

# 국내 무선랜 운영실태 조사

## An Investigation on the Operation of Wireless LANs in Korea

박진아(J.A. Park)      기술기준연구팀 연구원  
박승근(S.K. Park)      기술기준연구팀 선임연구원  
조평동(P.D. Cho)      기술기준연구팀 책임연구원, 팀장

본 논문에서는 2003년 9월, 설문조사를 통해 조사한 국내 무선랜 운영현황의 주요결과를 제시하고 있으며, 무선랜 AP의 비컨 신호의 복조를 통하여 일반 무선랜 이용자에게 운영 채널번호, 수신 신호세기, WEP 설정유무 등의 주변 무선랜 AP 정보를 제공하는 응용 소프트웨어(이하 '무선랜 가이드'라 함)를 소개하고 있다. 그리고 서울 도심지역에서 무선랜의 운영현황을 무선랜 가이드를 이용하여 측정하고, 그 결과를 바탕으로 도심지역의 무선랜 운영실태를 조사하였다. 특히, 주변 무선랜 AP의 운영 파악에 유용한 무선랜 가이드는 정보통신부 및 초고속 무선랜 포럼의 홈페이지를 통하여 무료로 배포될 예정으로 있다.

## I. 서 론

무선랜(wireless LAN)은 2.4GHz 대역에서 운용되는 DSSS(Direct Sequence Spread Spectrum) 방식의 IEEE 802.11b 표준을 시작으로, 현재는 동 대역을 이용하는 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplex) 방식의 11g 표준을 비롯하여, 5GHz 대역을 이용하는 OFDM 방식의 11a 표준에 이르기까지 다양한 표준이 개발되어 상용화되고 있다. 국내에서 무선랜은 '무선랜용 특정소출력 무선기기'로 분류되며, 2001년 7월, 정보통신부가 2.4GHz 대역을 무선랜으로 개방하면서 11b 표준을 중심으로 공중 무선랜 서비스가 제공되기 시작했다.

2.4GHz 주파수는 세계적으로 동일하게 할당된 ISM(Industrial, Scientific, Medical) 대역으로서, 산업·과학·의료용 기기들이 운용되고 있고, 또한 다양한 소출력 무선기기들이 이 대역을 공유하고 있다. 그러므로, ISM 기기와 소출력무선기기간의 전파간섭이 이슈가 되고 있으며, 이 대역을 이용하는 수많은 무선기기 중의 하나인 무선랜의 전파간섭 연구도 주요 관심대상이 되고 있다.

이와 관련하여 정보통신부는 무선랜의 통신 품질을 향상하고, 전파간섭을 최소화하기 위한 방편으로 2002년 9월, 「무선랜 운영권고」를 발표하였다[1]. 무선랜 운영권고는 2.4GHz 대역에서 운용되는 IEEE 802.11b와 대표적인 ISM 기기 즉, 전자레인지, 플라즈마 전구, 영상전송장치 및 IEEE 802.11g 간의 전파간섭 그리고 5GHz 대역에서 운용되는 IEEE 802.11a와 단거리전용통신(Dedicated Short Range Communication: DSRC) 시스템간의 전파간섭을 고려한 권고사항을 포함하고 있다[2].

또한, 무선랜은 동일한 대역을 이용하는 타 무선 기기와의 간섭뿐만 아니라 무선랜 채널 간에도 전파간섭이 발생할 수 있는데, 동일한 지역에서 서로 다른 통신 사업자가 중첩되거나 인접한 채널을 사용하게 되면, 심각한 경우 블로킹(blocking)이 일어나 호(call)가 절단될 수도 있으며, 대부분의 경우에는 전송 속도(throughput)의 저하를 초래하게 된다[3]. 따라서, 무선랜의 효율적인 운용에는 무선환경의 깨끗한 모니터링이나 채널설정과 관련된 특별한 권고가 요구되는데, 이러한 접근의 일환으로 정보통신부와 한국전자통신연구원에서는 무선랜의 AP(Access

Point) 비컨 신호를 분석하는 소프트웨어(이하 ‘무선랜 가이드’라 함)를 개발하였다. 개발된 무선랜 가이드는 AP와 클라이언트가 동기를 이루기 위해 주기적으로 전송하는 비컨 신호를 검출하여, 해당 AP가 사용하는 채널정보 및 수신신호세기(received signal strength indicated), WEP(Wired Equivalent Privacy) 설정상태 등 기타 유용한 정보를 디스플레이 하이며, 또한, 타 무선랜 신호에 의한 간섭 발생시, 알림 기능을 제공한다. 또한, 본 논문에서는 2003년 9월 정보통신부와 한국전자통신연구원, 전파진흥협회가 참여하여 현재 무선랜의 운용실태를 점검하고, 「무선랜 운영권고」 및 전파간섭 인지도를 파악하고자 실시한 설문조사 결과를 소개하고자 한다.

