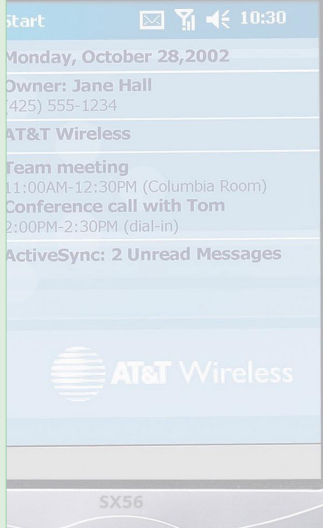


TTA 2.3GHz 휴대인터넷 프로젝트그룹(PG302)



홍대형

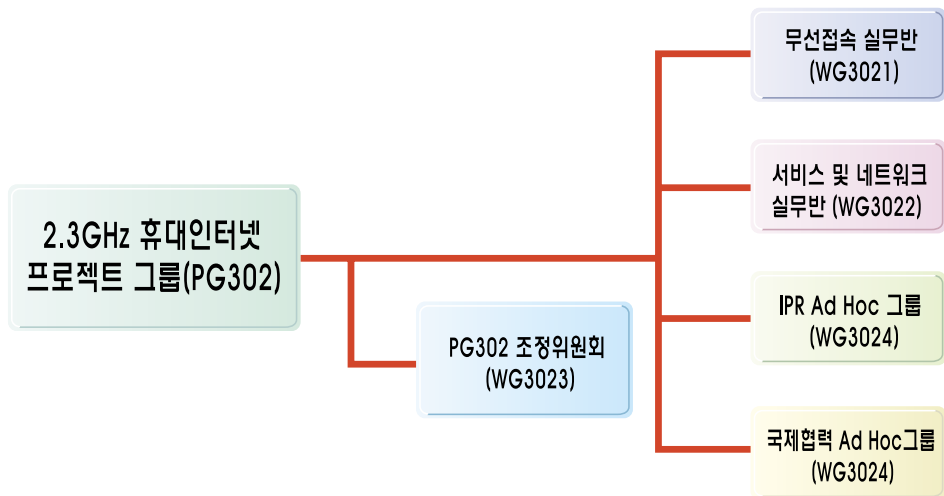
TTA PG302 의장,
서강대학교 전자공학과 교수



2.3GHz 휴대인터넷 프로젝트그룹(PG302)에서는 차세대 성장동력으로 각광을 받고 있는 휴대인터넷 (WiBro) 기술의 상용 서비스에 대비하여 표준화를 성공적으로 추진해왔다. 국내 표준화를 위하여 2단계의 제정 및 개정과정을 거쳐 2005년 말에 휴대인터넷 표준을 완성하였다. 또 국제 표준화를 위하여 광대역 무선 접속에 대한 표준화를 추진해온 국제 표준화 기구인 IEEE 802.16 WG과 협력관계를 구축하여 WiBro 표준의 국제화를 성공적으로 달성했다. 현재는 WiBro 서비스를 경제적으로 제공하기 위해 요구되는 상호호환성 및 적합성 시험(IOT/RCT) 규격의 표준화를 활발히 진행하고 있다. 또 휴대인터넷과 다른 망과의 연동을 위한 표준, USIM 기반의 휴대인터넷 상호 인증 표준의 제정을 추진하고 있다. 2006년부터는 관련 국제 표준화 움직임과 행보를 같이 하여, 시험 표준인 IOT/RCT 규격에 대한 국제 표준화도 추진할 예정이다. 또 향후 성능이 향상된 차세대 휴대인터넷 서비스의 제공을 위한 3단계 표준화도 함께 진행하여 ITU-R 등을 중심으로 국제적으로 이루어질 IMT-Advanced 표준화에 대응할 예정이다.

