



ITU-R WP 8F(IMT-2000 and systems beyond IMT-2000) 15차

TTA PG301 위원, 삼성전자 통신연구소 표준연구팀 선임연구원 **송 주 연**
 삼성전자 통신연구소 표준연구팀 책임연구원 **임 은 택**
 TTA 표준화본부 차장 **박 정 식**

- 일시 : 2005. 2. 1.(화) ~ 2. 8.(화)
- 장소 : 스위스 제네바
- 참석자 : 25개국 250여 명
 - 국내참석자 : MIC, TTA, ETRI, SKT, 삼성전자 등 총 10명
- 주요의제 : 4G 이동통신 서비스, 주파수 및 무선 접속 기술 연구, 2.5GHz 공유 연구 논의

1. 서론

Question, ITU-R Q.299-1/8은 Future development of IMT-2000 and systems beyond IMT-2000(이하 차세대 이동통신)의 서비스, 기술, 운용, 주파수 관련된 Question으로써 WP8F의 주요 Question이라고 할 수 있다. 이 Question 관련, 지난 2002년 10월 WP8F에서는 차세대 이동통신 시스템에 대한 Framework을 정의하고 있는 ITU-R M.1645을 완성하였고 이 문서를 바탕으로 금번 연구회의(2003-2007)에서는 WRC-07의제 1.4인 차세대 이동통신의 주파수를 할당 받기 위한 연구를 진행하고 있다.

금번 회의의 큰 이슈로는 미국과 Intel에서 제안한 2500-2690 MHz 대역에서의 OFDM 기반 시스템과 IMT-2000간의 공유 연구 제안 논의, 4세대 주파수 소요량 산출 방법론에 대한 논의 등이다. 금번 회의에 한국은 4건의 기고문을 제출하였으며, 주파수 소요량 산출방법 관련 기고문들은 모두 작업 문서에 채택되는 성과를 거두었다. 또한, 유럽 및 일본과의 협력하에 미래 무선 접속 기술군의 ITU-R 내부 정의 및 주파수 소요량 산출 논의 등에 참여 WRC-07에서 정확한 산출 방법을 통한 4G 주파수가 분배될 있도록



주요 결정들을 이끌어냈다. 차기 16차 회의는 2005년 6월8일~15일 캐나다 퀘벡에서 개최 예정이다.

금번 회의의 중요 결과로는 다음과 같다.

- 2.6GHz OFDM과 IMT-2000 공유 연구 논의

- 고정 OFDM 무선접속 시스템과 IMT-2000 시스템간의 주파수 공유 연구를 위해 9B에 질의서를 보냄
- 이동 OFDM 무선접속 시스템과 IMT-2000 시스템과의 주파수 공유 연구는 차기 회의에서 다시 논의

- ITU-R Vision 개정 논의

- IEEE 802.16 등 IP 광대역 무선접속의 시장 확대 추세를 고려하여 개정 여부를 논의, 새로운 권고안 또는 서비스 관련 문서 등에 포함시키기는 방법 등에 대해 차기 회의에 재 논의 예정

- 4G 후보대역 논의

- 한국, 일본 등에서는 3-4GHz 대역이 가장 유력한 후보 주파수로 논의
- 미국, 캐나다, 호주 등은 기술 중립적인 입장에서 3G 전대역을 systems beyond 3G로 활용할 수 있다고 언급
- 보다 구체적인 대역은 차기 회의에서 중점적으로 논의될 예정

이상과 같은 주요 이슈들을 2장에서 자세히 설명하기로 한다.

