

96-105-5305
MOTC-IOT-94-IBA012

「交通服務 e 網通」執行成效 評估方法之探討

著者：吳玉珍、李霞

交通部運輸研究所

中華民國 96 年 9 月

國家圖書館出版品預行編目資料

『交通服務e網通』執行成效評估方法之探討 /
吳玉珍, 李霞著. -- 初版. -- 臺北市 : 交
通部運研所, 民96.09

面 ; 公分

參考書目:面

ISBN 978-986-01-0990-0(平裝)

1. 交通管理 2. 管理資訊系統 3. 績效評估

557.15029

96018529

「交通服務e網通」執行成效評估方法之探討

著 者：吳玉珍、李霞

出版機關：交通部運輸研究所

地 址：臺北市敦化北路 240 號

網 址：www.iot.gov.tw (中文版>圖書服務>本所出版品)

電 話：(02)23496789

出版年月：中華民國 96 年 9 月

印 刷 者：福島實業有限公司

版(刷)次冊數：初版一刷 100 冊

本書同時登載於交通部運輸研究所網站

定 價：100 元

展 售 處：

交通部運輸研究所運輸資訊組・電話：(02)23496880

國家書坊台視總店：臺北市八德路 3 段 10 號 B1・電話：(02)25781515

五南文化廣場：臺中市中山路 6 號・電話：(04)22260330

GPN：1009602145 ISBN：978-986-01-0990-0 (平裝)

著作財產權人：中華民國（代表機關：交通部運輸研究所）

本著作保留所有權利，欲利用本著作全部或部分內容者，須徵求交通部運輸研究所書面授權。

交通部運輸研究所自行研究計畫出版品摘要表

出版品名稱：「交通服務 e 網通」執行成效評估方法之探討			
國際標準書號（或叢刊號） ISBN 978-986-01-0990-0(平裝)	政府出版品統一編號 1009602145	運輸研究所出版品編號 96-105-5305	計畫編號 94-IBA012
主辦單位：運輸資訊組 主管：吳玉珍 計畫主持人：吳玉珍 研究人員：李霞 聯絡電話：02-23496886 傳真號碼：02-25450426			研究期間 自 94 年 2 月 至 95 年 4 月
關鍵詞：「交通服務 e 網通」、績效評估			
摘要： <p style="margin-top: 10px;">「交通服務e網通」三子系統「陸海空客運資訊中心」、「全國路況資訊中心」及「都市交通資訊中心」為本所推動ITS之指標性計畫，目前已提供逾百萬人次之服務，成效顯著。為瞭解系統推動對系統使用者、系統管理機關及社會大眾所產生的效益，本研究內容包含：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.探討國內外評估ITS系統效益方法 2.分析「交通服務e網通」各子系統特性 3.研訂「交通服務e網通」系統評估指標 4.推算系統執行成效 <p style="margin-top: 10px;">藉由本研究成果，未來將可配合系統問卷調查資料長期觀察系統績效，據以適當調整後續計畫推動方向，以期系統更符合用路人需求，而所提出之評估方法，並可作為後續相關系統成效評估之參考。</p>			
出版日期	頁數	定價	本 出 版 品 取 得 方 式
96 年 9 月	166	100	凡屬機密性出版品均不對外公開。普通性出版品，公營、公益機關團體及學校可函洽本所免費贈閱；私人及私營機關團體可按定價價購。
機密等級： <div style="display: flex; align-items: flex-start; margin-top: 5px;"> <input type="checkbox"/> 密 <input type="checkbox"/> 機密 <input type="checkbox"/> 極機密 <input type="checkbox"/> 絕對機密 <div style="margin-left: 10px;"> （解密條件：<input type="checkbox"/> 年 <input type="checkbox"/> 月 <input type="checkbox"/> 日解密，<input type="checkbox"/> 公布後解密，<input type="checkbox"/> 附件抽存後解密， <input type="checkbox"/> 工作完成或會議終了時解密，<input type="checkbox"/> 另行檢討後辦理解密） </div> </div> <div style="margin-top: 5px;"> <input checked="" type="checkbox"/> 普通 </div>			
備註：本研究之結論與建議不代表交通部之意見。			

**PUBLICATION ABSTRACTS OF RESEARCH PROJECTS
INSTITUTE OF TRANSPORTATION
MINISTRY OF TRANSPORTATION AND COMMUNICATIONS**

TITLE: The Study of Performance Evaluation Method in "e-IOT Traffic Information Services"			
ISBN(OR ISSN) ISBN 978-986-01-0990-0 (pbk.)	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER 1009602145	IOT SERIAL NUMBER 96-105-5305	PROJECT NUMBER 94-IBA012
DIVISION: Information Systems Division DIVISION DIRECTOR: Jennifer Yuh-Jen Wu PRINCIPAL INVESTIGATOR: Jennifer Yuh-Jen Wu PROJECT STAFF: Hsia Lee PHONE: (02) 2349-6886 FAX: (02) 2545-0426			PROJECT PERIOD FROM February 2005 TO April 2006
KEY WORDS: e-IOT Traffic Information Service, Performance Evaluation			
<p>ABSTRACT:</p> <p>Passenger Transportation Information System, National Traffic Information System, and City Traffic Information System are three major subsystems of the e-IOT Traffic Information Services System which is promoted by Institute of Transportation (IOT). Millions of people have been served by the system. It is believed that the performance of the system is excellent. In order to realize the derivative benefit for system users, system administration and local environment, the following tasks are performed in this study.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. To discuss the domestic and foreign benefit evaluation methods for ITS system; 2. To analyze the subsystems characteristics of e-IOT Traffic Information Services system; 3. To specify evaluation indices of e-IOT Traffic Information Services system; 4. To estimate the system performance. <p>The long-term performance of the system is examined in this study. It is believed that with the usage of a questionnaire survey and minor modification of the system, the system may provide more information to meet the users' needs. Furthermore, the proposed evaluation method developed in this study can be a reference material of the evaluation method for the related ITS systems.</p>			
DATE OF PUBLICATION September 2007	NUMBER OF PAGES 166	PRICE 100	CLASSIFICATION <input type="checkbox"/> RESTRICTED <input type="checkbox"/> CONFIDENTIAL <input type="checkbox"/> SECRET <input type="checkbox"/> TOP SECRET <input checked="" type="checkbox"/> UNCLASSIFIED
The views expressed in this publication are not necessarily those of the Ministry of Transportation and Communications.			

目錄

第一章 緒論	1
1.1 研究背景與目的	1
1.2 研究內容	2
1.3 研究範圍	2
1.4 研究流程	3
第二章 文獻回顧	5
2.1 ITS整體效益	5
2.2 ITS系統執行成效評估指標及方法	8
2.3 滿意度調查方法	41
2.3.1 使用者滿意度的重要性	41
2.3.2 網路調查	42
第三章 「交通服務e網通」發展現況及評估指標研選	47
3.1 系統發展現況	47
3.2 「交通服務e網通」服務特性分析	60
3.3 評估指標研選	62
3.4 計量準則	71
第四章 系統執行成效評估	73
4.1 陸海空客運資訊中心	73
4.1.1 不可量化之定性分析	73
4.1.2 可量化之定量分析	80
4.2 全國路況資訊中心	85

4.2.1 不可量化之定性分析	85
4.2.2 可量化之定量分析	95
4.3 都市交通資訊中心	102
4.3.1 不可量化之定性分析	102
4.3.2 可量化之定量分析	110
 第五章 結論與建議	 117
5.1 結論	117
5.2 建議	125
 參考文獻	 129
 附錄 A 簡報	 A-1
 附錄 B 「交通服務 e 網通」問卷	 B-1

表目錄

表 2-1 加拿大評估ITS效益指標	12
表 2-2 評估指標與溫室氣體消耗之關聯性	13
表 2-3 ITS 效益測量參數	13
表 2-4 ITS應用成本測量參數	15
表 2-5 ITS應用預期效益	16
表 2-6 ITS應用預期成本	17
表 2-7 效益成本評估指標	19
表 2-8 文獻之效益計算及價值	22
表 2-9 能源消耗價值對應表	24
表 2-10 國際評估 ATIS效益指標	28
表 2-11 IDAS提供ITS服務單元評估成本效益一覽表	31
表 2-12 IDAS對ATIS之評估指標	32
表 2-13 效益評估量化指標	40
表 2-14 國外對於e化服務品質構面整理	43
表 2-15 國內對於e化服務品質構面整理	44
表 3-1 「交通服務e網通」特色比較	61
表 3-2 評估指標研選步驟	63
表 4-1 系統功能使用頻率	79

表 4-2 系統節省時間調查統計	79
表 4-3 系統節省金錢調查統計	80
表 4-4 92、93 年各運具旅客人數.....	83
表 4-5 城際運輸市場平均旅次長度.....	84
表 4-6 城際運輸市場運具選擇比例.....	84
表 4-7 線上問卷填答比率	88
表 4-8 94 年單位時間價值表	96
表 4-9 不同旅次目的每人時間價值估計表	97
表 4-10 95 年 1~5 月事件通報數	98
表 4-11 95 年 1~5 月事件類別統計.....	99
表 4-12 不同旅次目的每車時間價值估計表.....	99
表 4-13 旅次長度統計.....	106
表 4-14 路徑選擇行為調查	107
表 4-15 路徑選擇改變節省時間統計	108
表 4-16 非工作旅次平均乘載率推估	113
表 4-17 每車時間價值推估表	113
表 5-1 「交通服務e網通」子系統網站特色比較	118

圖目錄

圖 1-1 研究流程	4
圖 2-1 ITS 效益成本分析架構	19
圖 2-2 用路人資訊系統成本效益評估架構	27
圖 2-3 IDAS 模組架構	30
圖 2-4 日本評估透過網站提供用路人資訊之評估架構	37
圖 2-5 節約能源及減少溫室氣體排放之效益評估流程	39
圖 2-6 滿意度概念	41
圖 3-1 「陸海空客運資訊中心」旅運規劃查詢-依時間排列....	49
圖 3-2 「陸海空客運資訊中心」旅運規劃查詢-依票價排列....	49
圖 3-3 「陸海空客運資訊中心」旅運規劃城際轉乘市區查詢 1	50
圖 3-4 「陸海空客運資訊中心」城際轉乘市區查詢 2	50
圖 3-5 「陸海空客運資訊中心」Kiosk 查詢	51
圖 3-6 「全國路況資訊中心」事件資訊查詢-地圖顯示	53
圖 3-7 「全國路況資訊中心」事件資訊查詢-文字條列顯示....	53
圖 3-8 「全國路況資訊中心」最短路徑查詢.....	54
圖 3-9 「全國路況資訊中心」替代道路查詢.....	54
圖 3-10 「高雄市即時交通資訊網」影像及事件資訊	56

圖 3-11 「高雄市即時交通資訊網」之動態停車資訊	57
圖 3-12 「臺中市即時交通資訊網」路徑導引模式	57
圖 3-13 「臺中市即時交通資訊網」事件資訊	58
圖 3-14 「臺中市即時交通資訊網」路段速率查詢	58
圖 3-15 「臺南市即時交通資訊網」事件資訊查詢	59
圖 3-16 「交通服務 e 網通」評估指標	67
圖 4-1 「陸海空客運資訊中心」網路線上問卷	74
圖 4-2 每日上網人數統計	75
圖 4-3 每星期上網人數趨勢分析 1	75
圖 4-4 每星期上網人數趨勢分析 2	76
圖 4-5 每日問卷填答人數統計	76
圖 4-6 系統功能滿意度調查	77
圖 4-7 系統功能滿意度調查(累計)	77
圖 4-8 網站整體滿意度	78
圖 4-9 「全國路況資訊中心」網路線上問卷	86
圖 4-10 每日上網人數統計	87
圖 4-11 每日問卷填答人數統計	88
圖 4-12 系統功能滿意度分析	89
圖 4-13 系統整體滿意度分析	90
圖 4-14 系統功能滿意度之累進分析	91

圖 4-15 對網站感受程度同意度之累進分析	91
圖 4-16 旅次目的分析	92
圖 4-17 節省時間分析	92
圖 4-18 不同旅次目的對各系統功能的滿意度	93
圖 4-19 不同旅次目的對持續使用網站的程度	94
圖 4-20 不同旅次目的節省時間比較	94
圖 4-21 「臺中市即時交通資訊網」網站滿意度調查介面	102
圖 4-22 每日上網人數統計	103
圖 4-23 「臺中市即時交通資訊網」服務滿意度	104
圖 4-24 「臺中市即時交通資訊網」對於路徑選擇之幫助程度	105
圖 4-25 「臺中市即時交通資訊網」旅次目的	105
圖 4-26 「臺中市即時交通資訊網」單一旅次花費時間	106
圖 4-27 不同情境下用路人行駛路徑選擇行為調查	108
圖 4-28 旅次目的與節省時間交叉分析	109
圖 4-29 旅次目的與改善旅行時間程度分析	109

第一章 緒論

1.1 研究背景與目的

「交通服務 e 網通」為行政院推動挑戰 2008 之重點計畫之一，交通部運輸研究所(以下簡稱本所)自民國 92 年起開始建置「e-IOT 交通服務 e 網通 (<http://e-iot.iot.gov.tw>)」，其具體成果包括「陸海空客運資訊中心」、「全國路況資訊中心」與「都市交通資訊中心」等 3 大部分，用路人透過網站、手機、PDA、廣播及路側的 CMS 即可瞭解即時路況，進而作為旅運規劃及路徑選擇的參考，目前已提供逾百萬人次的服務，成效顯著。

系統建置目的在於提供用路人有用的路況資訊，改善行車品質，讓系統營運可以掌握即時路況、有效地調派車隊，交通管理者得以透過適當的交通管理策略改善行車秩序。如此不僅可以改善運輸系統使用的環境，亦可減輕用路人使用運輸系統的壓力，降低空氣與噪音污染等環境衝擊，另一方面，系統的推動並可帶動產業發展，增加就業機會。「交通服務 e 網通」即是以前述目的建置並提供服務，然系統執行後對經濟、社會以及環境上所帶來的效益為何是推動過程亟須瞭解的，透過成效的評估，將可檢討系統落實建置目標的程度。

為了完成上述目的，本研究先探討系統執行評估之方法，並以「交通服務 e 網通」所建置系統為對象實際以問卷調查方式評估，期望藉此研究瞭解系統建置效益，相關評估方法並可作為後續持續評估改善程度及相關系統分析之參考。

1.2 研究內容

本研究主要目的在於進行「交通服務 e 網通」之成效評估，「交通服務 e 網通」所建置系統提供用路人服務的管道包含有網站、i-mode、廣播及路側的 CMS 等，其中網站為最主要的服務方式，目前已提供逾百萬人次的服務，尤其連續假期期間使用狀況最為顯著，由於相關子系統所提供之服務目前仍以網路為主，故本研究中將僅探討以網際網路提供服務之成效。

為瞭解「交通服務 e 網通」所建置系統對社經發展所帶來的效益與環境衝擊，在計畫執行過程中有必要就系統執行成效加以探討，本研究內容探討課題包括如下：

1. 探討國內外相關文獻評估 ITS 系統效益之方法。
2. 分析「交通服務 e 網通」各子系統特性。
3. 研訂「交通服務 e 網通」系統評估指標。
4. 分析系統問卷調查資料，進而計算系統效益。
5. 依據所研提方法估算系統執行成效。

1.3 研究範圍

本研究以「交通服務 e 網通」所建置系統為主要研究對象，以各子系統於網際網路所進行之使用者滿意度調查來評估系統執行成效，為完成上述研究內容，本研究參考國內外相關文獻探討系統執行成效之評估方法，並實際蒐集資料計算成效值。

1.4 研究流程

本研究流程如圖 1-1 所示，為瞭解本所推動「交通服務 e 網通」之執行成效，本研究首先回顧國內外評估用路人資訊系統之方法、指標，另對於網站之滿意度調查方法亦加以探討，接下來就「交通服務 e 網通」各子系統之發展特性進行分析，以研訂出各子系統之評估指標，並以問卷調查方式蒐集各項指標所需資料，最後進行資料分析及成效評估。本研究預期成果包含如下：

1. 本研究所探討 ATIS 系統執行成效評估方法，將可作為國內 ITS 相關系統成效評估之參考。
2. 具體瞭解「交通服務 e 網通」系統使用者對所提供服務之滿意程度，並瞭解該系統對使用者、管理者及當地環境所產生的量化效益。
3. 建立未來問卷調查及長期績效評估之參考，進而作為後續系統改善及推動之依據。

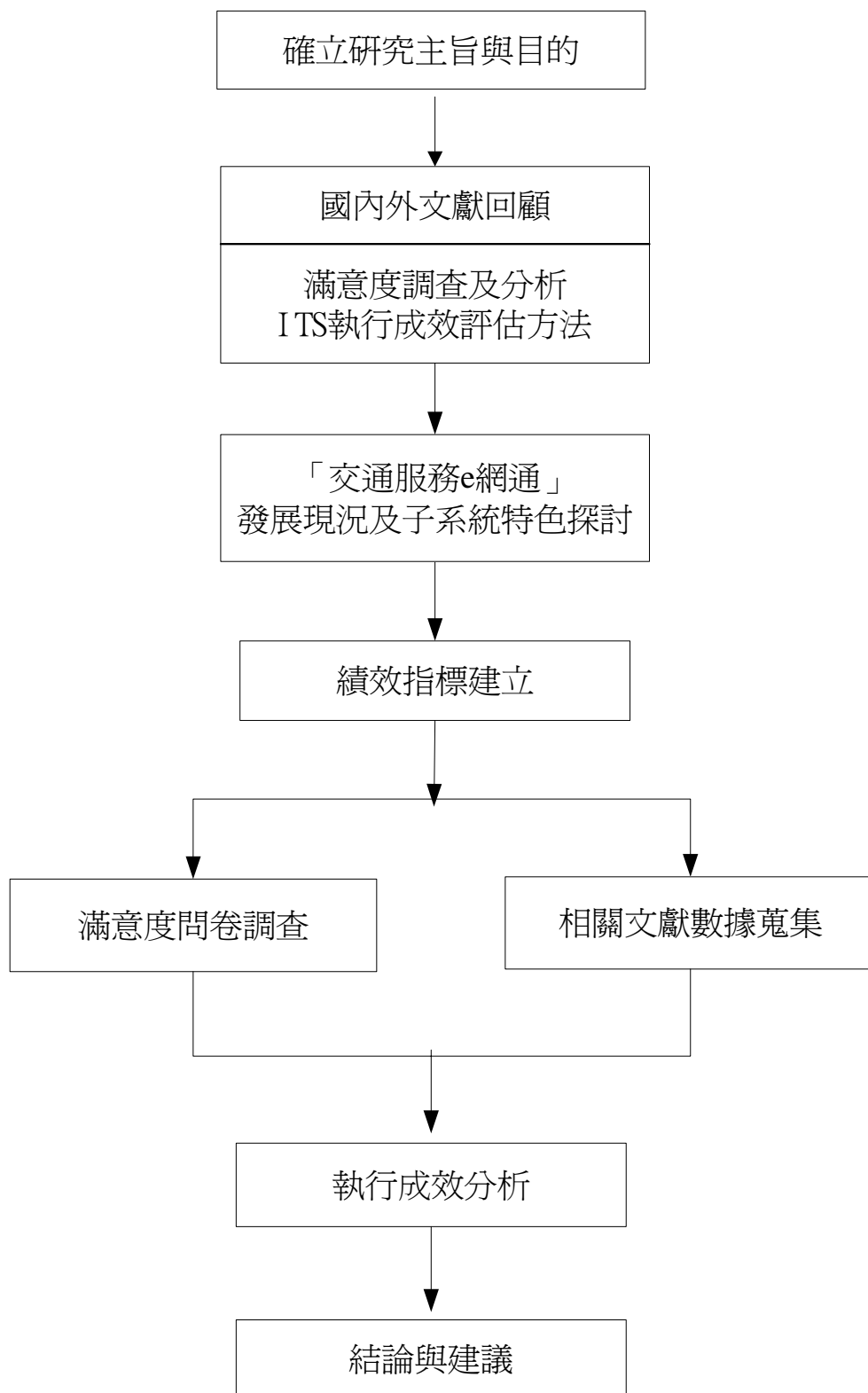


圖1-1 研究流程

第二章 文獻回顧

本章節就國內外評估智慧型運輸系統(ITS)及用路人資訊服務(ATIS)之指標、方法加以回顧，另對於網站之使用者滿意度調查方法亦加以探討，以作為後續章節評估系統成效之依據。

2.1 ITS 整體效益

為了讓用路人有更好的交通運輸環境並因應世界發展的潮流與趨勢，本所對於 ITS 課題先後完成「智慧型運輸系統(ITS)發展演進與相關技術探討」以及「台灣地區發展智慧型運輸系統(ITS)綱要計畫」等研究，作為臺灣地區未來發展 ITS 之相容性與運作時相互連網性之指導綱領。

「台灣地區智慧型運輸系統(ITS)綱要計畫」係參酌美、日、歐各個先進國家發展智慧型運輸系統之經驗，研擬了一套國家級的 ITS 系統架構(System Architecture, SA)，以落實 ITS 之整體架構。分析 ITS 實施後所帶來的整體效益，可將之分為可量化(或貨幣化)之有形效益與不可量化之無形效益，相關內容說明如下^[1]：

1. 可量化效益

- (1)減少交通事故所引起之死傷：包括死亡人數、受傷人數、車輛維修費及其他財物損失減少之效益。
- (2)減少交通事故所引之車輛延滯：透過用路人即時資訊之提供，可有效減少車輛延滯。
- (3)提高行車速率：提高尖峰時段或例假日等特殊時段的平均行車速率，減少每輛車的平均延滯時間。

(4)縮短工程維護所引起之交通延滯：在先進交通控制與即時資訊系統的導引下，用路人將可有效避開施工路段或安排
在非擁擠時段通過該路段。

(6)減少故障車救援時間：透過緊急事故處理服務之建置，可
減少用路人向交控中心通報故障救援之時間。

(7)減少因延滯而產生之能源浪費：ITS 啟用以後，除減少因
事故、施工及故障救援延滯之時間外，亦對節約能源及環
境污染減少具有極大效益。

2. 不可量化效益

(1)等候時間感受度之效益：智慧型運輸系統的發展，係源於
資訊、通信科技的日新月異，而使用者經由資訊之提供，
不僅可以縮短旅行時間，更可以使運具服務品質提高，因
為資訊的提供，可以消除使用者不確定性與焦慮感。時間
價值之研究，主要以個體經濟學之理論為基礎，假設每個
人在時間限制和所得限制下，使用直接效用函數推導間接
效用函數，求取總效用極大。相關時間價值之研究，常以
不同的角度考慮效用函數，可導出不同意義之時間價值，
但甚少有研究提出將質化指標使用時間價值來衡量。

(2)警勤處理事故之效益：當交通事件發生時，須當事者、路
人以電話方式告知警察局，對於傷者之急救沒有即時、交
通受阻沒有即時能排解，造成社會成本之提高，如可藉由
即時之路況資訊與車輛之監測，即可對交通事件之處理與
管理更健全。透過資訊可變標誌之提早告知駕駛人而免於
塞車，使警車及救援車迅速駛抵現場，亦即警車對處理高
速公路所發生交通事故之處理時間，有積極縮短之效益。

(3)先進技術轉移之效益

- 吸收尖端科技，培養並建立國人對 ITS 之自行規劃、設計、製造、施工、維護之能力與信心。
- 直接引進尖端資訊管理科學之新技術，間接改變國內資訊管理觀念，提昇國內電子電腦、通信工業技術與製造生產之能力，促進尖端科技在國內生根與發展。

(4)用路人之效益

- 增進用路人的自由駕駛之程度，到達舒適的感覺。
- 透過即時交通資訊取得，可以避免交通事故發生後之交通事故擴大。
- 在惡劣天候下提供足夠的資訊如速率限制等，可以減輕事故之機會及程度。

(5)管理者效益

- 交通管理單位可確實掌握路況，提高服務水準。
- 即時資訊之蒐集可供決策分析，以加強交通管理。
- 工程維護之通報有助縮短維護之里程及管制之時間。
- 對公路警察之巡邏服務，可以機動指揮。
- 緩和公路警察人員增加之壓力。

(6)國家社會效益

- 達到行駛高速公路更安全、更迅速之效果。
- 確保各級路網之交通運輸功能，促進經濟發展。
- 提高政府之國際地位。

2.2 ITS 系統執行成效評估指標及方法

ITS 的評估以美國及加拿大為例，多採成本效益法分析，將 ITS 發展上所須之建造、維運成本與預期之發展效益加以比較，以評估系統執行成效，其探討年期多以十年計。本研究目的在於評估本所推動「交通服務 e 網通」之執行成效，故以下除了回顧國內外相關文獻對於 ITS 系統執行成效之評估方法，另將著重在 ATIS 之系統服務，而此系統主要以網站為服務介面，故對於 ATIS 網站服務之成效評估方法亦加以回顧。

一、Florida Department of Transportation, Intelligent Transportation Systems Benefits, June 2002。

美國 Florida 州每 3 年會以成本效益法就該州推動 ITS 之成效加以評估，其計算方式係將內容分為效益、成本及經濟因素等三部分，計算方式說明如下：

(1)效益

對於效益價值之估計一般常採用的指標以減少延滯及事故之價值計。

a.使用者單位成本

計算用路人旅行時間價值。此項目為旅行目的及用路人工資率的函數，較精確的計算可將不同旅次目的、長度、乘載率和運具型式等分別考量分析。

自用車：

*工作旅次：

- 駕駛人採最低工資：\$5.25 美元(2001 dollar)
- 乘客工作旅次之旅行時間價值=1/3*(wage rate/pass)

非工作旅次之旅行時間價值=1/6(wage rate/pass)。

*平均乘載率及旅次目的資料可自旅運需求預測模式取得，在 Florida 州平均乘載率=1.2 人，為便於分析，乘客的旅行時間價值可以 1/2 來估計（忽略旅次目的時），故每人車平均小時價值的估計為：

$$1(\text{driver}) * \$5.25 + 0.2 (\text{passengers}) * (\$5.25/2) = \$5.78/\text{h}$$

商用車：

*旅行時間的價值遠大於自用車。

*價值=（駕駛者的小時工資）+（經營者之營運成本），在 Florida 州以\$60 美元/小時計。

b.事故成本

事故之發生往往是人為因素造成，使得事故降低的經濟效益很難估計，且有些改善無法反應在事故發生率上，故一般在計算事故降低的經濟效益上乃以事故的嚴重程度加以分類，事故率是以每百萬延車英哩 Vehicle Miles of Travel (VMT) 計，而嚴重程度則以發生事件數、受傷人數、死亡人數來分類，在 Florida 州其經濟效益分別以\$2,500、\$25,000、\$1,000,000 美元計。

(2)其它成本

考量生命週期內（十年）之所有可能成本，包含如建造、維運成本等。其計算方式以 Florida 州為例說明如下：

a.計畫本身之研發及建置成本

對於計畫的工程及不確定性的成本亦應有所考量，當沒有其它資訊可茲運用時，對於期間的工程、

設計及其它可能的因素可以 15% 的建造成本計算。

b. 建造成本 (construction cost)

材料、硬體及勞力等皆屬之。

c. 維運成本

其依附於各類及每年設備的數量，並應計算其生命週期（如十年）。

d. 建造、工程及檢查成本

每個計畫皆應包含此部分，簡單估計的話則以建造的 20% 計。

(3) 經濟

最後在進行成本效益分析時，由於要進行十年的比較，故須考量的因素尚包含折現率、資本及通貨膨脹。

折現率：反應貨幣的時間價值、資金的擁有程度 (scarcity of fund)、價值及替代使用的風險。FHWA 及 FTA 採用的折現率為 7%，若考量敏感度分析，則 4%、7%、10% 也有被建議使用的情形。

二、Issam A. Kayssi, Guidelines on Integrating Environmental Impact Evaluation in Future ITS Deployment Studies, Intelligent Transportation Systems Policy Branch Transport Canada, March 4, 2004.

本文主要在建立加拿大未來推動 ITS 時對於環境衝擊評估之指導方針，以作為未來推動或執行計畫時評估環境衝擊之指標及計算方法，由於推動 ITS 將可改善車流的運行，

並緩和壅塞之情形，因此可以降低對於空氣的污染。以 ATMS 為例，它可以透過號誌控制最佳化及匝道儀控來減少重現壅塞，以事件偵測及事故即時反應策略來減少非重現性壅塞。

本研究認為透過 ITS 手段可改善之交通屬性包含：

1. 行駛速率：ATMS(含事件偵測)可改善車流行車秩序並降低壅塞，進而降低污染排放。
2. 延車公里：良好的用路人資訊有利於駕駛者路徑選擇，然而以巨觀的觀點來看，因從 ATMS 中可以處理容量及速率改善之額外旅次，故對於延車公里在整體上衝擊可視為固定值。
3. 引擎惰轉：ATMS 可以使交叉路口減少延滯，且較佳的資訊可以減少壅塞情形下旅行時間之浪費，故可進而減少引擎惰轉。

本文並自加拿大 ITS 架構中擇以下三個系統進行效益評估指標項目之探討，其相對應之指標彙整如表 2-1：

1. 先進交通管理系統 ATMS：事件管理

事件偵測可以提供事件發生點及可能的延滯情形，藉由事件管理系統可以使道路管理機關透過事先所擬訂之反應計畫快速反應，以減少事件所衍生的延滯。相關指標可以估計及監測的方式來求得惰轉延滯的程度，事件所衍生之惰轉延滯可依據經驗值求得，進而估算惰轉時間及污染消耗。

此外，由於因事件資訊而使用路人重新選擇路徑及迅

速處理事件，將可使行駛速率有所改善，該指標（含延車公里及平均行駛速率）可以估計或監測的方式來求得。

2. 用路人資訊系統：行前用路人資訊

該指標以尖峰期間延車公里之改善來計算。

3. 先進大眾運輸系統：大眾運輸優先號誌

此策略可以減少大眾運輸之旅行時間、延滯、停等及排班不準點之情形，所選擇之指標為大眾運輸車輛在交叉路口情轉延滯、延車公里及車隊之減少。

表2-1 加拿大評估ITS效益指標

ITS 類別	預期營運衝擊	具代表指標
事件管理	<ul style="list-style-type: none"> 減少事件持續時間 減少二次事件之發生 減少延滯 	延車公里 平均行駛速率 情轉延滯範圍 ¹
行前用路人資訊	減少平均每日車輛延滯	延車公里
大眾運輸優先號誌	<ul style="list-style-type: none"> 改善旅行時間 減少大眾運輸於交叉路口的延滯 維運服務之可信度 	大眾運輸之延車時間 ² 大眾運輸之情轉延滯 ³

註：上述指標之估計須為一定期間（如尖峰時間）之運行情形及事前事後的評估

- 1.車輛在延滯車隊之情轉係因交叉路口或事件延滯
- 2.大眾運輸延車公里之事後評估須能反應任何公共運輸改善旅行時間之所有情形。
- 3.大眾運輸延車公里情轉之消耗係因交叉路口之延滯。

綜合上述指標，其與溫室氣體消耗之關聯性如表 2-2 所示，對車輛在路網中所產生之污染，本文將之區分為移動車輛及惰轉車輛，兩者分別為速率及車隊的函數，其計算方式為：

移動車輛：行進中之延車公里*移動消耗因子 (gms/veh-km)

惰轉車輛：延滯中之延車時間*惰轉消耗因子 (gms/veh-min)

表2-2 評估指標與溫室氣體消耗之關聯性

指標	與溫室氣體消耗之關聯性
惰轉延滯範圍	直接相關
延車公里	直接相關
平均行駛速率	間接相關（行進中消耗因子之改變）

三、Gillen, D., & Li, J., Evaluation Methodologies for ITS Applications, 1999。

本研究對於 ITS 應用系統之成本效益評估方法作了詳盡探討，包含項目之定義、分類及量化之計算方法等。作者將 ITS 應用系統之成本及效益區分為直接影響及間接影響兩大類，並分別從使用者、提供者及社區/社會等三大群體觀點進行指標之研訂，建議指標項目、測量參數及各指標對不同群體影響程度等內容彙整如表 2-3~表 2-6。

表2-3 ITS 效益測量參數^[1]

效益	測量參數
金錢成本節省	年均投資成本 年均營運成本 勞力成本 材料/供應成本 燃料成本 其他成本 年均維護成本

	勞力成本 材料/供應成本 動力成本 其他成本
時間節省	每旅次節省分鐘 每年節省總時數 事故回報減少時間(分、小時) 事故通知減少時間(分、小時) 事故清除減少時間(分、小時) 車流淨增加數(車輛/小時) 車速淨增加數(哩/小時) 旅行延滯減少(分、小時) 轉車或站牌減少數 延滯時間節省(分、小時) 通過車輛增加數(車/車道/每分) 平均延滯長度(車輛 or 哩)
經濟生產力	工時節省 經常供應費用減少 車隊使用率增加 其他營運成本節省 增加的利潤
環境/安全	車輛排放量減少(噸) 噪音減少(分貝) 受傷減少 死亡減少 財產損失減少
可及性	壓力減少的感覺增加 便利性感覺的增加 旅行選項/模式 的數量

表2-4 ITS應用成本測量參數^[1]

成本分類	成本參數
非循環/固定成本	
研究、規劃、設計、建置	全部預期建置金額比例
路權取得和位置改變	\$/哩,\$/英呎,\$/人移動,\$/財產移動
建築物和其他實體資產	\$/每平方呎
路側硬體和建物	\$/哩
其他硬體	\$/單位
軟體	\$/單位
其他無形成本	全部預期建置金額比例
循環成本	
(1)固定成本	
管理成本	所有營運勞力成本比例
維護成本	維護勞力成本、維護材料的單位成本
潛在的義務和訴訟	每次服務費用
執照、合夥、經銷權	變動
訓練和教育	變動
行銷成本	變動(所有營運成本比例)
其他無形成本	變動(所有營運成本比例)
(2)變動成本	
營運勞力成本	直接營運勞力
營運的材料供應	單位價格
時間	每小時價格
付出	變動
服務收費	單位成本(每次、每天、每月)
(3)其他無形成本	變動(所有變動成本比例)
其他/固定成本	
環境成本	變動
其他無形成本	變動

表2-5 ITS應用預期效益

預期效益	使用人	提供者	社會
金錢成本減少			
勞動成本減少	D	D	I
燃油成本減少	D		I
其他營運和維護成本減少	D	D	I
資本投資減少	D	D	I
旅行成本減少	D		I
時間節省			
個人旅行時間節省	D		
經濟生產力			
人力節省	D	D	I
其他商業輸入節省	D	D	I
部門輸出和利益增加	D/I	D	I
安全/環境			
受傷減少	D	D	D/I
死亡減少	D	D	D/I
財產損失減少	D	D	
車輛排放減少	D/I	D/I	D
噪音減少	D/I	D/I	D
鄰近交通侵入減少		D/I	D
可及性			
個人旅行機會增加	D	I	I
旅行舒適和方便性增加	D	I	I

