



李 基 先

국방부 획득개발관실, 해군 중령

## GPS(Global Positioning System) 소개

미국 국방부의 통제하에 운용되고 있는 GPS위성항법체계는 군사용뿐만 아니라 일반 상업용으로도 폭 넓게 사용되고 있다. 근래 승용차에 부착되어 출고되는 운전보조장치로서의 GPS는 가히 혁명적이라고 할 만하다.

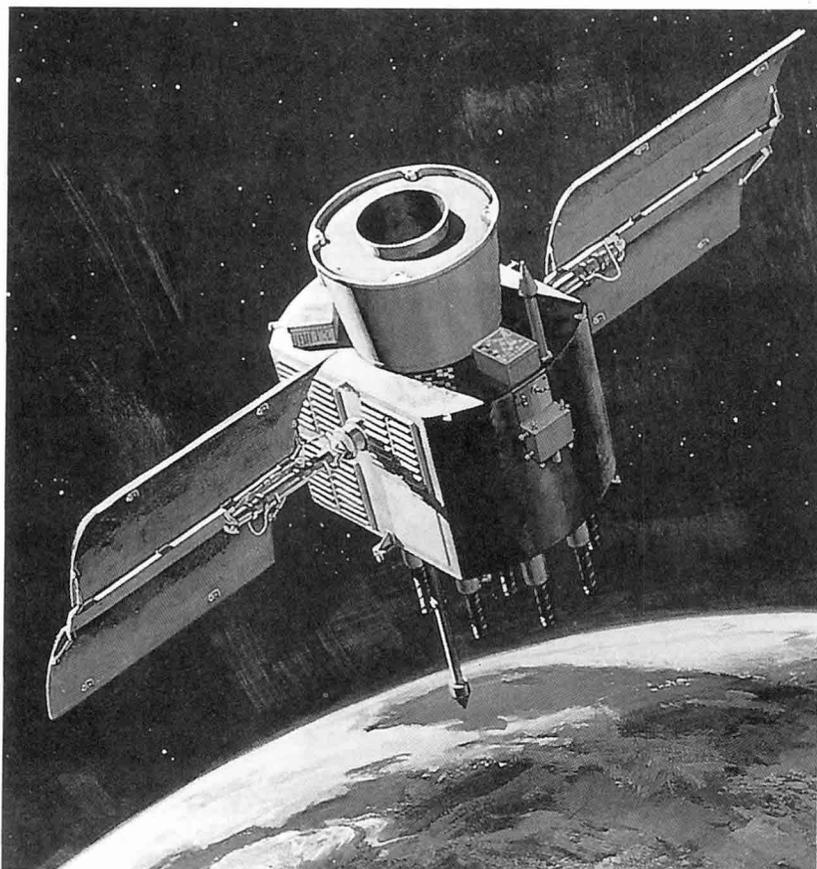
지금까지 GPS는 함정이나 항공기와 같이 장거리 운항장비에 보조적인 항법장치로서 활용되는 것으로 인식되어 왔으나 미래는 미국의 주도하에 초항법장치로서 사용하는 무기체계도 개발될 전망이다.

본 자료에서는 첨단무기체계를 대부분 해외 도입에 의존하고 있는 한국군의 입장에서 GPS 위성항법체계에 대한 虛와 實을 고찰하고자 한다. - 필자 주 -

**근래** 들어 흔히 통용되는 GPS라는 용어는 미국의 소유권 하에 운용되고 있는 Global Positioning System으로서 위성항법체계를 의미한다. 이 System은 지구를 중심으로 우주공간에 일정한 간격으로 GPS용 위성을 포진시켜 계속적으로 신호를 송신함으로써 지상에 위치한 GPS수신기의 현재 위치를 확인시켜 주는 기능을 가지고 있다.

이와 같이 GPS용 위성으로부터 신호를 받아 자신의 위치를 산출하여 원하는 방향으로 이동하는 새로운 항법절차에 대해 이미 많은 자료들이 소개되었다.

