

## 第二章 文獻回顧與評析

先進大眾運輸系統(Advanced Public Transportation Systems, APTS)通常利用衛星定位系統(Global Positioning System, GPS)或是其他定位技術，取得車輛的即時定位資料，大眾運輸業者即利用獲取定位資訊，進行即時的車隊管理、車輛調度及營運管理作業之外，另一重要目的可作為建立公車動態資訊系統之依據，冀望透過公車動態資訊建置，給予乘客即時行車資訊以作為旅運決策參考依據。

本章文獻首先回顧國內外公車動態資訊系統發展現況，及整理公車動態資訊系統所具備功能需求；其次回顧國內外交通資訊使用行為相關研究文獻，以作為後續研究之基礎。

### 2.1 先進公共運輸系統

先進公共運輸系統乃結合資訊 ( Information )、導航 ( Navigation )、通訊 ( Communication ) 等技術應用於車輛管理營運及提供乘客即時資訊，期望運用新的管理技術與方法促進公共運輸安全性、可靠性。其主要範圍包括五大子系統 ( U.S. Department of Transportation, 2000 )：

- 一、車隊管理系統(Fleet Management System, FMS)：透過車隊通訊設備、自動乘客計數、車輛監控/定位整合等技術結合應用，提昇大眾運輸系統整體營運效率，降低車輛營運成本。
- 二、營運軟體以及電腦輔助派遣系統(Operational Software and Computer Aided Dispatching Systems, OS/CAD)：導入自動化系統改善大眾運輸系統排班、調度相關營運作業，特別是透過車輛監控/定位系統的結合，提供車輛即時派遣功能，以提昇大眾運輸之排班與調度效率。
- 三、先進旅行者資訊系統(Advanced Traveler Information Systems, ATIS)：透過資訊等相關技術，提供大眾運輸使用者之旅運資訊，作為其運具選擇、路線規劃與旅行時間預估之參考依據。一般 ATIS 可藉由有線電視(Cable TV)、互動式電視(Interactive TV)與網際網路、建置車上通告與顯示系統(In-vehicle Annunciators and Displays)、場站/路側資訊中心(Terminal or Wayside Based Information Centers)及電話諮詢系統(Telephone Information Systems)，提供大眾運輸使用者充分資訊。
- 四、電子票證系統(Electronic Fare Payment Systems, EFP)：為一種先進的收費技術，可提供大眾運輸使用者更便利的付費方式，同時亦提供業者更具效率且更具彈性之收費系統。

五、大眾運輸車輛之智慧化(Transit Intelligent Vehicle Initiative, IVI)：透過先進車輛技術、車輛衝突警告(Vehicle Collision Warning)與駕駛者資訊系統(Driver Information Systems)的發展，提昇大眾運輸系統之安全性與營運效率。

然而公車動態資訊系統結合上述中車隊管理系統、營運軟體與電腦輔助派遣系統，及先進旅行者資訊系統等三項，係冀望透過先進車輛定位、資訊軟體應用與通訊科技的整合應用，期使客運業者能利用即時車輛定位之資訊，輔助其車隊管理與車輛派遣之工作，同時建立動態資訊系統給予乘客獲取更即時、穩定、完善公車行車資訊。

## 2.2 國內公車動態資訊系統發展現況

我國在 APTS 之應用已由實驗示範到實際推廣，由於政府與民間業者積極投入開發，技術已逐漸成熟。目前國內相關 APTS 之應用包括新竹市公車動態資訊系統、及台北市公車動態資訊示範系統、高雄市與台中市推動之公車動態資訊系統整合租用計畫，以下即針對國內現行實施之系統現況分別加以描述。

### 一、新竹市公車及主要幹道動態資訊系統（王晉元，1998）

新竹市公車及主要幹道動態資訊系統於民國八十四年開發完成，該可謂國內最早且功能較完善之先進公共運輸系統，其運作範圍為新竹市公車所有路線，其路線涵蓋範圍包括新竹市、新竹縣竹東與香山部分地區。該系統主要由四個部分組成，分別是 1. 安裝於新竹客運市區公車的 GPS 訊號接收定位子系統；2. 控制中心與基地及各車輛間通訊子系統；3. 位於新竹客運總公司的控制子系統以及 4. 傳送至民眾家中與位於路旁站牌資訊顯示子系統。

系統主要工作流程首先由主控台發射控制訊號，要求各公車傳送其目前所在位置之後，各公車在車上所裝設 GPS 接受器得到定位與行進速度資料傳送回主控台，主控台計算各車相對於電子地圖上的所在位置後，位於有線電視公司的電腦負責接收發車站之控制系統傳送過來訊號，並判斷所接收到的訊號是屬於哪一路線的公車、目前位於哪一車站，最後將資訊顯示在有線電視頻道中，民眾則可在家中透過有線電視得知目前任一路線上公車之所在位置（圖 2.1 所示）。





圖 2.2 台北市示範性公車動態顯示系統網站之資訊顯示畫面  
 (資料來源:<http://www.aptis.com.tw/aptis/285.html>)



圖 2.3 台北市示範性公車動態顯示系統站牌顯示畫面



圖 2.4 台北市示範性公車動態顯示系統站牌顯示畫面



車上資訊方面，乘客可透過車上相關設備(如資訊顯示看板、語音播報系統)提供目前停靠站與下一停靠站等動態資訊。台北市部分公車車上已裝置資訊顯示看板及語音播報系統，透過與定位資訊的結合，分別顯示(如圖 2.5 所示)及播報目前停靠站及下一停靠站等資訊。



