

運輸經濟第六組

成功的庫里奇巴BRT

引言 ~ 巴西客運統計

- ◎ 每天超過6000萬旅次的客運產生，是美國的兩倍多。
- ◎ 每百戶的汽車擁有率只有23部,低於美國的92部。
- ◎ 里約客運佔機動車輛80%，小客車只有15%
- ◎ 聖保羅與里約一天的客運量就是整個美國的兩倍。

庫里奇巴

- ◎ 是巴西南邊的中型工業城市
- ◎ 1960年開始通運輸計畫，當時城市人口只不過400000。
- ◎ 1971年，市長Jaime Lerner在市中心建設第一條公車專用路線，就是現在所謂的BRT。



庫里奇巴

- ◎ 首條公車專用道系統在1983年完成，共有13個轉運站並遍及城市。
- ◎ 1992年引進現代化風格的“管形車站”，有站外付費，低地板上車，和連接式車門等特色。
- ◎ 行人專用區已經成長且包含24小時營業的酒吧和餐館（行人交通品質上升）。



Karl Fjellstrom, itdp-china.org

聖保羅

- ◎ 公車專用道超過70公里，10年內還會興建30公里。
- ◎ 聖保羅最成功的公車道路（ the Santo Amaro corrido ）約14公里長，每天載客量超過200,000人次且其33公里長的EMTU道路載客量每天210,000人。這兩條公車走廊一起運送超過每天30%以上乘客的舊金山灣區捷運系統（ BART，共160公里長 ）。

阿雷格里港

- ◎ 1970年中期，阿雷格里港城市開始發展一站式快捷公車服務，但高成本及需求少，這項服務效益甚微。
- ◎ 所以在1977年初，他們創造共享的計程車，收取比公車更高的票價，提供舒適的座位和快速較少停靠站。

剛開始限於四輪轎車行駛。1980年開放至17人坐的箱型車；1994年,21人座的小巴也開放。

- ◎ 以上舉例中，成本是共同的主題。巴西是其中最明顯的例子，人均GDP只有約5000美元。
- ◎ 此外相對美國花數十億補貼公共運輸系統，巴西城市運輸業每年收入超過30億美元。

美國的興趣

- ◎ 巴西的快捷巴士路網建立起來，引起了聯邦運輸管理局的興趣；在1999年與2000年底他們創建了快捷巴士協會和藉由官方正式訪問庫里奇巴。
- ◎ 1999年開始提倡BRT計畫，2003年底有15個城市隨著BRT建議書申請資助。2004年，基金補助3.31億美元在波士頓的BRT。

