

## 通勤通學自行車道系統

本案通勤通學專用自行車道路廊範圍：至少包括自由路及重慶路，其中，自由路自行車道約為 2.6 公里（雙向分隔島），重慶路自行車道約為 1 公里，合計共 3.6 公里，並設計專用廊道之使用材質及型式，用以串連現有自行車道。其中建議的自行車專用道為自由路與重慶路兩個路段，本案依據此規劃報告內容接續設計，於當初提報亮點計畫時，亦以此兩段路段為標的。因重慶路路段另有道將圳沿線整治之計畫工程案件重疊，避免有重複設計之虞，故先將重慶路標的取消，改提其他替選標的。

### 工程效益

#### ◆課題：

- 自由路與橫交路口無行人穿越專用號誌。
- 世賢路與自由路口行人與車輛通行混雜。
- 新設路線須考慮行車安全與轉彎路口之安全設置。
- 與現有自行車道沿線的串聯（系統化）橫交處理。
- 快車道須有護欄或綠籬區隔空間保持安全。

#### ◆對策：

- 以行人安全與順暢騎行位主要目標。
- 依據交通部運研所自行車道系統規劃設計參考手冊標準設置。為目的性之騎乘，以快速通行、指標明確、路網連接為主要需求。
- 依據營建署都市人本交通規劃設計手冊路口劃設標準，改善既有路口問題，以達到人本空間、明確路線引導等安全路線。
- 設置於現有快車道之人行道須有護欄保持安全

### 工程範圍

自由路周邊以住宅區為主、另外還有許多的國中、小學。自由路總寬約為 90 米，車道設置分別為快慢車道寬度約為 11 米-為雙向三線道。其中快車道內側為大客車專用，另外兩線為快車道；機慢車寬度為 9 米，分隔快慢車道的中央綠帶為 18 米以及人行道各 2 米。





圖 2 自由路段專用道規劃範圍

### 工程背景—改善前

自由路現有道路總寬為 90 米左右，車道設置分別為快慢車道寬度約為 11 米為三線道。其中快車道內側為大客車專用，另外兩線為快車道；機慢車寬度為 9 米，分隔快慢車道的中央綠帶為 18 米。

由於慢車道由於車流不大，因此前期規劃預計將靠近快慢車道分隔島側之慢車道空間，劃設 2 米寬度作為自行車專用道使用，再運用 0.5 米之快慢分隔島綠帶空間，總計新設 2.5 米寬的通勤通學專用道。

經現地勘查發現，機慢車道寬度雖為 9 米，但實際在道路左右側都被停放汽車所占用，道路寬度實際可提供通行寬度僅存 4.5~5 米。且路燈以及台電電力設施等設置位置皆在靠進慢車道的綠帶側邊，故欲使用綠帶的 0.5 米做為自行道的寬度，在執行上的經費與時程都會增加，實際可行性並不高。

另外在路口銜接上也易與右轉車輛以及進入慢車道的大量機車有較多交會的機會，發生危險碰撞的情況也比較高。沿著自由路，沿線空拍，發現自由路因為道路寬度較寬，車流量雖不是最高，但是車速都相當快，故未來在設置自行車道時須考慮週邊行車車速造成的實質行車因素與隱性的心理影響因素。



世賢\_自由路(路線起始點)



自由\_保安一路(交叉路口)



自由\_北安路(交叉路口)



自由\_友愛路(交叉路口)



自由\_長春三街(交叉路口)



自由\_興連路(交叉路口)



自由\_遠東街(交叉路口)



自由\_友志路(路線終點)



自由\_博愛路口(設計範圍外)

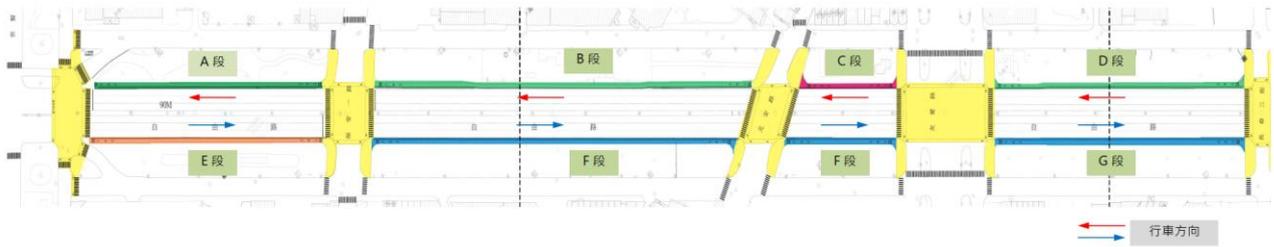


自由\_復興陸橋(設計範圍外)

圖 3 自由路路線路口空拍照片



圖 4 自由路沿線照片



鋪設瀝青，樹穴串聯設置綠籬。



鋪設瀝青，移植綠帶內樹徑較小之樹木路側樹穴串聯設置綠籬。



鋪設瀝青，移植路側樹木，增設護欄。



鋪設瀝青，增設護欄。



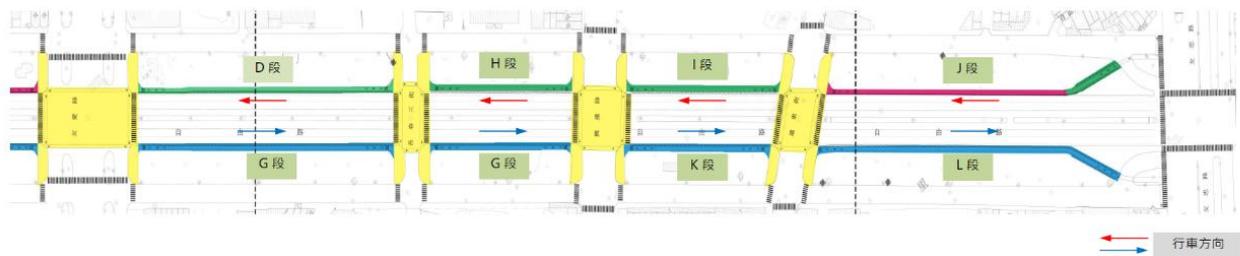
架高地坪，串聯樹穴，設置綠籬。



架高地坪，串聯樹穴，設置綠籬，及護欄



鋪設瀝青，串聯樹穴，設置綠籬。



鋪設瀝青，增設護欄。



鋪設瀝青，將既有樹穴串聯，設置綠籬。



鋪設瀝青，增設護欄。



保留兩側樹木，架高地坪，串聯樹穴，增設綠籬及護欄。



架高地坪，串聯樹穴，增設綠籬及護欄。

圖 5 自由路人行道現況圖

	規劃案方案	建議調整方案
平面型式	<p>自由路平面圖(二)</p>	<p>自由路平面圖(三)</p>
斷面型式	<p>自由路斷面(二)</p>	<p>自由路斷面(三)</p>
設計說明	將靠近快慢車道分隔島側之慢車道空間，規劃 2 米寬度作為自行車專用道使用，再運用 0.5 米之快慢分隔島綠帶空間，總計新設 2.5 米寬的通勤通學專用道。	將靠近快車道之既有人行道拓寬至 3 米寬，高度墊高 10 公分，表面鋪設 AC，作為自行車專用道使用，與快車道以護欄或綠籬區隔，總計新設 3 米寬的通勤通學專用道。
優點	較容易由騎樓或路肩銜接至自行車道，有既有路燈，無須新增照明。	將老舊及使用率低之內側人行道加以改建，施工界面較為單純且活化空間使用。自行車通行較安全、順暢。
缺點	沿線為電器設施帶，施工須遷移之管線及設備較多。未來路側若還是違停車輛，則騎士騎行視線受阻，易發生危險。	既有人行道之樹木須移植。護欄耐衝擊之強度，並增加安全性路面照明。

