

# BcN 무선 가입자망 발전 방안

특집  
05

## 목 차

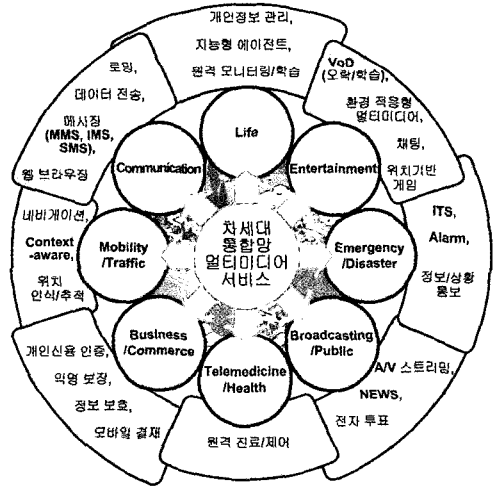
1. 서 론
2. BcN 무선 가입자망 고도화 동향
3. BcN 무선 가입자망 발전 방안
4. 결 론

이영기 · 장영민  
(국민대학교)

## 1. 서 론

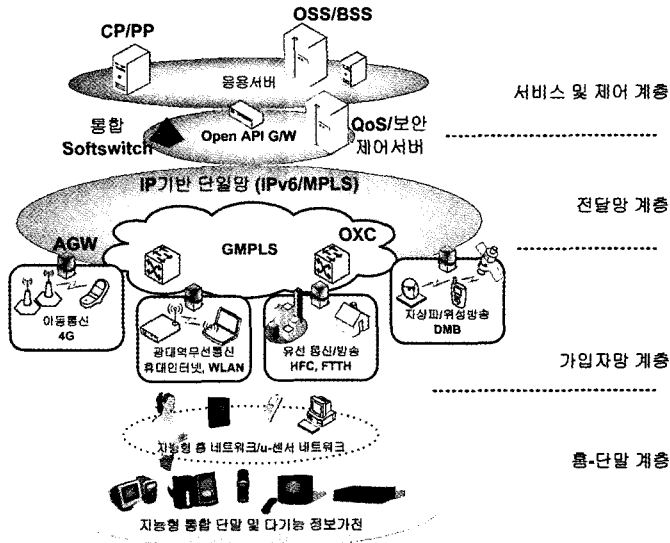
광대역통합망(BcN)은 통신·방송·인터넷이 융합된 품질 보장형 광대역 멀티미디어 서비스를 언제 어디서나 끊임없이 안전하게 이용할 수 있는 차세대 통합 네트워크다. 국민소득 2만불 시대 진입의 중추적인 역할을 수행할 BcN 구축을 3단계(2004~2010년)로 구분하여 국가 전략사업으로 추진 중에 있다. 1단계('04~'05)로 유·무선 연동 및 통신·방송 초기 융합 서비스 제공, 2단계('06~'07)는 유·무선 통합 및 통신·방송 융합 서비스 본격 제공, 그리고 3단계('08~'10)로 광대역 통신·방송·인터넷 통합망 완성을 목표로 추진 중에 있다. 그림 1은 BcN 서비스의 예상도이다.

무선 가입자망은 고정, 보행, 저속이동 또는 고속이동 등 이용자의 이동환경에 따라 다양한 형태의 서비스를 제공할 수 있는 무선랜, 휴대인터넷, 이동통신 및 무선 PAN 등으로 구성되는 무선통신망을 말한다. 우리나라를 비롯한 미국, 일



(그림 1) BcN 서비스 예상도

본, 유럽 등 주요 국가에서는 패킷기반의 NGN, 소프트 스위치, Open API, 고속라우터, IPv6, FTTH, 통합 단말 등 멀티미디어 서비스를 쉽게 수용하고 품질이 보장되는 광대역 네트워크 구축을 위해 관련 기술을 적극 개발 중이다. 고도화된 광대역 통신·방송·인터넷 통합망 구축을



(그림 2) 유무선 연동 및 통신 방송 융합 서비스 3단계 개념도

위해서는 유·무선 네트워크들의 IP 통합이 필요하며 각 네트워크의 고도화가 이루어져야 한다. 특히, 무선 네트워크 분야는 BcN 완성의 핵심적인 부분으로 많은 연구와 지원이 필요하다. (그림 2)는 정보통신부에서 발표한 유무선 연동 및 통신, 방송 융합 서비스 1, 2, 3 단계 계획의 개념도이다.

