

# 자동주행 및 주차경로생성 기술



[기술이전 문의]

한국전자통신연구원 기술이전팀

T. 042-860-1804

E. hominkim@etri.re.kr

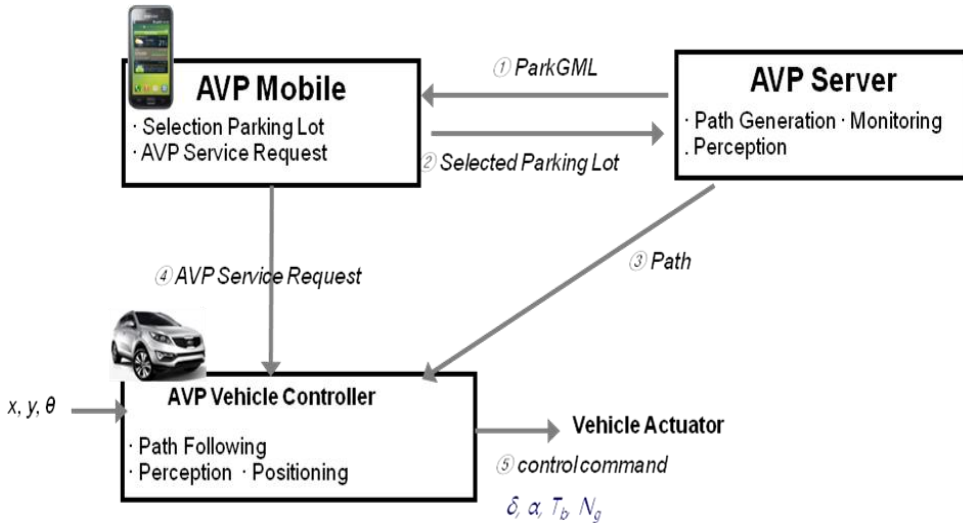
Electronics and Telecommunications Research Institute

