

특집 WiBro 시스템과 차세대 방송

# WiBro와 이기종망간의 연동

□ 강상범, 장영민 / 국민대학교

## 1. 서론

초고속 인터넷의 발전으로 저렴한 가격에 다양한 콘텐츠들을 받으면서 사용자들의 요구가 높아지고 있다. 이를 이동통신에도 서비스 받고 싶어하지만, 낮은 전송 속도와 패킷당 부과되는 높은 가격을 극복해야 할 문제점이 있다. 이렇게 시간과 장소 및 이용수단에 구애받지 않고 지식과 정보를 생산·공유할 수 있는 서비스 환경에 따라 가전·자동차 등 모든 일상용품에 통신·컴퓨터 기능이 탑재되고 광대역 통합망과 연동됨에 따라 언제 어디서나 서비스를 편리하게 이용할 수 있는 유비쿼터스 네트워크 사회로 발전될 것이다. 그리고 각기 다른 방법으로 통신시장을 선점하기 위해서 노력했던 것과는 달리 All-IP 기반의 하나의 통합된 모델로 이끌어질 것이다.

와이브로(WiBro)는 와이어리스 브로드밴드 인터

넷(Wireless Broadband Internet)의 줄임말로 휴대폰과 무선랜의 중간 영역으로 3.5세대 이동통신 서비스로 볼 수 있다. 2.3GHz 주파수 대역을 사용하여 약 1Mbps급의 고속 전송속도와 셀 반경 1Km 이내, 이동시 최소 60Km/h 이상에서도 끊김없는 무선 인터넷 서비스를 보장한다. 무선초고속인터넷, 휴대인터넷 등으로도 불리우며, 정부에서 IT산업의 경쟁력을 지속적으로 강화하기 위해서 IT839 전략을 추진하는데 8대 신규서비스와 3대 인프라 및 9대 신성장동력 중에서 8대 신규서비스로 새로운 시장 창출로 통신시장을 견인할 차세대 서비스의 첫 번째 주자로 꼽고 있다. 휴대인터넷의 규격은 IEEE 802.16 규격과의 호환성을 기본으로 제공하는 것을 목표로 하고 있다. 휴대인터넷 규격은 2004년 7월 정보통신부의 휴대인터넷 추진일정 및 기술방식 확정 발표에 따라, IEEE 802.16-2004 및 IEEE P802.16e를 만족시키는 규격으로서 이중화

방식은 TDD(Time Division Duplexing)을 사용하고, 주파수 재사용 계수는 1을 만족하여야 하며, 채널 대역폭은 9MHz 이상을 가지고 있다. 휴대인터넷 규격은 IEEE802.16e 규격의 국내 환경에 맞도록 선택된 서브셋이다. IEEE 802.16e는 IEEE 802.16 Std, 802.16-2004(TGd Specification)과의 역방향 호환성(Backward compatibility)를 유지하면서, 단말의 이동성을 지원하기 위해 2002년 12월에 결성되어 활발한 표준화를 진행한 후에 이제 거의 주요한 기술적인 문제는 일단락된 상태이다. 그러나 2006년 3월에는 IEEE 802.16j(Mobile Multi-hop Relay) Relay TG가 정식으로 승인받아 Coverage Extension 및 Throughput 향상을 목표로 표준화를 진행 중에 있다. 또한 Throughput 향상 및 고속, Seamless한 이동성을 제공하기 위한 WiBro Evolution에 대한 논의도 진행 중에 있다.

WiBro는 이동성과 데이터 속도 면에서 WLAN과 셀룰러 이동통신의 중간 포지션을 취하고 있어 새로운 비즈니스 모델을 개발하는데는 용이하지 않을 것이다. 실시간 방송 기반 서비스는 DMB가 우세할 것이며 통신서비스로는 고속 이동성을 보장하는 이동통신망이 우세할 것이고, 정지 상태에서의 데이터 전송은 WLAN이 적합할 것이다. 하지만 다양한 단말기가 이용할 수 있는 단말 확장성이나 뛰어난 경제성 등을 고려하면 WiBro가 컨버전스 서비스의 중심으로 자리잡을 수 있다. WiBro는 여러 네트워크와 서비스를 통합하는 매개체의 역할이 가능하며 이를 통해 사용자들에게 높은 만족도를 주는 서비스로 발전해 나갈 것이다. 이런 통신 환경은 단일 서비스 위주의 망보다 다양한 컨버전스 환경의 변화가 통신시장에서 요구되면서, WiBro의 역할이 크다고 할 수 있다. 따라서 WiBro와 이종망간의 연동 망을 효율적으로 구성하고 핸드오버 시 이동성을

