

GPS 신호 교란과 방송, 그리고 그 대책

GNSS(Global Navigation Satellite System)의 하나에 불과한 GPS

GPS란 단어도 10년 가까이 우리 생활 속에 자리 잡으며 그 사용범위는 날로 증가 되고 있다. 필자의 경우에도 출퇴근에 사용하는 자가용 승용차에 무려 4개 정도의 GPS 이용 단말이 장착, 탑재되어 있다. GPS는 위성항법장치(Satellite Navigation System)를 통칭하는 대명사가 되었다. 어린이에서부터 나이 드신 노령인구까지 GPS란 단어가 대충 무엇을 의미하는지에 대해서는 막연하지만, 자동차의 내비나 스마트폰에 들어있는 위치 표시 장치를 뜻한다는 것 쯤은 알아들을 정도가 되었다. 하지만 다양한 용도와 생활 주변의 존재에도 불구하고, 이것이 구체적으로 어떻게 동작하는 것인지에 대해서는 엔지니어 일반이나 보통사람들의 이해가 비슷한 수준이란 것을 절감하게 하는 사건이 벌어졌다. 최근 들어서 여러 차례 매체 지면과 시간을 점유하기 시작한 북한의 GPS 교란 책동이 바로 그것이다.

System	GPS	GLONASS	BeiDou	Galileo
Owner	United States	Russian Federation	China	European Union
Coding	CDMA	FDMA	CDMA	CDMA
Orbital altitude	20,180 km (12,540 mi)	19,130 km (11,890 mi)	21,150 km (13,140 mi)	23,222 km (14,429 mi)
Period	11.97 h (11 h 58 min)	11.26 h (11 h 16 min)	12.63 h (12 h 38 min)	14.08 h (14 h 5 min)
Revolutions per sidereal day	2	17 / 8	17 / 9	17 / 10
Number of satellites	32 (at least 24 by design)	28 (at least 24 by design) including 24 operational 2 under check by the satellite prime contractor 2 in flight tests phase	5 geostationary orbit (GEO) satellites, 30 medium Earth orbit (MEO) satellites	4 in-orbit validation satellites + 8 full operation capable satellites in orbit 22 operational satellites budgeted
Frequency	1.57542 GHz (L1 signal) 1.2276 GHz (L2 signal)	Around 1.602 GHz (SP) Around 1.246 GHz (SP)	1.561098 GHz (B1) 1.589742 GHz (B1-2) 1.20714 GHz (B2) 1.26852 GHz (B3)	1.164-1.215 GHz (E5a and E5b) 1.260-1.300 GHz (E6) 1.559-1.592 GHz (E2-L1-E11)
Status	Operational	Operational	22 satellites operational, 40 additional satellites 2016-2020	8 satellites operational, 22 additional satellites 2016-2020

표 1. GNSS Constellation 비교표

GPS(Global Positioning System)는 미국에서 발사한 위성(공식명칭, NAVSTAR)과 그 신호를 수신하여 해당 사용자의 위치를 표시하는 수신기를 포함한 전체 시스템을 일컫는 말이다. 미국은 왜 이렇게 많은 위성을 발사하여 시스템을 구축하였을까? 이중 실제로 위치 및 시간 측정에 사용되는 저궤도 위성은 32개이다. 소속은 미국 국방성 산하 공군 우주 사령부(AFSPC, Air Force Space Command)이며, 미군의 자산이다. 미국이 이러한 거대 시스템을 구축한 것은 1973년부터다. 목적은 단 하나, 전 지구적 군사작전체계에서 로지스틱스(병참: 군사물자, 인력의 이동)의 자동 추적과 효율화를 꾀하기 위해서다. 현재는 러시아군과 중국 인민해방군이 각각 GLONASS와 BEIDOU라는 독자 위성시스템을 추가로 발사하여 운용 중이다. 일본은 QZSS라는 GPS 보조 위성을 추가 발사하여 GPS의 정밀도를 1m 단위 이하로 높이는 보조위성체계를 JAXA의 지휘하에 운용하고 있다. 유럽연합도 갈릴레오로 불리는 위성의 발사를 서둘렀으나 경제적 이유로 지연되어 현재 이용은 러시아 GLONASS에 뒤지는 형편이다. 인도도 이미 1개의 위성을 운용 중이

며, 6개를 추가 발사한다. 이들 다양한 위성 시스템을 통칭 GNSS(Global Navigation Satellite System)라고 부른다.

