

# 무선 LAN 서비스 사업자간 공유 방안

곽 벽 렬\*

## ◆ 목 차 ◆

- |                     |                       |
|---------------------|-----------------------|
| 1. 서 론              | 4. 무선 LAN 주파수 및 채널 특성 |
| 2. 무선 LAN 기술 표준화 동향 | 5. 무선 LAN 망 공동 이용 방안  |
| 3. 무선 LAN 서비스 동향    | 5. 결 론                |

## 1. 서 론

최근 인터넷 수요의 급속한 증가와 노트북 및 PDA 등 휴대용 컴퓨터들이 보편화되면서 이들을 장소에 상관없이 네트워크에 연결시키는 수단으로 무선 LAN의 필요성이 증대되고 있다.

무선 LAN 기술은 1980년대 말 FCC가 비허가 대역을 개인 용도로 활용할 수 있도록 허가하면서 기술적으로 구현하기 쉽고 성능이 우수한 FHSS 변조 방식(1.6Mbps)을 주로 사용하여 유선 선로를 포설하기 어려운 백화점, 창고, 호텔등의 특수한 장소나 업무상 무선이나 이동성이 요구되는 작업환경에서 제한적으로 사용되어 왔다. 그러나 1997년 미국 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers)에서 업체들마다 독자 기술로 개발되어 온 무선 LAN 기술을 IEEE 802.11로 통합하여 표준화하면서 무선 LAN에 대한 기술이 급속히 발전하였다. 특히 1999년 9월 Lucent와 Intersil에서 공동으로 제안한 DSSS/CCK 변조방식 기반의 IEEE 802.11b(11Mbps) 표준 규격에 근거한 Wi-Fi 제품이 출시되면서 무선 LAN 시장은 급속히 성장하였다.

이와 같은 기술 발전과 함께 시장 조사 기관들은 향후 5년간 유선 LAN이 5%의 소폭 성장에 그치는 반면, 무선 LAN은 연평균 24% 이상의 고속 성장을 예측하고 있다. 이와 같은 성장성과 구축, 사용의 간

편성으로 인하여 현재 국내에서도 데이콤, KT, 하나로 통신 등 많은 사업자들이 시범 서비스 및 상용서비스를 실시하고 있다. 그러나 현재 시범 서비스 및 상용 서비스 중인 무선 LAN 주파수는 2.4GHz~2.4835GHz 대역의 ISM(Industrial Scientific Medical)대역을 사용하고 있어 다수의 사업자로 인한 신호 간섭이 발생할 수 있다는 단점 및 신속한 서비스 지역 확장, 네트워크 중복투자 방지, 독점적인 Hot Spot 소유자와의 계약 관계 등으로 인하여 무선 LAN 서비스 사업자들과 자체 무선 LAN 구축 이용자들 간에 무선 LAN 망간 공유가 절실히 필요하다.

따라서 본고에서는 현재 무선 LAN 기술 동향 및 향후 무선 LAN 서비스의 활성화와 서비스 사용자들이 장소적인 제약없이 언제 어디서나 초고속 무선 인터넷 서비스의 이용에 필수적인 무선 LAN 망간 공유에 대해 현재 논의되고 있는 여러 가지 방안들을 소개하고자 한다.

## 2. 무선 LAN 기술 표준화 동향

무선 LAN 기술 및 표준은 주로 IEEE 802.11과 유럽의 ETSI BRAN HIPERLAN을 중심으로 구체화되고 있으며, 두 표준은 모두 기본적인 표준화 작업은 완료된 상태이며, 새로운 물리계층을 추가하거나 매체접근 제어 계층 보완, 인증 및 보안에 관련한 표준화 작업이 진행 중에 있다. 또한 802.11 및 WECA에서는 사

\* 데이콤 무선인터넷기술팀장

업자들간의 로밍을 위한 무선 LAN AP(Access Point) 간 공유에 대한 여러 가지 방안들이 논의되고 있다.

