

휴대인터넷 국제표준화 현황 및 국제협력 방안

이현우 | TTA 차세대이동통신 프로젝트그룹 위원
 삼성전자 통신연구소 표준연구팀 수석연구원
 구창희 | 삼성전자 통신연구소 표준연구팀 책임연구원

“유선 인터넷 서비스의 공간적 제약”과 “모바일 인터넷 서비스의 낮은 전송속도 및 높은 이용요금”이라는 단점을 극복할 수 있는 사실상 최초의 유무선 통합(convergence)형 서비스인 “휴대인터넷 서비스”의 성공적인 시장조성 여부는 향후 세계 통신시장에서 우리나라의 주도권 확보로 직결될 전망이다. 이번호 특집은 2.3GHz 휴대인터넷 특집을 마련, 휴대인터넷의 관련 동향에 대해 알아보고자 한다(편집자주).

1. 개요

초고속 데이터 전송율을 제공하는 광대역 무선통신 시스템은 LAN의 환경을 벗어나서 이제 MAN의 환경으로 발전하고 있으며, IEEE802.16 WirelessMAN [1][2] 표준화는 Broadband Wireless Access를 지향하는 멀티미디어 서비스를 제공하고, 초고속의 전송율을 제공하여 휴대 인터넷 서비스 등에 매우 적합한 표준화 모델로 논의되고 있다. 또한, 단말기의 이동성과 전력소모 최소화 방안을 제공하는 IEEE802.16e[3] 표준화는 현재의 3G 이동통신 시스템을 보완 또는 대체할 수 있는 차세대 이동통신시스템으로 발전하고 있다. 국내에서는 TTA PG302에서 주도적으로 휴대인터넷 서비스를 위한 표준을 제정 중에 있으며, 최종 표준안의 확정을 위한 마무리 작업이 진행되고 있다. 이와같은 국내 표준화는 2004년 6월 중에 최종 표준문서가 확정되어 Phase I을 종료할 예정이며, 2004년 7월부터 고속 데이터 전송률 보장과 AAS (Adaptive

2.3GHz 휴대인터넷 특집 순서 ●●●●

- 휴대인터넷 서비스 및 네트워크
- 휴대인터넷 무선접속 표준 기술
- 휴대인터넷 국제표준화 현황 및 국제협력 방안**
- 휴대인터넷 표준화와 IPR

Antenna System) 기술등을 포함한 Phase II 표준화를 진행할 예정이다. CDMA 기술을 바탕으로 하는 3G 이동통신 시스템과 달리 OFDM 기술을 바탕으로 하는 휴대인터넷 서비스를 위한 광대역 무선통신 시스템은 3.5G 또는 차세대 통신기술인 4G 이동통신 기술로 발전할 것으로 기대되고 있다.

본 고에서는 휴대인터넷 서비스를 위한 국제 표준화 기구인 IEEE802.16d/e의 표준화 동향을 설명하고, 국내 표준으로 논의되고 있는 WiBro(Wireless Broadband) 표준화의 국제화를 위한 국내의 표준화 협력방안에 대해서 설명한다.

2. 휴대 인터넷 서비스

TTA PG302에서 최종 승인을 앞두고 있는 고속 휴대인터넷 표준화는 ETRI-삼성이 주도적으로 개발한 표준문서로서 TTA PG302 회원들의 검토를 거쳐서



2004년 6월 TTA 총회에서 Phae I의 최종 표준안으로 승인될 예정이다. 표 1은 WiBro의 주요 시스템 요구사항 등을 나타내고 있다.

수 있으며, 3가지의 PHY 기술을 지원하기 위한 공통 MAC 프로토콜 등이 보완 및 추가되어져 있다. IEEE802.16d는 2004년 3월 회의에서 국제적인

표 1. WiBro 시스템의 주요 요구 사항

주요 기술	주요 사양
주파수 대역	2.3GHz - 2.4GHz
채널 대역폭	10MHz
다중화 기술	OFDMA
듀플렉싱 기술	TDD
이동속도	< 60Km/h
최대 데이터 전송률	하향 링크 (∠) 3Mbps/per subscriber)
	상향 링크 (∠) 1Mbps/per subscriber)
핸드오버 레이턴시 시간	< 150ms
셀 영역	Pico : 100M
	Micro : 400M
	Macro : 1Km

