

미국 이동위성서비스의 주파수 정책현황

■ 전 수 연*

1. 개요

본 고에서는 미국 이동위성서비스(Mobile Satellite Service, 이하 MSS) 시장현황과 최근의 인수합병을 통해 위성사업자가 미국내에서 설비기반 전국 무선브로드밴드 신규사업자로 진입하게 된 사례를 살펴보고자 한다. 이와 함께 미국의 무선브로드밴드 활성화를 위한 위성주파수에 대한 규제완화조치도 점검해본다.

2. 미국의 이동위성 시장 현황

미국내 상업용 MSS 사업자는 L-Band, Big LEO Band, 2GHz/S-Band, Little LEO Band의 4개 대역에 면허를 받아 모바일 서비스를 제공하거나 계획 중에 있다.¹⁾ L-band, Big LEO Band, 2GHz/S-Band에서는 음성 및 데이터 서비스를 제공하고,

* 정보통신정책연구원 방송전파정책연구실 연구원, (02)570-4262, syjun@kisd.re.kr

1) • L-Band: 1525~1559MHz(uplink), 1626.5~1660.5MHz(downlink)
 • Big LEO(low-earth orbit) Band: 1610~1626.5MHz(uplink), 1613.8~1626.5MHz(secondary downlink allocation); 2483.5~2500MHz(downlink)
 • 2GHz, S-Band: 2000~2020MHz(uplink), 2180~2200MHz(downlink)
 • Little LEO Band: 148~150 MHz(uplink), 137~138MHz and 400~401MHz(downlinks)

Little LEO Band 대역에서는 데이터 서비스만 제공되고 있다.

FCC는 1986년 최초로 MSS 주파수를 할당한 이래 Little LEO대역, L대역, S대역, Big LEO 대역의 4개 MSS 대역 주파수를 할당하였으며 이중 L, S, Big LEO 대역의 경우 지상망을 이용한 브로드밴드 서비스가 가능한 것으로 파악되고 있다. 이처럼 현재 광대역 지상망으로 이용 가능한 MSS 대역폭은 90MHz로 6개 위성사업자가 면허를 보유하고 있다.

〈표 1〉 브로드밴드가 가능한 MSS 대역

| MSS 대역 | 분배된 대역폭 | 광대역 지상망으로 이용가능한 대역폭 | 면허권자 | 가입자(명) |
|---------|---|---------------------|------------|---------|
| L-band | 2개의 34MHz 블록 (1525~1559MHz, 1626.5~1660.5MHz) | 40MHz | SkyTerra | 18,235 |
| | | | Inmarsat | 254,000 |
| S-band | 2개의 20MHz 블록 (2000~2020MHz, 2180~2200MHz) | 40MHz | DBSD(ICO) | - |
| | | | TerreStar | - |
| Big LEO | 2개의 16.5MHz 블록 (1610~1626.5MHz, 2483.5~2500MHz) | 10MHz | GlobalStar | 382,313 |
| | | | Iridium | 359,000 |

출처: FCC(2010. 3)

(1) 위성 사업자 현황

현재 L-band를 이용하여 서비스중인 사업자는 Inmarsat과 SkyTerra이다.

Inmarsat은 지상용, 해상용, 항공용으로 음성, 저속 데이터, 고속 데이터 서비스를 극지방을 제외한 전세계에 제공하고 있다. 현재는 북미에서 고속 데이터 서비스를 제공하는 유일한 MSS 사업자이다. Inmarsat는 정지궤도 인공위성을 이용하여 해상에서의 이동통신서비스 제공을 목적으로 '79년 7월 UN 산하 IMO(International Maritime

Organization: 국제해사기구) 주도로 ‘국제해사위성기구(INMARSAT: International Marine Satellite Organization)에 관한 조약’에 의해 설립됐다. ’82. 2. 1일부터 업무를 시작한 국제해사위성기구는 주로 바다에서 사고가 일어났을 때 조난신호를 중계하는 등 해상의 안전을 확보하기 위한 이동통신서비스를 제공하여 이후 육상과 항공기로 서비스를 확대하면서 ’94년 12월 IMSO(International Mobile Satellite Organization: 국제이동통신위성기구)로 이름을 변경하였고, ’99. 4. 15일에는 Inmarsat Ventures Ltd.로 민영화되었다. 민영화 이후에도 해상조난이나 안전 통신 등 공익성 있는 서비스를 계속할 수 있도록 IMSO²⁾의 감독을 받고 있다. 현재 Inmarsat은 11개의 정지궤도 위성을 소유하고 있으며, 최근 발사한 위성들을 통해 Broadband Global Area Network(BGAN)를 전세계적으로 제공하고 있다. BGAN 서비스는 하나의 단말기로 전세계 어디에서든 이동중에 전화와 인터넷을 동시에 이용할 수 있는 서비스로 실시간 중계방송, 오지의 원격진료, 위급상황에 필요한 비상전화 등 여러 방면의 지상서비스에 활용된다.

