

# 무선랜 AP의 전력소비량 연구

## WLAN AP Power Consumption Research

국문성명 천혜림\*, 김지수\*\*, 김재현\*\*\*  
 영문성명 Hye-Rim Cheon, Ji-Su Kim, and Jae-Hyun Kim

### Abstract

Recently smart phone users increase rapidly and various tablet PCs release, therefore the use of wireless internet increases. As a result of this, wireless communication companies competitively establish many WiFi zones for 3G network data traffic load balancing. Also, private AP installation increases rapidly at home, shop, company and so on. for the use of WLAN. In consequence of the increase of WLAN AP installation, the total WLAN AP power consumption increases. In this paper, we research the existing state of a WLAN AP installation and WLAN AP power consumption. Also, using this research, we predict the total WLAN AP power consumption and propose the need of power efficiency improvement of WLAN AP.

**Keywords :** WiFi, WLAN AP, WLAN AP installation, power consumption

### I. 서론

스마트폰과 태블릿 PC 등 다양한 모바일 기기의 보급으로 어느 환경에서든지 인터넷을 이용할 수 있게 되었다. 최근, 이러한 모바일 기기 사용자가 급격하게 증가하고 있으며 이에 따라 무선인터넷 이용률이 증가하고 있다.

모바일 기기를 이용한 무선인터넷 서비스는 3G 네트워크를 통한 데이터 통신과 유선인터넷 네트워크를 통한 무선랜 서비스의 2가지 방식으로 이뤄지고 있다. 무선랜 서비스는 3G 망을 통한 무선인터넷 서비스에 비해 저비용으로 빠른 속도를 제공하고 있다. 이러한 장점으로 인해 무선랜이 선호되고 있으며, 그 이용률이 빠르게 증가하고 있다.

각 이동통신사는 무선랜 증가세에 발맞춰 경쟁적으로 와이파이 존 구축에 뛰어들고 있다. 또한, 일반 가정이나 상점, 기업 등에서도 무선랜의 여러 편의성과 장점 때문에 사설 무선랜 AP설치가 급증하고 있다.[1]

이러한 무선랜 AP 설치가 급증하면서 전체 무선랜 AP의 전력 소비량 또한 빠르게 증가하고 있다. 이 논문에서는 무선랜 AP 설치 현황과 각 AP의 전력소비량을 조사하고, 이를 토대로 전체 무선랜 AP의 전력소비량을 예측하여 무선랜 AP의 전력효율 개선의 필요성을 제시한다.

### II. 무선랜 등장 배경

접수일자 : 2011년 8월 5일  
 최종완료 : 2011년 8월 15일  
 \*천혜림 : 아주대학교 전자공학부  
 \*\*김지수 : 아주대학교 전자공학부  
 \*\*\*김재현 : 아주대학교 전자공학부  
 교신저자, E-mail : jkim@ajou.ac.kr

언제 어디서나 인터넷을 이용하고 싶은 욕구는 스마트폰의 등장, 통신망의 고도화 등으로 현실화되고 있다. 스마트폰, 태블릿 PC 등 다양한 모바일 기기의 등장으로 인터넷전화, 모바일 비디오, 애플리케이션 등 모바일 서비스가 활성화되고, 이로 인해 모바일 트래픽이 빠르게 증가하고 있다.

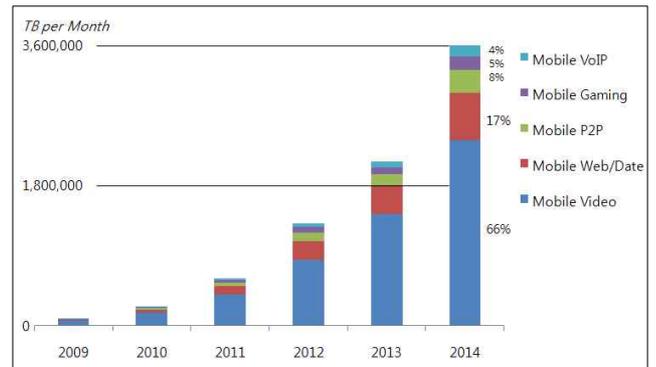


그림 1. 모바일 트래픽 전망[1]  
 Fig. 1. Mobile traffic prospect

이러한 모바일 트래픽 증가는 이동통신사의 3G 네트워크에 큰 부담을 주게 되었고, 다른 대안으로 유선 인터넷망을 활용한 WiFi기술, 즉 무선랜이 제시되었다.