## 2. BcN 무선 가입자망 고도화 동향

KT는 2006년 6월 14일 제주도 지역의 시외전화망을 현재 각각 서비스 중인 통신, 방송, 인터넷을 합친 BcN으로 전환해 상용 서비스에 들어갔다. BcN 상용화는 이탈리아에 이어 세계에서 두 번째다.

### 2.1 국내 동향

이동통신 산업은 국내 시장의 활성화에 힘입어 기술 발전도 빠르게 성장해 나가고 있다. 해외 시장 진출이 가속화되는 등 세계적인 수준으로 발전하였으며 M-commerce, 무선인터넷 등 신산업을 창출하였다.

WiBro 서비스는 2004년 6월에 1단계 무선접속

(PHY/MAC) 표준 규격(30Mbps급)을 제정하고, 국제 표준화 반응을 위해 노력 중에 있다. 2006년 상용화를 목표로, 표준화를 완료하고, 2.3GHz대 100MHz폭의 주파수를 할당하여 2005년 2월 선정된 2개의 사업자(KT, SK텔레콤)가 시스템을, 삼성전자, 포스데이타, LG노텔, SK텔레시스 등이 IEEE 802.16e 기반의 기지국, 제어국, 단말기 개발을 활발히 추진 중이다.

WCDMA는 SKT/KTF를 중심으로 서비스가 제공 중이며, 2006년 중에는 하향 14.4Mbps 속도의 HSDPA 서비스를 제공할 계획이다. 모바일 TPS 서비스 제공을 목표로 음성통화, 인터넷, 방송 서비스를 기본으로 제공할 계획으로 삼성전자, LG노텔 등을 중심으로 HSDPA 시스템/단말기 개발 중에 있다. LGT는 2006년 EV-Do Rev. A 서비스를 제공할 계획으로 준비 중이다.

무선랜의 경우, 2.4GHz/5GHz 대역 공중 서비스를 제공(2005년 말 현재 55만) 중이며 세계적으로 가장 빠른 확산을 보이고 있다.

현재, 이동중 가입자당 최대 100Mbps까지 서비스 제공이 가능한 4G 서비스는 WRC2007에서 주파수가 최종 결정될 예정이며, 2010년 이후 상

용화를 목표로 표준화 작업이 활발하다.

홈네트워크, USN 환경을 대상으로 WPAN 기술을 본격 적용하고 있다. Bluetooth는 HDR 표준화 완료 이후 휴대단말까지 적용이 확대되고 있으며, ZigBee는 홈네트워크를 대상으로 적용 영역이 확대 추세에 있으며, 10m 이내의 근거리 환경에서 초고속 통신이 가능한 UWB 기술은 관련 표준화가 활발히 추진 중이며, 일부 시제품이 출시되고 있다.

## 2.2 국제 동향

해외 유선 진영은 NGN(Next Generation Internet)을 중심으로, 무선은 차세대 이동통신 기술을 중심으로 미래 사회를 주도할 서비스 및 요소기술 개발을 추진하고 있다. 유선 진영에선 NGN개념에 근거하여 기존 망을 음성·데이터 통합망인 패킷기반 단일망으로 전환하고 있으며, 무선 진영에선 3GPP/3GPP2의 IMT-2000망의 All IP로의 진화에 대한 표준화를 추진하고 있으며, 사업자들은 단계적 적용을 계획하고 있다. ITU-T에서는 2005년 1단계 NGN 표준작업을 완료하고, 2006년부터 NGN-GSI를 조직하여 2단계 NGN 표준작업을 추진중에 있다.