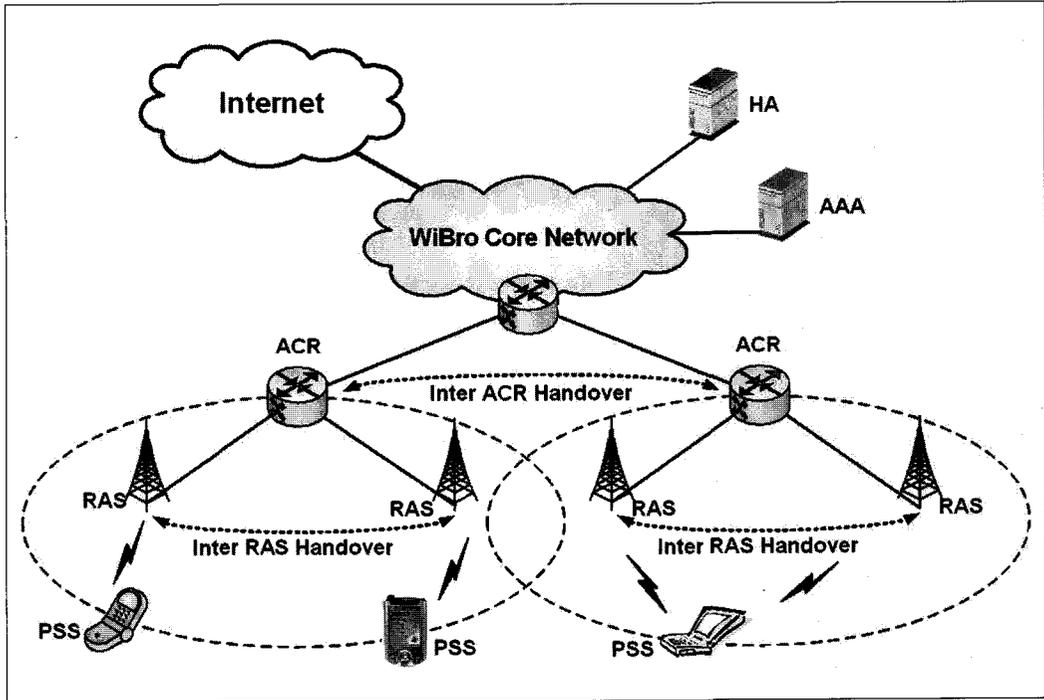
보장하는 방안 및 QoS 보장 방안이 중요한 이슈들 중의 하나이다. 우리나라에서는 2006년 6월 말에 시범서비스를 끝으로 상용 서비스를 시작했다.

All-IP 기반에 사용되는 네트워크와 함께 멀티미디어 및 통합 서브시스템의 발전이 예상되는데 이에 각광을 받는 것이 IMS(IP Multimedia Subsystem)이다. IP기반 멀티미디어를 위한 서브시스템으로 초기에는 3G 네트워크의 서브시스템으로 도입하기 위해 3GPP가 표준을 만들었다. 3GPP2는 3GPP보다 표준화가 지연되는 관계로 주도권을 3GPP에 넘겨주면서 IMS를 수용하여 하나의 통합된 구조가 되었다. IMS는 3G 이동통신망 네트워크에만 한정된 것이 아니라 앞으로 도입될 3.5G망이나 4G망에도 사용될 것이며 이동통신망에 국한되지 않고 유선통신망과 디지털 방송망에도 적용될 수 있다. 그러므로 IMS는 멀티미디어 연결 설정을 위한 신호 프로토콜로 문자, 동영상, 인스턴스 메시지 등을 지원하는 SIP(Session Initiation Protocol)를 채택하고 있다.

2장에서는 WiBro의 시스템 구성과 3장에서는 IMS 기능 및 설명을 언급하고 4장에서는 IMS 기반의 WiBro 연동 구조와 5장에서는 연동에 필요한 핸드오버에 대한 MIH(Media Independent Handover)와 6장에서는 IP망을 기반으로 하는 IPTV에 대한 간단한 이슈를 살펴본 후 7장에서 결론을 내리도록 한다.

## 2. WiBro의 시스템 구성

WiBro는 휴대단말을 지칭하는 PSS(Portable Subscriber Station), 유선 네트워크 종단에 위치하여 단말과 무선 인터페이스를 통하여 송수신하는 기지국인 RAS(Radio Access Station), RAS들을



〈그림 1〉 WiBro 시스템 구성

제어하고 IP 패킷들을 라우팅하는 제어국인 ACR(Access Control Router), MIP(Mobile IP) 위치 관리와 IP 패킷의 터널링을 처리해주는 HA(Home Agent) 그리고 휴대단말의 인증을 담당하는 사용자 인증서버 AAA(Authentication, Authorization and Accounting)으로 구성되어 있다. [그림 1]은 WiBro 시스템 구성도를 나타낸 것이다.

WiBro에서는 휴대단말과 RAS 사이의 연결 설정 구별로 CID(Connection Identifier)를 사용한다. 트래픽용 CID는 트래픽에 대한 세션이 활성화 되면 CID를 생성하고 세션이 끝나면 삭제된다. WiBro의 셀은 반경에 따라 피코 셀(100m 이내), 마이크로 셀(400m 이내) 그리고 매크로 셀(1Km

