

# 위성을 이용한 방송통신융합기술 동향

Broadcasting and Communications Convergence Technology Trends via Satellite

뉴 미디어 시대를 이끌어갈  
방송통신융합기술 특집

남승현 (S.H. Nam)    위성휴대전송연구팀 연구원  
김희욱 (H.W. Kim)    위성휴대전송연구팀 연구원  
강군석 (K.S. Kang)    위성휴대전송연구팀 선임연구원  
구본준 (B.J. Ku)      위성휴대전송연구팀 팀장

## 목 차

- .....
- I . 서론
  - II . GMPCS/위성 IMT-2000
  - III . 국내외 기술 개발 동향
  - IV . 국내외 표준화 개발 동향
  - V . 맺음말

가까운 미래의 방송통신융합기술 서비스는 4G 지상과 위성 시스템이 협력하여 제공 될 것이다. 4G 이동 통신 시스템과 위성 시스템이 공통성을 갖고 서비스를 제공하게 되며, 사용자는 하나의 단말기를 사용하여 각기 다른 네트워크를 통해서 시간과 장소에 구애받지 않고 동일한 서비스를 즐길 수 있다. 유비쿼터스 정보화 시대가 한발 앞으로 더 가까워짐에 따라 본 고에서는 위성을 이용한 개인형 휴대 이동 통신 시스템의 시초격인 GMPCS 및 위성 IMT-2000에 대해 살펴보고, 위성을 이용한 나라별 방송통신 융합기술의 동향 및 표준화 동향을 분석한 후, 국내에서 연구중인 IMT-Advanced 위성접속기술과 표준화 개발에 대해 소개한다.

## I. 서론

‘정보’는 송신단에서 수신단으로 전송되는 메시지를 통칭한다. 현재까지 정보를 전송하는 서비스 제공 사업자의 성격과 서비스 제공 방법에 따라 방송과 통신으로 구분해 왔으나, 미래의 방송통신융합 기술에서는 방송과 통신 서비스 제공에 대한 구분이 모호해질 것이다. 일례로 방송 사업자는 인터넷 통신 서비스와 양방향 서비스를 제공하며, 이동 통신 사업자는 VOD, IPTV, DMB 등 방송 서비스를 이동 통신 네트워크를 통해 제공한다. 네트워크뿐만 아니라 단말기 역시 방송과 통신 서비스를 동시에 이용할 수 있게 됐으며, 이는 방송과 통신의 통합이 이미 수 년 전부터 시작됐음을 의미한다.

본 고에서는 미래의 방송통신융합기술의 중심 시장이 될 위성망에 대해 살펴 본다. 우선, 위성을 이용한 통신 시스템의 초창기 모델인 GMPCS와 위성 IMT-2000에 대해 간략히 소개한 후, 국내외 위성 네트워크의 기술 개발 동향에 대해 설명한다. 마지막으로 국내에서 표준화 및 연구 내용으로 진행 중인 IMT-Advanced 위성접속기술에 대해 소개한다.

## II. GMPCS/위성 IMT-2000

위성은 언제 어디에서나 서비스를 제공하는 유비쿼터스의 취지를 보완하기 위한 중요한 수단으로써 이동통신 분야의 새로운 대안이 될 전망이다. 기존의 지상망은 서비스 제공 범위가 전국을 목표로 설치된 반면, 위성망은 전 세계적 서비스 제공을 목표로 하고 있다. 비정지 궤도 위성은 보편적으로 사용되던 정지 궤도 위성에 비해 위성과 지상 기지국 간의 거리가 짧아, 위성 통신의 문제점이었던 전파 지연 시간과 전파 손실의 문제점을 해결할 수 있다. 그러나 비정지 궤도의 위성은 지구의 자전속도보다 빠르게 움직이고 빔 영역도 작아서, 특정한 지역에서 서비스를 제공하기 위해서는 여러 개의 위성이 필요하다. 비정지 궤도 위성을 이용한 시스템 중, GMPCS

는 작고 운반하기 쉬운 단말기로 위성에 접속해 전 세계에서 사용할 수 있는 개인 통신 시스템이다[1]. GMPCS 위성 시스템은 양방향 음성 통신에서부터 팩스, 메시지, 데이터, 방송까지 서비스를 제공한다. 1997년 2월 18일부터 현재까지, 전 세계에서 164 개국이 GMPCS-MoU를 체결함으로써 전 세계적으로 서비스를 제공할 수 있게 됐다. 그러나 위와 같은 이점에도 불구하고 잘못된 수요 예측과 기술적인 미비 등으로 사업의 실패를 초래했다[2].

GMPCS가 개발되던 시기와 비슷한 시기인 1990년대 중반, 지상의 이동 통신 서비스에 대한 수요가 급증함에 따라 3세대 이동통신인 IMT-2000 시스템이 개발됐고, 시간과 장소에 대한 제약을 최소화하면서 서비스를 제공하고자 IMT-2000 시스템의 일부로써 위성을 이용하여 보완하는 방법이 제안되고 개발됐다. 유사한 시기에 개발중이던 GMPCS가 상용화에 실패함에 따라, IMT-2000 시스템의 지상 부문과 대조적으로 위성 부문에 대한 기술 개발도 상당 부분 지연되거나 중단됐다[3].

그러나 2000년대 후반에 들어섬에 따라 통신과 방송에 대한 수요가 증가하고, 기술의 발달로 과거 중요시 되던 비용 문제의 해결과 더불어 위성을 이용한 효율적인 주파수 자원의 사용도 주요 이슈가 되고 있다. 지상망의 4G 시스템으로의 진화와 함께 더불어, 위성을 이용한 방송통신융합기술은 재도약이 가능해질 것으로 전망된다. 다음 장에서는 이러한 배경 아래 진행 중인 국내외의 이동 위성 시스템 기술 개발 현황에 대해 소개한다.

