

위성항법시스템(GNSS)의 현황과 전망

기창론

서울대학교 기계항공공학부

1. 서론

GNSS(Global Navigation Satellite System)는 위성에서 방송하는 측위 신호를 이용하여 지구상 어디에서나 24시간 언제든지 이를 이용하는 사용자가 자신의 정확한 위치와 시각을 알 수 있게 하는 시스템을 지칭한다. GNSS 즉 위성항법시스템이란 낱말은 아직까지 우리에게 생소하게 다가온다. 흔히 미국의 GNSS인 GPS(Global Positioning System)로 인식하고 있는 이 위성항법시스템은 수년 전만 하더라도 ‘Enemy of the State’ 와 같은 헐리우드 영화 속에서나 접할 수 있는 다소 생경한 낱말이었다. 차량용 항법 장치의 보급으로 인해 ‘GPS’ 라는 말 자체는 이제 익숙한 것이 되었지만 GNSS 기술 자체는 낱말에 대한 익숙함보다 한층 더 우리 생활 깊숙이 자리 잡고 있다. 눈으로 드러나는 차량용 항법 장치 이외에도 CDMA 기술에 기반을 둔 휴대전화에서부터 걸프전에서 맹위를 떨친 스마트 폭탄에 이르기까지 항공/해양 안전, 지능형 교통 시스템, 정밀농업, 정밀측량 등 다양한 분야에 위성항법 기술이 사용되고 있다. 이제 GNSS는 도로, 항만, 철도, 통신, 전력, 수도에 버금가는 사회 인프라라고 감히 말할 수 있는 상황에 이르렀다.

냉전체제의 종언을 고려했던 소련의 몰락과 그로 인해 등장한 미국 1강 체제는 얼마 전까지 그 모습 그대로 GNSS 기술의 지형을 나타내는 듯 했다. 미국이 군사적 목적으로 개발한 GPS에 대응하기 위해서 구소련에서 개발에 성공한 GLONASS(GLObal NAVigation Satellite System)는 시스템이 완성되어 채 빛을 발하기도 전에 구소련과 함께 몰락의 길로 접어들었다. 그러나 최근에는 유가 급등에 의한 러시아의 경제 호전으로 GLONASS 정상화에 박차가 가해지고 있고, 유럽에서도 유럽 독자 시스템인 Galileo 시스템 구축을 내세우고 있다. GNSS 분야는 바야흐로 GPS 1강 독주 체제에서 GPS/GLONASS/Galileo 3강 경쟁 체제로 돌입하는 듯 하다. 이런 가운데 우리나라가 속한 아시아의 일본, 중국, 인도에서도 각기 자기들만의 위성항법시스템 구축을 선언하고 있다. 21세기는 GNSS의 춘추전국시대라고 하는 편이 나을지도 모르겠다.

이와 같은 시대의 흐름에 발맞추어 우리나라도 GNSS 기술의 중요성을 인식하고 최근 구체적인 움직임을 보이기 시작했다. GNSS와 관련한 정부내 협의체 구성이 진행되고 그 구체적인 산물로 국가 중장기 개발 계획에 GNSS가 중요한 부분을 차지하였으며 최근에는 유럽의 갈릴레오 프로젝트 참여를 선언하기도 하였다.

본 논문에서는 이렇게 많은 나라들이 앞 다투어 GNSS 기술 개발에 뛰어드는 원인이 무엇인지 되짚어보고, 현재의 국내외 관련 현황과 함께 우리나라의 GNSS 개발 전망 및 바람직한 추진 방향에 대해서 다루고자 한다.

2. GNSS의 중요성

GNSS의 활용분야는 자동차 항법, 개인 휴대 항법, 운송 차량 관리, 선박 운항, 항공 안전, 측지/측량, 수색 및 구조, 개인 레저, 환경/과학 응용 등 매우 다양하다. “GNSS의 응용 분야는 사용자의 상상력에 달려있다.” 는 말이 있다. 그만큼 GNSS의 응용 분야는 무궁무진하며 지금 이 순간에도 영역을 확장하고 진화시켜 나가고 있다. 이러한 다양한 응용 분야에 힘입어 GPS의 시장 규모는 급성장하고 있으며 이러한 성장세는 2015년까지 계속될 것으로 전망되고 있다. 갈릴레오 프로젝트를 추진하는 ESA의 보고서에 따르면 GNSS 분야의 세계 시장 규모는 2015년에 1,400 유로에 이를 것으로 예상된다.

