

主題

유무선 결합서비스 제공을 위한 공중 무선랜과 이동통신의 연동

KTF 전략기획부문 안 대 영
KTF 마케팅부문 김 석 준
KTF 마케팅부문장 표 현 명

차 례

- I. 서론
- II. 유무선 결합 서비스 개요
- III. 무선랜 및 이동통신 망의 연동
- IV. KTF의 무선랜 및 이동통신 망 연동 솔루션
- V. 향후 추진계획
- VI. 결론 및 제언

I. 서론

전세계적으로 최근 십 여년동안 정보통신기술은 급속한 발전을 거듭하여, 이제는 '언제 어디서나 누구에게나' 통신이 가능할 뿐만 아니라 유비쿼터스 환경 통신의 구현을 위한 연구개발에 역량을 집중하는 단계에 까지 왔다. 또한, 이와 더불어 사용자가 원하는 서비스의 형태가 음성 및 문자를 전송하여 커뮤니케이션 하는 전통적인 형태의 통신서비스에서 음악, 사진, 동영상 등 양방향 멀티미디어 서비스까지 확장되었고, 이에 따라 통신 망의 대용량화가 필요한 시기가 되었으며 사용자의 특성에 초점을 맞추어 발전하고 있다.

광대역 환경의 유선 망에서는 고속의 데이터 서비스가 안정적으로 제공되는 반면 이동성 확보에 어려움이 있으나, 무선 망에서는 서비스 제공에 있어서 무선채널환경의 특성으로 인하여 광대

역 전송에 대한 제약은 있지만, 유선 망에서 제공하지 못하는 휴대성과 이동성을 제공한다. 통신 망의 대용량화는 유선 망의 경우에는 ADSL, VDSL등의 광대역 가입자 망으로의 발전과 2.4GHz 대역의 IEEE 802.11b Wi-Fi와 같이 가입자 망의 last one mile의 무선화와 같은 유선 망 가입자 종단의 무선을 통한 광대역화 등으로 발전하고 있으며 국내에서도 이 표준에 의한 상용 무선랜 서비스가 제공 중에 있다. 무선랜 서비스는 기술적 제약으로 인하여, 시속 30~40km의 저속 및 중속의 이동성을 제공한다.

국내에서의 이동통신 망은 복미 방식인 CDMA를 근간으로 하는IS-95A를 시작으로 IS-95B를 거쳐, cdma2000 1x 및 cdma2000 1x Ev-Do 같은 대용량 전송이 가능한 기술로 발전하고 있다[1]. 통신 망 기술의 발전은 고속 대용량 데이터 전송 서비스를 '언제 어디서나 누구에게나' 제공하고자 하는 사용자의 욕구를 충족할

수 있는 단계로 진화하게 하였고, 이에 따라 새로운 개념인 유무선 결합서비스의 출현을 가져오게 되었다.

유무선 결합 서비스는 기존의 서비스를 유선과 무선에서 동시에 받을 수 있도록 하는 기존 서비스의 결합서비스 형태와, 유선과 무선을 결합함으로써 새로운 형태로 진화한 형태의 서비스 등 다양한 방식이 출현할 것으로 예상된다. 본 논문에서는 무선 서비스의 연동 및 통합을 통칭하여 유무선 결합이라 정의한다. 유무선 통합은 방송통신융합과 함께 21세기 정보통신산업의 화두로 등장하고 있지만 아직은 개념 정의 단계에 있으며 그 실체가 명확하게 드러나 있지는 않다. 유무선 결합 서비스의 일례로 무선랜 및 이동통신의 결합에 의한 서비스를 들 수 있다. 이 경우에, 사용자는 PDA 또는 노트북을 사용하여 무선랜 서비스가 제공 가능한 무선 환경에서는 IEEE 802.11b 방식을 이용하여 최대 11Mbps까지의 데이터 서비스가 제공되며[2], 무선랜 서비스가 제공되지 않는 지역에서는 이동통신 망의 cdma2000 1x Ev-Do를 적용하여 고정 및 이동 사용자에게 대하여 최대 2.4Mbps까지의 데이터 서비스 제공이 가능하다[1].

현재, 유무선 결합 서비스는 시작 단계라고 볼 수 있으며, 국내에서는, 무선랜 및 이동통신 서비스를 결합한 멀티미디어 데이터 서비스가 제공 중에 있다. 예로서, KT 및 KTF는 "NESPOT Swing"이라는 서비스 명으로 유무선 결합 데이터 서비스를 제공하고 있다. NESPOT Swing 서비스는 무선랜이 연결되는 지역에서는 무선랜 서비스를 이용하고 그 외 지역에서는 cdma2000 1x Ev-Do 이동통신 망을 이용한 무선인터넷에 접속해 무선 인터넷을 이용하는 서비스다[3]. 이는 무선랜 및 이동통신 서비스의 단순 결합으로서, 서비스의 연속성은 보장되지 않지만, 무선랜이 커버하지 못하는 영역에서 고속 데이터 통신을

가능하게 하도록 이동통신 망과 연동함으로써 무선랜 사업을 확충하고 보다 나은 서비스로 고객층을 두껍게 확보하고자 하는 목적에서 제공되는 서비스라 할 수 있다. 무선랜 및 이동통신 망 사이의 서비스 연속성 제공을 "Seamless Roaming"이라 부른다. 본 논문에서의 Seamless Roaming의 정의는 무선랜(이동통신 망)에서 데이터 서비스를 제공받는 사용자가 연결이 끊이지 않은 상태에서 이동통신 망(무선랜)으로 핸드오프 되는 것을 의미한다. 현재, KTF에서는 Seamless Roaming 서비스를 제공하고 있지는 않지만 향후 유무선 결합 신규 통신서비스의 제공 및 시장상황에 능동적으로 대처하기 Seamless Roaming 기능 구현을 완료한바 있다.

본 논문은 KTF가 준비하고 있는 Seamless Roaming 기능에 의한 무선랜 및 이동통신서비스의 연동에 대한 내용이다. II장에서는 다양한 형태의 유무선 결합 서비스와 KTF에서 준비 중이거나 이미 출시한 유무선 결합 서비스에 대한 소개를 하고, III장에서는 여러 형태의 유무선 결합 서비스 중에서 무선랜과 이동통신을 결합한 서비스에 대한 검토를 하며, 무선랜 및 cdma2000 1x Ev-Do를 포함한 이동통신 망을 연동한 서비스 제공 현황에 대하여 알아본다. IV장에서는 유무선 결합서비스에 따른 기술적 이슈인 Seamless Roaming과 이의 구현 방법에 대하여 KTF에서 개발한 실례를 보여주고, V장에서는 향후 KTF의 추진 방향을 살펴본 후, 제VI장에서 결론을 맺는다.

II. 유무선 결합 서비스 개요

유무선 결합 서비스는 "망의 유형이나 접속단말 그리고 사업자에 관련 없이 소비자가 원하는 서비스를 접속단계에서부터 과금 단계에 이르기

까지 하나의 형태로 제공받을 수 있는 일련의 서비스”로 정의할 수 있다. 다시 풀어서 살펴보면 기존에 분리되어 있던 유선통신 서비스와 이동통신 서비스 등의 모든 통신서비스를 요금, 영업활동 등 마케팅적인 요소를 통합하는 방법과, 분리된 서비스로 제공되던 형태를 유기적으로 결합하여 제공하는 방법, 인프라나 네트워크의 통합을 통한 하나의 유기적인 플랫폼상의 서비스를 제공하는 서비스를 말한다[4]. 이는 다음의 <표 1>과 같이 정리할 수 있다.

