



高雄市政府台北聯絡處

「輕軌、BRT優先號誌技術」座談會

高雄市輕軌優先號誌

102.04.26

高雄市輕軌優先號誌

## 簡報大綱

- 一. 前言
- 二. 優先號誌控制規劃
- 三. 與交管系統之整合架構

一、前言

高雄  
市  
輕  
軌  
優  
先  
號  
誌

- 打造低碳永續家園具體作法
  - ❖ 提升大眾運輸使用率
- 「公路公共運輸提昇計畫（102~105年）」
  - ❖ 「重建信心、愛用公共運輸」
    - 賡續推動車之改善
    - 優先路權之改善 **鼓勵使用大眾運輸**
    - 整建場站設備
  - ❖ 「無縫運輸、服務有感」
  - ❖ 「有效管理、共創多贏」
  - ❖ 「創新公共運輸、使臺灣更好行」







3

一、前言

高雄  
市  
輕  
軌  
優  
先  
號  
誌

高雄環狀輕軌捷運建設路網示意圖



**第一階段**

- 凱旋三四路、成功二路、三多五路、海邊路
- 與輕軌路線衝突共33處路口
  - ◆ 25處為既有號誌化路口
  - ◆ 8處為非號誌化路口
    - 建議新增號誌管制

**第二階段**

- 美術館路、大順一二三路、凱旋二三路
- 與輕軌路線衝突共59處路口
  - ◆ 45處為既有號誌化路口
  - ◆ 14處為非號誌化路口

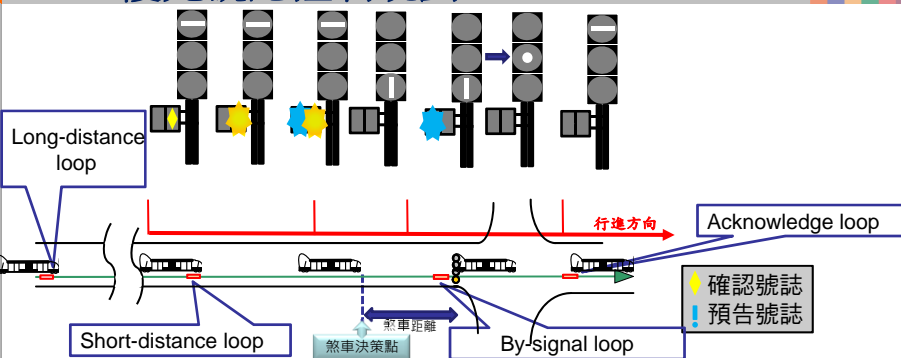
衝突號誌路口多，實施優先號誌可明顯提升輕軌運行效率

4

## 二、優先號誌控制規劃

- 輕軌優先號誌觸動說明
- 優先號誌控制策略
- 優先號誌控制策略情境說明
- 優先號誌策略比較

## 二、優先號誌控制規劃



1. 當輕軌通過Long-distance loop，偵測器要求控制器準備給予優先號誌  
 > 但確認號誌及預告號誌皆不顯示，控制器計算列車到達及通過路口時間。
2. 當輕軌列車通過Short-distance loop，偵測器確認輕軌列車之行駛狀況  
 > 菱形號誌亮燈，確認已接收優先號誌之需求，控制器計算列車到達及通過路口時間。
3. 當菱形號誌閃爍時，表示正在處理優先號誌之需求。
4. 當輕軌列車接近煞車決策點時，若燈號即將轉換，則驚嘆號會閃爍  
 > 若此時為水平桿，駕駛能藉由預告號誌，判定燈號將變為垂直桿，則輕軌列車無須煞車。
5. 當號誌轉變為垂直桿，確認號誌及預告號誌皆停止閃爍。
6. 當輕軌列車通過停止線，驚嘆號再度閃爍，表示號誌將轉變為圓點燈(如同一般號誌之黃燈)。
7. 待輕軌列車通過Acknowledge loop，號誌變為水平桿，表示整個優先號誌過程已處理完畢。

