

噪音污染與環境醒覺

黃榮村* 吳英璋** 高孟定***

我國噪音防治已漸趨制度化，各項相關法令於最近幾年內陸續頒佈，其中「噪音管制法」於民國 72 年 5 月公布，「噪音管制法施行細則」於民 73 年 12 月發布，「噪音管制標準」與「環境噪音品質標準」於民 74 年 2 月公布。台北市政府則於民 74 年 5 月依據噪音管制法第四條暨同法施行細則第六條及第七條，公告台北市轄境噪音管制區範圍及分類，並擇期執行。高雄市及台灣省勢必隨後公告並執行。噪音可說是台灣地區三大傳統污染源（空氣污染、水污染、與噪音）中，最後一個發展出完整法令以資執行的污染源。本文擬趁此機會，對本地城鄉噪音現況、最具特色的航空器噪音、噪音環境意識、及噪音管制法令，作一概括性的通盤討論，以明在台灣地區現代化過程中，噪音所引起的種種問題及其對策。

一、城鄉噪音現況

台灣地區較大規模的城鄉噪音資料，一直到最近才漸趨豐富，但因不同研究者所採之測量方法與區域分類不盡相同，且對測量點及測量時段之規模與代表性問題不易一致，所獲資料的變異性有相當出入的情況，今僅依據若干資料（衛生署，民 66；施鴻志，民 71；黃榮村與吳英璋，民 71；黃乾全，民

* 中央研究院三民主義研究所研究員，國立台灣大學心理學系教授

** 國立台灣大學心理學系教授。

*** 國立台灣大學土木工程研究所博士班研究生

72；施鴻志與張富南，民 72；黃榮村與吳英璋，民 72；吳英璋與黃榮村，民 73），依道路商業區與住宅區兩類，粗估其白天的 L_{50} 值（ L_{50} 表示白天噪音分配 A 權分貝數，dB(A)，的中位數，依城鄉的分配，列於圖 1。都市噪音分配相當穩定，台北市在民 66 與民 69 三年間隔的重測資料幾無顯著變化，其差異在 1 或 2 dB(A) 之內（黃乾全，民 72）。發展中的鄉鎮則因其噪音基值較低，故可預測其噪音值呈緩慢成長趨勢，但尚無適當資料可供評估。大園鄉的隔年重測資料（黃榮村與吳英璋，民 72），發現其噪音值的差距在 5 dB(A) 以內，若無新建道路或其他工段建設時，則噪音量無顯著變化。一般而言，大型車輛可解釋都市地區噪音量變異的 40%，在鄉村地區則摩托車可解釋 30 ~ 50% 的變異量；人口數本身所能解釋的變異量則僅在 1%，可見噪音的來源主要係透過人所使用的工具得來的（黃榮村與吳英璋，民 71，民 72；吳英璋與黃榮村，民 73）。

雖然城鄉的噪音量在短期內看不出有何顯著的增加，但若考慮較長的時間間隔，則仍可發現噪音量確有上昇之勢，王老得（民 68）對台北市中山國小的調查，發現靠路邊的測量點從民 60 到民 67 之間約上昇 10 dB(C) 的音量