본 논문에서는 II장에서 설문조사 결과를 소개하고, III장에서 개발된 무선랜 가이드의 기능을 설명하였으며, IV장에서는 개발된 무선랜 가이드를 이용하여 서울 도심지를 중심으로 측정된 결과를 분석하여 V장에서 결론을 맺었다. 본 논문의 설문조사 결과와 국내 무선랜 운영실태 분석내용은 향후 무선랜 정책수립의 기초자료로 활용될 수 있고, 개발된 무선랜 가이드는 2003년 하반기 초고속 무선랜 포럼 홈페이지 및 2004년 정보통신부 홈페이지를 통해 무료로 제공할 예정으로써, 무선랜을 효율적으로 이용하는 데 도움이 될 것으로 기대된다.

## II. 설문조사 개요 및 결과 고찰

### 1. 설문조사 개요

이 장에서는 무선랜 이용현황 및 전파간섭 인지도에 관한 설문조사 결과를 분석하였다. 설문조사는 전문지식이 있는 KT나 하나로 통신 등 통신사업자를 제외하고, 대학이나 기업을 대상으로 자가 무선랜 이용자를 주요 대상으로 하였다.

- 조사 대상: 자가 무선랜을 설치·운영하고 있는 대학 및 기업체의 무선랜 관리 담당자(기업: 44업체, 대학: 56개)
- 조사 방법: 전화조사(전화 연결 후, 팩스나 이메일 조사 병행)

일 조사 병행)

- 조사 기간: 2003. 9. 15.~9. 29.(약 15일간 실시)
- 조사 도구 및 표본추출방법: Structured Questionnaire, 조사기관별 유의 할당
- 분석 방법: 수집된 자료는 Editing-Coding-Key와 in-Programming 과정을 거쳐 통계패키지 SPSS for win에 의해 분석됨
- 분석 기관: 현대리서치
- 응답자 특성: <표 1>과 같음

<표 1> 설문조사 응답자 특성(총 표본 수: 100)

구분	구분	표본 수(명)
조사기관	대학	56
	대기업	24
	중소기업	17
	기타	3
기업체 업종	제조	6
	건설	2
	금융	1
	유통/서비스	33
	공공기관	2
	대학	56
지역	서울	42
	지방	58
AP 수	10대 미만	40
	10~49대	43
	50대 이상	17

### 2. 설문조사 결과 및 고찰

설문조사 결과의 주요 분석내용은 다음과 같다.

#### 가. 무선랜 이용현황

<표 2>는 무선랜 이용 목적에 관한 설문조사 응답이다. 응답결과에 따르면, 무선랜을 이용하는 가장 큰 이점은 이동성으로 나타났고, 편리성, 쾌적한 업무환경 등이 뒤를 이었다. 이러한 특성은 서울 도심지나 지방이 큰 차이를 보이지 않은 것으로 나타났다.

<표 2> 무선랜 이용목적

(단위: %)

구분	전체	조사 기관				지역	
		대학	대기업	중소기업	기타	서울	지방
사례 수	(100)	(56)	(24)	(17)	(3)	(42)	(58)
이동성	41.1	44.9	42.0	32.7	11.1	40.8	41.2
편리성	29.5	32.3	21.7	24.5	66.7	29.2	29.7
확장성/유연성	11.6	13.3	7.2	14.3	-	11.7	11.5
쾌적한 사무환경	9.1	7.6	10.1	12.2	11.1	10.0	8.5
비용절감	7.0	1.9	17.4	8.2	11.1	6.7	7.3
기타	1.8	-	1.4	8.2	-	1.7	1.8

<표 3> 무선랜 이용여부와 이용형태[3]

(단위: 명, %)

귀하께서는 다음 중 주로 어떤 무선기기를 통해 무선 인터넷을 이용하고 있습니까?			
1. 휴대폰		192/797	24.1
2. 노트북(무선랜 탑재)		234/797	29.4
3. PDA(무선랜 탑재)		52/797	6.5
4. 휴대폰, 노트북, PDA 중 2개 이상		93/797	11.7
5. 기타		42/797	5.3
6. 무선인터넷을 이용하고 있지 않음		184/797	23.1

<표 4> 향후 무선랜 이용여부[3]

(단위: 명, %)

귀하는 향후 무선랜이 탑재된 노트북, PDA를 언제쯤 이용하실 예정입니까?			
1. 3개월 이내		35/344	10.2
2. 3개월 후		14/344	4.1
3. 6개월 후		45/344	13.1
4. 1년 후		91/344	26.5
5. 이용할 계획이 아직 없음		159/344	46.2

<표 3>과 <표 4>는 정보통신부가 2003년 9월 4일부터 두 달간 정보통신부가 홈페이지를 통해 실시한 설문조사의 결과인데, 어떤 형태로든 무선랜을 이용하고 있는 이용자 수는 전체 응답자 수의 76.9%에 이르며, 향후 무선랜을 이용할 잠정 이용자 수도 전체 응답자 수의 53.8%를 차지하고 있음을 확인할 수 있었다[1].

나. 무선랜 SSID 공개여부

SSID(Service Set Identity)의 공개여부는 운용

되는 무선랜이 자가망인지 공중망인지 구분하는 척도가 되기도 하며, 보안 등과 관련하여 물리적으로 의미하는 바가 크기 때문에 이번 설문조사의 내용에 포함되었다. 대부분의 경우, 학교나 회사 또는 팀의 이름으로 SSID를 설정하는 것이 일반적이므로, 간접발생 시 SSID를 확인함으로써 쉽게 간섭원을 파악하고, 보다 빠른 대처가 가능하게 된다. 때문에 정보통신부가 발표한 「무선랜 운영권고」에서도 SSID를 공개할 것을 권고하고 있다.

