

# 제4회 ION 2003 IEEE 802.11a 무선랜 상호운용성 시험

신준호 | TTA IT시험연구소 네트워크시험센터  
가입자망시험팀 전임연구원  
류덕열 | TTA IT시험연구소 네트워크시험센터  
테스트베드운영팀 전임연구원  
정준시 | TTA IT시험연구소 네트워크시험센터  
가입자망시험팀 전임연구원  
김영덕 | TTA IT시험연구소 네트워크시험센터  
테스트베드운영팀 연구원  
성종진 | TTA IT시험연구소 네트워크시험센터  
테스트베드운영팀 팀장

## 1. 개요

무선랜 서비스는 현재까지 802.11b(최대 11Mbps) 기술을 중심으로 시장이 형성되고 있으나 앞으로는 최대 54Mbps 속도가 가능한 802.11a와 802.11g 기술을 기반으로한 초고속 무선랜서비스가 조만간 도입될 수 있을 것으로 예상되고 있다. 5GHz 대역을 사용하는 802.11a 기술 표준화는 1999년에 이미 완료되었으며, 국내 업체에서도 상용화를 대비하여 이 분야의 제품개발을 활발하게 진행하고 있는 단계이다. 그리고 802.11g의 경우는 최근(2003년 6월)에 IEEE에서 표준이 확정되어 2.4GHz 대역에서도 최대 54Mbps의 무선랜 서비스의 상용화를 기대할 수 있게 되었다.

무선랜 분야의 ION(Interoperability ON)으로는 처음 실시된 이번 802.11a 기반 무선랜 솔루션 분야에 대한 상호운용성시험은 2003년 7월 1일부터 3일까지 3일간의 일정으로 TTA에서 개최되었다. 시험참가 업체는 삼성전자, 솔라통신기술, 아이피원 등 국내 3개 업체와 애서로스, 프록심 등 외국 업체를 포함 총 5개 업체가 참여하였다. 국내 업체들이 개발한 802.11a 기술기반으로 구현된 AP(access Point)와 Station들을 Wi-Fi(Wireless Fidelity) 기준장비인 애서로스와 프록심의 AP 및 Station과의 연동시험을 통해 상호운용성과 성능을 검증하였으며 또한, 국내 업체들 장비들 간의 상호운용성도 검증하였다. 이어서 본 시험에서 사용된 시험 환경 구성, 시험 범위 및 항목, 시험 결과 등을 설명하고자 한다.

## 2. 시험 환경

이번 ION에서 사용된 TTA 기준 AP(Access

Point)는 애서로스사의 802.11a AR5001AP와 프록심사의 802.11a/b Orinoco AP-600의 2종이었고, Station(PCMCIA) 카드는 애서로스사의 802.11a/b AR5001X CardBus, 프록심사의 802.11a/b Orinoco Silver 및 인터실사의 PRISM Indigo의 3종이었다. 또한, 802.11a/b 듀얼밴드 시험을 위해서 Cisco의 802.11b Aironet 350 AP 및 PCMCIA 카드, Lucent의 802.11b Orinoco AP 및 카드가 추가적으로 사용되었다.

표 1. 802.11a 무선랜 상호운용성시험 참여 업체 장비

| 업체명    | 제품 종류                                 |
|--------|---------------------------------------|
| 삼성전기   | 802.11a/b 듀얼밴드 AP 및 PCMCIA 카드         |
| 솔라통신기술 | 802.11a/b 듀얼밴드 AP                     |
| 아이피원   | 802.11a/b 듀얼밴드 AP 및 PCMCIA 카드         |
| 애서로스   | 802.11a AP 및 802.11a/b 듀얼밴드 PCMCIA 카드 |
| 프록심    | 802.11a/b 듀얼밴드 AP 및 PCMCIA 카드         |

국내 참가업체 장비로는 3개 업체에서 3종의 AP와 2종의 Station 카드를 사용하여 그림 1의 절차에 의해 먼저 TTA 기준장비와의 상호운용성 검증을 실시하여 오류 확인 및 수정후 국내 장비들간의 상호운용성시험을 추가로 진행하였다.

