



高雄市政府交通局

# 大高雄地區整體公車捷運系統 路網可行性研究案

## 結案報告書



鼎漢國際工程顧問股份有限公司  
thi consultants inc.

中華民國一〇〇年十二月

# 目 錄

## 第一篇 可行路線篩選與優先順序排定

### 第一章 緒論

- 1.1 計畫背景與目標 ..... 1-1
- 1.2 研究範圍與項目 ..... 1-2

### 第二章 大高雄地區公車捷運發展思維

- 2.1 公共運輸系統現況分析 ..... 2-1
  - 2.1.1 軌道運輸系統現況 ..... 2-1
  - 2.1.2 公路公共運輸系統 ..... 2-4
- 2.2 相關重大建設計畫 ..... 2-15
- 2.3 公共運輸發展課題 ..... 2-25
- 2.4 公車捷運系統發展思維 ..... 2-27
  - 2.4.1 公車捷運發展原因 ..... 2-27
  - 2.4.2 公車捷運發展目標與定位 ..... 2-28

### 第三章 可行路線篩選

- 3.1 備選路線說明 ..... 3-1
- 3.2 路線篩選原則與門檻值說明 ..... 3-20
- 3.3 可行路線篩選結果 ..... 3-22

### 第四章 可行路線優先順序排定

- 4.1 可行路線及場站初步規劃 ..... 4-1
  - 4.1.1 棕線 ..... 4-3
  - 4.1.2 黃線高應大案 ..... 4-14
  - 4.1.3 左營建工線 ..... 4-25
- 4.2 可行路線運量預測 ..... 4-34
  - 4.2.1 旅次特性現況分析 ..... 4-34
  - 4.2.2 運輸需求預測模式說明 ..... 4-41
  - 4.2.3 路網修訂與參數設定 ..... 4-42
  - 4.2.4 運輸需求預測結果 ..... 4-46
- 4.3 可行路線經濟效益與財務計畫分析 ..... 4-47
  - 4.3.1 經濟效益分析 ..... 4-47



4.3.2 財務效益分析 .....	4-69
4.4 可行路線推動時程排序 .....	4-75
4.4.1 目標體系與評估準則建立 .....	4-75
4.4.2 分期推動時程排序 .....	4-81
<b>第二篇 第一優先路線之可行性研究</b>	
<b>第一章 工程標準及技術</b>	
1.1 車道 .....	1-1
1.2 站台 .....	1-9
1.3 收費系統 .....	1-16
1.4 車輛 .....	1-19
1.5 智慧型設施 .....	1-20
1.6 調度場站 .....	1-32
<b>第二章 路線及場站規劃</b>	
2.1 路線與場站 .....	2-1
2.1.1 左營大路段 .....	2-1
2.1.2 中華路段 .....	2-3
2.1.3 鐵路園道段 .....	2-9
2.1.4 民族路段 .....	2-17
2.1.5 建工路段 .....	2-20
2.1.6 大昌二路段 .....	2-25
2.1.7 車站平面圖 .....	2-26
2.1.8 小結 .....	2-28
2.2 調度場站 .....	2-31
2.2.1 場站規模估算 .....	2-31
2.2.2 車輛維修模式 .....	2-32
<b>第三章 運量分析預測</b>	
3.1 大眾運輸旅客起迄特性調查 .....	3-1
3.2 運輸需求參數設定說明 .....	3-8
3.3 運輸需求預測結果 .....	3-12
<b>第四章 營運計畫研擬</b>	
4.1 營運規劃 .....	4-1
4.2 營運計畫 .....	4-7

## 第五章 交通管制與配套計畫

5.1 道路交通管制措施 .....	5-1
5.1.1 交通管制策略 .....	5-1
5.1.2 交通工程設施規劃 .....	5-13
5.2 既有公車市場整合分析 .....	5-27
5.2.1 整合策略 .....	5-27
5.2.2 執行計畫 .....	5-32
5.3 交通衝擊分析 .....	5-43
5.3.1 模擬軟體特色 .....	5-43
5.3.2 模擬情境輸入內容 .....	5-44
5.3.3 交通衝擊模擬結果 .....	5-45

## 第六章 經濟效益與財務計畫分析

6.1 經濟效益與敏感度分析 .....	6-1
6.1.1 經濟效益分析 .....	6-1
6.1.2 敏感度分析 .....	6-9
6.2 財務計畫與敏感度分析 .....	6-11
6.2.1 整體計畫財務分析 .....	6-11
6.2.2 路線釋出之財務分析 .....	6-18
6.2.3 補貼分析 .....	6-24

## 第七章 可行性綜合評估

附錄一、多準則權重專家問卷

附錄二、大眾運輸旅客起迄特性調查問卷

附錄三、工作計畫書審查意見回覆

附錄四、期中報告審查意見回覆

附錄五、期中修正報告審查意見回覆

附錄六、期末報告審查意見回覆

圖 說

## 表目錄

### 第一篇 可行路線篩選與優先順序排定

表2.1-1	民國100年8月高雄捷運各車站日運量一覽表 .....	2-2
表2.1-2	高雄市市區公車營運業者與主管機關 .....	2-4
表2.1-3	高雄市市區公車路線一覽表 .....	2-5
表2.1-4	高雄市公車營運概況 .....	2-6
表2.1-5	高雄市公路客運業者與主管機關 .....	2-10
表2.1-6	高雄市公路客運路線一覽表 .....	2-10
表2.1-7	高雄縣公路客運之營運概況 .....	2-11
表2.1-8	歷年高雄都會區公車客運路線數 .....	2-13
表2.1-9	歷年高雄都會區公車客運運量統計 .....	2-13
表2.1-10	歷年高雄都會區公車客運營運里程統計 .....	2-14
表2.1-11	民國100年高雄市公車客運運量彙整 .....	2-14
表2.1-12	民國100年高雄市捷運與公車客運運量彙整 .....	2-15
表2.3-1	高雄市與台北都會區運具使用比例比較表 .....	2-26
表2.3-2	高雄市與台北都會區汽機車持有率比較表 .....	2-26
表2.3-3	高雄都會區各運具運輸條件競爭力比較表 .....	2-27
表2.4-1	公車捷運系統相對優勢比較表 .....	2-27
表3.1-1	高雄捷運長期路網規劃路線彙整 .....	3-3
表3.1-2	捷運長期路網5條發展BRT之潛力路線 .....	3-6
表3.1-3	大高雄幹線公車建議路廊 .....	3-8
表3.1-4	現況高雄捷運接駁公車路線彙整 .....	3-11
表3.1-5	現況義大客運路線彙整 .....	3-15
表3.1-6	前期計畫26條BRT潛力路線彙整 .....	3-18
表3.2-1	備選路線特性彙整表 .....	3-21
表3.2-2	備選路線四項篩選原則之門檻標準 .....	3-22
表3.3-1	較可行路線篩選結果 .....	3-23
表4.1-1	棕線車站之設站地點、型式、站間距離一覽表 .....	4-13
表4.1-2	黃線車站之設站地點、型式、站間距離一覽表 .....	4-24
表4.1-3	左營建工線車站之設站地點、型式、站間距離一覽表 .....	4-33
表4.2-1	高雄都會區每日旅次發生數與發生率 .....	4-35
表4.2-2	高雄都會區旅次目的別分佈 .....	4-35



表4.2-3	高雄都會區旅次長度分佈 .....	4-35
表4.2-4	高雄都會區運具使用分佈 .....	4-36
表4.2-5	高雄都會區大眾運輸旅次分佈 .....	4-37
表4.2-6	高雄市不同目的旅次使用運具分佈 .....	4-38
表4.2-7	高雄市各大眾運輸工具所佔旅次比例 .....	4-38
表4.2-8	大眾運輸工具旅次目的分佈.....	4-39
表4.2-9	大眾運輸旅次長度分析 .....	4-39
表4.2-10	高雄市核心區大眾運輸旅次分佈矩陣.....	4-40
表4.2-11	高雄都會區全日旅次數預測結果.....	4-43
表4.2-12	民國111年高雄都會區全日旅次起迄分佈.....	4-44
表4.2-13	高雄都會區各年期全日運具分配率 .....	4-45
表4.2-14	基年屏柵線交通量檢核結果 .....	4-45
表4.2-15	基年大眾路網運量檢核結果 .....	4-46
表4.2-16	目標年各方案運量預測.....	4-46
表4.3-1	BRT棕線工程建造費用估算表.....	4-52
表4.3-2	BRT黃線高應大案工程建造費用估算表.....	4-53
表4.3-3	BRT左營建工線工程建造費用估算表 .....	4-55
表4.3-4	BRT棕線建造成本估算表 .....	4-57
表4.3-5	BRT黃線高應大案建造成本估算表 .....	4-57
表4.3-6	BRT左營建工線建造成本估算表 .....	4-58
表4.3-7	固定資產耐用年數表 .....	4-59
表4.3-8	BRT各方案增置成本費用 .....	4-60
表4.3-9	BRT路線方案各年期旅行時間節省一覽表.....	4-61
表4.3-10	BRT路線方案各年期單位時間價值一覽表 .....	4-62
表4.3-11	BRT路線方案各年期旅行距離節省一覽表 .....	4-62
表4.3-12	汽車油耗成本一覽表.....	4-63
表4.3-13	汽車其他直接成本一覽表 .....	4-64
表4.3-14	汽車行車成本一覽表(含油耗及其他直接費用).....	4-64
表4.3-15	各年期單位肇事成本一覽表 .....	4-65
表4.3-16	空污排放單位成本一覽表 .....	4-65
表4.3-17	BRT棕線分年效益表.....	4-66
表4.3-18	BRT黃線高應大案分年效益表 .....	4-67
表4.3-19	BRT左營建工線分年效益表 .....	4-67
表4.3-20	BRT棕線方案經濟效益指標分析 .....	4-68
表4.3-21	BRT黃線高應大案方案經濟效益指標分析 .....	4-68
表4.3-22	BRT左營建工線方案經濟效益指標分析 .....	4-69
表4.3-23	BRT棕線營運期間分年收入與成本預估表 .....	4-71

表4.3-24	BRT黃線高應大案營運期間分年收入與成本預估表 .....	4-72
表4.3-25	BRT左營建工線營運期間分年收入與成本預估表 .....	4-72
表4.3-26	BRT棕線財務指標彙總表 .....	4-73
表4.3-27	BRT黃線高應大案財務指標彙總表 .....	4-74
表4.3-28	BRT左營建工線財務指標彙總表 .....	4-74
表4.4-1	評估準則說明 .....	4-76
表4.4-2	BRT路線方案旅行時間節省效果 .....	4-77
表4.4-3	BRT路線方案路線運量初估 .....	4-77
表4.4-4	BRT路線方案B型路權所佔比例 .....	4-78
表4.4-5	BRT路線方案旅行速率預測 .....	4-78
表4.4-6	BRT路線方案公車重疊路線之延車公里 .....	4-79
表4.4-7	BRT路線方案用地取得與拆遷成本費用初估 .....	4-79
表4.4-8	BRT路線方案經濟效益初估 .....	4-80
表4.4-9	BRT路線方案自償率初估 .....	4-80
表4.4-10	各方案評估準則績效值與標準化結果 .....	4-82
表4.4-11	AHP問卷設計與填寫範例 .....	4-83
表4.4-12	標的成對矩陣 .....	4-83
表4.4-13	標的標準化成對比較矩陣 .....	4-84
表4.4-14	標的標準化成對比較矩陣 .....	4-84
表4.4-15	標的一致性向量值 .....	4-84
表4.4-16	標的及準則權重 .....	4-85
表4.4-17	各路線方案評點彙整 .....	4-86

## 第二篇 第一優先路線之可行性研究

表1.1-1	BRT車道路權型式分類表 .....	1-1
表1.1-2	公車專用道各種行駛位置適用條件及衍生課題彙整表 .....	1-5
表1.3-1	不同收費地點與時機之比較彙整表 .....	1-16
表1.3-2	站台型式與收費系統比較彙整表 .....	1-18
表1.4-1	公車捷運車輛類型比較 .....	1-19
表1.4-2	不同車門進出方式之優缺點分析 .....	1-20
表1.5-1	公車優先號誌控制方式與策略彙整 .....	1-26
表1.5-2	控制模式變數代號說明表 .....	1-30
表1.5-3	公車捷運系統智慧化實質設施 .....	1-31
表2.1-1	各站位設置型式及收費方式彙整表 .....	2-28
表2.2-1	左營建工線公車捷運系統場站規劃彙整表 .....	2-31
表2.2-2	二級保養基本檢查項目 .....	2-32

表3.1-1	調查地點與份數對照表 .....	3-2
表3.1-2	旅客職業分布表 .....	3-4
表3.1-3	旅客職業分布表 .....	3-5
表3.1-4	旅客旅次目的分布表 .....	3-6
表3.1-5	公車旅客接駁運具分布表 .....	3-6
表3.1-6	大眾運輸旅客選擇運具原因排名 .....	3-7
表3.1-7	大眾運輸旅次分布特性 .....	3-8
表3.2-1	目標年民國111年車外時間假設 .....	3-10
表3.2-2	目標年民國111年停車費假設 .....	3-11
表3.3-1	各情境下BRT目標年路線運量 .....	3-12
表3.3-2	民國111年基礎情境之BRT車站上下車運量 .....	3-13
表3.3-3	民國111年基礎情境之BRT車站間全日運量 .....	3-14
表3.3-4	民國111年基礎情境之BRT車站間尖峰小時運量 .....	3-15
表4.1-1	營運與相關設施、項目之關聯 .....	4-2
表4.1-2	路線規劃方式 .....	4-3
表4.1-3	BRT營運時間 .....	4-4
表4.1-4	BRT營運班距建議 .....	4-5
表4.1-5	公車專用道之服務水準與服務交通量 .....	4-6
表4.1-6	公車車輛之服務水準與乘載人數 .....	4-7
表4.2-1	本計畫初步試算之基本營運資料 .....	4-9
表4.2-2	營運路線之設計營運班距及總車隊規模 .....	4-11
表4.2-3	依票證不同付費方式一覽表 .....	4-13
表5.1-1	中華路及民族路既有公車行駛路徑與站位佈設評析一覽表 .....	5-4
表5.1-2	建工路既有公車行駛路徑與站台佈設評析一覽表 .....	5-12
表5.1-3	優先路線各路段交通管制措施彙整表 .....	5-13
表5.1-4	中華路各路口現況時制計畫 .....	5-22
表5.1-5	各路口優先號誌參數 .....	5-23
表5.1-6	BRT車輛連續到達機率推估 .....	5-25
表5.2-1	左營大路段公車路線、重疊比例及行經車站一覽表 .....	5-32
表5.2-2	中華一(二)路段公車路線、重疊比例及行經車站一覽表 .....	5-33
表5.2-3	民族一路段公車路線、重疊比例及行經車站一覽表 .....	5-34
表5.2-4	建工路段公車路線、重疊比例及行經車站一覽表 .....	5-35
表5.3-1	車流模擬之輸入情境 .....	5-44
表5.3-2	各路段情境延滯時間績效模擬結果彙整 .....	5-45
表5.3-3	重要路口平均延滯時間績效模擬結果彙整 .....	5-46
表5.3-4	中華路旅行速率績效模擬結果彙整 .....	5-47
表5.3-5	建工路旅行速率績效模擬結果彙整 .....	5-48



表6.1-1	BRT左營建工線工程建造費用估算表 .....	6-2
表6.1-2	BRT左營建工線建造成本估算表.....	6-4
表6.1-3	每車公里營運成本表 .....	6-5
表6.1-4	BRT左營建工線分年成本表 .....	6-6
表6.1-5	效益計算參數彙整表 .....	6-7
表6.1-6	BRT左營建工線效益項目值 .....	6-7
表6.1-7	BRT左營建工線分年效益表 .....	6-8
表6.1-8	BRT左營建工線方案經濟效益指標分析 .....	6-9
表6.1-9	工程建造成本變動之經濟效益評估結果 .....	6-9
表6.1-10	營運成本變動之經濟效益評估結果 .....	6-10
表6.1-11	時間價值變動之經濟效益評估結果 .....	6-10
表6.2-1	BRT左營建工線分年票箱收入及附屬事業收入估算表 .....	6-12
表6.2-2	BRT左營建工線現金流量表(10年評估期間).....	6-13
表6.2-3	BRT左營建工線現金流量表(30年評估期間).....	6-14
表6.2-4	BRT左營建工線財務指標彙總表.....	6-16
表6.2-5	BRT左營建工線折現率變動之財務敏感度分析.....	6-17
表6.2-6	BRT左營建工線財務敏感度分析彙總表 .....	6-17
表6.2-7	各情境營運期收入及成本.....	6-19
表6.2-8	基礎情境之路線釋出營運業者角度現金流量表 .....	6-20
表6.2-9	保守情境票價16元之路線釋出營運業者角度現金流量表 .....	6-21
表6.2-10	保守情境票價12元之路線釋出營運業者角度現金流量表 .....	6-21
表6.2-11	各情境營運業者角度財務指標彙總表 .....	6-22
表6.2-12	基礎情境之營運業者角度折現率變動敏感度分析 .....	6-23
表6.2-13	基礎情境之營運業者角度財務敏感度分析彙總表 .....	6-23
表6.2-14	公路客運與其他縣市公車路線虧損補貼之相關法令 .....	6-25
表6.2-15	公路客運、高雄市區客運與臺中市區公車路線虧損補貼之相關 法令.....	6-26
表6.2-16	高雄市路線補貼分配比例計算因子 .....	6-29
表6.2-17	高雄市97年度公車業者營運虧損補貼金額表.....	6-30
表6.2-18	各年期單位車公里成本、營收與盈虧一覽表.....	6-32
表7.1-1	BRT左營建工線可行性評估結果一覽表 .....	7-1

# 圖目錄

## 第一篇 可行路線篩選與優先順序排定

圖 1.2-1	前期研究成果之一—高雄都會區大眾捷運系統長期路網發展示意圖..	1-3
圖 1.2-2	前期研究成果之二—大高雄幹線公車建議路廊示意圖 .....	1-4
圖 2.1-1	高雄捷運歷年運量趨勢圖 .....	2-1
圖 2.1-2	民國99年高雄捷運紅線各車站平均日運量 .....	2-3
圖 2.1-3	民國99年高雄捷運橘線各車站平均日運量 .....	2-4
圖 2.2-1	高雄都會區大眾運輸系統長期路網圖 .....	2-16
圖 2.2-2	高雄車站周邊公路公共運輸轉運區分布圖 .....	2-20
圖 2.2-3	高雄市30分鐘轉運生活圈二主四次轉運中心示意圖 .....	2-21
圖 2.2-4	高雄港東側聯外高(快)速公路路線示意圖 .....	2-24
圖 2.3-1	高雄市公共運輸日運量 .....	2-25
圖 3.1-1	高雄捷運長期路網規劃路線 .....	3-2
圖 3.1-2	大高雄幹線公車建議路廊示意圖 .....	3-9
圖 3.1-3	高雄學園專車路線示意圖 .....	3-10
圖 3.1-4	現況高雄捷運接駁公車路線示意圖 .....	3-13
圖 3.1-5	現況義大客運路線示意圖 .....	3-16
圖 3.1-6	前期計畫26條BRT潛力路線示意圖 .....	3-17
圖 4.1-1	民國82年高雄都會區捷運系統第一期發展路網 .....	4-3
圖 4.1-2	民國94年捷運長期路網規劃案之棕線路線與站位 .....	4-4
圖 4.1-3	民國99年高雄捷運棕線建設可行性研究案之調整構想 .....	4-5
圖 4.1-4	本計畫研擬之棕線BRT路線與站位示意圖 .....	4-6
圖 4.1-5	30M三多路(中山路~和平路)現況道路斷面示意圖 .....	4-7
圖 4.1-6	30M三多路(中山路~和平路)BRT車道配置斷面示意圖 .....	4-8
圖 4.1-7	30M三多路(中山路~和平路)BRT車道布設平面示意圖 .....	4-9
圖 4.1-8	澄清路(自由路~大埤南路)現況道路斷面示意圖 .....	4-11
圖 4.1-9	澄清路(本館路~大埤南路)BRT車道配置斷面示意圖 .....	4-12
圖 4.1-10	民國94年捷運長期路網規劃案之黃線路線與站位 .....	4-14
圖 4.1-11	民國99年高雄捷運黃線建設可行性研究案之路線構想 .....	4-15
圖 4.1-12	本計畫研擬之黃線高應大案BRT路線與站位示意圖 .....	4-16
圖 4.1-13	中山三路(民權路~時代大道)現況及BRT車道配置斷面示意圖 .....	4-18
圖 4.1-14	民權路(中山路~民生路)現況及BRT車道配置斷面示意圖 .....	4-19

圖4.1-15	60M民權路段BRT專用道布設平面示意圖 .....	4-20
圖4.1-16	民族路(民生路~建工路)現況及BRT車道配置斷面示意圖 .....	4-21
圖4.1-17	60M民族路段BRT專用道布設平面示意圖 .....	4-22
圖4.1-18	建工路(民族路~大昌路)現況及BRT車道配置斷面示意圖 .....	4-23
圖4.1-19	本計畫研擬之左營建工線BRT路線與站位示意圖 .....	4-26
圖4.1-20	中華一、二路(美明路~力行路)現況及BRT配置斷面示意圖.....	4-28
圖4.1-21	鐵路地下化計畫之鐵路園道及三塊厝站規劃示意圖 .....	4-30
圖4.1-22	鐵路園道(自立路~高雄車站)未來道路斷面規劃情形及BRT配置示意圖 .....	4-31
圖4.1-23	50M鐵路園道(高雄車站~民族路)未來道路斷面規劃情形及BRT配置示意圖 .....	4-32
圖4.1-24	50M鐵路園道段(高雄車站~民族路)BRT專用道布設平面示意圖.....	4-32
圖4.2-1	高雄都會區大眾運輸旅次分布 .....	4-37
圖4.2-2	高雄市大眾運輸旅次分布.....	4-40
圖4.2-3	高雄都會區運輸需求模式作業流程圖 .....	4-42
圖4.3-1	經濟效益分析流程圖 .....	4-47
圖4.4-1	評估流程 .....	4-75
圖4.4-2	公車捷運系統路網可行性評估架構 .....	4-76

## 第二篇 第一優先路線之可行性研究

圖1.1-1	路緣式公車專用道佈設示意圖 .....	1-2
圖1.1-2	快車道外緣式公車專用道佈設示意圖 .....	1-3
圖1.1-3	中央式(標線分隔型)公車專用道佈設示意圖 .....	1-3
圖1.1-4	中央式(中央分隔型)公車專用道佈設示意圖 .....	1-4
圖1.1-5	中央式(專用道路型)公車專用道佈設示意圖 .....	1-4
圖1.1-6	雙向同側式公車專用道佈設示意圖 .....	1-5
圖1.1-7	公車專用道站區路段未佈設超車道示意圖 .....	1-7
圖1.1-8	公車專用道站區路段有佈設超車道示意圖 .....	1-7
圖1.1-9	公車專用道站區路段慢車道寬度是否變化示意圖 .....	1-8
圖1.1-10	公車專用道佈設分類示意圖 .....	1-9
圖1.2-1	路口近端站台佈設示意圖.....	1-10
圖1.2-2	路口遠端站台佈設示意圖.....	1-10
圖1.2-3	路段中間站台佈設示意圖.....	1-11
圖1.2-4	三種不同站位之行人動線示意圖 .....	1-12
圖1.2-5	路段中間站台佈設示意圖.....	1-13
圖1.2-6	封閉式站台立面示意圖 .....	1-13



圖 1.2-7	封閉式站台剖面示意圖 .....	1-14
圖 1.2-8	開放式站台立面示意圖 .....	1-14
圖 1.2-9	開放式站台剖面示意圖 .....	1-15
圖 1.2-10	BRT 站台型式分類示意圖 .....	1-15
圖 1.5-1	公車捷運系統智慧化系統架構 .....	1-22
圖 1.5-2	公車捷運系統智慧化系統內容與需求 .....	1-23
圖 1.5-3	公車動態資訊架構與功能示意 .....	1-24
圖 1.5-4	公車優先號誌基本邏輯示意 .....	1-25
圖 1.5-5	公車優先號誌運作時程分析圖 .....	1-27
圖 1.5-6	一維路口控制模式運作流程圖 .....	1-28
圖 1.5-7	各項子控制模式運作流程圖 .....	1-29
圖 1.6-1	哥倫比亞波哥大公車捷運系統駐車機廠設計圖 .....	1-32
圖 2.1-1	左營南站站位設置平面示意圖 .....	2-2
圖 2.1-2	左營大路/必勝路口站位設置平面示意圖 .....	2-2
圖 2.1-3	中華一路/果貿社區站位設置平面示意圖 .....	2-3
圖 2.1-4	中華路(美明路/慶豐街~鐵路園道)現況橫斷面示意圖 .....	2-4
圖 2.1-5	中華路(美明路/慶豐街~鐵路園道)建議橫斷面示意圖 .....	2-4
圖 2.1-6	中華路(美明路/慶豐街~鐵路園道)公車站位設置平面示意圖 .....	2-5
圖 2.1-7	中華一路/美明路口站位設置平面示意圖 .....	2-6
圖 2.1-8	中華一路/明誠路口站位設置平面示意圖 .....	2-7
圖 2.1-9	中華一路/美術館路口站位設置平面示意圖 .....	2-7
圖 2.1-10	中華二路/十全路口站位設置平面示意圖 .....	2-8
圖 2.1-11	中華二路/九如路口站位設置平面示意圖 .....	2-8
圖 2.1-12	鐵路園道/中華路口東側站位設置平面示意圖 .....	2-9
圖 2.1-13	鐵路園道/自立路口站位設置平面示意圖 .....	2-10
圖 2.1-14	高雄車站站位設置平面示意圖 .....	2-11
圖 2.1-15	鐵路園道(高雄車站~民族路)未來橫斷面示意圖 .....	2-11
圖 2.1-16	鐵路園道/復興路口站位設置建議橫斷面示意圖 .....	2-11
圖 2.1-17	鐵路園道/復興路口站位設置平面示意圖 .....	2-12
圖 2.1-18	與市公車站相關之高雄車站段鐵路地下化施工步驟 .....	2-13
圖 2.1-19	階段性東、西兩條營運路線示意圖(地鐵施工期間) .....	2-15
圖 2.1-20	階段一高雄車站段BRT車站之調度車位構想 .....	2-16
圖 2.1-21	階段二高雄車站段之BRT可能設站區位 .....	2-17
圖 2.1-22	民族一路(鐵路園道~建工路)現況橫斷面示意圖 .....	2-18
圖 2.1-23	民族一路(鐵路園道~建工路)建議橫斷面示意圖 .....	2-18
圖 2.1-24	民族一路/九如路口站位設置平面示意圖 .....	2-19
圖 2.1-25	民族一路/十全路口站位設置平面示意圖 .....	2-20

圖2.1-26 建工路(民族一路~大昌路)現況橫斷面示意圖 .....	2-21
圖2.1-27 建工路(民族一路~大昌路)建議橫斷面示意圖-路段中 .....	2-21
圖2.1-28 建工路(民族一路~大昌路)建議橫斷面示意圖-西向站位 .....	2-21
圖2.1-29 建工路(民族一路~大昌路)建議橫斷面示意圖-東向站位 .....	2-22
圖2.1-30 建工路/應昇路口站位設置平面示意圖 .....	2-23
圖2.1-31 建工路/正興路口站位設置平面示意圖 .....	2-23
圖2.1-32 建工路/大順路口站位設置平面示意圖 .....	2-24
圖2.1-33 建工路/高應大校門口站位設置平面示意圖 .....	2-24
圖2.1-34 大昌二路及正忠路站位設置平面示意圖 .....	2-25
圖2.1-35 BRT車站站體(3公尺寬)平面配置示意圖 .....	2-26
圖2.1-36 BRT車站站體(3公尺寬)立面示意圖 .....	2-26
圖2.1-37 BRT車站站體(3公尺寬)剖面示意圖 .....	2-27
圖2.1-38 BRT車站站體(4公尺寬)平面配置示意圖 .....	2-27
圖2.1-39 BRT車站站體(4公尺寬)立面示意圖 .....	2-27
圖2.1-40 BRT車站站體(4公尺寬)剖面示意圖 .....	2-28
圖2.1-41 左營建工線BRT路線與站位示意圖 .....	2-30
圖2.2-1 車輛維修保養作業流程圖 .....	2-33
圖3.1-1 大眾運輸旅客特性調查路線行經範圍示意圖 .....	3-2
圖3.1-2 旅客年齡分布圖 .....	3-3
圖4.1-1 BRT營運與環境關聯圖 .....	4-2
圖4.1-2 路線停站方式 .....	4-3
圖4.2-1 車隊規模估算步驟流程圖 .....	4-10
圖4.2-2 左營建工線各站點收費方式示意圖 .....	4-12
圖5.1-1 快車道右轉車輛之處理方式示意圖 .....	5-2
圖5.1-2 建工路(民族一路~大昌路)現況橫斷面示意圖 .....	5-5
圖5.1-3 建工路(民族一路~大昌路)建議橫斷面示意圖-路邊禁止停車路段 .....	5-6
圖5.1-4 建工路(民族一路~大昌路)建議橫斷面示意圖-路邊允許停車路段 .....	5-7
圖5.1-5 中央式公車專用道左轉問題示意圖 .....	5-8
圖5.1-6 建工路(民族路~建德路)禁止左轉路口替代路徑示意圖 .....	5-9
圖5.1-7 建工路(建德路~大昌路)禁止左轉路口替代路徑示意圖 .....	5-10
圖5.1-8 建工路(民族一路~大昌路)建議橫斷面示意圖-西向路口左轉路段 .....	5-10
圖5.1-9 建工路(民族一路~大昌路)建議橫斷面示意圖-東向路口左轉路段 .....	5-11
圖5.1-10 公車專用道線設置圖例 .....	5-14
圖5.1-11 公車專用道標字設置圖例 .....	5-15
圖5.1-12 路面標記示意圖 .....	5-16
圖5.1-13 路面標記設置方式示意圖 .....	5-17
圖5.1-14 禁止臨時停車線設置圖例 .....	5-18

圖5.1-15 公車專用道標誌牌面示意圖 .....	5-18
圖5.1-16 公車專用道標誌設置方式示意圖 .....	5-19
圖5.1-17 禁止轉向標誌牌面示意圖 .....	5-19
圖5.1-18 右轉車輛繞道標誌牌面示意圖 .....	5-20
圖5.1-19 右轉車輛改道告示牌面示意圖 .....	5-20
圖5.1-20 號誌燈頭改善前後示意圖 .....	5-21
圖5.1-21 中華一路現況時制時空圖 .....	5-23
圖5.1-22 優先號誌啟動下的時空關係示意 .....	5-24
圖5.1-23 配合優先號誌調整路口群組 .....	5-26
圖5.2-1 一般公車路線裁撤示意圖 .....	5-29
圖5.2-2 一般公車路線延長示意圖 .....	5-29
圖5.2-3 一般公車路線截短示意圖 .....	5-30
圖5.2-4 一般公車改線示意圖(一) .....	5-30
圖5.2-5 一般公車改線示意圖(二) .....	5-30
圖5.2-6 一般公車改線示意圖(三) .....	5-31
圖5.2-7 新闢(接駁)公車路線示意圖 .....	5-31
圖5.2-8 一般公車路線運力調整示意圖 .....	5-32
圖5.2-9 中華一(二)路BRT與一般公車行駛路徑與站台配置 .....	5-37
圖5.2-10 民族一路段BRT與一般公車行駛路徑與站台配置(ZC13站) .....	5-39
圖5.2-11 民族一路段BRT與一般公車行駛路徑與站台配置(ZC14站) .....	5-40
圖5.2-12 建工路ZC15~ZC16站公車行駛路線示意圖 .....	5-42
圖5.2-13 建工路ZC17站公車行駛路線示意圖 .....	5-42
圖5.2-14 建工路ZC18站公車行駛路線示意圖 .....	5-43
圖5.3-1 中華路與建工路模擬畫面示意 .....	5-44



# 第一篇

## 可行路線篩選與優先順序排定

# 第一章 緒論

## 1.1 計畫背景與目標

本計畫將以「高雄都會區大眾捷運系統長期路網規劃」及「高高屏跨域交通運輸系統整合規劃及多功能運輸中心」等研究規劃案所研提之公車捷運系統(BRT)建議路網為研究基礎，進行「大高雄地區整體公車捷運系統路網可行性研究」，以期在有限資源與環境限制下，藉由公車捷運系統再次提升高雄市大眾運輸服務品質，為高雄市的大眾運輸環境再啟新頁。

BRT相較大眾捷運系統(MRT)雖具有較大的營運及規劃彈性，但在工程、車輛、營運等方面仍需投入大量成本，因此，本計畫將先針對運量、財務、法律、用地取得等各面向進行可行性研究，以利後續進行公車捷運系統工程規劃及細部設計。

本計畫將以前述研究規劃案之成果為基礎路網，先以專用道路比例、用地取得等條件初步篩選較為可行之公車捷運系統路線；再針對三條較為可行之路線，綜合考量其經濟效益、財務指標、相關建設期程配合、及執行難易度等因素後，依綜合評估指標排定其優先順序；最後就第一優先路線進行可行性研究。

計畫目標依計畫需求規範說明書揭示，計有下列四項：

- 在現有環境限制下，配合現況發展及大眾運輸營運狀況，擬定適當之BRT建置方案與營運計畫。
- 考量美觀、具地方特色且便於民眾使用，規劃符合民眾需求之BRT軟、硬體設備。
- 提供民眾快捷公共運輸服務，作為大高雄地區公車捷運路網之示範計畫。
- 強化大高雄地區公共運輸路網，提升公共運輸服務品質，吸引民眾使用大眾運輸。

## 1.2 研究範圍與項目

依計畫需求規範說明書揭示之內容，本計畫應依據「高雄都會區大眾捷運系統長期路網規劃」及「高高屏跨域交通運輸系統整合規劃及多功能運輸中心」等研究規劃案之成果為基礎，進行路網可行性研究，故研究範圍如圖1.2-1與圖1.2-2所示。

而研究項目則可依委託工作項目分為三階段，彙整如下：

### 1.篩選較為可行路線

### 2.排定執行優先順序

- 路線與站位初步規劃
- 運輸需求預測
- 經濟效益與財務效益分析
- BRT路線分期推動時程排序

### 3.第一優先路線可行性研究

- 工程標準及技術
- 路線及場站規劃
- 運量分析預測
- 營運計畫
- 道路交通管制之配套計畫
- 交通衝擊分析
- 經濟效益與財務計畫
- 既有市場結構
- 可行性綜合評估

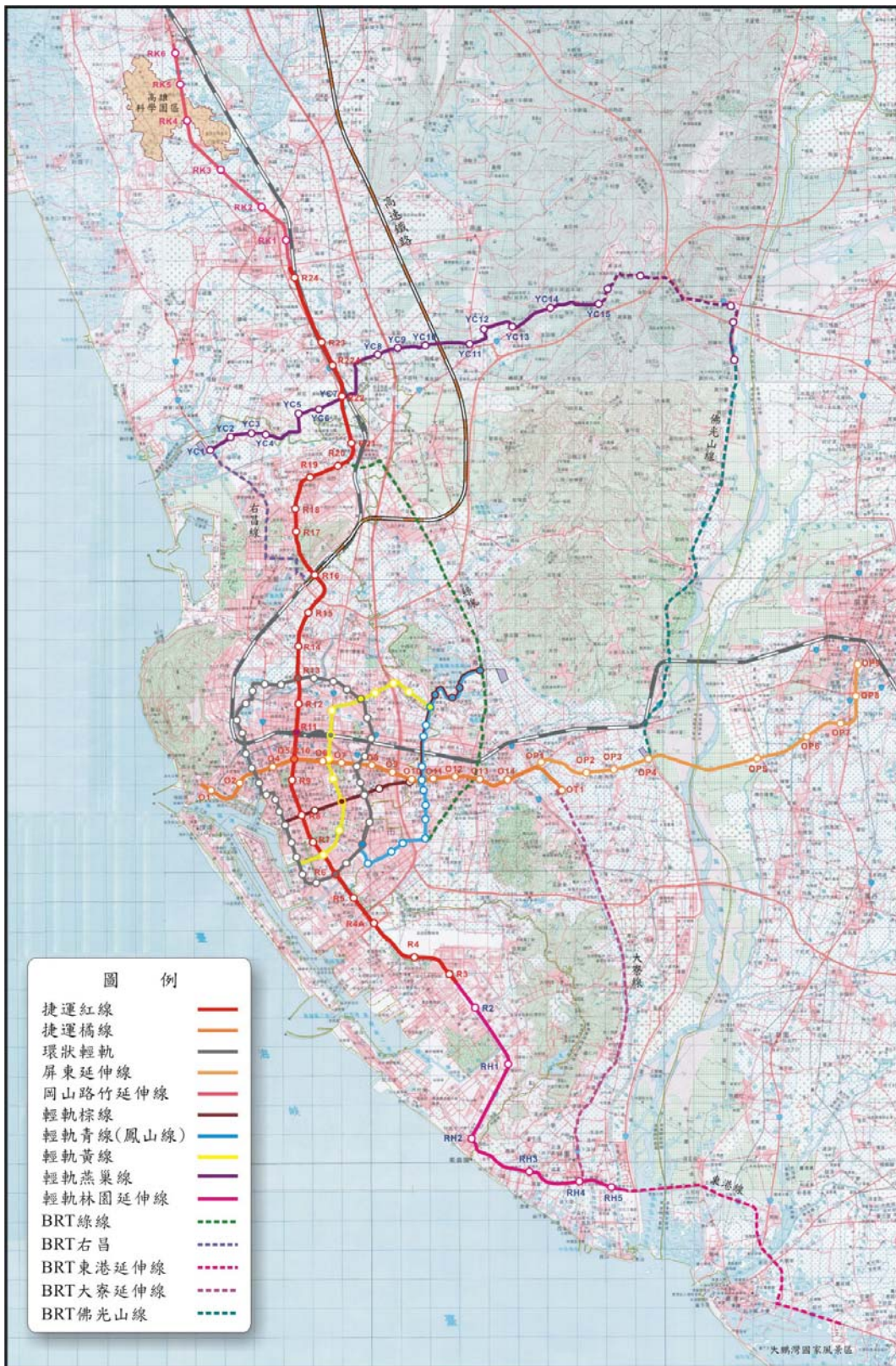


圖 1.2-1 前期研究成果之一—高雄都會區大眾捷運系統長期路網發展示意圖



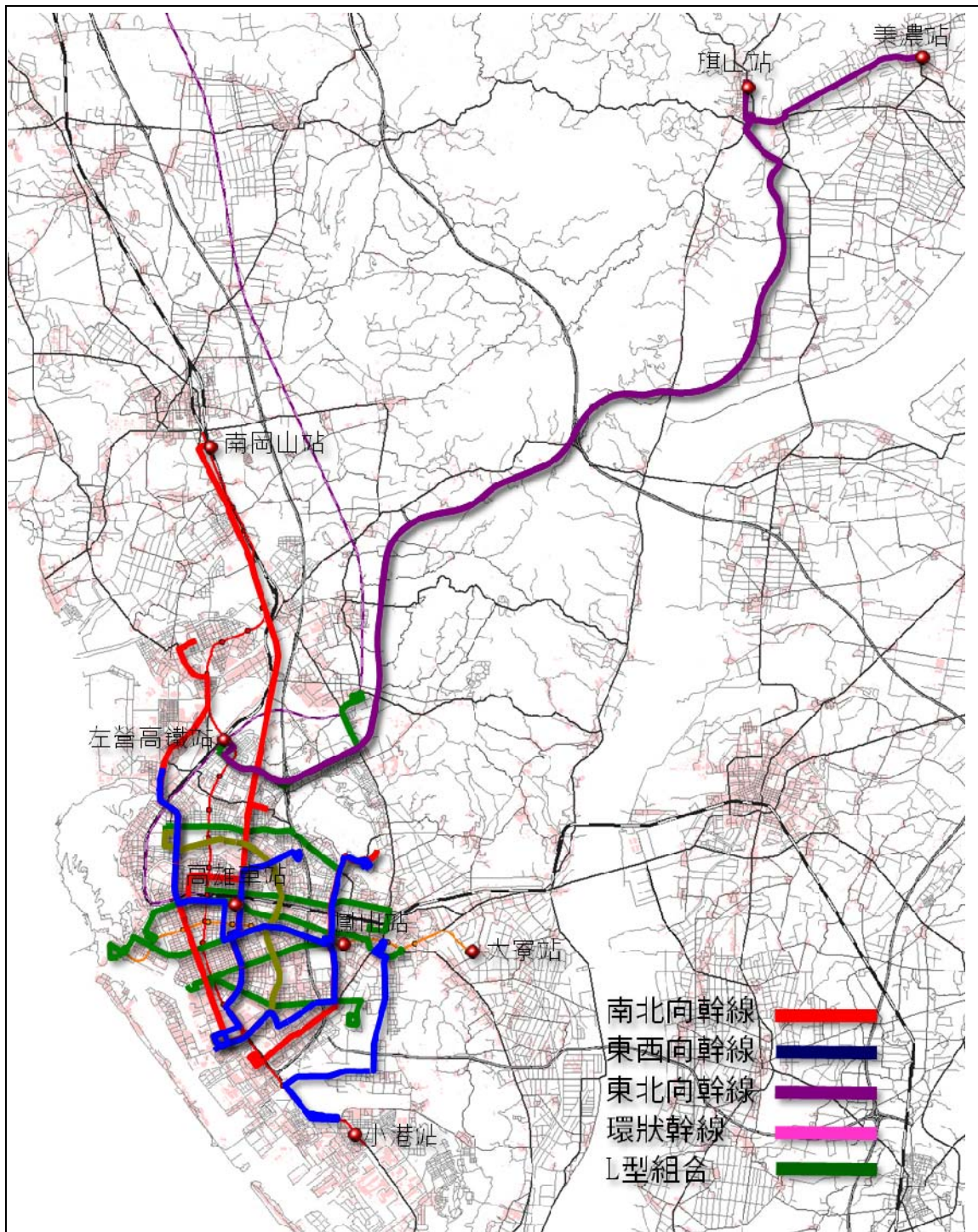


圖 1.2-2 前期研究成果之二—大高雄幹線公車建議路廊示意圖



## 第二章 大高雄地區公車捷運發展思維

為說明大高雄地區發展公車捷運系統之背景與條件，並闡明大高雄發展公車捷運之原因，本章2.1節將先分析大高雄地區公共運輸系統路線與載客情形，以瞭解目前高雄地區之大眾運輸市場狀況；再於2.2節蒐集各項推動中之交通建設計畫，以做為本計畫評估與分析公車捷運系統路網之基礎；第2.3節則分析大高雄地區發展公共運輸所遭遇之主要課題；再於第2.4節明確說明大高雄地區發展公車捷運之思維與目標定位。

### 2.1 公共運輸系統現況分析

#### 2.1.1 軌道運輸系統現況

高雄都會區內主要之軌道運輸系統包括臺鐵縱貫線與都會區大眾捷運系統兩大部分；然本研究只探討都會區內旅次，故僅針對都會區大眾捷運系統概述其現況與運量如下：

高雄捷運系統係繼臺北捷運後，第二個營運之大眾捷運系統。紅線於民國97年3月通車營運，橘線則於同年9月通車，形成十字型路網，以高雄市為中心，往北可服務橋頭與岡山，向東可服務鳳山與大寮；紅線全長28.3公里，橘線14.4公里，合計42.7公里，皆屬高運量系統；民國98年運量為4.3千萬人，至99年時已達4.6千萬人，年成長率為6.2%；歷年運量趨勢如圖2.1-1所示。

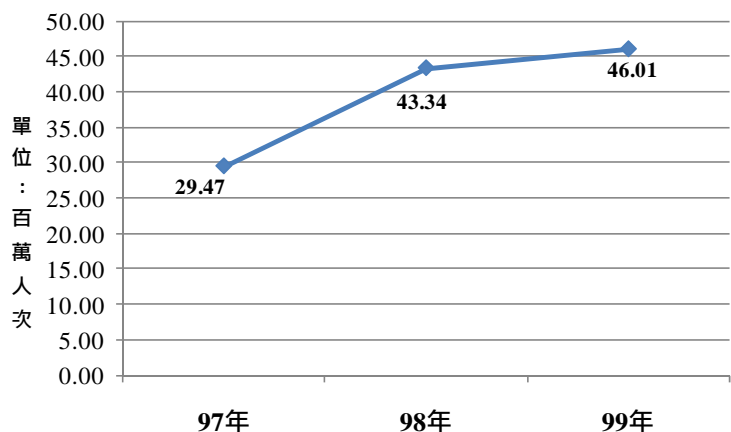


圖 2.1-1 高雄捷運歷年運量趨勢圖

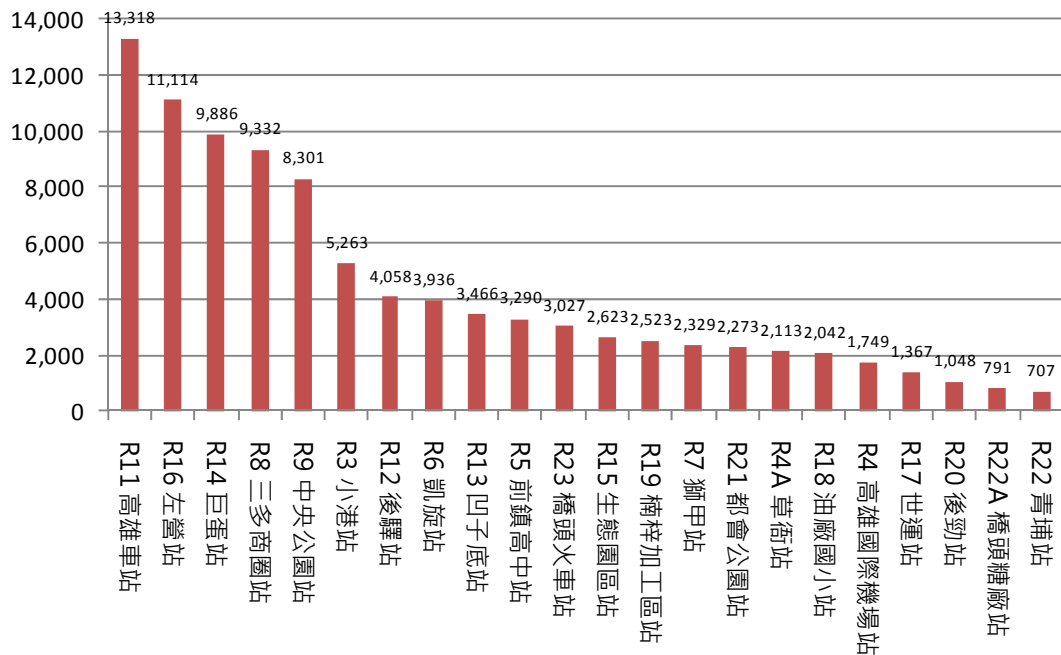
捷運車站包含高架車站8站、平面車站2站、地下車站28站，地下化車站多位於高雄市區，至民國99年各車站運量達4.6千萬人次。高雄捷運民國100年8月份全線各車站日運量狀況彙整如表2.1.1所示，其中，紅線運量最高之車站為高雄車站，每日約有3.1萬人次進出，其次為三多商圈站(約2.4萬人次)，再其次為左營站(約2.4萬人次)；運量較低之車站則為青埔站與橋頭糖廠站，每日進出人次不到2千人次。而橘線運量最高之車站為與紅線交會之美麗島站，每日約1.2萬人次進出，其次為西子灣站(約0.7萬人次)。

表2.1-1 民國100年8月高雄捷運各車站日運量一覽表

編號	站名	日運量(人/日)		
		進站	出站	排名
R3	小港站	5,509	5,422	6
R4	高雄國際機場站	1,863	1,747	18
R4A	草衙站	2,374	2,452	16
R5	前鎮高中站	3,385	3,241	11
R6	凱旋站	4,215	4,277	8
R7	獅甲站	2,384	2,508	15
R8	三多商圈站	11,939	12,108	2
R9	中央公園站	9,304	9,368	5
R11	高雄車站	15,211	15,510	1
R12	後驛站	4,292	4,572	7
R13	凹子底站	3,791	3,978	9
R14	巨蛋站	11,388	11,802	4
R15	生態園區站	3,018	3,152	12
R16	左營站	12,388	11,421	3
R17	世運站	1,370	1,242	19
R18	油廠國小站	2,173	2,120	17
R19	楠梓加工區站	2,975	3,052	13
R20	後勁站	919	885	20
R21	都會公園站	2,400	2,401	14
R22	青埔站	751	729	22
R22A	橋頭糖廠站	911	933	21
R23	橋頭火車站	3,584	3,625	10
紅線小計		106,143	106,544	-

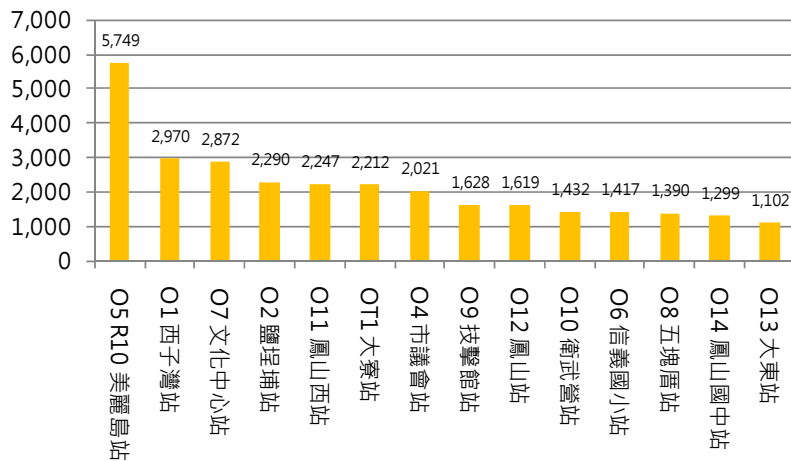
編號	站名	日運量(人/日)		
		進站	出站	排名
O1	西子灣站	3,340	3,459	2
O2	鹽埕埔站	2,673	2,823	4
O4	市議會站	2,343	2,441	6
O5/R10	美麗島站	6,417	6,040	1
O6	信義國小站	1,737	1,778	9
O7	文化中心站	3,131	3,025	3
O8	五塊厝站	1,524	1,474	11
O9	技擊館站	1,804	1,376	8
O10	衛武營站	1,516	1,411	12
O11	鳳山西站	2,556	2,520	5
O12	鳳山站	1,656	1,761	10
O13	大東站	1,226	1,275	14
O14	鳳山國中站	1,385	1,347	13
OT1	大寮站	2,269	2,445	7
橋線小計		33,576	33,176	-
合計		139,720	139,720	-

資料來源：高雄市交通局，本計畫整理。



資料來源：高雄市交通局網站，本計畫整理。

圖2.1-2 民國99年高雄捷運紅線各車站平均日運量



資料來源：高雄市交通局網站，本計畫整理。

圖2.1-3 民國99年高雄捷運橘線各車站平均日運量

## 2.1.2 公路公共運輸系統

公路公共運輸系統中，除國道客運提供城際的旅運服務外，亦有服務一般行政區之公路與市區汽車客運業者，然高雄縣市合併後，所有公路客運皆變為市區公車。以下將分述高雄都會區現況之公路公共運輸系統與歷年營運統計資料。

### 一、市區公車營運現況

#### (一)營運路線

高雄市目前之市區汽車客運業者有高雄市公車處、東南客運、南臺灣客運、高雄客運等4家(表2.1-2)，主要營運業者為公車處，一般公車部分路線及捷運接駁路線則委由其他三家業者代駛或承接營運；營運路線共計有101條，包括幹線公車6條，一般公車53條、捷運接駁公車38條(紅線33條、橘線5條)、觀光公車4條，各路線整理如表2.1-3。

表2.1-2 高雄市市區公車營運業者與主管機關

路線性質	營運業者	主管機關
市區	高雄市公車處 東南客運 南臺灣客運 高雄客運	高雄市政府交通局

表2.1-3 高雄市市區公車路線一覽表

路線名稱	路線編號	路線數小計
幹線公車	環狀西線、環狀東線、中華幹線、五福幹線、建國幹線 民族幹線	6
一般公車	0南、0北、100、11、12、214、217、218、219、245、 25、26、29、30、33、36、36B、38、39、52、53、56、 6、60、69、7、70、72、73、76、77、82、83、92、99、 37、62、81、248、3、16、28、91、301、23、5、22、 24a、24b、60、87、98、97	53
紅線接駁	紅2、紅3、紅5、紅9、紅8、紅21、紅28、紅35、紅 60、紅70、紅71、紅72、林園工業區專車 紅1、紅6、紅7、紅12、紅16、紅18、紅20、紅27 紅29、紅30、紅32、紅33、紅36、紅50、紅51、紅 53、紅56、紅58、紅66、紅69	33
橘線接駁	橘1、橘7、橘8 橘67、橘68	5
觀光公車	哈瑪星文化旅遊線、舊城文化旅遊線 旗山美濃觀光公車、旗山內門觀光公車	4
合 計		101

備註：\_\_為東南客運營運路線、■為南臺灣客運營運路線、□為高雄客運營運路線。

資料來源：高雄市公車處(民國100年11月)。

## (二)營運概況

民國100年5月高雄市公車(含捷運接駁公車)營運概況如表2.1-4所示，相關路線長度、班次數、客運人數、運輸效率等項目說明如下：

### 1. 路線長度

高雄市市區公車路線之平均營運長度約12公里，有7條路線超過20公里，其中以24路(楠梓-鹽埕)最長，達27.8公里。捷運接駁公車則以行駛捷運小港站至鳳鼻頭之紅2路最長，達19.15公里。

### 2. 班次數

高雄市區公車每日達50班次以上的路線有34條，其中，紅29、紅36及紅69路線每日班次數達80班次以上；而每日班次數平均在10班以下者有11條路線，其中，15、24、30、31、73、76、217



及紅5路平均每日僅有4班以下。

### 3.客運人數

高雄市區公車之乘客數與班次數約呈正比關係，仍以100路及中華幹線運量為最多，分別高達3,848人次及3,317人次，而若將168東西線合計，則可達4,152人次。

### 4.平均每班載客數

高雄市市區公車有28條路線之平均每班載客數超過30人，其中市區公車以100路之58人為最高；捷運接駁公車則以紅29達1,631人次為最高，其次則為紅36路達1,601人次。

### 5.平均每公里載客數

除原高雄縣市區公車路線平均每公里載客數多介於0.1至0.6人之間，高雄市區公車多在1人以上，其中，以100路最多，達2.92人；而捷運接駁公車則以紅5路線最多(2.17人)。

表2.1-4 高雄市公車營運概況

路線類別	路線編號	路線名稱	平均單程里程(km)	平均每 日班次 (班)	平均每 日載客 人數 (人/日)	平均每 班載客 數 (人/班)	平均每 公里載 客數 (人/km)
市區 公車	五福幹線	建軍站-鼓山輪渡站	8.85	57	2,024	36	2.02
	建國幹線	建軍站-鹽埕圓環	9.25	56	1,860	33	1.77
	中華幹線	加昌站-夢時代	18.6	59	3,317	56	1.52
	民族幹線	高鐵左營站-新光三越	11.75	60	1,957	33	1.39
	0 北	鹽埕站-鹽埕站	9.75	35	805	23	1.18
	0 南	鹽埕站-鹽埕站	9.75	35	835	24	1.22
	3	警廣站-美術館	13.15	35	815	23	0.89
	5	鳳山-烏林里-關帝廟	15.1	10	23	2	0.08
	006	左營南站-楠梓	14	52	1,434	28	1.00
	007	加昌站-義大醫院	14.3	13	322	25	0.80
	011	瑞豐站-鹽埕圓環	9	31	659	22	1.19
	012	小港站-火車站	18.5	53	2,009	38	1.03
	015	小港站-火車站	14.2	3	93	37	1.29
	16	警廣站-應用科技大學	9.75	27	682	25	1.29

路線類別	路線編號	路線名稱	平均單程里程(km)	平均每 日班次 (班)	平均每 日載客 人數 (人/日)	平均每 班載客 數 (人/班)	平均每 公里載 客數 (人/km)
	017	左營北站-應用科技大學	10.5	36	976	27	1.27
	22	楠梓-高雄大學	8	30	39	1	0.08
	23	鳳山-塗埔	8	14	62	4	0.28
	24	楠梓-鹽埕	27.8	2	21	11	0.19
	025	瑞豐站-歷史博物館	11.8	39	1,023	26	0.89
	026	瑞豐站-火車站	7.35	35	860	25	1.68
	28	加昌站-火車站	20.1	60	2,698	45	1.12
	029	左營南站-楠梓火車站	16	33	747	22	0.70
	030	小港-長庚醫院	19	2	58	27	0.70
	031	左營北站-鼓山渡輪站	9.6	4	124	35	1.80
	033	金獅湖站-鹽埕園環	14.5	19	517	27	0.92
	035	前鎮站-旗津渡輪站	17.1	51	1,707	34	0.98
	036	前鎮站-火車站	11.3	36	849	24	1.18
	036B	小港站-火車站	17.9	5	194	36	1.08
	37	前鎮站-育英醫專	13.4	45	1,005	22	0.83
	038	左營南站-榮民醫院	11	6	151	27	0.99
	039	左營南站-榮民醫院	13.5	5	137	28	1.02
	052	建軍站-火車站	8.1	53	1,789	34	2.11
	053	建軍站-火車站	15.6	42	1,744	42	1.36
	056	火車站-壽山	3.4	16	137	8	1.24
	060	鹽埕站-鳥松	13	32	1,565	48	1.77
	60	鳥松-長庚-鹽埕	13	51	826	16	0.62
	62	小港站-大坪頂	9.2	14	186	13	0.72
	069	小港站-火車站	19.8	54	2,497	46	1.17
	070	前鎮站-長庚醫院	13.6	58	2,724	47	1.71
	072	金獅湖站-中正高中	15.95	34	1,206	35	1.10
	073	建軍站-左營北站	14.6	3	129	46	1.56
	076	金獅湖站-歷史博物館	13.8	4	156	38	1.39
	077	金獅湖站-歷史博物館	13.8	54	2,787	52	1.90
	079	金獅湖站-鳥松	9.95	10	208	20	1.03
	81	瑞豐站-育英醫專	8	22	509	23	1.45
	082	瑞豐站-鹽埕園環	9.6	25	615	25	1.31
	083	瑞豐站-火車站	9.9	29	764	26	1.39

路線類別	路線編號	路線名稱	平均單程里程(km)	平均每 日班次 (班)	平均每 日載客 人數 (人/日)	平均每 班載客 數 (人/班)	平均每 公里載 客數 (人/km)
	87	誠義里-中崙-高雄自立站	15.5	14	36	3	0.08
	91	金獅湖站-歷史博物館	18.1	12	119	10	0.27
	092	金獅湖站-火車站	13	26	647	25	0.95
	97	捷運都會公園站 -楠梓站-高師大	19.2	28	414	15	0.39
	98	高雄大學-義大醫院-高師大	20.6	16	63	4	0.10
	99	鹽埕埔站-柴山	8.2	16	212	13	0.82
	100	瑞豐站-火車站	9.9	67	3,848	58	2.92
	168 東	金獅湖站-金獅湖站	15.8	59	2,044	35	1.09
	168 西	金獅湖站-金獅湖站	15.8	59	2,108	36	1.12
	214	小港站-火車站	17	42	1,149	27	1.01
	217	左營北站-長庚醫院	17.8	1	29	21	0.58
	218	加昌站-火車站	15.75	53	2,476	47	1.49
	219	鹽埕站-加昌站	16.3	47	1,494	32	0.96
	245	加昌站-火車站	23	10	271	27	0.58
	248	建軍站-鼓山輪渡站	15	48	1,655	34	1.15
	301	加昌站-火車站	23.2	48	1,679	35	0.75
捷運 接駁 公車	紅 1	捷運小港站-高雄餐旅學院	8.7	60	785	13	1.14
	紅 2	捷運小港站-鳳鼻頭	19.15	42	895	21	0.56
	紅 3	小港站-林園區公所	25	25	952	38	0.82
	紅 5	小港站-中智路郵局	8	4	137	35	2.17
	紅 6	捷運草衙站-公車小港站	2.92	60	395	7	1.13
	紅 7	臨廣加工區-漁業署-金城	8.5	60	639	11	0.65
	紅 12	瑞豐站-捷運凱旋站	8.3	50	454	9	0.67
	紅 16	軟科園區-捷運獅甲站	7.7	47	539	11	0.74
	紅 18	中崙社區-三多商圈站	9.5	60	988	16	0.87
	紅 20	中央公園站-三多商圈站	7.3	48	402	8	0.57
	紅 21	三多商圈站-文化中心站	5	56	590	11	0.96
	紅 27	中正技擊館-火車站-中都	7.5	60	897	15	1.00
	紅 28	建軍站-工博館-後驛站	14.7	31	697	23	0.78
	紅 29	後驛站-陽明國小	5.6	80	1,631	20	1.82
	紅 30	後驛站-愛河之心-高應大	5.3	60	1,294	22	2.03
	紅 32	凹子底站-美術館-高雄電臺	5.05	48	621	13	1.28

路線類別	路線編號	路線名稱	平均單程里程(km)	平均每 日班次 (班)	平均每 日載客 人數 (人/日)	平均每 班載客 數 (人/班)	平均每 公里載 客數 (人/km)
	紅 33	凹子底站-長庚醫院	8.9	60	921	15	0.86
	紅 35	金獅湖站-凹子底站	14.5	48	1,348	28	0.96
	紅 36	左營海軍軍區-巨蛋站	9.15	80	1,601	20	1.09
	紅 50	生態園區站-高鐵左營站	4.85	60	747	12	1.28
	紅 51	生態園區站-臺鐵新左營站	8.15	60	701	12	0.72
	紅 53	世運站-援中國小	8.65	60	1,072	18	0.69
	紅 56	楠梓加工區站-高雄大學	9.5	48	634	13	1.79
	紅 58	都會公園站-高雄第一科大	14.5	48	570	12	1.09
	紅 60	加昌站-大社-仁武- 高鐵車站	21	28	511	18	0.43
	紅 66	中崙-捷運前鎮高中站	6.1	60	561	9	1.12
	紅 69	橋頭火車站-高科園區/岡山區 公所	5.75	85	853	10	0.58
	紅 72	橋頭車站-梓官-彌陀	12	28	402	14	0.69
	橘 1	中山大學行政大樓- 西子灣站	2.85	60	291	5	0.85
	橘 67	中崙-鳳山西站- 鳥松區公所	10.8	60	1,072	18	1.79
	橘 68	大寮站-輔英科大- 大發工業區	3.7	60	822	14	1.71

資料來源：高雄市公車處(民國 100 年 05 月)。

## 二、公路客運營運概況

### (一)營運路線

原高雄縣經營省道、縣(市)道及鄉道之汽車客運業者有高雄客運、屏東客運、中南客運及國光客運等四家，整理如表2.1-5。其中以高雄客運為主，於民國97年計有54條路線，部份路線經停駛或合併，至民國100年11月共計有43條路線(表2.1-6)，服務範圍亦包括臺南、屏東墾丁及臺中等地區。

高雄客運營運路線中僅有旗山經臺3線至里港(8037路)、屏東經臺1線至楠梓—捷運都會公園站(8048路)、高雄經臺17線至墾丁(9117路)、高鐵左營站—鵝鑾鼻(9188路)與臺南經國道3號至旗山轉臺3線往里港

(9122路)等5條路線行駛於高雄市至屏東縣之間，顯示連貫高雄市至屏東縣之大眾公路運輸系統不足，使用者多仰賴臺鐵與私人機動運具。

表2.1-5 高雄市公路客運業者與主管機關

路線性質	營運業者	主管機關
省、縣(市)、鄉道	高雄客運、屏東客運 中南客運、國光客運、義大客運	1.高雄客運、屏東客運、義大客運：交通部公路總局(高雄區監理所) 2.中南客運：高雄市政府(交通局) 3.國光客運：交通部公路總局(臺北區監理所)

資料來源：高雄客運公司，本計畫整理。

表2.1-6 高雄市公路客運路線一覽表

路線名稱	路線編號	路線數
公路客運	8001、8002、8005、8006、8008、8009、8010、8011、8012、8013、8015、8017、8018、8019、8020、8021、8023、8025、8026、8027、8028、8029、8031、8032、8035、8036、8037、8038、8039、8040、8041、8042、8043、8045、8046、8048、8049、9017、9020、9122、9117、9188、國道10號快捷公車	43

資料來源：高雄客運公司，民國100年11月，本計畫整理。

## (二)營運概況

至民國99年底，高雄市公路客運營運概況如表2.1-7所示，相關路線長度、班次數、客運人數、運輸效率等項目說明如下：

### 1.路線長度

高雄市公路客運之平均營運路線長度約50.4公里，其中，有4條路線超過100公里，高雄－梅山口、高鐵左營站－鵝鑾鼻路線分別長達133.9及131.0公里，另有從林園行駛至台中路線則長達221.1公里。

### 2.班次數

以高雄－火車站－林園、高雄－甲仙、高雄－墾丁等3條路班次較密，每日30班以上；而高雄－鳳山－美濃、高雄－梅山口、高雄－舊港口－岡山、鳳山－長庚－崗山頭等路線班次最少，每



日僅行駛2班次。

### 3.客運人數

客運人數以高雄－甲仙線之運量為最多，平均每日約1,765人次，其次為高雄－墾丁線之2,114人次。

### 4.平均每班載客數

平均每班車載客數以高雄－鳳山－旗山、高雄－楠梓－六龜、高雄－楠梓－美濃、高雄－甲仙、旗山－崗山頭－高雄、林園－鳳山－茄萣等路線排列前茅，平均載客數40人以上，惟亦有10條路線平均每班次載客數不足10人。

### 5.平均每公里載客數

以高雄－鳳山－旗山、岡山－旗山等6條路線之平均每公里載客數大於1人，其餘路線則介於0.4~0.8人之間。各路線相關營運資料整理如表2.1-7所示。

表2.1-7 高雄縣公路客運之營運概況

路線編號	路線名稱	平均單程里程(km)	平均每 日班次 (班/日)	平均每 日載客 人數 (人/日)	平均每 班載客 數 (人/班)	平均每 公里載 客數 (人/km)
8001	高雄-鳳山-林園	32.7	8	119	15	0.45
8002	高雄-火車站-林園	27.7	30	637	21	0.77
8005	鳳山-翁園-溪寮	9.8	4	17	4	0.44
8006	鳳山-仁美-大樹	18.1	6	34	6	0.31
8008	高雄-燕巢-岡山	51.7	4	66	17	0.32
8009	旗山-澄清湖-高雄	48.1	4	40	10	0.21
8010	高雄-鳳山-旗山	46.0	16	849	53	1.15
8011	高雄-鳳山-美濃	54.2	2	63	32	0.58
8012	岡山-旗山	33.0	6	204	34	1.03
8013	岡山-牛稠埔-田寮	18.8	6	55	9	0.49
8015	岡山-仕隆-高雄	27.2	4	21	5	0.20
8017	岡山-赤崁-高雄	33.6	22	296	13	0.40
8018	岡山-南寮	12.5	4	17	4	0.34
8019	岡山-鹽田	13.0	6	37	6	0.47

路線編號	路線名稱	平均單程里程(km)	平均每 日班次 (班/日)	平均每 日載客 人數 (人/日)	平均每 班載客 數 (人/班)	平均每 公里載 客數 (人/km)
8020	岡山-燕巢-義大醫院	13.3	18	199	11	0.83
8021	彌陀-鳳山-林園	36.0	6	42	7	0.20
8023	高雄-楠梓-旗山	51.6	20	619	31	0.60
8025	高雄-楠梓-六龜	75.1	24	1441	60	0.80
8026	旗山-木梓	21.6	4	87	22	1.00
8027	六龜-梅山村	22.9	4	62	15	0.67
8028	高雄-楠梓-美濃	55.8	24	957	40	0.71
8029	高雄-梅山口	133.9	2	372	186	1.39
8031	甲仙-拿努姆(原民生)	11.8	6	24	4	0.34
8032	高雄-甲仙	71.5	30	2114	70	0.99
8035	旗山-南化	22.7	10	314	31	1.38
8036	旗山-金瓜寮	17.7	4	97	24	1.37
8037	旗山-里港	16.9	8	33	4	0.24
8038	高雄-寶來	97.6	6	150	25	0.26
8039	鳳山-茄萣	60.4	8	122	15	0.25
8040	高雄-崗山頭	36.7	12	193	16	0.44
8041	林園-鳳山-茄萣	69.0	18	1046	58	0.84
8042	旗山-崗山頭-高雄	55.5	4	178	44	0.80
8043	高雄-臺17線-茄萣	53.3	16	217	14	0.25
8045	高雄-舊港口-岡山	40.3	2	30	15	0.37
8046	高雄-臺1線-臺南	54.7	8	298	37	0.68
8048	屏東-楠梓- 捷運都會公園站	34.1	20	329	16	0.48
8049	鳳山-長庚-崗山頭	42.0	2	71	36	0.85
9117	高雄-墾丁	113.7	54	1765	33	0.29
9188	高鐵左營站-鵝鑾鼻	131.0	12	141	12	0.09
9017	林園-臺中	221.1	10	78	8	0.04
9020	臺南-南二高-屏東	65.2	12	189	16	0.24
9122	臺南-旗山-里港	66.0	12	328	27	0.41

資料來源：高雄客運(民國99年12月)。

## 三、歷年營運分析

整理近五年高雄都會區公車客運之路線數、運量與營運里程，統計如表2.1-8~10所示。由表可知，高雄都會區在民國94至98年間，公車客運路線由140條增加為152條，其中民國97年捷運通車後，高雄市闢駛多條捷運接駁公車路線，因此，市區公車路線顯著增加，爾後公路客運路線數則呈逐年減少趨勢，此與高雄客運實施路線整併、路線虧損及路權屆滿停駛有關。

表2.1-8 歷年高雄都會區公車客運路線數

單位：條

年度	市區公車		公路客運	合計
	高雄市	原高雄縣		
94	69	7	64	140
95	73	7	63	143
96	77	7	57	141
97	102	8	44	154
98	100	8	44	152

資料來源：高雄市公車處、高雄客運、本計畫整理。

就運量而言，由表2.1-9可知，近5年公車客運路線運量由民國94年之3,883萬人次，減為2,786萬人次。其中，高雄市市區公車在高雄捷運通車後，其運量有所跌落，反應高雄市之市區公車因捷運通車後其運量有所轉移；然原高雄縣市區公車運量卻逐年降低，且高雄捷運通車後，下降程度更加顯著。在公路客運方面，年運量亦逐年遞減，至民國98年，年運量約為490萬人次。

表2.1-9 歷年高雄都會區公車客運運量統計

單位：人次/年

年度	市區公車		公路客運	合計
	高雄市	原高雄縣		
94	32,641,359	584,177	5,602,246	38,827,782
95	29,972,388	561,038	5,523,101	36,056,527
96	28,763,740	513,036	5,247,235	34,524,011
97	25,005,947	505,643	4,982,920	30,494,510
98	22,596,922	367,385	4,896,471	27,860,778

資料來源：高雄市統計要覽、高雄客運、本計畫整理。

在營運里程方面，民國94年至98年期間，高雄都會區公車客運營運里程數從每年3,801萬車公里降為2,834萬車公里，其中，主要以公路客運營運里程減少幅度較大，此結果與其路線數減少趨勢相符。而民國98年原高雄縣市區公車營運里程為近5年之最，高雄市區公車之營運里程則僅次於民國94年，可見近年來高雄市區公車服務水準逐年提升，相關里程統計如表2.1-10所示。

表2.1-10 歷年高雄都會區公車客運營運里程統計

單位：車公里/年

年度	市區公車		公路客運	合計
	高雄市	原高雄縣		
94	22,023,503	755,494	15,228,804	38,007,801
95	17,400,575	552,484	14,813,227	32,766,286
96	17,101,044	500,696	14,271,761	31,873,501
97	16,937,531	580,554	11,559,889	29,077,974
98	17,681,063	778,490	9,875,533	28,335,086

資料來源：高雄市統計要覽、高雄客運、本計畫整理。

#### 四、小結

根據前述統計結果進一步分析可知，就民國100年公車客運而言，市區公所佔比例較高(62.8%)，每日運量約6.4萬人次，其次為捷運接駁公車，每日運量約2.4萬人次，如表2.1-11所示。若加入高雄捷運運量來看，民國100年8月高雄捷運運量每日約13.9萬人次，公車客運每日運量約10.2萬人次，合計高雄都會區每日捷運與公車客運總運量約為24.1萬人次，如表2.1-12所示。

表2.1-11 民國100年高雄市公車客運運量彙整

運具別	運量(人次/日)	百分比
市區公車	64,089	62.8%
捷運接駁公車	24,022	23.5%
公路客運	13,951	13.7%
合計	102,062	100.0%

資料來源：高雄市統計要覽、高雄客運、本計畫整理。

表2.1-12 民國100年高雄市捷運與公車客運運量彙整

運具別	區分	運量(人次/日)	小計(人次/日)	百分比
高雄捷運	紅線	106,143	139,719	57.8%
	橘線	33,576		
公車客運	市區公車	64,089	102,062	42.2%
	捷運接駁公車	24,022		
	公路客運	13,951		

資料來源：高雄市統計要覽、高雄客運、高雄捷運工程局網站，本計畫整理。

## 2.2 相關重大建設計畫

本節將針對高雄都會區近年來已完工或推動中之各項重大建設計畫進行說明，以作為後續公車捷運路線規劃之參考，各項建設計畫之開發進度與內容概述如下：

### 一、軌道運輸建設計畫

#### (一)高雄都會區大眾捷運系統建設計畫

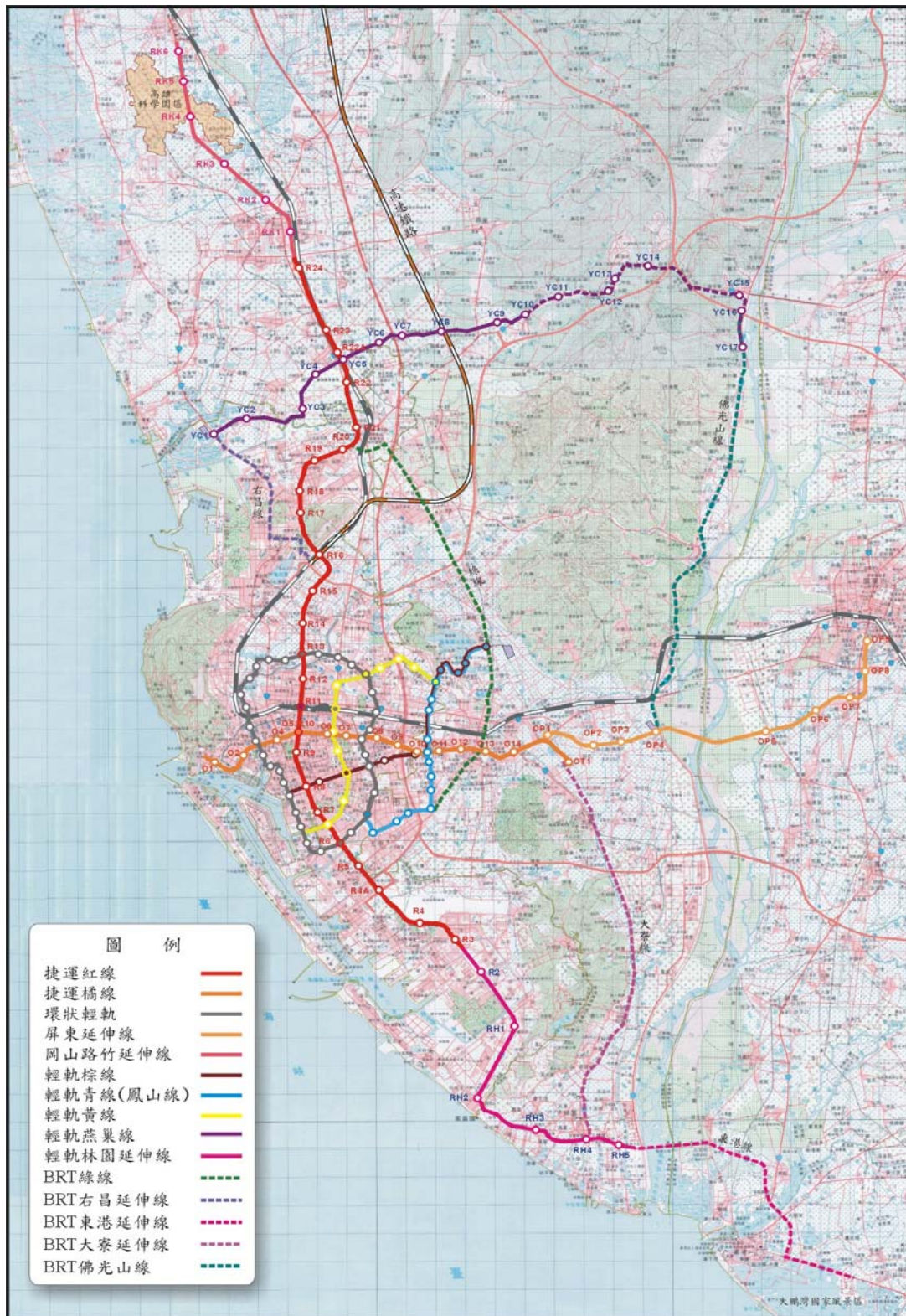
高雄都會區大眾捷運系統經行政院核定之路線為紅線及橘線，紅線沿中山路經高雄火車站，北抵岡山區南端，南達小港機場和前鎮、小港等地區，此路線行經高雄市最主要之工商發展軸線及重要運輸場站，屬於南北向捷運路網。橘線西起鹽埕區臨海路，行經蓬萊商港區北側五福、七賢路口後，沿中正路東行至鳳山、大寮地區，屬於東西向捷運路網；此兩條捷運路線自民國97年9月橘線開始營運後，紅、橘兩線全數投入營運。

另外，高雄市政府捷運工程局於民國93年至94年間進行之都會區大眾運輸系統長期路網規劃成果如圖2.2-1所示，路線共計有12條，其後雖然隨著後續計畫之推動，在系統、型式方面有所改變，但仍不脫此12條路線之路廊，可供本計畫規劃BRT路網時參考，各路線簡述如下：

#### 1.都會核心區之輕軌棕線

路線西起成功／新光路口之環狀輕軌線G16站，行經成功路、三多四路—三多一路、澄清路、大埤路，止於縣道183鳥松區中正路口。





資料來源：「高雄都會區大眾運輸系統工程計畫長期路網規劃作業」，高雄市政府捷運工程局，94.11。

圖 2.2-1 高雄都會區大眾運輸系統長期路網圖

## 2.都會核心區之輕軌青線(鳳山線)

於凱旋／班超路口銜接環狀輕軌線，行經班超路、保泰路、瑞隆東路、南京路、國泰路、澄清路、大埤路，路線亦止於縣道183烏松區中正路口。

## 3.都會核心區之輕軌黃線

路線西起成功路環狀輕軌線G14運河站，行經運河南岸園道四、光華路、民族路、建工路、本館路、澄清路、大埤路，路線亦止於縣道183烏松區中正路。

## 4.捷運岡山路竹延伸線

路線起於捷運紅線之R24站，穿越縣道186後轉入新省道台1線往北，行經台鐵岡山站、岡山農工、高雄科學園區、高苑技術學院，路線止於路竹工商綜合區前。

## 5.捷運屏東延伸線

於橋線O14站東側，以地下方式佈設於台1線(鳳屏路)，近萬客隆(現已關閉)路段轉東南，沿「大寮主機廠區段徵收」所預留之四十米路權佈設，路線過OP1站後在OP2前出土，續經「大寮主機廠區段徵收」範圍後，往東於溪寮附近以河川橋方式跨過高屏溪，沿屏東市六塊厝農場南端，以高架方式興建。

## 6.輕軌燕巢線

路線西起台17線與大學南路口，行經大學南路、高雄新市鎮計畫道路、鄉道高36、燕巢大學城計畫道路、省道台22線、台21線，路線止於佛陀紀念館。

## 7.林園線

路線起於捷運紅線R3車站上方地面空間，沿省道台17線佈設，路線止於林園工業區管理中心大門。

## 8.林園東港線

路線起於捷運紅線R3車站上方地面空間，沿省道台17線佈設，經林園、新園、東港等地區，路線止於大鵬灣國家風景區主要入口旁。

### 9.大寮延伸線

路線起於OT1車站西側，沿大寮主機廠西緣40米計畫道路、省道台25線鳳林公路佈設，路線止於省道台17線、輕軌林園線RH4車站。

### 10.佛光山線

南起捷運屏東延伸線OP4車站，往北沿省道台21線佈設，路線止於南二高斜張橋下，銜接燕巢線輕軌。

### 11.綠線

南於瑞隆東路／南京路口銜接鳳山線，續沿五甲一路、維新路、經武路、烏松區中正路、鳳仁路、楠陽路佈設，路線止於捷運紅線R20車站。

### 12.右昌延伸線

右昌延伸線由左營轉運專用區北側往北延伸，自翠華路、海功路、軍校路至德中路。

## (二)高雄都會區環狀輕軌捷運

本計畫於民國96年12月6日經行政院核定輕軌捷運擴大路線綜合規劃報告，路線起於凱旋三路與一心路口北側之前鎮調車場，沿凱旋路佈設輕軌設施，至凱旋四路南端終點右轉成功二路續往北行，再左轉銜接五福三路，於高雄橋前右轉，沿河東路往北佈設，路線續沿同盟三路往北，並新建愛河跨越橋梁銜接美術東二路，再轉往東沿美術館路佈設，行經市立聯合醫院後，於農十六銜接大順一路，沿大順一一三路往東南方向佈設，最後於中正路口西南隅之凱旋公園東緣，沿凱旋路佈設軌道接回前鎮調車廠，形成一連結南、北高雄的環狀路網，全長19.6公里、32處車站。

本案總經費約122億元，採BOT方式發包，財務計畫及路網均已獲行政院核定，將分兩期興建，第一期工程自一心路站（C1）至大順九如站（C27），第二期自大順九如站（C27）至二聖路站（C32），目前處於招商階段。



### (三) 高雄市區鐵路地下化計畫

為配合交通部高雄市區鐵路地下化工程，本計畫整體規劃範圍包括左營區大中路（高鐵左營站）至苓雅區正義路之鐵道及其沿線之都市計畫道路、高雄車站、車站東側機檢段土地、愛河東岸之工業區。為強化高雄車站成為南部區域交通轉換中心機能，塑造本區入口門戶意象，縫合南北分割的都市發展紋理，調整適當土地使用分區及補充周邊不足之公共設施，本計畫特就鐵路地下化路段及高雄車站周邊地區重新檢討規劃，區分為「站區及站東」、「站西」及「綠帶通廊」三部分，針對其計畫目標及空間發展特性給予適當計畫定位。為達成「型塑高雄市成為都會區交通轉運及商業中心」及「追求綠色運輸導向的城市型態」之計畫目標，鐵路地下化後騰空土地及高雄車站周邊地區，應以提升都市生活環境品質、建構完善大眾運輸系統、促使舊市區再發展、整合強化商業發展機能、型塑國際及入口門戶意象、創造綠意空間、建構親山親水之綠色廊帶及環境為空間規劃方向。

本計畫經行政院於民國95年1月19日核定第一期工程，並於民國98年1月經行政院經建會審議通過，同意鐵路地下化向北延伸至左營新站，長度約4.13公里，除將內惟地面車站改為地下化車站，並增加左營站地下通勤車站外，中央政府亦已核定將鐵路地下化延伸鳳山計畫納入同時辦理。目前地下化主體隧道工程之「愛河段工程」已開工施作。

### (四) 高雄都會區大眾捷運系統路網黃線、棕線及水岸輕軌規劃

為整體考量高雄都會區未來之軌道運輸發展，加速大眾捷運及輕軌系統長期路網之推動，高雄市政府捷運局於98年展開後續路網規劃作業，選定前期計畫列為優先推動之黃線、棕線及結合1-22號碼頭開發計畫之水岸輕軌等三條路線，依促參法及大眾捷運法等相關規定，辦理可行性研究及綜合規劃報告之研擬、報核等作業。

除捷運長期路網已提出之黃線與棕線外，市政府近年來為完成高雄城市意象轉型為海洋城市，配合高雄港區1至22號碼頭水岸改造計畫，串連愛河口兩側不同的發展風貌、構築完整的水岸觀光遊憩鏈，以及結合捷運、環狀輕軌系統，提供高品質且無縫隙之大眾運輸服務，優先於港區內推動水岸輕軌運輸系統。

為使水岸輕軌捷運路線與大眾運輸系統順利銜接，路線規劃將考量往東可以連接捷運紅線R8三多商圈站，並與環狀輕軌C8新光站連接，往

西可以銜接捷運橘線O1西子灣站，路線總長度約5公里，9處候車站。

## 二、公路公共運輸系統

### (一)高雄鐵路地下化-高雄車站轉運中心

配合高雄鐵路地下化工程，未來高雄車站將設置市區公車與國道客運轉運中心，此中心目前由交通部鐵路改建工程局(以下簡稱鐵工局)規劃，鐵路地下化後車站周邊公路公共運輸系統配置分為市區公車與國道客運轉運區，分別位於「車專一」及「車專二」兩處用地。本計畫擬開發之高雄車站轉運中心即為前述兩處用地，其中，「車專一」(市區公車)採路側式公車彎停靠區方式配置、「車專二」則設置實體轉運站體，站體配置已由鐵工局規劃中(如圖2.2-2)。

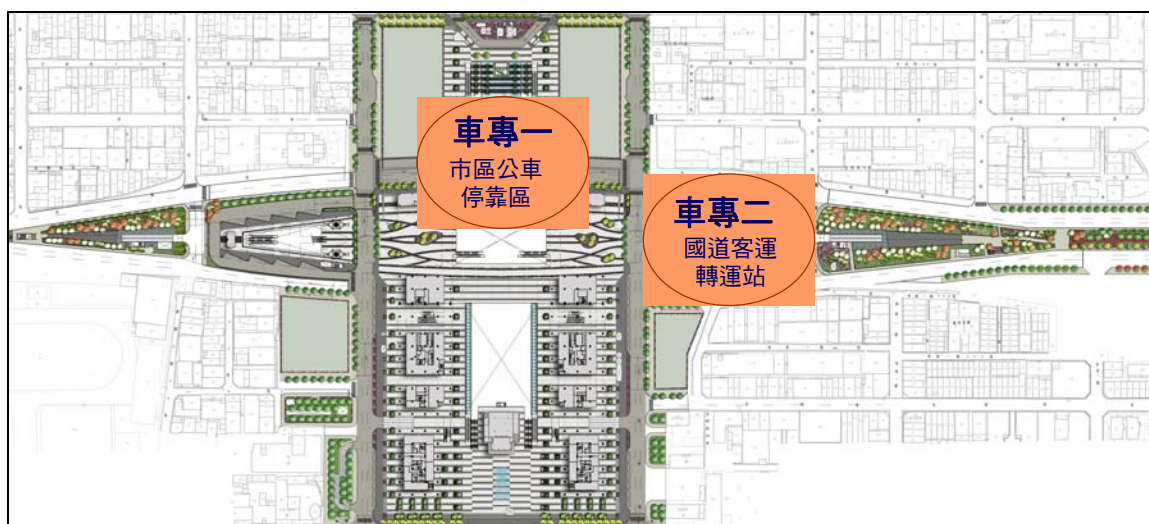


圖 2.2-2 高雄車站周邊公路公共運輸轉運區分布圖

### (二)高雄市30分鐘轉運生活圈轉運中心規劃

縣市合併後之大高雄，土地面積增加18.25倍，原南北長約26.6公里，合併後最長達133公里，幾近高雄至雲林縣之距離，在此幅員規模下，交通運輸結構將隨之改變，考量長距離客運一線到底的服務方式將無法提升營運效率，為兼顧市中心及偏遠地區民眾之轉乘需求，爰規劃需求導向轉運中心，期帶動大高雄市各區域之均衡發展。



為縮短民眾旅行時間與提高可及性，市府未來將打造「30分鐘轉運生活圈」的新運輸型態，透過二處主要轉運中心(高雄車站、高鐵左營站)及四處次要轉運中心(鳳山/建軍站、岡山站、旗山站、小港站)之構建(如圖2.2-3所示)，再配合公路客運移撥路線與市區公車整併調整後之綿密路網，快速連結各分區之轉運中心，提供國道客運、公路客運及市區公車等各層級路線便捷之轉乘服務，以建構完善的大眾運輸路網服務，並促進公共運輸資源的有效運用。

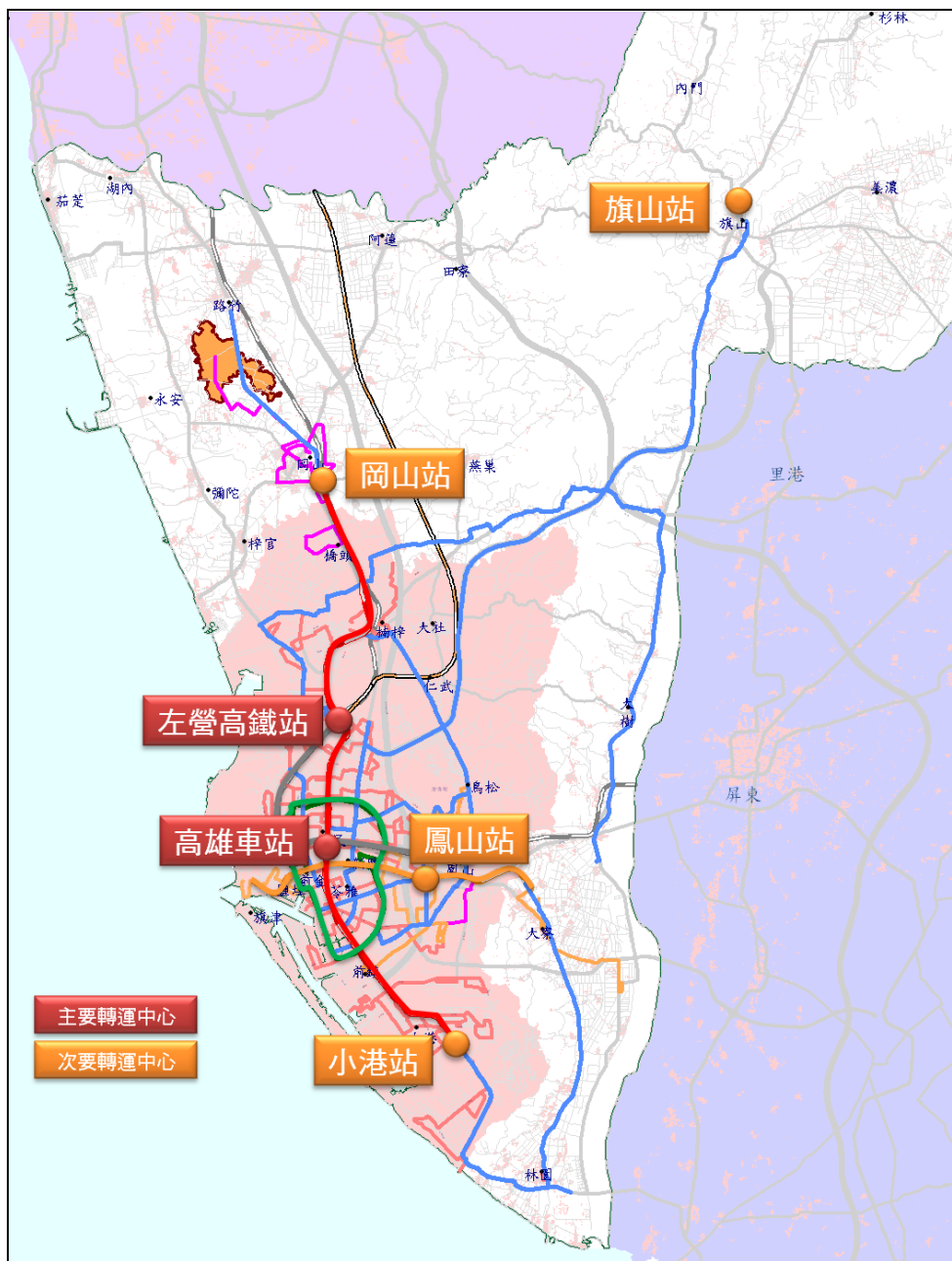


圖 2.2-3 高雄市 30 分鐘轉運生活圈二主四次轉運中心示意圖

由前述轉運中心規劃構想可知，主要轉運中心為一整合多運輸系統之交通樞紐，因此本計畫所規劃之公車捷運系統若能與轉運中心連結銜接，將可擴大轉運中心服務範圍，增加集客與轉乘旅客數，同時也能為BRT營運帶來正面幫助。在轉運中心進出動線方面，應確保BRT車輛進出場站順暢，以維持BRT營運速率，同時站內動線亦建議以大眾運輸乘客優先並將大眾運輸場站區位整合，減少乘客轉乘步行距離。

### 三、公路建設計畫

#### (一)高雄都會區快速道路系統計畫

高雄都會區快速道路系統建設分為三期，第一期計畫路線北起大中路，銜接國道10號終點，往南沿翠華路、臺鐵縱貫線、鹽埕港區而行，於成功路、凱旋路再轉往中山路，止於中國鋼鐵公司，全長約22公里，於民國94年12月開放通車。第一期計畫完工後可大幅提升南、北高雄之交通運輸效能，並強化南北向進入市中心之可及性；目前已完成翠華路段與大中路段第2標工程(翠華路、曾子路口附近的蓮池潭公園，沿翠華路向南佈設雙向高架橋，於崇德路前235公尺引道下到地面)。

#### (二)高雄港聯外高架道路計畫

此項建設計畫分為串連各商港區的「商港區銜接路廊」、港區聯外的「中山高速公路延伸路廊」及銜接三國通道的「三國通道銜接路廊」等三大路廊，各路廊概述如下：

##### 1.商港區銜接路廊

此路廊沿新生路興建南北向高架道路，串連中島、前鎮、小港、大仁等商港區，並利用過港隧道銜接中興商港區，提供高雄港各商港區間貨物轉運之快捷通道，並可有效分離客、貨車流，降低貨運車輛行駛於一般道路的數量，本計畫已完成細部設計，並於100年1月展開工程發包作業。

##### 2.中山高速公路延伸路廊

自中山高速公路末端以高架方式沿漁港路向西延伸，並以匝道方式與「商港區銜接路廊」銜接，提供高雄港與中山高速公路的連接，本計畫已完成細部設計，並與商港區銜接路廊一併於100年1月展開工程發包作業。

### 3.三國通道銜接路廊

由高雄市政府所推動的「三國通道計畫」於草衙路將形成兩條平行的道路，原在草衙／金福路口產生的嚴重交通問題，可藉本路廊改善，使該路口變為正常路口，並可作為未來中山高速公路延伸路廊施工時的替代道路，降低施工時的交通衝擊。此路廊案經高雄市政府召集會議研商，納入市府所辦理的三國通道計畫中一併辦理，已於民國99年2月1日完工通車。

### (三)國道七號高雄港東側聯外高速公路

為改善國道1號高速公路鼎金至末端之交通壅塞，提昇高雄港聯外運輸效率，國道新建工程局乃於民國98年完成高雄港東側聯外高速快道路之可行性研究報告。可行性階段規劃之路線起自高雄港南星計畫80公尺計畫道路，向東北沿臨海工業區內中鋼南側之中林路段，跨越沿海二路後續沿東林路及北林路往北，沿中油大林蒲油庫東側穿越大坪頂特定區、大寮區拷潭村後跨越省道臺88線，跨越省道臺25線、省道臺1戊線後續沿縣道183東側北行，跨越縣道186（水管路）、高35、高34線及縣道186（安招路）後轉向西北，於小崗山地區穿過高鐵橋下續沿高鐵西側北行，經岡山大莊地區後轉向東北，至關廟鄉龜洞地區接回國道3號，路線全長約49.8公里。

此一路線已經行政院核定為國道7號高雄路段，可分散都會區東側使用高速公路之車流，減輕國道1號之交通負荷，並可直接服務洲際貨櫃中心所衍生之貨車流，避免經由市區道路往返國道1號。國工局接續於民國99年進行綜合規劃作業，路線規劃自南星路起，沿山邊路向北穿越大坪頂特定區、大寮後跨越臺88線，續北行後跨越臺25線、臺1戊、臺1線、神農路及高56線，續沿縣183線東側北行，於仁武西行銜接國10為路廊終點，全長約23公里，沿線設置南星端、林園交流道、大坪頂交流道、小港交流道、大寮系統交流道、鳳寮交流道、鳥松交流道、仁武系統交流道等8處匝道或交流道。



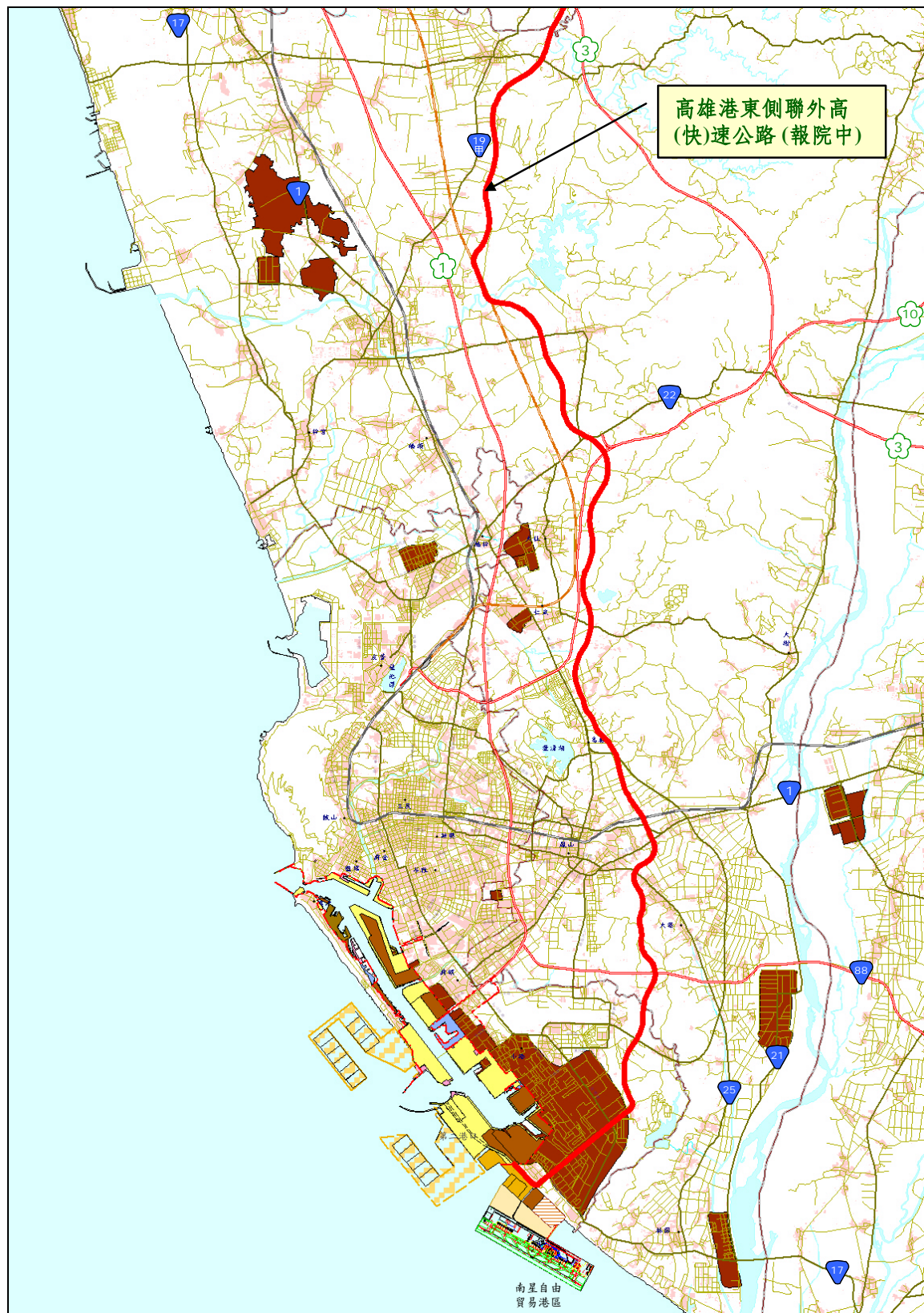


圖 2.2-4 高雄港東側聯外高(快)速公路路線示意圖

## 2.3 公共運輸發展課題

高雄市公共運輸發展於高雄捷運通車後，有了顯著的改變。民國97年3月高雄捷運通車前，高雄市大眾運輸日運量僅不到10萬人次，在高雄捷運通車後，配合捷運接駁公車開通，整體高雄市公共運輸日運量跳升一倍至20萬人次，且近3年更逐漸成長至將近25萬人次，詳如圖2.3-1所示。

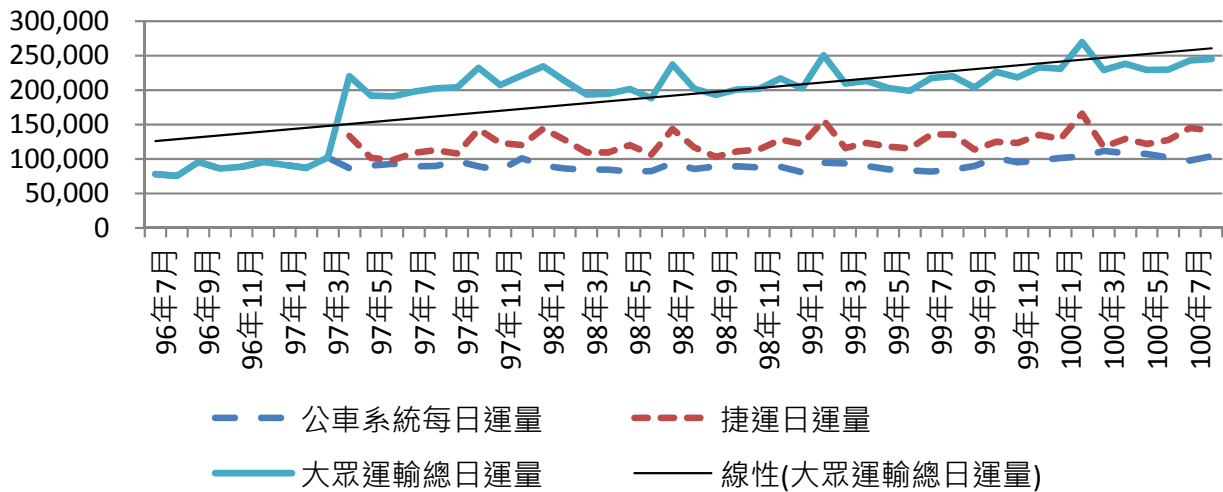


圖 2.3-1 高雄市公共運輸日運量

然而，民眾使用私人運具習慣難一夕改變，要提高大眾運輸使用率，營造永續運輸環境，高雄市公共運輸發展仍有以下幾個主要課題：

### 1. 機車使用率高－機車使用率為公共運輸使用率10倍

依據交通部運輸研究所「民眾日常使用運具狀況調查」之問卷調查結果顯示，民國99年高雄市公共運輸使用率僅約6.0%，私人機動運具使用率則高達82.9%，其中機車使用率達61.6%，機車使用率約為公共運輸使用率之10倍。而不論與全台灣或台北都會區相比，高雄市機車使用率皆偏高，詳細運具使用率詳如表2.3-1所示。此外，依據高雄市政府交通局於民國100年6月所做民眾交通運具使用情形問卷調查結果可知，高雄都會區運具使用率(機動運具)分別為機車72.9%、小汽車21.6%、大眾運輸5.5%，亦呈現機車使用率遠高於大眾運輸使用率之情形。



表2.3-1 高雄市與台北都會區運具使用比例比較表

運具別 縣市別	公共及非機動運具使用率										私人機動運具使用率						
	公共運輸使用率									非機動運具使用率			私人機動運具使用率				
	市區公車	捷運	交通車	公路客運	臺鐵	計程車	國道客運	其他	步行	自行車	機車	自用小客車	其他				
高雄市	17.1	6	1.7	1.5	1.1	0.2	0.6	0.4	0.1	0.3	11.1	5.3	5.8	82.9	61.6	20.1	1.3
臺北市	57.2	37.6	18	15.2	0.7	0.5	0.7	1.5	0.4	0.5	19.5	15.2	4.4	42.8	27.1	14	1.7
新北市	40.2	25.9	12.7	9.2	1	0.7	1	0.4	0.1	0.5	14.4	11.7	2.7	59.8	44.1	13.7	1.9
臺灣地區	26.7	13.9	5.9	3.7	1.3	0.7	1.1	0.4	0.3	0.4	12.9	7.5	5.4	73.3	47.8	22.9	2.5

資料來源：交通部統計處，民國 99 年。

### 2. 私人運具持有數高 – 機車持有數

依據交通部統計處統計結果顯示(如表2.3-2)，高雄市機車持有率高達每千人856輛，不僅高於台灣地區平均，更高過台北都會區一倍。由此可見，在機車使用率與持有數偏高的情形下，更不利於高雄市發展大眾運輸。

表2.3-2 高雄市與台北都會區汽機車持有率比較表

民國 99 年	人口數(人)	機車持有數(輛)	機車持有率(輛/千人)	自用小客車持有數(輛)	自用小客車持有率(輛/千人)
高雄市	3,897,367	3,337,115	856.2	1,090,459	279.8
台北市	2,618,772	1,094,564	418.0	646,502	246.9
新北市	2,773,483	1,226,476	442.2	370,895	133.7
台灣地區	23,162,123	14,798,938	638.9	5,782,308	249.6

資料來源：交通部統計處，民國 99 年。

### 3. 私人運具競爭力強 – 汽機車使用成本低

為了解機車使用率與持有率高的原因，本計畫嘗試比較高雄都會區各運具之運輸條件競爭力可見(如表2.3-3所示)，比較因素包括：使用成本、時間成本、可及性、舒適性與安全性等運具使用常見指標。比較方式係依各運具在各項指標之排名，並依名次給分，加總後可知其中以機車之競爭力最高。由於機車使用成本低(省油、未停車收費)，且停車容易(騎樓人行道未禁停機車)以及可及性最高(可提供及門服務)，因此具有最強的競爭力。

表2.3-3 高雄都會區各運具運輸條件競爭力比較表

區分	機車	小汽車	捷運	公車	台鐵
使用成本	5	1	2	4	3
時間成本	5	4	3	1	2
可及性	5	4	2	3	1
舒適性	1	5	3	2	4
安全性	1	2	5	3	4
合計	17	16	15	13	14

資料來源：本計畫分析整理。

## 2.4 公車捷運系統發展思維

### 2.4.1 公車捷運發展原因

交通部遲遲無法通過高雄捷運岡山路竹延伸線計畫，且環狀輕軌招商遭遇瓶頸，使得高雄軌道運輸發展仍維持現有紅橘線十字路網架構，未能擴大服務範圍，發揮路網整體效益。而藉由引進成本相對較低，且可滿足快速便捷服務水準之新型大眾運輸系統，為突破此發展困境的出路之一。

由於BRT可提供快速、彈性且低成本的客運服務(詳如表2.4-1所示)，對於紓解都會區交通問題有顯著效果，除適合作為中小型城市的大眾運輸幹線之外，亦可作為中型以上城市現有軌道系統的延伸支線或接駁路線。

表2.4-1 公車捷運系統相對優勢比較表

觀點	相對優勢	比較對象
政府觀點	低建設成本	軌道系統
	施工期短	軌道系統
營運單位觀點	運能大、班距短、效率高	混合車道
	安全性高	混合車道
	營運成本低	軌道運輸
民眾觀點	享受高品質大眾運輸服務	混合車道
	縮短旅行時間	混合車道

資料來源：公車捷運化設計手冊之研究，民國94年。

高雄都會區在進行大眾運輸系統路網規劃以及交通運輸系統整合規劃時，即提出引進公車捷運之構想，而為了強化大高雄地區公共運輸路網，補足高雄都會區捷運系統與公車系統服務特性之間隙，透過BRT快速提升公共運輸服務品質，吸引更多民眾使用大眾運輸，即為高雄捷運通車後，再次提升大高雄公共運輸發展之關鍵，同時也是高雄都會區發展公車捷運系統的最主要原因之一。

## 2.4.2 公車捷運發展目標與定位

目前高雄市公共運輸系統架構主要可分為骨幹之高雄捷運紅橘二線大眾捷運系統、主幹之幹線公車、次要之一般公車，以及接駁為主之捷運接駁公車。而已核定興建但尚未動工之輕軌環狀線以及預訂民國106年完工之高雄鐵路地下化工程，則可望成為未來高雄市中心區之環狀與L型快捷路線；此外另有報院中之高雄捷運岡山路竹、屏東延伸線、輕軌燕巢線，可延伸捷運系統在市中心外圍之服務範圍。

而從過去高雄市公共運輸發展歷程來看，快捷、服務品質高的大眾捷運運輸系統確實能提高大眾運輸使用率，但以高雄捷運僅初具十字型路網與民眾使用習慣尚未養成之情況下，進一步加密快捷公共運輸路網，使快捷公共運輸服務之可及性提高，才能從根本改善高雄市整體公共運輸體質，全面提高大眾運輸使用率。

因此，在政府財政能力逐漸無法支持高成本之軌道運輸系統，且高雄捷運紅橘線尚處於營運虧損狀況之下，高雄市大眾運輸系統可考慮引入公車捷運系統，以其投資成本較低且服務品質與營運速度較現有公車良好之優勢，擔任僅次於捷運系統之快捷公共運輸幹線角色；同時，透過公車捷運提供快捷且高服務品質之公共運輸服務，逐步培養民眾使用公共運輸習慣，以擴大高雄市公共運輸市場並提升大眾運輸使用率，做為未來高雄市漸進式發展輕軌與捷運長期路網之重要推手。



## 第三章 可行路線篩選

根據本案招標文件之需求規範，本計畫應依據前期相關研究案之成果為基礎，以BRT路線專用路權比例、用地取得及政策執行難易度等條件，初步篩選較為可行之公車捷運系統路線，本章即依合約規定，進行可行路線之篩選作業。

### 3.1 備選路線說明

本計畫將依據合約，以「高雄都會區大眾捷運系統長期路網規劃」及「高高屏跨域交通運輸系統整合規劃及多功能運輸中心」中幹線公車路廊之規劃成果為基礎，研擬公車捷運系統之備選路線；此外，將再納入先前已規劃完成之高雄學園快捷公車，以及目前營運狀況良好的高需求接駁公車，一併進行路線篩選。以下分別依備選路線之三種來源逐一說明：

#### 一、高雄捷運長期路網規劃

高雄市政府捷運工程局於民國87~94年期間陸續辦理「高雄都會區大眾捷運系統長期路網運輸規劃」，本計畫回顧「高雄都會區大眾運輸系統工程計畫長期路網規劃作業顧問服務案-期末報告」，並將各路線資訊彙整示意如圖3.1-1與表3.1-1。

本計畫經綜合考量各路線之經濟效益及財務可行性等因素後，將高雄都會區大眾捷運系統長期路網分為三種系統型式，屬於捷運紅橘線延伸路線之岡山路竹及屏東線採高架重運量系統；具經濟效益(即益本比大於1)且自償率為正值之路線，則建議採平面輕軌系統，包括：高雄環狀輕軌線、棕線、鳳山線、黃線、燕巢線、林園線等六條；其餘路線以平面輕軌型式試算其益本比或自償率均不具可行性，因此建議先推動公車捷運系統(BRT)，俟運量成長至足以維持軌道營運費用後，再考慮升級為軌道系統，包括綠線、右昌線、東港線、大寮線、佛光山線等五條。

此處針對目前推動中且具備發展公車捷運路線潛力的五條路線分別說明，包含：右昌延伸線、綠線、棕線、黃線與鳳山線。



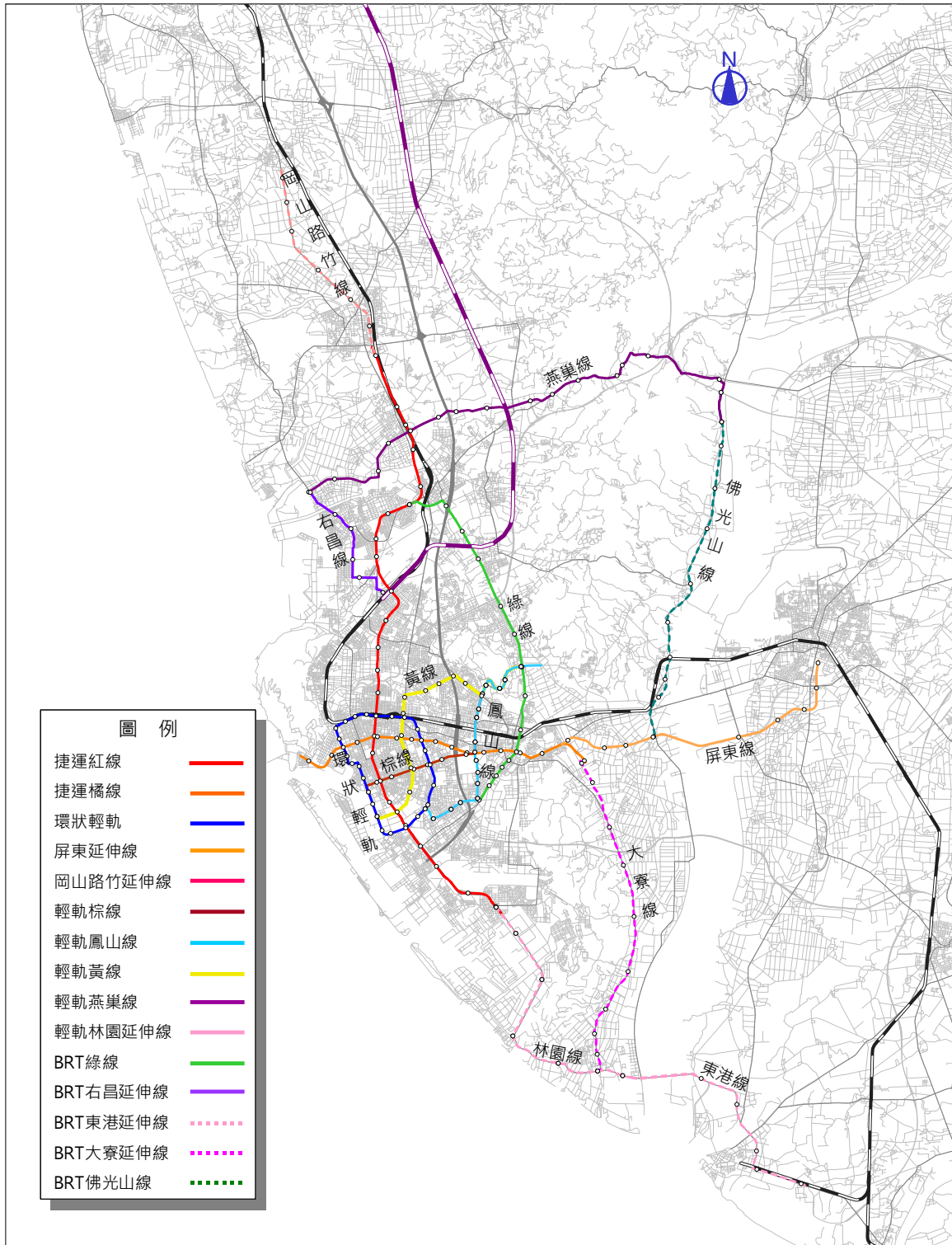


圖 3.1-1 高雄捷運長期路網規劃路線



表3.1-1 高雄捷運長期路網規劃路線彙整

路線別		起迄	里程 (km)	系統	發展現況
紅線	主線	南岡山-小港	28.3	MRT	橋頭-小港已通車，南岡山預定民國 101 年底通車
	岡山路竹線	東豐-南岡山	9.4	MRT	報院審核中
	林園線	小港-林園工業區	12.2	LRRT	長期計畫規劃中
	東港線	五房-大鵬灣	10.9	BRT	長期計畫規劃中
橘線	主線	西子灣-大寮	14.4	MRT	已通車營運
	大寮線	大寮-林園	14.67	BRT	長期計畫規劃中
	屏東線	鳳山國中-台糖屏東糖廠	14	MRT	報院審核中
環狀 輕軌	第一階段主線	一心路~大順路	16.3	LRRT	招商作業中
	第二階段主線	大順路-二聖路	3.3	LRRT	招商作業中
	東環線	美術園區-中華五路	8.1	LRRT	長期計畫規劃中
燕巢 線	第一階段主線	援中港-樹德科大	12.78	LRRT	報院後退回
	第二階段主線	深水-佛陀紀念館	10.39	LRRT	長期計畫規劃中
右昌線*		左營-援中港	6.4	BRT	長期計畫規劃中
綠線*		五甲瑞隆-後勁	16.15	BRT	長期計畫規劃中
佛光山線		溪寮-斜張橋	16.06	BRT	長期計畫規劃中
棕線*		新光碼頭-烏松	10.72	LRRT	可行性研究中
黃線*		運河-烏松	13.6	LRRT	可行性研究中
鳳山線*		瑞祥國中-烏松	10.38	LRRT	報院審核中
水岸線		大遠百-西子灣	5.0	LRRT	可行性研究完成

資料來源：1.高雄都會區大眾運輸系統工程計畫長期路網規劃作業顧問服務案-期末報告，高雄市捷運局。

2.本計畫彙整。

註：\*為納入本計畫發展 BRT 之潛力路線。

### (一)右昌延伸線

在民國91年「高雄都會區大眾捷運系統長期路網運輸規劃」(以下簡稱「長期路網91年規劃」)中，原計畫之右昌延伸線係自捷運紅線R19站起，銜接研議中的綠線，再沿加昌路往西通過右昌國小後轉向西北，沿右昌街穿過右昌鬧區，經興中橋跨越後勁溪接德中路，路線止於

德正路口北側，全長約3,845公尺。

此方案經94年「高雄都會區大眾運輸系統工程計畫長期路網規劃作業顧問服務案」(以下簡稱「長期路網94年規劃」)詳細評估，沿縣道183佈設之綠線，其經濟與財務效益不佳，不具投資可行性，若右昌延伸線繼續沿用前期規劃之建議，其路線長度僅3.85公里，且有部分路段與高架紅線共用路權，採用輕軌系統並不具經濟效益可行性，因此決定局部修改其路線，經考量左營三鐵共構站轉乘與後勁、右昌走廊之運輸服務功能後，將右昌延伸線由原先規劃右昌街轉加昌路之路線，改為往南延伸至軍校路、海功路、翠華路，路線止於左營轉運專用區北側。

在前述計畫中並初步建議本路線採漸進式升級的策略，逐步改善大眾運輸系統的服務品質，預定先推動公車捷運系統(Bus Rapid Transit, BRT)，以培養民眾搭乘大眾運輸的習慣，未來再視BRT階段的實施成效，決定升級為輕軌的時機。

## (二)綠線

在前期「長期路網91年規劃」中，綠線南端原起自與捷運紅線相交之中山四路／五甲二路口，續沿五甲路往北佈設；而在成大研究發展基金會從事之「鳳山市輕軌電車系統規劃」中，曾建議與藍線南段整合，即路線起於凱旋路／班超路口，再沿班超路、保泰路佈設，故「長期路網94年規劃」乃參考此建議方案，改由五甲瑞隆站作為起點。

調整後之綠線起於五甲一路(縣道183)／瑞隆東路口，後續延五甲一路往東北前進，接維新路、經武路，續往北接鳳松路進入烏松區後沿中正路北行，接鳳仁路進入仁武區後，由鳳楠路進入楠梓區，轉向西接楠陽路，再轉入加昌路，止於捷運紅線R20車站和平國中前。

本路線初步規劃採漸進式升級策略，逐步改善大眾運輸系統的服務品質，預定先強化公車系統的班次密度與準點率，以培養民眾搭乘大眾運輸的習慣，未來再視公車運量的成長狀況，決定是否升級為公車捷運系統(Bus Rapid Transit, BRT)或輕軌系統。

## (三)棕線

棕線規劃路線西起於成功路／新光路口南側，沿三多路東行，經三多商圈、五權國小、國際商工、三信家商、中正體育場、衛武藝術

文化中心，至鳳山區自由路北轉澄清路，途經高雄市政府鳳山行政中心、鳳山高中，再轉經大埤路，經正修科技大學、長庚醫院、澄清湖棒球場、勞工育樂中心，東止於鳥松區中正路。

輕軌棕線目前進行可行性評估作業，未來若經評估具可行性，市府將依程序進行綜合規劃報院核定及環境影響評估送審等前置作業，再依據行政院核定的辦理方式進行後續興建作業。

#### (四)黃線

黃線規劃路線自成功路起，沿多功能經貿園區園道四往東，至光華路續沿民族路北行，再轉入建工路，途經中正高工、高雄應用科技大學，路線穿過高速公路涵洞後轉沿本館路佈設，東行至澄清路口銜接棕線，止於鳥松區中正路。

輕軌黃線目前進行可行性評估作業，未來若經評估具可行性，市府將依程序進行綜合規劃報院核定及環境影響評估送審等前置作業，再依據行政院核定的辦理方式進行後續興建作業。

#### (五)鳳山線

路線起於環狀輕軌與班超路交接處，經瑞祥國中、瑞祥國小，續往東轉至保泰路，經五甲國中、崗山仔公園，再接瑞隆東路至南京路，經忠孝國中北行接國泰路、澄清路，經鳳山高中後至澄清湖風景區前轉向東，沿溼地公園北側道路東行匯入大埤路，沿大埤路經正修科技大學、長庚醫院、澄清湖棒球場，路線止於鳥松區中正路(即縣道183)前。

輕軌鳳山線已辦理民間參與之可行性評估作業，經評估採「車路分離BOT方式辦理」屬條件可行。未來若高雄市政府決定推動本路線，將依程序進行綜合規劃報院核定及環境影響評估送審等前置作業，再依據行政院核定的辦理方式進行後續興建作業。

綜上所述，這5條推動中的捷運長期路線，於前期計畫中初步均預定先推動公車捷運系統(Bus Rapid Transit, BRT)，以培養民眾搭乘大眾運輸的習慣，未來再視BRT階段的實施成效，決定升級為輕軌的時機，茲將其相關資訊彙整如表3.1-2所示。

表3.1-2 捷運長期路網5條發展BRT之潛力路線

路線別	右昌延伸線	綠線	棕線	黃線	鳳山線	
路線長度	6.4km (6 站)	16.15km (15 站)	10.72km (15 站)	13.6km (17 站)	10.38km (17 站)	
設計型式	平面輕軌	高架輕軌	平面輕軌	平面輕軌	平面輕軌	
估計經費	36.8 億元	170 億元	74 億元	116 億元	82 億元	
運量預測	119 年全日上下車 運量(人次/日)	36,597	62,078	118,476	141,177	124,423
	119 年尖峰上下車 運量(人次/小時)	8,570	9,599	20,600	23,342	17,234
	119 年尖峰最大站 間運量(人次/小時)	4,092	3,394	8,412	9,839	5,612
經濟效益本比	1.19	0.6	2.34	1.38	2.06	
財務效率自償率	-10.49%	-0.18%	含用地費 44.5%	含用地費 35.43%	含用地費 37.69%	
			本業不含 用地費 54.31%	本業不含 用地費 45.78%	本業不含 用地費 46.10%	
營運收支比	1.32	1.55	2.45	2.33	2.28	
回收年期	30 年內 無法回收	30 年內 無法回收	營運後 第 25 年	營運後 第 26 年	營運後 第 29 年	

資料來源：1.高雄都會區大眾運輸系統工程計畫長期路網規劃作業顧問服務案-期末報告，高雄市捷運局。

2.本計畫彙整。

## 二、高雄市幹線公車路廊規劃

在幹線公車方面，高雄市政府交通局於民國99年辦理「高高屏跨域交通運輸系統整合規劃及多功能運輸中心」規劃案，總計建議有17條幹線公車，茲將該案規劃的各類型幹線公車之建議路廊彙整如表3.1-3及圖3.1-2所示，以下依路線走向分別說明規劃構想：

### 1.南北向幹線公車

高雄地區受東側地形影響，都市往東擴充之空間不大，故縣市合併後的都會核心區仍呈現南北狹長狀，故南北向主要運輸路廊仍集中在省道台17線(翠華路、中華路、中山路)、省道台1線(

高楠公路、民族路)、博愛路、國道1號及縣道183等五條縱向道路。其中，博愛路與中山路為捷運紅線所在路廊，不適合闢駛全線重疊之幹線公車，惟可結合L型組合幹線，提供與部分捷運路段重疊轉乘之功能。

經分析南北向之高需求旅次起迄區間後，可綜整歸納四條幹線走廊，分別為：[楠梓－前鎮]、[楠梓－三民]、[三民－前鎮]、[鳥松－鳳山]，配合道路條件初擬之南北向直捷幹線共計4條。目前中華幹線與民族幹線分別由高雄市公車處與南台灣客運公司經營。

## 2.東西向幹線公車

都會核心區內，除捷運橘線所在之中正路、自由路、光遠路外，尚有多條可穿越高速公路連貫東西之主要道路，由北而南分別為國道10號橋下道路(大中路、澄觀路)、明誠路-本館路、九如路、建國路、五福路、三多路、一心路-瑞隆路-油管路等。

經檢視東西向高需求旅次起迄區間之篩選結果，可歸納為三條幹線走廊，分別為[鼓山－三民－鳥松]、[前金－新興－苓雅]、[苓雅－鳳山]，並規劃6條東西向幹線提供上述高需求旅次之直捷服務。此外，考量國道10號沿線社區及義大世界開發所引進之旅次需求，增設一線服務[左營－仁武]間之幹線公車。目前建國與五福兩幹線公車由高雄市公車處經營。

## 3.東北向幹線

依據地區交通中心之構建，旗山交通中心為唯一無軌道系統服務之中心，然該地區有國道10號可快捷進入都會核心區，依據目前服務旗山至高雄地區之公路客運路線數與運量需求，均屬高需求路線，因此，有必要闢建串接旗山交通中心至都會核心區之幹線公車服務。

## 4.環狀幹線

若外圍分區與分區間的往返需求高，為避免所有旅次均集中至市中心區轉乘，可考慮提供外圍環狀之直捷公車服務。以目前大高雄地區之發展情況而言，核心區外圍鄉鎮之往來尚不頻繁，且主要仍為南北之往來行為，故前期計畫僅提出內環幹線，串接服務鼓山－三民－苓雅－前鎮等地。惟此環狀路線與招商中的輕



軌環線重疊，若輕軌系統通車營運，則此環狀幹線公車可予以停駛，目前由高雄市公車處經營168路，並依行駛方向區分為東線與西線。

### 5.L型組合幹線

考量部分高需求旅次起迄區間呈現多轉折、複合L型之型態，扣除需求較低的鳳山—岡山起迄區間，以及不在核心區內的鳳山—大寮，可綜整歸納為三條幹線走廊，分別為[小港—前鎮—鳳山]、[三民(東)—前鎮(西)]、[左營—鼓山—三民—苓雅]，配合道路條件初擬之L型組合幹線共計4條。

表3.1-3 大高雄幹線公車建議路廊

類型	幹線名稱	起迄點	主要行經道路	沿線行政區
南北向	中華幹線	加昌站~夢時代	左楠路、左營大路、中華一~五路	楠梓、左營、三民、苓雅、前鎮
	高楠幹線	捷運南岡山站~高雄火車站	高楠公路、民族一路、十全路、自立路、建國路	岡山、橋頭、楠梓、左營、三民
	民族民權幹線	金獅湖站~夢時代	民族路、民生路、民權路、中山三路、時代大道	三民、苓雅、前鎮
	澄清五甲幹線	澄清湖棒球場~前鎮高中站	大埤路、澄清路、國泰路、南京路、五甲二路	鳥松、鳳山
東西向	大中澄觀幹線	高鐵左營站~仁武	大中路、澄觀路	左營、仁武
	明誠本館幹線	美術館~澄清湖棒球場	明誠一~四路、本館路、澄清路、大埤路	鼓山、左營、三民、鳥松
	九如幹線	高雄火車站~鳳山火車站	九如一~二路、鳳山建國路	三民、鳳山
	建國幹線	鹽埕埔~黃埔公園	大公路、建國路、中山西路、中山路、中山東路	鹽埕、三民、苓雅、鳳山
	五福幹線	鼓山輪渡站~建軍站	鼓山一路、五福一~四路、中正一路	鼓山、鹽埕、前金、新興、苓雅
	三多幹線	新光碼頭~衛武營	三多一~四路	苓雅、鳳山
	一心瑞隆幹線	三多商圈~中崙	一心路、瑞隆路、瑞隆東路、油管路、中崙一路	前鎮、鳳山
東北向	旗山幹線公車	旗山北站~高鐵左營站	高鐵路、大中路、國道十號、中華路、延平一路	左營、旗山
環狀	大順凱旋幹線	美術館~夢時代	美術館路、大順一~三路、凱旋二~四路	鼓山、三民、苓雅、前鎮
L型組合	前鎮鳳山線	前鎮站~長庚醫院	凱旋四路、班超路、保泰路、瑞隆東路、南京路、國泰路、澄清路、大埤路	前鎮、鳳山、鳥松

類型	幹線名稱	起迄點	主要行經道路	沿線行政區
L型組合	小港大東線	小港機場~大東站	中山四路、中安路、鳳鼎路、中山路、大東路	小港、前鎮、鳳山
	黃線高應大案	高應大~夢時代	建工路、民族路、民生路、民權路、中山路、時代大道	三民、苓雅、前鎮
	左營建軍線	左營南門~建軍站	中華一~二路、建國路、復興路、五福路、中正路	左營、鼓山、三民、新興、苓雅

資料來源：1.「高雄都會區捷運與公車系統整合規劃」期末報告，高雄縣政府，99.08。  
 2.為納入本計畫發展BRT之潛力路線。

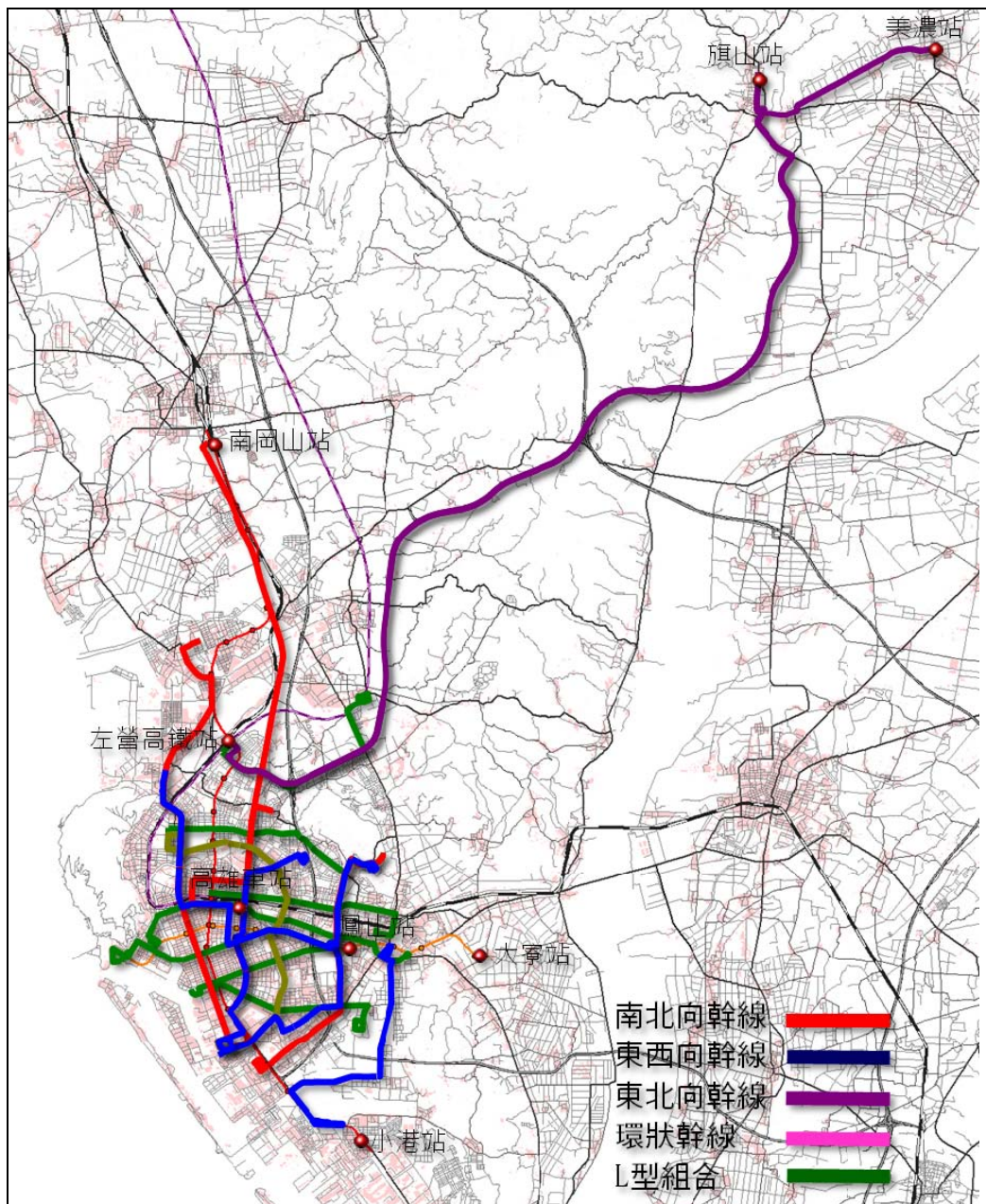


圖 3.1-2 大高雄幹線公車建議路廊示意圖

### 三、其他公車路線規劃

#### (一)高雄學園快捷公車

延續「高雄都會區大眾運輸系統工程計畫長期路網規劃案」所研擬之輕軌燕巢線，高雄縣政府於民國96年委託顧問公司辦理燕巢輕軌建設計畫之綜合規劃作業，並於該項輕軌規劃案中附帶提出高雄學園快捷公車之可行性研究，以漸進之升級方式推展大眾運輸，期能先引入公車捷運系統，提昇沿線之大眾運輸效率與服務品質，進而培養出可支撐輕軌營運成本所需之運量。而此一先行以公車捷運系統漸進式改善大眾運輸之路線，即為高雄都會區首條完成初期規劃之公車捷運路線，故本計畫亦將此公車路線納為BRT潛力路線，以進行後續可行路線之篩選。

高雄學園範圍涵蓋燕巢大學城及橋頭新市鎮，高雄客運於民國97年9月闢駛98路與99路兩條高雄學園快捷公車，班距約1小時，至民國100年1月，將原繞行都會公園站的99路調整為97路，而98路則依繞行高雄大學與橋頭火車站區分為A與B兩路，上述三條路線的路徑示意如圖3.1-3所示。其中，98A學園專車路線與燕巢BRT路線重疊比例較高，該路線途經捷運紅線青埔站，行駛路徑為：大學南路－藍昌路－橋新環路－經武路－橋南路－創新路－角宿路－義大路－台22線，服務範圍共涵蓋高雄市7所大學，依地理位置由西往東為：高雄大學、海洋科技大學、高雄第一科技大學、義守大學、樹德科技大學、高雄應用科大、高雄師範大學。

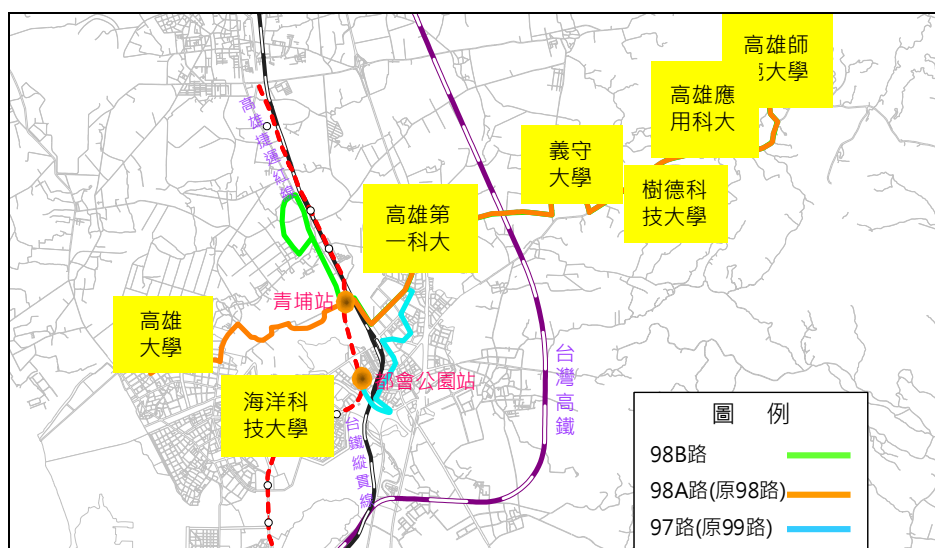


圖 3.1-3 高雄學園專車路線示意圖



## (二)高需求之捷運接駁公車

現況高雄都會區捷運系統之接駁公車路線共闢駛33條，包含紅線29條、橘線4條，服務範圍已擴及各行政區(詳表3.1-4與圖3.1-4)，其中，紅66、紅69、橘67與橘68等4條新闢駛路線，係由高雄客運自民國100年1月1日起營運；而民國100年11月起，更新闢紅70、紅71與橘8等3條路線，由高雄市公車處營運，逐步將捷運接駁公車拓展到高雄市各區。其中運量最大且具BRT發展潛力的路線為紅29與紅36，目前均由南台灣客運公司經營行駛。

紅29路接駁捷運後驛站，路線全程11.2公里，發車間距10~15分鐘，其重要行駛路徑均屬東西向道路，包含：十全一路、自由一路、建功路、建興路與大昌路等。

紅36路接駁捷運巨蛋站，路線全程17.3公里，發車間距亦為10~15分鐘，各重要行駛道路組合呈L型路徑，包含：介壽路、九如四路、明誠四路、裕誠路、自由一路、天祥一路、鼎中路與鼎力路等。