圖 2.5 台北市示範性公車動態顯示系統車內站名資訊顯示看板之畫面

## 2. 首都客運 (<http://www.capital-bus.com.tw>)

首都客運公司創全國客運業之先，率先投資千萬全面設置 APTS 公車動態資訊系統，可以透過電話、網路及手機查詢公車動態，得知公車位置及預估等候時間。乘客只須上網點選要搭乘的路線後，路線圖上就會顯示目前公車位置，且會顯示第一班與第二班公車大約幾分鐘後會到站(其執行畫面如圖 2.6 所示)。此外，首先與電信業者合作開發 i-mode 手機上網查詢，便利民眾隨時隨地查詢，其執行結果如圖 2.7 所示。

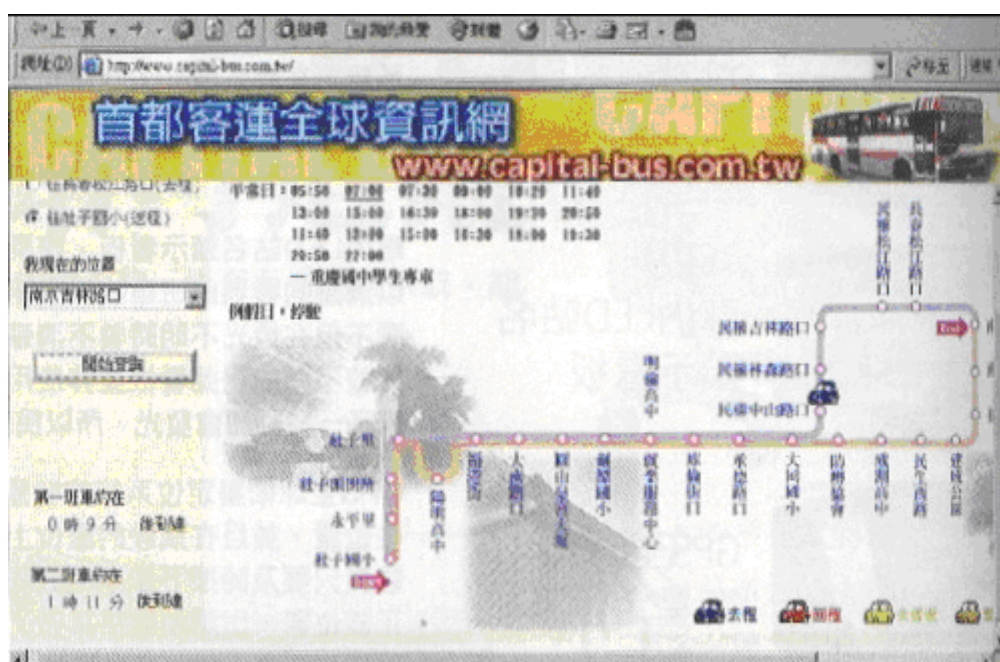


圖 2.6 首都客運公車動態資訊網頁之執行結果畫面

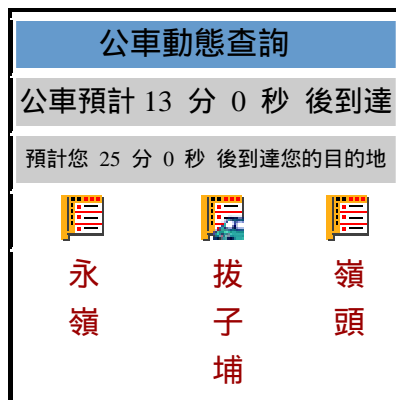


圖 2.7 首都客運手機上網查詢之執行結果畫面

### 三、台中市公車動態資訊系統（蘇昭銘，2002）

台中市公車動態資訊系統整合租用計畫主要目的結合相關先進科技，對國內智慧化之公車行車動態資訊管理系統進行整體需求規劃及執行。完整的公車動態資料管理系統，其建置目的主要在於提昇運輸安全、運輸效率及經營管理績效之目標下，針對公車於一般道路行駛之狀態進行必要的監控及開發監控資訊的應用系統，並藉由系統的建置，整合所有資訊以提高公車管理效率，即時提供一般民眾對公車動態資訊之取得，進而提高公司載客率及服務品質。同時經由即時資訊及事故之緊急回報提供車輛監理單位及警政單位有效管理公車之經營。此系統主要透過網際網路(Internet)及公車資訊站牌上顯示公車相關即時資訊。

行前資訊系統部分可透過網際網路於行前查詢公車相關資訊，包括公車行駛路線、停靠站等靜態資訊與公車目前行駛位置、下一班次停靠時間等動態資訊。民眾可依其選擇之路線或站牌查詢該路線公車目前所在之站牌名稱(執行畫面如圖 2.8 所示)，此部份屬於動態資訊。站牌資訊部分，目前台中市公車動態資訊系統之站牌，除了提供相關靜態資訊外，可透過行動數據取得公車定位資訊，並以燈號顯示方式，提供即時之公車停靠位置資訊。車上資訊系統可透過資訊顯示看板、語音播報系統等提供目前停靠站與下一停靠站等動態資訊。