GPS는 GNSS 하위 집합의 명칭이다. 이러한 개별 위성군을 각각 별자리(Constellation)란 이름으로도 부른다. 다시 말하자면, GPS는 다수 'GNSS Constellation' 중의 하나인 셈이다. GPS의 상용화로 평화적 목적을 위한 것으로 착각하기 쉬우나, 원래부터 적군에 대한 절대우위를 차지하기 위한 병참 자동화 시스템이다. 군대의 운용에서 독도법과 지도 관련 판독, 기록에 드는 시간이 비약적으로 단축된 것이다. 그냥 수신기를 쳐다보는 것만으로 현재 위치를 바로 알 수 있고, 컴퓨터 화면상에 자신의 위치와 아군 및 적의 위치 정보가 뚜렷하게 표시되는 것이다. 하지만 위성으로부터 수신되는 신호의 강도를 높게 유지하여 수신기의 안테나 크기를 줄여주기 위해서 (LINK BUDGET 최적화를 위함), 저궤도 위성을 사용하므로, 이들 위성은 잦은 자세제어와 추진제의 빠른 소모가 발생하여 운용기간이 정지궤도 위성에 비해서 짧다. 주기적으로 추가 위성을 발사하는 천문학적인 비용이 전제되는 것이다.

이러한 전략적 목적의 위치 및 시간 측정 시스템은 제2차 세계대전 중인 1940년대에 영국왕실해군(British Royal Navy)에 의해서 LORAN과 Decca Navigator란 이름으로 개발되기 시작했다. 실제로 일반상대성이론에 따라서 저궤도 위성은 지표면보다 다른 시간대에서 동작한다. 중력 왜곡에 의한 시간차가 늘 존재하는 것이다. 이러한 내용과 5개의 위성 발사로 미국은 1960년 TRANSIT라는 해군용 항법 시스템의 시험운용에 성공한다. 이것이 현재 모든 GNSS의 시초이다.