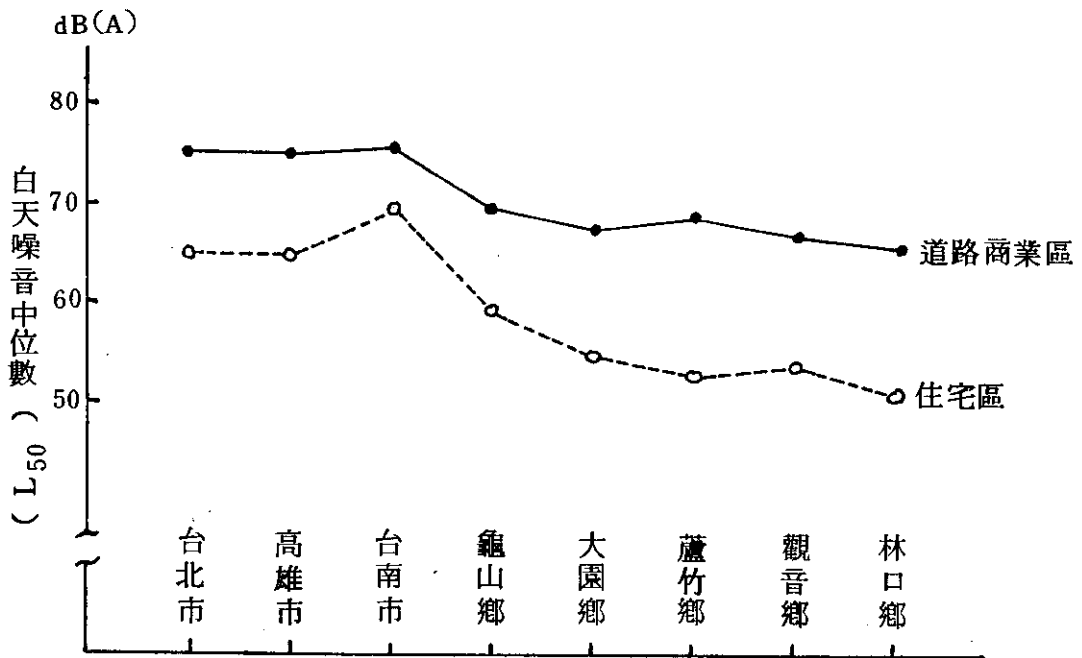


圖 1 近年來的城鄉噪音分配（以 L_{50} 表示）

，且在其對台北市 32 所國小聽障學童出現率的調查中，發現在民 57 到民 67 之間，聽障學童的出現率有顯著增多的趨勢。

台北市曾作過交通管制對減低噪音的效果（衛生署，民 66），但收效甚微，僅在 1dB(A) 左右（當時交通道路的平均噪音水準已達 70dB(A) 以上）。由於台北市已是一高度工商業化的都市，環境噪音的基值高，可能須以五年或十年為單位，才能顯現出微小的變動，故其重點乃在有效的噪音防治，而非噪音評估。至於鄉鎮地區則因尚有鄉村→鎮→市的發展潛力，宜儘速建立早期噪音評估系統，以掌握其噪音變化的原因，並及早以鄉街計劃與市鎮計劃的事先規劃方式，將噪音的影響範圍減至最小。依據國外經驗（Harris，1979；May，1978），並參酌城鄉特性，妥善發揮噪音管制法令的功能，則將噪音的影響減至最低，並非一件不可能之事。

二、航空器噪音

由於台灣地區的機場設置地點，有其無法克服的先天困難，大都無法遠離居住地區，因此航空器噪音形成本地最具特色且嚴重的噪音源。飛機噪音主要係由引擎、推進器、及排氣所引起，且在同一響度下，飛機噪音比道路噪音更令人厭煩（Hall，Dixit，& Taylor，1980）。今祇以桃園國際機場、台北松山機場、與高雄小港機場為例，說明航空器噪音對社區環境的影響。

（一）桃園國際機場

圖 2 為民 70、71 年在桃園縣大園鄉實測國際航線民航機之起降航線，並標定於重繪之航照圖上。圖 2 之粗黑線表示在吹東北季風時的進場與起飛方向，細黑線表示吹西南季風時（約當每年四月份）的進場與起飛方向。圖中圓叉 ⊗ 依由左至右順序分別為大園國小、大園國中、與竹圍國中。由圖中可看出大園鄉的主要人口活動區域，大部份籠罩在航空器噪音的影響範圍下。圖 3 則進一步說明在民 68 年國際機場正式啓用前後，所興建的一批新住宅，恰在進場航道之影響範圍內，不僅房地產貶值且有無法出售之虞，表示土地使用分區與建照之核發，與航道之規劃顯有衝突之處。

圖 4 則表示在進場航道直接影響下，於大園農會二樓所量得之飛機噪音，其最高點達 110dB(A)，在 30 秒範圍內，由 110dB(A) 降到 101, 98, 82 dB(A)，若以該測量點白天平均音量 67dB(A) 為準，則航空器所帶來的瞬間