특히, 자동차 제작사들은 GPS장치가 복잡한 도로나 처음 가보는 지역에서 목적지를 찾아 주행하는 운전자들에게 매우 효과적인 운전보조장치가 될 것으로 인식하고 있다. 뿐



24개의 위성을 지구궤도상에 쏘아 올려 군사용 및 민수용으로 운용중인 美 NAVSTAR

상, 공중에서 원거리 이동에 필요한 요구조건들이 현대 과학기술의 발전에 의해 실현된 결과라고 할 수 있다.

위성을 이용하지 않은 항법보조장치류의 범주에는 진북방향만을 제시하는 자이로, 무선표지(라디오 비콘) 레이더, 육상의 지정된 위치를 기준으로 하여 해도 또는 지도

만 아니라 야외에서 포타블로 사용할 수 있는 소형 GPS 제작업체들도 이미 나름대로 운용체계와 판매망을 확충해 나가고 있다.

이 글에서는 장치, 차량에 부착되어 있는 라디옌 TV와 같이 쉽게 확보할 수 있고 일상생활에 편리하게 운용할 수 있는 위성항법체계 운용과 관련하여 일반적 운용에 관한 기능 및 특성과 군사적 운용에 관련된 여러 가지 보조기능에 대해 중점적으로 설명하고자 한다.

밤하늘에 반짝이는 별들은 이미 수백년전부터 인간에게 천문항법의 일환으로서 시각적인 길안내 역할을 하여 왔다. 현재 운용되고 있는 첨단항법 보조장치들은 지상, 해

상에 위치를 표시하는 장치, 고도측정기, 음향측심기 등과 같은 단순기능의 장치로부터 한 단계 더 복잡한 장치인 거리 및 속도 병행 측정장치와 관성항법장치 등이 있다.

'90년대에 들어와서는 과학기술의 발전과 더불어 GPS라는 위성항법체계를 갖추게 됨으로써 항법장치 분야에 획기적인 도약을 이룩하였다고 할 수 있다. GPS를 가장 간단한 표현으로 설명한다면, 인공적인 천체, 즉 일종의 인공위성을 궤도에 쏘아올려 전파를 발사케 함으로써 빛을 방사하는 별과 같이 고정된 기준점을 제공하는 기능을 갖도록 한 것이라고 할 수 있다. 현재, 운용되고 있는 위성항법체계 중 지구표면 전체를 커버할 수

있는 체계는 미국이 설치한 US NAVSTAR GPS와 러시아가 설치한 GLONASS(Global Navigation Satellite System)의 2개 시스템이다. 이 두가지 위성항법체계는 이미 1980년도에 체계연구와 위성의 궤도설치가 시작되어 GPS는 24개의 위성을 전부 지구궤

을 받아 지구전체를 커버할 수 있는 독자적인 위성항법체계를 보유하고자 시도하였으나 기술확보가 불가하여 시작단계부터 자체 기술로만 개발해야 하기 때문에 개발기간이 길고 예측이 어려울 정도로 예산이 많이 소요된다는 점과 군사목적용이 아닌 상업용인



GPS 수신기를 운용중인 병사

도에 쏘아 올려 정상가동에 들어갔으나, GLONASS는 구소련의 붕괴로 24개 위성 중 아직 7개는 미설치상태로 가동에 들어갔다. 2~3년내 잔여 위성을 설치 완료 예정이다.

미국과 러시아는 자국의 중요한 군사기술이 유출되는 것을 방지하고, 군사 비밀 보호 차원에서 매우 중요한 군사 보호대상 체계로 분류하고 있다. GPS와 GLONASS는 항법 보조장치로서의 이용가치뿐만 아니라 '보안을 요하는 지상통신에도 매우 중요한 수단으로 활용되고 있다.

