

## 調 查 報 告

壹、案由：據訴：台灣電力股份有限公司對於渠等緊臨變電所及高壓電塔等住戶，概以電磁波遠低於行政院環境保護署公告之安全限值 833.3 毫高斯為由，未為妥適防護處理，長期恐危害居民健康；另行政院大樓內變電室之電磁波僅只 10 毫高斯，卻編列概算施作電磁波遮蔽工程，似損及政府威信等情乙案。

貳、調查意見：

本案為民眾陳訴：台灣電力股份有限公司(下稱台電公司)對於渠等緊臨變電所及高壓電塔等住戶，概以電磁波遠低於行政院環境保護署(下稱環保署)公告之安全限值 833.3 毫高斯為由，未為妥適防護處理；另行政院大樓變電室之電磁波僅只 10 毫高斯，卻施作電磁波遮蔽工程。案經函請行政院、環保署、台電公司及行政院衛生署分別檢卷說明併附佐證資料到院，嗣於民國(下同)100 年 3 月 18 日，邀集專家學者，就非游離輻射對人體健康影響及環境建議值之檢討等議題，進行專業諮詢，另於同年 4 月 14 日約詢行政院秘書處、環保署、台電公司、台中市霧峰區(原台中縣霧峰鄉，下同)公所等機關主管、承辦人員，全案業調查完竣，茲臚列調查意見如下：

- 一、行政院所屬環保署依循國際暴露規範公告之國內非游離輻射環境建議值為 833.3 毫高斯，並以此作為民眾安全防護標準，惟行政院之行政大樓一般人員作業場所量測最高值僅 31.36 毫高斯，遠低於公告標準，卻施作「行政院變電室安全防護遮蔽工程」，其關於電磁波之公告安全防護標準與施作安全防護遮蔽工程標準，顯有矛盾，致引起民眾抗爭，核有失當

- (一)依環保署 90 年 1 月 12 日公告「非職業場所之一般民眾於環境中暴露各頻段非游離輻射之建議值」，其對 60 赫(Hz)電力電頻(台電公司電力電頻)的環境建議值為 833.3 毫高斯，該署函復表示：此建議值為依循世界衛生組織(WHO)下轄國際非游離輻射防護委員會(ICNIRP)所訂指引，同時考量安全及已知的健康因素，已提供足夠之保護，目前並以此建議值作為國內非游離輻射防制所遵循之依據等語。
- (二)案訴電磁波遮蔽工程係行政院於 98 年 8 月 27 日辦理公開招標，由○○公司以最低價得標，決標金額新台幣(下同)166 萬 2,365 元，契約名稱「行政院變電室安全防護遮蔽工程」(下稱本防護工程)，工程內容主要針對行政大樓變電室(電磁波發生源)，以高導磁係數合金材料屏蔽，於毗鄰變電室周圍牆面與樓板上、下，覆貼遮蔽性材料，以改善電磁波發生源上方辦公室(第 1 組、第 2 組)及變電室旁控制室之電磁場強度。依本防護工程施工規範驗收標準，要求施作廠商完工後，防護標的範圍內之電磁場磁通量強度平均衰減達 90%以上或小於 5 毫高斯。卷查該院檢附施工前後電磁波暴露評估圖，第 1 組改善前最高區域測值為 31.36 毫高斯，竣工後為 4.098 毫高斯；第 2 組改善前最高區域測值 7.52 毫高斯，竣工後為 3.88 毫高斯；變電控制室改善前最高區域測值 4.85 毫高斯，竣工後為 3.37 毫高斯，該院於 98 年 12 月 28 日同意驗收在案。
- (三)行政院函復本防護工程施作原由如下：96 年 12 月間，該院同仁攜帶電磁波測量儀器到院，量測後發現，部分區域電磁場較一般環境偏高，嗣經委請環保署環境檢驗所進行檢測，一般區域(個位數毫高斯以下)計 293 點，部分區域(十毫高斯以上)有 19 點

