

[제5회 ION 2004] IEEE802.11a+g 고속무선랜 상호운용성시험

TTA 시험인증연구소 네트워크시험팀 무선네트워크시험실 정준시
 TTA 시험인증연구소 네트워크시험팀 무선네트워크시험실 김영진
 TTA 시험인증연구소 네트워크시험팀 무선네트워크시험실 유지원
 TTA 시험인증연구소 네트워크시험팀 무선네트워크시험실 선임연구원 김동호
 TTA 시험인증연구소 네트워크시험팀 무선네트워크시험실 실장 성종진

요약

한국정보통신기술협회(TTA)에서 제공하고 있는 상호운용성시험(ION: Interoperability ON!)은 각 기술분야에 대해 서로 다른 회사 제품들간 상호운용성을 시험하는 행사로서 2004년 12월 7일부터 9일까지 3일 동안 IEEE802.11a+g 듀얼밴드 고속무선랜 AP(Access Point)와 카드에 대한 ION을 실시하였다. 이번 ION에서는 상호운용성과 더불어 WPA(Wi-Fi Protected Access) 보안, 그리고 무선랜 제품의 RF(Radio Frequency) 적합성, AP의 성능 및 안정성에 대하여 시험하였다. 총 6개의 국내업체가 참가한 가운데 TTA 기준장비와의 상호운용성 시험, 참가업체간 상호운용성 시험을 실시하여 국내업체의 802.11a+g 듀얼모드 장비 기술수준 향상 및 앞으로 진행될 무선랜 RF 및 성능에 대한 TTA 인증 안 검토에도 많은 도움을 얻을 수 있었다.

1. 개요

지금까지 무선랜 서비스는 802.11b(최대11 Mbps) 기술의 제품들이 시장을 장악하고 있으나 점차 802.11g나 802.11a의 고속 무선랜으로 대체되고 있는 추세이다. 2.4GHz 대역을 사용하는 802.11g 기술기반의 제품은 최대 54Mbps의 통신속도를 제공하며 동일 대역을 사용하는 기존 802.11b 제품과 상호호환이 되는 장점이 있는 반면 기존의 802.11b 제품들과의 상호간섭 역시 존재한다. 반면에 802.11a 기술기반의 제품은 11g와 동일하게 54Mbps의 통신속도를 제공하나 5GHz 대역의 주파수를 사용하여 802.11b/g와 호환은 되지 않는다. 이렇듯 각 기술의 장단점을 적절히 사용하기 위해 802.11a 혹은 802.11g 단독 제품 보다는 이들 모두를 지원하는 802.11a/g 복합 방식의 제품들이 주를

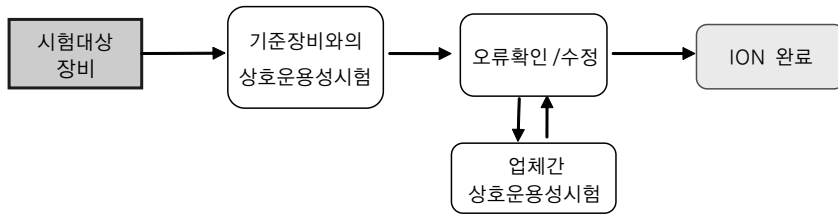


그림 1. ION 시험 진행절차

표 1. 무선랜 ION 2004 참여업체

업체명	제품종류
아크로웨이브	802.11a+g 듀얼밴드 AP 및 PCMCIA 카드
엠엠씨테크	802.11a+g 듀얼밴드 AP 및 PCMCIA 카드
ETRI	802.11a/g 듀얼밴드 AP 및 PCMCIA 카드
아이엠아이시스	무선랜 Emulation Engine
에질런트테크놀로지스	VSA(89601), 무선랜 RF 측정 S/W(89607)
트라이콤텍	Chariot 성능시험기

이룰 것으로 전망된다. 이러한 고속 무선랜 제품들은 이미 상품화가 되어 국내에서 판매되고 있으며 국내업체들도 개발을 완료하여 시장을 가늠하고 있다.

이번에 개최되었던 ION(Interoperability On)은 802.11a+g 듀얼밴드 기반의 고속 무선랜 장비의 상호운용성 및 무선랜 RF 적합성에 대해 실시하였으며 점차 그 중요성이 커지고 있는 보안기술의 하나인 WPA(Wi-Fi Protected Access)와 AP의 성능(Maximum Clients)도 행사를 통해 확인할 수 있는 기회를 제공하였다.