휴대인터넷 기술은 인텔의 경우 2006년경에 차세대 Centrino 플랫폼에 WiMAX를 번들로 장착할 예정이며, 향후 2~3년 내에 휴대용 핸드셋에도 WiMAX 기술을 적용할 계획에 있다. 세계 무선랜 칩 수요량은 2009년도에는 약 4억 8천만 개에 이를 것으로 내다보면서, MIMO 기술을 탑재한 차세대 무선랜의 경우 2009년도에는 약 1억 1천만개의 수요가 있을 것으로 전망되고 있다. 4G 표준화는 ITU-R WP8F, ITU-T SG19를 비롯한 다양한 단체에서 이루어지고 있으며, 국내에서는 TTA, WRC/ITU-R 연구반, NGMC 포럼이 활동 중이다. 블루투스 2.0은 2007년에 12억불의 시장을 형성될 전망이며(2004년 7월, 가트너), ZigBee의 칩셋 출하개수는 2008년 8천만개에 이

를 것으로 전망(2004년 8월, In-Stat/MDR)을 보이고 있다.

## 3. BcN 무선 가입자망 발전 방안

이동통신망은 이동단말, 기지국(BTS), 교환기(MSC), 데이터 전송노드 및 가입자 인증·과금 서버 등으로 구성되며 고속의 이동성, 넓은 커버리지 및 최대 50Mbps 이상의 전송속도 제공하여, 향후 사용자의 이동성에 따라 100Mbps~1Gbps 전송을 목표로 하는 4세대 방식의 서비스가 2010년 이후 제공될 전망이다. 휴대 인터넷(WiBro)은 Nomadic 이동속도(60Km/h)에서 1Km 이내의 범위에서 최대 30~50Mbps의 전송속도 제공될 전망이다. 무선랜(2.4GHz, 5GHz)은 피코셀 범위에서 보행속도 수준의 이동성을 보장하는 기술로 현재 11~54Mbps의 전송속도를 제공 중이며, 향후 100Mbps 수준으로 발전될 것이다. WPAN 기술은 매우 짧은 거리의 통신 서비스를 제공하는 기술로 저가격, 저전력, 소형, 편의성을 추구하며, 데이터 전송 속도와 영역에 따라 다양한 기술들이 개발 중에 있다.

### 3.1 이동통신 네트워크

이동통신 네트워크는 3G를 진화시켜 데이터망과 분리 구축된 셀룰러 전화망을 All-IP 개념에 의해 단일 IP 네트워크로 전환해 나가는 과정에 있다. 기존 3G는 비대칭 서비스를 위한 주파수 대역의 문제를 해결하지 못했다. 이 같은 한계를 극복하자는 기술적 요구에서 4G가 나오게 되었다. 현재의 3G 기술로는 불가능한 주문형 비디오나 음악과 같은 대용량 멀티미디어 콘텐츠를 고속으로 자유자재로 다운로드 할 수 있도록 만들자는 것이다. 기존의 3G, 3.5G로는 불가능하기에 고품질 고용량 및 이종망간의 연동을 위해 등장하였다.

4G 시스템은 저속 이동 사용자에게 1Gbps 이상, 고속 이동 사용자에게 100Mbps이상의

데이터 서비스를 제공하는 것을 목표로 하고 있다. 이를 위해 2G, 3G Cellular System, WLAN, WMAN, WPAN 등 다양한 무선망을 하나의 IP Core Network으로 연결하는 Network Convergence, Heterogeneous Interworking과 Seamless Connection, High Data Rate 지원, Multi-Mode Multi-Band의 지원 등이 필수적이다. 또한 이기종망간의 연동 및 통합을 위해 QoS 기반의 Fast Mobility 및 Vertical Handover 기술 등도 요구되고 있다. 현재 제안되는 기술로는 무선전송기술 측면에서 All IP 기반의 통합망에서 용량 증대 방안으로 MIMO (Multi-Input Multi-OutPut), OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing), Smart Antenna, AMC(Adaptive Modulation and Coding) 등이 있다. 장소와 시간, 대상의 한계를 뛰어넘어야 하며, 음성은 물론 영상도 QoS degradation 없이 전달되어야 한다.