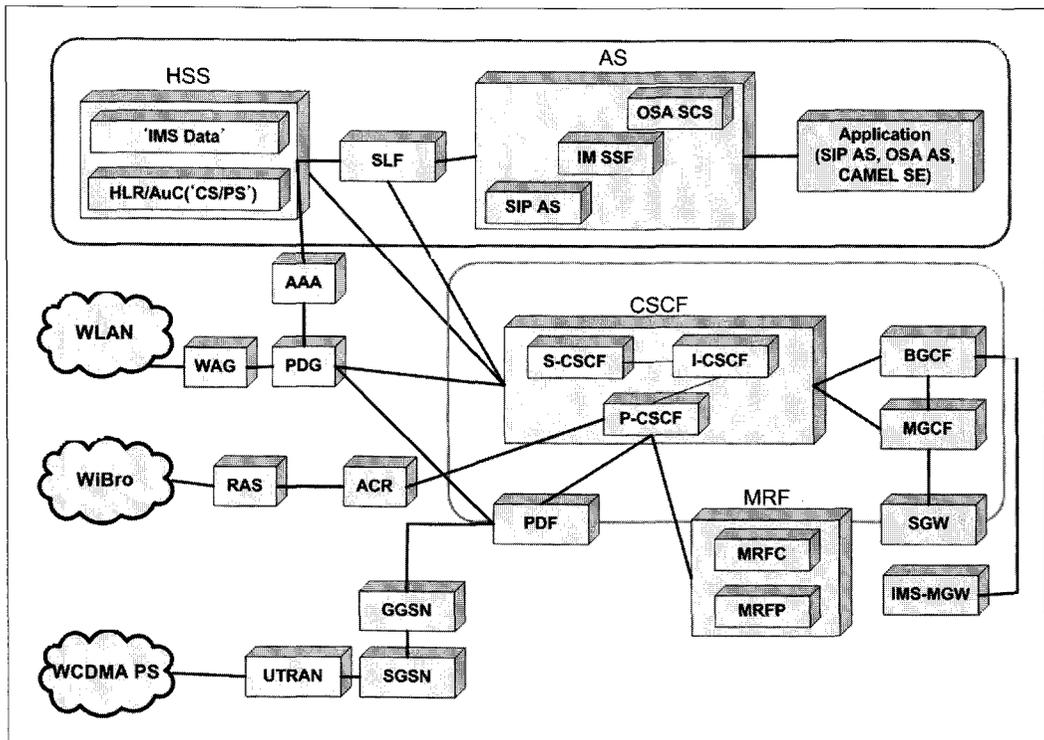
이내)로 분류된다. RAS에서 무선 자원 관리, 셀 초기화, 섹터간 핸드오버 제어 등을 수행하고 ACR은 호 제어, AAA 서버와 연동하여 휴대단말 인증, RAS와 연동하여 링크 계층의 RAS간 핸드오버 제어 그리고 HA와 연동하여 MIP를 이용한 ACR간의 핸드오버를 제공하는 FA(Foreign Agent) 역할 등을 수행한다. WiBro에서의 핸드오버에는 RAS 간의 핸드오버, ACR간의 핸드오버, 주파수간의 핸드오버 그리고 IP 서브넷간의 핸드오버로 나눌 수 있다.

### 3. IMS 기능 및 설명

IMS는 3GPP Release 5에서 도입되어, IP망에

서 SIP 프로토콜을 이용하여 멀티미디어 서비스 제공을 목표로 하는 제어 노드들로 구성되어 있다. IMS의 기능으로 크게 전송(Transport Plane), 제어(Control Plane) 그리고 서비스(Service Plane)로 구분되어 있다. 이것을 세부적으로 구분하면, 사용자 데이터베이스 부분과 호/세션 제어 부분 그리고 애플리케이션 서버, 미디어 자원, Breakout 게이트웨이, PSTN 게이트웨이로 나눌 수 있다. 사용자 데이터베이스에는 HSS(Home Subscriber Server), HLR(Home Location Register), AuC(Authentication Center) 그리고 SLF(Subscriber Location Function)으로 구성되어 있다. 주로 가입자의 인증 데이터베이스와 IP 계층이

상의 인증 및 허가에 대한 기능을 제공한다. 또한 기존 망과의 호환성을 갖기 위해서 CS(Circuit Switching) · PS(Packet Switching) Domain에 대한 공유 기능을 가지고 있고 HSS와 SLF는 DIAMETER 프로토콜을 사용하고 있다. 호/세션 제어를 위해서는 CSCF(Call Session Control Function)는 P-CSCF(Proxy-CSCF), I-CSCF(Interrogating-CSCF) 그리고 S-CSCF(Serving-CSCF)로 구성되어 있고, 단말의 IMS망 접속 제어 및 SIP에 대한 시그널링 패킷을 처리하는 역할을 한다. 또한 사용자 기능 및 QoS 관리를 통하여 관리 및 제어 역할을 한다. 가입자에 대한 승인에 대해서 세션 제어 및 사용자 위치에 대한 정보를 등록하고,



〈그림 2〉 IMS 구조

네트워크 오퍼레이터를 수행한다. 그리고 가장 중요한 이기종간의 연동에 대하여 지원한다. 지능망 연동과 Home에 대한 연결 및 IP 멀티미디어 서비스를 위한 스위치 평선을 지원하는 애플리케이션 서버가 있다. AS(Application Servers)는 SIP AS, OSA SCS 그리고 IM-SSF로 구성되어 있다. 미디어 자원을 위해서 Home망에서 각각의 미디어에 대한 자원을 지원하기 위하여 제공되는 기능이 존재하며, 모든 멀티미디어에 대한 영상 및 음성을 포워딩하고 합치는 역할과 호/세션과 연결하는 부분이 존재한다. Breakout 게이트웨이는 기존의 서킷 스위치망인 PSTN, PLMN의 연동을 제공하며, 연동망에 대한 보안 기능과 호/세션 제어에 있는 CSCF의 연결 및 PSTN 게이트웨이와 연결하기 적합한 MGCF와 IMS-MGW의 선택을 담당한다. PSTN 게이트웨이는 SGW(Signalling Gateway), IMS-MGW(IMS-Media Gateway), MGCF(Media Gateway Controller Function) 그리고 MGW(Media Gateway)로 구성되어 있다. PSTN 게이트웨이는 기존 CS망과의 연결 및 VoIP, 미디어게이트웨이 제어, SIP의 호/세션 제어망과의 유기적인 연결을 담당하고 있으며, 미디어 변환, 베어러 제어, Payload 처리를 담당하고 있다. [그림 2]는 IMS 구조를 나타낸 것이다.

