

2014中華民國營建工程學會第十二屆營建產業 永續發展研討會

電信基地台電磁波對鄰近居民健康影響之探討

黃裕琿
(Yu-Chun Huang)
中國科技大學
建築研究所碩士生

陳昶良
(Chang-Liang Chen)
中國科技大學
建築研究所副教授

蔡得時
(Der-Shys Tsay)
中國科技大學
建築研究所副教授

摘要

隨著時代與科技不斷的進步，行動通信的需求在日常生活中扮演著不可或缺的角色，使得電信基地台如雨後春筍般設立。目前雖然尚無研究證實電信基地台所產生之電磁波會對人體帶來特定的疾病與傷害；政府對於電磁波僅提供建議規範，而媒體報導未經證實之研究，造成大眾對於基地台架設抱持負面態度。

經本研究得知，於基地台旁量測之電磁波功率密度，其數值達 $36.810 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ 。而位於6公尺外距離再次進行量測時，數值大幅降低至 $2.360 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ ，遠低於 $0.45 \text{ mW}/\text{cm}^2$ ($0.45 \text{ mW}/\text{cm}^2 = 450 \mu\text{W}/\text{cm}^2$) 行政院環保署管制之建議值，且折減率高達93.59%，因此電信基地台所發出之電磁波對鄰近居民的影響是有限的。

關鍵詞：基地台、電磁波、折減率

Electromagnetic power of Mobile phone base stations - Health Risk for Residents

Abstract

As technology advances, mobile phones and telecommunications system have played an important role in our daily life, which also increase the number of mobile base stations. There is no study can identify whether the electromagnetic wave of a base station may cause health hazard, the public still have concerns about the construction of base stations. Because the government only provides a recommended value of the electromagnetic wave and Medias have published articles and surveys, which cannot be proved, about the negative impact of the base stations.

Our study has focused on the intensity of the electromagnetic wave of a base station. The intensity value is $36.810 \text{ W}/\text{cm}^2$ when we are near to the base station. It will be reduced to $2.360 \text{ W}/\text{cm}^2$, which is much lower than NIEA's recommended value of $0.45 \text{ mW}/\text{cm}^2$ ($0.45 \text{ mW}/\text{cm}^2 = 450 \mu\text{W}/\text{cm}^2$), when we are 6 meters away from the base station. The reduction rate is 93.59%. It is obvious that the mobile phone base stations will not have any direct health hazard to the residents.

Keywords : Mobile phone base station, Electromagnetic power , Power flux density

一、緒論

1.1 研究動機

基地台所產生的電磁波對人體的影響已經是全球化的議題，台灣對於基地台架設之抗爭也是層出不窮，在未透過儀器檢測的狀況下，往往經由感受和鄰里間的口語來判斷，不僅造成居民的恐慌，也連帶的影響了通訊產業的發展。了解電磁波產生的原因，以及基地台發出的電磁波是否會對人體帶來影響為本研究之動機。

1.2 研究目的

本研究所提出之研究目的為：

- 1.了解電磁波產生的原因以及其種類。
- 2.電磁波對人體健康的影響。
- 3.基地台產生之電磁波是否對居民產生影響。

二、文獻回顧

2.1 何謂電磁波

電磁波屬於能量的一種，又名電磁輻射，是由電場與磁場交互作用所產生而出，計算單位稱為「赫茲(Hertz)」。只要有電流通過，就會在其週邊形成「磁場」[1]。在日常生活中，能夠釋放出電的物體就會有電磁波的產生。

1.電場

單位以伏特/公尺表示，電場很容易被屏蔽(皮膚、紙張、布料等)，人體細胞因細胞膜有很高的電阻，所以電場強度在人體消退的很快[2]。

2.磁場

單位以特斯拉(T)、高斯(G)、毫高斯(mG)、或微特斯拉(μ T)來表示。磁場可輕易穿透任何物質，難以被屏蔽，甚至可穿透細胞膜進入人體的深層組織[2]。

因電場容易被屏蔽，所以世界上在電磁場對人體健康影響之研究(流行病學)，已將電場排除，而以磁場為主[3]。

2.2 電磁波的種類

低頻的電磁波慣稱為「電磁場」，非常高頻的電磁波則稱為「電磁輻射」[4]。依照頻率的高低可分為三種：

1.游離輻射(Ionizing Radiation，簡稱IR)

波長較短，如X光、伽瑪(γ)射線，常會造成生物體的基因物質或非遺傳物質重新排列，促使細胞產生突變或死亡[5]。

2.非游離輻射(Non-ionizing Radiation，簡稱NIR)

