

東海大學

景觀學系

碩士論文

Thesis for the Degree of Master
Department of Landscape Architecture
Tunghai University

指導教授：章錦瑜博士

Advisor：Chin-Yu Chang Ph.D.

中山高速公路隔音牆景觀偏好之研究

A Study on Noise Barriers Landscape Preference of
Sun Yat-Sen Freeway

研究生：黃曼姿

Graduate Student：Man-Zih Huang

中華民國 105 年 6 月

June, 2016

本論文係供東海大學碩士班考試委員審定
景觀學系碩士學位之用並審查通過。

中華民國一〇五年六月十八日

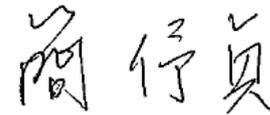
The thesis was submitted to the graduate faculty of Tunghai University in partial fulfillment of the requirement for the degree of Master of Landscape Architecture.

Date : June 18, 2016

審查委員 Approved by :

簡仔貞 博士 Dr. Yu-Chen Chien

朝陽科技大學景觀與都市設計系 副教授
Associate Professor, Department of Landscape and
Urban Design, Chaoyang University of Technology



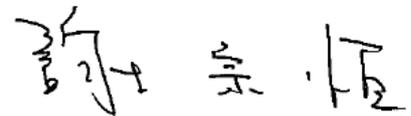
何立智 博士 Dr. Li-Chih Ho

華梵大學環境與防災設計學系助理教授
Assistant Professor, Department of Environmental and
Hazards-Resistant Design, Hufan University



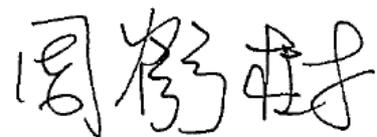
謝宗恒 博士 Dr. Chung-Heng Hsieh

輔仁大學景觀設計學系 助理教授
Assistant Professor, Department of Landscape Architecture,
Fu Jen Catholic University



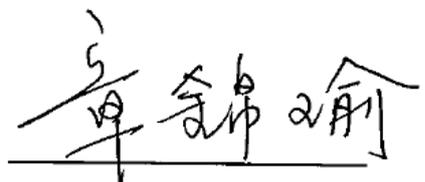
周鶴樹 博士 Dr. Ho-Shu Chou

國立嘉義大學景觀學系 兼任助理教授
Assistant Professor, Department of Landscape Architecture,
National Chiayi University



章錦瑜 博士 Dr. Chin-Yu Chang

東海大學景觀學系 教授
Professor, Department of Landscape Architecture,
TungHai University



主 任 Chairman :

黃章展 博士 Dr. Chang-Chan Huang

東海大學景觀學系 副教授
Associate Professor, Department of Landscape Architecture,
TungHai University



摘要

中山高速公路，其建設和全線通車至今已約有40多年，為台灣第一條高速公路，也是直到現在，還是台灣西部都市間重要的交通管道。現今高速公路上所見的隔音牆，在剛開通時是尚未被架設上的，由於行車的流量日漸增加，每日產生噪音已嚴重地影響沿線居民的心理及生活品質，開始出現要求設置隔音牆的聲浪。從1989年開始在國道施做隔音牆，近幾年來依舊有住戶因無法忍受車流產生的噪音，而提出增建或積極爭取架設隔音牆的新聞消息出現。雖然隔音牆的首要作用是減少噪音汙染，但是隨著社會發展，人們對視覺感受越來越重視，隔音牆的整體美感相對變得重要。因此本研究目的為探討隔音牆景觀偏好之影響因子，以得出目前較受喜好之樣式及發現可增加隔音牆受喜好的因子或改善不足之建議。研究方法採用景觀偏好評估法，測試圖片是針對中山高速公路沿線做實際拍攝各式之隔音牆，進行景觀偏好評分。探討影響隔音牆景觀偏好的因子，包括：隔音牆之色彩數量、綠視率、髒污程度、紐澤西護欄之深灰比，以及隔音牆占照片面積比5項，並探討個人屬性對隔音牆景觀偏好之影響。結果顯示個人屬性之性別及不同景觀教育程度對景觀偏好並無顯著差異。綠視率呈極顯著正向關係，綠視率越高，其景觀偏好值越高，其次為髒污程度因子之平方值，但呈負向關係，表髒污程度越低景觀偏好值越高，其相關係數屬中度相關。綠視率(X_1)、隔音牆髒污程度因子之平方(X_3)²，以及隔音牆占整張照片的面積比(X_5)，即可建立隔音牆景觀偏好之預測模式($Y=1.936+0.973(X_1)-0.019(X_3)^2+1.509(X_5)$)，可解釋總變異量為73.8%。隔音牆上若有綠視率，其明顯較受喜愛，儘管只有植物的單一色彩，但若植物有乾枯問題其偏好值相對較低一點，因此建議可多透過植物綠化來提升景觀的喜好度，在維護管理上應注意隔音牆本身之耐潔材質、及其後續之清潔維護，以降低其汙損程度的改善，植物維護亦是如此，將有助於提升隔音牆之視覺景觀偏好。冀望本研究結果可提供相關單位對於隔音牆以適度綠化的手法以及在維護管理方面的注視與改善，得以供用路人較佳之視覺景觀偏好，以及植栽做法肯定之參考。

關鍵字：景觀偏好、影響因子、隔音牆

Abstract

The full line of Sun Yat-sen Freeway is builded and has been open to traffic for about 40 year, that is the first Freeway in Taiwan. Until now, it's an important transport roads of Taiwan's western city. Today we can see the noise walls, but when the Freeway has just opened that was not erected yet. The increasing traffic flow, Produce noise has seriously affected the quality of life of residents along, so there were inhabitants began to set requirements soundproof wall noise. Since 1989, on the freeway facilities to do noise walls. In recent years, there are still some residents were unable to bear the noise generated by the car, and asked additions or actively seek to erect the noise wall news. Although the primary role of the noise walls is to reduce noise pollution, but with social development, people more and more attention to the visual experience, the overall beauty of noise walls relative becomes important.

Therefore, this study objective to explore the influencing factors of noise walls landscape preferences, in order to obtain the current preferences of the more popular styles and found to increase by a factor noise walls preferences or recommendations to improve the deficiencies. The research uses landscape preference assessment. Pictures are taken from all kinds of noise walls along the freeway, and then to do landscape preference rating. In this study five factors affect the preference of noise walls are investigated - number of noise walls color, visual perceived greening ratio, degree of dirt, the proportion of dark gray jersey barrier, and noise wall's area accounted picture area ratio. Moreover, influences of subjective opinions on preference of noise walls are investigated.

The result show that there is no significant difference in the landscape preference of different sexes and educational statuses of landscape. The visual perceived greening ratio factor showed extremely significant positive relationship. When the visual perceived greening on the higher ratio, the value of the landscape preferences will be the high, factor squared value of the degree of dirt followed, but the relationship was negative, indicating that the higher the degree of dirt landscape preference was lower value, it is a moderate correlation coefficient correlation. The prediction model about preference of noise walls is written as $1.936 + 0.973X_1 - 0.019X_3^2 + 1.509X_5$, where X_1 equals to visual perceived greening ratio, X_3^2 equals to degree of dirt and X_5 equals to noise wall's area accounted picture area ratio. The modlo explains total variance equals to 73.8%.

If noise walls used of the visual perceived greening ratio, which compare to be favored, that although only a single color of plants, but if there were the plants dried problem, the landscape preferences will be relatively low value. Therefore proposed can be more to improve degree of preference by the Greening landscape, It should be noted in the maintenance and management of the noise walls itself resistant to cleaning materials, and follow-up of the cleaning and maintenance in order to reduce the degree of improvement in its defaced, and plant maintenance is also true, will help to improve the noise walls of the landscape preferences. Hoping results of this study can provide to the relevant units,about the noise walls at planting practices and maintenance management to the attention and improvements , to be make of the better passers landscape preferences, and confirm planting practices.

Keyword: Landscape Preference, Influence factor, Noise barriers

謝誌

又是一眨眼地，人生中一個學程（階段）要結束了。剛入學時夾雜著期待與擔憂，一為新的事物與眼界的探索，另一則是面對這不熟悉的課程。途中常懷疑自己的程度是否會跟不上，那些原先就受過四年景觀專業訓練的同學？自己真能在預期的兩年中完成論文嗎？而此刻我確實完成了。

這篇論文能順利完成，首要感謝的是，總是對學生的問題悉心指導與解惑的章錦瑜教授。回想過程中，許多時候，我是處在混亂思緒中或已完全處在原地踏步的狀態豬的，而章老師總是能引導我繼續向前進，也適時地在我的背後推我往前，以跟上進度。除了論文的指導外，也時常關心我在平時上課是否順利，給予我許多心靈上的鼓勵與提點我不一樣的做事方法，在老師身上能看到、學到很多東西，真的受益良多。也要感黃章展主任、鍾溫清老師、鄒君瑋老師、蔡淑美老師、黃宜瑜老師、吳佩玲老師、李英宏老師等在專業知識上的教學與解惑，以及專討論課時的提點。也感謝在學期間，總忙於大大小小行政事務的助教（素華姊、阿美學姊以及阿祥學長），給予的協助與服務，還有像朋友般的關照。在平時的碩班日子中，也要感謝身旁的學長姊（筱燕、博宇、心妤、承祐、雨璇、馥伊）及同窗朋友（蕊蕾、雨晨、子涵、楚藝、宗暘、禕祺、懌昀），還有碩專班的學姊們（俐利姊、慧娟姊、訂熹姊）的陪伴與心靈上的扶持跟打氣，也因他們讓我的碩班生活，留下許多美好且歡樂的回憶，其中特別感謝在同一個研究室裡的筱燕學姊，在她碩二一邊忙著課程報告，一邊趕寫畢業論文時，還能不厭其煩的接收我丟出去的求救訊息，並耐心回應我的疑難雜症，而在 spss 上的操作上，須感謝博宇當任 SPSS 上機助教時的細心教學，還有私下的解惑，也謝謝蕊蕾、雨晨、懌昀、子涵，在我寫論文遇到思緒打結而焦慮時，給了我許多幫助，能遇到大家深感幸福。

最後，感謝我的家人，在我每個求學階段都給予我最大的支持，適時地給予建議，又不強求我一定要如何發展，讓我選擇我想去的方向，也教我為自己的選擇負責，感謝他們的支持與心靈上的陪伴，下個階段也將到來了，期許我能為愛我的家人，以及身旁的所有好友、人、事、物，還有環境盡一份力。

黃曼姿 謹誌於
東海大學景觀研究所
中華民國一〇五年六月

目錄

摘要.....	I
ABSTRACT.....	II
謝誌	IV
目錄	V
圖目錄	VII
表目錄	VIII
第一章 緒論	1
第一節 研究背景與動機.....	1
第二節 研究目的.....	3
第三節 研究範圍.....	3
第四節 研究限制.....	3
第五節 名詞釋義.....	4
第二章 文獻回顧	5
第一節 高速公路隔音牆.....	5
第二節 高速公路之道路景觀.....	9
第三節 景觀偏好及其影響因子.....	10
第三章 研究設計	18
第一節 研究範圍.....	18
第二節 研究架構與假設.....	19
第三節 變項操作與定義.....	20
第四節 問卷設計與施測.....	30
第五節 統計分析.....	32
第四章 研究結果	33
第一節 基本統計.....	33
第二節 高速公路隔音牆景觀偏好及其影響因子之相關性.....	53
第三節 隔音牆景觀偏好預測模式之建立.....	54
第五章 結論與建議	57
第一節 結論.....	57
第二節 建議.....	58
第三節 未來研究建議.....	59
參考文獻.....	60

附錄一高速公路隔音牆景觀偏好評估之問卷.....	68
附錄二各高速公路隔音牆測試圖片之基本資料.....	69

圖目錄

圖 3-1 研究架構	19
圖 3-2 植生牆之植物覆蓋率	21
圖 3-2 植生牆之植物覆蓋率 (續 1).....	22
圖 3-2 植生牆之植物覆蓋率 (續 2).....	23
圖 3-3 參考組-3 之隔音牆之色彩數量分析	24
圖 3-4 隔音牆 A-7 之色彩數量分析	24
圖 3-5 隔音牆 A-12 之色彩數量分析	25
圖 3-6 隔音牆 A-13 之色彩數量分析	25
圖 3-7 隔音牆 B-10 之色彩數量分析	26
圖 3-8 隔音牆 A-10 之色彩數量分析	26

表目錄

表 2-1 綠覆率與綠視率的比較	14
表 3-1 紐澤西護欄色彩深灰比值分評分等級之準則	27
表 3-2 紐澤西護欄色彩深灰比值之代表圖	27
表 3-2 紐澤西護欄色彩深灰比值之代表圖 (續)	28
表 3-3 隔音牆髒污程度評估之代表圖	28
表 3-3 隔音牆髒污程度評估之代表圖 (續)	29
表 3-4 參考組之測試圖片	31
表 3-5 相關係數判別表	32
表 4-1 不同景觀教育程度之受測人數分配表	33
表 4-2 高速公路隔音牆景觀偏好值排名	34
表 4-3 高速公路隔音牆影響因子之統計表	35
表 4-4 隔音牆之景觀偏好值排名 (植物覆蓋)	37
表 4-5 本研究拍攝到之植物	38
表 4-6 隔音牆之景觀偏好值排名 (無植物覆蓋)	39
表 4-7 色彩數量使用與景觀偏好值排名 (植物覆蓋)	40
表 4-8 色彩數量使用可得景觀偏好值之範圍 (植物覆蓋)	40
表 4-9 色彩數量使用與景觀偏好高低對照 (植物覆蓋)	41
表 4-10 色彩數量使用與景觀偏好值排名 (無植物覆蓋)	42
表 4-11 色彩數量使用可得景觀偏好值之範圍 (無植物覆蓋)	43
表 4-12 色彩數量使用與景觀偏好高低對照 (無植物覆蓋)	43
表 4-13 隔音牆髒污程度與景觀偏好值排名	44
表 4-14 各髒污程度與其景觀偏好值之對照圖	45
表 4-14 各髒污程度與其景觀偏好值之對照圖 (續)	46
表 4-15 紐澤西護欄色彩深灰比與景觀偏好值排名	47

表 4-16 紐澤西護欄色彩深灰比與其景觀偏好值之對照圖	48
表 4-17 隔音牆設施佔照片面積比之景觀偏好值排名	49
表 4-18 不同組別之受測者在參考組 6 張測試圖片下之差異比較	50
表 4-19 不同性別之受測者在參考組 6 張測試圖片下之差異比較	51
表 4-20 不同景觀教育程度之單因子變異數與差異比較分析表	52
表 4-21 高速公路隔音牆景觀偏好值與各影響因子之 Pearson 相關分析.....	53
表 4-22 影響高速公路隔音牆景觀偏好之 1 因子迴歸分析	54
表 4-23 影響高速公路隔音牆景觀偏好之 2 因子迴歸分析	54
表 4-24 影響高速公路隔音牆景觀偏好之 3 因子迴歸分析	55
表 4-25 迴歸分析之共線性診斷	56

第一章 緒論

第一節 研究背景與動機

中山高速公路，亦稱國道一號，北起基隆，南迄高雄，經臺北、桃園、新竹、苗栗、臺中、彰化、雲林、嘉義、臺南等14個縣市，全長373.4公里。主線貫連基隆港與高雄港，支線連接中正國際機場、臺中港與小港機場。興建經費高達新臺幣429億元，為「十大建設」中投資金額最龐大的一項工程。施工時間於1971年8月起自臺北楊梅段開始。於1974年第一階段三重—中壢（內壢）路段通車，直至1978年10月全線完工通車（葉俊宏，2003）。其建設和全線通車至今已約有40多年，為台灣第一條高速公路，也是直到現在都還是台灣西部都市間重要的交通管道，其大幅縮短南來北往的時間，所以被使用的頻率甚高。如假期的出遊、某機關、單位或國內外的團體旅遊，甚至是國外的旅行團，即便是在平日的上下班皆有使用到此交通路線的機會。現今高速公路上的景觀樣貌，可被看見的元素有道路上的指示牌，道路兩側的鄰近建物、邊坡的樹叢或草皮、擋土牆、大型廣告物、隔音牆等景物，以及道路中央分隔島上的植栽或遮光板等設施。

用路人在行經高速公路時所見的隔音牆，在剛開通時是尚未被架設上的，由於行車的流量日漸增加，甚至道路上的車輛有時還趨近飽和，不分日夜，幾乎是24小時無一刻不產生噪音的情狀，嚴重地影響沿線居民的生理及生活品質，開始出現要求設置隔音牆的聲浪。曹正（1992）高速公路選用隔音牆做為隔音設施，是因它的剖面為狹窄直立型，適合用於高密度開發中，特別是腹地不足且噪音強烈的地區。富聯工程顧問有限公司（2010）指出使用隔音牆是目前高速公路交通噪音防制中最主要的措施，因高速公路緊鄰住宅區，為改善交通噪音，大部分設有隔音牆。每段隔音牆所架設的時間幾乎不同，現今所看到的隔音牆設置是從1989年開始在國道施做隔音牆，且越做越多（環境資訊中心，2008）。近幾年來依舊有住戶因無法忍受車流產生的噪音，而提出增建或積極爭取架設隔音牆的新聞消息出現，張軒哲（2012）中部的中山高后里區公館里路段，長期缺乏隔音牆，導致沿線住戶與工廠的外勞飽受行車噪音之苦；劉愛生（2013）桃園市大溪鎮南興里綠野山莊的居民盼設隔音牆；羅建旺（2011）宜蘭頭城居民陳情，國道五號在北宜公路、雪山隧道南端出口的附近路段，雖然雪隧出口附近已設隔音牆，但靠猴洞溪橋這一段卻沒有設隔音牆，為降低噪音及避免擾民，因此，也建議高速公路局未來能加設，改善居民環境及生活品質。e點就靈小學堂（2011）寫到交通部高工局技術組設計科指出，隔音牆多集中在行徑人口稠密都會區的中山高速公路，技術組長林永堅表示，目前國道隔音牆每年增加10到20公里，顯示高速公路周邊正逐漸都市化，未來高速公路景觀可能將完全被隔音牆阻絕，根本沒有「公路景觀」，而用路人行車會像走在封閉隧道，有壓迫感又單調。