表3.1-4 現況高雄捷運接駁公車路線彙整

路線	營運單位	路線起迄	轉乘站	備註
紅 1	東南客運	捷運小港站-餐旅學院	R3	經小港醫院；部分班次延駛中鋼、台船
紅 2	高雄市公車處	公車小港站-鳳鼻頭漁港	R3	部分班次延駛職訓中心
紅 3	高雄市公車處	公車小港站-林園區公所	R4、R3	經機場、捷運小港站、小港醫院、林園
紅 6	東南客運	捷運草衙站-公車小港站	R4A	經小港區行政中心、高雄國際花市
紅 7	東南客運	漁業署-金城	R4A	經臨廣加工區、桂林社區、孔宅社區
紅 12	東南客運	公車瑞豐站-高雄加工出口區	R6	經捷運凱旋站、布魯樂谷、凱旋世貿
紅 16	東南客運	軟科園區-捷運三多商圈站	R8、R7	經捷運獅甲站、光華夜市、正勤社區
紅 18	東南客運	中崙-實踐大學(高雄城區中心)	R8	經中崙社區。平日部分延駛優佳國中
紅 20	東南客運	捷運中央公園站- 捷運三多商圈站	R8、R9 、O4	經捷運市議會站、大立TALEE'S、新崛江、光榮碼頭、八五大樓

路線	營運單位	路線起迄	轉乘站	備註
紅 21	高雄市公車處	捷運三多商圈站-民生醫院	R8	經市政府四維行政中心、八五大樓
紅 27	東南客運	中都-捷運技擊館站	R11、O9	經道明中學、大仁國中、高雄車站
紅 28	高雄市公車處	公車建軍站(捷運衛武營站)-捷運後驛站	R12、O10	經科工館、後火車站
紅 29	南台灣客運	捷運後驛站-陽明國小	R12	經高醫、育英醫專
紅 30	南台灣客運	捷運後驛站-高應大	R12	經高醫、愛河之心、雄工
紅 32	南台灣客運	捷運凹子底站-高雄電台	R13	經美術館、婦幼醫院
紅 33	南台灣客運	捷運凹子底站-長庚醫院	R13	經長庚醫院、澄清湖棒球場
紅 35	高雄市公車處	公車金獅湖站-捷運凹子底站	R13、R15、R16	經婦幼醫院、公車左營南站、蓮池潭、榮總、文藻外語學院
紅 36	南台灣客運	左營海軍軍區-文藻外語學院	R14	經捷運巨蛋站；部分延駛文信路口
紅 50	南台灣客運	捷運生態園區站-左營高鐵	R15、R16	經新莊高中、榮總
紅 51	南台灣客運	捷運生態園區站-左營高鐵	R15、R16	經蓮池潭、公車左營南站
紅 53	南台灣客運	捷運世運站-援中國小	R17	經高雄大學、世運主場館
紅 56	南台灣客運	捷運楠梓加工區站-高雄大學	R19、R20	經捷運後勁站、捷運楠梓加工區站
紅 58	南台灣客運	捷運都會公園站-燕巢區公所	R21	經楠梓火車站
紅 60	高雄市公車處	高鐵左營站-加昌站	R16	經捷運後勁站、大社、仁武
紅 66	高雄客運	中崙-捷運前鎮高中站	R5	
紅 69	高雄客運	捷運橋頭火車站-岡山客運站-高雄科學園區	R23	A 線至岡山客運站止 B 線繞駛高雄科學園區
紅 70	高雄市公車處	田寮區公所-捷運橋頭火車站	R23	經岡山、阿蓮
紅 71	高雄市公車處	茄萣區公所-捷運橋頭火車站	R23	經岡山、湖內
紅 72	高雄市公車處	捷運橋頭火車站-彌陀國小	R23	經梓官、彌陀
橘 1	高雄市公車處	公車鹽埕站-西子灣	O1、O2	部分延駛柴山舊部落(慈德堂)
橘 8	高雄市公車處	建軍站-鳳山火車站	O10、O11、O12	經鳳山行政中心、市議會
橘 67	高雄客運	中崙-捷運鳳山山西站-長庚醫院-烏松區公所	O11	延駛區間：中崙-捷運鳳山山西站-長庚醫院
橘 68	高雄客運	捷運大寮站-輔英科大-大發工業區	OT1	平日部分班次延駛輔英科大與大發工業區

資料來源：本計畫彙整自高雄市公共汽車管理處，民國 100 年 12 月。



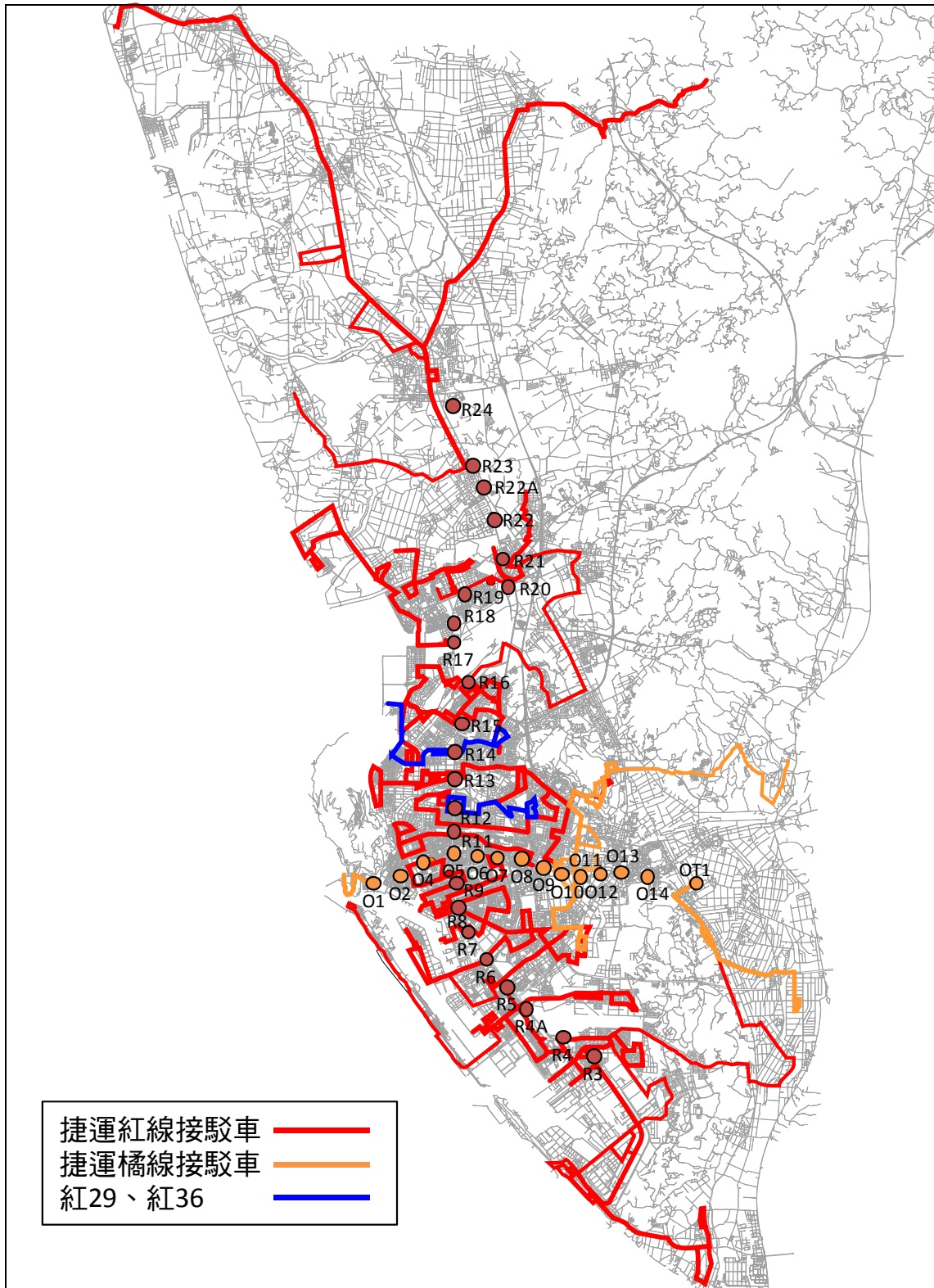


圖 3.1-4 現況高雄捷運接駁公車路線示意圖

### (三)義大世界接駁公車

義大世界為義聯集團所投資開發的國際性綜合開發特區，區內包含：飯店、購物中心、遊樂區、大學與住宅區等，屬近年來高雄都會區重大新興商業開發地區。而義聯集團所屬之義大客運公司，目前申請經營有6線公路客運作為義大世界的接駁車用途，陸續於民國99年7月以後開始營運，接駁地點包含：高鐵左營站、高雄美術館、高雄市政府四維行政中心、鳳山、岡山與五甲等地。茲將現況義大客運路線與資訊彙整如表3.1-5與圖3.1-5所示。

各路線中以連絡高鐵左營站至義大世界之高鐵左營線(8501路)為較具備發展BRT潛力之路線，該路線西側端點為高鐵左營站，其結合台鐵、捷運形成三鐵共構車站，除為中北部旅客進出高雄之門戶外，更透過台鐵及捷運系統，將南部地區旅客集結於此，為高高屏地區最重要的大眾運輸轉運樞紐。且高鐵車站鄰近高雄都會區快速道路及國道10號，可經由高、快速公路系統，以最短的距離與時間抵達義大世界，提供便捷之運輸服務，由此可見高鐵左營站為義大世界之主要轉運門戶之一，故由義大客運闢駛快捷之客運路線提供接駁服務。

考量民眾轉乘便利，此路線以高鐵左營站作為端點站，並以國道10號文自路匝道與自由路匝道作為高雄端進出孔道，東端則以仁武交流道為進出仁武地區之交流道，該路線規劃之行駛路徑說明如下：

#### 1.往義大世界

【高鐵左營站】→高鐵路→大中二路→國道10號文自路進口匝道→國道10號→仁武交流道→澄觀路一段、二段→水管路三段→仁義路→學府路→【義大世界】，單程里程約15.0公里。

#### 2.往高鐵左營站

【義大世界】→學府路→仁義路→水管路三段→澄觀路二段、一段→國道10號仁武交流道→國道10號→國道10號自由路出口匝道→大中一路→博愛四路→重愛路→【高鐵左營站】，單程里程約15.5公里。

表3.1-5 現況義大客運路線彙整

路線別	編號	起迄	停靠站	營運時間	班距
高鐵左營線	8501	高鐵左營站- 義大世界總站	高鐵左營-仁林路口-皇冠飯店- 義大世界	0700-2300	20~30分
高雄美術館線	8502	高雄美術館- 義大世界總站	美術館站-高等法院站-明誠二 路站-鼎西里站-金獅湖站-團 管區站-大灣站-慈惠宮站-仁 林路口站-皇冠飯店站-義大世 界站	0630-2300	約1小時
高雄市政府線	8503	市政大樓- 義大世界總站	市政大樓站-民權一路站-高雄 文化中心站-憲政路口站-樹德 家商站-建工路口站-大統新世 紀站-文藻外語學院站-仁林路 口站-皇冠飯店站-義大世界站	0630-2300	約1小時
鳳山線	8504	黃埔公園- 義大世界總站	黃埔公園站-捷運大東站-曹公 路站-婦幼館站-建國一路站- 仁林路口站-皇冠飯店站-義大 世界站	0630-2300	約1小時
五甲線	8505	前鎮高中- 義大世界總站	前鎮高中站-福誠高中站-協善 堂站-瑞隆東路口站-鳳新高中 站-國軍高雄總醫院站-仁林路 口站-皇冠飯店站-義大世界站	0630-2300	約1小時
岡山線	8506	岡山車站- 義大世界總站	岡山火車站-南岡山站-捷運橋 頭站-橋頭糖廠站-青埔站-楠 梓國中站-楠梓火車站-中山路 口站-翠屏岩站-皇冠飯店站- 義大世界站	0640-2300	約1小時

資料來源：義大客運公司，本計畫彙整。

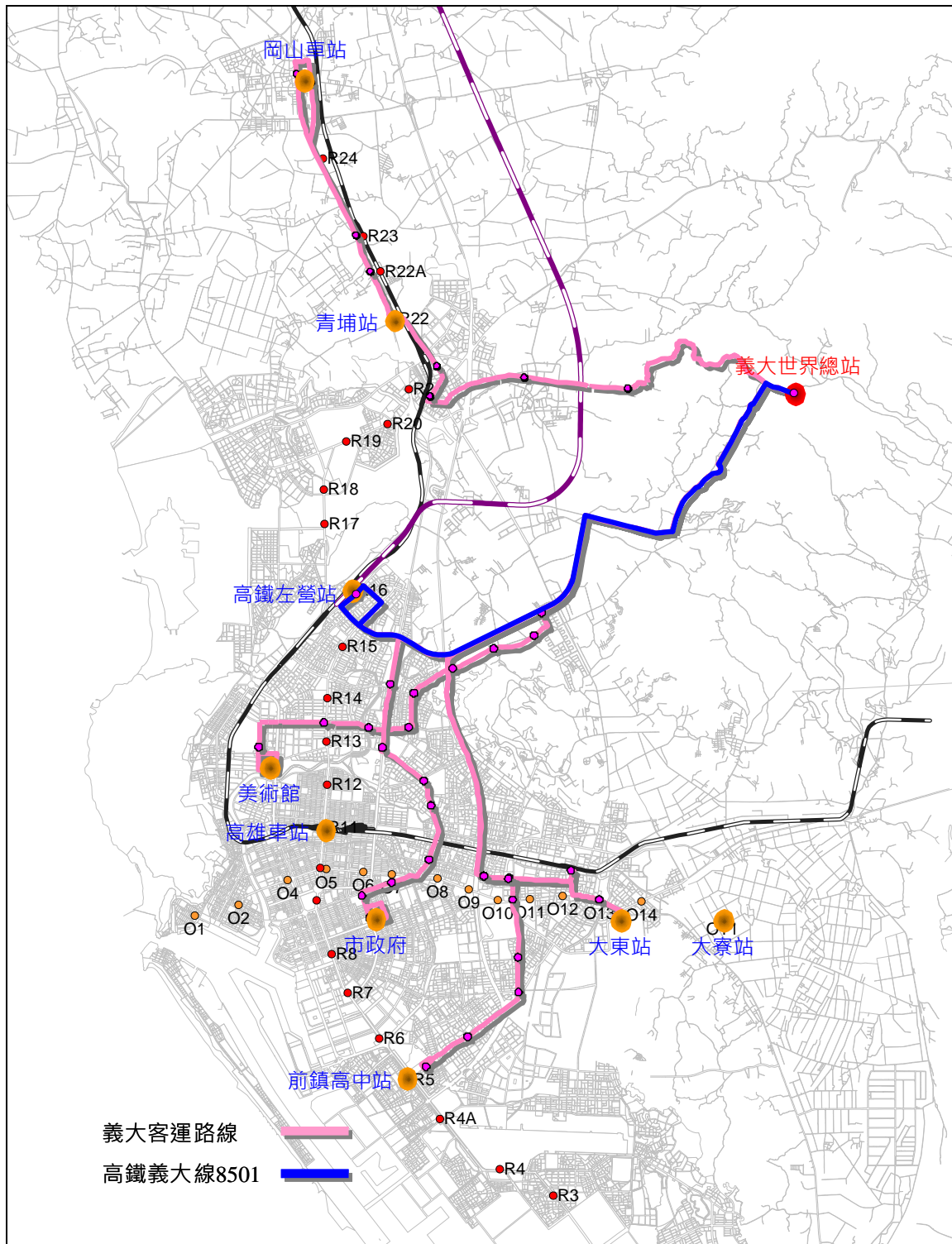


圖 3.1-5 現況義大客運路線示意圖



綜上所述，將上述26條具備發展BRT潛力的路線，依類型彙整如圖3.1-6與表3.1-6所示。

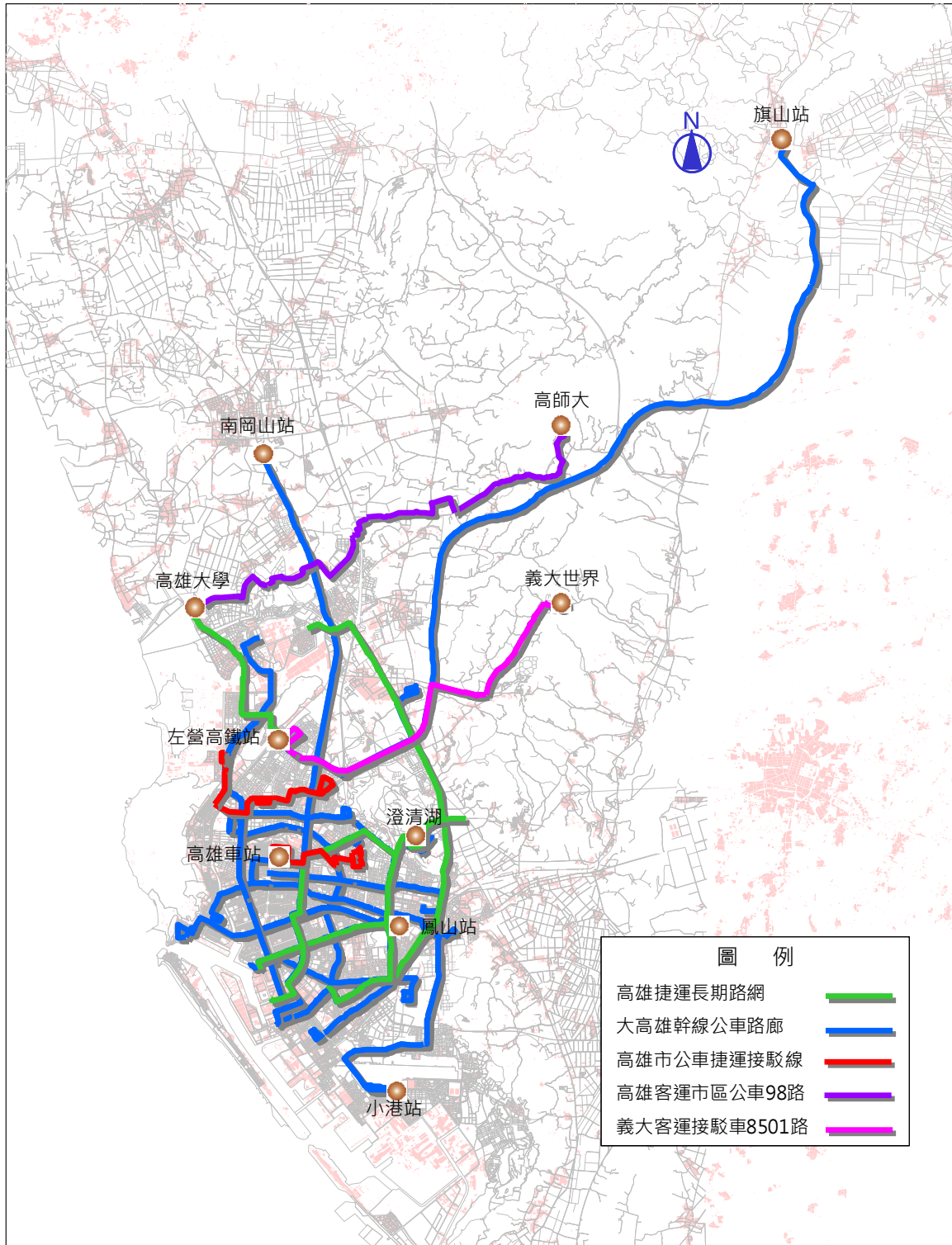


圖 3.1-6 前期計畫 26 條 BRT 潛力路線示意圖

表3.1-6 前期計畫26條BRT潛力路線彙整

路線類型	路線走向	路線名稱	起迄點	主要行經道路	沿線行政區
高雄捷運長期路網公車捷運系統	南北向	右昌延伸線	援中港~左營	德中路、軍校路、海功路、翠華路	楠梓、左營
		綠線	五甲瑞隆~後勁	加昌路~楠陽路~鳳楠路~鳳仁路~中正路~鳳松路~經武路~維新路~五甲一路	楠梓、仁武、鳥松、鳳山
高雄捷運長期路網輕軌捷運系統	東西向	棕線	新光碼頭~鳥松	成功二路、三多一~四路、澄清路、大埤路	前鎮、苓雅、鳳山、鳥松
	L型組合	黃線	捷運獅甲站~鳥松	中山二路、民權一~二路、民生一路、民族一~二路、建工路、本館路、澄清路、大埤路	前鎮、苓雅、三民、鳥松
	南北向	鳳山澄清湖線	瑞祥國中~鳥松	班超路、保泰路、瑞隆東路、南京路、國泰路二段、澄清路、大埤路、神農路	前鎮、鳳山、鳥松
高雄市公車幹線公車	南北向	中華幹線	加昌站~夢時代	左楠路、左營大路、中華一~五路	楠梓、左營、三民、苓雅、前鎮
		高楠幹線	捷運南岡山站~高雄火車站	高楠公路、民族一路、十全路、自立路、建國路	岡山、橋頭、楠梓、左營、三民
		民族民權幹線	金獅湖站~夢時代	民族路、民生路、民權路、中山三路、時代大道	三民、苓雅、前鎮
		澄清五甲幹線	澄清湖棒球場~前鎮高中站	大埤路、澄清路、國泰路、南京路、五甲二路	鳥松、鳳山
	東西向	大中澄觀幹線	高鐵左營站~仁武	大中路、澄觀路	左營、仁武
		明誠本館幹線	美術館~澄清湖棒球場	明誠一~四路、本館路、澄清路、大埤路	鼓山、左營、三民、鳥松
		九如幹線	高雄火車站~鳳山火車站	九如一~二路、鳳山建國路	三民、鳳山
		建國幹線	鹽埕埔~黃埔公園	大公路、建國路、中山西路、中山路、中山東路	鹽埕、三民、苓雅、鳳山
		五福幹線	鼓山輪渡站~建軍站	鼓山一路、五福一~四路、中正一路	鼓山、鹽埕、前金、新興、苓雅
		三多幹線	新光碼頭~衛武營	三多一~四路	苓雅、鳳山
		一心瑞隆幹線	三多商圈~中崙	一心路、瑞隆路、瑞隆東路、油管路、中崙一路	前鎮、鳳山

路線類型	路線走向	路線名稱	起迄點	主要行經道路	沿線行政區
	東北向	旗山幹線公車	旗山北站~高鐵左營站	高鐵路、大中路、國道十號、中華路、延平一路	左營、旗山
	環狀	大順凱旋幹線	美術館~夢時代	美術館路、大順一~三路、凱旋二~四路	鼓山、三民、苓雅、前鎮
	L型組合	前鎮鳳山線	前鎮站~長庚醫院	凱旋四路、班超路、保泰路、瑞隆東路、南京路、國泰路、澄清路、大埤路	前鎮、鳳山、鳥松
		小港大東線	小港機場~大東站	中山四路、中安路、鳳鼎路、中山路、大東路	小港、前鎮、鳳山
		黃線高應大案	高應大~夢時代	建工路、民族路、民生路、民權路、中山路、時代大道	三民、苓雅、前鎮
		左營建軍線	左營南門~建軍站	中華一~二路、五福路、中正路	左營、鼓山、三民、新興、苓雅
高雄市公車 捷運接駁公車	東西向	紅 29	捷運後驛站~陽明國小	博愛一路、北平一街、自由一路、十全一路、民族一路、建功路、建興路、大順二路、大豐二路、大昌二路	三民區
	L型組合	紅 36	左營海軍軍區~文藻外語學院	左營大路、九如四路、明誠四路、裕誠路、自由二路、新莊仔路、天祥二路、鼎中路	鼓山、三民
高雄客運 高雄學園快捷公車	東西向	98 路	高雄大學-捷運青埔站-高雄師範大學	大學南路~藍昌路~橋新環路~經武路~橋南路~創新路~角宿路~義大路~台 22 線	楠梓、橋頭、燕巢
		99 路	高雄大學-捷運都會公園站-高雄師範大學	台一線-高楠公路-楠陽路-朝新路-楠梓路-土庫路-清豐路-創新路-高 36 線-角宿路-義大路-台 22 線	
義大客運接駁車	東西向	高鐵左營線 8501	高鐵左營站~義大世界	華夏路、高鐵路~大中一路~國十~水管路~義大二路、學城路~溪埔路、興田路(延駛佛光山路段)	左營、仁武、大社、大樹

資料來源：本計畫彙整。

## 3.2 路線篩選原則與門檻值說明

### 一、路線篩選原則

本計畫將自3.1節所述之26條備選路線中，篩選出3條較為可行路線進行更深入之評估。本計畫考量公車捷運系統在供需面及執行面所需具備之條件，研擬出四項篩選原則：BRT路線專用路權比例、路線行經周邊人口數、構成快捷大眾運輸路網及政策執行難易，各項篩選原則之說明如下：

#### (一)BRT路線專用路權比例

路寬30公尺以上道路較易佈設B型路權之BRT專用道路，故本計畫將統計BRT路線沿線路寬30公尺路段佔全長之比例，而比例越高之路線則越適合興建BRT路線。此外，考量部分備選路線行經省道市區路段，為維持省道之基本路型與行車功能，扣除專用道後，每方向至少需配置二快一路肩，以四線道省道之標準斷面寬度24公尺計算，加上BRT車道及站台寬度，則省道段佈設專用路權之路寬條件需提高為34公尺。

#### (二)路線行經周邊服務人口數

BRT路線行經區域之人口數越多，未來較容易吸引乘客搭乘，故路線周邊可步行範圍之居住人口數常為大眾運輸路線規劃之重要指標。本計畫將路線沿線300公尺設定為服務範圍，並利用GIS圈域分析計算此範圍內之居住人口，除以路線長度後可得每公里平均服務人口數，而每公里服務人口數越高之路線越適合興建BRT路線。

#### (三)構成市中心快捷大眾運輸路網

BRT路線規劃應與現有市中心快捷路線車站(包括台鐵、捷運及已核定輕軌環狀線)相交串構成路網，以便利使用者於各系統與路線間轉乘，進而提高大眾運輸工具之可及性，故本計畫將計算BRT路線與其他快捷路線車站之交會次數，而交會次數越多之路線越能構成路網。

#### (四)政策執行難易

BRT路線實施之難易與否，通常與大量拆遷既有道路設施有關，尤其是涉及都市景觀與環保意識的路樹移植所受阻力最大，故本計畫將計算各路線需拆遷中央或快慢分隔島之長度，計算標準為寬度80公分以上有植栽之分隔島即納入，而拆遷長度越短之路線越能夠順利興



建BRT。

## 二、篩選門檻值

在篩選門檻值設定方面，則以由寬至嚴為門檻設定原則，由各路線篩選特性數值之各四分位數(25、50及75百分位數)逐項依序加嚴，直至篩選出最後三條路線為止。

各門檻項目中，除政策執行難易以外，百分位數越高者，表示越多路線可達到此標準、門檻越低，而政策執行難易則反之，百分位數越低者，則表示容許拆遷之路段長度越短、門檻越嚴。

本計畫依據前述篩選原則，計算各路線特性如表3.2-1所示，而依據各路線特性所計算之各百分位數如表3.2-2所示，其中專用路權比例之25、50、75百分位數依序為27.48%、50.14%、73.34%；每公里服務人口數之各百分位數依序為5,622人、8,623、10,696人；交會車站次數之各百分位數依序為1個、1.5個、2個；而拆除分隔島長度篩選標準由寬至嚴之75、50、25百分位數依序為7.65公里、2.91公里、1.10公里。

表3.2-1 備選路線特性彙整表

類型	幹線名稱	單程里程(公里)	專用路權比例	服務人口數	構成路網	執行難易度	
			路寬30公尺以上比例	每公里服務人口數(人)	捷運、輕軌路線連結數	拆除分隔島長度(公里)	
輕軌	黃線	13.60	48.86%	10,143	2	6.25	
	棕線	10.72	75.09%	9,255	2	3.23	
	鳳山線	10.38	78.19%	8,685	1	7.91	
BRT	綠線	16.15	25.08%	2,191	2	2.55	
	右昌延伸線	6.40	38.75%	5,452	1	1.42	
幹線公車	南北向	中華幹線	17.21	65.72%	8,021	1	7.58
		高楠幹線	19.32	35.30%	6,132	2	15.59
		民族民權幹線	12.66	90.10%	11,097	3	7.79
		澄清五甲幹線	10.97	48.95%	7,223	1	5.41
	東西向	大中澄觀幹線	8.84	62.62%	4,508	1	0.23
		明誠本館幹線	9.52	53.18%	8,517	1	0.55
		九如幹線	8.00	34.69%	11,537	1	5.13
		建國幹線	11.36	0.00%	11,547	3	0.00
		五福幹線	10.24	51.33%	8,562	6	2.19
	東北向	三多幹線	6.04	35.60%	11,564	2	0.00
		一心瑞隆幹線	7.89	7.22%	10,880	1	0.99
		旗山幹線公車	39.41	88.33%	1,428	1	35.34
	環狀	大順凱旋幹線	14.55	86.25%	9,756	2	7.67
L型	前鎮鳳山線	11.78	95.16%	8,259	2	7.91	
組合	小港大東線	12.16	12.42%	3,337	3	2.34	

類型		幹線名稱	單程里程(公里)	專用路權比例	服務人口數	構成路網	執行難易度
				路寬 30 公尺以上比例	每公里服務人口數(人)	捷運、輕軌路線連結數	拆除分隔島長度(公里)
幹線公車	L 型組合	黃線高應大案	10.84	67.07%	12,193	3	2.60
		左營建軍線	12.83	68.09%	9,340	4	5.36
市府指定納入	現有公車	義大一高鐵站	14.75	75.12%	3,235	1	13.12
		燕巢學園公車	20.60	0.00%	851	1	1.97
	捷運接駁	紅 29	11.20	15.56%	13,040	1	0.70
		紅 36	9.76	19.38%	9,465	1	0.92

資料來源：高雄市政府交通局，「高高屏跨域交通運輸系統整合規畫及多功能運輸中心」，民國 99 年；本計畫分析與整理。

表3.2-2 備選路線四項篩選原則之門檻標準

門檻標準	百分位數	專用路權比例	服務人口數	構成路網	執行難易度
		路寬 30 公尺以上比例	每公里服務人口數(人)	捷運、輕軌路線連結數	拆除分隔島長度(公里)
高標	75	73.34%	10,696	2	1.10(25%)
中標	50	50.14%	8,623	1.5	2.91(50%)
低標	25	27.48%	5,622	1	7.65(75%)

資料來源：本計畫分析。

### 3.3 可行路線篩選結果

各項篩選原則之門檻值可組成一門檻群組，本計畫在由寬至嚴的篩選前提下，先以最寬鬆之門檻組合(即門檻群組A：專用路權比例低標、每公里服務人口數低標、交會車站次數低標與拆除分隔島長度低標)進行篩選，並逐項依序將其門檻值提高為中標或高標，以篩選出3條較為可行之路線。

篩選結果詳如表3.3-1所示，其中，門檻群組A為最寬鬆之門檻值組合，共篩選出10條路線，分別為：輕軌黃線與棕線、幹線公車中華幹線、澄清五甲幹線、明誠本館幹線、九如幹線、五福幹線、三多幹線、黃線高應大案與左營建軍線。

由於路線數大於3條，故提高路寬30公尺以上比例之門檻值至中標(如門檻群組B)，並進行第二次篩選，共篩出6條路線，分別為：輕軌棕線、幹線公車中華幹線、明誠本館幹線、五福幹線、黃線高應大案及左營建軍線。

通過第二次篩選門檻組的路線數仍大於3條，故再提高服務人口數之門檻值至中標(如門檻群組C)，並進行第三次篩選，最後篩出3條路線，分別為：輕軌棕線、幹線公車黃線高應大案及左營建軍線。

經過上述篩選過程，本計畫建議將輕軌棕線、幹線公車黃線高應大案及左營建軍線列為可行性最高之三條路線，報告第四章將針對此三條可行路線進行初步規劃並加以排序，以評選出第一優先路線，再於後續章節中針對該條優先路線進行可行性研究。

表3.3-1 較可行路線篩選結果

類型	幹線名稱	門檻群組 A		門檻群組 B		門檻群組 C		
		路寬比例	27.48%	路寬比例	50.14%	路寬比例	50.14%	
		服務人數	5,622	服務人數	5,622	服務人數	8,623	
		軌道站數	1	軌道站數	1	軌道站數	1	
		執行難易	7.65	執行難易	7.65	執行難易	7.65	
		入選路線	10	入選路線	6	入選路線	3	
輕軌	黃線	V						
	棕線	V		V		V		
	鳳山線							
BRT	綠線							
	右昌延伸線							
幹線公車	南北向	中華幹線	V		V			
		高楠幹線						
		民族民權幹線						
		澄清五甲幹線	V					
	東西向	大中澄觀幹線						
		明誠本館幹線	V		V			
		九如幹線	V					
		建國幹線						
		五福幹線	V		V			
		三多幹線	V					
		一心瑞隆幹線						
	東北向	旗山幹線公車						
	環狀	大順凱旋幹線						
	L型組合	前鎮鳳山線						
		小港大東線						
黃線高應大案		V		V		V		
左營建軍線		V		V		V		
市府指定納入	現有	義大世界—左營高鐵站						
	公車	燕巢學園公車						
	接駁	紅 29						
入	公車	紅 36						

資料來源：本計畫分析。

## 第四章 可行路線優先順序排定

本章將依據3.3篩選所得之三條公車捷運系統可行路線，評估未來BRT路網建設計畫之優先順序。首先於4.1節進行路線與站位之初步規劃；其次於4.2節說明運輸需求模型之架構與更新內容，並彙整各路線之運量預測結果；接著利用運輸需求模型輸出之運量及旅行時間與行車成本節省量，進行各路線之經濟效益與財務效益分析；最後於4.4節擬定多準則評估之目標體系，據以進行三條路線之綜合評估，並依評估結果提出三條路線之推動優先順序建議。

### 4.1 可行路線及場站初步規劃

本節將分別針對3.3節所篩選的三條可行路線，進行路線、車道、車站及調度場站之初步規劃，做為工程成本估算及運量預測之基礎。路線及場站之初步規劃原則如下，期末階段將針對評選出之第一優先路線，進行BRT系統六大類硬體設施之工程技術與設計標準規劃。

#### 1. 路權型式：B型為主、C型為輔

「專用路權」為公車捷運系統六大元素之首，依據94年11月發布之「大眾運輸使用道路優先及專用辦法」第五條，規劃大眾運輸專用道時，應符合同向至少三車道之道路幾何條件，考量未來可配合路邊停車管制，將現有慢車道寬度增為一線混合車道，故目前配置同向二快一慢車道以上之路段，可符合法令規定設置B型路權之大眾運輸專用道；至於部分未達車道數標準之路段，則規劃為混合使用之C型路權。

此外，由於第一優先路線之評估結果，將向交通部爭取民國101年度公路公共運輸之補助計畫，故規劃之路線必須具備立即執行性，因此凡涉及都市計畫道路拓寬需徵收土地、拆遷建物之路段，均先規劃為混合使用之C型路權，長期則視需要編列預算拓寬道路後，再行升級為B型路權。

#### 2. 設站方式：路口遠、近端設站



一般市區公車之站距為200~400公尺，採捷運營運模式之公車捷運系統(BRT)及輕軌捷運系統(LRT)由於站站皆停，為提高其商業運轉速度，需減少停靠站數及時間，故平均站距拉長為400~600公尺。本計畫將參考此站距原則，於沿線重要路口設站，尤其是有捷運、台鐵、輕軌或多條公車路線行經之橫交道路。

在站位設置地點方面，由於高雄地區機車數量龐大，除特殊路段可採路緣式站位外，大多數路段均必須配合專用道位置將站台布設於道路中央或快慢分隔島上，因此乘客進出站時均需穿越車道。為保障人車安全，BRT候車站台將設置於近路口處，乘客可利用路口之行人穿越道標線直接進出站台，避免於路段中設站導致行人橫越車道。

至於站台設置於路口近端或遠端，在設有專用道之路段，原則上將配合優先號誌之實施，採遠端設站；無專用道之路段，則以民眾習慣之現有站位為主，惟均可視現地狀況予以調整。

本計畫除依上述原則進行路線與場站之初步規劃外，另考量可行路線中的「左營建軍線」出自於前期相關計畫之幹線公車路網，若升級為次捷運等級的BRT系統，則東段行經中正路之路段與捷運橘線重疊，為避免資源重複投入，降低整體公共運輸系統之投資效益，擬將東端重疊路段截短，路線端點止於文化中心附近之捷運O7車站，調整後之路線暫時更名為「左營苓雅線」，因此本節將針對下列三條可行路線進行規劃。

可行路線一：棕線

可行路線二：黃線高應大案

可行路線三：左營苓雅線

### 4.1.1 棕線

#### 一、前期計畫回顧

「棕線」始於民國78年美國路易士伯格國際顧問公司所完成的捷運路網可行性研究報告，民國82年國際捷運顧問團(ITC)沿續前期計畫將棕線納入第一期發展路網(如圖4.1-1所示)，路線由澄清湖至內惟，呈現『L』型，東西向走廊選定三多路。其後捷運局於民國88年及93年再分別針對捷運長期路網進行規劃，其成果大致仍維持三多路走廊之棕線(詳圖4.1-2)，但為減少反向服務之虛耗，並與當時的臨港線輕軌整合，因而取消西側三多路至內惟之北行路段，將棕線改為「L型」。

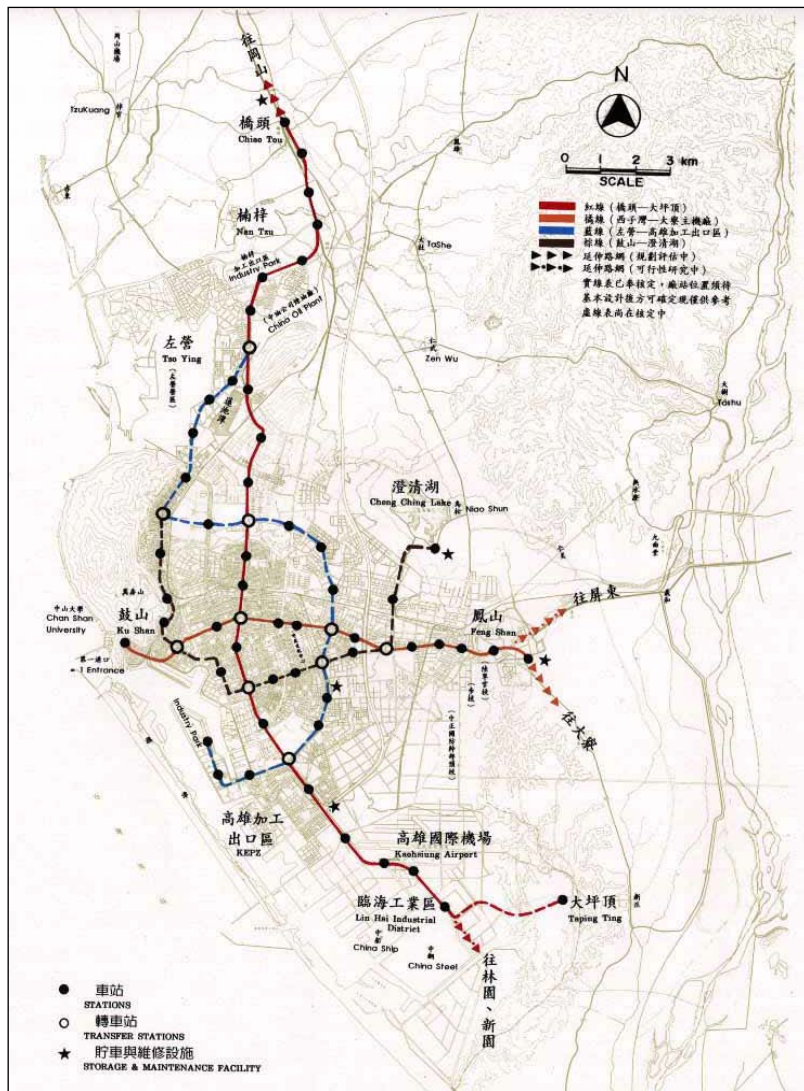


圖 4.1-1 民國 82 年高雄都會區捷運系統第一期發展路網

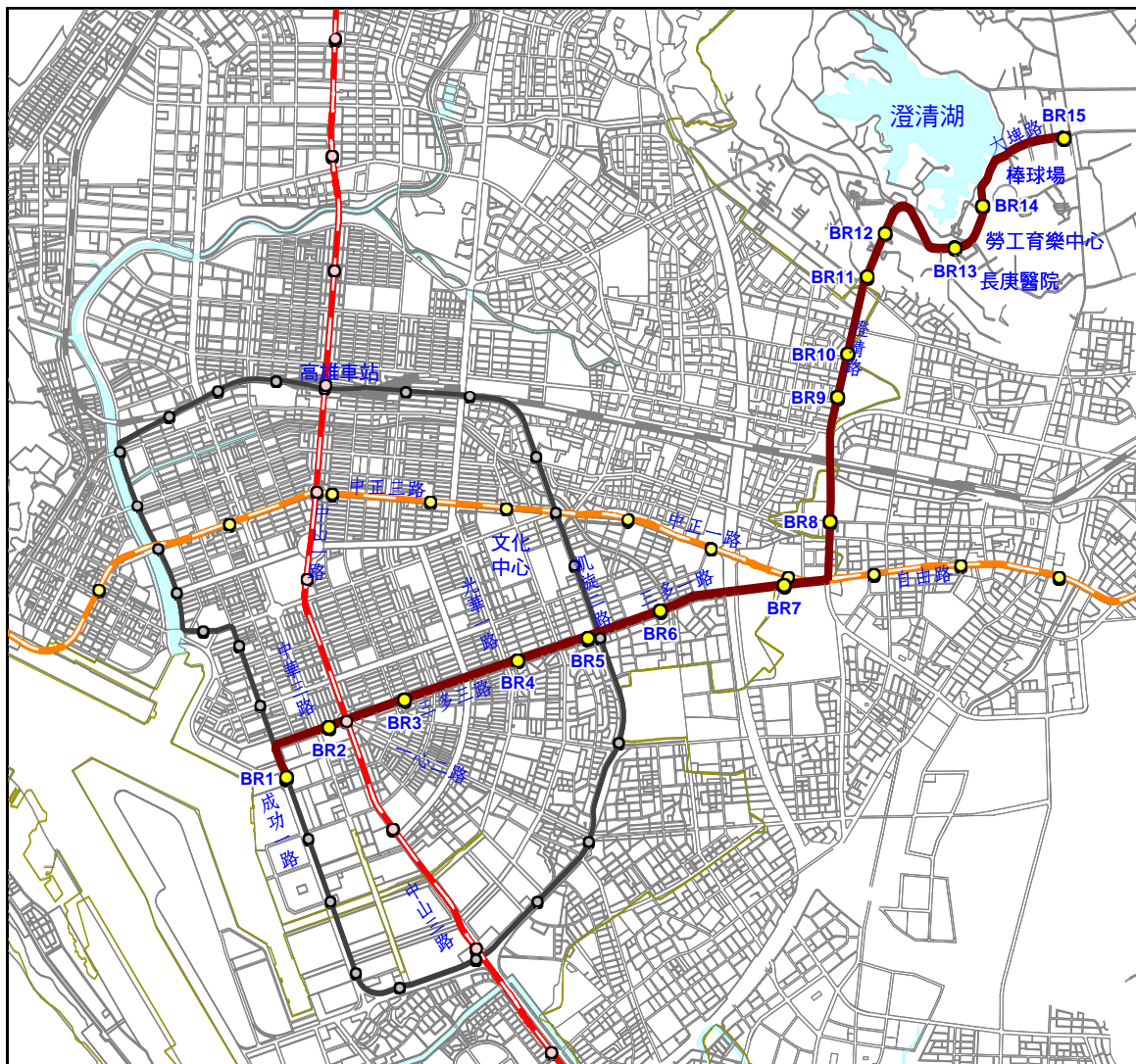


圖 4.1-2 民國 94 年捷運長期路網規劃案之棕線路線與站位

調整後的棕線以新光路、成功路為起點，右轉三多路後往東北直行5公里至澄清路左轉北上約3.2公里銜接大埤南路，沿澄清湖南緣繞行至大埤路後，利用長庚醫院、勞工公園及澄清湖棒球場之退縮綠帶用地佈設輕軌設施，至中正路口後銜接神農路進入機廠，全長約10.68公里，15處車站。

捷運局另於民國98年委託顧問公司從事「黃線、棕線及水岸輕軌」之可行性研究與綜合規劃，目前棕線部分甫完成期中報告，路線大致維持前階段建議，但局部調整三多路穿越國道段及鳥松溼地公園段之路線布設方式，將通過此二處路段之上、下行軌道分流布設於鄰近的高速公路迴轉道箱涵及大埤南路(詳圖4.1-3)，以減少輕軌專用路權對道路交通之衝擊。





圖 4.1-3 民國 99 年高雄捷運棕線建設可行性研究案之調整構想

## 二、BRT路線規劃

公車捷運系統與輕軌系統之最大差異，在於輕軌車輛可雙頭駕駛，毋需設置端點回繞軌道，而公車捷運系統目前最常使用的12M與18M長車輛仍為單向駕駛座，行駛至路線終點後，無法直接調轉回頭，因此需安排適當的端點回繞動線。

本計畫沿續前期之棕線路廊方案，將路線規劃於三多路、澄清路，惟前期計畫布設於澄清湖至長庚路段之輕軌，係利用醫院、公園及棒球場前方尚未依計畫寬度開闢之10M現有綠地布設，由於較難掌控用地取得時程，因此建議將路線由原本的大埤路南側，調整至行駛長庚路及公園路，最後再利用大埤路—忠誠路—山水路迴繞至公園路；而原本行經鳥松溼地公園東緣道路之動線，亦配合改線至大埤南路，以減少路線之彎繞程度。

在西側端點之迴繞動線方面，路線西行至三多／自強路口後左轉自強路，行經85大樓後，再右轉新光路慢車道，並設置單側之起點站；BRT車輛自起站發車後右轉成功路，再右轉三多路至自強路口接回雙向路線。

初步規劃之往返里程共計20.6公里，單趟里程約為10.3公里，預定設置20處車站，平均站距515公尺，路線及設站位置如圖4.1-4所示。其中端點迴繞路段、25M三多路(和平路～建軍路)及25M大埤南路採混合使用之C型路權，鳥松區長庚路及公園路之計畫道路寬度雖然皆達30公尺，但目前大部分路段僅開闢15公尺，考量現況交通流量尚低，建議以共用路權的方式提供BRT服務，依此統計本路線採B型路權之長度約為4.96公里，佔路線總長之48.1%；若未來公園路依計畫寬度拓寬完成，則棕線採B型路權之長度可望增加為6.0公里，比例提高為58%。



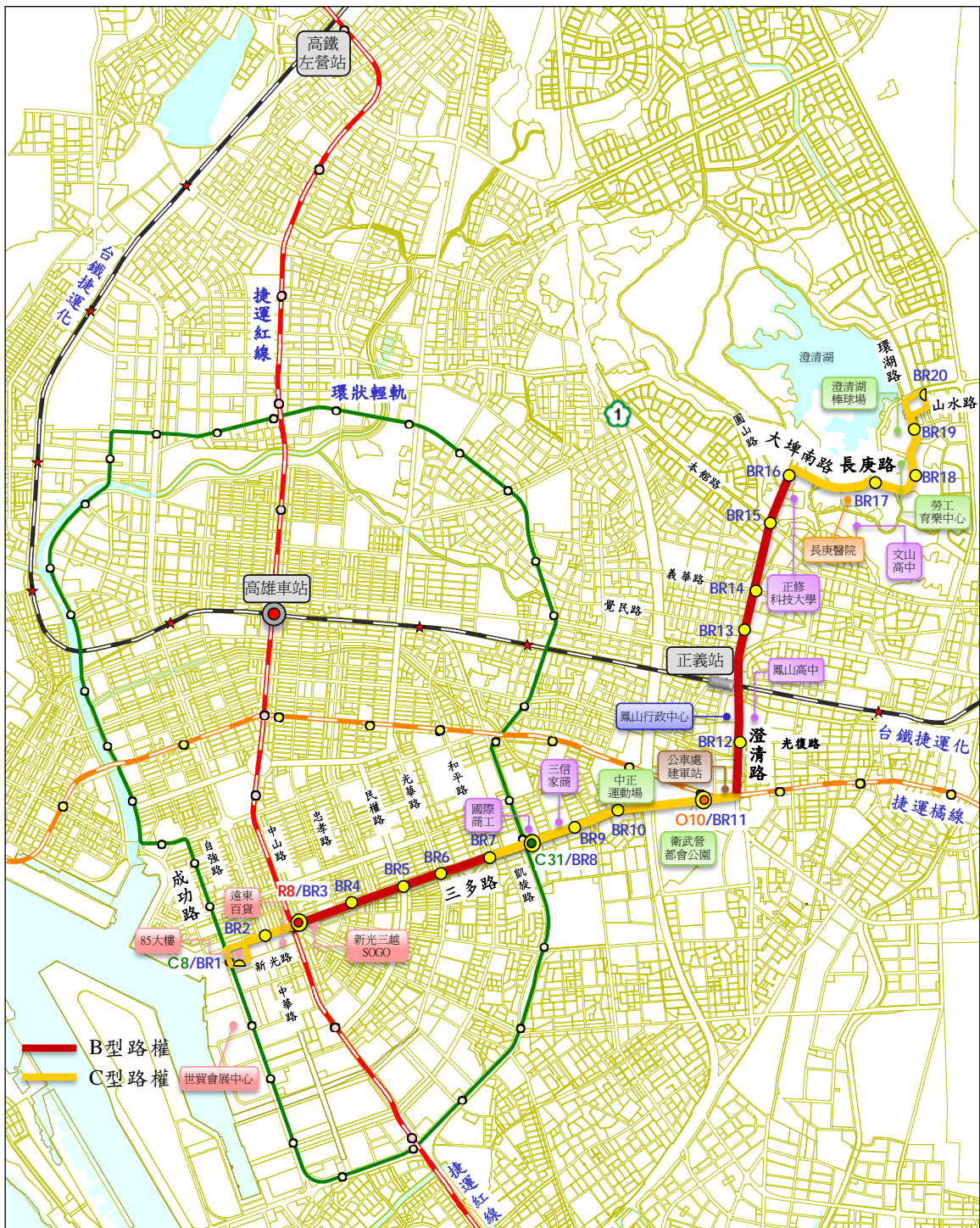


圖 4.1-4 本計畫研擬之棕線 BRT 路線與站位示意圖

以下將本路線區分為三個主要路段，說明棕線BRT行經之重要據點、轉乘車站及專用車道佈設方式。

### (一)三多路段

### 1.沿線重要據點

本路段行經若干機關、學校及大型娛樂商業設施，包括東帝士85大樓、大遠百、SOGO、新光三越、國際商工、三信家商等，東、西兩端分別臨接興建中之衛武營藝術文化中心及世貿會議展覽中心，為極具潛力的大眾運輸走廊。

### 2.大眾運輸交會轉乘車站

本路段與四處軌道車站交會，自西向東依序為環狀輕軌C8站、捷運紅線三多商圈站、環狀輕軌C31站、捷運橘線衛武營站。

### 3.BRT專用道與站台布設方式

三多路全線道路寬度不一，由西而東分為25公尺(成功路~中山二路)、30公尺(中山二路~和平路)、25公尺(和平路~中正一路/建軍路)等三種路幅寬度。囿於路幅寬度之限制，本計畫建議於30公尺路段布設BRT專用車道，該路段之現況配置為二快一慢車道(如圖4.1-5)，建議將BRT車道及站台配置於道路中央，採標線分隔型式，各方向之站台交錯設置於路口兩側，以節省佔用寬度；同向一般車輛使用之車道則縮減為一快一混合車道，非設站段仍可留設2M空間供上下客或裝卸貨車輛停靠，接近站台之路段則禁止路邊停車，布設BRT車道及站台之道路橫斷面及平面示意圖請參見圖4.1-6及圖4.1-7。

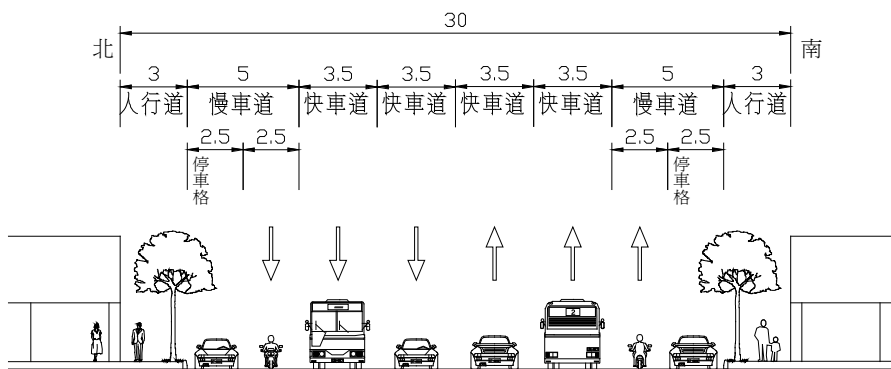
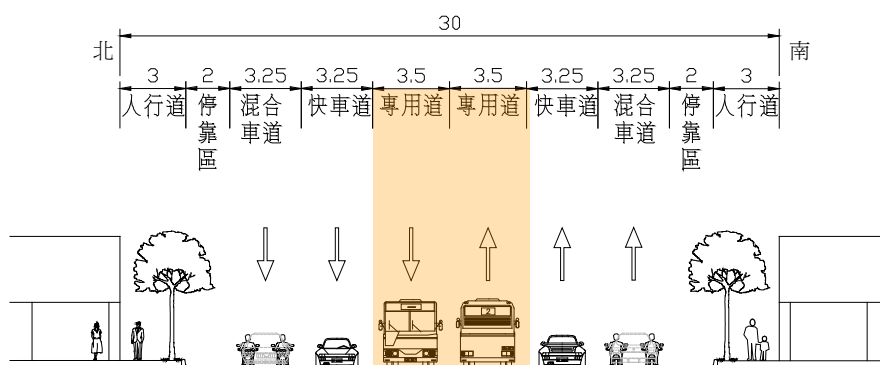
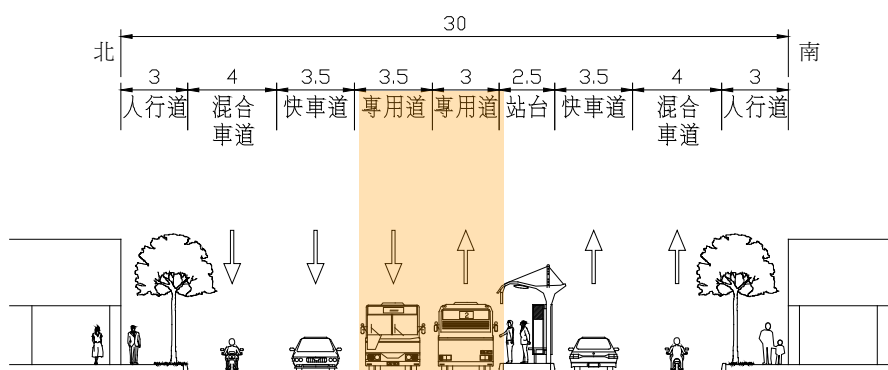


圖 4.1-5 30M 三多路(中山路~和平路)現況道路斷面示意圖



公車專用道布設斷面一路段中



公車專用道布設斷面一路口西向站位

圖 4.1-6 30M 三多路(中山路~和平路)BRT 車道配置斷面示意圖

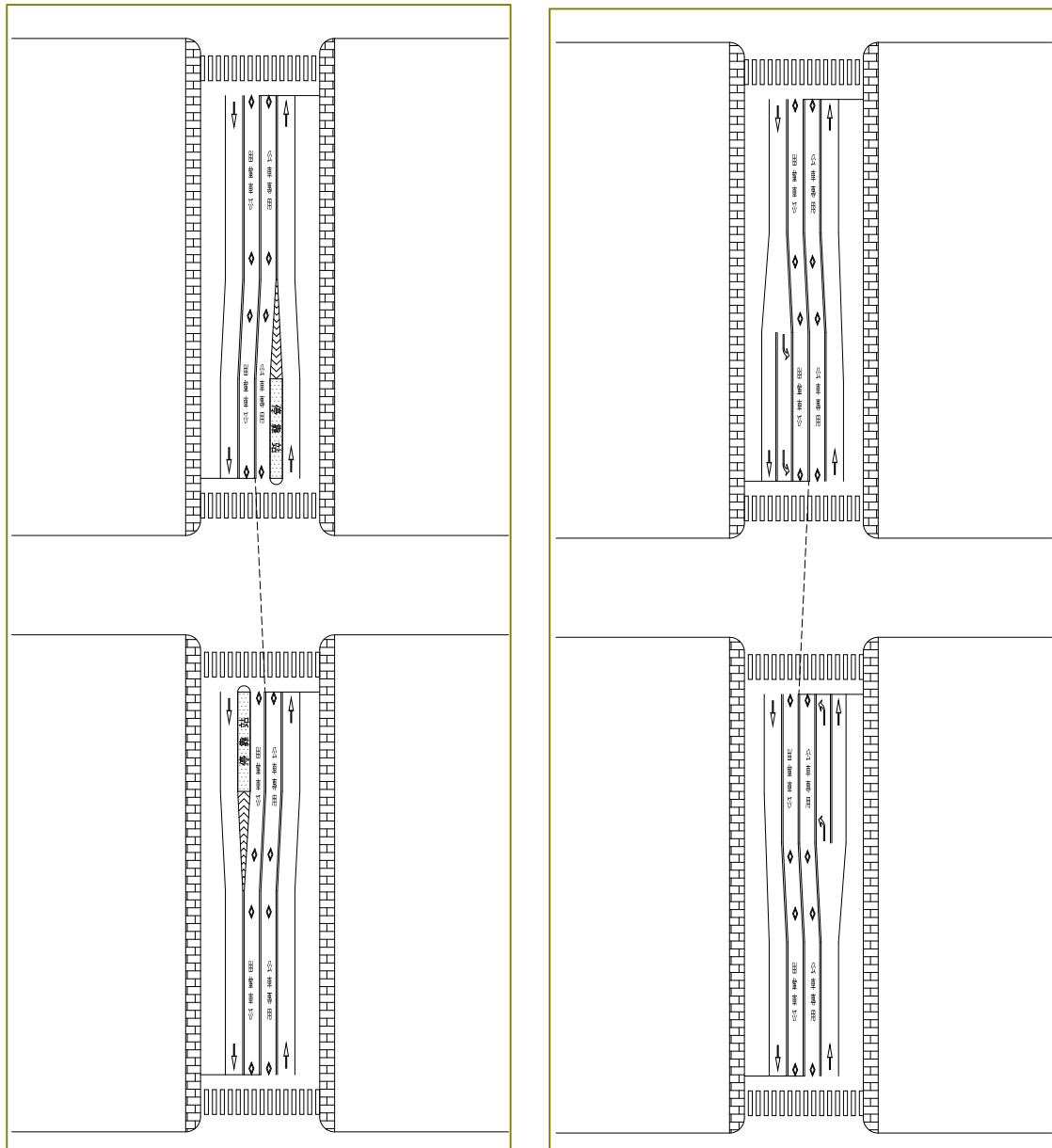


圖 4.1-7 30M 三多路(中山路~和平路)BRT 車道布設平面示意圖

## (二)澄清路段

### 1.沿線重要據點

澄清路段行經之重要據點多為機關與學校，包括高雄市政府鳳山行政中心、鳳山高中、正修科技大學等。此外，本路段亦行經鳳山文山重劃區及41期重劃區等新興發展區，未來澄清路沿線結合陽明路商圈及新興重劃區，將使生活機能更為便捷，目前已



為建商熱門推案區，預期可引入大量住商人口，未來發展可期。

## 2.大眾運輸交會轉乘車站

本路段與台鐵捷運化－高雄市區鐵路地下化工程鳳山延伸計畫所增設之正義站交會。

## 3.BRT專用道與站台布設方式

本館路以南之澄清路全線寬度皆為30公尺，現況採中央分隔之四快二慢車道配置；本館路以北則屬於澄清湖特定區計畫之45M計畫道路，惟本館路~圓山路間尚未依計畫寬度開闢，現況道路僅27M寬，配置標線分隔之四快二慢車道；圓山路~大埤南路間則依45M計畫寬度開闢完成，路型採中央與快慢分隔之四快二慢車道配置，另於45M路權範圍外之綠帶及停車場用地，尚設有公車彎及候車亭。各路段之現況斷面配置如圖4.1-8所示。

原則上澄清路全線皆可採B型路權型式，由於30M路段現有2公尺寬之中央分隔島，故未來布設BRT專用車道之方式大致可有下列兩種：

- (1)非設站段保留中央分隔島，但需全線取消路邊停車位，以留設同向一快一混合車道供汽機車使用；設站段則必須拆除中央分隔島，用以布設站台。
- (2)全線拆除中央分隔島，同向保留一快一混合車道供汽機車使用，並於非設站段保留2公尺寬之路邊停靠區。

由於設站段仍須拆除現有中央分隔島，且沿線商家及學校均有車輛路邊臨時停靠之需求，故初步建議採行第2種方式拆除全線中央分隔島，以維持路型景觀之一致性，故30M澄清路之BRT車道配置斷面大致與30M三多路段相同(請參考圖4.1-6)。此外，本館路以北27M路段及45M路段之BRT專用車道，則以車道標線之調整為主，斷面配置如圖4.1-9所示。

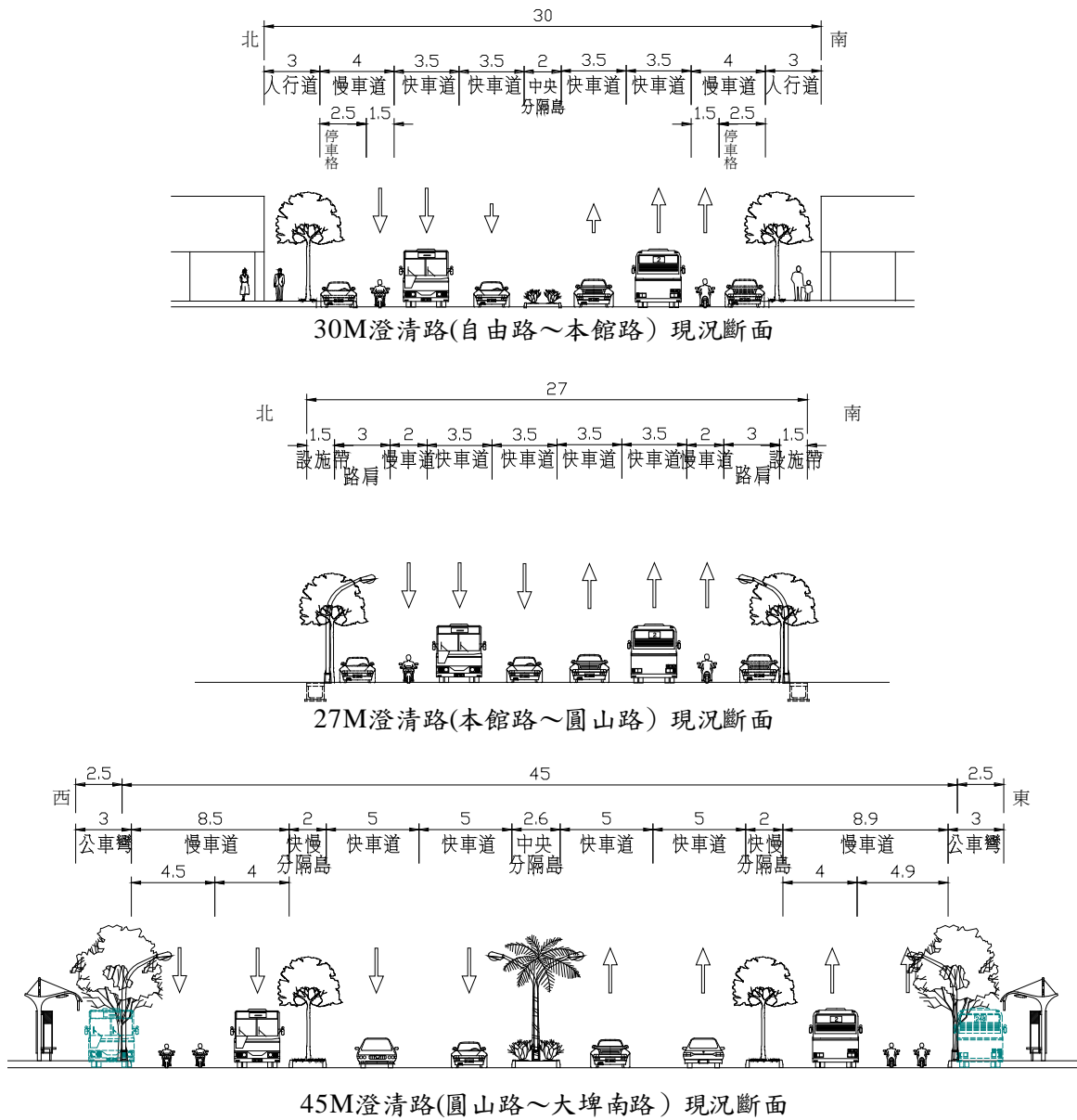
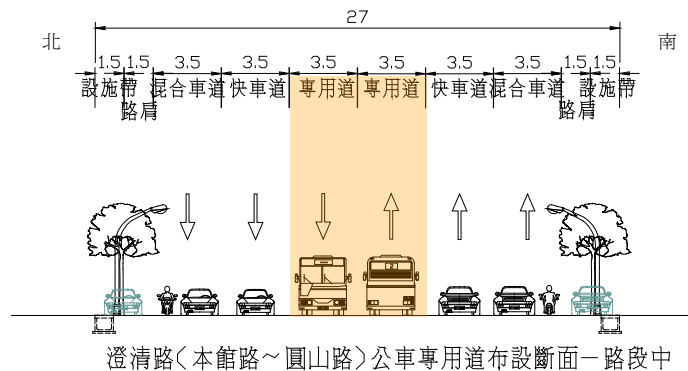


圖 4.1-8 澄清路(自由路~大埤南路)現況道路斷面示意圖



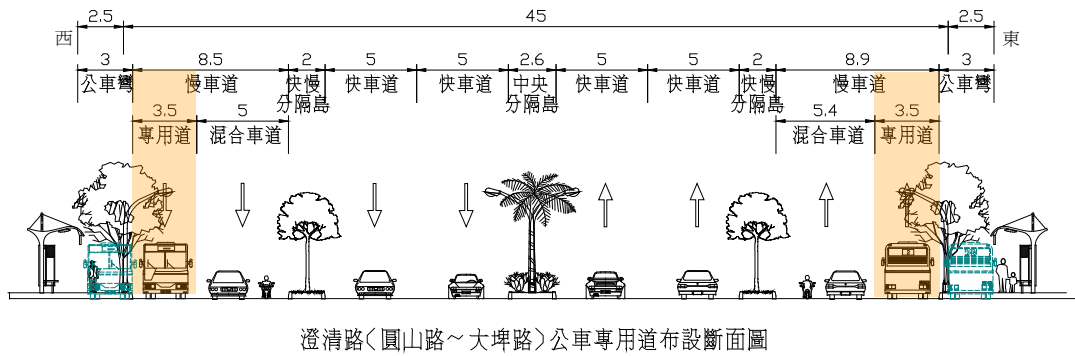


圖 4.1-9 澄清路(本館路~大埤南路)BRT 車道配置斷面示意圖

### (三)大埤南路-長庚路-公園路段

#### 1.沿線重要據點

本路段最重要的據點為長庚醫院，此外尚包括澄清湖風景區、澄清湖棒球場、勞工育樂中心等。

#### 2.大眾運輸交會轉乘車站：無

#### 3.BRT專用道與站台布設方式

本路段初步建議暫不設置BRT專用車道，俟大埤南路(計畫寬度35M、現況25M)及公園路(計畫寬度30M、現況15~30M)依計畫寬度完成拓寬後，再行布設中央式之BRT專用車道及站台。

站台方面則利用人行道或兩旁公共設施用地之退縮空間設置全線規格統一之候車亭。

### 三、車站規劃

本計畫建議設置20處車站，各車站之設置地點、型式、站間距離、轉乘站等初步規劃成果，彙整如表4.1-1所示。

表4.1-1 棕線車站之設站地點、型式、站間距離一覽表

站號	設站地點	站台型式	站距(公尺)	轉乘站
BR1	新光路／成功路口東側	單邊路緣式	—	環狀輕軌 C8 站
BR2	三多四路／中華四路口	兩側路緣式	537	
BR3	三多三路／仁智街口	中央交錯式	353	捷運紅線三多商圈站
BR4	三多三路／忠孝路口	中央交錯式	493	

站號	設站地點	站台型式	站距(公尺)	轉乘站
BR5	三多三路／民權路口	中央交錯式	495	
BR6	三多三路／光華路口	中央交錯式	364	
BR7	三多三路／和平路口	中央交錯式	467	
BR8	三多三路／凱旋路口	兩側路緣式	441	環狀輕軌 C31 站
BR9	三信家商	兩側路緣式	390	
BR10	三多三路／輔仁路口	兩側路緣式	467	
BR11	三多三路／中正路口	兩側路緣式	709	捷運橋線衛武營站
BR12	澄清路／光復路口	中央交錯式	864	
BR13	澄清路／覺民路口	中央交錯式	1023	鐵路地下化後南移至台鐵正義站附近
BR14	澄清路／義華路口	中央交錯式	380	
BR15	澄清路／本館路口	中央交錯式	654	
BR16	澄清路／大埤路口南側	兩側路緣式	470	
BR17	大埤路／長庚路口	兩側路緣式	865	
BR18	勞工育樂中心	兩側路緣式	451	
BR19	澄清湖棒球場	兩側路緣式	427	
BR20	忠誠路／大埤路口南側	單邊路緣式	442	

[註]路緣式站台係布設於現有人行道。

#### 四、調度場站規劃

本路線單趟里程10.3公里，由於B型路權比例較低，可實施優先號誌之路口數量較少，故BRT系統之商業運轉速度預估約在17公里/小時左右，預估含調度休息之往返時間約需85分鐘，以初期政策班距7.5分鐘估算，含備用車輛之車隊規模為14輛。

由於車隊規模不大，建議短期可租用位於本路線中途之高雄市公車處建軍站，做為日間調度及夜間停車之用。

#### 4.1.2 黃線高應大案

##### 一、前期計畫回顧

「黃線」於捷運局民國88年辦理之長期路網規劃案中首度提出，路線西起成功路，循未開闢之多功能經貿園區「園道4」往東，至中山路口銜接



光華路往北，續沿民族路至建工路口後往東轉，路線止於建工路與高速公路交叉口之西側。民國94年完成之大眾運輸系統長期路網規劃案則沿用前期成果，再將路線往東延伸兩站至本館路口，如此則可與棕線及鳳山線輕軌共用軌道，用以過軌至烏松機廠，同時將服務範圍擴展至澄清湖地區，該計畫所提之路線及設站位置如圖4.1-10所示。

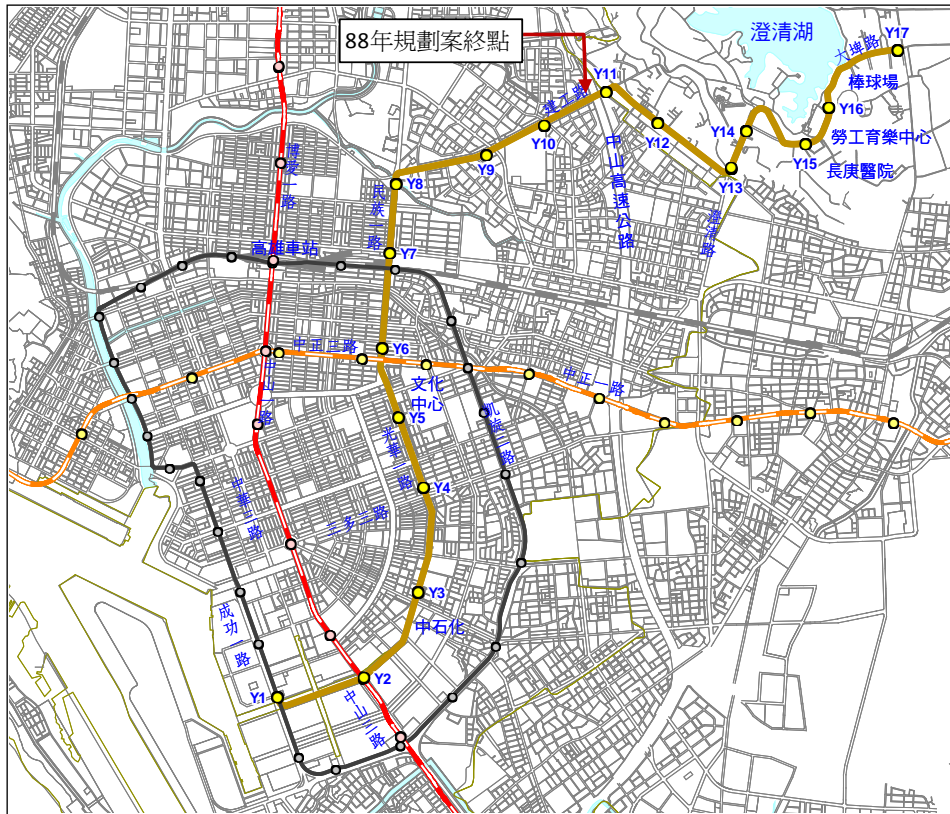


圖 4.1-10 民國 94 年捷運長期路網規劃案之黃線路線與站位

考量園道4開闢時程未定，且光華路部分路段設有觀光夜市，捷運局乃修改民族路以南之路線，起點改於成功路／時代大道路口北側，與環狀輕軌共站，沿夢時代購物中心前的時代大道、中山三路後轉接60M民權路，再右轉民生路轉接回民族路。捷運局已於民國98年委託顧問公司針對調整後的黃線進行可行性研究與綜合規劃，目前已完成可行性研究之期中報告，路線方案原則依循前述調整路線，僅東端之澄清路與大埤路建議局部調整，路線構想如圖4.1-11所示。



圖 4.1-11 民國 99 年高雄捷運黃線建設可行性研究案之路線構想

## 二、BRT路線規劃

本計畫參考捷運局98年調整之黃線路廊方案，將路線規劃於時代大道中山三路、民權路、民生路、民族路與建工路，由於穿越高速公路後的本館路現況寬度僅15公尺，即使道路用地兩旁各5M寬之綠帶取得用地，全寬亦僅25公尺，較難布設無導軌、寬度需求較大的BRT專用道，且BRT無輕軌需共用機廠之問題，故短期建議止於高速公路西側之高應大附近，暫不考慮將路線延伸至澄清路。

在端點迴繞動線方面，南側起點端建議直接由高雄市公車前鎮站出發，沿成功路空駛至時代大道Y1站候客，回程亦同。北側終點則建議利用大昌路迴繞，循大昌路—皓東路—正忠路之順時針動線接回大昌路，途中於育英護專附近設置單邊設站之終點站。

初步規劃之黃線往返里程計18.4公里，單趟里程約為9.2公里，預定設置16處車站，平均站距574公尺，路線及設站位置如圖4.1-12所示，其中僅端點迴繞段及低流量的時代大道採混合使用之C型路權，其餘路段均建議設置BRT專用道，統計B型路權長度為7.3公里，佔路線總長之79.4%。



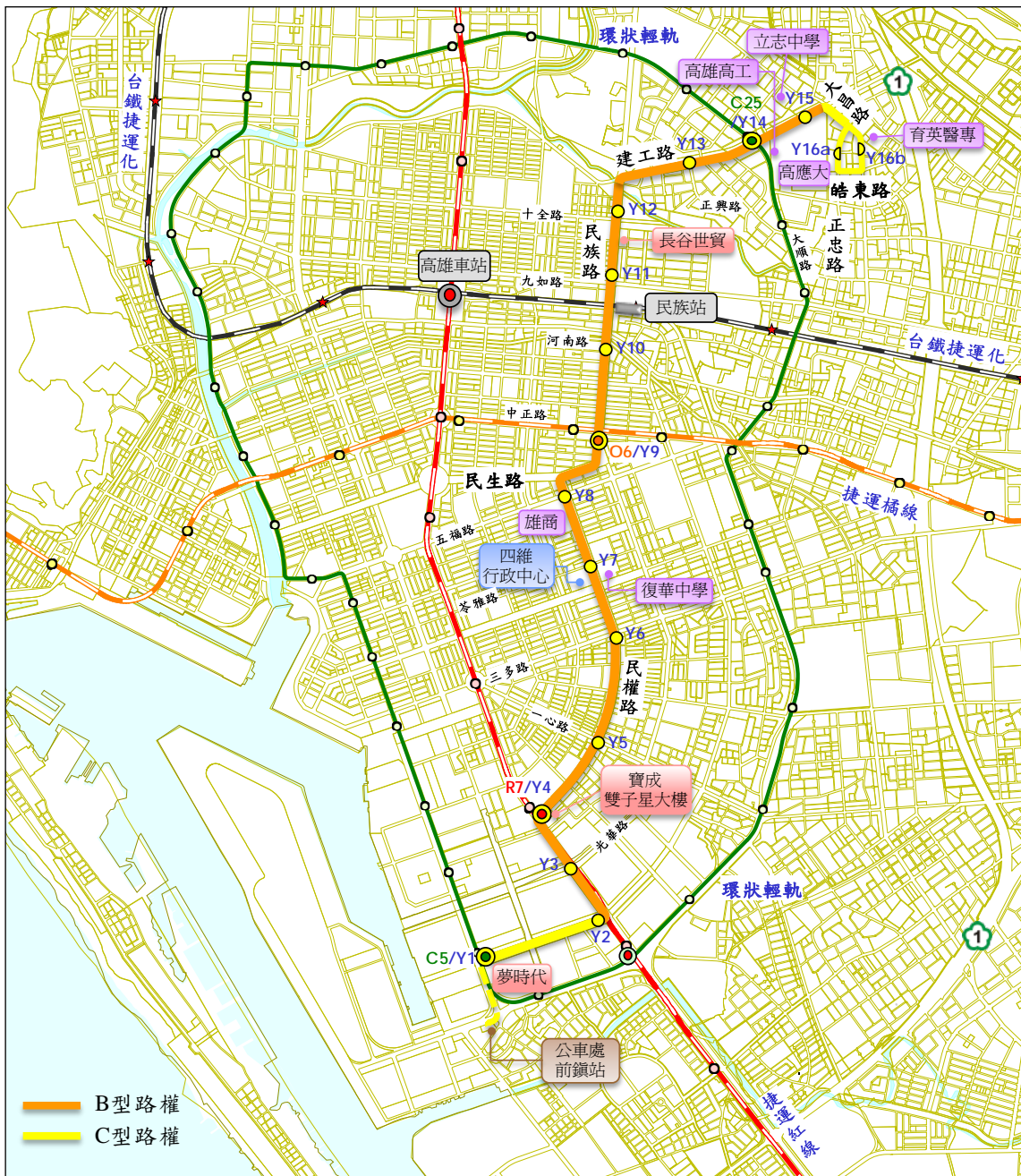


圖 4.1-12 本計畫研擬之黃線高應大案 BRT 路線與站位示意圖

以下將本路線區分為四個主要路段，說明黃線高應大案BRT行經之重要據點、轉乘車站及專用車道佈設方式。

### (一)時代大道-中山三路段

#### 1.沿線重要據點

本路段位於多功能經貿園區之新興開發區，雖然目前沿線仍多為空地，周邊僅夢時代購物中心完成開發，但未來仍有機會服務中石化及光華路口的硫酸亞廠區開發計畫所衍生的住商需求。

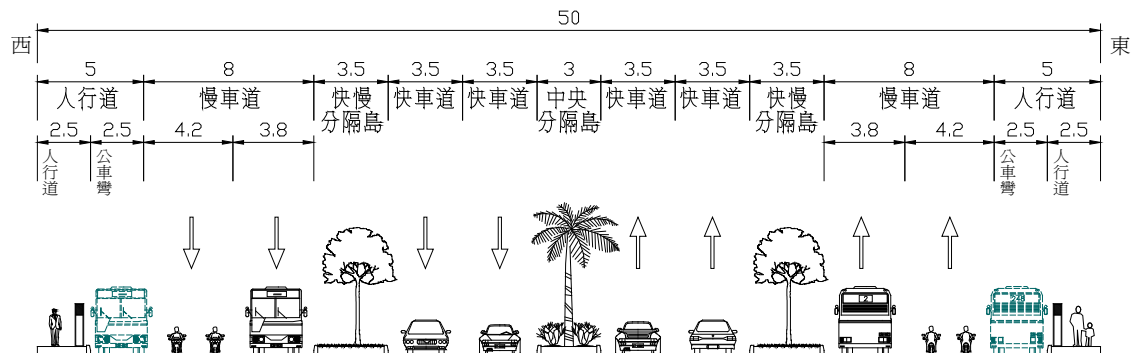
## 2.大眾運輸交會轉乘車站

本路段與二處軌道車站交會，分別為環狀輕軌C5站及捷運紅線凱旋站。

## 3.BRT專用道與站台布設方式

時代大道之計畫寬度為40公尺，雙向各配置二快一慢車道、無路邊停車格，由於目前道路交通流量尚低，且僅行經一處路口，建議先以混合路權方式行駛，站台則設置於兩旁寬達10M之人行道。

中山三路寬度為50公尺，採中央及快慢分隔路型，內側配置雙向各二線快車道，快慢分隔島之外側每方向再劃分為二個車道，內線供直行車使用、外線供右轉及公車停靠前使用，故目前已於光華路口北側之人行道挖設2席公車彎供公車停靠。本計畫建議將BRT車道配置於慢車道之最外線車道(即路緣式)，現況及BRT車道之建議斷面如圖4.1-13所示。



中山三路(民權路~時代大道)現況斷面示意圖



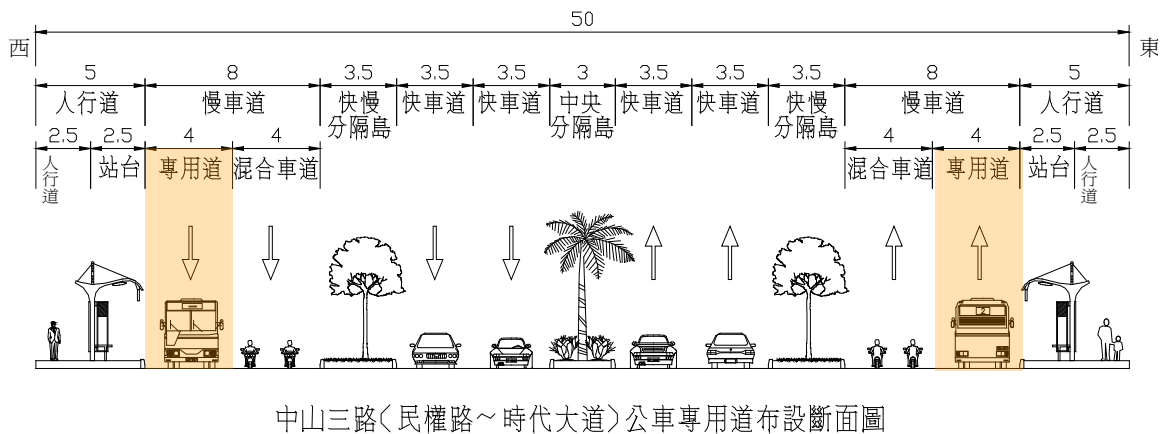


圖 4.1-13 中山三路(民權路~時代大道)現況及 BRT 車道配置斷面示意圖

## (二)民權路段

### 1.沿線重要據點

民權路為高雄市園道系統之60M林蔭大道，環境品質良好，沿線住宅商業大樓林立，重要據點包括市府四維行政中心、復華中學、高雄商職。

### 2.大眾運輸交會轉乘車站

本路段與一處軌道車站交會，為捷運紅線獅甲站。

### 3.BRT專用道與站台布設方式

民權路全線道路寬度維持60公尺，現況採中央及快慢分隔路型，內側配置雙向各三線快車道，其中最外側車道為右轉專用道，而快慢分隔島外側慢車道之寬度為7M(含停車格)。

根據98年交通局委辦公車專用道規劃案之評估，本路段可採快車道外緣式配置，直接將原本的右轉專用道改為BRT專用車道，右轉車輛則提前於前一處路口導引至慢車道後再行右轉，故慢車道需配合於路口前30~50公尺取消路邊停車格、劃設右轉車道；站台部分則設置於現有快慢分隔島上。

60M民權路之道路現況及BRT車道建議斷面如圖4.1-14所示，平面示意圖請參見圖4.1-15。

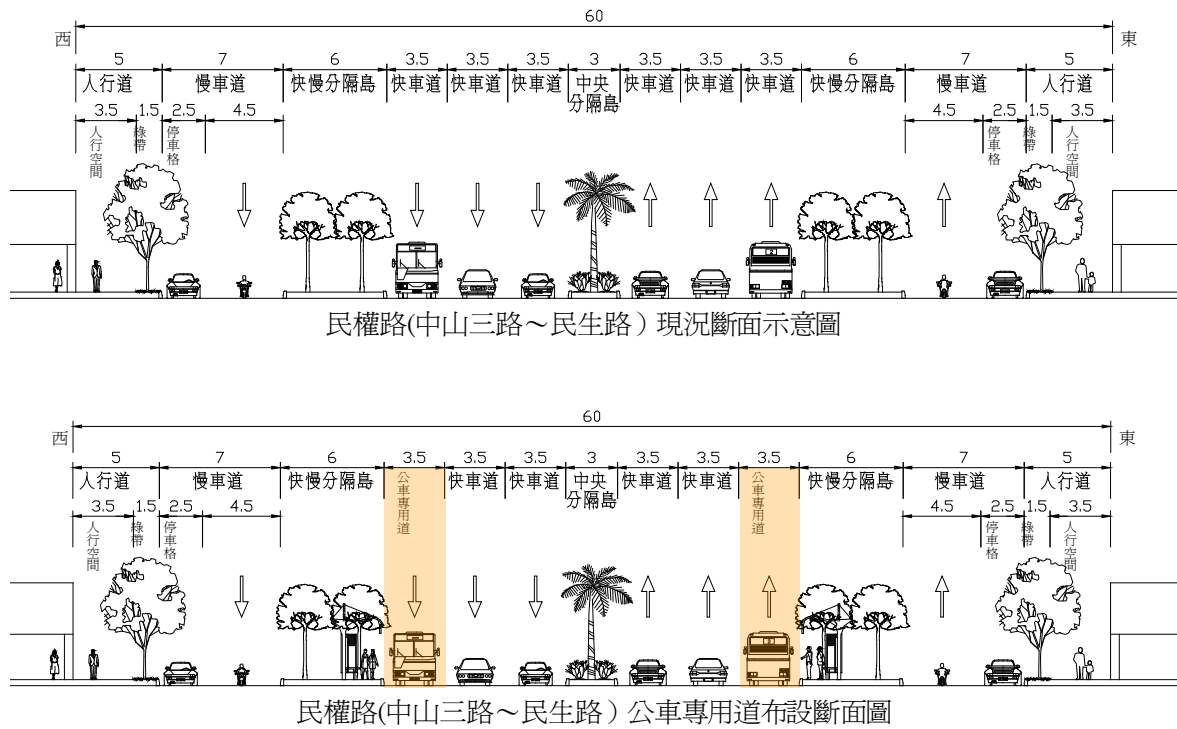


圖 4.1-14 民權路(中山路~民生路)現況及 BRT 車道配置斷面示意圖



圖 4.1-15 60M 民權路段 BRT 專用道布設平面示意圖

### (三) 民族路段(民生路～建工路)

#### 1. 沿線重要據點

民族路除沿續民權路、民生路的60M園道系統外，九如路以北路段亦為省道台1線之市區路段，故往來交通繁忙，有多棟高樓層商辦大樓佇立於兩旁，其中以50層長谷世貿大樓最為著名。

## 2.大眾運輸交會轉乘車站

本路段與台鐵西幹線交會，未來鐵路地下化工程完工後，將於民族路口東側新增一座通勤車站，未來可視需要調整本路線之站位以利轉乘。

## 3.BRT專用道與站台布設方式

建工路以南之民族路寬度為60M，採中央及快慢分隔路型，內側配置雙向各三線快車道，主要路口均削減分隔島設置左轉及右轉儲車道，快慢分隔島外側慢車道之寬度為7M(含停車格)。

根據98年交通局委辦公車專用道規劃案之評估，本路段若配置公車專用道而使道路容量縮減，將可能使九如路至十全路間之服務水準由D、E級降至E、F級，故建議將原有6M寬快慢分隔島之外側削減3M，增加慢車道寬度，用以配置一快一混合車道。

BRT可採快車道外緣式配置，將原本三線快車道之最外線改為BRT專用車道，右轉車輛需提前於前一處路口導引至慢車道後再行右轉；由於已削減快慢分隔島增設一線車道，故慢車道可保留原有之路邊停車格；站台部分則設置於剩餘的3M快慢分隔島上。60M民族路段之道路現況及BRT車道建議斷面如圖4.1-16所示，平面示意圖請參見圖4.1-17。

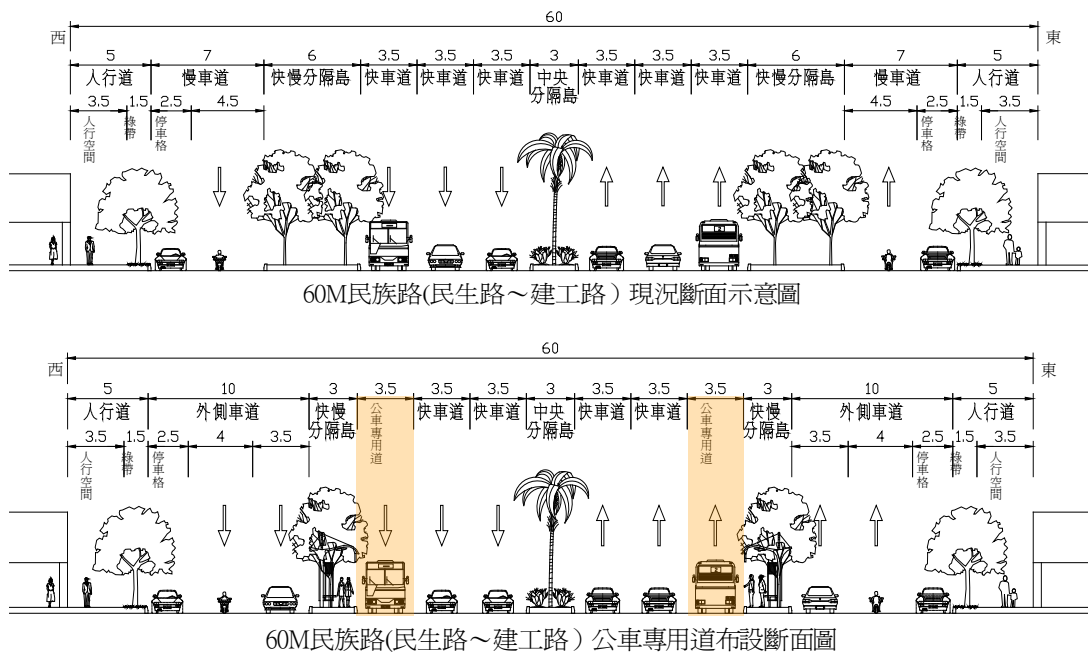


圖 4.1-16 民族路(民生路~建工路)現況及 BRT 車道配置斷面示意圖



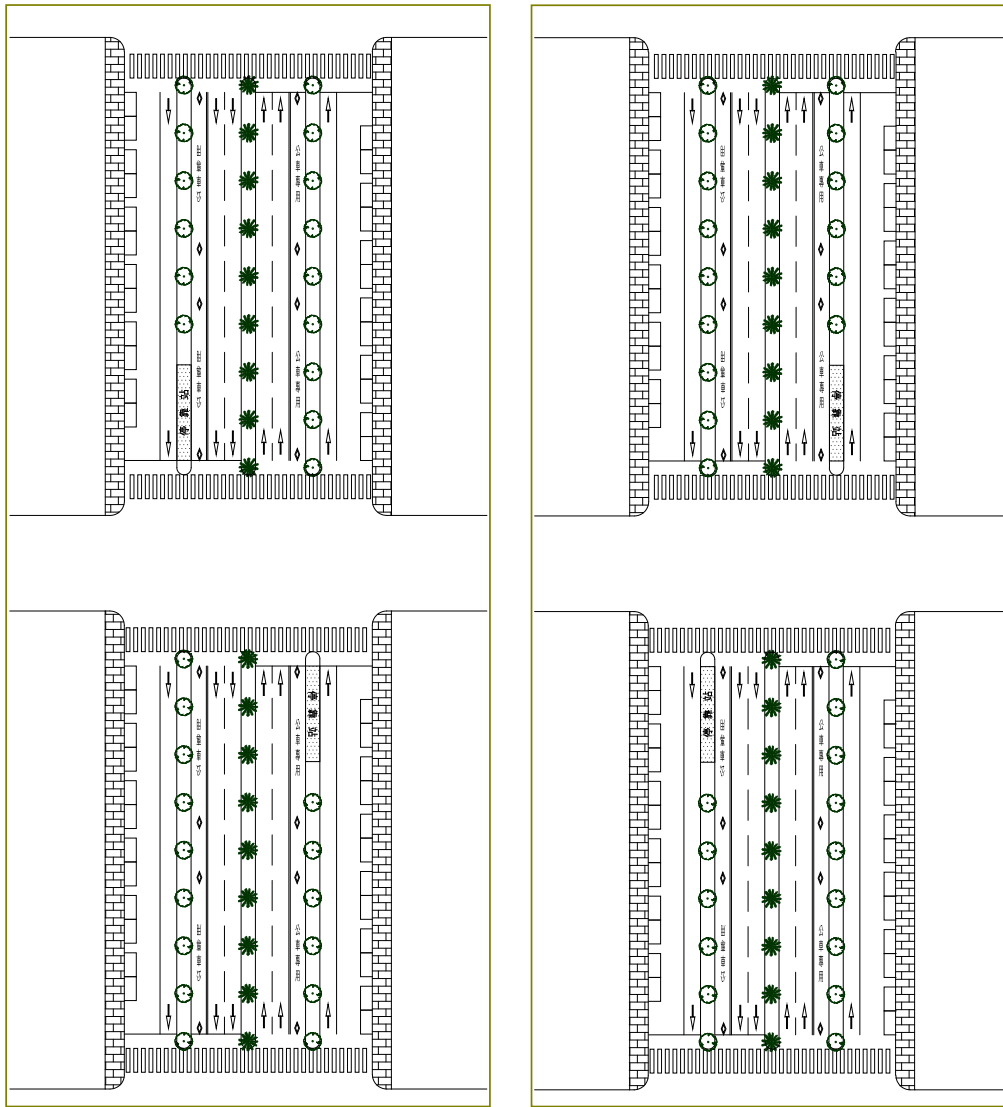


圖 4.1-17 60M 民族路段 BRT 專用道布設平面示意圖

#### (四) 建工路段

##### 1. 沿線重要據點

建工路貫穿的灣仔內地區匯集多所高中職以上學校，包括高雄應用科技大學、高雄高工、育英護專、樹德家商、立志中學等，帶動周邊商圈之蓬勃發展。

##### 2. 大眾運輸交會轉乘車站

本路段與招商中之環狀輕軌交會，轉乘車站為C25站。

##### 3. BRT專用道與站台布設方式

建工路道路寬度28公尺，現況採標線分隔之雙向四車道配置，扣除停車格後剩餘的慢車道寬度為1.5M。由於路幅寬度餘裕不大，初步建議將BRT車道及站台配置於道路中央，採標線分隔型式，各方向之站台交錯設置於路口兩側，以節省佔用寬度；同向一般車輛使用之車道則縮減為一快一混合車道，全線取消路邊停車格，但非設站段之街廓可削減1M人行道設置停靠彎，以保留2M寬之少數車位供上下客或裝卸貨車輛停靠。28M建工路段之現況及BRT車道建議斷面如圖4.1-18所示。

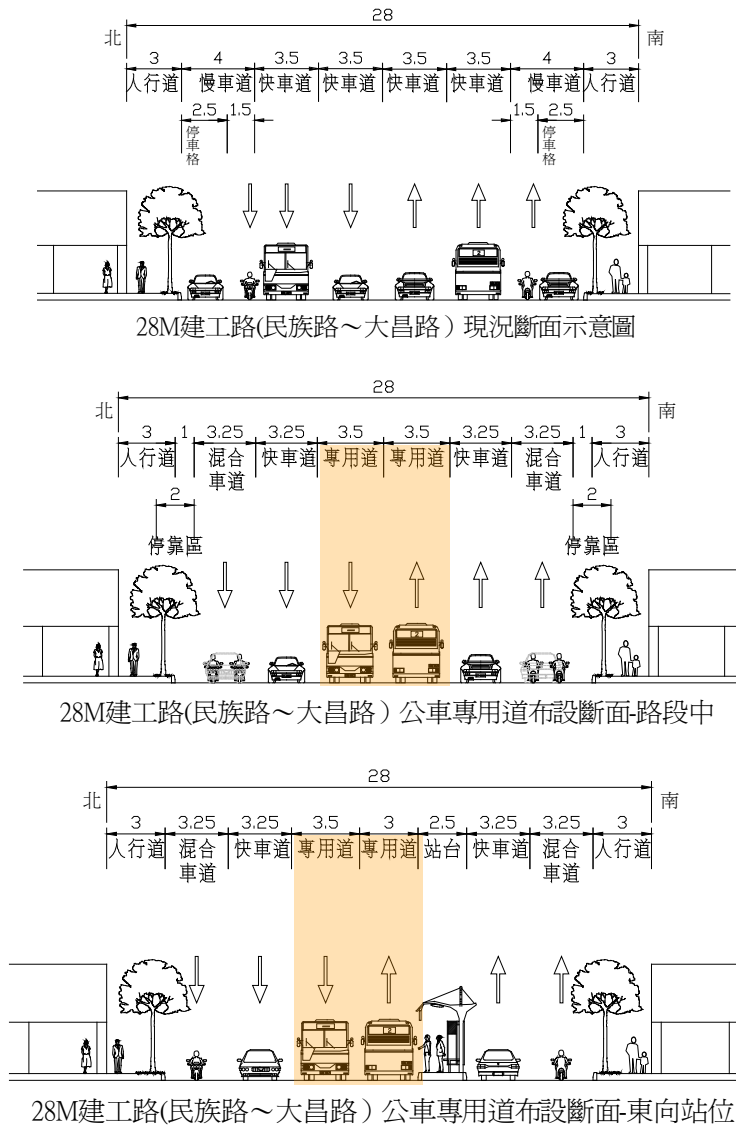


圖 4.1-18 建工路(民族路~大昌路)現況及 BRT 車道配置斷面示意圖

### 三、車站規劃

本計畫建議設置16處車站，各車站之設置地點、型式、站間距離、轉乘站等初步規劃成果，彙整如表4.1-2所示。

表4.1-2 黃線車站之設站地點、型式、站間距離一覽表

站號	設站地點	站台型式	站距(公尺)	轉乘站
Y1	時代大道／成功路口東側	兩側路緣式	—	環狀輕軌 C5 站
Y2	時代大道／中山三路口西側	兩側路緣式	883	捷運紅線凱旋站
Y3	中山三路／光華路口北側	兩側路緣式	517	
Y4	中山三路／民權路口	兩側外緣式	431	捷運紅線獅甲站
Y5	民權路／一心路口	交錯外緣式	683	
Y6	民權路／三多路口	交錯外緣式	807	
Y7	民權路／苓雅路口	交錯外緣式	534	
Y8	民權路／五福路口	交錯外緣式	545	
Y9	民族路／中正路口	兩側外緣式	600	捷運橘線信義國小站
Y10	民族路／建國路口南側	兩側路緣式	663	
Y11	民族路／九如路口北側	兩側外緣式	498	
Y12	民族路／十全路口北側	兩側外緣式	500	
Y13	建工路／正興路口	中央交錯式	763	
Y14	建工路／大順路口	中央交錯式	499	環狀輕軌 C25 站
Y15	高應大校門口西側	中央交錯式	438	
Y16	大昌路／420 巷南側	單邊路緣式	539	

[註] 路緣式站台係布設於現有人行道；外緣式站台則布設於快車道最外側之快慢分隔島上，其中「兩側外緣式」係指雙向站台佈設在路口之同側(遠端、近端各一)，「交錯外緣式」則指站台布設於路口之不同側(均採遠端或均採近端)。

#### 四、調度場站規劃

本路線單趟里程9.2公里，由於B型路權比例將近8成，可利用路口優先號誌提高運行速率，故預估黃線BRT之商業運轉速度約在21.5公里/小時左右，預估含調度休息之往返時間約需63分鐘，以初期政策班距7.5分鐘估算，含備用車輛之車隊規模為10輛。

由於車隊規模不大，建議短期可租用位於本路線南端起點附近之高雄市公車處前鎮站，做為日間調度及夜間停車之用。

#### 4.1.3 左營建工線

本路線係交通局於民國99年12月完成之「高高屏跨域交通運輸系統整

合規劃及多功能運輸中心」報告中，所提出之大高雄幹線公車建議路廊的L型組合路線之一，原本規劃之路線行經中華一~二路、建國路、復興路、五福路、中正路，由於僅提供幹線公車行駛，並未將專用道所需之路幅條件納入考量，故本計畫將重新審視周邊道路之路幅條件，規劃一條足以提供BRT快捷服務之可行路線。

### 一、BRT路線規劃

本計畫參考原規劃之左營建軍幹線公車路廊構想，並利用高雄鐵路地下化後之騰空廊道連結高雄車站，以維持原路線串聯高雄車站之特性，故將路線起點設定在左營南站，經左營大路(20M)、中華一路(30M段)、中華一~二路(60M)、轉往東接鐵路地下化後廊道經高雄車站後，轉往北行民族一路後，沿黃線高應大案路線行駛至高應大迴繞。

在端點迴繞動線方面，北端起點端建議直接由高雄市公車左營南站出發，於場站內迴繞；東南端終點則循黃線高應大案迴繞路線，利用大昌路迴繞，詢大昌路—皓東路—正忠路之順時針動線接回大昌路，並於途中臨近育英護專處設置單邊設站之終點站。

初步規劃之左營建工線往返里程計21.5公里，單趟里程約為10.7公里，預定設置18處車站，平均站距596公尺，路線及設站位置如圖4.1-19所示，其中除20M左營大路、中華一路地下道前後路段及端點迴繞段採混合使用之C型路權外，其餘路段均建議設置BRT專用道，統計B型路權長度為7.8公里，佔路線總長之72.6%。



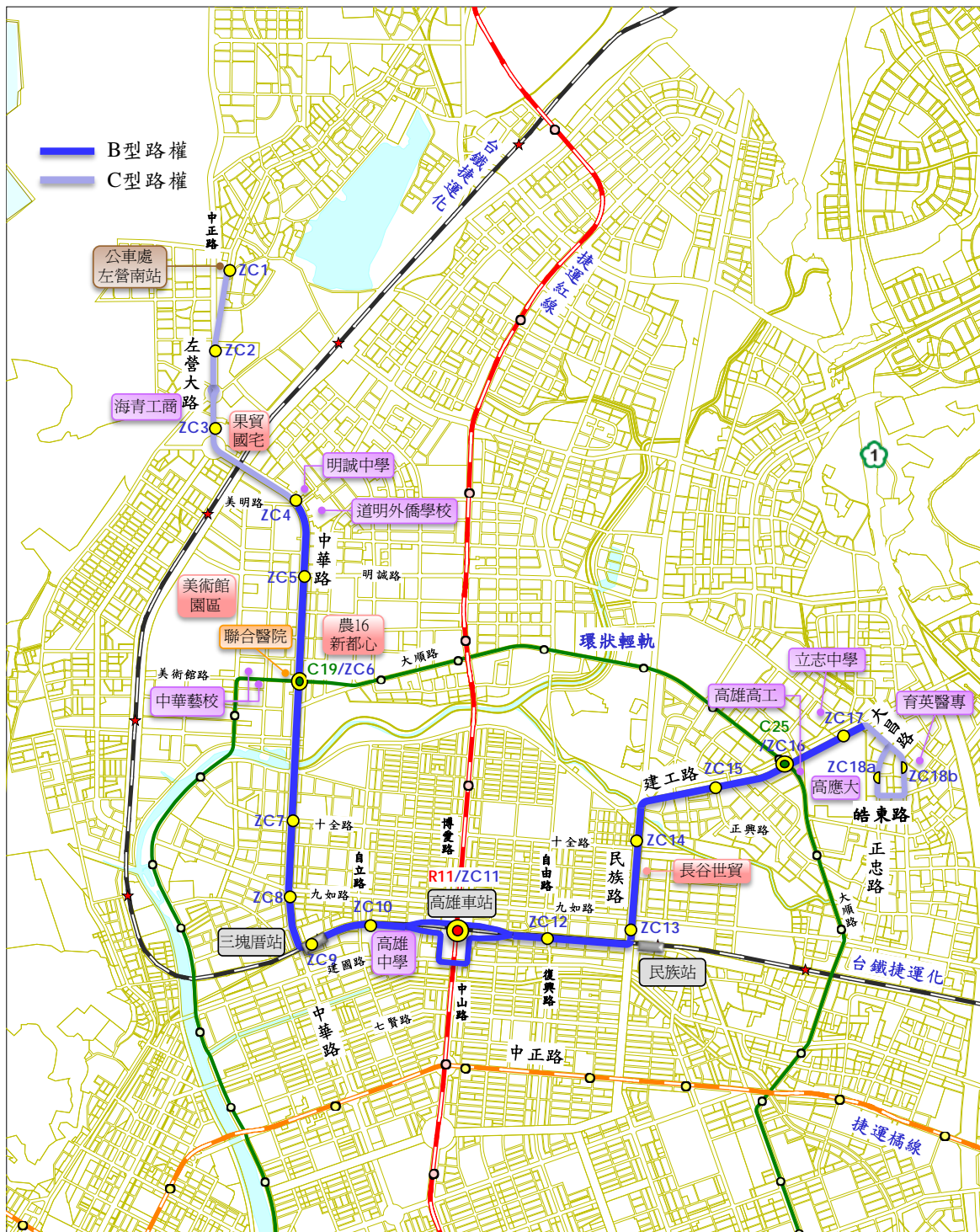


圖 4.1-19 本計畫研擬之左營建工線 BRT 路線與站位示意圖

左營建工線東段之民族路段與建工路段，與黃線高應大案佈設構想相同，請參閱報告4.1.2節所述。以下將其餘路線區分為三個主要路段，說明左營建工線BRT行經之重要據點、轉乘車站及專用車道佈設方式。

(一)左營大路-中華一路段(介壽路～美明路)

1.沿線重要據點

本路段位於鐵路以西之左營舊聚落且鄰近海軍軍區及眷村，沿線重要的旅次產生吸引點包括海青工商、果貿國宅等。

2.大眾運輸交會轉乘車站

本路段雖行經台鐵縱貫線，但其交會處距離鐵路地下化後新設的內惟站尚約有400公尺，較不便於兩者間之轉乘。

3.BRT專用道與站台布設方式

左營大路之計畫寬度為20公尺，路幅寬度不足以布設BRT專用車道。而延續其南端之中華一路，於軍區中正路至南門圓環間原本之路寬為30公尺，為銜接新台17線之南端終點，本段計畫路寬已變更為40公尺(街廓長度約280M)，但目前尚未拓寬；南門圓環至九如五路大圓環間之道路寬度為30公尺(街廓長度約220M)。

前述中華一路二處路段雖可調整路型設置專用道，惟考量近期内北端有新台17線道路拓寬工程、南端有鐵路地下化工程，施工期間恐將影響原有車道配置，且可布設B型路權之路段長度僅約500公尺，故建議先以混合路權方式行駛，站台則設置於人行道上，待日後相關工程完工、穿越鐵路之地下道填平恢復地面通行後，再將本段升級為B型路權。

(二)中華一、二路段(美明路～力行路)

1.沿線重要據點

本路段行經鼓山區新興發展之美術館園區及農16副都心區，為高雄市近年來建商推案量最為熱門之區域，除兩側新開發地區引進日漸增加的居住人口外，沿線尚有明誠中學、市立聯合醫院、中華藝校等重要據點。

2.大眾運輸交會轉乘車站

本路段與招商中之環狀輕軌交會，轉乘車站為C19站。

3.BRT專用道與站台布設方式

中華一路穿越鐵路後之路幅寬度增為60公尺，此寬度一直維

持至力行路南側第二度與鐵路相交之處，本路段現況採中央及快慢分隔路型，內側配置雙向各三線快車道，主要路口均削減分隔島設置左轉及右轉儲車道，快慢分隔島外側慢車道之寬度為8M(含停車格)，人行道寬度為4M。

根據98年交通局委辦公車專用道規劃案之評估，本路段若配置公車專用道而使道路容量縮減，一般車道仍可維持D級以上之服務水準，屬可負荷之狀況，故建議BRT採快車道外緣式配置，直接將原本三線快車道之最外線改為BRT專用車道，右轉車輛需提前於前一處路口導引至慢車道後再行右轉，故慢車道需配合於路口前30~50公尺取消路邊停車格、劃設右轉車道；站台部分則設置於現有快慢分隔島上，配置情形大致與民權路類似。

60M中華一、二路段之道路現況及BRT車道建議斷面如圖4.1-20所示，平面圖請參見前文圖4.1-13之民權路段示意圖。

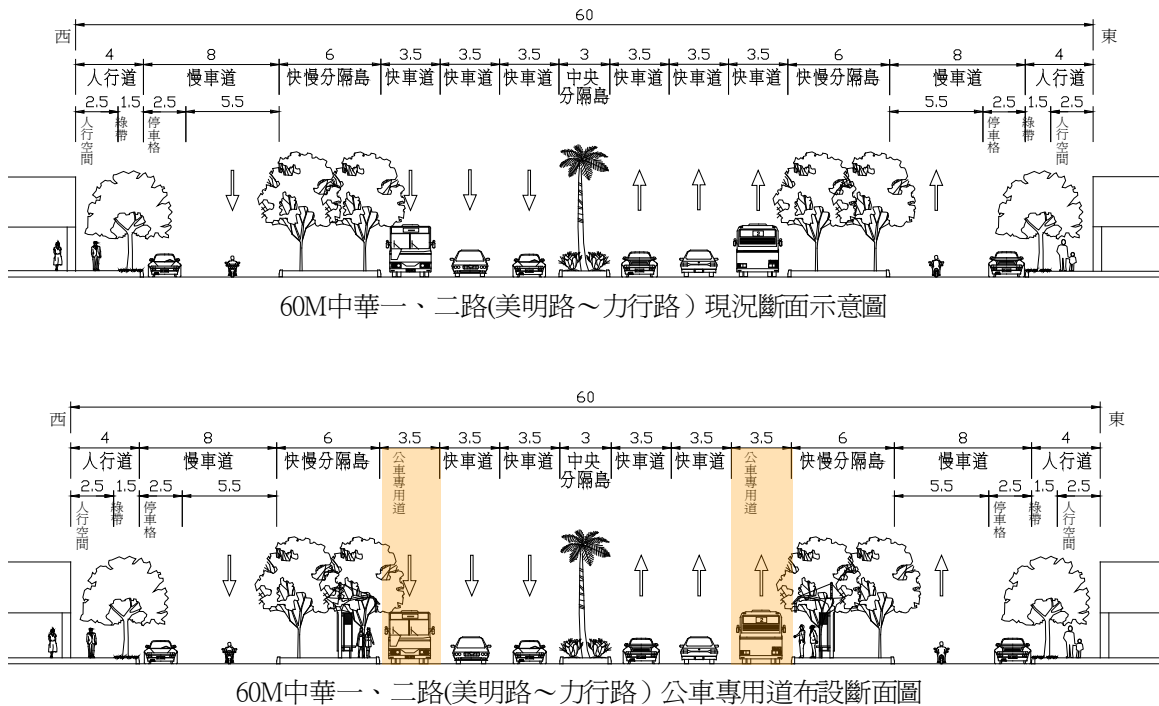


圖 4.1-20 中華一、二路(美明路~力行路)現況及 BRT 配置斷面示意圖

### (三)鐵路園道段(中華路~民族路)

#### 1.沿線重要據點



本路段行經已發展多年之火車站商圈，目前沿線多為帶狀沿街式店鋪及商業大樓，較為重要的旅次吸引點為三鳳中街南北貨市場、高雄中學、長明街與安寧街之成衣街與電子街及建國路電腦街等。未來在鐵路地下化工程完工後，站東地區已完成都市計畫變更之原有台鐵機檢段土地，將透過市地重劃變身為台北的信義計畫區，並利用空中走廊與高雄車站相互連通，預期將成為高雄市中心最具開發潛力之黃金商業區。

## 2.大眾運輸交會轉乘車站

本路段與三處軌道車站交會，分別為鐵路地下化後增設之三塊厝站、民族站，以及台鐵與捷運共構之高雄車站。

## 3.BRT專用道與站台布設方式

由於鐵路騰空後之新設園道與兩旁巷道整併，故全線道路寬度不一，由西而東大致可分為43~27公尺(中華路路~自立路)、32~35公尺(自立路路~站區)及50公尺(站區~民族路)三個區段；至於高雄車站站區路段(哈爾濱街~吉林街)，因配合下方台鐵喇叭形軌道群及站區交通系統，採配對單行方式配置，兩條配對道路中間之夾束區為車專二及車專三用地，各方向之道路寬度為15公尺。

在中華路至自立路間之鐵路園道部分，由於台鐵增設之三塊厝站位於此街廓，其站體及通勤站出入口均集中設置於道路中間之帶狀空間，中央綠帶將成為以人為主的活動空間(如圖4.1-21所示)，故不建議將BRT站台及車道設置於道路中央，以免阻斷旅客動線，因此本計畫初步建議三塊厝站以西路段採混合路權，BRT站台設置於路側公車彎，以東路段則將內側車道劃設為大眾運輸專用道，供BRT及進出高雄車站之客運車輛使用。



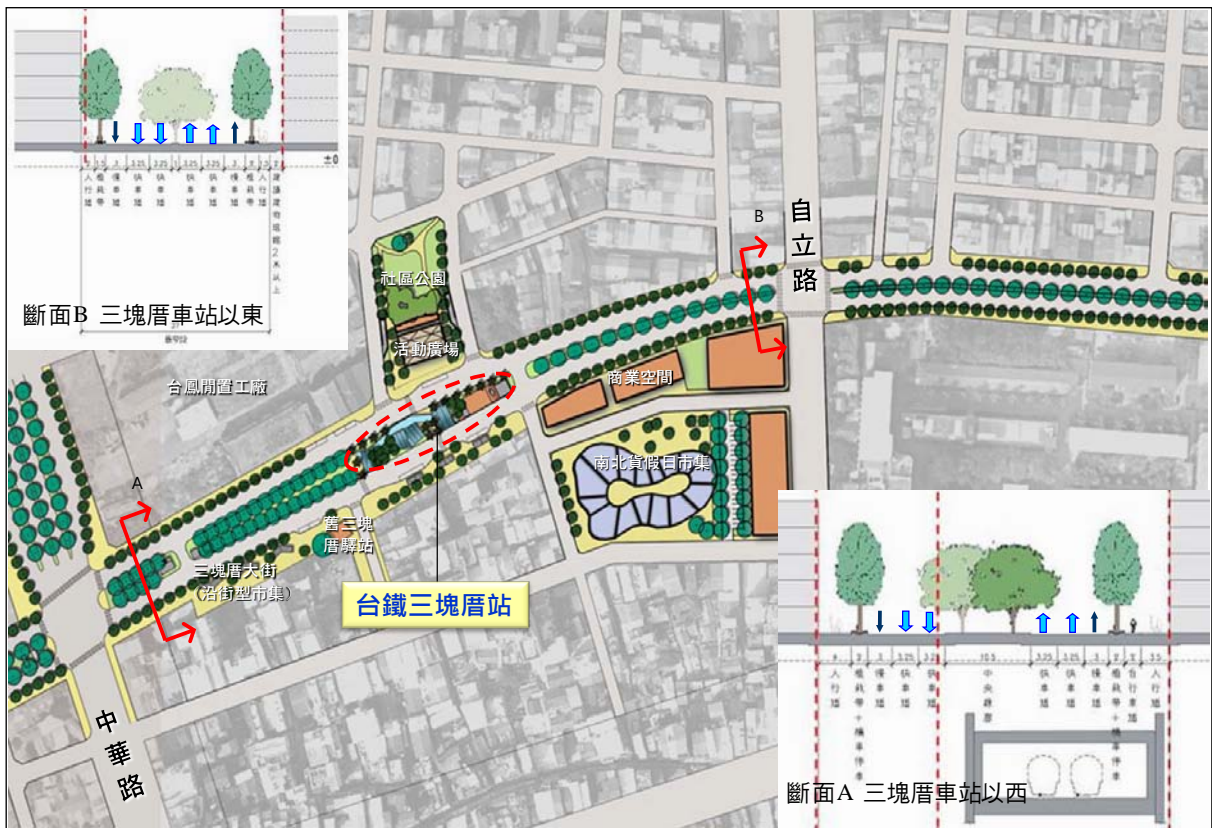
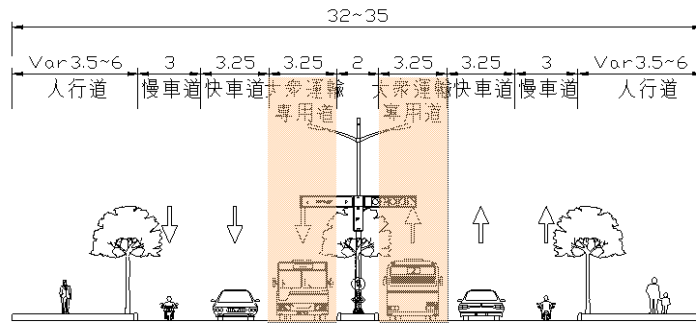
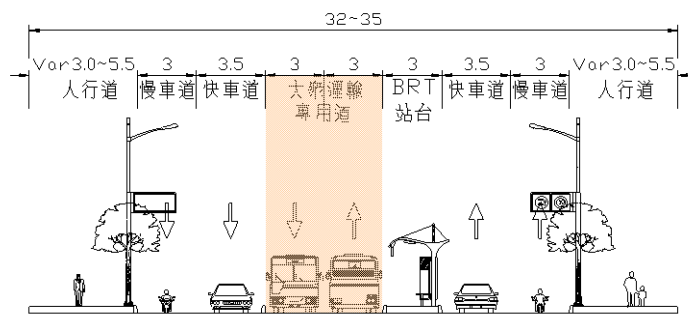


圖 4.1-21 鐵路地下化計畫之鐵路園道及三塊厝站規劃示意圖

在自立路至高雄車站間之32~35公尺鐵路園道部分，鐵路地下化計畫規劃為雙向各二快一慢車道，每向車道寬度為9.5公尺，中央設有2公尺寬之分隔島。由於本段受高雄車站及愛河阻斷，預估穿越性交通量較低，且鑑於可用之路幅寬度不大，因此建議路段中直接將內側快車道劃設為大眾運輸專用道，站台所在路段則取消2M快慢分隔島，各方向之站台交錯設置於路口兩側，以節省佔用寬度；同向一般車輛使用之車道縮減為一快一慢車道，路邊停車方面則利用6M寬之人行道挖設停車彎，BRT車道及站台配置斷面如圖4.1-22所示。



32~35M鐵路園道(自立路~高雄車站)大眾運輸專用道規劃斷面一階段中



32~35M鐵路園道(自立路~高雄車站)BRT車站布設斷面

圖 4.1-22 鐵路園道(自立路~高雄車站)未來道路斷面規劃情形及 BRT 配置示意圖

高雄車站以東至民族路間之鐵路園道段，都市計畫變更後之道路寬度為50公尺，雙向各規劃為12M寬之二快一混合車道，中央則留設16M寬之綠帶空間。目前鐵路地下化工程設計階段所規劃之道路配置情形如圖4.1-23之上圖所示，設計單位已於內側快車道劃設雙向各一線之大眾運輸專用道，本計畫建議於16M綠帶空間內規劃中央式之BRT雙向站台，車道橫斷面如圖4.1-23下圖所示，平面配置情形則如圖4.1-24所示。

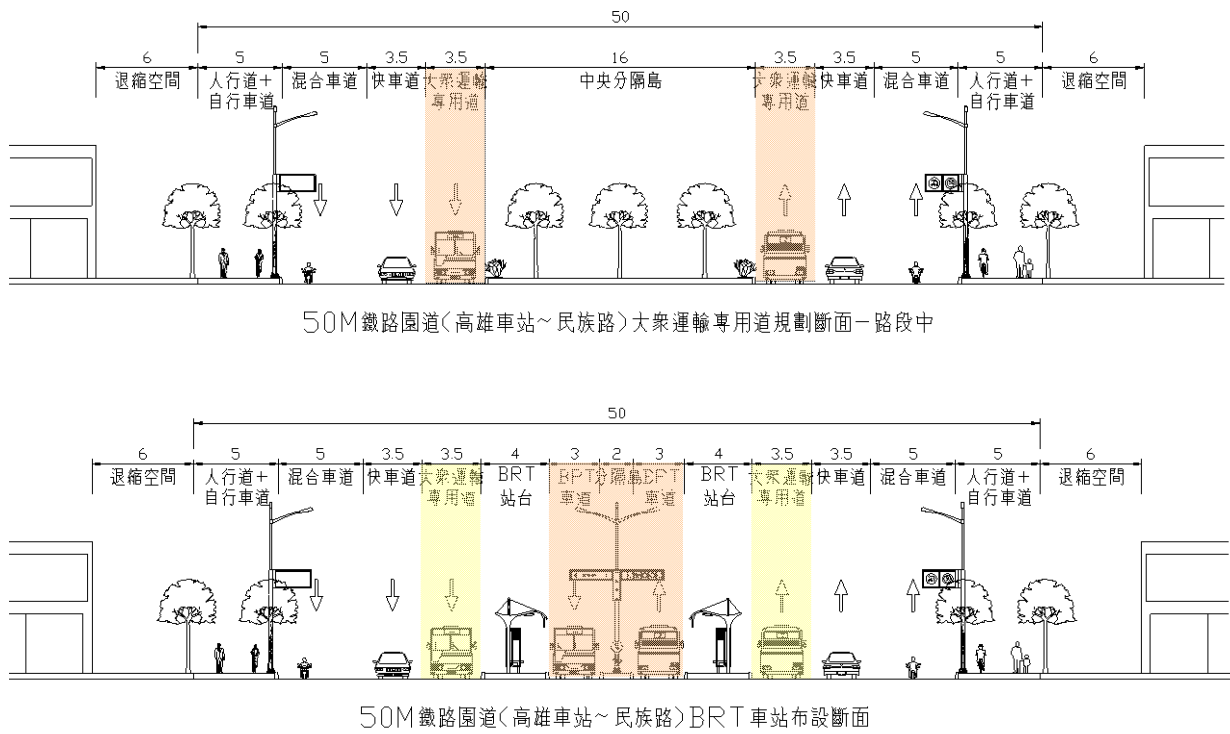


圖 4.1-23 50M 鐵路園道(高雄車站~民族路)未來道路断面規劃情形及 BRT 配置示意圖

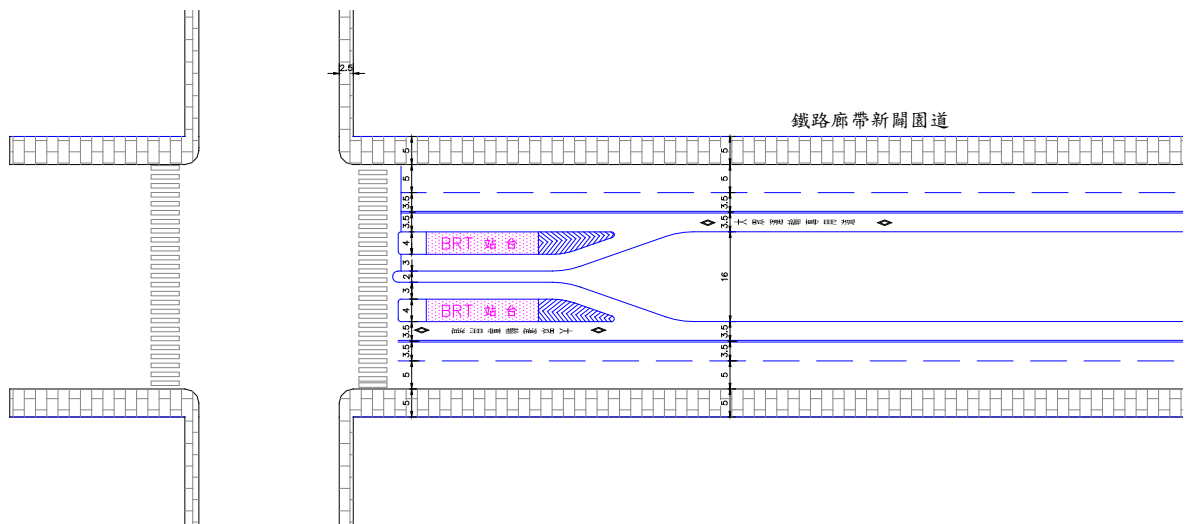


圖 4.1-24 50M 鐵路園道段(高雄車站~民族路)BRT 專用道布設平面示意圖

## 二、車站規劃

本計畫建議設置18處車站，各車站之設置地點、型式、站間距離、轉乘站等初步規劃成果，彙整如表4.1-3所示。

表4.1-3 左營建工線車站之設站地點、型式、站間距離一覽表

站號	設站地點	站台型式	站距(公尺)	轉乘站
ZC1	左營南站	單邊路緣式	—	
ZC 2	左營大路／必勝路口南側	兩側路緣式	540	
ZC 3	中華一路／果貿社區	兩側路緣式	500	
ZC 4	中華一路／美明路口北側	兩側外緣式	805	
ZC 5	中華一路／明誠路口	交錯外緣式	537	
ZC 6	中華一路／美術館路口	交錯外緣式	718	環狀輕軌 C19 站
ZC 7	中華二路／十全路口	交錯外緣式	936	
ZC 8	中華二路／九如路口	交錯外緣式	464	
ZC 9	中華路／鐵路園道路口西側	兩側路緣式	477	台鐵三塊厝站
ZC 10	鐵路園道／自立路口西側	中央交錯式	433	
ZC 11	高雄車站	—	683	台鐵與捷運高雄站
ZC 12	鐵路園道／復興路口	中央兩側側式	681	
ZC 13	民族路／九如路口南側	兩側外緣式	613	台鐵民族站
ZC 14	民族路／十全路口北側	兩側外緣式	635	
ZC 15	建工路／正興路口	中央交錯式	763	
ZC 16	建工路／大順路口	中央交錯式	499	環狀輕軌 C25 站
ZC 17	高應大校門口西側	中央交錯式	438	
ZC18	大昌路／420 巷南側	單邊交錯式	539	

[註] 路緣式站台係布設於現有人行道；外緣式站台則布設於快車道最外側之快慢分隔島上，其中「兩側外緣式」係指雙向站台佈設在路口之同側(遠端、近端各一)，「交錯外緣式」則指站台布設於路口之不同側(均採遠端或均採近端)。

### 三、調度場站規劃

本路線單趟里程10.7公里，雖然B型路權比例72.6%略低於黃線，但無專用車道路段行經的路口大致與黃線相當，無路口優先號誌所導致的延滯時間與黃線差異不大，故預估左營建工線BRT之商業運轉速度約在20.5公里/小時左右，預估含調度休息之往返時間約需75分鐘，以初期政策班距7.5分鐘估算，含備用車輛之車隊規模為12輛。



由於車隊規模不大，建議短期可租用位於本路線北端起點之高雄市公車處左營南站，做為日間調度及夜間停車之用。

## 4.2 可行路線運量預測

本計畫運輸需求模式之主體架構將使用本公司長期維護之「高雄都會區運輸需求模式」，並參考「高雄都會區家戶旅次訪問調查與旅次特性分析報告書」所調查之最新旅運特性資料，更新相關參數，旅次特性現況分析如4.2.1小節所述；路網方面則依據4.1節可行路線初步規劃所研擬之3條路線進行局部編修與調整，以作為本計畫運量預測之用。至於目標年設定方面，因公車捷運系統之土建成本低、工期短，故未來可能由市府自行興建後再委託客運業者經營，參考目前國有非公用財產委託經營期間最長以十年為限之規定，故目標年期將不設定較長之年期，若以民國102年為通車年期，則民國111年即為本計畫之目標年期。

### 4.2.1 旅次特性現況分析

旅次特性分析為運輸規劃研究之基礎，本計畫參考高雄市政府交通局於民國97年委託世新大學進行家訪調查後所完成之「高雄都會區家戶旅次訪問調查與旅次特性分析」分析結果，彙整高雄都會區之旅次特性，並進一步探討高雄市大眾運輸特性，以做為公車捷運系統運輸需求預測之參數調整及成果檢核參考。

#### 一、高雄都會區旅運特性

民國97年高雄都會區每日旅次發生數約576萬人旅次，其中，原高雄市每日約365萬人旅次，每人每天之旅次產生率約為1.92次，每戶每日旅次產生率約6.50次；而原高雄縣地區9鄉鎮之每日旅次發生數約211萬人旅次，每人每天旅次產生率約為2.00次，每戶每日旅次產生率約7.36次。由此可見，位於高雄市核心區外緣之行政區，其旅次發生率略高於高雄都會區之平均值，詳如表4.2-1所示。

表4.2-1 高雄都會區每日旅次發生數與發生率

項目	原高雄市	原高雄縣	高雄都會區
每日旅次發生數(旅次/日)	3,647,497	2,112,128	5,759,625
每日旅次發生率(旅次/人/日)	1.92	2.16	2.00
每日旅次發生率(旅次/戶/日)	6.50	7.36	6.79

註：原高雄縣行政區包括岡山、橋頭、梓官、大社、仁武、鳳山、林園、大寮、鳥松。  
資料來源：高雄都會區家戶旅次訪問調查與旅次特性分析，高雄市公安局，民國 98 年。

由表4.2-2可知，高雄都會區旅次目的之分佈以家其他旅次及家工作旅次較高，各占約39.7%及36.2%，而家上學旅次則占16.4%，非家旅次僅佔7.7%。

表4.2-2 高雄都會區旅次目的別分佈

旅次目的別	旅次數	百分比
總計	5,759,625	100.0%
家工作旅次	2,082,225	36.2%
家上學旅次	945,714	16.4%
家其他旅次	2,288,281	39.7%
非家旅次	443,407	7.7%

資料來源：高雄都會區家戶旅次訪問調查與旅次特性分析，高雄市政府交通局，民國 98 年。

由表4.2-3可知，高雄都會區平均旅次長度為21.1分鐘，所佔比例最高之組別為10-19分鐘(34.4%)，其次為0-9分鐘(25.4%)，兩者合計近六成，可見高雄都會區旅次長度多集中於20分鐘以內。

表4.2-3 高雄都會區旅次長度分佈

旅次長度別	旅次數	百分比
總計	5,759,625	100.0%
0-9 分	1,464,731	25.4%
10-19 分	1,981,851	34.4%
20-29 分	962,568	16.7%
30-39 分	734,097	12.7%
40-49 分	312,271	5.4%
50-59 分	111,553	1.9%

旅次長度別	旅次數	百分比
60-69 分	115,755	2.0%
70-79 分	23,622	0.4%
80-89 分	13,010	0.2%
90-99 分	17,471	0.3%
100-109 分	4,594	0.1%
110-119 分	1,041	0.0%
120 分以上	17,060	0.3%
平均	21.1 分	

資料來源：高雄都會區家戶旅次訪問調查與旅次特性分析，高雄市政府交通局，民國 98 年。

由表 4.2-4 可知，高雄都會區主要運具使用為機車，佔總旅次之 64.5%，其次則為小型車之 18.6%，而大眾運輸使用比率約為 7.2%。

表 4.2-4 高雄都會區運具使用分佈

運具使用別	旅次數	所佔比例
總計	5,759,625	100.0%
小型車	1,071,383	18.6%
機車	3,715,094	64.5%
自行車	499,005	8.7%
大眾運輸	411,902	7.2%
其他	62,241	1.1%

資料來源：高雄都會區家戶旅次訪問調查與旅次特性分析，高雄市政府交通局，民國 98 年。

## 二、高雄都會區大眾運輸分佈

本計畫參考「高雄都會區家戶旅次訪問調查與旅次特性分析」之旅次分佈矩陣分析結果，推估高雄都會區大眾運輸旅次分佈矩陣如表 4.2-5 所示，由表可知，高雄市北區區內大眾運輸旅次最多，達 96,159 旅次/日；而分區間之大眾運輸旅次則以高雄市北區與高雄市中區間往來最為頻繁，雙向加總可達每日 58,890 旅次為最高，其次為高雄市北區與高雄市南區往來之每日 46,018 旅次。

表4.2-5 高雄都會區大眾運輸旅次分布

單位：旅次/日

起 \ 迄	核心中區	核心北區	核心南區	高雄中區	高雄北區	高雄南區	總計
核心中區	11,432	30,470	9,389	2,028	2,286	4,954	60,559
核心北區	28,420	96,159	22,972	3,686	7,665	10,881	169,783
核心南區	9,613	23,046	22,482	939	2,199	6,120	64,399
高雄中區	2,120	3,397	1,027	2,214	524	1,215	10,497
高雄北區	2,322	7,827	2,199	524	4,916	2,277	20,065
高雄南區	4,803	10,467	6,210	1,171	2,350	18,018	43,019
總計	58,710	171,366	64,279	10,562	19,940	43,465	368,322

註：核心北區(鼓山區、左營區、楠梓區、三民區)、核心中區(鹽埕區、新興區、前金區、苓雅區)、核心南區(前鎮區、旗津區、小港區)、高雄北區(岡山區、橋頭鄉、梓官鄉)、高雄中區(大社鄉、仁武鄉、鳥松鄉)、高雄南區(鳳山市、林園鄉、大寮鄉)。

資料來源：高雄都會區家戶旅次訪問調查與旅次特性分析，高雄市政府交通局，民國 98 年；本計畫彙整分析。

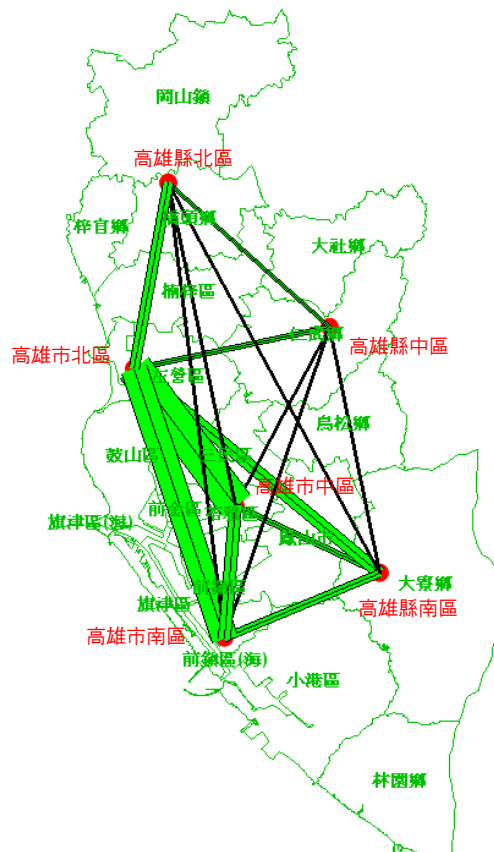


圖 4.2-1 高雄都會區大眾運輸旅次分布



## 二、高雄市大眾運輸使用特性

本計畫亦參考「高雄都會區家戶旅次訪問調查與旅次特性分析」之分析結果，就原高雄市核心區11個行政區做進一步之旅次特性分析，以了解公車捷運主要服務地區之旅運特性。

由表4.2-6可知，高雄市核心區之運具使用比例仍以機車與小型車較高，分別佔總旅次之63.8%、17.4%，而大眾運輸則略昇為8.20%。從各旅次目的別來看，以家上學旅次使用大眾運輸之比例較高，可達21.1%。

表4.2-6 高雄市不同目的旅次使用運具分佈

主要運具別	全部旅次		家工作旅次		家上學旅次		家其他旅次		非家旅次	
	旅次數	%	旅次數	%	旅次數	%	旅次數	%	旅次數	%
總計	3,647,497	100.00%	1,336,610	100.00%	631,483	100.00%	1,390,958	100.00%	288,443	100.00%
小型車	636,013	17.4%	284,081	21.3%	58,404	9.2%	205,860	14.8%	87,667	30.4%
機車	2,328,322	63.8%	925,738	69.3%	282,815	44.8%	972,411	69.9%	147,358	51.1%
自行車	340,207	9.3%	28,320	2.1%	141,554	22.4%	163,292	11.7%	7,040	2.4%
大眾運輸	298,821	8.2%	89,578	6.7%	133,430	21.1%	42,410	3.0%	33,402	11.6%
其他	44,135	1.2%	8,893	0.7%	15,280	2.4%	6,985	0.5%	12,976	4.5%

資料來源：高雄都會區家戶旅次訪問調查與旅次特性分析，高雄市政府交通局，民國98年。

若進一步分析大眾運輸各運具所佔比例(如表4.2-7)，民國97年期間，高雄市主要大眾運輸工具中，仍以公車承運最多旅次，佔4.2%，其次為捷運系統，佔3.3%。

表4.2-7 高雄市各大眾運輸工具所佔旅次比例

運具別	大眾運輸合計	捷運	火車	公車	渡輪
旅次比例	8.2%	3.3%	0.4%	4.2%	0.2%

資料來源：高雄都會區家戶旅次訪問調查與旅次特性分析，高雄市政府交通局，民國98年。

若從大眾運具角度來看，使用捷運乘客之旅次目的以家工作所佔比例較高，而火車與公車乘客之旅次目的則以家上學旅次較高。整體而言，大眾運輸旅次目的以家上學旅次最高，其次為家工作旅次。

表4.2-8 大眾運輸工具旅次目的分佈

旅次目的	大眾運輸合計	捷運	火車	公車	渡輪
總計	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
家工作旅次	30.0%	52.9%	34.0%	10.6%	40.7%
家上學旅次	44.7%	28.9%	46.7%	57.7%	31.4%
家其他旅次	14.2%	13.9%	11.5%	14.5%	19.9%
非家旅次	11.2%	4.3%	7.9%	17.2%	8.1%