Phase II에서는 AAS 기술 및 주요 요소기술의 추가와 데이터 전송률 등을 증가시키기 위한 표준문서 개발을 진행할 예정이다. 또한, 국제협력 및 국제 표준화 문서와의 호환성 등을 위해서 IEEE802.16d/e 문서와의 상호비교 및 최적화 작업 등을 진행할 예정이다. 국내에서의 휴대인터넷 서비스 뿐만 아니라, 국내 기술의 국제화와 국제 표준에서의 입지 선점 및 기술력 우위 확보를 위한 국제협력 등이 절실히 요구되고 있는 시점이다.

Grand Alliance를 통해서 국내에서는 삼성과 ETRI, 국외에서는 WiMAX 회원사와 인텔 그리고, 런콤 등의 국제협력으로 기술향상을 이루어 기존의 단말기의 이동성을 보장할 수 없었던 문제점 등을 극복할 수 있는 계기를 마련하였다. IEEE802.16 3월 회의에서 국내외 기술협력으로 추가된 요소기술은 표 2와 같다. 표 2의 주요기술은 TTA PG302에서 개발중인 WiBro의 국제화와 국내기술의 국제표준화에 기여할 수 있는 기술로 평가되고 있다.

2004년 5월 현재, Session #31의 IEEE802.16 회의가 중국의 심천에서 진행중이며, 표 3의 스케줄에 따라서, IEEE802.16d를 최종 마무리하기 위한 작업이 진행중에 있다. 2004년 3월 회의에서의 Grand Alliance를 통한 주요 요소기술의 마무리를 위한 투표 작업이 5월 초순부터 중순경까지 진행되었으며, 각사에서 제출한 주요 기술을 E-mail reflector상으로 논의하여, 75% 이상의 찬성표를 얻은 기술은 채택되고,

3. 국제 표준화 동향

3.1 IEEE802.16d 광대역 무선 액세스 시스템

IEEE802.16d 표준화는 2-66GHz대역에서 PHY의 전송기술로서 SCA, OFDM 및 OFDMA를 지원할



표 2. IEEE802.16d/e에 채택된 WiBro의 주요 기술

주요기술 명	요약		
Scalability	IEEE802.16d	FFT Size	BW[MHz]
		2K FFT	20, 10, 5
	IEEE802.16e	2K FFT	20, 10, 5
		1K FFT	10, 5
		512 FFT	5
AMC subchannelization	<ul style="list-style-type: none"> - Replace the "optional permutation for AAS" with the AMC subchannelization method for 2K FFT - Uses contiguous block of sub-carriers, which is expected to experience flat fading - Associated with fast uplink channel - Enable to employ "water-pouring" type algorithm for most efficient use of the downlink frame 		
H-ARQ	<ul style="list-style-type: none"> - Convolutional Turbo Code in physical layer and adding a CRC to each PHY burst in MAC layer - Fast uplink feedback channels(ACK/NACK) - IR(Incremental Redundancy) type support 		
High efficiency uplink subchannel	<ul style="list-style-type: none"> - Tile structure and diversity subchannelization method - Eable better efficiency in the uplink for SS with slowly changing air-link conditions - A uplink tile is composed of 8 data sub-carriers and 1 pilot sub-carrier 		
Safety channel	<ul style="list-style-type: none"> - Provies reduced interference zones within the coverage area of a BS - The reduced interference zones are useful when the interfere with other BS - Can be created by allocation gap region in the DL-MAP and UL-MAP 		

40% 미만의 찬성표를 얻은 기술은 제외되었으며, P802.16-REVd/D5의 문서를 최종 확정하였다. 표 3
 40% 이상 75% 미만의 찬성표를 얻은 기술 등은 은 IEEE802.16d의 표준화 일정을 나타내고 있다.
 Reconsideration 투표를 통해서 재차 논의하여,

표 3. IEEE802.16d 표준화 일정

일정	활동 사항
2004. 03. 19	IEEE802 grants conditional approval to forward to RevCom
2004. 03. 26	Issue P802.16REVd/D4
2004. 03. 26	Request Sponsor Ballot Recirculation
2004. 04. 01	Open P802.16-REVd/D4 Sponsor Ballot Recirculation



