

스테레오 카메라 기술 · 시장 정보분석 보고서

2014. 12.



<목 차>

제1장 서론	1
제1절 분석 배경	1
제2절 분석 목적	1
제3절 분석 내용 및 방법	2
제2장 기술분석	3
제1절 기술개요	3
제2절 기술개발 현황	10
제3장 시장분석	13
제1절 시장개요	13
제2절 시장동향	22
제3절 시장전망	40
제4절 정책동향	41
제4장 결론 및 시사점	47
<참고문헌>	49

〈표 목차〉

<표 2-1> Dense stereo matching 선행 연구	6
<표 2-2> 차량용 카메라 종류, 기능 및 용도	8
<표 2-3> 국내 스테레오 카메라 시스템 개발 목표	12
<표 3-1> 모빌아이 SeeQ® 플랫폼에 적용된 스테레오 카메라 사양	31
<표 3-2> Eyesight Ver.2 스테레오 카메라 특징	35
<표 3-3> 도시바 모바일용 스테레오 카메라 사양	37
<표 3-4> 차량용 카메라 장착에 관한 법률 및 규제	44

〈그림 목차〉

<그림 2-1> 싱글 카메라(좌)-스테레오 카메라(우)	3
<그림 2-2> Stixel 기반 방법	4
<그림 2-3> Elevation Map 기반 방법	4
<그림 2-4> Occupancy Grid 기반 방법	5
<그림 2-5> Particle Grid 기반 방법	5
<그림 2-6> 스테레오 카메라 구조 및 통합 시스템	6
<그림 2-7> 차량에 탑재된 스테레오 카메라 시스템	7
<그림 2-8> 차량용 싱글카메라 적용분야	8
<그림 2-9> 스테레오 카메라 적용분야	9
<그림 2-10> 스테레오 카메라 기반 응용 가능 분야	9
<그림 2-11> 스테레오 카메라와 레이더기반 교차로 충돌 방지를 위한 주행 안전 지원 개념	11
<그림 3-1> 차량용 스테레오 카메라 모듈 제조 산업의 산업연관도	14
<그림 3-2> 자동차 제조원가 중 전자부품/SW 비중전망	15
<그림 3-3> 지능형 자동차 산업 글로벌 생태계	16

<그림 3-4> 고령운전자 교통사고 사망자 추이	18
<그림 3-5> 자동차 구매에 영향을 미치는 요소 변화	18
<그림 3-6> 자동차 안전시스템 발전방향	19
<그림 3-7> 지능형 자동차 안전과 편리를 위한 기능들	20
<그림 3-8> 차량 안전제품 의무 장착 로드맵	21
<그림 3-9> 자동차 부품 산업 SWOT 분석	22
<그림 3-10> 미국 ADAS 시장규모 및 전망	23
<그림 3-11> 유럽 ADAS 시장규모 및 전망	24
<그림 3-12> 국내 ADAS 시장규모 및 전망	24
<그림 3-13> 국내 ADAS와 공급자	25
<그림 3-14> 세계 스테레오 카메라 시장규모 및 전망	28
<그림 3-15> 국내 스테레오 카메라 시장규모 및 전망	29
<그림 3-16> 보쉬 스테레오 카메라 모듈	32
<그림 3-17> 오토리브의 스테레오 카메라 모듈	32
<그림 3-18> 사고 방지하는 콘티넨탈 스테레오 카메라	33
<그림 3-19> 히타치 차세대 ADAS 스테레오 카메라	33
<그림 3-20> 후지중공업(주) 차세대 ADAS	34
<그림 3-21> 스바루 Eyesight Ver.2	36
<그림 3-22> Eyesight Ver.2 스테레오 카메라에 감지된 이미지	36
<그림 3-23> 도시바 스테레오 카메라 모듈 개발제품	38
<그림 3-24> 도시바 스테레오 카메라 모듈 System Block Diagram	38
<그림 3-25> 국내 스테레오 카메라 시스템 개발 예정 제품	39
<그림 3-26> 국내 스테레오 카메라 시스템 개발	40
<그림 3-27> (주)모비네피아 스테레오 카메라 기반 객체 검출 및 인식기술	40
<그림 3-28> 유럽 자동차 규제법안 계획	43

제1장 서론

제1절 분석 배경

최근 자동차는 차선이탈경고(LDW, Lane departure warning), 적응형 주행제어(ACC, Adaptive cruise control), 전방추돌경고(FCW, Forward-collision warning), 사각지대 감지(BSD, Blind-spot detection) 시스템 등의 다양한 운전자보조시스템(ADAS, Advanced driver assistance system)을 통하여 운전자에게 안전성과 편의성을 제공하고 있다.

이러한 지능형 시스템에서 가장 중요한 기술은 외부 사물을 인식하는 기술로서 카메라, 레이더, 초음파 센서 등이 있으며, 이 센서들은 차선 감지와 전후방·사각지대의 차량 감지 등을 통하여 주행 및 주차 상황에서의 안전과 편의성을 추구하며 나아가 차량-차량, 차량-인프라 간의 통신 시스템과 결합하여 교차로와 같이 환경 센서로 감지하기 어려운 상황에서도 사고를 회피할 수 있다.

개별 센서가 가진 약점을 극복하고자 센서의 정보를 결합하는 센서 퓨전 기술이 활발히 개발되고 있으며, 스테레오 카메라, 3차원 영상센서 등과 같은 차세대 센서에 대한 기술개발도 진행되고 있다.

본 분석보고서에서는 다양한 운전자보조시스템(ADAS)의 핵심 센싱 기술의 하나인 차량용 스테레오 카메라에 대한 기술성과 시장성을 객관적으로 파악하고자 한다.

제2절 분석 목적

현재 우리나라 완성차 업체의 시스템 제작 기술은 이미 선진국과 거의 대등한 수준이라고 할 수 있다. 그러나 지능형 자동차 또는 스마트 자동차에 사용되는 센서와 소프트웨어, ECU(Electronic control unit), 알고리즘 등의 핵심기술은 대부분 수입에 의존하고 있다. 때문에 차량의 가격이 높아질 수밖에 없고, 주변의 액추에이터까지 제한받는 경우도 있다. 그러므로 향후 스마트 자동차 분야에서 우리나라가 선진국과 어깨를 나란히 하기 위해서는 먼저 이와 같은 기술의 국산화가 이루어져야 한다.

최근 산·학·연 등 각 분야에서 관심 있는 주요 산업에 대한 종합적이고 신뢰성 있는 시장정보 분석의 수요가 증대하고 있으나, 실제 연구·분석기관들을 통한 종합적인 산업시장정보 분석에 대한 공급은 미미한 실정이며, 특히 소규모의 시장으로 형성된 첨단운전자지원시스템(ADAS, Advanced driver assistance system)의 센서 부품인 스테레오 카메라에 대한 시장정보 분석은 일부 선행정보만 있는 실정이다.

이에 한국과학기술정보연구원(KISTI)에서는 최근 시장성 및 경제성 면에서 향후 주목할 만한 스테레오 카메라 센서 시장을 선정하여, 기술동향분석, 시장동향분석, 시장구조분석, 수요 예측 등을 수행하였다.

차량용 스테레오 카메라 시장정보 분석을 통해 현재 스테레오 카메라 개발 및 관심 있는 사업자에게 효율적 마케팅을 통한 성공적인 시장진입을 위해 객관적이고, 충실한 시장정보를 제공하는데 목적을 두고 있다.

제3절 분석 내용 및 방법

차량용 스테레오 카메라 시장정보 분석의 내용은 시장정보를 바탕으로 운전자상태감시 시스템 사업의 진출을 위한 국내외 시장정보 분석을 하였다. 그러나 시장정보 분석의 범위에 대한 지나친 확대를 막기 위하여 요소 기술을 제외한 국내외 차량용 스테레오 카메라 시장을 중심으로 시장정보를 분석하였다.

구체적으로는 제2장 기술개요, 국내외 기술개발현황, 제3장 시장 개요, 산업의 특징, 산업변화 요인분석, 국내외 시장 현황 등 시장동향을 분석하고, 제4장에서는 결론 및 시장 전망과 시사점을 다루었다.

차량용 스테레오 시장의 기술정보 및 시장정보 분석의 방법에서 일본, 유럽, 미국 등의 최근 분석보고서, 국내 조사전문기관의 발표자료, 업계 및 연구소의 Field Survey, 언론보도 등을 통한 자료조사 방식을 활용하여 국내외 시장정보를 분석하고, 국내외 시장 전망은 통계적인 수요예측 기법을 활용하여 전망하였다.

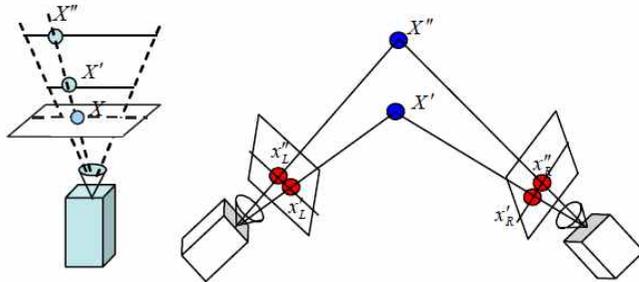
제2장 기술분석

제1절 기술개요

1. 개념 및 특성

장애물 거리 감시는 레이더, 레이저, 카메라 그리고 센서 융합을 이용한 방법 등이 있다. 카메라를 이용한 방법 중 스테레오 카메라는 두 대의 카메라를 이용하여 한 대의 카메라에서 얻지 못하는 거리 정보를 얻을 수 있다. <그림 2-1>에서와 같이 싱글 카메라에서는 점 X' 과 점 X'' 이 영상에서 같은 점이 되기 때문에 거리 정보를 얻을 수 없다. 반면 스테레오 카메라를 통해서 좌측 카메라 영상에서의 점과 우측 카메라 영상에서의 점이 서로 다른 곳에 위치한다. 각 영상에서의 차이가 거리 정보가 된다.

<그림 2-1> 싱글 카메라(좌)-스테레오 카메라(우)

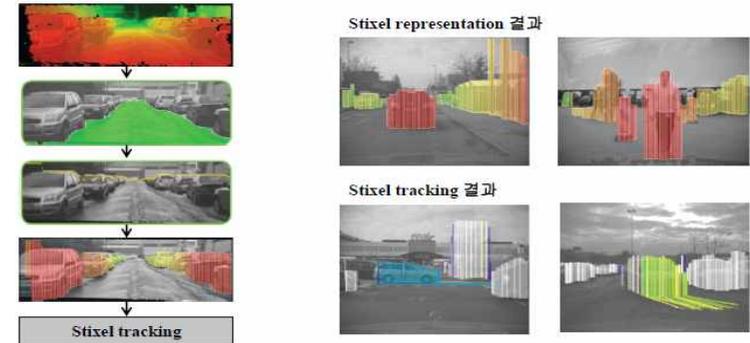


자료: Stereo Vision 기반 전방 장애물 거리 감시 시스템, 한국자동차공학회, 2012

스테레오 카메라를 통해서 인지된 물체를 탐지 및 추출하는 GOD(General object detection) 접근 방법에는 Stixel, Elevation map, Occupancy grid, Particle grid 기반 등이 있다.

첫째, 막대(Stixel) 기반은 2011년 독일 다임러에 의해 연구된 접근법으로 도로 면 위에 존재하는 장애물들을 다수의 막대로 표현한 방법이다.

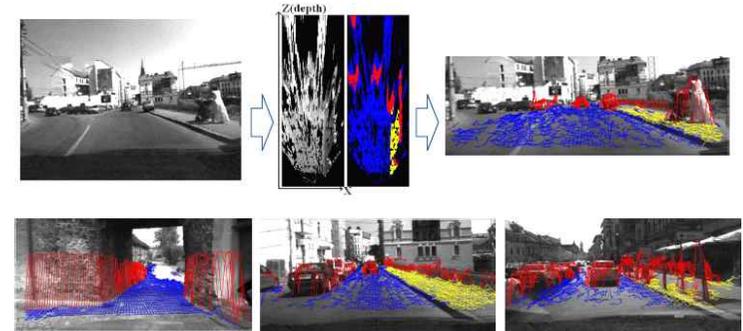
<그림 2-2> Stixel 기반 방법



자료: David Pfeiffer and Uwe Franke, "Modeling Dynamic 3D Environments by Means of The Stixel World", IEEE Transportation Systems Magazine, vol.3, no.3, pp.24-36, Fall, 2011

둘째, Elevation map 기반 방법으로 해당 위치에서의 물체 높이를 강도(Intensity) 값으로 하는 Digital elevation map(DEM)으로 표현한 방법이고, 2010년 루마니아 Cluj-Napoca대학에서 연구한 방법이다.

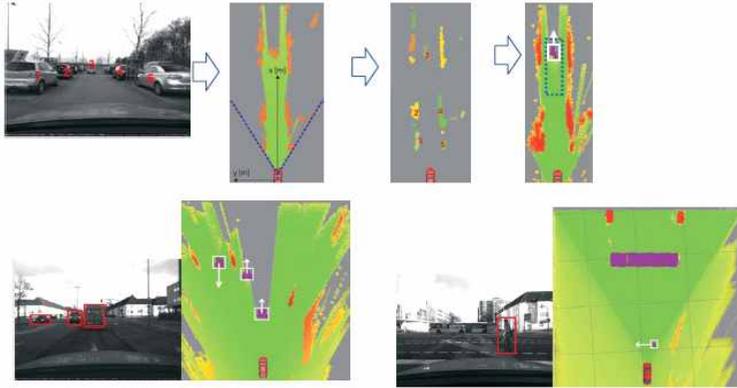
<그림 2-3> Elevation Map 기반 방법



자료: Florin Oniga and Sergiu Nedevschi, "Processing Dense Stereo Data Using Elevation Map: Road Surface, Traffic Isle, and Obstacle Detection", IEEE Transactions on Vehicular Technology, vol. 59, no.3, March 2010

셋째, Occupancy Grid 기반 방법은 2012년 독일 폭스바겐에서 연구한 내용으로 도로면을 격자(Grid) 모양으로 나누고, 각 격자마다 장애물이 존재할 확률로 표현한 접근법이다.