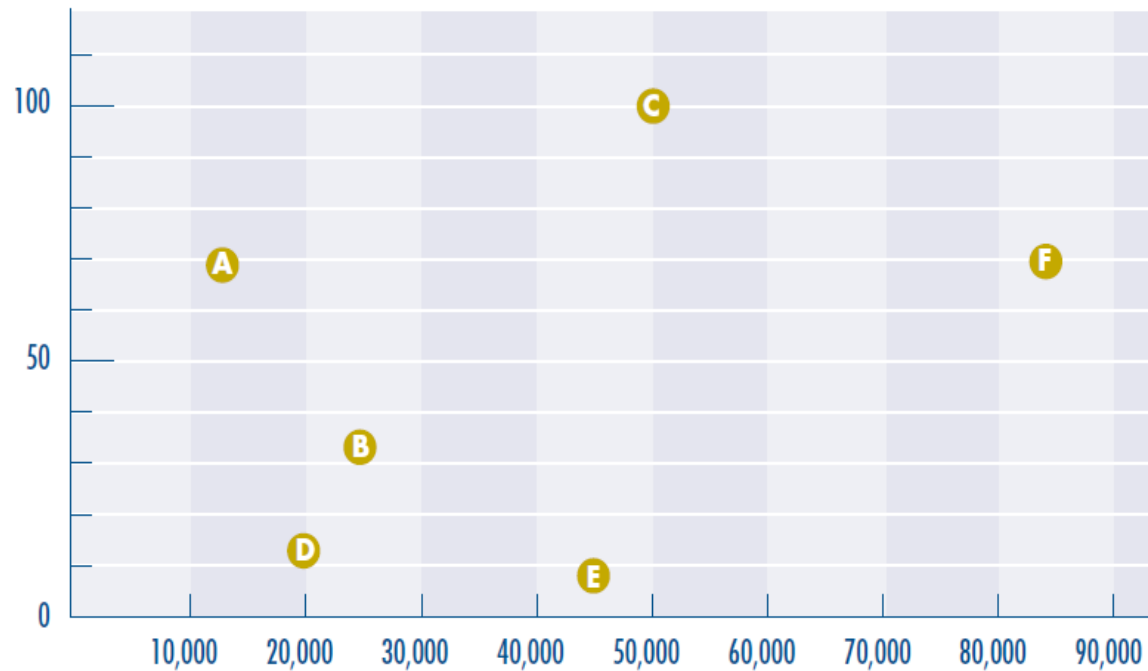
洛杉磯的案例

- ◎ 沒有專用車道與站外收費，這條路線依然成功。
- ◎ 採用先進的壓縮天然氣的低地板公車
- ◎ BRT車站與當地巴士站分離
- ◎ 優先號誌和積極的營銷計劃。
- ◎ 旅行時間下降29%，載客量增加40%以上。

巴西的下一步

- ◎ 聖保羅目前將增加新的BRT路線，包括一條磁力引導路線（類似磁浮列車）。
- ◎ 庫里奇巴將進行車輛更新，提高運量與速度。
- ◎ 里約開始進行公車優先通行措施。
- ◎ 有72公里的公車專用道拓展計劃。

各種運具造價.運量比較



- A** **US 5-Lane Highway**
five traffic lanes
- B** **Light Rail**
typical to US
- C** **BART**
morning peak hour westbound
across SF Bay
- D** **BRT**
single lane in each direction
with convoy system
- E** **Transmilenio BRT (Bogotá, Colombia)**
two lanes in each direction
- F** **São Paulo Subway Line 1**
morning peak hour northbound

CONSTRUCTION COSTS for both directions
(in millions of dollars per mile)

CAPACITY
(potential passengers per hour per direction)

- ◎ **A ~ 五車道高速公路**
每車道每英里造價700萬美元，每車道每小時2750位乘客
- ◎ **B ~ 輕軌**
GAO（美國政府審計辦公室）的報告裡指出平均成本為每英里3500萬美元
每小時單方向可運送約25000人
- ◎ **C ~ 舊金山灣區捷運系統（ Bay Area Rapid Transit，簡稱BART）**
成本每英里100萬美元，尖峰載客能力每車180人（每小時約50000人）。但實際上最尖峰時段僅運載不到15000人（每小時）
- ◎ **D ~ 單向單車道BRT**
每英里造價1350萬美元，每小時單方向可運送約20000人
- ◎ **E ~ 單向雙車道BRT**
分成一車道站站停以及一車道部分直達，每小時單方向可運送約45000人
- ◎ **F ~ 聖保羅地鐵**
世界上單位運量最高的地鐵，每小時單方向可運送約84000人，造價每英里7000萬美元

反觀台中BRT

BRT優點

- ◎ 專用路權
- ◎ 站外收費
- ◎ 舒適、便利車輛
- ◎ 服務班次密集
- ◎ 智慧型管理
- ◎ 車輛運行效率高
- ◎ 營運規劃彈性高
- ◎ 興建成本低
- ◎ 施工期間短