그림 2에서는 802.11a 상호운용성시험의 전체 구성 및 시험 환경을 보여주고 있다. 802.11a 시험장비의 성능측정은 Chariot 장비를 그리고 메시지 분석은

AiroPeek NX 장비를 각각 사용하였다. 이 때, Station의 OS는 Micorsoft사의 Windows 2000과 Windows XP 환경하에서 시험을 진행하였다.

### 3. 시험 범위 및 방법

시험은 802.11a AP 상호운용성 시험, 802.11a Station 상호운용성시험과 802.11a/b간 듀얼밴드 상호운용성 시험으로 나누어 실시하였으며 세부 시험항목은 표 2에서 보는 바와 같이 AP/Station 설정지원 기능, AP/Station Infrastructure, Station Roaming, Data Encapsulation, Intra-AP, Multicast, Negative Interoperability, IBSS 등에 대해 실시하였다.

표 2. 802.11a 무선랜 상호운용성시험 시험항목

| 구분                        | 세부 시험항목  |
|---------------------------|--|
| Configurability           | AP - SSID/Channel/Basic rate/WEP, Station - SSID/WEP |
| Infrastructure            | AP와 Station의 연결성                                     |
| Station Roaming           | Station 로밍시 AP의 동작                                   |
| Data Encapsulation        | IP 및 IPX payload 처리                                  |
| Intra-AP                  | AP의 relay 기능확인                                       |
| Multicast                 | 실시간 오디오/비디오 전송능력                                     |
| Negative Interoperability | SSID, WEP Key에 따른 접속여부                               |
| IBSS                      | Ad-hoc 네트워크 구성                                       |

