

# 지능형 운전자 보조시스템

ADAS | 레이더 센서 | 라이다 센서 | 카메라



패키징기술	목표시장
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>전방 영상분석 기술 / 운전자 상태감지 기술 / 증강현실 기술 / 거리 감지 기술</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>전방 영상분석 기술</b> : 차량 전방에 설치된 카메라로부터 촬영된 영상 분석 기술</li> <li>- <b>운전자 상태감지 기술</b> : 차량 내부의 운전자 상태를 감지하는 기술</li> <li>- <b>증강현실 기술</b> : 차량 내 운전자에게 주변 환경과 관련 정보를 제공하는 기술</li> <li>- <b>거리 감지 기술</b> : 앞차 또는 객체와의 거리를 감지하는 기술</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>1차</b> : 일반 차량용 지능형 운전자 보조시스템</li> <li>▪ <b>2차</b> : 자율주행차, 무인항공기</li> </ul>
적용 제품	시장동향
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 지능형 운전자 보조시스템(ADAS : Advanced Driver Assistance System)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>시장규모</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>글로벌자동차 센서</b> : 2016년 110억 달러 → 2022년 230억 달러 규모</li> <li>- <b>지능형 자동차</b> : 2019년 1,441억 달러 → 2025년 6,262억 달러</li> </ul> </li> </ul>
기술 경쟁력	거래유형
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 블러(blur) 발생 영상의 색상/거리 가중치를 기반으로 영상 인식을 개선</li> <li>▪ 외부환경에 따라 신경망 모델을 선택하여 전력 소비를 줄이고, 객체 인식을 높임</li> <li>▪ 송신 신호의 변조 주파수를 가변하여 전송함으로써 레이더 간섭 최소화</li> <li>▪ 카메라와 라이다 센서를 효율적으로 융합하여 객체 검출 효율 및 성능 향상</li> <li>▪ 얼굴에 조사하는 적외선의 세기를 선택적으로 변경하여 운전자 상태감지</li> <li>▪ 편광 변조 장치를 이용하여 근거리와 원거리에 증강현실 영상을 선택적으로 표시</li> <li>▪ 적응필터 및 수동소자에 대한 불확실성을 보정하여 noise개선 및 거리정보 정확도 향상</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 라이선스</li> <li>▪ 후속연구</li> <li>▪ 합작투자</li> <li>▪ 기술문서 제공</li> </ul>



# CONTENTS

1. 패키징 기술

2. 적용 제품

3. 환경분석

## 기술의 간략한 소개

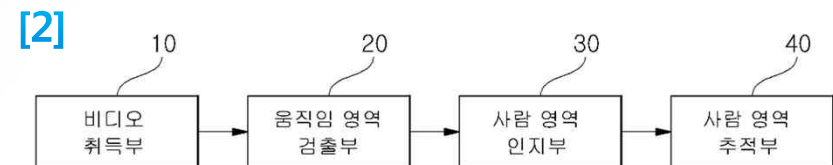
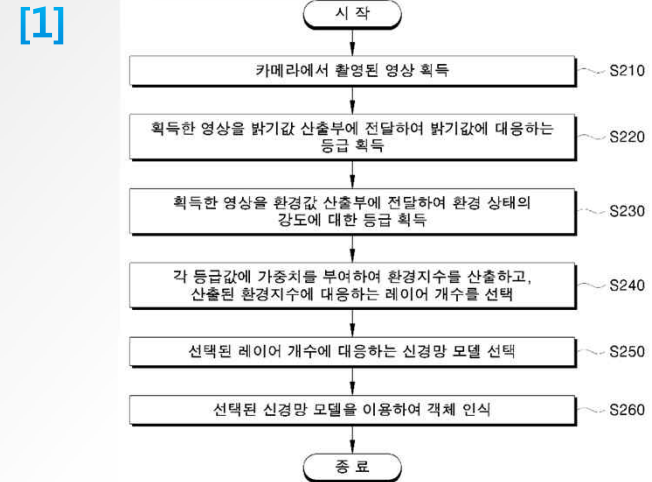
### 환경에 따라 신경망 모델을 선택하는 객체 인식 장치 및 그 방법 세종대 (이성주 교수)

