

106-046-4296
IOT-104-MDF002

軌道運輸系統營運資訊整合平台 建置與應用計畫



交通部運輸研究所

中華民國 106 年 4 月

106-046-4296
IOT-104-MDF002

軌道運輸系統營運資訊整合平台 建置與應用計畫

著者：張朝能、張贊育、陳佩綦、劉銘韻
李宇欣、陳春益、林東盈、李威勳、袁永偉、
邱戌吉

交通部運輸研究所

中華民國 106 年 4 月

國家圖書館出版品預行編目(CIP)資料

軌道運輸系統營運資訊整合平台建置與應用計畫 / 張朝能等著. -- 初版. -- 臺北市 : 交通部運研所, 民106.04

面 ; 公分

ISBN 978-986-05-2323-2(平裝)

1. 交通管理 2. 運輸規劃 3. 運輸系統

557

106005663

軌道運輸系統營運資訊整合平台建置與應用計畫

著 者：張朝能、張贊育、陳佩棻、劉銘韻、李宇欣、陳春益、林東盈、李威勳、袁永偉、邱戊吉

出版機關：交通部運輸研究所

地 址：10548 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 106 年 4 月

印 刷 者：良機事務機器有限公司

版(刷)次冊數：初版一刷 80 冊

本書同時登載於交通部運輸研究所網站

定 價：240 元

展 售 處：

交通部運輸研究所運輸資訊組・電話：(02)23496880

五南文化廣場：40042 臺中市中山路 6 號・電話：(04)22260330

國家書店松江門市：10485 臺北市中山區松江路 209 號・電話：(02)25180207

GPN：1010600544

ISBN：978-986-05-2323-2 (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。

交通部運輸研究所合作研究/共同研究計畫出版品摘要表

出版品名稱：軌道運輸系統營運資訊整合平台建置與應用計畫			
國際標準書號（或叢刊號） ISBN 978-986-05-2323-2	政府出版品統一編號 1010600544	運輸研究所出版品編號 106-046-4296	計畫編號 104-MDF002
本所主辦單位：運輸管理組 主管：張朝能 計畫主持人：張朝能 研究人員：陳佩茶 聯絡電話：02-2349-6843 傳真號碼：02-2345-0431	合作研究單位：財團法人成大研究發展基金會 計畫主持人：李宇欣 研究人員：陳春益、林東盈、李威勳、袁永偉、邱戊吉 地址：701 臺南市大學路 1 號 聯絡電話：(06)275-7575		研究期間 自 104 年 2 月 至 104 年 11 月
關鍵詞： 軌道運輸系統、營運資料、資訊平台			
摘要： 本研究延續 103 年度「軌道運輸系統營運統計資料與績效評量指標整合規劃」研究計畫成果，實際建置軌道運輸系統營運資訊整合平台，以期經由單一窗口、具資料融合能力之關聯式軌道運輸資訊平台，增進軌道資訊之共享與價值。本資訊平台現階段以鐵路機構及政府機關為服務對象，目前共計收錄臺鐵、北捷約 13 億筆資料（資料期間為 2014.01~2015.06），以及高鐵、高捷之部分資料。 為使資料能貼近使用者需求，本資訊平台採用具有高度彈性、需求導向功能之開發設計，以使所收錄之資料能發揮最大價值，並預留新增資料之空間，經評估，本資訊平台已建立約 30 項以上資料之關聯、並提供 63 種資料查詢，包括不同方式之 OD 資料，極具分析利用之價值。 由於原始資料取得不易，加上鐵路機構對資料保護之考量，未來本資訊平台所面臨的重大課題仍在於原始資料之取得。此外，強化本資訊平台資料與其他社經資料之融合，創造資料加值應用價值，甚至並進一步透過創造指標達到支援決策之功能，亦為後續努力之方向。			
出版日期	頁數	定價	本出版品取得方式
106 年 4 月	180	220	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： ☐ 密 ☐ 機密 ☐ 極機密 ☐ 絕對機密 （解密條件： ☐ 年 ☐ 月 ☐ 日解密， ☐ 公布後解密， ☐ 附件抽存後解密， ☐ 工作完成或會議終了時解密， ☐ 另行檢討後辦理解密） ☒ 普通			
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: Implement and Application for Railways System Integrated Data Platform			
ISBN(OR ISSN) ISBN 978-986-05-2323-2	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER 1010600544	IOT SERIAL NUMBER 106-046-4296	PROJECT NUMBER 104-MDF002
DIVISION: Operation and Management Division DIVISION DIRECTOR: Chang, Chao-Neng PRINCIPAL INVESTIGATOR: Chang, Chao-Neng PROJECT STAFF: Chen, Pey-Fen; Liu, Ming-Yun PHONE: 886-2-23496843 FAX: 886-2-2545-0431			PROJECT PERIOD FROM February 2015 TO November 2015
RESEARCH AGENCY: NCKU Research & Development Foundation PRINCIPAL INVESTIGATOR: Lee, Yu-Sin PROJECT STAFF: Chen, Chuen-Yih; Lin, Dung-Ying; Lee, Wei-Hsun; Yuan, Yune-Wei; Chi, Wu-Chi ADDRESS: 1 University Road, Tainan, Taiwan 701 PHONE: 886-6-2757575			
KEY WORDS: Railway, operational database, data platform			
ABSTRACT: Railway agencies provide statistical data that is of significant importance, however most of the data are separately managed, and are difficult to obtain. On the other hand, frequent request of data from users to railway agencies is an ever-increasing workload. This project sets up a data platform to integrate operational data from all railway systems in the country. Aimed at providing data service for the government and railway agencies, the platform takes a highly elastic, demand-oriented strategy that is able to adopt to new, future demands based on new and archived data. The platform collects raw data and, after heavy processing, provides nearly ready-to-use information. Users can download charts and tables of various resolution according to their access authority via Internet. The platform now hosts approximately 1.3 billion data records, mostly from Taiwan Railways Administration and from Taipei Rapid Transit Corporation. Statistical data from Taiwan High Speed Rail and Kaohsiung Rapid Transit Corporation are also present.			
DATE OF PUBLICATION April 2017	NUMBER OF PAGES 180	PRICE 220	CLASSIFICATION ☐ RESTRICTED ☐ CONFIDENTIAL ☐ SECRET ☐ TOP SECRET ☒ 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 研究緣起	1
1.2 研究目的	2
1.3 研究流程	2
1.4 研究內容	4
第二章 文獻回顧	5
2.1 前期成果回顧	5
2.2 國內軌道運輸系統營運統計資料	18
2.3 美國 NTD 簡介	27
2.4 英國 ORR 簡介	28
2.5 相關國內法規	30
2.6 小結	36
第三章 軌道營運資訊整合平台功能設計	37
3.1 名詞定義	37
3.2 資訊平台目標與基本構想	38
3.3 功能價值	39
3.4 平台服務型態	42
3.5 資料收錄原則	44
3.6 資訊查詢需求及控管	46
3.7 營運模式	47
3.8 規範原則	48
3.9 非結構化資料	50

第四章 軌道營運資訊整合平台軟體設計	51
4.1 資料上傳、清分與資訊萃取	51
4.2 帳號管理	58
4.3 資訊查詢	59
第五章 資訊平台資料蒐集現況	61
5.1 臺鐵局資料	61
5.2 高鐵公司資料	64
5.3 臺北捷運公司資料	65
5.4 高雄捷運公司資料	67
5.5 其他軌道系統資料	67
5.6 交通部統計處及本所資料	68
5.7 國外軌道運輸系統資料	68
5.8 小結	68
第六章 資訊平台之應用	71
6.1 應用例 1：資訊查詢與決策支援	71
6.2 應用例 2：起迄統計	72
6.3 應用例 3：車站人潮時間分布統計	73
6.4 應用例 4：捷運系統轉乘型態推估及模式參數律定	73
6.5 應用例 5：轉乘品質成效評估	75
6.6 應用例 6：服務型態研擬及評估	76
6.7 應用例 7：運轉資源運用效率評估	77
6.8 應用例 8：系統擾動分析	78
6.9 應用例 9：統計報表自動產生及發送	79
第七章 結論建議與後續發展	85
7.1 結論	85

7.2 建議	86
7.3 永續維運與後續應用	87
參考文獻	89
附錄 A：技術文件	91
A.1 平台系統建置	91
A.2 平台查詢操作	95
A.3 平台維運	113
A.4 平台資訊安全維護	115
A.5 系統移轉	116
A.6 資料清分程序	117
附錄 B：第一次座談會紀錄	119
附錄 C：第二次座談會紀錄	123
附錄 D：期中報告審查意見處理情形表	127
附錄 E：期末報告審查意見處理情形表	151
附錄 F：期末簡報資料	171

圖目錄

圖 1.1 本研究流程圖	2
圖 3.1 無單一資訊窗口	40
圖 3-2 有單一資訊窗口	41
圖 4.1 資訊平台架構示意圖	51
圖 4.2 臺鐵班表原始資料示意圖	53
圖 4.3 資訊平台查詢權限不足畫面	60
圖 6.1 旅客轉乘車站選擇方式示意圖	75
圖 6-2 八種轉乘方向示意圖	76

表目錄

表 1-1 本資訊平台所開發之軟體說明	4
表 2-1 軌道資訊平台規劃蒐集臺鐵相關資料項目表	11
表 2-2 軌道資訊平台規劃蒐集高鐵相關資料項目表	12
表 2-3 軌道資訊平台規劃蒐集捷運相關資料項目表	13
表 2-4 資訊平台提供查詢項目：靜態資料類	14
表 2-5 資訊平台提供查詢項目：運能類	14
表 2-6 資訊平台提供查詢項目：客運量與品質類	15
表 2-7 資訊平台提供查詢項目：貨運類	16
表 2-8 資訊平台提供查詢項目：安全類	17
表 2-9 資訊平台提供查詢項目：財務類	17
表 2-10 臺灣高鐵公司揭露於年報之統計資料	19
表 2-11 交通部統計處資料庫收錄項目	21
表 2-12 交通部統計處資料庫（跨業別）可查詢項目	23
表 2-13 交通部統計處交通統計要覽收錄項目	23
表 2-14 運輸研究統計資料彙編鐵路相關資料項	24
表 2-15 ORR 鐵路營運資訊透明化效益	29
表 3-1 本資訊平台之基本設計目標	39
表 3-2 本資訊平台之彈性設計需求	39
表 3-3 建立單一資訊窗口之優點	42
表 3-4 本資訊平台主要服務型態	44
表 3-5 本資訊平台資訊查詢控管原則	47
表 3-6 本資訊平台營運模式	48
表 4-1 資訊整合平台帳號權限設定原則	59
表 5-1 臺鐵網站公開資料	63

表 5-2 臺鐵靜態資料收錄項目	64
表 5-3 臺鐵營運資料收錄項目	64
表 5-4 本資訊平台收錄高鐵營運資料項目	65
表 5-5 本資訊平台收錄高鐵公司陳報予高鐵局資料項目	66
表 5-6 臺北捷運公司資料收錄項目	66
表 5-7 高雄捷運公司資料收錄項目	67
表 5-8 高雄輕軌資料收錄項目	67
表 6-1 班表統計自動報表（依車種分類）	80
表 6-2 班表統計自動報表（依牽引種別分類）	81
表 6-3 列車經過次數自動報表.....	82
表 6-4 臺灣軌道資料統計彙編資料項(以臺鐵 103 年資料為例)	83

第一章 緒論

1.1 研究緣起

國內軌道運輸系統包括已上線運轉之臺鐵、高鐵、臺北捷運及高雄捷運，另有施工中之桃園捷運、高雄輕軌及臺中捷運系統，預計於近年內陸續投入營運。軌道運輸系統為陸運系統之重要運具，其統計資料為政府機關政策形成、監理作業、相關規畫之重要參考，軌道業者為達到經營管理之安全與效率，亦需要自身及其他軌道運輸系統相關之統計資訊。

目前國內並無軌道運輸專屬之跨系統資訊交換平台，除為監理目的所陳報之資料外，各軌道業者對外提供之相關統計資料大都分別管理，導致資料分散，需用單位不易查詢；同時，資料需用單位各自向軌道業者提出需求，亦造成資訊提供者沉重之業務負擔。

爰此，為整合國內軌道運輸系統（包括臺鐵、高鐵及地方捷運等三軌道系統）相關營運統計資料與營運績效評量指標，本所於 103 年度辦理「軌道運輸系統營運統計資料與績效評量指標整合規劃」，該研究除綜整現行法令規範應揭露之營運統計與績效指標項目、分析資料所對應之揭露方式外，並針對目前軌道運輸相關資料庫現況問題進行探討，俾了解軌道運輸資料未來整合與加值應用之可能性。軌道運輸資料應用現況主要課題包括：(1)缺乏單一資料窗口；(2)資料不易融合亦不易進行關聯性應用；(3)資料定義不一致；(4)統計資料處理之效率與正確性有待提升；(5)資料開放之管理制度有待建立。

據上，本研究將延續前述研究成果，以永續運轉之原則，建置國內軌道運輸系統營運資訊單一窗口之整合平台，俾藉由具資料融合能力之關聯式軌道運輸資訊平台，以改善前述課題，同時並藉由資料之整合與資訊系統之共享，達到發揮資料最大效用、降低社會成本之效益。預期經長期累積大量資料後，本系統將可成為全國軌道運輸系統營運資訊最重要之交換

與共享平台。

1.2 研究目的

本研究之主要目的有四項，分別說明如下。

- 1.建立國內軌道系統統計資料單一窗口，大幅提升政府單位取得、綜整資料之效率。
- 2.融合各種不同資料以創造資料更大之參考效益。
- 3.建立可長可久之資訊整合平台營運模式，為使用者提供永續性之資料服務，並作為資料長久保存之系統。
- 4.利用巨量資料(Big Data) 探勘的技術，支持軌道運輸系統相關指標與指數之發展，提升資料支持施政決策之能力。

1.3 研究流程

本研究之流程包括國內外文獻回顧、國內軌道系統相關單位訪談、各軌道系統之營運統計資料與指標之收集、相關法規檢視、指標與指數之分析與發展、及資料庫示範平台之前置規畫等。研究流程如圖 1-1 所示。

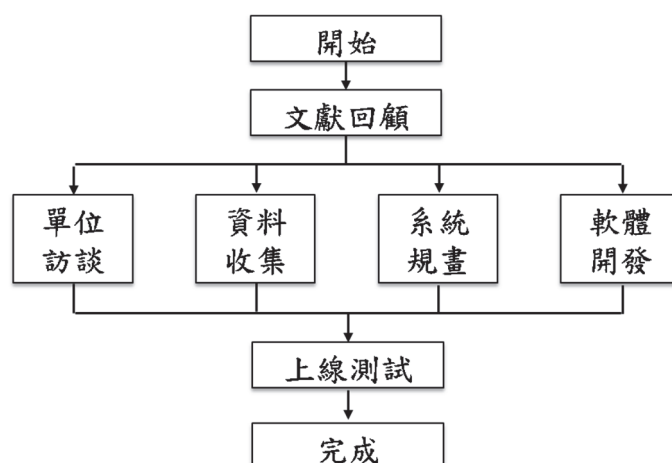


圖 1.1 本研究流程圖

軟體開發為本研究流程中，技術性最高之一環。本資訊平台所開發之軟體可分為三大類：資料清分軟體、資料庫管理與操作軟體、以及前端查詢功能軟體，分別說明如下。

1. 資料清分軟體

本類軟體之功能在對軌道業者所提供之原始資料作初步之整理，例如濾除重複資料、缺少進站站別、刷票進站時間大於等於出站時間、同站進出等無效資料，即屬本項。由於各種不同來源之原始資料，各有其缺陷態樣，這些軟體均為針對各別原始資料而開發，且其經驗難以重複運用於其他原始資料。

2. 資料庫管理與操作軟體

本類軟體主要係在資料庫核心範疇內運作，多以 stored procedure 開發。其功能多屬已清分資料之上架、資料於不同表格間移動、關聯之建立、資料庫中各種不同資料之整併融合、報表之產生等。

3. 前端查詢功能軟體

本類軟體之目的在回應使用者之查詢需求及管理人員之操作。其功能除了適當資料之檢索提供外，並負責權限控管、安全維護、帳號管理等任務。

以上三類軟體之說明，綜合整理於表 1-1。

表 1-1 本資訊平台所開發之軟體說明

項次	項目	說明
1	資料清分軟體	對軌道業者所提供之原始資料作初步之整理，均為針對各別原始資料而開發，且其經驗難以重複運用於其他原始資料
2	資料庫管理與操作軟體	在資料庫核心範疇內運作，多以 stored procedure 開發
3	前端查詢功能軟體	回應使用者之查詢需求及管理人員之操作，負責權限控管、安全維護、帳號管理等任務

1.4 研究內容

本研究最主要之工作項目係依據本所 103 年度「軌道運輸系統營運統計資料與績效評量指標整合規劃」研究成果，實際建置完成軌道運輸系統營運資訊整合平台。配合此一工作項目，本研究最重要之內容分項說明如下。

- 1.單位訪談：與各單位建立聯絡窗口、瞭解各單位之配合意願、可配合程度、所提供資料內容及格式、資料品質、對本資訊平台提供資料之需求。
- 2.資料處理流程設計：針對來源資料之特性設計清分、收納之流程。
- 3.就已取得之資料，開發資料處理軟體。
- 4.開發 web-based 軟體並建立真正可用之資訊整合平台。

第二章 文獻回顧

本章將透過文獻回顧之方式，通盤了解國內外軌道營運資料相關研究或制度作法，並於本章最後做成小結，俾做為建置軌道系統資訊平台之參考。

2.1 前期成果回顧

本所於 103 年完成「軌道運輸系統營運統計資料與績效評量指標整合規劃」研究^[1]，該研究廣泛彙整國內軌道機構有關營運統計資料之收集、整理、揭露制度等實務現況。研究結果發現臺鐵、高鐵、臺北捷運及高雄捷運系統等軌道業者，目前均依法令主動、定期公開揭露部分系統資訊與統計資料，並定期陳報其運轉相關指標給主管機關。而軌道業者所陳報之資料經過整理彙整後，多以各種不同格式分別存放提供查詢，其中以交通部統計查詢網及本所統計資料彙編最為完整。

在資料之使用方面，除不特定一般大眾外，最主要的統計資料使用者為軌道業者本身與政府單位。使用者對於營運資料常有多樣化、客製化、精緻化之需求，例如需以各種不同統計方式、或融合不同來源的其他輔助資料，計算特定指標。受限於目前可查詢到之統計資料，多為經過整理彙整後之固定指標，如有其他需求，必須由使用單位向軌道業者提出要求，再由軌道業者協助統計整理後提供。隨著與日俱增之各式資料需求，除造成軌道業者負荷之增加外，對資料需求者來說，也面臨資料取得之程序或時效性等障礙而感到困擾。

前述研究亦發現，軌道業者對於資料對外揭露機制，期待擁有更高度之管控能力，主要是擔心避免資料被誤解、誤用而導致不良影響，為解決資料被誤解誤用之困擾，軌道業者及政府單位可透過對不同對象提供不同解析度資訊，以精準掌控資料之流向。以台灣高鐵公司之座位利用率為例，該公司每年主動對所有大眾公告其座位利用率之全年平均值，但每月平均

值則僅陳報予主管機關（交通部高鐵局），而未公開揭露。至於解析度更高之每日平均座位利用率，甚至每日每車次之座位利用率，更是僅供公司內部使用，對外一律不提供。

綜前所述，針對國內於軌道運輸系統營運資訊之產生與應用，目前面臨課題主要如下：

1. 資料不易融合

如前所述，目前軌道業者依法陳報主管機關之資料，均為經過統計重新計算之指標或指數，因此主管機關或統計機關難以將這些資料重新組合應用，而僅能以原樣呈現。例如，臺鐵局除陳報各年所承載總延人公里數之資料外，也同時陳報同時段自強號、莒光號、復興號列車之載客人數。此二項資料雖然具有高度之相關性，但這些資料並無法透過加總或融合，據以推估自強號、莒光號等不同車種之延人公里數，其原因在於所揭露之資料係經統計整理過後之指標，而非較原始之運轉資料。至於融合不同軌道業者所提供之資料，例如就高鐵與臺鐵同時服務之臺北至高雄等運輸走廊，統計分析兩個鐵路系統之運量相關性或甚至需求型態之相關性，更具困難性，亦限制了資料應有之參考價值。

2. 資料間缺乏關聯

過去受限於組織體制、資訊技術與資料保護等，軌道系統資料庫均以各自獨立方式儲存資料，甚至資料庫中各項資料間相互關聯之程度亦不高，因此軌道運輸系統之營運資料，無論是以年報或者是彙編方式呈現，所呈現均是靜態統計資料，這些靜態資料之時間與空間資料解析度都不高，且同軌道系統之營運資料、甚或是跨系統之營運資料，常無法透過關聯比對，獲取更深層之資訊做為決策輔助。回顧國外軌道運輸系統營運資料管理相關網站，如英國 ORR data portal^[2]、美國 National Transit Database，以及國內交通部統計查詢網站^[3]、本所運輸研究資料統計彙編及各軌道業者網站之公開營運資料^[4-7]等，均有類似資料間缺乏關聯之情況。

3. 指標計算方式固定

目前軌道業者陳報主管機關之資料，大多均僅能提供固定之指標，以準點率為例，參照交通部之標準，所謂準點係指「列車到達終點站延誤 5 分鐘以內」，臺鐵局官方網站亦有相同之定義說明。長期以來，臺鐵局均依陳報以前述定義計算而得之準點率資料，但此準點率資料並無法與其他國家之準點率進行比較，因為各國對準點率之定義不同。以德國為例，準點係指客運列車以到站時間延誤不超過 6 分鐘為準點標準，而貨運列車則為 16 分鐘，並無法直接與臺鐵或高鐵進行比較，也無法換算處理。除了準點率外，事故與事件之定義差異，或尖離峰時段之定義差異，均可能有類似前述因計算公式不同或定義不同而無法比較之情況。

4. 解析度及時間延遲控管能力不足

基本上，軌道運輸系統各種基本資料與運轉資料，經彙整後可依據不同需求目的，轉換成各種指標，而指標則可融合其他資料轉換成為指數。在資料轉換過程中，資料逐漸失去其解析度，且為不可逆之轉換。例如，每一筆旅次（乘車紀錄）經加總計算可獲得每車次乘客人數，其解析度已較單獨一筆旅次為低，若將每車次乘客人數再加總，可計算出每日乘客人數，則其解析度又再下降，以此類推，每日乘客人車若加總成為全年乘客人數，資料解析度已相當低。而低解析度之資料無法逆向推得高解析度資料，因此如何保存高解析度資料，以避免資料在應用過程中流失了解析度，確實有其必要性。

資料解析度影響資料判讀或資訊可被解釋之能力與資料之用途，因此解析度影響了資料之敏感性，從而影響各軌道業者對外（主管單位或大眾）陳報與揭露之意願。以台灣高鐵公司之座位利用率為例，該公司每年主動於年報公告其全年平均值。而每月平均值則僅陳報予主管單位而不公開揭露之，每日平均值甚至每車次之平均值則僅供公司內部使用，不公開亦不陳報。由此可知，座位利用率對軌道業者來說，屬較敏感資料，故需對不同解析度之資料，進行不同程度之管控與保護，以避免資料被誤用錯用，

或錯誤解釋。

檢視目前國內各統計資料庫，並未發現此種解析度控管之功能，僅能單純控制特定資料是否可開放查詢，而無法針對不同查詢者提供不同解析度之資訊。實務上，軌道業者之需求並不僅止於此。軌道業者作為營運者以及資訊之最上游產生者，不但需要有能力控制所陳報之資訊被揭露之程度，更需要有能力控制資訊揭露之程度：對大眾公開揭露、對特定對象揭露、或僅作必要陳報而不揭露。在難以滿足這些需求之現實下，軌道業者在陳報或揭露其資訊時，基於對資訊之保護，僅能選擇以保守方式為之。即便軌道業者願意將某些較高解析度資料提供予某些使用者查詢，亦無法以簡便可靠之方法為之設計。

與解析度控管需求相類似者為時間延遲之控管。許多資料常有時效性，在不同時間有不同用途與價值。例如，過去一年高解析度的車輛維修紀錄可能對競爭對手具有參考價值，但相同的資訊經過三年之後，雖然可能仍具有研究價值，但或許早已完全失去其商業價值。因此理想的資料庫亦應具有時間延遲控管能力，俾對不同查詢者依其身份給予不同時間延遲控管。

5. 資料定義不一致

檢視現況，軌道業者所陳報之資料與指標，可發現名詞用語並不一致之現象，其中有相同意義但用語不同者，例如臺鐵系統所稱之「車次數」、高鐵公司所稱之「班次數」與臺北捷運公司及高雄捷運公司所稱之「班車數」，雖均指各系統所開行列車之數量，但用語不同。又例如，捷運系統將系統內轉乘視為同一「人次」，但在軌道運輸系統則視為不同人次。因此在統計時，兩者之基本定義即有歧異。

用語定義或資料定義不一致，雖會對使用者帶來一定之障礙，但有時為求用語定義之統一，也可能帶來其他的問題或損及資料之運用價值，其中難題在於變更了重要名詞的定義後，將造成統計資料前後不連貫之狀況，使得資料應用產生問題。

6. 統計資料正確性不易確保

目前軌道資料主要源自於軌道業者陳報主管機關之營運監理資料與指標，不過大部分資料在陳報過程中，常需經由人工處理，此過程同時亦伴隨著潛在錯誤的可能。在大部分狀況下，受限於原始資訊之不足、人力不足、缺乏適當資訊技術或其他限制，主管機關對所取得之鐵路資料或指標常缺乏足夠之複核能力，因此縱使資料有錯誤，有時並無法即時發現，而該誤差或錯誤，再經反覆統計、彙整等後續處理，將使錯誤擴散傳播。

7. 重複進行資料處理工作

使用者對於軌道資料常有各種不同需求組合，例如，相同或不同使用者可能需要高鐵全年所有平常日、或全年所有周末、或全年每一次三天連假前後各一日、或全年總平均等各種不同期間之客座利用率資料，而這些不同組合之客座利用率資訊，其實全部來自相同的運轉資料計算而得。但現有資料庫其實並無法滿足上述差異化之資料需求，而必需由原軌道業者提供，不但造成資料供需單位在溝通協調上之負擔，在時效性上也不符預期，甚至部分資訊可能需要融合不同軌道業者或運具之資訊方能達成。再者，不同需求單位如頻繁提出類似或重複資料需求，亦為國家資源之浪費；從另一個角度來看，目前因未有資料分享機制，各軌道業者均各自建置資訊系統，相關軟、硬體及後續維運所費不貲，投資上亦有所重複。

8. 缺乏單一資料窗口

目前軌道運輸系統相關營運統計資料分散於不同系統提供使用者查詢，以交通部統計處之統計查詢網為例，業務範圍涵蓋郵政、鐵路、公路、水運、航空、觀光、氣象、預決算等，在鐵路方面共提供 17 種統計報表；資料期間多為月平均，各資料項目收錄期程長短不一，例如臺鐵列車客運量資料始於民國 60 年，行駛次數與行駛里程始於 67 年、行車事故資料始於民國 86 年等；而臺北捷運、高速鐵路與高雄捷運等較晚近加入營運之系統，則均自其投入營運即開始收錄統計資料。另外，本所收集之運輸統計資料已於民國 101 年停止，過去所收集之資料係以紙本、掃描影像或電

子檔案形式存在，檢索功能有限。臺灣鐵路管理局則由其主計室四科統籌資料之整理，並於臺鐵官方網站公開揭露，內容遠較前述交通部統計處或本所之資料更為豐富。高鐵相關資料公開於其企業網站上，惟資料量有限；而臺北捷運公司及高雄捷運公司之資料則揭露於企業網站；另臺北市政府交通統計查詢系統亦同時收納臺北捷運公司部分統計資料。

9. 資料時效性不夠即時

由於各軌道營運單位依法陳報營運資料的頻率通常為每年、每季或每月一次，而主管機關收到資料後，又需時彙總整理，並於固定時間發佈，故資料公開的時間點與資料本身會呈現相當的時間差。

綜上所述，軌道資料亟需單一窗口，以節省軌道業者承辦人員需因應不同資料需求所面臨的行政資源耗費；同時，若能依據查詢者之身份，適當管控其可查詢資料解析度之權限，對軌道業者來說，可增進資料管理之效率。爰此，本研究認為建立關聯式資訊整合平台，將可達到上述要求，並帶來多項效益，包括解決統計資料定義不一致之問題、使我國統計資料能與國外相比較、降低各軌道業者各自發展類似系統之資源重複投資、為資料使用者節省可觀之資料尋找與整理程序、有效保存珍貴之原始資料與歷史資料、發展主動提送統計資料之能力、使珍貴資料得以發揮最大之參考及決策支援效用及活化指標與指數之設計機制。未來若有新設計指標時，亦可回溯計算而得到歷史值，這些預期效益對政府單位、軌道業者等各種使用者而言，將可提供更具價值之資訊支援服務。

依據前期研究^[1]規劃結果，本資訊平台擬收集之資料可分為乘客乘車紀錄、班表紀錄、準點紀錄、貨運紀錄、事故事件資料及其他資料等六大項。本研究以表 2-1 規劃擬蒐集臺鐵資料項目為基礎，分別針對高鐵及捷運系統規劃蒐集之資料項目，彙整如表 2-2、2-3 所示。

在提供查詢項目方面，本研究前期報告^[1]規劃為靜態資料、運能、客運量與品質、貨運、安全與財務等七類項目，分別說明於表 2-4 至 2-9。

表 2-1 軌道資訊平台規劃蒐集臺鐵相關資料項目表

項目	內容	說明
乘客乘車紀錄	日期	
	票種	對號、非對號、電子票證、定期票等。
	車次	對號車適用。
	起站／迄站	
	進／出站時間	電子票證適用。
班表紀錄	車次	車次編號
	日期	開行日期
	車次任務	辦客、迴送等。
	車種	例如自強、莒光、直達、貨車等。
	車型	PP、TEMU 等。
	車輛數	該車次所掛之車輛數，動力集中之機車不計。
	行經車站	該車次所行經之各站清單。
	到站任務	該車次在各站之任務，如辦客、通過、停車不載客等。
準點紀錄	表訂行點	該車次在各站之表訂到站與離站時分。
	車次	車次編號
	日期	開行日期
	實際發車時間	該車次在始發站之實際離站時間。
貨運紀錄（無貨運業務者不適用）	實際收車時間	該車次在終點站之實際到站時間。
	車次	車次編號
	日期	開行日期
	貨物種類	依臺鐵分類：農、林、禽畜及水產品等共 29 類。
	起運站／到達站	
事故事件資料	運送噸數	
	(1)發生時間；(2)事故事件原因；(3)恢復之時間；(4)發生地點；(5)主要相關車次；(6)產生之損害；(7)旅客、員工、其他人員受輕重傷；(8)旅客、員工、其他人員死亡；(9)責任歸屬；(10)影響之列次數；(11)最大之延誤時間；(12)總延誤列車分鐘；(13)延誤之旅客人數；(14)分類，重大或一般；(15)分類，事故或事件；(16)行車安全，是/否；(17)犯罪，是/否；(18)概況說明	
其他資料	環境控制監測紀錄	噪音、溫度、照度等定期或不定期量測結果
	客訴紀錄	全文檔案
	滿意度	依「交通部所屬事業 102 年度工作考成實施要點」之規定，應每年對臺鐵進行滿意度調查，並量化為滿意度分數
	調查報告	滿意度、旅客意向或其他調查報告之全文或摘要檔案
	營業收入／成本	依據地方營民營及專用鐵路監督實施辦法第 41 條應陳報項目，包括營業收入、成本、營業外收入與營業外支出。
	營業外收入／支出	

資料來源：[1]

表 2-2 軌道資訊平台規劃蒐集高鐵相關資料項目表

項目	內容	說明
乘客乘車紀錄	日期	
	票種	電子票證、定期票等。
	車次	車次編號
	起/迄站	
	進/出站時間	非對號車票適用。
班表紀錄	車次	車次編號
	日期	開行日期
	車次任務	辦客、迴送等。
	車種	直達、半直達等。
	車型	未來高鐵可能引進 700T 以外之其他車型。
	車輛數	該車次所掛之車輛數。
	行經車站	該車次所行經之各站清單。
	到站任務	該車次在各站之任務，如辦客、通過、停車不載客等。
準點紀錄	表訂行點	該車次在各站之表訂到站與離站時分。
	車次	車次編號
	日期	開行日期
	實際發車時間	該車次在始發站之實際離站時間。
	實際收車時間	該車次在終點站之實際到站時間。
事故事件資料	(1)發生時間；(2)事故事件原因；(3)恢復之時間；(4)發生地點；(5)主要相關車次；(6)產生之損害；(7)旅客、員工、其他人員受輕重傷；(8)旅客、員工、其他人員死亡；(9)責任歸屬；(10)影響之列次數；(11)最大之延誤時間；(12)總延誤列車分鐘；(13)延誤之旅客人數；(14)分類，重大或一般；(15)分類，事故或事件；(16)行車安全，是/否；(17)犯罪，是/否；(18)概況說明	
其他資料	環境控制監測紀錄	噪音、溫度、照度等定期或不定期量測結果
	客訴紀錄	全文檔案
	滿意度	依「交通部所屬事業 102 年度工作考成實施要點」之規定，應每年對臺鐵進行滿意度調查，並量化為滿意度分數
	調查報告	滿意度、旅客意向、或其他調查報告之全文或摘要檔案
	營業收入	依據地方營民營及專用鐵路監督實施辦法第 41 條應陳報項目。
	營業成本	
	營業外收入	
	營業外支出	

資料來源：[1]

表 2-3 軌道資訊平台規劃蒐集捷運相關資料項目表

項目	內容	說明
乘客乘車紀錄	日期	
	票種	電子票證、定期票等。
	起/迄站	
	進/出站時間	
班表紀錄	車次	車次編號
	日期	開行日期
	車次任務	辦客、迴送等。
	車種	若為特殊任務車次時加註。
	車型	
	車輛數	該車次所掛之車輛數。
	行經車站	該車次所行經之各站清單。
	到站任務	該車次在各站之任務，如辦客、通過、停車不載客等。
	表訂行點	該車次在各站之表訂到站與離站時分。
準點紀錄	車次	車次編號
	日期	開行日期
	實際發車時間	該車次在始發站之實際離站時間。
	實際收車時間	該車次在終點站之實際到站時間。
事故事件資料	(1)發生時間；(2)事故事件原因；(3)恢復之時間；(4)發生地點；(5)主要相關車次；(6)產生之損害；(7)旅客、員工、其他人員受輕重傷；(8)旅客、員工、其他人員死亡；(9)責任歸屬；(10)影響之列次數；(11)最大之延誤時間；(12)總延誤列車分鐘；(13)延誤之旅客人數；(14)分類，重大或一般；(15)分類，事故或事件；(16)行車安全，是/否；(17)犯罪，是/否；(18)概況說明	
其他資料	環境控制監測紀錄	噪音、溫度、照度等定期或不定期量測結果
	客訴紀錄	全文檔案
	滿意度	依「交通部所屬事業 102 年度工作考成實施要點」之規定，應每年對臺鐵進行滿意度調查，並量化為滿意度分數
	調查報告	滿意度、旅客意向、或其他調查報告之全文或摘要檔案
	營業收入	依據地方營民營及專用鐵路監督實施辦法第 41 條應陳報項目
	營業成本	
	營業外收入	
	營業外支出	

資料來源：[1]

表 2-4 資訊平台提供查詢項目：靜態資料類

編號	項目	說明
1	營運里程	靜態基本資料。
2	車站數	靜態基本資料。
3	每日營運時數	靜態基本資料。
4	路線用地面積	靜態基本資料。
5	車站用地面積	靜態基本資料。
6	基地用地面積	靜態基本資料。
7	車輛數量	靜態基本資料。

資料來源：[1]

表 2-5 資訊平台提供查詢項目：運能類

編號	項目	說明
1	總列車公里	由班表紀錄取得每一車次之起站與迄站，查詢兩站距離可得該車次行駛里程數。將每車之行駛里程數加總可得總列車公里數。
2	列車總運行時間	由班表紀錄取得每車次之起站離站時間與迄站到站時間，計算該車次運行時間，並加總即得總運行時間。
3	平均車速	總列車公里除以總運行時間。
4	每列車每日平均行駛里程	總列車公里數除以資料區間之日數。
5	列車次數	由班表紀錄計算資料筆數。
6	客座公里	若為臺鐵，由班表紀錄取得每一對號車次之起站、迄站與車型，查詢兩站距離可得該車次行駛里程數。以此里程數與該車型之座位數相乘可得該車次之客座公里數。將所有車次之客座公里數加總即得。 若為高鐵則計入所有車廂之座位數。
7	平均班距	由班表紀錄計算發車車次總數，除以系統每日營運時間而得。
8	平均尖峰班距	依據給定尖峰時段定義，由班表紀錄計算該時段內發車之車次總數，將尖峰時段總分鐘數除以該車次數而得。
9	平均離峰班距	同上，但取離峰時段。
10	每日平均列車次數	列車次數除以資料統計區間之日數而得。
11	各式車種行駛里程	由班表紀錄計算每一車次之行駛里程，再依「車種」欄之記載分別加總而得。

資料來源：[1]

表 2-6 資訊平台提供查詢項目：客運量與品質類

編號	項目	說明
1	旅客人數	由乘客乘車紀錄，計算資料筆數而得。
2	延人公里	由每一筆乘客乘車紀錄，取其起迄站，查詢兩站距離即可得該次乘車之里程數。將各次乘車之里程數加總即得延人公里。以車種分計時則各不同車種分別加總。
3	旅客平均運程	延人公里數除以旅客人數。
4	每列車公里平均載客人數	旅客人數除以總列車公里數即得。
5	客座利用率	延人公里除以客座公里即得。
6	各站進出站人數	由乘客乘車紀錄，分別計算以各站為起站及迄站之乘客人數。
7	55 交通分區間之起迄人數	55 交通分區共有 $55 \times 54 = 2970$ 種起迄組合。以乘客乘車紀錄所載之每一筆資料之起點站與迄點站所屬之交通分區為準，個別統計每一種起迄組合之資料筆數。
8	55 交通分區間之延人公里數	同上，但取每一筆乘客乘車紀錄所載之起迄站，查詢兩站距離以得到該次乘車之里程數，再就每一筆資料之起點站與迄點站所屬之交通分區為準，個別統計每一種起迄組合之延人公里數。
9	發車率	分別由準點紀錄及班表紀錄計算資料筆數，再相除而得。
10	滿意度	鐵路機構提供。
11	總計準點率	由準點紀錄，計算每一車次抵達終點站之時間與表訂到站時間之差異，再依準點標準（5 分、90 秒、或其他標準）判定是否準點。將準點車次數除以列車次數即得。
12	分車種準點率	同上，但分車種分別統計。
13	分線準點率	同上，但分路線分別統計。