雖然隔音牆的首要作用是減少噪音汙染，但是隨著社會發展，人們對視覺感受越來越重視，隔音牆的整體美感相對變得重要起來，因此在景觀美質的設計有需要被注意討論的。過去也有針對高速公路或一般道路景觀美質上的研究與調查，李如儀（2003）指出台灣地區公路運輸系統已經成為國人重要交通方式，為了讓用路人享有愉悅的用路經驗，在道路景觀的改善便成為重要的課題。賴明洲（1992）在高速公路的建設完工後有綠化工作的進行。而葉美秀（1988）也提及關於高速公路景觀設計上的實例描述，例如屬填方路段中防音牆路段的植栽設計，以小灌木美化牆腳及狹小綠地，並以蔓藤柔化牆面，在牆後以大喬木為背景，收頭部分以高低層次的植栽讓隔音牆自然出現和隱入，還有在鄰近建築物密集區路段以多層次植栽，達到遮蔽和美化效果，也可降低住戶對噪音的心理反應等。歐聖榮、蔡姬綾（1998）高速公路的用路者對視覺上之安全感與景觀舒適以及美觀感都有明確且強烈的需求。王云等（2006）表示道路景觀學涉及許多學科知識，包括美學、工程學、生態學、地理學、經濟學等，而美學研究室道路景觀研究較為高階段的研究，放眼歐美國家，已跨越道路快速修建階段，已轉為人對道路沿線景觀欣賞的層次。富聯工程顧問有限公司（2010）高速公路噪音潛勢分析與防制措施之研究中提及，近年來大型的隔音牆開始設置起來，但這卻引起弊端，如美感不足、電波輻射、日照受阻、安全性能不夠等。

從上述得知，於高速公路設置隔音牆，其目的是為了降低民眾受噪音的干擾，改善或確保或在住宅區或高密度開發等都會地區之生活環境品質，所以在道路隔音牆設置有它一定的必要性，但在景觀程面上的考量也屬重要，現今人們除了期盼噪音的改善，也對生活環境的視覺感受之要求有所提升。目前在國道一號上所見的隔音牆，其沒有統一的樣式設計架設的長度距離也不一，材質的使用（如金屬、混凝土、空心磚等），色彩的使用與配色，造型的不同及部分有植物覆蓋等樣貌。此外，任何設施及植物等元素相對帶有維護管理層面的問題，過去也曾針對景觀維護管理和景觀偏好進行研究，如Nasar（1984）、章錦瑜（1995）、粘世孟（2008）等，就目前隔音牆現況，其污損問題和被用來綠化隔音牆的植物，其生長的優劣等，也都可能影響景觀的好壞，所以維護管理也將納入本研究一併探討。因此本研究針對中山高速公路隔音牆景觀偏好進行探討，包含不同樣貌的隔音牆是否對用路人在景觀偏好上有所差異，其較偏好與較不偏好的樣式為何，那些是最影響其景觀偏好的因子等。

第二節 研究目的

道路景觀係指道路本身即及兩側自然的，或人為的景物所構成環境之整體表現，分為外部與內部景觀，外部景觀係指道路周邊的人觀看整體道路造型，內部景觀是使用者在道路上沿著道路移動所見的景觀（李素馨，1998），而本研究主要針對中山高速公路（國道一號）內部景觀上的不同樣式之隔音牆，去探討用路者對各種樣式的隔音牆之景觀視覺偏好程度，將研究結果統整，並針對在未來的高速公路隔音牆設計上能給予參考。本研究目的如下：

- 一、探討影響隔音牆景觀偏好之因子。
- 二、探討受測者對隔音牆的景觀偏好。
- 三、探討不同屬性之受測者對於隔音牆景觀偏好之差異。
- 四、建立隔音牆之景觀偏好預測模式

第三節 研究範圍

本研究僅對台灣中山高速公路全線的隔音牆為研究範圍。

第四節 研究限制

本研究的拍攝方式是由研究者行駛於中山高速公路上，以乘坐小客車之視線對沿線之隔音牆做拍攝，再進行後續整理，但因全線之隔音牆並無固定樣式，加上樣式的整理和歸類及後製，因此無法明確指出拍攝地點與位置。而此研究以照片進行測試，亦無法針對行車時的視覺暫留問題做出討論。在行駛與拍攝時無法控制在相同車道與距離作拍攝，因此拍攝到的隔音牆，其佔整張照片之比例與角度無法一致。

第五節 名詞釋義

一、隔音牆

隔音牆又稱聲障牆、隔音屏障和隔聲屏障（安平縣安盾交通設施有限公司，2012）。為沿著公路旁長條、狹窄、直立型、可阻隔噪音之設施，對於高密度開發地區，尤其腹地小且噪音強烈地區，可利用隔音牆作為防噪音選擇（交通部台灣區國道高速公路局，1999）。

二、綠視率

綠視率（Visual Percepted Greening Ratio），指觀賞者在地面上映入眼簾的綠量，其強調立體的視覺效果（洪筱梅，2009）。

三、綠覆率

綠覆率（綠化覆蓋率，Percentage of Green Coverage），指綠覆面與法定空地之百分比，為建築基地綠化程度指標之一種，而綠覆面是植物枝葉覆蓋於建築物及基地內外地面之面積（臺北市建築物暨法定空地綠化實施要點，1994）。

第二章 文獻回顧

第一節 高速公路隔音牆

一、隔音牆

隔音牆為沿著公路旁長條、狹窄、直立型、可阻隔噪音之設施，對於高密度開發地區，尤其腹地小且噪音強烈地區，可利用隔音牆作為防噪音選擇（交通部台灣區國道高速公路局，1999）。其廣泛應用於道路、鐵路、高架道路、高速公路、學校、工廠、冷卻水塔或機器設備四周，能使聲波在傳播途徑中受到阻擋，從而達到在某特定位置上的降噪音作用，雖不能全部阻擋噪聲，但可以降低噪聲等級5至10分貝以上（廣荃實業有限公司，2010；安平縣安盾交通設施有限公司，2012）。

二、隔音牆的設置

起先在高速公路開通時，道路兩側是沒有設置隔音牆的樣貌，後來因行車的流量非常多，無論晝夜皆不斷產生噪音，嚴重影響沿線居民生心理及生活品質，因此設置隔音牆以防制噪音污染問題。隔音牆是從民國78年開始施作隔音牆，高速公路兩側路權邊界外8公尺為禁限建範圍，但國人還是習慣就交通方便處蓋屋，以致於隔音牆越做越多（環境資訊中心，2008）。曹正（1992）高速公路選用隔音牆做為隔音設施，是因為它的剖面為狹窄直立型，適合用於高密度開發中，特別是腹地不足且噪音強烈的地區。富聯工程顧問有限公司（2010）高速公路噪音潛勢分析與防制措施之研究中提及，隔音牆是目前高速公路交通噪音防制中最主要的措施，一般而言在露天使用的隔音牆，主要用於交通噪音的防制，例如高速公路、高架道路...等，而隔音牆可減音量約5到10分貝，易維護保養，價格便宜，結構技術成熟，施工時間短，在台灣有相關的實績，為可行的工程。除了交通部有針對隔音牆的設置做相關探討與研究外，亦有劉敏惠（2005）研究結果顯示，住戶對高架牆隔音牆設置使交通噪音音量變小的感受，說明隔音牆確有發揮其防音功效，且隔音牆做為防音之措施是被大多住戶接受，所以設置隔音牆是可行的。鄭木田（2016）調查得到駕駛人及居民住戶認為高速公路隔音牆功能性高度以2至2.5公尺為最適合，結構造型以直立弧形（彎曲）組合最佳，降音效果需求度15至20分貝以上。視覺以綠色-植栽為主要元素，表面紋理以光滑之表現較容易接受，行車安全以低垂和屏蔽照明有助減少強光為主要功能。

架設隔音牆的位置，除了交通部自行評估與決策，還有來自民眾的陳情申請，如國道和火葬場互擾而設隔音牆，低車輛高速行駛發出干擾火葬場周邊清靜的噪音，也避免造成駕駛人在心理上的不當連想（游文寶，2006）；在國道發生空降垃圾的事件，利用隔音牆防止再次發生（沈旭凱，2008）；宜蘭頭城居民陳情，國道五號在北宜公路、雪山隧道南端出口的附近路段，因未設隔音牆，車多吵雜，讓附近的住戶幾乎每晚都要失眠等問題，現在雪隧出口附近已設隔音牆，避免噪音擾民，但靠猴洞溪橋這一段卻沒有設隔音牆，因此，也建議高速公路局未來能加設，改善居民環境及生活品質（羅建旺，2011）；在中部的中山高后里區公館里路段，長期缺乏隔音牆，導致沿線住戶與工廠的外勞飽受行車噪音之苦（張軒哲，2012）；桃園市大溪鎮南興里綠野山莊的居民盼設隔音牆，希望增設全長約100公尺的隔音牆，降低車輛行駛的高分貝噪音，以改善社區居家生活（劉愛生，2013）

從上述文獻整理中可得知，高速公路上傳出的噪音的主要來源是行駛的車產生，加上路段多為都會住宅區或高密度開發區，對於主要用途就是為了確保其環境品質能被改善，因而在噪音強烈地區設置隔音牆，而後續對隔音牆的相關研究也說明它能達到減少民眾受噪音干擾的效果，在心理層面上亦有減噪效果，因此隔音牆的設置有它一定的可行性及重要性。

以下為李如儀（2003）於景觀道路相關設施設計及施工參考手冊中，提及隔音牆設置的基本要求與設計原則，以及高速公路減緩噪音的方法：

（一）隔音牆設置之基本要求

在設置上以輕巧、單純、低調及綠化為原則。滿足機能的同時，對於素材之特性、質感及其色彩等方面，應與周邊環境達成協調為選用條件。材質選用時亦應考量沿線建築物內部私密性。若在隔音牆較高或是不宜直接設置隔音牆的地區，隔音牆的設置宜與隔音土丘並用，減低隔音牆予人之壓迫感。在一定的範圍內，隔音牆的設置應採用統一的型式，以達成連續性的效果。積極採用植栽來修飾隔音牆。隔音牆終端之高度應逐漸降低。路堤路塹段之逃生門，設計時應注意能突顯其位置。

（二）隔音牆設置之設計原則

隔音牆之材質方面有金屬、水泥、陶瓷、木材、塑膠，但在後三者，陶瓷、木材及塑膠有較多後續不好維護管理的疑慮，而金屬材質則是要應對外觀色彩及造型多加考量，同時注意色彩及造型與四周環境的協調性，水泥材質缺點為過度的重量感及壓迫感，不過它在造型上及施工上的可塑性較高，可透過造形、質感及色彩的設計降低其壓迫感。高度不宜超過6公尺並與道路寬度作配合，以免造成視覺壓迫感；亦不得低於1公尺，以免隔音效果不彰。必須確保用路人

的視野開闊，可採用透視性材質或是細縫性的隔音牆。若無法在大面積或長距離的範圍中連續使用透視性材質，可選擇部份視野較佳之處使用透視性材質。一般而言，最短之觀賞時間為15 秒，或可分數段而每段之時間不少於5 秒。採用可透視材質之注意事項：1. 降低支柱的繁雜感、2. 與周邊環境的協調性、3. 維持板面的透明度、4. 成本、5. 維護管理在設計階段及針對這五項要點進行綜合考量及評估，再決定隔音牆的設置位置與類型。

(三) 減緩噪音的方法

隔音牆是為隔絕噪音所設置，其形式應依道路所經環境之特質而有所變化，以往屏蔽性過強、量體過大的防音設施。其設計原則也包含以下兩點：

1. 路面高度控制隔音設計

- (1) 提高路面：提高路面 6 公尺可降低 5 分貝的音量，如高架橋。
- (2) 降低道路路面：可使噪音侷限在窪地內，不易向外擴散。以配合地形減緩噪音的方法，設置斜面型式之路塹，使噪音只反射在道路上方

2. 防音林設計

植物具有相當的吸音效果。與噪音值關聯的因素，如樹木的密度、配置方式、樹種、樹高、枝葉密度皆可改變噪音的傳播方式。

- (1) 配置方式：約每 30 公尺寬之植栽可減弱噪音 7dB。配合自然環境之目的，應儘可能將植樹帶靠近道路（音源），植樹帶邊緣與道路邊緣應有適當的緩衝距離。
- (2) 樹種選擇：(1)植栽樹幹及枝幹分枝較低、枝葉茂密的樹種。(2)葉片以闊葉、常綠喬木為佳。(3)樹冠寬廣而密實，樹型為開展型的樹枝。(4)近音源處宜栽植灌木或較低矮之樹種，近受音者宜種植大喬木，以引導噪音向上而遠離受音者。
- (3) 土丘與植栽：植栽配合地形（土丘）防治噪音效果可提高，且在環境景觀上更具景觀美質。

三、隔音牆的綠美化與選種建議

賴明洲（1992）高速公路的建設完工後有綠化工作的進行，由高速公路景觀科主導，主要以美化環境為主，後來有了空氣污染的議題出現，因而針對植物的抗污耐污進行研究，其中提出予隔音牆作植物綠化及選用之建議，以引導污染的空氣向上擴散。交通部臺灣區國道高速公路局（1999）提及為確保隔音牆的景觀品質，應考量路堤路塹段修飾植栽的利用，在設置隔音牆時，應同時考慮植生的栽植空間。也說明道路沿線植栽能調節氣候、淨化空氣、涵養水源、遮蔽不良景觀及提供美質的視覺序列，因此道路路權範圍內應進行必要之植栽綠化。一般而言，植生以栽植在隔音牆前較佳；但若缺乏足夠空間，可利用種植爬藤植物的方式進行垂直綠化。利用植栽修飾的主要功能有二，一為掩飾隔音牆，降低壓迫感；二為綠化道路景觀。

高速公路上的隔音牆，其植栽注意事項如下：

- (一) 長距離的連續隔音牆之植栽設計，建議採用垂直型植栽，以平衡因長距離隔音牆所帶來的水平方向視野的單調感。
- (二) 高於隔音牆高度的植栽可以有效地降低隔音牆壓迫感。在空間許可的條件下，建議在隔音牆的內外側均種植高於隔音牆之植栽。
- (三) 隔音牆與地面接合處，可種植較低矮的植栽來美化交接面。
- (四) 有大面隔音牆露出之處，建議採用爬藤植物來裝飾壁面。
- (五) 整體而言，修飾植栽的利用，應避免單調的植栽設計；如果只是將隔音牆設計成「綠牆」，並不是最佳的構思。可因地制宜採用既有之樹木或是落葉樹、草花，甚至採用不同樹種的搭配組合，發揮植物的特性，以提高景觀的質感。

選擇垂直綠化的植物時，建議植物是枝繁葉茂、病蟲害少、花繁色艷為佳，如：珊瑚藤，具有卷鬚、吸盤或是有吸附性根等攀緣特性，並為常綠者尤佳，如：九重葛，以及建議具有較強耐旱性，易栽培與管理方便，在景觀的作用顯著者佳，如爬牆虎（許沖勇等，2005）。

第二節 高速公路之道路景觀

歐聖榮、蔡姬綾（1998）高速公路的用路者對視覺上之安全感與景觀舒適以及美觀感都有明確且強烈的需求。葉美秀（1988）提及關於高速公路景觀設計上的實例描述，如屬填方路段中防音牆路段的植栽設計，以小灌木美化牆腳及狹小綠地，並以蔓藤柔化牆面，在牆後以大喬木為背景，收頭部分以高低層次的植栽讓隔音牆自然出現和隱入，還有在鄰近建築物密集區路段以多層次植栽，達到遮蔽和美化效果，也可降低住戶對噪音的心理反應等。李如儀（2003）指出台灣地區高速公路運輸系統已經成為國人重要交通方式，為了讓用路人享有愉悅的用路經驗，在道路景觀的改善便成為重要的課題。王云等（2006）表示道路景觀學涉及許多學科知識，包括美學、工程學、生態學、地理學、經濟學等，而美學研究室道路景觀研究較為高階段的研究，放眼歐美國家，已跨越道路快速修建階段，已轉為人對道路沿線景觀欣賞的層次。e點就靈小學堂（2011）提到交通部高工局技術組設計科指出，隔音牆多集中在行徑人口稠密都會區的中山高速公路，技術組長林永堅表示，目前國道隔音牆每年增加10到20公里，顯示高速公路周邊正逐漸都市化，未來高速公路景觀可能將完全被隔音牆阻絕，根本沒有「公路景觀」，而用路人行車會像走在封閉隧道，有壓迫感又單調。

本研究所討論的隔音牆，雖然首要作用是減少噪音汙染，但是隨著社會發展，人們對視覺感受越來越重視，隔音牆的整體美感相對變得重要起來，因此在景觀美質層次的設計方面有需要被注意與討論。

第三節 景觀偏好及其影響因子

一、景觀偏好

Kaplan (1987) 偏好是由心理對環境的直接反應，包含情緒、經驗，甚至是進化原理，皆會使觀賞者對環境產生喜歡或不喜歡的評價（李素馨，2000）。景觀偏好（landscape Preference）主要是由人的視覺來觀看景觀，從景觀知覺開始，進而發展為景觀認知，然後進行景觀評價，最後產生景觀偏好（Comber and Biswas, 1972；李素馨，1995）。景觀偏好是一連串人與環境的交互作用下的結果，過程是由景觀知覺開始，進而發展景觀認知然後才進行景觀評價產生偏好（李素馨，1999）。視覺偏好屬於景觀偏好中的一部份，由觀賞者的視覺經驗做出主觀的心理評價，用來了解景觀的特性、以個人的喜好，做為規劃設計與管理的依據，視覺偏好的研究可作為預測景觀品質的基礎，或是景觀資源偏好的評價（李素馨，1983；侯錦雄，1985；張淳婷，2004；蔡明峰，2006）。在視覺景觀美學的研究方向被分為兩項一為景觀視覺品質研究，此重視於美的外表型態之研究，主要強調美是由線條、顏色、比例、韻律、統一等美學形式原則決定；二是指結合景觀型態美質與內涵的研究，將人對環境感受的心理因素加入到美的討論中（施夙娟，1994）。曹正（2007）認為景觀品質可以分成兩個部分，一為美質及不良景觀其公認標準，另一則為個人之偏好（李素馨，1999）。許多個人評價常提及喜不喜歡、好不好、品質、偏好極其等級。在環境評價中包括描述、評鑑、美感判斷、情緒反應、意義及關注態度等六項對物理情境（setting）發展出的個人評價。

