

記錄編號	6250
狀態	NC094FJU00058018
助教查核	
索書號	
學校名稱	輔仁大學
系所名稱	公共衛生學系
舊系所名稱	
學號	493926100
研究生(中)	黃彥淵
研究生(英)	Yan-Yuan Huang
論文名	高壓輸電線密度與兒童癌症發生率之流行病學研究

稱 (中 )	
論 文 名 稱 (英 )	An Epidemiological Investigation on High-Voltage Transmission Line Density and the Incidence of Childhood Cancer.
其 他 題 名	
指 導 教 授 (中 )	李中一
指 導 教 授 (英 )	Chung-Yi Li
校 內 全 文 開 放 日 期	不公開
校 外 全 文 開 放 日 期	不公開
全	

文不開放理由	
電子全文送交國圖.	同意
國圖全文開放日期.	2008.07.25
檔案說明	電子全文
電子全文	01
學位類別	碩士
畢業學年度	94
出版年	

語文別	中文
關鍵字(中)	小兒白血病 地理資訊系統 極低頻磁場 流行病學 發生率 波以松迴歸 相對危險性
關鍵字(英)	childhood leukemia geographic information system extremely-low-frequency magnetic field epidemiology incidence rate Poisson regression relative risk
摘要(中)	<p>背景與目的：西元 2001 年 6 月，聯合國世界衛生組織所屬國際癌症研究總署綜合流行病學研究與動物實驗之科學研究證據，在研究報告中指出：對於 15 歲以下兒童的白血病而言，4 毫高斯（mili - Gauss；mG）以上的極低頻磁場暴露是一個可能的致癌物質。進行環境極低頻磁場的暴露評估雖然可以利用儀器進行直接量測，但因為使用大量儀器所需成本過高以及儀器無法進行較長時間之連續量測，因此許多流行病學研究會利用一些間接測量的方法進行環境評估。本研究嘗試利用地理資訊系統估計台灣地區各鄉鎮市區高壓輸電線密度，並結合台灣地區癌症發生登記檔，探討環境極低頻磁場暴露與 15 歲以下兒童癌症發生率之相關性。材料與方法：本研究利用 2002 年版地理資訊系統分析評估台灣地區 359 個鄉鎮市區範圍內高壓輸電線密度，計算各鄉鎮市區鄰近高壓輸電線兩側 100 公尺範圍區域佔總面積之百分比，並將此百分比按四分位數區分為高、中、低與極低四個暴露等級進行比較；此外，本研究也比較居住於暴露面積 <math>\geq 90</math> 百分位數與居住於未有暴露面積之研究對象其癌症發生率之差異；以及比較兒童居住於境內有國民中小學校園遭高壓輸電線跨越之鄉鎮市區，與未有此暴露狀況兒童之癌症發生率。小兒癌症發生資料則是擷取自 1991 - 1997 年之癌症登記資料，其中 0 - 14 歲全癌症與小兒白血病之個案數分別有 3,684 與 1,122 人；統計方法為，以台灣整體發生率為參考，計算暴露鄉鎮市區之年代、年齡及性別標準化發生比，以及利用波以松迴歸模式控制年齡、性別、年代別及都市化程度後計算暴露鄉鎮市區之小兒癌症相對危險性。結果：高暴露組（<math>\geq 75</math>th 百分位數）、中暴露組（<math>\geq 50</math>th? &lt; 75th 百分位數）及低暴露組（&gt; 25th? &lt; 50th 百分位數）兒童無論在全癌症及小兒白血病部份之標準化發生比，都較極低暴露組（<math>\leq 25</math>th 百分位數）略高；而以複迴歸分析控制年代、性別、年齡及都市化程度等干擾因子後，在全癌症部份，高暴露組、中暴露組及低暴露組發生全癌症的危險性皆高於極低暴露組，調整後的發生率比（rate ratio；RR）分別為 1.11（95%CI=0.97 - 1.26）、1.10（95%CI=0.96 - 1.25）及 1.03（95%CI=0.89 - 1.18），但均未達到統計上之顯著差異；在小兒白血病的部分，高暴露組、中暴露組及低暴露組發生小兒白血病的危險性皆高於極低暴露組，調整後的 RR 分別為 1.07（95%CI=0.84 - 1.36）、1.17（95%CI=0.92 - 1.49）、1.15（95%CI=0.89 -</p>