위와 같은 유무선 결합 서비스는 이미 1990년대 후반부터 북미와 유럽을 중심으로 출시되기 시작하였고, 그 중 몇 가지의 사례는 다음의 <표 2>와 같다. <표 2>에서 나타나듯이 대부분의 결합서비스는 마케팅결합과 서비스결합의 형태인데, 기술적인 문제, 정책 규제의 문제나 가입자 편의성 부족 등의 이유로 실패하는 등 실질적인 효과는 그리 크지 않았음을 알 수 있다.

<표 1> 유무선 결합 서비스 형태 분류

| 유형 | 개념 | 주요서비스 | 사례 |
|---------|--|---|--|
| 마케팅 결합 | 분리된 서비스의 물리적 결합 없이 각각의 서비스를 단순히 묶어 판매하는 형태 | 단일 고객접점서비스(one-stop service), 유무선 통합 과금 | AT&T의 장거리와 이동전화 통합과금, 영국의 유선전화(Energis)와 무선사업자(Vodafone)의 상대방 서비스 제공 |
| 서비스 결합 | 각각 분리되어 제공되는 서비스를 지능 망 등을 이용하여 유기적으로 결합하는 형태 | 단일번호, 단일단말(OnePhone), 홈존 서비스, Mobile VPN 등 | Tele Denmark의 Duet 서비스(단일번호), BT Cellnet의 OnePhone(단일단말) 서비스, KT-KTF의 NESPOT Swing 등 |
| 네트워크 결합 | 인프라 공동 이용이나 네트워크의 완전 통합을 통해 하나의 플랫폼에서 유무선 서비스를 제공하는 형태 | 서비스 결합의 경우와 유사한 형태의 기존서비스 결합, 새로운 서비스 형태의 출현 예상 | 독일 Viag Interkom의 통합 망 구성, KT의 NGN 구성 등 |

<표 2> 유무선 결합 서비스 외국 사례

| 사업자 | 서비스 명(출시년도) | 서비스내용 | 결합 유형 |
|--------------|----------------------------|---|------------|
| BT | Flexnumber(1996) | One number 서비스 | 서비스 결합 |
| Tele Denmark | Duet(1997) | 유선전화 + 이동전화(원 번호) | 서비스 결합 |
| Bell Canada | SimplyOne(1998) | 원 번호 원 빌링 서비스 | 서비스/마케팅 결합 |
| BT (실패사례) | One Phone(1999) | 단일 단말 방식의 결합서비스 - 모드 수동전환 - 투 번호 및 분리과금등의 가입자 편의성 부족으로 실패 | 서비스 결합 |
| Verizon | Verizon Freedom All (2002) | 시내/지역/장거리전화+ 인터넷 서비스 + 이동전화 | 마케팅 결합 |
| Bell South | Complete Choice (2002) | 지역 + 장거리 + 이동통신 + 인터넷서비스 | 마케팅 결합 |
| Telia | HomeRun(2002) | 무선랜 + 이동전화 | |

외국의 사례에 비하여 우리나라는 아직 출시된 서비스의 종류 및 기간이 짧고, 기존의 통신 서비스 간의 결합 뿐만 아니라 타 산업의 분야와의 결합까지 응용의 폭이 넓은 것을 알 수 있다. 우리나라의 주요 서비스현황은 <표 3>과 같다. 표에서 보듯이 아직은 준비중인 서비스가 많으며, 주로 서비스 결합이나 네트워크 결합의 형태로 추진되고 있는데, 이는 우리나라 규제정책의 특성상 결합판매의 금지등에 기인한다고 할 수 있다.

<표 3> 유무선 결합 서비스 국내 사례

| 사업자 | 주요 서비스 |
|-------|---|
| KTF | NESPOT Swing(2003) |
| KT | NESPOT Swing(2003) OnePhone 서비스(유선전화 + 이동전화) 엔토피아 홈넷 : 다수의 단말기로 초고속인터넷 연결 |
| SKT | 위성 DMB + 이동전화 추진 중 유무선 포털 서비스 NATE |
| Dacom | 무선랜 서비스 '에어랜(2001. 9)' : 신촌지역 중심으로 시범서비스 보라흙 넷 가입자를 대상으로 '에어랜 홈(2002. 8)' 제공 : 유선+무선의 초고속 인터넷 이용 |

우리나라의 사례에서 알 수 있듯이 유무선 결합상품의 대부분은 이동전화와 무선랜간의 연동을 통한 서비스제공 및 이동전화 단말기에 DMB를 결합하는 형태의 서비스 등 단말기 결합을 통한 서비스 제공이다. 이러한 서비스는 단말기에 두 가지 통신모듈을 내장함으로써 하나의 단말기로 유선의 인터넷 데이터 서비스와 이동인터넷 접속을 동시에 제공할 수 있게 하는 방식이다. 다음 장에서는 무선랜과 이동통신을 결합한 서비스에 대한 검토를 하며 무선랜 및 cdma2000 1x Ev-Do를 포함한 이동통신 망을 연동한 서비스 제공 현황에 대하여 살펴보고자 한다.

III. 무선랜 및 이동통신 망의 연동

대표적인 유무선 결합 서비스인 무선랜 및 이동통신의 결합에 의한 서비스는 2003년 초 KT와 KTF에 의하여 'NESPOT Swing'이라는 브랜드로 출시 되었다. 이 서비스는 단말기로 PDA와 노트북을 사용하고, 무선랜 서비스가 제공 가능한 환경에서는 최대11Mbps 까지의 데이터 서비스가 제공되며, 무선랜 서비스가 제공되지 않는 지역에서는 이동통신 망의 cdma2000 1x Ev-Do를 이용하여 고정 및 이동 사용자에게 대하여 최대 2.4Mbps까지의 데이터 서비스 제공이 가능하다. 무선랜은 2.4GHz 대역의 IEEE 802.11b Wi-Fi 제품을 사용하고 있다.

KTF에서 제공중인 NESPOT Swing 서비스는 무선랜 및 이동통신 서비스의 단순 결합으로서, 하나의 단말에 두 가지 서비스가 가능한 모듈을 탑재한 형태의 서비스로, 서비스의 연속성은 보장되지 않지만, 무선랜이 커버하지 못하는 영역에서 고속 데이터 통신을 가능하게 하도록 이동통신 망과 연동하여 무선랜 사업을 확충하고 보다 나은 서비스로 고객 층을 두껍게 확보하고자 하는 목적에서 제공되는 서비스라 할 수 있다. 고객의 편익을 제공하기 위해서는 하나의 서비스로 결합되어 원 넘버/원 빌링 및 무선랜과 CDMA 사이의 서비스가 끊김 없이 연결되는 것이 필요하지만, 법 제도적인 결합판매의 금지조항에 의하여 현재는 불가능한 상태이다. 다만 향후 유무선 연동 서비스가 통신서비스 형태의 대세로 자리잡을 경우에는 필수적으로 구현하여야 할 기술이다.