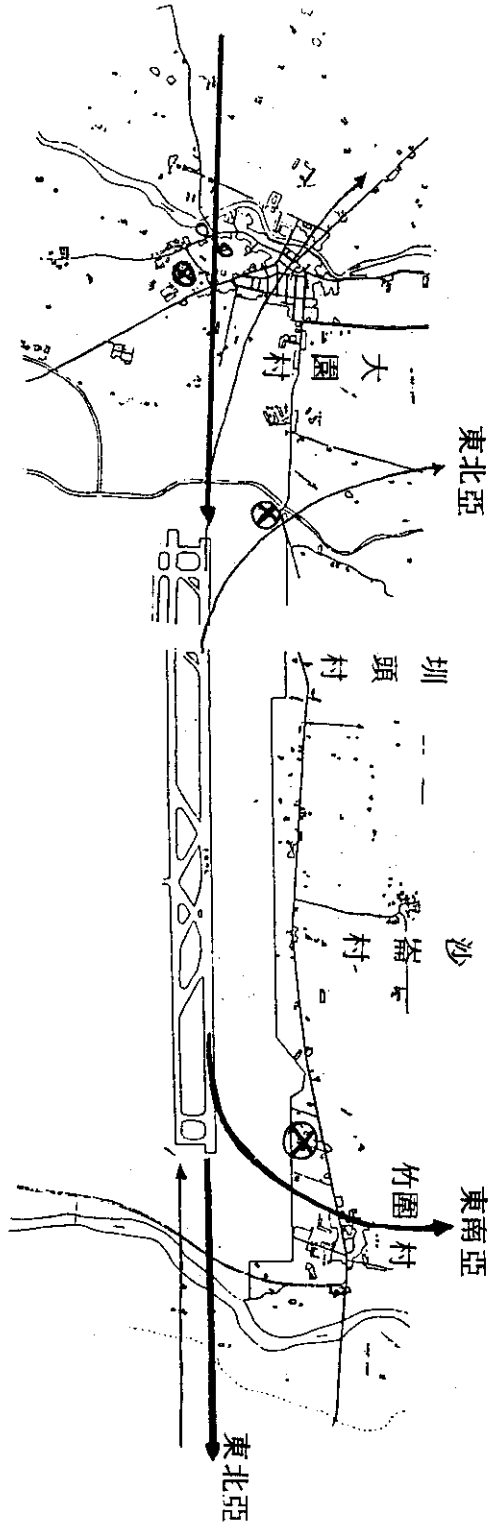


圖 2 國際民航航線概要示意圖

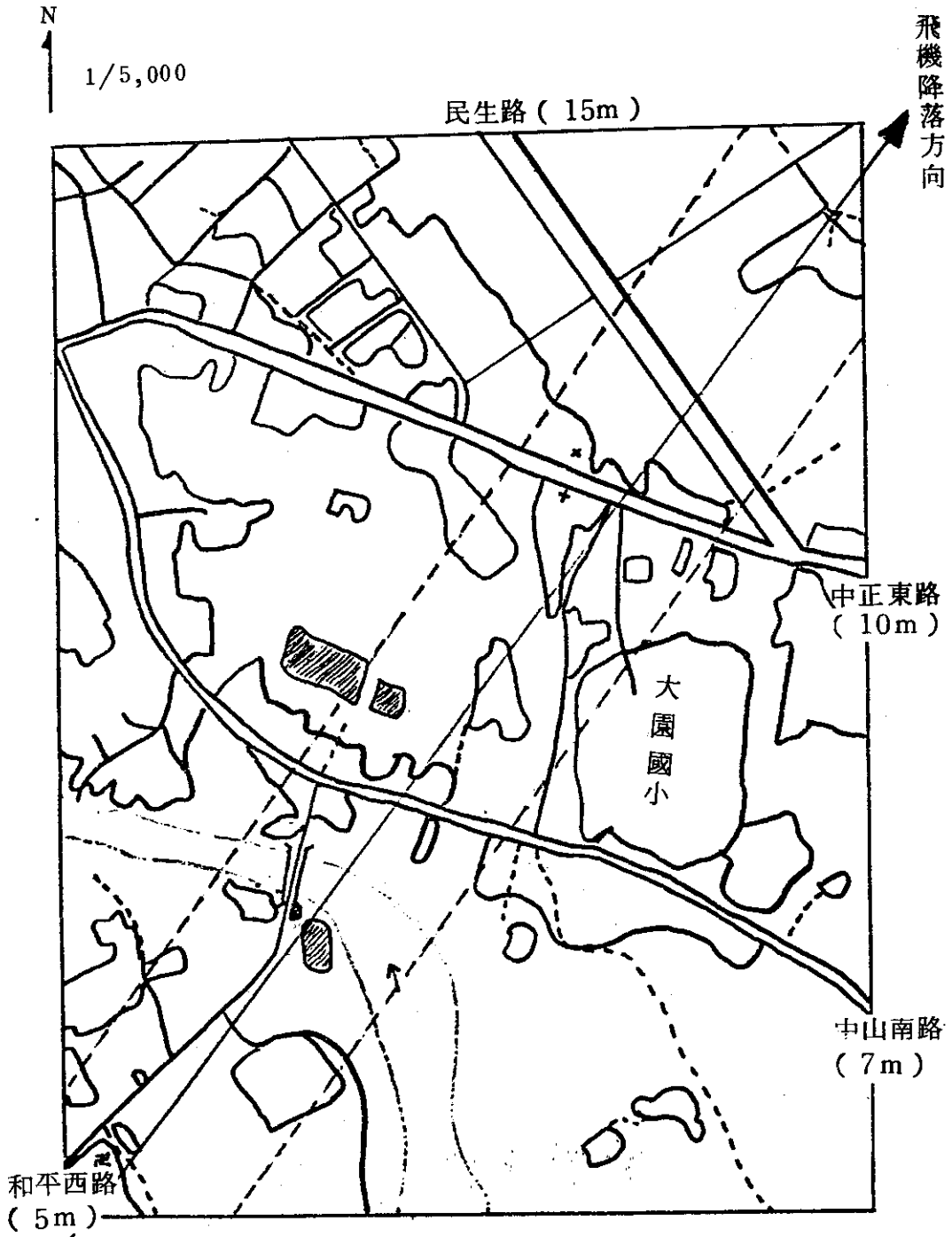


圖3 民航航道下之新建住宅群 (劃黑色斜線部份)

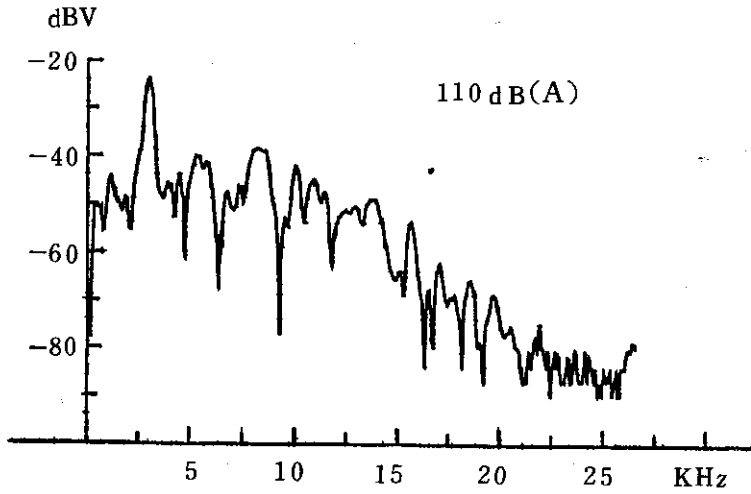


圖 4 進場航道下之最高音量