1.48) , 亦皆未達統計上之顯著差異。在針對兒童全癌症暴露分組的 RR 值作線性趨勢檢定分析時發現, 各組之 RR 值並無顯著的線性劑量效應關係存在 (p=0.077) , 而小兒白血病各組之 RR 值亦未有顯著的劑量效應關係存在 (p=0.859) ; 此外, 居住於暴露等級  $\geq 90$  百分位數鄉鎮市區之兒童, 本研究也未發現其發生全癌症 (調整後 RR = 1.26, 95%CI = 1.00 - 1.60) 及小兒白血病 (調整後 RR = 1.46, 95%CI = 0.91 - 2.32) 相對危險性顯著高於居住於未有暴露鄉鎮市區之兒童, 居住區域內有國民中小學校園遭高壓輸電線跨越鄉鎮市區之兒童其全癌症 (調整後 RR = 1.05, 95%CI = 0.98 - 1.13) 及小兒白血病 (調整後 RR = 0.99, 95%CI = 0.86 - 1.13) 發生率也未高於對照組兒童。結論: 本研究利用三種暴露評估方式界定台灣地區鄉鎮市區極低頻磁場之暴露狀況, 但均未發現居住於較高磁場暴露之鄉鎮市區之兒童其小兒癌症及白血病有顯著增加的現象, 由於市售地理資訊系統目前僅能提供高壓輸電線之圖層資料, 其他環境中的電力設施 (如變電所、配電線及變電箱等) 均未能於本研究中加入以評估其對磁場強度之貢獻, 因此可能存在有潛在的訊息偏差問題。 關鍵詞: 小兒白血病、地理資訊系統、極低頻磁場、流行病學、發生率、波以松迴歸、相對危險性

摘要  
(英  
)

Background and Objectives: In June, 2001, the International Agency for Research on cancer affiliated with the World Health Organization reviewed scientific evidence from both epidemiological and animal studies and concluded that exposure to extremely-low-frequency magnetic field (ELF) greater than 4 mili - Gauss (mG) is a possible cause of childhood leukemia. Although on-site measurement, using instrument, can be performed to obtain direct information on ELF exposure, many epidemiological studies still used indirect exposure measures for exposure assessment mainly due to the cost consideration. This study attempts to use the geographic information system (GIS) for calculating high-tension transmission lines density in all townships around the country. Together with cancer incidence data, this study aimed to investigate the association between environmental exposure to ELF indicated by transmission line density and the risk of cancer among children aged less than 15.

Materials and Methods: This study used the 2002 version GIS to analyze the high-tension transmission lines density for all 359 townships in Taiwan; and to calculate the percentage in area within 100 meters (m) on either side of the power lines.

Comparisons were made between children in each percentage exposure quartiles; as well as between the children living in townships with percentage exposure  $\geq 90$ th percentile and those living in areas with a percentage exposure of zero. Additionally, we also compared incidence rate of childhood cancer between children in townships with at least one elementary or junior high school passed over by high-tension transmission lines and those who didn' t have such exposure. The incidence data on childhood cancer were retrieved from the 1991 to 1997 cancer registration. The number of incidence for all cancer and childhood leukemia was 3,684 and 1,122, respectively among children aged 0-14 years. The statistical analyses included calculation of calendar - , age - , and sex - standardized incidence ratio (SIR) for the study subjects living in townships with different exposure classifications with reference to the overall incidence rate of Taiwan. We also used Poisson regression model adjusted for age, sex, calendar year, and level of urbanization, to calculate the