過去有許多學者針對景觀偏好測試提出使用技術或工具或利用與驗證，如 Danil等（1976）提出的SBE法、Buyoff（1978）以幻燈片測試個人屬性對森林景觀評估之景觀偏好的比較還有Whitfield（1982）針對建築專業和非專業的景觀偏好比較及不同群體對北美鄉村的景觀偏好差異比較，景觀偏好研究一般常用幻燈片、照片或是現地評估等其他工具做出評分等級，以得出差異結果（辛珮甄，2003）。許多學者對景觀偏好做許多探討與研究，研究也指出景觀偏好是信度與效度均高的景觀美質評估方法，利用大眾對於景觀的評價產生對實質環境的刺激，研究結果是相當客觀的，藉由統計方法將評估的項目給予標準化的數值，以解決不同尺度的標準（林思媛，2013）。曹正、王澤種（1989）自然優勢及人為優勢道路都和景觀偏好呈正向關係，都市道路景觀則與景觀偏好呈負相關。歐聖榮、高必嫻（1998）在兩側街道上的行道樹，一先考量「增加美感」的因素，考量樹種在視覺上的愉悅性及選定具有創造景觀美質的街道特色等。另外在中央分隔道上的行道樹，宜先考量「影響安全性」，選擇能讓駕駛者同時享有安全及街道之美的樹種。賴淑芳、曹壽民（2006）研究結果顯示，分隔型式不會影響用路人之景觀偏好，行人之偏好特性有安全度、分隔帶、人

行道還有車道與人行道之間均有植栽以及舒適度；在駕駛者部分偏好美觀度、植栽分布數量、車道與人行道間有植栽以及與植栽最近距離。陳育文（2004）指出受測者其對街道景觀偏好對影響最大者為美觀性，其次是秩序性、清晰度、趣味性；受測者在第一秒之視覺探索性最強。還有其他對於景觀偏好的學報、期刊與論文等學術研究，如色彩方面有許煒鈞（2014）、謝孟倫（2011）、張純婷（2006）、蔡明峰（2006）、林晏州（2004）等研究；在硬體設施部分卓坤成（2014）、林思媛（2013）、蔡明峰（2006）、高育芸（2003）；在道路景觀方面胡嘉容（2010）、黃茹蘭（1996）等研究。

二、影響景觀偏好因子

（一）受測者屬性

受測者的個人屬性意指其個人之背景資料，包括性別、年齡、過去生長環境、有無本專業相關教育與學習背景等資料。在過去許多景觀偏好的研究中可得知個人屬性對景觀偏好的影響不一定有差異，如黃富瑜、林晏州（1999）研究結果顯示受訪者的性別、年齡、職業、教育程度、現在居住地及專業訓練有無等因子，對景觀偏好的評值皆沒有顯著影響；李素馨（1999）研究都市視覺景觀偏好之研究結果得出，景觀偏好不受年齡、居住時間、收入、教育程度、居住地等因子所影響，而僅在部份景觀地點會因性別及職業屬性而有所差異；林亮君（2012）研究結果顯示，在個人屬性上，大部分背景因子與景觀偏好都無明顯相關性，只有在年齡上有所差異，21-29 歲組的景觀偏好低於20歲以下組、40-49 歲組及60-69 歲組；林思媛（2013）顯示不同性別對植生牆景觀偏好無顯著差異，但在不同景觀訓練程度之群眾對於植生牆景觀偏好有顯著差異的，以照片上出現植物因維護管理上的不足，使得受過景觀教育訓練之學生對於景觀偏好要求較高，故給予較低之評值；還有植物種類及植物色彩數量實屬單調，較不受一般群眾所青睞等差異；卓坤成（2014）針對鋪面之景觀偏好測試結果發現男性在所有測試圖中有14張之評分值高於女性，顯示男性評分的標準低於女性。

(二) 植栽

章錦瑜、陳明義（1995），指出道路的中央分隔帶與邊坡植物景觀綠帶的比例愈高，其對景觀美質有正向的影響；景觀綠帶多是人為植栽，當用路人眼前所見的人為植栽之量體愈多之時，愈感賞心悅目。Jones 與 Jones（1977）言及高速公路之沿線景觀，應提供道路安全、指標、方位指明、方向導引、美觀等特性（章錦瑜、陳明義，1995）。黃茹蘭、林晏州（1998）行道樹可增加街道的景觀美質，其中樹形會影響行人在視覺上的景觀偏好，研究發現樹冠的高度、寬度及樹的樹徑是呈正向關係，一般喜好圓錐或開展型、分枝在5m以下，分支高其偏好度較佳，還有以樹冠和樹幹的比例相差大者偏好度也較佳。王小璘（1999）指出大多數民眾較為偏好的植栽密度為50-75%的植栽環境，較不喜歡的是0-25%的植栽環境，顯示植栽密度影響顯著。陳怡陵（2010）研究顯示建築牆面有植栽綠化時，使空間的複雜性、神秘性增加，且植栽綠化的牆面較受偏好，受測者對不同植栽形式之綠覆率（25%）顯示出建築立面上的形式不同會產生不同環境屬性及其視覺偏好；在有75%綠覆綠牆面時，因受建築外型干擾因素下降，在不同立面形式採用薜荔、爬牆虎時，空間的複雜性、神秘性會上升，採用炮仗花、草花植物時，則會提升空間一致性跟易讀性偏好。林姿宏（2011）指出在景觀美學的應用上，植栽是影響景觀偏好的因素之一，植物能造成視覺上的美感，因其為自然的產物，可消除人工產物的視覺藩籬，為環境提供自然的感覺。王楷絲（2011）建議未來在街道景觀規劃上，可加強廣告招牌設置位置以及其規格之規定，讓民眾更加喜歡街道景觀也提升了街道景觀的秩序性，還可針對植栽間距做規定使人感覺街道景觀較為豐富多變且生動，植栽若越密集，會使景觀更加豐富生動，以及加強變電箱美化設計，使街道景觀給人感到生動誘人、安全感和諧性。余思嫻（2012）研究結果指出工地圍籬美化形式上，以彩繪、帆布、綠化來美化皆會對視覺偏好產生顯著影響，又以綠化最受偏好，建議採實際植生綠化的型式較受民眾偏好，但若考量成本，可利用花草、喬木植栽樣式來彩繪或以帆布輸出植物圖案，以達到較好的視覺效果。卓坤成（2014）受測者較喜歡色彩豐富及圖樣變化多之鋪面，尤其適時地加入植物（如草皮）等，也會提升其景觀偏好值。因此在許多研究中可得出植栽綠覆率、植栽數量、面積體、組成型態、開花與否及植栽環境越豐富其景觀偏好愈好，是有效的變項。

綠覆率（覆蓋率、綠被率）、綠視率、綠化係數、葉面積係數，生態環境效益指標等，是計算綠化計量指標常用的方法（王小璘，1999）。綠化計量指標大多數用於都市綠地，一般常用綠覆率（ratio of green cover）作為指標，為建築基地綠化程度指標；而綠視率除了平面綠量之外，還涵蓋垂直的立面效果（洪筱梅，2009），以下針對其之間差異進行說明：

1. 綠視率（Visual Percepted Greening Ratio）

指人們所看見的物體中，綠色植物所佔的比例。計算方式是將照片中的植物塗上顏色，再打上100個格子，然後計算上色的色塊在全部格子中佔了多少比例，即為視野中的綠色所佔的比例，當綠視率達25%時，人的感覺最為舒適，而綠視率越高，舒適度也越高，據統計，世界上長壽地區的綠視率均在15%以上，不難看出，綠視率與人的壽命是何等密切相關，一般「都市中的綠」與公園、行道樹被劃上等號，但其實街道巷弄中最常見的綠，卻是由住宅庭院、陽台等私人空間蔓延出來的綠意，綠視率強調立體的視覺效果，代表城市綠化的更高水準。日本學者井手久登曾在《綠地保全的生態學》一書，以綠覆率（綠被率）與綠視率進行比較，其結果發現植栽綠視率的影響高於綠覆率，80%的民眾滿意25%的綠色環境（賴明洲、李叡明譯，1993；洪筱梅，2009；香港中文大學普通話教育研究及發展中心，2008）。

2. 綠覆率（綠化覆蓋率，Percentage of Green Coverage）

是建築基地綠化程度指標之一種，計算方式是基地範圍內所有由綠色植被所覆蓋部分的面積與基地面積百分比值。綠覆率檢討的意義與目的，與綠化面積檢討的意義相同，都是為了都市內自然生態的涵養與保育，但是兩者檢討的方式並不一樣，綠覆率在計算時並不以鋪面面積計算，而是以綠植栽覆蓋面積範圍來計算，例如在硬鋪面上以樹穴或花台植樹，並非計算樹穴及花台的面積，而是以樹冠幅員所覆蓋的範圍來計算綠覆面積（臺北市建築物暨法定空地綠化實施要點，1994；陳慧敏，2004；林昭遠、鐘澤平等，2009；Money DJ理財網-財經知識庫-財經百科，2011）。

臺北市建築物暨法定空地綠化實施要點（1994）所稱「綠覆率」是指綠覆面與法定空地之百分比；而「綠覆面」是指植物枝葉覆蓋於建築物及基地內外地面之面積，綠覆面之計算基準如下：

- (1) 喬木採用栽植時米高徑之計算法。
- (2) 灌木以實際面積加百分之五十計算。
- (3) 草地、地被及草花以被覆面積計算之，核發使用執照前至少其被覆面積應植栽四分之三以上，以照片上枝葉面積計算之。

- (4) 蔓性植物以花廊、柵籬或綠壁方式攀佈者，平面部分依實際被覆面積計算，以花廊支柱數為蔓性植物株數，綠覆面以花廊面積計算。
- (5) 停車場以植草磚築造者，綠覆面以鋪設植草磚面積三分之一計算，但核發使用執照時，植草磚內之草皮應生長良好。
- (6) 觀賞性水池或溪水不論有無水生植物均以其面積三分之一折算為綠覆面。
- (7) 建築物之陽臺及花臺綠化者；綠覆面積以綠覆部分全部計算，屋頂花園之綠覆面積以綠覆部分三分之一計算。
- (8) 在喬木下或草地上得興建門牆、步道、清潔箱、休息設施、飾景設施、照明設施、兒童遊樂設施、運動設施等無頂蓋構造物，但占有綠覆面時，應扣除計算

洪筱梅（2009）將綠視率與綠覆率整理出兩者之間的差異比較，如表2-1。

表 2-1 綠覆率與綠視率的比較

綠化計量 項目	綠覆率 Percentage of Greenery Coverage	綠視率 Visual Percepted Greening Ratio
定義	基地範圍內植被垂直投影覆蓋的面積與基地面積百分比值。	觀賞者站在地面上映入眼簾的綠量。
綠量表現	僅有平面綠量；二度空間	以立體綠量為主；三度空間
特性	以空中攝影技術把握所有綠量	除了平面綠量之外，還涵蓋垂直的立面效果
優點	高綠覆率有助於生態環境效益	高植栽綠視率有助於人們利用視覺感受影響心理效益

（資料取自：洪筱梅，2009）

(三) 色彩

在早期人們以為色彩是一種物體表面的物質，並不知色彩和光線有直接關係，我們注意到色彩時同時也感受到光線，我們所見的是一種「反射光」，它刺激我們的視網膜再傳到大腦裡（歐秀明、林文昌，2008）。顏色實際上並不存在，它只是我們感覺到的光波，我們週遭的東西幾乎無法自行發光，需藉由光照射物體再反射未能被物體吸收的反射的波長進入眼睛，此感知色彩的方法稱「反射色」或「表面色」（伊達千代，2008）。

1. 色彩組成：

色彩的組成在普通生活中並不是甚麼必要知識，但是在後續的設計相關上的考量卻不可不知，在色彩分類上我們分成無色彩-黑、灰、白（具明度變化）；有彩色、純色及其他有顏色色彩（具色相、明度、彩度變化），其中又能分成，屬性、色調、色立體與表色法等說明（歐秀明、林文昌，2008；歐秀明，1994、伊達千代，2008）。

- (1) 屬性：色相、明度及彩度，又稱三要素，此以被認定是色彩基礎的「曼賽爾色系（Munsell）」為解說，色相是不同顏色各自的稱呼，如藍色、紅色，為使各色均衡，可將色彩以光譜6色為基本變為12色相環或是24色相環，（伊達千代，2008；歐秀明、林文昌，2008）。明度是兩個顏色相較後，哪個更亮或更暗的感覺，可以影響顏色色直（Kapes，1944）。不管使用甚麼樣的色調，只要色彩的明度相合就能表現出統一感，明度一致的設計可以使整體有均衡而平面的印象；彩度表示色彩鮮豔程度，其對人的心理影響有較大的影響力，配色隨統一的程度給予人的印象會有很大變化，彩度越高越讓人感到刺激，反之則為穩重的印象，（伊達千代，2008）。
- (2) 色調：其在有色與無色間，以不同色相配合明度與彩度相作用形成，亦稱「色系」。若將色調了解後，再配色方面可達成色彩的調和跟品味，沒有秩序的配色會讓觀看者有雜亂印象，預先取得調和的色彩，較容易完成吳破綻的色彩架構（伊達千代，2008）。可產生和諧感調和（愉快、自在、喜歡等情緒）色彩效果，反之則為不調和，而調和原理分為同色、類似色、對比、補色、多色和無色與彩色（歐秀明、林文昌，2008；歐秀明，1994）。人類對色彩的知覺會依顏色在調和上的不同層次對明度、彩度有不同知覺（郭瓊瑩、饒餘杏，2000）。
- (3) 色立體與表色法：依色彩三要素，用科學方法將其有秩序地排列、分類與整理，組成三次元之立體形狀來表示，既稱色立體。表色法有不同學派的主張，分別有以色料混合顯色的「曼塞爾表色體系」及「奧斯華德表色體系」，以光學機器測色的「C.I.F表色法」，還有目前最大量發行的是日本

「P.C.C.S表色法」，雖主張不盡相同，但都有用符號來定位色彩，使色彩標準化的共識（歐秀明，1994）。

2. 色彩心理：

色彩會對人的心理造成影響，以特定的色彩可獲得某種效果，過這不能認為一定的印象，因色彩會受氣候、國家文化、生活習慣等或隨著周圍環境的變化，使觀看感全然改變，色彩產生的心理效果涉及時裝、室內、商品、交通安全、運動及學習等（伊達千代，2008）。在心理學家眼中色彩有四原色，除了原本通則的三原色（黃、紅、藍），第四原色為綠色，另外再加上黑與白的兩個中性色（劉怡伶譯，2015）。色彩心理效果在感覺方面之有冷/暖、進退、輕重、軟硬、四季感及顯目與注目性；它還有聯想跟象徵方面，例如見到藍色會想到天空，這為實物上的聯想，而藍色象徵理智，（歐秀明，1994）。陳俊宏（1988）認為進行色彩計畫時必須考量色彩對人產生影響的四個層面：「機能成面」有視任性、可讀性、識別性和記憶性之生理部分；對色彩的「視覺判斷」效果；「色彩意象」此為對色彩的情感與聯想，也就是色彩的意象；「色彩嗜好」對色彩的喜好與厭惡色。

3. 色彩偏好：

色彩學家Cheskin（1954）指出對於色彩偏好來自個人嗜好、個人與環境的調和還有對流行的追求，以上三種因素的影響（林伯賢，1999）。Cubku及Kahraman（2008）針對不同的色相、彩度及明度的建築外觀做偏好研究，其研究結果，最受偏好也是最自然和最有放鬆感的顏色是黃色、藍色以及黃綠色，而最不受偏好的顏色則是紫色、綠色、洋紅色，結果也顯示明度最高彩度中等到低以及彩度最高明度中等到高的色彩搭配是受測者偏好的建築物外觀色彩搭配（謝孟倫、林晏州，2011）。

張純婷（2004）研究顯示橙紅色、黃綠色的景觀設施達到的偏好效果大。蔡明峰（2006）顯示藍色是最受喜好的陸橋色彩，此可能因藍色較接近天控的色彩之緣故，而最不被喜好的色彩是白色。章錦瑜、楊浚昇（2009）馬櫻丹在台灣常見之6種花色（橙色、多色、紅色、雙色、黃色、粉色）品種，若選擇單一品種花色，發現年輕人明顯較不偏愛全部配置白花之綠帶，其次是粉花不受歡迎，而色彩越鮮艷、色彩有變化者較被偏好。但在連續白花綠帶中只需將綠帶的第一株更換為其他花色時就會提升偏好，而白花與其他花色（紅、橙、黃、雙色以及多色之色調）不論以何種比例量體搭配時不被偏愛，而粉花都是較被偏愛的配搭。因此若僅選擇一種花色重複栽植成連續綠帶時，儘量不要選擇白花與粉花，另選擇暖色調的紅花、橙花或黃花都頗被偏好，可是如果將白花與其他花色以不同比例為單元搭配之連續綠帶，卻最好選擇粉花。余思嫻（2010）研究結果指出工地圍籬美化的植栽顏色以3到4種（綠、紫、紅、黃色）的視覺

偏好單一植栽顏色（綠色）來得高。謝孟倫、林晏州（2011）研究顯示人們比較偏好明度較低、色相偏紅、偏黃或偏藍且紅—綠變化多、色彩鮮豔或對比強烈之自然景觀。林思媛（2013）設置植生牆若僅採用單一色彩或綠色植物會較單調，景觀偏好則不佳，可搭配彩葉或賞花植物，增加色彩數量之多種變化，如研究中有出現的紅莧草、非洲鳳仙、馬櫻丹等，色彩變化可提升景觀偏好，另外在基座得色彩使用已接近植物的色彩，其景觀偏好值較好。卓坤成（2014）鋪面使用的色彩大多為灰色系其次是較常搭配的磚紅色，其他為黃褐色、橘、淺藍、粉紅等亮色系，結果顯示色彩豐富度及圖樣變化越多，其景觀偏好值越好，不過色彩以5種色彩之偏好值為最高，之後漸漸降低，因此適中的色彩數量較被偏好。