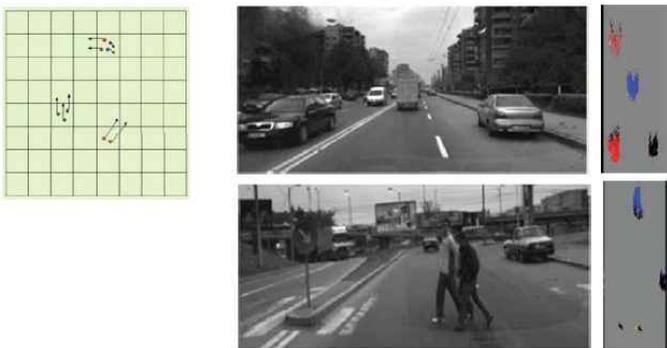
<그림 2-4> Occupancy Grid 기반 방법



자료: Thien-Nghia Nguyen, Bernd Michaelis, Ayoub Al-Hamadi, Michael Tormow, and Marc-Michael Meinecke, "Stereo-Camera-Based Urban Environment Perception Using Occupancy Grid and Object Tracking", IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems, vol.13, no.1, 2012

넷째, Particle Grid 기반으로 도로면 격자(Grid)마다 장애물이 존재할 확률을 Particle 수로 표현한 방법이며, 2012년 루마니아의 Cluj-Napoca 대학에서 연구한 내용이다.

<그림 2-5> Particle Grid 기반 방법



자료: Radu Danescu, Cosmin Pantilie, Florin Oniga, and Sergiu Nedevchi, "Particle Grid Tracking System Stereovision Based Obstacle Perception in Driving Environments", IEEE Intelligent Transportation Systems Magazine, vol.4, no.20, pp. 6-20, 2012

이렇듯 최근에는 반도체 집적도 향상과 고성능 스테레오 매칭 방법의 개발로 상세한 거리 정보를 획득하는 방법(Dense stereo matching)에 대한 연구가 본격화되고 있는 상황이고, 이 GOD 접근법 중 2011년 독일 다임러사가 연구한 FPGA(Field programmable gate array)기술 + SGM(Semi-global matching) 방식이 지능형 자동차 응용에서 가장 유망한 접근법으로 판단하고 있다.

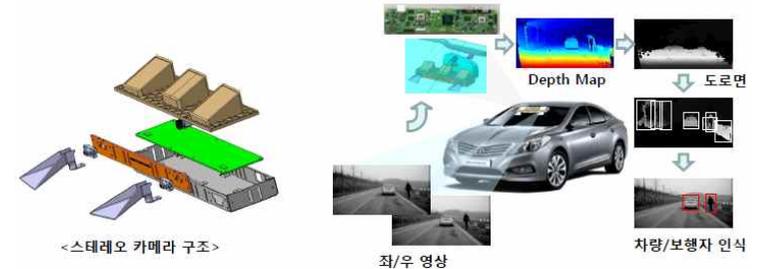
<표 2-1> Dense stereo matching 선행 연구

연구단체	연도	H/W	알고리즘	영상 화소수	속도
Daimler사	2009	FPGA	Semi-global matching(SGM)	340×200px	27fps
	2010	PC(병렬)	Semi-global matching(SGM)	640×320px	14fps
	2011	FPGA	Semi-global matching(SGM)	1024×440px	25fps
미국 Tyzx사	2004	ASIC	Correlation기반	512×480px	200fps
독일 항공우주국	2008	GPU	Semi-global matching(SGM)	450×375px	8.8fps
루마니아 Cluj-Napoca 대학	2012	GPU	SORT-SGM	512×383px	91fps

자료: 자동차용 스테레오 비전 개발 동향, 한양대학교 미래자동차공학과, 2012

차량용 스테레오 카메라는 자동차 기술과 전자기술 및 ICT 기술을 융합하여 고안전, 고편의, 고감성 기능을 제공하는 첨단운전자지원시스템(ADAS, Advanced driver assistance system)의 핵심 부품으로 차량의 전방 정보를 3차원 분석이 가능하고 보행자와 차량을 인식하고 거리를 측정할 수 있다.

<그림 2-6> 스테레오 카메라 구조 및 통합 시스템



스테레오 카메라는 전방의 물체를 더 정확하게 빠르게 감지하고 물체의 크기와 거리를 결정해서 이미지를 분석할 수 있다. 따라서 잠재적인 위험을 방지할 수 있는 기능을 가지고 있다.

차량용 스테레오 카메라의 가장 큰 특성은 기존의 싱글 카메라, 라이더(Lidar)와 레이더(Radar)의 기능을 모두 대체할 수 있다는 것이다. 단일 센서가 단일 시스템에 적용되어 단일 기능만을 했다면, 스테레오 카메라를 적용함으로써 다중센서의 많은 역할을 포괄 할 수 있다.

예를 들면, 싱글 카메라를 사용했던 FCW(Forward obstacle warning system)나, LDW(Lane departure warning), 카메라, 레이더를 콤보로 적용했던 SCC(Smart cruise control) 등 다수의 센서를 적용해야만 하는 시스템에 스테레오 카메라 하나로 역할을 할 수 있게 되는 것이다. 카메라의 경우만 보더라도 현재 일반적으로 보급 차량에 3~4개, 고급차종에 6~7개가 채용되는데 이것을 모두 스테레오 카메라 한대로 대체가능하다는 사실이다.

또한 차량용 스테레오 카메라 개발에 있어 제품 성능을 좌우할 수 있는 중요한 사항은 두 개의 카메라 렌즈와 렌즈간 거리 즉, 베이스라인이다. 베이스라인에 따라 보행자나 차량 등의 물체를 감지할 수 있는 거리가 달라질 수 있기 때문이다.

스테레오 카메라의 경우, 일본의 자동차 부품업체 중 하나인 히타치는 베이스라인 110mm~120mm이하로 최대감지거리 보행자 40m, 차량 80m의 제품을 개발하여 후지중공업(주)의 스바루 자동차 'Eyesight' 제품군에 적용하고 있다.

차량용 카메라는 매우 높은 수준의 신뢰성이 요구된다. 완성차 업체들은 신뢰성 실험으로 -40도와 +105도 사이의 열충격 시험이나 렌즈의 흐림, 내수, 내충격, 진동 시험 등 외부환경에 대한 시험을 엄격하게 시행하여 신뢰성의 수준을 계속해서 높이는데 노력하고 있다.

<그림 2-7> 차량에 탑재된 스테레오 카메라 시스템



2. 기술적용 및 응용 가능분야

차량용 스테레오 카메라는 기본적으로 차량용 카메라 기반 모듈을 모두 대체 가능한 것으로 조사되었다. 차량의 올 어라운드뷰를 위한 카메라 탑재는 기존의 단안(Mono) 카메라 사용 시, 전방, 후방, 측방 2개, 전방인식, 운전자동작인식, 운전자동상태인식 카메라 7~8개 이상의 모듈을 적용해야 한다. 하지만 다기능·고성능 스테레오 카메라를 적용한다면, 카메라 모듈 수도 기존단안카메라 모듈보다 줄어들고 사각지대 없이 사방을 보다 정확하게 관찰할 수 있다.

<표 2-2> 차량용 카메라 종류, 기능 및 용도

종류	기능 및 용도
Forward view (Night Vision)	전방시야 확보. 특히 야간 운전 시 시야 보조
Rear View (Back View)	후방의 사각지대 정보제공, 자동주차 시스템으로 연결
Corner View	운전자 인지가 불가능한 전방코너 사각지대 시야보조
Side View	차량측면의 사각지대의 시야보조
Interior View	탑승자 감지로 사고발생시 Air Bag의 위치 지정 및 뒷자리 탑승자 상태확인, 운전자의 안면인식으로 졸음감지 경고

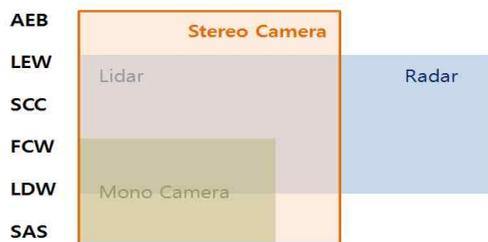
자료: 유진투자증권, 2013

<그림 2-8> 차량용 싱글카메라 적용분야



이 뿐만 아니라 스테레오 카메라는 라이더(Lidar)와 레이더(Radar)의 기능을 부분적으로 수용할 수 있어 현재 ADAS 기능에 포함되는 자율비상제동(AEB, Autonomous Emergency Braking), 차선유지경고(LEW), 차량간격유지(SCC), 전방 추돌경고(FCW, Forward-collision warning), 차선이탈경고(LDW, Lane Departure Warning) 등에도 적용 가능한 것으로 보인다.

<그림 2-9> 스테레오 카메라 적용분야



자료 : A사 제공

현재의 스테레오 카메라 성능으로는 레이더나 라이더의 기능을 100% 전부 대체할 수 없다. 만약 기술적으로 특정한 환경을 만들어 준다면 가능할 수 있는데, 이 부분에 있어서는 향후 스테레오 카메라에 대한 기술개발이 더 필요할 것으로 사료된다.

<그림 2-10> 스테레오 카메라 기반 응용 가능 분야



스테레오 카메라는 지능형 자동차용 외에도 카메라를 기반으로 하는 태블릿 pc, 지능형 CCTV나 지능형 DVR과 같은 보안 시스템, 지능형 로봇, 가전 등 다양한 분야에서 활용 가능하다.

제2절 기술개발 현황

1. 해외 기술개발 동향

현재 ADAS의 주행안전지원시스템으로는 일반적으로 레이더 센서 기반으로 하는 기술을 활용 중이며, 특히 레이더 센서 기반 주행 안전 지원기술은 전방 차량을 탐지하여 사전에 충돌을 예방하거나 자동 주행 기능에 주로 활용되고 있다. 또한 최근 들어서는 영상 기반 기술이 적용되고 있다. 레이더와 영사는 상호 보완적인 역할을 하므로 앞으로 자동차 주행안전 지원 또는 자동 주행에 많은 니즈가 있을 것으로 보인다.

레이더 센서는 다른 기술과의 융합 또는 대체 기술을 고려하고 있으며 그 중 하나가 레이저 센서 기술이다. 차량 주행 안전에 활용하는 각기 다른 종류의 센서 기술은 서로 기능적 우위를 점하기 위해 지속적으로 성능 경쟁을 하였으나, 여기에 기계적 솔루션은 최근까지도 가치가 여전히 의심을 받고 있는 상황이다.

2000년대 초반부터 영반의 솔루션을 대체하는 안전 지원 시스템은 크게 주목을 받지 못하였으나, 최근 메르세데스 벤츠 S클래스 차량 내 레이더 센서 시스템과 상호 보완적으로 작동하는 스테레오 카메라 시스템을 도입하여, 제한속도 및 주변 교통표지 검출, 야간 영상, 보행자 및 동물 검출, 대향차량 전조등 자동 빔 제어 기능을 갖추어 운전자의 운전 방해 요인을 줄이기 위한 기능을 제공하고 있다. 이러한 기능은 교차로 안전 통행지원과 급제동 지원, 서행하는 도심 교차로에서 교통 흐름 진입 지원 등의 편의 및 안전 지원 기능을 제공한다. 또한 보행자 검지 기능은 자동 검출하여 전자동으로 제동하는 기능으로 개발되고 있다.

스테레오 비전은 3차원으로 사물을 가시화하고 이러한 기능으로 도로 표면 상태를 추정한다. 예를 들면, 포트홀이나 요철 같은 불편한 노면 상태를 검출하고 이러한 데이터를 통해서 차량의 서스펜션을 자동으로 조절하여 주행의 쾌적성을 향상시키는 기능들이다.

2013년 다임러사는 스티어링 지원시스템을 출시하였고, 이 기능은 자동으로 차로 내에서 전자동으로 주행할 수 있는 기능이다. 다임러는 전방의 차량을 인지하여 별도의 도로표식 없는 반자동으로 전방 차량을 따라가는 기능을 제공할 것이라고 했다.

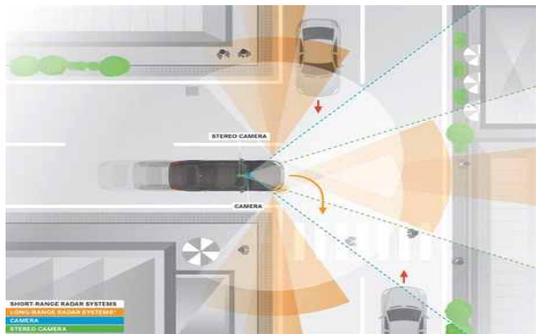
머신 비전 기술은 2대의 카메라에서 3개의 영상을 기반으로 하는 기능으로 발전하고 있다. 이러한 기술 발전은 차량의 편의 기능을 더욱 높여가고 있다. 몇 년 전부터 싱글 카메라 또는 스테레오 카메라가 차량에 장착되기 시작했고, 벤츠 S클래스 차량은 룸 미러에 스테레오 카메라를 내장하여 야간 비전 시스템과 상호 보완하는 기능을 갖추었다.

이러한 고급 사양의 기능들이 보급형 차량에도 장착하는 낙수효과가 이미 시작되었다. 2013년 E클래스 차량의 보급형 차량에도 S클래스에 탑재한 고급 기능을 장착하기 시작했다. 수년 내로 C클래스 또는 동급 수준인 BMW3 시리즈, 포드 몬데오 등의 차량에도 장착될 것이다.

카메라 기반의 센서는 보다 고기능, 고내구성, 고신뢰성 기능으로 개발되어 자동차 환경에 적합하게 발달할 것이다. 스테레오 카메라 기술은 고정밀의 계산 능력으로 발달하여, 운전자에게 주행지원, 사전 추돌 예방 및 안전 기능들을 제공하는 핵심 기술로 진보할 것이다.