**01** 기상 상태가 좋은 경우에는 적은 개수의 레이어를 가지는 신경망 모델을 사용하여 **전력 소비를 줄이고**, 기상 상태가 좋지 않은 경우에는 많은 개수의 레이어를 가지는 신경망 모델을 사용하여 **객체의 인식률을 높임**

### 기울기 히스토그램을 이용한 사람 검출 추적 시스템 및 방법 대전대 (이규원 교수)

**02** 머리에서 어깨까지 영상을 크기가 서로 다른 다수개의 기울기 영상으로 생성한 후, 기울기의 방향성 특징벡터들을 기반으로 **사람 영역을 검출 및 추적**

## 대표 도면



## 기술의 간략한 소개

### 영상 블러를 고려한 윤곽선 검출 장치 청주대 (김희석 교수)

03

블러(blur) 발생 영상의 색상 가중치와 거리 가중치를 기반으로 한 객체 간 경계 보강 및 잡음을 제거하며, 정수 연산으로 변형시켜 레이턴시(latency)를 최소화 및 버퍼를 이용하여 처리속도를 향상

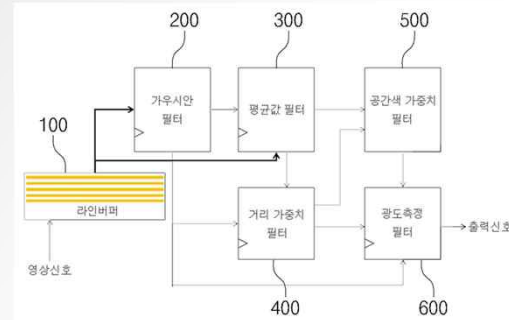
### 양방향 필터의 시그마 변수를 이용한 차량 영상 디블러 방법 청주대 (김희석 교수)

04

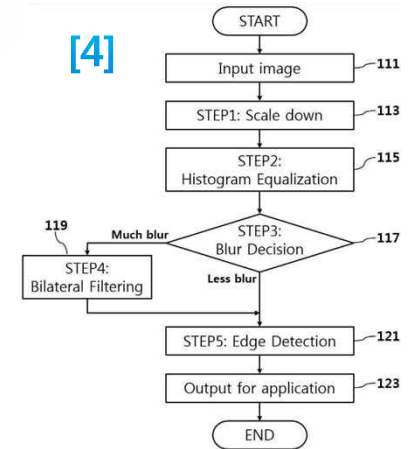
히스토그램(Histogram) 평활화와 편차를 이용한 양방향 필터를 사용하여 블러(Blur) 영상을 보정하는 차량 영상 디블러

## 대표 도면

[3]



[4]



## 지식재산권 현황

No.	특허번호	특허명	특허상태	특허권자
1	10-2029852	환경에 따라 신경망 모델을 선택하는 객체 인식 장치 및 그 방법	등록	세종대학교 산학협력단
2	10-1313879	기울기 히스토그램을 이용한 사람 검출 추적 시스템 및 방법	등록	대전대학교 산학협력단
3	10-1877741	영상 블러를 고려한 윤곽선 검출 장치	등록	청주대학교 산학협력단
4	10-1684990	양방향 필터의 시그마 변수를 이용한 차량 영상 디블러 방법	등록	청주대학교 산학협력단



