

철도차량에서의 무선인터넷 환경 구축

Building up a Wireless Network Infrastructure for Rolling-Stock

이용철† 김동일* 전상훈**
Yong-Cheol Lee Dong-Il Kim Sang-Hun Chun

ABSTRACT

With skyrocketing number of people who use smartphone, the technology of wireless internet that is mobile-phone, Wi-Fi, Wibro, HSDPA has been developed remarkably. The environment that one can use wireless internet easily and inexpensively anywhere has been made. So, the customer of railway have needs and desire that could use the wireless internet network as travelling in rolling-stock. Although KTX, KTX-II and some subway agency has built-up wireless internet network and serviced it, it's closed infra and inconvenient environment has been criticized.

So, we survey the wireless internet network that is serviced at present and the way to build wirelee internet infra to satisfy the needs of customers.

1. 서론

최근 스마트 폰의 열풍과 함께 이동전화, WI-FI, 와이브로, HSDPA 등의 무선 인터넷 기술이 발전하면서, 언제 어디서나 무선 인터넷을 저렴하게 이용할 수 있는 환경이 조성되고 있다. 이에 따라 철도차량 이용자들의 무선 인터넷 사용 수요 및 욕구 역시 급증하고 있다. KTX 및 KTX-II와 현재 운용되고 있는 지하철 환경에서도 무선인터넷 환경이 구축되어 있지만, 현재 철도차량에서의 무선 인터넷 환경은 상대적으로 폐쇄적이고, 이용이 불편하거나 요금이 비싸다는 지적이 있어왔다.

이에 현재 철도차량에 적용되어 운용되고 있는 무선 인터넷 환경과 향후 이용자의 요구에 부합하는 무선 인터넷 환경을 구축하기 위한 방법에 대하여 고찰한다.

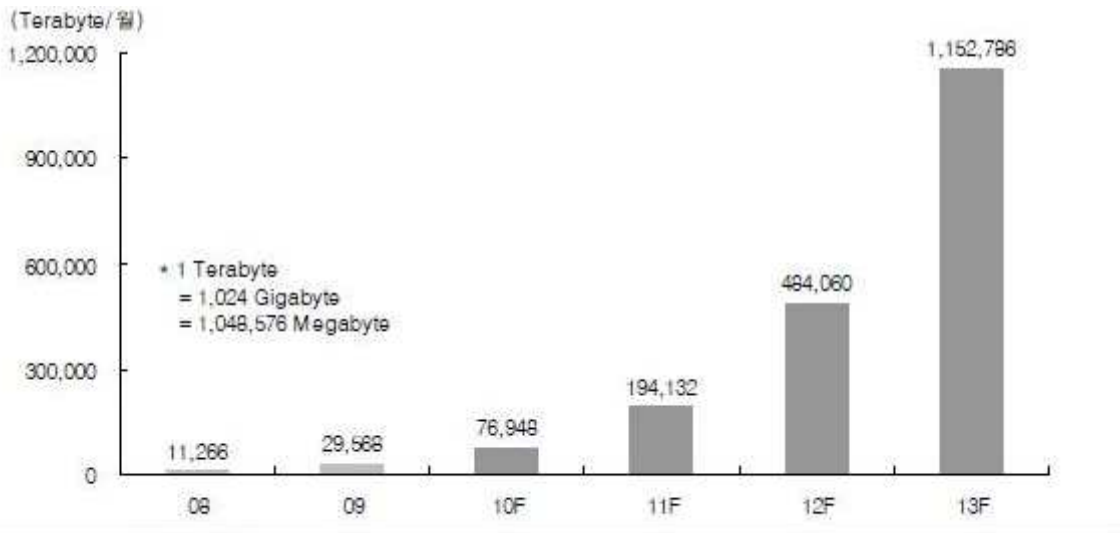
2. 무선 인터넷 환경 개요

무선 인터넷 환경이 생활 방식(Life Style)을 변화 시키고 있다. 지하철 이동 중에 친구와 메신저로 대화하고, 해외 사업 파트너와 언제 어디서나 사업상 중요한 메일을 주고 받을 수 있으며, 입소문으로 유명해진 음식점을 찾아내는 네비게이션으로도 활용할 수 있다. 기존의 단순 음성 통화와 이동이 불가능한 초고속 통신망과도 다르다. 1990년 대말 초고속 인터넷을 통한 지식과 경험의 공유가 우리 생활에 혁명을 가져왔듯이, 무선 인터넷이 제 2의 혁명을 준비하고 있다.

