

## 해외전시회보고서: 해외 선진국의 위성항법 시스템 기술 동향 (ICON GNSS 2006 보고서)

| 원종훈, 동향정보분석팀



# Contents

## 1 | 서론

2	본론		
	ION GNSS 학회 및 전시회	_____	6
	최신동향	_____	10
	주요 신제품 및 업체	_____	13
	주요 행사	_____	25

3	결론	_____	28
---	----	-------	----

---

# 서론

---

## 1 서론

미국 항법학회(ION: Institute of Navigation)는 급속히 수요가 증가하는 GNSS(Global Navigation Satellite System: 위성항법시스템) 산업을 대표하는 세계에서 규모가 가장 큰 저명한 협회이며, 매년 ION GNSS 학회 및 전시회를 통하여 GNSS 관련 산업전반을 선도하고 있다.

세계 선진 각국은 GNSS를 21세기 첨단정보화 사회를 이룩하기 위한 위치기반 텔레매틱스의 핵심 요소로 인식하여 자국의 산업적/군사적 목적을 위하여 기존 GNSS 성능을 대폭 향상시키거나 새로이 개발하는 GNSS 현대화 계획을 활발히 진행하고 있다. 미국의 경우 기존 GPS 성능을 비약적으로 향상시키는 GPS 현대화 계획을 천명하고 추진중에 있으며, EU는 독자적인 갈릴레오 시스템 개발을 시도하고 있고, 러시아는 기존 글로나스(Glonass)를 디지털화하는 계획을 추진 중이며, 일본은 미국과 긴밀한 협력속에 아시아-태평양 지역을 담당하는 QZSS를 연구하고 있다.

전자통신부품 기술 발전 및 각국의 GNSS 인프라 구축 속도가 용도별 시장의 성장 양상을 결정하는 주요 요소로서, 현재는 미국 GPS만이 전가동중이므로 시장의 주류를 형성하고 있으나, 향후 5-6년 내에는 그 외 국가들의 GNSS와 경쟁할 것으로 전망되며, EU 갈릴레오와 GPS는 인프라 구성측면, 기술수준 측면, 사용자 환경 측면 등에서 공유하는 부분이 많으므로 서로 경쟁 또는 상호 보완 통합하는 형태로 시장이 형성될 것으로 예측되고 있다.

이와 같은 차세대 GNSS 분야는 개발 당사국들에게는 신호체계 설계, 위성체 개발 및 궤도진입, 지상 운용 시스템 등 전기/전자/통신/항공우주공학등 다양한 첨단분야의 기술적 배경을 요구하며, 우리나라와 같은 (직/간접적으로 사업에 참여하는) 주변국들 입장에서는 방송되는 신호를 수신하여 처리하는 수신기 기술 및 응용산업분야에 관한 연구가 급선무이며 각국의 현대화 계획 일정 및 그에 대응하는 국내 GNSS 산업의 연구개발 방안의 수립과 세계 시장의 변화에 능동적으로 대처하기 위한 정보수집이 절실히 요구된다.

ION GNSS는 전세계 저명 연구기관들의 최근 연구개발 결과에 대한 발표와 아울러 산업체 부스 행사가 동시에 진행되므로 앞서 언급한 고급 정보를 얻을 수 있는 최적의 전시회이다.

---

## 본론

---

### 2

ION GNSS 학회 및 전시회  
최신동향  
주요 신제품 및 업체  
주요 행사

## 2 본론

### 1. ION GNSS 학회 및 전시회

#### 가. 개요

ION GNSS는 전세계 위성항법시스템 및 기타 항법/측위/측량/시각동기 분야의 가장 크고 권위있는 국제 규모의 학회이며 전세계 저명한 산학연 기관들이 참가한다. 매년 가을 미국 항법학회 (ION: Institute of Navigation)에서 개최하는 ION GNSS는 미국 항법학회에서 년 3회 실시하는 ION-NTM(1월 중), ION AM(5월 중), ION-GNSS (9월 중), 유럽항법학회에서 매년 실시하는 EU GNSS, 수신기 기술에 초점을 두고 개최되는 ESA NAVITEC, IEEE AES (Aerospace and Electronics System) Society에서 격년으로 주최하는 PLANS (Position Location And Navigation System), 한-중-일-홍콩이 주축이 되어 매년 주최하는 GPS/GNSS 관련 국제 심포지엄 중에서 가장 저명한 학술발표회 및 전시회이다.

특히 본 전시회는 위성항법시스템 및 기타 측위기술에 관한 기초부터 최종 산업적 응용 및 자세한 시스템 구현기술을 포함하는 Navtech 세미나가 동시에 이루어지며, 학회와 더불어 산업체가 주관하는 제품 전시회는 위성항법관련 부품, 완제품, 신기술 등 거의 모든 분야를 망라하며 전세계 연구개발 동향을 한눈에 파악할 수 있는 좋은 기회를 제공한다. 올해에는 최근 GNSS 환경의 급격한 성장을 반영하듯이 총 4일간의 학회 기간동안 36개 세션에서 450편 이상의 논문이 발표되었고 약 90개의 업체 및 연구소들이 부스를 차렸다. 아래는 전시회 전경이다.



# 7

이번 전시회에 출품된 전시 품목은 아래와 같이 분류할 수 있다.

◇ Chipset Manufacturers

- RF front-end chipset
- Baseband chipsets
- Microprocessors
- Two chip-based solution (RF front-end & Baseband)
- One chip-based solution (RF front-end, Baseband & Microprocessor)
- GPS IP core
- ASIC/FPGA/SoPC/SWR
- Stand-alone or AGPS/AGNSS

◇ Receiver Manufacturers

- Low cost mass market purpose receivers
- High quality surveying application purpose receivers (Precise positioning)
- Civilian or Military purposes
- Indoor purposes
- Hardware or Software based receivers
- Reference station purpose

◇ Development & Test Equipment

- Hardware based RF simulator
- Software based IF simulator
- GPS/Glonass/Galileo simulator
- GNSS/INS simulator

◇ System Level Solutions

- Satellite Systems (Modernized GPS, Glonass, Galileo, QZSS)
- Ground Systems
- Galileo Receiver Test Environment (e.g. German GATE)
- Differential GPS/Glonass
- Reference station
- Network-based solution

# 8

- ◇ Software Solution Manufacturers
  - GIS solution
  - Software receiver
  - Design/Development/Analysis tools
  
- ◇ Communication System Manufacturers
  - Antenna, cables, etc.
  - Splitter, Power amplifier, Re-radiator
  
- ◇ Applications
  - Agriculture
  - Construction
  - GPS board and Chipsets
  - Mapping & GIS
  - Military & Defense
  - Mining
  - Survey
  - Timing and Synchronization
  - Car navigation & Handsets
  
- ◇ Military Applications
  - Personal/Land/Marine/Avionics
  - Missile test purpose
  
- ◇ Integrated Navigation/Tracking System
  - GPS/INS
  - Multi-sensor fusion



## 나. 주요행사

ION GNSS 2006에서 개최된 주요 프로그램 및 이벤트는 다음과 같다.