이 같은 상황은 세계 GNSS 시장을 독점하고 있는 GPS가 민간에 공개된 이후 줄곧 무료 개방 정책을 표방하고 있기 때문에 가능한 것이다. GPS 관련 산업의 성장 기폭제 역할을 했던 2000년의 SA(Selective Availability : 고의잡음) 제거 이후 GPS 관련 산업은 폭발적인 성장세를 보이고 있다. 발달된 하드웨어 기술을 이용한 초소형 GPS 모듈도 응용분야 확장에 기여한 바가 크다. 손톱만한 크기로 줄어든 GPS 모듈은 일반적인 휴대전화에도 GPS 기능을 내장할 수 있는 대중화의 길을 열었다. GPS는 이처럼 손쉽게 고품질의 위치 및 시각 정보를 얻을 수 있으면서도 무료이기 때문에 이를 응용한

산업 분야는 기하급수적으로 성장해 왔다. 이로 인해 우리 생활의 많은 분야에서 GPS의 혜택을 누릴 수 있게 되었으나, 그와 함께 미 국방성이 운영하는 GPS라는 시스템에 대한 우리의 의존도도 우리가 인식하지 못하는 사이에 높아지게 되었다.

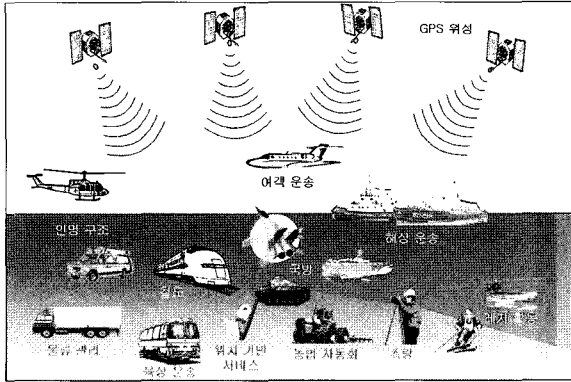


그림 1. 위성항법시스템의 다양한 응용분야

GNSS 기술은 이미 '해야하는 것'의 단계를 지나 '할 수밖에 없는 것'의 단계에 이르렀다고 말할 수 있다. 최근의 여러 문헌들은 GNSS 기술 자체의 필요성이 아니라 예측할 수 없는 내적/외적 요인에 의해 GNSS가 불능 상태가 되었을 경우에 대비한 백업 시스템의 필요성을 논하는 단계에 까지 와 있다. 21세기의 GNSS는 사회 주요 인프라의 지위에 올라 있다. 이제는 GPS가 불능 상태가 되었을 경우의 사회 혼란을 생각해 보아야 할 시기가 되었으며, 2001년에 발생한 미국의 9/11 테러 사건은 GPS가 항구불변한 절대적으로 안전한 시스템은 아니라는 인식을 갖게 하였다. 외부의 적에 의한 것이든 군 내부의 필요에 의한 것이든 GPS가 사용자의 의도와 관계 없이 미 국방성의 일방적인 판단에 의해서 서비스를 중단할 수도 있다는 사실을 인식하면서 이제껏 GPS를 사용하고 있던 미국 이외의 다른 나라들은 대책을 강구하기에 이르렀다.



그림 2. Gulf전 당시 GPS 수신기를 들고 있는 미군 병사

냉전 시대의 산물인 러시아의 GLONASS를 제외하고 이에 대한 구체적인 대응으로 나타난 것이 유럽의 갈릴레오 프로젝트이다. 갈릴레오 프로젝트는 군이 주도하는 기존의 GNSS가 군사적 판단에 의해서 좌지우지되는 상황에서 자유로울 수 있도록 순수 민간 주도의 시스템 구축을 표방하고 있다. 근본적으로는 비슷한 이유로 일본, 중국, 인도가 각기 독자 시스템 구축을 계획하고 있다.