SkyTerra는 북미를 커버하는 2개의 정지궤도 위성을 통해 음성 및 저속 데이터 서비스를 제공하고 있다. 지상용(음성, 자원 탐색), 해상용, 정부용(공공안전) 서비스를 목적으로 S대역 중계기를 탑재한 추가 위성 2기를 ’11년까지 발사할 예정이다. 우선 ’10년 발사할 SkyTerra-1 위성으로는 지상보조장치(ATC)³⁾와 연동하여 재난통신, 개인휴대통신, 해상통신 등의 서비스를 제공할 예정이다.

현재 Big LEO Band를 이용하여 서비스중인 사업자는 Iridium과 GlobalStar이다. 두 사 모두 지상용, 해상용, 공공안전, 군사용으로 음성 및 저속 데이터 서비스를 전세계적으로 제공하고 있다.

TerreStar와 DBSD(ICO Global Communications의 자회사)는 2GHz 대역을 이용한 서비스를 계획하고 있다. 두 사업자는 모두 신규 위성을 발사하여 곧 모바일 브로

2) IMSO는 공공업무 특히 GMDSS(Global Maritime Distress and Safety System: 국제 해상조난 및 안전시스템) 서비스 업무에 대해 감독하고 매년 그 결과를 보고한다.

3) Ancillary Terrestrial Component: ATC규칙은 MSS 사업자가 이러한 지역의 커버리지를 보장하도록 지상 네트워크 개선을 허가하는 규칙임

드밴드 기반 서비스를 제공할 계획이다. TerreStar는 TerreStar-1호 위성을 '09년 7월에 발사하여 북미지역에서의 위성/지상 겸용 휴대통신서비스 시험에 성공하였다. '10년에는 TerreStar-2호 발사를 계획중이다. DBSD는 '08년 4월에 ICO-G1 위성을 발사하여 DVB-SH⁴⁾ 기반의 위성 DMB 서비스를 제공할 예정이다. TerreStar는 휴대형 단말기를 통해 미국과 캐나다에서 4G 서비스를 제공하고자 하며, DBSD는 미국전역에 모바일 비디오 서비스를 제공에 중점을 두고 있다.

Orbcomm은 Little LEO Band에서 서비스 중이며, 협대역 디지털 양방향 메시징, 데이터 커뮤니케이션, 위치 추적 서비스를 전세계에 제공한다. 특히 재판매 사업자들을 통해 항공 및 해상의 원격감시제어, 환경기상검침과 같은 유무선 사이트 데이터 서비스를 제공한다

(2) 위성용 주파수를 이용한 무선 브로드밴드 지상망 구축 사례

1) SkyTerra 사례

'10. 3. 26일, SkyTerra의 지분을 일부 소유하고 있던 미국 투자회사인 Harbinger Capital Partners가 위성이동서비스 사업자인 SkyTerra를 인수하는 것에 대해 FCC의 허가를 받았다. 이로써 Harbinger는 SkyTerra 100%, TerraStar 44%(S-Band), Inmarsat (L-Band)의 지분 29%를 소유하게 되었다. FCC는 전국 4G 지상망 구축을 인수에 대한 허가조건으로 부과하였으며, SkyTerra는 기존의 L-Band와 ATC 주파수로 '12. 12. 31일까지 미국내 약 1억명, '13. 12. 31까지 1억 4,500만, '15. 12. 31일까지 2억 6,000만 명(인구의 80%) 가량을 커버하는 4G 지상망을 구축해야 한다. FCC에 제출한 사업계획서에 따르면, 4G LTE 네트워크는 Open access, 도매기반으로 무선데이터서비스만을 제공할 예정이다.