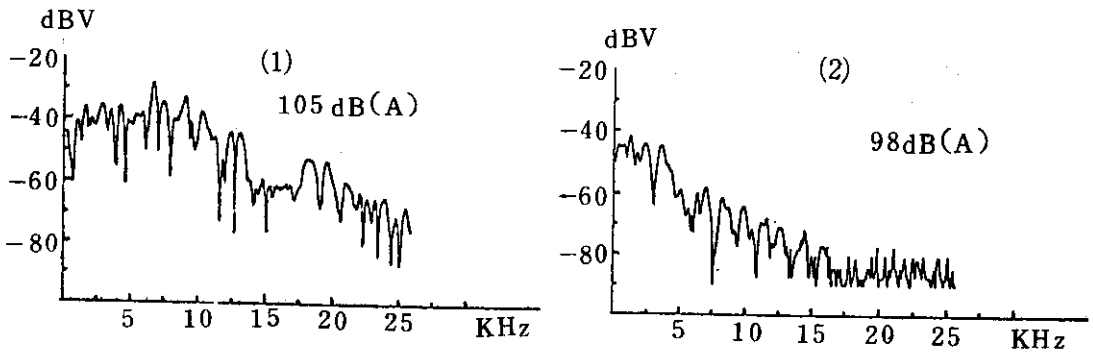


圖 5 大園國小的飛機噪音

最高噪音值，可使當地之音壓遽增 100 倍以上。圖 5 則分別表示(1)大園國小聞機聲後 5 秒鐘的飛機噪音與(2)大園國小聞機聲後 9 秒鐘的飛機噪音，若以大園國小平時上課時間的平均音量 65dB(A) 為準，則飛機經過時將使該地音壓上升 100 倍左右。由於鄉下學校設備與建築標準較差，縱使關閉門窗，其減音效果應在 10dB(A) 以內。