Release 6에서는 IMS의 SIP뿐만 아니라 IETF의 SIP와 IPv4의 연동을 포함하여 기능이 확장되었다. IMS는 IETF 내에서 개발된 SIP 프로토콜을 기반으로 사용하고 있지만, QoS, 무선 베어러 효율성, SIM(Subscriber Identity Module) 기반의 인증과 애플리케이션 및 베어러 계층 간의 과금 연관(billing correlation) 등 무선 영역과 관련된 확장에 대한 기능들을 포함하고 있다. 이러한 확

장 기능들은 IETF 내에서 개발되었지만, SIP 프로토콜이 이동 네트워크에서도 효율적으로 운용될 수 있도록 설계되었다. 그리고 QoS 측면에서는 종단간의 QoS를 보장하기 위해서 망 관리 기법은 PBNM(Policy-based Network Management)을 적용할 것을 권고하였다. 3GPP Rel. 6에서는 GGSN(Gateway GPRS Support Node)으로부터 접속망 부분까지 확장하였다. 또한 3GPP Rel. 7(2006년 6월)에서는 패킷망과 IMS망에서의 Emergency call에 관한 서비스 지원 및 IMS기반의 종단간 QoS 관리 제어 및 시나리오에 대한 표준을 진행 중에 있다.

IMS의 장점은 액세스가 독립적이기 때문에 패킷 스위칭 기능을 가진 유·무선을 망라한 어떠한 망과도 작동이 가능하다는 것이다. 다른 네트워크 구조를 사용하는 오퍼레이터와 서비스 제공자들을 허락한다. IPv6를 IMS에 도입할 때 IPv6 프로토콜 주소 사이즈만 정리되면 큰 문제가 없다. IP망은 Best effort 서비스망이지만, IMS에서는 IP Premium 서비스망이 도입되고 MPLS 기반의 DiffServ 기반의 QoS 보장 기법이 요구된다. IMS는 제어망 측면에서는 별 요구사항이 없다. 그러나 음성 및 데이터가 지나는 전송망에서는 IPv4 및 IPv6 프로토콜이 모두 제공되는 라우터가 필요하고 유무선 액세스 망에서의 MIPv6 기능 개발도 필요하다.

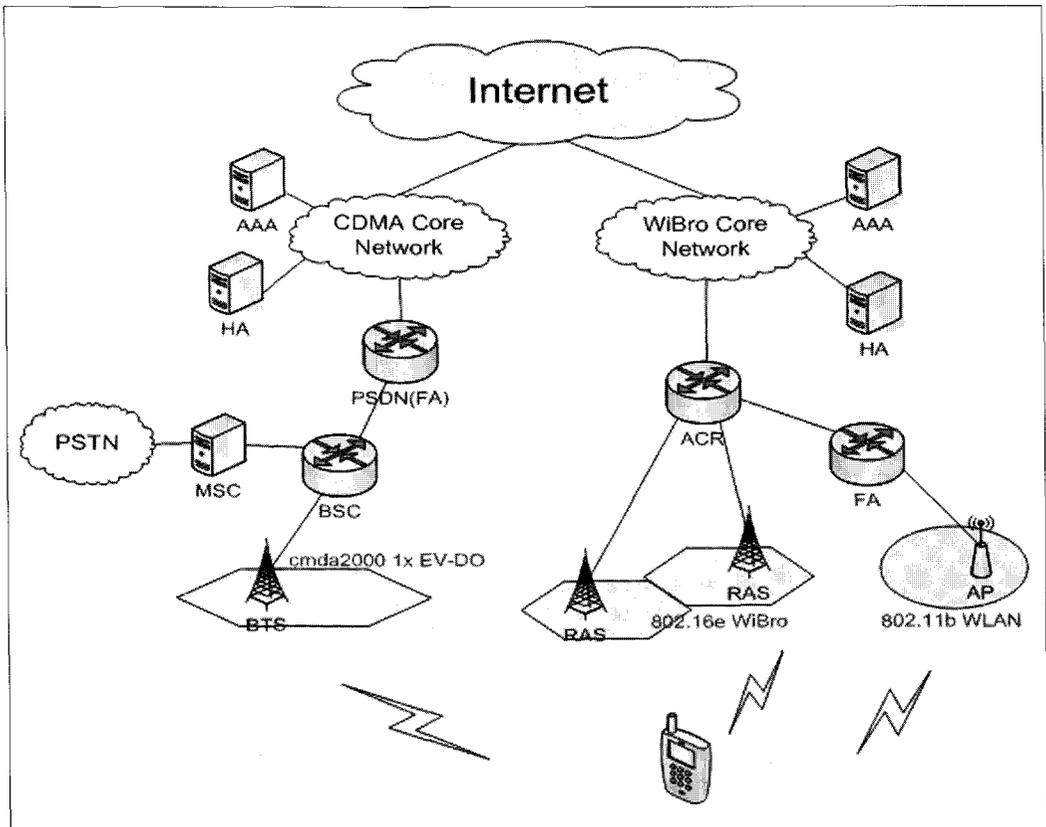
#### 4. IMS 기반의 WiBro 연동구조

연동 방법에는 loose coupling, tight coupling 그리고 hybrid coupling이 있다. Loose coupling은 별도의 장비 추가나 교체없이 기존 인프라구조를 그대로 이용하며 인터넷을 통한 타망간의 통신이