더 나아가 교통 신호등 인식기술은 10년 이내로 구현될 것이고, 보행자 검지 기술은 사각지대를 없애는 비전 기술로 발전해서 최종적으로는 자율 주행이 수년 내로 도래한다는 것이 자동차 산업 관계자들의 의견이다.

<그림 2-11> 스테레오 카메라와 레이더기반 교차로 추돌 방지를 위한 주행 안전 지원 개념



2. 국내 기술개발 동향

지능형 자동차 상용화 연구기반 구축 사업의 일환으로 2013년 6월부터 아진산업(주)를 비롯한 경북 IT융합산업기술원, (주)엠씨넥스, (주)베라시스, 현대모비스(주), 전자부품연구원, 자동차부품연구원 등이 컨소시엄을 형성해서 '거리 오차율 5% 이하 HD급 차량용 스테레오 카메라 시스템 개발'이란 주제로 연구개발을 진행하고 있고, 이 제품 개발 프로젝트는 2015년 11월까지 완료하는 계획을 가지고 있다.

이 연구개발의 최종목표는 주행 중 차량 및 보행자 등을 인지하고, 최대 감지 거리 내 거리오차율을 5% 이하의 HD(High definition)급 WDR(Wide dynamic range) 차량용 스테레오 카메라 시스템을 개발하는 것이다.

상세 목표로는 첫째, HD급 WDR 이미지 센서를 활용한 스테레오 카메라 하드웨어 모듈 개발을 위해 차량 진동에 강건한 기구 설계 기술, 스테레오 카메라 좌·우 영상을 동기화 할 수 있는 제어기술과 스테레오 영상 처리용 전자제어장치(Electronic Control Unit)를 개발하는 것이다.

둘째로는 스테레오 카메라 기반의 영상처리 알고리즘을 개발을 목표로 하고 있는데, 실시간(15FPS) 좌·우 영상 보정 알고리즘과 실시간(15FPS) Depth Map 생성 알고리즘을 개발하고 있다. 또한 Depth Map 기반 거리 오차 장애물(이륜차, 보행자, 유모차 등) 인식 및 추적이 가능한 알고리즘을 개발 중이다.

<표 2-3> 국내 스테레오 카메라 시스템 개발 목표

핵심기술 및 제품 성능지표		연구개발 목표	경쟁업체 개발목표	
1	최대감지거리 (m)	보행자	40(일본/히타치)	
		차량	100(일본/히타치)	
2	감지범위내 거리오차율(%)	±5 이하	±5	
3	Processing Time(FPS)	15 이상	-	
4	인식률(%) ²⁾	장애물	95 이상	-
		보행자(40m이내)	92 이상	90(이스라엘/모빌아이, 단안)
		차량(100m이내)	98 이상	90(이스라엘/모빌아이, 단안)
5	스테레오 카메라 너비(cm)	30 이하	-	

주 1) 40m이내 거리의 보행자, 유모차, 이륜차 등 80m 이상 장애물에 대한 검출률(장애물 구분 제외)

2) 인식률 계산식 : ((전체 개체수 - (오인식 개체수+미인식 개체수)) / 전체 개체수) × 100

주간 날씨 기준(야간, 악천후 등 약조건 인식률은 수행기관에서 별도 제한)

최종 평가시 1시간 분량 영상으로 인식률 계산

자료 : A사 제공

제3장 시장분석

제1절 시장개요

1. 시장 정의

차량에 장착되는 카메라는 전방, 실내, 외부 등에 장착되어 전후좌우 또는 사각 지대의 물체를 인식하여 운전자에게 알려주거나 직접 조향장치 또는 브레이크 등을 조작하여 사고를 방지하는 기능을 하고 있다. 특히, 대형버스나 트럭 등에는 후방의 사각지대로 인한 사고를 방지하기 위하여 법적 규제로 채용이 의무화 되는 조레가 개정되기도 했다.

차량용 카메라 모듈은 편의장치를 넘어 안전주행의 핵심부품으로서 중요성이 높아지고 있다. 이에 따라 국내의 자동차 부품업체 및 완성차 업체들은 주행환경의 변화들을 보다 정확하게 인식하여 감지할 수 있는 고기능성·고신뢰성·다기능성을 지닌 차량용 스테레오 카메라의 개발에 박차를 가하고 있다.

2014년 기준 유럽과 일본의 글로벌 자동차 부품업체들에 의해 차량용 스테레오 카메라 모듈을 개발하여 일부 고급차량에 탑재하고 있다. 그러나 국내의 경우는 아직 스테레오 카메라 모듈을 개발 중에 있는 상황으로 지능형 자동차 그리고 자율주행 자동차 트렌드와 수요 트렌드에 맞춰 핵심 부품인 이미지 센서를 조속히 개발하여 국산화하는 것이 중요하다.

자동차 업체 관련 전문가들은 향후 10년 내에 전 세계에서 생산되는 자동차 약 6,000만 대가 대당 5개에서 많게는 20개의 카메라가 장착될 것이라고 전망되고 있고, 이미 고급차를 중심으로 카메라모듈 장착 개수가 7~8개까지 늘어나고 있으며 일반 중소형 차량으로 확산될 가능성은 매우 높을 것이라고 예상하고 있다.

최근 자동차의 지능화, 전장화, 경량화 등의 트렌드 변화로 인해 자동차 관련 시장의 동향과 구조도 매우 빠르게 변화하고 있다. 이러한 상황에서 자동차의 핵심부품인 차량용 카메라 모듈 중 스테레오 카메라 모듈시장은 변화하는 트렌드와 수요 니즈에 맞는 기술과 제품을 만들고자 자동차 관련 업체들은 노력하고 있다.

본 분석대상 기술인 차량용 스테레오 카메라 모듈시장의 동향을 살펴보기 위해 분석 대상 기술이 속한 자동차 및 자동차 부품 산업의 특성을 이해하고 자동차

산업이 변하게 된 요인들을 찾아본 후 차량용 스테레오 카메라 시장의 동향을 살펴보고자 한다.

2. 자동차 부품 산업 특징

차량용 스테레오 카메라 제조 산업은 완성차(OEM) 업체의 2단계 협력업체로 자동차 부품산업에 해당되고 후방산업으로는 카메라 렌즈, 칩, 이미지센서, 액추에이터, 필터 등의 카메라 모듈 소재 및 부품산업, 전방산업은 완성차 업체의 1단계 협력업체로 자동차 부품산업으로 규정지을 수 있다.

<그림 3-1> 차량용 스테레오 카메라 모듈 제조 산업의 산업연관도



자동차산업은 국내 총생산 및 수출에서 차지하는 비중이 높고 전후방 경제적, 기술적인 파급효과가 커서 국가 경제에서 중요한 위상을 차지하고 있다. 이러한 자동차산업에 있어 트렌드가 급속도로 빠르게 변화하고 있다.

자동차의 진화 트렌드를 살펴보면, 첫째, IT 융합 기술이 발전하고 안전성, 편의성에 대한 소비자의 기대가 높아지면서 스마트 자동차(지능형 자동차), 자율주행 자동차 등 차량 시스템의 지능화가 빠르게 진행되고 있다.

둘째, 휘발유, 경유를 연료로 사용하는 내연기관 엔진차에서 전기 배터리와 모터로 구동되는 동력원의 전기화 추세가 지속되고 있다.

셋째, 주요 선진국 정부들이 차량 연비규제를 강화함에 따라 차체의 경량화가 선택이 아닌 필수적 과제가 되었다.

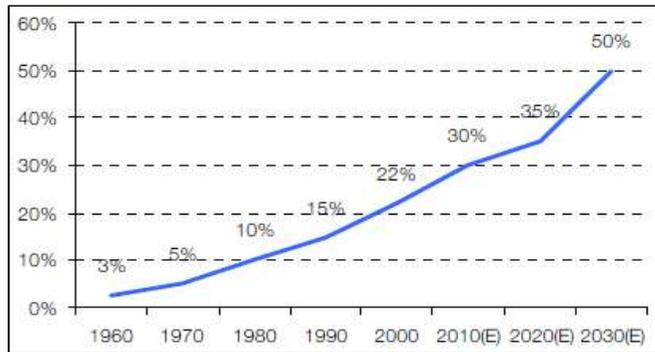
이와 같은 자동차산업의 핵심경쟁력 변화는 가치사슬의 변화를 가져오게 된다. 소재산업에 있어서는 철강 산업이 차지하는 비중이 감소하고 비철금속 및 합성

수지 관련 산업의 비중이 증가하고 있다. 철강업계는 자동차용 경량 소재에 의한 대체위협에 대응하여 경량소재 개발에 주력해왔으나 추가적인 경량효과 실현에는 한계에 봉착한 상황이다.

이에 따라 비철금속 및 화학소재 업계는 자동차용 소재 개발에 적극 진출하면서 철강재를 대체하기 위해 노력하고 있다. 국내 자동차산업 전체 중간투입액 대비 철강 1차 제품 중간투입액 비중은 1990년 10.9%에서 2010년 7.2%로 감소한 반면, 플라스틱 제품의 중간 투입액 비중은 같은 기간 4.5%에서 6.6%로 증가하였다.

본 분석대상 기술이 속하는 부품산업은 자동차 부품의 전장화(電裝化), 동력원의 전기화가 진행됨에 따라 기계장비 및 엔진 부품의 비중이 감소하고 전자장비가 차지하는 비중이 증가하고 있다. 내연기관 엔진 및 관련 부품의 비중이 감소하고 전기차(EV) 관련 부품의 비중이 증가함에 따라 세계 자동차 제조원가 중 전자 부품 및 소프트웨어가 차지하는 비중은 2020년 35%, 2030년에는 50%까지 증가할 것으로 전망하고 있다.

<그림 3-2> 자동차 제조원가 중 전자부품/SW 비중전망



자료: Bosch, PSA, Freescale Strategy, HMC투자증권

완성차 업체에서는 기존 완성차 제조업체의 그린카, 스마트 자동차 생산 비중이 증가하는 한편, 신규 진입자의 등장 및 주도권 역전 가능성도 증가하고 있다. 국제에너지기구(IEA)는 기존의 내연기관 승용차 판매량이 2020년을 기점으로 감소하기 시작하고, 2030년에는 전기차 등의 판매대수가 기존 내연기관 엔진차의 판매대수를 추월하게 될 것으로 전망하고 있다.

구동계통의 단순화, 핵심경쟁력의 변화 등으로 진입장벽이 낮아짐에 따라 신규 완성차 업체의 시장 진입 가능성이 증가하고 있으며, 이미 2003년 설립된 전기자동차 제조업체 테슬라 모터스, 구글의 자율주행자동차 등은 기존의 완성차 업체들을 위협하고 있는 실정이다.

인프라 측면에서는 전기차의 보급 확대는 정유 업체의 사업모델 변화를 촉진시킬 것으로 보이며, 스마트 자동차의 확산은 지능형 교통 시스템 구축을 가속화할 것으로 전망된다. 세계 전기차 충전 인프라 시장규모는 2015년 1조 4,440억 원(1,438억 엔)에서 2025년 2조 9,132억 원(2,901억 엔)으로 성장할 전망이다. 기존의 정유 업체, 전력 업체, 완성차 업체 등은 전기차 충전 인프라 시장을 선점하기 위해 경쟁과 협력을 전개하고 있다. 또한 미국, 유럽, 일본 등 주요 선진국 정부는 실제 도로에서 모든 차량을 대상으로 통일된 시스템을 제공하는 스마트 교통 시스템 구축 등을 적극 추진하고 있다.

<그림 3-3> 지능형 자동차 산업 글로벌 생태계



이러한 자동차 산업의 가치사슬의 변화는 결국 산업구조 재편으로 이어지며 완성차 및 부품·소재 공급 기업들에게 위기와 기회를 동시에 제공하고 있다. 자동차 산업의 핵심 부문은 기계부품 제작 및 조립 중심에서 IT제조, 소프트웨어, 첨단소재 중심으로 변화하고 있다.

스마트폰을 중심으로 전개되었던 ICT 분야의 특허분쟁이 자동차 영역으로 확산되고 그린카 및 스마트 자동차 관련 특허 출원 및 소송이 급증하고 있다. 또한,

자동차 운영체제(OS) 및 기술표준 선점을 위한 경쟁이 치열하게 전개되고 있으며 핵심기술 획득을 위한 M&A도 활성화 되고 있다.

자동차 산업내 기업 간 관계는 완성차 업체를 중심으로 한 수직적 구조에서 거래 관계의 개방도가 높아지는 수평적 구조로 전환될 것으로 보인다. 향후 부품 공급자와의 거래는 자회사 거래, 공존적 협력사 거래 중심에서 병렬적 협력사 거래, 시장 거래 중심으로 변화 것으로 보이고, 제한된 협력사 중심의 고착된 산업구조에서 다양한 플레이어들의 등장 및 퇴출이 활발해지는 유동적 구조가 형성될 전망이다.

또한 스마트 자동차 및 전기차 관련 인프라 확충, 기술표준 정비, 안전 및 환경 기준 마련 등과 관련하여 정부의 역할이 더욱 중요해질 것으로 전망된다. 자동차는 스마트폰 등과 달리 도로교통 시스템 및 공공 충전인프라와의 연계가 불가피하여 정부정책의 영향이 크게 작용한다. 주요국 정부는 전기차, 스마트 자동차를 자동차산업과 ICT 산업의 미래를 좌우할 핵심 아이টে으로 선정하고 유리한 경쟁 환경 조성을 위해 적극적인 노력을 펼치고 있다.

