

## WiBro 국제표준화 채택과정

김대중

TTA표준화본부

### 요약

휴대인터넷(와이브로) 표준화는 2003년 초부터 표준화가 시작되어 2007년 10월 전파통신총회에서 3G표준의 하나로 반영됨으로써 큰 이정표를 찍었다. 본고는 표준화와 관련된 진행현황을 시간 순으로 요약하였으며 또한 일련의 과정에서 이슈화되었던 사항을 요약 정리하였다. 아울러 표준화 측면에서 향후 와이브로가 나아가 할 방향은 국제전기통신연합(ITU)에서 IMT-Advanced표준화가 시작되기 때문에 명약관화해진다. 본고는 향후 기술개발을 통한 국내 및 국제 표준화라는 전략을 세울 때 참조모델 중 하나로 적용가능 하리라 생각한다.

### 1. 서론

WTO/TBT 협정은 상품 교역부분에서 민간의 단체표준(Voluntary Standard) 및 정부의 강제표준(Mandatory Standard)과 관련하여 각국 정부의 준수 의무를 제시하고 있다. 특히 강제표준이라 할 수 있는 기술기준(Technical Regulation)에 대하여서는 제2.1조에 “합법적 목적 수행에 필요한 이상으로 무역을 규제하지 말 것”을 규정하고 있다. 위 규정 문구 중 “필요한 이상으로 무역 규제를 하지 말 것”에 대한 합의된 국제적 정의는 아직 없으며 TBT에 기초할

때 성능측면에서 합법적 목적달성에 문제가 없다는 전제하에 국제표준(제2.4조) 또는 다른 회원국의 표준(제2.7조)을 긍정적으로 고려해야 한다는 사실로 받아들일 수 있다. 위 사실에도 불구하고 기술표준을 사용해 교역을 제한시키려는 것을 방지하기위한 WTO 의무규정은 포괄적이어서 정책 결정 주관 청이 통신서비스 분야 기술표준 제정을 금지하거나 기술표준을 의무화 하는 것에 대해 명백한 협정위반이라고 볼만한 다자간 협정 근거는 없다. 그렇지만, WIPI표준화에 경험한 것처럼 WTO/TBT 체계 하에서 독자적인 표준을 개발하고 의무화하여 사용하려고 할 경우에는 시장 진입을 하기도 전에 통상마찰이라는 난제에 부딪히게 된다. 하루가 다르게 발전하는 ICT분야에서 통상마찰로 인한 서비스 시기 지연 등은 해당 기술의 시장진입 Time to Market을 놓치게 되어 성공에 결정적인 악영향을 미칠 수 있다. 이러한 상황적 변화는 국내 독자적인 표준화로서만 그치는 표준은 점점 더 의미가 없어질 수밖에 없어 국가라는 지역 공간 내에서 표준을 개발해온 표준화기구에게는 국내 표준화와 국제 표준화를 동시에 고려하여 추진해야 하는 즉 두 마리 토끼를 한꺼번에 잡아야 한다는 과제를 안게 되어있다. 2007년 10월에 WiBro가 3G국제표준의 하나로 ITU에 반영되면서 2003년 이후 약 4년 동안 이루어져왔던 WiBro라는 작은 전사가 벌여왔던 표준전쟁은 승리로 마감했다. 몇 개월 전, TV에서 황하의 발원지를 찾아가는 다큐멘터리를 본적이 있다. 중국의 거대한 황하도 그 발원지를 끝내 찾아가보니 아주 조그마한 샘물에 불과하였다. 2003년 WiBro 표준화의 시작

부터 해당업무에 간여를 해온 필자로서 황하의 발원지가 자그마한 샘물이었지만 거대한 강을 이루듯이 WiBro의 국제표준화가 종결된 시점에서 오늘날의 WiBro가 있기까지의 발원지 즉 샘물이 무엇이었는지 살펴보고 향후 다른 표준화에 모델이나 참조가 되었으면 한다. 아울러, 본 고가 정책적, 기술 개발적, 산업적 측면에서 바라볼 때 빠지거나 추가되어야 할 부분이 있다고 생각하시는 분이 있을 수 있는데 이 글은 순전히 표준화관점에서 쓰였고 의도되었다는 것에 대해 양해를 구한다.

