

IMT-2000 이후의 통신시스템의 전망 및 표준화 전략

박정식, 진병문, 김희동
한국정보통신기술협회, 한국외국어대학교 정보통신공학과

Prospect and Standardization Strategy of Systems Beyond IMT-2000

Jeong-Sik Park, Byung-Moon Jin, Hee-Dong Kim

TTA, Information Communication Engineering Major of Hankuk University of Foreign Studies

Abstract - 3세대 이동통신인 IMT-2000의 표준화는 3GPP(3rd Generation Partnership Project)와 3GPP2(3rd Generation Partnership Project2)라는 글로벌한 사실표준화 단체를 중심으로 이루어지고 정보통신관련 세계 표준을 제정하는 ITU의 역할이 다소 축소되었다. 이에 ITU에서는 IMT-2000 이후의 통신시스템에 대한 표준의 제정방향을 결정하고, 권고안의 작성작업에 착수하였다. IMT-2000 이후의 통신시스템은 공식적인 용어는 아니지만 4세대 이동통신이라고도 하며, 이 개념은 2000년부터 나타나기 시작하여 현재 각 국가별로 기술개발 및 선행연구를 수행중이다. 본 논문에서는 4세대 이동통신의 개념 및 출현시점을 정의하고 4세대 이동통신 표준화의 국제 및 국내 추진현황을 살펴본 후 4세대 이동통신 시스템의 표준화 전략을 논하고자 한다.

1. 서론

1.1 4세대 이동통신의 개념

4세대 이동통신이란 용어는 공식화된 용어는 아니며, 사용상의 편의에 의해 불리고 있는 용어이다. ITU에서는 "Systems Beyond IMT-2000"이라 하는 용어로 사용이 되고 있으며, 보통 B3G(Beyond 3G)로 간략화 하여 쓰이고 있다. 먼저 ITU에서 규정한 "Systems Beyond IMT-2000"의 개념도는 다음과 같다.

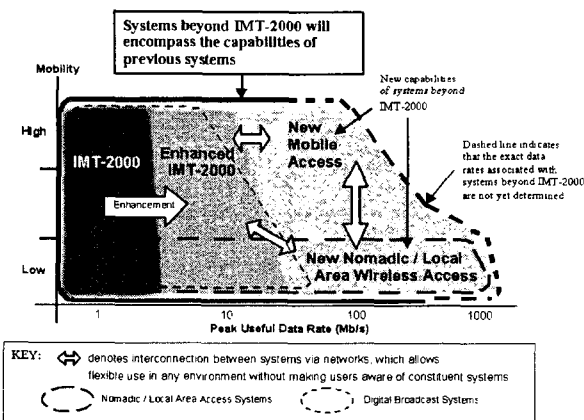


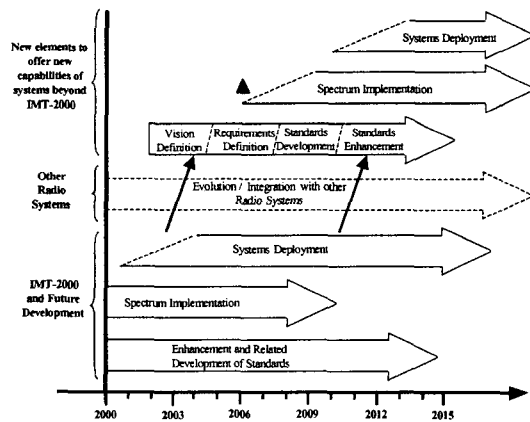
그림 1. 4세대 이동통신시스템 개념도

ITU에서 규정한 "Systems Beyond IMT-2000"은 현재

서비스 되고 있는 IMT-2000과 이를 발전시킨 Enhanced IMT-2000, 그리고 향후 이동 중에 100Mbps 이상의 고속의 데이터 전송을 가능토록 해주는 새로운 무선접속기술을 도입한 시스템들을 모두 포함하고 있다. 본 논문에서는 용어의 한글화 및 개념상의 편의를 위해 Systems Beyond IMT-2000 대신 4세대 이동통신이라는 용어를 사용하며 이에 대한 정의 및 개념은 ITU의 "Systems Beyond IMT-2000"을 그대로 따르고자 한다. 그리고 이러한 4세대 이동통신의 정의는 본 논문에만 국한함을 일러둔다.