착수단계에서는 1.4GHz 지상주파수 8MHz, 1.6GHz 지상주파수 5MHz, MSS/ATC L-대역 주파수 10MHz로 총 23MHz를 활용하고, 향후 Inmarsat과의 ATC 주

4) DVB-SH: Digital Video Broadcasting-Satellite service to Handheld

파수 협정, FCC의 ATC 규제완화조치를 통해서 '13년까지 추가로 30MHz의 ATC 주파수를 확보할 수 있을 것으로 예상하고 있다. SkyTerra은 현재 Inmarsat의 L-Band 주파수 일부를 연간 1억 1,500만 달러로 북미내에서 사용하는 계약을 체결 하였으며, Inmarsat은 자사의 지상-위성 통합 네트워크를 구축할 계획이 없었기 때문에 이를 수락한 것으로 알려지고 있다. 한편 지상 네트워크 브로드밴드 용량 확대를 위해 타 면허권자들과도 spectrum pooling⁵⁾의 여러 방법을 협의하고 있다.

네트워크는 SkyTerra의 차세대 위성, 약 36,000개 지상 기지국, 다중주파수 모드의 단말기 및 기타 소비자 단말, 지상 cell site와 백홀 네트워크, 네트워크 운영센터, 타 지상망 사업자들의 네트워크와의 로밍 등으로 구성될 예정이다. '15년까지 Harbinger는 도매 방식으로 4,000만 이상의 지상접속 단말에 도매기반으로 서비스를 제공할 수 있을 것으로 전망하고 있다. 도매, 데이터 전용 네트워크 사업자를 목표로 하고 있는 Harbinger는 3단계의 가격정책(단계별, 정액, 고급)을 적용하고, PC제조사, 전국 소매상, MVNO, 가전 제조사와 무선사업자가 주 고객이 될 것으로 예상하고 있다.

신규로 구축되는 네트워크는 '15년까지 타 전국 지상사업자가 제공하는 커버리지와 유사한 수준인 2억 6,000만 명의 인구 커버리지를 계획하고 있어 지상 모바일 브로드밴드 무선 산업에도 경쟁을 증가시킬 것으로 기대하고 있다.

도매서비스 모델은 기존사업자와 신규 진입자가 네트워크 성능과 경제성 측면에서 'level playing field'를 촉진시킬 것이며, 오픈 네트워크를 통해 고객들이 새로운 비즈니스모델을 개발하여 신규 수익원을 창출할 수 있도록 할 계획이다.

LTE 단말 및 칩셋이 현재 개발 중으로 모델은 '10년 2분기, 단말기는 '11년 말에 상용화가 계획되어 있다. 서비스는 덴버와 피닉스 지역에서 시험 서비스를 진행하여 '11년 3분기 전에 상용 서비스를 개시하여 약 900만 명 정도까지 이용 가능한 서비스를 제공할 예정이다.

5) 유휴 스펙트럼들을 모아서 필요할 때 사용하는 스펙트럼 풀링(spectrum pooling)은 특정 스펙트럼의 가용성 여부를 인지하고 자원을 제어할 수 있는 CR 개념에 토대를 두고 있음. 즉, 주파수 면허를 가지고 있는 1차 사용자가 사용하지 않는 대역을 2차 사용자에게 제공하는 자원 공유의 개념임

Harbinger의 SkyTerra 인수에 부과된 3가지 허가조건은 다음과 같다.

첫째, SkyTerra는 직간접적으로, 1525~1559MHz/1626.5~1660.5MHz band(L-band) 주파수에서 자사의 지상 네트워크로 사용되는 주파수를 상위 2개 이동통신사업자⁶⁾가 이용하도록 허용하는 협정을 체결할 경우에는 FCC의 승인을 받아야 한다. 상위 1, 2위 사업자는 총 매출액 기준(자사, 자회사 포함)으로 상용모바일 서비스, 무선 브로드밴드 서비스를 제공하는 모든 사업자를 포함한다.