3. 산업변화 요인분석

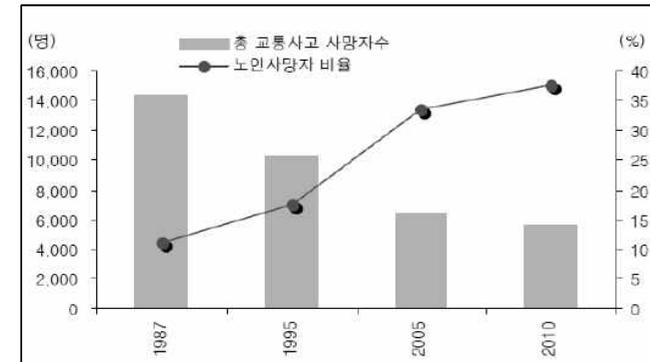
앞서 언급했듯이 자동차산업의 핵심경쟁력 변화는 자동차 산업의 가치사슬의 변화, 산업구조 재편으로 이어지는데 이러한 과정에서 완성차 및 부품·소재 공급 기업들에게 새로운 위기와 기회를 동시에 제공하고 있다.

이러한 현상들 야기된 원인들을 인구통계학적, 사회·문화적, 기술적, 정책적 변화 등으로 구분하여 전반적으로 살펴본다.

2010년 통계청 조사발표에 따르면 우리나라는 2019년 고령사회, 2026년 초고령 사회로 진입할 것으로 예상된다. 이러한 인구 고령화에 따른 고령 운전자의 교통사고 증가는 고령 사회를 대비한 자동차 개발을 요구하고 있다.

지난 25년간 전체 교통사고 사망자는 60% 감소하였으나, 고령 운전자가 차지하는 비율은 3배 이상 증가하였고, 고령 운전자는 운전미숙이나 느린 반응속도로 인해 교통사고 유발가능성이 높다. 향후 고령인구의 구매력은 오늘날 보다 훨씬 높을 것으로 보이는 바, 고령 친화적인 자동차 설계 기술 및 안전 강화는 미래 자동차 시장의 판매를 결정하는 주요한 요소로 예측된다.

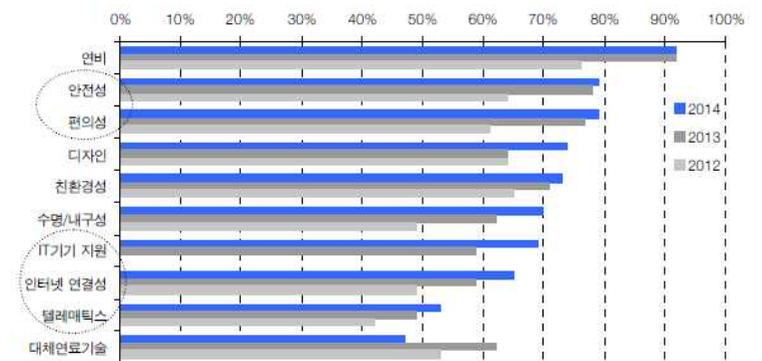
<그림 3-4> 고령운전자 교통사고 사망자 추이



자료: 통계청, 유진투자증권, 2014

2012년 경찰청 교통사고 통계에 의하면, 교통사고를 발생시킨 법규 위반 사항들 중 운전부주의로 인한 사고가 전체 교통사고 222,633건 중 125,391건으로 56.07%를 차지하였고, 이로 인한 사망자 수는 전체 교통사고 사망자 수의 72.2%를 차지하고 있다. 운전부주의에는 대부분 휴대전화, 졸음운전, DMB, 네비게이션, 라디오 등의 전자장비 조작 등의 운전부주의였다. 향후 차량의 안전에 대한 문제는 더욱더 민감해질 것이고 사고를 미연에 방지할 수 있는 안전운전 시스템에 대한 니즈가 급증할 것으로 보인다.

<그림 3-5> 자동차 구매에 영향을 미치는 요소 변화



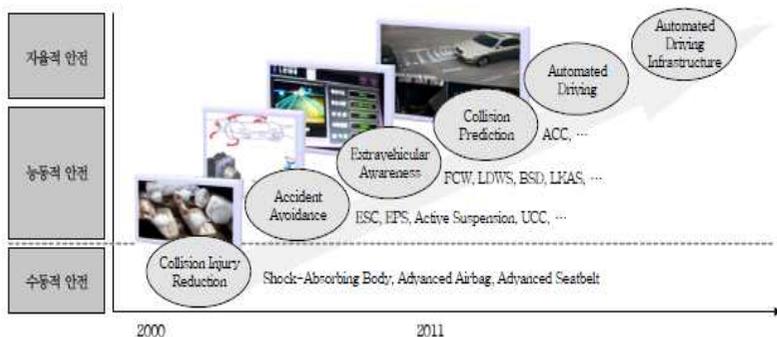
자료: Global Automotive Executive Survey, KPMG, HMC투자증권

최근 자동차는 단순한 이동수단의 기계에서 생활공간의 연장선으로 변화되고 있다. 정보통신 기술과의 융합에 의해 차 안에서도 인터넷, SNS 등을 통해 다양한 정보를 끊임 없이 송수신할 수 있고, 스마트 기기 또한 지속적으로 사용할 수 있어 제 2의 생활 및 업무 공간으로 확대 및 변형되고 있다.

KPMG의 Global Automotive Executive Survey에서 자동차 구매에 영향을 미치는 요소의 변화를 보면, 연비, 안전성, 편의성은 기본적으로 자동차 구매에 높은 영향을 미치고 있지만 2014년 기준 전년도와 별다른 차이를 보이고 있지는 않다. 하지만 IT기기 지원, 인터넷 연결성 및 텔레매틱스 부문은 2013년 대비 2014년도 선호도 결과는 확연하게 두드러지는 현상을 볼 수 있다.

차량용 안전장치의 경우, 이전에는 충돌 후 사고 피해를 경감하는 수동 안전 (Passive Safety) 개념이 주류였다면, 최근에는 운전을 지원하고 사고를 미연에 방지하며 사고가 발생하더라도 피해가 확대되는 것을 방지하는 능동안전(Active Safety) 개념으로 바뀌고 있다.

<그림 3-6> 자동차 안전시스템 발전방향



자료: '지능형 자동차용 영상인식 SoC 기술동향', 한국전자통신연구원, 2012

초기의 안전벨트, 에어백, 충격흡수차체 등과 같이 자동차 사고가 발생하였을 때 피해를 최소화하기 위한 수동적인 시스템에서 사고의 회피를 위한 시스템 (ESC, EPS 등), 주변 차량 및 차선 감지를 통한 안전성 향상 시스템(FCW, LDWS 등), 차량 간 거리 측정 등을 통한 무인 자동 운행(ACC 등) 시스템 등으로 발전하여 왔다.

안전성과 편리성을 추구하는 똑똑한 자동차는 '지능형'이라는 수식어로 대변되어 차세대 자동차는 '지능형 자동차'로 인식되고 있으며, 지능형 자동차는 각종 기능을 개발 및 탑재하여 운전자의 편리와 안전을 도모하고 있다. 따라서 향후에는 수동 조작성이 필요 없는 자율 주행을 목표로 각종 안전 지원 기술들이 속속 개발될 것이다.

<그림 3-7> 지능형 자동차 안전과 편의를 위한 기능들



자료: '지능형 자동차용 영상인식 SoC 기술동향', 한국전자통신연구원, 2012

국내의 시장에서 정책적으로 자동차 관련 안전규제 및 법규화가 계속 강화되고 있는 상황이다.

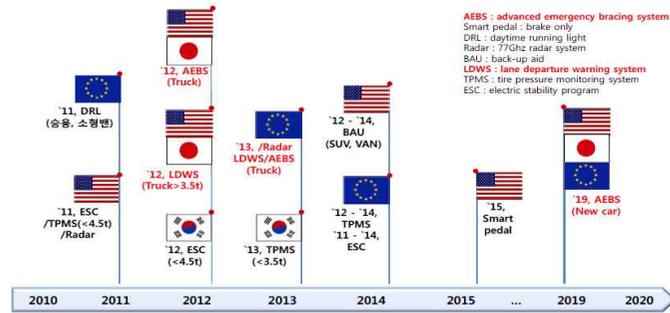
자동차 기능 안전성 국제표준으로는 ISO 26262와 오토사(AUTOSAR)가 대표적인 규제이다. 이 외에도 안전관리를 위해 미국은 FMVSS(Federal Motor Vehicle Safety Standards)를 두고 있고, 자기인증 시스템(Self-certification System)을 시행하고 있으며, 유럽은 독일을 중심으로 통일기술규정(ECE Regulation) 및 E-Mark를 시행하는 등 여러 신규 기준의 제정을 통해 기술기준을 강화하고 있다.

또한 NCAP을 중심으로 각국의 규제 현황을 달리하여 다양한 안전제품에 대한 의무 장착을 추진하고 있다. 현재 한국, 미국, 일본, 유럽은 AEBS, DRL(Daytime Running Light), BAU(Back-up Aid) 등 다양한 안전제품에 대한 의무장착 로드맵을 준비하고 착실히 시행하고 있다.

우선, 트럭 등의 특수 차량을 시작으로 AEBS, LDWS 등의 안전사양의 장착이 의무화될 예정이고, 2012년에는 미국, 일본에서, 2013년에는 유럽에서 트럭을 대상으로 AEBS와 LDWS의 의무 장착이 시작되었다. 2019년에는 미국, 일본, 유럽도

두 AEBS가 모든 신규 차량에 의무 장착이 될 것이다.

<그림 3-8> 차량 안전제품 의무 장착 로드맵



자료: 스마트카 IP활용 및 리스크 대응 이슈리포트, 한국지식재산전략원, 2014

자동차 관련 산업은 앞서 서술한 여러 가지 다양한 요인들로 인하여 전반적인 자동차 관련 시장이 변화하고 확대되고 있다. 이러한 외부환경적인 요인들에 국내 자동차 관련 업체들은 신속하게 대응할 필요가 있는데, 세계 최고수준인 IT 인프라를 바탕으로 지능형 자동차 관련 기술에서 경쟁력 확보해야 하고, 풍부한 생산 경력을 지닌 숙련된 노동력과 국내 인건비도 빠르게 상승하고 있음에도 불구하고 선진업체들의 고비용 구조 고착화로 인해 가격경쟁력이 아직 있다. 또한 국내 글로벌 완성차업체의 존재와 해외시장 다변화로 인한 다양한 시장에서의 수출마케팅 능력이 확보되어 있다는 점은 국내 자동차 관련 부품업체들이 가진 강점이라고 볼 수 있다.

반면 국내 자동차부품 업체들은 완성차업체에 대한 의존도가 높은 점과 핵심기술이 글로벌 부품업체에 비해 상대적으로 부족한 점이 약점으로 볼 수 있는데, 이러한 문제는 미래형 지능형자동차의 핵심부품에 대한 원천기술력이 상대적으로 낮아 공급자에 대한 교섭력이 약해지는 상황이 도래한다. 따라서 핵심부품을 개발할 수 있도록 연구개발 비용을 최대한 늘리고 적극적인 정부의 지원 정책이 절실히 요구되는 바이다.

또한 국내 대부분의 완성차업체들이 외국계 자본에 인수된 이후 부품 국산화율이 낮아지고 있다. 주요 핵심 부품들은 해외에서 공급 받으므로 부품업체들의 경쟁력을 높일 수 있는 완성차 업체들의 역할이 축소되고 있는 상황이고, 중국 부품

업체들이 해외 M&A를 통해 기술력을 획득하는 점도 국내 부품업체들에게는 위협적인 요인이 된다.

<그림 3-9> 자동차 부품 산업 SWOT 분석



제2절 시장동향

차량용 스테레오 카메라 모듈시장의 동향 및 전망을 살펴보기에 앞서 향후 본 제품이 적용되어 수요를 견인시킬 수 있는 첨단운전자보조시스템(ADAS) 시장에 대해 국내외로 구분해서 알아본다.

1. 첨단운전자보조시스템(ADAS) 시장동향

가. 해외 시장동향

2014년 Frost & Sullivan의 보고서에 의하면, 미국의 ADAS 시장은 다양한 기술의 적용으로 전체 매출액 기준 2012년 2조 2,500억 원(21.9억 달러)에서 연평균 18.6%로 성장하여 2020년에는 8조 7,800억 원(85.6억 달러)으로 2012년보다 약 4배 큰 시장이 형성될 것으로 전망하고 있다.

주차보조(PA)시스템 기술은 모든 완성차 업체들 사이에서 공통적으로 채택되고, 2020년까지 ADAS 기술에 관한 하드웨어 가격은 대부분 시스템 가격 하락으로 동반 하락할 것으로 예측하고 있다.

<그림 3-10> 미국 ADAS 시장규모 및 전망



자료: Analysis of the Advanced Driver Assistance Systems(ADAS) Market in North America, Frost & Sullivan, 2014

운전자보조시스템(ADAS)의 공급업체로는 Autoliv, Bosch, Continental, DENSO, Delphi, HELLA, TRW, Valeo 등이 전 세계를 선점하고 있으며, LDW, ACC, FCW, LKA, PA, NV 시스템들을 제조하여 완성차 업체에게 납품하고 있다.

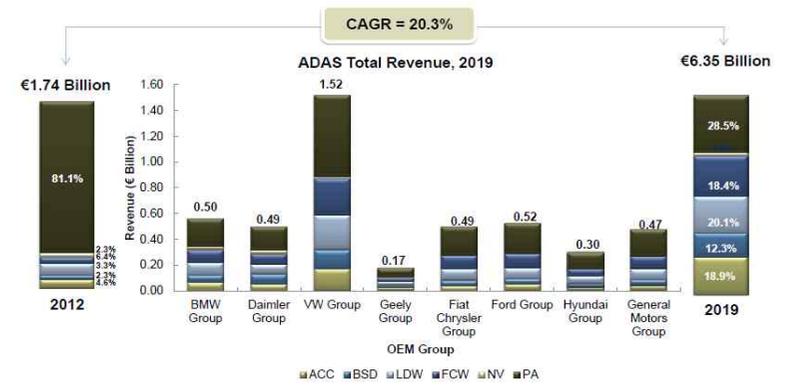
대표적으로 Autoliv사는 비전 기반과 센서 기반 제품과 성능이 향상된 ADAS (ACC, BSD, LDW, FCW, PA, NV)를 생산하고 있고, NV시스템에 있어서 북미지역의 45%의 시장을 점유하고 있는 글로벌 기업이다. 또한 2017년 Autoliv사는 레이더 기반 스테레오 카메라 제조 기술을 개발할 계획이 있는 것으로 조사되었다.