1.2 4세대 이동통신의 출현시점

다음 그림은 ITU에서 제시하고 있는 4세대 이동통신의 스케줄이다.



The dotted lines indicate that the exact starting point of the particular subject cannot yet be fixed.
▲ : Spectrum identification assuming that WRC03 approves WRC07 agenda and WRC07 identifies the spectrum

그림 2. 4세대 이동통신 시스템 스케줄

IMT-2000은 계속 발전되어 표준개발 및 상용화가 이루어질 것으로 내다봤으며, 이동중 100Mbps 이상의 고속 데이터 전송을 가능케 해주는 새로운 시스템의 출현은 2010년 이후로 예측하고 있다. 올해 6월 제네바에서 개최된 WRC2003 (World Radiocommunication Conference : 세계전파통신회의)에서는 각 지역의 제안을 토대로 WRC2007에서 4세대 이동통신 시스템용 주파수 할당을 위한 결의를 채택하였다. 이로써 4세대 이동통신에 대한 주파수 분배는 2007년에 있을 WRC2007에서 확정될 것으로 예상된다. 이를 미루어 볼 때 주파수 분배 이전인 2007년까지는 4세대 이동통신 시스템의 요소기술들에 대한 연구개발이 주를 이룰 것으로 예상되며, 이에 대한 표준화는 주파수 배정이 끝난 2007년도 이후에 본격화 될 것으로 보인다.

2. 4세대 이동통신 표준화의 국제 추진현황

2.1 ITU

ITU에서는 4세대 이동통신에 대한 Vision 수립, 요소기술 분석, 스펙트럼 소요량 분석, All-IP Harmonization 등을 위해 ITU-R 및 ITU-T에 Working Party 8F(WP8F) 및 Special Study Group(SSG)을 두고 선행표준화를 수행 중이다. WP8F에서는 Radio부분을 SSG에서는 Network 부분을 담당하고 있으며 이에 대한 추진현황을 좀더 자세히 설명한다.

2.1.1 ITU-R WP8F

이동통신 및 이동위성을 담당하는 Study Group 8 산하에 2000년부터 WP8F를 구성하여 4세대 이동통신의 Radio 부분의 선행표준화를 수행하고 있다. 매년 3-4번의 회의를 가져서, 현재까지 총 10차 회의를 진행하였으며, 2002년 10월 9차 제네바 회의를 기점으로 4세대 이동통신에 대한 개념 및 Vision등에 대한 기초작업을 완료하였고, 2003년 3월 10차 브라질 회의부터 조직을 새로 정비하여 Service WG, Technology WG, Spectrum WG, WRC WG을 신설하고, 보다 구체적인 서비스계획 시장분석 등의 신규 작업에 착수하였다.

Service WG에서는 4세대 이동통신에 대한 서비스 및 시장분석을 수행할 계획이며, 본 WG의 의장은 한국의 위규진 박사(전과연연구소, 기존연구과장)가 수행하고 있다. 서비스 작업반은 크게 3개의 소작업반으로 구성되어 있으며, 향후 작업일정 및 방향은 다음 그림 3에 제시되어 있다. 비전권고안을 중심으로 해서, IMT-2000이 서비스 및 시장분석에 대한 체계적인 검토를 수행하고, 이에 따라 요구되는 스펙트럼을 산출하는 방법론을 개발할 계획이다.