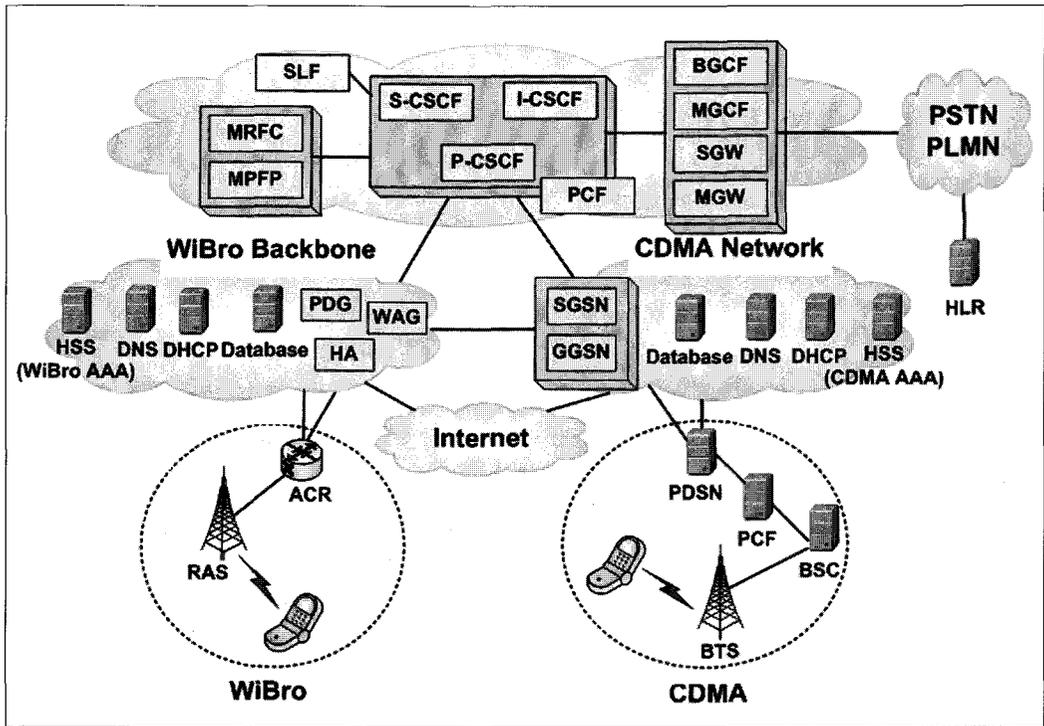
이루어지는 방식이다. 그러므로 수직적 핸드오버시에 지연 시간이 발생하므로 끊임없는 서비스가 힘들다는 단점이 있다. Tight coupling은 하나의 망에서 다른 망이 노드처럼 보이게 하는 구조로 연결부분에 데이터 트래픽이 과부하가 걸리게 되므로 기존 장비의 추가 및 교체가 요구되므로 망 구축 비용 증가와 기존 인프라의 낭비가 발생하게 된다. 하지만 loose coupling의 단점인 수직적 핸드오버시에 간소한 절차로 지연시간이 짧아 빠른 핸드오버가 가능하다. Hybrid coupling은 지연 시간이 짧은 tight coupling을 real-time 트래픽에 사용하고 지연 시간이 상대적으로 긴 loose coupling은 non-

real-time 트래픽에 적용하여 위의 두 방법의 중간 과정으로 고려되고 있다. [그림 3]은 하나의 연동 모델을 제시한 것이다.

[그림 4]는 IMS 기반의 MIP가 망에 도입된 WiBro와 CDMA의 연동 모델로써 과금 및 인증이 각각의 망에 따로 존재하고 있지만 CDMA나 WiBro의 두개의 망 중에 한개의 망에서 터널링을 통하여 통합 과금 및 인증형식을 취하기 방식으로 IMS가 유기적인 연결을 해주고 있다. 또한 동일한 IP Backbone을 공유하고 DB 통합이 이루어지게 된다. HA와 FA는 MIP의 연속성을 보장하고 DHCP는 한쪽망을 통해 P-CSCF에 등록



(그림 3) Loose coupling과 tight coupling 연동 모델



(그림 4) IMS기반의 WiBro와 CDMA 연동 모델

을 한다. 서비스 이용에 대한 DB의 통합으로 동일한 ID를 사용하므로 자동 접속망이 이루어져 통합망의 인증기능으로 접속망의 변경에 의한 재인증 작업이 없어지고 단말에는 MIP S/W가 사용된다.