D：直接相關；I：間接相關

表2-6 ITS應用預期成本

成本分類	使用者	提供者	社會
非循環/固定成本			
研究、規劃、設計、設置		D	
路權取得和位置改變		D	
建築物和其他實體資產		D	
路側硬體和建物		D	
其他硬體	D	D	
軟體	D	D	
其他無形成本	D	D	
循環成本			
(1)固定成本			
管理成本	D	D	
維護成本	D	D	
潛在的義務和訴訟	D	D	
執照、合夥、經銷權	D	D	
訓練和教育	D	D	
行銷成本	D	D	
其他無形成本	D	D	
(2)變動成本			
營運勞力成本	D	D	
營運的材料供應	D	D	
時間	D		
付出	D		
服務收費	D		
(3)其他無形成本	D	D	
其他/固定成本			
環境成本			I
其他無形成本			I

D：直接相關；I：間接相關

四、Gillen, D., Li, J., Dahlgren, J., & Chang, E., Assessing the Benefits and Costs of ITS Projects: Volume 1 Methodology, 1999。

本研究提出二種評估 ITS 成本效益分析的架構，其一為以目標來分，其二則依對象區分，其內容及架構說明如下：

1. 以 ITS 欲達成的目標來分

- 系統效率：指整體路網或系統的容量。
- 機動性：指使用者有效到達目的的能力。
- 安全性：指減少事故發生之程度。
- 生產力：為了使個別使用者可以更具機動及效率的潛在節省成本。
- 環境衝擊的減少：指其它對社會的間接效益，如能源、燃料消耗、噪音污染減少，及空氣品質改善等。

2. 系統相關團體

- 使用者/駕駛者：與使用者直接相關者。
- 系統提供團體：通常指執行機關本身之效益成本。
- 居民：指系統執行區對居民之衝擊。
- (潛在私有投資者 / ITS 技術提供者)

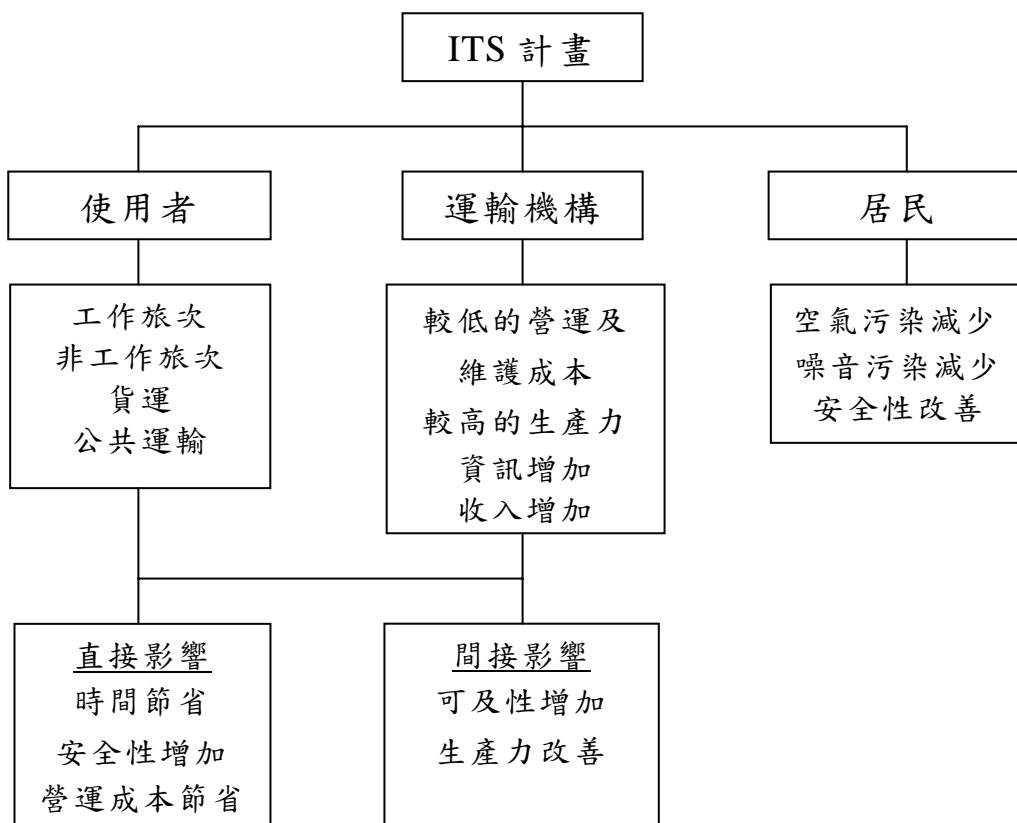


圖2-1 ITS效益成本分析架構^[3]

表2-7 效益成本評估指標^[3]

使用者	機構（MDOT）	居民
效益		
事故受傷減少 事故死亡減少 正常情況下旅行時間 延滯降低 事件發生時旅行時間 延滯降低	進出量改善 消費者滿意度	消耗物減少 能源消耗減少
成本		
用路人使用系統成本	ITS 系統成本	機會成本

上述各項指標項目內容分述如下：

1. 安全效益

指減少事故發生之程度，通常將之轉換為事故價值。

2. 機動性效益

以使用者延滯成本來估算，延滯部分分為正常的旅行時間延滯及因事件而產生的旅行時間延滯。因事件而產生的延滯通常較為顯著，然而事件的延滯通常僅涵蓋總計算時程的一小部分。

3. 效率效益

以通過系統的交通量來計算。既有系統的容量可以 V/C 的方式來估算，當此值 ≤ 1 ，代表其足夠負載既有的車流量，意謂不須 ITS 手段即可完成輸運車流之任務，當此值 > 1 ，則可估算 ITS 措施的影響，其估算方式可參考文獻或以建造新道路長度的價格來換算其價值。

4. 產品化效益

因 ITS 而改善產品化亦應視為效益。對特殊類型的商業或經濟部門，可能會因此措施而增加產品或減少營運及物流成本。

5. 能源及環境效益

此效益將以消耗物及燃料之消耗量來估計。

6. 使用者滿意度效益

由於該指標係指使用者主觀之感受，故通常透過滿意度調查得到。然而將滿意度具體轉換為價格方式之計算法並沒有標準，但使用者的感受卻往往是關鍵的執行因素，故仍須將之適當量化以反應於系統效益中。

7. ITS 系統成本

包含設計系統、建置軟硬體單元及維運所投入的費用。

8. ITS 個別使用者成本

如 OBU 等車載系統須使用者自行購買者屬之。

9. 機會成本

指為了執行 ITS，該區域必須放棄其它可能措施的成本，或其它可能採用措施的成本。

10. 成本效益的特殊價值考量

如折損、公平性固定及變動成本等因素。

11. 折現率

傳統的成本效益分析的研究上，分析者必須考量時間的價值，在一些多年期的個案分析上，不同的選擇方案會有多種成本效益，因此其在比較時宜在同一時間的基礎上進行，並須以折現率來估算淨現值。

五、Joseph A. Kratofil, Jr., A benefit-cost analysis for the use of intelligent transportation systems technology for temporary construction zone traffic management on the I-496 reconstruction in Lansing, Michigan, 2001.

本研究目的在於探討密西根州運輸部門在重新建造 I-496 道路期間是否應以短期的 ITS 手段來管理。由於計畫執行期間，高速公路將被短期的封閉，對進出 Lansing 市的車流會產生干擾，故 MDOT 有必要瞭解其正當性，本建設投資超過 40 億美元，期望一季內完成重建工作。密西根運輸部門為了瞭解短期的 ITS 手段的價值，本研究以成本效益法加以分析，比較採取 ITS 手段及不執行所造成的影響，分

析結果顯示，I-496 實施短暫性的 ITS 系統其效益超過成本約二倍。這些效益來自於在事故、旅行時間、環境衝擊及能源消耗的減少，增加的效益亦包含有消費者滿意度及生產力及其它可能存在之因素，但這些因素較難量化，而計算過程由於部分資料取得困難，故對於相關數據多採文獻所調查或推算之數據，或作若干假設，其中由於短暫的 ITS 系統主要影響大部分高流量的主要幹道路徑，故作者假設 ITS 系統影響 10% 的旅行人數。

該研究主要參考 Gillen, Li Dahlgren, and Chang (1999) 所研提指標來計算 ITS 效益，並參考相關文獻之效益值及計算方式來推估（整理如表 2-8）。

表2-8 文獻之效益計算及價值

效益指標	效益值
<u>安全性</u> ：	
事故受傷比率	減少 15%~18%
事故死亡比率	減少 15%~18%
<u>機動性</u> ：	
正常情況下之旅行時間延滯	減少 20%
事件發生時之旅行時間延滯	減少 50%
<u>效能</u> ：	
通過率／道路容量	增加 10%
<u>產品化</u> ：	
增加產出	無可用資料
成本節省	無可用資料
<u>能源及環境</u> ：	
空氣品質	減少 15% 消耗
能源消耗	在正常情形，減少 6%~13%
噪音	事故期間則沒有可用資料
<u>消費者滿意度</u> ：	
感受度	86% 使用者

改善 壓力減少	63%使用者
------------	--------

有關該研究推算 ITS 效益方式加以分述如下：

1. 安全效益

該研究將事故發生率以平均值 199 件/100 百萬延車里程 (vehicle miles traveled) 估計，並將所有事故的 1% 之 1/3 歸屬為死亡事故，所有事故之 30% 視為有受傷發生。依據此趨勢，死亡及受傷分別估計約 0.66 件/100 百萬 VMT 及 60 件/100 百萬 VMT。

2. 機動性效益

旅行時間延滯通常將之分為重現性壅塞及非重現壅塞，並以 VHT 來呈現。重現性壅塞有一定的規律性，相對容易估計，根據文獻，旅行時間將可改善 20%，換算為貨幣時須分為小客車(\$11.58)及商用車(\$20.43)（約 5% 為商用車）。在安全的效益上，假設影響的範圍約 10%。

非重現性壅塞（如事件導致）由於無法預期，且可能的情境並不相同，故旅行時間的預測上較為困難，但事件的發生往往會有顯著的影響，因此研究者必須作些合理的假設才能估算相關值。本文作者假設每週發生 5 件事件，在沒有執行 ITS 手段下每次會增加一小時的延滯，故在 210 天內計產生 150 小時的事件延滯，並假設平均影響 6,000 輛車，該些車輛將會被回堵或必須改道，在此假設下，將於計畫執行期間產生 900,000 延車小時之延滯。

文獻（表 2-8）顯示透過 ITS 手段約有 50% 的延滯會被避免或減少，因此事件方面的效益可概略估計為 450,000 車輛小時，使用與正常旅行時間延滯相同的時間價值，事件約

可節省\$5,400,000 的事件使用者延滯成本。而正常的旅行時間則估計減少 10% 的值。

3. 效率效益

以系統容量的改善程度來估計。作者由 TCRTDM 的數據來估算本研究範圍之道路服務水準，既有道路系統的 $V/C \leq 1$ ，意謂系統正處於等於或低於道路容量之情形，故即使透過 ITS 策略可以改善容量，但在交通量尚未達到容量時，此改善並不顯著，亦即沒有實際上之效益。

特別是短暫性之 ITS 策略應用於 I-496 就是這樣的例子，傳統增加容量的方法可能是增加車道，在未達到容量前，使用既有的設施即可達成輸運之目的，故即使有替代道路以分散車流，系統的營運仍是等於或低於容量的情形，尤其對暫時性之 ITS 策略，在容量足夠的情形下，並不會改變用路人之駕駛行為，因此效益的提昇有限。

4. 能源及環境效益

將計畫執行期間之每日車輛行駛里程，轉換為能源消耗之價值，該文所採之消耗價值如表 2-9 所示。

表2-9 能源消耗價值對應表

消耗的型式	消耗減少價值
HC	\$6.19/kg
CO	\$1.15/kg
NO _x	\$6.65/kg

六、美國運輸部分類

美國運輸部的智慧型運輸系統聯合計畫辦公室（ITS JPO）從 1996 年起便開始針對 ITS 的目標、效益及其衡量方

式進行分類工作。根據 JPO 的分類方式，ITS 的目標範圍包括改善旅行者的安全、改善旅行者的移動性、改善系統的效率、增加運輸提供者的生產力以及節省能源與保護環境等；而在這些目標範圍內所可能產生的效益，則可以由安全（Safety）、移動性（Mobility）、容量（Capacity/Throughput）、顧客滿意度（Customer Satisfaction）、生產力（Productivity）以及能源與環境（Energy and Environment）等六大方向來衡量評估。

七、智慧型運輸系統之效益評估與供需調查計畫

該研究以「使用者」、「交通系統」、「產業經濟」與「國家社會」等四個主要構面提出「ITS 效益評估架構」，報告中主要以「公車動態資訊系統」使用者效益與「電子票證系統」之成本效益進行個案分析，結果顯示兩個案皆具效益可行性。

任何政策之推動，均有其政策目標與預期之成果，因此一個政策的評估必須從審視目標之達成度開始。而有關 ITS 之效益評估，該文以我國 ITS 發展之政策目標與先進國家之政策效益兩方面綜合評估納列評量事項，其基本目標將之區分為安全、環保、效率以及經濟四大類。所謂的「安全」是指發展 ITS 能夠提昇行車安全並減少交通事故；所謂的「環保」是指發展 ITS 能夠減少空氣與噪音污染，並且提高能源使用效率；所謂的「效率」是指發展 ITS 能夠減少交通擁擠並提高運輸機動性；而所謂的「經濟」則是指發展 ITS 能夠促進並活絡資訊與通信相關產業的升級進步，茲簡要說明如下：

1. 安全：為智慧型運輸系統的核心與基礎，首要目標即是利

用資訊及控制等科技，輔助駕駛人行車，以增進交通安全；其次，藉由先進交通控制系統的佈設，可以有效減少延滯及旅行時間；提昇道路服務品質，對降低交通事故率及增進交通安全亦有顯著的貢獻。

2. 環保：ITS 可以提供用路人行車資訊，避免交通擁擠；藉由大眾運輸系統的改善以及便利的轉乘資訊的提供，亦可以轉移部份私人運具旅次至大眾運輸系統，以減少私人運具的使用，並降低空氣污染及噪音等對環境所造成的衝擊。同時，因轉移部份私人運具旅次到大眾運輸工具，可減少汽油品的消耗，進一步降低運輸系統對環境所造成的衝擊程度。
3. 效率：ITS 改善運輸效率的方法包括即時路況資訊的提供、事故迅速偵測、動態交控系統、電子式自動收費系統等。根據歐美的經驗，交通號誌系統的改善可節省旅行時間 13~45%、車輛停等數則可減少 30%；巴黎高速公路設置資訊可變標誌系統後，預估可有 200~800 法郎的經濟效益，而路徑導引系統之設置則可有 15%旅行時間節省的效益；另根據美國聯邦運輸部的估計，實施 ITS 的相關措施，可以有效改善交通擁擠，並節省用路人的旅行時間。
4. 經濟：ITS 包括資訊與通信等先進的相關產業之應用，發展 ITS 除了可以改善交通擁擠及增進交通安全之外，藉由 ITS 各項技術的研發，可以促使國內電子、資訊、通信及自動控制等技術及產業投入發展，並落實關鍵技術在國內生根的目標，對促進產業升級與增加就業機會皆有幫助。

圖 2-2 為該研究就用路人資訊系統所構建之成本效益評估架構圖，其成本及效益之評估指標多以使用者及營運者觀點研提。

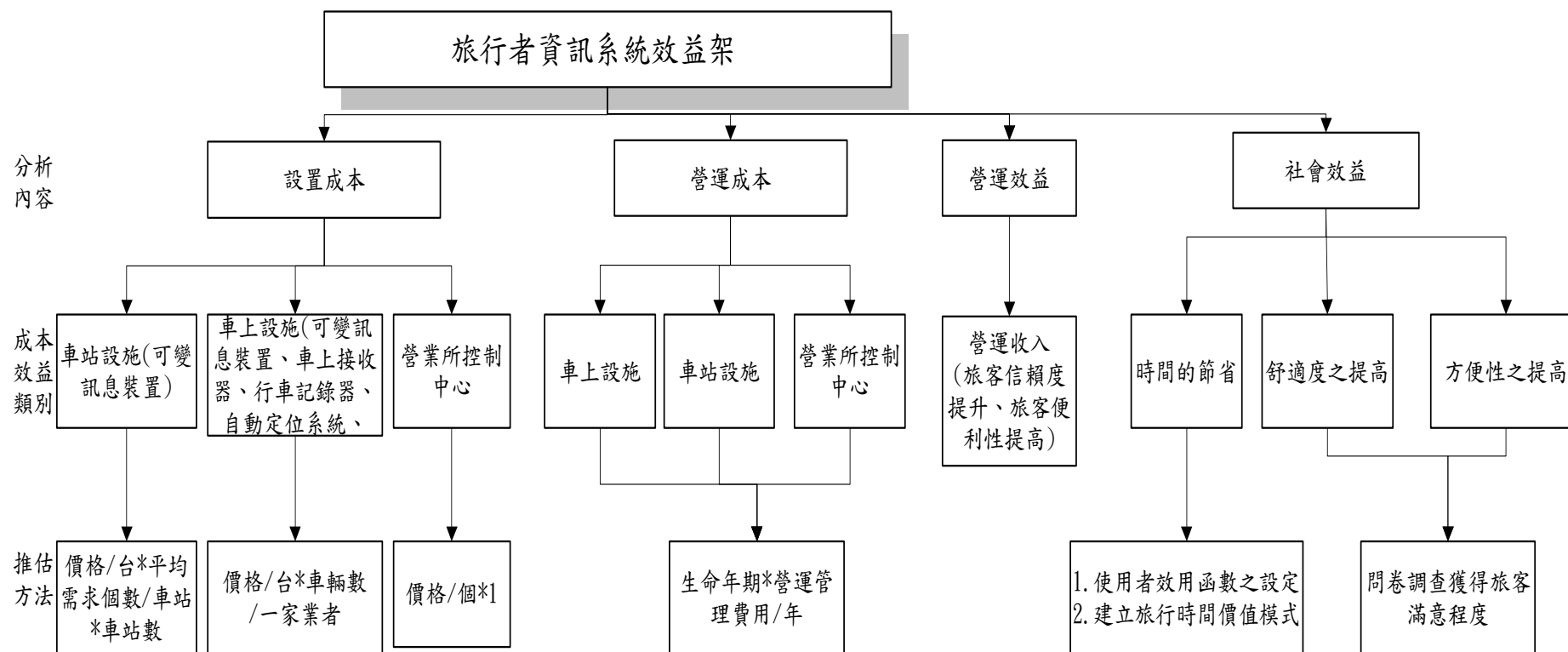


圖2-2 用路人資訊系統成本效益評估架構^[3]

表 2-10 則為該研究整理 U.S Department of Transportation Federal Highway 於 1999 年對先進國家推動 ATIS 服務時所採用評估指標之彙整，可以發現早期所採用之指標多以旅行時間或行駛速率之節省程度為主，且以比率來計算其程度，顯少將此數據換算為貨幣價值。

表2-10 國際評估ATIS效益指標

計畫／方案	提供服務	效益指標	研究地點
TravTek Project	車上導航系統	風險減少比率 安全：效果從”零”至”輕微” 對不熟悉環境的駕駛者： <u>開錯方向</u> 的機率， <u>旅行時間節省比率</u> ， <u>旅行規劃</u> 時間減少比率。	Orlando
ADVANCE project	動態路徑導引	節省旅行時間的比率。	Northwest suburbs Chicago
The Pathfinder Project	車內導航及駕駛人資訊系統	遵循其預定路徑的人數（無量化）。	Los Angeles
VICS	ATIS	使用者壓力變小，希望擴大。 動態路徑導引可節省旅行時間的比率。	日本
用路人資訊 (INFORM)	匝道儀控結合駕駛者資訊	行駛速率增加、速度少於 30mph 者減少 50%。	Long Island, New York
用路人資訊	ATMS/ATIS	改變路徑的比率，降低旅行時間的比率、污染排放減少。	Seattle, Washington, Boston, Massachusetts
RDS-TMC	廣播	滿意度 旅行時間節省比率 行駛路徑改變比率	歐洲各地

七、IDAS

美國能源部所屬橡樹嶺國家實驗室(Oak Ridge National Laboratory) 與聯邦公路總局(Federal Highway Administration, FHWA) 鑑於傳統運輸規劃與模擬評估的模式已無法有效分析 ITS 所產生的相關效益，遂委託劍橋系統開發公司發展 IDAS (ITS Deployment Analysis System)。此系統提供使用者三種 ITS 分析資源：ITS 衝擊預設表 (ITS Impact Settings)、IDAS 設備資料庫表 (IDAS Equipment Database Spreadsheet)，以及 ITS 資料館 (ITS Library)，提供 ITS 各子系統進行成本效益分析。

IDAS 系統架構如圖 2-3 所示，主要包括五個分析模組：輸入與輸出界面模組 (I/O Interface Module, IOM)、方案產生模組 (Alternatives Generator module, AGM)、效益模組 (Benefits Module)、成本模組 (Cost Module)，與方案比較模組 (Alternatives Comparison Module, ACM)。該系統首先經由輸入與輸出介面模組來輸入旅運需求模式所需的資料(如節點座標資料、路網節線資料、分區資料，以及 OD 矩陣資料等)，其次在方案產生模組中，經由建置不同的 ITS 設施來設計不同的替選方案，每一種方案可經由效益模組中的旅次指派與運具選擇來估計各道路的旅行速率與流量，再由績效模式推算出旅行時間、機動性、廢氣排放量、油料消耗量、事故發生數與旅行時間可靠度等，以便衡量該方案的效益。成本模組則經由所配置 ITS 設備的數量來推算該方案的資本成本、維護成本與折舊成本，最後由替代方案比較模組來計算益本比值、增量變化的影響，以及敏感度與風險分析值等，並且遴選較佳的替代方案。

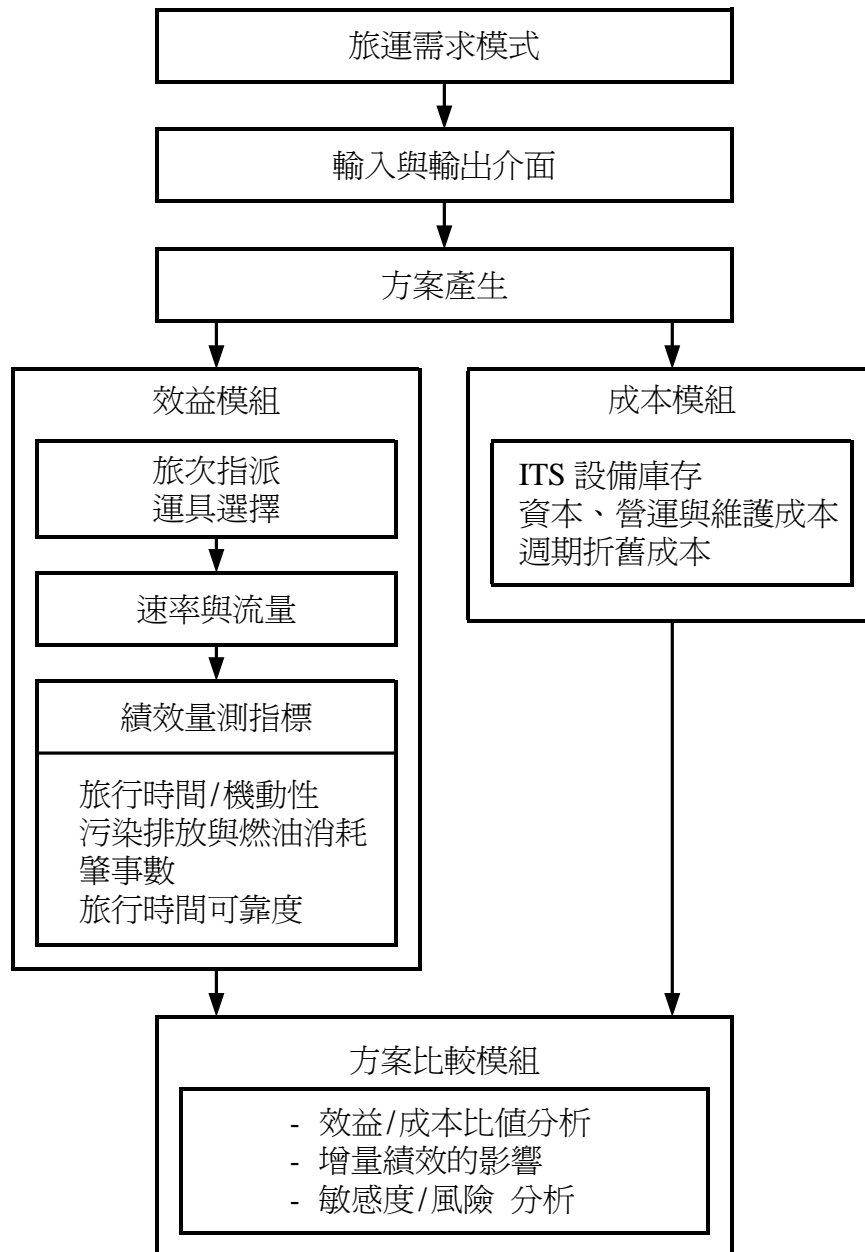


圖2-3 IDAS模組架構

IDAS 是一套評估 ITS 服務單元成本效益的分析工具，
這些方案項目如表 2-11 所示。

表2-11 IDAS提供ITS服務單元評估成本效益一覽表

<p><u>幹道交通管理系統</u></p> <p>獨立路口觸動號誌</p> <p>預設式幹道號誌連鎖</p> <p>觸動式幹道號誌連鎖</p> <p>集中式號誌連鎖控制</p> <p>緊急車輛優先通行號誌</p> <p>公車號誌優先</p> <p><u>高速公路管理系統</u></p> <p>預設式匝道儀控</p> <p>觸動式匝道儀控</p> <p>集中式匝道儀控</p> <p><u>先進大眾運輸系統</u></p> <p>定線公共運輸－自動排程系統</p> <p>定線公共運輸－自動車輛定位</p> <p>定線公共運輸－結合自動排程與定位系統</p> <p>定線公共運輸－安全系統</p> <p>準大眾運輸－自動排程系統</p> <p>準大眾運輸－自動車輛定位系統</p> <p>準大眾運輸－自動排程和車輛定位系統</p> <p><u>事故管理系統</u></p> <p>事故偵測與確認</p> <p>事故回報與管理</p> <p>整合事故偵測/確認/回報/管理</p> <p><u>電子付費系統</u></p> <p>大眾運輸電子付費系統</p> <p>一般電子收費系統</p>	<p><u>區域性多運具用路人資訊系統（續）</u></p> <p>電話式用路人資訊系統</p> <p>網路式用路人資訊系統</p> <p>視訊式多運具用路人資訊系統</p> <p>視訊式純大眾運輸用路人資訊系統</p> <p>攜帶式設備－純用路人資訊系統</p> <p>攜帶式設備－含路徑導引之用路人資訊系統</p> <p>車輛內－純用路人資訊系統</p> <p>車輛內－含路徑導引之用路人資訊系統</p> <p><u>商用車輛營運</u></p> <p>電子拍攝</p> <p>移動車輛測重</p> <p>電子許可憑證</p> <p>電子安全檢查憑證</p> <p>安全資訊交換系統</p> <p>行車安全監視</p> <p>電子路側安全檢查</p> <p>危險物品事故回應</p> <p><u>先進車輛控制與安全系統</u></p> <p>駕駛人警告系統－匝道車輛翻覆</p> <p>駕駛人警告系統－下坡超速</p> <p>縱向避撞系統</p> <p>側向避撞系統</p> <p>交叉路口避撞系統</p> <p>增強碰撞視野</p> <p>安全防備</p> <p><u>支援配置</u></p> <p>交通管理中心</p> <p>大眾運輸管理中心</p>
---	---

為瞭解 IDAS 於 ATIS 之評估方法，以作為該研究後續評估交通服務 e 網通之參考，以下將 IDAS 於 ATIS 評估時所需相關參數之指標、內容及預設值提列說明如下：

表2-12 IDAS對ATIS之評估指標

建置	項目說明	預設值
高速公路廣播	轉至車上廣播系統之比例	5%
	駕駛者節時間比例	25%
	事件發生比例	10%
	每個用路人節省旅行時間	4 分
動態資訊顯示 — 高速公路 — 大眾運輸	時間資訊出現比例	10%
	車輛經過該面版及節省時間比例	28%
	旅行時間節省	11 分
	車外用路人可節省時間	2 分
電話	市場滲透程度：用路人出門前使用本系統比例	0.5%
	每個用路人最多節省時間的程度	當市場滲透程度至多在 10% 時，系統涵蓋區之延滯時間可節省 10%；當市場滲透程度達 60%，則延滯時間之節省程度會降至 0%。
網路服務	市場滲透程度＝為了得到交通資訊而上網之用路人比例	2000 年：0.5%，2005 年：5%，2010 年：10%，2015 年：20%，2020 年：30%，之後則以直線比例預估之。
Kiosk(僅大眾運輸資訊)	每一旅行者可節省時間	2 分
	出門前會查詢資訊之比例	5%
	查詢相關資料後可以節省到旅行時間之比例	20%
Kiosk(多運具之用路人資訊)	每一旅行者節省在車外之時間	3 分
	出門前會查詢資訊之比例	0.05%
	查詢相關資料可節省旅行時間之人數比例	40%

手持式用路人資訊系統(僅用路人資訊)	<p>市場滲透程度＝為查詢用路人資訊而上網之百分比</p> <p>旅行期間使用此互動系統之比例</p> <p>每一旅行者最多可節省的時間</p>	<p>2000 年：0.5%，2005 年：5%，2010 年：10%，2015 年：20%，2020 年：30%，之後則以直線比例預估之。</p> <p>50%</p> <p>當市場滲透程度至多在 10% 時，系統涵蓋區之延滯時間可節省 20%；當市場滲透程度為 40%，可節省 10%；當市場滲透程度達 60%，則延滯時間之節省程度會降至 0%。</p>
手持式用路人資訊系統(含路徑導引)	<p>市場滲透程度＝為查詢用路人資訊而上網之百分比</p> <p>旅行期間使用此系統之比例</p> <p>每一旅行者最多可節省的時間</p>	<p>2000 年：0.5%，2005 年：5%，2010 年：10%，2015 年：20%，2020 年：30%，之後則以直線比例預估之。</p> <p>50%</p> <p>當市場滲透程度至多在 10% 時，系統涵蓋區之延滯時間可節省 25%；當市場滲透程度為 40%，可節省 12.5%；當市場滲透程度達 60%，則延滯時間之節省程度會降至 0%。</p>
車上用路人資訊系統(僅用路人資訊)	<p>市場滲透程度＝為查詢用路人資訊而上網之百分比</p> <p>旅行期間使用此系統之比例</p>	<p>2000 年：0.5%，2005 年：5%，2010 年：10%，2015 年：20%，2020 年：30%，之後則以直線比例預估之。</p> <p>50%</p>

	每一旅行者最多可節省的時間	當市場滲透程度至多在 10% 時，系統涵蓋區之延滯時間可節省 20%；當市場滲透程度為 40%，可節省 10%；當市場滲透程度達 60%，則延滯時間之節省程度會降至 0%。
車上用路人資訊系統(含路徑導引)	<p>市場滲透程度＝為查詢用路人資訊而上網之百分比</p> <p>旅行期間使用此系統之比例</p> <p>每一旅行者最多可節省的時間</p>	<p>2000 年：0.5%，2005 年：5%，2010 年：10%，2015 年：20%，2020 年：30%，之後則以直線比例預估之。</p> <p>50%</p> <p>當市場滲透程度至多在 10% 時，系統涵蓋區之延滯時間可節省 25%；當市場滲透程度為 40%，可節省 12.5%；當市場滲透程度達 60%，則延滯時間之節省程度會降至 0%。</p>

其中透過網路方式提供資訊之評估，在 IDAS 之分析中以下列參數來評估其衝擊：

1. 旅行時間及通過程度 (throughput)：

- 透過運輸規劃手段對所有路段及起迄分佈估計旅運需求及旅行時間。
- 計算系統覆蓋路網內路段之行車延滯時間，計算過程中依據使用不同路徑之程度而適當給予權重加總。
- 每一起迄點之延滯＝[O-D 旅次]×[市場滲透力]×[覆蓋區之延滯時間]×[最多可節省時間]，將所有起迄點之延滯加總即為總延滯。

2. 安全性：目前尚沒有很明顯的統計資料顯示在安全上有所改善，事故之減少係因建置 ATIS 而改善行車速率，然會被因路徑分散而增加 VMT 之因素所抵消。
3. 環境/能源/噪音：目前尚沒有很明顯的統計資料顯示在此 ITS 項目上有所改善，VHT 之減少會因路徑分散而增加 VMT 所抵消。
4. 旅行時間之可靠度：依旅行時間及通過程度來計算。
5. 其它效益及成本：目前尚沒有其它很明顯的統計資料顯示有所改善。
6. 效益估計：
 - 旅行時間、延滯、VHT、VMT 及旅次
 - 將旅行時間轉換為時間價值，其價值在 IDAS 中是以 3 倍標準值來計，其原因在於 ATIS 在非重現性壅塞情況下之效率是最大的，在此情況下所導致之壅塞通常是無法預期的，因此其價值會相較於正常時之延滯為”昂貴”。
 - 計算在車上旅行時間之效益價值。
 - 事故（包含死亡、受傷及事件數）：沒有適當資料。
 - 環境/能源/噪音：沒有適當資料。
 - 旅行時間之可靠度：沒有適當資料。
 - 其它效益及成本：沒有適當資料。

八、日本

有關日本透過網站查詢路況資訊之效益評估方法整理如下圖，相關指標包含車流順暢、環境改善、使用者滿意度

及對社區之影響等，而對於不同指標亦提出其計算方式，唯由於部分指標取得困難，故在評估其效益時主要採用可透過問卷調查取得相關數據之指標（詳圖 2-4 陰影項目）來瞭解用路人對系統的使用狀況。相關結果包括有：70%~80%之使用者認為旅行時間可以減少，並有九成以上的使用者認為可靠度方面有所改善，而超過一半以上的使用者認為氣候及交通管制等措施有助於旅行規劃；在使用者方便性方面，約有80%的人感到滿意，約 70%~80%之使用者認同系統之效率，並有 70%~90%的使用者會持續使用該系統；而有關區域之能見度部分，係以外來旅客佔所有旅客之百分比計，實際數據顯示確有改善。