資料來源：高雄都會區家戶旅次訪問調查與旅次特性分析，高雄市政府交通局，民國 98 年。

由表4.2-9可知，高雄市大眾運輸平均旅次長度為40.7分鐘，相較高雄都會區之21.1分鐘，旅次時間約長近2倍。其中所佔比例最高之組別為旅次長度30-39分鐘，佔23.0%，介於20-49分鐘者合計逾六成。而就各別大眾運輸工具而言，以捷運旅次長度最短，平均約35.5分鐘，其次為公車之41.4分鐘。一般而言，大眾運具乘客僅可於固定場站上、下車，故其旅次長度亦包含轉乘及等車等車外時間，因此，整體旅次長度較長。

表4.2-9 大眾運輸旅次長度分析

旅次長度	大眾運輸合計	捷運	火車	公車	渡輪
總計	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
0-9 分	2.5%	0.5%	—	4.4%	—
10-19 分	9.3%	13.5%	—	7.2%	4.8%
20-29 分	20.7%	30.1%	0.7%	15.4%	22.7%
30-39 分	23.0%	22.4%	5.7%	25.3%	27.4%
40-49 分	20.8%	18.0%	16.2%	23.8%	15.2%
50-59 分	8.3%	8.0%	15.7%	7.50%	10.7%
60-69 分	8.0%	3.7%	29.8%	8.8%	8.8%
70-79 分	2.8%	2.0%	5.4%	3.1%	3.2%
80-89 分	1.5%	1.0%	5.6%	1.4%	1.9%
90-99 分	1.1%	0.3%	6.2%	1.0%	5.4%
100-109 分	0.8%	0.3%	4.0%	0.8%	—
110-119 分	0.1%	0.1%	1.4%	0.0%	—
120 分以上	1.2%	0.1%	9.1%	1.2%	—
平均	40.7 分	35.5 分	69.4 分	41.4 分	43.5 分

資料來源：高雄都會區家戶旅次訪問調查與旅次特性分析，高雄市政府交通局，民國 98 年。

本計畫針對高雄市核心區所做旅次分佈矩陣之分析結果如表4.2-10所示，由表中可知，各分區間之大眾運輸旅次以高市III區(三民區)與高市IV區(新興區、前金區、苓雅區)間往來最為頻繁，雙向加總可達每日23,378旅次為最高，其次為高市III區(三民區)與高市II區(左營區、楠梓區)往來之每日21,630旅次，再其次為高市III區(三民區)與高市V區(前鎮區、小港區)往來之每日13,774旅次，旅次分佈如圖4.2-2所示。

表4.2-10 高雄市核心區大眾運輸旅次分佈矩陣

起 \ 迄	高市 I 區	高市 II 區	高市 III 區	高市 IV 區	高市 V 區	總計
高市 I 區	27,272	3,305	3,298	3,017	1,782	38,674
高市 II 區	3,430	45,039	10,888	5,179	3,713	68,249
高市 III 區	3,250	10,742	37,989	11,060	7,558	70,599
高市 IV 區	3,057	5,124	12,318	34,553	6,204	61,256
高市 V 區	1,661	3,807	6,216	6,279	42,075	60,038
總計	38,670	68,017	70,709	60,088	61,332	298,816

註：高雄市 I 區(鹽埕區、鼓山區、旗津區)、高雄市 II 區(左營區、楠梓區)、高雄市 III 區(三民區)、高雄市 IV 區(新興區、前金區、苓雅區)、高雄市 V 區(前鎮區、小港區)  
 資料來源：高雄都會區家戶旅次訪問調查與旅次特性分析，高雄市政府交通局，民國 98 年。

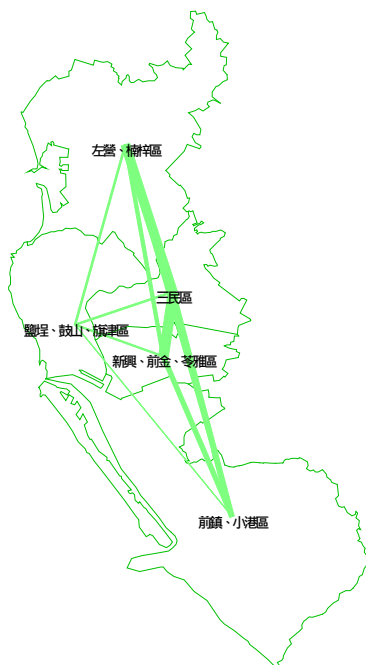


圖 4.2-2 高雄市大眾運輸旅次分布

## 4.2.2 運輸需求預測模式說明

高雄都會區運輸需求模式曾陸續應用於民國77年捷運系統可行性分析、民國82年快速道路路網可行性分析、民國85年港區聯外道路系統分析、民國90年捷運系統長期路網規劃、民國97年燕巢輕軌運輸系統綜合規劃，其分析架構均是使用「程序性總體運輸需求分析流程」。各計畫建構運輸需求模型之架構差異雖小，但因分析重點不同，且電腦軟硬體能力變化甚鉅，故模型呈現出的整體性愈來愈完整、亦愈來愈細緻。在此基礎下，本計畫運輸需求模式之主體架構亦將引用已建立之模型，以下即說明各項作業內容：

本計畫建構之運輸需求模型採程序性總體旅運需求分析方法，即採總體性資料，依序建立旅次發生、旅次分佈、運量分配、及路網指派等四項子模式，其中，旅次發生多採迴歸分析、類目分析法建立模式；旅次分佈採重力模式；運量分配則採用多項羅吉特(Multinomial Logit)模式構建之，以分析汽、機車及大眾運輸之運具佔有率；在路網指派部分，先將前述三步驟所求得之大眾運輸旅次指派至大眾運輸路網，再將大眾路網指派結果整合私人運具旅次，以均衡指派法指派各類機動運具至公路路網上，接著將指派後之大眾及公路路網資料(如旅行時間、成本等)回饋，以更新旅次分佈及運量分配結果。依此程序進行反覆運作，直至收斂為止。



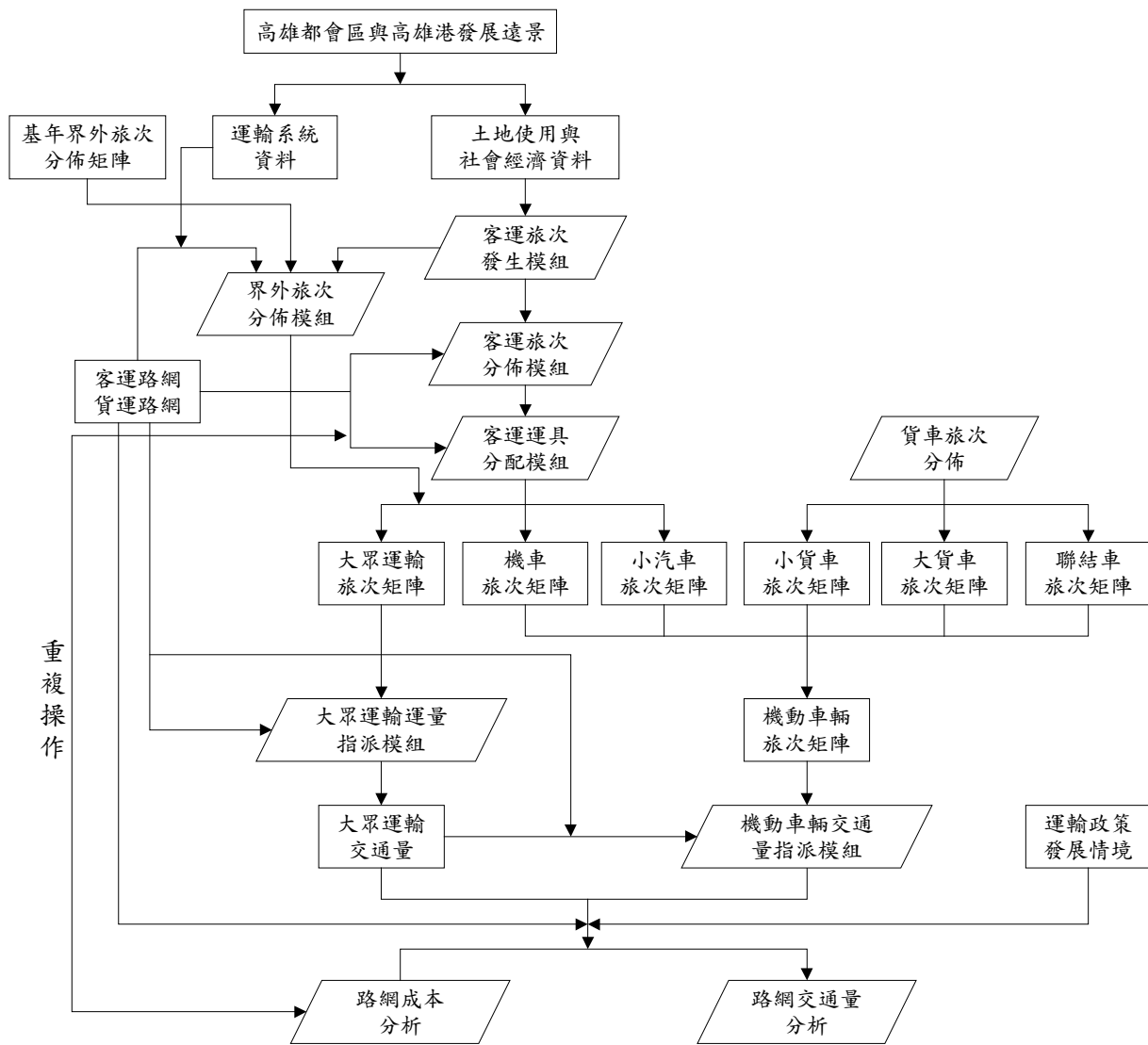


圖 4.2-3 高雄都會區運輸需求模式作業流程圖

### 4.2.3 路網修訂與參數設定

#### 一、模擬路網處理

為能使高雄都會區運輸需求模型更符合本計畫之需求，需對模擬路網進行編修與調整。在公路路網方面，本計畫將以原模型為基礎，同時依據 4.1 節所研擬之公車捷運路線初步規劃方案，調整各路段之幾何資料。在大眾路網方面，本計畫則是依據最新公車路線與班次調整結果，針對市區公車與捷運接駁公車等路線之行經路線、長度、班距及速度進行調整，同時亦將高雄市政府目前規劃之幹線公車路線納入模型中。此外，依照高雄市

政府捷運工程局之招商規劃，民國106年時環狀輕軌已全線通車營運，因此，本計畫亦將其納入目標年之背景路網中。

## 二、運輸需求預測參數設定

### (一)旅次發生

依據上述之作業程序，模式推估之目標年旅次發生數、旅次率如表4.2-11所示，其中，在旅次目的方面，各年期之旅次發生率以家工作旅次率最高，達1.54人旅次/日，目標年時每日約有2.30百萬人旅次；家學校旅次率次之，但旅次量呈下降趨勢，反應出近年來少子化現象；家其他旅次及非家旅次率相近，但呈現逐漸提高趨勢，可反應隨著工商業發展而衍生之購物、休憩旅次增加之趨勢。在整體旅次率方面，預測至民國111年時，每人每日平均旅次數約為2.03旅次。

表4.2-11 高雄都會區全日旅次數預測結果

單位：人旅次/日

年期(民國)	旅次特性	家工作	家學校	家其他	非家	合計
98	旅次數	2,265,679	498,782	1,700,393	1,563,152	6,045,842
	旅次發生率	1.53	0.79	0.55	0.50	1.95
102	旅次數	2,305,927	469,772	1,800,688	1,662,024	6,222,144
	旅次發生率	1.55	0.8	0.58	0.53	1.99
111	旅次數	2,298,684	348,576	1,959,701	1,770,931	6,395,892
	旅次發生率	1.54	0.67	0.62	0.56	2.03

註：1.各年期數字意義：第一列為旅次數；第二列為旅次率。

2.旅次率單位：家工作為次/每就業人口，家學校為次/每就學人口，家其他及非家為次/每人。

### (二)旅次分佈

目標年高雄都會區各區域間旅次產生及吸引分佈情況如表4.2-12所示，由表中可知，民國111年時仍以高市北區(三民、鼓山、左營、楠梓)與中區(鹽埕、前金、新興、苓雅)間之旅次往來最頻繁，其餘較重要之走廊亦分佈於高市北區與高市南區、原高縣南區與高市南區、高市中區與高市南區及高市中區與高市北區等區域之間。

表4.2-12 民國111年高雄都會區全日旅次起迄分佈

起\迄	原高縣 東北區	原高縣 西北區	高市北區	原高縣 中區	屏縣中區	高市中區	高市南區	原高縣 南區	屏縣南區	合計
原高縣 東北區	299,411	42,797	93,330	21,770	17,829	29,127	38,739	20,962	4,175	568,138
原高縣 西北區	75,580	42,690	57,636	17,421	22,133	19,767	26,591	15,394	4,575	281,787
高市北區	241,499	92,303	593,788	102,754	71,640	338,711	331,097	166,883	38,099	1,976,774
原高縣 中區	54,874	28,358	115,650	38,703	38,451	53,149	68,924	54,579	15,954	468,642
屏縣中區	32,199	31,395	44,588	22,183	249,061	23,840	46,442	39,412	46,628	535,747
高市中區	37,912	16,931	186,929	23,725	19,239	144,605	166,243	68,167	16,150	679,901
高市南區	36,084	16,086	132,437	24,750	31,481	119,096	226,432	99,097	30,662	716,127
原高縣 南區	58,194	27,214	182,983	46,712	60,784	142,696	236,967	149,735	55,890	961,175
屏縣南區	5,751	4,672	17,648	6,668	38,107	15,522	36,623	32,509	50,101	207,601
合計	841,504	302,446	1,424,988	304,686	548,725	886,513	1,178,057	646,739	262,234	6,395,892

註：高市北區含三民、鼓山、左營、楠梓  
 高市中區含鹽埕、前金、新興、苓雅  
 高市南區含前鎮、旗津、小港  
 高縣西北區含橋頭、梓官、岡山、彌陀、路竹、湖內、茄萣、永安  
 高縣東北區含燕巢、阿蓮、田寮、旗山  
 高縣中區含鳥松、仁武、大社、大樹  
 高縣南區含鳳山市、大寮、林園  
 屏縣中區含屏東市、九如、長治、麟洛  
 屏縣南區含萬丹、新園、崁頂、東港

### (三)運具分配

在運具分配方面，本計畫參考「高雄都會區家戶旅次訪問調查與旅次特性分析報告書」，以多項羅吉特模式所建立之最新高雄都會區運具選擇模式，並引用其所分析得出之效用函數參數，校估高雄都會區運輸需求模式之運具分配比例。

高雄都會區各年期全日之運具分配比率如表4.2-13所示，由表中結果顯示，整體高雄都會區運具使用比率以私人運具使用率為最高，各年期均在80%以上，其中以機車使用最多，基年機車使用率為61.8%、小汽車使用率為28.6%、大眾運輸旅次僅佔9.6%。

目標年大眾運輸路網除加入環狀輕軌外，並配合上述公車路網之調整，以達到整體大眾運輸服務改善之目的。此外，配合私人運具管制策略，提高停車費率、增加停車位蒐尋時間及步行時間等因素，在此等假設條件下，目標年全日大眾運輸旅次提高至19.1%、私人運具使用均呈遞減趨勢，至民國111年，全日旅次之小汽車使用將降為27.5%、機車為53.3%。

表4.2-13 高雄都會區各年期全日運具分配率

年期	旅次(人/日)				運具分配率			
	小汽車	機車	大眾運輸	合計	小型車	機車	大眾運輸	合計
98年	1,727,872	3,737,569	580,401	6,045,842	28.6%	61.8%	9.6%	1,727,872
102年	1,768,629	3,583,546	869,969	6,222,144	28.4%	57.6%	14.0%	1,768,629
111年	1,760,149	3,410,929	1,223,214	6,395,892	27.5%	53.3%	19.1%	1,760,149

資料來源：本計畫預測整理分析。

#### (四) 公路交通量及大眾運輸運量指派

路網指派旨在將各運具別之旅次矩陣指派至模擬路網上，其作業係將大眾運具之運量與公路交通量分別指派。在道路交通量分派方面，本計畫以最短旅行時間做為路徑選擇原則，並以多運具均衡指派法進行公路交通量指派；在大眾運具指派方面，則以增量指派法將大眾運輸旅次指派至大眾運輸路網。

表4.2-14~15為本計畫路網指派檢核結果，其中，基年路網屏柵線檢核結果誤差約在5%左右，而基年大眾運輸運量檢核結果誤差約在10%左右，整體誤差皆在15%以內，模擬結果可以接受，故本計畫將以此基年模型為基礎，進行目標年之運輸需求預測。

表4.2-14 基年屏柵線交通量檢核結果

屏柵線名稱	南向交通量(PCU/日)			北向交通量(PCU/日)		
	模擬值	調查值	誤差	模擬值	調查值	誤差
正義路平交道	12,025	14,417	-16.6%	12,870	12,636	1.9%
高速公路側車道	24,700	26,669	-7.4%	27,532	26,499	3.9%
大順陸橋	23,411	24,897	-6.0%	24,635	23,336	5.6%
民族陸橋	50,121	57,906	-13.4%	51,854	51,060	1.6%
中博高架橋	29,298	27,899	5.0%	30,980	29,196	6.1%
自立陸橋	14,894	17,279	-13.8%	15,636	15,107	3.5%
中華地下道	35,840	32,834	9.2%	37,798	36,450	3.7%
市中路涵洞	4,317	5,228	-17.4%	4,258	4,468	-4.7%
河西路涵洞	8,890	8,818	0.8%	9,379	8,945	4.9%
小計	203,496	215,947	-5.8%	214,942	207,697	3.5%

資料來源：1.「民國97年高雄市道路交通量特性調查」，高雄市政府交通局，民國97年。  
 2.「台鐵捷運化—高雄市區鐵路地下化計畫總顧問服務工作之補充交通流量調查」，交通部鐵路改建工程局，民國96年5月。  
 3.本計畫預測整理。



表4.2-15 基年大眾路網運量檢核結果

運具別	模擬值(人次/日)	調查值(人次/日)	誤差
市區公車	75,043	67,328	11.46%
捷運接駁車	21,412	19,921	7.48%
公車小計	96,455	87,249	10.55%
捷運紅線	103,064	90,512	13.87%
捷運橘線	28,761	28,897	-0.47%
捷運小計	131,825	119,409	10.40%
合計	228,280	206,658	10.46%

資料來源：高雄政府交通局統計資料；本計畫預測整理。

#### 4.2.4 運輸需求預測結果

本計畫以基年模型為基礎，透過前述各目標年運輸需求參數預測結果，預測本計畫各BRT路線方案之目標年運量，如表4.2-16所示。其中，以棕線日運量為最高，左營苓雅線為次高，二路線在民國111年時分別可達每日約1.79萬與1.78萬人次，而黃線高應大案，每日可達約1.48萬人次；在尖峰小時運量方面，民國111年時尖峰小時運量仍以棕線為最高，可達2,920人次，左營建工線為2,682人次，黃線高應大案則為2,512人次；在尖峰小時最大站間運量方面，民國111年時，以棕線站間運量最高，單方向每小時可達473人次，左營建工線為467人次，而黃線高應大案則為421人次。

表4.2-16 目標年各方案運量預測

路線別	棕線		黃線高應大案		左營建工線	
	102年	111年	102年	111年	102年	111年
全日運量(人次/日)	14,936	17,920	12,360	14,828	14,902	17,878
尖峰運量(人次/小時)	2,434	2,920	2,096	2,515	2,236	2,682
尖峰最大站間運量 (人次/方向/小時)	394	473	351	421	389	467

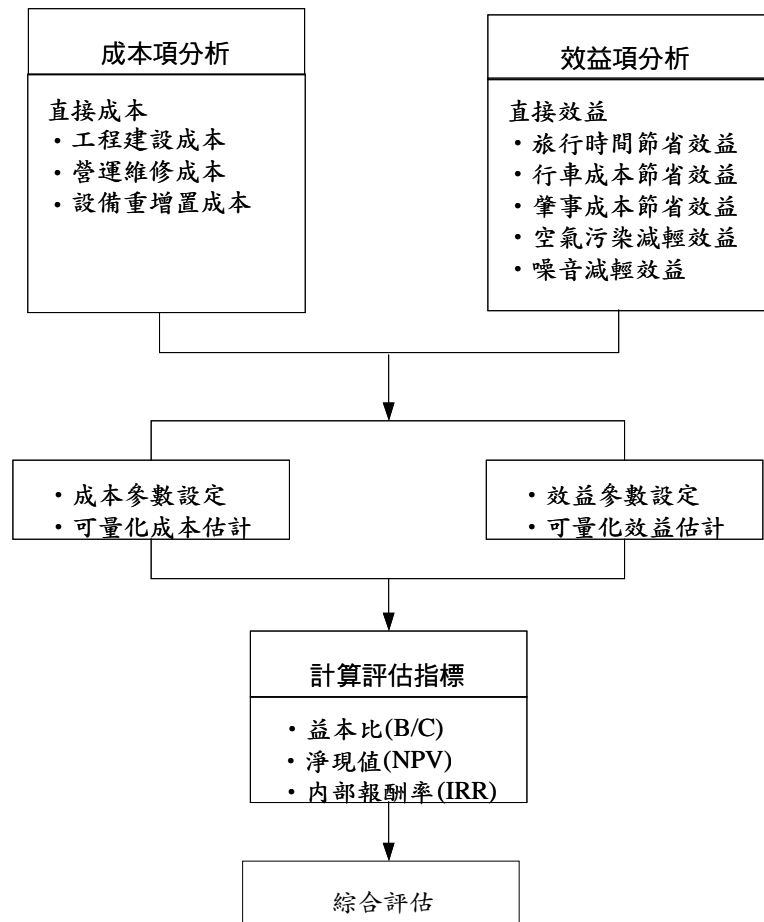
資料來源：本計畫預測分析。

## 4.3 可行路線經濟效益與財務計畫分析

本節將就各BRT路線方案之經濟效益與財務效益可行性進行分析，其中，4.3.1節之經濟效益分析係以整體社會觀點，審視因興建BRT系統及營運時所投入之資本成本、營運維修成本，所可能創造之直接與間接的社會效益，以評估興建BRT系統之社會價值。而4.3.2節之財務效益分析，則以政府本身做為營運者的觀點，探討投資成本與營運收支等項目，預測未來各年因系統興建投入資金、系統營運開支、系統資產更新及系統營運各項收入的財務現金流量，以瞭解各路線方案之財務自償能力，供4.4節進行方案優先順序評估之用。

### 4.3.1 經濟效益分析

本計畫經濟效益之評估年期為公車捷運系統通車營運後之10年期間，所考量之成本包含建造成本、用地取得及建物拆遷成本、營運維修成本(不含折舊成本)、重增置成本等項目；而效益項係就社會效益節省之角度來分析包括：旅行時間節省、行車成本節省、肇事成本節省、空氣污染及噪音成本節省等，各項效益計算之參數設定、評估方法與分析結果詳述如後，分析流程如圖4.3-1所示。



圖

4.3-1 經濟效益分析流程圖

## 一、基本假設與參數設定

本計畫相關參數係參考政府相關主管單位發布之研究報告及歷年發展趨勢予以調整，各項參數設定說明如下：

### (一)評估年期

本計畫假設於民國101年初進行設計與興建工作，預估於民國102年初通車營運，委託經營年期設定為10年，據此年期規劃，本計畫整體評估年期為民國101~111年。

### (二)估價與折現基期

本計畫以民國100年初為估價基期，並設定以系統通車營運之民國101年初為折現基期。

### (三)物價上漲率

根據行政院經濟建設委員會「新世紀國家建設計畫」之經濟建設指標，預估民國90年至100年之消費者物價上漲率以不超過2%為目標，故本計畫綜合考量整體消費者物價指數及營造工程物價指數之波動情形，將物價上漲率設定為2.0%。

### (四)折現率

折現率(或稱資金成本率)可定義為投資計畫之機會成本，目前各相關交通建設評估所使用的折現率不一，本計畫參考目前存款利率水準與政府公債利率水準，採用3%為規劃基準。

### (五)工資上漲率

根據行政院主計處「薪資與生產力統計」資料，分析近年製造業平均薪資年增率後，本計畫將工資上漲率設定為2.5%。

## 二、評估方法與指標

### (一)評估方法

經濟效益評估係探討本計畫公車捷運系統建設之興建對「整體社會」所能創造之效益，即基於國家社會整體資源之運用觀點，評定投資成本對整體效益之貢獻情形。本計畫在進行經濟效益評估時，採成本效益分析法；評估指標則利用淨現值、益本比及內生報酬率來分析

公車捷運系統建設之經濟效益。

## (二)評估指標

成本效益分析法係將方案所產生之成本及效益予以貨幣化，並進行比較，評估指標包括：淨現值(Net Present Value, NPV)、益本比(Benefit-Cost ratio, B/C)及內生報酬率(Internal Ratio of Return, IRR)等三項因子。

### 1.淨現值

淨現值係將評估方案之分年資金成本項及效益項以折現率折換為現值，再將效益項現值減去成本項現值即可得淨現值。若淨現值為正，表示該方案具投資之經濟價值。淨現值之計算公式如下：

$$NPV = \sum_{t=0}^T \frac{(B_t - C_t)}{(1+i)^t}$$

其中， $B_t$ ：第 $t$ 年之效益值

$C_t$ ：第 $t$ 年之成本值

$i$ ：折現值

$T$ ：建造與營運期間

### 2.益本比

益本比即效益與成本之比值，以方案投資之總效益現值與總成本現值之比值進行評估。當益本比大於1，表示投資該方案具經濟可行性；若益本比小於1，則不具經濟可行性。益本比之計算公式如下：

$$BCR = \frac{\sum_{t=0}^T \frac{B_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=0}^T \frac{C_t}{(1+i)^t}}$$

其中， $B_t$ ：第 $t$ 年之效益值

$C_t$ ：第 $t$ 年之成本值

$i$ ：折現值

$T$ ：建造與營運期間

### 3.內生報酬率



內生報酬率係指「使投資方案之總成本現值等於總效益現值之利率水準」，亦即淨現值為零時之折現率。內生報酬率反映著資金之機會成本及投資風險，當內生報酬率大於政府投資之邊際報酬率(即折現率)時，則表示該方案具經濟可行性。內生報酬率之計算式為：

$$\sum_{t=0}^T \frac{(B_t - C_t)}{(1+r)^t} = 0$$

其中， $B_t$ ：第 $t$ 年之效益值

$C_t$ ：第 $t$ 年之成本值

$r$ ：內生報酬率

$T$ ：建造與營運期間

### 三、成本項分析

計畫成本由三部分組成：建造成本、營運維修成本、重增置成本，各項成本分別推估出分年資金需求後再予以加總。估算方法說明如下：

#### (一)建造成本

依據行政院公共工程委員會訂定之公共建設工程經費估算編列手冊，建造成本包括：①設計階段作業費用、②用地取得及拆遷補償費、③工程建造費、④其他費用、及⑤施工期間利息等五項。其中第④項「其他費用」係指研究發展費、公共藝術品設置費等，此項費用所佔比例甚低，故暫不估列；而第⑤項「施工期間利息」則為事業單位及非營業性基金之投資計畫中應列的項目，本計畫在未確定開發主體及財務分擔方式前，暫不估列利息成本

##### 1.設計階段作業費用

本計畫假設以3.0%估列之。

##### 2.用地取得及拆遷補償費用

包含用地取得費、地價調整費、拆遷補償及遷移費、拆遷補償調整費等，因本計畫各路線之初步規劃原則係避免拓寬道路、拆遷建物，而場站亦規劃於高雄市公車處之既有場站，故本計畫各方案均毋需估列用地取得及拆遷補償費用。

### 3. 工程建造費用

包括：直接工程成本、間接工程成本、工程預備費等項目，費用估算細項概述如下：

#### (1) 直接工程成本

直接成本項目包括：土木工程、車站工程、標誌標線工程、收費系統、智慧型運輸系統設施、車輛等六大項，其中，①土木工程主要分為三個部分，分別為鋪面工程、分隔島工程(包含：分隔島削減與新建)、設施拆除遷移等三大項；②車站工程包括：站台地坪工程、候車亭主體工程及車站照明與一般機電工程；③標誌標線工程包含：懸臂式公車專用道標誌、禁止轉向標誌、繞道指示標誌及相關新舊標線之磨除、繪設等工程；④收費系統主要為自動售票機及車上驗票機之建置；⑤智慧型運輸系統設施包含：BRT營運調度管理中心設置、優先號誌系統設定及站台監控設備建置等；⑥車輛：假設採油電混合之12公尺長低底盤公車。

直接工程成本之估算係先統計各子項工程之數量，再乘以各子項工程之成本單價後加總而得，成本單價主要參考國內最近提報之公車捷運及ITS系統相關建設計畫單價調整而得。

#### (2) 間接工程成本

間接工程成本係指工程期間之行政管理費用、工程管理及監造費、專業顧問費、保險費、計畫開辦費用及營運先期成本，此項費用以直接工程成本之**15%**估列。

#### (3) 工程預備費

為彌補此一階段因規劃資料之精度不夠完整，而可能發生無法預見之偶發事件成本所準備的一筆費用，本計畫假設以直接工程成本之**5%**計算。

根據估算結果，本計畫不含物價調整費之棕線工程建造費用約為3.45億元(100年幣值)、黃線高應大案約為2.91億元(100年幣值)、左營建工線約為3.35億元(100年幣值)，各成本細項詳表4.3-1~3

所示。

表4.3-1 BRT棕線工程建造費用估算表

單位：百萬元

工程項目	單位	數量	單價	複價
一、直接工程成本				287.3
1.土木工程				18.6
(1)鋪面工程				
a.既有道路鋪面翻修工程(刨除與鋪設)	m <sup>2</sup>	16,437	0.0005	8.5
b.站區段剛性路面工程(刨除與鋪設)	m <sup>2</sup>	4,253	0.0013	5.3
(2)分隔島工程				
a.分隔島削減(3.0m 寬)	m	1,538	0.0006	0.8
b.分隔島削減後瀝青鋪設	m <sup>2</sup>	3,076	0.0009	2.8
(3)設施拆除遷移工程				
a.路樹移植	株	161	0.0062	1.0
b.路燈拆除及新設	處	64	0.0735	4.7
c.號誌燈移設	座	15	0.1590	2.4
2.車站工程				73.0
(1)站台地坪工程	座	38	0.8710	33.1
(2)候車亭主體工程	座	38	0.7030	26.7
(3)照明與機電工程	座	38	0.3470	13.2
3.標誌工程			0.0000	9.3
(1)L 型懸臂桿(含基礎埋設及安裝)	座	128	0.0306	3.9
(2)公車專用道標誌-遵 28(懸掛式)	面	128	0.0103	1.3
(3)禁止左/右轉標誌-禁 17,18(懸掛式)	面	256	0.0040	2.0
(4)右轉車輛繞道標誌-指 67.2(豎立式)	面	128	0.0077	1.0
(5)右轉車輛改道告示牌(豎立式)	面	130	0.0081	1.0
4.標線工程				3.5
(1)標線磨刨除	m <sup>2</sup>	3,447	0.0003	1.1
(2)標線繪設	m <sup>2</sup>	5,690	0.0003	1.5
(3)標字圖案繪設-機車停等區	組	64	0.0006	0.0
(4)標字圖案繪設-轉向箭頭	組	128	0.0004	0.0
(5)標字圖案繪設-公車專用道	組	128	0.0038	0.5
(6)反光路面標記	個	1,360	0.0003	0.4
5.收費系統			0.0000	16.6
(1)自動售票機(每座站台 1 座)	座	38	0.4000	15.2
(2)車上驗票機(每輛車前、後門各 1 套)	輛	14	0.1000	1.4
6.智慧型系統建置工程			0.0000	17.1
(1)BRT 營運調度管理中心			0.0000	0.0
a.管理中心模組開發(排班調度、行車監控、行車安全、車隊管理、優先號誌、站台監控等模組...)	式	1	6.6000	6.6
b.硬體(伺服器、工作站、防火牆...)	式	1	0.8400	0.8
c.雜項工程(中心裝潢、電力電信申請...)	式	1	0.7500	0.8

工程項目	單位	數量	單價	複價
(2)車上設備				
a.站名播報器	套	14	0.0450	0.6
b.車機	套	14	0.0250	0.4
c.數位行車記錄器	套	14	0.0450	0.6
d.車上錄影設備	套	14	0.0700	1.0
(3)站台與路側設備				
a.道路監控設備	套	25	0.1500	3.8
b.各設施網路與電力申請	套	25	0.0100	0.3
c.路口優先號誌設定(軟體設定)	套	32	0.0200	0.6
d.站台監控設備	套	38	0.0200	0.8
(4)營運業者調度站				
a.硬體(伺服器、工作站、網路系統...)	套	1	0.3600	0.4
b.資料交換處理軟體	套	1	0.6000	0.6
7.環保安衛費				2.6
(1)勞工安全衛生設備費(1~5項之1.5%)	式	1	1.5659	1.6
(2)環境維護費(1~5項之1%)	式	1	1.0440	1.0
8.雜項工程				13.6
(1)施工中交通維持(1~5項之3%)	式	1	3.1319	3.1
(2)其他-品管費、稅什費...(1~5項之10%)	式	1	10.4395	10.4
9.車輛購置(油電混合低底盤公車)	輛	14	9.5000	133.0
二、間接工程成本(約15%)				43.1
三、工程預備金(約5%)				14.4
工程建造費合計(不含物價調整費)				344.8

表4.3-2 BRT黃線高應大案工程建造費用估算表

單位：百萬元

工程項目	單位	數量	單價	複價
一、直接工程成本				242.3
1.土木工程				28.8
(1)鋪面工程				
a.既有道路鋪面翻修工程(刨除與鋪設)	m <sup>2</sup>	29,951	0.0005	15.6
b.站區段剛性路面工程(刨除與鋪設)	m <sup>2</sup>	5,777	0.0013	7.3
(2)分隔島工程				
a.分隔島削減(3.0m寬)	m	920	0.0008	0.7
b.分隔島預鑄緣石	m	920	0.0012	1.1
c.分隔島削減後瀝青鋪設	m <sup>2</sup>	2,760	0.0009	2.5
(3)設施拆除遷移工程				
a.路樹移植	株	254	0.0062	1.6
2.車站工程				61.5
(1)站台地坪工程	座	32	0.8710	27.9
(2)候車亭主體工程	座	32	0.7030	22.5
(3)照明與機電工程	座	32	0.3470	11.1

工程項目	單位	數量	單價	複價
3.標誌工程				7.4
(1)L型懸臂桿(含基礎埋設及安裝)	座	102	0.0306	3.1
(2)公車專用道標誌-遵 28(懸掛式)	面	102	0.0103	1.0
(3)禁止左/右轉標誌-禁 17,18(懸掛式)	面	204	0.0040	1.6
(4)右轉車輛繞道標誌-指 67.2(豎立式)	面	102	0.0077	0.8
(5)右轉車輛改道告示牌(豎立式)	面	104	0.0081	0.8
4.標線工程				4.0
(1)標線磨削除	m <sup>2</sup>	1,560	0.0003	0.5
(2)標線繪設	m <sup>2</sup>	8,412	0.0003	2.2
(3)標字圖案繪設-機車停等區	組	82	0.0006	0.1
(4)標字圖案繪設-轉向箭頭	組	164	0.0004	0.1
(5)標字圖案繪設-公車專用道	組	164	0.0038	0.6
(6)反光路面標記	個	2,042	0.0003	0.6
5.收費系統			0.0000	13.8
(1)自動售票機(每座站台 1 座)	座	32	0.4000	12.8
(2)車上驗票機(每輛車前、後門各 1 套)	輛	10	0.1000	1.0
6.智慧型系統建置工程				16.0
(1)BRT 營運調度管理中心				
a.管理中心模組開發(排班調度、行車監控、行車安全、車隊管理、優先號誌、站台監控等模組...)	式	1	6.6000	6.6
b.硬體(伺服器、工作站、防火牆...)	式	1	0.8400	0.8
c.雜項工程(中心裝潢、電力電信申請...)	式	1	0.7500	0.8
(2)車上設備				
a.站名播報器	套	10	0.0450	0.5
b.車機	套	10	0.0250	0.3
c.數位行車記錄器	套	10	0.0450	0.5
d.車上錄影設備	套	10	0.0700	0.7
(3)站台與路側設備				
a.道路監控設備	套	22	0.1500	3.3
b.各設施網路與電力申請	套	22	0.0100	0.2
c.路口優先號誌設定(軟體設定)	套	42	0.0200	0.8
d.站台監控設備	套	32	0.0200	0.6
(4)營運業者調度站				
a.硬體(伺服器、工作站、網路系統...)	套	1	0.3600	0.4
b.資料交換處理軟體	套	1	0.6000	0.6
7.環保安衛費			0.0000	2.5
(1)勞工安全衛生設備費(1~5 項之 1.5%)	式	1	1.5256	1.5
(2)環境維護費(1~5 項之 1%)	式	1	1.0171	1.0
8.雜項工程			0.0000	13.2
(1)施工中交通維持(1~5 項之 3%)	式	1	3.0512	3.1
(2)其他-品管費、稅什費...(1~5 項之 10%)	式	1	10.1706	10.2
9.車輛購置(油電混合低底盤公車)	輛	10	9.5000	95.0
二、間接工程成本(約 15%)				36.3
三、工程預備金(約 5%)				12.1



工程項目	單位	數量	單價	複價
工程建造費合計(不含物價調整費)				290.7

表4.3-3 BRT左營建工線工程建造費用估算表

單位：百萬元

工程項目	單位	數量	單價	複價
一、直接工程成本				279.2
1.土木工程				31.6
(1)鋪面工程				
a.既有道路鋪面翻修工程(刨除與鋪設)	m <sup>2</sup>	39,857	0.0005	20.7
b.站區段剛性路面工程(刨除與鋪設)	m <sup>2</sup>	5,723	0.0013	7.2
(2)分隔島工程				
a.分隔島削減(3.0m 寬)	m	621	0.0006	0.3
b.分隔島預鑄緣石	m	621	0.0012	0.8
c.分隔島新建(不含緣石)	m <sup>2</sup>	0	0.0020	0.0
d.分隔島削減後瀝青鋪設	m <sup>2</sup>	1,863	0.0009	1.7
(3)設施拆除遷移工程				
a.路樹移植	株	143	0.0062	0.9
b.電箱遷移	個	0	0.6000	0.0
c.測速器遷移	個	0	0.0250	0.0
d.候車亭遷移	座	0	0.2000	0.0
e.路燈拆除及新設	處	0	0.0735	0.0
f.號誌燈移設	座	0	0.1590	0.0
2.車站工程				69.2
(1)站台地坪工程	座	36	0.8710	31.4
(2)候車亭主體工程	座	36	0.7030	25.3
(3)照明與機電工程	座	36	0.3470	12.5
3.標誌工程				8.9
(1)L型懸臂桿(含基礎埋設及安裝)	座	122	0.0306	3.7
(2)公車專用道標誌-遵 28(懸掛式)	面	122	0.0103	1.3
(3)禁止左/右轉標誌-禁 17,18(懸掛式)	面	244	0.0040	1.9
(4)右轉車輛繞道標誌-指 67.2(豎立式)	面	122	0.0077	0.9
(5)右轉車輛改道告示牌(豎立式)	面	124	0.0081	1.0
4.標線工程				5.3
(1)標線磨刨除	m <sup>2</sup>	3,249	0.0003	1.0
(2)標線繪設	m <sup>2</sup>	10,507	0.0003	2.7
(3)標字圖案繪設-機車停等區	組	80	0.0006	0.1
(4)標字圖案繪設-轉向箭頭	組	160	0.0004	0.1
(5)標字圖案繪設-公車專用道	組	160	0.0038	0.6
(6)反光路面標記	個	2,606	0.0003	0.8
5.調度場站(含儲車場及調度室)				0.0
(1)整地工程	式	0	2.0000	0.0
(2)調度辦公室建築工程	式	0	10.0000	0.0

工程項目	單位	數量	單價	複價
6.收費系統				15.6
(1)自動售票機(每座站台1座)	座	36	0.4000	14.4
(2)車上驗票機(每輛車前、後門各1套)	輛	12	0.1000	1.2
7.智慧型系統建置工程				16.9
(1)BRT營運調度管理中心				
a.管理中心模組開發(排班調度、行車監控、行車安全、車隊管理、優先號誌、站台監控等模組...)	式	1	6.6000	6.6
b.硬體(伺服器、工作站、防火牆...)	式	1	0.8400	0.8
c.雜項工程(中心裝潢、電力電信申請...)	式	1	0.7500	0.8
(2)車上設備				
a.站名播報器	套	12	0.0450	0.5
b.車機	套	12	0.0250	0.3
c.數位行車記錄器	套	12	0.0450	0.5
d.車上錄影設備	套	12	0.0700	0.8
(3)站台與路側設備				
a.道路監控設備	套	25	0.1500	3.8
b.各設施網路與電力申請	套	25	0.0100	0.3
c.路口號誌控制器(新設)	套	0	0.1500	0.0
d.路口優先號誌設定(韌體設定)	套	40	0.0200	0.8
e.站台監控設備	套	36	0.0200	0.7
(4)營運業者調度站				
a.硬體(伺服器、工作站、網路系統...)	套	1	0.3600	0.4
b.資料交換處理軟體	套	1	0.6000	0.6
8.環保安衛費				2.9
(1)勞工安全衛生設備費(1~5項之1.5%)	式	1	1.7235	1.7
(2)環境維護費(1~5項之1%)	式	1	1.1490	1.1
9.雜項工程				14.9
(1)施工中交通維持(1~5項之3%)	式	1	3.4469	3.4
(2)其他-品管費、稅什費...(1~5項之10%)	式	1	11.4897	11.5
10.車輛購置(油電混合低底盤公車)	輛	12	9.5000	114.0
二、間接工程成本(約15%)				41.9
三、工程預備金(約5%)				14.0
工程建造費合計(不含物價調整費)				335.0

依據公共建設工程經費估算編列手冊估算之建造成本如表4.3-4~6所示，棕線約為**3.60億元**(當年幣值)、黃線高應大案約為**3.04億元**(當年幣值)、左營建工線約為**3.50億元**(當年幣值)。

表4.3-4 BRT棕線建造成本估算表

單位:百萬元

項次	內 容	費用
一	設計階段作業費用	8.6
二	工程建造費	351.7
	(一) 直接工程成本	287.3
	1.土木工程	18.6
	2.車站工程	73.0
	3.標誌工程	9.3
	4.標線工程	3.5
	5.收費系統工程	16.6
	6.智慧型系統軟硬體工程	17.1
	7.環保安衛費	2.6
	8.雜項工程	13.6
	9.車輛購置	133.0
	(二) 間接工程成本(15%)	43.1
	(三) 工程預備金(5%)	14.4
	(四) 物價調整費	6.9
	工程建造總經費(一至四項合計)	360.3

表4.3-5 BRT黃線高應大案建造成本估算表

單位:百萬元

項次	內 容	費用
一	設計階段作業費用	7.3
二	工程建造費	296.5
	(一) 直接工程成本	242.3
	1.土木工程	28.8
	2.車站工程	61.5
	3.標誌工程	7.4
	4.標線工程	4.0
	5.收費系統工程	13.8
	6.智慧型系統軟硬體工程	16.0
	7.環保安衛費	2.5
	8.雜項工程	13.2
	9.車輛購置	95.0
	(二) 間接工程成本(15%)	36.3
	(三) 工程預備金(5%)	12.1
	(四) 物價調整費	5.8
	工程建造總經費(一至四項合計)	303.8

表4.3-6 BRT左營建工線建造成本估算表

單位:百萬元

項次	內 容	費用
一	設計階段作業費用	8.4
二	工程建造費	341.7
	(一) 直接工程成本	279.2
	1.土木工程	31.6
	2.車站工程	69.2
	3.標誌工程	8.9
	4.標線工程	5.3
	5.收費系統工程	15.6
	6.智慧型系統軟硬體工程	16.9
	7.環保安衛費	2.9
	8.雜項工程	14.9
	9.車輛購置	114.0
	(二) 間接工程成本(15%)	41.9
	(三) 工程預備金(5%)	14.0
	(四) 物價調整費	6.7
	工程建造總經費(一至四項合計)	350.1

## (二)營運維修成本

營運維修成本項目主要參考交通部運輸研究所「汽車客運業路線別成本計算制度實施之檢討評估」報告(民國91年12月)，對於國內27家民營公路客運業者之十八項平均營運成本統計，據以估算本計畫可分攤項目之行車成本。公車捷運系統基本上可視為公車運輸的整合改良系統，故其營運成本項目與公車類似。

依據交通部「汽車運輸業客貨運運價準則」第五條規定，運價計算基礎為每車公里，而每公里合理成本包含：燃料、附屬燃料、輪胎、車輛折舊、行車人員薪資(駕駛員及服務員)、行車附支、修車材料、修車員工薪資、修車附支、業務員工薪資、業務費用、各項設備折舊、管理員工薪資、管理費用、稅捐費用、站場租金、通行費、財務費用等十八項。

本計畫參考高雄市三家客運業者於民國99年統計之十八項成本數值，扣除無實際現金流出項之車輛折舊及通行費後，計算得BRT系統之單位營運成本約為42.996元/車公里(民國99年)，其後每年再以設定之物價上漲率2%調漲。根據初步設定之營運班距及營運時間，可預估各路

線方案每年之總營運里程，據此估計各方案營運十年之總營運維修成本分別為：棕線3.16億元，黃線高應大案2.82億元，左營建工線3.29億元。

### (三)設備重增置成本

#### 1.設備重置成本

本計畫資產耐用年限(經濟年限)係參考「台中市優先路段實施公車捷運建置計畫委託規劃設計」(民國93年4月)中各設施項目，及相關ITS報告中各設施項目之財務年限(整理如表4.3-7所示)，依此估算重置成本。重置成本係以購置價格加上物價調整費計算之，物價上漲率採2.0%。

表4.3-7 固定資產耐用年數表

設施項目		耐用年數
機電設備及車輛	候車亭	15
	標誌標線系統	10
	自動收費系統	10
	公車動態資訊系統	10
	號誌系統	10
	車上驗票機及 ITS 設備	10
	公車捷運車輛	10

資料來源：1.「台中市優先路段實施公車捷運建置計畫委託規劃設計」(民國93年4月)。  
2.本計畫分析整理。

#### 2.公車捷運車輛增置成本

營運期間需增置之設備主要為因應運量成長而增購之公車捷運車輛，車隊規模主要根據尖峰班距及列車往返時間而定，而班距則是由尖峰最大站間運量及列車承載容量而得。

由於本計畫評估年期設定為營運後10年，與一般機電設備之



耐用年限相當，故期間並未發生資產重置需求，主要的重增置成本為車輛增置成本，各方案增置成本與年期如表4.3-8所示。其中，棕線約為**0.18億元**(當年幣值)、黃線高應大案約為**0.15億元**(當年幣值)、左營建工線約為**0.24億元**(當年幣值)。

表4.3-8 BRT各方案增置成本費用

單位：百萬元

方案別	棕線	黃線高應大案	左營建工線
年期	車輛+車上驗票機 &ITS 設備增置	車輛+車上驗票機 &ITS 設備增置	車輛+車上驗票機 &ITS 設備增置
107	18.47	15.33	23.57

#### 四、效益項分析

公共投資計畫的經濟效益係指對社會整體福祉有所貢獻，且可直接歸因於該計畫之效用利得而言，本計畫之經濟效益可分成以下幾項加以探討：

##### 1. 旅行時間節省效益

旅行時間節省為交通建設計畫最直接且最明顯的效益，公車捷運系統建設完成後，高雄都會區公路旅行時間將因道路路網服務水準不同而縮短，進而衍生其時間節省效益。此外，公車捷運系統亦可藉由實施部分專用路權及路口優先號誌，提升大眾運輸營運速率，達到大眾運輸時間節省之效益。

##### 2. 行車成本節省效益

旅行成本節省主要來自因公車捷運系統建設完工後，運輸系統使用者在成本支出上的差異。其節省來自於公路擁塞獲得紓解，車速加快或行駛距離縮短，使得車輛行車成本降低。

##### 3. 肇事減少效益

行車距離縮短會減少潛在之肇事機率，進而衍生肇事減少之效益。

##### 4. 空氣污染減輕效益

「空氣污染」減少效益主要來自於兩部份：一為公車捷運系統營運後，其它運具因行駛里程數改變而致耗油量減少所產生之

空氣污染減少效益；二為因空氣污染對於人體健康、景觀、感覺、農作物生長產生危害之社會成本亦隨之減少。

### (一)各效益項計算方式

各效益項之詳細計算方式分述如下：

#### 1.旅行時間節省效益

本項效益之估算方式說明如下：

旅行時間節省效益(人小時)=(公路路網車輛所節省之旅行時間  
×平均乘載率+大眾運輸乘客節省之旅行時間)×時間價值

本計畫的旅行時間節省效益主要來自於公車捷運系統加入後，大眾運輸與私人運具重新洗牌後之旅行時間節省效果。本計畫根據高雄都會區運輸需求模型之預測，統計各方案公路總延車小時與大眾運輸總延人小時資料，據以計算時間節省效益。由表4.3-9可知，民國102年各方案相較於零方案之每日旅行時間節省分別為棕線1,048人小時、黃線高應大案1,272人小時、左營建工線1,547人小時；民國111年每日旅行時間節省則分別為棕線1,341人小時、黃線高應大案1,628人小時、左營建工線1,884人小時。

表4.3-9 BRT路線方案各年期旅行時間節省一覽表

年期	棕線 (人小時/日)	黃線高應大案 (人小時/日)	左營建工線 (人小時/日)
102年	1,048	1,272	1,547
111年	1,341	1,628	1,884

依此路網各年期旅行時間節省量乘上平均每車乘載率(假設為1.2人/車)，再乘上各年期之單位旅行時間價值，即可得到各年期之效益估算值。而在單位時間價值方面，依據行政院主計處普查局網站所提供之資料，民國99年受僱員工(包括工業及服務業)每人每月平均薪資為新台幣44,430元，平均工時為180.0小時，每小時平均薪資為246.83元；另根據交通部運輸研究所與中央大學合作之時間價值實證研究顯示，旅行時間成本約佔薪資之60%~80%，本計畫擬以中間值即薪資之70%作為時間成本之估算基礎；輔以工資上漲率(2.5%)作為每年單位時間價值之成長率，可得各

預測年之單位時間價值(如表4.3-10所示)。

表4.3-10 BRT路線方案各年期單位時間價值一覽表

年期	民國 102 年	民國 111 年
時間價值(元/人/小時)	181.5	232.4

## 2.行車成本節省效益

本項效益之估算方式說明如下：

行車成本節省效益=路網行車公里數×單位行車成本

本計畫的行車成本節省效益主要來自於BRT系統加入後，大眾運輸與私人運具重新洗牌後之行車成本節省效果。本計畫根據高雄都會區運輸需求模型之預測，統計各方案公路總延車公里資料，據以計算旅行距離節省。由表4.3-11可見，民國102年各方案相較於零方案之每日旅行距離節省分別為棕線7,476車公里、黃線高應大案5,386車公里、左營建工線6,419車公里；民國111年則分別為棕線9,570車公里、黃線高應大案6,895車公里、左營建工線7,814車公里。

表4.3-11 BRT路線方案各年期旅行距離節省一覽表

年期	棕線 (車公里/日)	黃線高應大案 (車公里/日)	左營建工線 (車公里/日)
102 年	7,476	5,386	6,419
111 年	9,570	6,895	7,814

經查交通部運輸研究所於民國89年後即未再辦理公路車輛行車成本調查，故本計畫將參考民國94年交通部統計處「自用小客車使用狀況調查」之平均燃油效率數據(平均每公升燃油約行駛8.9公里)，更新民國83年出版之「台灣地區公路車輛行車成本調查資料」基礎耗油率(20KPH)資料，再依相對耗油率資料更新其他行駛速率下之油耗成本；汽油成本則依目前之汽油價格估算之；而其他直接成本(油料保養費、輪胎費及維修費用)部分，則主要參

考「民國87~88年公路車輛行車成本調查」(交通部運輸研究所，民國89年)之資料估算之。以下分別針對「油耗成本」及「其他直接成本」二項目進行小汽車行車成本估算分析，分述如下：

#### (1) 油耗成本

在油耗成本計算方面，依據前述作法調整油耗數據後，再乘上各年期之95無鉛汽油估算成本，其中民國99年前之汽油成本係以實際年初油價計算；而102年、111年之汽油成本則假設99~101年以年平均成長率5%估算(高油價時代)、102~111年則以2%估算(預期油價成長幅度緩和)，透過油耗率乘上汽油成本即可得各年期、各速率下之平均油耗成本，詳表4.3-12所示。

表4.3-12 汽車油耗成本一覽表

單位:元/車公里

速率 (km/hr)	耗油率 (km/l)	耗油率 (l/km)	相對 耗油率	民國 88年	民國 94年	民國 96年	民國 99年	民國 102年	民國 111年
5	5.62	0.178	1.587	2.85	3.7	4.84	5.46	6.33	7.71
10	6.67	0.15	1.337	2.4	3.12	4.08	4.61	5.33	6.5
15	7.87	0.127	1.135	2.03	2.64	3.45	3.9	4.51	5.5
20	8.93	0.112	1.00	1.79	2.33	3.05	3.44	3.98	4.85
25	9.8	0.102	0.913	1.63	2.12	2.77	3.13	3.63	4.42
30	10.53	0.095	0.846	1.52	1.98	2.58	2.92	3.38	4.12
35	11.49	0.087	0.779	1.39	1.81	2.37	2.67	3.09	3.77
40	12.35	0.081	0.721	1.3	1.68	2.2	2.49	2.88	3.51
45	13.16	0.076	0.683	1.22	1.58	2.07	2.33	2.7	3.29
50	12.66	0.079	0.702	1.26	1.64	2.15	2.43	2.81	3.42
55	12.2	0.082	0.731	1.31	1.71	2.23	2.52	2.91	3.55
60	11.9	0.084	0.75	1.34	1.75	2.28	2.58	2.99	3.64
65	11.63	0.086	0.769	1.38	1.79	2.34	2.64	3.06	3.73
70	11.36	0.088	0.788	1.41	1.83	2.39	2.7	3.13	3.81
年初每公升油價(95無鉛)元/公升				16	20.8	27.2	30.7	35.54	43.32
油價成長幅度				-	4.50%	14.40%	4.12%	5.00%	2.00%

資料來源：①「台灣地區公路車輛行車成本調查資料」，交通部運輸研究所，民國83年。  
 ②「民國87~88年公路車輛行車成本調查」，交通部運輸研究所，民國89年。  
 ③「自用小客車使用狀況調查」，交通部統計處，民國94年。

(2)其他直接成本

本項目係參考「民國87~88年公路車輛行車成本調查」(交通部運輸研究所，民國89年)之資料，民國88年汽車之油料保養費、輪胎費及維修費用平均約為0.38、0.35及0.88元/公里，合計約1.61元，本計畫以2%之成長率估算各年期之其他直接成本，詳表4.3-13所示。

表4.3-13 汽車其他直接成本一覽表

單位：元/公里

項目	88年	94年	96年	99年	102年	111年
油料保養費	0.38	0.43	0.45	0.47	0.50	0.61
輪胎費	0.35	0.39	0.41	0.44	0.47	0.57
維修費	0.88	0.99	1.03	1.09	1.16	1.41
其他直接費用 合計	<b>1.61</b>	<b>1.81</b>	<b>1.89</b>	<b>2.00</b>	<b>2.12</b>	<b>2.59</b>

資料來源：「民國87~88年公路車輛行車成本調查」，交通部運輸研究所，民國89年。

加總此二項成本，可得各年期之汽車單位行車成本，詳表4.3-14所示。

表4.3-14 汽車行車成本一覽表(含油耗及其他直接費用)

單位：元/公里

速率 (km/hr)	民國 88年	民國 94年	民國 96年	民國 99年	民國 102年	民國 111年
5	4.46	5.49	6.73	7.77	8.25	10.05
10	4.01	4.91	5.97	6.86	7.28	8.87
15	3.64	4.43	5.34	6.12	6.49	7.92
<b>20</b>	<b>3.4</b>	<b>4.12</b>	<b>4.93</b>	<b>5.63</b>	<b>5.97</b>	<b>7.28</b>
25	3.24	3.91	4.66	5.31	5.64	6.87
30	3.13	3.77	4.47	5.08	5.39	6.57
35	3	3.6	4.25	4.82	5.12	6.24
40	2.91	3.47	4.09	4.63	4.91	5.99
45	2.83	3.37	3.95	4.46	4.73	5.77
50	2.87	3.43	4.04	4.56	4.84	5.90
55	2.92	3.5	4.12	4.66	4.95	6.03
60	2.95	3.54	4.17	4.72	5.01	6.11
65	2.99	3.58	4.23	4.79	5.08	6.20
70	3.02	3.62	4.28	4.85	5.15	6.27

資料來源：①「台灣地區公路車輛行車成本調查資料」，交通部運輸研究所，民國83年。

②「民國87~88年公路車輛行車成本調查」，交通部運輸研究所，民國89年。

③「自用小客車使用狀況調查」，交通部統計處，民國94年。



### 3. 肇事減少效益

本項效益之估算方式說明如下：

肇事成本節省效益=路網延車公里節省量×平均車公里肇事成本

在單位肇事成本方面，本計畫主要依據「民國87~88年公路車輛行車成本調查」(交通部運輸研究所，民國89年)之研究結果，小客車意外事故損失成本約為0.2316元/車公里(89年幣值)，再以2%年物價調整率調整，即可得到各年期之單位肇事成本(詳表4.3-15)。

表4.3-15 各年期單位肇事成本一覽表

單位：元/車公里

年期	民國 89 年	民國 99 年	民國 102 年	民國 111 年
單位肇事成本	0.2316	0.2422	0.2570	0.3133

資料來源：「民國 87~88 年公路車輛行車成本調查」，交通部運輸研究所，民國 89 年。

### 4. 空氣污染減輕效益

空氣污染減低效益主要有二部份：其一為BRT系統營運後，其他運具因行駛里程數改變而致耗油量減少所產生之空氣污染減少效益；其二為因空氣污染對於人體健康、景觀、感覺、農作物生長產生危害之社會成本亦隨之減少。

民國81年內政部環保署所作「北、中、南、高地區空氣污染物排放總量調查及減量規劃報告」中曾考量利息、折舊、操作維護費、人員監控及法令執行等因素後，針對粒狀物(TSP)、硫氧化物(SO<sub>x</sub>)、氮氧化物(NO<sub>x</sub>)及一氧化碳(CO)等空氣污染物，推算出每種污染物排放量之平均社會成本，推算出102年與111年之單位成本，如表4.3-16所示。

表4.3-16 空污排放單位成本一覽表

單位：元/延車公里

年期	99 年	102 年	111 年
成本	1.40	1.47	1.71

資料來源：北、中、南、高地區空氣污染物排放總量調查及減量規劃報告」，民國 81 年。

## 5. 噪音污染減輕效益

根據國立交通大學運輸研究所於「都會區環境品質改善策略之研究－多評準決策之應用」中，針對自然環境、公共環境和內部環境彙整得居民對環境屬性反映之相對權重，其調查結果顯示原台北縣市鄉鎮居民給予空氣污染的相對權重為0.125，對噪音污染的相對權重為0.106。據此，本計畫將以減少空氣污染效益的84.8%，推估為減少噪音污染之效益。

$$\text{噪音污染減輕效益} = \text{空氣污染減輕效益} \times 84.8\%$$

## 五、分年效益與經濟效益指標

### (一) 分年效益

依據上述估算過程說明，BRT系統各路線興建通車後營運10年之旅行時間節省效益、行車成本節省效益、肇事成本節省效益、空氣污染減輕效益如表4.3-17~19所示。各路線總效益分別為棕線1,002.89百萬元、黃線高應大方案1,090.58百萬元及左營建工線1,227.57百萬元。

表4.3-17 BRT棕線分年效益表

單位：百萬元

年期	旅行時間		行車成本		肇事成本		空氣污染		噪音污染	
	當年幣值	折現值	當年幣值	折現值	當年幣值	折現值	當年幣值	折現值	當年幣值	折現值
102	71.89	69.80	16.52	16.04	0.71	0.68	4.09	3.97	3.47	3.37
103	75.34	71.01	17.42	16.42	0.74	0.69	4.26	4.02	3.62	3.41
104	78.79	72.10	18.31	16.76	0.77	0.70	4.44	4.06	3.76	3.44
105	82.24	73.07	19.21	17.07	0.79	0.71	4.61	4.10	3.91	3.47
106	85.69	73.91	20.11	17.35	0.82	0.71	4.78	4.13	4.06	3.50
107	89.14	74.65	21.01	17.59	0.85	0.72	4.96	4.15	4.20	3.52
108	92.58	75.28	21.90	17.81	0.88	0.72	5.13	4.17	4.35	3.54
109	96.03	75.81	22.80	18.00	0.91	0.72	5.30	4.19	4.50	3.55
110	102.52	78.57	24.10	18.47	0.94	0.72	5.47	4.19	4.64	3.55
111	109.01	81.11	25.40	18.90	0.97	0.72	5.63	4.19	4.77	3.55
合計	883.22	745.31	206.79	174.41	8.39	7.10	48.67	41.16	41.27	34.90

表4.3-18 BRT黃線高應大案分年效益表

單位：百萬元

年期	旅行時間		行車成本		肇事成本		空氣污染		噪音污染	
	當年幣值	折現值	當年幣值	折現值	當年幣值	折現值	當年幣值	折現值	當年幣值	折現值
102	87.29	84.75	11.90	11.56	0.51	0.49	2.95	2.86	2.50	2.43
103	91.48	86.23	12.55	11.83	0.53	0.50	3.07	2.90	2.60	2.46
104	95.67	87.55	13.19	12.08	0.55	0.50	3.20	2.93	2.71	2.48
105	99.86	88.72	13.84	12.30	0.57	0.51	3.32	2.95	2.82	2.50
106	104.05	89.75	14.49	12.50	0.59	0.51	3.45	2.97	2.92	2.52
107	108.23	90.64	15.13	12.67	0.62	0.52	3.57	2.99	3.03	2.54
108	112.42	91.41	15.78	12.83	0.64	0.52	3.70	3.01	3.13	2.55
109	116.61	92.05	16.43	12.97	0.66	0.52	3.82	3.02	3.24	2.56
110	124.49	95.41	17.36	13.31	0.68	0.52	3.94	3.02	3.34	2.56
111	132.36	98.49	18.30	13.62	0.70	0.52	4.06	3.02	3.44	2.56
合計	1072.47	905.01	148.98	125.65	6.05	5.11	35.07	29.65	29.74	25.15

表4.3-19 BRT左營建工線分年效益表

單位：百萬元

年期	旅行時間		行車成本		肇事成本		空氣污染		噪音污染	
	當年幣值	折現值	當年幣值	折現值	當年幣值	折現值	當年幣值	折現值	當年幣值	折現值
102	98.60	95.73	13.17	12.79	0.56	0.55	3.26	3.17	2.77	2.68
103	103.33	97.40	13.89	13.09	0.59	0.55	3.40	3.20	2.88	2.72
104	108.06	98.89	14.60	13.36	0.61	0.56	3.54	3.24	3.00	2.75
105	112.79	100.21	15.32	13.61	0.63	0.56	3.68	3.27	3.12	2.77
106	117.52	101.37	16.03	13.83	0.66	0.57	3.81	3.29	3.23	2.79
107	122.25	102.38	16.75	14.03	0.68	0.57	3.95	3.31	3.35	2.81
108	126.98	103.25	17.46	14.20	0.71	0.57	4.09	3.33	3.47	2.82
109	131.71	103.97	18.18	14.35	0.73	0.58	4.23	3.34	3.59	2.83
110	140.61	107.76	19.22	14.73	0.75	0.58	4.36	3.34	3.70	2.83
111	149.50	111.24	20.25	15.07	0.77	0.58	4.49	3.34	3.81	2.83
合計	1,211.35	1,022.21	164.88	139.06	6.69	5.66	38.81	32.82	32.91	27.83

## (二)經濟效益指標

經前述成本項與效益項分析後，進一步採淨現值、益本比及內生報酬率等三項評估指標進行經濟效益指標分析，其結果說明如後。

根據BRT棕線方案之經濟效益評估結果顯示，在折現率3%、物價調整水準2.0%之情境下，淨現值為330.69百萬元，益本比為1.49，內生報酬率為17.32%(如表4.3-20所示)。此一評估結果之淨現值大於0、益本比大於1，且內生報酬率大於折現率，顯示由經濟效益之觀點而言，本計畫為值得投資之建設。

表4.3-20 BRT棕線方案經濟效益指標分析

項 目	數 值
總成本現值	672.20
總效益現值	1,002.89
淨現值	330.69
益本比	1.49
內生報酬率	17.32%

註：1.現值單位為百萬元。  
2.民國 101 年幣值。

根據BRT黃線高應大方案之經濟效益評估結果顯示，在折現率3%、物價調整水準2.0%之情境下，淨現值為508.62百萬元，益本比為1.87，內生報酬率為26.89%(如表4.3-21所示)。此一評估結果之淨現值大於0、益本比大於1，且內生報酬率大於折現率，顯示由經濟效益之觀點而言，本計畫為值得投資之建設。

表4.3-21 BRT黃線高應大案方案經濟效益指標分析

項 目	數 值
總成本現值	581.96
總效益現值	1,090.58
淨現值	508.62
益本比	1.87
內生報酬率	26.89%

註：1.現值單位為百萬元。  
2.民國 101 年幣值。

根據BRT左營建工線方案之經濟效益評估結果顯示，在折現率3%、物價調整水準2.0%之情境下，淨現值為578.84百萬元，益本比為1.89，

內生報酬率為26.12%(如表4.3-22所示)。此一評估結果之淨現值大於0、益本比大於1，且內生報酬率大於折現率，顯示由經濟效益之觀點而言，本計畫為值得投資之建設。

表4.3-22 BRT左營建工線方案經濟效益指標分析

項 目	數 值
總成本現值	648.73
總效益現值	1,227.57
淨現值	578.84
益本比	1.89
內生報酬率	26.12%

註：1.現值單位為百萬元。  
2.民國 101 年幣值。

### 4.3.2 財務效益分析

本計畫之財務效益分析基礎係以政府自辦角度分析，首先說明財務評估之假設條件及重要參數；其次說明成本、收入及財務評估指標之計算方法；最後針對本計畫各路線方案所估算之成本及收入資料，分別建立現金流量預估模型，並計算淨現值、內部報酬率等財務報酬指標。

#### 一、基本假設與參數設定

政府自辦BRT系統計畫之各項財務假設參數詳如4.3.1節說明，摘要列述各項參數之設定值。

- 1.評估年期為民國101~111年
- 2.估價基期為民國100年初、折現基期為民國101年初
- 3.物價上漲率為2.0%
- 4.工資上漲率為2.5%
- 5.折現率為3%

#### 二、興建期成本

興建期成本主要包含：設計階段作業費、用地取得及拆遷補償費、工程建造費等，由於BRT系統之組成單純，無大型土建或機電整合設施，故



其興建期僅需1年。各BRT路線方案興建期成本分別約為：棕線3.60億元、黃線高應大案3.04億元、左營建工線3.50億元，各項費用請參見4.3.1節之表4.3-4~6所示。

### 三、營運期收入及成本

#### 1. 營運收入

##### (1) 票箱收入

BRT系統之票箱收入係以運量預測模式估計之平常日運量乘以費率得每日票收，再乘以全年運量轉換當量340得年票箱收入。

費率則建議採單一費率計費，以減少收費及查票上的困難。以基年(民國102年)票價16元為運價計算基礎，運價率上漲調幅設定為2%，每五年調整一次票價，則各年期的票價分別設定為：民國102~106年16元、民國107~111年18元。將各年期的運量及票價相乘，再扣除代收代付的5%營業稅後，可得民國102至111年之各方案票箱收入分別約為：棕線7.95億元、黃線高應大案6.58億元、左營建工線7.93億元。

##### (2) 附屬事業收入

本計畫參考高雄公車廣告及奧多公車亭廣告之計費方式，試算車體廣告及車站廣告收入後，建議以票箱收入之2.0%估列，估計各方案營運10年後之附業總收入分別約為：棕線15.9百萬元、黃線高應大案13.2百萬元、左營建工線15.9百萬元。

#### 2. 資產設備處分收入

各項營運資產設備經過汰換、增置後，於營運評估年期終止時，將留有未完全折舊且具有使用價值之剩餘資產。一般會將此殘值效益納入財務評估，但從政府投資財務計畫之現金流量觀點，除非所剩餘的營運資產在期末可作處分產生現金流入，否則可不予考慮。本計畫BRT系統相關設施具沈沒成本特性，停止營運後很難轉作他用，殘值極低，故不納入此項處分收入。

### 3. 營運維修成本

營運維修成本係指BRT系統開始營運後所支出之營運及維修成本，參考高雄市三家客運業者於民國98年統計之十八項成本數值，並扣除車輛折舊及通行費後，計算得BRT系統單位營運成本約為42.996元/車公里(民國98年)，依據此營運成本與營運里程計算出各方案年營運維修成本約為：棕線3.16億元、黃線高應大案2.82億元、左營建工線3.29億元。

### 4. 資產設備重增置成本

由於本計畫評估年期為營運後10年，故主要重增置成本為車輛增置成本，各方案增置成本與年期詳如4.3節之表4.3-8所示。其中，棕線約為 0.18億元(當年幣值)、黃線高應大案約為 0.15億元(當年幣值)、左營建工線約為 0.24億元(當年幣值)。

各方案營運期間之成本與收入預估情形，如表4.3-23~25所示。

表4.3-23 BRT棕線營運期間分年收入與成本預估表

單位：百萬元，當年幣值

年期	票箱收入	附屬事業收入	營運維修成本	資產設備 重增置成本	營運期 淨現金流量
102	66.43	1.33	28.09	0.00	39.67
103	68.42	1.37	28.65	0.00	41.14
104	70.47	1.41	29.22	0.00	42.66
105	72.59	1.45	29.81	0.00	44.23
106	73.86	1.48	30.40	0.00	44.94
107	85.86	1.72	32.61	18.47	36.50
108	87.36	1.75	33.26	0.00	55.85
109	88.90	1.78	33.92	17.35	39.40
110	89.96	1.80	34.60	19.71	37.45
111	91.04	1.82	35.29	0.00	57.57
合計	794.89	15.90	315.85	55.53	439.41

表4.3-24 BRT黃線高應大案營運期間分年收入與成本預估表

單位：百萬元，當年幣值

年期	票箱收入	附屬事業收入	營運維修成本	資產設備 重增置成本	營運期 淨現金流量
102	54.96	1.10	25.05	0.00	31.02
103	56.61	1.13	25.55	0.00	32.20
104	58.31	1.17	26.06	0.00	33.42
105	60.06	1.20	26.58	0.00	34.68
106	61.11	1.22	27.11	0.00	35.23
107	71.04	1.42	29.07	15.33	28.05
108	72.29	1.45	29.66	0.00	44.08
109	73.55	1.47	30.25	15.63	29.14
110	74.44	1.49	30.85	18.69	26.38
111	75.33	1.51	31.47	0.00	45.37
合計	657.71	13.15	281.64	49.65	339.57

表4.3-25 BRT左營建工線營運期間分年收入與成本預估表

單位：百萬元，當年幣值

年期	票箱收入	附屬事業收入	營運維修成本	資產設備 重增置成本	營運期 淨現金流量
102	66.27	1.33	29.27	0.00	38.33
103	68.26	1.37	29.85	0.00	39.77
104	70.31	1.41	30.45	0.00	41.26
105	72.42	1.45	31.06	0.00	42.81
106	73.69	1.47	31.68	0.00	43.48
107	85.66	1.71	33.98	23.57	29.82
108	87.16	1.74	34.65	0.00	54.25
109	88.69	1.77	35.35	0.00	55.11
110	89.75	1.80	36.05	0.00	55.49
111	90.83	1.82	36.78	0.00	55.87
合計	793.03	15.86	329.12	23.57	456.20

#### 四、自償率分析

自償率源於民國80年國建六年計畫初期，政府為因應財政壓力，提出自償率之觀念，將工程總經費劃分為自償與非自償兩部分，作為各執行單位財務責任及籌資方式之依據。自償部分發行自償性建設公債，非自償部分則發行一般性建設公債，如民間參與建設時，民間參與者僅需負擔系統之自償部分，非自償部分則由政府以資本補貼方式負擔。政府投資計畫案之自償率計算公式如下：

$$\text{自償率} = \frac{\text{營運評估年期內各年現金淨流入至完工年之現值總額}}{\text{工程興建年期內所有工程建設經費各年現金流出之完工年終值總額}}$$

其中，現金淨流入 = (計畫營運收入 + 附屬事業收入 + 資產設備處分收入) - (不含折舊與利息之營運成本與費用 + 不含折舊與利息之附屬事業成本與費用 + 資產設備增置與更新之支出)。

本計畫將各方案預估興建與營運期間發生之各項成本收入資料代入公式計算，並現值折算至完工年期民國101年底，可得各方案之財務指標評估結果如表4.3-26~28所示，其中，棕線之自償能力為110.07%、計畫淨現值為35.23百萬元；黃線高應大案之自償能力為101.46%、計畫淨現值為4.29百萬元；左營建工線之自償能力為113.13%、計畫淨現值為44.62百萬元。

由各方案指標顯示，棕線、黃線高應大案與左營建工線之財務效益良好，淨現值皆為正值，棕線與左營建工線可於民國110年回收，而黃線高應大案則可於民國111年回收。

表4.3-26 BRT棕線財務指標彙總表

財務效益分析項目		單位：百萬元	
		當年幣值	折現值
自償能力	興建期淨現金流出(a)	-360.3	-349.8
	營運期淨現金流入(b)	471.1	385.0
	營運期現金流入	842.5	687.8
	營運期現金流出	-371.4	-302.8
	自償率(SLR)=(b)÷(a)	110.07%	
財務指標	計畫淨現值(NPV)	35.23	
	計畫內部報酬率(IRR)	4.78%	
	營運收支比(不含重增置成本)	2.57	
	營運收支比(含重增置成本)	2.39	
	名目回收年期(PB)	民國110年	

表4.3-27 BRT黃線高應大案財務指標彙總表

單位：百萬元

財務效益分析項目		當年幣值	折現值
自償能力	興建期淨現金流出(a)	-303.8	-295.0
	營運期淨現金流入(b)	366.0	299.3
	營運期現金流入	697.3	569.3
	營運期現金流出	-331.3	-270.1
	自償率(SLR)=(b)÷(a)	101.46%	
財務指標	計畫淨現值(NPV)	4.29	
	計畫內部報酬率(IRR)	3.26%	
	營運收支比(不含重增置成本)	2.38	
	營運收支比(含重增置成本)	2.20	
	名目回收年期(PB)	民國 111 年	

表4.3-28 BRT左營建工線財務指標彙總表

單位：百萬元

財務效益分析項目		當年幣值	折現值
自償能力	興建期淨現金流出(a)	-350	-340
	營運期淨現金流入(b)	471	385
	營運期現金流入	-350	-340
	營運期現金流出	471	385
	自償率(SLR)=(b)÷(a)	113.13%	
財務指標	計畫淨現值(NPV)	44.62	
	計畫內部報酬率(IRR)	正值	
	營運收支比(不含重增置成本)	1.89	
	營運收支比(含重增置成本)	1.75	
	名目回收年期(PB)	民國 110 年	



## 4.4 可行路線推動時程排序

### 4.4.1 目標體系與評估準則建立

為能客觀評量三條可行路線方案之優先順序，本計畫擬採用多準則評估方法，此評估方法之進行係將各評估因子構建在目標、標的、準則之目標階層架構上，並透過層級分析程序法(The Analytic Hierarchy Process, AHP)之專家問卷調查，決定評估標的、準則之權值，並由加權計算後之方案評點，排出路線推動之優先順序，以供未來推動之參考，具體評估流程如圖4.4-1所示。

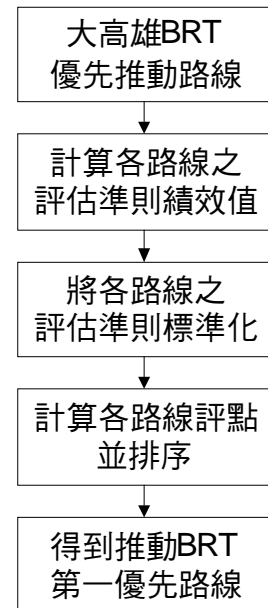


圖 4.4-1 評估流程

#### 一、評估階層體系說明

本計畫評估階層體系分為三個階層(如圖4.4-2所示)：

##### 1. 第一層為目標層

定義之目標為「優先推動路線」。

##### 2. 第二層為標的層

此層級即在「優先推動路線」目標下分為「改善運輸效能」、「降低執行困難」及「提高投資效益」等三個評估標的。

##### 3. 第三層為準則層

此層級係在每個標的下細分評估準則，包括：旅行時間節省效果、路線運量、佈設B型路權比例、交通衝擊程度、現有業者之阻力、用地取得困難度、經濟效益與財務永續性等8項準則。

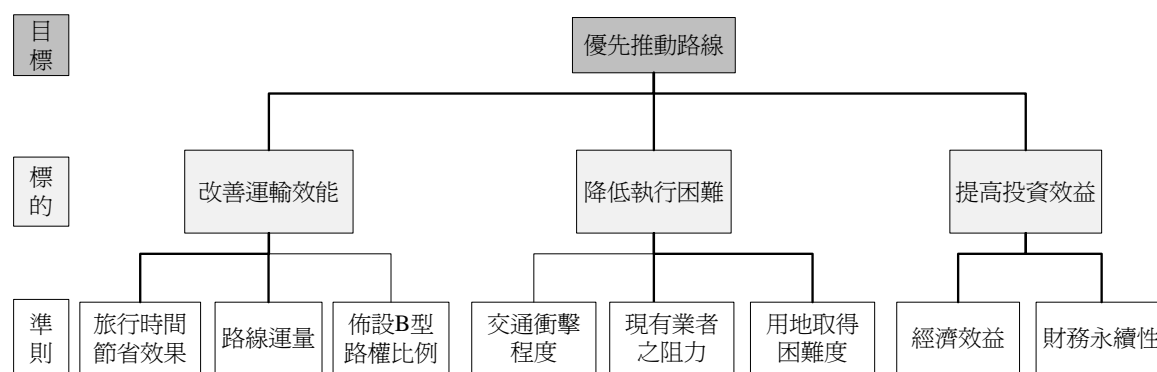


圖 4.4-2 公車捷運系統路網可行性評估架構

## 二、評估準則衡量方式

彙整上述八項評估準則如表4.4-1所示，以下就各準則分別說明其評估指標之衡量方法與結果：

表4.4-1 評估準則說明

目標	標的	準則	評估指標衡量方式
優先推動路線	改善運輸效能	旅行時間節省效果	每日可節省之旅行時間(人小時/日)
		路線運量	每日載客數(人/日)
		佈設B型路權比例	B型路權佔路線全長之比例(%)
	降低執行困難	交通衝擊程度	道路旅行速率之變化程度(%)
		現有業者之阻力	與該路線重疊公車每日延車公里數(路線長度×班次數)
		用地取得困難度	用地取得及設施拆遷費用(元)
	提高投資效益	經濟效益	經濟效益益本比
		財務永續性	路線自償率

### 1. 準則一：旅行時間節省效果

本項準則之評估指標係以興建BRT後「**整體路網每年可節省之旅行時間(人小時/日)**」為衡量依據，當路線方案的旅行時間節省值越高，則本項準則得分越高。其評估方法係透過高雄都會區運輸需求預測模式之預設結果，分析有、無該條BRT路線之整體路網之私人運具與大眾旅次之旅行時間，以計算求得目標年(民國

111年)之每日延人小時節省量，各路線方案的評估結果彙整如表4.4-2所示。

表4.4-2 BRT路線方案旅行時間節省效果

方案別	候選方案一	候選方案二	候選方案三
	棕線	黃線高應大案	左營建工線
旅行時間節省(人小時/日)	1,373.4	1,667.7	1,839.2

資料來源：本計畫估算。

## 2. 準則二：路線運量

本準則係比較因BRT路線營運後，預估每日可載客人數，即評估指標以BRT路線「每日可載客人數(人/日)」為衡量依據。路線方案日運量越高，則本項準則得分越高，各路線方案運量預測如4.2節所述，評估結果彙整如表4.4-3所示。其中以棕線在目標年(民國111年)之運量最高，可達每日1.79萬人次、黃線高應大案1.48萬人次、左營建工線為1.78萬人次。

表4.4-3 BRT路線方案路線運量初估

方案別	候選方案一	候選方案二	候選方案三
	棕線	黃線高應大案	左營建工線
目標年運量(人/年)	6,092,778	5,041,284	6,078,514
目標年每日載客數(人/日)	17,920	14,827	17,878

資料來源：本計畫估算。

## 3. 準則三：佈設B型路權比例

因BRT系統須興建專用車道，將改變現有道路佈設型態、縮減車道，因此，宜篩選道路寬度大於30公尺之路線，並決定BRT專用道路權佈設型式。本準則之評估指標係以「B型路權路段總長度佔路線全長的比例」作為衡量依據，當路線方案的B型路權比例越高，則本項準則得分越高。各路線方案的評估結果彙整如表4.4-4所示。

表4.4-4 BRT路線方案B型路權所佔比例

方案別	候選方案一	候選方案二	候選方案三
	棕線	黃線高應大案	左營建工線
路線單趟里程(公里)	10.302	9.186	10.734
B型路權路段長度(公里)	4.612	7.295	7.792
B型路權所佔比例(%)	44.77%	79.42%	72.58%

資料來源：本計畫估算。

#### 4. 準則四：交通衝擊程度

為提供快速、便捷之服務系統，須興建公車捷運系統之專用道路，然增加BRT專用車道後，將改變現有道路之流量與容量，故應以適當之指標來衡量交通衝擊程度。本準則之評估指標係以「道路旅行速率之變化程度」為衡量指標，路線方案在BRT設置前、後速率變化越小，則本項準則得分越高。其評估方法係針對各路線方案所有採用不同路權型式與幾何配置之路段，使用台灣地區公路容量分析軟體(THCS2006)，估算其設置BRT專用車道前、後道路容量與流量之變化程度(V/C)，並據以預測各路線全線之旅行速率。各路線方案的評估結果彙整如表4.4-5所示。

表4.4-5 BRT路線方案旅行速率預測

方案別	候選方案一	候選方案二	候選方案三
	棕線	黃線高應大案	左營建工線
BRT設置前速率(kph)	35.64	44.43	44.85
BRT設置後速率(kph)	29.83	35.20	36.85
速率變化(%)	-16.31%	-20.77%	-17.83%

資料來源：本計畫估算。

#### 5. 準則五：現有業者之阻力

為整合現有路線之經營權，需克服原客運經營生態，否則易造成公車捷運系統與一般公車路線重疊，除遷移路線可能造成業者反彈外，彼此的惡性競爭也將導致資源之浪費。本準則之評估指標係以「與該路線重疊公車每日延車公里數(路線長度×班次

數)」作為衡量依據，路線方案公車重疊之延車公里越小，則本項準則得分越高。其評估方法為找出目前與BRT路線方案重疊的公車路線，將每條路線的班次數與重疊路徑長度乘積加總。各路線方案的評估結果彙整如表4.4-6所示。

表4.4-6 BRT路線方案公車重疊路線之延車公里

方案別	候選方案一	候選方案二	候選方案三
	棕線	黃線高應大案	左營建工線
現況公車重疊路線數	16	13	18
平均重疊長度(公里)	2.978	2.348	1.964
平均班次數(班/日)	58.88	61.54	40.61
延車公里總計(公里/日)	2,771.80	2,338.02	1,505.34

資料來源：本計畫估算。

#### 6. 準則六：用地取得困難度

本準則係評估興建BRT之用地取得困難程度，以「**用地取得與設施拆遷費用(元)**」為衡量依據。路線方案的**成本費用**越低，則本項準則得分越高。由於BRT各方案之路線或場站皆規劃於既有路權範圍或高雄市公車處之場站內，故用地取得與拆遷成本僅包含路樹移植、公共設施管線遷移、分隔島調整等費用。各路線方案的評估結果彙整如表4.4-7所示。

表4.4-7 BRT路線方案用地取得與拆遷成本費用初估

方案別	候選方案一	候選方案二	候選方案三
	棕線	黃線高應大案	左營建工線
路樹移植費(元)	998,200	1,574,800	886,600
公共設施管線遷移費(元)	7,089,000	—	—
分隔島調整工程費(元)	3,675,820	4,379,200	2,819,340
總計(元)	11,763,020	5,954,000	3,705,940

資料來源：本計畫估算。

#### 7. 準則七：經濟效益

本準則係分析評估興建BRT之經濟效益，經濟效益評估衡量係就**效益面**與**成本面**來考量，**效益面**是將旅行時間與旅行成本節省加以量化；**成本面**則指建設成本及營運維修成本，本項目係以



「**經濟效益益本比**」為衡量依據。路線方案的益本比越高，則本項準則得分越高。詳細評估方法請參閱4.3.1節，各路線方案評估結果彙整如表4.4-8所示。

表4.4-8 BRT路線方案經濟效益初估

方案別	候選方案一	候選方案二	候選方案三
	棕線	黃線高應大案	左營建工線
總成本現值	643.39	555.29	648.73
總效益現值	1,002.89	1,090.58	1,227.57
益本比	1.56	1.96	1.89

資料來源：本計畫估算。

### 8. 準則八：財務永續性

本準則藉由財務評估衡量財務效益，並以現金淨流入總額與淨流出總額相除而得。現金淨流入總額除含計畫營運收入外，亦包含附屬事業收入；現金淨流出總額則為營運成本、工程建設經費與資產設備增置等。評估指標係以「**路線自償率**」為衡量依據，路線方案的自償率越高，則本項準則得分越高。各路線方案的評估結果彙整如表4.4-9所示。

表4.4-9 BRT路線方案自償率初估

方案別	候選方案一	候選方案二	候選方案三
	棕線	黃線高應大案	左營建工線
營運期淨現金流入(百萬元)	402	315	385
興建期總成本(百萬元)	350	295	340
自償率%(不含用地取得費)	114.84%	106.67%	113.13%

資料來源：本計畫估算。

## 三、決定路線優先順序之說明

在上述評估階層之揭示下，決定路線優先順序之方法係遵循下述四項步驟：

### 1. 衡量各路線於各評估準則之績效值

八項評估準則之績效衡量結果請參見前文表4.4-2～表4.4-9

。

## 2. 績效值標準化

由於各準則績效值之衡量單位不同，故為利於方案評點之計算，需使每一績效衡量值皆可在同一基礎上相互比較，因此，各評估準則之衡量值必須經標準化過程，將其轉換成同一數值。

## 3. 求取各評估準則之權值

各評估標的、準則之權值可採問卷調查，並以幾何平均方式加權平均後，即可求得。

## 4. 進行各路線評點並決定路線優先順序

針對上述所獲得之標準化績效值及權重值，可進行各路線評點工作，其進行方式係將標準化之績效值乘上相對應之權重值，即可得各路線之總評點，公式如下：

$$C_i = \sum_j P_{ji} \times W_j$$

其中， $C_i$ ：i路線之總評點

$P_{ji}$ ：i路線第j個評估準則之評點

$W_j$ ：第j個評估準則之權值

依上式可求得各路線之總評點後，即可知各準則權重值，以作為後續篩選優先推動BRT路線之依據。

### 4.4.2 分期推動時程排序

#### 一、各評估準則績效值與標準化

彙整上述3條BRT路線方案於各項評估準則的績效值與標準化結果於表4.4-10。一般計算標準化方式係採下述公式：

$$S_{ij} = \frac{e_{ij}}{e_j^{\max}}$$

其中， $S_{ij}$ ：i方案第j個評估指標標準值

$e_{ij}$ ：i方案第j個評估指標績效值

$e_j^{\max}$  :  $\max\{e_{ij}\}$ ，替選方案中第j個評估指標之最大績效值

其中，負面影響項目(如交通衝擊程度、現有業者阻力與用地取得困難度)之標準值係先將績效值乘以-1轉換為正值，再依上述公式之計算結果以1扣除而得，以反映評估項目之方向性。

表4.4-10 各方案評估準則績效值與標準化結果

評估指標	準則效果	單位	方案別			
			方案 1	方案 2	方案 3	
每年可節省之旅行時間	正向	車小時/年	準則值	1,373.406	1,667.691	1,839.245
			標準化值	0.747	0.907	1.000
每日載客數	正向	人/日	準則值	17,920	14,827	17,878
			標準化值	1.000	0.827	0.998
B型路權比例	正向	%	準則值	44.77%	79.42%	72.58%
			標準化值	0.564	1.000	0.914
道路旅行速率之變化程度	反向	%	準則值	-16.31%	-20.77%	-17.83%
			標準化值	0.107	0.000	0.071
重疊公車路線每日車公里數	反向	延車公里	準則值	2,771.800	2,338.020	1,505.340
			標準化值	0.000	0.078	0.228
用地取得及設施拆遷費用	反向	元	準則值	11,763,020	5,954,000	3,705,940
			標準化值	0.000	0.247	0.342
經濟效益本益比	正向	倍	準則值	1.559	1.964	1.892
			標準化值	0.794	1.000	0.964
路線自償率	正向	%	準則值	1.148	1.067	1.131
			標準化值	1.000	0.929	0.985

資料來源：本計畫估算。

## 二、各評估準則權值

本研究採分析層級分析法(Analytic Hierarchy Process, AHP)計算權重，AHP為Saaty(1971)所發展出來，主要應用在不確定情況下及具有多數個評估準則的決策問題上。

AHP法的理論簡單，同時又甚具實用性，因此自發展以來，已被各國研究單位普遍應用，基於此，本研究為建立大高雄BRT推動路線評估準則，應用AHP計算各準則之權重，透過設計專家問卷取得各標的及準則間之重要關係，問卷發放對象為產、官、學界共18份，回收15份，有效問卷15份，包含交通顧問業專家7份(財務2、工程2、規劃3)、政府交通機關官員3份、交通學者5份，問卷設計範例如表4.4-11，其操作步驟分別說明如下：

表4.4-11 AHP問卷設計與填寫範例

若您認為準則A（改善運輸效能）比準則B（具備營運基礎能力程度）重要，則請在左邊的9：1，7：1，5：1，3：1 四個空格中勾選一個您心目中這兩個準則重要性的比重，「1：1」則表示兩個準則一樣重要。

準則 A	準則 A 較重要 ← 一樣重要 → 準則 B 較重要																準則 B	
	9:1	8:1	7:1	6:1	5:1	4:1	3:1	2:1	1:1	1:2	1:3	1:4	1:5	1:6	1:7	1:8		1:9
改善運輸效能			V															提高投資效益

### （一）步驟一 建立成對比較矩陣

假設有n個準則時，則需進行 $n(n-1)/2$ 個成對比較，成對比較時之數值分別為1/9，1/8，……，1/2，1，2，……，8，9，將n個準則比較之結果置於成對比較矩陣A的上三角形部分(主對角線為準則自身的比較，故均為1)，而下三角形部分的數值為上三角形相對位置數值的倒數。即 $a_{ji} = 1/a_{ij}$ 。

依據問卷調查結果，針對標的及準則分別建立成對矩陣。標的成對矩陣詳見表4.4-12，矩陣對角線的部分係因標的自比，因此為1，而矩陣下半部即為上半部矩陣的倒數，因此可以完成成對比較矩陣。將每一欄之總和與欄標的值相除後，成對比較矩陣標準化，使其每一欄加總等於1(詳見表4.4-13)，最後將表4.4-14列加總求平均值，即可得各因素之權重值(如表4.4-14所示)。

表4.4-12 標的成對矩陣

標的	改善運輸效能	降低執行困難	提高投資效益
改善運輸效能	1	2.41	2.39
降低執行困難	0.41	1	1.18
提高投資效益	0.42	0.85	1

表4.4-13 標的標準化成對比較矩陣

標的	改善運輸效能	降低執行困難	提高投資效益
改善運輸效能	0.55	0.57	0.52
降低執行困難	0.23	0.23	0.26
提高投資效益	0.23	0.20	0.22

表4.4-14 標的標準化成對比較矩陣

標的	權重
改善運輸效能	0.54
降低執行困難	0.24
提高投資效益	0.22

(二)步驟二 一致性檢定與計算特徵向量

計算出權重之後，需檢定其一致性，此步驟係透過計算C.I.值，以確定所得值為具一致性之有效權重，計算方式如式(4-1)，欲求得C.I.值需先運算出一致性向量(v)，並求出λ值，方能解出C.I.值，因此，依式(4-2)與式(4-3)可得表4.4-15之一致性向量值。

表4.4-15 標的一致性向量值

標的	一致性向量值
改善運輸效能	3.005620
降低執行困難	3.002521
提高投資效益	3.002182

依據表4.4-15可算出λ值3.003、C.I.值0.002及C.R.值0.003，其中C.I.值與C.R.值均小於0.1，表示通過一致性檢定；進一步以同樣方法驗證改善運輸效能、降低執行困難及提高投資效益等標的之準則，皆通過一致性檢定。

$$C.I. = \frac{\lambda - n}{n - 1} \dots\dots\dots(4-1)$$

$$v_i = (\sum_{j=1}^n w_j a_{ij}) / w_i \dots\dots\dots i, j = 1, 2, \dots, n \dots\dots\dots(4-2)$$

$$\lambda = \frac{\sum_{i=1}^n v_i}{n} \dots\dots\dots i = 1, 2, \dots, n \dots\dots\dots(4-3)$$

經由上述兩步驟，可計算本案研擬之標的及準則權重(如表4.4-16



所示)，其中，本計畫研擬之路線方案的選擇標的分別為：改善運輸效能、降低執行困難及提高投資效益，其權重關係為改善運輸效能大於降低執行困難，而降低執行困難則又大於提高投資效益。

表4.4-16 標的及準則權重

標的	標的權重	標的之準則	準則權重	分項權值
改善運輸效能	0.54	旅行時間節省效果	0.37	0.202
		路線運量	0.44	0.240
		佈設 B 型路權比例	0.19	0.103
降低執行困難	0.24	交通衝擊程度	0.48	0.115
		現有業者之阻力	0.23	0.054
		用地取得困難度	0.29	0.070
提高投資效益	0.22	經濟效益	0.37	0.081
		財務永續性	0.63	0.135

由上述標的關係結果顯示，大高雄BRT優先推動之路線首先應考慮改善運輸效能，其參考標的下之各準則中，以路線運量為最優先考量、旅行時間節省效果其次、佈設B型路權比例最低，故路線之佈設應著重於提升該路線之運量。在降低執行困難及提高投資效益方面，此兩項標的之權重相當，執行困難面著重於對交通衝擊之影響，投資效益面則需考慮其財務是否達到永續性。

綜整上述結果，研選BRT適合之路線應確定路線鄰近區域之需求，並確認該地區之需求能有效反應在運量上，再進一步規劃執行細節，以降低施工時對於鄰近地區之交通衝擊，於營運階段則應考慮如何維持BRT票箱收入及營運成本間之平衡，以達到財務永續。

### 三、方案評估結果

將各路線方案之各準則標準化績效值乘上權值並予以加總，即可得各路線方案之綜合評點(如表4.4-17所示)。由評估結果顯示，棕線方案在運量、交通衝擊程度與財務永續性有最佳得分，黃線高應大案在B型路權比例及經濟效益兩項目上為最佳，左營建工線方案於旅行時間節省、現有業者阻力與用地取得困難度三項目具有優勢，在整體綜合評點方面，仍以左營建工線方案較其他二方案為高。

而從左營建工線路線特性來看，其路線通過高雄都會區最大交通樞紐高雄車站(同時為台鐵與捷運共構車站)，且亦可聯絡2處環狀輕軌車站與2處台鐵車站，可充分發揮大眾路網之綜效。此外，相較棕線與黃線刻正進行輕軌或捷運長期路網之規劃與可行性研究，左營建工線之路廊目前尚未有快捷大眾運輸之路線規劃，若要推動公車捷運此一新興系統，較不易遭遇因系統變更所帶來之反對意見。

依據以上評估結果與路線特性，建議以左營建工線方案作為後續推動之第一優先路線。

表4.4-17 各路線方案評點彙整

評估標的	評估準則	分項權值	各準則得分		
			方案 1	方案 2	方案 3
			棕線	黃線高應大案	左營建工線
改善運輸效能	1.旅行時間節省效果	0.202	0.151	0.183	0.202
	2.路線運量	0.240	0.240	0.199	0.239
	3.佈設 B 型路權比例	0.103	0.058	0.103	0.094
降低執行困難	4.交通衝擊程度	0.115	0.012	0.000	0.008
	5.現有業者之阻力	0.054	0.000	0.004	0.012
	6.用地取得困難度	0.070	0.000	0.017	0.024
提高投資效益	7.經濟效益	0.081	0.064	0.081	0.078
	8.財務永續性	0.135	0.135	0.125	0.133
各方案綜合評點			0.660	0.712	0.790
方案排序			<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

## 第二篇

### 第一優先路線之可行性研究

# 第一章 工程標準及技術

## 1.1 車道

### 一、路權型式界定

BRT車道之佈設若依路權專用程度可分為A型路權(專用道路)、B型路權(專用車道)、C型路權(混合車道)等三個等級，茲將其特性及差異列示如下，並簡要整理如表1.1-1所示。

#### 1.A型(完全專用)路權

A型路權係指BRT車輛行駛於專用道路，一般採立體化或採實體分隔方式，將BRT車輛與一般道路車流加以區隔，在路口則因立體交叉或享有號誌優先權利，與軌道系統類似，可不受一般道路車流影響。

#### 2.B型(部分專用)路權

B型路權係指BRT車輛行駛於專用車道，通常以實體或標線方式與一般道路車流加以區隔，在路口與一般道路仍採平面交叉，並視需要給予號誌優先權利，受一般道路車流之影響程度較大。

#### 3.C型(無專用)路權

C型路權係指BRT車輛行駛於一般車道，並與其他車輛混流，在路口亦無號誌優先權利，與普通公車無異，同樣受到一般道路車流極大之影響。

表1.1-1 BRT車道路權型式分類表

路權型式	A型(完全專用)	B型(部分專用)	C型(無專用)
車道佈設型態	專用道路	專用車道	一般車道
與一般車道分隔	立體化或實體分隔	實體分隔或標線分隔	混流
路口交叉型式	立體交叉、平面交叉	平面交叉	平面交叉
號誌優先權利	絕對優先	相對優先	無

資料來源：本計畫整理。

一般而言，應採A型(完全專用)或B型(部分專用)之路權設計，方可使BRT系統能夠發揮「捷運」之功能；此外，因應道路幾何、交通需求…等因素之考量，亦可相互搭配使用。

## 二、車道佈設方式

在現況市區道路路網多已成型，土地資源取得不易，加上經費及時間條件均為有限之情形下，立體化設施之建設昂貴、費時，並無法即時滿足當下都市發展需求。為收立竿見影之效，利用現有道路空間進行幾何調整、佈設公車專用車道，較能符合實際之需要。因此，以下首先將公車專用道佈設方式進行瞭解與分類。

### 1. 行駛位置

公車專用道依行駛位置主要可分為路緣式、快車道外緣式、中央式、雙向同側式等，茲說明如下。

#### (1) 路緣式

公車行駛於慢車道，利用人行道上下客，適用於各種路型道路，其佈設示意如圖1.1-1。

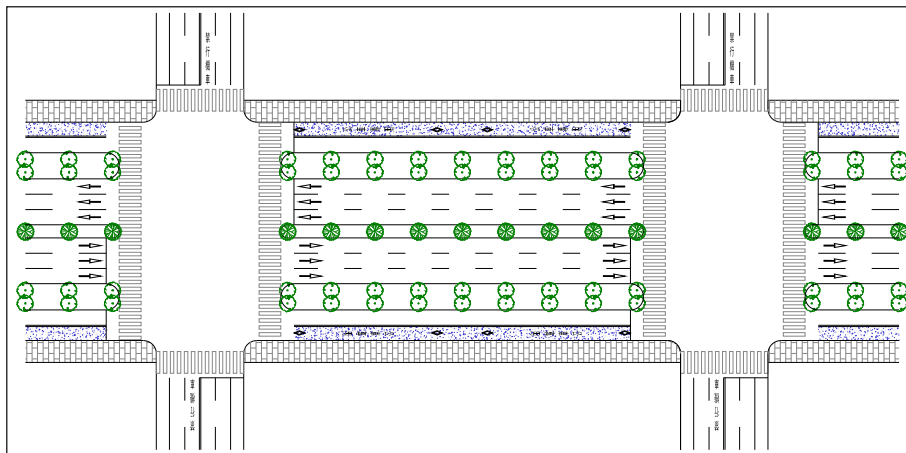


圖 1.1-1 路緣式公車專用道佈設示意圖

#### (2) 快車道外緣式

公車行駛於快車道最外緣，利用快慢分隔島上下客，適用於有快慢分隔島之道路，其佈設示意如圖1.1-2。



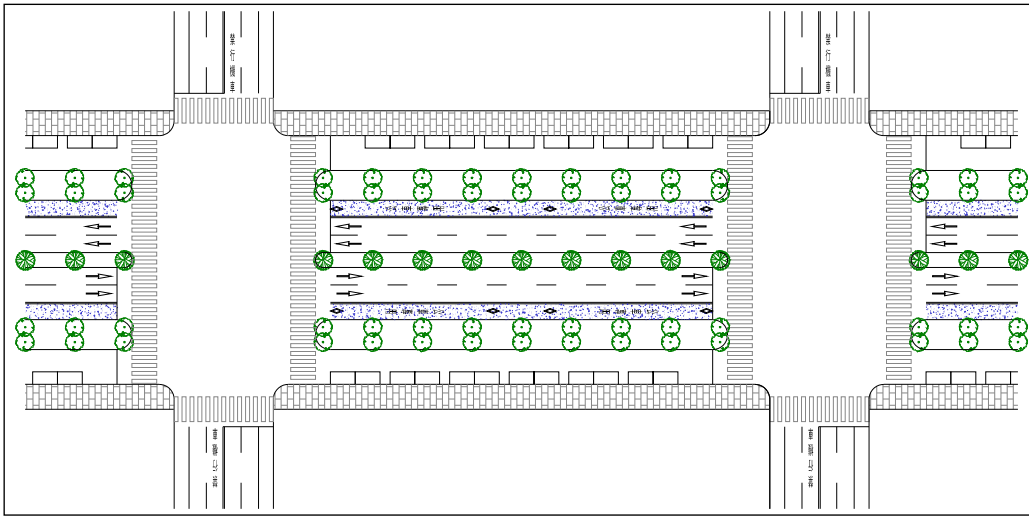


圖 1.1-2 快車道外緣式公車專用道佈設示意圖

(3) 中央式

公車行駛於道路中央快車道，視佈設型態之不同，尚可分为標線分隔型、中央分隔型及專用道路型等，其佈設示意如圖1.1-3~圖1.1-5。

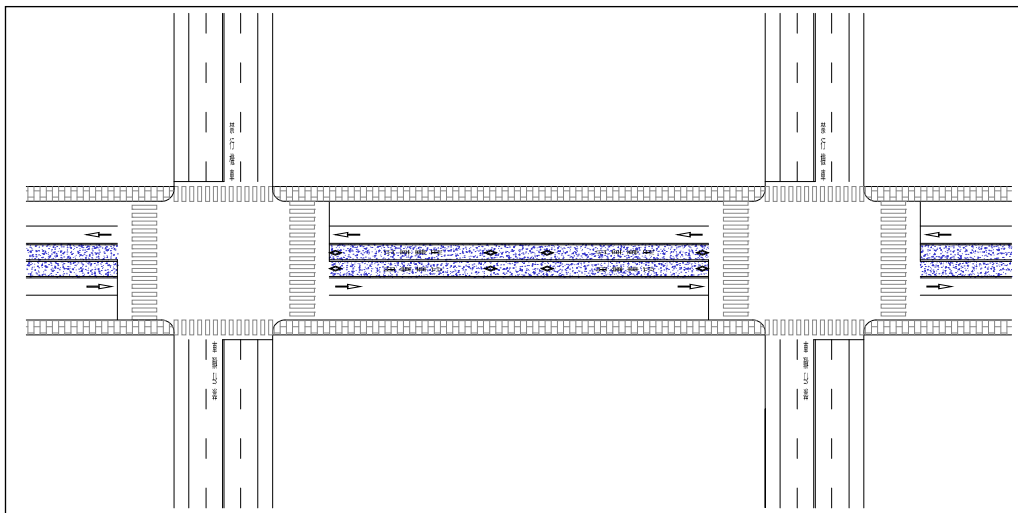


圖 1.1-3 中央式(標線分隔型)公車專用道佈設示意圖

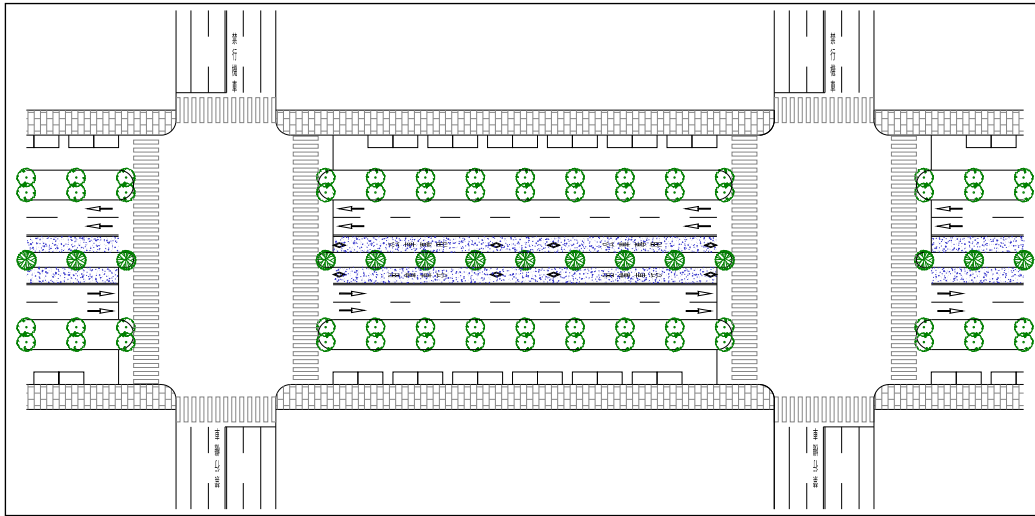


圖 1.1-4 中央式(中央分隔型)公車專用道佈設示意圖

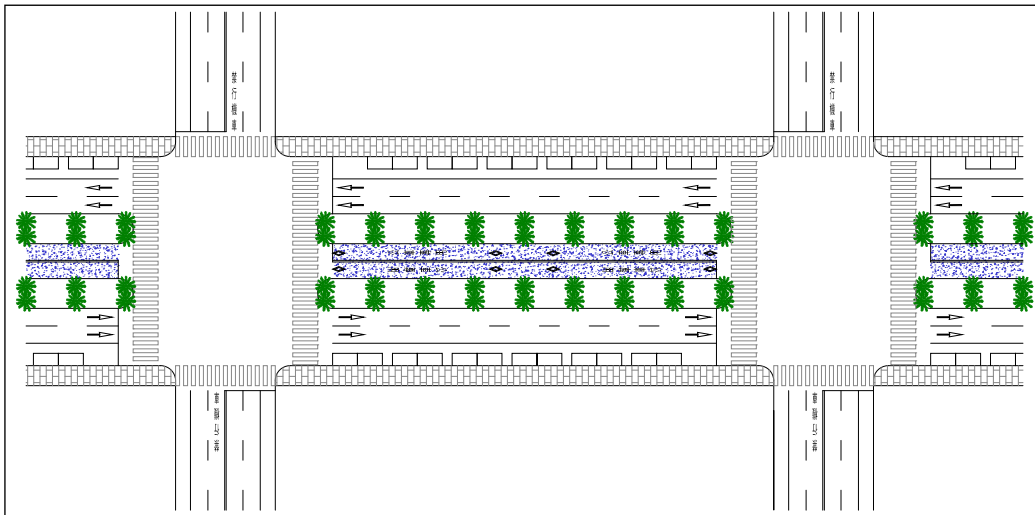


圖 1.1-5 中央式(專用道路型)公車專用道佈設示意圖

#### (4)雙向同側式

公車行駛於道路某一方向快車道，可利用分隔島上下客，適用於路幅較寬之道路，其佈設示意如圖1.1-6。

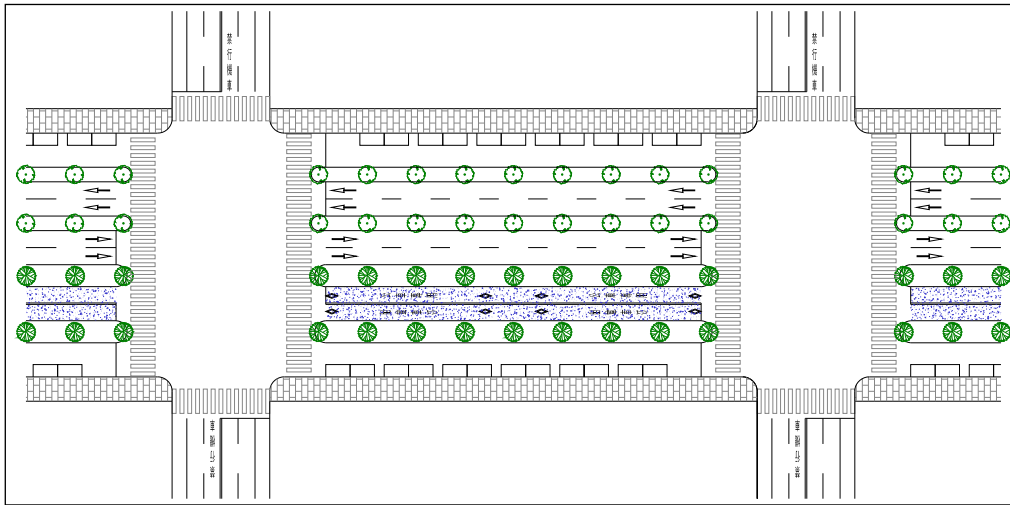


圖 1.1-6 雙向同側式公車專用道佈設示意圖

在佈設公車專用道行駛位置時，必須綜合考量道路之路寬、幾何配置、路邊停車、車流特性、設站位置…等因素，選擇較為適當或對現況車流影響較小之佈設方式，故以下先就各種佈設方式之適用條件及可能衍生課題加以整理，如表1.1-2所示。

表1.1-2 公車專用道各種行駛位置適用條件及衍生課題彙整表

佈設型式	路緣式	快車道外緣式	中央式			雙向同側式
			標線分隔型	中央分隔型	專用道路型	
行駛位置	慢車道	快車道	快車道	快車道	快車道	快車道
設站位置	人行道	快慢分隔島	分隔島	分隔島	分隔島	分隔島
適用條件	慢車道寬足夠	快慢分隔	標線分隔	中央分隔	路幅寬度足夠	中央快慢分隔
衍生課題	路邊停車格位取消、全線禁止路邊停車	快車道右轉車輛之處理	左轉車輛處理	左轉車輛處理	左轉車輛處理	快車道右轉車輛之處理

資料來源：本計畫整理。

## 2.行駛方向

公車依行駛方向主要可分為順向式及逆向式二種，茲說明如下：

### (1)順向式

公車專用道行車方向與其他車種採相同方向行駛，此方式適用於各種路型，主要優點為道路行車動線單純，較不易發生誤判情形。

### (2)逆向式

公車專用道行車方向與其他車種採相反方向行駛，此方式適用於實體分隔路型，主要優點為較不易受其他車輛違規佔用，易於執法、建立權威。

## 3.行駛時間

公車專用道依行駛時間主要可分為時段式及永久式二種，茲說明如下。

### (1)時段式

公車專用道於特定時段專供BRT車輛行駛，其時段選擇主要取決於始班車之發車時間及末班車之收車時間而定。

### (2)永久式

公車專用道全天候專供BRT車輛行駛，尤以逆向式公車專用道基於安全考量，宜採永久性佈設。

## 4.站區佈設

公車專用道依站區佈設情形之不同，亦可加以分類，以下分就超車道佈設及慢車道寬度變化情形加以說明。

### (1)超車道佈設

公車專用道於站區路段若依超車道之有無，可分為未佈設及有佈設超車道兩種情形，其佈設示意如圖1.1-7及圖1.1-8。

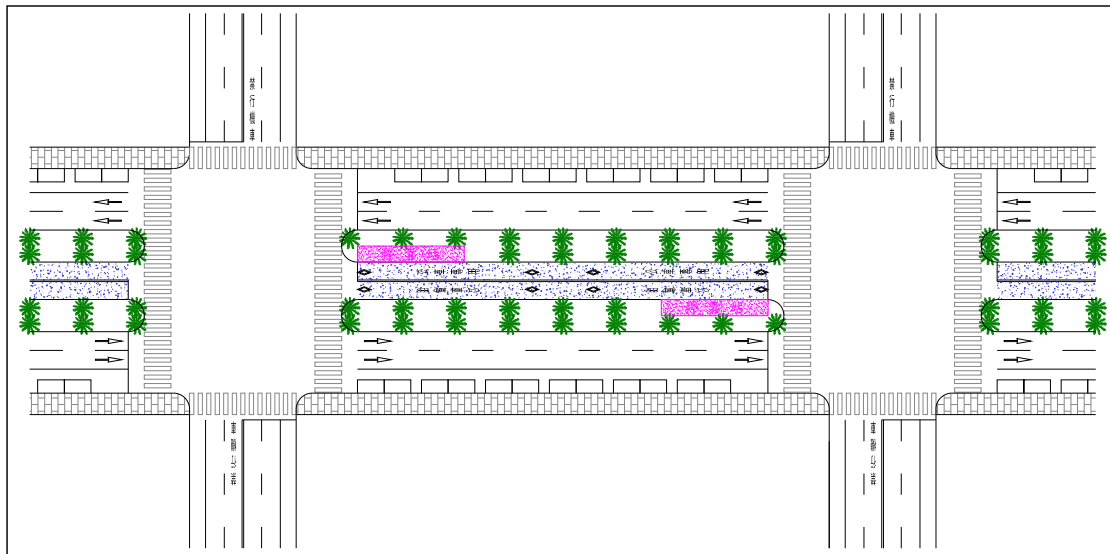


圖 1.1-7 公車專用道站區路段未佈設超車道示意圖

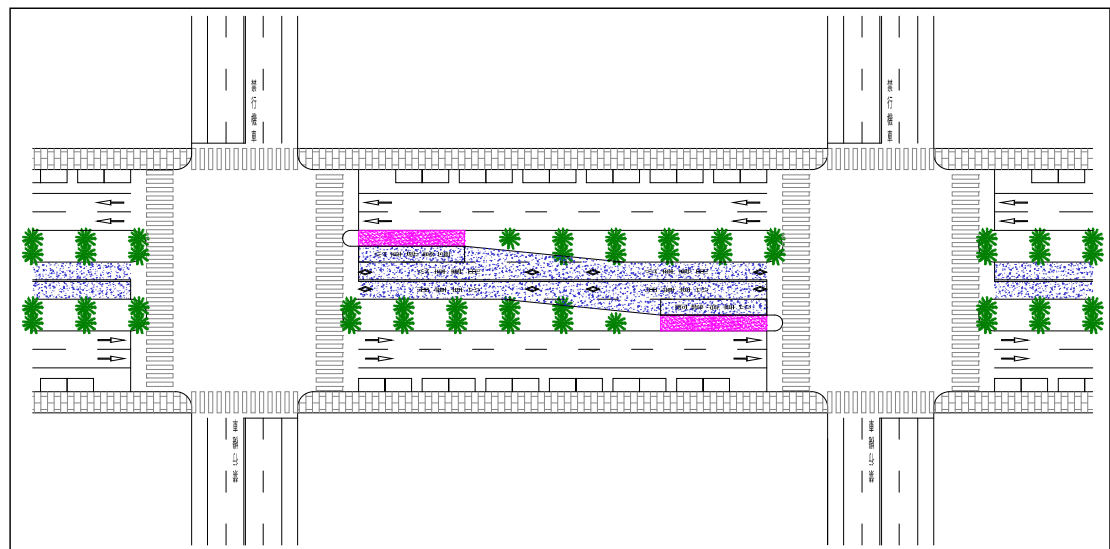


圖 1.1-8 公車專用道站區路段有佈設超車道示意圖

(2)慢車道寬度變化

公車專用道於站區路段若依慢車道寬度變化之有無，則可分為慢車道寬度一致及縮減兩種情形，其佈設示意如圖 1.1-9。



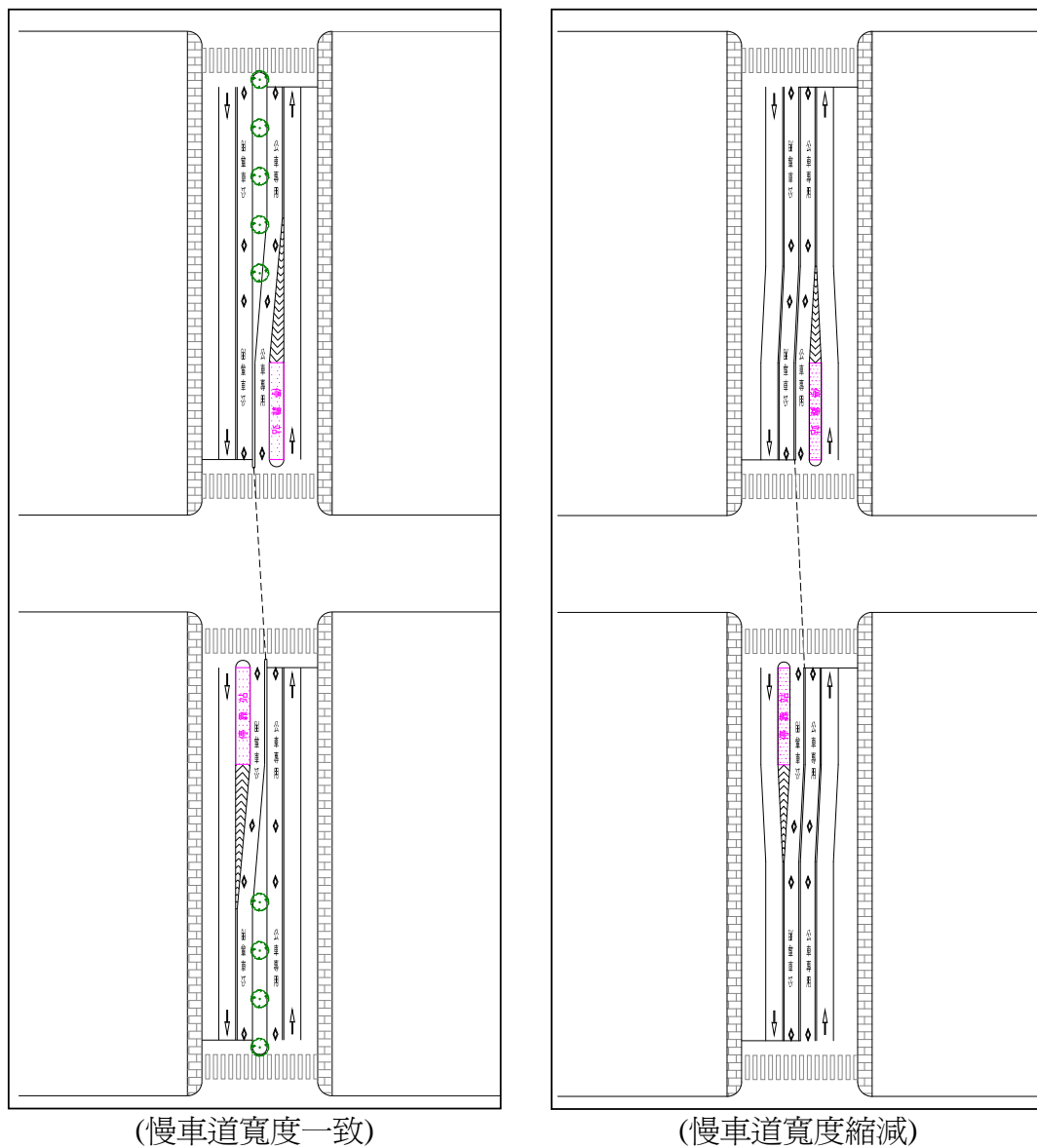


圖 1.1-9 公車專用道站區路段慢車道寬度是否變化示意圖

公車專用道之佈設分類可整理如圖1.1-10所示。

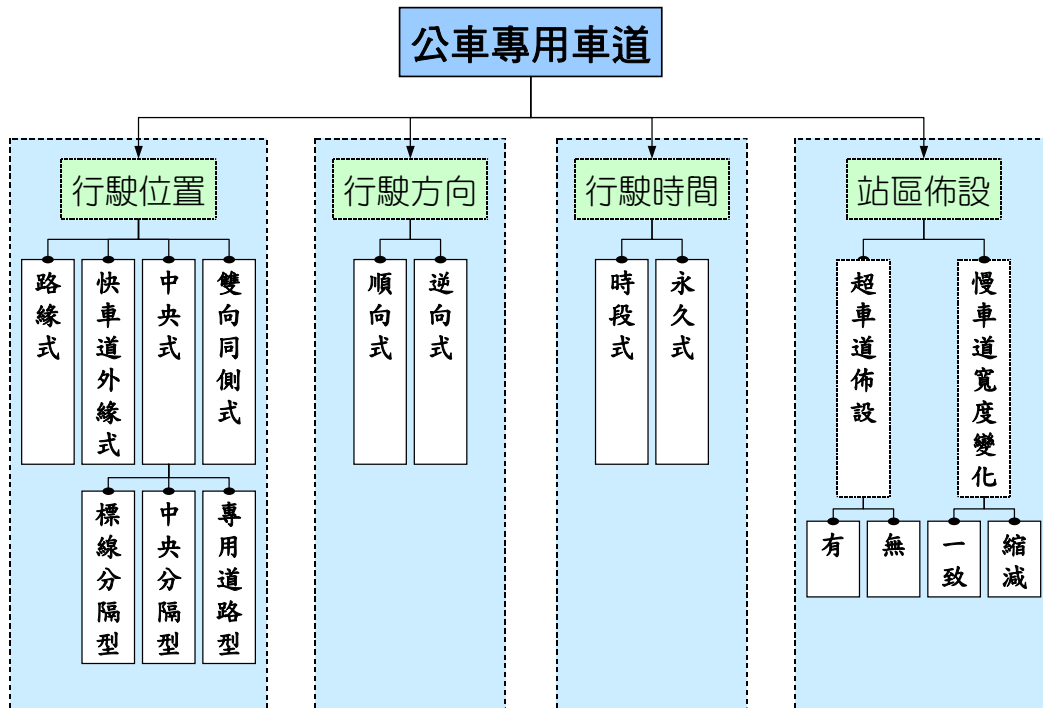


圖 1.1-10 公車專用道佈設分類示意圖

## 1.2 站台

站台型式可依車站位置、停靠方式、收費方式等因素而有不同之設計，茲說明如后。

### 一、車站位置

站台型式依車站位置之不同，可分為路口近端站台、路口遠端站台、路段中間站台等三種，茲分別說明如下。

#### 1.路口近端站台

車輛於進入交叉路口前之區域設置停靠站，如圖1.2-1所示。適用情況有二：其一為公車路線於該路口無轉向操作需求時，否則須配合專用時相之設計，方可避免與其他車輛之交織。其二為相交道路有其他公車路線轉向進入專用道時，若採遠端設站，則可能造成轉向公車與直行公車停靠之相互干擾。

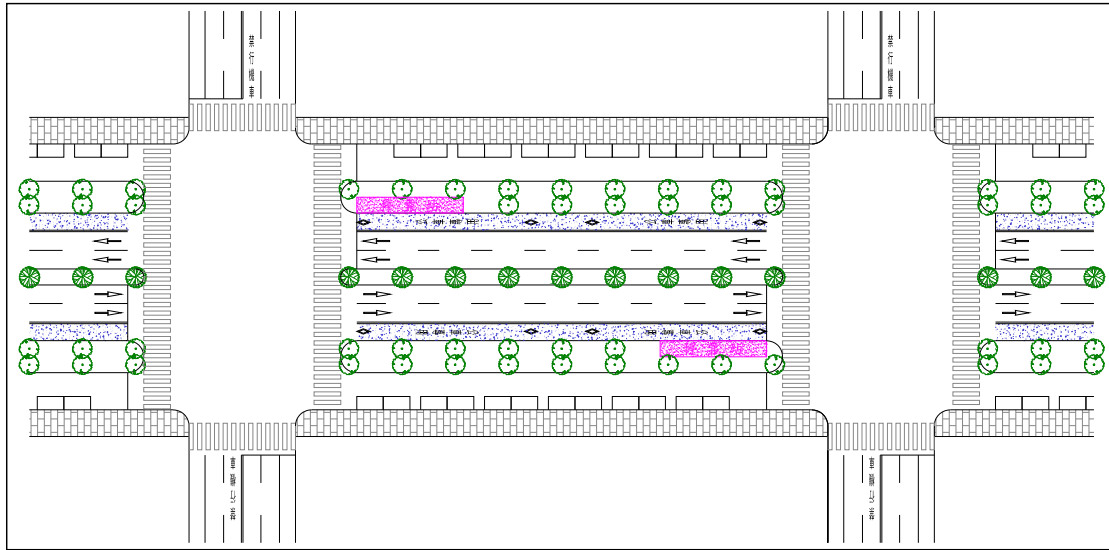


圖 1.2-1 路口近端站台佈設示意圖

## 2.路口遠端站台

車輛於通過交叉路口後之區域設置停靠站，如圖1.2-2所示。適用情況有二：其一為公車路線於下游路口必須進行轉向時，採遠端設站可使BRT車輛有足夠之距離與時間變換車道。其二為兩條道路相交角度不等於90度時，此種交叉路口車流動線較為複雜，採遠端設站可減少對路口車流之影響。

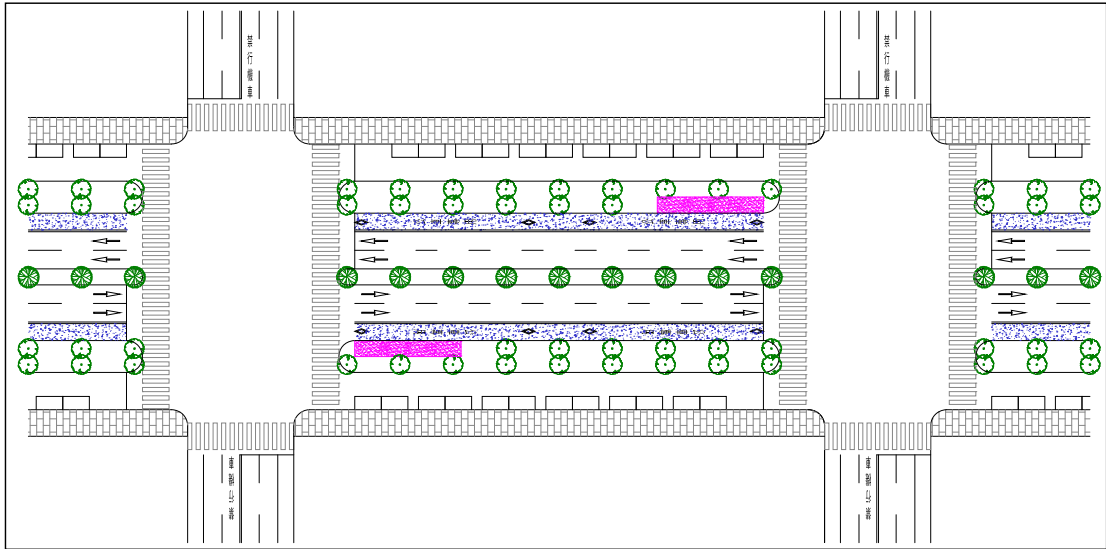


圖 1.2-2 路口遠端站台佈設示意圖

### 3. 路段中間站台

BRT車輛於路段中央、遠離交叉路口之區域設置停靠站，如圖1.2-3所示。適用情況有三：其一為街廓過長或路段中央為主要旅次產生、吸引地區。其二為交叉路口行人量過多或交通幾何狀況不適合公車停靠時。其三為BRT路線必須進行左轉，但無法設置遠端站位時。

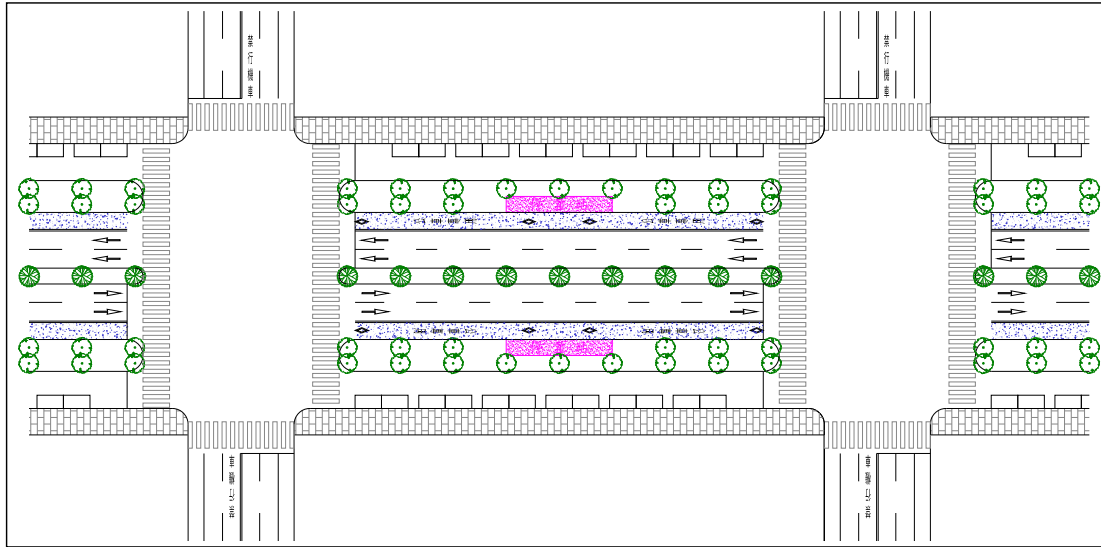


圖 1.2-3 路段中間站台佈設示意圖

上述三種站台位置若採快車道外緣式、中央式、雙向同側式之車道佈設方式時，其乘客動線可整理如圖1.2-4所示；其中，路段中間站位因距離路口行人穿越道線較遠，致使乘客搭車之步行距離較長，故可能衍生乘客利用慢車道穿越之潛在人車衝突。因此，當公車專用道非採路緣式佈設時，應儘量以路口近端或遠端站位之佈設方式。

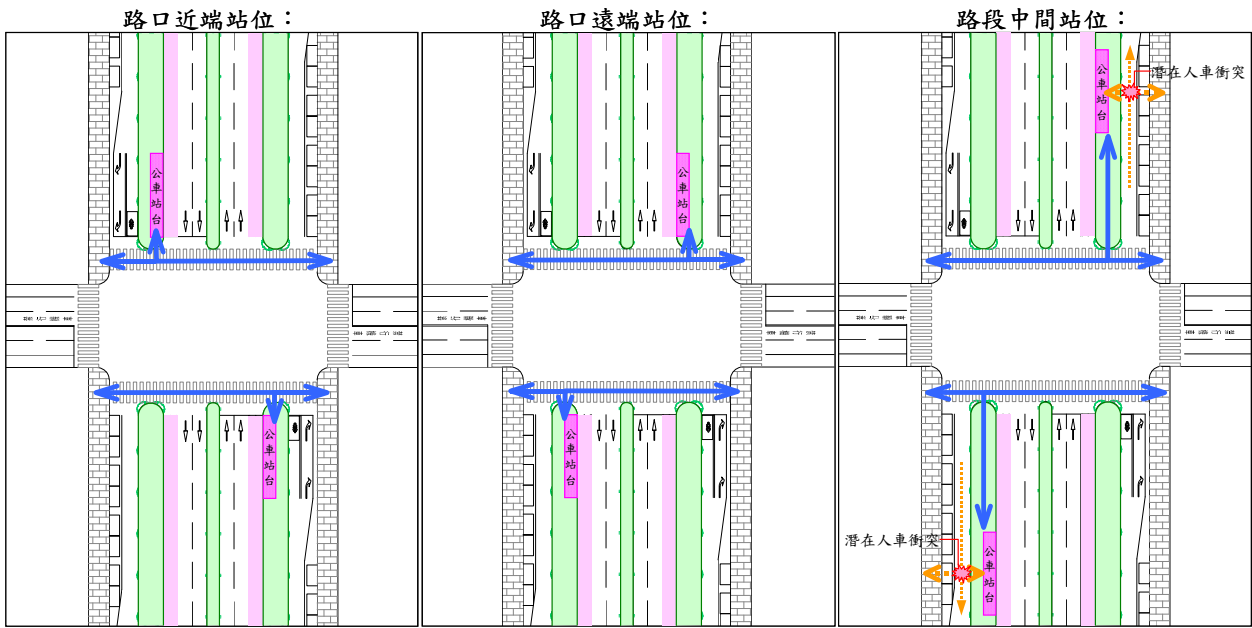


圖 1.2-4 三種不同站位之行人動線示意圖

## 二、停靠方向

站台型式若依停靠方向之不同，可分為側式站台、島式站台兩種，茲分別說明如下。

### 1.側式站台

車輛進入停靠站位時，以靠右行駛進站、乘客採右上、右下方式上下車，如圖1.2-1~圖1.2-3所示。此佈設方式之優點為符合一般行車及上下車習慣；然缺點為車輛進離站動線可能須採取偏心設計或者須有足夠之路幅寬度。

### 2.島式站台

車輛進入停靠站位時，以靠左行駛進站、乘客採左上、左下方式上下車，如圖1.2-5所示。此種佈設方式之優點為車輛進離站時毋須漸變、動線較為順暢；然缺點為與一般行車、上下車之習慣不同，較易產生混淆。



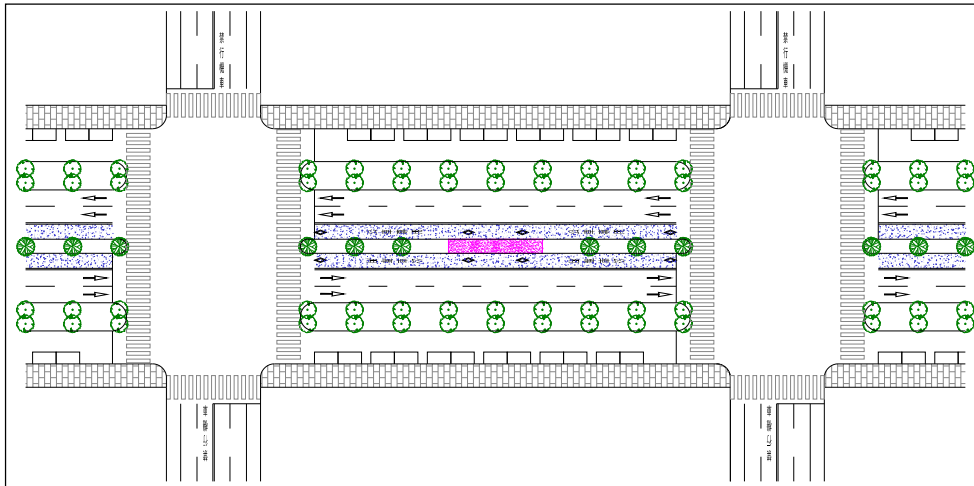


圖 1.2-5 路段中間站台佈設示意圖

### 三、收費閘門

站台型式依收費閘門之有無可分為封閉式站台及開放式站台兩種，茲分別說明如下。

#### 1. 封閉式站台

站台若以閘門將已收費區及未收費區加以區隔時，此種站台為封閉式站台。一般配合採車外收費方式營運，可避免逃票及簡化查、驗票機制；然缺點為售票及管制設施較多、站台所需空間較大，而興建及維護成本較高，其基本站台寬度需求為3.0~4.0m以上。封閉式站台斷面如圖1.2-6~圖1.2-7所示。

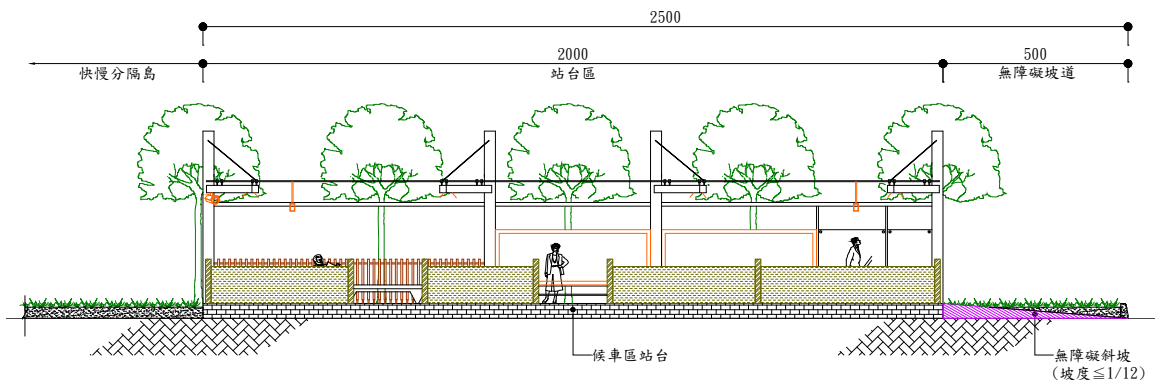


圖 1.2-6 封閉式站台立面示意圖

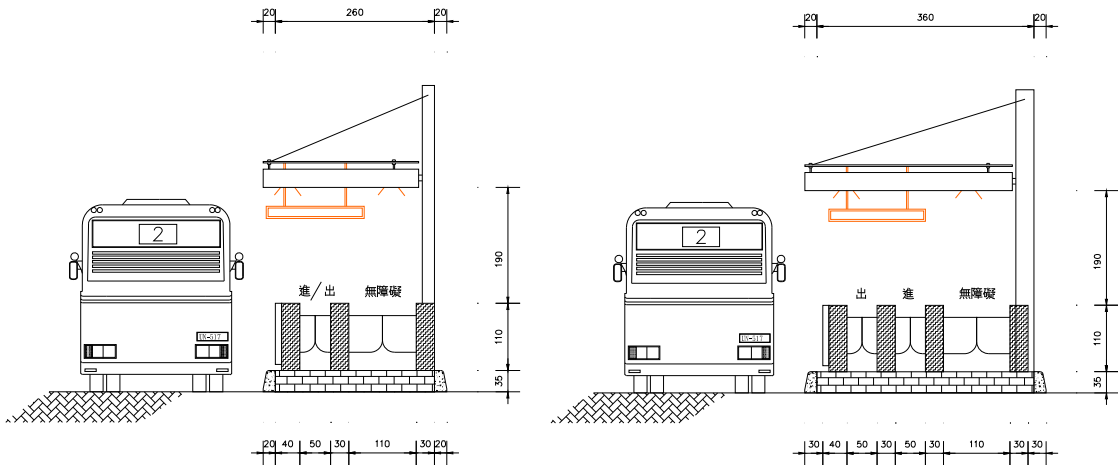


圖 1.2-7 封閉式站台剖面示意圖

## 2. 開放式站台

站台若未設置閘門、乘客可自由進出時，此種站台為開放式站台。一般配合採車上收費或車外收費、車上驗票方式營運，可節省站台空間需求，興建及維護成本較便宜。然缺點為採車上收費時，乘客上車時間花費較長；採車外收費時，則必須配合較嚴格之查票機制。開放式站台斷面如圖1.2-8~圖1.2-9所示。