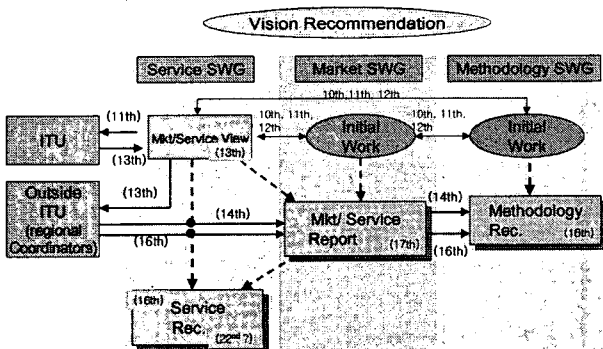


그림 3. WP8F 서비스 작업반의 향후 일정

Technology WG에서는 4세대 이동통신의 주요 요소기술들에 대해 논의 중이며 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplex), MIMO(Multi Input, Multi Output), SDR(Soft Defined Radio) 등 차세대 요소기술들이 논의되고 있다. Spectrum 그룹에서는 주파수 간섭분석 등의 주파수 관련 이슈를 다루고 있다. WRC WG에서는 4세대 이동통신의 추가 주파수 필요성 및 주파수 소요량 등의 WRC 이슈들에 대해 논의할 예정이다.

2.1.1 ITU-T SSG

ITU-T 역시 2000년부터 SSG를 구성하여 4세대 이동통신의 Network 부분의 선행표준화를 수행하고 있으며 WP8F와 공조체제를 구축하고 있다. SSG의 작업반의 분류와 작업반에 속하는 Question 별 연구과제는 다음과 같다.

표 1. SSG Question별 연구과제

연구과제	연구 과제 내용
Q.1SSG	Service and network capability requirements and network architecture
Q.2SSG	NNI mobility management protocol
Q.3SSG	Identification of existing and evolving IMT-2000 Systems
Q.4SSG	Interworking functions to be used with existing and evolving IMT-2000 systems
Q.5SSG	To participate in the preparation of a Handbook on IMT-2000
Q.6SSG	Harmonisation of existing IMT-2000 S systems
Q.7SSG	Convergence of fixed and existing IMT-2000 systems
Q.8SSG	Special Study Group working procedures

이 중 관심있게 볼 Question은 Q1 과 Q6인데 Q1에서는 4세대 이동통신의 Network 측면에서의 Vision을 수립하고 있으며, Q6에서는 IMT-2000의 ALL IP harmonization에 대해 다루고 있다. 현재 IMT-2000 표준이 크게 동기식과 비동기식, 즉 미국방식과 유럽방식으로 나뉘어져 있다. 이것은 당초 글로벌한 단일표준을 가져가려는 IMT-2000의 개념과는 상반된 복수표준으로 된 결과이다. 참고로 현재 공식적으로 인정받은 IMT-2000 표준은 총 5가지 방식이 있다. 4세대 이동통신에서는 이러한 복수표준을 배제한 단일의 글로벌한 표준이 이루어져야 할 것이며 이를 고려할 때 SSG의 Q6에서 이루어지는 일들은 매우 중요하다 할 수 있을 것이다.

2.2 WWRF(Wireless World Research Forum)

WWRF는 알카텔, 에릭슨, 지멘스 등 유럽 회사들이 중심이 되어 2001년 8월에 설립된 Forum으로 2002년 10월 현재 총 120회사가 멤버로서 참여하고 있다. 본 포럼은 4세대 이동통신의 비전제시, 연구영역 발굴 및 촉진, 이동 무선통신 서비스의 기술적 및 사회적 동향 파악, 신기술 평가, 국내외 연구 프로그램의 정의 등을 목적으로 활동 중이다. 2003년 7월에 스위스 취리히에서 있었던 제9차 회의에서 그동안의 조직을 재정비 확대개편하였다. 확대개편된 조직도는 다음 그림 4와 같으며, 기존의 Working Group간의 작업량의 재조정을 위해 새로이 WG4, WG5, WG6 및 Special Interest Group(SIG)을 4개를 신설하여 주요 핵심 사항들에 대해 논의하기로 하였다. 또한 이번 회의에서는 일본의 mITF와의 상호협력 MoU체결을 공표하였고 중국의 FuTURE project와의 협력추진 등을 계획하고 있다.