<표 5>는 SSID 공개여부에 관한 응답으로서, 비공개가 60.0%, 공개가 29.0%로 나타났고, SSID

를 인지하고 있지 않은 이용자도 11%에 이르는 것으로 확인되었다. <표 5>에 따르면, 대기업의 경우, 83.3%를 비공개로 운영하여 가장 큰 비율을 나타냈고, 대학과 중소기업의 경우도 비공개로 운용되는 비율이 50%를 넘어서는 것으로 확인되었다. 또한, 중소기업의 경우 SSID를 인지하지 못하는 비율이 23.5%로 가장 크게 나타났다.

다. 무선랜 전파간섭 가능성에 대한 인지도

무선랜은 동일한 대역을 사용하는 ISM 기기와 근거리에서 운용될 경우, 또는 동일하거나 인접한 채널을 사용하는 무선랜이 주변에서 운용될 경우, 전파간섭에 의해 전송속도가 저하되거나 심한 경우 블로킹이 일어날 수 있다. 이러한 사실을 인지하고 있는지 묻는 설문조사에 대하여 46%가 잘 알고 있다고 응답하였고, 들어본 적은 있다가 34%, 그리고

전혀 모른다고 응답한 경우도 20%나 되었다(<표 6>참조).

대기업의 경우, 전파간섭으로 인한 통신품질 저하 가능성에 대해 전혀 모른다고 응답한 경우가 25%로 다른 기관에 비해 높게 나타났고, 반면 중소기업의 경우 잘 알고 있다고 응답한 비율이 58.8%로 높게 나타났다. AP 수에 따라 분석하면, AP 수가 10대 미만인 경우, 전혀 모른다고 응답한 비율이 32.5%로 가장 높게 나타남으로써, 운용 AP 수가 적은 기관에서의 전파간섭 가능성에 대한 인지도가 낮은 것을 알 수 있었다.

<표 7>은 정보통신부 홈페이지를 통해 수집된 결과인데, 전체 응답자의 59.4%가 전파간섭을 인지하고 있는 것으로 응답하였다. 그러나 전체적으로 무선랜의 전파간섭을 인지하는 수준이 약 50%에 미치고 있으므로, 적극적인 홍보 및 권고가 요구된다고 판단되었다.

<표 5> SSID 공개여부

(단위: %)

구분	전체	조사기관				AP 대수		
		대학	대기업	중소기업	기타	10대 미만	10~49대	50대 이상
사례 수	(100)	(56)	(24)	(17)	(3)	(40)	(43)	(17)
공개	29.0	39.3	8.3	23.5	33.3	30.0	16.3	58.8
비공개	60.0	51.8	83.3	52.9	66.7	55.0	72.1	41.2
SSID 알지 못한다	11.0	8.9	8.3	23.5	-	15.0	11.6	-

<표 6> 무선랜 전파간섭 인지수준

(단위: %)

구분	전체	조사기관				AP 대수		
		대학	대기업	중소기업	기타	10대 미만	10~49대	50대 이상
사례 수	(100)	(56)	(24)	(17)	(3)	(40)	(43)	(17)
전혀 모른다	20.0	19.6	25.0	11.8	33.3	32.5	11.6	11.8
들어본 적은 있다	34.0	35.7	29.2	29.4	66.7	37.5	32.6	29.4
잘 알고 있다	46.0	44.6	45.8	58.8	-	30.0	55.8	58.8

<표 7> 무선랜 전파간섭 인지수준[3]

(단위: 명, %)

무선랜 이용시 동작중인 전자레인지 또는 인접한 다른 무선랜에 의해 통신품질이 떨어질 수 있다는 사실을 귀하께서는 이미 알고 있습니까?			
1. 예		211/355	59.4
2. 아니오		144/355	40.6

라. 무선랜 전파간섭 발생경험 및 대처방안

앞절과 관련하여, 실제로 무선랜 운용중에 전파 간섭 발생경험이 있는가를 묻는 설문에 대해서 대기업의 경우, 전혀 없다고 응답한 비율이 83.3%로 나타나 대학의 58.9%, 중소기업 52.9%에 비해 상당히 높게 나타남을 알 수 있었으나, 조사기관별로 확인하면 평균 65.0% 정도가 발생경험이 없다고 응답하였다. 중소기업은 전파간섭으로 인해 통신 품질의 저하가 일어나는 경우가 가끔 있다고 응답한 비율이 23.5%로 나타나 다른 조사기관보다 높은 비율을 나타냈고, 자주 발생하느냐는 물음에도 5.9%의 응답률을 보였다(<표 8> 참조).

다음은 무선랜 운용중에 전파간섭이 발생했다면, 어떻게 대처할 것인가? 라는 대처방법을 묻는 설문 조사의 응답결과인데, <표 9>에 의하면, 구매업체에 해결을 의뢰한다는 응답이 55%, 직접해결을 시도한다는 응답이 33.3%로 나타났다.