（四）維護管理

Nasar（1984）在都市街道之視覺景觀偏好研究中發現，維護管理完善性、自然性與景觀偏好呈顯著相關。章錦瑜（1995）指出，維護管理之良莠為影響景觀美質之重要因子之一，且景觀美質與維護管理程度成正相關。Nassauer（1997）指出偏好會隨著管理程度的增加而提升。粘世孟（2008）提及建築物外牆的維護與否，直接影響對該建物的美醜觀感，在為維持良好的都市景觀及公共安全，建築物外牆日常維護與劣化損壞修繕即不可或缺；經由實證研究後發現，對於一般民眾而言，都市景觀、外牆髒亂不只是人類心理認知過程中的一部份，更會因為其環境品質好壞而影響到每個人的感受及反應。趙慧雯（2010）由受測者訪談與專家座談會中發現，對於植生牆除以景觀視覺與生態效益外，額外重視管理維護與社會經濟效益。景觀中維護管理完善性會影響視覺偏好。陳寶雲（2011）根據研究結果，建議規劃者在進行景觀區域規劃時，可將遼闊性、多樣性、一致性與和諧性作為主要的設計重點，且需要時時維護該區域的整潔性並保持著良好的型態。余思嫻（2012）研究結果指出工地圍籬美化植栽維管完善程度，會影響偏好程度，植栽缺株達50%為民眾接受植栽維管不佳之極限值，因此建議採實際植生綠化的型式較受民眾偏好，而工地綠籬之植栽維管，應盡量勿使植物缺株達到25%以上，以維良好之視覺景觀品質。林思媛（2013）植栽維護管理度是植生牆之景觀偏好的重要因素，植物維護管理度越高時，景觀偏好程度越高。卓坤成（2014）研究結果顯示鋪面的之維護管理品質，如髒汙、破損、材質褪色等問題越少，景觀偏好越好；另外若有搭配草皮之鋪面，若無良好之維護管理植物整體表現，任草皮自由生長或有枯黃葉片或雜草，視覺感受皆會受到影響。

第三章 研究設計

第一節 研究範圍

本研究之測試圖片以中山高速公路全線的隔音牆為限，首先以拍攝照片方式取得測試照片後，進行整理、分類，並將照片中不可控制的背景統一，再將測試照片讓受測者做測試，最後統計整理景觀偏好，針對可能影響之因子來分析，依文獻整理及本研究拍攝之照片分為四項，為色彩上分為隔音牆本身及其下方的紐澤西護欄之色彩深灰比兩項，其中在隔音牆使用了那些色相，尚無法有效做出量化統計之編號，以及在整理顏色之排列組合中，也有模稜兩可之樣式無法做出理想分類，因此僅以計算各牆面有多少種不同色彩數量（含植物的色彩）方式為研究變項；第三項為牆面有被綠化的部分，綠化的方式分別為於隔音牆前種植灌木及使用攀附性的藤蔓植物，本研究將其統一歸類為有植物，以綠視率計算方式作為研究變項，並與無植物去比較；第四項為隔音牆維護管理部分，針對髒污程度做討論；第四項為隔音牆占照片面積比例。

第二節 研究架構與假設

根據文獻內容之探討後，歸納出在本研究中可能影響景觀偏好的因子有隔音牆之色彩數量、紐澤西護欄之深灰比、綠視率、髒污程度以及隔音牆占照片面積比等可能影響景觀偏好之因素，並探討不同性別之受測者及景觀教育程度之個人屬性對中山高速公路隔音牆景觀偏好的影響，以建立出台灣中山高速公路之隔音牆景觀偏好預測模式，研究架構如圖3-1。

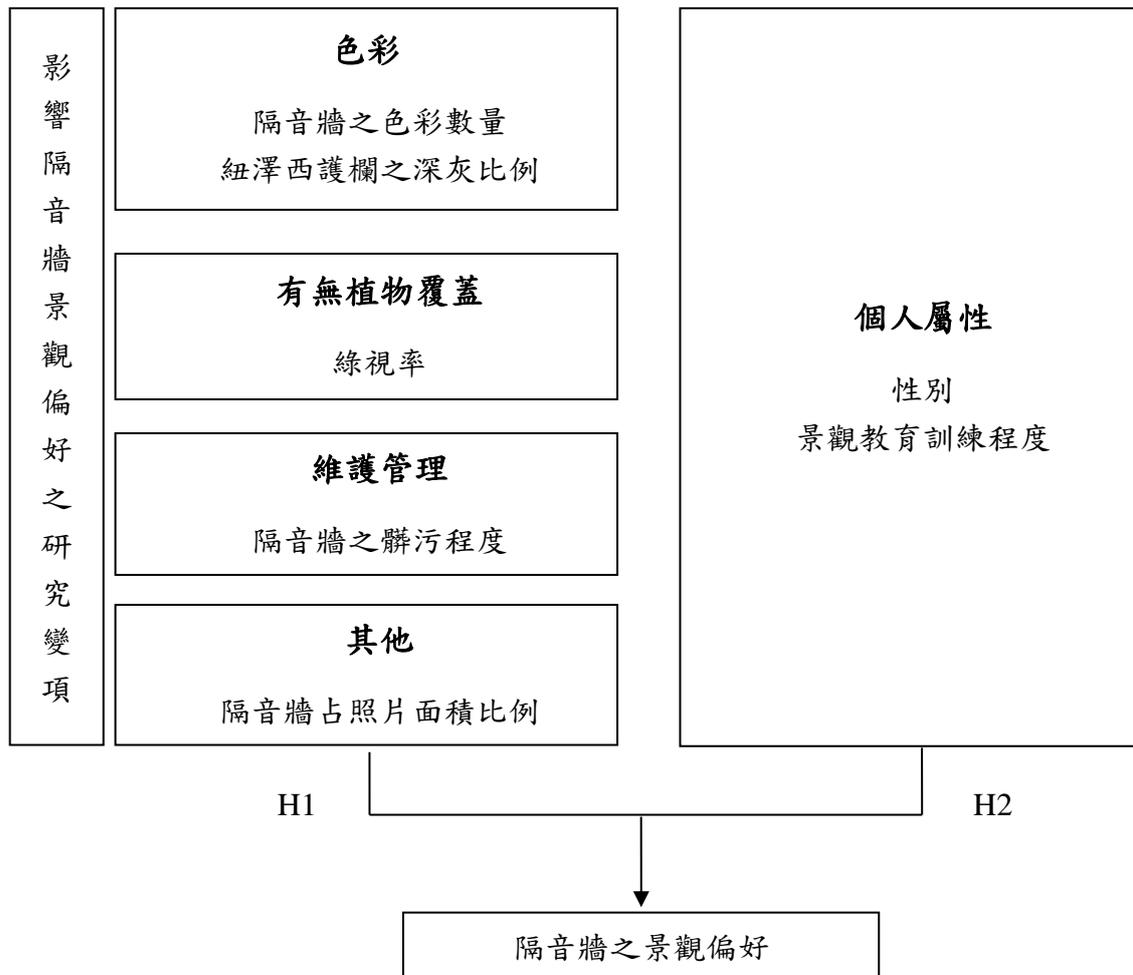


圖3-1 研究架構

依上述架構提出研究假設如下：

H1：高速公路之隔音牆的色彩數量、綠視率、髒污程度、紐澤西護欄之深灰比，以及隔音牆占照片面積比等因子會影響景觀偏好。

H2：不同個人屬性之受測者對高速公路之隔音牆景觀偏好具有差異。

第三節 變項操作與定義

一、依變項：景觀偏好值

受測者觀看中山高速公路之隔音牆測試圖片，依感受由最不喜歡（1分）到最喜歡（5分）的標準對每張測試圖評分，所得各張測試圖片之平均值。

二、自變項：隔音牆本身影響景觀偏好的因子

（一）綠視率

依據文獻之整理，及表2-2綠覆率與綠視率的比較後，本研究較適合採用綠視率的計算方式進行量化統計。檢視本研究所有的測試圖，做綠視率的估算，利用 Adobe Photoshop CS6 中的透視影像擷取功能解取所需圖像，再利用 Autodesk CAD 2010 調整比例後打格線，進而計算出植物覆蓋於隔音牆上所佔的比例，如圖3-2。在46張照片中，共計16張的隔音牆有植物覆蓋。



B-21 (100%)



參考組-6 (97%)



B-15 (95%)



A-15 (93%)

圖3-2 植生牆之植物覆蓋率



A-26 (87%)



A-23 (82%)



A-8 (75%)



B-17 (70%)

圖3-2 植生牆之植物覆蓋率 (續1)



參考組-3 (50%)



B-11 (40%)



A-20 (19%)

圖3-2 植生牆之植物覆蓋率 (續2)

(二) 隔音牆色彩數量

本研究為方便量化統計，在色彩因子的部分，取其使用色彩數量為自變項。就46張測試圖片中，色彩數量使用就單張圖片計算最少有1種，最多有5種色彩搭配，凡圖片中能見的色彩階計入（包含植物的色彩），整理後大多使用的色彩為綠色（淺綠、綠、深綠），其次是灰色、藍色與白色，其他使用數量較少的是紅磚的紅、粉紅、淡黃與透明等。

例如：圖3-3，不同色分為隔音牆本的灰色、酒紅色及植物的覆蓋的綠色，共3種顏色。



圖3-3 參考組-3之隔音牆之色彩數量分析

例如：圖3-4之測試圖片：不同色分為隔音牆本的白色、綠色及深灰、淺灰色，在本研究終將灰色視為一種計算，合計3種顏色。

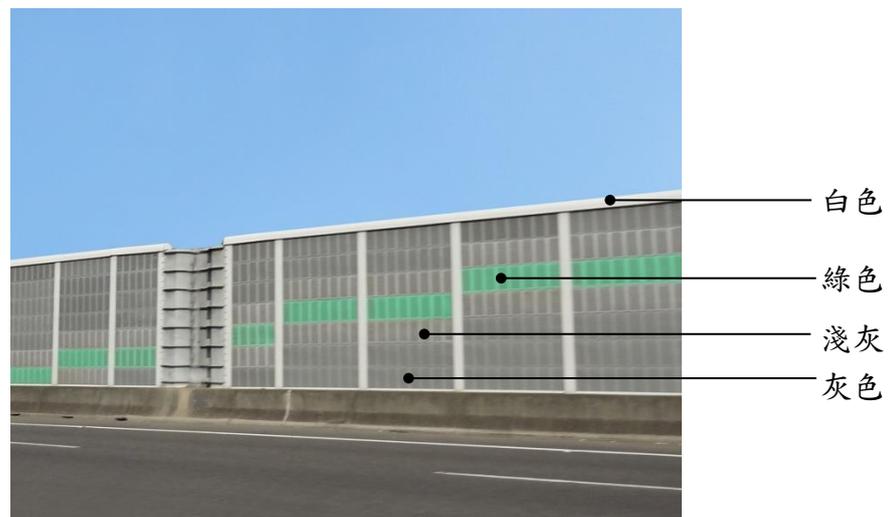


圖3-4 隔音牆A-7之色彩數量分析

例如：圖3-5之測試照片，不同色分為隔音牆本的漸層的綠色（淺綠、綠及深綠色），故此測試圖片之植物色彩數為3種。



圖3-5隔音牆A-12之色彩數量分析

圖3-6之測試照片，不同色分為隔音牆本的橘色、橘黃色，共2種顏色。



圖3-6隔音牆A-13之色彩數量分析

圖3-7之測試照片，不同色分為隔音牆本的白色、藍色、淺綠及深綠色，共計4種顏色。



圖3-7隔音牆B-10之色彩數量分析

圖3-8之測試照片，不同色分為隔音牆本的白色、灰色、藍色、橘色及植物的綠色，共計5種顏色。



圖3-8隔音牆A-10之色彩數量分析

(三) 紐澤西護欄色彩深灰比

本研究依紐澤西護欄上深灰色色彩所佔的比例來訂出評分等級之準則，如表3-1和表3-2之代表圖。

表 3-1 紐澤西護欄色彩深灰比值分評分等級之準則

評分	準則
5 分	深灰色所占面積 $\geq 80\%$
4 分	深灰色所占面積 60-80%
3 分	深灰色所占面積 40-60%
2 分	深灰色所占面積 20-40%
1 分	深灰色所占面積 $\leq 20\%$

(本研究自定準則)

表 3-2 紐澤西護欄色彩深灰比值之代表圖



為 5 分之代表圖：參考組-2



為 5 分之代表圖：B-23



為 4 分之代表圖：B-18



為 3 分之代表圖：A-16

表 3-2 紐澤西護欄色彩深灰比值之代表圖 (續)



為 2 分之代表圖：B-26



為 1 分之代表圖：A-12

(四) 髒污程度

本研究依隔音牆髒之污程度值以最髒為5分到最佳1分來評分，在46張測試圖中，給予5分的測試圖是外觀髒汙程度較為嚴重，如編號為參考組-2的測試圖；給予4分的隔音牆有些許的髒汙感，顏色變得黯淡或褪色較嚴重的圖，如編號為參考組-5的測試圖；隔音牆外觀只有少許髒汙的給予3分，如編號為A-12圖；隔音牆沒有明顯的髒汙的給予2分，其中包誇幾張色彩變淡及幾張些微汙垢或生鏽，如編號為B-11圖；最後給予1分的隔音牆是看起來較為新和植物綠覆率達90%以上的隔音牆，如編號是參考組-1、A-20等測試圖，見表3-3所示。

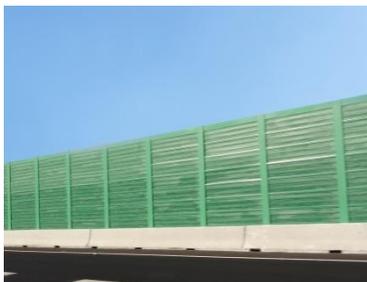
表 3-3 隔音牆髒污程度評估之代表圖



為 5 分之代表圖：參考組-2



為 4 分之代表圖：參考組-5



為 3 分之代表圖：A-12



為 2 分之代表圖：B-11

表 3-3 隔音牆髒污程度評估之代表圖（續）



為 1 分之代表圖：參考組-1



為 1 分之代表圖：A-20

(五) 隔音牆硬體設施的面積占全照片面積百分比

考量到照片中的隔音牆設施在整張照片中，和天空及道路面積相比所占的面積可能影響整體景觀偏好值之差異，對此計算整理以比較景觀排序。計算方法，將測試照片匯入Autodesk CAD 2010，個別框出整張照片及隔音牆設施的外框聚合線，再使用面積計算指令，即可進一步計算出隔音牆在整張照片中所佔的比例。

二、個人屬性

分為性別與景觀教育程度，在景觀教育程度請到東海大學景觀系學生做測試，依據其入學之時間而定，分為尚未受過景觀教育之學生、受過1年及2年景觀教育之學生。

第四節 問卷設計與施測

針對中山高速公路的隔音牆進行實際拍攝，篩選可用的照片，共46張，因背景是不可控制之變項，使用Adobe Photoshop CS6將背景統一，並盡可能將大小擷取相似。為避免測試人在填答過程中產生厭倦，因此將46張測試照中選取6張為參考組，如表3-4，再分為兩組測試，各組共為26張，製成Power Point簡報檔。

以室內播放Power Point簡報的方式做問卷調查，讓受測者用乘客的角度去做景觀偏好測試。問卷內容包含性別、景觀訓練年級及評分表。測試時間選在103學年度第二學期之期末時實施測試，對象為已有受過1年景觀教育訓練的大一生和已受過2年景觀教育的大二學生為測試對象，另外尚未受景觀教育訓練背景學生則在新的104學年第一學期開始，請剛入學的學生做測試，既將其歸屬於一般群眾。

景觀偏好程度採用5分制（1分表示非常不喜歡、5分為非常喜歡），一題（含）以上未作答則為無效問卷。學生採集體施測，於課餘時間利用筆記型電腦與投影機播放，正式評估前先將參考組以每張照片2秒之速度，快速瀏覽，以調整受測者的評分標準，採自填式問卷調查法。於正式評估時每張照片放映時間為6秒，每組施測時間共5分22秒，其中包含問卷說明、施測內容及目的。

表 3-4 參考組之測試圖片



參考組-1



參考組-2



參考組-3



參考組-4



參考組-5



參考組-6

第五節 統計分析

採用SPSS Statistics 17.0.1版本，將各個群組之平均數與各個受測者之數據作積差相關分析（Product-Moment Correlation），由於小於.40之相關係數因變項之間的關聯性較弱，故將小於.40之受測者刪除，見表3-5。

表 3-5 相關係數判別表

相關係數範圍（絕對值）	變項關聯程度
1.00	完全相關
0.70-0.99	高度相關
0.40-0.69	中度相關
0.10-0.39	低度相關
0.10以下	微弱或無相關

（資料取自：邱皓正，2011）

將相關係數小於.40之受測者刪除後，依組別及景觀教育程度進行單因子變異數分析（One-Way Analysis of Variance, One-way ANOVA）解釋其群組間的差異及利用性別進行獨立樣本t檢定，檢驗是否具顯著性。接下來進行隔音牆之初步分析，分析植物覆蓋率、色彩使用、材質使用，並分析維護管理度及其他可能影響隔音牆景觀偏好的元素因子。最後將受測者之景觀偏好值與影響因子作Pearson積差相關分析（Pearson's r correlation）了解其關聯性。再利影響因子作逐步進入法之多元迴歸分析。目的在了解受測者之偏好與影響隔音牆景觀偏好因子間的關係，並建立隔音牆景觀偏好預測模式，隨後將具有顯著水準之隔音牆景觀偏好影響因子與隔音牆景觀偏好值進行趨勢分析，以了解其變化。