† 이용철, (주)현대로템, 전기시스템 2팀, 주임연구원
E-mail : leeyc@hyundai-rotem.co.kr
TEL : (031)596-9273 FAX : (031)596-9757
* 정희원, (주)현대로템, 전기시스템 2팀, 책임연구원
** 정희원, (주)현대로템, 전기시스템 2팀, 수석연구원

2.1. 무선인터넷 환경 조성의 필요성

정체된 국내 통신 시장에서 무선인터넷이 새로운 성장 대안으로 부각되고 있다. 향후 통신 시장은 레드오션화 되어가는 음성 중심의 통신 서비스 시장에서 탈피하여, 신규매출원을 개발할 필요성이 점점 더 높아지고 있다. 이를 위해서 각 통신 업체들은 현재의 제한적인 데이터의 사용량을 비약적으로 증가시킬 수 있는 환경을 조성하기 위하여 경쟁하고 있고, 구체적인 방안으로 무선인터넷의 활성화를 들고 있다. 이에 따라 무선 인터넷은 통신 사업자의 필요성과 기술 발전, 규제 당국의 정책적인 지원책 등과 맞물려 비약적으로 발전할 것으로 기대된다. 또한 모바일 데이터 트래픽의 증가도 낙관적이다. 특히 유선 인터넷보다 사용 장소의 구애가 없다는 점에서 무선 인터넷 사용 확대를 통한 산업 성장 가능성은 과거 초고속 인터넷 성장을 통해 목격한 성장성을 상회할 것으로 기대 된다.



자료: CISCO, 대우증권 리서치센터

그림1. 전세계 모바일 데이터 트래픽 전망.

이에 따라 승객이 철도차량을 이용하면서 무선인터넷을 사용할 수 있는 환경 조성이 필수적으로 사료 된다.

2.2. 무선 인터넷 기술의 현황.

현재 사용되고 있는 무선 인터넷 기술은 대략 다음과 같다.

1)Wibro

Wibro는 Wireless Broadband의 약자로, 무선광대역인터넷, 무선초고속인터넷, 2.3Ghz 휴대인터넷 등으로 풀이된다. 정보통신부·한국정보통신기술협회(TTA)와 이동통신 업체들이 개발한 무선인터넷 서비스로 휴대형 무선단말기를 이용해 정지 및 보행 또는 시속 60km로 이동하는 상태에서도 고속 전송속도로 인터넷에 접속, 다양한 정보와 콘텐츠를 이용할 수 있다. 즉, 퍼스널컴퓨터·노트북컴퓨터·PDA·차량용 수신기 등에 무선랜과 같은 와이브로 단말기를 설치하면 이동하는 자동차 안이나 지하철에서도 휴대폰 처럼 자유롭게 인터넷을 이용할 수 있는 서비스이다. 와이브로는 2002년 10월 정보통신부가 무선가입자용(N-WLL)으로 사용하던 2.3Ghz 대역의 주파수를 휴대인터넷용으로 재분배하면서 시작되었다. 이와 함께 한국전자통신연구원(ETRI)과 삼성전자 등이 개발을 시작하여 기술표준 'HPi' 개발에 성공했다. 이 기술표준은 순수 국내 기술로 개발되었고, 2005년 미국 전기전자학회(IEEE)에 의하여 국제표준으로 채택되었다. 2007년 10월 국제전기통신연합(ITU)는 와이브로를 3세대 이동통신의 6번째 기술표준으로 채택했다.