1) IEEE 802.11 표준화 동향

IEEE 802.11 Working Group은 1990년대 2.4GHz와 5GHz 대역에서 운용되는 무선 LAN 표준 개발을 시작하여 1997년에 FHSS(Frequency Hopping Spread Spectrum), DSSS(Direct Sequence Spread Spectrum), IR(Infrared)의 3개의 물리계층과 매체 접근제어 계층에 대한 기술적 요구사항이 포함된 표준을 확정하였다. 1999년 기술을 확장하여 2.4GHz 대역에서 최대 11Mbps까지 전송할 수 있는 802.11b와 5GHz 대역에서 최대 54Mbps까지 전송 가능한 802.11a 물리계층 표준을 추가하였고, 현재는 802.11g에서 2.4GHz 대역에서 속도를 54Mbps급으로 향상시키는 물리계층 표준을 확정하였다. 그밖에 기존 매체접근제어 계층을 향상시키는 802.11 e/f/h/i 표준등이 주요한 기술적 논의 사항으로 다루어지고 있다. 802.11f, 그리고 취약한 WEP(Wireless Equivalent Privacy) 보안 문제들을 보완하는 802.11i 등이 주된 관심을 끌고 있다. IEEE 802.11 그룹별 표준화 내용 및 동향은 표 1과 같다.

2) ETSI BRAN HIPERLAN 표준화 동향

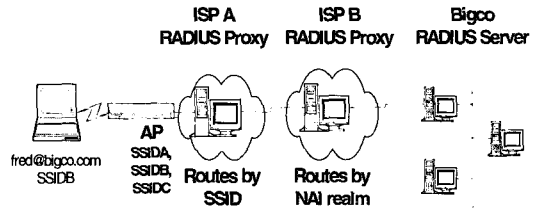
HIPERLAN 1은 1991년부터 시작되어 전송 속도 23Mbps 급으로 분산채널접근 방법의 매체접근제어 방식을 사용하고 있다. HIPERLAN 2는 2000년 4월 물리계층, 데이터링크제어 계층, 수렴계층 등을 기본 골격으로 하는 표준이 발표되었고, 현재 수렴계층, 데이터링크제어 계층 등에 대한 추가적인 표준 개발 및 기존 표준들의 업데이트 작업이 진행 중에 있다. ETSI는 또한 HIPERLAN 2의 전 세계적인 사용을 촉진하기 위해 48개 회원사로부터 호환성 테스트 및 기술개발을 지원 받고 있다. 현재 각 데이터링크제어 계층, 수렴계층에 대한 1차 적합성 테스트가 완료된 상태이며, HIPERLAN 2와 3G 이동통신 시스템과 로밍을 위한 인터페이스 관련 표준 연구가 진행중에 있다.

3) 무선 LAN AP 공유 표준화 동향

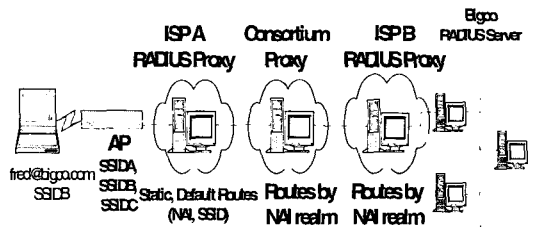
무선 LAN에 대한 서비스가 활성화되면서 2001년

(표 1) 국내 사업자 무선 LAN 서비스 현황

사업자	서비스명	시스템	AP설치계획 (2002년도)	현황
KT	네스팟	802.1x기반	10만개	상용
데이콤	에어랜	802.1x기반	만개	시험
하나로통신	하나포스 애니웨이	802.1x기반	만 5천개	상용