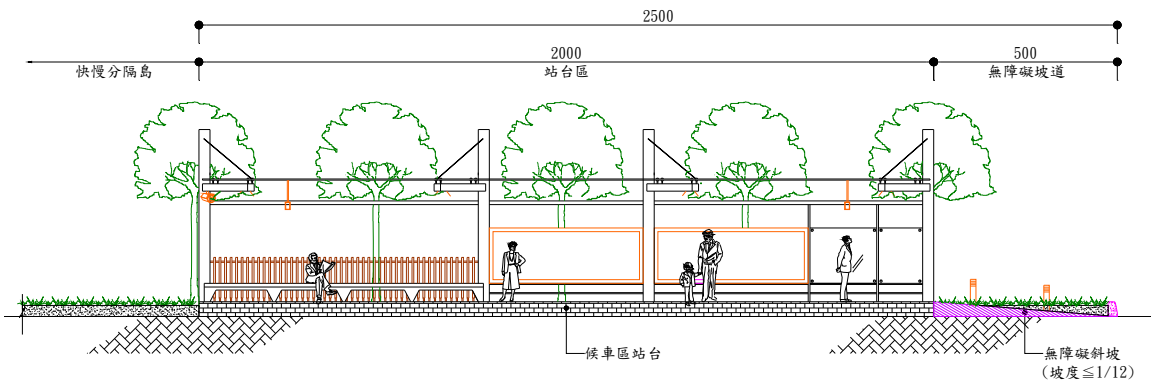


圖 1.2-8 開放式站台立面示意圖

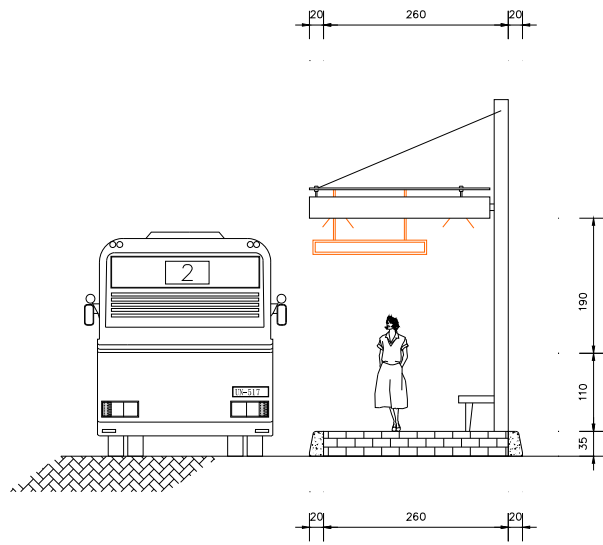


圖 1.2-9 開放式站台剖面示意圖

茲將站台佈設分類整理如圖 1.2-10 所示。

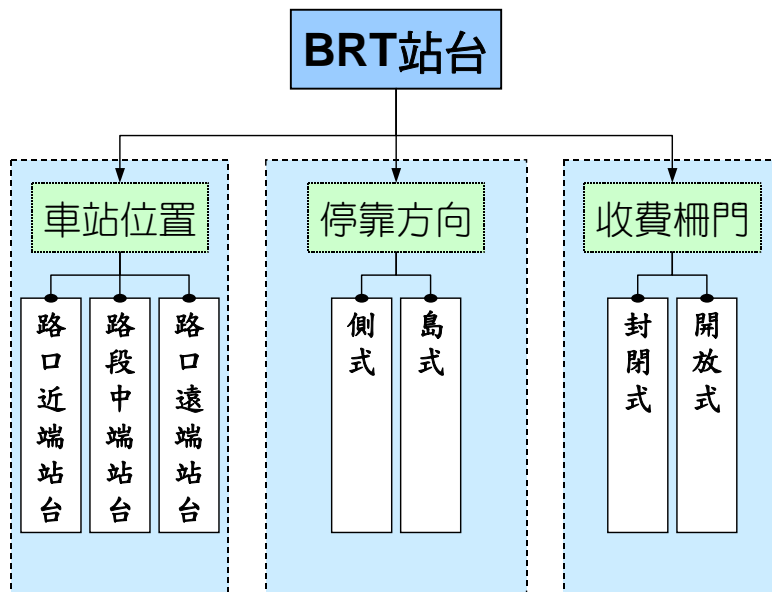


圖 1.2-10 BRT 站台型式分類示意圖

## 1.3 收費系統

收費系統可依收費地點與時機、收費方式、票證型式等因素而有不同之設計，惟須考量配合站台設計型式採用適合之收費系統，茲說明如后。

### 一、收費地點與時機

收費系統依收費地點之不同，可分為車內收費及車外收費兩種，茲分別說明如下，其優缺點比較彙整如表1.3-1所示。

#### 1.車內收費

車內收費係指乘客於車上完成付費程序，可分為上車收費或下車收費，一般多配合開放式站台採用，收費方式有投幣、購票或刷卡等。

#### 2.車外收費

車外收費係指乘客於上車前已完成付費程序，一般多配合封閉式站台採用，收費方式有購票或刷卡等。

表1.3-1 不同收費地點與時機之比較彙整表

收費地點	車內		車外
收費時機	上車收費	下車收費	站台收費
乘客動線	前門上車收費、 前後門皆可下車	前後門皆可上車、 下車時前門收費	進入站台收費、 前後門皆可上下車
優點	可確實掌握乘客付費情況	乘客上車速度快、 可減少公車停等時間	上下車免付費、 可減少公車停等時間
缺點	乘客上車排隊付費 等候時間較長	1.乘容易由後門下車逃票 2.乘容易集中於公車前半部	1.月臺配套設備建置成本高 2.多家業者經營時拆帳不易
限制條件	1.車輛須裝設驗票機、票證印製及找零設備 2.駕駛員可能有吃票行為 3.影響乘客上下車速度		1.站台須裝設驗票閘門、月台門、售票機、換幣機、…等相關設備，新建及維運成本高。 2.售票機及換幣機等設備有保全上問題，必須配合 24 小時監控管理。 3.站台若有多條公車路線共用時，所有相關路線各站位均須設置相同設施；或於車內裝設驗票機改以車內收費取代。

資料來源：本計畫整理。

## 二、收費方式

收費系統依收費方式之不同，可分為投幣箱、人工、售票機及讀卡機等，茲分別說明如下。

### 1.投幣箱

投幣收費一般係於車上安裝投幣箱，乘客須於車上將車資以現金投入箱內，此種收費方式一般多配合開放式站台採用，如：市區公車、地區客運等。

### 2.人工

人工收費係由車站或車上人員向乘客收取車資，依站台型式之不同，收費人員可分為車站票務員、車上票務員、車上駕駛員等。一般而言，封閉式站台係由車站票務員進行收費，並給予乘客車票，作為上車憑證；開放式站台則係由車上之駕駛員或票務員進行收費，但不一定給予乘客車票。

### 3.售票機

售票機收費係於車站安裝售票機，乘客須於上車前由售票機購得車票，以作為上車憑證。此種方式可同時適用於封閉式站台及開放式站台，惟開放式站台採用售票機收費時，則須搭配較為嚴謹之查驗票機制。

### 4.讀卡機

讀卡機收費係乘客持已完成儲值之卡片，由車上或車站之讀卡機進行扣款收費動作；此種方式亦可同時適用於封閉式站台及開放式站台，惟乘客必須事先完成卡片之購買與儲值，故必須考量卡片販售與加值之地點。

## 三、票證型式

收費系統依票證型式之不同，可分為無憑證(現金)、紙票、IC卡(感應物件)等，茲分別說明如下。

### 1.無憑證(現金)

無憑證係指乘客付費後，並未取得任何憑證。一般採用投幣



箱收費時，乘客將車資以現金投入箱內後，已同時完成付費及查驗工作，故毋須車票作為憑證；然此種方式也因必須檢視所有乘客之付費查驗，故較為費時。

## 2. 紙票

紙票係指乘客付費後，可取得一張車票作為上、下車或進、出站之憑證。紙票憑證一般係配合人工收費、售票機收費使用，若採車外售票時，則可減少乘客上、下車所花費之時間。

## 3. IC卡(感應物件)

IC卡係指乘客付費後，可取得一張具有感應功能之卡片，以作為上、下車或進、出站之憑證。由於科技之進步，現今多已不再侷限為早期之卡片型式，而採用多樣化之型式與面貌，如：紙卡、塑膠卡、硬幣、貼片、…等；然為易於歸類，仍統稱為IC卡憑證。

## 四、小結

由於收費系統與站台是否收費息息相關，故綜合上述各項分類，可將其與站台型式加以搭配整理如表1.3-2所示。

表1.3-2 站台型式與收費系統比較彙整表

站台型式	封閉式			開放式			
	車外			車內			車外
收費地點	人工	售票機	讀卡機	投幣箱	人工	讀卡機	售票機
收費方式	紙票 IC卡	紙票 IC卡	IC卡	無憑證	無憑證 紙票	IC卡	紙票 IC卡
票證型式	站務員 機器	站務員 機器	機器	無	無	無	無
進出站管制	<ul style="list-style-type: none"> <li>中國大陸各城市(北京、大連、濟南、常州、杭州、廣州…等)</li> <li>墨西哥城(Mexico-city)</li> <li>波哥大(Bogota)</li> <li>基多(Quito)</li> <li>雅加達(Jakarta)</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>巴黎(Paris)</li> <li>阿姆斯特丹(Amsterdam)</li> <li>德國 Karl Fjellstrom</li> </ul>			
採用地區	<ul style="list-style-type: none"> <li>站台所需空間較大</li> <li>新建及維護成本較高</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>驗票機制要求較嚴格</li> <li>上(下)車花費時間較長</li> </ul>			
可能衍生問題	資料來源：本計畫整理。						

## 1.4 車輛

### 一、考量要素

公車捷運車輛型式之規劃可依下述二項分類進行說明，其一是按車輛容量，其二是依照不同車門進出方式，茲分別說明如下：

#### 1. 車輛容量

車輛型式首先要決定的是車輛容量，其應配合服務型式(如地區路線、都市接駁、快速公車)、旅次特性(如短程、非工作旅次、非家旅次、長程工作家旅次)、班次密度，以提供足夠和舒適的容量。車輛容量對應的規劃項目為車長，計包括：中型公車(8~10公尺)、一般公車(10~12公尺)、連結公車(18公尺)等三種選擇(如表1.4-1所示)。本計畫將依據路線運量預測結果，隨年期考量使用不同之車輛，初期仍以一般公車為主，但後期可視運量需求再評估連結公車之需要性；而站台等設施因考量未來之擴增需求，將採連結公車型式進行規劃。

表1.4-1 公車捷運車輛類型比較

車輛型式		中型公車	一般公車	連結公車
外型尺寸	長(M)	10~12	10~12	17.4
	寬(M)	2.0~2.5	2.5~2.6	2.5
	高(M)	2.0~3.0	3.0~3.5	3.1
	第一階高(M)	約 0.7	約 0.7~0.85	0.71
容量	座位數	16	25	48
	立位數	6	45	119
車門數		1	1~2	4

資料來源：公車捷運化設計手冊之研究，交通部科顧室。

#### 2. 車門進出方式

車門進出方式的設計將影響上下客之效率，而依車廂底板高度與階梯設計可分為傳統階梯式、低底盤式、無階高底盤式等三種型式，其優缺點如表1.4-2所示。考量未來第一優先路線地點可能為高雄市區之主要幹道，為加速乘客之上下車流程，車門進出

方式建議採低底盤公車。

表1.4-2 不同車門進出方式之優缺點分析

類別	規劃方式	優點	缺點
傳統階梯式	傳統高度(離地約 70 公分)、有階梯	成本最低	不適合行動不便者搭乘 上下車速度慢
低底盤式	行駛低底盤公車(車輛地板離地約 30-40 公分)	可快速上下車	車輛成本較高
	站台只需抬高至 30-40 公分(現約 20 公分)	行駛路線不受限制	維修費用較高
無階高底盤式	傳統高度(離地約 70 公分)、無階梯	可快速上下車	高底盤車輛無法於非專用站台停靠
	站台需抬高至 70 公分	車輛成本較低，改裝即可	

資料來源：公車捷運化設計手冊之研究，交通部科顧室。

## 二、需求構想

考量未來高雄公車捷運系統之車輛型式應滿足下列原則：

1. 滿足需求：進行尖峰每班次乘客數的預測，容量60人。
2. 全低底盤：車廂距地面高度35公分。
3. 清潔能源：以氫油雙燃料節能公車。
4. 先進設備：裝設ITS車上設備提升服務水準。

## 1.5 智慧型設施

### 一、內容與需求

本計畫依循「公車專用道智慧型運輸系統規劃與示範路段設計計畫」之公車捷運系統智慧化系統之架構(如圖1.5-1所示)，並推估適合高雄公車捷運系統的智慧型設施內容與需求(如圖1.5-2所示)，以下分就各系統功能進行說明：

## 1.行車安全系統

### (1)車輛行駛狀況記錄

記錄車速、引擎轉速、煞車狀態、GPS數值(位置)、速度曲線值等行車資料。

### (2)數位影像紀錄

於車內外設置攝影機進行影像紀錄，作為事後肇事原因、責任歸屬之判別。

## 2.行車監控系統

### (1)車輛即時監控

以GIS圖或簡圖提供車輛即時位置，瞭解車輛是否依照預定路線、時刻表行駛，進行即時監看與查詢。並具備警示功能，以發揮即時監控目的。

### (2)車輛準點控制

進行各班次各站準點控制，滿足各站時刻表。

### (3)影像監控

提供監控中心車輛與站台即時影像監控，預防相關事件發生，並即時反應處理。

### (4)站位停靠控制

提供車輛停靠站位位置資訊，以利乘客上下車。

### (5)相關統計報表與歷史資料查詢

提供相關報表統計與歷史資料查詢，作為稽核公車業者依據。

## 3.車輛優先號誌

當車輛落後各站表定時刻，則啟動優先通行功能，使得車輛可以達到各站表定時刻。

## 4.排班調度系統

提供每日各班次發車時刻之排定、駕駛員與行駛車輛之安排

等作業。並因應緊急事故，進行緊急調度派遣。

## 5.便民資訊系統

### (1)網頁查詢服務

提供車輛即時位置與各站預估到站時間、其他運具轉乘資訊、路線鄰近相關景點資訊。

### (2)智慧型站牌資訊服務

於站台設置智慧型站牌提供候車民眾路線車輛預估到達時間。

### (3)語音查詢服務

提供電話語音查詢路線車輛預估到達時間。

### (4)手機網頁查詢服務

提供路線車輛所在站位及預估到達時間，民眾可透過手機或PDA等設備進行查詢。

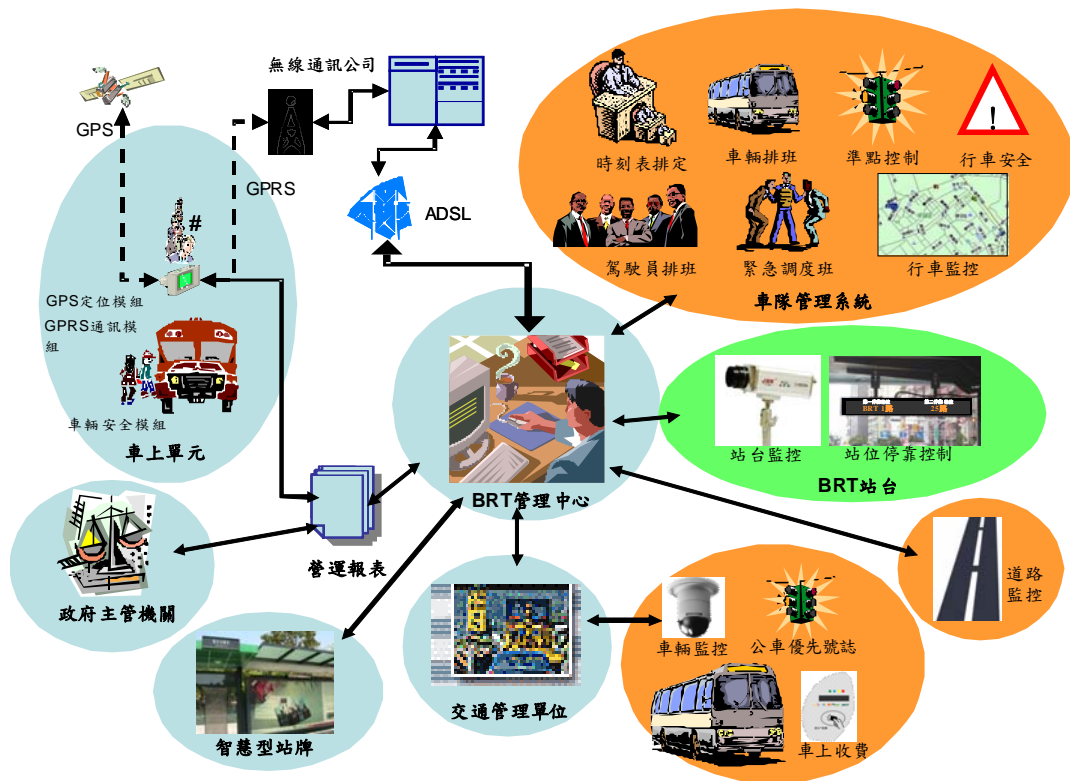


圖 1.5-1 公車捷運系統智慧化系統架構



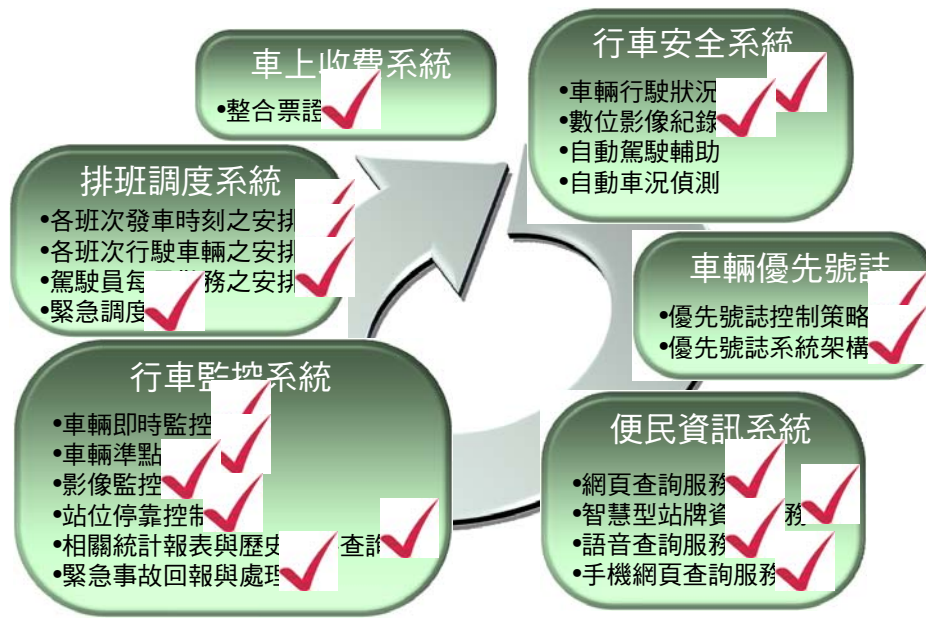


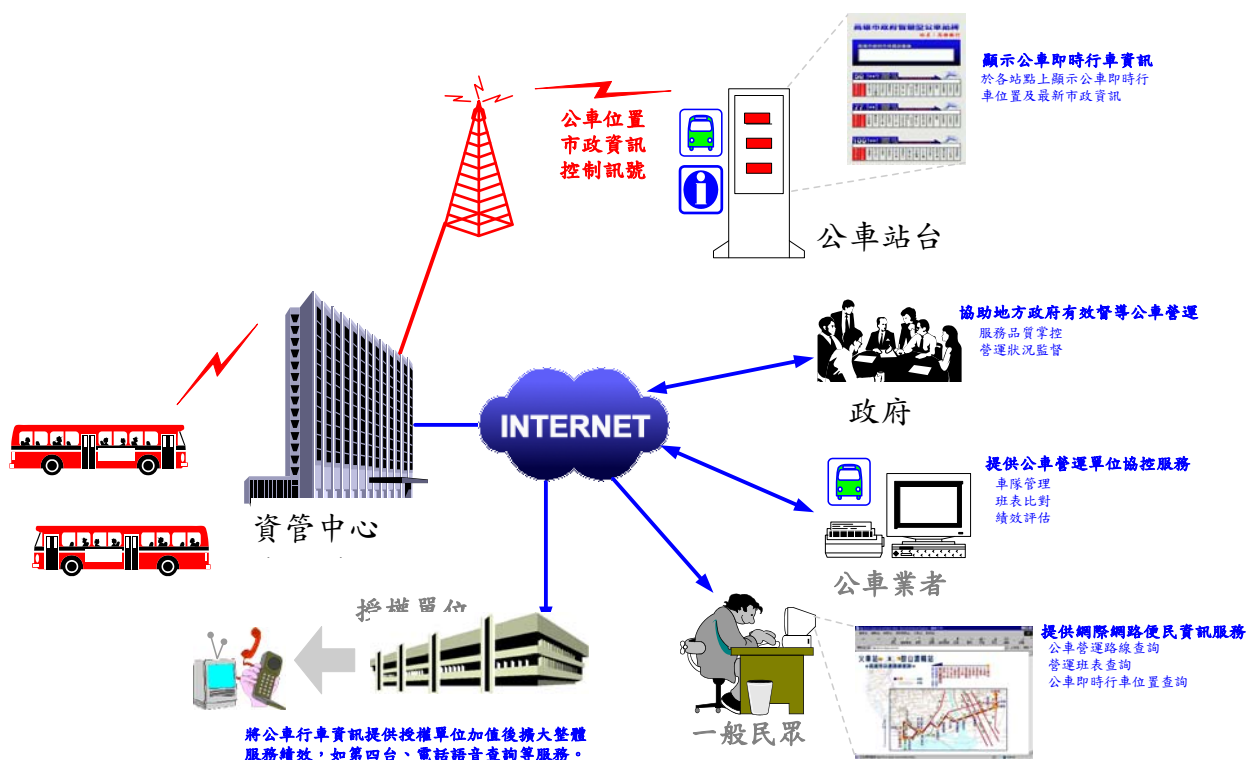
圖 1.5-2 公車捷運系統智慧化系統內容與需求

## 二、關鍵元素

上述各項系統的關鍵元素在於動態資訊與公車優先號誌，以下分別進行說明：

### 1. 動態資訊

公車動態資訊系統目的在於提供民眾與業者即時、穩定的公車行車資訊，透過先進車輛定位、資訊與通信科技的整合應用，藉以掌握公車之行車營運狀況，其架構如圖1.5-3所示。未來高雄公車捷運系統至少應提供下列4項公車動態資訊予乘客：



資料來源：公車捷運化設計手冊之研究，交通部

圖 1.5-3 公車動態資訊架構與功能示意

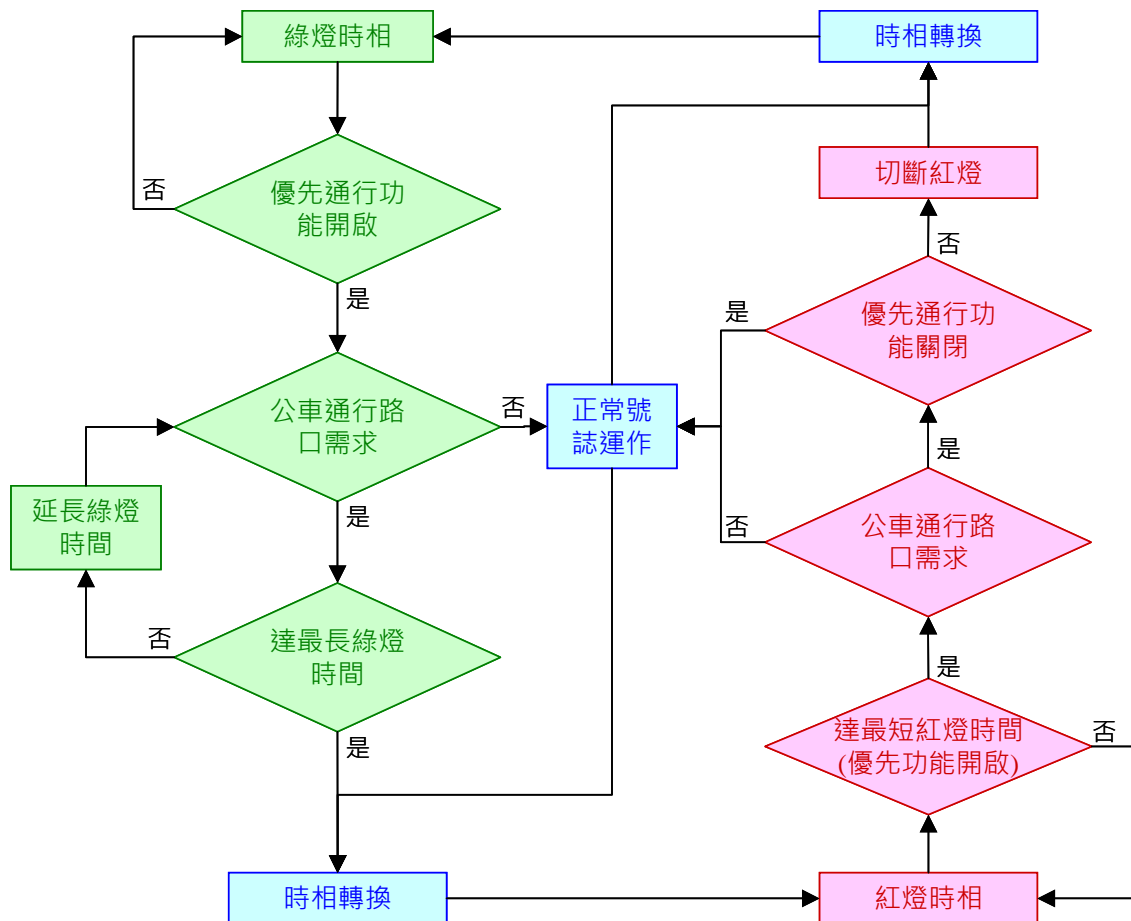
- (1) 進站公車資訊：利用動態資訊顯示板或語音播報，告知候車乘客即將進站的公車路線，以方便乘客至上車處候車。
- (2) 公車動態資訊：利用動態資訊顯示板，告知候車乘客行經該站台之所有公車路線的即時動態，以方便乘客估算候車與乘車時間。
- (3) 公車轉乘資訊：於主要車站提供公共資訊查詢台(kiosk)以方便乘客查詢捷運轉乘、公車轉乘或停車轉乘的資訊，包括轉乘地點與時間等，以方便乘客多使用公車系統。
- (4) 於公車上設置資訊顯示板及語音播報系統，以告知車上乘客公車所在位置的情形。

## 2. 公車優先號誌

公車優先號誌廣義定義為：於交叉路口利用預先設定之號誌時相或利用偵測器偵知公車通行需求，進而啟動交通號誌控制器給予優先通行權等方式，以利公車續進通過交叉路口，或降低等候時間，以減少公車於路口行駛之延滯。其基本邏輯與控制模式說明如下：

### (1) 基本邏輯與策略

公車優先號誌基本邏輯彙整如圖1.5-4所示，一般常用之公車優先號誌策略可分為被動式優先(Passive Priority)與積極式優先(Active Priority)兩種，此兩種不同控制方式之方法與策略彙整如表1.5-1。



資料來源：公車捷運化設計手冊之研究，交通部科顧室

圖 1.5-4 公車優先號誌基本邏輯示意

表1.5-1 公車優先號誌控制方式與策略彙整

控制方式	控制策略
被動式優先 (Passive Priority)	(1)降低週期時間。 (2)降低週期時間。 (3)提供公車綠燈時相。 (4)以時相設計助於公車移動。 (5)號誌連鎖以供公車續進。 (6)配合公車量來調整號誌週期。 (7)在兩時相以上之號誌，可將公車號誌時相之綠燈時間分割成兩部分，降低公車之等候時間，且不增加其他車輛之延誤。
積極式優先 (Active Priority)	(1)延長綠燈(Green Extension)： A. 在最大綠燈時間範圍內，非衝突時相無公車需求時，估計延長綠燈時間以供公車通過路口。 B. 綠燈時間的結束與否?端視需求公車通過停止線的時間來決定。 C. 若衝突時相無公車需求，則待延長綠燈後，重新估計已使用綠燈時間，若大於最大綠燈時間時，進行燈態轉換。 (2)切斷紅燈時間(Red Truncation)： A. 當紅燈時段內，若有公車陸續到達，且競爭時相無公車需求時，在經過最小綠燈時間後，可進行轉換時相之判斷。 B. 需待競爭時相系統經過最小綠燈時間後，始可進行切斷紅燈時間策略之判斷。 (3)插入綠燈(Red Interruption)： A. 當紅燈時段內有公車停等，且綠燈競爭時相無公車需求時，需經過最小綠燈時間後方可進行轉換時相之判斷。 B. 需待系統經過最小綠燈時間後，始可進行切斷紅燈時間或插入綠燈時間策略之判斷模式。 C. 系統改變燈態並決定插入一段綠燈時間(需大於或等於最小綠燈時間)，以保障停等公車順利通過路口，減少公車停等延滯。 D. 插入一小段綠燈時間後，待停等公車能順利通過路口後，重新估計已使用綠燈時間，並考慮將通行權還給原時相車道使用。 (4)補償綠燈(Compensation Green)： A. 補償綠燈 B. 禁止優先

資料來源：本計畫彙整自「高雄市公車路網規劃與建置計畫」。

## (2)控制模式探討

有關前述各控制策略之號誌運作程序示意如圖1.5-5。此處參考運研所「台北市公車優先號誌之研發與示範(二)」內容，本計畫於中華路段的相關條件適合採行路口主線具公車優先通行需求的一維路口控制模式，而此模式係以半觸動控制方式進行構建，依公車雙（對）向鄰近路口的通行需求資訊，啟動公車優先通行功能，控制號誌的運作，依控制策略之研擬，模組之構建將結合：延長綠燈時間（model 1）、切斷紅燈時間（model 2）及補償策略之公車優先控制模式（model 3）等三種模式構建之。其相關之控制流程，詳如圖1.5-6及圖1.5-7所示，各控制變數之定義彙整如表1.5-2所示。

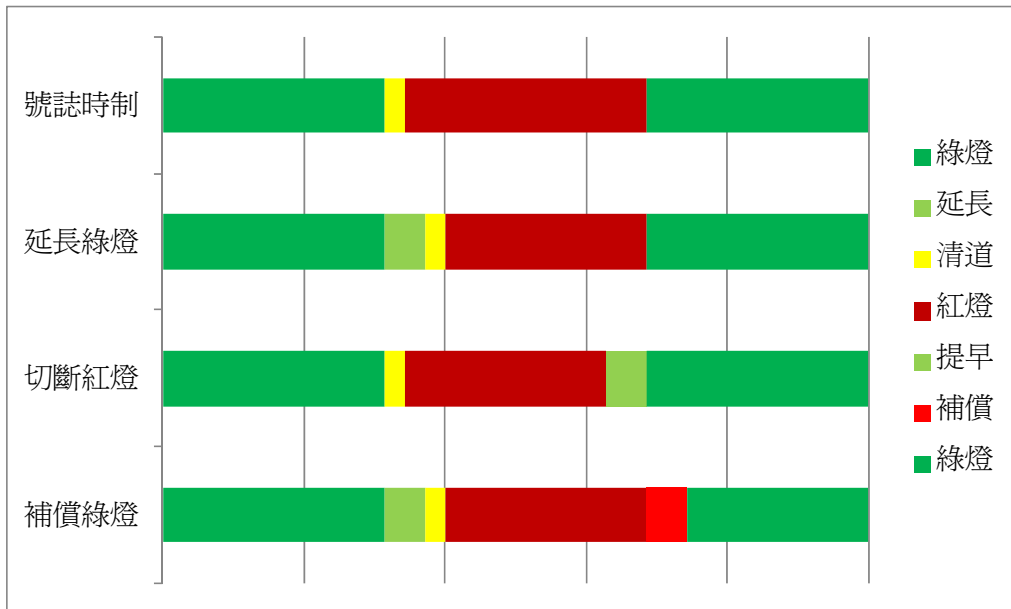


圖 1.5-5 公車優先號誌運作時程分析圖



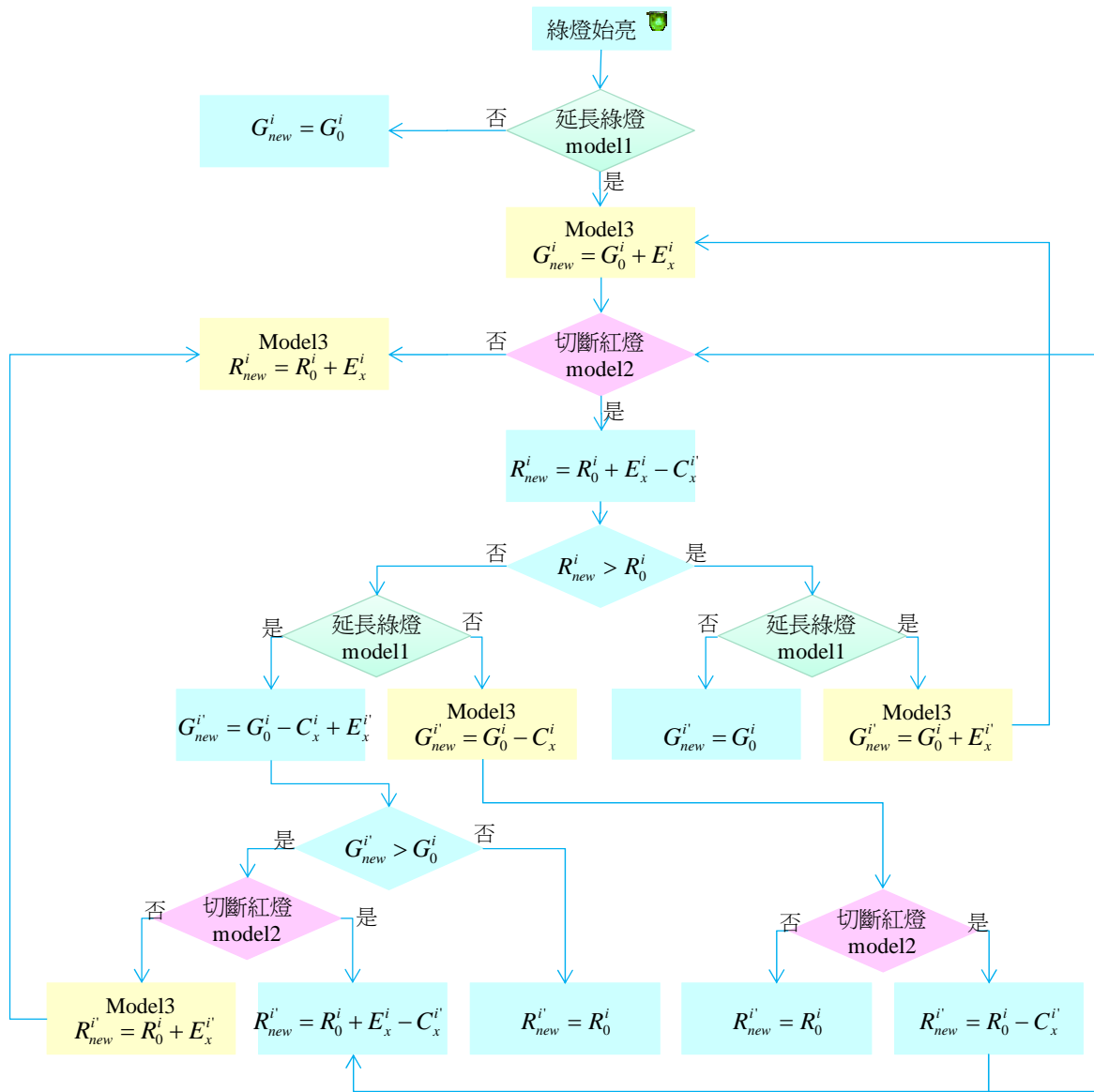
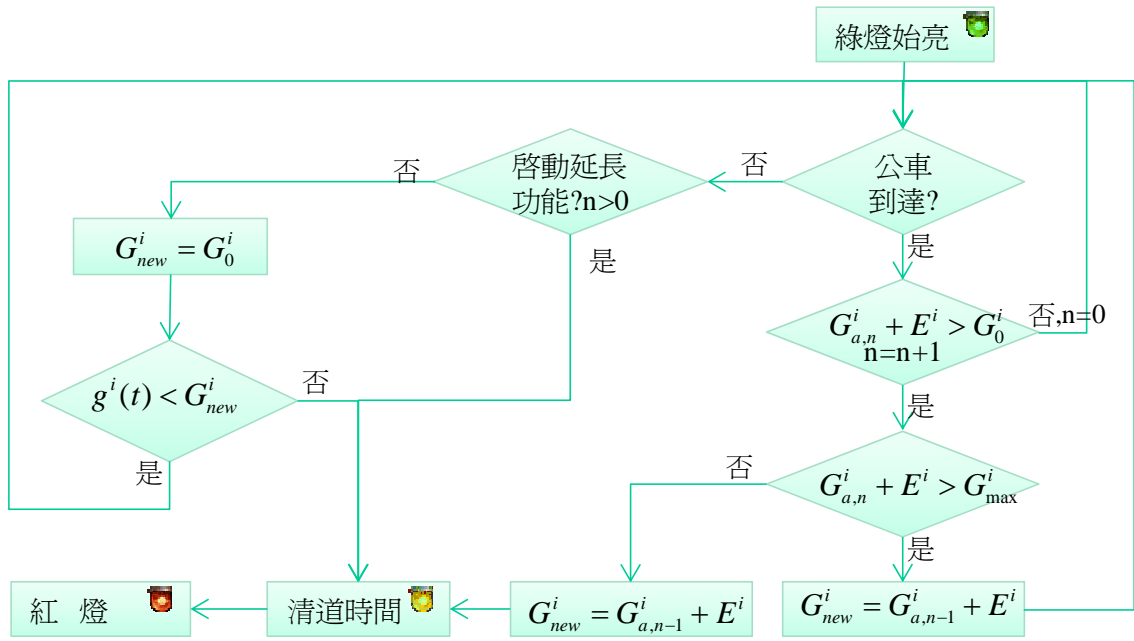
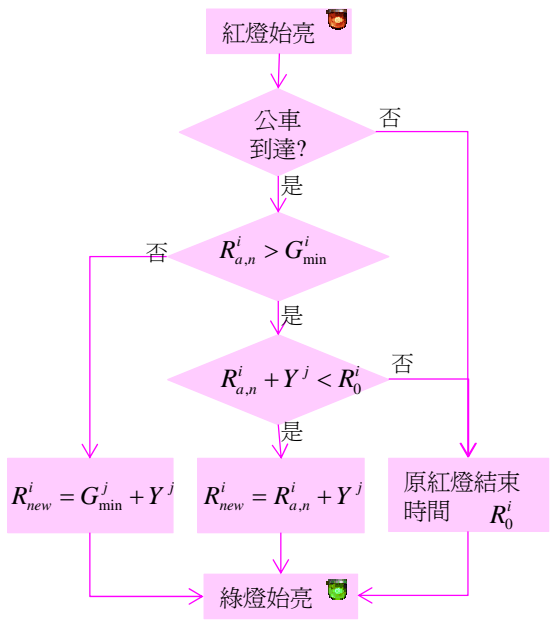


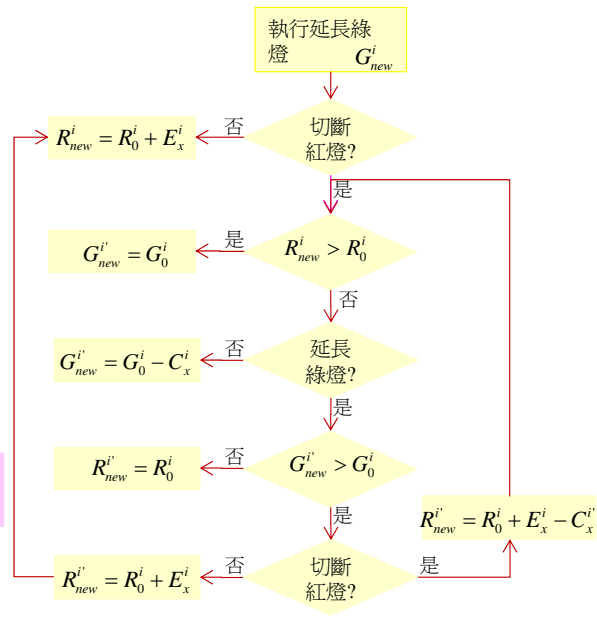
圖 1.5-6 一維路口控制模式運作流程圖



[model1:延長綠燈控制模式流程]



[model2:切斷紅燈控制模式流程]



[model3:補償策略控制模式流程]

圖 1.5-7 各項子控制模式運作流程圖

表1.5-2 控制模式變數代號說明表

變數	說明
$G_{new}^i$	$i$ 時相 (即原綠燈時段) 經調整後之綠燈時間 (即綠燈時段之結束時間點, sec)
$G_{new}^{i'}$	下一週期經補償策略調整後 $i$ 時相之綠燈時間 (即下一週期經補償策略調整後之綠燈結束時間點) (sec)
$R_{new}^i$	$i$ 時相 (原紅燈時段) 經調整後紅燈時間 (即切斷紅燈時段之時間點, sec)
$R_{new}^{i'}$	下一週期經補償策略調整後 $i$ 時相之紅燈時間 (即下一週期經補償策略調整後之切斷紅燈時間點) (sec)
$G_{a,n}^i$	原綠燈時相 $i$ , 第 $n$ 部公車進入偵測範圍且發出通行需求之時間點 (sec), $n=0、1、2、3……n$ , $n$ 表啟動延長綠燈機制後, 公車到達的次序
$R_{a,n}^i$	原紅燈時相 $i$ , 第 $n$ 部公車進入偵測範圍且發出通行需求之時間點 (sec)
$G_0^i$	公車需求時相 $i$ 之原號誌時制之綠燈時間 (sec)
$R_0^i$	公車需求時相 $i$ 之原號誌時制之紅燈時間 (sec)
$E^i$	表單位延長綠燈時段 (sec)
$G_{max}^i$	$i$ 時相之最長綠燈時間 (綠燈結束之最長限制時間, sec)
$G_{min}^j$	競爭 (橫向) 號誌時相 $j$ 之最小綠燈時間 (sec)
$G_{max}^j$	$j$ 時相之最長綠燈時間 (綠燈結束之最長限制時間, sec)
$G_{min}^i$	競爭 (橫向) 號誌時相 $i$ 之最小綠燈時間 (sec)
$G_{max}^{i'}$	下一週期經補償策略調整後 $i$ 時相之最長綠燈時間 (sec)
$G_{min}^{j'}$	下一週期經補償策略調整後之競爭 (橫向) 號誌時相 $j$ 最小綠燈時間 (sec)
$G_{max}^{j'}$	下一週期經補償策略調整後 $j$ 時相之最長綠燈時間 (sec)
$G_{min}^{i'}$	下一週期經補償策略調整後之競爭 (橫向) 號誌時相 $i$ 最小綠燈時間 (sec)
$Y^j$	$j$ 時相之清道時間 (含黃燈時段及全紅時段, sec)
$E_x^i$	$i$ 時相執行延長綠燈所增加之綠燈時間 (總延長總綠燈時間, sec)
$C_x^i$	$i$ 時相執行切斷紅燈所減少之紅燈時間 (總切斷之紅燈時間, sec)
$g^i(t)$	$i$ 時相綠燈始亮後所經過時間 (sec)

### 三、實質設施

綜整前述各項公車捷運智慧化系統所需實質設施，可區分為路側與車上兩類，彙整如表1.5-3所示。

#### 1.路側設施

包含站台監控系統、道路監控系統、站位停靠控制系統與優先號誌系統等。

#### 2.車上設施

包含車機、無線通訊、顯示播報器、行車紀錄器、車上錄影器等。

表1.5-3 公車捷運系統智慧化實質設施

1.路側設施		
<p>(1)站台監控系統</p> 	<p>(2)道路監控系統</p> 	<p>(3)站位停靠控制系統</p> 
2.車上設施		
<p>(1)車機與無線通訊</p> 	<p>(2)顯示與站名播報</p> 	<p>(3)數位式行車記錄器</p> 
<p>(4)車上錄影系統</p> 		

## 1.6 調度場站

公車捷運系統調度場站主要元素為駐車機廠，而駐車機廠所包含之相關設施應包括營運辦公中心、行車監控、車輛維修、儲車空間與車道維修等設備處所，且應集中設置在同一基地範圍內，以達班次靈活調度、維修完整性及便利管理之目的。營運中心基本功能包括廁所、淋浴間、行李櫃、福利社、餐廳與駕駛休息室，其中，佔地較大之設施包括員工與技工營運訓練處所、管理部門中心、監控中心以及行車調度中心等。以哥倫比亞波哥大城市為例，其BRT場站將所有營運、維修設施均設置於同一基地中(如圖1.6-1所示)，分別說明如下：



圖 1.6-1 哥倫比亞波哥大公車捷運系統駐車機廠設計圖

調度場站規模應包含營運中心、駐車廠與維修廠，相關計算基礎說明如下，詳細規劃內容請參見第二篇 2.2節。

- (1)駐車廠面積為車隊數與車位面積之乘積，車隊數依據營運計畫予以估算。
- (2)營運中心與維修廠面積之估計，其面積依據過去之經驗，可採駐車站面積之25%。



## 第二章 路線及場站規劃

### 2.1 路線與場站

第一優先路線範圍建議以左營南站為起點，行經左營大路、中華一、二路、鐵路園道、民族路、建工路、大昌路等路段，並利用皓東路、正忠路迴繞後由原路返回，單向路線長度約10.7km，共設置19處停靠站(含發車站)，以下就各路段之規劃結果進行說明。

#### 2.1.1 左營大路段

左營大路之路線行經範圍為左營南站~南門圓環，共設置有左營南站及海青工商等2站。左營大路計畫道路寬度為20m，現況採標線分隔，佈設有雙向二快二慢車道，道路兩側人行道寬度約為2.0m。由於路幅寬度有限，故本路段規劃採C型路權(與一般車輛混流)，將站位設置於兩側人行道，與一般公車路線共用車站；各站位佈設方式如圖2.1-1、圖2.1-2所示。

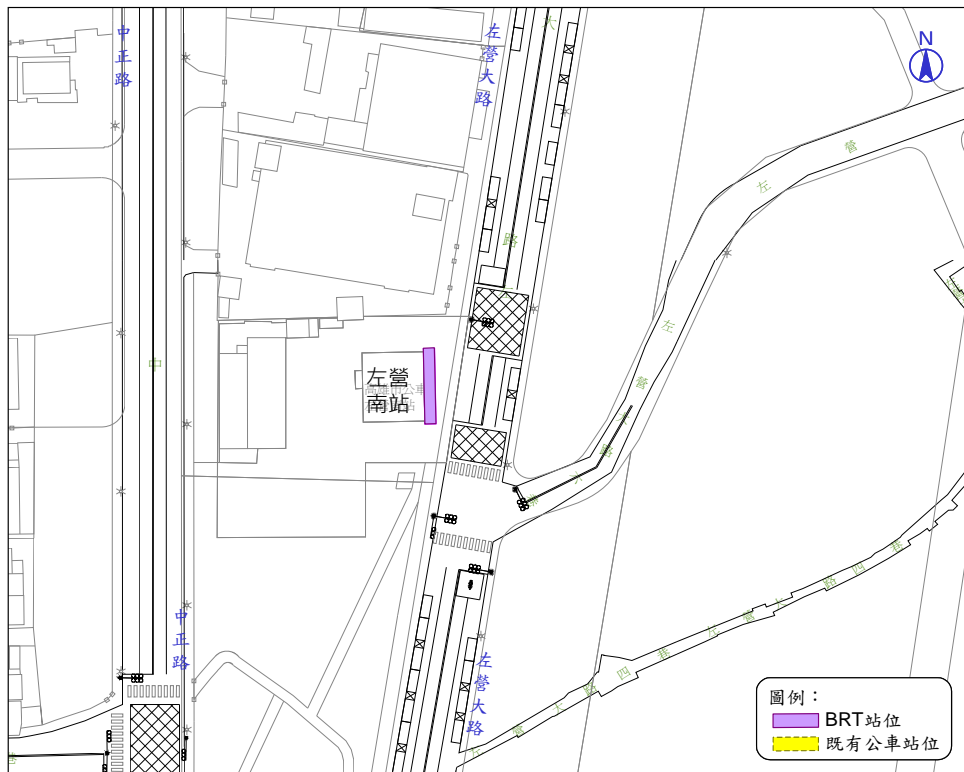


圖 2.1-1 左營南站站位設置平面示意圖

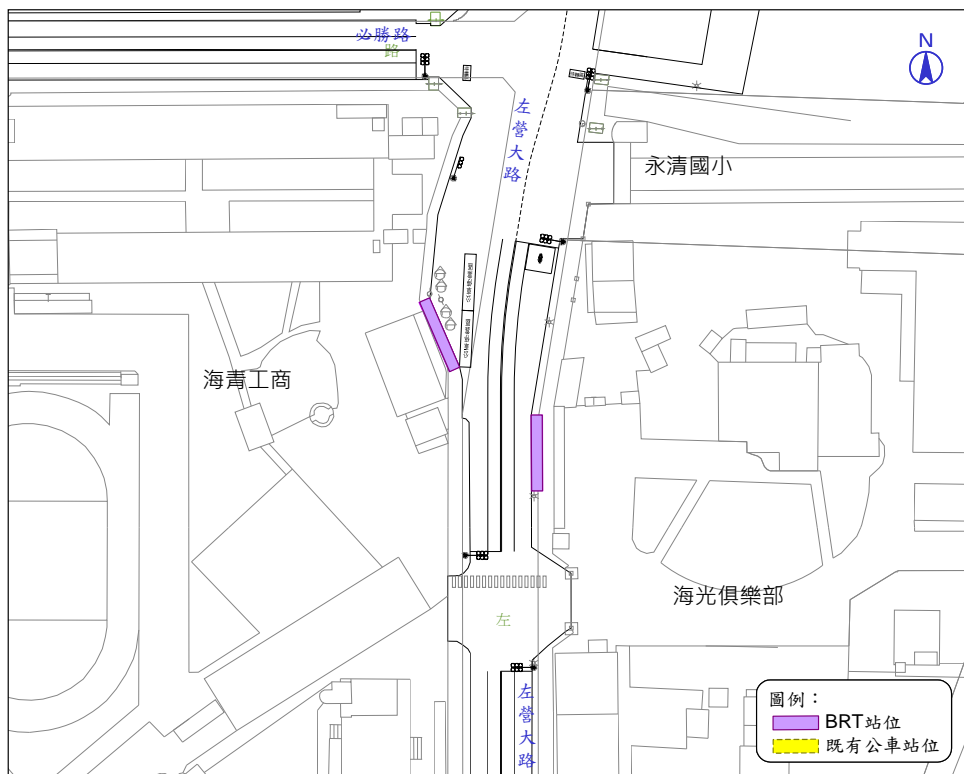


圖 2.1-2 左營大路/必勝路口站位設置平面示意圖

## 2.1.2 中華路段

中華路之路線行經範圍為南門圓環~鐵路園道，其中南門圓環~地下道段及地下道~鐵路園道段因路幅寬度及道路幾何配置情形不同，故採不同之規劃方式，以下分就此二路段進行說明。

### 一、中華一路(南門圓環~地下道)

本路段計畫道路寬度為30m，現況採(中央)快慢分隔，佈設有雙向四快二慢車道，道路兩側人行道寬度約為2.0m，路邊劃設有平行停車格位。本路段因路幅寬度及道路幾何較為複雜(圓環及地下道)，故規劃採C型路權(與一般車輛混流)，設置有果貿社區1站，其佈設方式如圖2.1-3所示。

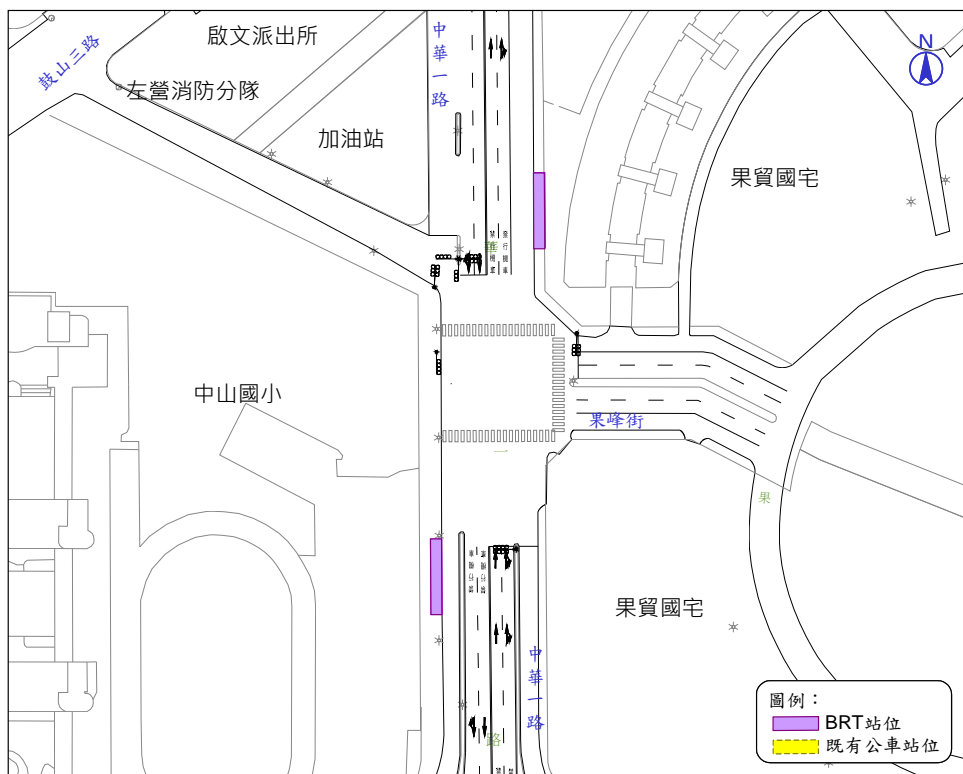


圖 2.1-3 中華一路/果貿社區站位設置平面示意圖

### 二、中華一路(美明路/慶豐街~同盟路)、中華二路(同盟路~鐵路園道)

本路段計畫道路寬度為60m，現況採中央快慢分隔，佈設有雙向六快二慢車道，道路兩側人行道寬度約為4.0m，路邊劃設有平行停車格位。本路段因路幅寬度較為充裕，故規劃採B型路權、佈設公車專用道供BRT車輛

行駛，共設置有美明路/慶豐街口、明誠路口、美術館路口、十全路口、九如路口等5站，茲分就車道及站位佈設方式說明如后。

### 1. 車道佈設方式

由前述1.1節中可知，公車專用道之佈設依行駛位置可區分路緣式、快車道外緣式、中央式、雙向同側式等四種基本類型。

以中華路(美明路/慶豐街~鐵路園道)而言，路緣式佈設必須取消沿線現有路邊停車格位，影響甚鉅；中央式雖可採中央分隔型佈設，然因站位必須佈設於中央分隔島，與現況公車乘客搭車習慣不同，且對左轉車流影響較大；雙向同側式則須變更現有中華路分隔島之幾何配置；因此，本路段規劃採快車道外緣式佈設，除道路幾何配置及車流之影響可減至最小外，亦可符合目前中華路公車路線站位設置於快慢分隔島之搭乘習性，其現況及建議車道佈設斷面如圖2.1-4、圖2.1-5所示。

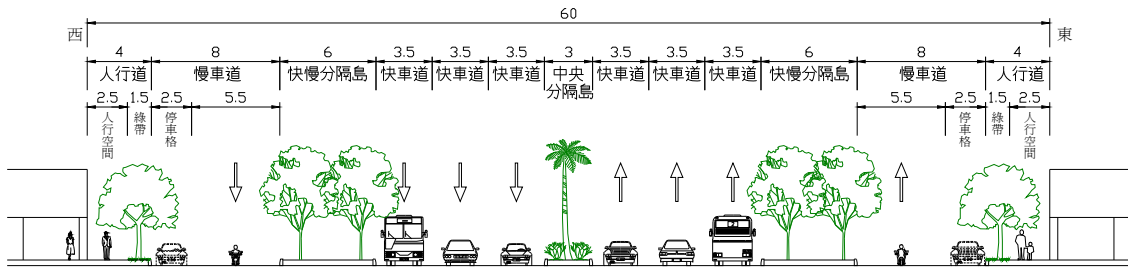


圖 2.1-4 中華路(美明路/慶豐街~鐵路園道)現況橫斷面示意圖

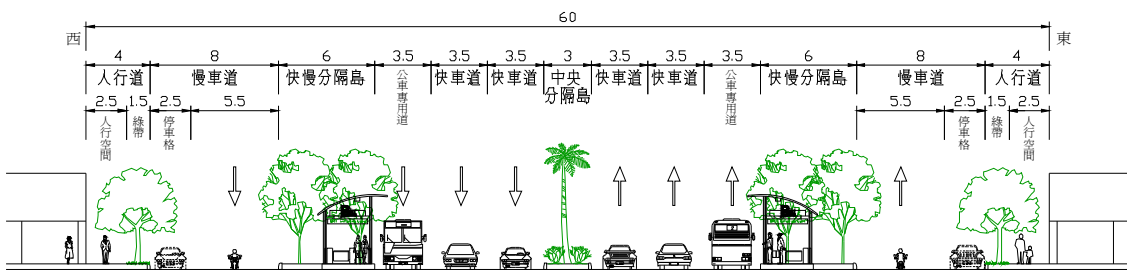


圖 2.1-5 中華路(美明路/慶豐街~鐵路園道)建議橫斷面示意圖

## 2. 站位佈設方式

由前述1.2節中可知，公車站台型式之依車站位置可區分路口近端站台、路口遠端站台、路段中間站台等三種基本類型。

以中華路(美明路/慶豐街~鐵路園道)而言，本路段公車專用道係採快車道外緣式佈設，為避免乘客穿越慢車道造成人車之衝突，其站位佈設宜採路口近端或遠端站位。此外，由於現況中華路於本路段之公車站位均以設置於路口近端為主，為利於優先號誌之運作，且減少對既有公車路線之影響，故規劃BRT站台以路口遠端站位為主，既有公車路線則採路口近端站位為原則；其佈設方式如圖2.1-6所示。

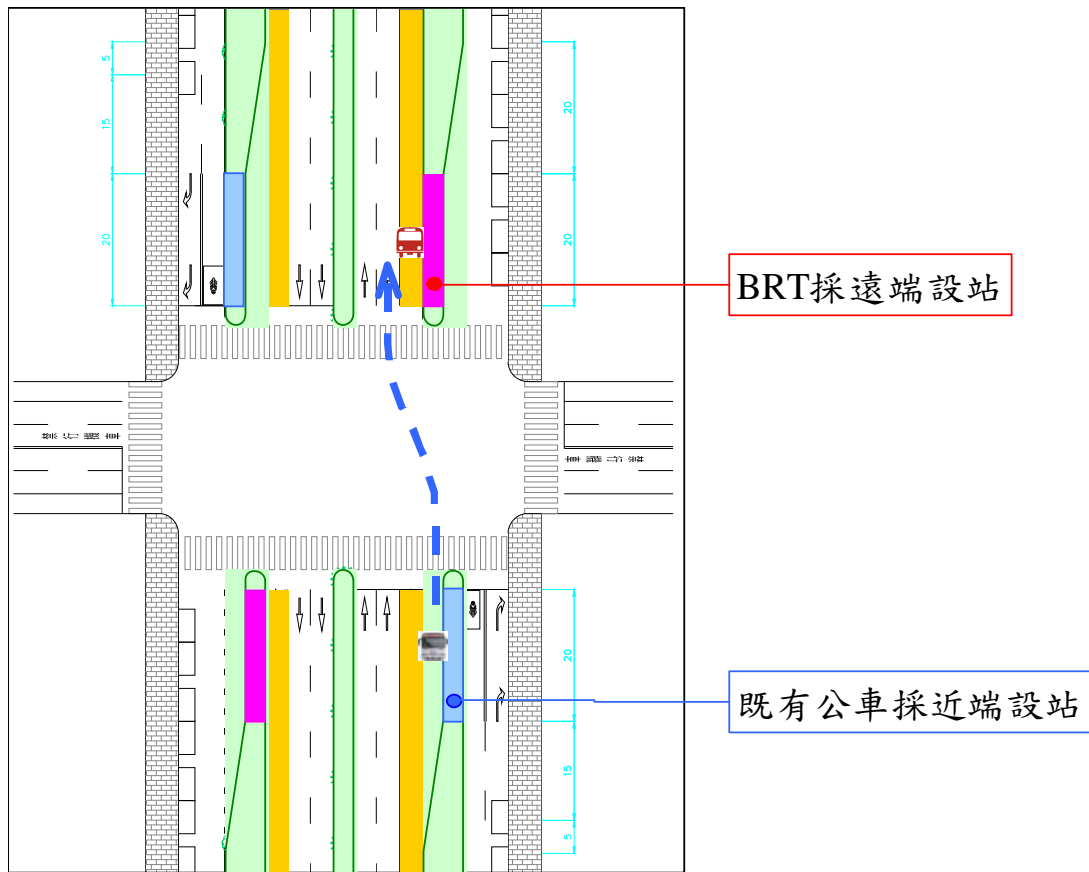


圖 2.1-6 中華路(美明路/慶豐街~鐵路園道)公車站位設置平面示意圖



### 3.各站設置情形

依據上述佈設方式，可將中華路(美明路/慶豐街~鐵路園道)各站位之佈設情形整理如圖2.1-7~圖2.1-11所示。本路段採B型路權，且站台寬度達3.0m，故站台型式可規劃採封閉式站台。

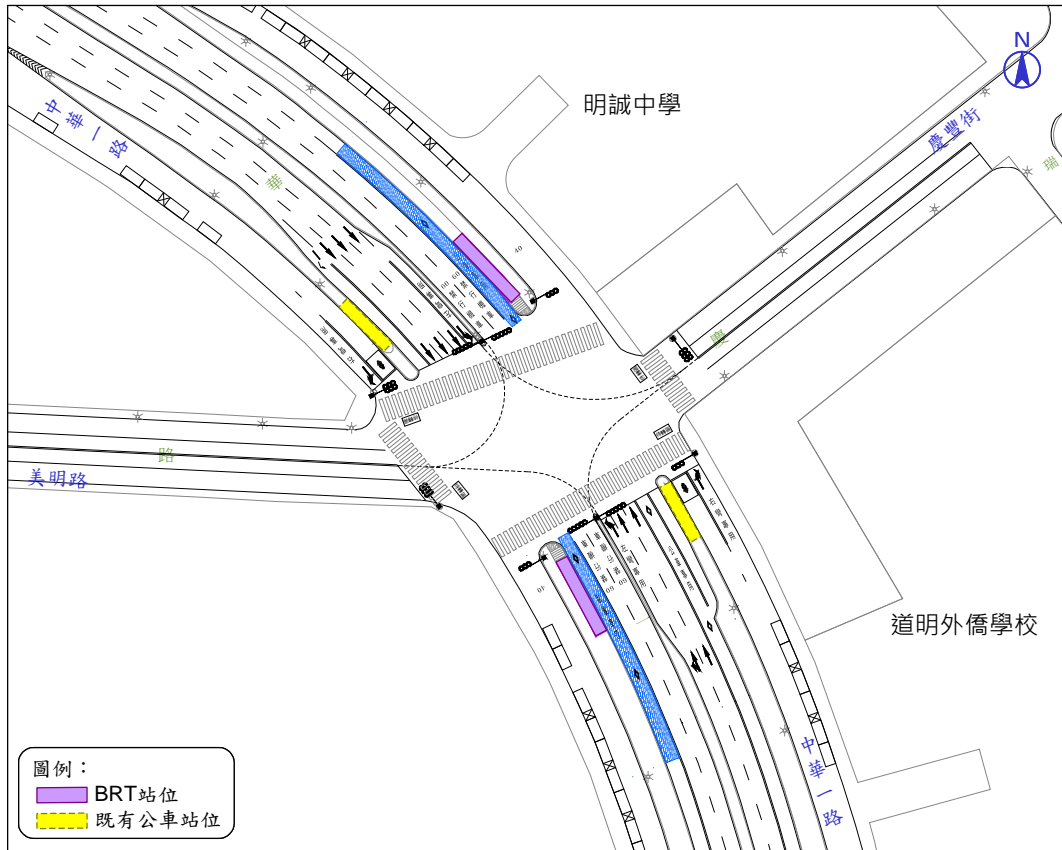


圖 2.1-7 中華一路/美明路口站位設置平面示意圖

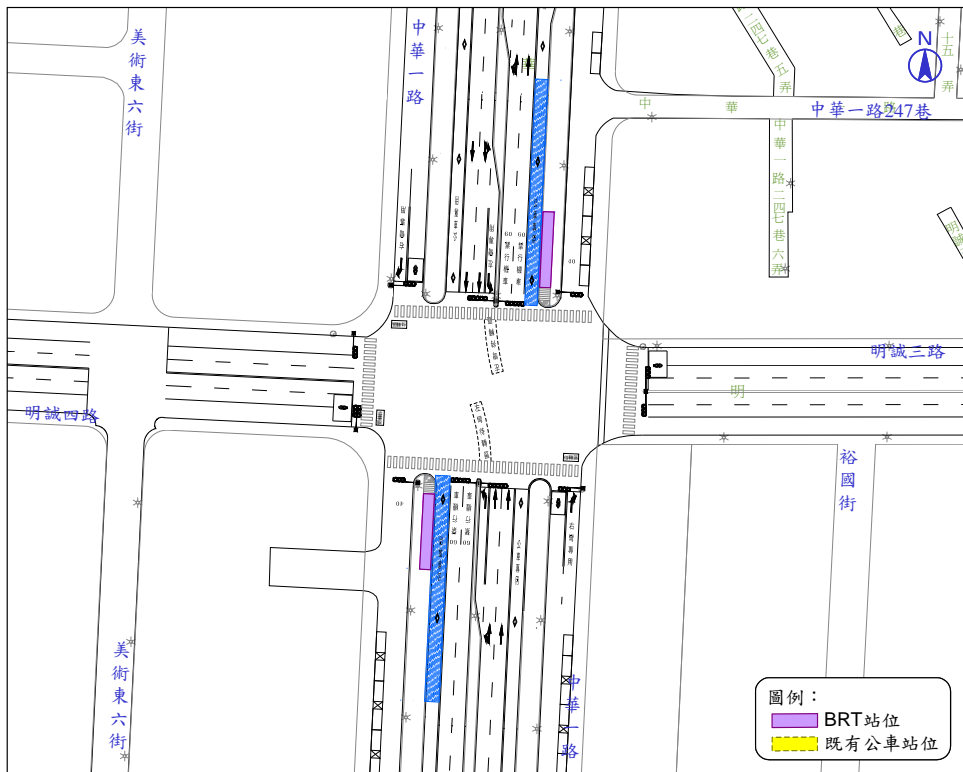


圖 2.1-8 中華一路/明誠路口站位設置平面示意圖

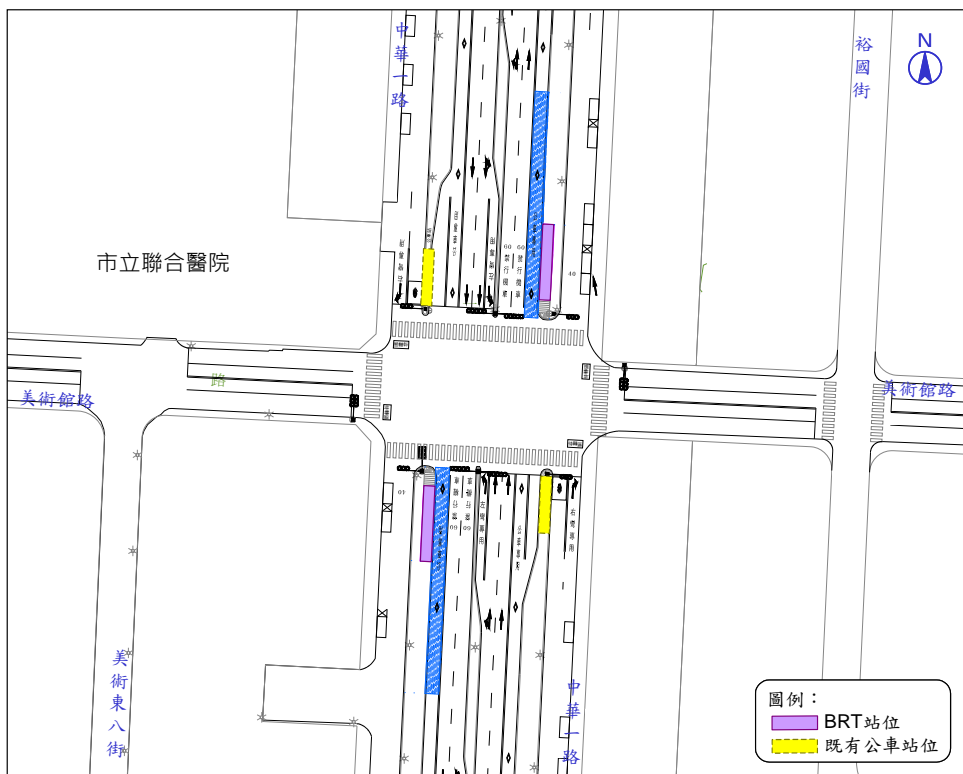


圖 2.1-9 中華一路/美術館路口站位設置平面示意圖

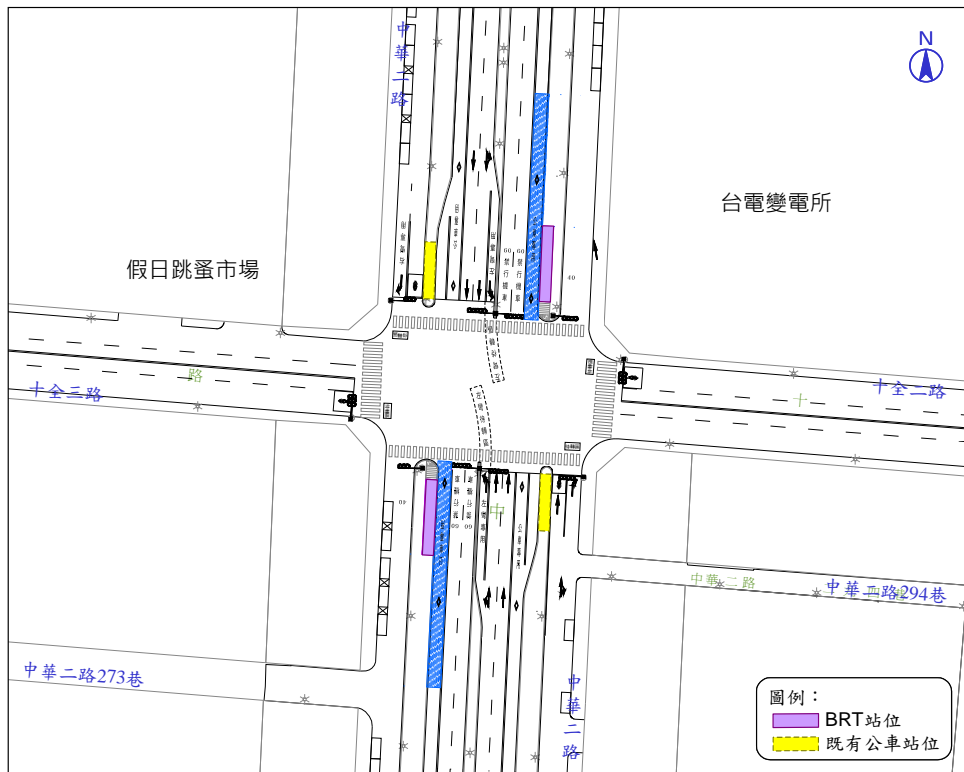


圖 2.1-10 中華二路/十全路口站位設置平面示意圖

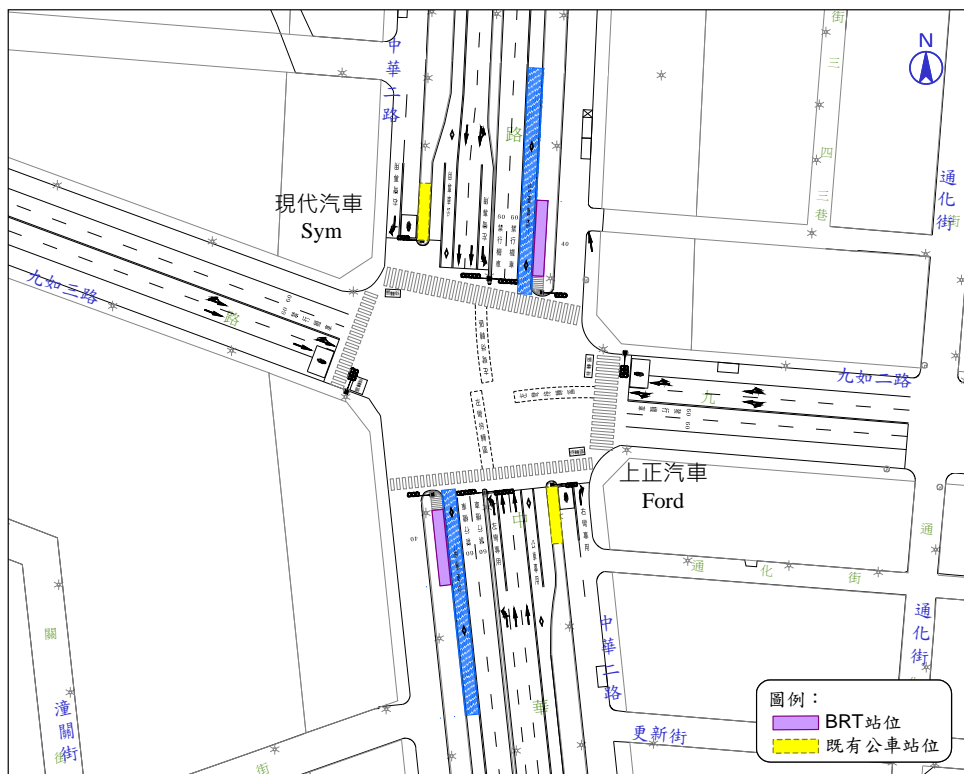


圖 2.1-11 中華二路/九如路口站位設置平面示意圖

### 2.1.3 鐵路園道段

鐵路園道之路線行經範圍為中華二路~民族路，該路段係利用台鐵地下化後騰空之廊帶，此一廊帶現正進行台鐵地下化工程，因此，該BRT路段將分為台鐵地下化完成後、施工期間進行規劃，茲說明如下：

#### 一、台鐵地下化完成後

##### (一)鐵路園道西段(中華二路~高雄車站)

本路段為台鐵地下化後騰空廊帶，計畫道路寬度以35m為主，未來規劃採中央分隔，佈設有雙向四快二慢車道，道路兩側人行道寬度約為3.5~6.0m不等，中華二路~自立一路之路邊設有公車、臨停接送及機車之停車彎。本路段因路幅寬度限制及台鐵三塊厝站之設置，致使道路幾何變更不易，故規劃採C型路權(與一般車輛混流)，設置有中華路口東側、自立路口等2站，其佈設方式如圖2.1-12、圖2.1-13所示。

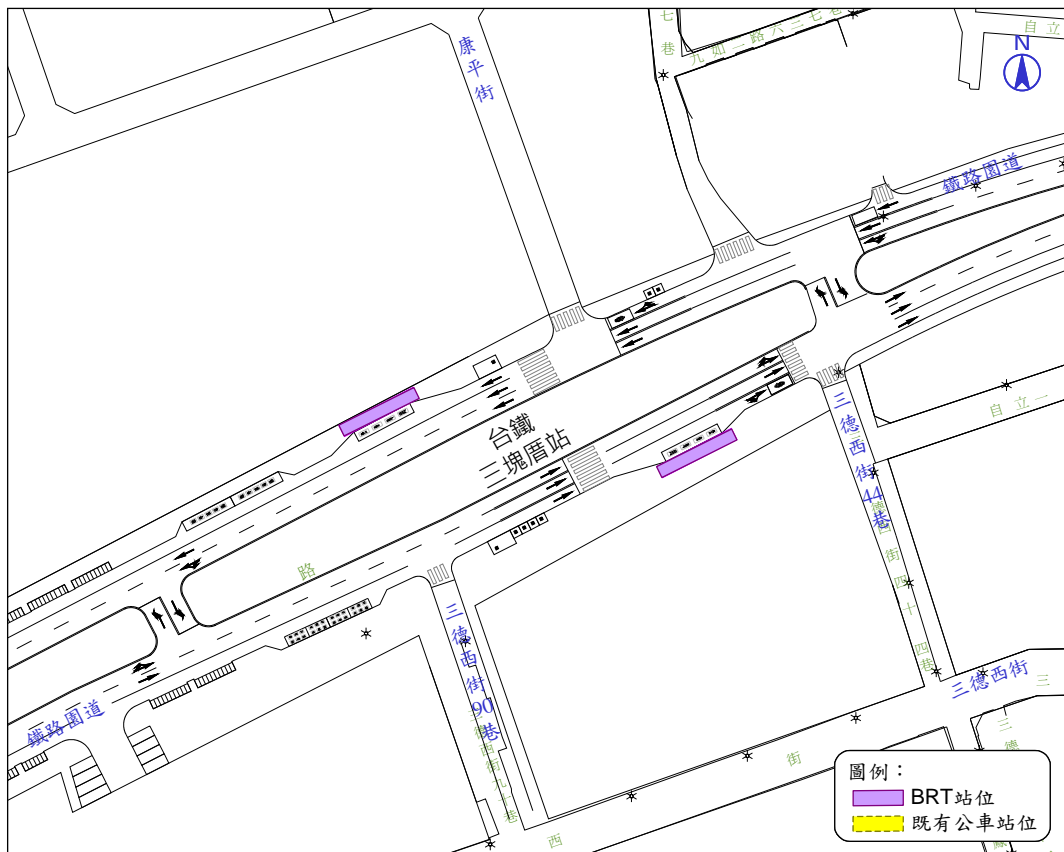


圖 2.1-12 鐵路園道/中華路口東側站位設置平面示意圖

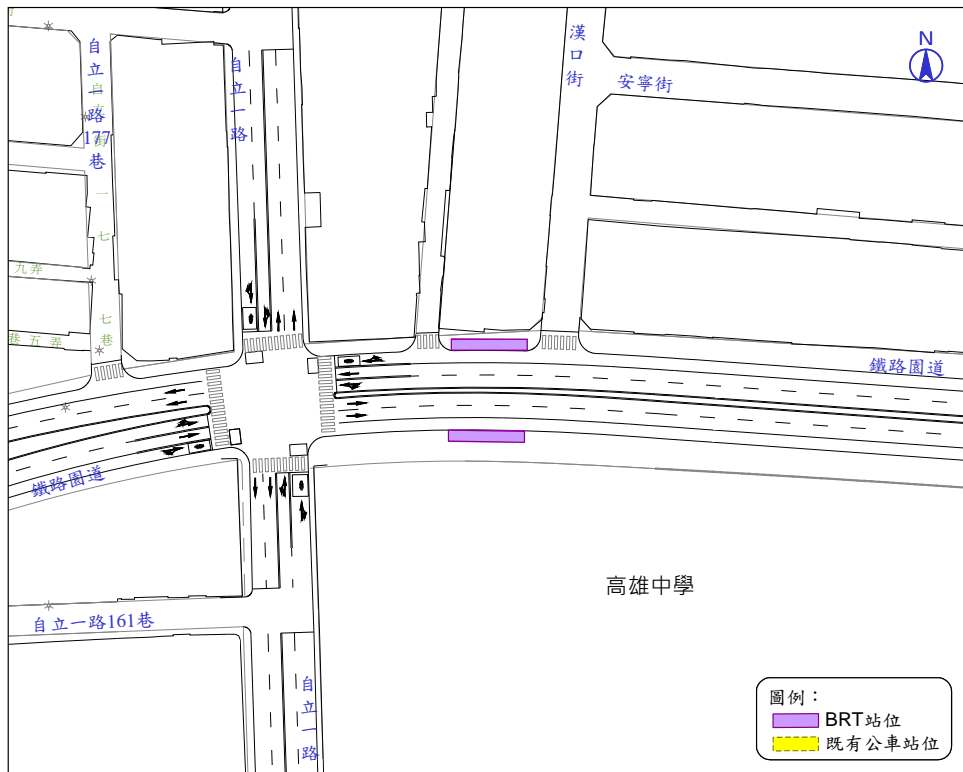


圖 2.1-13 鐵路園道/自立路口站位設置平面示意圖

## (二)高雄車站

高雄車站之站區規劃目前尚未明確，建議未來進行車站轉運區規劃時，將BRT站位納入整體考量；本計畫僅先就目前細部設計成果進行站位佈設，其平面如圖2.1-14所示。

## (三)鐵路園道東段(高雄車站~民族路)

本路段為台鐵地下化後騰空廊帶，計畫道路寬度為50m，未來規劃採中央分隔，佈設有雙向四快二慢車道，其中雙向各有一線大眾運輸專用道，可供BRT車輛行駛，其道路斷面如圖2.1-15所示。本路段於復興路口設置有1處站位，其站位佈設斷面及平面如圖2.1-16、圖2.1-17所示。

由於本路段係利用大眾運輸專用道通行，亦可歸屬為B型路權，且站台寬度達4.0m，故站台型式可規劃採封閉式站台。



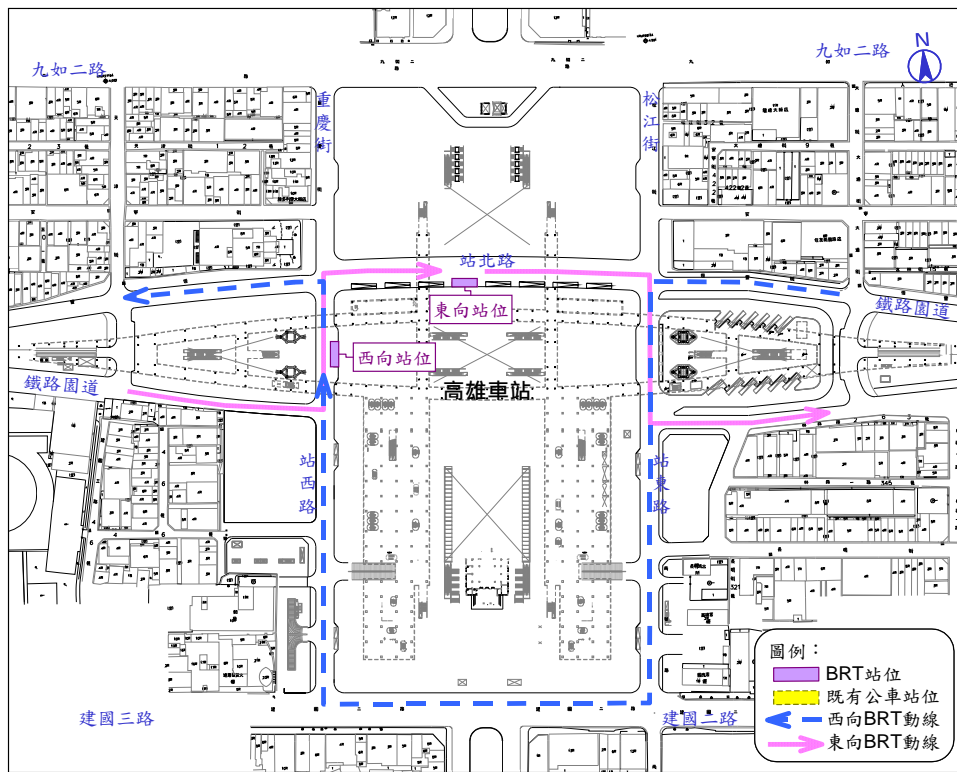


圖 2.1-14 高雄車站站位設置平面示意圖

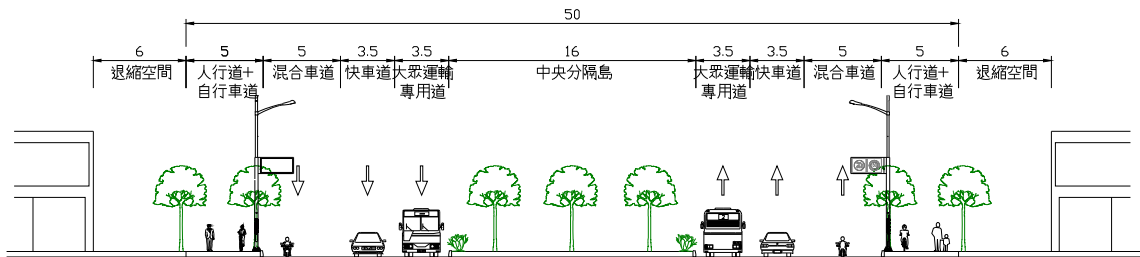


圖 2.1-15 鐵路園道(高雄車站~民族路)未來橫斷面示意圖

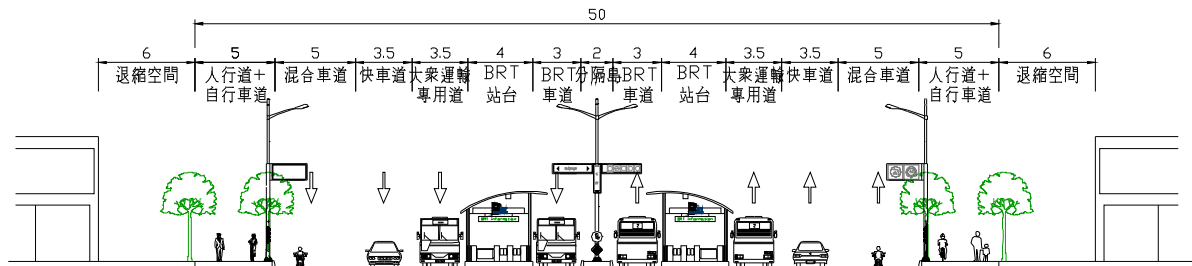


圖 2.1-16 鐵路園道/復興路口站位設置建議橫斷面示意圖

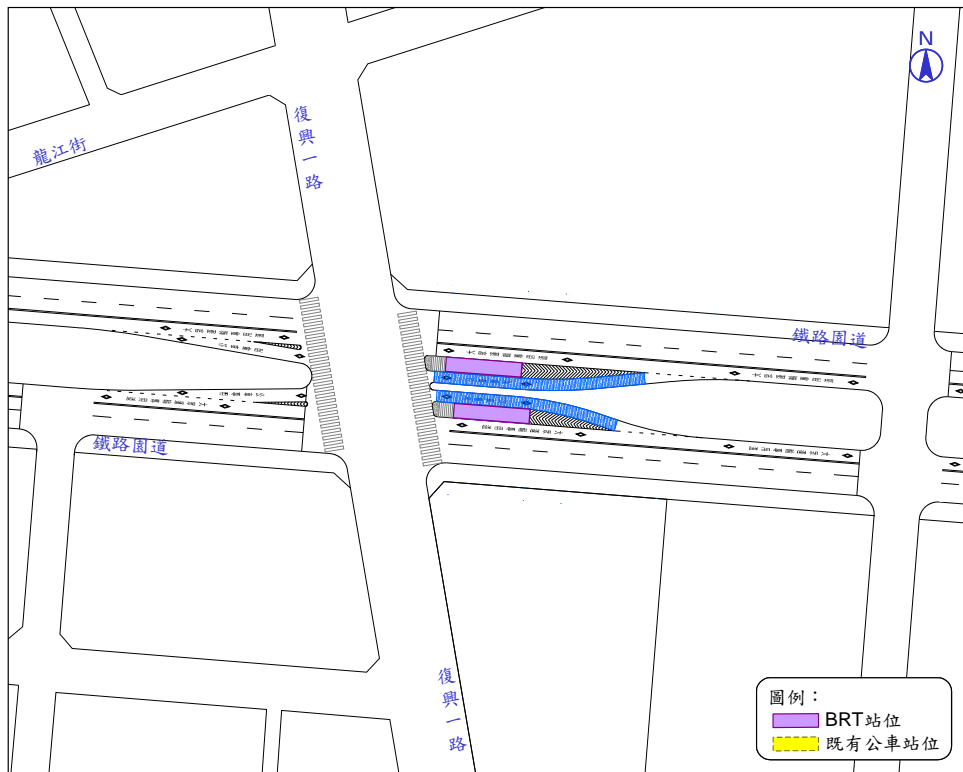


圖 2.1-17 鐵路園道/復興路口站位設置平面示意圖

## 二、台鐵地下化施工期間

本節針對地鐵施工期間之BRT營運需求，提出分階段之營運策略規劃，其主要考量以下三項因素：

### 1. 配合鐵路地下化工程之施工步驟

依據鐵工局目前細部設計完成之「高雄車站段地下化明挖覆蓋工程分區施工步驟示意圖」，高雄車站段共分為十二個施工步驟，其中第七個施工步驟可完成台鐵高雄車站切換至地下永久軌營運之作業，其後即拆除地面之臨時站；而「市公車火車站」所在之前站南端西側，則於第十個施工步驟進行明挖覆蓋工程，相關之高雄車站施工步驟如圖2.1-18所示。

由現階段之地鐵施工規劃可知，步驟八以後可能展開前站南端西側之地上物清理作業，步驟十則進行開挖，直至步驟十二完成站區地面道路及景觀工程為止，亦即步驟八以後必須覓地遷移現有之市公車總站，而BRT行經此處之路徑及設站位置，亦將受

到工程影響而需予以調整。

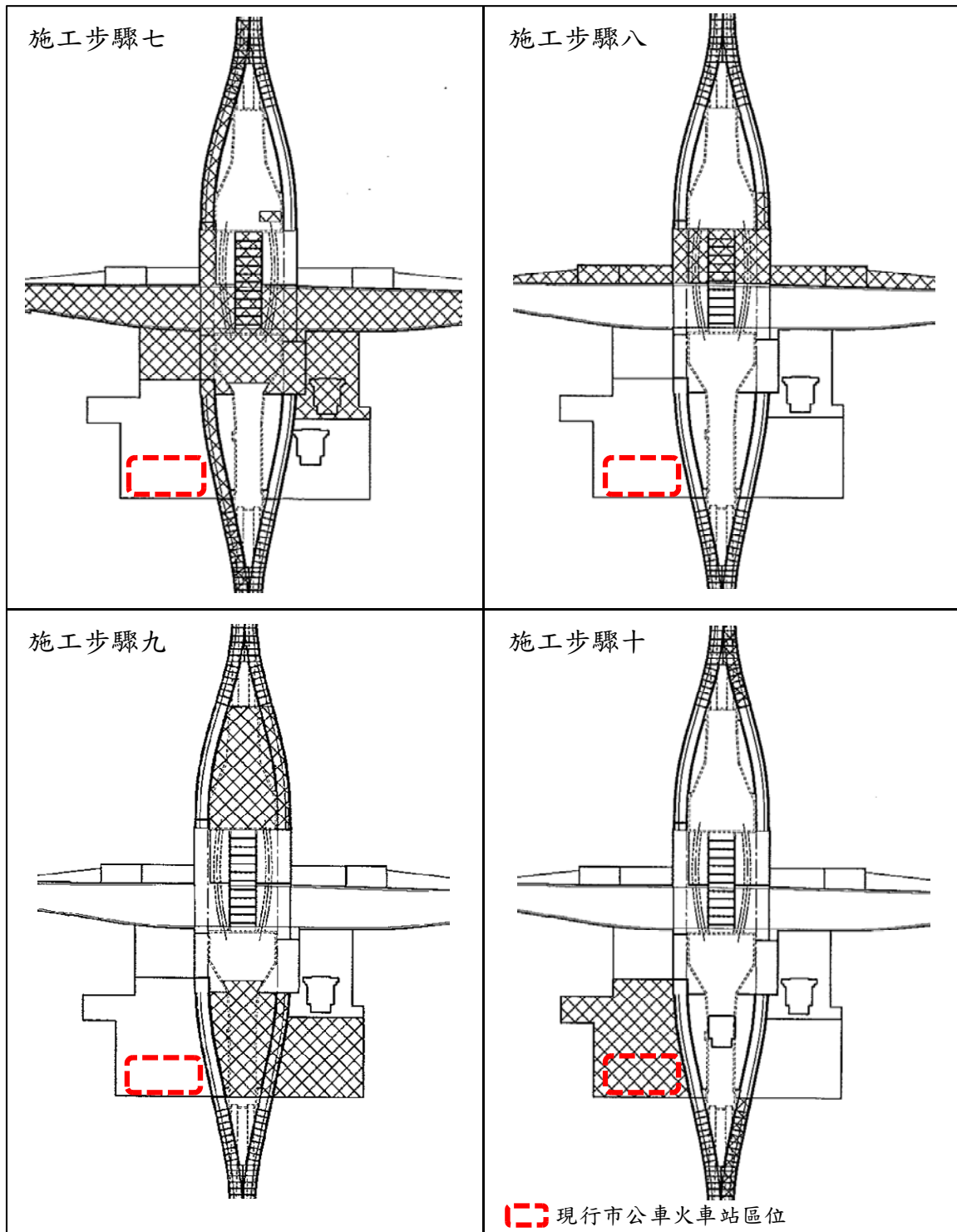


圖 2.1-18 與市公車站相關之高雄車站段鐵路地下化施工步驟

## 2. 提供方便的大眾運輸轉乘服務

在鐵路廊帶園道未完工前，雖然高雄車站北側臨接之九如路(30M)亦能符合設置B型路權之條件，且具有與鐵路地下化工程施工界面較少之優勢，但考量目前臨九如路之後站並無捷運出入口，且可轉乘的公車路線甚少，因此仍建議階段性之BRT路線行駛前站建國路，並設站於「市公車火車站」，以提供最方便之大眾運輸轉乘服務，達到吸引民眾搭乘BRT之目的。

## 3. 研擬減少延誤、提高可靠度之營運調度方式

若以C型路權行經高雄火車站前站地區，則BRT將可能因地鐵工區交通壅塞而發生不可預期之延誤狀況，考慮此一可能狀況，建議將全長10公里路線暫時拆分為兩條營運路線，分界點位於高雄車站，並規劃調度車位及司機員休息空間，以因應臨時性之車輛調度需求。在拆分為東、西兩段營運路線後，各段之往返里程較短，可減少路途中發生延誤的時間長度，進而提高發車可靠度。

根據前述三點考量因素，並依車站施工步驟對現有市公車站之影響，將台鐵地下化施工期間之BRT區分為「市公車站維持現址」及「移往他處」等兩個階段：

### 階段一：市公車火車站維持現址

#### 1. 營運路線

分為東段及西段兩條營運路線(如圖2.1-19所示)：

##### (1) 西段(左營南站↔高雄火車站)

為避開中華地下道之地鐵施工路段，建議路線由左營南站出發後，循左營大路、中華一／二路行至九如路口後，即左轉九如二路，再右轉自立陸橋後左轉建國路進入市公車火車站，單趟里程約為6.1公里。

##### (2) 東段(高雄火車站↔育英醫專)

路線自市公車火車站出發後，左轉行駛建國路，再往北轉民族路、建工路、大昌路至路線東端的育英醫專，單趟里程約為5.2公里。而為配合地鐵施工期間之民族陸橋交通管制



措施，路線稍微繞行復興路轉八德路，再於八德路口上下民族陸橋。

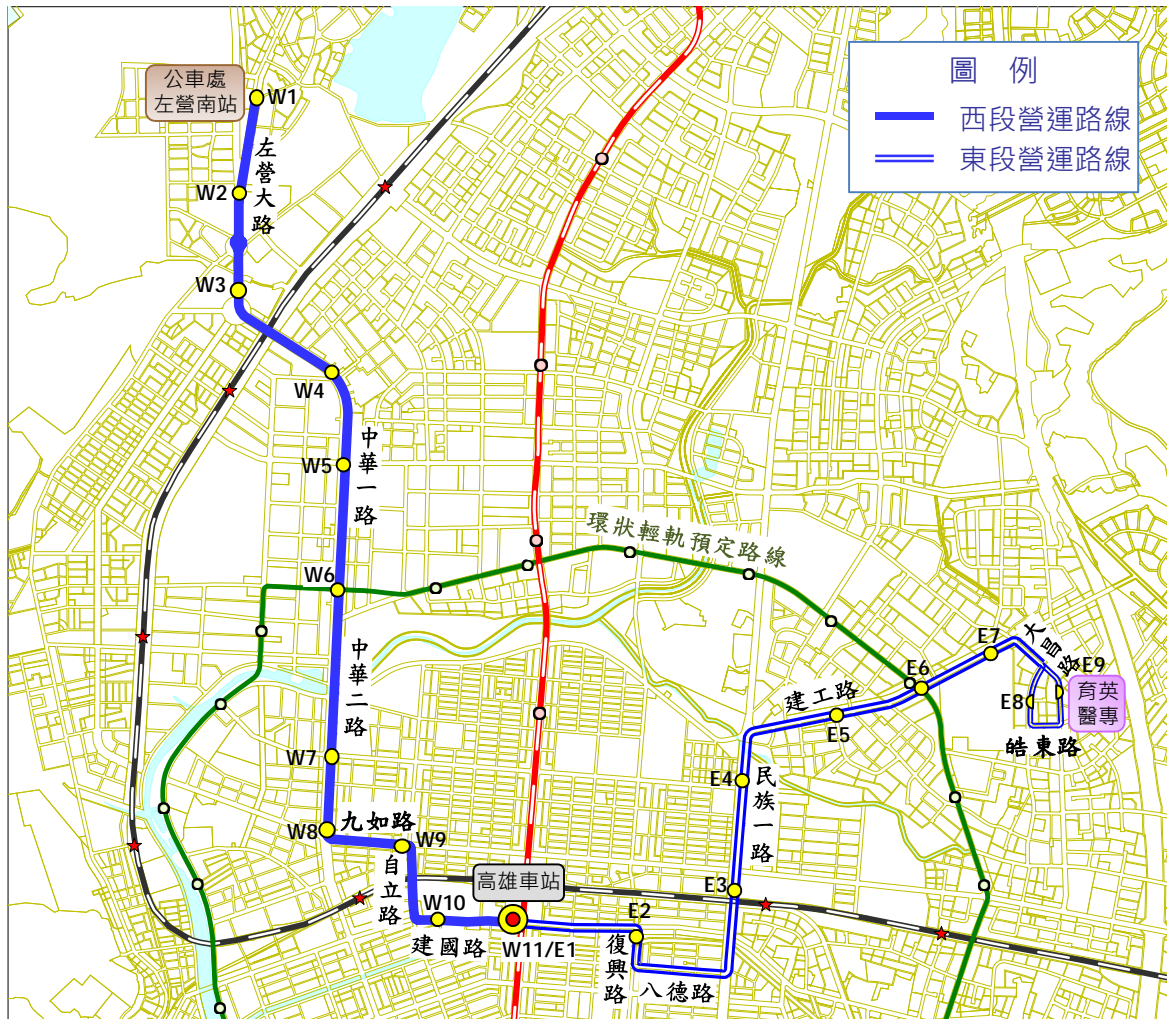


圖 2.1-19 階段性東、西兩條營運路線示意圖(地鐵施工期間)

## 2. 設站地點調整

高雄車站段(中華路至民族路間)之設站地點因應階段性營運策略而有所調整，於此區間共設置四站，分別為西段之九如/自立路口、建國路雄中前、高雄火車站及東段之建國/復興路口。由於非永久站址，故建議採一般公車之兩側路緣式站位，而高雄火車站則進駐現有前站南側之路外式「市公車火車站」。



### 3.調度方式

為提高BRT路線於高雄車站端之發車準點率，建議於市公車火車站南緣站台車道之外側，劃設2~4席調度車位(如圖2.1-20所示)，駐放1~2部調度用車輛，若BRT車輛因高雄車站段(無專用路權)之塞車影響而晚返時，可臨時加派車輛依起點站之預定班表發車，以確保BRT之服務品質。

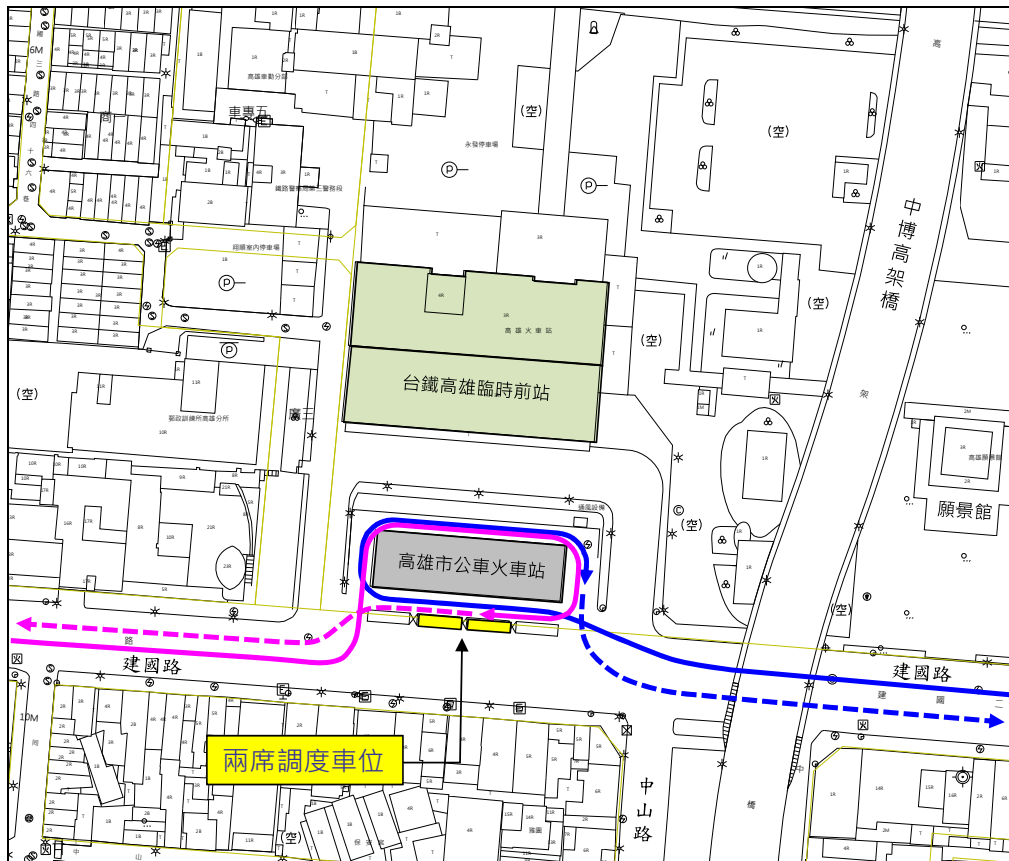


圖 2.1-20 階段一高雄車站段 BRT 車站之調度車位構想

#### 階段二：車站開挖、市公車火車站移往他處

此階段之台鐵臨時站已下地營運，而「高雄市公車火車站」將移往他處，以便施築前站南半部之地下結構體。據初步瞭解，地鐵施工交維計畫擬先完成地面層之站東路、站西路及站北路，並將市公車站移往站北路之路側。惟此交維計畫尚不明確，亦可能受中博地下道存廢決策變更，而影響站區施工步驟及地面道路之動線規劃，故BRT階段性站位布設於區位一(站北路)。

若無法順利先行完成站區地面道路之新闢，則可考慮租用建國路/南華路口之國光客運月台，提供BRT東、西兩段之端點發車使用。目前國光客運站有4席斜角車位，一般非假日時段的實際停靠席位為2席，應仍有餘裕可供租用。前述二處可能之BRT設站區位如圖2.1-21所示，由於影響變數眾多，需待高雄車站交維計畫更為明確後，再行探討此階段之BRT營運策略。

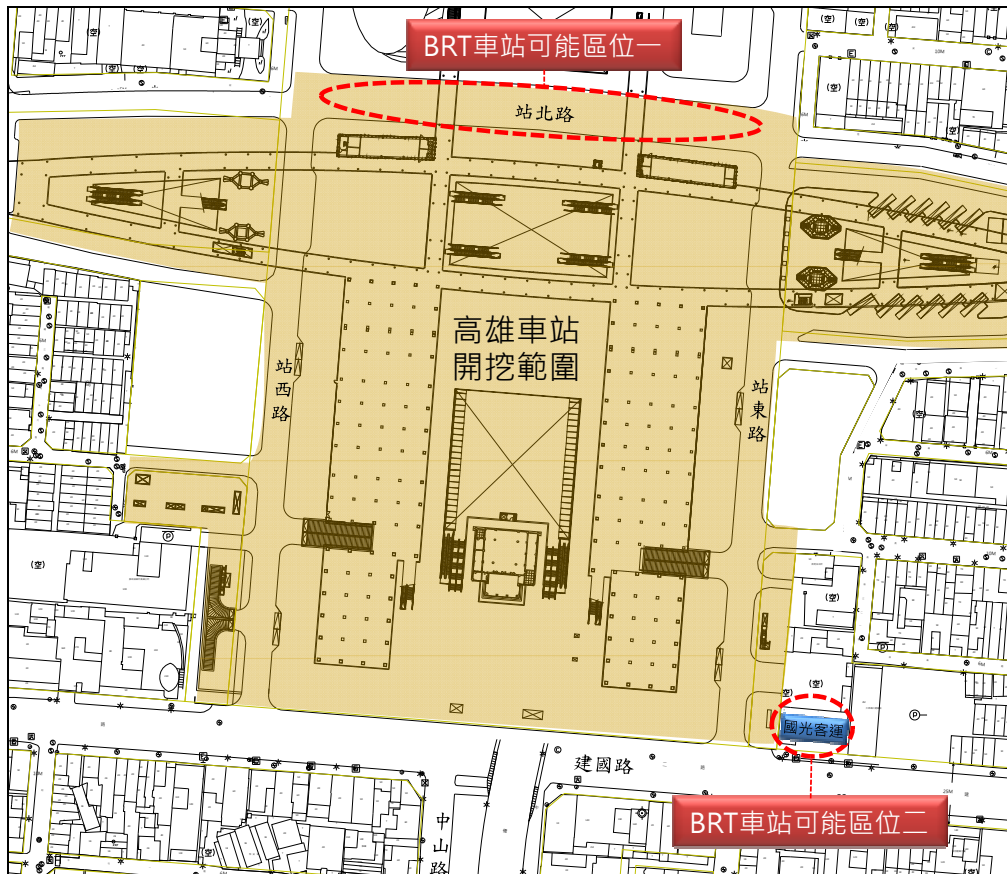


圖 2.1-21 階段二高雄車站段之 BRT 可能設站區位

#### 2.1.4 民族路段

民族路之路線行經範圍為鐵路園道~建工路，本路段計畫道路寬度為60m，現況採中央快慢分隔，佈設有雙向六快二慢車道，道路兩側人行道寬度約為5.0m，路邊劃設有平行停車格位。本路段因路幅寬度較為充裕，故規劃採B型路權、佈設公車專用道供BRT車輛行駛，共設置有九如路口、十全路口等2站，茲分就車道及站位佈設方式說明如后。

## 一、車道佈設方式

由於民族一路(鐵路園道~建工路)之路型斷面配置與中華路(美明路/慶豐街~鐵路園道)類似，故基於相同理由，規劃本路段採快車道外緣式佈設。惟民族一路建議斷面與中華路不同之處，在於民族一路係維持現況雙向六快二慢車道配置，並削減既有之快慢分隔島3.0m，以佈設公車專用道，其因主要係考量民族路交通量較中華路為高之故：依據交通量調查資料顯示，民族路南北向尖峰交通量均超過3000 PCU/小時，其中晨峰南向汽車約1912輛/小時，昏峰北向汽車約2152輛/小時(98.03.31星期二調查資料)；而中華路南北向尖峰交通量各約2400 PCU/小時，其中晨峰南向汽車約1621輛/小時，昏峰北向汽車約1545輛/小時(98.04.01調查資料)。

由於民族路雙向尖峰交通量較中華路高約300~600輛/小時，若採雙向四快二慢配置時，恐因車道容量不足而導致道路壅塞。因此，為避免對民族一路之道路服務水準造成過大之影響，規劃削減快慢分隔島、並調整快車道寬度後，將其空間作為公車專用道，其現況及建議車道佈設斷面如圖2.1-22、圖2.1-23所示。

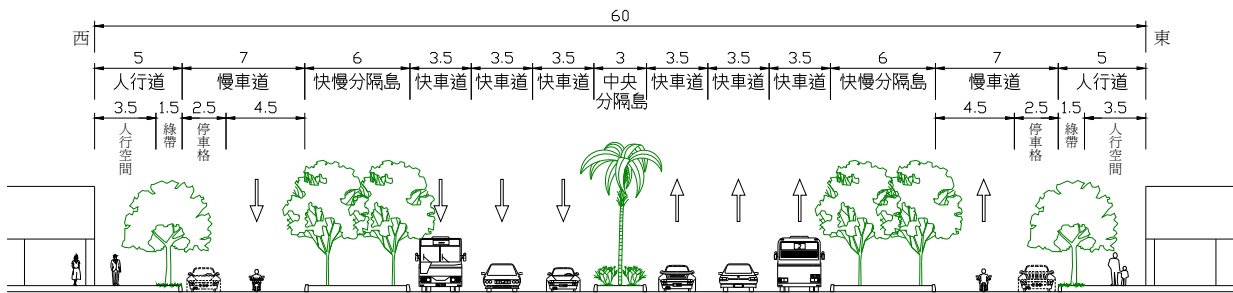
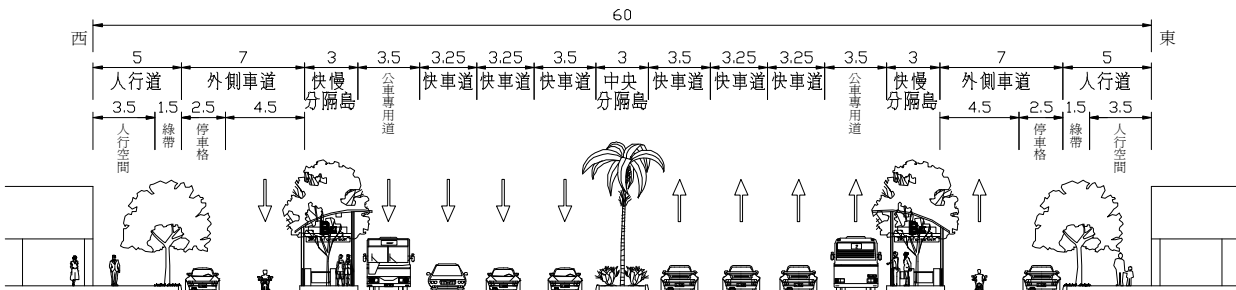


圖 2.1-22 民族一路(鐵路園道~建工路)現況橫斷面示意圖



民族一路(建工路~民生路)公車專用道佈設斷面圖一路段中

圖 2.1-23 民族一路(鐵路園道~建工路)建議橫斷面示意圖



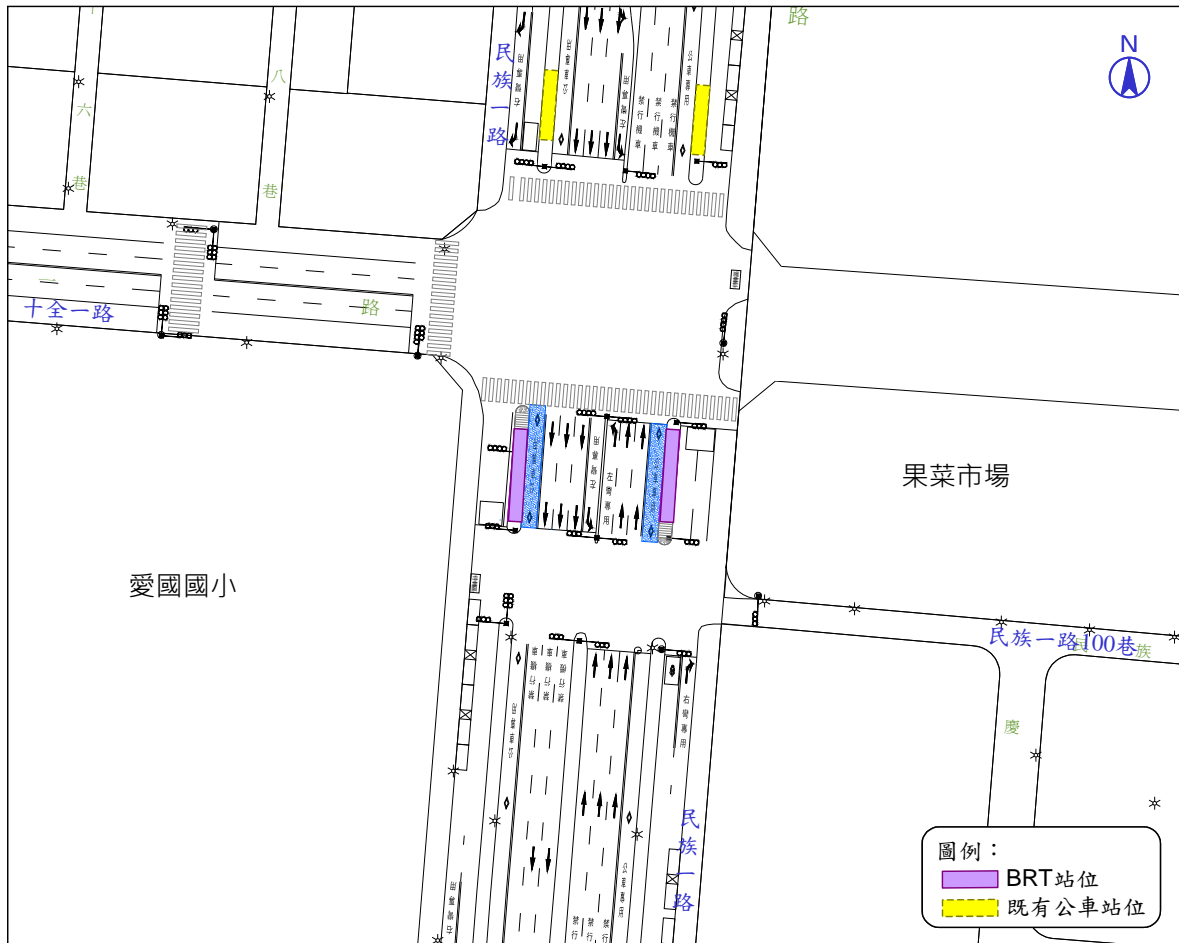


圖 2.1-25 民族一路/十全路口站位設置平面示意圖

### 2.1.5 建工路段

建工路之路線行經範圍為民族一路~大昌路，本路段計畫道路寬度為28m，現況採標線分隔，佈設有雙向四快二慢車道，道路兩側人行道寬度約為3.0m，路邊劃設有平行停車格位。本路段為捷運長期路網黃線之一部分，其路型配置尚屬單純，且為提升公車捷運系統之服務品質，故規劃採B型路權、佈設公車專用道供BRT車輛行駛，共設置有應昇路口、正興路口、大順路口、高應大校門口等4站，茲分就車道及站位佈設方式說明如后。

#### 一、車道佈設方式

由前述1.1節中可知，公車專用道之佈設依行駛位置可區分路緣式、快車道外緣式、中央式、雙向同側式等四種基本類型。



由於建工路(民族一路~大昌路)現況係採標線分隔，並無分隔島等設施，且路幅寬度有限，故不適合採外車道外緣式、中央式之中央分隔型及專用道路型、雙向同側式等佈設方式；而路緣式佈設必須取消沿線現有路邊停車格位，影響甚鉅。因此，規劃採中央式之標線分隔型進行佈設，其現況及建議車道佈設斷面如圖2.1-26~圖2.1-29所示。

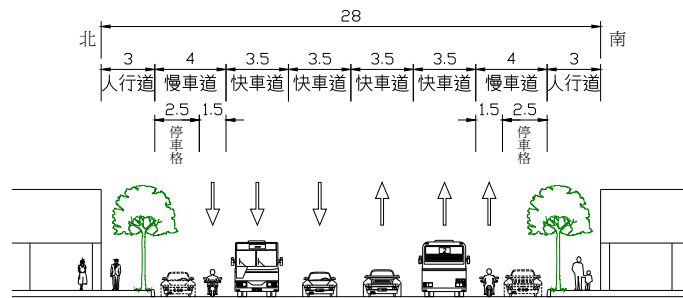


圖 2.1-26 建工路(民族一路~大昌路)現況橫斷面示意圖

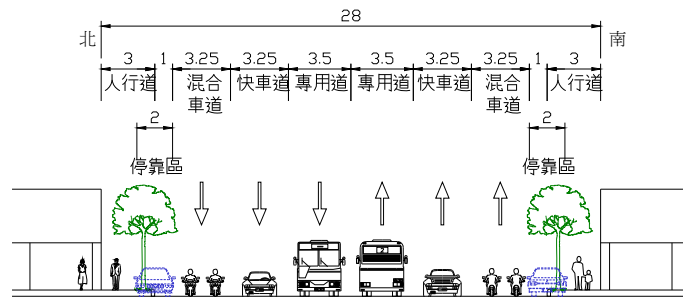


圖 2.1-27 建工路(民族一路~大昌路)建議橫斷面示意圖-路段中

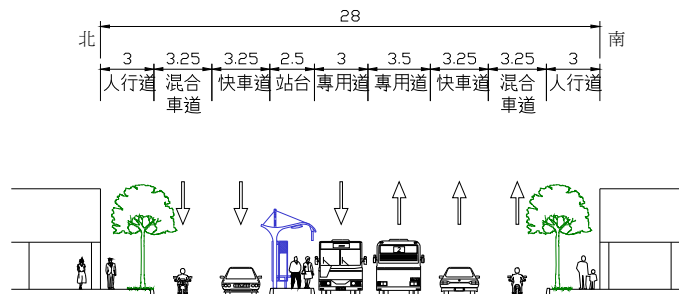


圖 2.1-28 建工路(民族一路~大昌路)建議橫斷面示意圖-西向站位

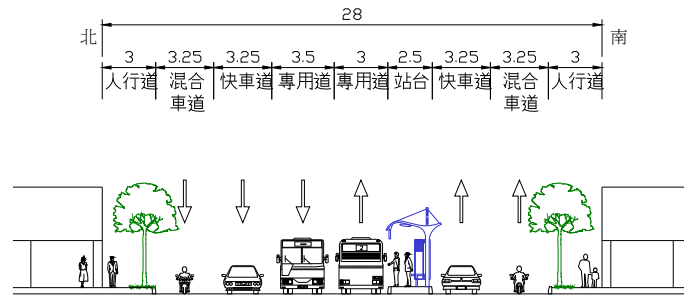


圖 2.1-29 建工路(民族一路~大昌路)建議橫斷面示意圖-東向站位

## 二、站位佈設方式

由前述1.2節中可知，公車站台型式之依車站位置可區分路口近端站台、路口遠端站台、路段中間站台等三種基本類型。

以建工路(民族一路~大昌路)而言，本路段公車專用道係採中央式之標線分隔型佈設，必須縮減慢車道寬度、利用公車專用道之偏心設計以設置站台，故站台型態與一般分隔島類似。因此，若將站位設置於路段中間時，恐有衍生乘客穿越車道、造成人車衝突之虞；且為利於優先號誌之運作，站台位置之規劃係以路口遠端站位為主。

## 三、各站設置情形

依據上述佈設方式，可將建工路(民族一路~大昌路)各站位之佈設情形整理如圖2.1-30~圖2.1-33所示。本路段採B型路權，然因站台寬度僅2.5 m，故站台型式係規劃為開放式站台。

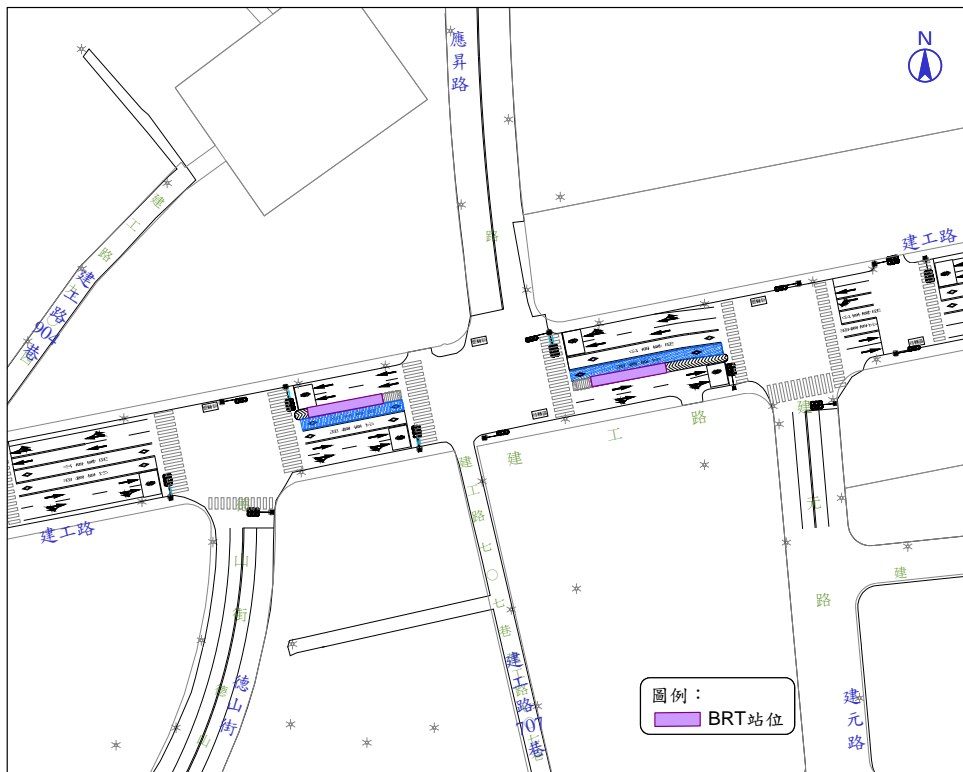


圖 2.1-30 建工路/應昇路口站位設置平面示意圖

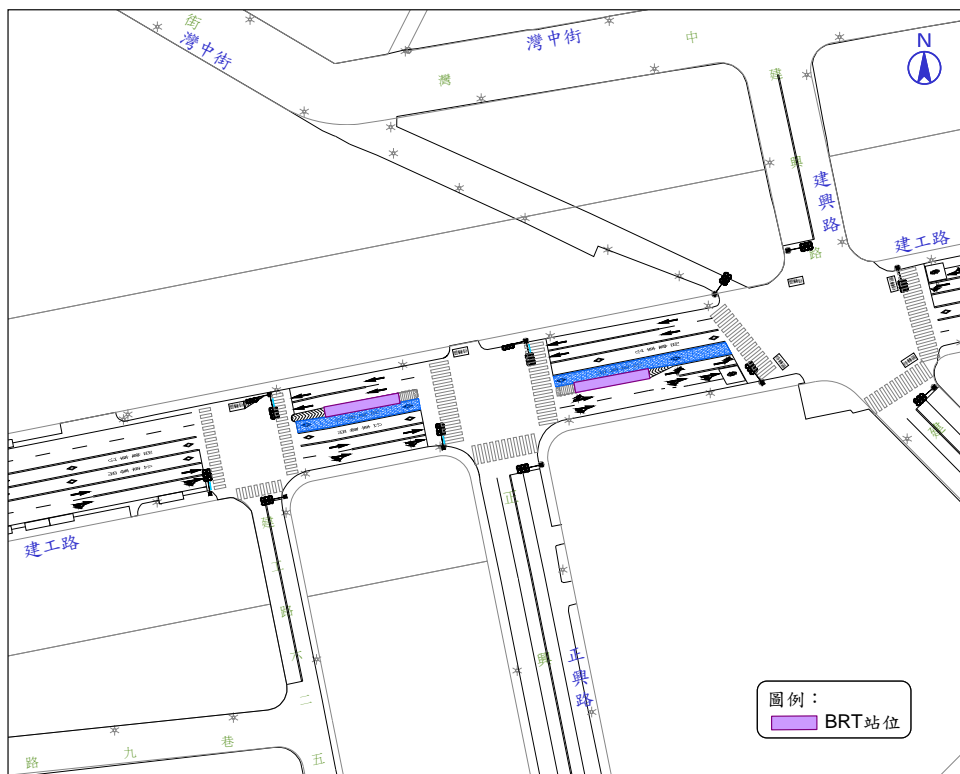


圖 2.1-31 建工路/正興路口站位設置平面示意圖

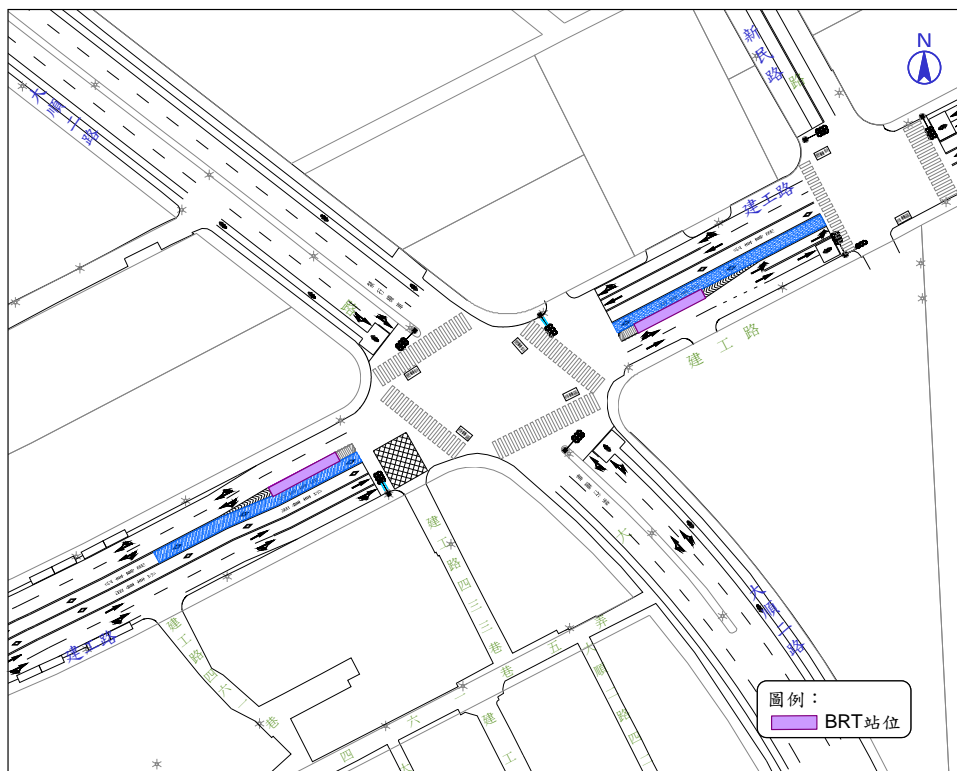


圖 2.1-32 建工路/大順路口站位設置平面示意圖

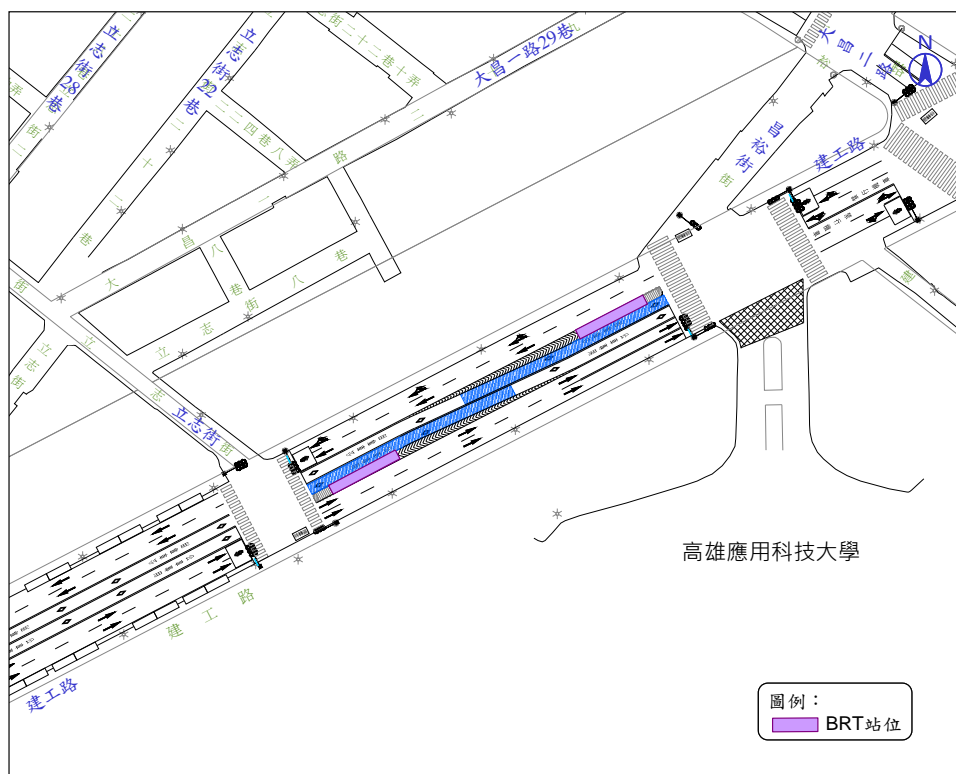


圖 2.1-33 建工路/高應大校門口站位設置平面示意圖

## 2.1.6 大昌二路段

本路線由建工路右轉行至大昌二路後，係經由皓東路、正忠路再轉回大昌二路，由原路徑返回左營南站，並規劃於此路段設置二處車站。大昌二路及正忠路計畫道路寬度均為21m，現況採標線分隔，佈設有雙向二快二慢車道，道路兩側人行道寬度約為2.5m。由於路幅寬度有限，故規劃採C型路權(與一般車輛混流)，將站位設置於兩側人行道，與一般公車路線共用車站；其站位之佈設方式如圖2.1-34所示。

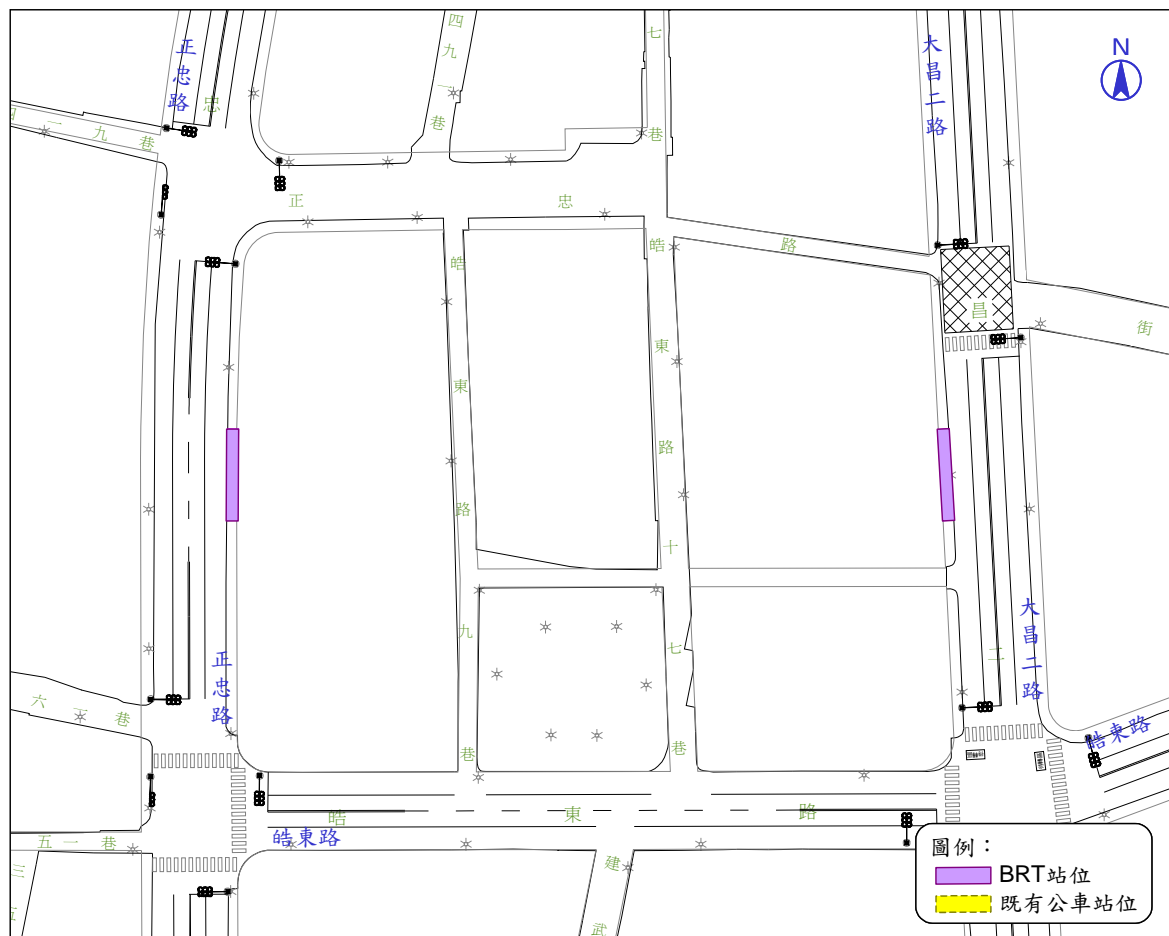


圖 2.1-34 大昌二路及正忠路站位設置平面示意圖



## 2.1.7 車站平面圖

BRT車站封閉式站台依車站寬度可分為3公尺寬與4公尺寬兩種，其車站平面配置與立面、剖面示意圖如圖2.1-35~40所示，車站內設置之收費系統與智慧型設施功能說明詳見第一篇第1.3與1.5小節說明。

3公尺寬站台設置有2道進出車站閘門，其中一道為寬1.1公尺之無障礙門，各道閘門皆可雙向進出，而進出BRT車輛則設有3道月台門，12公尺長BRT車輛可使用前2道門，並預留第3道閘門做為未來使用18公尺BRT車輛使用。4公尺寬站台與3公尺寬站台差異在於其設有3道進出車站閘門，同樣留設有1道無障礙閘門，此外其候車寬度可達3.1公尺，較3公尺寬站台來得較寬。