2)HSDPA

HSDPA (High Speed Downlink Packet Access)는 W-CDMA를 확장한 고속 패킷통신 규격이다. W-CDMA나 CDMA보다 훨씬 빠른 속도로 데이터를 주고받을 수 있다는 것 때문에 와이브로와 함께

3.5세대 이동통신 방식으로 불린다. 3세대 비동기식 이동통신기술 표준화 기구인 3세대 파트너십 프로젝트가 2002년 3월 발표한 릴리스 5의 핵심기술인 고속데이터패킷접속은 W-CDMA 표준에서 패킷 기반의 데이터 서비스를 가리킨다. 이 기술을 사용하면 W-CDMA보다 5배 이상 빠른 속도로 통신할 수 있다. 다운로드 속도는 최대 14.4Mbps이다. 기지국에 대한 별도의 투자 없이 W-CDMA 시스템을 개량하는 방식으로 서비스를 제공할 수 있다는 것도 장점이다. 2005년 CES에서 삼성전자가 처음으로 HSDPA의 휴대단말기를 선보였으며, 2006년 5월 16일 한국의 SK텔레콤에서 세계 최초로 상용화 하였으며, 첫 상용 단말기는 삼성전자의 SCH-W200이다.

3)Wi-Fi

Wi-Fi 기술에 대해서 설명하기 전에 먼저 알아야 할 것이 무선 랜(LAN) 기술이다. 무선 랜은 보통 와이어리스랜(Wireless LAN) 이라고 하는데 이 기술은 간단하게 말해서 네트워크 구축 시 유선을 사용하지 않고 전파나 빛 등을 이용하여 네트워크를 구축하는 방식이다. 무선접속장치(AP)가 설치된 곳을 중심으로 일정 거리 이내에서 PDA나 노트북 컴퓨터를 통해 초고속 인터넷을 이용할 수 있다. 무선주파수를 이용하므로 전화선이나 전용선이 필요 없으나 PDA나 노트북 컴퓨터에는 무선 랜 카드가 장착되어 있어야 한다.

무선 랜 기술은 1980년대 말 미국의 프록심(Proxim)사와 심볼(Symbol)사 등의 무선기기 회사에서 처음으로 사업화하였으나 다양한 방식이 난립하여 일반화되지는 못했다. 그러던 것이 1999년 9월 미국 무선 랜 협회인 WECA (Wireless Ethernet Capability Alliance; 2002년 WiFi로 변경)가 IEEE802.11b 방식을 표준으로 정했고, 이와 호환되는 제품에 Wi-Fi 인증을 부여한 뒤 급속하게 성장하게 된 것이다. 즉, Wi-Fi란 무선 랜의 표준 규격인 IEEE802.11b의 별칭이라고 할 수 있다. 무선 랜을 하이파이 오디오 것처럼 편리하게 쓸 수 있다는 뜻에서 '와이파이(wi-fi)'라는 별칭으로 쓰이게 된 것이다. 우리나라에는 2000년에 도입되어 대학과 기업을 중심으로 활성화되고 있다.

3. 철도 차량에서의 무선 인터넷 환경

현재 운용되고 있는 철도 차량에서도 다음과 같이 무선 인터넷 환경이 구축되어 있다.