## III. 국내외 기술 개발 동향

### 1. 위성을 이용한 방송통신융합기술의 의의 및 발전방향

현재 방송통신융합기술 기반의 사업자는 혁신적인 기술의 발전에 맞추어 소비자가 원하는 고급 서비스를 생산할 수 있으며, 이는 지속적인 이윤이 창출될 수 있음을 의미한다. 2011년 초 규격 완성 예

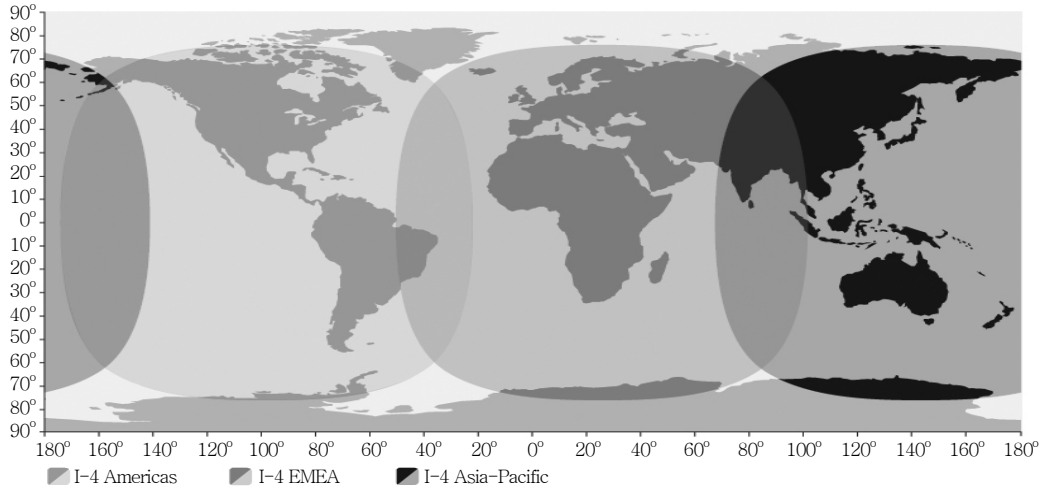
정인 LTE-Advanced는 4G 시스템으로써 기존 통신시스템의 전송률 등 기술적 한계점을 극복하여 대용량 초고속 통신이 가능한 유비쿼터스 정보화 시대의 도래에 반석이 될 것으로 예상된다. 그러나 지상망을 이용하여 서비스를 제공하는 국내 통신사업자의 계획에 따르면, B3G 지상망(WiBro 등) 구축 예상 지역은 대도시로 한정되어 있으며, 이는 한정된 지역 이외에서는 서비스 이용이 원활하지 않음을 의미한다. 서울을 포함 6대 도시에 총 인구의 50%가 집중되어 있고, 나머지 인구는 지상망의 발전이 상대적으로 열악한 지역에 분포해 있으며, 지상망 구축이 열악한 지역의 면적은 전 국토의 95%에 이른다. 지방 중소도시까지 지상망이 구축된다고 가정하더라도 전체 인구의 83%, 전 국토의 24% 정도만 지상망 서비스를 받을 수 있다. 현재 대도시 중심의 지상 인프라 발전 방향을 고려할 때, 위성망은 지상망의 보완 수단으로써 위성휴대통신의 역할 증대를 예상할 수 있다. 위성망의 가장 큰 특징은 넓은 범위에 양질의 서비스를 제공할 수 있다는 것이다. 인구 밀도가 낮아 수요가 낮은 지역에서는 지상 네트워크 사업자의 망 설치 비용 부담이 크기 때문에 도심 지역 외 격오지나 산간 해양 지방의 수요자는 높은 수준의 서비스를 제공받는 데 어려움이 있다. 사용자 위치에 대한 제한 없이 양질의 방송 통신 서비스를 제공받기 위해서는 위성망과 같은 광범위한 지역에서 서비스를 제공하는 네트워크가 설치될 필요가 있다. 또한, 자연 보호 등을 고려할 때 지상망의 서비스 제공 범위를 벗어나는 국립공원 및 도서 산간 등에서의 통신 수단 확보가 반드시 필요하다. 지상망의 사용이 불가능한 재난 시에도 유용한 방송 및 통신 수단으로 유럽 등지에서 위성망에 대한 개발을 진행중이며, 우리나라에서도 재난 통신용 수요가 지속적으로 발생될 것으로 예상된다. 통일 시대를 대비한 북한 지역의 방송 통신 인프라 구축 기술도 조기에 확보할 수 있다. 위성망을 이용한 방송통신융합기술은 언제 어디서나 방송 통신 서비스를 제공 받을 수 있도록 함으로써 국가 전체의 디지털 격차를 해소하고 고품질 서비스의 확대를 국민 복지 증대 등 전반적

인 삶의 질을 향상할 수 있다고 기대된다. 주파수 자원의 활용 측면에서 방송 서비스의 제공을 살펴보면, 지상망의 주파수 대역을 위성망의 대역폭으로 대체함으로써 제한된 주파수 대역폭을 효율적으로 사용할 수 있고, 지상망의 경우에서 성능 저하의 주요 원인이 되는 전파의 간섭과 기지국간의 거리 등 다양한 요인을 극복할 수 있음을 알 수 있다. 또한, 위성망의 넓은 커버리지를 이용하여 지상망을 보완하고 연동함으로써 서비스를 경제적이고 효율적으로 제공할 수 있으며, 향후 지속적으로 발전할 것으로 예상된다.