	rate ratio (RR) of childhood cancer in relation to elevated exposures. Results: Study subjects in the three higher exposure quartiles (i.e., $\geq 75$ th, $\geq 50$ th? < 75th, and > 25th? < 50th) had higher SIRs of all cancer and childhood leukemia than those in the lowest quartile (i.e.,
論 文 目 次	第壹章 緒論.....1 第一節 研究動機.....1 第二節 研究目 的.....3 第貳章 文獻探 討.....4 第一節 地理資訊系統 概論.....4 地理資訊系統的定 義.....4 地理資訊系統的資料及功 能.....6 地理資訊系統的應 用.....8 第二節 環境極低頻電磁場的 來源及特性.....11 環境極低頻電磁場的來 源.....11 環境極低頻電磁場的特 性.....12 環境極低電頻磁場的測量單 位.....13 第三節 環境極低頻磁場強度的暴露評 估方法.....14 間接測量方 法.....14 直接測量方 法.....21 不同暴露評估方法相 關性之研究.....24 第四節 環境極低頻磁場之健康 效應.....32 小兒白血 病.....32 其他兒童癌 症.....45 環境極低頻磁場與小 兒白血病研究之方法學討論.....48 第?章 材料與方 法.....53 第一節 研究資 料.....53 第二節 研究架 構.....54 第三節 各鄉鎮市區之極 低頻磁場暴露評估.....55 第四節 統計分 析.....58 標準化發生 比.....58 多變量分 析.....59 趨勢分 析.....60 第肆章 結 果.....61 第一節 鄉鎮市區 暴露面積百分比之描述性統計.....61 第二節 以 359 個鄉鎮市區 暴露面積百分比之四分位數來界定暴露分組之分 析.....62 標準化發生 比.....63 多變量分 析.....65 趨勢分 析.....67 第三節 按 359 個 鄉鎮市區暴露面積百分比以百分比 $\geq 90$ 百分位數與百分比為 0 者進行比較 之分析.....69 標準化發生 比.....69 多變量分 析.....71 趨勢分 析.....73 第四節 以 359 個

鄉鎮市區有無被高壓輸電線跨越中小學校園來分組之分析	75
標準化發生比	75
多變量分析	76
趨勢分析	78
第五節 以 359 個鄉鎮市區暴露面積百分比之二分位數來界定暴露分組之分析	79
多變量分析	79
趨勢分析	81
第六節 以 359 個鄉鎮市區暴露面積百分比之三分位數來界定暴露分組之分析	83
多變量分析	83
趨勢分析	86
第五章 討論	88
第一節 研究結果摘要整理	88
第二節 本研究與過去研究發現之比較	93
第三節 研究方法之優點與限制	99
優點	99
缺點與限制	100
第四節 結論與建議	104
參考文獻	105
表 1. 全癌症的年代、年齡及性別標準化發生比（以暴露面積百分比之四分位數分組）	114
表 2. 小兒白血病的年代、年齡及性別標準化發生比（以暴露面積百分比之四分位數分組）	115
表 3. 全癌症之複迴歸分析（按暴露面積百分比之四分位數分組）	116
表 4. 小兒白血病的複迴歸分析（按暴露面積百分比之四分位數分組）	117
表 5. 全癌症的年代、年齡及性別標準化發生比（以暴露面積百分比 $\geq 90$ 百分位數與暴露面積百分比為 0 分組）	118
表 6. 小兒白血病的年代、年齡及性別標準化發生比（以暴露面積百分比 $\geq 90$ 百分位數與暴露面積百分比為 0 分組）	119
表 7. 全癌症之複迴歸分析（按暴露面積百分比 $\geq 90$ 百分位數與暴露面積百分比為 0 分組）	120
表 8. 小兒白血病的複迴歸分析（按暴露面積百分比 $\geq 90$ 百分位數與暴露面積百分比為 0 分組）	121
表 9. 全癌症的年代、年齡及性別標準化發生比（以境內國民中小學校園有無被高壓輸電線跨越分組）	122
表 10. 小兒白血病的年代、年齡及性別標準化發生比（以境內國民中小學校園有無被高壓輸電線跨越分組）	123
表 11. 全癌症之複迴歸分析（按境內國民中小學校園有無被高壓輸電線跨越分組）	124
表 12. 小兒白血病的複迴歸分析（按境內國民中小學校園有無被高壓輸電線跨越分組）	124