1)KTX

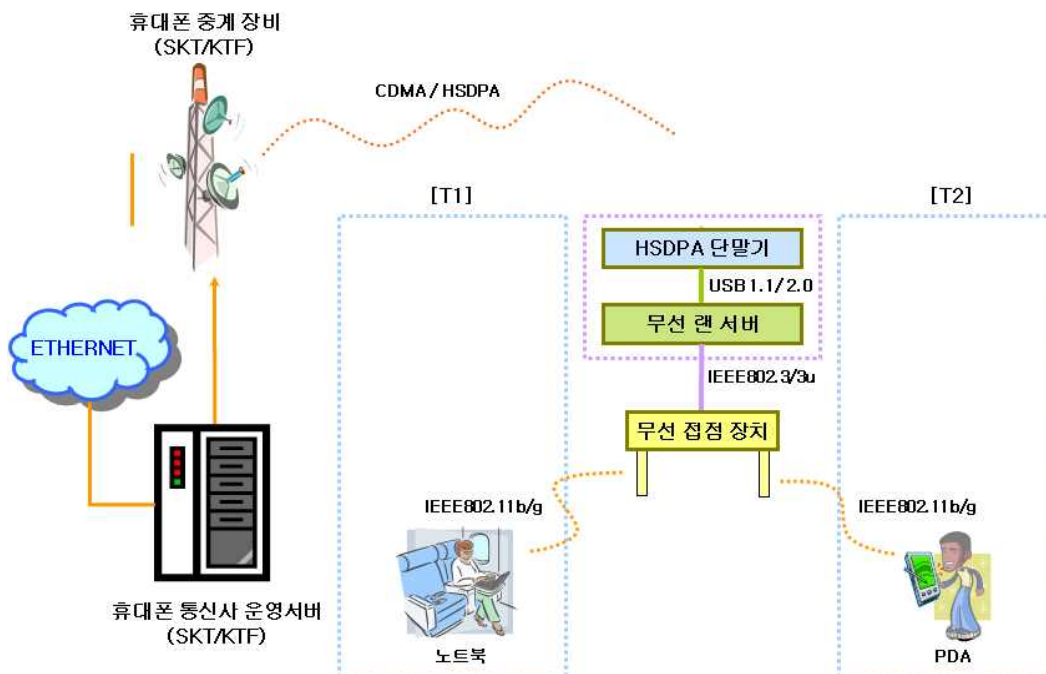


그림2. KTX에서의 무선 인터넷 환경

KTX에서는 기존의 휴대폰 통신사 운영망으로부터 CDMA 및 HSDPA 단말기를 통해 수신한 무선 인터넷 신호를 무선 접점장치(Access Point : AP)를 통해 차량에 분배하고, 인터넷 사용자는 무선 접점장치로부터 분배되는 인터넷 신호를 수신하기 위하여 망에 접속하여야 한다. 이때, 기존 통신사의 운영망으로부터 받는 데이터는 패킷의 형태로 전송되며, 이를 사용하기 위하여 사용료를 지불하여야 한다.

2)KTX-II

KTX-II 무선 인터넷의 기본 개념은 무료 인터넷 사용이다. 이를 위하여 하기와 같이 망을 구성하고 지상에 별도 서버를 운영한다.