III.1 무선랜

유선 망에서 무선랜을 이용한 last one mile의

무선화는 유선 사업자 입장에서는 고속의 안정성 있는 가입자 망에 유선 데이터 서비스의 이동성의 한계를 보완하기 위한 방안으로서 제시된 기술이며, 무선랜 서비스 제공을 위하여 IEEE 802.11 Working Group 주관으로 표준화가 계속적으로 진행 중이며, 무선접속, 품질보장, 사용자 인증등과 관련하여 다양한 기술들이 구현되어 있다. 무선랜의 발전은 2.4GHz 대역과 5GHz의 주파수 대역으로 나누어 진행 중이며, 802.11a 및 802.11g은 이미 표준화 및 상용화가 완료되어 서비스 준비 중에 있다[2]. 현재, 국내외에서 상용 서비스가 제공중인 무선랜 서비스는 IEEE 802.11b 기술에 바탕을 두고 있으며 채널 당 26MHz의 주파수 대역이 할당되어 운용된다.

무선 last one mile은 단말기와 AP(Access Point)간의 무선 링크로서 유선기반의 초고속 인터넷 서비스에 이동성을 제공하는 기능을 제공한다[5]. AP가 설치된 지역에서 무선 링크에서의 데이터 송수신이 가능하기 위해서는 PDA 및 노트북에 NIC (Network Interface Card) 통신모듈이 장착되어, NIC를 통하여 단말기와 AP간의 무선 통신이 이루어 진다. 노트북에서는 무선랜 및 이동통신서비스를 위한NIC 모듈이 분리된 형태 또는 하나의 NIC에 통합된 콤보 형태로 발전해 가는 추세이며, PDA 및 스마트폰 등에서는 폰의 크기 때문에 분리된 형태에서 무선랜 및 이동통신기능을 하나의 모듈에 구현한 One-chip형태로 발전해 가는 추세이다. <표 4>는 무선접속을 위한 무선랜 표준별 특성을 나타낸다.

무선랜 서비스는 노트북, PDA등의 이동단말기를 사용하여 AP가 설치된 SOHO(가정포함), 중소기업 및 hot spot 지역 내에 존재하는 고정 및 시속 40km 이하의 이동 사용자에게 제공되는 초고속 무선인터넷 서비스로서, 웹 서비스, 동영상, SMS(Short Message Service), MMS (Multimedia Message Service) 등 각종 멀티미

디어 통신 서비스가 가능하다. Hot spot 지역으로서는 공공기관, 대학, 호텔, 공항, 카페, 지하철, 은행, 의료시설 등이 해당된다. KT는 2003년 8월 말 현재 11500 hot spot지역에서 서비스를 제공하고 있으며, 올해 말 기준으로 16,000국소의 공중 무선랜 hot spot 지역을 구축할 예정이다[3].

<표 4> 무선랜 표준 내역 [1]

| 표준 | 주파수 대역 | 최고 데이터 전송속도 | 비고 |
|--------------|---|-------------|---|
| IEEE 802.11b | 2.4 ~ 2.485GHz | 11Mbps | 가장 많이 사용되는 무선랜 기술 |
| IEEE 802.11a | 1) 5.1 ~ 5.2GHz 2) 5.2 ~ 5.3GHz 3) 5.7 ~ 5.8GHz | 54Mbps | 1) 최대출력: 40mW 2) 최대출력: 250mW 3) 최대출력: 800mW |
| IEEE 802.11g | 2.4 ~ 2.485GHz | 54Mbps | |

III.2 이동통신 망

이동통신 기술의 진화 방향은 크게 유럽 방식과 북미 방식으로 구분된다. 대한민국은 북미 방식인 CDMA를 근간으로 하는IS-95A를 시작으로 IS-95B를 거쳐, cdma2000 1x 및 cdma2000 1x Ev-Do 방식으로 발전하였으며, 이는 동기방식이라고도 불린다. 북미 방식 이동통신 기술인 cdma2000 1x Ev-Do는 데이터 전송만을 위한 것이며, 데이터 전송속도 및 기술적인 측면에서 제3세대 이동통신방식에 속하는 기술이다. 또한, 대한민국에서는 유럽 방식의 제3세대 이동통신 기술을 채택하여 서킷방식에 의한 영상전화서비스를 기본으로 제공하는 W-CDMA에 바탕을 둔 비동기식 2개 사업자를 선정한바 있다. W-CDMA 방식은 2003년 9월부터 서울 등 8개

도시를 대상으로 시범서비스가 제공 중에 있으며, 2003년 말에 일반 가입자를 대상으로 상용서비스가 제공될 예정이다. 기술 별 동기방식 CDMA기술의 특성을 <표 5>에 간략히 정리 하였다[1].

cdma2000 1x는 기존 IS-95A 및IS-95B와 호환이 가능하며, 음성 및 데이터 서비스를 동시에 지원할 수 있는 반면에, Ev-Do는 고속 패킷 전송만을 위하여 고안된 방식으로서, 데이터 전송시, IS-95A/B 및 cdma2000 1x 시스템과 동일한 1.25MHz의 주파수 대역폭이 할당되며, 순방향 최대속도는 2.4Mbps이, 역방향 최대속도는 153.6kbps가 제공된다. Field 시험결과, Ev-Do시스템은 사용자에게 순방향에서 평균적으로 600kbps의 데이터 전송 속도가 보장 되는 것으로 확인되었다. cdma2000 1x Ev-Do 방식에서 제공하는 데이터 전송 속도는 동영상 감상하기에 충분한 속도이다. 본 논문에서 다루고자 하는 무선랜과 이동통신의 결합은 IEEE 802.11b 및 cdma2000 1x Ev-Do와의 결합에 의한 서비스의 제공을 의미한다. 다음 절에서는 무선랜과 이동통신 망의 연동특성 및 고려사항에 대하여 알아 본다.

<표 5> CDMA 계열 비교

| 형태 | IS-95A | IS-95B | cdma2000 1x | cdma2000 1x Ev-Do |
|------------------|-----------|-------------------|---------------------|-------------------|
| 순방향 최대 데이터 전송 속도 | 14.4 kbps | 64kbps | 153.6kbps | 2.4Mbps |
| 핸드오프 | 가능 | 가능 | 가능 | 동일 PDSN 내에서 가능 |
| 호환성 | | IS-95A Compatible | IS-95A/B Compatible | |
| 망 형태 | 서킷 | 서킷 | 서킷, 패킷 | 패킷 |

III.3 무선랜과 이동통신서비스의 관계

데이터 서비스 제공 속도, 커버리지, 이동성기 능 등을 고려할 때 무선랜 과 이동서비스는, 대상으로 하는 사용자가 다르다고 할 수 있다. 저렴한 요금으로 고정 또는 저속 이동환경에서 고속 데이터서비스를 받고자 할 경우 무선랜 서비스를 선호하며, 요금은 좀 비싸더라도 이동이 잦은 가입자가 언제, 어디서나 중저속 서비스를 제공받고자 할 경우에는 이동통신 망을 이용한 데이터 서비스에 대한 수요가 증가한다. 무선랜 사업자 입장에서는 서비스를 통하여 이동통신서비스를 대체하려는 경향을 배제할 수는 없으나, 이동통신서비스의 커버리지 현황, 무선랜 용 killer application의 부재, 이동통신기술의 발전추세 및 열악한 무선랜 커버리지 상황을 고려할 때, 이동통신서비스를 대체하려는 무선랜 서비스 전략은 다소 현실적이지 못한 방향이라 할 수 있다.