## 기술의 간략한 소개

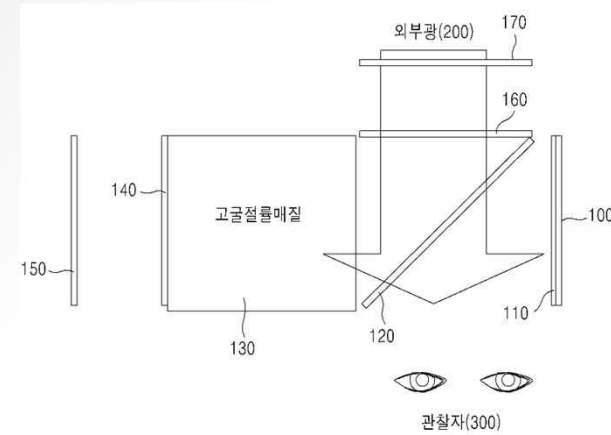
### 편광 변조 장치를 이용한 증강현실 디스플레이용 영상 투영 거리 조절 장치 및 방법 - 세종대 (최희진 교수)

- ☑ 기계적인 움직임 없이 근거리와 원거리에 증강현실 영상을 선택적으로 표시할 수 있는 편광 변조 장치를 이용한 증강현실 디스플레이용 영상 투영 거리를 조절할 수 있음

## 지식재산권 현황

No.	특허번호	특허명	특허상태	특허권자
1	10-1764999	편광 변조 장치를 이용한 증강현실 디스플레이용 영상 투영 거리 조절 장치 및 방법	등록	세종대학교 산학협력단

### 대표 도면

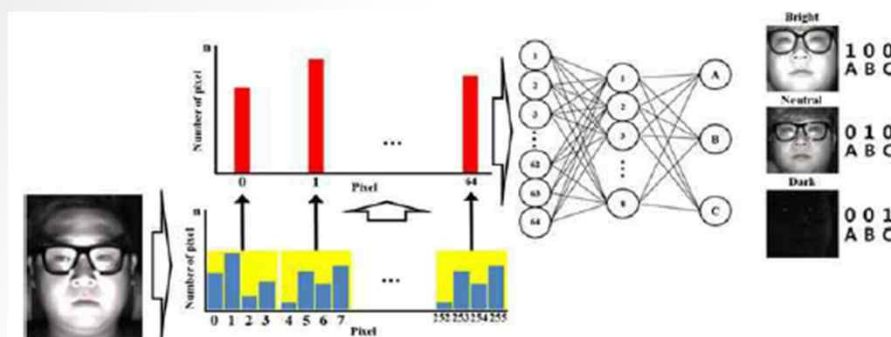


## 기술의 간략한 소개

### 적응적 운전자 얼굴 촬영 환경 제어 방법 및 장치 세종대 (김용국 교수)

- ☑ 적외선 영상 밝기 추출 모델에 기초하여 수집된 얼굴 적외선 영상의 밝기를 추출하여, 운전자의 얼굴에 조사하는 적외선의 세기를 선택적으로 변경하여 운전자 얼굴 촬영 환경을 적응적으로 제어

### 대표 도면



## 지식재산권 현황

No.	특허번호	특허명	특허상태	특허권자
1	10-1886412	적응적 운전자 얼굴 촬영 환경 제어 방법 및 장치	등록	세종대학교 산학협력단



## 기술의 간략한 소개

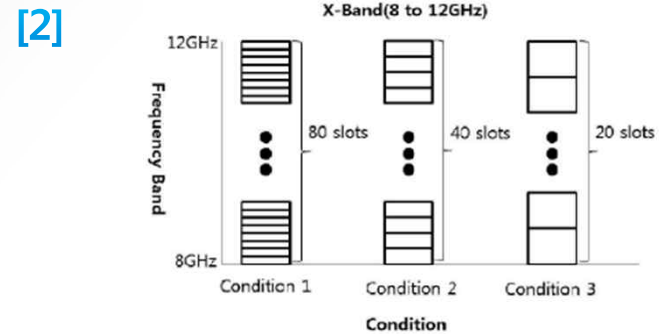
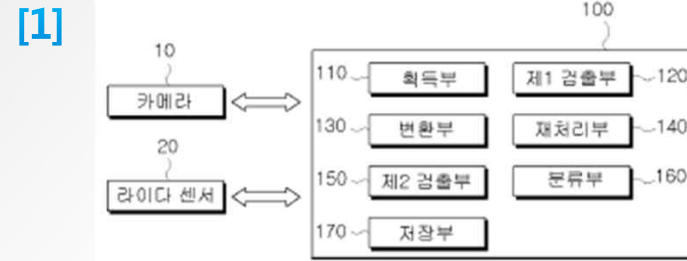
### 카메라와 라이다 센서를 이용한 객체 검출 장치 및 그 방법 세종대 (이성주 교수)