圖 6 原規劃與設計方案檢討與對照

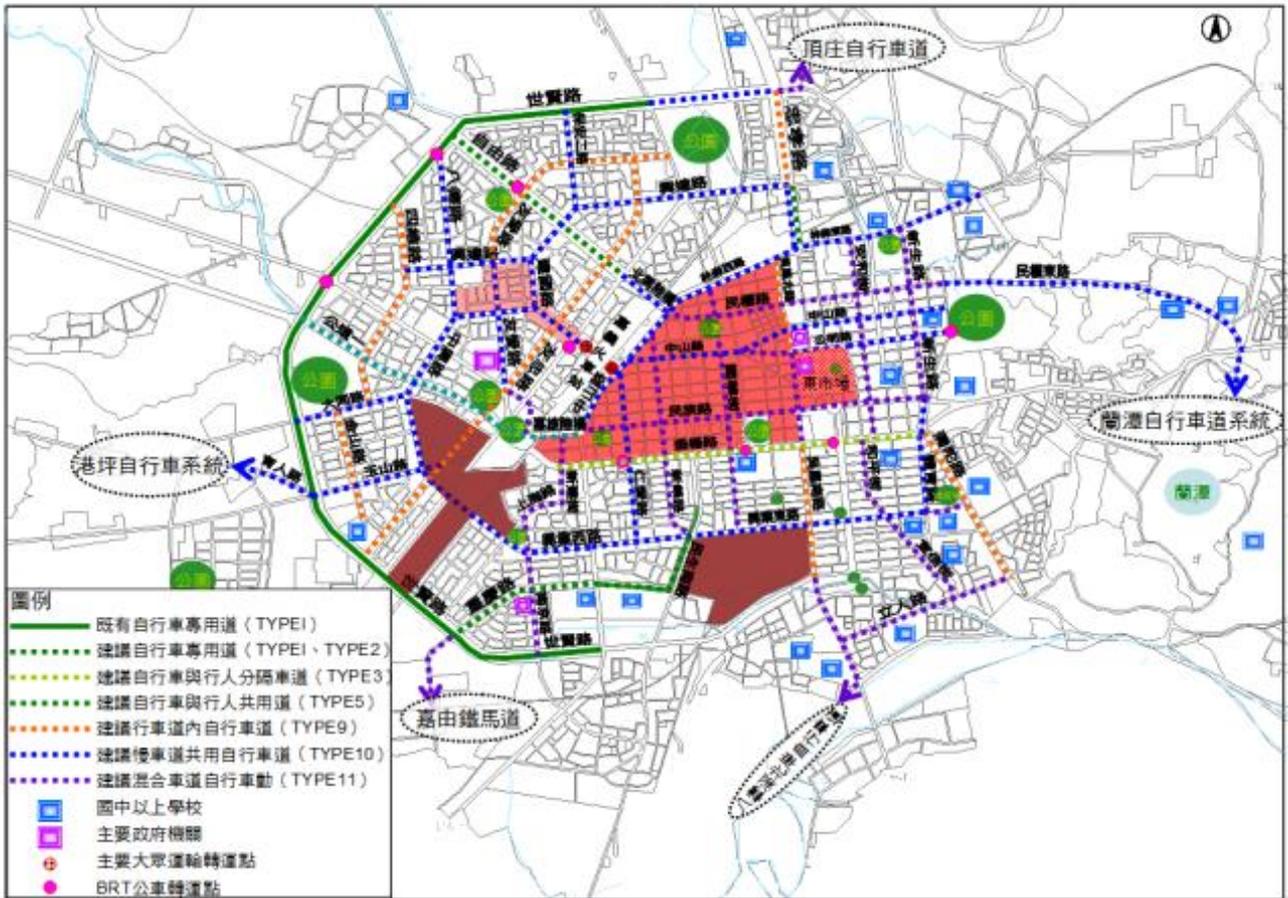


圖 7 自行車道初步路網断面型態建議分布圖

### 計畫內容

本計畫旨在規劃以通勤、通學為主之市區自行車路網，設計至少包括自由路及重慶路兩條幹道之自行車道，串連現有世賢路或其他自行車道，提高嘉義市民使用綠色交通工具（自行車）的意願與機會，並結合大眾運輸，提昇嘉義市大眾運輸使用意願與服務品質。

其中，自由路自行車道約為 2.6 公里（雙向分隔島），重慶路自行車道約為 1 公里，合計共 3.6 公里，並設計專用廊道之使用材質及型式，用以串連現有自行車道。然而重慶路自行車道路廊之範圍與目前嘉義市「綠園道-道將圳水環境改善計畫」之範圍有部分重疊，故此標的需再重新評估更適合的範圍。

### 工程標的

#### 自由路路段規劃構想

以目前自由路現況來說，90 米寬的道路在橫交的行人穿越使用上，有很大的不便。從世賢路往市區方向至友忠路，共有八個橫交路口，所有路口皆無行人專用號誌，除此之外，在北安路口，保安宮前，有一段連行人穿越線、庇護島都沒有。

故希望透過本次環市串連的計畫來提升道路品質，以人本為主，同時考量行人的通行安全以及自行車專用道的規劃設置。

設計方案將老舊及使用率低之內側人行道加以改建，施工界面較為單純且活化空間使用，自行車通行較安全、順暢。既有人行道之樹木因樹穴範圍小，生長亦受到限制，故移植至原土層的綠帶之中，將會給予植物更大的生長空間。未來將可提供騎士更多涼蔭，造就人與自然雙贏的局面。

由於環市自行車道系統路線以嘉義市外環串聯為主，在使用的定位上較屬休閒型自行車道類型。而自由路的通勤通學的專用路廊，為通往市區中心內的主要道路，未來建置後所使用的強度與頻率肯定高於休閒騎行之使用。除考量基本的安全性之外，更具有嘉義市區自行車專用道示範道路的代表地位。為加強市民對於自行車專用道的設置安全與宣導，所以依據道路交通標誌標線號誌設置規則 174 條規定：自行車專用道為磚紅色來設置。使騎士可以快速、明確導引到正確的路徑上，並設置自行車專用號誌，維護自行車騎士路權，以下將針對自由路之自行車道用路權、路口改善、及部分路段須架高、排水方式、區隔車道及自行車道空間之方式等做說明。

### 一、自行車專用道

參考「市區道路及附屬工程設計規範」第五章針對自行車道之型式分類及「道路交通標誌標線號誌設置規則」，自行車道類型依其使用路權可分為自行車專用道路（A 級路權）、自行車專用車道（B 級路權）、自行車與車輛共用車道（C 級路權）、自行車與行人共用道（D 級路權）共四大類型。綜合上述考量及因素，其中以自行車專用道路（A 級路權）適用本案通勤通學路廊規劃。

#### ◆自行車專用道路（A 級路權）

只供自行車使用，不容許其他機動車輛進入使用，通常與機動車輛道路分離設置，該條道路即稱為自行車專用道路。自行車專用道路設置之主要目的在提供自行車族們一個安全、舒適、具景觀美質之騎乘空間，故於規劃路線之環境許可、路徑寬度充裕之狀況下，建議儘量以自行車專用道路之方式劃設規劃之。

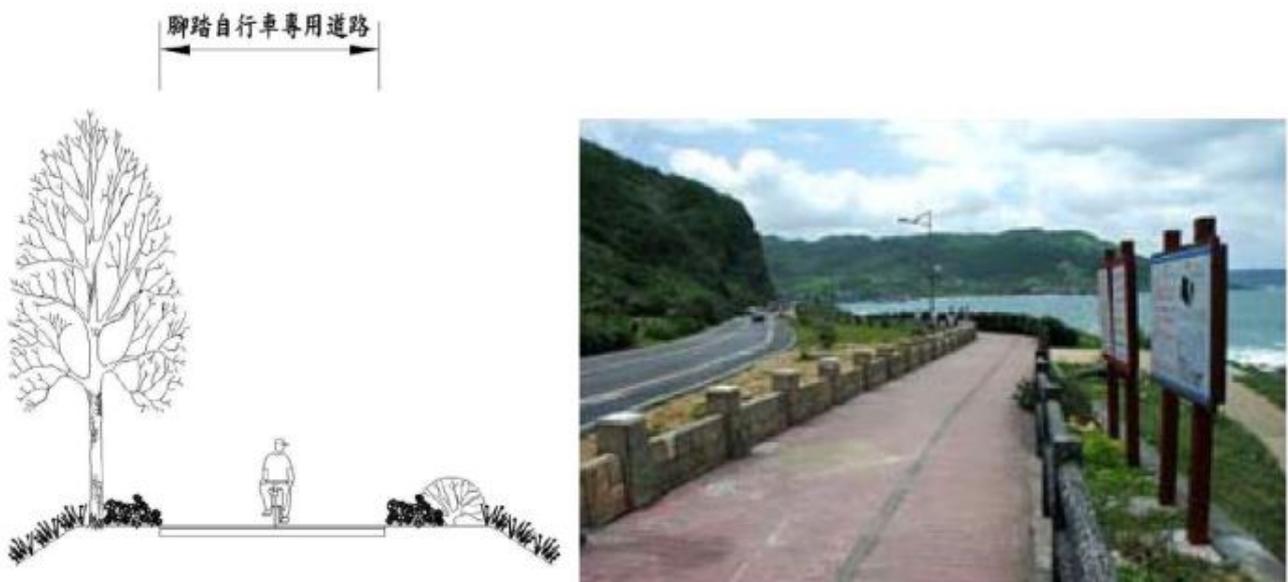


圖 8 自行車專用道路

## 二、路口改善

優良之道路交叉口設計能促進車輛與行人流動效率與安全性，因此改善不良道路交叉口為提升市區道路運轉效率之重點項目之一。從行車角度考量，簡化路口動線並增加人、車反應時間與反應距離為改善道路交叉口主要操作方式；從行人角度而言，則以縮短路口穿越距離並擴大路口停等空間面積為符合人本精神的改善方式。本節設計參考圖以大型正交路口與大型斜交路口為主體對象，分別提出配置圖供參考，整理出改善道路交叉口基本三點原則：