무선랜은 기존 이동통신 네트워크를 통해 제공되는 데이터 서비스에 비해 적은 비용으로도 빠른 속도의 서비스가 제공된다는 장점이 있다. 이 때문에 이동통신사들은 서로 무선랜 환경을 구축하는데 앞다투어 나서고 있다.

### III. 무선랜 AP 현황

무선랜은 적은 비용으로 빠른 속도의 인터넷 서비스를 제공할 수 있다는 장점이 있지만, 커버리지가 좁다는 단점이 있다. 이동통신사들은 급증하는 모바일 트래픽에 대응하면서도 무선랜의 좁은 커버리지를 극복하여 보다 나은 모바일 서비스를 제공하기 위해 와이파이 존 구축에 적극적으로 나서고 있으며, 이에 따라 무선랜 AP 설치가 증가하고 있다. 또한, 회사나 가정, 카페나 호텔과 같은 곳에서도 사설 무선랜 AP 설치 증가하고 있다.

무선랜 종류에는 환경에 따라 공중 무선랜과 개인 무선랜으로 나눌 수 있다. 공중 무선랜은 불특정 다수를 대상으로 제공되는 무선랜을 의미하며, 개인 무선랜은 가정 내에서 개인이 이용하는 무선랜을 의미한다. 또한, 이동통신사 등에서 구축·관리하는 무선랜을 상용, 개인이 직접 구축·관리하는 무선랜을 사설로 구분할 수 있다.[1] 이 논문에서는 상용 무선랜 AP와 사설 무선랜 AP로 나누어 무선랜 AP 현황을 조사하였다.

### 1. 상용 무선랜 AP 현황

표 1. 국내 이동통신사 와이파이존 구축 현황

Table 1. WiFi zone installation statistics in domestic mobile communication company

(단위: 개)

	2010.12	2011.06	2011년 내 구축목표
KT	4만 2천	6만 7천	10만
SKT	1만 7천	4만 1천	6만 2천
LG U+	16만 (-)	76만 5천 (2만)	180만 (8만)
Total	21만 9천 (-)	87만 3천 (12만 8천)	196만 2천 (24만 2천)

출처 : 각 이동통신사 자료, 언론보도

\* LG U+의 와이파이존은 인터넷전화용 AP 활용한 와이파이존 수치 현황 포함. (-)안은 LG U+가 구축한 와이파이존 통계.

위의 표 1에는 국내 이동통신사 와이파이존 구축 현황이 나타나있다. LG유플러스의 경우, 직접 설치한 와이파이존은 타사에 비해 적지만, 인터넷전화용 AP를 공유하는 ACN(AP 센트릭 네트워크)를 활용해 많은 와이파이존을 가지고 있다. 전체 이동통신사 무선랜 AP는 2010년 12월 기준으로 21만 9천개, 2011년 6월 기준 87만 3천개로 급격하게 증가하고 있으며, 연내로 196만 2천개까지 구축할 것으로 예상된다.

### 2. 사설 무선랜 AP 현황

표 2. 사설 무선랜 AP 현황 및 예측

Table 2. Private WLAN AP statistics

(단위: 개)

2009	2010	2011
315만[2]	363만	419만

위의 표 2에는 사설 무선랜 AP의 현황 및 예측을 나타내고 있다. 대우증권의 Special Report에 따르면 2009년 6

월 기준, 사설 AP가 315만대가 보급되어 있다고 한다.[2] 또한, 한국 IDC의 보도자료에 따르면 2014년까지 무선랜 장비시장이 연평균 15.3%의 성장할 것을 예측하고 있으며 이를 토대로 2010년, 2011년 사설 무선랜 AP 설치 대수를 예측해 보았다. 이러한 예측에 따르면 사설 무선랜 AP 설치가 2010년 363만대에서 2011년 419만대로 증가할 것으로 예상할 수 있다.