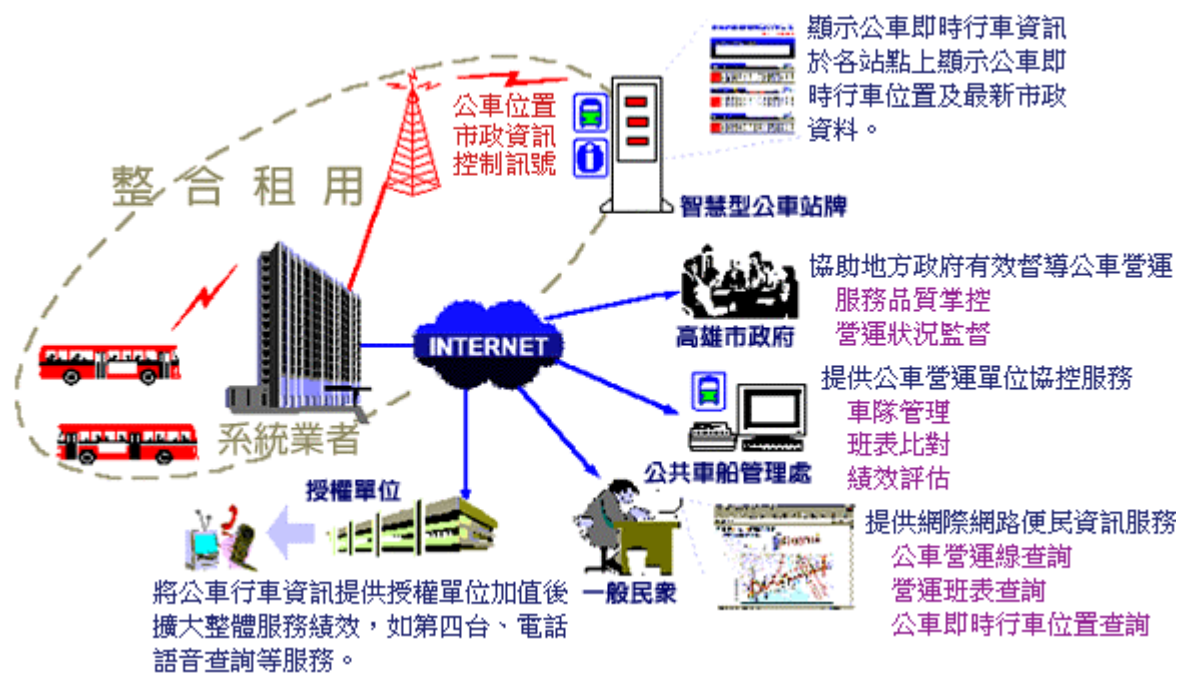


圖 2.9 高雄公車動態資訊系統功能示意圖

( 資料來源: <http://www.mybus.com.tw/aboutus.html> )

其系統透過網路網路、場站內站牌及車上資訊顯示看板及語音播報系統為資訊傳輸媒介。一般民眾可於旅次起點依其選擇之路線查詢該路線公車目前所在位置(如圖 2.10 所示)。在場站內設有智慧型站牌(如圖 2.11 所示)，同時也結合交通部運輸研究所自行開發，首次在國內啟用的電話語音查詢系統，只要公車一發車，市民隨時可透過電話、網際網路或站牌得知公車動態。此外將智慧型站牌與公車候車亭結合在一起，讓公車智慧型站牌與候車亭的設計更具整體性及美觀，部分公車候車亭還增設電腦設備，提供民眾免費上網查詢資訊，方便民眾多加利用公車動態資訊。但是高雄在推動經驗發現智慧型站牌維運成本甚大，加上配合高雄捷運興建而須另花費工程時間與經費遷移站牌。



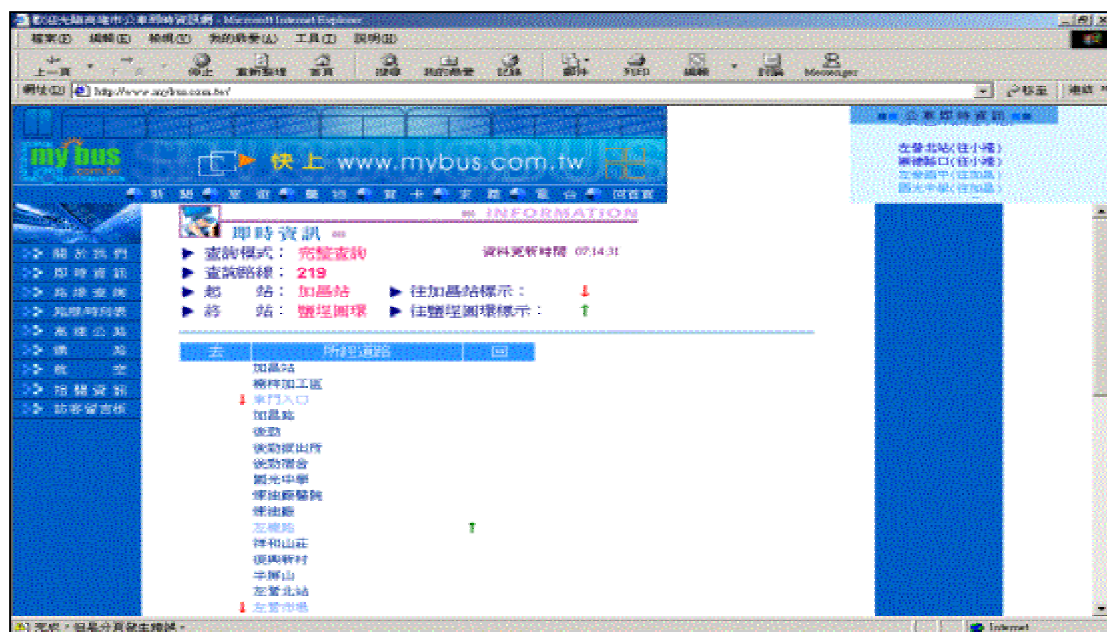


圖 2.10 高雄市公車動態資訊查詢結果畫面



圖 2.11 高雄市公車動態智慧型站牌

目前台北市、台中市、高雄市均有公車動態資訊系統，由於公車動態資訊系統的建置，使得民眾能夠方便的取得公車相關的資訊，增加大眾搭乘公車的意願，提昇大眾運輸的使用率，然而其各地區之系統功能各有所不同，茲就各項功能比較如表 2.1 所示，由該表比較得知目前的公車動態資訊能提供旅客行前資訊、站牌資訊與車上資訊等功能，就依旅運時機之不同其系統所提供之資訊內容亦不相同，即時使民眾能精確地得知公車何時會來，該何時去等公車以此作為出