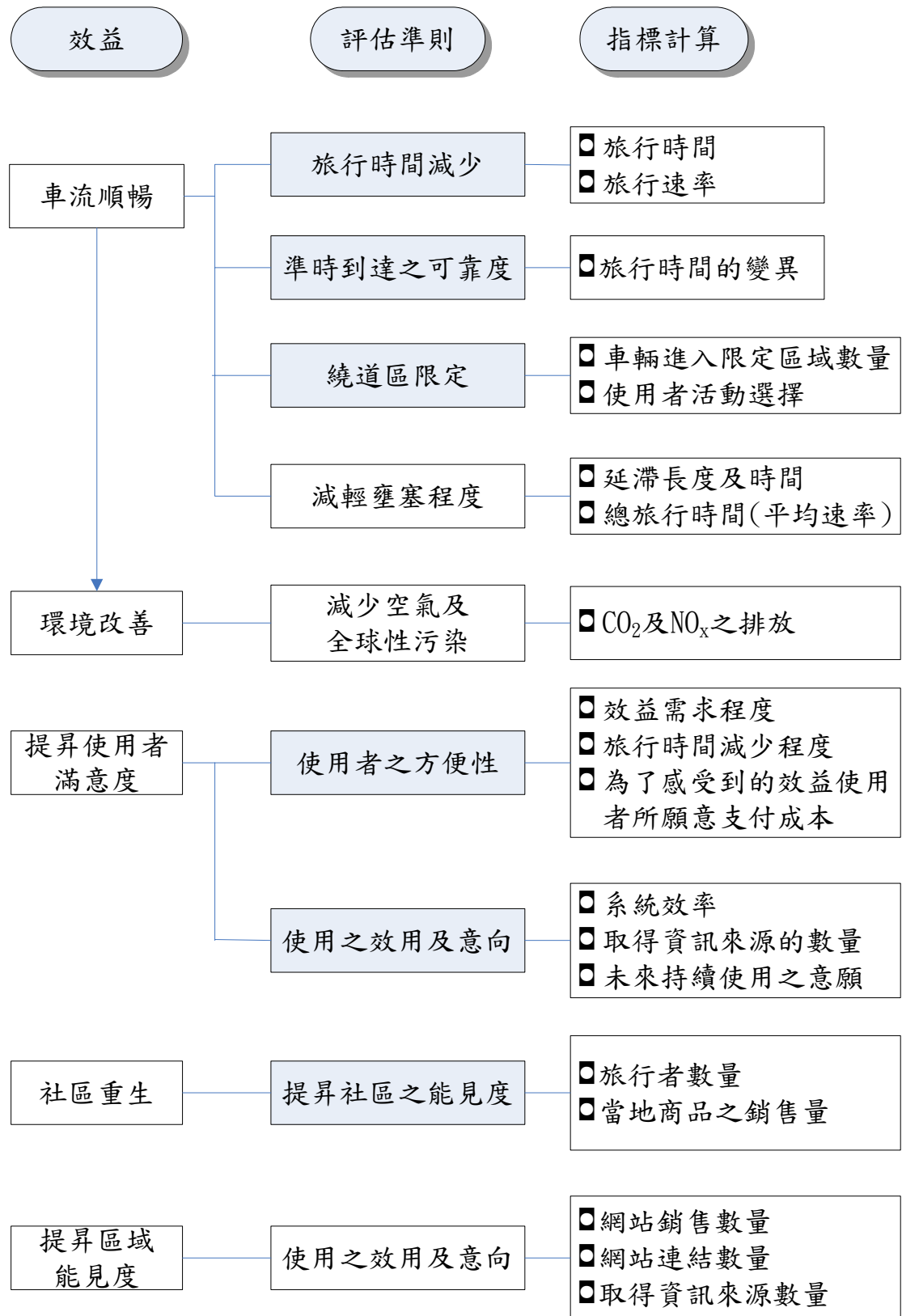


圖2-4 日本評估透過網站提供用路人資訊之評估架構

九、智慧型運輸系統（ITS）對節約能源及減少溫室氣體排放之效益評估

本研究分為兩年期進行，第一年期研究成果包括運輸規劃與交通模擬模式、能源需求預測模式以及車輛排放污染物推估模式的構建，並且針對高速公路電子收費系統以及匝道儀控系統這兩項 ITS 策略進行案例模擬與效益分析。第二年期則在前期研究成果的基礎上，除了檢討前期評估方法與評估架構，並持續蒐集國內外 ITS 策略對於節約能源及減少溫室氣體排放效益評估的相關研究文獻，著重於效益評估方法與量化指標之探討，以整合第一期已開發之效益分析量化模式，並針對國內 ITS 各項子系統與策略之相關案例在節約能源及溫室氣體排放減量方面的效益，進行更為深入的分析。本研究對於節約能源及減少溫室氣體排放之效益評估建議以圖 2-5 之流程計算，其具體成果包含如下：

1. 探討並分析 ITS 策略對節約能源及減少溫室氣體排放效益評估量化指標之建構方法，結合質化與量化之資料與數據，並配合效益評估量化模式，據以建立完整之綜合評估指標系統，同時建立指標資料庫以及其維護與更新機制。
2. 進行效益評估量化模式之敏感度分析，並進一步評估各參數變動對各評估指標之影響。
3. 結合運輸規劃與交通模擬模式、能源需求預測模式以及車輛排放污染物推估模式，建立整合性的 ITS 策略節約能源及減少溫室氣體排放影響之評估架構。

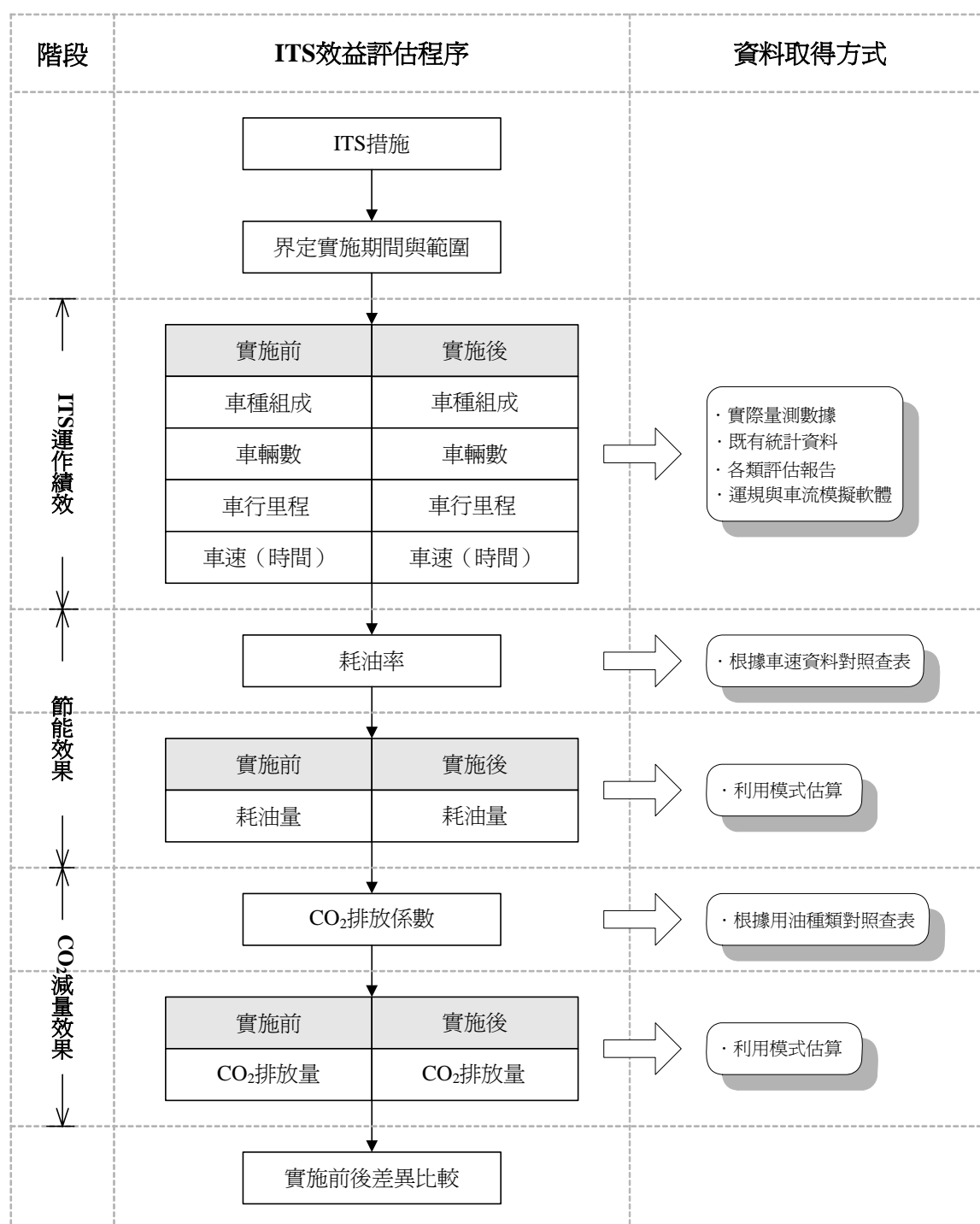


圖2-5 節約能源及減少溫室氣體排放之效益評估流程

表 2-13 則為該研究就五個 ITS 服務領域所遴選的六項 ITS 策略所研提之評估指標，其策略目標所需之速率變化值、旅行時間節省、交通流量移轉、減少旅次總數、減少行

車里程等評估項目及單位均符合 Texas Transportation Institute 委託德州農工大學(Texas A&M University)所做的“A Proposed ITS Evaluation Framework for Texas”研究報告所述，對效益評估量化指標的選擇須考慮切合標的、簡單且易於了解、可量化、易於量測等之效益評估量化指標之考量因素，故該研究採用「旅行時間」、「行駛速率」、「行駛里程」、「交通量」四種評估類別衡量 ITS 策略之運作績效。

表2-13 效益評估量化指標

類別	效益評估量化指標	單位
旅行時間	1.平均每輛車的旅行時間節省或增加。	分鐘、小時
	2.旅行時間差異所對應之耗油量變化。	萬公秉油當量
	3.旅行時間差異所對應之 CO ₂ 排放量變化。	萬公噸
行駛速率	4.平均每輛車行使速率之提升或降低。	公里/小時
	5.行駛速率差異所對應之耗油量變化。	萬公秉油當量
	6.行駛速率差異所對應之 CO ₂ 排放量變化。	萬公噸
行駛里程	7.影響車里程。	百萬行車公里
	8.影響車里程所對應之耗油量變化。	萬公秉油當量
	9.影響車里程對應之 CO ₂ 排放量變化。	萬公噸
交通量	10.車輛數移轉變化	輛
	11.交通量移轉所對應之耗油量變化。	萬公秉油當量
	12.交通量移轉對應之 CO ₂ 排放量變化。	萬公噸
敏感度分析	13.不同情境下之量化指標	依「樂觀」、「中庸」及「悲觀」3種不同情境所對應之效益指標單位。

2.3 滿意度調查方法

「交通服務 e 網通」係以網際網路的方式提供即時路況及班表轉乘等資訊供用路人參考，據以作為最適路徑選擇之依據。為瞭解系統提供服務的效益成效，除可以客觀的量測外在環境改善程度來評估外，最直接的評估方法莫過於透過使用者滿意程度調查來瞭解用路人使用本網站之動機及滿意度，以落實最終使用者滿意目標。以下茲就網路調查之相關課題進行探討。

2.3.1 使用者滿意度的重要性

使用者導向的服務旨在創造使用者滿意，而使用者滿意及服務品質兩者間存在著相當大的關聯性。服務品質是因，使用者滿意是果。使用者滿意度其實是一種對產品或服務的「事前期望」與「感受到實際表現」之評估比較，兩者間與「整體滿意度」及「忠誠度」之相關性如下圖所示，當使用者使用或接受服務後，若感到的程度符合期望，或超過事前之期望，則使用者會感到滿意；反之，當兩者間產生差距，未能達到事前的期望，則會有不滿意產生。根據統計企業之調查分析發現，當留給使用者一個負面的印象後，往往須得到 9 個正面印象方能彌補；另一項調查顯示，企業要吸引一位新顧客所花的力量，是保有一位老顧客之 6 倍，這也是「使用者滿意」的重要性。

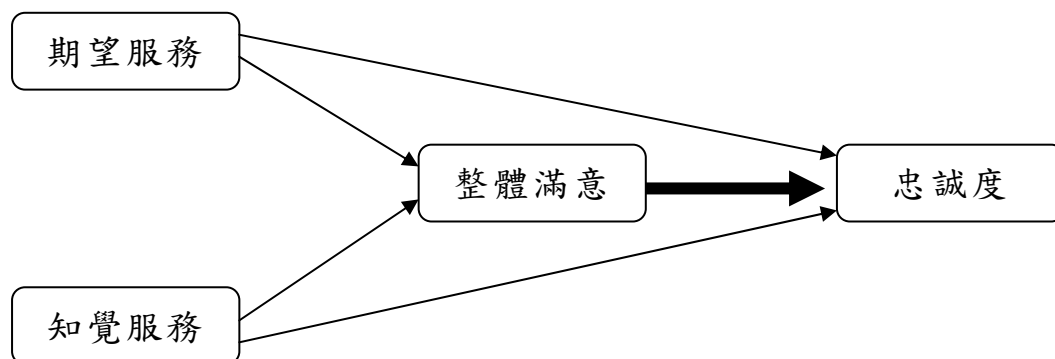


圖2-6 滿意度概念

另值得注意的是，單由調查樣本所得結果之滿意度分析未必能看出真正之服務品質，因為樣本中若使用頻度高的顧客占多數，則由於此類顧客因對服務滿意所以經常使用，故分析之滿意度會隨之高，反之，僅偶而使用的顧客占多數，就可能得到相反的結果，另不同年齡層的滿意度亦會有相當大的差異，因此，進行滿意度調查時應儘可能區分樣本的屬性、其滿意度及比例，再依以下公式計算即可推算出全體的滿意度。

$$\text{滿意度} = \text{屬性 1 的}(\text{比例} \times \text{滿意度}) + \text{屬性 2 的}(\text{比例} \times \text{滿意度}) + \dots\dots$$

2.3.2 網路調查

機關瞭解使用者狀況調查的方式，傳統上可分為面對面訪問、電話訪問及郵寄問卷訪問等，而近年來網際網路的蓬勃發展，隨著頻寬和技術的提升，網路成為可靠的資訊載具，其中以網際網路具有快速、研究設計彈性化、不受調查時間限制、問卷設計更具彈性、減少人工 coding 作業及分析方便、減少訪員干擾等優點，使網路調查漸漸成為各界經常採用的方式。本研究主要探討「交通服務 e 網通」相關子系統以網站方式提供用路人服務之成效，故調查對象即為系統網站使用者，故以網路問卷調查方式來瞭解系統使用概況。

問卷調查之基本原則包含如下：

- (1)抽樣樣本、對象、問卷內容應慎審訂定；
- (2)問卷避免過於簡單及誘導式問題；
- (3)事前事後比較；
- (4)須依據統計上可信賴的方式設計；
- (5)檢討與使用者之間的所有接點；

(6)定期、定量、綜合測定：透過數字具體掌握顧客滿意與否的所有要素，使測定結果具有統計上的信賴性，這種測定應定期並有系統進行。

問卷設計通常須確認問卷的組成，包含開場白的內容、過濾題、正式題及基本資料等四部分，開場內容須說明本研究目的，正式題部分則應將問卷所要調查的項目分為幾項構面，以確保問卷結果之完整性及有效性，另針對不同特性的研究目的及調查方式可選用結構式或非結構式問卷。其中有關網際網路線上服務品質問卷之構面，於楊菟菁之「由服務品質缺口模式探討高雄市長電子信箱服務品質與民眾滿意度」一文中，回顧了一些討論網際網路服務構面之國內外文獻，就發展電子化政府之服務構面整理如下表 2-14 及表 2-15：

表2-14 國外對於e化服務品質構面整理

相關文獻	e 化服務品質構面
Holzer & Kim (2003)	安全性與隱私、可用性、內容、服務的型態、市民參與
Wang (2003)	網站設計的一般回饋、商品的競爭價格、貨物的可取得性、貨物的狀況、準時送達、退貨政策、消費者支持、電子郵件確認、促銷活動
Lepa & Arthur (2002)	介面設計、使用者個人心待遇與網站多面向的互動、網站的特色與內容、社群聊天室
Zeithaml et al. (2002)	效率、可靠、履行、隱私、應答、補償、聯繫
Loiacono et al. (2002)	設計的吸引力、資訊合適性、銷售溝通、信任、回應時間、了解的容性、直覺的操作、視覺吸引、創新、情感的吸引、一致的印象、線上完成、相關優勢
Wolfinbarger & Gilly (2002)	網頁設計與使用、執行與可信任、隱私與安全、顧客服務
Yang et al. (2001)	可靠、回應性、溝通、存取、權限、可信性、個人化、禮貌、便利、持續性的改進、合作

Liu & Arnett (2000)	資訊與服務品質、系統使用、娛樂性、系統設計品質
Loiacono et al. (2000)	資訊的合適度、溝通、信任、回應時間、了解的容易度、直覺的操作、視覺吸引力、創新、情感吸引力、持續性的印象、線上完成、相關優勢
Houghton & Sue (2000)	內容、網站資訊的排列、資訊指標的分級和搜尋功能的提供、線上服務的整合、互動的程度
Xie et al. (1998)	實體、可靠、回應、保證、情感
Rice (1997)	內容、第一次使用經驗、網站版面設計、獨特性的程度、搜尋資訊的容易度、拜訪的感覺、吸引程度、速度

資料來源：楊菟菁，「由服務品質缺口模式探討高雄市長電子信箱服務品質與民眾滿意度」。

表2-15 國內對於e化服務品質構面整理

相關文獻	e 化服務品質構面
楊明璧、謝培仁、陳世偉 (2003)	服務完整性、服務及時性、服務適切性、服務可靠性、服務安全性、服務回應性、介面可使用性
張敬芝 (2003)	便利性、價格、網路保證性/信任、網路安全性/隱密性、網站設計、網站操作容易度、客製化/個人化、可靠度
謝玉粟 (2002)	系統功能、便民、可信賴、效率、吸引力
洪世揚 (2001)	內容性、安全性、操作性、外觀性、知名度、同理心、及時性
楊淑鈞、丘宏昌 (2000)	個人關懷、資訊充足、服務承諾、溝通介面、安全、便利
賴世葆、吳豐、顏永森 (2000)	可靠性、回應性、客製性、便利性、安全性、專業性、娛樂性
呂怡緯 (1998)	正確性、知名度、個人心、便利性、內容性
徐椿輝 (1997)	可靠、便利、溝通、內容、科技

資料來源：楊菟菁，「由服務品質缺口模式探討高雄市長電子信箱服務品質與民眾滿意度」。

Charitou et al. (2003)在服務品質領域中，多數的文獻主張顧客化是必要的，以用來提供不同的服務情境，網站服務品質（Web Site Service Quality）研究重視採用差異的服務品質量表，來蒐集線上服務環境經驗的特質。透過文獻整理，學術界常用在評估網站服務的指標主要有：「資訊可取得性與內容」、「使用容易性」、「隱私/安全性」、「呈現方式」、「執行/可信度」、「其他指標」，其中有關電子化政府規劃最重要的評估指標為「便民」，而民眾最在意的項目為「服務可靠性」。

網路調查最令人詬病的問題是調查的正確性受到爭議（McConkey et al., 2003），有研究指出民眾第一次接觸網路調查會看完並且快速回應，但這種新奇性很快就會消失，對於網路調查失去回應的興趣，也是網路調查的回覆率會如此低的原因之一。網路問卷調查除了抽樣的問題存在外，個人選擇與回應的誤差也是普遍存在於所有的網路調查中，較可行的解決方式是透過使用者基本特性的瞭解，將填答者分為若干屬性，再依據其使用狀況分別給予適當權重，進而加權，將可得到較為符合真實狀況的調查結果。但最近研究也有學者提出不回應者的差異性不足以影響大多數研究的效度。

本章節對於國內外評估 ITS 成效方法、相關指標及網路問卷之特性作了綜合性的回顧及探討，後續章節將參考本章所回顧各國之評估指標，並依據「交通服務 e 網通」之服務特性，來研選適當指標及評估方法，作為成效評估的主要依據。

第三章 「交通服務 e 網通」 發展現況及評估指標研選

交通部近年來致力於「先進用路人資訊服務」之推動，並責成交通部運輸研究所自民國 92 年起著手建置「e-IOT 交通服務 e 網通（<http://e-iot.iot.gov.tw>）」，其具體成果包括「陸海空客運資訊中心」、「全國路況資訊中心」與「都市交通資訊中心」等三大部分。本研究為了評估「交通服務 e 網通」之執行成效，本章節先就各子系統推動情形加以說明，接下來參考國外相關文獻分析之準則及「交通服務 e 網通」各子系統特性來建立成效評估指標。

3.1 系統發展現況

本節先說明「交通服務 e 網通」之發展現況，並探討各子系統服務對象的屬性，以作為後續章建立各子系統指標及效益計算之依據。

一、陸海空客運資訊中心

本中心主要目的在於建置一套整合國內陸、海、空客運所有交通資訊之整合性網站。於國內 ITS 相關計畫發展中，即時交通資訊服務系統為發展較早且技術較為純熟之一部份，國內政府、民間已提供多項大眾運輸及即時交通資訊的服務，不但提供高速公路即時路況資訊外，亦提供民航客運即時班機到離資訊供媒體及民眾查詢參考，雖各項即時資訊系統之建置已具一定基礎，但在使用者服務功能之整合開發仍十分缺乏。

交通部於民國 92 年開始建置「陸海空客運資訊中心

(<http://e-trans.iot.gov.tw>)」，匯入臺鐵、國道客運及航空客運等業者之班表及票價等資料，提供民眾透過網際網路、行動電話或 PDA 等不同方式查詢陸海空城際大眾運輸資訊以及國內航空站之即時班機起降資訊，以實現先進用路人資訊服務(ATIS)之願景，並自民國 93 年 1 月起正式對外開放服務。同時建立標準 XML 資料傳輸格式及資料使用管理辦法(交通部運輸研究所「交通服務 e 網通資料庫」申請使用要點)，提供相關增值業者取得鐵公路、海、空班表資訊及即時交通資訊，便於其增值應用與擴大交通資訊服務管道。

為使相關客運資訊能常保正確，自 93 年度起分兩年期輔導公路與海運客運業者建置自動化資料匯入機制並加入本中心客運資訊更新機制，以提供民眾查詢城際客運班表、票價及搭乘地點等資訊。至 94 年底已整合 48 家國省道公路客運業者、2 家海運客運業者、3 港務局及 5 家航空公司客運資訊並輔導線上即時更新。94 年度另開發語音查詢系統及 Kiosk 示範系統，以擴大民眾使用管道，方便取用城際客運交通資訊服務。

95 年除持續辦理陸海空客運資訊中心網站維運，整合各縣市大眾運輸系統資訊、提供城際客運與都市公車整合查詢功能、推廣 Kiosk 於各大運輸場站之建置，並持續改進現有各種查詢功能與效率，提供更優質的即時交通資訊服務。圖 3-1~圖 3-4 為「陸海空客運資訊中心」旅運規劃服務範例圖，圖 3-5 為 Kiosk 查詢介面。

ePlan - Microsoft Internet Explorer

檔案(E) 編輯(E) 檢視(V) 我的最愛(A) 工具(T) 說明(H)

http://e-trans.iot.gov.tw/query/Plan/e-Plan.jsp?main=e-Plan_result.jsp

交通部運輸研究所

站名查詢 | 業者列表查詢 | 台鐵餘位資訊 | 網站導覽

旅運規劃 | 即時資訊 | 轉乘資訊 | 訂票資訊 | 首頁

乘坐方式：(可複選)

☒ 飛機 ☒ 海運 ☒ 火車 ☒ 公路客運

往返地點查詢：

出發縣市：台北市

出發地點：台北

抵達縣市：高雄市

抵達地點：高雄

指定日期：2006 05 月 11 日

指定時間：10 時至 12 時

☒ 出發 ☐ 到達

☐ 只查直達

排序條件：☒ 時間 ☐ 票價 ☐ 轉乘

查詢：[台北]至[高雄]
排序條件：時間

查詢結果1：
摘要資訊：起點：台北 迄點：高雄
全行程時0時30分 -- 費用：2122元

地點	台北	高雄
時間	10:40	11:30
交通工具	立榮航空 台北-高雄	
票價	2122	

查詢結果2：
摘要資訊：起點：台北 迄點：高雄
全行程時0時30分 -- 費用：2124元

地點	台北	高雄
時間	11:00	11:50
交通工具	遠東航空 台北-高雄	
票價	2124	

查詢結果3：
摘要資訊：起點：台北 迄點：高雄
全行程時0時30分 -- 費用：2046元

地點	台北	高雄
時間	11:15	12:05
交通工具	市區客運轉乘查詢	

圖3-1 「陸海空客運資訊中心」旅運規劃查詢-依時間排列

ePlan - Microsoft Internet Explorer

檔案(E) 編輯(E) 檢視(V) 我的最愛(A) 工具(T) 說明(H)

http://e-trans.iot.gov.tw/query/Plan/e-Plan.jsp?main=e-Plan_result.jsp

交通部運輸研究所

站名查詢 | 業者列表查詢 | 台鐵餘位資訊 | 網站導覽

旅運規劃 | 即時資訊 | 轉乘資訊 | 訂票資訊 | 首頁

乘坐方式：(可複選)

☒ 飛機 ☒ 海運 ☒ 火車 ☒ 公路客運

往返地點查詢：

出發縣市：台北市

出發地點：台北

抵達縣市：高雄市

抵達地點：高雄

指定日期：2006 05 月 11 日

指定時間：10 時至 12 時

☒ 出發 ☐ 到達

☐ 只查直達

排序條件：☐ 時間 ☒ 票價 ☐ 轉乘

查詢：[台北]至[高雄]
排序條件：票價

查詢結果1：
摘要資訊：起點：台北 迄點：高雄
全行程時4時55分 -- 費用：400元

地點	台北	高雄
時間	10:00	14:55
交通工具	建明汽車客運 台北-高雄	
票價	400	

查詢結果2：
摘要資訊：起點：台北 迄點：高雄
全行程時4時55分 -- 費用：400元

地點	台北	高雄
時間	10:40	15:35
交通工具	建明汽車客運 台北-高雄	
票價	400	

查詢結果3：
摘要資訊：起點：台北 迄點：高雄
全行程時4時55分 -- 費用：400元

地點	台北	高雄
時間	11:20	16:15
交通工具	市區客運轉乘查詢	

圖3-2 「陸海空客運資訊中心」旅運規劃查詢-依票價排列



圖3-3 「陸海空客運資訊中心」旅運規劃城際轉乘市區查詢1



圖3-4 「陸海空客運資訊中心」城際轉乘市區查詢2



圖3-5 「陸海空客運資訊中心」Kiosk查詢

二、全國路況資訊中心

警察廣播電台歷年來擔負全國交通路況播報服務工作，深獲一般民眾及用路人之肯定，由於用路人散佈於各地，長期以來用路人之熱心通報讓相關的路況資訊透過廣播傳達給聽眾，對疏解交通壅塞、減少交通事故發生，具有莫大功效。警廣之事件資訊來源一般是由用路人打電話經由警廣人員輸入系統，為了使所輸入的位置資料可以與地圖加以結合，交通部運輸研究所於92年度開發出一套即時、便利、具親和的圖形化介面輸入系統，其主要使用者為警察廣播公司全省7個分台與網站使用者，當警廣工作人員獲得路況資訊時，即可使用本系統鍵入各項即時路況事件資訊與相關之定位資訊的資料庫，使各交通主管單位或網站使用者可透過該網站，迅速即時的取得所有路況資訊。所完成網際網路式GIS路況事件資訊顯示系統，使用者可選定行政區的位置，查詢該地區道路之即時交通事件資訊（包含交通障礙、交通

阻塞、災變、交通管制、號誌故障、道路施工以及事故等類別)，提供民眾透過網際網路查詢即時路況資訊及獲得選定起迄地點因應目前路段中各種交通事件狀況下便捷的最短行駛路徑建議等資訊服務，以實現先進用路人資訊服務(ATIS)之願景。

93 年度延續前期計畫，針對事件資訊加強其定位功能，因此，蒐集了國道及省道整數公里之經緯度坐標，為使路徑規劃可更準確，也持續蒐集單行道及轉向限制資料。另外 93 年度繼警廣各分台使用上述路況通報系統後，更將通報系統推廣至 11 個縣市政府，由各縣市警勤單位提供事故資訊、工務局或建設局提供道路施工資訊以及交通局提供號誌故障與道路壅塞等資訊，以增加事件資訊之蒐集廣度，提供民眾查詢國省道及各縣市路況，並可跨縣市選定起迄地點，避開各種交通事件獲得最佳行駛路徑建議。

94 年度則協助臺灣本島與澎湖等 23 縣市加入即時通報作業，同時亦彙整公路總局之省道施工資訊。另外為使「全國路況資訊中心」持續運作，亦增加駐點工程師一名，負責該中心之日常維運。另為了擴充省道路況資訊，94 年度同時進行「國道替代道路路況資訊擴充之研究與實作」，探討國內客、貨運輸或其他具規模車隊作為探偵車的可行性，並實際彙析探偵車之行駛資訊，進而轉換為省道路況資訊，95 年度將繼續進行維運與擴充工作，並將繼續擴充其他具規模車隊轉換為路況資訊，以豐富網站內容。圖 3-6~圖 3-9 為「全國路況資訊中心」事件資訊及最短路徑服務範例圖。

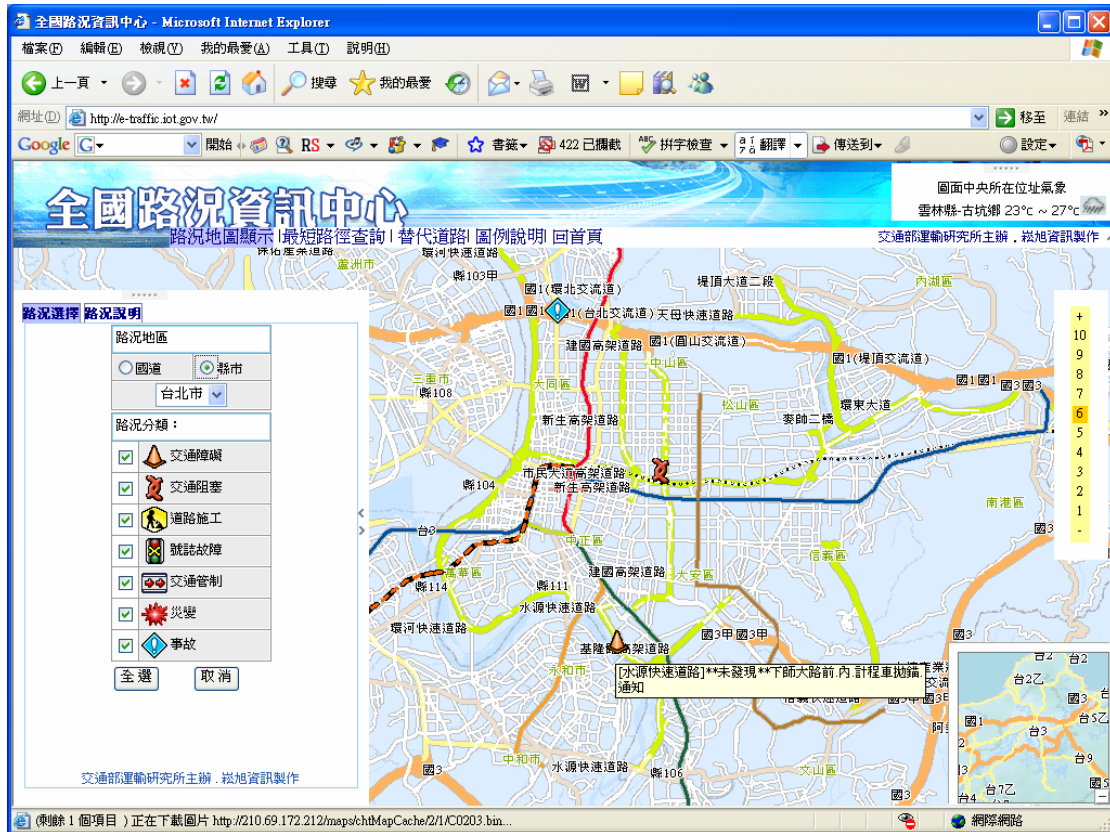


圖3-6 「全國路況資訊中心」事件資訊查詢-地圖顯示

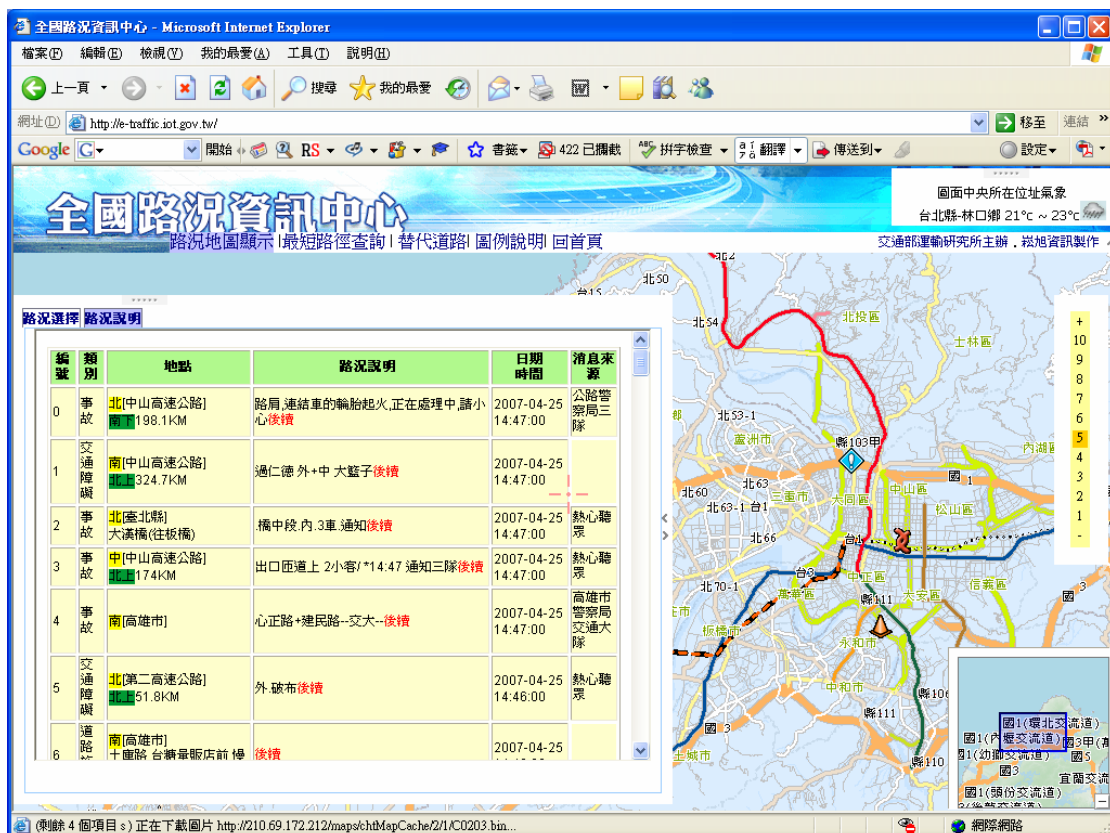


圖3-7 「全國路況資訊中心」事件資訊查詢-文字條列顯示



圖3-8 「全國路況資訊中心」最短路徑查詢

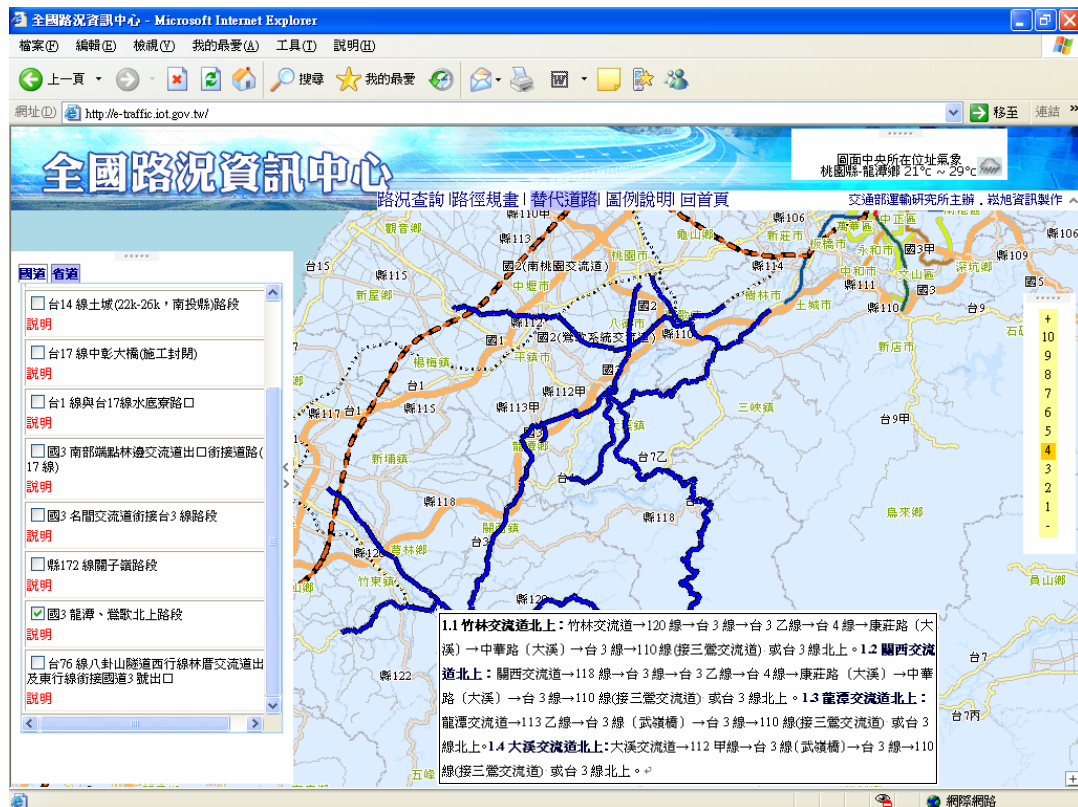


圖3-9 「全國路況資訊中心」替代道路查詢

三、都市交通資訊中心

交通部運輸研究所近年致力於「交通服務 e 網通 (e-IOT.iot.gov.tw)」計畫，繼 93 年推出「陸海空客運資訊中心」與「全國路況資訊中心」服務後，亦同時推廣建置「都市交通資訊中心」，將「智慧型運輸系統」的理念具體落實於地方。目前已協助高雄市(<http://kctraffic.tbkc.gov.tw/>)、臺中市(<http://e-traffic.tccg.gov.tw/real.html>)及臺南市(<http://tntcc.tncg.gov.tw/>)完成「都市交通資訊中心」網站的建置，不但匯入了「全國路況資訊中心」中關於地區內之事件資訊，同時整合跨交通、警政與工務等不同單位之通報資訊與即時路況資訊及路口 CCTV 即時影像等，並以 XML 標準化交通資訊交換格式，透過中心對中心(C2C)的自動交換機制擴充相關資訊內容(包括交通事件、都市大眾運輸系統搭乘、停車場動態、氣象及地區主要觀光景點等資訊)，同時提供高公局、警廣及相關資訊業者進行加值應用服務，以提供民眾更方便及更多樣化的都市交通即時資訊查詢服務。

