中投禾鼎
63
{ 蒔秧之地・綠境之路 }
受評路段：63 中投公路 8K~15K+300
交通部112年金路獎優良景觀類
交通部公路總局第二區養護工程處員林工務段

CONTENTS

1 三維度的中投公路

| 區位介紹 | 公路演進 | 自然資源

2 點線面耕織中投禾線

| 禾線啟程 | 轉型營造

3 人與自然的美好延續

| 跨域合作 | 推廣宣導 | 旅人迴響

三維度的中投公路

63

上下溝通 遠近串聯的省道公路

遠景 / 悠揚路徑

是賞景的公路
也是優美的交通廊道

驅車沿著中投公路主線南北穿梭
視線與遠處層疊的山巒遙遙相望
群峰彷彿展開雙手，歡迎旅人的到來

中景 / 地方農事

稻禾的香氣 中投的日常

農友耕作、飛鳥棲息、廣袤的花田稻浪
已是中投公路景觀的基本標配
將地區生態、生產、生活縫合一線

照片來源 / 霧峰觀光大使 陳永進 老師

近景 / 生活特寫

治癒心靈的解憂公路

循著田間移動，走進中投禾線的恬靜氛圍
朝花草的芬芳呼吸，向泥土的質樸交流
層層積累的疲憊，瞬間也獲得解脫...

照片來源 / 霧峰觀光大使 陳永進 老師

中投公路63區位介紹

❶ 車道配置有**主線高架**（中投公路）與**平面道路**（中投西路、中投東路）。

❷ 少數**有匝道口**的省道公路。

❸ 水文通過**烏溪**及其支流**大里溪**，有沙洲及禾本科植物，適合鳥類過境、棲息、覓食。

❹ 主要行經**臺中霧峰區**及**南投草屯鎮**，經濟作物為水稻，霧峰有香米的故鄉之稱。

中投公路演進

(1) 初始階段
80年間重要經脈運輸公路

(2) 蛻變階段
國3國6通車，中投公路交通量減少

(3) 成長階段
功能轉型，營造綠色中投公路

- 82年3月　中投公路開工
  臺灣省政府住宅及都市發展局為紓解臺中至南投塞車闢建
- 87年1月　中投公路通車
  起自臺中南區　終點至南投草屯鎮
- 88年7月　工程標準未達快速公路規定修正後由公路局接管
- 88年9月　921地震扮演重要救災角色
- 93年1月　國道3號 全線通車
  中投公路交通量明顯緩降
- 95年1月　中投公路變更為一般省道
  少數設有匝道口的省道
- 97年12月　國道6號 霧峰系統線通車
  中投公路轉型分攤國道車流之替代道路
- 100年12月　台74線中清到國3霧峰系統通車
  中投公路轉型分攤草屯到霧峰之替代道路
- 103年　橋下空間聯合管理及路權占用清除
- 107年　管線下地　提升路面平整
- 109年　路面品質提升
- 110年　公路設施優化　綠帶串聯
- 111年　綠色公路 禾線啟程

自然資源 / 地形＆視域

- 中投公路蜿蜒曲折，線型優美，隨地形可見平原、河床、群山，豐富多變的地景特色。
- 由北至南，視域從市鎮聚落漸變為住宅農舍。
- 有「**北向都會、南向鄉村、主線悠揚、平面恬靜**」等多面向特色。

自然資源 / 公路景觀

植栽綠化 妝點路廊 (主線8K-10K)

公路軌跡 軸線優美 (主線8K-9K)

流動景觀 群山環抱 (主線16K)

四季更迭的花卉色彩體驗
(平面道路9K-11.5K)

烏溪橋往草屯眺望，可見林爽文豎旗起義之歷史景點 - 茄苳山
(主線 / 烏溪橋南端 14.5K)

自然資源 / 四季景觀

{春季}

黃花風鈴木 8.8K

於公路兩旁隨風搖曳，彿彷金色鈴噹宣告春天腳步已悄然來臨。

{春~夏末}

稻禾景觀 9K-13K

廣袤田園景觀猶如臺中伯朗大道，常有鳥類生物於此棲息覓食。

{夏季}

阿勃勒 10-11.5K

有黃金雨美名的阿勃勒是中投公路5 - 7月的花季景觀，金黃花瓣紛飛飄落，為公路妝點出美麗的金色大道。

{冬季}

蕎麥花/油菜花 10-12K

二期水稻採收後，休耕會改種蕎麥花、油菜花作下期農作花肥，是冬季自然的農時景觀。

{秋~初冬}

美人樹 12K

樹冠上的粉紅花，映襯在秋日青空，如同矗立在大地的美人，為公路增添一抹粉嫩。

{秋季}

甜根子草 14.5K

入秋後，甜根子草沿烏溪河床蔓延，層次豐富隨風擺盪，夕照灑落彷彿置身在銀白世界。

自然資源 / 烏溪水文

N
烏溪河長全台第六
流域面積全台第四
烏溪水文地形多樣化
平原、盆地、台地、丘陵、河谷等
烏溪橋
臺中 霧峰
烏溪流徑
向西往大肚出海
63
烏溪下游沖積扇形成
三角洲利於水稻栽植
水域造就豐富生態環境
鳥類、魚類、兩棲類覓食棲息
南投 草屯

自然資源 / 地方產業

菇類王國！霧峰有「菇」事

- **自然農法**：霧峰農會推行不灑農藥、不用化學肥料、不用除草劑採自然農法耕作，對土壤友善。
- 菇蕈種植達14餘公頃，金針菇產量佔全台78%，有機栽種面積超過90%以上。

霧峰農會黑翅鳶米打開有機事業

- **黑翅鳶米**：因田鼠鑽洞造成水田漏水，生態專家建議設置棲架吸引猛禽黑翅鳶防治成效良好，從此黑翅鳶成了霧峰有機田的守護者。

霧峰為全臺最大香米產地

- **香米故鄉**：有百年歷史的霧峰農會與農民契作臺農71號益全香米，因烹煮會飄散似芋頭香氣而聞名。
- 臺灣米界有**東池上，西霧峰**美名。

資料來源：臺中霧峰區農會

點線面耕織中投禾線

中投禾線行動策略

環境愛護

優良工程品質　成就優美景觀廊道

路平措施

照明維護

排水改善

橋下空間優化

綠帶養護

環境愛護

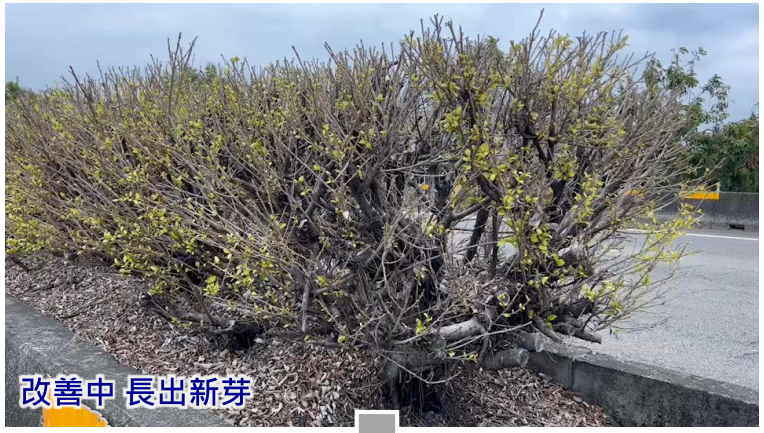
柔化軸線 - 行道樹維護管理

- 行道樹柔化公路軸線，低維管規畫最適修剪期。
- 依環境植栽不同喬木灌木、適度修剪樹型，為中投公路帶來四季流動之美的用路體驗。

綠帶健檢 - 分隔島黃金榕照護

- 主線分隔島黃金榕綠籬長約10公里，面積約15,000m^2，公路闢建養護至今約30年，與兩側黃花夾竹桃及阿勃勒形成中投印象深刻的黃金廊道。
- 定期修剪及巡檢生長狀況，並採用生物防治噴灑「蘇力菌」，對目標昆蟲外的生物無害、無殘毒，友善防治使黃金榕恢復生機。

主線 10k-11k (生物防治)


改善中 長出新芽

日常修剪養護

改善後

綠帶健檢 - 地被植生環境改善

改善前 / 平面道路(南下) 10K

- 隙地底層五福溪箱涵通過，覆土深度僅25-30cm，植生及排水環境不良，隙地裸露嚴重。
- 改善排水透水設計使隙地內部積水能溢流排出。
- 種植耐病蟲害、高固碳地被植物營造綠化。

輕量改造 - 橫向溝通 還景開闊

雜木修剪，視域還景清透

改善前 / 平面道路(北上) 9K+200

橋下雜物清理植被綠美化

改善前 / 平面道路(南下) 9K+200

減法應用 - 礙景移除 輕透減量

水泥、木柵護欄改設通透性護欄

改善前 / 橋下空間 15K+300

廣告牌面、臨時護欄清整

改善前 / 橋下空間(南下) 15K+300

資材再生 - 路緣石循環二次利用

部份道路使用逾15年以上，路緣石老舊劣化、
隙地植被生長不佳，影響路容。

- 路緣石回收篩選作植草磚舖面，提供行人停等。
- 另規畫舖設下田便道，供農民耕耘機具移動。

基地升級 - 喬木檢視 因地制宜

1 定期巡檢

- 喬木樹枝浮根定期修剪巡檢

2 專家學者研商

- 邀請中興大學森林系曾喜育教授移樹指導
- 邀請樹醫師李碧峰老師行道樹修剪指導

3 移樹原則

- 影響用路安全(路面破壞)
- 隙地寬度不足(浮根壟土)
- 生長基地不佳

4 執行策略

- 喬木移植至樹木銀行
- 基地導入LID概念保護

環境愛護

適得其所 - 喬木植移至樹木銀行

巡檢發現喬木生長空間不足、基地改善有限，則移至樹木銀行 (維管時間超過10年，占地面積6公頃)

移樹前 / 平面道路(北上) 9K+300

移樹中 / 喬木生長空間不足進行移植

移植至樹木銀行 (南投消防局碧興分隊旁空地)

環境愛護

隙地改良 - 保水設計導綠帶

1. 設計場鑄緣石高程，引導排水至綠帶。
2. 路緣石鋼模施作，改善總長約10公里。
3. 改良後綠帶視為生態滯留單元(雨水花園)，保水量為2,000m³。

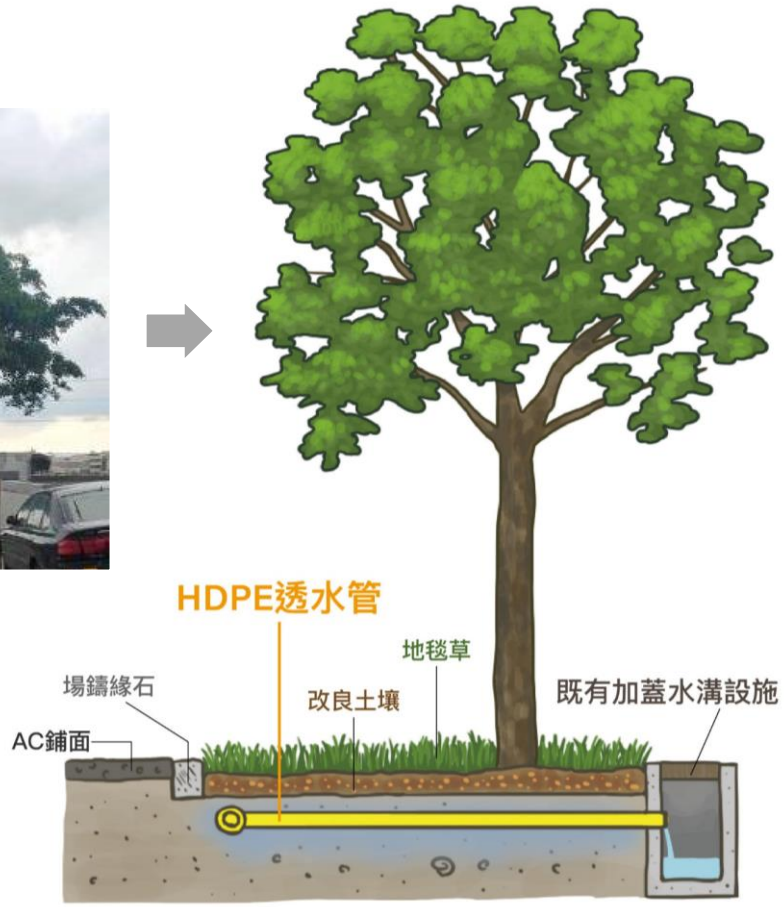
隙地排水設計示意圖

在地自生植物
短梗土丁桂

以路就樹 - 車道調整 護人也護樹

改善前 / 平面道路(北上) 10K

- 縮減車道寬度、增加喬木生長空間，設HDPE透水管改善土壤透氣環境。HDPE管埋設，辦理總長約100m。
- 辦理緣石整平重新植草。



埋設HDPE管斷面示意圖

氣動鬆土 - 溫和改善植生環境

- 高壓氣動處理改善土壤空氣含量，並達到鬆土降土作用，增加土壤孔隙度吸收水分及養分。
- 輸氣裝置使樹穴根領出現，降低對樹木傷害。
- 老舊劣化路緣石打除改善。

樹穴改良 - 空間加值造福人與樹

- 部份喬木浮根造成道路鋪面破損影響用路安全，優化樹穴空間降低浮根現象。
- 施工期影響民眾出入，經多次與住戶溝通關心，改善成果獲民眾肯定。

改善前 /
平面道路(南下) 11K

橋下空間管理好 環境便民齊共享

共同管理單位

臺中市政府建設局(權屬機關)、環保局(清理)、社會局(遊民＆社福)、
臺中市養工處(管養)、警察局(交通)

礙景(木屋構造物)移除

相關管養單位季度研商

橋下空間綠美化現勘

改善後，民眾於橋下空間休憩活動

民眾自辦橋下假日市集

● 舊正社區 橋下空間佔用清理

● 北岸路 橋下空間棄置傢具清理

生態呵護 橋下空間綠地活化

改善前 / 橋下空間 15k+300

改善後 橋下空間 15k+300

生態呵護　第一期 淨零碳測試驗計畫

土壤改良試驗

陽光區 / 遮陰區 植物對照試驗

選擇耐旱、平價、通路易得草種

密罩法監測地被植物碳吸存

打造綠色心臟　善用地被固碳

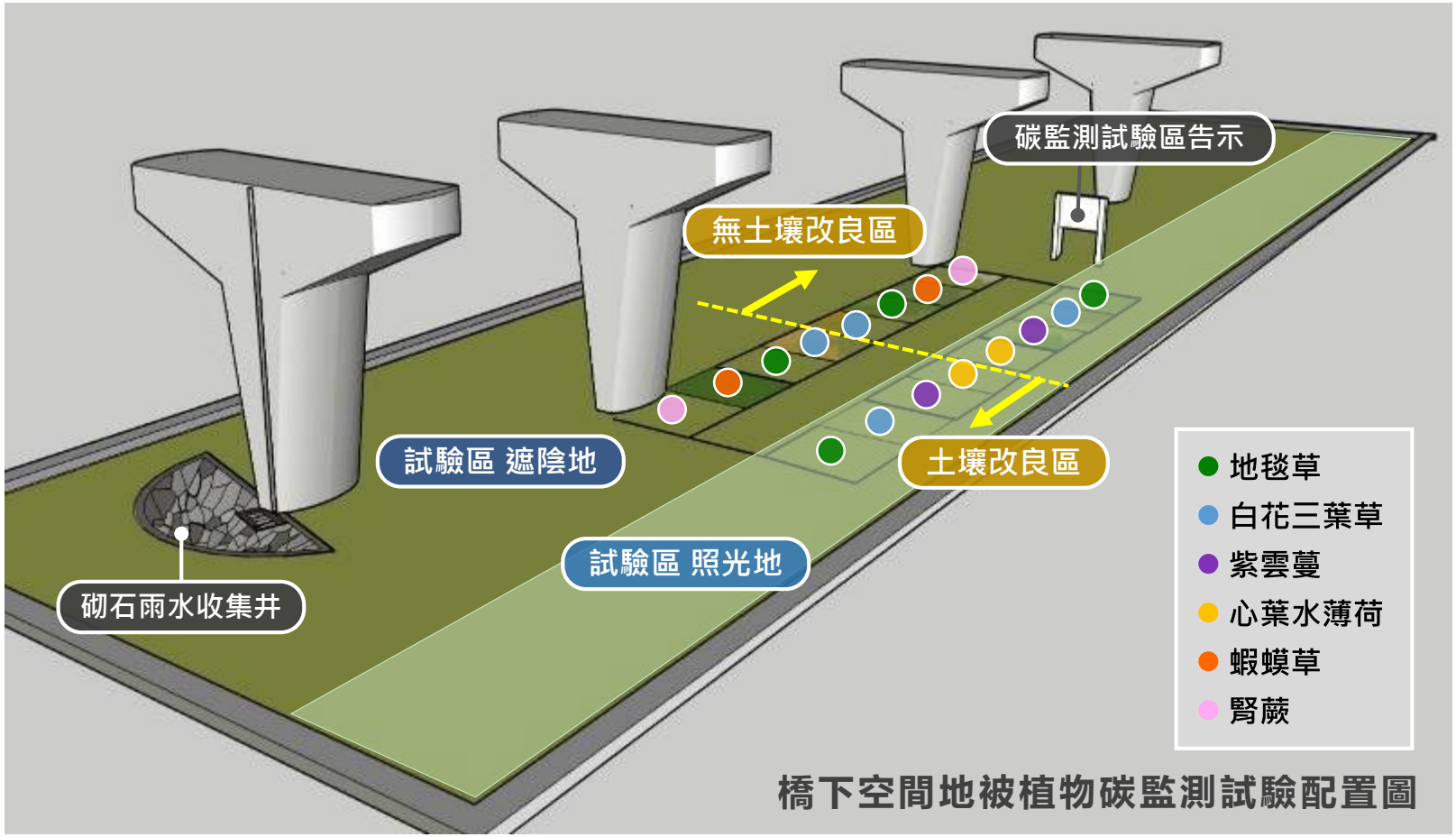
- 配合部份**生長不良隙地**，選擇友善農法兼具景觀功能之低維護植物進行植被改善計畫。
- 以生態淨零為目標，研調實驗找出合適地被，以15.3k橋下空間作核心基地監測效果。
- 妥善規劃公路綠帶，達到減排放、增吸收的綠色環境。