而為了凸顯BRT系統與一般公車之差異性，本計畫建議可於車站外觀設置明顯的BRT系統識別標誌，以利乘客辨識，並營造BRT品牌形象。

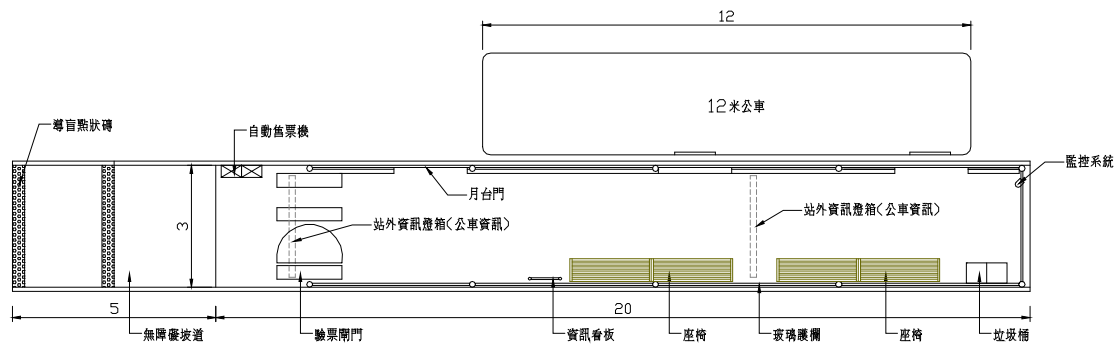


圖 2.1-35 BRT 車站站體(3 公尺寬)平面配置示意圖

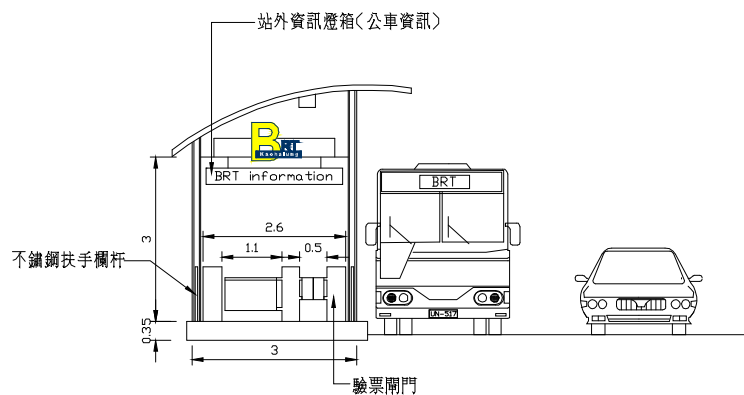


圖 2.1-36 BRT 車站站體(3 公尺寬)立面示意圖

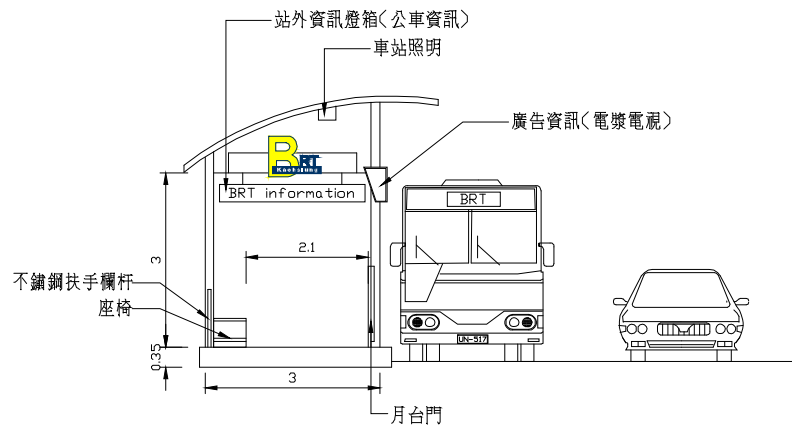


圖 2.1-37 BRT 車站站體(3 公尺寬)剖面示意圖

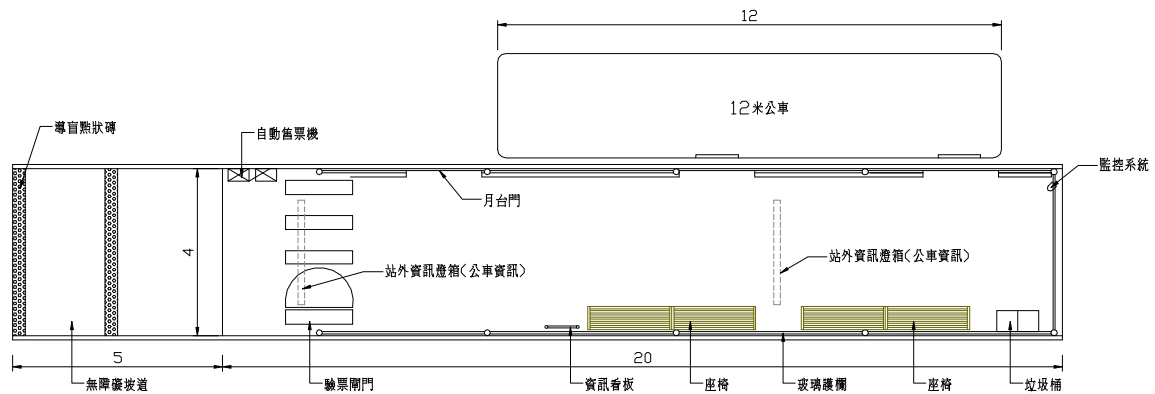


圖 2.1-38 BRT 車站站體(4 公尺寬)平面配置示意圖

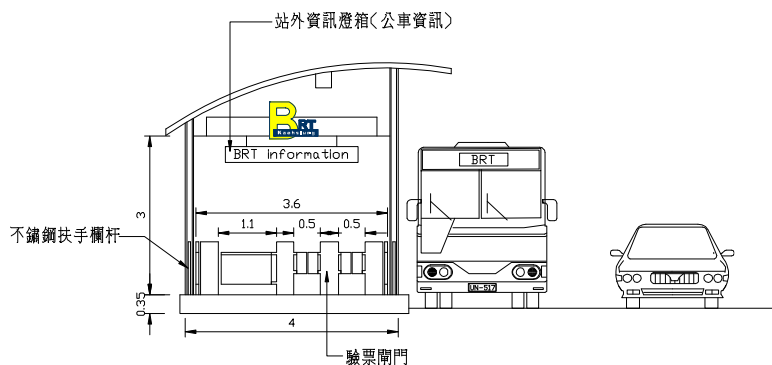


圖 2.1-39 BRT 車站站體(4 公尺寬)立面示意圖

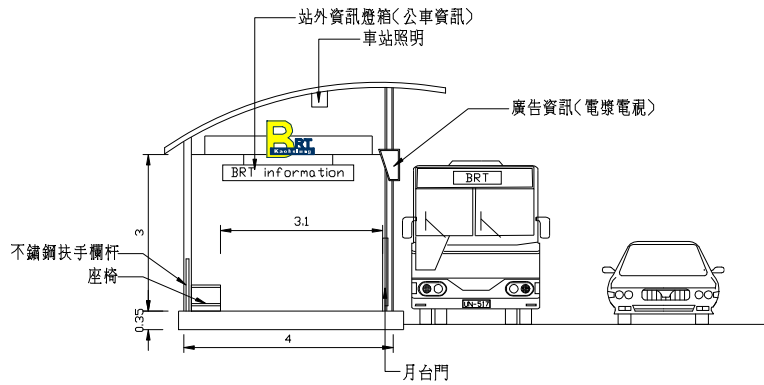


圖 2.1-40 BRT 車站站體(4 公尺寬)剖面示意圖

### 2.1.8 小結

由於中華路(美明路/慶豐街~鐵路園道)及民族路(鐵路園道~建工路)段均佈設有公車專用道(B型路權)，且站位可與既有公車站位加以區隔，為縮短乘客上下車時間、提升BRT營運效率，建議採封閉式站台，並配合車外收費營運；而建工路(民族一路~大昌路)雖同樣佈設有公車專用道，然因路幅寬度有限，站台寬度僅能維持2.5m，未達設置收費閘門之基本寬度需求，故建議仍採開放式站台。

綜合上述分析與規劃後，BRT第一優先路線左營建工線之全長仍維持約10.7公里，專有路權長度約為7.1公里，專有路權比例66.4%，全線設有18處車站，除高雄車站需視未來公車停靠區設計再行規劃之外，本計畫規劃在中華路一(二)路、鐵路園道東段及民族路設有8處封閉式站台，其餘路段則設置有10處開放式月台，各站位之佈設方式、站台型式及配合之收費地點整理如表2.1-1、圖2.1-41所示。

表2.1-1 各站位設置型式及收費方式彙整表

站號	設站地點	站位佈設方式	路權型式	站台寬度	站台型式	收費地點
ZC 1	左營南站	單邊路緣式	C 型	3.0m	開放式	車上收費
ZC 2	左營大路/必勝路口南側	兩側路緣式	C 型	3.0m	開放式	車上收費
ZC 3	中華一路/果貿社區	兩側路緣式	C 型	3.0m	開放式	車上收費
ZC 4	中華一路/美明路口	交錯外緣式	B 型	3.0m	封閉式	車外收費
ZC 5	中華一路/明誠路口	交錯外緣式	B 型	3.0m	封閉式	車外收費
ZC 6	中華一路/美術館路口	交錯外緣式	B 型	3.0m	封閉式	車外收費
ZC 7	中華二路/十全路口	交錯外緣式	B 型	3.0m	封閉式	車外收費
ZC 8	中華二路/九如路口	交錯外緣式	B 型	3.0m	封閉式	車外收費

站號	設站地點	站位佈設方式	路權型式	站台寬度	站台型式	收費地點
ZC 9	中華路/鐵路園道路口東側	兩側路緣式	C 型	3.0m	開放式	車上收費
ZC 10	鐵路園道/自立路口東側	兩側路緣式	C 型	3.0m	開放式	車上收費
ZC 11	高雄車站(註 1)	-	-	-	-	-
ZC 12	鐵路園道/復興路口	中央兩側式	B 型	4.0m	封閉式	車外收費
ZC 13	民族路/九如路口	交錯外緣式	B 型	3.0m	封閉式	車外收費
ZC 14	民族路/十全路口南側	兩側外緣式	B 型	3.0m	封閉式	車外收費
ZC 15	建工路/應昇路口	中央交錯式	B 型	2.5m	開放式	車上收費
ZC 16	建工路/正興路口	中央交錯式	B 型	2.5m	開放式	車上收費
ZC 17	建工路/大順路口	中央交錯式	B 型	2.5m	開放式	車上收費
ZC 18	高應大校門口	中央交錯式	B 型	2.5m	開放式	車上收費
ZC 19	大昌路/420 巷南側	單邊路緣式	C 型	2.5m	開放式	車上收費

註 1：高雄車站之站位佈設方式及站台型式，須視未來公車停靠區規劃方案而定。

註 2：站位佈設方式中，「路緣式」係指站台設置於人行道；

「交錯外緣式」係指雙向站台設置於路口兩側之快慢分隔島(均為遠端或均為近端)；

「兩側外緣式」係指雙向站台設置於路口同側之快慢分隔島(一為遠端、一為近端)；

「中央兩側式」係指雙向站台設置於路口同側之新設分隔島(一為遠端、一為近端)；

「中央交錯式」係指雙向站台設置於路口兩側之新設分隔島(均為遠端或均為近端)。

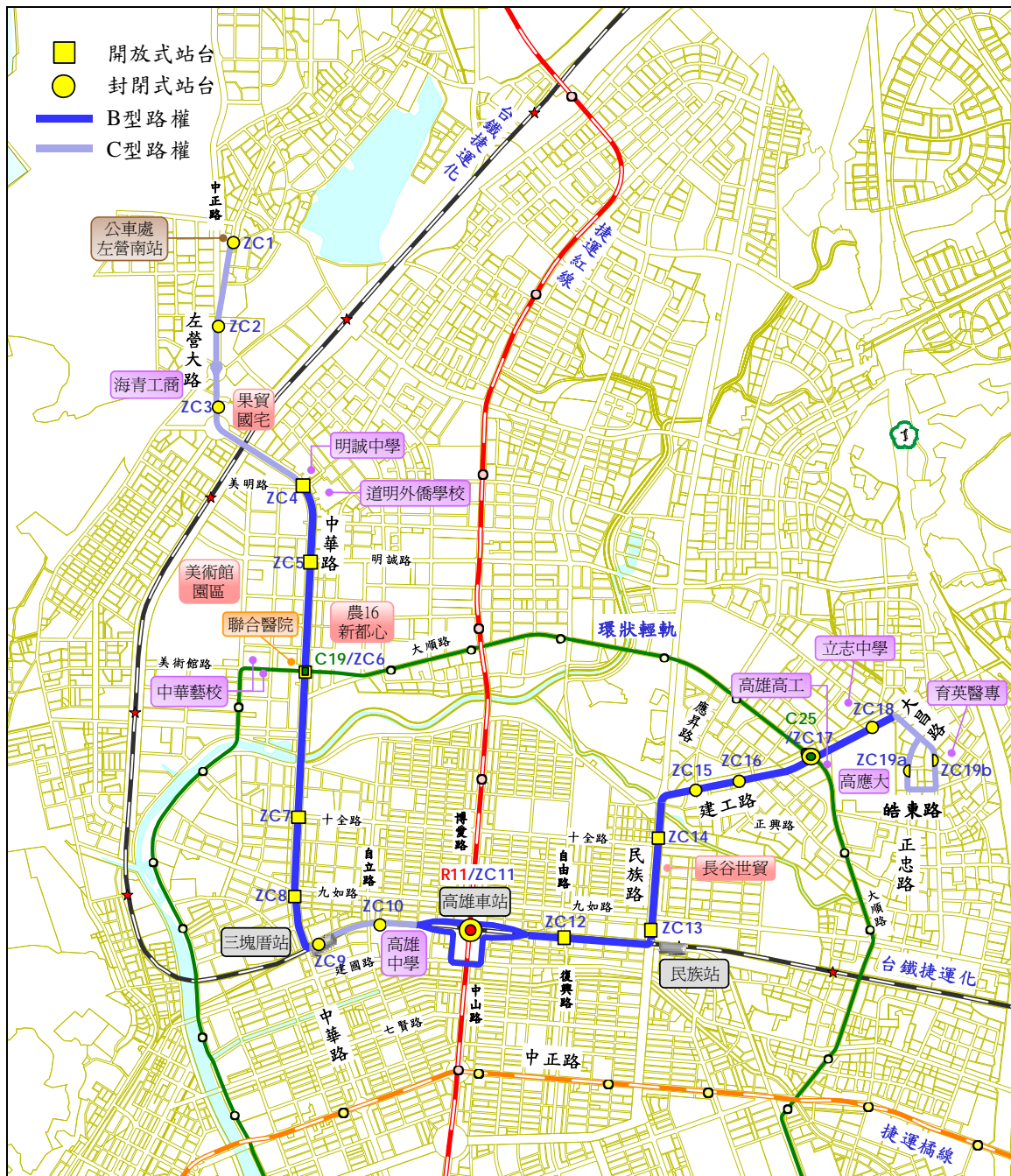


圖 2.1-41 左營建工線 BRT 路線與站位示意圖



## 2.2 調度場站

由1.6節說明調度場站應具備功能後，本節接續進行場站各項設施與規模之估算，茲分述如下：

### 2.2.1 場站規模估算

場站規模應包含停車場、營運中心與維修廠，各項設施估算基礎說明如下：

#### 1. 停車場

駐車場面積為車隊數與車位面積之乘積。車隊數依據前篇4.1節計算結果，本計畫停車場規模需容納12輛公車捷運(BRT)車輛；車位面積以80平方公尺(20公尺×4公尺)估算，並規劃車位面積的30%作為進出場車道及未來擴充之彈性使用空間。

#### 2. 營運中心

營運中心包括調度管理室、行控中心、司機休息室、汽機車停車場及美綠化空間等附屬設施，初估面積約為800平方公尺。

#### 3. 維修廠

維修廠面積之估計，依據業者之經營經驗，以駐車站面積之25%為規劃建議值。

左營建工線公車捷運系統營運時，所需之場站規模約為0.24公頃，詳表2.2-1所示。

表2.2-1 左營建工線公車捷運系統場站規劃彙整表

場站位址	車輛數	停車場(m <sup>2</sup> )	營運中心(m <sup>2</sup> )	維修廠(m <sup>2</sup> )	總面積(m <sup>2</sup> )
BRT場站設施短期租用左營南站用地(亦可由客運業者自行規劃維修廠基地)	12	1,248 (=80×12×1.3)	800	312 (=1,248×25%)	2,360

## 2.2.2 車輛維修模式

由前述場站規模的估算可知，公車捷運系統在維修、調度及儲車方面需有一定規模之用地，即使未來營運業者已有現成之維修廠站，但因車輛使用特別或單一車種(如雙節之連結公車)，其需要更多空間與設備，故仍應考慮設置BRT專用之維修與儲車廠。至於車輛維修方面，其保養分級制度與作業流程說明如下：

### 一、車輛維修分級制度

#### 1. 一級保養

為駕駛員晨間出車前之每日例行性保養工作。依據現有業者之作法，均訂定檢查基準表，提供駕駛員出車前檢查，以落實行車之安全。一級保養主要以儀器或目測方式檢查主副引擎機油與排煙、水箱水管、煞車、離合器、皮帶、輪胎、儀表、大燈、自動門與車損等部分有無異常狀況，以保持行車安全。

#### 2. 二級保養

二級保養主要可分為五大項，引擎、底盤、電氣、冷氣、車身等，主要針對較細部設備進行設備更換、保養、維修等工作，其保養項目如表2.2-2所示。

表2.2-2 二級保養基本檢查項目

項目	檢查細項
引擎	引擎狀況、油門拉桿、水箱水管、風扇及皮帶、油管、空氣濾清器、進氣管、排煙狀況、氣壓油管
底盤	離合器、變速箱、差速器、傳動軸、煞車系統、輪胎、前後鋼板、避震器、十字接頭
電氣	各式燈光、儀表、啟動馬達、電瓶、車門開關、電磁閥
冷氣	冷媒管路、壓縮機、皮帶、濾網蒸發器、轉速電磁器
車身	玻璃、保險桿、排氣管、車門座、安全門檢查、防捲護欄

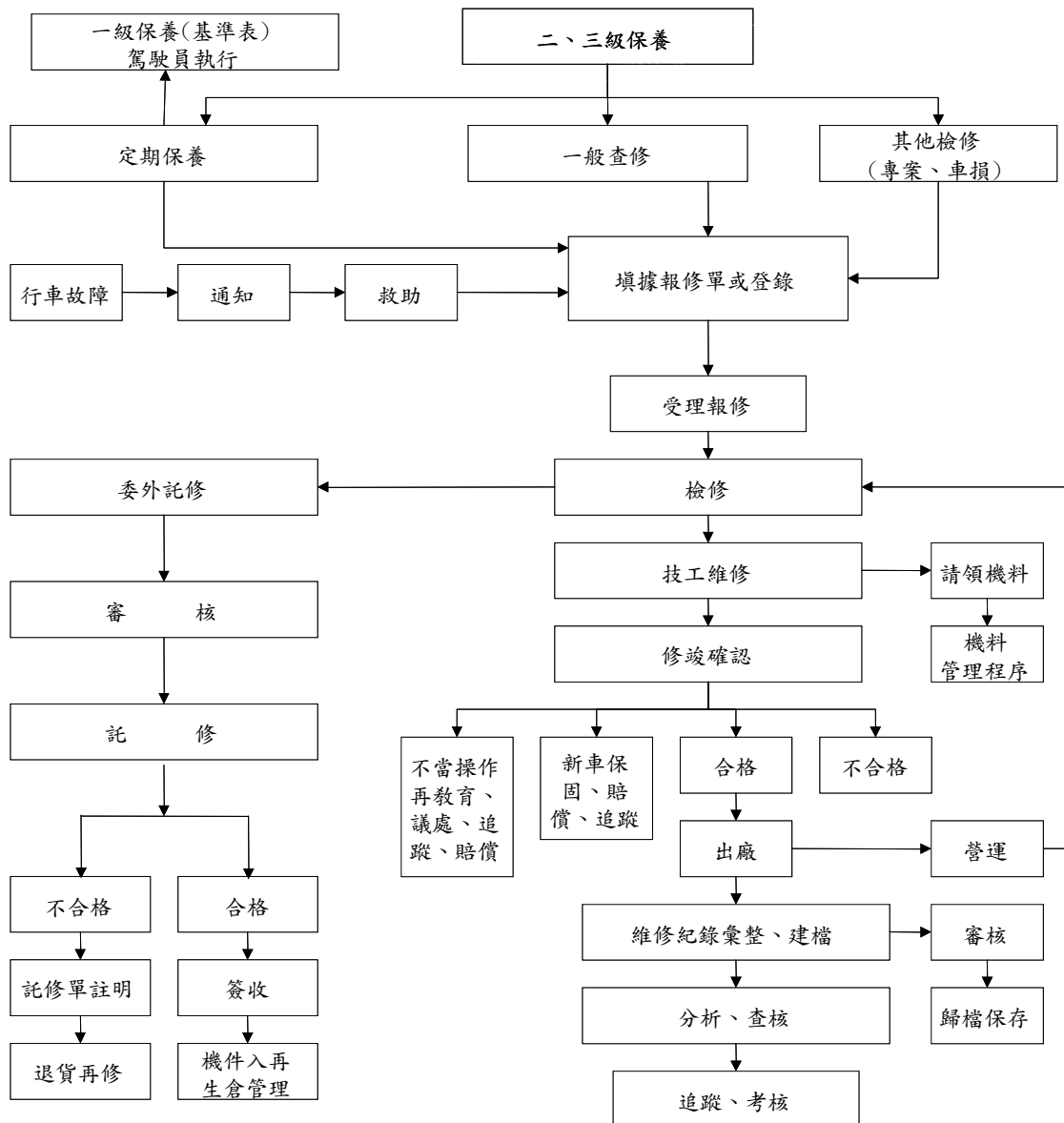
廠站中應針對個別項目設置工作區域，依據現營業者營運經驗，二級保養檢查每月應至少實施兩次以上，並依據車輛定期保養表，定期進行保養。

### 3.三級保養

三級保養主要係對二級保養項目進行更細部之保養工作，提供引擎、車輛底盤、電氣與車體組裝等細部調整維修工作。依據現營業者營運經驗，三級保養檢查每月應固定實施一次。

## 二、車輛維修保養作業流程

車輛維修保養主要分為一、二、三級保養，其作業流程如圖2.2-1所示。



註：一級保養每日實施一次；二級保養每月實施兩次；三級保養每月實施一次。

資料來源：「高雄都會區燕巢輕軌運輸系統第一階段綜合規劃-公車漸進式改善規劃期末報告書修正版」，民國97年9月。

圖 2.2-1 車輛維修保養作業流程圖

## 第三章 運量分析預測

### 3.1 大眾運輸旅客起迄特性調查

#### 一、調查目的

針對沿線現有大眾運輸旅客之起迄特性進行調查，以確實掌握優先路線之旅運特性及需求量體，使運量預測結果更趨合理，並據以研擬適宜之路線營運計畫，調查項目包括旅客之年齡、職業、旅次目的、接駁運具等特性。

#### 二、調查方法

派遣調查員於沿線公車上以及高雄市公車總站候車處，以面訪方式進行問卷調查，調查方法詳述如後。

##### 1. 調查地點

本計畫為使調查結果充分反應BRT沿線旅次特性，選取行經左營建工線沿線之公車路線，以及高雄市公車總站進行調查，選取路線包括：中華幹線、53路、紅29、紅30等4條路線，詳如圖3.1-1所示。

##### 2. 調查對象

隨機抽樣車上乘客與高雄市公車總站候車乘客進行調查。

##### 3. 調查時間

民國100年6月19日(一) ~ 24日(五)期間，每日上午06:30至下午22:00進行調查。

##### 4. 調查份數

各路線與場站調查份數如表3.1-1所示，其中公車車上問卷共發放260份，場站問卷發放200份，合計460份問卷，其中有效問卷為454份。

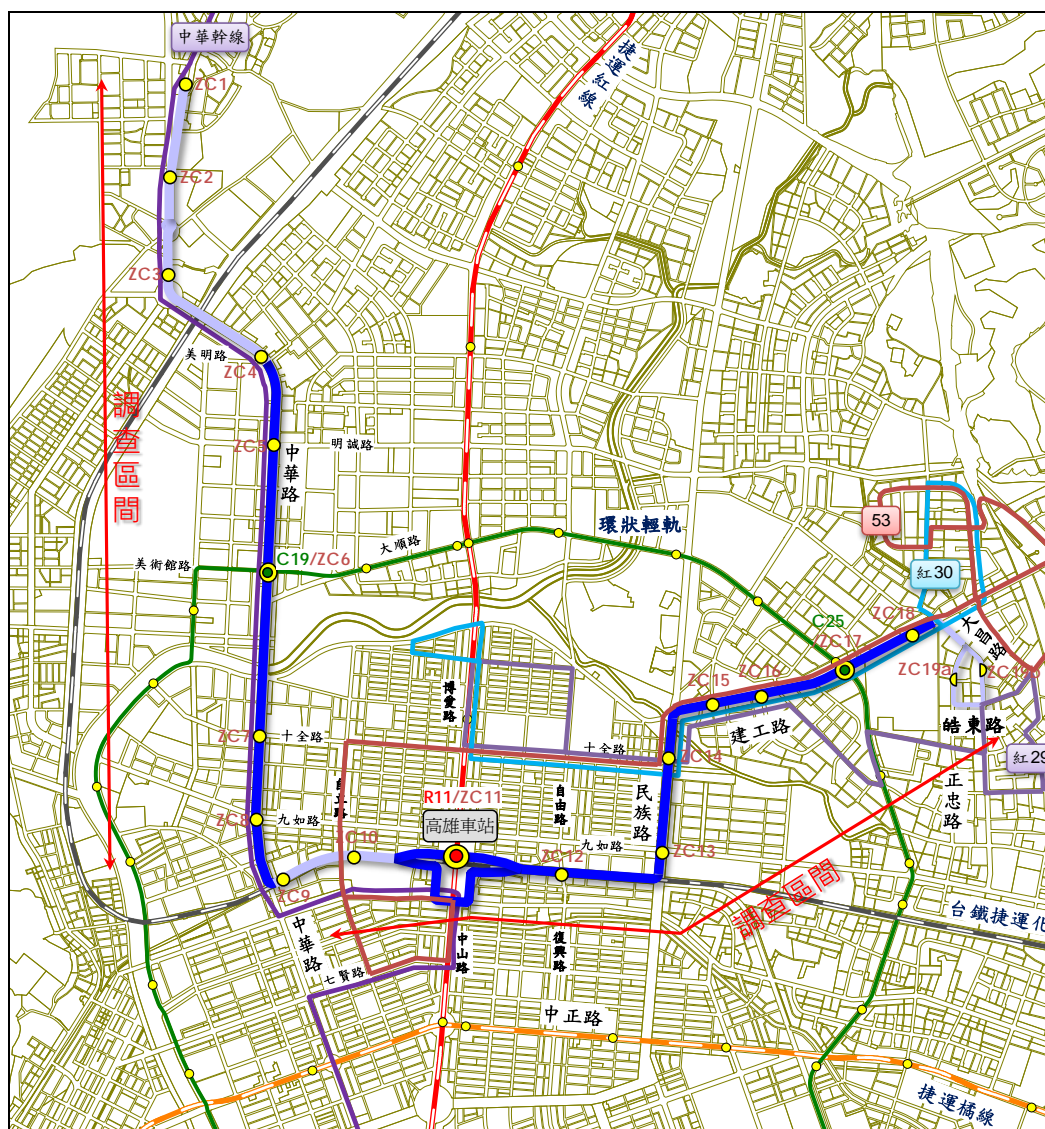


圖 3.1-1 大眾運輸旅客特性調查路線行經範圍示意圖

表3.1-1 調查地點與份數對照表

車站名	份數
高雄市公車總站	200
205 中華幹線	80
紅 30	60
紅 29	60
53	60
小計	460



### 三、調查內容

調查內容主要包括旅客特性資料與基礎社經資料兩部分，問卷內容如附錄二所示，概要說明如下：

#### 1.旅客特性資料

包括旅次起點、迄點、目的、頻率、接駁運具、選擇運具原因等。

#### 2.基礎社經資料

包括年齡、行業、所得、汽機車持有數等。

### 四、結果分析

#### (一)基礎社經資料

##### 1.旅客年齡

由圖3.1-2可知，路廊沿線大眾運輸旅客年齡分布以16~18歲為最高(37.4%)，由此可知，路廊沿線有1/3以上為高中職就學年齡之乘客；年齡分布比例次高19~25歲(18.9%)，66歲以上比例則為7%。

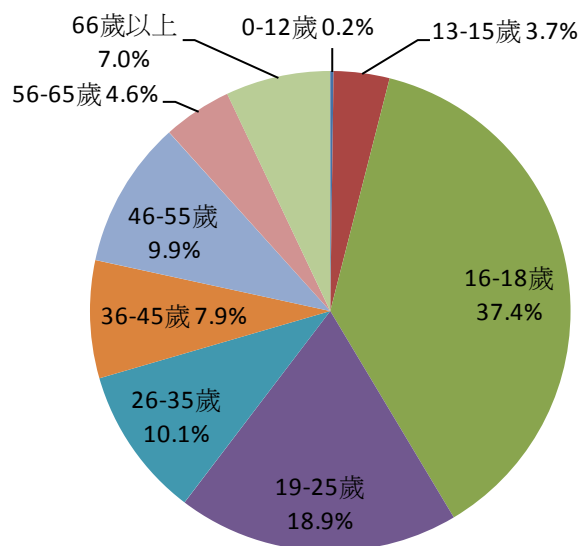


圖 3.1-2 旅客年齡分布圖

## 2. 旅客職業別

由表3.1-2可知，路廊沿線大眾運輸旅客職業以高中職學生所占比最高(36.6%)，其次則為大專院校以上學生(17.4%)，此職業別型態與年齡分布比例一致。若進一步從產業別來看，職業為二級產業旅客僅約3.5%，三級產業約為20.5%，而家管或退休者約有14.3%。

表3.1-2 旅客職業分布表

職業別	百分比
農林漁牧業	0.7%
礦業及土石採集業	0.0%
製造業	2.6%
電力及燃氣供應業	0.2%
用水供應及汙染整治業	0.0%
營造業	0.7%
批發及零售業	1.1%
運輸及倉儲業	1.3%
住宿及餐飲業	2.4%
資訊及通訊傳播業	0.7%
金融及保險業	2.4%
不動產業	0.9%
專業科學及技術服務業	0.9%
支援服務業	0.7%
公共行政及國防	0.7%
教育服務業	2.0%
醫療保健及社會工作服務業	1.3%
藝術娛樂休閒服務業	0.7%
其他服務業	2.9%
軍公教	2.6%
國中小學生	2.2%
高中職學生	36.6%
大專院校及以上學生	17.4%
待業中	2.4%
家管或已退休	14.3%
其他	2.4%
合計	100.0%

資料來源：本計畫調查整理

## 3.車輛持有數

由表3.1-3可知，路廊沿線大眾運輸旅客之家戶車輛持有數以持有1輛汽車、2輛機車者之比例最高，達19.25%，其次則為持有1輛汽車1輛機車之家庭(16.6%)，此趨勢與家戶車輛持有數型態相似。持有小汽車車輛數2輛以下群組，相較車輛持有數較高群組(汽車輛數超過2輛)有較高之大眾運輸搭乘比率。

表3.1-3 旅客職業分布表

汽車數(輛)	機車數(輛)	百分比(%)
0	0	6.4
	1	5.3
	2	4.6
	3	2.7
	>3	3.5
1	0	2.9
	1	16.6
	2	19.2
	3	9.1
	>3	2.7
2	0	1.3
	1	7.1
	2	6.2
	3	3.8
	>3	2.9
3	0	0.9
	1	1.5
	2	2.0
	3	1.1
	>3	1.1
4	0	0.0
	1	0.0
	2	0.4
	3	0.2
	>3	0.4
>4	>0	0.4

資料來源：本計畫調查整理。

## (二)旅客特性資料

### 1.旅次目的

由表3.1-4可知，路廊沿線大眾運輸旅客之旅次目的以家學校最高(33%)，其次為非家旅次(19.8%)。而家其他旅次中，則以社交娛樂較高(11.7%)、就醫探病(7.3%)較高；家工作旅次僅約10.8%，相對其他旅次目的而言較為偏低。

表3.1-4 旅客旅次目的分布表

旅次目的		百分比(%)
家工作		10.8
家學校		33.0
家其他	購物	6.2
	社交娛樂	11.7
	就醫探病	7.3
	其他	11.2
非家		19.8
合計		100.0

資料來源：本計畫調查整理。

### 2.接駁運具

由表3.1-5可知，公車旅客之接駁運具以步行最高(60.2%)，次高者為捷運(16.2%)，再其次為機車(8.0%)。

表3.1-5 公車旅客接駁運具分布表

運具使用		百分比(%)	
純步行		60.2	
轉乘運具	腳踏車	11.8	4.7
	機車	20.1	8.0
	小汽車	6.9	2.7
	公車/客運	7.8	3.1
	捷運	40.7	16.2
	台鐵/高鐵	12.7	5.1
合計		100.0	100.0

資料來源：本計畫調查整理。

### 3.選擇運具原因

由表3.1-6可知，受訪者選擇運具原因之前3名為便宜(26.6%)、快速(14.8%)、班次多(13.4%)，可見若能提供路線直捷且班次密集之大眾運輸服務，將可滿足旅客主要運具需求。

表3.1-6 大眾運輸旅客選擇運具原因排名

項目	百分比(%)	排名
便宜	26.6	1
快速	14.8	2
班次多	13.4	3
舒適	13.0	4
準時	4.7	7
安全	5.1	6
怕塞車	3.0	8
購票容易	2.9	9
他人安排	1.3	11
離出發/目的地近	11.1	5
僅知交通方式	0.0	17
不會/不能開/騎車	2.9	9
習慣開/騎車	0.1	14
不知公車/客運資料	0.1	14
同行人數多	0.1	14
因有行動不便者	0.0	17
要去很多地點	0.2	13
轉乘次數少	0.0	17
氣候不佳	1.1	12

資料來源：本計畫調查整理。

### (三)大眾運輸旅次分布特性

由表3.1-7之大眾運輸旅次分布特性可知，主要旅次起迄點為三民區，約佔總旅次二分之一比例，此與本路廊主要經過三民區有關；其次則以左營區、苓雅區、前鎮區與高雄南區等所占起迄比例較高。



表3.1-7 大眾運輸旅次分布特性

起 \ 迄	三民	左營	楠梓	鼓山	鹽埕	前金	新興	苓雅	前鎮	小港	旗津	高雄 西北區	高雄 中區	高雄 南區	台南	屏東	加總
三民	29.1	5.9	2.8	0.8	0.8	0.8	1.6	1.2	1.6	1.6	-	0.8	0.8	2.4	2.0	0.4	52.4
左營	2.4	1.6	-	0.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.2	-	-	5.9
楠梓	2.4	-	-	-	-	-	-	-	0.4	-	-	-	-	-	-	-	2.8
鼓山	0.8	0.4	-	1.6	-	-	0.8	-	0.8	-	-	-	-	0.8	0.4	-	5.5
鹽埕	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0
前金	0.4	-	0.4	-	-	0.4	-	-	-	-	-	-	-	0.4	-	0.4	2.0
新興	1.6	0.4	-	0.4	-	-	-	0.4	-	0.4	-	-	0.8	-	0.4	-	4.3
苓雅	3.9	1.2	-	0.4	-	-	0.4	0.8	-	-	-	0.4	-	1.2	1.2	-	9.4
前鎮	2.0	1.2	0.4	0.4	-	-	-	-	0.8	-	-	-	0.8	0.8	0.4	-	6.7
小港	1.6	-	-	-	-	0.4	-	0.4	-	-	-	-	-	-	-	-	2.4
旗津	0.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.4
高雄 西北區	1.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.4	-	-	1.6
高雄 中區	1.6	1.2	-	-	-	-	0.4	-	0.4	-	-	-	-	-	-	-	3.5
高雄 南區	1.6	-	-	-	0.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.4	-	2.4
台南	0.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.4
屏東	0.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.4
加總	49.6	11.8	3.5	4.3	1.2	1.6	3.1	2.8	3.9	2.0	0.0	1.2	2.4	7.1	4.7	0.8	100.0

高雄西北區：橋頭、梓官、岡山、彌陀、路竹、湖內、茄萣、永安

高雄東北區：燕巢、阿蓮、田寮、旗山

高雄中區：鳥松、仁武、大社、大樹

高雄南區：鳳山、大寮、林園

資料來源：本計畫調查整理。

## 3.2 運輸需求參數設定說明

本計畫運輸需求預測分為二個階段，第一階段在可行路線優先順序評估時，為求比較基準一致，故三條較可行路線皆設定相同參數；而在第二階段之可行性研究時，為配合實際營運計畫以及計算營運補貼等財務計畫，故重新進行運輸需求預測，相關參數之設定說明如後。

## 一、目標年期

目標年期與第一篇運輸需求預測設定之民國102年及民國111年相同。

## 二、運輸路網

運輸路網包括公路與大眾路網，在公路路網方面，民國102年與民國111年之差異在於民國111年國道7號完工啟用；在大眾路網方面，主要差異在於鐵路地下化與高雄環狀輕軌等兩項重大交通建設計畫將於民國106年通車營運。

## 三、大眾運輸路線

大眾運輸路線之參數設定包括：大眾運輸路網、轉乘處理、大眾運具費率，各項設定簡述如下：

### 1. 大眾運輸路網

高雄都會區內主要的大眾運輸路網包括公車、公路客運、捷運、台鐵與輕軌，其中除環狀輕軌與台鐵地下化車站設定在民國106年加入營運之外，亦參考既有公車市場整合後之路線調整結果(詳見第二篇第5.2.2小節)進行檢討與修正。

### 2. 轉乘處理

公車捷運與其他運具轉乘時間之設定介於1~6分鐘。

### 3. 大眾運具費率

由於目標年大眾運具費率之預測所需考量因素甚多，為單純化預測過程，目標年已存在之大眾運具費率結構不變；未來年新加入之環狀輕軌與公車捷運系統之費率則考量各運具票價之相對關係進行票價設定(詳第二篇第4.2小節)。

## 四、運輸需求預測模組

傳統程序性運輸需求預測模組有四大部分，包括：旅次發生、旅次分佈、運具選擇與交通量指派，由於前一階段運輸需求模組經校估後已可充分反應現況，故本階段繼續沿用旅次發生、旅次分佈與交通量指派之相關設定(詳見第一篇第4.2.3小節)，僅就運具選擇部分針對公車捷運路廊範圍進行更細緻之設定，已充分反應大眾運輸系統引進之效果，各項設定說明

如後。

### 1. 車外時間假設

車外時間係指停車時尋找車位時間，及停車後步行至目的地之步行時間，其主要發生於三級產業發展密集之區域，故本計畫依據三級產業人口密度，將都會區劃分為6種地區型態，作為車外時間設定之基礎。

近年來提倡大眾運輸使用意識逐漸提高，加上高雄捷運通車後改變高雄都會區大眾運輸系統體質，預期未來交通管理單位將逐步推動機車退出騎樓與人行道，故本計畫假設此政策未來將在小部分商業活動密集且大眾運輸便利之區域實施，因此，在高雄車站等商業活動頻繁地區設定機車尋車位與步行時間，詳如表3.2-1所示。

表3.2-1 目標年民國111年車外時間假設

型態	行政區別	小汽車車外時間		機車車外時間	
		尋車位	步行	尋車位	步行
1	鼓山、楠梓、小港、旗津、岡山	1	1	0	0
2	左營、前鎮、鳳山	1	1	0	0
3	三民	1	1	1*	1*
4	苓雅、鹽埕	4	3	0	0
5	新興、前金	6	5	0	0
6	其他行政區	1	1	0	0

備註：

收費比率=收費格位數×收費時間/總格位停車延時

\*：機車退出騎樓與人行道於高雄車站等活動頻繁地區實施。

資料來源：高雄市政府交通局，本計畫彙整。

### 2. 停車費假設

現況高雄市停車收費已逐漸改為計時收費，目前費率約介於20~30元/小時。本計畫假設未來目標年停車費率略微提升至全面每小時30元，並且於高雄車站等商業活動頻繁地區設定實施機車停車收費，各區域費率與收費比率詳如表3.2-2所示。

表3.2-2 目標年民國111年停車費假設

型態	行政區別	小汽車停車收費		機車車外時間	
		費率	收費比率	費率	收費比率
1	鼓山、楠梓、小港、旗津、岡山	30	0.15	0	0
2	左營、前鎮、鳳山	30	0.2	0	0
3	三民	30	0.3	10*	0.1*
4	苓雅、鹽埕	30	0.35	0	0
5	新興、前金	30	0.5	0	0
6	其他行政區	0	0	0	0

備註：

收費比率=收費格位數×收費時間/總格位停車延時

\*：機車收費於高雄車站等商業活動頻繁地區實施。

資料來源：高雄市政府交通局，本計畫彙整。

## 五、BRT系統參數設定

### 1. BRT票價

BRT票價配合營運計畫之費率假設，於目標年之票價採單一票價，民國102年基本票價為16元，調漲至民國111年時票價為18元，並設定BRT乘客與其他大眾運具轉乘可享6元(轉公車)或8元(轉捷運)之轉乘優惠。

### 2. BRT營運時間：06:00~24:00

### 3. BRT班距

BRT於尖峰時段發車班距採取7.5分鐘之政策班距，而離峰時段則採12~15分鐘班距發車。

### 3.3 運輸需求預測結果

本計畫在進行運輸需求預測時，將以前述交通情境為基礎情境，進行BRT左營建工線運量預測，以供後續營運計畫擬定之參考；而本計畫另以目標年各項交通管制仍維持現況之保守情境進行運量預測，預測結果將作為評估營運者財務計畫之參考依據。

#### 一、路線運量

預測BRT營運起始年之全日運量約8.1千人次，尖峰小時運量為1.2千人次；民國111年BRT運量成長為1.7萬人次，尖峰小時運量為2.8千人次，詳如表3.3-1所示。其中BRT路線運量平均年成長率高達約7.4%，其主因係民國106年環狀輕軌通車與鐵路地下化完工後，大眾運輸路線構成路網，使得BRT與輕軌、台鐵之轉乘量增加。

在保守情境方面，又依BRT票價設定不同，分為16元與12元等二種情境。當相關交通管制政策(如全面提高汽車停車收費、部分地區機車退出騎樓與收費等)並未實施，且BRT票價設定為16元時，民國111年之全日運量僅約1.3萬人次，而當票價降為與一班公車相同之12元時，其民國111年每日運量約為1.5萬人次，惟仍略低於基礎情境之運量。

表3.3-1 各情境下BRT目標年路線運量

情境別	基礎情境		保守情境		保守情境	
	16 元		16 元		12 元	
票價	16 元		16 元		12 元	
年期	102 年	111 年	102 年	111 年	102 年	111 年
全日運量(人次/日)	8,105	16,616	6,334	12,982	7,386	15,413
尖峰小時運量(人次/小時)	1,174	2,763	917	2159	1,069	2,518



## 二、全日車站上下車運量

民國111年基礎情境之BRT全線各車站全日上下車運量預測結果如表3.3-2所示，其中進出量最大車站為ZC11高雄車站，每日進出可達6.9千人次/日，其次依序為ZC6、ZC17及ZC18等站，進出量較高車站大多屬於與輕軌路線交會車站或鄰近學校之車站。

表3.3-2 民國111年基礎情境之BRT車站上下車運量

單位：人次/日

站號	設站地點	往東		往西		加總	
		上車	下車	上車	下車	上車	下車
ZC1	左營南站	611	-	-	630	611	630
ZC2	左營大路／必勝路口南側	558	23	27	565	585	588
ZC3	中華一路／果貿社區	456	151	58	469	514	620
ZC4	中華一路／美明路口北側	682	134	154	609	836	743
ZC5	中華一路／明誠路口	214	69	75	220	289	289
ZC6	中華一路／美術館路口	608	667	670	596	1,278	1,263
ZC7	中華二路／十全路口	512	245	263	521	775	766
ZC8	中華二路／九如路口	430	203	207	455	637	658
ZC9	中華路／鐵路園道路口西側	258	225	227	268	485	493
ZC10	鐵路園道／自立路口西側	468	148	150	503	618	651
ZC11	高雄車站	1,977	1,496	1,506	1,975	3,483	3,471
ZC12	鐵路園道／復興路口	332	324	322	350	654	674
ZC13	民族路／九如路口南側	273	237	268	300	541	537
ZC14	民族路／十全路口北側	332	582	591	297	923	879
ZC15	建工路／應昇路口	75	202	203	70	278	272
ZC16	建工路／正興路口	267	574	578	345	845	919
ZC17	建工路／大順路口	113	1,134	1,133	68	1,246	1,202
ZC18	高應大校門口西側	154	996	993	55	1,147	1,051
ZC19	大昌路／420巷南側	-	910	871	-	871	910

### 三、全日站間運量

民國111年基礎情境之BRT全日站間運量如表3.3-3所示，其中最大站間運量發生在民族路段往西方向之ZC13站至ZC14站間，全日約有3,535人次。

表3.3-3 民國111年基礎情境之BRT車站間全日運量

單位：人次/日

車站區間	往東	往西
ZC1-ZC2	611	630
ZC2-ZC3	1,147	1,167
ZC3-ZC4	1,453	1,578
ZC4-ZC5	2,000	2,033
ZC5-ZC6	2,145	2,177
ZC6-ZC7	2,086	2,103
ZC7-ZC8	2,354	2,361
ZC8-ZC9	2,582	2,609
ZC9-ZC10	2,614	2,649
ZC10-ZC11	2,934	3,002
ZC11-ZC12	3,413	3,475
ZC12-ZC13	3,421	3,504
ZC13-ZC14	3,456	3,535
ZC14-ZC15	3,206	3,241
ZC15-ZC16	3,079	3,107
ZC16-ZC17	2,773	2,874
ZC17-ZC18	1,752	1,809
ZC18-ZC19	910	871

#### 四、尖峰小時站間運量

民國111年基礎情境之BRT尖峰小時站間運量如表3.3-4所示，其中最大站間運量同樣發生在民族路段往西方向之ZC13站至ZC14站間，尖峰小時單一方向約有588人次。

表3.3-4 民國111年基礎情境之BRT車站間尖峰小時運量

單位：人次/小時

車站區間	往東	往西
ZC1-ZC2	102	105
ZC2-ZC3	190	195
ZC3-ZC4	242	262
ZC4-ZC5	332	338
ZC5-ZC6	357	362
ZC6-ZC7	347	349
ZC7-ZC8	391	392
ZC8-ZC9	429	433
ZC9-ZC10	434	441
ZC10-ZC11	488	500
ZC11-ZC12	567	578
ZC12-ZC13	569	583
ZC13-ZC14	574	588
ZC14-ZC15	533	539
ZC15-ZC16	512	517
ZC16-ZC17	461	478
ZC17-ZC18	291	301
ZC18-ZC19	151	145

## 第四章 營運計畫研擬

### 4.1 營運規劃

公車捷運系統營運上與一般公車營運有所差異，依據「公車捷運化設計手冊之研究(1/2) 設計手冊」(交通部、民國94年4月)，針對公車捷運系統營運規劃研擬下列原則：

#### 一、一般性原則

- 1.服務型態與頻率應反映城市結構、車道型態、潛在市場與可利用資源。
- 2.服務應簡單、易了解、直捷、有效率。
- 3.以單一BRT路線提供高頻率服務，較多路線、長班距為佳。
- 4.BRT服務應在尖峰時段達到5~10分鐘、離峰為12~15分鐘
- 5.公車路線可全程或部分行駛於專用路權。
- 6.緊急車輛如警車、消防車應給予優先權。
- 7.票證應予公車系統整合，但票價可以區別。
- 8.行銷計畫應強調在BRT主要屬性，例如服務頻率、速度、舒適與可靠性等。
- 9.BRT行銷手段包括宣傳摺頁、地圖、班表、乘客資訊等。

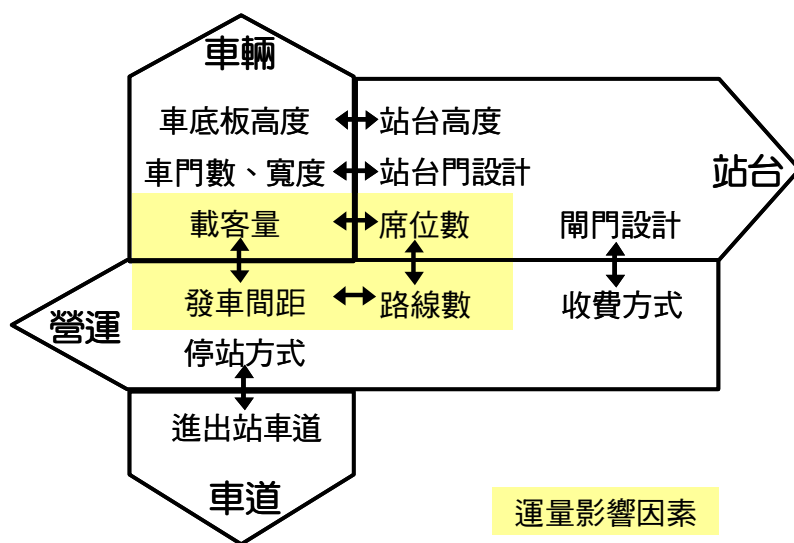
#### 二、營運規劃與環境之關聯

營運與車輛型式、站台設計、車道設計等息息相關，其關聯之設計元素如表4.1-1所示。

表4.1-1 營運與相關設施、項目之關聯

關聯項目	
營運 VS. 車輛	發車間距 ↔ 載客量
營運 VS. 站台	路線數 ↔ 席位數 收費方式 ↔ 閘門設計
營運 VS. 車道	停靠方式 ↔ 進出站車道
車輛 VS. 站台	車底板高度 ↔ 站台高度 車門數、寬度 ↔ 站台門設計 載客量 ↔ 席位數
系統運量(能)之決定	取決於載客量、席位數、路線數、發車間距之整合

資料來源：「公車捷運化設計手冊之研究(1/2) 設計手冊」(交通部、民國 94 年 4 月)，本規劃整理。



資料來源：「公車捷運化設計手冊之研究設計手冊」(交通部、民國 94 年 4 月)。

圖 4.1-1 BRT 營運與環境關聯圖

### 三、營運規劃項目

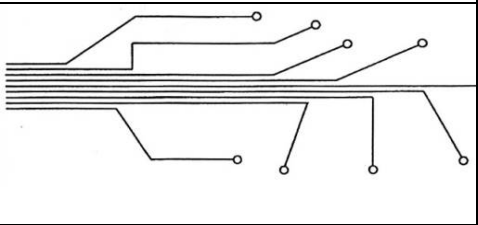
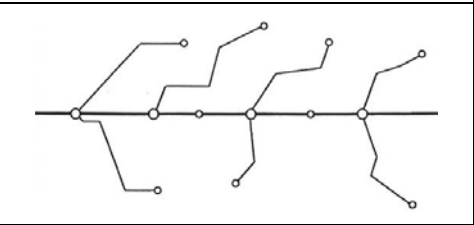
前述研究對於路線服務型態、路線停站方式、路線長度、營運時間、營運班距、車種限制、服務水準等均有所規範，茲綜整說明如下：



### (一) 路線服務型態

路線服務型態可區分為「一線到底」、「主幹線+接駁」兩種型態，各型態優缺點如表4.1-2所示。本規劃左營建工優先路線，因僅有此一捷運公車路線，故初期採行「一線到底」服務，並整合周邊公車路線；俟運量需求至一定規模，改採「主幹線+接駁」型式，藉以提昇公車捷運系統之營運效率。

表4.1-2 路線規劃方式

路線結構	一線到底	主幹線+接駁
圖示		
優點	有不同公車路線服務至各目的端點，不須轉乘，且維持主幹線仍有較高之服務容量。	公車之車型與交通需求較能配適，如主幹線用連結車，接駁路線用小型公車。
缺點	車型較無法與路廊需求配適。	乘客必須轉乘，旅行時間較長。
對車站設計之影響	較類似現有公車專用道，路線與車輛皆較複雜、乘客須辨別路線。	較類似捷運車站概念，列車型式、無路線區分、車輛單純。

資料來源：「公車捷運化設計手冊之研究設計手冊」(交通部、民國94年4月)。

### (二) 路線停站方式

路線停站方式包括每站皆停、直達服務、跳蛙停站等方式(圖4.1-2)，一般而言，一席公車席位數可服務2至3條路線。本規劃路線原則將採行每站皆停方式營運。

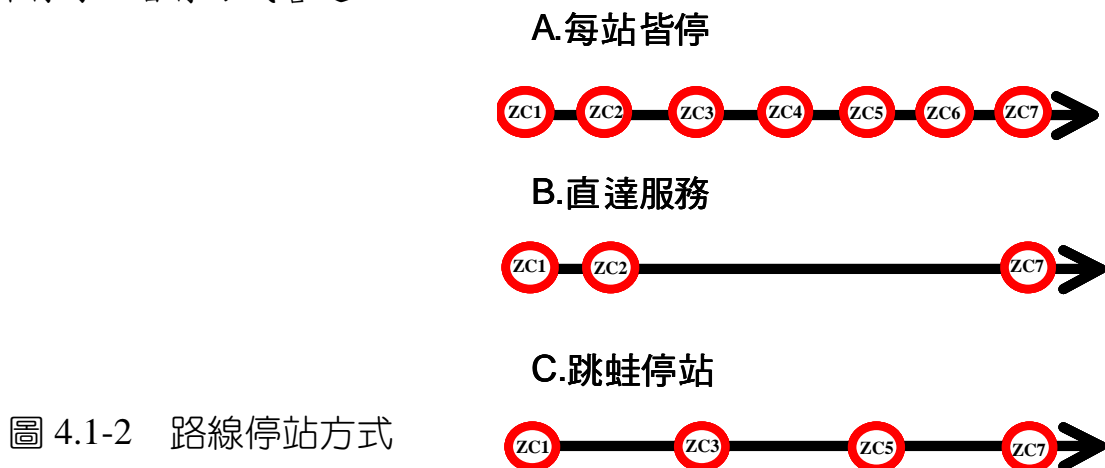


圖 4.1-2 路線停站方式

### (三)路線長度

合理之路線長度為20公里以內，若配合端點站或跨縣市服務，則不在此限。此外，對於路線長度較長者可考慮提供直達服務，或利用公車專用道路或行走於快速道路。本規劃左營建工線之單程里程長度為10.7公里，位於20公里合理長度範圍內。

### (四)營運時間

依據「公車捷運化設計手冊之研究設計手冊」對於營運時間規劃有下列六點原則：

- 1.公車捷運系統之營運時間規劃需考量地方供需特性、其他運輸系統營運時段(如捷運系統)及成本效益。
- 2.平常日頭末班車時間應涵蓋平常日晨昏峰時段，並應配合其他運具(如捷運系統)之營運時間。
- 3.假日頭末班車時間應涵蓋假日晨昏峰時段，並應配合其他運具(如捷運系統)之營運時間。
- 4.專用車道管制時段主要取決於公車頭末班車及其佈設方向性，逆向公車專用道就安全考量宜採永久性，而順向公車專用道則可採時段性，時段之決定則依使用公車路線之最早發車及最晚收車時間而定。
- 5.營運尖峰時段應配合交通需求、道路交通量等因素，並分為晨峰與昏峰時段，一般而言，晨峰約在7:00~9:00之間，昏峰約在17:00~19:00之間。
- 6.BRT服務時段依照不同之路線佈設區位與服務型態，其建議之營運時間如表4.1-3所示。

表4.1-3 BRT營運時間

主要路線區位	服務型態	營運時間		
		平日	週六	週日
市區幹道	1.公車專用道	全日	全日	全日
	2.混合車道	全日	全日	全日
高速公路	1.混合車流	全日	全日	—

主要路線區位	服務型態	營運時間		
		平日	週六	週日
2.公車專用道、HOV	通勤直達	尖峰	—	—
公車專用道路	每站皆停	全日	全日	全日
	直達	白天或尖峰	—	—
	接駁	白天或尖峰		白天
	其他	全日	全日	全日

資料來源：「公車捷運化設計手冊之研究設計手冊」(交通部、民國 94 年 4 月)。

由上述原則，左營建工線公車捷運系統之營運時間將配合沿線大眾運輸(台鐵、都會區捷運系統、市區公車)營運時間加以擬訂。

### (五)營運班距

公車捷運系統班距之規劃需考量旅次需求、車輛容量、營運路線、服務水準等因子。依據前述規劃手冊之建議，尖峰時段班距需在5~10分鐘以內，非峰時段班距需在10~15分鐘以內，並應配合交通需求與車輛容量等予以檢核。該規劃手冊依照不同之路線停站方式，建議之營運班距如表4.1-4所示。而尖峰最大班次數之規劃有以下考慮因素：

1. 滿足需求
2. 公車擁塞最小化
3. 維持服務之明確性
4. 控制營運成本
5. 兼顧營運限制

表4.1-4 BRT營運班距建議

	班距(分鐘)		
	白天	夜間	週末
每站皆停	8-12	12-15	12-15
直達	10-15	—	—
接駁	10-20	10-30	10-30
通勤直達	—	—	—
其他	5-20	10-30	10-30

資料來源：「公車捷運化設計手冊之研究設計手冊」(交通部、民國 94 年 4 月)。

## (六)車種限制

公車捷運系統之專用路權內所允許通行之車種可依系統之專用強度區分為絕對專用車道或條件專用車道：

- 1.絕對專用車道：僅供公車捷運車輛行駛，除系統特許之維修車及緊急救援車輛外，禁止其它車輛進入公車專用路權。
- 2.條件專用車道：除公車捷運車輛及系統特許之車輛外，尚考慮允許其他車輛如一般公車、交通車、高乘載車輛或特種勤務車輛等駛入。

二項型式之選擇需考量地方特性、公車捷運班次密度、執法效率、替代道路服務水準等因素。據此，建議左營建工線公車可先採行條件專用車道營運，在不影響公車捷運系統服務水準情況下，容許一般公車、緊急救援車輛及特種勤務車輛駛入。

## (七)服務水準

公車捷運系統應訂定服務水準指標，作為衡量服務品質之重要依據。服務水準可以每車道每小時所通過之公車輛數為劃分依據，如表4.1-5、表4.1-6所示。本規劃路線將先以C級服務水準進行估算，再逐次提升服務水準，以作為財務分析之參考。

表4.1-5 公車專用道之服務水準與服務交通量

服務水準	服務交通量(公車/車道/小時)		說明
	範圍	中間值	
市區幹道			
A	≤25	15	自由車流
B	26-45	35	穩定車流
C	46-75	60	穩定車流有干擾
D	76-105	90	穩定車流，有車隊形成
E	106-135	120	不穩定車流，車輛成隊
F	>135	150	擁擠車流
市中心區主要街道			
A	≤20	15	自由車流
B	21-40	30	穩定車流
C	41-60	50	穩定車流有干擾
D	61-80	70	穩定車流，有車隊形成
E	81-100	90	不穩定車流，車輛成隊
F	>100	110	擁擠車流

資料來源：「公車捷運化設計手冊之研究設計手冊」(交通部、民國94年4月)。

表4.1-6 公車車輛之服務水準與乘載人數

尖峰小時 服務時間	乘載人數 (人/車)	平均每人佔用面積 (平方公尺/人)	乘載人數/座位數
A	0-26	$\geq 1.2$	0-0.50
B	27-40	1.2-0.79	0.51-0.75
C	41-53	0.79-0.59	0.76-1.00
D	54-66	0.59-0.48	1.01-1.25
E	67-80	0.48-0.40	1.26-1.50
F	81-85	0.40	1.51-1.60

資料來源：「公車捷運化設計手冊之研究設計手冊」(交通部、民國 94 年 4 月)。

## 4.2 營運計畫

4.1節已充分瞭解公車捷運系統營運所需具備之元素，以及各項元素應有之準則及服務水準，本節將進一步擬定左營建工線優先路線之營運計畫。

營運計畫中之車隊規模與班次數、營運里程攸關整個計畫的成本效益，其中，前者影響建設期之投入成本及營運期之車輛維修費用；後者直接決定營運期之人力與動力成本。以下即說明本計畫初擬之營運計畫：

### 一、營運路線與站位構想

左營建工線公車捷運系統全長10.7公里，北端起點於公車處左營南站、東南端終點利用大昌路-皓東路-正忠路迴繞，並於途中臨近育英護專設置單邊終點站；包括起點及端末兩處單邊設站外，雙向設站有17處，全線共設置19處站位，其中，有兩處與環狀輕軌共站(C19/ZC6、C25/ZC16)，與地下化後台鐵車站則有二站交會(高雄車站/R11/ZC11、三塊厝站/ZC9)，皆為本路線重要轉乘場站，相關路線請參閱第二篇圖2.1-30所示。

### 二、基本營運資料

排班所需的基本資料包括單程路線長度、單趟營運時間(行駛時間+停靠站時間)、車輛容量、最大旅客承載量等，其營運設計參數說明如下：

#### 1. 車輛容量(Vehicle Capacity, CV)：指一輛公車所能容納的旅客總位數

初步規劃採用寬度2.55公尺、車身長12公尺之低底盤大客



車，並以立位每平方公尺5人計算，推估每輛大客車可容納80人(含座位與立位)。

## 2. 營運速率(Operating Speed, VO): 指公车的平均商業運轉速率

公車捷運系統的營運速率與站距、市區交通狀況有關，一般市區段介於15~25公里/小時之間，郊區可提高至30~35公里/小時左右。本計畫依各路線行經道路之平均速度、路口號誌優先狀況及停靠站時間等條件，概估營運路線之平均營運速度分別約為20.5公里/小時。

## 3. 端點調度時間(Terminal Time, Tt): 指車輛停留在終點站或路線終端停靠站的時間

一般輕軌運輸系統的調度時間為2~5分鐘，供行車人員短暫休息及緩衝行車延誤所需的時間。而本計畫公車捷運系統採B型路權的里程比例為達66.4%，然仍有33.6%行駛於C型路權上，考量汽車混合車流、路口號誌等道路交通狀況影響而不容易有效掌控行車時間，故路線愈長所需的調度緩衝時間愈大。本計畫初擬路線單程長度不超過15公里，單程行駛時間大約為31分鐘，保守假設其調度時間為6分鐘。

## 4. 承載係數(Load Factor, $\alpha$ ): 即載客率

$\alpha$  值愈大表示車廂愈擁擠，旅客的舒適度愈差；但就營運者而言，若採用較高之 $\alpha$ 值，可使用較少的車輛數及班次數，來運送相同的旅客數，降低營運成本。在此等考量下，本計畫尖峰時段的 $\alpha$ 值設定為1.0。

## 5. 最大旅客承載量(Maximum Passenger Volume, Pmax): 指最大承載區間上的尖峰小時站間運量

最大旅客承載率之推估需輔以尖峰站間運量之資料，根據本計畫運量預測模型之尖峰站間運量資料，可推估最大承載區間及該區間之尖峰旅客載運量。本計畫預估最大尖峰小時乘載區間位於ZC13站~ZC14站之間，最大站間運量於民國102年約為247人次、民國111年最大站間運量約為525人次。

利用上述營運資料所進行之初步試算如表4.2-1所示。

表4.2-1 本計畫初步試算之基本營運資料

營運路線別	左營建工線	
行駛方向	單程	
行駛區間	ZC1→ZC18	
路線長度(L)	10.70	
平均營運速率( $V_o$ )	20.50	
行駛時間( $T_o$ )	31.32	
場站調度時間( $T_t$ )	6.00	
往返行駛時間( $T$ )	74.5	
車廂容量( $C_v$ )	80 人/輛	
承載係數( $\alpha$ )	1	
最大承載區間	ZC13→ZC14	
最大旅客 承載量( $P_{max}$ )	102 年	274 人/hr
	111 年	525 人/hr

### 三、營運計畫之初步研擬

依據上述之營運資料，輔以相關計算公式，可試算尖峰班距與車隊規模(作業流程如圖4.2-1)，現階段之試算結果說明如下：

#### (一)設計營運班距

依據車廂容量( $C_v$ )及承載係數( $\alpha$ )等參數，可估算每一輛車能夠提供之服務容量(1輛80人)，再將設計小時旅客數( $P_{max}$ )除以每列車服務容量，則可求得尖峰小時之需求班次數(輛/小時)，其倒數即為每輛車之發車班距(轉換為分鐘需再乘以60)。

考量搭乘之舒適性，初期公車車輛之服務水準採行B級進行估算，即尖峰時段乘載人數介於24~40之間，依據站間最大運量354人估算，尖峰小時約8班次，即班距為7.5分鐘。

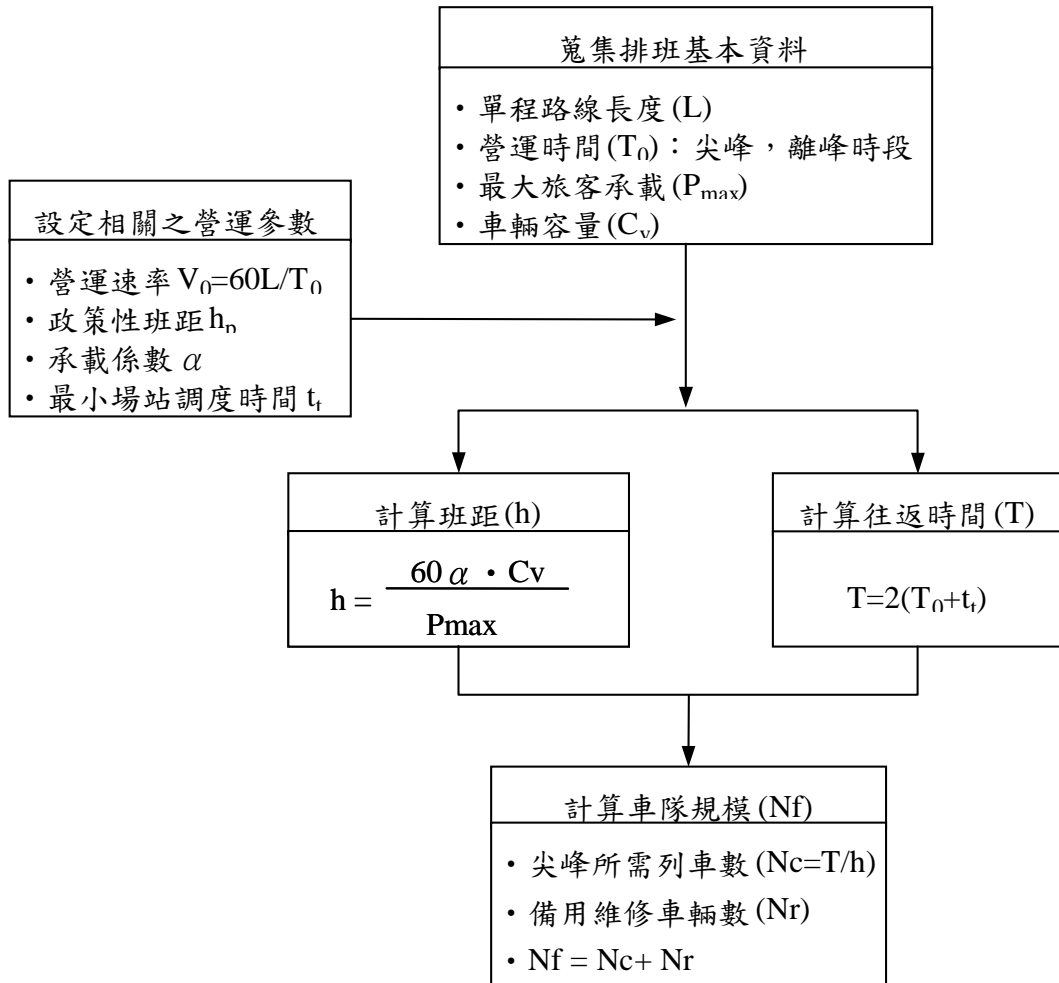


圖 4.2-1 車隊規模估算步驟流程圖

## (二)車隊規模(Fleet-Size)

指營運者須擁有的總車輛數，包括尖峰時段所需的車輛數及備用、維修中的車輛數。本計畫假設備用車輛以尖峰時段營運車輛之10%估計，兩者加總之車輛數佔總車隊規模的0.95，其餘則為維修車輛。根據前述參數，初估民國102年通車初期所需的車輛總數為12輛。目標年民國111年時，依據第二篇第3章所做運量預測結果，尖峰小時最大站間運量為525人次/單向/小時，以車隊數量12輛而言，足以滿足尖峰車輛需求數，故仍維持車隊規模為12輛，上述營運計畫之初步試算結果彙整如表4.2-2。

表4.2-2 營運路線之設計營運班距及總車隊規模

分析項目	民國	民國
	102~107 年	107~111 年
初期最大旅客承載量 $P1_{max}$ (人次/時)	247	429
末期最大旅客承載量 $P2_{max}$ (人次/時)	303	525
初期尖峰班距 $h1=(60\alpha \times C_v)/P1_{max}$	11.7	9.5
末期尖峰班距 $h2=(60\alpha \times C_v)/P2_{max}$	9.5	7.8
設計班距(分鐘)	7.5	7.5
路線容量 $C_o$ (座位/小時/方向)	640	800
回饋尖峰旅客承載率 $\alpha = P/C_o$	0.60	0.85
營運班距 $h$ (分鐘)	7.5	7.5
往返時間 $T$ (分鐘)	75	75
尖峰車輛需求數( $N_c = T/h$ )	10	10
備用維修車輛比例	10%	10%
備用維修車輛數( $N_r$ )	1	1
車輛妥適率 $\phi$	0.95	0.95
維修車輛數 $N_m = (N_c + N_r) * (1 - \phi) / \phi$	1	1
車隊規模 $N_f = N_c + N_r + N_m$ (輛)	12	12

### (三)收費方式與費率計算

#### 1.收費方式

綜觀國外公車捷運系統收費方式，可區分為車上收費及車外收費兩種，前者與現行公車收費方式相同，每一輛公車均配置一套收費系統(驗票機及投現箱)，乘客可採電子票證或現金付費，由於乘客需依序付費上車，將增加公車停靠站時間，影響公車捷運系統之營運效率。至於站外收費方式，則站台採封閉式設計，乘客於車外完成驗票程序，可縮短乘客上車與停靠站時間，提昇公車捷運系統營運效率。

此外，由於採行車外收費方式其站台面積需求較大，站台寬度約需3~4公尺，可配置此類型站台之道路路幅需高於40公尺以上，因此，本路線可滿足設置車外收費站台之道路包括中華一二路、鐵路園道段部分及民族一路段，即ZC4~ZC14(ZC10除外)等10處站位點；至於左營大路及建工路(即ZC1~ZC3、ZC10、ZC15~ZC19等9處站點)受限於路幅僅為20及28公尺，站台設置寬度約為2.5公尺，難以容納車外收費相關設施，僅能採車上收費型式營運，各站點收費方式如圖4.2-2所示。

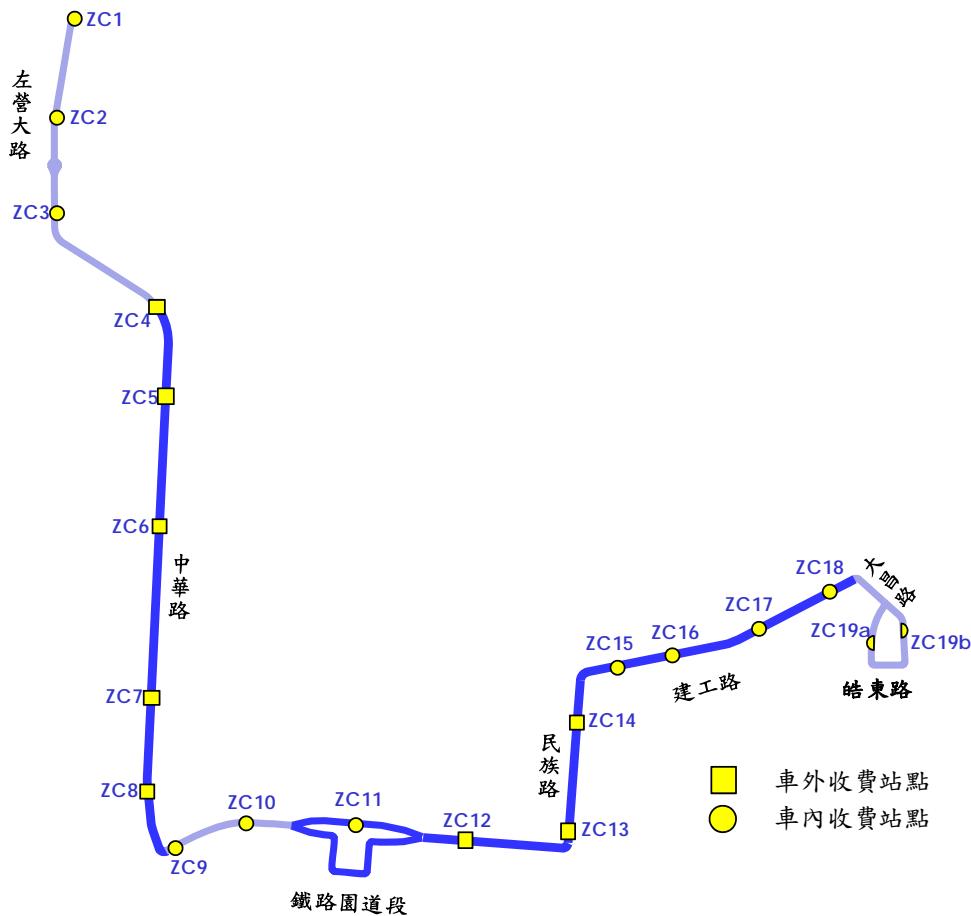


圖 4.2-2 左營建工線各站點收費方式示意圖

## 2. 票證整合

目前我國大眾運輸電子票證系統朝向「一機多卡」方式推動，因此本計畫建議BRT票證系統亦採取一機多卡方式建置，以單一讀卡機通用讀取多張票卡方式設計，以便利乘客付費搭乘。



若乘客欲使用現金搭乘，則需於封閉式站台外之售票機購票並取得條碼紙票，於站台閘門經掃描辨識後始可進入，而於車外收費車站欲出站時，則同樣經掃描辨識後出站。而使用現金搭乘之乘客於開放式站台上車後，同樣需投幣購票取得條碼紙票，以便在封閉式站台下車後，持條碼紙票於閘門掃描辨識出站。

表4.2-3歸納乘客持電子票證或現金之乘客於車外或車上收費站台之付費方式彙整如所示。

表4.2-3 依票證不同付費方式一覽表

收費方式 \ 票證	現金	電子票證
車外收費	站台外購票，掃描後進入月台搭乘，下車後掃描後離站	刷卡進入月台，離站時亦須刷卡出站
車上收費	直接上車投幣取得條碼紙票	直接上車刷卡

### 3. 費率假設

高雄市市區公路公共運輸系統包括有市區公車及公路客運兩類，在票價費率上因不同屬性而有所差異，市區公車採段次收費，每段次票價12元，公路客運路線則依里程計費，每延人公里費率為2.695元(99.01.20)，基本里程8公里，基本票價為23元，超過8公里者依實際增加里程累加計算。

由於市區公車票價已逾30年未調整，每段次12元已非反應真實成本之票價，相較於台中市及公路客運之8公里基本里程費率20元、23元，高雄市公車費率僅為前二者之0.6倍、0.52倍。另於「高高屏跨域交通運輸系統整合規劃及多功能運輸中心」乙案，依據每車公里合理成本、每車公里補貼款、合理報酬率、每車公里全票乘客人數與優待票比例等因子之試算，每延人公里費率約為3.146元，基本里程以8公里計算，含稅後票價應為26元，若以現行市區公車平均路線長度12公里計算，其票價高達40元，分別為現行票價之2.17倍及3.33倍。另就同屬都會區快捷運輸之捷運系統，其基本里程為5公里，基本票價為20元，並以每2公里為級距，每級距票價5元予以累加。

由於公共運輸系統服務目標為提供民眾搭乘之可及性與機動性，減低私人運具之使用，因此，票價多寡影響搭乘意願，因此，在公車捷運系統上採行高票價費率政策，將影響民眾搭乘意願，為能反應公車捷運系統營運成本，並兼顧現行市區公車費率水準，假設營運年期(民國102年)基本票價介於現行市區公車與捷運系統基本運價，即基本票價訂為16元，並以5年為期之2%成長率估算，預計於民國111年票價為18元。

另本路線單向里程僅為10.7公里，約為目前市區公車一段次之營運里程，故本公車捷運路線預計將採行一段票方式收取。

## 第五章 交通管制與配套計畫

### 5.1 道路交通管制措施

由第二篇1.1節可知，公車專用道依其行駛位置之不同可能衍生不同之交通課題，如：路邊停車格位之影響、左右轉車輛之處理等；為此，通常須配合若干交通管制措施，方能達到人車安全或行車效率之目的。以下將針對第一優先路線公車專用道之佈設型態，分析其可能衍生課題，並研提因應策略。

#### 5.1.1 交通管制策略

第一優先路線採用B型路權之路段，包括中華路(美明路/慶豐街~鐵路園道)、鐵路園道(高雄車站~民族一路)、民族一路(鐵路園道~建工路)及建工路(民族一路~大昌路)等；其中，鐵路園道(高雄車站~民族一路)係利用原規劃之大眾運輸專用道行駛，故以下僅就其他佈設公車專用道之路段進行分析。

##### 一、中華路(美明路/慶豐街~鐵路園道)、民族一路(鐵路園道~建工路)

此二路段公車專用道係採快車道外緣式佈設，並利用快慢分隔島上、下車，其衍生課題有二：其一為快車道右轉車輛之處理；其二為既有公車路線之處理；以下分就兩課題進行分析及研擬因應對策。

##### (一)「快車道右轉車輛之處理」

###### 1. 課題分析

在快慢分隔之路型下，一般快車道車輛欲右轉時，係於外側快車道(或右轉儲車彎)停等，利用慢車道車流間距或紅燈右轉燈號進行轉向。然公車專用道佈設於最外側之快車道時，右轉車輛可能佔用公車專用道或直行快車道空間停等，影響公車及直行車輛之行進。

## 2. 因應對策

為避免右轉車輛因停等而佔用公車專用道或直行快車道，建議採右轉車輛進入慢車道、於下游路口右轉之行駛方式；其課題與因應對策如圖5.1-1所示。此一方式雖然右轉車輛仍與公車產生交織，但可降低因停等而造成之延滯，提升公車專用道及快車道之行車效率。

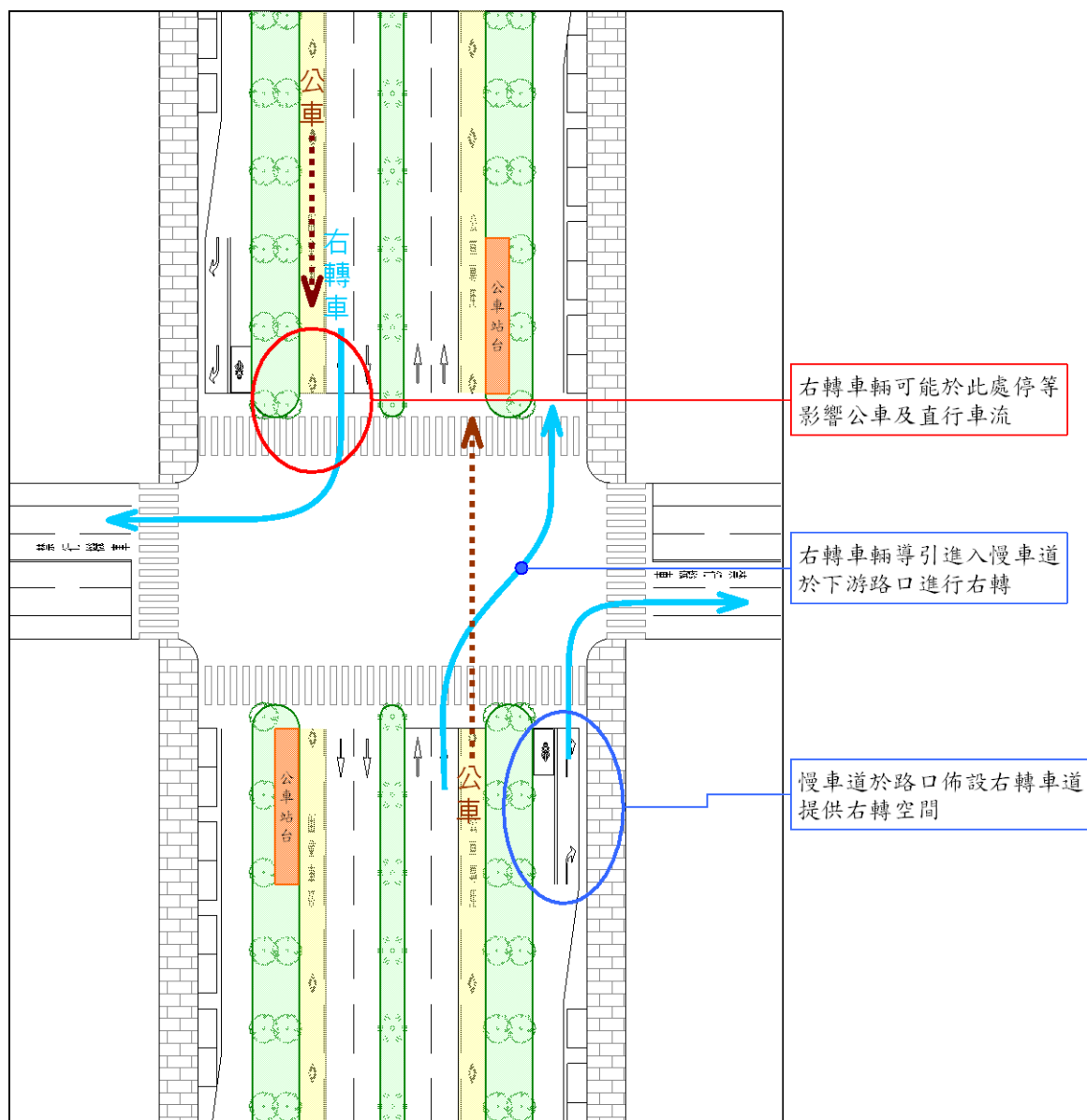


圖 5.1-1 快車道右轉車輛之處理方式示意圖

## (二)「既有公車路線之處理」

### 1. 課題分析

在快慢分隔之路型下，公車專用道採快車道外緣式佈設時，既有公車之行駛位置可分為行駛快車道(共用公車專用道)、行駛快車道(不共用公車專用道)、行駛慢車道、行駛其他道路等四種，此四種行駛方式均將產生既有公車站台如何佈設之問題，以下分就其站台佈設方式進行分析。

#### A. 行駛於快車道、共用公車專用道

以行駛快車道、且共用公車專用道言之，既有公車與BRT車輛同時行駛公車專用道，其站台佈設可分為共用及不共用兩種情形。

- a. 採共用站台時，由於目前公車係採車上收費，站台必須配合以開放式站台運作，以利既有公車乘客上下車；否則，既有公車路線之其他站位均須配合改為封閉式站台，其投資成本較大。此外，既有公車若干站位亦須配合加以調整。
- b. 採不共用站台時，BRT站台即可選擇以封閉式站台運作，減少乘客上下車時間，提升其運作效率。若於同一站位須設置個別站台時，為利於實施優先號誌，可於路口遠端、近端分別設置BRT及既有公車之站台。

#### B. 行駛於快車道、不共用公車專用道

以行駛快車道、不共用公車專用道言之，既有公車與一般車輛混流行駛於其他快車道，將無法利用快慢分隔島設置站台停靠，僅可考量利用中央分隔島設置站台或不設置停靠站位。

- a. 若站台設置於中央分隔島時，公車停靠於中央分隔島，乘客須由公車左側上、下車，與一般使用習慣不符，且乘客步行距離較長。此外，站台設置於中央分隔島另將衍生左轉車輛處理之問題，故一般不建議採用。
- b. 若於本路段不設置停靠站位時，既有公車路線無法服務沿線乘客，影響原路線乘客權益，在不行駛公車專用道



之情況下，又降低既有公車路線之營運效率，亦浪費專用道之空間資源，故亦不建議採用。

### C.行駛於慢車道

以行駛慢車道言之，既有公車則必須將站台設置於路側人行道，故慢車道寬度必須足夠公車及機車混流，建議至少應維持一線3.5m之混合車道及一線3.0m之慢車道空間；必要時，可考量以削減分隔島或人行道，或取消路邊停車格位因應之。

### D.行駛於其他道路

以行駛其他道路言之，既有公車路線應重新加以檢討，考量將路線重疊路段由BRT路線提供服務，調整既有公車路線改服務其他路廊。

依上述分析，可將既有公車之行駛位置及設站方式之綜合評析整理如表5.1-1所示。

表 5.1-1 中華路及民族路既有公車行駛路徑與站位佈設評析一覽表

行駛位置	站台佈設方式	處理原則
行駛快車道 (共用公車專用道)	1.既有公車與 BRT 共用站台	1.採開放式站台 2.調整若干公車站位
	2.既有公車與 BRT 不共用站台	1.BRT 採封閉式站台、設於路口遠端 2.既有公車採開放式站台、設於路口近端
行駛快車道 (不共用公車專用道)	1.設置於中央分隔島	不建議採用
	2.不設置站位	不建議採用
行駛慢車道	設置於路側人行道	慢車道之車道淨寬建議維持 6.5m 以上
行駛其他道路	不設置站位	重新檢討既有公車路網 既有公車站位全部取消

## 2.因應對策

由上述分析可知，既有公車路線若行駛於快車道、不共用公車專用道時，可能不利於站位之設置；若行駛於慢車道時，以現況中華路(美明路/慶豐街~鐵路園道)慢車道淨寬5.5m、民族路(鐵

路園道~建工路)慢車道淨寬4.5m而言，均須配合取消路邊停車格位，影響甚鉅；若行駛其他道路時，則必須針對公車路網進一步檢討與調整，牽涉甚廣；因此，此二路段之既有公車路線仍以行駛快車道、共用公車專用道為主要考量。

由於中華路(美明路/慶豐街~鐵路園道)及民族路(鐵路園道~建工路)之站台寬度可達3.0m，已符合封閉式站台之基本需求寬度，故建議既有公車採開放式站台、BRT採封閉式站台之方式分別設站營運，避免影響既有公車路線其他站位，同時可提高BRT之服務品質。

## 二、建工路(民族一路~大昌路)

本路段因路寬僅28m，公車專用道係採中央式之標線分隔型佈設，並利用路口車道之偏心佈設上、下車之站台，其衍生課題有二：其一為路邊停車格位之處理；其二為路口左轉車輛之處理；其三為既有公車路線之處理；以下分就三課題進行分析及研擬因應對策。

### (一)「路邊停車格位之處理」

#### 1. 課題分析

建工路(民族一路~大昌路)現況採標線分隔，配置有雙向四快二慢車道，路邊劃設有平行停車格位；其中，慢車道為4.0m，路邊停車格位佔用2.5m，僅餘1.5m可供行駛，故實際機車行駛空間可視為一線5.0m混合車道(3.5m+1.5m)，其斷面如圖5.1-2所示。

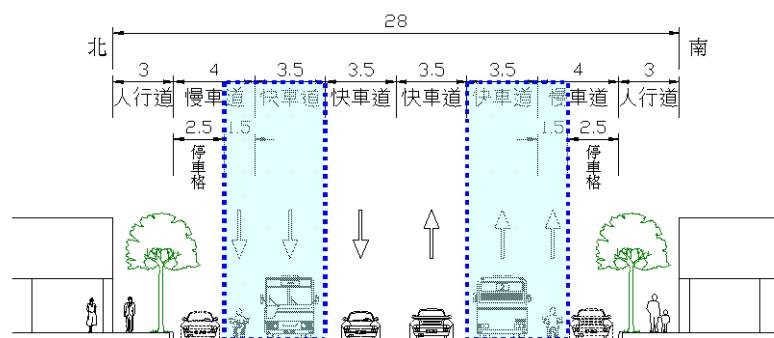


圖 5.1-2 建工路(民族一路~大昌路)現況橫斷面示意圖

建工路佈設公車專用道後，將佔用雙向各一線內側快車道，為維持雙向二快二混合車道，則將混合車道寬度縮減為4.25m，同時取消路邊停車格位、實施路邊停車管制措施，其斷面如圖5.1-3所示。

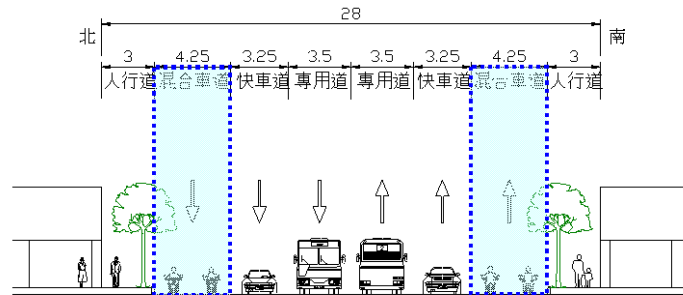


圖 5.1-3 建工路(民族一路~大昌路)建議橫斷面示意圖-路邊禁止停車路段

一般而言，路邊停車管制措施可分為黃線管制(禁止路邊停車)及紅線管制(禁止路邊臨時停車)等兩種。

#### A.黃線管制(禁止路邊停車)

若以路段實施黃線管制言之，在公車專用道佈設後，單向車道僅維持一快一混合車道，若允許車輛於路段中臨時停車，與未實施停車管制類似，將不利於車流紓解。

#### B.紅線管制(禁止路邊臨時停車)

若以路段實施紅線管制言之，雖可避免路邊臨時停車造成車道容量縮減之情形，然將衍生公車及沿線商家無法路邊臨時停車之窘境，且易引起沿線居民之反彈。

## 2. 因應對策

由上述分析可知，建工路為佈設公車專用道，必須配合取消部分現有路邊停車格位，方能維持足夠車道容量。

就執法面而言，黃線管制拘束力相對較弱，不易採取嚴格取締，易流於虛設；紅線管制則易於執法取締，以收嚇阻之效，較可發揮車道容量維持之功能，惟全線實施禁止臨時停車則不符合人性化之規劃。

因此，建議以紅線管制為主，但可於路段中適當區位以削減人行道之方式，規劃若干停車彎，以滿足商家上、下客貨之臨時停車需求；其斷面配置如圖5.1-4所示。而依據本計畫清查，布設公車專用道前，建工路(民族路至大昌路段)兩側沿線共有106席路邊停車格位，而布設專用道後，則需取消42席路邊停車格位，停車格位保留比率約為原先之六成。

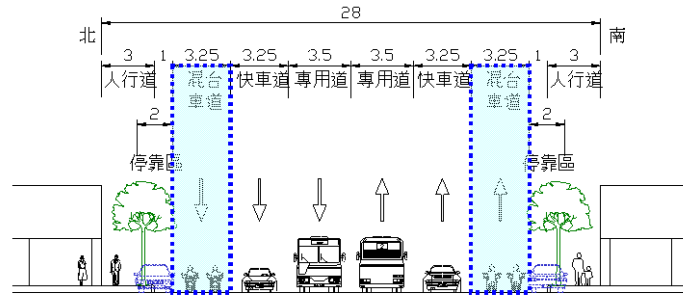


圖 5.1-4 建工路(民族一路~大昌路)建議橫斷面示意圖-路邊允許停車路段

## (二) 「路口左轉車輛之處理」

### 1. 課題分析

公車專用道佈設於道路中央時，由於左轉車輛之動線須跨越公車專用道，故可能產生左轉車輛佔用公車專用道空間或與公車(或BRT車輛)產生衝突等問題，如圖5.1-5所示。一般而言，針對此類路口左轉車輛之處理方式下列三種：

#### A. 無管制

若對路口左轉車輛未加以管制時，將由左轉車輛自行利用公車專用道及對向車流間距進行轉向行為；在安全考量上，存有交織衝突之潛在風險；在效率考量上，則可能對直行車流之紓解產生不利影響。然在左轉車流量小及對向車流間距大之情況下，此種方式則可能獲得較高之紓解效率。

#### B. 實施禁止左轉管制

為避免左轉車輛因停等而佔用公車專用道或直行快車道，並消弭左轉車輛與公車交織衝突問題，可於路口採取

禁止左轉管制措施因應之。然於佈設公車專用道路段全線路口均實施左轉管制時，在替代路徑不甚便利之路網結構下，則可能發生若干區域繞道路徑過長之情形。

### C. 佈設左轉專用車道、配合左轉專用時相

於路口佈設左轉專用車道，以左轉專用時相將公車專用道車流及左轉車流加以區隔分離，亦可有效解決左轉車輛與公車交織衝突問題。然規劃左轉專用時相後，可能對於直行車流之通行時間造成排擠作用，影響直行車流之紓解；且在建工路道路寬度有限下，尤其對於設置站位之路口而言，左轉專用車道之佈設將嚴重影響直行車流之車道容量。

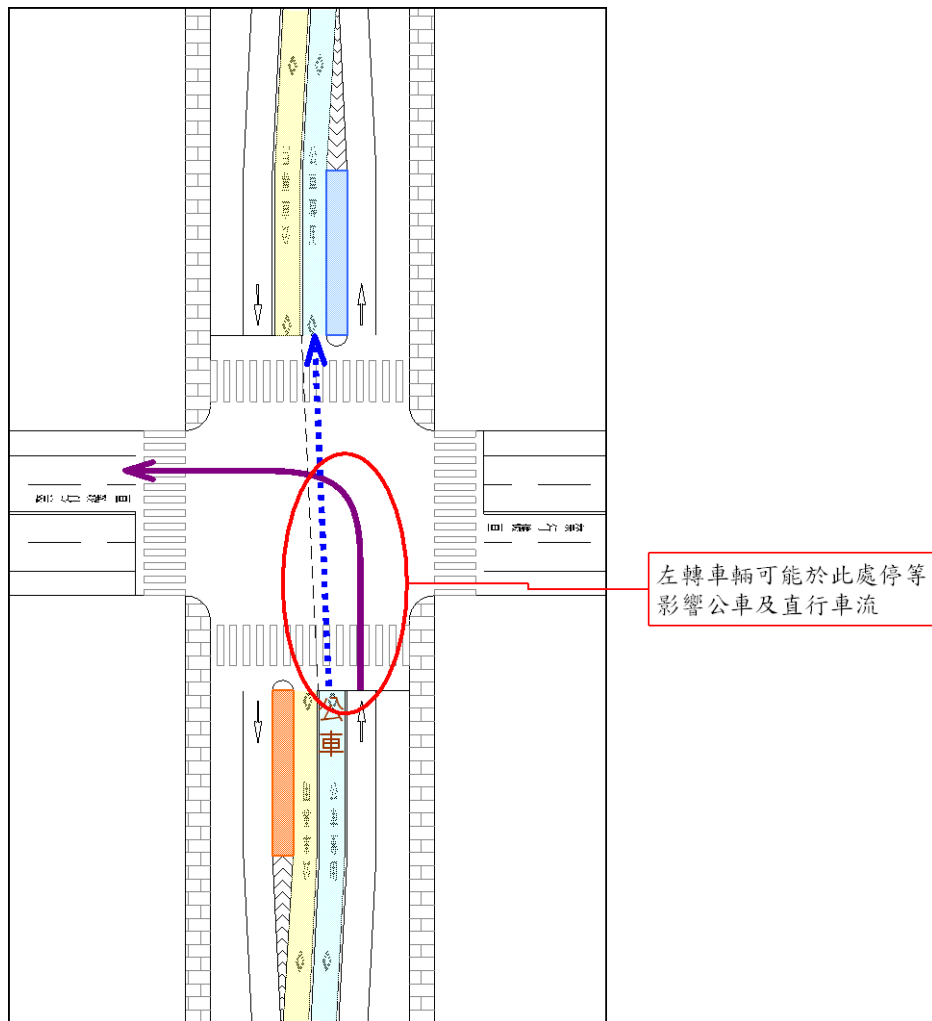


圖 5.1-5 中央式公車專用道左轉問題示意圖







圖 5.1-7 建工路(建德路~大昌路)禁止左轉路口替代路徑示意圖

未設置站位之路口因應車流轉向需求，建議以佈設左轉專用車道、配合左轉專用時相為主要規劃考量，其道路斷面配置如圖 5.1-8、圖 5.1-9 所示。另針對左轉車流量較小之路口，若左轉車輛可利用車流間距及清道時間紓解時，則不採取相關之管制措施。

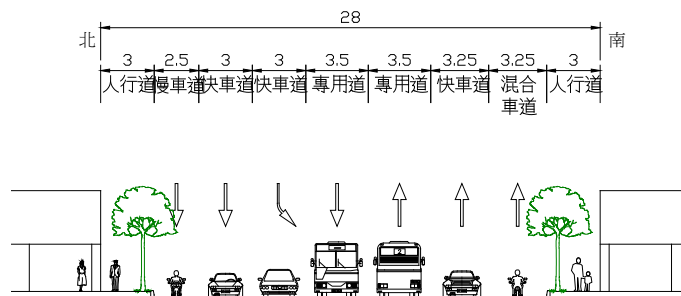


圖 5.1-8 建工路(民族一路~大昌路)建議橫斷面示意圖-西向路口左轉路段

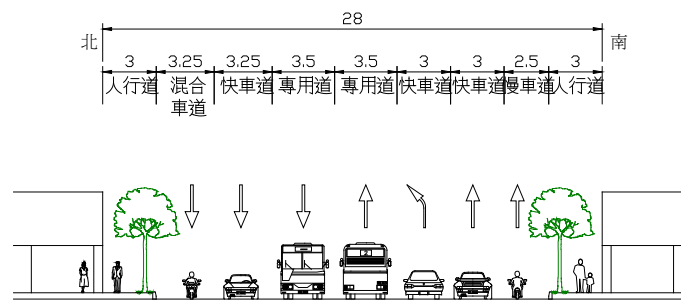


圖 5.1-9 建工路(民族一路~大昌路)建議橫斷面示意圖-東向路口左轉路段

### (三)「既有公車路線之處理」

#### 1. 課題分析

在標線分隔之路型下，公車專用道採中央式標線分隔型佈設時，既有公車之行駛位置可分為行駛公車專用道(共用公車專用道)、行駛一般車道(不共用公車專用道)及行駛其他道路等三種，此三種行駛方式同樣將產生既有公車站台如何佈設之問題，以下分就其站台佈設方式進行分析。

#### A. 行駛於公車專用道(共用公車專用道)

由於建工路之路幅寬度為28m，其站台僅可維持2.5m寬，未達封閉式站台3.0m之基本需求，故將採開放式站台。既有公車與BRT車輛可同時行駛公車專用道，其站台佈設亦分為共用及不共用兩種情形。

a. 採共用站台時，因BRT站台係於道路中央新設分隔島，既有公車路線站位若與BRT相同，則須進入公車專用道停靠；若欲停靠其他站位時，則須離開公車專用道、進入一般車道至路側停靠。此種方式將導致公車於公車專用道及一般車道間頻繁地變換車道，有可能降低其運作效率及增加安全風險。因此，若既有公車路線將停靠站位整合與BRT站位相同時，則可採取共用站台，否則不建議採用。

b. 採不共用站台時，以本路段路幅寬度及站位佈設情形視之，並無多餘空間於路口遠端及近端分別設置站台，或

於公車站位佈設超車道。是故，既有公車站台必須設置於道路兩側人行道，方不致影響BRT之營運，公車僅於站間行駛專用道，欲停靠站位時，則變換至一般道路。此種方式同樣造成公車於專用道及一般道路間頻繁地變換車道，故亦不建議採用。

### B.行駛於一般車道(不共用公車專用道)

以行駛於一般車道(不共用公車專用道)言之，既有公車與一般車輛混流行駛，並將站台設置於路側人行道。此種運作方式較利於BRT路線之運作，如：避免既有公車之干擾、…等，但既有公車路線運作效率受道路車流狀況之影響較大。因此，為維持足夠之車道空間及車流順暢，沿線應嚴格執行路邊違規停車之取締。

### C.行駛於其他道路

以行駛其他道路言之，與中華路、民族路相同，既有公車路線應重新加以檢討，考量將路線重疊路段由BRT路線提供服務，調整既有公車路線改服務其他路廊。

依上述分析，可將建工路既有公車之行駛位置及設站方式之綜合評析整理如表5.1-2所示。

表5.1-2 建工路既有公車行駛路徑與站台佈設評析一覽表

行駛位置	站台佈設方式	處理原則
行駛公車專用道	1.既有公車與 BRT 共用站台	沿線站位整合與 BRT 相同
	2.既有公車與 BRT 不共用站台	不建議採用
行駛一般車道	設置於路側人行道	加強取締路邊違規停車
行駛其他道路	不設置站位	重新檢討既有公車路網 既有公車站位全部取消

## 2. 因應對策

由上述分析可知，既有公車路線若行駛於其他道路時，必須針對公車路網進一步檢討與調整，牽涉甚廣；若行駛於一般車道、與其他車輛混流時，雖利於BRT車輛營運，但對於既有公車影

響較大。因此，為提升公車專用道之使用率，並避免既有公車路線於專用道及一般車道間頻繁地變換車道，建議將建工路(民族一路~大昌路)既有公車路線與BRT之站位加以整併，並以行駛於公車專用道為主。

由前述分析，可將第一優先路線各路段之主要交通管制措施整理如表5.1-3所示。

表5.1-3 優先路線各路段交通管制措施彙整表

道路名稱	橫交路口	交通管制措施	交通工程配套規劃
中華一路	美明路/慶豐街~同盟路	快車道禁止右轉	慢車道規劃右轉專用車道
中華二路	同盟路~鐵路園道	快車道禁止右轉	慢車道規劃右轉專用車道
民族一路	鐵路園道~建工路	快車道禁止右轉	慢車道規劃右轉專用車道
建工路	民族一路~大昌路	禁止路邊臨時停車 (停車彎除外)	路側劃設紅線
		站位路口禁止左轉	增設禁止左轉牌面
		非站位路口允許左轉	規劃左轉專用車道及左轉專用時相

## 5.1.2 交通工程設施規劃

有關交通工程設施之相關規劃設計主要係以交通部及內政部合頒之「道路交通標誌標線號誌設置規則」為依據，以下分別針對標線、標誌、號誌等三部分進行說明。

### 一、標線

本計畫公車專用道之標線工程主要包括公車專用車道線、公車專用道標字、路面反光標記、路邊禁止臨時停車線等，以下分就其劃設方式及設置型態加以說明。

#### 1. 公車專用車道線

公車專用車道線係依據「道路交通標誌標線號誌設置規則」第174條之車種專用車道標線進行劃設，其用以指示僅限公車行駛之專用車道，其他車種及行人禁止進入。其劃設方式如下(如圖5.1-10所示)：



- (1)本標線由白色菱形劃設之，菱形之二條對角線分別為縱向長250公分，橫向長100公分，線寬15公分。
- (2)自專用道起點處開始標繪，每隔30~60公尺標繪一組，每過交叉路口入口處均應標繪之，並於每兩個菱形中間，縱向標寫白色車種專用車道標字或圖示配合使用。
- (3)本標線車道與車道間應以雙白實線或雙黃實線分隔；允許公車進、出相鄰專用道之其他車道時，應以單邊禁止變換車道線劃設，線寬10公分、間隔10公分，並得加繪專用車道管制時間。

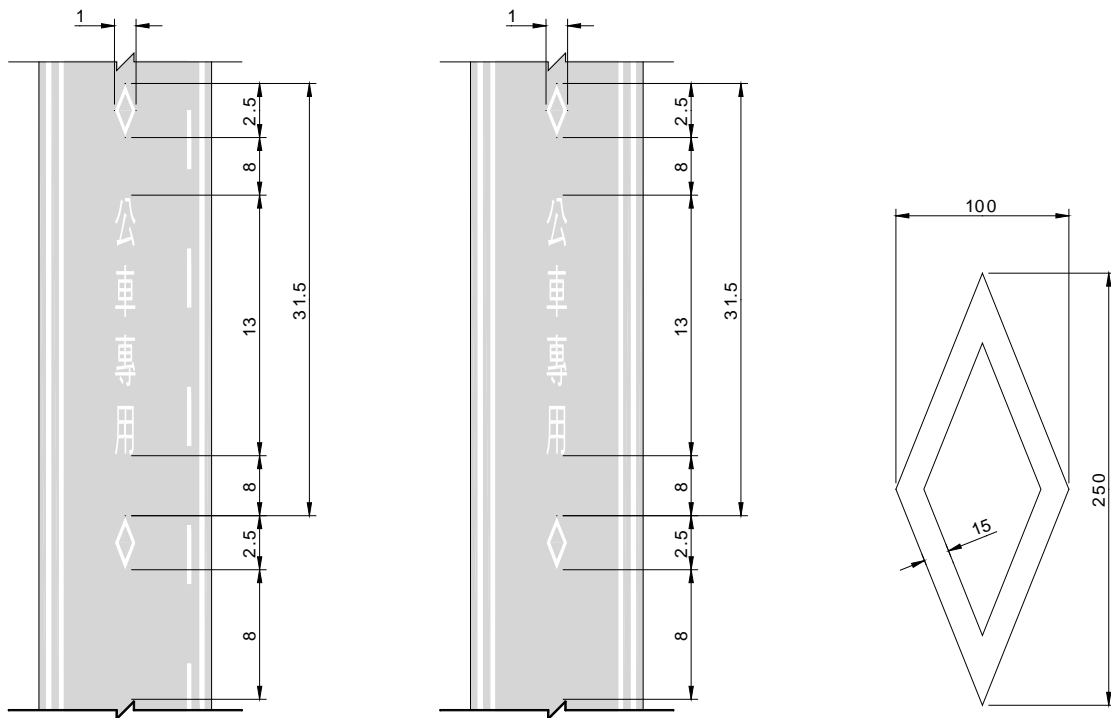


圖 5.1-10 公車專用道線設置圖例

## 2. 公車專用車道標字

公車專用道標字係依據「道路交通標誌標線號誌設置規則」第175條車種專用車道標字進行標寫，其用以指示僅限公車行駛之專用車道，依規定行駛之車輛種類名稱標寫之。本標字為白色變體字，並配合公車專用車道線使用，本標字圖例如圖5.1-11所示。

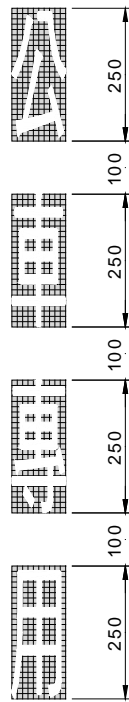


圖 5.1-11 公車專用道標字設置圖例

### 3. 反光路面標記

為加強公車專用道夜間安全，得於公車專用道線上佈設強化玻璃或C型(雙面紅、白色)之反光路面標記，各類路面標記型式及其佈設方式如圖5.1-12、圖5.1-13所示。

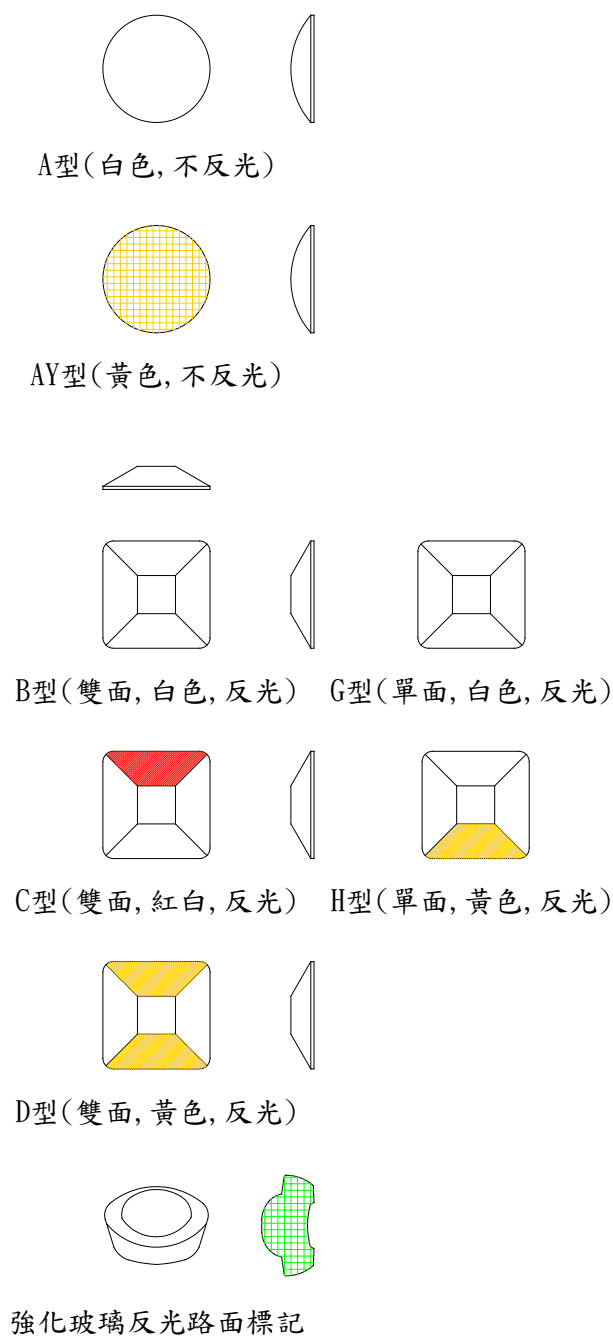


圖 5.1-12 路面標記示意圖

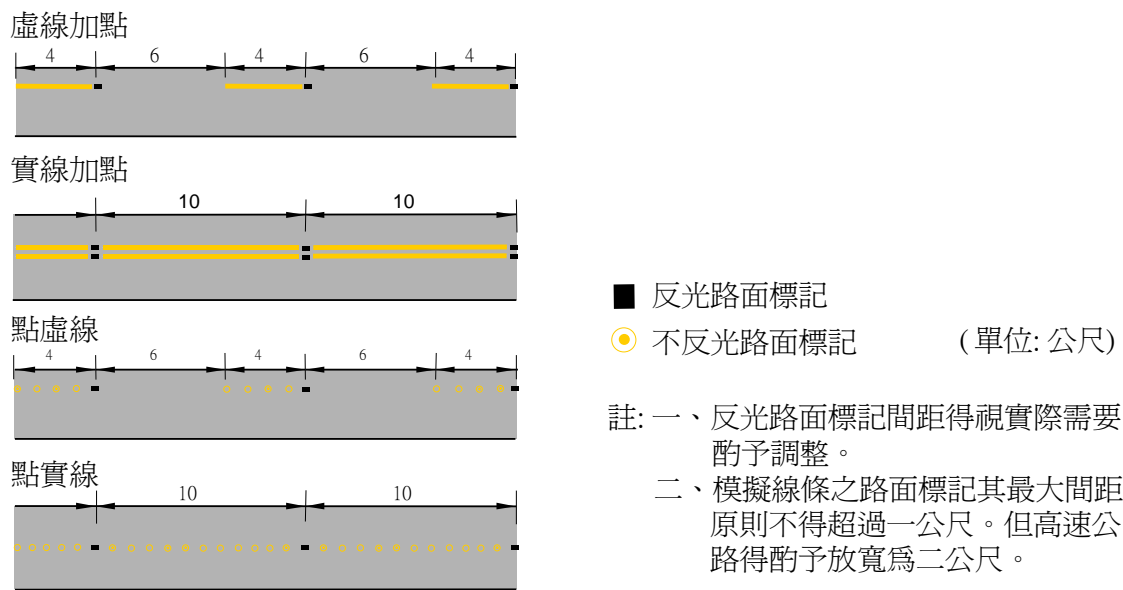


圖 5.1-13 路面標記設置方式示意圖

#### 4. 禁止臨時停車線

由於建工路(民族一路~大昌路)若干路口將實施路邊禁止臨時停車管制，故須配合劃設禁止臨時停車線。

禁止臨時停車線係依據「道路交通標誌標線號誌設置規則」第169條進行劃設，其用以禁止臨時停車路段，劃設方式如下(如圖5.1-14所示)：

- (1)以劃設於道路緣石正面或頂面為原則，無緣石之道路得標繪於路面上，距路面邊緣以30公分為度。
- (2)本標線為紅色實線，線寬除設於緣石，正面者以緣石高度為準外，其餘皆為10公分。
- (3)本標線得加繪紅色「禁止臨時停車」標字，30公分正方，每字間隔30公分，沿本標線每隔20公尺至50公尺橫寫一組。
- (4)本標線禁止時間為全日廿四小時，如有縮短之必要時，應以標誌及附牌標示之。

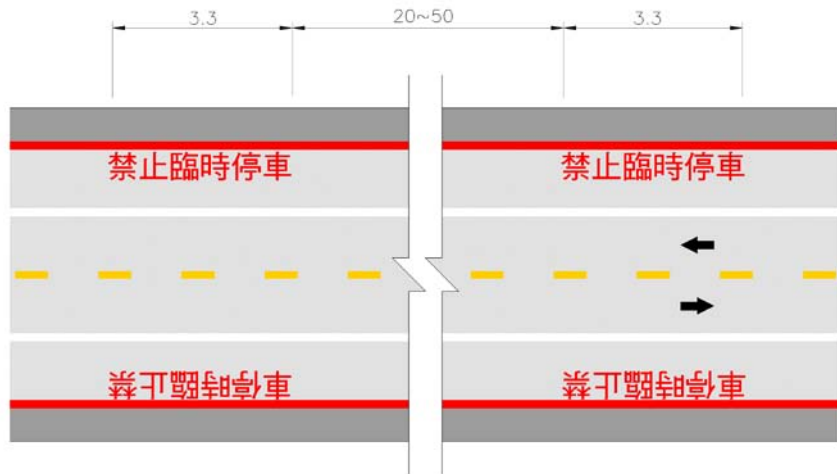


圖 5.1-14 禁止臨時停車線設置圖例

## 二、標誌

本計畫公車專用道之相關標誌工程主要包括公車專用道標誌、禁止轉向標誌、右轉車輛繞道標誌、右轉車輛改道告示牌等，以下分就其牌面設置方式加以說明。

### 1. 公車專用道標誌

公車專用道標誌係依據「道路交通標誌標線號誌設置規則」第69條之車道專行車輛標誌進行設置，用以告示前段車道專供公車通行，不准其他車輛及行人進入；其懸掛於進入該車道將近處之正前上方。標誌牌面如圖5.1-15，其設置方式如圖5.1-16所示。

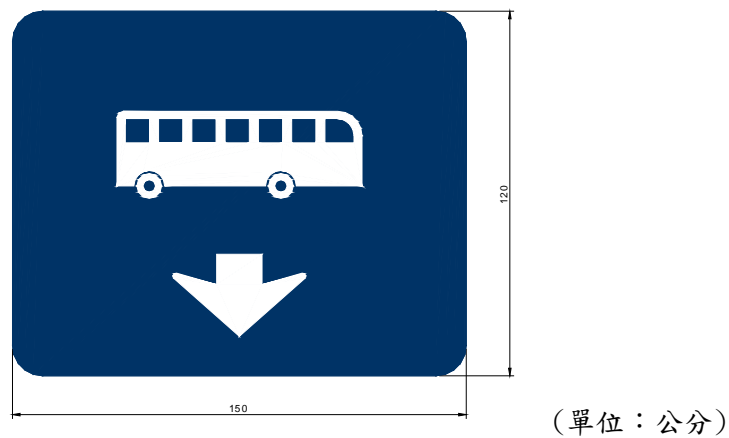


圖 5.1-15 公車專用道標誌牌面示意圖



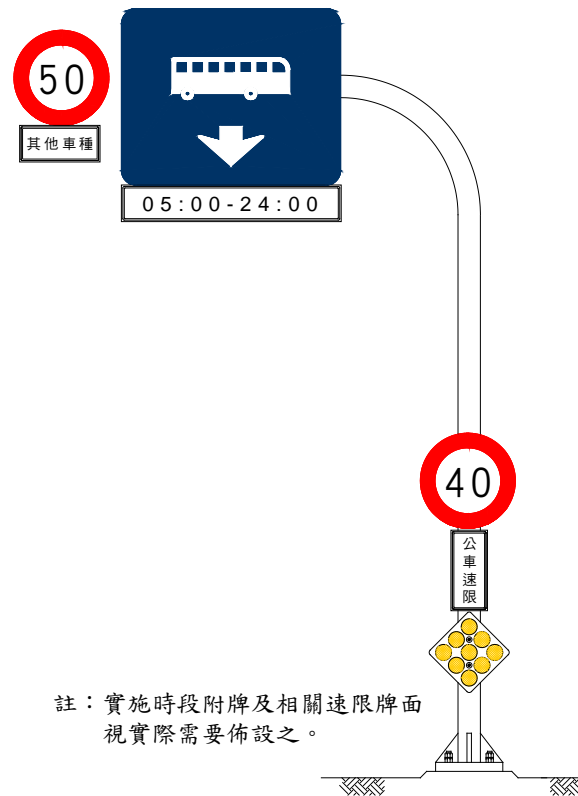


圖 5.1-16 公車專用道標誌設置方式示意圖

## 2. 禁止轉向標誌

禁止轉向標誌係依據「道路交通標誌標線號誌設置規則」第74條之禁行方向標誌進行設置，其用以告示車輛駕駛人禁行之方向。設置方式係於路口近、遠端之號誌桿懸掛本標誌。此外，若為顧及公車路線有右轉需求時，可於下方加掛「公車除外」之附牌；相關標誌牌面如圖5.1-17所示。

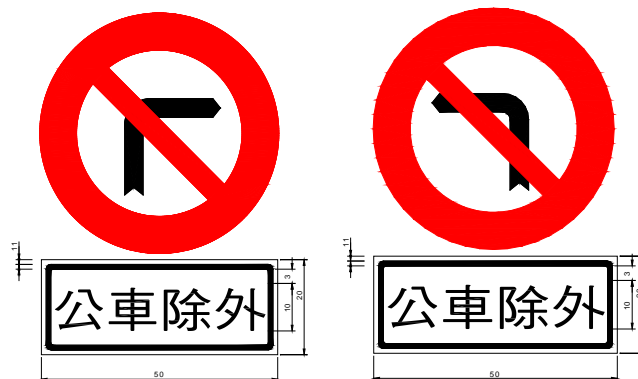


圖 5.1-17 禁止轉向標誌牌面示意圖

### 3.右轉車輛繞道標誌

由於中華路(美明路/慶豐街~鐵路園道)、民族一路(鐵路園道~建工路)之公車專用道係佈設於最外側之快車道，故規劃於快車道實施禁止右轉管制，車輛必須提前進入慢車道進行右轉。

右轉車輛繞道標誌係依據「道路交通標誌標線號誌設置規則」第131條之繞道標誌進行設置，其用於預告前方路口實施交通管制措施，並指示轉彎車輛之正確行駛路線；標誌牌面如圖5.1-18所示。

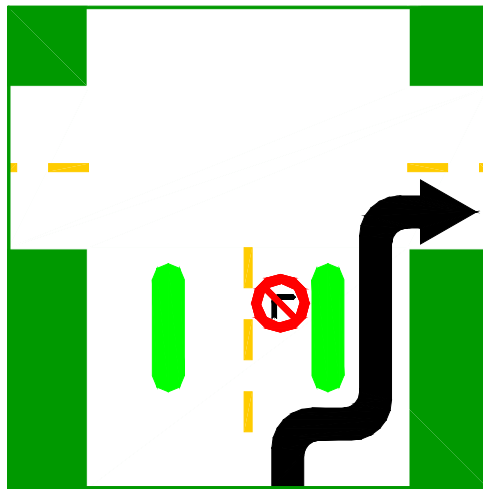


圖 5.1-18 右轉車輛繞道標誌牌面示意圖

### 4.右轉車輛改道告示牌

右轉車輛改道告示牌係依據「道路交通標誌標線號誌設置規則」第137條之告示牌進行設置，其用以現有標誌無法充分說明或指示時，為維護行車安全與暢通之需要，得設置本標誌；標誌牌面如圖5.1-19所示。

由於本計畫公車專用道係佈設於最外側之快車道，同時配合於快車道實施禁止右轉管制，為提醒用路人提前進入慢車道進行右轉，擬規劃配合右轉車輛繞道標誌增設本告示牌。

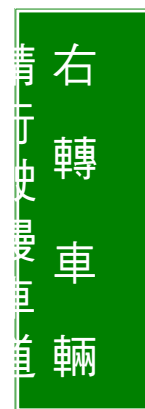


圖 5.1-19 右轉車輛改道告示牌面示意圖

### 三、號誌

本計畫佈設公車專用道後，行車或行人均可依循現況號誌系統運作通行，惟實施公車專用道之優先號誌及路口規劃左轉專用時相時，則須配合改善相關設施。

#### 1. 公車專用道實施優先號誌

由於公車專用道將規劃實施優先號誌，故必須於路口考量加裝偵測器、接收器、控制器等相關路側或路外設施。

#### 2. 路口規劃左轉專用時相

由於建工路(民族一路~大昌路)若干路口將佈設左轉專用車道、以左轉專用時相運作，故必須針對目前號誌燈頭進行改善，將原有圓頭綠之燈頭更換為箭頭綠之燈頭；其現況與建議之號誌燈頭設置方式如圖5.1-20所示。

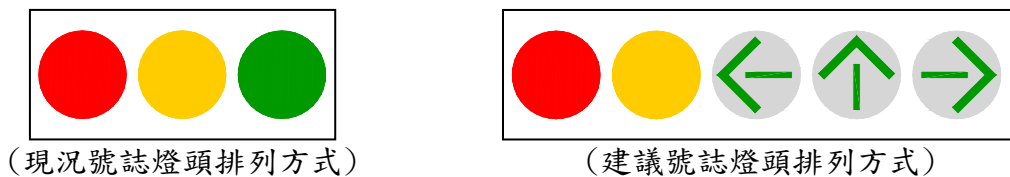


圖 5.1-20 號誌燈頭改善前後示意圖

在公車優先號誌之實施路段方面，考量中華路流量高且路幅較寬已具備轉向車道等待空間，BRT車輛行駛於公車專用道不易受轉向與其它公車停等之干擾，故本計畫BRT優先號誌實施地點建議為中華路段(慶豐街-九如二路)，其執行構想說明如下：

現況中華路各路口時制計畫與時空圖示意如表5.1-4與圖5.1-21，以行駛速率50kph、綠燈時相93秒(同盟路口)進行計算，則一次可連續穿越之距離約為1,292公尺。若假設車輛分別自南北端點始發，則受號誌影響而停等之路口約位於美術館路口與大順路口。考量優先號誌啟動與否在車輛臨近每個各路口前均會進行決策，並非單純的連續性穿越，故就每個路口可能變化情況以圖5.1-22示意，並預先推估不同情境的綠燈時間與紅燈時間(表5.1-5)。優先號誌啟動時機主要為準點控制，其概念有兩點：

- 當BRT實際開車時間超出表定之延誤時間達門檻值時，啟動下游車站群組之優先號誌控制，否則即依循一般號誌管制行車。
- BRT發車班距小於路口號誌週期時，則不實施優先號誌，以免過度干擾一般車流之正常運行。

茲將本計畫執行優先號誌的原則說明如下：

- 維持各路口原時相類型，並於優先號誌結束後仍維持連續路口原時制關係(如綠燈始亮一致)。
- 維持橫向每時相最短行人穿越時間：考量現況部分路口橫向綠燈時間已達最小值，此類路口均不會啟動紅燈切斷機制。

表5.1-4 中華路各路口現況時制計畫

幹道名稱	橫交道路	上游間距	橫向路幅	時相類型	週期(秒)	時差(秒)	G1(秒)	G2(秒)	G3(秒)	G4(秒)
中華一路	慶豐街	0m	16m	北向左保+南北左保	180	0	85	15	20	60
中華一路	美術北三路	344m	16m	普二	180	0	114	66		
明誠三路	中華一路	144m	23m	西向遲閉+南北左保	180	115	50	15	95	20
中華一路	美術東五路	248m	17m	普二	180	0	120	60		
中華一路	美術東三路	175m	17m	普二	180	0	114	66		
中華一路	美術東一路	146m	14m	普二	180	0	120	60		
中華一路	美術館路	150m	18m	南北左保	180	0	114	18	48	
大順一路	中華一路	168m	29m	東向早開+南向左保	180	124	6	50	114	10
中華一路	青海路	215m	16m	北向左保	180	0	112	22	46	
中華一路	環河街	151m	14m	北向早開	180	0	15	117	48	
中華一路	同盟二路	73m	27m	南向左保+同協輪放	180	0	93	19	48	20
中華二路	十全二路	326m	25m	南北左保	180	0	114	16	50	
中華二路	熱河二街	160m	15m	普二	180	0	120	60		
九如二路	中華二路	305m	30m	西向遲閉+南北左保	180	114	50	16	96	18

資料來源：本計畫調查彙整。

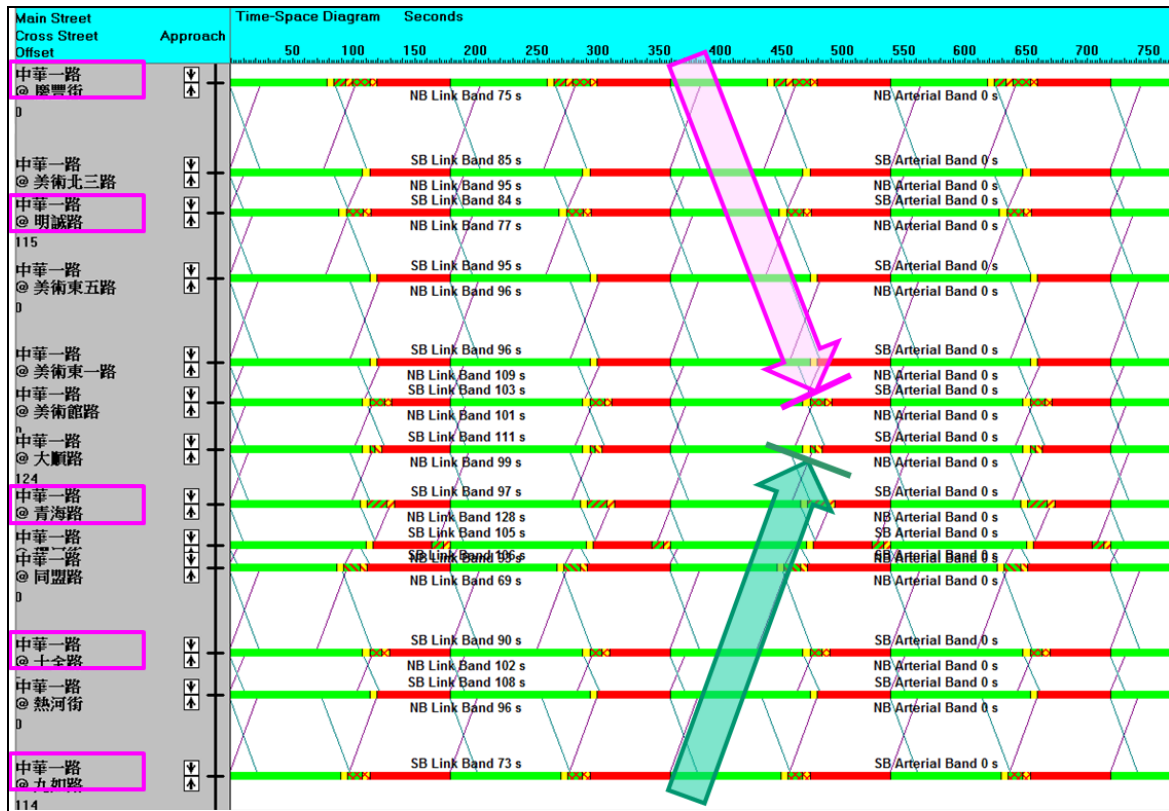


圖 5.1-21 中華一路現況時制時空圖

表5.1-5 各路口優先號誌參數

幹道名稱	橫交道路	綠燈延長與補償 (BRT 於綠燈即將結束前到達)				紅燈切斷與補償 (BRT 於紅燈已達最 小值後到達)
		延長一次		延長兩次		支道方向 最短通行時間
		幹道最大通行 時間	下一時相支道綠 燈延長(下一週期 幹道時相延後)	幹道最大通行 時間	下一時相支道綠 燈延長(下一週期 幹道時相延後)	
中華一路	慶豐街	90	5	95	10	50
中華一路	美術北三路	119	5	124	10	50
明誠三路	中華一路	100	5	105	10	現況支道已達最短 綠，故不予啟動
中華一路	美術東五路	125	5	130	10	50
中華一路	美術東三路	119	5	124	10	50
中華一路	美術東一路	125	5	130	10	50
中華一路	美術館路	119	5	124	10	現況支道已達最短 綠，故不予啟動
大順一路	中華一路	119	5	124	10	現況支道已達最短 綠，故不予啟動

幹道名稱	橫交道路	綠燈延長與補償 (BRT 於綠燈即將結束前到達)				紅燈切斷與補償 (BRT 於紅燈已達最小值後到達)
		延長一次		延長兩次		支道方向 最短通行時間
		幹道最大通行時間	下一時相支道綠燈延長(下一週期幹道時相延後)	幹道最大通行時間	下一時相支道綠燈延長(下一週期幹道時相延後)	
中華一路	青海路	117	5	122	10	現況支道已達最短綠，故不予啟動
中華一路	環河街	122	5	127	10	現況支道已達最短綠，故不予啟動
中華一路	同盟二路	98	5	103	10	現況支道已達最短綠，故不予啟動
中華二路	十全二路	119	5	124	10	現況支道已達最短綠，故不予啟動
中華二路	熱河二街	125	5	130	10	50
九如二路	中華二路	101	5	106	10	現況支道已達最短綠，故不予啟動

資料來源：本計畫推估。

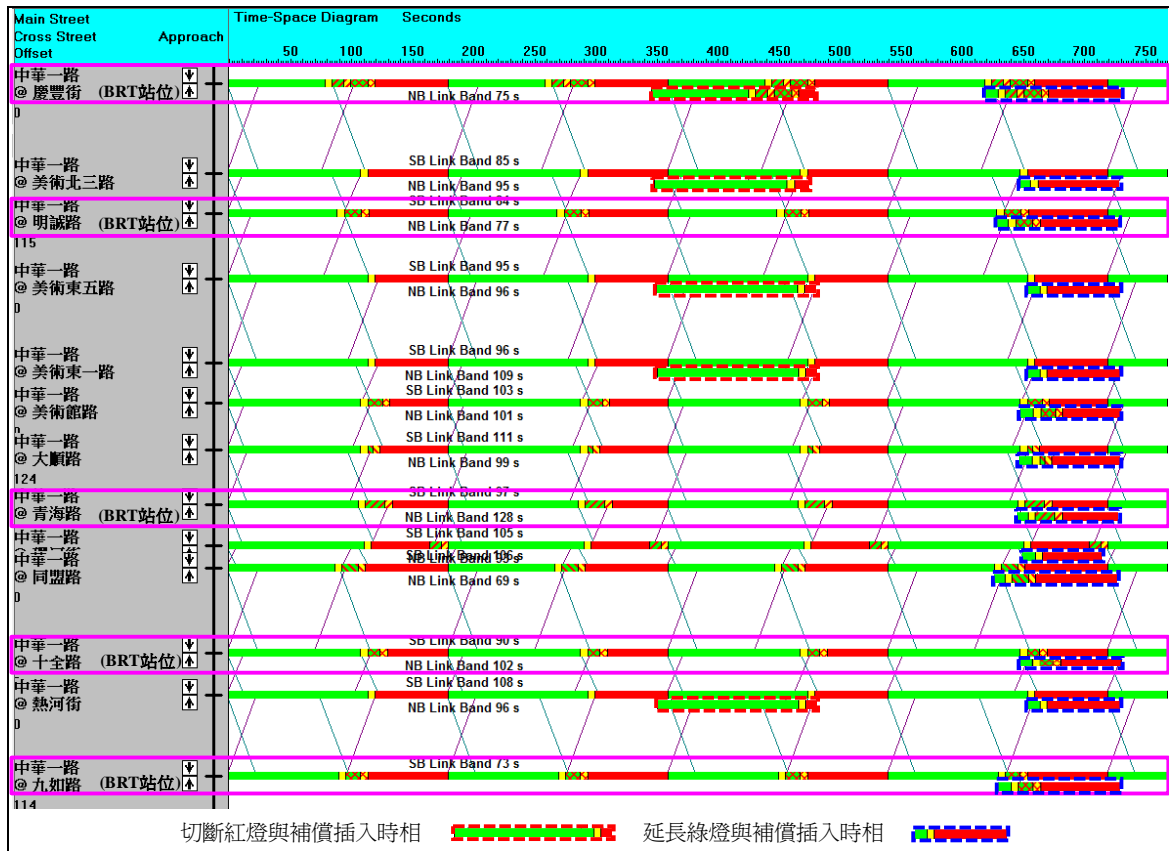


圖 5.1-22 優先號誌啟動下的時空關係示意



在啟動頻率方面，現況中華路時制於尖峰小時內會循環執行20個週期(180秒)，以未來BRT尖峰班距7.5分(單向發車)計算，則1小時內每方向約有8班BRT車輛行經本路段，再以POISSON分配方法進行計算，可推估單一路口在每週期內連續啟動優先號誌的機率如表5.1-6所示。

表5.1-6 BRT車輛連續到達機率推估

每週期內到達車數 (連續啟動優先號誌次數)	優先號誌連續啟動發生機率
0	44.93%
1	35.95%
2	14.38%
3	3.83%
4	0.77%

在路口群組方面，配合未來BRT站位與優先號誌的設置，建議可調整原先中華路綠燈始亮一致的情況，即將中華路自美術北三路至九如路口劃分為兩群組(如圖5.1-23所示)：

- 兩端劃分點：考量北端的慶豐街至下游路口已達間距300公尺的市區臨界距離劃分門檻，且路型彎曲，故於此劃分；南端於九如路口即臨路線轉折處，故於此劃分。
- 中間劃分點：考量連續合理的連續穿越距離約為1,000公尺，雙向停等點大約位在大順路口前後，預定的環狀輕軌以橫向路線穿越美術館路口，故將中間劃分點設定於此，並予橫向的輕軌列車有更高優先性。
- 劃分結果為兩車站群組，明誠路站群組與十全路站群組。

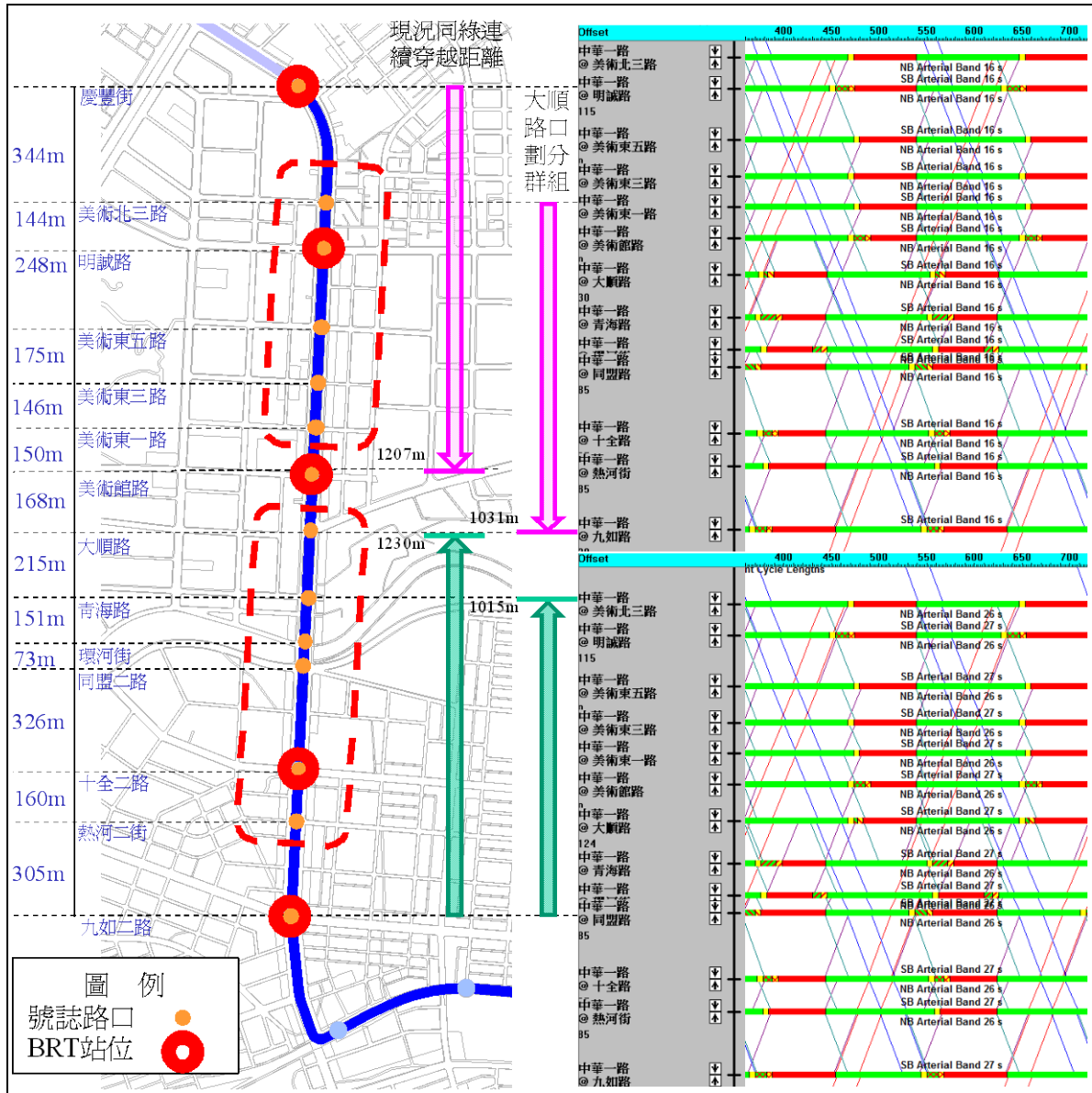


圖 5.1-23 配合優先號誌調整路口群組

## 5.2 既有公車市場整合分析

### 5.2.1 整合策略

#### 一、相關法規

公車捷運系統無論硬體設施、營運模式與軌道系統之捷運或輕軌系統極為相似，而具有捷運系統之雛形。高雄都會區捷運系統自民國97年底正式營運迄今已逾3年，為能提高都會大眾運輸系統營運效率，以及避免資源之浪費，高雄市政府於民國96年6月7日訂定「高雄市大眾捷運系統運輸有效距離內汽車客運業營運路線調整辦法」，做為與捷運平行或重疊路線之市區公車或公路客運路線調整依據，條文中對於平行或重疊之里程比例規定如下：

第三條 本辦法用詞定義如下：

- 一、捷運系統：指高雄都會區大眾捷運系統。
- 二、汽車客運業：指公路汽車客運業及市區汽車客運業。
- 三、路線運輸有效距離：指捷運系統路線兩側各一百公尺之範圍。
- 四、路線重疊百分比：指在捷運系統路線運輸有效距離內，捷運系統營運路線和汽車客運業單一營運路線重疊之長度總和，與該單一客運營運路線總長度之百分比。

第四條 汽車客運業營運路線調整原則如下，但主管機關亦得視實際需要調整之：

- 一、市區汽車客運業營運路線重疊里程超過五公里或重疊百分比超過五十，且班次數每日超過十班次者，主管機關得調整之。
- 二、公路汽車客運業營運路線重疊百分比超過五十，主管機關應會商當地公路主管機關調整之。

第五條 汽車客運業營運路線之調整，包含路線及站位之增減或變更。

由上述條文瞭解，與捷運重疊里程超過5公里或佔該公車路線營運里程50%以上者，得由主管機關視實際需求予以調整，此一規範將可作為公車捷運系統與市區公車、公路客運路線調整之參考。

## 二、公車系統整合原則

公車捷運系統營運後，為提昇營運效率，有必要對於現行公車路線進行整合，其整合原則包括有：

- 1.以滿足乘客搭乘需求為最重要目標，公車路線方向與乘客旅次方向一致。
- 2.公車路線容量與旅次需求總量匹配，提昇系統整體服務水準。
- 3.能提高公車系統整體營運效率，減少空駛及不經濟載客里程。
- 4.減少路網中不必要之公車路線，構建以公車捷運系統為骨幹之路網布設，使路網結構更清晰，方便民眾辨識與轉乘。
- 5.調整一般車道上市區公車路線與班次，紓解道路交通壓力。
- 6.利用調整後空餘運力，補充公車服務薄弱的區域。

