

基地台電磁波對生活環境影響之研究

楊秀惠^{1,2}、胡漢強^{1,3}、羅玄灝^{1,4}、白子易⁵

¹ 朝陽科技大學環境工程與管理系碩士班

² 中華電信股份有限公司台中營運處助理管理師

³ 經濟工業局彰濱工業區服務中心環保組組長

⁴ 環偉實業股份有限公司環管部主任

⁵ 朝陽科技大學環境工程與管理系副教授

摘要

本研究係針對近七、八年來民眾對行動電話基地台抗爭事件所突顯的環境問題以及無法阻擋的無線通信發展需求，進行相關探討與評估。研究重點在以行動通信基地台電磁波對社區之影響程度評估及防範與解決措施為主；搜集行動基地台資訊、電磁波輻射問題、公用事業基礎設施監理、行動通信事業及消費者之權利保障、基地台抗爭情境解析等相關文獻資料，進行探討與研究，以檢視現今通訊科技的發展是否會造成新的弱勢團體，或形成另一種社會風險與不公平的現象，並探討政府與社會在推展資訊通訊科技的同時，是否應將其可能造成的環境影響納入考量，並做管制與規劃。研究中發現新的資訊與通訊科技確實帶給人類便利性、及時性與廣泛性，但也造成社會的不安與民眾恐慌，在未有確實證據證實基地台電磁波對人體有害之前，建議政府在訂定法律規範、業者在追求利潤與社會大眾在享受科技之同時，應同時兼顧及保護可能受影響的社區居民，讓社會的發展能呈現較為公平與良性的情況。同時政府應加強電磁波輻射之相關教育，以減少消費者抗爭與行動電話基地台裝、拆所延伸的社會成本。

關鍵詞：基地台、電磁波、SAR、非游離輻射、無線電波

一、前言

資訊科技與通訊技術極速發展，無線通訊的使用促使社會資訊交換的機制產生重大的改變；資訊的快速交換除了有助於瞭解社會實際情況，進而可及早發現及反應社會問題並求得快速解決，以促進社會之安定繁榮與發展外，人與人之間的溝通方式、內容及速度也跟著產生重大的改變。社會經濟與文化受資訊科技與通訊技術的發展而加速其變化，我們雖還不能論其對社會影響的功過，但總的來說，資訊科技與通訊技術的快速發展確實帶給人們溝通上的便利性、及時性與廣泛性。然而資訊科技與通訊技術的發展，除了對社會有極正面的影響外，對社會的負面影響我們也不可忽視，行動通信基地台的架設所造成的恐慌與抗爭已存在許久，隨者基地台架設的數目有增無減的情形，加上民主參與意識之增強，近些年來行動電話基地台抗爭事件頻傳，似乎漸趨嚴重，而問題卻仍未獲得改善，居住在基地台附近的區民，也似乎對於行動通信基地台所造成的困擾有著強烈的無力感，甚至懷疑是否終將成為資訊科技與通訊技術發展下，被犧牲的新弱勢團體。有鑑於此，乃針對近幾年來迅速發展的行動通信科技對社會的影響做一初步的探討，搜集行動基地台資訊、電磁波輻射問題、公用事業基礎設施監理、行動通信事業及消費者之權利保障、基地台抗爭情境解析等相關文獻資料，進行探討與研究，以更深入的瞭解行動通信基地台電磁波對社區之影響，並反映不同角色對此問題的看法與建議，最後將這些看法與建議進行歸納整理，提出綜合性結論。

二、行動通信的發展

行動電話已是現代電信通信不可或缺的工具，在某些地區而言行動電話是最可靠或唯一可用的通信設備，但在大多數地區則是非常普及的；近年來隨著資訊科技產業及通訊技術的蓬勃發展，全球通訊產品與相關服務之需求不斷快速擴增，其中尤以行動電話結合多項功能之應用，為最具代表性的通訊產品。行動通信科技日益精進的品質、服務之多樣化與方便性、日漸低廉的使用費率及主要行動通訊系統業者的大力推