大園鄉兩側之觀音鄉與蘆竹鄉也都受到國際機場噪音的影響，若以夏季白天量測資料為準（黃榮村與吳英璋，民 71，民 72），則各類活動區所受飛機噪音影響的程度（以當飛機飛過時的噪音量平均值，扣除該測量點在無飛機飛越時之白天噪音量平均值表示之），如表一所示，其中尤以當地中小學所受

表一 國際航線噪音之影響程度（以 dB(A) 表示）

	道路商業區	學 校	住 宅 區
大園鄉	16.62	19.36	19.14
觀音鄉	9.62	16.27	17.26
蘆竹鄉	11.05	17.76	.36

影響最為嚴重，平均上幾達 20dB(A)。大園鄉 12 所中小學預估之噪音防治設備費用，數約五千萬元，但迄今尚未責成有關單位支付該項費用。

（二）高雄小港機場及其附近社區環境噪音

以如表一所示之方式，對高雄小港機場附近新區所設定之 24 個測量點，進行評估，發現有一半的測量點其影響程度在 5 dB(A) 差距以下，超過 10 dB(A) 者計有 7 個測量點，有 5 個測量點所受飛機噪音的影響程度則在 10 dB(A) 以上（吳英璋與黃榮村，民 73）。以此觀之，則其影響範圍與程度，皆在桃園國際機場之下。

（三）台北松山機場

當國內線班機往松山機場方向降落時，北部沿海鄉鎮首為其衝者為林口鄉，但影響範圍與程度尚稱良好。飛機飛越時，對道路商業區平均上會增加 2.67 dB(A) 之音量，對學校區會造成 12.70dB(A) 的差距，住宅區則平均升高 11.25dB(A)（黃榮村與吳英璋，民 72）。台北市區所受之影響，則尚未見

有大規模之評估，以學校區域為例，則以鐵路噪音為主，飛機噪音次之。其中龍山國中受鐵路噪音影響甚巨，中正國中、新興國中、松山國中、與西松國小等校則受公路噪音之嚴重干擾，民權國小則因位於松山機場航道正下方，飛機噪音為其明顯的噪音源。

機場係屬公共設施用地，依土地稅法第 20 條，公有土地供公共使用者（包括直接用地及員工宿舍），免徵地價稅；依國有財產法，可免徵土地稅及建築改良物稅；另依房屋稅條例第 14 條可免徵房屋稅。因此地方政府無法對民用航空站課以依「財政收支劃分法」，應屬縣（市）（局）之稅目。因此大園鄉之噪音改善方案所須之巨額費用勢必無法由地方政府自行籌措，交通部理應及早支付該項必要之噪音防治經費。民航局目前擬循宵禁、航線管制、機場內種樹、機場外圍築牆、差別費率、減低航空器噪音操作程序等方式，來減低由於飛機噪音所造成的環境影響，並依據噪音管制法第六條擬具「民用航空器噪音管制辦法草案」，觀其內容尚稱妥當，應及早與有關單位協商後頒佈，以儘速逐步改善機場周圍的噪音影響。

三、噪音環境意識

環境意識的培養與表現牽涉的變項甚多，本節僅就對環境變化的察覺、噪音是否會影響健康的主觀認定，與面對噪音環境時如何採取行動等項，進行簡略的探討。

（一）對環境變化的察覺

對北部沿海地區（包括大園鄉、林口鄉、與龜山工業區）的調查發現，當受測者被問及有無注意到其居住環境的交通、人口、遷徙、機場、電廠、工業區、醫院、建築物等項的變化或設立時，對環境變化的察覺會受到若干因素的影響。以大園鄉的樣本為例，受測的三組樣本其教育程度與居住當地的時間長短大致相同，其中道路商業區樣本平均上可察覺 3.15 種的環境變化，航道區樣本可察覺 2.16 種環境變化，住宅區則僅察覺 1.74 種環境上的變化（吳英璋與黃榮村，民 74）。因此居住區域性質的不同，暴露的環境條件不同，可能會導致環境變化的敏感程度應有不同。林口鄉與龜山工業區的樣本對環境變化的察覺，則受到居住時間長短的影響，居住當地時間越久的，越容易注意到

