

## 위성항법장치(GPS)의 원리

위성항법장치 즉, GPS는 Global Positioning System의 약자로서, 비행기·선박·자동차뿐만 아니라 세계 어느 곳에서든지 인공위성을 이용하여 자신의 위치를 정확히 알 수 있는 시스템이다. 우리에게는 현재 지피에스(GPS)라고 더 잘 알려져 있다. GPS는 원래 미국에서 군사적 목적으로 1978년부터 개발이 시작되었다. 당초에는 요격미사일의 유도 등을 위하여 주로 사용되었으나, 냉전시대가 끝나면서부터 민간 영역으로 그 이용 범위가 점차 확대되어 현재는 항공기, 선박, 차량의 자동항법시스템 등에서 매우 유용하게 사용되고 있다. 그렇다면 지금부터 그 구성과 원리 등에 대해서 자세히 알아보도록 하자.



〈 위성 모습 〉

- GPS의 구성

GPS는 크게 위성그룹과 위성을 제어하는 지상관제 그룹, 그리고 사용자 그룹으로 나누어진다.

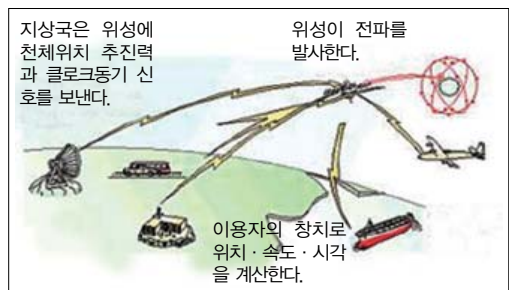
- 위성그룹 : 위성부분은 모두 24개의 내브스타(NAVSTAR : Navigation Satellite Timing And Ranging)위성으로 구성되어 있으며 6개의 원궤도에 모형처럼 분포되어 있다. 고도는 대략 20,200km이며, 경사각 55도, 주기는 12시간이다. 위성은 사용자가 최소한 5개의 위성으로부터 신호를 수신할 수 있도록 배치되며, 각각의 위성은 2개의 L밴드 주파수, 즉 L1(1,575.42MHz) 및 L2(1,227.6MHz)를 송신한다.
- 지상관제그룹 : 지상관제 부분은 5개의 감시국으로 구성된다. 이들 중에서 3개는 상향 링크(Up-Link)로 전송하는 기능을 가지며, 감시국은 GPS 수신기를 이용하여 보이는 모든 위성을 수정적으로 추적해 거리 측정 데이터를 축적하게 된다. 감시국에 수집된 정보는 주관제소에서 처리되어 GPS 위성의 궤도결정 및 제어에 사용된다.
- 사용자 그룹 : 사용자 부분은 안테나와 수신기로 구성되며, 위성신호를 수신하여 위치 및 속도, 시간 등을 계산함으로써 필요한 정보를 얻게 된다.

- 위치 측정의 원리

GPS에서 현재의 위치를 파악하기 위해서는 최소한 3개 이상의 위성이 필요하다. GPS는 고감도 위성 수신 안테나를 탑재하여 3개 이상의 위성으로부터 전파를 받아 삼각법에 따라 거리를 신속히 계산함으로써, 현재의 위치를 정확하게 파악해 낸다.

나침반이 2차원적인 측정방식이라고 한다면, GPS는 3차원적인 측정방식으로, 위도·고도의 정확한 위치 정

보뿐만이 아니라, 3차원 공간에서의 정확한 속도까지 계산해낼 수 있는 매우 획기적인 측정 기술이라 할 수 있다. 또한, 인공위성에는 3개의 원자시계가 탑재되어 있어 3만 6000년에 1초만의 오차를 갖는 정도



의 정확한 시간 정보도 함께 제공하고 있으므로 매우 유용하게 이용할 수 있다. GPS의 정확도는 군사용과 민간용에 따라 약간의 차이가 있는데, 민간용은 수평·수직 오차가 약 10~5m 정도이며, 속도 측정의 정확도는 3cm/s 안팎이다.

## - GPS의 종류

GPS의 종류로는 표준측위시스템(SPS:Standard Positioning System), 정밀측위시스템(PPS:Precise Positioning System) 등이 있으며, PPS는 주로 군사부문의 용도에 사용되며, SPS는 민간이 이용할 수 있도록 개방해 놓은 서비스이다. 특히, SPS는 항공기 및 선박을 비롯해 자동차 내비게이션시스템 등에서 널리 사용되고 있다.



〈 운전자들의 필수품 GPS 〉

## - GPS의 응용

GPS 수신기는 개인 휴대용에서부터 위성 탑재용까지 다양하게 개발되어 있으며, 현재 여러 분야에 응용되어 사용되고 있다.

- 지상운송 : 첨단 교통관제, 여행자 정보 시스템
- 해상운송 : 선박항해
- 항공운송 : 첨단 항공관제

- 군사 : 군용기 항법, 유도무기, 정밀폭격, 정찰
- 응급·구조 : 구급차, 경찰 순찰차, 정찰
- 과학 : 기상 연구, 해류 연구, 대류층 연구, 지각운동 연구
- 우주 : 위성의 위치 및 시간정보 제공



< GPS 차량부착 예 >

GPS는 현재 내비게이션(Navigation)이라 불리는 차량자동항법장치로서 자동차에서도 그 사용이 급속도로 확대되어 가고 있다. 이에 따라 자동차 생산 회사를 비롯한 각 일렉트로닉스 메이커 등 여러 회사에서 DMB(Digital Multimedia Broadcasting) 기능을 탑재한 GPS수신기 등 다양한 응용 제품들을 개발하여 선보이고 있다. 이제는 GPS가 단순한 위치정보 제공 기능을 벗어나 항공기·선박·자동차의 자동항법 및 교통관제, 유조선의 충돌방지, 대형 토목공사의 정밀측량, 지도제작 등 매우 광범위한 분야에 활용되고 있으며, 앞으로도 2만km 상공을 선회하는 인공위성을 통해 긴급 구난·구조, 위치확인을 통한 미아 찾기, 위치반서비스(LBS, Location Based Service) 등 다양한 정보통신 서비스 분야에도 대폭 응용되어 사용될 것으로 기대된다.