發等車時間依據，如此一來更增加民眾搭乘的意願。

表 2.1 台灣地區公車動態資訊系統功能比較表

功能 \ 地區		台北市公車 動態資訊系統	台中市公車 動態資訊系統	高雄市公車 動態資訊系統
行前資訊	靜態資訊(註 1)	√	√	√
	動態資訊(註 2)	√	√	√
	預估到站時間	√	×	×
站牌資訊	靜態資訊(註 1)	√	√	√
	動態資訊(註 2)	√	√	√
	預估到站時間	√	×	×
車上資訊	資訊顯示系統			
	語音播報系統		×	
電話自動語音查詢系統		√	√	√
通訊系統更換彈性		√	√	√
提供資料下載以供加值		√	√	√
車輛定位系統		平行式兩點 定位	GPS	GPS
無線通訊系統		展頻	行動數據	行動數據

註 1：包括路線、班距、停靠站等不隨時間而立即變動之資訊。

註 2：包括目前公車行駛位置等會隨時間而立即改變之資訊。

√：表目前有此資訊提供。

×

：表示少數路線進行該項資訊提供。

資料來源【蘇昭銘，2002】

## 2.3 國外公車動態資訊系統發展現況

### 一、美國地區發展

#### 1. 華盛頓州（卓訓榮，2002）

華盛頓州西雅圖地區以「智慧型公車」聞名，其具備 AVL 與 CAD 軟體、自動票證系統、優先號誌以及車上型廣播系統，總計 300 輛公車備有 GPS 與聲音廣播系統，預估未來將增加至 400 輛以上，其透過網際網路查詢得到之各車站公車路線即時發車資訊，乘客透過 BusView 選擇所搭乘欲搭乘之路線，其執行畫面如圖 2.12，其執行結果畫面（如圖 2.13 所示）則出現車站之各公車路線之動態資訊。此外乘客亦可利用免付費電話服務、有線電視頻道、廣播資訊獲取特定路線在特定路段之即時資訊。

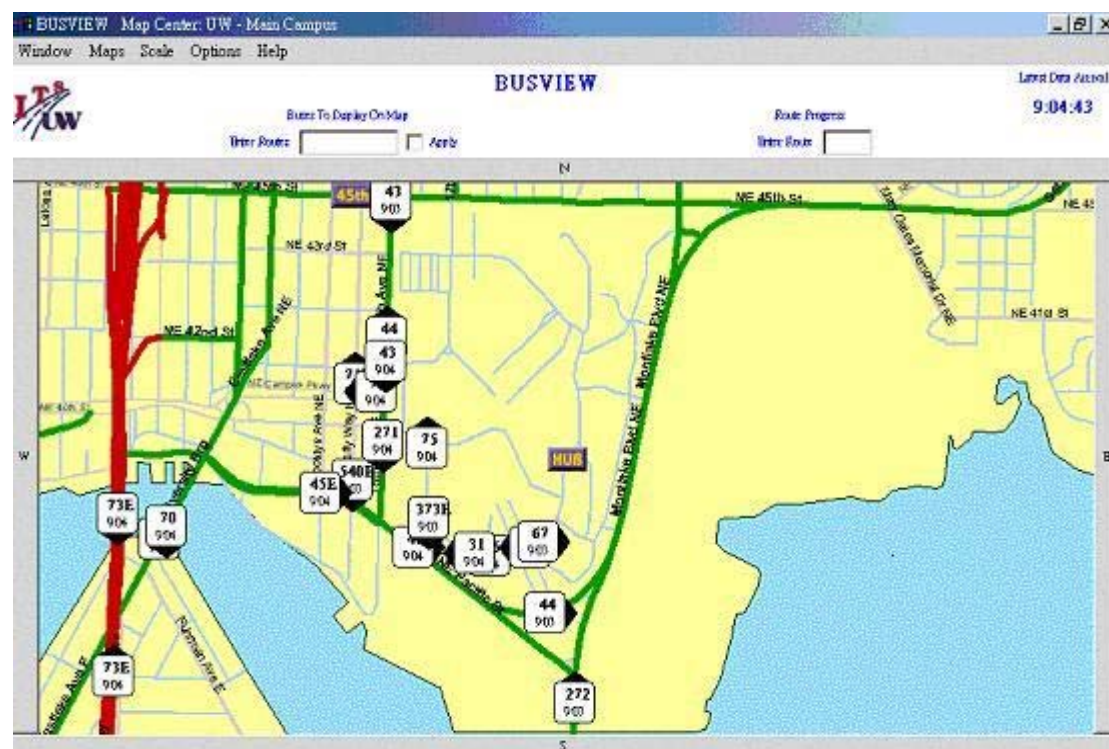


圖 2.12 華盛頓州公車動態資訊系統之執行畫面



The screenshot shows a web browser window with the URL <http://www.mybus.org/metrokc/lev1.jsp?id=5903>. The page title is "UW CAMPUS HUB". It includes the ITS UW logo and a small bus icon. Text on the page states: "MyBus WAP site: www.mybus.org/wml/ This Metro location is number 5903" and "Last Updated: Mon Dec 15 09:04:35 PST 2003". There are two buttons: "Show Location List" and "Show Location Map". Below these is a table with four columns: Route, Destination, Scheduled, and Depart Status.