A.有熱效應的非游離輻射

產生溫度但不會破壞生物細胞分子，如微波、紫外線、超音波，過度暴露在非游離輻射下，僅會讓人感到眼睛與皮膚不適。

B. 無熱效應的非游離輻射

產生溫度低甚至無，不會破壞生物細胞分子，如無線電波、電磁場及基地台發出的電磁波等。

當電磁波進入人體內後，會引起細胞分子間的電子移動，擾亂生物體內的電場反應。人體是靠生化反應和生物電場反應相互依賴而活動。電波會擾亂體內這兩種反應互相依賴的關係，使細胞流失鈣離子，降低免疫力，導致各種不良的影響[5]。

2.3 我國對非游離輻射之管制建議值

電信之電磁曝露頻率為射頻，電磁波功率以瓦特為單位，如表1所示。

表1 非游離輻射強度單位的關係[6]

倍數關係	1	0.1	100	1,000	10^6
射頻單位	W/m^2 (瓦特)	mW/cm^2 (毫瓦特)	$\mu W/cm^2$ (微瓦特)	mW/m^2 (毫瓦特)	$\mu W/m^2$ (微瓦特)

行政院環保署參考國際非游離輻射委員會(ICNIRP)，建議一般民眾之短期暴露安全值為表2所示。

表2 行政院環保署管制建議值[6]

基地台產生之電磁波	頻段	建議之安全值
	900MHz	$0.45 mW/cm^2$
	1,800MHz	$0.9 mW/cm^2$

2.4 電磁波對人體健康之危害

接觸過量的電磁波對人類健康的危害是多方面且複雜的，對中樞神經系統、機體免疫功能、心血管系統、血液系統、生殖系統、視覺系統、致癌方面都有一定程度的危害。另外，對內分泌系統，聽覺，物質代謝，組織器官的形態改變，均可能產生不良影響[7]。

三、研究內容

3.1 基地台電磁波輻射實測之儀器概述

本研究所使用之測試儀器為世駿電子股份有限公司所生產之三軸高頻電磁波測試器，型號為TM-195[8]，如圖1所示。

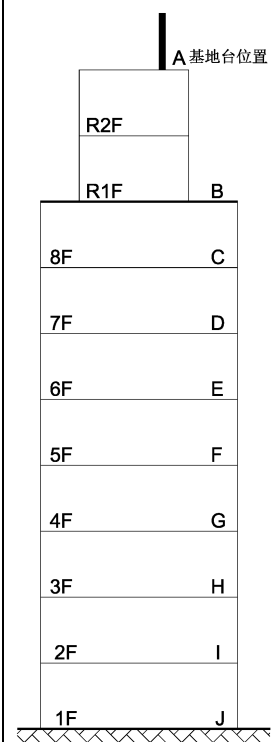
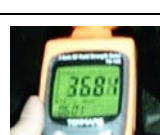




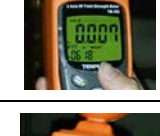

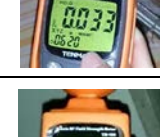
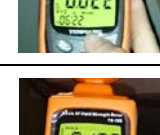
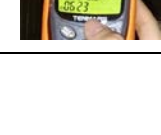


圖1 三軸高頻電磁波測試器

3.2 基地台電磁波功率密度實測

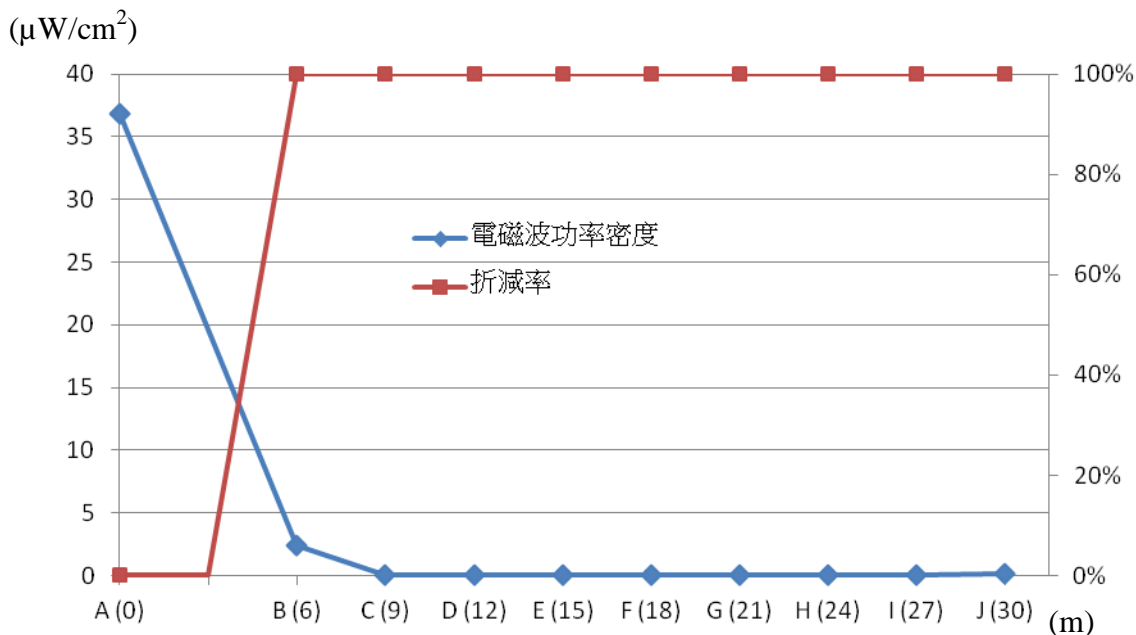
1. 本研究以台北市景美某棟建築物為例，地上8層、地下1層，基地台設置於頂樓屋突2層。以基地台所在位置(A點)為基準，逐層探測各層樓所接收之基地台電磁波功率密度，其結果如表3所示。