GNSS와 따로 얘기할 수 없으면서 민감한 문제인 군사 활용 문제가 사실상 GNSS의 중요성을 반증한다. 1세대 GNSS인 GPS와 GLONASS는 기본적으로 군사 목적의 시스템이었다. 후에 민간에 공개되어 오늘날 이처럼 대규모의 상용 시장을 갖게 되었지만 여전히 운영 주도권은 군이 쥐고 있다. 민간 부분의 활용도 증대와 더불어 현대의 무기 체계 및 군 작전 체계도 GNSS를 따로 떼어 놓고 얘기할 수 없는 수준이 되었다. 이를 확장하여 말하면 GNSS의 주도권이 결국 군사적 주도권과도 직결된다고 할 수 있다. GLONASS의 등장 배경이 바로 그것이었고, 중국이나 인도, 심지어 민간 주도를 표방하고 있는 유럽도 이러한 논의에서 자유로울 수 없기에, 최근 군사목적 사용 가능성에 대해서도 시인하기 시작하였다. 무기를 직접적으로 개발하고 수출까지 하는 프랑스나 중국의 입장에서 자국의 무기 체계가 미군의 지휘 아래 있는 GPS에 의존한다면 시작부터 모순을 안게 되는 것이다.

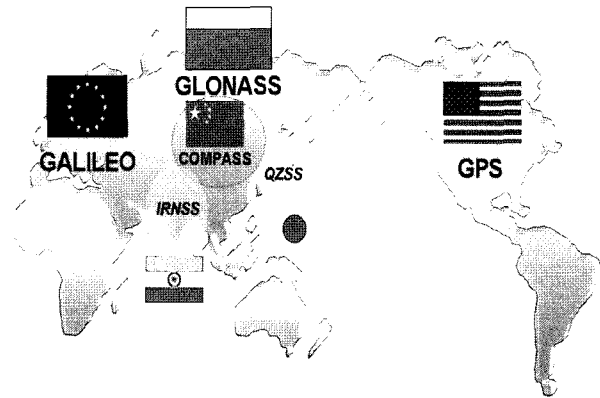


그림 3. 세계 각국의 GNSS 추진 현황

3. 각국의 GNSS 관련 현황

3.1. 미국의 GPS

미국은 1970년대부터 GPS를 개발하기 시작하여 현재까지 독점적으로 GNSS 시장을 주도하고 있다. GPS는 1973년경부터 미공군의 주도로 개발이 시작되어, 1978년에 첫 번째 GPS 위성이 발사되었고, 1993년에 초기운용(IOC : Initial Operational

Capability)에 도입하여 1995년에 완전운용(FOC : Full Operational Capability)을 시작하였다. 민간용서비스(SPS : Standard Positioning Service)와 군용서비스(PPS : Precise Positioning Service)로 구분되어 제공되는 GPS는 초기에 적대 세력의 GPS 오용을 방지하는 차원에서 고의잠음(SA: Selective Availability)을 민간 신호에 삽입하여 의도적으로 수백미터에 달하는 위치 오차를 유발시켰다. 그러나 2000년 5월에 미국 대통령의 공표와 함께 SA가 해제되고 비약적으로 향상된 민간용 서비스의 측위 성능은 GPS 응용 확장의 기폭제가 되었다. 이와 함께 발표된 GPS의 현대화 계획은 미래의 수요에 대응하기 위한 고도로 향상된 측위 서비스의 제공을 약속했다.