動下，促使更多的人成為行動通信的使用者，全球行動電話總用戶數於 2002 年首度超越市內電話用戶數，其後仍持續攀升，至 2004 年已達 17.5 億戶。而台灣從 90 年代開始引進行動電話（簡稱手機）起，由類比式進入數位式 GSM，根據交通部電信總局統計：各行動業者到目前為止客戶數目已超過二千三百萬，按人口比率來算已是人手一機。台灣已跨入 3G 無線通訊時代，有五家電信業者取得交通部核發之 3G 執照，並於 2005 年 7 月起陸續開台。2002 年 9 月 16 日交通部第三代行動通信業務核可名單包括：台灣大哥大、遠傳電信、亞太行動寬頻、中華電信、威寶電信。目前五張執照得標總金計 488.99 億元(1)。無線通信通訊技術仍持續快速發展，中華電信更於 2006 年 9 月啟用 3.5G 行動通信，傳輸速率可達 1.8M，未來可提升至 14.4M，可提供行動快速上網功能(2)。目前全世界正積極發展 WiFi (Wireless Fidelity)、WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access)，政府並積極執行「M 台灣」計劃，希望營造通信無障礙環境。

但是行動通信之管理大多針對無線行動通信或新興無線區域網路之管理，學者專家較注重組態管理、錯誤診斷與效能檢測、網路流量檢測、安全性及管理規則之執行，行動通信設備使用者則較重視傳輸資料的穩定性及安全性，傳輸設備監控及網路安全技術如資料加密、驗證與資料存取控制程式、網路安全報告與網路警報系統。至於電波管理的層面則依據世界衛生組織與原子能輻射管制標準管控，鮮少注重架設基地台對附近住戶的身體健康或心理所造成的影響，並提供必要的防範或改進措施。常見的情況則是強調架設基地台之合法性或以回饋金方式解決附近住戶的抗爭。無線通信產業的發展，對目前低迷的經濟而言雖是一項利多的消息，民眾也可以享受到優質的無線行動通信服務，生活或工作便利許多。然日益增多的無線行動通信服務卻衍生了一些社會問題，其中以無線電架設基地台問題所引發的電磁輻射效應最為民眾所詬病，引發了社區強烈的反應，尤其是居住在基地台附近，卻對架設基地台與管理完全沒資訊的民眾而言，他們的不安與恐慌儼然已成為抗爭根源，因此在享用通信科技便利的同時，亦應能保障社區民眾居住的品質，讓他們住的安心(3)。

三、行動基地台建置與資訊

1、基地台

基地台由多個部分構成，包括防護機櫃、利用高度來擴大涵蓋範圍的桅杆或塔台、以及設置在桅杆上的天線和收發器。天線通常寬 15~30 公分，長數公尺，視其運作頻率而定。基地台所發射功率的高低，因其所涵蓋分區的大小而異。一般來說，戶外基地台的發射功率約在數瓦到一百瓦之間，而室內基地台的發射功率甚至更低。為方便比較，一百瓦相當於一個家用燈泡。

基地台天線發射的電磁波，亦稱無線電波，水平方向的波束寬度很寬，垂直方向的波束寬度卻很窄，因此在天線下方的地面上，電磁波功率其實相當低。為了確定無線電波對民眾健康的影響在國際安全規範之內，天線通常置於高處，並設立標示牌，必要時以柵欄圍起來，讓非專業人員無法接近基地台，這些措施使民眾生活空間內的電磁波功率遠遠低於國際安全標準(4)。

由於 3G 通訊系統的運作頻率高、無線電波的傳送距離短，3G 行動電話網路所需的基地台數目也就比 2G 系統多。3G 能提供較高的數據傳輸速率，故不但需要更多的基地台，且涵蓋範圍也隨著傳輸量的增加而縮小。雖然現有的 2G 基地台能夠提供 3G 服務，將來仍需要 3G 行動網路專屬的基地台(5)。

2、天線方向性

天線方向性的概念非常重要，因為多數人以為天線下面的發射功率是最強的，造成民眾對設置於學校、住宅區建築物上的天線產生恐慌。其實，無論是哪一種設備，無線電波的強度會隨距離的增加而快速下降。如在空氣中，距離每增加一倍，電磁波強度就下降到四分之一。實際上，當無線電波穿透樹木、建築等障礙物時，其強度下降的速度會更快，這種現象叫做「衰減」。

有人疑問，為何基地台的設置不能遠離住宅區，全部設置在工業區。其實基地台設備若遠離用戶，不但會造成通話品質不良，而且為了避免訊號中斷，行動電話反而會提高輸出功率，因而縮短電池續航力和通話時間。再則，基地台的有效服務範圍有實質上的限制，尤其在用戶較多的區域內更顯著。如果用戶很多的話，基地台的密度就必須提高，增加用戶的容量，但為避免基地台間相互干擾，運作功率會相對降低。因此，適當的基地台網路設計不但能夠達到最大的涵蓋範圍和容量，也能把運作的功率降低，同時保持良好的通話品質。行動網路的另一特點是，如果用戶邊走邊通話，行動網路會隨著用戶的移動把通話訊息交給另一個基地台。這個過程叫做「交遞」(handover)—顧名思義，是網路把通話訊息傳遞給新的基地台，而交遞的過程用戶是察覺不到的(5)。