2. WG별 주요 결정 사항

2.1 서비스 WG(의장 : 한국, 위규진 박사)

4세대 주파수를 찾기 위한 방법으로 1차적으로 필요 주파수 소요량 산출방법론을 찾기 위한 작업이 현재는 서비스 WG의 SPECCAL(Spectrum Calculation) Sub Working Group(SWG METH)에서 진행되고 있다. 이 방법론은 IMT-2000에 적용하였던 ITU-R M.1390에 정리된 주파수 소요량 산출방법의 큰 틀은 벗어나지 않되, 서비스 parameter와 기술적 parameter들을 Service WG 및 Technology WG과의 협조를 통하여 정리하고자 하고 있다. 따라서, 가장 먼저 주요한 미래 서비스의 정의 및 마켓에 대해 예측이 먼저 필요하다고 보고 이에 대한 연구로 Market SWG은 Market/Service Report작업을 진행 중이며, 무선접속 기술의 특징은 Technology WG 산하 Radio Aspects Sub Working Group의 Radio Aspects Report문서에 포함될 예정이다. 위의 과정을 통해 계산된 주파수 소요량을 고려하여 각국 정부에 문의하여 정리한 후보 대역 중 가능한 대역을 찾아냄으로써 WP8F는 WRC-07 의제 1.4의 연구를 마무리 하게 된다. 서비스 WG은 아래 표와 같이 2개의 Sub WG으로 구성된다. SPECCAL SWG의 경우, 차기 회의부터는 스펙트럼 WG으로 넘겨져 금번 회의에서 만들어진 methodology algorithm에 기반하여 Estimation 작업에 치중할 예정이다.

Group	Chair	Topic
SWG MARKET	Mr.Nakamura(KDDI, Japan)	Service parameters 정의 Market analysis report
SWG Spectrum Calculation	Mr. Reitz(T-mobile, Germany)	Methodology

SWG 별 주요 이슈 및 결정 사항은 다음과 같다.

■ Market SWG

- 미래 서비스 및 시장 예측을 위한 질의서를 각 회원국 및 외부 기관에 회람. 19개국의 회원국 및 기관에서 답변서 제출.
- 답변서를 바탕으로 차기 회의까지 corresponding activity(e-mail reflector 활용)를 통해 Report의 주요내용 작성 예정
- 차기회의 답변서까지 포함하여 17차 회의(2005. 10.)에서 Report 완성 예정
- 국내의 WiBro 및 DMB를 Report에 포함시킬 수 있도록 대응 필요

■ Spectrum Calculation SWG

- Spectrum calculation methodology algorithm 완성
- 회선 방식은 Multidimensional Erlang-B, 패킷방식은 Mean Delay를 이용한 M/G/1 non-preemptive priority queue 분석을 기본으로 결정

이외의 서비스 WG의 주요 이슈로는 WP8F에 할당된 Quesiton 223, “IP applications over mobile systems”에 대한 권고안 개발 논의가 진행되었다. 호주 및 이스라엘 등에서 제안한 ITU-R M.1645 비전문서에 IP 기반의 저렴한 가격의 광대역 무선 이동통신망 개념을 추가하고자 하는 의도는 유럽 등의 반대로 무산되었으며, 대신 Q.223 관련하여 새로운 권고안을 개발하는 것에 대하여 차기 회의에 재 논의하기로 하였다.

2.2 스펙트럼 WG(의장 : Mr. F.Souares, Brazil)

2.2.1 주파수 공유(SWG1)

ITU-R 권고 1036 개정 관련 2.5GH(2500-

2690MHz)대 IMT-2000 추가 주파수대역 채널배치 및 이용방안이 지난 14차 상하이 회의에서 결의되었다. 지난 회의에서 미국(인텔)은 동대역의 보다 유연한 채널 플랜을 주장하였으며, OFDM 기반의 IP 광대역 무선 접속 기술과 IMT-2000 시스템 간 주파수 공유에 관한 연구의 필요성을 제기하였다. 핀란드 등 유럽을 중심으로 여러 국가에서 IMT-2000과 특정 기술(WiMax)간의 공유연구의 문제점 등 관련 파생 부작용을 우려, 차기회의까지 동 이슈에 대한 검토 후 이번 15차 회의에서 다시 논의하기로 합의하였었다.

금번 회의 논의 결과 동 공유검토로 인한 파생 부작용을 우려한 핀란드의 기고 의견이 반영되어 Non IMT-2000 무선 접속 연구반인 WP8A, WP9B, WP9D에 송부할 Liaison statement를 작성하였으며, 본 Liaison는 공유 검토를 위한 Broadband Wireless Access의 기술적 파라미터 제시 요구를 위한 것이다. 참고로 현재 WP9B에서 BWA기술 권고안(PDNR ITU-R F.[9B/BWA]) 작성이 진행 중에 있다.