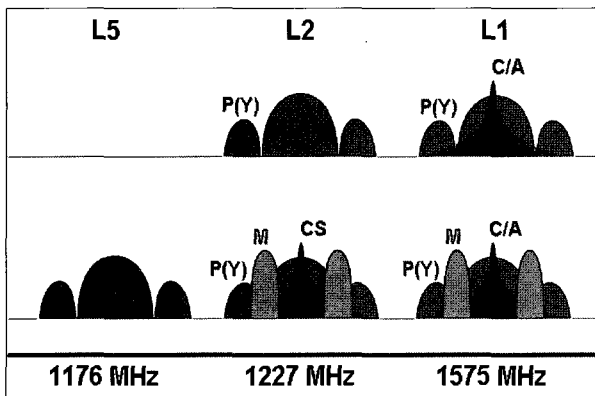


그림 4. 현재(위)와 현대화 이후(아래) 주파수별 신호 변화

GPS의 현대화 계획은 크게 두 단계로 나누어 볼 수 있다. GPS II 단계, GPS III 단계가 그것인데 GPS II는 다시 GPS IIR(Replenishment)-M과 GPS IIF(Follow on)으로 구분된다. GPS IIR-M 단계에서 발사되는 Block IIR-M 위성은 제2민간 신호와 일부 군용 M 코드 신호 제공 기능이 탑재될 것이다. 제2민간 신호라는 것은 현재 일반적으로 군용 P 코드만 방송되던 L2 주파수에 L1 주파수에만 있던 C/A(Coarse Acquisition) 코드를 부가하여 L2C 민간용 신호를 제공한다는 것이다. 또한 M 코드는 군용으로 새롭게 개발된 것으로 향상된 암호 보안 체계를 갖춘 것으로 알려졌다. GPS II-F 단계의 위성은 제3민간 신호인 L5 주파수의 신호를 방송한다. L5 신호까지 방송이 되면 민간 사용자도 세 가지 다른 대역의 신호를 사용할 수 있게 되어 정확성과 무결성의 획기적인 향상을 가져올 것으로 예상된다. Block II-F 위성이 본격적으로 운영되는 시점에는 L1, L2, L5 신호를 이용하여 코드 정보만으로도 1~3m의 정확도를 얻을 수 있을 것이다. 현대화 계획의 첫 번째 산물인 Block IIR-M 위성은 2005년에 처음으로 발사되었다. 첫 번째 Block II-F 위성의 발사는 당초보다 연기되어 이르면 2008년 중순, 늦게라도 2009년 초 이전에 발사

될 것으로 보인다. 현재까지 L2C와 M 코드는 2013년까지, L5는 2014년까지 배치를 완료한다는 계획이다. 한편 한층 더 강화된 서비스를 제공할 GPS III 단계에서는 Galileo와 호환되는 새로운 L1 주파수의 민간용 신호가 제공될 것이며 이 단계의 첫 번째 위성은 2013년에 발사할 것을 계획하고 있다.

3.2. 러시아의 GLONASS

구소련은 미국의 GPS에 대응하기 위해서 GPS가 발사된지 4년 만에 지난 1982년 말에 첫 번째 GLONASS 위성을 발사하였다. 1996년에 24개 위성의 발사를 마무리 지은 이래로 GLONASS는 구소련의 몰락과 같은 길을 걸어야 했다. 구소련에 이어 러시아 정부가 들어서고 나서도 거의 방치되다시피 했던 GLONASS는 2001년 러시아 정부가 발표한 현대화 계획과 함께 회생의 길로 접어들었다. 발표된 계획은 2002년부터 2011년까지 GLONASS를 재구축하고 현대화한다는 내용이였다.

러시아 정부의 GLONASS 계획 발표 이후 꾸준한 발사에 힘입어 2006년 현재 13기의 위성이 운용 중이며 이는 발표 당시의 두 배에 가까운 수치다. 러시아의 공식적인 입장은 앞으로 발사 횟수를 더 늘려서 2008년까지 애초에 계획했던 GLONASS의 모습을 되찾는다는 것이다. GLONASS의 현대화 계획은 GLONASS-M과 GLONASS-K로 나누어 볼 수 있다. GLONASS-M 위성은 짧은 수명이 문제였던 기존의 위성 수명을 7년까지 늘렸으며, GPS Block IIR-M과 같이 L2 주파수에 새로운 민간용 신호를 추가하였다. 그 밖에 탑재된 원자시계의 성능이 향상되었고, 항법메시지에 새로운 메시지를 추가하여 시스템 성능을 향상시켰다. 러시아의 공식 관계자는 이러한 노력을 바탕으로 2008년까지 현재의 GPS와 동일한 수준의 측위 성능에 다다를 것으로 예상하고 있다. 최근의 러시아 정부 발표에 따르면 GLONASS의 완전운용(FOC) 달성 시기는 2010년으로 예상된다.

GLONASS-K 단계는 2008년 발사를 시작할 것으로 예상된다. 이 위성의 수명은 10년으로 늘어날 것이고, L3 주파수 대역에 3번째 민간 신호가 추가될 것이다. 계획된 바로는 바로 이 3번째 민간 신호에 위성 위치 및 시각 보정 정보와 무결성 정보를 실어 실시간으로 서브 미터 급 정확도 제공을 목표로 하고 있다.