3、基地台信號涵蓋率(或密度)與手機間的電磁波強弱關係與數據。

行動電話(手機)已是現代人生活中不可或缺的基本隨身配備，它讓人們能隨時隨地迅速的與人聯繫及資訊的取得；這項便利性來自於行動電話的母台—基地台和通信網路間的連接，沒有行動電話基地台就沒有這項便利的通信。行動電話基地台的密度高，相對涵蓋率也高；反之，涵蓋率則會降低。行動電話的通信品質要好，端視行動電話基地台涵蓋率是否足夠，若行動電話基地台的涵蓋率不足，則系統會要求手機發送較高的功率(或說手機送出較高的電磁波)，以達到系統設定的品質，相對的在行動電話基地台的涵蓋率充足時，因很容易達到系統設定的品質，故要求手機發送的功率變自動降到較低的範圍。另外要說明的一點是，透過同一基地台通信的手機其發射功率並不會全部一樣，離基地台較遠的或位於收訊較差地點的手機，其所發送的功率會較大。

4、基地台共台時天線數量與所產生電磁波強度之關係

基地台共台與單一基地台間之關係，猶如交響樂之於鋼琴或小提琴等。基地台共台較之於單一基地台其天線數量雖較多，但因每個行動電話使用者所使用的功率不同，離基地台越近者其功率也相對越低，因系統會自動地針對不同使用者進行調整，故其總發射功率會稍高或等於單一基地台之功率。

5、基地台共構與同一地點裝多家業者基地台有何不同？

基地台共構與同一地點裝多家業者基地台，其基本上的差異是前者所使用的天線數會較少，而後者相對較多。基地台共構(含共用天線)其優點為可減少天線數量及增加美觀，但因共用天線必須透過天線整合設備，以便讓各業者之信號均經由同一支天線送、收，故其信號會因此而衰減，涵蓋區域受影響，因此若要有良好的涵蓋率就要裝設更多的基地台；而同一地點裝設多家業者基地台，如果沒有共用天線，則多少業者就必須佈建多少天線以提供涵蓋率，因涵蓋較好，則與其相鄰近之基地台可以較遠，但其缺點則較不美觀。

6、健康影響

基地台發射的電磁波屬於非游離輻射，不會破壞生物細胞分子。國際公認的獨立科學組織「國際非游離輻射防護委員會」(International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection, ICNIRP)已制定對民眾的身體健康沒有危害的電磁波功率準。無線電波對暴露的皮膚的穿透深度因頻率而異，當人體吸收無線電波能量時，強度夠大的話就有可能產生熱效應，但是強度低於國際標準的無線電波所產生的熱力是微乎其

微的，將全部被人體的體溫調節機能擴散掉。至今沒有任何研究證實符合 ICNIRP 標準的無線電波會影響人體健康(6)。

四、電磁波輻射問題

1、認識「基地台電磁波」

基地台主要由天線發射電磁波，我國交通部電信總局在規範基地台電波發射功率之同時，已經考量國內住宅人口較國外密集等因素，將美國管制值降低一半，即天線的有效發射功率不得高於 500 瓦(在美國為 1000 瓦以上)。室外型基地台傳送信號至室內時，容易於室內產生通訊死角，因此針對室內或小範圍通訊需求之區域，必須使用室內型微細胞基地台或增波器，因此二者的天線電波發射功率比室外型基地台小幾十倍甚至百倍。事實上，基地台天線如架設在建築物時，傳送到地面的電磁波，其功率遠低於安全標準！此外，基地台天線的位置和建築物的屏障作用，也能大幅降低電磁波的強度：天線背面的電磁波原本就低於天線正面數百至數千倍，再加上建物屏障作用，最少能降低 1000 倍以上，而小 1 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ ，根本可以完全忽略；天線所附著的建物後方或下方部位，因為不在電磁波傳遞方向上，其電磁波功率比天線正面低數百至數千倍。基地台電磁波與人體健康基地台會發射電磁波，但是不會釋放「游離輻射波」。基地台的電磁波是用來載送訊息，雖然頻率同屬微波，但所需強度極低，所以不會有熱效應，也不會影響環境溫度或傷害生物(7)。