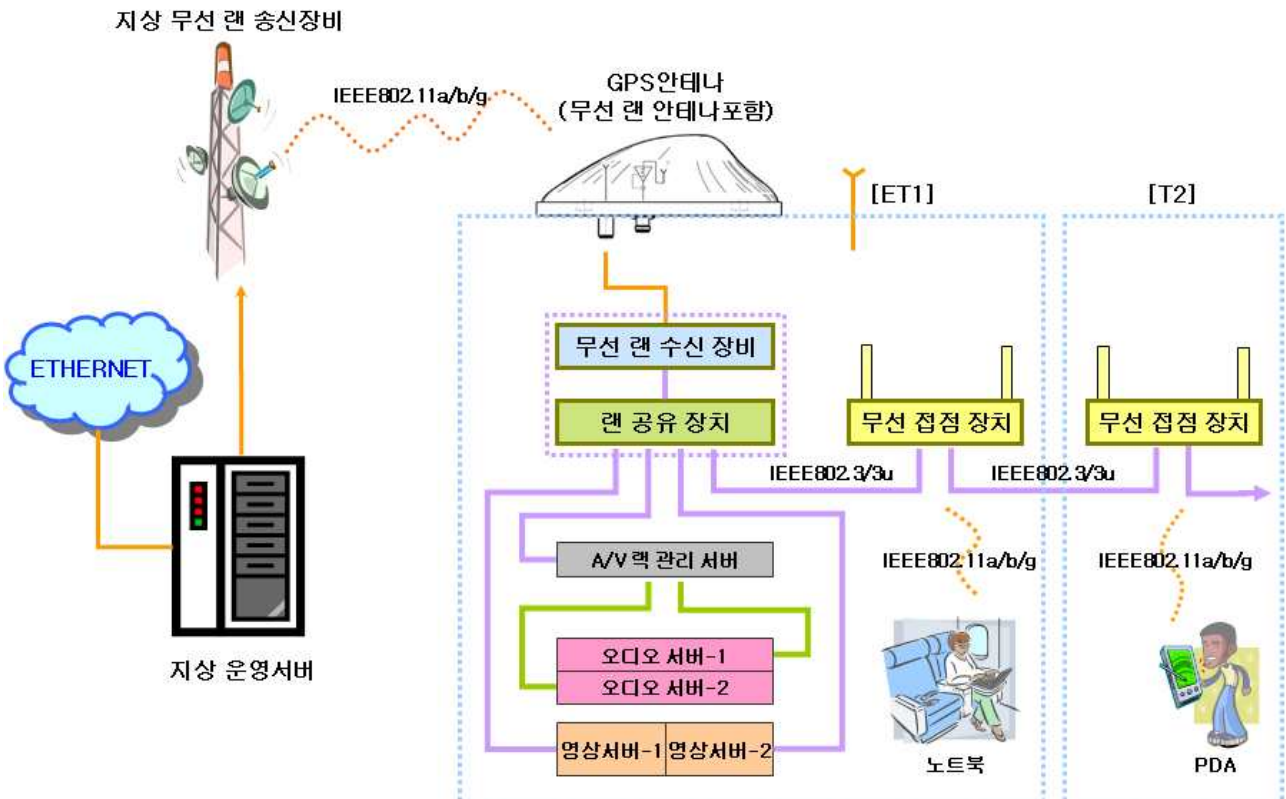


그림3. KTX-II에서의 무선 인터넷 환경

지상에 서버를 별도로 운영하기 때문에 기존의 망 이용료를 지불하지 않아도 되므로 무선 인터넷을 무료로 제공할 수 있다. 하지만 지상 설비를 구축하기 위한 비용이 과다하게 발생하는 단점이 있다.

3. 철도 차량에의 무선 인터넷 적용 방향

철도 차량에서 무선인터넷을 사용하기 위한 조건으로, 첫 번째 빠른 이동속도에도 문제 없이 데이터를 전송해야 하고, 두 번째 대용량 콘텐츠 송수신에 적합한 고속 전송속도가 보장되어 있어야 하며, 세 번째 이를 경제적인 가격에 이용할 수 있어야 한다.

이에 위에서 언급한 무선인터넷의 스펙을 비교해보면 다음과 같이 정리할 수 있다.

| 구분 | Wibro | Wi-Fi | HSDPA |
|--------------|-----------------------|-------------------------|----------------|
| 속도 업링크 | 1.2Mbps | 50-100Mbps | 0.3Mbps |
| 다운링크 | 3.0Mbps | 50-100Mbps | 1.0Mbps |
| 요금(3년 약정) | 27,000원 베이직 무제한 50 | 5,500-7,500원 패밀리 라이트 | 29,500원 베이직 |
| 기본 제공 트래픽 | 50GB | 무제한 | 2GB |
| 추가요금 | 10원/MB | 없음 | 160원/MB |
| 가입자(09년말 기준) | 22만명 | 34만명 | 1,042만명 |
| 장점 | 이동성, 속도 | 속도, 가격 | 넓은 커버리지, 이동성 |
| 단점 | 좁은 커버리지, 가격 | 좁은 커버리지, 이동성 | 속도, 가격 |

자료: 대우증권 리서치센터

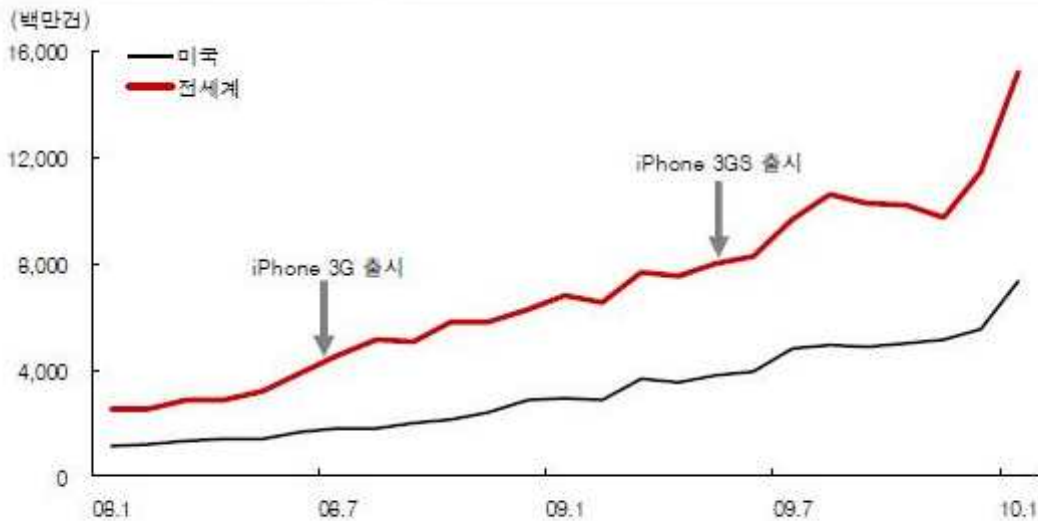
표1. 무선인터넷의 스펙 비교.