교란방식에 대한 고찰

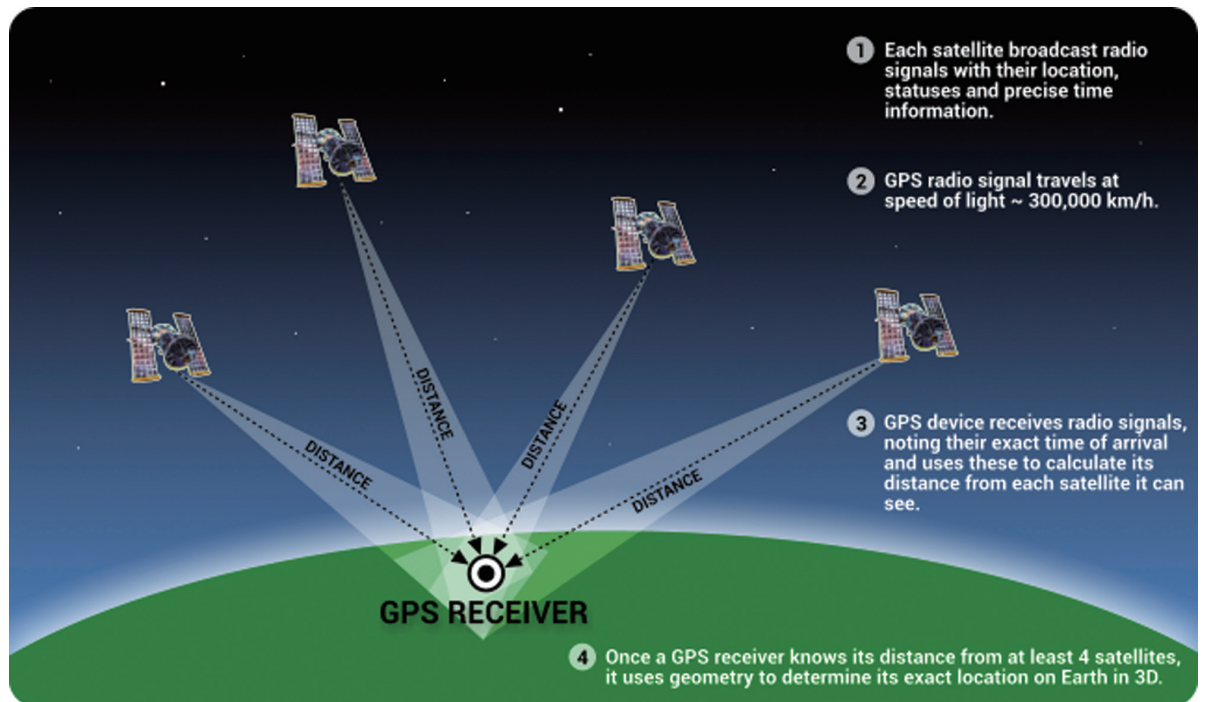


그림 1. GPS 위치 측정의 원리는 3각 측량

그렇다면 과연 GNSS는 어떻게 해서 수신기의 현재 위치를 판별할 수 있는 것일까? 놀랍게도 원리는 매우 단순한 3각 측량(trigonometry)이다. 3차원 좌표를 알아내기 위해서는 일반적인 3각 측량의 2차원 좌표 파악과 달리 4개의 위성으로부터 시간 정보를 수신하여 각각의 위성까지의 거리를 계산하는 것이다. 빛의 속도, 일반상대성이론에 의한 시간차, 4개 이상의 위성으로부터 받은

시간정보의 차이를 처리하여 현재 위치를 알아내는 것이다. 저궤도 위성은 지표면에서 항상 같은 위치의 고도를 유지하는 것이 아니다. 이를 위해서 GNSS는 각각의 위성에 고정밀도의 원자시계(세슘원자시계급 이상, 루비듐 원자시계는 이보다 오차가 많이 생긴다.)를 탑재하고 있으며, 이들 각각의 위치는 지상국과의 실시간 위치측정을 통해서 지속적으로 보정되고 있다. 이러한 일련의 과정은 매우 정교하고 복잡한 통신시스템의 구축이 필수이기 때문에 결코 단순한 문제가 아니다.

더구나 각각의 위성은 서로 다른 주파수의 전파를 복잡하게 발사하는 것이 아니고, 동일 주파수대의 신호 묶음을 군용, 민간용 수신 기별로 나눠서 몇 개의 스펙트럼 대역으로 발사한다. 지속적으로 발사하는 것도 아니고 일정한 시간 간격으로 돌아가면서 발사하는 식이다. 다시 말해서 수신기에 표시되는 수신 위성의 숫자는 동시에 수신된 신호가 아니라는 것이다. GNSS Constellation 별로 이들 신호의 형태와 운용규칙은 서로 차이가 날 수밖에 없다. 하지만 주파수대는 유한한 국제 전파자원인 덕에 모두 1.1 ~ 1.6GHz 대역으로 국한되어있다.