유럽국가들이 GPS와 GLONASS에 영향

일반 항법보조자료들은 별도의 사용료를 지불하지 않는다는 2가지 고려요소로부터 영향을 받아 개발결정을 뒤로 미루고 있는 실정이다. 특히, 개발 소요기간과 소요예산에 대한 불확실성은 독자적인 위성항법체계 개발 투자에 관련업체들이 소극적인 자세를 견지하게 하는 부정적인 요소라고 할 수 있다.

p.59의 그림은 현재 운용중인 위성항법체계의 종류와 장차 통합적으로 개발추진중인 종류를 볼 수 있다.

궁극적인 목표는 개별적인 위성항법체계를 2010년까지 GNSS-2라는 하나의 체계로 통합코자 미국, 러시아, 유럽국가간 GNSS-2 체계통합 양해각서가 체결되었으며, 다른 종류간 체계통합을 위해 연구를 추진중이다.

따라서 2010년 이후에는 위성항법체계 분야의 기술선진국들에 의해 독점적으로 체결된 새로운 MOU에 한국도 재가입해야 할 것으로 예상된다.

## NAVSTAR GPS 개관

### • 개 요

GPS체계는 크게 3가지 분야로 구분한다. GPS 위성이 위치하고 있는 Space Segment, 미국 콜로라도의 Falcon 공군비행장에 설치되어 있는 지상통제소인 Control Segment, 4개의 위성으로부터 신호를 받아 X,Y, Z축 좌표상의 위치값과 시간의 4차원적인 데이터를 산출하는 GPS수신기인 User Segment이다.

Space Segment는 GPS NAVSTAR라고 하는 24개의 궤도위성으로 구성되어 있으며, 약 20,000Km의 상공에서 매일 2회의 주기, 즉 12시간에 한 번씩 지구를 중심으로 회전하고 있다.

이 위성들은 지구의 전체표면을 24시간 연속적으로 커버하기 위해 60° 간격으로 분리된 6개의 궤도상에서 일정간격으로 회전하도록 배치되어 있다.

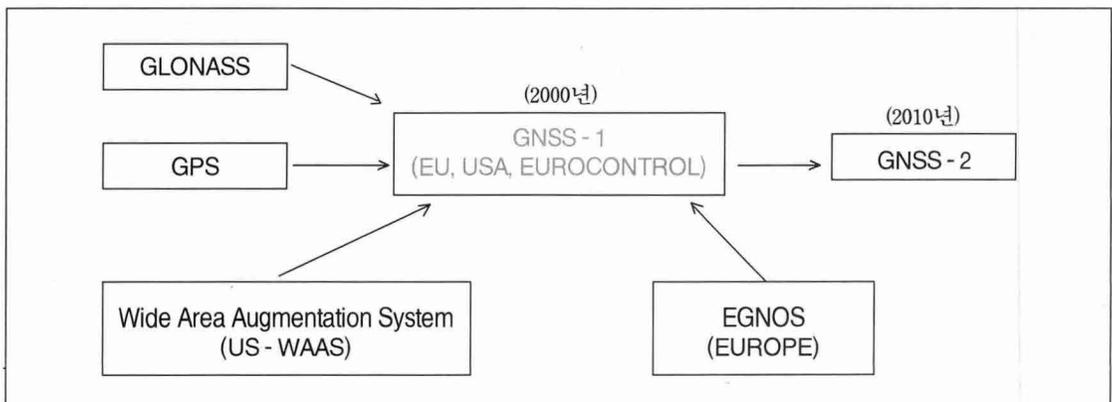
또한, 위성 내에는 정확한 시간을 제시할 수 있는 세슘(Cs) 원자시계와 루비듐(Rd) 원자시계를 장착하여 동기화시킴으로써 정확한 시간을 사용한다.

GPS수신기가 지표면 임의의 장소에서 정확한 위치를 산출하기 위해서는 동시에 4개 이상의 위성으로부터 신호를 수신해야 한다. GPS 수신기에 신호를 제공한 위성들의 위치와 이격거리를 3차원적으로 측정하여 GPS 수신기의 현재 위치를 결정하는 것이 GPS 항법장치의 기본원리라고 할 수 있다.

