 된다.⁶⁵⁾ 제조업자는 제조물공급 당시의 과학기술 수준으로 결함존재를 발견할 수 없거나 제조물공급 당시의 법령에서 정한 기준을 준수하여 발생한 경우에는 면책이고 부품업자는 부품을 사용하는 제조업자의 설계 또는 제작에 관한 지시로 인하여 결함이 발생한 경우를 입증한 경우에는 면책이 된다.⁶⁶⁾ 그러나 AV의 자율주행시스템을 운용하는 S/W 프로그램과 같은 무체물(intangible things)은 제조물책임법상의 제조물⁶⁷⁾ 정의에 해당되지 않는다. 이에 따라 S/W와 연계된 자율주행시스템상의 문제로 사고가 생긴 경우 제조물책임법의 적용 여부에 대한 논란이 생길 수 있으며 이에 대해 대부분의 국가에서 검토하고 있다.⁶⁸⁾

자동차 사고가 운전자 과실과 자동차의 결함 등에 의한 제조업자의 책임이 복합적

64) 경고상이라 함은 시스템오류 시 발생할 수 있는 리스크에 대한 설명과 그에 대한 적절한 경고가 이루어져야 함.

65) 제조물책임법 제5조(연대책임) 동일한 손해에 대하여 배상할 책임이 있는 자가 2인 이상인 경우에는 연대하여 그 손해를 배상할 책임이 있다.

66) 제조물책임법 제4조(면책사유) ① 제3조에 따라 손해배상책임을 지는 자가 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 사실을 입증한 경우에는 이 법에 따른 손해배상책임을 면(免)한다.

1. 제조업자가 해당 제조물을 공급하지 아니하였다는 사실
2. 제조업자가 해당 제조물을 공급한 당시의 과학·기술 수준으로는 결함의 존재를 발견할 수 없었다는 사실
3. 제조물의 결함이 제조업자가 해당 제조물을 공급한 당시의 법령에서 정하는 기준을 준수함으로써 발생하였다는 사실
4. 원재료나 부품의 경우에는 그 원재료나 부품을 사용한 제조물 제조업자의 설계 또는 제작에 관한 지시로 인하여 결함이 발생하였다는 사실

② 제3조에 따라 손해배상책임을 지는 자가 제조물을 공급한 후에 그 제조물에 결함이 존재한다는 사실을 알거나 알 수 있었음에도 그 결함으로 인한 손해의 발생을 방지하기 위한 적절한 조치를 하지 아니한 경우에는 제1항 제2호부터 제4호까지의 규정에 따른 면책을 주장할 수 없다.

67) 제조물책임법 제2조(정의) 이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

1. “제조물”이란 제조되거나 가공된 동산(다른 동산이나 부동산의 일부를 구성하는 경우를 포함한다)을 말한다.

68) 今井猛嘉(2015), “自動化運転を巡る法的 諸問題”, 国際交通安全学会誌, Vol. 40, No 2, p. 137.

으로 작용하여 발생한 경우에는 운행자의 운행지배와 운행이익이 작용하기 때문에 우선적으로 지배법을 적용하여 피해자를 보호하고 제조업자의 책임에 해당하는 부분에 대해 구상권 행사를 하게 된다. 그러나 보험회사의 제조업자에 대한 구상권 행사가 사실상 매우 어렵다는 것이 국내외적으로 인식되어 왔다.

자동차 사고 시 운전자에 대한 형사책임은 형법 제268조⁶⁹⁾의 업무상과실치사상죄를 적용받아 징역 또는 벌금을 부담한다. 그러나 사고차량이 종합보험에 가입한 경우에는 교통사고처리특례법을 적용받아 형사처벌을 받지 않지만 중상해의 사고인 경우에는 피해자와 반드시 합의를 받아야 특례인정이 된다. 아울러 교통사고가 중앙선 침범 등 11대 원인에 의하여 발생한 경우에는 피해자의 명시적인 의사에 반하여 공소를 제기할 수 없다. 그리고 종합보험에 가입했다라도 뺑소니, 음주측정 거부, 피해자의 사망 또는 후유장해가 생긴 경우에는 공소제기가 가능하다.

그러나 본 연구는 형사책임에 관한 사항은 제외하고 민사책임에만 국한시켜 주요 국과 비교하여 논의의 방향성을 제시하고자 한다.

다. AV의 책임부담 이슈

AV의 기술이 발달하여 자율주행수준이 높은 단계로 올라가게 되면 운행자와 제조업자의 책임이 다르게 된다는 것을 국내외적으로 인정하고 있다. 운전자를 보조하는 낮은 수준의 자율주행단계에서의 사고는 현재와 같이 대부분 운전자 요인에 의해 발생하고 운전자가 책임을 부담하게 된다.

이를 세부적으로 보면 L1의 AV는 운전자의 안전운전을 지원하는 시스템이므로 사고 시 전적으로 지배법상의 운행책임을 운행자가 지게 된다. 그러나 L2에서 L4 단계의 AV 사고에서는 자율주행시스템의 운행지배가 커지고 사고 원인의 상당 부분이 시스템의 고장 또는 결함 등에 의해 발생하게 되어 제조업자의 책임이 크게 증가하고 운행자의 책임은 매우 낮아질 것이다. 특히 L4단계에서는 운전자의 조작이 없는 상태

69) 제268조(업무상과실·중과실 치사상) 업무상 과실 또는 중대한 과실로 인하여 사람을 사상에 이르게 한 자는 5년 이하의 금고 또는 2천만 원 이하의 벌금에 처한다.

이므로 운전자책임을 얼마 정도 부담시켜야 하는지가 결정되어야 하며, 다른 레벨의 AV와 다양한 사고가 발생할 수 있기 때문에 운전자 간 책임부담비율 결정이 장기간에 걸쳐 이루어질 가능성이 있다.

따라서 자율주행 단계별 운전자책임과 제조업자책임을 어떻게 규정하고 어떠한 법규에 의해 부담해야 하는지에 대한 검토가 필요하다. 또한 부분자율운전시스템이 부착된 차량의 사고에 대한 면밀한 분석을 통해 책임부담비율과 부담 방안을 마련할 필요가 있다.

〈표 III-6〉 운전자와 제조업자의 책임부담 검토

낮은 수준 자율주행(운전자 보조)		높은 수준 자율주행(자동차 스스로 운행)	
L1	L2	L3	L4
조향 또는 가감속, 제어 보조	조향 · 가감속, 제어 통합보조	부분 자율주행 (돌발상황 수동전환)	완전자율주행
안전운전지원시스템	부분자율운전시스템		완전자율주행시스템
	자율주행시스템		
운전자책임	시스템책임	시스템책임	시스템책임 (제조업자책임) 도로영조물책임 데이터 제공자책임 오작동 등 사이버책임
	운전자책임	운전자책임	

주: 자동차관리법, 도로교통법, 교통사고처리특례법은 운전자의 개념을 정의하지 않고 있으며, 자배법은 다른 사람을 위하여 자동차를 운전하거나 운전을 보조하는 일에 종사하는 자로 운전자를 정의하여 운전자(자기를 위하여 운행하는 자)와 구별하기 위함임.

이와 더불어 AV의 보급방법에 따라 책임부담의 방향성도 검토될 필요성이 있다. 미국 캘리포니아주⁷⁰⁾의 경우 개인들의 AV 소유를 금지하고 제조업자에게서 리스하는 방식으로 AV 사용을 허용함으로써 제조업자에게 책임을 부담시키고 운전자와 사용자의 책임을 최소화할 것으로 예상된다. 이와 같은 방식으로 AV의 소유에 제한을

70) 법조신문(2016. 3. 3), “자율주행자동차 운행 중 사고 … 누가 책임져야 하나”.

두면 AV의 사고에 대한 책임부담 문제의 혼란은 적어질 것으로 보인다. 그러나 현실적으로 이러한 소유규제가 완전 AV가 상용화된 시점에서도 가능할지는 두고 봐야 할 사항이다.

본고에서는 AV의 소유제한을 배제하고 개인소유가 가능한 경우 AV의 사고에 대비한 사고 책임부담 방안을 검토하고자 한다. 또한 부분 AV의 사고 발생 시 책임부담 사례분석과 병행하여 자동차관리법, 도로교통법, 교통사고처리특례법 등에서도 AV에 대한 관련 법규의 보완이 필요하다.

2. 국내외 AV 사고 책임부담 선행연구

가. 국내 연구

국내의 AV 사고 시 책임부담 방안에 대한 사회적인 관심은 증가하고 있지만 관련 연구는 활발하게 진행되지 못하고 있다. 현재까지는 김범준(2013), 오지용(2015), 김영국(2016), 조석만(2016)의 연구가 있다.

오지용(2015)과 김영국(2016)은 “당해 운행으로 인해 발생하는 결과에 대한 법적 효과를 자기에게 귀속시킬 것이라는 의식”, 즉 운행책임의식⁷¹⁾을 도입하여 자배법 적용이 가능하다는 입장이며, 김범준(2013)과 조석만(2016)은 다양한 사고에 따라 민사, 형사, 행정상 책임이 복잡하게 연결되기 때문에 별도의 독립된 법률 제정의 필요성을 제안하고 있다. 여기서는 자배법의 적용에 대해서만 검토하기로 한다.

오지용(2015)은 운행자가 AV 운행으로 인한 운행책임의식을 갖고 있는 자라면 직접 자동차의 기계적 작동에 관여한 바가 없더라도 자배법 제3조의 운행자책임을 부담해야 한다고 보고 있다. 김영국(2016)은 자율주행모드와 수동주행모드 운행에 따라 자배법 적용에 차이를 두어야 하며 AV 사고에 대해서는 운행자성 인정을 위해 운

71) 김영국(2016), 「자율주행자동차의 운행 중 사고와 보험적용의 법적 쟁점」, 『법이론 실무 연구』, 제3권, 제2호, p. 254.

행이의 및 운행지배를 보완할 수 있는 운행책임의식 개념을 적용하여 객관성을 담보하는 해석방법의 필요성을 제시하고 있다. 그러나 이들 선행연구는 구체적으로 현재의 자배법을 어떤 내용으로 보완해야 하는지에 대해서는 제시하지 않고 있다.

〈표 Ⅲ-7〉 국내 AV 사고 책임 선행연구

구분	김범준(2013)	오지용(2015)	김영국(2016)	조석만(2016)
자배법	사고유형별 운전자과실과 책임 귀속과 배분 복잡	<ul style="list-style-type: none"> • 운전책임의식 적용 시 자배법 적용 가능 • 운전자도 타인 요건에 해당 되어 자배법 보상 가능 	운행자성을 객관적으로 인정하기 위한 운행책임의식 도입 필요	운행자 개념 확대, 현행 법규는 법적 분쟁해결에 제한
제조물 책임법	제조업자 책임경감사유 도입	-	제조물책임 의무 가입	<ul style="list-style-type: none"> • 제조물에 S/W 포함 • 입증책임완화 또는 전환
특별법 제정	책임부담 동일 기준을 위한 별도 법률 마련	-	-	관련 내용을 포괄한 특별법 제정

나. 해외 연구⁷²⁾

주요 자동차 제조업자가 있는 미국, 일본, 독일, 영국과 우리나라는 AV의 시험주행을 실시하면서 사고 시 배상책임문제를 해결하기 위하여 보험요건을 제시하고 있다. 대부분의 국가가 배상책임 부담 방안으로 자배법상의 책임보험과 임의보험, 제조물 책임보험을 규정하고 있다.

미국의 경우 2012년 2월 네바다주를 비롯한 워싱턴 D.C., 플로리다, 미시건, 노스 다코타, 테네시, 유타, 캘리포니아주는 AV 시험운행을 할 때 배상책임부담방법에 따른 보험가입과는 별도로 300만 달러에서 500만 달러 이상의 보험에 가입하도록 하고 있다.

72) 자세한 것은 부록의 “주요국의 AV 보험제도 논의 현황” 참조.

〈표 Ⅲ-8〉 주요국의 AV 사고 책임부담 검토 내용

구분	미국	일본	영국	독일	
현행차	법리	민법상 불법행위 책임	자배법의 무과실책임	도로교통법상의 배상책임부담 (EU 자동차보험 지침 제3조)	도로교통법상의 운영리스크 부담 (운전자실수, 기계적 결함 포함)
	재무 대책	의무보험가입, 증권, 예치	보험가입 의무화 (검사기간 동안)	보험가입 의무화	보험가입 의무화
	사망 배상 한도	2.5만 달러 (주별 상이)	3,000만 엔	무한 담보 (대물100만 유로)	60만 유로
AV	L3	현행법리 적용가능	현행법리 적용가능	현행법리 적용가능	현행법리 적용가능
	L4	노폴트책임과 제조물책임연계	노폴트보험 등 검토 필요	현행법리 적용, 단, 시스템 결함 사고는 제조업자 부담	현행법리 적용 단, 시스템 결함 사고는 제조업자 부담

자료: 부록의 “주요국의 AV 보험제도 논의 현황”에서 정리함.

이와 더불어 자동차를 제3자가 개조한 경우에는 제조업자의 책임을 면제하는 네바다, 플로리다주가 있는가 하면 그러하지 않은 캘리포니아, 미시건주도 있다. 시험운행 관련 책임부담을 정리하면 운전자의 과실 등에 의한 사고인 경우에는 현재의 책임 보험 법리를 적용하고 제조업자 등의 원인에 의한 경우에는 제조업자가 책임을 부담하는 것으로 볼 수 있다.

RAND(2014, 2016)⁷³⁾가 AV 손해배상책임부담에 대한 정책을 제안한 바에 따르면, AV 사고 시 제조업자의 책임부담이 가중된다는 것을 감안하여 주 도로교통법으로 적용받는 자동차 사고에 대한 배상책임을 연방법에서 제조업자책임을 제한하는 명시

73) Anderson, Kala, Stanley, Sorensen(2014), *Autonomous Vehicle Technology A guide for Policy makers*, RAND, pp. 11~148을 참조하여 정리한 것임.

적 선점 이론(express preemption),⁷⁴⁾ 현재 20개 주 이상이 채택하고 있는 노폴트보험(no-fault insurance)을 자기신체사고에 적용하는 방안, 그리고 AV일지라도 차를 최초 움직이는 등의 운행을 일정부분 지배하고 있기 때문에 사고 책임을 소유주가 부담해야 한다는 위험책임⁷⁵⁾을 적용하는 방안 등이 있음을 설명하고 있다. 그러나 RAND는 위의 방법들은 장단점을 지니고 있기 때문에 정책적인 연구가 지속적으로 이루어질 필요가 있다고 제안했다. 이에 비해 MIT대학의 Ni · Leung(2015)⁷⁶⁾은 L3, L4단계의 차가 매우 위험한 활동에 해당한다고 볼 수 없기 때문에 엄격한 위험책임을 적용하는 것은 부합하지 아니하므로 무과실책임을 적용하는 것이 필요하다고 주장하고 있다.

일본은 일본경찰청(2016) 등 연구에 의하면 AV의 자동화정도에 따라 사고에 대한 책임의 부담이 제조업자로 이전될 것으로 보고 있다. 이에 따라 보험회사들은 시험용 AV의 보험상품에서 자배법 의무보험 담보와 임의보험 담보를 종합적으로 제공함과 더불어 자동차 결함 사고에 대비한 제조물책임보험담보도 제공하고 있다. 명치대 법과대학원 中山幸二(2015) 교수⁷⁷⁾는 부분적 자동주행단계에서 고도의 자동주행단계까지의 자동차에서 발생하는 사고는 현재와 같은 자배법에 의해 피해자의 보호가 가능하다고 보고 있다. 그러나 사고가 자동차 시스템 결함에 기인한 경우에는 보험회사가 보험금을 지급한 후에 제조업자 등에게 구상권을 행사하는 방안을 제안했다. 그리고 AV가 상용화되어 보편화되는 경우 사고의 감소로 사회적 비용이 크게 감소하기 때문에 뉴질랜드의 자동차보험제도와 일본의 산부인과보상제도와 같이 무과실책임에 기초한 보상제도(compensation scheme)로의 전환도 제안하고 있다.

74) 선점이론은 연방법과 명시적으로 모순되거나, 연방법의 입법취지에 어긋나는 각 주의 법령은 그 범위 내에서 효력을 상실한다는 이론으로 미연방헌법 제6조(연방법 우위의 법칙 supremacy clause)에 근거하고 있음. 시행방법은 연방법에 명시적으로 주법의 규정을 금지하는 명시적 선점(express preemption)과 법률의 목적적 해석을 통하여 연방법이 적용되는 묵시적 선점(implied preemption)이 있음. 전자의 대표적인 것은 1974년 근로자퇴직소득 보장법(ERISA)이 해당됨.

75) 위험책임은 위험한 물건을 점유 또는 소유하는 자는 그것에 의하여 생긴 손해에 대하여 당연히 책임을 져야 한다는 법리로 무과실책임의 범주에 해당되며 국내의 경우 민법 제758조 공작물 등의 점유자 소유자책임이 이에 해당됨.

76) Ni Richard, Leung Jason(2015), *Safety and Liability of Autonomous Vehicle Technologies*, p. 35.

77) 中山幸二(2015), 「自動車の運転支援および自動運転をめぐる法的課題」, 明治大学 法科大学院, pp. 12~13.

또한 자동차 제조업자가 많이 있는 EU는 다른 나라들처럼 L3까지의 AV에 대해서 현재의 자동차책임법이 적용 가능하나 L4에 대해서는 책임부담에 대한 논의가 더 진행 될 것으로 예상하고 있다. EU 위원회의 AV 검토 보고서(Gear 2030 Discussion Paper)⁷⁸⁾에 따르면 AV 사고에 제조물책임을 부담하기 위해서는 AV 결합에 대한 정의가 이루어져야 하고, 자율주행모드 사고 시 운전자의 과실책임 부담 비율 판정은 자동화정도가 진전될수록 제조업자와 운전자 간의 책임공방 논란이 기증될 것으로 보고 있다.

이와 관련하여 Schubert(2015)은 L4의 책임부담을 현재상황하에서 확정하기가 어렵기 때문에 현재의 자배법체계를 유지하되 계약자와 제조업자가 공동으로 보험료를 부담하는 방안과 제조업자의 제조물책임을 자배법에서 적용 대상으로 하는 방안을 제안하였다. 전자는 운전자(driver)와 자율주행시스템(e-driver)이 하나의 팀을 구성하여 AV를 운행하고 있고 대부분의 국가가 엄격책임을 적용하고 있기 때문에 제조업자의 결합여부에 관계 없이 운전자가 책임을 부담하되 제조업자도 제조물책임 적용 제외에 해당하는 부분만큼의 보험료를 운전자와 공동으로 10년 한도로 부담할 것을 제안하고 있다. 후자는 자배법의 체계를 유지하되 제조업자, 공급자, 소프트웨어업자 등을 책임부담자로 추가하여 AV의 결합에 따른 사고를 부담하는 방안이 제시되고 있다.⁷⁹⁾ 그러나 2016년 6월 영국의 Adrian Flux사가 개발한 보험상품(driverless car policy)⁸⁰⁾을 보면 현재의 자배법상의 책임보험과 임의보험에 자율주행시스템 등의 해킹 등으로 인한 사고, 소프트웨어 업데이트 미비로 인한 사고 등에 대해서도 보상이 가능하도록 설계하고 책임부담 정리 등을 감안하여 상품을 재설계하여 공급할 것으로 알려져 있다. 따라서 당분간은 현재와 같은 배상책임 구조에 변화는 없을 것으로 보인다.

78) European Commission(2016), GEAR 2030 DISCUSSION PAPER: Roadmap on Highly Automated vehicles, pp. 2~3.

79) Schubert Mathias N.(2015), "Autonomous cars-initial thoughts about reforming the liability regime", *INSURANCE ISSUES*, pp. 4~6.

80) <https://www.adrianflux.co.uk/driverless-car-insurance/>(2016. 6. 21).

3. 국내 AV 사고 책임부담 방안

가. 제1안 자배법 적용 방안

우리나라의 자배법은 자기를 위해 자동차를 운행하는 자에 대하여 그 운행으로 다른 사람을 사망하게 하거나 부상하게 한 경우에 배상책임을 부담시키고 있다(자배법 제3조). 그러나 승객이 아닌 자가 사망하거나 부상한 경우에 자기와 운전자가 자동차의 운행에 주의를 게을리하지 아니하였고, 피해자 또는 자기 및 운전자 외의 제3자에게 고의 또는 과실이 있으며, 자동차의 구조상의 결함이나 기능상의 장애가 없다는 것을 운전자가 모두 입증한 경우에는 면책⁸¹⁾으로 하고 있다. 향후 AV의 사고에 대해 자배법을 적용하는 경우에 검토되어야 할 사항은 운행자의 범위, 대상손해에 보유자도 타인으로 볼 수 있는 지이다.

자동차 사고로 인해 발생한 제3자에 대한 손해배상책임을 부담 주체인 운행자에 대해 자동차손해배상보장법 제3조에서 자기를 위하여 운행하는 자로 규정하고 있다. 즉 운행자가 사고로 인한 책임을 부담하도록 되어 있다. 이에 따라 운행자를 판단하는 기준으로 운행이익과 운행지배의 개념이 존재하여 이 둘의 기준을 동등한 개념으로 하여 판단하는 이원적 기준과 운행이익은 운행지배여부를 판단하는 데에 도움이 되는 보조 개념에 해당하는 일원적 기준⁸²⁾이 있으나, 국내 대법원⁸³⁾은 이원적 기준

81) 승객 이외의 사망 부상사고에 대한 면책요건 3가지를 모두 입증한 경우에 한하여 운행자의 책임을 면해주고 있는 일본의 자배법 제3조(자동차손해배상책임)와 동일함. 일본의 자배법 제3조는 자기를 위하여 자동차를 운행용으로 제공하는 자는 그 운행에 따라 타인의 생명 또는 신체를 해한 때에는 이로 인해 생긴 손해를 배상할 책임을 짐. 단, 자기 및 운전자가 자동차의 운행에 관한 주의를 해태하지 않고, 피해자 또는 운전자 이외의 제3자에게 고의 또는 과실이 있고, 자동차 구조상 결함 또는 기능의 장애가 있다는 것을 증명한 경우에는 부담하지 않음.

82) 오지용(2015), 「무인자동차와 관련한 자동차손해배상보장법 제3조의 해석」, 『法曹』, Vol. 709, pp. 98-99.

83) 자배법 제3조의 “자기를 위하여 자동차를 운행하는 자”는 사회통념상 당해 자동차에 대한 운행을 지배하여 그 이익을 향수하는 책임 주체로서의 지위에 있다고 할 수 있는 자를 말한다”라고 판시(2012. 3. 29. 선고, 2010다4608 판결)(오지용(2015), 「무인자동차와 관련한 자동차손해배상보장법 제3조의 해석」, 『法曹』, Vol. 709, p. 100).

을 채택하고 있다. 따라서 운행이익과 운행지배에 대한 법적 정의와 해석이 필요하다. 운행이익은 이익을 얻는 과정에서 타인에게 손해를 준 경우에는 그 이익으로 배상해주는 것이 공평하다는 보상책임원리에 기초한 개념이다. 여기서 의미하는 자동차의 운행에 따른 이익은 직접적인 경제적인 이익뿐만 아니라 간접적인 경제이익과 정신적 만족감까지를 포함하는 것으로 판시되어 있다.⁸⁴⁾

운행지배는 사회적인 위험을 만들어내고 관리하는 자는 그 위험으로부터 발생하는 손해에 대하여 절대적인 책임을 부담해야 하는 위험책임원리에 기초한 것으로 자동차의 사용에 관한 지배가 자기에 속한다는 것을 의미한다. 또한 지배는 사실상의 지배나 현실상의 지배를 당연히 포함하고 관념상의 지배까지도 인정하는 것으로 알려져 있다.⁸⁵⁾

AV 운행자성 판단기준=운행이익(자기를 위하여) &
 운행지배(자동차를 운행하는 자)+운행책임의식

이와 같이 운행자를 판단하는 운행이익과 운행지배 두 기준에 추상적이고 관념적인 요소까지 내포되어 있기 때문에 객관적이고 구체성이 결여되어 있으며, 판단에 대한 불명확성이 상존하고 있다고 볼 수 있다. 이러한 상황에서 AV가 상용화된 경우 L3까지는 그동안 국내에서 전개된 판례 등에 기초하여 지배법을 적용하는 것은 문제가 없을 것으로 보인다. 그러나 L4의 사고에서 운행자보다는 시스템 제공업체인 제조업자(S/W 업체 포함)가 운행지배를 상당부분 담당하기 때문에 지배법 적용상 해석이 다양하게 발생할 수 있으므로 운행책임의식을 도입하여 보다 객관화를 검토할 필요가 있다.

84) 대법원 1987. 1. 20. 선고 86다카1807 판결.

85) 대법원 2002. 11. 26. 선고 2002다47181 판결.

〈표 Ⅲ-9〉 AV의 자배법 적용 고려사항

자배법 내용		AV 적용 요소	
		L2~L3	L4
가입 자동차	자동차관리법 제2조 정의	제1호(자동차)	제1호 3(AV)
운행자	자기를 위하여 운행	운행 이익과 운행지배 존재	운행이익 존재
인과관계	그 운행으로 인한	운행 개념 적용에 문제없음	시스템 운행의 인정여부
대상 손해	대인, 대물손해 (third party liability)	운행자책임과 제조업자의 책임적용 방법 혼란	<ul style="list-style-type: none"> 해킹 등으로 집적손해 발생 가능성 보유자(운전자)의 타인성 인정, 보상여부
입증책임	가해자 면책사유 입증	자동차 구조결함/기능장해 입증 곤란	운행기록 및 영상자료장치의 부착 및 기록보관 의무화 (시험운행기준)
면책사유	<ul style="list-style-type: none"> 승객 이외: 상당한 주의, 제3자의 고의/과실존재, 자동차 구조상 결함 또는 기능상 장애가 없음을 입증한 경우 승객: 고의, 자살 	블랙박스 등을 통해 고의 과실 입증이 가능하나, 운전자의 상당한 주의에 대한 기준 정립 난해	운전자의 상당한 주의 판단 기준 명확화

현재 시험주행하고 있는 자동차는 국내의 경우에는 L2에 해당한다. 반면 해외에서는 L2와 L3의 차량을 시험주행하고 있는 상태이다. 이들 국가에서 시험주행 요건으로 보험조건을 제시한 바에 따르면 미국을 제외한 국가들의 경우 명시적으로 제시하지 않고 있다. 우리나라는 자배법상의 책임보험만 가입을 요구하고 있는 반면에 일본은 자배책보험과 임의보험 등의 가입을 요구하고 미국은 사고에 대비하여 재무적 수단으로 최대 500만 달러까지 담보해야 한다. 여기에는 책임보험과 제조물책임 등이 포함된다. 이에 비해 영국은 적절한 보험가입을 요구하고 있다. 이러한 측면에서 볼 때 시험운행 AV에 대한 별도의 법률을 제정하지 아니하고 기존의 자동차배상책임과 제조물책임으로 대비할 것을 요구하고 있는 것으로 볼 수 있다. 또한 독일의 AV 연구반은 AV가 특수한 종류의 차에 불과하기 때문에 정부의 형식승인을 받고 관련 법규에 따라 허용되는 경우 현재의 책임보험법제를 적용하는데 변경될 사항이 없는 것으로 파악하고 있다.⁸⁶⁾

86) Gasser Tom M, et. al.(2015), Legal consequences of an increase in vehicle automation Consolidated final report of the project group, p. 20.

향후 AV의 상용화는 L3까지는 2020년 전후이고 L4까지는 3,40년 이후로 전망되고 있다. 이러한 상용화 전망에 따라 AV의 단계로 구분하여 자배법 적용을 해보면 다음과 같다.

〈표 Ⅲ-10〉 AV의 자배법 적용 방안

담보구분		AV L2-L3, L4		AV 결함 존재
		책임보험	임의보험	
배상 책임	대인배상	자배법 제3조	<ul style="list-style-type: none"> • 민법 제750조(불법행위) • 제조물책임법 	제조업자 구상
	대물배상		<ul style="list-style-type: none"> • 민법 제750조(불법행위), 제580조(하자담보책임) • 제조물책임법 	
자기 담보	자기신체 손해	-	보험사 지급	민법 불법행위적용 제조업자 구상
	자차손해	-	보험사 지급	

현재의 자배법은 L3까지의 AV 사고에 대해 적용하는 것이 가능하다. 현 단계에서는 운행이익과 운행책임이 상당 부분 존재하기 때문에 자배법 적용의 취지에 어긋나지 않는다고 볼 수 있기 때문이다. 이 방식에 대해 독일, 일본, 미국의 선행연구도 동일한 입장을 보이고 있다. 다만, 자율주행시스템의 결함에 의하여 사고가 발생하는 것에 대비하여 제조업자는 제조물책임보험에 가입할 필요가 있으며 제조물의 대상에 S/W 및 AV인 경우 차량손해의 추가도 검토할 필요가 있다. 그러나 이 경우 차량손해가 한 번의 사고로 크게 발생할 가능성이 있으므로 사고당 한도를 두어 제조업자의 책임을 경감시킬 필요가 있다. 이와 같은 논의는 미국과 유럽 등에서 논의되고 있는 방법이다.⁸⁷⁾

동 적용 방안은 AV와 관련된 정의와 운전자의 안전관리 의무 등에 대한 내용이 자동차관리법, 도로교통법 등 관련 법규에서 규정되는 것을 전제로 하고 있다. 동 방안

87) Anderson, Kala, Stanley, Sorensen(2014), Autonomous Vehicle Technology A guide for Policymakers, RAND, p. 131.

은 현재의 자배법을 적용하기 때문에 법률적인 보완이 불필요하다. 또한 AV에 장착된 운행기록장치와 영상기록장치는 비행기의 블랙박스과 같은 기능을 하기 때문에 AV의 결함에 의하여 사고가 발생한 경우 자배법 제3조 제1호⁸⁸⁾에서 정한 제조업자 결함을 입증하는 것이 용이하게 된다. 결함이 입증되면 보험회사는 제조업자에게 이를 근거로 구상권을 행사하여 회수⁸⁹⁾하게 되는 장점이 있다.

나. 제2안 자배법 개정

AV가 운전자의 통제가 거의 없이 운행이 가능한 상태로 발전되는 경우에는 운전자 또는 운전자의 책임에서 제조업자의 책임으로 전환이 발생하게 된다. 이에 대한 논의는 국내외적으로 인식하고 있는 상태이다.

국내의 경우 김범준(2013), 김영국(2016), 조석만(2016)은 L4단계에 이르면 제조업자의 책임이 대부분으로 제조물책임법의 적용에 의한 사고보상이 이루어질 것으로 보고 있다.