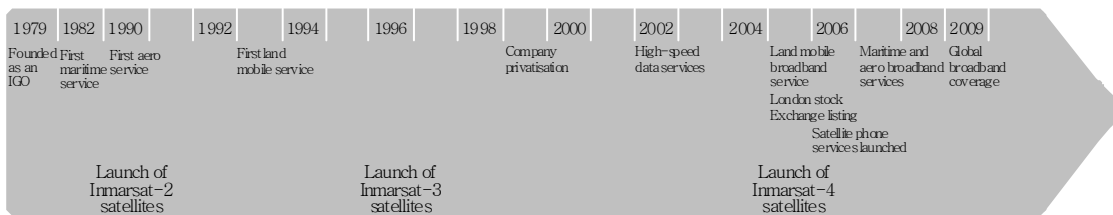
## 2. 주요국의 방송통신위성기술 개발 동향

### 가. 유럽

런던에 지상 본부를 두고 전 세계 지역에 서비스를 제공하는 Inmarsat은 11개의 정지 궤도 위성을 이용하여 (그림 1)과 같이 전세계에 이동 위성 통신을 제공하는 사업자이고, 현재 고정형 위성 전화 서비스와 BGAN을 제공하고 있으며, 2010년 6월부터 글로벌 휴대 위성 전화 서비스를 제공할 예정이다. BGAN은 휴대용 단말기를 이용한 글로벌 위성 인터넷 네트워크이다. LoS가 확보된다면 Inmarsat-4의 커버리지 내에서는, 전세계 어디에서나 사용 가능한 장점이 있다. (그림 1)과 (그림 2)는 각각 Inmarsat-4 위성의 서비스 제공 영역과 Inmarsat의 역사를 나타낸다[4]. Solaris Mobile 또한 유럽을 대상으로 서비스를 제공하는 위성 사업자이다. 2009년 5월에 유럽 의회로부터 S 대역의 사용 허가를 받았으며, 도심지역에서는 실내 환경에 효율적으로 서비스를 전달하기 위해 위성망과 지상망 송신기가 이중화 되고, 차량이나 휴대용 단말기의 경우, 위성으로부터 직접 서비스를 제공하는 시스템을 구상중이다. Solaris Mobile이 서비스를 제공하는 2GHz 대역은 3G 지상망 서비스를 위해 유럽에 설치된 UMTS 표준과 동일한 주파수 대역이다. 그래서 Solaris Mobile은 현존하는 네트워크와 단말기를 효율적으로 보완할 수 있다.



(그림 1) Inmarsat-4 커버리지



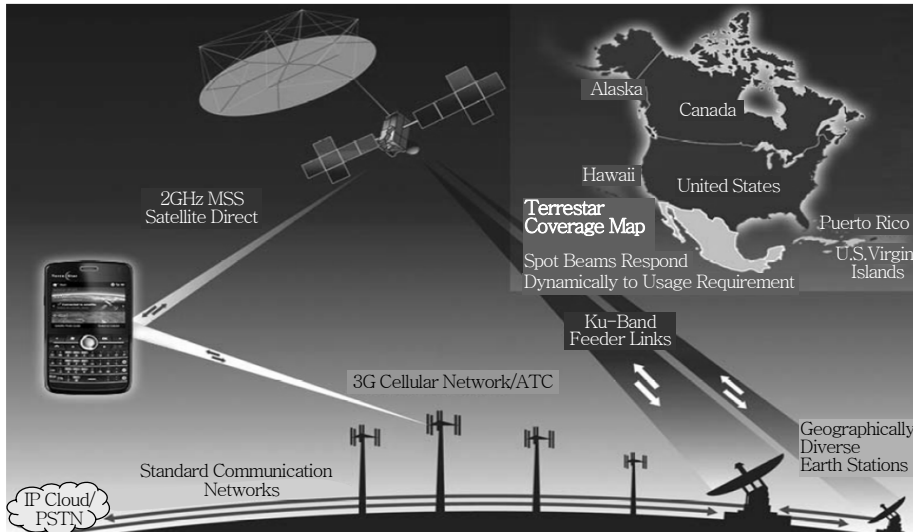
(그림 2) Inmarsat 역사

나. 미국

미국은 2001년 발생한 9.11 테러 이후, 인재 및 자연 재해 등으로 인해 지상망이 사용할 수 없을 경우에 대한 대안으로 위성을 이용한 방송 통신 시스템에 관심을 갖기 시작하였다. 미국의 주요 MSS 사업자 중, 위성망과 지상망의 통합을 고려하는 사업자로는 Terrestar[5]와 Skyterra[6]를 들 수 있다. 두 사업자 각각 (그림 3), (그림 4)와 같은 서비스 제공 범위를 갖고 있다. (그림 3)은 미국 Terrestar사의 위성/지상망 컨셉을 그림으로 표현한 것이다. Terrestar의 정지궤도 위성인 Terrestar-1은 2009년 7월 발사되었으며 북미 지역에 서비스를 제공한다. 현재까지 발사된 상업 위성 중 가장 큰 크기이며, 지상망과 위성망을 통합하여 서비스를 제공하는 최초의 상업용 위성이다. 2GHz 대역에서 20MHz를 할당받아 동적으로 구성 가능한 500여 개의 스팟 빔으로 서비스를 제공하며, 현존하는 지상망과 Te-

restar의 위성망이 통합되어 All-IP 네트워크 기반으로 서비스를 제공한다. Terrestar-1을 이용한 위성망에서 단말기는 재난이나 어떤 악재 속에서도 통신이 가능하며, 다음 세대의 위성망과 지상망에서도 사용 가능하게 설계되었다. 또한, 지상망 사업자인 AT&T와 연계하여 2010년 초에 스마트폰을 출시할 예정이다.