交通部電信總局在審驗基地台時，也對電磁波訂定了嚴格的規範：GSM900 的安全值上限「每平方公分 0.6 毫瓦」，GSM1800 的安全值上限「每平方公分 1.2 毫瓦」，此規範和美國電機電子工程協會(Institute of Electrical and Electronics Engineers, IEEE)所訂的安全標準完全一樣，因此國內行動通信基地台的安全性無虞。依據美國 C95.1-1996 規範，基地台到達附近區域的電訊強度必須小於 550 mW/cm^2 ，而一般基地台為避免相鄰基地台間相互干擾，均刻意降低天線功率。以國內基地台為例，在大樓屋頂所產生的電訊強度約僅 0.5 mW/cm^2 左右，遠比安全規範之千分之一還低。經交通部電信總局委託研究單位測量結果顯示，國內基地台的最大電磁波輸出功率密度值為每平方公分 0.000193 毫瓦，遠低於美國的管制值 0.55 毫瓦，只有其三千分之一，因此國內基地台安全性相當高。事實上，我國民營基地台使用之行動電話系統係屬於歐洲規格，在歐洲先進國家均已普遍使用多年，近年來美國亦廣泛使用。這些先進國家對基地台設備向來有嚴格的檢查規範，而國內業者之基地台設備均自歐美進口，也都符合國際安全標準(8)。

1.1 國際組織對電磁波的相關評論

世界衛生組織(World Health Organization, WHO)：人體暴露於極低頻的電磁波中，不會產生生理影響。美國國會技術評核室許多實驗結果發現，是否暴露在電磁波之下，對生物並無差異。

英國國家放射線防護委員會 (National Radiological Protection Board, NRPB)：無線電波沒有足夠的強度損傷人體基因組織 (Deoxyribonucleic acid, DNA)，也不會引起癌症。

美國南加州電力公司 (Southern California Edison, SCE)：一項針對 36,221 位員工所做的調查顯示：這些員工雖然比一般民眾接觸較多的電磁波，但整體受訪者在白血病、腦瘤、癌症的罹患機會上與一般民眾相同，並沒有比較高的傾向。

美國聯邦通訊委員會 (Federal Communications Commission, FCC) 與電機電子工程學會 (IEEE) 這兩大組織在 1990 年代開始支援一些回顧性研究之後發表陳述：迄今尚無有力的科學證據能證明，常規使用的非游離電磁波會危害人體。

美國勞工部 (The Labor Department) 沒有確信的證據支持「暴露在家電器具、電力線及顯示幕等所釋出的極低頻電磁波下，會有害健康。」瑞典國家電力安全局 (NESB) 於 1994 年發表電磁場資訊小冊，說明尚無法證實磁場對人體是否有影響 (7)。

1.2 國際組織對基地台的相關評論

美國貝爾實驗室於 1995 年提出聲明：即便是在各種基地台功率最大極限下，基地台附近群眾所能到達的範圍內，其電磁波功率最少小於各種安全規範 687 倍以下，因此大眾根本不必擔心。

美國國家研究評議會該組織統計十七年來五百多種不同主題後表示，沒有明顯可信的證據顯示基地台的電磁波會對週遭居民造成傷害，當地居民罹患癌症比例、婦女生產率、嬰兒成長狀況、學習能力與其他地區相較並無明顯差異 (7)。

2、電磁波輻射問題

現代科技的應用舉凡微波爐、行動電話、無線通訊、電視、電腦等都是可能的電磁波輻射來源，長久暴露於電磁波環境依不同的人可能造成某種程度的身體傷害，雖然還不能很明確的肯定電磁波對人體的影響，但根據美國 IEEE/ANSI C95.1 1992 的規定，在不可能控制的環境下 (如車站、旅館等公共場所)，人體 1 克組織受到 30 分鐘的電磁波輻射所產生之最大 SAR (Specific Absorption Rate, SAR) 值不得超過 1.6 W/kg。而此規範目前為美國聯邦通訊委員會 (FCC) 及加拿大所採用。至於國際非游離輻射保護委員會 (ICNIRP) 則採用較寬鬆的規定，即 10 克組織經 6 分鐘電磁波輻射影響產生的最大 SAR 值不得超過 2 W/kg，歐洲、日本、韓國等均以 ICNIRP 規範為依據，訂定標準 (9)。雖然 Moulder (2003) 研究指出目前尚無法證明行動通信基地台可能產生有害人體之電磁輻射，但電磁輻射所可能產生的健康問題已不容忽視 WTO 與全球二十幾個國家已於 1996 年開始進行一個長達五年的研究計劃「國際電磁輻射計劃」，期望計劃完成後可以明確公佈各種電磁輻射對人體健康的環境，進而督