현재, 무선랜과 이동통신서비스를 보완재나 대체재로 볼 것인가에 대한 다양한 시각이 있으며 논의가 계속 진행 중이나, 최근에는 상호 보완관계로 보는 시각이 지배적이며, 이동통신 서비스가 계속해서 확산될 경우 상호경쟁관계를 형성하기 보다는 보완관계를 형성할 것으로 보인다. 다만, 유선 네트워크 사업자 입장에서는 공중 무선랜이 독자적인 영역을 구축하려는 대체적인 사업 모델 접근도 이루어 지고 있으나 전개방향은 불확실하다. KT 및 KTF와 같은 유무선 네트워크를 사업자 입장에서는 네트워크 연동에 의한 신규 수익 창출을 통하여 시너지 효과를 얻으려는 노력이 진행 중이다. 그림 1 에서와 같이, 단말이 공중 무선랜 서비스 지역에 있을 경우에는 무선랜 망에 의하여 서비스가 제공되며 그 이외의 서비스 커버리지에 있을 경우에는 듀얼 모드 단말을 통하여 이동통신 망을 경유한 데이터 서비스가 제공된다[6].

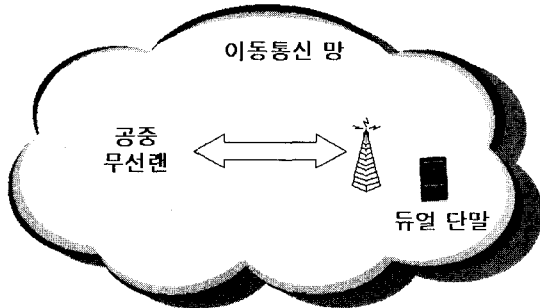


그림 1 공중 무선랜과 이동통신 망의 보완 관계

III.4 무선랜과 이동통신 망의 연동특성 및 고려사항

가. 무선랜과 이동통신 망 연동특성

유럽방식 이동통신시스템의 표준화 기구인 3GPP(3G Partnership Project)에서는 W-CDMA 방식에 의한 제 3세대 이동통신 시스템인 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)에 대하여 무선랜 망을 하나의 접속 망으로 간주하여 연동을 위한 관련규격을 개발 중이며[7], 북미방식 이동통신시스템의 표준화 기구인 3GPP2 에서도 3GPP보다는 시작이 늦었지만, 무선랜과 이동통신 망간의 Seamless Roaming과 관련하여 표준화 작업이 진행되고 있다. 또한, 국내에서도 무선인터넷 포럼등에 의하여 무선랜과 CDMA 이동통신 망간의 Seamless Roaming 기능과 관련한 표준화 작업에 대한 작업이 진행되고 있다. 네트워크구조 측면에서 무선랜과 이동통신 망의 연동은 Loose Inter-Working 및 Tight Inter-Working 방식으로 구분된다[7]. 3GPP에서는 Loose Inter-Working 및 Tight Inter-Working 방식을 고려 중이며, 3GPP2 및 국내에서는 Loose Inter-Working 방식에 의한 Seamless Roaming에 대한 표준화작업이 진행 중이다.

Loose Inter-Working 방식은 무선랜과 이동통신 망이 독립적으로 운용되면서 연동을 위해 IWU(Inter-Working Unit)를 무선랜과 이동통신 망 사이에 추가한 구조이다. 이때, IWU는 두 망의 연동을 위해 필요한 이동성, 인증 및 과금 기능 등에 대한 보조기능을 수행하는 시스템이다. 일반적으로, Loose Inter-Working에서는 무선랜 및 이동통신 망 사용자에게 대하여 이동성, 인증, 및 과금 기능을 수행하는 시스템이 IWU 이외에 별도로 구성되어 연동되는 형태로 서비스가 제공된다. 관련 인터페이스는 IP(Internet Protocol) 상위 계층에서 정의될 수 있어서 비교적 구현 및 적용이 쉬울 것으로 예상된다.

Tight Inter-Working 방식은 이동통신 Access 망의 일부로써 무선랜 접속 망이 포함되는 형태로서[5], 무선랜 망은 이동통신 망에서 사용자가 BTS(기지국) 및 BSC(기지국 제어기)를 통하여 시스템에 연결되듯이 이동통신 핵심 망에 연결되는 하나의 접속 망 형태로 동작한다. Tight Inter-Working 방식에서, 각 가입자는 망에 제공하는 무선 접속환경(예, 전파환경)에 따라 이동통신 망 혹은 무선랜 망을 통해 이동통신서비스를 이용하게 된다. 이 경우 서비스 제어, 이동성, 인증 및 과금 등의 관리 기능은 이동통신 핵심 망에서 담당하며, IWU를 통하여 무선랜 사용자에게 대한 관리기능을 수행한다. Tight Inter-Working 방식에서는 기존에 제공되는 이동통신 망의 보안, QoS제어, 과금, 이동성 제어기법을 그대로 적용할 수 있다는 장점이 있으나, 무선랜 단말기에 이동통신 망 관련 모듈을 모두 탑재해야 하는 단점이 있다.

현재의 표준화 진행 및 연동과 관련한 제반 기술개발 흐름을 볼 때, Tight Inter-Working 방식 보다는 Loose Inter-Working 연동방식에 대한 기능개발이 주류를 이루며, 무선랜 망과 이동통신 망은 별도의 망으로 구성된 후 필요한 공통

기능을 연동하는 형태로 구현되고 있다. 무선랜 및 이동통신 망간의 연동을 위해서는 인증 및 과금 기능을 수행하는 각각의 AAA (Authentication, Authorization, Accounting) [6] 노드는 이동통신 망과 무선랜 망의 가입자를 모두 관리할 수 있어야 한다.

나. 연동을 위한 고려사항

단말기에는 무선랜과 이동통신 망간의 연동서비스에 필요한 인터페이스 제공을 위하여 이동성 관리 프로토콜이 탑재되어야 한다. 또한, 무선랜 운용주파수와 이동통신 운용주파수는 다르기 때문에 단말에서의 무선랜과 이동통신 간 연동서비스가 제공되기 위해서는 두 서비스가 모두 운용 가능하도록 듀얼 모드 기능이 지원되어야 한다. 단말기는 망 접속 시 무선랜 망에 접속할 지 이동통신 망에 접속할 지를 선택할 수 있도록 접속망 선택(Network Selection)을 위한 소프트웨어가 탑재되어야 한다. 이에 따라, 단말기는 사용자의 의사, 전파환경에 따라 무선랜 또는 이동통신 망 중에서 어느 망에 우선적으로 접속할 지에 대한 결정기능을 수행하는 알고리즘이 구현된다. 서비스 초기 설정 시에는 전파환경에 따라 어느 망으로 접속가능한지를 사용자에게 인식시켜주어야 하고, 알고리즘에 의하여 자동, 수동, 무선랜 우선, 이동통신 망 우선 등의 선택모드가 구현되어야 하고, 자동접속모드를 선택한 경우에는 무선랜과 이동통신 망 중에서 전파특성이 좋은 쪽으로 우선 접속하여야 하며, 우선모드의 경우 먼저 설정된 망과의 접속을 시도한 후 실패하면 다른 망으로의 접속시도가 이루어져야 한다.