Skyterra 역시 북미 지역을 대상으로 하는 정지궤도 위성 기반 MSS 사업자이다. (그림 4)와 같은 서비스 제공 범위를 가지고 있으며, 이를 바탕으로 1996년부터 음성, 양방향 라디오 및 데이터 서비스를 제공해 왔다. L 대역에서 30MHz의 대역폭을 할당 받아 3억3천여 명에게 이동 및 고정 방송 무선 서비스를 제공해 왔다. Skyterra는 차세대 위성 시스템을 고려하는 Terrestar와 마찬가지로 위성망과 지상망의 통합 시스템을 고려하고 있으며, 위성망과 ATC에 접속하기 위한 무선접속 규격을 최대한 유사하게 설계하여 단말기 제작상의 기술적 어려움



(그림 3) Terrestrial의 위성/지상망 컨셉



(그림 4) Skyterra의 서비스 제공 범위

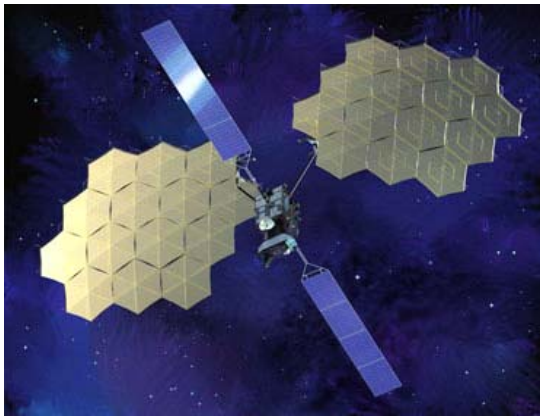
해소 및 제작 단가 절감을 목표로 시스템 개발이 진행 중이다.

ICO[7] 역시 차세대 MSS 사업자로서, 정지 궤도 위성을 사용하여 미국 지역을 대상으로 음성, 데이터, 영상 및 인터넷 서비스를 제공하고 있다. 2GHz 대역에 20MHz 대역폭을 할당 받았으며 ICO G1은 ICO의 첫번째 정지 궤도 위성으로써 2008년 4월에 발사되었다. Terrestrial, Skyterra와 마찬가지로 위성망과 지상망의 통합 시스템을 개발 중이다.

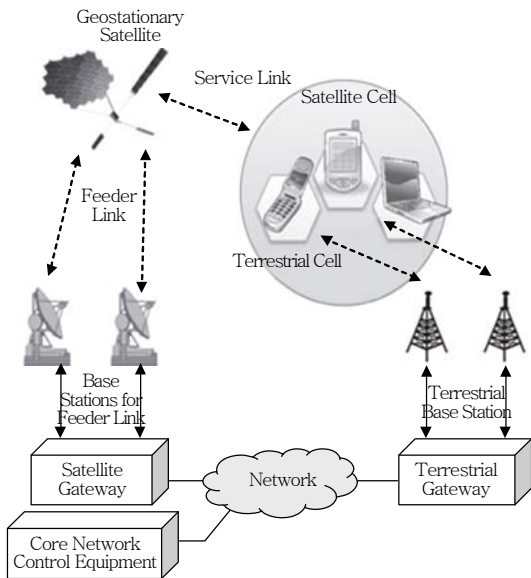
#### 다. 일본

일본의 JAXA는 우주 개발 정책을 담당하는 독립 행정 법인 기관이다. JAXA는 수 년에 걸쳐 ETS-I부터 ETS-VII을 기술 시험의 목적으로 쏘아 올렸으며, (그림 5)는 ETS-VIII 위성이다. 이 위성은 핸드폰이나 기타 모바일 장치 등 통신에 대한 수요 증가에 대응하기 위한 컨셉의 증명을 목적으로 발사됐다. 정지 위성으로는 세계 최대의 크기이며, S 대역에서 6개의 빔으로 일본 열도 전역을 커버하며[8], 이동 통신을 원활하게 하는 역할을 수행한다. ETS-VIII은 통신 서비스의 성능 향상뿐만 아니라 모바일 장치에서의 위성 기반 멀티미디어 방송 시스템의 성능 향상 또한 고려하고 있다. 즉, CD 수준의 고품질 음성 및 영상 전송, 차량 운행 등 이동시 방송 및 위치 정보 서비스 제공, 재해시 신속한 구조 등 다양한 서비스 제공을 목표로 실험중에 있다[9].

현재 NICT에서는 지상 시스템과 위성 시스템이 동일한 주파수 대역에서 완벽하게 통합하는 새로운 휴대 전화 시스템을 검토하고 있다. STICS 프로젝트는 ETS-VIII의 결과를 토대로 미래 이동 위성 통신을 위해 2008년 시작됐다[8]. (그림 6)과 같은 개념으로 구상됐으며, 위성/지상 통합 이동 통신 시스템으로써 일본 전역과 배타적 경제수역까지 커버한다.



(그림 5) ETS-VIII 위성



(그림 6) STICS의 컨셉

지상 네트워크와 케이블 네트워크가 서로 보완하여 경제적으로 유비쿼터스 통신환경을 제공한다. STICS는 같은 소형 휴대 단말기로 위성 네트워크와 지상 네트워크 모두를 이용할 수 있기 때문에 재해와 지상 네트워크 서비스 지역 밖에 있는 지역에서도 언제 어디서나 통신 서비스를 확보하는 것을 목표로 한다. IMT-2000 대역으로 위성 이동 통신에 할당된 주파수를 위성/지상 시스템 공유하는 점을 특징으로 위성망과 지상망의 공동 단말기의 구현을 용이하게 하며 주파수 할당 및 전송 전력, 빔 포밍 등 제

어 정보의 위성망과 지상망의 동시적인 관리로 시스템간 간섭을 감소시킬 수 있다.