中興大學黃盟元老師指導，二工處工務段同仁偕同學習

特生中心 王經文博士隙地指導

第一期 淨零碳測試驗計畫

- 試驗在光照與土質變因下，不同地被品種之二氧化碳及甲烷通量差異。
- 監測後數據可應用至橋下空間、路肩隙地、或推廣至地方社區擴大運用。



橋下空間地被植物碳監測試驗配置圖

地毯草

白花三葉草

蝦蟆草

紫雲蔓

心葉水薄荷

腎 蕨

第一期 淨零碳測試驗結果

- 固碳量高到低，前三名依次為：白花三葉草、地毯草、腎蕨
- 橋下全遮蔭最佳之碳吸存能力為：白花三葉草、腎蕨
- 土地改良後甲烷吸存量最多為：心葉水薄荷

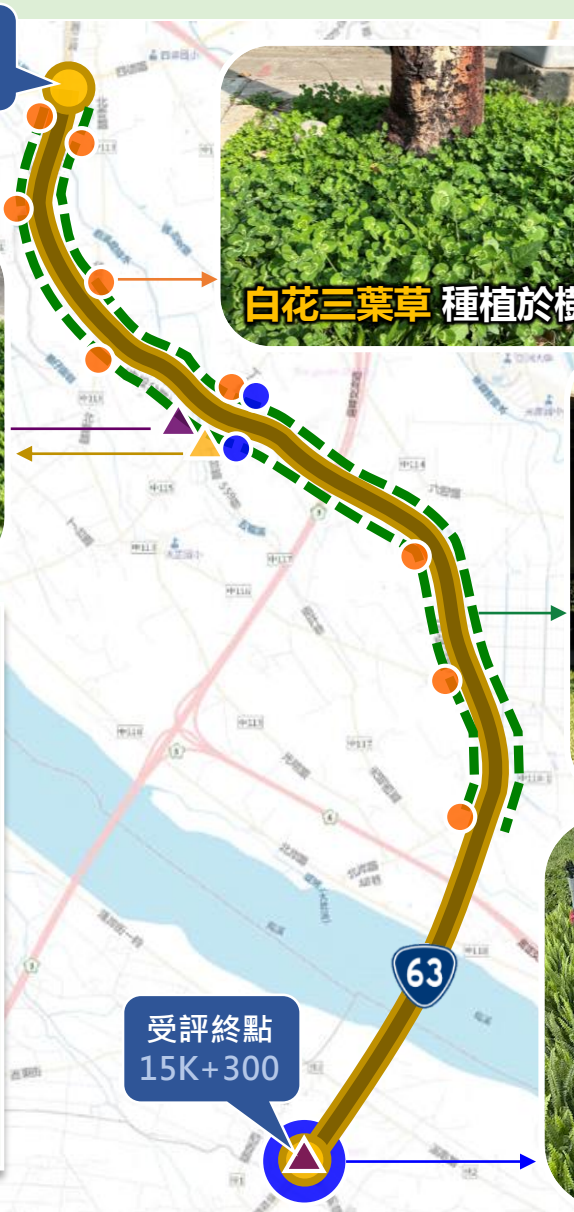
碳測結果在理想有光的條件下

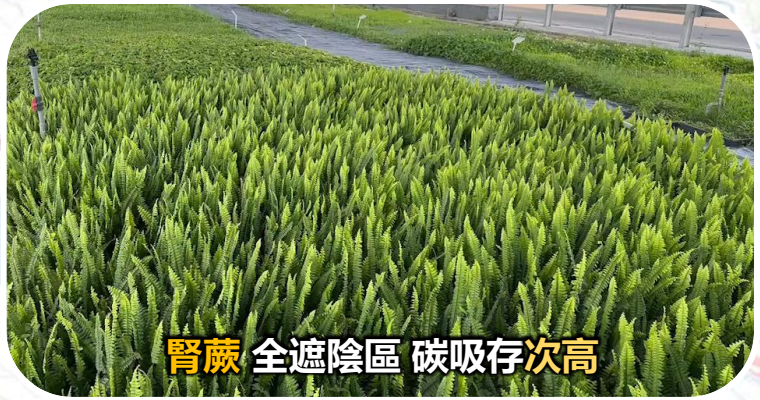
日間吸收總量 約55噸/年 (試驗階段持續追蹤)

種下一株苗，培育希望的綠林帶

橋下空間自辦苗圃、育苗、建置草毯，未來擴大運用於隙地和社區

生態呵護 綠帶放大 四方蔓延





應用範圍

圖示	草種名稱	應用區域	種植位置	種植面積
●	白花三葉草	道路樹穴	8k~13k	690m²
▲	白花三葉草	道路隙地	10k	110m²
---	地毯草	道路隙地	8k~13k	8,000m²
▲	心葉水薄荷	道路隙地	10k	70m²
●	腎蕨、心葉水薄荷(不含實驗區)	橋下空間	15.3k	810m²

資料更新至 112.3.24

生態呵護 綠帶放大 四方蔓延

改善前 /
平面道路(南下) 8K

改善前 /
橋下空間(南下) 9K+300

第二期 淨零碳測試驗計畫

- **監測物種：**
  於9.2k橋下空間隙地選擇六種耐旱性及常見地被植物：
  絡石、蔓榕、金腰箭舅、腎蕨、白花三葉草、地毯草。
- **澆水頻率：**
  第1區每周澆水一次、第2區每月澆水一次、第3區不澆水。
- **持續追蹤監測，延續綠色公路理念。**

絡 石

蔓 榕

金腰箭舅

腎 蕨

白花三葉草

地毯草

裸土綠植 活化碳匯動能

定期追蹤 探索綠色密碼

密罩法監測

生物共存 - 鳥類生態多樣性

- 邀請鳥類專家**洪貫捷老師** 調查鳥類生態分布情況。
- 調查時間111年12月21日、112年3月28日，主要瞭解冬季鳥類相、及進入春天鳥類繁殖行為。
- 採穿越線計數法：共紀錄到18科33種共1,839隻次鳥類。其中C區 烏溪橋段 18科29種計錄最多，其餘段在19到21種。

鳥調專家：洪貫捷 老師

A段 蒼鷺

B段 紅鳩

C段 斑文鳥

D段 紅尾伯勞(三級保育)

A段 小白鷺

B段 家燕

C段 東方黃鶺鴒

D段 黑頭文鳥(三級保育)

生態呵護 尊重棲地 - 保育優先低擾動

- 紅尾伯勞為台灣常見冬候鳥，於都會區公園、農田、或樹林邊緣活動覓食。
- 黑頭文鳥為台灣稀有留鳥，2019被列入保育類動物。
- 112年3月調查發現黑頭文鳥與斑文鳥於稻田田埂覓食，為本區稀有紀錄。

黑頭文鳥、斑文鳥 於田埂中覓食

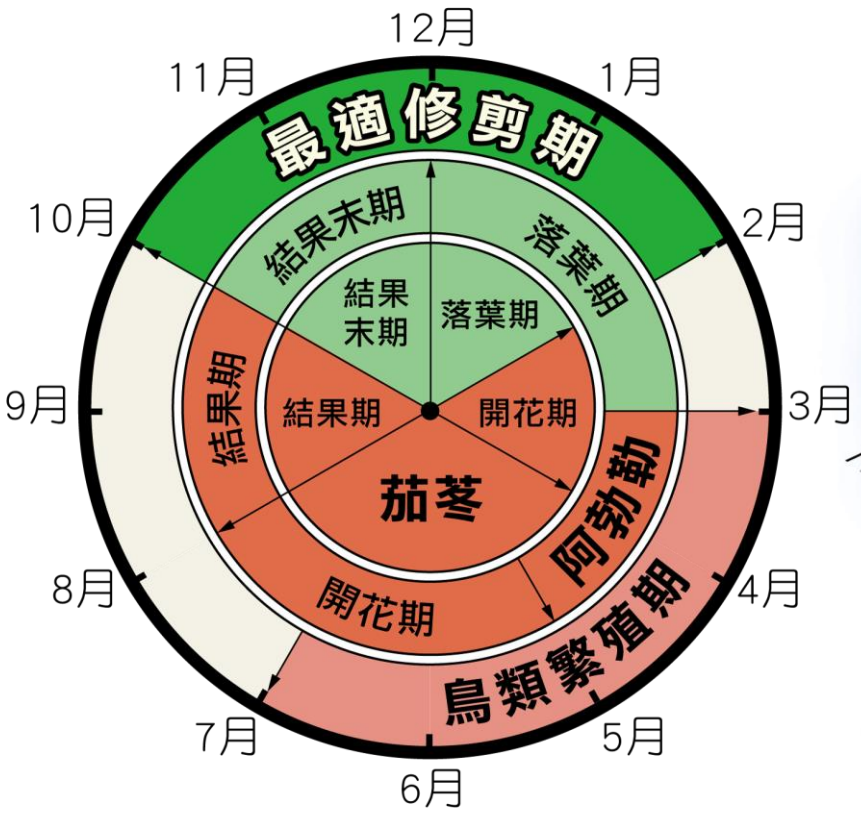
紅尾伯勞

紅尾伯勞

黑頭文鳥

生態呵護　護鳥也護樹 - 制定最適修剪期

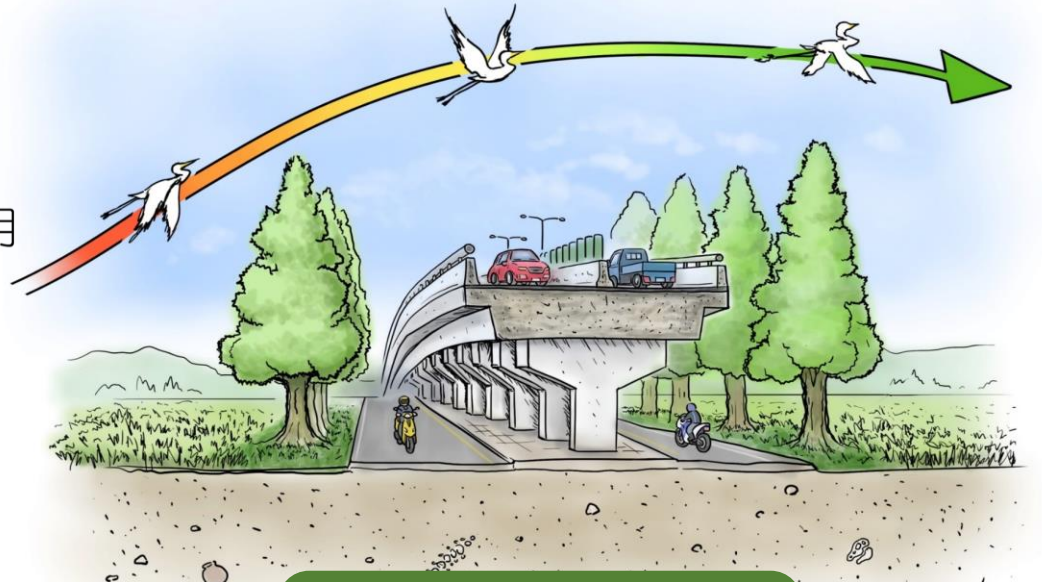
- 透過觀察鳥類繁殖期，並研調茄苳、阿勃勒開花期，以低擾動頻率，設定喬木修剪時程。
- 定期邀請專家學者辦理植栽修剪研習，利用樹木修剪注意中大型鳥巢、鳥類飛行習性等。



台63線鳥類觀測調查

景觀樹木修剪技術研習

林試所行道樹維護管理研習



保護鳥類飛行高度示意圖

專家學者現地指導行道樹修剪

生態呵護 道法自然 生態回歸

- 日常養護**不使用化學物質農藥**。
- 種植**抗蟲、耐旱、碳吸存量高**的地被植物。
- 早期農田常見的《白腹秧雞》於中投公路隙地溝渠出現，**生物的蹤跡即是對我們友善環境後的最佳回應**。

生態呵護

道法自然 生態回歸

台63線15.3k 橋下空間友善營造，草種、生物回來了！

通泉草開花(原生種)

雷公根、馬蹄金、黃花酢漿草，
混生成為多樣性地被

噴灌器亦成為鳥類棲架

天胡荽

黑眶蟾蜍

用路守護

路口環境 動線檢視

橋墩漬垢　行穿線開口妥適性　電線雜亂　植被生長不佳　違規廣告物　電箱箱體雜亂

改善前 / 橋下空間 12k+200

改善後 橋下空間&路口 12k+200

用路守護 空間優化 多元共融

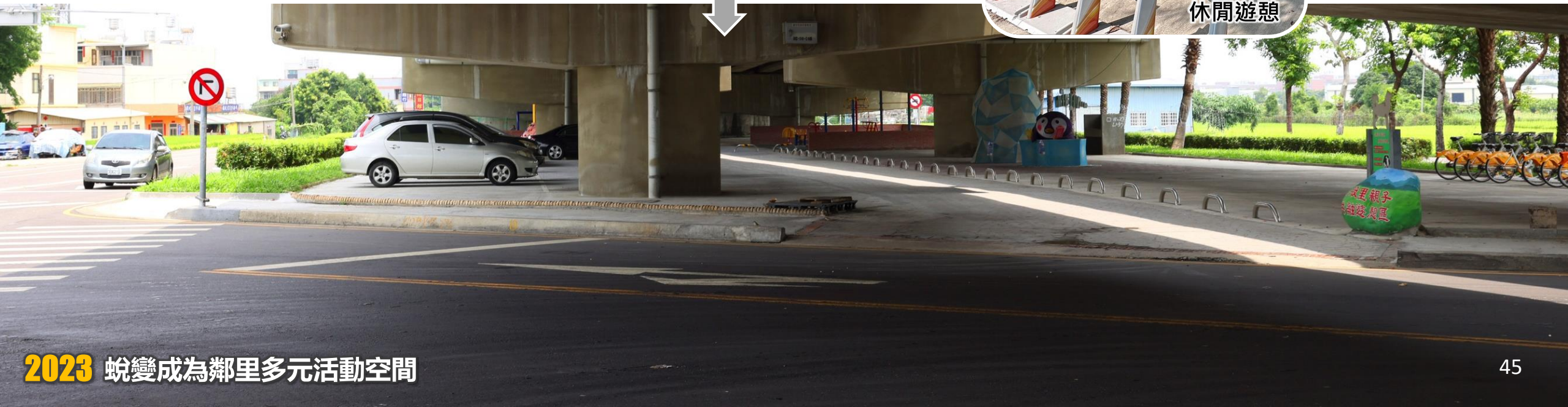
2014 空地裸露揚塵

2018 初步規劃停車空間使用

親子育樂

社區凝聚

休閒遊憩



2023 蛻變成為鄰里多元活動空間

人本安全 用路升級

調整行穿線方向、增設行人號誌燈

改善前 / 平面道路路口(北上) 12K+200

增設人行步道、改善綠帶植被

改善前 / 橋下空間 12K+200

候車空間 安心停等

改善前 / 平面道路(南下) 8K

- 公車牌面位置變更
- 改善候車停等空間

用路守護 牌面指向 共桿減量

移除非正確牌面及桿柱

改善前 / 平面道路(南下) 10K

牌面整併 桿柱減量

改善前 / 平面道路(南下) 8K

用路守護

號誌指示 平安通行

改善前 / 行人環境檢視

改善前 / 標誌多處資訊重複

改善前 / 牌面部份破損、資訊繁複

護欄優化 路廊美化

- 主線護欄局部受熱脹冷縮變形，視覺感受局部波浪。
- 透過鋼管護欄線型調整校正、鍍鋅油漆美化，提升整體公路軸線自然平順。

改善前 / 主線(北上) 10K

路平暢行 悠遊禾線

用路守護 前進中投 微笑上路 U-bike

- 營造中投單車輕旅行，與臺中市政府交通局、六股社區合作規畫U-Bike站
- 邀請霧峰觀光大使-陳永進老師帶領認識霧峰在地人文故事，研議自行車路線

中投公路是車友經常騎行的路徑

12k+300 U-bike設置站

陳永進老師領隊-中投禾線踩秘境

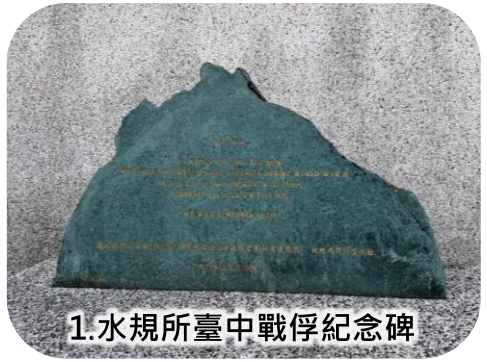
陳永進
管理員 · 2022年12月15日 ·

前幾天，交通部公路總局第二區養護工程處員林工務段的廖瑞仕段長，偕同幾位同仁來霧峰找我聊天，廖段長表示他們的業務範圍包括中投公路(台63線)，打算2023年4月參加公路景觀類比賽(參賽路段台63線/中投公路)，在我的FB看過我拍的一些中投公路兩旁和以中投公路為背景的照片，聊到除了道路本體的改善，結合地方也是重要一環，思考如何走進社區，希望透過我對地方的一些瞭解(人文、歷史、地方特色)，讓他們熟悉地方環境，亦能作為中投公路養護的參考，現在的"工"務單位也重視地方人文&美學。