## II. WiBro 국제표준 채택 추진경과

### 1. WiBro 태동기: 휴대인터넷 개념정립과 주파수 할당 (2002년 말~2003년 초)

이동통신에서의 이러한 발전으로 말미암아 2002년 기준 이동전화가입자 3,200만 명으로 거의 포화상태에 이르게 되었고 2000년부터는 가입자 증가율이 감소세로 돌아서게 되었다. 가입자 증가율 감소는 음성통화위주의 이동통신시장이 한계점에 이르게 되었다는 징후를 보여주는데 이와는 반대로 이동전화를 이용한 무선 인터넷 시장은 연 100% 이상의 증가율을 보이게 되었다. 음성통화시장의 포화, 무선데이터시장의 폭발적 증가는 새로운 시장이 태동될 수 있다는 것을 보여주는 것인데 정부는 아주 시의 적절하게 이런 시장의 움직임을 판단하여 2002년 12월 WLL용으로 할당되었던 2.3GHz 대역을 휴대인터넷용으로 재 고시하게 되었다. 세계적으로 이동통신 시장이 앞서 가다보니 새로운 Needs 또한 제일 먼저 나타나게 된 것이다. 2002년 말부터 2003년 초에 관련분야에서 가장 뜨겁게 이슈가 되었던 사항은 2.3GHz 휴대인터넷용으로 어떤 표준기술을 선택 하나의 문제였다. 당시에는 어레이 콤의 I-Burst 기술, 플라리온사의 기술이 국내 사업자들과 손을 잡고 국내에서 실험을 하고 있었으며 한편으로는 WiFi를 발전시킨 기술을 2.3GHz에 이

용하지는 목소리도 있었다. 각 사업자들은 각각의 선호기술을 본 대역에서 사용해야한다고 주장을 하였고 정부는 아주 중요한 결정<sup>1)</sup>을 하였는데 바로 본 대역에서 사용할 기술표준은 단일표준이어야 하고 사용되어야 할 기술은 민간중심의 자율적 결정을 위해 TTA에서 결정하도록 하게 하는 것이었다.

### 2. WiBro 국내 표준화 시작기(2003년 초~2003년 말)

정부의 단일표준화와 민간에 의한 표준의 자율적 결정 방침에 따라, 2003년 3월 TTA는 휴대인터넷 프로젝트 그룹<sup>2)</sup>이 결성함으로써 본격화된다. 이후, TTA 휴대인터넷 프로젝트 그룹은 약 2개월 동안의 Ad-hoc Group 활동<sup>3)</sup>을 통해 휴대인터넷 기본 추진방향을 결정하게 되는데 여기서 아주 중요한 결정 세 가지를 하게 된다. 즉 첫째, 언제 어디서나 정지 및 이동 중에 고속으로 무선 인터넷 접속이 가능한 휴대인터넷 표준을 만들 것. 둘째, 시장성과 경쟁력 있는 기술 및 서비스 확보를 확보할 것, 셋째, Global 표준을 지향할 것이다. 그중 Global 표준을 지향해야 한다는 대 전제는 TTA에서 표준을 만들면서 동시에 국제표준화를 추진하거나 기존에 국제표준이 있다면 국제표준을 준용해야한다는 의미로서 휴대인터넷 서비스의 규모의 경제 실현을 위해 필수 불가결한 요소로서 판단한 것이다. 서비스의 개념 정립부터 사용할 표준을 검토하면서 국제표준화를 동시에 추진하거나 수용하는 것으로 정함으로서 휴대인터넷 표준화는 국내 표준화와 국제표준화를 동시에 고려대상에 들어가게 된다. 이러한 고려는 PG302산하에 국제협력실무반<sup>4)</sup>을 신설하면서 구체적인 작업에 돌입하게 된다. 이 단계에서의 쟁점사항은 Harmonization의 대상을 어느 누구와 하나의 문제였다. 앞서 말했다시피 국제표준으로 만들거나 준용하는 문제는 규모의 경제실현을 통해 제품의 저가격화와 서비스 활성화에 중요한 요소가 된다. 첫째의 고려대상은 IEEE802.16이었고 두 번째는 중국과의 협력 방법이 고려되었다. 그 이후에 결정된 사항이기는 하지만 TTA PG302는 무선MAN기반의 IEEE 802.16 표준은 한국의 휴대인터넷과 개념 면에서 유

01\_ 2002년 10월 정보통신부 전파방송관리국장 주재회의에서 결정.

02\_ 의장: 서강대 홍대형 교수, 부의장: 고려대 강충구 교수, 간사: TTA 진병문 본부장

03\_ KT, SKT, KTF, LGT, 삼성전자, LG전자, 서강대, 고려대, 중앙대 등 주요 국내 업체들이 모두 참여를 하였음.

04\_ 국제협력 실무반 의장(삼성전자 이현우 수석), 부의장(LG전자 김정수 차장)

사하며, 이동성 및 서비스 제공 가능 범위 등의 여러 가지 사항 면에서 만족된다고 판단한 PG302는 이를 국제표준화 협력 대상으로 결정하고 협력을 추진함으로써 2004년 3월 IEEE 802.16d/e와 각각의 표준화에 관한 상호정보공유 등에 대해서 협력관계를 맺게 된다. IEEE 802.16d/e는 크게 물리계층부분으로 분류하자면 Single Carrier, OFDM/TDMA, OFDMA 세 가지 Option으로 표준을 분류할 수 있는데 그중 OFDMA 부분 방식에 대해서 IEEE 표준과 TTA 표준을 Harmonization하였다.