조사기관별로는 대학과 대기업이 구매업체에 연락하여 해결을 의뢰한다는 비율이 각각 60.7%, 70.8%로 높게 나타났고, 중소기업은 직접해결을 시

도한다는 응답이 52.9%로 대학(30.4%)이나 대기업(20.8%)에 비해 높게 나타났다. 서울의 경우, 직접 해결을 시도한다는 비율이 42.9%로 높은 반면, 지방은 25.9%로 낮게 나타났다.

이런 문제를 해결하고자 개발된 무선랜 가이드를 III장에서 소개한다.

III. 무선랜 AP 비컨 분석 무선랜 가이드 개발

IEEE 802.11b 무선랜은 DSSS 방식으로서, 확산된 신호의 채널대역폭은 22MHz이고, 채널은 5MHz씩 이격되어 국가에 따라 11개 혹은 13개의 채널을 제공한다. (그림 1)은 무선랜 채널간에 전파 간섭 현상을 분석하기 위해 수행한 실험으로서, 동일채널간섭(co-channel interference)과 인접채널 간섭(adjacent-channel interference)의 전송속도를 분석하였다. (그림 1)의 결과에서 알 수 있듯이 스펙트럼이 많이 중첩될수록 전송속도가 크게 떨어 짐을 알 수 있다.

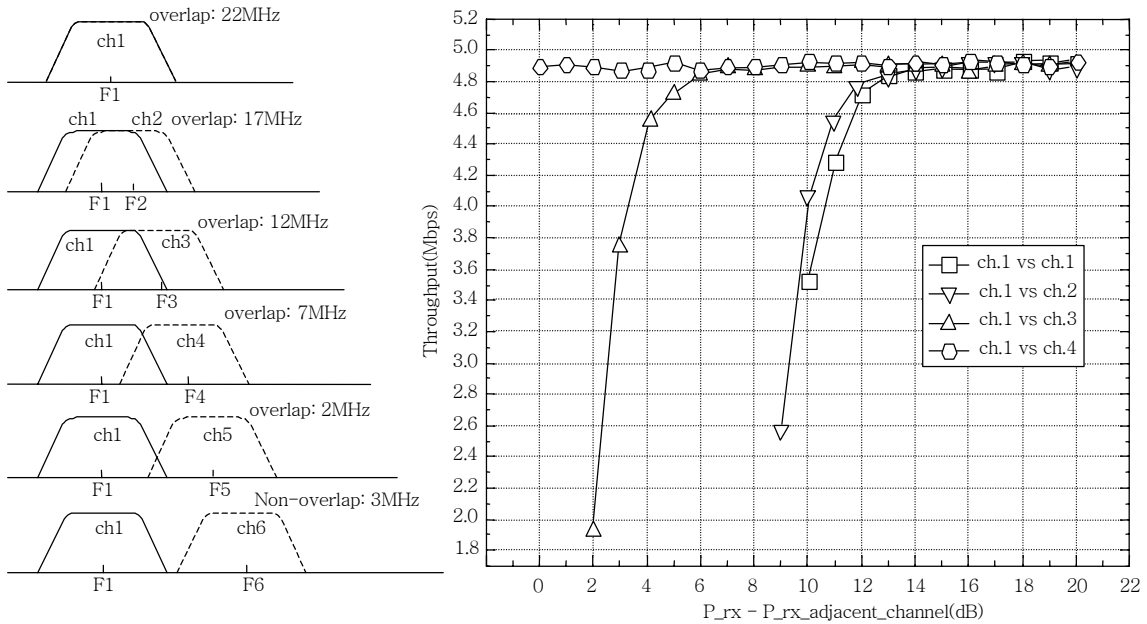
즉, IEEE 802.11b 표준은 11개에서 13개의 채널

<표 8> 전파간섭 발생경험과 전파간섭 발생인지도 (단위: %)

구분	전체	발생경험				전파간섭 발생인지도		
		대학	대기업	중소기업	기타	전혀 모른다	들어본 적 있다	잘 알고 있다
사례 수	(100)	(56)	(24)	(17)	(3)	(20)	(34)	(46)
매우 자주 있다	1.0	-	-	5.9	66.7	5.0	-	-
가끔 있다	14.0	14.3	8.3	23.5	33.3	5.0	5.9	23.9
전혀 없다	65.0	58.9	83.3	52.9	33.3	55.0	61.8	71.7
잘 모른다	20.0	26.8	8.3	17.6	-	35.0	32.4	4.3

<표 9> 무선랜 전파간섭 발생시 대처방법 (단위: %)

구분	전체	조사기관				지역	
		대학	대기업	중소기업	기타	서울	지방
사례 수	(100)	(56)	(24)	(17)	(3)	(42)	(58)
구매업체에 해결의뢰	55.0	60.7	70.8	23.5	-	50.0	58.6
직접해결 시도	33.0	30.4	20.8	52.9	66.7	42.9	25.6
그냥 사용한다	4.0	3.6	-	5.9	33.3	4.8	3.4
기타	8.0	5.4	8.3	17.6	-	2.4	12.1



(그림 1) 무선랜 채널간 전파간섭 실험결과

을 제공하지만, 2.4~2.4835GHz ISM 대역에서 스펙트럼의 중첩없이 동시에 사용할 수 있는 무선랜 채널은 3개이다. 그러나 공중 무선랜 서비스를 제공하는 통신사업자들은 경우에 따라 4채널을 사용하기도 한다.

