

WiBro 국제표준화 성공 요소 및 향후 전망



김대중
한국정보통신기술협회 전파방송팀 팀장

●●●●●●●● 2007년 ITU(국제전기통신연합)에서 WiBro가 국제표준이 되기까지의 이슈를 간략하게 정리하고 이를 통해 국제표준화에 성공한 요소가 무엇인지를 분석해본다. 아울러, 현재 진행중인 ITU-R WP5D IMT-Advanced 국제표준화에서의 WiBro Evolution 표준화의 기술적 요구사항 및 전략을 살펴보고 공식적인 국제표준(International Standard) 뿐만 아니라 실질적인 시장지배적 영향력을 행사하는 표준으로서 진정한 Global Standard가 되기 위해서 향후 나아가야 할 요소를 제시한다.

I. 서론

국제표준에 대한 광의적 의미에는 두 가지가 있다. 하나는 International Standard(이하 IS)로서 '국제표준화기구가 개발한 표준'을 말하며 다른 하나는 Global Standard(GS)로서 '전 세계적으로 사용하는데 적합하며 실질적인 시장지배적 영향력을 행사하는 표준'을 말한다. 정보통신 분야 공식국제표준화기구인 전기통신연합(ITU)에서 2007년 WiBro가 국제표준(IS)이 된 것은 국내적으로 보아서는 "WTO TBT에 기초하여 국제표준을 긍정적으로 고려해야 한다."는

규정에 위배되지 않게 되며 국외적으로 보아서는 타 국가들이 IMT-2000 기술표준을 결정할 때 고려하는 하나의 표준으로 대우를 받는다는 것을 의미한다. 하지만 국제표준(IS)이 모든 것의 결정요소는 아니다. 국제표준(IS)이라는 지위 획득은 농부가 가을 추수기에 벼를 수확하기 위해서는 근본적으로 땅이 있어야 하는데 그 땅을 확보한 것 정도의 의미이다. 농부가 자기 땅에서 농사를 짓는다면 소작료를 꾸준히 내야 하는 소작인보다 더 많이 벌 것이며, 언제 땅을 뺏길지 모르는 종속에서 벗어날 수 있게 되지만 소유한 땅에서 어떻게 생산량을 늘리고 판매를 잘할 것

1) DECT: 유럽표준화기구(ETSI)에서 제정된 IMT-2000표준의 하나.

2) TDS-CDMA: 중국에서 제안되어 제정된 IMT-2000표준의 하나

인가는 'Global Standard'가 되어야만 해결되는 문제이다. 즉, 진정한 부가가치 창조를 위해서는 명실상부한 글로벌 표준이 되어야 한다는 것이다. 국제표준(IS)임에도 불구하고 Global Standard가 되지 못한 경우는 많다. 이동통신 분야에서 사례를 찾아본다면 DECT¹⁾, TDS-CDMA²⁾ 등이 있다. 본고에서는 WiBro 국제표준화의 경과와 향후 WiBro Evolution 표준화의 방향을 살펴봄으로써 진정한 글로벌 표준이 되기 위하여 우리가 현 시점에서 취하여야 할 시사점을 도출해 보고자 한다.

II. WiBro 국제표준화 추진 경과

WiBro 표준화는 크게 7단계로 구분이 되며 각 과정마다 한 두개의 큰 쟁점이슈를 해결하면서 목표에 도달하게 된다. 다음 표는 저자가 TTA 저널 114호에 소개한 'WiBro 국제표준화 채택과정과 TTA역할'이라는 기고에 소개된 내용을 표로 축약한 내용이다. 각 표준화 과정에서 이슈사항과 해결과정에 대한 자세한 정보가 필요하다면 상기 기고를 참조하길 바란다. ❶

III. WiBro 국제표준화 성공 요소

1. 정부 리더십에 의한 전략적 접근

첫 번째 WiBro 국제표준화 성공요소는 정부 리더십에 의한 전략적 접근이다. WiBro 개념의 탄생, 2.3GHz 주파수 할당, 표준화 기관과의 밀접한 연계, 통상마찰 과정에서의 유효한 문제해