# TECHNOLGY BRIEF 기술소개서

## 자동주행 및 주차경로생성 기술

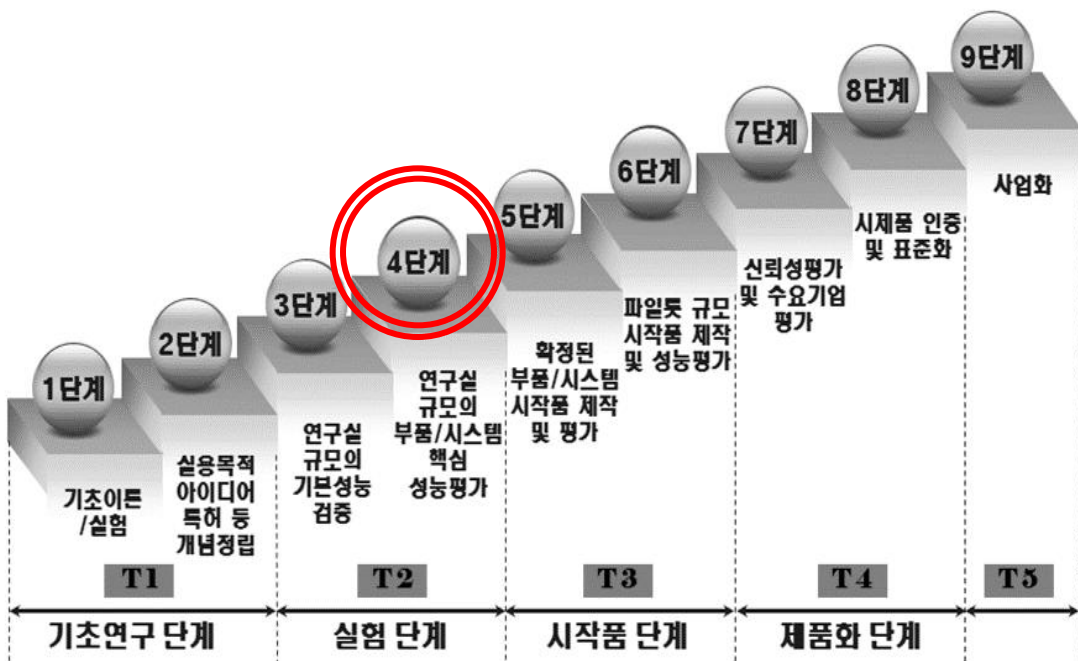
### 기술개요

자동발렛주차 서비스를 제공함에 있어서 차량을 무인으로 주행 및 주차 제어를 위해 주차장 내의 주행구간에 대한 도로 환경과 장애물 환경을 인식하고, 주행의 주체가 되는 자동차의 물리적, 동역학적 특성에 대해 입력 값을 기반으로 주행 및 주차 미션을 수행하기 위한 경로를 생성하는 기술임



$x, y, \theta$  : Current Vehicle Position and heading angle     $\delta, \alpha$  : Steering angle and Throttle  
 $T_b, N_g$  : Brake Torque and Gear Shifting

### 기술 개발 상태 : 4단계



## TECHNOLGY BRIEF 기술소개서

### 자동주행 및 주차경로생성 기술

#### 기술설명

##### ▶ 자동주행 및 주차경로생성 프로그램

- 주행경로 생성 및 맵 표출 기능(자동차의 동역학을 고려한 주행경로 생성 및 표출 기능)
- Unstructured 영역에서의 장애물 회피 주행경로 생성 및 맵 표출 기능(임의 고정장애물 추가하여 이를 회피하는 주행 경로 생성 및 표출 기능)
- 후진직각 주차경로 생성 및 맵 표출 기능(자동차의 최대 조향 각(Max Steering Angle)을 이용한 후진 직각 주차경로 생성 및 표출 기능)
- 후진평행 주차경로 생성 및 맵 표출 기능(자동차의 최대 조향 각(Max Steering Angle)을 이용한 후진 평행 주차경로 생성 및 표출 기능)
- 주행 및 주차경로 결합 및 맵 표출 기능(주행 경로와 주차경로를 결합한 최종 경로 생성 및 표출 기능)
- 경로정보 데이터베이스 로깅 기능(최종 경로 정보 데이터베이스 저장 기능)

##### ▶ 자동주행 및 주차경로생성 기술

- 자동차의 물리적, 동역학적 특성 반영
- 주행 및 주차 경로 생성 알고리즘 및 시뮬레이션
- 주행구간에 대한 도로환경과 장애물 환경 설정
- 종/횡 방향 이동경로 생성
- 장애물 회피 경로 생성
- 주차 슬롯 특성 기반 평행 및 직각, 후진 등의 알고리즘 수행

##### ▶ 이중 Path Generation기술은 AVP Server에서 동작하는 기술이며 주행 경로와 주차 경로를 생성하여 제어차량에 전달하고 제어차량에서는 이를 Following하기 위한 Control Commands를 생성함

##### ▶ 현재 버전에서 주차 경로의 생성은 AVP Server에서 수행하지만 동적 실시간 주차경로 생성과 경로 추종을 위해 추 후에는 차량에서 생성되어야 함

#### 적용분야

##### ▶ 안내 서비스

- 교통약자의 주차경로 안내 및 주행 안내 서비스 분야

##### ▶ 그 외 서비스

- 미래형 운전 지원 시스템, Super Highway 차량 긴급 유도 시스템, 차량 자동 항법 시스템, IT기반 무인자동차, U-교통 환경 안내 시스템 등의 분야

