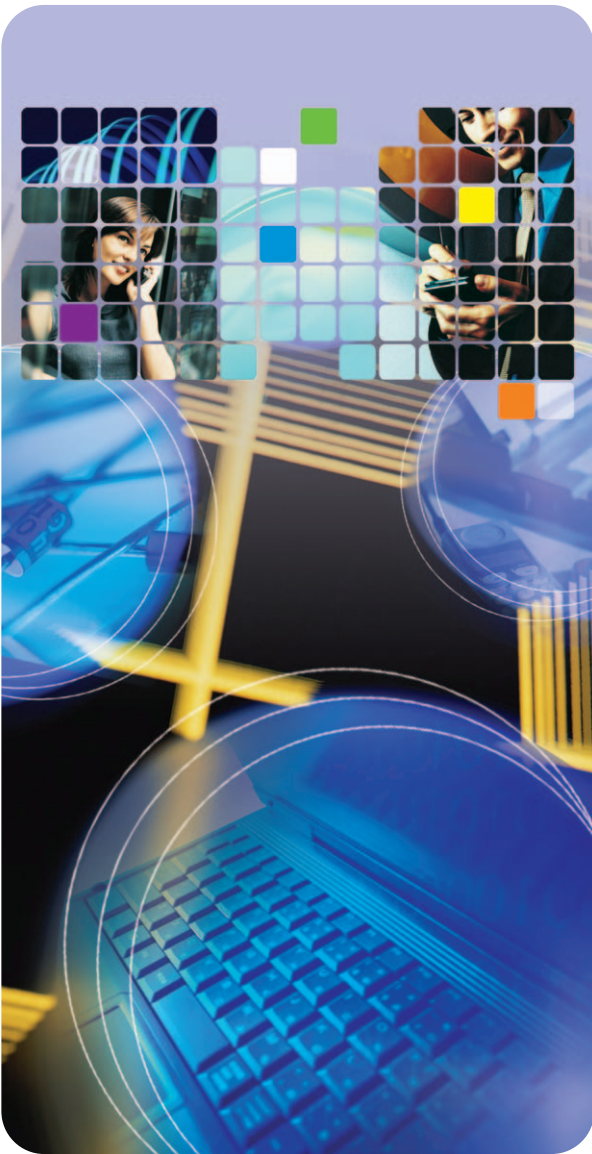


## 이동통신분야의 표준화 전망

안재민, 김은정  
정보통신연구진흥원 차세대이동통신사업단



### 1. 서론

이동통신 기술은 10년 단위로 세대를 달리하면서 새로운 개념의 표준으로 발전하고 있다. 80년대에 이동통신 개념을 소개한 1세대 아날로그 이동통신 기술이 주류를 이루었다면 90년대 들어서는 음성 가입자의 수용용량을 증대하기 위한 디지털 이동통신 기술들이 2세대 이동통신 표준으로 발전하였다. 2000년대 들어서는 이동 환경에서 음성과 데이터를 자유롭게 서비스 받기 위한 3세대 이동통신(IMT-2000)이 시장에 확산되고 있으며, 2010년 이후에는 이동 환경에서의 진정한 데이터 서비스를 위한 4세대 이동통신 표준이 새로이 등장할 것으로 예상되고 있다. 이를 위한 표준화 작업이 ITU-R을 중심으로 활발히 진행되고 있다.(ITU-R에서는 4세대 이동통신이라는 용어 대신 IMT-Advanced라는 표현을 사용하고 있다)

IMT-Advanced 표준은 고속 이동 환경에서 100Mbps 이상, 저속 이동 및 정지 환경에서 1Gbps 이상의 데이터 전송속도 지원, 유선의 광대역 인터넷 서비스에 필적할 수 있는 초고속 무선 데이터 서비스 제공 등의 요구사항을 만족해야 한다[1]. 이러한 요구사항들은 IMT-2000 표준화가 완료된 2000년 이후 ITU-R의 SG8 WP8F에서의 논의 결과를 중심으로 정리된 것으로서, ITU-R의 요구사항을 만족하기 위한 새로운 무선접속 기술 및 시스템에 대한 연구개발이 각국의 이동통신 포럼과 연구소, 그리고 이동통신 분야의 선도기업들을 중심으로 이루어지고 있다.

본 고에서는 IMT-Advanced 표준화와 관련하여 이루어지고 있는 세계의 이동통신 표준화 현황 및 일정을 살펴보고 IMT-Advanced 표준화가 어떻게 이루어질 것인지 전망해 보고자 한다.