	<p>組) .....125 表 13. 全癌症之複迴歸分析 (按暴露面積百分比二分位數分組) ...126 表 14. 小兒白血病之複迴歸分析 (按暴露面積百分比之二分位數分組) .....127 表 15. 全癌症之複迴歸分析 (按暴露面積百分比三分位數分組) ...128 表 16. 小兒白血病之複迴歸分析 (按暴露面積百分比之三分位數分組) .....129 表 17. 全癌症之複迴歸分析 (以暴露面積百分比之四分位數結合境內國民中小學校園有無被高壓輸電線跨越分組) .....130 表 18. 小兒白血病之複迴歸分析 (以暴露面積百分比之四分位數結合境內國民中小學校園有無被高壓輸電線跨越分組) .....131 圖 1. 利用 GIS 處理資料圖層之示範簡圖 I (鄉鎮市區暴露面積百分比) .....132 圖 2. 利用 GIS 處理資料圖層之示範簡圖 II (境內有無國民中小學校園被高壓輸電線跨越) .....133 圖 3. 台灣地區 359 個鄉鎮市區被高壓輸電線兩側 100 公尺跨越面積佔總面積百分比分布之直方圖.....134 附錄 A. IARC 人類致癌物質之分類.....135 附錄 B. 地理資訊系統向量式資料與網格式資料的優缺點比較...136 附錄 C. 電磁波頻譜.....137 附錄 D. 1991 - 1997 年台灣地區 0 - 14 歲人口數.....138 附錄 E. 1991 - 1997 年台灣地區 0 - 14 歲人口數變化圖.....139 附錄 F. 1991 - 1997 年台灣地區 0 - 14 歲全癌症發生病例數.....140 附錄 G. 1991 - 1997 年台灣地區 0 - 14 歲全癌症發生病例數變化圖.....141 附錄 H. 1991 - 1997 年台灣地區 0 - 14 歲小兒白血病發生病例數..142 附錄 I. 1991 - 1997 年台灣地區 0 - 14 歲小兒白血病發生病例數變化圖.....143 附錄 J. 1/25000 台灣地區鄉鎮市區圖層 (周界以多邊形圖層 (polygon) 表示) .....144 附錄 K. 1/5000 台灣地區國民中小學圖層 (校園周界以多邊形圖層 (polygon) 表示) .....145 附錄 L. 1/5000 台灣地區高壓輸電線圖層 (包括 69/161/345 KV 高壓輸電線之線圖層 (line) ) .....146 附錄 M. 利用 GIS 估計台灣地區 359 個鄉鎮市區被高壓輸電線兩側 100 公尺跨越面積之百分比.....147 附錄 N. 都市化程度對照表.....159</p>
<p>參 考 文 獻</p>	<p>Ahlbom A., Day N., Feychting M., Roman E., Skinner J., Dockerty J., Linet M., McBride M., Michaelis J., Olsen J.H., Tynes T., Verkasalo P.K. A pooled analysis of magnetic fields and childhood leukemia. <i>Br J Cancer</i> 2000;83:692-8. Armstrong B. G., Deadman J., McBride M. L. The determinants of Canadian children's personal exposures to magnetic fields. <i>Bioelectromagnetics</i> 2001;22:161-9. Armstrong B. G. Comparing standardized mortality ratios. <i>Ann Epidemiol</i> 1995;5:60-4. Bianchi N, Crosignani P, Rovelli A, Tittarelli A., Camelli C. A., Rossitto F., Vanelli U., Porro E., Berrino F. Overhead electricity power lines and childhood leukemia: a registry-</p>



based, case-control study. *Tumori* 2000;86:195-8. **【In Italian with English abstract】**

Blaasaas K. G., Tynes T. Comparison of three different ways of measuring distances between residences and high voltage power lines. *Bioelectromagnetics* 2002;23:288-91.

Clinard F., Milan C., Harb M., Carli P. M., Bonithon-Kopp C., Moutet J. P., Faivre J., Hillon P. Residential magnetic field measurements in France: comparison of indoor and outdoor measurements. *Bioelectromagnetics* 1999;20:319-26.

Coghill R. W., Steward J., Philips A. Extra low frequency electric and magnetic fields in the bedplace of children diagnosed with leukaemia: a case-control study. *Eur J Cancer Prev* 1996;5:153-8.

Coleman M. P., Bell C. M., Taylor H. L., Primic-Zakelj M. Leukaemia and residence near electricity transmission equipment: a case-control study. *Br J Cancer* 1989;60:793-8.