高雄  
市  
輕  
軌  
優  
先  
號  
誌

## 二、優先號誌控制規劃

### ■ 優先號誌控制策略

優先程度區分	說明
絕對優先	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 不考慮橫向車流延滯與號誌連鎖</li> <li>◆ 在符合安全的前提下，允許輕軌優先通過交叉路口</li> <li>◆ 將嚴重影響橫向車流運行與造成路口績效值大幅降低</li> </ul>
條件優先	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 除考慮輕軌需求外，亦考慮其他車流需求               <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 考量橫向道路之最大紅燈及最小綠燈，讓大眾運輸優先通過</li> </ul> </li> </ul>

以條件優先為原則

修正優先控制策略	說明
補償	當本週期因實施優先號誌而修正後，下一週期也將跟著修正，以補償橫向車流之損失時間

7

高雄  
市  
輕  
軌  
優  
先  
號  
誌

## 二、優先號誌控制規劃

### ■ 優先號誌控制策略

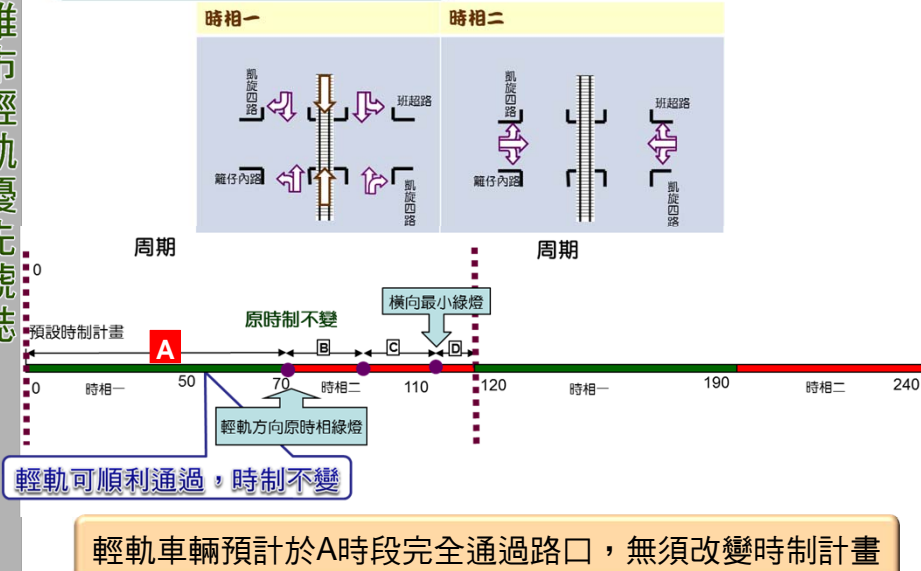
- 延長綠燈
  - ❖ 當輕軌於綠燈時間觸動偵測器，但控制系統預測輕軌完全通過停止線前燈號將轉為紅燈，則延長輕軌行進方向的綠燈時間，使輕軌順利通過路口。
- 縮短紅燈
  - ❖ 當輕軌到達時為紅燈，控制系統於橫向最短綠燈時間後，將紅燈切斷提前開啟綠燈，以利輕軌通行。此作法之效率主要取決於輕軌到達時間的準確度。
- 插入時相
  - ❖ 當輕軌到達時為紅燈，控制系統於現有紅燈時間插入一小段綠燈時間，以確保輕軌能順利通過路口。其應用時機有兩種狀況：一為系統判斷輕軌列車到達時間，距離前一列車或下一列車之車間距有一段距離時；二為輕軌在橫向綠燈時間到達而停等時。

