

상용화 대상기술 조사표

연구자		원대희 / 위성연구소 위성항법연구부
기술명(국문)		다중계층 위성항법의 성능 예측 및 감시 기술
기술명(영문)		Performance Prediction and Monitoring Technology for Multi-Layer PNT
기술분야		위성
기술개요		<p>다중계층 위성항법의 성능 예측 및 감시 기술은 저궤도, 중궤도, 정지궤도 위성을 포함하는 다중계층 항법 체계에서 위성항법 서비스의 정확도, 신뢰성 및 가용성을 분석하는 기술이다. 해당 기술은 기존 위성항법 시스템과 차세대 위성항법 시스템(LEO PNT)을 포함하여 다음과 같은 주요 기능을 제공한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 위성 궤도 시뮬레이션: 다중계층 항법체계를 구성하는 위성의 궤도를 예측하고, 변화 요소를 반영한 시뮬레이션 수행 • 항법위성 가시성 분석: 사용자의 지리적 위치에 따라 특정 시간대에 관측 가능한 위성 수와 배치를 분석 • 시계열 Access 가용도 분석: 특정 지역 및 사용자의 위성 신호 접근 가능성을 시간에 따라 예측 • DOP (Dilution of Precision) 및 위치 정확도 예측: 위성 신호의 기하학적 분포 및 이에 따른 위치 오차 분석 • 위성 궤도군 시뮬레이션: 다중 위성군이 제공하는 PNT 성능을 종합적으로 예측하고 최적 배치 구성 <p>이 기술을 통해 차세대 위성항법인 다중계층 항법의 항법성능을 평가할 수 있다.</p>
기술동향	국내	<ul style="list-style-type: none"> • 한국형 위성항법 시스템(KPS) 개발과 더불어, 저궤도 위성을 활용한 PNT 서비스 연구가 활발히 진행되고 있다. • 국내 연구기관과 대학에서는 위성항법 신호처리, 궤도 예측 및 정밀 측위 관련 연구를 수행하고 있으며, 일부 기관에서는 시뮬레이션 기반 성능 분석 연구도 진행 중이다. 차세대 GNSS 및 LEO PNT 개발 연구가 초기 단계의 연구를 진행하고 있다. 국내 기업은 위치 기반 서비스, 자율주행, 드론, 항공우주 분야에서 고정밀 PNT 서비스의 필요성을 인식하고, 관련 기술 도입을 검토하고 있다.
	해외	<ul style="list-style-type: none"> • 미국, 유럽, 중국 등 주요 국가에서는 GPS, Galileo, BeiDou 등의 기존 GNSS 성능 향상을 위해 차세대 항법 체계로 다중계층 항법을 연구하고 있다. • SpaceX의 Starlink, OneWeb 등 대규모 저궤도(LEO) 위성군을 활용한 PNT 보조 시스템 개발이 활발히 이루어지고 있다. • 국제 GNSS 커뮤니티에서는 다중계층 항법체계의 표준화와 상호운용성 확보를 위한 논의가 진행되고 있으며, 이와 관련된 연구개발 투자가 증가하고 있다.
시장동향	국내	<ul style="list-style-type: none"> • KPS 구축과 더불어 저궤도 위성을 활용한 PNT 시스템이 국내 산업에서 관심을 받고 있으며, 관련 시장이 점진적으로 성장할 것이다. • 자율주행, 드론, 스마트시티, 방위산업 등의 분야에서 고정밀 위치정보가 필수적인 요소로 자리 잡으면서, 다중계층 항법 기술이 점점 더 주목받고 있다. • 국내 기업들이 GNSS 성능 향상을 위한 연구개발을 수행하고 있으며, 향후 기술 이전 및 상용화 가능성이 크다.
	해외	<ul style="list-style-type: none"> • 위성항법 시장은 글로벌 항공우주 및 방위산업과 밀접하게 연계되어 있으며, 지속적인 성장을 이루고 있다. 더불어 민간 우주 산업의 확대와 함께 위성항법 성능 분석 및 감시 기술이 다양한 상업용 응용 분야로 확장되고 있다. • GNSS 신호 교란(재밍) 및 스푸핑 대응 기술 개발과 함께 다중계층 항법체계를 활용한 보완 기술이 주요 트렌드로 자리 잡고 있다. • 유럽과 미국에서는 위성항법 및 보강 서비스가 상용화 단계에 접어들고 있으며, 향후 다중계층 항법 기술과의 연계 가능성이 높다.
활용방안		<ul style="list-style-type: none"> • 위성항법 성능 분석 및 최적화: 다중계층 위성항법 시스템의 궤도 시뮬레이션 및 성능 예측 기술을 활용하여 위성 배치 및 운영 최적화를 지원할 수 있다.

	<p>특정 지역 및 시간대별 위성 가시성, 시계열 Access 가용도, DOP 분석을 통해 항법 성능을 정량적으로 평가하고, 이를 기반으로 위성 운용 전략을 최적화하는 솔루션을 제공할 수 있다.</p> <ul style="list-style-type: none"> 항법위성 신호 커버리지 및 가용성 예측: 위성군의 배치에 따른 신호 커버리지 및 사용자 가용성 분석 기술을 활용하여, 다중계층 위성항법 시스템의 지역별 신호 수신 가능성 및 성능 변화를 예측할 수 있다. 최적의 신호 배포 전략을 수립하고, 신규 위성 시스템 도입 시 성능 검증을 사전에 수행할 수 있다. 다중계층 위성항법 서비스 검증 및 평가: 위성항법의 정확도, 신뢰성, 연속성을 평가 기술로 신규 위성군 구성 및 항법 서비스 도입 전 정량적 검증을 수행할 수 있다. GNSS 및 LEO PNT 통합 시스템의 성능 평가를 통해 차세대 위성항법 서비스 설계 및 운용 효율성을 높이는 분석 툴로 활용할 수 있다.
관련 연구과제 (계정번호)	다중계층 항법 개념 연구 (KR24040)
실투입 연구개발비	230,000,000
예상 매출액	100,000,000
예상 기술료	착수기본료 6천만원정, 매출정률사용료 총매출액의 5%
지재권 정보	-
기술이전 범위 (세부 대상)	<p>다중계층 항법 시뮬레이션 구성 방법 및 항법성능 감시/분석 기술</p> <ul style="list-style-type: none"> 다중계층 위성항법 성능 예측 시뮬레이터 (프로그램 등록번호: C-2024-054738) 다중계층 위성항법 가시성 분석 시뮬레이터 (프로그램 등록번호: C-2024-054739)