第四章 研究結果

第一節 基本統計

節分為3部分，包括高速公路隔音牆之景觀偏好分析、高速公路隔音牆之初步分析及不同測試群體對景觀偏好結果之影響。

一、高速公路隔音牆之景觀偏好分析

受測者若以性別分群，男生有65人、女生有123人；以景觀教育區分學生有尚未受景觀教育學生67人（男生21人、女生46人），受1年景觀教育的學生67人（男生28人、女生39人）及受2年景觀教育學生的54人（男生16人、女生38人）。將188位受測學生之評值做相關分析，檢視群體內的個人評值與全體評值後，將相關係數（ r ）為負值的8筆問卷列為廢卷並刪去，故有180份為有效樣本，詳見表4-1。以180位受測者之個人評值與全體受測者之平均值做相關檢定，求得知相關係數值為0.55，每位受測者的個人評值平均值成中度相關。

表 4-1 不同景觀教育程度之受測人數分配表

組別	性別	尚未	小計	1年	小計	2年	小計	總計
A組	男生	8	25	14	38	4	25	88
	女生	17		24		21		
B組	男生	9	36	14	29	11	27	92
	女生	27		15		16		
總人數		61		67		54		180

高速公路隔音牆的景觀偏好值為每張測試圖片之平均值，此46張測試圖片之平均值為2.43，標準差為0.52，最大值為3.52，最小值為1.48，高速公路隔音牆景觀偏好值最高的是B-18圖（3.52），最低的是B-20圖（1.48），中間值的是B-22圖，其偏好值為2.34。所有植生牆景觀偏好值之數據見表4-2所示。

景觀偏好較高的三張圖分別為B-18（3.52）、B-11（3.50）及參考組-6（3.40）圖，以上皆有植物覆蓋，植物綠覆率在40-97%以上，其使用色彩固然是植物的自然色為主，髒污程度值相對較低；景觀偏好值介於中間的三張圖分別為B-13（2.37）、B-22（2.34）、A-21（2.33），沒有植物覆蓋，色彩的搭配為同一種樣式，髒污程度在中間值3-4的數值；景觀偏好較低的三張圖分別為A-13（1.73）、參考組-2（1.69）和B-20（1.48）圖，無植物覆蓋，色彩使用有2到3種，在髒污程度上評分數值在4跟5分，可明顯看出表面較髒與暗色。

表 4-2 高速公路隔音牆景觀偏好值排名

排名	圖號	偏好值	排名	圖號	偏好值	排名	圖號	偏好值
1	B-18	3.52	17	B-7	2.53	33	A-9	2.05
2	B-11	3.50	18	B-8	2.53	34	B-10	2.04
3	參考組-6	3.40	19	A-23	2.52	35	B-12	2.04
4	A-17	3.32	20	B-25	2.45	36	B-19	2.02
5	參考組-1	3.28	21	B-13	2.41	37	A-24	2.01
6	B-21	3.26	22	B-9	2.37	38	A-14	2.01
7	A-20	3.10	23	B-22	2.34	39	B-23	2.00
8	A-11	3.07	24	A-21	2.33	40	A-16	1.99
9	A-26	3.01	25	A-22	2.25	41	A-12	1.94
10	B-15	2.85	26	A-18	2.22	42	B-14	1.92
11	參考組-3	2.82	27	A-25	2.19	43	B-16	1.86
12	A-15	2.69	28	B-24	2.18	44	A-13	1.73
13	參考組-4	2.68	29	A-10	2.18	45	參考組-2	1.69
14	B-17	2.65	30	A-19	2.11	46	B-20	1.48
15	A-7	2.64	31	參考組-5	2.11			
16	A-8	2.61	32	B-26	2.05			

二、測試圖片之內容

就46張高速公路隔音牆照片之內容分析綠視率、色彩數量、髒污程度、使用材質和連帶的紐澤西護欄的色彩深色比及隔音牆佔照片面積比等，詳細的項目分析表於附錄一所示，植物綠覆率以百分比計算，而色彩數量除了隔音牆本身的色彩還包誇植物的色彩也一並列入色彩數量的記算，髒污程度由髒污程度最低1分到最高5分評分，上敘影響因子之統計，如表4-3所示。

表 4-3 高速公路隔音牆影響因子之統計表

編號	綠視率 (X ₁)	顏色 數量 (X ₂)	髒污 程度 (X ₃)	紐澤西護欄 色彩深灰比 (X ₄)	隔音牆佔照 片面積比 (X ₅)	景觀偏好值 (Y)
參考組-1	100%	1	1	2	12.50%	3.28
參考組-2	0%	3	5	5	27.90%	1.69
參考組-3	50%	3	3	3	15.50%	2.82
參考組-4	0%	3	3	3	27.80%	2.68
參考組-5	0%	2	4	4	30.40%	2.11
參考組-6	97 %	1	1	4	33.20%	3.4
A-7	0%	3	1	5	32.80%	2.64
A-8	75%	3	1	5	22.10%	2.61
A-9	0%	1	1	2	33.40%	2.05
A-10	0%	2	3	5	29.60%	2.18
A-11	100%	1	1	3	15.40%	3.07
A-12	0%	3	3	1	35.20%	1.94
A-13	0%	2	4	5	13.30%	1.73
A-14	0%	3	1	5	22.60%	2.01
A-15	93 %	2	1	2	13.80%	2.69
A-16	0%	2	3	1	29.10%	1.99
A-17	100%	1	1	5	26.40%	3.32
A-18	0%	2	4	5	27.30%	2.22
A-19	0%	1	3	1	30.20%	2.11

表 4-3 高速公路隔音牆影響因子之統計表 (續)

編號	綠視率 (X ₁)	顏色 數量 (X ₂)	髒污 程度 (X ₃)	紐澤西護欄 色彩深灰比 (X ₄)	隔音牆佔照 片面積比 (X ₅)	景觀偏好值 (Y)
A-20	19%	5	1	1	32.90%	3.10
A-21	0%	2	2	3	19.20%	2.33
A-22	0%	2	3	5	26.90%	2.25
A-23	75 %	2	2	3	19.40%	2.52
A-24	0%	3	3	5	33.90%	2.01
A-25	0%	1	1	1	37.90%	2.19
A-26	87%	1	1	5	22.90%	3.01
B-7	0%	3	3	2	21.80%	2.53
B-8	50%	3	2	3	24.40%	2.53
B-9	0%	3	5	3	24.80%	2.37
B-10	0%	3	2	5	26.50%	2.04
B-11	40%	4	4	5	33.70%	3.5
B-12	0%	2	3	5	17.80%	2.04
B-13	0%	2	2	5	30.70%	2.41
B-14	0%	3	3	4	20.90%	1.92
B-15	95%	3	4	5	30.50%	2.85
B-16	0%	3	2	4	19.10%	1.86
B-17	70%	2	3	4	18.70%	2.65
B-18	95%	3	5	4	14.70%	3.52
B-19	0%	3	4	3	19.50%	2.02
B-20	0%	3	1	5	17.80%	1.48
B-21	100%	1	5	3	21.70%	3.26
B-22	0%	3	3	4	33.40%	2.34
B-23	0%	1	2	5	29.30%	2.00
B-24	0%	2	3	1	29.10%	2.18
B-25	0%	2	5	2	32.80%	2.45
B-26	0 %	3	2	2	23.30%	2.05

(一) 綠視率

1. 有植物覆蓋

將46張隔音牆照片之景觀偏好值進行排序後，其集中在前12張的照片中的隔音牆，皆有被植物覆蓋，如表4-2所示，有B-18、B-11、參考組-6、A-17、參考組-1、B-21、A-20、A-11、A-26、B-15、參考組-3、A-15，依其可見有植物覆蓋的隔音牆之景觀偏好值相對是較好的。而針對凡有植物覆蓋的16張隔音牆圖片做比較與排序，其景觀偏好值介於3.52至2.52之間，最好的是綠視率達到95%的B-18圖（3.52），如表4-4顯示，而本研究所拍攝到之植物，如表4-5所示。

表 4-4 隔音牆之景觀偏好值排名（植物覆蓋）

排名	編號	綠視率	偏好值
1	B-18	95 %	3.52
2	B-11	40 %	3.50
3	參考組-6	97 %	3.40
4	A-17	100 %	3.32
5	參考組-1	100 %	3.28
6	B-21	100 %	3.26
7	A-20	19 %	3.10
8	A-11	100 %	3.07
9	A-26	87 %	3.01
10	B-15	95 %	2.85
11	參考組-3	50 %	2.82
12	A-15	93 %	2.69
13	B-17	70 %	2.65
14	A-08	75 %	2.61
15	B-08	50 %	2.53
16	A-23	75 %	2.52

表 4-5 本研究拍攝到之植物

植物名稱	拍攝照片	植物名稱	拍攝照片	植物名稱	拍攝照片
黃金葉金露花		鵝掌藤		紅花扶桑	
春不老		薜荔		雲南黃馨	
紫鈴藤		爬牆虎			

2.無植物覆蓋

僅針對30張沒有被植物覆蓋，綠視率為0%的隔音牆照片進行景觀偏好值的排序，其景觀偏好值介於2.68到1.48之間，整體偏好值是偏中低的。如表4-6所示。

表 4-6 隔音牆之景觀偏好值排名（無植物覆蓋）

排序	編號	景觀偏好值	排序	編號	景觀偏好值
1	參考組-4	2.68	16	A-09	2.05
2	A-07	2.64	17	B-26	2.05
3	B-07	2.53	18	B-10	2.04
4	B-25	2.45	19	B-12	2.04
5	B-13	2.41	20	B-19	2.02
6	B-09	2.37	21	A-14	2.01
7	B-22	2.34	22	A-24	2.01
8	A-21	2.33	23	B-23	2.00
9	A-22	2.25	24	A-16	1.99
10	A-18	2.22	25	A-12	1.94
11	A-25	2.19	26	B-14	1.92
12	A-10	2.18	27	B-16	1.86
13	B-24	2.18	28	A-13	1.73
14	參考組-5	2.11	29	參考組-2	1.69
15	A-19	2.11	30	B-20	1.48

(二) 色彩數量

1.計入植物色彩

計算46張測試照片中的隔音牆，所使用的色彩數量，就單張圖片計算最少有1種，最多有5種色彩搭配，表4-7所示。僅用1種色彩配色的隔音牆的有8張，如參考組-1、參考組-6、A-9、A-11、A-17等，其景觀偏好值介於2.00至3.40；使用2種色彩配色的隔音牆的有16張，景觀偏好值介於1.73至3.01之間；3種色彩配色的隔音牆的有18張，景觀偏好值介於1.48到3.52；4種色彩配色的隔音牆的有3張，景觀偏好值介於2.04到3.50；5種色彩配色的隔音牆的有1張，景觀偏好值為3.10。發現景觀偏好前5名的色彩使用量就有4張僅使用1，而色彩為植物的色彩，此外於表4-8顯示，受測者對於隔音牆上所使用的色彩數量，最好的偏好值皆友達3.00以上的數值。使用色彩數量之景觀偏好值最好、最差及中間值對照圖，如表4-9所示。

表 4-7 色彩數量使用與景觀偏好值排名 (植物覆蓋)

偏好值 排名	編號	色彩 數量	景觀偏好值	偏好值 排名	編號	色彩 數量	景觀偏好值
3	參考組-6	1	3.40	1	B-18	3	3.52
4	A-17	1	3.32	10	B-15	3	2.85
5	參考組-1	1	3.28	11	參考組-3	3	2.82
6	B-21	1	3.26	13	參考組-4	3	2.68
8	A-11	1	3.07	15	A-7	3	2.64
31	A-19	1	2.11	17	B-7	3	2.53
32	A-9	1	2.05	18	B-8	3	2.53
39	B-23	1	2.00	22	B-9	3	2.37
9	A-26	2	3.01	23	B-22	3	2.34
12	A-15	2	2.69	33	B-26	3	2.05
14	B-17	2	2.65	36	B-19	3	2.02
19	A-23	2	2.52	37	A-14	3	2.01
20	B-25	2	2.45	38	A-24	3	2.01
21	B-13	2	2.41	41	A-12	3	1.94
24	A-21	2	2.33	42	B-14	3	1.92
25	A-22	2	2.25	43	B-16	3	1.86
26	A-18	2	2.22	45	參考組-2	3	1.69
27	A-25	2	2.19	46	B-20	3	1.48
28	A-10	2	2.18	2	B-11	4	3.50
29	B-24	2	2.18	16	A-8	4	2.61
30	參考組-5	2	2.11	34	B-10	4	2.04
35	B-12	2	2.04	7	A-20	5	3.10
40	A-16	2	1.99				
44	A-13	2	1.73				

表 4-8 色彩數量使用可得景觀偏好值之範圍 (植物覆蓋)

色彩數量	照片張數	景觀偏好值
1	8	2.00 ~ 3.40
2	16	1.73 ~ 3.01
3	18	1.48 ~ 3.52
4	3	2.04 ~ 3.50
5	1	3.10

表 4-9 色彩數量使用與景觀偏好高低對照 (植物覆蓋)

色彩 數量	偏好值最高	偏好值居中	偏好值最低
1	 參考組-6	 A-11	 B-23
2	 A-26	 A-18	 A-13
3	 B-18	 B-22	 B-20
4	 B-11	 A-08	 B-10
5	 A-20		

2.不計入植物色彩

計算30張無綠視率的照片所使用的色彩數量，就單張圖片計算最少有1種，最多有4種色彩搭配，表4-10所示。僅用1種色彩配色的隔音牆的有3張，如A-09、A-19及B-23等，其景觀偏好值介於2.00至2.11；使用2種色彩配色的隔音牆的有12張，景觀偏好值介於1.73至2.45之間；3種色彩配色的隔音牆的有14張，景觀偏好值介於1.48到2.45；4種色彩配色的隔音牆的有1張，景觀偏好值為2.04。此外於表4-11顯示，受測者對於隔音牆上所使用的色彩數量，最好的偏好值為2.45以上的數值，所使用的色彩數量為2與3種色彩。使用色彩數量之景觀偏好值最好、最差及中間值對照圖，如表4-12所示。

表 4-10 色彩數量使用與景觀偏好值排名（無植物覆蓋）

排名	編號	色彩數量	偏好值	排名	編號	色彩數量	偏好值
15	A-19	1	2.11	25	A-12	3	1.94
16	A-09	1	2.05	26	B-14	3	1.92
23	B-23	1	2.00	27	B-16	3	1.86
4	B-25	2	2.45	29	參考組-2	3	1.69
5	B-13	2	2.41	30	B-20	3	1.48
8	A-21	2	2.33	18	B-10	4	2.04
9	A-22	2	2.25				
10	A-18	2	2.22				
11	A-25	2	2.19				
12	A-10	2	2.18				
13	B-24	2	2.18				
14	參考組-5	2	2.11				
19	B-12	2	2.04				
24	A-16	2	1.99				
28	A-13	2	1.73				
1	參考組-4	3	2.68				
2	A-07	3	2.64				
3	B-07	3	2.53				
6	B-09	3	2.37				
7	B-22	3	2.34				
17	B-26	3	2.05				
20	B-19	3	2.02				
21	A-14	3	2.01				
22	A-24	3	2.01				

表 4-11 色彩數量使用可得景觀偏好值之範圍（無植物覆蓋）

色彩數量	照片張數	景觀偏好值
1	3	2.00~2.11
2	12	1.73 ~ 2.45
3	14	1.48 ~ 2.45
4	1	2.04

表 4-12 色彩數量使用與景觀偏好高低對照（無植物覆蓋）

色彩數量	偏好值最高	偏好值居中	偏好值最低
1	 A-19	 A-09	 B-23
2	 B-25	 A-10	 A-13
3	 參考組-4	 B-19	 參考組-2
4	 B-10		

(三) 髒污程度

本研究之髒污程度值以最差5分到最佳1分來評分，在46張測試圖中，給予5分的隔音牆照片僅有參考組-2及B-20圖2張，景觀偏好值分別為1.69和1.48；給予4分者，如參考組-5、A-13、A-18、B-8、B-10等9張測試圖，景觀偏好值介於2.00至2.65；而編號為A-12、A-16、B-22等13張是給予3分的測試圖，景觀偏好值介於1.94到2.82；偏好為A-21、B-11、B-16等5張是給予2分的測試圖，景觀偏好值介於1.86到3.50；最後給1分的隔音牆看起來較新及植物綠覆率達90%以上的隔音牆，如參考組-1、參考組-6等17張測試圖，景觀偏好值於2.01至3.52之間。將髒污程度值集中與景觀偏好值排序比對後可得知，前10名除了B-11跟B-15以外，其他的隔音牆之髒污程度皆為1分，且景觀偏好值達3.00以上；髒污程度值達4跟5的測試照片，其景觀偏好值相對都小於2，見表4-13。髒污程度1至5分的隔音牆，其景觀偏好值之最高、最低以及中間值對照圖，如表4-14所示。

表 4-13 隔音牆髒污程度與景觀偏好值排名

排名	編號	髒污程度	偏好值	排名	編號	髒污程度	偏好值
1	B-18	1	3.52	22	B-09	1	2.37
3	參考組-6	1	3.4	27	A-25	1	2.19
4	A-17	1	3.32	29	B-24	1	2.18
5	參考組-1	1	3.28	32	A-09	1	2.05
6	B-21	1	3.26	37	A-14	1	2.01
7	A-20	1	3.10	2	B-11	2	3.50
8	A-11	1	3.07	10	B-15	2	2.85
9	A-26	1	3.01	19	A-23	2	2.52
12	A-15	1	2.69	24	A-21	2	2.33
15	A-07	1	2.64	43	B-16	2	1.86
16	A-08	1	2.61				
20	B-25	1	2.45				

表 4-13 隔音牆髒污程度與景觀偏好值排名 (續)

排名	編號	髒污程度	偏好值	排名	編號	髒污程度	偏好值
11	參考組-3	3	2.82	14	B-17	4	2.65
13	參考組-4	3	2.68	18	B-08	4	2.53
17	B-07	3	2.53	21	B-13	4	2.41
23	B-22	3	2.34	26	A-18	4	2.22
25	A-22	3	2.25	30	參考組-5	4	2.11
28	A-10	3	2.18	34	B-10	4	2.04
31	A-19	3	2.11	39	B-23	4	2.00
33	B-26	3	2.05	42	B-14	4	1.92
35	B-12	3	2.04	44	A-13	4	1.73
36	B-19	3	2.02	45	參考組-2	5	1.69
38	A-24	3	2.01	46	B-20	5	1.48
40	A-16	3	1.99				
41	A-12	3	1.94				