여기서 터널링을 위해 PDG/WAG을 사용하지만, MIPv6를 사용하기 때문에 이중 터널링으로 문제가 발생한다. 통합 인증/과금 때문에 터널링을 하지만, 라우팅 문제가 발생되고, 그렇다고 MIPv6로만 사용을 하게 되면 망의 효율성에서 두 가지 망 모두 IMS가 복합적으로 이루어져야 한다. 그렇게 되면 단말기나 망 측면에서의 호환성에 대한 문제까지 발생하기 때문에 굳이 두 망 모두 IMS가 도입이 될 필요가 있는가와 통합 인증/과금 문제는 어떤 식으

로 해결할 것인가도 문제가 된다. 다른 문제는 이동 단말과 CN 사이에 동적으로 키를 생성할 수 없으며, 시그널링 옵션의 Piggybacking이 스펙에 맞게 지원되지 않는 상황이 발생된다는 것이다. 이것을 해결하기 위해서 패킷 Piggybacking을 위한 100bytes 가량의 공간을 예약하여 사용될 수 있도록 하였다. 그밖에 MIPv6 configuration을 위해서 파워가 꺼진 동안에도 지워지지 않는 메모리를 지원해야 하는데, HA는 이러한 지워지지 않는 메모리를 필요하며, 파워가 꺼진 동안에도 MN의 CoA(Care of Address)를 기억할 수 있는 능력 또한 필요하다. 여기서 사용되는 IPv6를 MIP로 전환하는 것은 상당한 오버헤드를 수반한다. HA의 경로설정과 기지국 간의 정보 교환에 걸리는 지연 시간이

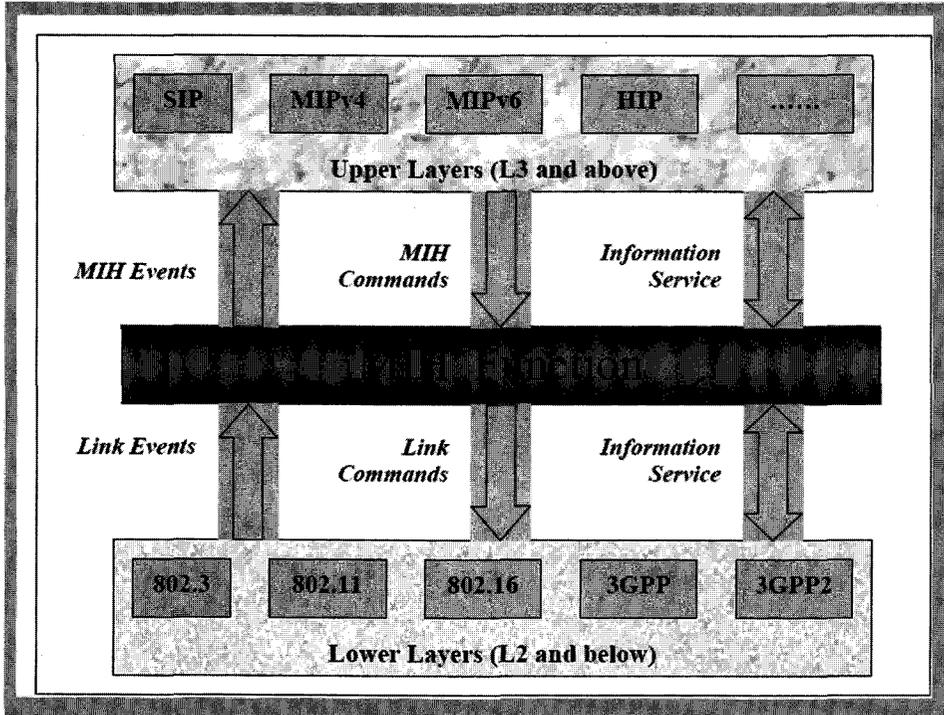
크기 때문이다. 여기에 수직적 핸드오버를 사용하여, MAP(Mobile Anchor Point)에서 경로를 재설정해주거나, L2 계층을 이용한 핸드오버 이전에 미리 해당주소를 설정하는 기술을 사용하면 MIP 사용을 통한 핸드오버의 부담을 줄일 수 있다. 현재 많은 채용 가능성이 있는 L2 핸드오버의 기법은 RSS(Received Signal Strength)의 크기에 따라서 큰 기지국에 접속하는 것이 가장 일반적인 핸드오버이다. 그러나 페이딩 등의 환경으로 인해 채널 상태가 위치에 관계없이 변화를 겪기 때문에 오래된 기지국에서 새로운 기지국으로 이동하는 경우라도 파일럿의 크기에 따라 핑퐁 현상이 발생할 수 있다. 이러한 문제는 임계값에 대한 RSS를 정의하여 해결 가능하다.

FMC(Fixed Mobile Convergence) 서비스 및 단말의 사례는 블루투스 기능이 포함된 이동전화기이며, WLAN과 Ethernet이 융합되어 이미 1990년도부터 이미 유무선 통합이 시작되고 있었다. 3G 이동통신망으로의 진화가 본격화하면서 이동통신업자(예: SKT, KTF)의 IP 패킷망 기반의 서비스를 활성화하기 위한 3GPP 표준 플랫폼인 IMS 시스템 도입이 활발해지고 있다. 또한 Nokia, Lucent 등 시스템 솔루션 업체들은 2006년을 전후하여 Vodafone, T-mobile, Cingular 등에 IMS 시스템을 공급하였고 2006년 하반기부터 본격적인 서비스를 제공할 것으로 전망된다. IMS 시스템은 기본적으로 다양한 이기종 IP망과의 연동 및 Circuit 망간의 연동도 제공할 수 있어 IMS 도입과 함께 WiBro, WLAN, WCDMA, DMB, IPTV, 국방망과 같은 다양한 유무선 통신망을 동시에 지원하는 FMC 단말(Dual Band Dual Model 포함)의 수요가 급증할 것으로 전망된다.