促政府制定及修改相關法令，要求業者改善設備，以維護人體健康，避免恐慌。環保署基於民眾對無線電基地台等可能產生非游離輻射安全的疑慮與抗議陳情，而造成恐慌及阻礙電訊科技的發展，已於九十年元月十二日環署空字 3219 號公告中，明列非游離輻射環境建議值並函知相關機關，作為防制非游離輻射初步遵循依據。環保署新聞資料指出，環保署對自八十四年起持續蒐集國際相關資訊，所獲得的初步結論為：「國際上近一、二十年絕大部分的研究節國並無明顯證據顯示長期或短期暴露於電磁輻射的環境下，會與某些特定生物效應（如腫瘤）有直接關係」。環保署此一建議值乃以國際非游離輻射防護委員會（ICNIRP）1998 年公佈的標準作為依據，環保署認為該標準為國際上經科學認定的數據所訂定的最新防護非游離輻射標準，且經召開二次研商會及公聽會所取得之共識(3)。

3、科學研究及安全規範

研究電磁波對生物的影響已有超過五十年的歷史，而近十年來全球的研究經費總額已逾新台幣 80 億元。ICNIRP 的規範在全球已被廣泛使用，在許多國家被列為國家安全標準。該規範不僅適用於行動電話及基地台，其安全限值仍相當寬裕到足以防範目前已知電磁波對人體的健康影響。就人體健康而言，暴露在安全規範內的環境下，不會有任何負面的影響。根據 WHO 資料，三十年來，約有 25,000 篇關於非游離輻射對生物的影響及其醫療的臨床應用之研究報告，而其中針對電磁波對生物影響的研究資料庫裡，已有超過 1,700 篇經過同儕評鑑的專業文章；而其中又約有 400 多篇是針對行動通訊的電磁波對生物健康影響所做之獨立研究，這些獨立研究中，有超過半數是專注於研究癌症與無線電波的關係。在經過多年來上萬篇的相關研究陸續發表後，WHO 於 2004 年表示：「有關非游離輻射對生物的影響及其臨床應用，三十年來約有 25,000 篇研究報告。雖然有些人士認為尚有研究的需要，但目前我們對非游離輻射的知識甚至比大多數化學物質更詳盡。根據最近對這些文章的深入審查，WHO 認為現有的證據無法證明低度電磁場對健康有害。ICNIRP 的暴露規範是根據這些科學報告(熱效應及非熱效應都列入考慮)的分析而制定的，其安全餘量仍相當寬裕到足以防範所有已知的基地台電磁波危害。業者對行動電話與基地台無線電波的健康影響的觀點，是基於許多國際、國家級組織所建立的專業檢討委員會的結論。這些委員會曾審查最近十年的科學報告，一致認為並無可信的證據能夠證明在 ICNIRP 規範以內運作的行動電話與基地台有危害健康的說法。如果想多瞭解這些研究項目的內容，請參閱世界衛生組織網站：<http://www.who.int/peh-emf/research/database/en/>。

雖然現今的行動電話平均發射數值僅幾百毫瓦，可是由於貼近身體，其對人體的電磁場暴露比基地台的強。為把身體所吸收的能量數字化，並符合國家、國際安全標準，因而出現了「比吸收率」(Specific Absorption Rate, SAR)的概念。測量行動電話的 SAR 值時，要在人體模型的頭部或身體附近使用它。模型中灌滿一種液體，能夠模擬人體組織的電性。一個 SAR 偵測器會在模型的內部進行三度空間測量，以確定該行動電話最高的 SAR 值沒有超過標準。至於基地台，最簡潔的電磁波傳播模型是

「自由空間模型」：距離每增加一倍，無線電波的強度就降到四分之一。如前所述，因為樹木、建築物及地表本身的吸收量，無線電波強度的實際下降速度其實比模型預測的速度快得多。檢測基地台時，要用最高發射功率與最長的天線聚焦來計算天線周圍地區的電磁波功率。一般而言，由於天線桅杆的高度和天線聚焦等因素，基地台發射的無線電波會低於 ICNIRP 的規範。而在民眾的生活空間內進行檢測、計算的結果則顯示，基地台電磁波功率遠低於國際安全標準，通常在五百分之一以下(5)。