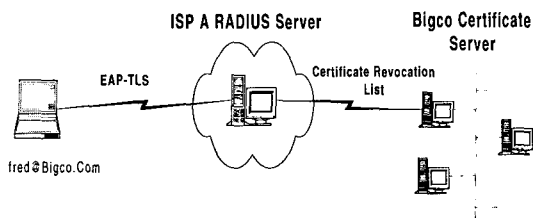
(그림 1) 양 사업자 간 로밍 지원 모델



(그림 2) 로밍 컨소시엄 서버를 두는 모델

11월 Microsoft사에서는 RFC NAI(Network Access Identifier) 및 RADIUS 인증, Accounting, Proxy 라우팅 등을 활용한 "Overview of 802.11 Roaming and Share Use APs"라는 제목으로 IEEE 802.11에 무선 LAN AP 공유에 대한 3가지 모델을 제안하였다. 이 모델은 AP가 멀티 SSID(Service Set Identifier)를 지원하여야 하고, 사용자 인증은 IEEE 802.1x 기반으로 하고 있다. 제안된 모델은 그림 1과 같이 양 사업자간에 로밍 지원 모델과 그림 2와 같이 사업자 간에 로밍 컨소시엄 서버를 두는 모델, 그림 3과 같이 미리 로밍 고객을 등록해서 서비스를 제공하는 모델 등 3가지 모델이다.

그림 1의 모델은 ISP 사업자들간에 상호협약에 의해 사업자 서버에서 SSID 및 NAI 정보를 판단하여 직접 해당 사업자의 서버로 경로를 재 설정해 주어 해당 사업자의 서버에서 인증을 받을 수 있도록 하는 모델이다.



(그림 3) 인증서 교부 방식

그림 2의 모델은 ISP 사업자들 간에 Consortium Proxy를 두어 ISP 사업자들을 통해 들어온 사용자의 NAI 정보와 AP의 SSID 정보를 Consortium Proxy에서 판단하여 해당 사업자의 서버로 경로를 설정해 주어 해당 사업자의 서버에서 인증 받을 수 있도록 하는 모델이다.

그림 3의 모델은 사용자가 NAI 정보로 ISP A에 접속하면 NAI의 ISP 사업자 등록 목록을 체크하여 ISP A서버가 직접 인증해 주는 인증서 교부 방식의 모델이다.

위와 같은 제안 외에 IEEE 802.11f에서는 AP간 로밍을 위해서 필수적인 멀티밴드 AP에 대한 Draft 규격을 2001년 7월에 제시하였으며, WECA(Wireless Ethernet Compatibility Alliance)내의 분담 반에서는 802.11b 프로토콜에서 로밍을 위한 제안서를 준비 중에 있다.

### 3. 무선 LAN 서비스 동향

#### 1) 국내 사업자 서비스 동향

국내에서 무선 LAN 서비스는 2001년 무선 LAN 서비스를 실내·외에서 상업적 목적으로 사용 가능하도록 함에 따라 국내 중·소형 통신 사업자뿐만 아니라 KT, 데이콤, 하나로통신 등 대형 통신 사업자들도 무선 LAN 서비스 시장에 뛰어 들고 있다. 현재 서비스 중인 주요통신 사업자들의 무선 LAN 서비스 현황은 표 1과 같다.

이외에도 SK 텔레콤, 두루넷, 온세통신 등에서 무선 LAN 서비스 사업을 검토 중에 있다.

#### 2) 해외 사업자 서비스 동향

해외 사업자들의 무선 LAN 서비스는 주로 호텔, 공항, 컨벤션센터 등 사람들이 많이 모이는 장소에

AP를 설치하여 인터넷 및 기업망 접속 서비스를 주로 제공하고 있다. 미국의 경우 Wayport가 '97년 호텔, 공항을 중심으로 서비스를 실시하였으며, 현재 전세계 500개 호텔에 서비스를 계획하고 있다. 일본은 Speed Net, MIS(Mobile Internet Service), NTT 동일본, NTT 서일본, NTT COMM, JT 등에서 서비스중이거나 시범 서비스를 계획 중에 있다. 유럽의 경우 핀란드 WNS 사가 월 48 유로 정액제로 대도시 도심지역에서 공중망 서비스로 서비스를 제공하고 있으며, 현재 2.5세대 및 3세대와 접목하는 방식의 통합 솔루션 제공의 새로운 수익모델을 발굴하고 있다.