### 2. IMT-Advanced 표준화 현황

IMT-Advanced 표준화 관련 활동은 개별 국가 중심의

차세대 이동통신 관련 포럼 운영, ITU-R 표준화 작업, 3GPP/3GPP2/IEEE 등의 표준기구 중심의 Evolution/Revolution 규격 제정을 중심으로 이루어지고 있다.

IMT-2000 표준화가 이루어진 이후 세계 각국은 EU의 WWRF(The Wireless World Research Forum), 중국의 FuTure(Future Technologies for a Universal Radio Environment) Forum, 일본의 mITF(Mobile IT Forum) 등을 통하여 3세대 이후 이동통신의 비전과 이를 실현하기 위한 기술들을 국가적 과제에 인식하고 연구해 왔다. 우리나라도 NGMC(Next Generation Mobile Communications) 포럼을 중심으로 하여 IMT-2000 이후의 차세대 이동통신의 비전과 기술에 대한 연구를 추진해 오고 있다. 이들 세계 각국의 포럼들이 연구한 내용은 서로간의 협력 연구를 통하여 상호 교류되고 있고 이를 통하여 차세대 이동통신 분야에서의 비전과 핵심기술들에 대한 공감대를 형성하고 있다.

한편 ITU-R의 SG8 WP8F는 IMT-2000 이후의 차세대 이동통신과 관련하여 산하의 여러 실무반들을 중심으로 관련 서비스, 기술, 그리고 소용 주파수 대역 등에 대한 연구를 진행해 오고 있다. 지금까지의 연구 결과들은 2007년 10월 말에 예정되어 있는 World Radiocommunication Conference (WRC-07)를 통하여 IMT-Advanced 서비스를 위한 주파수 대역 선정에 활용된다 [2]. 현재 세계 각국은 WRC-07에 대비하여 각국의 요구사항을 최대한 충족하는 방향으로 주파수 대역이 선정되도록 물밑 작업을 진행하고 있으며 이와 관련한 국가간 협상을 진행하고 있다.

ITU-R의 IMT-Advanced 표준 제안은 주로 기존의 국제표준화 기구들을 중심으로 이루어질 것으로 예상되고 있다. 이를 위해, 3GPP, 3GPP2, IEEE802 등의 국제표준화 기구들은 IMT-2000의 Evolution 규격을 제정 중이며 이를 발전시켜 IMT-Advanced 표준으로 제안하기 위한 사전 준비 작업들을 진행하고 있다.

## 2.1 ITU-R 표준화 현황 및 일정

ITU-R에서 제시하고 있는 IMT-Advanced 표준화 일정은 다음과 같다.

- 2007년 10월 말 : WRC-07
- 2008년 초 : IMT-Advanced 표준 참여 의향서 발송 및 표준 제안 시작
- 2009년 말 : IMT-Advanced 표준 제안 접수 마감
- 2010년 말 : IMT-Advanced 표준 1차 권고안 발표

이상의 일정 중 2007년의 가장 큰 행사는 WRC-07로써 IMT-Advanced를 위한 소용 주파수 대역을 결정하는 회의이다.

이를 위하여 2006년부터 서비스 요구사항의 정의, 새로운 무선접속 기술의 가능성에 대한 예측을 통한 소용 주파수 대역폭의 예측, 후보 주파수 대역의 추천 등의 연구가 이루어지고 있다. WRC-07에서 IMT-Advanced 서비스를 위한 후보 주파수 대역과 대역폭에 대한 합의가 도출되면 2008년 초부터는 세계 각국에 IMT-Advanced 표준 참여 의향을 타진하는 circular letter (CL)의 발송이 이루어지며, 이후 세계 각국으로부터의 표준 제안을 접수하기 시작한다. 표준제안의 접수는 일차적으로는 2009년 말에 종료되며 제안에 대한 검토 및 합의의 과정을 거쳐 2010년 말에 표준 권고안으로 확정된다. 이 과정에서 제안 표준에 대한 회원국간의 합의와 제안 표준이 충분한 시장을 확보하고 있는가, 그리고 제안 표준에 대한 지속적인 개량 개선이 이루어질 수 있을 것인가 하는 것이 중요한 선택의 기준이 될 수 있다.

ITU-R에서의 표준화는 2010년을 끝으로 종료되는 것은 아니며 2010년 이후에도 추가적인 표준 제안의 접수와 검토, 그리고 표준화 작업은 지속적으로 이루어지는 것으로 예고되고 있다. 단 추가 제안의 경우에는 시일의 경과에 따라 요구사항이 변경되는 부분의 반영이 이루어질 것을 요구하고 있다.