라. 국내

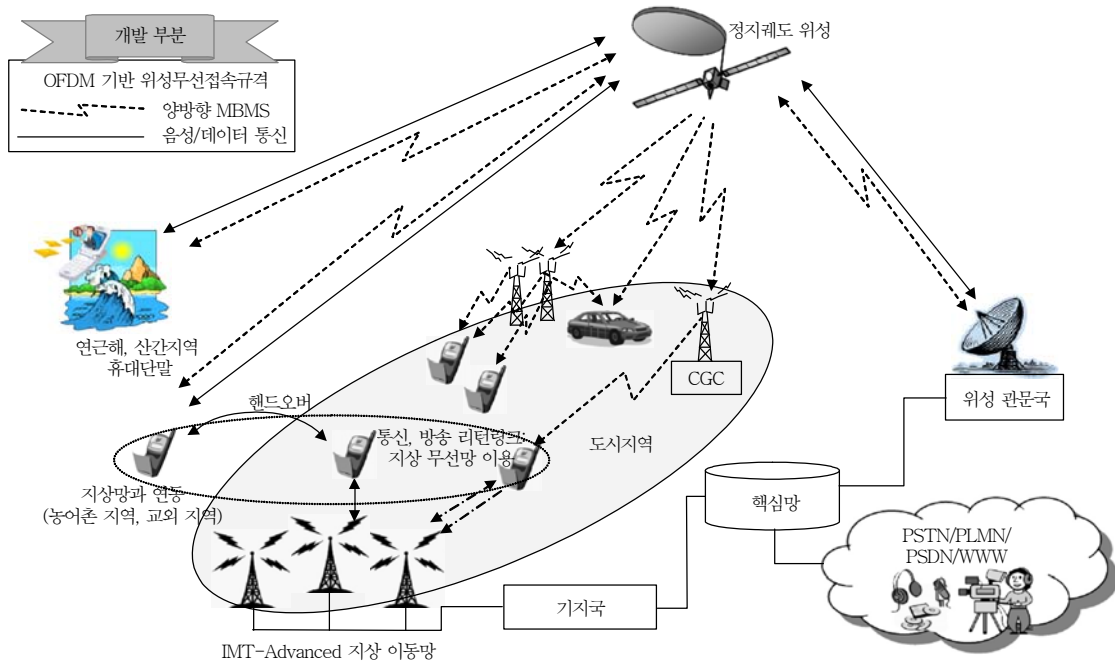
국내에서는 한국전자통신연구원을 중심으로 위성을 이용한 방송통신융합기술에 대한 연구를 진행하고 있다. 한국전자통신연구원은 위성 IMT-2000 시스템의 기초 연구를 수행한 경험이 있으며 IPR을 확보하여 국내 및 국제 표준에 반영했다. 국내에서 개발한 WCDMA 기반의 정지 궤도 위성을 이용한 개인 휴대통신 표준인 SAT-CDMA 기술이 ITU-R 권고 M.1457[10]로 2006년 4월 국제 표준화 채택이 완료됐으며, 2007년까지 “위성 IMT-2000 + 기술 개발”을 통해 지상 WiBro 시스템과 연동이 가능한 OFDM 기반의 위성 무선 접속 기술에 대한 기초 연구를 수행했다.

현재, 한국전자통신연구원은 기존의 “위성 IMT-2000 + 기술 개발” 과제에서 축적된 경험을 바탕으로, “IMT-Advanced 위성접속기술 개발” 과제를 수행하고 있으며 IMT-Advanced 지상무선 접속규격의 핵심기술들을 분석하여 위성 환경에 최적화된 OFDM 기반의 위성 IMT-Advanced 핵심 기술 개발을 추진하고, 이의 검증 및 보안을 통해 관련 IPR의 국제적 확보를 추진 중이다.

3G 위성 부문 규격(WCDMA 기반)의 핵심 기술 분야에서 현재 MSS 규격과 비교하여 기술 우위에 있는 다음과 같은 IPR을 확보하고 있다.

- 이동위성통신시스템의 전력 제어 기술
- 이동위성통신시스템의 임의 접속 기술
- 이동위성통신시스템의 하향링크 동기 기술

상기 IPR을 최대한 활용할 수 있는 위성 IMT-Advanced 전송 기술을 개발하여 확보된 IPR의 활용을 극대화하고자 산학 협력 및 국외 공동 연구를 통해 추가적인 핵심 기술 IPR을 확보 중이다. 또한, 국내의 업체와의 협력을 통해 산업체 애로사항 해결 및 신규 요구 기술 수요파악을 통한 기술을 개발하며, 국내 산업계와 연계하여 국외 위성 시스템 개발



(그림 7) 위성 IMT-Advanced 시스템의 개념도

참여를 추진하고 국내 개발 기술의 적용을 적극 유도하고 있다.