當地的人口變化與工業區的設立。

另外對高雄地區的調查（吳英璋與黃榮村，民 74 ），則發現教育程度愈高、居住時間越久的，越易注意到周圍環境的變化。

綜合言之，對環境變化能夠察覺的敏感程度，可能受到居住時間長短、教育程度、與居住地區性質的影響，而有不同。

（二）噪音對健康的影響

由對大園鄉 240 人，林口與龜山 272 人，及高雄市 656 人的代表性樣本所作的調查（黃榮村與吳英璋，民 71，民 72；吳英璋與黃榮村，民 73，民 74 ），發現大園鄉樣本有 38.75% 認為「吵」會影響健康，林口與龜山樣本有 65.27%，高雄市樣本則有 87.46% 認為「吵」會影響健康；教育程度越高，則越易有該項認定。因此工業化程度較高地區，可能是使該項主觀認定比率增高的原因之一。

（三）對噪音的知覺與行動

理論上，人應先對噪音的存在有所知覺，才有可能作出避離或改善噪音的行動。本節將簡略探討影響對噪音知覺與行動的幾個因素。

吳英璋與黃榮村（民 73，民 74 ）對高雄市樣本的分析中，發現有 87.46% 的人認為噪音會影響健康，且教育程度愈高的，越容易有該項主觀認定。在採取對策方面，教育程度愈高的愈主張有關機關應改善環境噪音狀態，其次為遷離該地；國小畢業的受測者則最易無奈地表示沒有辦法。表二說明當受試者覺得其居住環境是否吵雜（噪音評定）或噪音是否會影響健康（噪音影響）有所不同時，當被問及若居住環境吵雜時，其所希望採取的處理噪音方式（容許複選）也會有所不同。

表二 噪音知覺與期望對策之關係

	噪 音 評 定			噪音是否影響健康	
	很 吵	還 好	很安靜	是	否
習慣就好	45	95	12	117	35
遷離此地	36	150	31	204	13
要求改善	58	188	30	251	25
沒有辦法	27	51	3	69	12