資料來源：[1]

表 2-7 資訊平台提供查詢項目：貨運類

編號	項目	說明
1	貨運噸數	由貨運紀錄之「噸數」欄加總而得。
2	延噸公里	由貨運紀錄之每一筆資料，取其起運站與到達站，查詢兩站距離以得到該次乘車之里程數，再乘上該筆資料之噸數即得單一筆紀錄之延噸公里數。將資料分析區間內之所有各筆資料之延噸公里數加總即得。
3	貨運收入	鐵路機構提供。
4	噸數，以貨種分計	同貨運噸數之計算方法，但利用各筆紀錄之「貨物種類」欄分別統計加總。
5	延噸公里，以貨種分計	同延噸公里之計算方法，但利用各筆紀錄之「貨物種類」欄分別統計加總。
6	每噸貨物平均運程	延噸公里數除以貨運噸數。
7	貨運列車次數	由班表紀錄之「車種」欄選出貨車，計算資料筆數。
8	貨運列車公里	由班表紀錄之「車種」欄選出貨車，取得每一車次之起站與迄站，查詢兩站距離可得該車次行駛里程數。將里程加總而得。
9	每列車公里平均載貨噸數	貨運列車公里除以貨運噸數而得。
10	每列貨車平均行駛里程	貨運列車公里除以貨運列車次數而得。
11	55 交通分區間之起迄噸數	55 交通分區共有 $55 \times 54 = 2970$ 種起迄組合。以貨運紀錄所載之每一筆資料之起點站與迄點站所屬之交通分區為準，個別統計加總每一筆資料之噸數。
12	55 交通分區間之延噸公里數	同上，但取每一筆貨運紀錄所載之起迄站，查詢兩站距離以得到該次乘車之里程數，再就每一筆資料之起點站與迄點站所屬之交通分區為準，個別統計每一種起迄組合之延噸公里數。

資料來源：[1]，表 5-8

表 2-8 資訊平台提供查詢項目：安全類

編號	項目	說明
1	事故事件總數	由事故事件資料加總之。
2	重大事故事件數	由事故事件資料濾出屬重大者，計算資料筆數。
3	一般事故事件數	由事故事件資料濾出屬一般者，計算資料筆數。
4	人員受傷數	由事故事件資料加總之。
5	人員死亡數	由事故事件資料加總之。
6	死亡率	由事故事件資料濾出人員死亡紀錄，計算資料筆數後除以百萬旅客人數。
7	乘客死亡率	由事故事件資料濾出乘客死亡紀錄，計算資料筆數後除以百萬旅客人數。
8	重傷率	由事故事件資料濾出人員重傷紀錄，計算資料筆數後除以百萬旅客人數。
9	乘客重傷率	由事故事件資料濾出乘客重傷紀錄，計算資料筆數後除以百萬旅客人數。
10	輕傷率	由事故事件資料濾出人員輕傷紀錄，計算資料筆數後除以百萬旅客人數。
11	乘客輕傷率	由事故事件資料濾出乘客輕傷紀錄，計算資料筆數後除以百萬旅客人數。
12	犯罪率	由事故事件資料濾出犯罪紀錄，計算資料筆數後除以百萬旅客人數。
13	事故事件影響之列次總數	由事故事件資料加總之。
14	事故事件延誤列車分鐘總數	由事故事件資料加總之。
15	事故事件延誤旅客人總數	由事故事件資料加總之。

資料來源：[1]

表 2-9 資訊平台提供查詢項目：財務類

編號	項目	說明
1	客運收入	鐵路機構提供。
2	貨運收入	鐵路機構提供。
3	客運基本運價	鐵路機構提供。
4	貨運基本運價	鐵路機構提供。
5	年營業收入	鐵路機構提供。

2.2 國內軌道運輸系統營運統計資料

本節分別對臺鐵、高鐵、台北捷運及高雄捷運等軌道業者所提供之營運統計資料，以及交通部統計查詢網與本所統計資料出版品兩種最重要的官方統計資料來源進行簡介，詳細資料可參閱本案前期成果報告^[1]。

一、臺灣鐵路管理局營運統計資料

臺灣鐵路局官網所提供之資料範圍甚廣，除營運資料外，尚包括技術類（含工務、機務、電務）、財務、附屬業務及性別相關統計。營運資訊方面可細分為設施、安全、運量、客運、貨運等各類，其中設施類資料包括車站數、營業里程、車站數、營業里程、平交道數量等；安全類資料包括行車事故件數及傷亡人數統計；運量類資料包括各站客貨運起訖量、列車行駛次數及行駛公里、列車準點率、客座公里及車輛公里等三項。客運類資料包括客運概況、客座利用率、車種別客運量及線別客運量；貨運類資料則包括貨運概況、行李包裹起運量、貨品別貨運量與線別貨運量。在財務方面，臺鐵官網提供營業收支、資產負債表、運輸價格、運輸價格指數與包裹運價等資料。這些資料大部分累積有數十年之長期資料。此外，網站並收錄不定期辦理之旅客調查報告，包括旅客意向調查、旅客導引指標調查及票務作業暨各項服務旅客調查等。

二、高速鐵路營運統計資料

台灣高速鐵路公司年報^[8]可查詢高鐵全年班次數、準點率、旅次數、營業收入、乘載率、延人公里等六項資料，資料期間係以全年總計之方式呈現。高鐵自民國 96 年通車以來之統計資料彙整如表 2-10 所示。除年報資料以外，該公司尚於其官網站提供每月發車數、客座公里(座公里)、準點率及旅客人數(人次)等四項資料。

表 2-10 臺灣高鐵公司揭露於年報之統計資料

項目	103 年	102 年	101 年	100 年	99 年	98 年	97 年	96 年
班次數	50,467	48,859	48,682	48,533	46,960	45,286	45,900	24,400
準點率 (%)	99.61	99.38	99.40	99.86	99.22	99.25	99.19	99.46
旅次數 (萬)	4,802	4,749	4,453	4,163	3,694	3,235	3,058	1,555
營業收入 (億)	385.1	361	339.8	322.4	276.4	233.2	230.5	135
乘載率 (%)	57.12	57.5	54.59	51.63	48.97	46.31	43.51	44.91
延人公里 (億)	92.35	91.18	86.42	81.5	74.91	68.63	65.7	35.2

三、臺北捷運公司

台北捷運公司官方網站提供旅運量、預算決算、捷運旅客男女比例、滿意度等資料，提供民眾查詢。此外，另有部分資料收錄於臺北市政府交通統計查詢系統，包括營運里程數、營運車站數、車次、乘客人次、每日乘客人次、每車次乘客人次、進站/出站人次、延車公里數、每日延車公里數、延人公里數、每日延人公里數、每旅客平均行程、客運收入、雙向轉乘優惠運量等。而年報^[9]以路線資料與營運數據資料為主。

四、高雄捷運營運統計資料

高雄捷運公司對外公開提供之營運統計資料以年報^[10]為主，資料項目包括營運時數、列車運轉時間、載運量（包括年載運量及日平均載運量）、列車行駛班次數、總延人公里數、尖離峰列車班距、行車速率、準點率、尖離峰平均承載率、事故率、平均票價以及平均旅次長度等。此外，高雄捷運公司並於其網站中公告平常日、假日以及假日前一日之班表。

五、交通部統計查詢網

交通部統計查詢網^[3]為交通部統計處所維運之網站，收錄郵政、鐵路、公路、水運、航空、觀光、氣象、預決算等交通部負責業務之相關統計資料，供各界查詢。此網站在軌道運輸系統業務方面，共提供 17 種統計表供參，詳如表 2-11 所示。這些資料之時間解析度以月平均為主，收錄之期程則長短不一，例如臺鐵列車客運量資料始於民國 60 年、行駛次數與行駛里程始於 67 年、行車事故資料始於民國 86 年不等。而臺北捷運、高速鐵路與高雄捷運等均自其投入營運即開始收錄統計資料。資料內容則以臺鐵之資料最為豐富。其原因除臺鐵為所有軌道業者中唯一經營貨運業務以致資料量較大外，另一項原因是臺鐵車種較多，且提供較詳細之資料，例如其旅客人數、延人公里、平均每一旅客運距等資料，並再依車種細分。

除提供統計表供下載外，交通部統計查詢網亦提供 22 種資料項可供下載，整理於表 2-12。該網站之功能可供使用者選擇項目組合，並可選擇以統計圖、統計表、或 excel 檔之方式下載。此外，統計查詢網亦可下載交通統計要覽，其內容以年度資料為主，項目如表 2-13 所示。

六、本所統計資料出版品

本所最早辦理之統計資料刊物為「交通運輸資料季刊」，自民國 67 年改為年刊，並更名為「運輸資料分析」。至民國 94 年第 28 期為止，運輸資料分析均維持每年出刊，目前本所網站提供下載範圍為民國 74 年（第 8 期）至 94 年（第 28 期）。民國 95 年起，本所改發行「運輸研究統計資料彙編」，收錄之項目亦持續有所修正，但自 101 年後則未再公佈。運輸研究統計資料彙編中有關軌道運輸相關項目及內容彙整於表 2-14。由於這些資料均以紙本或非資料格式（例如掃描影像、PDF、XLS、或其他文件檔）存在，現階段並無法全數予以清分匯入經過正規化之關聯式資料庫中。

表 2-11 交通部統計處資料庫收錄項目

編號	項目	內容
1	臺灣鐵路管理局 列車行駛次數及 行駛公里	列車行駛次數(次)：旅客列車、貨物列車、混合列車 列車行駛公里(公里)：旅客列車、貨物列車、混合列車
2	臺灣鐵路管理局 旅客列車客座利 用率—按列車別 分	自強號、莒光號、區間列車、普通車
3	臺灣鐵路管理局 旅客列車客運概 況	旅客人數(人次)、延人公里(人公里)、平均每一旅客運距 (公里)、平均每日人數(人次)、客座利用率(%)、列車準點 率(%)、客運收入(新臺幣元)
4	臺灣鐵路管理局 旅客列車客運量 —按列車別分	旅客人數(人次)：自強號、莒光號、區間列車、普通車 延人公里(人公里)：自強號、莒光號、區間列車、普通車 平均每一旅客運距(公里)：自強號、莒光號、區間列車、普 通車 平均每日人數(人次)：自強號、莒光號、區間列車、普通車
5	臺灣鐵路管理局 旅客列車客運量 —按旅客別分	旅客人數(人次)：一般旅客、定期票旅客、學生定期票、公 教人員定期票、其他定期票、特種運輸 延人公里(人公里)：一般旅客、定期票旅客、學生定期票、 公教人員定期票、其他定期票、特種運輸 平均每一旅客運距(公里)：一般旅客、定期票旅客、學生定 期票、公教人員定期票、其他定期票、特種運輸 平均每日人數(人次)：一般旅客、定期票旅客、學生定期票、 公教人員定期票、其他定期票、特種運輸
6	臺灣鐵路管理局 旅客列車準點率 —按列車別分	自強號、莒光號、區間列車、普通車
7	臺灣鐵路管理局 貨物運輸產品別	農林產品、能源礦產品、非金屬礦產品、加工食品、紙漿、 紙、紙製品及印刷、化學材料、化學製品、非金屬礦產製品、 其他
8	臺灣鐵路管理局 貨運概況	貨運噸數(公噸)、平均每日噸數(公噸)、貨運延噸公里(噸 公里)、平均每噸貨物運距(公里)、貨運收入(新臺幣元)

編號	項目	內容
9	臺灣鐵路管理局鐵路行車事故	件數(件)、有責任(件)、無責任(件)、傷亡人數(人)、死亡(人)、受傷(人)
10	臺灣鐵路管理局鐵路行車事故原因及傷亡人數(101年之後)	事故原因總計(件)、重大行車事故(件)、一般行車事故(件)、行車異常事件(件)、傷亡人數總計(人)
11	臺灣鐵路管理局鐵路行車事故原因及傷亡人數(101年之前)	事故原因總計、電力機車故障、柴電機車故障、電車故障、客車故障、路線故障列車障礙、列車妨礙、列車延誤、死亡事件、受傷事件、其他、傷亡人數總計、死亡、受傷
12	高速鐵路各站旅客人數	進站／出站：臺北、板橋、桃園、新竹、臺中、嘉義、臺南、左營
13	高速鐵路客運概況	旅客人數(人次)、平均每日人數(人次)、延人公里(人公里)、平均每一旅客運距(公里)、客座利用率(%)、列車準點率(%)
14	高速鐵路行車事故原因及傷亡人數	事故原因總計(件)、重大行車事故(件)、正線衝撞(件)、正線出軌(件)、正線火災(件)、重大死傷(件)、一般行車事故(件)、側線衝撞(件)、側線出軌(件)、側線火災(件)、平交道事故(件)、人員受傷、設備損傷(件)、行車異常事件(件)、列車或車輛分離(件)、進入錯線(件)、冒進號誌(件)、列車或車輛溜逸(件)、違反閉塞運轉(件)、違反號誌運轉(件) 號誌處理錯誤(件)、車輛故障(件)、路線障礙(件)、電力設備故障(件)、運轉保安裝置故障(件)、外物入侵(件)、危險品洩漏(件)、駕駛失能(件)、天然災變(件)、列車取消(件)、其他(件)、傷亡人數總計(件)、死亡(件)、受傷(件)
15	高速鐵路行駛次數及行駛公里	列車行駛次數(次)、列車行駛公里(公里)
16	臺北捷運客運概況	旅客人數(人次)、中運量(人次)、高運量(人次)、平均每日人數(人次)、延人公里(人公里)、中運量(人公里)、高運量(人公里)、平均每一旅客運距(公里)、客運收入(新台幣元)
17	高雄捷運客運概況	旅客人數(人次)、紅線(人次)、橘線(人次)、平均每日人數(人次)、延人公里(人公里)、紅線(人公里)、橘線(人公里)、平均每一旅客運距(公里)、客運收入(新台幣元)

表 2-12 交通部統計處資料庫（跨業別）可查詢項目

編號	項目	編號	項目
1	臺鐵旅客人數(人次)	12	臺鐵莒光號準點率(%)
2	臺鐵客運收入(元)	13	臺鐵區間列車準點率(%)
3	臺鐵自強號旅客人數(人次)	14	臺鐵普通車準點率(%)
4	臺鐵莒光號旅客人數(人次)	15	臺鐵貨運噸數(公噸)
5	臺鐵區間列車旅客人數(人次)	16	臺北捷運旅客人數(人次)
6	臺鐵普通車旅客人數(人次)	17	臺北捷運客運收入(元)
7	臺鐵自強號客座利用率(%)	18	高雄捷運旅客人數(人次)
8	臺鐵莒光號客座利用率(%)	19	高雄捷運客運收入(元)
9	臺鐵區間列車客座利用率(%)	20	高鐵旅客人數(人次)
10	臺鐵普通車客座利用率(%)	21	高鐵客座利用率(%)
11	臺鐵自強號準點率(%)	22	高鐵準點率(%)

表 2-13 交通部統計處交通統計要覽收錄項目

編號	項目
1	臺灣地區鐵路里程
2	臺鐵、高鐵里程及車站
3	臺灣鐵路管理局路線里程及車站
4	臺灣地區鐵路客運量
5	臺灣鐵路管理局客運量
6	臺灣鐵路管理局旅客列車客運量
7	臺鐵、高鐵旅客列車客座利用率
8	臺鐵、高鐵旅客列車準點率
9	臺鐵、高鐵列車行駛次數及行駛公里
10	捷運客運量
11	臺灣地區生產事業機構鐵路客運量
12	臺灣地區鐵路行車事故(含異常事件)
13	臺灣鐵路管理局行車事故原因及傷亡人數
14	高鐵行車事故原因及傷亡人數
15	臺灣地區鐵路貨運量

表 2-14 運輸研究統計資料彙編鐵路相關資料項

編號	項目	內容
12	臺鐵營運里程及車站數	營業里程：客貨兩用、客運專用、貨運專用、客運公里、貨運公里 車站數：客運站、貨運站、客貨運站、調車場
13	臺鐵系統路線容量及利用率－民國 100 年	路線容量、瓶頸時段車次數、路線利用率
14	臺鐵平交道概況－民國 100 年	平交道數：第一種、第二種、第三種、第四種、半封閉、人工控制、專用
15	臺鐵機車及客貨車輛數	機車：動力機車、柴電機車、推拉式電力機車、其他 電聯車：動力車、拖車 柴油客車：動力車、拖車 推拉式客車、客車、貨車
16	臺灣鐵路管理局運量成長趨勢	客運：旅客人數、延人公里 貨運：貨物噸數、延噸公里
17	臺灣鐵路管理局客貨運量	客運：人次、延人公里、收入 貨運：噸數、延噸公里、收入
18	生產事業機構鐵路客貨運量	客運：人次、延人公里、收入 貨運：噸數、延噸公里、收入
19	臺灣鐵路管理局旅客運量分類	旅客人數/延人公里：自強、莒光、、復興、對號特快車、快車及普通車、普通快車、柴油車、普通車
20	臺灣鐵路管理局貨物運輸分類	農產品、林產品、禽畜產品、水產品、能源礦產品、金屬礦石、非金屬礦石、加工食品、飲料及煙酒、紡織品、紡織衣著裝服飾品、皮革毛皮及其製品、木竹藤製材及製品、紙漿、紙、紙製品、印刷、化學材料、化學製品、橡膠及塑膠製品、非金屬礦物製品、基本金屬、金屬製品、機械、電機及電器、運輸工具、精密儀器設備、其他、特種品、路用品、貨櫃、零擔
21	臺灣鐵路管理局全線客貨運量分析	客運：每旅客平均行程、每列車公里平均載客人數、每列車每日平均行駛里程、每日平均列車次數、客運收入、列車次數、列車公里 貨運：每噸貨物平均運程、每列車公里平均載貨噸數(噸)、每列車每日平均行駛里程(公里)、每日平均列車次數、貨運收入、列車次數、列車公里
22	臺灣鐵路管理局客運旅次起迄表－民	55 交通分區間之起迄人數

表 2-14 運輸研究統計資料彙編鐵路相關資料項

編號	項目	內容
	國 100 年	
23	臺灣鐵路管理局客運延人公里起迄表—民國 100 年	55 交通分區間之起迄延人公里數
24	臺灣鐵路管理局貨運流量起迄表—民國 100 年	55 交通分區間之起迄噸數
25	臺灣鐵路管理局貨運延噸公里起迄表—民國 100 年	55 交通分區間之起迄延噸公里數
26	臺鐵動力車行駛里程	動力機車、柴電機車、推拉式電力機車、電聯車、柴油客車、其他
27	臺灣鐵路管理局行車事故件數及傷亡人數	事故件數、死亡人數、受傷人數
28	歷年鐵路客貨運基本運價	鐵路客運基本運價、鐵路貨運基本價
29	臺鐵動力車使用能源分析	電力機車、推拉式電力機車及電聯車用電量(度)、柴電機車平均單位用油量(公升)、柴油客車平均單位用油量(公升)
30	鐵路運輸能源需求統計	柴油(公秉)、煤(公噸)、電力(百萬度)
31	臺灣高鐵客運量成長趨勢	延人公里、旅客指數、延人公里指數、旅客人數年成長率、延人公里年成長率
32	臺灣高鐵各站旅運量	臺北、板橋、桃園、新竹、臺中、嘉義、臺南、左營
33	高鐵與臺鐵營運比較	營業里程(公里)、路線里程(公里)、軌道長度(公里)、車站數(站)、旅客列車客座利用率(%)、旅客列車準點率(%)、列車行駛次數(次)、列車行駛公里(公里)
34	臺北捷運公司營運狀況統計	車站數、營運里程、車次、平均尖峰班距、平均離峰班距、延車公里、客運人數、延人公里、平均每日載客人數、平均每車載客人數、每旅客平均行程、雙向轉乘優惠運量、客運收入
35	臺北捷運各站旅運量	南港展覽館、南港軟體園區、東湖、葫洲、大湖公園、內湖、小碧潭、新店、新店市公所、七張、大坪林、

表 2-14 運輸研究統計資料彙編鐵路相關資料項

編號	項目	內容
		景美、文德、港墘、西湖、劍南路、大直、松山機場、中山國中、南京東路、萬隆、公館、臺電大樓、古亭、中正紀念堂、小南門、臺大醫院、忠孝復興、大安、科技大樓、六張犁、麟光、辛亥、萬芳醫院、永寧、土城、海山、亞東醫院、府中、板橋、萬芳社區、木柵、動物園、臺北車站、中山、雙連、民權西路、新埔、江子翠、龍山寺、西門、善導寺、忠孝新生、忠孝復興、圓山、劍潭、士林、芝山、明德、石牌、唿哩岸、奇岩、忠孝敦化、國父紀念館、市政府、永春、後山埤、昆陽、南港、北投、新北投、復興崗、忠義、關渡、竹圍、紅樹林、淡水、頂溪、永安市場、景安、南勢角、大橋頭、民權西路、中山國小、行天宮、松江南京、忠孝新生、蘆洲、三民高中、徐匯中學、三和國中、三重國小
36	高雄捷運公司營運狀況統計	車站數、營運里程、車次、平均尖峰班距、平均離峰班距、延車公里、客運人數、延人公里、平均每日載客人數、平均每車載客人數、每旅客平均行程、雙向轉乘優惠運量、營收
37	高雄捷運各站旅運量	小港、高雄國際機場、草衙、前鎮高中、凱旋、獅甲、西子灣、鹽程埔、市議會、美麗島、信義國小、文化中心、三多商圈、中央公園、高雄車站、後驛、凹子底、巨蛋、生態園區、左營、五塊厝、技擊館、衛武營、鳳山、鳳山、大東、鳳山國中、大寮、世運、油廠國小、楠梓加工區、後勁、都會公園、青埔、橋頭糖廠、橋頭火車站

2.3 美國 NTD 簡介

美國聯邦公共交通管理局(Federal Transit Administration，以下簡稱 FTA)的國家公共交通資料庫(National Transit Database，以下簡稱 NTD)為一個大型資料庫，整合全美大部分大眾運輸系統之營運資料，其歷史可追溯到 1630 年，始於波士頓渡輪系統，經過將近 400 年之發展始有今日之規模。依據美國法律，凡接受 FTA 補助之大眾運輸單位均必須依要求將資料上傳至 NTD。目前全美國總共有超過 660 個大眾運輸系統依法將其營運資料陳報予 NTD。所有上傳之資料均採用電子陳報(Internet reporting)，具體作法是該資料庫網站提供約 40 種各式固定資料格式，而各運輸系統則依格式將其陳報資訊經由網路上傳，民眾亦可經由網路下載相關資料。這些資料經 NTD 彙整後再提供予 FTA 及其他政府單位使用，其資訊影響每年約 50 億美元補助款之分配。美國交通部(Department of Transportation)每年編列維運預算約為 400 萬美元，並且逐年成長。目前該資料庫系統委由 ActioNet 團隊負責維運。

該資料庫之目的在協助政府機關之公共投資決策，其決策範疇以大眾運輸系統之財務及營運為主。由於該資料庫擁有充份之法源及實質影響力之支持，且應用範圍相對單純，因此不需對所收集之資料作深度處理，而是視查詢需求，要求各大眾運輸系統提供資料。

此一系統除了周延之法律使其擁有穩定而完整之資料來源外，其提供查詢之功能設計，係採需求導向原則，亦即該系統持續、常態性接受使用者提出新增之查詢功能需求，而非自行設計提供查詢之功能。使用者如有新的查詢需求時，可循一定制度向維運團隊提出，由維運團隊排定順序，以每四週一項之速度進行開發，每項功能開發之時程為五週（不計等待期）；其中四週為開發時間，最後一週為測試期，在測試期間則同時展開下一項功能之開發工作。這種需求導向之設計可使該系統得以保持運作彈性，並隨需求之變換或新增而持續發展，長期運轉下來，系統已經累積相當豐富之查詢功能。

2.4 英國 ORR 簡介

ORR (全名為 Office of Railway Regulation UK_[2])，負責英國軌道系統營運統計資料系統 (National Rails Trends Data Portal, NRT Data Portal) 之維運，ORR 並於 2015 年 4 月 1 日起，負責英國高速公路之獨立監理業務。

英國軌道運輸之營運與基礎設施之維護管養等，係由車、路分離，分別由不同公司經營。英國 ORR 之主要功能是監督全國軌道產業之健康安全績效(health and safety performance)、軌道網路管制、軌道路權分配 (Track access)、市場競爭與消費者權益、車站與機廠使用分配 (Station and depot access)、員工權益、投資人權益等。此外，執行軌道營運之車站管理，車輛駕駛、軌道路線控制與指派、機廠內維護與營管等工作之相關證照，亦由 ORR 評定發照。在制度面，為獨立運作之單位，由英國各鐵路公司與軌道產業共同出資成立。

促成鐵路營運資訊透明化(Rail transparency)，以使所有權益相關人(stakeholders)均儘量滿足需求，並進而由鐵路營運受益，是 ORR 重要功能之一部分。該單位認為監督軌道營運之核心理念，為確保旅客獲得與花費對等之服務 (value for money)，亦即物有所值，或所謂顧客價值 (customer value)。為達成此任務，ORR 常態性與 Westminster、Scottish、Welsh 地方政府、健康與安全委員會、鐵路安全標準局、各相關營運公司、設施提供公司、以及學者專家長期合作，收集整理各種營運資料並公開發布，其效益如表 2-15 所示。

英國 ORR 之主要資料發布平台為 NRD Data Portal。該平台之維運單位定期出版所收集之資料，而資料涵蓋廣泛，分為以下九類：

1. 年報資料：屬定期彙編之刊物，主要內容為軌道使用狀況、準點狀況、可靠度、客訴統計、軌道產業投資、票價調整訊息、安全紀錄、以及二氧化碳排放量；

表 2-15 ORR 鐵路營運資訊透明化效益

權益相關人	需要 (What they need)	受益 (How they benefit)
使用者 (Customers)	• 正確的行程資訊 • 簡明的票務系統 • 事故資訊與應變機制 • 更清楚旅客自身權益 • 確保安全 • 行動不便者的權益與提供服務 • 適當的申訴管道	• 妥適規劃更便利及節省費用的行程 • 充分了解事故發生時的應變方式，以及可以獲得補償的方式
鐵路營運者 (Train operating companies)	• 取得有關於軌道網路系統運作績效之實質資料 (meaningful level) • 可與其他營運者之間的績效比較 • 取得網路使用情形資料	• 更有效執行與規畫營運方案及營運策略 • 分享最適經營與管理的手段 (best practice) • 更有效率地使用軌道網路
政府單位 (Governments)	• 鐵路營運者及旅客使用軌道網路之趨勢資料 • 更詳細地有關軌道網路績效的資料，包括財務面與營運面 • 更進一步了解大眾所花費用去向與所獲得服務內容，作為施政決策參考	• 更明確瞭解軌道投資之長期財政需求 • 更有效監督營運系統 • 更加確保顧客價值 (value for money) • 促使軌道網路承擔營運績效與效率之責
軌道網路系統 (Network Rail)	• 鐵路營運者及旅客使用軌道網路之趨勢資料 • 績效與效率的客觀資訊	• 更有能力及更有效率地規畫營運策略 • 獲致更好的聲譽 (reputation) • 董事成員更能積極承擔責任並參與決策
納稅人 (Taxpayers)	• 獲得大眾花費去向及價值之資訊 • 取得補貼的軌道服務績效資料	• 更能有效監督政府對納稅人 (繳稅) 負責 • 更多資訊以檢驗軌道服務提供者的服務成果

資料來源：[1]

- 2.貨運狀況；
- 3.客運狀況；
- 4.客運及貨運服務營運績效；
- 5.旅客滿意度；
- 6.財務；
- 7.軌道設施資產及環境；
- 8.服務區域範疇；
- 9.安全與健康指標。

與 NRD Data Portal 關係密切之另一資訊平台為 TravelWatch。該平台可提供查詢鐵路、公車及其他大眾運輸系統申訴事件相關資料，包括申訴事件次數及內容、營運機構對各申訴事件之回應與處理方式，以及旅客對回應的滿意情形。

2.5 相關國內法規

軌道業者依據法規向監理單位陳報相關資料，因此前期研究已對國內法規作基本收集整理，本小節概要綜整如后。依據法規，國內各軌道業者均需將其營運狀況按時提報予主管機關。其主要法源為鐵路法第 32 條：

◆鐵路法第 32 條

地方營及民營鐵路機構，應依左列規定，向交通部報備：

- 一、籌備或施工期間之工程進行狀況及經濟情形，每月報備一次。
- 二、營運時期之營運狀況，每三個月報備一次。
- 三、每年應將全路狀況、營業盈虧、運輸情形及改進計畫於年度終結後，六個月內報備一次。

專用鐵路於工程時期之進行狀況及經濟情形，應每月報備一次。

此外，同法第 40 條亦訂有相關規定：

◆鐵路法第 40 條

地方營、民營及專用鐵路機構遇有重大行車事故或嚴重遲延，應立即通報交通部，並隨時將經過情形報請查核；其一般行車事故及異常事件，亦應按月彙報。

前項重大行車事故、一般行車事故、嚴重遲延及異常事件之定義、通報內容、通報方式及其他相關事項之準則，由交通部定之。

交通部得就鐵路機構按第一項規定所提報告內容，要求鐵路機構負責人或相關主管說明。

鐵路機構應就行車事故及異常事件訂定應變計畫，其內容應包括現場處置、通報作業、旅客訊息公告、旅客疏散或接駁、人員救護、運轉調度、搶修救援之人力調度與器材備置。

鐵路機構應按應變計畫定期實施演練，並作檢討及改善。

交通部得就鐵路機構所訂應變計畫之內容及演練情形予以查核，如認為辦理不善，應命其限期改善。

地方營民營及專用鐵路監督實施辦法中，第四十條至第四十三條內容，則詳細規範地方營、民營鐵路機構應按月或按季或年度統計相關營運資料，如客貨運運輸情形、運輸能量、服務水準、重要保養及維護資料、組織人員資料、營業收支資料、盈虧資料等，然後呈報交通部備查或是向交通部進行專題報告。相關條文列舉如下。

◆地方營民營及專用鐵路監督實施辦法第 40 條

地方營、民營鐵路機構應按月統計下列營運績效資料，並於次月十五日前提報交通部備查：

一、客貨運輸情形：

- (一) 旅客人數及延人公里數。
- (二) 車站進出旅客人數。
- (三) 貨運噸數及延噸公里。

二、運輸能量：

- (一) 列車開行次數。

(二) 列車公里數。

(三) 座位公里數。

三、列車服務水準：

(一) 平均承載率(延人公里數÷座位公里數)。

(二) 準點情形(列車抵達終點站之準點情形)。

(三) 發車率(列車實際開行班次÷列車計畫開行班次)。

(四) 事故事件種類、件數及旅客傷亡情形。

四、其他經交通部指定之項目。

交通部得請鐵路機構提出特定期間與前項相關之詳細資料。

◆地方營民營及專用鐵路監督實施辦法第 41 條

地方營、民營鐵路機構應將每季下列營運狀況，於下一季始日起四十五日內，報請交通部備查：

一、客運量資料：

(一) 主要車站起訖旅客人數。

(二) 車種與車廂別旅客人數及承載率。

(三) 票種別旅客人數。

(四) 一週旅客分布情形。

二、貨運量資料：貨運種類、噸數及延噸公里。

三、重要運轉設備保養維護資料：

(一) 機車及車輛各級檢修情形。

(二) 路線養護修建情形。

四、組織及人員資料：

(一) 鐵路營運與維修員工數。

(二) 行車人員合格人數。

(三) 失能傷害頻率。

五、營業收支資料(季底)：

(一) 營業收入。

(二) 營業成本。

(三) 營業外收入。

(四) 營業外支出。

六、重要紀事。

前項第一款至第四款規定資料應按月統計。

◆地方營民營及專用鐵路監督實施辦法第 42 條

地方營、民營鐵路機構應將其下列營運狀況，於每年度結束後六個月內，報請交通部備查：

一、全路狀況：

- (一) 業務範圍。
- (二) 組織架構。
- (三) 人力概況。
- (四) 運輸本業經營範圍（路線里程、營業里程、車站數）。
- (五) 維修基地及功能。

二、運輸情形：營運及業務概況，並至少包括下列資料。

- (一) 客貨經營情形及分析。
- (二) 票務及重要服務設施設備辦理情形。
- (三) 路線修建養護執行情形。
- (四) 機車車輛各級維修執行情形。
- (五) 營運設備重大採購計畫。
- (六) 績效指標執行情形與分析。
- (七) 事故事件分析及檢討。
- (八) 災害防救業務計畫執行情形。
- (九) 勞工安全衛生執行情形。

三、營業盈虧。

四、改進計畫：包括全路狀況、運輸情形、營業盈虧等之改進事項、檢討執行情形，並研提改進時程。

◆地方營民營及專用鐵路監督實施辦法第 43 條

地方營及民營鐵路機構應根據前一年度之事故及異常事件檢討結果，於每年第一季結束前，向交通部提出當年度安全管理報告；其報告內容應包括下列事項：

一、鐵路機構營運之安全理念及目標：

- (一) 安全理念內容。
- (二) 安全績效指標之項目與達成狀況。

二、安全管理之組織架構及實施方式。

三、為確保及提升營運安全所採取或擬採取之措施。

四、事故與異常事件之檢討及預防措施。

五、其他與營運安全有關之重要事項。

前項第五款應包括交通部指定納入之營運安全事項。

此外，大眾捷運法第二十八條及第三十四條規定，大眾捷運系統營運機構應擬定服務指標，提供安全、快速、舒適之服務，報請地方主管機關核定，並核轉中央主管機關備查，並且，大眾捷運系統之經營、維護與安全應受主管機關監督。大眾捷運系統經營維護與安全監督實施辦法則明確指示大眾捷運系統營運機構應明訂之服務指標內容，包括安全、快速、舒適與其他等，報請地方主管機關核轉中央主管機關備查。同法第三十五條則規定大眾捷運系統營運機構應陳報主管機關核轉中央主管機關備查之資料。相關法條列舉如下。

◆大眾捷運法第 28 條

大眾捷運系統營運機構應擬訂服務指標，提供安全、快速、舒適之服務，以及便於身心障礙者行動與使用之無障礙運輸服務，報請地方主管機關核定，並核轉中央主管機關備查。

◆大眾捷運法第 34 條

大眾捷運系統之經營、維護與安全應受主管機關監督；監督實施辦法，由中央主管機關定之。

◆大眾捷運法第 35 條

大眾捷運系統營運機構，應依左列規定，報請地方主管機關核轉中央主管機關備查。

一、運時期之營運狀況，每三個月報備一次。

二、年應將大眾捷運系統狀況、營業盈虧、運輸情形及改進計畫，於年度終了後六個月內報備一次。

中央主管機關得派員不定期視察大眾捷運系統營運狀況，必要時得檢閱文件帳冊；辦理有缺失者，應即督導改正。

◆大眾捷運系統經營維護與安全監督實施辦法第 3 條

大眾捷運系統營運機構應於開始營業前，依左列項目，訂定服務指標，報請地方主管機關核轉中央主管機關備查，變更時亦同。

- 一、安全：事故率、犯罪率、傷亡率。
- 二、快速：班距、速率、延滯時間、準點率。
- 三、舒適：加減速變化率、平均承載率、通風度、溫度、噪音。
- 四、其他經中央主管機關指定之項目。

◆大眾捷運系統經營維護與安全監督實施辦法第 5 條

大眾捷運系統營運機之營運狀況，每三月應報請地方主管機關核轉中央主管機關備查，其內容包括左列事項：

- 一、旅客運量資料。
- 二、車輛使用資料。
- 三、營業收支資料。
- 四、服務水準資料。
- 五、其他經中央主管機關指定之事項。

◆大眾捷運系統經營維護與安全監督實施辦法第 6 條

大眾捷運系統營運機構於年度終了後六個月內，應將左列事項報請地方主管機關核轉中央主管機關備查：

- 一、系統狀況：包括機構組織及車輛、路線、場站設施等。
- 二、營業盈虧：包括損益表、資產負債表。
- 三、運輸情形，包括運量、服務水準。
- 四、改進計畫，包括改進事項、方法、進度及需用經費。

現行法規雖要求鐵路機構提報各種資料，但其項目大都偏重監理之用，考量政府機關在擬定公共投資政策及其他許多工作中，需要大量軌道運輸資訊，亦需要瞭解各軌道運輸系統耗用社會資源之狀況，且政府運輸政策之形成，需要瞭解社會各種活動所產生運行為之分布與特性，因此目前法令所規範之陳報項目，對於監理以外目的而言常常是不足的。

2.6 小結

國內軌道相關法規為監理之目的，訂定各軌道業者應定期陳報相關資料之規定，軌道業者亦能確實遵守，然而非監理目的以外之資料，並未有相對應之規定，導致政府機關或學術機構對於監理以外之資料，常面臨資料取得不易之狀況。同時，各軌道業者在法律未要求、亦未予充份保護之狀況下，大都對高解析度資料之釋出有其顧慮及擔憂。

美國 NTD 對 FTA 則發揮相當之助益。依據美國法律，凡是接受 FTA 補助之大眾運輸單位，均必須依要求將資料上傳至 NTD，而 NTD 則在充裕預算之支持下，提供重要之統計資料。依據美國法律之規定，該資料庫之目的在協助政府機關之公共投資決策，而決策範疇以大眾運輸系統財務及運轉為主。

相對於 NTD 之單純範疇，英國之 ORR 則涵蓋較廣，以鐵路及公路之監理為主。該組織獨立執行業務，而所監理之範疇則甚廣，除了基本之安全、效率、服務品質之監理外，並對大眾提供資訊、對政府提出建議與協助以及對軌道產業之監督。至於 NTD 之經費，是由被監督之機構所提供。

第三章 軌道營運資訊整合平台功能設計

本章將說明軌道營運資訊整合平台（以下簡稱本資訊平台）之功能設計。首先定義所使用之名詞，其次再說明本資訊平台之目標，與如何達成目標之基本構想。最後各節則分課題說明各種功能之設計。