위성과의 거리는 NAVSTAR 위성으로부터 송신한 순간의 시간과 수신기가 수신한 순간까지 소요된 시간을 계산하여 측정한다. NAVSTAR의 송신신호는 6/100초에서 7/100초 사이에 수신기에 도달한다. 송신신호가 수신기에 도달한 순간의 NAVSTAR 위성의 실제 위치는 송수신 시간 동안 비행한 250m 전방이 된다.

NAVSTAR 위성이 송신하는 전파는 L1, L2 및 L3로 분류한 3가지 주파수로 송신한다. L1은 1,575.42MHz로서 상업 및 군사용 겸용이고, 순수 군사용인 L2는 1,227.60MHz로서 수신기 위치 산출에 필요한 궤도 신호, Time신호, 거리측정신호를 송신한다. L3는 특수목적용 Channel로서 미국내 특수정보부서에서 필요로 하는 핵방사파 탐지 및 폭발현상 탐지용 정찰정보를 송신한다.

현용중인 위성항법체계와 향후 발전방향



SPS와 PPS의 정확도 비교

구 분	SPS	PPS
수평거리 오차	100미터	22미터
수직거리 오차	156미터	27.7미터
시 간 오 차	340 Nanosecond	100 Nanosecond

• 특 성

GPS 위성항법체계는 기본적으로 정밀도가 낮아 분해능력이 떨어지는 Coarse Acquisition Code(C/A-Code)와 높은 정밀도에 의해 분해능력이 뛰어난 Precision Code(P-Code)인 2가지 방식의 신호를 방사한다.

이러한 2가지 주파수대 특성을 이용하여 GPS수신기 사용자에게 일반 위치확인 서비스(SPS : Standard Positioning Service)와 정밀 위치확인 서비스(PPS : Precise Positioning Service)를 제공한다.

SPS신호는 PPS신호에 비해 정확도가 떨어질 뿐만 아니라, 필요시 미국의 이해관계에 따라 Falcon 시스템 통제소에 의해 의도적으로 정확도가 악화될 수 있는 단점이 있으나 평시에는 GPS수신기에 제한없이 무료로 제공하는 장점이 있다.

반면에, PPS신호는 항상 일정한 수준을 유지하는 고정밀도의 위치확인, 속도측정 및 시간측정 신호를 인가된 GPS수신기 사용자에게만 제공한다.

인가된 PPS 사용자라 함은 NAVSTAR-GPS운용을 위한 미국 국방부의 MOU-IV 약정서에 서명, 가입한 NATO국가의 군을 예로 들 수 있다. 군사용 GPS수신기는 P/Y-Signal(암호화된 고정밀 신호)을 이용하여 수신기 안테나의 수평위치 및 고도, 속도, 시간을 산출한다.

또한 시스템 통제소는 C/A-Code와 P-

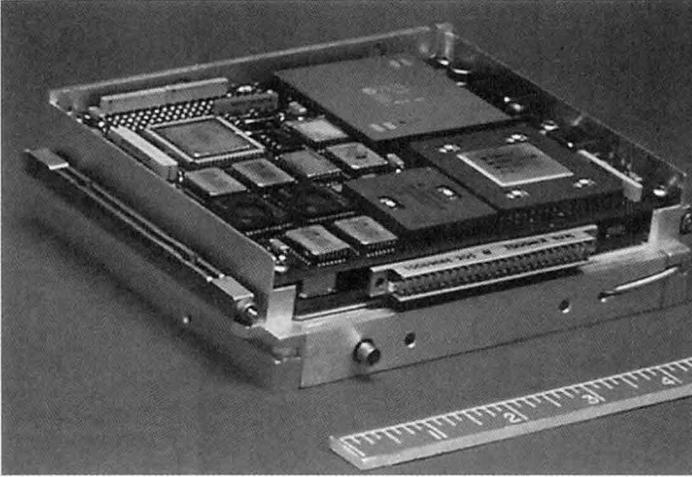
Code에 오차를 크게 하는 암호화된 프로그램을 삽입하여 인가되지 않은 GPS수신기에 의한 남용을 방지한다. 정밀도를 악화시킨다는 의미를 GPS용어로 다시 표현한다면, 기본 기능중의 하나인 S/A(Selective Availability : 정확도 선택기능) 기능을 강화시킨다고 할 수 있다.