的改善，結合地方也是重要一環，思考如何走進社區，希望透過我對地方的一些瞭解(人文、歷史、地方特色)，讓他們熟悉地方環境，亦能作為中投公路養護的參考，現在的"工"務單位也重視地方人文&美學。

陳永進老師分享霧峰人文故事

中投禾線 探索秘境


1.水規所臺中戰俘紀念碑

2.中投忘憂谷

3.船板橋土地公廟

4.霧峰滿江紅 (舊正里)

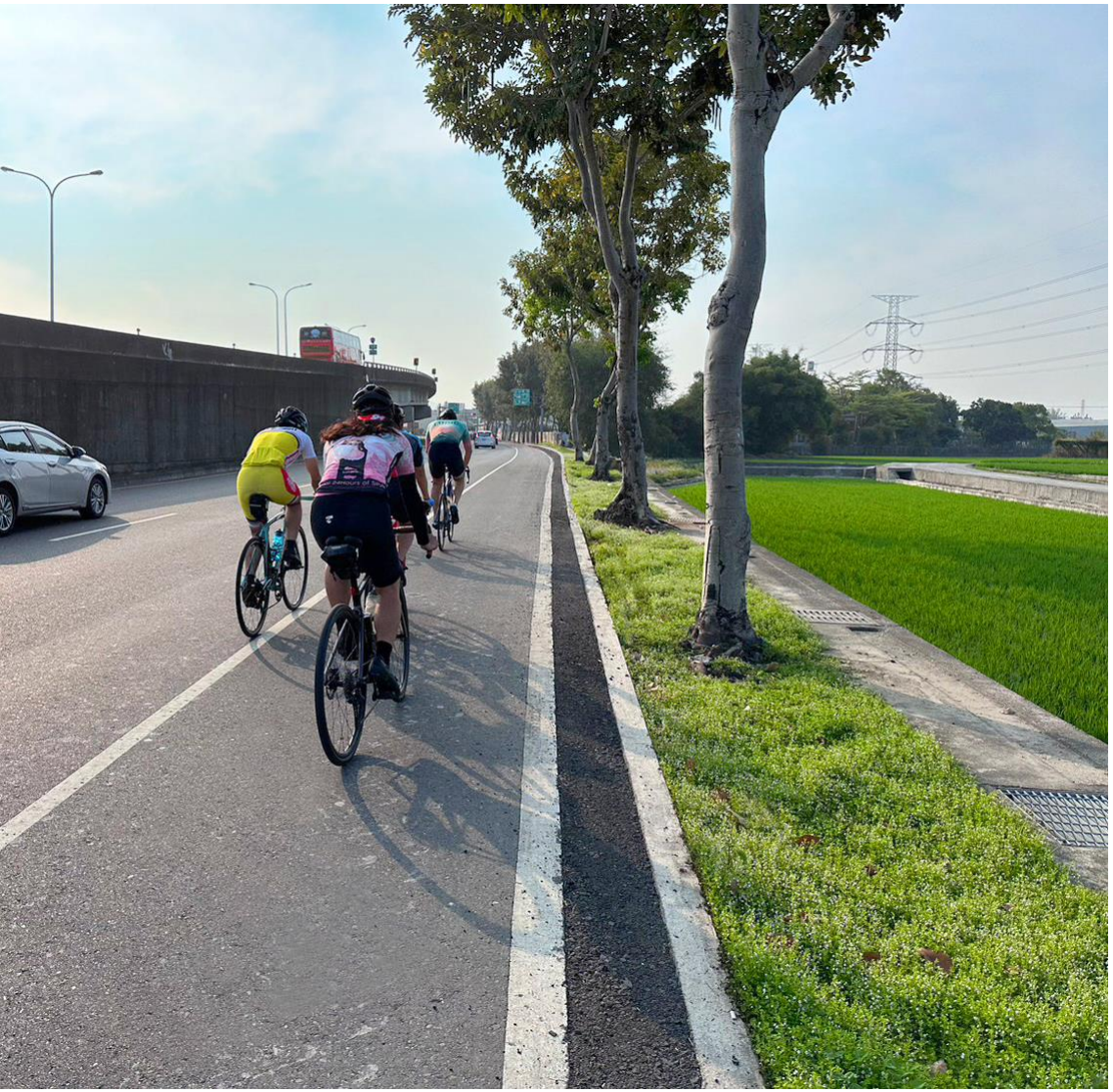
5.丁台社區(臺中小花博)

6.舊正社區市集

7.芳香療癒庭園

8.台灣現代音樂鈴博物館

用路守護 打開五感 體驗綠廊



63

蒔秧之地 綠境之路

人與自然的美好延續

多方合作 集眾之力

專業橫向交流 + 民間縱向合作 → 共好的生活公路

環境愛護

橋下廢棄物閒置佔用
里長現勘

橋下使用空間研商
舊正社區協會秘書長

橋下使用空間研商
六股社區里幹事

橋下空間植栽管理
臺中市政府養護工程處

生態呵護

碳測試驗-中興大學
黃盟元副教授、施廷翰博士

鳥類生態調查
洪貫捷老師

韌性都市 - 農委會林試所
葛兆年博士、馬復京副研究員、陳一銘技佐

橋下管養權責協調
草屯鎮公所
公路總局南投工務段

用路守護

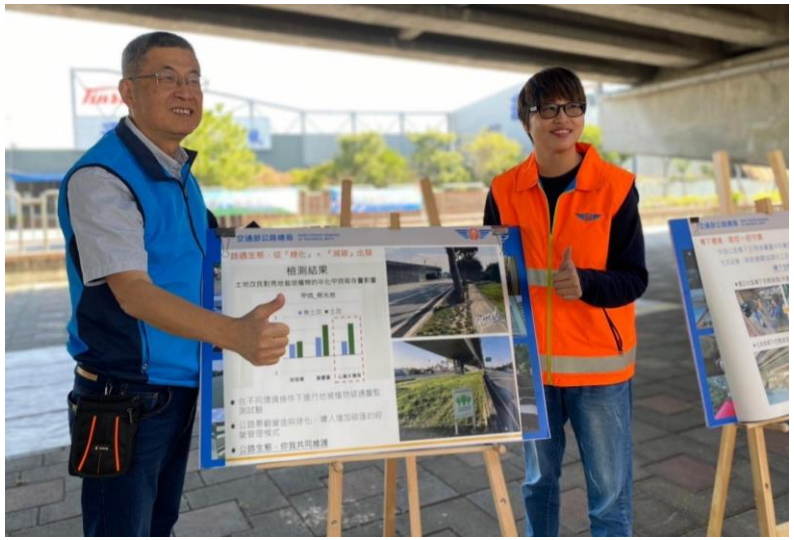
管線下地、人手孔遷移
中華電信

電力基座、電箱改善
台電單位

霧峰人文歷史參訪
觀光大使-陳永進老師

U-Bike設置會勘
臺中市政府交通局

淨零碳測試驗推廣說明

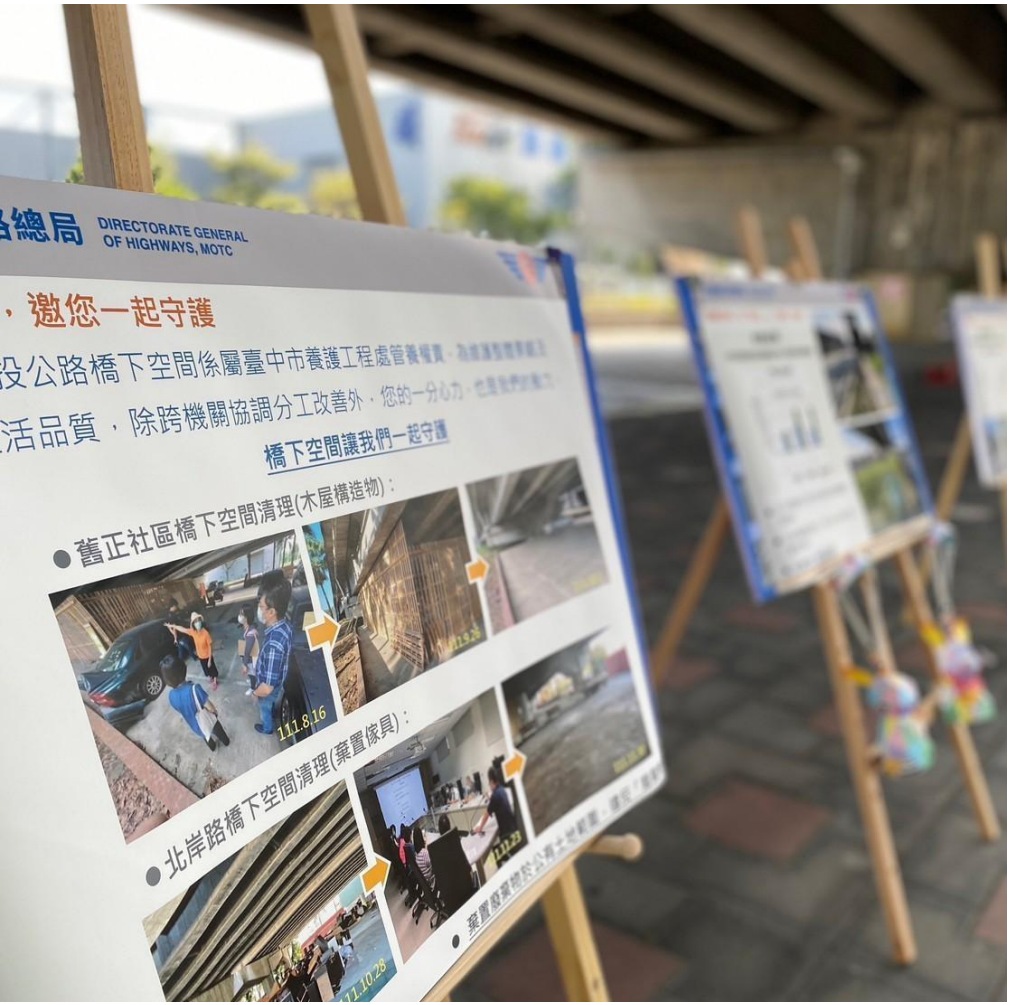

檢測結果

台63線中投公路橋下空間綠化碳監測說明會

公路總局

台63線中投公
橋下空間地被植物碳監測試驗推
公路總局

橋下空間使用暨道路安全宣導



媒體報導 & 社群推廣

中投公路高架下綠意盎然藏玄機 地被植物美化環境還是捕碳高手

公路總局與特生中心、中興大學、東屏科大在台63線中投公路高架下方進行地被植物減碳監測實驗。（公路總局第2區養護工程處提供）

中投公路高架下綠草如茵 美化環境、減碳高手「雙刀流」

公路總局員林工務段在中投公路兩旁隙地種植地毯草，不但能綠美化道路，還能發揮吸碳功用。（記者陳建志攝）

交通部公路總局第二區養護工程處
41分鐘 ·

《創新》~台灣公路與淨零碳排~

本處與國立中興大學、特有生物研究保育中心及國立屏東科技大學研究團隊合作，進行台63線15.3k中投公路橋下空間地被植物碳通量監測試驗，以公路景觀營造與綠化，導入增加碳匯的經營管理方式，今(12)日召集各工務段綠美化業務同仁至現場觀摩，台63線橋下空間進行比較在光照與土質變因下，不同地被品種之二氧化碳及甲烷通量的差異，由專家學者碳監測團隊現場解說及操作，藉由本次觀摩活動，增加同仁對近年來政府提倡淨零碳排議題進一步瞭解。

交通部公路總局第二區養護工程處
2天 ·

🌏就是要韌性，打造一條又「韌」又「綠」的城際公路🌳

🌧️🌬️迎接韌性都市的到來，二工處今(5)日邀請農委會林業試驗所3位「韌性都市林計畫」專家(葛兆年博士、馬復京副研究員及陳一銘技佐)，共赴台63線中投公路現場，為我們指導🌱高架橋下空間原生地被植物應用、🌲喬木浮根壅土問題、🐚營造植物生態小宇宙、🐟🐦鳥類友善作為等，讓中投公路也能成為韌性公路。

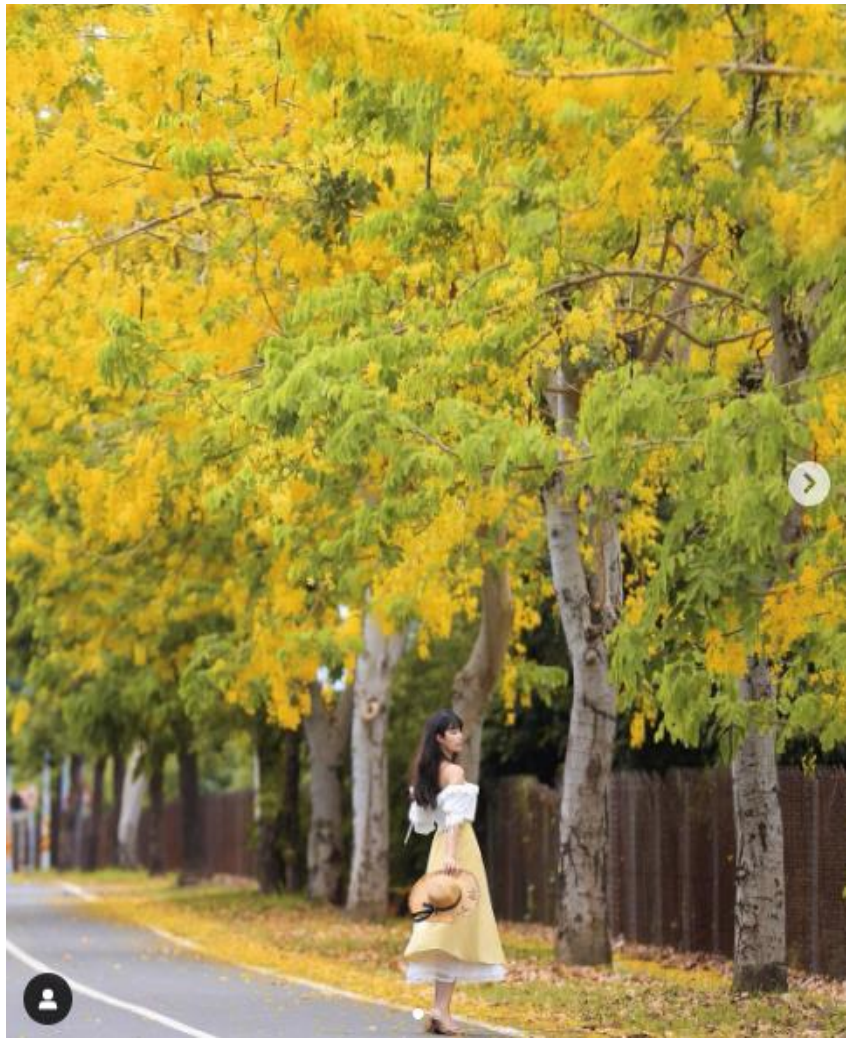
發現美好公路～旅人迴響

Ada Liu
3分鐘 ·

在中投公路橋下有美美的地毯草
微微的風吹徐著，孩子們玩得很開心
跌倒也不擔心會傷到❤️❤️❤️
#中投公路
#美美的綠色草地

jcbai542《不一樣的騎士日常》
來一張留念吧

sky_kuei • 追蹤
中投公路



more_sir • 追蹤

more_sir 伯朗大道上有金城武樹。
中投公路下這顆比較嬌小可愛；應該叫它蔡依林樹
還是郭雪芙樹？🤣

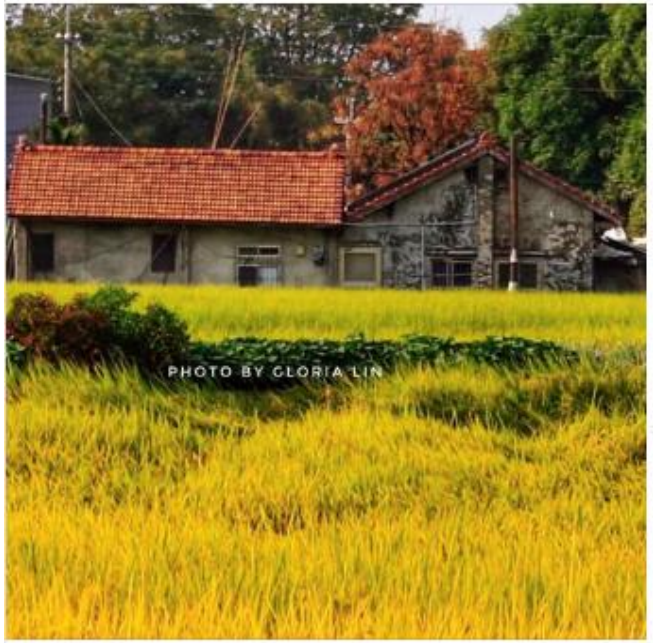
發現美好公路～旅人迴響

臺中市霧峰區公所
4天 ·

以中投公路為背景的照片你會怎麼取景呢🤔🤔
來看看 #霧峰觀光大使陳永進老師 的作品吧🌳🌻🌻🌱

嘉義之美
林美妙 · 2020年11月18日 ·

中投公路沿路的稻田美景。



中投禾線
63
{ 蒔秧之地・綠境之路 }
在永續 安全 休憩等多重價值下
我們化身為公路上的農夫
朝向更美好的綠色公路持續前行

建議停留點

停留點 (2)
平面道路
10K(南下/丁台路北側)
碳監測實驗應用
地被植物延伸擴大化

自行車體驗路段
10K~12K+400(南下)
高架路堤轉換處
線型優美感受田園景觀

停留點 (3)
平面道路
12K+400(南下)
人本安全
改善路口環境及行人動線

停留點 (1)
橋下空間
15K+300(台63/台63甲線)
橋下空間碳監測
耐陰性地被植物探析

附件區

附件一、中投公路地質生態

- 台63線中投公路沿線經**烏溪、大里溪**貫穿其間。
- 地層為屬數千年前至現代的沖積層，屬**全新世沖積層**。
- 地質由**砂、礫石、黏土**組成，東側有豐原向南延伸至霧峰之車籠埔斷層。
- 土壤區分三類：砂頁岩沖積土、砂石岩沖積土、灰黃色山坡地土壤及其他。
- 公路兩側農耕地有許多鷺鷥等農田濕地常見鳥類並紀錄許多保育類如下：除了農耕地的紅尾伯勞(III)與黑頭文鳥(III)，公路一帶也曾經有鳳頭蒼鷹(II)、黑鳶(II)、紅隼(II)等猛禽紀錄，濕地也有過水雉(II)與彩鷸(II)紀錄，鳥類多樣性高。