본 공유연구는 미국(WiMax 포럼 등), 브라질, 캐나다, 이스라엘(Alvairon), 호주 등을 중심으로 2.6GHz 대 WiMax 도입을 위하여 global harmonized bands를 확보하기 위한 목적으로 ITU WP8F에서 공유 연구를 진행하고자 하였다. 그러나 유럽은 이미 동 대역에 UMTS 도입을 결의한 상태이어서 OFDM 무선 이동통신 시스템과 IMT-2000 시스템과의 공유 연구에 대하여 부정적 입장을 보이고 있다.

우리나라는 위성 DMB로 할당된 2605-2655대역을 올 상반기 상용 서비스가 준비 중이다.

2.2.2 제4세대 주파수 후보대역 선정(WRC-07 의제1.4)(SWG3)

ITU-R WP8F는 IMT-2000 진화시스템과 이후 시스템을 위해 잠재적인 지상 후보 주파수 대역에 대한 각국의 의견을 조사하기로 하고 질의서(Part1, 2)를 지난



14차 회의에 완성, 금번회의에서는 이에 대한 각국의 의견이 접수되었다. 질의서의 주요 내용은 다음과 같다.

- WRC-92와 WRC-2000에서 IMT-2000용으로 이미 설정한 주파수대에 대한 이용현황과 전망 (질의서 Part1 중 설문 1.1)
- 이동 상태에서 100Mbps 데이터 속도를 제공할 수 있는 6GHz 이하의 주파수 대역(설문 1.2)
- 정지 상태에서 1Gbps 데이터 속도를 제공할 수 있는 6GHz 이상 70GHz 이하의 주파수 대역(설문 1.3)
- IMT-2000 주파수로 설정된 주파수(제2, 3지역 806MHz, 제1지역 862MHz) 이하 주파수 대역 (설문 1.4)
 - ※ 개발도상국, 넓은 영토에 낮은 인구밀도를 보이는 일부 국가들이 낮은 비용으로 IMT-2000, IMT-2000 진화시스템, 이후 시스템 등을 실현할 수 있게 하기 위함
- 후보주파수대역에서 기존 업무 보호를 평가하기 위해 필요한 공유 연구(설문 1.5)
- 스펙트럼 이용과 잠재후보주파수대역에 관련한 기술과 제도의 발전의 영향(질의서 Part2)

각국의 질의서 답변서를 요약하면 아래 표와 같다

차세대 이동통신 후보대역 질의서에 따른 구체적인 후보대역 논의는 차기 회의까지 들어오는 답변서를 바탕으로 의견 조정 및 검토가 시작될 예정이다. 회의결과 IMT.SURVEY와 IMT.CANDI 보고서에 대한 작업 문서초안을 작성하였으며, 차기 회의에서 추가적인 질의서 답변을 바탕으로 업데이트 할 예정이다. IMT.SURVEY보고서는 차기 16차 회의에서 마무리 예정이며 IMT.CANDI보고서는 18차(2006년 2월)완성을 목표로 하고 있다.

국내에서는 4G 주파수 관련하여 정보통신부 주관 차세대이동통신 주파수 정책 연구 전담반을 구성(2004. 2월)하여 관련 연구를 진행하고 있으며, WRC/ITU-R 연구반, TTA, NGMC 등과의 협력체제를 바탕으로 의견을 수렴하고 있다. 차세대 이동통신 주파수 정책 연구반에서는 다음과 같은 연구를 진행 중이다.