Copeland K. T., Checkoway H., McMichael A. J., Holbrook R. H. Bias due to misclassification in the estimation of relative risk. *Am J Epidemiol* 1977;105:488-95.

Dockerty J. D., Elwood J. M., Skegg D. C., Herbison G. P. Electromagnetic field exposures and childhood cancers in New Zealand. *Cancer Causes Control* 1998;9:299-309.

Draper G., Vincent T., Kroll M. E., Swanson J. Childhood cancer in relation to distance from high voltage power lines in England and Wales: a case-control study. *BMJ* 2005;330:1290.

Eskelinen T., Keinanen J., Salonen H., Juutilainen J. Use of spot measurements for assessing residential ELF magnetic field exposure: a validity study. *Bioelectromagnetics* 2002;23:173-6.

Feychting M., Ahlbom A. Magnetic fields and cancer in children residing near Swedish high-voltage power lines. *Am J Epidemiol* 1993;138:467-81.

Forsen U. M., Ahlbom A., Feychting M. Relative contribution of residential and occupational magnetic field exposure over twenty-four hours among people living close to and far from a power line. *Bioelectromagnetics* 2002;23:239-44.

Fulton J. P., Cobb S., Preble L., Leone L., Forman E. Electrical wiring configurations and childhood leukemia in Rhode Island. *Am J Epidemiol* 1980;111:292-6.

Green L. M., Miller A. B., Agnew D. A., Greenberg M. L., Li J., Villeneuve P. J., Tibshirani R. Childhood leukemia and personal monitoring of residential exposures to electric and magnetic fields in Ontario, Canada. *Cancer Causes Control* 1999;10:233-43.

Greenland S. Multiple-bias modeling for analysis of observation data. *J R Stat Soc: Series A* 2005;168:267-306

Greenland S., Sheppard A.R., kaune W.T., Poole C., Kelsh M.A. A pooled analysis of magnetic fields, wire codes, and childhood leukemia. *Epidemiology* 2000;11:624-34.

Gullen W. H., Bearman J. E., Johnson E. A. Effects of misclassification in epidemiologic studies. *Public Health Rep* 1968;83:914-8.

International Agency for Research on Cancer (IARC). IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans, Vol 80, Leon: IARC, 2001.

International Agency for Research on Cancer (IARC) . IARC monographs on the evaluation of carcinogen risk to human : Complete list of agents evaluated and their classification. ( cited 2006 May 23 ) Available from : URL : <http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/index.php>

Jones T. L., Shih C. H., Thurston D. H., Ware B. J., Cole P. Selection bias from differential residential mobility as an explanation for associations of wire codes with childhood cancer. *J Clin Epidemiol* 1993;46:545-8.

Kabuto M., Nitta H., Yamamoto S., Yamaguchi N., Akiba S., Honda Y., Hagihara J., Isaka K., Saito T., Ojima T., Nakamura Y., Mizoue T., Ito S., Eboshida A., Yamazaki S., Sokejima S., Kurokawa

