

세계 GPS 개발 경쟁이 치열해지고 있다

김형자 과학칼럼니스트

지금 세계는 미국, 러시아, 유럽 등 우주강국들의 '제2의 우주전쟁'이라고 할 수 있는 'GPS 개발 경쟁'이 치열하다. 미국은 전 세계를 대상으로 GPS(Global Positioning System) 서비스를 무료로 제공하고 있기 때문에 세계 모든 나라가 이를 이용하고 있다. 지난 2월 26일에는 러시아 국방부가 글로벌위성항법시스템(GNSS: Global Navigation Satellite System)인 글로나스(GLONASS) 구축을 위해 23번째 통신위성(GLONASS-K)을 정상궤도에 쏘아 올렸다. 글로나스는 미국의 위성위치확인시스템 GPS와 동일한 러시아판 GPS다. 러시아는 글로벌위성항법시스템 완성을 위해 올해 중 24번째의 인공위성을 쏘아 올려 24개의 인공위성과 2개의 예비위성을 모두 갖추고 운영할 예정이다. 그렇다면 세계는 왜 이토록 위치 확인에 관심을 쏟으며 경쟁을 벌이고 있는 것일까?



유사시 GPS 차단 우려해 세계 각국 독자적 노선 걸어

글로벌위성항법시스템은 지구를 도는 인공위성의 네트워크 정보를 이용해 지상에 있는 목표물의 위치와 고도, 속도를 알아내는 장치다. 미사일 유도 같은 군사적 용도나 항공기, 선박, 자동차 등의 항법장치에 이용되는데, 그 중 대표적 시스템이 미국의 GPS이다. 러시아는 글로나스, 유럽은 갈릴레오(Galileo), 중국은 베이더우(北斗, 영문명 COMPASS), 일본은 준천정(準天頂, QZSS)이라고 부른다.

GPS는 원래 미국 국방부에서 미사일을 유도하기 위해 1978년부터 구축한 군사용 네트워크다. 크루즈 미사일이 목표를 정확하게 타격하고 CIA요원이 적지에서 임무를 수행하는데 이르기까지 미국 우주전략의 근간이 GPS다. 최대 3m 이내의 물체를 추적할 수 있다.

그런데 1983년 대한항공 007기 격추사건 이후 레이건 대통령의 지시로 군사기밀에서 해제되어 공공용으로 용도가 변경되었고, 1996년 GPS의 상업용 잠재력을 깨달은 클린턴 행정부가 정보통신 인프라로 그 성격을 재규정하면서 GPS 좌표값이 본격적으로 민간에 개방되기 시작했다. 서울의 시내버스가 탑승거리에 따라 승객의 버스요금을 자동으로 계산하고, 차량의 내비게이션 장치가 지름길을 찾아주며, 비행기나 선박이 안전한 항로를 따라 항해할 수 있는 것은 바로 이 GPS 신호 덕분이다.

GPS의 오차율은 군사용이 3m, 민간용은 15m이다. 이는 실제로 차가 도로 위에 있지만 GPS 상에서는 15m 앞에 있는 강에 빠졌다고 인식할 수도 있다는 얘기다. 그렇다면 만일 미국이 이 오차 범위를 조작해

100m쯤으로 더욱 확대시킨다면 어떻게 될까. 항공기가 공중에서 충돌하거나 미사일이 엉뚱한 곳에 떨어지는 등 GPS를 바탕으로 운영되는 각종 항법 체계가 단번에 무너질 것이다. 군사적으로 적을 무너뜨리기 위해 미국이 달리 마음을 먹을 수도 있다는 얘기가.

실제로 미국은 1991년 이라크전 당시 작전지역에서 GPS 이용을 막기 위해 미군을 제외한 다른 사용자들의 GPS 수신기의 오차범위를 100m 이상으로 높여 무력화시키는 등 군사적으로 이용한 사례가 있다. 미국은 또 필요할 때는 언제든지 목표 지역 상공에서 GPS 신호를 차단할 수 있는 기능을 탑재한 GPS-3 시스템을 2012년까지 구축할 계획이다. 세계 각국이 독자적으로 글로벌위성항법시스템 노선을 걸으려는 이유는 바로 이런 위기의식을 느꼈기 때문이다. 미국에만 의존하고 있는 위협에서 벗어나 GPS가 먹통이 될 때 국가 안전보장을 확고히 하기 위함이다.

GPS 인공위성으로 왜 24개를 띄워 위치 측정할까?

인공위성이 없으면 GPS도 없다. GPS에서는 모두 24개의 인공위성에서 발신하는 전파(마이크로파)를 수신자의 수신기에서 수신하여 수신기의 위치를 결정한다. 24개의 GPS 인공위성이 하루에 두 번씩 지구 둘레를 돌며 지구상의 수백만 개 GPS 단말기에 1초마다 위치값을 송신하고 있다. 그렇다면 GPS에서는 왜 24개의 인공위성을 필요로 하는 것일까.

인공위성들은 약 2만km 상공의 6개 회전궤도 상에 각 60도마다 4개가 배치되어 일정한 간격을 두고 돌고 있다. 이는 지구가 평면이 아니라 둥근 입체 모양이어서 위치 하나를 찾기 위해서는 4개의 GPS 위성이 필요하기 때문이다.

기본적으로 위치 측정은 GPS 수신기의 삼각 측량법에 의해 이뤄진다. 2차원에서의 삼각 측량법을 실제 환경인 3차원 공간상에 적용한 것으로 이해하면 된다.

2차원 상에서 삼각 측량법은 위치를 알고 있는 두 점을 각각 a와 b라 하고, 미지의 한 점을 x라고 했을 때 a, b의 위치, 그리고 이 두 점과 x 사이의 거리를 이용해 미지의 점 x의 위치를 구하는 방법이다. 3차원 상에서는 위치를 알고 있는 세 개의 점이 필요한데, 이 점에 해당하는 것이 GPS 위성이다. 따라서 최소한 세 개의 인공위성이 필요하다. 그러나 시계가 완전히 정확하지 않기 때문에 오차를 보정하고자 보통 네 개의 인공위성이 보내오는 정보를 모아 정확한 시간과 거리를 측정하여 현 위치를 결정한다.

4개의 GPS 장치 원리는, 번개가 쳤을 때 소리가 도착할 때까지의 시간을 재 얼마나 먼 곳에서 번개가 발생했는지 알아내는 것과 비슷하다. 위성이 하나만 있다면 내가 원하는 시간에 원하는 장소를 확인할 수 없다. 예를 들어, 1월 1일 오전 7시의 서울 모습을 찍고 싶는데 그때 위성이 미국 뉴욕 위에 있다면 서울을 촬영하는 것이 불가능하다. 그러나 24개 위성을 한꺼번에 이용하면 세계 어느 곳이라도 실시간으로 관측하는 일이 가능하다. GPS 연결용으로 많은 위성을 쏘아 올리는 이유가 여기에 있다.

2013년경에는 글로벌위성항법시스템으로 약 131개의 위성들이 우주공간을 움직인다. 북한의 미사일 위협이 계속되고 있는 이때 우리도 미사일 요격 시스템을 빨리 구축해야 한다는 목소리가 높다. 언제까지 우리 항공기와 무기의 이동 경로를 GPS로만 살펴봐야 하겠는가. 