인증측면에서 보면, 사용자가 어떠한 망에 존재하든지 공통인증서버를 통한 인증이 이루어지거나, 별도의 자체인증서버를 통하여 각 망의 사용자를 인증하고 결과에 대하여 연동이 이루어지는 형태로 구성 되어야 한다. 단말이 어떤 망을

통하여 접속 하든지 AAA 노드는 이동통신 망과 무선랜 망의 가입자를 모두 인증 및 관리할 수 있어야 하며 정확한 과금을 위하여도 공통과금서버 혹은 독립적인 과금서버가 연동되어 운용 되어야 한다[8]. Mobile IP(MIP) 에 바탕을 둔 무선랜 및 이동통신 망 간 이동성지원기능이 제공 되어야 하며 사용자에 대하여 일정 수준의 서비스 품질 유지를 위하여 QoS가 보장되어야 한다.

서비스제공을 위한 인터넷 네트워크는 여러 서브넷이 라우터를 통해 연결되어 있는 형태로 만들어져 있으며 라우터는 네트워크 prefix에 의하여 패킷을 전송하기 때문에 한 서브넷에서 다른 서브넷으로 이동한 단말기는 인터넷에 접속할 수 없다. 따라서 단말기가 다른 서브넷에서 통신을 하기 위해서는 그 서브넷에 맞는 새로운 IP주소를 받아야 하며 이때, IP 상위 계층인 트랜스포트 계층간의 접속이 끊긴다. 이런 문제점을 해결하고자 제안된 프로토콜이 MIP 이다[9],[10]. MIP 는 무선환경에서의 인터넷 지원을 위한 핵심적인 요소이며 MIP기능을 이용하는 경우 단말에는 MIP 스택이, 네트워크에는 HA(Home Agent)와 FA(Foreign Agent)등이 필요하다. MIP 방식에 의한 이동성 제공 기능은 세션 계층에서 연결을 유지한 상태에서 물리적인 계층의 전환을 제공하는 방법으로, 핸드오프에 의한 방법보다 전환시간이 다소 시간이 걸리지만, 현재의 단말기 소프트웨어에 적용이 가능하며 구현 기술의 적용에 따라 전송소요시간의 단축이 가능하다. MIP에 의해 단말기는 어느 서브넷으로 이동하더라도 항상 자신의 인터넷 주소를 이용하여 통신을 하게 되어 인터넷 주소(IP Address) 및 포트 번호에 의존하는 TCP등의 IP 상위계층의 접속은 항상 유지된다.

MIP에서의 이동성 지원기능에 의한 데이터 전송에 대하여 살펴보면, 단말기가 홈 네트워크를 벗어나 외부네트워크로 이동하였을 때, 외부

네트워크의 FA로부터 에이전트 광고 메시지를 받게 된다[11]. 광고 메시지는 FA가 주기적으로 발송하는 것으로서, 광고메시지를 통해 이동한 단말기는 자신의 현재 위치를 확인할 수 있으며, 광고메시지를 받은 단말기는 HA에게 등록과정을 통해 자신의 정보를 전달한다. 이때 HA로의 등록메시지에는 단말기가 사용 가능한 의탁주소(COA: Care-of Address)가 포함되는데 의탁주소에는 COA와co-located COA(CCOA)가 있다. 의탁주소는, 단말기가 현재위치의 네트워크에서 획득하는 IP 주소로서, 터널링의 종착역으로 데이터그램 역 캡슐화를 수행한다. COA에서는 FA가 터널링의 종착역이 되며, CCOA에서는 단말기가 터널링의 종착역이 된다. 단말기는 홈 네트워크에 있는 HA에 대하여 COA를 등록한다. CCOA에 의한 방법은 단말에서 MIP와 FA의 기능을 수행하도록 하여 단말 자신이 HA에게 COA를 등록 요청한 후, 데이터 전송을 위해 자신까지의 터널링을 형성하는 방법으로서 단말의 부하가 늘어나고 FA의 기능이 단말에 추가적으로 요구되는 단점이 있다. 다음 장에서는 KTF에서 자체 개발한 무선랜 및 CDMA 이동통신망간의 Seamless Roaming 연동 솔루션을 소개한다.

IV. KTF의 무선랜 및 이동통신 망 연동 솔루션

IV.1 네트워크 구조

KTF는 전국적으로 cdma2000 1x 및 cdma2000 1x Ev-Do에 의하여 전국적인 음성 및 데이터 서비스를 제공 중에 있다. 이동통신망 가입자는 그 증가세가 둔화되고 있으며 신규 서비스에 대한 가입자의 욕구는 늘어나고 있는

상황이다. 유무선 연동에 의한 결합 서비스 사용자의 콘텐츠의 공유, 무선랜 사용자에 대한 이동의 편의성 제공 및 이동통신 사용자에 대한 무선랜과 연동한 고속데이터 서비스의 제공 환경의 조성을 통한 시장규모의 확대 및 유무선 사업자 간의 시너지 확대를 목적으로 한 여러 가지 방안을 강구 중이다. KTF에서는 이에 대한 방안중의 하나로서 무선랜 및 이동통신 사용자간에 통화의 단절 없이 서비스 제공이 가능한 Seamless Roaming을 기능을 고려하고 있으며, 이와 관련한 기능 구현을 완료한바 있다. KTF가 자체 개발한 Seamless Roaming 솔루션은 표준 무선랜 망과 이동통신망을 연동하여 제공하는 기능으로서, 표준방식에 근거한 무선랜 서비스를 제공하는 사업자와는 누구나 연동 가능한 방식이다. 제 IV장에서는 Seamless Roaming 기능과 관련한 KTF의 무선랜 및 이동통신 망 간의 연동솔루션에 대하여 다룬다. Seamless Roaming 기능구현을 위하여 KTF에서 고려한 시험 망의 구성도는 그림 2와 같다.

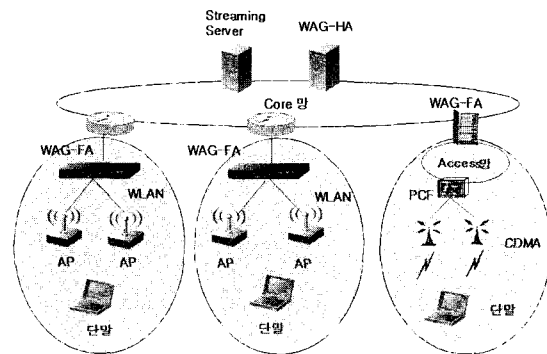


그림 2 시험 망 구성도(Loose Inter-Working)

무선랜의 경우, 가입자 망으로서 xDSL, 케이블망 및CDMA망 등이 사용 가능하다. KTF에서는 관련 소프트웨어, AP 및 MIP 기능제공을 위한 WAG(Wireless Access Gateway)를 구현하였다. WAG-HA 및 WAG-FA는 이동통신망에