해외의 경우 스탠포드대 자동차연구센터장인 Sven Bieker는 로봇카의 사고 시 제조업자의 책임을 면하기 어렵다는 의견을 가지고 있고,⁹⁰⁾ 영국 수송부 보고서⁹¹⁾는 AV의 기계적 또는 시스템 오류에 의한 사고에 대해 과거 비상브레이크와 크루즈컨트롤

88) 자배법 제3조(자동차손해배상책임) 자기를 위하여 자동차를 운행하는 자는 그 운행으로 다른 사람을 사망하게 하거나 부상하게 한 경우에는 그 손해를 배상할 책임을 진다. 다만, 다음 각 호의 어느 하나에 해당하면 그러하지 아니하다.

1. 승객이 아닌 자가 사망하거나 부상한 경우에 자기와 운전자가 자동차의 운행에 주의를 기울이지 아니하였고, 피해자 또는 자기 및 운전자 외의 제3자에게 고의 또는 과실이 있으며, 자동차 구조상의 결함이나 기능상의 장애가 없었다는 것을 증명한 경우.

89) 자동차손해배상책임법 제29조(보험금 등의 지급 등) ① 「도로교통법」 제44조제1항에 따른 술에 취한 상태에서 운전금지 위반 등 대통령령으로 정하는 사유로 다른 사람이 사망 또는 부상하거나 다른 사람의 재물이 멸실되거나 훼손되어 보험회사 등이 피해자에게 보험금 등을 지급한 경우에는 보험회사 등은 법률상 손해배상책임이 있는 자에게 국토교통부령으로 정하는 금액을 구상(求償)할 수 있다.

90) Cyrus Pinto(2012), "How Autonomous Vehicle Policy in California and Nevada Addresses technology and Non-Technological Liabilities", Intersect Vol. 5, no. 1, p. 6.

91) UK Department for transport(2015a), The pathway to Driverless Cars: Summary report and action plan.

장치의 사례에서 확인된 바 있기 때문에 제조업자가 책임을 부담하는 것이 명확하다는 견해를 가지고 있다. EU는 각국의 검토와는 별개로 위원회에서 자배법에 책임부담자 범위를 확대하는 방안을 검토하고 있다. 현재 대부분의 국가가 도로교통법상 자동차의 사고 책임을 엄격책임으로 운영하고 있기 때문에 운전자의 문제뿐 아니라 제조업자의 결함에 의한 사고(자율주행시스템 e-driver)도 엄격책임을 적용하는 것이다.⁹²⁾

국내의 경우에도 다른 국가처럼 발생하는 사고에 대해 피해자를 보호하고 구제하는 논리는 동일하기 때문에 위와 같은 방안을 고려해 볼 수 있다고 생각된다. 즉 자배법 제3조(자동차손해배상책임)에 “자기를 위하여 운행하는 자”와 “AV의 시스템을 제공한자(e-driver)”를 추가⁹³⁾하고, 제조업자의 책임이행요건으로 제조물배상책임보험을 가입하면 될 것으로 보인다.⁹⁴⁾ 또한 제조업자도 자배법의 적용대상자가 되는 경우 시스템의 집단적 오류 또는 해킹에 의한 동시다발적인 사고가 발생하는 경우에 큰 배상금을 부담해야 하기 때문에 사고당 손해배상한도를 둘 필요성이 있다. 자배법상 대물사고의 배상책임 한도는 사고건당 2,000천만 원으로 되어 있지만 대인배상은 사고당 한도가 없이 1인당 한도만 있는 상태이다. 따라서 해킹 등에 의한 동시다발적인 인적사고가 발생하면 제조업자는 하나의 사고임에도 큰 배상책임을 부담하게 될 가능성이 있다. 이러한 문제에 따라 미국에서는 일정한도를 두는 방안에 대한 검토 필요성이 제기되고 있다.⁹⁵⁾

92) 부록의 “주요국의 AV 보험제도 논의 현황 Ⅲ. EU” 참조.

93) 이에 따른 개정안으로는 제3조(자동차손해배상책임) 자기를 위하여 자동차를 운행하는 자와 자동차관리법 제2조 1의 제3호의 자율주행자동차의 제조업자는 그 운행으로 다른 사람을 사망하게 하거나 부상하게 한 경우에는 그 손해를 배상할 책임을 진다. 다만, 다음 각 호의 어느 하나에 해당하면 그러하지 아니하다.

94) 제5조(보험 등의 가입 의무) ① 자동차보유자와 제조업자는 자동차의 운행으로 다른 사람이 사망하거나 부상한 경우에 피해자(피해자가 사망한 경우에는 손해배상을 받을 권리를 가진 자를 말한다. 이하 같다)에게 대통령령으로 정하는 금액을 지급할 책임을 지는 책임보험이나 책임공제(이하 ‘책임보험 등’이라 한다)에 가입하여야 한다. ② 자동차보유자와 제조업자는 책임보험 등에 가입하는 것 외에 자동차의 운행으로 다른 사람의 재물이 멸실되거나 훼손된 경우에 피해자에게 대통령령으로 정하는 금액을 지급할 책임을 지는 「보험업법」에 따른 보험이나 「여객자동차 운수사업법」, 「화물자동차 운수사업법」 및 「건설기계관리법」에 따른 공제에 가입하여야 한다.

〈표 Ⅲ-11〉 자배법 개정 방안(L4)

담보구분		책임보험	임의보험	비고
배상 책임	대인배상	자배법 3조: 제조업자를 부담자로 규정	민법 750조 제조물책임법	제조물책임보험 의무가입
	대물배상	자배법 3조	민법 750조 민법 758조 제조물책임법	
자기 담보	자기신체 손해	가족만 적용	보험사 지급 후 제조업자 구상	제조물책임법
	자차손해	-	보험사 지급 후 제조업자 구상	민법 불법행위

자배법에 책임부담자의 범위를 확대하는 방안이 논의되고 있는 상황에서 볼보와 구글은 자신이 판매한 L4에서 시스템 결함(e-driver)에 의해 사고가 발생한 경우 책임을 부담하겠다고 선언한 바 있다. 또한 미국교통부(NHTSA)는 구글차의 자율주행시스템을 운전자로 볼 수 있다고 공표한 바 있으며, 나아가 도로교통에 관한 국제협약(비엔나 협약과 제네바 협약)도 자율주행시스템이 운전자를 대체가능한 것으로 개정되었다는 점도 고려해야 할 사항이다. 또한 2016년 6월 30일에 시행된 국내의 자동차관리법 제74조2⁹⁵⁾는 자동차 제조업자 또는 부품제작자 등이 제작한 자동차 또는 부품이 안전기준에 부적합하거나 안전운행에 결함으로 인해 재산 및 신체상의 피해가 발생 경우 손해배상책임을 제조업자가 부담하도록 규정하고 있다. 또한 제조업자는 결함사실을 소비자에게 공지하여 사고로 인한 피해의 최소화를 도모하고 있다.

동 방안은 현재의 자배법 제3조를 개정하여야 한다는 부담이 있으나, 자동차관리법 제74조 2의 내용을 명확하게 자배법에 반영한다는 장점이 있다. 동 방안 또한 보험회사는 피해자 등에게 보험금을 선 지급한 뒤에 결함 사고인 경우 제조업자에게 구상권 행사를 하게 되므로 행정비용이 다소 증가할 가능성이 있다.

95) Anderson, Kala, Stanley, Sorensen(2014), Autonomous Vehicle Technology Aguide for Policymakers, RAND, pp. 111~148.

96) 제74조의 2(손해배상) 제31조(제작결함의 시정)에 따라 결함을 그 사실을 안 날부터 지체 없이 시정하지 아니하여 발생한 재산 및 신체상의 피해에 한해서는 자동차제작자 등이나 부품제작자 등이 손해배상의 책임이 있음.

다. 제3안 노폴트보험제도 도입 방안

국내의 자배법은 자동차를 운행하는 자는 그 운행으로 다른 사람을 사망하게 하거나 부상하게 한 경우에는 그 손해를 배상할 책임을 지며, 이 경우 외에는 민법을 준용하도록 되어 있다. 이에 따라 교통사고 시 가해자와 피해자 간의 과실을 판단하고 과실기여정도를 확정하여 배상책임을 부담하고 있다. 이에 비해 노폴트보험제도⁹⁷⁾는 가해자와 피해자의 과실유무와 기여정도에 무관하게 자신이 가입한 보험증권에서 보상을 받는다. 이를 통해 과실인정 및 비율 결정에 대한 분쟁과 장기간 소송 진행으로 피해자가 신속하게 보상받지 못하는 문제점을 해결하고 과도한 소송비용 지출로 인한 사회적 비용을 감소하는 효과가 있다.

현재 미국은 일반자동차에 대해서도 수정노폴트보험제도⁹⁸⁾를 운영하고 있고, EU, 일본에서는 AV에 대해 노폴트보험제도의 운영 필요성을 논의하고 있는 상황이다.

AV의 사고가 발생하는 경우 일반적인 자동차에 비해 더 많은 책임부담에 대한 문제가 발생할 것으로 예상된다. 특히 책임부담에 대해 일반적인 차에서는 운전자와 피해자 간의 관계의 책임부담 문제이지만, L4의 경우에는 이 둘 요소에 추가하여 운전자와 제조업자의 과실여부의 결정과 책임부담이 다양하게 발생하게 되기 때문이다. 사회전반에 L4가 보편화되는 경우에 자배법에 미국 등에서 운영하고 있는 노폴트보험제도(no-fault insurance)를 도입하여 AV로 인해 발생하는 사회적 비용을 최소화하여 인공지능 관련 산업의 성장에도 기여할 필요가 있다고 본다. 노폴트 보험제도도 소송을 제한하는 순수노폴트보험과 중대한 사고인 경우 소송을 제기할 수 있는 수정노폴트보험 등 다양한 형태가 있기 때문에 향후 사회적인 수용성과 비용 편익을 고려하여 사회적 비용을 최소화할 수 있는 방안을 도입할 필요가 있다.

97) 노폴트자동차보험은 자동차 사고의 피해자와 가해자의 과실 상황에 관계 없이 피해자에 대하여 일정 급부를 행하는 보험을 말하며 이스라엘, 덴마크, 호주, 뉴질랜드, 미국 다수 주 등이 운영하고 있음. 세부적으로 보험급부를 피해자 자신이 가입한 보험(first party insurance)에서 받는 보험과 제3자를 위한 보험(third party insurance)으로 운영되고 있으나 미국에서는 전자의 방법으로 운영하고 있음(佐野 誠(2001), 『世界のノーフォルト自動車保険』, 損害保険事業総合研究所, pp. 1~8).

98) Insurance Information Institute(2016), “Compulsory Auto/Uninsured Motorists” 및 “No-Fault Auto Insurance”, 부록 참조.

〈표 Ⅲ-12〉 자배법상 책임보험과 노폴트보험 비교

구분	현행 자배법	순수노폴트보험
가해자 과실	존재	존재하나 확인 불필요
피해자입증책임	전환	불필요
대상 손해	<ul style="list-style-type: none"> • 대인, 대물손해 (third party liability) • 경제적 손해와 정신적 손해 	<ul style="list-style-type: none"> • 자신 인적손해 (first party insurance) • 정신적 손해 제외 검토
보험금 지급자	가해자 보험사	계약자 보험사
과실상계	기여과실 적용	적용 없음
소송제기	가능	불가능
대위권	가능	불가능

동 방안에 대한 국내 선행연구는 없으나 해외의 경우에는 AV가 대다수 공급되는 경우에 책임부담 방안으로 제안되고 있다. Munich Re(2015)는 사고 시 원인을 규명하여 책임의 배분이 어려울 뿐만 아니라 긴 시간이 소요되기 때문에 피해자를 적시에 보호하지 못할 가능성이 있다는 점에서 완전 AV에 대해서 노폴트보험제도 도입을 제안하고 있다.⁹⁹⁾ 또한 미국 RAND와 Robolaw(2015)¹⁰⁰⁾도 이와 유사한 이유로 노폴트보험의 적용을 제안하고 있다.

4. 소결

AV 사고에 대한 책임부담은 사고발생 원인이 운행자와 제조업자, 도로나 ITS 등 외부적 요인인지에 따라 결정될 것으로 보인다. 사고원인의 판단은 마치 비행기의 사고 발생 시 블랙박스를 정교하게 분석하여 조종사의 실수인지 기체 결함인지를 판별하듯이 AV의 사고도 운행기록장치와 영상기록장치에 의해 밝혀질 수 있기 때문에 사고 발생 원인의 결정은 평이한 사고의 경우 일반자동차에 비해 용이할 것으로 보인다.

99) Munich Re(2015), Autonomous vehicles: Considerations for Personal and Commercial Lines Insurers, p. 9.

100) Robolaw(2014), Guidelines on regulating Robotics, p. 67.

〈표 Ⅲ-13〉 AV 사고의 책임부담 방안

낮은 수준 자율주행(운전자 보조)		높은 수준 자율주행(자동차 스스로 운행)	
L1	L2	L3	L4
운행자책임	시스템책임	시스템책임	시스템책임(제조업자책임) 도로영조물책임 데이터 제공자책임 오작동 등 사이버책임
	운행자책임	운행자책임	
현 자배법 적용	현 자배법 적용		자배법적용(제조업자 추가) → 노폴트보험제도
	시스템결함 시 제조물책임법 적용		

L3 이하 AV의 책임부담은 운행지배와 운행이익이 운전자에게 명확하게 존재하기 때문에 현재의 자배법을 적용하는데 문제가 없을 것으로 판단된다. 그러나 사고의 원인이 자율주행시스템의 결함 등으로 사고가 난 것으로 판명된 경우에는 제조업자가 제조물책임법에 의한 손해배상을 하면 될 것으로 보인다. 실제로 볼보, 벤츠, 구글 등 제조업자¹⁰¹⁾는 자율주행모드에서 사고가 발생한 경우에는 모든 손해배상책임을 부담하겠다고 선언한 바 있다. 그러나 AV 사고에 대해 제조물책임법을 적용함에 있어서 해결되어야 할 문제점이 있다.

먼저, 제조물에는 자율주행의 핵심인 자율주행시스템을 구성하는 S/W가 제조물에 해당되지 않기 때문에 제조물의 정의(법 제2조 정의 제1호 제조물)를 개정하여 AV의 경우 자동차를 포함한 인공지능이 제조물에 포함되어 있는 경우 인공지능도 제조물로 본다는 조항을 신설할 필요가 있다.

둘째로는 법 제3조의 제조물책임에서 제조물의 결함으로 생명·신체 또는 재산에 손해를 입은 자에게 배상하도록 되어 있지만 제조물에 대하여만 손해가 생긴 경우에는 제외하는 것으로 되어 있어 자동차 손괴에 대한 손해는 배상받을 수 없다. 이 또한

101) FORTUNE(2015. 10. 7), Volvo CEO: We will accept all liability when our cars are in autonomous mode 및 http://www.motorauthority.com/news/1100422_volvo-mercedes-and-google-accept-liability-for-autonomous-cars 참조.

AV 사고인 경우 자동차 자체 손괴도 제조물책임에 해당하도록 보완할 필요가 있다. 이러한 보완이 어려울 경우 추후 논의될 인공지능배상책임법에서 규율하는 방법도 고려해 볼 수 있다. EU의 경우 인공지능이 장착된 로봇과 AV 등을 규제하고 사고에 대한 배상책임을 규정하는 로봇법(RoboLaw)¹⁰²⁾을 검토하고 있다.

L4의 사고에 대한 책임부담 방안을 명확하게 제안하는 것은 현재로서는 어려운 상황이다. AV는 2030년 이후에 제한적인 도로에서 보편화되지만 모든 도로와 높은 속도의 자율주행이 되기 위해서는 더 많은 시간이 소요될 것이다. 이 시점에서 AV 사고의 책임은 상당 부분 운전자로부터 제조업자에게로 전환이 예상된다. 그러나 AV 사고 시 운행기록장치와 영상기록장치를 통해 사고원인을 규명할 수 있을지라도 사고의 형태가 차대 사람, 차대 시설물, 소프트웨어 오작동 등 다양한 조합인 경우에는 사고 책임 부담자와 책임부담 비중을 경험자료 부족으로 확정하기가 어려운 상황이 될 것으로 보인다.

더욱이 자율주행시스템은 사전에 프로그램에 의하여 주행 환경에 맞게 의사결정을 하기 때문에 차대 차의 사고의 경우 더욱 과실을 논하기가 어렵다. 따라서 L4 단계의 차량이 많지 않은 시점에서는 제2안처럼 현재의 자배법에 제조업자를 책임부담자로 추가하여 운영하다가 AV가 50% 이상으로 보편화된 시점에서는 사회적 비용과 편익을 고려하고 편익이 제고될 수 있는 노폴트보험제도 도입(제3안)을 검토할 필요가 있다.

102) http://cordis.europa.eu/project/rcn/102044_en.html.

IV. AV 보험상품 운영 방안

1. AV 보험시장 규모 추정

AV의 상용화는 2040년이면 상당한 수준으로 이루어질 것으로 보고 있지만 국가별 자율주행시스템이 작동할 수 있는 도로 등의 교통환경과 정책추진 여부에 따라 많은 차이가 있을 수 있다. AV가 대부분인 것을 상정하더라도 보험시장 규모를 파악하기 위해서는 차종별 수요와 사고발생빈도 및 사고심도가 추정될 필요성이 있다. 특히 사고발생빈도는 AV 시스템이 운전자를 대체하기 때문에 운전자 요인에 의한 사고가 줄어들어 감소할 것으로 예상되지만 미래의 실제 값을 추정하기는 어렵다. 또한 AV 사고심도의 경우 인적사고는 의료비 등 인플레이션 상승을 제외하고 근원적인 상승요인이 적지만, 물적사고는 AV의 가격¹⁰³⁾이 일반자동차에 비해 비싸고 복잡한 기계장치와 시스템으로 수리비가 증가함에 따라 심도는 상당 수준 증가할 가능성이 크다.

KPMG(2015)의 연구팀이 미국 보험회사 CEO 대상 설문결과를 기초로 2040년의 자동차보험시장을 추정한 결과에 의하면, 자동차보험 손해액은 2013년에 비해 40% 이상 감소할 것으로 전망했다. 또한 사고발생빈도는 2013년 대당 0.043건에서 2040년 0.014건 수준으로 크게 감소하는 것으로 추정했으나 사고심도는 AV 시스템이 비쌀 것으로 보아 2013년 사고건당 1.4만 달러에서 2040년에 3.5만 달러로 크게 증가할 것으로 보았다.

본고에서는 국내의 2014년 자동차보험시장의 차종별(개인, 업무, 영업), 담보별

103) AV의 가격은 현재 시점에서 예상하기 어렵지만, 현 시점에서 구글의 AV 모듈값은 8만 달러로 평가되고 있으며 상용화되는 경우 제조업자 간 경쟁에 따라 50% 이하로 감소하고 상용화 이후 10년 뒤에는 1만 달러 이하가 될 것으로 전망됨.

(대인1, 대인2, 대물, 자차, 자기신체, 무보험) 통계에 기초하여 완전 AV 시장의 규모를 추정하여 보았다. 추정의 단순화를 위해 개인용과 업무용, 영업용의 차량가입분포와 AV 전환율이 동일하고, 사고발생빈도는 각 담보의 사고 건수가 70% 감소되는 것으로 추정하고, 사고심도는 인적사고를 제외한 물적사고가 2배 증가하는 것으로 가정하였다.

〈표 IV-1〉 AV 보험시장 규모 추정

(단위: 백만 원, %)

구분	담보별	개인용	업무용	영업용	계	비중
2014 자동차 보험 시장	대인1	1,948,120	748,690	256,947	2,953,757	23.9
	대인2	827,897	322,824	136,749	1,287,470	10.1
	대물배상	2,820,845	1,109,903	383,357	4,314,105	34.7
	자손	324,513	128,863	18,542	324,513	3.9
	자차	2,133,599	668,119	52,549	2,133,599	26.2
	무보험	69,408	13,255	-	69,408	0.8
	계	8,124,382	2,991,654	848,144	11,082,852	100.0
AV 보험 시장	대인1	492,796	175,089	38,912	706,797	10.8
	대인2	428,011	160,283	40,004	628,299	9.3
	대물배상	1,985,941	815,051	161,056	2,962,048	43.3
	자손	89,944	34,893	3,259	128,096	2.0
	자차	1,539,608	387,753	20,388	1,947,749	33.6
	무보험	45,492	5,294	-	50,786	1.0
	계	4,581,792	1,578,363	263,619	6,423,774	100.0
감소 효과	대인1	-74.7	-76.6	-84.9	-76.1	-
	대인2	-48.3	-50.3	-70.7	-51.2	-
	대물배상	-29.6	-26.6	-58.0	-31.3	-
	자손	-72.3	-72.9	-82.4	-60.5	-
	자차	-27.8	-42.0	-61.2	-8.7	-
	무보험	-34.5	-60.1	-	-26.8	-
	계	-43.6	-47.2	-68.9	-42.0	-

주: 보험료는 경과보험료임.
 자료: 보험개발원(2015), 『손해보험통계연보』, pp. 294~581.

개인용 시장규모 추정은 2014년 현재 사고발생빈도 23%, 사고심도 200만 원을 각각 7.1%, 400만 원으로 전환하여 순보험료를 추정하고 예정기초율¹⁰⁴⁾을 적용하여 영업보험료를 추정하였다. 그 결과, 2014년 11조 828억 원인 자동차보험시장은 완전 AV로 전환되는 경우 2014년에 비해 42% 감소한 6조 4,237억 원이 될 것으로 추정된다. 이러한 감소효과를 개인용의 대당 평균보험료로 보면 2014년 현재 57만 원에서 26만 원으로 크게 감소한다. 또한 담보별 비중도 현재는 인적사고담보가 37.7%이나 미래에는 22.1%로 크게 줄어들어 물적사고 담보 비중이 크게 증가할 전망이다.

2. 보험약관 운영 방안

가. 약관 변화 필요성

AV에 대한 보험상품 운영 방안은 주요국에서 허용하고 있는 시험운영요건에서 방향성을 찾아볼 수 있다. 시험운행을 허용하고 있는 대부분의 국가들의 경우 시험운영요건으로 사고에 대한 재무적 대책으로 보험가입 등을 제시하고 있다. 보험가입 대상은 자국 자배법의 의무보험, 또는 의무보험과 임의보험, 일정규모의 배상한도를 정한 보험이다.

우리나라의 경우 시험운행은 2016년 2월 13일에 시행된 자동차관리법에 기초하고 있다. AV를 시험 및 연구목적으로 운행하려는 자는 허가대상, 고장감지 및 경고장치, 기능해제장치, 운행구역, 운전자준수사항 등의 안전운행여건과 보험가입 조건을 갖추어 국토부장관의 임시운행허가를 받아야 한다. 보험가입은 자배책보험 가입만을 규정하고 있고 추가적인 보험가입에 대한 별도의 규정은 없다. 이와 같은 배경은 시험운행 차량이 I4가 아니고 운전자가 탑승하여 긴급 시에 수동모드로 전환하여 차량을 안전하게 제어하도록 규정하고 있기 때문에 현재 자배법을 적용하는데 문제가 없는 것으로 판단한 것으로 이해할 수 있다.

104) 개인용과 업무용의 예정손해율은 대인 I 은 75%, 기타 담보는 70%를 사용하였으며, 영업용 예정손해율은 90%(대인 I), 85%(대인 II, 대물), 80%(자손, 자차)를 사용하였음.

위의 시험운행 조건을 국내외적으로 비교하여 볼 때 AV가 L3 단계까지 상용화되더라도 현재의 자배법 체계가 유지될 가능성이 클 것으로 판단된다. 이에 따라 의무보험과 임의보험으로 구분되어 있는 현행 자동차보험 상품체계의 변화 여지는 적을 것으로 보인다.

개인용자동차보험의 보험상품은 대인배상(I, II), 대물배상(I, II), 자기신체사고담보, 자기상해담보, 무보험차 상해담보로 구성되어 있고, 50여 개 이상의 특약으로 운영되고 있다. 향후 AV가 도입된 경우에 현재의 상품체계에서 기본담보체계의 변화는 없을 것으로 보이지만 담보하는 특약과 공통적으로 운영되는 특약은 변화될 것으로 보인다.

〈표 IV-2〉 국내 자동차보험 상품(개인용)

구분	기본담보	특약담보(17개)	공통특약(38개)
의무보험	대인배상 I	-	<ul style="list-style-type: none"> • 운전자연령 등 범위제한: 12개 • 사고처리비용: 3개 • 긴급출동서비스: 3개 • 보험료납입: 4개 • 친환경상품: 6개 • 차량용 영상기록장치 장착 등 기타: 10개
	대물배상 I	-	
임의보험	대인배상 II	-	
	대물배상 II	-	
	자기신체	6개 확장담보	
	자기차량	11개 확장담보	
	무보험차상해	-	

자료: A화재 개인용 에니카 보험약관 참조하여 작성(2016. 4. 25 현재).

먼저 L3 이하의 AV 경우에는 마일리지특약, 요일제특약 등은 운전습관요율제도 (usage based insurance)에 통합되어 운영될 가능성이 있으며, 완전 AV가 되는 경우에는 운전자 연령 등 운행범위 제한과 같은 특약의 변경과 함께 이를 운전습관요율제도에 연계하는 방안도 만들어질 것으로 보인다.

이와 더불어 AV 사용으로 인해 기존 일반자동차에 비해 고유하게 발생할 수 있는 개인정보유출 손실, 사이버공격으로 인한 사고, 자율주행모드 시 기상위험, 가격하락에 대비한 신가보상 등을 확장담보하거나 AV에 부합한 특약을 개발하여 운영할 필요가 있다.

나. 약관 운영 방안

먼저 국내의 상품운영을 논하기 전에 일본과 영국 손해보험회사들의 시험용 자율주행상품의 구성을 살펴볼 필요가 있다. 일본 미쯔이스미토모사는 자동차의무보험을 비롯한 전체 자동차보험, 자동차결함에 기인한 사고에 대비한 제조물책임보험, 정보유출에 따른 배상책임보험을 하나의 증권으로 제공하고 있다. 동경해상은 자동차 운행리스크에 대해서는 자동차보험으로 담보하고 고액기기 등 파손리스크와 사이버리스크도 보상한다. 즉 하나의 계약으로 AV에서 발생할 수 있는 리스크를 포괄하여 담보해주고 있다.

영국의 Adrian Flux 보험중개사는 2016년 6월 초에 업계 최초로 AV 전용 자동차보험(driverless car policy)을 기존 자동차보험상품에 추가적으로 담보하는 상품을 개발하여 Trinity Lane 보험회사에 제공하였다.¹⁰⁵⁾ 동 보험은 자동차사고 시 현행 손해배상책임법제가 적용되고, 기존 자동차보험의 제3자 배상책임담보, 종합보험담보(comprehensive) 그리고 화재 및 도난 손해 담보에 “운행시스템 또는 소프트웨어 해킹(시도)으로 인해 발생한 사고에 대한 손해, 자동차 운행시스템, 방화벽, 지도, 내비게이션의 업데이트가 제조업자로부터 통보받은 후 24시간 이내에 성공적으로 설치되지 않아 발생한 손해, 내비게이션에 영향을 주는 위성 위치 추적 또는 통신 장애로 발생한 손해, 제조업자의 소프트웨어 또는 기타 허가받은 자동차 내부 소프트웨어의 오작동으로 발생한 손해, 소프트웨어 또는 기계적 결함이 생긴 경우 수동조작전환(manual override)의 실패로 인해 발생한 손해” 등 자율주행리스크로 인한 손실을 추가하여 자차에 대해서 협정가액형태로 보상한다.

향후 AV의 보험상품을 고려해볼 때 L3까지는 주로 요율사용변수(risk classification variable)와 관련한 상품개발이 주로 이루어질 것으로 보이며, L4는 전통적인 자동차의 보험상품에 비해 사고에 대한 분석을 통해 상품설계가 이루어질 가능성이 있다. 본고에서는 L3까지의 상품변화는 주로 운전습관연계 보험료 차등제도로 이루어질

105) Adrian Flux, Driverless Car Policy Document(<https://www.adrianflux.co.uk/pdfs/documents/driverless-car-insurance-policy-document.pdf>).

것으로 보이므로 이에 대한 논의와 AV의 새로운 위험에 대한 보험상품을 운영할 것인가에 대해 검토하였다.

첫째, 현재의 자동차보험 상품에 비해 사고에 대한 책임법리가 더욱 강화될 가능성이 있다. 이러한 관점에서 미국의 보험연구소¹⁰⁶⁾는 AV에 대해 연방법이 더욱 강하게 적용되어 보험상품이 통일될 가능성이 있다고 보고 있다. 국내의 경우에는 감독당국이 표준약관을 운영하고 있는 상태이고 AV에서 발생하는 문제가 국민들 모두에게 공통적으로 적용될 수 있는 점을 감안하여 볼 때 상품의 표준화가 어느 정도 이루어질 가능성도 있어 보인다.

〈표 IV-3〉 개인용 AV의 보험상품 운영 방안

구분	기본담보		향후 개발할 특약담보	
	항목	검토리스크	공동특약	담보별 운영상품
책임 보험	대인배상 I	사이버 리스크	<ul style="list-style-type: none"> 사이버리스크 담보특약 운전습관연계 상품특약 날씨 관련 부담보특약 AV 시스템 준수 및 유지관리 실패 부담보특약 운행지역제한특약 	-
	대물배상 I			-
임의 보험	대인배상 II			-
	대물배상 II			-
	자기신체			-
	자기차량			재조달가액특약 실손보상특약 부대장치특약 기계적전기적고장 담보
무보험차상해	-	-		

둘째, AV의 운행은 자율주행시스템(e-driver)에 의해 이루어진다. 그러나 인공지능(artificial intelligence)¹⁰⁷⁾이 주로 작용하는 자율주행시스템의 해킹이나 버그 등에 의하여 오작동 사고가 발생할 수 있다. 이에 대해 도로교통국제협약과 국내 도로교통법 규에서 시스템을 운전자로 대체하는 것이 가능하게 되는 경우에는 자율주행시스템

106) Insurance Institute Information(2015), Self-Driving Cars and Insurance.

107) EU는 인공지능에 관한 통합적인 법제 마련을 위한 검토논의가 진행 중에 있음(Robolaw (2014), Guidelines on regulating Robotics, pp. 55-68).

이 자배법상의 책임부담자가 될 수 있는지에 대해 향후 검토하여 기본담보 또는 특약 담보(cyber liability coverage)¹⁰⁸⁾ 상품을 개발하여 공급할 필요가 있다.