현재, GPS의 S/A기능은 95% 정확도의 조건하에 C/A-Code는 30미터에서 100미터의 오차를 발생케 한다. 군사적인 대치상황이 발생하거나 위기상황 발생시, GPS통제소는 적국의 작전을 교란시키기 위해 오차발생기능을 더욱 강화시켜 거리오차가 수 Km씩 발생케 할 수 있다.

이와같은 GPS의 S/A기능에 의해 SPS신호를 사용하는 GPS수신기는 자신도 모르는 사이에 왜곡된 신호를 수신하여 자신의 위치를 잘못 산출하게 된다.

유럽지역 위성항법체계인 EGNOS(European Geographical Navigation Overlay System)는 외부적인 요인에 의해 발생하는 기만을 방어할 수 있는 보호체계를 갖추고 있는 것으로 알려지고 있다.

GPS의 경우에는 고정밀도의 P-Code에 대해 비인가 사용자의 남용을 방지하고 적국의 기만으로부터 보호하기 위해 A-S(Anti-Spoofing)용 암호를 첨가한 Y-Code가 P-Code와 주기적으로 交互하게 함으로써 해독용 암호 없이는 수신된 신호를 분석할 수 없고, 따라서 기만도 어렵다고 할 수 있다.



PPS-SM을 포함하고 있는 SEM-E Unit

PPS 운용에 있어서 S/A기능은 PPS-SM을 그리고 A-S기능은 AOC 모듈을 GPS수신기 내부에 일체화시켜 제작되고 있다. 미국이 아닌 다른 국가가 GPS수신기를 독자적으로 개발하는 경우 뿐만 아니라 미국에서 제조된 GPS수신기를 미국업체로부터 구매하는 경우에도 구매국가는 암호해독용 특수 Chip을 FMS절차로 미국정부로부터

별도로 구매, 확보하여야 한다. 최근에 새롭게 개발된 DGPS(Differential GPS : 미분위성항법체계)는 GPS의 개량형으로서, 지상에 참조점 표시용 고정수신기(Reference Station)를 추가적으로 설치하여 수신된 신호의 오차를 보상해 주어 고정수신기로부터 반경 수백Km 이내의 사용자들에게 2~3m의 정확도가 높은 위치자료를 제공한다.

### GPS운영에 대한 평가 및 문제점

천문항법이나 자이로 항법 등의 전통적인 과거의 운항법과 같이 위성을 사용하지 않는

#### GPS개관 요약

구 분	비인가 사용자	군사목적 인가 사용자 (MOU가입 및 암호사용가능)
운용 서비스	SPS (미국의 이해관련 여부에 따라 정확도 조정가능)	PPS (군사용으로만 사용가능하도록 제한)
위성의 운용제한 기능	S/A (의도적인 오차 유발 가능성)	A-S (간섭 및 기만에 대비한 암호화 기능)
운용 Code	C/A (L1 주파수대)	P/Y (L1+L2 주파수대)
수신기 보호기능	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>PPS-SM에 의한 오차 보상기능</li> <li>P/Y-Channel을 암호화하는 AOC Module 부착에 의한 A-S 기능</li> </ul>
수평거리오차 (95% 정확도 기준)	100m (오차발생 프로그램 작동시, 수 km 가능)	22m (인위적인 오차발생 기능 없음)

- SPS : Standard Positioning Service
- PPS : Precise Positioning Service
- S/A : Selective Availability
- A-S : Anti-Spoofing

- C/A : Coarse Acquisition
- P/Y : Precision, Encoding
- PPS-SM : PPS Security Module
- AOC : Auxiliary Output Chip



최근에 개발된 Differential GPS(DGPS, 미분위성 항법체계). GPS의 개량형으로 고정수신기로부터 반경 수백km 이내의 사용자들에게 2~3m의 정확도가 높은 위치자료를 제공한다

운항법에 비해 GPS의 이점은 아래와 같다.