資料來源：中央地質調查所

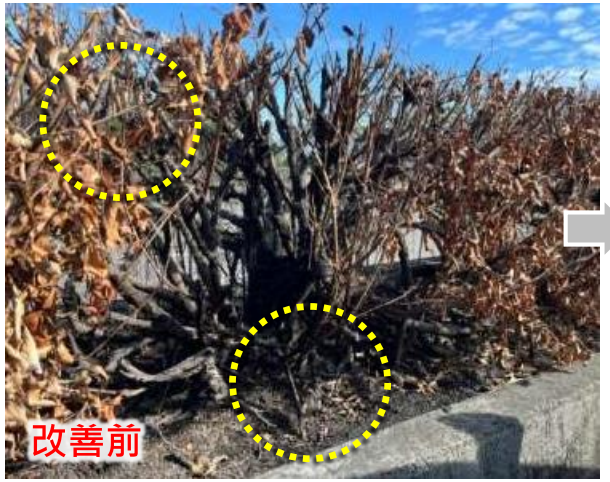
附件二、主線分隔島黃金榕養護管理

林木疫情診斷案件回覆表

案件編號	20230021						
申請人	蔡雨津	申請日期	2023/01/06	接案日期	2023/01/07	結案日期	2023/01/09
送件方式	■ 線上 □ e-mail □ 自送 □ 郵寄						
申請人相關資訊							
申請人單位：交通部公路總局第二區養護工程處 聯絡地址：臺中市西區大全街 127 號　聯絡電話：0926320893 e-mail：emily650330@gmail.com　傳真：							
受害地點詳細資訊							
受害地址：臺中市霧峰區中投公路高架路中央分隔島(台 63 線 10K~11K) 或林班地位置：							
受害地點座標	10 進位　N：（24.051260）E：(120.662430)						
受害狀況通報資訊							
林木種類	黃金榕	受害面積／數量	1500 株				
受害部位	根、莖、枝條、葉	種植面積／數量	3000 株				
樹木高度	1 公尺以下	樹幹直徑	10 公分以下				
現地種植時間	20 年以上	首次受害時間	2023/01/06				
受害症狀描述	每年冬季葉片枯黃掉落(疑似夜盜蛾)，另有少部分基部有白色(病菌感染樣)的症狀						
種植環境	立地種類	花台內	樹基部狀況	水泥面、人工鋪面			
受害狀況診斷結果							
診斷方式	□ 現地診察 □ 樣本檢驗 ■ 照片判讀 □ 電話訪談						
危害狀況詳細描述							
危害種類	□ 病害 □ 蟲害 □ 獸害 ■ 生理性 □ 物理性 □ 其他：						
危害名稱	中文名稱	根系老化	學名				
防治建議	依據提供之照片應為花台過小植栽過密，造成根系盤結，在水分養分不足下，根系生長受阻，長時間下來導致枝葉生長不良退化枯萎，建議更換新植栽。						

註 1：本中心依據申請人提供之照片、樣本等相關資料做判讀。
註 2：林木疫情鑑定結果，無法做為林木倒伏造成人員、財務損傷之直接證明，故鑑定報告無法當作行政訴訟之用，以及向診斷諮詢人員或本所求償之權利。

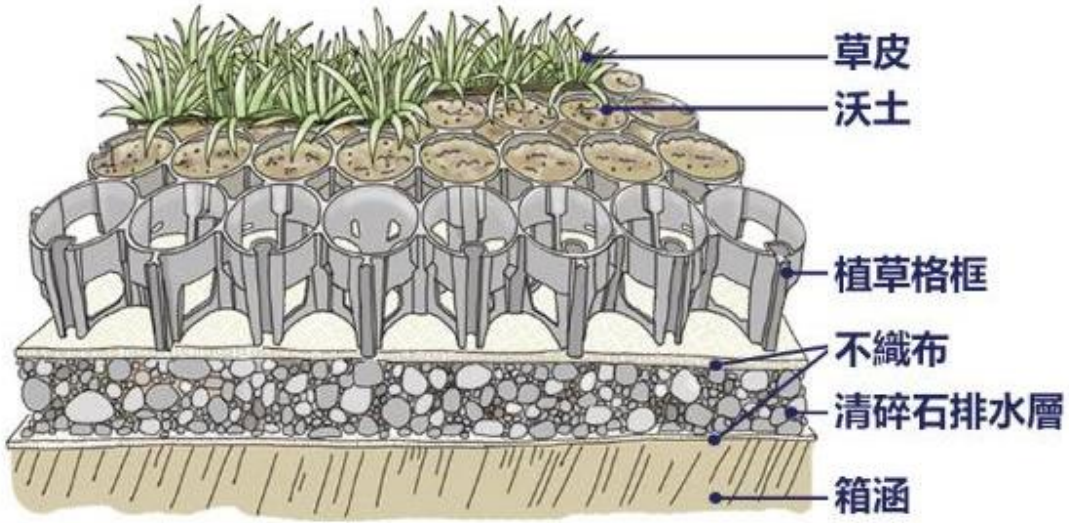
林試所鑑定分隔島部分灌木冬季葉片枯黃掉落(疑似夜盜蛾)，少部分基部有白色症狀。



附件三、綠帶排水改善優化

- **現況盤點：**
  既有綠帶因底層有五福溪箱涵通過，覆土深度僅有25cm~30cm，綠化生長狀況不佳、排水狀況不良，隙地裸露嚴重。

- **改善方式：**
  ① 舖植草墊能承重180頓，營造綠化環境。
  ② 外側水溝處洗孔使內部積水時能溢流排出，改善排水。



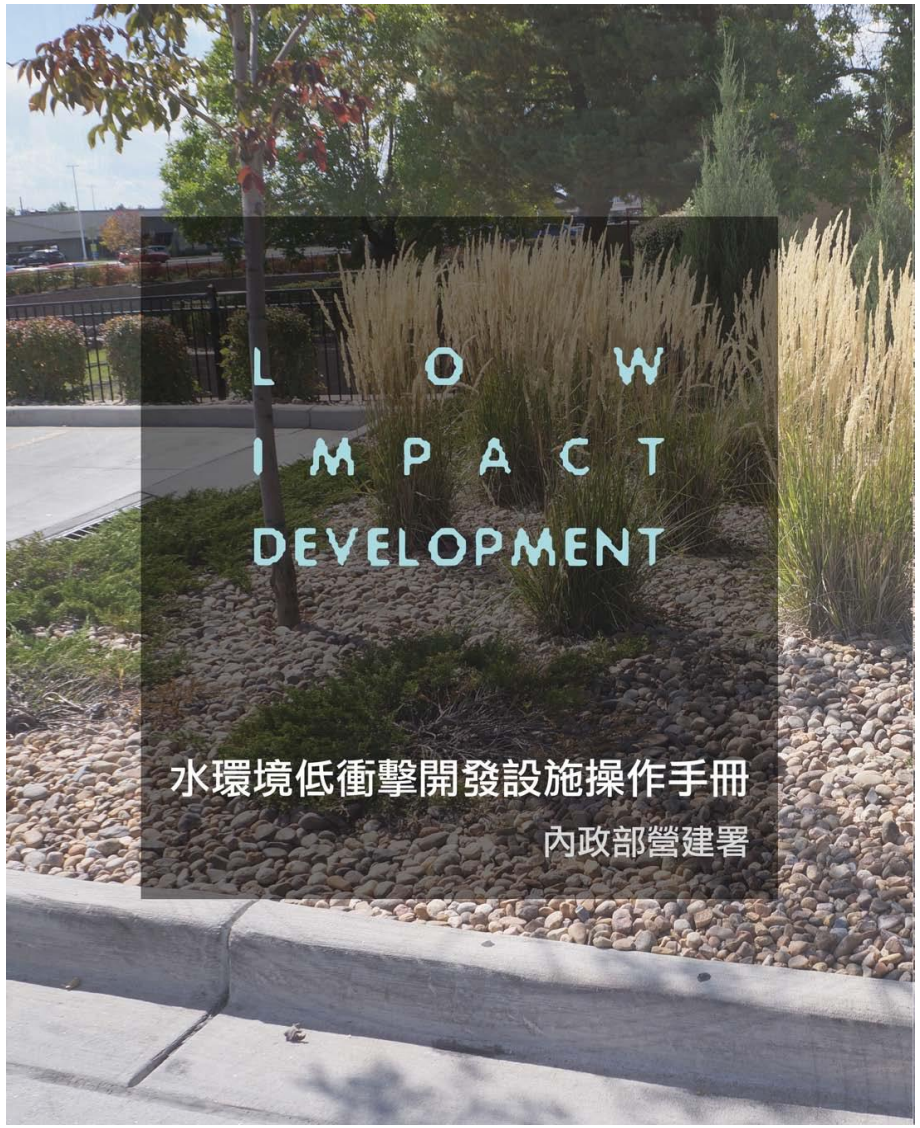
隙地排水改善剖面示意圖

改善前 / 平面道路(南下) 10K

改善中 / 舖設清碎石(透水性)

改善中 / 舖設植草格框

附件四、內政部營建署LID設施操作手冊



各類設施保水量估算公式表

低衝擊開發設施	生態滯留單元/雨水花園	樹箱過濾設施	綠屋頂	植生溝	透水鋪面	雨水桶	滲透側溝/滲透陰井
保水量推算公式	V=H×a+P×h×a	V=H×a+P×h×a	V=P×h×a+L	V=P×h×a	V=P×h×a	V=H×a	V=P×h×a
單位面積保水量V（m^3）	0.3	0.375	0.07	0.075	0.175	1	0.025
變數假設	H：15 cm h：60 cm P：25%	H：10 cm h：110 cm P：25%	L：0.04 m^3 h：10 cm P：30%	h：30 cm P：25%	h：70 cm P：25%	H：100 cm	h：10 cm P：25%
變數說明	a：設施面積 H：（表面）貯水空間深度 P：孔隙率（%） L：蓄保水層保水體積 h：生長介質及過濾貯水層厚度或級配基層及級配底基層厚度						
備註	1. 設施各結構深度為建議之標準尺寸，可依需求進行調整。 2. 保水量會因結構深度調整而改變。 3. 此處保水量不包含土壤入滲及植栽吸收之水量。						

資料來源：
水環境低衝擊開發設施評估指標 P169

附件五、HDPE管改善透氣性

1.行道樹巡檢

2.現場環境研議

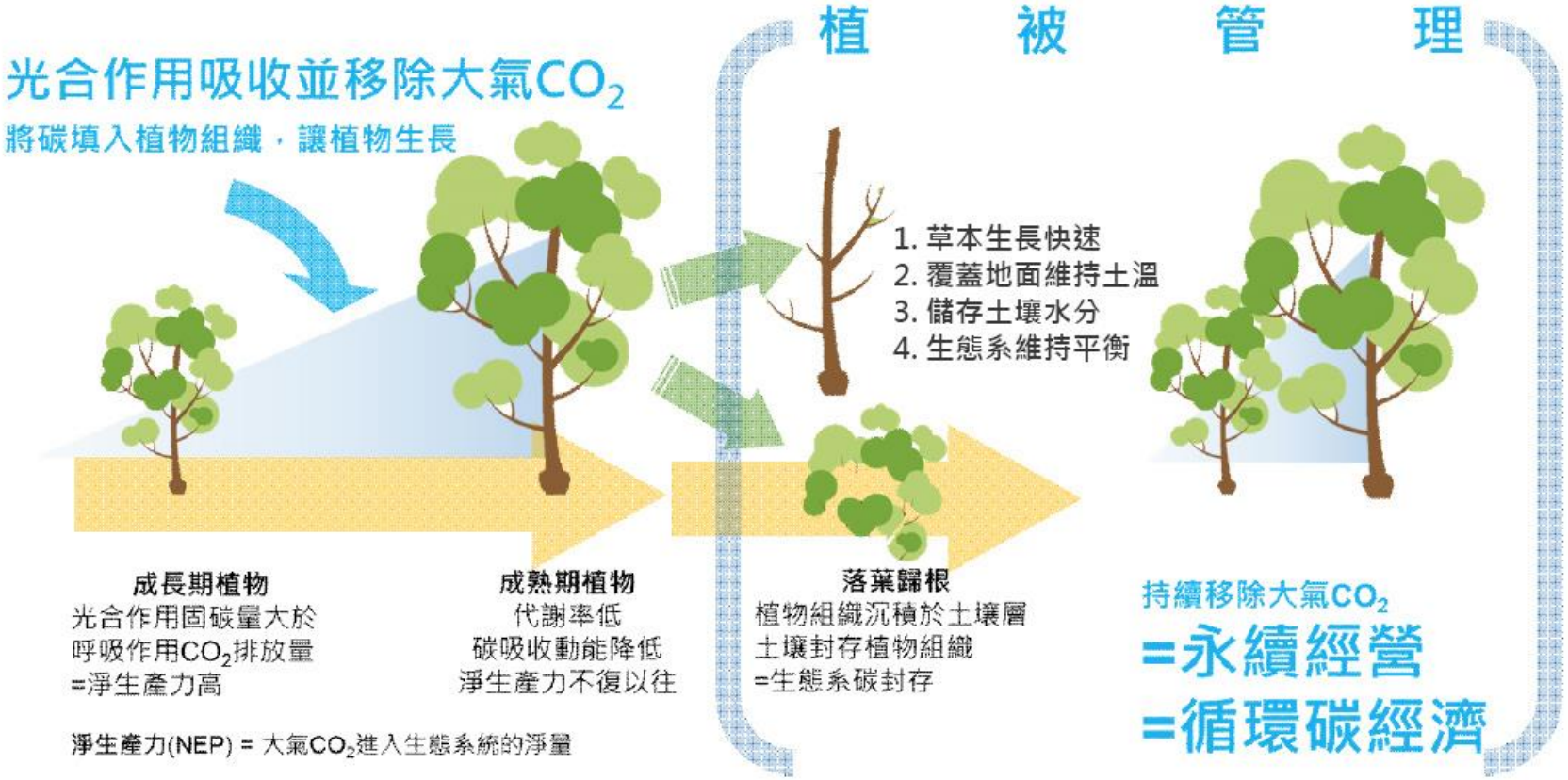
3.縮減路寬，增加綠帶空間

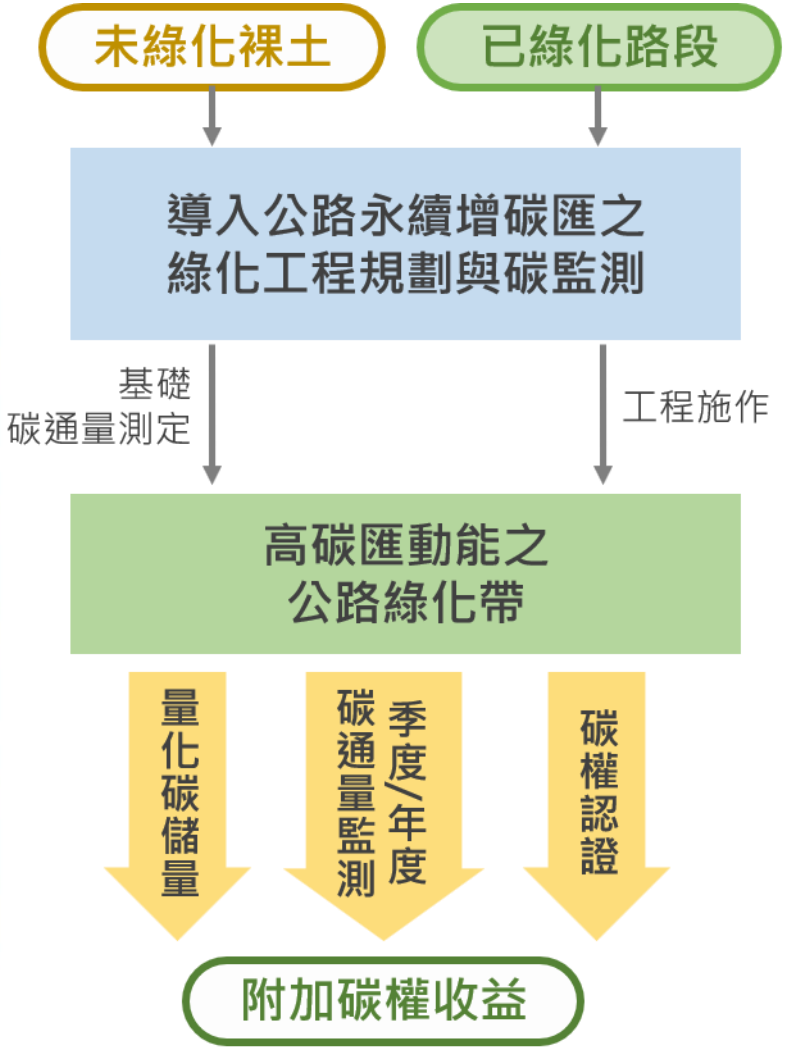
4.埋設HDPE管

選擇具孔隙之透氣水管

附件六、地被植物碳監測試驗

從淨零排放角度評估，地被植物具有水土保存和調節微氣候功能，
成長期的植被可提供高固碳量。





附件六、地被植物碳監測試驗 (參考資料)