**01** 카메라 데이터와 라이다 센서 데이터를 효율적으로 융합하여 객체 검출 효율 및 성능을 높이고, 연산의 복잡도 및 소요 시간을 줄임

### 송신신호 변조를 이용한 FMCW 레이더 다중화 장치 및 그 방법 세종대 (이성주 교수)

**02** 복수의 FMCW 레이더가 상호 근거리에 존재할 경우 각각의 FMCW 레이더에서 매 시간 슬롯마다 송신 신호의 변조 주파수를 가변하여 전송할 수 있어 인접한 FMCW 레이더 간의 간섭 문제를 최소화하고 그에 따른 타겟 검출 성능을 향상

## 대표 도면



## 기술의 간략한 소개

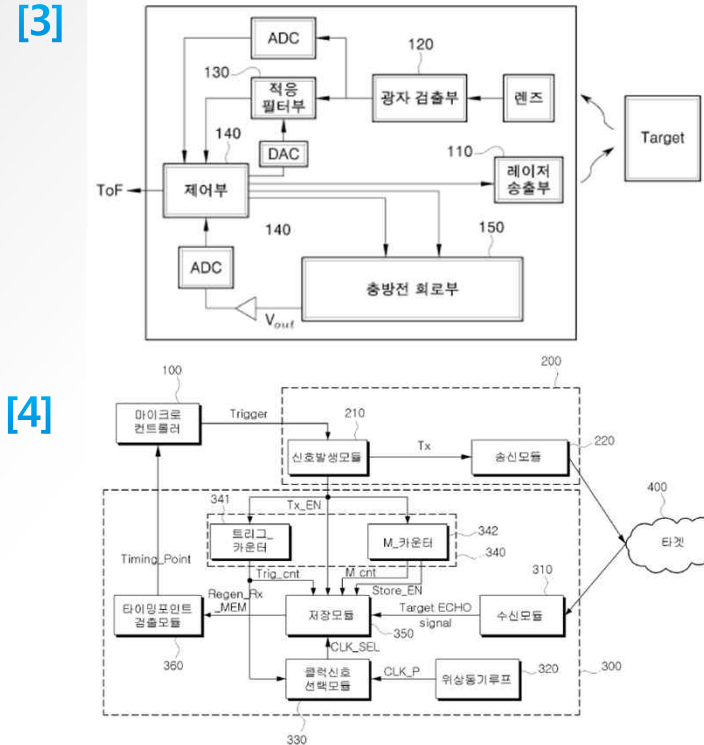
### 적응 필터 및 수동 소자 보정 회로를 적용한 라이다 시스템 세종대 (이성주 교수)

**03** 시시각각 변하는 기후 및 환경으로 인해 발생하는 **noise문제**를 적응필터(adaptive filter)를 통해 방지하고, 거리측정을 위해 사용되는 수동(passive) 소자에 대한 불확실성을 보정하여 좀 더 정확한 거리정보를 획득