서의 FA 및 HA의 기능을 무선랜 망에서 수행하는 장비이며, WAG에 의하여 무선랜과 이동통신 망에서의 Seamless Roaming 기능이 구현된다. 그림 2 에서의 FA는 이동통신 망에서의 Foreign Agent로써 PDSN(Packet Data Serving Node)이라고도 칭한다. Streaming Server는 컨텐츠 서버로서 멀티미디어 서비스를 제공하는 기능을 담당한다. PCF(Packet Control Function)는 기지국으로부터의 데이터 패킷을 PDSN으로 전달하기 위한 노드로서 패킷 데이터의 송수신을 제어하는 기능을 수행한다. PDA와 노트북을 단말로 사용하고, 단말의 통신모듈은 상용 IEEE 802.11b 무선랜 통신카드와 상용 CDMA 통신카드를 사용했다. 무선랜 카드의 경우 이미 상용화되어있는 IEEE 802.11b의 Wi-Fi 인증이 적용되는 카드를 사용했으며, CDMA 통신모듈의 경우도 가입자들이 쉽게 구할 수 있는 KTF의 N-key를 사용했다. 즉, 범용 PDA에 듀얼 확장팩을 설치한 다음CDMA와 무선랜 통신을 위한 통신모듈을 장착했으며, 노트북의 경우 PCMCIA type의 통신 모듈이나 USB type을 장착하여 망을 구성하였다. 특정단말에 종속되지 않는 범용 기술을 구현하기 위하여 상용의 통신모듈을 사용하였으며 단말용 접속프로그램으로는 NESPOT용 OneClick이나 Megapass를 위한 AceManPro와 유사한 접속 소프트웨어를 자체 개발하였다. 접속 소프트웨어는 단말기에서 데이터 송수신 제공 및 Seamless Roaming 구현을 위한 MIP기능을 가능하게 하는 프로그램이다.

IV.2 구현 방식

KTF에서 구현한 무선랜 및 CDMA2000 1x Ev-Do 이동통신 망에서의 단말기간의 Seamless Roaming 기능제공과 관련한 흐름도를 그림 3에 나타내었다. 그림 3은 MIP 기능 구현 시, FA까지 터널링이 이루어지는 COA의 경우에 대한 것이다.

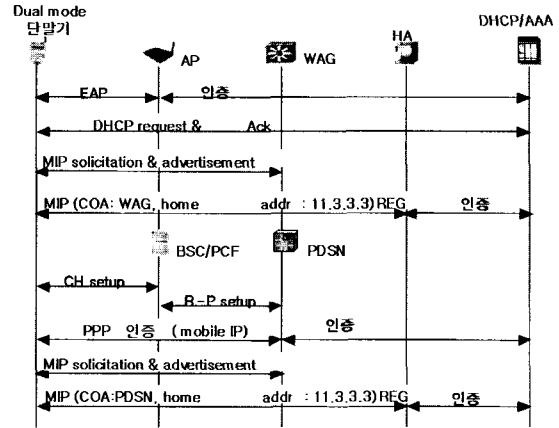


그림 3 무선랜에서 이동통신 망으로의 Seamless Roaming 절차

그림 3에서, 무선랜에서 이동통신 망의 Seamless Roaming 절차는 다음과 같다.

1. 단말이 IEEE 802.1x 절차에 의하여 무선랜 망에서 인증을 받은 후 DHCP(Dynamic Host Configuration Protocol)를 사용하여 Simple IP 할당
2. 단말은 MIP 등록을 위하여 MIP Solicitation 메시지를 방송하여 WAG-FA로부터 MIP Advertisement 메시지 수신
3. 단말은 MIP Registration Request 메시지를 WAG-FA에 보내고 WAG-FA는 그것을 HA에게 전달. MIP Registration Request 메시지를 수신한 HA는 AAA와 연동하여 해당 가입자에 대한 인증 절차 수행
4. 단말과 PDSN간에 PPP(Point to Point Protocol)를 설정
5. 단말은 MIP Solicitation 메시지를 PDSN에 보내어 MIP Advertisement 메시지 수신
6. 단말은 무선랜 접속 시 HA로부터 할당 받은 MIP를 재 등록하기 위하여 MIP Registration Request 메시지를 PDSN에 보

내고 PDSN은 그것을 HA에게 전달. MIP Registration Request 메시지를 수신한 HA는 AAA와 연동하여 해당 가입자에 대한 인증 절차를 수행. 인증이 성공하면 HA는 해당 단말이 Hand off 되었음을 인지하고 MIP 등록 테이블을 갱신한 후 MIP Registration Reply를 PDSN으로 보내고 PDSN은 단말로 전달

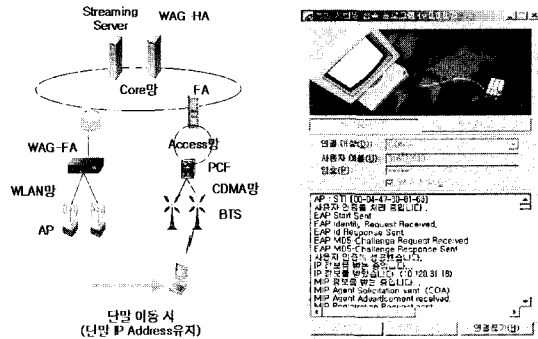


그림 4 단말용 접속프로그램 운용상태 창

다음으로는, Seamless Roaming 기능 제공을 위하여 단말에 적용되는 단말접속 프로그램, 접속시 상태 창 및 데이터 송수신을 위한 단말기의 무선랜 및 이동통신 망 선택 알고리즘에 대하여 알아본다.

가. 단말용 접속프로그램

단말접속 프로그램은 무선랜 및 이동통신 망 통신모듈 모두를 제어하며, EAP (Extensible Authentication Protocol)를 통한 IEEE802.1x인증 방식을 지원한다. PDA 및 노트북에서의 접속시, 그림 4의 오른쪽에 표시된 운용상태 창과 같이 연결상태와 디바이스 상태, 네트워크 상태 등을 실시간으로 나타냄으로써 사용자에게 필요한 정보들을 보여준다. 무선랜에서 이동통신 망으로의 로밍 시 프로그램에서는 1)무선랜으로의 접속시도, 2)무선랜 접속, 3)이동통신 망으로의 접속 시도, 4)이동통신 망으로의 접속성공, 5)무선랜 망 연결 절단, 6)이동통신 망으로의 연결유지의 순서로 절차를 수행하며 이 과정이 완료되면 무선랜 망에서 이동통신 망으로의 로밍이 성공하게 된다.

나. 무선랜 및 이동통신 망 선택 알고리즘
제 III 장에서 설명한 바와 같이, 단말기는 무선랜 또는 이동통신 망 커버리지 범위 내에서 접속 망 선택을 위한 소프트웨어에 의하여 해당 네트워크 선택 기능이 구현된다. KTF에서는 최상의 데이터 서비스 품질의 제공이라는 원칙 아래 네트워크 선택 시 무선랜에 우선권을 두기로 설정하였다. 무선랜 망에 의한 전파세기가 이동통신 망에 의한 세기보다 양호할 경우에는 무선랜을 선택하고 그렇지 못한 경우에는 이동통신 망을 선택하여 접속하도록 구현되었다. 네트워크 선택기법은 Stream의 High/Low Water Mark 개념을 도입하여 자연스런 로밍을 지원하도록 구현하였으며 구체적인 선택기준은 아래와 같다.

1) 무선랜에서 이동통신 망으로 로밍하는 경우
무선랜의 신호세기가 HWM(High Water Mark) 이상인 경우, 무선랜에 접속하여 데이터 송수신을 진행한다. 데이터 전송 중에, 무선랜에 의한 신호세기가 HWM보다 작아지기 시작하면 이동통신 망에 대하여 접속을 시작한다. 무선랜에 의한 신호세기가 LWM보다도 작아지면 이동통신 망 인터페이스에 의하여 HA에 MIP CCOA 접속을 시작한다. MIP등록이 완료될 때 까지 데이터 통신은 무선랜 인터페이스를 통하여 이루어 진다. 이후, CDMA 인터페이스로 MIP 접속이

완료되면 무선랜의 인터페이스를 link down한다. 그림 5에서의 Adaptor Switching은 무선랜 및 이동통신 망 사이의 신호흐름이 절체되는 시점을 의미한다.