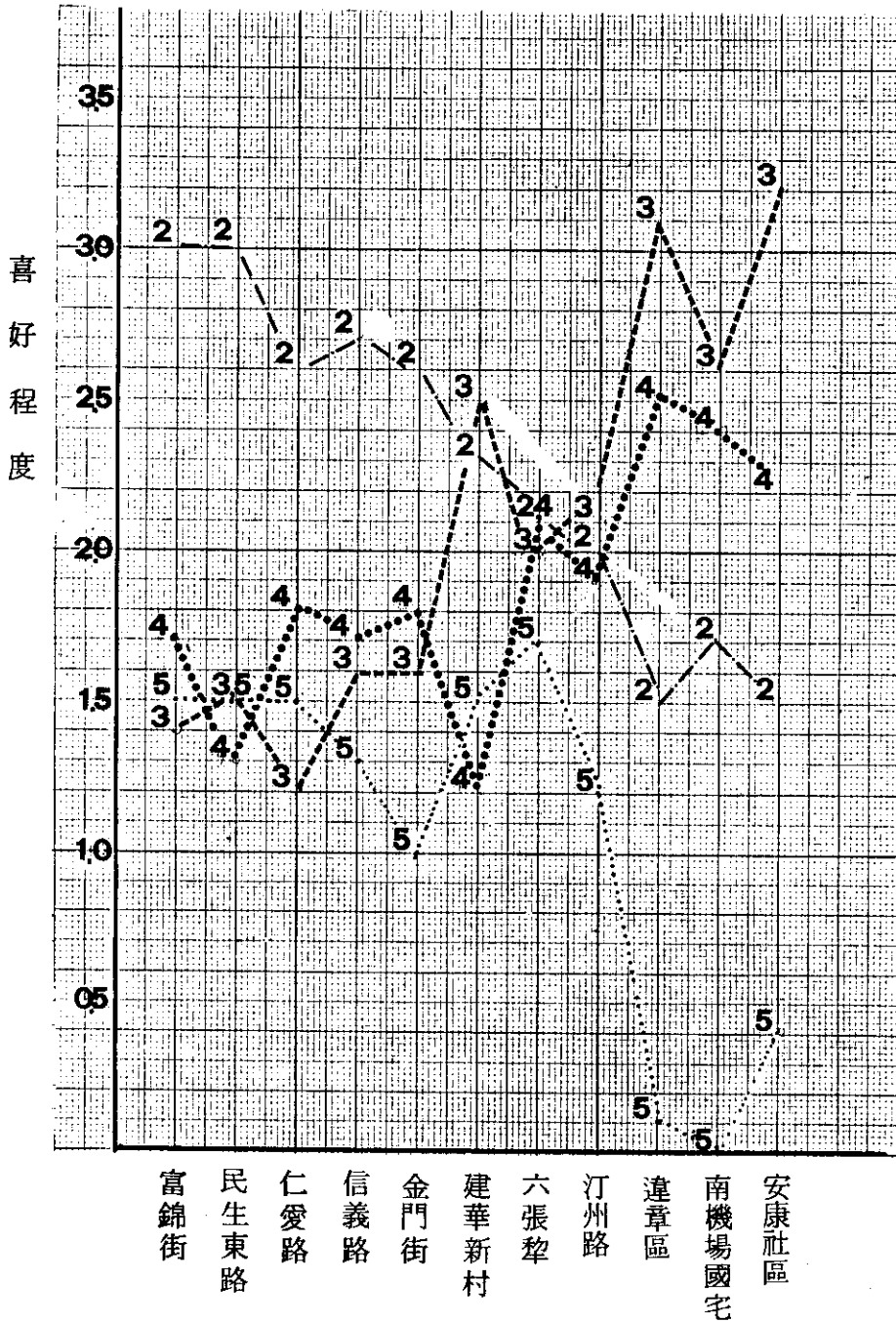


圖 6 居民環境喜好程度與職業聲望之關係
 (2 : 私密性因素 3 : 經濟因素
 4 : 房屋坪數 5 : 美觀因素)

表三 各階層居民避離噪音之行動分析(%)

	積極性行動	消極性行動
高階層	75	25
中階層	43	57
低階層	16	84

改善後，可能才有餘力注意到生活環境的改善。

四、對噪音管制法令之初步檢討

目前成套的噪音管制法令，具有若干特色及可供檢討之處，今僅舉三點以供參考：(1)噪音乃指超過管制標準的聲音，此處所指為環境噪音，並不包括室內或工廠內噪音，工廠內噪音對職業安全與衛生之影響部份，乃屬內政部勞工司及省市工礦檢查所管轄。評定方法以均能音量 (L_{eq}) 與最大音量 (L_{max}) 為準，可說是採擷國際上最新發展方向，但以 L_{eq} 代替以往噪音研究常用的 L_{50} 指數，則過去長期以來累積的研究結果，便很難互作比較，因此中央環保單位宜另訂一套合理的 L_{eq} 與 L_{50} 的互換公式，以便在某些範圍內可互相比對。(2)噪音管制法以維護國民健康與生活環境安寧為主要目的。該特色揭示了環境安寧與國民健康乃同等重要，須受保護。(3)可劃定各類噪音管制區（施行細則已訂有四類及各該類內可另劃定管制區），且在各類噪音管制區內應設環境噪音監視站。這些特色尚未充份出現在其他污染源的管制法令中，旨在揭示「環境品質管制區」(EQCR) 的概念與執行，確是進步的作法，但其人力與經費上的負擔也更形加重，可說尚未能估計大體上的數字。現在台北市所公告的環境噪音管制區範圍與分類，基本上其周界的劃定乃以台北市的都市計劃為準。按「都市計劃法」規定土地權利關係人為促進其土地利用，得配合當地分區發展計劃，自行擬定或變更細部計劃，並應附具事業及財務計劃，申請變更，若遭拒絕，得向其上一級政府請求處理；另規定每五年至少應通盤檢討一次。由此觀之，則居民並無法做都市計劃法方式，可自行連署以申請變更噪音管制等級，但似可以要求主管機關認定其為特別需要安寧之場所，以便將其劃為特定

管制區。另外噪音管制區之劃定，環保單位擬每年檢討一次，由於施行細則第六條規定在劃定噪音管制區時尚可參酌噪音狀況予以考慮，則法令及其執行上似又容許噪音管制區的周界不一定須完全依照都市計劃的周界劃定。諸如此類的問題尚多，理應事先研擬解決措施，以免徒增困擾。