셋째, AV는 일반적인 차에 비해 7,000달러 이상 비쌀 것으로 예상되고 있지만 보편화 되는 경우에 낮아지는 것으로 추정하고 있다. 따라서 초기의 AV는 고가일 가능성이 크고 정보통신기술이 복합적으로 연계되어 있는 관계로 사고에 따른 수리비가 높으나 사고 이후에는 감가되어 보유자의 AV 소유의욕이 감소할 가능성이 있다. 이에 따라 AV에도 일반 재물보험과 같이 재조달가액(replacement value)에 기초한 보험금을 지급하여 소비자의 효용을 증대시킬 수 있도록 할 필요가 있다. 이러한 계약자의 니즈에 부응하기 위하여 재물보험에서는 재조달가액담보특약(replacement value coverage endorsement)¹⁰⁹⁾ 또는 실손보상특약(coinsurance coverage endorsement)¹¹⁰⁾을 도입할 수 있다. 이들 상품은 사고 시 비례보상하지 않고 실제의 경제적 가치에 부합하게 보험금을 받을 수 있는 상품이므로 일정한 고가의 AV에 한정하여 운영하는 방안을 검토할 수 있을 것이다. 이와 더불어 AV가 전손이 아니고 분손인 경우에는 기존차량과 같이 기계 장치의 수리에만 그치는 것이 아니라 전자 및 전기 시스템과 관련된 S/W도 수리를 해야 하기 때문에 수리소요기간이 길어지고 수리비도 증가할 것으로 보인다. 수리비의 지출에 대해 실손으로 하되 일정한도를 두어 운영하는 상품(stated amount physical damage coverage)¹¹¹⁾도 검토할 필요가 있다.

넷째, AV는 향후 커넥티드카 또는 스마트카로 연계될 수 있기 때문에 AV에 필요한 장치 외에도 개인의 인포테인먼트 취향에 따라 오디오나 데이터전자장치, 가구 등 부대장치가 장착될 가능성이 있다. 부가된 장치 등은 주택화재보험 등과 같은 재물보험

108) Cyrus Pinto(2012), "How Autonomous Vehicle Policy in California and Nevada Addresses technology and Non-Technological Liabilities", Intersect Vol. 5, no 1, p. 5.

109) 동 특약은 차량손해가 전손(total loss)이 발생한 경우 비례보상하지 아니하고 감가상각을 하지 않고 신차를 구입할 수 있는 금액을 보상하는 방식으로 재물보험에서 보편화된 약관임.

110) 실손보상특약은 보험가액의 일정한 부분만큼 보험가입금액으로 하여 보험계약을 체결한 경우 사고가 난 실제손해액을 비례보상하지 아니하고 보상하는 보험특약으로 주택화재보험은 기본담보하나 상공업계약은 특약을 첨부하여 운영하고 있음.

111) Munich Re(2015), Autonomous vehicles: Considerations for Personal and Commercial Lines Insurers, p. 9.

에서의 명기물건과 같은 성격을 지니고 있지 못하고 매년 감가상각이 크기 때문에 보험목적으로 인수하는데 한계가 있다. 따라서 보험가입시점에서 청약서에 명기물건으로 기재하도록 하고, “오디오, 비주얼, 데이터전자장치 특약(revamping of the audio, visual and data electronic equipment endorsement)”, “부대장치 및 가구 특약(custom equipment/furnishings endorsement)”을 운영할 필요가 있다.

다섯째, L4의 AV가 제대로 된 기능을 확보하지 못하여 자율주행을 할 수 없는 경우에 발생하는 리스크를 부담보하기 위한 특약이 필요하다.

먼저, 날씨 관련 부담보특약이다. 자율주행시스템은 정상적인 날씨인 경우에 정상적인 작동이 가능하다. 특히 자율주행은 각종 센서를 이용하여 거리와 선을 인지하여 자동차를 제어하기 때문에 비나 눈이 많이 온 경우에는 정상적인 센서기능이 불가능하고 이로 인해 사고가 발생할 가능성이 크다. 따라서 악천후 등의 날씨에 대한 면책 특약(weather related exclusion)을 운영할 필요가 있다.

다음은 운행지역제한특약(radius of operation and road type exclusion)이다. 자동차의 자율시스템만으로 운행되는 것은 지능형교통시스템(Intelligent Transportation Systems)이 갖추어진 도로에서만 가능하다. 만일 AV가 자율주행이 가능하지 않은 지역에서 자율주행으로 사고가 발생한 경우에 부담보를 할 필요가 있다.

마지막으로 AV 시스템 준수 및 유지관리 실패 부담보특약이다(Failure to maintenance or adhere to self driving AV protocols exclusion). AV는 인공지능에 해당하기 때문에 컴퓨터나 스마트폰처럼 관련 S/W가 보완되거나 도로 등에 대한 변경정보를 반영하여 업데이트가 최신의 상태로 되어 있을 필요가 있다. 그러나 시스템에 대한 유지관리와 업데이트가 되지 않아서 사고가 발생한 경우에는 면책으로 할 필요가 있다.

3. 요율체계 운영 방안

가. 요율체계 현황

자동차보험의 요율체계(rating plan)는 전형적인 등급요율(class rating)에 경험요율(experience rating)과 예정요율(schedule rating)을 복합적으로 운영하는 체계이다. 이러한 요율체계는 자동차 사고가 운전자의 부주의나 운전미숙 등으로 발생하고 있다는 것을 기본으로 하고 있다.

등급요율은 다른 보험과 같이 담보위험을 보상하기 위한 기본보험료로 차량용도별(개인용/업무용/영업용), 차량종류별(개인용: 소형 A, 소형 B, 중형, 대형, 다인승 1종, 다인승 2종)을 위험노출단위로 사용하고 있다. 경험요율(experience rating)은 기본보험료를 피보험자 등의 과거 보험실적(사고원인과 내용, 손해를 등)에 따라 차등하는 우량할인할증제도와 특별할증제도, 물적사고할증제도를 도입하고 있다. 예정요율제도(schedule rating)는 피보험자의 보험가입경력요율과 교통법규위반경력을 평가하여 기본보험료를 할증하는 요율제도이다.

특약요율은 피보험자 또는 운전자의 범위 제한, 운행리스크 범위 축소(요일제, 주행거리) 등에 따라 기본보험료를 할인하는 제도이고 특별요율은 일반적인 자동차에 비해 사고를 예방하거나 사고심도를 낮추는데 효과가 있는 장치를 도입한 차량에 대해 기본보험료를 할인해주는 제도이다.

개인용 자동차보험의 경우 계약자가 보험회사에 내는 보험료는 담보별, 차종별 기본보험료에 특약요율, 가입자특성요율, 우량할인할증요율, 기명피보험자연령요율, 물적사고 할증기준요율, 특별요율, 단체업체 특성요율을 적용하여 계산하며 대인배상 I 과 기타담보에 달리 적용한다. 각 담보별로 달리 적용하는 요율은 물적사고기준 할증요율로 대물배상과 자체담보에만 적용한다.

$$\begin{aligned} \text{적용보험료} &= \text{기본보험료} \times \text{특약요율} \times \text{가입자특성요율(가입경력 + 법규위반경력)} \\ &\quad \times (\text{우량할인할증} + \text{특별할증}) \times \text{물적사고기준 할증요율} \\ &\quad \times \text{기명피보험자연령요율} \times \text{특별요율} \times (1 + \text{단체특성요율}) \end{aligned}$$

결과적으로 현재의 자동차보험 요율체계는 자동차특성에 따른 차종별 분류에 따라 운전자리스크를 가감하는 운전자기준 요율체계(driver based rating plan)라고 볼 수 있다. 따라서 AV가 도입되어 운전자에 의한 사고가 거의 배제되는 경우 현재의 요율산출체계는 AV의 리스크에 부합하게 변화가 될 필요성이 있다.

〈표 IV-4〉 개인용 AV 보험 요율체계 현황

요율구분	담보별	대인배상 I, II	대물 배상	자기 신체	자기 차량	무 보험차
기본 보험료	8개 차종별	TSI (1억~무한) 6등급	TSI (0.1~5억) 9등급	TSI (0.15~1억) 4등급	TSI별 새차요율× 중고차할증× 일부보험요율	TSI 2억
기명 피보험자 연령요율	20, 21~23, 24~25, 26~35, 36~40, 41~45, 46~65, 66세 이상	승용차와 다인승별 별도적용	승용차와 다인승별 별도적용			
특약요율	연령한정, 가족한정 등	II 만 적용	적용			
	요일제, 주행거리		적용			
가입자 특성요율	가입경력요율	차종별 보험가입경과 기간별 할증(3년 이상 100%)				
	+교통법규위반경력	과거 2년간 위반경중에 따라 최대 20% 할증				
우량할인 할증+ 특별할증	개별할인할증	1년간 사고내용과 사고원인별 점수를 기초로 29등급별 100% 할증~70% 할인				
	+특별할증	3년간 사고특성 반영 최대 80% 할증				
특별요율	에어백	×	×	적용	×	×
	ABS	모두 적용				
	자동변속기	모두 적용				
	도난방지	모두 적용				
	고가차량	×	×	×	적용	×
	긴급출동	모두 적용				
차량등급별 요율	수리비에 따라 26등급 (200%~50% 적용)	×	×	×	적용	×
물적사고 할증요율	기준금액(50, 100, 150, 200만 원)에 따라 할증	×	적용	×	적용	×

주: TSI(Total Sum Insured)는 보험가입금액으로 사고 시 보험회사가 보상해야 할 최대 금액이 됨.

나. 효율적용 방안

AV가 도입되면 사고의 대부분이 상황주시 및 의사결정(조향: 방향전환, 가감속 등)을 하는 자율주행시스템의 문제에 기인하여 발생하게 된다. 이에 따라 효율체계는 운전자중심에서 차량시스템중심(vehicle based rating plan 또는 risk based pricing)으로 이동하게 될 것이다. 그러나 운전자나 승객의 개입 없이 운행이 가능한 완전 AV는 2040년 이후에 보편화될 것으로 보이기 때문에 운전자 중심의 효율체계는 유지되고 운전자의 운행속도, 운행시간 등을 고려한 운전습관효율제도(UBI)가 보편화될 전망이다.

나아가 L3 이하 AV에서 L4로 전환된 경우에는 운전자 요인에 따른 사고는 유지관리 및 수동모드에서만 생길 가능성이 있고 자율주행시스템의 문제에 의한 사고가 대부분이 될 가능성이 있다. 이러한 점을 감안하여 볼 때 향후 AV에 대한 적용보험료 산출체계에서 기본보험료의 변화는 적고 각종 경험효율(experience rating)과 예정효율(schedule rating)제도의 변화가 예상된다. 그러나 L3 이하 AV는 일반적인 자동차와 같은 운행지배 형태로 운행이 이루어지기 때문에 현재의 효율체계 변화는 적을 것으로 판단된다. 이하에서는 기본효율, 할인할증, 특별 또는 특약효율 등 효율체계별로 향후 적용 방향을 논하여 보고 그 방향성을 제시하였다.

$$\begin{aligned} \text{완전 AV 적용보험료} &= \text{기본보험료(차종별)} \times \text{텔레매틱스보험효율} \\ &\quad \times (\text{우량할인할증} + \text{특별할증}) \\ &\quad \times \text{물적사고기준 할증효율} \times \text{특별효율} \end{aligned}$$

1) 기본보험료 및 관련 차등효율

기본보험료는 자동차의 사고리스크를 가장 명확하게 반영하여 보험료를 공정하게 차별적으로 적용하기 위한 것으로 등급효율체계에서 가장 핵심적인 리스크 분류(risk classification)이다. 이러한 리스크 분류는 동질위험집단을 구성하여 대수의 법칙 적

용을 통한 적정 위험보험료(pure premium) 산출이 가능하도록 해야 한다. 그런 측면에서 보면 현재의 차종별 기본보험료는 자동차 용도별, 차종별 구분은 사고에 따른 리스크 분석이 가능하고 행정통계와의 연관성도 있기 때문에 AV에 대해 변경 없이 적용하는 것이 효과적일 것으로 보인다.

〈표 IV-5〉 개인용 AV 기본요율 적용 방향

요율구분	지율주행수준	L1~L2	L3	L4
기본보험료	8개 차종별	현행유지	현행유지	현행유지
기명피보험자 연령요율	20, 21~23, 24~25, 26~35, 36~40, 41~45, 46~65, 66세 이상	필요	필요	폐지 또는 반영비율 인하
차량등급별 요율	수리비에 따라 26등급 (200%~50% 적용)	필요	필요 증가	적용폭 확대
특약요율	연령한정, 가족한정 등	필요	필요	연령한정 불필요

기명피보험자¹¹²⁾의 연령별 요율은 모든 담보에 차종별로 적용하는 중요한 요율요소로 피보험자의 연령에 따라 기본보험료 등 전체 보험료를 차등하는데 쓰인다. 대인 I 은 최대 261.8%(20세 이하, 소형/중형/대형) 할증하고, 대인 II 와 기타담보는 최대 120.6%(66세 이상, 다인승1, 2종)를 할증하며, 위험이 낮은 26세 이상 40세까지는 5~20%할인을 받는다. 이것은 기명피보험자의 운행경험과 운행지배력, 자동차 유지관리의 정도가 사고 가능성과 연계되어 있어 차등 적용하는 것이다. 그러나 운전자의 가감속과 방향변경 등이 필요 없는 AV의 경우 기명피보험자의 연령에 따라 보험료를 차등적으로 적용할 계리적인 관련성이 적다고 볼 수 있어 이를 폐지하거나 적용폭을 낮출 필요가 있다.

물적 손해 담보에 대한 기본보험료 차등에 적용하는 차량모델 등급요율은 차종에 따라 수리비 지출과 수리시간 등 비용효율성을 측정하여 차종별로 자차담보 기본보험료를 50~200%로 차등화하는 제도로 수리비의 경감에 기여하고 있다. 일반자동차

112) 보험증권에 기재된 피보험자로서 일반적으로 자동차의 소유자 및 보험계약자를 의미함(김광국 (2002), 『자동차보험 이론과 실무』, 보험연수원, p. 147).

에서 AV로 변화하더라도 사고가 발생한 경우 수리비의 차이는 여전히 차종에 따라 다르게 나타날 것이다. 특히 AV는 다양한 정보통신 기술과 각종 정밀 센서 등이 집약된 시스템을 적용하기 때문에 부품가격이 높고 수리시간도 일반자동차에 비해 많이 소요될 것이다. 따라서 차종별로 요율차등적용을 그대로 존속하는 것이 필요하고 수리비 감소를 유도하기 위하여 차등화폭을 확대 적용하는 방법도 검토할 필요가 있다.

또한 특약요율로 운영 중인 연령운전한정특약과 가족한정특약도 운전자가 아닌 자율운전시스템에 운행되는 AV에 대해 적용하는 것은 계리적인 의미가 적을 것으로 판단된다.

2) 특별요율

특별요율은 자동차에 사고방지 또는 손해심도를 축소 또는 경감시킬 수 있는 장치 등을 부착한 경우에 보험료를 할인해주는 요율과 고가차량 요율, 긴급서비스요율이 다. 이 중에서 고가차량과 긴급서비스요율은 AV가 도입되더라도 계속적으로 운영 필요성이 있으나, ABS, 자동변속기, 도난방지 등의 특별요율은 AV 적용 실익이 매우 적을 것으로 보인다.

왜냐하면 이들 장치들은 AV 차량에 기본적으로 장착될 기술들이기 때문이다. 또한 에어백도 안전의무적인 사항으로 필수적으로 장착되어야 하기 때문에 차종별 기본보험료 또는 차량등급별 요율에 선반영되어 특별요율을 적용할 필요는 없어 보인다.

〈표 IV-6〉 개인용 AV 특별요율 적용 방향

요율구분	자율주행수준	L1~L2	L3	L4
특별요율	에어백	필요	필요	불필요
	ABS	필요	필요	불필요
	자동변속기	불필요	불필요	불필요
	도난방지	필요	필요	불필요
	고가차량	필요	필요	필요
	긴급출동	필요	필요	필요

주: 에어백, 도난방지, ABS 특별요율은 2015년부터 일부손보사들이 폐지하였음. 이들 장치가 대부분의 차량에 기본장착이 되는 경우에는 고가차량과 긴급출동을 제외하고 특별요율을 적용할 필요성이 없을 것으로 보임.

3) 할인할증요율제도

우량할인할증요율과 특별할증요율, 물적사고 할증, 차량등급별 요율과 같은 경험 요율제도는 사고발생빈도와 손해심도의 축소를 유도하고 계약자 간 공평한 보험료 차등을 목적으로 하고 있다. AV에 대한 이들 요율제도의 적용은 많은 연구검토를 거쳐 보완이 이루어질 필요성이 있다.

우량할인할증과 특별할증요율, 물적사고 할증요율은 경험통계기간 동안의 운전자의 사고내용과 사고원인, 사고 특성을 반영하여 보험료를 100%까지 할증하는 제도이다. 그러나 AV의 경우 자동차의 운행지배가 운전자에서 자율주행시스템으로 상당 부분 이전되기 때문에 할인할증률 적용을 위한 반영요소를 3년 동안의 손해율과 사고 빈도만 반영하고 할인할증율의 적용폭도 인하를 검토할 필요가 있다. 이를 위해서는 경험통계를 집적하여 계리적인 분석결과에 기초하여 효과적인 할인할증제도(bonus & malus rating)를 설계할 필요가 있다.

가입자특성요율은 부분 AV에는 적용될 여지가 있지만, 완전 AV에서는 자율운행시스템이 운행통제를 하기 때문에 필요가 적을 것으로 판단된다. 특히 가입경력요율은 경력이 3년 미만인 경우 큰 폭의 할증을 하지만 AV는 운전면허가 없는 상태에서도 가능한 상태이므로 이에 의한 차등화는 보험요율의 공평한 차별원칙에 위배된다.

이에 비해 요일제와 주행거리차등화요율제도는 운전자의 사고발생위험 노출범위

를 축소시키는 정도에 따라 보험료를 차등하므로 AV에 적용할 수 있을 것으로 판단된다. 오히려 향후 AV는 자율주행과 커넥티드카를 융합한 스마트카로 발전하기 때문에 차에 장착된 텔레매틱스를 이용해 운행거리, 운행속도 등을 감안하여 차등하는 요율제도로 전환될 가능성이 있다. 나아가 AV의 사용이 공유개념으로 사용하게 되는 경우 운행당 요율, 시간당 요율개념으로 전환될 가능성이 있다.

〈표 IV-7〉 개인용 AV 할인할증요율 적용 방향

요율구분		자율주행수준	L1~L2	L3	L4
특약요율	요일제, 주행거리	텔레매틱스요율제도로 흡수			
가입자특성 요율	가입경력요율+	필요	필요	불필요	
	교통법규위반경력	필요	필요	불필요	
우량할인할증 + 특별할증	개별할인할증	필요	필요	반영비율 인하	
	3년 동안 사고특성에 따라 최대 80% 특별할증	필요	필요	반영비율 인하	
물적사고할증 요율	기준금액(50, 100, 150, 200만 원)에 따라 할증	필요	필요	필요	

4) 텔레매틱스보험요율제도

AV는 일반자동차처럼 운전자가 전방을 주시하여 상황판단에 따라 가감속하고 조향하듯이 이를 자율주행시스템이 운행하는 방식이며 이를 가능하게 한 것은 차량에 탑재된 인공지능과 GPS 등 통신기능이 결합하였기 때문이다. 이러한 통신기능을 이용하여 보험료를 차등하는 텔레매틱스보험요율체계를 우리나라를 비롯한 미국, 일본¹¹³⁾ 등 주요국의 보험회사들이 운영하고 있다.

텔레매틱스보험요율체계는 텔레매틱스장치(embedded telematics devices)인 데이터수집단말기(OBD: On-Board Diagnostic)를 통해 운전자의 운전습관(주행시간, 급회전 정도, 급가감속)을 수집·평가하여 보험료를 차등하는 것으로서 주행거리차등 보험요율체계와 운전습관연계보험요율체계를 통합한 개념에 해당한다.

113) 국가별 보험회사의 운영현황은 부록 참조.

〈표 IV-8〉 텔레매틱스 보험요율체계 구분

텔레매틱스 정보	보험활용	보험요율체계 종류	
주행거리	주행거리의 장단에 따라 보험료 차등화	주행거리차등보험료제도 (Pay As You Drive)	텔레매틱스보험 (Usage based Insurance)
운행속도 급가속 및 급제동횟수 핸들조작 안전성 위치정보 운행시간 및 주행시간대	운전자의 운전성향에 따라 보험료 차등화	운전습관연계보험 (Pay How You Drive)	

미국의 경우 프로그레시브사 등이 2000년 이후에 주행거리 차등제도(PAYD: Pay As You Drive)를 도입하여 운영하여 오다가 2008년 금융위기 이후 소비자들의 가계 소득 감소에 따라 보험료에 대한 민감도가 높아지면서 동 보험제도의 관심이 증가하게 되었다. 미국의 스테이트팜, 프로그레시브, USAA, Nationwide 등 주요 자동차보험 회사들은 주행거리만 차등하는 보험료제도에서 운행습관에 따른 보험료차등제도 (PHYD: Pay How You Drive)를 2010년 이후에 도입하여 소비자의 니즈에 부응하고 있다. 이들 회사는 보험료 차등뿐만 아니라 사고예방 경고, 안전운전 정보 제공, 도난 추적서비스 등을 연계하여 제공하고 있다. 이러한 자동차보험회사의 서비스는 커넥티드카와 스마트카로 진전되면 더욱 다양한 요율체계(rating plan)와 관련 서비스를 제공하게 될 것으로 보인다. 최근 Metromile 보험회사¹¹⁴⁾는 통신기술을 활용하여 자동차이용량에 비례하여 보험료를 부과하는 등 활발한 사업을 전개하고 있다. 동사의 보험료부과방식은 계약자가 연간 기본보험료를 낸다. 이어 자동차에 부착된 Wireless Device인 Metromile Pulse를 이용하여 보험회사에 전송된 월별 이용거리 등의 정보와 연령, 차종, 운전경력을 반영하여 월별보험료를 산정하여 부과하는 주행거리당 보험료(per mile insurance)¹¹⁵⁾를 받고 있다. 동사는 보험사업 지역을 캘리포니아주에서 시작하여 일리노이, 뉴저지, 오리건, 펜실베이니아, 버지니아, 워싱턴주로 확대하

114) <https://www.metromile.com/insurance/>.

115) 예를 들면 한 달에 500마일을 주행한 경우의 운전자의 월 납부보험료는 \$46임(월 납부 보험료 \$46.0 = 기본보험료 \$30.0 + 월 보험료 \$16(3.2센트/주행거리 × 500마일주행)).

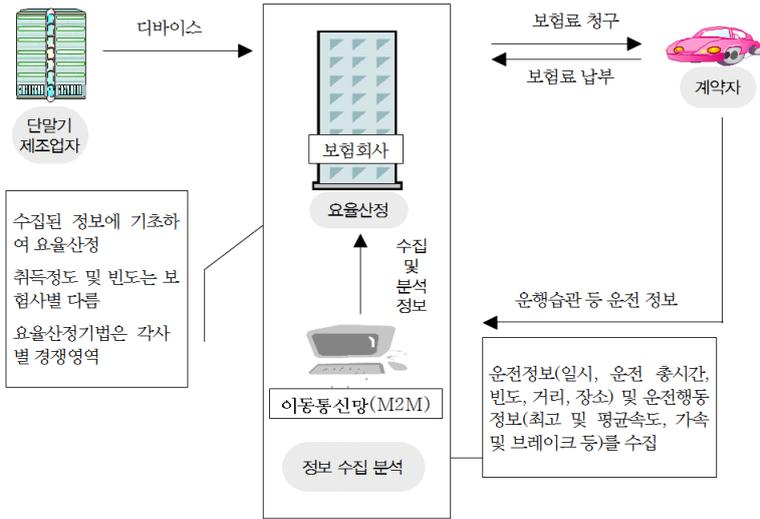
고 있다. AV와 스마트폰 및 공유경제 확산에 따라 이러한 보험시장이 급속히 확대할 것으로 예상된다.

일본은 국토부의 주관으로 자동차 관련 정보의 이용 및 활용에 관한 장래비전검토 회를 운영하고 텔레매틱스를 활용한 안전운전촉진을 위한 보험개발 등을 추진하고 있다. 이를 통해 사고감소에 따른 사상자 수를 줄이고 보험금 부정청구를 방지하여 교통사고로 인한 사회적 비용 최소화를 목적으로 하고 있다. 이러한 정부 정책에 따라 보험회사들도 이에 부합한 상품을 개발하여 제공하고 있다. 소니사는 2015년부터 PHYD 형태의 보험인 운전행동연동형 텔레매틱스보험을 개발하여 보통약관에 쉬운 운전특약을 첨부하여 운영하고 있다.

국내 손해보험사들은 주행거리차등제도에 추가하여 운전습관연계제도를 운영하는 회사가 증가하고 있다. 동부화재는 스마트 T-UBI를 SKT의 T맵을 이용하여 최대 5% 할인해주고 있다. 최근 흥국화재와 메리츠손보는 KT와 연계하여 운전습관보험제도 도입을 위한 시험평가를 진행하고 있으며 현대해상은 현대차에 장착된 블루링크 또는 유보 등 텔레매틱스시스템을 활용하여 텔레매틱스보험제도 도입을 검토하고 있다.

따라서 향후 AV 및 커넥티드카와 연계된 스마트카가 실현되는 경우 운전자의 리스크요인을 사전에 수집하고 평가하여 보험료 차등화가 더욱 촉진될 가능성이 크다. 보험료차 등을 위한 평가 고려요소는 ① 운행거리, ② 운행시간, ③ 운행지역, ④ 운행속도, ⑤ 운행 운전자, ⑥ 시스템 경고사항 준수 여부, ⑦ 운행 기상조건, ⑧ 각종 센서 데이터 등이 될 것이다. 또한 텔레매틱스 장치를 통한 보험료 차등 외에도 교통정보, 날씨정보 등 다양한 정보제공 서비스가 가능해져 서비스 경쟁이 일어날 것으로 보인다.

〈그림 IV-1〉 텔레매틱스 보험요율제도 운영체계



4. 보험 서비스 변화

가. 손해사정

자동차보험은 2천만 대의 자동차보유자가 의무적으로 가입하는 책임보험과 임의 보험으로 가입하는 대인 및 대물 배상책임담보, 자차손해담보, 자기신체상해담보, 비용손해담보가 포괄된 종합보험이며 손해보험 포트폴리오의 상당한 비중을 점유하고 있다. 자동차보험금의 지급보험금은 2014년 기준 10조 원으로 손해보험 전체 지급보험금 39.4조 원의 25%에 해당하며 지급 건수는 2,629만 건에 해당한다.¹¹⁶⁾ 향후 AV가 도입되는 경우 자율운전시스템에 의하여 가감속하고 방향도 조정하기 때문에 운전자의 실수에 의한 사고가 상당 부분 감소할 것으로 보이지만, L4 보급이 보편화되기 이전까지는 사고의 당사자관계, 사고의 유형 등에서 큰 변화가 예상된다.¹¹⁷⁾

116) 보험개발원(2015), 『손해보험통계연보』, p. 43.

117) Insurance Institute Information(2015), Self-Driving Cars and Insurance.

먼저, 사고 당사자의 변화이다. 사고유형은 일반자동차의 경우 가해차량의 운전자와 피해차량 또는 보행자의 사고에 대한 과실 기여분에 따라 결정되는 것이 비교적 용이했으나, AV 사고는 가해자와 피해자가 인간과 시스템의 조합에 따라 다양하게 발생할 수 있다. 다양한 조합의 사고에 대해 과거의 축적된 경험자료가 없기 때문에 사고건별로 엄밀한 손해조사과정이 필요하다.

둘째, 사고유형의 변화이다. 일반적인 자동차의 사고는 운전자 요인과 도로상태나 신호체계 등 도로인프라 요인에 의해 발생하나 AV는 시스템의 오류나 결함 등 요인에 의해 발생가능성이 크다. 자율주행 기술에서 중요한 도로 차선이 보이지 않거나, 지도정보나 시스템 S/W가 갱신되지 않거나, 외부로부터 해킹받아 시스템의 오작동 등으로 사고가 발생할 수 있으며, 이들 사고에 대한 과거 경험통계가 없어서 과실여부의 판단도 매우 어려울 가능성이 있다.

셋째, 사고의 유발 관련자가 복잡다기화 된다. 기존 차량은 지정된 도로와 신호체계에 따라 운전자가 운전하기 때문에 피해자의 고의나 과실이 있거나 제조업자의 결함이 있음을 입증하지 못하는 한 운행자가 책임을 부담해야 한다. 자율주행기능이 부착된 차량이 사고를 유발한 경우 사고원인을 운전자의 실수와 시스템 오류로 대별할 수 있고, 시스템의 오류는 다시 제조업자 귀책사유, 센서 공급자, 자율주행 S/W 및 H/W개발자, 도로교통시스템 운영자 등으로 나눌 수 있다.

이에 따라 현재와 같은 법제가 유지되는 경우 사고원인을 규명하고 당사자 간의 과실비율을 측정하여 책임부담을 결정하는 것이 매우 어려울 가능성이 있다. 이러한 AV 사고의 특성을 감안하여 시험주행을 실시하고 있는 국가들의 대부분은 운행기록과 영상기록 보관을 의무화하고 있다. 미국 캘리포니아주는 사고 전후 30초간의 영상 자료를 자기진단장치(On-Board Diagnostic)에 보관·유지해야 하며 사고내용을 허가관청에 제출하도록 하고 있다. 우리나라도 “AV의 안전운행 및 시험운행에 관한 규정” 제17조(운행기록장치), 제18조(영상기록장치)¹¹⁸⁾를 부착해야 한다.

118) 제17조(운행기록장치 등) AV에는 「교통안전법」 제55조 제1항에 따른 운행기록장치를 장착하여야 하고, 운행기록장치 또는 별도의 기록장치에 다음 각 호의 항목을 저장하여야 한다.

1. 자율주행시스템의 작동모드 확인, 2. 제동장치 및 가속제어장치의 조종장치 작동상태,
3. 조향핸들 각도, 4. 자동변속장치 조종레버의 위치

향후 AV에 대한 손해사정을 원활하게 하기 위해서는 AV의 사고에 대한 운행기록과 영상기록장치에 저장된 정보를 분석하여 사고원인을 규명하고 제조업자와 운전자의 책임부담 여부, AV와 상대방 차량과의 과실여부를 판단할 수 있는 공정한 기관이 필요하다. 이를 위한 기관으로 보험개발원의 부설연구기관인 자동차기술연구소가 수행하는 방안을 검토해볼 수 있다. 이를 활용하는 경우 그동안 축적된 수리비 분석 자료 등을 활용할 수 있고 새로운 조직 신설에 따른 신규투자비용이 불필요할 뿐만 아니라 객관성을 확보할 수 있다는 장점이 있다. 이러한 정보를 활용하여 사고원인을 규명하고 과실여부를 판단하는 경우 경제적인 손해사정이 되기 때문에 소송비용을 절감하여 자동차 사고로 인한 사회적 행정비용을 감소시킬 수 있다.