3.1 名詞定義

本節將定義後續各節中所使用之名詞。這些名詞雖多非專有名詞，但在各種文件、各種不同用法下，常有不一致之定義及意涵。因此本節先針對一些名詞，說明此處之定義，以利閱讀及瞭解。

- 1.資料：指定量或定性項目之值，經由量測、收集、或分析而產生。以鐵路旅次為例，「某年某月某日臺北至臺南之旅次量」為一個定量項目，而其值「100」即為資料。
- 2.原始資料：泛指未經統計、分析、彙整及其他方式處理之資料。於本研究則係指軌道運輸系統在運轉過程中所產生之售票紀錄、行車紀錄等，未經進一步彙整成為平均值等之資料。至於更為初階之資料，例如乘客刷卡過程中產生之電子信號等，則不在此範圍內。
- 3.資料庫：有組織、方便快速搜尋與查詢之資料所成之集合。通常資料庫中之資料量體均甚大。
- 4.資訊：為問題之答案，或為知識（對具體事物或抽象概念之瞭解）與資料之來源。
- 5.資訊平台：整合、收錄各種不同來源、不同性質資料，並以有用的方式輸出資訊之軟體系統。為了達成其任務，資訊平台中大部分之資料均收錄於資料庫中。
- 6.報表：資訊平台用以傳遞資訊之輸出電子檔，常以圖、表、或不含排版格式之文字檔形式存在。

3.2 資訊平台目標與基本構想

軌道運輸系統在運轉過程會產生大量資料與紀錄，這些資料蘊藏各軌道系統運轉過程、提供服務所創造之價值以及社會對軌道運輸使用方式等內容，具有高度探索價值，俾利業者掌握本身運轉狀況以維持良好的常態運轉、早日發現潛在問題、並尋求進步的方法。其次，軌道業者亦需要瞭解其他軌道系統之狀況，以利自我調整時決策所需。再者，政府機關依其職掌，需對軌道業者進行監理或對軌道系統進行長期發展規劃，同時掌握各系統之績效、效率、貢獻、社會資源耗用、社會公平性等，以進一步擬定系統投資與資源分配之政策性決策，且軌道運輸系統創造大量旅次，相關旅次資料為瞭解社會經濟狀況之重要參考資料。綜上，軌道系統運轉過程所蘊藏之資訊，對軌道業者本身及政府部門，均具相當之價值。

基於前述必要性與需求，本資訊平台之基本設計目標，即在成為軌道業者資訊交流、及政府機關查詢窗口之封閉平台，亦即，本資訊平台以軌道業者及政府機關為服務對象，至於對一般大眾或學術單位等其他需求，則留待日後再行考慮納入。

針對資訊平台系統架構之設計，考慮功能需求無法一次到位，亦無法精準完整預估，而是隨時空條件之改變而不斷變換或新增，因此需預留彈性，俾因應現階段無法預見之需求，並使系統永續發展。本資訊平台資料收錄與資訊提供之範疇以軌道運輸系統營運資訊為主，不過為增進資料加值應用之空間，亦預留融合不同範疇資訊之彈性，如人口或社經資料等。本資訊平台基本設計目標整理如表 3-1 所示。

表 3-1 本資訊平台之基本設計目標

項目	目標說明
服務對象	軌道業者及政府機關。
架構設計	具備高度之彈性，可因應現階段無法預見之資訊查詢需求而持續提供高品質服務，以達到永續發展之境界。
範疇	軌道運輸系統營運資訊。

為達上述設計目標，本資訊平台需要在資料收錄、資訊查詢、與指標計算等面向達到高度之彈性。在資料收錄方面，本資訊平台需要能夠收錄未來新增之格式、甚至不同內容之新資料。在資訊查詢方面，需有能力提供新增之查詢需求，並滿足未來新增之報表格式與內容。在指標計算方面，則需在新指標提出時，利用過去之資料回溯計算新指標之歷史值。由於現階段無法具體預估以上各項目之未來需求，因此本資訊平台保留高度彈性之設計，以達上述目標，系統功能需求如表 3-2 所示。

表 3-2 本資訊平台之彈性設計需求

需求面向	需求說明
資料收錄	未來可收錄不同格式、不同內容之資料。
資訊查詢	可提供未來新出現之資訊項目查詢，並能滿足未來新增之報表格式與內容。
指標計算	可在新指標提出時，利用過去之資料回溯計算新指標之歷史值。

3.3 功能價值

本資訊平台長期目標係成為全國軌道運輸系統資訊之單一窗口，所謂「單一窗口」在此有二種意涵：第一是資料產生者將資料上傳至本資訊平台，本資訊平台為資料單一收受窗口；第二則是資訊需求者而言，本資訊平台為單一提供窗口。這種作法可以大幅提高資訊由產生者至使用者間流動之效率。圖 3-1 所顯示為在缺乏單一窗口情況下，資料提供者（軌道業

者)必需逐一面對不同的資料需求者；而資料需求者亦需分別洽詢不同資料提供者(軌道業者)取得所需資料。致使軌道業者經常性、重複性進行類似之資料處理工作，造成行政資源之浪費，對需求者來說，各軌道系統資料格式、定義、解析度、基本假設、統計基準等條件不同，不但對資訊之一致性有影響，最關鍵的是資料取得之時效性更是受影響。

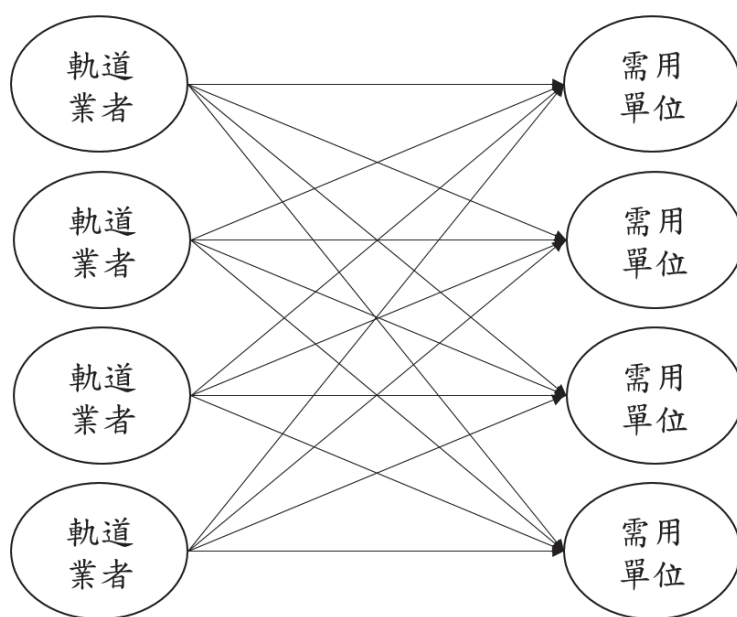


圖 3.1 無單一資訊窗口

單一資訊窗口之架構如圖 3.2 所示。搭配資訊平台之設立，資料提供者(軌道業者)不需直接面對不同的資訊需求者，僅需提供適當、必要的原始資料，交由資訊平台進一步之資料處理；對資訊需求者來說，透過資訊平台，將不必再個別洽詢軌道業者，不但可縮短資料取得時間，且透過單一窗口所獲得資料，對每個需求者而言，資料格式與規格將有一定程度之一致性。

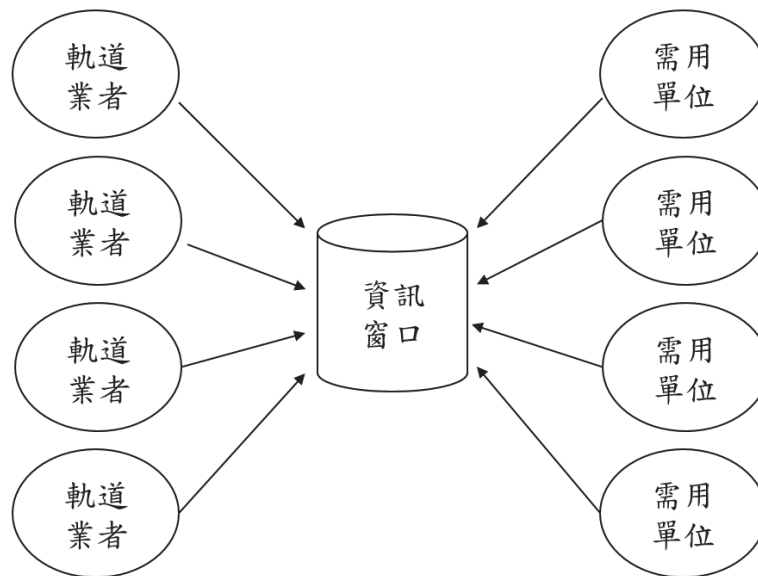


圖 3-2 有單一資訊窗口

利用資訊平台建立單一資訊窗口之概念早有先例：交通部統計處、政府資料開放平台（data.gov.tw）即提供此類服務，這些統計平台涵蓋領域不僅軌道系統，尚包括非軌道之運輸系統，因此建立軌道系統專屬之資訊平台，做為軌道業者與政府機關間之單一窗口，實有其必要性，且提升資訊取得之效率，亦有助於軌道業者及政府機關事實導向(fact based)或資料基礎(data based)決策模式之達成。最後，本研究於辦理過程中透過訪談及會議之召開，發現軌道業者基於自身營運之需要，常有參考其他軌道業者相關資訊之需求，因此透過本資訊平台之建置，也可促使本資訊平台成為軌道業者間之交流平台。前述單一資訊窗口之各項優點整理於表 3-3。

表 3-3 建立單一資訊窗口之優點

參與者	優點說明
資料產生者 (軌道業者)	提供原始資料即可，不需分別為不同需求者個別進行資料處理。
資訊需求者(軌道業者及政府機關)	1.單一資訊來源，不必洽詢或協調多個軌道業者提供資料。 2.減少不同來源資料間，資料不一致之問題。
整體效能	1.減少軌道業者重複進行類似工作，提高社會資源運用效率。 2.有助事實導向或資料基礎決策模式之達成。

除做為單一資訊窗口以增進資料取得與處理效率外，本資訊平台亦可做為原始資料保存與活化之平台。受限資訊技術，過去資料保存困難度較高，且亦會因儲存方式不同，而限縮資料之利用空間，例如，過去資料雖完整保存，但均為紙本形式，造成資料整理使用之困難度增加，甚至會因難度過高或費用過鉅而作罷。即便資料以電子形式保存，但亦可能因其他原因而不易利用，例如，完整保存數十年之售票紀錄，雖其資料為電子形式，程式讀取亦無障礙，但資料欄位之定義卻未能同時保存，亦將使資料失去可用性；或配合軌道路線規模擴大，或營運規章與資訊系統之改版升級，而重新編定車票票種之編碼，但舊編碼卻未保存，還原原始資訊仍會有其困難性。

綜前說明，完整保存原始資料並以活化狀態保存實有其重要性，現在資訊技術進步，透過本資訊平台之建立，不但可保存軌道業者原始資料，維持資料之完整性，同時並可進一步建立新資料與過去資料之相容性，創造附加價值。

3.4 平台服務型態

本資訊平台將構建資訊查詢、報表主動發送、查詢功能開發及決策支援輔助等四類功能，其中「資訊查詢服務」目的在提供資訊查詢、下載、

瀏覽服務；報表主動發送服務係定期產生報表並以電子郵件主動發送予設定之收件人；「查詢功能開發服務」係針對使用者有新的查詢需求時，由平台端審核並開發解決方案；而「決策支援輔助服務」則係創造高品質或客製化數據，以協助主管機關或業進行相關決策使用。進一步說明如下：

- 1.線上資訊查詢：利用網路技術，提供隨時、隨地、隨選之資訊查詢服務，且所提供之報表格式儘量貼近使用者需求，以減少使用者後續處理之負擔。為達此目標，本資訊平台原則上將各種指標及數據，製作成統計圖提供下載使用，但同時保留圖表之數據，以電子檔格式供使用者下載。
- 2.主動發送報表：本資訊平台有能力於設定之時間，自動產生報表，自動以電子郵件傳送報表給特定收件人。報表內容可依不同需求進行規劃，未來若本資訊平台可與各軌道業者之資料庫界接，以常態性接收新資料，即可利用本項功能定期自動將更新後之資料傳送給特定對象。
- 3.需求導向功能開發：因應現階段無法預見之資訊查詢需求，持續提供高品質服務，為本資訊平台最重要的設計目標之一。過去傳統資料庫或資訊平台系統開發，其作業模式是於系統開發初期，輸入系統所規劃的資料格式及項目；而報表格式及內容亦是依照系統規劃產製，因此建置系統時，僅需參照規劃的輸入與產出之需求，開發所需軟體。這種作業模式固然有簡單易開發之優點，但此類系統往往因缺乏足夠彈性，而無法滿足目前尚不可預見之未來需求。因此，本資訊平台有別於傳統作業模式，採用需求導向功能開發模式，亦即於系統規劃時，不固定輸入資料項目，亦不固定輸出報表內容，而於軟體規劃及系統架構中保留最大彈性，俾於日後取得新資料項或出現新查詢需求時，可依實際狀況快速開發收錄新資料並產生新報表。例如，未來軌道業者若有符合特定營運議題之新增需求，可由本資訊平台開發查詢功能，而因平台保有原始資料，比軌道業者自行開發更節省成本。
- 4.決策支援輔助：不論是軌道營運策略或政府之政策形成，均需要精確的資料來輔助決策，而資料取得（包括內容與品質）及資料處理軟體之開發，實為決策支援最難突破、最耗費經費與開發時間的障礙之一。爰此，

本資訊平台雖未將決策支援系統納入設計目標，但提供高品質資料以輔助各種決策之產生，為本資訊平台重要的功能之一。

以上所揭示之四種主要服務型態整理於表 3-4。本資訊平台之服務型態以提供資訊為其範疇。至於資訊之進一步應用、加值、詮釋、演繹，則非本資訊平台服務之範圍。

表 3-4 本資訊平台主要服務型態

服務型態	內容說明
資訊查詢	提供隨時、隨地之資訊查詢服務。儘量將各種指標及數據製作成為統計圖提供下載使用，但對圖表中之數據，亦同時提供以文字檔之格式下載之功能。
報表主動發送	有能力依設定之時間，自動產生報表並依據設定之收件人清單，自動以電子郵件傳送報表。未來若本資訊平台與各軌道業者自動常態界接，即可利用本項功能定期自動將更新過後之資料傳送予需要的使用者。
需求導向功能開發	在資訊平台架構中不固定輸入資料項，亦不固定輸出報表項目；留下最大的彈性，以在日後取得新資料項、或出現新查詢需求時，可依實際狀況快速開發收錄新資料及產生新報表之功能。
支持決策支援系統	決策支援系統所受到之最主要限制，亦往往來自所能取得資料而非來自於演算法或資訊技術。本資訊平台具備能力提供高品質資料，以支持各種決策支援系統。

3.5 資料收錄原則

本資訊平台之基本設計目標之一，係建構本資訊平台因應未來新增資訊利用需求之能力。為達此目標，必須在系統架構的設計中保留最大彈性，以因應日後新資料項目之產生、或配合新增查詢需求快速開發相關軟體與產製報表。因此，本資訊平台將儘量收錄原始資料，而非收錄已彙整之資料。

以旅客乘車資料為例，所收錄之資料應為原始之售票（或電子票證刷卡進出站）紀錄，而非彙整過後之每日、每周或每月之旅客人數量。收錄

原始資料雖然造成較大之工作量與對資訊系統較重之負荷，但此為資訊平台達到高度彈性之唯一方法。同樣以旅客乘車資料為例，設若本資訊平台收錄某軌道系統所有兩兩車站間之每日旅客人數量，而非完整之售票紀錄，未來如有需要依照尖離峰時段分析旅客量之分布時，將無資料可供分析；若所收錄之資料為每週旅客數量，後續便無法就週末與平常日之旅行型態進行差異比較；又若所收錄之資料非兩兩車站間之旅客人數量，而是依特定交通分區統計，則未來交通分區被調整時，便無法依照新交通分區計算。過去常以 55 交通分區統計旅次起迄分布；而隨高速鐵路通車及社會環境變遷，交通分區勢必重新調整，若無保留原始資料，實難依照新的交通分區重新計算旅次起迄分布，亦無法精準比較現在與過去之差異。

其次，相同的原始資料，可能因不同目的而以不同方式彙整、統計或萃取成為各種不同之資訊。同樣以售票紀錄為例，其中紀錄了每一筆的售票交易，包括票種、購票或退票、交易金額等多種資訊，但這些原始售票紀錄在運用時，可能因帳務、運務、監理、規畫或其他不同之目的，而以不同之準則、解析度，彙整成為不同之指標，例如特定時間內該軌道系統之乘車人數、延人公里數、票箱收入等，這些資訊項目間可能有相似的名稱，但卻略有出入。且為了配合使用目的，亦有可能隨時間或新資料之產生，而修正先前已產製之資訊，這些均屬常見而合理之現象。

原始資料所衍生的資訊或指標，均來自於相同營運過程所產生之數據，顯見收錄原始資料之重要性，除非發生重大之錯誤，否則原始資料經收錄後，即不應修改；再者，原始資料既為歷史事實之第一手紀錄，事後修改亦不合邏輯。需要注意的是此處所謂原始資料之修改，與資料修補不可混為一談。前者指於原始資料經接收進入資訊平台之後，因為某種原因而修改所接收之資料，例如修改其中某些數值、或刪除某些資料、或增列某些資料等等；這些修改將取代原始資料之一部分，且日後無法還原，此為資訊平台應避免者。而後者則指於原始資料進入後續資料處理程序時，為了某種目的而以某些方法進行資料插補、過濾、挑選等，並不影響原始資料，資訊平台可視需要執行之。

3.6 資訊查詢需求及控管

本資訊平台所提供之資訊，主要來自軌道業者之原始資料，不過各軌道業者基於商業保護或避免資料被誤用或誤解，因此多希望對原始資料或其衍生計算後之資料，進行某種程度控管；反之，對資訊需求者而言，則是期望能取得最多且高解析度資訊，此處資訊需求者除包括政府機關，亦包含其他軌道業者。政府機關業務廣泛，除基本監理作業外，尚包括政策制定、建設方案評估、施政效能評估及促進產業發展等，而軌道政策之擬定與績效評量等，均需精準而細緻之資料；對軌道業者來說，除需瞭解自身運轉效能與成果外，有時亦需要瞭解其他軌道系統之發展狀況、運輸市場與系統績效等，所以亦會期待取得較精確之數據；至於其他需求者，如研究單位、社團、公司、法人、自然人等，因不在本資訊平台所規畫之服務範圍內，暫不討論。

綜上，為平衡資訊提供者與需求者之顧慮與需要，資訊平台應具備控管資訊流向之能力，在此目標下，針對資訊查詢控管原則提出下列建議：

- 1.原始資料：本資訊平台不提供使用者下載原始資料，此為資訊保護最基本、最重要之原則。
- 2.資訊解析度：資訊之管制程度實際上係視資料解析度而定，而資訊項目本身，例如軌道系統年度平均客座利用率，通常主動公開揭露於年報，開放使用而不受管制，但每日平均客座利用率大多限內部使用，即便其監理機關亦不一定能夠取得。因此本資訊平台以解析度做為控管資訊流向管制之基礎，針對不同權限或不同身份之使用者，提供不同解析度之資訊。
- 3.資訊時間延遲：許多資訊常隨時間而逐漸失去其商業、政策或其他利用價值，因此資訊敏感性常隨時間而降低，基此特性，時間延遲控管亦可做為資訊管制手段之一。實務上有關軌道系統營運資訊之提供與控管，較少採用時間延遲控管，因此本資訊平台將納入本項控管能力，未來再視實際狀況運用。

- 4.已陳報之資訊：軌道業者需依法將營運資料陳報予監理機關，所陳報之資料大多依循行政管道收納於政府公開資訊中，配合實務現狀，若資訊項目及解析度與上述公開資訊相當者，本資訊平台即無控管之必要。至於雖陳報予主管機關，但未對外公開之資訊，針對該項目，本資訊平台將以相同之解析度提供政府機關查詢，但不提供其他單位查詢。
- 5.已公開之資訊：針對軌道業者於其年報、公開報表或企業網站上所公開揭露營運資訊，在業者同意轉載之前提下，若本資訊平台收錄此類資料，應可提供予使用者查詢下載而無須特別管制。此外，若有不特定人員，經由任何管道所合法取得之資訊，並不應納入本資訊平台管控範圍。

以上之基本資訊查詢控管原則整理於表 3-5。

表 3-5 本資訊平台資訊查詢控管原則

項目	控管原則
原始資料	在任何狀況下，不提使用者下載原始資料之功能。
資訊解析度	對不同權限、不同身份之使用者提供不同解析度之資訊。
資訊時間延遲	對各使用者依其權限及身份作時間不同之延遲控管。 於平台納入本控管能力，未來視實際狀況運用之。
已陳報之資訊	陳報予政府機關，並已公開之資訊無控管之必要。 陳報予政府機關，而未予公開之資訊，以相當之資訊項目及解析度提供予政府機關查詢，但不提供其他單位查詢。
已公開之資訊	軌道業者於其年報、公開報表、或企業網站上公開揭露之資訊，在原軌道業者同意轉載之條件下可提供予任何使用者查詢下載而無管制。 若有不特定人員，經由任何管道可合法取得之資訊，均不納入本資訊平台管控範圍。

3.7 營運模式

本資訊平台定位為軌道系統原始資料之收錄者及資訊提供者，平台功能包括資訊查詢、資訊發布、資訊流動與系統維運等四項。在資訊查詢方面，取得帳號之使用者可以透過網際網路登入平台，經帳號驗證後，進入

查詢界面；在資訊發布方面，本資訊平台可於資訊更新時，主動將預設資訊傳送給特定或預設之接收者，所發布內容亦可視需求調整；在資訊流動方面，由軌道業者提供原始資料存入平台系統中，經過一系列之資料清分與上架過程後，收納於主資料庫中，其次將資料從主資料庫中取出，經過統計、運算、製作圖表等過程，轉換為方便供使用者參考之資訊形式；最後，在系統維運方面，管理人員需定期備份、測試備份資料之完整性、處理異常事件、配合使用者所建議之新增查詢功能而開發相關軟體，並在資訊平台有新增、異動資料項目，或修正原始資料格式時，配合開發新軟體或修正原有軟體。此外，由於本資訊平台係在帳號控管下提供查詢，因此管理人員亦需要常態性執行帳號新增、註銷、變更權限等維護工作。以上對於營運模式之說明，整理於表 3-6。

表 3-6 本資訊平台營運模式

項目	執行者	營運模式
資訊查詢	使用者	通過帳號及密碼之檢核後操作前端查詢畫面取得資訊。
資訊發布	軟體系統	於資訊更新時，主動將預設之資訊傳送予設定之接收者。
資訊流動	軟體系統	系統由軌道業者取得原始資料存入系統中，經過一系列之資料清分與上架後，收納於主資料庫中。 由主資料庫中取出資料，經統計、運算、製作圖表等過程而成為方便供使用者參考之資訊形式。
系統維運	管理人員	定期備份、測試備份資料之完整性。 處理異常事件。 配合使用者所提出之新增查詢功能而開發相關軟體。 在資訊平台新增、異動資料項目，或修正原始資料格式時，配合開發新軟體或修正原有軟體。 帳號新增、註銷、變更權限等維護工作。

3.8 規範原則

本資訊平台需要建立明確的規範，以釐清相關各方之權利義務關係，以利永續運轉。由於本資訊平台係架構在收錄原始資料，並採需求導向方

式提供查詢服務，此類型相關的軌道資訊平台，目前在國內並不多見，亦未累積充份的使用或互動經驗，因此本節將先列出未來訂定使用與維運規範之原則，待上線運轉、累積一定經驗之後，再配合交通相關法規及實際需求加以調整修訂。以下列出基本之規範原則：

- 1.定義：本資訊平台係指依據本研究所建置之「軌道運輸系統營運資訊整合平台」系統；平台管理者為實際維運管理本資訊平台之單位；資料提供單位，指將自身之資料提供予本資訊平台之軌道機構或其他相關單位；使用者，指經軌道業者或政府機關（構）授權，向本資訊平台申請帳號之相關人員。
- 2.平等互惠原則：各軌道業者應在平等互惠之原則下，經由本資訊平台相互對等開放資訊查詢。亦即，若某一軌道業者欲取得另一軌道業者特定解析度之資訊項目，必須對等開放對方查詢己方相當解析度之資訊。
- 3.權限控管原則：所有使用者僅能在帳號權限範圍內查詢所需資訊。
- 4.需求導向原則：本資訊平台依據使用者查詢需求，進行相關功能與軟體開發。
- 5.授與權利：授權使用者不限目的、時間及地域、非專屬、不可撤回、免授權金進行利用。惟使用者不得將取自本資訊平台資訊之全部或一部分，以原狀提供他人，亦不得作為提供他人資料之主要部分。
- 6.課予義務：使用者利用本資訊平台所提供之資訊時，視為同意本資訊平台之各項規範，並應明確標示來源為本資訊平台，未明確標示來源者視為未獲授權。
- 7.免責原則：各資料提供單位及本資訊平台（含管理者）對資訊內容不負任何保證責任，使用者利用本資訊平台所提供之資訊受有損害或損失，或致第三人受有損害或損失，而遭求償者，除法令另有規定外，各資料提供單位及本資訊平台（含管理者）不負任何賠償或補償之責。而使用者利用本資訊平台所提供之資訊，因故意或過失致資料提供單位或本資訊平台（含管理者）遭受損害，或第三人因此向資料提供單位或本資訊平台（含管理者）請求賠償損害時，使用者應負賠償責任。

8.資料保存期限：原始資料無限期保存，而提供下載之資訊則視使用狀況擇期下架。

3.9 非結構化資料

所謂非結構化資料（或非結構化資訊，unstructured data），泛指沒有完整資料模型，或難以組織化之資料或資訊。大部分之非結構化資料均含有大量之自然語言文字，但亦有可能是無特定組織之日期、數字、圖形、或對某事物之描述等等。目前普遍存在的影片、錄音、公文、書籍、報告書、紙本或電子郵件、文稿、甚至手工記載之表格等，均可歸於非結構化資料。

非結構化資料係相對於結構化資料，但兩者之間並無明確之分際。在某些狀況下，若某些資料之組織無法對這些資料之應用或解析產生幫助，雖其形式為已經組織化之數據資料，實質上亦可視為是非結構化資料，最常見之例子為網頁。許多網頁均由 HTML (Hyper-text markup language) 所構成，具有一定之結構，資料內容均附有標籤，亦可由軟體判讀，然而其標籤常僅描述網頁顯示於畫面時之排版，而非對其所含有資訊之描述；反之，部分被視為非結構化之資料，亦有可能存在尚未被發現之潛在結構。

相對於具有明確資料模型之結構化資料，非結構化資料難以使用軟體解讀其中所含有之資訊，亦難以使用欄位式之方式整理儲存之。雖然整體而言，非結構化資料常含有大量有用之資訊，但處理及萃取資訊所需要之技術及軟體與本資訊平台之目前規畫方向差距較大，現階段並未納入本資訊平台之範疇中。

第四章 軌道營運資訊整合平台軟體設計

本章將分節說明本資訊平台之實際內容與建置架構，包括資料上傳、清分與資訊萃取等程序說明、帳號管理之方式以及資訊查詢之功能。

4.1 資料上傳、清分與資訊萃取

本資訊平台採三層式架構，架構示意如圖 4.1 所示。來自軌道業者的外部原始資料先經過初步檢視確認後，利用資料管理軟體載入系統中，存放於第一層之 Data warehouse，經過資料清分、正規化後填入第二層的關聯式資料庫中。最後再由資料庫中撈出，配合預設的查詢項目與查詢內容，製作成為適合快速查詢之資料格式，存放於第三層的 Data mart 供查詢之用。

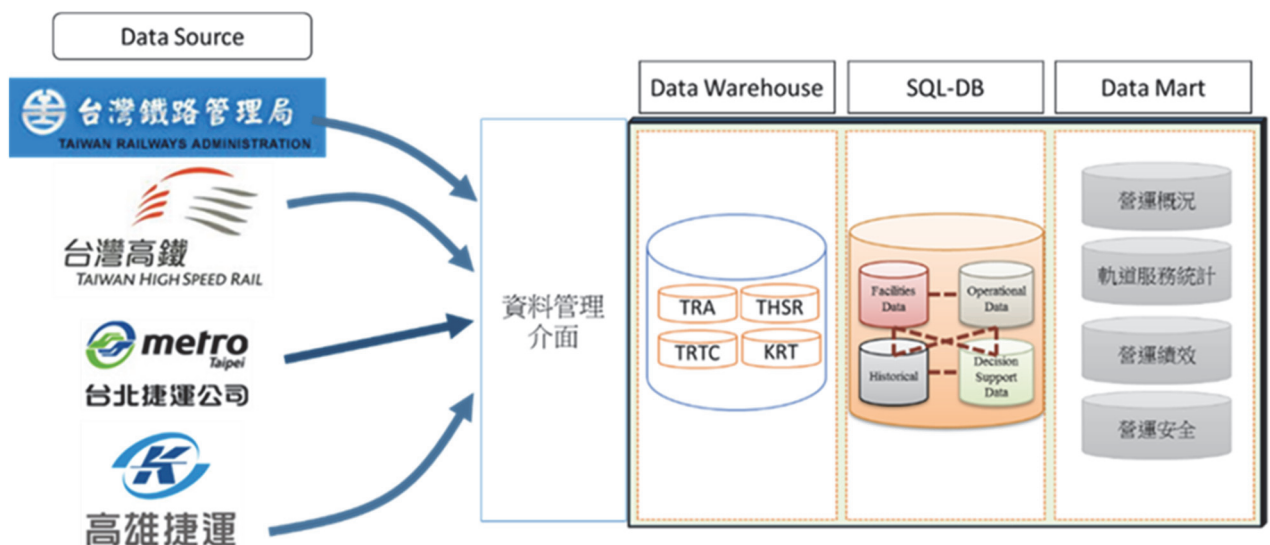


圖 4.1 資訊平台架構示意圖

本系統除資訊整合平台之外，並設置網路伺服器(web server)以回應使用者之需求，亦即上線運轉時，使用者可透過瀏覽器，經網際網路將需求送到平台伺服器。經過帳號之認證後，此伺服器即依使用者之需求與權限

限制，將所查詢之資料送至使用者之電腦端。

本資訊平台最重要核心功能之一為「自動化資料清分」與「資訊萃取能力」。依本資訊平台之設計原則，系統收到各軌道業者之原始資料後，並不以會原狀提供使用者查詢下載，事實上，原始資料之內容必須經過相當之處理，方能成為使用者易於運用而有用的資訊；此外，原始資料若含有錯誤、缺漏等雜訊，亦須先經過適當之過濾與清理，方能供軟體進行後續的統計分析。這些清分過程應在資訊平台的後端先行處理，而不宜要求軌道業者自行清分整理成特定的之資訊格式，轉由使用者下載後自行處理，其原因在於原始資料所經過的後製程序愈少，保存的原始資訊將愈多，日後以不同方式萃取資訊之彈性就愈大；另一方面，下游使用者所擁有之資訊軟、硬體及人力經常不足以對大量之資訊作複雜之處理，因此本資訊平台應儘量提供貼近其最終需求之資訊，以增加資訊可利用之程度、提供更高之方便性、並減少不同使用者重複進行相同或相似資料處理之資源浪費。

以臺鐵之班表資訊為例，本資訊平台所接收原始資料檔之內容為全日所有車次之車種、牽引種別、到站任務及於所有行經車站之表訂到離站時分，其資料格式為 XML (extensible markup language)，圖 4.2 所示為其中一份資料之部分擷取。本資訊平台於接收這些上傳之原始資料之後，需要先解析各項數據之標籤，以取得各數據意義，例如若標籤為「Station」即表示本項數據為某車次行經某站之資料。之後再由「StationCode」屬性取得其車站編碼、由「TrainMission」屬性取得其到站任務、由「StationOrder」屬性取得該車站在該車次行程中之站序等。這些解析過程均需要針對原始資料之格式與性質，開發客製化之軟體為之。

```

" TrainEngine="E特客甲A"/><Station StationCode="1015"
ion="通過" Arrive="06:27:30" Departure="06:27:30" Train
StationCode="1215" StationOrder="56" TrainMission="停車
ce="10:43:30" TrainEngine="E特客甲A"/><Station StationCode="1015"
27" TrainMission="通過" Arrive="07:59:00" Departure="07:59:00"
><Station StationCode="1407" StationOrder="88" TrainMission="停車
inEngine="客甲A"/><Station StationCode="1507" StationOrder="114"
"16:00:00" Departure="16:00:00" TrainEngine="客甲A"/><Station
ionOrder="114" TrainMission="通過" Arrive="14:12:30" Departure="14:12:30"
0" TrainEngine="E特客甲A"/><Station StationCode="1804" StationOrder="159"
TrainMission="停車不載客" Arrive="18:10:00" Departure="18:10:00"
StationCode="1006" StationOrder="3" TrainMission="通過" Arrive="18:11:00"
Station StationCode="1011" StationOrder="10" TrainMission="通過" Arrive="21:24:30"
Departure="21:24:30" TrainEngine="客甲A"/><Station StationCode="1011"
Mission="通過" Arrive="08:30:00" Departure="08:30:00" TrainEngine="客甲A"/>
34" TrainMission="通過" Arrive="18:11:00" Departure="18:11:00" TrainEngine="客甲A"/>

```

圖 4.2 臺鐵班表原始資料示意圖

這些原始資料經過上述清分程序處理後，即可收納於資料庫成為關聯式資料庫之表格，但欲由其中取得有用之資訊，尚需更進一步之處理。由前述說明以及圖 4.2 所示之資料片段均可以發現，原始資料中僅有車站編碼而無車站名稱，對一般的使用者將產生很大的使用障礙；若資訊之使用者為其他軟體系統，例如某種決策支援系統或類似之軟體，則車站編碼之實用性遠比車站名稱優越。為了達到最大彈性之目標，本資訊平台對此採用保留最多資訊之設計：在將資料收納於資料庫時，保留原始之車站編碼資料，但同時於資料表中設置欄位，插補上所對應之車站名稱。嚴格來說這種作法有違資料正規化之原則，但考慮資料之量體（每一車次每次行經一處車站即有一筆資料，全年份之資料約有 12×10^6 筆）、車站編碼與車站名稱對應之低變動性，以及管理人員以人工檢視資料之方便，降低資料正規化之程度、付出略為增加資料佔用空間之代價，以換取後續軟體執行之速度、降低系統運算負擔以及檢視資料之方便性，應屬合理之作法。

以臺鐵為例，臺鐵之每日班表資料含有許多具有參考價值之資訊，包括各車種之車次數、運行之總里程數（即列車公里數）、運行之總時數、行經站數、停靠站數等，並可用以統計所有相鄰站間，所負擔之行經列次數等。這些資訊中除了車次數量顯示乘客選擇的多樣性外，所有車次運行總里程數反映出臺鐵對路線容量之整體需求，運行總時數則反映臺鐵對乘務人員（司機員與列車長）人力之需求，迴送車之車次數與里程數則部分反

映臺鐵車輛編組之調度效率。在臺鐵系統運轉所需要之各種資源中，路線容量與乘務人員正是供給最為重要的資源之一。檢視原始之班表資料，可發現到離站時分可直接用以計算各車次之運行時數，再經加總即得總運行時數，惟班表資料中並無運行里程之資料，需要由軟體依據各車次之首發站以及終點站輔助計算。

取得前述車站名稱與列車運行里程，並與班表資料融合是一個複雜的過程，資訊平台需要先收集臺鐵之靜態資料，並於資訊平台中建立相關之資料表：車站編碼與名稱對照表以及站間距離表，再輔以開發軟體以融合班表資料以產製所需之資訊，特別是臺鐵軌道系統持續施工，里程及車站有時會隨各項工程完工而有所調整，因此軟體需要具備配合調整車站資訊異動之相關能力，例如，路線上原有 A 與 B 兩座車站，後因新工程完工通車而增設 C 站，則對於該完工後之班表，軟體於清分原始之班表資料時，需從適當的資料表查詢到 A 至 C，以及 C 至 B 之距離，以正確計算列車之運行里程。若班表資料顯示 A 站在某車次之行程中站序為 n ，而 B 站在同一車次之站序為 $n+1$ ，則應判斷為原始資料之錯誤；而若所清分之班表日期屬於 B 站通車日之前之日期，則軟體處理之規則正好相反：A 站在某車次之行程中站序為 n ，而 B 站在同一車次之站序為 $n+1$ 時，認為資料正確而查詢 A 站至 B 站間之距離；若資料顯示車次行經 C 站，則判定為原始資料有誤。而為了使軟體能夠正確執行既定之任務，資訊平台尚需隨軌道系統之持續改善而維持正確的站間距離表。

再以臺鐵悠遊卡、遠通卡、臺智卡與一卡通等電子票證資料為例，資訊平台所接收者為旅客刷卡進出站之紀錄，但使用者之主要需求多為旅次相關資訊及旅次與車次之對應關係。依臺鐵規定，持電子票證乘車時並無對號，且除太魯閣、普悠瑪等未發售無座票之列車外，旅客可持電子票證搭乘任何車次，在此情況下，原始資料之進出站紀錄並無法直接呈現電子票證旅客在使用臺鐵較精準之過程，如實際搭乘車次與進站時間。

為解決此問題，本資訊平台於清分原始電子票證售票紀錄資料時，便

需將原始之刷卡進出站紀錄轉換成為旅次資訊。臺鐵原始電子票證刷卡進出站紀錄中載有各卡之進站站別編碼、出站站別編碼以及出站時間，其中遠通卡、臺智卡與一卡通之站別編碼相同，而悠遊卡之編碼則不同。這二種編碼，又與前述班表資料所使用之車站編碼不同。軟體於清分時，需要先正確對應各車站之不同編碼，才能逐一處理每一筆刷票乘車之紀錄，進一步與班表紀錄相比對，以推估持卡旅客可能搭乘之車次。本項比對需要先取得該筆乘車紀錄之卡片種類，再依其編碼查詢得到其出站之站別，之後再查詢該車站於班表資料中之車站編碼，最後再以刷票出站之時間比對班表資訊，推估出持卡乘客可能搭乘之車次。於比對時尚需查詢該車次是否為客運列車（亦即排除貨物列車、迴送車等非客運車次）、及是否為禁止持電子票證乘客搭乘之太魯閣、普悠瑪列車，且該車次必須有停靠乘車紀錄中所載之上車車站以及下車車站。在上述清分過程中如發現資料錯誤（例如刷卡出站時間欄位為空值）或不合理（例如出站時間之前二小時內均無可能搭乘之車次）之狀況，軟體均需要有能力剔除，並記錄於資料清分報表中，供系統管理人員參考。