Sept. 24th (Monday) 08:30 - 21:15 Navtech Seminar
Sept. 25th (Tuesday) 08:30 - 17:00 Navtech Seminar 19:00 - 21:00 ION GNSS 2006 Plenary Session "We Live In Interesting Times (Welcome Meeting and Plenary Panel Session)"
Sept. 26th (Wednesday) 08:30 - 18:00 Technical Sessions 1/2 and Industrial Bus
Sept. 27th (Thursday) 08:30 - 18:00 Technical Sessions 3/4 and Industrial Bus
Sept. 28th (Friday) 08:30 - 18:00 Technical Sessions 5/6 and Industrial Bus 12:00 - 13:30 Johannes Kepler and B. W. Parkinson Awards

ION GNSS 2006은 전문기술세션을 통한 학술발표회와 함께 산업체 전시회가 동시에 이루어지므로, 전세계 저명 연구기관들의 최근 연구성과와 산업체 동향 파악을 동시에 얻을 수 있다. 전문 기술세션에서 다루어진 내용들은 다음과 같다.

- GPS Backup System & Remote Sensing
- Multi-Sensor and GPS/INS Integration
- Military Applications
- Network-Based RTK & Precise Positioning for Surveying System
- Multipath Mitigation Technique
- New Products & Receiver Technologies (Acquisition/Tracking/Navigation)
- Indoor Positioning and Applications
- Software Receivers
- Algorithms and Methods / Atmospheric Effects
- GNSS Ground/Space Based Augmentation Systems
- GNSS Land/Marine/Aviation Applications
- GPS/Galileo/Glonass/QZSS System Design and Services (incl. Receivers)

## 2. 최신 동향

GNSS는 크게 우주부, 지상관제부, 사용자부로 나뉘어지는데, 우리나라와 같이 GNSS 위성을 직접 개발하고 있지 않은 입장에서는 사용자부에 해당하는 수신기 및 관련 응용제품에 대한 관심이 크다. 2005년 1/4분기에 발간된 ABU 보고서에 의하면 세계 GNSS 관련 산업은 사용자 부문에서만 2005년 96억불 정도의 시장을 형성하고 있으며, 2010년에는 252억불 정도의 시장을 형성할 것으로 예측된다. 이 중 30% 이상이 아시아-태평양 지역에서 시장이 형성될 것으로 예측된다. GNSS 수신기는 우주공간상에 위치한 GNSS 위성으로부터 신호를 수신하고 처리하여 위치정보를 출력하는 형태로써, 세계 강국들은 GNSS를 21세기 핵심 국가망 시설로 인식하여 자국의 군사/경제적 이득을 위해 다양한 GNSS 개발 프로그램을 계획 또는 실행 중이므로, 이에 대한 연도별 기술적 특성을 정확히 습득하고 수신기 개발을 진행하여야, 적시에 완제품을 시장에 출시가 가능하여 시장을 선도할 수 있다.

### 가. GNSS 위성 개발동향

미국은 1970년대 기술을 바탕으로 개발된 GPS의 성능을 21세기 IT 기술과의 접목 등 새로운 어플리케이션 분야에 적합한 고성능 시스템으로 향상하고자 GPS 현대화 계획을 꾸준히 진행하여 GPS Block IIR-M 위성을 우주궤도상에 위치시키는 등 실현단계의 목전에 와있으며 수년 내에 GPS 산업에 큰 기술적 변화가 있을 것으로 판단된다.

EU의 갈릴레오는 여러 국가간 의견 차이와 미국 GPS 당국과의 마찰 등의 문제로 인하여 그동안 개발진행이 더디었으나 현재 이와 같은 문제들을 모두 해결하여 2013년 전가동을 목표로 개발이 착실히 진행중임을 확인할 수 있었다. EU는 특히 2005년 12월 28일 첫번째 실험위성인 GIOVE-A를 발사시켜 우주공간상에 위치시키고 2006년 1월 발사된 위성이 성공적으로 동작함을 확인하는 등 일련의 실제적인 연구개발 활동을 통하여 갈릴레오 계획이 확실히 추진되고 있음을 전세계에 확인시켰다.

러시아는 구소련 붕괴 이후 자금난으로 인하여 성공적으로 구축하지 못하던 글로나스를 전가동과 추후 시장선점을 위하여 사용자 요구사항에 맞도록 현대화 계획을 추진중이다.

일본과 중국도 자국의 독자적인 기술력을 바탕으로 GNSS 개발을 시작하였다. 일본은 미국과 긴밀한 협력 속에 동아시아-오세아니아 지역에 대한 서비스를 담당하는 QZSS를 연구중이다.

중국은 독자적으로 군용 Beidou 시스템을 구축하는 노력을 시도하여 2000년 이후 5기의 지구정지궤도 위성을 띄우고 현재 중국지역에 제한된 측위 실험을 실시하고 있으며, Beidou 이후 Compass 시스템 프로그램을 추진하여 전세계를 커버하는 독자적인 위성항법시스템 구축을 준비하고 있다. 또한 EU 갈릴레오 시스템에 EU 국가들을 제외한 제3국들 중 가장 큰 비율로 참여하고 있다. 한편 인도는 인도양 지역을 커버하는 자국의 SBAS인 GAGAN 시스템 개발 프로그램을 러시아 글로나스와 협력 속에 추진중에 있다.

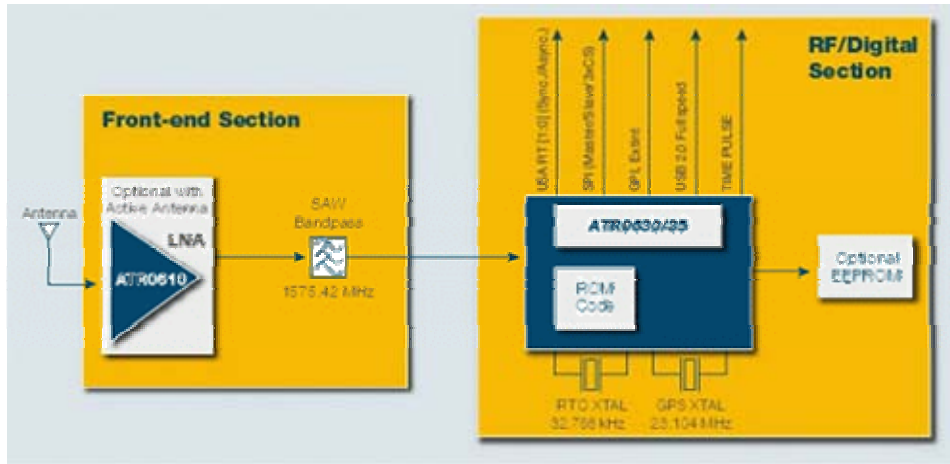
우리나라도 2005년 EU와 갈릴레오 사업 참여에 관한 협력을 논의하였고, 2006년부터 정식 참여하여 갈릴레오 센서 스테이션 및 Korean GATE에 관한 연구를 추진 중이다.

## 나. 제품별 개발 동향

GNSS 관련 제품은 주로 수신기 산업 제품과 그 응용 산업 제품으로 구분할 수 있다. 응용 분야로서는 항공분야, 통신분야, 차량항법 및 추적시스템분야, 영농 및 토목 같은 기계제어분야, 항만분야, 군용분야, 개인휴대 위치추적분야, 레크리에이션분야, 지도 및 측지/측량분야, 시각동기분야 등이 있다. 여기서는 최근 우리나라 산업계에서 상대적으로 큰 관심을 보이고 있는 수신기 및 칩셋 분야에 중점을 두고 소개하고자 한다.