## 기술 개발 필요성

- 무인 자동차를 대상으로 자동발렛주차 서비스를 제공함에 있어서 시작 지점과 최종 귀착지까지 무인으로 이동하기 위해 종/횡 방향의 제어가 요구됨. 이를 위해 실제 차량을 대상으로 종/횡 방향 제어를 위해서는 대상 자동차의 물리적인 특성과 동역학적 특성을 고려하여 도로의 주행 구간과 비 주행 구간 상에서 종/횡 방향을 고려하여 이동경로를 생성하여야 함. 생성된 경로는 장애물을 피하거나 장기간 도로를 점유하는 장애물은 장애물 회피 경로를 생성해야 함
- 기존 무인자율주행 서비스를 위하여 차량 장착형 센서를 중심으로 기술 개발이 진행되고 있음. 또한 무인 주차 서비스에서는 주차 단말을 이용하여 원격으로 제어 하거나, 횡 방향만 무인제어를 이용하고 종방향 제어는 운전자 몫으로 남겨두는 기술임
- 하지만, 무인의 차량 제어 기술은 장애물 인식 기술의 신뢰성 뿐만 아니라, 일정한 차선이 없고, 부적절한 위치로 주차되어 있는 차량 또한 존재 가능성이 있어, 최소한의 여유 공간을 이용하여 단 시간 내에 정해진 장소에 차량을 위치 시키는 것이 관건임. 이를 위해 최소한의 여유 공간과 장애물을 회피하여 실시간적으로 경로를 생성하는 것이 요구됨

## 기술적 경쟁력

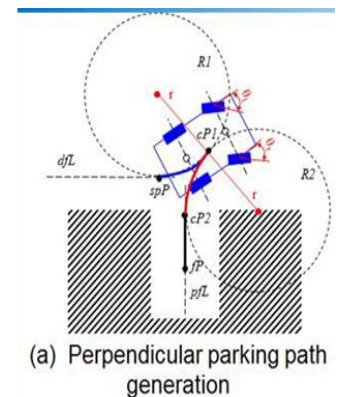
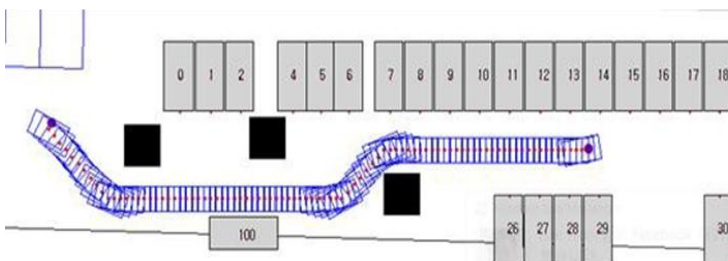
자동발렛주차 경로 생성 기술은 교통약자에게는 주차 지원 서비스 지원이 가능하고 향후 전개될 전자 제어 자동차 시장에서는 도로교통법에서 다소 자유로운 제한된 공간에서 주차 기술에 대한 신뢰성을 확보할 수 있음

### ▶ 기술적 측면

- 실차 테스트 이전 시뮬레이션을 통한 알고리즘 성능 확보

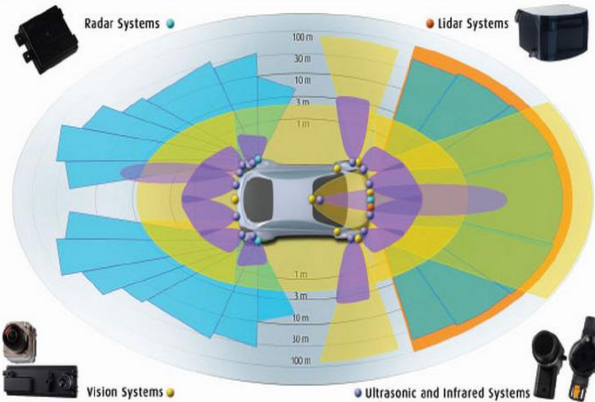
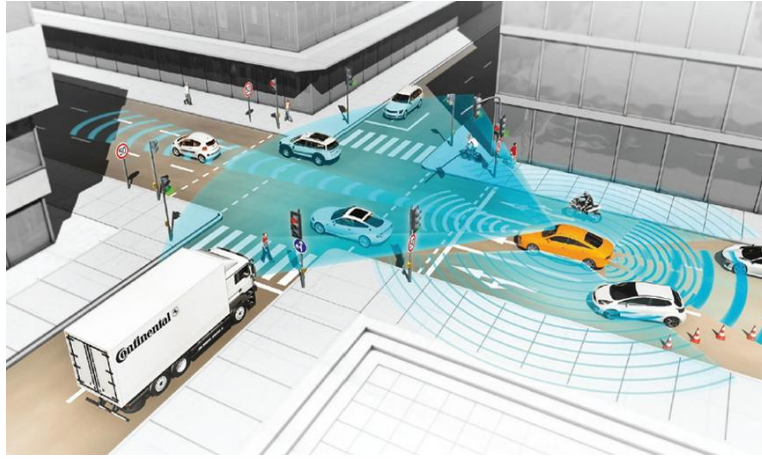
### ▶ 사업적 측면