車站

- ◎ 材質：強度較高的壓克力
- ◎ 特點：防雨、防曬、通風

注意整體行人動線規劃

透明設計，降低視覺干擾

白海豚意象

優先號誌車載設備

GPS
定位

APTS車載設備

車輛動態訊息及
優先號誌訊息

車輛端

優先號誌訊息

路側設備

路側端

車輛營運調度系統

BRT行控中心

號誌優先系統

交控中心

便民網頁

民眾端

資料交換

公車動態資訊中心

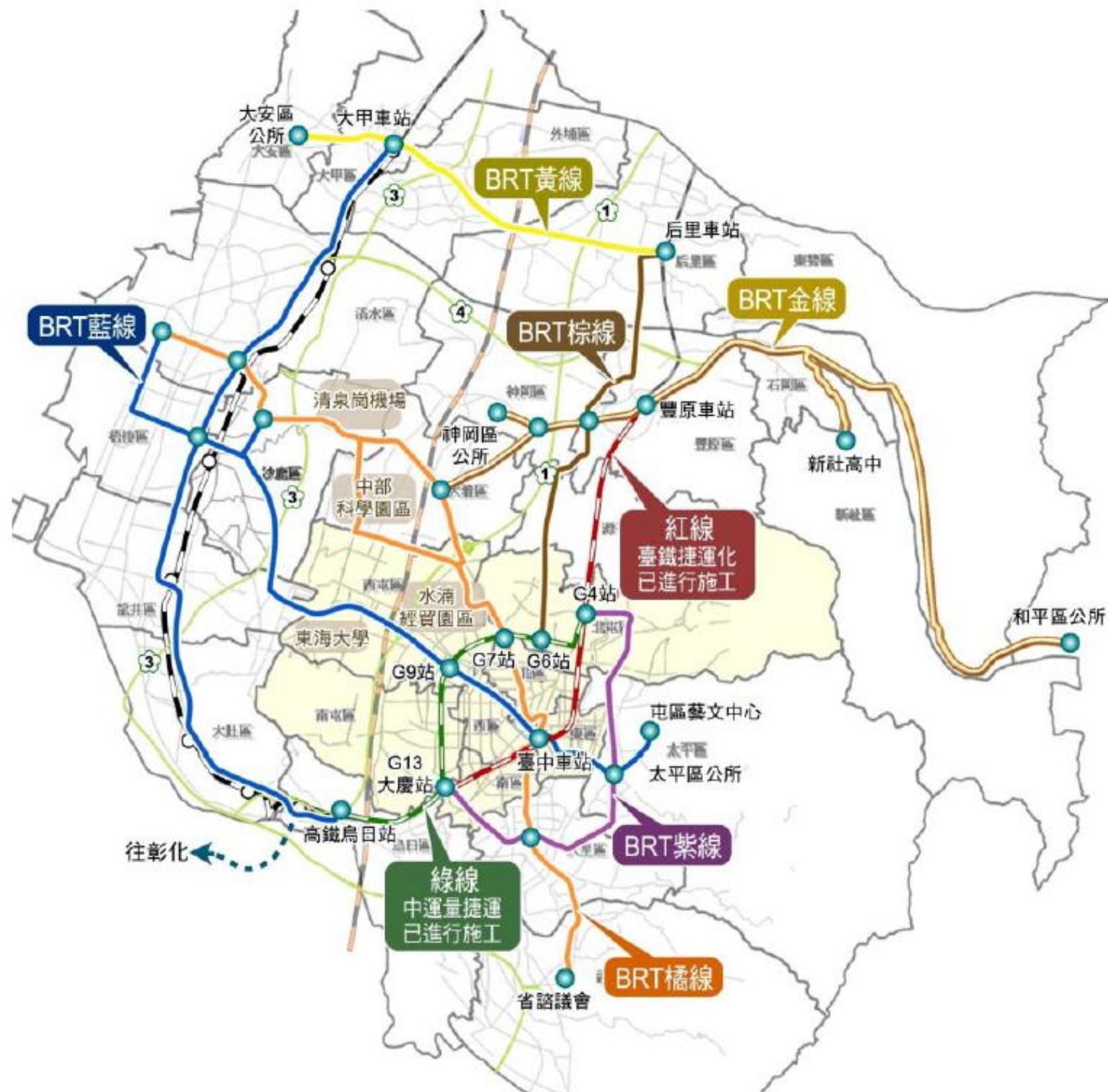
資訊看板

月台端

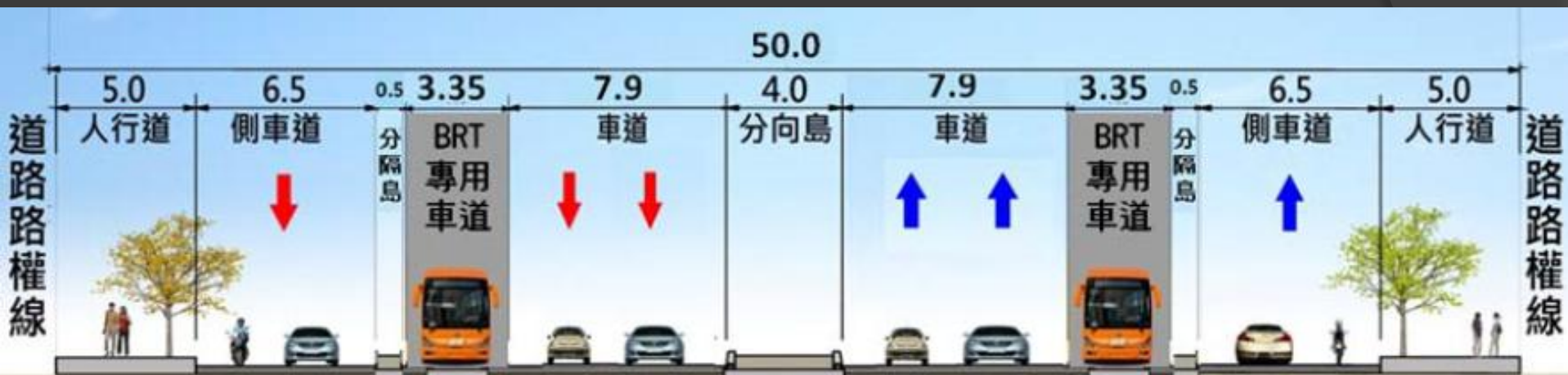


優先號誌

- ◎ 並非完全優先
- ◎ 路口偵測器感應到BRT延誤過久才會啟動



藍線路權分配



站位與施工狀況

臺中市快捷巴士BRT藍線土建工程各站預定施工期程



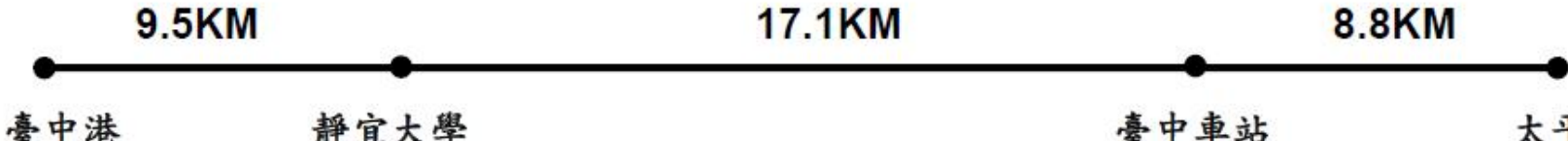
未來車隊.運量預測

路線	區段	長度 (km)	站間最大 運量 (單向,人次 /小時)	規劃車型	車型 容量 (人)	尖峰班 距(min)	車隊規模 (輛)	
							12m	18m
藍線	太平.屯藝-台中車站	9	1,300	車長12公尺	70	3	22	-
	台中車站-靜宜大學	17	2,800	車長18公尺	157	3	0	33
	靜宜大學-台中港	9	800	車長18公尺	157	10	-	7
藍線(延伸線1)	高鐵站-沙鹿	20	800	車長18公尺	157	10	-	12
	沙鹿-大甲	14	400	車長18公尺	157	10	-	9
藍線(延伸線2)	中清路-中棲路	11	300	車長18公尺	157	10	-	7
棕線	后里-豐原	18	600	車長12公尺	70	6	20	-
	豐原-G6站	9	1,300	車長18公尺	157	6	-	12