### 고해상도를 가지는 디지털 도메인 라이다 시스템 세종대 (이성주 교수)

**04** 위상동기루프(PLL)와 등가시간샘플링(ETS) 방식을 이용하여 빠른 속도의 클럭을 생성하고, 생성된 클럭을 사용하여 디지털 샘플링을 취함으로써 고해상도의 라이다 데이터를 디지털 도메인에서 처리

## 대표 도면



## 기술의 간략한 소개

### 시간 디지털 변환 카운터 및 이를 포함하는 라이다 시스템 세종대 (이성주 교수)

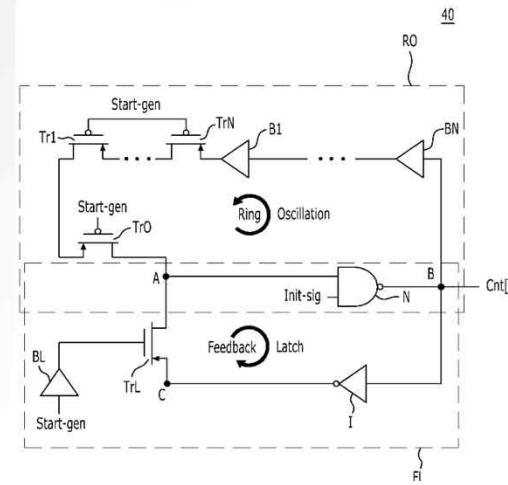
**05** 신호의 시간차이를 카운팅하는 시간 디지털 변환 카운터이용하여, 클럭속도를 증가시키지 않고도 아날로그 신호의 시간 차이를 정밀하게 카운팅하여 라이다 시스템에서 측정하는 거리의 해상도 향상

### 레이더를 이용한 목표물 탐지 방법 및 장치 세종대 (이성주 교수)

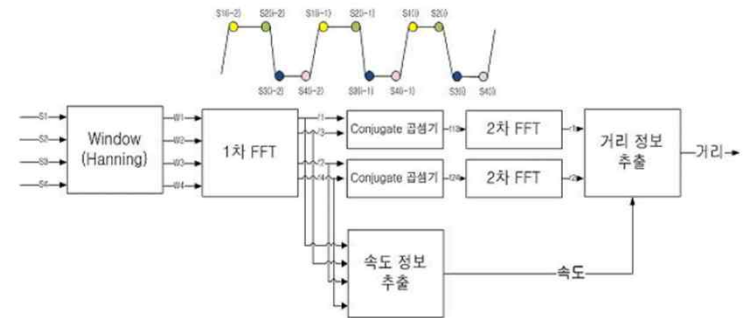
**06** FMCW (frequency modulation continuous wave)방식과 FSK (frequency shift keying)방식에 기초하는 MFMCW (multiple-frequency modulation continuous wave)신호를 이용하여, 움직이는 목표물과 움직이지 않은 목표물을 모두 정확하게 탐지

## 대표 도면

[5]



[6]



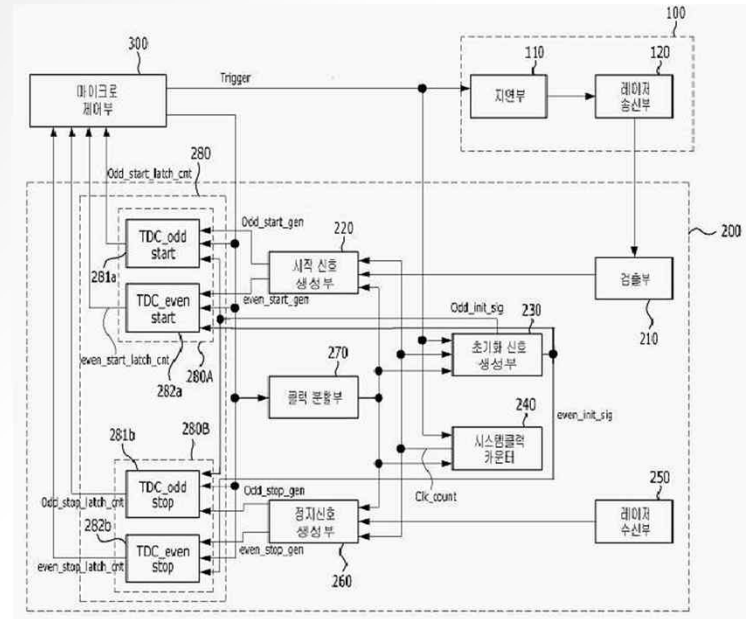
## 기술의 간략한 소개

시간 디지털 변환 카운터 및 이를 포함하는 라이더 시스템 세종대 (이성주 교수)