五、基地台抗議解析

針對基地台抗爭問題所面臨的窘境，應協調各方找出圓滿解決的辦法，以社區居民為主，業者、政府及民意代表為輔，配合文獻蒐集之資料，分別以專業詢問及社區調查方式找出行動通信基地台電磁波對社區之影響及尋求解決疑慮紛爭的初步辦法。

1、基地台抗議過程

一般基地台抗議事件過程，大都有一定的模式可循，舉例來說 2006 年 3 月份，針對有關雲林土庫鎮某大樓頂層裝有十餘座基地台，附近居民以電磁波嚴重影響健康為由，由當地里長率民眾至大樓向屋主抗議要求業者拆除基地台。抗議事件之過程首先由民眾發現基地台的存在，接著在社區聚集多數人後，向民意代表及地方政府陳情，爾後民意代表或地方政府召開說明會邀請業者、民眾、官員、地方代表出席。民眾陳述基地台嚴重影響健康要求拆除，業者提出合法證明及相關專家意見顯示基地台的安全性，地方政府官員則表示業者若合乎中央法規，地方政府也不能拆除基地台，大家各執一詞無法達成共識。參與民眾則以人數多且為反對而反對，鼓動群眾堅持拆台，最後業者被迫答應於期限內遷移或拆除，或有時因業者堅持合法不願承諾拆移，就會造成不歡而散；說明會若無法達成共識，散會後還是無法消除民眾心中之恐懼，最後仍究會再動員大批群眾進行現場抗爭，甚至會破壞基地台設備，強迫電信業者拆除行動電話基地台。

2、基地台抗議之潛在原因

2.1 媒體的報導渲染

媒體的報導渲染更增加基地台電磁波引發致癌之疑慮，只要附近有基地台，居民就將鄰近發生的病痛與死亡全數歸責於基地台電磁波所致。

2.2 個人之恩怨

因為社區居民數年或數十年之個人恩怨，致對出租提供設置基地台之屋主施壓、聚眾抗爭，令其無法順利領取租金，以達到其報復的目的。

2.3 地方派系之紛爭

各級民意代表以「服務選民」為由協助爭取基地台設置或受理陳情協助拆台，引起不同派系間之爭議，或有各級民意代表為累積個人知名度、為選舉造勢，竟然帶頭進行抗爭

2.4 基地台租金之爭議

基地台佔用坪數平均約 10 至 20 坪，每月租金約 12,000 至 18,000 元不等，在鄉村地區可說是一筆非常高的收入，即使是兄弟之間也會眼紅。

2.5 對回饋措施不滿意

基地台業者基於睦鄰措施，均會提供適量免月租費門號之回饋條件，但屋主往往自行處理，致無法全數嘉惠附近居民，或優惠數量無法滿足社區居民需求造成不滿。

綜觀多年來之行動電話基地台架設抗爭案例，其訴求除電磁波之疑慮外，民眾們更已懂得藉『民主』之名，迫使許多地方民意代表、縣市議員、立法委員等相繼介入，導致各級民意代表為累積個人知名度，或為選舉造勢，進而帶頭進行抗爭，使得原本單純的電信事業之經營，卻因個人私利及政治力的介入，阻滯其未來之發展，且變得更複雜化、泛政治化。

3、相關研究結果

依據相關研究，將行動通信基地台電磁波對社區之負面影響與解決問題之建議虛列如后。

3.1 專業詢問

3.1.1、政府單位

縣政府人員指出，交通部電信總局曾委託陽明醫學院進行紫外線、雷射及高頻輻射使用現況調查及生物效應研究，也委託中山、長庚等大學研究『基地台電磁波對人體的影響』(10)而根據實際測量結果，國內行動通信基地台的電磁波輸出功率密度值為每平方公分 0.000193 毫瓦，只有美國管制值 0.6 毫瓦的三千分之一，因此輻射強度不會影響人體健康（中國時報 1998/09/19）。電信總局並強調國內業者之基地台設備大多自歐美進口，符合國際安全標準，基地台發射的電波是對生物細胞不會產生破壞的低能量非游離輻射電磁波，而不是放出會破壞生物細胞的游離輻射，且世界各國相關研究並無強而有利的科學證據顯示基地台及行動電話所發射的電磁波對人體健康有害。且基地台執照由交通部核發惟依據內政部營建署規定：基