### 3.2 휴대 인터넷(WiBro)

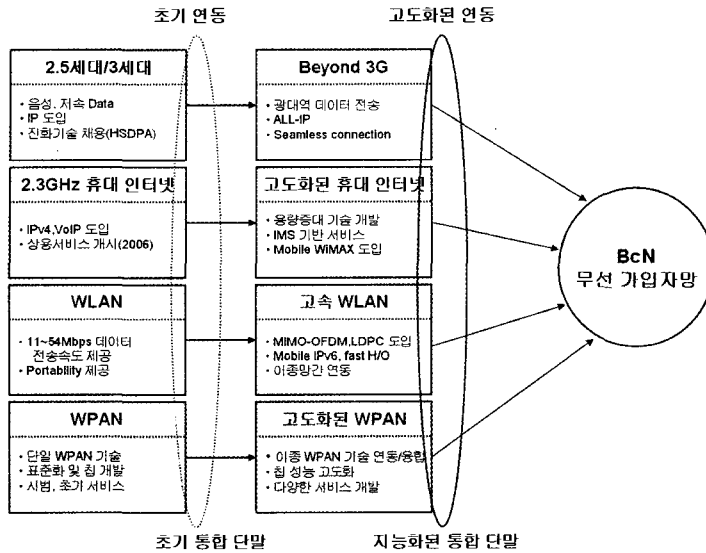
한국의 휴대인터넷 서비스 표준 작업 시 참고할 만한 것으로 TGe가 있다. 16e는 현재 승인된 IEEE 802.16a 규격을 기반으로 하여 단말장치가 이동 중인 상태에서도 서비스를 제공받을 수 있도록 하고 핸드오프 등의 기능을 추가하여 셀룰러 서비스 환경으로 확장하는 것을 목표로 한다.

휴대인터넷의 기술적인 특징은 인터넷 트래픽이 상하향 링크 간에 비대칭적인 특징을 활용하여 듀플렉스로 TDD방식을 사용한다는 것이다. 이는 상하향 동일한 대역폭을 사용하는 FDD 방식은 상향 링크 전송 속도가 낮아서 전체대역의 주파수 이용 효율을 저하하지만, 그러나 TDD 방식은 비대칭 인터넷 트래픽의 효율적 전송을 위해 상하향 링크로 무선 자원을 비대칭적으로 할당하여 주파수 이용효율이 증대되기 때문이다. 또한, 전송 속도 측면에서 다수의 사용자에게 높은 전송 속도를 전송하기 위하여 OFDM, 고성능

적용 변복조, 스마트 안테나 기법 등을 채용할 수 있으므로 IMT-2000보다 주파수 이용 효율이 증가되어야 한다. 이용요금 측면(장비원가, 망 구축 비용)에서 주파수 대역폭 광대역화는 FA당 전송 속도를 증대시켜 고속 인터넷 가입자를 효율적으로 접속시킬 수 있으며, 이는 요금을 저렴화시킬 수 있다. IMT-2000은 고품질 서비스를 제공하기 위해 망을 ATM장치로 구성하며 인터넷 접속을 위하여 별도의 정합장치(PDSN, GPRS)를 사용함에 따라 인프라 구축 비용이 비싸진다. 참고로, IP기반 네트워크 장치가 가격은 ATM기반 네트워크 장치의 약 20%정도로 낮아진다. 휴대인터넷의 경우 데이터 전용망으로 음성과 데이터를 동시에 지원하는 이동통신에 비해 투자비용이 저렴하므로, 이용요금이 낮을 것으로 예상되며 인터넷 서비스에 적합한 정액제 요금도 가능할 것이다. 이동통신의 경우 투자비 등에서 과도한 비용이 소요되며 음성과 데이터의 통합서비스로 인한 비효율로 일반이용자에게 저렴한 요금의 정액제 서비스를 제공하기가 곤란하다.

IMT-2000은 화상전화와 무선인터넷 서비스를 제공한다는 목표를 설정하였지만, 현 기술로서는 무선인터넷 서비스를 낮은 요금으로 제공한다는 것은 어려운 것으로 인식되고 있으나, 휴대인터넷 기술은 이러한 문제를 극복할 수 있을 것으로 기대되고 있다. 이 휴대인터넷 서비스가 우리나라에서 긍정적으로 실현될 경우, 이는 실질적인 IMT-2000 기술 방식으로 될 수 있을 뿐만 아니라, 4세대 이동통신을 선도적으로 구현한 것이 되어 우리가 이동통신 기술을 선도할 수 있으므로 IT 분야의 기술 발전을 통한 세계 이동통신시장을 선도할 수 있을 것으로 판단된다.