對於路況速率資訊之提供方面，除了運用「智慧交控系統」的車輛偵測器與閉路電視提供即時路況外，亦利用「公車動態資訊系統」的公車行駛速率推估道路交通狀況，而當車輛偵測器、公車動態資料與計程車動態資料等不同交通路況來源於同一路段同時存在時，系統進行異質資料之融合與實作，以補充都市地區路段偵測器不足問題，健全路段行駛速率資訊，使政府資源可以有效運用，讓民眾掌握更多的資訊。

另於「臺中市即時交通資訊網」擴充計畫中建置 VD、CCTV 與 CMS 等偵測及導引設備於臺中市區內及高速公路

之替代道路台 74 上，彙整高速公路、臺 74 及兩者間聯絡道之路況資訊，並研訂臺中市區內高速公路及其替代道路臺 74 間之路徑導引準則。

未來本所將建置「都市交通資訊系統」所累積之經驗持續配合智慧交控計畫之推動落實於國內其他都市，並協助相關都市擴充市區幹道交通偵測器之設置與資訊融合，以擴大即時交通資訊自動化之收集。圖 3-10~圖 3-15 為高雄市、臺中市及臺南市「即時交通資訊網」網頁範例圖。



圖3-10 「高雄市即時交通資訊網」影像及事件資訊



圖3-11 「高雄市即時交通資訊網」之動態停車資訊

圖3-12 「臺中市即時交通資訊網」路徑導引模式



圖3-13 「臺中市即時交通資訊網」事件資訊

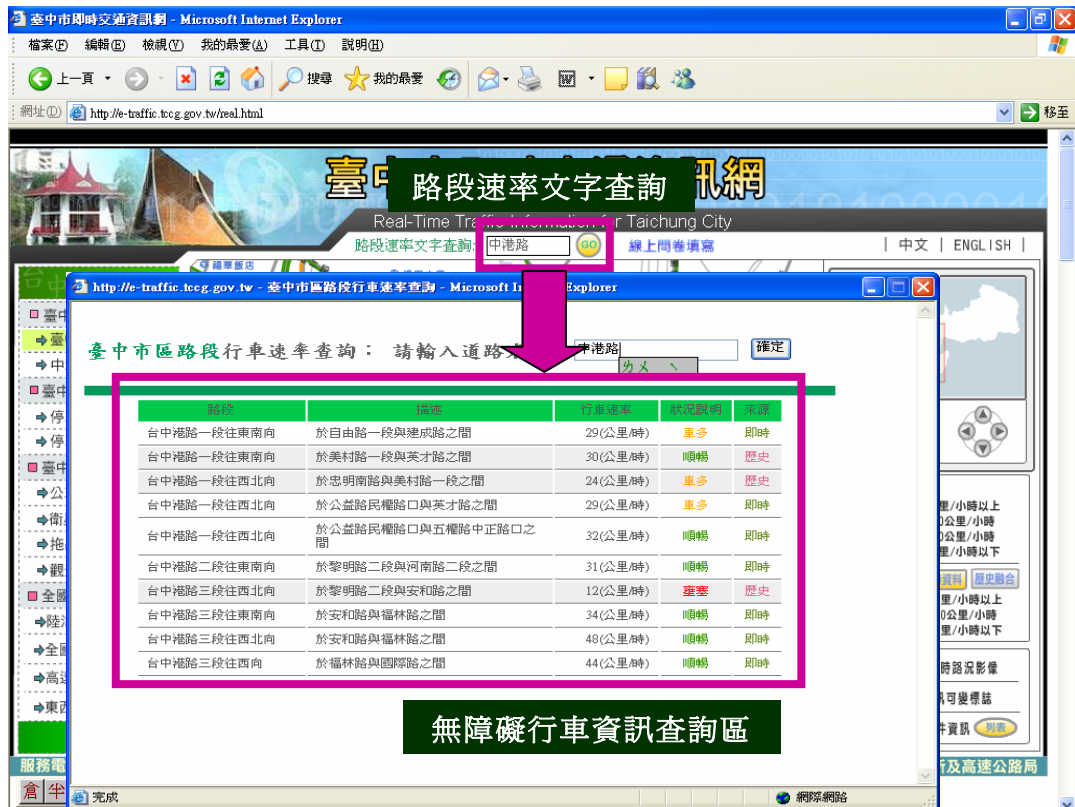


圖3-14 「臺中市即時交通資訊網」路段速率查詢



圖3-15 「臺南市即時交通資訊網」事件資訊查詢

3.2 「交通服務 e 網通」服務特性分析

美國 DOT 曾就境內 ATIS 網站所提供之內容進行調查，分析認為 ATIS 網站應具下列功能：

- 具地區地圖之顯示
- 即時交通資訊
- 事件資訊
- 即時路況影像畫面
- 地圖上之交通資訊具點選查詢詳細說明之功能
- 路段具其速率資訊
- 地標地物間提供即時旅行時間
- 連結至其它相關網站
- 特殊服務
- 資料更新頻率

依據前一節對「交通服務 e 網通」各子系統網站服務內容的介紹，瞭解本所建置網站除「地標地物間提供即時旅行時間」之功能外，幾乎滿足美國 DOT 所要求之所有功能項目，達到 ATIS 系統所應具備之基本需求，其中關於即時旅行時間提供之功能，受限於動態公車行經路線有限，且車輛偵測器的佈設尚未充足的情形下，暫無法提供即時旅行時間資訊，唯未來公車或偵測器之佈設普及後，將可提供本功能項目的服務。

「交通服務 e 網通」包含「陸海空客運資訊中心」、「全國路況資訊中心」、「都市交通資訊中心」等，此三類系統係為服務不同對象之用路人而建置，其特色比較整理如表 3-1，「陸海空客運資訊中心」與其它二系統最大的差異在於其服務對象以大眾運輸用路人為主，現階段主要提供各運具客運之班表資訊查詢及跨運具之轉乘

資料，讓使用人透過起迄點的輸入，系統自動將其間的客運資訊及轉乘建議供用路人參考，現階段之資訊以長途客運之靜態資訊為主，多屬城際運輸旅次，未來會與各縣市之公車動態資訊系統加以結合，以提高該系統服務的可及性；「全國路況資訊中心」則由於與警察廣播電台相互整合，並與高速公路、公路總局及全國 23 縣市共同合作，其事件資訊的來源及傳播的情形甚為廣泛，讓用路人輕易的得到最新的事件資件，而在系統網站的功能上，其服務對象以自用車之駕駛者為主，由於事件資訊遍及全省，並提供跨縣市最短路徑查詢之服務，故不論城際或市區之旅次皆屬其服務對象；「都市交通資訊中心」之服務範圍主要以市區為主，提供市區內之事件、即時道路狀況及停車場資訊等，用路人可以在出門前上網查詢道路狀況據以作為路徑選擇之依據，由於市區道路之使用者多以通勤者或當地居民為主，故旅次長度較短，往往熟悉當地路況，對於重現性壅塞相對較能預期，因此所帶來之效益往往有限，但非重現性壅塞對於短程旅客之敏感度則相當高，尤其在尖峰時段更是如此，故改善的效益會尤其顯著。

表3-1 「交通服務e網通」特色比較

系統	陸海空客運 資訊中心	全國路況 資訊中心	都市交通 資訊中心
功能項目	班表查詢 轉乘資訊	事件資訊 最短路徑	速率、事件、停車場、其它
服務管道	網站、PDA、 Kiosk、資訊交換	網站、廣播、數位 電視、資訊交換	網站、CMS、 PDA、資訊交換
系統使用對象	大眾運輸	自用車	自用車
系統特性	城際運輸為主	城際+市區	市區為主
使用者特色	出差或旅遊	通勤、出差或旅遊	通勤族
旅次長度	較長	較長	較短

資料來源：本研究整理

3.3 評估指標研選

由於三系統之服務對象、網站提供內容及特性並不相同，因此在評估系統成效時，所篩選指標及相關數據或許會有所差異，如大眾運輸與小客車使用者之時間價值、不同運具平均乘載率等，故本節對於指標之研選將參考第二章所回顧文獻之評估效益指標及計算方式，再依據 3.2 節就「交通服務 e 網通」各子系統之服務特性，逐一確認篩選合適指標，以作為第四章進行效益評估之主要依據。

近年來，國內外為提高用路人之行車品質，積極推動 ITS 相關系統，呈現具體成果，由初期研發示範進展到穩定發展的階段，對於交通服務品質的提昇、能源消耗的節約與污染排放的減少均有明顯績效，在呈現具體成效之際，陸續有相關文獻在探討評估 ITS 效益之方法，多數文獻多著重於 ITS 整體效益，對於以網站方式評估效益的論述並不多，依據本研究對於國內外文獻之回顧，IDAS 系統及日本對於 ATIS 網站之評估方法有較清楚的描述，且兩系統的評估方法在美國及日本具一定的公信力，故本研究將以此作為指標篩選及評估方法的主要參考，並輔以其它文獻，研選適用於本研究範圍之指標。

本研究篩選指標步驟如下圖所示，首先自文獻中選取與本研究探討網站相關之指標，進而依據資訊的可取得性作第二次的指標篩選，再參考美國及日本之評估經驗，酌以將文獻指標增刪於指標項目中。指標彙整及篩選方法說明如下表 3-2。

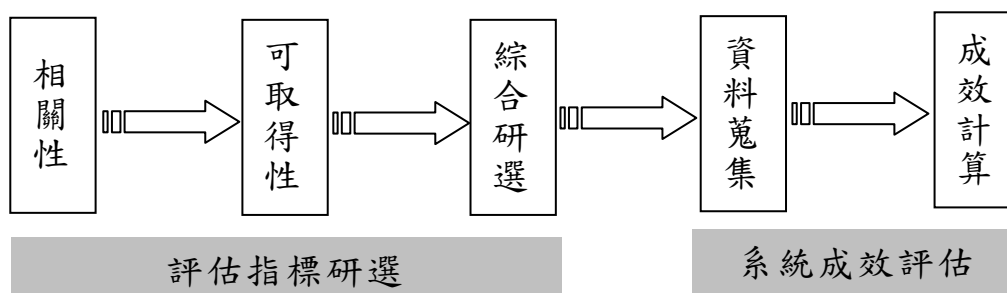


表 3-2 評估指標研選步驟

相關文獻	文獻指標	指標研選 (相關性)	資料蒐集	說明
台灣地區智慧型 運輸系統綱要計 畫	減少交通事故所引起死傷 減少交通事故所引起延滯 減少事件排除時間 減少能源浪費 等候時間感受度效益 警勤處理事故 先進技術轉移 用路人效益 管理者效益 國家社會效益	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	- 管理單位取得 ^[1] 管理單位取得 ^[1] 利用模式估算 ^[2] 滿意度調查 ^[3] 管理單位取得 ^[1] - 滿意度調查 ^[2] 管理單位取得 ^[1] 效益估算困難 ^[4]	[1]此四項指標皆屬政府部門減少處理 勤務時間所帶來之效益，故將之合 併為「管理者效益」 [2]依據「智慧型運輸系統對節約能源 及減少溫室氣體排放之效益評估」 所建議模式推估。 [3]屬用路人直覺感受，將此兩項指標 合併為「使用人滿意度」，相關資料 將透過問卷調查取得。 [4]「交通服務 e 網通」對國家社會有 絕對的正面效益，唯自此效益中將 本研究系統所帶來之效益加以抽離 有所困難。
Florida DOT	旅行時間減少	<input checked="" type="checkbox"/>	路況變化量測或問 卷調查	-
Issam A. Kayssi	行駛速率 (減少延滯)延車公車 引擎隨轉	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	路況變化量測 ^[1] 路況變化量測 ^[1] -	[1]即時路況之提供有助於車流分散， 改善行駛速率及車輛延滯，皆屬路 況改善指標，故將之合併。
Gillen, D., Li, J.	金錢節省 時間節省	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	問卷調查 路況變化量測或問 卷調查	

	經濟生產力 環境/安全 可及性	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	- 利用模式估算 -	
Joseph A. Kratofil, Jr.	安全性 機動性 效能 產品化 能源及環境 消費者滿意度	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	- 路況變化量測 路況變化量測 - 利用模式估算 問卷調查	
智慧型運輸系統 之效益評估與供 需調查計畫	安全 環保 效率 經濟/生產力	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	- 利用模式估算 路況變化量測 -	
IDAS(網路)	旅行時間/機動性 安全性 環境/能源/噪音 旅行時間可靠度	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	路況變化量測或問 卷調查 - 利用模式估算 問卷調查	
日本(網站)	車流順暢 環境改善 提昇使用者滿意度 社區重生 提昇區域能見度	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	路況變化量測 利用模式估算 問卷調查 資料取得困難 資料取得困難	
TravTek Project	風險減少比率	<input type="checkbox"/>	-	

	安全：效果從”零”至”輕微” 對不熟悉環境的駕駛者： <u>開錯方向</u> 的機率減少、 <u>旅行時間</u> 節省比率提高， <u>旅行規劃</u> 時間減少。	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	- 問卷調查	
ADVANCE project	節省旅行時間的比率。	<input checked="" type="checkbox"/>	路況變化量測或問卷調查	
The Pathfinder Project	遵循其預定路徑的人數（無量化）。	<input checked="" type="checkbox"/>	問卷調查	
VICS	使用者壓力變小，希望擴大。 動態路徑導引可節省旅行時間的比率。	<input checked="" type="checkbox"/>	問卷調查	
用路人資訊 (INFORM)	行駛速率增加、速度少於 30mph 者減少 50%。	<input checked="" type="checkbox"/>	路況變化量測或問卷調查	
用路人資訊	改變路徑的比率 降低旅行時間的比率 污染排放減少	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	問卷調查 問卷調查 利用模式估算	
RDS-TMC	滿意度 旅行時間節省比率 行駛路徑改變比率	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	問卷調查 路況變化量測或問卷調查 問卷調查	

資料來源：本研究整理

學術界常用在評估網站服務的指標主要有：「資訊可取得性與內容」、「使用容易性」、「隱私/安全性」、「呈現方式」、「執行/可行度」、「其他指標」，由於「交通服務 e 網通」目的在於提供便民的即時交通相關訊息，故在「其他指標」上將「便民」納入其中。在接下來研選指標及資料取得上將遵循上述原則篩選，並依據 Gillen, D 等之架構，將表 3-2 所研選指標分為使用者、系統提供團體、居民及國家整體等四個構面來探討本研究系統效益：

1. 使用者/駕駛者：指系統直接的使用者，透過本研究系統，使用者具有等候時間及旅行（延滯）時間減少、旅運規劃時間縮短、金錢節省、延車公里減少、安全性提昇等效益。
2. 系統提供者：通常指執行機關本身之效益，包含加速事件處理、道路容量改善、機關形象加分等。
3. 居民：指系統執行區對居民之衝擊，包含環境污染改善、社區能見度提昇、活絡社區活動力。
4. 國家整體效益：提昇 ITS 相關技術及產業發展、國家整體形象提昇、增進經濟生產力。

考量資料的可取得性及參考表 3-2 評估指標研選步驟，本研究研選指標歸納如下圖，將之分為安全性、機動性、環境改善、使用者滿意度、國家社會整體效益等五大構面，其相對應之準則及指標如圖 3-16 所示，相關內容說明如下。

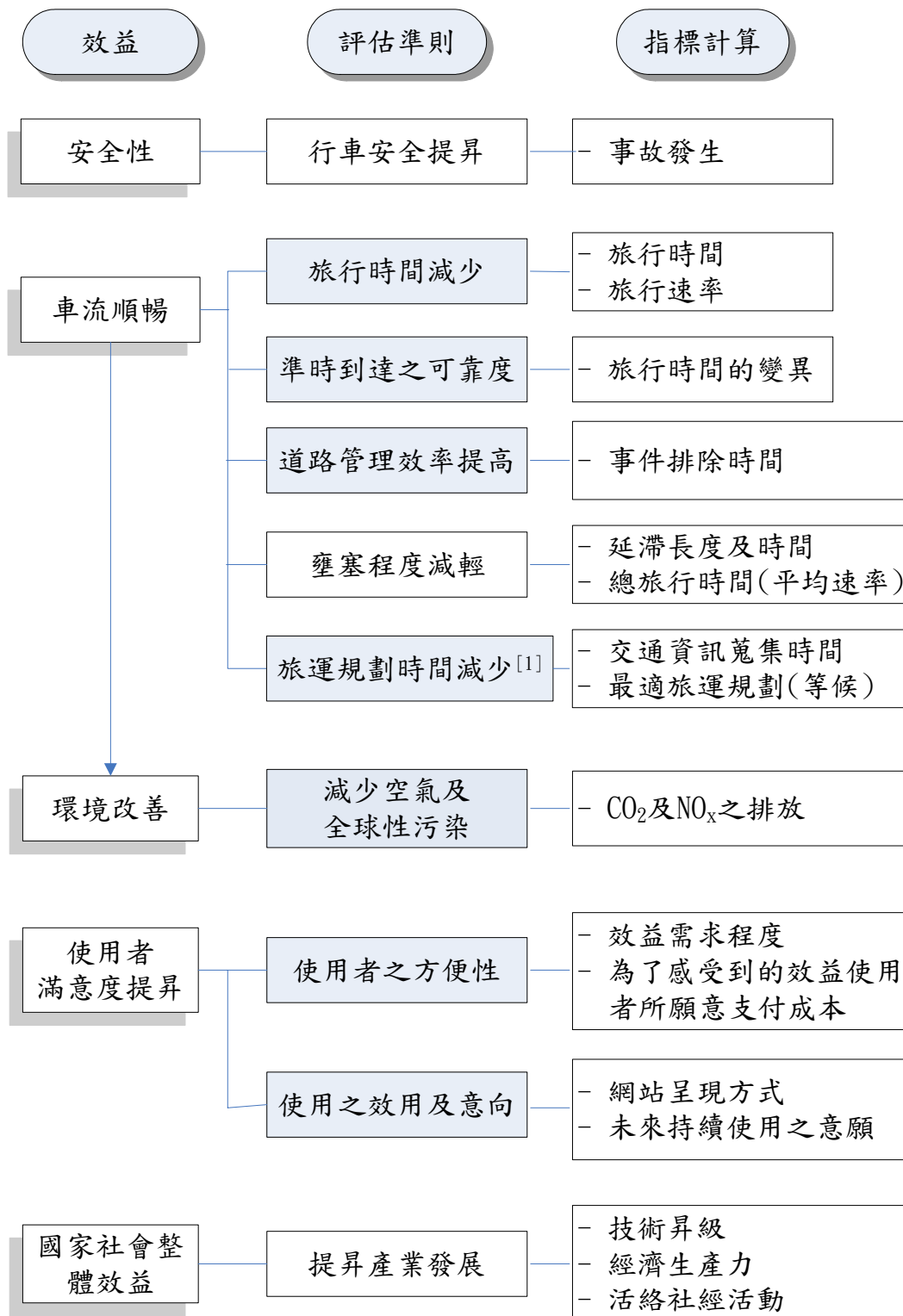


圖3-16 「交通服務e網通」評估指標

1.安全性：

透過本研究系統所提供服務，將有助於提昇道路服務品質，對降低交通事故率及增進交通安全有正面的貢獻。但回顧相關文獻，尚沒有很明顯的統計資料顯示單一的 ATIS 服務在安全上有直接的相關性，事故之減少係因建置 ATIS 而改善行車速率，然此因素會被因路徑分散而增加肇光量而有所抵消。故本研究中雖然在「安全性」有間接成效，但受限於資料取得困難，而行車速率改善與「車流順暢」亦有部分相關，故在進行成效估算時，暫不將此項目納入其中。

2.車流順暢：

交通壅塞通常可以分為重現性壅塞及非重現壅塞，重現性壅塞有一定的規律性，相對容易預期，非重現性壅塞由於無法預期，且可能的情境並不相同，尤其當於尖峰時段之事件通報將更有助於用路者進行最適的旅運規劃，提高整體之行車品質，另一方面，透過用路人即時資訊之提供，除對用路人有直接之效益，對於管理者而言，透過緊急事故處理服務之建置，可減少用路人向交控中心通報故障救援之時間，而有效排除因事件而產生之車輛延滯，同時在即時資訊系統的導引下，用路人將可有效避開施工路段或安排在非擁擠時段通過該路段。

「全國路況資訊中心」及「都市交通資訊中心」提供道路之即時速率及事件資訊，「陸海空客運資訊中心」則提供整合性大眾運輸之行車及轉乘資訊，皆具有讓使用者有效到達目的的能力，提昇整體路網或系統容量，使道路車流順暢，本研究將上述效益分為「旅行時間減少」、「準時到達的可靠度」、「道路管理效率提高」、「壅塞程度減輕」、「旅運規

劃時間減少」等五類作為評估準則，並分別依旅行時間、事件排除、行駛速率變異及資料蒐集時間減少等作為指標計算之主要依據，相關資料來源將取自於道路行車效率之直接量測及透過使用者問卷調查取得。

3.環境改善：

提昇道路行車效率，將有效減少延車公里及惰轉時間，而大眾運輸系統資訊的改善則可轉移部份私人運具旅次至大眾運輸，進而減少油耗及污染排放，以減少運輸系統對環境所造成之衝擊程度，對於燃料消耗減少、改善空氣品質及噪音污染的能力有正面效益。相關資訊可以直接於道路量測行車效率，進而透過模式推估能源消耗程度以降低系統對環境造成之衝擊。

4.使用者滿意度：

除了上述二項客觀的外在指標，使用者滿意度可說是最為直接的反應，系統建置目的在於提供使用者便民的交通服務系統，使用者使用與否直接影響系統的服務成效，故「使用者滿意度」除了意謂對系統的測量，同時代表 ATIS 系統對公共及政策管理者投資未來計畫接受程度的感受。本研究以「使用者之方便性」及「使用者之效益及意向」作為評估準則，由於這項指標係屬使用者主觀的認知程度，故相關資料多透過問卷調查求得。

5.國家整體效益：

先進系統之建置不但有助於國內電子、通信技術及 ITS 相關技術及產業發展，增加就業機會，更可提昇政府及國家整體形象。然而該效益係屬社會國家整體效益，為外在環境相互影響下產生之整體效用，將 ATIS 的服務系統從中抽

離，單獨計算此一效益實屬困難，且目前亦無法從文獻中取得估算其效益的方式或估計值，故本研究對此效益值暫略不予計算。

6. ITS 系統成本：

Gillen 於文章中對 ITS 效益及成本效益及測量參數作了非常詳細的探討及說明（詳如表 2-3~表 2-6），其中，有關 ITS 應用成本測量參數方面包含系統研究、規設、建置、維運、勞力、推廣、環境及其它無形成本等，然由於「交通服務 e 網通」相關系統係由政府開發、建置，故相關費用之編列皆以計畫案的方式委託適合廠商承作及維運，故有關成本之計算將參考相關文獻的計量方式，以合約經費及部分承辦同仁之薪資來估算，另若須考量折現率，則本研究以 3% 計算。

3.4 計量準則

一般國際機構進行經濟分析，最常採用的方法是以計畫的成本效益來估算，益本比大於 1 即認為方案值得投資。所謂效益可定義為達成計畫基本目標的成果 (effect)，成本則可定義為達成基本目標所需付出之機會成本 (opportunity cost)。由於「交通服務 e 網通」相關系統係由政府開發、建置，相關費用之編列皆以計畫案的方式委託適合廠商承作及維運，故有關成本部分直接以合約經費估算之，至於效益部分，則由於各子系統特性並不相同，並包含直接及間接效益，並有可量化及不可量化之效益，故本研究將於第四章依據前一節所研選之指標，以計畫執行者、使用者及社區等不同觀點進行效益分析。

效益評估量化指標的量測方法與技術隨科技的進步與技術的成熟在技術的選用與成本的考量上將產生不同的結果，因此當某一標的有不同的績效評估指標可運用時，基於預算與經費的考量，在執行階段建議從實務的角度著眼，採用以影響面最大或最具代表性的效益指標為主要指標，以進行績效評估。文獻上對於效益評估量化指標量測方法歸納為以下四類：

1. 實地量測/計算：效益評估之量化指直接量測統計實施 ITS 策略之成效，進而適當運算求得。
2. 模擬/模式產生：當背景資訊或人力、物力之不足而難以直接量測時，可採用模擬方法進行推估，以獲得績效評估值，但模擬結果會受模式及所蒐集輸入資料之影響。
3. 研究報告蒐集：由於現階段對於 ITS 策略實施的情境尚未建立足夠的統計資料，且無法藉由模擬/模式產生，故參考其它專案所調查或研究得到的資訊為另一種取得資料的可行

方式，唯不同研究有其不同用途，因此本研究現階段採用相關研究報告的參數，進行 ITS 策略之績效評估。

4. 情境假設：依據敏感度分析原則，研擬「樂觀」、「中庸」及「悲觀」三種不同情境假設 ITS 策略實施後所對應之效益指標單位，評估 ITS 之運作績效。

指標量測有上述四種方法，雖然實地量測為最直接及準確方式，但小範圍之監測或許是最佳方式，但大範圍的監測在人力、物力及時間等限制下，實際運用的情形並不普遍，故本研究對於成效指標值之取得方面，若有車輛偵測器、公車 GPS 行駛軌跡或其它自動化的設備，則本研究將蒐集該資料作為資料評估之基礎，唯若相關資料不存在時則以問卷調查方式或其它專案研究成果取得；在貨幣價值的轉化方面，Gillen 等人提出以“願意支付”的金額來估計效益，如旅運需求為車子營運及時間成本，故其價值應分為有形（金錢）及無形（如時間）的價值，目前已有相關多文獻探討上述價值估計的模式，唯對於用路人行為能力及動態旅行需求的紀錄較缺乏，故本研究對於旅行時間之價值將參考國內相關文獻之量化值來估算。

第四章 系統執行成效評估

系統建置目的在於提供用路人有用的路況資訊，進而改善行車品質，爲了瞭解所建置系統在網站服務之執行成效，本研究透過網站問卷調查及相關文獻資料之蒐集來評估系統效益。「交通服務 e 網通」分爲 3 部分，各系統特性及其服務對象並不相同，故各子系統在網站問卷之設計上亦有所差異，以下茲依各子系統個別特性及資料分別探討成效評估方法，進而計算系統效益值。

4.1 陸海空客運資訊中心

本系統彙整臺鐵、國道客運及航空客運等業者之班表及票價等資料，讓民眾透過網際網路、Kiosk 或 PDA 等不同方式查詢陸海空城際大眾運輸資訊以及國內航空站之即時班機起降資訊，相關資訊可提供長途客運用路者進行最適的旅運規劃，其中有關 Kiosk 及 PDA 由於尚未正式推廣，故在此略而不計。網站服務成效則分爲不可量化之定性分析及可量化之定量分析兩部分進行探討。

4.1.1 不可量化之定性分析

由於本系統網站之主要使用者即爲本網站之使用者，故爲瞭解系統執行成效，該系統自 94 年 7 月 25 日至 95 年 5 月 26 日陸續進行網際網路式線上問卷調查，爲提高問卷之填答率，問卷題數刻意控制到 10 題左右，並將填答程度分爲四級，以期民眾不至於因填寫過於複雜而造成任意填答現象。網路問卷填答介面如圖 4-1 所示(完整內容詳如附錄 B)，包含「旅運規畫 e-Plan」、「即時資訊 e-Now」、「轉乘資訊 e-Transit」、「購票資訊 e-Ticket」等四項功能之滿意程度，及對「客運資料豐

富度」、「本網站之整體滿意程度」等問項，另對於節省時間及金錢之問項亦進行調查。

「陸海空客運資訊中心」網站滿意度調查

您好：

謝謝 您使用本網站，我們殷切期望 您持續支持「陸海空客運資訊中心」網站，本次調查目的係為瞭解 您對於本網站各項服務的使用程度以及滿意度。您的寶貴意見 將作為政府持續編列預算，改善與持續維運本網站之依據，惠請撥冗填寫，再一次謝謝 您的配合與協助。

交通部運輸研究所 敬上

1 請問您本站目前所提供的服務中，您的滿意程度為何？

本網站提供服務	滿意程度			
	非常滿意	滿意	不滿意	非常不滿意
• 旅運規畫 e-Plan (提供線上查詢客運班次時刻及票價)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
• 即時資訊 e-Now (提供各航站國內外班機到離站即時資訊)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
• 轉乘資訊 e-Transit (提供各重要運輸場站聯外轉乘資訊)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
• 購票資訊 e-Ticket (提供各客運業者售票網址及購票服務電話)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
• 這個網站提供的客運資料豐富度	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
• 整體而言，您對本網站的滿意程度	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2 本次使用本網站所得的資訊，您預估可以節省的時間與金錢的情形：

敘 述 事 項	30分鐘以上	21~30分鐘	11~20分鐘	0~10分鐘
• 可節省尋找資訊的時間	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
• 可找到更省時的大眾運輸資訊，約可節省時間	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

敘 述 事 項	60元以上	41~60元	21~40元	0~20元
• 可找到更省錢的大眾運輸資訊，約可節省（以一人費用計算）	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3 我這次使用這個網站主要是查詢：

☐ 旅運規畫 ☐ 即時資訊 ☐ 轉乘資訊 ☐ 購票資訊

4 您對本網站的期許及建議：

圖 4-1 「陸海空客運資訊中心」網路線上問卷

網路問卷截至本研究報告分析日止，扣除未填答之問項，計有 700 份有效問卷，統計結果分析如下：

1. 網站流量分析

圖 4-2 為 94/5/26 至 94/12/26 之每日上網人次統計（94/12/26 之後有一段時期之 counter 紀錄不完整，故本研究不予分析），平日之使用流量平均約 750 人次/日，由於本系統研究期間未跨春節連續假期，故無法判別連續假期之使

用情形，但從既有網站流量觀之，放假日前的使用情形會所提昇，經圖 4-3 及圖 4-4 之趨勢分析更可清楚的看到，除了特殊日期有較高的使用量，一般而言，星期五之使用人數稍高，由此推估假日出遊前，使用者會上網查詢相關資訊以進行相關之旅運規劃。