(一)道路儘量修正為直角交會，減少視野上之死角。

(二)擴大路口停等空間面積來縮短行人路口穿越距離，必要時於路段中設置庇護島保障行人分段穿越安全。

(三)避免多支道路交會於一點，實務若遇此情況時，優先考量將小於 45 度夾角之道路調整轉向，避免與其他向道路交會或將其改為步行空間或單行道。

### ◆大型路口

道路寬度通常超過 20 公尺、車道數為 6 車道以上，人行道寬度通常較寬（超過 2.5 公尺）、自行車可與行人共用人行道、機車需採兩段式待轉，一般會將自行車穿越道及庇護道納入設計考量，由於路口寬度受斜交路口交角影響，路口寬度及行人通過路口的距離因交角變小而增長，故區分為正交路口與斜交路口，差異說明如下。

#### 1. 大型正交路口：

行人穿越道係與道路正交，通過路口距離最短，建議道路中央設置庇護島可縮減行人單次穿越路徑的長度。為考量行人與自行車道使用者之間的動線，建議路口處，自行車動線規劃於快車道側，人行動線規劃於慢車道側，人行、自行車動線分離，降低事故發生。

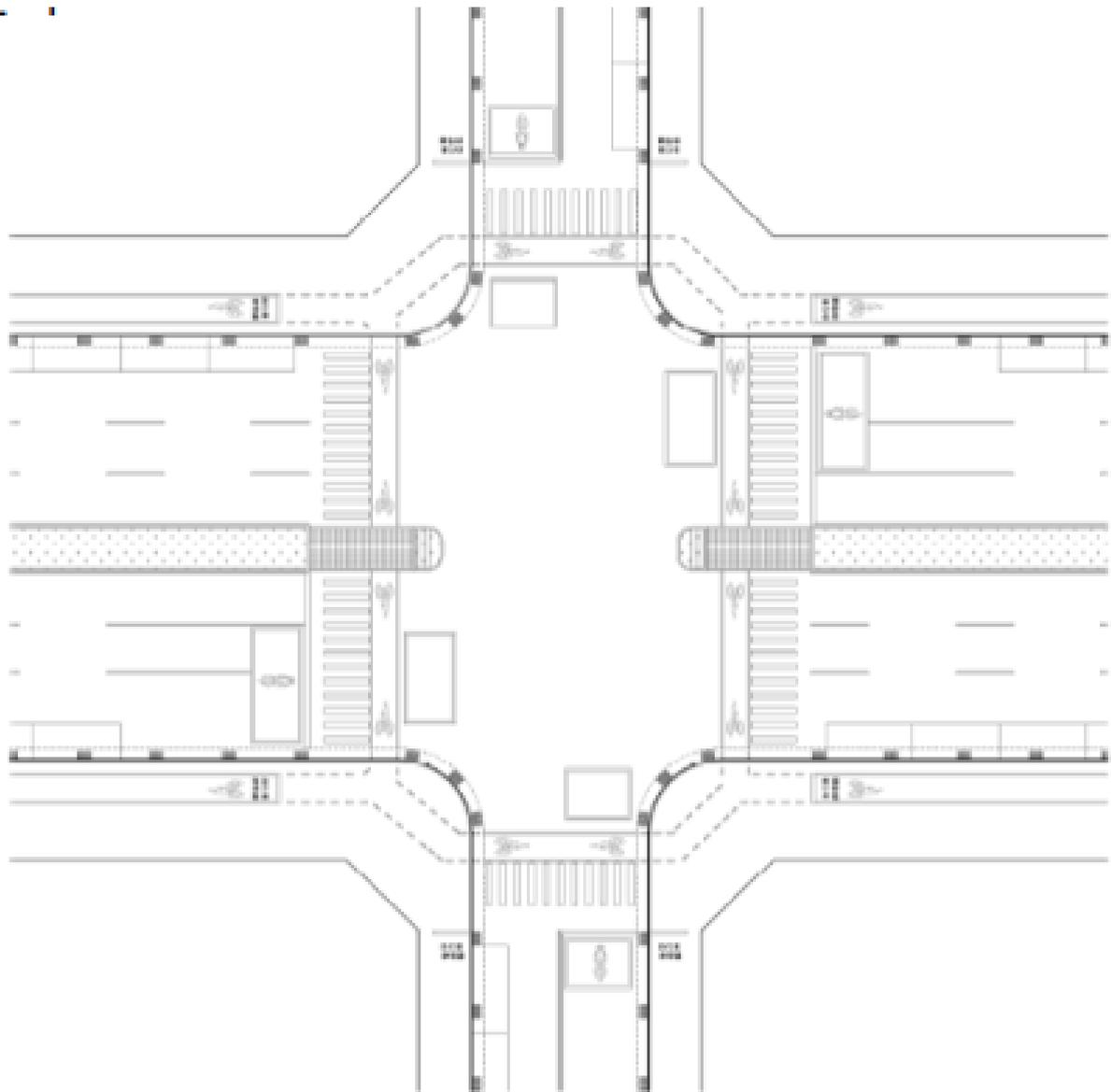


圖 9 大型正交路口配置示意圖

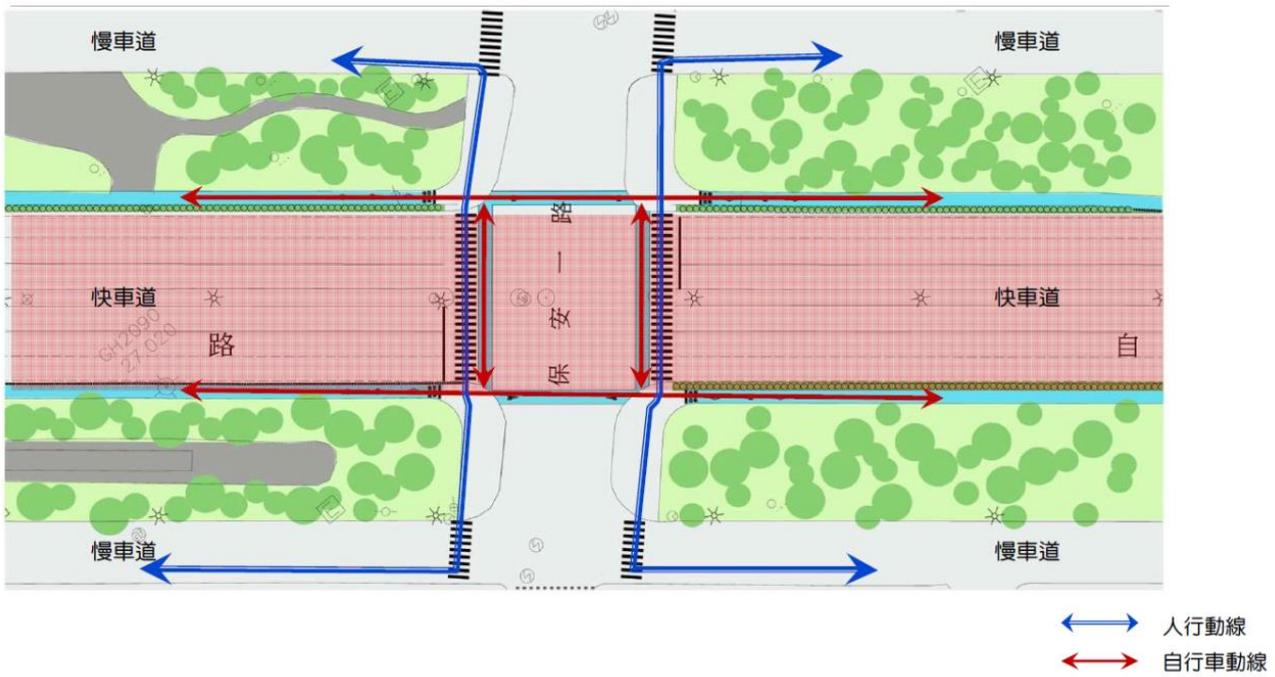


圖 10 路口動線配置示意圖

## 2. 大型斜交路口：

為儘量縮小路口寬度及行人通行路徑，在未設置庇護島的分支，為使行人能以最短路徑穿越至對向，行人穿越道採與道路正交方式劃設，在有設置庇護島的分支，行人穿越道可採 Z 字形劃設，或採與斜交分支同向的角度劃設，行人通過路口距離雖增長，但行人穿越道與行人行進路徑較為一致，茲舉 60 度斜交路口為範例，詳見下圖。