表3 基地台電磁波功率密度實測值

各點位置示意圖	位置	電磁波功率密度($\mu\text{W}/\text{cm}^2$)			樓高(m)	距基地台距離(m)	折減率(%) $\frac{A1 - A2}{A1}$ (%)
		量測照片	A1	A2			
 <p>建築物電磁波功率密度量測位置示意圖</p>	A		36.810	—	6	0	
	B		—	2.360	3	6	93.59%
	C		—	0.019	3	9	99.95%
	D		—	0.009	3	12	99.97%
	E		—	0.002	3	15	99.99%
	F		—	0.007	3	18	99.98%
	G		—	0.001	3	21	99.99%
	H		—	0.033	3	24	99.91%
	I		—	0.022	3	27	99.94%
	J		—	0.176	3	30	99.52%

2.自基地台最近距離(A點)所測得之電磁波功率密度為36.810 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ ；距6公尺距離之B點再次量測時，功率密度下降至2.360 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ ，折減率高達93.59%；距9公尺距離之C點量測之功率密度為0.019 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ ，折減率99.95%；向下D點至J點量測所得之折減率也都高於99%以上，除基地台旁A點外之其餘實測點位，皆遠低於行政院環保署管制之建議值0.45 mW/cm^2 ($0.45 \text{ mW}/\text{cm}^2=450 \mu\text{W}/\text{cm}^2$)。

圖2 功率密度與折減率對比



3.透過本研究得知，基地台所發出的電磁波輻射量和距離有密切的關係，電磁波之功率密度會隨著距離的增加而衰減，再加上建築物的阻隔，影響鄰近居民可說是微乎其微。

四、結論

1.電磁波無所不在，只要有電力的地方必定會產生電磁場。電磁波的類別為游離輻射與非游離輻射，其中非游離輻射更分為有熱效應與無熱效應兩種，本研究探討之電信基地台電磁波種類便屬非游離輻射中之無熱效應。

2.世界衛生組織已將電磁波歸類為「可能的致癌因子」，文獻回顧中提及，電磁波對於人體的危害相當多，屬於長期潛伏性的健康影響而非短期內明顯感受到身體變化，因此應避免與電磁波不必要的接觸機會。我們的生活周遭充滿了許多的電力設備，每天近距離接觸，影響反而比基地台還來的大。

3. 目前仍沒有絕對的研究顯示基地台所產生的電磁波會對週遭居民造成危害。透過本研究顯示基地台之電磁波功率密度含量遠低於政府規範之建議值。因此，在日常生活中保持距離不刻意接觸基地台，對人體的影響其實是很有限的。

五、參考文獻

1. 傅邦鈞，「建築環境電磁波輻射影響之研究」，中國文化大學建築及都市計畫研究所，碩士論文，2004。
2. 程惠生，「輻射頻率電磁場標準簡介」，行政院環境保護署環境檢驗所期刊第29期，P2-3，2001。
3. 李亞琳轉譯、張武修校正，「社會大眾的電磁波風險認知」，行政院環境保護署環境檢驗所期刊第37期，P2-3，2001。
4. 黃婷意，「電磁波安全不安全？解構電磁波爭議之風險知識」，國立清華大學歷史研究所科技與社會組，碩士論文，2007。
5. 黃佰璋，「家電設備基地台以及家電設備是否會對人體健康造成危害」，環境檢驗所期刊第37期，P2-4，2001。
6. http://ivyl.epa.gov.tw/Nonionized_Net/EmeKnowledge.aspx?tab=1，行政院環境環保署非屬原子能游離輻射管制網。
7. 胡漢升，環境科學基本系列叢書之「環境醫學」，1998。
8. <http://www.tenmars.com/TM-195.html>，世駿電子股份有限公司。