- 국내 차세대 이동통신 소요 주파수 산출
- 국내 전파환경 및 기존 이용 상황을 고려한 후보대역 발굴
- 기존역무 간의 혼신 분석 및 대응방안 검토

국가	관련 문서	주요 입장
미국	8F/371	- 질의서 Part 1 중 현재의 IMT-2000 밴드 및 사업 현황만 제시함. - 4세대를 위한 후보대역은 위 현황 중 1710-2025, 2110-2155MHz밴드 또는 2496 - 2690MHz밴드를 고려하고 있음을 제시함. - 1GHz 이하 대역에서의 이동통신 주파수 이용은 698-806MHz의 일부를 innovative broadband technology 제공 대역으로 auction plan 중이거나 고려 중
영국	397	- Part 1의 기존 IMT-2000 현황(CEPT 결정)만 소개
슬로베니아	8F/411	- Part 1의 기존 IMT-2000 현황 소개 및 4세대 후보대역 고속데이터 전송을 위한 FWA 주파수 이용 선호함을 제시 - HiperLAN, 무선 측위, SRD등의 기존역무로 인해 6GHz 이하의 주파수 이용 불가 입장 - Nomadic을 위한 대역으로 FWA용 25, 28, 32, 40, 58GHz 후보대역 제시 - 800MHz 이하 대역 이용 관련하여 400MHz대 제시
호주	8F/357	- Part 1의 IMT-2000 현황 제시 및 4세대 밴드 국제동향 및 범 국제합의에 따른 유연한 입장임
중국	8F/360	- 현재까지 IMT-2000 서비스를 하고 있지 않는 중국으로서는 Evolution IMT-2000(30Mbit/s제공)을 위한 후보대역에 관한 사항을 IMT.SURVEY와 IMT.CANDI 보고서에 추가시키고자 함.
한국	8F/397	- 4G 고려대역으로 3400-4200, 4400-4500, 4800-5000 제시
일본		- 기고문을 제출하지는 않았으나, 차세대 이동통신 후보대역으로 3-4GHz 대역을 고려하고 있음을 2003년 발표

2.3 Technology WG(의장 : Lixin Sun, 중국)

2.3.1 SWG 1(M.1457, 1079, 1580/1)

M.1457 update 분과에서는 M.1457-6에 대한 초기 input정보 및 각 방식별 Roadmap의 업데이트가 이루어졌다. 이중 W-CDMA UTRA FDD을 위성의 무선 인터페이스로 M.1457에 포함해야 한다는 의견이 제안되었는데 이에 대해 본 기술의 evaluation은 WP8D에서 하고 M.1457 업데이트는 WP8F에서 WP8D로부터 input을 받아 처리하기로 하였다. 이에 대해 M.1457 업데이트 스케줄에 의거, 마감일을 정하여 input을 요청하는 내용을 WP8D에 Liaison으로 송부하였다. 특이사항으로는 Service WG 의장의 요청으로 IP applications over mobile systems을 검토하기로 하였는데, 이는 Technology WG의 meeting report에 이슈에 대한 input을 EOs에게 요청하는 문구를 삽입하여 차기 회의시까지 input을 받아 논의하기로 하였다.

2.3.2 SWG 2(IMT.SDR)

SDR 분과에서는 SDR Report 작업을 계속하였는데, SDR의 정의, Conformity가 주로 이루어졌다. SDR의 정의는 WP8A에서 규정한 정의를 기반으로 하고 캐나다의 의견을 합쳐서 지난번 회의 시 규정한 정의를 변경하였고, 정의에 대한 변경사항을 WP8A에 Liaison으로 송부하여 WP8A와 WP8F간에 SDR에 대한 정의를 동일하게 가져가도록 요청하였다. 본 SDR Report는 이번 회의시 거의 완성된 것으로 보이며 차기 회의에서 최종 완성될 예정이다. SDR Report에서 SDR관련 EOs 부분이 Section 9에 추가되었으며, Circular letter를 통해 차기 회의시 SDR관련 EOs에 대한 정보를 업데이트하기로 하였다.

2.3.3 SWG 3(RADIO ASPECTS)

금번 회의에서 가장 큰 성과는 RAT(Radio Access Technique) Group을 정리한 것이라고 할 수 있다. 또한, spectrum calculation methodology에 필요한 Radio Parameter 및 Spectral Efficiency에 필요한 radio parameters들을 정리 하였다. 정의된 RAT 그룹은 다음과 같다.