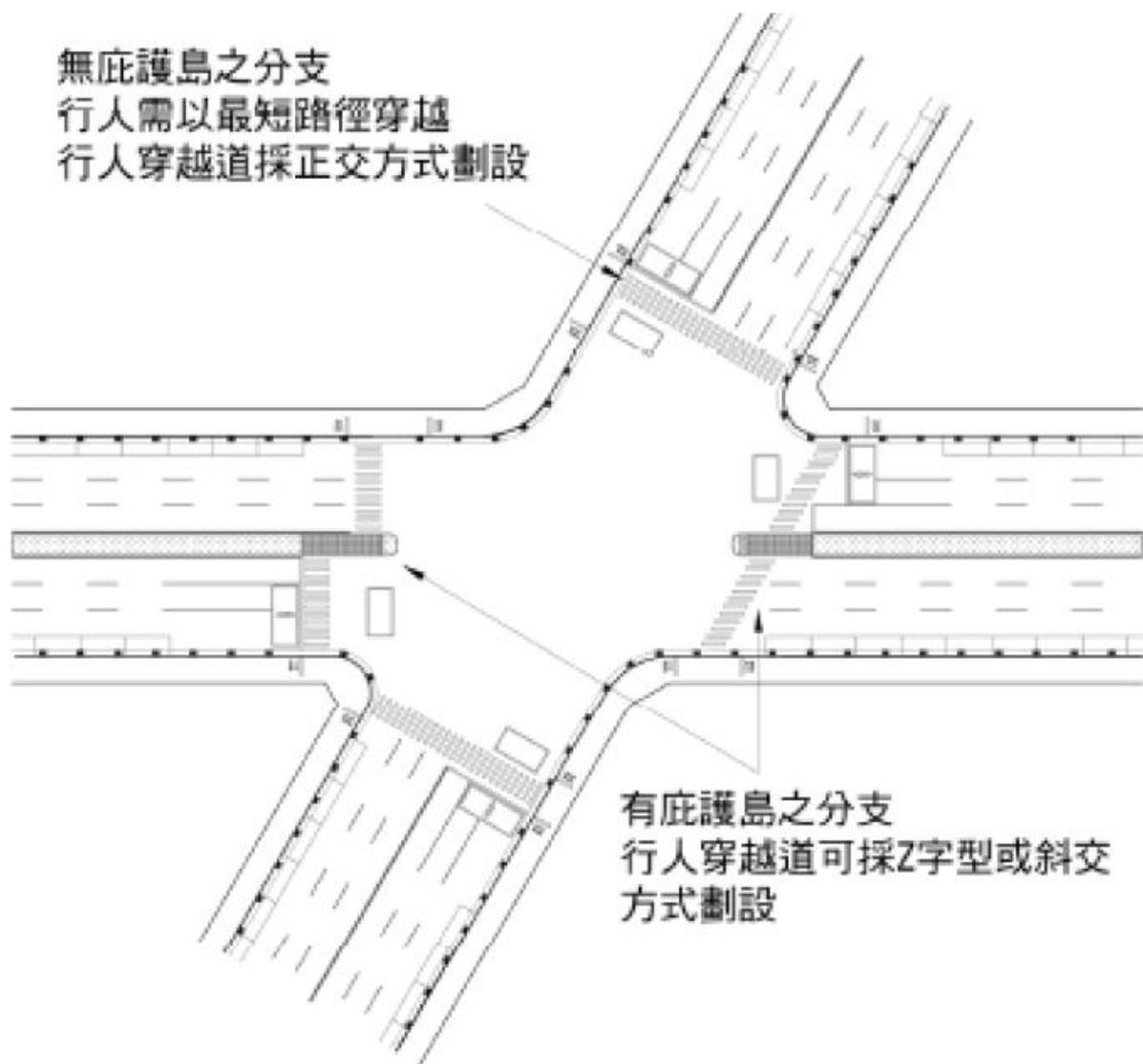


圖 11 大型斜交路口配置示意圖

由於自由路的現況路口處的畫設的人本空間並不完善，例如無障礙空間、人行動線等，建議自由路的八處路口應依據營建署頒佈之都市人本交通規畫設計手冊，規劃出友善的人行及自行車通道。



無障礙動線不友善



人行動線不友善

圖 12 自由路路口現況

自行車與行人共用人行道時，在路口處的人車動線較複雜，往往自行車在通過路口時易與停等的行人產生衝突，自行車於路口處停等時亦會阻礙穿越路口的行人動線，因此建議當自行車與行人共用人行道時，於路口處應有周全之配置。路口處劃設「自行車停止線」可規範自行車在路口處停等的位置、避免阻礙行人通過，由於自行車通行較行人迅速，建議自行車停等位置需遠離路口，將優先通過路口的位置讓給行人。以下依人行道路段上是否有劃設自行車道或混用的類型，說明如下：

### 1. 雙向皆劃設自行車道

在號誌化路口處建議劃設「自行車導引線」及「自行車停止線」，如路口處有劃設自行車穿越道時，需與人行道上之自行車穿越道銜接。



圖 13 雙向皆劃設自行車道時

### 2. 一向劃設自行車道、一向與行人混用

人行道僅單向有劃設自行車道時，在混用的路段上無「自行車導引線」連接，宜劃設「自行車停止線」規範自行車停等位置。

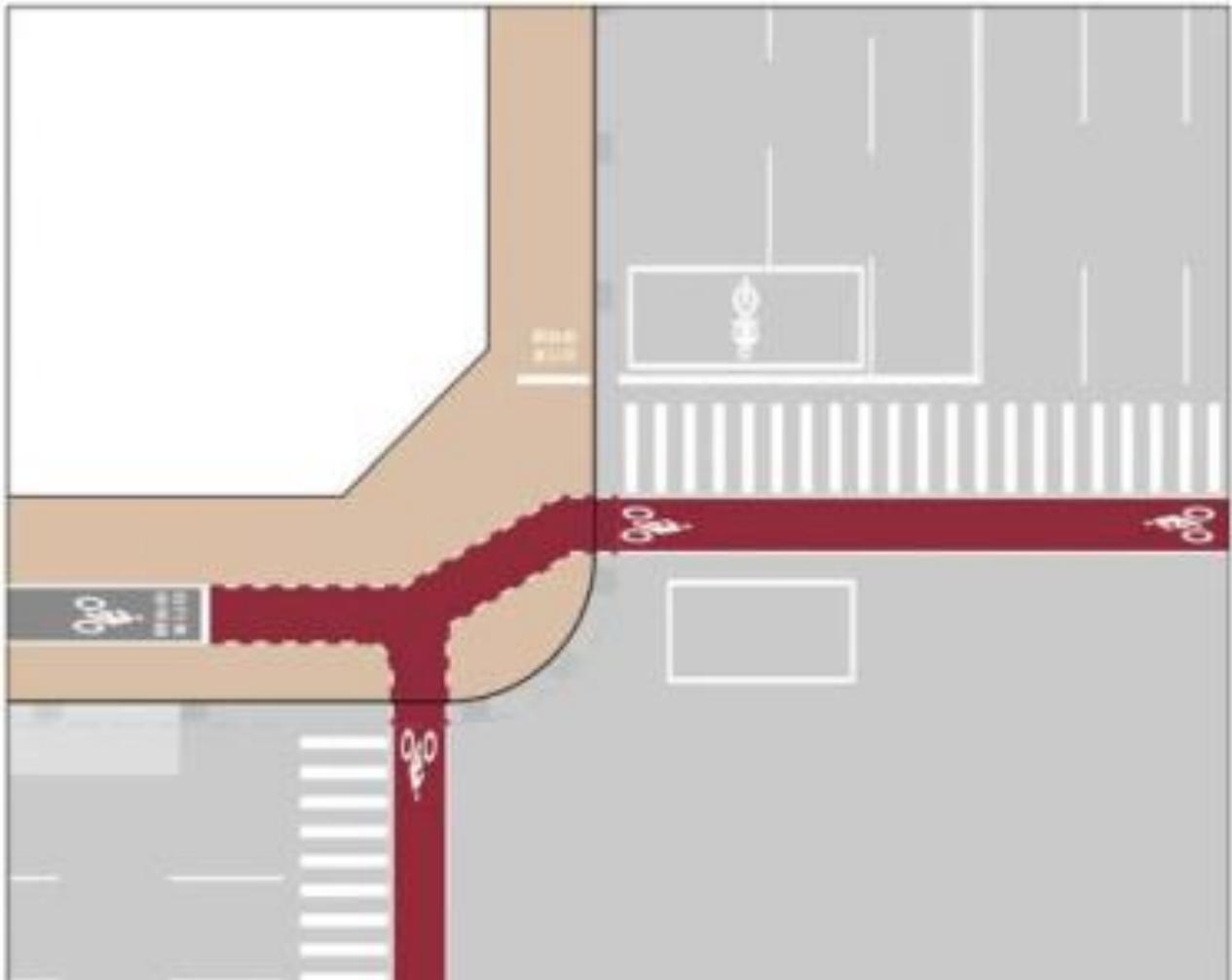
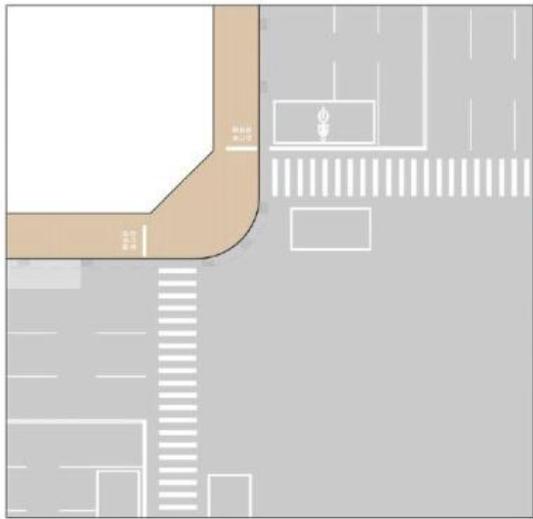