## 三、市區公車整合策略

公車捷運系統實施後，對於一般公車路線之整合有下列三種策略：

### 1.對於一般公車路線進行小幅調整

公車路線可及性低於私人運具，因此，在站位安排上儘量能符合民眾搭乘需求，尤其一般公車路線其功能主要服務沿線地區及周邊居民，站距約為300~400公尺，而公車捷運系統站距介於600~800公尺，可及性又低於一般公車，運輸功能與一般公車有所差異，故對於一般公車路線進行小幅調整，減低對搭乘一般公車路線民眾之衝擊，亦可作為公車捷運系統轉乘接駁路線之一環。

### 2.主要調整幹線公車路線

公車捷運系統施行後，提昇了運輸走廊沿線的服務水準，相對與之平行或重疊之直捷路線予以調整併入，以提昇公車路廊上之效率與服務水準。

### 3.全面整合公車系統路網

一個城市公車路網隨著城市發展逐漸構建而成，雖然每一公車路線均依旅次需求而闢駛，然而城市發展至一定規模後，原有公車路網將因缺乏層次，顯得主要路廊路線眾多，外圍區域則覆

蓋不足，整體營運效率難以發揮。因此，利用公車捷運系統之引入與營運契機，以公車捷運系統為骨幹，重新規劃層次分明的公車路網，全面提升都會公車服務水準。

除前述公車捷運系統之引入對一般公車路線整合策略外，公車路線之整合可為下列六種型式：

### 1. 路線裁撤

當公車捷運系統與一般公車路線一致時，可裁撤一般公車路線，改以公車捷運系統取代其功能，而原公車路線不能由公車捷運系統所服務之部分地區，改以其他路線微幅調整服務(圖5.2-1)。

一般除公車捷運系統直接取代原有幹線公車路線外，很少有路線與公車捷運系統完全重疊，因此，需對於原有公車路線旅次需求起迄之一端或兩端，不在公車捷運系統走廊上之比例進行分析，並規劃相對應的替代方案。另外有些公車路線雖然與公車捷運路廊重疊率高，但其主要旅次需求起迄非位於公車捷運路廊上，此一類型路線之裁撤與否則需謹慎為之。

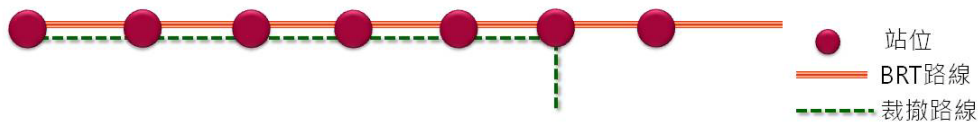


圖 5.2-1 一般公車路線裁撤示意圖

### 2. 路線延長

公車捷運系統完成後，為擴大其服務範圍，方便乘客轉乘，可將周邊其他路廊上之公車路線延長至公車捷運系統路廊上，以最少的資源擴大公車捷運系統之服務範圍(圖5.2-2)。

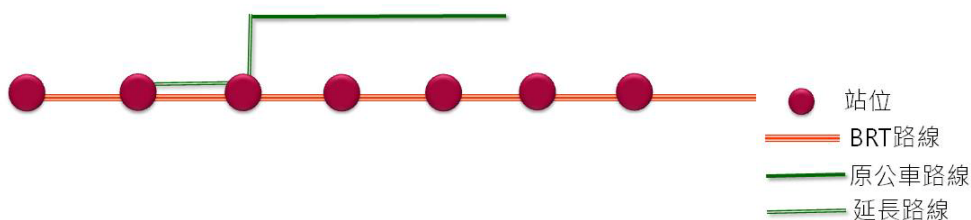


圖 5.2-2 一般公車路線延長示意圖

### 3. 路線截短

對於路線里程較長之公車路線，且與公車捷運路廊重疊率高者，考慮於公車捷運輸紐站予以截短，以提高該路線營運效率(圖5.2-3)。

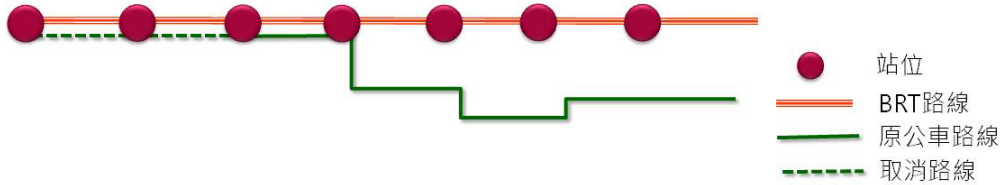


圖 5.2-3 一般公車路線截短示意圖

### 4. 路線改線

此一型式為常見調整方式，通常有下列三種型式：

(1) 為降低一般公車路線與公車捷運系統之重複率，將運輸容量重複路線調整至其他路廊上(圖5.2-4)。

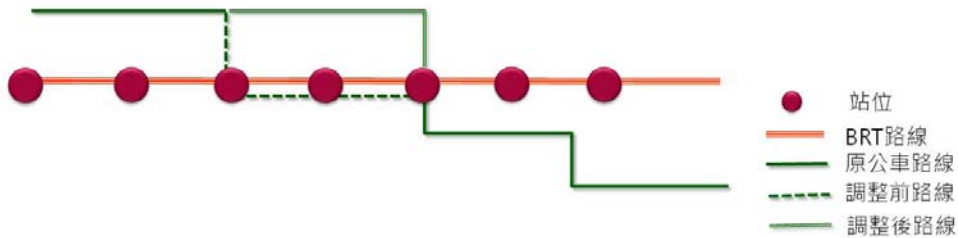


圖 5.2-4 一般公車改線示意圖(一)

(2) 為加強與公車捷運系統之銜接，將周邊運輸容量剩餘之路線調整至公車捷運路廊上(圖5.2-5)。

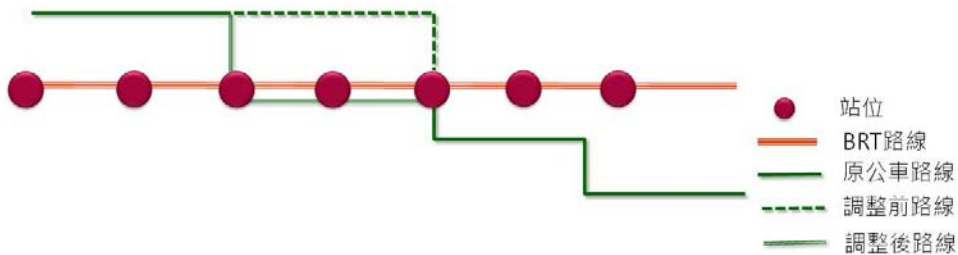


圖 5.2-5 一般公車改線示意圖(二)



(3)透過路線調整，彌補因其他路線改線而服務不及的區域(圖 5.2-6)。

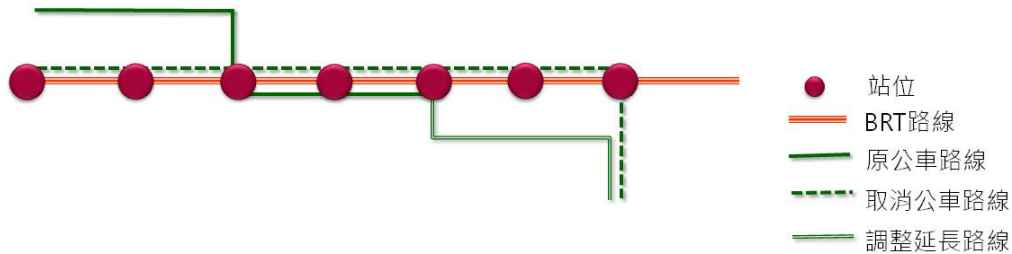


圖 5.2-6 一般公車改線示意圖(三)

### 5.新闢路線

於公車捷運路線行經公車路線密度低或新興地區，應規劃新闢接駁路線，銜接該地區主要旅次產生、吸引點，提供完善及快捷轉乘之運輸服務(圖 5.2-7)。

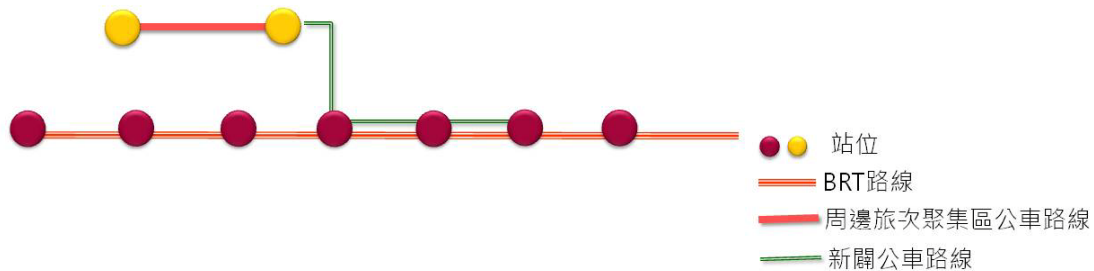


圖 5.2-7 新闢(接駁)公車路線示意圖

### 6.運力調整

為提升公車捷運系統完成後之運輸環境效率，部分公車路線進行路線延長、截短，可成為公車捷運系統轉乘接駁之一環，亦可增加原有運量以外之旅次需求。因此，需針對這些公車路線營運計畫(營運車輛、班次數)進行調整(圖 5.2-8)。例如：縮減與公車捷運系統重疊路廊之班次數、非公車捷運路廊之路線則以區間車型式闢駛。

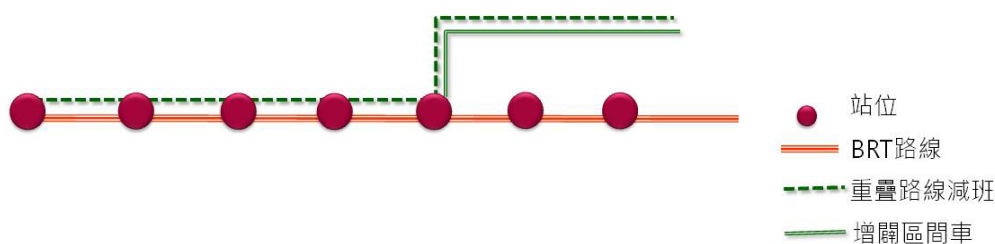


圖 5.2-8 一般公車路線運力調整示意圖

## 5.2.2 執行計畫

依據前小節所述之調整辦法與原則，本節針對左營建工線公車捷運系統周邊公車路線加以檢討與調整。

### 一、公車路線現況

#### (一)左營大路段

本優先路線北端自左營南站為起點，沿著左營大路南下銜接中華一路，目前計有11條公車路線行經此一路段，其中有7條屬一般市區公車、1條捷運接駁公車及3條公路客運路線；各公車路線與原公車路線重疊比例均低於8.4%以下。

在各公車路線與公車捷運場站交會方面，除38路公車僅交會於ZC02一站外，包括73路、217路、218路及245路則行經有3處車站，其餘包括中華幹線、紅35、8017、8043、8045等路線行經公車捷運系統2處車站，相關公車路線、營運里程、重疊比例及行經車站整理如表5.2-1所示。

表5.2-1 左營大路段公車路線、重疊比例及行經車站一覽表

路線編號	路線起迄	重疊區間	公車里程 (KM)	重疊距離 (M)	重疊比例(%)	BRT 站位
中華幹線	加昌站~夢時代	左營南站~中華一路	18.6	866	4.7%	ZC01、ZC02
38	左營南站~榮總	必勝路~城峰路	12	306	2.6%	ZC02
73	建軍站~左營北站	左營南站~九如四路	14.6	1,220	8.4%	ZC01、ZC02、ZC03
217	左營北站~鳥松區公所	左營南站~翠峰路	16.1	1,159	7.2%	ZC01、ZC02、ZC03

路線編號	路線起迄	重疊區間	公車里程 (KM)	重疊距離 (M)	重疊比例 (%)	BRT 站位
218	加昌站~火車站	左營南站~九如四路	15.75	1,220	7.7%	ZC01、ZC02、ZC03
219	加昌站~鹽埕站	左營南站~鼓山三路	16	859	5.4%	ZC01、ZC02
245	加昌站~火車站	左營南站~九如四路	23	1,220	5.3%	ZC01、ZC02、ZC03
紅 35	捷運凹子底站~金獅湖站	左營南站~中華一路	16.05	866	5.4%	ZC01、ZC02
8017	岡山~高雄(經赤崁)	左營南站~中華一路	33.6	866	2.6%	ZC01、ZC02
8043	高雄~茄萣	左營南站~中華一路	53.3	866	1.6%	ZC01、ZC02
8045	高雄~赤崁~舊港口~岡山	左營南站~中華一路	40.3	866	2.1%	ZC01、ZC02

資料來源：本規劃整理。

## (二)中華一(二)路段

本路段自左營大路銜接中華一路南下，經中華二路至鐵路園道，其間共計有9條公車及客運路線行經，其中有5條屬一般市區公車、1條捷運接駁公車及3條公路客運路線；各公車路線與原公車路線里程重疊比例除中華幹線約為21.9%外，其餘重疊比例均低於10%以下。

在各公車路線行經公車捷運場站方面，由於中華幹線自左營大路延續南下至鐵路園道，行經左營建工線公車捷運6處車站，3條公路客運則行經5處車站，紅35捷運接駁公車則行經3處車站，0南(北)與73路則行經2處車站，僅33路行經1處車站，相關公車路線、營運里程、重疊比例及行經車站整理如表5.2-2所示。

表5.2-2 中華一(二)路段公車路線、重疊比例及行經車站一覽表

路線編號	路線起迄	重疊區間	公車里程 (KM)	重疊距離 (M)	重疊比例 (%)	BRT 站位
中華幹線	加昌站~夢時代	左營大路~鐵路園道	18.6	4,070	21.9%	ZC03、ZC04、ZC05、ZC06、ZC07、ZC08
0 南北	鹽埕站~鹽埕站	大順路~鐵路園道	18.8	1,638	8.7%	ZC07、ZC08
33	金獅湖站~鹽埕園環	九如二路~鐵路園道	16	403	2.5%	ZC08
73	建軍站~左營北站	美術館路~九如二路	14.6	1,413	9.7%	ZC07、ZC08
218	加昌站~火車站	九如二路~鐵路園道	15.75	403	2.6%	ZC08
紅 35	捷運凹子底站~金獅湖站	左營大路~明誠路口	16.05	1,531	9.5%	ZC03、ZC04、ZC05

路線編號	路線起迄	重疊區間	公車里程 (KM)	重疊距離 (M)	重疊比例 (%)	BRT 站位
8017	岡山~高雄(經赤崁)	左營大路~十全路	33.6	3,201	9.5%	ZC03、ZC04、ZC05、ZC06、ZC07
8043	高雄~茄萣	左營大路~十全路	53.3	3,201	6.0%	ZC03、ZC04、ZC05、ZC06、ZC07
8045	高雄~赤崁~舊港口~岡山	左營大路~十全路	40.3	3,201	7.9%	ZC03、ZC04、ZC05、ZC06、ZC07

資料來源：本規劃整理。

### (三)民族路段

本路段自鐵路廊道/民族一路口至同盟路/建工路/民族一路口，路段區間中計有15條公車及客運路線行經，其中有6條屬一般市區公車、2條捷運接駁公車，以及7條公路客運；在各公車路線與原公車或客運路線營運里程計算重疊里程比例，其比例均低於8.3%以下。

在各公車路線行經與公車捷運場站方面，由於民族路段僅設置2處車站(ZC13、ZC14)，除民族幹線行經2處車站，以及60路與73路行經Z13車站外，其餘公車與公路客運路線均由民族一路/十全路口轉向十全路，而僅行經ZC14車站，相關公車路線、營運里程、重疊比例及行經車站整理如表5.2-3所示。

表5.2-3 民族一路段公車路線、重疊比例及行經車站一覽表

路線編號	路線起迄	重疊區間	公車里程 (KM)	重疊距離 (M)	重疊比例 (%)	BRT 站位
民族幹線	高鐵左營站~新光三越	同盟路/建工路~鐵路園道	11.75	973	8.3%	ZC13、ZC14
28	加昌站~火車站	同盟路/建工路~十全路	20.1	312	1.6%	ZC14
53	建軍站~火車站	同盟路/建工路~十全路	15.6	312	2.0%	ZC14
60	鹽埕~烏松	九如二路口~鐵路園道	13	174	1.3%	ZC13
72	金獅湖站~中正高工	同盟路/建工路~十全路	15.95	312	2.0%	ZC14
73	建軍站~左營北站	民族一路/九如二路口	14.6	-	0.0%	ZC13
紅 29	捷運後驛站~陽明國小	同盟路/建工路~十全路	5.6	312	5.6%	ZC14
紅 30	捷運後驛站~愛河之心~高應大	同盟路/建工路~十全路	6.5	312	4.8%	ZC14

路線 編號	路線起迄	重疊區間	公車 里程 (KM)	重疊 距離 (M)	重疊 比例 (%)	BRT 站位
8008	岡山~高雄	同盟路/建工路~十全路	51.7	312	0.6%	ZC14
8032	高雄~甲仙	同盟路/建工路~十全路	71.5	312	0.4%	ZC14
8038	高雄~寶來	同盟路/建工路~十全路	97.6	312	0.3%	ZC14
8039	鳳山~茄萣(經太爺)	同盟路/建工路~十全路	60.4	312	0.5%	ZC14
8040	高雄~崗山頭	同盟路/建工路~十全路	36.7	312	0.9%	ZC14
8042	旗山~高雄(經崗山頭)	同盟路/建工路~十全路	55.5	312	0.6%	ZC14
8046	高雄~高鐵左營站~台1 線~台南	同盟路/建工路~十全路	54.7	312	0.6%	ZC14

資料來源：本規劃整理。

#### (四) 建工路段

本路段自民族一路口/同盟路口至建工路/大昌二路口，路段區間中計有11條公車及客運路線行經，其中有5條屬一般市區公車、2條捷運接駁公車，以及4條公路客運；在各公車路線與原公車或客運路線營運里程重疊里程比例，除紅30路約為24.5%以外，其他路線均低於10.8%以下。

在各公車路線行經公車捷運場站方面，建工路段共設置有3處車站(ZC15~ZC17)，除紅29經ZC15車站後轉由建興路，僅行經1處車站外，其餘路線則行經2~3處車站，相關公車路線、營運里程、重疊比例及行經車站整理如表5.2-4所示。

表5.2-4 建工路段公車路線、重疊比例及行經車站一覽表

路線 編號	路線起迄	重疊區間	公車 里程 (KM)	重疊 距離 (M)	重疊 比例 (%)	BRT 站位
33	金獅湖站~鹽埕園環	民族一路~大昌二路	16.0	1,594	10.0%	ZC15、ZC16、ZC17
37	前鎮站~育英護專	大順二路~大昌二路	13.4	585	4.4%	ZC16、ZC17
53	建軍站~火車站	民族一路~大昌二路	15.6	1,594	10.2%	ZC15、ZC16、ZC17
81	瑞豐站~育英護專	大順二路~大昌二路	8	585	7.3%	ZC16、ZC17
217	左營北站~烏松區公所	大順二路~大昌二路	16.1	596	3.7%	ZC16、ZC17
紅 29	捷運後驛站~陽明國小	民族一路~建興路	5.6	605	10.8%	ZC15
紅 30	捷運後驛站~愛河之心 ~高應大	民族一路~大昌二路	6.5	1,594	24.5%	ZC15、ZC16、ZC17

路線編號	路線起迄	重疊區間	公車里程 (KM)	重疊距離 (M)	重疊比例 (%)	BRT 站位
8008	岡山~高雄	民族一路~大昌二路	51.7	1,594	3.1%	ZC15、ZC16、ZC17
8009	旗山~高雄(澄清湖)	民族一路~大昌二路	48.1	1,594	3.3%	ZC15、ZC16、ZC17
8021	鳳山~彌陀	鼎山街~大昌二路	36.0	1,373	3.8%	ZC15、ZC16、ZC17
8041	林園~茄萣	民族一路~大昌二路	69.0	1,594	2.3%	ZC15、ZC16、ZC17

資料來源：本規劃整理。

## 二、路線調整與車道配置

經上述分析，現況公車路線里程與公車捷運路線里程重疊比例均低於50%，若依據「高雄市大眾捷運系統運輸有效距離內汽車客運業營運路線調整辦法」，各路段之公車或客運路線可無需調整。至於站台是否需調整？依各路段探討如下：

### (一)左營大路段

本路段公車捷運系統係採C型車道配置，即公車捷運車輛與一般車輛混合使用車道，因此，其站台將與公車捷運系統共用，不需予以調整。

### (二)中華一(二)路段

本路段採雙向外緣快車道配置公車專用車道，其中，公車捷運系統站位分別設置於路口西南側及東北側，即路口遠端設站；一般公車站位則設置於路口西北側與東南側，利用右轉專用道空間設置站牌，其配置型式如圖5.2-9所示。亦即公車捷運與一般公車站位均採交錯式配置，因此，本路段現況公車路線之站位可不予以調整。



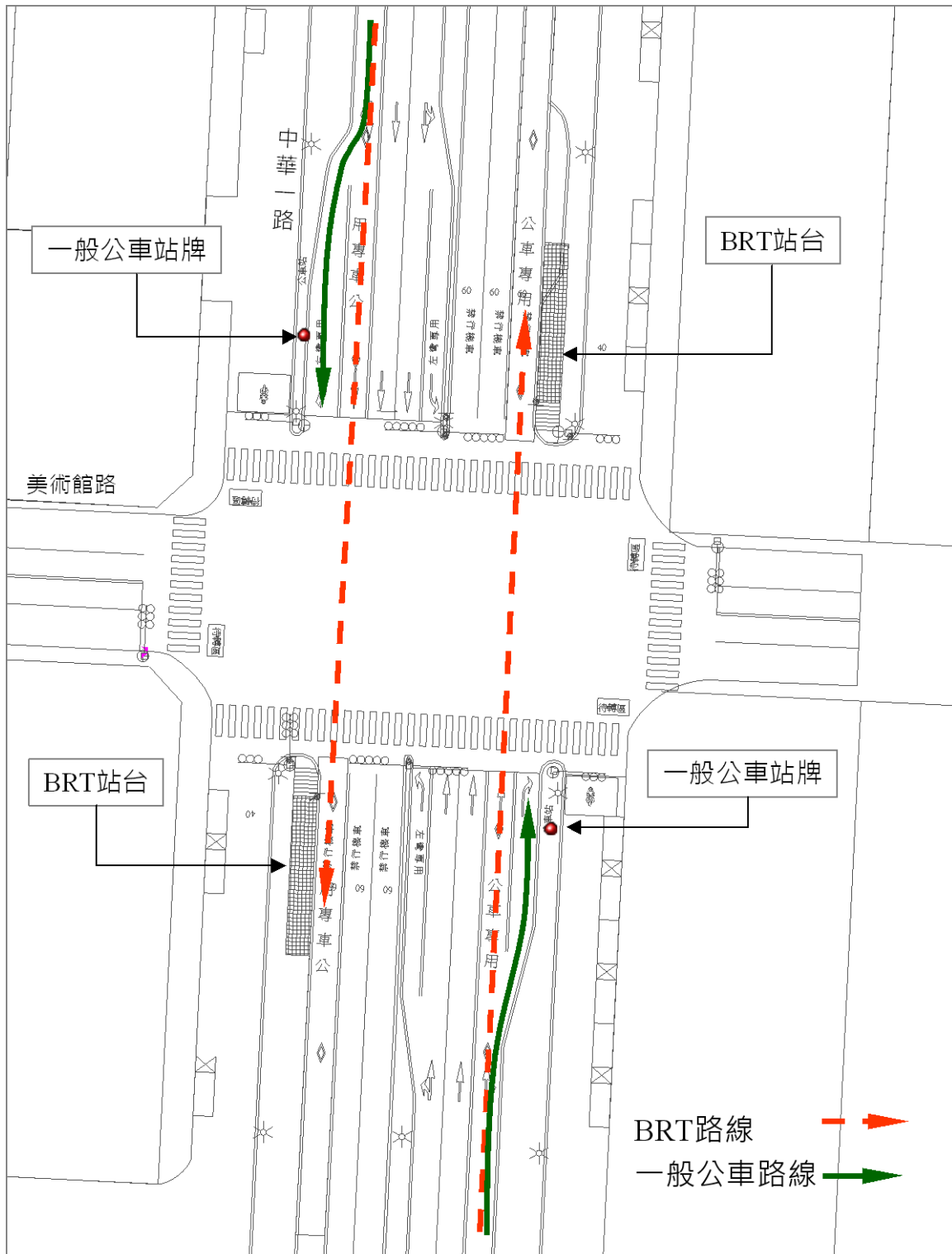


圖 5.2-9 中華一(二)路 BRT 與一般公車行駛路徑與站台配置

### (三)民族路段

本路段與中華一(二)路同屬60公尺寬之道路，公車專用車道配置仍採外緣快車道配置，於鐵路園道至同盟/建工路口間，共設置2處車站，分別為民族一路/九如二路口(ZC13)及民族一路/十全路口(ZC14)，均屬封閉式月台，其中位於民族一路/九如二路口(ZC13)採交錯外緣式配置，公車捷運系統站位分別設置於路口西南側及東北側，即路口遠端設站；一般公車站位則設置於路口西北側與東南側，利用右轉專用道空間設置站牌，其配置型式如圖5.2-10所示。

至於民族一路/十全路口(ZC14)則考量行經該路段之公車路線，多數均轉入十全路通往市區，因此，站台採兩側外緣式配置，規劃於路口南側，一般公車則設置於路口北側，其配置型式如圖5.2-11所示。

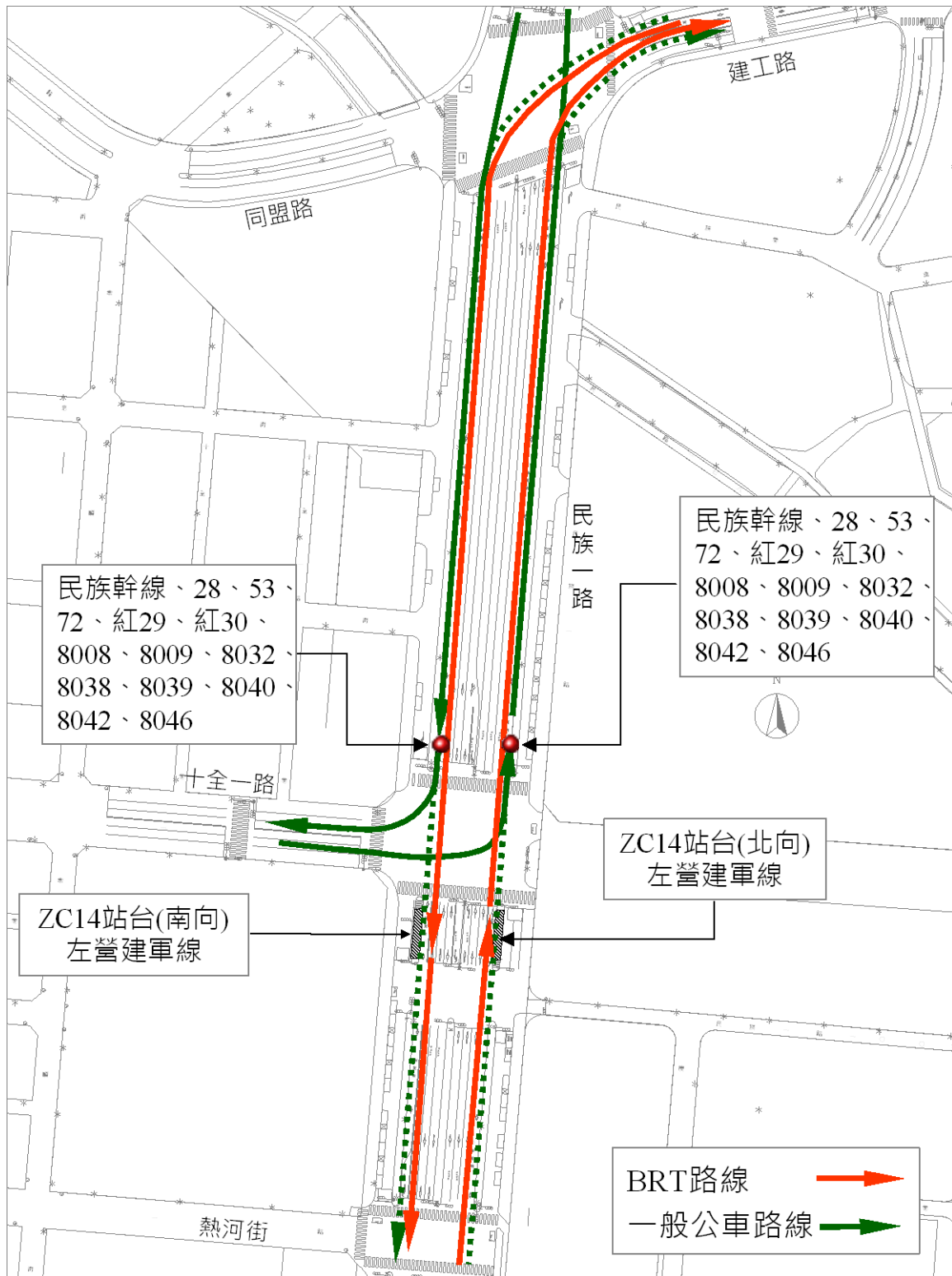


圖 5.2-10 民族一路段 BRT 與一般公車行駛路徑與站台配置(ZC13 站)

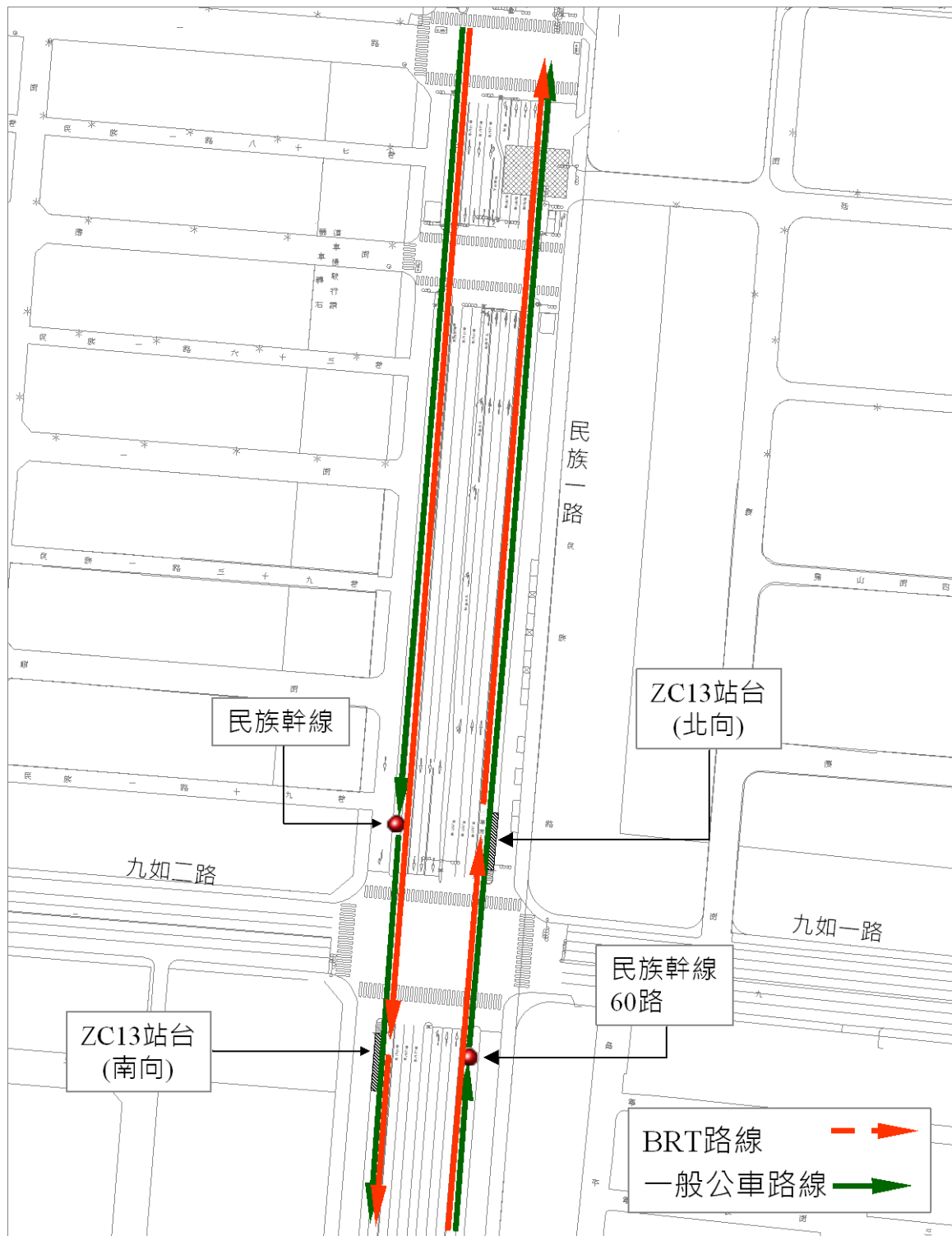


圖 5.2-11 民族一路段 BRT 與一般公車行駛路徑與站台配置(ZC14 站)

#### (四) 建工路段

本路段由民族一路至大昌二路，其間共規劃五處站點，因路幅僅為28公尺，與中華一路或民族一路之路幅60公尺相較，除公車專用車道外，站台之設置將受到限縮。本路段公車專用道採中央內緣式配置，站台寬度僅為2.5公尺，由於站台空間無法滿足設置柵欄機、售票及驗票機，因此，將採開放式站台設置。

本路段未來公車路線及班次，包括左營建工線公車捷運路線在內，共計有12條路線，此路段因公車路線於路段區間繞行其他道路，以至於不同路段間之路線數各有差異。就全日單向與尖峰班次分別而言，ZC15站、ZC16站之民族一路~建興路段，全日有316班次、尖峰可達27班次，而ZC17因西向站台設置於大順二路/建工路口西側，部分公車路線係由大順路向東轉往建工路，因此行經西向站台班次少於東向站台，西向全日班次數有291班次、尖峰小時27班次，東向站台及ZC18站雙向站台全日均有334班次、尖峰小時30班次。

公車專用道劃設後，建工路之道路配置為雙向各有1條公車專用車道、混合車道及慢車道，若一般公車維持現行路側式停靠站位，則須行駛於混合車道上，其將影響其他車輛之行車效率。因此，此路段一般公車路線之停靠需予以調整，並將部分路線納入公車捷運系統專用車道內，減低對混合車道之衝擊。具體之調整建議如下：

1. 33路、37路、53路、81路、217路等一般公車與捷運接駁公車紅29及紅30皆納入公車捷運專用道行駛，並調整停靠站位與BRT車站共站。
2. 沿線8008、8009、8021、8041公路客運原已屬長站距之客運路線，建議納入公車專用道行駛，並與BRT共站上下客。
3. 行經建工路沿線準大眾運輸車輛，包括校車、遊覽車、交通車，皆可行駛公車專用道，並利用開放式站台上客。

各站之調整情形如圖5.2-12~14所示。

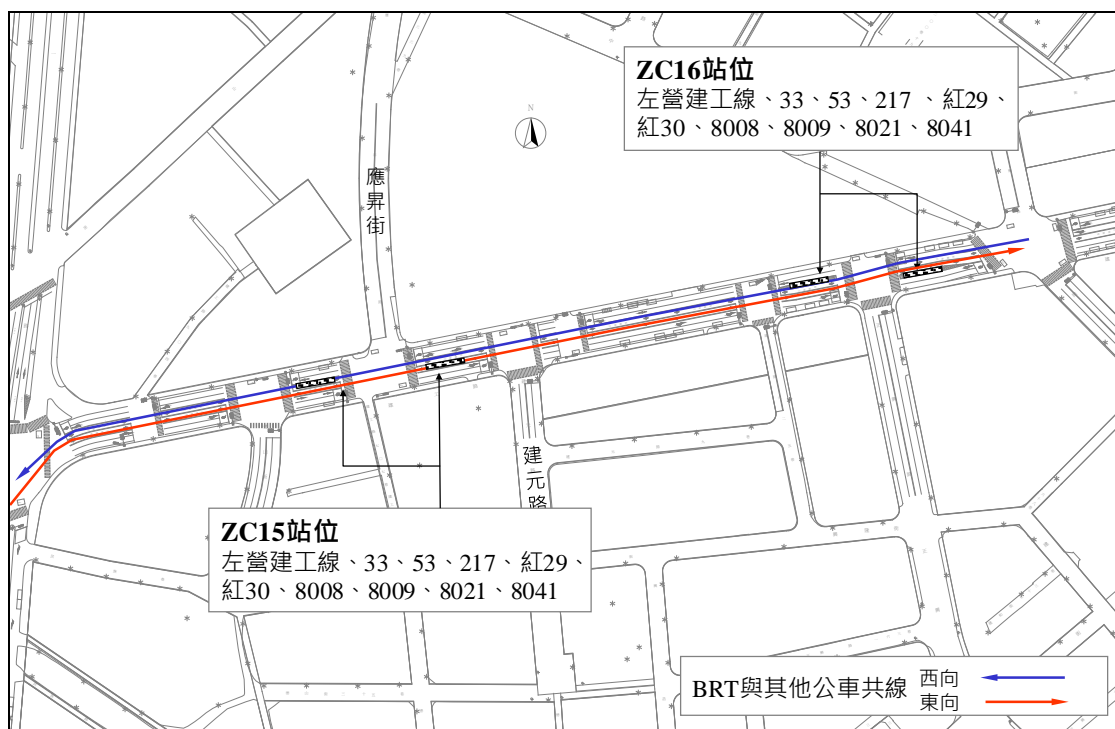


圖 5.2-12 建工路 ZC15~ZC16 站公車行駛路線示意圖

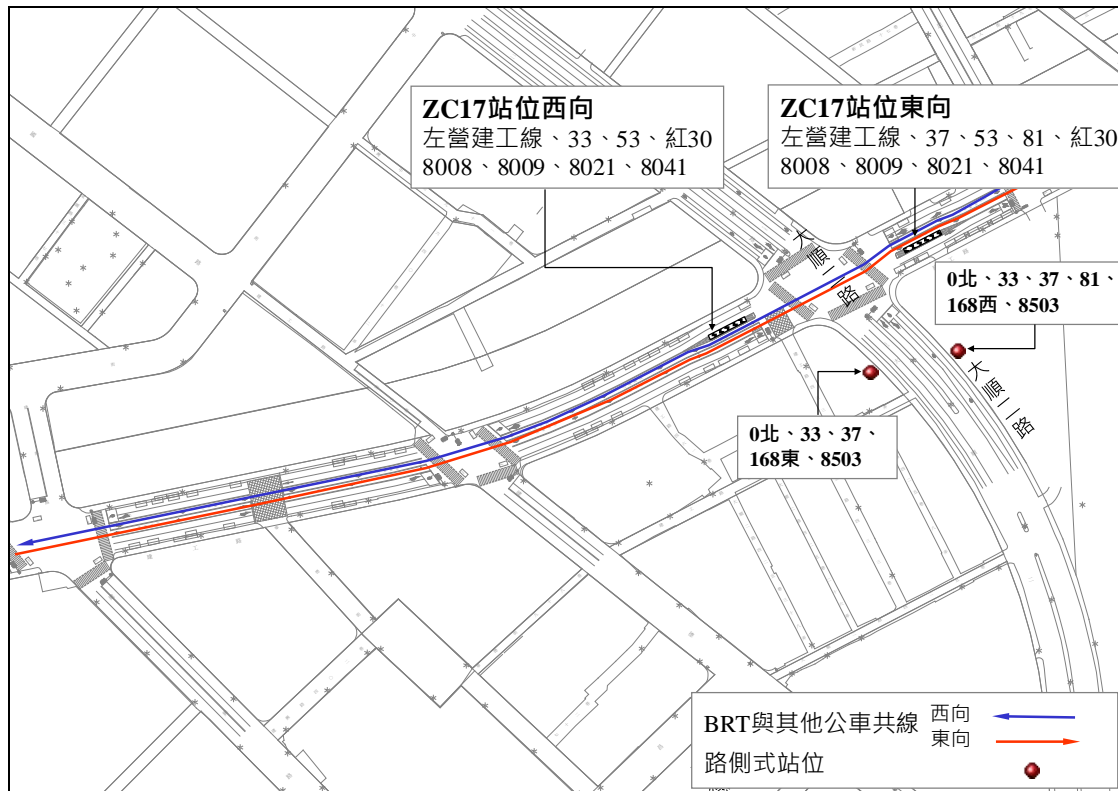


圖 5.2-13 建工路 ZC17 站公車行駛路線示意圖



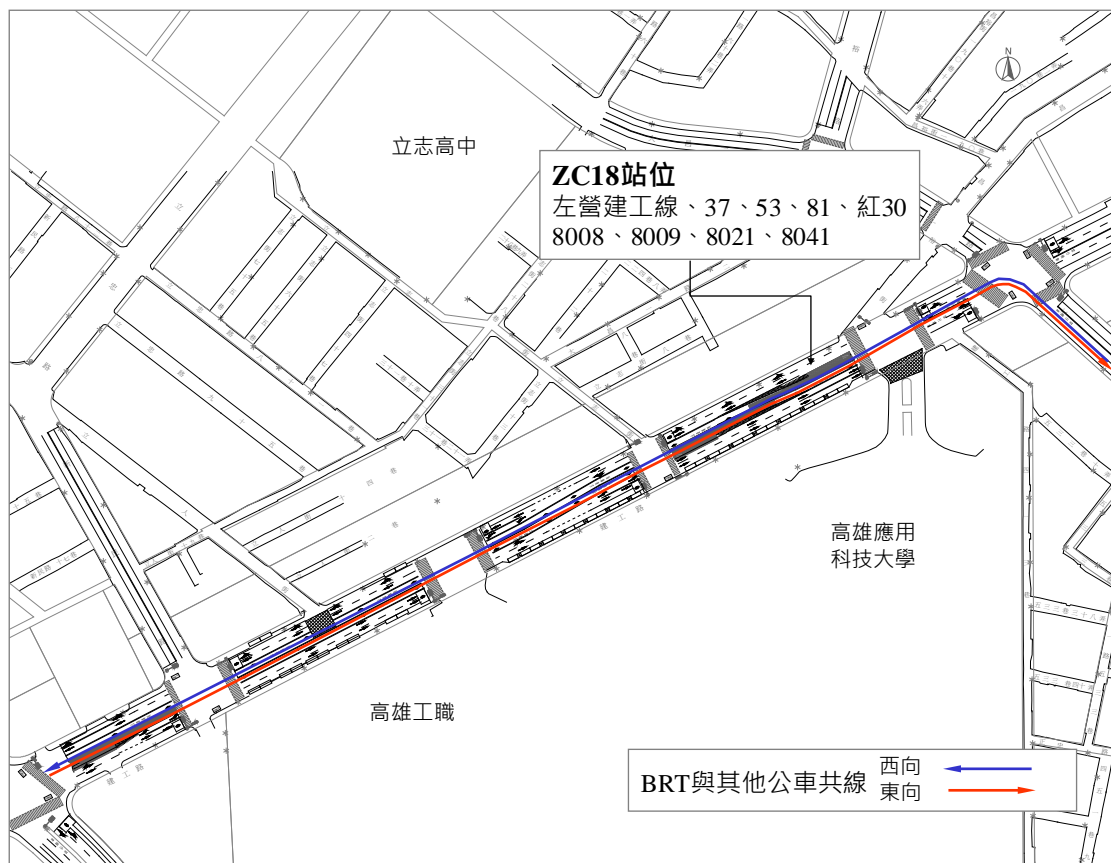


圖 5.2-14 建工路 ZC18 站公車行駛路線示意圖

## 5.3 交通衝擊分析

考量BRT設置後車道配置調整幅度較大的路段為採用B型路權之路段，而站前圓道路段由於未來流量難以估計，本節針對具有連續長路段的中華與建工兩路段，以車流模擬方式評估BRT設置前、後的績效。以下分別說明軟體特色、情境內容與模擬結果。

### 5.3.1 模擬軟體特色

本計畫擬採用VISSIM微觀車流模擬程式，建構足以反映各方案交通運轉績效之分析工具。VISSIM模擬器為德國發展之軟體，由於該軟體具備機車及軌道車輛之模擬功能，同時又能以車道為單位建構道路幾何，可模擬不同類型專用道對於各車道之汽機車干擾、路口機車集中向前停等、兩段

式機車左轉、右轉車輛提前變換車道等特殊行為，故本計畫決定以VISSIM模擬器作為模擬平台(模擬畫面如圖5.3-1所示)。

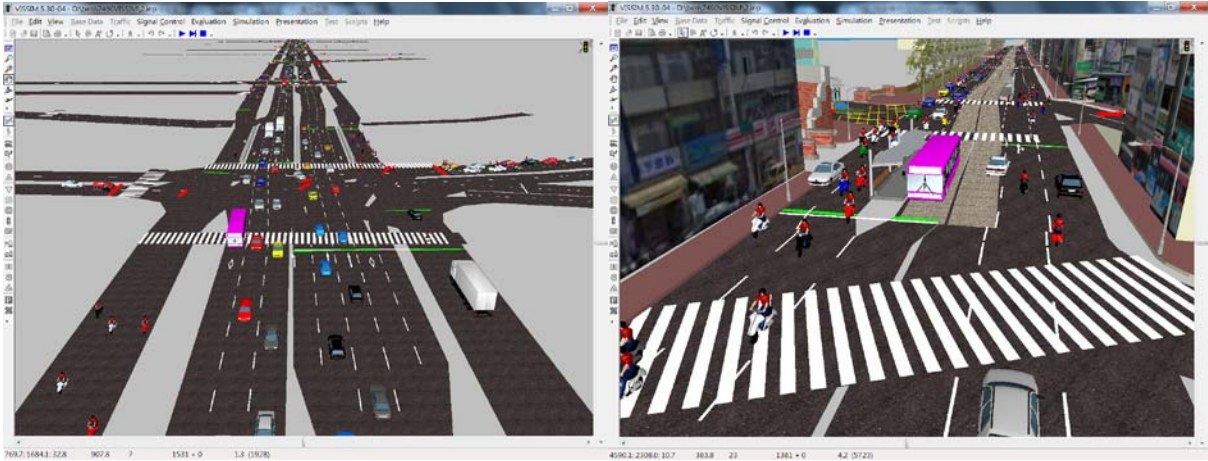


圖 5.3-1 中華路與建工路模擬畫面示意

### 5.3.2 模擬情境輸入內容

本計畫模擬範圍包含中華一路自慶豐街至九如二路(14處號誌路口)與建工路自建興街至大昌一路(13處號誌路口)，績效評估時段係針對平日下午尖峰，相關情境輸入內容說明如表5.3-1所示。

表5.3-1 車流模擬之輸入情境

情境別	(一)現況		(二)加入 BRT 後	
	中華路 (慶豐-九如)	建工路 (建興-大昌)	中華路 (慶豐-九如)	建工路 (建興-大昌)
評估路段範圍	中華路 (慶豐-九如)	建工路 (建興-大昌)	中華路 (慶豐-九如)	建工路 (建興-大昌)
評估時段 (背景流量)	平日昏峰	平日昏峰	平日昏峰	平日昏峰
車道幾何	現況配置	現況配置	未來配置	未來配置
轉向管制措施	無	無	全線實施提前進入慢車道右轉	建工路部分路口禁止左轉
公車路線	現況路徑站位	現況路徑站位	既有路線公車行駛專用道並於近端站位停靠	除捷運接駁線外，其餘路線既有站位與 BRT 站位整併
號誌時制	現況時制	現況時制	優先號誌	現況時制

### 5.3.3 交通衝擊模擬結果

BRT設置後對中華路、建工路車流運作績效之影響(如表5.3-2~表5.3-5)說明如下：

#### 一、中華路

在平均旅行時間方面，中華路上的一般車輛旅行時間略為增加13~52秒/車，而一般公車的旅行時間則略為減少21~22秒/車；而五處BRT站台路口的一般車輛平均延滯並無明顯變化，公車與BRT車輛則略呈改善；在平均旅行速率方面，設置BRT後一般車輛雙向約維持在29~30kph，一般公車亦維持在14~17kph，BRT車輛雙向平均旅行速率均在22kph。

#### 二、建工路

在平均旅行時間方面，設置BRT後，一般車輛約增加47~52秒/車、一般公車明顯減少15~16秒/車；在平均旅行速率方面，設置BRT後，一般車輛雙向均略降低至24~27kph，一般公車略微提高至12kph，BRT車輛旅行速率約在17~22kph。

其中，BRT車輛於建工路部分路段呈現速率偏低的現象，其原因為遠端站台距離下游號誌路口相當近，產生連續停等的現象，故旅行速率下降，惟整體而言，設置公車專用道對於一般公車與BRT車輛的旅行速率提升均有正面效果。

表5.3-2 各路段旅行時間模擬結果彙整

單位：秒/車

情境別	現況				加入 BRT 後					
	一般車輛		公車		一般車輛		公車		BRT	
車種	往北	往南	往北	往南	往北	往南	往北	往南	往北	往南
路段名稱 中華一路 (2,839m)	323	301	726	613	336	353	704	592	460	455
路段名稱	往東	往西	往東	往西	往東	往西	往東	往西	往東	往西
建工路 (1,305m)	160	136	430	382	212	183	414	367	305	239

資料來源：本計畫模擬分析。

表5.3-3 重要路口平均延滯時間模擬結果彙整

單位：秒/車

路口名稱	臨近方向	現況				加入 BRT 後					
		Car		Bus		Car		Bus		BRT	
		延滯	LOS	延滯	LOS	延滯	LOS	延滯	LOS	延滯	LOS
中華一路/ 慶豐街	東	50.5	D	-	-	51.6	D	-	-	-	-
	南	16.3	B	42.4	C	19.1	B	38.1	C	0.3	A
	西	56.4	D	0	A	58.7	D	0	A	0	A
	北	38.5	C	56.3	D	35.8	C	59.3	D	38.6	C
中華一路/ 明誠二路	東	50.2	D	-	-	51.5	D	-	-	-	-
	南	26.5	B	33.1	C	24.5	B	30.1	C	31.1	C
	西	51.6	D	59.9	D	51.1	D	51.8	D	-	-
	北	24.1	B	47.7	D	11.3	A	50.5	D	11.3	A
中華一路/ 美術館路	東	52.9	D	-	-	52.6	D	-	-	-	-
	南	13.5	A	2.5	A	12.4	A	40.1	C	0.1	A
	西	53.3	D	-	-	52.9	D	-	-	-	-
	北	8.4	A	52.4	D	12.7	A	53.5	D	0.2	A
中華一路/ 十全二路	東	50.3	D	-	-	50.8	D	-	-	-	-
	南	4.1	A	45.9	D	4.8	A	32.2	C	0.2	A
	西	58.1	D	-	-	54.4	D	-	-	-	-
	北	7.7	A	50.2	D	13.9	A	48.7	D	44	C
中華一路/ 九如二路	東	51	D	-	-	54.5	D	-	-	-	-
	南	37.6	C	45.3	D	33.5	C	45.8	D	33.8	C
	西	53.5	D	-	-	53.0	D	-	-	-	-
	北	33.3	C	23.7	B	36.4	C	22.4	B	12.3	A
建工路/ 大順路	東	12.6	A	25.9	B	10.8	A	31.7	C	5.5	A
	南	27.5	B	6.2	A	29.9	B	51.1	D	-	-
	西	18.5	B	54	D	20.1	B	52.3	D	6.7	A
	北	33.1	C	44.6	C	32.5	C	13.0	A	-	-

資料來源：本計畫模擬分析。

表5.3-4 中華路旅行速率績效模擬結果彙整

單位：公里/小時

情境別		現況				加入 BRT 後					
車種		一般車輛		公車		一般車輛		公車		BRT	
路名	路段別	往北	往南	往北	往南	往北	往南	往北	往南	往北	往南
中華一路	慶豐街~美術北三路	29.00	50.55	14.48	17.64	27.04	46.91	13.76	16.89	50.96	24.14
中華一路	美術北三路~明誠三路	50.33	19.06	8.22	8.23	48.91	28.48	8.50	15.29	13.79	24.22
中華一路	明誠三路~美術東五路	22.55	51.61	16.91	13.21	22.32	50.44	18.45	9.91	11.45	12.20
中華一路	美術東五路~美術東三路	45.65	44.37	9.60	46.67	43.75	41.18	9.21	46.32	52.50	19.15
中華一路	美術東三路~美術東一路	37.28	48.22	46.51	51.53	36.00	44.92	51.53	51.53	52.56	51.53
中華一路	美術東一路~美術館路	41.86	31.95	6.75	6.37	42.86	25.12	44.26	8.14	14.48	51.43
中華一路	美術館路~大順一路	29.22	27.87	46.17	44.15	33.41	26.41	8.37	46.52	52.59	15.83
中華一路	大順一路~青海路	27.06	24.34	21.93	10.84	31.59	25.29	22.70	9.56	51.60	34.40
中華一路	青海路~環河街	50.80	39.11	9.20	51.28	46.46	34.19	9.59	50.33	57.83	55.47
中華一路	環河街~同盟三路	38.65	18.77	36.00	40.43	38.09	12.40	37.01	41.06	40.43	41.06
中華一路	同盟三路~十全二路	28.84	39.25	18.37	12.45	24.40	29.79	15.77	18.20	10.74	17.97
中華一路	十全二路~熱河二街	38.40	43.64	7.34	25.26	36.00	31.14	8.88	34.49	51.89	15.16
中華一路	熱河二街~九如三路	51.07	22.55	48.80	16.54	48.37	14.37	49.24	11.58	22.78	33.07
中華一路	九如三路~力行路	18.31	50.14	9.53	48.14	16.81	49.26	10.24	47.33	16.92	20.20
全段平均		31.60	33.95	14.07	16.69	30.41	28.97	14.51	17.25	22.22	22.48

資料來源：本計畫模擬分析。

表5.3-5 建工路旅行速率績效模擬結果彙整

單位：公里/小時

情境別		現況				加入 BRT 後					
車種		一般車輛		公車		一般車輛		公車		BRT	
路名	路段別	往東	往西	往東	往西	往東	往西	往東	往西	往東	往西
建工路	大昌一路~昌裕街	17.65	35.06	19.57	23.68	22.23	35.10	10.50	31.77	12.59	30.15
建工路	昌裕街~高雄高工	28.96	40.62	8.96	11.02	18.5	30.50	16.11	12.01	45.31	18.94
建工路	高雄高工~新民路	44.26	37.50	8.27	7.10	31.21	35.06	18.75	12.30	20.15	52.43
建工路	新民路~大順二路	46.71	22.04	46.71	13.48	39.64	23.36	14.92	10.99	6.26	35.04
建工路	大順二路~建德路	21.96	30.50	6.50	13.32	20.00	26.08	6.75	14.56	53.87	10.77
建工路	建德路~建興路	38.05	30.22	43.46	28.25	33.08	20.86	45.90	20.63	51.36	50.65
建工路	建興路~正興路	33.53	38.86	43.85	8.55	26.93	14.02	12.44	5.40	9.69	47.50
建工路	正興路~建工路 625 巷	37.66	42.21	24.00	5.03	42.21	24.73	49.96	6.00	64.42	7.77
建工路	建工路 625 巷~建元路	22.74	52.36	5.67	44.31	15.80	51.84	7.03	44.69	11.49	51.33
全段平均		29.36	34.67	10.93	12.31	22.11	25.70	11.36	12.79	15.38	19.64

資料來源：本計畫模擬分析。



## 第六章 經濟效益與財務計畫分析

本節將以本計畫針對BRT第一優先路線左營建工線所規劃之路線、場站型式、運量預測及營運計畫為分析基礎，計算經濟效益與財務計畫可行性，並透過敏感度分析，了解相關重要因素變動對於經濟與財務指標之影響程度。

### 6.1 經濟效益與敏感度分析

本計畫將以第一篇排定優先順序階段所做經濟效益分析之參數設定為基礎，依據BRT第一優先路線左營建工線之實際規劃成果，計算經濟效益指標，項目包括：淨現值、益本比與內生報酬率，並針對工程建造成本、旅行時間節省、營運成本等參數進行敏感度分析，茲分述如下。

#### 6.1.1 經濟效益分析

##### 一、基本假設與參數設定

經濟效益分析之各項假設參數詳如第一篇第4.3.1小節「一、基本假設與參數設定」之說明，摘要列述各項參數之設定值：

1. 評估年期為民國101~111年
2. 估價基期為民國100年初、折現基期為民國101年初
3. 物價上漲率為2.0%
4. 工資上漲率為2.5%
5. 折現率為3%

##### 二、成本項分析

BRT系統之各項成本組成與計算原則已於第一篇第4.3.1小節「三、成本項分析」進行說明，故於此不再逐一闡述，僅說明依據規劃成果所計算

得出之建造成本、營運維修成本以及設備重增置成本。

### 1. 建造成本

在建造成本方面，BRT左營建工線含購買車輛且不含物價調整費之工程建造費用約為**4.06億元**(100年幣值)，各成本細項詳表6.1-1所示；而依據公共建設工程經費估算編列手冊估算之建造成本如表6.1-2所示，BRT左營建工線約為**4.28億元**(當年幣值)。

表6.1-1 BRT左營建工線工程建造費用估算表

單位：百萬元				
工程項目	單位	數量	單價	複價
一、直接工程成本				353.3
1. 土木工程				54.4
(1) 鋪面工程				
a. 既有道路鋪面翻修工程(刨除與鋪設)	m <sup>2</sup>	14,763	0.0005	7.4
b. 站區段剛性路面工程(刨除與鋪設)	m <sup>2</sup>	4,900	0.0059	28.7
(2) 分隔島工程				
a. 分隔島削減(3.0m 寬)	m	5,977	0.0002	1.2
b. 分隔島預鑄緣石	m	2,843	0.0012	3.4
c. 分隔島新建(不含緣石)	m <sup>2</sup>	700	0.0020	1.4
d. 分隔島削減後瀝青鋪設	m <sup>2</sup>	5,913	0.0009	5.3
(3) 設施拆除遷移工程				
a. 路樹移植	株	191	0.0062	1.2
b. 電箱電桿遷移	個	7	0.6125	4.3
c. 公車站立牌遷移	個	12	0.0200	0.2
d. 候車亭遷移	座	2	0.2000	0.4
e. 路燈拆除及新設	處	6	0.0735	0.4
f. 號誌燈移設	座	3	0.1590	0.5
2. 車站工程				
(1) 站台地坪工程	座	38	0.8710	33.1
(2) 開放式站台工程(候車亭、機電)	座	20	1.0500	21.0
(3) 封閉式站台工程(候車亭、機電)	座	18	1.9460	35.0
3. 標誌工程				3.1
(1) L型懸臂桿(含基礎埋設及安裝)	座	41	0.0306	1.3
(2) 公車專用道標誌-遵 28(懸掛式)	面	41	0.0103	0.4

單位：百萬元

工 程 項 目	單位	數量	單價	複價
(3)禁止左／右轉標誌-禁 17.18(懸掛式)	面	107	0.0040	0.4
(4)右轉車輛繞道標誌-指 67.2(豎立式)	面	64	0.0077	0.5
(5)右轉車輛改道告示牌(豎立式)	面	64	0.0081	0.5
4.標線工程				3.4
(1)標線磨刨除	m2	2,961	0.0003	0.9
(2)標線繪設	m2	4,133	0.0003	1.1
(3)標字圖案繪設-機車停等區	組	49	0.0006	0.0
(4)標字圖案繪設-指向線與箭頭	組	332	0.0006	0.2
(5)標字圖案繪設-公車專用道	組	139	0.0038	0.5
(6)反光路面標記	個	1,968	0.0003	0.6
5.收費系統				22.8
(1)自動收費系統(含售票機、驗票機)	套	18	1.2000	21.6
(2)車上驗票機(每輛車前、後門各 1 套)	輛	12	0.1000	1.2
6.智慧型系統建置工程				19.8
(1)BRT 營運調度管理中心				
a.管理中心模組開發(排班調度、行車監控、行車安全、車隊管理、優先號誌、站台監控等模組...)	式	1	6.6000	6.6
b.硬體(伺服器、工作站、防火牆...)	式	1	0.8400	0.8
c.雜項工程(中心裝潢、電力電信申請...)	式	1	0.7500	0.8
(2)車上設備				
a.站名播報器	套	12	0.0450	0.5
b.車機	套	12	0.0250	0.3
c.數位行車記錄器	套	12	0.0450	0.5
d.車上錄影設備	套	12	0.0700	0.8
(3)站台與路側設備				
a.道路監控設備	套	42	0.1500	6.3
b.各設施網路與電力申請	套	42	0.0100	0.4
c.路口號誌控制器(新設)	套	0	0.1500	0.0
d.路口優先號誌設定(韌體設定)	套	48	0.0200	1.0
e 站台監控設備	套	37	0.0200	0.7
(4)營運業者調度站				
a.硬體(伺服器、工作站、網路系統...)	套	1	0.3600	0.4
b.資料交換處理軟體	套	1	0.6000	0.6
7.其他附屬工程(1~6 項之 5%)	式	1	8.4901	9.6

單位：百萬元

工 程 項 目	單位	數量	單價	複價
8.環保、安衛、保險、利管費(1~7項之10%)	式	1	20.1092	20.2
9.車輛購置(電動低地板公車)	輛	12	9.5000	114.0
10.營業稅(1~9項之5%)	式	1	15.7546	16.8
二、間接工程成本(約10%)				35.3
三、工程預備金(約5%)				17.7
工程建造費合計(不含物價調整費)				406.3

資料來源：本計畫分析計算。

表6.1-2 BRT左營建工線建造成本估算表

單位：百萬元

項次	內 容	費用
一	設計階段作業費用	9.5
二	工程建造費	418.3
	(一) 直接工程成本	353.3
	1.土木工程	54.4
	2.車站工程	89.1
	3.標誌工程	3.1
	4.標線工程	3.4
	5.收費系統工程	22.8
	6.智慧型系統軟硬體工程	19.8
	7.其他附屬工程	9.6
	8.環保、安衛、保險、利管費	19.8
	9.車輛購置	114.0
	10.營業稅	16.8
	(二) 間接工程成本(10%)	35.3
	(三) 工程預備金(5%)	17.7
三	物價調整費(2%)	12.1
	工程建造總經費(一至三項合計)	427.8

資料來源：本計畫分析計算。

## 2.營運維修成本

在營運維修成本參數設定方面，本計畫參考高雄市三家客運業者於民國98年統計之十八項成本數值，扣除無實際現金流出項之車輛折舊及通行費後，計算得BRT系統之單位營運成本約為**42.996元/車公里(民國98年)**，如表6.1-3所示，其後每年再以設定之物價上漲率2%調漲，作為營運維修成本計算之基礎。

本計畫計算營運維護成本時，除考量隨行車里程變動之行車營運維修成本，亦考量車上與站台設置智慧型設施之營運維護成本。由第4.2小節營運計畫所研擬之營運班距及營運時間可得出每年總營運里程，乘上當年單位營運成本即為行車部分之營運維修成本，再加上智慧型運輸系統設施之營運維護成本(民國102年時為0.33百萬元)，可得出BRT左營建工線營運10年總營運維修成本約為3.60億元。

表6.1-3 每車公里營運成本表

項次	成本項目	每公里營運成本 (元/公里)	項次	成本項目	每公里營運成本 (元/公里)
1	燃料	8.56	10	業務員工薪資	2.81
2	附屬油料	0.18	11	業務費用	0.66
3	輪胎	0.57	12	設備折舊	0.55
4	車輛折舊	7.27	13	管理員工薪資	1.63
5	修車材料	1.24	14	管理費用	0.50
6	行車人員薪資	18.83	15	稅捐費用	0.04
7	行車附支(保險費)	1.13	16	財務費用	3.07
8	修車員工薪資	2.38	17	場站租金	0.63
9	修車附支	0.21	18	通行費	0.00
合 計					50.26
單位營運成本=50.26-7.27(車輛折舊)=42.99(元)					

資料來源：民國 98 年高雄市三家市區公車業者 18 項成本，高雄市政府交通局。

### 3. 設備重增置成本

在設備重增置成本方面，由於本計畫評估期間為10年，尚未超過各項固定資產耐用年限(詳第一篇表4.3-7所示)，且依據第4.2小節營運計畫對於車隊規模之分析，至目標年民國111年尚未需要增購車輛，因此BRT左營建工線資產重增置成本為0元。

### 4. 分年成本

綜合前述建造、營運維修與重增置成本，BRT左營建工線分年成本彙整如表6.1-4，其中工程建設經費約為4.28億元(當年幣值

)，評估期間之總營運維護費用約為**3.60億元**(當年幣值)。而配合台鐵地下化期程，將在民國106年興建BRT左營建工線於鐵路園道段之4處車站，故增加42.58百萬元工程建設費用，因此計畫整體總成本約為**7.88億元**(當年幣值)。

表6.1-4 BRT左營建工線分年成本表

單位：百萬元

年期	工程建設費用		營運維護費用		重增置費用		總成本	
	當年幣值	折現值	當年幣值	折現值	當年幣值	折現值	當年幣值	折現值
101	385.24	385.24	0.00	0.00	0.00	0.00	385.24	385.24
102	0.00	0.00	32.86	31.90	0.00	0.00	32.86	31.90
103	0.00	0.00	33.54	31.62	0.00	0.00	33.54	31.62
104	0.00	0.00	34.21	31.31	0.00	0.00	34.21	31.31
105	0.00	0.00	34.90	31.00	0.00	0.00	34.90	31.00
106	42.58	36.73	35.59	30.70	0.00	0.00	78.17	67.43
107	0.00	0.00	36.31	30.41	0.00	0.00	36.31	30.41
108	0.00	0.00	37.03	30.11	0.00	0.00	37.03	30.11
109	0.00	0.00	37.77	29.82	0.00	0.00	37.77	29.82
110	0.00	0.00	38.53	29.53	0.00	0.00	38.53	29.53
111	0.00	0.00	39.30	29.24	0.00	0.00	39.30	29.24
合計	427.82	421.97	360.04	305.64	0.00	0.00	787.86	727.61

資料來源：本計畫分析計算。

### 三、效益項分析

公共投資計畫的經濟效益係指對社會整體福祉有所貢獻，且可直接歸因於該計畫之效用利得而言，常見效益項目包括：時間成本節省效益、行車成本節省效益、肇事成本減少效益、空氣汙染減輕效益、噪音汙染減輕效益等，各經濟效益項目計算方式詳見第一篇第4.3.1小節「四、效益項分析」所述，摘要列述各項效益項計算參數設定值如表6.1-5所示。



表6.1-5 效益計算參數彙整表

項目	民國 102 年	民國 111 年
時間價值(元/人/小時)	181.5	232.4
汽車行車單位成本 (元/車公里)	15(km/hr)	7.92
	20(km/hr)	7.28
	25(km/hr)	6.87
肇事單位成本(元/車公里)	0.257	0.3133
空污排放單位成本(元/延車公里)	1.47	1.71
噪音污染減輕效益	空氣污染減輕效益×84.8%	

資料來源：

1. 行政院主計處普查局，民國 99 年。
2. 「台灣地區公路車輛行車成本調查資料」，交通部運輸研究所，民國 83 年。
3. 「民國 87~88 年公路車輛行車成本調查」，交通部運輸研究所，民國 89 年。
4. 「自用小客車使用狀況調查」，交通部統計處，民國 94 年。
5. 「民國 87~88 年公路車輛行車成本調查」，交通部運輸研究所，民國 89 年。
6. 「北、中、南、高地區空氣污染物排放總量調查及減量規劃報告」，民國 81 年。
7. 本計畫分析彙整。

而BRT左營建工線通車後對於大眾運輸旅客與一般私人運具使用者所產生之效益項目值如表6.1-6所示。在目標年民國111年時，每日可節省總旅行時間約1,712.5小時，每日可節省總旅行距離約5,052.4公里，本計畫將據此計算各項經濟效益。

表6.1-6 BRT左營建工線效益項目值

效益項目	民國 102 年	民國 111 年
旅行時間節省(小時/日)	864.7	1,712.5
旅行距離節省(公里/日)	4,049.0	5,052.4

資料來源：本計畫預測分析。

#### 四、分年效益與經濟效益指標

##### (一)分年效益

本計畫依據前述成本與效益計算結果，估算BRT第一優先路線左營建工線興建通車後營運10年之旅行時間節省效益、私人運具行車成本節省效益、肇事成本節省效益、空氣污染減輕效益如表6.1-7所示。

由表中可知，在評估期間，BRT左營建工線之旅行時間節省效益可達1,015.29百萬元(皆當年幣值)，行車成本節省可達106.60百萬元，肇事成本節省可達4.33百萬元，空氣汙染節省可達25.09百萬元而噪音汙染節省則可達21.28百萬元，合計評估期間總效益可達1,172.58百萬元(當年幣值)。

表6.1-7 BRT左營建工線分年效益表

單位：百萬元

年期	旅行時間節省		行車里程節省		肇事成本		空氣汙染		噪音汙染		總效益	
	當年幣值	折現值	當年幣值	折現值	當年幣值	折現值	當年幣值	折現值	當年幣值	折現值	當年幣值	折現值
102	68.14	66.15	8.52	8.27	0.36	0.35	2.11	2.05	1.79	1.74	80.91	78.56
103	75.51	71.18	8.98	8.46	0.38	0.36	2.20	2.07	1.86	1.76	88.93	83.83
104	82.88	75.85	9.44	8.64	0.39	0.36	2.29	2.09	1.94	1.77	96.95	88.72
105	90.26	80.19	9.90	8.80	0.41	0.36	2.38	2.11	2.02	1.79	104.96	93.26
106	97.63	84.21	10.37	8.94	0.43	0.37	2.47	2.13	2.09	1.80	112.98	97.45
107	105.00	87.94	10.83	9.07	0.44	0.37	2.56	2.14	2.17	1.81	120.99	101.33
108	112.37	91.37	11.29	9.18	0.46	0.37	2.64	2.15	2.24	1.82	129.01	104.89
109	119.74	94.53	11.75	9.28	0.47	0.37	2.73	2.16	2.32	1.83	137.02	108.17
110	127.83	97.97	12.42	9.52	0.49	0.37	2.82	2.16	2.39	1.83	145.95	111.86
111	135.92	101.14	13.09	9.74	0.50	0.37	2.90	2.16	2.46	1.83	154.88	115.24
合計	1,015.29	850.53	106.60	89.91	4.33	3.66	25.09	21.22	21.28	17.99	1,172.58	983.31

資料來源：本計畫分析計算。

## (二)經濟效益指標

經前述成本項與效益項分析後，以下將就淨現值、益本比及內生報酬率等三項評估指標進行經濟效益指標分析。

根據BRT左營建工線方案之經濟效益評估結果顯示，在折現率3%、物價調整水準2.0%之情境下，淨現值為348.97百萬元，益本比為1.36，內生報酬率為12.67%(如表6.1-8所示)。此一評估結果之淨現值大於0、益本比大於1，且內生報酬率大於折現率，顯示由經濟效益之觀點而言，本計畫為值得投資之建設。

表6.1-8 BRT左營建工線方案經濟效益指標分析

項 目	數 值
總成本現值(百萬元)	727.61
總效益現值(百萬元)	983.31
淨現值(百萬元)	255.70
益本比	1.35
内生報酬率	12.61%

註：

- 1.現值單位為百萬元
- 2.折現基期為民國 101 年

## 6.1.2 敏感度分析

為進一步了解工程建造成本、旅行時間節省、營運成本節省等項目變動幅度對於經濟效益指標之影響，本計畫乃針對前揭三項參數進行敏感度分析，茲分述如下：

### 一、工程建造成本變動分析

工程建造成本之敏感度分析，係假設成本變動增減10%、增減20%情境下，對於左營建工線之經濟效益評估指標之影響，詳如表6.1-9所示。分析結果顯示，在維持折現率3%水準下，當工程建造成本增加20%以上時，BRT左營建工線之興建仍具經濟效益。

表6.1-9 工程建造成本變動之經濟效益評估結果

變動比例	減少 20%	減少 10%	不變	增加 10%	增加 20%
總成本現值(百萬元)	643.21	685.41	727.61	769.80	812.00
總效益現值(百萬元)	983.31	983.31	983.31	983.31	983.31
淨現值(百萬元)	340.10	297.90	255.70	213.51	171.31
益本比	1.53	1.43	1.35	1.28	1.21
内生報酬率	17.89%	15.03%	12.61%	10.52%	8.68%

註：

- 1.現值單位為百萬元
- 2.民國 101 年幣值。

## 二、營運成本變動分析

營運成本之敏感度分析，係假設營運成本增減10%、增減20%情境下，對於左營建工線之經濟效益評估指標之影響，詳如表6.1-10所示。分析結果顯示，在維持折現率3%水準下，當營運成本增加20%時，BRT左營建工線之興建仍具經濟效益可行性。

表6.1-10 營運成本變動之經濟效益評估結果

變動比例	減少 20%	減少 10%	不變	增加 10%	增加 20%
總成本現值(百萬元)	666.48	697.04	727.61	758.17	788.73
總效益現值(百萬元)	983.31	983.31	983.31	983.31	983.31
淨現值(百萬元)	316.83	286.27	255.70	225.14	194.58
益本比	1.48	1.41	1.35	1.30	1.25
內生報酬率	14.71%	13.67%	12.61%	11.53%	10.44%

註：

- 1.現值單位為百萬元
- 2.民國 101 年幣值。

## 三、時間價值變動分析

時間價值之敏感度分析，係假設時間價值增減10%、增減20%情境下，對於左營建工線之經濟效益評估指標之影響，詳如表6.1-11所示。分析結果顯示，在維持折現率3%水準下，當時間價值減少20%時，BRT左營建工線之興建仍具經濟效益可行性。

表6.1-11 時間價值變動之經濟效益評估結果

變動比例	減少 20%	減少 10%	不變	增加 10%	增加 20%
總成本現值(百萬元)	727.61	727.61	727.61	727.61	727.61
總效益現值(百萬元)	813.20	898.26	983.31	1,068.36	1,153.41
淨現值(百萬元)	85.60	170.65	255.70	340.76	425.81
益本比	1.12	1.23	1.35	1.47	1.59
內生報酬率	6.49%	9.66%	12.61%	15.38%	18.02%

註：

- 1.現值單位為百萬元
- 2.民國 101 年幣值。

## 6.2 財務計畫與敏感度分析

現況高雄市新闢公車路線多採取路線釋出方式交由民間業者營運，因此本計畫亦假設公車捷運系統將以政府興建後委託業者經營方式辦理。故本計畫財務分析將先計算包含興建與營運之整體計畫財務效益指標，以了解整體財務可行性，再針對BRT路線釋出情境，計算委由民間業者經營之財務可行性。

此外本計畫亦將透過敏感度分析了解相關參數變動對可行性之影響，並依財務效益計算結果，計算所需申請大眾運輸補貼經費需求，以作為政府部門後續推動公車捷運系統計畫之參考。

### 6.2.1 整體計畫財務分析

本小節首先將從整體計畫角度分析BRT左營建工線之財務可行性，分析過程將先說明假設條件及相關參數，其次則依據估算得出之各項成本及收入資料，建立現金流量預估模型，並從整體計畫之自償率、淨現值、內部報酬率等財務指標分析財務可行性。

#### 一、基本假設與參數設定

財務分析之基本假設詳如第一篇第4.3.1小節「一、基本假設與參數設定」之說明，摘要列述各項參數之設定值：

1. 評估年期為民國101~111年
2. 估價基期為民國100年初、折現基期為民國101年初
3. 物價上漲率為2.0%
4. 工資上漲率為2.5%
5. 折現率為3%

#### 二、興建期成本

興建期成本主要包含：設計階段作業費、用地取得及拆遷補償費、工程建造費等，由於BRT系統之組成單純，無大型土建或機電整合設施，因此其興建期僅需1年。BRT左營建工線興建期總成本約為**4.28億元**，各項費用請參見本篇第6.1.1小節表6.1-1~2所示，於此不再贅述。

### 三、營運期收入及成本

#### (一)營運收入

##### 1.票箱收入

BRT系統之票箱收入係以運量預測模式估計之平常日運量乘以費率得每日票收，再乘以全年運量轉換當量340得全年票箱收入。而BRT費率依營運計畫建議採單一費率計費，各年期的票價分別設定為：民國102~106年16元、民國107~111年18元。

依據各年期運量預測結果及相對票價可得出每年票價收入，由於部分站台採車外開放式收費，恐有逃票之虞，故票箱收入暫時估列2%逃票率造成之損失，再扣除轉乘優惠少收金額與代收代付的5%營業稅後，可得出民國102至111年BRT左營建工線票箱收入約為**5.41億元**(當年幣值)。

##### 2.附屬事業收入

本計畫參考高雄公車廣告及奧多公車亭廣告之計費方式，試算車體廣告及車站廣告收入後，建議以票箱收入之2.0%估列，估計BRT左營建工線營運10年後之附業總收入約為**10.8百萬元**(當年幣值)。

表6.2-1 BRT左營建工線分年票箱收入及附屬事業收入估算表

年期	年運量 人次/年	單程票 (基本費率)	票箱收入合計 (百萬元)	附屬事業收入 (票收2%)	營運收入合計 (百萬元)
102	2,755,700	16	33.54	0.67	34.22
103	2,899,180	16	35.29	0.71	36.00
104	3,049,800	16	37.12	0.74	37.87
105	3,208,240	16	39.05	0.78	39.83
106	3,375,180	16	41.09	0.82	41.91
107	4,612,780	18	63.90	1.28	65.18
108	4,852,480	18	67.22	1.34	68.57
109	5,104,420	18	70.71	1.41	72.13
110	5,369,979	18	74.39	1.49	75.88
111	5,649,440	18	78.26	1.57	79.83
合計	40,877,199	—	540.59	10.81	551.40

備註：

- 1.收入為當年幣值
- 2.票箱收入計算已扣除2%逃票率、轉乘優惠及營業稅。
- 3.含稅表扣除營業稅5%。



## (二)營運期成本

BRT營運期成本包括營運維修成本與資產設備重增置成本，其中營運維修成本係指BRT系統開始營運後所支出之營運及維修成本，並加計車上與站台智慧型設施之營運維修成本，計算過程詳第6.1.1小節，於此不再贅述。

在設備重增置成本方面，由於本計畫評估期間為10年，尚未超過各項固定資產耐用年限(詳第一篇表4.3-7所示)，且依據第4.2小節營運計畫對於車隊規模之分析，至目標年民國111年尚未需要增購車輛，因此BRT左營建工線資產重增置成本為0元。

營運成本計算結果與分年成本估算表詳見本篇第6.1.1小節之表6.1-4所示，計畫整體總成本約為**7.88億元**(當年幣值)。

## 四、財務分析指標

### 1.現金流量分析

一般而言，大眾運輸系統除營運之票箱與附屬事業收入外，各項營運資產設備經過汰換、增置後，於營運評估年期終止時，將留有未完全折舊且具有使用價值之剩餘資產。然而由於BRT系統相關設施具沉沒成本特性，系統營運期滿後，除車輛之外很難轉作他用，因此資產設備處分收入僅計算車輛處分收入，其使用10年後殘值率為9.1%。加總前述營運活動收入、成本以及資產設備處分收入之現金流入與流出項目後，可得左營建工線淨現金流量如表6.2-2所示。

表6.2-2 BRT左營建工線現金流量表(10年評估期間)

單位：百萬元，當年幣值

年期	籌備興建階段			營運期間							現金 流量	累計現 金流量
	建設總經費			營運收入			營運成本		營運淨現金流入			
	建造 成本	購車 成本	興建期 現金流出	票箱 收入	附業 收入	資產設備 處分收入	重增置 成本	營運維 修成本	當期營運 淨收益	累計收益		
101	271.24	114.00	385.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-385.24	-385.24
102	0.00	0.00	0.00	33.54	0.67	0.00	0.00	32.86	1.36	1.36	1.36	-383.88
103	0.00	0.00	0.00	35.29	0.71	0.00	0.00	33.54	2.46	3.81	2.46	-381.42
104	0.00	0.00	0.00	37.12	0.74	0.00	0.00	34.21	3.66	7.47	3.66	-377.77
105	0.00	0.00	0.00	39.05	0.78	0.00	0.00	34.90	4.94	12.41	4.94	-372.83
106	42.58	0.00	42.58	41.09	0.82	0.00	0.00	35.59	6.31	18.72	-36.27	-409.10
107	0.00	0.00	0.00	63.90	1.28	0.00	0.00	36.31	28.87	47.60	28.87	-380.22

年期	籌備興建階段			營運期間							現金 流量	累計現 金流量
	建設總經費			營運收入			營運成本		營運淨現金流入			
	建造 成本	購車 成本	興建期 現金流出	票箱 收入	附業 收入	資產設備 處分收入	重增置 成本	營運維 修成本	當期營運 淨收益	累計收益		
108	0.00	0.00	0.00	67.22	1.34	0.00	0.00	37.03	31.53	79.13	31.53	-348.69
109	0.00	0.00	0.00	70.71	1.41	0.00	0.00	37.77	34.35	113.48	34.35	-314.33
110	0.00	0.00	0.00	74.39	1.49	0.00	0.00	38.53	37.35	150.84	37.35	-276.98
111	0.00	0.00	0.00	78.26	1.57	10.57	0.00	39.30	51.10	201.94	51.10	-225.88
合計	313.82	114.00	427.82	540.59	10.81	10.57	0.00	360.04	201.94	-	-225.88	-

由現金流量表可知，民國101年興建階段因建造與購車經費支出而產生現金淨流出，於民國102年營運後始有少數現金淨流入；而民國106年因鐵路園道路段站台及部分ITS設施施作再度有現金流出，至民國107年起始有較多之現金流入。由10年評估期間累積的現金流量為-225.88百萬元可知，整體計畫投資額並未能於評估期間之10年內回收。

由於BRT計畫初期所投入者大多為站台、鋪面等土木成本，其耐用年限可達30年以上，若僅以計畫初期10年為評估期間，又將土木設備視為沈沒成本而不計殘值，將低估整體計畫之財務效益。因此，本計畫進一步將評估期間增長為30年，並於30年期間內依各種資產設備之耐用期限，估列相關重置費用，包括車輛、候車亭、ITS設備等，以反映BRT計畫所有資產設備於30年期間所耗費的總成本。在收入方面則續以每五年調整票價一次，每年平均票價上漲率2%的方式，估計後續年期的票箱收入與附業收入，統計30年期之現金流入與流出情形如表6.2-3所示。

表6.2-3 BRT左營建工線現金流量表(30年評估期間)

單位：百萬元，當年幣值

年期	籌備興建階段			營運期間							現金 流量	累計現 金流量
	建設總經費			營運收入			營運成本		營運淨現金流入			
	建造 成本	購車 成本	興建期 現金流出	票箱 收入	附業 收入	資產設備 處分收入	重增置 成本	營運維 修成本	當期營運 淨收益	累計收益		
101	271.24	114.00	385.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-385.24	-385.24
102	0.00	0.00	0.00	33.54	0.67	0.00	0.00	32.86	1.36	1.36	1.36	-383.88
103	0.00	0.00	0.00	35.29	0.71	0.00	0.00	33.54	2.46	3.81	2.46	-381.42
104	0.00	0.00	0.00	37.12	0.74	0.00	0.00	34.21	3.66	7.47	3.66	-377.77
105	0.00	0.00	0.00	39.05	0.78	0.00	0.00	34.90	4.94	12.41	4.94	-372.83
106	41.17	0.00	42.58	41.09	0.82	0.00	17.04	35.59	-10.72	1.68	-53.31	-426.13
107	0.00	0.00	0.00	63.90	1.28	0.00	0.00	36.31	28.87	30.56	28.87	-397.26

年期	籌備興建階段			營運期間							現金 流量	累計現 金流量
	建設總經費			營運收入			營運成本		營運淨現金流入			
	建造 成本	購車 成本	興建期 現金流出	票箱 收入	附業 收入	資產設備 處分收入	重增置 成本	營運維 修成本	當期營運 淨收益	累計收益		
108	0.00	0.00	0.00	67.22	1.34	0.00	0.00	37.03	31.53	62.09	31.53	-365.72
109	0.00	0.00	0.00	70.71	1.41	0.00	0.00	37.77	34.35	96.45	34.35	-331.37
110	0.00	0.00	0.00	74.39	1.49	0.00	0.00	38.53	37.35	133.80	37.35	-294.02
111	0.00	0.00	0.00	78.26	1.57	10.57	198.85	39.30	-147.75	-13.95	-147.75	-441.77
112	0.00	0.00	0.00	87.50	1.75	0.00	0.00	40.08	49.16	35.21	49.16	-392.60
113	0.00	0.00	0.00	89.47	1.79	0.00	0.00	40.89	50.37	85.58	50.37	-342.24
114	0.00	0.00	0.00	91.28	1.83	0.00	0.00	41.70	51.40	136.98	51.40	-290.84
115	0.00	0.00	0.00	92.94	1.86	0.00	0.00	42.54	52.26	189.24	52.26	-238.57
116	0.00	0.00	0.00	94.47	1.89	0.00	64.78	43.39	-11.81	177.43	-11.81	-250.39
117	0.00	0.00	0.00	112.43	2.25	0.00	0.00	44.26	70.42	247.85	70.42	-179.97
118	0.00	0.00	0.00	113.92	2.28	0.00	0.00	45.14	71.06	318.91	71.06	-108.91
119	0.00	0.00	0.00	115.28	2.31	0.00	0.00	46.04	71.54	390.45	71.54	-37.36
120	0.00	0.00	0.00	116.52	2.33	0.00	0.00	46.97	71.89	462.34	71.89	34.53
121	0.00	0.00	0.00	117.65	2.35	12.89	260.56	47.91	-175.57	286.77	-175.57	-141.05
122	0.00	0.00	0.00	132.11	2.64	0.00	0.00	48.86	85.89	372.67	85.89	-55.15
123	0.00	0.00	0.00	133.15	2.66	0.00	0.00	49.84	85.97	458.64	85.97	30.82
124	0.00	0.00	0.00	134.09	2.68	0.00	0.00	49.87	86.91	545.54	86.91	117.73
125	0.00	0.00	0.00	134.94	2.70	0.00	0.00	50.87	86.78	632.32	86.78	204.50
126	0.00	0.00	0.00	135.72	2.71	0.00	5.26	51.88	81.28	713.61	81.28	285.79
127	0.00	0.00	0.00	154.47	3.09	0.00	0.00	52.92	104.64	818.25	104.64	390.43
128	0.00	0.00	0.00	155.19	3.10	0.00	0.00	53.98	104.31	922.56	104.31	494.74
129	0.00	0.00	0.00	155.83	3.12	0.00	0.00	53.99	104.96	1,027.52	104.96	599.71
130	0.00	0.00	0.00	156.42	3.13	0.00	0.00	55.07	104.48	1,132.00	104.48	704.19
131	0.00	0.00	0.00	156.95	3.14	15.71	0.00	56.17	119.62	1,251.63	119.62	823.81
合計	313.82	114.00	427.82	3,020.93	60.42	39.16	546.49	1,322.40	1,251.63	-	823.81	-

資料來源：本規劃估算。

## 2.財務指標分析

根據計畫現金流量分析結果可得到BRT左營建工線整體計畫之財務效益指標，如表6.2-4所示。由表中各項指標可知，10年期之自償率為38.01%，淨現值為負值(約為-253.94百萬元)，內部報酬率為-9.65%(低於折現率3%)，顯示計畫營運前10年期間，累積之營運淨收入尚無法回收初期投入之建設成本，但營運收支比已大於1，可見營運收入仍可支應營運支出。

至於30年期之計畫自償率則可大幅提高為162.30%，淨現值為正值(約為226.06百萬元)，內部報酬率為5.26%(高於折現率3%)

，興建期所投入的建設費用及陸續重置的車輛與設備成本，可於民國123年回收，因此就本計畫所有資產設備的生命週期而言，投資左營建工線BRT計畫是具有財務可行性的。

表6.2-4 BRT左營建工線財務指標彙總表

單位：百萬元

財務效益分析項目		評估期間 10 年		評估期間 30 年	
		當年幣值	折現值	當年幣值	折現值
自償能力	興建期淨現金流出(a)	-427.82	-409.68	-427.82	-409.68
	營運期淨現金流入(b)	201.94	155.73	1,251.63	635.74
	營運期現金流入	561.98	452.47	3,120.52	1,781.57
	營運期現金流出	-360.04	-296.74	-1,868.89	-1,145.83
	自償率(SLR)=(b)÷(a)	38.01%		155.18%	
財務指標	計畫淨現值(NPV)	-253.94		226.06	
	計畫內部報酬率(IRR)	-9.65%		5.26%	
	營運收支比	1.53		2.33	
	名目回收年期	評估期間無法回收		民國 123 年	

註：折現率為3%，以民國101年初為折現基期。

資料來源：本計畫分析計算。

## 五、敏感度分析

影響財務評估的主要因子包括折現率、車輛成本、營運成本、運量，以下針對30年評估期間進行上述四項因子之財務敏感度分析，其中變動折現率後各項財務指標之敏感度分析結果如表6.2-5所示，其餘3項變動因子之敏感度分析彙整於表6.2-6，結果說明如下：

- (1)當折現率愈高時，淨現值與自償率將會隨之降低，當折現率降至6%時，自償率小於100%，淨現值亦減為負數。
- (2)當車輛購置成本提高時，淨現值將隨之減少，但購車成本增加20%時，淨現值仍為正值，內部報酬率為4.58%，投入成本可於民國124年時回收。
- (3)當營運成本提高時，淨現值將會隨之提高，當營運成本增加20%時，淨現值仍為正值，內部報酬率為3.66%，投入成本可於民國

125年時回收。

- (4)當預測旅運量變動幅度在-20%時，計畫淨現值降為負值，其內部報酬率亦減少為1.55%，低於折現率3%，投入成本於民國129年時可回收。

歸納言之，除了運量高估超過20%之外，其餘財務指標在增減20%之變動範圍內，淨現值均可維持正值，且各敏感度測試結果，其內部報酬率均呈現正值，可於30年評估期內回收。

表6.2-5 BRT左營建工線折現率變動之財務敏感度分析

折現率	自償率 SLR	淨現值 NPV(百萬元)	內部報酬率 IRR	回收年期
2.0%	190.49%	375.97	5.26%	民國 123 年
3.0%	155.18%	226.06	5.26%	民國 123 年
4.0%	127.24%	110.07	5.26%	民國 123 年
5.0%	105.01%	19.99	5.26%	民國 123 年
6.0%	87.24%	-50.19	5.26%	民國 123 年
8.0%	61.42%	-147.96	5.26%	民國 123 年
10.0%	44.40%	-208.10	5.26%	民國 123 年

註：淨現值為民國 101 年初幣值。

資料來源：本計畫分析計算。

表6.2-6 BRT左營建工線財務敏感度分析彙總表

變動因素	變動幅度	淨現值 NPV(百萬元)	內部報酬率 IRR(%)	回收年期
車輛購置 成本	20%	163.25	4.58%	民國 124 年
	10%	194.66	4.91%	民國 124 年
	0%	226.06	5.26%	民國 123 年
	-10%	257.47	5.62%	民國 123 年
	-20%	288.87	5.99%	民國 119 年
營運成本	20%	65.06	3.66%	民國 125 年
	10%	145.56	4.47%	民國 124 年
	0%	226.06	5.26%	民國 123 年
	-10%	306.57	6.04%	民國 119 年
	-20%	387.07	6.81%	民國 118 年

變動因素	變動幅度	淨現值 NPV(百萬元)	內部報酬率 IRR(%)	回收年期
運量	20%	578.21	8.24%	民國 117 年
	10%	402.13	6.81%	民國 118 年
	0%	226.06	5.26%	民國 123 年
	-10%	49.99	3.53%	民國 126 年
	-20%	-126.08	1.55%	民國 129 年

註：

1.淨現值為民國 101 年初幣值。

2.折現率為 3%。

資料來源：本計畫分析計算。

由經濟及財務效益之分析結果可知，BRT左營建工線10年期之社會面經濟效益已屬可行，且累計30年之整體財務效益亦甚為良好，惟計畫營運前10年期間之財務效益不高，可能影響公車處或其他民間業者經營BRT之意願，因此有必要進一步將初始投入之土建成本視為政府應辦之基礎建設，並以公車業者之營運面角度，分析業者參與本案路線釋出計畫之財務可行性。

## 6.2.2 路線釋出之財務分析

由於第6.2.1小節以整體計畫角度分析計畫營運前10年之財務效益不高，因此本小節將以高雄市近期常採用之路線釋出委託民間經營之方式，從營運業者的角度進行路線釋出之財務可行性分析。而為了解在不同情境之財務可行性，本計畫將以第二篇第3.3小節運輸需求分析所預測之三種不同情境運量，進行路線釋出之財務分析。

### 一、基本假設與參數設定

委託民間業者經營BRT之各項財務參數假設皆與第6.2.1小節假設相同，於此不再贅述。

### 二、興建期成本

BRT採取政府興建委託民間業者經營之方式後，民間業者僅需負擔購車成本，而無需承擔BRT建造相關之工程建設成本。此外，依據交通部於民國100年擬定之「交通部公路公共運輸補助電動大客車作業要點」，直轄



市、縣市政府提報客運業者申請補助電動大客車需求計畫，在競爭型計畫之新闢路線車輛部分，每輛補助不含電池之車體價格之80%，但每輛最多以不超過新臺幣520萬元為限，本計畫保守估算可申請補助輛數為6輛。

由以上假設可知民間業者所需支付之成本項目與費用將由原先包括工程建造與車輛購置之**4.28億元**，減少為僅有車輛購置費一項，而費用在接受交通部公路公共運輸補助電動大客車作業要點之部分補助後，預估可減少為**0.83億元**。

### 三、營運期收入及成本

在營運期收入及成本方面，BRT雖委由民間業者經營，惟其營運計畫仍應遵循原先擬定之相關要求，依照原定發車班距提供服務，並遵守維修相關規範，因此各情境營運成本皆與原整體計畫相同。

而在營運收入部分，由於各情境之運量與票價設定不同，因此營運收入亦隨之不同，且本計畫假設營運業者於轉乘優惠減少之收入將由政府補足，故營運收入將略高於整計畫收入，本計畫營運前10年各情境之營運成本與收入彙整如表6.2-7所示。由表中可知，票箱收入以基礎情境最高，而同為保守情境下，雖然設定票價12元情境之運量預測值較設定票價16元來得高，然而由於票價較低，因此可獲得之票箱收入亦較低。

表6.2-7 各情境營運期收入及成本

單位:百萬元

情境別	基礎情境	保守情境	保守情境
票價	16 元	16 元	12 元
平日運量(人次/日)	16,616	12,982	15,413
票箱收入	584.54	456.71	372.52
附業總收入	10.81	8.45	6.88
總營運維護費用	436.82	436.82	436.82

註1：當年幣值

註2：平日運量為目標年民國 111 年日運量，詳第二篇 3.3 小節運輸需求預測結果  
資料來源：本計畫分析計算。

## 四、財務分析指標

## 1. 現金流量分析

各情境之現金流量如表6.2-8~10所示，由表6.2-8之基礎情境現金流量可知，民國101年興建階段因購車經費支出而產生現金淨流出，於民國102年營運後始有少數現金淨流入，而民國107年因BRT鐵路園道路段完工與環狀輕軌通車而有較多之現金流入，直至民國108年，累積之現金流量由負轉正，意即初期之購車投資成本可於該年度回收，預估基礎情境下左營建工線BRT營運業者於評估期間累積之現金流量為163.08百萬元(當年幣值)。表6.2-9則為保守情境票價16元之現金流量表，評估期間累積之現金流量在民國111年轉正為32.89百萬元(當年幣值)，表示於營運第10年開始回收投資；表6.2-10為保守情境票價12元之現金流量表，評估期間累積之現金流量為-52.89百萬元(當年幣值)，表示於10年營運期間無法完全回收購車成本。

表6.2-8 基礎情境之路線釋出營運業者角度現金流量表

單位：百萬元，當年幣值

年別	籌備興建階段			營運期間								現金流量	累計現金流量
	建設總經費			營運收入			營運成本		營運淨現金流入				
	建造成本	購車成本	興建期現金流出	票箱收入	附屬事業收入	資產設備處分收入	資產設備重置及增置成本	營運維修成本	當期營運淨收益	累計收益			
	當年幣值	當年幣值	當年幣值	當年幣值	當年幣值	當年幣值	當年幣值	當年幣值	當年幣值	當年幣值	當年幣值		
101	0.00	82.80	82.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-82.80	-82.80	
102	0.00	0.00	0.00	36.18	0.67	0.00	0.00	32.86	3.99	3.99	3.99	-78.81	
103	0.00	0.00	0.00	38.06	0.71	0.00	0.00	33.54	5.23	9.22	5.23	-73.58	
104	0.00	0.00	0.00	40.04	0.74	0.00	0.00	34.21	6.57	15.79	6.57	-67.01	
105	0.00	0.00	0.00	42.12	0.78	0.00	0.00	34.90	8.00	23.79	8.00	-59.01	
106	0.00	0.00	0.00	44.31	0.82	0.00	0.00	35.59	9.54	33.33	9.54	-49.47	
107	0.00	0.00	0.00	69.19	1.28	0.00	0.00	36.31	34.16	67.49	34.16	-15.31	
108	0.00	0.00	0.00	72.79	1.34	0.00	0.00	37.03	37.10	104.59	37.10	21.79	
109	0.00	0.00	0.00	76.57	1.41	0.00	0.00	37.77	40.21	144.80	40.21	62.00	
110	0.00	0.00	0.00	80.55	1.49	0.00	0.00	38.53	43.51	188.31	43.51	105.51	
111	0.00	0.00	0.00	84.74	1.57	10.57	0.00	39.30	57.58	245.88	57.58	163.08	
加總	0.00	82.80	82.80	584.54	10.81	10.57	0.00	360.04	245.88	-	163.08	-	

資料來源：本規劃估算。

表6.2-9 保守情境票價16元之路線釋出營運業者角度現金流量表

單位：百萬元，當年幣值

年別	籌備興建階段			營運期間							現金流量	累計現金流量
	建設總經費			營運收入			營運成本		營運淨現金流入			
	建造成本	購車成本	興建期現金流出	票箱收入	附屬事業收入	資產設備處分收入	資產設備重置及增置成本	營運維修成本	當期營運淨收益	累計收益		
	當年幣值	當年幣值	當年幣值	當年幣值	當年幣值	當年幣值	當年幣值	當年幣值	當年幣值	當年幣值		
101	0.00	82.80	82.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-82.80	-82.80
102	0.00	0.00	0.00	28.27	0.52	0.00	0.00	32.86	-4.06	-4.06	-4.06	-86.86
103	0.00	0.00	0.00	29.74	0.55	0.00	0.00	33.54	-3.25	-7.31	-3.25	-90.11
104	0.00	0.00	0.00	31.29	0.58	0.00	0.00	34.21	-2.35	-9.65	-2.35	-92.45
105	0.00	0.00	0.00	32.91	0.61	0.00	0.00	34.90	-1.38	-11.03	-1.38	-93.83
106	0.00	0.00	0.00	34.62	0.64	0.00	0.00	35.59	-0.33	-11.36	-0.33	-94.16
107	0.00	0.00	0.00	54.05	1.00	0.00	0.00	36.31	18.75	7.38	18.75	-75.42
108	0.00	0.00	0.00	56.87	1.05	0.00	0.00	37.03	20.89	28.27	20.89	-54.53
109	0.00	0.00	0.00	59.82	1.10	0.00	0.00	37.77	23.15	51.43	23.15	-31.37
110	0.00	0.00	0.00	62.93	1.16	0.00	0.00	38.53	25.57	76.99	25.57	-5.81
111	0.00	0.00	0.00	66.21	1.22	10.57	0.00	39.30	38.70	115.69	38.70	32.89
加總	0.00	82.80	82.80	456.71	8.45	10.57	0.00	360.04	115.69	-	32.89	-

資料來源：本規劃估算。

表6.2-10 保守情境票價12元之路線釋出營運業者角度現金流量表

單位：百萬元，當年幣值

年別	籌備興建階段			營運期間							現金流量	累計現金流量
	建設總經費			營運收入			營運成本		營運淨現金流入			
	建造成本	購車成本	興建期現金流出	票箱收入	附屬事業收入	資產設備處分收入	資產設備重置及增置成本	營運維修成本	當期營運淨收益	累計收益		
	當年幣值	當年幣值	當年幣值	當年幣值	當年幣值	當年幣值	當年幣值	當年幣值	當年幣值	當年幣值		
101	0.00	82.80	82.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-82.80	-82.80
102	0.00	0.00	0.00	25.11	0.46	0.00	0.00	32.86	-7.28	-7.28	-7.28	-90.08
103	0.00	0.00	0.00	26.42	0.49	0.00	0.00	33.54	-6.64	-13.92	-6.64	-96.72
104	0.00	0.00	0.00	27.79	0.51	0.00	0.00	34.21	-5.91	-19.82	-5.91	-102.62
105	0.00	0.00	0.00	29.24	0.54	0.00	0.00	34.90	-5.12	-24.94	-5.12	-107.74
106	0.00	0.00	0.00	30.76	0.57	0.00	0.00	35.59	-4.27	-29.21	-4.27	-112.01
107	0.00	0.00	0.00	42.04	0.78	0.00	0.00	36.31	6.51	-22.71	6.51	-105.51
108	0.00	0.00	0.00	44.23	0.82	0.00	0.00	37.03	8.01	-14.69	8.01	-97.49
109	0.00	0.00	0.00	46.52	0.86	0.00	0.00	37.77	9.61	-5.09	9.61	-87.89
110	0.00	0.00	0.00	48.94	0.90	0.00	0.00	38.53	11.31	6.23	11.31	-76.57
111	0.00	0.00	0.00	51.49	0.95	10.57	0.00	39.30	23.71	29.94	23.71	-52.86
加總	0.00	82.80	82.80	372.52	6.88	10.57	0.00	360.04	29.94	-	-52.86	-

資料來源：本規劃估算。

## 2. 財務指標分析

根據上述各情境計畫現金流量分析結果，可得BRT左營建工線營運業者角度之財務效益指標，如表6.2-11所示。由表中各項指標可知，在基礎情境下，計畫期間自償率為238.04%，淨現值為正

值(約111.0百萬元)，內部報酬率為16.34%(高於折現率3%)，顯示整個計畫可達到所預期之投資報酬率，回收年期為民國108年，故在基礎情境下具財務可行性。

而在保守情境方面，在設定票價16元情境時，計畫期間自償率為107.40%，淨現值為正值(約6.0百萬元)，內部報酬率為3.82%(高於折現率3%)，顯示整個計畫可達到所預期之投資報酬率，回收年期為民國111年，故在保守情境票價16元下具財務可行性；在設定票價12元情境時，計畫期間自償率僅23.11%，淨現值為負值(約-61.8百萬元)，內部報酬率亦為負值(約-7.68%)，表示該計畫無法於營運前10年期間回收，故在保守情境票價12元下不具財務可行性，惟其營運收支比仍大於1，故若能獲得足額購車補助，仍具民間經營財務可行性。

表6.2-11 各情境營運業者角度財務指標彙總表

單位：百萬元

情境別		基礎情境		保守情境票價 16 元		保守情境票價 12 元	
		當年幣值	折現值	當年幣值	折現值	當年幣值	折現值
財務效益分析項目							
自償能力	興建期淨現金流出(a)	-82.80	-80.39	-82.80	-80.39	-82.80	-80.39
	營運期淨現金流入(b)	246.20	191.35	116.01	86.34	30.26	18.58
	營運期現金流入	606.24	488.09	476.05	383.08	390.29	315.32
	營運期現金流出	-360.04	-296.74	-360.04	-296.74	-360.04	-296.74
	自償率(SLR)=(b)÷(a)	238.04%		107.40%		23.11%	
財務指標	計畫淨現值(NPV)	111.0		6.0		-61.8	
	計畫內部報酬率(IRR)	16.34%		3.82%		-7.68%	
	營運收支比	1.65		1.29		1.05	
	名目回收年期	民國 108 年		民國 111 年		無法回收	

註：折現率為 3%，以民國 101 年初為折現基期  
資料來源：本計畫分析計算。

## 五、敏感度分析

本計畫在基礎情境下，針對路線釋出後營運業者之角度進行各項財務指標之敏感度分析，變動因子包括：折現率、車輛成本、營運成本、運量等，其中變動折現率後各項財務指標之敏感度分析結果如表6.2-12所示，其餘3項變動因子之敏感度分析彙整於表6.2-13，敏感度分析結果說明如下：

- (1)當折現率達10%時，自償率仍可達147.49%，淨現值為正值，投入成本可於民國108年回收。
- (2)當車輛購置成本提高時，淨現值將隨之降低，購車成本增加20%時，淨現值仍為正值，投入成本可於民國108年回收。
- (3)當營運成本增加時，淨現值將會隨之而降低，當增加20%時，淨現值仍為正值，內部報酬率為9.31%，投入成本可於民國109年回收。
- (4)當預測旅運量變動幅度在-20%時，計畫淨現值仍為正值，其內部報酬率為5.02%，投入成本可於民國110年回收。

表6.2-12 基礎情境之營運業者角度折現率變動敏感度分析

折現率	自償率 SLR	淨現值 NPV(百萬元)	內部報酬率 IRR	回收年期
2.0%	256.05%	126.7	16.34%	民國 108 年
3.0%	238.04%	111.0	16.34%	民國 108 年
4.0%	221.55%	96.8	16.34%	民國 108 年
5.0%	206.44%	83.9	16.34%	民國 108 年
6.0%	192.59%	72.3	16.34%	民國 108 年
8.0%	168.17%	52.3	16.34%	民國 108 年
10.0%	147.49%	35.7	16.34%	民國 108 年

註：淨現值為民國 101 年初幣值。  
資料來源：本計畫分析計算。

表6.2-13 基礎情境之營運業者角度財務敏感度分析彙總表

變動因素	變動幅度	淨現值 NPV (百萬元)	內部報酬率 IRR(%)	回收年期
車輛購置 成本	20%	96.4	13.38%	民國 108 年
	10%	103.7	14.77%	民國 108 年
	0%	111.0	16.34%	民國 108 年
	-10%	118.2	18.14%	民國 108 年
	-20%	125.5	20.22%	民國 107 年
營運成本	20%	51.6	9.31%	民國 109 年
	10%	81.3	12.84%	民國 109 年
	0%	111.0	16.34%	民國 108 年
	-10%	140.6	19.82%	民國 107 年
	-20%	170.3	23.29%	民國 107 年

變動因素	變動幅度	淨現值 NPV (百萬元)	內部報酬率 IRR(%)	回收年期
運量	20%	207.0	26.07%	民國 107 年
	10%	159.0	21.34%	民國 107 年
	0%	111.0	16.34%	民國 108 年
	-10%	62.9	10.97%	民國 109 年
	-20%	14.9	5.02%	民國 110 年

註：1.淨現值為民國 101 年初幣值。

2.折現率為 3%。

資料來源：本計畫計算分析。

### 6.2.3 補貼分析

近年來國內絕大多數縣市大眾運輸市場逐漸萎縮，加上國際油價飛漲，使得客運業者在營運虧損壓力下，對於營運虧損路線紛提減班或停駛申請，而政府部門在考量大眾交通權益下亦編列預算酌以補貼。而補貼法源依據源自於大眾運輸事業補貼辦法，並於各縣市政府擬訂相關補貼要點，以下就現有公車補貼機制進行探討，將從法規、大高雄地區公車補貼現況與大高雄未來適用之補貼制度等三方面各別探討之。

#### 一、法規

目前有關補貼制度之相關法令有：

- 1.發展大眾運輸條例（民國94年11月30日修正）
- 2.大眾運輸事業補貼辦法（民國98年6月19日修正）
- 3.臺北市聯營公車票價差額補貼作業執行要點（民國96年4月16日修正）
- 4.臺北市聯營公車服務路線營運虧損補貼審議作業規定(民國96年2月5日制定)
- 5.臺中市政府補貼市區汽車客運業特殊服務性路線營運虧損作業要點
- 6.高雄市市區公車營運虧損補貼審議及執行管理作業規定（交通部97年9月3日核定）
- 7.公路汽車客運偏遠服務路線營運虧損補貼審議及執行管理要點（交通部99年4月27日修訂）



公車營運虧損補貼取決補貼條件，而補貼款為每車公里合理營運成本與營收之差額，因此主管機關應有效掌握公車營收資訊，方能公平地分配有限的補貼經費。於表6.2-14、表6.2-15彙整公路客運與其他縣市公車路線虧損補貼之相關法令。

表6.2-14 公路客運與其他縣市公車路線虧損補貼之相關法令

類別	法規	條文內容
票價差額補貼法源依據	發展大眾運輸條例	<p><b>第 9 條</b></p> <p>大眾運輸票價，除法律另有規定予以優待者外，一律全價收費。依法律規定予以優待者，其差額所造成之短收，由中央主管機關協調相關機關編列預算補貼之。</p>
補貼作業要點	臺北市聯營公車票價差額補貼作業執行要點	<p><b>價差補貼款計算方式</b></p> <p>價差補貼款公式：聯營公車票價差額補貼款＝補貼段次數×（單一運價－優待票價）...全票溢撥金額＝全票段次數×（票價－單一運價）...老殘孩童優待票段次數＝老殘孩童刷卡段次數÷各路線老殘孩童優待票刷卡比例。</p> <p><b>第 5 條附件一：（補貼對象）</b></p> <p>市區汽車客運業路線：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.每日行駛班次二班次以上，六十班次以下，且路線里程三十公里以下，經主管機關核定者。</li> <li>2.每日行駛班次超過六十班次，且路線里程三十公里以下，經主管機關核定者，其申請補貼班次，以六十班次為上限。</li> </ol> <p><b>第 10 條附件二：（營運虧損補貼）</b></p> <p>現有路（航）線別補貼金額計算公式：  最高補貼金額＝〔（合理營運成本×W<sub>1</sub>）＋（合理資本設備投資成本×W<sub>2</sub>）－實際營運收入〕×（班或航次數）×（路或航線里、裡程）×路（航）線補貼分配比率</p> <p>其中 W<sub>1</sub>＋W<sub>2</sub>＝1；W<sub>1</sub> 為合理營運成本權重值，W<sub>2</sub> 為合理資本設備投資成本權重值。</p> <p>現有路（航）線別資本設備投資及營運虧損補貼金額，依附件二公式計算之。</p> <p>前項公式之合理營運成本不得包括利潤，且合理營運成本與資本設備投資成本不得重複計算。</p> <p>依第一項公式計算所得金額為最高補貼金額。主管機關核定補貼金額時，得視實際情況調整之。</p>

類別	法規	條文內容
大眾運輸事業補貼法源依據	大眾運輸事業補貼辦法	<b>第 18 條：</b> 受補貼之大眾運輸業者，應於補貼路（航）線上之場站或運輸工具裝設電腦票證系統，以供補貼監督及稽核。 大眾運輸業者未設置電腦票證系統前，主管機關得依其檢具之原始證明文件為之。 <b>第 19 條：</b> 市區汽車客運業：屬於直轄市者，由中央政府分擔三分之一，直轄市政府分擔三分之二；屬於縣（市）者由中央政府與縣（市）政府各分擔二分之一。
審核單位	臺北市聯營公車營運與服務品質督導及評鑑委員會設置要點	<b>本會任務如下：</b> 聯營公車單位營運服務補貼案之審核事項。
補貼財源	空氣汙染防制法	<b>第 18 條</b> 空氣汙染防制費專供空氣汙染防制之用，其支用項目如下： 第 3 點：關於補助及獎勵各類汙染源辦理空氣汙染改善工作事項。 第 12 點：關於潔淨能源使用推廣及研發之獎勵事項。
	臺北市公有收費停車場基金收支保管及運用自治條例	<b>第 5 條</b> 本基金之資金用途如下： 促進捷運、公車及計程車等大眾運輸發展相關支出。
	石油基金收支保管及運用辦法	<b>第 5 條</b> 本基金之資金用途如下： 其他經主管機關認為穩定石油供應及維護油品市場秩序之必要措施。

資料來源：1.「捷運施工時公車路線及轉乘執行計畫」，臺北市公共運輸處，民國 98 年 8 月。  
2.本規劃彙整。

表6.2-15 公路客運、高雄市區客運與臺中市區公車路線虧損補貼之相關法令

類別	法規	條文內容
公路客運	公路汽車客運偏遠服務路線營運虧損補貼審議及執行管理要點	<b>第二條 第三項</b> 申請營運虧損補貼路線應符合下列條件： 1.每日行駛班次二班次以上、 <u>三十班次以下</u> （以路線許可證所載為準）。 2.路線里程六十公里以下（以路線許可證所載為準）。行經特殊地區之服務性路線，業者得提供區間載客數、旅次長度等相關資料，經主管機關核定者，不受六十公里限制。 3.平均每車公里載客十五人公里以下(以前一年度營運資料為準)。

類別	法規	條文內容
		<p>4.非屬其他限制不得申請補貼之路線</p> <p>5.公告競標路線依評選議約內容辦理。</p> <p><b>第七條 路線別補貼金額計算公式</b></p> <p>路線別補貼金額計算公式</p> <p>最高補貼金額=[(合理營運成本*W1)+(合理資本設備投資成本*W2)-實際營運收入]*班次數*路線里程*路線補貼分配比率]</p> <p>W1：合理營運成本權重值</p> <p>W2：合理資本設備投資成本權重值</p> <p>W1+W2=1 路線補貼分配比率=路線服務品質因子*路線經營績效因子，且其值大於1者均以1計算。</p> <p><b>第八條 路線補貼審查原則(含重複路線、聯營、共營路線、競標路線)</b></p> <p>(一)重複路線：</p> <p>1.業者應就申請補貼路線填具重複路段班次調查表作為審查依據：</p> <p>(1)本公司所有營運路線重複路段總班次數達三十班以上，未滿六十班之區間里程，最多補貼至三十班；重複達六十班以上之區間里程，則不予補貼。</p> <p>(2)含其他客運公司所有營運路線重複路段總班次數達六十班以上，未滿九十班之區間里程，每家公司至多補貼至三十班；超過九十班之區間里程，則不予補貼。</p> <p>2.其他與國道客運、鐵路、捷運等大眾運輸系統併行或具替代性之路線，其重複路段得刪除不予補貼。</p> <p>3.如為特殊地區路線，業者於初審小組會議時即應提供相關證明資料並與會詳細說明，經初審小組審慎考量後送請審議委員會審議。</p> <p>(二)聯營、共營路線：</p> <p>1.重複路段區間里程部分依前項原則辦理。</p> <p>2.業者個別行駛班次之總計超逾三十班次或個別業者之載客情形中，其中一家平均每車公里載客為十五人以上時，則該路線之業者均不予補貼。</p> <p>3.業者個別行駛班次及載客情形未逾前述規定其提出申請補貼之路線，審議委員會得予公告開放，若無業者申請經營，惟該路線確有行駛必要者，則採競標方式辦理補貼；或以該路線申請補貼業者中每車公里補貼金額(每車公里營運成本減每車公里實際營運收入)最低者，做為每車公里補貼金額之上限。</p> <p>(三)競標路線：</p> <p>1.經審議會決議辦理者。</p> <p>2.依當年度補貼經費比例優先給予補貼，其經營許可年限為三年，營運業者遴選方式採二階段公開進行</p> <p>3.競標路線補貼計畫之執行管理，準用偏遠服務路線營運虧損補貼計畫之相關規定。</p>

類別	法規	條文內容
市區客運	臺中市政府補貼市區汽車客運業特殊服務性路線營運虧損作業要點	<p><b>第六條</b> 客運業申請補貼之特殊服務性路線，應每日行駛班次二次以上，<u>六十班次以下</u>，且路線里程<u>三十公里以下</u>。但每日行駛班次超過六十班次者，以補貼六十班次為限。</p> <p><b>第七條</b> 補貼金額計算方式為(每車公里合理營運成本減每車公里實際營收)x(班次數)x(路線里程)x(路線成績因子)x(公司總成績因子)。</p>
	高雄市市區公車營運虧損補貼審議及執行管理作業規定	<p><b>第三條</b> 服務路線補貼依下列順序定之： (一)路線里程三十公里以下之服務路線。 (二)符合前款補貼條件之營運路線最近一年服務品質評鑑平均分數未達八十分者。</p> <p><b>第四條</b> 最高補貼金額=(每車公里合理營運成本減每車公里實際營收)x(車次數)x(路線里程)。</p> <p><b>第七條</b> 服務路線補貼經費之負擔原則如下： (一)每日行駛班次三十車次以下之部分，本府應分擔之補貼金額，以中央政府實際補貼金額依大眾運輸事業補貼辦法第十九條規定之原則負擔。 (二)每日行駛班次超過三十車次以上之補貼差額由本府補貼款酌予補貼。</p>

資料來源：「高高屏跨域交通運輸系統整合規劃及多功能運輸中心」，民國 99 年 12 月，高雄市政府交通局。

## 二、高雄市市區公車補貼現況

大高雄地區之公車系統可分為市區客運與公路客運，本規劃之左營建工線公車捷運系統單程營運里程約10.7公里，且營運範圍以市中心區為主，故就針對現階段高雄市市區公車之補貼方式加以說明。

### 1. 補貼方式

為提升高雄市公車服務品質，原由市政府公共汽車管理處營運中之路線或新闢路線，交通局採路線釋出方式，由民營汽車客運業承辦，而為鼓勵業者經營票收不佳之服務路線，考量實際營運票收與合理成本之差異，給予業者營運虧損補貼，每車公里補貼成本視業者提供營運車輛車齡而有差異，2年內新車每公里補貼40元，3至5年車齡補貼38元，6至8年補貼35元。

## 2. 補貼公式

補貼方式依據民國99年度第一次審議會修訂「高雄市公車營運虧損補貼款計算公式」案之決議：

$$\text{補貼金額} = \left[ \text{每車公里合理營運成本} - \text{每車公里實際營運收入} \right] \\ \times \text{車次數} \times \text{路線里程} \times \text{路線補貼分配比例}$$

- 路線補貼分配比例 = 路線服務品質因子 × 路線經營績效因子，其值大於1者以1計算。
- 路線服務品質因子為前次第1、2期評鑑成績等級係數平均值；路線經營績效因子依上年及上上年度每車公里載客人數成長率配置係數。
- 路線補貼分配比例計算因子如表6.2-16所示：

表6.2-16 高雄市路線補貼分配比例計算因子

路線服務品質因子		路線經營績效因子	
路線評鑑成績等級	係數	每車公里載客人數成長率	係數
優	1.0	-20%(不含)以下	0.6
甲	0.9	-20%以上 -10%(不含)以下	0.65
乙	0.8	-10%以上 0%(不含)以下	0.7
丙	0.7	0%以上 10%(不含)以下	1
丁	0.6	10%以上 20%(不含)以下	1.1
戊	0.5	20%以上	1.2

資料來源：高雄市政府交通局。

## 3. 補貼路線

補貼路線以市政府釋出之市區公共汽車及新闢捷運接駁公車，由民間汽車客運業者營運之路線為主，市政府所屬公共汽車管理處自行營運之路線則不在補貼範圍內。依據公路總局98年度補助地方政府相關計畫，高雄市區客運依「高雄市補助偏遠(離島)

服務性路線營運虧損」計畫，獲補助6百萬元。由大眾運輸事業補貼辦法第19條來看，高雄市區公車屬直轄市管轄，故由公路總局分擔補貼款三分之一，另三分之二由直轄市政府分擔；依據97年高雄市公車業者營運虧損補貼，如表6.2-17所示，業者共可獲1億6千萬之補助。

表6.2-17 高雄市97年度公車業者營運虧損補貼金額表

單位：元

業者	東南		南臺灣		公車處
	捷運接駁公車	市區公車	捷運接駁公車	市區公車	捷運接駁公車
96年12月	-	200,547	-	-	-
97年1月	-	3,424,139	-	-	-
97年2月	-	3,153,813	-	-	-
97年3月	2,823,788	3,035,649	6,480,480	0	919,904
97年4月	3,462,278	2,127,954	6,636,908	0	2,038,251
97年5月	3,277,821	2,385,873	6,315,500	967,863	3,038,088
97年6月	4,161,863	2,269,785	5,879,092	1,217,822	1,751,722
97年7月	4,135,805	2,426,914	5,802,120	2,526,907	7,996,820
97年8月	4,552,806	2,438,069	5,950,605	3,327,599	1,910,584
97年9月	4,433,446	2,367,830	5,635,347	5,632,483	2,631,357
97年10月	4,652,032	2,416,925	5,466,364	5,903,274	2,960,489
97年11月	4,552,233	2,333,689	5,538,241	6,083,868	3,563,566

資料來源：高雄市公共汽車管理處。

### 三、本計畫補貼分析

公車捷運系統無論在系統建置、車輛購置及營運成本上有別於一般公車系統，因此在路權營運年期上，一般公路客運或市區公車營運路權大多以5年為期，本計畫將假設在第一期5年路權期間，若服務品質評鑑成績良好，則可獲得第二期5年路權之優先承作權。

至於營運路線虧損補貼方面，路線虧損與否可由每車公里成本與營收予以判斷，若平均每車公里之單位成本高於營收者，表示此路線在營運上呈現虧損狀態，遂需研擬相關彌補虧損之補貼策略，若每車公里營收高於成本者，即表示營運上呈現有盈餘，應無補貼之必要。



虧損如何補貼，以及計算方式為何，前述高雄市已擬定「高雄市公車營運虧損補貼款計算公式」用於市區公車營運虧損補貼機制，惟本路線為新闢路線，在無相關歷年營運及評鑑資料，較難以估算其補貼金額，遂參考交通部交通費率委員會第25次委員會議(2006.07.11)通過「公路汽車客運路線費率臨時調整機制」，因應國際油價浮動對於公路客運營運成本之影響，故訂定公路汽車客運合理經營報酬率為3.73%，本計畫依此據以估算所需之補貼金額。

依前節各分年之營運成本(不含折舊)與收入現金流量估算結果，加上每年2%物價上漲率，再加計業者於營運初期所投入購車成本之每年折舊金額及合理經營報酬率後，可計算得每年之合理營運成本。以第一期5年路權為例，車公里營運成本單價由民國102年之58.6元增至民國106年的62.5元。

另在每車公里營收方面，依據財務分析三種不同情境試算，基礎情境(票價16元)每公里營收由民國102年之52.7元增至民國111年之123.5元，保守情境若採票價16元計收，則每公里營收由民國102年之41.2元至民國111年之96.5元，若採票價12元計收，則每公里營收由民國102年之36.6元至民國111年之75.0元(如表6.2-18)。

經估算各情境於各營運期之虧損補貼結果說明如下：

### 1.基礎情境(票價16元)

營運前五年呈現虧損狀態，後五年則轉虧為盈；若於發生虧損的年度即予以補貼，則民國102年預估之補貼金額為5.6百萬元，逐年遞減至民國106年之0.2百萬元，其後年期則均呈現盈餘狀態，累計總補貼金額約14.9百萬元。

### 2.保守情境(票價16元)

營運第一年(102年)補貼金額約需13.7百萬元，逐年遞減至106年之10.0百萬元，第一期路權年限累計貼總金額約59.6百萬元，第二期路權年限則呈盈餘狀態，可不予以補貼。

### 3.保守情境(票價12元)

若票價以12元計收，則通車後8年均呈現虧損，由102年之16.9百萬元逐年遞減至109年之0.2百萬元，於第一期路權年現總累計補貼金額約為77.4百萬元，第二期路權年限則因從110年即出現盈餘，故僅需補貼107~109年，累計補貼總金額約5.1百萬元。

表6.2-18 各年期單位車公里成本、營收與盈虧一覽表

情境	項目	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111
	平均每車公里成本(含折舊、利息) (元/車公里)	58.6	59.5	60.5	61.5	62.5	63.5	64.5	65.6	66.7	67.8
	每公里合理營運成本(元/車公里)	60.7	61.8	62.7	63.8	64.8	65.9	66.9	68.0	69.2	70.3
情境一 基礎情境 (票價 16 元)	平均每車公里收入 (元/車公里)	52.7	55.5	58.3	61.4	64.6	100.8	106.1	111.6	117.4	123.5
	每公里差額(元/車公里)	8.0	6.3	4.4	2.4	0.2	-35.0	-39.1	-43.5	-48.2	-53.2
	補貼金額(百萬元)	5.6	4.4	3.1	1.7	0.2	-24.4	-27.3	-30.4	-33.7	-37.2
	累計補貼金額(百萬元)	5.6	10.0	13.1	14.7	14.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
情境二 保守情境 (票價 16 元)	平均每車公里收入 (元/車公里)	41.2	43.3	45.6	48.0	50.5	78.8	82.9	87.2	91.7	96.5
	每公里差額(元/車公里)	19.5	18.4	17.2	15.8	14.3	-12.9	-15.9	-19.1	-22.5	-26.2
	補貼金額(百萬元)	13.7	12.9	12.0	11.0	10.0	-9.0	-11.1	-13.4	-15.8	-18.3
	累計補貼金額(百萬元)	13.7	26.5	38.5	49.6	59.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
情境三 保守情境 (票價 12 元)	平均每車公里收入 (元/車公里)	36.6	38.5	40.5	42.6	44.8	61.3	64.4	67.8	71.3	75.0
	每公里差額(元/車公里)	24.1	23.3	22.3	21.2	20.0	4.6	2.5	0.2	-2.2	-4.7
	補貼金額(百萬元)	16.9	16.3	15.6	14.8	14.0	3.2	1.7	0.2	-1.5	-3.3
	累計補貼金額(百萬元)	16.9	33.1	48.7	63.5	77.4	3.2	4.9	5.1	0.0	0.0

資料來源：本計畫試算結果。

## 第七章 可行性綜合評估

本章將綜合前述有關BRT左營建工線之可行性分析，評估興建營運BRT左營建工線之可行性，評估結果於興辦目的、市場、法律、工程技術、土地取得、環境影響等層面屬可行；惟在市場面及財務面尚有賴政府興建推動及市場環境之配合，方為可行。各層面綜合評估之彙整如表7.1-1所示。

表7.1-1 BRT左營建工線可行性評估結果一覽表

可行性評估要項	評估說明	可行性研判
興辦目的	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.提供民眾快捷公共運輸服務，作為大高雄地區公車捷運路網之示範計畫。</li> <li>2.強化大高雄地區公共運輸路網，提升公共運輸服務品質，吸引民眾使用大眾運輸。</li> </ol>	<b>可行</b>
市場可行性	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.私人運具：目前左營大路、建工路與高雄車站因道路兩旁商業活動頻繁，周邊道路服務水準與停車空間在尖峰時段已顯著不足，沿線路廊之大眾運輸已具發展性。</li> <li>2.大眾運輸：目前路廊沿線公車約 15~60 分鐘一班次，平均每班車乘載人數約在 7~56 人不等。</li> <li>3.沿線地區包括：高雄都會區最大軌道運輸場站、數所大專院校與高中職學校、既有聚落與新興住宅密集區與醫院等人口活動頻繁區域。根據運輸需求分析結果，在汽車收費費用提高、部分地區試辦機車收費政策之基礎情境下，左營建工線 BRT 系統於目標年民國 111 年全日運量約 1.66 萬人。</li> <li>4.若目標年交通環境仍維持現況，且 BRT 票價為 16 元(保守情境 16 元)，則民國 111 年全日運量約 1.30 萬人，若 BRT 票價降為 12 元(保守情境 12 元)，則民國 111 年全日運量約 1.54 萬人。</li> <li>5.公車捷運本身：公車捷運系統為成本低、具彈性且提供類似軌道服務之大眾運輸系統，可提供高雄軌道路網未及地區之快捷運輸服務。</li> </ol>	<b>條件可行</b> (建議可再輔以交通管理配套措施，管制沿線私人運具停車)

可行性評估要項	評估說明	可行性研判
法律可行性	1.道路與交通工程相關設計規範已齊備，惟連結公車(本計畫評估期間尚無引進需求)之運行特性與道路工程設計尚需修訂道路交通安全規則，並建立駕照資格標準。 2.路線經營與補貼相關制度依照公路客運、市區公車等路線性質，各分屬於交通部公路總局或縣市政府主管，相關法令已齊備。	<p style="text-align: center;"><b>可行</b></p>
工程技術可行性	1.工程技術可配合公車捷運設計手冊之規範，並無重大問題。 2.本計畫規劃路線沿線皆為既有道路，亦無無法克服之工程困難。	<p style="text-align: center;"><b>可行</b></p>
經濟與財務可行性	1.本計畫評估年期為 101-131 年，其中興建期假設為 101 年;路線釋出營運評估期間為 102-111 年，計畫整體財務效益之評估期間為 30 年。 2.總建造經費 4.28 億元。 3.就社會面之經濟效益而言，預估營運初期私人運具每日可節省 865 小時及 4,049 行車公里，累積 10 年之總效益現值為 9.83 億元，扣除成本後之淨現值為 2.56 億元(>0)，益本比達 1.35(>1.0)，屬值得投資之建設。 4.就計畫整體財務效益而言，營運 30 年之淨現值為 2.26 億元(>0)，內部報酬率為 5.26%(>折現率 3%)，興建及營運期間投入之成本，可於營運後第 22 年回收，整體財務效益尚可接受。另就營運期間之收支面而言，不含重增置成本的營運收支比為 2.33，含重增置成本的營運收支比減為 1.73，但均大於 1，顯示營運期間之營運與重增置費用可藉由淨營收支付，因此營運期的財務應不成問題。 5.就路線釋出後的營運者角度而言，假設 BRT 之基礎建設成本由政府支付，民營業者需自備車輛，其中保守估計半數車輛可依「交通部公路公共運輸補助電動大客車作業要點」規定申請政府補貼，依上述條件，預估本路線業者營運 10 年期間內部報酬率為 16.34%，可達預期投資報酬率，且可於營運第 7 年回收投資，對民間業者而言，本路線屬財務可行之計畫。	<p style="text-align: center;"><b>條件可行</b></p> <p>(政府興建，完工後以路線釋出方式，委託民間業者經營)</p>
土地取得可行性	1.本計畫所需土地為車道與場站，其中車道皆位於既有路權範圍，而場站用地則租用既有高雄市公車處場站，故無土地取得問題。	<p style="text-align: center;"><b>可行</b></p>
環境影響分析	1.全線皆位於既有路權範圍，並無拆遷歷史建築或行經環境敏感地問題。 2.BRT 通車後，將造成沿線私人運具行駛速率下降 1~7 公里，一般車輛延滯時間每車增加 1~4	<p style="text-align: center;"><b>可行</b></p> <p>1.施工期間儘量以圍籬隔絕，並於完工後加強分隔島綠化植</p>

可行性評估要項	評估說明	可行性研判
	<p>秒，尚屬可接受範圍。</p> <p>3. BRT 通車後，現有公車之行駛速率與每車延滯時間皆獲得提升與改善。</p> <p>4. 施工期間材、廢料、機具堆放與土地開挖等，造成局部景觀不佳。</p> <p>5. 施工作業導致部份地區之道路寬度減小，致降低道路容量。</p>	<p>裁之回復。</p> <p>2. 施工期間確實執行交通維持計畫以及工地管理計畫。</p> <p>3. 通車後確實執行交通管制與配套計畫。</p>
綜合評估	<p>1. 按現時發展所預測之運量及各項假設參數，本計畫經營 30 年之淨現值為正值，興建期與營運期之投資可於第 22 年回收，含重增置成本之營運收支比為 1.73，整體財務效益尚稱良好。</p> <p>2. 根據 BRT 路線釋出委由民間業者經營之財務計畫情境分析結果，在營運業者僅投資車輛成本且獲得部份購車補貼情況下，在第一期 5 年路權營運期間，累積總補貼金額最低為 14.9 百萬元，最高為 77.4 百萬元。而第六年起之第二期 5 年路權期間，部分情境可望轉虧為盈，無須補貼，僅有在保守情境票價 12 元情況下，於民國 107~109 年間之累積虧損仍需補貼 5.1 百萬元。</p> <p>3. 左營建工線可提供高雄市東側主要幹道中華路之快捷大眾運輸服務，並且聯絡高雄市主要大眾運輸樞紐站高雄車站，並為現況人口密集且有多所學校之建工路一帶提供一條便捷快速之大眾運輸路線，將有助於高雄市整體大眾運輸使用率的提升。</p> <p>4. 建議可先加強 BRT 路廊既有公車服務，培養 BRT 系統客源，並逐步加強沿線停車管制，減少一般用路人因 BRT 通車後全面實施交通管制與配套計畫所帶來之反彈。</p>	<p>左營建工線可提供民眾快捷公共運輸服務、強化大高雄地區公共運輸路網與提升公共運輸服務品質，且其經濟效益 B/C 值達到 1.35，且營運收入可支應營運支出，故仍值得政府興建推動。</p>

## 附錄一 多準則權重專家問卷



## 「大高雄地區整體公車捷運系統路網可行性之研究案」

### 評估權重值問卷

專家學者您好：

高雄市政府交通局現正辦理「大高雄地區整體公車捷運系統路網可行性研究案」，委託鼎漢國際工程顧問公司進行 BRT 路線規劃。素仰 台端學養淵博、經驗豐富，請依據您的專業經驗，判斷影響 BRT 之選線因素；期能擷取專家學者經驗，建立評估準則之權重，以產生適當決策。

填寫完成後懇請您轉交給鼎漢同仁或郵寄至高雄市三民區 80757 博愛一路 28 號 7 樓 鼎漢國際工程顧問公司或 e-mail 至 [neil@thikhh.com.tw](mailto:neil@thikhh.com.tw) 或傳真至 07-3156934 張恭碩先生，以利本案進行。

感謝您撥冗協助提供寶貴意見及回覆，祝福您：

身體健康 順心如意

高雄市政府交通局

鼎漢國際工程顧問股份有限公司 敬上

### 一、公車捷運系統（Bus Rapid Transit System, BRT）說明

依據交通部「公車捷運化設計手冊之研究」(94 年 3 月)定義公車捷運系統：「公車捷運系統之構想乃擷取公車與捷運之優點，以公車運轉，結合完全專用或部分專用路權，並以軌道系統營運方式，提供快速、彈性、低成本的公共運輸服務」。基此，公車捷運系統應具備完全專用或部分專用路權、乘客快速上下車、車廂載客量大、高效率收費系統、ITS 先進技術與其他運輸工具整合及鮮明的行銷識別系統等特性。

公車捷運系統可由下列六大關鍵發展元素所組成（如圖 1 所示）：



圖 1 公車捷運系統六大關鍵發展元素

### (一)車道佈設



公車專用道

為提供快速、便捷之服務系統，勢必建立公車捷運系統之專用道路，車道佈設方式大概可分為路緣、外緣、中央，國外因機車數量較少，故多採路緣公車專用道，即公車行駛於車道最外線，乘客利用人行道上上下車；而此種方式在國內將衍生公車靠站與機車之交織問題，故台北多採外緣或中央式公車專用道。

### (二)站台設置



阿姆斯特丹  
開放式站台

為提升公車捷運系統之快捷性，可於站台設計智慧型票證系統，乘客不僅可於站台購票，且於購票後即可在站台刷取票證，可減少乘客上下車購票、驗票等時間，站台設置可分為兩類如下：

- 1.開放式站台：僅設置售票機與驗票讀卡機，不設閘門；若為車上收費，則站台亦不設驗票機。
- 2.封閉式站台：其周邊設置矮牆式圍欄、售票機與閘門，臨車道面留設上下車出入口站台。



Bozda  
封閉式站台

### (三)車輛型式

車輛型式之規劃可按車輛容量或依照不同車門進出方式進行分類，茲分別說明如下：

#### 1.車輛容量

為配合服務型式(如地區路線、都市接駁、快速公車)、旅次特性(如短程、非工作旅次、非家旅次、長程工作家旅次)、班次密度，以提供足夠和舒適的容量。而車輛容量對應的規劃項目為車長，其包括：中



低底盤車輛

型公車(8~10 公尺)、一般公車(10~12 公尺)、連結公車(18 公尺)等。

## 2.車門進出方式

車門進出方式的設計將影響上下客效率，而依車廂底板高度與階梯設計可分為傳統階梯式、低底盤式、一階底盤式等三種型式。

## (四)智慧型設施

### 1.內容與需求

依循「公車專用道智慧型運輸系統規劃與示範路段設計計畫」的成果，並推估適合高雄公車捷運系統的六大智慧型設施（行車安全系統、行車監控系統、車輛優先號誌、排班調度系統、便民資訊系統與車上收費系統），如示意圖 2 所示。

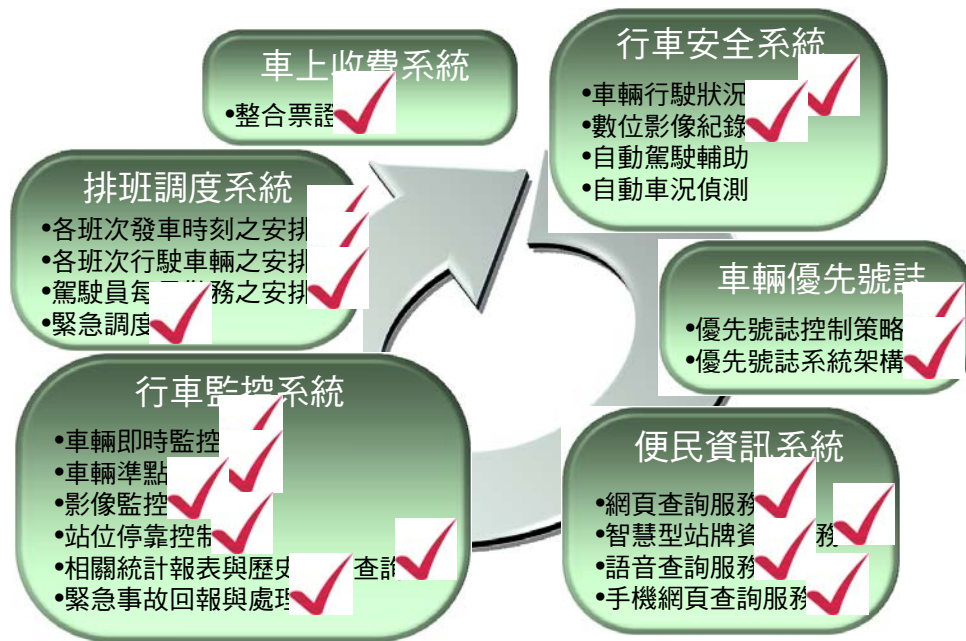


圖 2 公車捷運系統智慧化系統內容與需求

### 2.關鍵元素

上述各項系統的關鍵元素在於「動態資訊」與「公車優先號誌」，其中「公車動態資訊系統」目的在於提供民眾與業者即時、穩定的公車行車資訊，透過先進車輛定位、資訊與通信科技的整合應用，藉以掌握公車之行車營運狀況；「公車優先號誌」則於交叉路口利用預先設定之號誌時相或利用偵測器偵知公車通行需求，進而啟動交通號誌控制器給予優先通行權等方式，以利公車續進通過交叉路口，或降低等候時間，以減少公車於路口行駛之延滯。

## (五)收費方式

收費方式可區分為車外收費與車上收費兩種方式，其中，車上收費方式係乘客在上車後再完成繳費程序，其不僅增加乘客上下車之時間，也降低乘客對快捷公車系統快捷、便利的整體印象。而車外收費則係乘客於上車前已於車站內完成繳費程序，公車抵達即可快速上下車，縮短因收費而產生之時間延誤。

## (六)駐車機廠

公車捷運系統駐車機廠所包含之相關設施應包括營運辦公中心、行車監控、車輛維修、儲車空間與車道維修等設備處所，多集中設置在同一基地範圍內，以達班次靈活調度、維修完整性及便利管理之目的。

## 二、評估體系

本研究目的為藉由專家學者給予評估準則權重，以評選出 BRT 優先推動之路線，是以，評估體系架構可分為三個標的及八項評估準則，評估架構與說明如圖 3、表 1 所示。

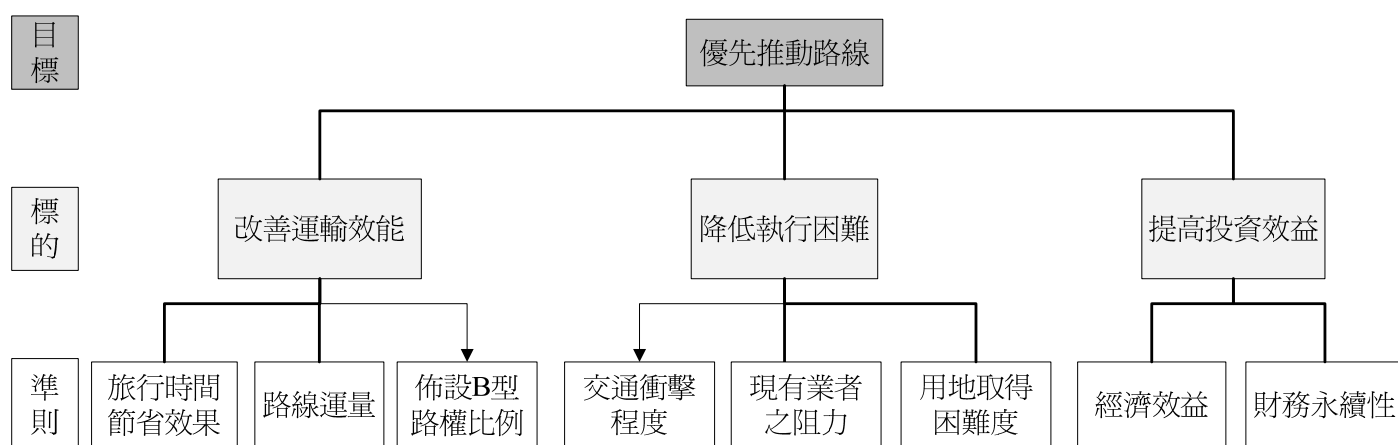


圖 3 公車捷運系統路網可行性評估架構

表 1 評估準則說明

目標	標的	準則	評估指標	準則說明
優先推動路線	改善運輸效能	旅行時間節省效果	每年可節省之旅行時間(車小時/年)	興建BRT後，整體路網每年可節省之旅行時間。
		路線運量	每日載客數(人/日)	BRT路線營運後預估運量。
		佈設B型路權比例	路寬大於30公尺之比例(%)	因BRT需興建專用道，故會改變現有道路佈設型態，並將現有車道縮減，因此宜篩選道路寬度大於30公尺之路線。
	降低執行困難	交通衝擊程度	道路容量與流量之變化程度(V/C)	增加BRT專用車道後，對車道V/C之改變程度。
		現有業者之阻力	該路線公車每日車公里數(路線長度×班次數)	為整合現有路線經營權，需克服原客運經營生態，否則易造成公車捷運系統與一般公車造成路線重疊，而惡性競爭將導致資源浪費。
		用地取得困難度	用地取得成本(百萬元)	本準則係評估興建BRT之用地取得方面之困難程度；評估指標係以用地取得成本為衡量依據。
	提高投資效益	經濟效益	經濟效益本益比	經濟效益評估衡量係就效益面與成本面來考量，效益面部分係就旅行時間與旅行成本節省加以量化；成本面則包含：建設成本與營運維修成本。
		財務永續性	路線自償率	藉由計算現金淨流入與現金淨流出評估財務效益。現金淨流入主要為營運收入及其他附屬事業收入；現金淨流出則包括營運成本、工程建設經費與資產設備增置等。

### 三、填寫範例

若您認為準則 A (改善運輸效能) 比準則 B (具備營運基礎能力程度) 重要，則請在左邊的 9:1, 7:1, 5:1, 3:1 四個空格中勾選一個您心目中這兩個準則重要性的比重，「1:1」則表示兩個準則一樣重要。

準則 A	準則 A 較重要 ← 一樣重要 → 準則 B 較重要																	準則 B	
	9:1	8:1	7:1	6:1	5:1	4:1	3:1	2:1	1:1	1:2	1:3	1:4	1:5	1:6	1:7	1:8	1:9		
改善運輸效能			V																具備營運基礎能力程度

### 四、問卷內容

請就範例之填答方式回答下列問題：

#### 一、針對三大標的中，互相比較相對重要性

構面 A	構面 A 較重要 ← 一樣重要 → 構面 B 較重要																	構面 B
	9:1	8:1	7:1	6:1	5:1	4:1	3:1	2:1	1:1	1:2	1:3	1:4	1:5	1:6	1:7	1:8	1:9	
改善運輸效能																		降低執行困難
改善運輸效能																		提高投資效益
降低執行困難																		提高投資效益

#### 二、針對各標的下之準則，互相比較相對重要性

(一)、對於改善運輸效能標的中之【旅行時間節省效果、路線運量與佈設 B 型路權比例】兩兩因素間比較，並評估相對權重。

準則 A	準則 A 較重要 ← 一樣重要 → 準則 B 較重要																	準則 B
	9:1	8:1	7:1	6:1	5:1	4:1	3:1	2:1	1:1	1:2	1:3	1:4	1:5	1:6	1:7	1:8	1:9	
旅行時間節省效果																		路線運量
旅行時間節省效果																		佈設 B 型路權比例
路線運量																		佈設 B 型路權比例



(二)、對於降低執行困難標的中之【交通衝擊程度、現有業者之阻力與用地取得困難度】兩兩因素間比較，並評估相對權重。

準則 A	準則 A 較重要 ← 一樣重要 → 準則 B 較重要																準則 B	
	9:1	8:1	7:1	6:1	5:1	4:1	3:1	2:1	1:1	1:2	1:3	1:4	1:5	1:6	1:7	1:8		1:9
交通衝擊程度																		現有業者之阻力
交通衝擊程度																		用地取得困難度
現有業者之阻力																		用地取得困難度

(三)、對於提高投資效益標的中之【經濟效益與財務永續性】兩兩因素間比較，並評估相對權重。

準則 A	準則 A 較重要 ← 一樣重要 → 準則 B 較重要																準則 B	
	9:1	8:1	7:1	6:1	5:1	4:1	3:1	2:1	1:1	1:2	1:3	1:4	1:5	1:6	1:7	1:8		1:9
經濟效益																		財務永續性

## 五、聯絡人資料

貴單位(公司)名稱： \_\_\_\_\_

填寫人姓名： \_\_\_\_\_

貴職稱： \_\_\_\_\_

聯絡電話： \_\_\_\_\_

E-MAIL： \_\_\_\_\_

上述資料僅作為交通局於本案評估與聯絡之用，不做其他用途。

如有疑問煩請洽：

鼎漢國際工程顧問股份有限公司

張恭碩

電話07-3221772#222

附錄二 高雄都會區大眾運輸旅客旅次起迄  
特性訪問調查

## 高雄都會區大眾運輸旅客旅次起迄特性訪問調查

親愛的旅客您好：高雄市政府交通局為進行高雄都會區大眾運輸系統規劃，特舉辦本次大眾運輸場站旅次起迄特性調查，您的合作將有助於大眾運輸系統之規劃，而您也將成為日後的受益者，所有內容僅供規劃之用，絕不做個別揭露，敬請放心填寫，謝謝！

高雄市政府交通局、鼎漢國際工程顧問公司 敬啟

調查車站/路線：\_\_\_\_\_ 調查日期：100年\_6\_月\_\_日 調查時間：\_\_時\_\_分 調查員：\_\_\_\_\_

※請先確認受訪者為搭乘市區公車旅客※

1. 請問您從那裡來？(出發地)

- (1) 居住地(一週居住4天以上)     (2) 工作/洽公地點     (3) 學校     (4) 購物地點  
 (5) 社交娛樂地點     (6) 就醫探病地點     (7) 其他地點\_\_\_\_\_

2. 上述地點鄰近路口或地標為：\_\_\_\_\_ 市縣\_\_\_\_\_ (鄉鎮市)\_\_\_\_\_ 路與\_\_\_\_\_ 路口  
(或\_\_\_\_\_ )，如自由路青年路口、鳳山國中、鳳山市公所、中正公園等

3. 請問您從出發地到本站的行程，每週大約有幾趟？(來回算1趟)

- (1) 5趟(含)以上     (2) 3~4趟     (3) 1~2趟     (4) 每月1~3次  
 (5) 2~3個月1次     (6) 4~6個月1次     (7) 6~12個月1次     (8) 1年不到1次

4. 請問您離開本站後，要到哪裡去？(目的地)

- (1) 居住地(一週居住4天以上)     (2) 工作/洽公地點     (3) 學校     (4) 購物地點  
 (5) 社交娛樂地點     (6) 就醫探病地點     (7) 運動     (7) 其他\_\_\_\_\_

5. 上述地點鄰近路口或地標為：\_\_\_\_\_ 市縣\_\_\_\_\_ (鄉鎮市)\_\_\_\_\_ 路與\_\_\_\_\_ 路口  
(或\_\_\_\_\_ )，如自由路青年路口、鳳山國中、鳳山市公所、中正公園等

6. 您由出發地至目的地總共花費多少時間(分鐘) \_\_\_\_\_，所使用的交通工具各為何？

使用交通工具 編碼	運具種類	出發地-第1段		第2段		第3段		第4段		第5段		第6段		第7段	
		支付費用	車上人數	支付費用	車上人數	支付費用	車上人數	支付費用	車上人數	支付費用	車上人數	支付費用	車上人數	支付費用	車上人數
1	步行														
2	腳踏車														
3	機車(駕駛)														
4	機車(乘客)														
5	小型車(駕駛)														
6	小型車(乘客)														
7	計程車														
8	交通/遊覽車														
9	公車/客運		路線?		路線?		路線?		路線?		路線?		路線?		路線?
10	捷運														
11	台鐵														
12	高鐵														
13	飛機														

7. 請問您選擇交通工具搭乘組合的最主要原因為何？(以1,2,3填入前3個主要原因)

- (1) 便宜     (2) 快速     (3) 班次多     (4) 舒適     (5) 便宜     (6) 準時     (7) 安全  
 (8) 怕塞車     (9) 購票容易     (10) 他人安排     (11) 離出發/目的地近     (8) 僅知交通方式  
 (13) 不會/不能開/騎車     (14) 習慣開/騎車     (15) 不知公車/客運資料     (16) 同行人數多  
 (17) 因有小孩/老年人/行動不便者     (18) 要去很多地點     (20) 轉乘次數少     (21) 氣候不佳

\*\*\*請翻頁繼續作答\*\*\*

**※基本資料(此資料僅供規劃用，絕不做個別揭漏，敬請安心，並詳盡填寫)**

1.受訪者性別?