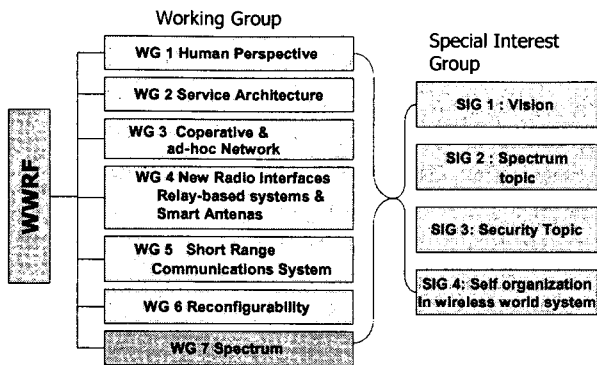


그림 4 WWRP 조직도

2.3 mITF (Mobile IT Forums World Research Forum)

mITF는 일본에서 2001년 6월 설립되어 130여 멤버의 회사가 참여하고 있고 4세대 이동통신 및 mobile commerce의 조기실현을 위한 기술 및 표준화 연구를 수행하고 있다. 본 조직도에서 4세대 이동통신에 대해서는 좌측에 위치한 4th Mobile Communication Committee에서 추진중이며 조직상의 특이할 사항으로는 Collaboration Ad-hoc을 구성하여 표준기관 및 Forum 등의 타 기관과의 협력방안 제시 및 요구사항을 처리하고 있다는 점이다.

연구개발상의 특징으로 전반적인 스케줄은 ITU 스케줄과 동일하며, 초기에는 enhanced IMT-2000 시스템 개발과 상용화에 주력하며 2007년부터 4세대 이동통신 시스템 개발을 착수할 계획이다.

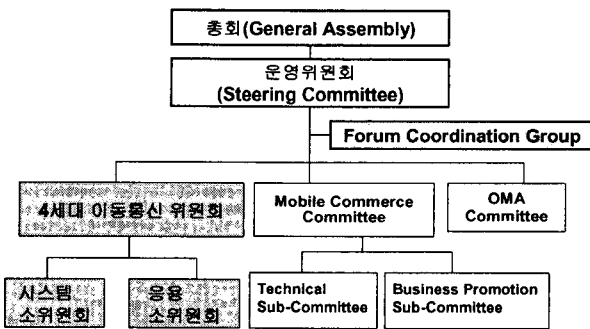


그림 5 mITF 조직도

2.4 FuTURE Project (Future Technologies for Universal Radio Environment)

863 Communications High Tech R&D Program은 1992년에 결성되어 네트워크, 광통신, 무선 및 이동통신 분야의 연구 및 개발을 수행하고 있다. 4세대 시스템 연구개발을 위하여 FuTURE 프로젝트가 2001년에 탄생되었으며, 2001-2005년 1차 계획과 2005-2010년의 2차 계획 등 2단계로 나뉘어 있다. FuTURE 프로젝트의 목표는 방송망, 셀룰러망과 근거리 무선망의 통합에 의한 4세대 시스템 개발이며, 1단계에서는 2005년에서 2010에 필요한 요소기술개발을 목표로 하고 있는데, 2005년까지 20Mbps의 패킷전송이 가능한 시스템 개발을 단기 목표로 하고 있다.

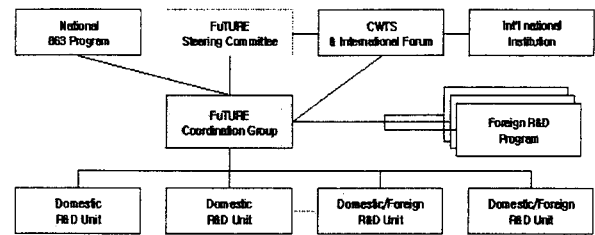


그림 6. FuTURE Project 조직도

조직은 그림과 같이 좀 복잡하게 이루어져 있으며 연구개발상의 특징으로는 유럽 등 세계의 우수기업과 학계가 연계하여 4세대 이동통신의 무선접속 기술, 무선랜, MIMO, IPv6, 망구조연구 등 다양한 4세대 이동통신 요소기술들에 대한 연구개발 프로젝트를 수행중이라는 것이다.