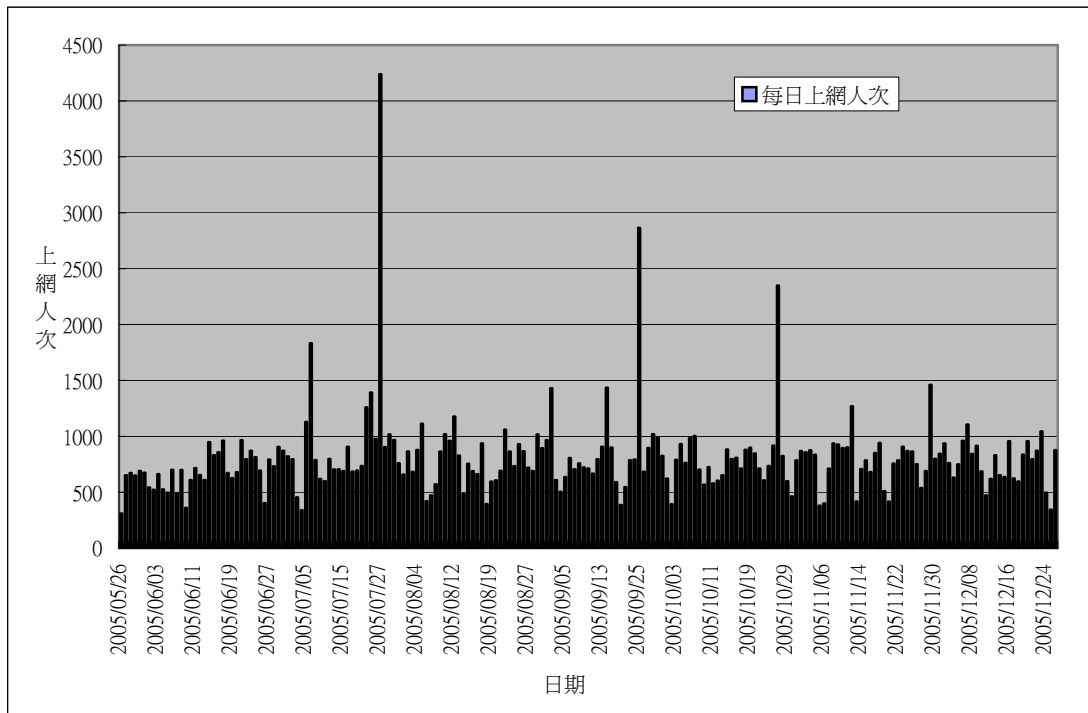


圖 4-2 每日上網人數統計

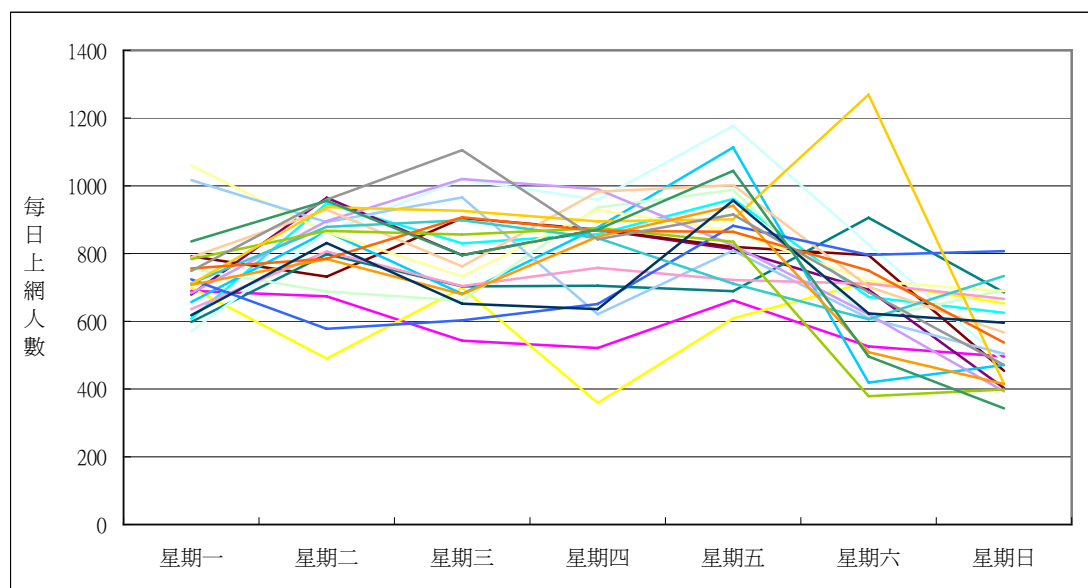


圖 4-3 每星期上網人數趨勢分析 1

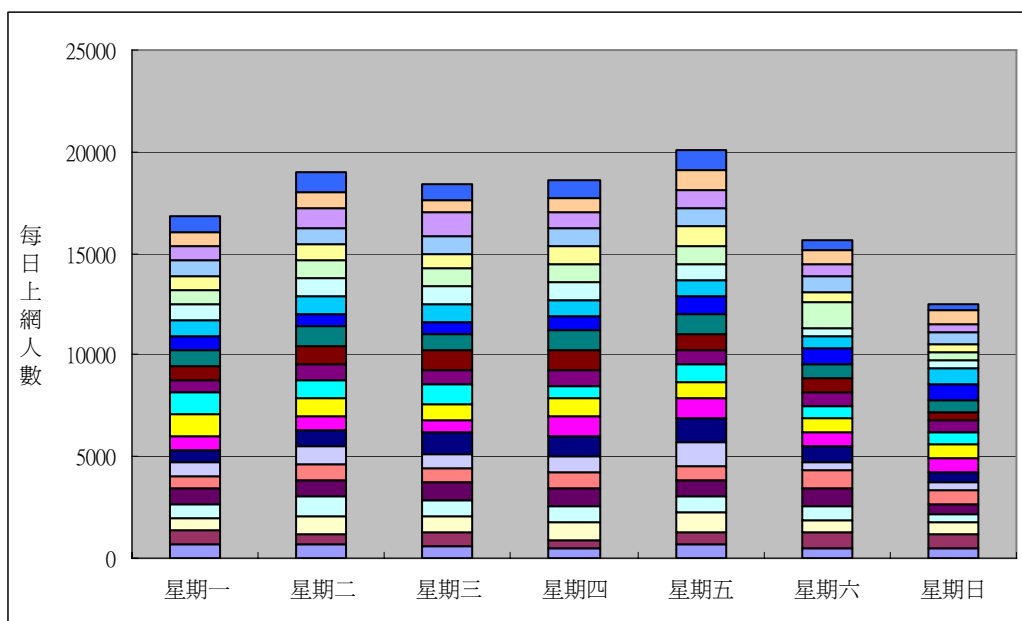


圖 4-4 每星期上網人數趨勢分析 2

2.問卷填答統計

線上問卷自 94/7/25 至 95/5/25 開放使用者填答以來，計有 700 份有效問卷，圖 4-5 為每日上網填寫問卷之人數統計，除了春節前問卷填寫情形相對較高外，其它每日約 2 人填答。

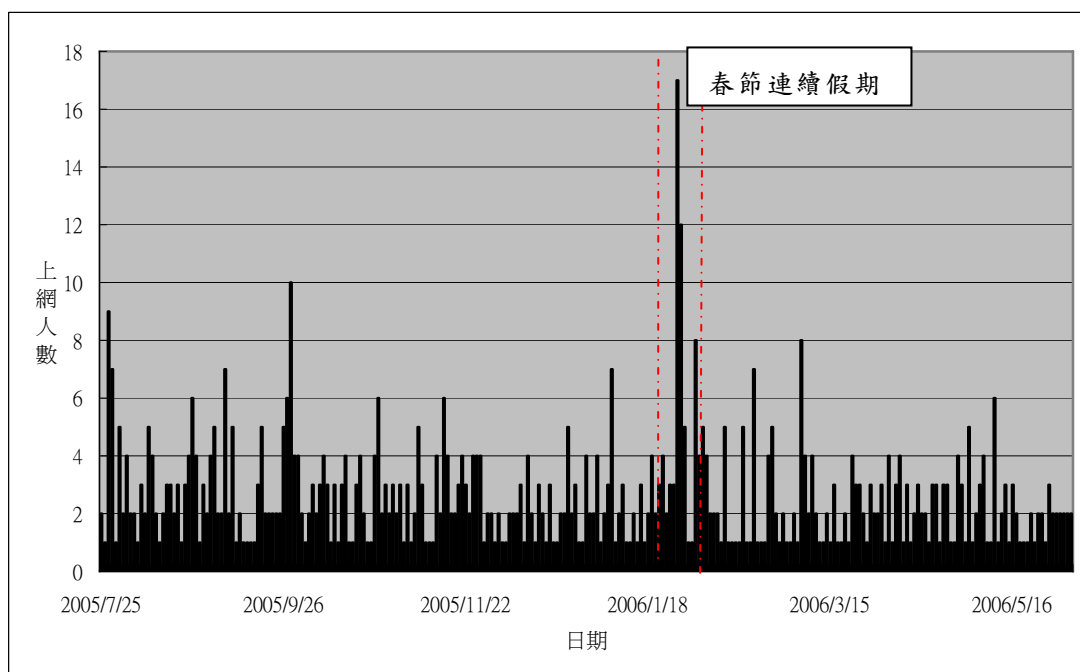


圖 4-5 每日問卷填答人數統計

3.使用系統功能滿意程度

由圖 4-6 之統計圖表顯示，使用者對於「即時資訊」之滿意度略高，將「非常滿意」及「滿意」相加其滿意度達八成，其它「旅運規畫」、「購票資訊」、「轉乘資訊」等功能之滿意度分別為 72.79%、73.08%、72.63%，而由圖 4-6 之趨勢可以瞭解該結果目前已呈現穩定值。

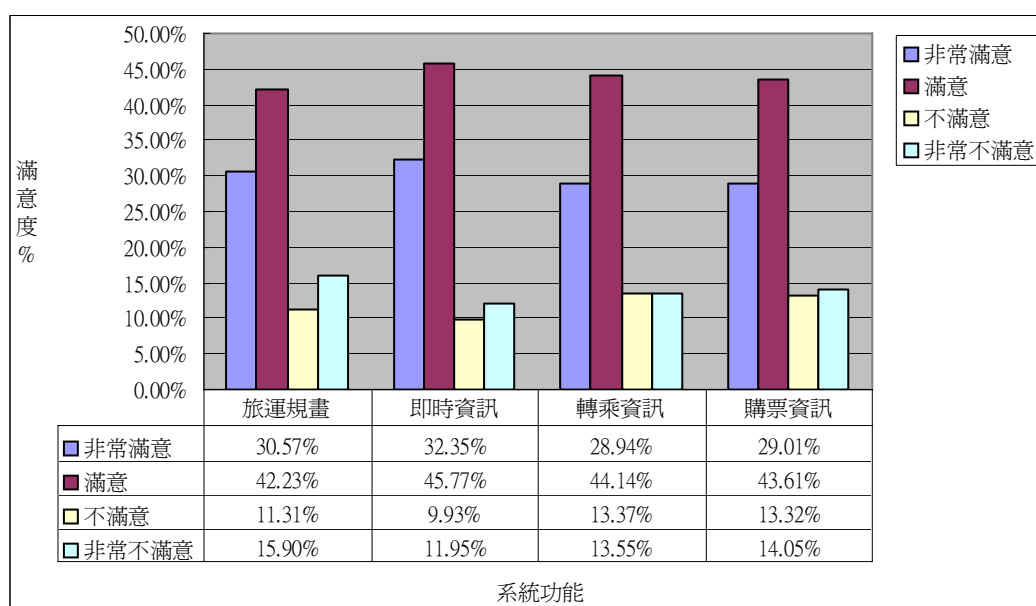


圖 4-6 系統功能滿意度調查

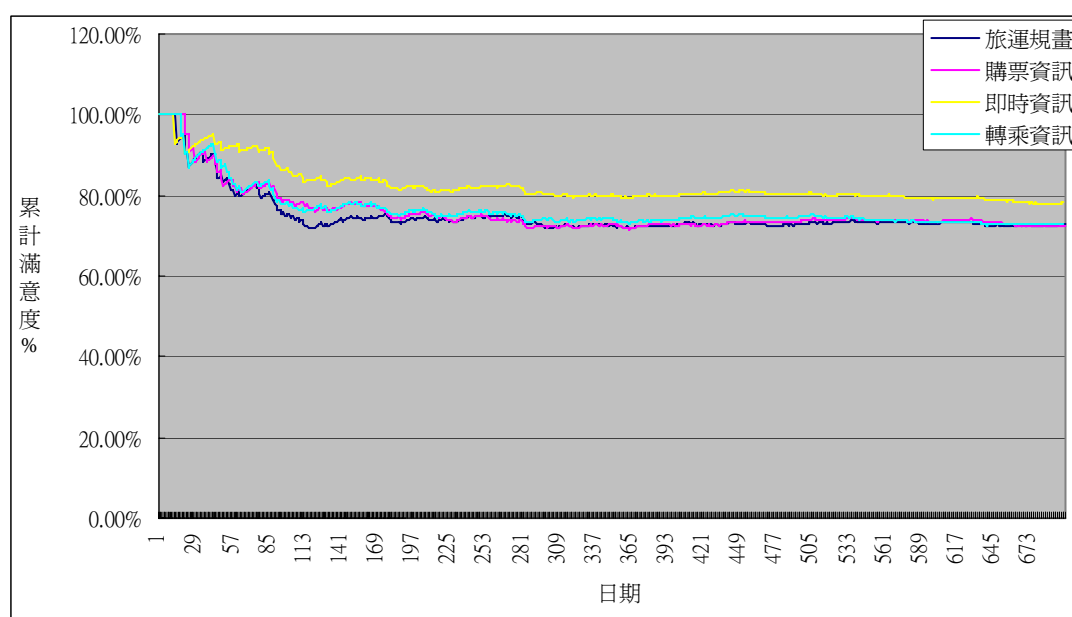


圖 4-7 系統功能滿意度調查(累計)

4.網站整體滿意度

對於本網站所提供資料豐富度及整體滿意度方面，使用者滿意度分別為 70.13% 及 73.39%。

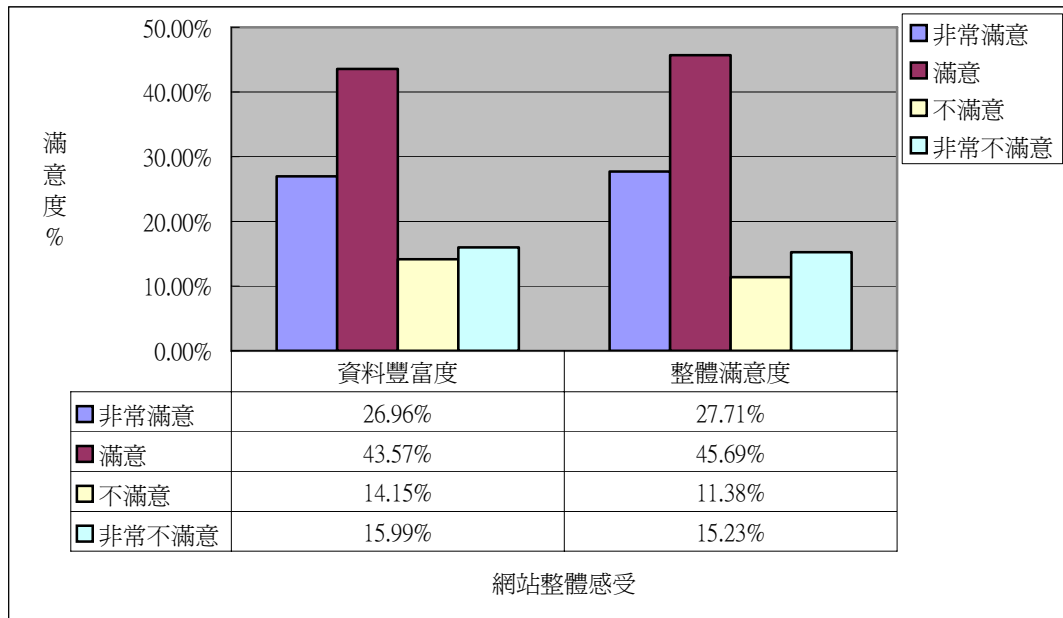


圖 4-8 網站整體滿意度

綜合上述分析，可以瞭解用路人對於系統功能之滿意程度約七成，多數使用者滿意本網站所提供之服務，而有關不滿意的部分多希望可以持續擴充客運資訊，尤其期望加入區域性的客運資訊，而對於資料庫之穩定度亦期許改善，相信在運研所持續擴充客運資料庫後，所查詢之結果應更符合預期，另有關與市區公車資訊結合的部分，該系統已於 95 年積極蒐集相關資訊，並加以整合規劃中。

5.系統功能使用頻率

有關系統功能之使用頻率如表 4-1 所示，由問卷調查之填答結果顯示，使用者以「旅運規劃」及「即時資訊」之使用頻率最高，有超高六成之使用者使用。

表 4-1 系統功能使用頻率

系統功能	旅運規劃	即時資訊	轉乘資訊	購票資訊
問卷填答人數	213	202	99	141
問卷填答百分比	32.52%	30.84%	15.11%	21.53%

6.節省效益

除了前述使用者感受程度之調查外，為瞭解本網站對旅行者量化的節省程度，本系統網路問卷中就「尋找資訊時間」及「旅途節省時間」進行了調查，結果如表 4-2，其中對於未填答者本研究將之視為沒有幫助，而認為系統有幫助者多數人認為可以節省 20 分鐘以上，除了認同本系統功能外，另一原因在於本系統使用者多屬長途旅次，故認為可節省的時間稍高，而兩調查結果平均可節省時間分別 17.12 分及 16.66 分。

表 4-2 系統節省時間調查統計

節省時間	尋找資訊時間	旅途節省時間
30 分鐘以上	22.00%	21.86%
21~30 分鐘	21.14%	20.00%
11~20 分鐘	14.00%	13.57%
0~10 分鐘	18.71%	17.57%
沒有幫助	24.14%	27.00%
平均節省時間(分)	17.12	16.66

本系統除了可以節省資訊蒐集時間，及所提供之多樣結果而有最佳的旅運規劃方案，讓用路者可以最快速的到達目的地外，另所提供之最佳方案，亦可擇適當時間下最便宜的方案，惟時間之節省及金錢之節省有時會有所衝突，另由於不同運具之票價差別頗大，故假設使用者不會因不同查詢結果而改變運具的選擇，故在進行後續之量化分析時，為避免兩效益重複計算，在此僅計算時間之節省。

表 4-3 系統節省金錢調查統計

	30 分鐘以上	21~30 分鐘	11~20 分鐘	0~10 分鐘	沒有幫助
節省金錢	18.86%	17.86%	13.86%	22.57%	26.86%

4.1.2 可量化之定量分析

有關可量化之效益，除了第三章所述有關「社會國家整體效益」及「提昇執行機關形象」等係屬社會國家整體之效益，較難自其中將系統個別之效益單獨抽離，而本研究不對此加以探討外，其它效益則依圖 3-16 所列指標項目分別陳述計算之。

1. 車流順暢

- 「旅行時間減少」：本系統以大眾運輸系統之使用者為主，對於旅行時間的減少上，除了問卷調查之結果外，間接的會使小客車或機車使用者轉移至大眾運輸系統，減少道路上之車行數量，對於車流順暢將有正面的幫助，本研究中對於此間接效益將歸於「環境改善」指標項計算，而本指標則僅計算用路人因使用本系統而節省旅途時間之效益。
- 「旅運規劃時間減少」：大眾運輸相關資訊原分散於各運具之管理單位，而本系統彙整了陸海空客運相關資

訊，使用者直接輸入起迄點系統即會產生不同運具組合的多樣方案，而不必逐一蒐集各系統資訊，對於旅運規劃時間之減少有相當大的幫助。

- 「道路管理效率提高」、「準時到達可靠度」、「壅塞程度減低」：該系統以大眾運輸之使用者為主，對於管理者及小客車使用者沒有直接的效益，故在此將上述指標略而不計。

綜上，評估網站之「車流順暢」貨幣化效益計算式如下：

$$\begin{aligned} & [\text{旅行時間減少}] + [\text{旅運規劃時間減少}] \dots\dots\dots \text{式 (1)} \\ & = [\text{上網人數} \times \text{遵從率}] \times [\text{旅行時間節省} + \text{資料蒐集時間節省}] \times \text{時間價值} \end{aligned}$$

基本假設：

- 問卷填答之統計值具一定之可信度，故以下之計算將依其統計結果來推估系統整體效益。
- 本系統使用者以大眾運輸使用者為主，且系統查詢結果僅供個人使用。
- 使用者不會因不同查詢結果而改變運具選擇。
- 評估一年效益。

本系統 94 年度，上網人數計有 320,729 人，並假設上網使用人數中有 1/10 會依循查詢結果選擇搭乘適當的大眾運輸。節省時間方面，採用系統問卷調查在「旅行時間節省」及「資料蒐集時間節省」上之統計值（如表 4-2），其平均節省時間分別為 17.12 分及 16.66 分；而在

時間價值的採用上，由於本系統問卷並未就旅次特性進行調查，故本研究從上網使用者之特性及一週上網人數之統計值推論，使用者以長途旅次為主，平日可能包含出差或旅遊，而上網人數最頻繁之星期五則以旅遊目的為主，在此假設「工作」及「旅遊」目的旅次之比率為6:4，時間價值則分別以每小時 234 元及 150 元計（推算原則詳見 4.2.2）。

綜上，依據式(1)「車流順暢」效益：

$$\begin{aligned} &= [320,729 \text{ 人} \times 1/10] \times [(17.12 + 16.66) / 60] (\text{小時/人}) \\ &\quad \times (234 \times 0.6 + 150 \times 0.4) (\text{元/小時}) \\ &= 3,618,631 \text{ 元} \end{aligned}$$

2.環境改善

本系統主要提供用路者查詢陸海空客運之旅運規劃資訊，前述在計算「車流順暢」之指標時，假設上網人數中有 1/10 之使用者因本系統提供了適當訊息而依循搭乘建議之大眾運輸，其中本研究假設遵循本系統之使用者中有 1/10 的人係來自於小客車，即認為有 1/10 的移轉率由小客車因本系統而轉移至大眾運輸，由表 4-4 亦可看出大眾運輸的旅客人數確實有所增加，作此假設並不會與實際旅客量有所衝突，另本系統主要在提供城際運輸旅客，旅次長度較長，故不考量由機車之轉移。由上述假設瞭解因小客車之減少，將可降低車輛排放而造成之環境污染。

表 4-4 92、93 年各運具旅客人數

年度	臺鐵	公路	航空	加總
92	161,426,023	249,725,652	10,748,282	411,151,675
93	168,473,029	253,108,463	10,435,597	421,581,492

運作績效計算：主要成效來自減少私人運具使用(汽機車)提昇大眾運輸運量(假設客運車輛數不變)所造成之減量，另由於本次線上問卷沒有就旅次特性進行調查，故相關資料依據交通部運輸研究所「國家永續發展之城際運輸系統需求模式研究(2/4)」就城際運輸市場所作之旅次特性調查分析為以下量化之基礎，而節能之計算則依據運研所「智慧型運輸系統(ITS)對節約能源及減少溫室氣體排放之效益評估」之研究成果推估。

A.減少私人運具使用：車行里程減少量

- 運具減少之車里程 = 轉移之客運量 ÷ 運具平均搭乘人數 × 平均運距

一平均運距：本所「國家永續發展之城際運輸系統需求模式研究(2/4)」案就城際運輸市場平均旅次長度所調查之結果如表 4-5，城際運輸市場整體之平均旅次長度在平常日為 85.44 公里，假日為 96.98 公里，在此以之前之假設 6:4 計，得平均旅次長度為 90.06 公里。

一城際運輸市場運具選擇比例：運具選擇比例如表 4-6 所示，不論平常日或假日有八成用路者選擇小汽車作為主要的運具，故本研究在此假設移轉至大眾運輸之客運量以小客車為主。

表 4-5 城際運輸市場平均旅次長度

單位：公里/旅次

	國道 小汽車	省縣道 小汽車	航空	國道 客運	鐵路	平均
平常日	93.82	59.80	336.66	110.04	80.72	85.44
假日	107.69	66.65	340.25	149.24	94.41	96.98

表 4-6 城際運輸市場運具選擇比例

單位：%

	國道 小汽車	航空	省縣道 小汽車	國道 客運	鐵路
平常日	45.49	1.01	32.40	10.06	11.03
假日	42.76	0.51	35.87	10.18	10.67

一運具平均搭乘人數：小客車「工作」旅次假設為 1.2、「旅遊」旅次則假設 2.2，並由之前假設「工作」：「旅遊」=6:4，故推估平均搭乘人數為 1.6 人。

一運具轉移：如前所述，為上網人數遵從率之 1/10 計。

*小客車減少之車里程 =180,530.3 公里

B.節能量 = 小客車減少之車里程×耗油率(公升/公里)

一假設城際運輸之平均行駛速率為 50 公里/小時

*節能量= 180,530.3 公里×0.089(公升/公里)

= 16,067.2 公升汽油

C.貨幣化：

一採中油 95/6/7 公告價計算

一95 年無鉛油 27.6 元/公升汽油

$$\begin{aligned} * \text{「環境改善」效益} &= 16,067.2 \text{ 公升} \times 27.6 \text{ 元/公升} \\ &= 443,454.7 \text{ 元} \end{aligned}$$

3. 整體效益

$$\begin{aligned} * \text{整體效益} &= \text{「車流順暢」效益} + \text{「環境改善」效益} \\ &= 3,618,631 \text{ 元} + 443,454.7 \text{ 元} \\ &= 4,062,085.7 \text{ 元} \end{aligned}$$

4.2 全國路況資訊中心

本系統使用者可選定行政區位置，查詢該地區道路之即時交通事件資訊（包含交通障礙、交通阻塞、災變、交通管制、號誌故障、道路施工以及事故等類別），並提供跨縣市選定起迄地點查詢目前交通事件狀況下之最短行駛路徑建議。相關資訊除了可透過網際網路得到外，另可自廣播及加值業者得到事件相關資料，而本研究僅探討網路服務之成效。以下分別從不可量化之定性分析及可量化之定量分析兩方面加以探討。

4.2.1 不可量化之定性分析

由於本系統網站之主要使用者即為本網站之使用者，故為瞭解系統執行成效，該系統自 94 年 7 月 22 日起持續進行網際網路式線上問卷調查，為提供問卷之填答率，將問卷題數刻意控制到 10 題左右，並將答項分為 4 級，以期民眾不至於因填寫過於複雜而造成任意填答現象。網路問卷填答介面如圖 4-9 所示(完整內容詳如附錄 B)，包含「路況地圖顯示」、「最短路徑查詢」、「高速公路路況」、「路況文字顯示」等功能之滿意程度，對本網站之整體滿意程度、旅行時間節省及上網目的等四大問項。

您好：

謝謝 您使用本網站，我們殷切期望 您持續支持「**全國路況資訊中心**」網站，本次調查目的係為瞭解 您對於本網站各項服務的使用程度以及滿意度。您的寶貴意見將作為**政府持續編列預算，改善與持續維運本網站之依據**，懇請撥冗填寫，再一次謝謝您的配合與協助。

交通部運輸研究所 敬上

1. 您對於本站目前所提供服務中，您的滿意程度為何？

路況地圖顯示。	<input type="radio"/> 非常滿意	<input type="radio"/> 滿意	<input type="radio"/> 不滿意	<input type="radio"/> 非常不滿意
最短路徑查詢。	<input type="radio"/> 非常滿意	<input type="radio"/> 滿意	<input type="radio"/> 不滿意	<input type="radio"/> 非常不滿意
高速公路路況。	<input type="radio"/> 非常滿意	<input type="radio"/> 滿意	<input type="radio"/> 不滿意	<input type="radio"/> 非常不滿意
路況文字顯示。	<input type="radio"/> 非常滿意	<input type="radio"/> 滿意	<input type="radio"/> 不滿意	<input type="radio"/> 非常不滿意

2. 以下敘述請問您的同意程度為何？

您會持續使用本網站所提供的各項交通資訊。	<input type="radio"/> 非常同意	<input type="radio"/> 同意	<input type="radio"/> 不同意	<input type="radio"/> 非常不同意
本網站提供了大眾所需要的交通訊息。	<input type="radio"/> 非常同意	<input type="radio"/> 同意	<input type="radio"/> 不同意	<input type="radio"/> 非常不同意
以網站方式取得資訊對您來說方便。	<input type="radio"/> 非常同意	<input type="radio"/> 同意	<input type="radio"/> 不同意	<input type="radio"/> 非常不同意
整體而言，您對本網站滿意。	<input type="radio"/> 非常同意	<input type="radio"/> 同意	<input type="radio"/> 不同意	<input type="radio"/> 非常不同意

3. 請問您覺得本網站所提供之路況訊息可幫助您節省多少旅行時間？

☐ 15分鐘~以內
☐ 16分鐘~30分鐘
☐ 31分鐘~45分鐘
☐ 46分鐘~60分鐘
☐ 61分鐘以上

☐ 沒有幫助，原因 _____

4. 您最常因為何種目的而使用本網站資訊？

☐ 工作
☐ 上學
☐ 購物
☐ 旅遊
☐ 探訪親友

☐ 其他 _____

5. 您對本網站的期許及建議：

圖 4-9 「全國路況資訊中心」網路線上問卷

網路問卷截至本研究報告分析日止，計有 1,587 份有效問卷，統計結果分析如下：

1. 網站流量分析

圖 4-10 為每日上網人次統計，可以發現春節期間其使用人次為平日之好幾倍，達 30,000 人次，而平日之使用流量平均約 1400 人次，與相關之便民交通網站相關，該網站之使用人數相對而言可謂相當踴躍，顯示事件對於用路者之需求相當大，截至 95 年 5 月底止計有 903,485 人次上網查詢相關資訊。

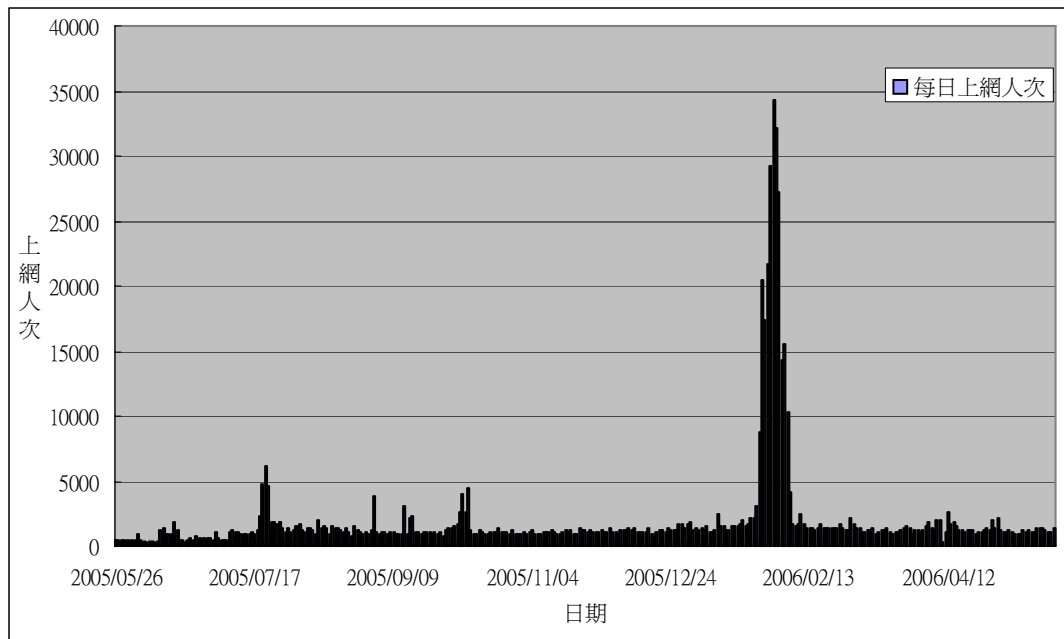


圖 4-10 每日上網人數統計

2. 問卷填答統計

線上問卷自 94/7/22 至 95/5/22 開放使用者填答以來，計有 1,587 份有效問卷，圖 4-11 為每日上網填寫問卷之人數統計，除了春節期間有較多人填答外，其它日平均約有 6-7 人填答，而春節後每日填答情形較少，可能是使用者之前多已填答。由問卷填答的統計及上網人數觀之，春節連續假期之使用人數較平日明顯為多，且上網填答問卷的情形相當踴躍，其中之主要原因在於春節期間之車流狀態與平日不同，較難預測，且春節期間易壅塞，使事故等事件影響程度尤其

顯著，故用路者對於系統之需求尤其迫切。而將每月線上問卷填答比率加以統計分析(如表 4-7)，瞭解除了 7~8 月與春節後之二個月問卷填寫情形相對低外，其它各月平均填答比率約 0.4~0.5%。

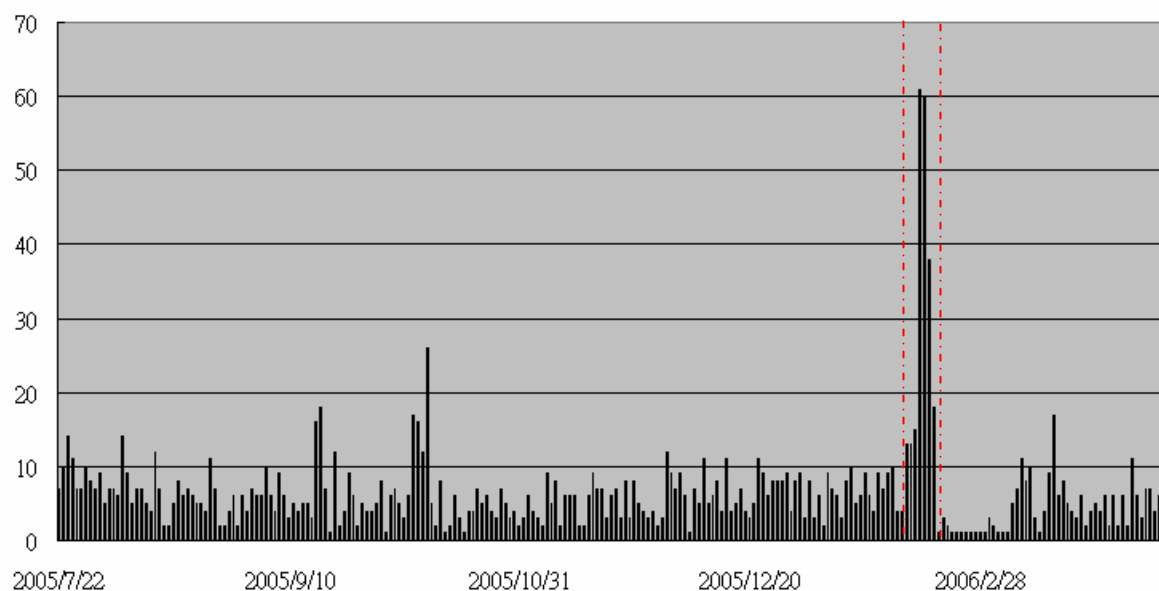


圖 4-11 每日問卷填答人數統計

表 4-7 線上問卷填答比率

月份	每月上網	每月問卷	問卷填答比率
7~8	46,864	102	0.22%
8~9	36,133	185	0.51%
9~10	44,802	186	0.42%
10~11	32,390	181	0.56%
11~12	34,386	149	0.43%
12~1	43,562	212	0.49%
1~2	267,403	356	0.13%
2~3	34,608	13	0.04%
3~4	42,137	9	0.02%
4~5	34,607	194	0.56%
整體	616,892	1,587	0.26%

3.使用系統功能滿意程度

由圖 4-12 之統計圖表顯示，使用者對於系統功能的滿意度沒有太多之差異，將「非常滿意」及「滿意」相加得到各系統功能滿意度平均皆約八成，可能是使用者在系統的使用上，皆將其視為網站整體的服務。

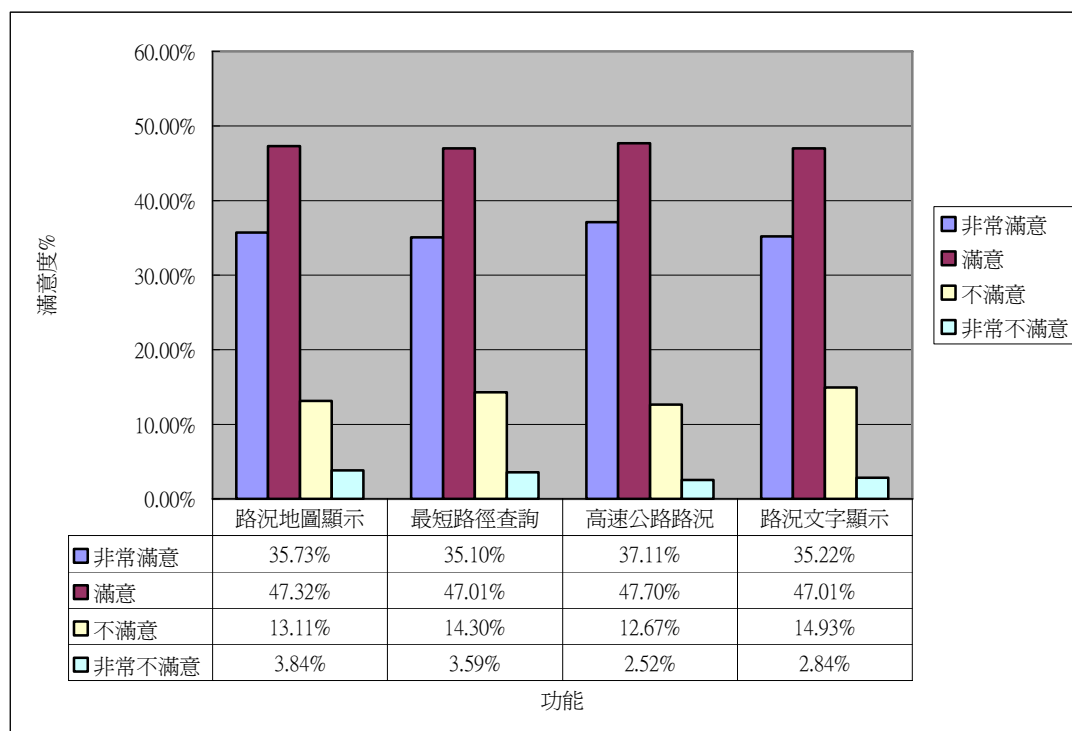


圖 4-12 系統功能滿意度分析

4.使用網站感受程度同意度

對於本網站所提供訊息及整體滿意度的感受程度方面，使用者對於「您會持續使用本網站所提供服務」、「本網站提供了大眾所需要的交通訊息」、「以網站方式取得資訊對您來說方便」及「整體而言您對本網站滿意」等四問項之同意程度分別為 92.82%、92.31%、91.12 及 87.84%。