- (1)男  (2)女

2.請問您的職業為何?

- (1)農林漁牧業  (2)礦業及土石採集業  (3)製造業  (4)電力及燃氣供應業  
 (5)用水供應及汙染整治業  (6)營造業  (7)批發及零售業  (8)運輸及倉儲業  
 (9)住宿及餐飲業  (10)資訊及通訊傳播業  (11)金融及保險業  (12)不動產業  
 (13)專業科學及技術服務業(如法律/會計/顧問)  (14)支援服務業(如租賃/旅遊/保全)  
 (15)公共行政及國防(如政府/國防/民意機關)  (16)教育服務業  
 (17)醫療保健及社會工作服務業  (19)其他服務業  (18)藝術娛樂休閒服務業  
 (20)軍公教  (21)國中小學生  (22)高中職學生  (23)大專院校及以上學生  
 (24)待業中  (25)家管或已退休  (26)其他\_\_\_\_\_

3.請問您的年齡為何?

- (1) 0-12 歲  (2) 13-15 歲  (3) 16-18 歲  (4) 19-25 歲  (5) 26-35 歲  
 (6) 36-45 歲  (7) 46-55 歲  (8) 56-65 歲  (9) 66 歲以上

4.請問您和目前與您同住的家人每月總家戶所得?

- (1) 4.5 萬元(含)以下  (2) 4.5~7 萬(含)元  (3) 7~9 萬(含)元  
 (4) 9~12.5 萬(含)元  (5) 超過 12.5 萬元以上

5.目前與您同住的家人可使用的小汽車數共計\_\_\_\_\_輛

6.目前與您同住的家人可使用的機車數共計\_\_\_\_\_輛

**\*\*\*謝謝您的合作\*\*\***

附錄三 工作計畫書審查會議紀錄暨  
辦理情形

# 「大高雄地區整體整體公車捷運系統路網可行性研究案」

## 工作計畫書審查會議紀錄暨辦理情形

時間：100年1月19日下午14時

地點：高雄市政府交通局第一會議室

與會單位意見	辦理情形
(一) 公路總局高雄區監理所 壘課長 聰敏	
1.大眾運輸路線規劃重點在於旅運需求分析，請補充說明本計畫如何調查公車捷運路線之旅運需求？	1.本計畫將以本團隊長期維護且曾應用於「高雄都會區大眾運輸系統工程計畫長期路網規劃(民國 93 年)」、「高雄都會區燕巢輕軌運輸系統綜合規劃(民國 97 年)」之高雄都會區運輸規劃模型為基礎，配合高雄市政府交通局之最新家訪調查結果(民國 97 年)，更新旅次發生、旅次分布與運具使用參數；在路網方面，則依最新大眾運輸發展現況更新大眾運輸路線，以建立可合理反應高雄都會區交通運輸特性之運輸需求預測模型，並據以預測公車捷運路線之旅運需求。
2.大眾運輸路線規劃亦應考量與現有路線進行整合，且路線營運需能自給自足，以避免額外支出經營補貼經費。	2.敬悉，本計畫評選BRT優先路線時，將納入運量、投資自償性及既有路線整合性等指標，期使建議路線發揮最大效益。
3.大高雄地區私人運具使用率較高，本案所規劃之公車捷運系統如何因應此交通特性，請補充說明。	3.本計畫所規劃之公車捷運系統，將與既有高雄捷運紅橘線串聯，以達到擴大快捷大眾運輸路線之效果，並於較為可行路線篩選階段，篩選各主要交通路廊沿線可服務人口數較高之路線進行運量預設與可行性評估，以達到提高潛在需求量之目的。
4.本計畫之備選路線除已規劃之公車捷運路線外，另有輕軌及幹線公車路廊，其運輸需求與公車捷運系統之門檻存在落差，作為備選路線是否適宜，請再檢討評估。	4.公車捷運系統屬一具備高度營運彈性之運輸系統，故備選之輕軌路線若經評選為公車捷運系統第一優先路線，在未達輕軌營運標準前，仍可由公車捷運系統提供服務，並兼具培養運量之效果；而備選之幹線公車路線，雖現況運量與BRT系統門檻存有落差，但因其行經主要運輸走廊，在大幅提升公車服務品質後，有機會吸引更多民眾搭乘，形成良性循環，故仍建議納入備選路線。
5.建議於規劃公車捷運路線時應考量其與高雄捷運及公車路網之整合，並提供便捷轉乘環境，以提升高雄大眾運輸環境。	5.遵照辦理，本計畫於期末階段進行第一優先路線之可行性分析時，研析公車捷運路線與高雄捷運及公車間之轉乘環境，以提



與會單位意見	辦理情形
	升高雄大眾運輸環境。
6.建議於規劃收費系統時能遵循交通部之多卡通用政策，採用可通用各式電子票證之收費系統，以便乘客可使用慣用票卡並有利各系統間轉乘。	6.遵照辦理，將於期末階段針對優先路線之工程技術可行性，提出票證與收費系統之多卡通用規劃建議。
(二) 交通部運輸研究所	
1.交通部前已完成「公車捷運化設計手冊之研究」及本所前已完成「輕軌與公車捷運系統納管之研析」，本案有關工程標準及計數之研析建議參考該二份研究報告。	1.遵照辦理，本計畫將於期末階段進行第一優先路線之可行性分析時，參考研究報告所研擬之工程標準與技術分析，做為本案規劃之依據。
2.B 型路權公車捷運系統是否可行，除了相關配套措施之研議與規劃外，必須思考沿線商家及既有用路人之接受程度，並輔以宣導行銷，此一部份，建議於未來之研究過程中與以強化。	2.遵照辦理，本計畫將於期末階段進行第一優先路線之可行性分析時，將民眾意見納入考量，並提出公車捷運之宣導行銷策略。
3.有關車站站位之配置，研究團隊目前初步建議「採遠端設站為主、近端站位為輔的方式」及「BRT 車站遠端設站、現有公車近端設站」之原則，似有未妥，建請再依其對車流及公車使用者搭乘便利性之觀點再予以檢討釐清。	3.公車捷運系統車站與現有公車分採遠端與近端設站，並配合公車優先號誌，可兼顧公車捷運專用車道之車道使用率與行駛效率。惟此種「共用車道、不共用站位」之方式，需視 BRT 營運計畫及現有公車路線數而定，勿使相互間產生過大的干擾，故本計畫將針對此議題，於期末階段專章討論。
4.有關智慧型設施之排班調度系統，建議未來研究中應考量若 BRT 非僅有一家客運業者經營或既有公車路線可行駛 BRT 專用車道等情形，以符合經營業者實務需求。	4.遵照辦理，本計畫將於期末階段進行第一優先路線之可行性分析時，針對既有公車路線可行駛 BRT 專用車道之情境，提出 BRT 與既有公車路線之營運整合策略與協調站位使用。
5.有關既有市場結構之整合分析，除了探討既有公車路線是否行駛 BRT 車道外，建議應增加對既有客運路線載客量之衝擊分析，並輔以路線整併或鼓勵民眾轉乘等措施。	5.遵照辦理，本計畫將於期末階段針對 BRT 優先路線沿線既有公車路線進行衝擊分析，並提出營運整合策略與協調站位使用。
(三) 高雄市政府捷運工程局	
1.現有捷運接駁公車路線亦有部分行駛路線及運量具有提升為公車捷運之潛力，本計畫是否有考慮將捷運接駁公車納入備選路線進行評估，請補充說明。	1.依據本會議結論，備選路線將納入 2 條捷運接駁公車路線，本計畫以路線總載客量為選擇依據，挑選紅 29 及紅 36 等 2 條路線為備選路線。
2.本計畫初步規劃公車捷運車站採遠端設站，而一般公車採近端設站，未來道路沿	2.本計畫為兼顧公車捷運營運效率與維持 BRT 路線沿線既有公車路線服務，建議

與會單位意見	辦理情形
線將設有多處站位，請說明公車捷運與一般公車是否可共用站台。	採取公車捷運車站採遠端設站，而一般公車採近端設站方式，若採共用站台方式，則需滿足站台長度較長與設置超車道等條件，故原則上本計畫將優先整併 BRT 路廊上的既有路線，盡量排除共用車道，少數必須局部共線之站位，再考量站台共用之可行性。
(四)高雄捷運股份有限公司	
1.請說明本計畫備選路線是否可納入高雄捷運長期路網規劃之延伸線部分？	1.本計畫之備選路線已將高雄捷運長期路網之建議路線納入，至於是否將報院中的兩條延伸線納入，考量兩條延伸線係以同一系統型式無需轉乘為訴求，向中央爭取重運量捷運延伸，故現階段暫不考慮變更系統型式納入 BRT 評估。
2.本計畫可行路線篩選原則一路線行經周邊服務人口數乙項，因人口數未必與公共運輸需求相關，建議可納入公共運輸需求門檻。	2.前期計畫之備選路線係依公共運輸旅次分佈調查結果分析而來，各路線已具備公共運輸需求基礎，故本計畫再進一步設立服務人口數等門檻值，以篩選出較可行路線進行優先排序。
(五)高雄市政府工務局	
1.建議本計畫於規劃公車捷運路線時，亦併同檢討既有公車系統路網。	1.交通局已於 99 年底完成高高屏跨域交通運輸系統之公車路網整體規劃，本計畫依據其規劃成果，將旅運需求較高之幹線納入 BRT 之備選路線。
2.建議本計畫於評估公車捷運之工程技術及標準時，將土地取得與遷移道路周邊設施(如路燈或路樹)之成本一同納入考量。	2.遵照辦理，本計畫將於期末階段進行第一優先路線之可行性分析時，將土地取得與遷移道路周邊設施之成本一同納入考量，以深入分析公車捷運系統之經濟效益與財務效益。
3.建議本計畫可行路線篩選原則一專用路權比例乙項，除考量路寬 30 公尺外，應現勘了解市區道路型式，如車道配置及分隔設施等。	3.遵照辦理，本計畫於規劃路線與場站時，將配合現勘蒐集最新車道配置及分隔設施現況，以妥善進行車道斷面配置與站位規劃。
(六) 交通局運輸規劃科	
1.請說明本計畫備選路線所引用之「高雄都會區捷運與公車系統整合規劃案」與「高高屏跨域交通系統整合規劃及多功能轉運中心」之路網規劃結果有何差異。	1.此二案目的皆為因應高雄縣市合併，公共運輸系統整合所進行之規劃案，故在公共運輸路網規劃方面，其結論皆相同。
2.本計畫之可行路線篩選原則第三點為與既有快捷大眾運輸路線相交 2 次為門檻值，	2.遵照辦理，篩選原則之「與既有快捷大眾運輸路線相交次數」門檻調整為相交 1

與會單位意見	辦理情形
請說明是否可能篩選出過度彎繞之路線，請再檢討評估。	次。
3.請說明本計畫於篩選可行路線時，入選路線是否皆需通過四項原則之門檻。	3.入選較為可行路線之各項數據皆需通過篩選門檻值，若有 1 項不符合者即篩除。
<b>(七) 交通局交通工程科</b>	
1.建議本計畫可將國外公車捷運系統之實作經驗納入規劃參考。	1.遵照辦理，本計畫將於期末階段進行第一優先路線之可行性分析時，回顧國外公車捷運系統實作經驗。
2.本計畫初步規劃公車捷運車站採遠端設站，而一般公車採近端設站，根據過去經驗將在路口產生大量車流交織情形，建議本計畫應妥善處理。	2.遵照辦理，BRT 與一般公車「共線不共站」僅初步研提之可能配置構想之一，未來仍需視優先路線之路廊條件提出站位之配套方式，以減少路口車流交織情形。
<b>(八) 交通局智慧運輸中心</b>	
1.本計畫之公車捷運智慧型設施規劃項目所列舉之站台系統與車上設施，建議可與本中心之公車動態系統整合，而優先號誌系統與道路監控系統，則建議可與本中心之號誌控制系統整合。	1.敬悉，有關公車動態及號誌系統之整合方式，將於優先路線之工程技術可行性中討論，至於與智運中心之整合細節，則建議於後續細部設計時辦理。
2.本中心曾試辦成功路大眾運輸專用道優先號誌，其執行經驗可做為未來公車捷運系統執行公車優先號誌之基礎。	2.敬悉。
3.根據本中心試辦優先號誌系統經驗，公車系統若採近端設站，可能於觸動優先號誌後，因為停站上下客錯過通過路口時間，此經驗可供本計畫規劃參考。	3.敬悉，本計畫亦建議採遠端設站方式配合優先號誌運作。
4.根據本中心試辦優先號誌系統經驗，優先號誌系統將影響橫交道路車流運行，建議本計畫規劃時應考量公車捷運系統對沿線路網之交通影響。	4.遵照辦理，本計畫將於期末階段針對 BRT 路線之沿線橫交道路，以路口群組概念，於關鍵路口進行交通情況模擬，並提出改善措施，以降低公車捷運對沿線既有交通之影響。
5.請說明本計畫是否對公車捷運系統之智慧型設施運作建立量化評估指標。	5.本計畫將針對 APTS 中的公車優先號誌進行量化績效分析，此項作業需建構微觀車流模擬模式，囿於時間與經費，本案將納入優先路線沿線寬度 20 公尺以上之重要橫交路口進行模擬，其餘路口則以群組連鎖方式提供續進通行，藉此評估實施優先號誌前、後產生之時間節省效益。
<b>(九) 交通局運輸管理科</b>	
1.建議本計畫可考量增加服務原高雄縣地區之公車路線，納入較多路線進行篩選。	1.遵照辦理，依據本會議結論，備選路線需納入 2 條現有公車路線，本計畫自原高雄

與會單位意見	辦理情形
	縣境內公路公共運輸路線，挑選義大高鐵線及燕巢學園公車等 2 條路線為備選路線。
2.本計畫於可行路線篩選階段，以 30 公尺以上路寬道路佔全線 50%為篩選門檻，故後續在排定路線執行優先順序階段是否仍有需要評估用地與拆遷補償面積，請再檢討評估。	2.由於通過初篩之路線並非全線路寬均在 30 公尺以上，未來仍有可能面臨局部路段需拓寬或拆遷既有設施物之問題，故用地與拆遷面積可反應該路線實作難易程度，故有列入評選項目之必要。
3.本計畫於排定路線執行優先順序時擬採用 AHP 專家問卷方式決定權重，無法充分反映民眾意見，建議可考量納入民眾觀點決定評估體系之權重。	3.考量一般民眾對 BRT 系統之認知不足，且權重問卷並不針對特定路線，民眾不易產生聯想進而有效表達對各標的準則之重要性看法，因此優先順序評估階段暫不納入民眾觀點，俟期末階段再視需要蒐集優先路線沿線之民眾意見。
4.本計畫在完成第一優先路線可行性分析後，若評估為不可行，應以降低系統標準方式，分析該路線設置大眾運輸專用或公車專用道之可行性。	4.遵照辦理，本計劃將於期末階段完成第一優先路線之可行性分析後，依分析結果考慮是否需降低系統標準，改採設置大眾運輸專用或公車專用道。
5.建議本計畫之可行路線篩選原則中，可參考高雄市交通局推動之 30 分鐘生活圈轉運中心之政策，新增相關之篩選原則。	5.30 分鐘生活圈轉運中心除旗山站以外，其餘皆位於捷運車站旁，可由篩選原則之「與既有快捷大眾運輸路線相交次數」反應，若另行新增「行經轉運中心」之篩選原則，則恐怕絕大多數的備選路線都被篩除，故於篩選階段暫不考慮納入。
(十) 主席：交通局黃副局長	
1.公車捷運車輛型式應以使用清潔能源之車輛為主，除高雄市公車處現已採用之氫油雙燃料節能公車外，亦可將電動公車或油電混合公車納入考量。	1.遵照辦理，本計劃將於期末階段進行第一優先路線之可行性分析時，將公車捷運系統車輛使用清潔能源車輛納入考量。
2.本計畫係以高規格之公車捷運系統為規劃目標，系統建置造價相對較一般公車系統為高，故應考量民眾可接受之票價水準與補貼經費，設定合理之回收年期	2.遵照辦理，本計劃將於期末階段進行 BRT 優先路線之財務可行性分析時，就乘車票價進行不同票價之敏感度分析，以設定合理之回收年期。
結論	
1.有關備選路線部分，請鼎漢公司增加現有捷運接駁公車及市區公車路線各 2 條。	1.遵照辦理，納入捷運接駁公車紅 29、紅 36，現有公車路線義大高鐵線、燕巢學園公車。
2.本次工作計畫書審查原則通過，請鼎漢公司將與會各單位意見納入後續作業參考辦理，並依契約規定辦理後續事宜。	2.遵照辦理。

## 附錄四 期中報告審查會議紀錄暨辦理情形

# 「大高雄地區整體公車捷運系統路網可行性研究案」

## 期中報告審查會議紀錄暨辦理情形

時間：100年4月28日上午9時30分

地點：高雄市政府交通局第一會議室

與會單位意見	辦理情形
(一) 成功大學交通管理科學系 鄭教授 永祥	
<p>1.本案研究成果將做為申請交通部補助經費辦理後續公車捷運系統細部規劃設計及建置工程之依據，請加強說明公車捷運系統在大高雄地區整體公共運輸系統之定位，以及對整體公共運輸運量之提升情形。</p>	<p>1.公車捷運系統可以其投資成本較低，且服務品質與營運速度較現有公車良好之優勢，擔任僅次於捷運系統之快捷公共運輸幹線角色；同時，透過公車捷運提供快捷且高服務品質之公共運輸服務，逐步培養民眾使用公共運輸習慣，以擴大高雄市公共運輸市場並提升大眾運輸使用率，做為未來高雄市漸進式發展輕軌與捷運長期路網之重要推手。</p>
<p>2.以運量預估成果來看，黃線高應大案日運量1.5萬人，換算後每小時運量達2,000人次，幾乎可達捷運標準，以每公里人口數作為篩選指標，並不能反映實際會搭乘之運量，建議再多著墨說明運量預測之合理性。</p>	<p>2.運量預測成果之日運量為路線雙向運量，故若以每日營運16小時而言，每小時單向運量約400多人，尚符合公車捷運服務範圍；而運量預測並未僅考量路線沿線服務人口數，係以總體程序性運輸規劃步驟，以高雄都會區運輸規劃模型進行預測，在適當模型情境下，可合理預測公車捷運路線運量。</p>
<p>3.本計畫在進行多準則方案評估時，係透過專家問卷取得準則權重，再據以計算績效值，容易使評估結果流於主觀判斷，請說明本計畫如何客觀進行方案評估。</p>	<p>3.本計畫方案評估所做專家問卷取得之權重值，需配合各項準則依評估指標所計算之衡量值，求算準則得分，其中衡量值即依據路線規劃初步成果計算得出，可客觀評選出方案排序。</p>
<p>4.請於附錄補充多準則權重專家問卷內容，以利研讀。</p>	<p>4.遵照指示辦理，詳期末報告附錄一。</p>
(二) 公路總局高雄區監理所 壘課長 聰敏	
<p>1.在各路線方案中，棕線行經路線穿越高速公路涵洞，將產生較大交通衝擊；在黃線高應大案方面，其在中山三路段與捷運重疊，是否造成資源重覆投資；而左營苓雅線方面，在商業活動頻繁的五福路段布設B型路權將排擠路邊停車空間是否適當，請補充說明之。</p>	<p>1.棕線在穿越高速公路涵洞路段為避免交通衝擊，採取C型路權，可將衝擊降至最低；黃線高應大案與捷運紅線重疊部分僅約一個站間距離，且前後路線亦未與捷運平行，應不至於造成資源重複投資；而左營苓雅線在五福路段之B型路權斷面配置，除在設站段需取消停車格外，其餘路段仍可留設供上下客或裝卸貨車停靠</p>



與會單位意見	辦理情形
	空間。
2.若從大高雄地區整體大眾路網之角度來看路網型態，則較缺乏東西向之大眾運輸路線，請說明本計畫路線規劃時是否有將路網型態納入考量。	2.本計劃於進行 3 條較可行路線初步規劃時，係以前期路線之路廊為基礎，並選擇路廊沿線較可行道路進行路線規劃，因此已將路線與路網型態納入考量，惟評選出來之路廊走向已大致確定，故未必能充分服務到現況缺乏大眾運輸路線區域。
3.公車捷運佈設 B 型路權路段將對既有用路人造成交通衝擊，請說明如何說服民眾支持興建公車捷運。	3.建議可以公車捷運為輕軌及重運量捷運興建前之漸進式運具為出發點，與民眾進行充分溝通，以說服眾支持興建公車捷運與使用大眾運輸。
4.請說明大高雄地區公車捷運系統與幹線公車或公車專用道差異性。	4.公車捷運系統其特色在於能提供較幹線公車或公車專用道更為便捷與高品質之運輸服務，比方透過路口優先號誌可提升公車捷運營運速率，而採用低底盤且無污染之電動車輛更可區隔出公車捷運相對良好之服務品質。
(三) 高雄市政府捷運工程局	
1.請說明公車捷運系統在大高雄地區大眾運輸系統之定位與服務對象之市場區隔。	1.公車捷運系統可以其投資成本較低，且服務品質與營運速度較現有公車良好之優勢，擔任僅次於捷運系統之快捷公共運輸幹線角色。
2.本計畫較可行路線之棕線與黃線皆屬於大眾捷運路線長期路網之一，因本局正進行興建捷運可行性研究，倘未來交通局爭取補助辦理細部規劃設計及建置工程，兩者間恐有資源重覆投資問題。	2.公車捷運之定位仍應視為發展捷運前之漸進式運輸工具，並以其服務品質與營運速度較現有公車良好之優勢，逐步培養民眾使用公共運輸習慣，以擴大高雄市公共運輸市場並提升大眾運輸使用率。
3.請說明為何篩選原則僅採四項原則，以及「政策推動難易度」原則僅以拆除分隔島長度為單一指標。	3.本計畫成果將做為申請民國 101 年度公路公共運輸發展計畫補助興建公車捷運之依據，為利於評選可立即推動且執行難度較低之路線，故納入拆除分隔島長度之指標。
4.從大高雄地區整體大眾運輸路網角度來看，向高雄東側延伸之輕軌鳳山線對擴大大眾運輸路網較具效果，請說明為何未能入選較為可行路線。	4.輕軌鳳山線在篩選指標之執行難易度一項，因拆除分隔島長度略高於篩選門檻，故未能入選。
5.報告 P.3-3 頁之高雄捷運長期路網規劃路線彙整表之燕巢線與鳳山線之發展現況與實際情況有所出入，請修正。	5.遵照指示辦理，修正燕巢線為報院中；鳳山線為長期規劃中。
6.有關報告 P4-60 頁之行車成本節省效益計算，是否有考量不同速率情況下之行車成本	6.行車成本節省之計算對象同時包括私人運具與大眾運具旅客，其中私人運具時間

與會單位意見	辦理情形
節省，其計算之行車成本節省為公車節省或整體節省，請說明之。	節省來自於沿線旅次改搭乘公車捷運使得旅行速率提升所獲得之旅行時間節省；而大眾旅次時間節省則來自於設置公車專用道使得旅行速率提升所獲得之旅行時間節省。
7.請說明簡報 P.45 之民國 98 年大眾運輸旅次資料來源。	7.民國 98 年大眾運輸旅次資料來自於高雄市政府家訪調查報告。
8.公車捷運系統若屬大高雄地區大眾運輸系統漸進式發展之一環，宜在報告書中進一步說明。	8. 遵照指示辦理，於期末報告補充說明。
9.長期路網之輕軌鳳山線可連絡烏松、鳳山至前鎮地區，可構成高雄東側地區路網；且鳳山線雖需拆除較長之分隔島，但亦可重塑沿線道路路型，不可全然視為負面效果。	9.敬悉。
10.高雄縣市合併後，大高雄都會區已皆屬於高雄市行政區範圍，於報告闡述時宜統一。	10.本計畫研究範圍所考量之大高雄都會區亦包含部分屏東縣行政區，故描述整體研究範圍仍維持高雄都會區，惟述及原高雄縣市範圍時，將改為高雄市行政區範圍。
(四)高雄捷運股份有限公司	
1.黃線高應大案路線行經中山三路路段與捷運紅線路線重疊，建議可考慮直行成功路經高雄軟體園區後，再右轉進民權路。	1.由於經軟體園區再接回民權路沿途行經路寬較窄，無法佈設專有路權車道，不利於未來提升 BRT 路權型式，故建議仍維持經中山路、時代大道路徑，以維持 BRT 營運效率。
2.建議各可行路線可先試行公車，以培養路廊運量。	2.敬悉，擬將本意見納入後續建議事項。
3.建議公車捷運系統之票證、班次與營運單位皆需充分整合，比方票證系統需與既有高雄市所使用之電子票證通用，而公車捷運服務班次與時刻安排亦應與既有公共運輸服務整合，以便乘客轉乘。	3.敬悉，擬將本意見納入後續配套事項。
4.就台北市羅斯福路公車專用道之營運經驗來看，公車專用道啟用後，可提高羅斯福路道路服務水準，建議可參考台北經驗宣導 BRT 之正面效益。	4.敬悉。本計劃於評估旅行時間節省效益時，已量化計算時間節省效益值；惟日後宣導公車捷運時，亦可將此特性納入宣導說明內容。
(五)高雄市政府工務局	
1.以本計畫各路線來看，棕線走向為東西向與南北向兼具，黃線高應大案為南北走向且在環狀路網內，左營苓雅線亦屬南北走向；目前高雄市較缺乏東西走向之大眾運輸路	1.棕線於方案評估之運量、交通衝擊、財務永續性等項目得分為 3 條路線中最佳，但仍需綜合考量包括運輸效能、執行困難度、投資效益等面向以評選出推動優先順

與會單位意見	辦理情形
線，倘以大眾運輸路網整體角度來看，應以棕線較佳。	序。
2.請補充多準則評估權重問卷詢問之 15 位專家專業背景，以說明問卷權重能否避免過於偏頗。	2.遵照指示辦理，15 份專家問卷對象包括包含交通顧問頁專家 7 份(財務 2、工程 2、規劃 3)、政府官員 3 份、交通學者 5 份。
3.建議公車捷運規劃應對於後續配套方案多方設想，以對後續營運產生加乘效果。	3.遵照指示辦理，於期末報告補充說明。
4.建議公車捷運興建時應盡量減少拆除既有道路設施，如五福路之共桿路燈或有植栽之分隔島。	4.敬悉。本計劃進行路線規劃時，即以此前提進行規劃，以利減少工程經費浪費與加快興建效率。
5.設置公車捷運路線，將導致沿線停車格位取消，將造成沿線商家反彈，請說明是否有配套改善做法。	5.本計畫路線規劃之斷面配置皆以減少取消停車格位為前提，僅有部分路線之設站段因無法配置停車格位而採取禁止停車措施。
6.公車捷運路線大多採中央式布設，乘客需步行到路中央月台搭乘，對乘客而言較不方便，請說明是否有改善做法。	6.公車捷運路線採中央式配置可減少沿線交通複雜程度，而對乘客而言，不論欲搭乘任一方向 BRT，僅需跨越一半路寬即可搭乘。本計劃在期末階段亦將考量乘客穿越道路與轉乘需求，提出交通設施設置建議。
(六) 交通局運輸規劃科	
1.建議本計畫應強調公車捷運系統與其他系統之差異，以反應公車捷運系統之特性與其對高雄市大眾運輸路網之意義。	1.遵照指示辦理，詳期末報告第 2.4 小節高雄市公車捷運系統目標與定位說明。
2.建議本計畫加強公車捷運特性之論述，以對外建立公車捷運之形象，並分析公車捷運可吸引之客源為何。	2.遵照指示辦理，詳期末報告第 2.1.4 小節公車捷運系統發展思維之說明。
3.公車捷運使用之車輛，在動力與車輛長寬等方面可能較一般常用大客車略有不同，請說明本計劃是否將車輛對路型之影響納入考量。	3.道路平面線型對車輛之限制只要來自於車長與車寬，本計畫初步規劃引入之公車捷運系統車輛外型仍以常見之一般公車為主，僅在動力系統採電力方式有所不同，故車輛方面應可符合現況路型限制。
4.從路網型態來看，棕線主要服務高雄市區東北角，若可結合黃線高應大案則可構成一 U 型路廊，有助於加密大眾運輸路網。	4.大眾運輸路網加密對於民眾使用大眾運輸意願有正向效果，然而，若無特殊旅次需求，U 型路廊對於旅次之旅行時間與距離皆較不經濟，無法充分發揮 U 型路線串連之效果。
(七) 交通局交通工程科	
1.棕線之站台配置同時包含中央式與路緣	1.中央式與路緣式道路之轉換皆位於路

與會單位意見	辦理情形
式，公車捷運車輛需在各車道間進行轉換，請說明如何減少對道路交通衝擊。	口，故 BRT 車輛可於路口同向車道間進行轉換，可使道路交通衝擊降至最低。
2.建議在規劃第一優先方案時，需具體計算需取消之停車格位數，以明確評估其交通衝擊。	2. 遵照指示辦理，於期末報告補充說明。
3.就道路現況而言，左營苓雅線沿線之中華七賢路口設有左轉專用道，而中華五福路口之左轉交通量較大，若日後規劃該路段之公車捷運系統時，除設置左轉專用車道外，號誌管制亦需一併考量。	3.敬悉。
(八) 交通局智慧運輸中心	
1.期中階段尚未進行優先號誌及 ITS 設施之規劃，希望期末報告能夠具體提出。	1.遵照指示辦理，於期末報告補充說明。
(九) 交通局運輸管理科	
1.左營苓雅線有中華及五福二條線有幹線公車服務，已具備 BRT 之潛在客源，應較為可行。	1.本計畫重新檢討左營苓雅線路線規劃結果，修改左營苓雅線行經路線為經鐵路地下化後廊道至民族路，以接駁高雄車站大眾運輸旅客；路線東段則參考交通局運輸規劃科意見，接續黃線高應大案路線規劃成果至高應大，並將此路線更名為左營建工線。經重新評估後，以左營建工線為較可行路線，故本計畫將以此路線進行後續可行性評估。
2.本計畫對公路客運與市區公車之現況分析請更新為民國 99 年最新資料，並補充義大客運資料，此外高雄縣市合併後，請以「原高雄縣」表示合併前高雄縣之敘述。	2.遵照指示辦理，於期末報告補充說明。
3.請說明為何篩選原則之服務範圍要設定為路線周邊 300 公尺。	3.現況高雄市市區公車平均設站距離約為 300~400 公尺，可知公車乘客可接受步行範圍亦介於此範圍，故本計畫將服務範圍設定為路線周邊 300 公尺。
4.篩選原則第三項之概念為與既有快捷大眾運輸路線交會站數越多，可吸引較多乘客搭乘，惟就捷運接駁公車紅 20 營運統計而言，其與多處捷運車站交會，但運量並不高，此項篩選原則是否合宜。	4.捷運接駁公車紅 20 路之路線因與部分既有公車路線與百貨免費接駁車重疊，故營運情形較差。惟與既有快捷大眾運輸路線交會除可吸引乘客搭乘目的之外，主要目的在於構成快捷大眾運輸路網，故本計畫仍將此項目納入篩選原則。
5.建議 BRT 之路線長度勿太長。	5.本計畫篩選出較為可行路線中，路線長度最長者為棕線之單程 10.3 公里，以公車營運經驗來看，其路線長度仍屬於具經濟規模之路線長度，故路線長度尚屬適當。

與會單位意見	辦理情形
(十) 主席：交通局黃副局長	
1. 高雄市公車捷運之規劃應強調其捷運化特性，以與現有公車或公車專用道有所區隔。	1. 遵照指示辦理，本計畫將提出較高規格之公車捷運系統建議，以提供高雄市民先進、快捷、舒適之公車捷運系統服務。
2. 初步規劃之公車捷運路線站距約為 500 多公尺，是否可滿足公車捷運之快捷運輸功能，請補充說明。	2. 現況高雄市市區公車平均站距介於 300~400 公尺之間，故以公車捷運平均約 500 多公尺之站距而言，若搭配路口優先號誌，可大幅提高營運速率並提供快捷運輸功能。
3 請補充說明多準則評估之權重值如何產生。	3. 遵照指示辦理，於期末報告補充說明。
結論	
1. 本次期中報告審查原則通過，請鼎漢公司將與會各單位意見納入後續作業參考辦理，並依契約規定辦理後續事宜。	1. 遵照指示辦理。

附錄五 期中修正報告審查會議紀錄暨  
辦理情形



# 「大高雄地區整體公車捷運系統路網可行性研究案」

## 期中修正報告審查會議紀錄暨辦理情形

時間：100年8月5日上午9時30分

地點：高雄市政府交通局第一會議室

與會單位意見	辦理情形
(一) 成功大學交通管理科學系 鄭教授 永祥	
1.左營建工線之 AHP 評估得分與黃線高應大案之差距不大，請加強論述為何選擇左營建工線。	1.第一優先路線評選係以層級分析程序法取得準則權重後，再乘上各路線方案之標準化績效值後，以綜合評點最佳者，做為後續推動之建議方案。左營建工線除綜合評估結果較佳外，由於該路線具有聯絡高雄車站與多處輕軌及台鐵地下化後車站之優勢，可強化本市主要轉運中心—高雄車站之大眾運輸服務功能，因此建議以左營建工線為第一優先路線，詳細論述補充於第一篇第 4.4.2 小節「三、方案評估結果」。
2.左營建工線路線長度達 10.7 公里，未來可能因路線較長，而降低部分路段之營運服務水準，請說明如何維持全線服務可靠度。	2.參考國外 BRT 案例，平均每條路線之營運里程均在 12 公里以上，因此本計畫建議之路線里程 10.7 公里應屬適中。除規劃適宜的路線長度以提高準點性外，左營建工線之 B 型路權比例達 66.4%，且透過車外收費與路口優先號誌等方式，減少乘客上下車與 BRT 車輛通過路口之延滯，可提高營運速率與服務水準，此外配合智慧型運輸系統設置，行車控制中心可即時監控 BRT 路線沿線道路與月台候車狀況，並適時調整發車班距或配合交控中心之號誌控制，應可維持全線服務可靠度。
3.請說明左營建工線之場站設置成本及各車站之設站原則。	3.依據本計畫成本計算結果，一座 BRT 站台之建造成本(包含站台地坪、候車亭主體、照明與機電設施、收費系統)約為 234 萬元。而各 BRT 車站設站原則，包括：鄰近人口活動頻繁據點、連結既有大眾運輸場站、以及站距 400~600 公尺等。
4.左營建工線通過高雄車站之主要目的為提供乘客轉乘服務，惟要滿足乘客轉乘需求之重要因素為轉乘時間，因此建議後續規劃方向需朝提供快速且可靠之轉乘服務方向進行。	4.在與輕軌車站轉乘方面，BRT 設站位置皆選擇在同一處路口，因此可便利乘客下車步行轉乘；在與台鐵車站轉乘方面，由於中博地下化之政策生變，故高雄車站未來的地面道路系統與轉乘設施配置尚未

與會單位意見	辦理情形
	定案，故現階段僅能依據鐵工局目前的細設成果，將 BRT 站台整合設置於站北路的市公車站。
(二) 公路總局高雄區監理所 壘課長 聰敏	
1.由左營建工線之路線規劃來看，此路線之興建將受鐵路地下化完工時間影響，非短期內可執行，請說明如何克服。	1.鐵路地下化工程完工前，BRT 將考慮以 C 型路權通過站區路段，由中華二路先行左轉九如路，再經自立路橋接建國路抵高雄車站，往東則先後經過復興路與八德路，以連結民族路線，串聯起 BRT 左營建工線中華路至民族路段間之重要中心路段；並將營運路線分為東、西兩段，藉由兩條較短之路線長度，減少塞車可能導致的延誤時間，提高發車準點性，詳細之分階段營運策略詳見第二篇第 2.1.3 節所述。
2.請補充說明 BRT 通車後是否需要申請營運補貼。	2.依據第二篇第 7.2 節財務計畫分析試算結果顯示，各年度之每車公里營收均高於每車公里成本，顯示在本計畫設定的票價及運量預測結果下，應不需要申請營運補貼。
3.報告書表 2.2-3 之公車路線編號 8901、8902 路線已更新為 9117、9118，此為行駛高雄至墾丁之公路客運，並非屬於市區公車，應自表中移除。	3.遵照指示辦理，更新後之公路客運路線一覽表如表 2.1-6 所示。
4.請說明大高雄地區公車捷運系統與幹線公車或公車專用道差異性。	4.遵照指示辦理，補充公車捷運系統相對其他系統之優勢以及發展定位於第一篇第 2.4 小節。
(三) 高雄市政府捷運工程局	
1.報告書表 2.2-4 與 P2-17 頁之每日班次數與運量統計時間單位有誤，請修正。	1.遵照指示辦理，更新並修正後之公車營運概況如第一篇表 2.1-4 所示。
2.在較可行路線篩選階段，有數條列入備選路線之高潛力大眾路廊，皆因未通過執行難易度門檻而被篩除，故請說明篩選門檻值高、中、低標之設定計算方式。	2.各篩選原則之門檻值設定，係由所有備選路線於該篩選原則數值集合之四分位數(25、50 及 75 百分位數)決定，各數值由可達到標準之路線數多寡，由多(寬)到少(嚴)設定為低、中、高門檻值。
3.請說明左營建工線在鐵路地下化未完工前，如何進行分階段路線營運，並考量此階段性示範路線是否可能產生負面效應。	3.鐵路地下化工程完工前，BRT 將考慮以 C 型路權運轉方式，串聯起 BRT 左營建工線中華路至民族路段間之重要中心路段；而為了避免高雄車站前站附近路段嚴重阻塞造成脫班，建議可先以高雄車站為

與會單位意見	辦理情形
	分界，將左營建工線拆分為東、西二段營運路線，縮短往返里程以提高可靠度。詳細之分階段營運策略詳見第二篇第 2.1.3 節所述。
(四)高雄捷運股份有限公司	
1.建議 BRT 路線規劃應盡量提高專用路權比例，並規劃公車優先號誌，跨鐵路處以專用陸橋提供 BRT 使用，以提高 BRT 服務水準。	1.敬悉，本計畫於篩選可行路線時，專用路權比例即屬篩選門檻值之一，故較可行路線皆屬於專用路權比例相對較高路線。而民國 106 年鐵路地下化後，中華二路至民族路間之現有跨鐵路立體設施均將廢除，故毋須設置 BRT 專用陸橋。此外，本計畫於可行性階段，將針對第一優先路線實施公車優先號誌提出建議，詳如第二篇第 1.5 節所述。
(五)交通局交通工程科	
1.建議本案於期末階段進行車站轉乘設施規劃時，應充分考量左營建工線與鐵路地下化後新闢地下車站或環狀輕軌車站之運具間轉乘界面，以滿足乘客轉乘需求。	1.敬悉，BRT 與各運具間之轉乘規劃，除考量現有公車路線之轉乘與路線調整以外(詳第二篇第 5.2 節)，於規劃 BRT 站位時，亦將台鐵地下化與環狀輕軌車站之轉乘需求納入考量，包括台鐵三塊厝站(詳圖 2.1-12)、高雄車站(詳圖 2.1-14)及環狀輕軌未來可能設站之中華/美術館路口(詳圖 2.1-9)、建工/大順路口(詳圖 2.1-31)等四處，BRT 站台均與台鐵及輕軌車站規劃於同一路口或街廓，應可滿足乘客轉乘需求。
2.左營建工線行經中華一、二路段，部分路口目前設有左右轉專用道，建議於期末階段進行交通工程設施規劃時，針對 BRT 車道與左右轉車流衝突點，規劃適當交通工程設施。	2.遵照指示辦理，左營建工線各路段之交通管制策略與配套計畫，包括：轉向管制、路邊停車處理、公車停靠站調整、優先號誌與標誌標線設置建議等，詳如第二篇第 5.1 節所示。
(六)交通局運輸管理科	
1.建議報告第二章，應納入本局刻正積極推動之轉運中心及鐵路地下化之高雄車站發展現況，並加強說明此二項建設計劃對本案之影響。	1.遵照指示辦理，於第一篇第 2.2 節補充說明轉運中心與鐵路地下化高雄車站發展現況與影響。BRT 連結轉運中心將可提供乘客快速便捷之轉乘服務，擴大轉運中心服務範圍，並可提升 BRT 運量。
2.本案舉行期中報告修正版審查之必要性在於期末階段路線可行性規劃皆需基於期中所評選出第一優先路線進行後續規劃；而左	2.敬悉。

與會單位意見	辦理情形
<p>營建工線之所以調整路線，改為行經高雄車站，係考量高雄車站為高雄都會區最主要大眾運輸場站，基於運量指標及財務永續之考量，故將路線調整行經高雄車站，期能獲致較佳的運量效果。</p>	
(七)主席：交通局黃副局長	
<p>1.由於左營建工線需待鐵路地下化完工後始能通車營運，而目前距離通車仍有數年時間，因此建議需強化選擇左營建工線為第一優先路線之論述，並請規劃單位詳予考量高雄車站對階段性路線在票證整合、發車調度空間等營運方面的課題。</p>	<p>1.遵照指示辦理，選擇左營建工線作為第一優先路線之論述補充於第一篇第 4.4.2 小節「三、方案評估結果」；BRT 路線分階段營運策略與發車調度規劃詳見第二篇第 2.1.3 節所述，票證整合詳見第二篇第 4.2 節所述。</p>
結論	
<p>1.本次期中報告審查原則通過，請鼎漢公司將與會各單位意見納入後續作業參考辦理，並依契約規定辦理後續事宜。</p>	<p>1.遵照指示辦理。</p>

附錄六 期末報告審查會議紀錄暨  
辦理情形

# 「大高雄地區整體公車捷運系統路網可行性研究案」

## 期末報告審查會議紀錄暨辦理情形

時間：100年11月7日下午14時30分

地點：高雄市政府交通局第一會議室

與會單位意見	辦理情形
(一)公路總局高雄區監理所 雍科長敏聰	
1.BRT 左營建工線於中華九如、九如民族及建工大昌等流量較大路口轉向，請說明對路口交通可能產生之衝擊。	1.BRT 於中華/九如路口、九如/民族路口之轉向僅為鐵路地下化完工前過渡時期之安排，完工後 BRT 路線即改為行駛鐵路園道。而鐵路園道之定位為大眾運輸專用與地區集散道路，故應不致產生交通問題。而在建工/大昌路口部分，考量高應大校門口處左右轉向需求大，因此調整 BRT 站位配置為同一街廓遠近端交錯設站，BRT 路線在高應大校門口以東即改為 C 型路權，使 BRT 車輛可逐步變換至外側車道，減少於建工/大昌路口右轉對同向車流之影響。
2.BRT 路型呈現 U 字型，僅與捷運紅線有一處交會站點，與捷運系統轉乘效果較弱，請說明其運輸需求型態及在本市大眾運輸路網扮演之角色。	2.BRT 左營建工線運輸需求型態可以高雄車站為中點分為東、西兩段，往西主要行經中華路，可串聯高雄車站往來左營地區之旅運需求；往東主要服務高雄車站往來建工路一帶旅運需求。而左營建工線主要扮演加密市區大眾運輸快捷路網之角色，除了與捷運紅線高雄車站交會之外，亦可與環狀輕軌在中華/美術館路口、大順/建工路口轉乘，另可與台鐵捷運化車站三塊厝站、民族站進行轉乘，應可提升高雄市區大眾運輸路網密度。
3.請說明中華路段之優先號誌運作以何處路口為分段點。	3.中華路段優先號誌係以美術館路為分段點，分為明誠路站群組與十全路站群組，明誠路站群組以明誠路口為主控路口，北端起於慶豐街；十全路站群組以十全路口為主控路口，南端迄於九如路口。
4.營運計畫之尖峰發車班距為 7.5 分鐘一班，能否滿足尖峰站間運量需求。	4.以尖峰發車班距每班 7.5 分鐘計算，其路線容量可達單方向每小時 800 人次，而依據運輸需求預測結果，尖峰小時站間運量最大區間發生在民族路之九如路口至十全路口間，單方向每小時旅次數達 588 人次，故可滿足尖峰站間運量需求。



與會單位意見	辦理情形
5.營運計畫車輛容量以每輛 80 人計算，請說明其估算基礎。	5.以 12 公尺低地板公車而言，每輛車之座位加站位合計約可達容量 80 人。
(二)成功大學交通管理科學系 鄭教授 永祥	
1.請說明 BRT 站台規劃開放式或封閉式之考量與原則。	1.BRT 站台設置考量原則主要為可用月台寬度，以 1 座包含 1 道無障礙驗票閘門與 1 道一般驗票閘門之封閉式站台而言，所需最小月台寬度為 3 公尺，故若可用月台寬度小於 3 公尺，即考慮設置開放式月台。
2.BRT 車輛僅為 12 公尺長，請說明月台長度規劃為 20 公尺之考量因素。	2.本計畫規劃封閉式站台長度為 20 公尺，並設置 3 道月台門，可保留 BRT 系統擴充彈性，日後可視運量需求，將車輛升級為 18 公尺長連結公車。
3.請說明推估營運時間時，B 型與 C 型路權路段所設定之旅行時間。	3.本計畫推估營運時間時，在 B 型路權路段係以平均行駛速率每小時 35 公里為計算基礎，並加入停站所需時間，在 C 型路權路段則加計通過 C 型路口所產生之路口延滯，最後並加上端點調度所需時間，得到全線所需營運時間。
4.在機車退出騎樓、停車收費等相關情境設定下，左營建工線預估運量可達 1.6 萬人次，但能否補充在私人車輛管制措施與現況無異之情形下，預估 BRT 路線之每日運量。	4.遵照指示辦理，依照現況交通情境進行基礎情境運輸需求預測，預測結果詳如第二篇第 3.3 小節所述。
5.承上，在該情境下預估之運量，能否支撐路線營運，政府是否仍需編列營運虧損補貼經費。	5.在基礎情境下，前 5 年呈現虧損狀態，逐年補貼 5.6 百萬元遞減至第 5 年的 0.5 百萬元，5 年期間累積補貼 14.9 百萬元，第 6 年起則可轉虧為盈。其他情境之補貼金額計算結果詳第二篇表 6.2-18 所示。
6.請說明交通衝擊評估結果之單位，例如：延滯增加 1~4 秒，係特定路段或整條路線。	6.本計畫交通衝擊評估對象包括一般車輛、公車與 BRT，用以了解增設 BRT 車道後對於各車種之影響。期末報告初稿原本以中華路(慶豐街~鐵路園道)之停等延滯時間為分析基礎，增加 1~4 秒係指一般車輛行駛於中華路模擬路段中每車增加之停等延滯時間。惟延滯時間通常為號誌化路口之績效評估指標，故報告中已改採旅行時間作為幹道運轉績效的評估指標，詳見報告 5.3.3 節表 5.3-2。

(三)高雄市政府捷運工程局 李正工 宗益	
1.本計畫建議 BRT 可採路線釋出方式委託民間經營，此其中關鍵仍為運量，因為運量將決定營運業者之利潤，也直接影響業者經營意願。因此，建議仍應以未來無任何假設前提，且 BRT 票價與公車同為 12 元的情境下，進行運量預測與財務分析。	1.遵照指示辦理，依照現況交通情境設定保守情境進行運輸需求預測，預測結果詳如第二篇第 3.3 小節之運輸需求預測結果所述，並進行財務分析與補貼分析，分析結果詳如第二篇第 6.2 小節之財務計畫與敏感度分析所述。
2.建工路段規劃調整一般公車與 BRT 共用車道與車站，但捷運接駁公車仍維持原行駛車道與車站，請說明其考量因素及對一般車流之衝擊。	2.本計畫考量左營建工線於建工路段為主要旅運需求路段，故於建工/應昇路口增設一處車站，並將建工路沿線捷運接駁公車行駛路線調整為行駛專用車道及共用車站，如此可維持沿線大眾運輸可及性，並提升一般車道行駛效率。
3.報告書第一篇第 2-27 頁比較各運具之競爭力，請說明 BRT 相對各運具之競爭力，以及是否有足夠吸引力使其他運具使用者轉為使用 BRT。	3.本計畫所規劃之 BRT 屬於具備專用車道、封閉式站台與優先號誌之較高等級 BRT 系統，因此相對公車而言，具有營運速度較快、服務品質較好之優勢；而相對於軌道捷運系統，則具有成本低、興建期短、營運彈性高等優點，故其運具競爭力介於公車與捷運之間。而 BRT 左營建工線通車後，將可提供左營地區與建工路一帶往來高雄車站間，一條速度快、服務好且路線直捷之大眾運輸路線，依據本計畫針對沿線大眾運輸旅次特性調查結果可知，如此可滿足沿線路廊大眾運輸旅運需求；然而對於其他私人運具使用者而言，仍應透過交通管理手段，提高私人運具使用成本，始能移轉私人運具使用者使用大眾運輸。
4.建議於結案報告內容一併補充更新公車路線資訊。	4.遵照指示辦理，更新高雄市市區公車路線至民國 100 年 11 月，詳如第一篇表 2.1-3 所示。
(四)高雄捷運股份有限公司	
1.請說明 BRT 封閉式站台是否規劃服務人員以因應現場臨時狀況，若有，則應納入相關之營運成本。	1.BRT 封閉式站台無規劃配置服務人員，現場臨時狀況可由 BRT 調度管理中心透過站台監視系統即時了解與處理排除。
2.請說明若乘客在不同型式站台上、下車，如何付費搭乘。	2.乘客上下車方式依車站型態等情形可分為出入封閉式車站與出入開放式車站等 4 種情形，再依乘客使用電子票證或現金共有 8 種情形。其中使用電子票證無論進出何種車站皆可使用電子票證通過閘門；而若乘客於開放式車站以現金於車上付費，則可於投幣後取得一條碼車票，若下車車站為封閉式站台

	則可憑條碼車票通過閘門出站，詳細內容詳第二篇第 4.2 小節之營運計畫所述。
(五)高雄市政府工務局	
1.左營建工線行經鐵路地下化廊帶，故規劃時應確實了解與掌握施工期程。	1.敬悉。
2.請說明鐵路地下化沿線地下道及高架橋之拆除時程，對 BRT 系統興建營運時程之影響。	2.左營建工線在鐵路地下化施工期間將採取分階段之營運策略，其行駛路線調整為由中華二路先行左轉九如路，再經自立路橋接建國路抵高雄車站，往東則先後經過復興路與八德路，以連結民族路線，而路權型態則採取 C 型路權，如此將可避開受鐵路地下化施工影響較大之中華路地下道，維持 BRT 系統營運。至於沿線地下道及高架橋之拆除時程，據了解均在鐵路地下營運後，屆時 BRT 可配合地面騰空園道一併施作，再隨沿線立體結構物之拆除進度，逐步將 BRT 行駛路線調整至永久路徑，故對 BRT 之興建與營運影響有限。
3.BRT 系統為一新興運具系統，有關票證整合、付費方式及其他單位之配合事項，應提出具體明確之規劃建議。	3.敬悉，票證整合、付費方式及其他單位配合事項之相關內容詳見第二篇第四章營運計畫研擬與第五章交通管制與配套計畫。
4.請說明可能受 BRT 站台及車道工程擾動之路段，並確實估算相關工程建造成本。	4.BRT 站台及車道工程規劃詳如第二篇第二章路線及場站規劃所述，各路段相關交通工程規劃平面圖詳附件圖說；工程建造成本之估算係依據現況調查結果與規劃平面圖設計前後差異進行逐一清點估算工程建造數量，並據以估算相關工程建造成本。
(六)交通局運輸規劃科	
1.台鐵地下化工程施工期程對於本計畫營運有重大影響，應再次確認與確實掌握。	1.敬悉。
2.BRT 左營建工線部分路段與台鐵捷運化路線重疊，是否會造成客源競爭。	2.BRT 左營建工線所服務之旅運需求主要為左營地區與建工路一帶往來高雄車站之間之旅次，故並不會與台鐵捷運化重疊路線產生客源競爭，並可與捷運化車站三塊厝站、民族站相互轉乘，擴大大眾運輸路網。
3.依路線圖所示，BRT 由西往東路線在行經鐵路地下化完工後之高雄車站時，是否無法停靠其公車停靠區。	3.依據目前高雄鐵路地下化車站細部計畫規劃成果，自鐵路園道由西往東路線可於左轉站西路後，先北轉站北路再右轉經站東路接回鐵路園道，因此可於站北路停靠公車停靠區。
4.未來之大眾運輸服務係以捷運、輕軌為主軸，公車、BRT 為接駁系統，請說明本計畫	4.BRT 之服務定位為介於捷運與公車間之快捷大眾運輸系統，而左營建工線運輸需求型態

U 型線之服務定位及旅次起迄型態。	可以高雄車站為中點分為東、西兩段，往西主要行經中華路，可串聯高雄車站往來左營地區之旅運需求；往東主要服務高雄車站往來建工路一帶旅運需求。
5.報告書第一篇第 2-25 頁之高雄都會區運具使用率，請更新為今年度交通局最新調查結果。	5.遵照指示辦理，依據高雄市政府交通局於民國 100 年 6 月所做民眾交通運具使用情形問卷調查結果可知，高雄都會區運具使用率(機動運具)分別為機車 72.9%、小汽車 21.6%、大眾運輸 5.5%。
6.報告書第一篇第 2-26 頁表中所示高雄都會區人口有誤，請修正。	6.遵照指示辦理。
7.報告書第一篇第 3-13 頁圖中未加入紅 6 路公車路線，請補充。	7.遵照指示辦理。
8.報告書第一篇第 3-19 頁表中義大客運行經路線之路名有誤，請修正。	8.遵照指示辦理。
9.報告書第一篇第 4-37 頁大眾運輸旅次分佈表，請配合縣市合併，修改表中之起迄分區名稱。	9.遵照指示辦理。
(七)交通局交通工程科	
1.目前高雄市已在成功路實施時段性大眾運輸專用道及公車優先號誌，建議可針對成功路之現況案例進行績效評估。	1.由於進行優先號誌績效評估需蒐集成功路沿線之交通基礎資料，本計畫並未針對該路廊進行交通量調查，因此建議另案辦理績效評估。
2.BRT 標誌設置方面，建議可在路段中之快慢分隔島增設右轉導引標誌。	2.遵照指示辦理，修正結果詳如附件圖說。
3.部分路口之禁右標誌設置於中央分隔島，建議改設於車行方向右側的快慢分隔島，以利駕駛人察覺辨識；附件圖說 P-1006、P-1007 之外側車道尚有右轉箭頭，請確認是否正確。	3.為利於識別，已將禁右標誌牌面改以懸掛於號誌桿方式設置。右轉箭頭經確認已將其刪除，詳如附圖 P-1006、P-1007 所示。
4.建議針對建工路禁止左轉之管制路口，規劃替代動線。	4.遵照指示辦理，已增修如第二篇圖 5.1-16 及圖 5.1-17 所示。
(八)交通局智慧運輸中心	
1.請說明公車優先號誌之試辦範圍包含那些路口，是部分路段或全線實施實施。	1.本計畫規劃採用公車優先號誌路段僅選擇具有連續長路段公車專用車道之中華路段實施，其試辦範圍北起慶豐街口、南迄十全路口。
2.請說明公車優先號誌是否由承包營運之廠商負責設計與建置。	2.本計畫規劃 BRT 左營建工線採取政府興建後，以路線釋出委託民間經營方式營運，因此公車優先號誌應由政府負責設置與建置，再移交民間業者營運。

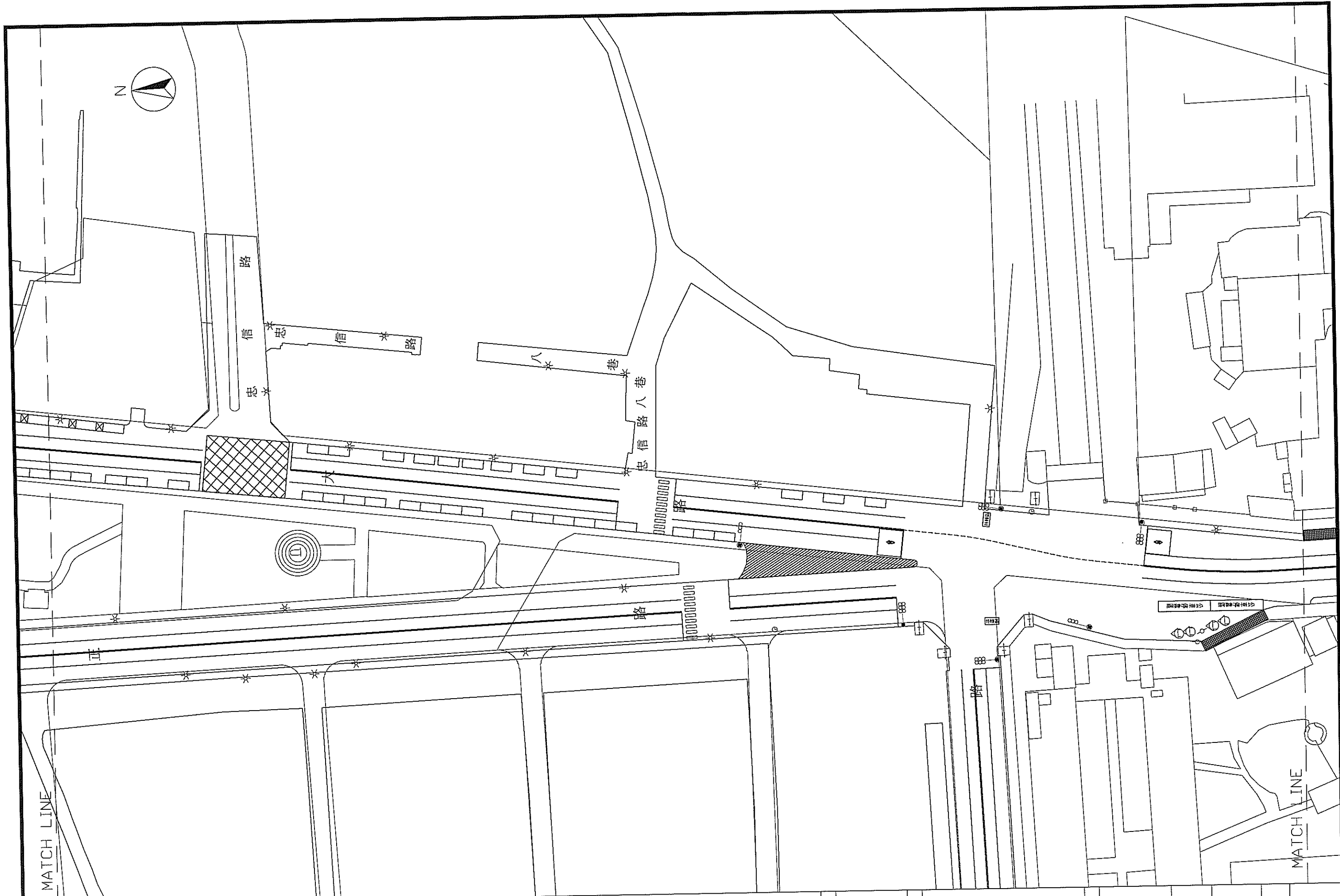
3.本案建議 BRT 調度中心設置於本局智慧運輸中心，此部分應再與智運中心商討。	3.敬悉，為使 BRT 調度中心之公車優先號誌能與既有道路交通號誌系統相互配合，故本計畫初步建議 BRT 調度管理中心可設置於智慧運輸中心，然細部設計階段仍應與智運中心商討。
(九)交通局運輸管理科	
1.請配合中央交通部、經濟部等低汙染車輛補貼政策，調整營運車輛型式。	1.遵照指示辦理，本計畫依據交通部擬定之「交通部公路公共運輸補助電動大客車作業要點」，規劃以電動低地板大客車為 BRT 車輛，相關補助辦法亦遵循該作業要點，並據以計算財務計畫及業者營運補貼。
2.請說明封閉型站台之閘門故障時，營運單位之處置措施。	2.若封閉型站台閘門故障，可由 BRT 調度管理中心之站台監視系統即時掌握現場狀況，並即時派遣人員至車站現場服務乘客離站與進行故障排除。
3.建工路段全線禁停影響程度過大，建議可檢討調整路側人行道寬度、配置路邊停車格，若無法維持路邊停車位，則建議另覓路外停車空間，以適度滿足建工路沿線之停車需求。	3.遵照指示辦理，重新檢討建工路沿線路側人行道寬度，於適當地點削減部分人行道設置路側停車格，並配合現有一般公車路線調整行駛公車專用道，將原規劃之路側公車停車彎改為設置路邊停車位，以滿足建工路沿線商家裝卸貨與客戶臨停需求。
4.考量建工路東往西左轉進入高應大校區之轉向車流較大，建議建工路 B 型路權之東端起點調整至高應大校門口西側。	4.遵照指示辦理，BRT 左營建工線於建工路之 B 型路權東端起點調整至高應大校門口西側，並配合調整原高應大校門口(ZC17)設站位置，將東向月台往西遷移至校門口西側，詳細路線及場站規劃詳見第二篇第二章第 2.1.5 小節建工路段之內容與附錄圖說圖示。
5.建議可考慮將建工/大昌路口以東至高速公路間之建工路，一併進行路型調整，以避免路型過度變化，影響行車安全。	5.配合前述建工路 B 型路權東端起點調整建議，建工路段自高應大校門口以西即為 C 型路權，因此沿線車流可利用建工/昌裕街路口空間進行車道變換，故建議建工/大昌路口以東仍可維持現有路型。
6.請說明未來鐵路地下化工程不拆除民族陸橋，或拆除時程有時間差 BRT 行駛路線如何因應調整。	6.即使未來不拆除民族陸橋，仍在鐵路地下化施工階段即填平民族路機車地下道，因此現有陸橋兩側至少尚有 8~10M 寬之平面車道供 BRT 車輛及機慢車輛通行。
7.優先號誌建議採取路側硬體設備觸動方式，而非以定位系統判斷車輛位置之虛擬方式。	7.敬悉，建議可納入後續辦理公車優先號誌系統細部設計之系統建置規範。
8.目前路線釋出皆以 5 年為限，建議應以 5 年為期評估財務可行性，以及可能需要之虧損補貼金額。	8.遵照指示辦理，相關補貼分析結果詳第二篇第 6.2 小節所述。

9.請說明鐵路地下化未完工前，若 BRT 採取東、西兩段路線行駛，其營運收費標準。	9.鐵路地下化未完工前，BRT 雖採取東、西兩段路線行駛，惟仍屬於同一業者經營，因此建議採取免費轉乘方式營運。
10.為提高建工路 BRT 專用車道之使用率，建議評估納入捷運接駁公車之可能性。	10.遵照指示辦理，調整建工路段沿線捷運接駁公車行駛路線進入公車專用道，並針對建工路段重新進行交通衝擊評估，評估結果詳如第二章第 5.2 節既有公車市場整合分析與第 5.3 節交通衝擊分析所述。
(十)主席：交通局黃副局長	
1.規劃優先號誌時，應特別考量其對主要路口之干擾。	1.敬悉，BRT 左營建工線中華路段之優先號誌群組劃分係以沿線重要路口為分段點或主控路口，可於規劃時充分考量優先號誌對於橫交路口之影響。
2.建議補貼方式應保留彈性，例如可考慮採用票差補貼，依載客人數計算補貼而非行車公里數，以提高業者參與經營意願。	2.票差補貼之優點在於可敦促業者積極主動提升服務品質，努力增加載客率，以領取更多補貼金額，然而對於部分運量較低之地區性服務路線，採票差補貼對於業者而言，在固定成本下，僅能獲得少數補貼，將加劇該路線之虧損。由於本案營運前五年受鐵路地下化施工影響，預估運量較低，故建議同時採用里程補貼及票差補貼之計算方式，即先以行駛里程為補貼計算基礎，但每公里補貼額度僅為合理營運成本之 70% 或 80%，其餘部分則由業者努力改善服務品質，以增加載客來爭取票差補貼。
3.請確認市公車火車站是否尚有席位供 BRT 車輛停靠使用。	3.目前市公車火車站常設有 4 席公車調度車位可供以市公車火車站為端點站之路線進行調度，亦可供 BRT 車輛調度之用。
4.建工路採取 B 型路權雖可提高 BRT 服務水準，但若公車專用道使用率不高，恐遭受民意批評，建議可開放其他準大眾運輸車輛行駛專用道。	4.遵照指示辦理，建工路段沿線站台皆採開放式車站，故除可供其他準大眾運輸車輛行駛外，亦可供一般公車靠站上下車。
5.建工路沿線路邊停車格位應再檢討，至少應保持 7 至 8 成停車位。	5.遵照指示辦理，重新檢討建工路沿線路側人行道寬度，於適當地點削減部分人行道設置路側停車格，並配合現有一般公車路線調整行駛公車專用道，將原規劃之路側公車停車彎改為設置路邊停車位，以滿足建工路沿線商家裝卸貨與客戶臨停需求。
結論	
1.本次期末報告審查原則通過，請鼎漢公司將與會各單位意見納入期末報告修正，並依契約規定辦理後續事宜。	1.遵照指示辦理。



圖 說

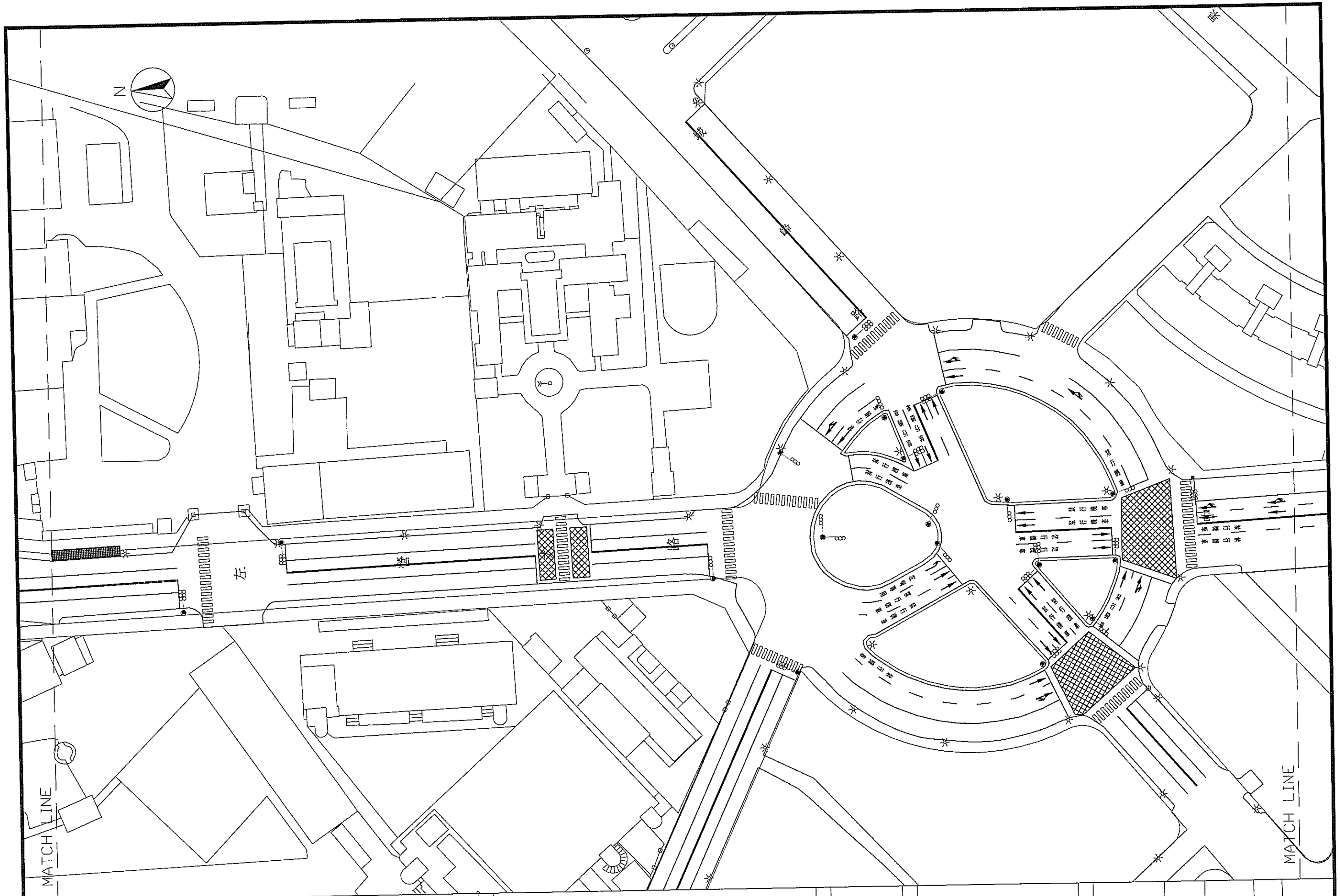




案名 大高雄地區整體公車捷運系統路網可行性研究  
 圖名 左營建工線BRT路線及場站規劃平面圖 (2/32)

比例 1:1000  
 單位 M

圖號 P-1002



案名 大高雄地區整體公車捷運系統路網可行性研究  
 圖名 左營建工線BRT路線及場站規劃平面圖 (3/32)

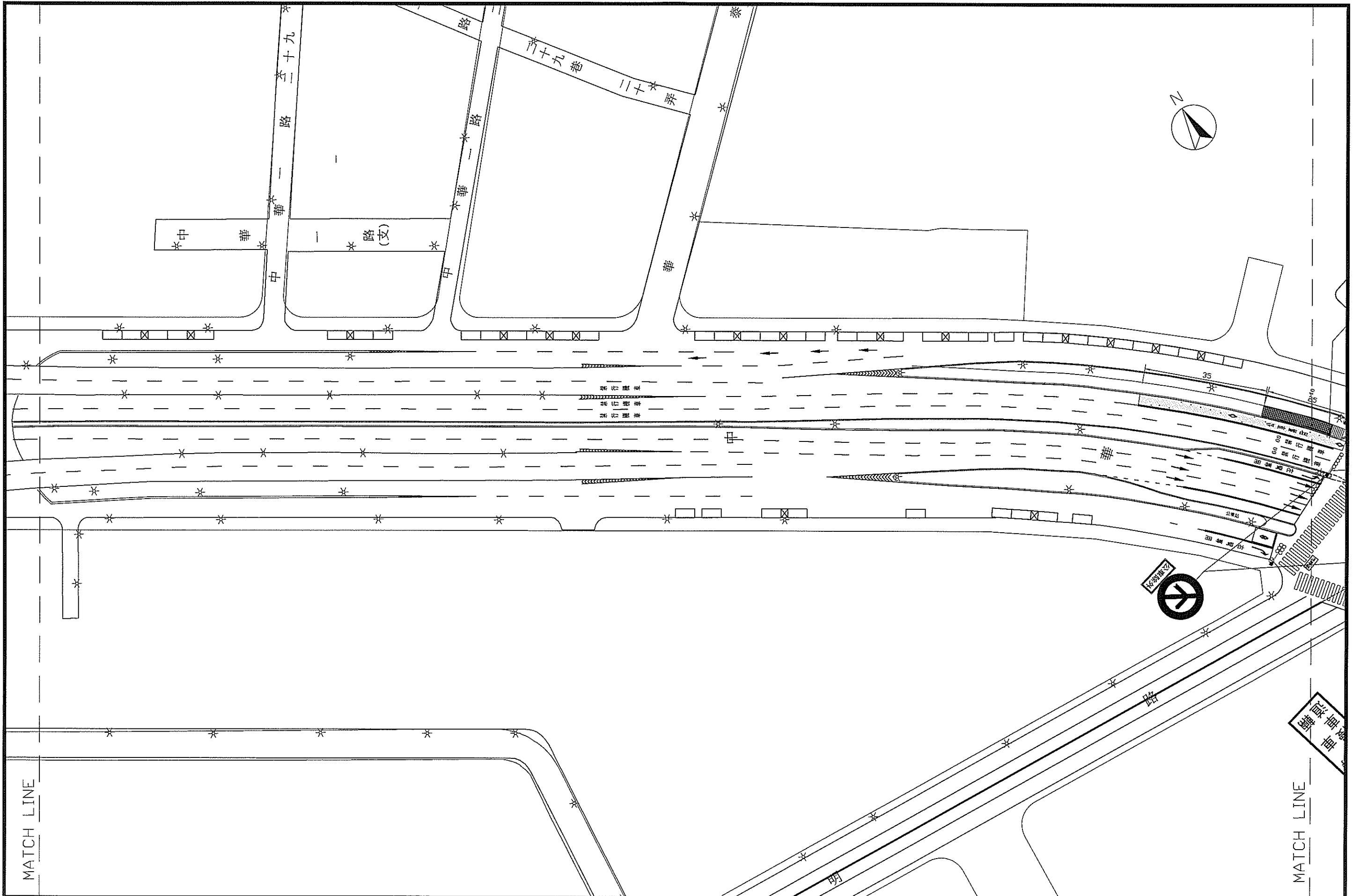
比例 1:1000  
 單位 M

圖號 P-1003

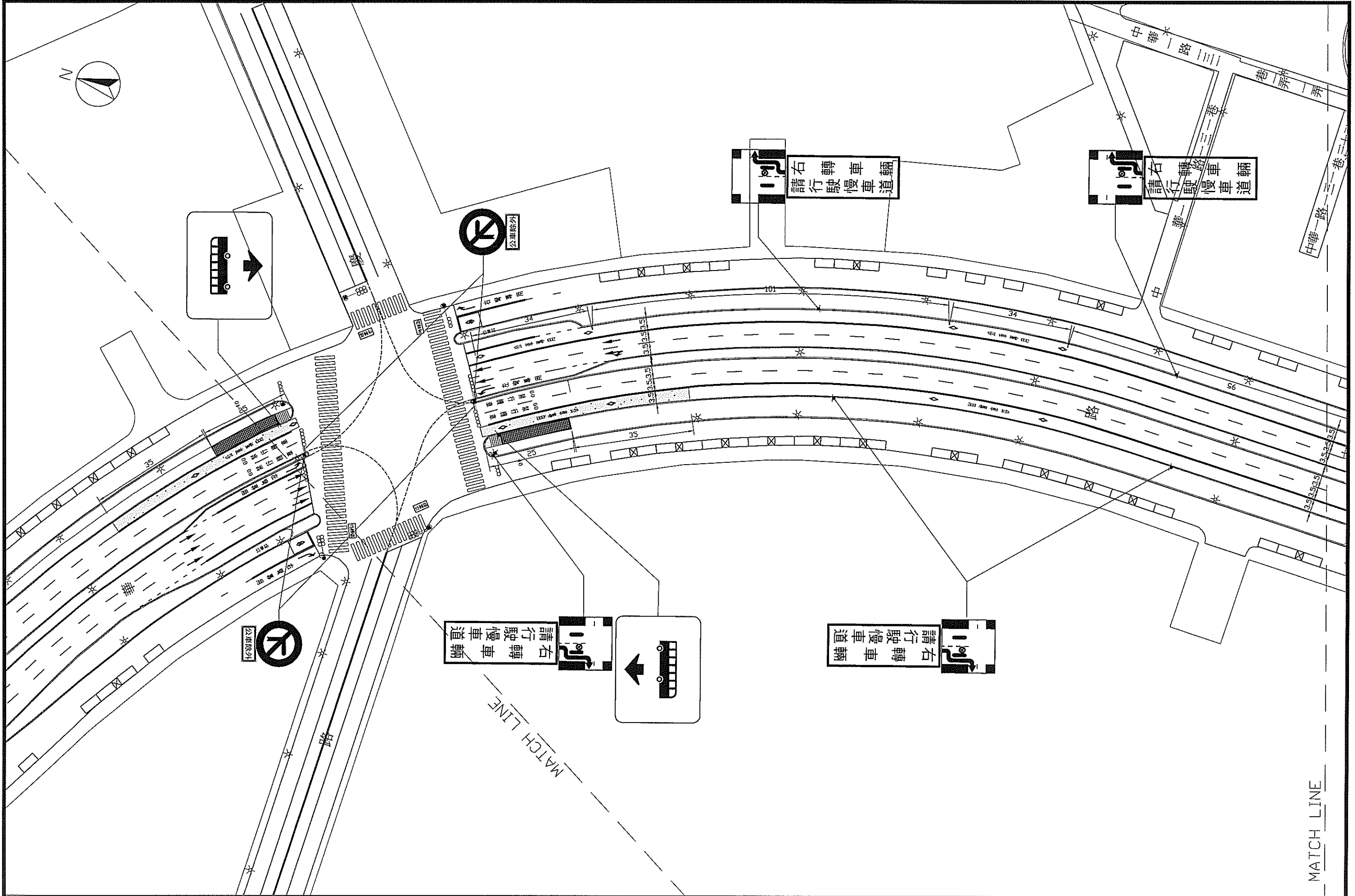








圖名	大高雄地區整體公車捷運系統路網可行性研究	比例	1:1000	單位	M	圖號	P-1006
	左營建工線BRT路線及場站規劃平面圖 (6/32)						



案名	大高雄地區整體公車捷運系統路網可行性研究
圖名	左營建工線BRT路線及場站規劃平面圖 (7/32)

比例	1:1000
單位	M

圖號	P-1007
----	--------

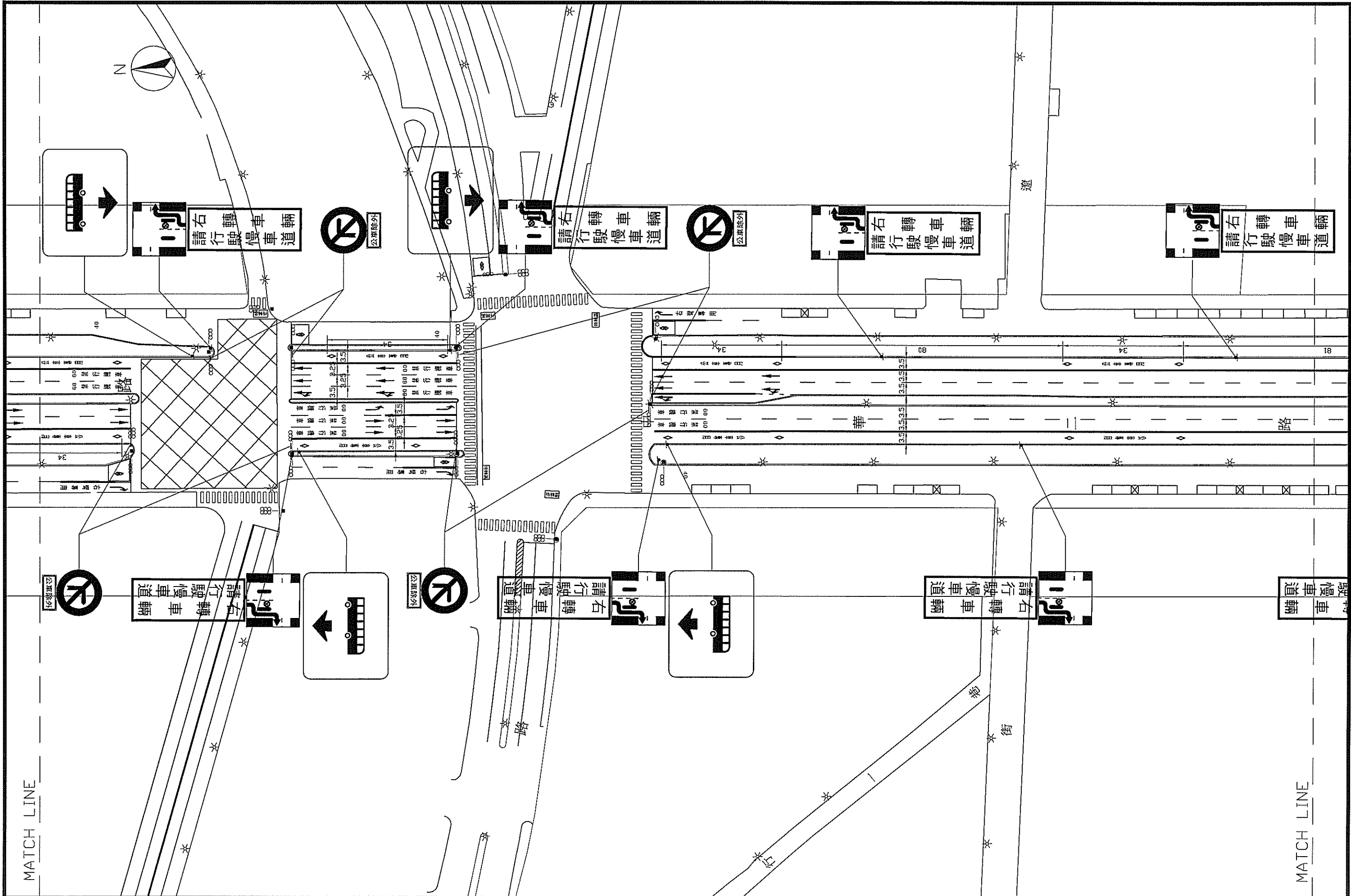










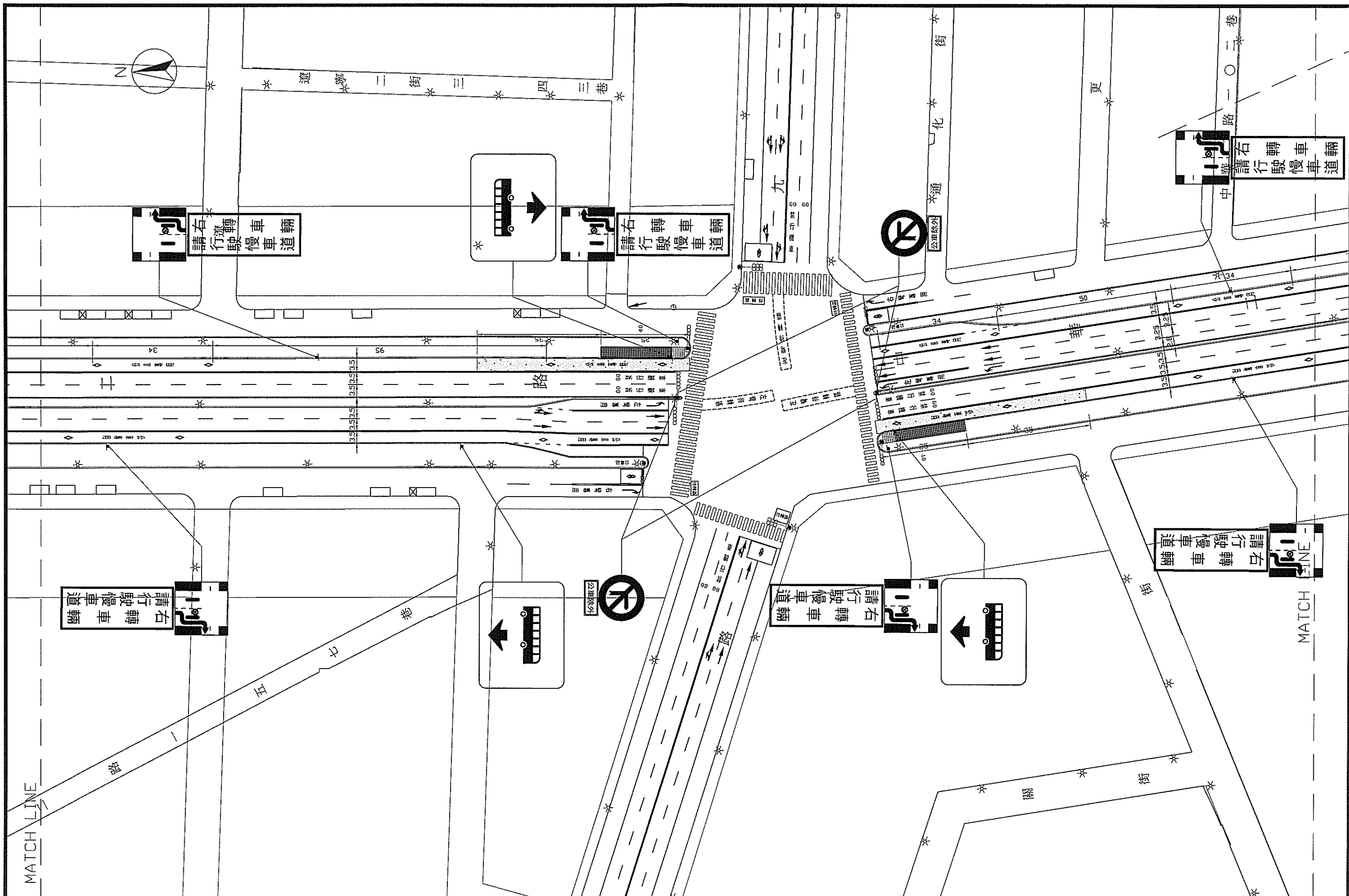


案名	大高雄地區整體公車捷運系統路網可行性研究
圖名	左營建工線BRT路線及場站規劃平面圖 (12/32)

比例	1:1000
單位	M

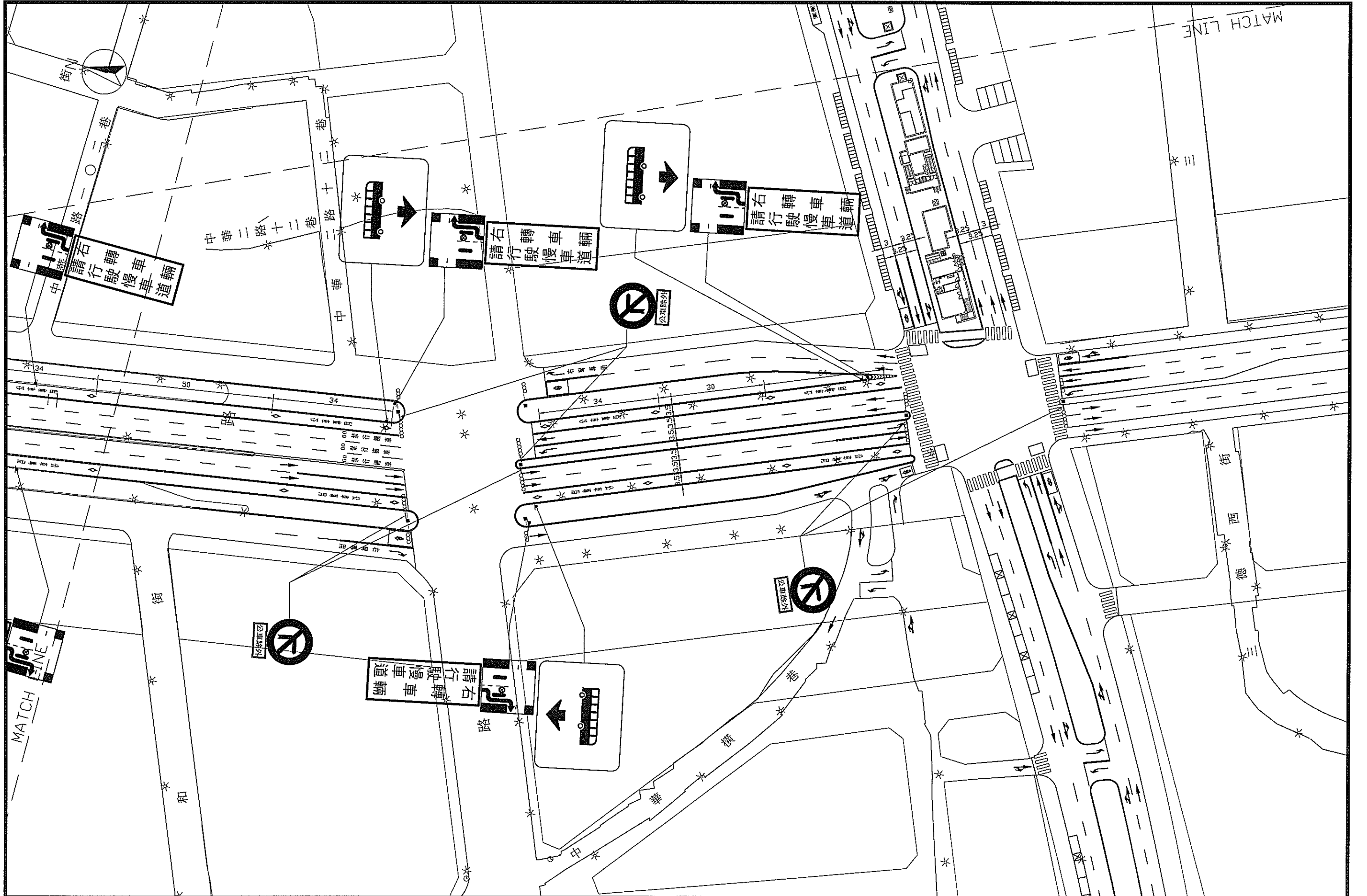
圖號	P-1012
----	--------





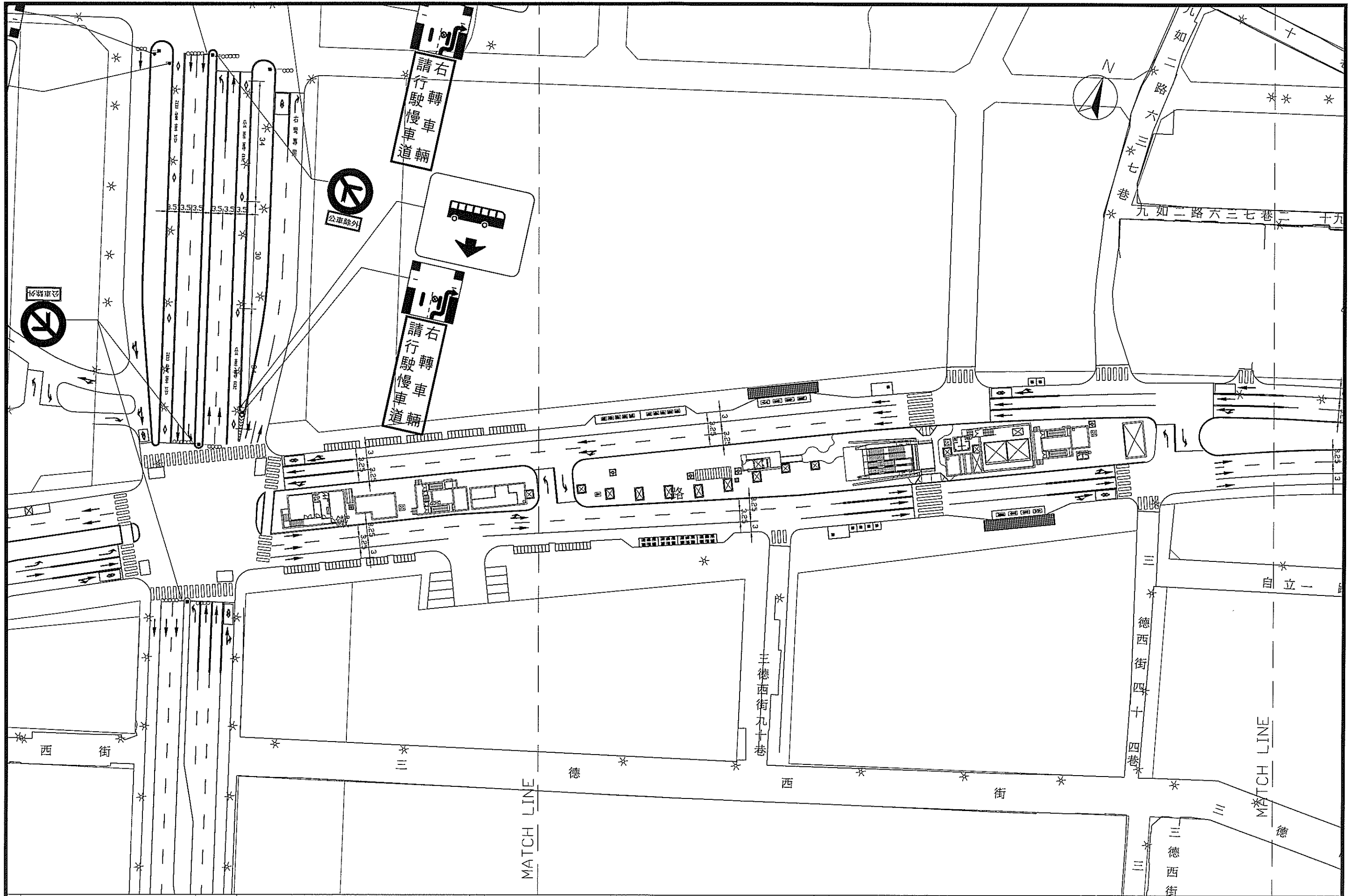
圖名 大高雄地區整體公車捷運系統路網可行性研究  
 圖名 左營建工線BRT路線及場站規劃平面圖 (14/32)

比例 1:1000  
 單位 M



案名 大高雄地區整體公車捷運系統路網可行性研究  
 圖名 左營建工線BRT路線及場站規劃平面圖 (15/32)

比例 1:1000  
 單位 M



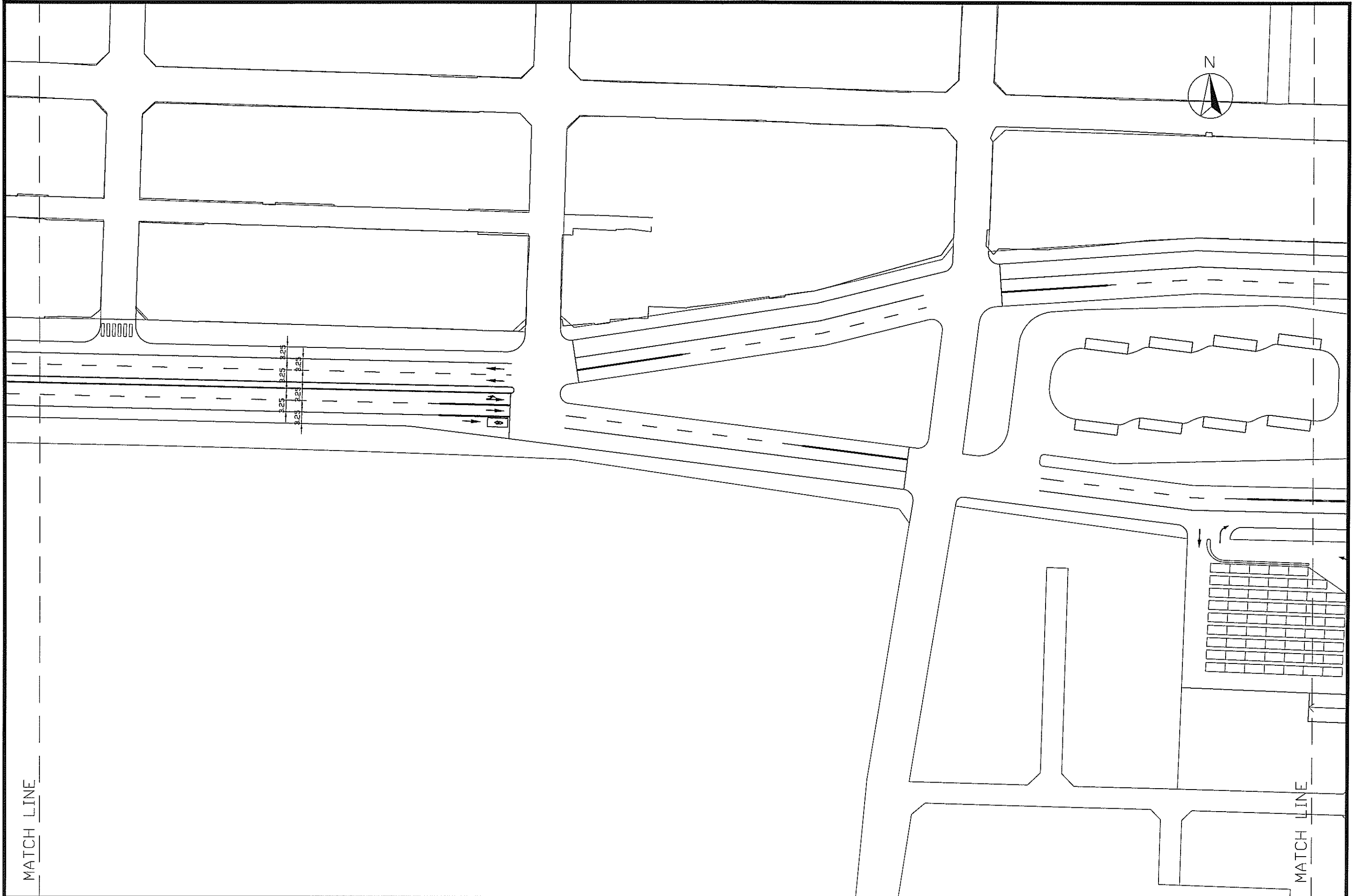
案名 大高雄地區整體公車捷運系統路網可行性研究  
 圖名 左營建工線BRT路線及場站規劃平面圖 (16/32)

比例 1:1000  
 單位 M

圖號 P-1016







MATCH LINE

MATCH LINE

案名	大高雄地區整體公車捷運系統路網可行性研究
圖名	左營建工線BRT路線及場站規劃平面圖 (18/32)

比例	1:1000								
單位	M								

圖號 P-1018



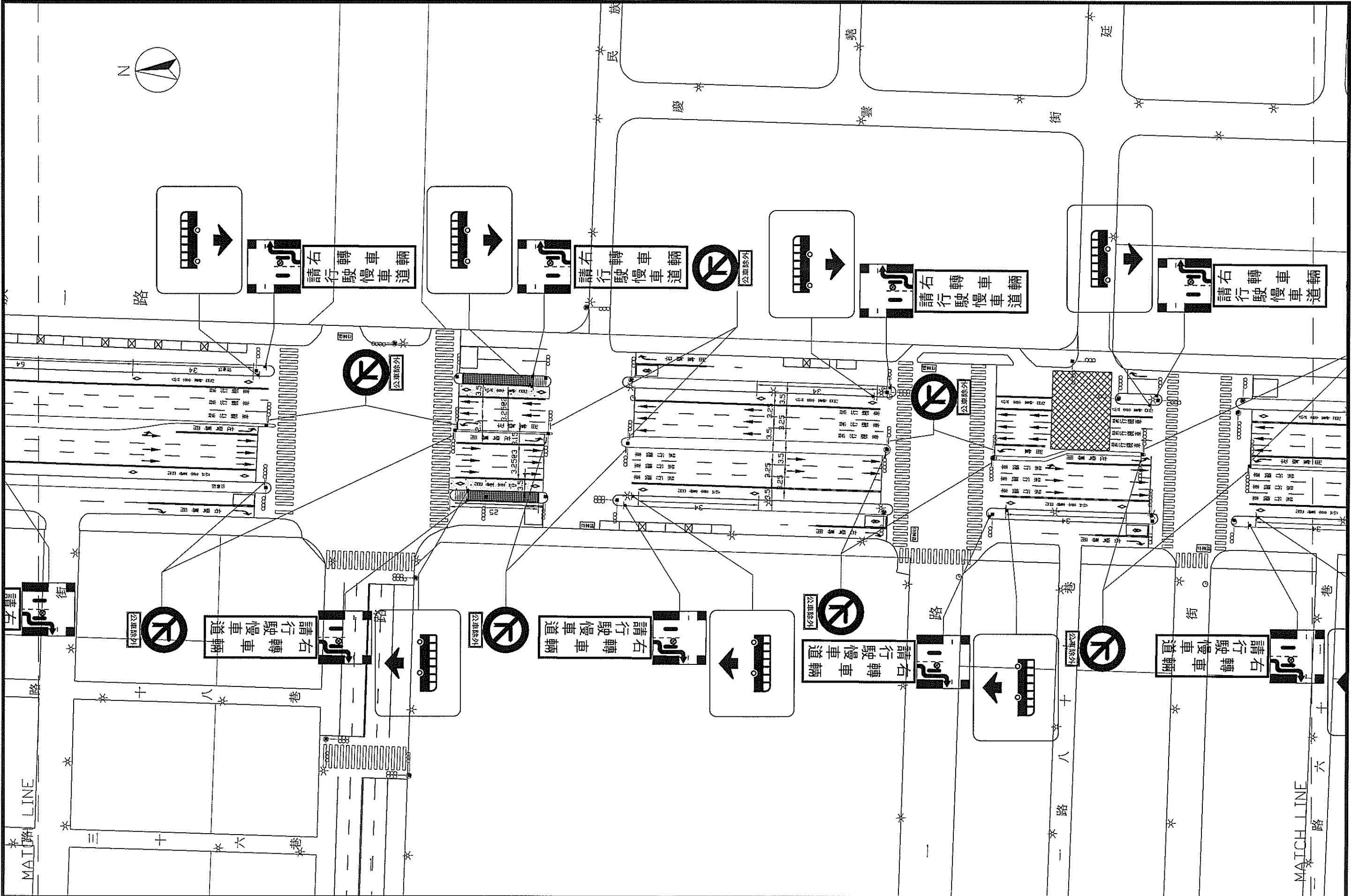






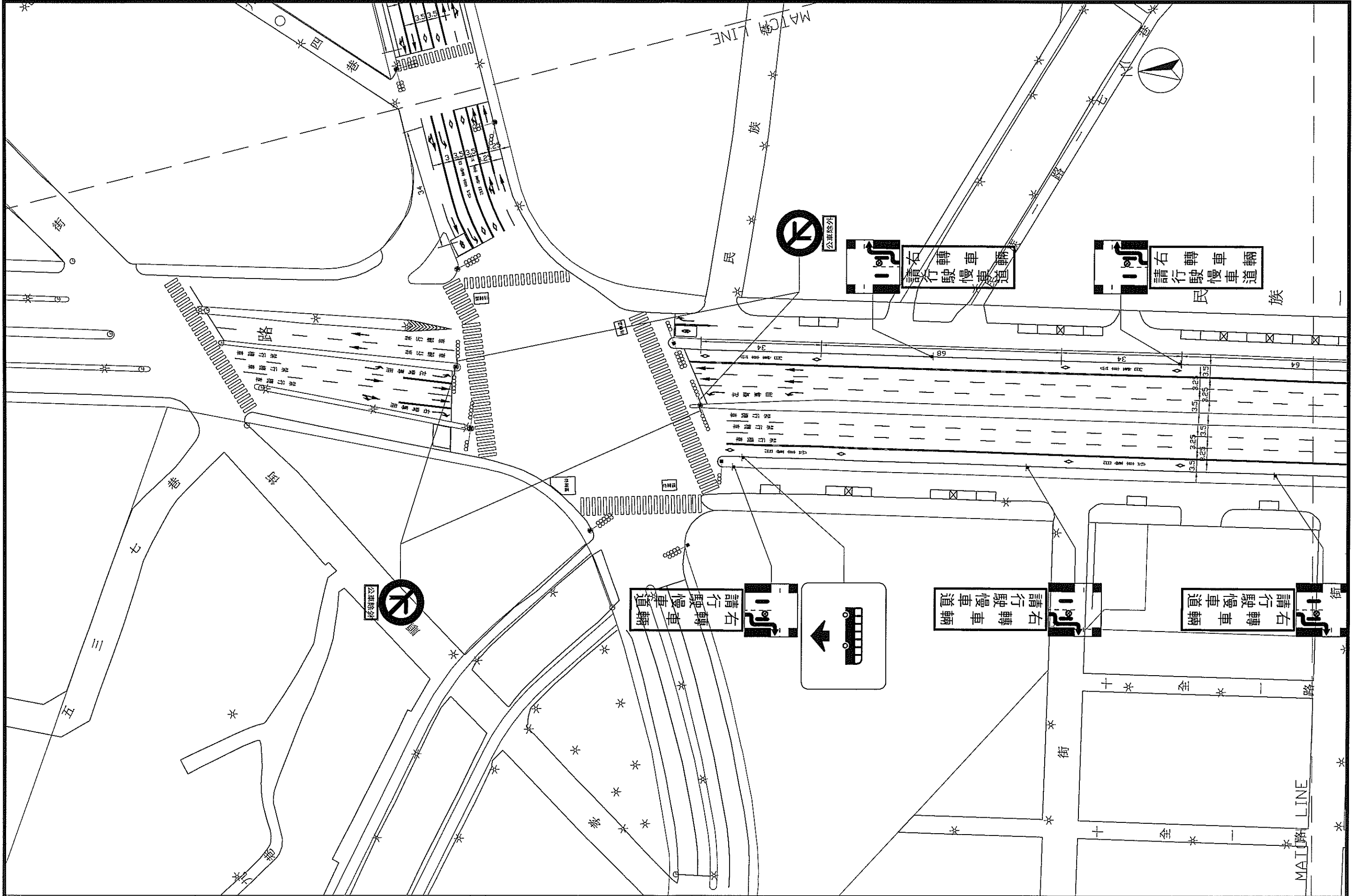






圖名 大高雄地區整體公車捷運系統路網可行性研究  
 圖名 左營建工線BRT路線及場站規劃平面圖 (24/32)

比例 1:1000  
 單位 M

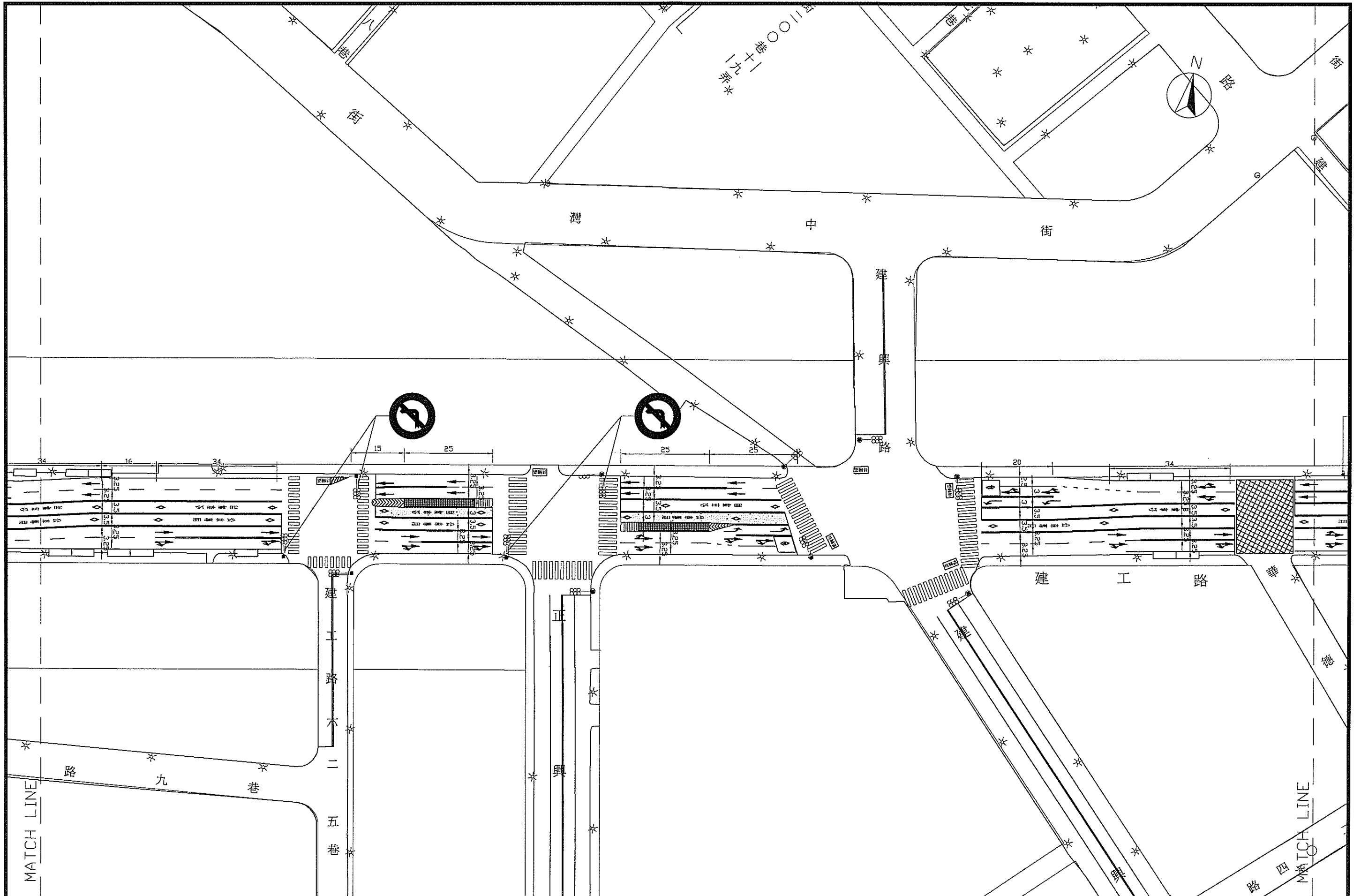


案名 大高雄地區整體公車捷運系統路網可行性研究  
 圖名 左營建工線BRT 路線及場站規劃平面圖 (25/32)

比例 1:1000  
 單位 M

圖號 P-1025

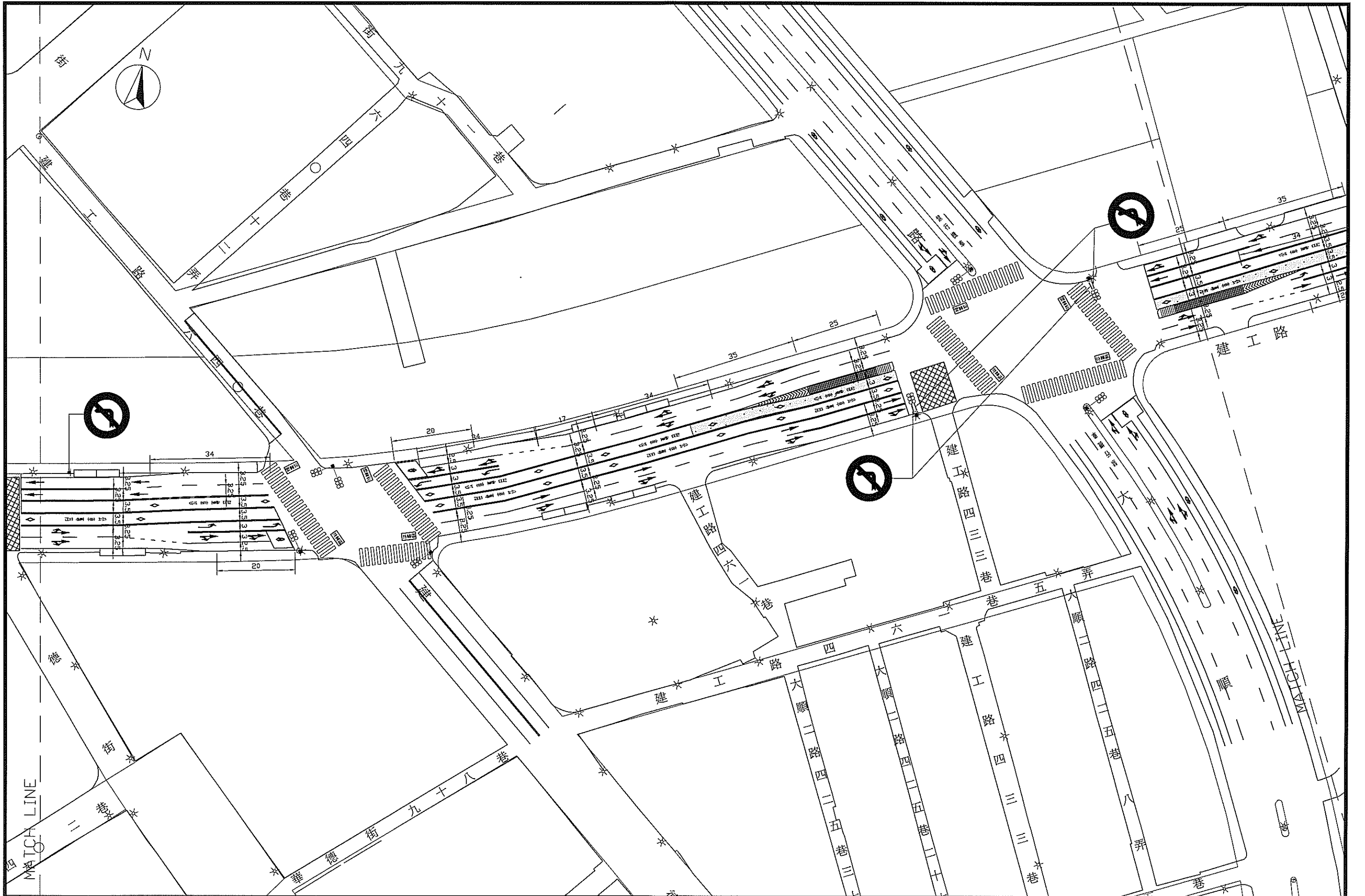




案名 大高雄地區整體公車捷運系統路網可行性研究  
 圖名 左營建工線BRT路線及場站規劃平面圖 (27/32)

比例 1:1000  
 單位 M

圖號 P-1027



案名	大高雄地區整體公車捷運系統路網可行性研究
圖名	左營建工線BRT路線及場站規劃平面圖 (28/32)

比例	1:1000
單位	M











案名 大高雄地區整體公車捷運系統路網可行性研究  
 圖名 左營建工線BRT路線及場站規劃(平面圖) (32/32)

比例 1:1000  
 單位 M

# 具體執行成效報告



高雄市政府交通局

# 大高雄地區整體公車捷運系統 路網可行性研究案

## 具體執行成效報告書



鼎漢國際工程顧問股份有限公司  
thi consultants inc.