일정	활동 사항
2004. 04. 16	Close P802.16-REVd/D4 Sponsor Ballot Recirculation
2004. 05. 04	Deadline for revised comments for D5
2004. 05. 05	Revised comments posted
2004. 05. 07	Deadline for change of vote by BRC members on revised comments
2004. 05. 10	P802.16-REVd/D5 completed by editor
2004. 05. 14	Second 15-days recirculation opens
2004. 05. 14	P802.16-REVd/D5 submitted for RevCom approval
2004. 06. 23	RevCom recommends approval of P802.16-REVd/D5
2004. 06. 24	IEEE-SA Standards Board approves P802.16-REVd/D5 as IEEE Std 802.16-2004
2004. 07	IEEE Std 802.16-2004 published

2004년 5월 17일부터 시작된 31차 회의에서는 공식적으로 IEEE802.16d 표준문서를 논의하기 위한 세션이 종료된 상태이므로, 나머지 이슈들이 IEEE802.16e로 넘어갔으며, 각사 간의 주요 요소기술의 확보를 위한 치열한 경쟁과 교류 및 협력 등이 공식적 또는 비공식적으로 이루어지고 있다. 국내에서는 삼성 및 ETRI를 비롯한 KT, SKT, Solitech, LGE 등이 본 5월 회의에 참석하여 국내 WiBro의 국제화와 국제 표준문서와의 유연성과 호환성을 유지하기 위한 작업 등을 수행하고 있다. 또한, WiMAX를 이끌고 있는 인텔과 이스라엘의 린콤 등과의 협력관계 모색 및 기술교류를 통해서 국내 기술의 국제표준화 채택 등을 이루기 위한 각고의 노력을 하고 있는 상태이다.

현재 IEEE802.16d에 대한 더 이상의 표준문서의 논의는 없을 예정이며, 남아있는 이슈는 모두 IEEE802.16e에서 처리할 예정이다. 그러나, 기존의 미해결된 기술들의 성능향상과 표준문서의 견고화를 위한 작업 이외의 새로운 신규 기술의 제안 등과 같은 표준화 활동은 IEEE802.16e에서 허용되지 않을 것으로 예상된다.

3.2 IEEE802.16e 광대역 무선 이동통신 시스템

IEEE802.16e 시스템은 고정 광대역 무선통신 시스템인 IEEE802.16d 시스템을 기본으로하여 이동성 기능을 추가한 광대역 이동통신 시스템의 표준규격으로 2003년 1월 부터 본격적으로 시작되어 2004년 5월 현재 IEEE802.16e-D2 문서까지 개발이 완료되어있다. IEEE802.16e의 초기에는 Flarion이 독자적인 기술인 Flash-OFDM을 단독 기술로서 IEEE802.16e를 기술적으로 점유하려고 하였으나, 참여 회원사들과의 첨예한 대립과 반목으로 IEEE802 산하의 새로운 WG으로 독립하여 IEEE802.20으로 분가하게 되었고, 기존의 IEEE802.16a/d의 OFDM 및 OFDMA 기술을 선도했던 Runcom, Alvarion, Nokia 및 WiLAN 등을 중심으로 IEEE802.20에 대적하기 위한 이동성을 지원할 수 있는 광대역 이동통신 시스템 표준규격 개발을 시작하게 된 것이 IEEE802.16e 표준규격의 시작이다.

Inter Digital사에서 IEEE802.16e의 의장직을 맡고 있으며, 핸드오버 기능과 단말기의 이동성에 따른 전력소모 감소(Power saving) 기술 등을 주요 기술로 다루고 있으며, 근래에는 Security 관련한 이슈를 포함한 논의가 활발히 이루어지고 있다. 당초의