### 3. WiBro 국내 표준화 쟁점기: 2003년 말~2004년 초

TTA PG302에서 표준화를 추진하면서 본 시기는 쟁점시기에 해당되며 쟁점사항은 주요 파라메타를 무엇으로 결정하느냐였다. 가장 해결하기 어려웠던 아이템은 두 가지였다.

#### □ 이슈1: 휴대인터넷의 이중화 방식은 TDD인가 FDD인가?

TTA PG302 무선접속 실무반<sup>9)</sup>을 중심으로 이중화방식을 결정함에 있어서 고려해야할 점은 첫째 인터넷과 같이 비대칭 트래픽을 구현하는데 적절한 방식이 무엇이며 둘째 주어진 스펙트럼 내에서 주파수 사용률 및 효율성이 적정인가가 검증이 되어야 한다는 점이었다. 일반적으로 TDD는 Asymmetric Data Rate가 요청될 때 용이하게 Time Slot을 수정할 수 있고 FDD 사용 시 발생하는 송수신 주파수간 Offset 주파수가 필요 없어 주파수 사용률이 좋다는 장점이 있어 Packet Data 중심의 Internet Traffic을 주로 사용할 휴대인터넷서비스에 적절한 방법이었다. 2,300~2,400MHz 100MHz 대역에서 FDD 사용 시 최소 20MHz 정도의 보호대역이 필요하지만 TDD 사용 시 셀 반경에 비례한 Small time Loss를 제외하고 전 대역을 사용할 수 있었기 때문이다. 하지만, 당시에는 TDD를 고려할 경우 검증해 보아야할 점도 많았다. FDD에서 Guard Band가 필요한 것처럼 TDD에서는 Guard Time이 필요하며 TDD 기지국간에 LOS환경이 되면 서로의 신호에 영향을 주므로 정확한 기지국간 동기가 필요할 뿐더러 설사 정확한 기지국간 동기가 구현된다할지라도 간섭을 예방하기 위해서는 보다 넓은 Guard Interval을 주어야 하는

등 단점이 있었다. 무엇보다도 TDD를 이용한 상용화 기술이 아직 미미했다는 것이 가장 큰 어려움이었지만 TTA PG302는 TDD가 휴대인터넷의 개념에 적절하다고 합의하여 TDD로 결정하였다.

#### □ 이슈2: 휴대인터넷에 멀티 캐리어방식(OFDM)을 도입할 것인가?

단일 반송파를 사용하는 CDMA방식의 경우 대역확산(Spread Spectrum)기술로서 송신하고자 하는 대역폭을 확산 코드에 의해 확산신호의 대역폭만큼 넓히는 것 즉 음성신호 14.4Kbps를 1.2288MHz로 확산하고 그 비율만큼 확산처리 이득을 가져 외부 신호에 강하다는 것이 장점으로 한다. 하지만 이러한 장점은 만약 전송속도를 높이면 확산처리이득이 작아지는 결과를 초래해 CDMA의 특징을 살릴 수 없어지고 고속의 데이터 전송 시 칩 간에 간섭이 증가함에 따라 하드웨어 복잡도가 급속히 증가하고 다중사용자간섭에 의해 수용할 수 있는 사용자 용량의 한계가 생겨 2Mbps 이하의 비교적 낮은 전송속도에서 사용할 때에는 적정하나 휴대인터넷 처럼 초고속 전송속도를 보장하여야 하는 차세대 이동통신에는 적절치 않는 것으로 TTA PG302는 판단하였다. 반면, Multicarrier modulation방식인 OFDM은 사용 가능한 주파수대역을 Sub-carrier로 나누고 시간 축 상에서 볼 때 서로 직교하는 신호를 각 Sub-carrier상에 나누어 중첩되게 할당하여 전송하는 방식으로서 동일 주파수 대역으로 비교할 경우 중첩하는 다수의 Sub-Carrier로 나누어 신호가 실리기 때문에 단일 반송파 시스템에 비해 주파수 효율이 좋을 뿐더러 Multipath Fading에 강한 면모를 가지고 있다. OFDM은 높은 데이터 전송율과 주파수 자원을 효율적으로 사용할 수 있어 단일 반송파 방식보다 더 우월하다는 장점 때문에 휴대인터넷에서는 OFDMA를 사용하기로 결정하였다.

본 시기에서 주요 파라메타가 결정됨에 따라 결정된 주요 파라메타에 적합한 기술과 TTA PG302 서비스네트워크 실무반<sup>10)</sup>에서 결정한 휴대인터넷 서비스요구사항에 따라 각 업체로부터 표준화기고를 PG302는 요청하게 된다.