나. 판매채널

현재 자동차보험의 판매채널은 2001년 온라인보험회사의 진출에 따라 대면채널과 T/M과 C/M 등 비대면 채널로 양분되어 운영되고 있다. 이와 같은 판매구조는 자동차보험에 의무보험이 존재하여 비교적 표준화되어 있는 상태이기 때문에 가능하다. 그러나 AV가 도입되게 되면 판매채널의 변화가 예상된다. AV가 상용화되면 현재와 같이 개인들이 소유하지 않고 우버 등과 같이 공유하는 형태로의 변화가 예상된다. 이러한 변화는 AV가 상용화될 때까지 상당 기간 동안에 걸쳐 이행될 것으로 보인다. 또한 자동차 사고에서 인적요인이 감소함에 따라 보험료가 상당 부분 낮아질 가능성¹¹⁹⁾이 있는 반면에 제조업자의 책임은 증가하게 되어 하나의 자동차와 관련된 보

제18조(영상기록장치) AV를 「도로법」 제2조에 따른 도로에서 주행할 때에는 다음 각 호의 위치에 해상도 1280×720(초당 24프레임) 이상의 영상기록장치를 설치하여 사고 전·후 주행상황을 확인할 수 있어야 한다.

1. 핸들, 변속레버 등 운전석의 조종장치 작동여부 확인이 가능한 위치
2. 주행차로의 전방시야각이 130° 이상으로 좌·우측 차로의 주행상황 확인이 가능한 위치
3. 주행차로의 후방시야각이 120° 이상으로 좌·우측 차로의 주행상황 확인이 가능한 위치

119) 2040년이면 사고발생률은 80% 감소하고 사고심도는 1.4만 달러에서 3.5만 달러로 증가하나 전체손실비용은 40% 감소할 것으로 전망하고 있음. 또한 자동차 사고에 대한 손해액에 대해 제조물책임보험이 14% 부담하는 것으로 추정하고 있음(KPMG(2015), Automobile insurance in the era of autonomous vehicles, pp. 5-9).

협상품의 보험료 구성이 구매자보다는 제조업자의 비중이 커지게 되기 때문에 제조업자가 자동차 판매 시 패키지 형태로 보험상품을 연계하여 판매할 가능성이 있다.

이와 같은 AV의 도입에 따른 변화를 감안하여 볼 때 AV의 판매채널은 기존의 설계사 채널이 크게 감소하고 인터넷 등 C/M 채널이 주력채널로 부상하게 됨과 동시에 자동차공유회사(car sharing group),¹²⁰⁾ 제조업자 등으로 확산된 B2B 채널 또는 단종 보험 채널이 확산될 가능성이 있다.

다. 교통정보 관련 서비스 제공

완전자율주행시스템을 장착한 차량은 대부분 커넥티드카에 해당되기 때문에 기존 차량에 비해 보험회사로부터 다양한 서비스를 제공받을 수 있다. 일반자동차의 경우 보험회사가 제공하는 서비스는 우편물이나 스마트 폰을 통해 가능하고, 운행이나 차량관리 등에 대한 실질적인 서비스를 운전자에게 제공하지는 못했다.

그러나 AV는 차량에 장치된 텔레매틱스를 이용하여 기존에 경험하지 못한 서비스 혁신(service innovation)이 일어날 수 있다. 향후 보험회사는 AV 소유자의 니즈에 따라 정보를 취합하고 엔터테인먼트 니즈를 충족시켜주는 중심적인 역할을 하게 될 것이다. 또한 보험회사는 AV가 커넥티드카에 해당되기 때문에 운전자에게 필요로 하는 자동차진단, 고장통보, 연료 효율화, 안전운전정보 등을 제공하고, 비상시 긴급구조 요청을 받아 AV의 안전 운행이 가능하도록 도움을 줄 수 있을 것으로 보인다.

이를 통해 보험소비자는 보험회사의 다양한 서비스 제공경쟁에 따른 편익이 증가할 것으로 예상되며, 계약자와 보험회사 간의 정보 비대칭성이 감소되어 연성사기 등을 감소시키는 효과가 나타날 수 있다. 또한 이러한 보험계약적인 요소 외에도 음악,

120) 자동차의 공유사용은 선진국의 도시지역에서 활발하게 이루어 질 것으로 전망되고 있음. 미국 도시지역 주민들은 80% 이상, 전 세계인은 50% 이상이 장래에 자동차를 공유하여 사용하는 것을 희망하고 있음. Frost&Sullivan(2012, Forbes)에 의하면 전 세계 자동차공유시장은 2020년까지 100억 달러가 넘어설 것으로 예상되며, 2016년 북미시장의 공유사용자는 4,4백만 명이 되고, 유럽에서는 2020년에 1,500만 명이 사용할 것으로 추정됨 (PWC(2015), The Insurance Industry in 2015, *Top Issues*, Vol. 7, pp. 4~5).

영화, 전자책 등 인포테인먼트 서비스도 관련 업체와 연계하여 제공할 수 있다. 따라서 보험회사는 AV의 진화에 따라 다양한 소비자의 니즈에 부합한 종합적인 서비스를 제공하기 위하여 부수업무범위를 확대하고 관련 상품을 개발하여 운영할 필요가 있다.

V. 결론

우리나라의 자동차는 2014년 현재 2,011만 대가 등록되어 한 세대당 1대 이상의 차를 운행하고 있는 모습이며, 자동차 사고로 인한 비용은 매년 증가하고 있다. 2014년 연간 인적사고는 100만 건 이상 발생하고 3,500명 이상이 사망하였지만 안전의식이나 도로여건의 개선으로 인적사고가 감소하고 있는 반면, 물적사고 건수 및 관련 비용이 증가하고 있다. 자동차 사고로 인한 사회적 비용이 26조 원으로 GDP의 1.8%에 이른다. 이러한 자동차 사고의 80% 이상이 운전자 등 인적요인에 발생하고 있는데 향후 AV가 시판되는 경우 이러한 비용이 상당히 감소하는 효과가 발생할 것으로 보인다.

AV는 우리나라를 비롯한 대부분의 국가에서 시험운행을 하고 있고, L3의 AV는 2020년을 전후하여 시판될 예정이다. 운전자 개입 없이 모든 구간에서 자율주행이 가능한 L4는 2030년을 전후하여 상용화될 예정이지만 운행차량의 10% 내외가 될 것으로 전망되고 있다.

향후 AV 운행으로 사고가 발생한 경우 책임부담 주체는 자율주행 수준이 높아질수록 운전자에서 제조업자로 이전될 것으로 보인다. 사고 책임에 대한 국내외 연구와 국내의 자배법 운행자책임부담 법리에 기초하여 책임부담 방안을 검토한 결과, L3 이하 AV의 사고는 현재의 자배법에 기초하여 책임을 부담시키는 것이 가능할 것으로 보인다. 그러나 L4가 상용화되어 가는 과정에서 제조업자의 결함사고 책임을 자배법에서 부담하도록 규정하여 운영하는 방안의 검토가 필요하다. 2030년 이후 L4가 보편적으로 운행되는 경우에는 사고의 대부분이 자율주행시스템의 오류에 의하여 발생할 것으로 예상되기 때문에 노폴트보험제도를 도입하여 운영한다면 사회적 비용을 상당히 감소시킬 수 있을 것으로 보인다.

AV에 대한 보험상품은 기존의 책임보험과 임의보험 상품의 구조를 유지하는 데에 문제는 없을 것으로 보인다. 그러나 AV로 인한 새로운 리스크 즉, 사이버리스크, 감가상각리스크, 고가의 인포테인먼트장치리스크, 보유자의 시스템 유지관리 실패 리스크 등을 감안한 새로운 담보약관을 개발하여 포괄적으로 제공할 필요성이 있다. 아울러 현재의 보험요율 산정체계를 AV에 적용함에 있어 불합리함이 존재하므로 새로운 체계로의 변환이 필요하다. 기본보험료는 현재와 같이 차종별로 구분하여도 문제가 없어 보이나, 가입자 특성요율(가입경력과 범규위반경력요율), 우량할인할증기준, 기명피보험자 연령요율 등은 요율산출에 유효한 변수가 되지 못한다. 이를 대신하여 스마트카에 장착된 텔레매틱스장치를 이용하여 차량운행 기록정보 등을 활용한 보험료 차등제도로 전환될 것으로 보인다. 현재 일반자동차에 대해 적용하고 있는 운전습관연계보험제도에 AV의 요소를 가미하게 되면 운전자요인을 대신할 수 있는 요율제도가 될 것으로 보인다.

AV의 상용화로 공유사업자, 차량공급자 등이 B2B 판매채널로 부상할 가능성이 있으며 대면채널은 축소되고 인터넷기반에 의하여 AV 시스템과 보험사 채널시스템이 직접 연결된 채널이 발전될 가능성이 있다. 또한 손해사정도 자동차에 장착된 블랙박스를 공인기관에서 판단하게 하여 과실유무 결정에 대한 불필요한 비용 발생을 감소시킬 필요가 있다. 보험회사는 스마트카에 장착된 인포테인먼트에 사용할 콘텐츠를 제공하고, 자동차 안전운전, 교통정보 등의 다양한 정보를 제공하는 사업을 경쟁적으로 제공할 가능성이 있다.

AV의 상용화까지는 아직 상당한 시간이 남아 있으며, 사고 책임에 대한 논의는 이제 시작단계에 있다. 이는 미국과 일본 등 선진국들의 경우에도 AV 사고에 대한 책임 부담을 어떻게 해야 한다고 결정을 내리지 못하고 향후 검토과제로 남겨놓고 있는 상태로 본 연구가 향후 AV 사고 책임과 보험제도 운영에 대한 검토자료로 활용되기를 기대한다.

참고문헌

- 공영일(2013), “자동운전 자동차(self-driving car), 어떻게 볼 것인가?”.
- 교통안전공단(2015), 『교통사고 분석 자료집 - 2014년 어린이, 노인 교통사고 특성 분석』.
- 국토교통부 · 국토교통과학기술진흥원(2015. 4), 『스마트 자율협력주행 도로시스템 개발 기획보고서』, p. 23.
- 국토교통부 보도자료(2015. 5. 4), “AV 2020년 상용화(일부 레벨 3) 추진”.
- 김광국(2002), 『자동차보험 이론과 실무』, 보험연수원, p. 147.
- 김범준(2013), 「무인(無人)자동차의 상용화에 따른 보험 법리의 개선」, 『법상사판례 연구』, 제26집, 제3권, pp. 367~400.
- 김영국(2016), 「자율주행자동차의 운행 중 사고와 보험적용의 법적 쟁점」, 『법이론 실무연구』, 제3권, 제2호, p. 254.
- 김희영(2015), “ICT 업체의 자동차산업 진출 동향과 OEM업체의 대응”, 발표자료, Deloitte.
- 도로교통안전공단(2015), 『'14 도로교통 사고비용의 추계와 평가』.
- 로봇신문사(2015. 11. 24), “가속도 붙은 일본 AV 개발”.
- 류승훈(2011), 『교통사고와 법: 교통사고의 처리와 대응』.
- 매일경제(2016. 8. 1), “대형참사 막는 ‘스마트 하이웨이’ ... 도로가 알아서 지켜준다”.
- 법제처 국가법령정보센터, 「도로교통에 관한 제네바 협약(부속서 포함)」.
- 보험개발원(2008), 『세계주요국의 자동차보험(미국, 일본편)』, pp. 159~162
- _____ (2015), 『자동차보험 통계자료집 I (CY 2014)』, p. 167.
- 오지용(2015), 「무인자동차와 관련한 자동차손해배상보장법 제3조의 해석」, 『法曹』, Vol. 709, pp. 98~99.
- 오토모티브(2015. 3), “獨, 자율주행차 위해 법제도 손질”.
- 이재관(2014. 6), “AV 개발동향과 주요현안”, 발표자료, 자동차부품연구원.
- 이코노믹리뷰(2015. 9. 7), “영국 최초 자율주행차 운행 법 제정 ... 기술 선도 박차”.

정보통신산업진흥원(2014. 5. 14), 「AV 최근 동향 및 도입 이슈」, 주간기술동향.

조석만(2016. 4. 21), “자율주행자동차의 사고 책임, 어떻게 바라봐야 할 것인가”, 『자율주행차 사고 책임에 관한 토론회』, 한국자동차미래연구소.

조선비즈(2016. 2. 11), “미국 자율주행 시스템도 운전자, AV 개발 경쟁 불붙었다”.

최인성(2015), 「AV 상용화 관련 법제도 현황」, 교통안전공단 자동차안전연구원, p. 8.

통계청(2015), 『운수업조사』, 통계정보 보고서, p. 52.

한국법제연구소(2014), 「미국의 AV 임시운행 허가에 관한 규제분석」.

Alyce Chow, Matt Antol(2014), “Automated Vehicles and the Impact on the Insurance Industry”, Casualty Actuary Society.

Anderson et al.(2010), The US Experience with No-Fault Automobile Insurance, RAND Institut for Civil Justice, p. 8.

Anderson, Kala, Stanley, Sorensen(2014), Autonomous Vehicle Technology A guide for Policymakers, RAND, p. 43.

_____ (2016), Autonomous Vehicle Technology A guide for Policymakers, RAND.

BCG(2015. 4), “自動運転車市場の将来予測, Revolution in the Driver’ Seat: The Road to Autonomous Vehicles”.

Big Innovation Centre(2012), “Self Driving Cars: A Case Study in Making New Markets”.

Birnbaum et al.(2015), Usage-based Insurance and Vehicle Telematics: Insurance Market and Regulatory Implications, NAIC CIPR Study.

Cyrus Pinto(2012), “How Autonomous Vehicle Policy in California and Nevada Addresses technology and Non-Technological Liabilities”, Intersect Vol. 5, no 1, p. 6.

Eno Center for Transportation(2013. 10), Preparing a Nation for Autonomous Vehicles Opportunities, Barriers and Policy Recommendations, p. 8.

- Eugensson Anders et al.(2012), “ENVIRONMENTAL, SAFETY, LEGAL AND SOCI-
ETAL IMPLICATIONS OF AUTONOMOUS DRIVING SYSTEMS”, [http://
www-nrd.nhtsa.dot.gov/pdf/esv/esv23/23ESV-000467.PDF](http://www-nrd.nhtsa.dot.gov/pdf/esv/esv23/23ESV-000467.PDF), p. 11.
- EUROPEAN COMMISSION(2015), Setting up the High Level Group on the Com-
petitiveness and Sustainable Growth of the Automotive Industry in the
European Union(GEAR 2030).
- _____ (2016), “GEAR 2030 DISCUSSION PAPER: Roadmap
on Highly Automated vehicles”, p. 9.
- Gasser Tom M. et al.(2015), Legal consequences of an increase in vehicle
automation Consolidated final report of the project group, pp. 18~19.
- Gen Re.(2016. 3), “Automated Vehicles in the EU: A Look at Regulations and
Amendments”.
- Insurance Institute Information(2015), Self-Driving Cars and Insurance.
- Jiang Tao et al.(2015), “Self-Driving Cars: Disruptive or Incremental?”, *Applied
Innovation Review Issue 1*.
- KPMG(2015a), Connected and Autonomous Vehicles-The UK Economic Op-
portunity, p. 9.
- _____ (2015b), Automobile insurance in the era of autonomous vehicles, pp. 5~9.
- Magendanz Chad(2016), Draft Autonomous Vehicles Legislation for Washington
State , School of Law University of Washington, pp. 1~2.
- Munich Re(2015), “Autonomous Vehicles Considerations for Personal and Com-
mercial Lines Insurers”, p. 9.
- Ni Richard, Leung Jason(2015), Safety and Liability of Autonomous Vehicle
Technologies, p. 37.
- Nomura Research Institute(2014. 10), 自動車保険の新たな展開, IT Frontia, p. 16.
- Pillath Susanne(2016), “Automated Vehicles in the EU”, European Parliamentary
research Service, p. 3.

- PWC(2015), The Insurance Industry in 2015, *Top Issues*, Vol. 7, pp. 4~5.
- Reseller News(2016. 2. 10), “US regulator coming around to view that a Google computer could qualify as car driver”.
- Robolaw(2014), Guidelines on regulating Robotics, p. 67.
- Schubert Mathias N.(2015), “Autonomous cars-initial thoughts about reforming the liability regime”, *INSURANCE ISSUES*, pp. 4~6.
- Sivak Michael(2014), Public Opinion about self-driving vehicles in China, India, Japan, The U.S, The U.K., and Australia, University of Michigan.
- Smith Alex et al.(2015), “The Road towards the autonomous car and its Insurance Implications”, *Risk Dialogue Magazine*, No. 22, Swiss Re Centre for Global Dialogue, p. 7.
- Somers Andrew et.al.(2015), “Automated Vehicles: Are we ready?”, Main roads Western Australia 2015, p. 1.
- Sudzus David B.(2015), Autonomous Vehicles-Liability and policy issues, p. 14.
- Swiss Re(2015), The future of motor insurance: How car connectivity and ADAS are impacting the market, A joint white paper by HERE and Swiss Re, p. 8.
- Tao Jiang et al(2015), “Self-Driving Cars: Disruptive or Incremental?”, *Applied Innovation Review Issue 1*, p. 19.
- The Economist(2016. 1. 9), “The driverless, car-sharing road ahead”.
- Todd Litman(2015), Autonomous Vehicle Implementation Predictions: Implications for Transport Planning, Victoria Transport Policy Institute, p. 4.
- UK Department for transport(2015a), The pathway to Driverless Cars: Summary report and action plan.
- _____ (2015b), The pathway to Driverless Cars: A Detailed review of regulations for automated vehicle technologies, pp. 54~64.

니혼게이ざ이 신문(2015. 10. 21), “ホンダも20年に自動運転 日本勢 世界で先行めざす”.

今井猛嘉(2015), “自動化運転を巡る法的 諸問題”, 国際交通安全学会誌, Vol. 40, No 2, p. 137.

内閣府 政策統括官科学技術・イノベーション担当(2015. 5), 『SIP(戦略的イノベーション創造プログラム) 自動走行システム 研究開発計画』, p. 3.

日本能率協会総合研究所(2016. 2), 自動走行の制度的課題等に関する調査研究報告書, 警察庁, pp. 89~92.

自動車関連情報の利活用に関する将来ビジョン検討会自動車関連情報の利活用に関する将来ビジョン最終とりまとめ(案)(2014. 12), pp. 12~33.

佐野誠(2001), 『世界のノーフォルト自動車保険』, 損害保険事業総合研究所, pp. 1~8.

浜本貴史・樋口祐介・羅芝賢(2013), “自動運転技術に関する現状調査と提言”, 『テクノロジー・アセスメント最終レポート』, 東京大学 公共政策大学院, p. 15.

中山幸二(2015), 「自動車の運転支援および自動運転をめぐる法的課題」, 明治大学 法科大学院, pp. 12~13.

須田義大(2015), “自動運転の動向”, 東京大学 生産技術研究所 次世代モビリティ研究センター(ITSセンター), p. 11.

http://cyberlaw.stanford.edu/wiki/index.php/Automated_Driving:_Legislative_and_Regulatory_Action(2016. 3. 23)

<http://dzhoken.com/tokucyo/telema2.html>

<http://dzhoken.com/tokucyo/telema1.html>

https://leginfo.legislature.ca.gov/faces/billNavClient.xhtml?bill_id=201120120SB1298

https://leginfo.legislature.ca.gov/faces/billNavClient.xhtml?bill_id=201120120SB1298(2016. 3. 21)

http://www.sae.org/misc/pdfs/automated_driving.pdf

<https://www.gov.uk/government/organisations/department-for-transport>

[http://www.cgerli.org/fileadmin/user_upload/interne_Dokumente/Legislation/
Road_Traffic_Act.pdf](http://www.cgerli.org/fileadmin/user_upload/interne_Dokumente/Legislation/Road_Traffic_Act.pdf)

<http://www.mlit.go.jp/common/001066879.pdf>

http://www.unece.org/trans/conventn/legalinst_08_RTRSS_RT1968.html

부록: 주요국의 AV 보험제도 논의 현황

I. 미국

1. 도입전망

미국은 애플과 구글과 같은 IT업체가 스마트폰 시장에서의 가치사슬을 이어가기 위해 AV의 운영체제를 중점적으로 개발하고 있다. 구글과 애플의 운영체제는 각각 안드로이드오토와 카플레이로 시장 선점을 목표로 하고 있다. 완성차업체인 GM은 구글과 애플의 운영체제를 적극 도입할 예정으로 알려져 있다. 구글은 본사가 위치한 캘리포니아 마운틴뷰(Mountain View) 인근을 중심으로 무인자동차 시범 운영을 전개하고 있으며, 2012년 3월에는 시각장애인을 탑승시킨 무인자동차 시연 운행 동영상을 공개하였다. 2014년 4월 구글의 무인자동차 프로젝트 주행기록은 70만 마일을 갱신하였으며, 12월 운전대·브레이크 등을 모두 생략한 완전 AV 컨셉트카를 발표하였으며, 향후 2~5년 내 완전 AV 출시 계획에 있다. 미국 전기 자동차 기업 테슬라는 2015년 10월 차선이탈방지 시스템, 측면 충돌 경보시스템을 장착한 ‘오토 파일럿’ 기능을 선보였으며, 원격 주차 기능인 ‘호출(Summon)’ 기능이 있는 완전 AV를 2018년 까지 개발하겠다고 공식선언을 하였다.

미국 도로교통안전국(National Highway Traffic Safety Administration), 이하 ‘NHTSA’)은 2016년 2월 10일 “구글의 AV 인공지능 시스템을 연방법 체제에서 ‘운전자’로 인정할 수 있다”고 밝혔다. 인공지능이 인간 운전자와 비슷한 수준의 판단을 할 수 있는지 입증해야 한다는 조건을 달았지만, 사람이 꼭 운전석에 앉을 필요가 없다는 해석이다. 미국 등 세계 각국은 그동안 국제 자동차 기준(UN협약)에 따라 ‘모든 차량에는 반

드시 운전자가 타고 있어야 한다'라는 규정을 유지했으나 운전자는 기계가 아닌 사람을 뜻하는 것으로 해석되어 AV라도 사람이 운전석에 반드시 앉아야 했었다. 이번 NHTSA의 발표로 인공지능시스템이 운전자로 인정되면 '사람' 운전자가 없는 자동차가 일반 도로를 달리는 날이 예상 외로 빨리 올 것이란 전망이 나오고 있다.¹²¹⁾

2. 정의 및 분류

가. 정의

미국은 자동차에 대한 규제를 개별 주에서 하고 있기 때문에 AV에 대한 정의도 일원적으로 되지 못하고 있는 상태이다. 개별 주는 AV가 고속도로와 일반도로에서 시험주행이 가능하도록 하기 위하여 관련 법규를 도입하면서 AV에 대한 정의를 내리고 있다.

시험주행을 2011년에 가장 먼저 허용한 네바다주는 운전자의 적극적인 개입 없이 운전하기 위하여 인공지능,¹²²⁾ 센서,¹²³⁾ GPS를 이용하는 자동차로 정의하고 있다. 그러나 이와 같은 정의에 대해 스탠포드 법대 Calo 교수는 너무나 광범위하고 구체적이지 못하게 규정되어 있어 적용상의 혼란이 있다는 문제점을 지적하고 있다. 예를 들면 현재 상용화 단계에 있는 자동주차시스템이 부착된 자동차도 이의 범주에 해당한다고 판단할 여지가 있다는 점이다.

121) 조선비즈(2016. 2. 11), “미국 자율주행 시스템도 운전자, AV 개발 경쟁 불붙었다”.

122) section 8의 3 (a) “Artificial intelligence” means the use of computers and related equipment to enable a machine to duplicate or mimic the behavior of human beings.

123) 센서에는 카메라, 레이저, 레이더를 포함한다((c) “Sensors” includes, without limitation, cameras, lasers and radar).

〈부록 그림 I-1〉 네바다주 AV 번호판(시험용, 등록용)



자료: 네바다주 교통부 홈페이지.

네바다주에 이어 시험주행 요건을 마련한 캘리포니아주는 AV 정의와 AV에 적용하는 신기술의 개념을 이원적으로 정하고 있다. 먼저 AV는 운전자의 연속적인 주시와 적극적인 통제 없이 자동차의 운행이 가능하도록 해주는 컴퓨터, 센서 및 기타 다른 시스템을 이용하는 차량이며 이 신기술은 실제로 개발되고 있는 상태의 것을 의미하는 것으로 규정하고 있다(section 1 part b).¹²⁴⁾ 이러한 정의는 네바다주와 다르게 완성된 제품을 의미하는 것이 아니라 개발 중인 상태의 상품을 강조하고 있다고 볼 수 있다. 캘리포니아 주정부가 AV의 시험운행요건을 규정한 『SB 1298(Vehicles: autonomous vehicles: safety and performance requirements)』¹²⁵⁾는 공인된 자율주행기술 중 1개 이상을 장착하여 운전자의 지속적인 주시와 적극적인 통제 없이 자동차 운전에도움이 되는 경우에는 AV로 보지 않고 통합적으로 장착된 자동차만을 AV로 정의하고 있다.

최근 AV 시험운행요건을 준비 중인 워싱턴주의 경우 이미 입법화한 다른 주에 비해 보다 객관화된 정의를 고려하고 있는 것으로 분석된다. 워싱턴대학교 법대에서 제안하고 있는 AV 등록안에 의하면 AV는 항상(any duration of time) 운전자의 적극적인 물리적 통제나 주시 없이 자동차의 운행이 가능할 수 있는 자율주행기술을 장착한 자동차로 정의하고 있다. 자율주행 기술은 항상 운전자의 적극적인 물리적 통제나 주

124) Section 8의 3 (b) “Autonomous vehicle” means a motor vehicle that uses artificial intelligence, sensors and global positioning system coordinates to drive itself without the active intervention of a human operator(ASSEMBLY BILL NO. 511-COMMITTEE ON TRANSPORTATION(2011. 3. 28).

125) https://leginfo.legislature.ca.gov/faces/billNavClient.xhtml?bill_id=201120120SB1298 (2016. 3. 21).

시 없이 자동차 운행이 가능하도록 자동차에 장치된 기술로 규정하고 있으며 독립적인 기능을 하는 자동시스템을 부착한 자동차는 AV로 보지 않는다는 것을 추가적으로 규정하고 있다. 또한 이러한 기술은 완성된 것을 의미하는 것이 아니라 개발되고 있는 새로운 기술이라는 것을 강조하고 있다.¹²⁶⁾

따라서 미국 각 주의 AV에 대한 정의는 캘리포니아주와 유사한 형태로 규정되고 있으며, 독립적인 자동주행기능을 부착한 것은 AV가 아님을 명시하고 있는 것이 특징이다. 또한 이에 추가하여 AV는 안정성(safety), 이동성(mobility), 개인 및 기업에게 상업적 편익을 제공해야 한다고 설명하고 있다.

나. 분류

미국 NHTSA는 2013년 5월 AV를 운전자의 조작 개입정도에 따라 5단계 자동화 레벨로 구분하고 각 단계별 정의내용을 발표하였다.

L0은 자동차가 자동적인 요소가 전혀 없이 운전자가 자동차를 운행하는 비자동(no automation)단계를 의미한다. 이 단계의 자동차는 운전자가 항상 브레이크, 속도, 조향 등을 이용하여 자동차를 전적으로 통제하고, 그에 따른 책임 또한 전적으로 운전자에게 있다.

L1은 특수 목적의 자동화 장치를 하나 이상 장착한 자동차를 의미한다(function specific automation). 운전자가 정상적인 주행 혹은 충돌 임박 상황에서의 일부 기능(ACC, 자동브레이크, 차선유지 등)을 제외한 자동차 제어권을 소유하고 있지만, 그러한 기능들이 운전자의 경계의무와 책임을 전적으로 대체할 수는 없다.

126) Magendanz Chad(2016), Draft Autonomous Vehicles Legislation for Washington State, School of Law University of Washington, pp. 1~2.

〈부록 표 I-1〉 미국의 AV 분류체계

수준	정의	주요내용	가능장치
레벨 0	비자동 (No-Automation)	운전자가 자동차 완전 통제, 자동주행장치 부착가능	Cruise Control, Electronic Stability Control, Anti Blocking system
레벨 1	특정 기능의 제한적 자동화 (Function-specific Automation)	운전대, 가속장치는 자동화 되나 다른 기능은 운전자가 통제필요	Adaptive Cruise Control, Parking Assistance (운전자가 제동장치, 운전대 통제)
레벨 2	조합 기능의 자동화 (Combined Function Automation)	운전자가 운전대/가속장치 작동불필요하나 항상 주의 관찰이 필요하고 필요시 수동으로 전환	adaptive cruise control과 Lane Keeping, Traffic jam assistance
레벨 3	부분 자율주행 (Limited Self-Driving Automation)	여행 등 일정부분에 자율 주행 가능, 비상시 운전자 통제	—
레벨 4	완전 자율주행 (Full Self-Driving Automation)	운전자의 개입이 전혀 없이 자율주행	—

자료: 1) 한국법제연구소(2014), “미국의 AV 임시운행 허가에 관한 규제분석”, 정보통신산업진흥원(2014), “AV 최근 동향 및 도입 이슈” 정리.

2) Anderson, Kala, Stanley, Sorensen(2016), Autonomous Vehicle Technology A guide for Policy-makers, RAND, pp. 2~3.

L2는 복합적인 기능의 자동화장치를 부착한 자동차를 말한다(combined function automation). 이 단계의 자동차는 어떤 주행 환경에서 두 개 이상의 제어 기능이 조화롭게 작동하지만, 운전자가 여전히 모니터링과 안전에 대한 책임을 지며, 운전자가 손발을 동시에 물리적으로 자동차 주행 행위에서 분리하는 것이 가능하다는 점에서 레벨 1과 차이가 있다.

L3는 제한된 자율주행이 가능한 자동차를 의미한다(limited self-driving automation). 자동차가 전방주시 등에 대한 모니터링 권한을 갖되 운전자의 제어가 필요한 경우 간헐적으로 제어를 한다.

L4는 운전자는 운행에 전혀 개입하지 않고 자율주행이 이루어지는 자동차(full self-driving automation)로 자율주행시스템이 안전운행에 책임을 지는 단계를 말한다.

3. 자배법의 적용

가. 현황

미국은 자동차 사고가 발생한 경우 연방법이 아닌 개별 주에서 정한 불법행위법(tort law)과 자동차책임보험법이 적용된다. 향후 AV에서 사고가 발생한 경우 일반불법행위책임(traditional liability: tort law)과 무과실책임(no fault liability), 엄격책임(strict liability)이 적용될 수 있다.