Route	Destination	Scheduled	Depart Status
31	Magnolia Village	9:03am	Departed At 9:03am
31	Magnolia Village	9:18am	No Info
31	Magnolia Village	9:33am	On Time
65	Lake City	9:05am	On Time
67	Northgate P & R	9:15am	1 Min Early
68	NORTHGATE (TRANSIT CENTER)	9:00am	Departed At 9:01am
68	NORTHGATE (TRANSIT CENTER)	9:20am	On Time
75	Ballard	8:54am	Departed At 8:56am

圖 2.13 華盛頓州公車動態資訊系統之執行結果畫面

## 2. 舊金山公車動態資訊系統（張堂賢，2003）

為能提昇舊金山市的公共運輸服務品質，使市民使用公車運輸系統時能降低等車時間，進而減少心中的焦慮與不安。舊金山於 2000 年正式建置公車資訊系統。本系統係由 NEXTBUS 公司所提供，NEXTBUS 系統主要係藉由人造衛星技術和先進電腦模式追蹤各路徑上的公車，提供公車目前所在位置及精確預估公車進站時間。系統目前服務可及的範圍，包括 Emery-Go-Round 與 San Francisco MUNI Metro 等共六家公車運輸業者的 16 條路線與超過 150 處公車候車站點。

此系統最大特色在於系統運用各種資訊傳輸媒介將最新的公車行車訊息提供給公車使用者，其中除特定點資訊的智慧型公車站牌(LED 顯示器)與全球資訊網([www.nextbus.com](http://www.nextbus.com))服務外（如圖 2.14 所示），更包括行動電話(Wireless Phones 與 Internet-Enabled Phones)、掌上型電腦(Palm Handheld Computers)、個人數位助理器(PDA)、雙向呼叫器(Selected Two-Way Messaging Units)等多項行動通訊服務。

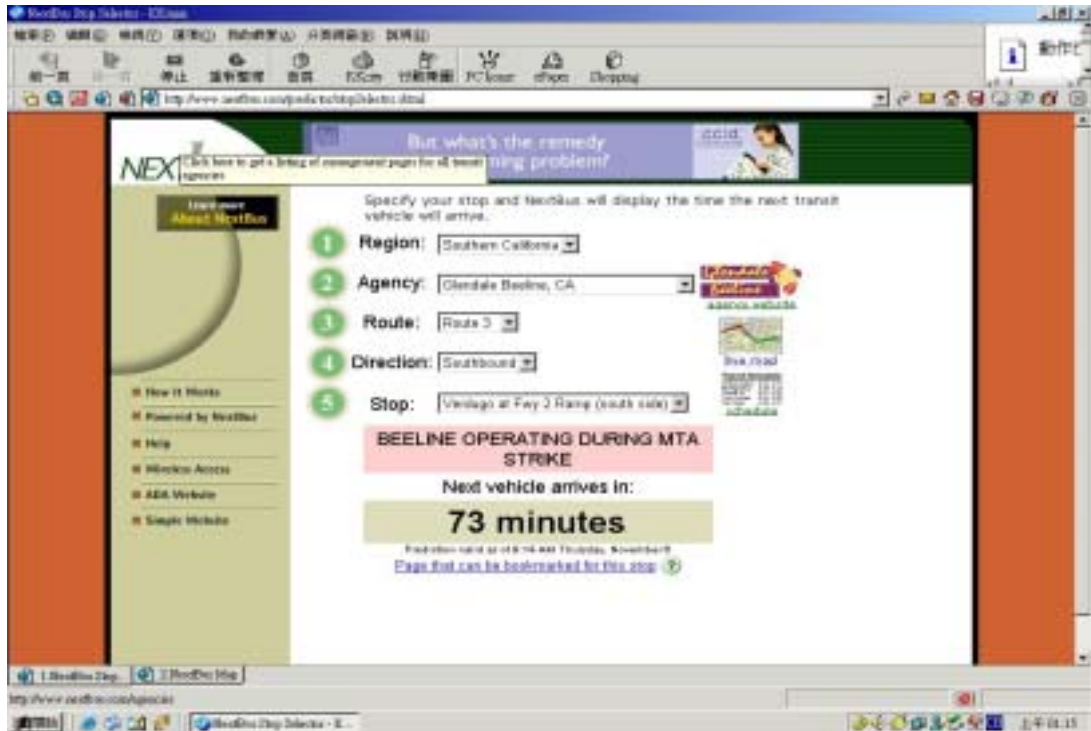


圖 2.14 NextBus 之各路線公車即時位置資訊

## 二、加拿大

### 1. ERICA (魏慶地, 1997)

加拿大安大略省在 1975 年所發展一套以電話為主的即時資訊系統。使用者利用電話撥接 ERICA 系統，並鍵入公車路徑及乘車地點的兩位數代碼，電腦語音則提供有關此路線上各停靠站、下一班車資訊。近年來已發展利用終端機螢幕來顯示時刻資訊。

## 三、歐洲

### 1. 法國 (魏慶地, 1997; 張嬋娟, 2001; 蘇昭銘, 2002)

INFOPLUS 此系統提供公車站之即時等車及終點站資訊，乘客可獲得每一路線之下次公車到站實際時間、公車終點站、行駛路線、轉車資訊，與即時之脫班班次等資訊。INFOPLUS 主要設置於法國繁忙購物中心公車站。資訊由三部份構成：(1) 公車行駛路線的追蹤及每一公車第一班次詳細資料，(2) 公車到站所回收公車路線詳細檔案，(3) 自動車輛定位系統 (Automatic Vehicle Location Systems) 提供之有關車輛預期位置之資訊。彩色螢幕上隨時最新資料。此系統可顯示同時間兩個方向之資訊及特定停靠站之停車時間。系統提供之訊息包括實際所需等候時間及車輛預估到站時間。



ATUOPLU 乃針對法國之都會活動及交通設施而設計之自動導引系統，使用者可於家中、活動中心經由終端機或電話與查詢中心連接，提供相關資訊至使用端。

里昂(Lyons)地區乘客動態資訊系統，有鑑於旅客乘車狀況的實際需求以及現今通訊技術成熟，里昂運輸局自 1997 年正式開始規劃里昂市區的公車乘客資訊系統。本系統的第一條路線已於 2000 年夏末時期正式提供服務，目前是歐洲最大(ambitious)的「公共運輸旅客資訊系統」。此套系統的目的在於使公車業者得以提供更多的即時動態資訊給公車乘客。除可提供位於候車站等車民眾車輛進站的時間資訊外，針對公車內的乘客也可同樣獲得車輛目前位置、目的地以及轉乘資訊等服務。此外為能擴大系統資訊傳輸範圍，法國此套系統亦可透過現有或未來可能的各種資訊傳輸媒介(例如電話、網際網路等)傳播各項訊息。