全球氣候變遷加劇，農業是淨零策略要角

近期全球高溫乾旱、熱浪頻傳，聯合國IPCC報告顯示，由於大量使用化石燃料、土地利用方式的改變，人為活動造成大氣中二氧化碳濃度劇增，較工業革命前的280ppm，現已上升至超過415ppm，過去十年來全球均溫已經比1850年至1900年時，上升了1.09°C，2040年全球地表升溫將超過1.5°C。

地表升溫將對人類生活和產業帶來衝擊，尤其是仰賴自然的農業。農委會淨零碳排辦公室副執行長劉玉文表示，溫度升高使得極端氣候事件增加，降雨型態改變，水資源不穩定、病蟲害好發，都會造成農民資產的損失，產量和品質波動將使價格震盪更加劇烈，整體而言，氣候變遷將衝擊糧食供應的穩定性。

而要減緩氣候變遷，農業又擔綱要角。台灣2050淨零轉型的12項策略中，其中一項為自然碳匯，而貢獻主力就是農業部門。

雜草長得快，短時間內就能抓住大量的碳

目前農委會訂定的四大淨零策略（減量、增匯、循環、調適）中，增加碳匯的措施鎖定增加森林面積、強化土壤管理以及碳匯相關技術研發，除了森林外，未被表列的雜草，可能會是增加碳匯的新星。

林幸助表示，2019年全台森林碳匯量為2140萬公噸，倘若森林面積增加，預估2050年時可達2250萬公噸，「要再增加不容易，因為能種樹的地方都種了，接下來可能得要借助雜草」。

草生栽培的友善耕作香蕉園明顯比慣行香蕉園吸存更多的碳

資料來源：
上下游新聞、中興大學林幸助教授
https://www.newsmarket.com.tw/blog/174138/

附件六、地被植物碳監測試驗 (微氣候監測)

每月定期紀錄土壤含水量、PH值、光度、濕度等採樣數據
(以111年12月20日 上午6:00至傍晚18:00數據為例)

日期 時間, GMT+08:00	太陽輻射, W/m²	太陽輻射, W/m²	溫度, °C	相對濕度, %
12/20/22 上午06時00分07秒	0.6	0.6	11.66	93.179
12/20/22 上午07時00分07秒	10.6	34.4	11.939	91.53
12/20/22 上午08時00分07秒	185.6	261.9	13.74	85.931
12/20/22 上午09時00分07秒	415.6	446.9	20.904	64.668
12/20/22 上午10時00分07秒	591.9	581.9	23.778	48.248
12/20/22 上午11時00分07秒	55.6	653.1	23.027	42.757
12/20/22 下午12時00分07秒	31.9	663.1	20.539	50.243
12/20/22 下午01時00分07秒	31.9	50.6	20.26	58.17
12/20/22 下午02時00分07秒	31.9	38.1	21.74	42.736
12/20/22 下午03時00分07秒	38.1	38.1	21.161	52.833
12/20/22 下午04時00分07秒	146.9	25.6	21.783	55.341
12/20/22 下午05時00分07秒	6.9	4.4	19.317	60.534
12/20/22 下午06時00分07秒	0.6	0.6	17.794	73.822

111年12月20日15：30

向陽面	V / V 水土含水比%	PH	向陰面	V / V 水土含水比%	PH
A-S-1	26.9	6.8	A-D-1	11.2	6.7
A-S-2	15.4	6.8	A-D-2	9.4	6.8
A-S-3	5.4	6.6	A-D-3	25.5	6.6
A-S-4	24.3	6.8	A-D-4	16.8	6.6
B-S-4	32.8	6.8	B-D-4	34.1	6.5
B-S-3	36.6	8.2	B-D-3	29.3	6.8
B-S-2	25.2	6.8	B-D-2	17.8	6.4
B-S-1	27.9	6.3	B-D-1	21.6	6.3

● 土壤含水量檢測

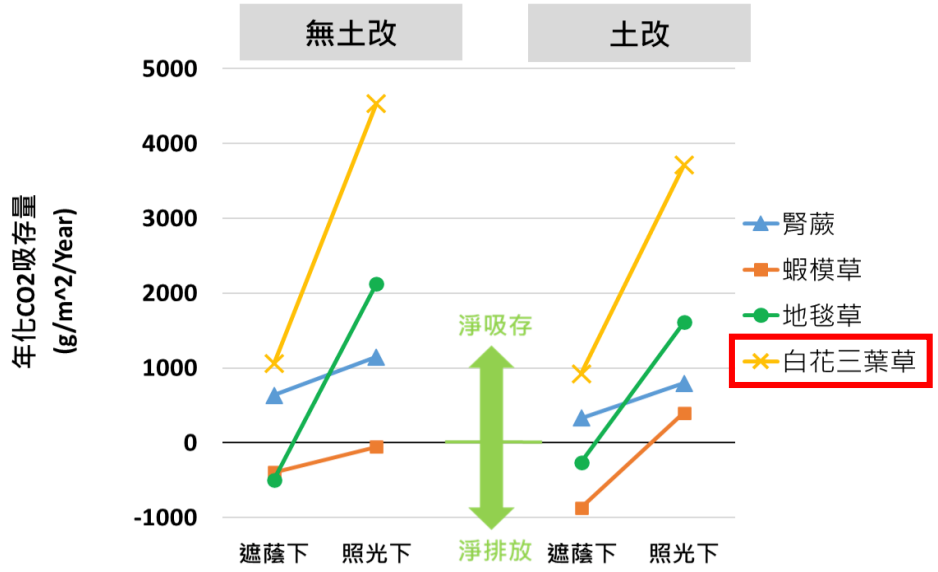
● 土壤PH檢測

● 資料紀錄器

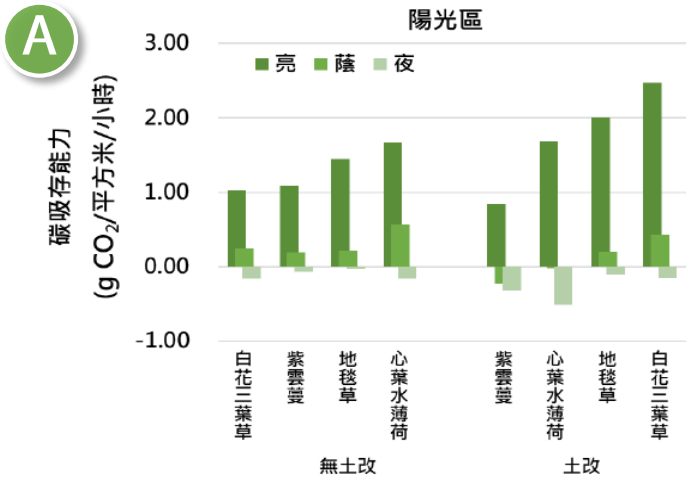
● 照度感應器

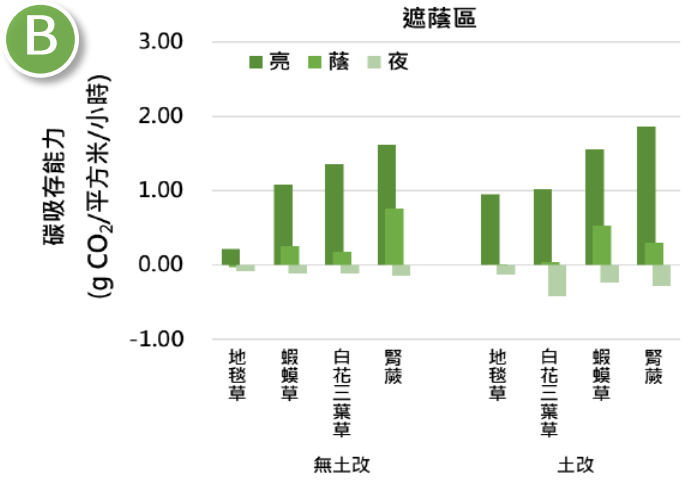
附件七、地被植物碳監測試驗結果 (前年度111與本年度112第一季)

● 植物在低光與高光時的年化CO_2吸存量差別

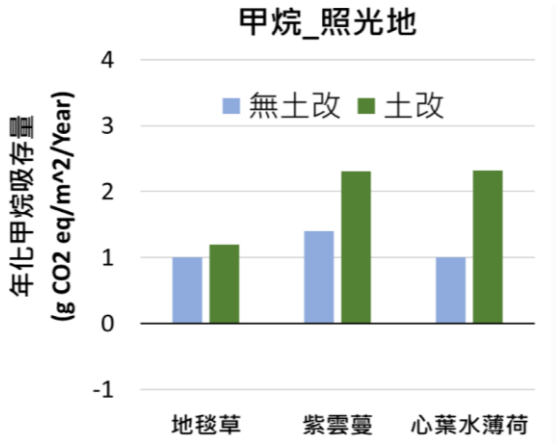


● 陽光區(A)與遮蔭區(B)之地被於照光、遮蔭、夜晚時之CO_2吸排能力





● 土地改良對亮地栽培植物的年化甲烷吸存量影響



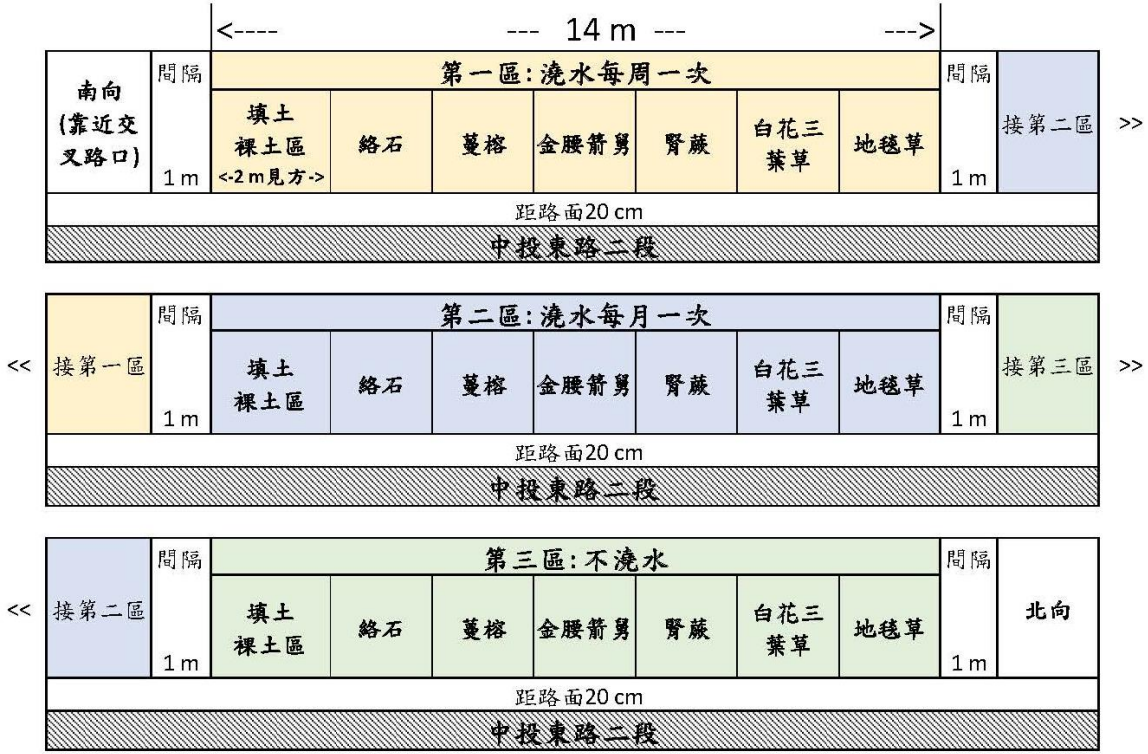
● 台63景觀地被日間二氧化碳吸收量估算

	種植位置	面積(m^2)	二氧化碳吸收量 (公斤/日間10小時)	備註
白花三葉草	8k-13k	690	17.1	
白花三葉草	10k	110	2.7	
地毯草	8k-13k	8000	115.7	*面積8公里長1公尺寬計
心葉水薄荷	10k	70	1.2	*面積70公尺長1公尺寬計
腎蕨+心葉水薄荷	15.3k	810	9.3	*光照5小時/遮蔭5小時計

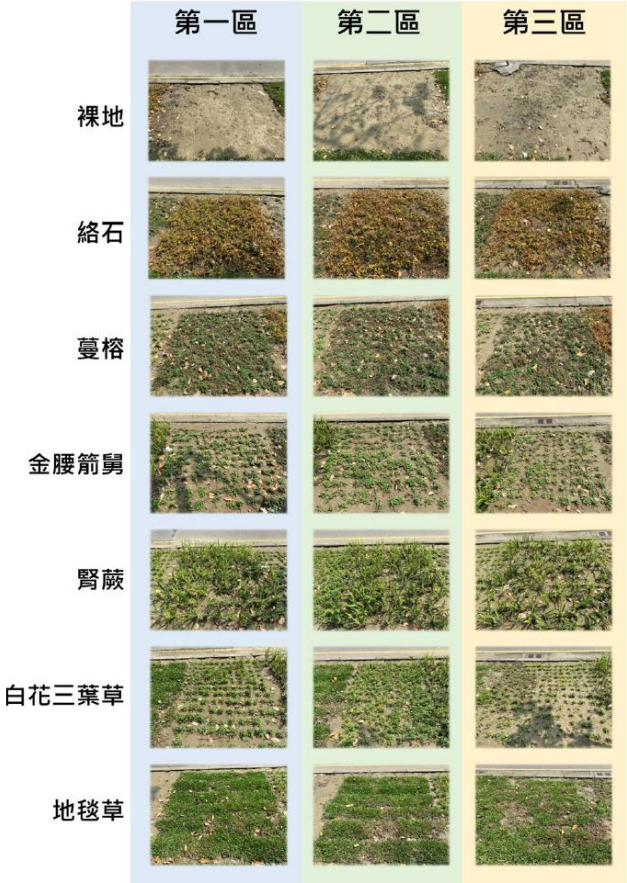
1) 以每公頃樟樹長了20年可以累積186噸，平均1年9.3噸。
2) 台63線種植面積為0.97公頃。若在最理想有光條件下，日間吸收量總量約55噸/年。(以上未計入夜間呼吸，若計入夜間呼吸所得淨二氧化碳吸收，約25噸/每年)
3) 僅針對目前試驗數據測試結果，未來仍需持續監測飽和期與衰退期，取其最後均值。

附件八、地被植物碳監測 第二期試驗

本計畫將監測六種常見公路景觀應用地被，於三種澆水頻度下監測碳吸存量差異：



樣區植栽與澆水頻率規劃示意圖



第一季栽地植被覆蓋狀況

監測期程	監測期間	監測項目
第一季(春)	112年3月1日 - 112年5月31日	二氧化碳通量
		甲烷通量
		土壤基線含碳量
第二季(夏)	112年6月1日 - 112年8月31日	二氧化碳通量
		甲烷通量
第三季(秋)	112年9月1日 - 112年10月31日	二氧化碳通量
		甲烷通量
第四季(冬)	112年11月1日 - 112年 12月31日	二氧化碳通量
		甲烷通量
		土壤含碳量

研究期程規劃

附件八、地被植物碳監測 第二期試驗結果

- 澆水試驗區，第一季二氧化碳通量測量結果(112.4.23)

第一區			
物種	亮	蔭	夜
絡石	0.71	0.31	-0.12
蔓榕	0.29	0.35	-0.11
金腰箭舅	1.45	0.66	-0.14
腎蕨	1.40	0.60	-0.18
白花三葉草	2.28	1.04	-0.24
地毯草	0.98	0.32	-0.22

每小時每平方公尺CO2吸收(+)/排放(-)量(克)

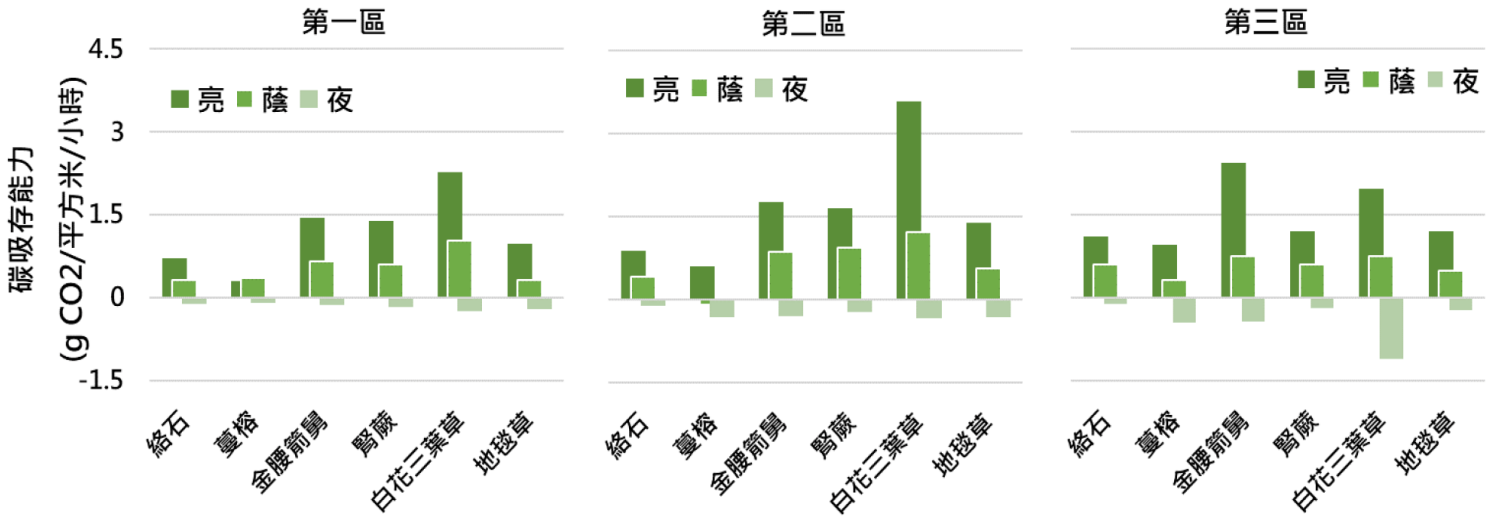
第二區			
物種	亮	蔭	夜
絡石	0.89	0.41	-0.11
蔓榕	0.60	-0.09	-0.32
金腰箭舅	1.76	0.86	-0.31
腎蕨	1.64	0.94	-0.23
白花三葉草	3.58	1.21	-0.35
地毯草	1.38	0.56	-0.32