PG302 구성 및 조직

TTA 제33차 정보통신표준총회(2003. 6. 20)에서 휴대인터넷 프로젝트그룹(PG05) 신설이 승인되었으며, PG05는 2003년 7월, 1차 총회를 시작으로 총 52개 기관에서 235여 명이 참여하여 높은 관심과 열의속에 활동을 시작하였다. PG05는 2004년 3월, TTA 표준화 조직개편으로 PG302로 명칭이 변경되었다. 효율적인 표준화 추진을 위해 PG302 산하에 그림 1과 같이 2개의 실무반, 무선접속 실무반(의장: 조용수, 중앙대 교수)과 네트워크 실무반(의장: 강충구, 고려대 교수), 및 2개의 Ad-hoc 그룹, IPR Ad-hoc 그룹(의장: 이철희, 번리사)과 국제협력 Ad-hoc 그룹(의장: 이현우, 삼성전자 수석)을 구성하여 활동하고 있다. 또 실무반 또는 Ad-hoc 그룹 안에 필요에 따라 Task Force(TF)를 구성하여 활동하고 있다. 현재는 무선접속 실무반에 IOT TF(작업반장: 윤철식, ETRI 팀장)와 RCT TF(작업반장: 김경식, TTA 실장), 서비스 및 네트워크 실무반에 USIM TF(의장: 한진희, ETRI 선임) 그리고 국제협력 Ad-hoc 그룹에 WiMAX TF가 구성되어 활동하고 있다.



(그림 1) PG 302 표준화 추진 조직

표준화 추진 현황

휴대인터넷 표준 (2단계)

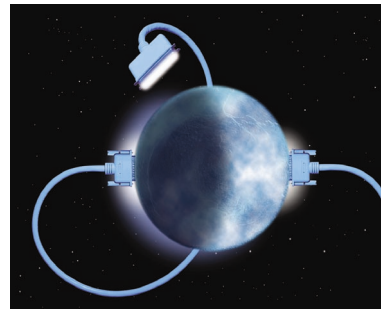
2004년 6월까지 진행된 표준화에서는 무선접속 주요 시스템 파라미터 및 필수요구사항을 결정하고 기본적인 기술 요구사항을 선정한 후, 이를 만족하는 후보기술 규격 중에서 성능 평가기준에 따라 우수한 성능을 갖는 기술을 베이스라인으로 선정하였으며, 성능향상을 위한 추가적인 규격보완 작업을 통해 휴대인터넷 PHY/MAC 1단계 표준을 완성하였다. 또 관련 내용을 정리한 기술보고서 6건을 채택하였다.

한편, 2004년 6월 정보통신부는 상용화를 위한 휴대인터넷 표준으로 IEEE 802.16 + 5개 요구사항을 발표하였다. 따라서 이 때까지 제정된 TTA 표준과 정부가 사업자 선정의 기준으로 발표한 IEEE 802.16과의 불일치 항목을 수정하여 1단계 표준의 개정표준으로 2004년 말에 완성하여 휴대인터넷 상용화를 위한 기틀을 마련하였다.

2005년에는 1단계 표준보다 성능을 향상시키고 또 용량을 증대해 50Mbps급의 전송속도를 지원할 수 있는 2단계 표준의 제정을 위하여 활동하였다. MIMO(Multiple Input Multiple Output)와 스마트안테나(AAS)와 같은 다중안테나 기술 등 요소 기술 도입 항목이 선정되었다. 휴대인터넷 2단계 표준화에 새로 반영된 요소기술은 MIMO, AAS 외에도 LDPC, FRSS, Idle Mode, Header related to feedback이 있으며 또 Sub-MAP, TTG/RTG, 부채널 할당, 제어채널, 채널부호화 및 변조, H-ARQ 등의 항목이 개정되었다. 2단계 표준 작업은 2005년 12월에 완성되었으며 그 결과는 휴대인터넷 표준으로 공고되었다.