한편, 동일한 지역에서 서로 다른 통신 사업자가 공중 무선랜 서비스를 제공할 경우, 인접한 무선랜의 정보 특히, 채널정보를 제대로 파악하지 못하면 무선랜 채널간 전파간섭을 유발할 수 있다. 그러므로 무선 환경을 모니터링하여 주변의 무선랜 운용상황을 인지할 수 있는 대안이 요구되는데, 이를 위해 개발원은 근거리에서 운용되는 무선랜 AP와 클라이언트가 동기를 이루기 위해 주기적으로 전송하는 비컨신호를 복조하여, 해당 AP의 각 정보를 디스플레이 해주는 기능을 제공해주는 무선랜 가이드를 개발하였다.

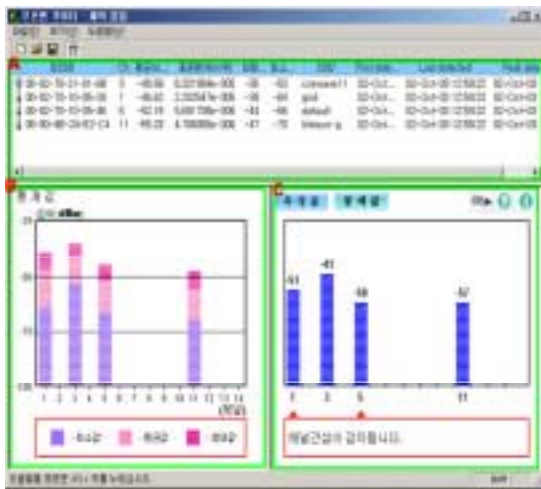
개발된 무선랜 가이드는 2004년 상반기 중에 정보통신부 및 초고속 무선랜 포럼 홈페이지를 통해 다운받을 수 있다. (그림 2)~(그림 4)는 개발된 소프트웨어의 윈도를 나타내며, 각 윈도에서 제공하는 기능은 <표 10>에 정리하였다.



(그림 2) 초기 윈도 화면



(그림 3) 측정값 윈도 화면



(그림 4) 통계값의 윈도 화면

3) 측정값 윈도와 (그림 4)의 통계값 윈도가 활성화된다. 또한, A-블록에서 마우스로 클릭된 AP의 수신신호세기를 실시간으로 나타내는 것이 B-블록의 역할이며, 무선랜 이용시 다른 채널에 의한 간섭이 감지되는 경우, E-블록에서 나타내는 것과 같이 간섭알림 기능이 제공된다. 예를 들면, (그림 3)은 현재 A-블록에서 클릭된 AP는 채널 3번이 설정되어 있으므로, 채널 1번과 채널 5번을 사용하는 AP와 간섭될 수 있음을 나타낸다.

#### IV. 국내 무선랜 운영실태 분석

##### 1. 측정 개요

III장에서 소개한 소프트웨어를 이용하여 국내 무선랜의 이용현황을 분석하기 위해 선정한 측정지역은 서울특별시이며, 지역별로는 유동 인구가 많은 종로구, 중구, 용산구, 광진구, 강남구로 총 5개 구를 선정하였고, 조사기관별로는 전자상가, 호텔, 관공서, 금융기관을 대상으로 측정하였다. 측정기간은 2003년 7, 9, 10월에 걸쳐 약 한 달 반동안 진행되었으며, 현장 측정에 한양대학교 대학원생 6명이 도움을 주었다.

현장측정은 <표 11>과 같이 121곳에서 504개의 AP(공중망: 341, 사설망: 163)를 대상으로 측정했다. 여기서, 공중망이란 통신사업자가 제공하는 무선랜 서비스를 말하며, 사설망이란 자가 이용자가 설치한 무선랜을 의미하는 것으로 SSID로 구분하였다.

##### 2. 측정결과 분석 및 고찰

현장 측정을 통해 다음 세 가지 사항에 관한 정보를 (그림 5)의 흐름도에 따라 분석하였다.

- (1) 국내 무선랜 AP의 채널별 이용현황
- (2) 채널 설정 상태(좋은 또는 나쁨); 채널이 중첩되어 사용되고 있는가?
  - 좋음: 채널이 중첩되지 않음(채널간 간격이

<표 10> 개발된 소프트웨어 기능

항목	설명
BSSID	[Basic Service Set Identity] AP의 MAC 어드레스 정보
Channel	AP가 사용하는 채널 정보
SSID	단말기들을 논리적으로 연결해 주는 값
Network Mode	현재 설정이 Infrastructure 모드 Ad-hoc 모드
SNR	[Signal to Noise Ratio] $SNR(dB) = signal(dBm) - noise(dBm)$
Signal	신호 레벨(dBm)
Noise	간섭 레벨(dBm)
WEP	해당 AP가 보안을 위해 WEP key 사용 여부 Enable: WEP 사용 Disable: WEP 사용 안함
수신신호세기 (평균)	최근 5분간 감지된 신호세기의 평균
수신신호세기 (표준편차)	최근 5분간 감지된 신호세기의 표준편차
수신신호세기 (최대)	감지된 신호세기 중 가장 강한 신호의 세기
수신신호세기 (최소)	감지된 신호세기 중 가장 약한 신호의 세기
First detected	해당 AP의 신호가 처음으로 감지된 시간
Last detected	해당 AP의 신호가 마지막으로 감지된 시간
Peak detected	해당 AP의 가장 강한 신호가 감지된 시간