每小時每平方公尺CO2吸收(+)/排放(-)量(克)

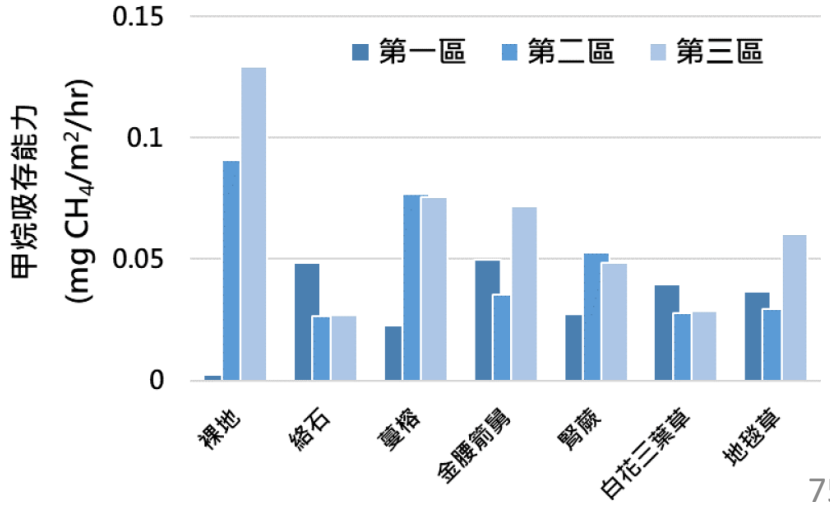
第三區			
物種	亮	蔭	夜
絡石	1.11	0.59	-0.13
蔓榕	0.96	0.32	-0.47
金腰箭舅	2.43	0.75	-0.46
腎蕨	1.20	0.60	-0.22
白花三葉草	1.96	0.75	-1.13
地毯草	1.21	0.48	-0.24

每小時每平方公尺CO2吸收(+)/排放(-)量(克)

- 澆水試驗區，第一季二氧化碳通量測量結果直條圖



- 澆水試驗區，第一季甲烷吸存能力測量結果



附件九、中投公路鳥類分布調查

A 中投丁台段 鄰近稻田

A 中投丁台段 平面道路

B 丁台萬豐段 鄰近稻田

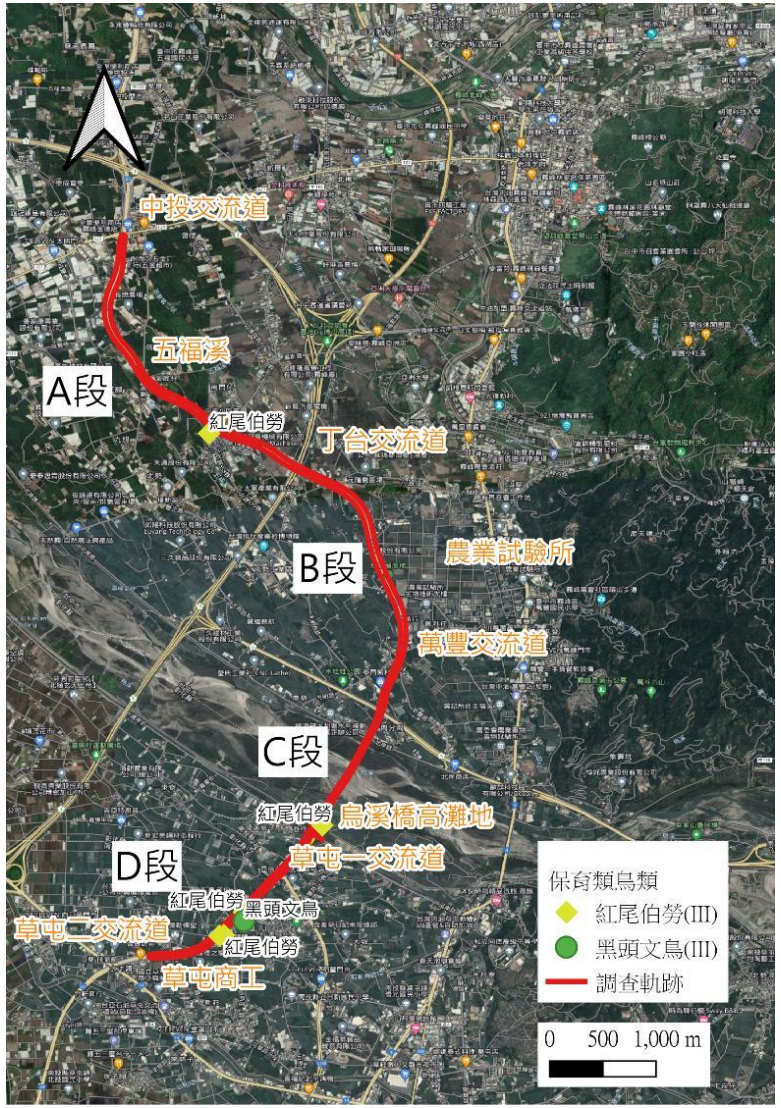
B 丁台萬豐段 平面道路

C 烏溪橋段下 農田

C 烏溪橋下高灘地

D 草屯段 鄰近農田

D 草屯段 平面道路



鳥調時間：111年12月、112年3月

2次鳥類調查共紀錄到18科33種共1,839隻次的鳥類

區段	A 中投丁台	B 丁台萬豐	C 烏溪橋	D 草屯	全區
科	13	12	18	14	18
種	20	19	29	21	33
數量	521	463	451	404	1,839

數量前10多的鳥類

#	科名	俗名	數量	#	科名	俗名	數量
1	麻雀科	麻雀	683	6	鴨科	白頭翁	71
2	八哥科	白尾八哥	240	7	繡眼科	斯氏繡眼	65
3	鳩鴿科	紅鳩	137	8	梅花雀科	斑文鳥	64
4	鷺科	小白鷺	128	9	雨燕科	小雨燕	55
5	燕科	家燕	86	10	八哥科	家八哥	51

本次調查到保育類鳥分佈位置如左圖&下表數量

區段	A 中投丁台	B 丁台萬豐	C 烏溪橋	D 草屯	全區
紅尾伯勞(III)	1		2	2	5
黑頭文鳥(III)			10	20	30
數量	1	0	12	22	35

備註：III 為其他應予保育類野生動物（第三級保育類）

附件九、中投公路鳥類分布調查

A區

棲地類型為聚落、農耕地及五福溪環境，有許多鷺鷥群及東方黃鶺鴒，其中蒼鷺、小白鷺、黃頭鷺以及黑領椋鳥僅於此區發現，此區鳥總數量最多。

蒼 鷺

鳳頭蒼鷹

小白鷺

B區

兩側以農田為主，東側則有農試所，鳥種類數較少，數量較多麻雀、白尾八哥、洋燕、家燕、紅鳩與斯氏繡眼。其中調查到家燕繁殖紀錄。

紅 鳩

洋 燕

斯氏繡眼

C區

烏溪高灘地棲地鳥種類數最多，草生鳥種如小雲雀、大捲尾、野鴿、白腰文鳥、斑文鳥與東方黃鶺鴒等在此區發現。

樹 鵲

東方黃鶺鴒

白腰文鳥

D區

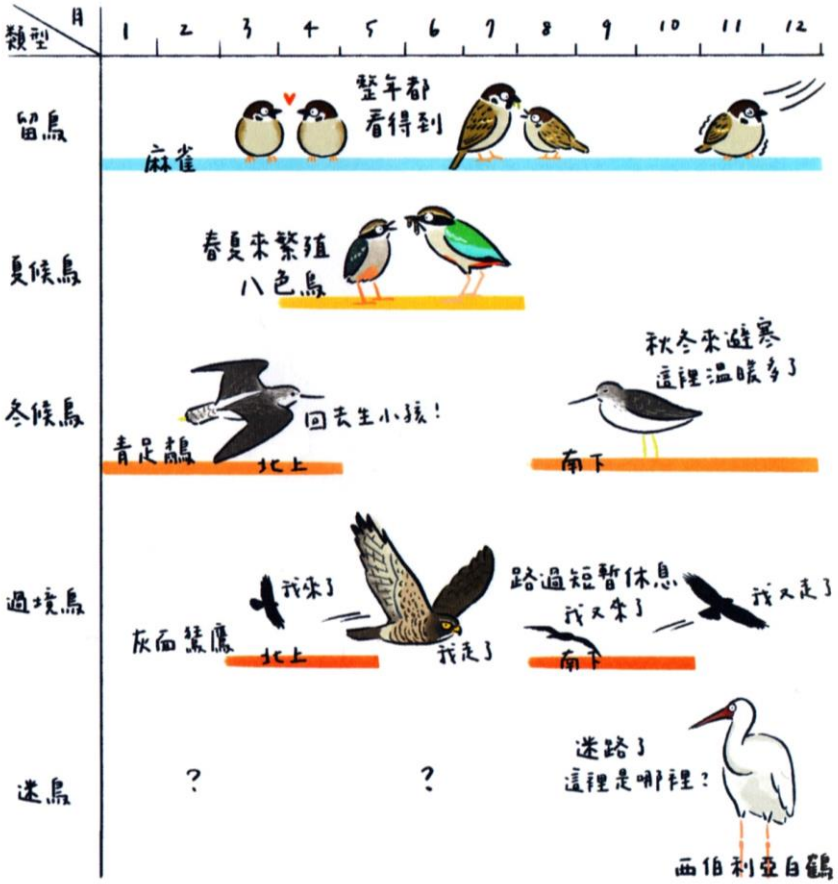
兩側有農田，於南端草屯商工一帶有較多的保育類紀錄。共紀錄到2科2種共35隻次的保育類鳥類，為紅尾伯勞與黑頭文鳥應予保育之野生動物（三級保育類）。

紅尾伯勞

黑頭文鳥

白頭翁

- 都會區麻雀分布廣，為留鳥，整年可見
- 冬季伯勞候鳥，夏季為八色鳥
- 灰面鵟鷹為短暫休息過境鳥



插圖來源：出版品〔噢！原來如此 有趣的鳥類學〕

附錄、交通部112年金路獎優良景觀類評選紀錄

簡報部分

一、時 間：112年6月8（星期四）下午5時20分
二、受評單位：公路總局第二區養護工程處員林工務段
三、受評路段：台63線8k+100～15k+300
四、主持人：黃委員勝興(代)
五、出席委員：蔡委員厚男、葉委員美秀、王委員文誠、林委員鑑澄、鄒委員君瑋、郭委員城孟
六、列席單位人員

交通部路政司：龔技正郁鈞

交通部公路總局：陳副總工程司松堂、劉副總工程司世桐、傅副組長立祥、吳科長雅如、羅工程司瑩書、鄞工程司孝任、李專員映才

交通部公路總局第二區養護工程處： 謝處長俊雄、吳副處長誌中、蔡科長宜宏、李工程司靜婷、謝工程司健德 、蔡工程司雨津、辜工程司柏榮

交通部公路總局第二區養護工程處員林工務段： 廖段長瑞仕、高副段長文瑞、康工程司伊曛、劉工程司芸呈、林工程司怡萱、胡工程司家豪、張工程司瓊瑤

交通部公路總局第二區養護工程處信義工務段： 廖段長志彬、吳工程司妍蔥

七、主席致詞：(略)
八、簡 報：(略)
九、簡報提問：

黃委員勝興：

（一）簡報P.8，中投公路闢建時為快速公路等級，闢建單位為當時省府都市發展局，想請教，當時是否為定位為快速道路?側車道是否有其他編號或屬台63線的一部分?高架段路段是否限制機車通行?107年開始進行管線下地，提報路段是否均已完成?

（二）簡報P.24，樹木銀行在其他工務段不常見的，是工務段在維管?是否有既定的使用條件及管理方式?有否詢洽林試所提供相關建議?

（三）橋下固碳試驗，為何選擇地被植物而不撰擇低矮灌木類?

蔡委員厚男：

很高興看到本次評比路段從理性的態度出發，希望藉助科研技術的創新，誘發公路景觀的改善效果。有關與中興大學合作的橋下空間雜草碳吸存量試驗，是由工程處以專案委託研究?或是中興大學黃老師的科研計畫向貴單位申請橋下空間合作研究?

王委員文誠：

簡報P.34「日間吸收總量約 55 噸/年」計算方式，請再予說明。

林委員鑑澄：

想進一步瞭解的是這個實驗較嚴謹的研究方法和推動基礎，如樣區為何選擇垂直道路?吸存量如何計算?

葉委員美秀：

高架橋下綠化成功很不容易，想瞭解其與方向、光照的關係，另外這樣的改善延續了多長?種植多久?

鄒委員君瑋：

（一） 橋下植物如何選種?為何選擇腎蕨?其他均為地被型植物。

（二） 簡報P.13提到的黑翅鳶在大臺中烏溪流域的討論密集，唯在簡報P.38鳥類生態多樣性調查結果卻無紀錄，是否因樣區或季節因素?另於2日鳥調時間中紀錄到18科33種共1,839隻次鳥類，資料可貴，這樣的資料與台63線的關係及結合度為何?

（三） U-bike輕旅行概念佳，週邊的借還站及連結是否有配套?

郭委員城孟：

（一） 想進一步瞭解簡報P.1前方二處山脈在臺灣生態意義，猜測可能是一、二百萬年西海岸沖刷後再抬生而成。

（二） 簡報P.62路外綠地，本人對這片綠地較有興趣。

（三） 固碳科研部分，先鋒型的植物代謝快，固碳能力亦較明顯，因此需建立完整基礎條件，以跳脫科學的迷思。

廖段長瑞仕回應：

（一） 中投公路原為快速道路，由省府時期營建署所興建，是全臺第一條快速道路，後交由公路總局接養，經檢核其加速車道長度不足，95年調整為一般省道；中投公路採車道分流，橋上行駛轎車及大車，機車行駛於橋下一般平面車道，以維護通行安全。

（二）樹木銀行設置、使用條件及空間部分，我們後續再洽林試所提供相關建議。樹木銀行於民國89年八卦山隧道通車後一直存在，占地約6公頃，二工處轄區鄰近工務段如有樹木生長不良或環境不佳情形，經依局頒樹木移植及移除作業規定評估具移植可行者，可先移至本段樹木銀行，提供較佳的生長環境，並由本段進行維管。

（三）橋下固碳試驗選擇地被植物為對象，主因公路高架橋下空間有限、植物生長條件不佳及環境維管不易等，因此選擇地被型植物，生長快速，同時可應用於鄰近隙地及植穴周邊。

（四）碳監測試驗是由本處主動與中興大學黃老師合作執行1年的專案計畫。

（五）橋下綠化區，原為南投縣空氣品質淨化示範區，但管理不佳，植物生長不良、土壤裸露，本次經利用既有噴灌系統，植物依環境條件分區設計，以市場易取得且便宜的耐蔭或耐旱地被為主，墩柱旁則配置耐蔭且略高的腎蕨美化，整體成效佳。

（六）鳥類調查部分，洪老師配合留鳥和遷移鳥的習性於111年冬天及112年春天進行，因調查範圍以中投禾線上為樣本，未進行全面性調查，如簡報中的白腹秧雞即是本段自行架設紅外線監測發現。

（七）有關科研試驗的基礎條件，本次除碳監測試驗外，針對相對濕度、光照、土壤含水量、PH值等另進行微氣候監控並持續紀錄；第二期試驗區將試驗不同的澆水頻率（無噴灌系統設備）每週1次、每月1次及不澆水的情況下，分別紀錄植物生長狀況進行碳監測，該試驗目前進行中。

（八）臺中市政府U-bike設置條件通過評估不易，我們經一番努力取得交通局及里長們的認同，是臺中市最南的一站且在橋下，連結點在往北的北勢活動中心有一站，亞洲大學亦有好幾個站，中投禾線沿線有多處秘境，後續我們會再努力發掘及串連。

蔡工程司雨津回應：

本次試驗以中投公路台63線15.3k高架橋下方空間綠化碳匯之可行方案，探討地被植物以生態系總碳為概念出發，因草生栽培的試驗在近3年開始研究，數據少，本次應用於橋下空間可同時改善裸露土壤造成揚塵及空氣污染情形，目前試驗已進行1年多，未來會持續監測在低維護管理下哪些植物是適合橋下生長，能有利於增加都市土壤的自然碳匯效益，也達到生物多樣性目的。

九、散會：112年6月8時下午7時。

路段履勘部分

一、時 間：112年6月9（星期五）上午8時

二、受評單位：公路總局第二區養護工程處員林工務段

三、受評路段：台63線8k+100～15k+300

四、主持人：黃委員勝興(代)