일반 불법행위책임은 과실로 다른 사람에게 피해(harm or torts)를 미친 경우에는 이에 상응하는 배상책임을 부담해야 하는 법리이다. 이를 적용하기 위해서는 주의하여야 할 의무(existence of duty)가 있고, 이 의무를 위반(breach of duty)하고, 이로 인해(causation) 사람이 사망하거나 다치는 등의 피해(injury)가 발생해야 한다.¹²⁷⁾ 이를 자동차 사고에 적용하면 운전자는 운행에 합리적인 주의를 해야 할 의무가 있으며 이를 위반하여 사고가 발생한 경우에 이에 대한 배상책임을 부담하게 된다. 예를 들면 결함이 있는 브레이크상태인 자동차를 운전하다 사고가 발생한 경우 운전자는 브레이크를 수리하여 자동차 사고가 발생하지 않도록 할 의무가 있음에도 이를 이행하지 않은 과실이 존재하기 때문에 그 사고에 대한 손해배상책임을 부담하게 된다.

노폴트책임은 교통사고 시 운전자의 과실유무에 상관없이 사고에 대한 손해배상책임을 부담하는 법리이나 미국에서는 무과실책임을 변형한 노폴트보험제도(no-fault insurance)를 운영하고 있다. 동 보험제도는 자동차 사고가 발생한 경우 다른 운전자에게 소송을 제기하지 아니하고 자신이 가입한 보험회사로부터 의료비, 상실수익, 장례비와 기타 비용 등에 대해 자배법상 일정한도(tort liability threshold)까지 보상을 받는 당사자보험(first party insurance)을 말한다.

127) Anderson et al.(2010), The U.S. Experience with No-Fault Automobile Insurance, RAND Institut for Civil Justice, p. 8.

〈부록 표 I-2〉 미국 교통사고 손해배상책임제도 운영현황

구분	과실책임	노폴트보험제도 구분			
		순수 노폴트	수정노폴트		부가노폴트
			Verbal 제한	금액제한	
적용대상	제3자 신체 및 재물손해	계약자 인적손해(personal injury protection): first party insurance			
최저배상한도 (만 달러)	25/50/25	—	25/50/10	15/30/5	25/50/10
해당 주	알래스카 등 29개 주	없음	플로리다, 미시건, 뉴욕	하와이, 캔자스, 매사추세츠, 미네소타, 노스다코타, 유타	아칸소, 델라웨어, 메릴랜드, 뉴햄프셔*, 사우스다코타* 텍사스*, 버지니아*, 워싱턴*, 위스콘신*
			펜실베이니아, 뉴저지	켄터키	워싱턴 D.C.*

- 주: 1) 최저배상한도는 앞의 두 개 수치는 인적손해한도이고 마지막 숫자는 재물손해배상책임 한도임. 25/50/25는 인적사고에 대해 1인당 2.5만 달러, 다수피해자인 경우 1사고당 최대 5만 달러로 배상하며 대물배상은 2.5만 달러까지를 배상한다는 의미임. 주별로 다르게 운영 중임.
 2) 해당 주의 하단은 계약자가 과실책임과 노폴트를 선택하여 보상받을 있도록 허용한 선택적노폴트제도(choice no-fault)를 채택한 주임. DC는 노폴트지급 후 60일 이내 소송가능.
 3) *은 당사자보험 가입이 의무화된 주임.

자료: Insurance Information Institute(2016), "Compulsory Auto/Uninsured Motorists" 및 "No-Fault Auto Insurance"를 참조하여 작성.

노폴트보험제도는 계약자에게 소송제기 여부 등에 따라 명칭이 다르다. 순수노폴트보험제도(pure no-fault)는 계약자의 소송이 원천적으로 차단된 형태로 미국에서 운영되고 있지 않고 캐나다 퀘벡주, 호주 북부지역, 뉴질랜드, 이스라엘에서 운영되고 있다. 이에 비해 계약자 자신의 인적손해에 대해 소송을 걸 수 있는 경우를 일정금액한도에 해당하는 사고(monetary threshold) 또는 사망하거나 심각한 부상(serious disfigurement)이 있는 사고(verbal threshold)인 때에만 가능한 수정노폴트보험제도(modified no-fault)가 있다. 선택적 노폴트제도(choice no-fault)는 계약자가 과실책임(tort liability)과 노폴트제도를 선택할 수 있도록 허용하는 제도로써 펜실베이니아, 뉴저지, 켄터키주에서 운영되고 있다. 부가방식노폴트제도(add-on no-fault)가 아칸소 등 11개 주에서 운영되고 있는데 이 방식은 본래의 순수노폴트제도에서 피해자를 더 두텁게 보호하기 위한 취지로 먼저 노폴트보험제도로부터 보상을 받고 과실책임에 의한 소송을 통해 손해배상을 받을 수 있도록 허용한 것이 특징이다.

엄격책임은 운전자의 비정상적인 매우 위험한 행동(highly unusual or ultra hazardous)에 대해 극히 드물게 적용하는 법리이다. 이러한 법리는 초기 AV에 대해 적용할 여지가 있다. 부분 AV의 사고가 발생한 경우 피해자는 운전자에게 소송을 제기하고 운전자가 자율주행장치를 매우 위험하게 작동한 경우에는 과실여부에 상관없이 손해배상책임을 진다는 것이다. 엄격책임법리는 새로운 기술에 대해서 초기 적용하는 법리로 보편화되어 가고 있는 추세이다.

나. AV 적용 논의

현재 시험주행을 허용하고 있는 주들의 경우 개별 주에서 규정하고 있는 자배법과 제조물책임법을 적용하는 것으로 하고 2013년 NHTSA가 마련한 시험운행요건지침에 따라 개별 주가 법을 마련하여 시행하고 있다. 2012년 2월 미국 네바다에서 최초로 AV의 공로 시험운행이 합법화된 이후 워싱턴 D.C., 플로리다, 미시건, 캘리포니아, 콜로라도주가 공로(公路) 시험운행을 위한 법규를 완료하였다. 기타 나머지 주들은 입법을 추진하고 있는 상태이다.¹²⁸⁾

AV 공로(公路) 시험운행을 위해서는 각 주정부에서 규정한 요건을 준수해야 한다. 시험운행 대상차종, 보험가입조건 그리고 주행장에서의 충분한 시범운행을 규정하고 있으며 AV는 연방정부의 ‘자동차안전기준’을 준수하도록 하고 있다. 또한 특별교육을 받은 운전자가 탑승해야 하며, 긴급상황 시 운전자가 직접 운전하도록 하고 있다.

최근 캘리포니아주는 2012년에 도입한 AV 법규(Cal Code vehicle 38750 autonomous vehicle)에 대해 자율주행 시험운행차에 반드시 운전자가 있어야 하는 것 등을 주요 내용으로 하는 개정안¹²⁹⁾이 제안되어 있는 상태이다. 동 개정안은 먼저 시험할 자동차에 대한 안전성을 제조업자와 공정한 제3의 기관에서 인정을 받아야 하며, 시험하고자 하는 AV에는 허가받은 운전자(licensed driver)가 있어야 한다. 허가받은 운전자

128) http://cyberlaw.stanford.edu/wiki/index.php/Automated_Driving:_Legislative_and_Regulatory_Action(2016. 3. 23).

129) California Senate Bill 1298(https://leginfo.legislature.ca.gov/faces/billNavClient.xhtml?bill_id=201120120SB1298).

는 주 수송국에서 자율주행 운전이 가능하다고 인증받은 자로 주행에 대한 주시와 비상상황 시 수동으로 전환하여 대응하고 이로 인한 문제가 발생한 경우에 책임을 부담하도록 하였다. 또한 제조업자의 시험운행기간을 3년으로 제한하며 시험운행 결과(성능, 안전성 등)를 월별로 보고해야 한다. 이 외에도 사고가 발생한 경우 그 내용 전반과 안전 관련 결함에 대해서도 보고해야 한다. 제조업자는 자동차 운전자의 운행 관련 정보를 장치를 통해 수집하고 있다는 사실을 운전자에게 서면으로 공지하도록 하여 개인정보 보안대책을 마련하여야 한다.

이것은 AV일지라도 사고에 대비하여 비상조치를 하여 사고로 인한 피해를 최소화하기 위한 것으로 볼 수 있다. 이에 따라 운전자 없이 자율주행이 가능한 자동차(driverless vehicle)를 주로 생산하려고 했던 제조업자들에게 많은 영향을 줄 것으로 보인다. 또한 네바다, 플로리다, 워싱턴 D.C.는 시험 중인 AV에 대해 제3자가 개조·조립하는 경우에 제조업자는 책임을 부담하지 않도록 규정하고 있다.¹³⁰⁾

〈부록 표 I-3〉 미국 시험 AV의 보험가입조건

주별	연도	허가	도로	운전자 등승	산만운전 금지	제3자변경 제조업자책임	보험가입
네바다	2011	시험, 개인소유	지정 고속도로	면허자와 승객	제외	면제	300만 달러
캘리포니아	2012	시험 및 공공운행	명시적 제한없음	불필요	제외	부담	500만 달러
플로리다	2012	시험, 개발, 공공운행	명시적 제한없음	면허자	-	면제	500만 달러
미시건	2013	시험	명시적 제한없음	면허자	-	부담	500만 달러
콜로라도	2013	시험	-	차단장치보유, 면허자	제외	부담	500만 달러

주: 네바다주의 보험조건은 5대 시험 시 100만 달러, 6-9대 시험 시 200만 달러, 10대 이상 시험 시 300만 달러 이상의 보증증권(surety bond)필요.

자료: Jiang Tao et al. (2015), "Self-Driving Cars: Disruptive or Incremental?", *Applied Innovation Review Issue 1*, p. 14.

130) Anderson, Kala, Stanley, Sorensen(2014), *Autonomous Vehicle Technology A guide for Policymakers*, RAND, p. 43.

AV의 사고에 대해 RAND¹³¹⁾는 노폴트보험과 제조물책임을 연계하는 방법, 엄격책임(위험책임) 부과방법을 제안하고 있다. 전자의 방법은 자기신체사고에 대해서는 노폴트보험에 의해 보상받고 제3자에 대한 배상책임과 자차에 대해서는 제조물책임법으로 보전 받는 방법이 제안되어 있다. 제조물책임법은 제조상의 결함, 설계상의 결함, 경고결함¹³²⁾이 존재할 때 적용이 된다. 먼저 제조상의 결함은 흠결있는 원자재를 사용하여 조립하거나 원자재를 잘못 조립한 경우에 발생할 수 있으며 이에 대해 피해자가 결함을 입증한 경우에 제조업자는 손해배상을 해야 한다.

〈부록 표 I-4〉 AV의 제조물책임 적용

구분	제조상 결함	설계상 결함	경고상 결함
제조업자	<ul style="list-style-type: none"> • 설계서 부적합 • 조립 오류 • 부적격 원재료 사용 • 외부제조업자 (타이어, S/W, AV 장치) 	<ul style="list-style-type: none"> • 과실 (비용편익분석 이용 판단) 	<ul style="list-style-type: none"> • 시스템오류 시 발생, 리스크 설명과 적절한 조치 • 사용설명서와 경고표시
사례	—	Tyota(2010): 가속 및 제동장치 GM(1990): 기름탱크	—

자료: Brown Paula-Marie(2015), *Autonomous Vehicles: A thought leadership review of how the UK can achieve a fully autonomous future*, The Institution of Engineering and Technology, pp. 35-42.

설계상의 결함은 제품의 설계 그 자체에 결함이 있는 경우에 해당된다. 예를 들면 자동차 충돌 시에 이에 대한 내구성이 기준에 미달하거나 운전자를 보호하지 못하는 경우이다. 이에 대해 법원은 제조업자의 설계상 결함을 소비자의 합리적 기대테스트(consumer expectation test)¹³³⁾와 비용편익테스트(cost-benefit test)를 실시하고 배심원이 평결하도록 하고 있다. Ni · Leung(2015)¹³⁴⁾은 자동주차를 할 때 설계상의 결함

131) Anderson, Kala, Stanley, Sorensen(2014), *Autonomous Vehicle Technology Aguide for Policymakers*, RAND, pp. 111~148을 참조하여 정리한 것임.

132) 경고결함 설명은 〈부록 표 I-4〉 참조.

133) 통상의 소비자가 예상할 수 없는 위험이 제품에 있는 경우 결함으로 인정하는 기준으로 유럽연합의 제조물책임지침, 일본의 제조물책임법 및 우리나라 제조물책임법이 채택하고 있음.

에 의한 사고가 발생한 경우 합리적 기대테스트를 적용할 것을 제안하고 있다.¹³⁵⁾

AV의 경우 제조물책임이 적용되는 경우 제조업자는 AV 판매가에 보험료를 부가하여 고가의 차량이 될 가능성이 있고, 책임 회피를 위해 생산하지 않을 가능성도 있다. 이렇게 되는 경우 AV를 통해 사고 감소 등 사회후생 증가를 제한하고 산업 발전에도 저해되어 국가 전체적으로 편익이 감소하는 것으로 분석하고 있다.

이러한 문제점을 해결하기 위하여 RAND(2014, 2016)¹³⁶⁾는 정부가 AV에 대한 배상 책임에 대해 일정 부분 개입할 필요성을 제안하고 있다. 연방법의 선점이론(preemption)을 이용하여 각 주가 AV에 대한 법제를 마련하지 않고 연방법에서 해당 법규를 제정하여 규율하되 제조업자의 배상책임 한도를 제한하는 방법(federal statute limiting tort)이다. 이러한 법체계는 우주산업, 원자력발전산업, 백신개발산업에 대한 배상책임¹³⁷⁾에 대해서 채택하고 있다.

명시적 선점이론(express federal regulatory preemption)은 연방법에서 AV로 인한 사고에 대해 적용되는 주법의 과실책임을 제조업자에게 적용하지 않는 방안이다. 그러나 이 방안은 AV 기술이 날로 발전하기 때문에 이에 부합한 기준을 만들 수 있는지 여부¹³⁸⁾와 기준에 대한 분쟁발생 가능성이 있다는 점이 문제점으로 지적되고 있어 제도시행에는 어려움이 있어 보인다.

반론불가 선점이론(irrebuttable preemption of driver control of vehicle)은 연방법 또는 주법에서 AV의 운전자 또는 소유주가 운행지배를 하고 있기 때문에 사고에 대해 책임을 부담해야 한다는 법리다. 이것은 AV일지라도 차를 최초 움직이는 것은 탑

134) Ni Richard, Leung Jason(2015), *Safety and Liability of Autonomous Vehicle Technologies*, p. 37.

135) AV는 사고감소에 따른 수리비, 의료비의 감소, 교통체증비용의 감소 등 사회전반적으로 사회후생이 증가하는 것으로 나타나기 때문에 결함으로 인정받기가 곤란할 것으로 보임. 또한 제조업자는 사고방지에 신뢰성 있는 자동주행기술을 채택하기 보다는 더 낮은 장치를 부착할 가능성이 있을 것으로 보고 있음.

136) Anderson, Kala, Stanley, Sorensen(2014), *Autonomous Vehicle Technology A guide for Policy makers*, RAND, pp. 111~148을 참조하여 정리한 것임.

137) Nuclear Waste Fund: Price-Anderson act 1957, General Aviation Revitalization Act 1994.

138) 이를 쥐가 경쟁에서 뛰고 있는데 코끼리는 앉아 있는 상태(the elephant sitting on the mouse a race)로 비유하고 있음.

승자이기 때문에 이에 대한 책임도 부담해야 한다는 논리이다(human driver as ultimate controller). 동 방식은 현재의 배상책임법제에 기초하여 사고피해자 보상 제도를 보존하고 제조업자의 배상책임비용을 감소하기 위한 것으로 볼 수 있다.

〈부록 표 I-5〉 미국 RAND의 AV 배상책임 적용 방안

구분	무과실보험	배상한도제한 (limiting Tort)	명시적 선점이론 적용	반론불가 선점이론 적용
규정체계	주범의 의무가입보험	연방법	연방법	연방법 또는 주법
세부방식	개인신체 손해	제조업자의 배상책임 제한	국가 승인 수준의 기술인 경우 주과실법 적용배제	소유자 배상책임 주체
사고 시 적용법리	주 지배법	제조물책임	제조물책임	주 지배법 위험책임
비고	물적 손해 적용여부	배상책임 한도 내 제3자 배상책임 적용	제3자 배상책임	모든 손해에 적용

자료: Anderson, Kala, Stanley, Sorensen(2014), Autonomous Vehicle Technology A guide for Policymakers, RAND, pp. 111~148 참조하여 정리.

그러나 RAND는 위의 방법들은 모두 장단점을 지니고 있기 때문에 정책적인 연구가 지속적으로 이루어질 필요가 있다고 제안했다. MIT대학의 Ni · Leung(2015)¹³⁹⁾은 L3, L4가 매우 위험한 활동에 해당한다고 볼 수 없기 때문에 엄격책임을 적용하는 것은 부합하지 아니하므로 무과실보험을 적용하는 것이 필요하다고 주장하고 있다.

4. 보험상품 운영

가. 보험상품의 구성

AV의 시험주행에 사용하는 보험상품과 책임부담법리(financial responsibility law)의 논의에 기초하여 보면 L4에 이르게 되더라도 운전자 과실에 의한 사고는 손해배상

139) Ni Richard, Leung Jason(2015), Safety and Liability of Autonomous Vehicle Technologies, p. 35.

책임법제를 적용하고 시스템의 결함에 의한 사고일 경우에는 제조업자 등이 책임이 부담할 가능성이 큰 것으로 보인다.

이와 같은 관점에서 AV 시험단계에 있어 도로교통법규에 의한 책임보험 또는 보증증권을 가입하되 배상책임한도를 통상 인적사고에 대해 1사고당 5만 달러 이상으로 크게 확대하여 운영하고 있다는 점이 특징이다.

시험단계 보험상품은 2013년 도로교통안전국(NHTSA)이 시험운행요건지침을 마련함에 따라 네바다, 워싱턴 D.C., 플로리다, 미시건, 노스다코타, 테네시, 유타, 캘리포니아주¹⁴⁰⁾가 시험운행 법률을 제정하면서 운영되기 시작하고 있지만 구체적인 보험상품 구성이나 내용은 알려져 있지 않은 상태이다. 제조업자 등이 AV를 공용도로에서 시험운행하기 위해서는 각 주정부에서 규정한 요건을 준수해야 한다. 시험운행 대상차종, 보험가입조건 그리고 주행장에서 충분한 시범운행을 할 것을 규정하고 있다. AV는 연방정부의 '자동차안전기준'을 준수해야 하며, 특별교육을 받은 운전자가 탑승해야 하고, 긴급상황 시 운전자가 직접 운전하도록 하고 있다.

캘리포니아주의 경우 주법 차량규정에서 AV에 대해¹⁴¹⁾ 정한 보험요건을 보면 제조업자는 일반자동차에게 요구하는 배상한도¹⁴²⁾보다 훨씬 큰 500만 달러 배상한도를 요구하고 있으며, 이에 해당하는 보험증권이나 보증증권 또는 자가보험이 필요하다.

시험단계가 아닌 완전 AV인 경우에 있어서 보험상품 운영에 대한 의견이 제시되고 있지만 시험운영상품에서 큰 변화는 없을 것으로 보인다. 본문 제 III장의 연구에 의하면 AV가 도입된 경우 사고의 획기적인 감소로 보험료 감소를 초래하고, 사고에 대한 책임이 운전자에서 제조업자로 이전됨에 따라 배상책임담보와 충돌담보에 대해 새로운 보험상품의 설계가 필요하다고 보고 있지만 구체적인 방안은 제시되지 않은 상태이다.¹⁴³⁾ 또한 손해보험계리사협회(CAS)¹⁴⁴⁾는 시스템 문제와 운전자 과실에 의

140) http://cyberlaw.stanford.edu/wiki/index.php/Automated_Driving:_Legislative_and_Regulatory_Action(2016. 3. 23).

141) VEHICLE CODE SECTION 38750.

142) 개인승용차의 경우 대인배상에 대해 1인당 1.5만 달러, 1사고당 3만 달러이며 대물배상은 5천 달러임.

한 사고는 현재와 같은 책임보험을 가입하면 되는 것으로 보고 있어 현재 보험상품 운영에서 변화가 적을 것으로 보고 있다.

나. 요율체계

미국의 NHTSA가 2016년 2월 10일 “구글의 AV 인공지능 시스템을 연방법 체제에서 ‘운전자’로 인정할 수 있다”고 선언함에 따라 미국에서 운전자가 없는 자동차(driverless vehicle)가 빠르게 확산될 것으로 전망¹⁴⁵⁾되고 있다. 이에 따라 미국 손해보험계리사협회(CAS)¹⁴⁶⁾ 등은 미국의 자동차보험료 산정에 사용되는 요율체계는 다음과 같은 변화가 될 것으로 예상하고 있다.

완전 AV가 도입되는 경우 자동차에 대한 보험료를 산정하기 위한 기준은 운전자 중심 요율체계에서 차량기준 요율체계로의 변화가 예상된다. 캘리포니아주의 경우 Proposition 103에 의거, 보험회사가 자동차보험료를 산출할 때 운전자의 안전운행기록, 연간운행거리, 보험가입운전기간을 의무적으로 반영하여 계약자를 차등해야 하며, 기타의 지역, 성별, 연령 등 요율변수는 선택사항이다. 그러나 의무적으로 반영해야 하는 3가지 요소(mandatory rating factors)는 모두 운전자요인에 영향을 받는 것으로 일반자동차에는 부합하나 AV에는 부적합한 것으로 보고 있다.¹⁴⁷⁾ Alyce et al.(2014)에 따르면 부분 AV(L2, L3)에서는 운전자의 통제가 필요하기 때문에 대부분 기존 요율변수가 의미 있지만 운전자의 신용등급 변수의 사용에는 의문을 제기하고 있고 완전 AV에 대해서는 자동차특성, 운행거리 등이 주요변수가 될 것으로 예상하고 있다.

143) Tao Jiang et al(2015), “Self-Driving Cars: Disruptive or Incremental?”, *Applied Innovation Review Issue 1*, p. 19.

144) Alyce Chow, Matt Antol(2014), “Automated Vehicles and the Impact on the Insurance Industry”, *Casualty Actuary Society*, p. 27.

145) 조선비즈(2016. 2. 11), “미국 자율주행 시스템도 운전자, AV 개발 경쟁 불붙었다”.

146) Alyce Chow, Matt Antol(2014), “Automated Vehicles and the Impact on the Insurance Industry”, *Casualty Actuary Society*, p. 27.

147) Cyrus Pinto(2012), “How Autonomous Vehicle Policy in California and Nevada Addresses technology and Non-Technological Liabilities”, *Intersect Vol. 5*, no 1, p. 9.

또한 손해율 등이 우량한 계약자에게 보험료를 할인해주는 우량운전할인제도 (good driver discount)도 완전 AV에서는 자율주행시스템이 운전자를 대신하기 때문에 적용의 필요성이 거의 없을 것으로 보고 있다.¹⁴⁸⁾

〈부록 표 I -6〉 미국 AV 등급별 보험요율 적용 변수 검토

요율변수	해당변수	일반자동차	L2/L3	L4
운전자 특성	운전습관, 경험실적, 성별, 나이, 직업, 고용관계	○	○	?
자동차 특성	차량 용도, 배기량	○	○	○
운행거리	—	○	○	○
운행지역	—	○	○	○
운전자 신용도	—	○	?	?
보험가입금액	—	○	○	○

주: 주별 사용변수는 다르며, 캘리포니아는 신용등급, 미시건, 몬태나, 노스캐롤라이나, 매사추세츠, 펜실베이니아주는 성별 차등을 금지하고 있음.

자료: Alyce Chow, Matt Antol(2014), "Automated Vehicles and the Impact on the Insurance Industry", Casualty Actuary Society, p. 25.

완전 AV 단계로 가기 전까지는 운전자의 습관 등을 파악하여 리스크 평가가 가능하게 된다. 이를 활용한 보험상품인 운전습관연계보험(UBI: Usage Based Insurance)이 더욱 활성화될 것으로 보인다. 운전습관연계보험은 운전자의 개별 운전습관(주행 시간, 급회전, 급가속, 급감속 등)에 따라 보험료를 차등하여 주는 상품으로 자동차보험 보통약관에 특약을 첨부하여 운영하는 상품이다. 운전습관연계보험은 10년 전에 미국의 프로그레시브보험사, 제너럴모터스보험사가 주행거리에 따라 보험료를 할인해주는 보험제도(PAYD: Pay As You Drive)를 처음 선보이며 발달하게 되었다. 그러나 UBI는 동 상품에 대한 인지도가 낮고 개인정보유출 우려, 표준화의 지연, 데이터 수집단말기(OBD: On Board Diagnostic) 등으로 보급이 지연되었다. 그러나 최근 정보통신기술의 발달로 커넥티드카에서 스마트카로 발전해 감에 따라 데이터수집단말기가 일반화되면서 UBI보험의 확대가능성이 커지고 있다.

148) Peterson Robert(2012), "New Technology-Old Law: Autonomous Vehicles and California Insurance Framework", Santa Clara University School of Law, p. 134.

〈부록 표 I-7〉 미국의 UBI보험 운영현황

보험회사	프로그램명	연도	UBI	제공서비스			
				안전운전 피드백	사고예방 경고	로드 서비스	도난 추적
State Farm	In-Drive	2011	PHYD	○	○	○	○
Allstate	Drive Wise	2010	PHYD	○	○	○	○
GEICO	-	-	-	-	-	-	-
Progressive	Snapshot	2011	PHYD	○	○	○	○
Farmers	-	-	-	-	-	-	-
USAA	Young Drivers Intelligence	2012	PHYD	○	-	-	-
Liberty Mutual	Right Track	2008	PHYD	-	-	○	○
Nationwide	Smart RIDE	2013	PHYD	○	○	○	○
Travelers	IntelliDrive	2011	PHYD	○	-	○	○
American Family	UBI Trial	2012	PHYD	○	-	-	-

자료: Nomura Research Institute(2014. 10), 自動車保険の新たな展開, IT Frontia, p. 16 및 Birnbaum et al.(2015), Usage-based Insurance and Vehicle Telematics: Insurance Market and Regulatory Implications, NAIC CIPR Study 참조하여 정리.

이에 따라 보험회사들은 주행거리차등보험제도(PAYD)에서 운전습관에 따라 보험료를 차등하는 제도(PHYD: Pay How You Drive)로 전환하여 보험상품을 제공하기 시작하였다. 각 주별 진전상황을 보면 2012년 10월에 UBI상품 10개 이상을 판매하는 주가 1개에 불과했으나 2014년 7월에 41개주로 확대되어 미국에서 보편화되어 가는 양상이다. 2010년에 시작한 프로그레시브사의 UBI계약은 2014년에 200만 건, 20억 달러 보험료 규모로 성장한 것으로 나타났다. 보험료 규모로 보면 2020년에 미국 자동차보험계약의 25%가 UBI가 될 것으로 보고 있으며, 보험료도 3,000억 달러에 이를 것으로 전망하고 있다.

II. 일본

1. 도입전망

일본의 도로 상황은 도시를 벗어나면 인도가 확보되지 않거나 협소한 곳이 많고 전신주가 인도에 놓여있어 사람이 도로로 불쑥 튀어나올 가능성이 적지 않은 등 AV가 운행하는데 좋은 조건은 아니다. 따라서 고차원의 AV 기술이 요구되는데, 일본 도로 사정에 적합한 AV 기술이 개발된다면 향후 고령인구의 교통사고 경감효과 등과 같은 긍정적인 역할이 기대되며,¹⁴⁹⁾ AV 개발은 일본 경제성장의 주요 변화로 인식되고 있다.

일본의 AV 개발은 지난 2013년 6월 일본 국토교통성 주도하에 본격적으로 추진됐다.¹⁵⁰⁾ AV 개발 프로그램은 일본 정부가 추진하고 있는 일본경제 재생계획 10대 프로그램 중 하나로 채택되었으며, 자동차 제조업자들은 정부정책과 연동하여 AV 기술 관련 특허를 다수 확보하고 국내외 시장의 기술선점에 나서고 있다. 2003년부터 2013년까지 스마트카 특허를 혼다가 454건, 도요타가 414건, 닛산이 354건을 등록하여 일본 완성차업체들이 1~3위를 차지하고 있다.

일본 자동차 제조업자들은 AV 상용화를 위해 노력하고 있다. 닛산의 경우 2016년 안으로 고속도로 단일 차선에서 자율주행이 가능한 자동차를 선보일 예정이며, 2018년까지 고속도로를 달리는 AV를 상용화하고 2020년까지 자율주행 기능을 적용한 10개 이상 차종을 미국, 유럽, 일본 등에 출시하고 일반도로에서 AV를 상용화할 예정이다. 도요타와 혼다도 2020년까지 고속도로 운행이 가능한 AV를 출시할 예정이다. 도요타는 차량 스스로 고속도로에서 차선을 변경하고 다른 차를 추월하는 기능을 갖춘 자율주행실험차량을 2015년 10월 공개했다. 혼다는 2015년부터 자동브레이크와 길가의 보행자와의 충돌을 피하는 기능을 합친 ‘혼다 센싱’ 기술을 탑재했으며, 이 기술

149) 로봇신문사(2015. 11. 24), “가속도 붙은 일본 AV 개발”.

150) 자료: 국제전자학회(IEEE) 산하 매체인 ‘IEEE 스펙트럼’.

을 바탕으로 자동차 카메라나 레이더, 제어 컴퓨터의 성능을 높여 자율주행기술을 실용화할 예정이다.¹⁵¹⁾

제조업자들의 AV 기술개발과 상용화를 유도하기 위하여 일본 정부는 2013년 9월 처음으로 닛산 자동차에 AV 주행 면허를 부여하였으며, AV의 도로주행을 2015년 11월 일본 국회 주변 도로와 2016년 3월 도쿄 근처의 ‘후지사와’ 지역에서 실시하였다.

일본에서는 수차례의 AV 시험 운행이 있었고 앞으로 본격화될 도로 주행에 맞춰 AV 운행 시 발생하는 사고의 책임소재에 대한 제도적인 차원의 논의도 본격화될 전망이다. 2016년까지 AV 사고 시 운전자의 책임과 의무 범위 등을 확정하고 도로교통법 등 관련 법 개정일정을 마련할 것으로 알려져 있다. 이를 통해 2017년에는 도로 내 AV의 실증시험이 가능하도록 하고, 국토교통성은 2020년 도쿄올림픽 개최에 맞춰 AV 관련 기술을 개발, 세계인을 상대로 홍보에 나서겠다는 목표를 제시하고 있다.

2. 정의 및 분류

가. 정의

일본은 총리실 주관하에 AV 관련 과제를 “전략적 혁신창조 프로그램”에 포함시켜 추진하고 있다. 일본 정부는 2020년까지 세계에서 가장 안전한 도로교통사회 실현을 목표로 하고 있다. 이를 위해 자동운전시스템과 자동차, 자동차와 자동차, 도로와 자동차간의 정보교환 등이 가능하도록 하여 2020년대에 AV의 시험적 이용을 목표로 하고 있다.