- 완성 차 업체에서의 고 부가가치 서비스 가능
- 교통약자를 위한 주차경로 안내 및 주행 안내 서비스 가능



## 기술동향

각 앱스토어에 맞춰 개별적으로 진행되는 현재의 애플리케이션 개발작업이 2014년 경에는 대부분 사라지고 HTML5와 브라우저로 플랫폼에 구애받지 않는 개방적 웹앱 개발환경으로 전환



## 국내 기술

- ▶ 우리나라는 지능형 자동차 분야에서 ACC 등의 핵심요소인 CCD 센서나 밀리미터파 레이더, 통합 ECU 등 핵심 부품의 설계 및 신뢰성 확보 단계임
- ▶ 무인자동차 분야는 현대기아자동차 그룹, 전문기업 중심으로 초기 기술개발 단계임
- ▶ 현재 신형 에쿠스와 같은 고급 차량에 운전자의 핸들링에 따라 주차 궤적을 영상으로 보여주는 주차가이드 시스템 (PGS : Parking Guide System)이 탑재되어 있음
- ▶ 기아자동차에서는 2010년에 출시되는 스포티지R에 초음파센서를 이용하여 평행주차 및 직각후진주차를 지원하는 시스템을 출시할 예정이며, 현대자동차도 2010년형 준중형급 자동차에 유사한 시스템을 적용할 예정이었으나, 예상외로 적용시기가 연기되고 있음

## 해외 기술

- ▶ 일본은 1991년부터 4단계 20년에 걸쳐 자동차의 지능화를 위해 국토교통성, 전문가, 자동차 업체로 구성된 ASV추진 검토회를 통하여 ASV 개발이 추진됨
- ▶ 미국은 사막주행을 목표로 하는 무인자동차 분야에 독보적인 기술을 보유하고 있음
- ▶ Toyota는 Prius, Lexus에 카메라를 이용한 'Intelligent Parking Assist', 'Advanced Parking Guidance System'을 적용하였으며, BMW는 750i시리즈에 카메라(차고에 반사경 이용)를 이용한 'Remote Park Assist' 시스템을, Benz는 초음파센서를 이용한 'Active Parking Assist and Parktronic' 시스템을(차량용 Radar를 이용한 시스템도 개발), 현대에서는 초음파센서를 이용하여 reverse parking과 parallel parking을 지원하는 'Smart Parking Assist System'을 개발하였음

## 시장동향

한국을 비롯한 나머지 국가들의 ATMS 시장은 미국, 일본, 유럽보다 매우 높은 13.4% 성장률로 2015년 16억 달러의 시장 형성이 예상되며 전체 ITS 시장의 43%를 차지할 것으로 전망