최근 전자기기 제조 기술의 발달로 소형 경량 GPS 수신기가 쏟아져 나오에 따라 다양한 종류의 응용분야가 생겨나고 있으며, 고가 고성능 수신기와 저가 수신기 시장이 형성되고 있다. Trimble사, Topcon사, Leica Geosystem사 등은 고성능 측지/측량 GPS 수신기 및 네트워크 보정 소프트웨어를 포함하는 종합 솔루션 제작판매 업체들이다. 고성능 항법용 GPS 수신기 제작판매 업체들로는 Novatel사, Javad Navigation Systems사, NavCom사, Septentriion사 등이 있으며, 이들 업체들은 GPS/INS, GPS/SBAS, 항법용 CDGPS 시스템 같은 다양한 제품을 출시하였다. Rockwell Collins사는 초기부터 대표적인 미국 국방산업업체로서 군용 고성능 GPS 관련 제품을 출시하였다.

상용 저가 GPS 수신기 업체로는 SiRF사, u-blox사, Atmel사 등과 같이 GNSS 칩셋을 설계 제작하는 업체들이 주류를 이룬다. GNSS 수신기는 RF front-end, 기저대역 신호처리부, 항법 소프트웨어부를 포함하는 마이크로프로세서로 이루어지며, 최근 ASIC 기술의 발달로 칩셋 제작 판매 업체들은 이 모두를 하나의 칩에 구현하는 형태로 제품을 출시하는 경향을 보인다. 특히 Atmel사의 GPS 원칩(one-chip) 수신기 IC인 ATR0630/35는 아날로그 RF 칩의 필터부를 디지털 기저대역 처리부 칩에 구현한 것으로서 ANTARIS라 명명된 측위 소프트웨어 엔진을 장착하였으며 개발자들이 쉽게 수신기를 개발할 수 있는 툴을 제공한다.



Atmel ATR0630/35 내부 블록도

연구용을 뛰어넘은 상용 FPGA 기반 수신기로는 독일 IfEN사의 갈릴레오 관제국용 수신기가 있었다. 추후 변경 가능한 갈릴레오 신호체계에 대응하고자 ASIC 형태가 아닌 FPGA로 구현되었으며 GATE에 사용될 예정이다.

특히 최근 들어 다양한 GNSS 신호체계에 효율적으로 접근하고자 소프트웨어 수신기 기술을 이용한 제품들이 이번 전시회에 상대적으로 많은 수가 출품되었다. 학술발표와 전문 기술세션 중 여러 대학 연구소들에서 연구실 수준의 소프트웨어 수신기 구현 기술에 대하여 발표하였지만, 상용으로 구현된 실시간 소프트웨어 수신기를 생산 판매하는 업체들로는 Nordnav사, IfEN사 등이 대표적이며 이들 모두 실시간 GPS L1 수신기 시제품 및 실내 환경에서 동작하는 제품군들을 출품하였다. 특히 IfEN사는 여분의 작업 없이도 광대역폭을 갖는 하나의 RF front-end로 GPS L1, L2C, L5 및 갈릴레오 OS L1 신호를 처리하는 기능의 확장성을 갖춘 소프트웨어 수신기인 ipexSR에 대하여 설명하였다.

### 3. 주요 신제품 및 업체

여기서는 국내 기업들이 주요 타겟으로 삼고 있는 GNSS 수신기, 엔진, 칩셋 분야를 대상으로 주요 신제품 및 업체에 대해 정리하였다.

#### 가. 업체별 신제품

##### (1) Trimble ([www.trimble.com](http://www.trimble.com))

Trimble사는 1978년 찰리 트림블(Charlie Trimble)이 휴렛패커드사의 다른 두 명의 동료와 함께 미국 캘리포니아 실리콘밸리에 처음 세운 회사로서 초기 LORAN 항법 시스템 개발에 주력하다, 1980년대 초반부터 GPS 수신기 시스템 개발에 주력하여 최초로 RTK 기능을 갖춘 초정밀 측지/측량용 GPS 수신기 제품을 출시한 회사이다. 1980년대 중반 이후 과학연구용 GPS 수신기 개발 등 제품 영역을 넓혀 나갔으며, 1989년 DGPS 연구를 시작으로 Spectra Precision Group사, Tripod Data System사 등 기술력을 갖춘 전문 업체들과 합병하여 GPS 수신기 관련 전분야로 사업영역을 확장하였다. 또한 최근 INS/GPS 전문 업체인 캐나다 Applanix사와 합작하는 등 고성능 항법시스템 종합 솔루션 전문업체로 성장하였다.

이번 전시회에서는 고기능 수신기 전문 업체답게 다양한 고성능 측지용 GPS 수신기와 소프트웨어 위주로 출품하였다. Trimble 5000 계열인 Trimble 5700은 기준국-이동국 형태의 DGPS/RTK를 이용한 측량 기능 외에 기준국이 없는 경우 WAAS/EGNOS 신호를 이용한 GIS 가능 수준의 위치해를 제공하는 제품이었다.

GPS 현대화에 걸맞게 L2C 신호를 처리하는 기능을 내장한 측량용 수신기인 Trimble R7 계열과 GPS L5 및 글로나스 신호를 처리하는 기능을 내장한 Trimble R8계열 수신기를 선보였다. 이는 현대화 GPS 신호를 처리하기 위한 Trimble의 특허된 신호추적 기술인 R-track 기술을 이용한 세계 최초 상용 RTK급 수신기로서 안테나부에 GPS 수신기 및 데이터 통신 시스템이 일체형으로 장착된 형태이다.



Trimble R8 수신기 (GPS/데이터 통신 일체형)

또한 최근 정보통신기기 기술의 비약적 발전으로 고가 고성능 GPS 수신기 시장과 더불어 휴대전화 또는 개인휴대단말장치 위치추적용 저가 상용 GPS 어플리케이션 시장이 성장함에 따라 이에 대응하는 다양한 제품군들을 선보였다. 특히 이번 전시회에서는 기존 고가 측지/측량용 GPS 수신기 및 솔루션 전문 업체 이미지를 탈피하여 휴대전화 환경에 최적화된 모바일 어플리케이션 전용 솔루션인 Trimble Outdoor 제품군에 관한 설명이 있었다. GPS 임베디드 셀 폰 소프트웨어인 Outdoor silter, PC용 지도 및 여행계획 소프트웨어인 Adventure planner, 실외환경 이동통신 휴대폰용 GPS 솔루션인 outdoor GPS phone package, AllSport GPS 등 다양한 제품들에 대한 설명이 있었다.

### AllSport GPS Silver



- Measure distance, time, speed, and calories
- Create a route trace and a speed and elevation profile
- Store workouts in a log on the phone
- View weekly statistics
- Audible alerts and lap times based on time or distance
- Race against previous workouts!



### AllSport GPS Platinum - Network Enabled!

All the features of AllSport GPS Silver, **plus**



- Download map images to the phone, and view yourself in real time on the map!
- Download recommended routes to your phone
- Download custom activity types and programs
- Automatically upload your workouts and adventures to the AllSport GPS Web Site!