05\_ TTA PG302 무선접속실무반 의장(중앙대 조용수 교수), 부의장(KT, 이성춘 실장)

06\_ TTA PG302 서비스네트워크실무반 의장(고려대 강종구 교수), 부의장(SKT 안중국 팀장)

#### 4. WiBro 국내 표준화 완성기: 2004년 초~2004년 중순

상기 PG302의 요청에 의해 삼성전자, ETRI, 포스데이타 등은 주요파라메타에 적합한 기술에 대해서 표준초안을 제출하였으며 PG302는 제출 표준초안 중 휴대인터넷 서비스에 적합한 규격에 대한 기술적 평가를 위해서 평가기준을 만들고 링크레벨 및 시스템 레벨 시뮬레이션 평가 자료를 통해 평가가 이루어졌다.

##### □ 이슈3: 링크레벨/시스템레벨 성능평가를 통한 휴대인터넷 표준 결정

LLS 모델링 가정과 파라미터, 채널 모델 특성을 반영하여 링크레벨 시뮬레이션을 실시하였다. LLS는 Layer 1의 기능 위주로 실시하며, 상/하향 링크 각각의 AMC 종류별로 수행하도록 하였으며 기본 가정으로 지연(데이터 전송을 위한 시간 지연은 없다). 동기(트래픽 성능을 관찰하기 위한 주파수 및 시간 동기는 완벽하나, LLS의 전제 조건이 될 수 있는 주파수 및 시간 동기 자체 특성에 관하여는 별도의 성능 평가 항목으로 한다), 채널 추정(채널 추정 기법 사용). CINR에서 I(interference)는 가우시안 분포로 가정하였다. LLS 파라미터의 경우 AMC 동작 모드는 각각의 변조 및 부호화 방법에 대해 CINR vs. FER 성능 곡선을 도출하도록 하였고 데이터 전송 속도의 경우 각 AMC 동작 모드에서 FER 1%를 만족시키는 CINR에서의 데이터 전송 속도(여기서 데이터 전송 속도는 채널코딩 입력 단에서의 전송 속도를 의미)로 하였고 필요 시 기타 링크 레벨 시뮬레이션 파라미터 제시하였다.

채널 모델의 경우 단말의 이동 속도는 3, 10, 60 Km/h로 가정하고 이동성에 따른 도플러 주파수의 영향과 다중 경로 환경이 반영된 모델을 근거로 총 5종(Pedestrian A, B는 3, 10 Km/h, Vehicular A는 60 Km/h)의 전파환경을 고려하여 실시토록 하였다. 아울러, TTA PG302는 2.3GHz 휴대 인터넷 시스템의 성능을 평가하는 모의실험을 위한 가정과 방법론으로서 첫째, 시스템 레벨 성능 평가를 위한 셀 구조는 총 19개의 육각 셀로 구성되며, 중앙 셀 주위로 첫 번째 tier는 6개, 두 번째 tier는 12개의 셀로 구성한다. 둘째, 시뮬레이션 시, 단말 군의 발생 회수는 1,000회 이상으로 함 :각 셀 당 발생하는 단말 군은 셀이 구성된 공간에 uniform하게 분포한

다. 단말은 path loss와 쉐도잉에 의한 각 셀/섹터로부터의 수신 전력과 간섭전력을 계산하여 그 비가 가장 큰 셀/섹터를 선택한다. 각 셀/섹터마다 존재하는 유효 단말의 개수가 다를 수 있으나, 평균적으로는 각 셀/섹터마다 존재하는 단말의 개수는 동일하다. 모든 단말은 항상 active 상태에 있다고 가정한다. 각 단말에는 동일한 링크 레벨 채널 모델이 할당되거나, 기준된 채널 모델별 분포 비율에 따른 링크 레벨 채널 모델이 할당된다. 셋째, 각 단말의 CINR 값은 순시적인 전파환경을 바탕으로의 식의 CINR 계산 방식에 따른다. 다섯 번째, 데이터 전송 속도라 함은 preamble, pilot 혹은 guard time 등의 오버헤드를 고려하여, MCS table에서 선택한 유효 데이터 전송 속도를 의미한다. Preamble, pilot 혹은 guard time 등의 overhead의 비율과 산출 근거를 명시토록 한다.

이러한 링크레벨과 시스템 레벨의 평가에 의해서 마침내 TTA WiBro표준이 2004년 6월 완성되어 제정되게 된다. 하지만, 앞서 말한 국제표준화의 공조는 휴대인터넷표준화의 주요한 목표였으므로 IEEE802.16과의 협력을 통해 지속적으로 표준화를 해왔지만 표준제정 이후 새로운 이슈가 떠오르게 된다.