## 5. MIH(Media Independent Handover)

IEEE WNG SC(WIRELESS NEXT GENERATION STANDING COMMITTEE)에서 이기종망간의 핸드오버에 대한 논의가 시작되었다. 여기서는 주로 무선랜과 셀룰러 네트워크간의 핸드오버에 대한 논의가 집중적으로 이루어졌다. 2003년에는 핸드오버에 대한 부분만 802 ECGS(Executive Committee Study Group)를 구성하고 집중적인 연구가 시작되었다. ECGS에서는 무선랜과 셀룰러 네트워크뿐만 아니라 802 계열의 유무선 네트워크와의 핸드오버에 대한 논의가 시작되었으며 최초의 핸드오버 타겟을 802.16 Broadband Wireless Access로 결정하였다. 2003년 11월 ECGS 회의에서는 셀룰러와 무선랜 간의 커플링 모델에 대한 논의를 하고 802.16과의 핸드오버에 대한 논의가 시작되었으며 새롭게 시작되는 WG(Working Group)의 제목을 Media Independent Handover로 결정하였다. 2004년 1월에 WG 802.21을 시작하여 1월 회의에서는 프로포절을 받기 위한 기준에 대한 논의를 시작하고 기술적인 측면으로 L2 트리거에 대한 논의가 진행되었다.

MIH의 구조는 1·2계층에서 정보를 수집하여 상위 계층에 알려주는 인터페이스 모니터와 수집된 정보를 바탕으로 상위 계층에서 내린 명령을 전달하는 제어기로 되어 있다. 이때 하위 계층에서 상위 계층으로 정보를 올리는 것과 상위 계층에서 하위 계층으로 명령을 내리는 방법은 둘다 트리거(trigger)를 발생시키는데, 이는 2계층과 3계층 사이에서 위치하여 모든 동작을 시작한다. 3계층에서는 Handover Monitoring이 단말과 기지국에서 정보를 수집하는 역할을 하고 Handover Decision은 수집한 정보를 통해 핸드오버에 필요한 것들을 결



〈그림 5〉 MIH Function Location and Key Services

정하면 Handover Execution이 핸드오버를 실행하는 기능으로 나누어져 있다.

현재 802.21에서는 기본적으로 연동 단말 및 RAS, BTS에 대한 MIH를 추가하여 연동하는 방안으로 가고 있다. 기존의 PoA(Point of Attachment)와 호환하기 위한 방법으로 상위계층의 보안 메커니즘 항목이 추가되었다. 그리고 단말의 경우 추가되는 파워 관리 모드나 액세스 망에서의 기존 통일성을 갖기 위해 만들어진 MIHF(MIH Function)는 3가지 계층에 대한 관리적인 측면이 매우 강하다. 기본적으로는 연결 계층(link-layer)에 대한 상태 정보를 보여준다.

단말의 영역뿐만 아니라 AP, BS, Access Controller, Access Router 영역까지 모두 포함되

어 있는 형태로 되어 가고 있으며, 연동 단말은 소비자가 원하는 서비스를 망의 유형이나 단말 사업자에 상관없이 과금 단계까지 하나의 형태로 제공받을 수 있는 서비스를 받을 수 있을 것이다. 휴대인터넷과 CDMA가 하나의 단말로 MIH를 통해서 사용될 두 가지 이상의 망을 서비스할 경우 저렴한 가격으로 고속 및 대용량의 데이터 서비스를 제공받는 장점과 이동성이라는 장점을 선택적으로 이용하여 사용자의 요구에 맞는 음성과 무선 인터넷을 빠른 핸드오버를 통해 서비스 받을 수 있다는 장점이 있다.

## 6. IPTV(Internet Protocol Television)

WiBro와 IPTV간의 연동도 또한 중요한 이슈 중

의 하나이다. 2006년 4월 ITU-T 심포지움과 2006년 6월의 QoS 세미나에서 제시된 주요한 기술적인 문제는 QoE(Quality of Experience)를 반드시 고려해야 하며 또한 이동성 및 이종망간의 연동에 대한 표준화 이슈가 제시되었다. 사업자측면에서는 초고속인터넷 기술의 발전과 기존 인프라를 활용한 경제적 효과와, 방송사업자들은 VoIP 진입에 대응하기 위하여, 사용자측면에서는 인터넷의 대중화로 양방향 서비스에 익숙하며 원하는 시간에 초고속 인터넷은 물론이고 전화 및 방송까지 한번에 트리플 플레이 서비스를 받을 수 있는 편리함의 이점이 있다. IPTV는 단방향의 방송전파가 아닌 인터넷 프로토콜을 통한 스트리밍 방식으로 방송 프로그램의 시청을 가능하게 하는 서비스로서 차세대 방송통신 융합 서비스의 대표적 모델로 고려되어지고 있다. 양방향 데이터 송수신이 가능한 IP망을 기반으로 하기에 비디오서비스(VoD: Video on Demand), T-Commerce 구현 용이, P2P 전달방식으로 개인화된 채널이 가능하게 해 준다. 디지털 콘텐츠가 IP망을 통해서 내부 데이터의 복제가 자유로운 PC와 유사한 구조의 IP 셋탑박스로 서비스되는 IPTV에서는 콘텐츠의 보안 문제가 심각하다. 그래서 CAS(Conditional Access System)와 DRM(Digital Rights Managements)이 중요하다.