위에서 볼 때, 현 시점에서 가장 싸고 빠르게 대용량 데이터 송수신이 가능한 네트워크는 Wi-Fi이다. 전 세계적으로 무선인터넷의 대세는 Wi-Fi로 돌아서고 있으며, 국내 통신사들도 Wi-Fi 망 확충을 위해 설비 투자를 계획하고 있다.

| 구분 | 접속빈도 | | 접속점유율 | 증감률 |
|-------|---------------|----------------|-------|-------|
| | 09.1 | 10.1 | | |
| 미국 | 2,947,907,701 | 7,325,028,892 | 48.1 | 148.5 |
| 인도 | 451,102,391 | 777,810,402 | 5.1 | 72.4 |
| 영국 | 253,737,396 | 628,453,460 | 4.1 | 147.7 |
| 인도네시아 | 1,103,254,870 | 623,823,484 | 4.1 | -43.5 |
| 캐나다 | 96,129,695 | 491,937,287 | 3.2 | 411.7 |
| 남아프리카 | 123,198,113 | 288,822,564 | 1.9 | 134.4 |
| 필리핀 | 192,903,228 | 244,831,621 | 1.6 | 26.9 |
| 기타 | 1,623,929,053 | 4,852,423,901 | 31.9 | 198.8 |
| 전체 | 6,792,162,447 | 15,233,131,611 | 100.0 | 124.3 |

자료: Admod Mobile Metrics Report, 대우증권 리서치센터

표2. 전 세계 국가별 Wi-Fi 이용현황.



자료: Admod Mobile Metrics Report, 대우증권 리서치센터

그림4. 전 세계 및 미국 Wi-Fi 이용량 추이

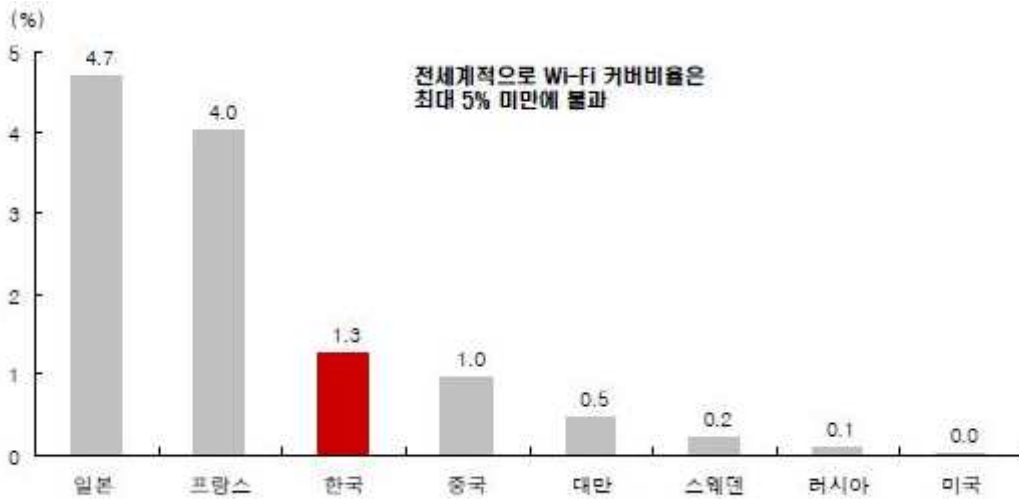
하지만 경제성과 구현가능한 전송 속도가 빠르다는 점에서 철도차량에 적용할 수 있는 무선 인터넷의 형태로는 Wi-Fi가 최적이지만 다음과 같은 단점이 있다.