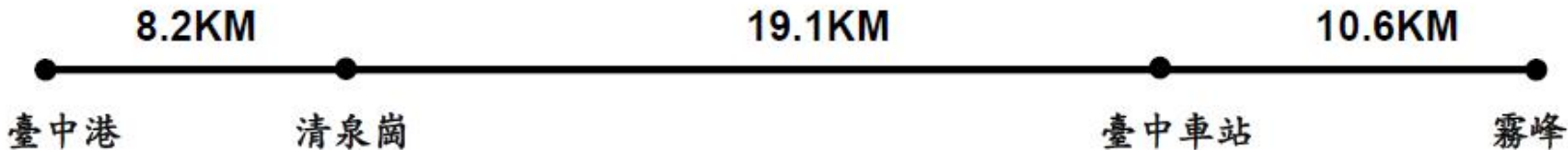
未來車隊.運量預測

路線	區段	長度 (km)	站間最大 運量 (單向,人次 /小時)	規劃車型	車型 容量 (人)	尖峰班 距(min)	車隊規模 (輛)	
							12m	18m
橘線	霧峰-台中車站	11	1,600	車長18公尺	157	6	-	11
	台中車站-清泉崗	20	2,700	車長18公尺	157	3	-	33
	清泉崗-臺中港	8	500	車長18公尺	157	10	-	6
橘線(延伸線1)	清泉崗-中科-環中路	8	900	車長18公尺	157	10	-	6
紫線	松竹路-大慶站	16	300	車長12公尺	70	10	11	-
		16	800	車長18公尺	157	10	-	11
金線	神岡-石岡	16	700	車長12公尺	70	6	18	-
	石岡-和平	20	300	車長12公尺	70	10	12	-
金線(延伸線1)	石岡-新社	5	300	車長12公尺	70	10	4	-
金線(延伸線2)	大雅-神岡	8	400	車長12公尺	70	10	6	-
黃線	大安-后里	18	500	車長12公尺	70	6	18	-
合 計		六條路線 扣除藍線(台中車站-靜宜大學)					111	114

藍線最終營運模式

路線	 9.5KM 17.1KM 8.8KM 臺中港 靜宜大學 臺中車站 太平		
站間 最大量	800人次/小時 2800人次/小時 1300人次/小時		
BRT 車道型式	平面專用道 平面專用道 混合車道		
營運 路線組合	 臺中港 18M車型、班距6分 臺中車站 靜宜大學 12M車型、班距3分 太平		

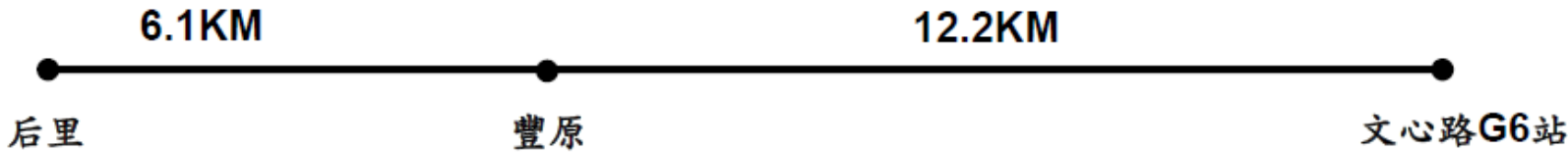
橘線最終營運模式

路線	 8.2KM 19.1KM 10.6KM 臺中港 清泉崗 臺中車站 霧峰			
站間 最大量	500人次/小時 2700人次/小時 1600人次/小時			
BRT 車道型式	平面專用道 高架專用道 (火車站附近 平面專用道) 高架車道			
營運 路線組合	 臺中港 18M車型、班距10分 臺中車站 清泉崗 18M車型、班距5分 霧峰			

金線最終營運模式

路線			
站間 最大量	神岡 400 人次/小時	豐原 700 人次/小時	石岡 300 人次/小時 新社 300 人次/小時 和平
BRT 車道型式	混合車道	混合車道	混合車道
營運 路線組合			

棕線最終營運模式

路線	 6.1KM 12.2KM 后里 豐原 文心路G6站	
站間 最大量	600人次/小時	1300人次/小時
BRT 車道型式	混合車道	平面專用道
營運 路線組合	 后里 12M車型、班距5分 文心路G6站 豐原 18M車型、班距10分 文心路G6站	

結語

若有機會使用BRT展開節省時間的旅行

不要忘了說

“巴西，Obrigado！”（巴西，謝謝）