3. 4세대 이동통신 표준화의 국내 추진현황

국내에서는 2002년도부터 정보통신부 산하에 4세대이동통신 비전연구위원회를 구성하여 산학연 전문가 20여명을 중심으로 활동한 바 있다. 본 위원회는 4세대이동통신의 기술개발 방향 제시, 이동통신 기술 및 서비스 발전 비전 제시, 표준화 정책 방향 제시, 국내,외 산, 학, 연 협력 방안 제시 등을 목표로 한국의 4세대이동통신의 비전 문서를 만드는 등의 활동을 수행하였다. 4세대이동통신 비전연구위원회는 2003년 8월부터 NGMC (Next Generation Mobile Communication) 라는 이름으로 Forum으로 확대개편을 추진 중에 있다. 본 장에서는 앞으로 출범이 예상되는 NGMC Forum 및 TTA에서 이루어지고 있는 표준화추진 현황에 대해 설명한다.

3.1 NGMC Forum

NGMC Forum은 2002년도에 활동한 4세대 비전연구위원회를 확대 개편하여 4세대 이동통신의 서비스, 요소기술, 스펙트럼 등을 연구할 예정이다. 현재 기본적인 조직(안)은 3개의 WG을 두어 서비스, 요소기술, 스펙트럼을 연구하는 것으로하고 있다. NGMC 포럼은 4세대 이동통신의 사회적/기술적 동향 분석 및 비전수립, 요소기술 개발방향 및 주파수 이용방향 제시, 서비스 Application 도출 등을 목표로 하고 있으며 참여를 원하는 모든 산업계, 학계, 연구소의 참여가 가능토록 논의의 장을 마련할 계획이다.

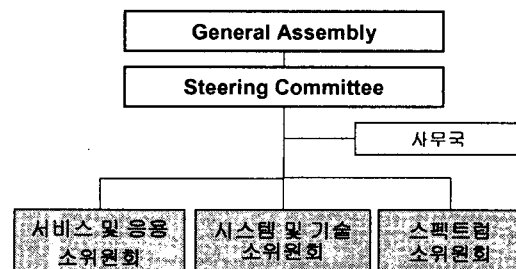


그림 7. NGMC Forum 조직도

3.2 TTA

TTA에서는 차세대 이동통신 프로젝트그룹(PG01)에서 IMT-2000 및 4세대 이동통신 표준화를 수행중에 있다. 본 프로젝트그룹의 의장은 최진성 박사(LG 전자, 상무)가 수행중이며, IMT-2000의 표준제정, 3GPPs 국내대응, 4세대 이동통신의 선행표준화 등의 임무를 목표로 활동하고 있다. 차세대 이동통신 프로젝트 그룹의 조직도는 그림 8과 같으며, 이중 4세대 이동통신의 표준화의 주요업무는 Vision WG에서 수행중이며 본 WG의 의장은 ITU에서 4세대 이동통신관련 의장활동을 수행중인 위규진 박사가 수행하고 있다.