(그림 7)은 국내에서 현재 수행중에 있는 “IMT-Advanced 위성접속기술 개발”을 그림으로 표현한 것이며, 위성/지상 연동을 위한 IMT-Advanced 위성무선접속기술 개발을 통한 핵심기술 IPR 확보를 목표로 하고 있다. 일련의 과정으로써, OFDM 기반 위성 휴대통신 및 interactive MBMS 무선접속 기술과 위성/지상 무선통신 핸드오버 기술을 개발하고 있으며 또한, 위성 IMT-Advanced 시스템 아키텍처를 설계 및 위성무선 접속규격(WCDMA, OFDM 등) 성능을 비교 분석중에 있다. 정지 궤도 위성 기반 IMT-Advanced 서비스 및 위성무선접속규격 요구사항을 충족하기 위해 현재까지의 프로젝트 결과로써 지상 IMT-Advanced 무선 인터페이스 특성 및 핵심 후보 기술, 정지 궤도 위성으로의 적용 타당성, 위성 IMT-Advanced 개인 휴대형 이동통신 서비스 타당성 및 무선접속 규격 요구사항, 요구 서비스에 따른 시스템 아키텍처를 분석하였으며, IMT-Advanced(OFDM 기반) 위성무선 인터페이스 부분

별 핵심기반기술의 개발을 위해 물리계층의 핵심기반기술과 위성/지상망간 핸드오버 핵심기술을 개발하고, link level 시뮬레이터를 설계하였다. 차기 단계에서는 link level 시뮬레이터를 통해 국내에서 개발중인 위성 IMT-Advanced의 성능을 검증하고, 다양한 환경에서의 system link level 시뮬레이터를 통해 지상망과 호환성을 갖는 위성무선접속 기술의 검증과 분석을 통해 IMT-Advanced 위성무선인터페이스 국제 표준화를 목표로 하고 있다.

## IV. 국내의 표준화 개발 동향

### 1. 표준화 개발의 필요성

원천 기술의 개발과 더불어 표준화의 개발에 대한 중요성이 부각되고 있다. 이로 인해 한국전자통신연구원에서는 3G 위성 이동통신 시스템의 표준화 경험 등 다양한 프로젝트 경험을 바탕으로 “IMT-Advanced 위성접속기술 개발” 프로젝트의 일환으로써 표준화 개발을 병행하여 진행하고 있다. 이는

국제 표준이 우리나라가 개발중인 기술에 유리하게 정해진다면 이 분야의 기술이 세계 시장의 경쟁에서 유리하게 작용할 수 있다는 것을 의미한다. 선진국들도 국제표준화 과정에서 자국의 입장을 반영시키기 위해 노력하고 있으며 이는 국제표준화 경쟁의 양상으로 나타나고 있다. 이에 따라 기술 개발과 더불어 표준화 개발은 4G 지상망과 함께 유비쿼터스 정보화 시대를 이끌어가는 주축이 될 것이다. 다음 절에서는 위성을 이용한 방송통신융합기술 분야의 선진국들과 국내의 표준화 동향에 대해 소개한다.

## 2. 국내의 표준화 개발 동향

한국전자통신연구원은 WCDMA 기반의 위성접속기술 분야에서는 이미 세계 최고 수준의 기술을 확보하였고, OFDM 기반의 위성접속기술 표준화를 ITU-R에 제안하여 채택됐다. 또한, 지상 이동통신망은 세계 최고의 무선접속 기술을 보유하고 있으므로, 이를 바탕으로 OFDM 기반 위성무선접속 기술을 개발할 경우, 유럽 등 선진국에서도 착수 단계인 본 기술 분야에 대해 IPR 선점 및 국제 표준화 선도가 가능할 것으로 예측한다. 유럽과의 규격 단일화 작업 및 공조를 통한 국제 표준화를 추진함으로써 국내 고유의 위성이동 방송통신 기반 기술 및 지상망 보안을 통한 유비쿼터스 망을 구축하여 통신 서비스와 효율적인 방송 서비스를 저비용, 고품질로 제공할 수 있는 신기술 확보가 용이해질 것으로 전망한다. 또한, 중동 및 유럽 등 해외 시장 진출이 용이해지고, 이에 따른 기술료 수입이 예상되며, 관련 기기 수입대체 효과는 물론 막대한 규모의 수요가 예상되는 국제 시장(서비스/단말/시스템)에서 시장 선점 및 기술을 주도할 것으로 예측할 수 있다. 또 다른 기대 효과로써는 관련 기술의 국내외 표준화를 통한 관련 핵심기술의 선 확보와 de facto 표준화에 의한 국제 시장 점유가 가능할 것으로 예상할 수 있다.

유럽에서는 위성 DAB 및 위성 DMB에 대한 주파수 및 무선접속규격 표준화를 완료했으며, IMT-Advanced 서비스를 위한 시스템 아키텍처 및 무선

접속규격 표준화 착수 단계에 있다. ITU-R에서는 IMT-2000 서비스를 위한 위성무선접속규격의 표준화가 완료됐으며, IMT-Advanced 서비스를 위한 위성무선접속규격의 표준화가 진행중이다. 국내에서는 IMT-2000 서비스를 위한 WCDMA 기반의 위성무선접속규격 표준화가 완료됐으며, OFDM 기반의 위성무선접속규격 표준 초안이 제안되어 검토 단계에 있다.

현재 한국전자통신연구원은 위성휴대통신 표준화와 관련하여 OFDM 기반의 위성 무선 접속 규격 표준안을 TTA에 제출하였고, 곧 국내 표준의 초안으로 채택될 예정이다. 또한, 국제 표준화 협력 체계를 구축하여 유럽 ETSI, ITU-R 등에서의 국제 표준화 업무를 추진하고 있다. 국제 표준화 회의에서 30여 건의 기고서 및 기술 보고서를 반영하였고, 주요 실적으로는 유럽 ETSI와 규격 단일화를 추진(WCDMA, OFDM 기반)하고 있으며, ITU-R SG4를 통해 IMT-Advanced 무선 인터페이스의 국제 표준화를 추진(ITU-R Rec. M.1457 수정)하고 있고, ETSI SES MSS 회의에서 적극 기고를 통해 유럽 표준화를 추진(시스템 아키텍처, harmonization, WCDMA/OFDM 성능 비교)하고 있다. 다음 절에서는 국제 기구인 ITU-R에서의 표준화 회의와 유럽의 ETSI 규격 단일화의 진행 상황에 대해 세부적으로 설명한다.