IEEE802.16e에서는 물리계층이 아닌 MAC 계층 이상에서의 표준규격 문서 개발을 목적으로 하였으나, IEEE802.16d가 종료됨에 따라서, 5월 회의부터 일부 물리계층의 주요 기술 제안을 포함한 기술적인 논의를 수행할 예정이다. IEEE802.16e는 정상적인 스케줄상 IEEE802.16d가 종료되는 5월 회의의 차기 회의인 7월 회의때 종료될 예정이었으나, 현재 표준화 개발 일정상 9월 이후에 주요 기술적인 논의가 종료되어 2004년 말 또는 2005년 초에 최종 표준안이 발간될 것으로 예상된다. IEEE802.16e에서의 주요 이슈로는 핸드오버 기술, 단말기 전력소모 최소화 기술, Security 기술, 방송서비스 기술 등과 3월 회의에 추가된 물리계층 관련 기술 등이 논의 되고 있으며, 삼성, ETRI, 인텔 및 린콤 등에서 주요 기술을 제안하고, 상호간의 기술 협력을 통해서 상당부분 효과적인 이동성지원을 위한 표준문서를 개발하고 있다. 그림 1은 향후 예상되는 IEEE802.16e 표준문서의 개략적인 개발 일정을 나타내고 있다.

2004년 5월 현재 IEEE802.16e는 WG(Working Group) letter ballot이 진행 중에 있으며, 5월 회의의 논의결과가 포함된 IEEE802.16e-D3 문서가 완료되어 WG letter ballot recirculation이 진행될 예정이다. 이후에 SG(Sponsor Group) letter ballot을

거쳐서 최종 표준문서가 완료되어질 예정이다.

4. 결론

본 고에서는 광대역 무선통신 시스템인 IEEE802.16d와 이동성을 제공하는 광대역 이동통신 시스템인 IEEE802.16e의 표준화 동향과 국내 고속현대인터넷 표준문서인 WiBro의 표준개발 동향에 대해서 설명하였다. WiBro의 성공적인 국내 표준문서의 개발과 서비스를 위해서는 국제표준화와의 유연성과 호환성을 보장해야 하며, 이를 위한 각고의 노력이 국내의 관련 업체간에 활발히 이루어져야만 한다. 또한, 이와같은 성공적인 현대인터넷 서비스를 위해서는 기 채택된 국내의 주요 요소기술에 대한 기술적인 보강과, TTA와 IEEE802.16의 규격의 호환성 유지를 위한 기술의 상호교류가 이루어져야 하며, 국내외적으로 우호세력을 규합하기 위한 긴밀한 협조와 공조가 이루어져야 한다. 또한, 업체 또는 단체단위의 의결권이 아닌, 참석자 개인에게 의결권이 할당되는 IEEE802의 규칙을 충분히 살려서, 국내 업체들의 효과적이고 활발한 국제표준화의 참여가 요구되고 있는 시점이다.

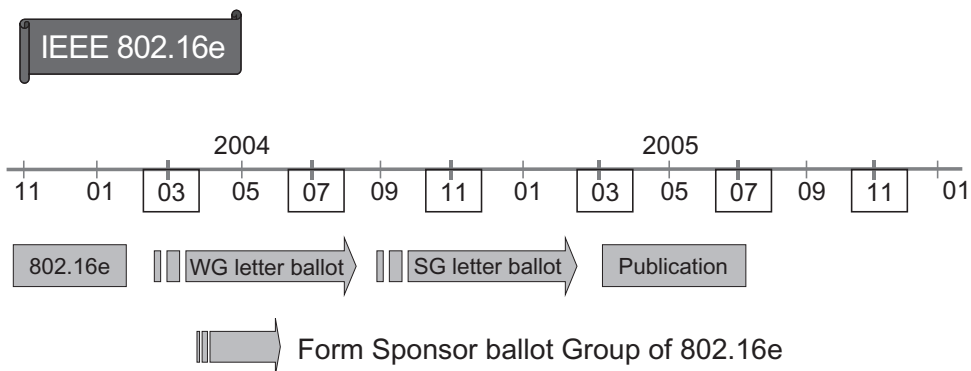


그림 1. IEEE802.16e 표준문서 개발 일정



참고 문헌

- [1] IEEE Std 802.16-2001 “Part 16 : Air Interface for Fixed Broadband Wireless Access Systems”
- [2] IEEE P802.16d-REVd4 “Part 16 : Air Interface for Fixed Broadband Wireless Access Systems Medium Access Control Modifications and Additional Physical Layer Specifications for 2-11GHz”
- [3] IEEE 802.16e-D2 “Part 16 : Air interface for Broadband Wireless Access Systems- Amendment : Mobility Enhancement
- [4] <http://www.ieee802.org/16>
- [5] <http://www.ieee802.org/20> 