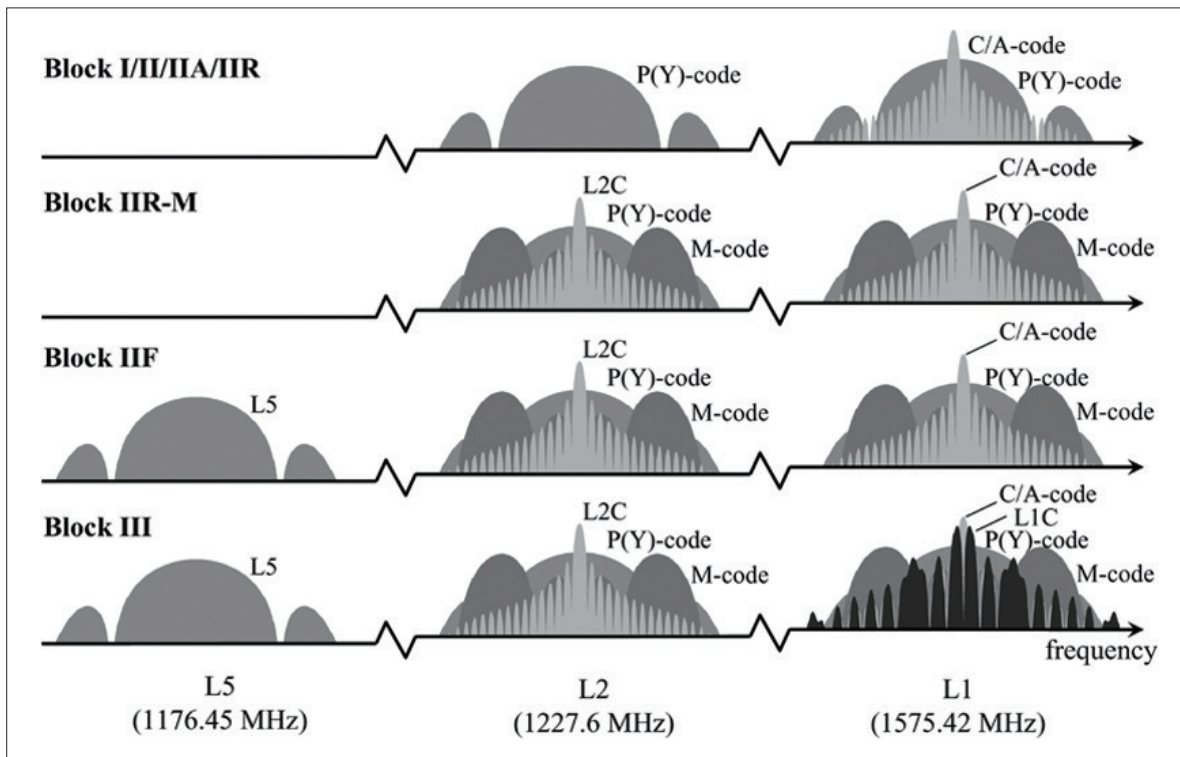


그림 2. 미국 GPS의 L밴드 스펙트럼

현재 미국의 GPS 등이 민간용으로 개방한 주파수 수신 영역은 [그림 2]에서 L1과 L2에 해당하는 대역이다. 저궤도 위성의 신호는 다양한 방향의 하늘에서 내려온다. 수신안테나는 지상에서 보이는 위성 위치가 항상 바뀌기 때문에 모두 하늘 방향을 쳐다보고 설치되며, 수신 안테나의 지향 패턴은 지면 방향을 제외한 하늘 방향의 전방위각을 수신하는 형태를 갖게 된다.

이러한 일반적인 수신기 시스템의 위성 전파 수신 특성 때문에 GPS 및 다른 GNSS도 쉽게 교란의 대상이 되는 것이다. 더구나 군사작전이 실제로 진행되는 상황에서, GPS의 교란은 미군과 관련된 우방국가의 병참 시스템을 무력화하는 좋은 수단이다. 전파는 빛과 같아서 더 큰 세기의 전파를 주변에 조명하듯이 뿌려대면 약한 빛은 보이지 않는다. 그것이 기본적인 재밍(Jamming)의 원리이다.

L1, L2 대역을 교란하여 군이 아닌 민간용의 GPS를 교란하게 되면, 실제로 군의 병참에 해당하는 GPS를 이용하는 모든 교통수단(비

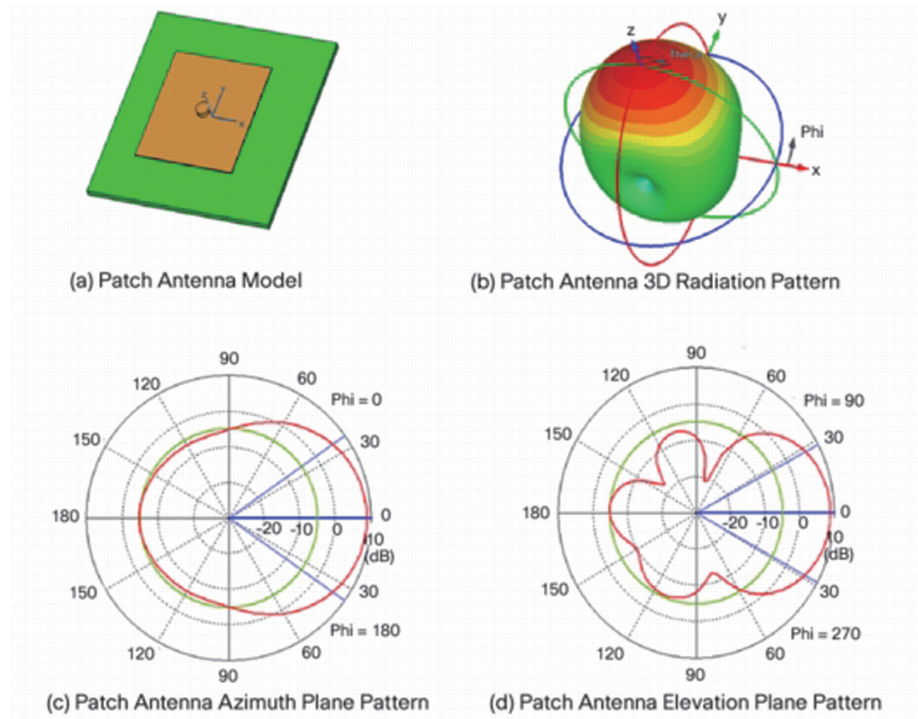


그림 3. 일반적인 상용 GPS 패치 안테나의 지향특성

행기, 선박, 차량 등)의 위치 정보를 불통으로 만들 수 있다. 선박이나 차량은 시계 및 나침반 등의 보조 수단이 존재하므로, 즉각적인 위협에서 상대적으로 자유롭지만, 비행기의 경우에는 자동항법 장치와 이착륙 보조 시스템이 대부분 GPS 좌표를 근간으로 유도되기 때문에 직접적인 타격을 입게 된다.