#### 5. WiBro 국내/국제 표준화 공조기: 2004년 중 ~2005년 말

2004년 6월 TTA WiBro1단계표준이 완성되기에 이르지만 새롭게 이슈로 떠오른 부분이 있었다. 첫 번째는 국제표준과의 완벽한 호환을 해야 한다는 점과 두 번째는 국내표준화를 추진하면서 일어난 미국USTR보고서 및 한미통신정책 회의에서의 휴대인터넷에 대한 이슈제기였다.

##### □ 이슈4: IEEE802.16과 TTA표준화간 harmonization을 위한 표준개정

IEEE802.16은 원래 고정형 무선인터넷접속 표준화를 위해 출범한 표준화조직으로서 WiFi등에 비해서는 상대적으로 활기를 띠지 못했다 2003년 말 당시 센트리노로 상당한 수익을 창출한 인텔이 더 큰 시장과 기회를 찾기 위해 WiMAX를 추진하기로 결정한 것이 계기가 되어 표준화에 활성화가 이루어 졌다. 이후, 한국에서 TTA를 중심으로 한 휴대인터넷 표준화가 IEEE802.16을 국제표준화의 목표로 하게 되고

삼성전자, ETRI, LG전자, KT등을 주축으로 IEEE802.16회의에 적극 참여하게 되자 갑작스레 IEEE802.16은 더욱 중요한 표준화조직으로 부상하게 된다. 한국의 기업체들이 많이 참가하게 되고 TTA에서 이미 휴대인터넷의 주요파라미터를 결정하고 이 파라미터를 IEEE802.16에 반영을 추진하게 되자 당시 인텔을 중심으로 추진하던 802.16 OFDM 모드와 TTA PG302가 결정한 OFDM 모드 간에 하나의 선택을 해야만 했다. 수많은 기술 분석 끝에 삼성전자를 중심으로 한 한국 측과 인텔은 802.16 TGe에서 이동광대역무선접속 (mobile Broadband Wireless Access)을 위한 프로토콜을 OFDMA로 합의하게 된다. 이에 인텔은 OFDM에서 OFDMA로 결정을 변경하였고 TTA PG302도 기 결정한 2004년 6월 버전의 표준에서 개정을 함으로서 IEEE표준과 완벽한 호환을 꾀하게 된다. IEEE802.16에서의 협력 사항에 따라, TTA는 2004년 12월 휴대인터넷 표준개정을 공고하게 된다. 이후에 IEEE802.16에 Motorola, Nortel 그리고, 또 다른 해결책을 찾던 ZTE, Huawei등 회사들도 합류하게 됴므로써 삼성전자, ETRI 인텔 등이 주도하던 IEEE802.16은 무시할 수 없는 큰 표준화 조직으로 성장하게 된다.

**□ 이슈5: 한미통신정례회의 및 USTR보고서**

IEEE802.16과 TTA PG302와의 협력이 진행되고 있는 동시에 미국의 사업자인 스프린트/넥스텔과 한국의 사업자인 SKT/KT와의 협력<sup>07)</sup>이 진행되고 있던 했지만 TTA PG302 표준화에서 주도권을 갖지 못하게 된 미국 일부 제조회사의 이익제기로 USTR보고서에 TTA휴대인터넷표준화가 거론이 되고 급기야 한미 통신정례회의의 의제로 상정되어 자칫 WIPI표준화에서 미국의 통상문제의의제기로 관련 서비스 산업이 일정부분 지체된 경우와 같은 문제로 불거질 위험에 처하게 된다. 당시 USTR보고서와 미국 측 협상당사자의 관심 질문은 다음과 같았다. 첫째, TTA 표준화는 투명한지에 대한 문제와 TTA가 가중 투표제를 도입함으로써 외국 업체가 참여에 불이익을 주고 있지 않는가? 둘째, 국내표준제정 과정이 국외기업에 대한 무역장벽으로 작용할 가능성이 있다는 것과 WTO TBT협정을 위반하고 있지는 않는가? 였다.

하지만 TTA는 이미 타 외국의 표준화 기관의 운영규정과 거의 유사한 국제표준화시스템을 도입하고 있었던 터에 이러한 질문공세를 잘 대응하였다. 첫째 TTA표준화의 투명성관련해서 TTA는 표준화활동 참여에 제한을 두지 않으며, 사업참가자 및 이해관계인의 충분한 의견수렴을 거쳐 공정하고 개방적인 절차에 의해 표준화를 추진하고 있는 상태였고 또한 국내의 기업뿐만 아니라 개인 등 누구나 표준화 과제를 제안할 수 있도록 하고 있도록 하고 있다. 가중투표제 관련해서는 미국의 ATSC, 유럽의 ETSI, 일본의 TTC 등, 해외 많은 표준화 기관에서도 도입하고 있는 제도이며 설령 한 업체가 분담금을 많이 낸다 할지라도 전체 의결표수의 1/3 이상을 차지하지 못하도록 하여 Dominance를 막고 있는 등 충분히 국제시스템에 맞는 시스템을 갖추고 있었다.