휴대인터넷이 초기 시장 진입에 성공하기 위해서는 현재까지 논의되고 있는 최대 30Mbps, 상하향 7Mbps의 데이터 전송속도와 60km/h 이동성이 보장되고, 휴대인터넷 최대 가입자 및 매출액을 정확히 산출해 과다 경쟁을 방지해야 하



(그림 3) 단계별 망 구축 방안

며, 위성DMB 등 서비스 측면에서 유사한 기능이 나타나는 분야에 대한 허가 및 휴대인터넷 사업 허가에 대한 시기의 적절한 조정 등이 필요하다. 성숙단계에서 시장 활성화를 위해서는 유무선망과의 번들링 서비스와 장기적으로 3G 통화 품질의 VoIP 서비스를 제공하며, 저렴한 단말기 가격을 유지하고, 3G 및 DMB 등 경쟁 서비스에 대한 요금, 콘텐츠의 차별화된 포지셔닝이 마련되어야 한다.

### 3.3 무선랜

무선랜 고도화 기술 추진 계획은 세단계로 나눌 수 있다. 첫번째는 서비스 확대로, 2006년까지 MIMO-OFDM, LDPC 채널 코딩을 이용한 채널용량 증대를 통한 서비스 확대와 온라인 게임, 고속 무선 인터넷과 같은 killer application 개발을 통한 서비스 대상 확대이다. 또한 기본적인 요구사항으로 다양한 멀티미디어 서비스 제공을 지원하기 위한 QoS 기술이 확보 되어야겠다. 두번째로 무선랜의 이동성 제공이다. 2008년까지 fast handover 기술을 통한 이동형 무선랜 서비스 조기 상용화와 Mobile IPv6 기반의 이동

단말간의 ad-hoc 네트워크 기술개발, 그리고 이동형 무선랜을 위한 강력한 보안 기술 개발이 추진된다. 마지막 세 번째로 이종망간 유무선 연동 제공을 추진한다. Wibro, HSDPA 등 이종망간의 연동이 가능하고 BcN 기반 유무선 연동 Multi-mode를 지원하는 단말기를 개발하고, MIH(Media Independent Handover) 기술과 250Km/h 이상 초고속 이동형 무선랜 기술이 완성되도록 계획하고 있다.

주목 받고 있는 기술로는 802.11n과 802.11s가 있다. 802.11n은 데이터 애플리케이션을 지원하기 위한 표준으로, 기존 무선랜 가운데 가장 빠른 속도를 지원하는 802.11g(54Mbps)보다 약 11배 정도 빠른 최대 600Mbps(최소 100Mbps)의 속도를 낼 수 있다. 데이터가 서비스 접속점인 액세스 포인트(AP)를 통과할 때 발생하는 대역폭 손실을 최소화하려는 연구가 활발히 진행되고 있어서 “사용자들이 이전 세대 무선랜과 비교해 확실히 달라진 성능을 체험할 수 있을 것”이라는 전문가들의 설명이다. 따라서, 802.11g의 경우 최대 54Mbps를 지원한다고 하면서도 실제로 사용자가 느끼는 속도는 데이터 전송과정(암호화·

복호화, 에러 정정, 트래픽 관리 등)을 거치면서, 그리고 데이터 오버헤드로 인해 최대치의 절반 수준인 20Mbps에 불과한 것과 달리 802.11n은 최대치에 상당히 근접한 속도를 낼 것으로 예상된다. 이처럼 획기적으로 빠른 속도를 지원하기 때문에 802.11n 무선랜에서는 다중 HDTV, 디지털 비디오 스트리밍 등 높은 대역폭의 동영상도 문제없이 처리할 수 있을 것으로 기대를 모으고 있다. IEEE의 802.11n 표준은 2007년 4월 경 최종 확정될 예정이다.

(그림 3)은 고도화된 연동을 위한 각 망의 구축 방안이다.