8

## 二、優先號誌控制規劃

### 延長綠燈/縮短紅燈 情境一

高雄市輕軌優先號誌

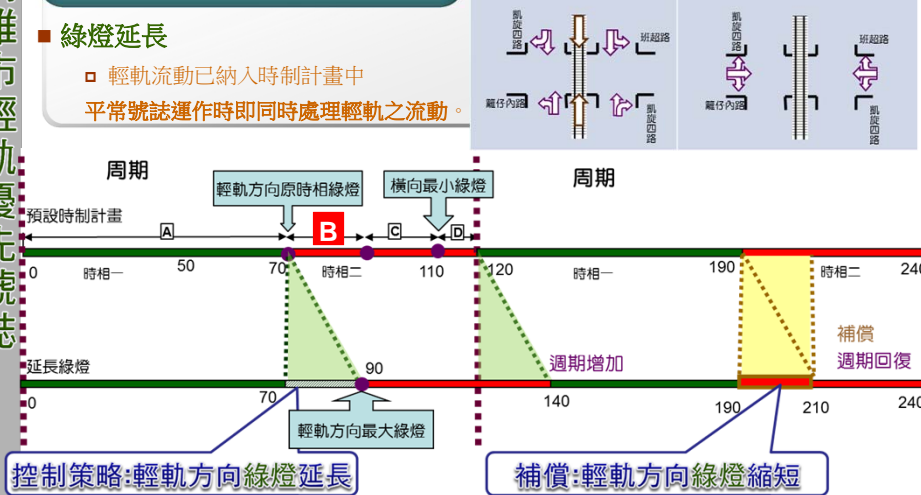


9