- Group 1 : Pre-IMT systems, IMT-2000 and its enhancements.
 - This group covers the digital cellular mobile systems, IMT-2000 systems and their enhancements.
 - Example technologies: GSM, WCDMA, CDMA 2000 and TD-SCDMA and their enhancements, e.g. HSDPA, EV-DO, MBMS...
- Group 2 : Systems beyond IMT-2000 including new mobile access and new nomadic/local access capabilities as described in ITU-R M.1645.
- Group 3 : Existing RLAN systems and their enhancements.
 - This group covers the current RLAN's and their enhancements, typically deployed in the 2.4GHz and 5GHz bands.
 - Example technologies: IEEE802.11a, IEEE802.11b and IEEE802.11g...
- Group 4 : Digital Mobile Broadcasting systems and their enhancements.
 - This group covers systems aimed at broadcasting to mobile and handheld terminals.
 - Example technologies: DVB-H, ISDB-T,



DMB...

• [Group 5 : Satellite Systems]

이 중 RAT Group5는 다음 회의시 input이 없으면 삭제될 예정이다. 본 RA Report는 제 17차 회의 때까지 완성할 예정이다. RAT그룹에 대한 설명들이 아직 불명확한 관계로 차기 회의 때 input을 받아 설명문을 완성키로 하였다.

Spectrum 소요량 산출과 관련해서는 Spectrum 소요량 산출에 직접적으로 요구되는 radio parameters를 결정하였으며, 이를 Internal liaison으로 spectrum calculation SWG에 전달하였다. 또한, Spectrum 소요량 산출시 요구되는 spectral efficiency를 예측하기 위한 파라미터를 내부 파라미터로 정의하였으며, spectral efficiency 예측방법과 함께 차기 회의부터 논의될 것으로 보인다.

3. 결론

ITU-R WP8F는 WRC-07에서 차세대 이동통신용 주파수를 할당하기 위하여 작업을 진행하고 있다. 크게 서비스/마켓과 무선 접속 기술 자료를 바탕으로 주파수 소요량을 산출하는 과정을 서비스, 스펙트럼, Technology WG들에서 밀접한 상호 연관성을 가지고

진행하고 있다. 이를 위하여 국내에서는 NGMC(Next Generation Mobile Communication) 등을 설립하고 국내의 산학연의 힘을 모으고자 하고 있으며, 최대의 효과를 거두기 위해서는 국익을 고려하는 자세로 차세대 이동통신 연구에 협력할 필요가 있다.

국내의 의견을 최대한 반영시키기 위해서는 무엇보다 표준 전략적 차원에서 국내에서 한 목소리가 나올 수 있도록 의견을 모으는 것이 우선이며, 통합된 의견을 지역 단체의 의견에 반영할 필요가 있다. 예를 들면, APT (Asia-Pacific Telecommunity)의 여러 가지 프로그램들을 활용할 수 있을 것이며, 특히 APT Wireless Forum은 APT IMT-2000의 분야를 확대 개편하여 2003년 10월 신설한 Forum으로 우리나라의 앞선 무선통신 분야(예. 4G, DMB, WLAN등)를 선전하는 장으로 활용가능 한 곳이다. 실제로 2005년 3월 방콕에서 열린 AWF 2차 회의에는 ITU-R WP8F에서 논의 진행 중인 이슈들이 아태지역의 의견을 모으기 위하여 재논의 되는 풍경이 펼쳐지기도 하였다. 이처럼, 한국의 의견을 AWF와 같은 지역 단체를 통하여 관철시키고, 지역 단체를 통하여 ITU와 같은 국제 단체에 접근하는 것이 논리적이고 합리적인 접근 방식이라고 여겨진다. 이미 한중일 SDO(ARIB, CCSA, TTC, TTA)들간에 합의한 CJK IT 표준회의 산하의 B3G 표준 회의에서는 한중일 표준 협력을 위해 논의 중이며, 현재는ITU-R WP8F의 Service 관련 작업에 대한 협력을 주요 목적으로 진행해 왔다. 우리가 이러한 지역적 표준 활동을 잘 활용하는 것이 국제 무대에서 좋은 성과를 거둘 수 있는 바탕이 될 수 있을 것이다. **TTA**