，其中，中央大樓變電室電磁場強度最高測值達 602 毫高斯，因迭有同仁對工作環境安全產生疑慮，陳前副秘書長美伶為體恤關懷部屬，故於 97 年 4 月 24 日主持研商「行政院 98 年度單位概算籌編事宜」時，指示以額度外要求增列辦理「變電室供電設備安全防護設施工程」等語。

- (四) 惟查，前述變電室電磁場強度最高測值達 602 毫高斯，依行政院卷附環保署環境檢驗所現場測量資料所示，當日變電室測量計有 4 點：變壓器機組室大門前 1 點，測值為 10.62 毫高斯；變壓器機組前 3 點，測值分別為 225.10、452 及 602 毫高斯；各作業場所測值則多低於 20 毫高斯，故 602 毫高斯測值係變壓器機組前所測。本院諮詢專家學者表示：電磁場為電場與磁場交互作用所產生，導體電流流動即會在其周圍產生同心圓磁力線，磁場強度與電流成正比，行政院自設高壓變壓器機組周圍電磁場強度較高，本為合理現象，且機組室內大門前電磁波已抑減為 10.62 毫高斯，顯示電磁波強度確依距離增加有遞減趨勢等語。另變電室機房機組前非屬一般人員之作業場所，即無健康危害之潛在風險，其測值代表性亦屬可議，行政院前揭情詞自非有據。
- (五) 本案因行政院以遠低於環保署公告環境建議值之電磁場強度，辦理「行政院變電室安全防護遮蔽工程」，近二十個反高壓電塔、變電所、高壓電纜及雷達等自救會於 99 年 11 月 19 日集結於行政院及環保署陳情抗議，訴求行政院以 166 萬改善辦公室電磁輻射到 1 毫高斯(應為 5 毫高斯，下同)，自救會住宅也要 1 毫高斯，並要求將高壓電塔、變電所遷走，本案陳訴人並帶其睡覺所必需之鋁製箱子，躺在行政院、環保署前抗議，引起社會大眾恐慌與關

注。

(六)綜上論述，行政院所屬環保署依循國際暴露規範公告國內非游離輻射環境建議值，其對電力設備極低頻電磁場建議值為 833.3 毫高斯，並以此作為民眾安全防護標準，行政院之行政大樓一般人員作業場所最高量測值僅 31.36 毫高斯(第 1 組)，遠低於公告標準，卻施作「行政院變電室安全防護遮蔽工程」，其關於電磁波之公告安全防護標準與施作安全防護遮蔽工程標準，顯有矛盾，致引起民眾抗爭與社會恐慌，核有失當。

二、國內極低頻電磁場之防制依據，係依循國際管制趨勢，與世界多數國家暴露規範相當，環保署允應持續監視國際電磁波研究動態與法令趨勢，適時檢討相關法規；有關環境中極低頻電磁場預防措施，環保署已完成相關草案研擬，允加強有關機關協商及廣納各方意見，以求周延可行

(一)因本案民眾陳訴電磁波發射源為變電所、高壓輸配電線，屬非游離輻射中極低頻電磁場，是以，本報告所謂非游離輻射對人體健康之影響，乃專指「極低頻電磁場」而言。極低頻電磁場為頻率介於 30 至 300 赫(Hz)之電磁波所形成的磁場，生活環境中極低頻電磁場之來源，可分為室內來源與室外來源，室內來源多為家用設備電器及建築物本身配電系統產生，戶外主要來源則為住家附近之電力設備(如變電所、變壓器、高壓輸配電線等)。

(二)國內極低頻電磁場之防制依據，為環保署 90 年 1 月 12 日公告「非游離輻射環境建議值」，在頻率 60 赫(Hz)電力設施之建議值為 833.3 毫高斯。關於民眾陳訴此建議值公告逾 10 年未修定乙情，依環保署函復：我國極低頻電磁場暴露規範，係依循世界

衛生組織(WHO)下轄國際非游離輻射防護委員會(ICNIRP)所訂指引，此指引中之暴露規範係在對動物與人體健康影響進行評估的基礎上制定，……，該委員會認為依現有的科學資料，這些暴露規範建議值對一般大眾之電磁場暴露，已提供足夠之保護，也同時考慮了安全及已知的健康因素，且於99年(西元2010年)該委員會重新檢討後，根據現今最新之醫學、科學及科技技術，發表新版極低頻電磁場建議值，認為2,000毫高斯已可提供足夠之保護等語。