Y., Kubo O. Childhood leukemia and magnetic fields in Japan: A case-control study of childhood leukemia and residential power-frequency magnetic fields in Japan. *Int J Cancer* 2006;119:643-50. Kaune W. T., Darby S. D., Gardner S. N., Hrubec Z., Iriye R. N., Linet M. S. Development of a protocol for assessing time-weighted-average exposures of young children to power-frequency magnetic fields. *Bioelectromagnetics* 1994a;15:33-51. Kaune W. T., Savitz D. A. Simplification of the Wertheimer-Leeper wire code. *Bioelectromagnetics* 1994b;15:275-82. Kaune W. T., Stevens R. G., Callahan N. J., Severson R. K., Thomas D. B. Residential magnetic and electric fields. *Bioelectromagnetics* 1987;8:315-35. Kheifets L., Shimkhada R. Childhood leukemia and EMF: review of the epidemiologic evidence. *Bioelectromagnetics* 2005;Suppl 7:S51-9. Levallois P., Gauvin D., Gingras S., St-Laurent J. Comparison between personal exposure to 60 Hz magnetic fields and stationary home measurements for people living near and away from a 735 kV power line. *Bioelectromagnetics* 1999;20:331-7. Li C. Y., Lee W. C., Lin R. S. Risk of leukemia in children living near high-voltage transmission lines. *J Occup Environ Med* 1998;40:144-7. Li C. Y., Theriault G., Lin R. S. A validity analysis of residential magnetic fields estimated from high-voltage transmission lines. *J Expo Anal Environ Epidemiol* 1997a;7:493-504. Li C. Y., Theriault G., Lin R. S. Residential exposure to 60-Hertz magnetic fields and adult cancers in Taiwan. *Epidemiology* 1997b;8:25-30. Lin C. M., Li C. Y., Mao I. F. Birth outcomes of infants born in areas with elevated ambient exposure to incinerator generated PCDD/Fs. *Environ Int* 2006;32:624-9. Lin C. M., Li C. Y., Yang G. Y., Mao I. F. Association between maternal exposure to elevated ambient sulfur dioxide during pregnancy and term low birth weight. *Environ Res* 2004;96:41-50. Lin R. S., Lee W. C. Risk of childhood leukemia in areas passed by high power lines. *Rev Environ Health* 1994;10:97-103. Linet M. S., Hatch E. E., Kleinerman R. A., Robison L. L., Kaune W. T., Friedman D. R., Severson R. K., Haines C. M., Hartsock C. T., Niwa S., Wacholder S., Tarone R. E. Residential exposure to magnetic fields and acute lymphoblastic leukemia in children. *N Engl J Med* 1997;337:1-7. London S. J., Thomas D. C., Bowman J. D., Sobel E., Cheng T. C., Peters J. M. Exposure to residential electric and magnetic fields and risk of childhood leukemia. *Am J Epidemiol* 1991;134:923-37. McBride M. L., Gallagher R. P., Theriault G., Armstrong B. G., Tamaro S., Spinelli J. J., Deadman J. E., Fincham S., Robson D., Choi W. Power-frequency electric and magnetic fields and risk of childhood leukemia in Canada. *Am J Epidemiol* 1999;149:831-42. McDowall M. E. Mortality of persons resident in the vicinity of electricity transmission facilities. *Br J Cancer* 1986;53:271-9. Mezei G., Kheifets L. Selection bias and its implications for case-control studies: a case study of magnetic field exposure and childhood leukaemia. *Int J Epidemiol* 2006;35:397-406. Mezei G., Li C. Y., Sung F. C., Silva M., Chen P. C., Chen L. M. Survey of residential power frequency magnetic field exposure among children in Taiwan. The Bioelectromagnetics Society (BEMS) 28th Annual Meeting, -Cancun, Mexico, 11-15 June, 2006. Michaelis J., Schuz J., Meinert R., Menger M., Grigat J. P., Kaatsch P., Kaletsch U., Miesner A., Stamm A., Brinkmann K., Karner H. Childhood leukemia and electromagnetic fields: results of a population-based case-control study in Germany. *Cancer Causes Control* 1997;8:167-