둘째, 위성서비스와 관계없이, SkyTerra는 '12. 12. 31일까지 미국내 약 1억명, '13. 12. 31일까지 1억 4,500만, '15. 12. 31일까지 2억 6,000만 명 가량을 커버하는 '지상 네트워크'를 구축해야 한다. '지상 네트워크'에 이용되는 주파수는 a) 자사의 지상네트워크로 사용되는 SkyTerra의 L-Band 주파수, b) SkyTerra가 면허권자이거나 spectrum manager lease 혹은 de facto transfer lease로 이용하는 타 지상망 주파수 c) 'SkyTerra의 지상 네트워크로 이용되는 주파수'⁷⁾이거나 혹은 SkyTerra가 spectrum pooling으로 이용하는 주파수, 그리고 커버리지를 제공하기 위해 SkyTerra가 구축하는 어떠한 지상 주파수라도 포함한다. 커버리지 전역에서 SkyTerra의 지상 네트워크는 반드시 공중 인터넷 망에 상호접속되어야만 하며, 위성접속과 관계없이, 최종 이용자나 자사의 시스템에 로밍하는 자의 모바일 단말기나 이동국에 반드시 지상 서비스를 제공해야 한다. 지상 네트워크는 4G기술(LTE나 WiMAX)에 상응하는 수준의 속도를 제공해야 한다. '10. 10. 31일 부터, 6개월마다 SkyTerra는 위 허가조건에 따른 지상 서비스 요구조건 및 구축 상황을 보고해야 한다.

셋째, 상위 2개 지상 사업자에 대한 트래픽이 EA(Economic Area)지역 각각에 대해서 SkyTerra의 지상 네트워크 총 트래픽의 25% 이상을 초과할 때는 FCC의 승인을 요한다. 위 허가조건 위반시는 SkyTerra의 허가를 취소시키고 무효화 한다.

6) 현재는 AT&T와 Verizon임

7) 'SkyTerra의 지상 네트워크에 이용되는 주파수'란 SkyTerra의 지상 네트워크의 인프라와 통합된 주파수로 SkyTerra가 아닌 타인이 면허권자이거나 운용하는 주파수

2) GlobalStar 사례

GlobalStar는 '07년 말에 Open Range사에 자사의 지상보완망(ATC) 주파수를 임대하는 협정을 맺었다. Open Range사는 해당 지상보완망 주파수 2.4GHz~2.5GHz 대역의 19.275MHz 대역폭을 이용하여 미국내에서 지상망 기반의 브로드밴드 음성 및 데이터서비스가 제공되지 않는 500개 교외지역에 듀얼모드(이동위성/WiMAX) 무선서비스를 제공하기 위해 네트워크를 구축하고 있다. 사용자는 WiMAX 커버리지 밖에서 GlobalStar의 이동위성서비스를 이용하게 된다.

이를 위해 '08년 10월에 GlobalStar는 ATC이용에 대해 FCC의 허가를 받고,⁸⁾ Open Range와 30년간의 주파수 임대 협정을 체결했다. 임대 협정에 따르면 주파수 비용은 30~40cents/MHz/Pop 가량이며, 최초 임대 분납금은 220만 달러인 것으로 알려졌다. Open Range는 향후 5년 내 546개 교외지역에 약 600만 명에게 듀얼모드의 고속 브로드밴드 인터넷, 음성 서비스를 제공할 계획이다. '08년 3월, 미 농림부는 '교외지역 공익사업 개발프로그램(Rural Development Utilities Program)'을 통해 민간투자 유치로 전제조건으로 Open Range에 2억 6,700만 달러의 브로드밴드접속 대부(loan)를 제공하였다.

3. 미국 '국가 브로드밴드 계획'의 위성주파수 규제 완화

최근 이동통신 및 방송 부문의 기술/시장 진화 및 트래픽 증가 추세로 인해 주요국은 주파수의 공급을 원활히 하기 위한 중장기적인 대안 마련에 힘쓰고 있다. 이와 관련하여 미국 FCC는 '10년 3월 국가광대역통신망계획(National Broadband Plan)을 발간하고 '20년까지 미국의 고속 인터넷 시장을 활성화하기 위한 정책방향을 제시하였다.

특히 주파수 부문에 대해서는 1) 주파수 할당 및 이용에 관한 투명성 확보, 2) 주파수 회수·재배치를 위한 인센티브 및 메커니즘 확대, 3) 향후 10년간 가용 주파수의

8) FCC는 GlobalStar가 지상보완망(ATC)를 이용하여 WiMAX를 서비스할 수 있도록 기존 면허의 변경을 승인

확대, 4) 점대점 무선백홀 서비스에 대한 주파수의 유연성, 용량 및 비용의 효율성 증대, 5) 혁신적인 주파수 이용모델 확대, 6) 주파수 정책을 강화시키기 위한 기타 조치 등 6개 분야로 나누어 향후 미국의 브로드밴드 활성화를 위한 정책방향을 제시하였다.