— 세계 어느 지역에서도 24시간 연속 운용 가능

— 기상과 시간대에 무관

— 높은 정밀도의 거리 측정, 진행방향 및 향로 정보, 지역별 시차를 고려한 정확한 시간정보 등을 수동방식으로 획득

— GPS수신기의 소형화

— 상용부품 사용에 의한 저가의 수신기

— SPS신호의 무료 서비스

— Data-Processor에 연동하여 필요자료를 산출할 수 있는 체계통합성

— 넓은 지역에 흩어져 있는 다국적 연합군의 예하부대에 대해 통합적인 작전 수행을 용이하게 하는 일원화된 기준시간 제공

정상적인 작동상태에서 NAVSTAR GPS의 군사적인 사용은 위에 열거한 바와 같이 여러 가지 장점이 있으나, 고장발생시 또는 비정상적인 작동으로 송신이 되지 않거나 수신기의 수신상태가 비정상일 경우에는

매우 심각한 문제점을 야기한다. GPS신호가 비정상적으로 송신 또는 수신되는 경우는 아래와 같다.

— GPS위성의 궤도이동에 따라 발생하는 수신 음영구역 발생

— 전리층이나 대류권의 반동에 의한 GPS위성의 비행궤도 왜곡

— Kepler좌표 오차에 의한 비행궤도 왜곡

— GPS위성 내부의 시계 고장 발생

— 의도적인 GPS위성 작동중지 및 기타 기술적인 고장 발생

위기상황 또는 국가간 전쟁시 미국 Falcon 통제소가 GPS수신기의 정밀도를 악화시킬 수 있는 기능은 상용 GPS수신기의 C/A-Code에서 가능하나 P/Y-Code에서는 영향을 주지 못하는 것으로 알려져 있다.

이와 같은 긍정적인 측면에 비해 GPS체계가 초기단계부터 가지고 있었던 주된 문제점은 GPS를 경유하는 모든 통신과 운항지원용

전파는 근본적으로 노출된 상태이기 때문에 외부의 다른 장비로부터 방사되는 전파에 의해 쉽게 영향을 받는 특성이다.

이러한 이유 때문에 GPS는 적 세력의 기만전파(Jamming) 뿐만 아니라 레이더나 통신용 안테나와 같이 위성자체에 설치되어 있는 장비에서 방사되는 전파에 의해서도 영향을 받아 비정상적인 신호전파를 송신할 수 있다. 특히 L1-Signal은 일반 상업용 장비에 의한 전파간섭에도 민감하게 반응한다.

대역확산(Spread-Spectrum)방식으로 전파를 송신하는 GPS위성에 영향을 미치는 전파방해 요소는 아래와 같은 종류들이 있다.

— 고주파수대 Channel의 일반 텔레비전 전파

— VHF대 통신용 전파

— 항공용 위성들간의 통신망 구성용 전파

— 이동용 위성 Terminal의 통신용 전파

따라서 군사용 GPS수신기가 장비 초기화 과정에서는 L1-Signal을 사용해야 하고, 또한 L2-Signal 역시 외부로부터의 전파간섭을 쉽게 받기 때문에 GPS를 이용한 군사작전 수행시에는 심각한 문제점이 될 수 있다.

예를 들어, 100W를 출력할 수 있는 기만전파송신기는 GPS수신기의 초기화과정(위성 궤도의 Kepler좌표를 초기 설정하는 과정)에서 LOS(Line of Sight)의 거리를 실제 측정거리에 비해 900Km나 차이가 나도록 기만할 수 있다. 또한 초기화 과정이 끝난 운용 단계에서도 40Km의 거리차이를 유발하도록 전파방해가 가능하다.