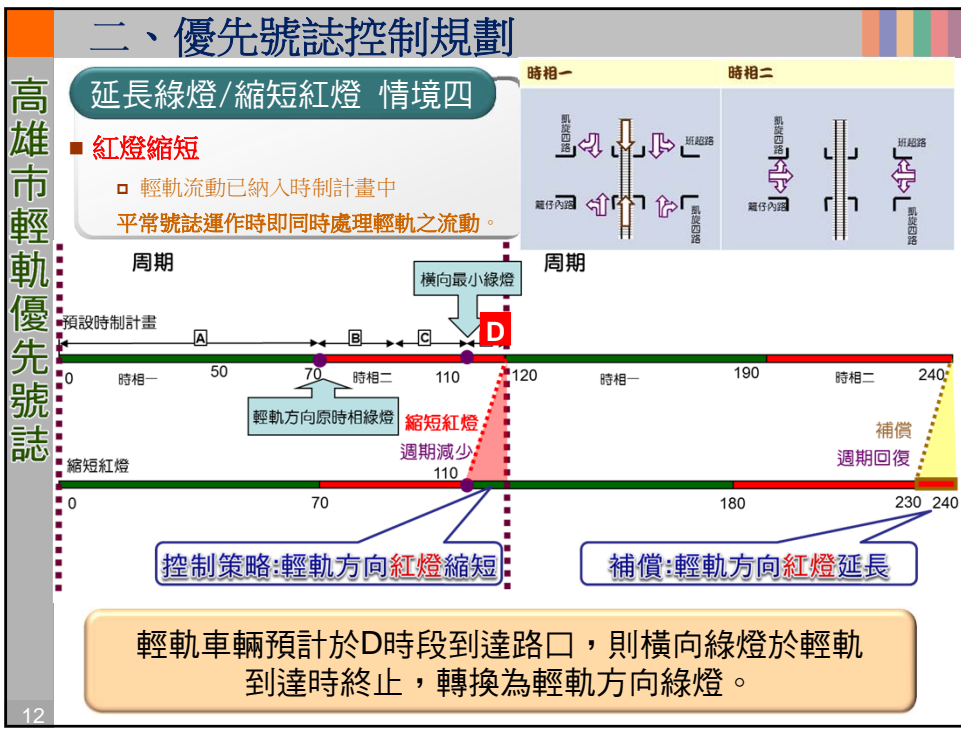
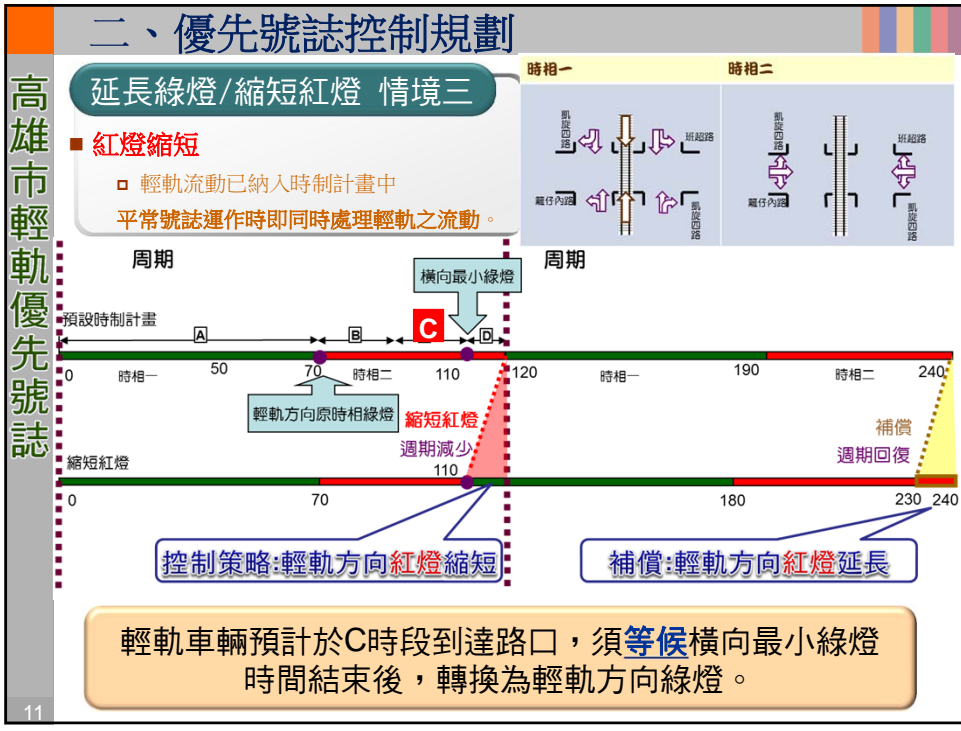
## 二、優先號誌控制規劃

