

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

以動態規劃演算法求解考量選擇行為之網路營收管理問題 研究成果報告(精簡版)

計畫類別：個別型
計畫編號：NSC 99-2221-E-009-090-
執行期間：99年08月01日至100年07月31日
執行單位：國立交通大學運輸科技與管理學系(所)

計畫主持人：黃寬丞

計畫參與人員：碩士班研究生-兼任助理人員：林家誼
碩士班研究生-兼任助理人員：劉婉亭
碩士班研究生-兼任助理人員：陳筱薇
碩士班研究生-兼任助理人員：郭逸銘
碩士班研究生-兼任助理人員：陳儀安
碩士班研究生-兼任助理人員：謝季佑

報告附件：出席國際會議研究心得報告及發表論文

處理方式：本計畫可公開查詢

中華民國 100 年 10 月 28 日

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 ☒ 成果報告
☐ 期中進度報告

以動態規劃演算法求解考量選擇行為之網路營收管理問題

計畫類別：☒ 個別型計畫 ☐ 整合型計畫

計畫編號：NSC 99 — 2221 — E — 009 — 090 —

執行期間：2010 年 8 月 1 日至 2011 年 7 月 31 日

執行機構及系所：國立交通大學運輸科技與管理學系

計畫主持人：黃寬丞

共同主持人：

計畫參與人員：

成果報告類型(依經費核定清單規定繳交)：☒ 精簡報告 ☐ 完整報告

本計畫除繳交成果報告外，另須繳交以下出國心得報告：

☐ 赴國外出差或研習心得報告

☐ 赴大陸地區出差或研習心得報告

☒ 出席國際學術會議心得報告

☐ 國際合作研究計畫國外研究報告

處理方式：除列管計畫及下列情形者外，得立即公開查詢

☐ 涉及專利或其他智慧財產權，☐ 一年☐ 二年後可公開查詢

中 華 民 國 100 年 10 月 28 日

中文摘要

在 1979 年美國解除管制後，航空公司根據市場區隔與差別定價的觀念，發展出費率艙等的機制(fare class mechanism)與機位存貨的控管(seat inventory control)。基於現今航空軸輻網路的營運型態，營收管理(Revenue Management)研究的重心亦由當初單一航段之問題轉向網路型態之問題。同時，過去的營收管理模式，大多假設各個需求獨立，少有研究考量消費者的選擇行為及衍生的需求相關性。目前求解網路營收管理問題，進行控管時有必須重新求解靜態模式的議題存在。此外，在考量消費者選擇行為後，艙等的開放不再依費率呈巢式的配置；尤其是在網路的架構下，產品的組合相當多，找出最佳的機位控管決策是一項極具挑戰性的研究課題。本研究以參數式(parameterized)的期望收益近似函數為基礎，發展一個動態控管機位的演算法，不需要重覆求解，且可以輕易地產生產品開放的決策。並且透過數值測試的結果，該演算法的控管效果非常接近動態規劃的最佳控管決策，實務上應有應用的可行性。

關鍵詞：營收管理、機位控管、消費者選擇、動態規劃、啟發式解法

Abstract

After the De-regulation in the United States, airlines implemented the fare class mechanism and the seat inventory control based on the concepts of market segmentation and price discrimination. Due to the current hub-and-spoke operation, the focus of the Revenue Management (RM) research has shifted from the traditional single-leg problem to the network-type version. Meanwhile, most RM models assume that the demands for the various fare classes are independent and do not consider consumer choice behavior and demand inter-dependency. The approaches of the network RM problem in general suffer from the issue of re-solving the static model when implementing the actual dynamic booking control. In particular, after taking choice behavior into account, the optimal control is no longer nested in terms of fares. As there are numerous possible sub-sets of products, making the seat control decision under the network context is a challenging task. Based on the parameterized function for approximating the expected revenue, this study develops a dynamic seat control algorithm, in which no-resolving is necessary and the approximate control decision can be generated easily. Based on the numerical experiment, the developed algorithm can achieve the result fairly close that of the optimal control from the dynamic program model and its applicability to the real-world problem is very promising.

Keywords: Revenue Management, Seat Inventory Control, Consumer Choice, Dynamic Programming, Heuristics

一、 前言

自1979年美國解除航空管制，美國航空公司(American Airlines)提出市場區隔、差別定價等營收管理(Revenue Management, RM)技術，發展出費率艙等機制(fare class mechanism)，依照不同的購票限制、不同折扣來訂定費率艙等，以吸引對價格敏感的消費者，並且用於解決機位存貨控管問題(seat inventory control problem)，針對顧客需求考量，有效率地分配與控管機位，以進行機位的銷售，達到期望收益極大化。

二、 研究目的

隨著航空業的蓬勃發展，現今航空公司紛紛使用多種產品(product)與多種資源(resource，即指航段機位)的網路型態營運模式，由於產品間資源共享，產品的售出會影響多項需要相同資源的產品未來的銷售，顯示出網路型態營收管理其控管的困難性和複雜度。再者，在營收管理的早期文獻中，多建立在獨立需求模式假設上，每位消費者僅想要購買某一特定產品的機票，然而，通常消費者對於產品的需求是相互依賴的，故為符合實際運作方式，應當將消費者選擇行為納入考量。因此，本研究以文獻之營收管理技術為基礎，同時將網路型態及消費者選擇行為(customer choice behavior)模式納入考量，發展出有效的控管機位的方法。