由以上二個例子可以觀察到，清分原始資料之工作並無一定之公式。反之，所有清分工作程序均需要在取得原始資料之後，視資料之格式、內容、性質而個別設計，再據以開發客製化專屬軟體。由於永續發展為本資訊平台重要目標之一，因此除具備處理現有資料之能力外，仍需保有充份彈性，以因應未來軌道業者可提供更多新的資料項目，又或者當軌道業者因更新資訊軟體或硬體，致使資料項目、格式、內容等與現存資料不同時，資訊平台仍有處理之能力。若資訊平台於規劃建置階段僅考慮當前原始資料之樣態，而未充份考慮未來所需要之彈性，對於系統永續發展可能產生阻礙。

因此，為了使本資訊平台能夠有效處理現有各種不同來源、不同格式、不同性質之資料，同時又保有充份之彈性以達到永續發展之目標，將資料處理過程區分為數個不同階段，分別說明如下。

1.資料上傳

本階段接收軌道業者提供最初級之原始資料檔進入資料庫，以備後續階段處理之用，上述班表原始資料檔及電子票證紀錄檔均屬此類。現階段本資訊平台許多原始資料均是以外接硬碟等電子載具作為上傳之工具，僅有少數資料透過網路之 FTP (file transfer protocol) 方式，由臺鐵之資訊系統直接上傳進入本資訊平台中。目前本資訊平台已建置有能力接收 XML、CSV (comma-separated values)、二進位檔 (binary) 等格式之上傳資料，同時也已開發具有高度彈性之接收軟體，可將任何具明確定義之 XML 或 CSV 檔案直接匯入資料庫之適當資料表中，供後續清分之用。若原始資料因檔案損毀或其他任何原因致使程式無法讀取，即可在本階段中及時發現處理。

2.資料清分

本階段資訊平台之軟體會開啟前階段所接收之資料表，將資料做進一步之處理，主要處理內容包括需用欄位之選取、無效資料之過濾、不同資料間之融合等，如有需要，尚會進行不完整資料之插補工作。這些工作並無固定之通用方法或準則，而須視原始資料之性質與內容、可能的錯誤態樣及後續運用之需求而定。

以臺鐵窗口售出之對號車票紀錄為例，該項資料含有乘車時間欄位，亦含有日期、車次及起點站與迄點站等欄位，不過實際上常有部分資料之乘車時間欄位為無效值（例如該欄位值為 0 或為空值 NULL），基本上因缺乏該欄位，清分時可視為無效資料，但是乘車時間亦可由日期、車次及起點站，比對班表資料而推得出可能搭乘班次，因此於開發本項資料之清分軟體時，可納入適當功能，當乘車時間欄位為無效值時，即進一步檢視乘車日期、車次、及起點站與迄點站是否為有效值、是否能由班表資料中推得乘車時間。若進一步發現資料無效之狀況（例如起點站之車站代碼無效，或班表資料顯示該車次並未停靠該迄點站等等），

才判定該筆資料無效。由此例可發現，資料清分方法與資料性質有高度相關。由於現階段無法預知未來可能產生新資料之內容，亦無法預知未來之錯誤態樣，若欲在資訊平台中納入高度之彈性，必須於系統架構中預留充分的擴充空間。

3. 資料上架

本階段工作在利用資料庫管理系統(Database management system, DBMS)之能力，將完成清分之資料轉入正規化的資料表中，形成資訊平台之核心資料庫。本階段完成時，原始資料已轉化成為資料庫中之「乾淨」資料。實務上即便是經過嚴謹程序之處理，有時亦無法保證資料絕對之正確性，例如原始資料中若存在某種先前未知之錯誤態樣，即有可能使錯誤通過清分軟體之過濾，而進入核心資料庫中；亦有可能於完成資料上架後，檢視時發現資料清分之軟體過於保守而濾除過多之有用資料。核心資料庫之資料雖有嚴格之備份，但仍有可能在資料庫執行運算當中，因為電源或傳輸線路問題而造成資料毀損。

本資訊平台所有上架之資料，均直接或間接衍生自原始資料，因此在前述原狀保存原始資料之原則下，只要妥為保存原始資料，即便在最悲觀情境下，均可在修正軟體排除資料清分錯誤，或排除資料庫毀損之原因後，由原始資料重新建立所有資料。嚴重之問題可能導致資訊平台暫停服務一段時間，但不致發生歷史資料不可彌補之永久消失，至於原始資料則因係以靜態方式保存而不參與動態之常日運轉，因此較易以多重備份、異地備援等方式保存。

4. 報表產生

資訊平台中經正規化處理之資料，可支持軟體系統作高效率而精準之運算，但並不方便使用者直接取用，因此本資訊平台需要開發軟體，以高度自動化之方式對資料庫進行撈取，並將所取得之資料整理成為統計圖、統計表或其他需求格式之報表檔。當遇資料較為複雜時，軟體產製報表所需之時間相對較長，將增加使用者查詢時之系統反應時間，此

種情形下，本資訊平台可針對所提供查詢之資訊內容，先進行部分（或甚至全部）之撈取、整理、產製報表工作並將結果存檔，以減少使用者查詢時間。

5.提供查詢

依據本資訊平台之設計，使用者可透過網頁界面提出查詢需求，由資訊系統觀之，平台在接受使用者指令後，依據使用者需求回傳所需之資訊，此工作係由網路伺服器負責，但此部分並不屬資料庫之核心範疇。網路伺服器係透過網際網路傳遞之使用者需求並作出回應，例如提供報表檔或其他資訊，而使用者可透過瀏覽器取得查詢結果，並存檔利用。

4.2 帳號管理

由於本資訊平台收錄為數可觀之資料，其中相當比例並不宜公開，因此規劃採用會員制運轉，在會員制下，所有使用者均需要事先申請帳號，方得登入平台界面，而申請帳號時需要登錄使用者之真實姓名、服務單位、聯絡方式，並一律在提出申請後，由平台管理者逐一人工審查並確認身份，至於以單位名義申請，非屬特定個人專用之帳戶則暫不開放申請。

本資訊平台用戶之帳號權限分級分為四級，說明如表 4-1，其中權限最高者為第 1 級，提供軌道業者代表人員查詢自身機構資料時使用，其目的是希望軌道業者能對自有資料具有最高的查詢權利，故此權限並無任何降低解析度或時間延遲。權限次高者為第 2 級，提供監理單位查詢所監理軌道業者之資料時使用，此部分資料亦無時間延遲，其解析度以月平均值為原則，俾與目前各軌道業者定期陳報資料之解析度相當，而提供查詢之項目亦以目前所陳報項目為原則。解析度第 3 級係供監理以外之政府單位以及軌道業者相關人員查詢其他軌道系統資料時使用，而提供查詢之資料項目以交通部統計查詢網之項目為原則。最後，在以上各種使用者之外若仍有其他查詢需求，則提供第 4 級之查詢權限，此級權限的查詢能力最低，

且有 3 個月的時間延遲。

表 4-1 資訊整合平台帳號權限設定原則

	第 1 級	第 2 級	第 3 級	第 4 級
適用對象	軌道業者對自身資料	監理單位對所監理之軌道業者	政府單位、軌道業者對其他軌道系統	其他
日期時間解析度	不限	月平均值	月平均值	年平均值
列車車種解析度	不限	對號、非對號	對號、非對號	不區分車種
時間延遲	不延遲	不延遲	不延遲	延遲 3 個月
資料項目	不限	以目前陳報項目為原則	以交通部統計查詢網項目為原則	以交通部統計查詢網項目為原則

4.3 資訊查詢

本資訊平台提供使用者在帳號權限範圍內進行資訊查詢，同時亦允許平台管理者針對每個帳號、每個查詢項目進行個別設定權限。設定完成後，資訊平台將有能力依各軌道業者與政府機關之需求，管控不同使用者查詢範圍，如遇有權限不足情況，系統將發出「抱歉，您的權限不足」訊息，如圖 4.3 所示。

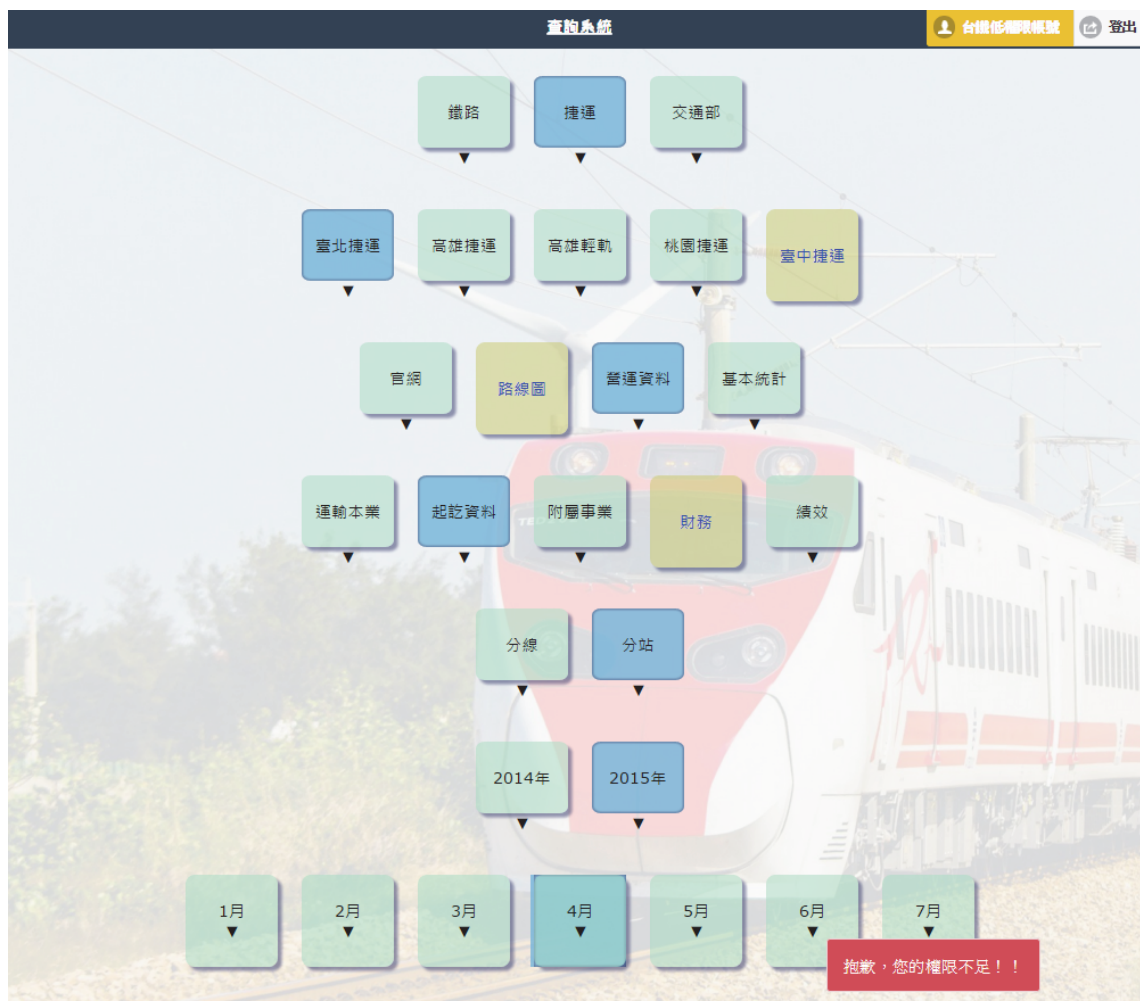


圖 4.3 資訊平台查詢權限不足畫面

第五章 資訊平台資料蒐集現況

本章將依軌道系統別，分別說明本資訊平台所蒐集之項目、定義與內容。

5.1 臺鐵局資料

本資訊整合平台已收集之臺鐵資料計分為四類，分別為班表紀錄、售票紀錄、陳報並公開資料及自行公開資料，分別說明如下。

1.班表紀錄

本資料為臺鐵每日運行之班表，這些資料與臺鐵公告旅客查詢之班表資訊並不全然一致。實務上為方便旅客使用及避免誤乘，臺鐵公告班表中僅有客運列車有停靠車站之行點，且除少數例外，均僅公告列車離站時分，而未公告到站時分。至於臺鐵局提供本資訊平台之資訊則為內部工作用之班表，包括所有客運與非客運列車，在所有行經車站均有表訂到離站時分。

目前，臺鐵每日開行約 1,300 列次，其中貨物列車、迴送列車、試運轉、及其他客運列車數量每日不同，但大約介於 300 與 350 列次之間，若以行經之車站數而言，通常臺鐵每日所有列車之總行經站數約為 33,000 次，其中辦客列車停靠次數約為 19,000 次，約佔總數之 58%，由此可見，前述旅客用班表與工作用班表所含括的資訊量內容差異甚大。

本研究取得之臺鐵班表紀錄中，除記載所有車次之行點外，尚包括車種，因此可據以統計自強號、莒光號等各種列車之開行列次數，同時亦可統計迴送列車之列次數與行程，這些資料對未來運轉狀況之分析將有重要參考價值。

2.售票紀錄

本資訊平台所收錄之臺鐵旅次紀錄，以做為分析客運型態之基礎，

而本項資料來源為臺鐵局 DWH 售票紀錄。該系統存放臺鐵各種售票管道之紀錄，如窗口售票、自動售票機、車上補票、車站補票等均在其範圍內，此外各種電子票證，如定期票、IC 卡（悠遊卡、遠通卡、臺智卡、一卡通）等之刷票紀錄亦在其中。由於各種售票管道性質不同，因此本資訊平台所取得之售票紀錄檔亦各有不同之格式、內容與登錄資料項。

以對號列車車票為例，售票紀錄中載有車次，可直接做為旅次紀錄使用，但比例 70% 以上之非對號車票則需要在經過軟體清分後，再與班表資料相融合，方能轉換成為旅次資料。將非對號之售票紀錄轉換成為旅次資料是一個複雜的過程，由於臺鐵資料中並未記錄電子票證之刷票進站時間，因此需要由其出站時間、進站站別與出站站別，比對班表紀錄，以推估該持票旅客所搭乘之車次。完成所有對號與非對號車票之旅次轉換後，即可得到每一車次之搭乘狀況。基本上除少數孩童免票、購票未乘車，或更少數之逃票等狀況之外，這些資料應已完整涵括臺鐵所有之旅次資料。

3. 已陳報並公開資料

本資訊平台整理收納臺鐵局民國 90 年至 104 年之陳報資料，其項目包括了：旅客人數、客運收入、自強號旅客人數、自強號客座利用率、自強號準點率、莒光號旅客人數、莒光號客座利用率、莒光號準點率、區間列車旅客人數、區間列車客座利用率、區間列車準點率、普通車旅客人數、普通車客座利用率、普通車準點率以及貨運噸數等。

4. 自行公開資料

臺鐵局於其官網上公開揭露許多相當具參考價值之資料，內容涵蓋了營運、工務、機務、電務、財務、附屬業務以及性別相關統計等。臺鐵網站所公開之資料項目綜合整理如表 5-1 所示。

表 5-1 臺鐵網站公開資料

項目		內容
營運	設施	車站數、營業里程及車站數、營業里程-按區間別分、平交道
	安全	行車事故件數、傷亡人數
	運量	各站客貨運起訖量、列車行駛次數及行駛公里、列車準點率、客座公里、車輛公里
	客運	客運概況、客座利用率、車種別客運量、線別客運量
	貨運	貨運概況、行李包裹起運量、貨品別貨運量、線別貨運量
工務		用地面積、各段新舊鋼軌存數、路線及軌道長度、路線主要設備、路線曲度、路線坡度、路線建築設備情形、路線修築沿革、路線養護概況
機務	數量	機車、客貨車輛數
	車況	動力車配置段別及經用年數、客車輛數及經用年數、貨車輛數及經用年數、動力車及客貨車新購與報廢輛數、各機廠車輛修造情況、機車修理情形、客貨車修理情形
	運用狀況	動力車平均每日運用概況、動力車行駛公里、動力車車輛噸公里
電務		號誌、電力、電訊各類設備之數量統計
財務		營業收支、資產負債表、運輸價格、運輸價格指數、包裹運價
附屬業務	貨運	營業資產出租、貨運服務、營業外等各項之收入與支出
	餐旅	業資產出租、餐旅服務、營業外等各項之收入與支出
性別相關統計		旅客性別、員工性別結構、員工學歷性別、員工職別性別

本資訊平台利用上述公開資料，整理成為臺鐵局靜態資料供查詢參考，表 5-2 所列即為目前整理收錄於平台中之臺鐵靜態資料項目。

本資訊平台提供查詢之臺鐵營運資料，以列車車次狀況、旅次統計及基本統計資料為主，其中列車車次狀況資訊整理自每日班表、旅次統計資訊整理自售票紀錄，基本統計資料則轉載自臺鐵局定期陳報，並公告於交通部統計查詢網之資料。表 5-3 為本資訊平台已收錄之臺鐵營運資料項目。

表 5-2 臺鐵靜態資料收錄項目

項次	項目	說明
1	官網	http://www.railway.gov.tw/
2	名詞定義	分客運類、貨運類、運務類、工務類、機務類、電務類
3	組織	臺鐵組織架構
4	路線	臺鐵各本線、支線列表
5	運務段	臺鐵各運務段列表
6	工務段	臺鐵各工務段列表
7	機檢段	臺鐵各機務段、機務分段、機務分駐所、檢車段、檢車分段、檢車分駐所、檢車員派駐所列表
8	電務、電力段	臺鐵各電務段、電力段列表
9	車站	分路線表列臺鐵各站名稱、地址、電話

表 5-3 臺鐵營運資料收錄項目

項次	項目	說明
1	車次統計	分年、月、日統計各種車種之開行車次數、列車公里數、運行時數、行經站數、停靠站數
2	旅次統計	分年、月、日，分 IC 卡、非 IC 卡、及總計，統計車站間、行政區間、及生活圈間旅次在空間及時間之分布
3	基本統計	民國 90 年 1 月至 104 年 9 月之營運收入、旅客人數、自強號乘客數、自強號客座利用率、自強號準點率、莒光號乘客數、莒光號客座利用率、莒光號準點率、區間車乘客數、區間車客座利用率、區間車準點率、普通車乘客數、普通車客座利用率、普通車準點率、貨物噸數

5.2 高鐵公司資料

在高鐵公司方面，目前本資訊平台收錄了班次數統計、準點率統計、旅次數統計、乘載率統計、延人公里數統計等營運資料等項目之年度平均值，以及營收統計，大多整理自該公司歷年公開發行之年報，前述資料均為年度總和或全年平均等，解析度不高。

此外，本資訊平台並收納高鐵系統民國 96 年 1 月投入營運，至 104 年 9 月間之旅客人數、客座利用率及準點率等定期陳報之統計資料，提供本資訊平台使用者下載參考。高鐵公司相關收錄項目整理如表 5-4 所示。

表 5-4 本資訊平台收錄高鐵營運資料項目

項次	項目	說明
1	班次數統計	年度平均值
2	準點率統計	
3	旅次數統計	
4	乘載率統計	
5	延人公里數統計	
6	營收統計	年度值
7	基本統計	旅客人數、客座利用率、準點率

交通部高速鐵路工程局（高鐵局）為高鐵公司之監理單位，因此本資訊平台亦收錄歷年高鐵公司陳報予高鐵局之資料，包括車輛檢修、路線養護、營業收支、營運資料等，整理如表 5-5 所示。

5.3 臺北捷運公司資料

臺北捷運公司擁有國內最高之搭乘人次數，本資訊平台亦收錄為數可觀之資料，除系統路線圖與相關連結外，並收錄營運資料及基本統計二類資料，其中營運資料包括運輸本業相關統計、起迄分布資料、附屬事業相關統計、財務統計、績效統計、基本統計等，彙整於表 5-6。起迄分布資料整理自悠遊卡刷票進出站紀錄、基本統計為捷運公司定期陳報之資料，同樣可於交通部統計查詢網查詢到，其餘資料多整理自該公司歷年年報。雖悠遊卡刷票進出站紀錄並不能代表臺北捷運系統全部進出站資料，但已佔總量 90%以上，未來若臺北捷運公司可提供其餘票種之資料，本資訊平台將更臻完備。

表 5-5 本資訊平台收錄高鐵公司陳報予高鐵局資料項目

項次	項目	說明
1	車輛檢修	102、103、104 年車輛日檢、月檢、車載號誌系統特性檢查、轉向架檢修、車體及零組件大修之每月執行次數
2	路線定期檢查	102、103、104 年號誌、通訊、電力、軌道、路基（含涵洞）、橋梁、隧道之定期檢查次數
3	路線不定期檢查	102、103、104 年因颱風或強風、地震、暴雨或豪雨、及其他原因而執行之不定期檢查位置及次數
4	歷年營業收支	營業收入、營業成本、營業費用、營業外收入及利益、營業外費用及損失
5	營運統計	旅客人數、延人公里、列車次數、列車公里、座位公里、準點情形、重大事故率、旅客傷亡率、座位利用率、列車準點率、發車率、進出站人次、票種別人次、車廂別人次、車種別人次、平日/週末別人次、車種別乘載率、車廂別乘載率，月統計
6	事故事件統計	行車事故件數（重大行車事故、一般行車事故、異常事件）、行車事故傷亡人數（可控制、不可控制、總傷亡人數），月統計
7	組織及人員資料	鐵路營運員工數（營運人員、維修人員）、行車人員合格人數（駕駛、行控、列車長、站務、維修）、失能傷害頻率、失能傷害件數，季統計
8	主要車站起迄旅客人數	季統計

表 5-6 臺北捷運公司資料收錄項目

項次	項目	說明
1	運輸本業相關統計	營運里程、運量、準點率
2	悠遊卡進出站資料	103 年 1 月至 104 年 7 月資料
2	附屬事業相關統計	商店數量、廣告數量、停車位數量
3	財務統計	收入、稅前純益
4	績效統計	滿意度、MKBF*
5	基本統計	民國 90 年 1 月至 94 年 9 月間之旅客人數以及客運收入

*MKBF = 每發生一次延誤 5 分鐘以上事件之平均行駛之萬車廂公里數 · Mean car-kilometers between service delay failure of more than 5 minutes

5.4 高雄捷運公司資料

本資訊平台收錄高捷公司網址、高雄市政府捷運局網址、系統路線圖、營運資料及基本統計等各項，其中基本統計項包括高雄捷運系統自 97 年 4 月投入營運至 104 年 9 月之間所陳報之旅客人數、客運收入等資料，其餘資料則整理自年報等公開資料。本資訊平台所收錄高雄捷運公司相關資料整理於表 5-7。

表 5-7 高雄捷運公司資料收錄項目

項次	項目	說明
1	運輸本業相關統計	營運里程、運量、準點率
2	附屬事業相關統計	商店數量、廣告數量
3	財務統計	年度收入、稅前純益
4	績效統計	滿意度、MKBF*、準點率
5	基本統計	旅客人數、每月收入

*MKBF = 每發生一次延誤 5 分鐘以上事件之平均行駛之萬車廂公里數，Mean car-kilometers between service delay failure of more than 5 minutes

5.5 其他軌道系統資料

除了上述已投入運轉之各軌道運輸系統外，目前國內另有高雄輕軌、桃園捷運及臺中捷運等三個捷運系統正在施工中，針對此三軌道系統，本資訊平台暫先收錄其官網網址以及路線圖，收錄資料項目整理如表 5-8 所示。

表 5-8 高雄輕軌資料收錄項目

系統	項目	說明
高雄輕軌	官網	高雄捷運公司、高雄市政府捷運工程局網址
	路線圖	轉載自高雄市政府捷運工程局網站
桃園捷運	官網	桃園捷運公司、桃園市政府交通局網址
	路線圖	轉載自桃園捷運公司網站
臺中捷運	路線圖	轉載自臺中市捷運工程處網站

5.6 交通部統計處及本所資料

除軌道業者所提供之資料外，本資訊平台亦收錄交通部及統計查詢網連結，使用者可經由本資訊平台直接連線進入交通部官網首頁及交通部統計查詢網之入口。此外並收錄轉載本所歷年所出版之交通統計彙編，其範圍始於民國 74 年所出版之「運輸資料分析」第八期，終於民國 101 年之「運輸研究統計資料彙編」，共計 28 份。

5.7 國外軌道運輸系統資料

本資訊平台除收錄國內各軌道運輸系統營運資訊外，並針對國外軌道運輸系統資料蒐集與收錄機制以連結其相關網站方式處理，目前本資訊平台收錄有美國、英國、日本、德國、香港、法國、瑞典、韓國、義大利、芬蘭、西班牙、加拿大、中國等各國主要鐵路系統之網址，此外美國 NTD、美國 ORR 及日本國土交通省之網址亦收錄在內。

本研究並不建議將各國外網站之資料常態整理、複製、收錄於本資訊平台中。其主要原因有二：第一，各國外網站均隨時有更新之可能，欲常態維持本資訊平台資料之正確性，必將耗費大量人力資源；第二，各網站資料各有其權利，冒然收錄恐有爭議之慮，故目前作法係收錄其網址，以便使用者隨時查閱。

5.8 小結

綜觀各軌道業者所主動揭露之資料，以臺鐵局所提供者最為豐富，遠超過任何其他軌道業者所提供者，且資料提供形式亦以臺鐵局所使用之試

算表格式最易於後續加值運用，使用者可以不必自年報等非結構化資料中，以人工方式判讀，降低處理成本以及發生錯誤之機率。

本研究所收集之軌道業者所公開之資料，均屬彙整後之統計資料，若使用者需要更高解析度之資料，或需要以不同方式作統計分析，則必須向軌道業者專案取得。本所定期出版之交通統計彙編為相對最完整之資料，可公開下載之資料涵蓋民國 74 年至 101 年，惟其中部分資料之統計方式隨年份而有所差異，復因未收錄原始資料而難以重新統計，民國 102 年後則未再有統計彙編。這些資料現況顯示對需用者而言，資料分散、分析不易、統計方式不連貫為長期存在之常態，國內確實需要具整合能力、收錄原始資料、且可永續維運之單一平台窗口。

第六章 資訊平台之應用

本資訊平台最主要目的在支援各種分析及應用，本資訊平台之服務型態以提供資訊為其範疇；資訊之進一步應用、加值、詮釋、演繹，則非本資訊平台服務之範圍。然而可以預見，本資訊平台累積多年資料後，未來所可能產生之應用方式，可能遠超過目前所能預見之範圍。

本章各節以較具體之方式說明多種未來可能之應用例。本章所述之各種應用，並非僅能在本資訊平台達成，而其他資訊系統無法做到，而是本資訊平台之價值在於建立一個結合原始資料之整合資訊環境，得以用較低成本提供各種重要應用所需之資訊，且建立資訊整合的環境，可使各種不同系統共享已開發之軟體及已整理上架之資料，提高寶貴資源之運用效率。

6.1 應用例 1：資訊查詢與決策支援

資訊平台並非僅作為一個將資料存入、再原狀取出的資料存放處，良好之資訊平台需要具備提供資訊查詢及決策支援二種重要能力。而建立資訊查詢之能力為本研究之目標，主要在將所存入資訊平台之初級資料，經過清分、上架等各階段之處理，再由使用者提出需求並回傳適當之資訊，此一過程已在前面各章說明，在此不再贅述。

在另一方面，資訊平台之決策支援能力，則主要在於提供大量之高品質數據，以支持各種決策支援系統所需，故決策支援系統之主要功用在利用資訊技術輔助企業或組織，在面對高度複雜、快速變化、目標不明確或限制條件不明確之狀況時，做出所需要之決策。大部分之決策支援系統均需要以電腦使用大量資料數據進行複雜之運算，因此對資料數據之質與量具有高度之依賴性。這種性質使得開發各種決策支援系統的同時，常因資料取得及整理需耗費大量時間與經費，連帶排擠可投注於決策支援功能開發之資源，因此本資訊平台現階段並不直接建置決策支援系統，而是建立

可輔助支援決策之能力為主，以幅降低各種相關決策支援系統開發時所需要之時間及經費。

資訊查詢與決策支援具有本質上之差異，前項使用者多為自然人，因此資訊平台需要以簡明易懂之形式提供資訊，例如統計圖、曲線等等；後者之使用者多為電腦軟體。上線運轉時，決策支援系統與資訊平台以電腦對電腦、線上傳輸之方式傳遞大量數據，決策支援系統向資訊平台提出需求時，其需求內容可遠比自然人所提出之指令要複雜，而資訊平台所提供者亦非統計圖表，而是以制式化之數據為主。

目前國內並無以軌道運輸系統營運資訊為主要範疇、且具高度決策支援能力之跨軌道業者資訊平台，因此有能力運用大量軌道運輸系統資料以提供最佳化決策支援之軟體系統亦少。雖然本研究以建立資訊查詢能力為主要目標，但後續長遠發展將包含決策支援能力，資料數據完整時，各界開發各種相關決策輔助系統將會更快速，這種良性之循環將使珍貴之資料充份發揮其效用。

6.2 應用例 2：起迄統計

運輸系統起迄分佈為運輸規劃及其他運輸分析所需最基本資料之一，鐵路系統於規劃服務型態時，亦需要參考其他鐵路系統乘客之起迄分佈，以規劃出最適當之車次、車種、停站模式，例如，同樣以城際旅客為主的臺鐵與高鐵，也會相互參考對方運輸起迄分布，做為自身營運規劃之參考。

由於本資訊平台收錄原始售票紀錄資料，可據以整理出鐵路系統中各乘客旅次在時間、空間中之分佈，其中空間之解析度可精準到各車站，而時間維度則可達到小時，甚至更小之解析度。對於不同需求之解析度，例如以各種不同方式劃分交通分區，只要本資訊平台開發適當之軟體，亦可配合交通分區建立起迄資料。原始售票紀錄之解析度以及精準度，應足以滿足絕大多數運輸規畫模型或其他用途需求；同時亦可配合各種不同需求

之交通分區方式，客製化起迄統計資料。

其次，本資訊平台不但能配合交通分區調整，建立不同的起迄資料，且在累積多年資料後，尚能以所收錄之原始售票紀錄，依據新的分區方式回溯計算過去之歷史資料，這種回溯計算之能力，將可避免變更分區方式所造成資料不連貫之現象，同時亦使規畫人員於研究或更新交通分區時，先以歷史資料嚐試計算，以評估各種分區方式所能達到之應用成效。

6.3 應用例 3：車站人潮時間分布統計

軌道運輸系統之車站常為人潮聚集之處，尤其都市捷運系統為然，各車站之進出人數常為相關大眾運輸業及其他產業經營時之重要資訊，惟車站進出人數之時間分布特性，雖有其重要性但卻不易取得。例如捷運車站附近商家可能需要依據星期中之日別及各時段之人潮分布特性而調整其營運策略，而捷運公司對於車站管理，亦需要參考人潮之變化而調整、選用其維運人力配置、動線引導、開門方向設定調整等策略。

在本資訊平台中，可利用所收錄之原始售票紀錄，對個別車站整理分析進出站人數時間分布型態，時間解析度可高達半小時、15 分鐘或甚至更高，對後續之應用可產生相當重要之價值。此種高解析度之進出站人數統計，亦為傳統資料收納整理方式所難以提供者，例如目前政府資料開放平台（data.gov.tw）所提供查詢之臺鐵進出站人數資料，其解析度僅達一日，並無法推得尖峰時段與離峰時段人數之比例。

6.4 應用例 4：捷運系統轉乘型態推估及模式參數律定

轉乘型態為大多數捷運系統營運者所關心之重要課題，此課題最難以克服的問題為捷運旅客對轉乘車方式選擇之推估。以圖 6.1 所示之四條路線、四座轉乘車站系統為例，在旅客偏好減少轉乘次數之合理假設下，可

以預期大多數由圖中 A 點至 B 點之旅客應在轉乘站 1 進行轉乘；大多數由 B 點至 C 點之旅客應在轉乘站 3 進行轉乘。而 A 點至 C 點之旅客則必須轉乘二次，旅客之轉乘方式則有可能先後在轉乘站 1 與轉乘站 3，或在轉乘站 2 與轉乘站 4 進行轉乘。實務上不可能全面跟蹤所有乘客，因此利用各種方法進行推估，為瞭解旅客轉乘選擇行為之唯一方式。推估方法則有多種模式可供選擇，例如均衡模式、羅吉特模式、系統模擬或其他模式，不同模式各有其特性，但均需要設定或多或少之參數，而且需要律定參數值。

本資訊平台具有分析詳細行車紀錄及原始售票紀錄，並予以融合之能力，因此可用以推估乘客之選擇行為，並且協助上述參數之律定。售票紀錄記載了乘客進出捷運站之時間及站別，而行車紀錄則還原了系統列車運行之歷史，經由個別票卡之進站與出站時間，比對當時各路線列車運轉狀況，可推得可能之轉乘選擇。以圖 6.1 所示之系統為例，若某票卡之紀錄顯示其由 A 點進站，至 C 點出站，則可確定該票卡之旅程中必經過二次轉乘，並且搭乘過三趟不同之車次，此時系統可由進站時間比對列車運轉紀錄而推得該票卡可能搭乘之第一趟車次，之後再由出站時間推得該票卡出站之前所可能搭乘之第三趟車次。利用第一趟與第三趟車次在各站之到站與離站時間紀錄，即可判斷其轉乘之方式以及所搭乘之第二趟車次為何。

這種推估完全不涉及個人身份之辨識，但可達到類似「虛擬追蹤」之效果。雖然仍然無法絕對掌握全部旅次之旅行過程，但利用資訊系統之運算能力，可得到大量分析結果，應足以顯示旅客在捷運系統內旅行與轉乘過程之統計分布，且分析所需之時間及經費，又低於傳統之問卷等方式。這些資料可供上述各種推估模型作為律定參數之用，可信度較高之參數，為模型預測能力之最重要基石。

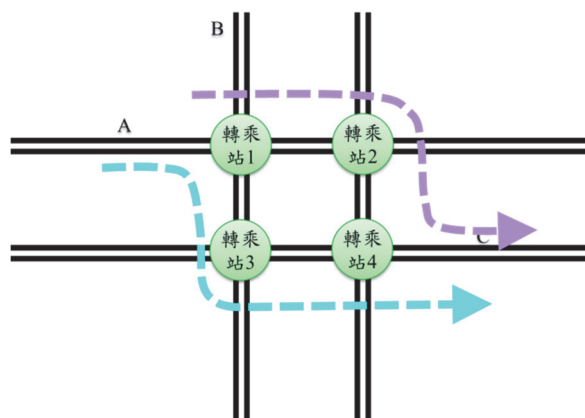


圖 6.1 旅客轉乘車站選擇方式示意圖

6.5 應用例 5：轉乘品質成效評估

對旅客而言，影響轉乘品質之重要因素包括：上下樓層、步行距離等移動過程之經驗及因轉乘而花費之總時間。前者之評估相對容易，但後者之評估需要瞭解乘客由離開前一車次，至後一車次開車之間所佔用之時間。此一時間長度受到車站設計、車站擁擠程度、前後二趟車次之班表時間、個人及其他因素之影響，並不易蒐集。然而本資訊平台利用所收錄之原始行車紀錄以及乘客進出站時間紀錄，予以適當融合後，可推得乘客在轉乘前後所搭乘之兩趟車次。由此即可精準推得乘客因轉乘而耗費之時間長度。乘客依其起迄點之不同，於轉乘站有多種不同之轉乘方向，以圖 6.2 所示簡例，該轉乘站位於二條不同路線之交點，因而有八種不同之轉乘方向。以原始資料為基礎之分析，可精準提供轉乘站於不同時段、不同人潮密度下，不同轉乘方向所需轉乘時間之平均值、標準差及其他統計量。目前臺北捷運公司於其公司網站提供各轉乘站之預估轉乘時間以供乘客參考，但係以單一數值代表所有可能之轉乘方向。而本資訊平台經相關功能建置後，所能提供之資訊將更為豐富，對捷運公司內部之運用具有更高之效益。

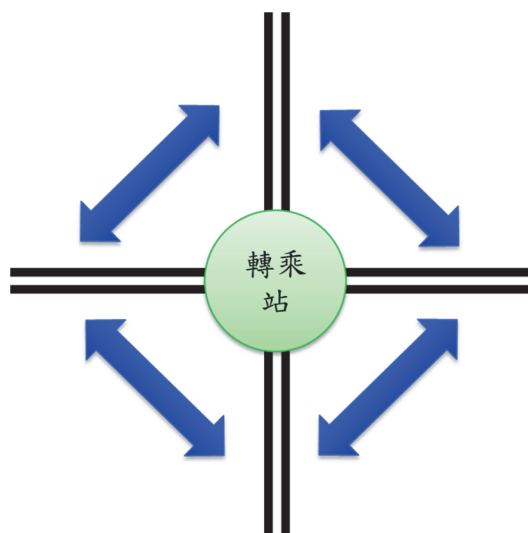


圖 6-2 八種轉乘方向示意圖

「如何方便乘客轉乘」為軌道車站設計重要考慮項目之一，在另一方面，人潮動線之管制與引導、行車班表之設計等營運作為，對於轉乘時間亦均有其影響。前述高精準度而內容豐富之轉乘資訊，將對車站設計方法之驗證具有相當之參考價值，對各種營運策略的成效評估亦有其重要性。

6.6 應用例 6：服務型態研擬及評估

臺鐵、高鐵及未來將上線運轉之桃園捷運系統，均在同一路線上提供多種不同車種之服務，例如臺鐵區間車雖均為每站停車，但具有多種不同始發站與終點站；自強號等對號列車則同時具有多種始發、終點站之組合，且沿途停靠之車站亦多有不同。相對單純之高鐵，亦有直達車與非直達車之區分，停站模式互有差異；桃園捷運系統亦有類似之車種差異。相較於單一車種之臺北捷運系統與高雄捷運系統，顯然臺鐵、高鐵及桃園捷運系統於研擬、規畫服務型態時所面臨之問題較為複雜。

本資訊平台對於旅客利用各種服務型態列車之狀況分析，可提供傳統資料所難以推得之資訊。舉例而言，假設某軌道業者開行之特定列車由 A 站始發，沿途停靠 B、C、D 站，終點站為 E。依傳統作法，該軌道業者僅