五、出席委員： 蔡委員厚男、葉委員美秀、王委員文誠、林委員鑑澄、鄒委員君瑋、郭委員城孟

六、列席單位人員

交通部路政司：龔技正郁鈞

交通部公路總局： 劉副總工程司世桐、傅副組長立祥、吳科長雅如、羅工程司瑩書 、鄞工程司孝任、李專員映才

交通部公路總局第二區養護工程處： 謝處長俊雄、吳副處長誌中、蔡科長宜宏、李工程司靜婷、謝工程司健德、蔡工程司雨津、辜工程司柏榮

交通部公路總局第二區養護工程處員林工務段： 廖段長瑞仕、高副段長文瑞、康工程司伊曛、劉工程司芸呈、林工程司怡萱 、胡工程司家豪、張工程司瓊瑤

交通部公路總局第二區養護工程處信義工務段：廖段長志彬、吳工程司妍蔥

七、意見交換：

黃委員勝興：

（一）中投公路包含樹木銀行、淨零碳排測試計畫、管線下地成效、路口改善、橋下空間管理及里民合作等，都是執行的亮點，值得肯定。

（二）中投公路金黃色系為公路景觀特色，加上兩側稻田的自然景色，體驗以自行車漫遊為最佳，高架路段車速為70KM/hr，二側側車道速限40KM/hr尚合宜，惟沿線速限牌面請再檢視、加強，尤其路口，避免速差影響用路安全。

（三）機慢車道外緣與緣石間尚留有約40-50cm空間，建議未來刨除重鋪時，機慢車道外緣可延伸至植栽區邊緣線，騎車較安全。

（四）沿線阿勃勒部分間距過大或缺株，可參考屏鵝公路林試所培植小株的方式，提升黃金公路接續感。

（五）高架橋下8.1k處垃圾眾多，雖橋下空間管養單位為市政府，仍請工務段邀集市府協調，共同改善整體景觀。

蔡委員厚男:

簡報內容詳實完善，整體公路環境整備及路容景觀改善成效十分顯著，並且跳脫例行的公路綠化養護作業模式，主動積極在15k+300活化利用空品區附近閒置的澆灌設備系統，進行地被草坪草種碳吸存量試驗，橋下閒置空間的綠化質量令人印象深刻。10k路段將預鑄緣石改為場鑄緣石的方式，其穩定性及收邊界面品質也更良好；喬木浮根造成鋪面破損，刨除AC加寬植生帶，則有助於提升綠化質量的基礎條件。

（一） 目前阿勃勒集中在10-11.5k路段，建議全線盤點空缺處，延伸種植及空隙處補植阿勃勒，再強化黃金雨路廊的意象，以「療癒解憂公路」形塑及行銷台63線的品牌形象。

（二） 上下橋或兩側社區出入路口環境附近的高架橋擋土牆，未來可以考慮增加壁面綠化，優化路口環境附近的綠化景觀。

（三） 未來進行護欄線型調整校正時，上下橋路主線引道段的紐澤西護欄，可以考慮局部拆除改為延伸橋上護欄上鋼管元素，視為線型基礎設施系統，在起承轉合區段的土木構造細部設計元素。

（四） 基層同仁主動發想，企劃活化利用橋下閒置荒廢土地的創意方案；一方面運用地被草種綠化橋下裸露地貌，另一方面邀請專家學者協助執行「地被草種碳吸存量監測試驗計劃」，兼具公路景觀空間品質的改善優化及綠化植材淨零減排效能監測的科研項目，特別值得肯定與嘉許。後續建議務必將本次實務專題研究成果整理公開發表，並報請總局予以記功嘉獎。

（五） 從總局肩負技術指導的高度及視角，建議養路組可以主動提報公路景觀綠化資材及工法之相關專題科研計畫，並編列經費預算委外或委請公總材料試驗所自辦進行。

葉委員美秀：

（一） 本工務段針對橋下空間作了多樣化的運用、路口多樣的牌面整合、各種植穴的改善等，全面的改善了道路景觀，簡報中還提供了動態的對照圖，令人印象深刻。

（二） 現勘時看到阿勃勒、黃花夾竹桃、黃金榕以及黃色稻田等，呈現出金黃色的季節景觀，的確令人有療癒之感。唯目前其他季節雖也有花樹，但數量上好像比較少，是否可以再多植各種開黃花的喬灌木、蔓藤類等（如鐵刀木、金絲桃、雲南黃馨、軟枝黃蟬、黃花九重葛等或可評估看看）另外中央分隔島的黃金榕有無可能慢慢替換掉（如樹蘭或厚葉女貞等可再評估）。

（三） 高架橋下綠化運用了之前閒置的地下水設施，抽動地下水，並配合植物與土壤改良方式來作實驗，成品頗佳。唯目前看起來水源應該是最重要的一個因素，除了地下水之外，若能夠運用到橋面水之搜集，盡量引流至橋下，或可以提供更多自生植栽成長的機會。

（四） 吸附碳的實驗有趣亦有意義，但主要的目的與意義可否再多加詮釋，可更突顯其價值。

（五） 簡報中提到：有外部單位受訪後，稱讚公路單位也會重視人文，這的確是台灣進步的指標之一。日後若有機會將在地文化或故事，融入腳踏車道旁的牆面，或是橋下空間擇一適當處所將在地人文故事導入，亦頗有意義。

一句話：令人印象深刻的黃金禾線道路。

王委員文誠：

（一） 中投禾線是很好的定位。稻香的解憂公路上穿過烏溪，形成這個區域很特殊的地景。霧峰怎麼來的？九九峰是頭嵙山層（礫岩及砂岩透鏡體），連接到八卦山台地，一百六十萬年到五十萬年前的河口。造山抬升後的豬背嶺（hogback ridge）後方下陷所形成的盆地（豬背盆地（piggyback basin）），以及盆地上四周環山的地景。因為是下陷盆地，所以邊緣有斷層多，特別是車籠埔斷層，就像台北山腳斷層、恆春斷層一樣。

（二） 烏溪帶來大量卵石，形成寬濶廣袤的埋積谷平原，有個秋天的指標植物甜根子草（簡報第15頁），在淺山環繞中；應該是全台最具觀賞價值地方。對環境很敏感，八月就開始開花，維持一季的豐盛。就像康工程師所說的：「風吹的時候，心情就會變好」。風在稻葉、稻穗、稻花及稻穀中，風在芒草尖端的搖動，是公路線形在視覺上的療癒地景。

（三） 稻浪稻香在6月、12月，非常療癒 。可以想像想5月、11月稻花香，提供了嗅覺地景。

（四） 中投公路員林段的線形、施工品質相對良好，可以強調。

（五） 第一停留點：導入植栽碳匯的監測，是個創新的科學為基礎的解方，這個計畫應該有具體的計畫目標。這個區域地被植物長得好，關鍵在土壤改良及灑水系統，從景觀美質的角度來看，成效良好。

（六） 由於礫岩的埋積谷，下雨逕流快，但是蒸散量相對較高，是否本區實驗不需要澆水的地被植物，以利養管。

（七） 第二停留點：阿勃勒黃金雨，展演了5公分高差的巧思，以及加寬了植槽空間，這些是很好的做法。

（八） 橋下權責外的空間凌亂及垃圾問題，雖然非員林段的權責，需要協調改善。空間優化是很功成的作法，雖然減量後看不見，但看不見的景觀，讓這個路段景觀友善舒適。

林委員鑑澄：

（一） 工務段及工程處對參賽路段的關照、守護鄉土的初心打動人心，在經營路段整體環境的做法鉅細靡遺、面面俱到，令人感動。

（二） 淨零碳測試驗計畫為本次參賽具競爭性亮點，引起諸方注意及興趣，可進一步擴大研究深度及推動運用的廣度，建立在地植生選種及淨零策略的參考基礎，未來並可推廣公路總局各工程處仿效的典例。

（三） 耐旱綠植的篩選為面對極端氣候缺水逆境的良方，亦需考量擴大栽植面積可能造成的耗水問題。

（四） 隙地緣石降低處理符合LID精神，除增加自然入滲機能外，亦可關注到土壤代謝之微生物作用環境的改良。

（五） 樹木銀行及橋下自辦苗圃的構想極好，可考慮結合各方社群力量及資源，妥擬經營管理及運用計畫。

（六） 隙地逕流處理宜同時考量較大尺度的區域排水系統網絡，避免回淹問題。

（七） 經過仔細檢點，妥擬因應對策，並有效執行的道路復健方案。

（八） 設計是做在看不見的地方。

鄒委員君瑋：

（一） 主題之命題符合路段之環境特色。特別是在道路品質改善後之行車平穩度提升，帶起行車過程之舒適體驗，讓用路人更能享受這個路段的價值(包含可從車內眺望烏溪流域礫石河床的甜根子草)。

（二） 充分掌握評比時間之當季環境色彩特色(阿勃勒花期、一期稻作結穗、黃金榕葉色、黃花夾竹桃花期等)予以強化並發揮。

（三） 淨零碳測試驗結合學術單位之重大創新作為與突破。

（四） 綠帶及喬木生長基盤之健檢得宜並進行後續修剪、土壤與入滲方式改善。

（五） 中央分隔島之黃金榕生機恢復。

（六） 路廊下橋墩色差之改善。

（七） 簡報方式以影片及照片進行前後之對照。

（八） 緊鄰高架路廊之喬木以及棕梠科(如中東蒲葵、台灣海棗)以及大灌木(如黃花夾竹桃)等植物應逐步擬定移植或修剪計畫。

（九） 評比路段兩側為阿勃勒與茄苳交錯種植，惟茄苳樹冠生長冠幅明顯比阿勃勒開展，平均樹齡更長，請適度考量未來之修剪以及目前空隙間之補植更新方式。部分損傷明顯之樹幹應持續觀察其是否有受到病蟲害並予以事先預防

（十） 近年因為極端氣候造成降雨量與時間不均，旱季亦拉長，故淨零碳測試驗每一期每一區建議應持續進行至少一年(四季)，並利用試驗成果推廣至公路養管範圍，以及發表在相關綠化期刊。此外，應持續觀察對於鳥類停留覓食之影響？

（十一）試驗選用之地被樣區可從試驗期間植栽設計的角度進行質感配置差異化之提升，並持續觀察其覆蓋擴張之優勢性。

（十二）小苗圃工作通道舖設黑色雜草抑制蓆，於一片綠意中色彩衝突性高，宜再予以優化。

（十三）高架橋下地被未來則可再考量增加黃金絡石之試驗，以此搭配其黃色為主之環境色調。

（十四） 樹木銀行種植空間之規劃，針對未來可能要移或不移者予以分類，考量其是否具生態棲地價值，以及依據修剪後之樹型狀況進行單植或群植，將樹木銀行之生態環境價值再予以提升。

（十五）持續關注是否有路側停車，將既有改善後之地被及其土壤壓實問題發生。

（十六） 第三停留點兒童遊戲場之高架橋下有鳥類(如麻雀、小雨燕等)築巢，是否會影響橋下活動及環境清潔，未來宜有適度的改善方式。

（十七）配合沿線之檯中市政府亮點農村社區(如丁台、四德(霧峰碾米工廠)、舊正)推廣台63之農村自行車輕旅行。

（十八）穿越台中黃金穀倉、具行車視覺起伏以及環境氣味變化的浪漫道路」。

郭委員城孟：

（一） 本路段宜由較大格局審視，例如100萬年前台灣西海岸沖積扇所形成的丘陵地，烏溪沖積扇平原廣闊的稻田，烏溪根子草河床，行車的景觀視野為主，又本路段為高架段為主，視野非常好。

（二） 固碳的格局也建議由植物生理的層次提升至生態生理的層次，例如行道樹阿勃勒的固碳，鄰近森林的固碳，再加上本次所種植的綠舖面。

（三）具大視野綠色丘陵及金黃色稻田的一條道路。

廖段長瑞仕回應：

首先，真的非常感謝各位委員給我們的指導，學習很多，委員給的意見，我們都會去修正。

針對碳監測部分再予以補充說明，大氣中的二氧化碳會被植物光合作用吸收，匯入植物體儲存，並在植物體腐植後存於土壤中。有關郭委員建議之更長遠的生態考量，其實中投禾線原先就有種植阿勃勒跟茄苳交錯，而我們這次去做地被植物的碳監測，是全台首創，因為大家對樹木有研究（例如森林），但森林樹木都是種植較長久的，一旦老化，對於碳吸存的能量就會降低，相對之下地被植物只要割一次，就吸一次，這是很主要的原因，而且我們現在目前研究出來的碳吸存量，換算還不輸樹木。
另外一個很大的原因就是說我們都市沒有那麼多的空間可以去種樹，所以我們先從地被植物出發,在高架橋下的空間持續辦理,除了找出適合之地被植物、進行碳監測以外，我們也設置了微氣候站，包括紀錄土壤的含水量、土壤的pH值、照度及光線等，在遮蔭區及陽光區做記錄（基礎的data值）。

我們除了把碳吸存比較高的地被植物（白花三葉草、地毯草）擴大運用之外，針對碳監測的部分，我們也會跟林試所研討，甚至可共同研議碳權這個問題。另外在第二期的試驗中，我們以低維護地被為目的，試驗於裸土及6項不同地被，分別在不同澆水頻率下(1次/月、1次/週及不澆水)的生長情形，以找出最適合的地被，目前持續進行中。

傅副組長立祥：

感謝各位委員給我們很多的指導，有涉及必須由局裡主導或政策面的意見，我想透過這一次的金路獎整體考評，各工程處好的養護作為，以總局的角度，應該不只是推廣，而是要能夠實際去運用。

今天的考評路段，我個人確實感受到二工處對於這段路很用心的養護，從以前路肩雜亂、草長不太出來的狀況，阿勃勒沒有正確修剪、越長越差，包含整個邊坡以前相對雜亂、路面的品質也沒有那麼好，經過有計畫的改善規劃及長期易維管的考量下，這次考評看到這個路段的轉變，其實我滿開心的，以我的角度看這件事情，很多事情工務段確實是做到了，工務段養護的用心及作為是值得推廣到其他工程處。

另外，對於工務段能夠自主性的去關注生態，尤其橋下空間的管理是長期以來一直存在的問題，又涉及到其他單位，在台63線這一段路印象中橋下廢棄物、泥塵、輪胎甚至家用垃圾很多，工務段用了很多的方式協調和處理，慢慢已經看到有一些初步的變化，工務段真的很不容易。

碳監測的研究初步已有一些小成果，還是期許二工既然已經啟動，老師也有建議我們改大格局去做，我想就是期許二工能夠持續努力，未來假設有更好的成果，我想對於公總來講是一個很正面，而且能夠持續推廣到其他的路段來使用。在過程裡面我也大概跟二工同仁提到台63線的橋下空間，跟台61線還是有一些不一樣，因為那邊臨海比較會有鹽分的問題，海風也比較大，我知道二工有找一些相關的專家指導濱海適生植物的選擇，我想這次試驗如能夠操作的很好，同樣的一個觀念也可以在台61線應用，期許二工持續努力，總局景觀科也會持續關注，如果有一個很好的成果，也可以做成果的發表，整體上來講真的做得不錯。

劉副總工程司世桐：

謝謝委員的寶貴意見，參加金路獎評比已經好幾年了，第一次接觸是民國99年，那時候一頭栽進去，應該說是土法煉鋼，依循老師的一些指導意見，慢慢地提升。

蔡老師建議總局編列經費來協助推廣類此養護提升作為的意見，建議二工可以把這次的一個成果做一個小論文的發表，我們工程期刊是一個很好的平台，也鼓勵二工辦理說明會及觀摩會。另外總局也有一個競賽性質的自行研究計畫，我記得第一名好像是5,000元獎金，鼓勵同仁在工作領域上去找一些巧思，我覺得同仁可以先朝這個方向來做一個目標的設定；另外傅副組長在總局養路組養護科這邊後續應該會有一些制度化的改變，我希望大家共同來提升公路景觀的執行能力。

從昨天的簡報至今天委員的意見都提到我們要跳脫框架，有一些是要導入科研及數據應用，這部分我再作簡單的回應，二工其實這幾年有陸續朝這個方向在發展，比如說我們在110年台14甲線人旅合歡的部分，那時候我們也嘗試去應用生態氣候學的一些資料去律定視域清理的適期，包含最適合割草的時間或是一些養護的手段，今天在員林段台63線，則是做了更大幅、實驗性及更挑戰性的研究，做了碳吸存的探析，這個是同仁們自己的發想，可以在簡報的過程看到原來的橋下空間是臺中市政府管養，當時條件是真的很不好，員林段及養護科同仁他們自己發想，不只要做綠化的改善，也希望能對整個環境有進一步作為，我覺得這個是非常不容易的事情。後續科研的部分，委員們都有提到環境層次，我想這是一個很值得努力的一個目標，永續發展獎就期許員林段的努力。

整體來講，工務段是以很精緻、很細緻、很用心的手法在處理這條路，以路樹修剪為例，其實工務段修剪的不只是阿勃勒、茄苳，還有中東海棗，也有把原先市政府養護不好的如颱風斷頭、生長不好的都做了改善。路面的部分也做得很細緻，也包括標誌減量，提升道路的一個自明性，誠如委員所說提升道路的品質，讓用路人有一個舒適環境，才有辦法去關注到周圍的景觀，我覺得這次工務段不只是在進行景觀改善，而是整個環境的改變，整個生態的改變，那也包含了對周遭環境所有住民生活態度的一個影響，以及重新捍衛他們對這片土地的熱愛。簡報中有一張去年十月我跟員林段團隊在現場做宣導，那一次的宣導活動有兩個里長過來，里長就跟我說在這個社區已經很久沒有看到民眾可以這麼熱情、熱絡的參加，其實在做整個改造之前，這個環境真的是很凌亂，一些不合時宜的設施布滿灰塵及垃圾，可見使用率不高，這個改變是我們最重要、最有價值的一件事-喚醒大家對這片土地的熱愛。另一個附加價值是員林段在過程中不焦慮，同仁都以歡樂、興奮的心情來告訴我說，他們做了哪些工作，已經有什麼樣的成果，這是在其他工務段比較少見的狀況，大家共同參與團隊的合作過程是大家共同提升的一個層次，對公路景觀美學的提升、對公路執行力的提升，我覺得這個對我來講是印象最深的；我們工程處養護科同仁，幾乎每年都會在這個部分做一個很大的協助，在整個總局來講，這幾年總局一直在推的是輕設計，導入很多新的觀念，當然減量是最基本的一個做法，我想我們都有信心會把整個公路的景觀做得更好，再次謝謝委員的寶貴意見。