(그림 2)의 개발된 소프트웨어의 초기 윈도에서 상단의 측정값 또는 통계값 버튼을 클릭하면 (그림

<표 11> 측정 장소 및 AP 수

구별 측정 포인트 수	(단위: 개)					
	전자상가	금융기관	호텔	관공서	기타	합계
종로구, 중구	0	7	3	2	0	12
광진구	2	2	1	3	0	8
강남구	12	15	15	12	28	82
용산구	8	0	2	1	0	11
기타	0	0	2	0	6	8
합계	22	24	23	18	34	121

조사된 사업장 별 측정된 AP 수(공중망)

	전자상가	금융기관	호텔	관공서	기타	합계
측정 포인트 수	20	21	14	18	27	100
측정된 AP 수	92	50	66	39	94	341

조사된 사업장 별 측정된 AP 수(사설망)

	전자상가	금융기관	호텔	관공서	기타	합계
측정 포인트 수	20	6	9	2	20	57
측정된 AP 수	83	8	14	3	55	163

조사된 사업장 별 측정된 AP 수(공중망+사설망)

	전자상가	금융기관	호텔	관공서	기타	합계
측정 포인트 수	22	24	23	18	34	121
측정된 AP 수	175	58	80	42	149	504

최소 3채널 이격됨)

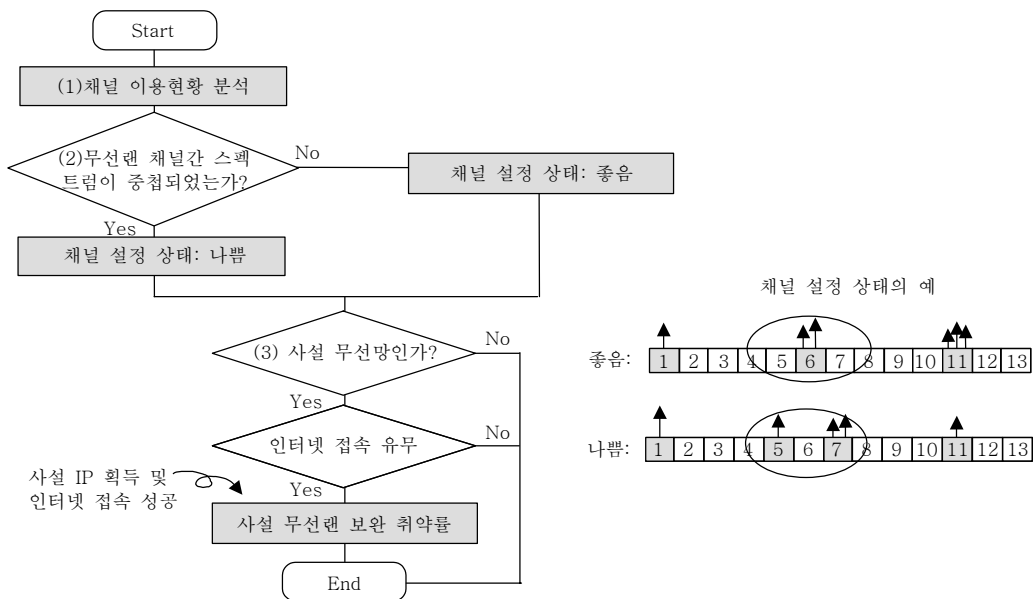
- 나쁨: 채널이 중첩됨(채널간 간격이 최소 3채널 이격되지 않음)

(3) 사설망의 보안 취약률; 사설 IP를 할당 받고 인터넷에 접근 가능한가?

가. 채널 이용현황

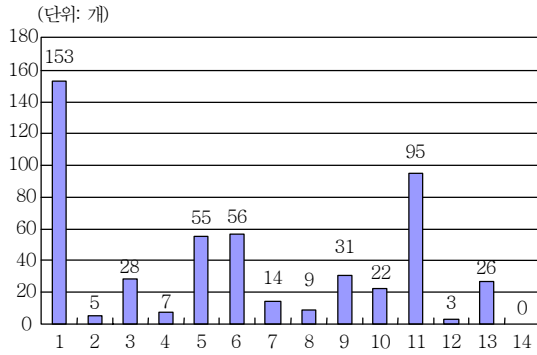
AP(공중망 341개, 사설망 163개, 총 504개)를 대상으로 분석된 채널 이용현황은 (그림 6)과 <표 12>에 나타나 있다.

(그림 6)의 측정결과, 총 504개의 AP 중 153개의 AP가 1번 채널을 사용하는 것으로 나타나, 1번 채널의 사용률이 약 30%에 이르는 것을 알 수 있다. 또한, <표 12>의 측정결과를 통하여 조사기관별 채널 이용현황을 확인할 수 있는데, 여기서 기타는 역주변, 도로 등 특정 조사기관으로 분류되지 않은 곳을 의미한다. 각 조사기관별로도 1번 채널의 사용률이 가장 높게 나타남을 알 수 있다. 위 측정결과를 바탕으로, 2.4GHz 무선랜과 2.3GHz 휴대인터넷간의 가드밴드(guard band) 설정에 관한 분석이 시급할 것으로 판단된다.