表 4-14 各髒污程度與其景觀偏好值之對照圖

色彩 數量	偏好值最高	偏好值居中	偏好值最低
1	 B-18	 A-15	 B-14
2	 B-11	 A-23	 B-16
3	 參考組-3	 A-19	 A-12

表 4-14 各髒污程度與其景觀偏好值之對照圖 (續)

色彩 數量	偏好值最高	偏好值居中	偏好值最低
4	 B-17	 參考組-5	 A-13
5	 參考組-2	 B-20	

(四) 隔音牆受紐澤西護欄色彩深灰比影響

本研究依紐澤西護欄上深灰色色彩所佔的比例來訂出評分等級之準則，如第三章節之表3-9所示。依整理後的表4-15所示，給予5分的測試照片有18張，如參考組-2、A-13、A-24、B-13、B-20等，景觀偏好值介於1.48至3.50，其中以參考組-2、B-13、B-20的景觀偏好值在46張照片中的排序最差，還有排名第2的B-11號照片；給予4分的測試照片有7張，如參考組-5、B-22、B-14、B-16等，景觀偏好值介於1.86至3.52；給予3分的測試照片有9張，如B-9、B-11、B-19等，景觀偏好值介於2.02至3.26；給予2分的如參考組-1、A-15、B-7等6張測試照片，景觀偏好值介於2.05至3.285之間；最後給予1分的為A-19、A-16、B-24等6張測試照片，景觀偏好值介於1.94到3.10之間。依此表4-13可得知，對同樣是給予深灰比為5分的照片，其包含了最差的三張照片與最好的第二張。顯示紐澤西護欄色彩深灰比對受測者，在給予景觀偏好的評分上，應無特別差異。隔音牆受紐澤西護欄色彩深灰比影響之1至5等級，與其景觀偏好值之最高、最低以及中間值對照圖，如表4-16所示。

表 4-15 紐澤西護欄色彩深灰比與景觀偏好值排名

排名	編號	色彩深灰比	偏好值	排名	編號	色彩深灰比	偏好值
7	A-20	1	3.10	23	B-22	4	2.34
27	A-25	1	2.19	30	參考組-5	4	2.11
29	B-24	1	2.18	42	B-14	4	1.92
31	A-19	1	2.11	43	B-16	4	1.86
40	A-16	1	1.99	2	B-11	5	3.50
41	A-12	1	1.94	4	A-17	5	3.32
5	參考組-1	2	3.28	9	A-26	5	3.01
12	A-15	2	2.69	10	B-15	5	2.85
17	B-07	2	2.53	15	A-07	5	2.64
20	B-25	2	2.45	16	A-08	5	2.61
32	A-09	2	2.05	21	B-13	5	2.41
33	B-26	2	2.05	25	A-22	5	2.25
6	B-21	3	3.26	26	A-18	5	2.22
8	A-11	3	3.07	28	A-10	5	2.18
11	參考組-3	3	2.82	34	B-10	5	2.04
13	參考組-4	3	2.68	35	B-12	5	2.04
18	B-08	3	2.53	37	A-14	5	2.01
19	A-23	3	2.52	38	A-24	5	2.01
22	B-09	3	2.37	39	B-23	5	2.00
24	A-21	3	2.33	44	A-13	5	1.73
36	B-19	3	2.02	45	參考組-2	5	1.69
1	B-18	4	3.52	46	B-20	5	1.48
3	參考組-6	4	3.40	23			
14	B-17	4	2.65	30			

表 4-16 紐澤西護欄色彩深灰比與其景觀偏好值之對照圖

色彩 深灰比	偏好值最高	偏好值居中	偏好值最低
1	 A-20	 A-19	 A-12
2	 參考組-1	 B-25	 B-26
3	 B-21	 B-08	 B-19
4	 B-18	 B-22	 B-16
5	 B-11	 A-10	 B-20

(五) 隔音牆佔照片面積比

考量到照片中的隔音牆設施在整張照片中，和天空及道路面積相比所佔的面積可能影響整體景觀偏好值之差異，對此計算整理以比較景觀排序。如表4-17所示，隔音牆設施面積所佔的比例介於12.5%至37.9%，景觀偏好值最好的隔音牆照片（B-23；3.52）其隔音牆設施面積所佔的比例為14.7%，景觀偏好值最差的隔音牆照片（B-20；1.48）其隔音牆設施面積所佔的比例為17.8%，兩張的百分比相差3.1%，顯示隔音牆設施面積在整張照片所佔的比例，對景觀偏好值的好壞影響性不大。

表 4-17 隔音牆設施佔照片面積比之景觀偏好值排名

排名	編號	隔音牆佔 照片面積比	偏好值	排名	編號	隔音牆佔 照片面積比	偏好值
1	B-23	14.7%	3.52	24	B-16	19.2%	2.33
2	參考組-4	33.7%	3.50	25	A-22	26.9%	2.25
3	A-07	33.2%	3.40	26	A-21	27.3%	2.22
4	A-24	26.4%	3.32	27	參考組-1	37.9%	2.19
5	B-26	12.5%	3.28	28	A-15	29.6%	2.18
6	B-12	21.7%	3.26	29	A-17	29.1%	2.18
7	A-08	32.9%	3.10	30	A-13	30.4%	2.11
8	B-22	15.4%	3.07	31	A-14	30.2%	2.11
9	B-08	22.9%	3.01	32	參考組-6	33.4%	2.05
10	A-12	30.5%	2.85	33	B-07	23.3%	2.05
11	B-21	15.5%	2.82	34	A-23	26.5%	2.04
12	B-24	13.8%	2.69	35	B-19	17.8%	2.04
13	A-20	27.8%	2.68	36	B-14	19.5%	2.02
14	B-18	18.7%	2.65	37	參考組-3	33.9%	2.01
15	A-09	32.8%	2.64	38	B-09	22.6%	2.01
16	B-10	22.1%	2.61	39	A-16	29.3%	2.00
17	A-26	24.4%	2.53	40	A-18	29.1%	1.99
18	B-11	21.8%	2.53	41	參考組-2	35.2%	1.94
19	B-15	19.4%	2.52	42	B-13	20.9%	1.92
20	A-10	32.8%	2.45	43	B-17	19.1%	1.86
21	A-11	30.7%	2.41	44	B-25	13.3%	1.73
22	A-25	24.8%	2.37	45	A-19	27.9%	1.69
23	參考組-5	33.4%	2.34	46	B-20	17.8%	1.48

三、不同測試群體對景觀偏好結果之影響

(一) 組別差異

本研究188位受測者中男生有65人，女生有123人，將46張測試圖片分為兩組，其中兩組的前6張皆為一樣圖片，既為參考組圖片。利用參考組的6張參考圖片測得的偏好值進行獨立樣本T檢定，結果顯示如表4-18。在6張參考組測試圖片中顯示不同組別對高速公路隔音牆景觀偏好並無顯著差異，表示兩組測試學生對其好看法一致。

表 4-18 不同組別之受測者在參考組 6 張測試圖片下之差異比較

圖號	組別	平均值	Levene 檢定	t 值	p 值
參考組-1	A	3.16	2.835	-1.682	0.094
	B	3.40			
參考組-2	A	1.74	0.039	0.718	0.474
	B	1.64			
參考組-3	A	2.85	0.671	0.375	0.708
	B	2.79			
參考組-4	A	2.55	0.024	-1.479	0.141
	B	2.80			
參考組-5	A	2.15	0.313	0.445	0.657
	B	2.08			
參考組-6	A	3.42	0.803	0.210	0.834
	B	3.38			

(二) 性別差異

在188位受測者中男生有65人，女生有123人，將參考組之6張測試圖片進行讀一樣本T檢定後，發現6張之測試圖片顯示不同性別對高速公路隔音牆景觀偏好無顯著差異，見表4-19。表示不同性別對高速公路隔音牆景觀偏好看法一致。

表 4-19 不同性別之受測者在參考組 6 張測試圖片下之差異比較

圖號	性別	平均值	Levene 檢定	t 值	p 值
參考組-1	男生	3.15	1.442	-1.217	0.225
	女生	3.34			
參考組-2	男生	1.83	1.799	1.487	0.139
	女生	1.62			
參考組-3	男生	2.72	0.158	-0.912	0.363
	女生	2.88			
參考組-4	男生	2.82	0.544	1.190	0.236
	女生	2.60			
參考組-5	男生	2.22	0.303	0.964	0.336
	女生	2.06			
參考組-6	男生	3.25	0.665	-1.296	0.197
	女生	3.48			

(三) 景觀教育程度之差異

本研究的受測者為東海大學景觀系的學生，分別為未受景觀教育學生（67人）、受1年景觀教育學生（67人）及受兩年景觀訓練學生（54人），共188人，以參考組6張測試圖片進行單因子變異數分析。結果顯示不同受景觀教育程度之群體對於高速公路隔音牆景觀偏好無顯著差異，見表4-20。表示受不同景觀教育程度的學生對高速公路隔音牆景觀偏好看法一致。

表 4-20 不同景觀教育程度之單因子變異數與差異比較分析表

圖號	受景觀教育程度	個數	平均數	標準差	F 檢定
參考組-1	尚未	67	3.21	1.108	0.233
	1 年	67	3.31	0.925	
	2 年	54	3.31	0.987	
參考組-2	尚未	67	1.84	1.053	1.257
	1 年	67	1.60	0.799	
	2 年	54	1.63	0.938	
參考組-3	尚未	67	2.97	1.206	2.648
	1 年	67	2.91	0.981	
	2 年	54	2.54	1.094	
參考組-4	尚未	67	2.70	1.181	0.089
	1 年	67	2.63	1.179	
	2 年	54	2.70	1.176	
參考組-5	尚未	67	2.16	1.109	1.457
	1 年	67	1.94	0.919	
	2 年	54	2.26	1.185	
參考組-6	尚未	67	3.45	1.132	0.089
	1 年	67	3.37	1.241	
	2 年	54	3.37	1.170	

第二節 高速公路隔音牆景觀偏好及其影響因子之相關性

景觀偏好值與高速公路的隔音牆之影響因子間的相關及其關係，將每張照片景觀偏好值與高速公路的隔音牆影響因子作Pearson積差相關分析（Pearson's correlation）。影響因子之相關係數有達.01顯著水準的僅有綠視率及髒污程度。景觀偏好與綠視率（0.794）之相關係數值大於0.70，屬於高度相關；髒污程度（-0.603）之相關係數值在0.40至0.69之間，屬於中度相關；色彩數量（-0.093）、隔音牆佔照片面積比（-0.080）和紐澤西護欄色彩深灰比（-0.033）之相關係數值皆在0.10以下，屬於微弱或無相關。表示綠視率愈高及髒污程度愈低，其景觀偏好程度愈高。見表4-21。

表 4-21 高速公路隔音牆景觀偏好值與各影響因子之 Pearson 相關分析

影響因子	R	R ²
綠視率 (X ₁)	0.794**	0.764**
色彩數量 (X ₂)	-0.086	0.021
髒污程度 (X ₃)	-0.603**	-0.595**
紐澤西護欄色彩深灰比 (X ₄)	-0.033	-0.078
隔音牆佔照片面積比 (X ₅)	-0.080	-0.057

** p<.01

第三節 隔音牆景觀偏好預測模式之建立

一、預測模式

試以影響高速公路景觀偏好因子（綠視率、色彩數量、髒污程度、紐澤西護欄色彩深灰比和隔音牆佔照片面積比），及其平方共10個為自變項，景觀偏好值為依變項，進行逐步進入法之多元迴歸分析。

首先進入的是綠視率(X_1)，僅此1因子所建立之迴歸模式($Y=2.158+1.019(X_1)$)解釋能力為63.1%，如表4-22。

表 4-22 影響高速公路隔音牆景觀偏好之 1 因子迴歸分析

預測變項	迴歸係數	標準化係數 (β)	顯著性	t 值
截距	2.158		0.000	38.085***
綠視率 (X_1)	1.019	0.794	0.000	8.666***
$R=0.794$ 、 $R^2=0.631$ 、調整後 $R^2=0.622$ 、 $F=75.101$				

*** $p<.001$

其次進入的是髒污程度值(X_3)之平方因子，以這2個因子進入可得第二種迴歸模式 ($Y=2.382+0.847(X_1)-0.023(X_3)^2$) 之解釋能力為70.7%，如表4-23。

表 4-23 影響高速公路隔音牆景觀偏好之 2 因子迴歸分析

預測變項	迴歸係數	標準化係數 (β)	顯著性	t 值
截距	2.382		0.000	28.368***
綠視率 (X_1)	0.847	0.660	0.000	7.206***
髒污程度 (X_3) ²	-0.023	-0.308	0.002	-3.357**
$R=0.841$ 、 $R^2=0.707$ 、調整後 $R^2=0.694$ 、 $F=11.271$				

** $p<.01$ 、*** $p<.001$

最後第3個進入的因子是隔音牆佔照片面積比(X_5)，可得到的第三種迴歸模式($Y= 1.936+0.973 (X_1)-0.019 (X_3)^2+ 1.509 (X_5)$)，解釋能力達73.8%，如表4-24。其中以 X_1 的標準化迴歸係數(β)值為最大，顯示就以此模式來預估高速公路隔音牆之景觀偏好時，綠視率的影響較多，有較大之預測力，彼此呈極顯著正向關係，達0.001顯著水準。其次為髒污程度因子之平方值(X_3)²和隔音牆佔照片面積比(X_5)；但髒污程度因子之平方值(X_3)²呈負向關係，因此凡髒污程度越低，綠視率和隔音牆佔照片面積比越大，可提升景觀偏好值。

表 4-24 影響高速公路隔音牆景觀偏好之 3 因子迴歸分析

預測變項	迴歸係數	標準化係數 (β)	顯著性	t 值
截距	1.936		0.000	8.992 ^{***}
綠視率(X_1)	0.973	0.758	0.000	7.736 ^{***}
髒污程度(X_3) ²	-0.019	-0.256	0.007	-2.822 ^{**}
隔音牆佔照片面積比(X_5)	1.509	0.197	0.031	2.231 [*]
R=0.859、R ² =0.738、調整後 R ² =0.720、F=4.979				

*p<.05、**p<.01、***p<.001

二、共線性診斷

在迴歸模式中，若變異數膨脹係數（VIF）皆值小於10、條件指標（CI）皆值小於30、特偵值皆大於0.1，意表示預測變項間多元共線性問題不存在（吳明龍，2009；邱浩政，2011）。於表4-25顯示，3個迴規模式所得的變異數膨脹係數小於10（VIF=1.000至2.000之間），條件指標小於30（CI=1.000至11.711），而特偵值大於0.1（0.121至2.895之間），表示本研究之預測變項間的多元共線性問題不存在。

表 4-25 迴歸分析之共線性診斷

預測變項	VIF	CI	特偵值
模式 1	截距	1.000	1.562
	綠視率(X_1)	1.000	0.438
模式 2	截距	1.000	2.028
	綠視率(X_1)	1.233	0.826
	髒污程度(X_3) ²	1.233	0.146
模式 3	截距	1.000	2.895
	綠視率(X_1)	1.540	0.835
	髒污程度(X_3) ²	1.320	0.249
	隔音牆佔照片面積比(X_5)	1.252	11.711

第五章 結論與建議

第一節 結論

一、不同測試群體對景觀偏好之影響

本研究探討不同群體對景觀偏好的影響，在46張測試過程中，僅選出6張為共同測試之圖片，進行不同測試群體對隔音牆景觀偏好之差異。進行獨立t檢定後發現不同性別間無顯著差異。再依景觀教育程度分為尚未受景觀教育學生、受1年景觀教育學生及受2年景觀教育學生之3個群體，進行ANOVA，亦無顯著差異。將測試圖片46張，分成2組，進行獨立t檢定，受測者對景觀偏好之評值也無顯著差異。

二、隔音牆的屬性對景觀偏好的影響

本研究目的在了解影響高速公路隔音牆景觀偏好，其使用的色彩數量、綠視率、紐澤西護欄的深灰比、隔音牆髒污程度及隔音牆占整張照片的面積比等5項屬性，對景觀偏好值的影響。結果顯示景觀偏好與率是率屬於直線正相關，具極高度相關，即綠視率越高，其景觀偏好值越高；髒污程度屬於直線負相關，表示髒污程度越低景觀偏好值越高，且相關係數小於0.70為中度相關；而色彩數量、隔音牆佔照片面積比和紐澤西護欄色彩深灰比皆在0.10以下，屬於微弱或無相關。

三、隔音牆的景觀偏好預測模式

本研究採用景觀偏好評估法，再以每張測試圖片中出現之配色的色彩數量、植物覆蓋率、紐澤西護欄的深灰比、隔音牆髒污度及隔音牆占整張照片的面積比，以及這5項各數值的平方做為自變項，以景觀偏好值為依變項，採逐步進入法，進行多元迴歸分析，最後僅有綠視率(X_1)、隔音牆髒污程度因子的平方(X_3)²及隔音牆占整張照片的面積比(X_5)，3項進入方程式。僅這3項因子可建立之預測模式($Y=1.936+0.973(X_1)-0.019(X_3)^2+1.509(X_5)$)，可解釋總變異量為73.8%，顯示此模式來預估高速公路隔音牆之景觀偏好時，綠視率的影響較多，有較大之預測能力，彼此呈極顯著正向關係。其次為髒污程度因子之平方值(X_3)²和隔音牆佔照片面積比(X_5)；但髒污程度因子之平方值(X_3)²呈負向關係。

第二節 建議

一、隔音牆的綠視率

依本研究結果與過去文獻之整理顯示，隔音牆有綠視率之值，其景觀較受大眾喜愛。透過種植植物，不僅可以有效掩蓋隔音牆的髒污或破損，還可減緩高速公路沿線空氣污染。因此建議未來新設置的隔音牆以及目前尚未被綠美化的部分，均可再進行適當的綠化。規劃設計者可依交通部臺灣區國道高速公路局（1999）提出的植栽注意事項來進行綠化工作，例如在空間許可的條件下，可在隔音牆的內外側均種植高於隔音牆之植栽，亦可採用爬藤植物來裝飾壁面。