地台的高度若超過九公尺，投射面積若超過建築面積的八分之一，則需先向縣市政府申請核發雜項執照始能合法建置，然會勘的結果顯示，基地台並無違規現象，且申裝與實際架設地點並無不符之情形，故依法不得拆除。

3.1.2、電信業者

電信業者認為基地台均經交通部電信總局核可取得架設許可證才架設，電磁波檢測值均合規定標準，並無違法，依法不得拆除，並強調經學者研究發現，基地台電磁波到目前為止無法證實對人體有害。其實廣設低功率基地台整體電磁波會反而更低，對民眾而言更安全，且使用者手機耗電量會相對減少，不需要發出強烈訊號搜尋基地台或提高傳輸功率傳送資料訊號，所以手機本身的電磁波會降低，再則因為手機離身體其實更接近，因此對於使用手機的民眾而言反而是好的。某業者表示在用戶要求高通話品質及傳輸無死角的競爭下，增加小型低功率基地台可以讓通話及傳輸資料品質更佳，雖然架設基地台易遭民怨，但是也無可奈何。業者指出一般電信公司會選擇社區中較高的樓層裝置基地台，且都會確認基地台設備安裝符合安全並做定期檢測，但坦承安裝時不曾考慮附近是否有幼稚園或學校，不過會避免單獨設置，而傾向與其他業者一同共站(3)。

3.1.3、民意代表

據實地訪談曾接受民眾陳情的縣議員指出：「目前地方政府對行動通信架設基地台與管制，似乎無法可管，原因在行動通信基地台的架設與管制是由交通部直接管轄並與核發執照，核發執照時，無須到現場實地堪驗，以書面方式審即可。且交通部核發執照後，鮮少實施定期或不定期堪驗，故許多行動通信基地台架設的地點有可能與原申請不符，而交通部卻不察」。因此，建議地方政府及社區居民應有權參與基地台的執照發放與管理，業者也應設置監測系統定期公告檢測紀錄。由行動通信基地台由交通部核准發照，依規定不屬於違建，縣政府卻無法而管的管理方式來看，地方自治理念與現實之間確實有很大的落差。縣議員指出：「中央政府任意核准基地台之架設，卻讓地方老百姓時時刻刻承受電磁波輻射之害，若未來證實電磁波輻射確實造成癌症等後遺症有關，政府是否應承擔國家賠償，而國家賠償的又是用到納稅人的血汗錢，其結果是否只圖利電信業之大財團，實不公平。」。

3.1.4、研究單位

雖然具危險性的高電場強度確有可能出現在高壓電線或高功率基地台發射天線很近的地方，但這並非一般民眾日常活動中可接近的範圍，所以似乎沒有積極監管的必要。這也是為什麼雖然全世界有非常多的人懷疑高壓線和基地台的電磁場可能會使人致癌，但各國政府還是繼續允許各種電力和電信設施的建置和使用的原因了。事實上，科學界雖早已確認，暴露在過強的電磁場中且持續過久，會導致急性的生熱或感電效應，但卻一直都無法證實一般民眾日常活動中所遭受到的低準位電磁場會影響人體健康。電磁場的強度也會隨離場源的距離的增加而減弱，因此一般

人在與這些電磁場源有一段距離時所遭遇到的場強，多已低到不具危險性。就架設於建築物樓頂的基地台天線而言，每一根天線正前方一至二公尺以外的地區的場強即不足以產生前述的不良熱效應了(11)。

3.2 民眾公聽會

3.2.1、建議同一地點基地台不可連續設置過久

民眾表示電信業者與建築物所有權人或管理人簽約時，合約通常一簽長達十餘年。如此一來，電磁波輻射對同一地點附近的區民會有長期累積的效應與風險，建議縮短設置年限。

3.2.2、基地的設置應遠離學校、醫院

居民認為：「每一個人對電磁波的吸收率都不一樣，相對的對電磁波的抵抗力亦不同，因此建議基地台的設置應遠離高危險群，如幼稚園、安養院、學校、醫院、坐月子中心等，並且應依不同基地台密度或區段，訂定不同的相關設置規則，如商業區、住宅區或休閒區應有所區別，而不是通通一樣。

3.2.3、應由公正單位檢測電磁波

居民代表表示：行動電話業者自行測量電磁波的方式，其正確性令人質疑，行動電話業者所謂的訪談結果與專家報告可能有誤導及造假之疑慮，建議應由公正之單位檢測，且檢量時應有居民代表全程參與，以昭公信。