- (三)查世界衛生組織(WHO)96年(西元2007)年發布之第322號說明書「電磁場與公共衛生，暴露於極低頻電磁場」，針對極低頻電磁場發表評估結果：「暴露在短期、高強度之電磁場對人體的影響已被證實，並可依據國際非游離輻射防護委員會(ICNIRP)所公告之建議值提供充足的保護，目前長期、低強度極低頻電磁場暴露健康危害之科學證據，仍不足以支持降低現行暴露建議值，但將極低頻電磁場歸類為2B級人類可能之致癌因子(對小兒白血病)，即『流行病學證據有限，且動物實驗證據有限或不足』」同年世界衛生組織第238號專題研究報告亦指出：「極低頻電磁場與小兒白血病的關聯，只存在有限之證據，對長期影響的存在，尚未有一致的科學證據證明與人體健康效應有顯著相關，降低暴露的健康效益不明確，不建議以預防為名義，將國際規範暴露建議值任意降低到某個程度。」本院諮詢相關專家學者表示：國外較主流、權威的研究機構(如「國際非游離輻射防護委員會」或「國際電機電子工程師學會」等)，大部分均重申，沒有明確的證據可以證明長期暴露於極低頻電磁場環境下，與相

關疾病有直接關連，就算有也是非常非常小，不具流行病學公共衛生意義；世界衛生組織之暴露建議值，係基於對人體健康不具危害影響下所制定，現行建議值無健康危害，就無下修的需要，且除了職業場所外，不會有 833.3 毫高斯暴露情形；民眾對於公共電力設施電磁波爭議，主因為出自非本意暴露之矛盾情節，忽略日常電器使用或建築物配電系統之電磁波影響等語。歸納之，我國非游離輻射環境建議值為依循國際暴露規範，此建議值係科學基礎下之客觀標準，在現有科學證據下，已提供足夠之保護，電磁波暴露應將室外公共電力設施與日常電器使用、建築物配電系統等來源整體考量評估。

(四) 另一方面，雖世界衛生組織綜合現有科學證據，不足以支持極低頻電磁場與小兒白血病之因果關係，惟仍將極低頻電磁場列入 2B 級人類可能之致癌因子，與小兒白血病有關，國內外亦有團體(「台灣電磁輻射公害防治協會」、「BioInitiative Working Group」等)對世界衛生組織所謂極低頻電磁場無害論持不同意見，認為長期暴露極低頻電磁場已證實會致癌。關於此，本院諮詢專家學者則認為：「極低頻電磁場與其它癌症之相關研究證據，不是證據不充分，就是證據不一致，囿於相關影響非短時間可以顯現，又病例百分比低，多難以排除其它致癌因素，而產生之健康影響未達統計上顯著意義，因此無法遽下結論，亦有研究指出民眾對電磁波恐懼所造成之健康危害，更甚於電磁波對人體之影響；民眾對於無所不在之電磁波，因少數研究指出懷疑存在微小風險，即認為在證明無害前假定有害，主張政府應訂定避免暴露措施，即使成本很高也在所不惜，環境風險認知上之差異，顯示國內在電磁場