❶ WiBro 국제표준화 추진경과

시기	제목	이슈
2002년 말~ 2003년 초	휴대인터넷 개념정립과 주파수 할당	- 2002년 12월 2.3GHz 대역을 휴대인터넷 용도로 재고시 - 표준은 민간중심의 자율적 결정을 위해 TTA에서 결정토록 함
2003년 초~ 2003년말	WiBro 국내 표준화 시작기	- 2003년 3월 TTA는 휴대인터넷 프로젝트 그룹3이 결성함으로써 본격화
2003년 말~ 2004년 초	WiBro 국내 표준화 쟁점기	- 휴대인터넷의 이중화 방식 결정(TDD인가 FDD인가?) - 휴대인터넷에 멀티 캐리어방식(OFDM)을 도입할 것인가?
2004년 초~ 2004년 중순	WiBro 국내 표준화 완성기	- 링크레벨/시스템레벨 성능평가를 통한 휴대인터넷 표준 결정
2004년 중~ 2005년 말	WiBro 국내/국제 표준화 공조기	- IEEE802.16과 TTA표준화간 harmonization을 위한 표준개정 - 한미통신정책회의 및 USTR보고서 이슈 대두
2005년 말~ 2006년 중순	WiBro 서비스 도입 및 표준 진화	- WiBro IOT/CT 표준화를 통한 완벽한 상호호환성 보장
2006년 말~ 2007년 말	WiBro의 3G 국제표준화	- WiBro의 3G 국제표준화

결 등에서 리더십을 발휘했으며 이러한 전략적 접근은 CDMA 개발 및 상용화시 특허료 등에서 의 실패가 발판이 되었다고 판단된다.

2. 표준화와 연구개발의 효율적 연계

2002년은 WiBro 국내표준화와 동시에 HPI 연구개발 프로젝트가 시작된 시점이기도 하다. 당시에는 어레이콤의 I-Burst 기술, Flarion사의 Flash OFDM 기술 등이 국내 사업자들과 손을 잡고 국내에서 실험서비스를 하는 등 휴대인터넷 개념에 근접하는 기술이 있었는데 표준화와 연구개발이 동시에 추진됨으로써 이런 외국 기술과의 격차를 줄일 수 있는 결정적 역할을 하게 된 것이 두 번째 성공요소이다.

2 ITU-R의 IMT-Advanced 표준화 일정

추진일정	Circular Letter	후보기술 제안	후보기술 평가	Consensus Building	IMT.Radio 원료	표준화완료(IMT.RSPEC)
년도별	'08. 2	'08. 10~'09. 7	'08. 10~'09. 11	'08. 6~10년 중순	10년 중	10년 말또는 11년 초

3 ITU-R의 IMT-Advanced와 IEEE802.16m의 기술적 요구사항

항목	설명	세부항목	IMT-Advanced	802.16m (WiBro Evolution)
Cell spectral efficiency (bps/Hz/Cell)	셀 전송 효율	DL	3 ~ 1.1 (4x2)	2.6
		UL	2.25 ~ 0.7 (2x4) or 1.5 ~ 0.6 (1x4)	1.3
Peak spectral efficiency (bps/Hz)	단말에 수신되는 이론상 최고 데이터율	DL	15 (4x4)	15 (4x4)
		UL	6.75 (2x4)	5.6 (2x4)
Bandwidth(MHz)	시스템 지원 대역폭		20, 40	5 ~ 20
Cell edge user throughput (bps/Hz)	AVG. user throughput	DL	0.1 ~ 0.03	0.09
		UL	0.075 ~ 0.015	0.06
Latency (ms)	모드 변환 지연 시간	Control	100	100
	SDU, PDU 간의 천이시간	User	10	10
Mobility	이동성 분류	Stationary, Pedestrian(0~10km/h), Vehicular(~120km/h), High-speed vehicular(~350km/h)		
Handover (ms)	Handover시, Max. interruption time	Intra-freq.	27.5 (25 ~ 30)	30
		Inter-freq.	60	100
VoIP capability (users/MHz/Cell)	고속 이동시, Cell당 가능한 VoIP user 수		30 (40)	30

3. 표준화과정에서 사업자와 제조업체간 협력

WiBro 연구개발 프로젝트는 사업자, 연구개발기관, 제조업체 공동협력에 의해 진행되었다. 표준은 기술의 우위성을 찾는 과정이기도 하지만 합의과정(Consensus Building)의 하나이기도 하다. 이 두 가지는 필요충분조건으로 표준화 과정에서 상호작용을 한다. 표준을 사용할 후보 사업자 군과 표준(안)을 공급하는 제조업체, 연

구개발기관과의 공동 협력은 합의과정의 단축, 사업자 요구에 의한 표준(안) 도출을 가능하게 함으로써 세 번째 성공요소로 작용한다.