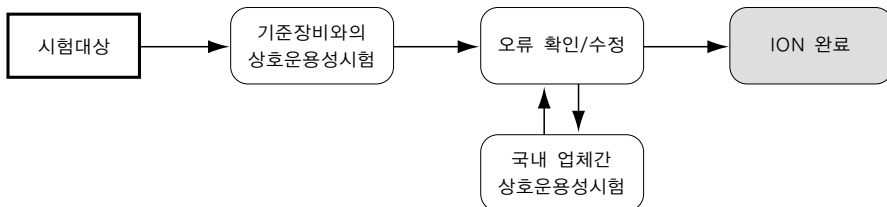


그림 1. 802.11a 무선랜 상호운용성시험 진행절차

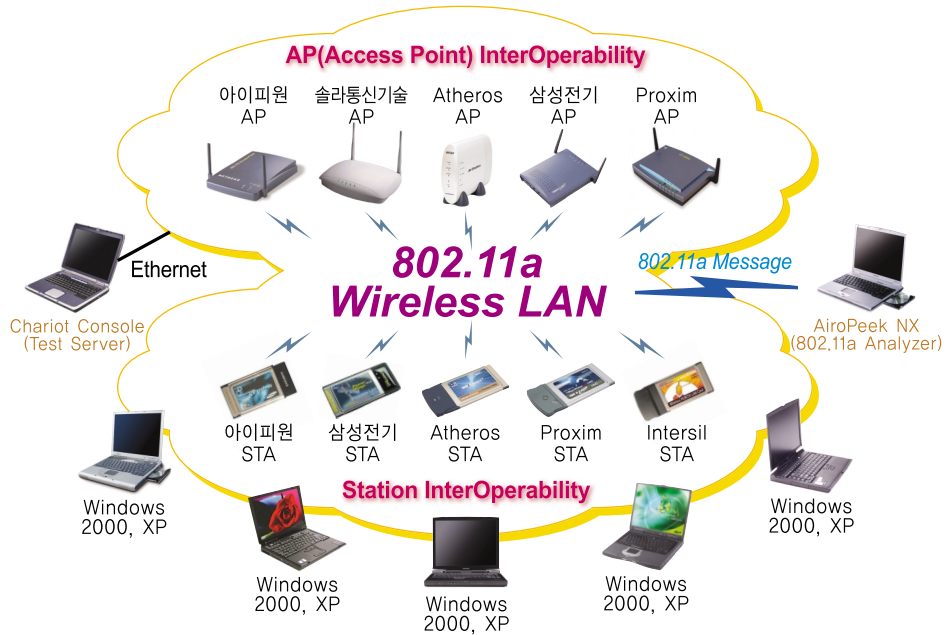


그림 2. 802.11a 무선랜 상호운용성시험 구성도

그림 3과 4에서는 802.11a 무선랜 상호운용성시험에서의 AP 시험과 802.11a/b 듀얼밴드 시험 구성을 보여주고 있다.

또한, 이번 상호운용성시험은 참가업체 장비들의 상호운용성과 성능이 TTA 802.11a 무선랜 인증기준에

만족하는가를 사전에 검증하는 시험기회가 되었다. 시험은 TTA 인증기준과 절차에 의해 진행되었으며 다음은 TTA에서 규정하고 있는 802.11a AP와 Station이 지원해야 하는 기능 및 성능에 관한 내용이다.

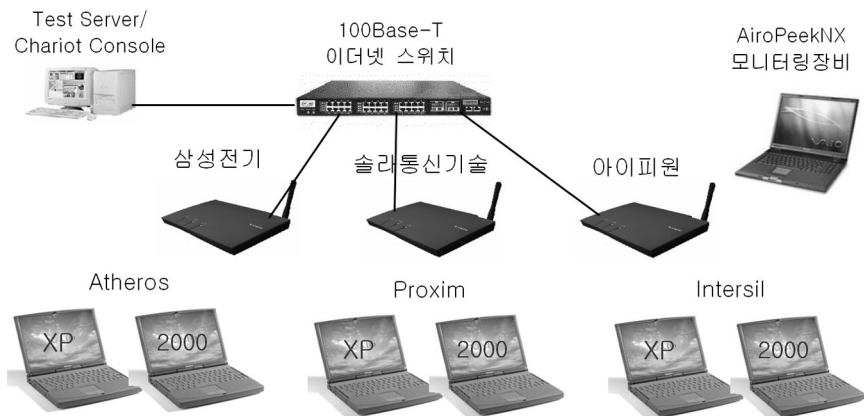


그림 3. TTA 기준 Station과의 AP 상호운용성시험

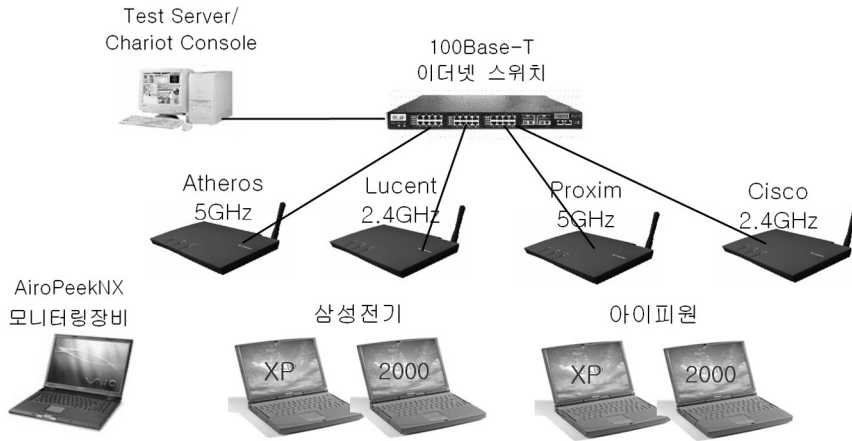


그림 4. 802.11a/b 듀얼밴드 상호운용성시험(Station 시험)