### 가. ITU-R SG4 WP4C 표준화 동향

이동위성과 무선 측위 위성에 관련된 연구를 수행하며 관련 권고를 개발하는 WP4C 회의는 통상 1년에 2회 개최되며, 주요 의제는 MSS 할당/시스템 개념/기술 특성/성능 목표 연구, IMT-2000 위성 부문 연구, MSS와의 고유 및 고정 이동, 기지국, 우주 과학 서비스 등과의 공유, RNSS 서비스 및 피더링크 등에 대한 연구를 주 목적으로 하고 있다.

ITU-R의 WP4C에서는 IMT-2000 및 IMT-Advanced 위성 부문에 대한 연구와 이동위성서비스에서 IP 패킷 데이터 서비스의 최적화 방안 연구,



공공안전 및 재난 구조를 위한 이동위성시스템에 대한 연구 등이 수행되고 있다. WP4C에서 위성부문 무선접속규격의 경우, IMT-2000 위성부문 국제표준이 복수로 채택되었으며, 이러한 점을 고려할 때 IMT-2000 이후의 위성 부문 표준화는 각 지역의 표준화 전문가와의 협력을 통하여 de facto 표준화로 추진하는 것이 바람직하다. WP4C 회의의 지속적인 참석을 통해 국제적인 기술 동향을 파악하고, 관련 전문가들과의 협의 및 향후 협력 방안에 대한 논의 결과를 한국전자통신연구원이 수행중인 IMT-Advanced 위성접속규격의 국제 표준화 활동 분야에 직접적으로 활용할 수 있을 것으로 예상된다.

이와 관련하여 IMT-2000 이후의 개인형 위성 이동통신 시스템의 표준화 동향을 파악하고 표준화 제정을 주도하고자 기고서 및 보고서를 제출하고 있다. 한국전자통신연구원의 제안에 의해 지상 IMT-Advanced 무선 인터페이스 개발 일정에 맞추어 IMT 위성 부문 연구에 대한 작업 일정이 수립됐다. 또한, IMT-Advanced 위성무선인터페이스 개발을 위한 첫 단계로 2009년 4월 열린 3차 WP4C 회의에서 IMT-Advanced 위성 부문의 비전 및 요구사항을 정의하는 작업 문서를 MSS 표준화 회의에 제안했고, 이를 의장보고서에 반영했다. 2009년 8월 개최된 4차 WP4C에서는 위성 접속 규격과 관련하여 다음과 같은 안건에 대한 논의가 진행됐다.

- IMT-2000 및 IMT-Advanced 위성 부문에 대한 ITU-R WP4C 향후 연구 방향
- IMT-Advanced 위성 부문의 비전 및 요구사항
- IMT 위성 부문과 지상 부문 향후 연구에 대한 WP4C와 WP5D의 협력을 위해 WP4C의 IMT 위성 부문에 대한 작업 진행상황을 WP5D에 송부
- ITU-D SG2에서 진행중인 개발도상국의 IMT-2000 시스템 설치를 위한 가이드라인에 대한 WP4C IMT-2000 무선인터페이스 개발 현황을 갱신하여 SG2로 연락 문서 송부

4차 WP4C 회의에서는 위성 IMT-Advanced 비전 및 요구사항을 반영한 비전 및 요구사항 관련 보

고서를 제정하기 위한 작업 문서를 제안하고 평가 방법론의 일부를 정의했다.

향후 WP4C 및 WP5D의 적극적인 참여를 바탕으로 OFDM 기반의 위성접속규격의 IMT-2000 및 IMT-Advanced 위성접속규격으로 표준화의 기틀을 구성하고, 국제회의 참석을 통하여 IMT-2000 이후의 위성시스템 관련 기술 표준화 동향 파악과 함께 표준화를 위한 상호 협력 방안을 마련하고, 물리계층 및 위성/지상 핸드오버의 핵심 알고리즘 개발에 적극적으로 활용할 수 있을 것으로 기대된다.

#### 나. 유럽 표준화 동향

ETSI는 정보통신 기술에 관한 유럽 연합의 표준화를 제정하는 기관으로서 이곳에서 정해지는 표준이 사실상의 유럽 표준이라고 볼 수 있다. 한국전자통신연구원은 유럽의 위성과 규격 단일화 작업 및 공조를 통해 국제 표준화를 추진함을 목표로 하고 있으며, 장기적으로는 중동 및 유럽 등 해외 시장 진출을 염두에 두고 있다. ETSI SES MSS는 IMT-2000 및 IMT-Advanced의 지상 부문과 통합된 이동위성 시스템에 관한 표준화 회의이다.