風險管理與溝通議題，仍有待努力空間」。

- (五)就案訴國內非游離輻射防制應參循國外預防措施部分，環保署函復：依該署蒐集世界衛生組織(WHO)彙整世界各國電磁場管制現況，全世界 190 多國中，有 34 個國家訂有極低頻電磁場暴露規範，其中 22 個國家完全依循國際非游離輻射防護委員會(ICNIRP)標準，12 個國家採部分依循、部分未規範或自行訂定方式進行管制，極少數國家(瑞士、義大利)另針對特殊敏感地區增定較嚴格之標準，惟瑞士係透過公投方式決定相關政策，而義大利則因政治考量所制定，實際並無澈底執行等語。瑞士係於 89 年(2000 年)起實施「非游離輻射防護條例」，短期暴露限值依循國際暴露規範 1,000 毫高斯(50 赫)，長期暴露限值主要根據預警原則設立，針對敏感地區，不得超過 10 毫高斯。義大利針對一般場所電磁波之暴露限值為 1,000 毫高斯(50 赫)，部分地區則採減量目標概念訂定注意值(100 毫高斯)，新設輸配電線之設計目標則需符合品質標準(30 毫高斯)(參閱世界衛生組織(WHO)電子網站，<http://www.who.int/docstore/peh-emf/EMFStandards/who-0102/Worldmap5.htm>)。惟觀諸環保署 96 年度委託研究計畫「非屬原子能游離輻射對環境衝擊之研究」(主持人：林○○助理教授)第 32 頁載述：「瑞士電磁波長期暴露限值……，並無醫學與生物基礎，該限值也非界定『安全與危險』的標準，遵循此限值，無法保證安全，反之，也不一定有害。」97 年度委託研究計畫「非屬原子能游離輻射對環境衝擊之研究」(主持人：鄭○○教授)第 52 頁載述義大利施行情形：「義大利係於 92 年(西元 2003 年)公布電磁場的暴露限值、注意值與品質標準，但實際並無嚴格

執行。」另本院諮詢專家學者亦表示：「目前僅有瑞士及義大利針對非游離輻射進行立法，但為政治、公投下之產物，多未執行。」

(六)至我國極低頻電磁場暴露之預防措施，查環保署已於 99 年底完成「敏感地區新設及既有非游離輻射設施長期暴露預防措施作業原則」草案研擬，目前依法制作業程序召開機關研商會及公聽會中，未來相關新設置之電磁波發射源將採取空間距離限制方式進行規範，同時考量先來後到原則，針對相關電磁波發射源採源頭管理方式，要求業者在技術及經濟可行條件下，應採取質高量少的原則設置相關電磁波發射源，若需增設發射源應先與周遭民眾進行溝通協商，並透過地方政府進行審視，確認符合土地使用現況及未來土地利用規劃原則，避免不當之設置位址情況發生。

(七)依上說明，國際電磁波暴露規範為基於科學證據下之客觀防護標準，目前電磁波對人體之健康效應，尚未有一致的科學證據證明有顯著相關，而國內極低頻電磁場之防制依據，係依循國際管制趨勢，與世界多數國家暴露規範相當，是環保署允應持續監視國際電磁波研究動態與法令趨勢，考量國情特性，調和各國管制制度，適時檢討相關法規，與世界同步接軌。復依環境基本法第 22 條意旨，針對健康風險性物質，政府機關允應建立環境與健康風險評估制度，依其風險潛勢，採取可行之預防措施。國內環境中極低頻電磁場預防措施方案，環保署已完成相關草案研擬，採行距離原則，規範新設置電力設施之安全距離，以降低風險，環保署允加強有關機關協商及廣納各方意見，以求周延可行。

三、台電公司對於陳訴人住家電磁場抑減改善措施，囿於

部分地主不同意地役權設定，無法辦理高壓電纜線地下化，惟仍應持續檢討電力系統電磁場降低方案，並加強敦親睦鄰與風險溝通；有關協助金運用範圍，宜整合多元意見，於法令授權範圍內，保留彈性運用，以發揮協助金實益及和諧維持

(一)查案訴變電所及高壓輸配電塔為台電公司霧峰超高壓變電所(前身霧峰變電所，23年建設)及161Kv鉅工~霧峰山海線#99號塔(23年建設)、161Kv天輪~霧峰山海線#62、#63號塔(41年建設)，另配合系統需要及用電成長，依台電公司第六輸變電計畫分別增建345Kv中港~霧峰及霧峰~中寮一路(已供電)、345Kv峨眉~霧峰線及霧峰~中寮二路(建設中)。關於陳訴人住家電磁場之室外主要來源，台電公司於本院約詢時稱：應係跨越該戶民宅架空電纜線所致等語，參考該公司函復霧峰超高壓變電所及東側高壓輸配電塔線路路徑示意，前開跨越陳訴人住家線路為161Kv鉅工~霧峰線，垂直距離8.8公尺，餘線路之水平距離則維持50至110公尺不等。