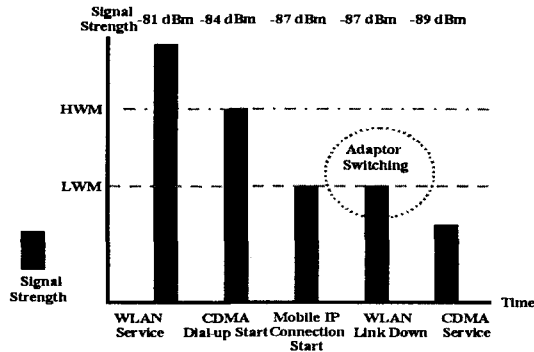


그림 5 무선랜에서 CDMA 이동통신 망으로의 로밍

2) 이동통신 망에서 무선랜으로 로밍하는 경우 이동통신 망에 의하여 데이터 서비스 제공중인 경우, 무선랜의 신호 세기가 HWM보다 커지면 무선랜에 접속을 시작한다(이 경우, Simple IP로 접속하여 DHCP Server로 부터 IP를 할당 받는다). 무선랜 인터페이스로 HA에 MIP CCOA 접속을 시작하며 HA에서 할당 받은 주소를 COA로 등록한다. MIP 등록이 완료될 때까지 데이터 통신은 CDMA 인터페이스를 사용하여 이루어진다. 이후, 무선랜 인터페이스로 MIP 접속이 완료되면 CDMA의 인터페이스를 link down 한다. 이후, 데이터 통신은 무선랜 인터페이스를 사용하여 이루어진다.

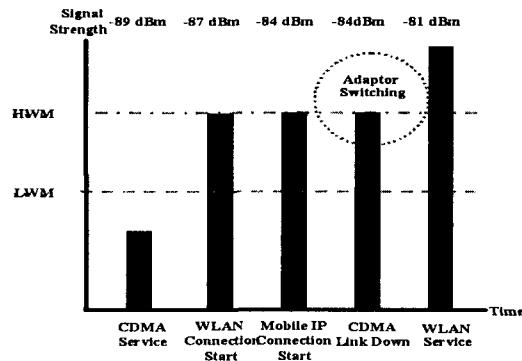


그림 6 CDMA 이동통신 망에서 무선랜으로의 로밍

그림 6에서의 신호세기는 예시 값이며 LWM, HWM 및 각 단계별 신호세기 값 설정은 필드환경 및 무선랜 전파특성 등을 고려하여 설정된다.

IV.3 가입자 관리 및 인증

KTF에서는 무선랜과 이동통신 망의 Seamless Roaming 기능 제공시 NAI(Network Address Information) 정보를 이용하여 가입자 관리 및 인증기능을 수행한다. 본 절에서는 KT 및 KTF의 가입자를 가정하여 설명한다. 사용자의 ID가 "abcde"일 경우에 KT망에 가입한 사용자의 NAI는 "abcde@kt.co.kr"가 되고KTF망에 가입한 사용자의 NAI는 "abcde@ktf.com"이 된다. 무선랜 망에 위치한 WAG-HA는 가입자의 인증요청을 해당되는 인증서버에 라우팅하여 인증기능을 수행하도록 하는 역할을 한다. 예를 들어, 서비스 가입 시 KTF에 가입한 이동전화가입자가 Seamless Roaming 서비스를 제공받는 경우를 생각해보자. 가입자가 무선랜 영역에서 접속하게 되면 NAI는 "abcde@ktf.com"가되고, 가입자의 인증요청신호를 감지한 WAG-HA는 KTF인증서버에 인증관련 정보를 포워딩하여 인증을 받게 된다. KT의 무선랜 서비스에 가입한 사용자의 경우에는, KT인증 서버에 인증관련 정보를 forwarding 하여 인증을 받는다.

IV.4 과금 방식

KT, 하나로 통신 등 무선랜 및 초고속인터넷 사업자는 월별 정액제 과금을 기준으로 한 서비스를 제공하며, KTF, SKT, LGT등 이동통신 사업자는 사용시간을 기준으로 한 종량제 과금을 시행하고 있다. 서비스에 대한 사용자의 요구사항, 투자비, 제공환경 등이 상이하므로, 무선랜 및 이동통신 사용자에 대한Seamless Roaming 서비스 제공 시, 동일한 요금체계에 의한 과금은 현실적으로 불가능하다. 요금은 종량제, 정액제,

또는 종량제+정액제 과금을 고려할 수 있으며, 해당 서비스에 대한 별도의 과금 체계를 유지하되, 이동통신기술의 발전에 의한 소요비용의 감소, 고품질의 서비스 제공에 의한 사용자 트래픽의 증가를 통하여 이동통신서비스를 활성화하고, 요금 하락요인을 발생시켜, 두 서비스간의 가격차이를 극복할 수 있는 새로운 요금형태가 Seamless Roaming 서비스의 활성화를 위해서 준비되어야 한다.

무선랜 및 이동통신 망에 가입한 사용자 별로 과금 정보를 수집하는 구조가 달라 질 수 있다. 무선랜 망에 가입한 사용자가 무선랜 커버리지 내에 있을 경우에는 WAG-FA 및 WAG-HA를 통하여 무선랜 커버리지 내에서의 서비스 제공과 관련한 과금 정보가 수집되며, 가입자가 이동통신 망 커버리지 내에서 서비스를 제공받을 경우에는 WAG-HA 또는 PDSN를 통하여 과금 정보가 수집된다. 이동통신 망에 가입한 사용자가 무선랜을 사용할 경우에는 WAG-HA나 PDSN에서 과금 정보 수집이 가능하다. WAG-FA, WAG-HA 및 PDSN는 트래픽 데이터가 필수적으로 거쳐야 하는 노드이기 때문에 과금 정보에 대한 유실은 발생하지 않게 된다. 과금 정책은 사업자의 수익과도 직결되지만, 통신서비스는 편익제공 사업이므로 사용자의 이용에 불편함이 없도록 합리적인 과금 체계를 유지하는 노력이 필요하다.

V. 향후 추진계획

앞 장에서 살펴 보았듯이, KTF에서는 유선사업자인 KT 뿐만 아니라, 타 유선사업자가 제공하는 표준 무선랜 망과 연동가능 하도록 KTF의 CDMA 이동통신 망에 바탕을 둔 범용 Seamless Roaming 솔루션을 개발 하였다. 본 솔

루션은 Loose Inter-Working 방식을 바탕으로 하여 MIP 기능을 구현할 수 있도록 AP, WAG, 연동을 위한 이동통신 망 시스템 및 관련 소프트웨어로 구성된다. 향후, Seamless Roaming 솔루션의 상용서비스 제공을 위하여, 1)Seamless Roaming시 과금을 위한 무선랜 및 이동통신 망간 인터페이스 안정화 및 상용화, 2)실제 RF 환경에서의 현장 시험을 통한 Seamless Roaming 기능의 안정화, 3)Seamless Roaming기능 제공 시 유무선사업자의 수익배분구조 및 수익모델 창출방안 모색, 4)Seamless Roaming기능 제공을 위한 유무선사업자의 관련 시스템 상용화를 추진할 예정이며, 초고속 휴대 인터넷 등 더 많은 이기종 망과 이동통신 망간의 Seamless Roaming 기능 구현도 검토되어야 할 것으로 판단된다.