### 延長綠燈/縮短紅燈 情境二

高雄市輕軌優先號誌



10

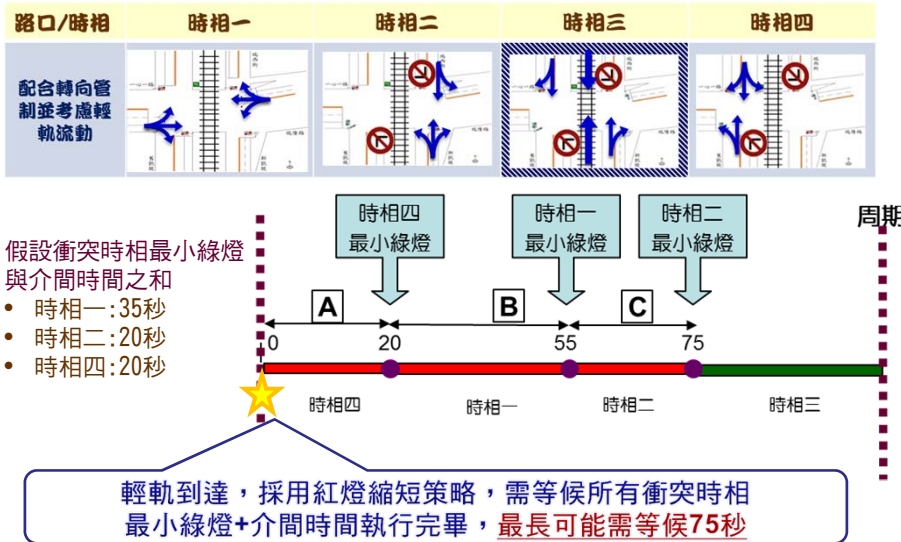


## 二、優先號誌控制規劃

高雄市輕軌優先號誌

### 優先號誌策略-紅燈縮短

### ● 輕軌優先號誌範例



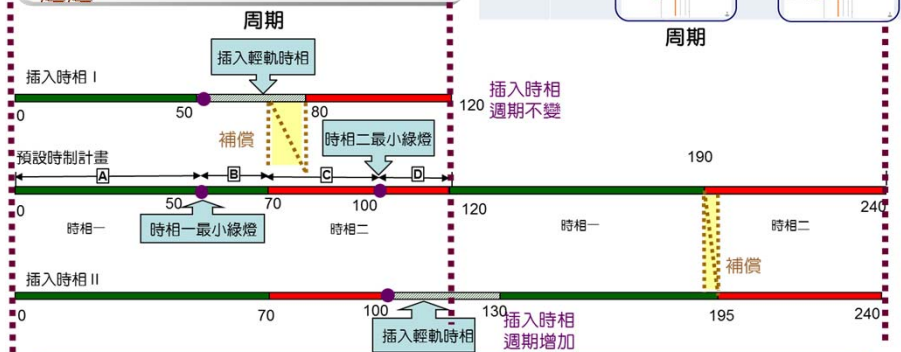
13

## 二、優先號誌控制規劃

高雄市輕軌優先號誌

### 插入時相

平常號誌運作不考慮輕軌流動，僅在輕軌通過時插入專用時相供輕軌通過。



若輕軌車輛預計於現行時相最小綠燈+介間時間後到達，則可順利通過。

若輕軌車輛從開始觸動至到達停止線之時間差，小於時相最小綠燈+介間時間，則可能須於路口停等。

14

## 二、優先號誌控制規劃

### 優先號誌策略比較

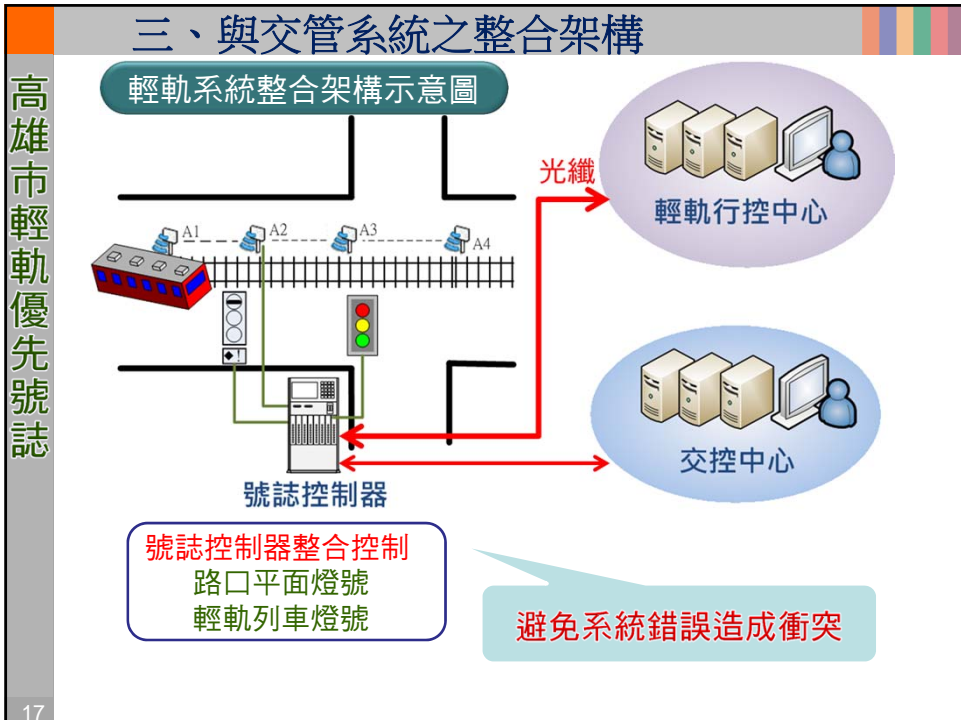
	延長綠燈/縮短紅燈	插入時相
<b>優點</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>輕軌流動已納入時制計畫中，用路人不致產生混淆現象</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>於多時相路口，輕軌較快獲得通過時相</li> <li>班次少時對路口效率影響較低</li> </ul>
<b>缺點</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>部分路口須考量轉向管制</li> <li>於多時相路口，輕軌等候時間較長，使績效降低</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>班次密集時，路口效率降低</li> <li>時相變化較無規則性，可能使用路人判斷錯誤，影響安全</li> </ul>