이번 ION에는 아크로웨이브, 엠엠씨테크놀로지, ETRI가 자사의 무선랜 제품을 가지고 참가하였으며 에질런트테크놀로지스, 아이엠아이시스, 트라이콤텍 등 계측기 및 시험기 업체를 포함하여 총 6개 업체가 참여하였다.

본 문서의 구성은 먼저 2장에서는 상호운용성/표준 적합성/성능 시험에서 사용된 시험환경 및 구성을 소개한다. 그리고 3장에서는 각 시험에 대한 시험범위와 항

목 및 시험방법 등을 설명하고 4장에서는 시험결과를 소개한다. 마지막으로 5장에서 결론을 맺는다.

2. 시험환경

이번 ION의 IOP 시험에서 사용된 TTA 기준 AP는 Atheros 802.11a+g 와 Proxim 802.11a+g AP의 2종이었고, Station 카드는 Cisco 802.11a/g CardBus, Netgear 802.11a/g를 사용하였으며 WPA 시험을 위해 Funk Odyssey 서버를 사용하였다. 무선랜 RF 적합성 시험을 위해서는 Agilent사의 89601 Vector Signal Analyzer와 89607 WLAN Test 프로그램을 송신시험을 위해 사용하였고 수신시험에서는 Agilent사의 E4438C Signal Generator과 Signal Studio를 사용하였다. AP의 성능시험에서는 CMC사의 Client Emulation Engine을 통해 무선랜 AP의 Maximum

Clients와 안정성을 확인하였다.

그림 2, 3, 4에서는 ION에서 구성한 시험환경을 보여주고 있다. 먼저, 그림 2는 IOP의 시험환경으로 AP의 상호운용성 시험에는 TTA 기준 Station과 타 업체의 Station이 사용되며 반대로 업체의 Station 상호운용성 확인을 위해서는 TTA 기준 AP와 타 업체의 AP가 사용된다. 그리고, 그림 3은 무선랜 RF 적합성 시험을 위한 환경으로 송신시험과 수신시험으로 구분된다. 무선랜 제품의 RF 송신특성 확인을 위해서 DUT(Device Under Test)는 Continuous Signal을 스펙트럼

라이저로 송신하며 이때 89607 무선랜 RF 측정 S/W로 RF 송신 특성을 확인한다. RF 수신특성 확인을 위해서는 Standard Signal Generator를 사용하는데 이 Signal Generator에서 정량의 무선랜 패킷을 생성하여 정해진 송신 Power로 DUT로 송신하면 DUT에서 총 송신패킷 대비 수신패킷 량의 비율로 수신특성을 확인한다. 마지막으로, 그림 4는 무선랜 AP의 성능확인을 위한 시험환경으로 무선랜 Emulation Engine을 통해 생성된 다수의 Clients를 DUT에 접속시킨 후 트래픽을 가하여 링크의 유지 및 성능을 확인한다.

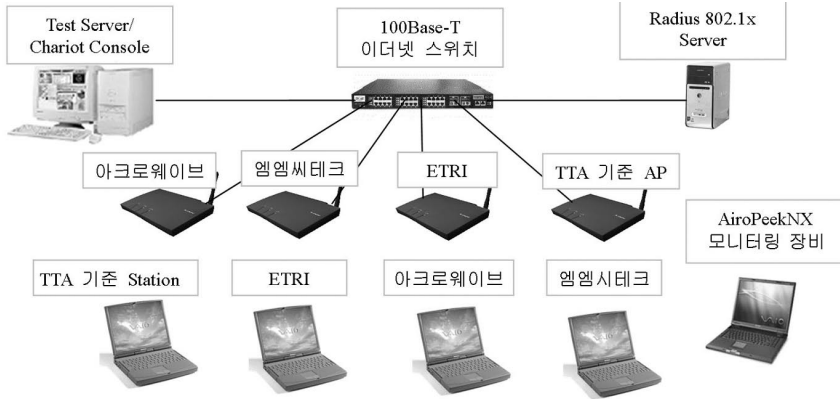
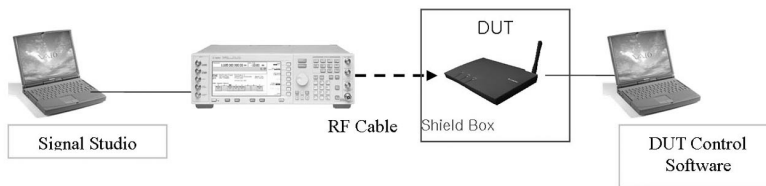