August		September 2004						October	
Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat			
		31 11.49 mi 0:50:44	1 5.10 mi 0:35:12	2 23.00 mi 1:28:42	3 5.37 mi 0:37:16	4 16.98 mi 0:57:16	5 19.34 mi 1:09:22	6 2.61 mi 0:18:24	
5 4.82 mi 0:39:16	6 46.62 mi 2:55:45	7 4.23 mi 0:45:28	8 7.46 mi 0:53:59	9 16.29 mi 0:57:59	10 40.65 mi 2:30:43	11 2.19 mi 0:17:58	12 2.30 mi 0:17:58	13 2.16 mi 0:34:58	
14 2.30 mi 0:17:58	15 2.30 mi 0:17:58	16 2.30 mi 0:17:58	17 2.30 mi 0:17:58	18 2.30 mi 0:17:58	19 2.30 mi 0:17:58	20 2.30 mi 0:17:58	21 2.30 mi 0:17:58	22 2.30 mi 0:17:58	
23 2.30 mi 0:17:58	24 2.30 mi 0:17:58	25 2.30 mi 0:17:58	26 2.30 mi 0:17:58	27 2.30 mi 0:17:58	28 2.30 mi 0:17:58	29 2.30 mi 0:17:58	30 2.30 mi 0:17:58	1 2.42 mi 0:34:49	
2 2.30 mi 0:17:58	3 2.30 mi 0:17:58	4 2.30 mi 0:17:58	5 2.30 mi 0:17:58	6 2.30 mi 0:17:58	7 2.30 mi 0:17:58	8 2.30 mi 0:17:58	9 2.30 mi 0:17:58		



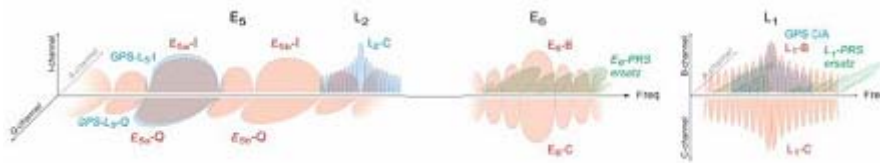
### (2) IfEN, Munich Satellite Navigation Summit, Invest in Bavaria ([www.ifen.com](http://www.ifen.com))

IfEN GmbH사는 독일 바이에른주 주도인 뮌헨근교 Poing에 위치한 업체로서 창업주인 독일연방 국방대학(University FAF Munich) 측지항법연구소(Institute of Geodesy and Navigation)의 군터 하인(Gunter Hein) 교수와 번드 아이스펠러(Bernd Eissfeller) 교수는 갈릴레오 시스템 전문가이자 프로젝트 정식 멤버이다. 부스에서는 IfEN GmbH사의 제품 전시와 더불어 최근 독일 경제의 회복 및 바이에른주의 경제 활성화 정책과 맞물려 독일연방국방대학 측지항법연구소와 바이에른 주정부가 공동으로 의욕적으로 추진해 온 Munich Satellite Navigation Summit (매년 초봄, 독일 뮌헨) 세미나 광고와 바이에른주 지역 외자유치 광고가 동시에 이루어졌다. 전시 품목으로는 연구개발용 GPS/갈릴레오 시뮬레이터 및 소프트웨어 수신기, 그리고 IfEN GmbH가 심혈을 기울여 현재 구축하고 있는 독일 갈릴레오 테스트 베드 GATE 등이 주종을 이루었으며, 이번 전시회에서 가장 큰 공간을 차지하는 부스였다.

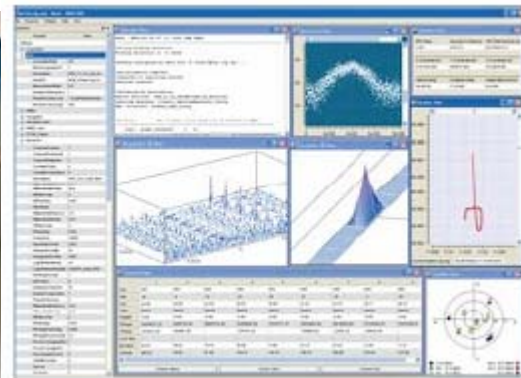
MERIN(모델명: NavX-NCS)은 모든 GPS/갈릴레오 신호(L1, E6, L2, L5/E5ab)들을 생성하는 세계 최초의 GPS/갈릴레오 RF 시뮬레이터이다. RF chain 1개가 8개의 위성 신호를 생성하고, RF 카드 1개에 3개의 RF chain이 구현되며, 최대 4개까지의 RF 카드가 RF 시뮬레이터 샷시에 내장 가능하므로 모든 GPS/갈릴레오 위성 신호를 생성할 수 있는 기능을 지녔다. 다양한 종류의 변조 방식을 적용할 수 있어서 추후 갈릴레오 신호체계가 변해도 업그레이드를 통하여 해결할 수 있다.



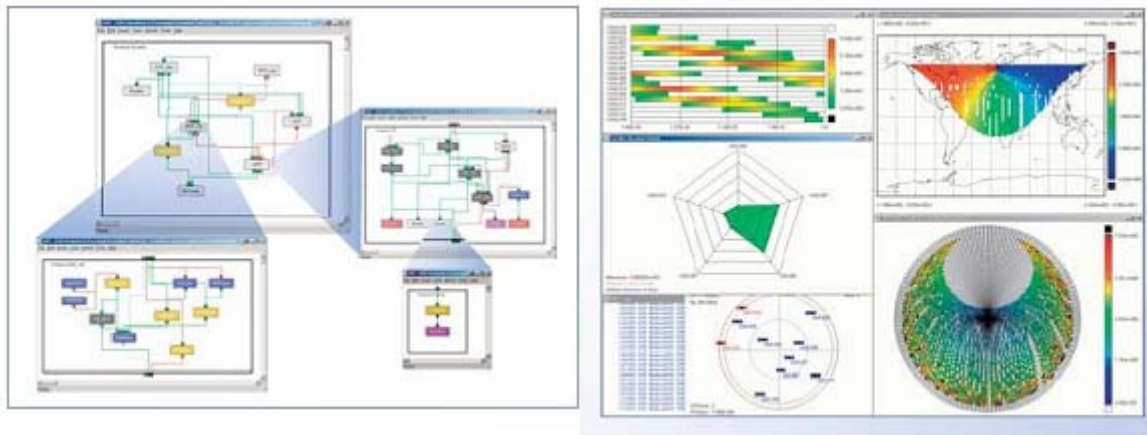
MERIN 외관 및 GPS/갈릴레오 Spectrum



NAVport(모델명: NavX-NSR1200)은 세계 최초의 상용 GPS/갈릴레오 항법 소프트웨어 수신기이다. 신호획득, 신호추적, 기저대역 신호처리, 항법 소프트웨어 등 모든 프로세스들은 Windows XP를 탑재한 Intel Pentium 4™ PC 상에서 SSE2-4 인스트럭션을 이용하여 구동되며, RF 신호를 받아 IF 대역으로 down-conversion하고 PC측으로 전송하고자 AD 보드를 장착한 USB 타입 RF front-end를 갖는다. 현재는 베타버전이므로 추후 업그레이드의 가능성을 제시하였다. 또한 GNSS 소프트웨어 시뮬레이터/수신기 기능을 갖춘 GNSS 시뮬레이션/처리 framework인 GSPF를 선보였다. GSPF는 지난 5년간 IfEN GmbH에서 갈릴레오 신호체계 연구 및 GATE 관련 연구를 수행하면서 사용해왔던 회사 내부용 기술을 상용한 것으로 2007년 3/4분기에 상용으로 출시할 예정이다.