1) 좁은 커버리지

전 세계적으로 Wi-Fi 망의 커버리지는 5%미만이다. 결국, Wi-Fi는 이동성이 극히 제한적이며 주로 초고속 인터넷이 설치된 옥내 지역에 국한되어 사용할 수 밖에 없다.

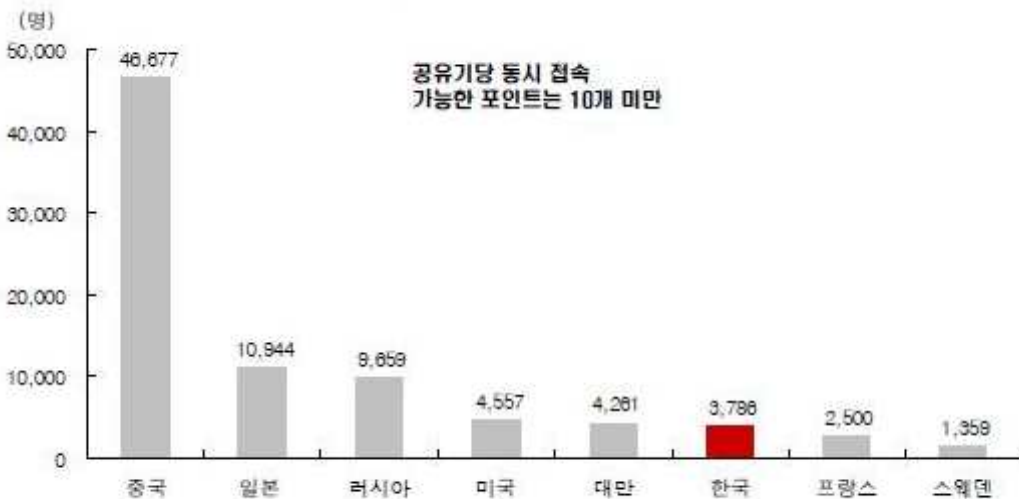
2) 제한적인 수용 인원

AP 공유기 1개당 실질적으로 접속 가능한 인원은 10명 내외이다. 현재 출시된 AP의 경우 유선 4회선, 무선 250여 회선이 접속 가능하나, 접속자가 증가하면 전송 속도가 현격히 감소하는 AP 공유기의 특성상 실질적으로 접속 가능한 인원은 10~20명이 최대인 것이다.



자료: JWire, 대우증권 리서치센터

그림5. 글로벌 Wi-Fi 국토 면적 대비 커버 비율 비교.



자료: JWire, 대우증권 리서치센터

그림6. 글로벌 Wi-Fi 기지국 당 커버 인구

이에 따라 Wi-Fi 망의 확충 및 Access Point 설비를 각 지하철 역사 및 지상구간에 확충하는 것이 필요하다. 또한 기존의 Wi-Fi망의 공개를 통하여 승객이 자유롭게 무선 인터넷 망에 접속할 수 있는 환경을 구성하여야 한다.

4. 결론

전 세계적으로 스마트 폰의 등장과 무선인터넷 기술의 발달로 삶의 패러다임이 변화하고 있다.

이에 따라 철도 차량에서도 고객이 무선인터넷에 자유롭고 쉽게 접근할 수 있는 인프라 구축이 시급하다. 이를 위해서는 현재 Wi-Fi가 가장 현실적인 접근 방법으로 사료된다. 각 지상 구간에 Wi-Fi 핫스팟 및 AP 설비를 확충하여야 하며, 기존의 망 공개를 통해 누구나 쉽게 철도차량에서 무선 인터넷을 사용할 수 있는 환경을 구축하여야 한다.

참고문헌

1. 유효정, “유무선인터넷 연계를 통한 무선인터넷 사용성 향상에 대한 연구”
2. 박종현, 박희진, 김문구, "Demand Analysis and Market Positioning for Wibro" 2006년도 한국정보과학회 가을 학술발표 논문집 Vol. 33, No.2(D), pp.441-443, 2006.
3. 이선미, 박희진, 박종현, "Study on Usage-behavior of Fixed and Wireless Internet and Needs of Mobile Broadband" 2006년도 한국정보과학회 가을 학술발표 논문집 Vol. 33, No.2(D), pp.549-552, 2006.