Continental사는 스테레오 카메라 기반의 보행자 감지 시스템을 곧 출시할 것으로 조사되었다. 비전 기반과 센서 기반의 ACC, FCW, LDW 등의 다양한 ADAS를 생산하고 있는 Bosch사는 BMW, Audi, Mercedes 등에 시스템을 공급함으로써 ADAS 시장에서 선점하고 있다. 다양한 ADAS 기술을 통합할 수 있는 카메라 시스템에 노력해 왔다. 그리고 2014년 동사의 경쟁업체가 스테레오 카메라 기반의 ADAS 응용프로그램을 출시할 것으로 예상하여 스테레오 카메라 기반 ADAS 제품의 기술 향상에 노력하고 있다.

2014년 Frost & Sullivan에서 발간한 시장보고서에 따르면, 유럽의 경우 전체 매출액 기준 2012년 17.4억 유로(2조 3,981억 원)에서 연평균 20.3%로 성장하여 2019년에는 63.5억 유로(8조 7,517억 원)로 시장이 형성될 것으로 예측하고 있다.

그리고 승용차 ADAS는 소비자의 안전성과 편의성에 대한 인식이 자리 잡으면서 2019년까지 크게 증가할 것으로 예상하고 있고, 이러한 ADAS의 수요 증가는 가격을 하락시키는 요인이 된다.

<그림 3-11> 유럽 ADAS 시장규모 및 전망



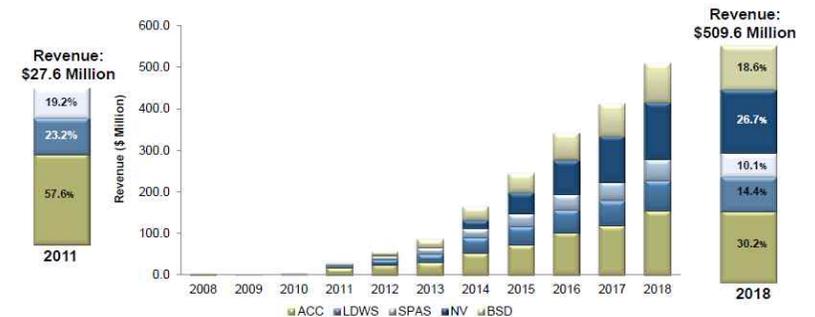
자료: Analysis of the Advanced Driver Assistance Systems(ADAS) Market in Europe, Frost & Sullivan, 2014

나. 국내 시장동향

2012년 Frost & Sullivan의 보고서에 의하면, 국내의 ADAS 보급률이 2011년 약 4.8%에서 2018년 약 75.7%까지 증가할 것으로 예상했다.

국내 ADAS 시장은 전체 매출액 기준 2011년 283억 원(27.6백만 달러)에서 연평균 33.9%로 성장하여 2018년에는 5,228억 원(509.6백만 달러)에 도달할 것으로 예측하고 있는데, 이 전망치는 2011년보다 약 18배 더 큰 시장규모이다.

<그림 3-12> 국내 ADAS 시장규모 및 전망



자료: Analysis of the Advanced Driver Assistance Systems(ADAS) Market in South Korea, Frost & Sullivan, 2012

2018년도에는 시스템 가격이 하락함과 동시에 사고를 미연에 방지할 수 있다는 ADAS에 대한 소비자의 인식 확산으로 인한 수요 증가가 업체들의 매출액 증가로 이어진다고 보고 있다.

ACC 시스템은 2011년 기준 ADAS 국내 전체 시장의 57.6%, LDWS(Lane Departure warning system) 23.2%, SPAS(Smart parking assistant system) 19.2%를 차지하고 있다.

2018년에는 ACC, BSD 및 NV 시스템은 전체 시장 매출의 75% 이상을 보유할 가능성이 있다고 예상했다. 2011년 기준 국내 ADAS 제품 중 ACC, LDWS, SPAS 제품은 채택하고 있지만, NV 시스템이나 BSD 시스템은 채택하고 있지 않은 것으로 조사되었다.

국내시장을 선도하고 있는 메이저 업체들로는 해외 업체인 Bosch, Continental, Delphi, 국내업체로는 자동차 부품업체인 현대모비스(주)와 만도가 있다.

Frost & Sullivan의 국내시장 보고서에 따르면, 최근 국내도 현대 모비스가 국내시장에 처음으로 ADAS를 도입했지만, 유럽이나 미국시장에 비해 매우 작은 규모로, 빠른 시일 내에 ADAS의 장착이 의무화되면 급속도로 큰 시장이 형성될 것으로 예상했다. 따라서 완성차 업체와 협력업체들은 고기능 및 저가형의 ADAS 기술을 신속히 개발하는데 투자해야 하고, ADAS의 복합 기능을 통합할 수 있는 단일 플랫폼 기술을 개발해야 할 필요성이 있다.

<그림 3-13> 국내 ADAS와 공급자

Adaptive Driver Assistance System	Suppliers	Vehicle Manufacturers
Adaptive Cruise Control System	Bosch, Continental Delphi	Hyundai/Kia, Ssangyong
Lane Departure Warning System	Hyundai Mobis, Delphi	Hyundai/Kia, GM Korea
Smart Parking Assistance System	Mando	Hyundai/Kia
Night Vision System	NA	-
Blind Spot Detector	NA	-

자료: Analysis of the Advanced Driver Assistance Systems(ADAS) Market in South Korea, Frost & Sullivan, 2012

앞으로 자동차 업체는 자사의 브랜드 이미지 향상과 국제표준 안전규정을 준수

하기 위해 더 많은 자동차 모델에 ADAS를 탑재할 것이고, 완성차 업체도 특정 기술에 대한 표준화를 면밀히 검토하여 안전 시스템의 가치 향상 및 비용 절감에 중점을 뒀서 고객의 높아진 기대에 부응하고자 노력해야 한다. 특히 자동차 생산 업체들은 ADAS를 추가 옵션으로 탑재하는 등의 브랜드 차별화를 시키려는 노력은 ADAS의 높은 성장을 전인할 것이라 판단된다.

2. 차량용 스테레오 카메라 시장동향

차량용 스테레오 카메라 모듈시장은 글로벌 자동차 부품업체들의 활발한 연구 개발로 여러 완성차업체의 차량에 탑재되어 상용화 되고 있는 상황으로 시장이 도입기에서 벗어나 성장기의 초기 단계, 국내는 아직 연구개발 단계로 도입기 단계라 볼 수 있다. 따라서 차량용 스테레오 카메라 모듈의 국내외 시장은 아직 미미해서 정확하게 추정할 수 없는 관계로 기존 단안 카메라 모듈의 시장규모를 참고하여 잠재적인 시장규모와 전망치를 추정한다.

가. 해외 시장동향

첨단운전자보조시스템(ADAS)의 개발로 인해 고성능·고신뢰성·다기능 스테레오 카메라 모듈 관련 시장이 성장하고 있다.

2014년 기준 스테레오 카메라 모듈시장에 참여하고 있는 글로벌 자동차 부품업체로는 모빌아이, 보쉬, 오토리브, 콘티넨탈, 히타치 등으로 조사되고 있다. 이러한 자동차 부품업체들은 메르세데스 벤츠, BMW, Volvo, 포드, 도요타, 시바루 등의 완성차업체들의 자동차에 탑재하게 된다.

글로벌 자동차 부품업체들은 카메라 기술의 향상과 카메라 기반 안전 시스템의 비용저감을 위해 노력하고 있다. 완성차 업체의 1단계 협력업체인 보쉬, 콘티넨탈, 오토리브 등은 완성차 업체의 2단계 협력업체들에게 기술향상과 비용절감을 요구하고 있다.

또한 해외 차량용 스테레오 카메라 시장이 확대됨에 따라 미래 경쟁업체의 출현을 막을 수 없는데, 파나소닉, 소니, Fujitsu General 등의 기존 단안카메라 모듈 업체들, 자동차 전장부품업체인 델파이, 텐소, 매그나, 옴론, TRW, 발레오, 비스테

온 등의 업체들과 도시바와 같은 자동차 관련 부품업체는 아니지만 스테레오 카메라 개발 기술을 보유하고 있는 업체들이 잠재적인 경쟁업체가 될 수 있다.

자동차 업계에서는 2020년 이후 완전 무인 자동차의 시대가 본격 열릴 것으로 관측하고 있다. 따라서 무인 자동차 실현 전에 ADAS의 시장규모가 상당히 커질 것으로 예상되고 있다.

고성능 프로세서·메모리·신호IC(집적회로)·카메라·센서 장치 등 관련 시장이 성장하고 있다. 2014년 미국 시장조사기관 SA의 '2021년 자동차용 전자 반도체 예측' 보고서에 따르면, 자동차용 반도체 시장은 2013년 275억 달러(약 28조 1,800억 원)에서 오는 2021년 410억 달러(약 42조 원)로 51% 가량 증가한다고 전망했다. 연평균 성장률은 5%를 넘을 것으로, 전체 시장에서 중국이 차지하는 비중이 20%를 넘어설 것으로 예상했다.

실제로도 자동차 전자부품 수요는 꾸준히 늘고 있는 추세다. 일본 후지카메라 총연에 의하면, 자동차용 전자시스템 규모는 2013년 14조 1,187억 엔(약 190조 9,000억 원)으로 전년 대비 10.3% 늘었고, 오는 2022년에는 약 2배정도 늘어난 26조 4,187억 엔(약 301조 800억 원)까지 증가할 전망이다.

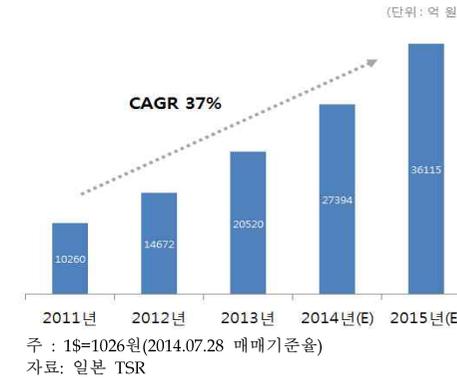
McKinsey는 자동차 제조 원가에서 전자 부품이 차지하는 비중이 2015년 40%까지 상승할 것으로 예상했다. 또한 2015년 전 세계 자동차 생산 대수는 1억대에 이르고 이 가운데 45%는 카메라를 포함할 것으로 자동차 업계는 예상하고 있다. 고급차의 경우 전후좌우 면에 카메라가 모두 탑재될 것이라 예측하고 있는데 이러한 현상은 기존 단안 카메라 및 스테레오 카메라의 수요를 충분하게 견인할 수 있는 요인이 된다고 판단된다.

본 분석 대상인 차량용 스테레오 카메라 시장규모를 추정하기에 앞서, 차량용 스테레오 카메라 모듈은 향후 기존의 단안 카메라 모듈을 모두 대체 가능하기 때문에 현재 차량용 단안카메라 시장규모 및 전망치를 스테레오 카메라 모듈시장으로도 볼 수 있다.

기존 차량용 단안 카메라 시장규모 및 전망치는 일본 시장조사기관 TSR 보고서의 자료를 참고했다.

세계 스테레오 카메라 모듈시장은 2012년 약 1조 260억 원에서 연평균 37%로 지속적으로 증가하여 2015년에는 약 3조 6,115억 원의 규모로 형성될 것으로 추정된다.

<그림 3-14> 세계 스테레오 카메라 시장규모 및 전망



나. 국내 시장동향

2014년 기준 국내 차량용 스테레오 카메라 모듈시장은 시장의 도입기로 제품 개발 단계에 있다.

아진산업(주)을 비롯한 (주)엠씨넥스, (주)베라시스, 현대모비스(주), 전자부품연구원, 자동차부품연구원 등이 컨소시엄을 형성해 차량용 스테레오 카메라 시스템을 개발하고 있고 제품 개발 후 현대모비스(주)로 납품할 것으로 조사되었다.

2015년경까지 3D 입체사진을 촬영할 수 있는 스테레오 카메라, 레이더와 카메라가 합쳐진 융합형태 및 라이다 카메라 등의 다양한 보급형 센서 및 센서 융합 기술이 개발될 예정이며, 현재 연구단계에 있는 영상 레이더, 3D라이다, 스캐닝 라이다-카메라 융합 기술 등이 2020년경까지 상용화될 것으로 전망된다.

현대모비스(주)는 고성능 카메라, 레이더, 초음파, 레이저 센서 국산화에 집중하고 있고, 센서 퓨전을 통한 시스템 성능 향상 및 신개념 센서에 대한 선행 연구를 진행하고 있다.

또 다른 기관으로는 대구경북과학기술원으로, 2011년 IT융합연구부에서 '스테레오 비전기반 차량 인식 기술'을 개발해 특수카메라 및 산업용내시경 개발, 제조, 주문생산 전문회사인 (주)씨앤오에 기술이전이 된 상태로 아직 제품은 상용화 되지 않은 것으로 조사된다.

'스테레오 비전기반 차량 인식 기술'은 지능형 자동차 또는 감시 카메라에 응

용이 가능한 차량 인식 알고리즘 소프트웨어로 지능형 자동차의 전방 장애물체 회피 시스템, 사각지대 검출 시스템 및 이동식 또는 고정식 차량 감시 카메라 등의 개발에 활용 가능한 기술이다.

국내 차량용 카메라 시장의 공급체인은 카메라 모듈을 제작하여 자동차 전장부품업체에 납품된 후 완성차 업체의 차량에 탑재된다.

해외의 상황도 마찬가지지만 차량용 스테레오 카메라 개발은 카메라 모듈 업체 뿐만 아니라 자동차 전장부품 업체 및 완성차 업체도 기술 및 제품 개발을 활발하게 진행하고 있다.