3.3. EU의 Galileo

유럽의 Galileo 프로젝트는 GNSS의 지위가 사회 인프라의 수준에 올라선 상황에서 미국의 GPS가 GNSS 분야를 주도하면서 독주하는 데 대한 유럽의 위기의식에서 비롯되었다. 미국이 자국의 이익을 위해서 GPS를 유료화하거나 위기 발생 시에 2000년 이전처럼 정확도를 극적으로 낮춘다거나 혹은

시스템의 활용 자체를 차단할 가능성을 우려한 것이다. 그래서 이에 대한 대안으로 순수 민간 주도로 민간이 개발하고 운영하는 유럽 독자의 Galileo 프로젝트를 탄생시킨 것이다.

Galileo 시스템은 애초에 민간이 추진하는 시스템이기 때문에 수익모델이 필요할 수밖에 없다. 따라서 기존의 GPS, GLONASS가 무료인 것에 비해서 Galileo는 유료 서비스를 표방하고 있다. GPS, GLONASS가 민간용 공개 서비스와 군용 비공개 서비스로 나뉘는 것에 대비하여 Galileo는 무료 개방 서비스와 유료 비공개 서비스로 나뉘는다고 할 수 있다.

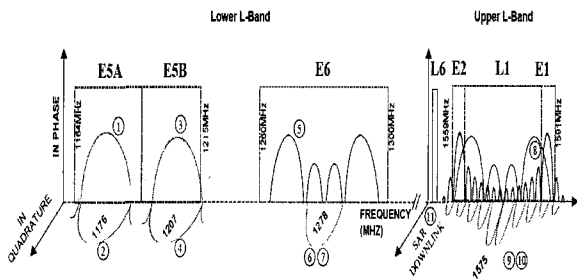


그림 5. 주파수 대역별 Galileo 신호

Galileo는 3개 궤도면의 30개 위성군과 6개 주파수 대역의 10가지 항법신호와 1개의 수색 및 구조 신호를 바탕으로 지금까지의 어떤 시스템보다 향상된 성능과 다양한 서비스를 제공할 예정이다. Galileo가 제공하는 서비스에는 무료인 개방서비스(Open Service)를 비롯하여 안전 서비스(Safety of Life), 상업 서비스(Commercial Service), 공공규제 서비스(Public Regulated Service), 수색 및 구조 서비스(Search and Rescue Service)등이 포함되어 있다. 일부 유료 서비스는 정확도의 향상뿐만 아니라 무결성 정보까지도 제공될 것으로 알려져 있다.

Galileo 프로젝트는 2005년 12월에 첫 번째 실험 위성인 GIOVE(Galileo In-Orbit Validation Element)-A 위성을 성공리에 발사함으로써 지구상에 신호를 방송하기 시작했다. 이후로는 다른 목적의 두 번째 실험 위성 GIOVE-B가 발사될 예정이고 실험이 무사히 종료되면 곧이어 4기의 IOV(In-Orbit Validation) 위성을 발사하여 초기 시험 운용에 들어가게 될 것이다. 초기 시험 운용에 뒤이어서 최종 30기의 Galileo 위성군이 완료될 시기는 당초 2008년에서 2010년까지 연기된 상태다.

Galileo 프로젝트의 큰 특징 중에 하나는 EU의 25개국뿐만 아니라 다른 나라의 참여도 추진하고 있다는 것이다. 이는 막대한 구축비용(38억 유로 예상) 확보와 구축 이후의 이용자 확보의 측면으로 볼 수 있다. 이러한 노력의 결과로 가장 먼

저 중국이 2억 유로 투자를 제안했고, 이스라엘이 1,800만 유로의 분담금과 함께 참여를 약속했다. 최근 세 번째로 우리나라가 500만 유로의 최소 분담금으로 참여를 공식화하였다.

이러한 Galileo 시스템의 미래에 대해서 긍정적인 의견만 있는 것은 아니다. 가장 큰 문제로 지적되고 있는 것은 Galileo가 현재의 시스템보다 앞선 기술로 추진되고 있지만 GPS와 GLONASS도 이에 대응하는 현대화를 추진하고 있으며 이를 여전히 무료로 제공한다고 했을 때, Galileo의 유료 이용자가 그들의 예측만큼 증가할 것인가 하는 부분이다. 군이 주도하는 시스템에 대한 반대급부로 민간 주도 시스템이 등장했지만 수익이 발생하지 않으면 서비스의 연속성을 보장할 수 없는 민간 시스템의 한계 또한 엄연히 존재한다. 우리나라도 참여를 공식화한 지금 효과적인 항법 관련 기술 발전 전략과 함께 이러한 부분에 대한 대비책도 함께 준비해야 할 것이다.