九、散會：112年6月9時上午12時10分。

委員意見說明(以書面回應部分)：

編號	建議事項	工務段辦理情形及未來規劃改善
黃委員勝興		
1	中投公路金黃色系為公路景觀特色，加上兩側稻田的自然景色，體驗以自行車漫遊為最佳，高架路段車速為70KM/hr，二側側車道速限40 KM/hr尚合宜，惟沿線速限牌面請再檢視、加強，尤其路口，避免速差影響用路安全。	針對沿線牌面部分，員林段將全線盤點強化，以維護用路人行車安全。
2	路肩機慢車道外緣與緣石間尚留有約40-50cm空間，建議未來刨除重鋪時，機慢車道外緣可延伸至植栽區邊緣線，騎車較安全。	將邀請公路總局及專家學者研商，探析是否取消路肩改為機慢車道。
3	沿線阿勃勒部分間距過大或缺株，可參考屏鵝公路林試所培植小株的方式，提升黃金公路接續感。	將邀請林試所「全國種樹諮詢中心」專家學者研議對策，提升整體公路種樹專業度暨景觀視覺。
4	高架橋下8.1k處垃圾眾多，雖橋下空間管養單位為市政府，仍請工務段邀集市府協調，共同改善整體景觀。	為維護橋下空間，工務段每季邀集地方政府(橋下管養單位)召開研商會議，亦不定期拜訪地方社區、里長，偕同守護中投禾線道路景觀，委員所提路段會錄案持續協調辦理。

編號	建議事項	工務段辦理情形及未來規劃改善
蔡委員厚男		
1	目前阿勃勒集中在10-11.5k路段，建議全線盤點空缺處，延伸種植及空隙處補植阿勃勒，再強化黃金雨路廊的意象，以「療癒解憂公路」形塑及行銷台63線的品牌形象。	將全線進行樹木分布盤點，並另邀請林試所「全國種樹諮詢中心」專家研議對策，提升整體公路景觀視覺，形塑中投公路「黃金雨路廊」的品牌形象。
2	上下橋或兩側社區出入路口環境附近的高架橋擋土牆，未來可以考慮增加壁面綠化，優化路口環境附近的綠化景觀。	未來將持續強化中投西路之小隙地或高架擋土牆之綠化景觀，以提升整體景觀。
3	未來進行護欄線型調整校正時，上下橋路主線引道段的紐澤西護欄，可以考慮局部拆除改為延伸橋上護欄上鋼管元素，視為線型基礎設施系統，在起承轉合區段的土木構造細部設計元素。	未來進行護欄線型調整校正時，將參照委員建議將上下橋路主線引道段紐澤西護欄之鋼管元素延伸納入考量，以提升道路整體線型。
葉委員美秀		
1	現勘時看到阿勃勒、黃花夾竹桃、黃金榕以及黃色稻田等，呈現出金黃色的季節景觀，的確令人有療癒之感。唯目前其他季節雖也有花樹，但數量上好像比較少，是否可以再多植各種開黃花的喬灌木、蔓藤類等（如鐵刀木、金絲桃、雲南黃馨、軟枝黃蟬、黃花九重葛等或可評估看看）另外中央分隔島的黃金榕有無可能慢慢替換掉（如樹蘭或厚葉女貞等可再評估）	1.中投公路闢建時兩側就規劃許多的樹種，包含春天的黃花風鈴木，夏天的阿勃勒，秋天的美人樹，冬天的艷紫荊，隨著四季變化而有不同季節景觀，委員建議之樹種，將納入補(換)植考量，讓中投禾線更加解憂療癒。 2. 中央分隔島的黃金榕已種植20多年，為考量低維護，將參照委員之建議研議換植其他樹種，讓中投禾線更活潑有特色。

編號	建議事項	工務段辦理情形及未來規劃改善
葉委員美秀		
2	高架橋下綠化運用了之前閒置的地下水設施，抽動地下水，並配合植物與土壤改良方式來作實驗，成品頗佳。唯目前看起來水源應該是最重要的一個因素，除了地下水之外，若能夠運用到橋面水之搜集，盡量引流至橋下，或可以提供更多自生植栽成長的機會。	中投公路闢建時，橋梁排水規劃落水管，落水管順接集水井，以避免沖刷橋墩基礎，考量橋下空間已設有噴灌系統，設備完善，員林段將於其他橋下空間試辦，除了讓橋下空間綠化外，亦同步探討生態用水，如以砌石方式再做導溝漫流於隙地，永續再利用。
3	吸附碳的實驗有趣亦有意義，但主要的目的與意義可否再多加詮釋，可更突顯其價值。	台63線中投公路橋下空間因環境條件受限(陽光、水份等)，多處土壤裸露，除塵土飛揚問題，對應極端氣候帶來損失與損害，妥善管理自然生態系已是未來趨勢、而自然碳匯是最友善環境的方式，本次選取工程常用的地被植物為試驗材料，藉由碳監測試驗找出適合橋下特定環境的高碳移除能力的植物，使裸露地得以利用並提高土壤肥力、水文功能、生物多樣性及環境韌性，期能同時達到景觀美化和環境永續的價值。工務段亦利用橋下空間自辦苗圃，將試驗所得碳吸存量高的地被植物應用於沿線隙地並辦理公開推廣，將有效增加土壤碳匯路徑的作為實質導入公路景觀改善中。
4	簡報中提到：有外部單位受訪後，稱讚公路單位也會重視人文，這的確是台灣進步的指標之一。日後若有機會將在地文化或故事，融入腳踏車道旁的牆面，或是橋下空間擇一適當處所將在地人文故事導入，亦頗有意義。	工務段除平時養護作業外時常與縣市政府、社區及里民們建立良好關係，除偕同維護道路及橋下空間，更是結合地方特色經營，走進中投禾線解憂療癒，看見地方社區的感動，委員的建議工務段會持續努力。

編號	建議事項	工務段辦理情形及未來規劃改善
王委員文誠		
1	簡報P.34「日間吸收總量約55 噸/年」計算方式，請再予說明。	白花三葉草 2.029 g CO2 x 8 小時 = 16.2356 g 1天 x 365天 = 5926 g 1年 x 10000 = 59260000 每公頃每年 x 1E-06 = 59.26 每噸每公頃每年 北豐路試驗地栽地二氧化碳通量 (g CO2/m^2/hr) 全年度條件化二氧化碳吸收量估算 (噸/公頃/年) 栽地種類 / 日間全光 / 夜間 / 日間全光8小時 / 日間全光8小時＋夜間14小時 腎蕨 1.1 -0.3 31.9 15.8 白花三葉草 2.0 -0.5 59.3 32.8 裸土 -0.6 -0.4 -17.2 -35.3 *通量計算採數據:正值為吸收，負值為排放 台 63 線沿線種植面積 0.97 公頃(以 1 公頃計算)，以一般日照條件下，日間吸收總量約 55 噸/年(未計入夜間呼吸，若計入夜間呼吸所得淨二氧化碳吸收，約 25 噸/每年) **碳匯表示方式** 1. 碳儲存量之改變 (單位：g C m^{-2}) 計算碳儲存量時，統一將各項碳庫參數換算為碳含量單位。碳庫包括土壤有機碳和生物體(藻類、濱岸植物)內的碳。將參數經面積加權後，加總得之。 2. 碳通量 (單位：g CO_2-eq m^{-2} $year^{-1}$) 統一將氣體CO_2、CH_4及N_2O的排放和吸收量及植物生產量，依據全球暖化潛勢(Global Warming Potential, GWP)換算為CO_2當量單位，經面積加權後，加總得之。

編號	建議事項	工務段辦理情形及未來規劃改善
王委員文誠		
2	第一停留點： 導入植栽碳匯的監測，是個創新的科學為基礎的解方，這個計畫應該有具體的計畫目標。這個區域地被植物長得好，關鍵在土壤改良及灑水系統，從景觀美質的角度來看，成效良好。	1. 台63線中投禾線橋下空間因環境條件受限(陽光、水份等)，許多植物生長不佳。 2. 台63線15.3K與台63甲線橋下空間早期委由南投縣草屯鎮公所管養，噴灌系統設備也是早期就建立，目前該場域為南投縣環保局認可的空氣品質淨化區，經營多年仍未見成效。 3. 為了找出橋下空間適合地被植物，協調了環保局及草屯鎮公所，該場域由員林段進行橋下空間植物選種研究，且因應2050淨零碳排與國際接軌，公路單位也一直希望為環境生態做些什麼，因此除綠化橋下空間外也邀集專家學者探析地被植物碳吸監測試驗。 4. 除了橋下空間地被植物外，員林工務段亦自辦苗圃、育苗、建置草毯，並推廣說明，希望自然碳匯能傳達到每個角落，將綠植轉換碳匯動能，創造2050 淨零轉型。
3	由於礫岩的埋積谷，下雨逕流快，但是蒸散量相對較高，是否本區實驗不需要澆水的地被植物，以利養管。	當初選擇該場址，主要係因有噴灌系統，且橋下空間也是有全日照及半日照範圍，研究成果亦適用於沿線隙地(地被植物於喬木下方，亦為全日照及半日照)，員林段亦在中投公路9.2K實施第二期淨零碳測試驗，試驗區位於禾線路側，無噴灌系統設備，並控制澆水頻率(週、月及不澆水情況下)紀錄植物生長狀況進行碳監測，目前進行中，員林段將持續辦理。

編號	建議事項	工務段辦理情形及未來規劃改善
林委員鑑澄		
1	想進一步瞭解的是這個實驗較嚴謹的研究方法和推動基礎，如樣區為何選擇垂直道路?吸存量如何計算?	1. 「自然碳匯」為政府推動的12項關鍵戰略中第9項關鍵戰略，常見的自然碳匯碳庫如森林、草原、濕地、沿海和海洋生態系統，甚至城市綠地，包括種植園和農業用地在內的管理土地，都可為碳匯。以自然為本的解決方案(Nature-based Solutiond,NbS)：保護、永續管理和恢復自然或經修改的生態系的行動，這些行動可以有效和具調適性來因應社會挑戰(如氣候變遷、解決乾旱或自然天災等)，同時提供人類福祉和生物多樣性。近幾年國際重視自然碳匯減緩大氣二氧化碳濃度上升速度重要性，本研究以碳通量法為理論基礎，進行密閉罩蓋法藉由單位面積通量塔儀器監測植物的碳吸存，直接測量可達成生態系碳匯定量化；光合作用推估法以光合作用光反應曲線配合葉面積指數估算碳同化，作為一個抵換達到淨零碳排的工具，用於評估該區域的碳庫和碳通量變化，篩選高碳移除能力(負碳功能)的景觀地被植物，以增加土壤碳匯量。 2. 台63線中投公路橋下空間因環境條件受限(陽光、水份等)，橋下空間多處土壤裸露。而除了塵土飛揚問題，應對極端氣候帶來損失與損害，必須妥善管理自然生態系已是未來趨勢，故以中投的立體公路做一個建構城市面對氣候變遷的復原力試驗區為起點。本次研究以「強化土壤碳匯相關技術研發能量」、「強化土壤管理方式」及「建構低維護高碳吸存地被」作為推動公路綠化碳匯之新利器，減少二氧化碳排放，達到高碳匯動能之公路景觀綠化。 3. 吸存量如何計算?詳王委員文誠第1題回復內容。

編號	建議事項	工務段辦理情形及未來規劃改善
林委員鑑澄		
2	耐旱綠植的篩選為面對極端氣候缺水逆境的良方，亦需考量擴大栽植面積可能造成的耗水問題。	第一試驗區早期已建立噴灌系統，水源上較無影響。第二試驗區係針對不同澆水頻率試驗找出不同環境下的植物(如耐旱性)生長情形並做紀錄，未來可針對其他隙地的特性應用適合之植被，朝低維護理念執行。
3	樹木銀行及橋下自辦苗圃的構想極好，可考慮結合各方社群力量及資源，妥擬經營管理及運用計畫。	樹木銀行已經經營多年，未來將參考委員之建議，並導入專家意見，妥擬管理及運用計畫，以利長期經營；另，自辦苗圃部分員林段亦會持續經營，努力讓原有生物(態)更加多樣性。
4	隙地逕流處理宜同時考量較大尺度的區域排水系統網絡，避免回淹問題。	中投公路闢建至今，無回淹之災害，隙地逕流改善路段，將持續觀察功能性。
鄒委員君瑋		
1	緊鄰高架路廊之喬木以及棕梠科(如中東蒲葵、台灣海棗)以及大灌木(如黃花夾竹桃)等植物應逐步擬定移植或修剪計畫。	考量中投禾線生態(鳥類)相對豐富，工務段制定樹木修剪期；針對不同樹木生長情形，後續將不定期邀請專家學者現場指導(強化修剪技術及樹木健檢等)，以維護樹木生長狀況。
2	評比路段兩側為阿勃勒與茄苳交錯種植，惟茄苳樹冠生長冠幅明顯比阿勃勒開展，平均樹齡更長，請適度考量未來之修剪以及目前空隙間之補植更新方式。部分損傷明顯之樹幹應持續觀察其是否有受到病蟲害並予以事先預防。	工務段已制定樹木修剪期(10月-2月)，於適合修剪期辦理，缺株部份已研議對策，未來將新植適合之樹種。損傷明顯樹幹是否有病蟲害部份，將另邀請專家予以指導(健檢)並研擬改善對策。

編號	建議事項	工務段辦理情形及未來規劃改善
鄒委員君瑋		
3	近年因為極端氣候造成降雨量與時間不均，旱季亦拉長，故淨零碳測試驗每一期每一區建議應持續進行至少一年(四季)，並利用試驗成果推廣至公路養管範圍，以及發表在相關綠化期刊。此外，應持續觀察對於鳥類停留覓食之影響。	1. 本次辦理之碳監測試驗為期一年(4季)，第一試驗區(台63線15.3k橋下空間)是去年(2022)以季碳通量監測估算土壤/植被和大氣/水體之間的溫室氣體排放/吸收量，藉此選出3種有潛力高碳移除能力地被植物，並應用種植於台63線沿線裸露隙地及樹穴，持續監測不同公路環境的碳吸存量，並至少做完1年4季碳監測。今年度(2023)已監測2季，試驗刻正進行中，未來將視狀況適時延長監測期，提升資料完整性。 2. 員林段已辦理多次推廣說明，未來將持續推廣，讓公路綠帶土壤環境也是高碳匯動能之公路。 3. 中投禾線穿越烏溪流域，鳥類生態豐富，工務段將依委員建議持續進行鳥類停留及覓食活動的觀察。
4	試驗選用之地被樣區可從試驗期間植栽設計的角度進行質感配置差異化之提升，並持續觀察其覆蓋擴張之優勢性。	將持續觀察其原生在地植物覆蓋擴張之優勢性，另再研議以景觀配置植栽設計角度前提，選植現地或景觀地被的高碳植物應用並觀察配置效果覆蓋特性。
5	小苗圃工作通道舖設黑色雜草抑制蓆，於一片綠意中色彩衝突性高，宜再予以優化。	黑色抑草蓆段將視現場狀況研議優化措施，以降低突兀。
6	高架橋下地被未來則可再考量增加黃金絡石之試驗，以此搭配其黃色為主之環境色調。	黃金絡石已規劃於第2期試驗區種植，並完成第1季碳監測試驗，俟碳監測成果(4季)予以推廣應用，以強化黃金公路。

編號	建議事項	工務段辦理情形及未來規劃改善
鄒委員君瑋		
7	樹木銀行種植空間之規劃，針對未來可能要移或不移者予以分類，考量其是否具生態棲地價值，以及依據修剪後之樹型狀況進行單植或群植，將樹木銀行之生態環境價值再予以提升。	樹木銀行之管理及運用，員林段將邀集專家學者或林試所予以指導並擬定相關計畫，以提升生態環境價值。
8	持續關注是否有路側停車，將既有改善後之地被及其土壤壓實問題發生。	後續會持續觀察路側停車狀況及植生生長情形。
9	第三停留點兒童遊戲場之高架橋下有鳥類(如麻雀、小雨燕等)築巢，是否會影響橋下活動及環境清潔，未來宜有適度的改善方式。	將持續觀察橋下鳥類築巢狀況，並要及地方政府及社區研議改善方式，以提供民眾舒適優化環境。
10	配合沿線之臺中市政府亮點農村社區(如丁台、四德(霧峰碾米工廠)、舊正)推廣台63之農村自行車輕旅行。	中投公路評比路段沿線有6個社區發展協會各區各有不同文化特色，未來會持續結合地方文化，藉由單車輕旅行走進社區地方文化，中投禾線不僅是通往，更是縫合生活、肩負經濟、串聯觀光等多面項功能型道路。
郭委員城孟		
1	固碳的格局也建議由植物生理的層次提升至生態生理的層次，例如行道樹阿勃勒的固碳，鄰近森林的固碳，再加上本次所種植的綠舖面。	工務段將考量「中長期計畫策略」，自植物生理層次角度提升至採大格局、大地景之模式辦理固碳試驗，予以探析植物生態生理自然碳匯，因應全球調適願景，邁向永續生活妥善管理自然生態。