따라서 국내 또한 같은 상황이 될 것으로 예상되므로, 기존의 카메라 모듈 업체인 엠씨넥스, 세코닉스, 삼성전기, LG이노텍 등, 자동차 전장 부품 회사인 현대모비스(주), 만도, S&T 모터브 등의 업체들 모두 잠재적인 경쟁업체가 될 확률이 높다고 판단된다.

또한 차량용으로 적용되는 스테레오 카메라는 아니지만 기술을 보유하고 있는 (주)비전에스티, (주)모비넷피아 등의 업체들도 향후 차량용 제품으로 전환할 수 있는 점은 완전히 배제할 수는 없지만, 애프터마켓에서 판매되는 제품과는 달리 차량에 매립되는 카메라 모듈은 높은 기술력과 신뢰성이 요구되어 시장 진입 장벽이 매우 높은 편이다. 또한 국내 완성차 업체의 2단계 협력업체가 1단계 협력업체인 차량용 부품시장에 진입하는 것은 매우 어려운 상황이므로 차량용 카메라 모듈 업체로 전환 될 가능성은 매우 낮다고 사료된다.

국내 차량용 스테레오 카메라 시장은 2010년 약 324억 원에서 연평균 30%로 증가하여 2015년에는 약 1,200억 원의 규모로 확대될 것으로 추정된다.

2014년 기준 국내 시장규모는 해외시장의 약 3.4%로 시장이 매우 작게 형성되어 있다.

그러나 차량 안전성과 편의성을 높이기 위한 지능형 자동차의 기능이 강조되고, 미국 정부가 2015년 자동차 후방카메라 장착을 의무화하는 방안을 추진하고 있고, 유럽에서도 비슷한 움직임이 있어 향후 차량용 카메라 시장 전망이 매우 밝을 것으로 업계 관계자는 예상하고 있다.

3. 국내외 관련 업체 및 제품 동향

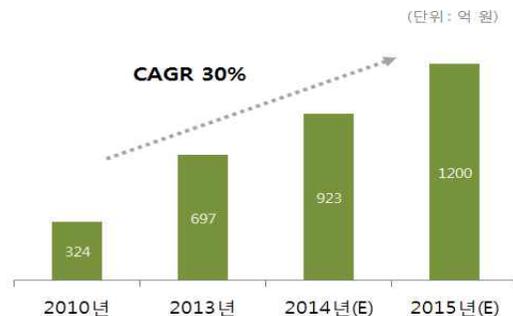
차량용 스테레오 카메라 모듈을 상용화하고 있는 해외 업체로는 모빌아이, 보쉬, 오토리브, 콘티넨탈, 히타치 등이 있는 것으로 조사되었다.

이스라엘의 모빌아이(Mobileye)는 ADAS 시장에 대한 시각 정보 처리를 기반으로하는 소프트웨어 알고리즘, SoC(System-on-chip) 및 애플리케이션 기술에 있어 세계 시장을 선도하고 있는 기업이다. 특히 자동차 전방 카메라 시장에 있어서는 독점하고 있는데 주력 기술 및 제품은 단안 카메라로 인식 기능은 세계 최고 수준이다. 단안 카메라를 주력 상품으로 고집하는 이유는 금형 및 카메라 센서 디바이스의 패키징을 단순화해 비용을 절감시키기 위함이다.

모빌아이는 단안 카메라뿐만 아니라 스테레오 카메라를 공급하기도 하는데, SeeQ®이라는 실시간 영상 인식 및 현장 통역 애플리케이션을 위한 프로세싱 플랫폼에 거리측정을 위해 마이크론 MT9V023 VGA CMOS 액티브 픽셀 디지털 이미지 센서인 스테레오 카메라를 채용하여 차선 검출, 교통신호 분석, 자동차 검출 등에 응용하고 있다.

주요 적용 사례를 보면 BMW 6, 7시리즈의 LDW시스템, BMW 7시리즈의 Speed limit information, Headlight control 시스템, Volvo S80, V70, XC60, XC70 차량의 Collision warning with auto break, Driver alert control, LDW 시스템 등이 있다. 주로 영상을 이용한 차선 및 신호 검출에 사용되고 있으며, 영상과 레이저 및 라이더를 결합하여 자동차 검출에 사용되기도 한다.

<그림 3-15> 국내 스테레오 카메라 시장규모 및 전망



주 : 1\$=1026원(2014.07.28 매매기준율)

자료: 일본 TSR, 언론 보도 자료를 토대로 KISTI 작성

<표 3-1> 모빌아이 SeeQ® 플랫폼에 적용된 스테레오 카메라 사양

구분	사양
FOV	40°
Mono/Stereo	Mono/Stereo
이미지 유형	CMOS
픽셀	752×480
이미지 영역(mm ²)	4.51×2.88
픽셀 크기(μm)	6.0×6.0
비디오 출력	10 bit digital
프레임 속도(FPS)	60
Dynamic range	60 dB 선형, 100 dB 비선형
컬러 모자이크	흑백/RGB
Oper. 온도	-45 +85 ° C

자료: Mobileye

2012년 스테레오 비디오 센서를 개발하여 시장에 공급하는 보쉬(Bosch)의 스테레오 카메라 모듈은 하우징 내에 직접 이미지 처리 및 기능 제어를 위한 제어 유닛을 통합함으로써, 베이스라인 12cm인 소형 시스템을 구축했다. 이 CMOS 이미지 센서는 1.2mp의 해상도를 가지고 있고, 시야각은 수직 25도, 수평 +/-25도이며, 50m이내를 감지하여 3D로 제공한다.

2014년부터 다목적 카메라에 이 제품을 장착할 예정이다. 스테레오 비디오 센서는 두 종류의 광학센서를 결합하여, 50m 멀리 떨어진 물체의 3차원 영상을 빠르고 정확하게 그려낼 수 있다. 이 센서 하나만으로도 보행자 보호기능을 크게 개선할 수 있고, 동사의 스테레오 카메라는 렌즈 광학축간 거리가 12cm 밖에 되지 않기 때문에 출시된 모든 자동차 부품 솔루션 중 가장 크기가 작다. 이에 완성차 업체는 차량 외관을 가장 돋보이는 방향으로 손쉽게 센서를 장착할 수 있다는 장점이 있다. 이 스테레오 카메라는 BMW 자동차에 전면 레이더 센서 4개와 벨로다인 센서 등과 함께 장착되어 독일 내 고속도로에서 1년 반이나 주행한 경력이 있다.

<그림 3-16> 보쉬 스테레오 카메라 모듈



오토리브(Autoliv)도 보쉬에 이어 2013년 스테레오 카메라를 개발했다. 제품 사양은 50도의 시야각을 가지고 있고, 개체 인식을 120m 범위를 수행할 수 있으며, 차선이탈경고, 교통표지판 인식 및 비상제동 등 ADAS에 필요한 일반적인 카메라 기능을 모두 수행할 수 있다. 이 스테레오 카메라 모듈은 2015년 메르세데스 벤츠 E클래스와 S클래스에 탑재될 예정이다.

<그림 3-17> 오토리브의 스테레오 카메라 모듈



또한 독일의 차량 부품 제조사인 컨티넨탈(Continental)도 차량의 주행경로 상에 감지되는 사람, 동물, 사물의 존재는 물론 키(높이), 거리, 이동 상황까지도 인식할 수 있는 스테레오 카메라 시스템을 개발했다. 동사의 ContiGuard Safety System에 포함될 예정인 이 장치는 두 개의 카메라에서 얻어지는 광로차(optical path difference)를 이용하여 차량에서 20~30m 떨어진 물체까지도 인식할 수 있

다. 또한 부분적으로 가려진 물체도 인식할 수 있을 뿐만 아니라 그 정확도가 20~30cm 수준에 이른다.

<그림 3-18> 사고 방지하는 콘티넨탈 스테레오 카메라



일본의 자동차 부품업체인 히타치(Hitachi)의 스테레오 카메라 모듈은 약 30만 화소의 해상도와 30fps의 프레임 속도로 모노크롬 CCD 이미지 센서를 사용한다. 센서는 전방 100m까지 물체를 인식할 수 있다. 장애물이 차량 2m전방에 있을 때 카메라는 몇 센티미터 내에 오류 장애물까지의 거리를 검출할 수 있다. 동사에서 개발한 스테레오 카메라 모듈은 후지 중공업(주)에 납품하고 있다.

<그림 3-19> 히타치 차세대 ADAS 스테레오 카메라



<그림 3-20> 후지중공업(주) 차세대 ADAS



다음은 완성차 업체에서 스테레오 카메라 기반 안전 시스템을 탑재한 사례들이다.

메르세데스 벤츠에는 '스테레오 다목적 카메라(Stereo multi-purpose camera)'라는 시스템이 2014년형부터 S클래스와 E클래스에 탑재됐다. 차량의 앞 유리창 룸미러 부근에 위치한 스테레오 카메라는 차량 주변을 촬영해 반경 50m 이내를 3차원 입체 화면으로 만들어내고 이렇게 만들어진 시각적 정보를 분석해 여러 보조 시스템들이 주행 중 필요한 동작을 수행할 수 있게 해준다.

이 시스템이 확대되면 현재 준대형급 이상 차량에 탑재돼 있는 사각지대 보조 시스템과 결합해 사이드미러와 룸미러를 대체할 시스템으로 평가받고 있다. 인텔리전트 한 드라이브가 가능해져 시스템 창 하나만으로도 주행 중 모든 정보를 제공받을 수 있게 된다.

그리고 일본의 후지중공업(Huji Heavy Ind)의 스마루 자동차는 1989년부터 스테레오 카메라를 사용한 화상인식기술을 개발해 왔다. 2008년에 처음 공개돼 레거시 등을 통해 상용화된 제품명 '아이사이트(EyeSight)'는 차량이 서행하고 있을 때 돌발적으로 보행자가 출현하거나 선행 차량이 갑자기 급제동하는 등 복잡한 도심 환경에서 흔히 일어날 수 있는 돌발 변수에 운전자의 대처가 늦더라도 스스로 상황을 감지하고 차량에 제동을 걸어 충돌 사고를 회피하거나 충돌로 인한 충격을 감소시키는 기술이다.

이 시스템은 1998년 처음 공개됐을 때는 ADA(Active driving assist)라는 명칭으로 불리었고, 2008년도 출시 1개월 만에 레가시 구매자 60%가 옵션으로 선택하고 있을 정도로 높은 인기가 있었다.

아이사이트는 프리 크래시 브레이크 등 다양한 기능이 채용되어 전방의 보행자나 자동차와의 충돌 가능성이 있을 경우 경고음을 울리고, 회피할 수 없을 경우에는 30km/h 이하의 속도에서는 브레이크를 자동으로 작동해 피해를 피하거나 최소화해 준다. 또한 모든 속도 추종 기능이 채용된 크루즈 컨트롤 제품은 속도에 따라 감속, 정지, 정지 상태를 유지하는 것 등이 가능한데, 기술적으로 특징적인 것은 센서로서 라이더, 레이더 등을 사용하지 않고 스테레오 카메라만을 사용했다는 점이다.

진보된 ‘아이사이트 Ver.2’는 컬러 스테레오 카메라를 적용했고 최대 50km/h의 속도에서도 작동한다. 기존 아이사이트보다 감지 거리와 폭이 약 40% 개선되었으며, 선행 차량의 제동 등을 감지하는 기능이 추가되어 정확도도 높아졌다. ‘아이사이트’가 사용하는 한 쌍의 컬러 카메라는 윈드스크린 상부에 설치되어 있고, 실내에 있기 때문에 평상시 외부에서 이 카메라 장치는 잘 목격되지 않지만 카메라를 감싸는 하우징이 기존 버전보다 크기가 15% 소형화된 것이 특징이다.

또한 이 카메라는 적응형 크루즈 컨트롤, 충돌 예방 제동(Pre-collision brake), 그리고 차선 이탈 경고 시스템과도 연동되는데, 이 세 가지 주행 안전 시스템과 함께 차세대 ‘아이사이트’는 스텔라의 2015년형 모델부터 적용될 예정이다.

<그림 3-21> 스텔라 Eyesight Ver.2



<그림 3-22> Eyesight Ver.2 스테레오 카메라에 감지된 이미지



<표 3-2> Eyesight Ver.2 스테레오 카메라 특징

인식	Eyesight Ver.2	Eyesight
컬러	모든 컬러	블랙 & 화이트
신호	인식	인식 못함
브레이크 등	인식	인식 못함
레인	인식	인식
자동차	인식	인식
오토바이/스쿠터	인식	인식
자전거	인식	인식
보행자	인식	인식

또한 도요타 렉서스(Lexus)는 ‘2013 CES’에서 렉서스 LS를 기반으로 개발한 첨단 능동형 안전 강화 차량(AASRV, Advanced active safety research vehicle)을 공개했다.

렉서스의 AASRV에는 프로세스를 관찰하고 차량 주변 환경에 반응할 수 있도록 여러 개의 센서와 자동화 제어시스템이 장착돼 있다. 위성항법시스템(GPS), 스테레오 카메라, 레이더 및 라이더 레이더 관찰 기능 등이 탑재돼 있다.

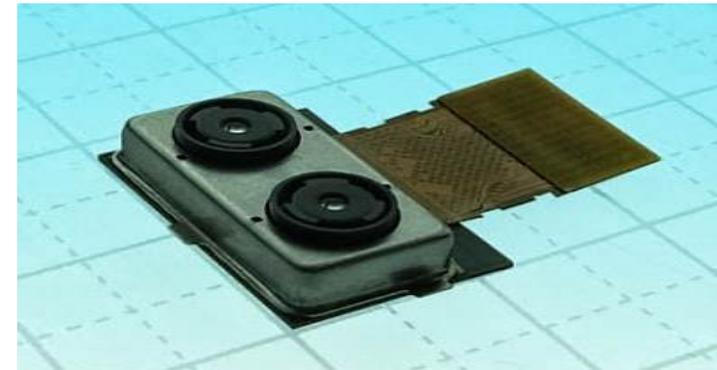
이러한 시스템은 인근 사물의 움직임 스캐닝, 신호등 상태 확인과 도로 내 본인 차량의 궤도 측정 등과 같은 임무를 수행할 수 있다. 차량 지붕 위에 설치된 360도 탐지가능 라이더와 레이더를 통해 차량으로부터 약 70미터 이내에 위치한 사물을 감지할 수 있다.