提供該車種之載客人數，或於 A 與 B 之間、B 與 C 之間等各路段之車上乘客人數，並由相關資料庫收錄之，而不會包含 A 至 E 五處車站之間，各起迄組合之乘客人數，亦即主管單位或軌道業者並無法得知使用此一車種之乘客中，由 A 站旅行至 C 站、由 B 站旅行至 E 站等各種起迄組合之乘客人數各有多少，如此將使得管理機構不易評估該車種實際的起迄旅次。以真實案例說明，臺鐵提供彰化經臺北至花蓮之跨線列車，但利用過去的方式並無法推算該列車彰化至臺北、臺北至花蓮及彰化至花蓮之乘客各自之數量；反之，本資訊平台可逐一檢視所有相關售票紀錄，再與班表紀錄相融合，提供精準之資料供軌道業者據以設計、調整其服務型態；主管機關亦可據以評估服務成效，作為政策形成、研擬之參考。

6.7 應用例 7：運轉資源運用效率評估

軌道運輸系統運轉時需要使用大量之各式資源，其中最主要者為乘務人員、鐵路車輛及路線容量，這些運轉資源之運用效率，為軌道業者與監理單位所關心之課題。本資訊平台收納臺鐵運轉用之班表，可由此取得評估運轉資源運用效率所需之基本資料。

運轉用班表與旅客可查詢使用之班表並不全然一致，為方便乘客查詢，通常軌道業者所提供之班表中並不會列出迴送車等非客運之車次，對於客運車次，亦不會包含列車僅通過而未停靠站之到離站時分。以臺鐵為例，客運車次停靠車站之次數，約佔所有車次行經（包含停靠與通過不停靠）車站總次數之 57.5%，因此僅使用公開乘客查詢之班表，並不一定能萃取出所有之完整資訊，而利用本資訊平台之運轉用班表，則可分別統計各種辦客列車、貨物列車及無直接生產力之迴送列車、試運轉列車等之列車公里數和運行時數等資料，其中運行時數可代表乘務人員之工作時數中實際使用於駕駛各種車輛之時數；列車公里數則可代表系統使用路線容量之狀況；若再與每車次所使用之車輛編組資料相融合，則可推得各車次所產生之車輛公里數，這些資料均為評估鐵路系統資源運用效率之重要基本

資料。

6.8 應用例 8：系統擾動分析

任何鐵路系統運轉時，常因隨機發生之擾動，使得列車無法完全精準依循班表運行，致發生晚點。常見之擾動來源有天候、電力系統電壓、乘客行為、駕駛行為、車輛機械性能、號誌等設施及其他許多因素。

隨機擾動無法完全避免，為使系統運轉趨於穩定，鐵路系統於排點時均在班表中納入列車運轉之寬裕時間及前後列車間之緩衝時間。前者之目的在使列車於擾動發生時有能力自行吸收晚點而不致累積；後者在於避免或減少晚點在不同列車間傳播，因此納入寬裕時間與緩衝時間可使系統運轉趨於穩定，減少乘客旅行時間之不確定性，然而這些額外的寬裕時間，亦延長了列車之運行時間，使得乘客付出更多之時間成本。

如何適當決定班表之寬裕時間比例，以在減少乘客時間成本與減少旅行時間不確定性之間取得適當之平衡，在實務上是一個複雜的問題。其中最主要之影響因素為系統擾動量之大小及對旅行時間確定性要求之程度。一般而言，擾動量愈大、對旅行時間確定性要求愈高之鐵路系統，所需要之寬裕時間比例愈高；反之，擾動量愈小、對旅行時間確定性要求愈低之系統，所需要之寬裕時間比例愈低。實務上準點率為衡量旅行時間確定程度之有效指標，但量測擾動量之平均值、標準差及其他統計量，卻具有相當之難度。

本資訊平台具有處理行車紀錄之能力，其中即含有列車運行過程之詳細紀錄，在取得適當資料後，本資訊平台可由行車紀錄統計分析實際運行時分，據以得到系統之擾動量及分佈，這些資料對決定系統最適合之寬裕時間將有具體而重要之應用價值。

6.9 應用例 9：統計報表自動產生及發送

本資訊平台建置有自動產生報表、自動發送之能力，未來本資訊平台與各軌道業者建立常態性之資料更新上傳機制後，此種自動產生並發送報表之功能，可用以定期產生統計彙編。舉例來說，現階段本資訊平台定期接收臺鐵之運轉用班表，因此本系統每日可自動產生三種報表，這些報表之資料項與解析度，大都均超過現今臺鐵局必須依法陳報予交通部之資料。其內容分別說明如下。

第一種自動報表為依車種分類之統計數據，如表 6-1 所示。該表總共分為 10 欄，由左至右分別為：

- 1.車種：臺鐵之服務車種，如普悠瑪號、太魯閣號等等。由於實務上區分之車種高達數十種，因此本報表將主要之 10 種車種分別整理列出，其他車次數相對較少之車種則整併為「其他」。
- 2.車次數：各種服務車種之車次數。
- 3.總里程數：亦即列車公里數，為各服務車種之總運行里程數。
- 4.總時數：亦即列車小時數，為各服務車種之總運行小時數。
- 5.總站數：各服務車種在運行過程中，所行經之所有車站數量，包含停靠以及通過不停靠之車站。
- 6.總停站數：各服務車種在運行過程中，所停靠之車站數量，不計入通過不停靠之車站。
- 7.總里程(平均)：與上述總里程數相同，但為過去七天之平均值。
- 8.總時數(平均)：與上述總時數相同，但為過去七天之平均值。
- 9.總站數(平均)：與上述總站數相同，但為過去七天之平均值。
- 10.總停站數(平均)：與上述總停站數相同，但為過去七天之平均值。

表 6-1 班表統計自動報表（依車種分類）

車種	車次數	總里程 (公里)	總時數 (小時)	總站數 (站)	總停站數 (站)	總里程 (平均)	總時數 (平均)	總站數 (平均)	總停站數 (平均)
普悠瑪	37	10383.30	132.69	2425	443	10708.43	137.17	2495.71	458.86
太魯閣	6	2175.20	25.83	476	54	2276.57	27.10	498.29	57.57
自強	78	27325.60	423.65	6175	1644	28128.67	433.48	6358.86	1675.43
莒光	34	13334.90	242.39	3010	1019	13994.94	254.90	3166.43	1067.43
復興	12	840.40	15.12	163	66	939.81	16.70	183.29	66.43
電車	2	125.80	1.50	20	4	125.80	1.50	20.00	4.00
區間車	731	59424.70	1370.25	15606	15279	59162.53	1364.02	15527.71	15201.14
區間快	25	3097.00	56.08	754	386	3097.00	56.08	754.00	386.00
貨車	149	9261.80	338.33	2143	593	8937.20	320.61	2078.71	571.00
迴送車	148	3719.10	83.91	1054	351	3271.94	75.40	935.43	333.14
其他	18	2222.00	51.25	520	160	1901.14	43.48	446.86	135.14
總計	1240	131909.80	2741.00	32346	19999				

第二種自動報表與第一種類似，但以牽引種別作為分類之方式，如表 6-2 所示，各欄位與表 6-1 之各欄位相同，不再贅述。由於有少數車次於行程中變更牽引種別而分別統計，因此各牽引種別車次數之加總會略高於實際之總車次數。

第三種自動報表為臺鐵全線各站間，列車經過數量之前五名，如表 6-3 所示，該報表分為 4 個欄位，其中第 1 與第 2 欄位顯示前後車站及方向，例如車站 1 為五堵、車站 2 為百福時，表示本項資料之路段介於五堵站與百福站之間，且方向為五堵站往百福站，第 3 欄位為該班表全天中在該路段、該方向行經之列次數，而第 4 欄位「平均經過次數」為該路段、該方向在過去 7 天中之平均行經列次數。若全數列出臺鐵全系統所有站間之統計資料，本表將高達約 500 列。因此自動報表中僅列出當天列次數最高前五名之資料。

表 6-1 班表統計自動報表 (依牽引種別分類)

牽引種別	車次數	總里程 (公里)	總時數 (小時)	總站數 (站)	總停車數 (站)	總里程 (平均)	總時數 (平均)	總站數 (平均)	總停車數 (平均)
DMU	60	9449.60	172.75	2056	771	9435.51	172.31	2048.86	770.71
DRC	99	2810.30	104.13	1039	987	2830.93	103.94	1036.86	976.14
EMU	6	1122.80	18.92	274	115	1346.51	22.65	324.43	134.00
E 客乙 B	2	1123.00	27.20	256	87	1123.00	27.20	256.00	87.00
E 客甲 B	61	12446.20	239.62	2863	1132	13289.03	255.08	3056.00	1201.29
E 特客甲 A	6	144.40	4.03	54	18	144.40	4.03	54.00	18.00
E 貨乙	7	239.40	7.32	59	21	239.40	7.32	59.00	21.00
E 貨乙 B	10	774.10	22.52	172	36	727.51	20.99	162.43	35.14
PP	61	18215.10	267.95	4274	1047	18330.60	268.87	4294.29	1050.57
TEMU	45	12592.90	159.13	2911	501	13070.09	165.53	3015.14	521.86
多種	9	4562.70	75.53	989	264	4562.70	75.53	989.00	264.00
客乙 A	22	535.50	12.50	130	46	558.69	13.10	135.14	48.86
客丙 A	1	16.30	0.38	4	2	16.30	0.38	4.00	2.00
客甲 A	14	84.00	4.43	28	28	84.00	4.43	28.00	28.00
客甲 B	23	1597.70	40.16	342	214	1697.20	39.76	367.14	212.86
貨乙 B	151	9203.00	322.73	2164	588	8973.23	309.21	2118.43	566.57
通勤電車	674	58657.00	1297.53	15116	14317	58353.43	1288.80	15030.43	14247.43
總計	1251	133574.00	2776.83	32731	20174				

表 6-3 列車經過次數自動報表

車站 1	車站 2	列車經過總次數	平均經過次數
五堵	百福	178	177.86
百福	七堵	178	177.86
百福	五堵	176	178.71
七堵	百福	176	178.71
七堵	八堵	169	170.71
板橋	萬華	167	166.71
萬華	臺北	167	166.71
臺北	松山	167	165.86
松山	南港	167	165.86
樹林	浮洲	166	165.71
汐科	汐止	166	164.86
汐止	五堵	166	164.86
南港	汐科	166	164.86
浮洲	板橋	166	165.71

未來本資訊平台常態更新之資料更加完整後，可利用現有之功能，在新資料到位之後定期產生內容更為豐富之自動報表，實際之報表種類、各報表內容、發送頻率等設定，均需要視常態更新之資料內容及更新頻率而定。以每年一次之「資料彙編」型報表為例，若各項資料均納入常態性之自動更新，臺鐵相關資料內容可包含表 6-4 所示之各項。至於其他軌道系統，則需要視未來取得、上傳之資料而設計適當之報表內容。

表 6-4 臺灣軌道資料統計彙編資料項(以臺鐵 103 年資料為例)

編號	項目	內容
1	設施概況	營運里程：1085.3 公里 車站數：225 路線數量：本線 7 條、支線 7 條。
2	平交道概況	第一種：8 / 第二種：2 / 第三種甲：403 半封閉式：28 / 手動控制：14 / 專用：8
3	機車及客、貨車輛概況	機車：電力 91、柴電 115、推拉式 64、其他 16 電聯車：動力車 833、拖車 266 柴油客車：動力車 163、拖車 55 推拉式客車：381 客車：662 貨車：1794
4	客運	旅客人數：232,826,496 延人公里：11,037,421,447
5	運能	客座公里：16,666,674,919 列車次數：453,697 列車公里：47,832,325
6	準點率	94%
7	貨運量	噸數：11012070 延噸公里：681420656 平均運程：61.9 公里/噸
8	車種行駛里程	各式車種行駛里程。
9	行車事故件數及傷亡人數	事故事件總數：590 人員受傷數：12 平交道事故：10 車輛故障：257 運轉保安裝置故障：105
10	客貨運基本運價	客運每延人公里：自強號 2.27 元、莒光號 1.75 元、復興號/區間車 1.46 元、普通車 1.06 元 貨運每噸公里：一等品 1.6275 元、二等品 1.2285 元
11	年營業收入	收入 23,287,691,000 元 支出 29,498,143,000 元

第七章 結論建議與後續發展

目前國內並無軌道運輸系統專屬之跨系統資訊交換平台，除為監理目的而依法陳報之資料外，各軌道業者對外提供之相關統計資料大都分別管理，導致資料分散，需用單位不易查詢。另一方面，資料需用者常因業務需要，分別向軌道業者提出各種資料需求，亦產生額外業務負擔。據此，本專案之主要目的在建立國內軌道系統統計資料單一窗口、融合各種不同資料、建立資訊整合平台營運模式、並利用巨量資料探勘技術，支持軌道運輸系統相關指標與指數之發展。以下整理本研究之結論、建議以及永續維運與後續應用相關課題。

7.1 結論

本研究業已依前期規劃及本期目標，建置可做為國內軌道系統統計資料單一窗口之資訊平台。此一系統具有融合各種不同資料之能力，並於系統架構、軟體功能設計，均以可永續運轉為中心目標，為使用者提供永續性之資料服務，並做為資料長久保存之系統。本系統建置時，已蒐集國內臺鐵、臺北捷運系統之售票或刷卡進出站紀錄約 13 億筆，及行車紀錄等大量原始資料。透過巨量資料處理能力，本資訊平台將原始資料所萃取之資訊，提供使用者在各自帳號權限允許範圍內，透過網路界面隨時、隨地查詢。在本資訊平台已收錄之資料範圍內，預期將可大幅提昇政府單位取得及綜整資料之效率。

此外，本資訊平台上所建置完成之售票紀錄、班表融合功能，亦創造具體之參考效益。此外，本資訊平台需求導向查詢功能開發之設計，可於產生施政決策或其他需求時，快速開發軌道運輸系統相關指標與指數之相關模組，提供精確之資料，增進支持施政決策之能力。

最後，本資訊平台建置主動提供固定式報表資料之能力，未來建立與

軌道業者之常態性資料界接後，可於資料更新時，每日、每月、每年或以其他預設之頻率，以電子信件方式主動發送固定內容之報表予設定之對象。

7.2 建議

建立永續維運之資訊平台，為本研究之重要價值。傳統資訊平台多依據擬提供查詢之資料內容，制定資訊平台取得資料之內容，而平台之功能多以收納、提供查詢為主。本資訊平台基於永續維運之著眼，以原始資料為主要收納資料，並設計需求導向開發查詢功能之營運模式，以期資訊平台隨著需求之演進而永續發展。原始資料使得資訊平台得以在未來，以目前未能預見之新方式，對歷史資料進行統計分析，使本資訊平台在資料分析以及查詢二大核心功能上，均與時俱進，達到永續維運之目標。

除上述設計外，本資訊平台雖以軌道運輸系統營運資訊為主要範疇，但同時預留了未來與其他社會經濟資料或其他相關資料融合應用之空間，以利在未來持續擴展資料涵蓋之範圍。本專案提出下列建議：

1. 本資訊平台雖已成功建置並展示，但其最終之成功仍有賴長期之資料累積。建議未來應長久維持此平台之持續運轉及新資料之挹注。
2. 「使用者之支持」取決於平台提供充分而精準資訊之能力，目前本資訊平台雖已收錄大量資料，但仍未臻完備。本資訊平台預留未來軌道運輸資料與其他社經資料融合應用之空間，未來若能收錄範圍更廣之資料，甚至收錄其他相關異業資料，使用端之推廣當可事半功倍。
3. 本資訊平台成功建置完成，顯示在現代資訊技術支持下，量體大而不易直接運用之原始資料已經不再形成技術障礙。鑑於系統性收集原始資料具有高度潛在效益，建議日後類似之計畫，可優先考慮以原始資料為資料起點。
4. 根據本研究經驗顯示，軌道業者長期提供原始資料及使用者之支持，為營運資訊整合平台之成功關鍵、同時也是最難掌握之因素，未來若有類

似資訊平台之建置，建議在此二方向多予著墨，預為因應。

- 5.綜觀前期以及本期研究之歷程，此類大型資訊平台之建置及成熟度，絕非一蹴可及，建議後續相關研究於先期規畫階段，即應納入多年永續維運之思考。

7.3 永續維運與後續應用

任何資料庫均需要長時間累積資料，方能逐漸達到更高之價值，本資訊平台亦不例外，建置後如未能妥善維運、或未能長時間累積資料，常為許多資料庫失敗之重要原因。有關後續永續維運、資訊資料加值以及創新應用之可能方向構想，整理如次：

- 1.如何在消弭軌道業者顧慮與擔憂之前提下，適當開放資料，同時更進一步進行資料關聯之分析或與其他社經資料融合，以創造資料加值應用之空間，甚至針對非結構化資料之處理等，為後續努力之方向。
- 2.蒐集軌道業者與政府機關之需求，依需求導向原則持續開發查詢功能。
- 3.蒐集使用型態、累積經驗，與資料提供者及資訊使用者討論形成共識並具體化成為規章與規範。
- 4.應建立常態之資料界接制度。
- 5.長時間累積之售票資料，所解析出之軌道旅次空間起迄分布資料，可用以分析軌道系統運輸型態之變遷，而時間分布則可以顯示生活型態之長期變化。
- 6.軌道旅次之變化與政策、法規制度、經濟環境之變化相對照，可用以分析、瞭解各種外部因素變動之影響。
- 7.高解析度之旅次紀錄，可用以校估各種運輸需求模型，對運輸規劃作業應具有相當之重要性。
- 8.票價與運量之互動，亦可推導旅客之價格彈性、時間價值等重要參數，長時間累積更能反映社會之變遷。

- 9.軌道系統之行車紀錄，可用以推得運轉過程中隨機擾動之平均值、標準差、及其他統計性質，長時間累積之結果，將可用以推得這些參數與時間、地點、天候及其他內外在因素間之關係。
- 10.跨運具關聯資料之統計分析，為政府機關重要資料需求，未來若能擴大並深化原始資料之收集，將可強化本資訊平台之重要性。
- 11.本資訊平台之資訊對於決策輔助系統之校估、營運策略之擬定、運轉規章之修訂、擴建改善方案之選擇評估，均具有不可取代之重要價值。
- 12.客座利用率之高與低，反映鐵路客運供給與需求間之差距，長期累積可提供服務計畫規劃之重要參考，亦可提供社會大眾做為旅行規劃之參考。
- 13.後續增加對資料的描述，例如資料來源、原始資料樣貌、資料定義等，俾利使用者判別，以達到有效及友善引導使用者利用本資訊平台之目的亦為強化功能之重要方向。
- 14.長期可考慮將本系統納入交通部統計或相關資訊系統中，若有新增功能之需求，可由需求者提出，由管理單位評估推動，需求者則負擔適當成本。

參考文獻

- 1.交通部運輸研究所，軌道運輸系統營運統計資料與績效評量指標整合規劃，民 105.10
- 2.Office of rail regulation，<http://orr.gov.uk>
- 3.交通部統計查詢網，<http://stat.motc.gov.tw/mocdb/stmain.jsp?sys=100>
- 4.交通部臺灣鐵路管理局網站，<http://www.tra.gov.tw>
- 5.台灣高鐵公司網站，<http://www.thsrc.com.tw>
- 6.臺北捷運公司網站，<http://www.trtc.com.tw>
- 7.高雄捷運公司網站，<http://www.krtco.com.tw>
- 8.台灣高鐵公司，台灣高鐵公司 2013 年報
- 9.台北捷運股份有限公司，台北捷運公司 102 年年報
- 10.高雄捷運股份有限公司，高雄捷運公司 102 年年報

附 件

附錄 A：技術文件

A.1 平台系統建置

本資訊平台建議建置於桌上型電腦，其硬體規格建議使用四核心以上之中央處理器（Central processing unit, CPU），並且配備至少 2GB 的隨機存取記憶體（Random access memory, RAM）。虛擬記憶體至少 1GB，以供系統之 RAM 空間不足時使用。硬碟則以 1TB 空間以上為佳。高度建議該電腦專供本資訊平台使用，而不兼作其他用途。

本資訊平台系統採用 LAMP 架構，由 Linux、Apache、MySQL、以及 PHP 所組成。此種架構為現今許多大型系統所採用，例如維基百科（wikipedia）之系統，亦以類似之方式建置而成。

本資訊平台之設計係在 Linux 作業系統下執行，所搭配之作業系統為 CentOS 6 x86_64 之 Linux kernel。Linux 是由 Linus Benedict Torvalds 於 1991 年發布的作業系統，其性質類似 1969 年美國 AT&T 公司開發的 UNIX 系統。由於 UNIX 商標權之限制，Linux 稱為「類 UNIX」（UNIX-like）系統，而非 UNIX 系統。Linux 系統為開放原始碼（open source）之自由軟體，在 GNU 通用公共許可證（GNU General Public License, GPL）規範下任何個人及機構均可自由使用其所有程式碼，亦可以自由修改與再發布。本資訊平台在此狀況下選用 Linux 作為電腦之作業系統。

建置平台時，於完成 Linux 系統之安裝後，需要以 root 身份安裝 EPEL (Extra Packages for Enterprise Linux)，以在系統上安裝後續所需要之功能。安裝時可使用 rpm 指令，並選用「-Uvh」參數。安裝完成後可執行 yum 指令檢查。

在 HTTP (HyperText Transfer Protocol) 伺服器的部分，本資訊平台採用 Apache 2.2。該系統為 Apache 軟體基金會（Apache Software Foundation, ASF）所開發的網頁伺服器軟體，具有高度之安全性，並可跨平台執行，

可適用於大多數電腦作業系統。Apache 系統可由其網站取得下載：
<http://httpd.apache.org/download.cgi>。於 Linux 系統中，可使用 gzip 軟體作
第一層解壓縮，之後再用 tar 軟體作第二層解壓縮：

```
$ gzip -d httpd-NN.tar.gz
$ tar xvf httpd-NN.tar
```

其中 NN 為版本編號。完成解壓縮之後，即可進行 configure 程序：

```
$ cd httpd-NN
$ ./configure --prefix=PREFIX
```

之後利用 make 指令（不需參數）即可編譯軟體，完成編譯後再進行
安裝之程序：

```
$ make install
```

最後就是針對本機進行 httpd.conf 之客製化參數調整，可使用 vi、
emacs、或其他軟體工具為之：

```
$ vi PREFIX/conf/httpd.conf
```

其中 PREFIX 為正確的路徑。若未提供路徑，系統所使用之內定值將
會指向 /usr/local/apache2。

完成上述動作後，可利用 apachectl 指令測試之：

```
$ PREFIX/bin/apachectl -k start
```

而更新版本時，則可以下列指令進行之：

```
$ ./config.nice
$ make
$ make install
$ PREFIX/bin/apachectl -k graceful-stop
$ PREFIX/bin/apachectl -k start
```

完成安裝之後，即可將 Apache 啟動成為系統之服務(service)：

```
$ /usr/local/apache2/bin/apachectl start
```

使用 service 指令亦可：


```
$ service httpd restart
```

本資訊平台內部管理使用之資料庫為 MySQL 社群版。該系統為甲骨文公司（Oracle）所擁有之開放原始碼軟體，廣為各界所使用，並具有良好之關聯式資料庫效能。此一軟體可由甲骨文公司所維運之 MySQL 網站免費下載取得：<http://dev.mysql.com/downloads/>。

為 Linux 使用之 MySQL 版本，其下載之壓縮檔為 tar 檔案：

```
$ tar zxvf /path/to/mysql-VERSION-OS.tar.gz
```

此處的 tar 指令需要使用到 z 選項。若不使用此選項，亦可先用 gunzip 做第一層解壓縮，之後再導向 tar 即可：

```
$ gunzip < /path/to/mysql-VER-OS.tar.gz | tar xvf -
```

解壓縮之後，再使用 ln 指令建立同步連結：

```
$ ln -s full-path-to-mysql-VERSION-OS mysql
```

經過解壓縮之後會自動生成 7 個子目錄：

表 A.1. MySQL 套件解壓縮後之檔案

目錄	內容
bin, scripts	mysqld server, client and utility programs
data	Log files, databases
docs	MySQL manual in Info format
man	Unix manual pages
include	Include (header) files
lib	Libraries
share	Miscellaneous support files, including error messages, sample configuration files, SQL for database installation

於解壓縮之後，即可利用下列指令安裝之：

```
$ groupadd mysql
```

```
$ useradd -r -g mysql mysql
```

```
$ cd /usr/local
```

```
$ tar zxvf /path/to/mysql-VERSION-OS.tar.gz
$ ln -s full-path-to-mysql-VERSION-OS mysql
$ cd mysql
$ mkdir mysql-files
$ chmod 770 mysql-files
$ chown -R mysql .
$ chgrp -R mysql .
$ bin/mysql_install_db --user=mysql
$ bin/mysqld --initialize --user=mysql
$ bin/mysql_ssl_rsa_setup
$ chown -R root .
$ chown -R mysql data mysql-files
$ bin/mysqld_safe --user=mysql &
```

待 MySQL 系統完成安裝之後，即可建立資料目錄：

```
$ cd /usr/local/mysql
$ mkdir mysql-files
$ chmod 770 mysql-files
```

之後再變換目錄之擁有者身份，此處必須使用「-R」參數：

```
$ chown -R mysql .
$ chgrp -R mysql .
```

最後再予以初始化即告完成：

```
$ bin/mysqld --initialize --user=mysql
$ mysql_ssl_rsa_setup
$ chown -R root .
$ chown -R mysql data mysql-files
```

生成 HTML 網頁時，本資訊平台所使用之工具為 PHP (Hypertext Preprocessor)，亦即「超文字預處理器」。PHP 是一種伺服器端語言，主要用以產生 HTML 供使用者端讀取。此系統之最新版本可由鏡像網站免費下載取得：<http://tw1.php.net/get/php-5.6.15.tar.bz2/from/this/mirror>。取得檔案後，可在 Linux 環境下先使用 gunzip 作第一層解壓縮，之後再用 tar 作第二層解壓縮：

```
$ gunzip php-NN.tar.gz
```

```
$ tar -xf php-NN.tar
```

其中 NN 為版本編號。完成解壓縮之後，即可編譯並安裝：

```
$ cd ../php-NN
```

```
$ ./configure --with-apxs2=/usr/local/apache2/bin/apxs  
--with-mysql
```

```
$ make
```

```
$ make install
```

完成系統之安裝後，再安裝 php.ini 檔：

```
$ cp php.ini-development /usr/local/lib/php.ini
```

之後再以編輯工具設定其內容：

```
$ vi php.ini
```

A.2 平台查詢操作

使用者利用本資訊平台查詢所需之資料時，需要先以瀏覽器連結所在之網址：<http://140.116.75.132/dsp3/>。連結後瀏覽器會出現登入畫面，如圖 A.1 所示。



圖 A.1. 系統登入畫面

鍵入帳號及密碼成功登入後即可看到最上層目錄，如圖 A.2 所示。若登入失敗，系統會自動回到相同的登入畫面。



圖 A.2. 成功登入畫面

欲登出時，可按下右上角的「登出」鈕，畫面即會刷淡，同時出現要求確認之登出畫面，如圖 A.3 所示。此時若欲取消登出，只要用滑鼠在畫面空白處輕點一下即可。點選畫面中央的「確定」鈕即可完成登出之程序，回到圖 A.1 所示之登入畫面。



圖 A.3. 登出畫面

忘記密碼時，使用者可點選登入畫面之「忘記密碼」標籤，系統即帶出圖 A.4 所示之忘記密碼畫面。此時使用者必須填入正確之帳號名稱，以及正確之電子郵件地址。若欲取消，可以滑鼠輕點畫面中之空白處。



圖 A.4. 忘記密碼畫面

系統於比對二者正確後，即寄送重設密碼之連結到所設定之地址，如圖 A.5 所示。該連結僅可使用一次，之後即自動失效無法重複使用。

圖 A.5. 重設密碼畫面

圖 A.6. 修改密碼畫面

在圖 A.2 所示之畫面右上角會以黃色顯示使用者姓名。點選此處會帶出修改密碼之畫面，如圖 A.6 所示。使用者可在鍵入原密碼、新密碼、並

再次鍵入新密碼後，點選「送出修改」鈕即可。若欲取消修改密碼，只要用滑鼠在畫面空白處輕點一下即可。

目前資訊平台之資料分為「鐵路」、「捷運」、「交通部」三大區塊，如圖 A.2 所示。按下其中任一個按鈕，均可展開其下層的各個項目。在任何時候，按下中央上方的「查詢系統」鈕均可回到圖 A.2 所示的初登入狀態。

在圖 A.2 所示畫面中按下「鐵路」鈕則將出現「臺鐵」與「高鐵」二個選項，如圖 A.7 所示。按鈕下方的黑色三角形表示該按鈕是可以再展開的。



圖 A.7. 展開「鐵路」項之畫面

若於圖 A.7 所示之畫面中按下「臺鐵」鈕，則顯示如圖 A.8 所示之展開畫面，共有 5 個按鈕。其中「官網」與「資料季刊」為紅色字體，表示按下後將帶往其他網站：前者為臺鐵官網，而後者為可查詢、下載臺鐵資料季刊之網站。



圖 A.8. 展開「臺鐵」項之畫面

由圖 A.8 所示之畫面，可以相同之方法次第展開「靜態資料」及「組織」鈕，即可得到圖 A.9 之畫面。其中「組織圖」以藍色字體顯示，表示按下該按鈕即可下載「組織圖」相關資料。



圖 A.9. 依序展開「臺鐵」項下「靜態資料」及「組織」之畫面

於圖 A.9 之畫面中按下顯示藍色字體之「組織圖」按鈕，畫面即會跳現臺鐵之組織圖資料，如圖 A.10 所示。

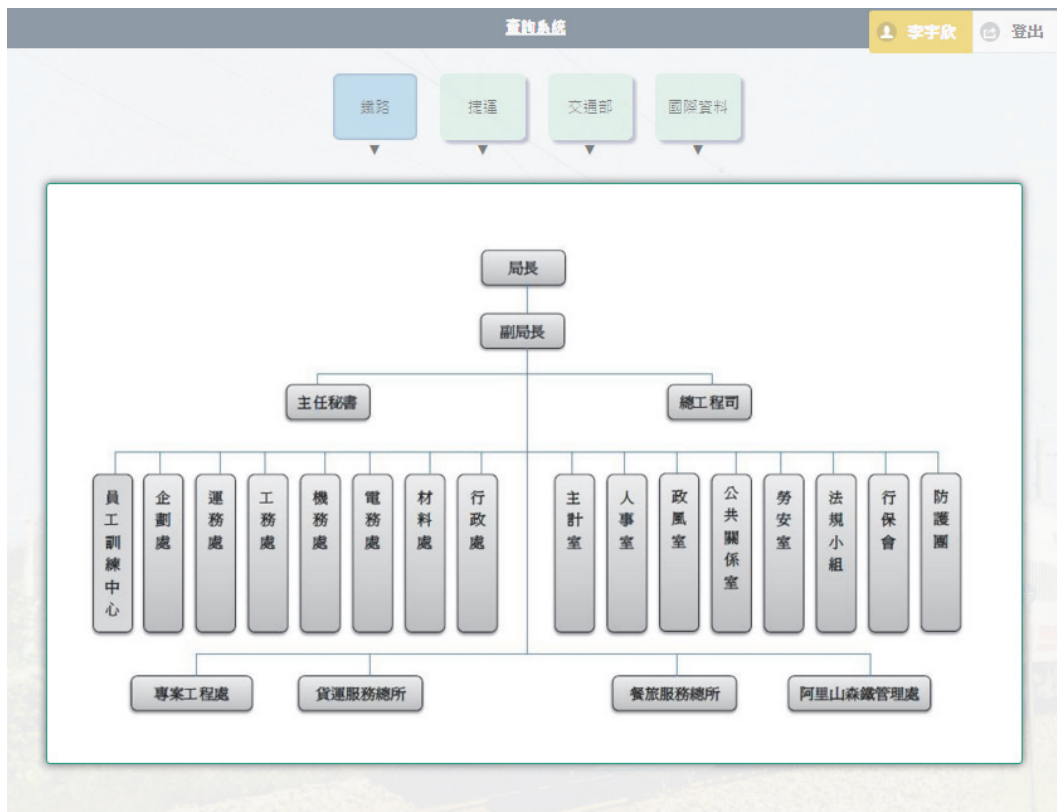


圖 A.10. 取得「組織圖」之資料畫面



圖 A.11. 於「組織圖」畫面中按滑鼠右鍵

於圖 A.10 所示之組織圖中按右鍵，即可跳出選單，如圖 A.11 所示。再選取「另存影像為」選項，即可將組織圖存檔。而用滑鼠在視窗中，組織圖範圍外之空白處輕點一下即可關閉組織圖，回到圖 A.9 之畫面。

點選畫面中央上方之「查詢系統」可回到圖 A.2 所示的初登入狀態。再以類似之方式，逐一依序點選「鐵路」、「臺鐵」、「營運資料」、「基本統計」可出現圖 A.12 所示之畫面。

點選圖 A.12 所示畫面之「收入」按鈕可取得臺鐵自民國 90 年以來之收入統計圖，如圖 A.13 所示。

於圖 A.13 所示畫面之左下角，綠色「附加檔案」按鈕之作用在提供使用者下載此一統計圖之相關數據。按下後瀏覽器即自動下載相對應之檔案。用滑鼠在視窗中，統計圖範圍外之空白處輕點一下即可關閉統計圖，回到圖 A.13 之畫面。本畫面除了上述之「收入」按鈕外，尚有「旅客人數」、「自強人數」、「自強利用率」、「自強準點率」、「莒光人數」、「莒光利用率」、「莒光準點率」、「區間人數」、「區間利用率」、「區間準點率」、「普通車人數」、「普通利用率」、「普通準點率」、以及「貨物噸數」等按鈕，均可按下取得相對應之統計圖及統計資料。

自最高階層點選展開「捷運」按鈕可出現如圖 A.14 之畫面，涵蓋了臺北捷運、高雄捷運、高雄輕軌、桃園捷運、以及臺中捷運等全國已投入營運，或正在興建中之捷運系統。

其中按下「高雄捷運」鈕後，可再查詢官網、路線圖、營運資料、以及基本統計等四類資料。於「官網」項下則有「高捷公司」以及「捷運局」等二相關單位之官網按鈕，如圖 A.15 所示。其中高雄捷運公司官方網站之網址為 <http://www.krtco.com.tw/>，而高雄市政府捷運工程局所設資訊網站之入口網址為 <http://mtbu.kcg.gov.tw/cht/>。



圖 A.12. 臺鐵「基本統計」畫面



圖 A.13. 臺鐵歷年收入統計圖



圖 A.14. 展開「捷運」項之畫面



圖 A.15. 高雄捷運相關單位官網查詢畫面

若於「高雄捷運」項下查詢「路線圖」，則可帶出圖 A.16 所示之資料。
由於圖形較大，可用右側之拉桿調整可視範圍。

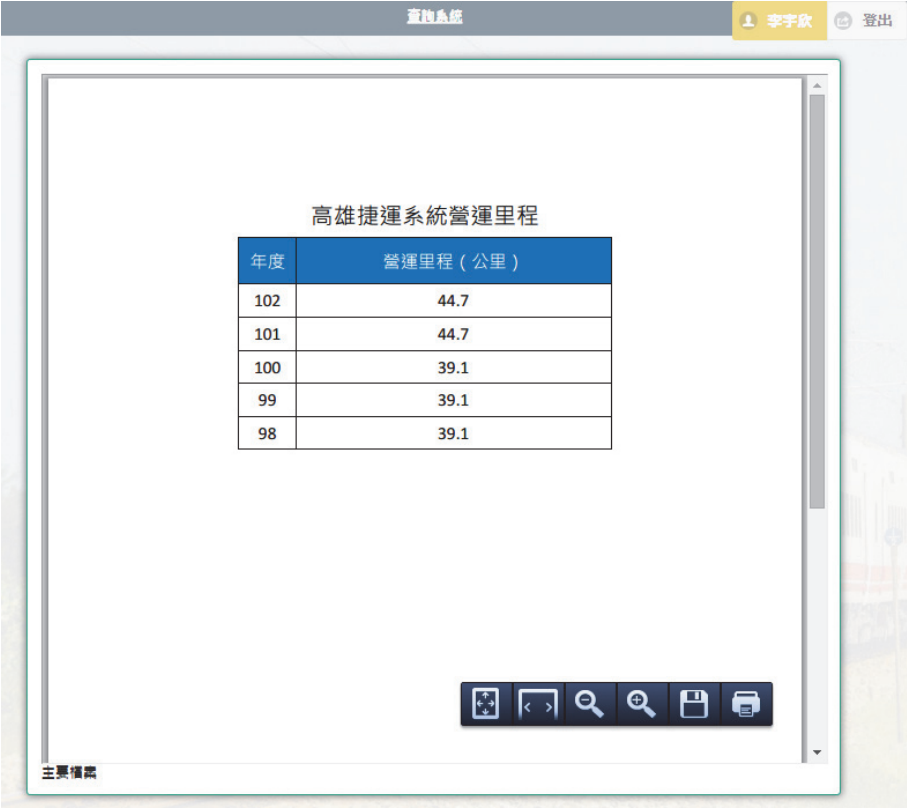


圖 A.16. 高雄捷運系統路線圖查詢畫面



圖 A.17. 高雄捷運之運輸本業資料查詢畫面

營運里程、運量等運輸本業資料之查詢畫面如圖 A.17 所示。此時再按下「營運里程」，資訊平台即顯示高雄捷運系統之營運里程資料，如圖 A.18 所示；高雄捷運之運量資料亦可以按下「運量」鈕取得，如圖 A.19 所示；高雄捷運系統之基本統計資料共收錄了旅客人數及收入二項，其查詢畫面如圖 A.20 所示。



高雄捷運系統營運里程

年度	營運里程 (公里)
102	44.7
101	44.7
100	39.1
99	39.1
98	39.1

圖 A.18. 高雄捷運營運里程查詢畫面



圖 A.19. 高雄捷運運量查詢畫面



圖 A.20. 高雄捷運基本統計查詢畫面

至於「高雄輕軌」及「桃園捷運」項下之資料，則均有「官網」與「路線圖」二項。其中桃園捷運相關之桃捷公司，以及交通局二單位之官網查詢畫面示如圖 A.21。二個按鈕分別連結了桃園捷運公司網站入口 (<http://www.tymetro.com.tw/>)，以及桃園市政府交通局官方資訊網站之入口首頁 (<http://traffic.tycg.gov.tw/>)。