#### 4. 결론

BcN 망의 도입 및 유무선 통합서비스 개념의 전개에 따라 다양한 무선 패킷 단말의 BcN 서비스를 위한 접속 처리기능이 자연스럽게 필요하다. 미래의 무선망 환경은 다양한 이기종 무선 액세스가 중첩 존재하는 multi-access 환경이며, 이를 적절히 이용하는 사용자 중심의 서비스 모델이 전개됨에 따라, 다양한 상황에 따라 최선의 액세스를 채택하여 접속하는 이종 액세스망간 통합연동 기술 또한 필요하다. 통합연동 기술은 단위 장비 개발 시각으로는 잘 드러나지 않으나, BcN의 특성과 성과를 정의하는 핵심 요소가 되며, 시스템 및 표준화 기술로써 개발되어 주요

망 장치에 장착되어야 한다. 무선 액세스망(예, WiBro, WLAN, WPAN, 4G)을 통하여 패킷 단말이 망의 서비스를 받고자 할 경우, 해당 단말은 Access Stratum 및 Non-access Stratum에 대한 접속처리(Attachment) 절차를 거쳐야한다. Access Stratum에 대한 접속은, 단말이 무선 access link를 확보하기 위한 일련의 허가 및 준비 절차를 의미하며, Non-access Stratum에 대한 접속은 IP allocation, 가입자 및 단말 인증, 위치정보와의 연합 등 과정을 통해 망 서비스 제공을 준비하는 과정이다. 셀룰러망의 경우 Access Stratum 접속 기능은 기지국단을 중심으로, Non-access Stratum 접속기능은 액세스망 종단장치(SGSN/GGSN 등)에서 운영되며, 인증 및 위치정보 서버와 연동하여 패킷 기반 이동망을 구성하고 있는 상황이다. WiBro, WLAN, WPAN, 방송망 등 새로이 개발되는 무선 액세스들은 해당 기능이 구현되어있지 않아 BcN 망의 서비스를 받기위한 기능 절차를 새로이 구현하게 된다. 해당 기능은 MIPv6를 중심으로 다양한 진보적 기술을 수용하고, 다양한 이종 유무선 액세스를 통합 연동하는 기술로 발전하며, 궁극적으로는 BcN의 통합 액세스 기능을 plug & play 형태로 제공하는 분산 플랫폼 형태로 발전하게 된다. <표 1>는 추진 단계별 전략을 보여주고 있다.

<표 1> 추진 단계별 전략

	1단계	2단계	3단계
연 도	2006-2007년	2008-2009년	2010년 ~
추진 목표	고속 고용량의 이동통신 시스템 개발 및 BcN 접속연동(로밍)	이종망간 고속 핸드오버가 가능한 BcN 기반 무선망 기술개발	신뢰성 및 안전성 기반 유무선통합 유비쿼터스 액세스 플랫폼 개발
서비스	광대역 무선 IP 기반 BcN 사용자 단말의 로밍 접속, 자동 인증 및 홈 사용 환경 제공	BcN 사용자의 이동성 제공 및 이종 액세스 다중 접속 환경 제공	센서망, RFID 응용 등 비정형 망을 사용하는 다양한 응용의 지능형 서비스 환경 제공
장비	고속 무선 액세스 시스템, 망접속관리 장치, 통합 인증 보안 서버등	액세스 망간 연동 장치, MIPv6 망장치	분산 액세스 플랫폼 이동라우터
정부정책	표준화 지원	유무선 통합 법제도 지원	미래형 플랫폼 기술개발 지원

1단계 추진 과제의 세부내용을 살펴보면, 대용량 데이터 서비스 제공을 위해 HSDPA기반 무선 광대역화 추진, 패킷 영상 등의 대칭 서비스 지원을 위한 역방향 향상 기술개발 추진, IMS 기반의 유무선 연동 및 통신방송인터넷 융합 핵심 및 요소 기술 개발, 커버리지 증대 및 단말기 수용능력 증대를 위한 기술개발 추진, 다양한 멀티미디어 서비스 제공을 지원하기 위한 QoS 기술 확보, 유무선 통합 액세스 접속 처리 표준 기술 확보(무선 액세스망별 접속처리(Attachment) 기술 표준화, 통합 인증 및 위치 정보 서버 기술 개발, 통합 QoS policy server 기술 개발, 통합 서비스 프로파일 표준화), 유무선 통합 액세스 접속 처리 연동(유무선 액세스간 접속제어 로밍 기능 표준화, 유무선 액세스 접속간 QoS 연동, DNA (Detecting Network Attachment) 기술 개발, QoS 및 트래픽을 고려한 유무선 이종망의 Network Selection 기법) 등이 있다.