4. 산업체/표준기관 간 글로벌 협력

첫 번째 국내 표준화를 주도해온 휴대인터넷 PG 의장단은 협력에 대한 원칙을 결정한 바 있었다. WiBro는 Global 표준을 지향해야 한다는 대 전제는 TTA에서 표준을 만들면서 동시

에 국제표준화를 추진하거나 기존에 국제표준이 있다면 국제표준을 준용해야 한다는 의미로서 휴대인터넷 서비스의 규모의 경제 실현을 위해 필수 불가결한 요소로서 판단한 것이다. 두 번째는 TTA를 중심으로 한 휴대인터넷 표준화가 IEEE802.16을 국제표준화의 목표로 하게 되고 삼성전자, ETRI, LG전자, KT 등을 주축으로 IEEE802.16 회의에 적극 참여하여 공식적 Liaison 관계가 구축이 된 것과 산업체 간에는 인텔, 삼성과의 협력이 진행되면서 IEEE 802.16 표준화에 성공하게 된 것을 들 수 있다. 세 번째의 글로벌 협력은 3G표준화 과정에서 한국과 미국 ITU 주관청 간의 협력, TTA 평가 그룹과 타 표준화 기구의 평가그룹 간의 협력, 삼성을 주축으로 한 타 다국적 기업과 표준화 협력이 3G표준의 국제표준화에 결정적 역할을 하게 된다.

IV. WiBro Evolution과 IMT-Advanced

1. IMT-Advanced(4G)

IMT-Advanced는 기존의 3G 이동통신과 구분되는 새로운 서비스 전달 능력을 가지는 이동통신 특성 및 성능을 제공하기 위해 ITU-R WP5D 표준화그룹을 중심으로 고안된 개념으로 고속 이동을 위한 New Mobile Access와 보행 이동/고정 이동통신을 위한 New Nomadic/Local Wireless Access로 구분된다. 이는 또한 고속 이동시 100Mbps, 보행 이동시 1Gbps 전

송 능력을 권고하고 있는데 고속 이동은 3GPP LTE, 3GPP2 UMB, IEEE Mobile WiMAX의 진화 축, 보행이동/고정은 무선LAN의 진화 축으로 고려되어지고 있다.

2. ITU-R WP5D의 IMT-Advanced 표준화 일정

IMT-Advanced 표준화 일정은 2008년 2월 ITU-R WP5D회의에서 최종 결정되었다. 주요 사항으로 후보기술에 대한 평가(Evaluation) 및 표준화합의(Consensus Building) 과정 중 제안한 기술의 개정이 가능하도록 하여 유연성을 부여하였으며 제안 기간 중(25차~27차) 예비 기술평가(Preliminary Evaluation)를 진행하기로 합의한 점 그리고 IMT-Advanced의 주요 파라메타를 2010년 중으로 먼저 결정하고(IMT.RADIO 표준규격) 세부규격(IMT. RSPEC) 완료는 2011년 초로 후차적으로 결정하게 한 점이 특징적이다. 표준화 일정은 표 2와 같다.

3. IMT-Advanced의 요구사항과 WiBro Evolution

표 3은 ITU-R의 WP5D가 요구하는 요구사항과 IEEE802.16m에서 추진하고 있는 요구사항을 비교한 것이다. IEEE802.16m은 IMT-Advanced를 목표로 표준화를 추진하고 있음을 명확히 함으로서 W-CDMA(3GPP 계열의 비동기식 IMT-2000)가 평정한 3G시장에 도전장을 내밀고 있다.

4 IEEE802.16m의 서비스 요구사항

요구사항	상세 내역
일반 요구사항	<ul style="list-style-type: none"> - 호환성: 기존 Mobile-WiMAX 시스템과의 호환성 유지 - 서비스: ITU-R IMT-SERV에 제시한 서비스 제공 - 주파수: 6GHz 미만의 면허 대역에서 동작 - 다중화: TDD, FDD, Half-FDD 지원
기능 요구사항	<ul style="list-style-type: none"> - 서비스 품질: Interactive gaming과 같은 응용 포함 다양한 서비스 QoS 제공 - 무선자원관리: 간섭관리와 같이 향상된 RRM 제공 - 핸드오버: 셀간 및 타 시스템간 핸드오버 지원 - Etc: 향상된 MBS 지원 및 오버헤드 감소 메커니즘, 전력 절약 기능 제공
성능 요구사항	<ul style="list-style-type: none"> - 처리율: 기존 WMA-OFDMA 대비 2배 향상(섹터 처리율 2배, VoIP 용량 1.5배) - 이동성 지원: 120Km/h 에서 100Mbps 지원 - 셀 커버리지: 기존 대비 3dB 개선
동작 요구사항	<ul style="list-style-type: none"> - Relay 기능: 안테나 기술을 이용한 Multihop relay 기능 지원 - 동기: 각 기지국간 프레임 동기 지원 - 시스템 공존: 근접대역에서 타 시스템과 공존 지원 - 자동 구성 기능: Self-co-figuration 및 Self-optimization 기능 제공

표 4는 IEEE802.16m이 제시하는 서비스 요구사항이다. WiBro Evolution의 표준화 방향과 밀접한 관련 뿐만 아니라 서비스 향방을 가늠할 수 있게 한다.