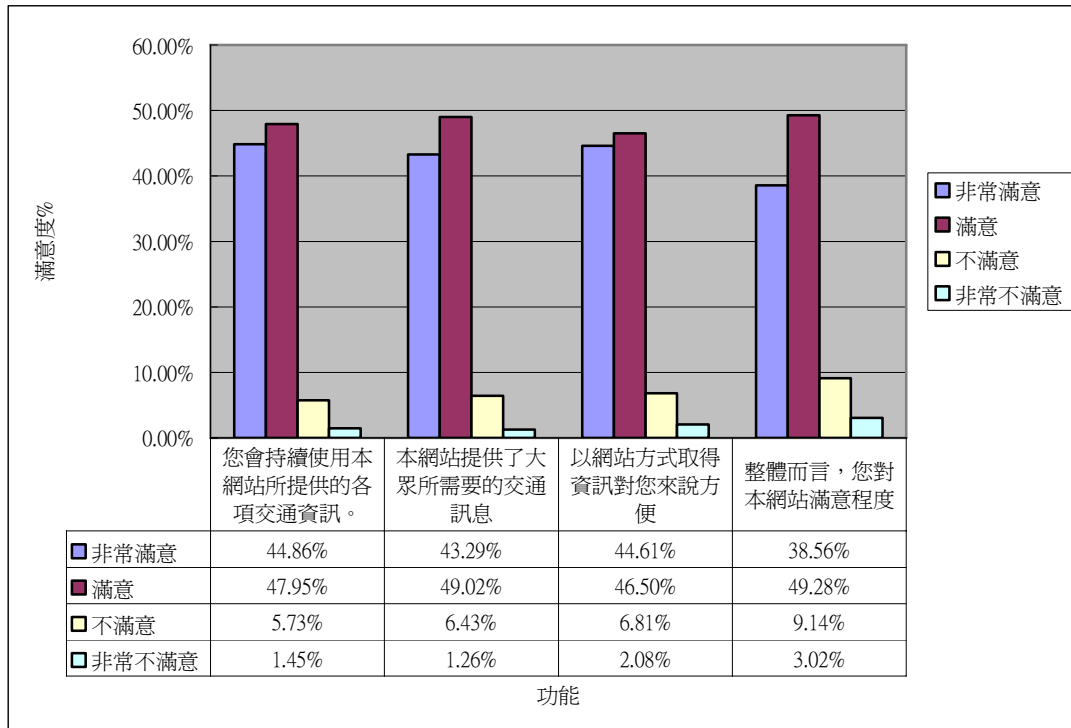


圖 4-13 系統整體滿意度分析

綜合圖 4-12 及圖 4-13 之分析，可以瞭解用路人對於系統功能之滿意程度約八成，多數滿意本網站所提供之服務，而有關不滿意的部分多認為資訊仍不足及網站查詢速率不夠快，但仍有九成之使用者認為該網站之資訊對於路況之查詢相當有幫助，且會持續使用本網站，相信近期內完成系統改版、查詢效率提昇及持續推廣，其滿意度將會有所提昇。該結果與日本網站所進行之滿意度調查結果相似，約八成使用者認同本網站所提供服務，並期許系統改善。

5.系統使用感受程度累計分析

圖 4-14 及圖 4-15 為針對前述滿意度及同意度長期統計之趨勢分析，即每日計算所有問卷填答者之平均感受程度，經長期的統計分析可以觀察到，使用者不論對於系統功能之滿意度或網站整體的感受程度皆趨於穩定，由此推論該統計數據具一定之可信度。

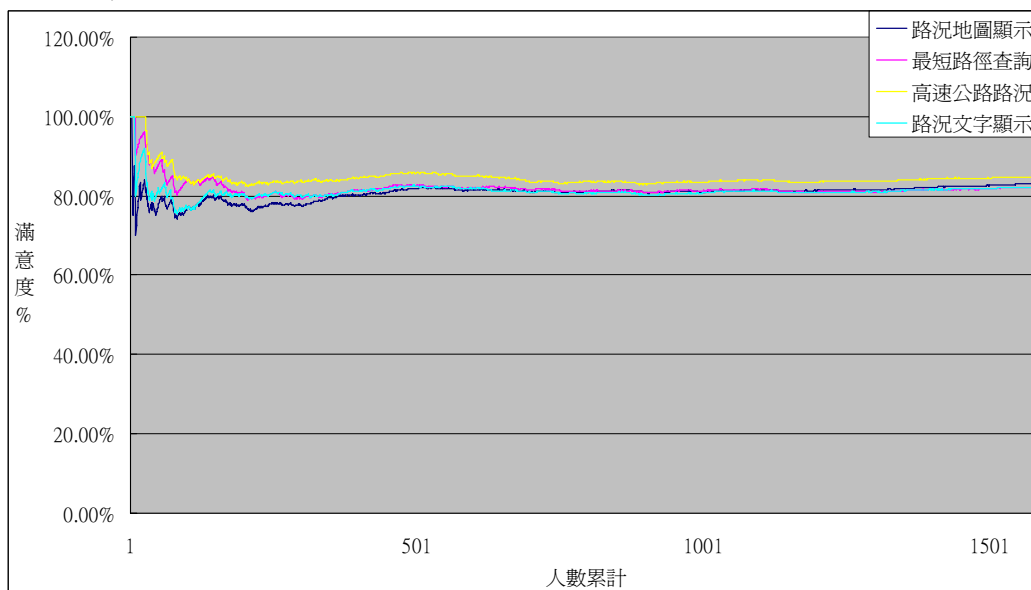


圖 4-14 系統功能滿意度之累進分析

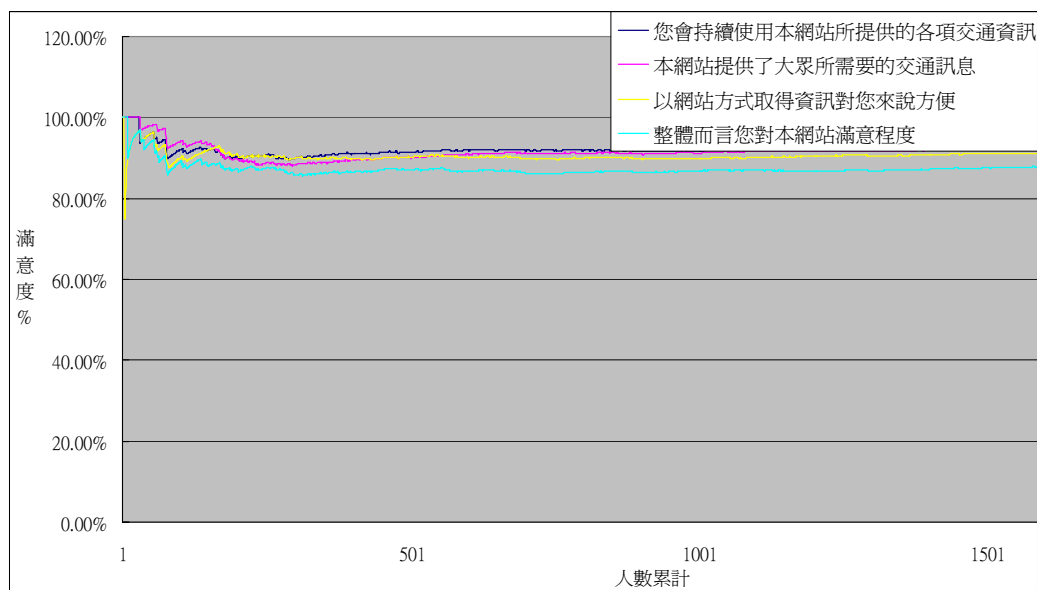


圖 4-15 對網站感受程度同意度之累進分析

6. 旅次目的分析

圖 4-16 為旅次目的分析，整體而言，使用本網站之使用者旅次目的以「旅遊」為主，約 47.89%；「工作」次之，亦有 31.00%，工作旅次多以長途出差為主，其它旅次相對不多，可知使用者以非通勤旅次為主。而由圖 4-17 可知，92%的使用者皆認為使用該網站確實可以節省旅行時間。

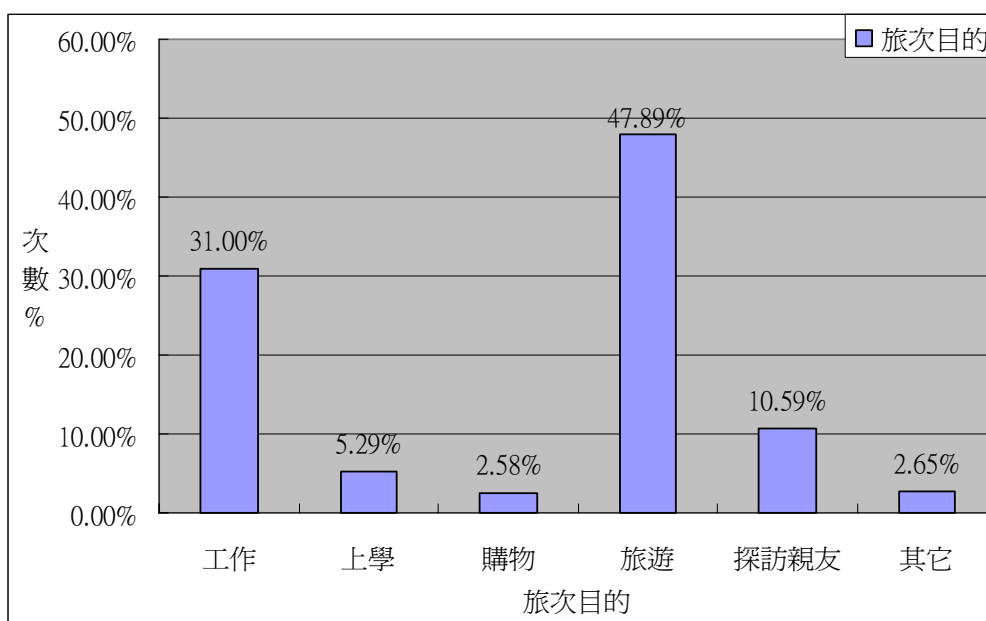


圖 4-16 旅次目的分析

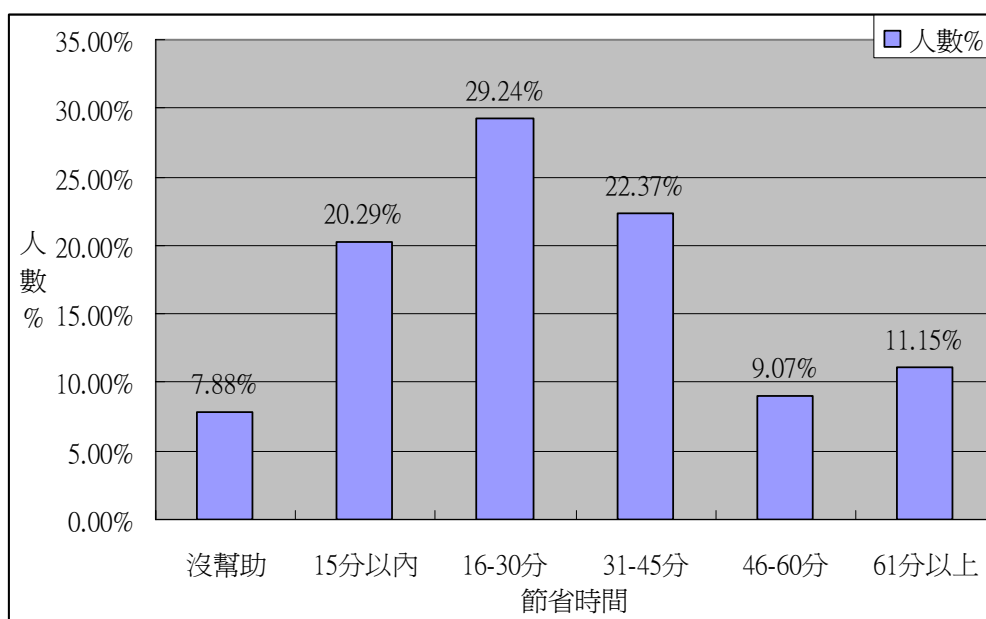


圖 4-17 節省時間分析

7.交叉分析

圖 4-18 及圖 4-19 為旅次目的與系統相關功能之使用狀況分析，整體而言，除了「其它」旅次外，其它旅次目的對於系統相關功能的滿意程度及同意度皆相當一致，在系統功能方面，又以「旅遊」者滿意度稍高，「購物」則稍低；在網站需求之感受度方面，超過九成之「工作」、「旅遊」旅次之使用者感到滿意；而在旅行時間節省之統計方面(如圖 4-20)，「旅遊」及「探訪親友」旅次認為系統可以節省之旅行時間最多，達 31.34 分。綜上分析，「全國路況資訊系統」對於長途旅次、非通勤旅次、不熟悉路況者之效益最高；相反的，短途或通勤旅次由於熟悉路況，較能預期前方可能的交通狀況，對於系統所提供路況資訊之效益顯著性不高。

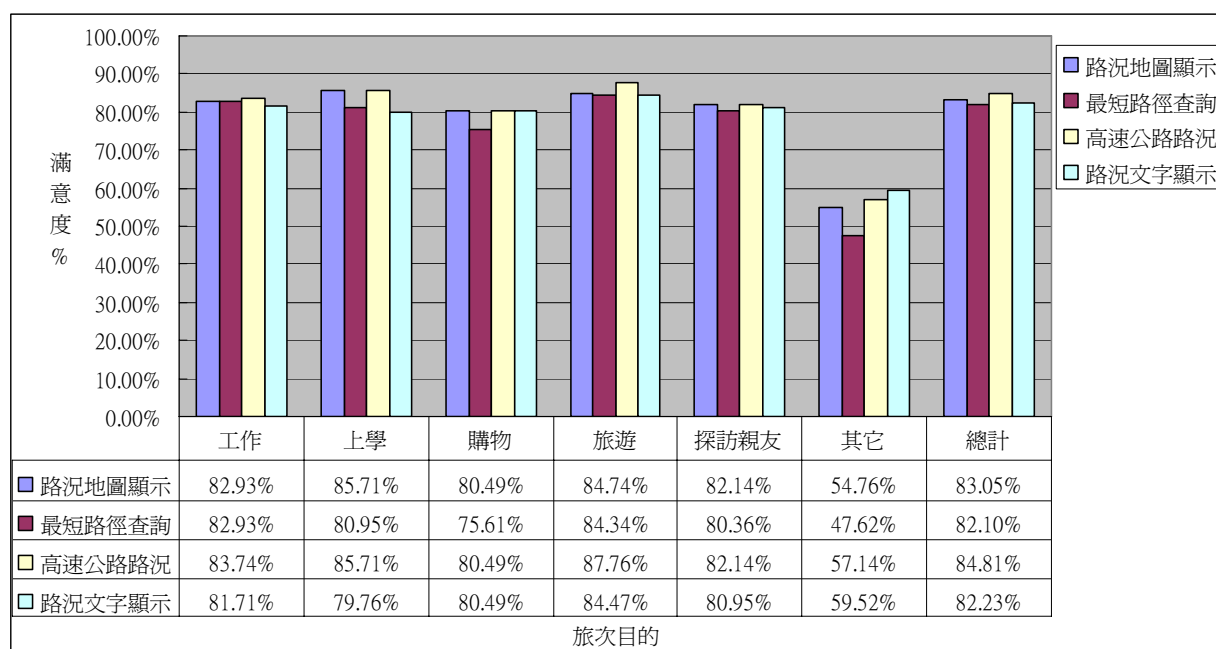


圖 4-18 不同旅次目的對各系統功能的滿意度

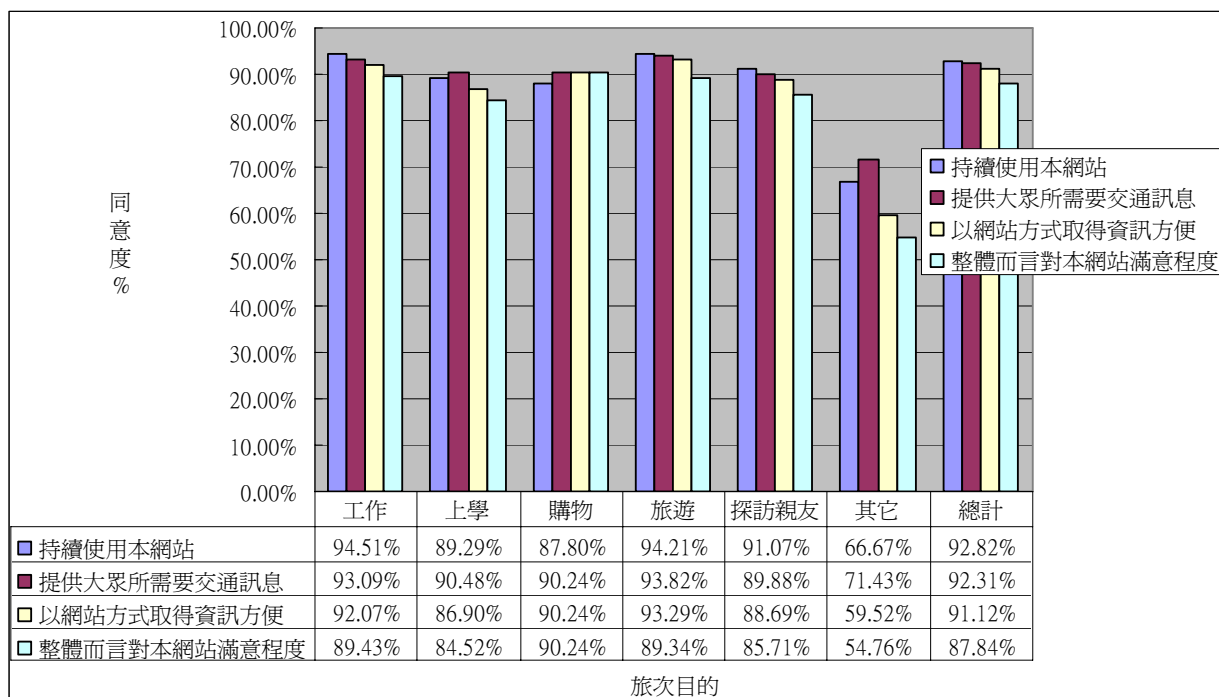


圖 4-19 不同旅次目的對持續使用網站的程度

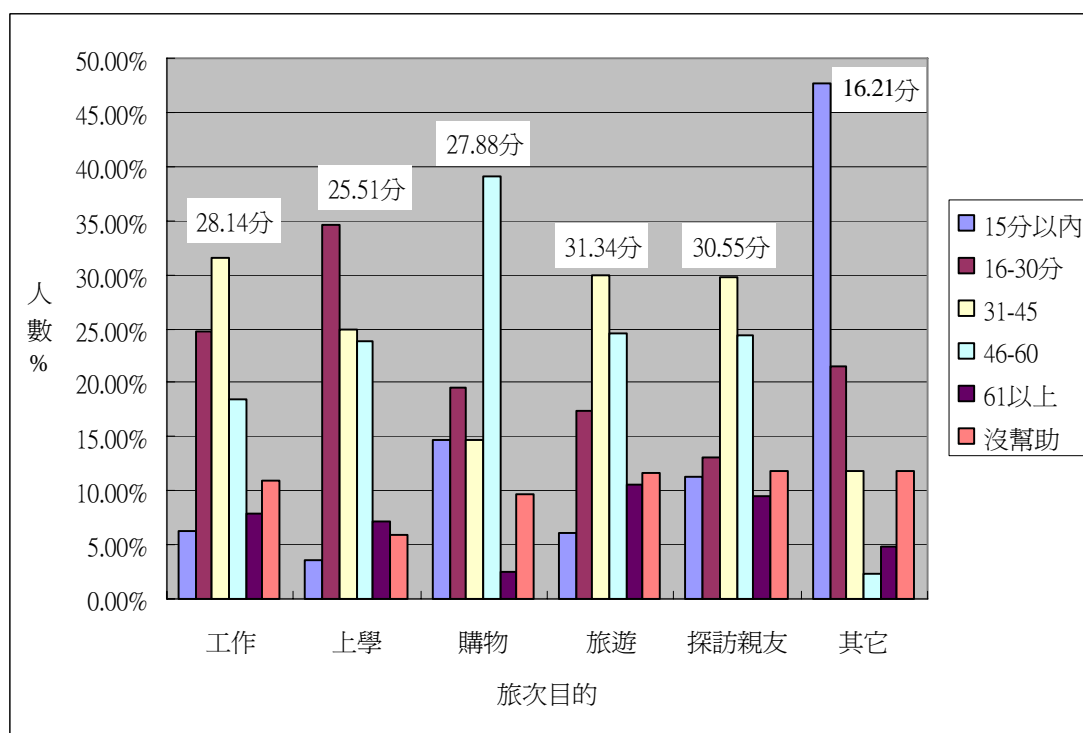


圖 4-20 不同旅次目的節省時間比較

4.2.2 可量化之定量分析

有關可量化之效益，除了第三章所述有關「社會國家整體效益」及「提昇執行機關形象」等係屬社會國家整體之效益，較難自其中將系統個別之效益單獨抽離，而本研究不對此加以探討外，其它效益則依圖 3-16 所列指標項目分別陳述計算之。

1. 車流順暢

- 「旅行時間減少」：透過系統之使用，用路人可以避開事件發生處規劃出最適出發時段及路徑，以減少旅行時間。
- 「道路管理效率提高」：由於該網站提供有即時之事件資訊，除使用者可以據以選擇最適路徑，對於管理者而言亦可最即時得到相關訊息，進而派員處理，減輕事件導致之延滯。
- 「準時到達可靠度」、「壅塞程度減低」、「旅運規劃時間減少」：通常此指標以旅行時間變異、延滯長度及資料蒐集時間來計算，然由於目前沒有相關數據，且該效益與「旅行時間減少」有些許重複，故在此將上述指標略而不計。

綜上，評估網站之「車流順暢」貨幣化效益計算式如下：

$$\begin{aligned} & \underbrace{\left[\text{旅行時間減少} \right]}_{\text{使用者效益}} + \underbrace{\left[\text{道路管理效率提高} \right]}_{\text{管理者效益}} \\ = & \sum_{\text{旅次目的}} (\text{上網人數} \times \text{遵從率} \times \text{節省時間} \times \text{時間價值}) + \\ & \sum_{\text{事件特性}} (\text{事件數} \times \text{節省排除時間} \times \text{影響車數} \times \text{時間價值}) \end{aligned}$$

基本假設：

- 問卷填答之統計值具有一定之可信度，故以下之計算將依其統計結果來推估系統整體效益。
- 不同旅次目的時間價值不同。
- 本系統使用者以小客車駕駛者為主。

本系統問卷係將旅次目的分為「工作」、「上學」、「購物」、「旅遊」、「探訪親友」及「其它」等六大類進行分析，由表 4-8 之統計值可以得到不同旅次目的所節省之旅行時間；表 4-9 則可求得不同旅次目的佔有比率，遵從率方面，由於線上問卷填答比率扣除極端值後每月平均約 0.5%，考量問卷填寫者往往低於系統使用者，且填過問卷者除非有非常不同的感受，通常不會重覆填寫等因素，本研究假設遵從率為上網人數之 1/10；而有關時間價值方面，工作旅次通常以平均工時來計算，依據行政院主計處公布 94 年「薪資與生產力調查」資料如表，可計算得每小時時間價值 234 元，至於「上學」、「購物」、「旅遊」、「探訪親友」及「其它」等非工作旅次，則以 150 元估計。

表 4-8 94 年單位時間價值表

業別	製造業	工業及服務業
員工人數(千人)	2,430	5,833
每月平均工時(小時/人月)	188.8	182
每月平均薪資(元/人月)	41,751	43,615
單位時間價值(元/人小時)	234	

表 4-9 不同旅次目的每人時間價值估計表

旅次目的	人數比例 (%)	節省時間 (分)	時間價值 (元/人小時)
工作	31.00%	28.14	234
上學	5.29%	25.51	150
購物	2.58%	27.88	150
旅遊	47.89%	31.34	150
探訪親友	10.59%	30.55	150
其它	2.65%	16.21	150

94 年間該網站上網人數計 449,329 人，由表 4-8 及上述假設，推估網站在旅行時間節省之效益為 $\Sigma(\text{上網人數} \times \text{遵從率} \times \text{節省時間} \times \text{時間價值}) = 3,858,705.24$ 元。

本系統主要提供之交通訊息以事件資訊為主，該資訊對於用路者而言可以減少因事件而產生之延滯，這部分之效益最終會改善車流順暢，前已併入「車流順暢」之計算中，而另一項效益為「提昇道路管理效率」，當事件發生時，管理者可以快速地掌握到事件資訊，進而派員排除相關事件，「全國路況資訊中心」所通報之事件數整理如下表 4-10 所示，每月約有 20,000 件事件，該事件包含事故、交通障礙、交通阻塞、交通管制、號誌故障、道路施工、災變等七類事件，其中由於事故及號誌故障係屬不可預期之臨時事件，往往發生後會對用路者造成嚴重延滯，若能於較短的時間至現場將事件加以排除，對於車流的順暢將有相當大的幫助，「交通路況資訊中心」已推廣至全省 23 縣市，道路管理單位不論是透過該系統或以 XML 進行資料交換皆可即時得到警廣及縣市

政府內部的相關訊息，進而派員處理相關事件；至於其它如施工及交通管制類之事件，由於它屬事先計畫，故較無法有相對之因應措施，其它如「災害」發生機率較低、「阻塞」則為當時之車流現象，故本研究中將略而不計。而臨時性的「事故」、「號誌故障」及「交通障礙」等三大類由於對於交通的影響甚大，且可以透過即時之排除來改善車流，對於「提昇道路管理效率」有正面幫助，因此效益之計算將以此三類為分析資料。

表 4-10 95 年 1~5 月事件通報數

一月份	二月份	三月份	四月份	五月份
17674	15129	21161	21261	20170

表 4-11 之統計資料顯示，95 年 1~5 月間，「事故」、「號誌故障」及「交通障礙」等三大類約佔所有事件之半，以表 4-11 之統計資料推估，每月平均發生約 1 萬件事件（上述三大類），扣除重覆通報及自發性的處理，假設因受本系統影響而即時處理事件約為 1/20；而在事件排除效率之提昇上本研究假設 5 分/件，並以一般情形下 5 分鐘內車輛之通過數作為影響車輛，在此假設每件事件的影響車輛數為 100 輛，其它因事件造成延滯所影響之車輛，則將之歸為「車流順暢」之效益，而此處僅探討管理效率之提昇，並以加快 5 分鐘處理事件期間之車輛通過數作為此項目之效益，貨幣化的轉換上則以小客車之時間價值計，詳如表 4-12。

表 4-11 95 年 1~5 月事件類別統計

事件類別	事件數	比例
災變	289	0.30%
交通管制	373	0.39%
道路施工	15353	16.09%
阻塞	26776	28.07%
號誌故障	3378	3.54%
事故	16571	17.37%
交通障礙	32653	34.23%

表 4-12 不同旅次目的每車時間價值估計表

旅次目的	乘載率	時間價值 (元/人小時)	時間價值 (元/車小時)	比例
工作	1.2	234	280.8	31.00%
上學	1.5	150	225	5.29%
購物	1.5	150	225	2.58%
旅遊	2.2	150	330	47.89%
探訪親友	2.2	150	330	10.59%
其它	2	150	300	2.65%
小客車平均時間價值：305.7 元/車小時				

依據計算式 $\sum_{\text{事件特性}} (\text{事件數} \times \text{節省排除時間} \times \text{影響車數} \times \text{時間價值}) =$
 $500(\text{件/月}) \times 12(\text{月}) \times 5/60(\text{小時}) \times 100(\text{輛/件}) \times 305.7 \text{ 元/車小}$
 時，所求得之效益值為 15,285,000 元。

2.環境改善

「車流順暢」之效益中曾說明該構面包含「旅行時間減少」及「道路管理效率提高」二指標所帶來之效益。其中

有關「旅行時間減少」將伴隨旅行時間之減少，行車速度增加且車輛停等次數減少，則燃料成本隨之減少，此處將以行駛速率之改善計算節能量；「道路管理效率提高」方面，因事件排除之效率提高，而減少因事件造成之延滯時間，對於將有所改善。

本系統主要提供事件相關資訊及不同情境下之最短行駛路徑，不論對於使用者之行駛速率或管理者事件排除之效益上皆有所提昇，而對於當地環境而言，同樣因旅行時間之減少及有效的事件排除，而直接影響到車輛燃料之使用及污染的排放。

運作績效計算：主要成效來自減少因事件造成延滯所造成之消耗量。依據本研究對於事件造成影響程度之假設，透過「全國路況資訊中心」每一事件平均可以減少 5 分鐘之排除時間，被影響之車輛估計 100 輛，並依據運研所「智慧型運輸系統對節約能源及減少溫室氣體排放之效益評估(2/2)」期末報告之數據，對於車輛受交通事故延滯時之車速為 10(公里/小時)，而由於此系統之主要使用者以小客車為主，故在此速率下之小客車油耗經計算得 0.145(公升/公里)。

A.減少總延滯時間：

$$\begin{aligned} \text{減少總延滯時間} &= \text{影響事件數} \times \text{影響延車小時} \\ &= 500(\text{件/月}) \times 12(\text{月}) \times 5/60(\text{小時/件}) \times 100(\text{輛}) \\ &= 50,000(\text{小時}) \end{aligned}$$

B.節能量 = 減少總延滯時間 \times 單位時間耗油量(公升/分鐘)

- 假設事件狀態下之平均行駛速率為 10 公里/小時
- 小客車單位時間油耗量(公升/分鐘)

$$\begin{aligned}
&= \text{油耗(公升/公里)} \times \text{車速(10 公里/小時)} \\
&= 0.145 \times 10 \\
&= 1.45(\text{公升/小時}) \\
* \text{節能量} &= 50,000 (\text{小時}) \times 1.45(\text{公升/小時}) \\
&= 72,500 \text{ 公升汽油}
\end{aligned}$$

C. 貨幣化：

- 採中油 95/6/7 公告價計算
 - 95 年無鉛油 27.6 元/公升汽油
- $$\begin{aligned}
* \text{「環境改善」效益} &= 72,500 \text{ 公升} \times 27.6 \text{ 元/公升} \\
&= 2,001,000 \text{ 元}
\end{aligned}$$

3. 整體效益

$$\begin{aligned}
* \text{整體效益} &= \text{「車流順暢」效益} + \text{「環境改善」效益} \\
&= \text{「旅行時間減少+道路管理效率提高」} + \\
&\quad \text{「環境改善」效益} \\
&= (3,858,705.24 \text{ 元} + 15,285,000 \text{ 元}) + 2,001,000 \text{ 元} \\
&= 21,144,705.24 \text{ 元}
\end{aligned}$$

4.3 都市交通資訊中心

本所輔導推動之「都市交通資訊中心」包含臺中、高雄及臺南三都市，其中由於臺中之都市交通資訊中心最早建立，且輔導二年時間，故相關功能相對較多元，此外，除了都市地區之事件及速率資訊之呈現外，另包含有路徑導引及 CMS 功能，故以下以臺中市為例進行分析。

4.3.1 不可量化之定性分析

為瞭解系統執行成效，該系統自 94/8/10 起至 94/11/10 進行三個月之網際網路式線上問卷調查，網路問卷填答介面如圖 4-21 所示(完整內容詳如附錄 B)，包含「所提供服務之滿意程度」、「路徑選擇及旅行時間」、「旅次目的」等三大問項，計有 116 份有效問卷。

「臺中市即時交通資訊網」網站滿意度調查

您好：

承蒙 您使用本網站，我們殷切期望 您持續支持本網站，本次線上問卷調查目的係為瞭解您對於本網站各項服務內容的使用程度以及滿意度，請撥冗填答本問卷。您所提供之資訊將作為未來政府編列預算，持續維護運本網站與改善之依據，惠請撥冗填寫，再一次謝謝您的配合與協助。

交通部運輸研究所 敬上

1. 您對於本網站所提供服務之滿意程度				
路況資訊	<input type="radio"/> 非常滿意	<input type="radio"/> 滿意	<input type="radio"/> 不滿意	<input type="radio"/> 非常不滿意
事件資訊	<input type="radio"/> 非常滿意	<input type="radio"/> 滿意	<input type="radio"/> 不滿意	<input type="radio"/> 非常不滿意
路徑導引/資訊(CMS)	<input type="radio"/> 非常滿意	<input type="radio"/> 滿意	<input type="radio"/> 不滿意	<input type="radio"/> 非常不滿意
整體而言，是否滿意	<input type="radio"/> 非常滿意	<input type="radio"/> 滿意	<input type="radio"/> 不滿意	<input type="radio"/> 非常不滿意

2. 路徑選擇及旅行時間

(1) 在以往的駕駛經驗中，本次旅行大約花費您多久時間？

<input type="radio"/> 0分鐘~15分鐘	<input type="radio"/> 16分鐘~30分鐘	<input type="radio"/> 31分鐘~45分鐘	<input type="radio"/> 46分鐘~60分鐘
<input type="radio"/> 1小時以上， <input type="text"/> 分			

(2) 在以往的駕駛經驗中，是否會因當時的交通狀況而改變原訂之行駛路徑？

<input type="radio"/> 常常	<input type="radio"/> 偶爾	<input type="radio"/> 很少	<input type="radio"/> 不會
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

(3) 當您從本網站得知您要行駛的路徑壅塞時，您是否會改變原訂之行駛路徑？

<input type="radio"/> 常常	<input type="radio"/> 偶爾	<input type="radio"/> 很少	<input type="radio"/> 不會
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

圖 4-21 「臺中市即時交通資訊網」網站滿意度調查介面

1. 網站流量分析

圖 4-22 為 94/7/1~95/5/31 每日上網人次統計，其中春節期間使用人次為平日之好幾倍，每日上網使用人次每日約有 200~550 人次，而平日之使用流量平均約為 120 人次，相對於前二子系統使用人數略少，其原因在於該網站主要提供市區資訊，由於市區資訊多屬重現性壅塞，須查詢路況者相對為少，但非重現性壅塞所造成之延滯相對較嚴重，故每日仍有習慣上網查詢路況之用路者查詢相關資訊。