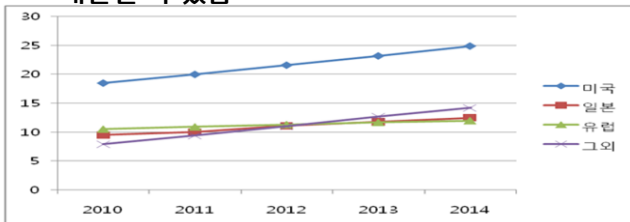
- ▶ 세계 ITS 시장은 2011년 139억 달러, 2013년 169억 달러, 2015년에는 196 억 달러로 연평균 9% 성장률을 보일 것으로 예상(A Global Strategic Business Report-Intelligent Transportation Systems, Global Industry Analysts, 2008.5)
- ▶ 세계 ITS 시장의 주요 서비스로는 ATMS(Advanced Traffic Management System)는 ETC(Electronic Toll Collection), PVTMS(Public Vehicle Transportation Management Systems), CVO(Commercial Vehicle Operations) System 등이 있으며, 그 중 ATMS가 전체 서비스의 36% 이상을 차지하여 2011년 50억 달러, 2013년 59억 달러, 2015년에는 68 억 달러 연평균 7.5% 성장률 예상됨(A Global Strategic Business Report-Intelligent Transportation Systems, Global Industry Analysts, 2008.5)

(단위 : 백만불, 억원)

관련 제품/서비스	시장	2010	2011	2012	2013	2014
ATMS	해외	44	48.7	52.3	55.8	60.5
	국내	2,376	2,808	3,291	3,789	4,248

## 국내시장

- ▶ 현대.기아자동차 그룹의 계열사인 (주)로템에서는 레이저 센서, GPS, 차량제어 PC 등을 현대 상용차에 탑재하여 야지 및 도심주행이 가능한 무인 로봇자동차를 개발하였음
- ▶ (주)레오존(Leozone, LeoMotors)에서는 CCD 카메라, GPS/DGPS, 레이저 검지기 등을 전기차량에 장착한 미니 무인버스를 개발한 바 있음



< 그림 2. ATMS 시장 규모 >

## 해외시장

- ▶ 도요타는 일본 1위, 세계 2위의 자동차 업체로 1998년 PAS(Parking Aid system)를 개발하였고, Stop-and-go 기능구현을 위한 Rada-based ACC는 브레이크 작동으로 운전자의 관여와는 무관하게 교통체증으로부터 구제하는 rada-based automotive cruise control system을 2004년 개발하였음. 또한 도요타의 Rada cruise Control system, PCS, Night View System, LKAS, PAS등은 2005년에 실차에 탑재함
- ▶ 델파이는 통합안전시스템(ISS, Integrated Safety System), 스마트크루즈 컨트롤(SCC), LDWS, Active Night Vision을 상용화하였으며, Delco는 FOREWARN이라는 충돌방지 시스템을 개발하여 Cadillac의 Seville과 Lexus의 LS 400 모델에 장착

## 관련기업

- ▶ 현대기아자동차, (주)로템, (주)레오존, 도요타, 델파이, Delco, Cadillac, Lexus, benz, 혼다

## 수요처

기술 수요	자동차 제어 및 무인자동차 인식 관련 보유 업체
적용처	자동차, 도로 교통법, 무인 자동차 관련 법제도, 보험 제정

## 기술이전 내용 및 범위

### ▶ 관련 기술 자료

- 요구사항정의서 (관리번호:TM201201192)
- 자동주행 및 주차경로생성 구현 spec(TM201201194)
- 자동주행 및 주차경로 생성 기술 시험절차 및 결과서 (TM201201193)
- 자동주행 및 주차경로 생성기술 소개(PPT) 자료(TM201201163)

### ▶ 소스 코드 및 실행 코드

- 프로그램: 자동주행 및 주차경로 생성 소프트웨어 (PG20120252)

## 예상 응용 제품 및 사업성



### ▶ 예상 응용 제품 및 서비스

- 교통약자에게 주차 지원 서비스
- 자동 주차 서비스

### ▶ 사업성

- 지능형 자동차, 무인 자동차, 전자제어자동차 시장에서 고부가가치 시장 확보 가능

### ▶ 기술이전 업체 조건

- 자동차 제어 및 무인자동차 인식 관련 기술력 보유업체

### ▶ 사업화 시 제약 조건

- 도로 교통법, 무인 자동차 관련 법제도, 보험 제도가 선결되어야 함