일본은 자동운전에 대한 정의는 명확하게 내리지 못하고 있지만 자동운전의 기술 수준에 따라 정의하고 있다. 일본은 자율주행 대신에 자동운전을 사용하고 있으며 “자동차의 운전 관여하는 정도가 높은 운전지원시스템에 의한 주행과 무인운전을 자동운전으로 잠정적으로 정의하고 있으며, 가속, 핸들, 제동 등 모든 것이 자동운전

151) 니혼게이자이 신문(2015. 10. 21), “ホンダも20年に自動運転 日本勢 世界で先行めざす”.

시스템에 의해 이루어지며 운전자는 전혀 관여하지 않고 운행이 가능한 차”로 정의하고 있다. 그러나 동 정의는 자동차의 여러 가지 특성상 일반화된 정의로 보기에겐 곤란하다는 의견이다.¹⁵²⁾

나. 분류

일본의 AV 분류는 정부 검토반에 참여하고 있는 교수들이 독자적인 분류기준안을 제안하고 있지만 채택하지 않고 미국의 분류기준을 사용하고 있다.

먼저 총리실의 자동주행시스템 개발계획서에서 사용하는 분류기준은 4단계이다. L1은 가속, 핸들, 제동 중 하나를 자동차가 행하는 상태로 규정하고 L4는 가속, 핸들, 제동을 모두 운전자가 아닌 시스템이 행하여 운전자는 전혀 관여하지 않는 상태의 자동차로 구분하고 있다.

〈부록 표 II-1〉 일본의 자동운전 분류기준

수준	자동차 상태	실현 시스템	
L1	가속, 핸들, 제동 중 하나를 시스템이 행하는 상태	안전운전지원시스템	
L2	가속, 핸들, 제동 중 복수의 조작을 시스템이 행하는 상태	준자동주행 시스템	자동주행 시스템
L3	가속, 핸들, 제동 모두를 시스템이 행하고, 시스템이 요청을 하는 경우에는 운전자가 대응하는 상태		
L4	가속, 핸들, 제동 모두를 운전자 이외의 것이 행하고 운전자는 전혀 관여하지 않는 상태	완전자동주행 시스템	

자료: 内閣府 政策統括官科学技術・イノベーション担当(2015. 5), 『SIP(戦略的イノベーション創造プログラム) 自動走行システム 研究開発計画』, p. 3.

152) 이러한 요인으로는 ① 정의는 관계부처, 학계, 민간 전문가가 지금까지 논의한 것을 기초로 하여 시대의 변화를 반영하여 수정한 것이고 ② 국제상품인 자동차는 적절한 표준화와 국제적 정합성이 필요하며 ③ 기술과 환경은 변화를 거듭하기 때문에 정의를 엄밀하게 하지 못하며 수준이 높은 기술개발과 실용화 촉진을 저해할 수 있으며 ④ 자동차 시장은 다양한 가치관을 가진 고객이 여러 가지 환경에서 사용되는 상품이기에 때문에 기술만으로 결정할 수 없다는 점을 들고 있음(内閣府 政策統括官科学技術・イノベーション担当(2015. 5), 『SIP(戦略的イノベーション創造プログラム) 自動走行システム 研究開発計画』, p. 3).

이에 비해 동경대 차세대모빌리티연구센터장인 須田義大 교수는 자동화의 단계에 따라 운전지원, 부분적자동화, 한정적자동화, 고도자동화, 완전자동화(무인주행)의 5단계로 분류할 것을 제안하였다. 내각부의 분류와 비교할 경우 부분적 자동화와 고도자동화는 준자동주행시스템에 해당하고 완전자동화는 완전자동주행시스템에 해당하는 것으로 볼 수 있다.

〈부록 표 II-2〉 일본의 자동운전 분류안

수준	상황	운전조작	주행 환경 감시	이상 시 대응
운전지원	자동브레이크 등	운전자, 시스템	운전자	운전자
부분적 자동화	핸들, 가속 등 운전조작 자동화	시스템	운전자, 시스템	운전자
한정적 자동화	일정조건하에서 환경인식도 자동화	시스템	시스템	운전자
고도 자동화	통상 주행 환경에서 자동화	시스템	시스템	시스템 (운전자책임)
완전 자동화	이상 시를 포함하여 자동화(무인주행)	시스템	시스템	시스템

자료: 須田義大(2015), “自動運転の動向”, 東京大学生産技術研究所 次世代モビリティ 研究センター(ITSセンター), p. 7.

3. 자배법

가. 현황

일본의 자동차 사고로 인한 피해자구제는 민법 제709조의 일반불법행위책임과 민법 제715조 사용자책임을 적용하여 충분하게 보호할 수 없기 때문에 자동차손해배상 보장법(이하 ‘자배법’)을 제정하여 운영하고 있다. 일본의 자배법은 민법 일반불법행위에서 정하고 있는 피해자의 입증책임을 자동차보유자에게로 전환하여 피해자를 보호하기 위하여 1955년에 제정되었다. 자배법은 자동차를 운행의 용도로 제공하는 자(운용자¹⁵³)는 무과실책임에 따른 엄중한 책임을 부과함과 동시에 가해자측의 배상자력을 확보하기 위하여 보험가입을 의무화하고 있다. 구체적으로 보면 자배법 제

3조는 “자기를 위해 자동차를 운행하는 자는 그 운행으로 인하여 타인¹⁵⁴⁾의 생명 또는 신체를 해한 때는 이로 인해 발생한 손해를 배상할 책임이 있다”로 규정하고 있다(제5조). 운용자가 보험에 가입해야 하는 보상한도액은 피해자가 사망과 후유장해 시 1인당 3,000만 엔(상시 간병이 필요한 때에는 4,000만 엔), 상해는 120만 엔이다. 자배법은 손해배상청구권자, 손해배상내용 및 범위의 배상액, 과실상계¹⁵⁵⁾ 등에 대하여 민법을 준용하도록 되어 있다(법 제4조).¹⁵⁶⁾

〈부록 표 II-3〉 일본의 자동차 사고 시 적용 법규

법규	내용	비고
형법	자동차운전과실치사죄(211조 2항), 위험운전치사상죄(208조 2)	자동차운전(사상행위)처벌법 (2015. 5 시행)
민법	<ul style="list-style-type: none"> 인적 및 물적사고 공동적용: 일반불법행위(709조), 사용자책임(715조) 인적사고: 자배법 제3조(운행공용자책임) 결함사고: 제조물책임법 도로 등 관리하자 기인사고: 국가배상법(2조 영조물책임), 민법 717조(토지공작물책임) 	<ul style="list-style-type: none"> 결함사고의 경우 구상권 청구가 매우 희박
행정법	도로교통법 위반 시 면허 정지 또는 취소 (103조 이하)	-

자료: 中山幸二(2015), 「自動車の運転支援および自動運転をめぐる法的課題」, 明治大学法科大学院, p. 3.

자배법 제3조의 적용법리는 운행자책임과 상대적 무과실책임이다. 전자의 운행자 책임은 “자기를 위하여 자동차를 운행하는 자”를 운행자로 규정하여 민법 불법행위

153) 이에 비해 운전자는 타인을 위해 운전을 하는 자 또는 운전의 보조에 종사하는 자로 규정되어 있음. 보유자는 자동차 소유자, 기타 자동차를 사용할 권리를 가진 자로 자기를 위하여 자동차를 운행용도로 제공하는 것을 의미함(자배법 제2조 정의).

154) 운용자, 운전자, 운전보조자를 제외한 모든 사람이 타인에 해당됨.

155) 피해자의 과실 정도 등에 따라 보험금을 감액하여 지급하도록 되어 있음. 먼저 피해자의 중대한 과실이 있는 경우에는 사망 및 후유장해 보험금을 과실비율에 따라 20%(과실률 70~80%), 30%(과실률 80~90%), 50%(과실률 90% 이상) 감액하되 최저 20만 엔까지 지급함. 또한 사고로 인한 후유장해가 발생하였으나 자살하거나 기왕증으로 사망과 후유장해 발생원인이 명확하지 않은 경우와 같이 인과관계 인정이 곤란한 경우에는 사망 및 후유장해 보험금을 50% 감액하여 지급함. 마지막으로 피해자와 자동차보유자의 관계가 부부 또는 동일생계에 속하는 자녀 혹은 형제자매인 경우는 위자료에 대해 50% 감액함(보험개발원(2007), p. 165).

156) 보험개발원(2008), 『세계주요국의 자동차보험(미국, 일본편)』, pp. 159~162.

의 손해배상책임 주체를 확대하고 있다. 일본의 자배법은 과실책임에서 무과실책임으로 이행함과 동시에 피해에 대한 직접적인 가해자책임에서 사용자책임으로 이행한 것으로 볼 수 있다. 자배법 적용법리의 구성요소인 무과실책임주의는 피해자의 입증 책임을 운행자에게 전환하여 피해자는 자동차 운행으로 인한 사고로 생명 또는 신체의 피해를 입었다는 것을 증명만 하면 손해배상청구가 가능하며, 운행공용자¹⁵⁷⁾는 사고가 면책요건¹⁵⁸⁾에 해당하는 것을 모두 입증하지 않는 한 사고에 대한 손해배상 책임을 부담해야 한다. 향후 현재의 자배법이 존속되어 완전 AV의 결합에 의해 사고가 발생한 경우 운행공용자가 AV 시스템의 결합을 입증했다고 하여 사고 책임을 면할 수 없고 위의 면책요건 3가지를 모두 입증한 경우에 한해 면책이 된다.

나. AV 적용

일본의 대부분의 연구는 AV의 자동화정도에 따라 사고에 대한 책임이 운행자에게서 제조업자로 이전될 것으로 보고 있다. 자동화율이 100%인 완전 AV인 경우에는 제조업자의 책임이 100%에 이를 것으로 보인다. 이러한 분석적 요인에 따라 보험회사들은 시험용 AV에 적용하기 위한 보험상품에서 자배법의 담보와 임의보험의 담보를 제공함과 동시에 자동차의 결합에 의한 사고를 대비한 제조물책임보험담보를 제공하고 있다.

이와 같은 흐름은 일본 경찰청(2016)의 AV 사고 시 민·형사상책임과 행정책임을 분석한 보고서¹⁵⁹⁾에서는 자율주행 단계별로 각 책임부담 주체가 달라지는 것으로 보

157) 운행공용자의 요건으로 운행이익과 운행지배가 문제가 되나 운행이익은 보상책임을 고려할 때, 운행지배는 위험책임을 고려할 때 각각 결부되어 있다고 일본에서는 보고 있음(浜本貴史·樋口祐介·羅芝賢(2013), “自動運転技術に関する現状調査と提言”, 『テクノロジー・アセスメント最終レポート』, 東京大学 公共政策大学院, p. 15).

158) 운행자는 ① 자기 및 운전자가 자동차의 운행에 관하여 주의를 태만히 하지 않았고 ② 피해자 또는 운전자 이외의 제3자의 고의 또는 과실이 있고 ③ 자동차의 구조상 결합 또는 기능의 장애가 없는 것을 모두 입증한 경우에 사고에 대한 손해배상책임을 면할 수 있음.

159) 日本能率協會総合研究所(2016. 2), 自動走行の制度的課題等に関する調査研究報告書, 警察庁, pp. 56-81

고 있다. 먼저 민사책임의 경우 L3 이하 자동차에 대하여 자배법이 적용되거나 사고의 복잡성으로 인해 보상 지연이 될 가능성이 있는 것으로 보았으며, L4는 사고의 책임이 제조업자에게 상당 부분 전가될 것으로 보았다. 형사책임과 행정상의 책임에 있어서도 자율주행 단계별로 다르게 나타나는 것으로 보고 있다. 특히 L4의 행정책임에서 운전면허 제도가 국제조약 등에 따라 검토되고 도로이용자를 보호하기 위한 방안도 마련되어야 한다고 보고 있다.

명치대 법과대학원 中山幸二(2015) 교수¹⁶⁰⁾는 부분적 자동주행단계에서 고도의 자동차단계까지 자동차에서 발생하는 사고는 현재와 같은 자배법에 의해 피해자를 보호하는 것이 가능하다고 보고 있다. 그러나 사고가 자동차시스템 결함에서 기인한 경우에는 보험회사가 보험금을 피해자에게 지급한 후에 제조업자에게 구상권을 행사할 필요가 있다고 하였다.

〈부록 표 II -4〉 일본 경찰청의 AV 사고 책임부담가능성 분석결과

법규	형사책임	민사책임	행정책임
근거법규	도로교통법 제70조 (안전운전의무)	자동차손해배상보장법	도로운송차량법, 도로교통법
L3 이하	L2: 운전자의 도로교통 상황 감시의무 부담 L3: 시스템과 운전자의 차량조작권한 위임 관련 구체적 기준 판단 마련 필요	자배법 적용, 책임관계의 복잡성으로 보상지연가능성 존재	<ul style="list-style-type: none"> 차량점검 및 정비의무 부담 (도로운송차량법) 사고 시 구호 및 보고의무 부담(도로교통법)
L4	시스템이 책임부담하나 국제조약의 동향에 따라 국내법상 책임부담 결정 필요 “자동차 운전에 의한 사람을 사상시키는 행위 등 처벌법” 적용여부 검토 필요	제조업자의 책임부담 증가	<ul style="list-style-type: none"> 차량점검 및 정비의무 부담 사고 시 구호 및 보고의무 부담(무인 시 부담자 등) 검토의무 <ul style="list-style-type: none"> 시스템 보안확보의무 운전면허제도: 기술개발 상황, 국제조약 변화 등에 따라 결정 도로이용자에 관한 의무: 차량표시 도입

자료: 日本能率協會総合研究所(2016. 2), 自動走行の制度的課題等に関する調査研究報告書, 警察庁, pp. 56-81

160) 中山幸二(2015), 「自動車の運転支援および自動運転をめぐる法的課題」, 明治大学 法科大学院, pp. 12~13.

완전 AV가 보편화되는 경우에는 사고의 감소로 사회적 비용이 크게 감소하기 때문에 무과실책임에 기초한 보상제도로의 전환을 검토할 필요가 있음이 제안되고 있다. 이와 같은 사례로 뉴질랜드 제도와 산부인과보상제도를 예로 제시하고 있다. 뉴질랜드는 1972년부터 교통사고를 포함한 다른 사고에서 피해자는 가해자의 과실 유무에 관계없이 보상을 받으며 민사상의 손해배상청구권은 폐지하여 사회보험 시스템으로 손해를 보상하는 제도를 운영하고 있다. 2009년에 도입된 산부인과보상제도는 분만 관련 의료사고로 인해 장애 등이 생긴 경우에 과실 유무에 관계없이 보상금을 지급하여 조기에 환자를 구제함과 동시에 사고원인을 분석 규명하여 의료의 질적 향상을 도모하고 있다. 따라서 AV 사고에 대해서도 이들 제도와 같은 효과를 유도할 필요가 있다고 보고 있다.

4. 보험상품

가. 보험상품체계

일본 경찰청은 2016년 4월 7일에 “자동운전 공용도로 실험가이드라인안”을 공표하였다.¹⁶¹⁾ 동 가이드라인은 〈부록 표 II-4〉의 완전 AV가 아닌 부분 AV에 대하여 필수 사항과 노력의무사항을 규정하고 있으며 5월 7일까지 일반인의 의견을 들어 지침이 확정되었다. 필수사항은 “실험차에 핸들이 있고 운전자는 운전석에 승차하여 사고 시에 책임을 부담해야 하며, 긴급 시에 안전확보를 위한 조작을 해야 한다”이다. 노력의무사항은 “실험 전 경찰에 사전 연락, 지역주민에게 통지, 운전자 이외의 자 승차, 차체에 실험 중인 것을 알 수 있는 표시 부착, 다른 차량과 병렬주행, 사유지에서 사전 실험”이 해당한다. 가이드라인의 요지는 긴급 시에 운전자가 안전확보를 위한 조치를 하고 사고 시에 운전자가 책임을 부담하는 것으로 되어 있다. 추가적으로 운전 기록을 보존하여 사고 시 원인규명이 가능할 것을 요구하고 있다.¹⁶²⁾

161) 日本能率協會総合研究所(2016. 2), 自動走行の制度的課題等に関する調査研究報告書,警察庁, pp. 89-92.

162) <http://www.yomiuri.co.jp/national/20160407-OYT1T50095.html>.

사고 시의 배상능력의 확보를 위해 실험 주체는 자동차손해배상책임보험과 임의 보험에 가입하여 배상능력을 충분히 확보해야 한다. 이에 따라 일본 손해보험회사들은 실험용 AV에 대한 보험상품을 개발하여 정부정책에 부응하고 있다.

MS&AD보험그룹은 2015년 12월에 “자동주행 실증실험 종합보상플랜”이라는 상품을 개발하였으며, 미쯔이스미토모손보와 아이오이니세이동화손보가 판매하고 있다.

〈부록 표 II-5〉 미쯔이스미토모손보의 실험 AV 보험상품

보험구분	책임 주체	담보내용	보험상품
운행 관련 리스크에 대한 보험	운전자 (사업자종업원)	긴급 시 운전으로 인한 사고리스크	자동차보험, 자배책보험
	사업자	운전자가 원인인 사고의 경우 배상청구 받은 리스크	자동차보험, 자배책보험
		정비 또는 점검부족에 기인한 사고	
		자동차 고장에 따른 배상청구받은 리스크	
자동차 제조업자 등	자동차 결함이 원인이 된 사고로 손해배상 청구를 받은 경우	제조물책임보험	
비운행 관련 리스크에 대한 보험	사업자	서비스이용 등록한 개인정보 유출리스크	정보유출배상책임 보험
		각 기업과 제휴 등, 임원배상책임리스크	임원배상책임보험
		실증실험 등 운영오류에 의해 발생하는 사고의 손해배상책임	시설소유자관리자 배상책임보험

자료: 미쯔이스미토모 홈페이지(http://www.ms-ins.com/news/fy2015/pdf/1211_2.pdf, 2016. 1. 27).

동 상품은 시험 운행도중에 발생한 리스크와 운행과 무관하게 발생하는 리스크에 대한 담보를 구분하여 제공하고 있으며, 보험사고가 발생한 경우 그룹 내 리스크종합 연구소가 사고원인 분석과 규명 등을 컨설팅 형태로 진행하여 미지의 리스크가 증대할 가능성과 저감시킬 수 있는 방안도 제공한다. 시험운행 시 발생하는 리스크에 대해서는 자동차책임보험과 임의보험에서 담보하며, 자동차결함에 의한 사고인 경우에 대비해 제조물책임보험을 병행하여 제공하고 있다. 시험운행과 관련되지 않은 사고로 발생하는 사업자의 부담을 해소하기 위하여 개인정보유출리스크에 대비한 정보유출배상책임보험, 다른 기업과 제휴 등으로 발생할 수 있는 임원배상책임을 담보하

는 보험, 각종실험 오류로 인한 사고를 배상하는 시설소유관리자배상책임보험을 제공하고 있다. 결국 동 보험은 5개의 큰 사고에 대한 리스크를 포괄하여 제공하는 복합상품 형태로 볼 수 있다.

동경해상은 2016년 3월 28일에 범정부차원으로 추진하고 있는 AV의 공용도로에서 실험실증이 원활하게 이루어지기 위한 목적으로 공용도로 실험실증 전용보험을 개발하여 발표했다.

〈부록 표 II-6〉 동경해상의 시험 AV 보험상품

담보내용	시험작동, 조립단계	공용도로실증실험단계
자동차운행리스크	-	자동차보험
고액기기/센서 파손고장리스크	시험 및 조립 중 파손리스크 보상	고장리스크 보상 (파손리스크는 자동차보험에서 보상)
부수리스크	사고 시 원인조사비용 보상/ 예상치 못한 임시지출비용 보상	사고 시 원인조사비용보상, 사이버리스크 보상

자료: http://www.tokiomarine-nichido.co.jp/company/release/hqbg8d00000009k4att/160328_01.pdf(2016. 4. 12).

동경해상은 보험회사 최초로 AV의 공용도로에서의 실험 본격화에 맞추어 관련 상품을 개발하여 제공함과 동시에 대학연구기관과 AV 공동연구를 할 계획이다. 이를 통해 AV의 사고에 대한 리스크평가 컨설팅 서비스 체제를 구축하여 자동차 사고리스크평가시트 작성을 지원함과 동시에 실증실험실시 매뉴얼의 작성을 지원할 것으로 알려져 있다. 또한 보험상품의 특징은 연구개발과 실험에 관련된 리스크를 담보하기 위하여 모든 과정의 리스크를 담보해 준다는 점이 특징이다. AV의 조립과정과 시험 작동하는 과정에서 발생한 파손리스크와 사고 시 원인조사비용을 보상한다. 공용도로에서 시험운영 시 사고는 자동차보험으로 담보하고 기기와 센서의 고장리스크는 별도로 담보하며 사고 시의 사고원인조사비용과 사이버리스크도 보상해준다.

나. 요율체계

일본은 교통사고로 인한 사상자를 줄이기 위한 대책의 일환으로 운전습관보험제도(Usage Based Insurance)를 일부 보험회사가 시행하고 있고 정부도 적극적으로 검토하여 도입을 추진하고 있다. 일본 국토교통부는 2014년에 “자동차 관련 정보의 이용 및 활용에 관한 장래비전검토회”¹⁶³⁾를 운영하고 최종보고서를 발표하였다. 이에 의하면 일본 국토부가 중점적으로 추진하는 분야는 “첫째, 데이터수집단말기에 대응한 소프트웨어(scan solution) 공용화, 둘째, 텔레매틱스 등을 활용한 안전운전촉진 보험 개발, 셋째, 자동차 이력정보를 수집 활용한 텔레서비스리티 서비스전개에 따른 자동차유통시장 활성화, 넷째, 검사와 정비의 상관분석 등을 통하여 검사, 정비의 고도화 및 효율화”이다. 일본은 이와 같은 분야에 대한 기술서비스의 개발을 2020년까지 완료할 예정이다. 일본 정부가 UBI를 도입하여 추구하는 것은 운전자의 안전운전을 촉진시켜 사고감소에 따른 사상자를 감소시키고 보험금부정청구를 방지하여 교통사고로 인한 사회적 비용을 줄이기 위한 것이다. UBI 보험을 보험회사가 운영하도록 강제화하는 것은 아니기 때문에 보험회사는 스스로 판단하여 도입여부를 결정하여 시행하고 있는 상태이다.

일본의 손해보험회사들은 미국보다 늦은 2013년부터 UBI보험을 도입하였다.¹⁶⁴⁾ 손보재팬은 통신기능을 탑재한 닛산자동차의 전기자동차 리프를 대상으로 한 보험 상품을 도입하였으며 최근에는 아이오이넷세이동화손보가 도요타자동차의 텔레마케팅서비스 T-Connect를 활용한 자동차보험을 2015년도부터 판매하기 시작하였다. 이들 UBI보험은 PAYD형태이다. 손보재팬의 상품은 계약자에게 보험계약 2년 이후부터 보험료를 최대 $\pm 10\%$ 차등시켜 준다. 최근 들어서 운전특성 자료를 활용한 서비스를 제공함과 동시에 이를 기반으로 한 상품개발을 시도하고 있는데 소니손보사가 대표적이다.

163) 自動車関連情報の利活用に関する将来ビジョン検討会自動車関連情報の利活用に関する将来ビジョン最終とりまとめ(案)(2014. 12), pp. 12~33, <http://www.mlit.go.jp/common/001066879.pdf>.

164) Nomura Research Institute(2014. 10), 自動車保険の新たな展開, IT Frontia, p. 16.

소니사는 2015년 2월부터 일본 최초로 PHYD형 보험을 도입하고 운영하고 있다.¹⁶⁵⁾ 소니사의 상품명은 “운전행동연동형 텔레매틱스보험(gentle driving cash-back plan)”으로 부르고 있으나 실제로는 보통약관에 “쉬운 운전특약”을 첨부하여 판매하고 있다. 동 상품은 소니사가 제공하는 Driver Counter라는 통신장치를 차량에 180일 이상 장착하고 최소 20시간 운전하고 10일 이상 운전을 한 운전자를 대상으로 급가속, 브레이크 작동 등 정보를 분석하여 100점 만점으로 평가한다. 보험료는 평가점수에 따라 할인을 받는데 60~69점은 5%, 70~79점 10%, 80~89점은 15%, 90점 이상은 20% 할인을 적용한다.¹⁶⁶⁾

III. EU

1. 도입전망

영국 정부는 2013년 7월 최초로 영국 내 AV¹⁶⁷⁾ 시범운행을 승인함으로써 기술 개발에 대한 정책을 피력하였다. 영국 교통부(UK Department for Transport)¹⁶⁸⁾는 영국 옥스퍼드 대학과 일본 자동차 제조업자인 닛산이 공동으로 개발 중인 AV의 시범운행을 승인하였으며, 옥스퍼드 대학과 닛산은 전기자동차 ‘리프(Leaf)’를 기반으로 개발된 AV(Driverless cars) ‘로봇카’의 시범운행을 영국 내 공공도로 위에서 시연하였다.

영국은 2015년 1월부터 그리니치, 브리스톨, 코번트리, 밀턴케이스 등 4개 도시의 실제도로 위에서 AV 시험주행을 시작하였으며, 시험주행은 18~36개월 정도 진행 될 것으로 보인다. 공식 주행은 5월 그리니치에서 시작되었으며, 이 4개 도시에 AV 개발을 위한 분야별 연구 과제가 부여되었다. 코번트리와 밀턴케이스는 실제 도로에서

165) <http://dzhoken.com/tokucyo/telema2.html>.

166) <http://dzhoken.com/tokucyo/telema1.html>.

167) 영국은 AV를 무인자동차(Driverless cars)로 표기하고 있음.

168) <https://www.gov.uk/government/organisations/department-for-transport>.

AV의 위치파악을 위한 인프라 설계 연구를 맡아 1인승 AV로 보행자지역에서 시험운행을 개시했다. 그리니치는 무인 전기버스와 로봇 기반 발레 파킹 기술 개발인 ‘게이트웨이 프로젝트’를 진행하고 있으며, 브리스톨은 AV 보험상품 개발 및 도시의 지리적 여건을 활용한 AV의 운행기술 개발, AV 보급화를 위한 홍보를 맡았다.¹⁶⁹⁾

영국 교통부는 2015년 7월 AV 연구개발을 목적으로 2,000만 파운드(약 360억 원)의 기금을 조성하고 테스트를 위한 지침인 시험실행규정(The Pathway to Driverless Cars: A Code of Practice for Testing)을 마련했다. 시험실행규정은 공공 도로 또는 장소에서 AV 시험을 원하는 자를 위한 지침을 제공하고 있다. 지침에 따르면 실제 도로에서 자율주행기술(automated technologies)을 테스트하기 위해서는 운전자가 존재해야 하고, 운전자가 안전조작에 책임을 져야하며 관련 도로교통법을 준수해야 한다. 그리고 미국과 달리 사전 시험 운행거리는 별도로 지정하고 있지 않으나 AV 시험을 위해서는 적절한 보험에 가입되어 있거나 법적요구사항을 준수해야 하며, 해킹을 원천적으로 방지하고 개인정보유출에 대한 대비책을 마련해야 한다.

영국 교통부와 기업혁신기술부는 2025년까지 9,000억 파운드 규모에 달하는 예산을 투입하여 AV 시장의 선두를 목표로 하고 있다. 정부의 이러한 정책에 따라 AV의 보급이 활발히 이루어질 것으로 예상된다. KPMG의 추정에 의하면 2020년에는 커넥티드카와 L3의 생산비중이 각각 73%, 12%에 이를 것으로 예상하고 있으며, 2030년에는 완전 AV가 26% 보급될 것으로 보고 있다.

〈부록 표 III-1〉 영국 AV 생산비중 전망

(단위: %)

구분	2016	2017	2018	2019	2020	2023	2025	2026	2027	2028	2029	2030
커넥티드카	50	55	59	64	73	86	95	100	100	100	100	100
L3	0	4	7	8	12	48	81	83	87	88	84	75
L4/5	0	0	0	0	0	0	4	7	8	12	16	26

주: 분류기준은 SAE에 따름.

자료: KPMG(2015), Connected and Autonomous Vehicles-The UK Economic Opportunity, p. 9.

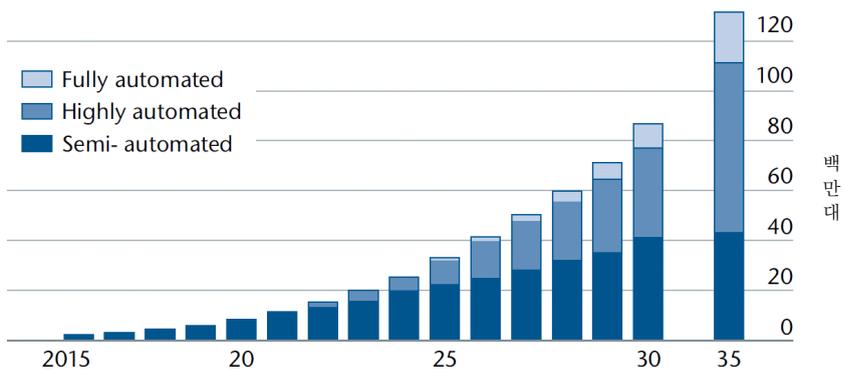
169) 이코노미리뷰(2015. 9. 7), “영국 최초 자율주행차 운행 법 제정 ... 기술 선도 박차”.

영국 교통부는 일반자동차에 적용되는 현행법이 AV에 부적합하다고 판단하여 무인자동차용 규정 법제화를 추진 중이다. 현재 영국의 AV 규제 기준은 ① 운전석에 앉은 사람이 일반자동차 운전 능력이 있어야 하고 ② 운전석에 앉은 사람은 언제든지 수동모드로 전환할 수 있어야 하며 ③ 모든 탑승자는 안전벨트를 착용해야 하고 ④ 무인운전으로 인해 발생하는 속도위반 등 각종 벌금은 일반자동차와 같이 적용한다.

독일정부는 2015년 1월 베를린에서 출발해 뮌헨을 종단하는 9번 아우토반(고속도로(A9))에서 AV 테스트를 위한 파일럿 프로젝트 수행을 결정했다.¹⁷⁰⁾ 이어 2월부터 AV가 아우토반을 달릴 수 있도록 법 규정을 정비하는 작업을 시작했다. 컴퓨터가 고장으로 사고가 날 경우의 책임소재, 보험가입, 운전면허 발급 등 구체적인 내용을 정할 계획이다.

독일은 그동안 약 50년 전 제정된 비엔나 협약에 따른 조항을 고수했기 때문에 “운전자가 없는” 차량의 도로주행이 불가능했으나 이번 발표를 통해 자율주행이 시작되었다. 독일 연방교통부는 다임러와 포르쉐가 위치한 바덴-뷔르템베르크주 등에서도 고속도로(A81) 테스트를 위한 구간 확보 필요성을 강조했다.