**07** Lidar system용 정확도 향상을 위한 even과 odd동작방식의 TDC 설계 통하여 복수의 디지털 변환카운터를 구성하여 클럭 카운터 신호에 대응하여 순차적으로 동작하게 제어함으로써 주기 오차를 보정하여 정확성을 향상

### 대표 도면

[7]



## 지식재산권 현황

No.	특허번호	특허명	특허상태	특허권자
1	10-2029850	카메라와 라이다 센서를 이용한 객체 검출 장치 및 그 방법	등록	세종대학교 산학협력단
2	10-2020240	송신신호 변조를 이용한 FMCW 레이더 다중화 장치 및 그 방법	등록	세종대학교 산학협력단
3	10-1978609	적응 필터 및 수동 소자 보정 회로를 적용한 라이다 시스템	등록	세종대학교 산학협력단
4	10-1978608	고해상도를 가지는 디지털 도메인 라이다 시스템	등록	세종대학교 산학협력단
5	10-2018-0004005	시간 디지털 변환 카운터 및 이를 포함하는 라이다 시스템	등록결정	세종대학교 산학협력단
6	10-2018-0024296	레이더를 이용한 목표물 탐지 방법 및 장치	출원완료	세종대학교 산학협력단
7	10-2018-0070468	시간 디지털 변환 카운터 및 이를 포함하는 라이다 시스템	심사중	세종대학교 산학협력단



## 목표 제품/서비스

### 제품 및 서비스

- ☑ ADAS 제품
- ☑ 고성능 라이다 센서
- ☑ 고정밀도 레이더 센서
- ☑ 고해상도 카메라
- ☑ 차량 / 차선 / 보행자등 인식
- ☑ 증강현실 디스플레이 장치

### 기대효과

- ☑ 블러(blur) 영상 인식을 개선
- ☑ 레이더 간섭 최소화
- ☑ 객체 검출 효율 및 성능 향상
- ☑ 외부환경에 따른 객체 인식을 향상
- ☑ 노이즈 개선 및 거리 정보 정확도 향상



전 영역

지능형운전자보조시스템

### 증강현실



그래픽 시스템



트래킹 시스템

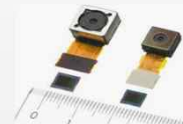
### 센서



라이다 센서



레이더 센서

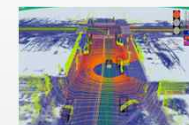


이미지 센서 (카메라)

### 자율주행



차선/차량/보행자 인식



거리정보검출

## 기술완성도(TRL)

본 기술은 연구실 규모의 성능 검증이 완료된 TRL 3단계

단계	항목	내용
TRL 9	사업화	<ul style="list-style-type: none"> <li>본격적인 양산 및 사업화 단계</li> </ul>
TRL 8	시작품 인증/표준화	<ul style="list-style-type: none"> <li>일부 시제품의 인증 및 인허가 취득 단계</li> <li>- 조선 기자재의 경우 선급기관 인증, 의약품의 경우 식약청의 품목 허가 등</li> </ul>
TRL 7	Pilot 단계 시작품 신뢰성 평가	<ul style="list-style-type: none"> <li>시작품의 신뢰성 평가</li> <li>실제 환경(수요기업)에서 성능 검증이 이루어지는 단계</li> </ul>
TRL 6	Pilot 단계 시작품 신뢰성 평가	<ul style="list-style-type: none"> <li>경제성(생산성)을 고려한, 파일럿 규모의 시작품 제작 및 평가</li> <li>시작품 성능평가</li> </ul>
TRL 5	시제품 제작/ 성능평가	<ul style="list-style-type: none"> <li>개발한 부품/시스템의 시작품(Prototype) 제작 및 성능 평가</li> <li>경제성(생산성)을 고려하지 않고, 우수한 시작품을 1개~수개 미만으로 개발</li> </ul>
TRL 4	연구실 규모의 부품/시스템 성능평가	<ul style="list-style-type: none"> <li>연구실 규모의 부품/시스템 성능 평가가 완료된 단계</li> <li>실용화를 위한 핵심요소기술 확보</li> </ul>
TRL 3	연구실 규모의 성능 검증	<ul style="list-style-type: none"> <li>연구실/실험실 규모의 환경에서 기본 검증될 수 있는 단계</li> <li>개발하려는 시스템/부품의 기본 설계도면을 확보하는 단계</li> <li>모델링 / 설계기술 확보</li> </ul>
TRL 2	실용 목적의 아이디어/특허 등개념 정립	<ul style="list-style-type: none"> <li>실용 목적의 아이디어, 특허 등 개념 정립</li> </ul>
TRL 1	기초 이론/실험	<ul style="list-style-type: none"> <li>연구과제 탐색 및 기회 발굴 단계</li> </ul>