150미터 이내에 떨어진 사물을 감지할 수 있는 고화질 칼라 카메라도 세 대가 설치되어 있다. 예를 들어 전방 카메라로 신호등을 확인하고, 측방 카메라로 주변

접근 차량들을 확인한다. 전방과 좌우에 탑재된 레이더를 통해 사물의 위치와 속도를 측정해 이들이 교차하게 되는 종합적인 가시범위를 파악하게 된다. 뒷바퀴에 장착돼 있는 거리측정장치는 차량 주행거리 및 속도를 측정한다. 지붕에 장착된 관성 측정 장치는 주행 스타일 결정을 위해 가속 및 각도변화를 측정한다.

스테레오 카메라 기반은 차량용 외에 다양한 용도로 적용될 수 있는데, 대표적으로 일본 도시바가 2013년 출시한 TCM9518MD 스테레오 카메라 모듈로써 스마트폰, 태블릿 PC, PC용으로 개발되었다. 4인치 5M 픽셀 CMOS 이미지 센서를 포함하고, 카메라와 물체 사이의 거리는 Companion LSI와의 조합으로 계산된다. 거리 정보는 소프트웨어 애플리케이션과 함께 새로운 기능을 수행할 수 있도록 깊이 데이터로 제공된다.

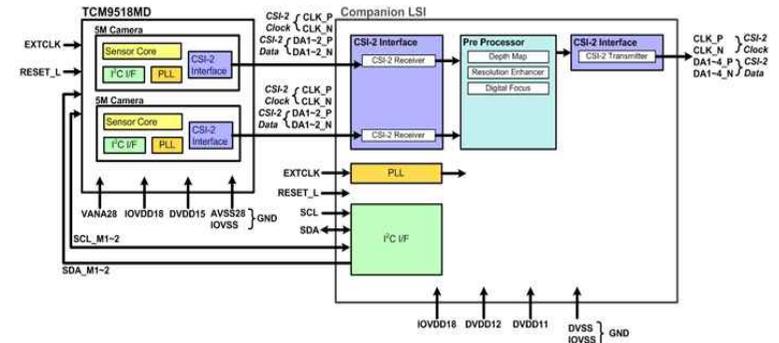
<그림 3-23> 도시바 스테레오 카메라 모듈 개발제품



<표 3-3> 도시바 모바일용 스테레오 카메라 사양

Property	Value	Unit
FSI/BSI	FSI	
광학크기	1/4	inch
픽셀 피치	1.4	μm
픽셀 수	5M	픽셀
출력 이미지	13M 5M×2(5M side by side mode) 5M(5M single mode) 0.3(VGA)(Depth map)	픽셀
출력 픽셀	2596(H)×1948(V)×2	픽셀
데이터 포맷	RAW10	
프레임속도(전체)	24	fps
전원전압(아날로그)	2.8+/-0.1(module)	V
전원전압(디지털)	1.5+/-0.1 1.1+/-0.1 & 1.2+/-0.1(Companion LSI)	V
전원전압(IO)	1.8+/-0.1	V
작동온도(Topr)	to	degC
보관온도(Tstg)	to	degC
유형	모듈	
크기	18.0(W)×12.0(D)×4.65(H)	mm
F 번호	2.4	
FOV	59.9	deg
구성	4	렌즈요소

<그림 3-24> 도시바 스테레오 카메라 모듈 System Block Diagram



국내의 경우, 2014년 기준 국내 ADAS 관련 스테레오 카메라 시장에 참여하고 있는 업체는 존재하지 않는 것으로 조사되었다.

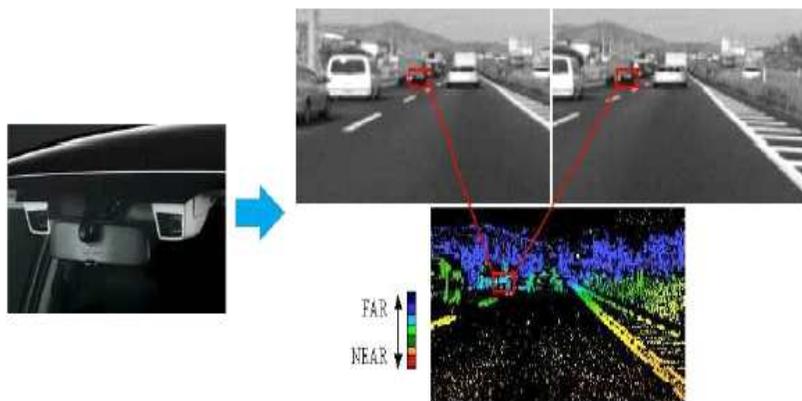
그러나 앞에서 언급했듯이 아진산업(주)을 비롯해서 (주)엠씨넥스, (주)베라시스, 현대모비스(주), 전자부품연구원, 자동차부품연구원 등이 참여해서 '거리 오차율 5% 이하 HD급 차량용 스테레오 카메라 시스템 개발'이란 과제로 기술개발을 진행하고 있고 제품 개발 후 현대모비스(주)로 납품예정인 있다.

이 과제의 개발목표는 세계 최대 사양으로 스테레오 카메라 렌즈간의 거리인 베이스라인을 160mm로 최대 100m이내의 전방 물체를 5%의 오차율로 감지할 수

있고, 싱글 카메라로는 인지할 수 없는 물체의 추론 인지도 가능하며, 차선 색상 까지도 구분할 수 있는 고신뢰성 및 고사양의 제품을 개발하는 것이다.

스테레오 카메라를 제작하는 데 있어 중요한 작업은 베이스라인과 제품을 차내 장착하는 기술로 베이스라인이 길어지면 길어질수록 멀리 있는 물체를 정확하게 감지 및 비교할 수 있기 때문이고, 제품을 차내 탑재하는 부착 기술은 시야각이 노면과 항상 수평이 될 수 있어야 정확한 인식이 가능하고, 미세하게 각도가 틀려도 퍼포먼스가 달라지기 때문이다.

<그림 3-25> 국내 스테레오 카메라 시스템 개발 예정 제품



국내 또한 자동차용 외의 용도의 스테레오 카메라 모듈 기술을 가지고 있는 업체가 있는 것으로 조사되었다.

(주)비전에스티는 실시간 양안 스테레오 카메라를 개발하여 상품화를 하였으며, 다양한 응용 분야에 적용하기 위하여 연구와 개발을 꾸준히 진행하고 있다.

실시간 양안 스테레오 카메라는 사람의 뇌의 시각피질(V2)에서 동작하는 공간의 입체 시각 기능을 하드웨어로 구현한 것으로, 좌 우 입력 영상을 이용하여 깊이 정보(Depth information)에 해당하는 디스페리티 맵(Disparity map)을 실시간(초당 약 30프레임) 출력하는 카메라이다.

알고리즘은 포항공대의 Trellis DP 알고리즘을 사용하고 있으며, 전 후 처리를 강화하여 노이즈를 최소화 하고 있다.

<그림 3-26> 국내 스테레오 카메라 시스템 개발



(주)모비넷피아는 스마트비전 글래스 용도의 스테레오 카메라 기반 객체 검출 및 인식기술과 객체 분류 및 추적 기술을 보유하고 있다.

<그림 3-27> (주)모비넷피아 스테레오 카메라 기반 객체 검출 및 인식기술



제3절 시장전망

차량용 스테레오 카메라 모듈 시장은 빠른 고령사회 진입, 차량에 대한 안전성 및 편의성에 대한 인식 증대, 제2의 사무공간 및 생활공간으로서의 변화 및 국제 안전규제에 대응한 차내 안전제품 의무 장착화 등의 여러 환경적인 요인으로 자동차의 첨단운전자지원시스템(ADAS) 시장이 급속도로 확대되고 있다.

이러한 ADAS 시장의 확대는 모든 ADAS의 센서 기반이 되는 카메라 모듈의 시장 또한 동반 성장을 견인하게 된다.

세계 ADAS 시장은 2012년 17조 316억 원에서 연간 41%의 성장률로 2020년에는 267조 7,860억 원까지 성장할 것으로 전망했고, 국내 ADAS 시장은 전체 매출

액 기준 2011년 283억 원에서 연평균 33.9%로 성장하여 2018년에는 5,228억 원에 도달할 것으로 전망하고 있다.

분석 대상 기술인 차량용 스테레오 카메라 모듈시장의 세계 시장규모는 2012년 약 1조 260억 원에서 연평균 37%로 성장하여 2015년에는 3조 6,115억 원 규모로, 국내는 2010년 약 324억 원에서 연평균 30%로 증가하여 2015년에는 1,200억 원의 규모로 확대될 것으로 추정된다.

ADAS 시장과 차량용 스테레오 카메라 모듈 시장의 연평균 성장률(CAGR)을 살펴보면, 세계 ADAS 시장과 국내 ADAS 시장 각각 41%, 33.9%이고, 차량용 스테레오 카메라 모듈 시장의 연평균 성장률은 세계시장과 국내시장 각각 37%, 30%로 높은 성장률을 전망하고 있다.

한국은행 경제통계시스템의 자료에 따르면, 차량용 스테레오 카메라 모듈의 동업종으로 볼 수 있는 ‘국내 자동차 차체 및 트레일러 및 자동차 부품’ 업계의 2012년 매출 성장률이 5.78%, 최근 3년간(2011년~2013년) 평균 경제성장률 4.1%이다.

국내 차량용 스테레오 카메라 모듈 시장의 예상 성장률은 30%로 2012년 동종업종 매출 성장률의 519%, 최근 평균 경제 성장률의 732%로 200%를 상회하는 수치로 향후 국내 차량용 스테레오 카메라 모듈 시장에 대한 시장성은 매우 높다고 판단된다.

또한 국내외적으로 ADAS 시장의 급속한 확대에 의한 자동차 관련 표준화 및 안전규정에 대한 법적인 규제, 차량 내 안전제품의 의무 장착화 등으로 향후 차량용 스테레오 카메라 시장의 확대 가능성은 매우 높을 것으로 예상된다.

제4절 정책동향

지능형 자동차와 관련한 표준화 및 안전규정 현황, 차량용 카메라 장착에 관한 법률 및 규제 및 정부지원정책을 설명한다.

1. 표준화 현황

자동차가 전자기기화 되면서 기계장치보다 오류를 내재할 가능성이 높고 대형 사고로 이어질 수 있기 때문에 안전에 대한 각종 규제들이 표준으로 제정되고 있다.

대표적인 규제는 ISO 26262와 오토사(AUTOSAR)다.

ISO 26262는 자동차 기능 안전성 국제표준으로, 소프트웨어와 전자부품의 오류로 인한 사고를 방지하고 전장(電裝)시스템의 안전성을 확보하기 위해 독일의 주도로 국제표준화기구(ISO)가 2011년 11월 제정한 것이다. 세계 10개국 27개 자동차 제조사 및 부품 공급사가 개발에 참여했다.

이 규제가 발표되기 이전에 자동차 업계는 IEC 61508라는 표준을 준수했는데, 이는 일반 전기전자 장치의 안전에 관한 포괄적 규격으로, 화학공장과 같이 주로 공정 산업을 대상으로 적용되었던 것이다. ISO 26262는 IEC 61508를 자동차에 맞도록 특화시킨 표준이라고 볼 수 있다.

ISO 26262는 기능 안전성 관리, 구상 단계, 제품 개발(시스템 레벨, 하드웨어 레벨, 소프트웨어 레벨), 생산 및 운영, 지원 프로세스 등 총 10개의 파트로 구성돼 있으며 총 43개의 요구사항 및 권고 사항 등이 총 400페이지에 담겨 있다. 하드웨어와 소프트웨어 모두 V모델 개발 프로세스를 따르고 시스템을 설계한 후 하드웨어와 소프트웨어 개발이 병행된다.

또한 프로세스, 위험 평가(Risk assessment), 방법론(Method) 등 3가지를 규정하고 있으며, 그 중에서도 기능 안전 활동은 프로세스 개선 활동이라고 불릴 정도로 프로세스가 중요시 된다. 그리고 안전성보전등급을 위험에 노출 가능성(Probability of exposure), 위험의 잠재적 심각도(Potential severity), 통제 가능성(Controllability)에 따라 차량 안전성 보전등급을 결정한다.

이 규제는 현재 첫 번째 버전이 나와 있고, 2015년 두 번째 버전이 선보일 예정이다. 두 번째 버전에는 버스, 트럭, 원동기 등 특수 자동차 및 차량용 반도체(마이크로 컨트롤러) 등에 대한 규격도 포함될 것으로 전해지고 있다.

오토사(AUTOSAR)는 ‘개방형 자동차 표준 소프트웨어 구조(AUTomotive Open System ARchitecture)’의 줄임말로, 차량 전장부품용 임베디드 소프트웨어 사용 급중에 대응하기 위해 만들어진 표준화된 플랫폼이다.

최초에는 BMW, 다임러, 보쉬, 콘티넨탈, 폭스바겐이 논의하고 있었으나 지난 2002년 지멘스 VDO가 합류하며 2003년에 공식적으로 받아들여졌다. 그 후 포드, GM, 도요타, 푸조가 함께 참여하고 콘티넨탈이 2007년 지멘스 VDO를 인수함에 따라 9개 회사가 핵심을 이룬다. 2015년까지 대부분 자동차 SW가 오토사 기반으로 소프트웨어를 개발할 것으로 전망된다.