〈부록 그림 Ⅲ-1〉 독일 AV의 전망



자료: Gen re(2015), “Autonomous Cars-Initial Thoughts about reforming the liability regime”, p. 2.

170) 오토모티브(2015. 3), “獨, 자율주행차 위해 법제도 손질”.

메르세데스-벤츠와 BMW, 아우디 등은 2018년에서 2020년까지 양산형 AV를 출시할 계획이다. 아우디는 2013년 도심을 시속 60km 이하로 자동주행하는 기술 및 자동주차 시스템 기술을 소개했으며, 2014년 미국 네바다주 자동차관리국의 첫 번째 AV 면허증을 취득하였다. 아우디는 2016년부터 교통체증구간에서 저속 자율주행이 가능한 자동차를 판매하려고 하고 있으며, 운전장치가 아예 없는 구글의 AV와는 달리 운전자를 돕는 역할을 하는 AV라는 점에서 다르다. 벤츠 역시 2013년 프랑크푸르트 모터쇼에서 S클래스기반의 AV 'S500인텔리전트 드라이브'를 선보였으며, 독일 내 도심 100km 구간을 자율주행하는 데 성공하였다. BMW는 2011년 자체 개발한 AV의 고속도로 주행을 성공했으며, 자국 부품업체인 콘티넨탈과 협력해 자율주행 시대를 대비하고 있다.

2. 정의 및 분류

가. 정의

EU는 AV 상용화에 대비하여 관련 법규나 기준 등을 검토하여 마련되어야 할 것으로 다음 4가지의 세부적인 사항을 제시하고 있다.¹⁷¹⁾

첫째, AV 운행에 따른 도로교통안전에 대한 교통법제 마련이다. EU는 자율주행기술이 운전자를 대체하므로 이에 부합한 도로교통안전 법규가 마련되어야 하고 AV의 교통안전성을 어떤 방법으로 누가 시험할 것도 정할 필요가 있으며, 운전교육과 면허증 요건도 규정할 필요가 있다고 보고 있다.

둘째, AV 운행 관련 인프라 및 기술표준 마련이다. 자동화 및 커넥티드카는 인프라의 특별한 기능이 필요하다. 어느 정도의 인프라 레벨이 필요한지는 아직 명확하지는 않다. 지능형 교통시스템은 차량대 차량 간(V2V), 차량과 인프라(V2I), 그리고 차량과 다른 어떤 것들과의 의사소통이 전제되어야 한다. 기술 표준화는 국제호환성 및 정보처리 상호 운용성을 위해 필요하다.

171) Pillath Susanne(2016), "Automated Vehicles in the EU", European Parliamentary research Service, p. 3.

셋째, 데이터 처리 및 윤리적 문제 해결이다. 새로운 기술은 개인정보보호 및 사이버 보안 해결을 어떻게 할 것인가에 대한 의문을 제기한다. 고도로 또는 완전하게 자동화된 차량은 데이터를 처리하고 의사결정을 내릴 것이다. 이것은 사회적 대화(사회적 의식)에서 해결되어야 할 윤리적 문제를 제기한다. 프로그래밍된 알고리즘은 두 가지 피할 수 없는 충돌 시나리오가 발생할 수 있는 갈등상황에서 어떤 결정을 해야 할지, 어떠한 ‘가장 좋은 운전 행동’이 시스템에 반영되어야 할지를 의사결정을 해야 한다.

넷째, 배상책임 부담 기준 마련이다. AV의 자율주행기술의 결함으로 사고가 발생한 경우 제조업자, 소유자 또는 운전자 누구에게 책임이 있는지 명확해야 한다.

나. 분류

EU 집행위원회는 AV 구분은 독자적으로 정하지 않고 자동차기술인국제협회(SAE: International Society of Automotive Engineers)가 2014년에 제정한 “SAE J3016(Levels of Automation for On-Road Vehicles) 기준”을 준용하고 있다. 도로상의 자동차를 자동화 정도에 따라 6개로 구분하고 L0는 자동운전의 요소가 전혀 없는 상태이고 L5가 되면 로봇택시처럼 운전자의 개입 없이 자동운행이 되는 상태이다. 또한 EU도로운송 연구자문회(The European Road Transport Research Advisory Council)는 각 자율주행 단계별 상황에 대해 다음과 같이 정의하고 있다.¹⁷²⁾

L1은 자율주행 기능이 없는 상태이며 운전자의 운전조작에 도움을 주고 상용화되어 있는 주차공간 통제기능(park distance control), 주차도움시스템(park assist)이 장착된 차량이 해당된다고 기술하고 있다. 여기서 주차공간통제기능은 주차 시 뒤차와의 거리를 최소화할 수 있도록 광학 신호 등으로 장애물을 인지하는 장치이며, 주차도움장치는 주차 시 운전자의 핸들조정에 도움을 주는 장치이다.

172) Pillath Susanne(2016), “Automated Vehicles in the EU”, European Parliamentary research Service, pp. 12~13.

L2는 30km/h 이하 저속상황하에서 교통상황에 따라 앞차와의 거리를 두고 핸들조작을 하여 운전이 가능한 교통혼잡도움장치(traffic jam assist)가 부착되어 있는 자동차이다. 또한 이 장치에 직선상의 자동크루즈기능(adaptive cruise control)을 연계하여 교통상황에 따라 자동차의 운전이 가능한 상태이다.

L3는 60km/h까지 조건부 자동운전이 가능한 자동차를 의미한다. 여기에는 2017년경에 상용화될 교통혼잡자동운전(traffic jam chauffeur) 기능이 장착되어 교통상황에 따라 자동차가 직선적으로 이동이 가능하게 되며, 좀 더 발전하면 핸들조작도 하여 교통상황에 따라 운행이 가능하게 될 것으로 보고 있다.

L4는 2020에서 2024년경에 도입될 수 있는 고속도로 시험(Highway Pilot)이 가능한 상태의 자동차이다. 이 자동차는 자동차도로에 진입하여 130km/h까지 자동화 운행이 가능하고 진출도 가능하다. 운전자는 시스템을 신중하게 작동하여야 하나 항상 주시할 필요는 없으며 비상시에는 운전자의 개입이 필요하다.

L5는 운전자의 개입 없이 완전한 자율주행이 가능한 자동차이다(fully automated vehicle). 즉 운전자가 핸들 조작 등을 하지 않는 상태에서 목적지 A에서 목적지 B까지 운행이 가능하며, 이런 상태의 자동차는 2026~30년에 도입될 것으로 보고 있다.

EU는 L5의 AV가 2030년이면 상용화될 것으로 전망하고 있다. KPMG가 2015년 영국의 AV의 상용화정도를 추정한 바에 의하면 L3의 생산비중은 2020년에 12%에 이르고 2025년에 81%에 도달한 뒤에 2030년부터 완전 AV로 이전될 것으로 본다. 이와 같은 추정에 따라 L5의 생산비중은 2025년에 4%에 불과하다가 2030년에 25%의 수준에 도달할 것으로 전망하고 있다.¹⁷³⁾

173) KPMG(2015), Connected and Autonomous Vehicles-The UK Economic Opportunity, p. 9.

〈부록 표 Ⅲ-2〉 EU의 AV 구분

수준	명칭	운전대, 가감속 작동	운전환경 주시	비상시 개입	시스템 운행모드	적용 장치
L0	완전수동	운전자	운전자	운전자	없음	LDW FCW
L1	운전자보조	운전자/ 시스템	운전자	운전자	일부모드	LDW, LKA, ACC
L2	부분 자동운전	시스템	운전자	운전자	일부모드	TJA, PA
L3	조건부 자동운전	시스템	시스템	운전자	일부모드	교통정체 반영운전
L4	높은 수준의 자동운전	시스템	시스템	시스템	일부모드	주차장주차
L5	완전 자동운전	시스템	시스템	시스템	모든 주행모드	로봇택시

주: ACC(automatic cruise control), FCW(forward collision warning, LDW(lane departure warning), LKA(Line keeping assist), TJA(traffic jam assist), PA(parking assist).

자료: European Commission(2016), GEAR 2030 DISCUSSION PAPER: Roadmap on Highly Automated vehicles, p. 5.

EU 집행위원회는 AV의 상용화와 운행에 대비하여 제반 제도를 점검하고 개선하기 위한 고위급 협의체인 「GEAR 2030」¹⁷⁴⁾을 2016년 1월 26일 출범하였다. 동 협의체는 자동차산업이 직면하고 있는 다양한 도전 과제에 대해 조직적 대응 및 자동차 산업의 경쟁력 유지와 발전을 위하여 25개 회원국의 교통 관련 장관이 참여한다. GEAR 2030은 ① 자동차 산업의 경쟁성과 지속성장과 관련한 모든 사항에 대해 정기적인 회의를 개최하며 ② AV의 진전을 촉진하기 위한 유럽차원의 실행계획 수립과 교통체계의 협력적인 플랫폼 구성 등을 지원하며 ③ 효과적인 기술발전계획 수립에 도움이 될 수 있는 분야의 교육, 훈련 모범기준과 경험에 대한 회원국 간 교환 유도가 주요 목적으로 되어 있다.

동 그룹 논의 핵심사항인 AV에 대한 중장기 로드맵 작성과 관련한 논의에 따르면 AV는 혁명을 야기할 수 있는 발전으로 보고 있으며 관련 이슈에 대해 회원국 간 심도

174) EUROPEAN COMMISSION(2015. 10. 19), Setting up the High Level Group on the Competitiveness and Sustainable Growth of the Automotive Industry in the European Union (GEAR 2030).

있는 논의를 할 것으로 알려져 있다. 관련 이슈로는 부분 AV의 경우에는 법적 장애 (legal obstacle)는 없을 것으로 진단하고 있으나 완전 AV에 대해서는 교통법규, 면허증, 배상책임체계, 신호등, 보험, 도난 및 사이버보안, 프라이버시 및 정보보호 등에 변화가 필요한 것으로 보고 있다.¹⁷⁵⁾ 이하에서는 배상책임체계와 보험에 대한 논의 사항을 살펴보기로 한다.

3. 자배법

가. 현황

EU 회원국의 자동차¹⁷⁶⁾사용자는 2009년 자동차보험지침(Directive 2009/103/EC, Motor Insurance Directive) 제3조(compulsory insurance of vehicles)에 의거, 제3자에 대한 배상책임(civil liability)을 이행하기 위한 보험가입을 의무적으로 해야 한다. 사용자가 가입해야 할 최저보장한도(minimum amounts)는 지침 제9조에서 정하고 있는데 인적사고의 경우 1인당 100만 유로, 사고당 500만 유로이며, 물적사고는 1사고당 100만 유로이다. 또한 각 회원국은 이 최저한도를 자국법에 이행하고 이행 이후 매 5년마다 소비자물가지수(european index of consumer prices)에 따라 조정하도록 되어 있다.

이에 따라 회원국이 운영하고 있는 자동차손해배상책임보험의 최저배상한도는 국가별로 매우 상이하게 운영하고 있다. 예를 들면 벨기에, 핀란드, 프랑스, 아일랜드는 무한배상을 규정하고 있고 오스트리아, 이탈리아 등은 1사고 당 500만 유로를 규정하고 있다.

175) European Commission(2016), GEAR 2030 DISCUSSION PAPER: Roadmap on Highly Automated vehicles, pp. 2-3.

176) 지침 제1조 제1호에서 자동차(vehicle)를 기계적 동력에 의해 움직이고 도로 위에서 이동할 수 있는 자동차(motor vehicle)로 규정하고 있으며 철도, 궤도 위에 달리는 것은 제외하고 있음.

〈부록 표 Ⅲ-3〉 EU 회원국의 의무가입보험 배상한도

국가	최저배상한도
이탈리아, 오스트리아, 에스토니아, 헝가리, 라트비아, 리투아니아, 폴란드, 포르투갈, 루마니아, 슬로바키아, 슬로베니아	1사고당 5백만 유로
벨기에, 핀란드, 프랑스, 아일랜드, 룩셈부르크	한도 없음
불가리아	1인 피해 사고: 1백만 유로, 2인 이상 피해 사고 5백만 유로
영국	대인배상 무한, 대물배상 1사고당 1백만 유로
체코	1사고당 1백만 유로
덴마크	1사고당 5천만 유로
독일	1사고당 7.5백만 유로
네덜란드	승용차 1사고당 5백만 유로, 버스 1사고당 1천만 유로
스페인	대인 1사고당 7천만 유로, 대물 1사고당 1,500만 유로
스웨덴	1사고당 3,270만 유로

자료: http://ec.europa.eu/finance/insurance/docs/motor/min_amounts_en.pdf.

나. AV 적용

완전 AV가 사고를 일으킨 경우에 제조업자가 책임을 부담해야 하는지에 대한 검토가 필요한 것으로 보고 있다. 완전 AV의 사고 시 운전자와 제조업자, 시스템 개발자에 대해 연대책임을 부과할 것인지 불법행위책임을 적용하는 경우 누구의 과실 비중이 큰지를 판단하기 위하여 공인된 블랙박스를 부착하는 것을 검토하고 있다. 또한 제조업자의 결함이 있는 경우 이를 판단할 수 있는 제도적 장치가 마련될 필요가 있으며 이를 위해 완전 AV가 확보해야 할 부품별 특수준수사항과 운행 시 안전기준에 대한 형식승인 기준을 마련할 필요가 있음이 제기되고 있다. 이와 같은 형식승인내용은 현재 운영 중인 자동차 형식지침(directive 2007/46/EC on vehicle approval)에 반영될 것으로 보인다.¹⁷⁷⁾

1) 독일

2015년 AV에 대한 법적문제를 검토한 프로젝트그룹은 AV사고 시 현행 법제와 향후 적용 방향 등에 검토한 보고서를 발표하였는데 주요 내용을 정리하면 다음과 같다.¹⁷⁸⁾

먼저, 독일 도로교통법(The German Road Traffic Act(StVG section 7 paragraph 1))은 보유자가 자동차의 운행으로 인하여 관련 비용을 부담하고 사용에 따른 이익을 향유하기 때문에 운영리스크(operational risk)를 부담하도록 규정하고 있다. 여기서 운영리스크는 운전자의 실수나 자동차의 기계적 결함(technical defect)을 포함한다. 따라서 자율주행시스템의 오작동으로 인해 사고가 발생한 경우에 운영리스크에 해당하는 것으로 해석하고 있다. 또한 운전자도 운전자의 과실이 아니라는 것을 입증하지 못하는 한 사고에 대해 배상책임을 부담해야 한다(StVg section 18). 이러한 배상책임의 부담은 부분 AV의 경우에도 동일하게 적용된다. 그러나 완전 AV 경우에는 운전자의 주시나 조작이 불필요하나 사고 시에 운전자의 과실이 없음을 입증해야 한다는 점에서 부분 AV와 동일하게 부담한다고 볼 수 있다.

둘째, 책임보험(motor vehicle liability insurance)은 자동차의 보유자와 운전자가 공동으로 배상책임을 부담하도록 되어 있다(german motor liability insurance regulation (KtzPfIVV).¹⁷⁹⁾ 이에 따라 보유자는 보험법과 보험계약법에 따라 보험에 가입해야 한다. AV 프로젝트그룹은 AV가 특수한 차의 하나에 해당되는 것에 불과하기 때문에 형식승인을 받고 도로교통법 등 관련 법규에서 사용하는 것이 허용되는 경우 현재의 배상책임보험 적용에 변경될 사항이 없는 것으로 보고 있다. 다만, AV 사고가 자율주행

177) European Commission(2016), "GEAR 2030 DISCUSSION PAPER: Roadmap on Highly Automated vehicles", p. 9.

178) Gasser Tom M. et al.(2015), Legal consequences of an increase in vehicle automation consolidated final report of the project group, pp. 8-22.

179) 독일의 배상책임보험 가입한도는 1인당과 1사고당으로 설정하고 있음. 사망과 부상 등 대인배상은 1인당 60만 유로(1년 연금액 3.6만 유로), 1사고당 300만 유로(1년 연금액 18만 유로)이며 대물배상은 1사고당 630만 유로임. 또한 위험물질 운송차량의 배상한도는 별도로 정하고 있음(독일 도로교통법 제12조(http://www.cgerli.org/fileadmin/user_upload/interne_Dokumente/Legislation/Road_Traffic_Act.pdf)).

시스템의 결함에 의하여 발생한 경우에는 제조업자가 제조물책임법상 엄격책임 (absolute liability or strict liability)을 부담하게 될 것으로 예상하고 있지만 이에 대한 심도있는 연구가 필요하고 보고 있다.

2) 영국

영국의 자동차보유자는 자동차운행으로 발생한 사고에 대비하여 제3자 배상책임 보험(대인사고 무한담보, 대물사고 100만 파운드 한도)을 의무적으로 가입해야 한다 (도로교통법(ROAD TRAFFIC ACT 1988) section 143, 145). 시험단계의 AV에 대해서도 시험운전자(운행 주체)가 배상책임을 부담하고 이에 대한 책임보험을 가입해야 한다.

영국은 시험주행을 준비하는 과정에서 배상책임 등에 대해 검토하여 고속도로에서의 시험운행 규정(code of practice)¹⁸⁰⁾을 제정하였다. 시험운행을 하기 위해서는 첫째, 적절한 시험운전자가 운전석에 착석하여 모든 상황을 주시하고 있어야 하며 필요시에 수동모드로 전환하여 차량을 통제해야 한다. 둘째, 운행기록을 보관하여 사고 시에 관련 데이터를 정책당국에 제출하여 사고원인을 규명할 수 있어야 한다. 셋째, AV에 도입된 기술은 시험주행도로나 시험장소에서 실험을 실시하여 성공한 것이 입증되어야 한다. 또한 시험동안에 발생하는 사고에 대한 배상책임은 시험운전자가 부담하도록 규정하고 있다. 즉 현재의 법제에서는 자동차 보유자와 운전자, 제조업자, 공급업자와 수입업자, 서비스공급업자, 데이터 제공자가 그 사고에 기여한 만큼 배상 책임을 부담하는 것으로 되어 있다. 그러나 시험기준은 시험운전자와 시험 주체가 자동운전과 수동운전에 상관없이 책임을 부담하도록 하고 있다.

AV의 배상책임의 부담과 관련하여 논의되는 상황을 보면, AV의 기계적 또는 시스템의 오류로 사고가 발생한 경우에는 제조업자 등이 책임을 부담하는 것이 명확하다고 보고 있다. 이와 같은 결론은 비상브레이크와 크루즈컨트롤시스템의 사례에서 확인된 바 있기 때문이다.

180) UK Department for transport(2015), The pathway to Driverless Cars: Summary report and action plan.

그러나 AV가 상용화되어 시판되는 경우에는 보다 복잡한 상황이 발생하기 때문에 제조물책임법 등에 대해 매우 상세히 검토될 필요성이 제기되고 있다. 영국 정부는 AV와 관련한 국내 법규를 2017년까지 수정하고 아직 인준하지 않은 비엔나 협약의 개정사항에 대해서는 2018년 말까지 반영할 계획이다.

3) 검토안

EU는 완전 AV 사고가 발생한 경우 운전자의 책임이 제조업자책임으로 전가될 수 있는 점에서 자동차책임부담에 대해 다양하게 검토를 하고 있지만 명확한 결론은 나지 않은 상태이다. 다만 현재 제시되고 있는 내용에 대해 살펴보면 다음과 같다.¹⁸¹⁾

먼저, 완전 AV 사고 책임을 제조업자에게 부담시키는 경우에 고려되어야 할 이슈가 많이 존재한다고 보고 있다. 영국 교통부¹⁸²⁾가 작성한 보고서에 의하면 3가지의 문제점을 제시하고 있다.

첫째, AV의 결합에 대한 법률적 구성이 정립될 필요성이다.¹⁸³⁾ 이러한 정립을 통해 잠재책임부담자(운전자, 보유자, 제조업자, 공급자 및 수입업자, 서비스제공업자, 데이터제공업체 등)별 책임부담 크기를 결정할 수 있다고 보고 있다. 또한 채택한 기술의 복잡성으로 인해 전문가에 대한 높은 의존도와 관련 비용이 크게 줄 것으로 보고 있다.

둘째, 자율주행상태로 차가 운행된 이후에 운전자책임을 어느 정도 할당하지에 대한 어려움이다. 운전자의 책임은 자율주행상태로 운행하다가 비상시 경고 등에 따라 수동모드로 전환하여 운전자가 통제를 하는 과정에서 발생한 책임만 부담해야하는지에 대해서도 검토가 필요하다고 보고 있다.

181) European Commission, GEAR 2030 Discussion Paper: Roadmap on Highly Automated vehicles, p. 8.

182) UK Department for transport(2015), The pathway to Driverless Cars: A Detailed review of regulations for automated vehicle technologies, pp. 54~64.

183) 영국의 제조물책임법(consumer protection act 1987)은 EU의 제조물책임지침(european product liability directive 1985)을 이행한 것으로 제작사가 제조상 결함, 설계상 결함, 경고상 결함이 있을 때 배상책임을 부담하게 됨.

셋째, L4 단계로 진전될수록 운전자와 제조업자의 책임에 대한 공방은 더욱 증가하게 될 것이다. 운전자는 시스템의 오작동에 의하여 사고가 발생한 것으로 주장할 것이고, 제조업자는 각 시스템의 작동에 대한 설명을 충분하게 했다고 주장할 것이기 때문이다. 또한 제조업자별로 사용하는 시스템이 획일화되어 있지 않아 제조업자별 각 시스템이 존재하기 때문에 사용상의 혼란이 발생할 수 있다. 이에 대한 문제를 해결하기 위하여 블랙박스를 의무적으로 장착하여 형식승인 받을 것을 제안하고 있다.

이와 같이 L4의 책임부담이 어렵기 때문에 다음 두 가지의 방안이 거론되고 있다.¹⁸⁴⁾

첫째, 현재의 자배법체계를 유지하되 계약자와 제조업자가 공동으로 보험료를 부담하는 방안이다. 이는 운전자(driver)와 자율주행시스템(e-driver)이 하나의 팀을 구성하여 AV를 운행하고 있고 대부분의 국가가 엄격 책임을 적용하고 있기 때문에 제조업자의 결함여부에 관계없이 운전자가 책임을 부담해야 한다는 것이다. 또한 제조업자에 대한 책임범위를 명확히 하기 위하여 자배법의 책임부담에 대해서는 제조물책임에서 배제한다. 제조업자는 제조물책임 적용제외에 해당하는 부분에 대해 책임보험료를 운전자와 공동으로 부담한다. 그리고 제조업자의 책임을 무한하게 적용하는 것은 제조업자에게 큰 부담이 되기 때문에 10년 한도로 부담할 것을 제안하고 있다.

둘째, 제조물책임을 자배법에 적용하는 방안이다. 자배법의 체계를 유지하되 책임 부담자에 제조업자, 공급자 등을 추가하여 AV의 결함이 원인되어 발생한 사고에 대하여 자배법상의 책임을 제조업자가 부담하는 방안이다.

〈부록 표 Ⅲ-4〉 EU의 자배법 적용 방안

구분	자배법 적용	자배법 수정적용
책임부담자	보유자, 운전자	보유자, 운전자, 제조업자, 공급자, 수입업자 등
보험료 부담	보유자, 제조업자	보유자
책임부담	보유자	보유자(수동모드), 제조업자 등(자동모드)
보완조치	제조업자의 자배법부담분에 대해 제조물책임법의 적용제외	제조업자 등을 도로교통법의 책임부담자로 규정

184) Schubert Mathias N.(2015), "Autonomous cars-initial thoughts about reforming the liability regime", INSURANCE ISSUES, pp. 4~6.

4. 보험상품

가. 시험단계 보험상품

영국 정부는 시험단계의 AV에 대한 보험은 별도로 개발할 필요성이 없는 것으로 보고 있다. 다만 AV가 보편화될 경우에 보험회사가 자율주행 관련 정보를 제공받아 활용할 필요성을 제시하고 있다. 그 이유로는 충돌 등의 사고가 발생한 경우에 사고 원인을 규명하여 보상책임을 명확하게 할 필요성이 있다는 점이다. 그리고 향후 자동차보험 보험상품의 위험은 운전자 중심(driver based premium)에서 시스템 중심(system based premium)으로 전환되기 때문에 운행정보 등을 보험회사가 입수하여 리스크분석을 통한 적절한 보험료 부과를 위해서이다. 초기의 AV 보험료는 AV에 대한 정확한 리스크분석이 되지 않은 상태이므로 높게 결정될 가능성이 큰 것으로 보고 있다.¹⁸⁵⁾

영국 정부는 자동차 사고에서 인위적인 요인으로 발생하는 비중이 94%에 이르고 있어 AV가 도입되는 경우 사고가 크게 감소하여 보험료가 줄어들 것으로 전망하고 있으며, 이를 위해 2013년에 AV 시험을 위한 법규 및 제도적인 측면의 검토를 거쳐 2015년에 공용도로에서 시험규정(the code of practice for public road testing)을 제정하였는데 주요 내용은 다음과 같다.

첫째, 공용도로에서 AV를 시험하는 자는 적절한 보험을 가입해야 한다. 영국의 자동차보유자는 자동차운행으로 발생한 사고에 대비하여 제3자 손해배상책임보험(대인사고 무한담보, 대물사고 100만 파운드 한도)을 의무적으로 가입¹⁸⁶⁾해야 하므로 시험단계의 AV에 대해서도 제3자에 대한 배상책임을 부담하며 시험용 차량의 운전자도 배상받을 수 있도록 해야 한다. 그리고 운전자는 항상 자동차의 안전운전을 위해 자동차를 관리해야 한다. 영국의 제3자 손해배상책임의 보험가입한도는 인적사고에

185) UK Department for transport(2015), The pathway to Driverless Cars: A Detailed review of regulations for automated vehicle technologies, pp. 110~111.

186) 도로교통법(ROAD TRAFFIC ACT 1988) section 143, 145.

대해서는 배상한도가 없으며 재물손해는 1백만 파운드까지 보상해야 한다.

둘째, 제조업자 등이 시험운전을 하기 위해서는 운전자 요건, 사고 시 자료 확보 및 제공요건, 공인 기술의 사용 요건을 충족해야 한다. 운전자 요건은 시험용 차량에 적절한 자격이 있는 운전자의 탑승을 요구하고 유사시에 수동 조작이 가능해야 한다. 정보제공 등 요건은 시험운행 시에 운행 관련 자료가 보관될 수 있도록 해야 하며 사고 시 관련 데이터를 감독당국 등에 제출하여 사고 시 운전모드(자동 또는 수동) 등을 분석할 수 있도록 해야 한다. 기술적인 요건은 AV에 장착하여 시험하는 기술이 공인 기관으로부터 인증시험 등을 받아 공인되어야 한다.

나. AV 보험상품

영국의 CII¹⁸⁷⁾는 완전 AV의 자동차수요가 커질수록 배상책임 부담이 운전자에서 제조업자로 상당부분 전가될 가능성이 큰 것으로 보고 있다. 2020년까지는 자율주행 장치의 도입에 따른 사고감소효과(risk reduction)로 보유자와 제조업자가 보험료를 부담하는 비율이 70 : 30 정도가 될 것으로 추정하고 있다.

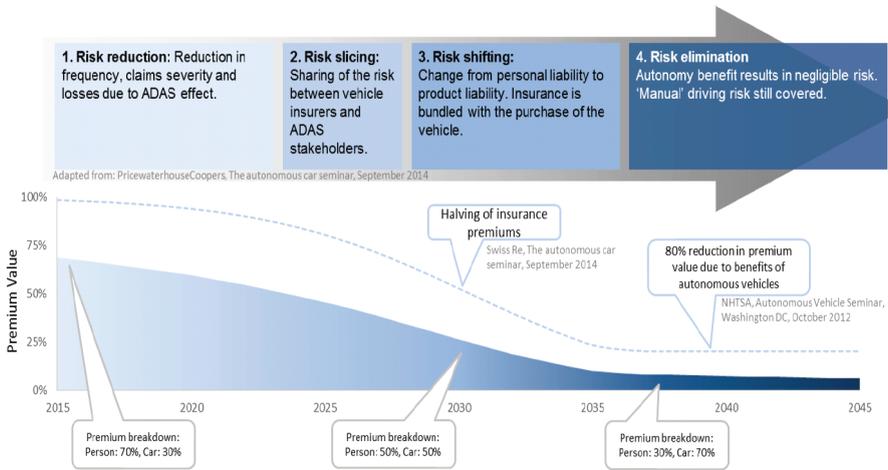
2025년이 되면 보유자보다 제조업자의 리스크 부담이 50% 이상으로 대폭적으로 증가하게 될 것(risk slicing)으로 보고 있다. 2030년 정도가 되면 L4의 점유비가 증가하여 사고의 배상책임이 운전자로부터 제조업자로 전환(risk shifting)하기 시작하며 보험은 차 구입 시 동시에 구매할 가능성이 크다. 2035년 이후에는 인위적인 요소에 의한 사고는 없어지기 때문에(risk elimination) 보험료 수준이 2015년에 비해 80% 이하로 낮아질 것으로 추정하고 있다. 결과적으로 보유자가 부담하는 자동차보험료의 축소분을 제조물책임보험료가 메꿀 것으로 분석된다. 이렇게 되는 경우 제조업자의 제조물책임에 대한 리스크가 현저히 증가하기 때문에 배상책임한도를 일정수준으로 제한할 필요가 있음이 제시되고 있다.

자동차 의무보험제도에서 사이버리스크가 생긴 경우 당사자 피해를 보상받지 못

187) Chartered Insurance Institute, 공인보험연구소.

하기 때문에 이를 담보할 수 있는 상품을 운영하여 계약자를 보호할 필요가 있다. AV의 사고 시에 사고시점의 속도나 주변 환경에 대한 데이터를 이용하는 것이 가능하기 때문에 신속한 보상이 가능한 장점이 있는 반면 AV에 장착된 S/W, H/W의 분석에 있어 전문성이 필요할 것이다. 또한 향후 보험산업에는 제조업자나 카셰어링회사들의 신규고객 또는 채널이 생기며, 관련 부대서비스(내비게이션, 안전정보, 비상시 지원, 유지관리), 사이버리스크에 대한 신상품 제공 등의 기회요인이 생기겠지만, 사고의 심도가 크게 증가해 손해율 관리에 어려움이 존재할 수 있다고 보고 있다.

〈부록 그림 Ⅲ-2〉 영국의 AV 보험 시장 규모



자료: Miller Andrew(2015), "The road to autonomy: driverless cars and the implications for insurance", Think piece No. 118, The Chartered Insurance Institute, p. 8.

Adrian Flux 보험중개사와 Trinity Lane 보험회사는 2016년 6월 7일 영국 최초로 AV(driverless car)에 대한 보험상품을 개발하여 Tesla's Model S와 같은 시험용 AV 또는 L4에 적용한다고 밝혔다.