**6. WiBro 서비스 도입 및 표준 진화 :**

**2005년 말~2006년 중순**

WiBro표준이 제정 완료되고 서비스 상용에 필요한 모든 조건이 갖추어지게 되어 2006년 상반기에 KT, SKT는 서울시 일부지역에서 WiBro서비스를 시작하게 된다. 표준화측면에서 본 시기에는 기본 송수신 인터페이스 표준이외에 각 제품 간 상호호환성 확보를 위해 필요한 추가적인 표준을 진행하게 된다.

**□ 이슈6: WiBro IOT/CT 표준화를 통한 완벽한 상호호환성 보장**

국내 휴대인터넷의 IOT/CT 규격은 TTA PG302 IOT/CT Task Force<sup>08)</sup>를 중심으로 2005년 1월부터 본격적으로 논의가 시작되었다. IOT/CT TF는 2005년 1월 회의에서 표준화는 아래 표와 같은 일정으로 진행키로 합의하였고, IOT/CT 시험주체는 향후 사업자와 TTA에서 논의/결정키로 하였다.

〈표 1〉 IOT/CT 표준화 추진 일정 및 범위

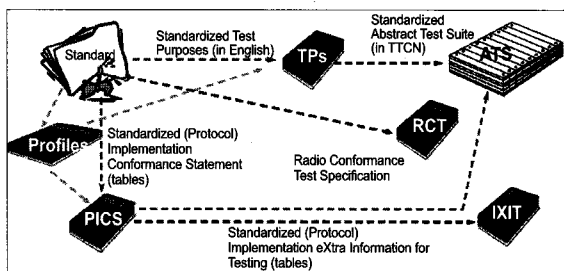
단 계	일 정	범 위
Stage I	2005.Q1	Profile Statements
Stage II	2005.Q2	규격작성 완료
	2005.Q3	미확정 규격에 대한 수정·보완

07. 미국의 스프린트 넥스텔과 한국의 KT(WiBro담당: 고종석 상무), SKT(WiBro담당: 하성호 상무)는 가칭 BWA포럼을 결성, 수차례 전화회의 및 온라인회의를 통하여 협력을 진행하였음

08. TTA PG302 IOT/CT TF 의장(ETRI 윤철식 팀장), 간사(TTA 최형진과장)

IOT/CT TF는 효율적인 표준화 추진을 위해 Profile 작성 시 Full set를 기고 받은 후 Full set을 결정하고, 각 항목에 대한 값 또는 파라미터는 논의를 통해 수정/변경이 가능토록 하였다. TF 2월에 있었던 2차 회의에서는 삼성전자, ETRI, 포스데이타, 하나로텔레콤에서 공동 기고한 IOT Profile Full Set이 Base Document로 채택되어 표준화가 보다 가속화 되었다. 또한 IOT/CT TF는 결정된 IOT Profile 중 'Basic' 과 'Extension' 으로 구분하여 각각 2005년 6월과 12월까지 규격을 완성하고, 두 분류 모두는 필수 시험 항목들로 정의하여 상호호환성 확보의 기틀이 마련되었다. 아울러, 휴대인터넷 시험과 관련하여 해외 표준화는 IEEE 802.16c와 WiMAX 포럼에서 진행되었다. IEEE 802.16c는 주로 단말의 적합성 시험을 위한 규격을 개발하였다. 광대역 무선접속 기술의 시험 규격과 관련한 해외 표준화는 WiMAX Forum을 통해 진행되었다. WiMAX 포럼은 IEEE 802.16 및 ETSI HiperMAN 규격의 개발과 활성화를 위해 2001년 4월 경에 결성된 모임으로 이들의 주요 목표는 BWA 장비 및 제조업체 간의 상호호환성 확보와 인증을 위함이다. WiMAX는 IEEE 802.16 표준을 모태로 하고 있어 고정형 광대역 무선접속 기술(FBWA, Fixed Broadband Wireless Access)에 한정된 것처럼 보이지만, IEEE 802.16e 부분도 반영하게 됨에 따라 mobile-WiMAX도 추진하게 된다. 이는 인텔 및 삼성전자 등과 같은 다국적 대기업들이 무선LAN과 FBWA에서 이동 BWA로 진화 방향으로 잡고 있고, 국내 WiBro 표준화에 힘입어 mobile-WiMAX도 고려하기로 한 것이다. 아래 그림은 WiMAX의 상호호환성 시험에 대한 전반적인 시험 규격 및 절차를 보여주고 있다.