頒佈環境噪音的管制法令尚祇是初步工作，如何去達到噪音管制法令所揭示的理想，則尚牽涉到甚多噪音防治的工程問題，如高速公路與市內高架道路之噪音防治，都不是簡單的事情。以台北市建國南北路高架橋為例，公園路燈管理處當初擬議在該路兩旁種植以喬木為主的林帶以防制噪音的干擾。植物當然具有美化環境與形成視覺遮蔽的效果，也許可使周圍居民在賞心悅目之餘忘掉噪音這回事，但林帶是否具有有效的吸音效果則頗值懷疑。一般吸音的設計，旨在利用多孔的結構，使大氣中攜帶能量的分子在此多孔結構中消失聲音能量而轉為熱能。一般而言，喬木與灌木是很差的阻音物，但因根部可使種植地面變為多孔結構，產生部份消音的「地面效果」（對直行音則無效）。它的效果是有限的，對每秒五百週的聲波幾乎無消音效果（但這是大部份車輛主要之高能量頻率範圍），在五百到一千週間可消除五分貝以上。它們對高頻（一般為大於二千週）的消音效果較大，因為此時之聲音波長小於樹葉的圓周長度。（Harris, 1979）。故樹葉一般而言對整個音量的消滅影響並不大。除非能精心設計，種植很密的大葉子植栽，且不妨礙其生態條件者，或有可能部份達成原來沒想到的目的。但就其原來構想顯然尚未有這類設計，且須時五至十年才能長成。這裡一個主要概念是，交通製造出來的噪音，其正確途徑仍應由交通方法予以解決才是正途，若管制流量不可行，則建擋音牆，若又不可行，則應幫忙兩旁居民改善隔音條件，如此才可望噪音狀態能有大幅改進。要不然祇在少數住宅區改善噪音干擾，但沿著高架道路一大片民房都在強烈的噪音干擾之下，這就違背了噪音管制法令所想揭示的理想了。

參考文獻

王老得 (民 68)

台北市國小階段聽力障礙學童之分析研究。

中華民國耳鼻喉科醫學會雜誌，14 卷，2 期，97 — 103 。

吳英璋、黃榮村 (民 73)

高雄市土地使用管制規劃——噪音環境品質影響評估。

國立台灣大學土木工程學研究所都計室，編號：土研 7104 。

吳英璋、黃榮村 (民 74)

環境噪音與生活壓力。

中華心理衛生學刊，第二卷 (印刷中) 。

行政院衛生署 (民 66)

台北市噪音管制試驗計劃工作報告。

施鴻志 (民 71)

都市噪音測定方法之探討——台南市噪音測定實例。

都市與計劃，第八卷，27 — 42 。

施鴻志、張富南 (民 72)

都市噪音測定時間及空間取樣策略之探討。

科學發展月刊，11 卷，9 期，791 — 801

高孟定 (民 71)

居民環境喜好及連棟住宅鄰棟間隔之研究

國立台灣大學土木工程學研究所碩士學位論文。

黃乾全 (民 72)

台灣地區都市噪音問題與其展望。

台北市：行政院衛生署環保局。

黃榮村、吳英璋 (民 71)

台灣北部沿海工業區環境影響評估——噪音部份。

行政院衛生署 (編)：台灣北部沿海工業區環境影響評估示範計劃第一年研究報告
(編號：71 — 001)，145 — 214 。

黃榮村、吳英璋 (民 72)

台灣北部沿海工業區環境影響評估 (第二年計劃)——噪音部份。

行政院衛生署 (編)：台灣北部沿海工業區環境影響評估示範計劃第二年研究報告
(編號：72 — 01 — 004)，513 — 568 。

Hall , F.L., Dixit , A.K., & Taylor , S.M. (1980) .

A comparison of community response to railyard , road traffic ,
and aircraft noise. Proceedings of 1980 Interational Conference

on Noise Control Engineering , Vol.2, 799 — 802.

Harris , C.M. (Ed.) (1979) .

Handbook of noise control. New York : McGraw - Hill.

May , D.N. (Ed.) (1978) .

Handbook of noise assessment.

New York : Van Nostrand Reinhold.

Treiman , D.J. (1977) .

Occupational prestige in comparative perspective.

New York : Academic Press.