이러한 문제점에도 불구하고 아직까지 적으로부터의 Jamming이나 자체적으로 발생하는 전파간섭현상으로부터 계속적으로 보호될 수 있는 대책이 구비되지 못하고 있

는 실정이다. 다만 몇가지 적절한 방법이 제시되어 연구중이다.

대부분의 군사용 GPS수신기에는 GPS신호보다 54~80dB 정도 더 높은 이득지수를 갖게하는 Jamming 보호장치가 부착되어 있다. 독일 육군의 한 연구팀은 GPS수신기를 Jamming으로부터 보호하기 위해 수신기의 안테나에서부터 Jamming 방지용 특수필터에 이르기까지 여러가지 가능성에 대해 연구하였다.

군 연구기관뿐만 아니라 민간 연구기관에서도 C/A-Code를 사용할 때 S/A기능에 의한 인위적인 오차발생을 극복할 수 있는 연구를 진행하고 있다.

상기의 목적으로 진행되고 있는 GPS관련 연구과제는 1995년에 시작한 WAAS(Wide Area Augmentation System)를 들 수 있다. 본 연구과제에서는 2가지 Jamming방지와 관련된 주제를 포함하여 연구를 진행중이다.

첫째는 수신된 신호의 정확도를 확인할 수 있는 기능을 추가하는 것이고, 둘째는 C/A-Code에 대하여 MOU에 의해 보장된 정확도보다 더욱 높은  $\pm 3.5M$ 의 오차를 갖게 하는 것이다. GPS 운용중 Jamming으로부터 자유롭기 위한 개념적 방법을 열거하면 다음과 같다.

— Jamming에 취약한 C/A Code에 대하여 Pulse 주파수가 한 단계 더 높은 Y-Code를 사용한다.

— L1 및 L2의 2가지 주파수대를 함께 수신할 수 있는 수신기를 사용한다. L1에 Jamming이 발생할 경우 L2로 대체하여 수신감도를 유지할 수 있다. 여기에 L4-Signal을 추가하면 더욱 완벽을 기할 수 있다.

— 자이로나 가속도계 등의 관성장치를 이용하여 GPS수신기에 이차적인 위치신호를 제공함으로써 Jamming에 의한 오차 발생시 비교할 수 있는 기준신호로 사용하도록 한다.

— Jamming방지용 Antenna를 설치한다.

— Anti-Jamming 소프트웨어를 첨가한다.

— RAIM(Receiver Autonomous Integrity Monitoring) 기능을 이용하여 현재위치로부터 수신가능한 모든 NAVSTAR 위성에 대하여 전파간섭현상에 의한 왜곡신호 송신

여부를 확인하여 왜곡된 신호를 송신하는 위성으로부터의 수신신호는 배제한다. 이 목적을 위해서는 10개 이상의 수신 Channel을 보유한 GPS수신기가 필요하다.

— 정밀時基準기능을 갖는 수신기를 이용하여 직접적으로 P-Code를 획득한다. 실현가능성이 가장 높은 방법으로 時基準장치로부터 발생하는 신호와 수신된 신호간 시간차를 비교하는 방법으로서, 짧은 시간에 여러번 교호로 변동시켜 비교치가 평균치 이상인 신호는 배제함으로써 오차발생을 제거한다. 현재, 연속적으로 교호가능한 횟수는 초당 1000회이나 이러한 기능을 갖기 위해서는 5000회 이상이 되어야 한다.



장차 GPS를 사용할 수 있는 응용범위는 군용이나 민수용 모두 무궁무진하다고 할 수 있다. 사진은 소형 경량이어서 손으로 들고 다닐 수 있는 군용 GPS수신기

— 가장 근원적인 방법이기도 하지만 실현가능성이 어려운 방법으로, 지상에서 발생하는 모든 기만전파와 간섭전파를 제거한다.