3.2.4、合理、適當的回饋

居民強烈抗議因基地台的設置導致附近房價有嚴重下跌的情形，因為購屋者若發現所欲承購的房屋附近有基地台，通常不太願意購買，致使建商或售屋者有時不得不降價求售，但若靠基地台太近，再便宜也不見得找的到買主，社區更會被直接冠上「輻射危險區」的名號，房價便一厥不振。

有關回饋金乙事，幾位居民異口同聲說都被少數人拿走了，真正住在基地台附近或不知情而新遷入的居民根本得不到，甚至有些不肖大樓主委與行動電話業者簽約，不但拿走回饋金也搬離開了；因此應好好檢討回饋方式，居民建議通話費應減免、定期現金回饋或直接做社區建設，然也有多名區民十分堅持，表示他們不要任何回饋，只要基地台馬上拆了最好。

3.2.5、建議為居民辦防癌保險

居民仍認為電磁波有致癌危險，基地台附近居民已有多人罹患癌症，為了減少居民心中恐慌、疑慮與負擔，電信業者應主動幫附近居民辦理防癌保險，以表達善意。

六、結論

綜合上述以專業詢問方式並蒐集相關文獻所得資訊，發覺各地區基地台拆台抗爭事件，都有相同起因與過程，各專業的角度對行動通信基地台電磁波影響生活環境之負面的看法及意見並不相同，針對負面影響提出解決方法也有差異。政府與電信業者均表示：目前各基地台電磁波都在安全標準，不會影響健康。但民眾公聽會所得到的意見除了回饋金問題外，皆對基地台設置持負面看法，且提出各項建議要求政府及業者要正視基地台電磁波輻射對民眾的負面影響，而不是僅以短期研究為主的研究報告安撫民眾。其實民眾心理恐懼所造成的健康傷害，可能遠比電磁波輻射問題來得更嚴重，因此政府是應該適時管制基地台或者加強這方面的研究，使抗爭能夠透過社會影響評估的過程與溝通教育，讓大眾獲的更多機會瞭解及反映意見，因而減少基地台抗爭，讓行動通信科技與人類共生共長，維持我國經濟不致落後。

關於未來如何解決基地台電磁波相關問題建議如下：

- 1、電信業者除追求獲利外，應加強電磁波宣導，積極與民眾溝通，提供正確電磁波觀念。
- 2、政府應積極協助電磁波宣導，以昭公信。
- 3、既設基地台配合社區居民進行定期檢測(住宅區、學校應優先辦理)。
- 4、新申請架設之基地台，應逐台會同社區代表檢測合格始發照營運。
- 5、檢討修訂基地台設置條例，依規定申請核發許可證之基地台應受公權力保障。

七、參考文獻

1. 電信總局網站：
http://www.dgt.gov.tw/chinese/Data-statistics/11.1/Type1_enterprises-3G.shtml
<http://www.dgt.gov.tw/chinese/News-press/91/press-dgtnews-910206.shtml>
2. 聯合報，第 42 版，焦點，2006.09.12；中國時報，第 E4 版，生活新聞，2006.09.12
3. 張超盛，行動通信基地台社會影響評估初探，<http://tsa.sinica.edu.tw>，(2003)
4. ICNIRP 對 300 GHz 以下的時變電場、磁場、電磁場的暴露限制規範：
<http://www.icnirp.de/documents/emfgdl.pdf>
5. 台灣電信產業發展協會，基地台無線電波與健康宣導手冊，(2006)

6. 世界衛生組織網站 <http://www.who.int/peh-emf/research/database/en/>
7. 電磁波量測服務網站 <http://www.emfsite.com.tw/>。
8. 電信總局，行動電話業務無線電基地臺技術審驗規範，C-IT5002-4(IT5002-4)，(2000)。
- 9.各國詳細標準請參閱：Cellular Telephones and Brain Tumors , The New England Journal of Medicine, January 11, 2001. Vol. 322, No. 2.
- 10.電信總局，行動電話及基地臺電磁波對人體健康之影響程度評估及其防範措施，<http://www.dgt.gov.tw/chinese/Research-outsourch/Ro-report/mobile-wave1-3655.PDF>，(2001)
- 11.吳霖堃，電磁場安全距離是多少，交通大學電信工程系，<http://140.113.13.7/news0904.htm>。