### 三、日本

#### 1. 日本橫濱市BOIS系統(台灣松下電器股份有限公司，1999)

日本橫濱市交通局為提昇公車之服務品質與改善行車狀況，乃採用松下公司所研發的「公車行車改善系統」(BOIS)。此系統透過車內與道路上所設置的訊號柱(beacon)蒐集公車行駛狀況的資訊，並且根據演算處理以掌握車輛行徑，以達確實管理班車動態資訊的目的。

#### 2. 日本福岡傳播公車定位系統(The Media Bus Location System)(張堂賢，2003)

對解決民眾搭乘公車時所碰到之問題，如：不確定公車到站時間，或是下班車何時到達，是否發生了交通事故或塞車等問題。及保持公車運輸的成長，而提出下述之改善方向：

- (1) 提供方便的資訊給使用者關於公車目前到達及出發訊息服務。
- (2) 訂定時間表以維持高品質營運管理。

目前日本福岡地區由富士公司(Fujitsu Ten Ltd.)與豐田公司(Toyota Motor Corporation)共同發展一公車定位系統，結合了機動營運控制系統(Mobile Operation Control System, MOCS)做一個實際的例子，提供公車到站和出發站的資訊給公車使用者。此系統係透過信號柱感應到公車通過資訊後，以簡便之預告訊息傳送至使用端，以告知使用者。基本上，系統指出公車位置，於螢幕顯示實際出發時間和出發點的位置。

## 2.4 公車動態資訊系統功能需求

公車動態資訊系統，主要功能在於將公車之相關資訊適時、適地且適量的提供給使用者，以作為其運輸行為決策之依據，其提供地點與時機之差異，可區分為行前大眾運輸資訊系統(Pre-trip Transit Information Systems)、場站/路

側大眾運輸資訊系統(In-Terminal/Wayside Transit Information Systems)、及車上大眾運輸資訊系統(In-Vehicle Transit Information Systems)等三項類型。而系統規劃設計方面,乘客之主要冀望能有效掌握時間,且提高班車準點率,有充分資訊避免不安,節省乘車費用支出及減少等車時間。其功能需求依其需求資訊特性彙整如表 2.2 所示。公車動態資訊的提供對使用者而言將產生下列影響:(張嬋娟,2001;蘇昭明,2002;張學孔,1993)

- 一、 旅運者於出發前可查詢欲搭乘公車之相關資訊:透過公車動態資訊的提供,將可讓乘客在出發前透過如按鍵式電話機、行動電話、互動式電視、PDA 以及網際網路等介面進行資訊的傳遞,了解欲搭乘公車之相關資訊,包括靜態資訊:公車之路線、班表、費率與轉運資訊與動態資訊:公車目前行進中位置、公車預估到站時間,以作為選擇運具或行程規劃之依據,乘客也因對所搭乘車輛資訊之掌握度增加,而提昇民眾搭乘公車意願。
- 二、 旅運者可於公車站牌上獲取等候車輛之即時資訊:乘客在站牌常常在不確定性狀況下等候公車。若有公車動態資訊的提供可在公車站牌上顯示公車所在位置,甚至提供預估到站時間,讓候車者確實掌握等候車輛之即時資訊,減少候車所帶來之不確定性。場站內因接收資訊已在路途中,故資訊提供重點在特定路線及相關車輛動態資訊,包括公車到站時間、出發以及延誤資訊。透過場站內資訊提供可降低乘客等車不確定性及乘客對於公車營運品質滿意度提昇。而站上單元系統可藉由智慧型站牌、互動式公共資訊站、PDA 或行動電話傳輸資訊。
- 三、 在公車乘車時了解所搭乘車輛之相關資訊:非經常性的使用者在乘車過程中對於不熟悉此路線者,可提供作為準備下車之參考依據,避免因不熟悉路線停靠站而焦慮擔心錯過預定下車地點。透過公車動態資訊的提供,可明確的將公車到達之站牌位置或是即將到站之站牌名稱傳達給乘客。

根據乘客旅運在不同時機(行前、車站內、車上)需要不同資訊內容,隨著電子、通訊及電腦等相關技術的蓬勃發展,交通資訊提供趨向自動化、電腦化的方式,且更具完整性、即時性。資訊內容由以往的語音、文字趨向使用圖形、影像及多媒體。資訊流動方式則由單向、靜態轉變為雙向與動態方式,使用上則更為多樣化及方便化。

建置公車動態資訊系統服務乘客資訊需求,若掌握使用者需求特性,讓公車動態資訊確實發揮其功能,增加其動態資訊價值。本研究範圍以行前資訊系統為主,可滿足乘客於旅行前決策之資訊,輔助乘客選擇最適當出發時間,縮短候車時間及降低等車不確定性。該項資訊之提供可透過如按鍵式電話機、行動電話、資訊站、互動式電視,以及網路網際等個人通訊產品進行資訊的傳輸,當使用者在家中或公司時,可透過以電腦為基礎的網際網路、電子看板與視訊文字,或以電話為基礎的旅行者建議電話、錄音帶系統與語音回覆系統(Interactive

Voice Response Telephone Systems), 或以電視為基礎的互動式電視與有線頻道作為資訊傳遞介面, 擴大資訊服務範圍。在設備功能方面須考量下列因素( 張學孔, 1993 ) :

1. 系統服務時間應滿足使用者需求：由於行前運輸資訊系統使用者之使用時間不固定，故未來系統所提供之查詢時間宜以 24 小時為佳。
2. 系統操作宜考量使用者之便利性與互動性：使用者對於行前資訊的需求常是複雜而多變的，因此在系統操作介面上應具便利性與互動性，以滿足不同程度之資訊需求。
3. 資訊傳輸介面宜多元性：由於公車使用者的基本社經特性差甚大，其所習慣使用之資訊傳輸介面亦不同，故在傳輸介面之選擇上亦應能儘量考量不同方式。