#### 3) 해외 로밍 사업자 동향

해외의 주요 로밍 사업자로는 iPASS와 GRIC 이 있으며, 이들 로밍 사업자들은 주로 Dial UP 인터넷 접속 서비스의 로밍 서비스를 제공하고 있다. 그러나 향후 무선 LAN 서비스가 활성화될 것을 예상하여 무선 LAN을 이용한 로밍 서비스를 제공하고 있다.

iPASS의 경우 1996년 700개의 POP으로 전 세계를 대상으로 Dial UP 인터넷 접속서비스를 시작하여 2000년 11월 DSL을 이용한 광대역(유선) 로밍 서비스를 제공하고, 2001년 11월에 Wayport와 무선랜을 이용한 로밍 서비스를 제공하고 있다. 그리고 2001년 현재 12000개의 POP을 가지고 있다.

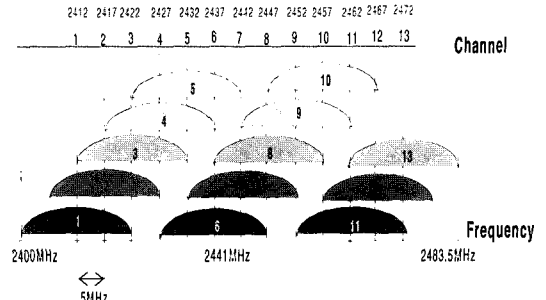
GRIC Alliance Network는 전 세계에 산재한 특정지역 네트워크, 전국 규모의 네트워크, 여러 국가를 포괄하는 대규모 네트워크 등이 모여 만들어진 것으로 전 세계 규모의 IP 네트워크 업계 선두주자인 업체들이 상당수 참여하고 있는 이 Alliance로부터 현재 약 4천만 명의 기업 네트워크 사용자와 약 3천만 명에 달하는 전화 접속 사용자들이 네트워크 서비스를 받고 있다. 접속료는 국내 기준 90원/분 + 회선 접속료(사내전화요금)를 받고 있으며, ISP 사업자로 부터 부여받은 기존 ID와 Password를 사용할 수 있다는 장점이 있다.

### 4. 무선 LAN 주파수 및 채널 특성

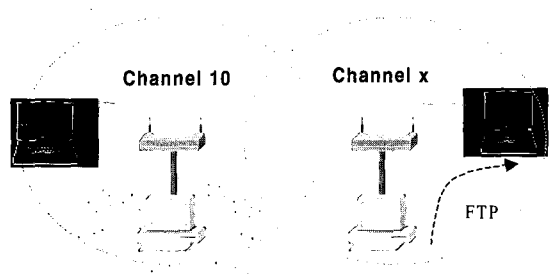
현재 사용 중인 무선 LAN 주파수는 비 허가 대역인 ISM대역을 사용하고 있다. ISM 대역은 902~928 MHz(26MHz 대역폭), 2.4~2.4835GHz(83.5MHz 대역폭),

5.725~5.85GHz(125MHz 대역폭)으로 나누어져 있으며, 현재 무선 LAN 서비스의 경우 주로 2.4GHz 대역을 주로 사용하고 있다. 또한 무선 LAN의 채널 간격은 5MHz 단위로 정해져 있으며, 현재 출시되고 있는 무선 LAN 장비의 채널 대역폭은 22MHz 대역폭을 가지고 있다. 2.4GHz 대역에서의 무선 LAN 채널 구성은 그림 4와 같으며, 2.4GHz 대역폭에서 5MHz 채널 간격으로 13개의 채널로 구성되어 있다.

따라서 장비의 채널 대역폭에 비해 무선 LAN 채널 간격이 좁아 서비스 사업자가 인접 채널을 사용 시에는 채널간 간섭이 필연적으로 발생한다. 실제 IEEE 802.11b 장비로 그림 5와 같이 채널 10번에 AP(Access Point)의 주파수를 맞추고 다른 AP를 5번 채널에서 10번 채널까지 주파수를 세팅하여 FTP 서버로부터 FTP 속도를 측정해 보면, 그림 6과 같이 간섭의 영향에 의해 약 2Mbps 정도의 속도 차이가 있음을 알 수 있다.