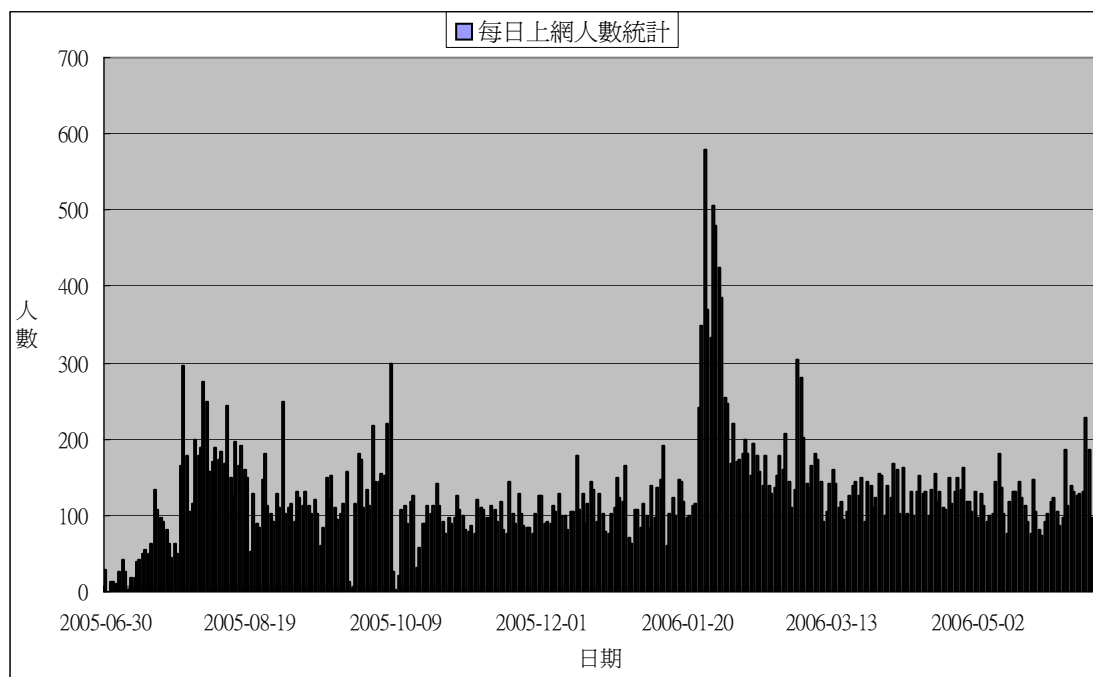


圖 4-22 每日上網人數統計

2.所提供服務之滿意程度

對於本網站所提供服務之滿意度程度，系統問卷就網站在「路況資訊」、「事件資訊」、「路徑導引資訊」等功能及網站整體之服務進行瞭解，調查結果如圖 4-23 所示，除了路徑導引服務外，其它功能滿意度皆達八成以上，相較於「交通服務 e 網通」其它子系統為高，其可能的原因在於本問卷調查期間較短，且是在開站初期進行之調查，因此對於使用者而言有新鮮感及期待所致。其中有關「路徑導引服務」則由於初期整體資訊並不足，故所提供之資訊無法兼顧全面性的交通狀況，惟仍有 77.68% 的滿意度，相信未來在資訊不斷擴充下，該服務將會更滿足使用者需求，尤其當台 74 或高速公路（替代道路關係）有嚴塞情形發生時，CMS 將會建議最適導引路徑，其效益將會更加顯著。

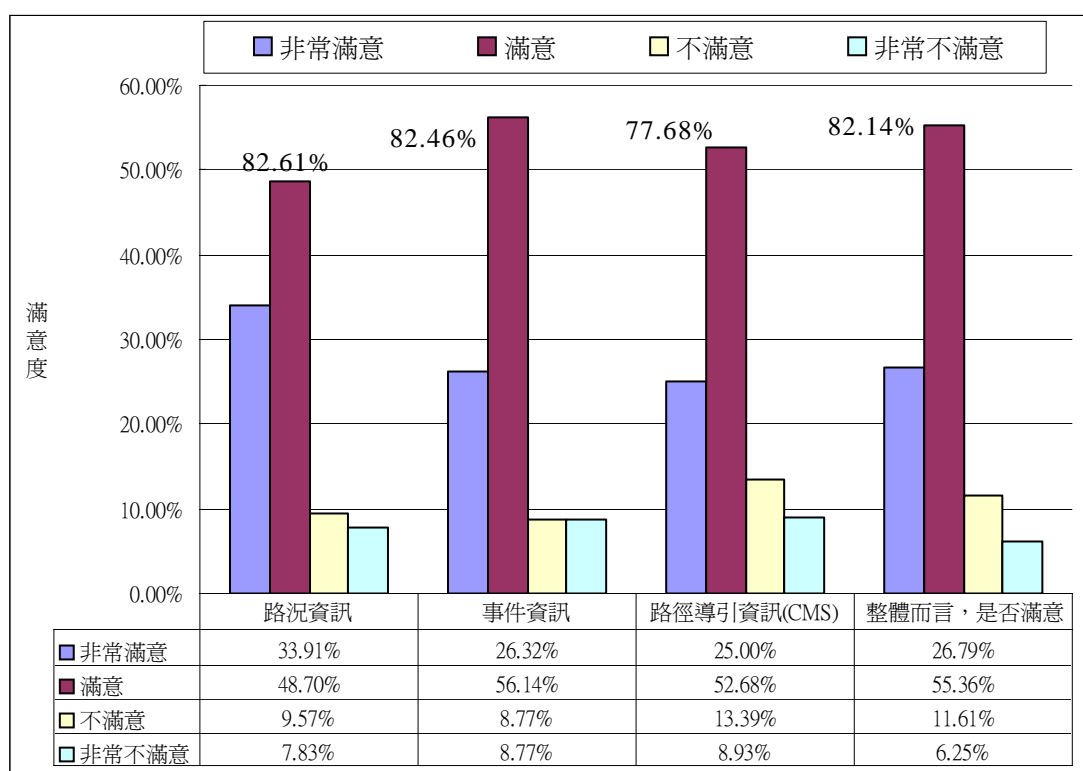


圖 4-23 「臺中市即時交通資訊網」服務滿意度

3.路徑選擇幫助程度

有八成以上使用者認為本網站有助於路徑選擇。

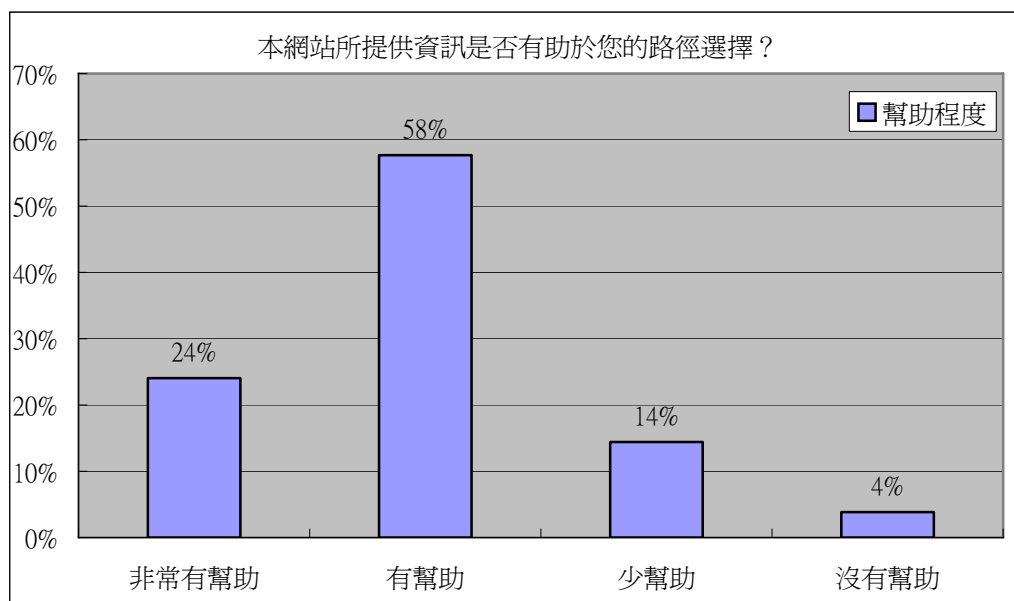


圖 4-24 「臺中市即時交通資訊網」對於路徑選擇之幫助程度

4.旅次目的

旅次目的調查結果如圖 4-25 所示，本網站之使用者以「工作」旅次最多，占 37%，而其它旅次尚屬平均，約在 10%~20% 間。

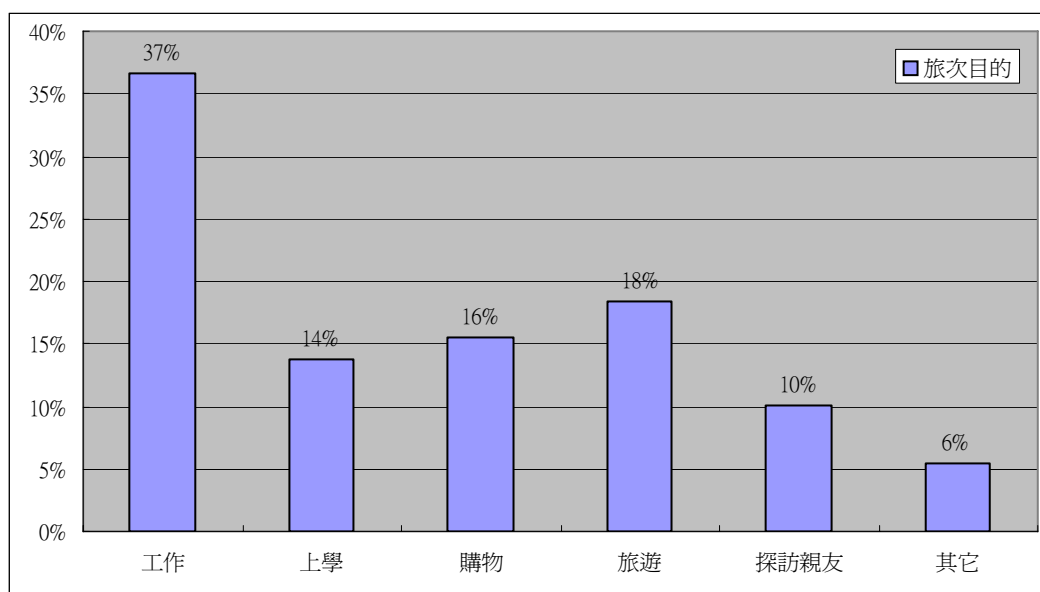


圖 4-25 「臺中市即時交通資訊網」旅次目的

5. 旅次長度

圖 4-26 及表 4-13 為單一旅次花費時間之調查，多數人之旅次時間集中在 45 分鐘以內，平均旅次時間為 30 分鐘，相較其它子系統為短，主要差異在於「陸海空客運資訊中心」及「全國路況資訊中心」以服務城際運輸之旅客為主，而「都市交通資訊中心」則以短途旅次為主，調查結果亦顯示使用該網站之用路人之旅次長度為 30 分鐘。

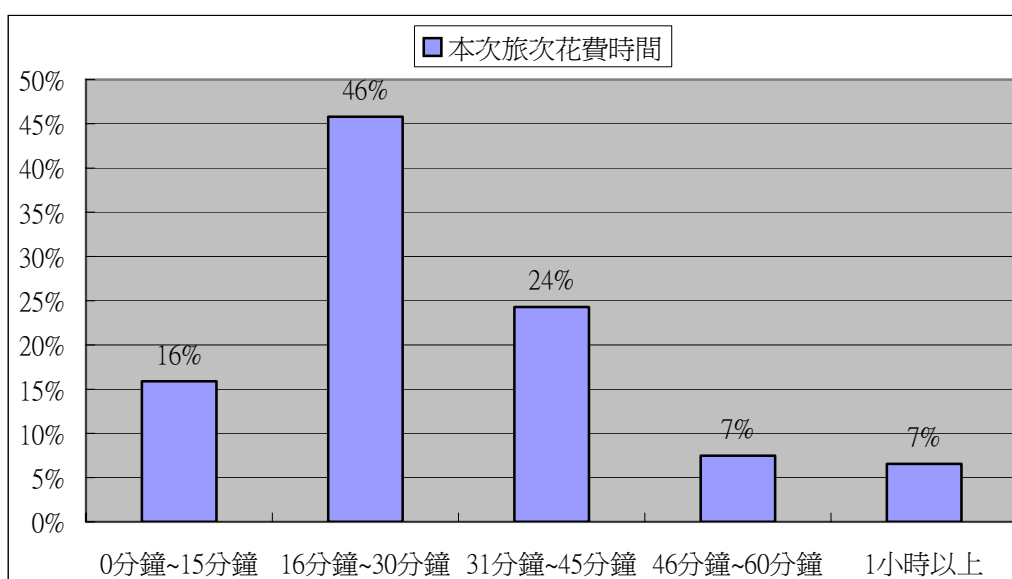


圖 4-26 「臺中市即時交通資訊網」單一旅次花費時間

表 4-13 旅次長度統計

以往駕駛經驗中，本次旅行大約花費您多久時間？	
0 分鐘~15 分鐘	15.89%
16 分鐘~30 分鐘	45.79%
31 分鐘~45 分鐘	24.30%
46 分鐘~60 分鐘	7.48%
1 小時以上	6.54%
平均	29.2 分

6.路徑選擇行為

為瞭解路況資訊是否會影響用路人之路徑選擇，逐進行以下之調查分析。由表 4-14 之調查結果瞭解，有 33.64%之用路人「經常」會因當時的交通狀況而改原訂之行駛路徑，有 54.21%之用路人「偶爾」改變，而約有 12%之用路人「很少」或「不會」改變原訂之行駛路徑，不改變行駛路徑之主要原因在於不清楚其它替代道路之路況，故寧可等待車流疏解。

表 4-14 路徑選擇行為調查

以往駕駛經驗中，是否會因當時的交通狀況而改變原訂之行駛路徑？	
經常	33.64%
偶爾	54.21%
很少	10.28%
不會	1.87%

圖 4-27 為不同情境下用路人是否會改變原訂行駛路徑之調查，調查顯示「經常」及「偶爾」改變之總使用人並沒有改變，但當由本網站得知行駛的路徑壅塞時，「偶爾」改變路徑之用路人部分轉變為「經常」改變，「經常」改變之比率由 33.64%增加為 43.40%；而當得知行駛的路徑前方有事件（如事故或號誌故障）時，會改變路徑之總用路人並沒有太多改變，但「經常」改變之用路人更增加為 48.57%，由此結果可以瞭解即時路況資訊對於可能改變路徑之用路人有所幫助，而壅塞由於多屬重現性壅塞，其效益不及偶發性之事件顯著。惟相關資訊對於沒有習慣改變路徑者影響不大。

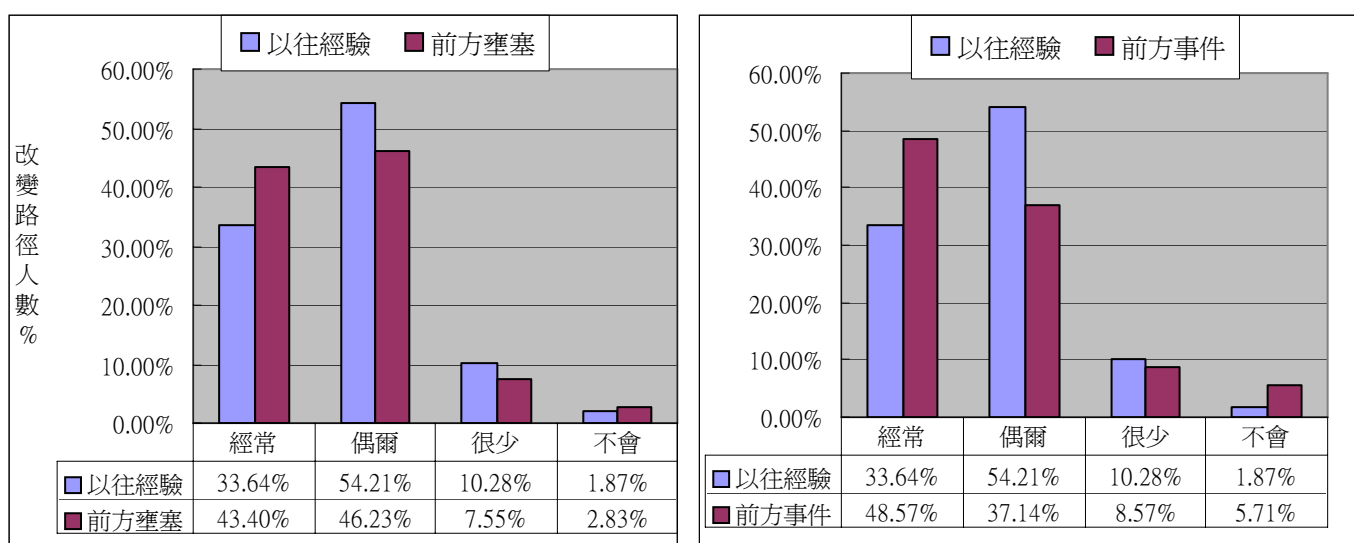


圖 4-27 不同情境下用路人行駛路徑選擇行為調查

表 4-15 則為不同情境之資訊對於用路人節省時間之調查，調查結果顯示，當從網站得知所要行駛路徑「壅塞」時，平均可節省 13.2 分鐘，而當得知要行駛路徑前方有事件時，平均可節省 14.2 分，較「壅塞」略多，該結果亦與轉移量之推論一致。

表 4-15 路徑選擇改變節省時間統計

當您從本網站得知您要行駛的路徑壅塞時，可節省多少旅行時間？		當您從本網站得知您要行駛的路徑前方有事件(如事故或號誌故障)時，可節省多少旅行時間？	
0 分鐘~15 分鐘	55.36%	0 分鐘~15 分鐘	58.70%
16 分鐘~30 分鐘	34.82%	16 分鐘~30 分鐘	29.35%
31 分鐘~45 分鐘	3.57%	31 分鐘~45 分鐘	5.43%
46 分鐘~60 分鐘	0.00%	46 分鐘~60 分鐘	1.09%
1 小時以上	0.00%	1 小時以上	1.09%
沒有幫助	6.25%	沒有幫助	4.35%
平均	13.2	平均	14.2

7. 旅次目的與節省時間交叉分析

圖 4-28 為旅次目的與節省時間之交叉分析，此處之節省時間指網站提供前方「壅塞」及「事件」下可節省時間之統計，分析結果顯示，「旅遊」為目的為旅次長度相對為長，可節省約 20.68 分；而節省時間之程度比較上，圖 4-29 所示，「旅遊」目的之節省比率最大。

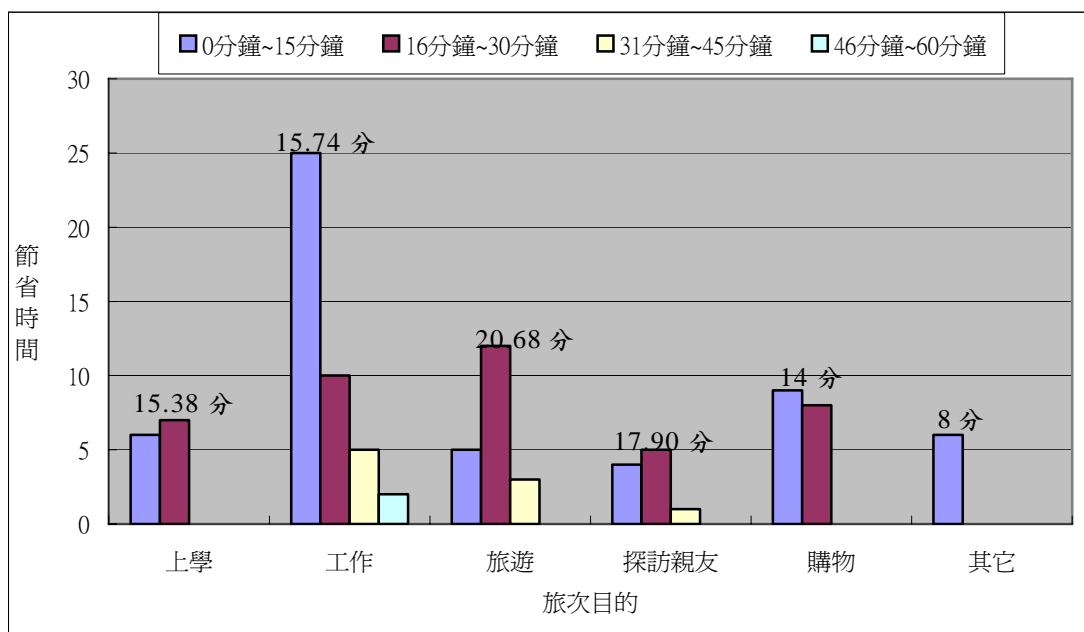


圖 4-28 旅次目的與節省時間交叉分析

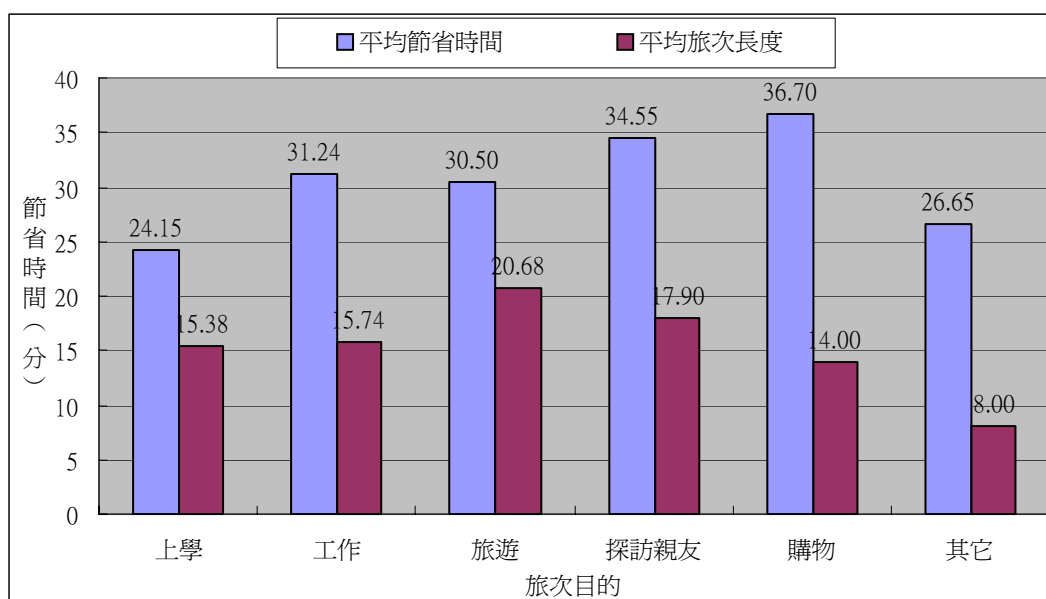


圖 4-29 旅次目的與改善旅行時間程度分析

4.3.2 可量化之定量分析

「臺中市即時交通資訊網」所提供之路況訊息包含即時行車速率、事件資訊、CCTV 影像、停車導引及 CMS 導引訊息等，相關資訊雖然較其它二子系統之內容豐富，但由 4.3.1 之分析瞭解，都市系統使用者之平均旅次長度為 30 分鐘及以「工作」旅次為主，因此在旅行時間的節省相對其它系統為低，但在網站提供前方道路「壅塞」及「事件」時，可改善的旅行時間為 13.2 分及 14.2 分，改善比率約達 45%，原因在於都市地區一旦發生事件，所造成的延滯或許就會是正常旅次的二倍或一半的倍率，其敏感度較城際旅次顯著。以下茲就「臺中市即時交通資訊網」可量化之效益加以陳述計算之。

1. 車流順暢

- 「旅行時間減少」：透過系統之使用，用路人可以避開「壅塞」及「事件」發生處，以規劃出最適出發時段及路徑，以減少旅行時間。
- 「道路管理效率提高」：透過該網站 CCTV 影像畫面、行駛速率及事件等資訊，管理者可以最即時得到相關訊息，進而派員處理，疏解車流。
- 「準時到達可靠度」、「壅塞程度減低」、「旅運規劃時間減少」：通常此指標以旅行時間變異、延滯長度及資料蒐集時間來計算，然由於目前沒有相關數據，且該效益與「旅行時間減少」有些許重複，故在此將上述指標略而不計。

綜上，評估網站之「車流順暢」貨幣化效益計算式如下：

$$\underbrace{\left[\text{旅行時間減少} \right]}_{\text{使用者效益}} + \underbrace{\left[\text{道路管理效率提高} \right]}_{\text{管理者效益}}$$

$$= \sum_{\text{旅次目的}} (\text{上網人數} \times \text{遵從率} \times \text{節省時間} \times \text{時間價值}) + \sum_{\text{事件特性}} (\text{事件數} \times \text{節省排除時間} \times \text{影響車數} \times \text{時間價值})$$

基本假設：

- 問卷填答之統計值具一定之可信度，故以下之計算將依其統計結果來推估系統整體效益。
- 不同旅次目的時間價值不同。
- 本系統使用者以小客車駕駛者為主。

本系統使用者以小客車為主，所提供之資訊與「全國路況資訊中心」相似，故在效益之計算上同樣區分為不同旅次目的計算。由於本研究在探討成效評估方法，故於「臺中市即時交通資訊網」的部分，採用簡化的方法概估，將時間價值區分為「工作」及「非工作」旅次二等級，以期提供其它研究進行簡化分析時之參考。

由旅次目的之統計瞭解，兩者間之比例為約為 4:6，時間價值分別為 234 元及 150 元，故推估每小時時間價值為 183.6 元；遵從率方面，同樣假設為上網人數之 1/10，而旅行時間的節省上，本系統問卷對前方發生「壅塞」及「事件」時之節省時間進行了調查，惟網站上發生「壅塞」及「事件」機率無資料可查，而其它情形發生時可節省之時間亦無從預測，故在節省時間的估算上，本研究假設為「壅塞」及「事件」之平均值，其它無法估計及沒有幫助之情形則將之歸納為遵從率以外之 9/10。

*「旅行時間減少」效益(94/7/1~95/5/31)

$$\begin{aligned} &= \text{上網人數} \times \text{遵從率} \times \text{節省時間} \times \text{時間價值} \\ &= 42,269 \text{ 人} \times 1/10 \times 13.7/60 \text{ 小時} \times 183.6(\text{元/人小時}) \\ &= 177,200 \text{ 元} \end{aligned}$$

而有關「道路管理效率」之效益方面，該系統可以讓管理者快速地掌握到警廣、警察局、建設局及交通局所通報之事件，以及 CCTV、車輛偵測器及公車轉換路況速率之行車資訊，進而派員排除或疏解相關事件。由於本研究無法蒐集到「臺中市即時交通資訊網」所彙整之通報事件統計，故依據本研究就「全國路況資訊中心」對於每月可改善管理效率事件數的統計(500 件)來推估假設，該事件資訊之管理單位包含全國 23 個縣市、高速公路局及公路總局，由資料庫輸入資料單位的統計瞭解，高速公路之資訊及臺北市之資訊最多，其它推動交控都市次之，故在此假設每月平均約有 20 件(國外文獻假設每週發生 5 件事件)，而在事件排除效率之提昇上同樣假設 5 分/件，並認為每件事件的影響車輛數為 100 輛，其它因事件造成延滯所影響之車輛，則將之歸為「車流順暢」之效益，而此處僅探討管理效率之提昇。

每車乘載率的推估上，本研究分為「工作」及「非工作」旅次來估計，「工作」旅次之乘載率如表 4-12 所列以每車 1.2 人計，「非工作」旅次之計算則如表 4-16 推估方式以每車 1.853 人計，進而求得小客車平均時間價值為 279.09 元/車小時(如表 4-17)。

表 4-16 非工作旅次平均乘載率推估

旅次目的	乘載率	佔有比率
上學	1.5	0.22
購物	1.5	0.25
旅遊	2.2	0.28
探訪親友	2.2	0.16
其它	2	0.09
平均乘載率=1.853(人/車)		

表 4-17 每車時間價值推估表

旅次目的	乘載率	時間價值 (元/人小時)	時間價值 (元/車小時)	比例
工作	1.2	234	280.8	40%
非工作	1.853	150	177.9	60%
小客車平均時間價值：279.09 元/車小時				

* 「道路管理效率」效益(94/7/1~95/5/31)

= 事件數×節省排除時間×影響車數×時間價值

= 20(件/月)×11(月)×5/60(小時)×100(輛/件)×279.09(元/車小時)

= 511,665 元

2.環境改善

有關「臺中市即時交通資訊網」在「環境改善」之效益上如「全國路況資訊中心」中所提及，在使用者之行駛速率或管理者事件排除之效益上有所提昇時，當地環境亦會因旅行時間之減少及有效的事件排除，而直接影響到車輛燃料之使用及污染的排放。

運作績效計算：主要成效來自減少因事件造成延滯所造成之消耗量。依據本研究對於事件造成影響程度之假設，透每一事件平均可以減少 5 分鐘之排除時間，被影響之車輛估計 100 輛，並依據運研所「智慧型運輸系統對節約能源及減少溫室氣體排放之效益評估(2/2)」期末報告之數據，對於車輛受交通事故延滯時之車速為 10(公里/小時)，而由於此系統之主要使用者以小客車為主，故在此速率下之小客車油耗經計算得 0.145(公升/公里)。

A.減少總延滯時間(94/7/1~95/5/31)：

$$\begin{aligned} & \text{減少總延滯時間} = \text{影響事件數} \times \text{影響延車小時} \\ & = 20(\text{件/月}) \times 11(\text{月}) \times 5/60(\text{小時/件}) \times 100(\text{輛}) \\ & = 1833.33(\text{小時}) \end{aligned}$$

B.節能量 =減少總延滯時間×單位時間耗油量(公升/分鐘)

$$\begin{aligned} & \text{假設事件狀態下之平均行駛速率為 10 公里/小時} \\ & \text{小客車單位時間車速 10 公里/小時之油耗量} \\ & = 1.45(\text{公升/小時}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} * \text{節能量} & = 1833.33(\text{小時}) \times 1.45(\text{公升/小時}) \\ & = 2658.33 \text{ 公升汽油} \end{aligned}$$

C.貨幣化：

$$\begin{aligned} & \text{採中油 95/6/7 公告價計算} \\ & \text{95 年無鉛油 27.6 元/公升汽油} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} * \text{「環境改善」效益} & = 2658.33 \text{ 公升} \times 27.6 \text{ 元/公升} \\ & = 73,370 \text{ 元} \end{aligned}$$

3. 整體效益

$$\begin{aligned} * \text{整體效益} &= \text{「車流順暢」效益} + \text{「環境改善」效益} \\ &= \text{「旅行時間減少+道路管理效率提高」} + \\ &\quad \text{「環境改善」效益} \\ &= (177,200 \text{ 元} + 511,665 \text{ 元}) + 73,370 \text{ 元} \\ &= 762,235 \text{ 元} \end{aligned}$$

在研究在於探討「交通服務 e 網通」執行成效評估之方法，依據文獻顯示，計算效益值後可以與成本求得益本比，進而作為是否值得投資之依據，由於國內之交通特性資料相當缺乏，故在進行效益值之計算時，除了少量資料以調查的方式得到外，其它資料或以抽樣推估，或參考文獻資料，或依據其它客觀資料來推估假設，因此依此數據所計算之效益值它所傳達的效益量僅代表效益量，同樣國外亦有同樣之困境，因此除了少數之資料實際以效益值來呈現外，成效評估的呈現上多以百分比的方式來代表改善程度，如此則受所假設之值的影響程度將可稍微薄弱，惟本研究所研究對象「交通服務 e 網通」尚屬推廣初期，故在之前沒有進行相關資料分析的情況下，現階段以事前事後分析並以百分比的方式來呈現實有所困難，惟若以此研究為基礎，未來定期進行系統效益評估，將可更清楚瞭解系統執行成效。

第五章 結論與建議

「交通服務 e 網通」係為行政院挑戰 2008 之重點計畫，本案自 93 年執行以來，「陸海空客運資訊中心」、「全國路況資訊中心」及「都市交通資訊中心」至民國 95 年 6 月底網站瀏覽約達 185 萬人次。為瞭解使用者對系統的滿意程度及服務成效，本研究對 ITS 效益評估方法作了深入探討，並依據「交通服務 e 網通」3 大系統特性分別進行了成效分析。以下茲就本研究結論與建議彙整說明如下：

5.1 結論

有關本研究所探討「交通服務 e 網通」成效分析之具體結論包含以下內容：

1. 回顧 ITS 成效分析相關文獻

- (1)美國 Florida 州每 2 年定期進行成效分析，以瞭解系統服務效益，故對於系統效益之計算已建立有完善之流程，但部分資料仍以其它專案調查或相關假設來求算。
- (2)國內外已成熟國家在進行系統方案評估時多以成本效益法來判別系統可行性，效益則多以事前事後之比較加以評估，由於各國對於交通基本資料之蒐集（如交通量、延車公里、車道數...）並不是相當完整，故一般之 ITS 成效目前以改善程度之%來表示者較為普遍。
- (3)相關文獻顯示，市場滲透率亦與系統執行成效息息相關，與資料的豐富度相關性更高，惟當系統普及率到達一定程度時，由於大家對於資訊之掌握程度相同，所選

擇之路徑亦會相似，而易導致所有車流有一致性的移轉，降低系統成效，故建議未來相關系統內容及推廣上，對於路況資訊內容之提供應有資訊等級之差異（如付費者之資訊應與免費取得資訊者有所不同），使車流不致全面轉移而影響替代道路之服務水準，進而造成用路人對於系統之不信任。

2. 分析「交通服務 e 網通」各子系統特性

由於 3 系統之服務對象、網站提供內容及特性並不相同，因此在評估系統成效時，所篩選指標及相關數據會有所差異，3 類子系統特色分析如下表。

表 5-1 「交通服務 e 網通」子系統網站特色比較

系統	陸海空客運 資訊中心	全國路況 資訊中心	都市交通 資訊中心
功能項目	班表查詢 轉乘資訊	事件資訊 最短路徑	速率、事件、停 車場、其它
服務管道	網 站、PDA、 Kiosk、資訊交換	網站、廣播、數位 電視、資訊交換	網 站、CMS、 PDA、資訊交換
系統主要使 用對象	大眾運輸	自用車	自用車
系統特性	城際運輸為主	城際+市區	市區為主
使用者特色	出差或旅遊	通勤、出差或旅 遊	通勤族
旅次長度	較長	較長	較短

3. 研提評估「交通服務 e 網通」子系統評估指標

(1)本研究對於系統評估指標研選之步驟為，首先參考國內外相關文獻將評估效益之相關指標加以提列，再依據所

分析「交通服務 e 網通」各子系統之服務特性，逐一篩選、確認系統可帶來之效益及相對應之指標，最後依資料之可取得性及可操作性以適當方法計算系統成效。

- (2)由於 ITS 推動初期主要著重於相關技術之研發與推廣，故國內外探討系統成效評估者相對不多，所探討之對象以 ITS 整體效益為主，而本研究主要在探討以網站提供 ATIS 之服務成效，故指標及評估方法主要參考美國 IDAS 及日本對網站資訊之效益評估經驗篩選，本研究並分別針對「系統使用者」、「系統管理機關」及「社會大眾」等不同對象之觀點來估算成本效益值，俾利判別 ITS 策略對不同群體之影響，及推動時可能產生之衝擊。
- (3)本研究研提「交通服務 e 網通」所帶來效益之指標構面包含「安全性」、「車流順暢」、「環境改善」、「使用者滿意度」、「國家整體效益」，相關內容及對應指標項目詳如圖 3-16。
4. 本研究所探討「交通服務 e 網通」網站服務之評估方法，可作為後續持續進行成效評估之依據。