V. WiBro Evolution 향후 전망

1. 표준화 향후 전망

2011년에 완성 예정인 IMT-Advanced 표준에서 강력한 후보군으로 W-CDMA 계열의 LTE-Advanced와 IEEE802 계열의 Mobile-

WiMAX(WiBro) Evolution이 예상된다. 3GPP2 계열의 UMB(Ultra Wide band)와 중국 계열의 TDS-CDMA Advanced도 후보군으로 거론이 되기는 하지만 UMB는 기술적 완성도에도 불구하고 3GPP2 계열 기술에 대한 사업자들의 거부감, 3GPP2 상위위원회에서의 ITU-R IMT-Advanced 표준화 일정과 무관한 표준화 추진 결정이 걸림돌이 되고 있고 TDS-CDMA Advanced는 중국 독자적인 움직임이라는 약점 때문에 가능성이 현재로서는 판단하기 어렵다. 반면 LTE-Advanced 계열의 표준은 3G 서비스 성공으로 인한 독보적인 지위, 상대적으로 안정적 서비스 제공을 장점으로 표준화 뿐만 아니라 시장에서도 강력한 후보기술표준이며 Mobile-WiMAX Evolution은 ALL-IP 네트워크, TDD에 의한 인터넷 프로토콜에 적합한 기술적 장점을 바탕으로 LTE-Advanced의 경쟁자로 발돋움하고 있다.

2. 요구되는 표준화 전략

앞선 WiBro 국제표준화를 바탕으로 IMT-Advanced에서의 국제표준화 성공을 위해서는 추진 주체별 다음과 같은 역할이 요구된다.

가. 사업자(Service Carrier)

국내업체의 기술 리더십 확보가 가능하도록 국내 제조사와의 협력을 토대로 신규 Framework 개발 시 요구사항 반영을 추진하여야 하며 WiBro 기술 기반의 서비스 Migration을 개발하고 공유하여 국내업체의 시장 지배력을 강화할 수 있도록 협력하여야 한다.

나. 제조업체

사업자의 요구사항을 표준화(IEEE802.16m, TTA PG702)에 반영할 수 있도록 사업자, 협력을 토대로 기술 아이템에 대해 각 제조사별로 대응하여야하고, 핵심 IPR 확보에 노력을 기울여야한다. 아울러 기술 리더십을 통해 아시아 및 북미업체 등과의 Harmonization을 시도하며, WiBro 기반 기술개발 로드맵을 개발하고 사업자와 공유하여 국내업체의 시장 지배력 강화에 기여하여야 한다.

다. 표준기관

국내 사업자 및 제조사들의 이득을 위해 TTA는 IEEE802.16, 3GPP 등에서 협력관계 및 기관 참가자(OP)로서 역할을 수행하고 TTA 이동통신기술위원회를 중심으로 국내 사업자 및 제조사의 의견을 수렴, ITU-R WP5D 기술제안과 평가 시 국내업체간 협력을 추진하여야 한다. 아울러 표준기관간 또는 국가 간 Consensus Building시 국내업체들의 의견을 조정하여야 한다.

라. 정책부서

국내 산업계가 단합하여 WiBro의 IMT-Advanced 표준화에서 공동이익을 얻을 수 있도록 국내 중소기업, 사업자, 제조업체 및 대학을 포함한 연구기관 간의 공동연구 체계 수립을 위한 시스템적인 지원을 하여야 한다.

VI. 결론

WiBro 서비스가 국내외적으로 성공하기 위해서는 IMT-Advanced(4G)에서도 국제표준(IS)에 진입해야하는 것은 필수적인 사항이다. 만약 IMT-Advanced표준에서 배제가 된다면 자체적인 생명력을 잃게 될 수도 있다. 그러므로 선차적으로 ITU-R WP5D, IEEE802.16m, TTA PG802 등의 표준화 무대에서 국내 사업자, 제조업체 등의 적극적인 참여가 무엇보다도 요구되어지는 시점이다. 두 번째로 WiBro가 진정한 Global Standard(GS)로 발돋움 하도록 해야 하는 숙제가 있다. 글로벌 표준으로 발돋움 하기 위해서는 현시점에서는 IMT-Advanced의 국제표준화(IS)와 병행하는 전략이 유효하다. 또한 이와는 별개로 WiBro 서비스의 해외 진출을 통한 Global 표준에 진입하기 위한 방편으로 정부, 표준화기관에서는 정책적 지원, 시험인증 등의 기반마련에 힘쓰고 사업자는 국내 WiBro 서비스 경험을 바탕으로 서비스 표준개발 및 해외 사업진출에 노력해야 하며 제조업체는 다국적 기업과의 협력을 통하여 WiBro 제품의 세계화에 노력해야 할 것이다. KTOA