## 기술동향

### 자율주행자동하는 Sense&Analyze(인지/분석) → Decide(판단) → Control(제어)의 단계를 거쳐 운행

- 360도 주변상황을 빠짐없이 인지하기 위한 센서 개발이 필수적이며, 다양한 포맷의 수집데이터를 잘 조합하는 센서퓨전기술, 이를 분석하고 판단하는 고성능 컴퓨터와 소프트웨어가 필요
- 정확한 상황판단을 위해 주변의 자동차/신호체계/날씨 등 온라인 정보와 통신 가능한 V2X기술, 정밀3D지도와 위치인식기술도 발전

### 지능형 자동차는 향후 모빌리티 서비스의 영역으로 확장되어 제품의 서비스화가 진행될 것으로 예상

- 모빌리티 서비스는 이동과 관련된 전반의 서비스(교통시스템, 이동수단 공유, 주차, 주행, 충전인프라, 지불결제 등)를 인터넷/데이터와 연결하여 스마트하게 제공할 것임
- 도시 문제 해결을 위한 수단으로 부각되기 시작하면서 스마트시티를 구현하는 중요한 요소로 자리 잡았음

### 자율주행자동차 도입으로 성장성이 높은 카메라, 레이더는 국산화에 성공했으나 라이다는 사업추진 초기 단계

- 카메라는 휴대폰 카메라 모듈기업을 중심으로 자동차 카메라 모듈 사업을 확대하고 있으며 레이더는 만도, 현대모비스 등을 중심으로 자체 개발에 성공
- 현대모비스는 2020년까지 레이더, 라이다를 개발할 계획이며 만도는 초음파센서, 카메라, 레이더센서 및 시스템 등을 생산



## 정책동향

### 국내 정책

- ☑ 정부는 '선제적 제도 정비와 인프라 조기 구축' 을 통해 자율주행 자동차를 상용하는 시기를 앞당기는 정책 추진 중
- ☑ 국토교통부는 '스마트 자율협력 도로시스템 기술개발' 이라는 R&D 사업을 추진하고 있음

### 자율주행 관련 정부 정책 방향

01

#### 첨단안전자동차 안전성평가기술 개발

2009년부터 2017년까지 정부출연금 약 21,300백만 원을 투입하여 첨단안전자동차 안전성 평가기술개발을 수행

02

#### 스마트 자율협력주행 도로시스템 개발

2015년부터 2020년까지 5년간 정부출연금 약 27,500백만 원을 투입하여 자율주행을 수용하기 위한 첨단 도로환경(고속도로 기반)구축을 목적으로 추진 중임

03

#### 자율주행자동차 안전성평가기술개발 실도로 평가환경 구축

2016년부터 2019년까지 정부출연금 약 18,000백만 원을 투입하여 실도로 운행 안전성 평가기술 및 평가환경 구현을 통한 자율주행자동차 보급·상용화 지원 기술개발을 목적으로 함