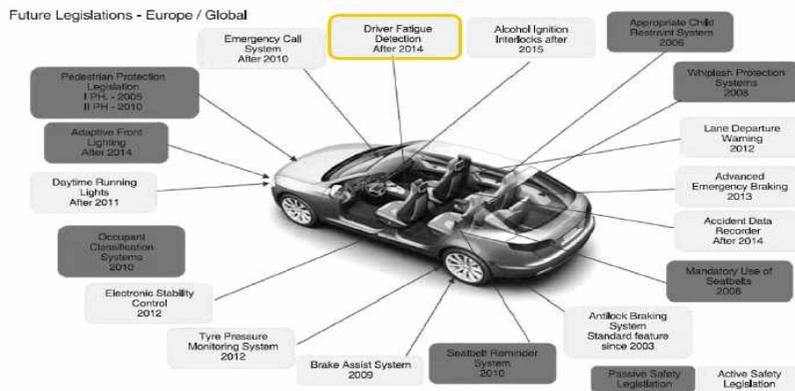
CMMI나 A(Automotive)-SPICE와 같은 소프트웨어 품질 보증을 위한 개발 프로세스도 따라야 한다. CMMI는 미국 국방성의 지원 아래 카네기 멜론 대학 소프트웨어 공학연구소(SEI)가 소프트웨어 CMM과 시스템 엔지니어링 CMM 등의 요소를 통합해 개발한 것이다. A(Automotive)-SPICE는 소프트웨어 개발 표준인 SPICE(Software process improvement capability rtermination)를 자동차에 맞게 변형한 것이다. CMMI는 주로 미주에서, A-SPICE는 유럽에서 주로 준용한다.

2. 안전규제 현황

국내외에서 점진적으로 의무화를 추진하고 있는 자동차 관련 안전규제 및 법규화는 스마트 자동차의 안전 기능을 선택이 아닌 필수요소로 변화시키고 있다.

유럽의 신차안전성 평가프로그램인 Euro NCAP의 13~15년까지의 로드맵을 살펴보면 안전한 차량 이미지 확보를 위한 5Star 등급을 위해 능동 안전 시스템과 안전장비를 적용해야 하고, 한국, 미국, 유럽, 일본은 AEB(Automatic emergency braking), DRL(Daytime running light), BAU(Back-up aid), LDWS(Lane departure warning system), TPMS(Tire pressure monitoring system), ESC(Electronic skid control) 등 다양한 제품군에 대한 의무 장착 로드맵을 준비하고 착실히 시행하고 있다.

<그림 3-28> 유럽 자동차 규제법안 계획



자료: Frost & Sullivan, 2013

3. 차량용 카메라 장착에 관한 법률 및 규제

미국 연방고속도로안전관리국(NHTSA)은 오는 2018년 5월부터 미국에 판매될 모든 승용차에 후방카메라를 의무적으로 장착해야 한다고 발표했다. 후방카메라가 후진 사고율을 훨씬 줄여줄 수 있다는 실험 결과에 따른 조치이다.

한편 국내는 2014년 2월, 대형차에 후방감지장치를 의무 장착하도록 하는 법률이 제정됐다. 2014년 9월 1일부터 판매되는 대형 트럭이나 버스 등 후방 시야가 제한적인 차종에 한해 모든 후방카메라나 후방감지센서 등을 의무적으로 장착해야 한다.

이외에도 카메라가 부착된 차량용 블랙박스 장착 의무화 지역도 미국, 유럽 등에서 점차 확대되고 있는 추세이다.

국내에서도 2013년까지 모든 사업용 차량에 블랙박스 설치를 의무화한 가운데, 최근 모든 자동차에 장착 의무화를 확대할 법안을 발의한 바 있다.

<표 3-4> 차량용 카메라 장착에 관한 법률 및 규제

지역	시행예정일	내용
한국	2013	2009년부터 국토해양부가 2013년까지 모든 사업용 차량에 대해 블랙박스 장착 의무화 시행
	-	2012.08.27. 모든 자동차에 차량용 블랙박스 장착 의무화 법안 발의
	2014	2014년 9월 1일, 모든 대형차에 후방카메라나 후방감지센서 의무적 장착
미국	2012	미국정부는 'Motor Vehicle safety Act of 2010(자동차안전법)' 법안에 따라 오는 9월부터 모든 차량에 블랙박스 장착 의무화 시행
	2012	(출발/충돌)경보 센서카메라 설치 시, 추가 보상포인트 획득가능
	2014	2014년 6월까지 모든 신규차량에 측면 카메라 장착
	2018	미국도로교통안전국은 2018년 5월부터 후방카메라 부착의 의무화 시행 예정
유럽	2006	모든 사업용 차량을 대상으로 차량용 블랙박스 장착 의무화
	2016	(출발)경보 센서카메라를 100% 설치해야 함
일본	2015	대형차 안전시스템(센서 카메라) 설치기준에 대한 논의 진행 중
	-	2012년 4월에 졸음운전으로 대형교통사고 발생, 졸음운전 방지장치 개발 및 보급 활발

자료: 유신투자증권, 2013, 언론보도 참고하여 KISTI 제작성

4. 정부지원 계획

지식경제부는 '산업융합원천기술개발사업'을 통해 국가 성장전략에 기반한 전략 기술 분야의 핵심 원천 기술개발을 지원함으로써 미래 신산업(IT 융합, 나노 융합, 바이오, 로봇 등), 주력 기간산업(자동차, 조선, 섬유 의류 등), 정보통신 산업(전자정보디바이스, 정보통신 미디어 등)의 경쟁력을 제고 및 육성할 계획이다. 올해 지원 규모는 약 8,775억 원이며 특히 중소기업에 대한 산업 원천 R&D 신규 지원 비중을 강화하며 R&D와 표준화, 특허화의 연계 과제 기획을 활성화할 계획이다.

그리고 한국산업기술평가관리원(KEIT)은 우리나라 글로벌 100대 부품 업체 중 2개사뿐인 스마트 자동차 관련 기업의 수를 2017년까지 4개 업체로 늘릴 계획이다. KEIT은 자동차와 타 산업간 융합, 중소기업 지원 강화, 교통사고 저감, 안전규제 대응이라는 방향성을 가지고 2013년 보행자 보호를 위한 자동 긴급제동 시스템, 운전 미숙자 지원을 위한 자동 차선 변경 시스템 원천 기술개발에 각 7억 원씩의 예산을 책정했으며, 운전자 전방 주시 집중도 향상을 위한 초점거리 75m 이상의 HUD 시스템 개발에도 11억 원을 지원할 예정이다.

또한 2014년 7월 산업통상자원부에서는 제조업 혁신 3.0 전략 후속 조치로써 '창조경제 산업엔진 프로젝트 발전계획(안)' 수립하기로 결정했다.

이 산업엔진 프로젝트는 산업 전반에 파급효과가 크고 고급 일자리를 만들 수 있는 성장엔진으로, '창조경제' 실현을 위하여 비교우위에 있는 제조업에 신기술, 정보통신기술(ICT), 서비스 등을 융합하는 핵심기술을 개발하고, 사업화, 인프라, 제도개선 등을 통해 새로운 산업 생태계 조성의 중요성을 강조할 것이다.

또한 창조경제 산업엔진 프로젝트 발전계획과 산업기술 연구개발사업화(R&BD) 전략수립과 연계를 강화할 수 있는 방안을 논의하여, 국내의 글로벌 산업경쟁력을 제고할 수 있는 실효성 있는 전략을 만드는 계획안이 될 것이다.

산업엔진 발전계획을 수립할 때 다음과 같이 크게 세 가지 방향성을 제시했다.

첫째, 원료, 소재·부품, 완제품 등 부가가치 사슬별 국내외 기술적·경제적 특성 및 국내 연구역량 등을 고려한 전략적인 기술개발을 요구했다.

둘째, 산업엔진 추진에 필요한 연구 장비 구축, 인력양성 등 기술 인프라 구축도 병행하여 신산업을 창출하는 지원기반을 조성하는 것을 당부했다.

셋째, 시장창출을 위해 기술개발단계로부터 산업생태계 주체들의 공동참여 및 이를 뒷받침할 법·제도, 세제 등 종합 지원체계를 구축하는 내용을 담을 것을 요청했다.

제4장 결론 및 시사점

최근 자동차의 트렌드는 지능화, 전장화, 경량화로 요약할 수 있다.

이러한 자동차 산업의 핵심경쟁력의 변화는 산업내의 가치사슬의 변화뿐만 아니라 산업구조 재편으로 이어지며, 완성차 및 부품·소재 공급 기업들에게 위기와 기회를 동시에 제공할 수 있다.

고령사회 진입, 안전성 및 편의성에 대한 의식 증대, 제2의 생활공간으로서의 변화, 국제 안전규제에 대응한 차내 안전제품 의무 장착화 등의 여러 환경적인 요인으로 자동차의 첨단운전자지원시스템(ADAS)의 기술에 대한 연구개발이 활발하게 진행되고 있다.

이러한 가운데 본 분석 대상인 차량용 스테레오 카메라 모듈에 관련한 기술과 제품들은 자동차 부품업체 및 완성차 업체 중심으로 국내보다는 해외에서 보다 활발하게 개발 및 상용화되고 있다.

2014년 기준 글로벌 자동차 부품기업인 보쉬(Bosch), 오토리브(Autoliv), 콘티넨탈(Continental), 히타치(Hitachi) 등과 완성차 업체인 메르세데스 벤츠(Mercedes benz), 도요타(Toyota), BMW, 스바루(Subaru)등의 기업들은 차세대 차량용 카메라 라인 스테레오 카메라를 개발하여 일부 고급차량에 탑재하고 있다.

그러나 국내의 경우는 제품 개발 중에 있으며, 오는 2016년도에 개발완료 계획에 있다. 개발될 제품의 사양은 글로벌 기업의 제품과 동급이거나 조금 향상된 제품이 될 것으로 예상되며, 이 제품이 성공적으로 개발되어 상용화된다면 수입 대체 효과를 상당히 볼 수 있을 것이라 판단된다.

차량용 스테레오 카메라 모듈시장을 견인할 ADAS 시장을 살펴보면, 세계 시장은 2012년 17조 316억 원에서 연간 41%의 성장률로 2020년에는 267조 7,860억 원까지 성장할 것으로 전망했고, 국내 ADAS 시장은 전체 매출액 기준 2011년 283억원에서 연평균 33.9%로 성장하여 2018년에는 5,228억 원에 도달할 것으로 예측된다.

분석 대상 기술인 차량용 스테레오 카메라 모듈시장은 잠재적인 시장규모로 추정할 수 있는데, 세계 시장규모는 2012년 약 1조 260억 원에서 연평균 37%로 지속적으로 증가하여 2015년에는 약 3조 6,115억 원 규모로, 국내는 2010년 약 324억 원에서 연평균 30%로 증가하여 2015년에는 약 1,200억 원의 규모로 확대될 것

으로 추정된다. 2014년 기준 국내 시장규모는 해외시장의 약 3.4%로 시장이 매우 작게 형성되어 있는 것으로 분석된다.

앞서 살펴본 ADAS 시장과 기존 차량용 카메라 모듈시장의 성장률과 전망치를 보면, 차량용 스테레오 카메라 시장은 기존 단안카메라 뿐만 아니라 라이더 및 레이더를 서서히 대체하면서 높은 성장을 기대할 수 있을 것이라 전망된다.

ADAS가 기본이 되는 지능형 자동차 나아가 자율주행 자동차의 성능을 좌우할 카메라 모듈의 혁신은 자동차의 안전 및 편의 시스템에 있어 무엇보다 중요한 핵심 부품이다.

이에 따라 기존 스테레오 카메라의 기술적인 문제 및 단점을 해결하고, 핵심기술들을 융·복합한 고성능, 고신뢰성 제품을 앞세워 향후 차량용 카메라 모듈시장에 있어 시장지배력 확보에 주력해야 한다.

일반적으로 차량용 카메라 모듈 업체들은 대기업으로 구성되어 있어 가격협상력이 낮고, 카메라 렌즈, 이미지 센서 등의 핵심 원재료를 공급해주는 카메라 부품 반도체 업체들은 글로벌 기업으로 세계시장을 과점하고 있다.

이러한 상황에서 앞으로 연구 개발비 부담, 중국이나 대만의 낮은 원가 위협으로 산업 성장에 영향을 받을 수 있다. 향후 차량용 카메라 모듈의 시장 확대에 대비하여 핵심기술 확보와 저가격화 요구에 대한 준비가 필요하며, 완성차 업체들의 고기능, 융합화 제품 대응을 위한 차별화 제품 개발 로드맵 구축하여 시장의 요구에 신속하게 대응하는 자세가 요구된다.

<참고문헌>

1. 2012 지능형 시스템 국내외 시장규모, Global Insight자료로 KIET 재작성, 2007.
2. 2013 스몰캡 이슈, 유진투자증권, 2013.
3. 2014년도 자동차산업 전망, 키움증권, 2013.
4. 능동안전 강화하는 이미지 센서 레이더와 동승하는 카메라, AUTOMOTIVE Electronics Magazine, 2012.
5. 이윤희, 김동석, 정호기, 윤팔주, Stereo Vision 기반 전방 장애물 거리 감시 시스템, 한국자동차공학회, 2005.
6. 윤상훈, 여준기, 천익재, 석정희, 노태문, 지능형 자동차용 영상인식 SoC 기술 동향, 전자통신연구원, 2012.
7. '운전자 심리가 교통사고에 미치는 영향분석 연구', 교통안전공단, 2013.
8. '자동차산업 핵심경쟁력의 중심이동', 현대경제연구원, 2014.
9. 스마트카 IP활용 및 리스크 대응 이슈리포트, 한국지식재산전략원, 2014.
10. 스마트카 카메라 센서 기술개발 방향, 현대모비스, 2013.
11. 자동차 산업 핵심경쟁력의 중심이동, 현대경제연구원, 2014.
12. 자동차, 이제는 안전지대, 교보증권, 2014.
13. Analysis of the Advanced Driver Assistance Systems(ADAS) Market in North America, Frost & Sullivan, 2014.
14. Analysis of the Advanced Driver Assistance Systems(ADAS) Market in South Korea, Frost & Sullivan, 2012.
15. Analysis of the Advanced Driver Assistance Systems(ADAS) Market in Europe, Frost & Sullivan, 2014.