7. WiBro의 3G 국제표준화: 2006년 말~2007년 말



(그림 1) WiMAX 시험 규격 및 절차

WiBro는 약 120Km/h정도에서 무선인터넷 송수신이 가능하며 VOIP를 이용한 음성통화가 가능하다는 점에서 기존 3G표준이 가지고 있는 특성을 만족한다. 이러한 점을 염두에 둔 미국과 IEEE는 2006년 10월 ITU-R WP8F회의에 처음으로 Mobile WiMAX의 3G국제표준화 추진 의사를 밝히면서 본격화 된다.

□ 이슈7: WiBro의 3G 국제표준화

ITU-R에서는 전세계 이동통신의 글로벌화를 목표로 IMT-2000 표준을 제정하기 위한 기술적 최소 성능요구 조건을 '97년도에 마련한 후 WCDMA, CDMA-2000, TD-SCDMA, DECT기반 3G, UWC-136의 5가지의 기술을 2000년에 표준으로 채택한바 있다. 앞서 말한 2006년 10월 덴버이후 2007년 1월 ITU-R WP8F 카메룬과 일본회의에서 WiBro 기술이 IMT-2000 기술에 적합한지의 논의가 본격화 되었다. 그러나 본 회의에서 IMT-2000 최소성능 기술사항 중 결과 7개중 4개의 기술은 문제가 없음을 확인하였을 뿐 핸드오버 등 일부 쟁점이 남아 있는 상태로 상위 회의인 2007년 ITU-R SG에 상정되었으나 SG8은 기술적 미비점을 예로 들어 WP8F가 특별회의를 열어 기술적인 추가 검토를 할 것을 요청하게 되어 한국이 8월에 ITU-R WP8F특별회의를 개최하기도 한다. 아울러 TTA는 PG302산하에 IP-OFDMA평가특별반<sup>9)</sup>을 결성하고 본 국제표준화에 대응하게 된다. 본 특별회의에서 IMT-2000 최소 성능 요구사항(M.1457)에 규정된 7개 기술적 요구사항(Minimum Performance Capabilities; ① Handover, ② Multimedia, ③ Circuit-switched low and long delay ④ Asymmetric service, ⑤ Variable bit rate, ⑥ Packet data, ⑦ Packet)\*중 3개 항목 충족 여부와 OFDMA TDD 기지국 및 단말기의 주파수 스펙트럼 마스크 규격 및 인접대역 보호를 위한 불요발사 제한 값 부재에 대한 독일, 중국의 이슈제기사항을 논의하게 된다. 중국은 정책적으로 자국의 TD-SCDMA의 입지를 위축시킬 것을 우려, 독일은 기존 사업자의 보호, 에릭슨은 WCDMA 등 기존 3G 시장의 주도권을 유지, 퀄컴은 H/O IPR 유지를 위해 반대하였기 때문이다. 쟁점에 대한 회의결과 퀄컴을 중심으로 소프트 핸드오버 기술을 적용하지 않아 끊임 없는 "핸드오버"가 이루어지

09\_ TTA PG302 IP-OFDMA평가특별반 의장(ETRI 권동승 팀장), 에디터(삼성전자 임은택 책임)

지 않을 것이라고 주장하였으나, 우리나라에서 제공한 자료를 바탕으로 끊임없는 핸드오버 지원이 가능하다고 설득하였고 “멀티미디어 서비스”는 우리나라, IEEE의 전송지연 분석자료를 통하여 전송지연 보장에 큰 문제가 없음을 충분히 설명하였으며 “회선 데이터 서비스”는 '97년에 제정된 기준으로 에릭슨, 퀄컴이 향후 동 규정을 삭제할 것에 동의하여 문제가 해결하게 된다.

아울러 OFDMA TDD 스펙트럼 규격과 관련 이슈에 대해서 스펙트럼 마스크는 WIMAX 포럼에서 제시한 방사규격을 토대로 작성하여 독일이 요구한 최대 출력을 수용하는 수준에서 기존의 IMT-2000 방사규격 권고안에 포함하여 2007년 10월에 개최되는 RA(전파통신총회)에 제출하여 상정하기로 결정된다. RA 회의에서 각국의 입장이 첨예하자 SG8의장(Mr. Chris Van Diepenbeek, 네델란드)이 10.17(수)에 임시회의를 소집하고 각국의 공식적인 입장 청취 및 조율하게 된다. 이 회의에서 우리나라, 미국, 프랑스, 영국 등은 WiBro기술 표준과 관련된 3개의 권고안 모두를 승인할 것을 지지하였고 독일, 스웨덴 등은 WiBro기술이 3G 6번째 표준에 포함하는 권고(M.1457)에는 찬성하나, 에릭슨 등 유럽의 3G 사업자의 입장을 대변하여 기지국 및 단말기 기술기준(M.1580/1581)은 다음 기회에 채택되어야 함을 주장하였고 중국은 자국의 TDD 계열 3G 표준인 TD-SCDMA의 위축을 우려하여 WiBro기술이 3G 표준에 진입하기 위한 최소성능 요구조건을 만족하지 못한다고 주장하면서 채택을 강력히 반대하였었다.