휴대인터넷 표준 (국제표준화)

한편, 국제 표준화기구인 IEEE 802.16 WG은 광대역 무선접속(BWA, Broadband Wireless Access)에 대한 표준화를 추진해오고 있다. WG 산하에 구성된 TGd와 TGe에서 진행 중인 표준화는 각각 국내의 휴대인터넷 기술과 매우 밀접한 관련이 있어 TTA PG302는 2004년 1월부터 현재까지 IEEE 802.16WG과 협력관계를 구축하여 WiBro 표준의 국제화를 진행해 왔다. IEEE 802.16d는 기존에 확정되었던 IEEE 802.16a/c 표준을 수정하고 통합하여 2~11GHz 대역에서 적용할 물리계층 전송기술을 표준화하였다. 이 표준에는 SCa, OFDM 및 OFDMA의 3가지 물리계층 기술이 포함되며, 이 기술



들을 공통으로 지원하기 위한 MAC 프로토콜 기법들이 보완되고 추가되었다. 이 과정에서 국내의 참여사들이 국제적인 Grand Alliance를 형성하여 필요한 기술들을 제안하고 채택하기 위하여 노력하였다. 대표적인 참여사는 국내의 삼성과 ETRI, 국외의 인텔, 런콤 등 WiMAX 회원사들이다. 이 과정에서 기존의 고정 광대역 무선 접속 기술에 이동성 제공을 위한 기술이 추가되어 휴대인터넷 기술의 국제 표준화를 위한 기반이 마련되었다. IEEE 802.16d 표준은 2004년 5월 회의에서 마무리되었으며, 최종적으로 "IEEE 표준 802.16-2004"로 2004년 10월에 확정 공고되었다.

IEEE 802.16e에서는 IEEE 802.16d를 기반으로 이동성 지원을 위한 향상된 기술들을 추가한 광대역 이동/휴대 무선 접속 시스템의 표준화를 추진해 왔다. 2003년 1월부터 본격적인 표준화가 시작되었으며, IEEE 802.16e 표준화 과정에 시기적으로 앞서 진행된 TTA의 WiBro 표준 기술들을 반영하도록 노력하였다. 결과적으로 TTA의 WiBro 표준 기술이 IEEE 802.16 표준 기술에 반영되어 하나의 부분 집합으로 포함되었으며 결과적으로 국제적인 호환성을 쉽게 구현할 수 있게 되었다. 이 표준안은 최종 초안이 IEEE 802.16e/D12로 완료되었으며 IEEE 승인절차를 밟아 2005년 12월에 공식 표준으로 공고되었다.

휴대인터넷 표준 (IOT/RCT)

한편 WiBro 서비스를 경제적으로 제공하기 위해 요구되는 상호호환성 및 적합성 시험(IOT/RCT) 규격의 표준화를 진행하고 있다. 이를 위하여 무선접속 실무반에 IOT TF와 RCT TF를 구성하였다. 회원사들로부터 IOT Profile의 Full Set을 기고받고 선정작업을 거쳐 IOT Profile base document를 완성하였다. WiBro RCT Profile 도 결정하고 결과적으로 PICS(Protocol Implementation Conformance Statement) 문서, IOT 시험절차서를 포함하는 IOT 표준과, RCT 표준을 포함하는 휴대인터넷 IOT/RCT 표준을 2005년 12월에 완성하였고 TTA표준으로 공고되었다.

휴대인터넷 시험 표준과 관련하여 해외 표준화의 움직임은 IEEE 802.16c와 WiMAX에서 살펴볼 수 있다. IEEE 802.16c는 주로 단말의 적합성 시험을 위한 규격을 개발하고 있으며, 지난 2003년 8월에는 IEEE 802.16 규격(10~66GHz)에 대한 PICS 시험 규격(IEEE Std 802.16/Conformance01)을 발표하였고, 2004년 2월에는 10~66GHz 대역에서 TSS&TP(Test Suite Structure and Test Purpose) 부분에 대한 규격(IEEE Std 802.16/Conformance02)을 공고하였다. 2004년 6월에는 같은 주파수 대역에 대한 RCT(Radio Conformance Test) 규격(IEEE Std 802.16/Conformance03)을 제정하였다. 또한 현재 IEEE 802.16c는 11GHz 이하 대역의 PICS 부분에 대한 표준화를 추진 중에 있다.