隔音牆的架設大多是在高速公路完工之後，因鄰近居民為減少受噪音的干擾後才陸續增設，但當初建設高速公路時，並無預留足夠種植植物的空間，因此所選擇的植物，依隔音牆前後可種植的空間來決定，若有足夠的空間，應選多年生常綠性、直立生長型植栽，並能高於隔音牆高度的植物為佳，若空間不足則可選擇具貼牆特性（包含攀附性、吸附性）的藤蔓植物來美化隔音牆，另外若牆面後側有邊坡土丘，其上方可種植懸垂性的蔓藤植物（如三義交流道北上路段所栽植之蔓性（紫花馬纓丹）。本研究所拍攝到的植物，多為藤本植物（如：爬牆虎、薜荔、紫鈴藤等），以及灌木植物（如：黃金葉金露花、紅花扶桑、春不老以及鵝掌藤等），但其中具有不同色彩的植物被使用的較少，大多以綠色為主，多元性不足。建議色彩上可多搭配具不同色彩的植物來增加景觀觀美質。在蔓藤的選種上，可選擇種植炮仗花、大鄧伯花、越橘葉蔓榕等具開花及果實，有明顯色彩變化之藤本植物；而在灌木的選用，可試著種植葉片具紅色的朱蕉，及具多元色彩的變葉木等，也可以使用會開花的植物如九重葛、朱槿等植物，讓呈現之景觀美質有加分之效果。

二、隔音牆的維護管理

本研究發現，髒污程度較高的隔音牆照片，其景觀偏好值較差，因此在隔音牆本身的維護上，建議應注意是否有長期受到風吹日曬而導致表面生鏽或髒污之物質沉積，使整體牆面的觀感不佳，如金屬材質的隔音牆，其表面有褪色、生鏽、污垢等問題，這些相對造成景觀的美質與偏好程度的下降，應加以注意並改善。此外現有的隔音牆，其有部分已透過植栽綠美化，應注意是否有須修剪或有待被移除的乾枯植物及須補植的地方等。若條件許可，建議定期到現場查看與實施維護管理的工作。植物的維護管理是景觀偏好之重要因素，維護管理程度愈佳，其景觀偏好評值愈高；而植栽完整度愈高，其隔音牆之整體評值也相對會提升。在選擇植物時建議以低維護之植栽為佳，因即使維護工作不足，植栽仍可生長良好而呈現其特色，一方面也能預防因人力不足或預算有限，造成植物未能受到完善的照顧。

第三節 未來研究建議

針對本研究未來之建議，分為以下三點予以說明：

- 一、依本研究拍攝之隔音牆照片，可知其現況樣貌尚有未去探討到之變項，如造型、使用顏色、色彩排列組合，以及材質質感和構造的不同等，這些也很有可能影響景觀偏好，建議後續研究可予以延伸探討。
- 二、在本研究的過程中，發現隔音牆的髒污會影響景觀偏好，其使用的材質也不同，何種材質較不易有髒污問題，若能找出較不易髒污的材質，是否就能減緩景觀偏好降低的問題，建議未來可針對此項目做進一步的研究。
- 三、對於隔音牆綠化的部分，目前僅得知有綠化後之隔音牆，其景觀較受喜愛，但尚未探討還有哪些植物更適合種植，以及易於維護管理的植物種類；而在植物所呈現之色彩方面，因本次研究拍攝到的彩葉植物及開花植物不多，建議未來基於考量高速公路環境特性（如風、日照、供水等），在嘗試配置新種類的植物時，可將其納入考量，以發現適合且易於維護管理之彩葉植物及開花植物來增加景觀的觀感，亦可利用模擬的方式進行研究，例如當植物盛開時，其單一不同色彩與不同色彩搭配時對景觀偏好的影響等，以利未來對於植物選種時有更多的參考資料。

參考文獻

中文文獻

1. 王小璘，（1999），都市公園綠量視覺評估之研究，設計學報，4（1），61-89。
2. 王云、崔鵬、江玉林、陳學平，（2006），道路景觀美學研究初探。水土保持研究，13（2），206-209。
3. 王楷絲，（2011），都市設計審議街道景觀知覺與視覺偏好研究—以台中市七期重劃區為例，碩士論文，私立朝陽科技大學建築及都市設計研究所，台中。
4. 王稚絮、林晏州，（2015），風景區中建築物之視覺衝擊與其對視覺偏好之影響，戶外遊憩研究，28（2），75-98。
5. 伊達千代，（2008），色彩的準則。玩出絕妙好設計，台北：悅知文化。
6. 朱念慈，（1989），大氣因子影響景觀視覺偏好之研究—以陽明山國家公園為例一，碩士論文，國立台灣大學園藝研究所，台北。
7. 余思嫻，（2012），工地圍籬綠美化對視覺偏好之影響研究，碩士論文，逢甲大學景觀與遊憩研究所，台中。
8. 吳明龍，（2009），SPSS操作與應用：問卷統計分析實務，台北：五南圖書出版。
9. 李素馨，（1983），視覺景觀資源評估之研究—以台北縣坪林鄉為例一，碩士論文，國立台灣大學園藝研究所，台北。
10. 李素馨，（1995），環境知覺和環境美學評估，規劃與設計學報，1（4），53-74。
11. 李素馨，（1998），高速公路規劃設計實務—景觀空間類型與設計手法，高速公路景觀建設實務研討會，（pp.2-1-1.），交通部台灣區國道高速公路局、中華民國景觀學會。
12. 李素馨，（1999），都市視覺景觀偏好之研究，都市與計畫，26（1），19-40。
13. 李素馨，（2000），中山高公路土地使用景觀偏好探討，造園學報，6（1/2），19-34。

14. 李麗雪、洪得娟、顏家芝譯，Richard C. Smardon/ James F. Palmer/ John P. Felleman 著，（1996），景觀視覺評估與分析，台北：田園城市文化出版。
15. 辛珮甄，（2003），景觀偏好與複雜度關係之研究，碩士論文，東海大學景觀學系研究所，台中。
16. 卓坤成，（2014），都市開放空間鋪面景觀偏好之研究，碩士論文，東海大學景觀學系研究所，台中。
17. 林伯賢，（1999），國人色彩偏好之調查分析，藝術學報，64，1-10。
18. 林亮君，（2012），民眾對台中都會公園植栽景觀偏好之研究，碩士論文，國立中興大學森林學系研究所，台中。
19. 林姿宏，（2011），海岸景觀美質評價模式之研究，碩士論文，國立交通大學土木工程研究所，新竹。
20. 林思媛，（2013），植生牆之景觀偏好評估，碩士論文，東海大學景觀學系研究所，台中。
21. 林昭遠、鐘澤平、林家榮，（2009），台中都會公園開發前後綠覆率與保水功能之研究，水土保持學報，41（1），31-44。
22. 邱皓政，（2011），量化研究與統計分析SPSS（PASW）資料分析範例第五版，台北。
23. 侯錦雄，（1985），景觀知覺與景觀設計，東海學報，26，857-867。
24. 施夙娟，（1994），景觀偏好知覺與景觀生態美質模式之探討，碩士論文，中華工學院土木工程研究所，台中。
25. 洪得娟，（1997），都市公園綠覆地影響因素之研究—使用者滿意度之探討，博士論文，國立臺灣大學園藝學研究所，台北。
26. 洪筱梅，（2009），室內工作環境的植栽綠視率對心理復癒效益之研究，碩士論文，逢甲大學景觀與遊憩碩士學位學程，台中。
27. 香港中文大學普通話教育研究及發展中心，（2008），普通話九大簋，（pp.97），香港：三聯書店出版。

28. 高育芸，（2003），街道招牌景觀偏好之研究，碩士論文，靜宜大學觀光事業學系研究所，台中。
29. 張純婷，（2004），大氣景觀與景觀設施色彩對視覺偏好及空間色彩意象之影響，碩士論文，東海大學景觀學系研究所，台中。
30. 曹正、王澤種，（1989），道路景觀視覺複雜度之研究，造園學報，2（1），83-102。
31. 曹正，（1992），國工局研究報告：013 高速公路環境及景觀在規劃及設計準則上應用之研究—以二高為例，交通部台灣區國道新建工程局、東海大學環境規劃暨景觀研究中心。
32. 曹正，（2007），視覺景觀理論，（pp.298），台北：太倉規劃顧問有限公司。
33. 章錦瑜，（1995），以維護管理立場檢討中山高速公路沿線之現有樹種，造園季刊，（18），41-50。
34. 章錦瑜、陳明義，（1995），中山高速公路沿線道路景觀美質之評估，東海學報，36，119-136。
35. 章錦瑜，（1997），台中市道路景觀美質評估模式之研究，東海學報，38（6），25-35。
36. 章錦瑜、楊浚昇，（2009），灌木綠帶花色偏好之研究-以馬櫻丹為例，碩士論文，東海大學景觀學系研究所，台中。
37. 粘世孟，（2008），建築物外牆維護評估方法之研究，碩士論文，國立台北科技大學建築與都市設計研究所，台北。
38. 許沖勇、翁殊斐、吳文松，（2005），城市道路綠地景觀 The greenbelt landscape of city roads，廣州市：百通集團—新疆科學技術出版。
39. 郭瓊瑩、饒餘杏，（2000），環境色彩理論在景觀設計上之應用-以天祥遊憩區為例，色彩應用與色彩科學研討會論文集，（pp.203-218），台北：國立台灣藝術教育館。
40. 陳育文，（2004），廣告招牌及植栽對視覺認知與街道景觀偏好之影響，碩士

- 論文，逢甲大學建築學系研究所，台中。
41. 陳怡陵，（2010），建築物牆面採不同植栽形式與綠覆率之視覺偏好研究，碩士論文，朝陽科技大建築及都市設計研究所，台中。
 42. 陳俊宏，（1988），國人色彩嗜好調查報告1996與1997之調查結果與分析，1998「色彩與人生」學術研討會論文集（上冊），（pp.83-110），台北：國立台灣藝術教育館。
 43. 陳慧敏，（2004），綠覆率與地表溫度關係之研究—以龍潭地區為例，碩士論文，中華大學土木工程學系，新竹。
 44. 陳寶雲，（2011），觀賞者景觀認知屬性與景觀偏好之研究-以台南都會公園為例，碩士論文，南台科技大學休閒事業管理系，台南。
 45. 黃茹蘭、林晏州，（1998），行道樹視覺景觀偏好影響因素之探討，中國園藝，44（3），323-337。
 46. 黃富瑜、林晏州，（1999），淡水捷運線使用者對沿線景觀知覺與偏好之探討，中國園藝，45（1），101-116。
 47. 葉美秀，（1988），高速公路景觀設置實例，造園季刊，3（3），19-21。
 48. 趙慧雯，（2012），植生牆環境景觀之視覺偏好研究-以臺北科技大學壁陔綠化設計為例，碩士論文，國立台北科技大學建築與都市設計研究所，台北。
 49. 劉敏惠，（2005），台北市大度路高架段沿線設置隔音牆之評估研究，碩士論文，中華大學營建管理學系，新竹。
 50. 歐秀明、林文昌，（2008），色彩生活美學—揭開聖經色彩奧秘。使用色彩內在醫治，台北：橄欖出版社。
 51. 歐秀明，（1994），應用色彩學，台北：雄獅圖書股份有限公司。
 52. 歐聖榮、高必嫻，（1998），台中地區居民對行樹屬性偏好之研究，中國園藝，44（3），275-295。
 53. 歐聖榮、蔡姬綾，（1998），高速公路駕駛者對中央分隔帶使用材料形式之視覺偏好，中國園藝，44（3），297-309。

54. 蔡明峰，（2006），陸橋結構體色彩與植栽綠化影響景觀偏好之研究，碩士論文，東海大學景觀學系研究所，台中。
55. 鄭木田，（2016），高速公路隔音牆對駕駛人及住戶視覺感官之研究，碩士論文，國立高雄應用科技大學土木工程與防災科技研究所，高雄。
56. 賴明洲，（1992），國工局研究報告：012 防污綠化植物於高速公路景觀規畫之研究，交通部台灣區國道新建工程局、輔仁大學景觀設計學系。
57. 賴明洲、李叡明譯，井手久登著，（1993），綠地保全的生態學，台北市：淑馨出版社。
58. 謝孟倫、林晏州，（2011），景觀色彩對自然景觀偏好之影響，戶外遊憩研究，24（2），27-50。
59. 謝孟倫、林晏州，（2011），景觀複雜度對自然景觀偏好之影響，都市與計畫，38（4），427- 447。

英文文獻

1. Cheskin, L. (1954) . *How to Colortune Your Home*. New York : Macmillan.
2. Cubukcu, E. , Kahraman, I. (2008) . Hue, saturation, lightness, and building exterior preference: An empirical study in Turkey comparing architects' and onarchitects'evaluative andcognitive judgments.*Color Research and Application*, 33 (5) , 395-405.
3. Kaplan, S., (1987) . Aesthetics, affect, and cognition: Environment preference from an evolutionary perspective, *Environment and behavior*, 19, 3-45.
4. Nasar, J. L. (1984) . Visual preferences in urban street scenes: A cross-cultural comparison between Japan and the United States.*Journal ofCross-Culture Psychology*, 15 (1) , 79-93.
5. Nassauer, J. I. (1995) . Culture and changing landscape structure.*Landscape Ecology*, 10 (4) , 229-237.
6. Ribe,R.G. (1990) .A general model for understanding perception of scenic beauty in northern hardwood forests. *Landscape Journal*, 9 (2) , 86-101.

網路資料

1. 台北市法規查詢系統，(1994)，臺北市法規條文：臺北市建築物及法定空地綠化實施要點，下載日期：2016/05/26，取自：http://www.laws.gov.taipei/lawsystem/wfLaw_ArticleContent.aspx?LawID=P06I3016-19940823&RealID=13-11-3009
2. 台灣環境資訊協會-環境資訊中心，(2008)，建國道後蓋屋，隔音牆自己埋單，下載日期 2015/09/30，取自：<http://e-info.org.tw/node/32392>
3. 交通部臺灣區國道高速公路局，(1999)，道路相關設施景觀設計準則之研究：第貳篇道路相關設施景觀設計準則草案研擬，下載日期：2014/11/17，取自：<http://www.freeway.gov.tw/Publish.aspx?cnid=584&p=334>
4. 安平縣安盾交通設施有限公司，(2012)，公司產品—公路隔音牆，取自：<http://www.apandun5.com/Product/210548529.html>
5. 李如儀，(2003)，景觀道路相關設施設計及施工參考手冊，交通部臺灣區國道高速公路局，下載日期：2014/11/17，取自：<http://www.freeway.gov.tw/Publish.aspx?cnid=584&p=334>
6. 沈旭凱，(2008)，國道空降垃圾住戶盼加隔音牆，聯合知識庫，下載日期：2016/05/17，取自：<http://www.udndata.com/ndapp/Print?id=4239650&udndbid=udndata&date=20080122>
7. 張軒哲，(2012)，〈中部〉中山高公館段無隔音牆噪音穿腦，自由時報電子報，下載日期：2016/05/10，取自：news.ltn.com.tw/news/local/paper/585154
8. 富聯工程顧問有限公司，(2010)，高速公路噪音潛勢分析與防制措施之研究，交通部臺灣區國道高速公路局，下載日期：2015/10/30，取自：<https://www.freeway.gov.tw/Research.aspx?RID=15>
9. 游文寶，(2006)，國道、火葬場互擾設隔音牆，聯合知識庫，下載日期：2016/05/17，取自：<http://www.udndata.com/ndapp/Print?id=3606976&udndbid=udndata&date=20061101>
10. 劉愛生，(2013)，國道3號南興段居民盼設隔音牆，聯合知識庫，下載日期：

2016/05/17，取自：<http://www.udndata.com/ndapp/Print?id=6878163&udnbid=udndata&date=20130618>

11. 羅建旺，(2011)，北宜高噪音大居民夜夜失眠，聯合知識庫，下載日期：2016/05/17，取自：<http://www.udndata.com/ndapp/Print?id=6049964&udnbid=udndata&date=20111008>
12. e點就靈小學堂，(2011)，高速公路隔音牆設計，下載日期：2016/05/14，取自：<http://blog.xuite.net/waysy/am954/43738251>
13. Money DJ 理財網-財經知識庫-財經百科，(2011)，綠覆率，下載日期：2016/05/26，取自：http://www.moneydj.com/KMDJ/search/list.aspx?_Query_=%E7%B6%A0%E8%A6%86%E7%8E%87&_QueryType_=WK

附錄一 高速公路隔音牆景觀偏好評估之問卷

年級： 姓名：

景觀偏好評分：最不喜歡（1分）、最喜歡（5分）

1. _____	7. _____	11. _____	19. _____	25. _____	31. _____	37. _____	43. _____
2. _____	8. _____	12. _____	20. _____	26. _____	32. _____	38. _____	44. _____
3. _____	9. _____	13. _____	21. _____	27. _____	33. _____	39. _____	45. _____
4. _____	10. _____	14. _____	22. _____	28. _____	34. _____	40. _____	46. _____
5. _____	15. _____	17. _____	23. _____	29. _____	35. _____	41. _____	
6. _____	16. _____	18. _____	24. _____	30. _____	36. _____	42. _____	

附錄二各高速公路隔音牆測試圖片之基本資料

A 組						
參考組-1						
基本資料	視覺景觀偏好值	3.28	變項	色彩數量	1；綠	
	尚未受景觀教育	3.21		植物覆蓋率	100%	
	受1年景觀教育	3.47		髒污程度	1	
	受2年景觀教育	3.11		紐澤西護欄色彩深淺度	2	
	材質	植物覆蓋		隔音牆設施所佔面積比	12.50%	
						
參考組-2						
基本資料	視覺景觀偏好值	1.69	變項	色彩數量	3；藍、綠、灰	
	尚未受景觀教育	1.84		植物覆蓋率	0	
	受1年景觀教育	1.68		髒污程度	5	
	受2年景觀教育	1.78		紐澤西護欄色彩深淺度	5	
	材質	金屬		隔音牆設施所佔面積比	27.90%	
						