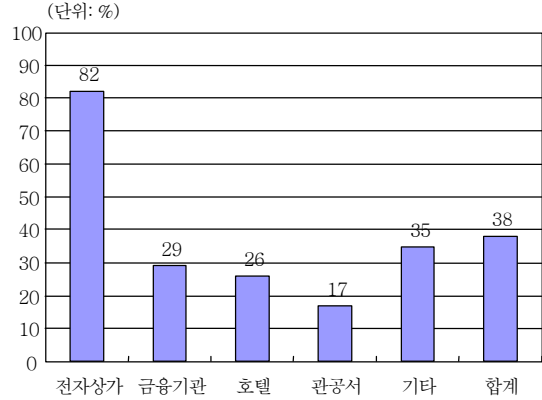


(그림 5) 측정결과 분석 플로 차트





(그림 6) 채널 이용현황(공중망+사설망)



(그림 7) 채널 간섭률(공중망+사설망)

<표 12> 조사된 각 채널 개수(공중망+사설망)

채널번호	전자상가	금융기관	호텔	관공서	기타	합계
1	42	24	32	13	42	153
2	2	1	2	0	0	5
3	15	1	7	0	5	28
4	5	0	0	0	2	7
5	18	6	5	12	14	55
6	19	15	5	0	17	56
7	7	2	3	0	2	14
8	4	1	1	0	3	9
9	12	1	4	3	11	31
10	10	1	1	0	10	22
11	30	5	15	8	37	95
12	0	0	3	0	0	3
13	11	1	2	6	6	26
14	0	0	0	0	0	0
합계	175	58	80	42	149	504

<표 13> 채널 간섭률(공중망+사설망, 나쁨 또는 좋음)

		전자상가	금융기관	호텔	관공서	기타	합계
무 간섭 포인트	포인트 수	10	16	9	15	23	73
	무 간섭률	50	76	64	83	85	73
간섭 포인트	포인트 수	10	5	5	3	4	27
	간섭률	50	24	36	17	15	27
합계		20	21	14	18	27	100

채널간 간섭 유무 포인트(사설망)

		전자상가	금융기관	호텔	관공서	기타	합계
무 간섭 포인트	포인트 수	10	6	8	2	12	38
	무 간섭률	50	100	89	100	60	67
간섭 포인트	포인트 수	10	0	1	0	8	19
	간섭률	50	0	11	0	40	33
합계		20	6	9	2	20	57

나. 채널 간섭률

채널 간섭률은 측정 장소(121개)를 대상으로 분석한 결과이다.

(그림 7)과 <표 13>은 무선랜 채널간 간섭현상을 분석한 결과인데, 채널 설정이 나쁜 상태, 즉 무선랜 채널간 스펙트럼이 중첩된 곳이 38%, 채널간 스펙트럼이 중첩되지 않은 좋은 상태의 채널은 62%에 이르는 것을 확인할 수 있다.

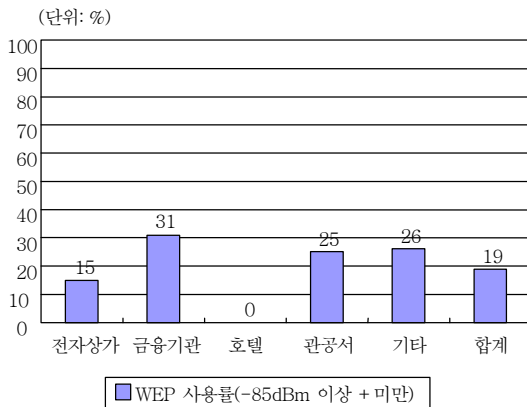
또한, 조사기관별로는 전자상가에 설치된 무선랜의 82%가 채널 설정이 나쁜 것으로 나타났는데, 이

는 전자상가의 무선랜 밀집도가 높고, 사설망 설치가 용이한 특성이 반영된 결과라고 판단된다. 조사기관별로는 전자상가, 관공서, 금융기관, 호텔 순으

로 채널 상태가 나쁜 것으로 나타났다.

다. 무선랜 보안 취약률(사설망에 한함)

일반 사용자의 무선랜 보안 인지도를 확인하기 위한 분석으로, 사설 무선랜 AP를 통해 사설 IP를 할당 받고, 그 IP로 인터넷에 접속할 수 있는지 시도하였다. 91개의 사설 AP를 대상으로 측정결과, 28개의 AP에서 사설 IP를 할당 받고 인터넷에 접속할 수 있었다. 즉, 총 측정 AP의 31% 정도가 무선랜 보안의 취약률을 나타내었다. 전자상가의 경우 25.9%, 호텔의 경우 28.6%, 벤처타운의 경우 44.4%의 취약률을 나타내었다(그림 5) 참조). 이 분석은 인증되지 않은 사용자가 네트워크에 접근하여 인터넷뿐만 아니라 공유폴더에도 접근할 수 있음을 의미한다. (그림 8)은 사설 AP의 WEP 키 사용률을 나타내는데, 금융기관의 웹 사용률이 31%로 조사기관 중 가장 높은 비율을 차지하였다.