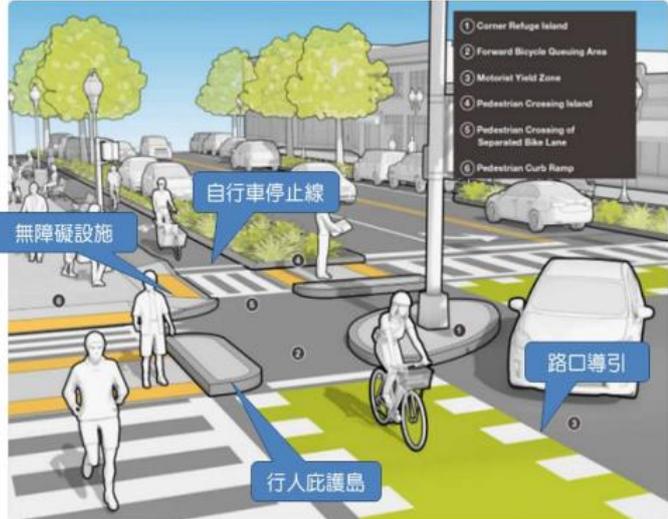
圖 14 人行道僅單向有劃設自行車道時

### 3. 雙向皆為與行人混用

人行道雙向路段皆為混用型式時，路口不劃設自行車穿越道線及導引線，但兩端宜劃設「自行車停止線」規範自行車停等位置。



共用人行道路口配置圖（雙向與行人混用）



路口改善示意圖

圖 15 雙向皆為與行人混用時

### 三、自行車道排水

自行車及鄰近排水處理原則：

- 自行車道（AC 路面）設置橫坡 2%，將地表逕流導入綠帶自然入滲。
- 自行車道（架高地坪段）雨水可順著路面宣洩至下方地面入滲。
- 自由路北側為側進式邊溝，上層人行道打除，原則上不擾動既有側溝。
- 自由路南側，邊溝位於路側，自行車道闢建不影響側溝。

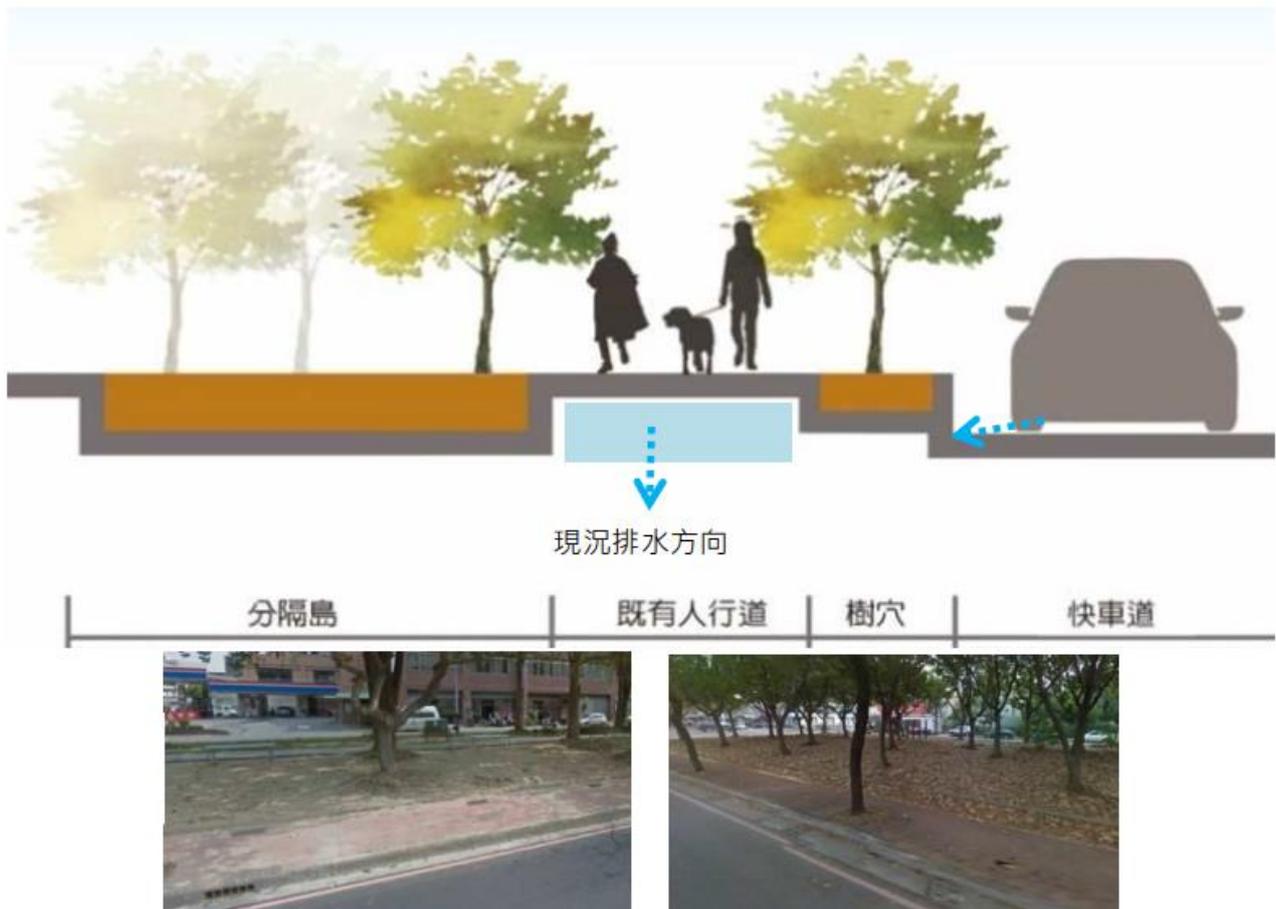


圖 16 自行車道排水處理示意圖

#### 四、自行車道架高

在自由路現況中，南側現況普遍人行道樹樹徑較大，且快慢分隔島中的樹木也較相鄰人行道側且部分有浮根狀況，為避免大量移植樹木，建議可將未來的自行車道架高，保留樹木，且排水更無疑慮。分隔方式，依據「市區道路及附屬工程設計規範」自行車道與一般車道及人行空間之區隔方式可以分為以下兩種：

- 實體分隔：包括緣石、護欄、車阻、欄杆、植栽槽、綠籬及回覆式防撞桿（分隔導桿）等方式。
- 非實體分隔：以交通標線進行分隔，其設置建議依「道路交通標誌標線號誌設置規則」辦理。



圖 17 架高案例照

## 五、護欄

目前自由路現況人行道約 250 公分左右，加上現況人行道樹穴為 100 公分左右，然而依據前文自行車道寬度不得小於兩米，因此建議空間較侷限路段採用護欄區隔道路與自行車道之空間，增加使用者的安全性。

依據交通部運輸研究所頒布自行車道系統規劃設計參考手冊，自行車護欄之設置目的包括區隔空間，空間範圍界定；防止危險；規範可使用範圍及禁止進入範圍（包括人或動物）及動線之導引。設置原則如下：