## 2.2 3GPP/3GPP2 표준화 현황

IMT-2000의 표준화 과정에서 탄생된 유럽 중심의 3GPP와 북미 중심의 3GPP2는 IMT-2000 표준 제정 이후에도 지속적으로 해당 표준의 개정 작업을 진행해 오고 있다.

3GPP는 WCDMA 표준의 개정을 통하여 현재 HSDPA와 HSUPA를 지원할 수 있는 rel.6 규격을 완성하였으며 추가적인 보완 과정을 통하여 상하향링크에서 최대 10/40Mbps의 전송률을 지원하기 위한 HSPA+ 표준을 rel.7 규격으로 개정하기 위한 작업을 진행하고 있다. 이와 동시에 상하향 각각 50/100Mbps의 전송률을 지원하기 위한 LTE (Long Term Evolution) 표준 작업이 2007년 말을 목표로 진행되고 있다 (rel.8) [3]. 3GPP LTE 표준 규격은 약간의 보완을 거쳐 IMT-Advanced 표준 규격으로 개정할 것을 목표로 하고 있으며 2007년 말의 rel.8 규격 개정 완료 이후 본격적으로 진행될 것으로 예상되고 있다.

3GPP2는 cdma2000 1x와 EV-DO rev.A 규격의 완성을 통하여 음성과 무선데이터 지원을 위한 규격화 작업을 일차 완료한 이후 현재 rev.B와 rev.C 규격으로의 개정 작업을 동시에 진행하고 있다. Rev.B 규격은 기존 규격으로부터의 진화에 초점을 맞추어 backward compatibility가 보장될 수 있도록 하는 것을 목표로 하고 있으며 rev.C의 경우는 backward compatibility에 대한 제약을 완화하는 대신 보다 높은 전송률을 확보하기 위한 신기술들을 채용하는 것을 특징으로 하고 있다. Rev.C는 UMB (Ultra Mobile Broadband)라는 브랜드명으로 알려져 있으며, 기존 cdma2000 계열과의 차별성을 두고자 하고 있다. 3GPP2에서 계획하고 있는 rev.B와 UMB의 일정은 2007년 중 후반에 완성하는 것을 목표로 하며 UMB에 대한 개정이 먼저 완료되는 일정으로 계획되고 있다. 3GPP2의 경우도 IMT-Advanced 표준을 목표로 UMB 규격 작업을 진행하고 있으며 일차 규격 완성 이후 약간의 수정 보완을 통하여 IMT-Advanced 표준으로 제안하기 위한 행보를 보이고 있다.

### 2.3 IEEE 802 표준화 현황

IEEE 802.16에서는 WMAN(Wireless Metropolitan Area Network) 표준화를 담당하고 있으며, 2005년 12월 IEEE802.16e-2005 표준을 통하여 All IP 기반의 이동성 지원 무선 패킷 데이터 표준 규격을 완성하였

다. 이후 2006년 말에는 IMT-Advanced를 목표로 하여 새로운 무선접속 기술을 적용한 표준을 작성하기 위한 제안서를 IEEE 802에 제안하였으며 [4], 이 제안이 받아들여져 새로운 표준 규격의 제정을 시작할 예정으로 있다. 새로운 표준 규격은 IEEE 802.16m으로 명명되고 있으며, 표준 규격 완성과 함께 ITU-R에 IMT-Advanced 표준 규격으로 제안될 예정으로 있다.

IEEE 802.20에서 논의되고 있는 MBWA (Mobile Broadband Wireless Access)도 ITU-R에 표준 제안이 가능한 유력한 후보 중의 하나이다. 2006년 중반, 절차상의 문제로 표준화 일정에 상당한 차질이 빚어졌으나 MBWA가 목표로 하는 성능 지표는 수정 보완을 거쳐 IMT-Advanced의 후보 표준으로 제안할 수 있을 것으로 생각되고 있다. 현재 IEEE 802.20 그룹은 새로운 의장단 선출을 마무리하고 정상적인 표준화 절차로 회귀하여 새로운 표준 규격을 제정하기 위한 절차를 다시 시작하고 있어 향후 진행 결과가 주목되고 있다.