(그림 4) 2.4GHz 무선 LAN 채널 간격



(그림 5) 무선 LAN 간섭 시험 환경

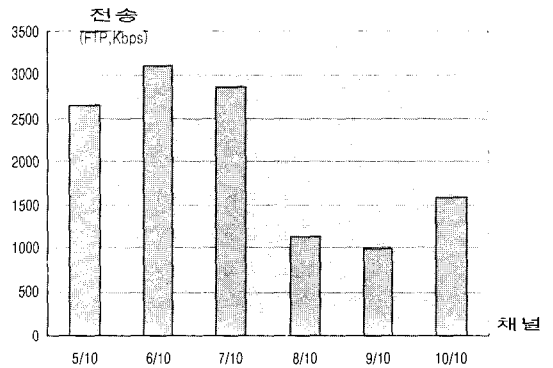
### 5. 무선 LAN 망 공동 이용 방안

채널간 간섭으로 인하여 별도의 간섭이 없는 채널의 사용이 어려울 경우, 기 사용중인 사업자 망을 이용해서 무선 LAN 사업자간의 고객 인증을 연계하여 무선 LAN 망을 공동으로 이용하는 방안이 있다. 이 인증연계 방안은 가입자 인증을 상호 연계하여 인증을 수행하는 방법으로 공통된 과금 기준과 연계 가능한 인증 및 망 구조가 필요하고 사업자들간에 망사용 대가에 대한 협의 과정이 필요하다. 따라서 이러한 인증연계 방법으로 무선 LAN 망을 공동으로 이용할 경우 사업초기부터 연계 가능한 인증 및 망 구조 마련이 필요하다. 이러한 무선 LAN 사업자간 고객 인증 연계를 통한 망 공동 이용 방안은 아래와 같이 크게 3가지의 방안으로 나눌 수 있다.

#### 1) 방안 1: SSID를 Any로 셋팅하는 경우

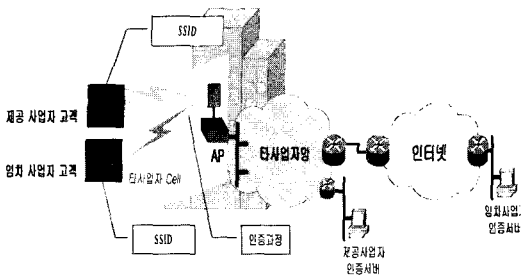
(사용자 ID에 NAI(ID@ISP)사용)

무선 LAN AP의 SSID를 누구나 접속이 가능한 Any로 설정하고, 사용자가 접속 시 NAI(ID@ISP)정보를 입력하도록 하여 망 제공 사업자의 AP에서 사업자간 Web Redirection 기능을 적용하여 사업자간 망공동 이용을 하는 방식이다. 즉 사용자가 Any의 SSID 및



(그림 6) 무선 LAN 간섭 시험 결과

NAI가 입력된 ID로 타사의 무선 LAN 서비스에 접속할 경우 할 경우, 그림 7을 보듯이 망 제공사업자 인증서버는 로밍 고객임을 알고 망 임차 사업자의 인증서버로 경로를 열어 준다. 그리고 망 임차 사업자의 인증서버는 로밍 서비스 고객으로 인증하고 망 제공 사업자의 인증서버에 통보하여 망 임차 사업자의 초기화면으로 Redirection을 제공하게 된다. 이와 동시에 두 사업자의 과금서버에서는 과금이 시작되며, 서비스 종료 후 일정 시점에 상호정산으로 사업자의 망 사용료를 정산하게 되는 방안이다.