N서울타워에서 근무 중인 필자는 지난 1월 26일 매우 황당한 사태를 직면했다. 운용 중이던 2기의 지상파 DMB 송신기가 갑자기 꺼졌다 켜졌다를 짧게 무작위적으로 반복한 것이다. 이 현상은 즉각 관악산 송신소와도 함께 체크되었고, 양쪽 다 비슷한 시간대에 오동작이 발생하는 것을 관찰하였다. 원인불명의 동시다발적인 오동작의 발생이 일어나면서, 지상파 DMB 서비스가 간헐적인 피해를 입은 것이다. 당시, 송신기에는 PPS(Pulse Per Second) 에러 로그가 남았고 이를 근거로 GPS 신호 수신에 장애가 발생하였음을 추론할 수 있었다. 시간이 좀 지나서 안정기미를 보이자, 같은 타워에 근무하는 KBS와 SBS를 차례로 방문하여 물어보니 거의 같은 시간에 비슷한 양상의 오동작이 발생하였음을 간파하였고, 이것이 바로 전설로만 전해오던 북한의 GPS 교란 책동임을 알 수 있었다. 실제 존재하는 위협과 처음 접한 것이다.

다음은 실제로 한반도 지역에서 행해진 GPS 교란 대란의 연대기다. 2016년 1월 26일 교란 내용은 인터넷, 신문, 방송 등의 매체를 통해서 전혀 일반에 공표되지 않았다.

- ▶ 2010년 8월 북한 GPS 교란 사태
- ▶ 2011년 3월 북한 GPS 교란 사태
- ▶ 2012년 5월 북한 GPS 교란 사태
- ▶ 2016년 1월 26일 MBC, KBS, SBS 등 지상파 DMB 송신 장애 (북한 개성 송신 교란신호)
- ▶ 2016년 3월 31일~4월 5일 대규모 GPS 교란 (해주, 금강산 비로봉 송신 교란신호)

더구나 교란 이후 알아본 과거 교란 사태 때와의 차이점을 비교한 결과 연대별로 영향을 받은 DMB 송신기의 제조사군이 다르다는 것도 파악이 되었다. 다시 말해서, 북한의 GPS 교란은 점점 더 다른 형태로 진화하여 다양화되고 있는 것이다. 신호 자체를 전체적으로 가리는 것이 아니라, 특정 신호의 형태에 맞춰서, 다양한 형태로 재밍 기술을 시험하고 있는 것으로 파악된다. GPS 수신기는 생산된 연도에 따라서 수신기의 특성도 다르고(점점 더 감도 및 정밀도가 향상되고 있다.), 최근에는 완벽하지 않지만, ANTI-JAMMING 기능 등을 추가한 MULTI-GNSS 수신기가 대세를 이루고 있다.

모 일간지에 기고된 전문가의 말에 따르면, 북한이 동일주파수대의 러시아 GLONASS나 중국의 BEIDOU 등은 지원국의 입장과 자신의 GNSS 수신체계를 유지하기 위해서 회피할 것이므로 이들 GNSS Constellation을 재밍하지 않을 것이란 관측을 내놨다. 하지만 이것들을 어떻게 선별적으로 재밍할 수 있을까? 이들이 운용되는 L1, L2, L5 및 L1OF, L1SF, L2OF, L2SF, E1, E2, E5B, E6 등의 주파수는 일부 지역별로 나뉜 것 외에 서로 겹쳐지는 부분도 있고, 상당히 조밀하게 ITU에서 공개적으로 할당된 것들이다. 이들 전파 스펙트럼은 인터넷에서 쉽게 찾아볼 수 있는 공개자료이다.

이것을 정확하게 선별적으로 재밍하기 위해서는 상당히 예리하고 정교하게 제작된 Band Pass Filter를 이용한 재밍 송신장치를 사용해야만 한다. 북한이 과연 그러한 정도의 투자를 했을까? 어쩌다 한 번씩 자기들 마음대로 쏘는 교란신호를 포착하기 위해서는 주파수 대역 전체를 그대로 신호로 저장해두는 장치가 필요하다. 이런 장치는 이미 국내에서 다수 통신사의 휴대전화 네트워크(LTE, CDMA망 등) 유지보수를 위해서 보급되어있다. 방송사도 일부 갖추고 있고, 실제로 교란 날짜와 시간을 안다면 저장된 데이터를 분석하면 알 수 있다. 어려운 일은 아니다. 현재 국가정보원에서도 같은 업무를 수행하고 있다고 본다.