圖 A.21. 桃園捷運相關單位官網查詢畫面

按下「臺中捷運」鈕則可帶出 103 年 9 月製作之大臺中大眾捷運路網示意圖，如圖 A.22 所示。

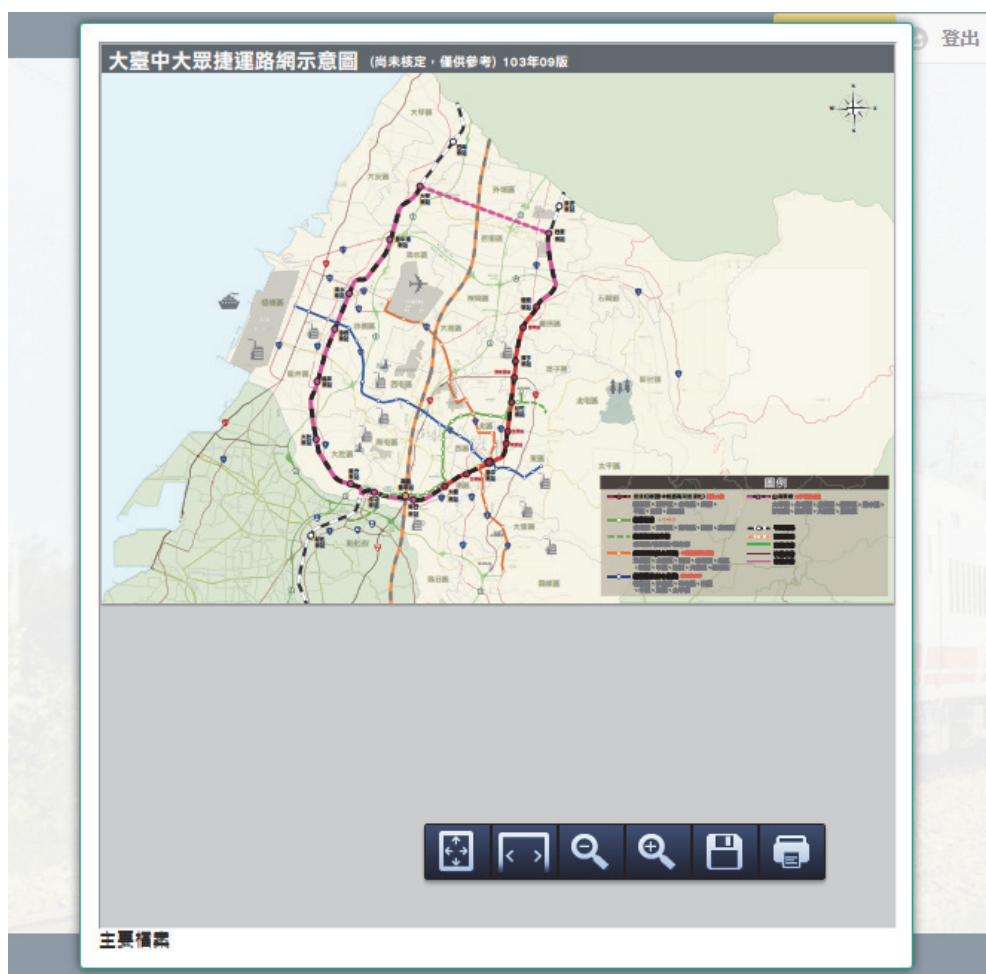


圖 A.22. 大臺中大眾捷運路網示意圖



圖 A.23. 展開「交通部」項之畫面

在最高階層的「交通部」項下有三個按鈕，如圖 A.23 所示。其中「官網」將連結交通部官網(<http://www.motc.gov.tw/ch/index.jsp>)，而同為紅色字體之「統計查詢」按鈕則連結交通部統計處，「交通部統計查詢網」官方網站入口(<http://stat.motc.gov.tw/mocdb/stmain.jsp?sys=100>)。

圖 A.23 所示畫面之「運研所」按鈕下，則有「官網」按鈕連結本所官網(<http://www.iot.gov.tw/mp.asp?mp=1>)。而「統計資料」按鈕則可供查詢運研所歷年出版之統計資料彙編，如圖 A.24 所示。按下任一份資料之按鈕，則於畫面中央出現「檔案下載」按鈕，如圖 A.25 所示。再按下即開始將檔案載入使用者之電腦中。用滑鼠在視窗中，「檔案下載」按鈕範圍外之空白處輕點一下即可取消下載，回到圖 A.24 之畫面。

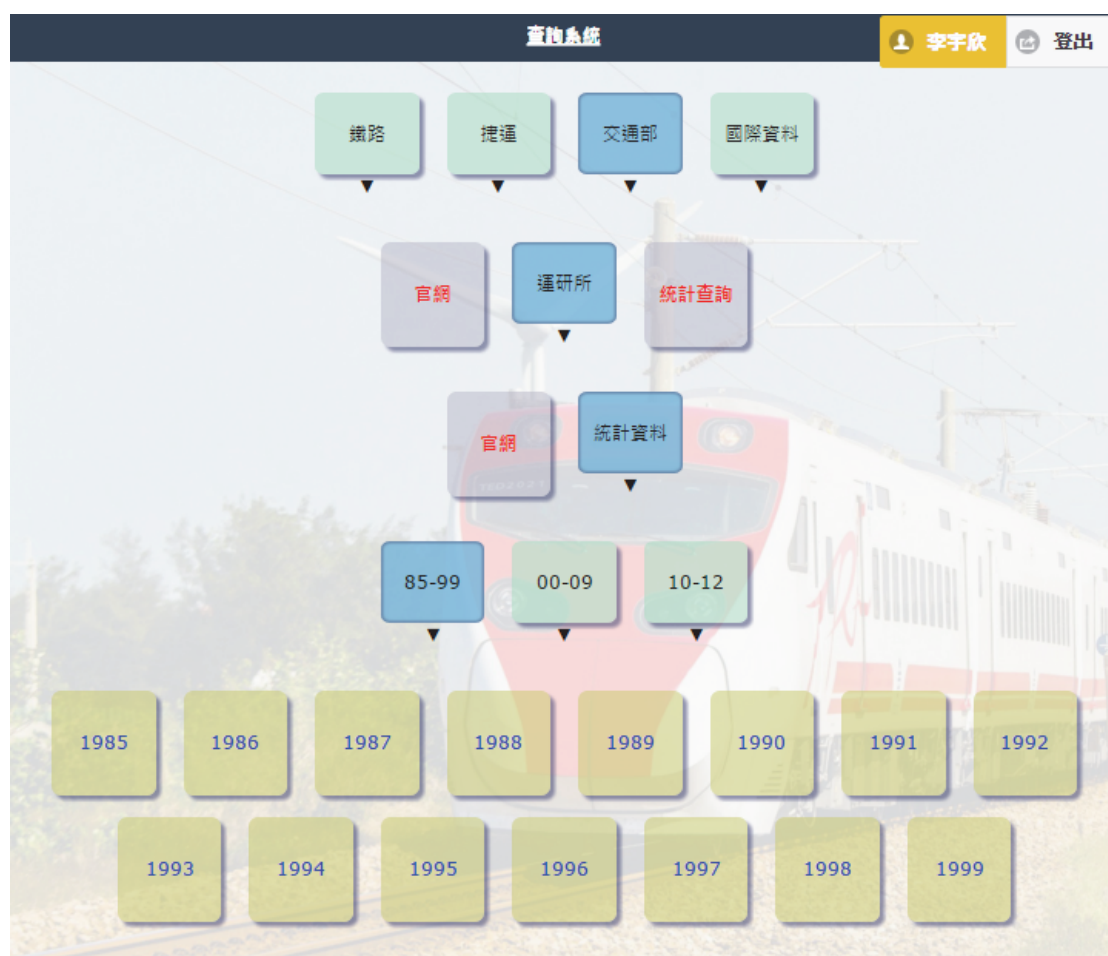


圖 A.24. 運研所統計資料查詢畫面

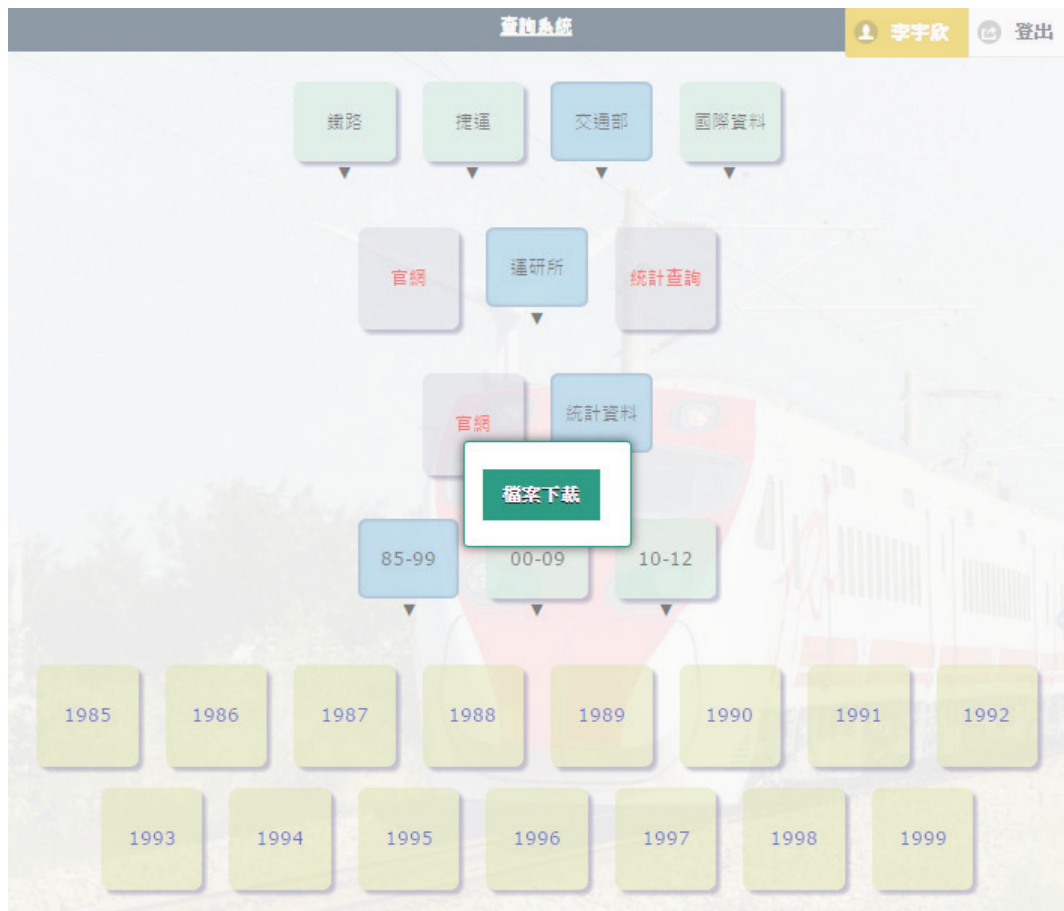


圖 A.25. 下載運研所統計資料畫面

最高階層的「國際資料」項下之各按鈕則連結國外相關網站，如圖 A.26 所示。目前所收錄之國外網站有：美國 NTD、美國國鐵(AMTRAK)、英國 ORR、英國 VT (Virgin Trains)、日本國土交通省、日本 JR-Central、德國鐵路(Deutsche Bahn)、香港鐵路、法國 SNCF、瑞典國鐵 SJ、韓國國鐵、義大利鐵路、芬蘭鐵路、西班牙鐵路、加拿大 VIA、以及中國鐵路。至於這些其他國家之網站中之資料，則不予複製收錄於本資訊平台。



圖 A.26. 展開「國際資料」項之畫面

A.3 平台維運

以管理者身份登入本資訊平台系統即可執行維運管理工作。登入成功後，可執行使用者異動工作，如圖 A.27 所示；點選使用者名稱即可開啟資料編修畫面如圖 A.28 所示，完成資料編修後再按「送出」。用滑鼠在視窗中，編修資料視窗範圍外空白處點一下即可取消編修，回到圖 A.27 之畫面。

本資訊平台之所有資料檔案均存放於/var/www/html 目錄下，管理者可使用 tar -xvf 指令將檔案壓縮檔於此目錄下解壓縮，即可完成資料檔案之上載。之後系統會自動抓到這些檔案並使用之。



圖 A.27. 使用者異動畫面



圖 A.28. 使用者資料編修畫面

A.4 平台資訊安全維護

本資訊平台採用之主要軟體：Linux、Apache、MySQL、以及 PHP 均為開放原始碼之軟體。由於其原始碼已經過大眾之檢視，因此其中不會有常見的軟體後門問題，安全性較高。此外，本資訊平台之網路伺服器並不直接曝露於網際網路中，而是經過路由器的 Network Address Translation (NAT) 以及 Port Mapping (PMP)，可達到較佳之安全性。

平台主機則使用 Linux iptables 防火牆機制，可有效過濾所有由外部網路進來封包之 IP、port、與 MAC，以及所要求之服務。此一工具軟體為目前在 Linux 系統下最廣為使用之防火牆，可以使用 command line 操作，亦可使用 GUI 工具操作之。軟體中主要包含了五個表，整理於表 A.2。

表 A.2. 使用於 iptables 之表格

目錄	內容
raw	used only for configuring packets so that they are exempt from connection tracking
filter	the default table, and is where all the actions typically associated with a firewall take place
nat	network address translation
mangle	specialized packet alterations
security	Mandatory Access Control networking rules

本資訊平台於 iptables 之設定僅允許 SSH (Secure SHell)、FTP (File Transfer Protocol)、及 WEB 為可進入之服務，其他均予拒絕。因此除非入侵者有能力破解路由器之阻擋，再破解 Linux 之防火牆，否則並無法抵達本資訊平台之軟體系統。

除了以上機制外，本資訊平台亦建有密碼過濾機制。外部入侵者即便穿透路由器以及防火牆而抵達本資訊平台之系統，亦需擁有密碼方可取得使用者之權限。而繞過本資訊平台系統直接進入檔案目錄之入侵者，則必

須瞭解所有檔案之存放規則及意義，否則僅能取得資料檔案而無從得知各檔案內容之意義，亦無從運用之。

A.5 系統移轉

將本資訊平台系統由一台電腦移轉到另一台電腦時，需要先在目標電腦上安裝 LAMP 架構，其中需要包含 Linux、Apache、MySQL、以及 PHP。完成 LAMP 架構之安裝後，需先做一次 MySQL 之安裝確認：

```
$ /usr/bin/mysql_secure_installation
```

確認安裝完成後，即可使用 phpMyAdmin 進行資料庫之初始化。此軟體可由其開發者網站免費取得：

<https://files.phpmyadmin.net/phpMyAdmin/4.5.1/phpMyAdmin-4.5.1-all-languages.tar.gz>。

取得軟體後，可利用 tar 軟體進行解壓縮：

```
$ tar -xzvf phpMyAdmin-4.5.1-all-languages.tar.gz
```

在開始使用之前，需要先編輯設定檔，其指令如下：

```
$ cd phpMyAdmin
$ mkdir config
$ chmod o+rw config
$ cp config.inc.php config/
$ chmod o+w config/config.inc.php
$ mv config/config.inc.php .
$ chmod o-rw config.inc.php
$ rm -rf config
```

完成目標電腦之準備後，將原電腦之資料庫備份成為 sql 檔，傳送到目標電腦後，再啟動 phpmyadmin，以 utf8 字集輸入該 sql 檔即可完成資料庫之移轉。而網站之移轉，只要將原電腦存放在 /var/www/html 目錄下之所有檔案，依其原目錄結構全數複製到目標電腦之相同位置即可。

A.6 資料清分程序

本資訊平台設計並實作臺鐵班表資料清分程序。本項作業之任務在於系統完成班表原始資料上載到資訊平台之後，自動讀取所取得之班表原始資料檔，之後進行資料清分與上架之程序。以下說明其細節。

1.班表資料清分程序

本資訊平台建有完整的資料上傳機制，可接受多種方式之資料上傳。臺鐵之排點輔助系統主機採用 FTP 方式將其班表原始資料上傳至本資訊平台。原始資料檔之資料為 XML 格式。本系統取得該檔案後，經過四道清分程序將其中所含有之資訊整理上架，進入本資訊平台之主資料庫。程序說明如下。

- 1.建立班表暫存檔：讀取 XML 格式之原始資料，由其中取出各筆資料、各欄位之數據，整理成為表格形式。同時比對資訊平台自有之牽引種別定義檔、服務車種定義檔、車站代碼定義檔，對資料作正確性之篩檢。整理過後之資料轉換成為 CSV 格式存檔，原始資料檔則原狀存檔保存。
- 2.併入班表資料表：利用上載程式將 CSV 格式之資料檔載入資料庫中。
- 3.班表統計前處理：由資料庫中取得最新載入之資料，分服務車種、牽引種別各統計其車次數、總運行里程、總運行時數、行經站數、停靠站數，並存入資料庫中。
- 4.併入班表統計資料表：將上述項目併入班表統計資料表中，查詢前七日之統計值、計算平均值後再存入表中。

2.臺鐵售票紀錄清分程序

臺鐵之售票紀錄檔內容複雜，因此資料之清分程序亦較繁複。本資訊平台之程序說明如下。

- 1.建立售票資料暫存表：將原始資料載入資料庫之暫存表中、比對資訊平

台自有之車站順序檔以建立資料表中各站之前後相關資料、比對服務車種定義檔以建立各筆售票紀錄之搜尋鍵。由於窗口售票、自動閘門、電子票證、售票機等各有不同之原始資料格式，亦有不同之車站編碼，本程序必須針對不同格式分別執行相對應之程式，並查詢本資訊平台自有之車站代碼定義表，分別將車站編碼轉換為統一之系統。

- 2.建立票務班表資料表：系統自動依清分售票資料所需，查詢班表紀錄檔取得相對應日期之班表，並且為每一日期之每一車次產生停靠資料表，以利後續快速查詢所有車次可上、下車之站，以及其表訂時刻。
- 3.建立搭乘車次暫存表：若原始資料有搭乘車次之資訊，則以此為準。若原始資料無搭乘車次之紀錄（例如電子票證），則比對票務班表資料表之資料以判斷可能搭乘之車次。運算結果存入搭乘車次暫存表中。
- 4.併入售票資料表：將上述售票資料暫存表與搭乘車次暫存表合併成為售票資料表。
- 5.併入票務班表：將售票資料表之資訊併入票務班表資料表中。
- 6.建立票務統計資料表：統計各類票種依車種、日期、起站、迄站等分別統計之結果並存入表中。

附錄 B：第一次座談會紀錄

「軌道運輸系統營運資訊整合平台建置與應用計畫」

第一次專家學者座談會 會議紀錄

採購案編號：IOT-104-MDF002

採購案名稱：軌道運輸系統營運資訊整合平台建置與應用計畫

時 間：104 年 6 月 23 日下午 2:00~4:00

地 點：本所五樓會議室

主持人：國立成功大學軌道運輸中心李宇欣教授

出席者：如簽到單

記 錄：李宇欣

簡 報：李宇欣教授

主題：軌道運輸系統營運資訊整合平台建置與應用

一、軌道營運資訊整合平台雛型展示及討論。

二、各單位對軌道運輸系統營運資訊之查詢需求。

三、後續應用及發展方向。

討論內容（依發言順序）：

國立交通大學馮教授正民

- (1) 本資訊平台應釐清未來之使用者，再依據使用者之需求界定資料之範疇應為靜態、動態、或即時性。
- (2) 監理單位之監理範圍通常為安全、品質績效、財務等項目，可配合其需求設計資訊平台之內容，亦可考慮整合不同鐵路機構之監理指標。
- (3) 建議可思考本資訊平台在監理之外尚有何種用途。例如供各鐵路機構發現問題或規畫服務整合之參考，或作預測、運具整合、政策規畫之用。
- (4) 建議先界定本資訊平台之最終目的，再據以設計平台資訊內容，由此釐清所需要各鐵路機構提供之資料。

交通部臺灣鐵路管理局朱主任秘書來順

- (1)完整的資料對鐵路機構及政府部門作決策具有很高的重要性。
- (2)方便取得的統計資料對臺鐵的常態業務有很大的幫助。
- (3)取得資料的權限控管很重要，本資訊平台應妥為設計。
- (4)本資訊平台的關鍵點在各鐵路機構提供資料的意願。

新北市政府趙顧問紹廉

- (1)本資訊平台之主要使用者應為營運機構與主管機關。
- (2)建議先瞭解各使用者對本資訊平台之需求。
- (3)本資訊平台對臺鐵應很有幫助。
- (4)高鐵公司與捷運公司對本資訊平台之需求，以及配合提供資料之意願需要先釐清。
- (5)所有資訊應為自動產生而不應依賴人工整理。
- (6)資訊平台之設計應保留未來發展之空間及彈性。
- (7)票證公司擁有大量資料，未來可思考及協調如何導入。

國家發展委員會莊副處長明芬

- (1)電子政府資料交換平台，以巨量資料支援政府決策系統：社會安全、環境永續、經濟發展三個面向。本資訊平台之方向與此一致。
- (2)本資訊平台應符合巨量資料之龐大、及時、正確等原則，並可考慮容納結構化與非結構化資料。
- (3)應先確認資料之目標與管理規範，應有助於鐵路機構配合提供資料。
- (4)未來本資訊平台之使用者可能不限於鐵路機構及主管機關。
- (5)建議參考政府開放資料平台：data.gov.tw。

交通部張簡任技正舜清

- (1)臺鐵與高鐵之主管機關為交通部，但捷運系統之主管機關為地方政府，因此對於資訊之需求可能不同。
- (2)取得與應用資料應注意符合個資法之規定。
- (3)主管機關常需要特定事件相關之統計資訊，例如端午節期間在各車站間之旅客量及各種車種之使用方式統計等。建議未來本資訊平台亦授權交通部使用。

台灣高速鐵路股份有限公司黃經理室鈞

- (1)監理業務不能干涉民營機構的商業行為，台高在資料的提供有一定的

考量，希望能更清楚定義要提供資料的項目以及未來使用方式。

悠遊卡公司陳副理俊宏

- (1)提供資料的用途與目的應予明確定義。
- (2)票證公司之主要資料內容在交易、扣款、清分方面。至於旅客之旅行相關資訊仍以各鐵路機構所擁有之資料更為豐富。

臺北捷運公司陳課長志中

- (1)由大量資料萃取資訊有其挑戰性亦有相當之重要性。
- (2)北捷樂意開放資料，但應先去識別化以避免違反個資法之規定。
- (3)北捷資料量相當龐大，需要先具體釐清所需提供之類別及方向，例如旅客、運轉、票務等，較易成功。

國立成功大學李教授威勳

- (1)發展成為雙向交流之平台確有其機會。
- (2)資料之去識別化目前已有標準程序，於其他系統已廣為應用。

運研所陳研究員佩棻

- (1)交通部及主管機關在進行政策評估與形成決策時，常需要資料及指數之支持。希望未來本資訊平台除了對政府單位有所幫助外，並對鐵路機構之營運有所幫助。
- (2)本資訊平台並不對大眾開放，亦會謹慎管控資料之流向。請各鐵路機構多予支持。

本所張組長朝能

- (1)感謝各專家學者與軌道公司的寶貴意見。
- (2)本資訊平台除了對主管機關之監理有所助益外，並可提供資訊作為政策評估之用。
- (3)目前臺鐵局已經配合提供大量資料。收錄之資料愈多，系統可提供之服務愈多。後續仍需要請高鐵公司、捷運公司、及票證公司配合提供資料。
- (4)本資訊平台並不收錄個資法所管制之資料，應無此方面之疑慮。

軌道運輸系統營運資訊整合平台建置與應用計畫 第一次專家學者座談會簽到單

時間：中華民國 104 年 6 月 23 日下午 14:00

地點：交通部運輸研究所五樓會議室

簽到單（依姓名筆劃排序）

出席		簽名
朱主任秘書來順	交通部臺灣鐵路管理局	朱來順
張簡任技正舜清	交通部	張舜清
莊副處長明芬	國家發展委員會	莊明芬
陳課長志中	臺北捷運公司	陳志中
戴董事長季全	悠遊卡公司	戴季全
陳協理信雄	高速鐵路公司	黃室斜代
馮教授正民	國立交通大學	馮正民
趙顧問紹廉	新北市政府	趙紹廉
蘇教授昭銘	中華大學	(請假)
交通部運輸研究所	張新欽 陳佩芳 劉銘顯	
成大軌道運輸中心	李宇欣 傅瑞 李威勳	

附錄 C：第二次座談會紀錄

「軌道運輸系統營運資訊整合平台建置與應用計畫」

第二次專家學者座談會 會議紀錄

採購案編號：IOT-104-MDF002

採購案名稱：軌道運輸系統營運資訊整合平台建置與應用計畫

時 間：104 年 11 月 2 日下午 2:00~4:00

地 點：本所五樓會議室

主持人：國立成功大學軌道運輸中心李宇欣教授

出席者：如簽到單

記 錄：李宇欣

簡 報：李宇欣教授（略）

討論內容（依發言順序）：

交通部臺灣鐵路管理局朱主任秘書來順

- (1) 本資訊平台可望對臺鐵重要決策提供數據化之參考。例如臺鐵最近研議是否繼續允許持悠遊卡等電子票證搭乘對號列車時，本資訊平台即提供重要之參考資料。而臺鐵亦因本資訊平台所提供之資料而得以估算因悠遊卡等電子票證之優惠而減收之票款金額。而目前已經國發會通過之十年購車計畫，對號車停站策略、人力及車輛調度等重要決策，亦均亟需此一平台持續提供重要資訊作為參考。
- (2) 資訊查詢之需求千變萬化，本資訊平台對查詢功能設計採需求導向有其必要性。
- (3) 資訊平台必須累積長時間之持續運轉及維護，方能滿足未來之查詢需求。

國立交通大學馮教授正民

- (1) 目前平台中之資料可呈現乘客於各鐵路系統中移動之狀況，對各鐵路機構之營運應具有相當之參考價值。若有可能取得旅客之社會經濟等進一步屬性資料，將對運輸規畫以及服務之提升有更顯著之正面效用。
- (2) 若資料充份，可分析旅客資料與政府政策作為之變動關係。

- (3)若資料具有即時性，可供防災疏散分析之用。
- (4)貼近最終需求為正確之目標，但各使用單位應提供各自之需求，由平台維運者開發之。
- (5)常態性之資料更新對本資訊平台至為重要，需要各鐵路機構之配合。

國立臺北商業大學鄒教授慶士

- (1)本資訊平台由原始資料整理出起迄表並不容易，值得肯定。
- (2)起迄資料表現旅次於空間之分布，建議進一步納入時間分布之資訊。
- (3)需求導向之設計為正確之原則。
- (4)建議在資料統計分析之外，再納入更深層之分析以萃取更多資訊。

台灣高速鐵路股份有限公司黃經理室鈞

- (1)高鐵公司基本上支持本資訊平台之建置，但公司需要能充份掌握資料使用之對象，且資料亦有其商業價值，公司需要慎重保護。因此僅能提供已公開之資料。
- (2)鐵路之車票係不記名，因此無法瞭解乘客之屬性。

南台大學李教授治綱

- (1)今年 10 月 2 日遠見雜誌文章論及大數據分析。其應用可分為「用資料印證假設」以及「用資料開發新想法」。中華電信對此均有成功的應用。
- (2)資訊平台之資安問題應予重視。
- (3)美國 NTD 及英國 ORR 並未收集原始資料，亦均有很大的功能。因此原始資料可以留在鐵路機構。實際上即便鐵路機構未提供詳細營運資料亦能發揮作用，例如臺鐵之網路訂票相關資料即含有身份證號碼，具有很高之分析價值。
- (4)本專案結束後平台是否繼續運轉需要思考。

臺北市政府捷運工程局張副局長澤雄

- (1)捷運系統可掌握乘客流動，但公車因每次乘車僅刷卡一次，分析起迄分布有其困難。
- (2)鐵路機構常將基本資料視為商業資產，不易同意釋出。
- (3)臺北捷運規畫系統未來延伸策略時，需要南港與基隆之間臺鐵之乘客搭乘狀況。
- (4)任何資料庫必須有常態性之維護管理方能發揮其價值。
- (5)資訊平台提供貼近最終需求之資料，可提供使用者很需要之方便性。
- (6)不同來源資料之交通分區定義不同、旅次定義亦不同，為亟待改善之

現象。

臺北捷運公司陳課長志中

- (1)臺北捷運公司希望各主管機關未來可由本資訊平台自行取得所需之資料，減輕未來提供資料給各界之工作負擔。
- (2)本次提供為經過整理過之資料，並非真正之最原始資料。為未來長遠營運計，資訊平台對資料之需求應予規格化。
- (3)本公司近年來對資料之管理漸趨開放，未來亦應有配合提供之可能性。
- (4)如何以既有資料作加值運用亦為本公司亟需開發之領域。

本所張組長朝能

- (1)本案未來將朝向運輸產業之服務而發展。
- (2)由運研所獨力維護資料庫確有其困難，需要各相關單位之配合與支持。

軌道運輸系統營運資訊整合平台建置與應用計畫 第二次專家學者座談會簽到單

時間：中華民國 104 年 11 月 2 日下午 14:00

地點：交通部運輸研究所五樓會議室

簽到單（依姓名筆劃排序）

出席		簽名
朱主任秘書來順	交通部臺灣鐵路管理局	朱來順 請假
李教授治綱	南台大學	李治綱
林協理從遠	悠遊卡公司	
張副局長澤雄	臺北市政府捷運工程局	張澤雄
陳課長志中	臺北捷運公司	陳志中
陳協理信雄	高速鐵路公司	黃室鈞代
鄒教授慶士	國立臺北商業大學	鄒慶士
馮正民	國立交通大學	馮正民
交通部運輸研究所		張朝能 陳佩蓉 劉銘強
成大軌道運輸中心		李宇欣

附錄 D：期中報告審查意見處理情形表

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
南臺科技大學李教授治綱 1. 高度肯定與欽佩本專題之研究內容： (1) 解決實務問題：鐵路機構除了依法揭露營運資料外，依法定期與不定期陳報營運資料與績效指標予地方政府或中央政府之相關單位；不過，有法源卻缺少實作規範與資訊平台。鐵路機構不時需要陳報資料給不同政府單位；政府單位不時需要向不同鐵路機構要資料；而且，鐵路機構常需經過幾次試誤與溝通，資料內容才能符合政府單位需要。資料蒐集的聯絡與通報過程繁雜、費時與辛苦，而且重複與沒有效率。當本研發專題完成一個網路通報(internet reporting)系統以及一個雲端資料庫時，如美國捷運系統資料庫(National Transit Database, 以下簡稱 NTD)等世界級範例，可以大幅提升行政效率並增進行政效果。 (2) 提升決策品質：先進國家之政策與實施決策，趨向事實導向(fact based)或資料基礎(data based)，建置資料蒐集與資訊平台是提升決策品質的第一步。對政府單位而言，如美國 NTD 等世界級範例之功能一樣，此	(1) 法律所規定之定期或不定期陳報之資料，大都以監理為目的。然而政府之任務並不僅止於監理，以致於在實務上政府單位確不時需要向不同鐵路機構取得更多之資料，而在試誤之過程中不論在資料需用端或供應端均耗費可觀之行政或營運資源。擁有近 400 年歷史的美國捷運系統資料庫 NTD，其成效確為值得參考之範例。感謝委員之指點，本專案將在期末報告書中增列專節以介紹此一系統。 (2) 委員所示確為本資訊平台發展之願景，亦為未來努力之方向。觀察 NTD 的營運實具有二項特性：(a) 強制性之資料提供，各系統營運者不論是否使用 NTD 所提供之資訊，均必	同意研究單位處理情形。 請補充於專節中。

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
平台資訊可以從事:績效評估、資源分配、監理業務、系統規劃、政策分析等類型的決策。	須依法將自身詳細資料提供予 NTD;(b)需求導向性之資料查詢，使用者提出資料查詢之需求，由 NTD 之維運者（目前為 ActioNet 團隊）開發軟體。然其服務範圍以資訊查詢服務為主，並未從事決策。	
2. 資訊平台之設計課題(對第三章「軌道運輸資訊整合平台設計」之建議): (1) 需要向不同鐵路機構要資料資訊平台之功能:如果建置「軌道運輸系統營運資訊整合平台」的目的是支援決策，則請設計此資訊平台具備之功能，亦即支援那些決策。例如美國 NTD 等世界級範例，對中央與地方政府單位具備之功能是:績效評估、資源分配、監理業務、系統規劃、政策分析等。	(1) 支援決策確為本資訊平台目的之一，其範圍及於鐵路機構營運決策，以及政府單位之決策。依 NTD 之範例，在資訊查詢提供的部分，該資料庫具備功能之逐步建立，係以需求導向為運作模式，亦即需求者向 NTD 之維運團隊提出資料查詢之需求，由維運團隊排定優先順序，開發軟體供使用者自行操作下載資訊。使用者所提出之需求進入開發程序後，經過四週之軟體開發以及一週之測試即可上線使用。該資料庫經長期累積之軟體目前已及於績效評估、資源分配、監理業務、系統規劃、政策分析及其他決策所需要之資訊查詢提供。這種高度貼近需求之作法，對於 NTD 能夠發展成為世界級水準之資料	NTD 經驗可適當納入報告中補充明，此外針對本資訊平台之功能價值，建議應於報告中闡述。

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
	庫，為重要關鍵之一。	
(2)資料廣度與深度：如果建置「軌道運輸系統營運資訊整合平台」有明確的功能，則請設計達成功能所需要蒐集的資料。例如美國 NTD 等世界級範例，對業者需要陳報之資料項目，包括那些相關資料與每項資料之解析度，界定得清楚、明確、可操作。(擴充資料廣度與深度是永無止境的課題！) (3)資料項目之定義：如果建置「軌道運輸系統營運資訊整合平台」需要的資料項目明確，則請講清楚定義此平台揭露的資料。例如美國 NTD 等世界級範例，對業者需要陳報之資料項目，有清楚與明確的定義(資料定義的問題是永遠存在的現象)。	(2)將於期末報告之文獻回顧相關章節中加強說明之。 (3)本資訊平台並不公開揭露資料。另本資訊平台可提供查詢之項目係依前期研究之原則，將於期末報告之文獻回顧相關章節中加強說明之。	同意研究單位處理情形。 同意研究單位處理情形。
3.困難的高牆因為用心與專業而倒塌(證嚴法師靜思語錄) (1)第四章「資料蒐集與整理」未說明專案需要蒐集那些資料。例如，第四章第 31 頁陳述台鐵的售票紀錄，資料廣度與深度的要求為何？資料項目的定義是甚麼？是否需要中華電信數據分公司的台鐵售票紀錄？擴充資料廣度與深度是永無止境的課題，每個系統必須定義它使	3.困難的高牆，確實只會在用心的人面前倒塌。感謝委員勉勵。 (1)依據交通部運研所於去(103)年完成「軌道運輸系統營運統計資料與績效評量指標整合規劃」報告書表 5-1，本資訊平台需要收錄之資料包括了乘客乘車紀錄、班表紀錄、準點紀錄、貨運紀錄、事故事件資料與其他資料共計 6 類。將於期末報告之文獻	請依說明以系統架構方式補充於報告書中。

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承 辦單位審查 意見
用之資料。	回顧相關章節中加強說明之。目前尚無由中華電信取得售票紀錄之需求。	
(2)第五章「資訊平台之應用」的案例分析中陳述：台灣鐵路局的購車計畫、理想、班表、乘車人員規畫等相關課題。這些課題只需要使用台鐵的內部資料，不需要「軌道運輸系統營運資訊整合平台」就可以探討，這些課題就是建置「軌道運輸系統營運資訊整合平台」主要目的嗎？	(2)期中報告書第五章有關臺鐵局購車計畫之課題並非建置本資訊平台之主要目的。該章之目的在具體說明本資訊平台支持決策支援系統之可能運作模式，以案例分析之方式探討未來本資訊平台在決策支援方面可能扮演之角色。本專案後續工作中將參考委員看法，重新構思更佳之方式以說明本資訊平台支持決策支援系統之可能運作模式。	同意研究單位處理情形。
國立臺北商業大學鄒教授慶士 1.現階段能夠進行融合應用的資料，多為開放資料（open data），惟目前開放資料無論在時間或空間之解析度多有不足，融合效果不佳；又若僅提供已加總或彙整過之資料，對資料分析的用途更是有限，故本計畫如欲從建立資訊平台的角度進行規劃，勢需提供足夠資料以利挖掘，因此保留原始資料，強化資料之時空解析度，並適度開放使用，才能讓使用者自訂指標或修改定義，並朝向決策支援的功能發展。 2.除了融合各種軌道領域之資料外，未來能否融合交通外的資料，例如融合捷運車站周邊商店	1.現階段開放資料，包括政府資料開放平臺(data.gov.tw)以及交通部統計查詢網在內，其資料確多為加總或彙整過之資料，解析度多有不足的狀況。若欲提供使用者自訂指標，甚至有新設計指標時，亦可回溯計算而得到新指標之歷史值，則本資訊平台必須收錄較為原始之高解析度資料。 2.若有機會融合其他資料，必將產生更大之效用，然而先決條件是本資訊平台所	同意研究單位處理情形，惟針對目前開放資料的限制，可於適當章節中陳述。 同意研究單位處理情形。

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承 辦單位審查 意見
資料、人流或附屬事業等外部資料，俾利更細緻之分析。	收錄之資料必須具有足夠之解析度。若僅收錄已加總或彙整過之資料，而其他交通以外之資料解析度亦不足，則融合以進行更細緻之分析之機會並不大。	
3. 名詞定義不同為必然存在之問題，建議可在平台上針對特定名詞之定義加以說明即可。	3. 謝謝。	
4. 針對簡報資料中第 13~14 頁之每日報表，為使報表內容更易了解，建議後續可針對其欄位內容補充說明。	4. 於簡報中納入該項報表之目的，在以該報表為例具體說明本資訊平台之設計，納入了自動產生報表並主動發送之能力。簡報中所示之報表內容並非重點。	若該每日報告與報告主軸差異大，可考量不納入。
5. 資料清分的過程為何？又屬性挑選之程序與邏輯為何？是否符合分析目的？	5. 本資訊平台資料清分之過程主要是讀取所載入之初級資料並過濾無效資料，軟體判定無效資料並係視來源性質而定。以臺鐵窗口售出之對號車票紀錄為例，該項資料含有乘車時間欄位，亦含有日期、車次、及起點站與迄點站等欄位。在真實紀錄中，有相當比例資料之乘車時間欄位為無效值（例如該欄位值為 0）。若以該欄位而言，則清分時應視為無效資料。然而乘車時間亦可由日期、車次、及起點站，比對班表資料而推得。因此軟體於清分時，遇乘車時	針對重要資料項目仍請述明其資料清分方式。