- AP 설정지원
  - SSID(최대 32 바이트까지의 ASCII 문자) 및 WEP(40 비트 암호화키) 지원
  - Channel 설정 지원 : 상위 U-NII 대역의 4개 채널 사용(5.745, 5.765, 5.785, 5.805GHz)
  - Basic rate set(6, 12, 24Mbps) 지원
- Station 설정지원
  - SSID(최대 32 바이트까지의 ASCII 문자) 및 WEP(40 비트 암호화키) 지원
  - IBSS Channel 설정 지원 : 상위 U-NII 대역의 4개 채널 사용(5.745, 5.765, 5.785, 5.805GHz)
- 데이터 송수신
  - WEP 키로 암호화되어 있는 데이터 송수신
  - RTS 수신시 CTS 발생
  - 프래그먼트로 나누어진 데이터 수신
- 로밍
  - Station은 로밍시 Reassociation 메시지로 새로운 AP에 접속 시도
  - 듀얼밴드의 경우 802.11a 및 802.11b 간의 로밍 지원
- AP는 로밍된 Station이 있는 경우 자신과 연결되어 있는 브리지 장비에게 MAC을 알려줌
- 데이터 페이로드
  - IP 및 IPX Payload의 802.2/802.3/Ethernet II Encapsulation 지원
- Intra-AP
  - AP의 네트워크에 속한 Station간 데이터 전송 지원
  - 듀얼밴드의 경우 802.11a와 802.11b 간의 데이터 전송 지원
- 멀티캐스트
  - 80kbps 오디오 스트리밍, 300kbps 비디오 스트리밍 지원
- 기본 접속
  - SSID 설정에 따른 AP와 Station의 접속 여부
  - WEP Key 설정에 따른 AP와 Station의 접속 및 데이터 전송 여부
- IBSS
  - IBSS 생성자 : SSID와 동작채널을 설정하여 IBSS를 구성

- IBSS 가입자 : 구성되어 있는 IBSS에 가입

위와 같은 AP와 Station에서 지원되어야하는 기능과 성능을 확인하기 위해 세부 시험항목별로 AP와 Station간의 데이터 송수신 시험을 실시하였다. AP와 Station간의 데이터 송수신 시험은 상호운용성 여부를

확인하기 위한 Infrastructure 네트워크시험으로써 NetIQ사의 Chariot 4.3 네트워크 성능 측정기의 벤치마크용 스크립트인 FilesndL, InquiryL, Realaud, Realmed 등을 이용하여 시험하였다. 표 3,4,5는 이때 적용되는 AP 및 Station의 시험설정을 기술하고 있다.

표 3. AP 상호운용성 시험을 위한 기준 Station 설정

| Item | Vendor   | RTS | Frag | WEP | Power Save | AP Channel    |
|------|----------|-----|------|-----|------------|---------------|
| A1   | Proxim   | Off | 600  | On  | Off        | 149 (5745MHz) |
| A2   | Proxim   | 300 | Off  | Off | Off        | 153 (5765MHz) |
| A3   | Proxim   | 500 | 600  | Off | On         | 157 (5785MHz) |
| A4   | Atheros  | Off | Off  | Off | Off        | 161 (5805MHz) |
| A5   | Atheros  | 400 | Off  | On  | On         | 149 (5745MHz) |
| A6   | Atheros  | 300 | 400  | On  | Off        | 153 (5765MHz) |
| A7   | Intersil | 300 | Off  | Off | On         | 157 (5785MHz) |
| A8   | Intersil | Off | Off  | Off | On         | 161 (5805MHz) |
| A9   | Intersil | Off | Off  | On  | Off        | 149 (5745MHz) |