表 2.2 公車動態資訊系統功能需求彙整表

系統類型 \ 資訊種類	靜態資訊	動態資訊	傳遞資訊方式
行前運輸 資訊系統	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 營運路線</li> <li>✓ 營運時間</li> <li>✓ 班距(時刻表)</li> <li>✓ 費率</li> <li>✓ 車站及站牌位置</li> <li>✓ 轉乘資訊</li> <li>✓ 行程規劃服務</li> <li>✓ 其他搭乘資訊</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 公車即時位置</li> <li>✓ 公車到站時間 (延誤資訊)</li> <li>✓ 末班車資訊</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 電視</li> <li>✓ 按鍵式電話</li> <li>✓ 網際網路</li> <li>✓ 行動電話</li> <li>✓ PDA</li> </ul>
場站運輸 資訊系統	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 營運路線</li> <li>✓ 營運時間</li> <li>✓ 班距(時刻表)</li> <li>✓ 費率</li> <li>✓ 沿途停靠站</li> <li>✓ 轉乘資訊</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 公車即時位置</li> <li>✓ 公車到站時間 (延誤資訊)</li> <li>✓ 末班車資訊</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 智慧型站牌</li> <li>✓ 行動電話</li> <li>✓ PDA</li> <li>✓ 公共資訊站 ( Kiosk )</li> </ul>
車內資訊系統	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 營運路線</li> <li>✓ 停靠站站名</li> <li>✓ 費率</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 下一個停靠站名</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 電視</li> <li>✓ 視訊看板</li> <li>✓ 語音廣播系統</li> </ul>

資料來源：( 蘇昭銘，2002 )，本研究整理

## 2.5 交通資訊使用者行為之相關研究

交通資訊提供必須能滿足旅運者決策之資訊需求，提供旅運者即時且正確的資訊，並能輔助旅客選擇最適當出發時間、路線及運具，其涵蓋之資訊內容一般包括大眾運輸系統之路線、班表、費率與轉運等靜態資訊外，更可提供即時資訊內容。藉由利用各種傳播媒介，以文字、圖形或聲音等方式，提供旅客車輛發車時間、路線、費率、轉乘等正確的訊息，輔助旅客在進行旅次規劃時，能有充分資訊提供旅運者做最適選擇，達到高效率、安全、舒適、經濟的目的。且透過交通資訊提供有助於乘客使用大眾運輸系統的便利性，吸引更多乘客來搭乘，進而減少都市交通的擁擠與混亂。且透過科技技術應用收集動態資訊，提供資訊服務旅運者，確有其帶來民眾效益及市場價值，以下回顧國內外關於旅運者使用交通資訊服務行為之相關研究。

Louis D. Wolinetz (2001) 於美國舊金山灣區研究旅運者從事旅運活動時是否有蒐集交通資訊習慣，假如有此習慣者，他們是否願意支付金額獲取先進旅行者資訊系統所提供資訊服務，其提供資訊內容包括：(1) 使用者經常行駛路線之非預期交通擁擠資訊 (2) 估計非預期交通擁擠在使用者經常行駛路線之延滯時間 (3) 自動通知替選路線規劃 (4) 估計使用者再經常行駛路線或替代路線之旅行時間。該研究以二元普羅比模式分析傾向蒐集交通資訊之旅運者需求特性、旅運行為特性，利用排序普羅比模式估計對獲取交通資訊願付價格需求模式。研究顯示女性、有工作者、高收入、從事較長程旅次活動、旅行時間越長、以及非預期延滯因素、是否擁有行動電話等皆為影響旅運者獲取資訊意願影響因素，此外對於先進旅行者資訊系統(ATIS)所提供之資訊及系統所具有之功能較有認知者，傾向搜尋動態資訊意願較高。研究可得知高品質且動態資訊服務，的確有其存在市場價值。

Kim and Vandebona (1999) 其研究旅運者對於先進旅行者資訊系統(ATIS)需求資訊型態、交通資訊如何影響旅運者行為、使用者需求及偏好為何？調查可得知旅運者重視之交通資訊屬性為正確性、豐富性、即時性、質與量滿足性、減少因資訊不足所帶來焦慮；而道路使用者最重視交通資訊型態為交通事故資訊、交通路況報導，其次為替代路徑、氣象報導等資訊。此外，該研究利用敘述性偏好法調查澳洲雪梨地區汽車駕駛者對於支付金額獲取資訊同意程度：共分「非常同意」、「同意」、「普通」、「不同意」、「非常不同意」等五尺度衡量，利用排序普羅比模式構建是否願意支付金額獲取資訊同意程度，研究顯示汽車駕駛者付錢意願不高。其願付金額獲取資訊需求模式校估結果顯示性別、年齡、收入及資訊正確性、資訊提供整體滿意度皆是重要影響因素，其中女性、較長者、收入較高者較願意支付金額獲取資訊。

Beaton、Sadana (1995) 利用敘述性偏好法研究旅運者透過通訊媒介獲取行



前先進旅行者資訊系統需求，此定義基本先進資訊服務包含：即時交通事故資訊、路徑導引、預估延滯之時間、公共運輸時刻表及停車資訊和收費定價等多元化交通資訊。主要調查新澤西州通勤者對於先進旅行者資訊系統，偏好何種媒介提供有價服務及成本需求，其所研究資訊傳輸媒介主要為有線電視、電話、電腦、傳呼機，利用多項羅吉特模式構建需求模式；研究結果顯示女性、是否習慣聽廣播、工作時間是否彈性、使用 ATIS 是否考慮方便性、是否有曾經因獲取資訊而改變通勤路徑經驗、是否搭乘大眾運輸工具通勤上班皆為影響通勤者選擇資訊傳輸媒介方式之顯著變數。女性、考慮方便性及有曾經因交通資訊報導而改變通勤路徑經驗者皆傾向於利用通訊設備獲取 ATIS 資訊內容，以做為行前旅運決策參考依據。相對地，平日有收聽廣播資訊者、工作時間彈性者對於透過電視、電腦、電話、傳呼機擷取 ATIS 資訊內容效用較低。