國內各機關積極推動 ATIS 之服務，現階段本研究在進行成效推估時，雖限於網站對於交通改善程度的直接性無法得知，但透過相關文獻就系統成效評估之作法，本研究作了合理的假設，提出不同特性的服務系統其具體效益值。

本研究對於網站服務成效分為不可量化之定性分析及可量化之定量分析 2 部分進行探討，定性分析之資料主要以使用者問卷調查進行分析，定量分析則參考相關文獻，以下茲就相關系統之具體效益歸納整理如下：

(1)「陸海空客運資訊中心」：

a.定性分析：

使用者對於「即時資訊」之滿意度略高，將「非常滿意」及「滿意」相加其滿意度達八成，其它「旅運規劃」、「購票資訊」、「轉乘資訊」等功能之滿意度分別為 72.79%、73.08%、72.63%。對於所提供「資料豐富度」及「整體滿意度」方面，使用者滿意度分別為 70.13% 及 73.39%。

依據流量分析，本網站於假日前會有較多之使用者，推估假日出遊前使用者會上網查詢相關資訊以進行相關之旅運規劃，該系統使用者應以非通勤旅次為主。而有關「尋找資訊時間」及「旅途節省時間」之調查結果顯示，多數人認為可以節省 20 分鐘以上，除了認同本系統功能外，另一原因在於本系統使用者多屬長途旅次，故認為可節省的時間稍高。

b.定量分析：包含「車流順暢」及「環境改善」2 部分

「車流順暢」所帶來之效益以[旅行時間減少]及[旅運規劃時間減少]之總和估算之。後者主要以問卷調查瞭解使用者對於旅運規劃時間之減少程度，前者則由於本系統使用者以大眾運輸使用者為主，故本研究假設使用本網站者中對 1/10 之使用者有所幫助，其中有 1/10 之使用者係由自用小客車轉移至大眾運輸系統，進而減少道路之車行數量，對於車流順暢有正面幫助。

「環境改善」主要效益來自減少私人運具使用(汽機車)提昇大眾運輸運量(假設客運車輛數不變)所造成之減量，由於本次線上問卷沒有就旅次特性進行調查，

故相關資料依據本所「國家永續發展之城際運輸系統需求模式研究(2/4)」就城際運輸市場所作之旅次特性調查分析為以下量化之基礎，而節能之計算則依據本所「智慧型運輸系統(ITS)對節約能源及減少溫室氣體排放之效益評估」之研究成果加以推估。

(2)「全國路況資訊中心」：

a.定性分析：

使用者對於「路況地圖顯示」、「最短路徑查詢」、「高速公路路況」、「路況文字顯示」等功能的滿意度沒有太多之差異，將「非常滿意」及「滿意」相加得到各系統功能滿意度平均皆約八成，多數滿意本網站所提供之服務，而有關不滿意的部分多認為資訊仍不足及網站查詢速率不夠快，但仍有將近九成之使用者認為該網站之資訊對於路況之查詢相當有幫助，且會持續使用本網站，相信近期内完成系統改版、查詢效率提昇及持續推廣，其滿意度將會有所提昇。該結果與日本網站所進行之滿意度調查結果相似，約八成使用者認同本網站所提供服務，並期許系統改善。

本系統網站使用者以「旅遊」及「工作」旅次為主；而在需求之感受度方面，超過九成之「工作」及「旅遊」旅次之使用者感到滿意；而在旅行時間節省之統計方面，「旅遊」及「探訪親友」旅次認為系統可以節省之旅行時間最多，達 31.34 分。綜上分析，「全國路況資訊中心」對於長途旅次、非通勤旅次、不熟悉路況者之效益最高；相反的，短途或通勤旅次由於熟悉路況，較能預期前方可能的交通狀況，對於系統所提供路況資訊

之效益顯著性不高。

b. 定量分析：包含「車流順暢」及「環境改善」2 部分

「車流順暢」所帶來之效益以[旅行時間減少] 及 [道路管理效率提高]之總和估算之。前者係透過系統之使用，用路人可以避開事件發生處規劃出最適出發時段及路徑，以減少旅行時間，由於本系統問卷將旅次目的分為「工作」、「上學」、「購物」、「旅遊」、「探訪親友」及「其它」等 6 大類，故在進行時間價值推算時分別估算加總，本研究並假設遵從率為上網人數之 1/10，以不同旅次目的上網人數遵從率之節省時間價值來估算網站在[旅行時間節省]之效益；後者則由於該網站提供有即時之事件資訊，除使用者可以據以選擇最適路徑，對於管理者而言亦可即時得到相關訊息，進而派員處理，減輕事件導致之延滯，本研究假設因受本系統影響而即時處理事件約為 1/20，而在事件排除效率之提昇上本研究假設 5 分/件，並以一般情形下 5 分鐘內車輛之通過數作為影響車輛，在此假設每件事件的影響車輛數為 100 輛，故[道路管理效率提高]之效益以可提昇管理效率事件數可節省時間下影響車輛之時間價值加以計算。

「環境改善」主要成效來自減少因事件造成延滯所造成之消耗量。依據本研究對於事件造成影響程度之假設，透過「全國路況資訊中心」每一事件平均可以減少 5 分鐘之排除時間，被影響之車輛估計 100 輛，並依據本所「智慧型運輸系統對節約能源及減少溫室氣體排放之效益評估(2/2)」期末報告之數據，對於車輛受交通事故延滯時之車速為 10(公里/小時)，進而換算為環境改善之貨幣價值。

(3)「都市交通資訊中心」：

本研究擇「臺中市即時交通資訊網」進行成效評估。

a.定性分析：

系統問卷對於網站於「路況資訊」、「事件資訊」、「路徑導引資訊」等功能及網站整體之服務進行之滿意度調查，其滿意度多達八成以上，相較於「交通服務 e 網通」其它子系統為高，其可能的原因在於本問卷調查期間較短，且是在開站初期進行之調查，因此對於使用者而言有新鮮感及期待所致。而本系統網站之使用者以「工作」旅次最多，占 37%，而其它旅次尚屬平均，約在 10%~20% 間，平均旅次長度為 30 分鐘，綜上分析瞭解都市交通資訊系統之使用者以通勤之工作旅次為主。

另路徑選擇行為之調查顯示，該網站使用者中有 33.64% 之用路人「經常」會因當時的交通狀況而改變原訂之行駛路徑，有 54.21% 之用路人「偶爾」改變，而約有 12% 之用路人「很少」或「不會」改變原訂之行駛路徑，進一步詢問當提供前方有「壅塞」或「事件」時，不會改變路徑之用路人仍不會改變習慣路徑，而會改變者會提高改變之頻次，部分車流轉移對於系統最佳化有正面幫助，相關資訊對於「旅遊」目的之旅次效益最大，改善比率約達 45%，原因在於都市地區一旦發生事件，所造成的延滯或許就會是正常旅次的 2 倍的倍率，其敏感度較城際旅次顯著。。

b.定量分析：包含「車流順暢」及「環境改善」2 部分

「車流順暢」所帶來之效益以[旅行時間減少]及[道路管理效率提高]之總和估算之。其產生效益及計算

方式與「全國路況資訊中心」相似，惟為提供讀者不同之計算方式，該部分對於時間價值之計算僅分為「工作」及「非工作」旅次估算；而有關[道路管理效率提高]之效益方面，由於本研究無法蒐集到「臺中市即時交通資訊網」所彙整之通報事件統計，故此處參考本研究就「全國路況資訊中心」所假設之資料進行效益估算，在此假設每月平均約有 20 件(國外文獻假設每週發生 5 件事件)，而在事件排除效率之提昇上同樣假設 5 分/件，並認為每件事件的影響車輛數為 100 輛。

「環境改善」主要成效來自減少因事件造成延滯所造成之消耗量，其計算方式與「全國路況資訊中心」相似，故不另行敘述。

5.2 建議

有關本研究建議部分彙整說明如下：

1. 定期進行使用者滿意度、使用者特性及使用狀況調查，以作為長期特性分析及系統改善之依據。

(1)系統建置目的在於提供用路人即時、滿意的路況資訊服務，為瞭解「交通服務 e 網通」之系統成效，本研究中透過滿意度問卷調查瞭解系統使用者狀況，並加以具體量化，惟上述結果會因系統所提供內容之豐富度、完整度、介面之親和力及系統之滲透程度而有所增加，而初期會因建置、研發及推動等課題之探討，而須投入較多的經費及人力，未來待系統成熟後，所投入之成本亦會隨之降低，其益本比將會顯著提昇，故未來應定期進行滿意度調查及系統成效評估。

(2)網路問卷調查除了抽樣所可能導致之誤差外，個人選擇與回應的誤差也是普遍存在於所有的網路調查中，較可行的解決方式是透過使用者基本特性的瞭解，將填答者分為若干屬性，再依據其使用狀況分別給予適當權重，進而加權，將可得到較為符合真實狀況的調查結果。因此為了提昇問卷之可信度，建議長期追蹤系統使用者特性，另每年或每 2 年進行滿意度及量化特性調查，並可分析出用路人之特性。

2. 建立成本效益評估所須相關資料庫，進而開發一完整之系統效益評估系統。

(1)結合質化與量化之資料與數據，並配合效益評估量化模

式，據以建立完整之綜合評估指標系統，同時建立指標資料庫以及其維護與更新機制，以利分析長期系統效益變化。

(2)建議未來進一步探討益評估量化模式之敏感度分析，以瞭解各參數變動對各指標之影響，該結果將可作為其它專案進行系統效益評估之參考。

(3)結合運輸規劃與交通模擬模式、能源需求預測模式以及車輛排放污染物推估模式，建立整合性的 ITS 策略效益評估架構，進而開發一完整之系統效益評估系統，以簡化系統效益評估之程序。

3. 建議未來持續探討「交通服務 e 網通」網站外之其它服務管道，俾利瞭解其整體執行成效。

本研究對「交通服務 e 網通」子系統以網站方式提供民眾路況資訊之服務進行了成效評估，事實上，「交通服務 e 網通」各子系統除了直接提供網路介面供民眾查詢路況外，另與警廣合作提供行進中之用路人相關資訊，依據世新大學對於廣播進行之調查瞭解，有 20% 民眾會於上下班時收聽警察廣播電台，並有用路人期望各廣播系統不定時將最新路況加以播報，由於廣播所提供之資訊係屬行進中之資訊，相較於網站之即時性及便利性更高，故其效益將更多，此外，Kiosk、PDA 等皆是下階段持續推廣之重點工作，除了由本所直接提供相關服務外，各子系統皆建立了 XML 之資訊交換格式，提供電信、導航等相關業者進行加值，至民國 95 年 6 月底之統計，計有 54 家加值業者（包括 3 家廣播業者、4 家電視公司業者、7 個政府單位、16 個學術研究單位與 24 個加值業者）申請使用「交通服務 e 網通」所蒐集彙整之相

關資訊，其中研考會 e 政府服務平台－交通速派服務、警政署外國人在臺生活諮詢服務網－交通類與警察廣播電台路況報導已使用本資料庫，由此瞭解「交通服務 e 網通」之系統成效不僅止於網站服務，廣播等加值業者對於用路人之服務將逐漸普及，因此建議未來將周邊所提供服務而產生之效益亦加以計算，俾便瞭解「交通服務 e 網通」所提供之整體服務績效，同時可作為政府政策執行之依據。

參考文獻

- [1] Federal Highway Administration, Washington, DC, “Intelligent Transportation Infrastructure Benefits: Expected and Experienced, January 1996,.
- [2] Florida Department of Transportation, “Florida Intelligent Transportation Systems Benefits”, June 2002.
- [3] Gillen, D., & Li, J., Evaluation Methodologies for ITS Applications, 1999.
- [4] Gillen, D., Li, J., Dahlgren, J., & Chang, E., Assessing the Benefits and Costs of ITS Projects: Volume 1 Methodology, 1999.
- [5] IDAS – User’s Manual.
- [6] Issam A. Kayssi, Guidelines on Integrating Environmental Impact Evaluation in Future ITS Deployment Studies, Intelligent Transportation Systems Policy Branch Transport Canada, March 4, 2004.
- [7] Issam A. Kayssi, Ph.D, “Guidelines on Integrating Environmental Impact Evaluation in Future ITS Deployment Studies”, March 4, 2004.
- [8] Jonah Soolman, Volpe Center “Features of Traffic and Transit Internet Sites, U.S. Department of Transportation Federal Highway Administration Intelligent Transportation Systems Joint Program Office Washington, DC 20590, February 2000.
- [9] Joseph A. Kratofil, Jr., “A Benefit- Cost Analysis for the Use of Intelligent Transportation Systems Technology for Temporary

Construction Zone Traffic Management on the I-496 Reconstruction in Lansing, Michigan, March 14, 2001.

- [10] Jouko Parviainen, Parviainen & Associates Lewis Sabounghi, Transportation Development Centre, “Benefit – Cost Assessment of Intelligent Transportation Systems (ITS) Implementation in Canada, October 1997.
- [11] Provision of information via the Internet, terminals at Michi-no-Eki, etc., <http://www.jice.or.jp/itschiiki-e/benefits2002/html/t-02.html>.
- [12] 中國生產力中心，「顧客滿意度測量手法」，83 年 11 月。
- [13] 交通部運輸研究所，「台灣地區發展智慧型運輸系統(ITS)綱要計畫」，民國 88 年 8 月。
- [14] 交通部運輸研究所，「智慧型運輸系統之效益評估與供需調查計畫」，民國 91 年 1 月。
- [15] 交通部運輸研究所，「國家永續發展之城際運輸系統需求模式研究(2/4)」，民國 95 年 5 月。
- [16] 交通部運輸研究所，「智慧型運輸系統（ITS）對節約能源及減少溫室氣體排放之效益評估」，民國 95 年 7 月。
- [17] 楊菟菁，「由服務品質缺口模式探討高雄市長電子信箱服務品質與民眾滿意度」，國立中山大學公共事務管理研究所碩士論文，民國 92 年。
- [18] 交通部運輸研究所，「全國交通資訊整合中心維護與運作規劃(二)」，民國 95 年 8 月。
- [19] 交通部運輸研究所，「智慧型路況通報系統擴充暨路況資訊廣播接收示範系統建置(二)」，民國 95 年 8 月。

- [20] 交通部運輸研究所，「智慧型交通資訊蒐集系統建置」，民國 94 年 4 月。
- [21] 交通服務e網通，<http://e-iot.ilot.gov.tw>。
- [22] 陸海空客運資訊中心，<http://e-trans.ilot.gov.tw/>。
- [23] 全國路況資訊中心，<http://e-traffic.ilot.gov.tw/>。
- [24] 臺中市即時交通資訊網，<http://e-traffic.tccg.gov.tw/real.html>。
- [25] 高雄市即時交通資訊網，<http://kctrffic.tbkc.gov.tw/>。
- [26] 臺南市即時交通資訊網，<http://tntcc.tncg.gov.tw/>。

「交通服務e網通」執行成效 評估方法之探討

1

研究內容

- 研究背景與目的
- 探討評估ITS系統效益之相關文獻
- 分析「交通服務e網通」各子系統特性
- 研訂系統評估指標
- 系統執行成效評估
- 結論與建議

2

研究背景與目的

- 「交通服務e網通」為行政院推動挑戰2008之重點計畫。
- 目前已提供逾百萬人次服務，成效顯著。
- 瞭解「交通服務e網通」對經濟、社會及環境上所帶來的效益。
- 作為後續持續推動及系統評估分析之參考。

3

文獻回顧

- 先進國家定期進行成效分析，部分資料以其它專案調查或做部分假設來推估成效。
- 多以成本效益法來判別系統可行性；效益則以事前事後之比較來評估，一般以%來代表改善程度。
- 市場滲透率與系統執行成效息息相關。

4

「交通服務e網通」子系統介紹

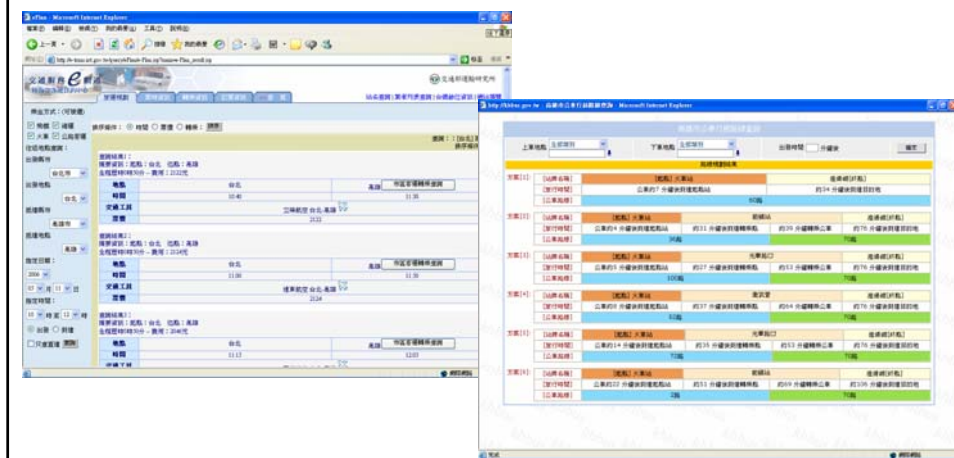
■ 陸海空客運資訊中心

- 整合城際客運及離島運輸之班表、票價等資訊，涵蓋臺鐵、高鐵、48家國省道客運、5家航空公司與27家海運公司等，並包括國內航空站之即時班機起降資訊。
- 民眾可透過網際網路、行動電話或PDA等不同方式查詢。
- 開發完成Kiosk系統，正配合觀光局推廣運輸場站與觀光景點設置，以擴大民眾使用管道。

5

「交通服務e網通」子系統介紹

■ 陸海空客運資訊中心



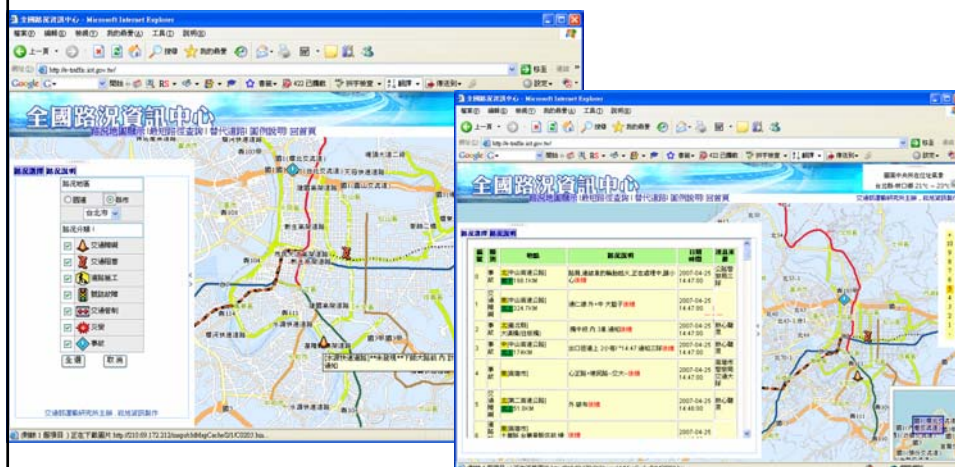
「交通服務e網通」子系統介紹

- 全國路況資訊中心
 - 整合警廣7個分臺、23個縣市政府、公路總局與高速公路局等單位之即時交通資訊，為國內最完整的交通路況資訊中心。
 - 民眾可透過網際網路或廣播獲得國、省、縣道與市區道路即時路況資訊。
 - 提供加值業者即時交通資訊，促進導航相關產業發展。

7

「交通服務e網通」子系統介紹

- 全國路況資訊中心



「交通服務e網通」子系統介紹

■ 都市交通資訊中心

- 已建置臺北縣、桃園縣、新竹市、臺中市、臺南市及高雄市等都市交通資訊中心網站，提供服務。
- 提供用路人多樣化資訊內容（包括路況、都市大眾運輸、停車場、拖吊場、氣象及地區主要觀光景點等資訊）。

9

「交通服務e網通」子系統介紹

■ 都市交通資訊中心



「交通服務e網通」子系統網站 特色比較

系統	陸海空客運 資訊中心	全國路況 資訊中心	都市交通 資訊中心
功能項目	班表查詢 轉乘資訊	事件資訊 最短路徑	速率、事件、停車 場、其它
服務管道	網站、PDA、 Kiosk、資訊交換	網站、廣播、數位 電視、資訊交換	網站、CMS、 PDA、資訊交換
系統主要使 用對象	大眾運輸	自用車	自用車
系統特性	城際運輸為主	城際+市區	市區為主
使用者特色	出差或旅遊	通勤、出差或旅遊	通勤族
旅次長度	較長	較長	較短

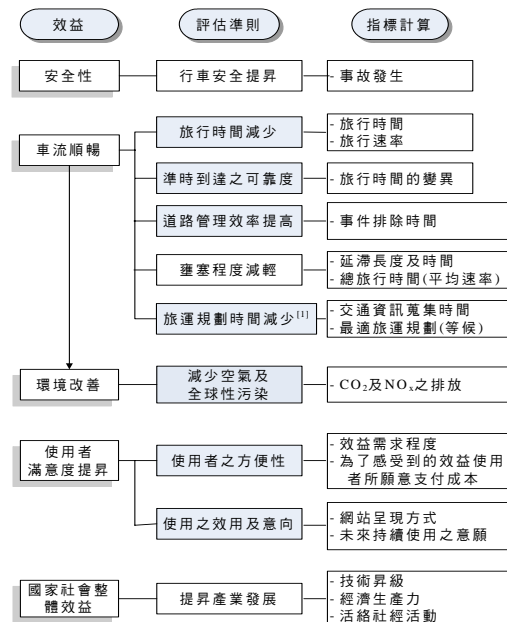
11

研訂系統評估指標

- 指標及評估方法主要參考美國IDAS及日本對網站資訊之效益評估經驗篩選。
- 本研究針對「使用者」、「機關」及「社會」等不同對象之觀點來估算成本效益值。
- 指標構面包含「安全性」、「車流順暢」、「環境改善」、「使用者滿意度」、「國家整體效益」。

12

研選「交通服務e網通」系統 評估指標



13

系統執行成效評估

■ 陸海空客運資訊中心(1/3)

■ 問卷內容

「陸海空客運資訊中心」網站滿意度調查

您好：

謝謝 您使用本網站，我們殷切期望 您持續支持「陸海空客運資訊中心」網站，本次調查目的係為瞭解 您對於本網站各項服務的使用程度以及滿意度，您的寶貴意見將作為政府持續擴充預算，改善與持續維護本網站之依據，懇請踴躍填寫，再一次謝謝 您的配合與協助。

交通部運輸研究所 敬上

請將您本週目前所使用服務中，您的滿意程度為何？

滿意程度	非常滿意	滿意	不滿意	非常不滿意
本網站提供服務	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• 旅遊計畫 + Plan (提供線上查詢客運班表時刻及票價)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• 即時資訊 + Now (提供各航線國內外班機到站即時資訊)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• 轉乘資訊 + Transit (提供各重要運輸場站對外轉乘資訊)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• 票價資訊 + Ticket (提供各客運業者售票網址及票價服務電話)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• 提供網站提供的客運資料豐富度	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• 整體而言，您對本網站的滿意程度	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

本週使用本網站所獲得的資訊，您覺得可以節省的時間為多少分鐘？

節省時間	30分鐘以上	21~30分鐘	11~20分鐘	0~10分鐘
• 可節省尋找資訊的時間	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• 可找到更省錢的大眾運輸資訊，約可節省時間	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• 可找到更省錢的大眾運輸資訊，約可節省 (以一人費用計算)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

您此次使用本網站主要是查詢：

☐ 旅遊計畫 ☐ 即時資訊 ☐ 轉乘資訊 ☐ 票價資訊

您對本網站的預計及建議：

14

系統執行成效評估

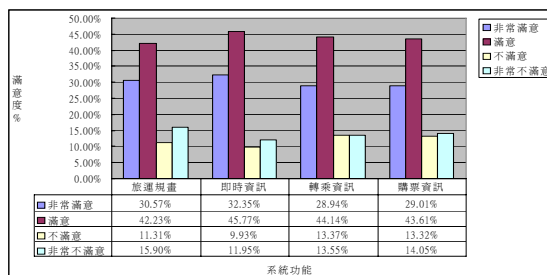
■ 陸海空客運資訊中心 (2/3)

■ 有效問卷：700份

■ 定性分析：

■ 星期五使用人數稍高，推估假日出遊前會上網查詢。

■ 不論對整體或個別功能之滿意度皆達7成以上。



15

系統執行成效評估

■ 陸海空客運資訊中心 (3/3)

■ 定量分析：

■ 包含「車流順暢」及「環境改善」。

■ 「車流順暢」=「旅行時間減少」+「旅運規劃時間減少」

■ 「旅行時間減少」

■ 指自用小客車轉移至大眾運輸系統，進而減少道路之車行數量，對於車流順暢有正面幫助。

■ 運具減少之車里程 = 轉移之客運量 ÷ 運具平均搭乘人數 × 平均運距

■ 「旅運規劃時間減少」：問卷調查得到。

■ 「環境改善」

■ 效益來自減少私人運具使用提昇大眾運量所造成之減量。

■ 節能量 = 小客車減少之車里程 × 耗油率 (公升/公里)

16

系統執行成效評估

- 全國路況資訊中心(1/3)
- 問卷內容

您好：

謝謝 您使用本網站，我們誠切期望 您持續支持「全國路況資訊中心」網站，本次調查目的係瞭解 您對本網站各項服務的使用程度以及滿意度，您的寶貴意見將作為政府持續編列預算，改善與持續維護本網站之依據，懇請撥冗填寫，再一次謝謝您的配合與協助。

交通部運輸研究所 敬上

1. 您對於本站目前所提供服務中，您的滿意程度為何？

路況地圖顯示。	<input type="radio"/> 非常滿意	<input type="radio"/> 滿意	<input type="radio"/> 不滿意	<input type="radio"/> 非常不滿意
最短距離查詢。	<input type="radio"/> 非常滿意	<input type="radio"/> 滿意	<input type="radio"/> 不滿意	<input type="radio"/> 非常不滿意
高速公路路況。	<input type="radio"/> 非常滿意	<input type="radio"/> 滿意	<input type="radio"/> 不滿意	<input type="radio"/> 非常不滿意
路況文字顯示。	<input type="radio"/> 非常滿意	<input type="radio"/> 滿意	<input type="radio"/> 不滿意	<input type="radio"/> 非常不滿意

2. 以下所述請您同意程度為何？

您會持續使用本網站所提供的各項交通資訊。	<input type="radio"/> 非常同意	<input type="radio"/> 同意	<input type="radio"/> 不同意	<input type="radio"/> 非常不同意
本網站提供了大眾所需要的交通訊息。	<input type="radio"/> 非常同意	<input type="radio"/> 同意	<input type="radio"/> 不同意	<input type="radio"/> 非常不同意
以網站方式取得資訊對您來說方便。	<input type="radio"/> 非常同意	<input type="radio"/> 同意	<input type="radio"/> 不同意	<input type="radio"/> 非常不同意
整體而言，您對本網站滿意。	<input type="radio"/> 非常同意	<input type="radio"/> 同意	<input type="radio"/> 不同意	<input type="radio"/> 非常不同意

3. 請問您使用本網站所提供之路況訊息可幫助您節省多少旅行時間？

☐ 15分鐘-以內 ☐ 16分鐘-30分鐘 ☐ 31分鐘-45分鐘 ☐ 46分鐘-60分鐘 ☐ 61分鐘以上

4. 您有幫助，原因

5. 您最常因為何種目的而使用本網站資訊？

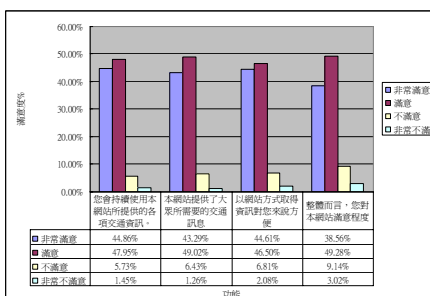
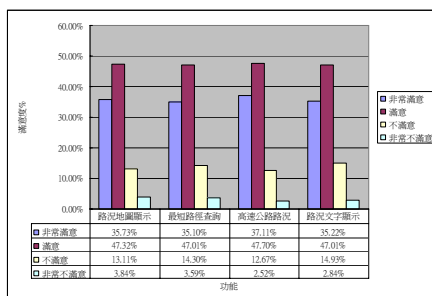
☐ 工作 ☐ 上學 ☐ 購物 ☐ 旅遊 ☐ 探訪親友

☐ 其他

6. 您對本網站的期許及建議：

系統執行成效評估

- 全國路況資訊中心
 - 有效問卷：1587份
 - 定性分析：
 - 不論對整體或個別功能之滿意度皆達八成以上。
 - 九成以上之使用者認為該網站資訊對於路況查詢有幫助。



系統執行成效評估

■ 全國路況資訊中心

■ 定量分析：

- 包含「車流順暢」及「環境改善」。

■ 「車流順暢」

- 「旅行時間減少」+「道路管理效率提高」
- 事件資訊提昇管理效率

$$= \sum_{\text{路段}} (\text{上網人數} \times \text{遵從率} \times \text{節省時間} \times \text{時間價值}) + \sum_{\text{事件特性}} (\text{事件數} \times \text{節省排除時間} \times \text{影響車數} \times \text{時間價值})$$

■ 「環境改善」

- 效益來自減少因事件造成延滯所造成之消耗量
- 節能量 = 減少總延滯時間 × 單位時間耗油量 (公升/分鐘)

19

系統執行成效評估

■ 都市交通資訊中心

■ 問卷內容

「臺中市即時交通資訊網」網站滿意度調查

您好：

承蒙 您使用本網站，我們盼切期望 您持續支持本網站，本次線上問卷調查目的係瞭解和
您對於本網站各項服務內容的使用程度以及滿意度，請撥冗填寫本問卷，您所提供之資訊將會為本
市政府編列預算，持續維護本網站與改善之依據，感謝撥冗填寫，再一次謝謝您的配合與協助。

交通部運輸研究所 敬上

I. 您對於本網站所提供服務之滿意程度

路況資訊	<input type="radio"/> 非常滿意	<input type="radio"/> 滿意	<input type="radio"/> 不滿意	<input type="radio"/> 非常不滿意
事件資訊	<input type="radio"/> 非常滿意	<input type="radio"/> 滿意	<input type="radio"/> 不滿意	<input type="radio"/> 非常不滿意
路徑導引資訊(CMS)	<input type="radio"/> 非常滿意	<input type="radio"/> 滿意	<input type="radio"/> 不滿意	<input type="radio"/> 非常不滿意
整體而言，是否滿意	<input type="radio"/> 非常滿意	<input type="radio"/> 滿意	<input type="radio"/> 不滿意	<input type="radio"/> 非常不滿意

II. 路程選擇及旅行時間

(1) 在以往的路程經驗中，本次旅行大約花費您多少時間？

☐0分鐘-15分鐘 ☐16分鐘-30分鐘 ☐31分鐘-45分鐘 ☐46分鐘-60分鐘

☐1小時以上

(2) 在以往的路程經驗中，是否會因當時的交通狀況而改變預計之行駛路徑？

☐常常 ☐偶爾 ☐很少 ☐不會

(3) 當您從本網站得知您要行駛的路徑擁塞時，您是否會改變預計之行駛路徑？

☐會 ☐不會

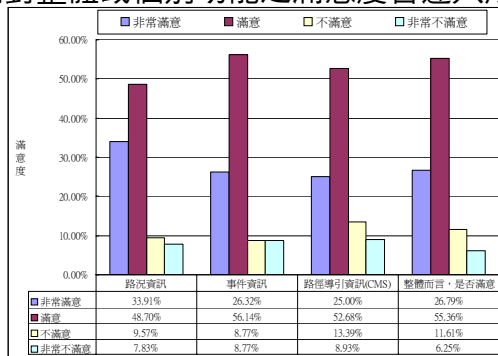
系統執行成效評估

■ 都市交通資訊中心-以臺中市為例

■ 有效問卷：116份

■ 定性分析：

■ 不論對整體或個別功能之滿意度皆達八成以上。

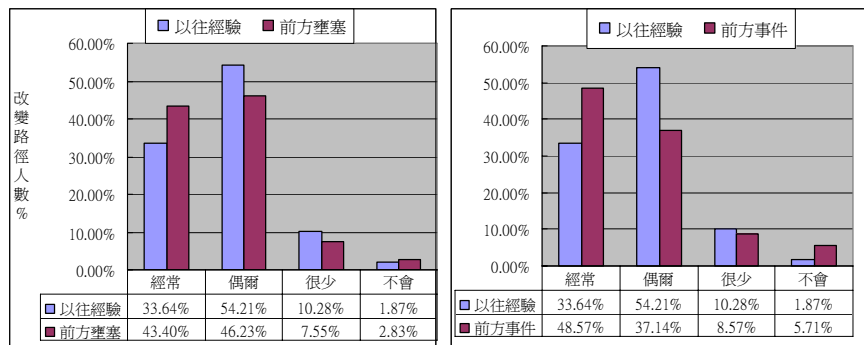


21

系統執行成效評估

■ 都市交通資訊中心-以臺中市為例

■ 定性分析：改變路徑



22

系統執行成效評估

■ 都市交通資訊中心

■ 定量分析：

- 包含「車流順暢」及「環境改善」。

■ 「車流順暢」

- 「旅行時間減少」+「道路管理效率提高」
- 事件資訊提昇管理效率

$$= \sum_{\text{網次目的}} (\text{上網人數} \times \text{遵從率} \times \text{節省時間} \times \text{時間價值}) +$$

$$\sum_{\text{事件特性}} (\text{事件數} \times \text{節省排除時間} \times \text{影響車數} \times \text{時間價值})$$

■ 「環境改善」

- 效益來自減少因事件造成延滯所造成之消耗量
- 節能量 = 減少總延滯時間 × 單位時間耗油量 (公升/分鐘)

23

結論與建議

■ 結論

- 回顧ITS成效分析相關文獻
- 分析「交通服務e網通」各子系統特性
- 研提評估「交通服務e網通」子系統評估指標
- 本研究所探討系統網站服務之評估方法，可作為後續持續進行成效評估之依據。
 - 定性分析及定量分析
 - 以「安全性」、「車流順暢」、「環境改善」、「使用者滿意度」、「國家整體效益」等構面來評估相關效益。
- 實際以「交通服務e網通」各子系統為例估算效益。

24

結論與建議

■ 建議

- 定期進行使用者滿意度、使用者特性及使用狀況調查，以作為長期特性分析及系統改善之依據。
- 建立成本效益評估所須相關資料庫，進而開發一完整之系統效益評估系統。
- 建議未來持續探討「交通服務e網通」網站外之其它服務管道，俾利瞭解其整體執行成效。

25

簡報完畢

敬請指教

26