3.4. 기타 지역 항법 시스템 추진 현황

일본은 세계에서 GPS를 가장 많이 이용하는 것으로 알려져 있다. 널리 보급된 차량 항법 장치와 휴대전화에 장착된 GPS 그리고 지진 감시를 위해 전국에 걸쳐 촘촘히 설치된 상시 기준국망 등이 이러한 GPS 수요를 대변한다. 일본 역시 GPS에 대한 의존이 심화되는 상황을 우려하여 자기들만의 해결책을 구상하였다. 이에 대한 해결책은 유럽의 대응책과는 다소 방향을 달리하는 것이다. 즉 애초부터 독자 시스템을 표방하는 것이 아니라 기존의 GPS를 활용하되 이에 대한 유사시의 백업 시스템이며 평상시 보완/보강 서비스를 하는 개념의 시스템을 탄생시킨 것이다. 이 시스템은 위성 궤도의 형태를 따서 준천정 위성 시스템(QZSS : Quasi-Zenith Satellite System)이라고 명명하였다. 3기의 준천정 궤도 위성이 GPS와 동일한 주파수의 항법신호를 방송하면서 이와 함께 보강 신호를 방송함으로써 사용자 측위 성능을 향상시킨다. 또한 궤도의 특성 때문에 일본 국내에서는 24시간 항상 천정 부근에서 QZSS 위성 신호를 수신할 수 있어 도심이나 산간 지역에서도 서비스를 이용할 수 있다는 장점이 있다. QZSS 프로젝트는 일본의 정부와 민간이 역할을 분담하여 공동으로 추진하고 있으며 이를 위해 신위성비즈니스 주식회사(ASBC : Advanced Space Business Corporation)를 출범시켰다. QZSS는 Galileo의 출범시기를 고려하여 2008년에 첫 번째 위성을 쏘아 올린 뒤 추가로 2기를 더 궤도에 올려 총 3기로 구성되는 시스템 구성을 완료할 예정이다. 향후 3기의 비정지궤도 위성과 1기의 정지궤도 위성을 추가하여 일본 독자의 지역항법시스템을 구축하는 방안도 논의되고 있다.

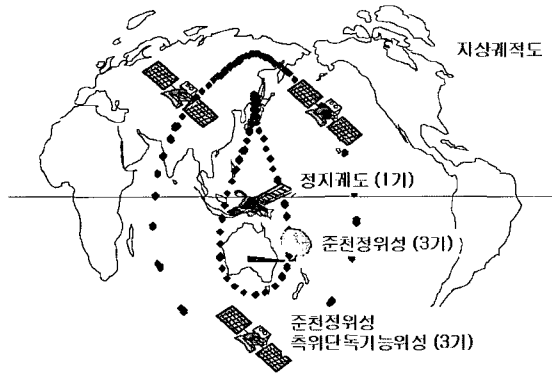


그림 6. QZSS를 확장한 일본의 지역항법시스템 개념도

Galileo 프로젝트에 2억 3천만 유로를 투자하면서 GNSS 분야에 공격적으로 뛰어들어 중국은 이미 북두(Beidou)라는 자체 항법 시스템을 보유하고 있다. 총 4기의 정지궤도 위성으로 구성되는 Beidou는 이미 2000년 10월과 12월에 2기의 위성 발사에 성공했으며 2003년 5월에 3번째 위성 발사에도 성공하였다. 북두항법시스템은 2005년부터 상용화 단계에 진입하였다. 북두와 더불어 중국에서는 북두 운영과 Galileo 참여를 통해 축적된 기술을 바탕으로 또 하나의 GNSS가 될지도 모를 COMPASS라는 시스템을 구상 중에 있다. 알려진 바에 따르면 COMPASS는 기존 북두항법시스템의 정지궤도 위성을 포함한 5기의 정지궤도(GEO : Geostationary Orbit) 위성과 다른 GNSS들과 유사한 중궤도(MEO: Medium Earth Orbit) 위성 27기, 그리고 3기의 경사지구동기궤도(IGSO : Inclined Geosynchronous Orbit) 위성으로 구성된다. 이와 관련한 정확한 일정은 아직 발표되고 있지 않으며, 중국은 최근에 이 시스템을 위한 주파수 사용 의향을 ITU에 전달한 것으로 알려졌다.