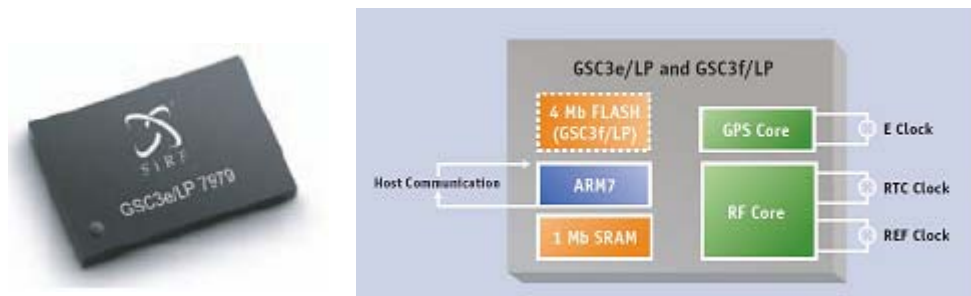


NAVport 외관 (위/좌), NAVport SW (위/우), GSPF Schematic view (아래/좌), GSPF SW (아래/우)

(3) SiRF ([www.sirf.com](http://www.sirf.com))

미국 SiRF사는 다른 GPS 경쟁사들보는 뒤늦게 1990년대 후반 벤처회사로 설립되었지만 RF와 반도체 공정을 포함하는 GPS 칩셋분야에 특화된 기술을 보유하여 현재는 전세계 GPS 모바일 어플리케이션 분야에 70% 이상의 시장 점유율을 보유하고 있으며, 국내 GPS 어플리케이션 시장의 대부분을 잠식하고 있다. 매년 SiRF의 야심찬 칩셋 개발품인 SiRFstar 계열들이 출시될 때마다 전세계 개발자들의 주목을 받는다. 이번 전시회에서 선보인 신제품인 SiRFstarIII GSC3e(f)/LP는 20만개의 correlator를 내장하여 -159 dBm 까지 20개 이상의 위성을 빠른 TTFF 성능으로 획득/추적할 수 있는 제품이었다.

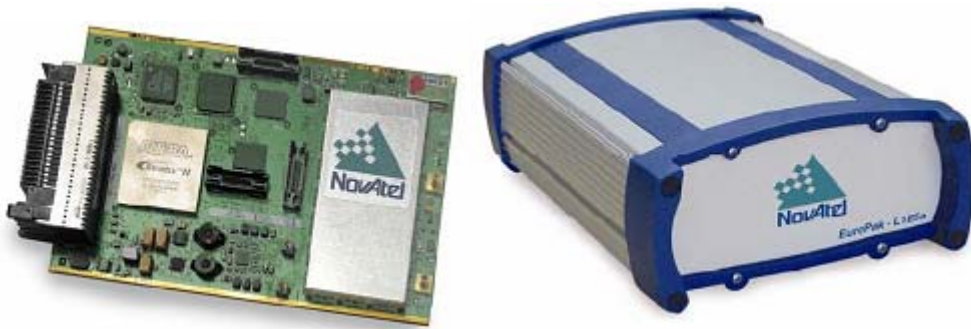
이 외에도 SiRF사는 GPS 기저대역 신호처리칩 대신 IP 형태로 제공되어 모바일 어플리케이션 플랫폼의 프로세서에서 동작하도록 설계된 SiRFSoft 등을 설명하였다.



#### (4) Novatel ([www.novatel.com](http://www.novatel.com))

캐나다 캘거리에 위치한 Novatel사는 고성능 GPS 수신기 제작 전문 업체로서, 북미 업체로서는 드물게 EU 갈릴레오 개발 프로그램에 참가하여 수신기 개발 관련 프로젝트를 진행 중이기도 하다.

이번 전시회에서는 주로 자사의 기존 제품들인 GPS 엔진, 수신기 등을 선보였고, 특이할 만한 사항으로는 GPS/갈릴레오 수신기인 15a 수신기를 출품하였다. 본 제품은 설정된 세팅값에 따라 협대역 상관기 기술을 채용한 16개 채널에서 GPS L1 및 L5, SBAS L1 및 L5, 갈릴레오 L1 및 L5a 신호를 처리하는 기능을 내장하였으며, Euro form-factor 카드 형태로 개발된 제품이다.



Novatel 15a GPS/갈릴레오 수신기 (내장 및 외장)

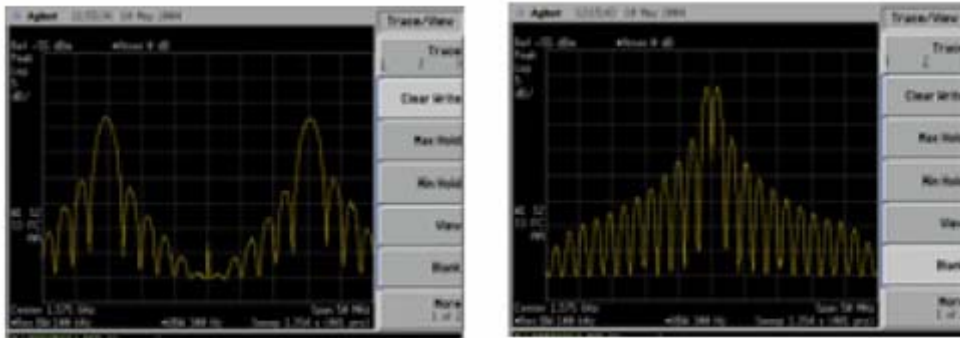
#### (5) Spirent ([www.spirentcom.com](http://www.spirentcom.com))

영국 Devon에 위치한 Spirent사는 현존하는 거의 대부분의 GNSS RF 신호 시뮬레이터를 생산하는 전문업체로서 전세계 GNSS 시뮬레이터 및 관련 실험장비 시장의 90% 이상을 석권하고 있다. GNSS RF 신호 시뮬레이터는 GNSS 수신기 개발 및 성능평가지 필수요소로서 GNSS 위성군 궤도 생성, 사용자 궤적 생성, 측정치 생성, RF 신호 생성 등 다양한 기술을 포함한다. Spirent사는 이번 전시회에 다양한 제품군을 출품하였다.

Spirent사에서 올해 처음 개발하여 전시회 기간 중 시연을 보인 GSS7800 계열은 세계 최초로 갈릴레오 위성 신호를 생성하는 상용 시뮬레이터이다. GSS7800은 32 채널 갈릴레오 L1, E5ab, E6 신호를 생성하며, OS와 SoL 서비스 실험을 가능하게 한다. 또한 GPS와 SBAS 시뮬레이션 기능도 내장하고 있으며, 윈도우즈 상에서 동작하는 사용자 시나리오 생성툴인 SimGen과 연동하여 미사일 추적 시험과 같은 고기동 환경과 휴대폰 및 개인휴대장치와 같은 실내 미약신호 환경 등 다양한 실험환경 시뮬레이션이 가능하다. 또한 GSS4765와 결합하여 RF interference 및 jamming 시뮬레이션이 가능하고, multi-RF 출력을 옵션으로 선택하여 DGNSS와 자세각결정 시스템 시뮬레이션이 가능하다.



GSS7800 갈릴레오 시뮬레이터 외관



BOC(1,1) sine (좌) 및 BOC(15,2.5) cosine (우)

또한 Spirent사는 SimGen과 연동하여 GPS/INS 전체 시스템을 신호레벨에서 시뮬레이션 가능하게 하는 SimINERTIAL를 선보였다. 전체 GPS/INS 시뮬레이터는 GSS77XX 계열 시뮬레이터, SimGen 소프트웨어, 그리고 PC 상에 설치되는 SimINERTIAL로 구성되며, SimINERTIAL은 10~100 Hz의 Ethernet UDP로 SimGen의 명령을 입력받고, GSS77XX 계열 RF 신호 시뮬레이터와 연동하여, NATO 표준인 STANAG 4572 규격 형태로 RS232 (또는 RS422) 포트를 통하여 INS 센서 신호를 출력한다. INS 제조회사 및 제품에 따라 다양한 옵션이 존재한다.