中華民國一〇〇年十二月

---

# 目 錄

## 第一章 研究緣起

- 1.1 計畫背景與目標..... 1-1
- 1.2 研究範圍與項目..... 1-2

## 第二章 篩選較為可行路線

- 2.1 排定執行優先順序..... 2-1
- 2.2 路線與站位初步規劃..... 2-6
- 2.3 運輸需求預測..... 2-14
- 2.4 經濟效益與財務效益分析..... 2-15
- 2.5 可行路線推動時程排序..... 2-18

## 第三章 第一優先路線可行性研究

- 3.1 路線及場站規劃..... 3-1
- 3.2 運量分析預測..... 3-10
- 3.3 營運計畫..... 3-16
- 3.4 道路交通管制之配套計畫..... 3-18
- 3.5 交通衝擊分析..... 3-23
- 3.6 經濟效益與財務計畫..... 3-23
- 3.7 公車市場整合分析..... 3-36
- 3.8 可行性綜合評估..... 3-39



## 表 目 錄

表2.1-1	前期計畫26條BRT潛力路線彙整.....	2-1
表2.1-2	備選路線特性彙整表.....	2-4
表2.1-3	備選路線四項篩選原則之門檻標準.....	2-5
表2.1-4	較可行路線篩選結果.....	2-5
表2.3-1	目標年各方案運量預測.....	2-14
表2.4-1	BRT棕線方案經濟效益指標分析.....	2-15
表2.4-2	BRT棕線財務指標彙總表.....	2-16
表2.4-3	BRT黃線高應大案方案經濟效益指標分析.....	2-16
表2.4-4	BRT黃線高應大案財務指標彙總表.....	2-17
表2.4-5	BRT左營建工線方案經濟效益指標分析.....	2-17
表2.4-6	BRT左營建工線財務指標彙總表.....	2-18
表2.5-1	評估準則說明.....	2-19
表2.5-2	各方案評估準則績效值與標準化結果.....	2-19
表2.5-3	標的及準則權重.....	2-20
表2.5-4	各路線方案評點彙整.....	2-21
表3.1-1	各站位設置型式及收費方式彙整表.....	3-8
表3.1-2	左營建工線公車捷運系統場站規劃彙整表.....	3-10
表3.2-1	目標年民國111年車外時間假設.....	3-11
表3.2-2	目標年民國111年停車費假設.....	3-11
表3.2-3	各情境下BRT目標年路線運量.....	3-12
表3.2-4	民國111年基礎情境之BRT車站上下車運量.....	3-13
表3.2-5	民國111年基礎情境之BRT車站間全日運量.....	3-14
表3.2-6	民國111年基礎情境之BRT車站間尖峰小時運量.....	3-15
表3.3-1	本計畫初步試算之基本營運資料.....	3-16
表3.3-2	營運路線之設計營運班距及總車隊規模.....	3-17
表3.4-1	中華路及民族路既有公車行駛路徑與站位佈設評析一覽表.....	3-19
表3.4-2	建工路既有公車行駛路徑與站台佈設評析一覽表.....	3-20
表3.4-3	BRT車輛連續到達機率推估.....	3-21
表3.6-1	BRT左營建工線工程建造費用估算表.....	3-24
表3.6-2	BRT左營建工線建造成本估算表.....	3-26
表3.6-3	效益計算參數彙整表.....	3-27
表3.6-4	BRT左營建工線效益項目值.....	3-27

---

表3.6-5	BRT左營建工線分年效益表 .....	3-28
表3.6-6	BRT左營建工線方案經濟效益指標分析 .....	3-29
表3.6-7	BRT左營建工線現金流量表(10年評估期間).....	3-30
表3.6-8	BRT左營建工線現金流量表(30年評估期間).....	3-30
表3.6-9	BRT左營建工線財務指標彙總表.....	3-32
表3.6-10	各情境營運期收入及成本 .....	3-33
表3.6-11	各情境營運業者角度財務指標彙總表 .....	3-34
表3.6-12	各年期單位車公里成本、營收與盈虧一覽表 .....	3-35
表3.8-1	BRT左營建工線可行性評估結果一覽表 .....	3-39

## 圖目錄

圖1.2-1	前期研究成果之一—高雄都會區大眾捷運系統長期路網發展示意圖..	1-3
圖1.2-2	前期研究成果之二—大高雄幹線公車建議路廊示意圖.....	1-4
圖2.1-1	前期計畫26條BRT潛力路線示意圖.....	2-3
圖2.2-1	本計畫研擬之棕線BRT路線與站位示意圖.....	2-9
圖2.2-2	本計畫研擬之黃線高應大案BRT路線與站位示意圖.....	2-11
圖2.2-3	本計畫研擬之左營建工線BRT路線與站位示意圖.....	2-13
圖3.1-1	BRT車站站體(3公尺寬)平面配置示意圖.....	3-5
圖3.1-2	BRT車站站體(3公尺寬)立面示意圖.....	3-5
圖3.1-3	BRT車站站體(3公尺寬)剖面示意圖.....	3-6
圖3.1-4	BRT車站站體(4公尺寬)平面配置示意圖.....	3-6
圖3.1-5	BRT車站站體(4公尺寬)立面示意圖.....	3-6
圖3.1-6	BRT車站站體(4公尺寬)剖面示意圖.....	3-7
圖3.1-7	左營建工線BRT路線與站位示意圖.....	3-9
圖3.4-1	配合優先號誌調整路口群組.....	3-22

# 第一章 研究緣起

## 1.1 計畫背景與目標

本計畫以「高雄都會區大眾捷運系統長期路網規劃」及「高高屏跨域交通運輸系統整合規劃及多功能運輸中心」等研究規劃案所研提之公車捷運系統(BRT)建議路網為研究基礎，進行「大高雄地區整體公車捷運系統路網可行性研究」，在有限資源與環境限制下，藉由公車捷運系統再次提升高雄市大眾運輸服務品質，為高雄市的大眾運輸環境再啟新頁。

BRT相較大眾捷運系統(MRT)雖具有較大的營運及規劃彈性，但在工程、車輛、營運等方面仍需投入大量成本，因此，本計畫先針對運量、財務、法律、用地取得等各面向進行可行性研究，以利後續進行公車捷運系統工程規劃及細部設計。

本計畫以前述研究規劃案之成果為基礎路網，先以專用道路比例、用地取得等條件初步篩選較為可行之公車捷運系統路線；再針對三條較為可行之路線，綜合考量其經濟效益、財務指標、相關建設期程配合、及執行難易度等因素後，依綜合評估指標排定其優先順序；最後就第一優先路線進行可行性研究。

計畫目標依計畫需求規範說明書揭示，計有下列四項：

- 在現有環境限制下，配合現況發展及大眾運輸營運狀況，擬定適當之BRT建置方案與營運計畫。
- 考量美觀、具地方特色且便於民眾使用，規劃符合民眾需求之BRT軟、硬體設備。
- 提供民眾快捷公共運輸服務，作為大高雄地區公車捷運路網之示範計畫。
- 強化大高雄地區公共運輸路網，提升公共運輸服務品質，吸引民眾使用大眾運輸。

## 1.2 研究範圍與項目

依計畫需求規範說明書揭示之內容，本計畫應依據「高雄都會區大眾捷運系統長期路網規劃」及「高高屏跨域交通運輸系統整合規劃及多功能運輸中心」等研究規劃案之成果為基礎，進行路網可行性研究，故研究範圍如圖1.2-1與圖1.2-2所示。

而研究項目則可依委託工作項目分為三階段，彙整如下：

### 1.篩選較為可行路線

### 2.排定執行優先順序

- 路線與站位初步規劃
- 運輸需求預測
- 經濟效益與財務效益分析
- BRT路線分期推動時程排序

### 3.第一優先路線可行性研究

- 工程標準及技術
- 路線及場站規劃
- 運量分析預測
- 營運計畫
- 道路交通管制之配套計畫
- 交通衝擊分析
- 經濟效益與財務計畫
- 既有市場結構
- 可行性綜合評估



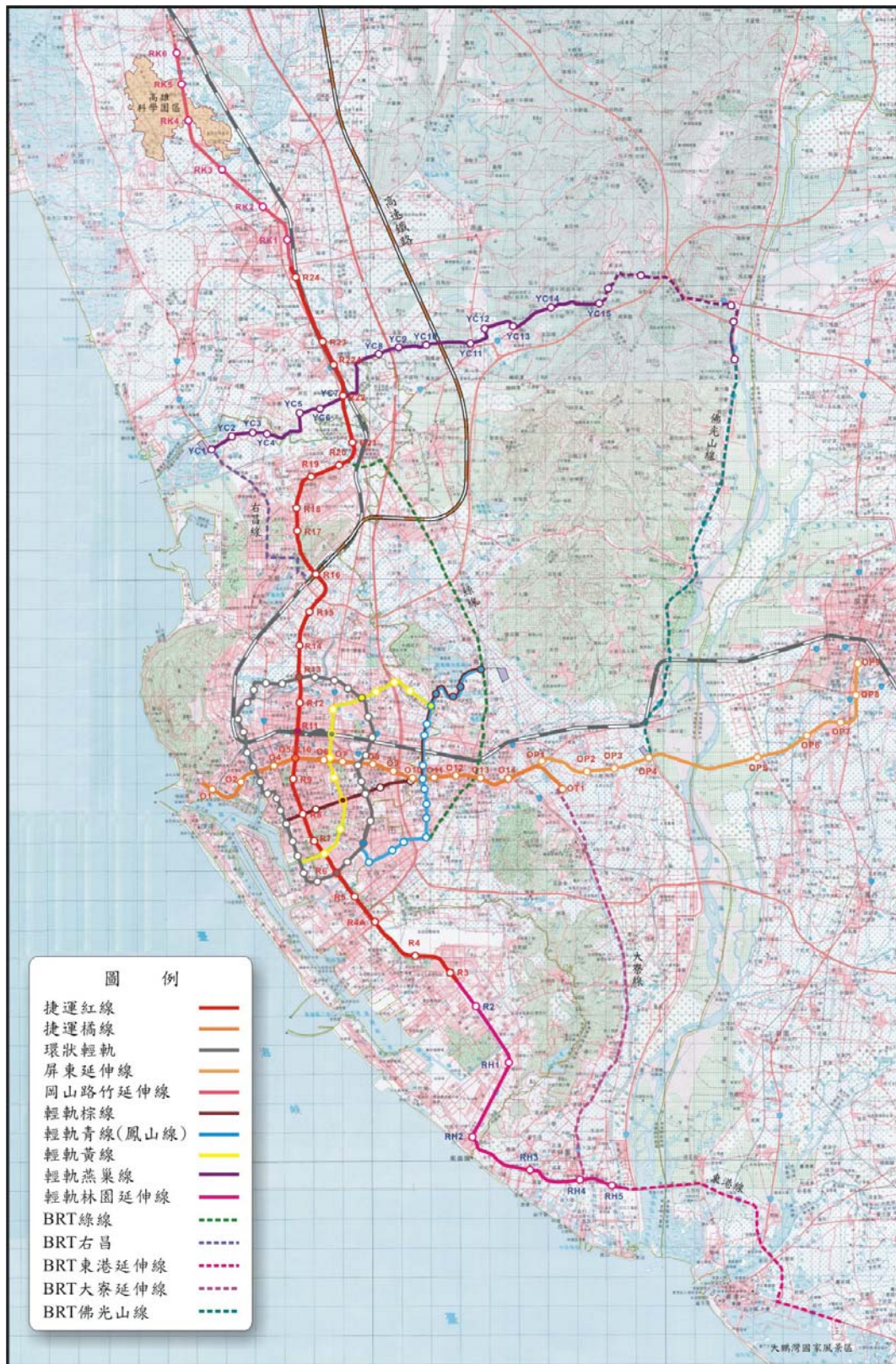


圖 1.2-1 前期研究成果之一—高雄都會區大眾捷運系統長期路網發展示意圖



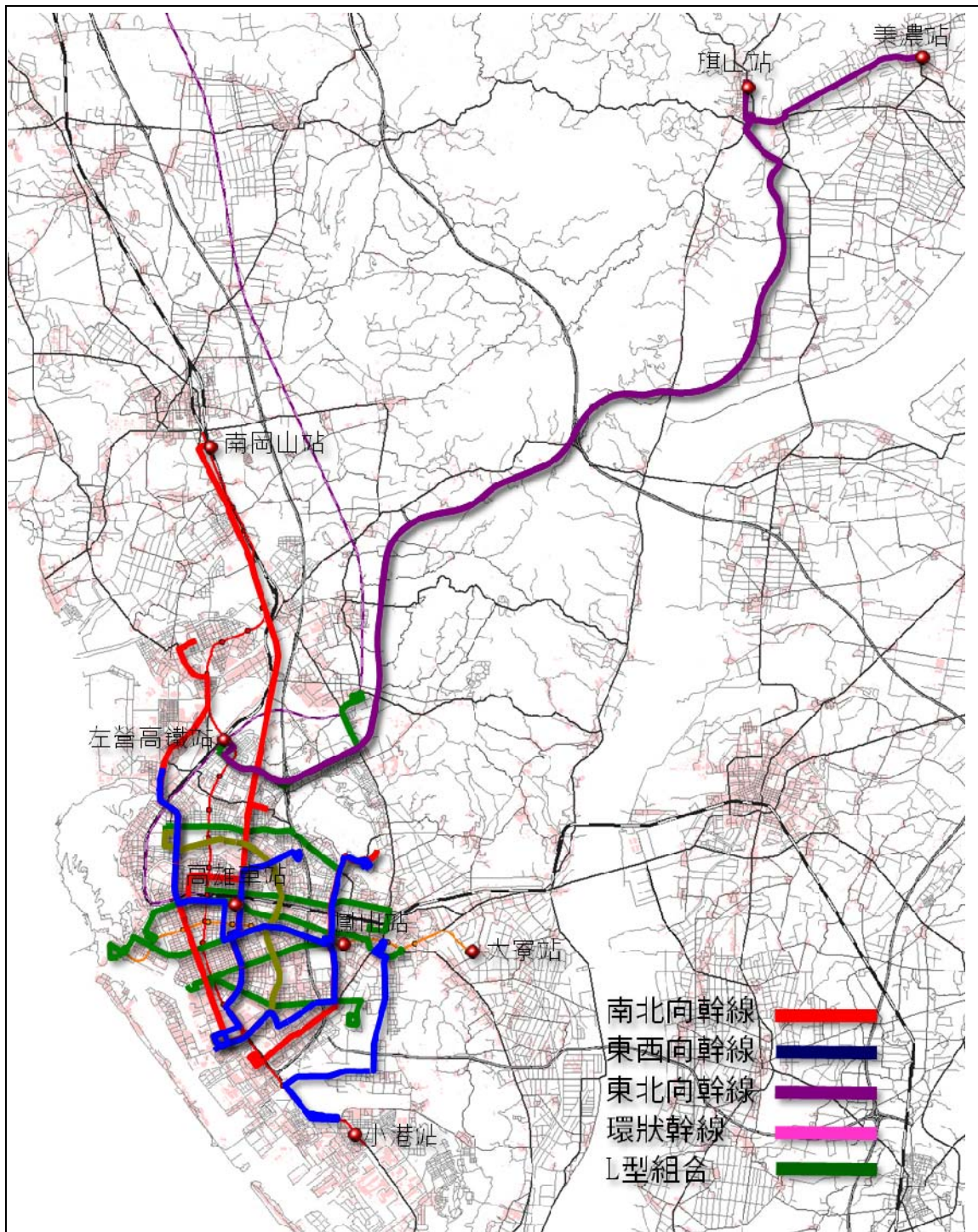


圖 1.2-2 前期研究成果之二—大高雄幹線公車建議路廊示意圖

## 第二章 篩選較為可行路線

### 2.1 排定執行優先順序

本計畫依據合約，以「高雄都會區大眾捷運系統長期路網規劃」及「高高屏跨域交通運輸系統整合規劃及多功能運輸中心」中幹線公車路廊之規劃成果為基礎，研擬公車捷運系統之備選路線；此外，再納入先前已規劃完成之高雄學園快捷公車，以及目前營運狀況良好的高需求接駁公車，一併進行路線篩選。共篩得26條具備發展BRT潛力的路線，依類型彙整如表2.1-1與圖2.1-1所示。

表2.1-1 前期計畫26條BRT潛力路線彙整

路線類型	路線走向	路線名稱	起迄點	主要行經道路	沿線行政區
高雄捷運長期路網公車捷運系統	南北向	右昌延伸線	援中港~左營	德中路、軍校路、海功路、翠華路	楠梓、左營
		綠線	五甲瑞隆~後勁	加昌路~楠陽路~鳳楠路~鳳仁路~中正路~鳳松路~經武路~維新路~五甲一路	楠梓、仁武、鳥松、鳳山
高雄捷運長期路網輕軌捷運系統	東西向	棕線	新光碼頭~鳥松	成功二路、三多一~四路、澄清路、大埤路	前鎮、苓雅、鳳山、鳥松
	L型組合	黃線	捷運獅甲站~鳥松	中山二路、民權一~二路、民生一路、民族一~二路、建工路、本館路、澄清路、大埤路	前鎮、苓雅、三民、鳥松
	南北向	鳳山澄清湖線	瑞祥國中~鳥松	班超路、保泰路、瑞隆東路、南京路、國泰路二段、澄清路、大埤路、神農路	前鎮、鳳山、鳥松
高雄市公車幹線公車	南北向	中華幹線	加昌站~夢時代	左楠路、左營大路、中華一~五路	楠梓、左營、三民、苓雅、前鎮
		高楠幹線	捷運南岡山站~高雄火車站	高楠公路、民族一路、十全路、自立路、建國路	岡山、橋頭、楠梓、左營、三民
		民族民權幹線	金獅湖站~夢時代	民族路、民生路、民權路、中山三路、時代大道	三民、苓雅、前鎮

路線類型	路線走向	路線名稱	起迄點	主要行經道路	沿線行政區
		澄清五甲幹線	澄清湖棒球場~前鎮高中站	大埤路、澄清路、國泰路、南京路、五甲二路	烏松、鳳山
	東西向	大中澄觀幹線	高鐵左營站~仁武	大中路、澄觀路	左營、仁武
		明誠本館幹線	美術館~澄清湖棒球場	明誠一~四路、本館路、澄清路、大埤路	鼓山、左營、三民、烏松
		九如幹線	高雄火車站~鳳山火車站	九如一~二路、鳳山建國路	三民、鳳山
		建國幹線	鹽埕埔~黃埔公園	大公路、建國路、中山西路、中山路、中山東路	鹽埕、三民、苓雅、鳳山
		五福幹線	鼓山輪渡站~建軍站	鼓山一路、五福一~四路、中正一路	鼓山、鹽埕、前金、新興、苓雅
		三多幹線	新光碼頭~衛武營	三多一~四路	苓雅、鳳山
		一心瑞隆幹線	三多商圈~中崙	一心路、瑞隆路、瑞隆東路、油管路、中崙一路	前鎮、鳳山
	東北向	旗山幹線公車	旗山北站~高鐵左營站	高鐵路、大中路、國道十號、中華路、延平一路	左營、旗山
	環狀	大順凱旋幹線	美術館~夢時代	美術館路、大順一~三路、凱旋二~四路	鼓山、三民、苓雅、前鎮
	L型組合	前鎮鳳山線	前鎮站~長庚醫院	凱旋四路、班超路、保泰路、瑞隆東路、南京路、國泰路、澄清路、大埤路	前鎮、鳳山、烏松
		小港大東線	小港機場~大東站	中山四路、中安路、鳳鼎路、中山路、大東路	小港、前鎮、鳳山
		黃線高應大案	高應大~夢時代	建工路、民族路、民生路、民權路、中山路、時代大道	三民、苓雅、前鎮
左營建軍線		左營南門~建軍站	中華一~二路、五福路、中正路	左營、鼓山、三民、新興、苓雅	
高雄市公車 捷運接駁公車	東西向	紅 29	捷運後驛站~陽明國小	博愛一路、北平一街、自由一路、十全一路、民族一路、建功路、建興路、大順二路、大豐二路、大昌二路	三民區
	L型組合	紅 36	左營海軍軍區~文藻外語學院	左營大路、九如四路、明誠四路、裕誠路、自由二路、新莊仔路、天祥二路、鼎中路	鼓山、三民



路線類型	路線走向	路線名稱	起迄點	主要行經道路	沿線行政區
高雄客運 高雄學園快捷公車	東西向	98 路	高雄大學-捷運青埔站-高雄師範大學	大學南路~藍昌路~橋新環路~經武路~橋南路~創新路~角宿路~義大路~台 22 線	楠梓、橋頭、燕巢
		99 路	高雄大學-捷運都會公園站-高雄師範大學	台一線-高楠公路-楠陽路-朝新路-楠梓路-土庫路-清豐路-創新路-高 36 線-角宿路-義大路-台 22 線	
義大客運接駁車	東西向	高鐵左營線 8501	高鐵左營站~義大世界	華夏路、高鐵路~大中一路~國十~水管路~義大二路、學城路~溪埔路、興田路(延駛佛光山路段)	左營、仁武、大社、大樹

資料來源：本計畫彙整。

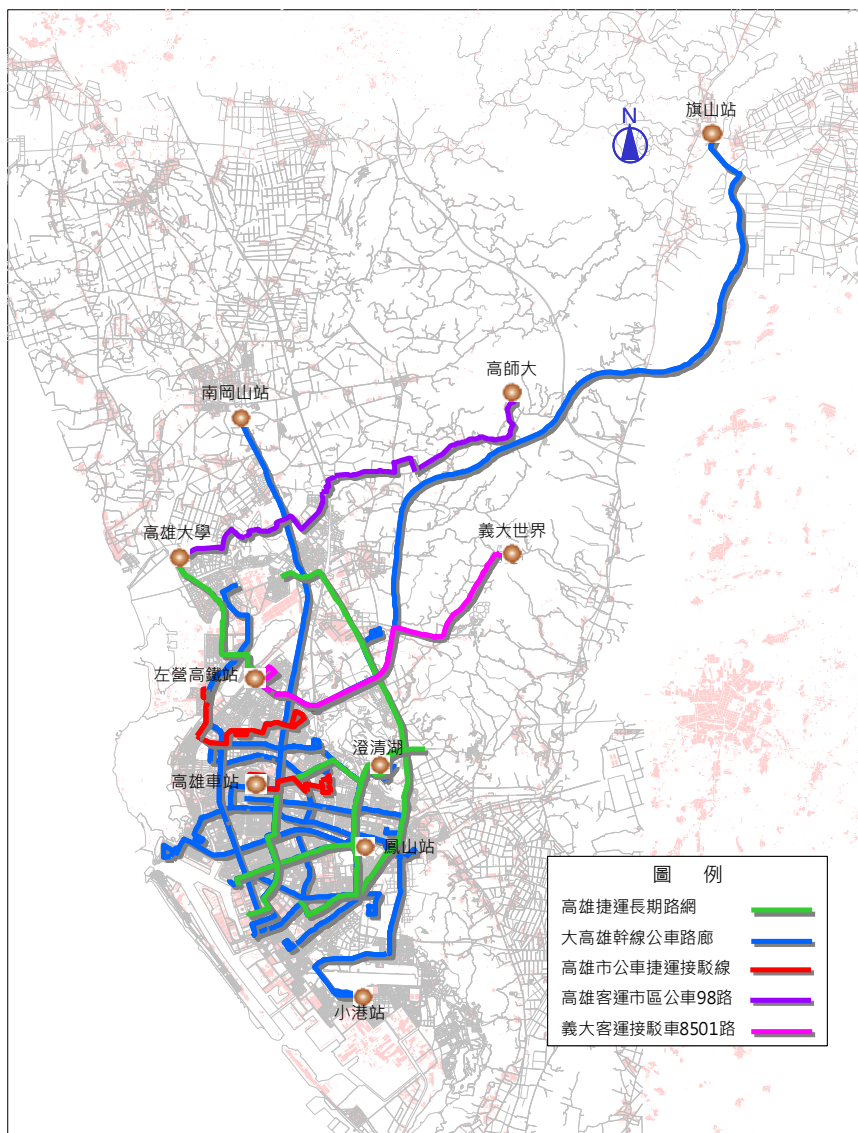


圖 2.1-1 前期計畫 26 條 BRT 潛力路線示意圖

本計畫自前述之26條備選路線中，篩選出3條較為可行路線進行更深入之評估。本計畫考量公車捷運系統在供需面及執行面所需具備之條件，研擬出四項篩選原則：BRT路線專用路權比例、路線行經周邊人口數、構成快捷大眾運輸路網及政策執行難易。

在篩選門檻值設定方面，則以由寬至嚴為門檻設定原則，由各路線篩選特性數值之各四分位數(25、50及75百分位數)逐項依序加嚴，直至篩選出最後三條路線為止。

本計畫依據前述篩選原則，計算各路線特性如表2.1-2所示，而依據各路線特性所計算之各百分位數如表2.1-3所示，其中專用路權比例之25、50、75百分位數依序為27.48%、50.14%、73.34%；每公里服務人口數之各百分位數依序為5,622人、8,623、10,696人；交會車站次數之各百分位數依序為1個、1.5個、2個；而拆除分隔島長度篩選標準由寬至嚴之75、50、25百分位數依序為7.65公里、2.91公里、1.10公里。

表2.1-2 備選路線特性彙整表

類型	幹線名稱	單程里程(公里)	專用路權比例	服務人口數	構成路網	執行難易度	
			路寬30公尺以上比例	每公里服務人口數(人)	捷運、輕軌路線連結數	拆除分隔島長度(公里)	
輕軌	黃線	13.60	48.86%	10,143	2	6.25	
	棕線	10.72	75.09%	9,255	2	3.23	
	鳳山線	10.38	78.19%	8,685	1	7.91	
BRT	綠線	16.15	25.08%	2,191	2	2.55	
	右昌延伸線	6.40	38.75%	5,452	1	1.42	
幹線公車	南北向	中華幹線	17.21	65.72%	8,021	1	7.58
		高楠幹線	19.32	35.30%	6,132	2	15.59
		民族民權幹線	12.66	90.10%	11,097	3	7.79
		澄清五甲幹線	10.97	48.95%	7,223	1	5.41
	東西向	大中澄觀幹線	8.84	62.62%	4,508	1	0.23
		明誠本館幹線	9.52	53.18%	8,517	1	0.55
		九如幹線	8.00	34.69%	11,537	1	5.13
		建國幹線	11.36	0.00%	11,547	3	0.00
		五福幹線	10.24	51.33%	8,562	6	2.19
		三多幹線	6.04	35.60%	11,564	2	0.00
	一心瑞隆幹線	7.89	7.22%	10,880	1	0.99	
	東北向	旗山幹線公車	39.41	88.33%	1,428	1	35.34
	環狀	大順凱旋幹線	14.55	86.25%	9,756	2	7.67
	L型組合	前鎮鳳山線	11.78	95.16%	8,259	2	7.91
		小港大東線	12.16	12.42%	3,337	3	2.34
		黃線高應大案	10.84	67.07%	12,193	3	2.60
左營建軍線		12.83	68.09%	9,340	4	5.36	

類型	幹線名稱	單程里程 (公里)	專用路權比例	服務人口數	構成路網	執行難易度	
			路寬 30 公尺 以上比例	每公里服務人 口數(人)	捷運、輕軌 路線連結數	拆除分隔島長度 (公里)	
市府 指定 納入	現有 公車	義大一高鐵站	14.75	75.12%	3,235	1	13.12
		燕巢學園公車	20.60	0.00%	851	1	1.97
	捷運 接駁	紅 29	11.20	15.56%	13,040	1	0.70
		紅 36	9.76	19.38%	9,465	1	0.92

資料來源：高雄市政府交通局，「高高屏跨域交通運輸系統整合規畫及多功能運輸中心」，民國 99 年；本計畫分析與整理。

表2.1-3 備選路線四項篩選原則之門檻標準

門檻標準	百分位數	專用路權比例	服務人口數	構成路網	執行難易度
		路寬 30 公尺以上 比例	每公里服務 人口數(人)	捷運、輕軌 路線連結數	拆除分隔島 長度(公里)
高標	75	73.34%	10,696	2	1.10(25%)
中標	50	50.14%	8,623	1.5	2.91(50%)
低標	25	27.48%	5,622	1	7.65(75%)

資料來源：本計畫分析。

篩選結果如表2.1-4所示，本計畫建議將輕軌棕線、幹線公車黃線高應大案及左營建軍線列為可行性最高之三條路線，後續針對此三條可行路線進行初步規畫並加以排序，以評選出第一優先路線，並於後續章節中針對該條優先路線進行可行性研究。

表2.1-4 較可行路線篩選結果

類型	幹線名稱	門檻群組 A		門檻群組 B		門檻群組 C		
		路寬比例	27.48%	路寬比例	50.14%	路寬比例	50.14%	
		服務人數	5,622	服務人數	5,622	服務人數	8,623	
		軌道站數	1	軌道站數	1	軌道站數	1	
		執行難易	7.65	執行難易	7.65	執行難易	7.65	
		入選路線	10	入選路線	6	入選路線	3	
輕軌	黃線	V						
	棕線	V		V		V		
	鳳山線							
BRT	綠線							
	右昌延伸線							
幹線 公車	南北 向	中華幹線	V		V			
		高楠幹線						
		民族民權幹線						
		澄清五甲幹線	V					



類型	幹線名稱	門檻群組 A		門檻群組 B		門檻群組 C	
		路寬比例	27.48%	路寬比例	50.14%	路寬比例	50.14%
		服務人數	5,622	服務人數	5,622	服務人數	8,623
		軌道站數	1	軌道站數	1	軌道站數	1
		執行難易	7.65	執行難易	7.65	執行難易	7.65
		入選路線	10	入選路線	6	入選路線	3
東西向	大中澄觀幹線						
	明誠本館幹線	V		V			
	九如幹線	V					
	建國幹線						
	五福幹線	V		V			
	三多幹線	V					
	一心瑞隆幹線						
東北向	旗山幹線公車						
環狀	大順凱旋幹線						
L型組合	前鎮鳳山線						
	小港大東線						
	黃線高應大案	V		V		V	
	左營建軍線	V		V		V	
	現	義大世界—左營高鐵站					
市府指定接入	燕巢學園公車						
	接駁	紅 29					
	駁	紅 36					

資料來源：本計畫分析。

## 2.2 路線與站位初步規劃

路線及場站之初步規劃原則如下，後續章節針對評選出之第一優先路線，進行BRT系統六大類硬體設施之工程技術與設計標準規劃。

### 1. 路權型式：B型為主、C型為輔

「專用路權」為公車捷運系統六大元素之首，依據94年11月發布之「大眾運輸使用道路優先及專用辦法」第五條，規劃大眾運輸專用道時，應符合同向至少三車道之道路幾何條件，考量未來可配合路邊停車管制，將現有慢車道寬度增為一線混合車道，故目前配置同向二快一慢車道以上之路段，可符合法令規定設置

B型路權之大眾運輸專用道；至於部分未達車道數標準之路段，則規劃為混合使用之C型路權。

此外，由於第一優先路線之評估結果，將向交通部爭取民國101年度公路公共運輸之補助計畫，故規劃之路線必須具備立即執行性，因此凡涉及都市計畫道路拓寬需徵收土地、拆遷建物之路段，均先規劃為混合使用之C型路權，長期則視需要編列預算拓寬道路後，再行升級為B型路權。

## 2. 設站方式：路口遠、近端設站

一般市區公車之站距為200~400公尺，採捷運營運模式之公車捷運系統(BRT)及輕軌捷運系統(LRT)由於站站皆停，為提高其商業運轉速度，需減少停靠站數及時間，故平均站距拉長為400~600公尺。本計畫將參考此站距原則，於沿線重要路口設站，尤其是有捷運、台鐵、輕軌或多條公車路線行經之橫交道路。

在站位設置地點方面，由於高雄地區機車數量龐大，除特殊路段可採路緣式站位外，大多數路段均必須配合專用道位置將站台布設於道路中央或快慢分隔島上，因此乘客進出站時均需穿越車道。為保障人車安全，BRT候車站台將設置於近路口處，乘客可利用路口之行人穿越道標線直接進出站台，避免於路段中設站導致行人橫越車道。

至於站台設置於路口近端或遠端，在設有專用道之路段，原則上將配合優先號誌之實施，採遠端設站；無專用道之路段，則以民眾習慣之現有站位為主，惟均可視現地狀況予以調整。

本計畫除依上述原則進行路線與場站之初步規劃外，另考量可行路線中的「左營建軍線」出自於前期相關計畫之幹線公車路網，若升級為次捷運等級的BRT系統，則東段行經中正路之路段與捷運橘線重疊，為避免資源重複投入，降低整體公共運輸系統之投資效益，擬將東端重疊路段截短，路線端點止於文化中心附近之捷運O7車站，調整後之路線暫時更名為「左營苓雅線」，因此本節將針對下列三條可行路線進行規劃。

可行路線一：棕線

可行路線二：黃線高應大案

可行路線三：左營苓雅線

## 一、棕線

沿續前期之棕線路廊方案，將路線規劃於三多路、澄清路，惟前期計畫布設於澄清湖至長庚路段之輕軌，係利用醫院、公園及棒球場前方尚未依計畫寬度開闢之10M現有綠地布設，由於較難掌控用地取得時程，因此建議將路線由原本的大埤路南側，調整至行駛長庚路及公園路，最後再利用大埤路—忠誠路—山水路迴繞至公園路；而原本行經鳥松溼地公園東緣道路之動線，亦配合改線至大埤南路，以減少路線之彎繞程度。

在西側端點之迴繞動線方面，路線西行至三多／自強路口後左轉自強路，行經85大樓後，再右轉新光路慢車道，並設置單側之起點站；BRT車輛自起站發車後右轉成功路，再右轉三多路至自強路口接回雙向路線。

初步規劃之往返里程共計20.6公里，單趟里程約為10.3公里，預定設置20處車站，平均站距515公尺，路線及設站位置如圖2.2-1所示。其中端點迴繞路段、25M三多路(和平路～建軍路)及25M大埤南路採混合使用之C型路權，鳥松區長庚路及公園路之計畫道路寬度雖然皆達30公尺，但目前大部分路段僅開闢15公尺，考量現況交通流量尚低，建議以共用路權的方式提供BRT服務，依此統計本路線採B型路權之長度約為4.96公里，佔路線總長之48.1%；若未來公園路依計畫寬度拓寬完成，則棕線採B型路權之長度可望增加為6.0公里，比例提高為58%。



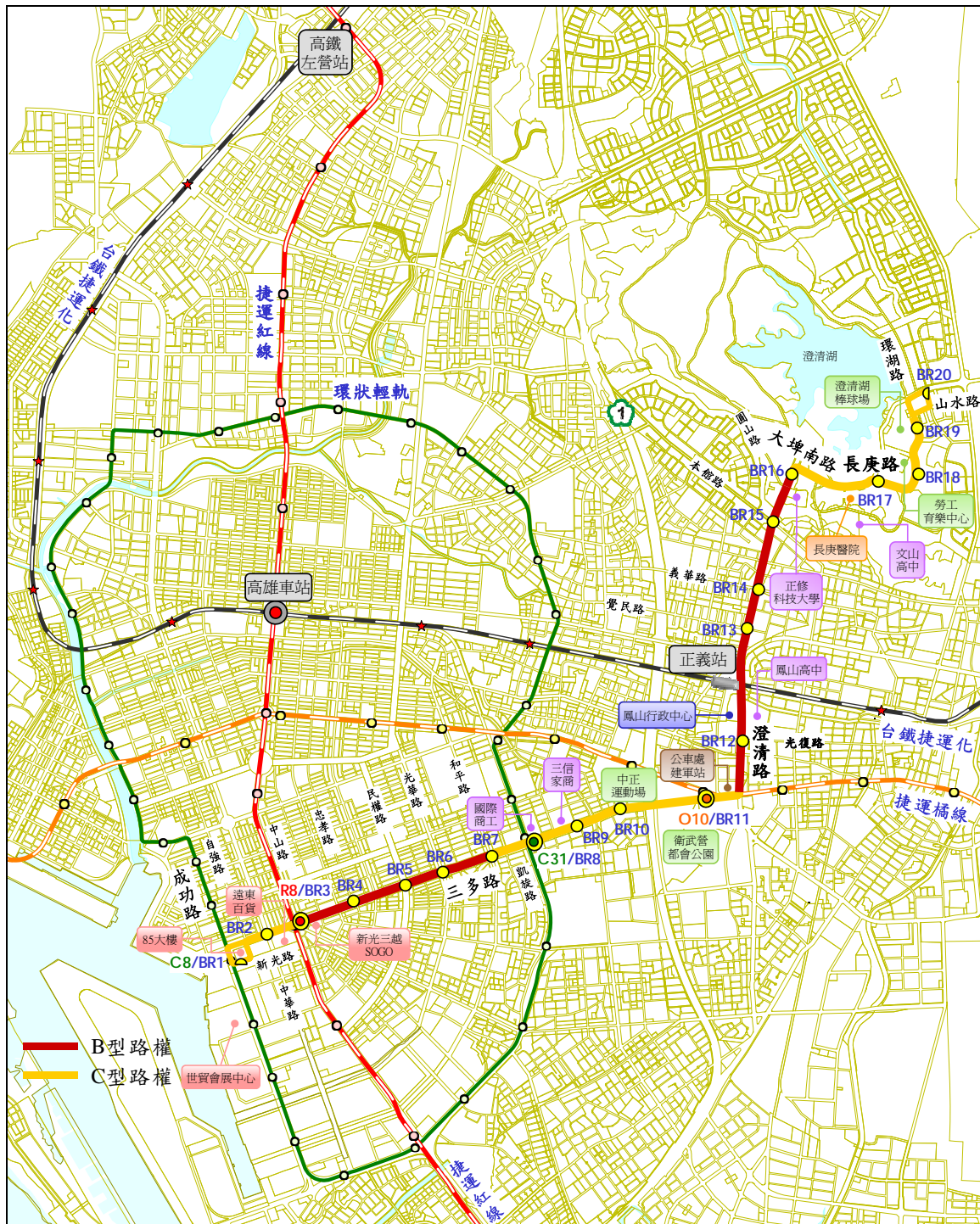


圖 2.2-1 本計畫研擬之棕線 BRT 路線與站位示意圖

## 二、黃線高應大案

本計畫參考捷運局98年調整之黃線路廊方案，將路線規劃於時代大道中山三路、民權路、民生路、民族路與建工路，由於穿越高速公路後的本館路現況寬度僅15公尺，即使道路用地兩旁各5M寬之綠帶取得用地，全寬亦僅25公尺，較難布設無導軌、寬度需求較大的BRT專用道，且BRT無輕軌需共用機廠之問題，故短期建議止於高速公路西側之高應大附近，暫不考慮將路線延伸至澄清路。

在端點迴繞動線方面，南側起點端建議直接由高雄市公車前鎮站出發，沿成功路空駛至時代大道Y1站候客，回程亦同。北側終點則建議利用大昌路迴繞，循大昌路—皓東路—正忠路之順時針動線接回大昌路，途中於育英護專附近設置單邊設站之終點站。

初步規劃之黃線往返里程計18.4公里，單趟里程約為9.2公里，預定設置16處車站，平均站距574公尺，路線及設站位置如圖2.2-2所示，其中僅端點迴繞段及低流量的時代大道採混合使用之C型路權，其餘路段均建議設置BRT專用道，統計B型路權長度為7.3公里，佔路線總長之79.4%。



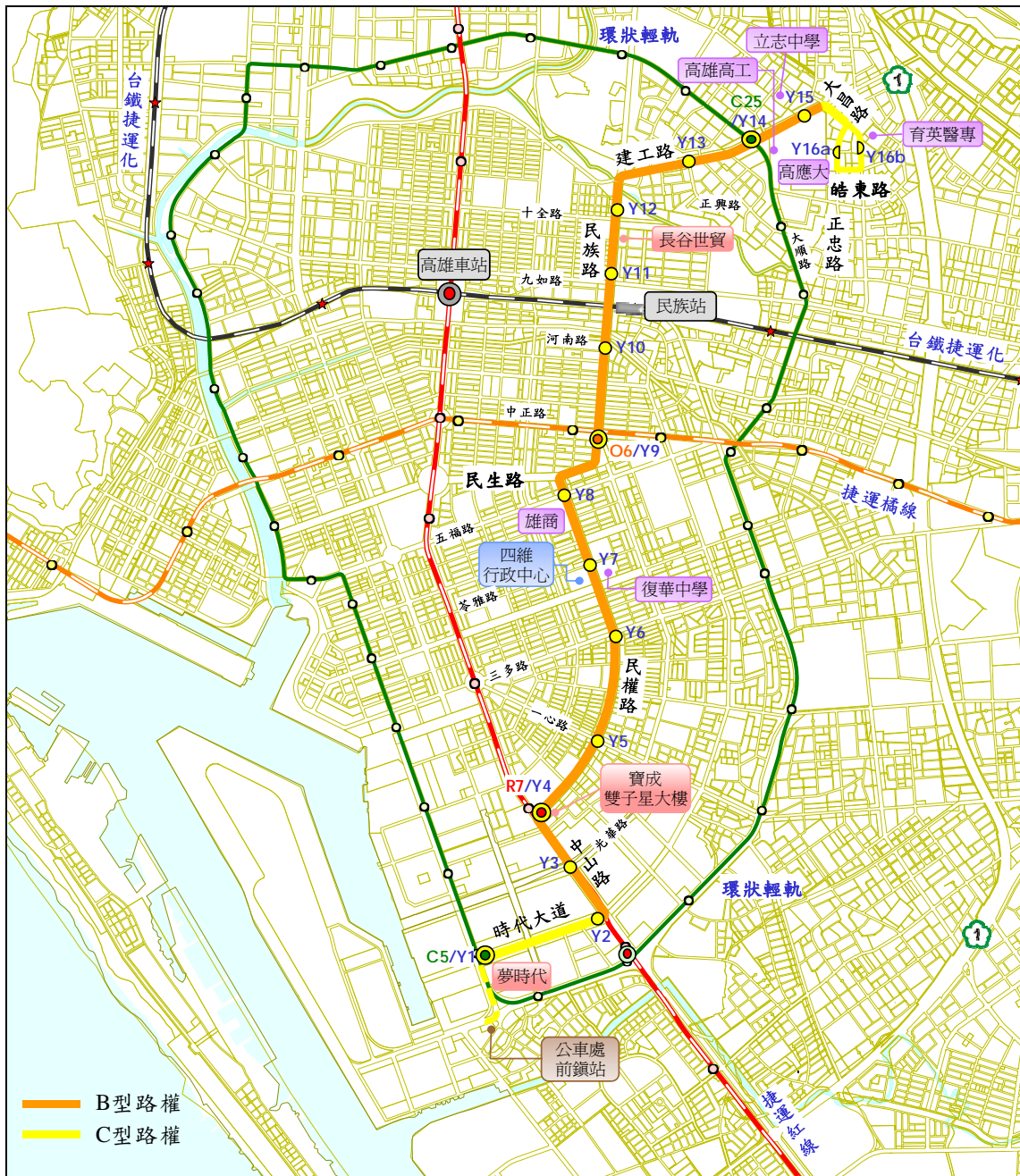


圖 2.2-2 本計畫研擬之黃線高應大案 BRT 路線與站位示意圖



### 三、左營建工線

本計畫參考原規劃之左營建軍幹線公車路廊構想，並利用高雄鐵路地下化後之騰空廊道連結高雄車站，以維持原路線串聯高雄車站之特性，故將路線起點設定在左營南站，經左營大路(20M)、中華一路(30M段)、中華一~二路(60M)、轉往東接鐵路地下化後廊道經高雄車站後，轉往北行民族一路後，沿黃線高應大案路線行駛至高應大迴繞。

在端點迴繞動線方面，北端起點端建議直接由高雄市公車左營南站出發，於場站內迴繞；東南端終點則循黃線高應大案迴繞路線，利用大昌路迴繞，詢大昌路—皓東路—正忠路之順時針動線接回大昌路，並於途中臨近育英護專處設置單邊設站之終點站。

初步規劃之左營建工線往返里程計21.5公里，單趟里程約為10.7公里，預定設置18處車站，平均站距596公尺，路線及設站位置如圖2.2-3所示，其中除20M左營大路、中華一路地下道前後路段及端點迴繞段採混合使用之C型路權外，其餘路段均建議設置BRT專用道，統計B型路權長度為7.8公里，佔路線總長之72.6%。

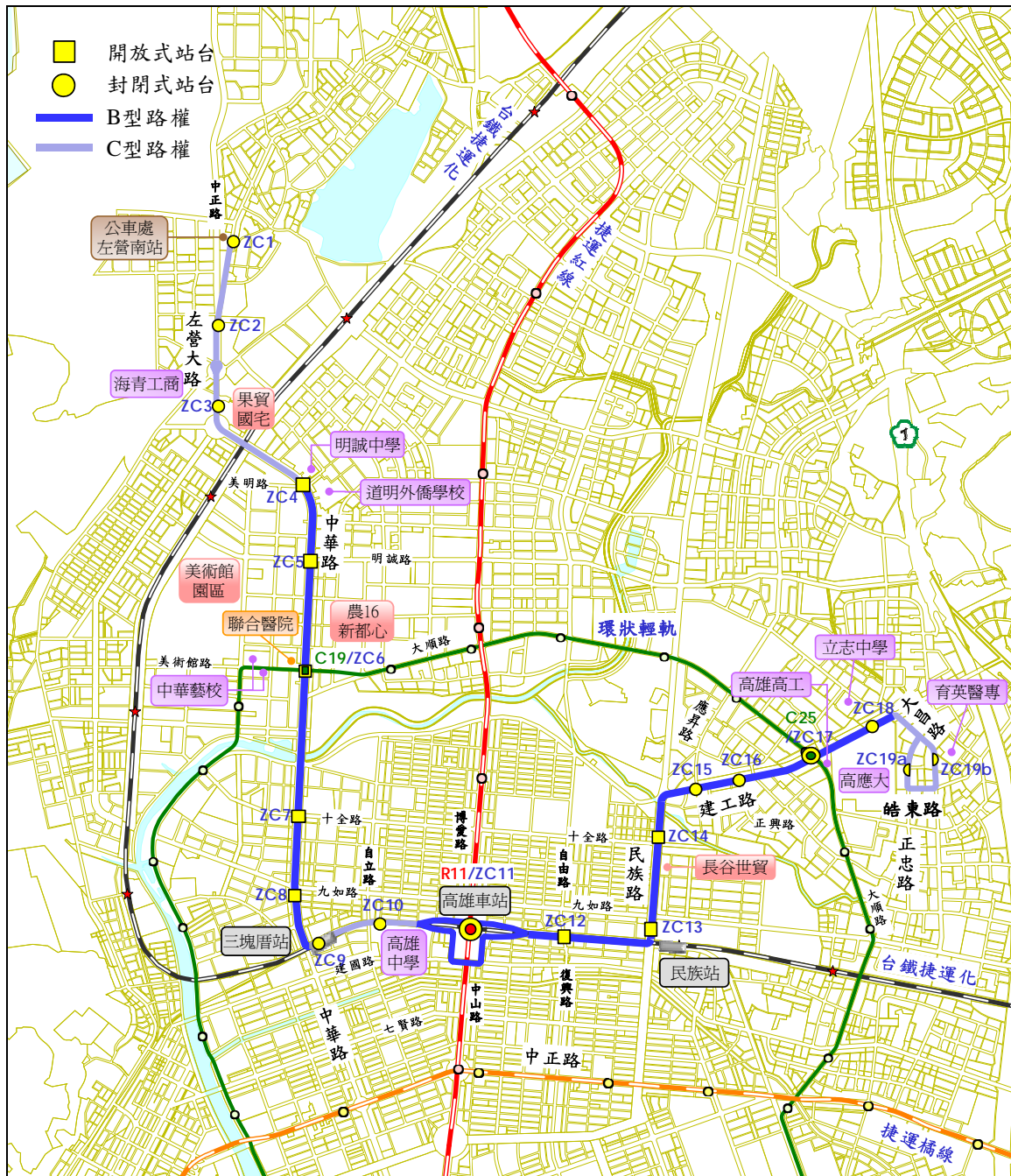


圖 2.2-3 本計畫研擬之左營建工線 BRT 路線與站位示意圖

## 2.3 運輸需求預測

本計畫運輸需求模式之主體架構將使用本公司長期維護之「高雄都會區運輸需求模式」，並參考「高雄都會區家戶旅次訪問調查與旅次特性分析報告書」所調查之最新旅運特性資料，更新相關參數；路網方面則依據可行路線初步規劃所研擬之3條路線進行局部編修與調整，以作為本計畫運量預測之用。

至於目標年設定方面，因公車捷運系統之土建成本低、工期短，故未來可能由市府自行興建後再委託客運業者經營，參考目前國有非公用財產委託經營期間最長以十年為限之規定，故目標年期將不設定較長之年期，若以民國102年為通車年期，則民國111年即為本計畫之目標年期。

本計畫透過一系列模型更新、交通量指派結果校估等過程，建構可反應基年交通運輸現況之基年模型，以預測本計畫各BRT路線方案之目標年運量，如表2.3-1所示。其中，以棕線日運量為最高，左營苓雅線為次高，二路線在民國111年時分別可達每日約1.79萬與1.78萬人次，而黃線高應大案，每日可達約1.48萬人次；在尖峰小時運量方面，民國111年時尖峰小時運量仍以棕線為最高，可達2,920人次，左營建工線為2,682人次，黃線高應大案則為2,512人次；在尖峰小時最大站間運量方面，民國111年時，以棕線站間運量最高，單方向每小時可達473人次，左營建工線為467人次，而黃線高應大案則為421人次。

表2.3-1 目標年各方案運量預測

路線別	棕線		黃線高應大案		左營建工線	
	102年	111年	102年	111年	102年	111年
全日運量(人次/日)	14,936	17,920	12,360	14,828	14,902	17,878
尖峰運量(人次/小時)	2,434	2,920	2,096	2,515	2,236	2,682
尖峰最大站間運量 (人次/方向/小時)	394	473	351	421	389	467

資料來源：本計畫預測分析。

## 2.4 經濟效益與財務效益分析

本小節旨將就各BRT路線方案之經濟效益與財務效益可行性進行分析，其中，經濟效益分析係以整體社會觀點，審視因興建BRT系統及營運時所投入之資本成本、營運維修成本，所可能創造之直接與間接的社會效益，以評估興建BRT系統之社會價值。而財務效益分析，則以政府本身做為營運者的觀點，探討投資成本與營運收支等項目，預測未來各年因系統興建投入資金、系統營運開支、系統資產更新及系統營運各項收入的財務現金流量，以瞭解各路線方案之財務自償能力，供本計畫後續進行方案優先順序評估之用。

### 一、棕線

根據BRT棕線方案之經濟效益評估結果顯示，在折現率3%、物價調整水準2.0%之情境下，淨現值為330.69百萬元，益本比為1.49，內生報酬率為17.32%(如表2.4-1所示)。此一評估結果之淨現值大於0、益本比大於1，且內生報酬率大於折現率，顯示由經濟效益之觀點而言，本計畫為值得投資之建設。而就財務計畫觀點而言，本案財務效益良好，淨現值為正值，可於民國110年回收(如表2.4-2所示)。

表2.4-1 BRT棕線方案經濟效益指標分析

項 目	數 值
總成本現值	672.20
總效益現值	1,002.89
淨現值	330.69
益本比	1.49
內生報酬率	17.32%

註：1.現值單位為百萬元。  
2.民國101年幣值。

表2.4-2 BRT棕線財務指標彙總表

單位：百萬元

財務效益分析項目		當年幣值	折現值
自償能力	興建期淨現金流出(a)	-360.3	-349.8
	營運期淨現金流入(b)	471.1	385.0
	營運期現金流入	842.5	687.8
	營運期現金流出	-371.4	-302.8
	自償率(SLR)=(b)÷(a)	110.07%	
財務指標	計畫淨現值(NPV)	35.23	
	計畫內部報酬率(IRR)	4.78%	
	營運收支比(不含重增置成本)	2.57	
	營運收支比(含重增置成本)	2.39	
	名目回收年期(PB)	民國 110 年	

## 二、黃線高應大案

根據BRT黃線高應大方案之經濟效益評估結果顯示，在折現率3%、物價調整水準2.0%之情境下，淨現值為508.62百萬元，益本比為1.87，內生報酬率為26.89%(如表2.4-3所示)。此一評估結果之淨現值大於0、益本比大於1，且內生報酬率大於折現率，顯示由經濟效益之觀點而言，本計畫為值得投資之建設。而就財務計畫觀點而言，本案財務效益良好，淨現值為正值，可於民國111年回收(如表2.4-4所示)。

表2.4-3 BRT黃線高應大案方案經濟效益指標分析

項 目	數 值
總成本現值	581.96
總效益現值	1,090.58
淨現值	508.62
益本比	1.87
內生報酬率	26.89%

註：1.現值單位為百萬元。

2.民國 101 年幣值。



表2.4-4 BRT黃線高應大案財務指標彙總表

		單位：百萬元	
財務效益分析項目		當年幣值	折現值
自償能力	興建期淨現金流出(a)	-303.8	-295.0
	營運期淨現金流入(b)	366.0	299.3
	營運期現金流入	697.3	569.3
	營運期現金流出	-331.3	-270.1
	自償率(SLR)=(b)÷(a)	101.46%	
財務指標	計畫淨現值(NPV)	4.29	
	計畫內部報酬率(IRR)	3.26%	
	營運收支比(不含重增置成本)	2.38	
	營運收支比(含重增置成本)	2.20	
	名目回收年期(PB)	民國 111 年	

### 三、左營建工線

根據BRT左營建工線方案之經濟效益評估結果顯示，在折現率3%、物價調整水準2.0%之情境下，淨現值為578.84百萬元，益本比為1.89，內生報酬率為26.12%(如表2.4-5所示)。此一評估結果之淨現值大於0、益本比大於1，且內生報酬率大於折現率，顯示由經濟效益之觀點而言，本計畫為值得投資之建設。而就財務計畫觀點而言，本案財務效益良好，淨現值為正值，可於民國110年回收(如表2.4-6所示)。

表2.4-5 BRT左營建工線方案經濟效益指標分析

項 目	數 值
總成本現值	648.73
總效益現值	1,227.57
淨現值	578.84
益本比	1.89
內生報酬率	26.12%

註：1.現值單位為百萬元。  
2.民國 101 年幣值。



表2.4-6 BRT左營建工線財務指標彙總表

單位：百萬元

財務效益分析項目		當年幣值	折現值
自償能力	興建期淨現金流出(a)	-350	-340
	營運期淨現金流入(b)	471	385
	營運期現金流入	-350	-340
	營運期現金流出	471	385
	自償率(SLR)=(b)÷(a)	113.13%	
財務指標	計畫淨現值(NPV)	44.62	
	計畫內部報酬率(IRR)	正值	
	營運收支比(不含重增置成本)	1.89	
	營運收支比(含重增置成本)	1.75	
	名目回收年期(PB)	民國 110 年	

## 2.5 可行路線推動時程排序

為能客觀評量三條可行路線方案之優先順序，本計畫擬採用多準則評估方法，此評估方法之進行係將各評估因子構建在目標、標的、準則之目標階層架構上，並透過層級分析程序法(The Analytic Hierarchy Process, AHP)之專家問卷調查，決定評估標的、準則之權值，並由加權計算後之方案評點，排出路線推動之優先順序，以供未來推動之參考

本計畫評估階層體系分為三個階層：

1.第一層為目標層：定義之目標為「優先推動路線」

2.第二層為標的層：

此層級即在「優先推動路線」目標下分為「改善運輸效能」、「降低執行困難」及「提高投資效益」等三個評估標的。

3.第三層為準則層

此層級係在每個標的下細分評估準則，包括：旅行時間節省效果、路線運量、佈設B型路權比例、交通衝擊程度、現有業者之阻力、用地取得困難度、經濟效益與財務永續性等8項準則。

彙整上述八項評估準則如表2.5-1所示，以下就各準則分別說明其評估指標之衡量方法與結果：

表2.5-1 評估準則說明

目標	標的	準則	評估指標衡量方式
優先推動路線	改善運輸效能	旅行時間節省效果	每日可節省之旅行時間(人小時/日)
		路線運量	每日載客數(人/日)
		佈設B型路權比例	B型路權佔路線全長之比例(%)
	降低執行困難	交通衝擊程度	道路旅行速率之變化程度(%)
		現有業者之阻力	與該路線重疊公車每日延車公里數(路線長度×班次數)
		用地取得困難度	用地取得及設施拆遷費用(元)
	提高投資效益	經濟效益	經濟效益益本比
		財務永續性	路線自償率

本計畫彙整上述3條BRT路線方案於各項評估準則的績效值與標準化結果於表2.5-2。

表2.5-2 各方案評估準則績效值與標準化結果

評估指標	準則效果	單位	方案別			
			方案1	方案2	方案3	
每年可節省之旅行時間	正向	車小時/年	準則值	1,373.406	1,667.691	1,839.245
			標準化值	0.747	0.907	1.000
每日載客數	正向	人/日	準則值	17,920	14,827	17,878
			標準化值	1.000	0.827	0.998
B型路權比例	正向	%	準則值	44.77%	79.42%	72.58%
			標準化值	0.564	1.000	0.914
道路旅行速率之變化程度	反向	%	準則值	-16.31%	-20.77%	-17.83%
			標準化值	0.107	0.000	0.071
重疊公車路線每日車公里數	反向	延車公里	準則值	2,771.800	2,338.020	1,505.340
			標準化值	0.000	0.078	0.228
用地取得及設施拆遷費用	反向	元	準則值	11,763,020	5,954,000	3,705,940
			標準化值	0.000	0.247	0.342
經濟效益本益比	正向	倍	準則值	1.559	1.964	1.892
			標準化值	0.794	1.000	0.964
路線自償率	正向	%	準則值	1.148	1.067	1.131
			標準化值	1.000	0.929	0.985

資料來源：本計畫估算。

本計畫為建立大高雄BRT推動路線評估準則，應用AHP計算各準則之權重，透過設計專家問卷取得各標的及準則間之重要關係，問卷發放對象為產、官、學界共18份，回收15份，有效問卷15份，包含交通顧問業專家7份(財務2、工程2、規劃3)、政府交通機關官員3份、交通學者5份。

本計畫計算本案研擬之標的及準則權重如表2.5-3所示，其中路線方案的選擇標之分別為：改善運輸效能、降低執行困難及提高投資效益，其權重關係為改善運輸效能大於降低執行困難，而降低執行困難則又大於提高投資效益。

表2.5-3 標的及準則權重

標的	標的權重	標的之準則	準則權重	分項權值
改善運輸效能	0.54	旅行時間節省效果	0.37	0.202
		路線運量	0.44	0.240
		佈設B型路權比例	0.19	0.103
降低執行困難	0.24	交通衝擊程度	0.48	0.115
		現有業者之阻力	0.23	0.054
		用地取得困難度	0.29	0.070
提高投資效益	0.22	經濟效益	0.37	0.081
		財務永續性	0.63	0.135

將各路線方案之各準則標準化績效值乘上權值並予以加總，即可得各路線方案之綜合評點(如表2.5-4所示)。由評估結果顯示，棕線方案在運量、交通衝擊程度與財務永續性有最佳得分，黃線高應大案在B型路權比例及經濟效益兩項目上為最佳，左營建工線方案於旅行時間節省、現有業者阻力與用地取得困難度三項目具有優勢，在整體綜合評點方面，仍以左營建工線方案較其他二方案為高。

而從左營建工線路線特性來看，其路線通過高雄都會區最大交通樞紐高雄車站(同時為台鐵與捷運共構車站)，且亦可聯絡2處環狀輕軌車站與2處台鐵車站，可充分發揮大眾路網之綜效。此外，相較棕線與黃線刻正進行輕軌或捷運長期路網之規劃與可行性研究，左營建工線之路廊目前尚未有快捷大眾運輸之路線規劃，若要推動公車捷運此一新興系統，較不易遭遇因系統變更所帶來之反對意見。

依據以上評估結果與路線特性，建議以左營建工線方案作為後續推動之第一優先路線。

表2.5-4 各路線方案評點彙整

評估 標的	評估準則	分項 權值	各準則得分		
			方案 1	方案 2	方案 3
			棕線	黃線高應大案	左營建工線
改善 運輸效能	1.旅行時間節省效果	0.202	0.151	0.183	0.202
	2.路線運量	0.240	0.240	0.199	0.239
	3.佈設 B 型路權比例	0.103	0.058	0.103	0.094
降低 執行困難	4.交通衝擊程度	0.115	0.012	0.000	0.008
	5.現有業者之阻力	0.054	0.000	0.004	0.012
	6.用地取得困難度	0.070	0.000	0.017	0.024
提高 投資效益	7.經濟效益	0.081	0.064	0.081	0.078
	8.財務永續性	0.135	0.135	0.125	0.133
各方案綜合評點			0.660	0.712	0.790
方案排序			<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

## 第三章 第一優先路線可行性研究

### 3.1 路線及場站規劃

第一優先路線範圍建議以左營南站為起點，行經左營大路、中華一、二路、鐵路園道、民族路、建工路、大昌路等路段，並利用皓東路、正忠路迴繞後由原路返回，單向路線長度約10.7km，共設置19處停靠站(含發車站)，以下就各路段之規劃結果進行說明。

#### 一、左營大路段

左營大路之路線行經範圍為左營南站~南門圓環，共設置有左營南站及海青工商等2站。左營大路計畫道路寬度為20m，現況採標線分隔，佈設有雙向二快二慢車道，道路兩側人行道寬度約為2.0m。由於路幅寬度有限，故本路段規劃採C型路權(與一般車輛混流)，將站位設置於兩側人行道，與一般公車路線共用車站。

#### 二、中華路段

中華路之路線行經範圍為南門圓環~鐵路園道，其中南門圓環~地下道段及地下道~鐵路園道段因路幅寬度及道路幾何配置情形不同，故採不同之規劃方式，以下分就此二路段進行說明。

##### (一)中華一路(南門圓環~地下道)

本路段計畫道路寬度為30m，現況採(中央)快慢分隔，佈設有雙向四快二慢車道，道路兩側人行道寬度約為2.0m，路邊劃設有平行停車格位。本路段因路幅寬度及道路幾何較為複雜(圓環及地下道)，故規劃採C型路權(與一般車輛混流)，設置有果貿社區1站。

##### (二)中華一路(美明路/慶豐街~同盟路)、中華二路(同盟路~鐵路園道)

本路段計畫道路寬度為60m，現況採中央快慢分隔，佈設有雙向六快二慢車道，道路兩側人行道寬度約為4.0m，路邊劃設有平行停車格位。本路段因路幅寬度較為充裕，故規劃採B型路權、佈設公車專用道

供BRT車輛行駛，共設置有美明路/慶豐街口、明誠路口、美術館路口、十全路口、九如路口等5站。

### 三、鐵路園道段

鐵路園道之路線行經範圍為中華二路~民族路，該路段係利用台鐵地下化後騰空之廊帶，此一廊帶現正進行台鐵地下化工程，因此，該BRT路段將分為台鐵地下化完成後、施工期間進行規劃。

#### (一)台鐵地下化完成後

台鐵地下化後騰空廊帶於鐵路園道西段(中華二路~高雄車站)計畫道路寬度以35m為主，未來規劃採中央分隔，佈設有雙向四快二慢車道，道路兩側人行道寬度約為3.5~6.0m不等，中華二路~自立一路之路邊設有公車、臨停接送及機車之停車彎。本路段因路幅寬度限制及台鐵三塊厝站之設置，致使道路幾何變更不易，故規劃採C型路權(與一般車輛混流)，設置有中華路口東側、自立路口等2站。而高雄車站之站區規劃目前尚未明確，建議未來進行車站轉運區規劃時，將BRT站位納入整體考量。

台鐵地下化後騰空廊帶於鐵路園道東段(高雄車站~民族路)計畫道路寬度為50m，未來規劃採中央分隔，佈設有雙向四快二慢車道，其中雙向各有一線大眾運輸專用道，可供BRT車輛行駛，本路段於復興路口設置有1處站位。由於本路段係利用大眾運輸專用道通行，亦可歸屬為B型路權，且站台寬度達4.0m，故站台型式可規劃採封閉式站台。

#### (二)台鐵地下化施工期間

本節針對地鐵施工期間之BRT營運需求，提出分階段之營運策略規劃，其主要考量以下三項因素：

- 1.配合鐵路地下化工程之施工步驟
- 2.提供方便的大眾運輸轉乘服務
- 3.研擬減少延誤、提高可靠度之營運調度方式

根據前述三點考量因素，並依車站施工步驟對現有市公車站之影響，將台鐵地下化施工期間之BRT區分為「市公車站維持現址」及「移往他處」等兩個階段：



## 階段一：市公車火車站維持現址

### 1.營運路線

分為東段及西段兩條營運路線：

#### (1)西段(左營南站↔高雄火車站)

為避開中華地下道之地鐵施工路段，建議路線由左營南站出發後，循左營大路、中華一／二路行至九如路口後，即左轉九如二路，再右轉自立陸橋後左轉建國路進入市公車火車站，單趟里程約為6.1公里。

#### (2)東段(高雄火車站↔育英醫專)

路線自市公車火車站出發後，左轉行駛建國路，再往北轉民族路、建工路、大昌路至路線東端的育英醫專，單趟里程約為5.2公里。而為配合地鐵施工期間之民族陸橋交通管制措施，路線稍微繞行復興路轉八德路，再於八德路口上下民族陸橋。

### 2.設站地點調整

高雄車站段(中華路至民族路間)之設站地點因應階段性營運策略而有所調整，於此區間共設置四站，分別為西段之九如/自立路口、建國路雄中前、高雄火車站及東段之建國/復興路口。由於非永久站址，故建議採一般公車之兩側路緣式站位，而高雄火車站則進駐現有前站南側之路外式「市公車火車站」。

### 3.調度方式

為提高BRT路線於高雄車站端之發車準點率，建議於市公車火車站南緣站台車道之外側，劃設2~4席調度車位，駐放1~2部調度用車輛，若BRT車輛因高雄車站段(無專用路權)之塞車影響而晚返時，可臨時加派車輛依起點站之預定班表發車，以確保BRT之服務品質。

## 階段二：車站開挖、市公車火車站移往他處

此階段之台鐵臨時站已下地營運，而「高雄市公車火車站」將移往他處，以便施築前站南半部之地下結構體。據初步瞭解，地鐵施工交維計畫擬先完成地面層之站東路、站西路及站北路，並將市公車站移往站北路之路側。惟此交維計畫尚不明確，亦可能受中博地下道存廢決策變更，而影響站區施工步驟及地面道路之動線規劃，故BRT階段性站位布設於區位一(站北路)。若無法順利先行完成站區地面道路之新闢，則可考慮租用建國路/南華路口之國光客運月台，提供BRT東、西兩段之端點發車使用。目前國光客運站有4席斜角車位，一般非假日時段的實際停靠席位為2席，應仍有餘裕可供租用。惟此階段影響變數眾多，需待高雄車站交維計畫更為明確後，再行探討此階段之BRT營運策略。

## 四、民族路段

民族路之路線行經範圍為鐵路園道~建工路，本路段計畫道路寬度為60m，現況採中央快慢分隔，佈設有雙向六快二慢車道，道路兩側人行道寬度約為5.0m，路邊劃設有平行停車格位。本路段因路幅寬度較為充裕，故規劃採B型路權、佈設公車專用道供BRT車輛行駛，共設置有九如路口、十全路口等2站。

## 五、建工路段

建工路之路線行經範圍為民族一路~大昌路，本路段計畫道路寬度為28m，現況採標線分隔，佈設有雙向四快二慢車道，道路兩側人行道寬度約為3.0m，路邊劃設有平行停車格位。本路段為捷運長期路網黃線之一部分，其路型配置尚屬單純，且為提升公車捷運系統之服務品質，故規劃採B型路權、佈設公車專用道供BRT車輛行駛，共設置有應昇路口、正興路口、大順路口、高應大校門口等4站。

## 六、大昌二路段

本路線由建工路右轉行至大昌二路後，係經由皓東路、正忠路再轉回大昌二路，由原路徑返回左營南站，並規劃於此路段設置二處車站。大昌二路及正忠路計畫道路寬度均為21m，現況採標線分隔，佈設有雙向二快二慢車道，道路兩側人行道寬度約為2.5m。由於路幅寬度有限，故規劃採C型路權(與一般車輛混流)，將站位設置於兩側人行道，與一般公車路線共

用車站。

## 七、車站平面圖

BRT車站封閉式站台依車站寬度可分為3公尺寬與4公尺寬兩種，其車站平面配置與立面、剖面示意圖如圖3.1-1~6所示。其中，3公尺寬站台設置有2道進出車站閘門，其中一道為寬1.1公尺之無障礙門，各道閘門皆可雙向進出，而進出BRT車輛則設有3道月台門，12公尺長BRT車輛可使用前2道門，並預留第3道閘門做為未來使用18公尺BRT車輛使用。4公尺寬站台與3公尺寬站台差異在於其設有3道進出車站閘門，同樣留設有1道無障礙閘門，此外其候車寬度可達3.1公尺，較3公尺寬站台來得較寬。

而為了凸顯BRT系統與一般公車之差異性，本計畫建議可於車站外觀設置明顯的BRT系統識別標誌，以利乘客辨識，並營造BRT品牌形象。

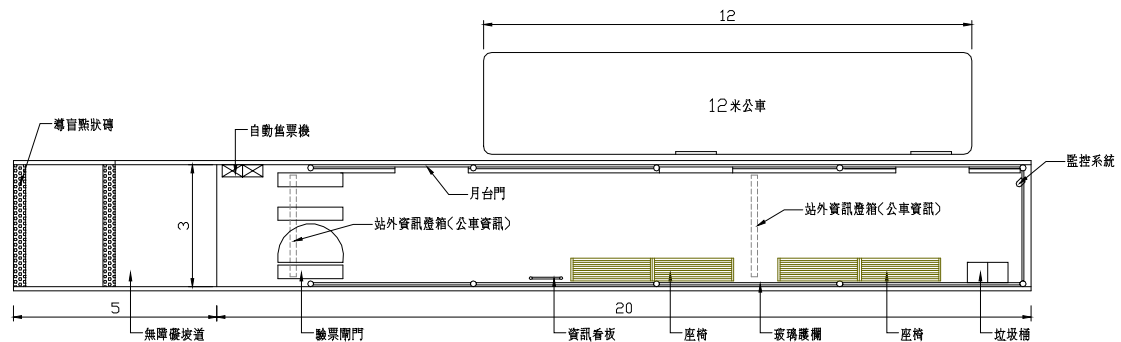


圖 3.1-1 BRT 車站站體(3 公尺寬)平面配置示意圖

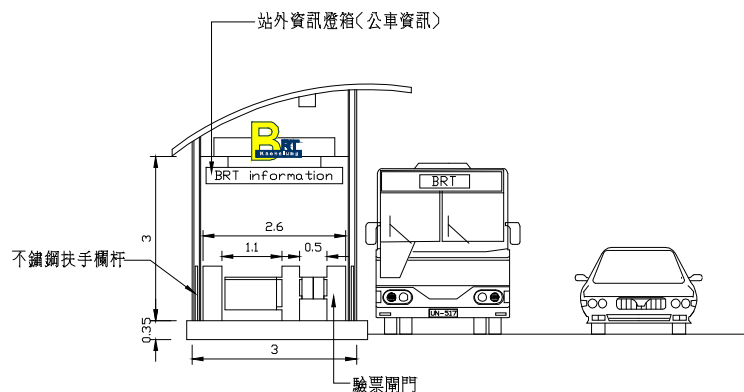


圖 3.1-2 BRT 車站站體(3 公尺寬)立面示意圖

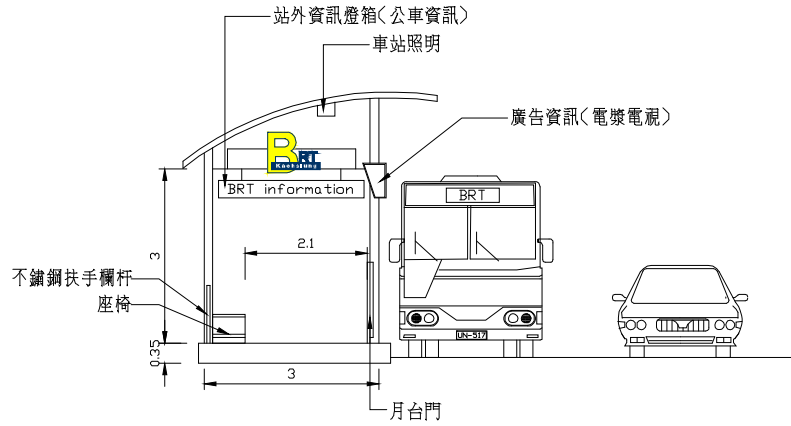


圖 3.1-3 BRT 車站站體(3 公尺寬)剖面示意圖

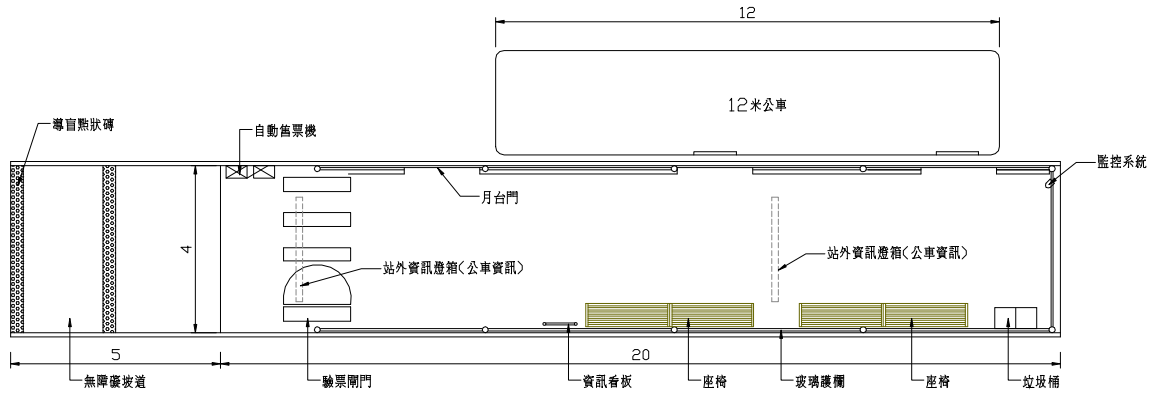


圖 3.1-4 BRT 車站站體(4 公尺寬)平面配置示意圖

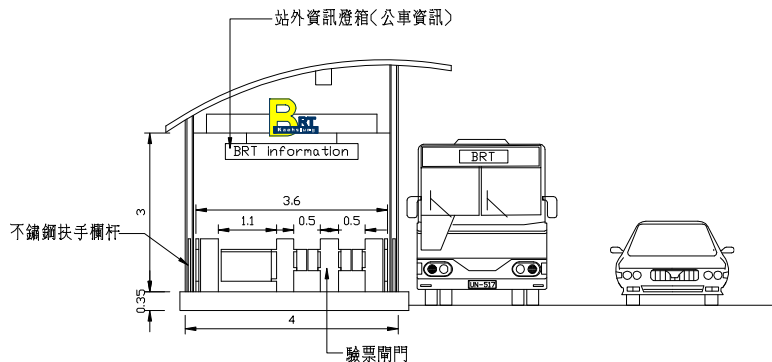


圖 3.1-5 BRT 車站站體(4 公尺寬)立面示意圖

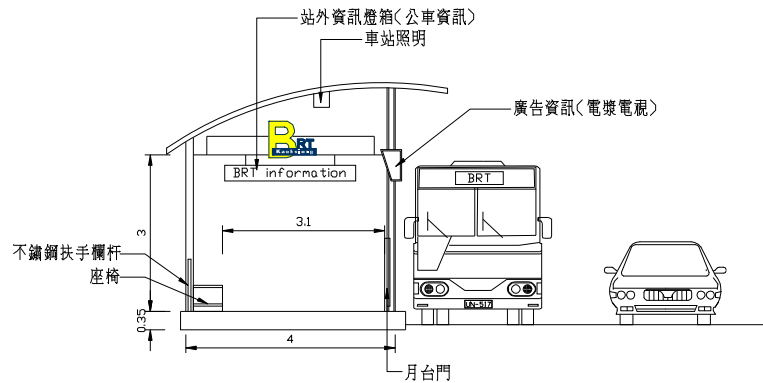


圖 3.1-6 BRT 車站站體(4 公尺寬)剖面示意圖

## 八、小結

由於中華路(美明路/慶豐街~鐵路園道)及民族路(鐵路園道~建工路)段均佈設有公車專用道(B型路權)，且站位可與既有公車站位加以區隔，為縮短乘客上下車時間、提升BRT營運效率，建議採封閉式站台，並配合車外收費營運；而建工路(民族一路~大昌路)雖同樣佈設有公車專用道，然因路幅寬度有限，站台寬度僅能維持2.5m，未達設置收費閘門之基本寬度需求，故建議仍採開放式站台。

綜合上述分析與規劃後，BRT第一優先路線左營建工線之全長仍維持約10.7公里，專有路權長度約為7.1公里，專有路權比例66.4%，全線設有18處車站，除高雄車站需視未來公車停靠區設計再行規劃之外，本計畫規劃在中華路一(二)路、鐵路園道東段及民族路設有8處封閉式站台，其餘路段則設置有10處開放式月台，各站位之佈設方式、站台型式及配合之收費地點整理如表3.1-1、圖3.1-7所示。

表3.1-1 各站位設置型式及收費方式彙整表

站號	設站地點	站位佈設方式	路權型式	站台寬度	站台型式	收費地點
ZC 1	左營南站	單邊路緣式	C 型	3.0m	開放式	車上收費
ZC 2	左營大路/必勝路口南側	兩側路緣式	C 型	3.0m	開放式	車上收費
ZC 3	中華一路/果貿社區	兩側路緣式	C 型	3.0m	開放式	車上收費
ZC 4	中華一路/美明路口	交錯外緣式	B 型	3.0m	封閉式	車外收費
ZC 5	中華一路/明誠路口	交錯外緣式	B 型	3.0m	封閉式	車外收費
ZC 6	中華一路/美術館路口	交錯外緣式	B 型	3.0m	封閉式	車外收費
ZC 7	中華二路/十全路口	交錯外緣式	B 型	3.0m	封閉式	車外收費
ZC 8	中華二路/九如路口	交錯外緣式	B 型	3.0m	封閉式	車外收費
ZC 9	中華路/鐵路園道路口東側	兩側路緣式	C 型	3.0m	開放式	車上收費
ZC 10	鐵路園道/自立路口東側	兩側路緣式	C 型	3.0m	開放式	車上收費
ZC 11	高雄車站(註 1)	-	-	-	-	-
ZC 12	鐵路園道/復興路口	中央兩側式	B 型	4.0m	封閉式	車外收費
ZC 13	民族路/九如路口	交錯外緣式	B 型	3.0m	封閉式	車外收費
ZC 14	民族路/十全路口南側	兩側外緣式	B 型	3.0m	封閉式	車外收費
ZC 15	建工路/應昇路口	中央交錯式	B 型	2.5m	開放式	車上收費
ZC 16	建工路/正興路口	中央交錯式	B 型	2.5m	開放式	車上收費
ZC 17	建工路/大順路口	中央交錯式	B 型	2.5m	開放式	車上收費
ZC 18	高應大校門口	中央交錯式	B 型	2.5m	開放式	車上收費
ZC 19	大昌路/420 巷南側	單邊路緣式	C 型	2.5m	開放式	車上收費

註 1：高雄車站之站位佈設方式及站台型式，須視未來公車停靠區規劃方案而定。

註 2：站位佈設方式中，「路緣式」係指站台設置於人行道；

「交錯外緣式」係指雙向站台設置於路口兩側之快慢分隔島(均為遠端或均為近端)；

「兩側外緣式」係指雙向站台設置於路口同側之快慢分隔島(一為遠端、一為近端)；

「中央兩側式」係指雙向站台設置於路口同側之新設分隔島(一為遠端、一為近端)；

「中央交錯式」係指雙向站台設置於路口兩側之新設分隔島(均為遠端或均為近端)。



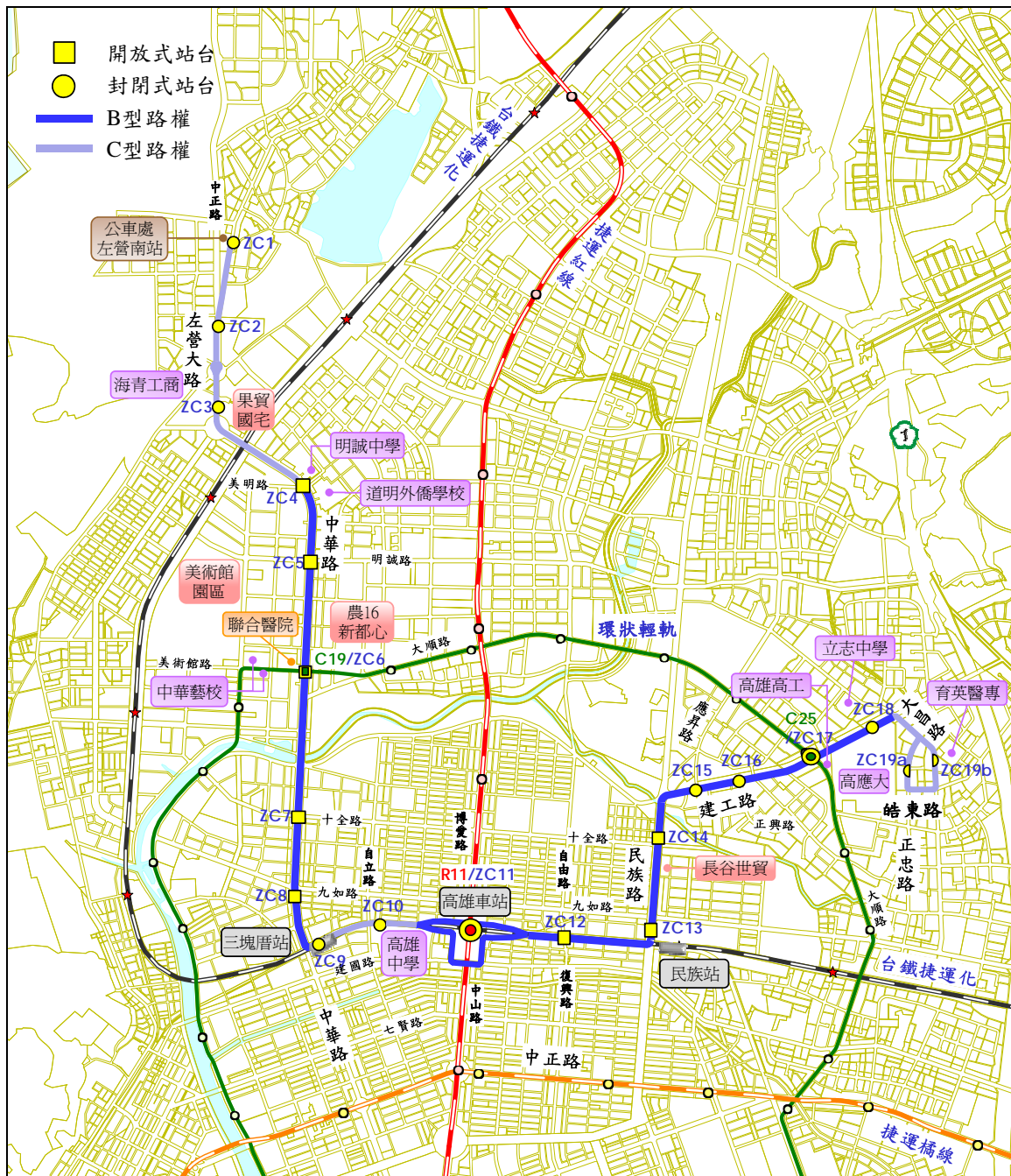


圖 3.1-7 左營建工線 BRT 路線與站位示意圖

## 九、調度場站

左營建工線公車捷運系統營運時，所需之場站規模約為0.24公頃，詳表3.1-2所示。

表3.1-2 左營建工線公車捷運系統場站規劃彙整表

場站位址	車輛數	停車場 (m <sup>2</sup> )	營運中心 (m <sup>2</sup> )	維修廠 (m <sup>2</sup> )	總面積 (m <sup>2</sup> )
BRT 場站設施短期租用左營 南站用地 (亦可由客運業者 自行規劃維修廠基地)	12	1,248 (=80×12×1.3)	800	312 (=1,248×25%)	2,360

## 3.2 運量分析預測

### 一、運輸需求分析相關假設

本計畫在進行運輸需求預測時，將以下列交通情境為基礎情境，進行BRT左營建工線運量預測，以供後續營運計畫擬定之參考；而本計畫另以目標年各項交通管制仍維持現況之保守情境進行運量預測，預測結果將作為評估營運者財務計畫之參考依據。

#### 1. 車外時間假設

車外時間係指停車時尋找車位時間，及停車後步行至目的地之步行時間，其主要發生於三級產業發展密集之區域，故本計畫依據三級產業人口密度，將都會區劃分為6種地區型態，作為車外時間設定之基礎。

近年來提倡大眾運輸使用意識逐漸提高，加上高雄捷運通車後改變高雄都會區大眾運輸系統體質，預期未來交通管理單位將逐步推動機車退出騎樓與人行道，故本計畫假設此政策未來將在小部分商業活動密集且大眾運輸便利之區域實施，因此，在高雄車站等商業活動頻繁地區設定機車尋車位與步行時間，詳如表3.2-1所示。

表3.2-1 目標年民國111年車外時間假設

型態	行政區別	小汽車車外時間		機車車外時間	
		尋車位	步行	尋車位	步行
1	鼓山、楠梓、小港、旗津、岡山	1	1	0	0
2	左營、前鎮、鳳山	1	1	0	0
3	三民	1	1	1*	1*
4	苓雅、鹽埕	4	3	0	0
5	新興、前金	6	5	0	0
6	其他行政區	1	1	0	0

備註：收費比率=收費格位數×收費時間/總格位停車延時  
 \*：機車退出騎樓與人行道於高雄車站等活動頻繁地區實施。  
 資料來源：高雄市政府交通局，本計畫彙整。

## 2. 停車費假設

現況高雄市停車收費已逐漸改為計時收費，目前費率約介於20~30元/小時。本計畫假設未來目標年停車費率略微提升至全面每小時30元，並且於高雄車站等商業活動頻繁地區設定實施機車停車收費，各區域費率與收費比率詳如表3.2-2所示。

表3.2-2 目標年民國111年停車費假設

型態	行政區別	小汽車停車收費		機車車外時間	
		費率	收費比率	費率	收費比率
1	鼓山、楠梓、小港、旗津、岡山	30	0.15	0	0
2	左營、前鎮、鳳山	30	0.2	0	0
3	三民	30	0.3	10*	0.1*
4	苓雅、鹽埕	30	0.35	0	0
5	新興、前金	30	0.5	0	0
6	其他行政區	0	0	0	0

備註：收費比率=收費格位數×收費時間/總格位停車延時  
 \*：機車收費於高雄車站等商業活動頻繁地區實施。  
 資料來源：高雄市政府交通局，本計畫彙整。

### 3. BRT系統參數設定

#### (1) BRT票價

BRT票價配合營運計畫之費率假設，於目標年之票價採單一票價，民國102年基本票價為16元，調漲至民國111年時票價為18元，並設定BRT乘客與其他大眾運具轉乘可享6元(轉公車)或8元(轉捷運)之轉乘優惠。

#### (2) BRT營運時間：06:00~24:00

(3) BRT班距：BRT於尖峰時段發車班距採取7.5分鐘之政策班距，而離峰時段則採12~15分鐘班距發車。

## 二、運輸需求預測結果

### (一) 路線運量

預測BRT營運起始年之全日運量約8.1千人次，尖峰小時運量為1.2千人次；民國111年BRT運量成長為1.7萬人次，尖峰小時運量為2.8千人次，詳如表3.2-3所示。其中BRT路線運量平均年成長率高達約7.4%，其主因係民國106年環狀輕軌通車與鐵路地下化完工後，大眾運輸路線構成路網，使得BRT與輕軌、台鐵之轉乘量增加。

在保守情境方面，又依BRT票價設定不同，分為16元與12元等二種情境。當相關交通管制政策(如全面提高汽車停車收費、部分地區機車退出騎樓與收費等)並未實施，且BRT票價設定為16元時，民國111年之全日運量僅約1.3萬人次，而當票價降為與一班公車相同之12元時，其民國111年每日運量約為1.5萬人次，惟仍略低於基礎情境之運量。

表3.2-3 各情境下BRT目標年路線運量

情境別	基礎情境		保守情境		保守情境	
	16元		16元		12元	
年期	102年	111年	102年	111年	102年	111年
全日運量(人次/日)	8,105	16,616	6,334	12,982	7,386	15,413
尖峰小時運量(人次/小時)	1,174	2,763	917	2,159	1,069	2,518

(二)全日車站上下車運量

民國111年基礎情境之BRT全線各車站全日上下車運量預測結果如表3.2-4所示，其中進出量最大車站為ZC11高雄車站，每日進出可達6.9千人次/日，其次依序為ZC6、ZC17及ZC18等站，進出量較高車站大多屬於與輕軌路線交會車站或鄰近學校之車站。

表3.2-4 民國111年基礎情境之BRT車站上下車運量

單位：人次/日

站號	設站地點	往東		往西		加總	
		上車	下車	上車	下車	上車	下車
ZC1	左營南站	611	-	-	630	611	630
ZC2	左營大路／必勝路口南側	558	23	27	565	585	588
ZC3	中華一路／果貿社區	456	151	58	469	514	620
ZC4	中華一路／美明路口北側	682	134	154	609	836	743
ZC5	中華一路／明誠路口	214	69	75	220	289	289
ZC6	中華一路／美術館路口	608	667	670	596	1,278	1,263
ZC7	中華二路／十全路口	512	245	263	521	775	766
ZC8	中華二路／九如路口	430	203	207	455	637	658
ZC9	中華路／鐵路園道路口西側	258	225	227	268	485	493
ZC10	鐵路園道／自立路口西側	468	148	150	503	618	651
ZC11	高雄車站	1,977	1,496	1,506	1,975	3,483	3,471
ZC12	鐵路園道／復興路口	332	324	322	350	654	674
ZC13	民族路／九如路口南側	273	237	268	300	541	537
ZC14	民族路／十全路口北側	332	582	591	297	923	879
ZC15	建工路／應昇路口	75	202	203	70	278	272
ZC16	建工路／正興路口	267	574	578	345	845	919
ZC17	建工路／大順路口	113	1,134	1,133	68	1,246	1,202
ZC18	高應大校門口西側	154	996	993	55	1,147	1,051
ZC19	大昌路／420巷南側	-	910	871	-	871	910



### (三)全日站間運量

民國111年基礎情境之BRT全日站間運量如表3.2-5所示，其中最大站間運量發生在民族路段往西方向之ZC13站至ZC14站間，全日約有3,535人次。

表3.2-5 民國111年基礎情境之BRT車站間全日運量

單位：人次/日

車站區間	往東	往西
ZC1-ZC2	611	630
ZC2-ZC3	1,147	1,167
ZC3-ZC4	1,453	1,578
ZC4-ZC5	2,000	2,033
ZC5-ZC6	2,145	2,177
ZC6-ZC7	2,086	2,103
ZC7-ZC8	2,354	2,361
ZC8-ZC9	2,582	2,609
ZC9-ZC10	2,614	2,649
ZC10-ZC11	2,934	3,002
ZC11-ZC12	3,413	3,475
ZC12-ZC13	3,421	3,504
ZC13-ZC14	3,456	3,535
ZC14-ZC15	3,206	3,241
ZC15-ZC16	3,079	3,107
ZC16-ZC17	2,773	2,874
ZC17-ZC18	1,752	1,809
ZC18-ZC19	910	871



## (四)尖峰小時站間運量

民國111年基礎情境之BRT尖峰小時站間運量如表3.2-6所示，其中最大站間運量同樣發生在民族路段往西方向之ZC13站至ZC14站間，尖峰小時單一方向約有588人次。

表3.2-6 民國111年基礎情境之BRT車站間尖峰小時運量

單位：人次/小時

車站區間	往東	往西
ZC1-ZC2	102	105
ZC2-ZC3	190	195
ZC3-ZC4	242	262
ZC4-ZC5	332	338
ZC5-ZC6	357	362
ZC6-ZC7	347	349
ZC7-ZC8	391	392
ZC8-ZC9	429	433
ZC9-ZC10	434	441
ZC10-ZC11	488	500
ZC11-ZC12	567	578
ZC12-ZC13	569	583
ZC13-ZC14	574	588
ZC14-ZC15	533	539
ZC15-ZC16	512	517
ZC16-ZC17	461	478
ZC17-ZC18	291	301
ZC18-ZC19	151	145

### 3.3 營運計畫

#### 一、營運計畫

營運計畫中之車隊規模與班次數、營運里程攸關整個計畫的成本效益，其中，前者影響建設期之投入成本及營運期之車輛維修費用；後者直接決定營運期之人力與動力成本。

左營建工線公車捷運系統全長10.7公里，北端起點於公車處左營南站、東南端終點利用大昌路-皓東路-正忠路迴繞，並於途中臨近育英護專設置單邊終點站；包括起點及端末兩處單邊設站外，雙向設站有17處，全線共設置19處站位，其中，有兩處與環狀輕軌共站(C19/ZC6、C25/ZC16)，與地下化後台鐵車站則有二站交會(高雄車站/R11/ZC11、三塊厝站/ZC9)，皆為本路線重要轉乘場站。

排班所需的基本資料包括單程路線長度、單趟營運時間(行駛時間+停靠站時間)、車輛容量、最大旅客承載量等，本計畫利用上述營運資料所進行之初步試算如表3.3-1所示。依據上述之營運資料，輔以相關計算公式，可試算尖峰班距與車隊規模，現階段之試算結果說明如表3.3-2所示。

表3.3-1 本計畫初步試算之基本營運資料

營運路線別		左營建工線
行駛方向		單程
行駛區間		ZC1→ZC18
路線長度(L)		10.70
平均營運速率( $V_0$ )		20.50
行駛時間( $T_0$ )		31.32
場站調度時間( $T_t$ )		6.00
往返行駛時間( $T$ )		74.5
車廂容量( $C_v$ )		80 人/輛
承載係數( $\alpha$ )		1
最大承載區間		ZC13→ZC14
最大旅客 承載量( $P_{max}$ )	102 年	274 人/hr
	111 年	525 人/hr

表3.3-2 營運路線之設計營運班距及總車隊規模

分析項目	民國	民國
	102~107 年	107~111 年
初期最大旅客承載量 $P1_{max}$ (人次/時)	247	429
末期最大旅客承載量 $P2_{max}$ (人次/時)	303	525
初期尖峰班距 $h1=(60\alpha \times C_v)/P1_{max}$	11.7	9.5
末期尖峰班距 $h2=(60\alpha \times C_v)/P2_{max}$	9.5	7.8
設計班距(分鐘)	7.5	7.5
路線容量 $C_o$ (座位/小時/方向)	640	800
回饋尖峰旅客承載率 $\alpha = P/C_o$	0.60	0.85
營運班距 $h$ (分鐘)	7.5	7.5
往返時間 $T$ (分鐘)	75	75
尖峰車輛需求數( $N_c = T/h$ )	10	10
備用維修車輛比例	10%	10%
備用維修車輛數( $N_r$ )	1	1
車輛妥適率 $\phi$	0.95	0.95
維修車輛數 $N_m = (N_c + N_r) * (1 - \phi) / \phi$	1	1
車隊規模 $N_f = N_c + N_r + N_m$ (輛)	12	12

## 二、收費方式

綜觀國外公車捷運系統收費方式，可區分為車上收費及車外收費兩種，由於採行車外收費方式其站台面積需求較大，站台寬度約需3~4公尺，可配置此類型站台之道路路幅需高於40公尺以上，因此，本路線可滿足設置車外收費站台之道路包括中華一二路、鐵路園道段部分及民族一路段，即ZC4~ZC14(ZC10除外)等10處站位點；至於左營大路及建工路(即ZC1~ZC3、ZC10、ZC15~ZC19等9處站點)受限於路幅僅為20及28公尺，站台設置寬度約為2.5公尺，難以容納車外收費相關設施，僅能採車上收費型式營運。

### 三、票證整合

目前我國大眾運輸電子票證系統朝向「一機多卡」方式推動，因此本計畫建議BRT票證系統亦採取一機多卡方式建置，以單一讀卡機通用讀取多張票卡方式設計，以便利乘客付費搭乘。若乘客欲使用現金搭乘，則需於封閉式站台外之售票機購票並取得條碼紙票，於站台閘門經掃描辨識後始可進入，而於車外收費車站欲出站時，則同樣經掃描辨識後出站。而使用現金搭乘之乘客於開放式站台上車後，同樣需投幣購票取得條碼紙票，以便在封閉式站台下車後，持條碼紙票於閘門掃描辨識出站。

### 四、費率假設

由於公共運輸系統服務目標為提供民眾搭乘之可及性與機動性，減低私人運具之使用，因此，票價多寡影響搭乘意願，因此，在公車捷運系統上採行高票價費率政策，將影響民眾搭乘意願，為能反應公車捷運系統營運成本，並兼顧現行市區公車費率水準，假設營運年期(民國102年)基本票價介於現行市區公車與捷運系統基本運價，即基本票價訂為16元，並以5年為期之2%成長率估算，預計於民國111年票價為18元。

另本路線單向里程僅為10.7公里，約為目前市區公車一段次之營運里程，故本公車捷運路線預計將採行一段票方式收取。

## 3.4 道路交通管制之配套計畫

### 一、道路交通管制措施

公車專用道依其行駛位置之不同可能衍生不同之交通課題，如：路邊停車格位之影響、左右轉車輛之處理等；為此，通常須配合若干交通管制措施，方能達到人車安全或行車效率之目的。以下將針對第一優先路線公車專用道之佈設型態，分析其可能衍生課題，並研提因應策略。

#### (一)中華路(美明路/慶豐街~鐵路園道)、民族一路(鐵路園道~建工路)

此二路段公車專用道係採快車道外緣式佈設，並利用快慢分隔島上、下車，其衍生課題有二：其一為快車道右轉車輛之處理；其二為既有公車路線之處理，課題評析結果如表3.4-1所示。

由於既有公車路線若行駛於快車道、不共用公車專用道時，可能不利於站位之設置；若行駛於慢車道時，以現況中華路(美明路/慶豐街~鐵路園道)慢車道淨寬5.5m、民族路(鐵路園道~建工路)慢車道淨寬4.5m而言，均須配合取消路邊停車格位，影響甚鉅；若行駛其他道路時，則必須針對公車路網進一步檢討與調整，牽涉甚廣；因此，此二路段之既有公車路線仍以行駛快車道、共用公車專用道為主要考量。

由於中華路(美明路/慶豐街~鐵路園道)及民族路(鐵路園道~建工路)之站台寬度可達3.0m，已符合封閉式站台之基本需求寬度，故建議既有公車採開放式站台、BRT採封閉式站台之方式分別設站營運，避免影響既有公車路線其他站位，同時可提高BRT之服務品質。

表3.4-1 中華路及民族路既有公車行駛路徑與站位佈設評析一覽表

行駛位置	站台佈設方式	處理原則
行駛快車道 (共用公車專用道)	1.既有公車與 BRT 共用站台	1.採開放式站台 2.調整若干公車站位
	2.既有公車與 BRT 不共用站台	1.BRT 採封閉式站台、設於路口遠端 2.既有公車採開放式站台、設於路口近端
行駛快車道 (不共用公車專用道)	1.設置於中央分隔島	不建議採用
	2.不設置站位	不建議採用
行駛慢車道	設置於路側人行道	慢車道之車道淨寬建議維持 6.5m 以上
行駛其他道路	不設置站位	重新檢討既有公車路網 既有公車站位全部取消

## (二)建工路(民族一路~大昌路)

本路段因路寬僅28m，公車專用道係採中央式之標線分隔型佈設，並利用路口車道之偏心佈設上、下車之站台，其衍生課題有二：其一為路邊停車格位之處理；其二為路口左轉車輛之處理；其三為既有公車路線之處理，課題評析結果如表3.4-2所示。

由於既有公車路線若行駛於其他道路時，必須針對公車路網進一步檢討與調整，牽涉甚廣；若行駛於一般車道、與其他車輛混流時，雖利於BRT車輛營運，但對於既有公車影響較大。因此，為提升公車專用道之使用率，並避免既有公車路線於專用道及一般車道間頻繁地變換車道，建議將建工路(民族一路~大昌路)既有公車路線與BRT之站位加以整併，並以行駛於公車專用道為主。

表3.4-2 建工路既有公車行駛路徑與站台佈設評析一覽表

行駛位置	站台佈設方式	處理原則
行駛公車專用道	1.既有公車與 BRT 共用站台	沿線站位整合與 BRT 相同
	2.既有公車與 BRT 不共用站台	不建議採用
行駛一般車道	設置於路側人行道	加強取締路邊違規停車
行駛其他道路	不設置站位	重新檢討既有公車路網 既有公車站位全部取消

## 二、道路交通管制措施

有關交通工程設施之相關規劃設計主要係以交通部及內政部合頒之「**道路交通標誌標線號誌設置規則**」為依據，以下分別針對標線、標誌、號誌等三部分進行說明。

### (一)標線

本計畫公車專用道之標線工程主要包括公車專用車道線、公車專用道標字、路面反光標記、路邊禁止臨時停車線等。

### (二)標誌

本計畫公車專用道之相關標誌工程主要包括公車專用道標誌、禁止轉向標誌、右轉車輛繞道標誌、右轉車輛改道告示牌等。

### (三)號誌

本計畫佈設公車專用道後，行車或行人均可依循現況號誌系統運作通行，惟實施公車專用道之優先號誌及路口規劃左轉專用時相時，則須配合改善相關設施。

### (四)公車優先號誌

在公車優先號誌之實施路段方面，考量中華路流量高且路幅較寬已具備轉向車道等待空間，BRT車輛行駛於公車專用道不易受轉向與其它公車停等之干擾，故本計畫BRT優先號誌實施地點建議為中華路段(慶豐街-九如二路)，其執行構想說明如下：



現況中華路各路口時制計畫，以行駛速率50kph、綠燈時相93秒(同盟路口)進行計算，則一次可連續穿越之距離約為1,292公尺。若假設車輛分別自南北端點始發，則受號誌影響而停等之路口約位於美術館路口與大順路口。優先號誌啟動時機主要為準點控制，其概念有兩點：

- 當BRT實際開車時間超出表定之延誤時間達門檻值時，啟動下游車站群組之優先號誌控制，否則即依循一般號誌管制行車。
- BRT發車班距小於路口號誌週期時，則不實施優先號誌，以免過度干擾一般車流之正常運行。

茲將本計畫執行優先號誌的原則說明如下：

- 維持各路口原時相類型，並於優先號誌結束後仍維持連續路口原時制關係(如綠燈始亮一致)。
- 維持橫向每時相最短行人穿越時間：考量現況部分路口橫向綠燈時間已達最小值，此類路口均不會啟動紅燈切斷機制。

在啟動頻率方面，現況中華路時制於尖峰小時內會循環執行20個週期(180秒)，以未來BRT尖峰班距7.5分(單向發車)計算，則1小時內每方向約有8班BRT車輛行經本路段，再以POISSON分配方法進行計算，可推估單一路口在每週期內連續啟動優先號誌的機率如表3.4-3所示。

表3.4-3 BRT車輛連續到達機率推估

每週期內到達車數 (連續啟動優先號誌次數)	優先號誌連續啟動發生機率
0	44.93%
1	35.95%
2	14.38%
3	3.83%
4	0.77%

在路口群組方面，配合未來BRT站位與優先號誌的設置，建議可調整原先中華路綠燈始亮一致的情況，即將中華路自美術北三路至九如路口劃分為兩群組(如圖3.4-1所示)：

- 兩端劃分點：考量北端的慶豐街至下游路口已達間距300公尺的市

區臨界距離劃分門檻，且路型彎曲，故於此劃分；南端於九如路口即臨路線轉折處，故於此劃分。

- 中間劃分點：考量連續合理的連續穿越距離約為1,000公尺，雙向停等點大約位在大順路口前後，預定的環狀輕軌以橫向路線穿越美術館路口，故將中間劃分點設定於此，並予橫向的輕軌列車有更高優先性。
- 劃分結果為兩車站群組，明誠路站群組與十全路站群組。

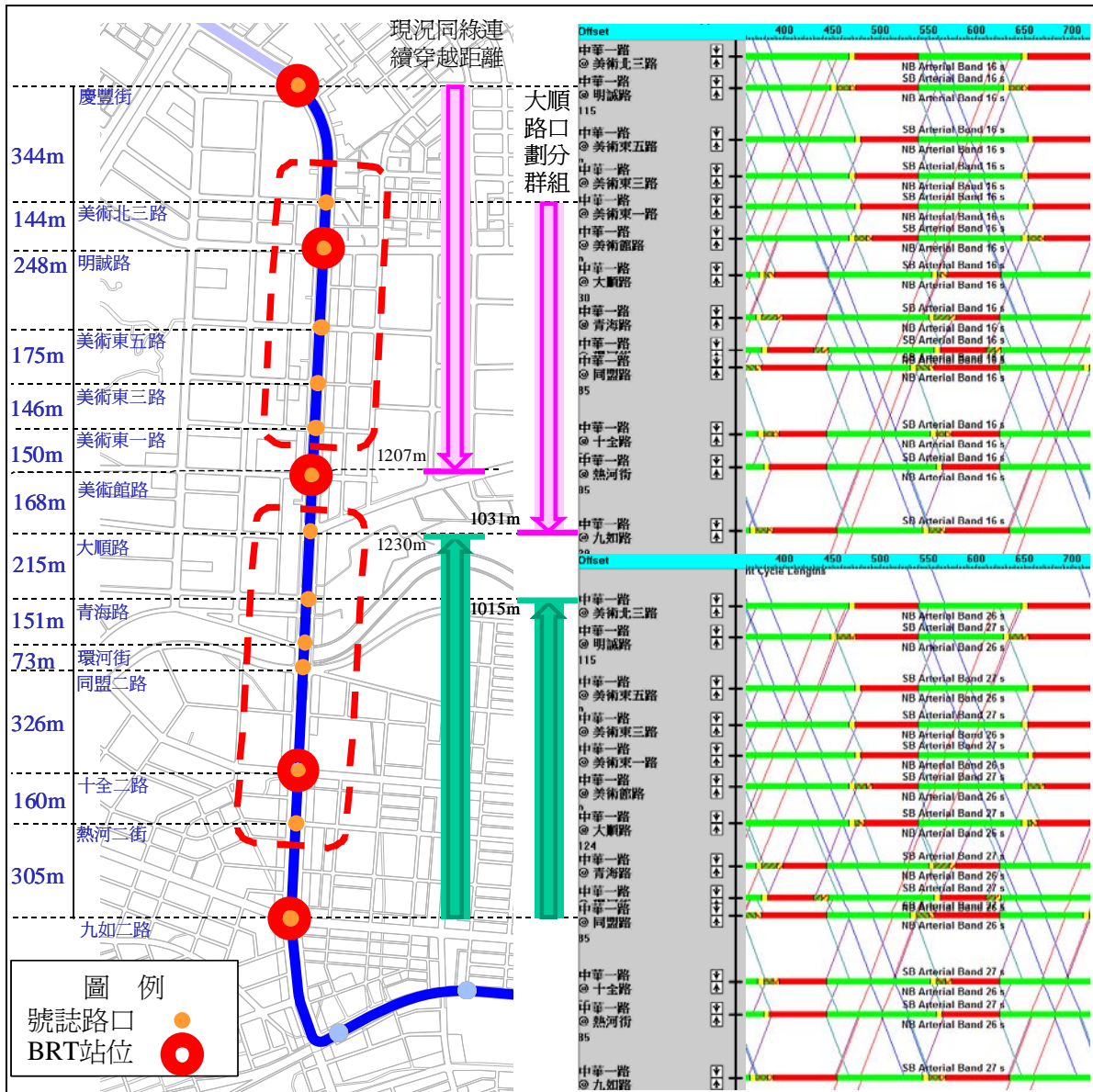


圖 3.4-1 配合優先號誌調整路口群組

### 3.5 交通衝擊分析

考量BRT設置後車道配置調整幅度較大的路段為採用B型路權之路段，而站前園道路段由於未來流量難以估計，故本計畫針對具有連續長路段的中華與建工兩路段，以車流模擬方式評估BRT設置前、後的績效。BRT設置後對中華路、建工路車流運作績效之影響說明如下：

#### 一、中華路

在平均旅行時間方面，中華路上的一般車輛旅行時間略為增加13~52秒/車，而一般公車的旅行時間則略為減少21~22秒/車；而五處BRT站台路口的一般車輛平均延滯並無明顯變化，公車與BRT車輛則略呈改善；在平均旅行速率方面，設置BRT後一般車輛雙向約維持在29~30kph，一般公車亦維持在14~17kph，BRT車輛雙向平均旅行速率均在22kph。

#### 二、建工路

在平均旅行時間方面，設置BRT後，一般車輛約增加47~52秒/車、一般公車明顯減少15~16秒/車；在平均旅行速率方面，設置BRT後，一般車輛雙向均略降低至24~27kph，一般公車略微提高至12kph，BRT車輛旅行速率約在17~22kph。

其中，BRT車輛於建工路部分路段呈現速率偏低的現象，其原因為遠端站台距離下游號誌路口相當近，產生連續停等的現象，故旅行速率下降，惟整體而言，設置公車專用道對於一般公車與BRT車輛的旅行速率提升均有正面效果。

### 3.6 經濟效益與財務計畫

本計畫針對BRT第一優先路線左營建工線所規劃之路線、場站型式、運量預測及營運計畫為分析基礎，計算經濟效益與財務計畫可行性，並透過敏感度分析，了解相關重要因素變動對於經濟與財務指標之影響程度。

#### 一、成本項分析

在建造成本方面，BRT左營建工線含購買車輛且不含物價調整費之工程建造費用約為**4.06億元**(100年幣值)，各成本細項詳表3.6-1所示；而依據公共建設工程經費估算編列手冊估算之建造成本如表3.6-2所示，BRT左營建工線約為**4.28億元**(當年幣值)。

表3.6-1 BRT左營建工線工程建造費用估算表

單位：百萬元

工程項目	單位	數量	單價	複價
一、直接工程成本				353.3
1.土木工程				54.4
(1)鋪面工程				
a.既有道路鋪面翻修工程(刨除與鋪設)	m2	14,763	0.0005	7.4
b.站區段剛性路面工程(刨除與鋪設)	m2	4,900	0.0059	28.7
(2)分隔島工程				
a.分隔島削減(3.0m 寬)	m	5,977	0.0002	1.2
b.分隔島預鑄緣石	m	2,843	0.0012	3.4
c.分隔島新建(不含緣石)	m2	700	0.0020	1.4
d.分隔島削減後瀝青鋪設	m2	5,913	0.0009	5.3
(3)設施拆除遷移工程				
a.路樹移植	株	191	0.0062	1.2
b.電箱電桿遷移	個	7	0.6125	4.3
c.公車站立牌遷移	個	12	0.0200	0.2
d.候車亭遷移	座	2	0.2000	0.4
e.路燈拆除及新設	處	6	0.0735	0.4
f.號誌燈移設	座	3	0.1590	0.5
2.車站工程				
(1)站台地坪工程	座	38	0.8710	33.1
(2)開放式站台工程(候車亭、機電)	座	20	1.0500	21.0
(3)封閉式站台工程(候車亭、機電)	座	18	1.9460	35.0
3.標誌工程				3.1
(1)L型懸臂桿(含基礎埋設及安裝)	座	41	0.0306	1.3
(2)公車專用道標誌-遵 28(懸掛式)	面	41	0.0103	0.4
(3)禁止左/右轉標誌-禁 17,18(懸掛式)	面	107	0.0040	0.4
(4)右轉車輛繞道標誌-指 67.2(豎立式)	面	64	0.0077	0.5
(5)右轉車輛改道告示牌(豎立式)	面	64	0.0081	0.5
4.標線工程				3.4
(1)標線磨刨除	m2	2,961	0.0003	0.9
(2)標線繪設	m2	4,133	0.0003	1.1
(3)標字圖案繪設-機車停等區	組	49	0.0006	0.0
(4)標字圖案繪設-指向線與箭頭	組	332	0.0006	0.2

單位：百萬元				
工程項目	單位	數量	單價	複價
(5)標字圖案繪設-公車專用道	組	139	0.0038	0.5
(6)反光路面標記	個	1,968	0.0003	0.6
5.收費系統				22.8
(1)自動收費系統(含售票機、驗票機)	套	18	1.2000	21.6
(2)車上驗票機(每輛車前、後門各1套)	輛	12	0.1000	1.2
6.智慧型系統建置工程				19.8
(1)BRT 營運調度管理中心				
a.管理中心模組開發(排班調度、行車監控、行車安全、車隊管理、優先號誌、站台監控等模組...)	式	1	6.6000	6.6
b.硬體(伺服器、工作站、防火牆...)	式	1	0.8400	0.8
c.雜項工程(中心裝潢、電力電信申請...)	式	1	0.7500	0.8
(2)車上設備				
a.站名播報器	套	12	0.0450	0.5
b.車機	套	12	0.0250	0.3
c.數位行車記錄器	套	12	0.0450	0.5
d.車上錄影設備	套	12	0.0700	0.8
(3)站台與路側設備				
a.道路監控設備	套	42	0.1500	6.3
b.各設施網路與電力申請	套	42	0.0100	0.4
c.路口號誌控制器(新設)	套	0	0.1500	0.0
d.路口優先號誌設定(韌體設定)	套	48	0.0200	1.0
e.站台監控設備	套	37	0.0200	0.7
(4)營運業者調度站				
a.硬體(伺服器、工作站、網路系統...)	套	1	0.3600	0.4
b.資料交換處理軟體	套	1	0.6000	0.6
7.其他附屬工程(1~6項之5%)	式	1	8.4901	9.6
8.環保、安衛、保險、利管費(1~7項之10%)	式	1	20.1092	20.2
9.車輛購置(電動低地板公車)	輛	12	9.5000	114.0
10.營業稅(1~9項之5%)	式	1	15.7546	16.8
二、間接工程成本(約10%)				35.3
三、工程預備金(約5%)				17.7
工程建造費合計(不含物價調整費)				406.3

資料來源：本計畫分析計算。



表3.6-2 BRT左營建工線建造成本估算表

單位:百萬元

項次	內 容	費用
一	設計階段作業費用	9.5
二	工程建造費	418.3
	(一) 直接工程成本	353.3
	1.土木工程	54.4
	2.車站工程	89.1
	3.標誌工程	3.1
	4.標線工程	3.4
	5.收費系統工程	22.8
	6.智慧型系統軟硬體工程	19.8
	7.其他附屬工程	9.6
	8.環保、安衛、保險、利管費	19.8
	9.車輛購置	114.0
	10.營業稅	16.8
	(二) 間接工程成本(10%)	35.3
	(三) 工程預備金(5%)	17.7
三	物價調整費(2%)	12.1
	工程建造總經費(一至三項合計)	427.8

資料來源：本計畫分析計算。

## 2.營運維修成本

在營運維修成本參數設定方面，本計畫參考高雄市三家客運業者於民國98年統計之十八項成本數值，扣除無實際現金流出項之車輛折舊及通行費後，計算得BRT系統之單位營運成本約為**42.996元/車公里(民國98年)**，其後每年再以設定之物價上漲率2%調漲，作為營運維修成本計算之基礎。

本計畫計算營運維護成本時，除考量隨行車里程變動之行車營運維修成本，亦考量車上與站台設置智慧型設施之營運維護成本。由第4.2小節營運計畫所研擬之營運班距及營運時間可得出每年總營運里程，乘上當年單位營運成本即為行車部分之營運維修成本，再加上智慧型運輸系統設施之營運維護成本(民國102年時為0.33百萬元)，可得出BRT左營建工線營運10年總營運維修成本約為**3.60億元**。



## 二、效益項分析

公共投資計畫常見效益項目包括：時間成本節省效益、行車成本節省效益、肇事成本減少效益、空氣汙染減輕效益、噪音汙染減輕效益等。各項效益項計算參數設定值如表3.6-3所示。

表3.6-3 效益計算參數彙整表

項目	民國 102 年	民國 111 年
時間價值(元/人/小時)	181.5	232.4
汽車行車單位成本 (元/車公里)	15(km/hr)	7.92
	20(km/hr)	7.28
	25(km/hr)	6.87
肇事單位成本(元/車公里)	0.257	0.3133
空污排放單位成本(元/延車公里)	1.47	1.71
噪音汙染減輕效益	空氣汙染減輕效益×84.8%	

資料來源：

1. 行政院主計處普查局，民國 99 年。
2. 「台灣地區公路車輛行車成本調查資料」，交通部運輸研究所，民國 83 年。
3. 「民國 87~88 年公路車輛行車成本調查」，交通部運輸研究所，民國 89 年。
4. 「自用小客車使用狀況調查」，交通部統計處，民國 94 年。
5. 「民國 87~88 年公路車輛行車成本調查」，交通部運輸研究所，民國 89 年。
6. 「北、中、南、高地區空氣汙染物排放總量調查及減量規劃報告」，民國 81 年。
7. 本計畫分析彙整。

BRT左營建工線通車後對於大眾運輸旅客與一般私人運具使用者所產生之效益項目值如表3.6-4所示。在目標年民國111年時，每日可節省總旅行時間約1,712.5小時，每日可節省總旅行距離約5,052.4公里，本計畫將據此計算各項經濟效益。

表3.6-4 BRT左營建工線效益項目值

效益項目	民國 102 年	民國 111 年
旅行時間節省(小時/日)	864.7	1,712.5
旅行距離節省(公里/日)	4,049.0	5,052.4

資料來源：本計畫預測分析。

### 三、分年效益與經濟效益指標

#### (一)分年效益

本計畫依據前述成本與效益計算結果，估算BRT第一優先路線左營建工線興建通車後營運10年之分年效益，如表3.6-5所示。由表中可知，BRT左營建工線之旅行時間節省效益可達1,015.29百萬元(皆當年幣值)，行車成本節省可達106.60百萬元，肇事成本節省可達4.33百萬元，空氣汙染節省可達25.09百萬元而噪音汙染節省則可達21.28百萬元，合計評估期間總效益可達**1,172.58百萬元**(當年幣值)。

表3.6-5 BRT左營建工線分年效益表

單位：百萬元

年期	旅行時間節省		行車里程節省		肇事成本		空氣污染		噪音污染		總效益	
	當年幣值	折現值	當年幣值	折現值	當年幣值	折現值	當年幣值	折現值	當年幣值	折現值	當年幣值	折現值
102	68.14	66.15	8.52	8.27	0.36	0.35	2.11	2.05	1.79	1.74	80.91	78.56
103	75.51	71.18	8.98	8.46	0.38	0.36	2.20	2.07	1.86	1.76	88.93	83.83
104	82.88	75.85	9.44	8.64	0.39	0.36	2.29	2.09	1.94	1.77	96.95	88.72
105	90.26	80.19	9.90	8.80	0.41	0.36	2.38	2.11	2.02	1.79	104.96	93.26
106	97.63	84.21	10.37	8.94	0.43	0.37	2.47	2.13	2.09	1.80	112.98	97.45
107	105.00	87.94	10.83	9.07	0.44	0.37	2.56	2.14	2.17	1.81	120.99	101.33
108	112.37	91.37	11.29	9.18	0.46	0.37	2.64	2.15	2.24	1.82	129.01	104.89
109	119.74	94.53	11.75	9.28	0.47	0.37	2.73	2.16	2.32	1.83	137.02	108.17
110	127.83	97.97	12.42	9.52	0.49	0.37	2.82	2.16	2.39	1.83	145.95	111.86
111	135.92	101.14	13.09	9.74	0.50	0.37	2.90	2.16	2.46	1.83	154.88	115.24
合計	1,015.29	850.53	106.60	89.91	4.33	3.66	25.09	21.22	21.28	17.99	1,172.58	983.31

資料來源：本計畫分析計算。

#### (二)經濟效益指標

經前述成本項與效益項分析後，以下將就淨現值、益本比及內生報酬率等三項評估指標進行經濟效益指標分析。根據BRT左營建工線方案之經濟效益評估結果顯示，在折現率3%、物價調整水準2.0%之情境下，淨現值為348.97百萬元，益本比為1.36，內生報酬率為12.67%(如表3.6-6所示)。此一評估結果之淨現值大於0、益本比大於1，且內生報酬率大於折現率，顯示由經濟效益之觀點而言，本計畫為值得投資之建設。

表3.6-6 BRT左營建工線方案經濟效益指標分析

項 目	數 值
總成本現值(百萬元)	727.61
總效益現值(百萬元)	983.31
淨現值(百萬元)	255.70
益本比	1.35
內生報酬率	12.61%

註：

- 1.現值單位為百萬元
- 2.折現基期為民國 101 年

#### 四、整體計畫財務分析

BRT計畫初期所投入者大多為站台、鋪面等土木成本，其耐用年限可達30年以上，若僅以計畫初期10年為評估期間，又將土木設備視為沈沒成本而不計殘值，將低估整體計畫之財務效益。因此，本計畫將評估期間設定為30年，並於30年期間內依各種資產設備之耐用期限，估列相關重置費用，包括車輛、候車亭、ITS設備等，以反映BRT計畫所有資產設備於30年期間所耗費的總成本。在收入方面，則續以每五年調整票價一次，每年平均票價上漲率2%的方式，估計後續年期的票箱收入與附業收入。

其中，BRT系統之票箱收入係以運量預測模式估計之平常日運量乘以費率得每日票收，再乘以全年運量轉換當量340得全年票箱收入。而BRT費率依營運計畫建議採單一費率計費，各年期的票價分別設定為：民國102~106年16元、民國107~111年18元。而附屬事業收入方面，本計畫參考高雄公車廣告及奧多公車亭廣告之計費方式，試算車體廣告及車站廣告收入後，建議以票箱收入之2.0%估列，估計BRT左營建工線營運10年後之附業總收入約為**10.8百萬元**(當年幣值)。

由10年評估期間之現金流量表(表3.6-7)可知，民國101年興建階段因建造與購車經費支出而產生現金淨流出，於民國102年營運後始有少數現金淨流入；而民國106年因鐵路園道路段站台及部分ITS設施施作再度有現金流出，至民國107年起始有較多之現金流入。由10年評估期間累積現金流量為-225.88百萬元可知，整體計畫投資額並未能於評估期間之10年內回收，相關財務指標如表3.6-9所示。

表3.6-7 BRT左營建工線現金流量表(10年評估期間)

單位：百萬元，當年幣值

年期	籌備興建階段			營運期間							現金 流量	累計現 金流量
	建設總經費			營運收入			營運成本		營運淨現金流入			
	建造 成本	購車 成本	興建期 現金流出	票箱 收入	附業 收入	資產設備 處分收入	重增置 成本	營運維 修成本	當期營運 淨收益	累計收益		
101	271.24	114.00	385.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-385.24	-385.24
102	0.00	0.00	0.00	33.54	0.67	0.00	0.00	32.86	1.36	1.36	1.36	-383.88
103	0.00	0.00	0.00	35.29	0.71	0.00	0.00	33.54	2.46	3.81	2.46	-381.42
104	0.00	0.00	0.00	37.12	0.74	0.00	0.00	34.21	3.66	7.47	3.66	-377.77
105	0.00	0.00	0.00	39.05	0.78	0.00	0.00	34.90	4.94	12.41	4.94	-372.83
106	42.58	0.00	42.58	41.09	0.82	0.00	0.00	35.59	6.31	18.72	-36.27	-409.10
107	0.00	0.00	0.00	63.90	1.28	0.00	0.00	36.31	28.87	47.60	28.87	-380.22
108	0.00	0.00	0.00	67.22	1.34	0.00	0.00	37.03	31.53	79.13	31.53	-348.69
109	0.00	0.00	0.00	70.71	1.41	0.00	0.00	37.77	34.35	113.48	34.35	-314.33
110	0.00	0.00	0.00	74.39	1.49	0.00	0.00	38.53	37.35	150.84	37.35	-276.98
111	0.00	0.00	0.00	78.26	1.57	10.57	0.00	39.30	51.10	201.94	51.10	-225.88
合計	313.82	114.00	427.82	540.59	10.81	10.57	0.00	360.04	201.94	-	-225.88	-

本計畫進一步分析30年期之現金流入與流出情形如表3.6-8所示，並據以計算30年期間財務指標，如表3.6-9所示。

表3.6-8 BRT左營建工線現金流量表(30年評估期間)

單位：百萬元，當年幣值

年期	籌備興建階段			營運期間							現金 流量	累計現 金流量
	建設總經費			營運收入			營運成本		營運淨現金流入			
	建造 成本	購車 成本	興建期 現金流出	票箱 收入	附業 收入	資產設備 處分收入	重增置 成本	營運維 修成本	當期營運 淨收益	累計收益		
101	271.24	114.00	385.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-385.24	-385.24
102	0.00	0.00	0.00	33.54	0.67	0.00	0.00	32.86	1.36	1.36	1.36	-383.88
103	0.00	0.00	0.00	35.29	0.71	0.00	0.00	33.54	2.46	3.81	2.46	-381.42
104	0.00	0.00	0.00	37.12	0.74	0.00	0.00	34.21	3.66	7.47	3.66	-377.77
105	0.00	0.00	0.00	39.05	0.78	0.00	0.00	34.90	4.94	12.41	4.94	-372.83
106	41.17	0.00	42.58	41.09	0.82	0.00	17.04	35.59	-10.72	1.68	-53.31	-426.13
107	0.00	0.00	0.00	63.90	1.28	0.00	0.00	36.31	28.87	30.56	28.87	-397.26
108	0.00	0.00	0.00	67.22	1.34	0.00	0.00	37.03	31.53	62.09	31.53	-365.72
109	0.00	0.00	0.00	70.71	1.41	0.00	0.00	37.77	34.35	96.45	34.35	-331.37
110	0.00	0.00	0.00	74.39	1.49	0.00	0.00	38.53	37.35	133.80	37.35	-294.02
111	0.00	0.00	0.00	78.26	1.57	10.57	198.85	39.30	-147.75	-13.95	-147.75	-441.77
112	0.00	0.00	0.00	87.50	1.75	0.00	0.00	40.08	49.16	35.21	49.16	-392.60

年期	籌備興建階段			營運期間							現金 流量	累計現 金流量
	建設總經費			營運收入			營運成本		營運淨現金流入			
	建造 成本	購車 成本	興建期 現金流出	票箱 收入	附業 收入	資產設備 處分收入	重增置 成本	營運維 修成本	當期營運 淨收益	累計收益		
113	0.00	0.00	0.00	89.47	1.79	0.00	0.00	40.89	50.37	85.58	50.37	-342.24
114	0.00	0.00	0.00	91.28	1.83	0.00	0.00	41.70	51.40	136.98	51.40	-290.84
115	0.00	0.00	0.00	92.94	1.86	0.00	0.00	42.54	52.26	189.24	52.26	-238.57
116	0.00	0.00	0.00	94.47	1.89	0.00	64.78	43.39	-11.81	177.43	-11.81	-250.39
117	0.00	0.00	0.00	112.43	2.25	0.00	0.00	44.26	70.42	247.85	70.42	-179.97
118	0.00	0.00	0.00	113.92	2.28	0.00	0.00	45.14	71.06	318.91	71.06	-108.91
119	0.00	0.00	0.00	115.28	2.31	0.00	0.00	46.04	71.54	390.45	71.54	-37.36
120	0.00	0.00	0.00	116.52	2.33	0.00	0.00	46.97	71.89	462.34	71.89	34.53
121	0.00	0.00	0.00	117.65	2.35	12.89	260.56	47.91	-175.57	286.77	-175.57	-141.05
122	0.00	0.00	0.00	132.11	2.64	0.00	0.00	48.86	85.89	372.67	85.89	-55.15
123	0.00	0.00	0.00	133.15	2.66	0.00	0.00	49.84	85.97	458.64	85.97	30.82
124	0.00	0.00	0.00	134.09	2.68	0.00	0.00	49.87	86.91	545.54	86.91	117.73
125	0.00	0.00	0.00	134.94	2.70	0.00	0.00	50.87	86.78	632.32	86.78	204.50
126	0.00	0.00	0.00	135.72	2.71	0.00	5.26	51.88	81.28	713.61	81.28	285.79
127	0.00	0.00	0.00	154.47	3.09	0.00	0.00	52.92	104.64	818.25	104.64	390.43
128	0.00	0.00	0.00	155.19	3.10	0.00	0.00	53.98	104.31	922.56	104.31	494.74
129	0.00	0.00	0.00	155.83	3.12	0.00	0.00	53.99	104.96	1,027.52	104.96	599.71
130	0.00	0.00	0.00	156.42	3.13	0.00	0.00	55.07	104.48	1,132.00	104.48	704.19
131	0.00	0.00	0.00	156.95	3.14	15.71	0.00	56.17	119.62	1,251.63	119.62	823.81
合計	313.82	114.00	427.82	3,020.93	60.42	39.16	546.49	1,322.40	1,251.63	-	823.81	-

資料來源：本規劃估算。

根據計畫現金流量分析結果可得到BRT左營建工線整體計畫之財務效益指標，如表3.6-9所示。由表中各項指標可知，10年期之自償率為38.01%，淨現值為負值(約為-253.94百萬元)，內部報酬率為-9.65%(低於折現率3%)，顯示計畫營運前10年期間，累積之營運淨收入尚無法回收初期投入之建設成本，但營運收支比已大於1，可見營運收入仍可支應營運支出。

至於30年期之計畫自償率則可大幅提高為162.30%，淨現值為正值(約為226.06百萬元)，內部報酬率為5.26%(高於折現率3%)，興建期所投入的建設費用及陸續重置的車輛與設備成本，可於民國123年回收，因此就本計畫所有資產設備的生命週期而言，投資左營建工線BRT計畫是具有財務可行性的。

表3.6-9 BRT左營建工線財務指標彙總表

單位：百萬元

財務效益分析項目		評估期間 10 年		評估期間 30 年	
		當年幣值	折現值	當年幣值	折現值
自償能力	興建期淨現金流出(a)	-427.82	-409.68	-427.82	-409.68
	營運期淨現金流入(b)	201.94	155.73	1,251.63	635.74
	營運期現金流入	561.98	452.47	3,120.52	1,781.57
	營運期現金流出	-360.04	-296.74	-1,868.89	-1,145.83
	自償率(SLR)=(b)÷(a)	38.01%		155.18%	
財務指標	計畫淨現值(NPV)	-253.94		226.06	
	計畫內部報酬率(IRR)	-9.65%		5.26%	
	營運收支比	1.53		2.33	
	名目回收年期	評估期間無法回收		民國 123 年	

註：折現率為 3%，以民國 101 年初為折現基期  
資料來源：本計畫分析計算。

## 五、路線釋出之財務分析

本計畫進一步以高雄市近期常採用之路線釋出委託民間經營之方式，從營運業者的角度進行路線釋出之財務可行性分析。並以運輸需求分析所預測之三種不同情境運量，分析不同情境之財務可行性。

BRT採取政府興建委託民間業者經營之方式後，民間業者僅需負擔購車成本，而無需承擔BRT建造相關之工程建設成本。此外，依據交通部於民國100年擬定之「交通部公路公共運輸補助電動大客車作業要點」，直轄市、縣市政府提報客運業者申請補助電動大客車需求計畫，在競爭型計畫之新闢路線車輛部分，每輛補助不含電池之車體價格之80%，但每輛最多以不超過新臺幣520萬元為限，本計畫保守估算可申請補助輛數為6輛。

由以上假設可知民間業者所需支付之成本項目與費用將由原先包括工程建造與車輛購置之**4.28億元**，減少為僅有車輛購置費一項，而費用在接受交通部公路公共運輸補助電動大客車作業要點之部分補助後，預估可減少為**0.83億元**。

在營運期收入及成本方面，BRT雖委由民間業者經營，惟其營運計畫仍應遵循原先擬定之相關要求，依照原定發車班距提供服務，並遵守維修



相關規範，因此各情境營運成本皆與原整體計畫相同。

而在營運收入部分，由於各情境之運量與票價設定不同，因此營運收入亦隨之不同，且本計畫假設營運業者於轉乘優惠減少之收入將由政府補足，故營運收入將略高於整計畫收入，本計畫營運前10年各情境之營運成本與收入彙整如表3.6-10所示。由表中可知，票箱收入以基礎情境最高，而同為保守情境下，雖然設定票價12元情境之運量預測值較設定票價16元來得高，然而由於票價較低，因此可獲得之票箱收入亦較低。

表3.6-10 各情境營運期收入及成本

情境別	單位:百萬元		
	基礎情境	保守情境	保守情境
票價	16 元	16 元	12 元
平日運量(人次/日)	16,616	12,982	15,413
票箱收入	584.54	456.71	372.52
附業總收入	10.81	8.45	6.88
總營運維護費用	436.82	436.82	436.82

註1：當年幣值

註2：平日運量為目標年民國 111 年日運量

資料來源：本計畫分析計算。

BRT左營建工線營運業者角度之財務效益指標，如表3.6-11所示。由表中各項指標可知，在基礎情境下，計畫期間自償率為238.04%，淨現值為正值(約111.0百萬元)，內部報酬率為16.34%(高於折現率3%)，顯示整個計畫可達到所預期之投資報酬率，回收年期為民國108年，故在基礎情境下具財務可行性。

而在保守情境方面，在設定票價16元情境時，計畫期間自償率為107.40%，淨現值為正值(約6.0百萬元)，內部報酬率為3.82%(高於折現率3%)，顯示整個計畫可達到所預期之投資報酬率，回收年期為民國111年，故在保守情境票價16元下具財務可行性；在設定票價12元情境時，計畫期間自償率僅23.11%，淨現值為負值(約-61.8百萬元)，內部報酬率亦為負值(約-7.68%)，表示該計畫無法於營運前10年期間回收，故在保守情境票價12元下不具財務可行性，惟其營運收支比仍大於1，故若能獲得足額購車補助，仍具民間經營財務可行性。

表3.6-11 各情境營運業者角度財務指標彙總表

單位：百萬元

情境別		基礎情境		保守情境票價 16 元		保守情境票價 12 元	
		當年幣值	折現值	當年幣值	折現值	當年幣值	折現值
財務效益分析項目							
自償能力	興建期淨現金流出(a)	-82.80	-80.39	-82.80	-80.39	-82.80	-80.39
	營運期淨現金流入(b)	246.20	191.35	116.01	86.34	30.26	18.58
	營運期現金流入	606.24	488.09	476.05	383.08	390.29	315.32
	營運期現金流出	-360.04	-296.74	-360.04	-296.74	-360.04	-296.74
	自償率(SLR)=(b)÷(a)	238.04%		107.40%		23.11%	
財務指標	計畫淨現值(NPV)	111.0		6.0		-61.8	
	計畫內部報酬率(IRR)	16.34%		3.82%		-7.68%	
	營運收支比	1.65		1.29		1.05	
	名目回收年期	民國 108 年		民國 111 年		無法回收	

註：折現率為 3%，以民國 101 年初為折現基期  
資料來源：本計畫分析計算。

## 六、補貼分析

為了解BRT左營建工線之補貼需求，本計畫參考高雄市已擬定「高雄市公車營運虧損補貼款計算公式」用於市區公車營運虧損補貼機制，惟本路線為新闢路線，在無相關歷年營運及評鑑資料，較難以估算其補貼金額，遂參考交通部交通費率委員會第25次委員會議(2006.07.11)通過「公路汽車客運路線費率臨時調整機制」，因應國際油價浮動對於公路客運營運成本之影響，故訂定公路汽車客運合理經營報酬率為3.73%，本計畫依此據以估算所需之補貼金額。

依前節各分年之營運成本(不含折舊)與收入現金流量估算結果，再加計業者於營運初期所投入購車成本之每年折舊金額及合理經營報酬率後，可計算得每年之合理營運成本。另在每車公里營收方面，依據財務分析三種不同情境試算，基礎情境(票價16元)每公里營收由民國102年之52.7元增至民國111年之123.5元，保守情境若採票價16元計收，則每公里營收由民國102年之41.2元至民國111年之96.5元，若採票價12元計收，則每公里營收由民國102年之36.6元至民國111年之75.0元(如表3.6-12)。

表3.6-12 各年期單位車公里成本、營收與盈虧一覽表

情境	項目	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111
	平均每車公里成本(含折舊、利息) (元/車公里)	58.6	59.5	60.5	61.5	62.5	63.5	64.5	65.6	66.7	67.8
	每公里合理營運成本(元/車公里)	60.7	61.8	62.7	63.8	64.8	65.9	66.9	68.0	69.2	70.3
情境一 基礎情境 (票價 16 元)	平均每車公里收入 (元/車公里)	52.7	55.5	58.3	61.4	64.6	100.8	106.1	111.6	117.4	123.5
	每公里差額(元/車公里)	8.0	6.3	4.4	2.4	0.2	-35.0	-39.1	-43.5	-48.2	-53.2
	補貼金額(百萬元)	5.6	4.4	3.1	1.7	0.2	-24.4	-27.3	-30.4	-33.7	-37.2
	累計補貼金額(百萬元)	5.6	10.0	13.1	14.7	14.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
情境二 保守情境 (票價 16 元)	平均每車公里收入 (元/車公里)	41.2	43.3	45.6	48.0	50.5	78.8	82.9	87.2	91.7	96.5
	每公里差額(元/車公里)	19.5	18.4	17.2	15.8	14.3	-12.9	-15.9	-19.1	-22.5	-26.2
	補貼金額(百萬元)	13.7	12.9	12.0	11.0	10.0	-9.0	-11.1	-13.4	-15.8	-18.3
	累計補貼金額(百萬元)	13.7	26.5	38.5	49.6	59.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
情境三 保守情境 (票價 12 元)	平均每車公里收入 (元/車公里)	36.6	38.5	40.5	42.6	44.8	61.3	64.4	67.8	71.3	75.0
	每公里差額(元/車公里)	24.1	23.3	22.3	21.2	20.0	4.6	2.5	0.2	-2.2	-4.7
	補貼金額(百萬元)	16.9	16.3	15.6	14.8	14.0	3.2	1.7	0.2	-1.5	-3.3
	累計補貼金額(百萬元)	16.9	33.1	48.7	63.5	77.4	3.2	4.9	5.1	0.0	0.0

資料來源：本計畫試算結果。

經估算各情境於各營運期之虧損補貼結果說明如下：

### 1.基礎情境(票價16元)

營運前五年呈現虧損狀態，後五年則轉虧為盈；若於發生虧損的年度即予以補貼，則民國102年預估之補貼金額為5.6百萬元，逐年遞減至民國106年之0.2百萬元，其後年期則均呈現盈餘狀態，累計總補貼金額約14.9百萬元。

### 2.保守情境(票價16元)

營運第一年(102年)補貼金額約需13.7百萬元，逐年遞減至106年之10.0百萬元，第一期路權年限累計貼總金額約59.6百萬元，第二期路權年限則呈盈餘狀態，可不予以補貼。

### 3.保守情境(票價12元)

若票價以12元計收，則通車後8年均呈現虧損，由102年之16.9

百萬元逐年遞減至109年之0.2百萬元，於第一期路權年現總累計補貼金額約為77.4百萬元，第二期路權年限則因從110年即出現盈餘，故僅需補貼107~109年，累計補貼總金額約5.1百萬元。

### 3.7 公車市場整合分析

公車捷運系統實施後，對於一般公車路線之整合有下列三種策略：

#### 1. 對於一般公車路線進行小幅調整

公車路線可及性低於私人運具，因此，在站位安排上儘量能符合民眾搭乘需求，尤其一般公車路線其功能主要服務沿線地區及周邊居民，站距約為300~400公尺，而公車捷運系統站距介於600~800公尺，可及性又低於一般公車，運輸功能與一般公車有所差異，故對於一般公車路線進行小幅調整，減低對搭乘一般公車路線民眾之衝擊，亦可作為公車捷運系統轉乘接駁路線之一環。

#### 2. 主要調整幹線公車路線

公車捷運系統施行後，提昇了運輸走廊沿線的服務水準，相對與之平行或重疊之直捷路線予以調整併入，以提昇公車路廊上之效率與服務水準。

#### 3. 全面整合公車系統路網

一個城市公車路網隨著城市發展逐漸構建而成，雖然每一公車路線均依旅次需求而闢駛，然而城市發展至一定規模後，原有公車路網將因缺乏層次，顯得主要路廊路線眾多，外圍區域則覆蓋不足，整體營運效率難以發揮。因此，利用公車捷運系統之引入與營運契機，以公車捷運系統為骨幹，重新規劃層次分明的公車路網，全面提升都會公車服務水準。

依據前述之調整辦法與原則，本節針對左營建工線公車捷運系統周邊公車路線與站台加以檢討與調整。

在路線方面，根據分析結果，現況公車路線里程與公車捷運路線里程重疊比例均低於50%，若依據「高雄市大眾捷運系統運輸有效距離內汽車客運業營運路線調整辦法」，各路段之公車或客運路線可無需調整。

在站台方面，本計畫依序分各路段進行探討：

### (一)左營大路段

本路段公車捷運系統係採C型車道配置，即公車捷運車輛與一般車輛混合使用車道，因此，其站台將與公車捷運系統共用，不需予以調整。

### (二)中華一(二)路段

本路段採雙向外緣快車道配置公車專用車道，其中，公車捷運系統站位分別設置於路口西南側及東北側，即路口遠端設站；一般公車站位則設置於路口西北側與東南側，利用右轉專用道空間設置站牌，亦即公車捷運與一般公車站位均採交錯式配置，因此，本路段現況公車路線之站位可不予以調整。

### (三)民族路段

本路段與中華一(二)路同屬60公尺寬之道路，公車專用車道配置仍採外緣快車道配置，於鐵路園道至同盟/建工路口間，共設置2處車站，分別為民族一路/九如二路口(ZC13)及民族一路/十全路口(ZC14)，均屬封閉式月台，其中位於民族一路/九如二路口(ZC13)採交錯外緣式配置，公車捷運系統站位分別設置於路口西南側及東北側，即路口遠端設站；一般公車站位則設置於路口西北側與東南側，利用右轉專用道空間設置站牌。至於民族一路/十全路口(ZC14)則考量行經該路段之公車路線，多數均轉入十全路通往市區，因此，站台採兩側外緣式配置，規劃於路口南側，一般公車則設置於路口北側。

### (四)建工路段

本路段由民族一路至大昌二路，其間共規劃五處站點，因路幅僅為28公尺，與中華一路或民族一路之路幅60公尺相較，除公車專用車道外，站台之設置將受到限縮。本路段公車專用道採中央內緣式配置，站台寬度僅為2.5公尺，由於站台空間無法滿足設置柵欄機、售票及驗票機，因此，將採開放式站台設置。

本路段未來公車路線及班次，包括左營建工線公車捷運路線在內，共計有12條路線，此路段因公車路線於路段區間繞行其他道路，以至於不同路段間之路線數各有差異。就全日單向與尖峰班次分別而言



，ZC15站、ZC16站之民族一路~建興路段，全日有316班次、尖峰可達27班次，而ZC17因西向站台設置於大順二路/建工路口西側，部分公車路線係由大順路向東轉往建工路，因此行經西向站台班次少於東向站台，西向全日班次數有291班次、尖峰小時27班次，東向站台及ZC18站雙向站台全日均有334班次、尖峰小時30班次。

公車專用道劃設後，建工路之道路配置為雙向各有1條公車專用車道、混合車道及慢車道，若一般公車維持現行路側式停靠站位，則須行駛於混合車道上，其將影響其他車輛之行車效率。因此，此路段一般公車路線之停靠需予以調整，並將部分路線納入公車捷運系統專用車道內，減低對混合車道之衝擊。具體之調整建議如下：

- 1.33路、37路、53路、81路、217路等一般公車與捷運接駁公車紅29及紅30皆納入公車捷運專用道行駛，並調整停靠站位與BRT車站共站。
- 2.沿線8008、8009、8021、8041公路客運原已屬長站距之客運路線，建議納入公車專用道行駛，並與BRT共站上下客。
- 3.行經建工路沿線準大眾運輸車輛，包括校車、遊覽車、交通車，皆可行駛公車專用道，並利用開放式站台上客。



### 3.8 可行性綜合評估

綜合前述有關BRT左營建工線之可行性分析，評估興建營運BRT左營建工線之可行性，評估結果於興辦目的、市場、法律、工程技術、土地取得、環境影響等層面屬可行；惟在市場面及財務面尚有賴政府興建推動及市場環境之配合，方為可行，各層面綜合評估之彙整如表3.8-1所示。

表3.8-1 BRT左營建工線可行性評估結果一覽表

可行性評估要項	評估說明	可行性研判
興辦目的	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.提供民眾快捷公共運輸服務，作為大高雄地區公車捷運路網之示範計畫。</li> <li>2.強化大高雄地區公共運輸路網，提升公共運輸服務品質，吸引民眾使用大眾運輸。</li> </ol>	<b>可行</b>
市場可行性	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.私人運具：目前左營大路、建工路與高雄車站因道路兩旁商業活動頻繁，周邊道路服務水準與停車空間在尖峰時段已顯著不足，沿線路廊之大眾運輸已具發展性。</li> <li>2.大眾運輸：目前路廊沿線公車約 15~60 分鐘一班次，平均每班車乘載人數約在 7~56 人不等。</li> <li>3.沿線地區包括：高雄都會區最大軌道運輸場站、數所大專院校與高中職學校、既有聚落與新興住宅密集區與醫院等人口活動頻繁區域。根據運輸需求分析結果，在汽車收費費用提高、部分地區試辦機車收費政策之基礎情境下，左營建工線 BRT 系統於目標年民國 111 年全日運量約 1.66 萬人。</li> <li>4.若目標年交通環境仍維持現況，且 BRT 票價為 16 元(保守情境 16 元)，則民國 111 年全日運量約 1.30 萬人，若 BRT 票價降為 12 元(保守情境 12 元)，則民國 111 年全日運量約 1.54 萬人。</li> <li>5.公車捷運本身：公車捷運系統為成本低、具彈性且提供類似軌道服務之大眾運輸系統，可提供高雄軌道路網未及地區之快捷運輸服務。</li> </ol>	<b>條件可行</b> (建議可再輔以交通管理配套措施，管制沿線私人運具停車)
法律可行性	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.道路與交通工程相關設計規範已齊備，惟連結公車(本計畫評估期間尚無引進需求)之運行特性與道路工程設計尚需修訂道路交通安全規則，並建立駕照資格標準。</li> <li>2.路線經營與補貼相關制度依照公路客運、市區公車等路線性質，各分屬於交通部公路總局或縣市政府主管，相關法令已齊備。</li> </ol>	<b>可行</b>

可行性評估要項	評估說明	可行性研判
工程技術可行性	1.工程技術可配合公車捷運設計手冊之規範，並無重大問題。 2.本計畫規劃路線沿線皆為既有道路，亦無無法克服之工程困難。	<b>可行</b>
經濟與財務可行性	1.本計畫評估年期為 101-131 年，其中興建期假設為 101 年；路線釋出營運評估期間為 102-111 年，計畫整體財務效益之評估期間為 30 年。 2.總建造經費 4.28 億元。 3.就社會面之經濟效益而言，預估營運初期私人運具每日可節省 865 小時及 4,049 行車公里，累積 10 年之總效益現值為 9.83 億元，扣除成本後之淨現值為 2.56 億元(>0)，益本比達 1.35(>1.0)，屬值得投資之建設。 4.就計畫整體財務效益而言，營運 30 年之淨現值為 2.26 億元(>0)，內部報酬率為 5.26%(>折現率 3%)，興建及營運期間投入之成本，可於營運後第 22 年回收，整體財務效益尚可接受。另就營運期間之收支面而言，不含重增置成本的營運收支比為 2.33，含重增置成本的營運收支比減為 1.73，但均大於 1，顯示營運期間之營運與重增置費用可藉由淨營收支付，因此營運期的財務應不成問題。 5.就路線釋出後的營運者角度而言，假設 BRT 之基礎建設成本由政府支付，民營業者需自備車輛，其中保守估計半數車輛可依「交通部公路公共運輸補助電動大客車作業要點」規定申請政府補貼，依上述條件，預估本路線業者營運 10 年期間內部報酬率為 16.34%，可達預期投資報酬率，且可於營運第 7 年回收投資，對民間業者而言，本路線屬財務可行之計畫。	<b>條件可行</b> (政府興建，完工後以路線釋出方式，委託民間業者經營)
土地取得可行性	1.本計畫所需土地為車道與場站，其中車道皆位於既有路權範圍，而場站用地則租用既有高雄市公車處場站，故無土地取得問題。	<b>可行</b>
環境影響分析	1.全線皆位於既有路權範圍，並無拆遷歷史建築或行經環境敏感地問題。 2.BRT 通車後，將造成沿線私人運具行駛速率下降 1~7 公里，一般車輛延滯時間每車增加 1~4 秒，尚屬可接受範圍。 3.BRT 通車後，現有公車之行駛速率與每車延滯時間皆獲得提升與改善。 4.施工期間材、廢料、機具堆放與土地開挖等，造成局部景觀不佳。 5.施工作業導致部份地區之道路寬度減小，致降低道路容量。	<b>可行</b> 1.施工期間儘量以圍籬隔絕，並於完工後加強分隔島綠化植栽之回復。 2.施工期間確實執行交通維持計畫以及工地管理計畫。 3.通車後確實執行交通管制與配套計畫。

可行性評估要項	評估說明	可行性研判
<p>綜合評估</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.按現時發展所預測之運量及各項假設參數，本計畫經營 30 年之淨現值為正值，興建期與營運期之投資可於第 22 年回收，含重增置成本之營運收支比為 1.73，整體財務效益尚稱良好。</li> <li>2.根據 BRT 路線釋出委由民間業者經營之財務計畫情境分析結果，在營運業者僅投資車輛成本且獲得部份購車補貼情況下，在第一期 5 年路權營運期間，累積總補貼金額最低為 14.9 百萬元，最高為 77.4 百萬元。而第六年起之第二期 5 年路權期間，部分情境可望轉虧為盈，無須補貼，僅有在保守情境票價 12 元情況下，於民國 107~109 年間之累積虧損仍需補貼 5.1 百萬元。</li> <li>3.左營建工線可提供高雄市東側主要幹道中華路之快捷大眾運輸服務，並且聯絡高雄市主要大眾運輸樞紐站高雄車站，並為現況人口密集且有多所學校之建工路一帶提供一條便捷快速之大眾運輸路線，將有助於高雄市整體大眾運輸使用率的提升。</li> <li>4.建議可先加強 BRT 路廊既有公車服務，培養 BRT 系統客源，並逐步加強沿線停車管制，減少一般用路人因 BRT 通車後全面實施交通管制與配套計畫所帶來之反彈。</li> </ol>	<p>左營建工線可提供民眾快捷公共運輸服務、強化大高雄地區公共運輸路網與提升公共運輸服務品質，且其經濟效益 B/C 值達到 1.35，且營運收入可支應營運支出，故仍值得政府興建推動。</p>