〈부록 표 Ⅲ-5〉 Adrian Flux의 AV 담보위험

구분	기존담보	추가담보
담보 내용	제3자 배상책임	시스템의 해킹 또는 해킹시도로 인한 손실 또는 손괴 (damage)
	종합담보	제조업자 통보 이후 24시간 이내 시스템, 방화벽, 지도, 내비게이션시스템의 보안패치와 업데이트되지 못해 발생한 손해
	화재 및 도난 담보	위성실패 등으로 내비게이션 시스템 문제
	차키 도난 시 키 교체 등 담보(£500)	제조업자 소프트웨어 또는 기타 인정 소프트웨어의 실패 소프트웨어 또는 기계적 오류로 인한 사고 회피를 위한 수동전환 실패 시 발생한 손실 또는 손괴

자료: Adrian Flux(2016, 6, 13), Driverless Car Policy Document <https://www.adrianflux.co.uk/pdfs/documents/driverless-car-insurance-policy-document.pdf> 참조하여 정리.

동 상품은 제3자 책임보험담보와 임의담보를 제공하고 이에 추가하여 AV의 리스크에 해당하는 해킹 등 사이버리스크, 소프트웨어 업데이트 실패로 인한 손해, 수동 전환 실패 시 차량 손해를 재조달가액방식으로 보상하며, 내비게이션 등 차량에 장착된 인포테인먼트가 손괴되거나 손해가 발생한 경우 자기부담금(£400)을 초과한 금액을 보상한다. 보험료 할인조항으로 5천 마일 이하로 주행한 경우 최대 70% 할인해주는 마일리지조항과, 보험가입 1년 동안 무사고인 경우 차년도 갱신 시 보험료를 할인해주는 No-claims bonus를 운영하고 있다. 또한 동사는 AV와 관련한 배상책임부담 이슈가 진행되고 있고 기술개발이 발전하는 정도 등을 반영하여 해당 상품을 보완해 나갈 것으로 알려졌다.¹⁸⁸⁾

188) <https://www.adrianflux.co.uk/driverless-car-insurance/>.

보험연구원(KIRI) 발간물 안내

■ 연구보고서

- 2008-1 보험회사의 리스크 중심 경영전략에 관한 연구 / 최영목 · 장동식 · 김동겸 2008.1
- 2008-2 한국 보험시장과 공정거래법 / 정호열 2008.6
- 2008-3 확정급여형 퇴직연금의 자산운용 / 류건식 · 이경희 · 김동겸 2008.3
- 2009-1 보험설계사의 특성분석과 고능률화 방안 / 안철경 · 권오경 2009.1
- 2009-2 자동차사고의 사회적 비용 최소화 방안 / 기승도 2009.2
- 2009-3 우리나라 가계부채 문제의 진단과 평가 / 유경원 · 이혜은 2009.3
- 2009-4 사적연금의 노후소득보장 기능제고 방안 / 류건식 · 이창우 · 김동겸 2009.3
- 2009-5 일반화선형모형(GLM)을 이용한 자동차보험 요율상대도 산출방법 연구 / 기승도 · 김대환 2009.8
- 2009-6 주행거리에 연동한 자동차보험제도 연구 / 기승도 · 김대환 · 김혜란 2010.1
- 2010-1 우리나라 가계 금융자산 축적 부진의 원인과 시사점 / 유경원 · 이혜은 2010.4
- 2010-2 생명보험 상품별 해지율 추정 및 예측 모형 / 황진태 · 이경희 2010.5
- 2010-3 보험회사 자산관리서비스 사업모형 검토 / 진 익 · 김동겸 2010.7

■ 정책보고서

- 2008-2 환경오염리스크관리를 위한 보험제도 활용방안 / 이기형 2008.3
- 2008-3 금융상품의 정의 및 분류에 관한 연구 / 유지호 · 최 원 2008.3
- 2008-4 2009년도 보험산업 전망과 과제 / 이진면 · 이태열 · 신종협 · 황진태 · 유진아 · 김세환 · 이정환 · 박정희 · 김세중 · 최이섭 2008.11
- 2009-1 현 금융위기 진단과 위기극복을 위한 정책제언 / 진 익 · 이민환 · 유경원 · 최영목 · 최형선 · 최 원 · 이경아 · 이혜은 2009.2
- 2009-2 퇴직연금의 급여 지급 방식 다양화 방안 / 이경희 2009.3
- 2009-3 보험분쟁의 재판외적 해결 활성화 방안 / 오영수 · 김경환 · 이종욱 2009.3

- 2009-4 2010년도 보험산업 전망과 과제 /이진면 · 황진태 · 변혜원 · 이경희 · 이정환 · 박정희 · 김세중 · 최이섭 2009.12
- 2009-5 금융상품판매전문회사의 도입이 보험회사에 미치는 영향 / 안철경 · 변혜원 · 권오경 2010.1
- 2010-1 보험사기 영향요인과 방지방안 / 송윤아 2010.3
- 2010-2 2011년도 보험산업 전망과 과제 /이진면 · 김대환 · 이경희 · 이정환 · 최 원 · 김세중 · 최이섭 2010.12
- 2011-1 금융소비자 보호 체계 개선방안 /오영수 · 안철경 · 변혜원 · 최영목 · 최형선 · 김경환 · 이상우 · 박정희 · 김미화 2010.4
- 2011-2 일반공제사업 규제의 합리화 방안 / 오영수 · 김경환 · 박정희 2011.7
- 2011-3 퇴직연금 적립금의 연금전환 유도방안 / 이경희 2011.5
- 2011-4 저출산 · 고령화와 금융의 역할 / 윤성훈 · 류건식 · 오영수 · 조용운 · 진 익 · 유진아 · 변혜원 2011.7
- 2011-5 소비자 보호를 위한 보험유통채널 개선방안 / 안철경 · 이경희 2011.11
- 2011-6 2012년도 보험산업 전망과 과제 / 윤성훈 · 황진태 · 이정환 · 최 원 · 김세중 · 오병국 2011.12
- 2012-1 인적사고 보험금의 지급방식 다양화 방안 / 조재린 · 이기형 · 정인영 2012.8
- 2012-2 보험산업 진입 및 퇴출에 관한 연구 / 이기형 · 변혜원 · 정인영 2012.10
- 2012-3 금융위기 이후 보험규제 변화 및 시사점 / 임준환 · 유진아 · 이경아 2012.11
- 2012-4 소비자중심의 변액연금보험 개선방안 연구: 공시 및 상품설계 개선을 중심으로 / 이기형 · 임준환 · 김해식 · 이경희 · 조영현 · 정인영 2012.12
- 2013-1 생명보험의 자살면책기간이 자살에 미치는 영향 / 이창우 · 윤상호 2013.1
- 2013-2 퇴직연금 지배구조체계 개선방안 / 류건식 · 김대환 · 이상우 2013.1
- 2013-3 2013년도 보험산업 전망과 과제 / 윤성훈 · 전용식 · 이정환 · 최 원 · 김세중 · 채원영 2013.2
- 2013-4 사회안전망 체제 개편과 보험산업 역할 / 진익 · 오병국 · 이성은 2013.3
- 2013-5 보험지주회사 감독체계 개선방안 연구 / 이승준 · 김해식 · 조재린 2013.5
- 2013-6 2014년도 보험산업 전망과 과제 / 윤성훈 · 전용식 · 최 원 · 김세중 · 채원영 2013.12

- 2014-1 보험시장 경쟁정책 투명성 제고방안 / 이승준 · 강민규 · 이해량 2014.3
- 2014-2 국내 보험회사 지급여력규제 평가 및 개선방안 / 조재린 · 김해식 · 김석영 2014.3
- 2014-3 공 · 사 사회안전망의 효율적인 역할 제고 방안 / 이태열 · 강성호 · 김유미 2014.4
- 2014-4 2015년도 보험산업 전망과 과제 / 윤성훈 · 김석영 · 김진억 · 최 원 · 채원영 · 이아름 · 이해량 2014.11
- 2014-5 의료보장체계 합리화를 위한 공 · 사 건강보험 협력방안 / 조용운 · 김경환 · 김미화 2014.12
- 2015-1 보험회사 재무건전성 규제-IFRS와 RBC 연계방안 / 김해식 · 조재린 · 이경아 2015.2
- 2015-2 2016년도 보험산업 전망과 과제 / 윤성훈 · 김석영 · 김진억 · 최 원 · 채원영 · 이아름 · 이해량 2015.11
- 2016-1 정년연장의 노후소득 개선 효과와 개인연금의 정책방향 / 강성호 · 정봉은 · 김유미 2016.2

■ 경영보고서

- 2009-1 기업휴지보험 활성화 방안 연구 / 이기형 · 한상용 2009.3
- 2009-2 자산관리서비스 활성화 방안 / 진 익 2009.3
- 2009-3 탄소시장 및 녹색보험 활성화 방안 / 진 익 · 유시용 · 이경아 2009.3
- 2009-4 생명보험회사의 지속가능성장에 관한 연구 / 최영목 · 최 원 2009.6
- 2010-1 독립판매채널의 성장과 생명보험회사의 대응 / 안철경 · 권오경 2010.2
- 2010-2 보험회사의 윤리경영 운영실태 및 개선방안 / 오영수 · 김경환 2010.2
- 2010-3 보험회사의 퇴직연금사업 운영전략 / 류진식 · 이창우 · 이상우 2010.3
- 2010-4(1) 보험환경변화에 따른 보험산업 성장방안 / 산업연구실 · 정책연구실 · 동향분석실 2010.6
- 2010-4(2) 종합금융서비스를 활용한 보험산업 성장방안 / 금융제도실 · 재무연구실 2010.6
- 2010-5 변액보험 보증리스크관리연구 / 권용재 · 장동식 · 서성민 2010.4
- 2010-6 RBC 내부보험 도입 방안 / 김해식 · 최영목 · 김소연 · 장동식 · 서성민 2010.10
- 2010-7 금융보증보험 가격결정모형 / 최영수 2010.7
- 2011-1 보험회사의 비대면채널 활용방안 / 안철경 · 변혜원 · 서성민 2011.1
- 2011-2 보증보험의 특성과 리스크 평가 / 최영목 · 김소연 · 김동겸 2011.2

- 2011-3 충성도를 고려한 자동차보험 마케팅전략 연구 / 기승도 · 황진태 2011.3
- 2011-4 보험회사의 상조서비스 기여방안 / 황진태 · 기승도 · 권오경 2011.5
- 2011-5 사기성클레임에 대한 최적조사방안 / 송윤아 · 정인영 2011.6
- 2011-6 민영의료보험의 보험리스크관리방안 / 조용운 · 황진태 · 김미화 2011.8
- 2011-7 보험회사의 개인형 퇴직연금 운영방안 / 류건식 · 김대환 · 이상우 2011.9
- 2011-8 퇴직연금시장의 환경변화에 따른 확정기여형 퇴직연금 운영방안 / 김대환 · 류건식 · 이상우 2011.10
- 2012-1 국내 생명보험회사의 기업공개 평가와 시사점 / 조영현 · 전용식 · 이해은 2012.7
- 2012-2 보험산업 비전 2020 : ④ sure 4.0 / 진 익 · 김동겸 · 김혜란 2012.7
- 2012-3 현금흐름방식 보험료 산출의 시행과 과제 / 김해식 · 김석영 · 김세영 · 이해은 2012.9
- 2012-4 보험회사의 장수리스크 발생원인과 관리방안 / 김대환 · 류건식 · 김동겸 2012.9
- 2012-5 은퇴가구의 경제형태 분석 / 유경원 2012.9
- 2012-6 보험회사의 날씨리스크 인수 활성화 방안: 지수형 날씨보험을 중심으로 / 조재린 · 황진태 · 권용재 · 채원영 2012.10
- 2013-1 자동차보험시장의 가격경쟁이 손해율에 미치는 영향과 시사점 / 전용식 · 채원영 2013.3
- 2013-2 중국 자동차보험 시장점유율 확대방안 연구 / 기승도 · 조용운 · 이소양 2013.5
- 2016-1 뉴 노멀 시대의 보험회사 경영전략 / 임준환 · 정봉은 · 황인창 · 이해은 · 김혜란 · 정승연 2016.4
- 2016-2 금융보증보험 잠재 시장 연구: 지방자치단체 자금조달 시장을 중심으로 / 최창희 · 황인창 · 이경아 2016.5
- 2016-3 퇴직연금시장 환경변화와 보험회사 대응방안 / 류건식 · 강성호 · 김동겸 2016.5

■ 조사보고서

- 2008-1 보험회사 글로벌화를 위한 해외보험시장 조사 / 양성문 · 김진익 · 지재원 · 박정희 · 김세중 2008.2
- 2008-2 노인장기요양보험 제도 도입에 대응한 장기간병보험 운영 방안 / 오영수 2008.3

- 2008-3 2008년 보험소비자 설문조사 / 안철경 · 기승도 · 이상우 2008.4
- 2008-4 주요국의 보험상품 판매권유 규제 / 이상우 2008.3
- 2009-1 2009년 보험소비자 설문조사 / 안철경 · 이상우 · 권오경 2009.3
- 2009-2 Solvency II의 리스크 평가모형 및 측정 방법 연구 / 장동식 2009.3
- 2009-3 이슬람 보험시장 진출방안 / 이진면 · 이정환 · 최이섭 · 정중영 · 최태영 2009.3
- 2009-4 미국 생명보험 정산거래의 현황과 시사점 / 김해식 2009.3
- 2009-5 헤지펀드 운용전략 활용방안 / 진익 · 김상수 · 김종훈 · 변귀영 · 유시용 2009.3
- 2009-6 복합금융 그룹의 리스크와 감독 / 이민환 · 전선애 · 최 원 2009.4
- 2009-7 보험산업 글로벌화를 위한 정책적 지원방안 / 서대교 · 오영수 · 김영진 2009.4
- 2009-8 구조화금융 관점에서 본 금융위기 분석 및 시사점 / 임준환 · 이민환 · 윤건용 · 최 원 2009.7
- 2009-9 보험리스크 측정 및 평가 방법에 관한 연구 / 조용운 · 김세환 · 김세중 2009.7
- 2009-10 생명보험계약의 효력상실 · 해약분석 / 류건식 · 장동식 2009.8
- 2010-1 과거 금융위기 사례분석을 통한 최근 글로벌 금융위기 전망 / 신중협 · 최형선 · 최 원 2010.3
- 2010-2 금융산업의 영업행위규제 개선방안 / 서대교 · 김미화 2010.3
- 2010-3 주요국의 민영건강보험의 운영체계와 시사점 / 이창우 · 이상우 2010.4
- 2010-4 2010년 보험소비자 설문조사 / 변혜원 · 박정희 2010.4
- 2010-5 산재보험의 운영체계에 대한 연구 / 송윤아 2010.5
- 2010-6 보험산업 내 공정거래규제 조화방안 / 이승준 · 이종욱 2010.5
- 2010-7 보험종류별 진료수가 차등적용 개선방안 / 조용운 · 서대교 · 김미화 2010.4
- 2010-8 보험회사의 금리위험 대응전략 / 진익 · 김해식 · 유진아 · 김동겸 2011.1
- 2010-9 퇴직연금 규제체계 및 정책방향 / 류건식 · 이창우 · 이상우 2010.7
- 2011-1 생명보험설계사 활동실태 및 만족도 분석 / 안철경 · 황진태 · 서성민 2011.6
- 2011-2 2011년 보험소비자 설문조사 / 김대환 · 최 원 2011.5
- 2011-3 보험회사 녹색금융 참여방안 / 진익 · 김해식 · 김혜란 2011.7
- 2011-4 의료시장변화에 따른 민영실손의료보험의 대응 / 이창우 · 이기형 2011.8

- 2011-5 아세안 주요국의 보험시장 규제제도 연구 / 조용운 · 변혜원 · 이승준 · 김경환 · 오병국 2011.11
- 2012-1 2012년 보험소비자 설문조사 / 황진태 · 전용식 · 윤상호 · 기승도 · 이상우 · 최 원 2012.6
- 2012-2 일본의 퇴직연금제도 운영체계 특징과 시사점 / 이상우 · 오병국 2012.12
- 2012-3 솔벤시 II 의 보고 및 공시 체계와 시사점 / 장동식 · 김경환 2012.12
- 2013-1 2013년 보험소비자 설문조사 / 전용식 · 황진태 · 변혜원 · 정원석 · 박선영 · 이상우 · 최 원 2013.8
- 2013-2 건강보험 진료비 전망 및 활용방안 / 조용운 · 황진태 · 조재린 2013.9
- 2013-3 소비자 신뢰 제고와 보험상품 정보공시 개선방안 / 김해식 · 변혜원 · 황진태 2013.12
- 2013-4 보험회사의 사회적 책임 이행에 관한 연구 / 변혜원 · 조영현 2013.12
- 2014-1 주택연금 연계 간병보험제도 도입 방안 / 박선영 · 권오경 2014.3
- 2014-2 소득수준을 고려한 개인연금 세제 효율화방안: 보험료 납입단계의 세제방식 중심으로 / 정원석 · 강성호 · 이상우 2014.4
- 2014-3 보험규제에 관한 주요국의 법제연구: 모집채널, 행위규제 등을 중심으로 / 한기정 · 최준규 2014.4
- 2014-4 보험산업 환경변화와 판매채널 전략 연구 / 황진태 · 박선영 · 권오경 2014.4
- 2014-5 거시경제 환경변화의 보험산업 파급효과 분석 / 전성주 · 전용식 2014.5
- 2014-6 국내경제의 일본식 장기부진 가능성 검토 / 전용식 · 윤성훈 · 채원영 2014.5
- 2014-7 건강생활관리서비스 사업모형 연구 / 조용운 · 오승연 · 김미화 2014.7
- 2014-8 보험개인정보 보호법제 개선방안 / 김경환 · 강민규 · 이해량 2014.8
- 2014-9 2014년 보험소비자 설문조사 / 전용식 · 변혜원 · 정원석 · 박선영 · 오승연 · 이상우 · 최 원 2014.8
- 2014-10 보험회사 수익구조 진단 및 개선방안 / 김석영 · 김세중 · 김혜란 2014.11
- 2014-11 국내 보험회사의 해외사업 평가와 제언 / 전용식 · 조영현 · 채원영 2014.12
- 2015-1 보험민원 해결 프로세스 선진화 방안 / 박선영 · 권오경 2015.1
- 2015-2 재무건전성 규제 강화와 생명보험회사의 자본관리 / 조영현 · 조재린 · 김혜란 2015.2
- 2015-3 국내 배상책임보험 시장 성장 저해 요인 분석-대인사고 손해배상액 산정 기준을 중심으로- / 최창희 · 정인영 2015.3

- 2015-4 보험산업 신뢰도 제고 방안 / 이태열 · 황진태 · 이선주 2015.3
- 2015-5 2015년 보험소비자 설문조사 / 동향분석실 2015.8
- 2015-6 인구 및 가구구조 변화가 보험 수요에 미치는 영향 / 오승연 · 김유미 2015.8
- 2016-1 경영환경 변화와 주요 해외 보험회사의 대응 전략 / 전용식 · 조영현 2016.2
- 2016-2 시스템리스크를 고려한 복합금융그룹 감독방안 / 이승준 · 민세진 2016.3
- 2016-3 저성장 시대 보험회사의 비용관리 / 김해식 · 김세중 · 김현경 2016.4
- 2016-4 자동차보험 해외사업 경영성과 분석과 시사점 / 전용식 · 송윤아 · 채원영 2016.4
- 2016-5 금융 · 보험세제연구: 집합투자기구, 보험 그리고 연금세제를 중심으로 / 정원석 · 임준 · 김유미 2016.5
- 2016-6 가용자산 산출 방식에 따른 국내 보험회사 지급여력 비교 / 조재린 · 황인창 · 이경아 2016.5
- 2016-7 해외 사례를 통해 본 중소형 보험회사의 생존전략 / 이태열 · 김해식 · 김현경 2016.5
- 2016-8 생명보험회사의 연금상품 다양화 방안: 종신소득 보장기능을 중심으로 / 김세중 · 김혜란 2016.6
- 2016-9 2016년 보험소비자 설문조사 / 동향분석실 2016.9

■ 조사자료집

- 2014-1 보험시장 자유화에 따른 보험산업 환경변화 / 최원 · 김세중 2014.6
- 2014-2 주요국 내부자본적정성 평가 및 관리 제도 연구 - Own Risk and Solvency Assessment - / 장동식 · 이정환 2014.8
- 2015-1 고령층 대상 보험시장 현황과 해외사례 / 강성호 · 정원석 · 김동겸 2015.1
- 2015-2 경증치매자 보호를 위한 보험사의 치매실태 도입방안 / 정봉은 · 이선주 2015.2
- 2015-3 소비자 금융이해력 강화 방안: 보험 및 연금 / 변혜원 · 이해량 2015.4
- 2015-4 글로벌 금융위기 이후 세계경제의 구조적 변화 / 박대근 · 박춘원 · 이항용 2015.5
- 2015-5 노후소득보장을 위한 주택연금 활성화 방안 / 전성주 · 박선영 · 김유미 2015.5

- 2015-6 고령화에 대응한 생애자산관리 서비스 활성화 방안 / 정원석 · 김미화 2015.5
- 2015-7 일반손해보험 효율제도 개선방안 연구 / 김석영 · 김혜란 2015.12

■ 연차보고서

- 제 1 호 2008년 연차보고서 / 보험연구원 2009.4
- 제 2 호 2009년 연차보고서 / 보험연구원 2010.3
- 제 3 호 2010년 연차보고서 / 보험연구원 2011.3
- 제 4 호 2011년 연차보고서 / 보험연구원 2012.3
- 제 5 호 2012년 연차보고서 / 보험연구원 2013.3
- 제 6 호 2013년 연차보고서 / 보험연구원 2013.12
- 제 7 호 2014년 연차보고서 / 보험연구원 2014.12
- 제 8 호 2015년 연차보고서 / 보험연구원 2015.12

■ 영문발간물

- 제 7 호 Korean Insurance Industry 2008 / KIRI, 2008.9
- 제 8 호 Korean Insurance Industry 2009 / KIRI, 2009.9
- 제 9 호 Korean Insurance Industry 2010 / KIRI, 2010.8
- 제10호 Korean Insurance Industry 2011 / KIRI, 2011.10
- 제11호 Korean Insurance Industry 2012 / KIRI, 2012.11
- 제12호 Korean Insurance Industry 2013 / KIRI, 2013.12
- 제13호 Korean Insurance Industry 2014 / KIRI, 2014.7
- 제14호 Korean Insurance Industry 2015 / KIRI, 2015.7
-
- 제 6 호 Korean Insurance Industry Trend 2Q FY2013 / KIRI, 2014.2
- 제 7 호 Korean Insurance Industry Trend 3Q FY2013 / KIRI, 2014.5
- 제 8 호 Korean Insurance Industry Trend 1Q FY2014 / KIRI, 2014.8
- 제 9 호 Korean Insurance Industry Trend 2Q FY2014 / KIRI, 2014.10
- 제10호 Korean Insurance Industry Trend 3Q FY2014 / KIRI, 2015.2
- 제11호 Korean Insurance Industry Trend 4Q FY2014 / KIRI, 2015.4
- 제12호 Korean Insurance Industry Trend 1Q FY2015 / KIRI, 2015.8

■ CEO Report

- 2008-1 자동차보험 물적담보 손해율 관리 방안 / 기승도 2008.6
- 2008-2 보험산업 소액지급결제시스템 참여 관련 주요 이슈 / 이태열 2008.6
- 2008-3 FY2008 수입보험료 전망 / 동향분석실 2008.8
- 2008-4 퇴직급여보장법 개정안의 영향과 보험회사 대응과제 / 류건식 · 서성민 2008.12
- 2009-1 FY2009 보험산업 수정전망과 대응과제 / 동향분석실 2009.2
- 2009-2 퇴직연금 예금보험요율 적용의 타당성 검토 / 류건식 · 김동겸 2009.3
- 2009-3 퇴직연금 사업자 관련규제의 적정성 검토 / 류건식 · 이상우 2009.6
- 2009-4 퇴직연금 가입 및 인식실태 조사 / 류건식 · 이상우 2009.10
- 2010-1 복수사용자 퇴직연금제도의 도입 및 보험회사의 대응과제 / 김대환 · 이상우 · 김혜란 2010.4
- 2010-2 FY2010 수입보험료 전망 / 동향분석실 2010.6
- 2010-3 보험소비자 보호의 경영전략적 접근 / 오영수 2010.7
- 2010-4 장기손해보험 보험사기 방지를 위한 보험금 지급심사제도 개선 / 김대환 · 이기형 2010.9
- 2010-5 퇴직금 중간정산의 문제점과 개선과제 / 류건식 · 이상우 2010.9
- 2010-6 우리나라 신용카드시장의 특징 및 개선논의 / 최형선 2010.11
- 2011-1 G20 정상회의의 금융규제 논의 내용 및 보험산업에 대한 시사점 / 김동겸 2011.2
- 2011-2 영국의 공동계정 운영체제 / 최형선 · 김동겸 2011.3
- 2011-3 FY2011 수입보험료 전망 / 동향분석실 2011.7
- 2011-4 근퇴법 개정에 따른 퇴직연금 운영방안과 과제 / 김대환 · 류건식 2011.8
- 2012-1 FY2012 수입보험료 전망 / 동향분석실 2012.8
- 2012-2 건강생활서비스법 제정(안)에 대한 검토 / 조용운 · 이상우 2012.11
- 2012-3 보험연구원 명사초청 보험발전 간담회 토론 내용 / 윤성훈 · 전용식 · 전성주 · 채원영 2012.12
- 2012-4 새정부의 보험산업 정책(Ⅰ): 정책공약집을 중심으로 / 이기형 · 정인영 2012.12
- 2013-1 새정부의 보험산업 정책(Ⅱ): 국민건강보험 본인부담경감제 정책에 대한 평가 / 김대환 · 이상우 2013.1
- 2013-2 새정부의 보험산업 정책(Ⅲ): 제18대 대통령직인수위원회 제안 국정과제를 중심으로 / 이승준 2013.3

- 2013-3 FY2013 수입보험료 수정 전망 / 동향분석실 2013.7
 2013-4 유럽 복합금융그룹의 보험사업 매각 원인과 시사점 / 전용식 · 윤성훈 2013.7
 2014-1 2014년 수입보험료 수정 전망 / 동향분석실 2014.6
 2014-2 인구구조 변화가 보험계약규모에 미치는 영향 분석 / 김석영 · 김세중 2014.6
 2014-3 『보험 혁신 및 건전화 방안』의 주요 내용과 시사점 / 이태열 · 조재린 · 황진태 · 송운아 2014.7
 2014-4 아베노믹스 평가와 시사점 / 임준환 · 황인창 · 이해은 2014.10
 2015-1 연말정산 논란을 통해 본 소득세제 개선 방향 / 강성호 · 류건식 · 정원석 2015.2
 2015-2 2015년 수입보험료 수정 전망 / 동향분석실 2015.6
 2015-3 보험산업 경쟁력 제고 방안 및 이의 영향 / 김석영 2015.10
 2016-1 금융규제 운영규정 제정 의미와 시사점 / 김석영 2016.1
 2016-3 2016년 수입보험료 수정 전망 / 동향분석실 2016.7
 2016-4 EU Solvency II 경과조치의 의미와 시사점 / 황인창 · 조재린 2016.7
 2016-5 비급여 진료비 관련최근 논의 동향과 시사점 / 정성희 · 이태열 2016.10

■ Insurance Business Report

- 26호 퇴직연금 중심의 근로자 노후소득보장 과제 / 류건식 · 김동겸 2008.2
 27호 보험부채의 리스크마진 측정 및 적용 사례 / 이경희 2008.6
 28호 일본 금융상품판매법의 주요내용과 보험산업에 대한 영향 / 이기형 2008.6
 29호 보험회사의 노인장기요양 사업 진출 방안 / 오영수 2008.6
 30호 교차모집제도의 활용의향 분석 / 안철경 · 권오경 2008.7
 31호 퇴직연금 국제회계기준의 도입영향과 대응과제 / 류건식 · 김동겸 2008.7
 32호 보험회사의 헤지펀드 활용방안 / 진 익 2008.7
 33호 연금보험의 확대와 보험회사의 대응과제 / 이경희 · 서성민 2008.9

※ 2008년 이전 발간물은 보험연구원 홈페이지(<http://www.kiri.or.kr>)에서 확인하시기 바랍니다.

정기간행물

■ 간행물

- 보험동향 / 계간
- 보험금융연구 / 연 4회

『도서회원 가입안내』

회원 및 제공자료

	법인회원	특별회원	개인회원
연회비	₩ 300,000원	₩ 150,000원	₩ 150,000원
제공자료	<ul style="list-style-type: none"> - 연구보고서 - 정책/경영보고서 - 조사보고서 - 기타보고서 - 정기간행물 <ul style="list-style-type: none"> • 보험동향 • 고령화 리뷰 • 보험금융연구 	<ul style="list-style-type: none"> - 연구보고서 - 정책/경영보고서 - 조사보고서 - 기타보고서 - 정기간행물 <ul style="list-style-type: none"> • 보험동향 • 고령화 리뷰 • 보험금융연구 	<ul style="list-style-type: none"> - 연구보고서 - 정책/경영보고서 - 조사보고서 - 기타보고서 - 정기간행물 <ul style="list-style-type: none"> • 보험동향 • 고령화 리뷰 • 보험금융연구
	<ul style="list-style-type: none"> - 본원 주최 각종 세미나 및 공청회 자료(PDF) - 영문보고서 	-	-

※ 특별회원 가입대상 : 도서관 및 독서진흥법에 의하여 설립된 공공도서관 및 대학도서관

가입문의

보험연구원 도서회원 담당

전화 : (02) 3775-9113, 9056 팩스 : (02) 3775-9102

회비납입방법

- 무통장입금 : 국민은행 (400401-01-125198)

예금주 : 보험연구원

가입절차

보험연구원 홈페이지(www.kiri.or.kr)에 접속 후 도서회원가입신청서를 작성·등록 후 회비입금을 하시면 확인 후 1년간 회원자격이 주어집니다.

자료구입처

서울 : 보험연구원 보험자료실, 교보문고, 영풍문고, 반디앤루니스

부산 : 영광도서

저자약력

이기형

국민대학교 경영학 박사
보험연구원 선임연구위원(금융전략실장)
(E-mail : kihlee@kiri.or.kr)

김혜란

건국대학교 경영학 석사
보험연구원 연구원
(E-mail : hrkim@kiri.or.kr)

조사보고서 2016-10

자율주행자동차 보험제도 연구

발행일	2016년 9월
발행인	한 기 정
발행처	보 험 연 구 원 서울특별시 영등포구 국제금융로 6길 38 화재보험협회빌딩 대표전화: (02) 3775-9000
조판및 인쇄	고려씨엔피

ISBN 979-11-85691-47-3 94320

979-11-85691-02-2 (세트)

정가 10,000원