표 4. Station 상호운용성 시험을 위한 기준 AP 설정

| Item | Vendor  | Beacon | RTS | Frag | WEP | AP Channel    |
|------|---------|--------|-----|------|-----|---------------|
| S1   | Proxim  | 100ms  | Off | Off  | On  | 149 (5745MHz) |
| S2   | Proxim  | 100ms  | 500 | Off  | On  | 153 (5765MHz) |
| S3   | Proxim  | 100ms  | 300 | Off  | Off | 157 (5785MHz) |
| S4   | Atheros | 50ms   | Off | 400  | Off | 161 (5805MHz) |
| S5   | Atheros | 120ms  | 500 | 600  | Off | 149 (5745MHz) |
| S6   | Atheros | 200ms  | Off | 500  | On  | 153 (5765MHz) |

표 5. 업체간 상호운용성 시험을 위한 AP 설정

| Item | Vendor  | RTS | Frag | WEP | Channel       |
|------|---------|-----|------|-----|---------------|
| A1   | Samsung | Off | Off  | Off | 149 (5745MHz) |
| A2   | Samsung | Off | Off  | On  | 149 (5745MHz) |
| A3   | Ipone   | Off | Off  | Off | 149 (5745MHz) |
| A4   | Ipone   | Off | Off  | On  | 149 (5745MHz) |
| A5   | Solar   | Off | Off  | Off | 149 (5745MHz) |
| A6   | Solar   | Off | Off  | On  | 149 (5745MHz) |

#### 4. 시험 결과

TTA 기준장비와의 시험 및 국내 업체간 장비의 상호운용성시험 결과 AP와 Station간 전송시험에서 표 6에서 제시하고 있는 TTA 무선랜 802.11a 인증기준을 대부분 만족하고 있음을 확인할 수 있었다. 또한, 전송시험 외에 TTA에서 요구하고 있는 기능적인 사항들을 지원하는데 큰 어려움이 없었다. 다만, 로밍시 Reassociation 메시지 대신 Association 메시지로 접속한다거나, IBSS에서 네트워크구성이 어려운 점 등이 발견되었다.

표 6. TTA 기준값 - IEEE802.11a 전송시험

| 시험 설정                               | TTA 기준 |
|-------------------------------------|--------|
| 디폴트 설정                              | 15Mbps |
| RTS/CTS 적용                          | 13Mbps |
| Fragmentation(600 바이트)              | 11Mbps |
| Fragmentation(500 바이트)              | 9Mbps  |
| Fragmentation(400 바이트)              | 9Mbps  |
| RTS(500바이트) + Fragmentation(400바이트) | 10Mbps |
| RTS(400바이트) + Fragmentation(500바이트) | 9Mbps  |
| RTS(300바이트) + Fragmentation(400바이트) | 8Mbps  |
| InquiryL(100 바이트 요구+100 바이트 응답)     | 1Mbps  |

#### 5. 결론

이상으로 7월초에 TTA에서 개최되었던 802.11a 무선랜 상호운용성시험에 대한 설명을 간략하게 정리하였다. 이번 IEEE 802.11a 무선랜 ION의 경우 국내 상용 서비스를 앞두고 있는 시점에서 제품의 성능 및 상호운용성을 검증하여 보다 안정적이고 우수한 무선랜 접속 서비스를 지원하는데 도움이 되었던 자리였다. 또한, 국내업체의 802.11a/b 듀얼모드 장비기술 수준 향상 및 앞으로 진행될 802.11a에 대한 TTA 인증안 검토에도 많은 도움을 얻을 수 있었다.

#### 6. 참고문헌

- [1] IEEE Std 802.11, 1999 Edition, Wireless LAN Medium Access Control(MAC) and Physical Layer(PHY) Specifications.
- [2] IEEE Std 802.11a-1999, Supplement to ANSI/IEEE Std 802.11, 1999 Edition.
- [3] Wi-Fi Alliance, Wi-Fi System Interoperability Test Plan for IEEE 802.11a Devices and IEEE 802.11a+b Devices, Version 1.0, December 4, 2002. 