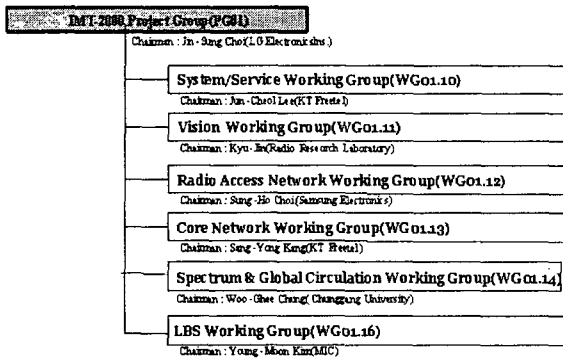


그림 8. TTA 차세대이동통신 프로젝트 그룹

한편 TTA는 2002년도에 한중일 표준기관간 (TTA(한), CCSA(중), ARIB, TTC(일)) 한중일 IT 표준협력을 추진하여 2002년 11월 8일 한중일 표준기관간 MoU를 체결한 바 있다. 이러한 표준협력 프로젝트의 일환으로 4세대 이동통신 분야에 대해 한중일 표준기관간 소그룹을 구성하여 표준협력을 추진키로 하였다. 한중일 4세대 이동통신 표준협력은 한중일 공동의 4세대 이동통신 분야의 실무적 차원의 표준협력활동을 통한 표준협력 방안을 모색하고 핵심 표준안을 발굴하며 4세대 이동통신 표준기술에 대한 상호간 공감대를 형성하고 핵심 표준기술의 공동 표준화를 추진하며 기타 국제 표준화 관련 의견 조율 및 공동 대응을 목표로 하고 있다. 올해에는 2003년 4월 14일 TTA에서 TTA, ARIB, TTC간 1차 회의를 개최하여 상호협력방안, 협력 범위, 추진일정 등에 대해 논의 한 바 있으며, 9월중에는 2차 회의를 가질 예정이다.

4. 결 론

3세대 이동통신이라 할수 있는 IMT-2000의 표준화는 글로벌한 사실 표준화단체인 3GPP(3rd Generation Partnership Project)와 3GPP2(3rd Generation Partnership Project2)에서 이루어지고 있다. 4세대 이동통신의 표준화는 3GPPs에서 이루어질 것인지 아니면 새로운 단체가 만들어져서 표준화를 수행할지는 현재로서는 예측할 수 없으나 4세대 이동통신의 표준화도 IMT-2000의 표준화와 유사한 형태의 사실표준화단체를 통해서 실질적인 표준화가 이루어질 것으로 예상된다.

단 3세대와 4세대 이동통신의 표준화간의 차이점은 3세대 이동통신의 표준화는 사실표준화단체에 각자 연구한 기술 등을 가지고 와서 발표하고 합의하여 표준화가 이루어졌으나, 4세대 이동통신부터는 각자 연구한 기술들이 어떤 공식화된 연구단체에서 발표를 하고 이를 인정을 받은 기술이 아니면 사실표준화 단체에 반영하기가 어려울 것으로 보인다. 이는 현재 ITU의 Vision document에서 4세대 이동통신의 표준화는 사실표준화단체를 두고 추진을 하며 요소기술들의 연구개발은 "Global Research"를 통해 추진토록 하고 있기 때문이다. 그러므로 4세대 이동통신의 요소기술들을 연구 개발하는 산업계, 학계, 연구소는 국제학술단체(예; IEEE) 및 유럽의 WWRF 등에 참여하여 연구 개발한 기술들을 발표하고 홍보하는 적극적인 참여가 필요하다.

또한 4세대 이동통신 표준화의 진행단계로 서비스예측, 시장분석, 요소기술연구, 소요대역결정, 표준개발, 시스템개발이라는 일련의 작업절차가 예상된다. 3세대 이동통신이 서비스 및 시장분석에 대한 면밀한 검토 없이 막대한 기대치만 가지고 시작되어 현재 어려운 기로에 서있음을 볼 때, 서비스 및 시장분석이 우선적으로 선행되어야 할 것으로 보이며, 이는 WP8F의 서비스 WG가 주도할 것이다. 이를 바탕으로 핵심 요소기술개발을 수행하여 4세대 이동통신 표준화를 선도하는 계기가 마련되어야 할 것이다.

(참 고 문 헌)

- [1] IMT-2000 이동통신개론(TTA)
- [2] Draft new Recommendation (DNR): Vision Framework and overall objectives of the future development of IMT-2000 and of systems beyond IMT-2000 (ITU-R WP8F)
- [3] 4th Generation Mobile Communication in Korea v1.0 (4세대 이동통신 비전연구위원회)
- [4] 제1회 IMT-2000 & 4G 워크샵 및 표준설명회(TTA)
- [5] The International Forum on Future Mobile Telecommunications & China-EU Post Conference on Beyond 3G(Future)
- [6] 2003 International Conference on Beyond 3G Mobile Communications Seoul, Korea (MIC, Korea 4G Vision Committee)
- [7] 4세대 이동통신 표준화 비전 (ETRI)
- [8] ITU-R WP8F 10차 회의보고 (삼성전자)
- [9] <http://www.itu.int/>
- [10] <http://tta.or.kr>
- [11] http://www.world_research.org/