#### (6) Furuno USA, Inc. ([www.furunogps.com](http://www.furunogps.com))

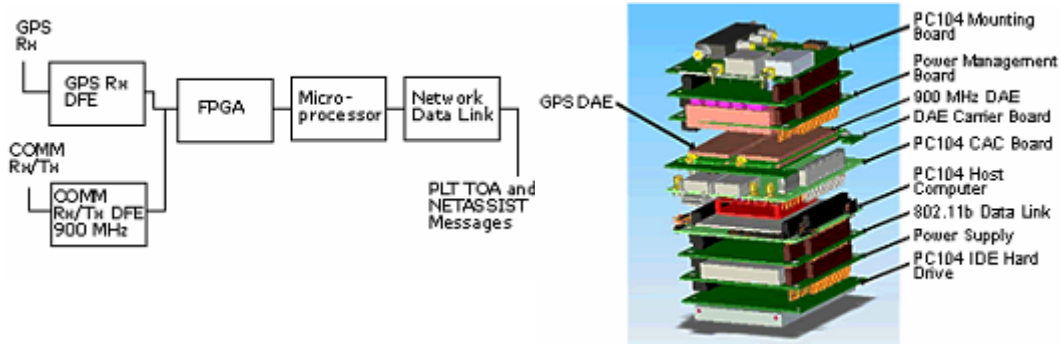
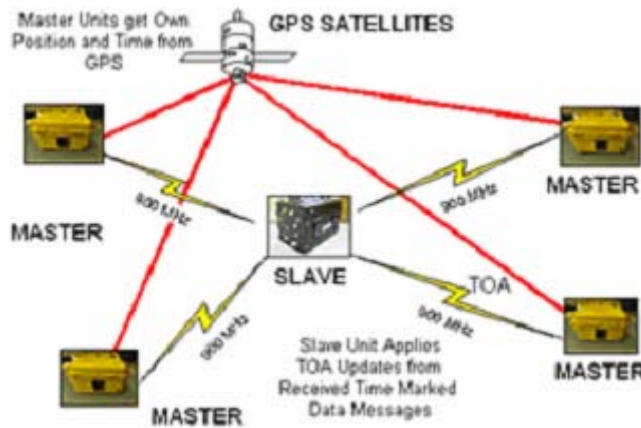
일본 Furuno의 미국지사인 Furuno USA사는 초소형, 고감도, 저전력 GPS/AGPS 수신기 솔루션인 GM-83 계열 수신기를 선보였다. 본 수신기는 호스트 마이크로프로세서 상에서 동작하는

강력한 항법 소프트웨어를 포함한 하드웨어 기반 수신기 플랫폼 형태로서 고감도 RF front-end 와 Basedband를 포함하는 프로세tm로 이루어진 2-칩 기반 솔루션이다. GM-83은 44000개의 하드웨어 상관기를 갖고 있으며 개선된 디코딩 알고리즘을 탑재하여 -161 dBm까지의 실내환경 미약신호를 처리할 수 있는 성능을 갖고 있다. 32개의 GPS 채널 외에 MSAS, WASS, EGNOS 같은 SBAS 신호를 처리하는 2개의 DGPS 채널을 내재하였다. AGPS 모드 동작시 1초 이내의 TTFF가 가능하며 실외에서 5 m, 실내에서 20 m의 정확도로 측위가 가능하다. 신호추적시에 도 130 mW로 저전력 소모가 가능하며, 전체 크기가 13x17 mm인 초소형 형태이므로 모바일 디바이스와 결합이 용이하다. 실내에 설치된 부스에서 실시간 시연을 통하여 -160 dBm 정도의 미약신호 환경에서도 다수의 위성신호들을 추적하여 측위가 가능함을 전시회 참가자들에게 보였다.

### (7) NAVSYS Corp. ([www.navsys.com](http://www.navsys.com))

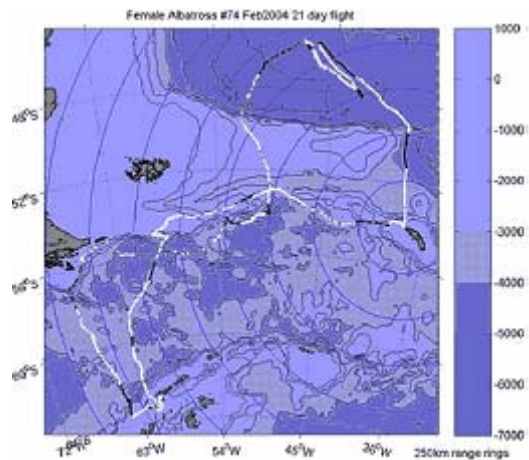
NAVSYS사는 미국 콜로라도에 위치한 회사로서 사장인 앨리슨 브라운(Alison Brown) 박사는 GPS 수신기 분야의 전세계적인 권위자이다. 1990년대 말부터 미군용 고성능 GPS 수신기를 생산하고 있으며 특히 소프트웨어 수신기 기술을 이용하여 개발한 고기동 미사일 추적시스템용 GPS Translator는 미군용 소형 순항 미사일 시험용 시스템으로서 대형 대륙간탄도탄 시험용 GPS Translator를 생산하는 L-3 Communication과 함께 미국 방위산업의 핵심 업체이다. 또한 NAVSYS의 고성능 GPS/INS 결합 항법 시스템인 TSPI (High Accuracy GPS Time and Space Position Information System)는 Lockheed Martin사가 개발한 미공군 주력 전투기였던 F-16에 사용될 만큼 기술력을 자랑한다.

NAVSYS사는 POSCOMM(Position/Location Tracking and Communications Software Defined Radio)를 선보였다. POSCOMM은 측위 기능과 통신 기능을 하나의 소프트웨어 수신기 플랫폼에 함께 내장한 개인휴대 가능한 소프트웨어 수신기로서 GPS로부터 얻는 의사거리와 반송파 위상차 측정치 외에 통신 링크로부터 얻어지는 전파도달 시각차를 동시에 이용하여 측위할 수 있는 기능을 갖추고 있다. POSCOMM은 GPS RF front-end부, 통신 시스템 송수신 RF front-end부를 내장하고 있고, 위치, 속도, 시각, 전파도달 시각차, 네트워크 보정 정보를 전송하기 위하여 802.11b 네트워크 데이터 링크를 내장하고 있다. POSCOMM 전체 시스템은 원격 이동부와 기준국부로 이루어지며, 원격 이동부는 GPS만을 이용하여 측위를 수행하는 GPS 단독 모드, 통신 링크로부터 얻어지는 전파도달 시각차를 이용하여 측위를 수행하는 의사위성 모드 그리고 GPS와 통신 링크를 동시에 이용하여 측위를 수행하는 통합 모드로 동작 가능하다.