인도 정부는 2006년 5월 인도의 지역항법시스템이 될 IRNSS(Indian Regional Navigation Satellite System)의 구축 프로젝트를 승인하였다. 공식 발표에 따르면 IRNSS는 향후 6~7년의 개발기간을 거쳐 구축될 것이며, 3기의 정지궤도 위성과 4기의 경사지구동기궤도 위성, 그리고 관련 지상 시스템으로 구성될 예정이다. 항법위성과 관련 지상 제어 부분 및 사용자 수신기까지 필요한 모든 부분을 인도 내에서 개발할 것을 명시하였다. IRNSS는 인도가 독자적으로 운영하면서 인도 및 주변 지역에 위치 및 시각 정보를 제공할 것이며, 특히 자체적으로 전리층 및 대류층 오차, 시각 오차 등을 방송하여 정확도를 향상시킬 계획을 가지고 있다. 일반적으로 GNSS에서는 L-band를 사용하지만 이 대역은 이미 앞선 나라들에 의해 선점되어 있어 북두이 하계 S-band에서 두 주파수 대역을 사용할 것으로 보인다.

4. 우리나라의 현황 및 전망

우리나라는 최근까지 GNSS 분야에 있어서 정책적으로 체계적인 추진 계획 등이 전무하다시피 하였다. 주로 사용자 층인 해양 및 항공 사용자와 관련되어 있는 해양수산부, 건설교통부 등이 각기 사업을 추진해 왔으며, 행정자치부, 과학기술부, 정보통신부 등도 일부 사업을 해 왔다. 그러나 급변하는 GNSS 관련 상황과 그 중요성을 인식한 정부는 2005년 12월에 “국가 위성항법시스템 종합발전 기본 계획”을 발표함으로써 우리나라도 체계적인 정책 추진의 바탕에서 GNSS 분야의 발전을 도모하게 되었다.

우리나라는 해양수산부가 국제해사기구(IMO : International Maritime Organization)의 권고에 따라 해양용 DGPS를 설치하여 99년 5월 서해권 서비스를 시작한 이래 2001년에는 전 해안으로 그 범위를 넓혔다. 이러한 바탕 위에 내륙에 추가로 6개의 기준국을 설치하여 우리나라 전역에 중파 DGPS 서비스를 제공할 수 있는 NDGPS 사업을 2006년 완료될 목표로 추진 중에 있다. 2006년 9월 현재는 11개의 해안 기준국과 8개의 해안 감시국 그리고 4개의 내륙 기준국이 운영 중에 있다. 항공분야는 국제민간항공기구(ICAO : International Civil Aviation Organization)에서 추진하고 있는 CNS/ATM 전환 계획에 맞추어 건설교통부 주도로 관련 사업을 추진하고 있다. 이와 관련하여 GBAS 및 SBAS 등의 보강시스템에 관한 연구 사업 등이 이루어 졌다. 이 밖에 GNSS의 주요한 응용분야의 하나인 측량 분야와 관련해서는 후처리 보정 정보 제공을 위한 상시관측소가 운영 중에 있다. 국토지리원에서 전국 14곳의 상시관측소를 운영 중에 있으며 행정자치부는 지적 측량을 위한 30곳의 상시관측소를 운영 중에 있다. 또한 한국 지질자원연구원에서는 지진 관측을 위한 4곳의 상시 관측소를 운영하고 있다.

2005년 12월 13일 국가과학기술위원회의 심의를 거친 “국가 위성항법시스템 종합발전 계획”에서는 앞으로 위성항법시스템의 인프라를 구축하고 이를 위한 기반 조성과 이용기술 개발을 추진하는 것을 포함하고 있다. 이에 대한 가시적인 목표로 가장 먼저 추진되는 것은 유럽의 Galileo 구축 프로젝트에 우리나라가 참여하는 것이다. 두 번째는 2009년에 사업에 착수하여 2014년경에 발사될 것으로 보이는 정지궤도복합위성에 항법용 탑재체를 탑재하는 것이다. 이를 기반으로 우리나라에도 미국의 WAAS(Wide Area Augmentation System)와 같은 위성기반보강시스템(SBAS : Satellite-Based Augmentation System)을 구축할 것이다. 이러한 기본 계획 아래서 앞으로 Galileo와 GPS를 통합 이용하는데 필요한 여러 관련 기술 연구, 항법 시스템 구축을 위한 여러 기반 기술 연구들이 이루어 질 것이다.