Wan-Hui Chen (1998) 研究先進旅行者資訊系統應用於高齡者增加其移動力，該研究以羅輯斯迴歸與對數線性分析研究高齡者對於不同資訊傳輸媒介：電腦、電視、人工互動式電話系統、自動語音電話、個人攜帶式通訊設備選擇影響因素。其研究變數包括年齡、性別、教育程度、有沒有工作旅次、家內是否有電腦、是否會使用網際網路，研究顯示高齡者家中有電腦及本身會使用網際網路者為重要影響因素。

Amalia (1997) 針對波士頓地區旅運者可透過電話或網路查詢 SmartTraveler 旅行資訊系統獲取即時、特定路線交通資訊，主要研究使用頻率及對於各種願付價格情境選擇。分別針對使用者與非使用者詢問對於 SmartTraveler 所重視屬性分別為：容易使用、需求可及性、資訊即時性、資訊正確性、查詢全天候服務、詳細提供旅行時間及擁擠資訊。研究發現所得高、女性在使用 SmartTraveler 資訊系統獲取效益較高。

Polak and Jones (1993) 該研究認為影響行前旅運之決策潛力較場站內或車上資訊系統為大，例如影響旅運者私人或大眾運具選擇、旅次產生、出發時間改變。該研究利用模擬 (Simulation) 方法，以面對面導引 (Pilot interview) 方式調查駕駛者想要行前資訊內容為何？資訊的量與從何處獲取？獲取資訊內容樣式為何？研究中利用羅吉特模式校估駕駛者使用大眾運輸資訊系統影響因素。主要調查歐洲希臘與英國兩個國家的居民，研究發現：市中心沒有免費停車、開車經驗較少之駕駛者愈傾向蒐集大眾運輸資訊。

Caplice and Mahmassani (1992) 利用二元羅吉特模式分析使用廣播收聽交通資訊之旅運者需求特性，考慮年齡、性別、旅行時間、工作結束時間及偏好到達時間等相關因素。研究發現年紀越大者、女性、旅行時間越長者、偏好早到者及工作結束時間剛好為尖峰時刻者，傾向收聽交通資訊廣播。

許鳳升 (2001) 研究城際間小汽車通勤者對於不同交通資訊來源使用情形，其所探討交通資訊來源包括廣播、電話、交通網站、傳真、電視等，利用排序普

羅比研究不同交通資訊來源實際使用頻率及其影響因素，構建交通資訊使用模式，考慮變數包括：旅次特性變數（行駛距離、旅行時間、旅行成本、道路類型、替代路線使用次數）、駕駛人認知特性變數（路線熟悉度、交通擁擠狀況、通勤時限壓力）、社經特性等相關變數。研究發現交通擁擠程度、路線熟悉度、通勤者是否有承受時間壓力、主要路線行駛經驗、教育程度、年齡、性別等變數皆為影響通勤者於出發前或行駛中使用交通資訊頻率強度的重要因素。該研究針對廣播、電話語音、交通網站、傳真及電視五種不同交通資訊傳輸媒介構建需求模式，研究發現行前城際通勤者對於聲音及影像資訊使用頻率皆顯著，但以影像資訊對行前使用交通資訊頻率影響較大。

詹忠賢（2001）該研究從使用者觀點、營運者觀點及社會的觀點探討動態資訊系統對於大眾運輸乘客之影響。研究中分別討論動態資訊對於乘客的等車感受、動態資訊願付價格及等車時間節省價值之影響，以期作為先進大眾運輸系統效益評估之基礎。研究結果顯示：動態資訊系統對於離峰時段大眾運輸乘客之乘車感受有顯著的影響，可以降低其等車感受之不適性。受訪者對於動態資訊願付價格明顯偏低，顯示大眾運具使用者對於多付出成本以獲得資訊之意願不高。乘客時間節省價值會受其感受到的動態資訊效益而有顯著性差異，而時間節省價值降低程度則依尖、離峰乘客不同，由 2% 到 16.2% 不等。

## 2.6 文獻回顧評析

綜合上述本研究所蒐集、整理之相關文獻，可歸納出以下幾點小結：

1. 公車動態資訊近來在國內已發展至成熟階段，政府與民間客運業者亦積極將透過 APTS 科技協助，實際落實於公車動態資訊提供，推動 e 化公車。其系統之最大特性除了提供業者車隊營運管理與監控之外，另一重要目的為提供便民的公車即時資訊內容，根據系統提供時點，可分為行前、車站內、車內資訊系統，行前資訊獲得以此作為出發等車時間依據，乘客可知公車何時到站，大約幾時出發等車，且縮短出門候車時間及不確定性。
2. 在國內近年來推動經驗發現，智慧型站牌設置維護成本皆為政府與業者欲解決之問題。根據國外推行經驗，已利用多元化個人通訊設備傳輸資訊。所以可利用多項個人通訊服務可取代智慧型公車站牌功能。國內也積極推動透過電視、電話、網際網路、行動電話、個人數位助理等方式提供資訊查詢服務，同時亦可擴大整個資訊服務範圍。
3. 彙整國內外對於使用交通資訊行為之研究結果，可知多以個體選擇模式研究使用者行為，其考慮因素包含社經特性、相關交通資訊熟悉度、交通狀況感受程度及資訊內容屬性等相关變數。本研究對於旅運者獲取資訊意願與否及對於偏好不同通訊媒介，擬採用個體選擇模式進行模式構建。個體選擇模式之研究方法與理論基礎在後續第三章將加以探討。