WiBro를 포함하는 광대역 무선접속(BWA) 기술의 시험 규격과 관련한 해외 표준화는 WiMAX Forum에서도 진행되고 있다. WiMAX(World Interoperability for Microwave Access)는 IEEE 802.16 및 ETSI HiperMAN 규격의 개발과 활발한 제품제조 및 상용화를 위해 2001년 4월 경에 결성된 모임으로 주요 목표는 여러 제조업체 장비 사이의 상호호환성을 확보하고 호환성을 인증하는 것이다. WiMAX는 IEEE 802.16 표준을 기준으로 현재까지는 고정형 광대역 무선접속 기술(Fixed BWA)을 주로 다루어왔다. 최근 IEEE 802.16e 표준이 확정되는 추세를 반영하여 WiBro를 포함하는 이동성이 제공되는 BWA 표준을 WiMAX TWG(technical working group)에서 MTG(mobile task group)라는 이름으로 다루기 시작하였다. 이 표준은 Mobile-WiMAX라고 불리기도 한다. 이러한 추세는 인텔 및 삼성전자 등과 같은 다국적 대기업들이 무선 LAN과 고정 BWA에서 이동 BWA로 차세대 이동/무선 통신의 진화 방향을 잡고 있고 국내에서 WiBro의 표준화 및 상용화가 활발히 진행되는 추세를 고려한 것으로 보인다. 현재 국내 업체가 WiMAX의 이사사(Board Member) 및 주요 회원사로 진출하여 활동을 시작하였으며 특히 WiBro와 관련된 시험 표준의 작성에 주도적으로 참여하고 있다.



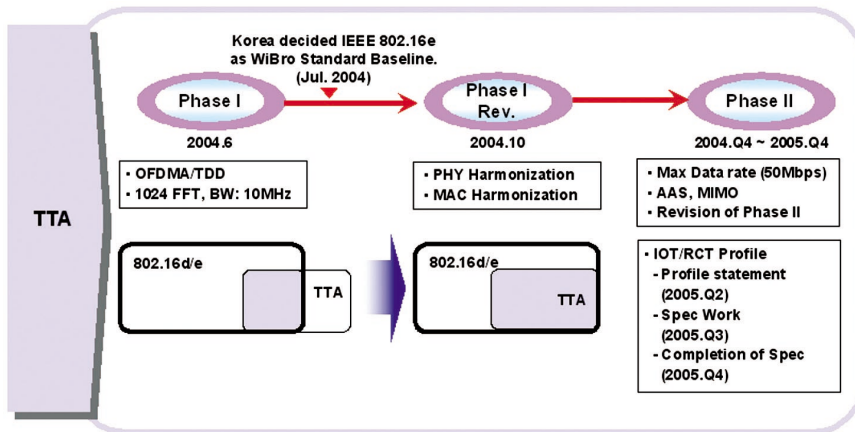
휴대인터넷 표준(망 연동 요구사항)

한편 서비스 및 네트워크 실무반을 중심으로 휴대인터넷과 타 망과의 연동 요구사항에 대한 표준화를 추진하고 있다. 타 망의 범위는 이동통신, 무선 LAN, DMB 등으로 정하고, 과제제안시 제안된 초안을 baseline으로 하여 표준화를 추진하고 있다. 서비스 및 네트워크 실무반의 서비스 요구사항에 따르면 휴대인터넷 망은 필요시에 무선 LAN 및 이동통신 데이터 망을 포함한 기존의 다양한 무선 데이터망과의 연동을 지원해야 하며, 제어국과 코어 네트워크에서는 서비스를 제공받고 있는 단말이 타 망으로 이동시 IP기반 서비스가 유지되도록 핸드오버 및 로밍을 지원하도록 권고하고 있다. 이때, 타 망과의 연동에 따른 타망 서비스 인증, 과금, 그리고 모바일 IP 등을 이용하여 IP 이동성을 보장해야 한다.