參考組-3						
基本資料	視覺景觀偏好值	2.82	變項	色彩數量	3；灰、紅、綠	
	尚未受景觀教育	2.97		植物覆蓋率	50%	
	受1年景觀教育	2.89		髒污程度	3	
	受2年景觀教育	2.59		紐澤西護欄色彩深灰比	3	
	材質	空心磚		隔音牆設施所佔面積比	15.50%	
						
參考組-4						
基本資料	視覺景觀偏好值	2.68	變項	色彩數量	3；白、綠、青丹	
	尚未受景觀教育	2.70		植物覆蓋率	0	
	受1年景觀教育	2.32		髒污程度	3	
	受2年景觀教育	2.89		紐澤西護欄色彩深灰比	3	
	材質	聚碳酸脂透明板		隔音牆設施所佔面積比	27.80%	
						

參考組-5

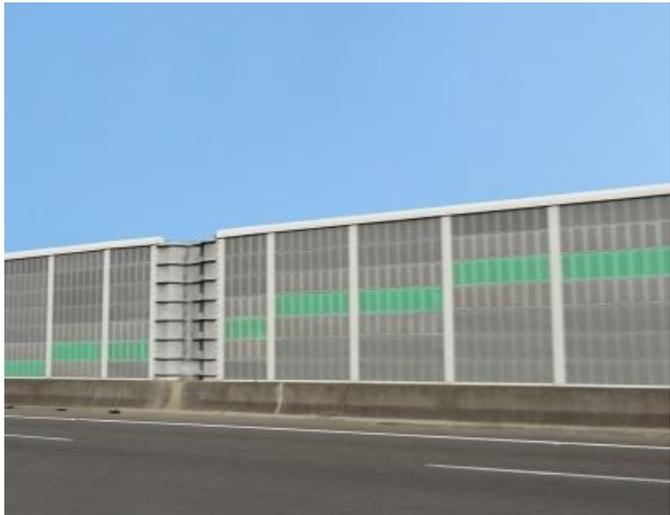
基本資料	視覺景觀偏好值	2.11	變項	色彩數量	2；藍、白	
	尚未受景觀教育	2.16		植物覆蓋率	0	
	受1年景觀教育	1.82		髒污程度	4	
	受2年景觀教育	2.44		紐澤西護欄色彩深灰比	4	
	材質	金屬		隔音牆設施所佔面積比	30.40%	



參考組-6

基本資料	視覺景觀偏好值	3.40	變項	色彩數量	2；綠色、灰	
	尚未受景觀教育	3.45		植物覆蓋率	97%	
	受1年景觀教育	3.55		髒污程度	1	
	受2年景觀教育	3.22		紐澤西護欄色彩深灰比	4	
	材質	植物覆蓋		隔音牆設施所佔面積比	33.2%	



A-7						
基本資料	視覺景觀偏好值	2.64	變項	色彩數量	4；淺灰、灰、白、綠	
	尚未受景觀教育	2.58		植物覆蓋率	0	
	受1年景觀教育	2.68		髒污程度	1	
	受2年景觀教育	2.63		紐澤西護欄色彩深灰比	4	
	材質	金屬		隔音牆設施所佔面積比	32.8%	
						
A-8						
基本資料	視覺景觀偏好值	2.61	變項	色彩數量	4；藍、淺綠、深綠、灰	
	尚未受景觀教育	2.87		植物覆蓋率	75%	
	受1年景觀教育	2.63		髒污程度	1	
	受2年景觀教育	2.3		紐澤西護欄色彩深灰比	5	
	材質	柱混凝土板		隔音牆設施所佔面積比	22.1%	
						

A-9

基本資料	視覺景觀偏好值	2.05	變項	色彩數量	1；綠色	
	尚未受景觀教育	2.10		植物覆蓋率	0	
	受1年景觀教育	1.87		髒污程度	1	
	受2年景觀教育	2.26		紐澤西護欄色彩深灰比	2	
	材質	金屬		隔音牆設施所佔面積比	33.40%	



A-10

基本資料	視覺景觀偏好值	2.18	變項	色彩數量	2；深綠、淡黃	
	尚未受景觀教育	2.32		植物覆蓋率	0	
	受1年景觀教育	1.87		髒污程度	3	
	受2年景觀教育	2.44		紐澤西護欄色彩深灰比	5	
	材質	金屬		隔音牆設施所佔面積比	29.60%	



A-11

基本資料	視覺景觀偏好值	3.07	變項	色彩數量	1；綠色	
	尚未受景觀教育	3.16		植物覆蓋率	100%	
	受1年景觀教育	3.18		髒污程度	1	
	受2年景觀教育	2.81		紐澤西護欄色彩深灰比	3	
	材質	植物覆蓋全部		隔音牆設施所佔面積比	15.4%	



A-12

基本資料	視覺景觀偏好值	1.94	變項	色彩數量	3；淺綠、綠、深綠	
	尚未受景觀教育	1.94		植物覆蓋率	0	
	受1年景觀教育	1.74		髒污程度	3	
	受2年景觀教育	2.22		紐澤西護欄色彩深灰比	1	
	材質	金屬		隔音牆設施所佔面積比	35.2%	



A-13

基本資料	視覺景觀偏好值	1.73	項變	色彩數量	2；橘色、橘黃	
	尚未受景觀教育	1.65		植物覆蓋率	0	
	受1年景觀教育	1.58		髒污程度	4	
	受2年景觀教育	2.04		紐澤西護欄色彩深灰比	5	
	材質	金屬		隔音牆設施所佔面積比	13.3%	



A-14

基本資料	視覺景觀偏好值	2.01	變項	色彩數量	3；淺綠、淺灰、灰	
	尚未受景觀教育	2		植物覆蓋率	0	
	受1年景觀教育	2.05		髒污程度	1	
	受2年景觀教育	1.96		紐澤西護欄色彩深灰比	5	
	材質	金屬		隔音牆設施所佔面積比	22.6%	



A-15

基本資料	視覺景觀偏好值	2.69	變項	色彩數量	2；淺灰、綠	
	尚未受景觀教育	2.74		植物覆蓋率	93%	
	受1年景觀教育	2.82		髒污程度	1	
	受2年景觀教育	2.44		紐澤西護欄色彩深灰比	2	
	材質	鋼筋混凝土		隔音牆設施所佔面積比	13.8%	



A-16

基本資料	視覺景觀偏好值	1.99	變項	色彩數量	2；白、淺綠	
	尚未受景觀教育	1.90		植物覆蓋率	0	
	受1年景觀教育	1.79		髒污程度	3	
	受2年景觀教育	2.37		紐澤西護欄色彩深灰比	1	
	材質	金屬		隔音牆設施所佔面積比	29.1%	



A-17

基本資料	視覺景觀偏好值	3.32	項變	色彩數量	1；深綠	
	尚未受景觀教育	3.26		植物覆蓋率	100%	
	受1年景觀教育	2.45		髒污程度	1	
	受2年景觀教育	3.22		紐澤西護欄色彩深灰比	5	
	材質	植物覆蓋全部		隔音牆設施所佔面積比	26.4%	



A-18

基本資料	視覺景觀偏好值	2.22	變項	色彩數量	2；深綠、淡黃	
	尚未受景觀教育	2.23		植物覆蓋率	0	
	受1年景觀教育	2.13		髒污程度	4	
	受2年景觀教育	2.33		紐澤西護欄色彩深灰比	5	
	材質	金屬		隔音牆設施所佔面積比	27.3%	



A-19						
基本資料	視覺景觀偏好值	2.11	項變	色彩數量	1；灰色	
	尚未受景觀教育	2.10		植物覆蓋率	0	
	受1年景觀教育	1.89		髒污程度	3	
	受2年景觀教育	2.44		紐澤西護欄色彩深灰比	1	
	材質	鋼筋混凝土		隔音牆設施所佔面積比	30.2%	
						

A-20						
基本資料	視覺景觀偏好值	3.10	變項	色彩數量	5；淺灰、灰、白、藍、橘	
	尚未受景觀教育	2.87		植物覆蓋率	19%	
	受1年景觀教育	3.37		髒污程度	1	
	受2年景觀教育	3.00		紐澤西護欄色彩深灰比	1	
	材質	金屬		隔音牆設施所佔面積比	32.9%	
						

A-21

基本資料	視覺景觀偏好值	2.33	變項	色彩數量	2；綠色、淡黃	
	尚未受景觀教育	2.26		植物覆蓋率	0	
	受1年景觀教育	2.32		髒污程度	2	
	受2年景觀教育	2.63		紐澤西護欄色彩深灰比	3	
	材質	金屬		隔音牆設施所佔面積比	19.2%	



A-22

基本資料	視覺景觀偏好值	2.25	變項	色彩數量	2；白色、粉紅	
	尚未受景觀教育	2.26		植物覆蓋率	0	
	受1年景觀教育	2.55		髒污程度	3	
	受2年景觀教育	2.15		紐澤西護欄色彩深灰比	5	
	材質	金屬		隔音牆設施所佔面積比	26.9%	



A-23						
基本資料	視覺景觀偏好值	2.52	變項	色彩數量	2；淺灰、深綠	
	尚未受景觀教育	2.39		植物覆蓋率	82%	
	受1年景觀教育	1.82		髒污程度	2	
	受2年景觀教育	2.63		紐澤西護欄色彩深灰比	3	
	材質	鋼筋混凝土/植物覆蓋		隔音牆設施所佔面積比	19.4%	



A-24						
基本資料	視覺景觀偏好值	2.01	變項	色彩數量	3；淺綠、綠、深綠	
	尚未受景觀教育	2.19		植物覆蓋率	0	
	受1年景觀教育	1.82		髒污程度	3	
	受2年景觀教育	2.07		紐澤西護欄色彩深灰比	5	
	材質	金屬		隔音牆設施所佔面積比	33.9%	



A-25						
基本資料	視覺景觀偏好值	2.19	項變	色彩數量	2；淺灰、灰	
	尚未受景觀教育	2.48		植物覆蓋率	0	
	受1年景觀教育	2.11		髒污程度	1	
	受2年景觀教育	1.96		紐澤西護欄色彩深灰比	1	
	材質	鋼筋混凝土		隔音牆設施所佔面積比	37.9%	
						

A-26						
基本資料	視覺景觀偏好值	3.01	變項	色彩數量	2；深灰、深綠	
	尚未受景觀教育	3.19		植物覆蓋率	87%	
	受1年景觀教育	2.97		髒污程度	1	
	受2年景觀教育	2.85		紐澤西護欄色彩深灰比	5	
	材質	空心磚/植物覆蓋		隔音牆設施所佔面積比	22.9%	
						

B 組

B-7

基本資料	視覺景觀偏好值	2.53	項變	色彩數量	3；淺藍、藍、透明	
	尚未受景觀教育	2.25		植物覆蓋率	0	
	受 1 年景觀教育	2.74		髒污程度	3	
	受 2 年景觀教育	2.69		紐澤西護欄色彩深灰比	2	
	材質	金屬		隔音牆設施所佔面積比	21.8%	



B-8

基本資料	視覺景觀偏好值	2.53	變項	色彩數量	3；灰、紅、綠	
	尚未受景觀教育	2.67		植物覆蓋率	50%	
	受 1 年景觀教育	2.66		髒污程度	4	
	受 2 年景觀教育	2.23		紐澤西護欄色彩深灰比	3	
	材質	空心磚/植物覆蓋		隔音牆設施所佔面積比	24.4%	



B-9

基本資料	視覺景觀偏好值	2.37	項變	色彩數量	3；灰、綠、深綠	
	尚未受景觀教育	2.42		植物覆蓋率	0	
	受1年景觀教育	2.45		髒污程度	1	
	受2年景觀教育	2.22		紐澤西護欄色彩深灰比	3	
	材質	壓克力板		隔音牆設施所佔面積比	24.8%	



B-10

基本資料	視覺景觀偏好值	2.04	變項	色彩數量	4；藍、深綠、淺綠、白	
	尚未受景觀教育	2.08		植物覆蓋率	0	
	受1年景觀教育	2.21		髒污程度	4	
	受2年景觀教育	1.81		紐澤西護欄色彩深灰比	5	
	材質	金屬		隔音牆設施所佔面積比	26.5%	



B-11						
基本資料	視覺景觀偏好值	3.50	變項	色彩數量	4；藍、綠、深綠、淺灰	
	尚未受景觀教育	3.72		植物覆蓋率	40%	
	受1年景觀教育	3.31		髒污程度	2	
	受2年景觀教育	3.41		紐澤西護欄色彩深灰比	5	
	材質	柱混凝土板/植物覆蓋		隔音牆設施所佔面積比	33.7%	



B-12						
基本資料	視覺景觀偏好值	2.04	變項	色彩數量	2；灰、白	
	尚未受景觀教育	1.75		植物覆蓋率	0	
	受1年景觀教育	2.38		髒污程度	3	
	受2年景觀教育	2.07		紐澤西護欄色彩深灰比	5	
	材質	金屬		隔音牆設施所佔面積比	17.8%	



B-13

基本資料	視覺景觀偏好值	2.41	變項	色彩數量	2；深綠、淡黃	
	尚未受景觀教育	2.44		植物覆蓋率	0	
	受1年景觀教育	2.55		髒污程度	4	
	受2年景觀教育	2.22		紐澤西護欄色彩深灰比	5	
	材質	金屬		隔音牆設施所佔面積比	30.7%	



B-14

基本資料	視覺景觀偏好值	1.92	變項	色彩數量	3；白、灰、粉紅	
	尚未受景觀教育	1.89		植物覆蓋率	0	
	受1年景觀教育	2.10		髒污程度	4	
	受2年景觀教育	1.78		紐澤西護欄色彩深灰比	5	
	材質	金屬		隔音牆設施所佔面積比	20.9%	



B-15

基本資料	視覺景觀偏好值	2.85	變項	色彩數量	3；灰、磚紅、綠	
	尚未受景觀教育	3.03		植物覆蓋率	95%	
	受1年景觀教育	2.55		髒污程度	2	
	受2年景觀教育	2.93		紐澤西護欄色彩深灰比	4	
	材質	空心磚/ 植物覆蓋		隔音牆設施所佔面積比	30.5%	



B-16

基本資料	視覺景觀偏好值	1.86	變項	色彩數量	3；灰、白、粉紅	
	尚未受景觀教育	1.75		植物覆蓋率	0	
	受1年景觀教育	2.10		髒污程度	2	
	受2年景觀教育	1.74		紐澤西護欄色彩深灰比	5	
	材質	金屬		隔音牆設施所佔面積比	19.1%	



B-17

基本資料	視覺景觀偏好值	2.65	變項	色彩數量	2；白、灰	
	尚未受景觀教育	2.89		植物覆蓋率	70%	
	受1年景觀教育	2.24		髒污程度	4	
	受2年景觀教育	2.78		紐澤西護欄色彩深灰比	4	
	材質	鋼筋混凝土		隔音牆設施所佔面積比	18.7%	

**B-18**

基本資料	視覺景觀偏好值	3.52	變項	色彩數量	3；白色、透明、綠	
	尚未受景觀教育	3.78		植物覆蓋率	95%	
	受1年景觀教育	2.97		髒污程度	1	
	受2年景觀教育	3.78		紐澤西護欄色彩深灰比	4	
	材質	多為植物覆蓋		隔音牆設施所佔面積比	14.70%	



B-19

基本資料	視覺景觀偏好值	2.02	變項	色彩數量	3；灰、粉紅、白	
	尚未受景觀教育	1.89		植物覆蓋率	0	
	受1年景觀教育	2.28		髒污程度	3	
	受2年景觀教育	1.93		紐澤西護欄色彩深灰比	3	
	材質	金屬		隔音牆設施所佔面積比	19.50%	



B-20

基本資料	視覺景觀偏好值	1.48	變項	色彩數量	3；咖啡、灰、紫灰	
	尚未受景觀教育	1.53		植物覆蓋率	0	
	受1年景觀教育	1.34		髒污程度	5	
	受2年景觀教育	1.56		紐澤西護欄色彩深灰比	5	
	材質	金屬		隔音牆設施所佔面積比	17.80%	



B-21

基本資料	視覺景觀偏好值	3.26	變項	色彩數量	1；綠	
	尚未受景觀教育	3.64		植物覆蓋率	100	
	受1年景觀教育	2.69		髒污程度	1	
	受2年景觀教育	3.37		紐澤西護欄色彩深灰比	3	
	材質	植物覆蓋全部		隔音牆設施所佔面積比	21.70%	



B-22

基本資料	視覺景觀偏好值	2.34	變項	色彩數量	3；綠、深綠、淡黃	
	尚未受景觀教育	2.64		植物覆蓋率	0	
	受1年景觀教育	2.07		髒污程度	3	
	受2年景觀教育	222		紐澤西護欄色彩深灰比	4	
	材質	金屬		隔音牆設施所佔面積比	33.40%	



B-23

基本資料	視覺景觀偏好值	2.00	變項	色彩數量	1；淺藍	
	尚未受景觀教育	2.11		植物覆蓋率	0	
	受1年景觀教育	1.97		髒污程度	4	
	受2年景觀教育	1.89		紐澤西護欄色彩深灰比	5	
	材質	金屬		隔音牆設施所佔面積比	29.30%	

**B-24**

基本資料	視覺景觀偏好值	2.18	變項	色彩數量	2；灰、深灰	
	尚未受景觀教育	2.39		植物覆蓋率	0	
	受1年景觀教育	2.07		髒污程度	1	
	受2年景觀教育	2.04		紐澤西護欄色彩深灰比	1	
	材質	空心磚		隔音牆設施所佔面積比	29.10%	



B-25

基本資料	視覺景觀偏好值	2.45	變項	色彩數量	2；綠、深綠	
	尚未受景觀教育	3.08		植物覆蓋率	0	
	受1年景觀教育	2.00		髒污程度	1	
	受2年景觀教育	2.07		紐澤西護欄色彩深灰比	2	
	材質	金屬		隔音牆設施所佔面積比	32.8%	

**B-26**

基本資料	視覺景觀偏好值	2.05	變項	色彩數量	3；灰、白、綠	
	尚未受景觀教育	2.25		植物覆蓋率	0	
	受1年景觀教育	2.03		髒污程度	3	
	受2年景觀教育	1.81		紐澤西護欄色彩深灰比	2	
	材質	金屬		隔音牆設施所佔面積比	23.3%	