과금과 관련하여서는, 현용 과금 서버인 RADIUS 서버를 바탕으로 Seamless Roaming기능 제공을 위한 상용 인터페이스 개발을 진행 중이며, 무선랜 망에 대한 보안기능 강화도 검토되어야 한다. 무선환경에서 MIP에 의한 안정적인 Seamless Roaming 기능 제공을 위하여 관련 RF 파라미터 및 시스템사양 설정작업을 진행 중이다. Seamless Roaming 시스템이 안정적으로 구축되어 서비스가 제공되어도 매력적인 서비스 품질, 합리적인 요금체계가 이루어지지 않는다면 사용자 증가에 의한 수익창출은 기대하기 어렵다. 따라서, 유무선사업자간 수익배분 구조 정립 및 유무선 연동서비스 발굴을 통한 수익창출을 모색 중이다. Seamless Roaming에 대한 기능구현은 완료되었으나, 이를 바탕으로 한, 유무선사업자에 의한 관련 서비스 및 시스템 상용화는 단기간 내에 이루어 질 수 있는 사안이므로, 상용화 서비스 제공은 시장상황에 맞추어 추진할 예정이다.

VI. 결론 및 제언

본 논문에서는, 유무선 결합에 의한 Seamless Roaming의 개요, 특성, 구현방법, KTF에서 자체 개발한 무선랜과 이동통신 망간의 Seamless Roaming 솔루션을 소개하였다. KTF에서 개발한 Seamless Roaming 솔루션의 수준은 상용화의 서비스 제공 단계에 해당하며, MIP 기술을 적용하여 무선랜 및 이동통신 망 사용자간에 끊김 없는 서비스 제공이 가능하도록 하였다. 무선랜은 IEEE 802.11b를 적용하였으며, 이동통신 시스템으로는 cdma2000 1x Ev-Do를 고려하였다. 본 솔루션을 적용하면 무선랜(이동통신 망)에서 이동통신(무선랜) 망으로 짧은 시간내에 통화의 단절없이 핸드오프가 가능하며, 가입자에게는 이기종 망간의 서비스 연계성을 유지한 채 양질의 서비스 제공이 가능하다.

열악한 무선랜 커버리지, 가입자 증가세의 둔화, 무선랜 및 이동통신 서비스간에 요금의 차이로 인하여, KTF에서는 현재, Seamless Roaming 상용서비스는 제공 하지 않고 있다. 두 서비스의 결합에 의한 새로운 요금형태는 유무선사업자 역무에 대한 규제와도 밀접하게 관련되므로, 유무선 결합서비스의 활성화를 위해서는 유무선 역무구분과 관련한 정부차원의 발전적 변모를 적극적으로 유도할 필요가 있을 것으로 판단된다. 또한, 통신방송의 융합으로 통신시장이 유비쿼터스 환경으로 발전하고 있는 시장상황에 발맞추어 Seamless Roaming기능에 의하여 말 그대로 무선랜과 이동통신 망간의 이음새 없는 서비스를 제공하는 것이 타당하다고 생각되나, 가입자에게 한발 더 다가갈 수 있는 Killer Application 데이터 서비스의 발굴이 Seamless Roaming기능 활성화의 중요한 요인이라고 생각된다. 또한, 초고

속 휴대인터넷의 등장을 고려 한다면, IEEE 802.11b에 근거한 무선랜 커버리지의 확장은 초고속 휴대인터넷의 포지셔닝과 관련하여 조심스러운 접근이 필요하다고 판단된다.

참 고 문 헌

- [1] M. R. Karim 외 2인, "W-CDMA and cdma2000 for 3G Mobile Networks", McGraw-Hill, 2002.
- [2] Neil Reid and Ron Seide, "802.11 (Wi-Fi) Networking Handbook", McGraw-Hill, 2003.
- [3] www.nespot.com
- [4] "무선랜과 이동통신의 결합", ETRI 주간기술동향, 통권1110호, 2003. 8. 27.
- [5] Asuncin Santamaria and Francisco J. Lopez-Hernandez, "Wireless LAN Standards and Applications", Artech House, 2001.
- [6] 박성수 외 2인, "이동통신 사업자의 공중 무선 LAN 서비스 수용방안", 한국통신학회지, 2002.
- [7] "HIPERLAN Type 2: Requirements and Architecture for Interworking Between HIPERLAN/2 and 3rd Generation Cellular Systems", ETSI BRAN TR 101 957 V1.1.1, 2001.8.
- [8] "Diameter Base Protocol", IETF AAA WG draft, 2002.12.
- [9] Charles E. Perkins, "Mobile IP", IEEE Communication Magazine, 1997.5.
- [10] Charles E. Perkins 외, "IP Mobility Support", IETF RFC 2002, Oct.

1996.
[11] 고석주외 3인, "3G-WLAN 연동기술동향", 전자통신동향분석, 제18권 제4호, 2003년 8월.

2003년 ~ 현재 : KTF 마케팅부문 글로벌마케팅팀장

<주관심분야> 이동통신시스템 최적화, 이동통신 시스템 자원할당 기법, 유무선 결합서비스



안 대 영

e-mail: dyahn@ktf.com

1985년~1989년: 한양대학교 전자통신공학과 학사

1989년~1991년: 한양대학교 전자통신공학과 석사

1999년~2002년: 영국 University of Surrey 전자공학과(통신전공) 박사

1991년~1996년: 국방과학연구소(ADD) 연구원

1999년~2002년: 영국 University of Surrey 통신시스템연구센터(CCSR) Research Fellow

1996년~현재: KTF 차장

<주관심분야> cdma2000 1x Ev-Do, W-CDMA, 유무선 통신 시스템, 유무선 연동 프로토콜, 이동통신 시스템 Physical Layer, 이동통신 무선 망 최적화, 이동통신 시스템 자원할당 기법



표 현 명

e-mail: hmpyo@ktf.com

1977년~1981년 : 고려대학교 전자공학과 학사

1981년~1983년 : 고려대학교 대학원 전자공학과(통신전공) 석사

1992년~1998년 : 고려대학교 대학원 전자공학과(통신전공) 박사

1983년~1984년 : 한국전자통신연구원(ETRI) 연구원

1985년~1999년 : KT 책임연구원

2000년~2002년 : KTF 전략기획총괄/상무보

2002년~2003년 : KTF 기획조정실장/상무

2003년~현재 : KTF 마케팅부문장/전무

<주관심분야> 이동통신 디지털신호처리, 이동통신 자원할당기법, IMT-2000접속방식



김 석 준

e-mail: gr8gig@ktf.com

1986년~1990년 : 서울대학교 경영학과 학사

1990년~1992년 : KAIST 경영학과 석사

1992년~1996년 : KAIST 경영학과 박사

1996년~1997년 : 삼성전자 네트워크 사업부

1997년~2001년 : KT IMT-2000사업추진본부 단말개발부장

2001년 ~ 2003년 : KT 아이컴 플랫폼개발팀장