북한에서 이렇게 GPS 교란에 열을 올리는 이유는 간단하다. 실제로 최근 싸구려 화학연료형 드론을 동원한 침투사례에서 볼 때, 동일주파수대를 사용하는 다수의 저고도 지상감시 레이더가 보급된 데서 그 이유를 찾을 수 있다. 단순히 교통수단이나 방송, 통신 수단의 교란이 목적이라기보다 저가형 드론을 이용한 작전 수행 시, 동일스펙트럼을 사용하는 지상감시 레이더들이 서로 GPS를 기준으로 시분할 운용을 하고 있다고 추론할 수 있다. 레이더는 강한 펄스를 주기적으로 반복하여 원하는 감시지역에 뿌려서 반사파를 측정, 처리하는 시스템이다. 이것을 교란하기 위해서는 산악지형이 많은 한반도의 특성상, 높은 출력의 GPS 교란신호를 다양한 송신점에서 동시다발적으로 쏘아야 교란이 되는 것이다. 서로 동기되지 못한 저고도 레이더 시스템은 이렇게 쉽게 무력화될 수 있다.

결과적으로 다양한 형태로 GPS 재밍을 반복하여, 대한민국 군대 및 민간 통신을 감청하고, 매체를 통해서 얻은 교란 피해사례를 분석하면서 북한은 자신들이 원하는 형태의 GPS 교란을 선별적으로 행하기 위해서 노력하고 있는 것이다.

지상파 DMB 송신기는 대부분 10여 년 전 당시 큰 기대를 모으면서 출발하던 서비스에 대해서 6개 방송사업자가 단독 또는 공동의 형태로 출자하여 마련한 시스템들이다. 그동안 지상파 DMB의 수익성이 악화일로를 걸어왔기 때문에, 10여 년 전 도입한 송신기가 그대로 운용 중이다. 반면 활용도가 날이 갈수록 확대되어 이제는 드론 및 차량의 자율주행까지 직결되는 다양한 GPS 수신기는 극소형화되고 고성능화되었다. GPS 재밍에 대한 해법은 바로 여기에 있다. GPS 수신기를 업그레이드하면 된다. 업그레이드 방법에도 여러 가지 방법이 있다. 하지만 수익성이 나쁜 지상파 DMB 송신기에 조금이라도 더 투자를 하는 것은 현재 방송사업자들이 꺼리는 일이기도 하다.

지상파 DMB 송신기에 GPS가 장착된 원인은 원래 유럽의 DAB 디지털 라디오 방식에 비디오를 얹어서 쏜 DMB 방송의 신호체계에 있다. 단일주파수망(SFN, Single Frequency Network)을 전제로 전파자원의 낭비를 줄이고, 통신사업자의 날로 증가하는 전파사용 요구에 대처하다 보니 SFN 방식이 전제되는 상황에서 각 송신기가 GPS 신호를 통해서 1ms 미만, 약 100ns의 정밀도로 모두 동

기화된 전파를 송신해야 하기 때문인 것이다. 이것이 무너지면 바로 송신기는 전파송신을 멈춘다. 실제로 이러한 형태의 재밍이 이뤄진 것은 비교적 나중에 도입된 2005년 이후 생산 지상파 DMB에서 살펴볼 수 있었다. 원래 지상파 DMB 송신기는 초 단위로 계속 시각을 동기화하지 않는다. 송신기별로 하루에 1~2회를 동기화하는데, 이것은 자체에 내장된 TCXO(Temperature Controlled Crystal Oscillator, 온도제어수정발진기)가 매초 동기화를 하지 않더라도 일정시간 100ns 정도의 정밀도를 오차범위 안에서 유지할 수 있기 때문이다. 더구나 루비듐, 세슘 원자시계가 상대적으로 저렴해진 시점에서 이들의 정밀도를 끌어올리는 것은 설비투자의 단순한 문제다. 현재까지 발생한 지상파 DMB의 GPS 교란은 아직 애교 정도에 불과하다고 봐도 된다.