현재까지의 기본 계획에는 SBAS 구축까지를 1차 목표로 설정하고 있지만 SBAS 구축은 우리나라 최초의 항법 위성 확보라는 의미 이상을 내포하고 있다. 이미 유럽이 EGNOS(European Geostationary Navigation Overlay Service)라는 보강시스템을 발판으로 Galileo를 추진 중에 있으며, 일본도 MSAS(MTSAT Satellite-based Augmentation System) 추진 후 QZSS 독자 시스템으로, 인도도 GAGAN(GPS and GEO Augmented Navigation) 추진 후 IRNSS 독자 시스템으로 발전해 나가고 있다. 역시 우리나라도 SBAS 구축을 통한 항법 위성 확보와 함께 GNSS 분야에서 국제적인 발언권을 확대해 나아가고 이를 발판으로 독자 지역 항법시스템으로의 발전 방안을 모색해야 할 것이다.

5. 결론

21세기 초입에 들어서면서 다른 많은 분야도 그렇지만 특히나 GNSS 분야는 말그대로 하루가 다르게 급변하고 있다. 강대국들이 군사적 수단으로 개발했던 GNSS는 민간 사용이 확대되면서 없어서는 안 될 사회 필수 인프라가 되었다. 미국 GPS의 독주 체제를 견고히 유지하던 GNSS는 러시아의 GLONASS가 다시 힘을 얻고 있고, 유럽이 Galileo라는 민간 주도의 시스템을 추진하면서 3강의 경쟁체제에 돌입하는 듯하다. 여기에 일본, 중국, 인도 등이 각자의 독자 시스템 추진 계획을 들고 가세하는 형국이다.

세계 어느 나라보다도 빠르게 경제발전을 이루었고 어느 나라보다도 빠르게 첨단 기술을 받아들여 IT 강국으로 이름을 떨치고 있는 우리나라는 이제 GNSS 분야에도 눈을 돌리기 시작했다. 올바른 방향으로 체계적인 정책적 지원을 통해 앞으로 GNSS 분야의 발전에 탄력을 받을 것으로 기대된다.

최근 개정된 미국 중앙정보국의 '월드 팩트북'에 따르면 우리나라의 국내 총생산은 세계 14위, 수출은 12위로 드러났다. EU를 통합된 국가 단위로 보면, 각각 10위와 6위에 해당되는 내용이다. 국방비 지출 분야에는 8위에 올랐다. 공교롭게도 국방비 지출 분야의 1위부터 9위까지 순위 중에 독자적인 GNSS나 관련 개발 계획을 갖고 있지 않은 나라는 우리나라

뿐이다. 21세기 무한 경쟁 시대를 선도해 나아가기 위해서, GNSS 분야의 중요성에 대한 새로운 인식과 함께 현재의 우리나라 위상에 걸맞은 앞으로의 추진 방향이 무엇일지 GNSS와 관련한 각계의 현명한 판단이 요구되는 시점이다.

참고문헌

- [1] 대통령비서실, "GNSS 정책 대응 시스템 정비 방안 연구", 2004년 12월
- [2] G. Gibbons, "GNSS Trilogy: Our Story Thus Far," Inside GNSS, Vol.1, No.1, Jan. 2006
- [3] "갈릴레오 국가 인프라 구축을 위한 타당성조사 및 기술 개발 기획 연구", 해양수산부, 2004년 4월
- [4] "Post GPS 시대에 대비한 국가 위치 정보 관리전략 연구", 건설교통부, 2005년 7월
- [5] BDStar Navigation, <http://www.navchina.com>
- [6] GPSWorld, <http://www.gpsworld.com>
- [7] G. M. Nair, "Satellites for Navigation", 인도 정부 보도자료, 2006년 8월 10일
- [8] "위성항법시스템의 모든 것", Galileo 관련 조선닷컴 기사, 2006년 9월 12일

저자약력



〈기 창 돈〉

- 1984년 서울대 항공공학 학사.
- 1986년 서울대 항공공학 석사.
- 1994년 미국 Stanford University 항공 우주공학 박사.
- 1996.9~2000.9 서울대학교 기계항공공학부 조교수.
- 2000.10~현재 서울대학교 기계항공공학부 부교수
- 관심분야 : GNSS, Augmentation Systems, Indoor Navigation System, UAV, Avionics.