### 1. 設置位置

設置於高程落差大之路側、溝渠邊、水岸邊（湖邊、河邊、海岸邊）、橋樑上之自行車道或設置自行車牽引道，因考量騎乘安全必要時設置護欄。護欄建議與自行車道留設有 0.25 公尺寬之側向安全淨寬，以增進駕駛人之安全。

### 2. 設置高度

高度設計上除安全考量外，建議顧及避免遮蔽視野範圍，需依據現地條件及環境景觀設計護欄高度，高度以 1.1~1.4 公尺為原則。在緊鄰水岸邊（湖邊、河邊、海岸邊）、山崖邊及緊鄰高程落差較大之地點，因考量不慎跌落無緩衝空間有立即之危險，建議其護欄高度至少要有 1.2 公尺以上。

### 3. 設置型式

(1)護欄設置型式建議兼具景觀通視性，以鏤空方式設置。

(2)護欄型式儘量避免設有可供攀爬之水平橫條，若為結構支撐考量則可適當設置，另在行人與自行車會停留地點之欄杆建議避免可供直徑 10 公分物體穿越之鏤空。

(3)造型宜簡單，避免複雜之圖案型式設計，並建議與環境特性及自行車道形式融合。

### 4. 材質

(1)材料選用以耐候性佳之材質為優先考量。

(2)材質選用以天然材料為最優先考量，並將維護之難易納入考量。

(3)依現地環境之自然材質特色及氣候狀況，選擇與環境結合度高之材質設置。

#### 5. 護欄之長度

護欄所須之長度建議考慮被防護區域與道路平行之長度及護欄入口之展開長度，並包括護欄下游端之展開長度等。

### 六、自行車道旁植栽種植要項

1. 路口為保持良好行車視距，距路燈號誌及道路交叉口 10 公尺內，宜栽植高度低於 0.5 公尺之灌木或草花；距停止線 50 公尺內之植栽帶，於駕駛人視線水平高度 5.5 度仰角區間內之枝葉，建議適當剪除。
2. 車道出入口或自行車道標誌系統旁，避免種植大型喬木遮蔽視線，另植栽建議距離自行車道至少 0.5 公尺，避免植栽影響騎士的騎乘。
3. 綠帶寬度在 13 公尺以上者，可以栽植三排以上之喬木；綠帶寬度在 7 公尺（含）～13 公尺間者，可以栽植雙排或交錯三排喬木；綠帶寬度在 1.5 公尺（含）～7 公尺間者，可以栽植單排或交錯雙排喬木；綠帶寬度在 1.5 公尺以下者，可以小型喬木或大型灌木列植。
4. 如果用地許可條件下，自行車道旁建議規劃喬木之植栽空間，植樹穴面積建議依樹木大小決定，但建議不宜小於 1.5 平方公尺，且植樹穴得設計鋪面進行鋪蓋，並可配合自行車道道佈設形式，實施連續性帶狀設計。
5. 喬木之植樹穴建議以適於該樹種之良質土壤回填，植栽帶的植穴土壤厚度，草本地被植物建議在 15 公分以上，灌木類建議在 30 公分以上，淺根性喬木建議在 60 公分以上，深根性喬木建議在 90 公分以上，且覆土建議低於植樹穴旁之鋪面或緣石，並調整自行車道坡度，讓雨水集中流向樹穴。
6. 為確保樹枝下通行的基本高度，故自行車道的植栽帶自樹穴邊緣起 50 公分，其分枝高建議在 2 公尺以上，且植栽高度與電力線建議保持適當距離，以策安全。
7. 自行車道植栽設考慮適當之植栽距離，依喬木樹冠大小定樹距為 4 至 15 公尺，種植方式建議以免影響鄰近建築物或遮擋商家廣告招牌，並避開住戶門面及共同進出口且對齊各隔戶間種植，並儘量與鄰接建築物之柱子對齊，以不阻擋住家、商家出入為原則。
8. 自行車道植栽灌木高度建議在 0.9 公尺以下，設置建議避免視線阻隔性，造成不安全的環境死角。人身體可及處，避免種植有毒性、含刺等，具潛在危險性的植物。
9. 自行車道植栽種植建議以符合自然、原生性為原則，並考量多層次綠化方式，增加環境的多樣性；喬木可選擇樹幹挺直高大、枝葉濃密、深根性、耐風、抗污染之高層開展形樹冠為主。
10. 植栽高度與電力線建議保持適當距離，以策安全；電線桿前後 2 公尺範圍內不建議種植大型喬木。