유럽(ETSI)의 위성 IMT 무선인터페이스 규격인 S-UMTS와 한국(TTA)의 위성 IMT 무선인터페이스 규격인 SAT-CDMA와 조화 작업이 진행중이다. 지난 1차 MSS 회의에서 조화작업 관련 기술 보고서 최종 수정본을 제출하여 작업그룹 레벨에서의 승인을 받았으며, 2008년 9월에 게시됐다. 또한 3차 및 4차 MSS 회의에서 규격의 조화에 관한 새로운 무선인터페이스 규격화 작업 일정에 관한 논의가 있었고, 2009년 10월에 개최된 6차 회의에서 ITU-R WP4C에서의 IMT-2000 위성무선인터페이스 조화 기술 규격에 포함할 SAT-CDMA 기술을 기고했다. 향후, MSS 회의의 작업 아이템 중 하나인 “Beyond 3G candidate satellite based scenario and architecture”에 적극적인 참여를 할 예정이며, 이를 위해 B3G/4G 이동위성통신 시스템 아키텍처와 관련된 국제공동연구 결과를 5차 회의에 기고했고, 이

번 6차 회의에서 최종 승인됐다. 새롭게 제안된 “이동위성 시스템 무선 인터페이스 성능 비교” 작업 아 이템 또한 적극 참여할 예정이며 향후 작성될 기술 보고서에 SAT-CDMA 뿐만 아니라 현재 한국전자 통신연구원이 개발하고 있는 OFDM 기반의 무선인 터페이스 내용이 포함될 수 있도록 할 예정이다.

표준화 회의 이외에도 국외의 위성 관련 사업체 및 공동 연구 기관을 통해 상호 협력을 통한 업무 협 의가 진행중이다. 현재, ETSI SES MSS 작업 그룹 의 의장직을 보유하고 있는 Thales Alenia Space 는 유럽에서 가장 큰 위성 제조업체이며, 위성이동 통신 시스템의 표준화를 주도하고 있다. 관련 기술 의 표준화를 위해 Thales Alenia Space와 공동 대 응을 위한 관련 업무를 협의하고 있으며, C 대역에 서 서비스를 목표로 LTE 기반의 위성이동통신 시 스템을 개발하고 있는 CNES와도 공동 업무 수행을 위한 작업을 추진중이다.

## V. 맺음말

본 고에서는 위성을 이용한 방송통신융합기술의 시초인 GMPCS 및 위성 IMT-2000 서비스 기술에 대해 간략히 소개하고 국내외 개발 기술 동향 및 표 준화 현황에 대해 살펴보았다.

가까운 미래에 구축될 지상망의 4G 시스템과 더 불어, 미래의 방송통신 서비스는 하나의 단말기만으 로도 현존하는 다수의 네트워크가 융합하여 다양한 서비스를 장소와 시간에 대한 제약 없이 사용할 수 있는 유비쿼터스 정보화 시대에 한발 더 가까이 다가가게 될 것으로 예상된다. 위성을 이용한 저비용 고품질의 방송통신융합기술 제공에 대한 중요성이 재조명 됨에 따라 위성에 의한 방송통신융합기술에 대한 연구를 지속할 필요가 있다.

미래의 방송통신 사업의 주축이 될 지상망과 위 성망의 원천 기술을 확보하고 표준화 개발을 지속적 으로 선도함으로써 IT 강국의 대한민국으로 다시 도 약할 수 있을 것으로 판단된다.

## 용어해설

위성 IMT-2000/Advanced: 시간과 장소에 무관하게 IMT-2000/Advanced 서비스를 제공하기 위해서는 필 수적으로 위성 부문이 일부 시스템을 담당해야 한다는 개념 아래 ITU 중심으로 개발된 이동위성통신

## 약어 정리

4G	Fourth Generation
ATC	Ancillary Terrestrial Component
B3G	Beyond 3 Generation
BGAN	Broadband Global Area Network
CDMA	Code Division Multiple Access
DAB	Digital Audio Broadcasting
DMB	Digital Multimedia Broadcasting
ETS	Engineering Test Satellite
ETSI	European Telecommunications Standards Institute
GMPCS	Global Mobile Personal Communications by Satellite
IMT	International Mobile Telecommunication
IPR	Intellectual Property Rights
IPTV	Internet Protocol TeleVision
ITU-R	ITU Radiocommunication Sector
JAXA	Japan Aerospace eXploration Agency
LoS	Line of Sight
LTE	Long Term Evolution
MoU	Memorandum of Understanding
MSS	Mobile Satellite Service
NICT	National Institute of Information and Com-munications Technology
OFDM	Orthogonal Frequency Division Multiplexing
SG	Study Group
STICS	Satellite/Terrestrial Integrated mobile Com-munication System
TTA	Telecommunications Technology Association
UMTS	Universal Mobile Telecommunication Sys-tem
VOD	Video On Demand
WCDMA	Wideband Code Division Multiple Access
WiBro	Wireless Broadband
WP	Working Party

## 참 고 문 헌

- [1] <http://www.itu.int/gmpcs>
- [2] 안도섭, 김희욱, 이호진, 박동철, “개인휴대 위성 통신/방송 신기술 동향,” 한국통신학회지, 2009. 9., pp.3-10,
- [3] 김희욱, 강군석, 안도섭, “개인 휴대형 이동위성 통신/방송 서비스 개발 현황 및 전망,” 전자통신 동향분석, 2008. 6., pp.119-129.
- [4] <http://www.inmarsat.com>
- [5] <http://www.terrestar.com>
- [6] <http://www.skyterra.com>
- [7] <http://www.ico.com>
- [8] Masahiro Umehira, Kiyoshi Kobayashi, Yoshit-sugu Yasui, Masato Tanaka, Ryutaro Suzuki, Hideyuki Shinonaga, and Nobuyuki Kawai, “Recent Japanese R&D in Satellite Communications,” *IEICE Trans. on Commun.*, Vol.E92-B, No.11, Nov. 2009, pp.3290-3299.
- [9] <http://www.jaxa.jp/>
- [10] Recommendation ITU-R M.1457, Detailed specifications of the radio interface of IMT-2000, Revision 6, 2006.