(二)有關變電所、高壓輸配電塔電磁場之抑減對策，台電公司函復表示：該公司採取儘可能距離迴避，並訂有「屋外供電線路裝置規則」，針對架空電纜線與房屋、煙囪、樓梯間及水槽等，設有基本間隔限制，依該規定第31條規定，161Kv線路與人形屋頂垂直間距需保持3.875公尺以上，現跨越陳訴人住家161Kv鉅工~霧峰線#98~#99間導線，線路施設符合規定等語。關於案訴電力設施之電磁場強度測量情形，台電公司自93至99年尖載時量測霧峰變電所電磁場強度，距離變電所牆(地)1公尺之最高測量值為88毫高斯，按電磁波強度隨距離平方遞減，陳訴人住家距變電所數十公尺，台電公司所稱陳訴

人住家電磁場室外主要來源為跨越架空電纜線，應堪信為真實。另 96 至 99 年該區架空電纜線電磁場測量，計 56 次，均符合環保署公告環境建議值，此有民眾申請台電公司派員量測結果，在卷足參。至陳訴人住家電磁場之強度，95 年 8 月 17 日台電公司量測值 26 毫高斯、98 年 10 月 14 日環保署量測值 10.3 毫高斯，及 100 年 1 月 17 日環保署會同陳訴人、台電公司測量甲寅里自強路○○號、霧峰超高壓變電所宿舍(變電所旁)電磁波，量測值分別為 14.85、22.05 毫高斯，均有檢測資料附卷可稽。由上足見，陳訴人住家及變電所周圍甲寅里之電磁波強度均符合現行極低頻電磁場防制標準。

(三)關於台電公司對於陳訴人陳情變電所及高壓輸配線路之防護處理情形，該公司於本院約詢時稱：具體完成事項包括變電所隔音牆設置(96 年 6 月 4 日完成)、高壓輸配電塔實施礙掃及塗抹砂油膏、陳訴人住家電磁場測量及提撥協助金……等，惟有關甲寅里錦山路高壓電纜線地下化施設，因涉私有地地役權設定，經該公司分別於 96 年 6 月 28 日、96 年 8 月 15 日、96 年 9 月 27 日及 97 年 3 月 31 日辦理設定地役權說明會，仍有 13 位地主未同意，無法繼續辦理。另協助金之提撥，係依「台灣電力股份有限公司促進電力開發協助金執行要點」(下稱協助金執行要點)，於霧峰超高壓變電所新擴建時，即撥付「輸變電協助金」，截至 99 年 12 月共撥付 4,130 萬元予台中市霧峰區公所，霧峰區公所依規定撥付 50%予甲寅里(2,065 萬元)，該公司並於 99 年度開始，按年度撥發霧峰超高壓變電出口輸電線路協助金 285 萬，台中市霧峰區公所及甲寅里各分得 142.5 萬元等語。此甲寅里協助金之使用情形，卷查台電

公司電協會協助金結算明細，大體用於該里路口監視器、青少年及長青會館水電、網路、保全及資訊設備購置、敬老活動、圖書館改善及國小民俗技藝訓練補助等社區福利與公共建設(或設施)。

(四)上揭協助金之撥發，依協助金執行要點規定，申請單位為縣(市)政府及鄉(鎮、市、區)公所，運用範圍依該要點第 15 條規定，應用於周邊地區公共建設及增進地方福祉等事項，然據本院約詢相關單位表示：本案地方協助金運用結果，仍有民眾反應不盡公平，未優先考量受限者權益等語，顯相關制度有失周延，台電公司允宜檢討改進。又案關台電公司電力設施電磁場符合環保署公告標準，惟電力輸送系統附近居民之風險感受不同，認為承擔不平等之環境風險，尤其相關設施造成之健康安全顧慮、使用期間不確定風險、視覺景觀衝擊及房地產價值受損疑慮等，台電公司允應整體考量，對於顯高於生活環境(須考量日常電器使用及建築物配電系統電磁場暴露)之電磁場暴露場所，優先檢討相關電力設施，在設計、技術與操作可行及經濟上合理的範圍內，限制或逐步減少其非游離輻射之產生量，並加強敦親睦鄰與風險溝通。