### 七、通勤通學自行車道配置說明

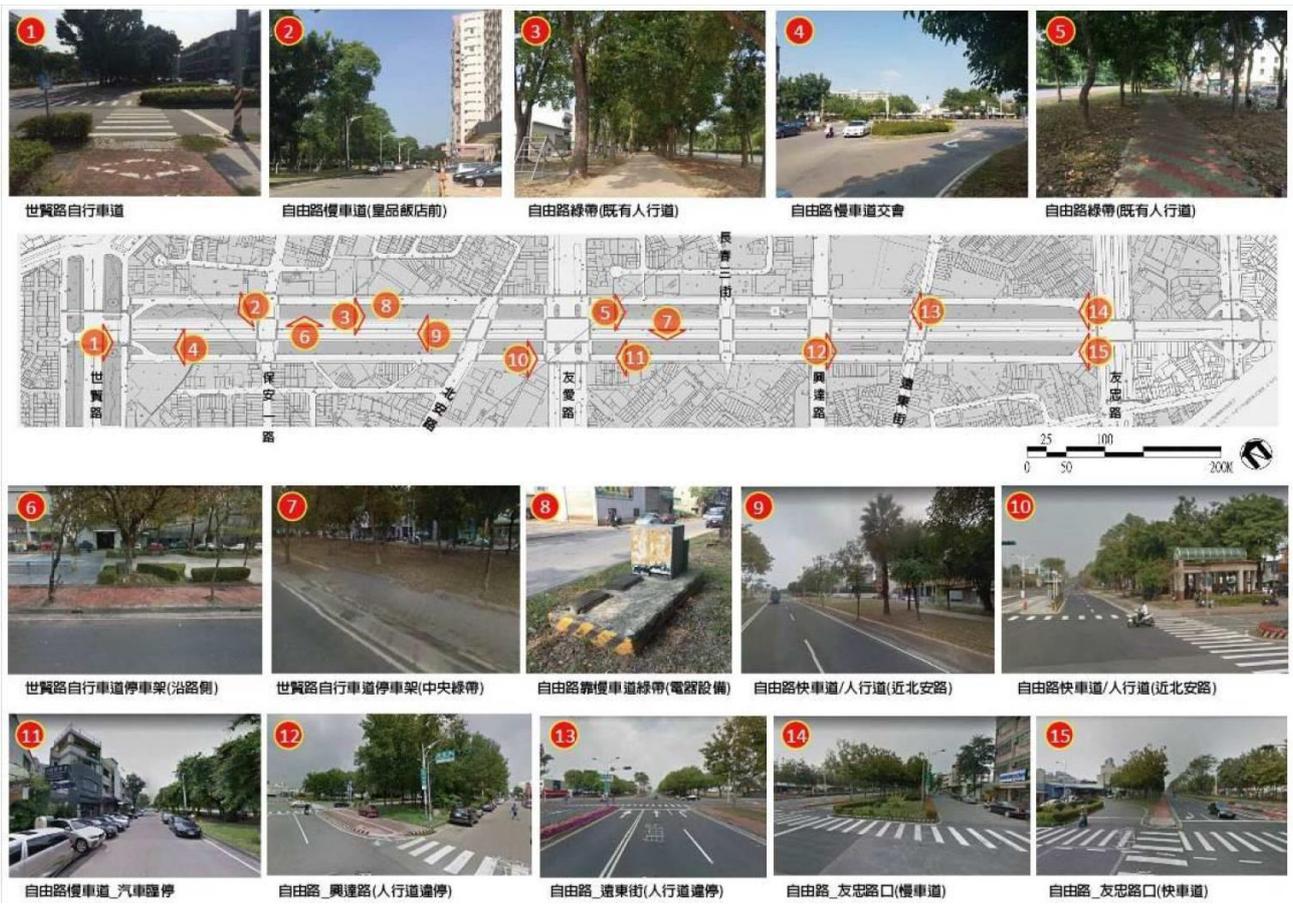


圖 18 自由路現況視角說明圖

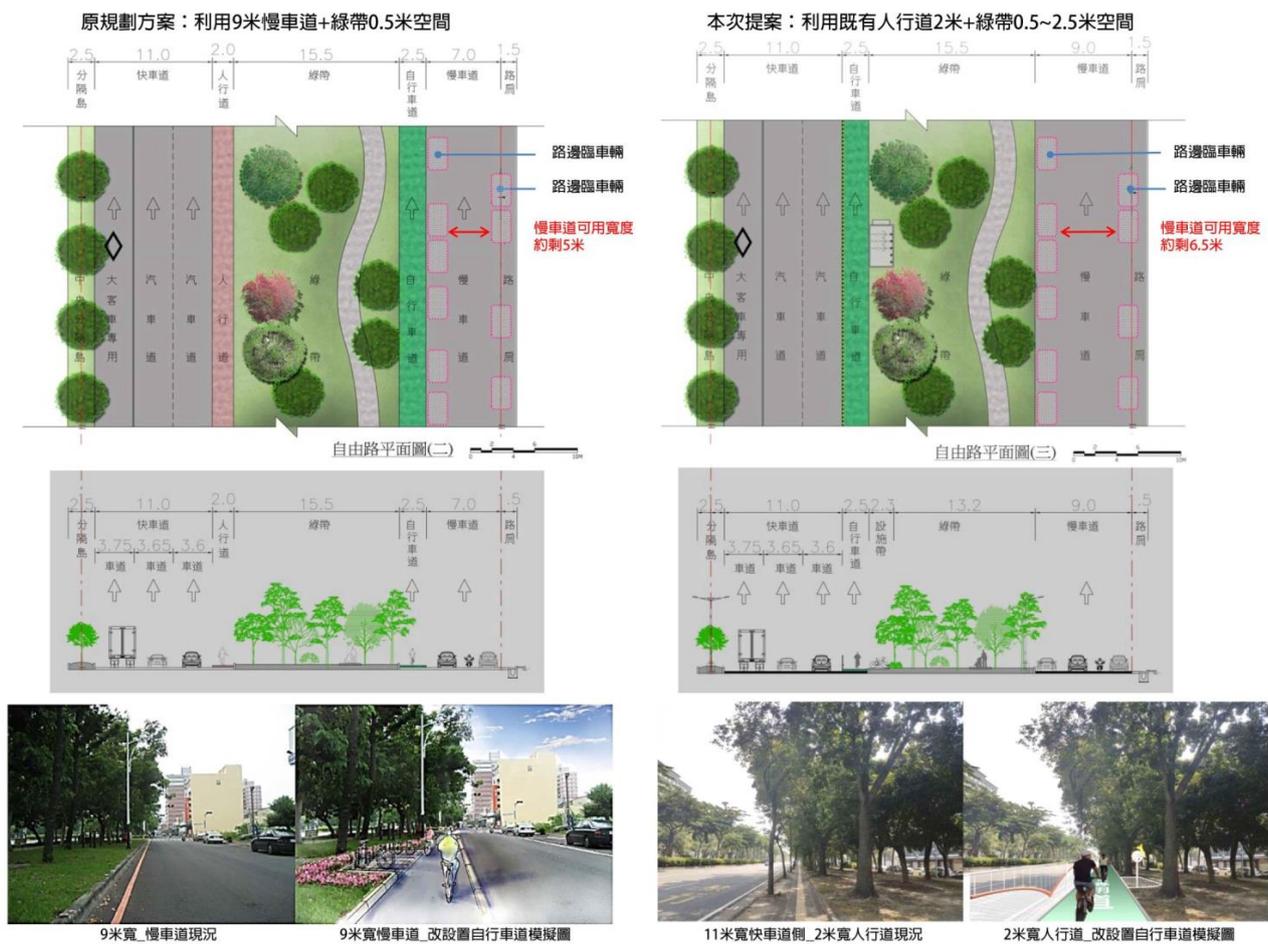
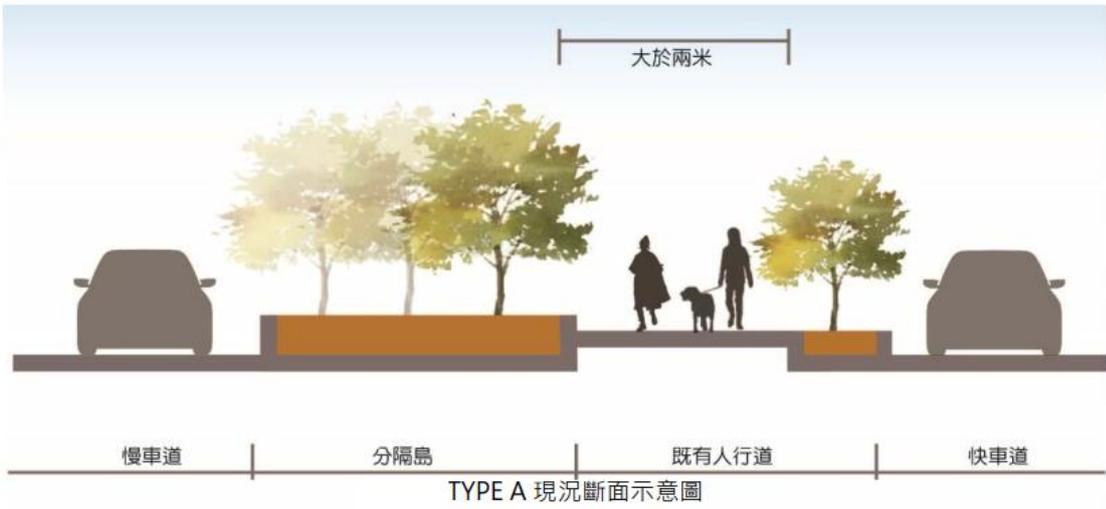


圖 19 自由路規劃方案與設計方案對照說明圖

因應現況環境不同，以四種不同改善方案，將自由路鄰近快車道側之人行道改善為自行車專用道，以下根據現況人行道之樹穴與快慢分隔島之距離是否符合自行車道最小寬度兩米，及樹徑大小是否大於或小 15 公分，為相對標準，以部分移植為宗旨，減少生態衝擊。