다음으로 2단계 추진 과제는, 컨버전스와 유비쿼터스 서비스 제공을 위해 이동통신과 근거리 무선통신 기술과의 결합 추진, 상향 링크 개선을 위한 HSUPA 기술 개발, IMS 도입을 위한 IMS 네트워크 요소 기술 개발, 이동성 보장을 위한 고속 핸드오버 기술 개발 추진, 셀룰러망과, WiBro, WLAN간의 연동 기술과 보안 기술 개발, 통합 인증 및 위치정보 서버, 무선 데이터망 이동성관리(IPv6 기반 유무선 통합망 및 통신방송인터넷, MIPv6 기반 고속 핸드오버, Micro Mobility, Seamless Mobility, Mobile Routers), 이종망간 서비스 연동(IMS 기반 이종 액세스망 간 서비스 연동, QoS 기반 이종 액세스간 이동성관리 기술, Context-aware 이종망간의 빠르고 끊김없는 수직적인 핸드오버) 등이 있다.

마지막으로 3단계 추진 과제의 세부사항은, BcN기반 유무선 seamless 연동 호제어 기술 개발, BcN기반 유무선 및 통신방송인터넷 융합 기술 개발, Media Independent 핸드오버 기술 개발, BcN기반 유무선 연동 다중모드 다중밴드 단말 개발, 안전성 기반 유무선 통합 접속 플랫폼 기술 개발(plug & play 플랫폼 기술, 분산형 통합 액세스 보안 및 인증 기술, 분산형 액세스 접속 기능), 유비쿼터스 액세스 접속 기술 개발(상황인지 액세스 보안 기술, 비 정형망 액세스 접속기술, 상호 협력망 구성기술, 유무선 통합 및 통신방송인터넷 융합 Testbed 구축), WCDMA/HSDPA와 WiBro/WLAN/S-DMB/T-DMB 간의 연동을 들 수 있다.

## 참고문헌

- [1] 문병주, "VoIP 동향 및 전망", ITFIND 주간 기술동향 기사, 2006.05
- [2] 정보통신부, "IT839 전략", 2006.04
- [3] 정보통신부, "Dynamic u-Korea 건설을 위한 광대역통합망(BcN) 구축 기본계획 II", 2006.03
- [4] 신상철, "BcN Strategy for IT839", National Computerization Agency 발표자료, 2006
- [5] 장상훈, 장영민, "BcN 가입자망으로서의 무선랜 발전 방안", 2005
- [6] 한국전자통신연구원, "BcN 관련 국내의 장비 및 기술개발 연구", 한국전산원, 2004.12
- [7] 고종석, "유무선통합서비스의 현재와 미래", 한국통신학회지, 2003.11
- [8] Nomura research institute, Ltd., "Ubiquitous network to shinshakai system", 2002

## 저자약력



이 영 기

2004년 국민대학교 전자공학과(학사)  
2006년 ~ 현재 국민대학교 전자공학과(석사과정 중)  
관심분야: 4G, WLAN, 센서 네트워크  
이 메 일 : yklee@kookmin.ac.kr



장 영 민

1985년 경북대학교 전자공학과(학사)  
1987년 경북대학교 전자공학과(석사)  
1995년 1월 ~ 1999년 10월 Univ. of Massachusetts,  
Computer Science(박사)  
1987년 2월 ~ 2000년 8월 한국전자통신연구원  
이동통신연구소 / 선임연구원  
2000년 9월 ~ 2002년 8월 덕성여자대학교 컴퓨터과학부  
교수  
2002년 9월 -현재 국민대학교 전자정보통신공학부  
전파통신공학전공 교수  
2001년 -현재 정보통신부 IT 표준 전문가(4세대 이동통신  
분야)  
2004년 -현재 소방방재청 정보통신분야 자문교수  
2005년 -현재 국민대학교 Ubiquitous IT Convergence  
연구센터 / 소장  
관심분야 : 차세대 통신망, 4G, 이종망간 연동, WPAN,  
WLAN, WMAN, 홈네트워킹, 텔레메틱스  
이 메 일 : yjang@kookmin.ac.kr