### 3. 전체 무선랜 AP 현황

표 3. 전체 무선랜 AP 현황 및 예측

Table 3. Total WLAN AP statistics

(단위: 개)

	2010	2011
상용	21만 9천	196만 2천
사설	363만	419만
Total	384만 9천	615만 2천

위의 표 3은 표 1과 2를 토대로 작성한 전체 무선랜 AP 개수의 현황 및 예측을 나타내고 있다. 사설 무선랜 AP가 전체 무선랜 AP에서 2010년 94.3%, 2011년 68.1%로 여전히 많은 비중을 차지하고 있지만, 이동통신사의 무선랜 AP 적극적인 구축으로 그 비중이 점차 감소하고 있다. 전체 무선랜 AP는 2010년 384만 9천개에서 2011년 615만 2천개로 증가하고 있음을 알 수 있다.

## IV. 무선랜 AP의 전력소비량

### 1. 무선랜 AP 전력소비량 조사

표 4. 무선랜 AP 전력소비량

Table 4. WLAN AP power consumption

(단위: W)

모델명	전력소비량(Max)
DWL-2100AP	5
DWL-3200AP	6.24
DWL-3500AP	Without PoE: 7 With PoE: 8.5
DWL-8200AP	6.72
DWL-8500AP	Without PoE: 8.5 With PoE: 9
DWL-8600AP	Without PoE: 11 With PoE: 12
비고	최소: 5 최대: 12 평균: 8.2

출처: D-Link 홈페이지

위의 표4는 무선랜 AP의 전력소비량을 나타내고 있다. 위 표는 D-Link의 홈페이지에서 제공되는 최대 소비 전력량을 기준으로 조사되었다. 모델별로 각각 소비되는 전력량은 5W~12W로 다양함을 알 수 있다. 후에 전력소비량 예측에 사용하기 위해 위의 전력소비량 값 중 최소값을 최

소 전력소비량, 최대값을 최대 전력소비량, 각 AP의 전력 소비량을 바탕으로 산술평균을 하여 평균 전력소비량(8.2W)으로 가정하였다.

## 2. 전체 무선랜 AP 전력소비량 예측

표 5. 전체 무선랜 AP 전력소비량 예측  
Table 5. Total WLAN AP power consumption prediction (단위: W)

		2010	2011
상용 AP	최소	109만 5천	981만
	최대	262만 8천	2354만 4천
	평균	179만 6천	1608만 8천
사설 AP	최소	1815만	2095만
	최대	4356만	5028만
	평균	2976만 6천	3435만 8천
Total	최소	1924만 5천	3076만
	최대	4618만 8천	7382만 4천
	평균	3156만 2천	5044만 6천

위의 표 5는 전체 무선랜 AP 전력소비량을 예측한 것을 나타낸다. 상용 AP는 2010년 21만 9천개, 2011년 196만 2천개에 최소 전력소비량 5W, 최대 전력소비량 12W, 평균 8.2W를 각각 곱해 위와 같이 나타냈으며, 사설 AP도 같은 방식으로 계산하여 예측하였다.

평균전력소비량을 기준으로 전체 무선랜 AP의 전력소비량은 2010년 3156만 2천 W에서 2011년 5044만 6천 W로 약 60% 증가를 예측할 수 있다. 또한, 전체 무선랜 AP 전력소비량은 최대일 경우, 최소의 약 2.4배, 평균의 약 1.5배임을 알 수 있다.

## V. 무선랜 AP 전력효율 개선 필요성

2010년 1월, 통신 네트워크의 에너지 효율성 1000배 이상 향상을 목표로 그린터치(Green Touch) 컨소시엄이 출범되었다. 리튼하우스 그린터치 의장 언론인터뷰에 따르면 통신네트워크로 인해 1년에 3억 t의 이산화탄소가 배출되는데 이는 1년에 5000만대 자동차가 이산화탄소를 뿜어내는 것과 같은 양이라고 한다. 통신 네트워크에서 점차 많은 비중을 차지하고 있는 무선랜 AP 또한 이러한 친환경 이슈에서 자유로울 수 없다.