POSCOMM 개념도 (위), 블록도 (아래/좌), 시스템 구성도 (아래/우)

또한 NAVSYS사는 GPS를 이용하는 원격 초경량 위치추적 시스템인 TrackTag을 선보였다. 안테나와 배터리를 모두 포함하여 13g 정도로 초경량이며, GPS 데이터 수집 시간간격을 수초에서 수시간까지 가변할 수 있다. 그리고, 60ms 데이터만으로도 신호획득이 가능하게 설계되어 최장 2년까지 배터리 교체 없이 사용이 가능하다.



TrackTag 외관 (좌) 및 신천홍 추적 실험 결과 (우)



(9) Septentrio ([www.septentrio.com](http://www.septentrio.com))

EU 수도인 벨기에 Brussels에 위치한 Septentrio사는 u-blox와 함께 유일하게 GNSS 관련 수신기 제작에 관한 전 기술을 보유한 몇 안되는 EU 업체들 중의 하나이며, 칩셋 ASIC 제작을 포함한 고성능 GNSS 수신기 설계, 양산, 출시, 기술개발 지원 등을 비교적 저렴한 가격에 공급하는 OEM 업체이다.

EU 갈릴레오 프로젝트의 수신기 관련 업무를 맡은 업체답게 이번 전시회에서는 세계최초 일반 상용 고성능 단일 주파수 GPS/갈릴레오 SBAS 수신기 보드인 AsteRx1을 선보였다. AsteRx1은 선택적으로 GPS, 갈릴레오 또는 GPS/갈릴레오 모드로 동작 가능한 24개의 채널을 갖고 있으며, 갈릴레오 모드로 동작할 경우 GIOVE 위성 신호를 추적할 수 있다. 또한 50 Hz 위치 출력 기능과 1 W 이하의 소비전원 특성을 갖으며, 기존 Septentrio 수신기들에서 사용되던 Qt 기반 GUI 소프트웨어인 RxControl과 호환되어, 기존 Septentrio 사용자들에게 편리하도록 설계되었다.

또한 Septentrio사는 기존 이중주파수 수신기인 PolarRx2의 성능을 향상시킨 PolarRx2e를 선보였다. PolarRx2e는 48 채널을 갖는 이중주파수 GNSS 수신기로서 정밀측량, 항법, 시각동기 분야 등 다양한 고성능 응용분야에 적합하도록 설계되었다. 또한 PolarRx2e는 다양한 옵션기능에 의하여 단일주파수 GPS/SBAS 수신기 또는 보드, 이중주파수 GPS/SBAS 수신기 또는 보드, RTK 수신기 등으로 변형 가능하다. Septentrio는 이것들 외에 하나의 보드에 구현된 방위각/자세각용 다중 안테나 기반 수신기인 PolarRx2e@와 시각동기용 정밀 수신기인 PolarRx2eTR을 선보였으며, 부스에 나와 있는 관계자들에게 문의한 결과 우수한 가변성 특성을 갖는 FPGA 기반으로 GPS L2C 신호를 처리할 수 있는 PolarRx2C 수신기 개발을 진행하고 있음을 확인하였다.

이상 언급한 모든 Septentrio사의 수신기 제품들은 1990년대 말 EU ESA에서 자국의 GNSS 관련 산업을 육성하고자 추진했던 AGGA (Advanced GPS Glonass Chipset) 프로젝트의 결과물을 바탕으로 개발된 제품들로서 동일한 칩셋을 세팅만을 바꾸어 구현한 것이다. Septentrio사는 정식 EU 갈릴레오 프로젝트 참가업체이며 갈릴레오 서비스에 대한 공동 지분을 보유하고 있다.



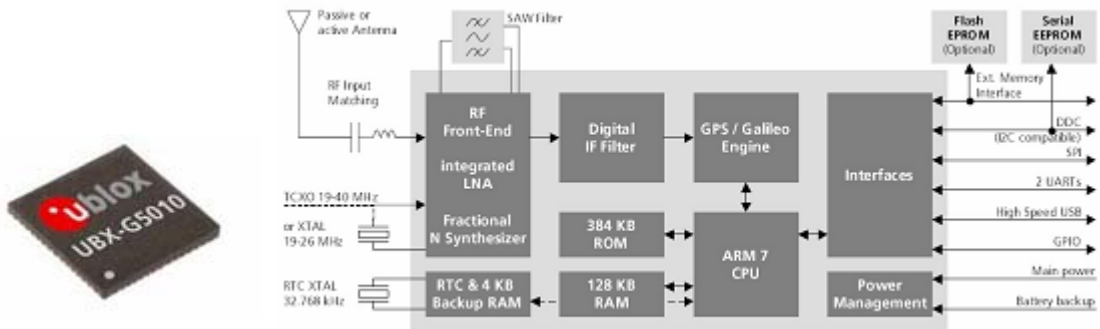
AsteRx1 GPS/갈릴레오 단일 주파수 수신기 보드



PolarRx2C (좌), PolarRx2e@ (가운데), PolarRx2eTR (우)

(10) u-blox ([www.u-blox.com](http://www.u-blox.com))

스위스에 본사가 위치한 u-blox는 미국 업체들이 주류를 이루는 세계 GNSS 칩셋 시장에서 EU 업체로서는 드물게 GNSS 칩셋 ASIC을 양산 판매하는 업체로서 다양한 제품군의 GNSS 칩셋 ASIC을 선보였다. UBX-G5000는 100 핀 BGA 타입의 baseband 프로세서로서 UBX-G0010 24 핀 QFN 타입 RF front-end와 결합하여 GNSS 수신기 구현이 가능하다. 또한 UBX-G5010은 56 핀 QFN 타입 초소형 경량 단일칩 GPS 수신기로서 모바일 어플리케이션 특성에 최적화되어 개발되었다. 32개의 신호획득 엔진과 18개의 신호추적 엔진 등 총 50개의 독립적인 엔진 채널에 100만개 이상의 상관기를 내장하고 있어 -160 dBm까지의 실내환경 미약신호를 획득할 수 있는 성능을 갖고 있다. 또한 GPS 외에 갈릴레오 OS, SBAS, WAAS, EGNOS, MSAS 처리 기능을 갖고 있다.



u-blox UBX-G5010 칩셋 외형 및 내부 블록도



#### 4. 주요 행사

행사의 전문기술 세부세션 중에 GPS를 운용중인 미국 정부, 갈릴레오를 계획중인 EU, 글로나스를 운용/확장중인 러시아 정부, QZSS를 계획중인 일본 연구단의 현재까지의 진행상황 및 추후 개발계획 진행에 관한 공식적인 발표가 이루어 졌다. 이는 전세계 위성항법시스템 관련 산업 및 연구자들에게 앞으로의 개발방향을 결정하는 중요한 지침이 된다.

특별 preinary 세션에서는 ION 의장인 캐나다 캘거리대 교수인 엘리자베스 캐논(Elizabeth Cannon)의 인사말을 시작으로, 스탠포드대의 퍼 엔지(Per Enge)교수의 사회로 산/학/연 저명인사들의 패널 세션이 있었다. 아래 그림은 패널 세션에 참가한 패널들로서 (왼쪽부터) 데이비드 리스트(David List) 교수, 칼렌 스테핀(Carlene Stephens), 퍼 엔지 교수, 마이클 해멀(Michael Hamel) 미군 소장, 카나 차드아(Kanwar Chadha) 사장, 레이너 그로휘(Rainer Grohe)이다.



미국 공군 우주미사일 시스템 센터(USAF, Space and Missile Systems Center) 사령관인 마이클 해멀 소장은 차세대 GPS 계획에 관한 간략한 정리와 지난 1년간의 변화에 대한 브리핑을 하였다.

