

테마번호	첨단모빌리티-3	사업구분	중소기업기술혁신개발(R&D)		
연구테마명	GNSS 음영지역의 고속 자율주행을 위한 UWB 기반 RTK/INS 융합 실내외 고정밀 복합 측위기술 개발				
12대 국가전략기술	반도체·디스플레이		인공지능		첨단모빌리티 ○
	차세대통신		첨단바이오		첨단로봇제조
	사이버보안		이차전지		수소
	차세대원자력		우주항공·해양		양자
개발기간	4년 이내		정부지원연구개발비		17억원 이내
기술수준	현재수준(As-is)		목표수준(To-be)		
	기존 실내 복합측위방법은 서비스 정보만 제공되어 고속주행 차량의 고정밀, 고신뢰도 정밀제어 지원 미흡		고속주행 차량의 고신뢰 제어를 위한 오차 10cm 이내급 UWB 기반 RTK/INS 융합 고정밀 복합항법 시스템		

1. 연구테마 개념 및 필요성

○ 연구테마 개념

- 자율주행 차량뿐 아니라 항만 및 공장에서 운용되는 자율이동로봇(AMR)과 무인 운반차(AGV)의 위치정확도 향상 및 실내외 이동 간에 끊김 없는 고정밀 위치 정보 확보를 위한 GNSS 음영지역(터널, 빌딩숲, 공장 내부, 선박 내부 등)에서의 ① 10cm 이내 정밀 위치 정보제공을 위한 UWB(Ultra-Wide-Band) 전파측위 기술, ② 수 cm 이내 측위가 가능한 GNSS RTK 측위 및 INS(Inertial Navigation System) 기술 융·복합 항법 고도화 기술

- 자율주행 차량의 실내외 연속 주행을 지원하기 위해 UWB 기반 전파측위 정보와 IMU(Inertial Measurement Unit) 기반 INS 항법 데이터를 융합하여 환경 변화에 강인하고 신뢰도 높은 주행제어를 가능하게 하는 복합 항법 기술로, GNSS 신호 수신이 어려운 환경에서도 IMU의 연속적인 자세 및 속도 정보와 UWB의 절대 위치 정보를 결합함으로써 누적 오차를 보정하고, 실내외 전환 구간에서도 위치의 불연속 없이 안정적이고 정밀한 자율주행 제어를 실현할 수 있는 기술

- 정의

1) **GNSS RTK** : 기존 GNSS 수신기는 위성으로부터 전송되는 코드 신호(Pseudo-Range)를 이용하여 위치를 계산하며 위치정확도가 수 미터(m) 수준에 그치지만, RTK(Real Time Kinematic) 기술은 위성의 반송파 위상(Carrier Phase) 측정값을 사용하여 오차를 보정함으로써 수 센티미터(cm) 이내의 측위 정확도를 제공하는 기술

2) **INS** : 외부 신호(GNSS)에 의존하지 않고, 가속도계와 자이로스코프를 이용하여 위치, 속도, 자세를 계산하는 독립적인 항법 시스템

3) **UWB** : 초 광대역(3~10 GHz) 주파수를 사용하여 송신기와 수신기 간 거리를 측정하고, 이를 바탕으로 2D 또는 3D 위치를 계산하는 방식을 사용하며, GNSS가 수신되지 않는 실내에서도 측위 가능

○ 개발 필요성

- 12대 국가전략기술과의 정책 부합성 (첨단 모빌리티)
 - 1) 초정밀 측위 정확도를 갖는 GNSS RTK 기술과 GNSS 음영지역에서도 측위 가능한 UWB 전파 측위 기술의 융합은 실내와 실외에서 끊김 없는 위치 정보 제공 서비스를 가능하게 하는 핵심 기술
 - 2) 공장, 물류 센터, 항만 등에서 운용되는 자율이동로봇 및 무인이동차량은 충돌 방지 및 최적 경로 유지를 위하여 고정밀 측위 정확도 기술이 필수
 - 3) 기존의 실내측위 방식의 경우 고속 주행하는 차량의 제어를 책임질 수 있는 수준의 정확도와 신뢰도를 가지지 못하여 해당 기술 개발이 필요
 - 4) 현재 항만용 무인운반차, 지능형 유도차량, 자율이동로봇 등은 중국 업체들이 수준 높은 기술과 경험을 갖추고 있어 항만 자동화 시장을 선도중
 - 5) 국가 주요 물류 시스템 및 공장 자동화 시설에 대한 보안 강화를 위해 국내 자체 기술 확보가 필요

2. 개발 목표 및 범위

○ 개발 목표 : 실내외 Seamless 고속 자율주행 제어용 GNSS RTK 측위, INS 항법 기술 및 UWB 고정밀 전파 측위 융·복합 기술 개발

○ 개발 범위

- GNSS RTK 초정밀 측위 및 INS 항법 기술
- RSE(Road Side Equipment) 기반 10cm급 UWB 고정밀 전파 측위 및 활용/검증 기술
- 160km/h 주행 대응을 위한 GNSS RTK, INS, UWB 기반 융·복합 항법 기술
- 실내외 이동 간 위치 정보 서비스 운용 기술

3. 연구개발 성과물

- GNSS RTK/INS 및 UWB 통합 초정밀 위치 측위 장치(HW)
- UWB 고정밀 전파 위치 측위 RSE(HW)
- GNSS RTK 초정밀 측위와 INS 항법 기술의 융합 알고리즘(SW)
- GNSS RTK/INS 항법 기술과 UWB 정밀 전파 측위 기술의 융합 알고리즘(SW)

4. 기대효과

○ 기술적 기대효과

- 터널, 빌딩숲 등 GNSS 음영지역을 포함한 자동화 공장 및 자동 항만 시스템에서 끊김 없는 정밀 위치 서비스 기술 확보
- 자율주행 자동차 및 자율 이동로봇 등 무인 모빌리티의 고정밀 측위 기술 확보
- 고정밀 위치 서비스 운용 기술 확보

○ 사회·경제적 기대효과

- GNSS 음영지역에서의 자율주행 모빌리티 주행 안전성 향상
- 무인 항만 및 공장 자동화 시스템의 도입에 따른 비용 절감
- 끊김 없는 고정밀 측위를 통한 운영 안정성 향상 및 사고 감소
- 정밀한 실시간 자산 및 물류 추적 가능