— 유럽국가에 국한된 방법으로 EGNOS 체계로부터의 신호를 보조신호로 하여 GPS신호에 간섭현상 발생시 대체함으로써 오차를 방지한다.

상업용 GPS수신기에 정확도와 전파간섭배제에 의한 신뢰도를 높여주기 위해 L1에서 L3까지의 Signal 외에도 P-Code와 유사한 특성을 가지고 있으며, 광대역 변조 또는 협대역 변조가 가능한 L4-Signal을 추가하는 방안이 건의되었다. 이러한 방법으로 전리층에 의해 발생하는 오차를 cm범위로 줄일 수

있기 때문이다.

또한, PLGR(Precision Lightweight GPS-Receiver)수신기에 추가적으로 장착할 수 있는 GLS(Gun Laying System) 소프트웨어는 저속으로 이동하는 각종 Platform에 효과적으로 높은 정확도를 제공할 수 있도록 설계되었다.

군사용으로 국한하여 사용하는 Y-Signal에는 A-S(Anti-Spoofing)라고 하는 Jamming방지용 Code가 포함되어 있다. A-S기능은 적국에 의해 수행되는 전파기만책(허위 GPS위성이 나타나게 하거나 또는 허위 신호를 수신케 하는 Jamming 방법 등)을 차단한다.

### 결론 및 전망

장차 GPS를 사용할 수 있는 응용범위는 군용이나 민수용 공히 무궁무진하다고 할 수 있다. 위성통신과 GPS를 결합하여 활용한다면 아래와 같은 분야에서도 추가적인 발전을 기대할 수 있다.

- 각종 구조 작전(등산중 조난, 전투중 낙오 또는 고립, 해상사고에 의한 조난 등)
- 적 지형 관측
- 원거리에서도 가능한 하드웨어적인 적 아식별 기능
- 각종 전파에 대한 적아식별 기능
- 이격된 지역에서도 완전히 Zero화된 시간차로 작전임무 지휘 및 수행

근래들어 수행되었던 전쟁에서는 지상군, 항공기 또는 함정이 보유하고 있는 보조적인 수단으로서의 자체 위치확인용 GPS수신기 외에 전적으로 GPS신호에 의존하는 무기체계가 별로 없었던 관계로 적 세력에 의한 의

도적인 Jamming으로 수반되는 문제는 없었다.

여기에 힘입어 미국방성은 위성항법체계에 있어서 독보적인 기술보유국의 자부심으로 GPS신호에 100% 의지하여 이동/비행하는 장비개발에 박차를 가하고 있다.

특히, 장거리용 무인고속기동 비행체에 있어서 항법장치를 GPS만 이용한다면 소형경량화에 크게 기여할 수 있기 때문이다.

이와 같은 무기체계에 있어서는 GPS로부터 수신되는 신호의 신뢰도는 전체적인 무기체계의 운용에 절대적인 가치를 갖게 된다. 따라서, 만약 이러한 무기체계를 다른 나라가 보유하게 되어 군사적인 목적으로 사용하고자 할 때는 미국의 이해관계에 따라 사용여부가 결정될 수 있다는 가능성을 고려해야 한다.

군사적인 목적으로 GPS신호를 사용함에 있어서 신뢰도에 대하여 여러 가지 가능성을 고려하고, 필요한 무기체계를 제한없이 사용하기 위해서는 GPS수신기를 임의의 무기체계에 있어서 유일한 주항법체계로 사용하는 것이 아니라 함정, 항공기 또는 장비를 탑재한 육상 이동차량 등의 큰 무기체계에 속해 있는 항법체계의 부체계로서 통합되어 보조적인 차원에서 사용되어야 한다는 것이 한국군의 입장에서 검토한 필자의 소견이다. **51**

#### 참고자료

- ▲ Soldat und Technik('97. 2)
- ▲ Internet 자료(Global Positioning System Overview)
- ▲ GLONASS 소개자료