(그림 7) 인증연계 망 구성

2) 방안 2: SSID가 다수개 지원되는 경우

무선 LAN AP의 SSID가 2개 이상 관리가 가능해야 하며, 망 제공사업자의 AP에 추가로 망 임차사업자의 SSID를 부여하여야 하고, 망 제공 사업자의 AP에서는 사업자간 Web Redirection기능을 지원하는 조건에서 적용될 수 있다. 즉 망 임차사업자의 SSID가 설정된 단말기로 망 제공사업자의 AP에 접속하면, AP는 단말의 SSID로 자사 서비스 이용고객이 아님을 확인하고, 망 제공 사업자는 ID입력을 받은 뒤 인증정보와 SSID에 의해 망 임차 사업자 구분정보를 취득하게 된다. 자체 인증시 망 제공사업자 인증서버는 로밍 고객임을 알고 망 임차 사업자의 인증서버로 경로를 열어 준다. 그리고 망 임차 사업자의 인증서버는 로밍 서비스 고객으로 인증하고 망 제공사업자의 인증서버에 통보하여 망 임차 사업자의 초기화면으로 Redirection을 제공하게 된다. 이와 동시에 두 사업자의 과금서버에서는 과금이 시작되며, 서비스 종료 후 일정 시점에 상호정산으로 사업자의 망 사용료를 정산하게 되는 방안이다.

3) 방안 3: SSID가 한 개(특정문자) 지원되는 경우

(사용자 ID에 NAI(ID@ISP) 사용)

사용자 단말에 AP탐색기능을 보유하여 AP의 SSID를 탐색 후 탐색된 AP의 고유 SSID(특정문자)를 단말에서 자동으로 셋팅하며, 사용자가 ID와 Password입력시 사용자 ID에 NAI(ID@ISP)정보가 입력되도록 하고,

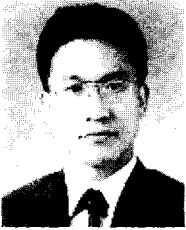
제공 사업자의 AP에서는 사업자간 Web Redirection기능을 지원하는 조건에서 적용될 수 있다. 즉 사용자 단말기로 AP를 탐색하여 망 제공사업자의 SSID를 취득하여 망 제공 사업자의 SSID로 망 제공사업자의 망에 접속하여 ID의 NAI(사업자구분용 문자)정보에 의해 망 제공사업자 인증서버는 로밍고객임을 알고 망 임차사업자의 인증서버로 경로를 열어준다. 그리고 망 임차사업자의 인증서버는 로밍 서비스 고객으로 인증하고 망 제공사업자의 인증서버에 통보하여 망 임차 사업자의 초기화면으로 Redirection을 제공하게 된다. 이와 동시에 두 사업자의 과금서버에서는 과금이 시작되며, 서비스 종료 후 일정 시점에 상호정산으로 사업자의 망 사용료를 정산하게 되는 방안이다.

6. 결 론

1999년 9월 이후 IEEE 802.11b의 고속화된 무선 LAN 장비가 표준화되면서 배선이 필요 없고 단말기의 재배치가 용이하며, 이동 중에도 통신이 가능하고 빠른 시간 안에 네트워크 구축이 가능하다는 장점을 가진 무선 LAN 서비스에 대한 관심이 고조되고 있다. 국내에서도 2001년 무선 LAN 주파수 대역인 ISM대역이 실내·외에서 상업적 목적으로 사용하는데 대한 제약이 없어지면서 대형 통신 서비스 사업자들도 무선 LAN 서비스를 제공하고 있다.

그러나 무선 LAN 서비스는 ISM 대역의 비 면허 대역을 사용하고 있어 사업자들간에 주파수 간섭에 대한 제약이 없어 주파수 간섭으로 인한 전송속도의 저하 및 서비스 접속의 불가능 상태가 발생할 수 있다. 따라서 이러한 주파수 간섭의 최소화와 신속한 서비스 지역 확장 및 네트워크 인프라 중복투자 방지 등을 해소할 수 있는 사업자간 무선 LAN 망 공유는 원활한 무선 LAN 서비스를 위해 반드시 필요할 것으로 예상된다.

● 저 자 소개 ●



**곽 벽 렬**

1985년 성균관대학교 전자공학과 졸업(석사)

1988년~1993년 한국통신 연구소(전임)

1993년~1997년 SK텔레콤 (부장)

1997년~현재 : 데이콤 무선인터넷기술팀장

관심분야 : 무선이동통신, 무선인터넷통신, 무선디지털통신, etc.