UHDTV와 GPS 교란

아직까지 차세대 방송인 UHDTV의 미국표준인 ATSC 3.0은 확정되지 않았다. 하지만 주요골자는 이미 공개되었고, 유럽방식 DVB-T2 시험방송과 동일하게 SFN 구성을 전제로 한다. 지상파 DMB에 이어서 SFN 방식이 도입되면, 지상파 DMB와 동일한 수준의 GPS 교란으로 언제든지 UHDTV의 송신은 북한에 의해서 교란될 수 있다. 문제는 이제 다른 차원으로 확대 재생산되는 문턱에 들어선 것이다. 지상파 DMB는 수익성 문제 등으로 SFN이 아닌 DTV의 콘텐츠를 재송출하는 식의 시간 때우기 편성을 반복해왔다. 그러나 향후 DTV를 대체하여 주류 매체로 2017년부터 본방송이 이뤄질 UHDTV는 그 시작부터 불씨를 떠안게 된 셈이다. 전쟁이나 기타 군사작전에서 상대방 적국에 가장 큰 심리적 타격을 안겨주고 불안을 일으킬 수 있는 것은 바로 방송, 매체 등의 교란이다. 아무리 인터넷과 통신을 이용하는 스마트폰의 보급이 하늘을 찌르더라도, 현재까지 주류매체로 대중 여론의 형성에 가장 큰 영향을 미치는 지상파 DTV 방송의 연장선상에서 출발하는 UHDTV가 교란될 경우, 사회전반에 큰 정신적 공황 상태를 일으킬 수 있다. 혹자는 요새 전부 다 케이블 TV, IPTV를 보는데 그게 무슨 공황까지 가겠냐고 할 것이다. 하지만 현재 수익성 악화로 예산절감에 힘쓰는 대부분의 케이블TV MSO 산하 SO들은 지상파 방송국 본사에 전용 유선 선로를 대고 실시간 방송을 재전송하고 있지 않다. 서울지역에선 대부분 남산, 관악산에서 송신되는 지상파 신호를 튜너로 받아서 신호를 재가공하여 자신들의 케이블TV 망에 넣고 있는 것이다. 남산, 관악산의 UHDTV SFN 동기신호가 무너지면, 전체 케이블TV를 통한 UHDTV 서비스도 같은 타격을 받는 것이다. 문제에 대한 직접적인 대책 없이 그대로 시간이 흘러간다면, 2017년 개국 이후 곧바로 북한 정찰총국(대남 테러 및 스파이 담당으로 알려진 조직)의 조직원 동무가 누른 스위치에 의해 UHDTV가 나오지 않는 아침을 맞이하게 될 것이다.

교란 대응책 현황 및 제안

하루에 1~2회를 동기화하는데, 이것은 자체에 내장된 TCXO(Temperature Controlled Crystal Oscillator, 온도제어수정발진기)가 매초 동기화를 하지 않더라도 일정시간 100ns 정도의 정밀도를 오차범위 안에서 유지할 수 있기 때문이다. 더구나 루비듐, 세슘 원자시계가 상대적으로 저렴해진 시점에서 이들의 정밀도를 끌어올리는 것은 설비투자의 단순한 문제다. 현재까지 발생한 지상파 DMB의 GPS 교란은 아직 애교 정도에 불과하다고 봐도 된다.

GPS 교란을 회피하는 대책으로는 크게 3가지가 있다. 이것은 모두 미군에 의해서 실증되고 검증된 방법을 동원하고 현재 시장에 출시된 다양한 제품군에서 손쉽게 입수할 수 있는 것들이다.

그동안 날로 열악해져 온 지상파 DMB 송신기들이 돈 안 들이고 회피하는 방법으로는 GPS 안테나를 북쪽이 음영이 되는 건물이 가리는 음영지역에 설치하는 방법을 사용해왔다. 이 방법은 아직도 유용하며, 방송사별, 송신소별로 서로 다른 피해 상황의 근본적 원인이 되고 있다. 100% 대비책은 못되며, 앞으로 UHDTV 서비스를 향하고 있는 마당에서 방송사의 관련 업무를 보고 있는 엔지니어로서는 창피한 대비책이기도 하다.

첫째, GLONASS, BEIDU의 수신을 지원하는 MULTI-GNSS 수신기 기반의 클럭 시스템을 지상파 DMB, UHDTV 겸용으로 구입하여 운용하는 방안이다. 저가에서 고가에 이르는 다양한 장비 및 부품이 이미 시장에 나와 있다. 선택의 폭도 상당히 넓다. 지상파 방송