NAVSTAR GPS Joint Program Office의 초대 위원장이었으며 GPS의 창시자라고 일컬어지는 현 스탠포드대 교수인 파킨슨(Parkinson) 교수는 의해 테러리스트 공격 등과 같은 비상시GPS 백업(Backup) 시스템으로서 현재 미국에서 연구되고 있는 Loran-C에 관한 발표를 하였다. 또한 EU 갈릴레오를 대표하여 벨기에에 위치한 갈릴레오 총괄 프로그램 책임자인 GJU(갈릴레오 Joint Undertaking)의 Mr. 레이너 그로휘가 현재까지의 갈릴레오 개발 현황 및 사업 추진체계에 관하여 지난 1년간의 변화를 설명하였고, 영국왕립항법연구소 (Royal Institute of Navigation)의 데이비드 리스트 교수가 EU 갈릴레오와 US GPS의 공동사용으로 인한 시너지 효과에 대하여 발표하였다.

발표에서 갈릴레오 개발 프로그램의 전신인 초기 GNSS-2 사업 프로그램에 관한 언급부터 시작하여 최근의 갈릴레오 실험위성인 GIOVE-A가 발사되기까지 EU와 미국 GPS 당국과의 긴장관계를 재미있고 재치있는 비유를 통하여 청중들의 웃음을 자아내며 명확하게 설명하였다. 또한 앞으로의 갈릴레오 발전방향과 관련하여 갈릴레오의 군용사용에 관한 언급을 하였으며 우회적으로 미국 군용 GPS와의 협력에 관한 소신을 역설하였다. 전세계 GNSS 칩셋 시장의 60% 이상을 석권하고 있는 미국 SiRF사의 차드아 사장은 사용자 입장에서 GNSS 제품시장에 대한 발표를 하였다. 그는 일반적인 전자기기 사용자 입장에서 최근 시장에 쏟아져 나오는 GNSS 관련 상품들에 대한 소비자 불만사항을 해결하기 위한 애로사항과 문제점을 언급하였다. 마지막으로 미국 스미스소니언 연구소(The Smithsonian Institution)의 역사학자인 칼렌 스테핀이 현재 미국에서 계획하고 있는 항법역사박물관에 관한 제반 작업 현황 및 계획에 관한 언급을 하였다. 행사 마지막 날 지난 1년간의 산학연 분야에서 가장 탁월한 업적을 낸 연구자들을 시상하는 자리가 마련되었다. 수상자는 다음과 같다.

▷ Johannes Kepler Award

- GNSS 분야의 노벨상에 해당하는 것으로서 평생에 걸쳐 탁월한 업적을 낸 연구자에게 1회 수여되는 상으로서 우주공간상 위성의 궤도 운동을 완성시킨 천문학자인 Kepler의 이름을 따서 만들어졌다. 올해에는 지난 10여년간 고성능 GPS 시장에서 가장 탁월한 업적을 이룬 캐나다 Novatel사의 사장인 존 래드(Jon Ladd)에게 수여되었다.

▷ B. W. Parkinson Award

- 지난 1년간 가장 탁월한 업적을 낸 젊은 과학자에게 수여되는 상으로서 NAVSTAR GPS JPO의 초대 위원장이었으며 GPS의 창시자라 일컬어 지는 파킨슨의 이름을 따서 만들어졌다. 올해에는 GPS/갈릴레오 소프트웨어 수신기 개발에 관한 박사학위 논문으로 가장 탁월한 업적을 이룬 캘거리대의 올리버 줄리엔(Oliver Julien) 박사에게 수여되었다.

▷ Student Paper Sponsorship Award

- ION GNSS 개최 당국은 매년 Student Paper Sponsorship을 통해 GNSS 분야 젊고 유능한 풀타임 대학원생들이 수준이상의 논문을 제출할 경우 경쟁을 통해 선별하여 논문 발표의 기회를 주며 그 일환으로 학회참가 경비를 지원한다. 올해에는 코넬대의 세루티(A. Cerruti) 등 전세계에서 17명의 대학원생들에게 수여되었다.

---

## 결론

---

### 제3장 결론

ION GNSS는 전세계 GNSS 관련 종사자들이 모여 매년 미국에서 개최되는 가장 규모 있는 학술 발표회이며, 이와 동시에 열리는 전시회는 전세계 GNSS 관련 모든 제품들의 동향을 한눈에 알 수 있는 자리이다.

이번 전시회의 가장 큰 특징은 대부분의 GPS 칩셋 및 수신기 생산 업체들이 EU 갈릴레오 솔루션을 개발 중 또는 개발 완료하여 시제품을 출시하였다는 점이다. 특히 미국의 업체들은 지금까지 쌓아 온 GPS 수신기 제품관련 연구개발 노하우를 바탕으로 GPS/갈릴레오 통합 솔루션에 초점을 맞추어 개발한 제품을 선보였다. EU 업체들의 경우도 마찬가지로 GPS/갈릴레오 통합 솔루션 개발을 서두르고 있으며 갈릴레오 신호체계 설계를 직접 담당하는 기관들과 유기적으로 협력하여 외부에 신호체계 설계 결과가 공표되기 전에 다양한 기술을 습득하려고 노력하는 것을 엿볼 수 있었다. 또한 개인휴대장치와 같은 다양한 종류의 IT 기술과 GNSS 기술의 접목을 위하여 기존 하드웨어 수신기 방식에서 거론되던 배터리 제약, 시스템 통합성, 시스템 가변성, 제품 크기 등의 문제들을 해결하고자 소프트웨어 수신기, 수신기 IP core 등 여러 기법이 사용되고 있음을 알 수 있었다.

미국 GPS, EU 갈릴레오, 러시아 글로나스, 일본 QZSS, 중국 Beidou 등 강대국들은 자국의 군사/경제적 이득을 위하여 새로운 GNSS 시스템들을 구축 중이며 GPS 현대화 계획 1단계가 완료되고 EU 갈릴레오 프로그램이 완성되는 2013년 정도에는 현재 단일하게 사용되는 GPS와는 달리 다양한 GNSS 시스템들이 사용될 것으로 예상된다. 새로운 GNSS의 개발은 위성체를 개발하고, 로켓을 사용하여 궤도상에 올린 후, 위성군을 운용해야 하는 등 천문학적인 연구개발, 유지, 보수 비용을 필요로 한다. 따라서 학술발표회에서는 국가간 연합을 통한 막대한 비용 절감을 위하여 각국 연구진들 및 과학기술정책 담당자들간의 열띤 토의가 이어졌으며, 이에 대응하도록 국내 연구진들도 새로운 GPS 현대화 계획에 대한 심도 있는 연구가 요구된다. 국내의 경우 GPS/GNSS 기술에 기반을 둔 측위 서비스가 21세기 국가 기간시설로 자리매김할 것으로 판단하여, 차세기 국가동력산업 분야의 하나로서 Telematics 산업을 육성하려고 준비 중에 있으며 올해 EU 갈릴레오 프로그램에 제3국으로서 정식 가입함으로써 GNSS 분야에 진입하는 계기를 마련하였다. 갈릴레오 프로그램 참가비 명목으로 현금 및 현물 투자를 요구하므로, 우리나라는 전세계 다양한 GNSS 분야 중 EU와의 상호 보완적 협력을 통한 적절한 연구개발투자를 해야 할 것이다.