74. Michaelis J., Schuz J., Meinert R., Zemann E., Grigat J. P., Kaatsch P., Kaletsch U., Miesner A., Brinkmann K., Kalkner W., Karner H. Combined risk estimates for two German population-based case-control studies on residential magnetic fields and childhood acute leukemia. *Epidemiology* 1998;9:92-4. Myers A., Clayden A. D., Cartwright R. A., Cartwright S.C. Childhood cancer and overhead powerlines: a case-control study. *Br J Cancer* 1990;62:1008-14. Newell D. J. Errors in the interpretation of errors in epidemiology. *Am J Public Health* 1962;52:1925-8. Nishchal N. K., Paulraj R., Mishra U. S., Sahu S. K., Lochan R. Electromagnetic field in and around the campus of Jawaharlal Nehru University, New Delhi. *Indian J Biochem Biophys* 1999;36:374-8. Olsen J. H., Nielsen A., Schulgen G. Residence near high voltage facilities and risk of cancer in children. *BMJ* 1993;307:891-5. Preece A. W., Grainger P., Golding J., Kaune W. Domestic magnetic field exposures in Avon. *Phys Med Biol* 1996;41:71-81. Preston-Martin S., Navidi W., Thomas D., Lee P. J., Bowman J., Pogoda J. Los Angeles study of residential magnetic fields and childhood brain tumors. *Am J Epidemiol* 1996;143:105-19. Savitz D. A., Wachtel H., Barnes F. A., John E. M., Tvrdik J. G.. Case-control study of childhood cancer and exposure to 60-Hz magnetic fields. *Am J Epidemiol* 1988;128:21-38. Schuz J., Grigat J. P., Brinkmann K., Michaelis J. Residential magnetic fields as a risk factor for childhood acute leukaemia: results from a German population-based case-control study. *Int J Cancer* 2001;91:728-35. Severson R. K., Stevens R. G., Kaune W. T., Thomas D. B., Heuser L., Davis S., Sever L. E. Acute nonlymphocytic leukemia and residential exposure to power frequency magnetic fields. *Am J Epidemiol* 1988;128:10-20. Sun W. Q., H?roux P., Clifford T., Sadilek V., Hamade F. Characterization of the 60-Hz Magnetic Fields in Schools of the Carleton Board of Education. *AIHA J* 1995;56:1215-24. Tard?n A., Velarde H., Rodriguez P., Moreno S., Raton M., Munoz J., Fidalgo A. R., Kogevinas M. Exposure to extremely low frequency magnetic fields among primary school children in Spain. *J Epidemiol Community Health* 2002;56:432-3. Tarone R. E., Kaune W. T., Linet M. S., Hatch E. E., Kleinerman R. A., Robison L. L., Boice J. D., Jr., Wacholder S. Residential wire codes: reproducibility and relation with measured magnetic fields. *Occup Environ Med* 1998;55:333-9. Tomenius L. 50-Hz electromagnetic environment and the incidence of childhood tumors in Stockholm County. *Bioelectromagnetics* 1986;7:191-207. Tynes T., Haldorsen T. Electromagnetic fields and cancer in children residing near Norwegian high-voltage power lines. *Am J Epidemiol* 1997;145:219-26. UK Childhood Cancer Study Investigators. Childhood cancer and residential proximity to power lines. *Investigators. Br J Cancer* 2000;83:1573-80. UK Childhood Cancer Study Investigators. Exposure to power-frequency magnetic fields and the risk of childhood cancer. *Lancet* 1999;354:1925-31. Verkasalo P. K., Pukkala E., Hongisto M. Y., Valjus J. E., Jarvinen, P. J., Heikkila, K. V., Koskenvuo, M. Risk of cancer in Finnish children living close to power lines. *Br Med J* 1993;307:895-9. Walker A. M. Observation and inference : an introduction to the methods of epidemiology. Epidemiology Resources Inc., 1991. Wertheimer N. Electrical wiring configurations and childhood leukemia in Rhode Island. *Am J Epidemiol* 1980;111:461-2. Wertheimer N., Leeper E. Adult cancer related to electrical wires near the home. *Int J*