사 각사의 재정 상황에 따라서 다양한 제품을 선택할 수 있겠다. 흔히 영어로는 'Multi GNSS disciplined Oscillator'라는 이름의 타이밍 유지 장치를 기반으로 한다. 기본적으로 TCXO나 루비듐 원자시계를 내장하고, GNSS 타이밍 신호를 수신하여 내장 클럭신호를 GNSS에 동기화하는 방식으로 정확한 시간 신호를 출력한다. 그러나 이 방식도 교란신호가 하루 이상 지속될 경우, 무용지물이 될 수 있다. 현재까지 북한이 송신한 GPS 교란신호는 매우 짧게 무작위적으로, 몇 시간 내로 수차례에 걸쳐서 1초 단위 정도로 교란하는 형태를 보여 왔다. 전시에는 완전히 달라지겠지만, 아직까지 장시간 지속적인 교란은 관찰되지 않았으므로 유효한 방법이다. 루비듐/세슘 클럭 등의 정교한 내장 발진기의 경우엔 주간 단위까지 지속적으로 마지막 수신된 GNSS 신호에 동기를 유지할 수도 있다. 향후, UHDTV의 SFN 방송 안정성을 도모하고, 지상파 DMB와 동일하게 비상안전망으로의 다각적인 활용을 도모하는 논의가 전개된다면, 미래창조과학부와 방송통신위원회, 국가안전처, 국가정보원, 관련 방송사 등이 함께 위원회를 발족하여, GPS 교란 대비책, 예산책정, 시스템 연구개발에 적극적인 인적 재정적 노력을 기울이게 되길 바란다.

둘째, 국영방송인 KBS의 경우엔 이와 별도로 국립표준원 시계를 기반으로 광통신 유선 케이블망을 이용한 자체 연구개발을 완료하고 내부적으로 비용 등을 염두에 두고 설치를 검토한 것으로 전해진다. 하지만 방송사 별로 재정상황에 따라 유사한 시스템을 함께 설치할지의 여부는 구체적으로 논의된 바가 없다. 보다 구체적인 합동 대책회의와 국가안전처, 미래창조과학부, 방송통신위원회 구성원 등의 교류를 통해서 구체적인 도입예산과 설치방법 등을 검토할 필요가 있다. 실제로 이러한 유선망 동기방식의 경우, KT, LGU+, SKB 등이 독점하고 있는 광통신망 자원의 산간 오지 설치비 및 사용료가 방송사별로 큰 부담이 될 수 있다.



그림 4. 미군의 DAGR 수신기

셋째, 첫째로 언급한 GNSS 수신을 보다 높게 끌어올려서 미국으로부터 현재 미군이 사용 중인 SAASM(Selective availability anti-spoofing module)과 M-CODE(Military Code)의 공식적인 사용허가를 받아서 군용에 상응하는 GPS 동기화 시스템을 갖추는 방법이 있다. 하지만 관련 선례를 찾을 수 없어서 쉽게 이뤄질지는 정부 차원의 전략적 의지와 노력이 필요하다고 보인다. 현재 미군은 Rockwell-Collins사가 개발한 개인 휴대용 DAGR(Defense Advanced GPS Receiver)를 활용하고 있으나, 관련된 기술 및 사용인가 체계는 민간에 제한적으로 개방하고 있을 뿐이다. 이들 수신기를 입수하여 활용하는 것은 상대적으로 재정상황이 열악한 지상파 DMB 사업자와 UHDTV 향후 편입 사업자들에게 많은 재정적 지원이 될 것이다. 단지, 이들 수신기가 도입될 경우, 적성국가의 파괴 및 강탈 시도가 있을 수도 있어서 적절한 시설 경비 및 보안레벨을 요구할 수도 있으리라 짐작된다.

보다 근본적인 대책으로는 GPS 교란에 상응하는 보복(군사적, 경제적, 정치적)을 통해서, 응징이 따르게 된다는 것을 따끔하게 보여주는 것도 있겠지만, 엔지니어링의 영역이 아니므로 추가적인 언급은 하지 않겠다. 분단국가의 현실 속에서 외국회사의 송신기 제품의 경우, GPS 교란 대책은 해당 국가의 제품 수요가 많지 않으니 알아서 대응하라는 식의 방관이 이어지는 상황이다.

이런 상황에서 향후 UHDTV 서비스와 GPS 교란과의 상관관계까지 다양한 속사정과 대책을 알아보았다. 다시 한 번 강조하지만, 평화시의 GPS 교란은 있어서도, 해도 안 되는 상당히 치졸한 책동이다. 국가와 정부 차원의 방송에 대한 관심과 배려가 촉구되는 상황이다. 과연 중국이 BEIDOU GNSS Constellation을 재밍 당하였다면, 우리처럼 가만있었을까? 러시아의 GLONASS가 연해주, 블라디보스톡에서 재밍 당했다면 아마도 다수 재밍 신호 송신점을 즉각 스텔스기 등을 동원하여 원점 타격해서 무력화했으리라고 본다. 안타까운 현실이 이어지고 있을 따름이라서, 관련 업무를 하고 있는 엔지니어의 한 사람으로 마음이 매우 무겁다. ☹