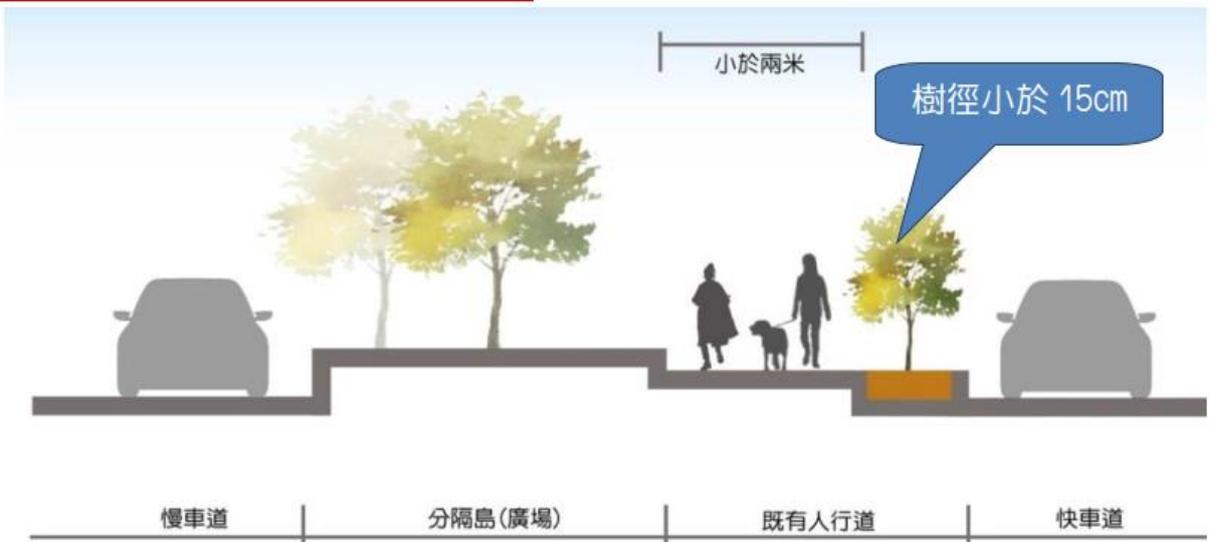
TYPE A AC 鋪面+綠籬 標準段 L=550 M



TYPE A 改善示意圖

圖 20 TYPE A 現況斷面、改善示意圖

TYPE B AC 鋪面+護欄 L=55 M



TYPE B 現況斷面示意圖



TYPE B 改善示意圖

圖 21 TYPE B 現況斷面、改善示意圖

TYPE C 架高+綠籬 L=1200 M

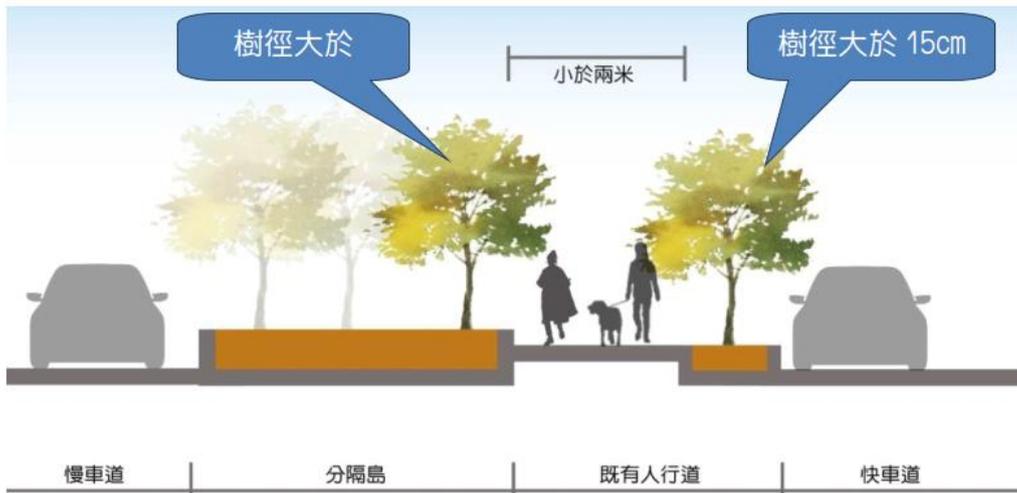
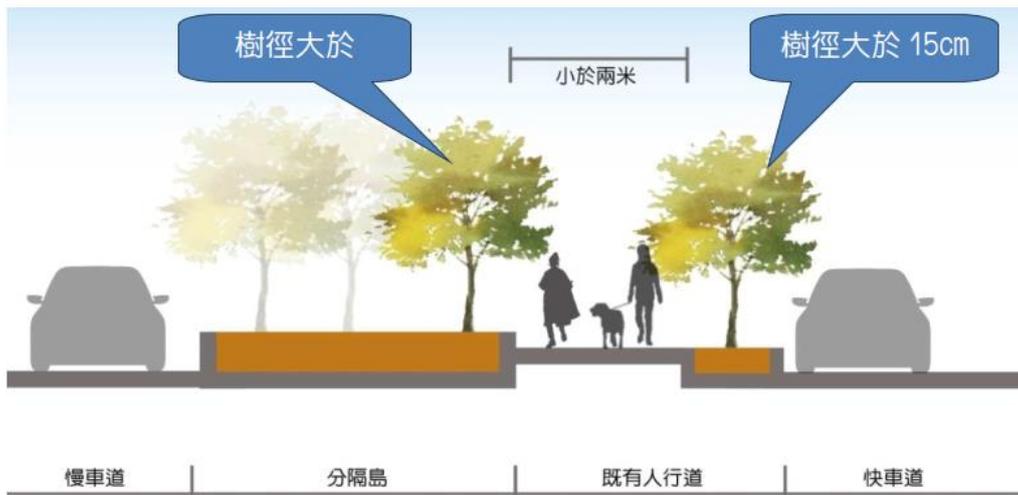


圖 5.3-7 TYPE C 現況斷面示意圖



圖 5.3-8TYPE C 改善示意圖

TYPE C 架高+綠籬 L=1200 M



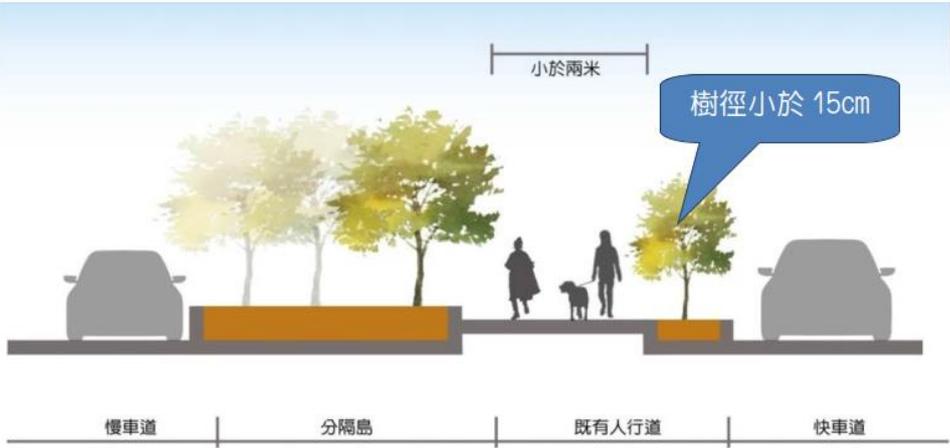
TYPE C 現況斷面示意圖



TYPE C 改善示意圖

圖 22 TYPE C 現況斷面、改善示意圖

TYPE D 架高+護欄 L=155M



TYPE D 現況斷面示意圖



TYPE D 改善示意圖

圖 23 TYPE D 現況斷面、改善示意圖

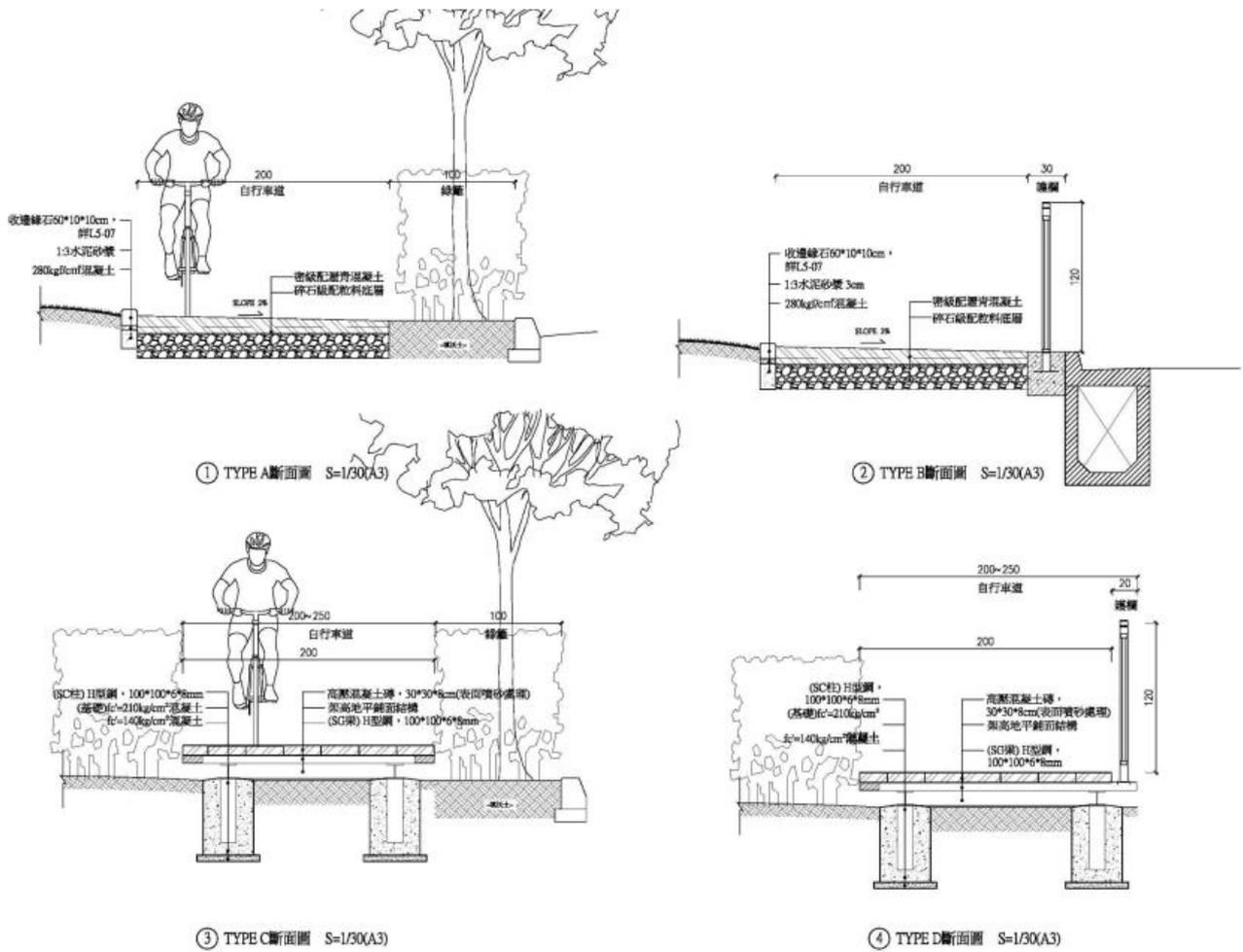


圖 24 自行車道斷面圖



圖 25 自由路設計方案 3D 模擬示意圖