Epidemiol 1982;11:345-55. Wertheimer N., Leeper E. Electrical wiring configurations and childhood cancer. Am J Epidemiol 1979;109:273-83. 江博煌、莫喬治：地理資訊系統與公共衛生。初版。台北：文華圖書管理資訊股份有限公司，2005。江榮城、王金墩：電磁場概論與暴露限制標準。電機技師雙月刊 2001;15:86-99。江榮城：電力品質實務（二）。初版。台北市：全華科技股份有限公司，2000。吳劍秋：基礎電磁學。二版一刷。台北：全華科技圖書股份有限公司，2004。呂正章：潛談地理資訊系統。CADesigner 2001;164:17-22。李中一、宋鴻樟、陳富莉：就讀高壓輸電線跨越校園上空學校學童之一般健康狀態評估。台灣公共衛生雜誌；2006;25:83-92。李中一、林瑞雄：極低頻電磁場暴露與癌症之流行病學—文獻探討。勞工安全衛生研究季刊 1995;3:1-24。李中一：國民中小學校園因鄰近變電所或高壓輸電線所造成之環境極低頻磁場暴露—現況調查與管制建議。教育部環保小組委託工作計畫（計畫編號：0920141625），2004a。李中一：執行非屬原子能游離輻射—高壓輸電線、變電所或行動電話基地台鄰近學校產生電磁場之測量及其對學童健康評估。環保署委託研究計畫（計畫編號：EPA-93-F105-02-106），2004b。李中一：測量工具的效度與信度。台灣公共衛生雜誌；2004;23:272-81。李中一：極低頻電磁場之人類致癌效應—回顧近期之流行病學文獻。台灣職業醫學雜誌；2000;7:57-70。李維進：高壓輸電線電頻磁場暴露與小而白血病之流行病學研究。國防醫學院公共衛生學研究所碩士論文，1994。周天穎：地理資訊系統理論與實務。再版一刷。台北：儒林圖書有限公司，2003。林志銘、李中一、毛義方：焚化爐產生之大氣戴奧辛暴露與生殖危害之相關性研究。台灣公共衛生雜誌；2002;21:197-206。林傑斌、劉明德：地理資訊系統 GIS 理論與實務。初版。台北：文魁資訊股份有限公司，2002。林意凡：極低頻磁場暴露之健康風險評估—以台北縣之國小為例。國立台灣大學職業醫學與工業衛生研究所碩士論文，2003，13 p。邱佳正：時間地理資訊系統建構之研究—以都市土地使用分區變遷為例。國立中山大學海洋環境及工程研究所碩士論文，2003，110 p。范成棟：空間技術處理技術導論。中央研究院計算中心空間資訊小組。（引用 2006?5?16）Available from：URL：<http://www.ascc.sinica.edu.tw/gis/NDASupport/class92/fango.files/frame.htm#slide0015.htm> 陳建仁：流行病學：原理與方法。初版第四刷。台北：聯經出版事業公司，2000。陳培君：汐止居民極低頻磁場暴露評估—對於婦女睡眠及生育之影響。國立台灣大學公共衛生學院環境衛生研究所碩士論文，2001，67 p。黃敏郎、劉守恆、仲琦科技：地理資訊系統基礎操作實務。初版。台北：文魁資訊股份有限公司，2005。溫在弘、金傳春、蕭朱杏、嚴漢偉、范毅軍、蘇明道：地理資訊系統應用於傳染流行病的疫情偵測、數據分析與速效控制。台灣公共衛生雜誌 2002;21:449-56。葛維忠：台灣高壓輸電線兩側居民電頻磁場暴露健康風險推估。國立陽明大學環境衛生研究所碩士論文，2003，117 p。廖勇柏、李文宗、陳建仁：趨勢面分析法在癌症地圖繪製上的應用：以台灣的乳癌死亡率為例。中華公共衛生雜誌；1998;17:474-84。廖勇柏、陳建仁、李文宗、徐書儀：台灣地區癌症死亡率與發生率電子地圖的建構及使用。台灣公共衛生雜誌；2003;2:227-36。廖勇柏、鐘雅齡、徐書儀、吳佳芳、鄭瓊珍：台灣地區女性肺癌死亡率之時空變異分析。中山醫學雜誌；2004;15:1-7。劉介宇、洪永泰、莊義利、陳

	<p>怡如、翁文舜、洪伊苓、梁廣義：台灣地區鄉鎮市區都市化分層之研究。新竹（元培技術學院）：台灣健康管理學術研討會，2005年6月19日。</p> <p>劉侑蒼：鋪面養護管理系統與網際網路地理資訊系統之整合研究。國立中央大學機械工程研究所碩士論文，2004，66 p。</p> <p>賴進貴、葉高華、陳汶軍：地理資訊系統應用於登革熱防治之檢討與建議。環境與世界；2005;11:65-81。</p> <p>癌症防治組：九十年癌症登記報告記者會新聞稿。台北：行政院衛生署國民健康局，2004年11月18日。</p> <p>癌症防治組：八十九年癌症登記報告記者會新聞稿。台北：行政院衛生署國民健康局，2003年12月29日。</p>
論文頁數	113
附註	
全文點閱次數	
資料建置時間	
轉檔日期	
全文檔存取記錄	
異動記錄	M admin Y2008.M7.D3 23:18 61.59.161.35