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承 辦單位審查 意見
	間欄位為無效值時，即進一步檢視日期、車次、及起點站與迄點站是否為有效值、是否能由班表資料中推得乘車時間。若進一步發現資料無效之狀況（例如起點站之車站代碼無效，或班表資料顯示該車次並未停靠該迄點站等等），方可判定該筆資料為無效。由於來源資料至為複雜而錯誤態樣不可能事先得知，因此資料清分之具體方法必須於資料到位後方能設計。此外，參考美國 NTD 之範例，本資訊平台在資訊查詢提供之部分採需求導向之運作模式。因此係保留原始資料之全部欄位，以留下最大之彈性儘量滿足未來之需求。	
6.建議各車站基本資料可納入經、緯度資訊，俾利後續搭配電子地圖進一步做視覺化之應用。	6.若能取得本項資料將予以納入。	同意研究單位處理情形。
交通部路政司王副司長穆衡 1.其實各單位對資料被應用與解讀的疑慮依然存在，因此現階段讓各單位開放自身資料庫供本資訊平台使用，個人認為即便本資訊平台是在交通部的主管下建立，仍有其實質困難性。	1.依據前期規劃，本資訊平台需要收錄之資料有乘客乘車紀錄、班表紀錄、準點紀錄、貨運紀錄、事故事件資料與其他資料共計 6 類資料，資料用途以了解系統績效及運輸型能為主，後續將針對資料之用途於報告書中闡述。	同意研究單位處理情形。

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
2.對於使用者而言，應明確告知本資訊平台所能提供的具體服務，以免與其期待產生落差，所以平台功能定義清楚非常重要。另本資訊平台最主要的服務對象為誰？如果是服務各軌道系統的主管，究宜由各單位自行開發或還是由本資訊平台開發較好？如這些資料對各別公司及全民均同等重要，則應事先規範哪些資料應納入。	2.依據前期規劃，本資訊平台擬提供查詢之項目有靜態資料類、運能類、客運量與品質類、貨運類、安全類、財務類等六類，將於期末報告適當章節中加強說明。目前現況下各鐵路機構均個別開發系統以處理各自本身內部營運管理所需之資訊，而高鐵局亦自行開發資料庫系統以處理、支援查詢高鐵公司所定期提報之資料。利用本資訊平台之功能，鐵路機構與主管機關將不必建置重複之功能，可節省可觀之人力及建置與維護成本，對整體社會成本之降低有其助益。而本資訊平台之服務對象為鐵路機構與政府機關，目前並不包括全民非特定使用人。	建議於期末報告書中針對使用對象、平台功能與服務內容做系統性整理說明。
3.過去國外在進行類似的計畫時，都會請各相關單位一起參與討論，並提出需求，包括內容與資料精細度。經過審查與討論後，最後會要求各單位依討論結果公開資料，同時確認資料深、廣度的一致性。亦即這些放上平台的資料，是經由特定機制加以決定的，在平台的入口亦會明確公告具體可查詢之內容。另資訊平台所能查詢到的加總資料，其背後可能有更原始資料可供使用，而針對背後這些原始資料其來源規範與保存作法，亦是資料管	3.本資訊平台以提供鐵路機構與政府機關，在帳號控管下查詢特定資訊為主。惟任何資訊平台所可查詢之內容，均受限於其所取得、收錄之資料項。目前臺鐵局同意提供少量營運資料協助平台開發，其他軌道單位資料之取得仍需進一步溝通，針對委員建議資料管理保存規則，暫不處理，僅先針對臺鐵提供資料予以保密與保存。	有關委員意見，如有具體國外經驗，可納入研究報告中。

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承 辦單位審查 意見
理規則之範圍，其目的在於確保原始資料不致於流失。資料管理規則一旦確定後，對每個資料提供單位而言，資料保存的責任也同時確認。		
4.各軌道系統之技術與性能不同，亦有各自的報表。這些報表可能採用共同名稱，但其操作細節可能不同，而前述的專業審查與討論機制，即有掃描問題的功能，此外，使用者對於資料的需求隨時間不斷變換或新增，而本研究即扮演類似專業檢視與資料篩選之角色，協助掌握平台的永續發展。	4.本資訊平台採需求導向之功能設計，於上線後可因應各種不同細節之查詢需求而快速開發相對應之查詢功能。而保持彈性以隨需求之變換或新增而持續永續發展，本即為需求導向功能設計之目的。本專案期末報告書將對此加強論述說明之。	同意研究單位處理情形。
5.建議本資訊平台未來功能應該不僅只是雲端資料庫而已，現在資料逐漸開始匯入平台，有關本資訊平台在資料方面的管理規則，應加以思考建立。	5.在所收錄之輸入資料方面，目前本資訊平台採用原狀永久保存之方式管理之。在資訊查詢方面，則是以帳號控管技術，以維持各需求單位可查詢之資訊，其解析度與目前現況相當為基本規則。待未來上線運轉之後，再視成效及需求建立實際可行之制度以管理之。	同意研究單位處理情形。
6.報告中針對臺鐵的案例分析，應為臺鐵局內部自行分析之工作，非本資訊平台之責任，因此本資訊平台的功能與角色仍應好好思考。	6.該案例之目的在具體說明本資訊平台可能之應用範圍，而非平台主要的功能角色，惟為免誤導，後續將重新思考較適合案例，做為展現平台功能之參考。	同意研究單位處理情形。

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
交通部臺灣鐵路管理局 朱主任秘書來順 1.根據第 1 章內容，本計畫之目的，其實並未包括決策支援系統之建立，而決策系統應由各單位自行開發。本資訊平台雖尚未完成，但研究團隊提供已蒐集到的現況資料，對臺鐵在營運決策上已有所助益，因此建議本計畫主要研究重點，應非建置決策支援系統，而是後續應在「基礎資料分析」內容上，做更明確定義與深入分析。 2.各軌道系統所關注的評估指標可能不同，資料差異亦大，如不易整合，可將鐵路與捷運分別整合為兩類系統，並定義清楚。 3.有關簡報資料中第 13~14 頁之報表，其用途似乎有限，資料定義亦不清楚，建議報表的內容仍應先與使用單位溝通，瞭解其需求，以增加實用度。 4.從資料之深度來看，如能將臺鐵資料庫建立起來，則可做為其他軌道系統是否參與之評估依據，但如考量到資料的廣度，建議本資訊平台似不宜僅偏向以臺鐵為主。	1.決策支援系統之建立，確非本資訊平台之目的。以各鐵路機構所提供之資料為基礎，提供資訊查詢服務，並且建立高度彈性之架構以滿足未來之需求，同時在滿足各種需求的同時長期累積軟體能力，方為本資訊平台之目的。 2.評估指標屬本資訊平台提供之資訊。在此方面本資訊平台採需求導向設計，保有最大之彈性，可視未來之查詢需求，針對臺鐵、高鐵、及各捷運系統各自設計不同之指標。 3.於簡報中納入該項報表之目的，在以該報表為例具體說明本資訊平台之設計，納入了自動產生報表並主動發送之能力。簡報中所示之報表內容並非重點。 4.對照本案前期研究—「軌道運輸系統營運統計資料與績效評量指標整合規劃」計畫，本資訊平台目前所收錄有關臺鐵仍然不足，其他系統資料因受限業者自身考量，後續仍待突破，	同意研究單位處理情形。 同意研究單位處理情形。 請於報告中補充說明或針對本研究另行設計。 同意研究單位處理情形。

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承 辦單位審查 意見
	若能蒙鐵路機構同意，將可納入本研究中，平衡資料庫的深廣度。	
5. 電子票證之使用量已佔相當比例，本資訊平台應予納入。	5. 本資訊平台已充份考慮，並已建立處理臺鐵電子票證資料之能力。感謝臺鐵路局提供真實資料以供軟體設計及開發。	同意研究單位處理情形。
交通部高速鐵路工程局 楊組長正君		
1. 針對本資訊平台收錄資料之精細度部分，究應為原始資料？或為鐵路機構彙整過後之資料？此議題涉及到平台之功能；又本資訊平台之服務對象為政府單位、或鐵路機構、或學校單位？應予界定，而目前研究期程僅剩1/4，前述議題應儘速確定，若不能確定，可能會產生僅有臺鐵資料最完整，而其他系統資料則相對不足之不平衡狀況。	1. 本資訊平台應儘量收錄原始之高解析度資料，考量平台中所收錄之資料如為鐵路機構彙整過後之資料，則日後欲提供使用者自訂指標，或有新設計指標時，欲回溯計算而得到新指標之歷史值，或與其他領域資料相融合時，均將受到高度之限制。本資訊平台之服務對象確定為鐵路機構與政府機關，目前並不包括全民非特定使用人，亦未規畫服務學校單位。	同意研究單位處理情形。
2. 若依據臺鐵目前提供給本研究的資料精細度，各軌道機構能否配合？若不能提供，應直接明確說明，俾利本研究後續能進行一致之處理。此外，若各單位提供完整的原始資料，則本資訊平台勢必面臨到資料管養之問題，此為研究團隊必須預為因應之議題。	2. 研究團隊將持續與各鐵路機構溝通有關資料提供事宜。至針對臺鐵所提供之資料，將以權限管理限制資料之分享。	同意研究單位處理情形。

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
3.簡報資料第 13~14 頁之報表，應為營運者之需求，而非交通部監理或特定學術研究之需求。目前實務上，高鐵局亦會遇到各種團體因學術研究目的需要特定資料之狀況，本局亦會給予協助。	3.簡報中納入該項報表主要係說明平台系統具備自動產生報表並主動發送之能力。為免誤解，期末會調整表達方式。	同意研究單位處理情形。
4.實務上，原始資料（raw data）常因種種因素而必須逐日、週、月或年，調校其數據，故原始資料加總後的資料不一定是業者最後統計出來之數據。因此，若本資訊平台如是以原始資料為主，則應設計數據調校之功能，俾使各種統計數據間能有一致性。	4.對鐵路機構而言，最原始之資料為運轉過程之真實紀錄，並不宜輕言修改之。需要調校者為由原始資料所導出之彙整或統計數據。對本資訊平台而言，若鐵路機構提供高解析度之原始資料，則所有彙整而得之資訊均由相同之原始資料計算而得，應無相互不一致之慮。此亦為本資訊平台以收錄高解析度原始資料為主要目標。若鐵路機構因故無法提供高解析度原始資料，而改提供彙整過後之數據，則本資訊平台將無從校正之。此時則需於平台中設計事後修正之功能，以供鐵路機構更新其統計資料。	原則上同意研究單位處理情形，惟針對過去及本次會議委員多次提到原始資料加總後可能有一致性之疑慮，請於報告適當章節中補充說明。
5.若本研究經過評估決定採用各鐵路機構加總整理過的資料，則應儘速將本資訊平台所需要的資料項目界定清楚，包括其時間週期，逐月甚或是逐日，均應加以確定，俾使各系統的資料項目數量能較為平衡。根據鐵路相關法令規定，各鐵路機構應定期提報 7 大類 23 小項統計資料，如	5.感謝委員之指導，研究團隊將與運研所協調，儘速洽高鐵局監理小組取得歷年各鐵路機構定期提報 7 大類 23 小項統計資料，以及其他資料。若相關鐵路機構因故無法提供高解析度原始資料，則本資訊平台將以收錄上述定期提報資	同意研究單位處理情形。

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
再加入年報等資料，至少會有30項以上之資料，這些資料高鐵局已逐步電子化建立起來，可提供本資訊平台進行收錄統計，如有需要，可另洽商本局監理小組取得。	料為主。	
6.建議平台應具備資料檢核功能，即利用不同資料之關聯性，進行交叉比對或重複檢核（double checking），俾使不同時間基礎資料在加總後能一致；此外，建議營運行車等資料之整理收錄，應優先於靜態資料之整理。	6.本資訊平台採需求導向式功能設計，其架構留有高度彈性可容納各種資料處理之需求，因此未來若有各種交叉比對或檢核功能之需求，均可容納於本架構下。	同意研究單位處理情形。
交通部統計處 1.期中報告內容建議修正以下幾點： (1)第16頁，臺灣鐵路管理局鐵路行車事故原因及傷亡人數(101年之前)。 (2)第18頁，表2-3交通部統計資料庫(跨業別)可查詢項目。 2.平台建置內容： (1)期中報告第10頁所提及「資料定義不一致」，有相同意義而用語不同及用語相同而意義不同者，在本資訊平台中是否有進行用語與意義之整合？	(1)謝謝指正。 (2)謝謝指正。 (1)相似統計資料之定義不全然一致，使得相互間比較不易，為長期困擾之問題，因此多有予以統一之期待。然而各種定義之差異常有其原由，且名詞用語之定義屬極為基本之資料，長期以來可能早已為多數不同用途所廣泛引用。因此若為求比較之方便性而修正名詞定義予以	同意研究單位處理情形。 同意研究單位處理情形。

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
	統一，可能衍生更多資料不連貫或其他複雜問題。	
(2)期中報告第 23 頁，其資料萃取是否包含臺鐵所有之電子票證(含悠遊卡及一卡通)資料嗎？另本資訊平台將電子票證紀錄經過「清分」，並與班表、時間等比對，據以推估旅次資訊，產生可用資訊以供平台使用，是否可舉例清分與推估方式？ (3)期中報告第 28 頁關於用戶管理部分，是否可開放本處使用？ (4)期中報告「第四章 資料收集與整理」(第 31 頁)，顯示本資訊整合平台以臺鐵資料較為完整，含班表紀錄、售票紀錄、行車紀錄與已公開資料，考量軌道資料完整性，未來高鐵、北捷與高捷是否有考慮納入相同資訊？	(2)目前本資訊平台已建立臺鐵電子票證紀錄資料之處理能力，包含悠遊卡、遠通卡、台智卡、高捷卡，未來取得資料後即可進行清分、收納及後續處理工作。本資訊平台保有充足彈性，未來若有其他種類之電子票證均可視資料之性質，開發適當之軟體以處理之。 (3)本資訊平台之服務對象為鐵路機構及政府單位，自然包括交通部統計處在內。 (4)在各鐵路機構可配合提供資料之前提下，本資訊平台將儘可能均衡收錄所有鐵路系統之資料。	同意研究單位處理情形。 同意研究單位處理情形。 同意研究單位處理情形。
交通部臺灣鐵路管理局 1.本計畫係以國內整體軌道系統為主要整合對象，但目前仍以臺鐵的資料居多，建議依據計畫目的進行平台內容之架構，再據以建議各鐵路機構應提供之資料，俾使平台內容更為完整。	1.在各鐵路機構可配合提供資料之前提下本資訊平台將儘可能均衡收錄所有鐵路系統之資料。	同意研究單位處理情形。

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
2.第5章資訊平台的應用，以臺鐵班表為案例，內容較屬臺鐵局內部之決策應用，因此建議期末可強化本資訊平台對交通部門之應用。	2.該案例之目的在具體說明本資訊平台可能之應用範圍，而非平台主要的功能角色，惟為免誤導，後續將重新思考較適合案例，做為展現平台功能之參考。	同意研究單位處理情形。
台灣高速鐵路股份有限公司 1.各營運機構基於其特性，所紀錄之資料各有不同；系統運轉過程中，亦常因內部、外部、甚至不明原因而發生資料變異，需要定期調整及修訂。以票務為例，售票系統、閘門及企業資源規劃(ERP)系統之資料即常不一致，因此營業部門與財會部門所統計之週報就有所落差，一般而言，月報會有些許落差，而年報則多無落差。因此是否提供原始資料，對本公司而言，其影響實難以評估，畢竟業者對自身資料之掌握度仍高於其他單位，因此較傾向將原始資料放在鐵路機構，但政府則可視需要規範 raw data 之保存時間，如此切割可能較有利於本計畫之進行。 2.使用者及其資料需求應明確界定。以高鐵公司為例，對簡報第9頁有關臺鐵資料之需求其實不高，本公司對本身內部營運管理所需的資訊需求較高，在外部則需要其他軌道系統之準點率、妥善率或乘載率等資料做為參考，在考量市場競合狀況上，則較需要月別的起迄旅次資料。實	1.原始資料係運轉過程之真實紀錄，不宜任意修改，所需要調校者為由原始資料所導出之彙整或統計數據。至資料方面，從平台之發展性來看，本資訊平台而言，所需要之高解析度原始資料，但仍尊重鐵路機構之意願。 2.各鐵路機構為了自身營運所需，或多或少均需要建置資訊系統以整理並統計其各種資料。而主管機關為了方便運用鐵路機構所提報之資料，亦需要建置類似之資訊工具。目前現況下各鐵路機構均個別開發系統以處理各自本身內	同意研究單位處理情形。 同意研究單位處理情形，本資訊平台現階段主要提供的功能以高頻度的資訊需求為主，未來參考實務

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
際上，對軌道資料需求度最高的主要是政府機關與研究單位，因此針對使用者及其需求應先界定清楚，再與鐵路機構針對能提供之資料進行溝通及協調，並應向鐵路機構說明資料的管養方式，同時藉由此平台建立與其他鐵路機構資料交換之良性機制。	部營運管理所需之資訊，而高鐵局亦自行開發資料庫系統以處理、支援查詢高鐵公司所定期提報之資料。利用本資訊平台之功能，鐵路機構與主管機關將不必建置重複之功能，可節省可觀之人力及建置與維護成本，對整體社會成本之降低有其助益。同時，本資訊平台亦提供各鐵路機構在平等互惠之原則下，於封閉、不對外公開之平台中，交換、共享起迄旅次資料或其他所需之資訊。至於使用者之需求，站在資訊平台永續發展之出發點，考慮使用者對於資料的需求必隨時間不斷變換或新增，因此本資訊平台採需求導向設計，亦即在系統架構中留出最大之彈性，以利上線運轉時隨需求之提出而快速開發查詢功能。	需求將陸續開發新的查詢模組。
3.就本公司而言，不僅需要其他軌道系統同業的資料，對於城際運輸市場的資料亦有相當需求，在此一併表達。	3.本資訊平台提供各鐵路機構在平等互惠之原則下，於封閉、不對外公開之平台中，交換、共享起迄旅次資料或其他所需之資訊。而任何資訊平台所能提供查詢之資訊，必受到其所取得、收錄資料之限制。城際運輸市場之資訊基本上可由售票紀錄萃取而得，亦在本資訊平台規畫之範	同意研究單位處理情形。

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承 辦單位審查 意見
	圍之內。因此若未來本資訊平台得以收錄相關鐵路機構所提供之售票紀錄，將可滿足高鐵公司本項需求。	
臺北市政府交通局 1. 本局因辦理地方運輸規畫業務，對於各運輸系統之運量資料需求較高，建議本資訊平台可納入捷運系統站間運量以及各捷運線間之轉乘量等資料。另外在附屬事業相關統計部分，則期望可將汽機車轉乘或使用率資料納入本資訊平台中。 2. 其次，起迄特性分析對於運輸規劃亦相當重要，有時甚至需分析到單日尖峰資料或單日的趨勢變化，如有機會，希望本資訊平台亦能適當納入。	1. 謝謝需求之提供。本資訊平台原本即規畫收錄臺北捷運系統之乘客乘車紀錄以及班表紀錄、行車紀錄等資料類。取得資料後，由其中即可萃取捷運系統站間運量以及各捷運線間之轉乘量等資料以供查詢。至於汽機車轉乘或使用率資料等，若有適當資料來源，本資訊平台之架構亦有充份之彈性以容納之。 2. 若能獲得適當資料，本資訊平台有能力提供此種資訊之查詢。	同意研究單位處理情形。 同意研究單位處理情形。
臺北市政府捷運工程局 1. 從捷運規劃與興建之使用者角度觀之，若本資訊平台能夠提供具正確性、一致性與完整性的高解析度資料，且能提供使用者自行設定資料組合，則對未來軌道運輸之規劃應有所助益。 2. 現況統計資料仍不免有漏項之	1. 謝謝，此為本資訊平台規畫之目標。 2. 謝謝，將納入本研究期末	同意研究單位處理情形。 同意研究單

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承 辦單位審查 意見
情況，因此一致性的比較基準非常重要。目前北部地區交通運輸高度發展，各縣市在進行捷運規劃時，確實需要參考鐵、公路或其他縣市捷運之相關資料，此為建置本資訊台之效益所在。	報告書參考。	位處理情形。
臺北大眾捷運股份有限公司 本資訊平台建置之目的及功能設計需明確設定，方有利聚焦，目前本研究所需之資料似以營運資料為主。原則上本公司願意配合提供資料，惟請先明確定義所需要的資料項目。	本資訊平台之目標在成為鐵路機構資訊交流，以及政府機關查詢窗口之封閉平台。且需具備適應未來使用者對於資料的需求必隨時間不斷變換或新增而永續發展之能力。而範疇依據本案前期計畫「軌道運輸系統營運統計資料與績效評量指標整合規劃」報告書，規畫收錄之捷運系統資料包括乘客乘車紀錄、班表紀錄、準點紀錄、事故事件資料、其他資料等五類。	同意研究單位處理情形。
桃園市政府 桃園捷運尚未營運，目前僅有規劃之資料，因此，本府期待經由本資訊平台得到其他營運中軌道系統之資料，以供未來桃園捷運系統營運之參考。	本資訊平台之服務對象為鐵路機構與政府機關，自然包括桃園市政府及桃園捷運在內。	同意研究單位處理情形。
桃園市政府捷運工程局 1.財會系統在進行財務資訊平台之揭露時，已有完整之模式，財會部門及相關法令針對指標亦有其定義，建議交通部可以參考	1.不同鐵路系統因技術特性與系統運轉差異性較大，與財會制度特性差異較大，因此建立跨系統之統	同意研究單位處理情形。

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承 辦單位審查 意見
並制定相關規範。	一規範，較為困難，若資料特性屬各系統可一致者，將可參考委員意見辦理。	
2.一般企業較少提供每日營運資料，除較為機密外，資料數值亦需要調整，以此做為研究分析基礎可能會有問題，建議本研究可參考財務機構對月報、季報、年報之規劃方式，進行本資訊平台資料蒐集之規劃。	2.本資訊平台對外提供查詢功能，係在帳號控管下以封閉式系統為之，並不對外公開提供。若鐵路機構提供高解析度之原始資料，則所有彙整而得之資訊均由相同之原始資料計算而得，應無相互不一致之慮。而若本資訊平台僅收錄已加總或彙整過之月報、季報、或年報資料，則對資料分析之用途勢必大幅受限，支援深入之分析，如單日尖峰資料或單日運量趨勢變化等分析之能力將難以達成。	同意研究單位處理情形。
3.建議考慮本資訊平台擴及其他客運業者，以臻完整。	3.本資訊平台目前以軌道運輸系統營運資訊為主要範疇。然而於系統架構中亦有充足之彈性於未來擴及其他範疇之資料。	同意研究單位處理情形。
悠遊卡股份有限公司 1.建議本研究可先從平台功能需求面進行探討及說明，以臻系統功能之明確性。	1.本資訊平台之目標在成為鐵路機構資訊交流，以及政府機關查詢窗口之封閉平台。且需具備適應未來使用者對於資料的需求必隨時間不斷變換或新增而永續發展之能力。而範疇則以軌道運輸系統營運資訊為主。	期末報告請強化對平台功能及需求對象等之論述。

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
2.本資訊平台功能是否納入各種不同運具或不同支付工具資料間之交叉分析？請說明。	2.本資訊平台採需求導向之功能設計，於上線後可因應各種不同細節之查詢需求而快速開發相對應之查詢功能。然而任何資訊平台所能提供查詢之資訊，必受到其所取得、收錄資料之限制。因此是否可納入各種不同運具或不同支付工具資料間之交叉分析，仍需視所收錄資料內容而定。	同意研究單位處理情形。
3.本資訊平台未來是否會提供使用者自訂分析方式的功能？本資訊平台具有高品質的數據，而這些數據可否提供下載或是僅能以報表形式參考？	3.本資訊平台並未規畫供使用者自訂分析之功能，而是採需求導向之功能設計，於上線後維運團隊可因應各種查詢與析析之需求而快速開發相對應之軟體功能。至於數據之下載，原則上本資訊平台並不將鐵路機構所提供之高解析度原始資料，開放使用者原狀下載。所有資料之下載均依帳號之權限，在解析度控管下為之。	同意研究單位處理情形。
4.悠遊卡公司非軌道運輸業者，未來悠遊卡公司如何透過本資訊平台獲得資訊或如何申請利用？請說明，俾利評估本公司後續之協助方式。	4.本資訊平台目前規畫之服務對象為鐵路機構與政府機關。悠遊卡公司擁有豐富之跨運具資料，未來若有意參與協助、支持、共享本資訊平台之運轉，對平台之服務效能必將大有助益，應為各界共同之期待。	同意研究單位處理情形。

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
高雄市政府交通局（書面資料） 1.多卡通電子票證整合為近期交通部推動政策，本研究案除悠遊卡票證資料外，建議將其他票證公司之票證資料亦納入考量，俾利未來獲得各軌道運輸系統使用之資料。 2.如軌道營運資訊涉及商業利益，以致營運機構無法(或無意願)提供，則恐不利資訊分享及應用，建議可彙整相關資訊處理或營運管理法規，作為平台建置之法源基礎，亦可消除外界有關資料適法性之疑慮。	1.謝謝提醒，將納入本資訊平台規畫收錄資料項目中。 2.本資訊平台封閉式設計、解析度控管等機制，即為降低商業利益方面疑慮而設計。而現行法規所明訂各鐵路機構應提報之資料多偏重於監理業務所需。然而政府機關之任務並不僅止於監理，不論本資訊平台是否上線運轉，未來確有修訂相關法規之需要，以利各政府機關取得執行運輸政策擬定、公共投資方案評估、及其他業務之需。	同意研究單位處理情形。 同意研究單位處理情形。
高雄捷運股份有限公司（書面資料） 本資訊平台要取用的資料，都是各公司年報所提供之公開資料，本公司應可配合提供。惟未來此平台如要對各業者有更高的參考價值，則建議研究團隊先檢視各項指標定義之一致性，並妥善規劃平台之應用方向，則此平台之建置才有其效益。	在捷運系統方面，本資訊平台目前已取得之資料以各公司年報資料為主。未來若能依本案前期計畫「軌道運輸系統營運統計資料與績效評量指標整合規劃」之規畫，收錄捷運系統乘客乘車紀錄、班表紀錄、準點紀錄、事故事件資料、其他資料等，將可萃取出更高參考價值之資訊。	同意研究單位處理情形。

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承 辦單位審查 意見
本所運計組(書面資料) 1.除臺鐵資料外，其他高鐵及捷運預計收錄之資料相對較少，建議可增加各車站進出站運量、站間運量及起迄資料。 2.除營運單位有相關資料外，票證單位(悠遊卡公司)亦掌握大量資料，建議平台可串接兩者資料，作後續加值應用(例如旅次起迄推估)。	1.謝謝建議。依據前期研究對本資訊平台之規畫，所擬收錄之資料為高解析度之原始資料。因此擬以萃取車站進出站運量、站間運量及起迄資料等均在本資訊平台規畫範圍內。 2.悠遊卡公司擁有豐富之跨運具資料，未來若有意參與協助、支持、共享本資訊平台之運轉，對平台之服務效能必將大有助益，應為各界共同之期待。	同意研究單位處理情形。 同意研究單位處理情形。
本所運管組(書面資料) 1.目前本資訊平台有關臺鐵之資料除來自於臺鐵網站之靜態資料外，尚有臺鐵售票系統(DWH)資料、行車紀錄(ATP)資料與班表等資料，針對本資訊平台有關臺鐵資料項目，建議從其資料來源、轉換清分與資料產出等過程，以系統化架構加以說明其邏輯。 2.如前所述，本資料平台在臺鐵資料方面，可謂相當相當完整，建議研究團隊可針對本資訊平台有關臺鐵資料之優勢條件以及與其他查詢系統之差異性等，除提出補充說明外，針對這些資料在資訊平台如何以較貼近使用者需求的方式呈現、或提供良好的視覺化表達，甚至可進一步做	1.由於不同鐵路機構間之差異性及多樣性，各鐵路機構所提供之資料必須各以不同方式處理之。本案臺鐵已提供部分真實資料，因此得以開發清分與處理之方法及軟體。後續將於期末報告書中說明其過程及邏輯。 2.本資訊平台與其他一般所見平台之最大差異在於其架構中所容許之高度彈性。這種彈性使得本資訊平台得以如同美國NTD一般，於長時間上線運轉後，使用者對於資料的需求隨時間不斷變換或新增時，仍能由維運團隊快速開發	同意研究單位處理情形。 後續仍請依本組意見參考辦理。

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承 辦單位審查 意見
為數據分析之基礎等，建議研究團隊可再多參考包括交通部統計處等網站加以思考設計，特別是視覺化的呈現方式，更利於資料需求者了解資料之特性，再者，針對臺鐵資料部分，平台提供的查詢功能或資料關聯的專業性方面，可再予加強，以凸顯本資訊平台與其他類似系統之差別。	查詢功能。此種彈性不僅涵蓋了提供查詢之資訊內容，亦涵蓋了呈現之方式以及查詢界面之畫面處理。	
3. 資訊平台最主要目的在於提供使用者便利的查詢介面與優質的資料內容，因此針對可供查詢的資料項目，請研究團隊能以架構圖或表格系統化呈現。	3. 謝謝，將參考辦理。	同意研究單位處理情形。
4. 針對資料呈現方式，使用者常用、格式既定或解析度不需過高之資料項目，可以事先繪製，但建議仍應於網站上以資料庫之格式保留重要或解析度可變等資料項目，建立類似統計處網站所提供之圖形繪製等視覺化呈現方式。	4. 前端查詢系統是以事先繪製或查詢時即時繪製之方式提供統計圖，並不影響使用者所取得之資訊。而系統設計上則需要考慮系統之反應時間以及使用者之便利性，需要在各種考慮因素之間取得一定之平衡。	網站上以資料庫之格式保留重要或解析度可變等資料項目，以及視覺化應用為大數據之基礎，後續可適當納入。
5. 研究團隊提出以臺鐵整體購置及汰換車輛計畫所衍生之乘務人員需求做為案例分析，然而目前報告書的內容看不出本資訊平台之資料內容能否完全支援本案例分析所需。例如本案例分析最重要的運輸需求量，並非本資訊平台之產出資料項目，因此本資訊平台所提供的資料項目與可供加值應用之議題，仍宜有	5. 期中報告書所提出有關臺鐵局購車計畫之課題，其目的在具體說明本資訊平台支持決策支援系統之可能運作模式，以案例分析之方式探討未來本資訊平台在決策支援方面可能扮演之角色。本專案後續工作中將重新構思更佳之方式以說明本資訊平台支持	同意研究單位處理情形。

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承 辦單位審查 意見
適度關聯，並應減少過於複雜之模型為宜。亦即，針對有關案例分析部分，建議可先以較小型的案例測試，且所需資料亦應與本資訊平台所能提供之資料有高度連結。	決策支援系統之可能運作模式。	
6.另外，針對後續期末應研究之內容，研究團隊除應檢視本所需求建議書之要求外，為使研究成果能聚焦，建議可針對臺鐵所提供的資料，從臺鐵局業務需求的角度或是交通部監理需求的角度，建立較細緻的應用建議供各單位參考。	6.謝謝，遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
7.根據研究團隊規劃，目前本資訊平台部分軟體為收費軟體，然而本資訊平台未來仍可能面臨系統移轉之問題，建議有關本所需求建議書所列有關技術文件及系統移轉之規劃、軟體的改變等，能於期中之後一併進行規劃說明。	7.本資訊平台於後端資料庫管理系統採用 MS-SQL，為付費軟體。期末將製備系統移轉所需之各項文件。	同意研究單位處理情形。
8.在第一次專家學者座談會時，有專家學者提到非結構資料之應用，雖然本階段並未列為工作項目，然而有關非結構資料之應用，建議仍可於適當章節中闡述，例如安全議題，除結構資料外，非結構資料也許可以找出不同的省思。	8.非結構化資料並無法用標準資料模型描述之，因此目前並未規畫納入本資訊平台中。然而有鑑於其重要性，此為本資訊平台未來發展重要項目之一。本專案期末報告書將就非結構化資料增列專節討論之。	同意研究單位處理情形。

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承 辦單位審查 意見
主席結論 1.各位委員及與會各單位之寶貴意見，請研究團隊製表回復處理意見，並送本所承辦單位審查通過後，據以修訂期中報告書及作為期末報告書之附錄。 2.本研究期中報告審查原則通過，請研究團隊依合約規定辦理請領第2期款作業。	1.謝謝，遵照辦理。 2.謝謝，遵照辦理。	同意研究單位處理情形。 同意研究單位處理情形。

附錄 E：期末報告審查意見處理情形表

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫 承辦單位 審查意見
交通部高速鐵路工程局楊組長正君 1. 本資訊平台蒐集臺鐵與北捷 10 多億筆原始資料，應是本資訊平台之工作重點，報告書中也進一步針對資料之加值應用提出具體建議，包括捷運轉乘評估、票價彈性、列車班表規劃等，不過這些應用實際上多為鐵路機構應自行辦理之營運規劃工作，不一定需要在本資訊平台進行；其次，有關北捷所提供悠遊卡進出站之刷卡資料，實際上並不代表捷運系統全部的進出站資料，臺鐵的售票紀錄亦不代表臺鐵整體之旅次資料，若前述應用案例必需在本資訊平台進行，則資料的代表性有必要先予釐清。另本研究原始目的除提供資料查詢外，尚有資料加值應用部分，然而報告中所提出之應用案例是否有完整分析結果或僅提供應用方向或原則，後續可補充說明。	1. 本資訊平台集中處理資料，可大幅減少各鐵路機構重複進行之類似工作，提高社會資源運用效率。已說明於期末報告書第 3.3 節。 悠遊卡雖不代表北捷所有票證，但已佔北捷所有票證之 90% 以上。未來若北捷可提供全部票證紀錄，本資訊平台將更臻完備。以上已說明於期末報告書第 5.3 節。 至於臺鐵部分，除了少數之孩童免票、購票未乘車，或更少數之逃票等狀況之外，這些資料應已完整涵括了臺鐵所有之旅次。以上已說明於期末報告書第 5.1 節。 如 3.4 節所說明，本資訊平台之服務型態以提供資訊為其範疇；資訊之進一步應用、加值、詮釋、演繹，則非本資訊平台服務之範圍。報告書第六章所列為未來可能之應用例，並非過去已完成之應用例，相關內容已加強說	同意研究單位處理情形。

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫 承辦單位 審查意見
	明於期末報告書第六章。	
2. 有關本資訊平台的角色定位應界定清楚，例如平台使用者或交通部希望獲得的資料內容為何？舉例而言，過去運研所曾經出版運輸統計資料彙編，未來透過本資訊平台是否可以獲得從民國 96 年高鐵通車後鐵路運輸系統運量變化情形？各生活圈軌道運輸系統旅次量的變化為何？類似這些政策分析或與國際比較面向所需之資料，在本系統僅提供查詢，較缺乏具體運輸政策分析與統計產出，加上本資訊平台悠遊卡進出站資料與臺鐵售票紀錄資料不代表完整運量，則本資訊平台能否正確提供前述總合性分析所需之資料？應加以說明。 3. 報告書中有關資料庫之規範原則，多為原則性之內容，若後續將資料平台交給個別軌道系統或主管機關使用，則對應之使用原則與規範方式有必要重新配合交通法規調整因應。 4. 本資訊平台國外資料之提供，係以超連結方式連接到國外鐵路公	2. 本研究對平台擬收集之資料，係延續前期報告之內容，並引用陳述於本期末報告書之表 2-1 至表 2-4。 由於過去並未完整收集原始資料，因此統計民國 96 年高鐵通車後鐵路運輸系統運量變化情形、各生活圈軌道運輸系統旅次量的變化等資料，有其實質之困難。本資料平台現已收錄民國 103 年起之臺鐵售票紀錄，未來若高鐵公司可提供相對之類似資料，則經一段時間累積之後，本資訊平台即可在上開資料所涵蓋之年期內，提供各鐵路系統運量變化、生活圈旅次量變化等寶貴資料。若可提供過去之原始資料，則以本資訊平台回溯推算之能力，成果可望更為豐碩。以上內容已說明於期末報告書第 5.3 節。 3. 謝謝指正，已補充說明於期末報告書第 3.8 節。 4. 美國之 NTD 及英國之 ORR 維運國外兩個具有	同意研究單位處理情形。 同意研究單位處理情形。 同意研究單位處理

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫 承辦單位 審查意見
司或政府主管機關官網為主，但國外是否有建立類似之整合平台或公開資料？若有，則國外如何操作？其資料狀態為何？建議應於報告中述明。	相當重要性之整合平台，相關內容已說明於期末報告書第2.3節及第2.4節，至其他國家案例可參考103年完成之「軌道運輸系統營運統計資料與績效評量指標整合規劃」前期計畫報告書。	情形。
交通部臺灣鐵路管理局朱主任秘書來順 1. 有關針對本研究後續發展，研究單位可針對研究成果提出未來應用方式給各相關機構，如果各機構有興趣，可在本資訊平台之基礎下，繼續進行後續的研究與應用。 2. 有關目前研究結果與平台系統之使用，建議應有實務訓練課程，讓相關機構能有效利用本資訊平台之資訊內容，畢竟透過適當與精確的數據資料進行分析，對決策有相當之說服力。 3. 本研究預期成果之一為整合效果，然而實務上因各系統對資料之定義多少有所差異，整合作業並不容易，因此本研究所能達到的整合效果似乎有限，建議未來針對資料整合議題可再加強努力。 4. 臺鐵局目前也面臨到大數據應用發展之課題，應如何著手進行仍然在摸索中。而本研究迄今已有初步之成果，未來如何延續本計	1. 謝謝建議，將持續與各相關機構保持聯絡並提供應用建議。 2. 謝謝，將全力配合辦理。 3. 謝謝，將作為後續工作重要參考。 4. 本資訊平台將在可能範圍內儘力維持正常運轉，以期累積資料與經驗而達到各界期待。	同意研究單位處理情形。 同意研究單位處理情形。 同意研究單位處理情形。 同意研究單位處理情形。