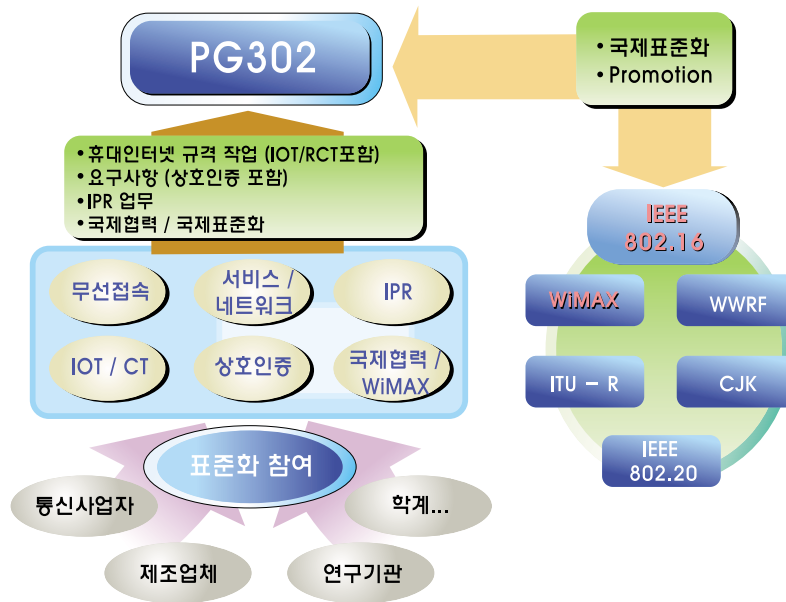
휴대인터넷 표준(상호 인증 메커니즘)

휴대인터넷 시스템의 보안 및 상호 인증을 USIM 기반으로 하기 위한 표준안이 제안되었다. 서비스 및 네트워크 실무반에 USIM TF를 구성하여 표준화를 추진하였다. 제안된 초안의 수정 및 보완 작업을 수행하여 최종 표준안을 완성하였다. 2005년 말 현재 표준 PG302에서 초안으로 채택되었으며 절차를 밟아 TTA표준으로 확정할 계획이다.

이제까지 PG302에서 진행해 온 표준화 과정을 Roadmap 으로 정리하면 아래의 그림 2 와 같다. 또 표준화 추진 체계를 도식화하여 그림 3 에 보였다.



(그림 2) PG 302 표준화 추진 Roadmap



(그림 3) PG302 표준화 추진 체계

향후 계획

현재까지 PG302에서는 국내 WiBro 상용 서비스에 대비하여 표준화를 성공적으로 추진해왔다. 동시에 WiBro를 IEEE 802.16, Mobile-WiMAX 및 ITU-R 등의 국제표준에 반영하기 위해 많은 노력을 기울여 왔고 성공적인 결과를 도출해 왔다. WiBro의 국제표준화는 세계 시장을 확보하고 확대해 가는데 필수적인 기반을 마련한 것으로 평가된다. 현재 WiBro 상호호환성 및 적합성 시험 표준의 국제화를 활발히 진행하고 있으며 또 관련 표준을 보완해 갈 예정이다. 또 USIM 기반의 휴대인터넷 상호인증 메커니즘 표준 및 휴대인터넷과 타 망과의 연동 요구사항 표준을 완성해 가고 있다. IEEE, Mobile-WiMAX, 3GPP 및 ITU-R 등의 국제 표준화 기관과의 협력도 더욱 밀접하게 추진할 계획이다. 향후 성능이 향상된 차세대 휴대인터넷 서비스의 제공을 위한 3단계 표준화도 함께 진행하여 국제적으로 진행될 차세대 표준 기술인 IMT-Advanced 표준화에 대비하며 준비할 계획이다.