그림 2. IOP 시험환경



RF 송신특성 시험



RF 수신특성 시험

그림 3. RF 시험환경

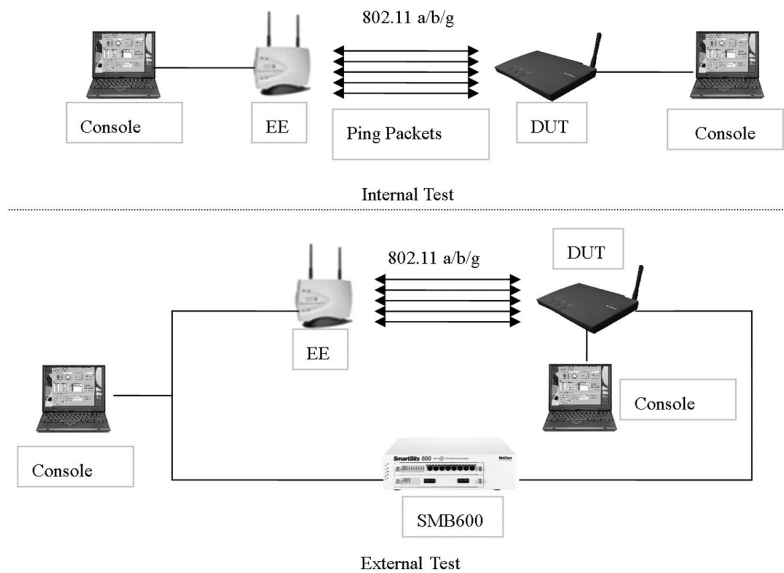


그림 4. AP 성능 시험환경

3. 시험내용

다음은 TTA에서 규정하고 있는 IEEE802.11a/g 상호운용성시험의 내용과 IEEE802.11a/b/g RF 적합성 시험, 그리고 AP의 성능시험 내용이다. 표 2는 AP와 Station간의 상호운용성 여부를 확인하기 위한

Infrastructure 네트워크 IOP 시험내용이다. NetIQ사의 Chariot 5.0 네트워크 성능측정기의 벤치마크용 스크립트(FilesndL, InquiryL, Realaud, Realmed)를 이용하여 다양한 환경에서 Throughput을 측정하였으며 무선랜 패킷 분석을 위해서는 WildPacket의 AiroPeekNX 툴을 사용하였다.

표 2. 무선랜 IOP 시험내용

구분	시험내용
IEEE802.11a/g Interoperability	▷ Infrastructure Interoperability
	▷ Re-association
	▷ Data Encapsulation
	▷ Multicast
	▷ Intra-BSS Transfer(AP Only)
	▷ Overlapping Legacy BSS Condition(AP Only)
	▷ 802.11b Backward Compatibility(802.11g Only)
	▷ IEEE802.11a/g Dual band Bridging(AP Only)
	▷ WPA Function Test
	▷ IBSS(Station Only)
	▷ IEEE802.11a/g Cross-Band Roaming(Station Only)

표 3. 무선랜 RF 시험내용

구분	시험내용
IEEE802.11a/b/g RF Conformance 송신	<ul style="list-style-type: none"> ▷ Transmit Power & Power Density(802.11a/b/g) ▷ Center Frequency Tolerance(802.11a/b/g) ▷ Symbol Clock Frequency Tolerance(802.11a/g) ▷ Chip Clock Frequency Tolerance(802.11b) ▷ Center Frequency Leakage(802.11a/b/g) ▷ Spectral Flatness(802.11a/g) ▷ Constellation Error(802.11a/g) ▷ Error Vector Magnitude(802.11b) ▷ Power-On/Power-Down Ramp(802.11b) ▷ Spectrum Mask(802.11a/b/g)
IEEE802.11a/b/g RF Conformance 수신	<ul style="list-style-type: none"> ▷ Receiver Minimum Input Sensitivity(802.11a/b/g) ▷ Receiver Max Input Level(802.11a/b/g) ▷ Adjacent Channel rejection(802.11a/b/g) ▷ Non-adjacent Channel rejection(802.11a)

표 3은 무선랜 제품의 RF 송수신 적합성을 확인하기 위한 시험내용으로 송신특성 시험과 수신특성 시험으로 구분된다. 시험은 RF 케이블을 사용한 유선환경에서 시험을 진행하였으며 수신특성 시험은 쉴드룸에서 DUT를 쉴드박스 안에 넣어 시험하였다.