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫 承辦單位 審查意見
畫之推動，實為非常重要的課題。		
交通部路政司王副司長穆衡 1. 針對本計畫之定位，過去資料蒐集是以紙本為基礎，再集結成書或以文件方式供使用者利用，而現階段不但可透過網路查詢，並且可知道對應的原始資料所存放位置與其格式型態，此為本計畫重要貢獻。 2. 本資訊平台不是只有蒐集資料功能，資料之清分整理與轉換更是重點工作，因此從系統永續發展角度來看，一方面應請資料提供者持續提供平台所需之資料，並於平台系統上建立溝通互動之機制，以掌握資料變動或更新情況；另一方面對使用者而言，除提供視覺化呈現外，建議補充增加對資料的描述，例如資料來源、原始資料樣貌等，俾利使用者判別，以達到有效及友善引導使用者利用本資訊平台之目的。 3. 本案應先確認真正的使用者與建置目的。本資訊平台部分資料來源雖為原始資料，但所提供之資料卻是研究單位經過轉譯而成，轉換過程中可能會使資料本身所具之特徵性消失，因此當鐵路機構要思考特定營運議題時，本系統的資料特性能否符合特定議題所需？可能有疑慮，所以特定議題需求仍應從鐵路內部自行彙整所需資料較為合宜，爰建議本資訊平台應加強整體性、趨勢性資	1. 謝謝指導。 2. 謝謝指正，已納入期末報告書第七章。 3. 本資訊平台基於需求導向之查詢功能開發原則，未來若鐵路機構有符合特定營運議題之資料需求時，可由本資訊平台依其需求開發查詢功能。由於已備妥原始資料，此種開發應比鐵路機構自行開發更為節省成本。以上內容已說明於期末報告書第3.4節。	同意研究單位處理情形。 同意研究單位處理情形。 同意研究單位處理情形。

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫 承辦單位 審查意見
料之提供，例如高鐵通車後運量變化等。		
4. 過去政府均有固定提供相關報表資料，現在若透過平台自動化產製類似的統計報表，對使用者應更加實用，爰建議在結論部分，能加強主動提供固定式報表資料之描述，至於報表設計細節均可再討論，此亦為本研究階段性的具體成果之一。	4. 謝謝，已納入第 7.1 節說明之。	同意研究單位處理情形。
5. 至於本系統永續維運部分可思考納到交通部統計系統中，若有新增功能之需求，可由需求者提出，由管理單位評估推動，需求者則負擔適當成本，相信國外亦有類似運作機制。	5. 謝謝，已納入第 7.3 節說明之。	同意研究單位處理情形。
國立臺北商業大學鄒教授慶士 1. 報告書第一章針對 4 點計畫目的，建議應與後續內容能勾稽整合，例如報告書第 8 頁第 2 點計畫目的「融合各不同資料以創造資料更大效益」，例第六章所提到之應用案例，分別融合哪些資料應補充說明；又計畫目的第 4 點提到資料探勘技術，其實與指標指數較沒有直接關係；另研究流程圖中之軟體開發模組，可以加強補充具體開發過程之說明，並以表格或流程圖呈現。	1. 謝謝，已在第 6.4 節、第 6.5 節、第 6.6 節針對資料之融合加強說明。 另，計畫目的第 4 點旨在建立資訊平台支持資料探勘之能力。如第 3.4 所說明，本資訊平台之服務型態以提供資訊為其範疇，資訊之進一步應用、加值、詮釋、演繹，則非本資訊平台服務之範圍。 對於流程圖中軟體開發模組之說明，已納入第 0 節中，並增加相對應之表格。	同意研究單位處理情形。

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫 承辦單位 審查意見
2. 本研究投入許多資源在資料的清分與收納，建議報告中文字敘述內容可適當轉化為流程圖來表現，例如原始資料進來後如何清分、產生表格、熱圖，這個部分應是使用者想了解之議題，例如報告書 73 頁提到的售票紀錄轉換成旅次，並與班表融合，為本研究之價值，應可加以具體說明。	2. 已於第 5.1 節說明售票紀錄與班表融合後轉換成旅次之過程。	同意研究單位處理情形。
3. 報告書第 39 頁有關第 2.5 節法規部分，建議應在該節先加以說明其目的？資訊平台應從需求單位及其具體需求著手，訂定出具體發展方向，建議應再予釐清。從另一角度來看，既是法規規範事項，代表鐵路機構必須配合辦理，則本資訊平台產製之報表是否與法令規範有所對應，甚至是否能提供更具價值之報表，吸引相關單位使用平台。	3. 第 2.5 節法規為文獻回顧之一部分。鐵路機構依據法規向監理單位陳報相關資料，因此前期研究亦對國內法規作基本收集整理，於此回顧之。現行法規所訂必須陳報之內容多以監理為目的，然政府機關之任務並不僅止於監理，相關說明可參見第二章。	同意研究單位處理情形。
4. 第 2.4 節國外經驗均只有簡介，建議可再做更深入之介紹，俾從國外經驗中了解整合平台應納入哪些功能。表 2-2 及表 2-3 欄位內容相同，僅說明略有不同，建議可再精簡。第 53 頁表 3-4 資訊平台主要服務型態，之後所做的工作應與表列所規劃之 4 種服務型態做一對照。	4. 第 2.4 節所描述之英國 ORR 與本資訊平台之宗旨並不相同。該組織係由英國各鐵路公司與軌道產業共同出資成立，其成立之宗旨範圍部分在我國係屬鐵路監理業務。至本資訊平台則如第 3.4 節說明，係以提供資訊為其範疇，二者規劃目的不同。 至於表 2-2 至表 2-4 雖欄位類似，但為避免誤解（例如臺鐵經營貨運業務但北捷並無），仍以分開表列較為	同意研究單位處理情形。

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫 承辦單位 審查意見
	清楚。 本專案所做之工作確是以表 3-4 所列之 4 種服務型態為核心。謝謝指正。	
5. 第四章第 63 頁提到本資訊平台的核心功能之一為自動化之資料清分資訊萃取能力，惟其細部流程為何？能否以流程圖表示？建議可多加著墨，俾利使用者在利用資料時，能確保資料本身之特徵性不會在清分過程中消失，並做為判定資料合宜性之參考。	5. 資料之清分並無固定之流程，必須視資料之特性而客製，且經驗難以重複運用於其他資料。已補充說明於 1.3 節。 至於特徵性之保留，未來有具體需求時可於本資訊平台開發相關功能，此亦為需求導向設計之目的。已補充說明於第 3.4 節。	同意研究單位處理情形。
6. 第六章有關資訊平台應用案例，建議可先補充說明案例背景或該案例所面臨之問題、主要決策以及需要哪些資料等，俾利整體案例能更清楚呈現，特別是案例 9 有關統計報表自動發送與生成，與現有公開資料或法令規定需陳報之資料有何異同？應加以說明。	6. 第六章所列為未來可能之應用例，並非為實際研究之案例。至於應用例 9 所述之報表內容，其資料項或解析度，大都均超越現今應陳報之資料。已加強說明於第 6.9 節。	同意研究單位處理情形。
7. 在大數據應用時，個人認為分析時應抓關鍵資料做分析，若把所有資料帶進來分析會過於複雜，亦不利視覺化呈現，例如捷運有 110 多個車站，其 OD 熱圖過於複雜，反而不利觀察。	7. 本資訊平台亦有提供分線整理之 OD 熱圖。於本資訊平台需求導向式設計下，若有其他方式呈現之需求，亦可快速開發查詢功能。	同意研究單位處理情形。
8. 平台系統中的圖表左下方有圖示可下載「原始資料」，但對照報告書第 46 頁有關原始資料之定義說明，兩者其實有所不同，請再	8. 本資訊平台系統圖表左下方之按鈕係標註「CSV 檔案」字樣，應可避免與原	同意研究單位處理情形。

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫 承辦單位 審查意見
加以修正。	始資料定義混淆之困擾。	
臺北市政府交通局 1. 目前平台仍是以個別系統為主，但對交通局而言，進一步的統計分析與跨運具關聯資料較為重要，現階段平台所提供之資料仍需要進一步整理才能轉換所需資訊。 2. 有關資料之更新，未來是否仍由各鐵路機構先整理完成後再提供平台上？又後續之應用是否回到各鐵路機構自行辦理？ 3. 報告書第 57 頁針對本資訊平台資訊查詢進行控管，惟就現有資訊蒐錄資訊開放之原則應補充說明，建議除涉及個資問題外，相關資訊應盡量揭露供民眾使用或查詢。 4. 報告書第 76 頁提及將整理悠遊卡刷卡資料，惟每日悠遊卡刷卡資料接近 200 萬筆，本資訊平台是否每日定期更新接收？ 5. 捷運起迄資料透過大數據分析可應用於路網規劃，並了解乘客搭乘捷運特性，本案是否有定期報	1. 謝謝指正，收集跨運具之原始資料以強化本資訊平台之功能為重要之未來發展方向。已補充說明於第 0 節。 2. 本資訊平台建有充分之彈性，因此更新之資料是否由鐵路機構先行整理完成、整理之程度如何，本資訊平台大都可配合。至於後續之應用、加值、詮釋、演繹等，則由各鐵路機構、政府機關自行辦理，本資訊平台之服務型態以提供資訊為其範疇。 3. 資料開放為大趨勢，惟慮及鐵路機構保護自身資料之需求，現階段仍需要謹慎控管本資訊平台之查詢功能。 4. 本資訊平台目前所收錄之悠遊卡資料係由北捷公司一次提供。建立每日定期更新接收之機制為未來努力之目標。 5. 定期輸出捷運系統之各項資料具有其重要性，本資訊平台亦已建妥本項功	同意研究單位處理情形。 同意研究單位處理情形。 同意研究單位處理情形。 同意研究單位處理情形。 同意研究單位處理情形。

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫 承辦單位 審查意見
表輸出各站轉乘時間、轉乘量、站間起迄量等資料？另報告書第82頁案例4所提如捷運轉乘型態推估，是否可透過本系統進行分析並提供決策參考？建議應補充實際分析案例。	能。惟尚需建立常態性資料更新機制，以確保定期輸出內容為最新資料。 至於捷運轉乘型態之推估，本資訊平台確有提供所需資訊之能力。但進行推估並非本專案之範疇，將待後續再進行。	
南臺科技大學李教授治綱 1. 建議第一章之內容要確實反映「需求說明書」的內容。例如，需求說明書中第3項，預期完成的工作項目，務必確實陳述於1-4節，並適當說明工作項目將展現之後續章節。 2. 簡報第6頁與第9頁，兩者的邏輯概念並不相同，第9頁的圖讓人容易產生不在意使用者需求之感受，建議應予以一致化；另簡報第9、10頁之資料來源不同，一致性問題請加以修正。	1. 感謝委員指正，有關需求說明書之工作項目均已完成，具體成果主要收納於本資訊平台中，至應用加值之說明如第六章；技術文件則列於附錄。 2. 簡報第6頁對應報告書圖3.1與圖3.2，其目的在比較有或無單一窗口之狀況下，資料產生單位與資料需用單位間互動之型態。而簡報第9頁則對應報告書圖4.1，其目的在說明本資訊平台之架構，兩圖繪製目的不同。又圖4.1最右方為Data Mart，說明該層之資料係供查詢之用。本資訊平台為方便使用者，因此設計外部使用者經過其自身電腦之瀏覽器即可進行查詢，但瀏覽器並非本資訊平台之一部分，因此並不在架構中。	同意研究單位處理情形。 同意研究單位處理情形。

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫 承辦單位 審查意見
3.除報告書中所提到的國外案例外，世界鐵路協會亦有蒐集各鐵路系統之資料，另外，需求說明書參考文獻中提到日本資料係由日本鐵道局監制，在性質上為官書。無論是哪一國案例，其網路之結構與設計觀念均與本案不同，且均不使用原始資料，而是蒐集使用者需要之資料。	3.本資訊平台之主要目的係建立國內軌道系統統計資料單一窗口，而其他國家之系統亦各有其不同之任務，本質上有所不同。而據瞭解這些國際上成功之系統均設立於多年之前，遠在大規模處理原始資料之資訊技術成熟之前。	同意研究單位處理情形。
4.報告第 81 頁敘述「目前國內無以軌道運輸系統營運資訊為主要範疇，且具決策支援能力之資訊平台。…」，建議修改陳述內容以反映實務狀況。例如，台北捷運公司、台灣高鐵公司等都建置維修管理資訊系統(MMIS)與營運管理資訊系統(OMIS)，其內容的資料詳盡且龐大，支援平日與特殊狀況之管理決策；這些資訊平台都是使用多年，功效卓著。另，台灣高鐵公司成立之初就建置以售票資料為基礎之營收管理系統，支援票價折扣與售票額度等營業管理決策。	4.謝謝指正，已修正用語為「 <u>跨鐵路機構</u> 資訊交換平台」。	同意研究單位處理情形。
5.第六章 6-1 節至 6-9 節之應用課題，只有 6-9 節展示測試結果；建議其他各節，除了概念說明外，亦應展示資訊平台之測試結果，並反映完成「需求說明書」中預期應用的要求。	5.謝謝建議，如報告書第 3.4 節之說明，本資訊平台之服務型態以提供資訊為其範疇，至於後續之應用、加值、詮釋、演繹等則不在其中。	同意研究單位處理情形。
6. 其他書面建議包括： (1)第二章中相關法規的說明，是推動資訊整合平台之基石，建議列	(1)謝謝提醒。已將鐵路法第 40 條納入第 2.5 節中。至	同意研究單位處理

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫 承辦單位 審查意見
舉完整。例如，鐵路安全資料陳報之法規是：鐵路法第 40 條行車事故報告與第 56-4 條安全管理報告。	於同法第 56-4 條似與資料陳報較無相關，暫不納入。	情形。
(2)建議於第七章中清楚陳述與說明完成「需求說明書」中的哪些預期工作項目，以及達成「需求說明書」中哪些預期成果、效益與應用。	(2)感謝委員指正，有關需求說明書之工作項目均已完成，具體成果主要收納於本資訊平台中，相關效益部分，已配合填列於科技部成果效益報告中。	同意研究單位處理情形。
交通部統計處 1. 期末報告第 18 頁所提及本資訊平台擬收集臺鐵資料一覽表，關於「實際發車時間」與「實際收車時間」資料，係指車次起站與訖站分別之到站與離站時間，還是各車次於各停靠站之到、離站時間(期末報告第 72 頁僅說明車次之表訂時間)?若為各停靠站之到、離站時間，建議於期末報告第 108 頁臺鐵之「基本統計」中，新增一項「各站按車種別分之準點率」統計。 2. 關於期末報告第 76 頁顯示，高鐵目前僅收錄解析度不高之非原始資料，包含旅次、班次與準點率等年平均統計值，其中的旅次統計數是否為各站起訖分布之統計資料嗎?另第 104 頁至第 115 頁之鐵路與捷運資料的呈現，尚未看到前揭高鐵之相關基本統計表，是否可以說明或展示現階段實際取得高鐵資料之狀況，以及本資訊平台可呈現之營運統計項目。	1. 報告書中之「實際發車時間」與「實際收車時間」係指車次於始發站之實際離站時間，與終點站之實際到站時間。 至於在資訊平台中納入「各站按車種別分之準點率」統計並無技術困難，未來若取得臺鐵局之同意即可納入資訊平台中。 2. 高鐵之旅次統計數確為各站起訖分布之統計資料。由於是項資料不公開，僅提供適當權限之查詢，不宜將資料納入本報告書中。	同意研究單位處理情形。 同意研究單位處理情形。

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫 承辦單位 審查意見
3. 期末報告第 69 頁，關於本資訊平台帳號管理與開放部分，因本處需不定期為部長製作重要施政簡報(如向立法院、監察院及總統簡報)，或提供路政司關於政策擬定評估所需之統計資料，建議開放給統計處第 1 級之權限，俾利本處提供不同面向之重要資訊，供交通施政參用。 4. 期末報告第 82 頁及第 84 頁，關於「車站人潮時間分布統計」與「轉乘品質成效評估」之應用，是否可說明本資訊平台在此應用之廣度與深度。 5. 本資訊平台之北捷起訖站圖形呈現是否可以放大？	3. 本資訊平台若經適當授權，將可配合設定查詢權限。 4. 本資訊平台於此二項應用例，均幾乎可供應分析所需要之所有主要資料。 5. 本資訊平台所有圖形均可放大縮小。	同意研究單位處理情形。 同意研究單位處理情形。 同意研究單位處理情形。
交通部臺灣鐵路管理局 1. 依據本計畫研究流程與內容，應有「上線測試」部分，惟報告書內容未提及，因目前已有相關人員申請使用，建議可將各測試/使用者曾反映之問題、意見彙整納入，以完整呈現本研究案內容及所投入之工作。 2. 本資訊平台後續工作除負責維護營運外，將進行需求導向功能開發，開發客製化軟體，對鐵路機構而言，可謂一完整服務。考量本案後續工作(資料維護與軟體開發)繁多，惟整體報告書未提及	1. 本資訊平台上線並開放申請帳號試用目前僅約一個月時間，使用者均尚在嚐試運用階段。若意見反映可配合本案時程將予以納入報告中。未來本資訊平台仍將持續維運，對使用者意見之收集將不終止。 2. 本資訊平台進入維運階段之初，最重要關鍵之一為建立常態性之資料更新機制，而本項對未來營運時所需之經費亦有重大	同意研究單位處理情形。 同意研究單位處理情形。

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫 承辦單位 審查意見
任何費用，建議可補充經費預估，以利後續平台管理者評估參考。	影響。	
3. 本案資訊平台含括國內各軌道系統，應強化各軌道系統之資料定義說明，以克服資料不一致之障礙(即回應報告書 P.13 之課題)，俾利後續應用。	3. 謝謝寶貴建議，已納入第七章作為重要之後續工作。	同意研究單位處理情形。
4. 依據實際示範可知，當帳號權限不足時，會出現兩種狀況：「1. 出現權限不足之訊息，2. 無法顯示出所有資料」。建議本案資訊平台查詢頁面項目之顯示，應依帳號權限顯示其可查詢資訊項目(即不顯示非其權限所能存取之項目)，而不是發出「權限不足」之訊息，以免除不必要之困擾。	4. 本資訊平台為達到充份之應用彈性，對帳號權限不足之狀況設計三種處理模式，可由後台管理人員依需求設定之。	同意研究單位處理情形。
高雄市政府交通局（書面意見）		
1. 資訊平台之應用，除應用例 4 所述捷運系統轉乘型態推估及模式參數律定外，現階段資訊平台建議能擴大應用到不同軌道運輸系統間之轉乘型態推估（如臺鐵與高鐵、捷運與高鐵等）。	1. 謝謝意見，惟在目前票證未整合之實際況下，利用售票紀錄推估不同系統間之轉乘型態有其實際上之困難。	同意研究單位處理情形。
2. 資訊平台永續維護管理為本案相當重要之工作，建議可建立提醒或預警機制，供資料界接異常或逾期之警示。	2. 謝謝建議。	同意研究單位處理情形。
高雄捷運股份有限公司（書面意見）		
詳附表 1、附圖 1、附圖 2 及附圖 3。	感謝提供資料，已遵照修	同意研究單位處理

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫 承辦單位 審查意見
(2)針對第 76 頁高鐵公司資料部分，請依據高鐵局提供之監理資料，進一步補充說明新增之內容。	(2)遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
(3)第五章主要係彙整說明本資訊平台所蒐集之資料內容，建議能以小結方式補充說明本資訊平台系統之優勢或特獨性，針對待加強之部分亦可描述。	(3)遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
(4)第六章資訊平台之應用，具體展現本資訊平台提供資訊之能力，且研究團隊亦對許多應用案例進行進一步之資料分析，建議研究團隊可擇其中較不具敏感性之 1 至 2 個案例，詳述具體應用成果。	(4)本資訊平台甫上線，尚未有真實利用平台所提供之資訊而完成之案例。而第六章所列亦為未來可能之應用例，並非已發生之案例。	同意研究單位處理情形。
(5)第七章「結論與後續發展」請調整為「結論與建議」，並將本章內容分為「7.1 結論」與「7.2 建議」「7.3 永續維運與後續應用」，且依據本所規定：各項研究報告於「結論與建議」章節前，應先簡述本計畫研究目的與問題，再提出「具體結論」與「具體建議」，並須加強敘明本計畫研究成果之效益，以及可提供本所或其他政府機關後續應用情形。	(5)已遵照意見修正，並配合修訂相關內容。	同意研究單位處理情形。
(6)期中報告審查意見處理情形表中，原研究團隊所提處理情形，未完全加以補充修訂或仍有疏漏之處，請再針對期中審查會意見處理情形表，逐一審視及增補內容。	(6)已針對期中審查會意見處理情形表，逐一審視，並加強增補第 2.1 節、第 3.2 節、第 5.1 節。	同意研究單位處理情形。
主席結論		

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫 承辦單位 審查意見
1. 本研究期末報告審查通過，請研究團隊於 104 年 12 月 24 日(四)前提送研究報告修正定稿。本研究報告之編輯方式請依據本所研究所出版品統一管理要點之規定辦理，並補充本研究之中英文摘要表，依據本所規定撰寫「出版品摘要表」時，應將報告內容重點摘要，並敘明本研究效益、以及可提供本所或其他政府機關後續應用情形。	1. 遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
2. 請研究團隊依據期末報告審查會議各委員、單位代表所提之意見及本所書面審查意見，研提處理情形答覆內容，以做為報告書修正之依據，同時並請於期中及期末意見處理情形表中，註明各意見已補充修正於定稿報告書之對應章節或頁數，俾利檢核與閱讀。	2. 遵照辦理。	同意研究單位處理情形
3. 為推廣本研究之成果，提供軌道營運機構及主管機關後續加值應用及查詢，各機關如有需要深入了解本研究內容，請通知本所，俾利本所協調研究團隊安排至各機關進行報告事宜。	3. 本團隊將全力配合辦理。	同意研究單位處理情形
4. 雖本研究工作項目並未包括教育訓練，惟因應各機關實務需要，請研究團隊擇期辦理一場教育訓練。	4. 遵照辦理。	同意研究單位處理情形
5. 本資訊平台已建立超過 13 億筆之資料，惟在資料呈現方式上，針對較重要之資料項目，例如運量或準點率等，期望能開放使用者自訂資料查詢期間、查詢項目	5. 將於後續維運階段優先辦理。	同意研究單位處理情形

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫 承辦單位 審查意見
與解析度，並以更多元之視覺化方式呈現，可參考交通部處計處網站所提供之資料區間查詢與圖形繪製功能。		

高雄捷運股份有限公司（書面意見）

項目	誤植處	建議修正
平台-路線圖(圖一)	使用舊版路網圖	官網新版路網圖
平台-年度總運量(圖二)	年度總運量(億人次)	年度總運量(百萬人次)
平台-平均日運量(圖二)	平均日運量(萬人次)	平均日運量(千人次)
平台-財務(圖三)	請定義「收入」係指總收入或營業收入	
平台-財務(圖三)	稅前純益(億元)	稅前純益(億元)
	100年:-11.11	100年:-14.85
	101年:-14.85	101年:-11.12



(圖一)



(圖二)



(圖三)

附錄 F：期末簡報資料

軌道運輸系統營運資訊整合平台

建置與應用計畫

MOTC-IOT-104-MDF002

期末審查會議

國立成功大學軌道運輸中心

李宇欣、林東盈、李威勳、陳春益

攝影：邱治濱

104年12月7日

報告大綱

一、緒論

二、文獻回顧

三、軌道營運資訊整合平台功能設計

四、軌道營運資訊整合平台軟體設計

五、資料收集與整理

六、資訊平台之運用

七、結論與後續發展

攝影：邱治濱

2

一、緒論

計畫緣起

- 前期：運研所103年「軌道運輸系統營運統計資料與績效評量指標整合規劃」

計畫目的

- 建立國內軌道系統統計資料單一窗口，大幅提升政府單位取得、綜整資料之效率
- 融合各種不同資料以創造資料更大之參考效益
- 建立可長可久之資訊整合平台營運模式，為使用者提供永續性之資料服務，並作為資料長久保存之系統
- 利用巨量資料探勘(Big Data)的技術，支持軌道運輸系統相關指標與指數之發展，提升資料支持施政決策之能力

攝影：中興航運

3

二、文獻回顧

前期成果：現況課題

- 資料不易融合
- 資料間缺乏關聯
- 指標計算方式固定
- 解析度及時間延遲控管能力不足
- 資料定義不一致
- 統計資料正確性不易確保
- 重複進行資料處理工作
- 缺乏單一資料窗口
- 資料時效性不夠即時

國內軌道運輸系統統計資料

- 臺鐵、高鐵營運統計資料
- 北捷、高捷營運統計資料
- 交通部統計查詢網
- 運研所統計資料出版品

美國NTD簡介

- 歷史可追溯到1630年
- 資訊影響每年約50億元補助款
- 每年預算約400萬美元並逐年成長
- 查詢功能設計採需求導向原則

英國ORR簡介

- 監督全國軌道產業及證照管理
- 由英國各鐵路公司與軌道產業共同出資成立，獨立運作

相關法規

- 地方營民營及專用鐵路監督實施辦法
- 大眾捷運法
- 大眾捷運系統經營維護與安全監督實施辦法

4

三、軌道營運資訊整合平台功能設計

名詞定義

- 資料、原始資料、資料庫、資訊、資訊平台、報表

資訊平台目標與基本構想

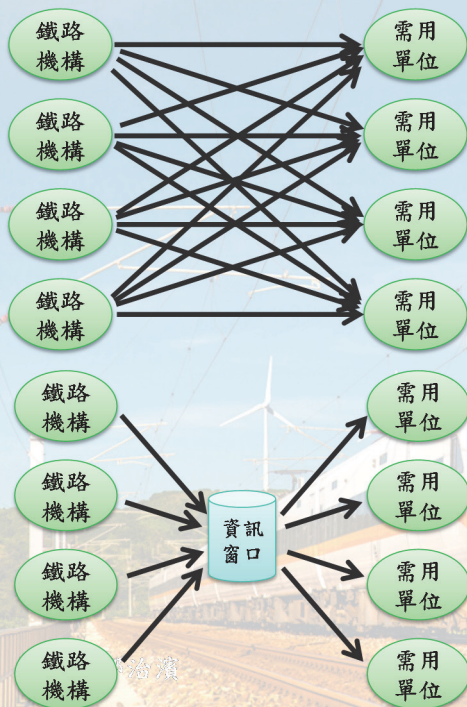
- 服務對象：鐵路機構及政府機關
- 架構設計：具備高度之彈性，可因應現階段無法預見之資訊查詢需求而持續提供高品質服務，以達到永續發展之境界
- 範疇：軌道運輸系統營運資訊
- 彈性設計：資料收錄、資訊查詢、指標計算

功能價值

- 單一窗口
- 永久活化保存

5

單一窗口功能價值



資料產生

- 鐵路機構
- 一次性提供原始資料即可，不必為多數需求者個別進行資料處理

資訊需求

- 鐵路機構及政府機關
- 單一資訊來源，不必洽詢、協調多數鐵路機構提供資料。減少不同來源資料間不一致之問題

整體效能

- 大幅減少重複進行之類似工作，提高社會資源運用效率。有助事實導向或資料基礎決策模式之達成

6

三、軌道營運資訊整合平台功能設計

平台服務型態

- 資訊查詢：隨時、隨地、隨選
- 報表主動發送：未來自動常態更新資料時啟動
- 需求導向功能開發：留下最大的彈性，日後取得新資料項、或出現新查詢需求時，可快速開發收錄新資料及產生新報表之功能
- 支持決策支援系統
- 不提供：資訊之進一步應用、加值、詮釋、演繹

資訊查詢需求及控管

- 原始資料：任何狀況下不提供下載
- 解析度：對不同權限、不同身份提供不同解析度資訊
- 時間延遲：未來上線之後視實際狀況運用之
- 已陳報資訊：已公開之資訊無控管必要；未公開之資訊，以相當之資訊項目及解析度提供予政府機關查詢，但不提供其他單位查詢
- 已公開之資訊：不管制

資料收錄原則

- 儘量收錄原始資料，而非已彙整之資料，以達最大彈性
- 歷史經驗：過去55交通分區與現今16生活圈無法接續

7

三、軌道營運資訊整合平台功能設計

營運模式

- 資訊查詢：使用者操作前端查詢畫面取得資訊
- 資訊發布：軟體系統於資訊更新時，主動傳送預設資訊予接收者
- 資訊流動：原始資料經過軟體清分、上架過程收納於主資料庫中；取出資料後經統計、運算、製作圖表成為方便參考之形式
- 系統維運：管理人員備份、異常處理、開發新功能、維護軟體及資料、帳號管理

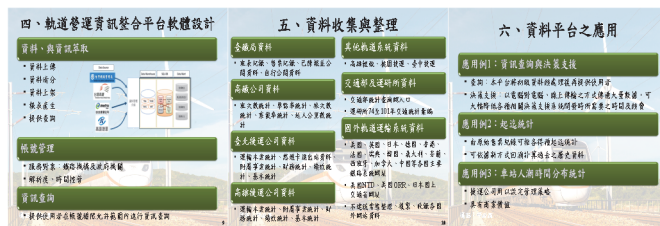
規範原則

- 上線運轉累積一定經驗後，再行修訂並形成較為成熟之規範或規章

非結構化資料

- 泛指沒有完整資料模型，或難以組織化之資料或資訊
- 攝影：現階段未納入範疇中

8



應用例4：捷運系統轉乘型態推估及模式參數律定

轉乘型態

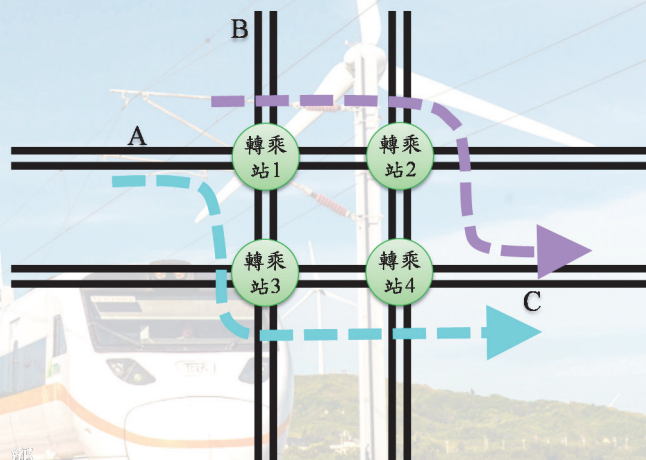
- 為重要資訊

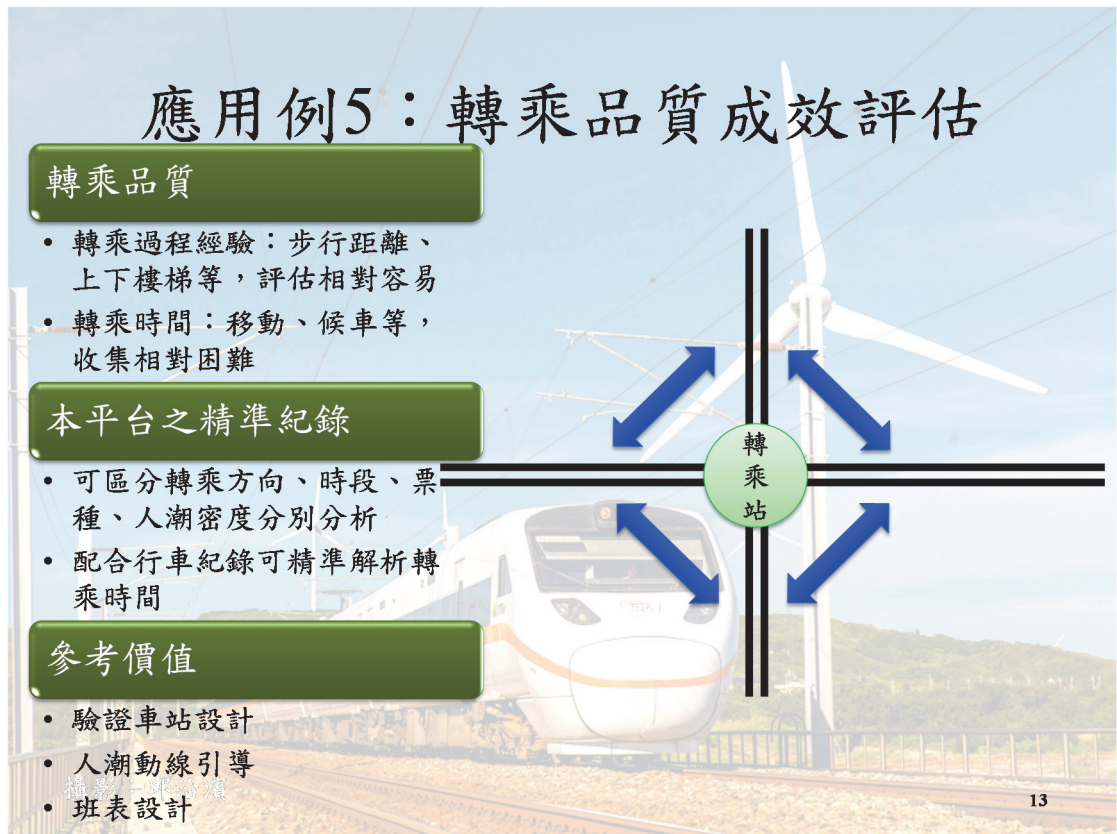
實際轉乘方式

- 必依賴模型推估

模型之參數

- 需要律定且影響預測能力
- 本平台高解析度行車紀錄及原始售票紀錄有助參數律定





應用例5：轉乘品質成效評估

轉乘品質

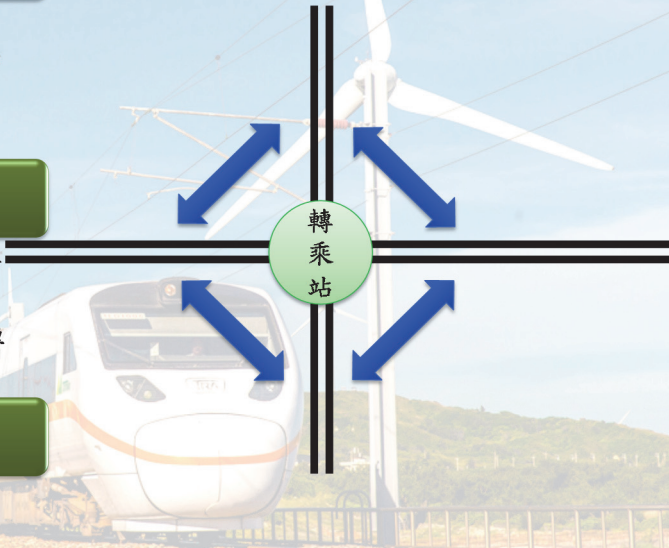
- 轉乘過程經驗：步行距離、上下樓梯等，評估相對容易
- 轉乘時間：移動、候車等，收集相對困難

本平台之精準紀錄

- 可區分轉乘方向、時段、票種、人潮密度分別分析
- 配合行車紀錄可精準解析轉乘時間

參考價值

- 驗證車站設計
- 人潮動線引導
- 班表設計



The diagram illustrates a transit station transfer point. A central green circle is labeled "轉乘站" (Transfer Station). Four blue arrows point outwards from this circle, indicating different transfer directions. The background shows a high-speed train and a wind turbine, suggesting a modern transit environment.

13

- 轉乘過程經驗：步行距離、上下樓梯等，評估相對容易
- 轉乘時間：移動、候車等，收集相對困難

- 可區分轉乘方向、時段、票種、人潮密度分別分析
- 配合行車紀錄可精準解析轉乘時間

- 驗證車站設計
- 人潮動線引導
- 班表設計

六、資料平台之應用

應用 107：產品型態辨識及評估	應用 108：系統變動分析
● 產品型態：「產品」與「規格」，多次應用 ● 系統變動分析：產品與規格之變動 ● 加裝一組邏輯，能將系統變動分析結果之型態辨識	● 根據產品與規格之變更 ● 根據產品與規格之變動紀錄 ● 系統變動分析：產品與規格之變動紀錄 ● 系統變動分析：產品與規格之變動紀錄
應用 107：產品型態辨識及評估 ● 根據產品與規格之變更 ● 根據產品與規格之變動紀錄 ● 系統變動分析：產品與規格之變動紀錄	應用 108：系統變動分析 ● 根據產品與規格之變更 ● 根據產品與規格之變動紀錄 ● 系統變動分析：產品與規格之變動紀錄

七、結論與後續發展

結論

- 本專案成功完成建立可作為國內軌道系統統計資料單一窗口之資訊平台
- 具有融合各種不同資料之能力，系統架構、軟體功能設計均以可長可久、永續運轉為中心目標
- 收集國內臺鐵、臺北捷運系統之售票或刷卡進出站紀錄約13億筆，以及行車紀錄等大量原始資料
- 原始資料所萃取之資訊，提供使用者在各自帳號權限允許範圍內，透過網路隨時、隨地查詢

永續維運

- 傳統資訊平台多依據擬提供查詢之資料內容，制定資訊平台取得資料之內容，彈性不足
- 本資訊平台基於永續維運之著眼，以原始資料為主要收納資料，並設計需求導向開發查詢功能之營運模式，以期資訊平台隨著需求之演進而永續發展

15

七、結論與後續發展

永續維運策略

- 收集查詢需求，持續開發查詢功能
- 累積經驗，共同討論形成共識並具體化成為規章與規範
- 建立常態之資料界接制度
- 建立常態之查詢需求申請與開發制度
- 擴展資料收錄範圍

後續應用

- 長期累積資料方能達到更高價值
- 長期累積旅次時間、空間分布可研析鐵路系統使用者之型態變遷
- 旅次變化對照政策、法規、經濟變化，可分析各因素變動之影響
- 真實高解析紀錄可用以校估運輸需求模型，有助運輸規畫
- 票價與運量互動可推得價格彈性、時間價值等重要參數及其變遷
- 行車紀錄可推得重要系統參數
- 平台資訊對校估決策輔助系統、擬定營運策略、修訂運轉規章、選擇改善方案均具有重要價值
- 客座利用率反映供給與需求之差距。長期累積可供服務計畫及旅行規畫參考

攝影：邱治濱

16



軌道運輸系統營運資訊整合平台

建置與應用計畫

MOTC-IOT-104-MDF002

期末審查會議

謝謝

國立成功大學軌道運輸中心

李宇欣、林東盈、李威勳、陳春益

攝影：邱治濱

104年12月7日