## 3. IMT-Advanced 표준화 전망

지금까지 살펴본 바와 같이 ITU-R에서는 2007년의 WRC-07에서 IMT-Advanced 서비스를 위한 후보 주파수와 주파수 대역폭을 결정하고 이어서 2008년부터 후보 표준에 대한 제안을 받기 시작한다. 현재까지 세계 각국의 주요 표준화 기구와 각 나라들의 움직임으로 살펴볼 때 주요 표준 제안들은 기존의 표준화 기구들인 3GPP, 3GPP2, 그리고 IEEE 802를 중심으로 이루어질 것으로 예상된다. 이미 이를 위한 각 표준화 기구들의 움직임이 시작되고 있으며, 이들 기구에서 추진 중인 표준들이 IMT-Advanced의 주요 표준의 위치를 차지하게 될 것이라는 것을 짐작할 수 있다. 3GPP와 3GPP2는 각각 LTE와 UMB의 개선 표준을 IMT-Advanced 후보 기술로 제안할 것이며, 각각의 표준화 기구가 이미 확보하고 있는 IMT-2000 기술 및 시장에서의 지분으로 인하여 ITU-R이 요구하고 있는 회원국 간의 합의와 기술을 필요로 하는 시장의 존재여부에 대한 요구사항은 충분히 만족하고 있다고 말할 수 있을 것

이다. 또한 IEEE 802.16m의 경우도 WiMAX 포럼을 통하여 시장을 확대해 나가고 있어 IMT-Advanced 표준이 확립될 시기에 충분한 시장성과 회원국간의 합의 요구조건을 만족할 수 있을 것으로 기대된다. 또한 세 기구 모두 국제적으로 인정받고 있는 표준화기구로서 제안한 표준에 대한 기술적인 뒷받침을 충분히 할 수 있는 역량이 있기 때문에 세 기구에서 제안하는 표준의 경우 ITU-R의 요구사항을 만족한다면 IMT-Advanced 표준으로 확립될 수 있을 것이다.

이들 국제표준화 기구 이외에도 ITU-R 회원국은 모두 새로운 표준의 제안을 할 수 있도록 규정되어 있어, 특정 국가가 단독으로 또는 몇 개 국의 합의에 의하여 지역 표준안을 작성하고 이를 ITU-R에 제안할 가능성도 존재한다. 이 경우에도 회원국간의 합의와 시장성이 보장되고 해당 국가의 표준화 기구에서 기술적인 뒷받침만 이루어질 수 있다면 IMT-Advanced 표준으로 확립될 가능성도 존재한다. 이러한 예외적인 경우의 대표적인 예로서 중국의 움직임을 주시할 필요가 있을 것이다. 중국은 FuTure 프로젝트를 통하여 개발된 차세대 이동통신 기술을 독자 표준화 하겠다는 의지를 여러 차례 천명한 바 있다. 이러한 중국의 움직임은 IMT-Advanced 표준 제정 과정에서 하나의 변수가 될 수 있으며, 우리나라를 비롯한 일본 등과의 협조체제 하에서 한·중·일 공동의 제안으로 발전시킬 수 있는 가능성도 열려 있다고 할 수 있다. 아직 IMT-Advanced 표준 제안이 본격적으로 시작되지 않았기 때문에 이러한 국지적인 움직임에 대한 전망은 여전히 불투명하다고 할 수 있다. 하지만 IMT-Advanced 표준화 과정에서 발생할 수 있는 변수의 하나이므로 관심을 갖고 지켜 보아야 할 것이다.

#### 4. 결론

2007년은 IMT-Advanced 표준화를 위한 기초작업이 완료되는 해이다. WRC-07을 통하여 IMT-Advanced 서비스를 위한 주파수에 대한 결정이 이루어지며, 표준화 추진을 위한 밑그림이 그려지기 시작하는 해이다. 2008년부터 시작될 IMT-Advanced 표준 제안은

IMT-2000에 이어 이동통신 관련 산·학·연의 모든 관심이 집중될 수 밖에 없는 상황이다. 이미 주요 표준 기구들의 움직임이 시작되었고 이 기구들에서 표준 관련 기술의 기고 및 제안을 통하여 최대한 많은 기술 지분을 확보하기 위한 경쟁이 시작되었다고도 할 수 있다. 지금부터 표준이 결정되는 때까지 최대한의 관심과 노력을 통하여 우리나라가 지금까지 이동통신에 대하여 가져왔던 지분을 유지 발전시키고 향후 이동통신 산업이 차세대 먹거리 산업으로서 지속적인 발전을 이루기 위하여 IMT-Advanced 표준화와 관련된 현황을 파악하고 적절한 대응책을 마련하여야 하겠다.

#### 참고문헌

- [1] "Framework and overall objectives of the future development of IMT-2000 and systems beyond IMT-2000", ITU-R M.1645
- [2] <http://www.itu.int/ITU-R/conferences/wrc/wrc-07>
- [3] <http://www.3gpp.org/>
- [4] "P802.16m Project Authorization Request: Advanced IEEE802.16 Air Interface (2006-11-21)," IEEE 802.16-06/054r4, <http://www.ieee802.org/16/docs> TTA