(五)綜上所陳，陳訴人住家電磁場室外主要來源為跨越住宅架空電纜線，其施設符合「屋外供電線路裝置規則」，而根據環保署及台電公司歷次量測結果，住宅室內最高值為 26 毫高斯，符合現行極低頻電磁場防制標準。台電公司對於該區電磁場抑減改善措施，雖囿於部分地主不同意地役權設定，無法辦理高壓電纜線地下化，惟仍應持續檢討在設計、技術與操作可行及經濟上合理的範圍內，盡力降低電力系統產生之電磁場，並加強敦親睦鄰與風險溝通。

再者，有關協助金執行要點規定，運用範圍以社區福利與公共建設(或設施)為原則，仍有紛議，台電公司宜整合多元意見，於法令授權範圍內，考量社會公平正義原則及可執行性，保留彈性運用範圍，以發揮協助金實益及和諧維持。

#### 四、行政院允應強化電磁波管理(制)各部會分工與合作，加強風險資訊揭露，協助民眾建立非游離輻射暴露正確的認知，推動有效之風險溝通模式，提升民眾對於政府行政的信賴程度

- (一)依行政院 93 年 3 月 25 日院臺環字第 0930013917 號函示，電磁波管理(制)之各部會分工原則如下：環保署針對環境中電磁波對環境之影響及監測，行政院衛生署針對電磁波是否影響人體健康研提對策，經濟部針對電業設備(變電所、高壓輸配電線)之管理，經濟部標準檢驗局針對國內商品(家電製品)之檢測項目及標準，國家通訊傳播委員會針對工業、科學、醫療及其他具有電波輻射性電機及器材之管理。由此可知，國內電磁波之發射源管理與檢測、環境監測及人體暴露健康評估，已有明確的分工管理，是有關電磁波之爭議處理，各有關機關允應建立緊密之協調合作及資訊交流機制，提供正確資訊，以為與民眾進行風險溝通的基礎。
- (二)有關住家電磁場暴露問題，近年來已成為社會廣泛注意之議題，雖然生活環境中電磁場量測結果，均符合環保署公告環境建議值，惟因相關風險特性不易為一般民眾所了解，尤其涉及健康安全，民眾的風險容忍度相對較低，客觀風險的存在與民眾之認知有著相當的差異，究其成因，為我國環境風險教育之不足，造成民眾往往忽略評估風險之客觀事實。本院諮詢專家學者表示：所有的物質都有其風

險存在，以現今科學很難證明所謂的絕對無害，故相關研究無法絕對論述電磁波對人體之健康風險等語。鑑於風險決策的作成，科學之風險評估及政府與人民間之風險溝通，同屬重要，民眾風險認知更是關鍵，政府允應加強環境風險教育及風險資訊的傳遞，縮短民眾與專家風險認知之差距，協助民眾對風險議題形成正確的討論與結論。

- (三)現今民眾對於政府提供的電磁波資訊缺乏信任，且對政府的監督抱持質疑態度，削弱政府和民眾之間的互信基礎，阻礙風險溝通的進行，如民眾陳情電磁波影響，多由台電公司派員檢測及協調疏處，球員兼裁判的現象，造成民眾對環境中電磁波暴露產生懷疑。加之，國內電磁波健康風險調查，據行政院衛生署所復，散見於學界研究及環保署計畫，乏有官方長期追蹤本土化之流行病學統計調查，部分團體甚認為政府隱匿風險，在相關資訊不充分下，亦可能加深民眾對電磁波健康影響之不信任感。
- (四)基上所述，有關電磁波健康風險爭議，行政院允應督飭所屬加強部會協調合作及資訊交流，針對民眾關切之環境暴露及健康風險等議題，允建立公信檢測機制，並進行本土化流行病學統計調查，加強風險資訊揭露，協助民眾建立正確的認知，以推動多元、雙向之風險溝通模式，提升民眾對於政府行政的信賴程度。