이에, 기술적 논의를 이끌어온 전문가그룹회의(WP8F)의장(Stephen Blust, 미국)이 지난 1년 동안의 연구과정과 함께 서울 특별회의에서의 충분한 기술적 논의 및 상용화 현장 확인 결과를 설명하자 캐나다, 이탈리아, 이스라엘, 남아공 등이 지지 발언을 하게 되고 SG8 의장은 WiBro의 3G 표준 채택과 관련된 3개의 권고문을 모두 승인하되 중국이 반대하였다는 의견과 독일의 단말기 및 기지국 기술기준 개정이 필요하다는 의견을 각주로 표시하기로 하는 결정을 내리게 된다.

마침내 2007년 10월 18일 개최된 전체회의에서 전파통신 총회는 10.18(목) 3개의 권고를 WiBro기술이 3G기술의 6번째 표준으로 승인하면서 3G 국제표준화라는 대단원의 막을 패거로 끝내게 된다.

### III. 결 론

우리나라는 유럽과 미국이라는 거대한 두 개의 큰 축 안에서 더군다나 WTO 체계라는 Global System안에서 경제적 규모나 영향력이 비할 수 없이 작을 수밖에 없다.

일본도 과거 여러 분야에서 기술력을 바탕으로 독자적인 표준화를 추진하여 국제표준화 선점을 노렸었는데 실패하고 나서 요즘 독자표준의 오류를 실감하고 있다고 한다. B3G 분야를 중심으로 한중일간에 표준화 협력이 이루어지고 있는 이유도 이러한 추세와 무관한 일이 아니다.

또한 표준이라는 것은 항상 발전해야 그 생명력을 잃지 않게 된다. WCDMA가 세계 이동통신시장의 선두자리를 차지하게 된 배경에는 하향데이터 패킷접속(HSDPA)나 상향 데이터 패킷접속(HSUPA)와 같은 경쟁력 있는 요소기술을 표준에 지속 개선 반영하여 경쟁력을 유지하고 있는 것이 배경중의 하나일 것이다. 이러한 점에서 WiBro 표준을 지속적으로 발전시키는 것이 무엇보다도 중요하다. WiBro가 국내에서 탄생된 기술이며 현재 TTA 표준이라는 데서 우리가 세계적으로 주도권을 잃지 않기 위해서라도 지속적 발전이 더욱 중요하다. 다행히 WiBro는 제 4세대 이동통신 무선접속 기술로 평가받고 있는 직교분할주파수다중방식(OFDMA)을 채택하고 있어 4세대 이동통신의 표준의 하나로 추진하는데 좋은 기반 기술을 가지고 있다. 4세대이동통신 표준화를 준비 중인 국제전기통신연합(ITU)은 각 국가나 표준화기관에게 2008년 초에 공식적으로 4세대이동통신 표준화일정방법을 담은 문서를 발송할 예정이며 본 문서를 시발점으로 표준화가 추진되고 2011년이 되어서야 완성될 것이다. 따라서, 내년과 내후년이 4세대이동통신의 방향을 결정하는 중요한 해가 될 것이고 국제표준화무대는 전쟁을 방불케 하는 경쟁이 있을 것이다.

이에 한국정보통신기술협회(TTA)는 올해 관련 표준화 연구를 하고 있고 내년부터 본격적으로 4세대이동통신 기술 표준화에 착수할 예정이다. 우리나라가 국제표준무대에서 관련 표준화를 주도하고 있다고 하는 것은 시기상조라고 생각할 수 있을 것이다. 하지만 이번 WiBro의 성과로 미루어 보면, 그 동안의 국내 표준화 추진 및 국제표준화 협력을 통해 축적된 경험과 노하우를 최대한 활용하고, 국내외 관련

기관/단체들과의 협력 추진에 노력한다면, 4세대 이동통신 분야에서도 또 다른 큰 발걸음을 내딛는 계기를 마련하게 될 것이고, 향후 국제표준 무대에서 주도권을 확보할 수 있게 될 것이다.

## 약 력



2005년 경희대 정보통신공학석사  
2007년 광운대학교 전자통신공학 박사과정  
1993년 ~ 2001년 무선관리단(현 전파진흥원) 연구개발팀  
2001년 ~ 현재 TTA 표준화본부 전파방송팀장  
관심분야 : 전파방송분야 표준화

김 대 중