### 자율주행 시스템 로드맵



## 기술사업화 진입시장

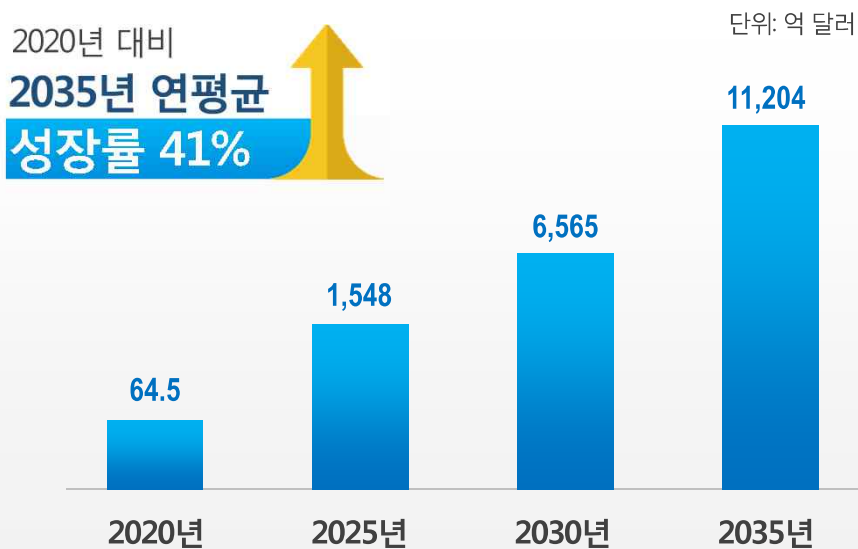
본 기술의 진입 가능시장으로 ADAS센서(목표), 자율주행자동차(응용), 인포테인먼트시스템(파생)으로 아래와 같이 나눌 수 있음



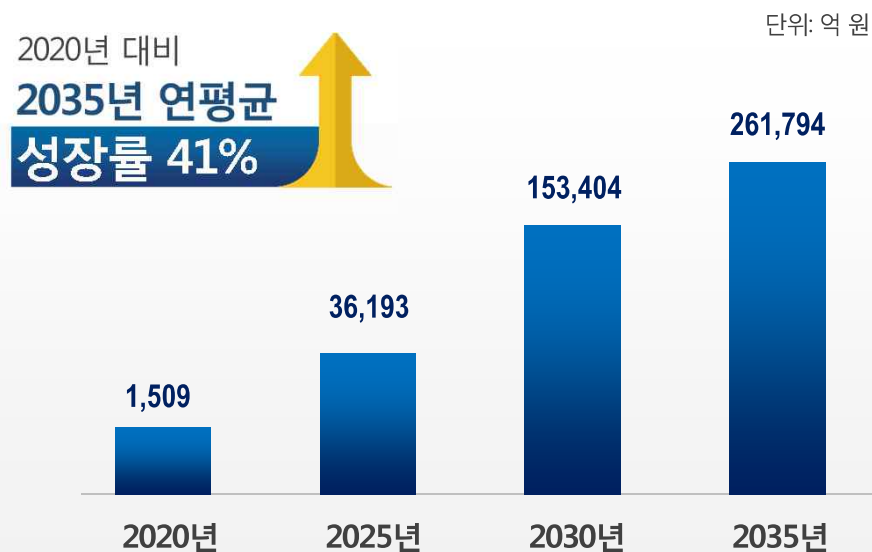
## 자율주행 자동차 시장동향

자율주행자동차 시장의 글로벌 시장규모는 2020년 64억 달러에서 연평균 41% 성장하여 2035년에는 1조 1,204억 달러 규모에 달할 전망

### 자율주행자동차 세계시장 규모



### 자율주행자동차 국내시장 규모



※ 출처 : Autonomous Vehicles, Navigant Research(2013)/Strategic Analysis of the European and North American Market for Automated Driving, Frost&Sullivan(2014)/자율주행 기능 시스템 기술정보(KISTI, 2016)

국내 자율주행 기술력은 타 국가에 비해 다소 떨어지지만,  
기술력 확보를 위한 부품 제조업체 핵심 기술개발 고도화 추진 중