마지막으로 AP의 성능을 측정하기 위한 방법으로 AP에 Emulation Engine을 사용하여 생성한 가상의 Station들을 접속시킨 후 모든 Station들로부터 AP로 Traffic을 가했을 때 AP가 지원할 수 있는 Station 수와 패킷의 에러율을 확인하는 것으로 이루어진다. 이 Emulation Engine을 사용하여 AP의 성능을 측정하는 방법으로는 AP와 EE를 연결한 후 AP와 Station간에 Ping Traffic을 가하여 Throughput 및 최대 지원 가능한 Client 수를 측정하는 Internal Test와 AP와 Emulation Engine을 연결하고 SMB600 Load Generator를 사용하여 성능을 측정하는 External Test가 있으며 이때 WPA-PSK와 WEP의 보안설정 적용한 시험도 가능하다.

4. 시험결과

TTA 기준장비와의 시험 및 ION 참가업체간 상호운용성시험 결과 AP와 Station간 IOP 시험에서는 기능적, 성능적으로 TTA의 인증기준을 대부분 만족하였다. 그러나 WPA적용 시 일부 호환이 되지 않는 문제점도 발견하였으며 이를 수정할 수 있는 계기를 마련하여 다시 한번 상호운용성시험의 중요성을 확인할 수 있었다.

무선랜 제품의 RF Conformance 확인시험에서는 무선랜 제품의 성능을 사전에 결정지을 수 있는 주파수 특성, 변조특성, 송신출력 및 감도 등의 물리적 특성을 확인하였는데 참가업체들 모두 IEEE802.11a/b/g에서 제시하고 있는 기준을 대체적으로 만족하였다.

그리고 AP의 최대 허용 Client 수를 파악하는 AP Performance 확인 시험에서는 다수의 가상 Station MAC을 생성하여 AP와 접속시킨 후 트래픽을 가해 AP의 안정성과 성능을 확인하였다. 그 결과 시험 참가업체

의 AP는 WEP나 WPA 등의 보안기술을 적용한 경우와 그렇지 않을 경우 모두 손실이 없거나 낮은 손실율을 보여 안정적인 성능을 확인할 수 있었다. 다만, 다수의 Station이 접속되어 있는 스테이션들 사이에 공평성(Fairness) 보장에 대한 개선이 필요함을 알 수 있었다.

5. 결론

이상으로 [제5회 ION 2004] 고속무선랜 상호운용성 시험에 대해 간략하게 정리하였다. TTA는 ION 행사를 통해 서로 다른 업체의 제품이 서로 문제없이 연동하여 동작할 수 있는지 확인할 수 있는 기회를 제공해 왔다. ION 기간 동안 참여업체들은 TTA가 인증시험 서비스에 사용중인 기준장비와 상호운용성 시험, 참가업체 간 상호운용성 시험은 물론 TTA가 인증시험 서비스를 준비 중에 있는 무선랜 송수신 RF 적합성 시험과 가입자 수의 변화에 따른 AP의 성능/안정성 시험을 접할 수 있는 기회를 가졌다. 특히, 이번 무선랜 ION의 성과는 본격적인 국내 상용 서비스를 앞두고 있는 IEEE 802.11a+g 듀얼밴드 고속 무선랜 제품의 성능 및 상호운용성 검증을 통하여 보다 안정적이고 우수한 무선랜 접속 서비스를 지원하는데 도움을 얻을 수 있었던 자리였다.

TTA에서는 현재 IEEE802.11a+g 무선랜 상호연동성 및 WPA에 대한 TTA Verified 시험·인증서비스를 제공하고 있으며 무선랜 RF 적합성 시험과 성능/안정성 시험·인증서비스 준비를 완료하였다. 또한, 2005년도 상반기에 무선랜을 이용한 음성/비디오 전송 서비스를 대비한 Multi-Media Over WLAN(MoWi-Fi)과 무선랜 보안의 결정판인 WPA2(IEEE802.11i)에 대한 시험·인증 서비스를 제공할 예정이다.

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] IEEE Std 802.11b-1999, Supplement to ANSI/IEEE Std 802.11, 1999 Edition.
- [4] IEEE Std 802.11g-2003 