매년 여름, 전력난이 점차 심해지고 있다. 지경부 분석에 따르면 2011년 여름 최대 전력 수요는 7477만kW까지 치솟고 전력 공급 능력에서 최대 전력 수요를 뺀 공급 예비력은 420만kW까지 떨어져 비상상황인 400만kW를 위협할 전망이다. 무선랜 AP의 전력소비량 증가는 이러한 전력난을 더욱 가중시킬 것이다.

IV.의 예측에 따르면 무선랜 AP설치의 증가로 인해 전체 무선랜 AP의 전력소비량이 증가하고 있다. 전 세계적인 친환경 이슈에 발맞추며, 전력난 문제에 대응하기 위해 무선랜 AP 또한 전력효율의 개선이 필요하다.

## VI. 결 론

최근 스마트폰 사용자 급증 및 다양한 태블릿 PC의 출시 등으로 무선인터넷 이용률이 증가하고 있다. 이러한 이용률 증가에 따라 각 이동통신사는 3G망을 통한 무선 데이터 트래픽 분산을 위한 와이파이 존 구축에 경쟁적으로 뛰어들고 있다. 또한, 일반 가정과 상점, 기업 등에서도 무선랜(WiFi)을 이용하기 위한 사설 무선랜 AP 설치가 급증하고 있다.

무선랜 AP의 설치개수는 2010년 384만 9천개에서 2011년 615만 2천개로 증가할 것으로 예상되고 있으며, 이에 따라 각 AP의 평균전력소비량 8.2W를 기준으로 전체 무선랜 AP의 전력소비량은 2010년 3156만 2천 W에서 2011년 5044만 6천 W로 약 60% 증가될 것으로 예측된다. 또한, 이러한 증가세는 무선랜 AP의 설치가 가속화 됨에 따라 계속될 것으로 보인다.

무선랜 AP의 전력소비량 증가는 최근 계속되는 전력난 문제를 더욱 가중시키며 또한, 전력 생산 비용 및 환경에 대한 부정적 영향(예를 들어 전력 생산으로 인한 온실가스 배출 등)의 증가로 이어진다. 그러므로 AP의 전력효율을 개선하여 전력소비량을 줄일 필요가 있다. 그러나 현재는 무선랜을 이용하는 단말기들에 대한 Power Saving Mode와 같은 전력효율개선 방안들이 주로 제시되고 있다. 앞으로 무선랜 AP 자체에 대한 전력효율 개선 방안이 다양한 각도에서 연구되어야 할 것이다.

### 감사의 글

“본 연구는 지식경제부 및 정보통신산업진흥원의 대학 IT연구센터 지원사업의 연구결과로 수행되었음”  
(NIPA-2011-(C1090-1121-0011))

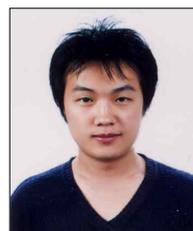
### [ 참고 문헌 ]

- [1] 백중현, 박순태, “국내 무선랜(WiFi) 보안 운영 현황 및 정책 방향,” 정보보호학회지, 제21권, 제1호, pp. 44-50, 2. 2011.
- [2] 대우증권, “무선인터넷과 스마트폰 : 스마트폰이 여는 스마트한 세상,” 대우증권 Special Report, 3. 2010.



#### 천혜림

2006년 아주대학교 전자공학부 졸업  
2011년~현재 아주대학교 전자공학과 석사과정  
<관심분야> 무선인터넷 QoS, 무선랜 AP Power Saving 등  
<e-mail> [hyerimn1@ajou.ac.kr](mailto:hyerimn1@ajou.ac.kr)



#### 김지수

2006년 아주대학교 전자공학부 졸업  
2006년~현재 아주대학교 전자공학과 석박사통합과정  
<관심분야> MAC 프로토콜, 핸드오버, 다중경로통신  
<e-mail> [soo@ajou.ac.kr](mailto:soo@ajou.ac.kr)



**김재현**

1996년 한양대학교 전산과 학사 및 석/박사 졸업

1997년~1998년 미국 UCLA 전기전자과 박사  
후 연수

1998년~2003년 Bell Labs, Performance Modelin  
g and QoS Management Group 연구원

2003년~현재 아주대학교 전자공학부 부교수

<관심분야> 무선인터넷 QoS, MAC 프로토콜, IEEE 802.11/15/16/20 등

<e-mail> jkim@ajou.ac.kr