CAS는 기존의 방송 시스템에서 시청자의 접근 제어를 목적으로 사용되던 것으로 시청료 납부, 수신지역, 수신등급, 유료방송사업자의 비즈니스와 수익을 보호하는 것이 기본 목적이다. Request/Response 구조가 아닌 폴링방식을 쓰며, 현재 필요하지 않는 ECM(Entitlement Control Message)을 트랜스포트 스트림의 대역폭을 낭비하면서 계속 전송하는 문제를 근본적으로 가지고 있다. 또한 PVR(Private Video Recoding)과 같은 하드 디스크

저장이 필요한 서비스에 대한 콘텐츠 보호 문제 해결에 어려움이 있다.

DRM은 CAS의 부족한 점을 보완하기 위한 것으로 인터넷 환경에서 디지털 콘텐츠에 대한 지적 재산권을 관리하고 제어하기 위해 사용된다. 디지털로 유통되는 모든 콘텐츠 종류에 대한 불법 사용 및 불법 복제에 대응하여 CAS 보다 더 넓은 범위에서 콘텐츠 보안 문제를 해결할 수 있으나 DRM은 온라인 기반의 양방향 통신 구조를 전제로 고안되어서 현재 방송 시스템에 그대로 적용하기에는 부족한 점이 있다.

## 7. 결론

IEEE 802 계열의 저렴하고 고속 전송의 서비스와 3G 이동통신의 높은 수준의 이동성의 부분적인 결합으로 중간 위치에 WiBro가 있다. 하지만 사용자의 요구에 맞춰 언제 어디서나 멀티미디어 서비스를 받기 위해서는 다양한 망들이 혼재되어질 것이다. 이를 위해 이종망 간의 연동 및 통합 기술로 MIH와 IMS는 컨버전스 네트워크의 초석이 될 것이다. MIH로 미디어와 상관없이 독립적인 핸드오버를 지원하고 통합망이 발전에 All-IP 기반으로 나아갈 것이며 이에 IMS는 이종망 들 간에 호/세션 제어의 통합으로 집중화 될 것이다. 이를 통해 QoS/QoE는 물론이고 오퍼레이터의 정책을 손쉽게 다룰 수 있다. 또한 IPTV는 All-IP 기반을 두고 있기에 IMS망과 연동을 통해 보다 나은 서비스를 받을 수 있으나 콘텐츠의 암호가 우선적으로 해결되어야 한다. 이를 통해 작게는 WiBro의 연동에서 시작해서 통신방송인터넷 융합을 거쳐 크게는 언제 어디서나 어떠한 장비로든 컴퓨팅과 네트워크가 가능한 유비쿼터스 사회로 나아가게 될 것이다.

● 참고문헌 ●

- [1] IEEE C802.16-05/013, "Mobile Multi-hop Relay Networking in IEEE 802.16", July 2005
- [2] IEEE 802.16mm-06/005, "802.16 Mobile Multihop Relay Tutorial", M2r. 2006.
- [3] A. K. Salkintzis, "Interworking techniques and architectures for WLAN/3G integration toward 4G mobile data networks," IEEE Wireless Communications, June 2004.
- [4] 3GPP-TS 23.228 v6.8.0, "IP Multimedia Subsystem (IMS)-Stage 2", Dec. 2004.
- [5] 21-04-0087-07-0000, "Media Independent Handover Service Draft Technical Requirements," IEEE P802.21 WG, Aug. 2004.
- [6] 21-05-0240-01-0000, "21-05-0240-01-0000-Joint Harmonized MIH\_Proposal\_Draft\_Text," IEEE P802.21 WG, May. 2005.
- [7] J. McNair and Zhu Fang, "Vertical handoffs in fourth-generation multinetwork environments," IEEE Wireless Communications, June 2004.
- [8] J. Y. Song et al., "Hybrid coupling scheme for UMTS and wireless LAN interworking," IEEE VTC 2003-Fall, Oct. 2003.
- [9] K. E. Makli et al., "Low Latency Handoffs in Mobile IPv4," Internet draft, draft-ietf-mobileip-lowlatency-handoffs-v4-05.txt, June 2003, work in progress.
- [10] R. Koodli, "Fast Handovers for Mobile IPv6," draft-ietf-mipshop-fast-mipv6-02.txt, July 2004.

필자소개



강 상 범

- 2005년 : 국민대학교 전자정보통신공학부 졸업
- 2005년~현재 : 국민대학교 전자공학과 석사 과정
- 주관심분야 : 유/무선연동, Mobile IP, IMS, MIH



장 영 민

- 1985년 : 경북대학교 전자공학과 학사
- 1987년 : 경북대학교 전자공학과 석사
- 1999년 : University of Massachusetts, Dept. of Computer Science 박사
- 1987년~2000년 : 한국전자통신연구원(ETRI) 이동통신연구단 연구원 및 선임연구원
- 2000년~2002년 : 덕성여대 컴퓨터과학부 교수
- 2002년~현재 : 국민대학교 전자정보통신공학부 교수
- 2005년~현재 : 국민대학교 Ubiquitous IT Convergence Research Center 소장
- 주관심분야 : 4G 이동통신, 이종망간 연동, 통신방송인터넷융합, WPAN, WLAN, WMAN