FCC는 이에 따라 10년내 신규 무선주파수 500MHz 정도를 브로드밴드용으로 사용토록 확보해야 할 것으로 보고 있으며 이 중 300MHz를 5년 내에 확보할 방침임을 밝혔다.

<표 2> 5년내 주파수 확보 계획

| 대역 | 실행 시기 | 가용 지상 브로드밴드 주파수(MHz) |
|-------------------------------|---|----------------------|
| WCS | 2010-규칙제정 | 20 |
| AWS 2/3 | 2010-규칙제정 2011-경매 | 60 |
| 700MHz D Block | 2010-규칙제정 2011-경매 | 10 |
| Mobile Satellite Service(MSS) | 2010-L-Band, Big LEO 규칙제정 2011-S-Band 규칙제정 | 90 |
| Broadcast TV | 2011-규칙제정 2012/13-경매 2015-재배치/clearing | 120 |
| 총 합계 | | 300 |

출처: FCC(2010. 3)

이 중 MSS 주파수의 경우 '03년 ATC 이용을 허가한 이래 지상용으로 이용이 가능가능함에도 불구하고 활용이 미진함을 지적하며 해당 주파수 90MHz의 지상망 구축을 장려하는 규제완화를 추진한다는 계획이다.

미국은 앞서 2003년부터 위성사업자가 기부여받은 주파수를 지상보완망(ATC)에 재사용할 수 있도록 허가해왔다. 그러나 앞서 살펴본 바와 같이 현행 ATC 허가조건⁹⁾의 부담으로 면허권자 가운데 실제로 상용 ATC망을 운용하는 사례는 없다. 허가조건

은 기존 무선통신 사업자나 자본력을 갖춘 진입 희망 사업자와의 협력을 어렵게 하여 ATC 망 구축을 저해하고 있다.

따라서 본 계획에서는 MSS 대역의 지상망 구축을 촉진시키기 위해 다음 사항을 권고하였다. 1) FCC와 타 정부기관은 ATC가 허가된 L밴드 주파수가 브로드밴드 ATC 서비스에 이용될 수 있도록 L밴드 면허권자 및 외국 정부와 긴밀히 협력해야 한다. 2) FCC는 국제주파수분배표와 일치시킬 수 있도록 S밴드에 “이동용”(지상망) 용도를 1차업무로 추가하여 이를 통해 MSS 면허권자가 해당 주파수로 단독(stand-alone) 지상서비스를 제공할 수 있도록 해야 한다. 3) FCC는 이미 지상 브로드밴드용으로 사용 중인 2.4GHz Big LEO대역이 영구적으로 지상 브로드밴드에 적합하도록 공공 이익을 증진시키기 위한 보완책 한도 내에서 면허권자에게 유연성을 부여해야 한다.

4. 결 어

최근 미국은 무선브로드밴드 서비스 활성화를 위해 MSS 대역을 이용하는 지상망 구축을 촉진시킬 수 있도록 기존의 위성/지상망 통합 서비스만 제공 가능했던 ATC 허가조건을 수정하여 위성 주파수를 지상 브로드밴드 서비스용으로 이용할 수 있도록 규제를 완화할 계획이다. 즉, 이번 조치는 최근 Harbinger사의 SkyTerra 인수 사례에서도 알 수 있듯이 활용이 미진한 위성용 주파수(ATC)를 시장 거래를 통해 타서비스 제공자가 이용할 수 있도록 규제를 완화한 것으로, 향후 자금력 있는 기업이 주파수를 확보하여 무선브로드밴드 서비스를 제공하는 데 긍정적 요인으로 작용할 것으로 전망된다.

9) 현행 ATC 운용의 허가조건은 다음과 같음

- 위성소유 및 운영(대체위성 포함)
- 위성서비스가 일정수준이상(substantial service) 제공되어야 하며, ATC는 기존 위성커버리지내에서만 서비스 가능
- 이동위성/ATC의 통합서비스만 가능(별도 ATC 서비스 불가)
- 듀얼모드 단말기 제공 필수

참고자료

- FCC (2010). “Connecting America: The National Broadband Plan”, 2010. 3.
____ (2009). “memorandum opinion and order and declaratory ruling”, IB
Docket No. 08-184, 2010. 3.