以延長綠燈/縮短紅燈為原則，特殊狀況才使用插入時相方式

## 三、與交管系統之整合架構

- 整合架構
- 號誌控制器功能擴充建議
- 中心系統整合
- 中心系統功能擴充建議





- ### 三、與交管系統之整合架構
- 高雄市輕軌優先號誌

- 號誌控制器功能擴充建議(1/2)
    - ❖ 輕軌優先號誌通訊協定
    - ❖ 新增輕軌觸動邏輯
      - 延長綠燈/中斷紅燈
      - 插入時相
    - ❖ 輕軌列車通過偵測
    - ❖ 號誌控制器整合控制
      - 路口平面燈號
      - 輕軌列車燈號
    - ❖ 紅燈倒數方式修改
      - 既有為學習式，需要2個週期才能正確顯示剩餘紅燈
      - 修改為通訊連線，若輕軌觸動，可即時修正剩餘紅燈時間秒數

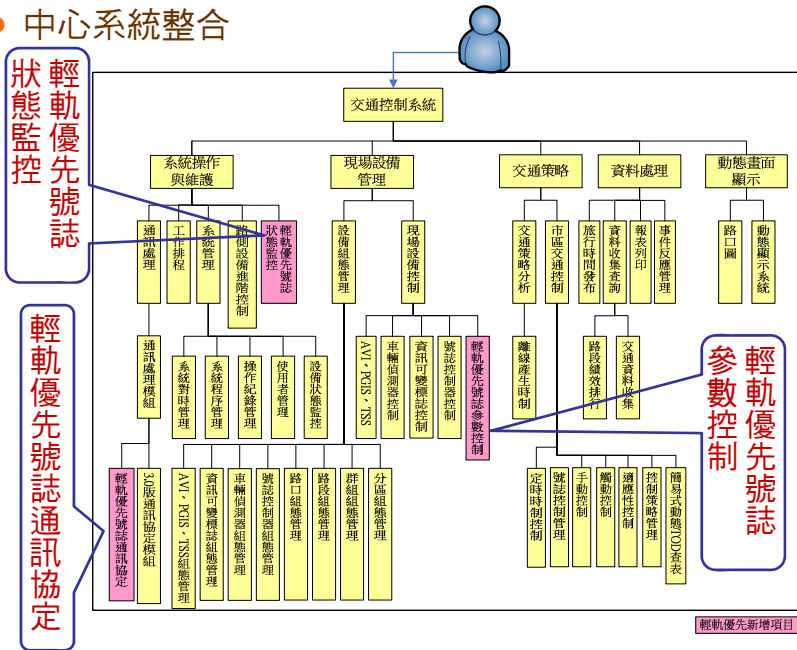
遵循都市交控通訊協定V3.0，予以增訂輕軌車輛觸動優先之相關通訊協定
- 18

### 三、與交管系統之整合架構

- 號誌控制器功能擴充建議(2/2)
  - ❖ 訊號傳遞介面
    - 與ITS中心連線RS232
    - 與輕軌行控中心連線，光纖介面
  - ❖ 設備狀態回報
    - 號誌控制器主體異常告警通知
    - 輕軌列車偵測器異常告警通知
  - ❖ 管理資訊設定
    - 開啟、關閉輕軌優先邏輯
    - 設定輕軌優先邏輯內各項參數
    - 查詢異動時制計畫週期、分相秒數

### 三、與交管系統之整合架構

#### ● 中心系統整合



### 三、與交管系統之整合架構

- ITS中心功能擴充建議
  - ❖ 輕軌優先號誌參數控制
    - 透過通訊界面傳輸各項參數設定
    - 開啟\關閉優先號誌，設定執行優先號誌時段
  - ❖ 輕軌優先號誌狀態監控
    - 路口號誌控制器運作狀態監控
      - 接收回傳之輕軌顯示燈態
      - 接收回傳之設備異常狀態訊息
    - 輕軌觸動紀錄
      - 查詢觸動紀錄
      - 查詢變化之週期、分相秒數

簡報結束  
敬請指教

Q&A