(그림 8) 사설망에서의 WEP 사용률

V. 결론

본 논문에서는 무선랜의 전파간섭 및 무선랜 운영권고 인지도를 파악하고자 2003년 9월에 실시한 설문조사 결과를 소개하고, 무선랜의 효율적인 이용 및 간섭을 최소화하기 위한 관리방안으로 개발된 소프트웨어, ‘선랜 가이드’를 소개하였다. 또한, 개발

된 무선랜 가이드를 이용하여 서울 도심지역을 중심으로 측정된 데이터를 분석하였으며, 측정결과로부터 현재 국내 무선랜의 이용현황에 관한 사항을 다음과 같이 도출하였다.

- 설문조사 결과
  - 무선랜의 가장 큰 장점은 ‘이동성’
  - 무선랜 SSID는 60%가 ‘비공개’로 운영됨
  - 무선랜 전파간섭에 관한 인지도는 약 50% 수준
  - 무선랜 전파간섭 발생경험은 15% 수준
- 무선랜 가이드를 활용한 현상측정 결과
  - 채널 이용현황: 1번 채널 이용률 약 30%
  - 채널 설정상태: 측정 지역의 약 38%가 중첩된 채널설정(공중망 27%, 사설망 33%)
  - 사설망의 보안 취약률: 31%(91AP 중에서 28 AP를 통해 인터넷 접속)

국내에서도 무선랜은 이동성과 편리성을 인정 받아 일반 기업 및 대학을 중심으로 활용도가 매우 큰 것으로 나타나고 있다. 그러나, 설문조사 결과에서도 알 수 있듯이 운영실태 조사결과 무선랜과의 전파간섭에 관한 인지도가 낮고, 전파간섭이 발생한 경우에는 80%가 구입업체에 의뢰할 만큼 해결 능력이 떨어지는 것을 알 수 있었다. 따라서, 일반 사용자가 쉽게 판단하고 대처할 수 있는 대책이 시급하다고 판단된다. 이러한 대안으로서 개발된 무선랜 가이드는 주변에서 운용되고 있는 무선랜 AP의 채널정보 및 수신신호세기, 웹 설정상태 등 기타 유용한 정보를 디스플레이하며, 또한 간섭 발생시 ‘간섭 알람 기능’을 제공하여 무선랜의 효율적인 운용에 도움을 줄 것으로 기대되며, 2004년 상반기 중에 정보통신부와 초고속 무선랜 홈페이지를 통하여 무료로 배포될 예정이다.

한편, 무선랜 가이드를 이용하여 국내 무선랜 이용현황을 분석한 결과에서는 무선랜 채널 이용률이 30% 이상 1번에 밀집되어 있음을 확인함으로써, 이를 바탕으로 2.3GHz 휴대인터넷 대역과의 가드밴드 연구가 필요함을 알 수 있었다. 또한, 현재 무선랜 채널의 중첩에 따른 전파간섭은 총 측정장소의

약 38%에 이르며, 사설망의 보안 취약률도 31%에 이른다. 즉, 일반 이용자의 채널설정 능력 및 기타 전파간섭 인지수준이 낮으므로, 개발된 무선랜 가이드를 보급하는 한편, 인쇄물 발간 등 적극적인 홍보가 요구된다고 판단되었다.

현재 개발된 무선랜 가이드는 2.4GHz IEEE 802.11b 및 11g를 대상으로 있으나, 5GHz 11a AP에 대해서도 지속적인 모니터링이 필요하므로, 다중 무선랜에 적용할 수 있는 통합형 모델로 개발을 확대할 필요성이 있다. 그리고 현재의 무선랜 가이드는 간섭이 발생했을 때, '간섭 알림 기능'을 제공하고 있으나, 설문조사 결과 이용자들의 전파간섭 및 채널설정에 관한 인지도가 낮으므로 전파간섭을 알림과 동시에 다른 유효한 채널로 설정을 변경하는데 도움을 제공하도록 '채널 추천 기능'을 추가하여 무선랜 가이드를 업그레이드 할 필요가 있다.

본 논문의 무선랜 설문조사 결과와 국내 무선랜

운영실태 분석내용은 향후 무선랜 정책수립의 기초 자료로 활용될 수 있고, 개발된 무선랜 가이드는 무선랜을 효율적으로 운용하는 데 도움이 될 것으로 기대된다.

## 참고 문헌

- [1] <http://www.mic.go.kr/index.jsp>
- [2] Jin-A Park, Seung-Keun Park, Dong-Ho Kim, Pyung-Dong Cho, and Kyong-Rok Cho, "Experiments on Radio Interference Between Wireless LAN and Other Radio Devices on a 2.4GHz ISM Band," *Proc. VTC2003 Spring*, Jeju, Korea, 2003. 4.
- [3] Jin-A Park, Seung-Keun Park, Pyung-Dong Cho, and Kyong-Rok Cho, "Analysis of Spectrum Channel Assignment for IEEE 802.11b Wireless LAN," *Wireless Personal Multimedia Communication (WPMC)*, Hawaii, U.S.A., 2002. 10.