三、 文獻回顧

本研究在此僅針對考慮消費者選擇行為之航空網路機位控管模式進行回顧，其他相關營收管理研究可參照 Talluri and van Ryzin (2004a)，該書內有詳盡介紹

Liu and van Ryzin (2008)其首先對考慮消費者選擇行為的網路營收管理決策問題提出動態規劃遞迴式，如式(1)或式(2)，指決定開放哪一個產品開放組合 S 販售，以極大化期望收益 $V_t(\mathbf{x})$ 。 T 表示開始接受訂位的時段，每個決策時段 t 至多僅會有一個抵達者且最多只賣出一個產品，顧客需求到達機率可由 λ 表示之， $1-\lambda$ 指未有需求抵達的機率，並且假設每個時段抵達機率值皆相同。總共有 I 個航段的航空網路，各航段 i 的剩餘機位數，以向量 $\mathbf{x}$ 表示之，符號向量 $\mathbf{C}$ 為各航段的總機位數。

在網路型態之問題下，由於每個起迄對可包含一個以上的航段及採用不同路線到達，將起迄對(origin-destination pair)或路徑(route)與費率艙等(fare class)之組合，視為航空網路下之產品(product)。總共假設有 J 個產品，產品開放組合 S 共有 2^J-1 種。

$V_t(\mathbf{x})$ 表示在決策時段 t 各航段剩餘 $\mathbf{x}$ 機位的總收益期望函數，數學式主要可分為座位賣出及座位沒有賣出兩部分：第一部份為如果在決策時段 t 座位有賣出，賣出一個座位的期望收益為該機位各產品售出之機率 $\lambda P_j(S)$ 與賣出該產品之價值 $(F_j + V_{t-1}(\mathbf{x} - \mathbf{A}_j))$ 相乘所獲得的各期望收益值之總和；第二部分為座位沒有賣出，沒有賣出機位的期望收益值為沒有顧客到達之期望收益值 $(1-\lambda)V_{t-1}(\mathbf{x})$ 與有需求進入但產品未售出之期望收益值 $P_0(S)V_{t-1}(\mathbf{x})$ 加總，其中 $P_0(S)$ 指的是未選擇任何產品的機率。於每一個決策時段 t 下，航空公司必須選擇可獲得最大收益的產品開放組合 S 提供販售，而消費者選擇產品 j 的機率 $P_j(S)$ ，會視產品開放組合 S 不同而有所改變。

$$V_t(\mathbf{x}) = \max_S \left\{ \sum_{j \in S} \lambda P_j(S) \cdot (F_j + V_{t-1}(\mathbf{x} - \mathbf{A}_j)) + (\lambda P_0(S) + 1 - \lambda) V_{t-1}(\mathbf{x}) \right\} \quad (1)$$

$$V_t(\mathbf{x}) = \max_S \left\{ \sum_{j \in S} \lambda P_j(S) \cdot (F_j - \Delta V_{t-1}^j(\mathbf{x})) \right\} + V_{t-1}(\mathbf{x}) \quad (2)$$

$$\Delta V_t^j(\mathbf{x}) = V_t(\mathbf{x}) - V_t(\mathbf{x} - \mathbf{A}_j) \quad (3)$$

符號說明：

- λ : 整體顧客需求到達率。
- S : 艙等開放組合。 J 為所有艙等集合， $|J|$ 代表艙等數，則艙等開放組合 S 有 $2^{|J|}-1$ 種。
- $P_j(S)$: 在艙等開放組合為 S 下，賣出艙等 j 的機率。
- F_j : 代表產品 j 之費率。
- $\mathbf{A}$: 為 $I \times J$ 的關聯矩陣(incidence matrix)，表示航段與產品間之係。若 $a_{ij} = 1$ ，則表示產品 j 使用航段 i ；否則為 0。
- $\mathbf{A}_j$: 為 $\mathbf{A}$ 之第 j 個 column vector，表示產品 j 所使用之航段。
- $V_t(\mathbf{x})$: 期望收益值，表示於決策時段 t 、各航段尚有 $\mathbf{x}$ 個座位時，從決策時段 t 至 0 的總期望收益。

$\Delta V_t^j(\mathbf{x})$: 於決策時段 t 、第 $\mathbf{x}$ 個座位時之產品 j 邊際期望收益。

上列動態規劃式若於高維度的狀態空間，將使得利用動態規劃方法求取最佳解及每個時段的控管策略並不容易。此外，再加入消費者選擇行為後，每次必須計算多個產品開放組合才得以獲取最佳組合，若產品數很多，將使得使用動態規劃式不可行。因此，現今大部分的相關研究皆採用近似法以取得控管決策及運算期望收益值。

Liu and van Ryzin (2008)及 Bront et al. (2009)分別應用 Gallego et al. (2004)所提出的線性規劃模式(choice-based, deterministic, linear programming model, CDLP) 的靜態解轉換成動態控管策略，其中 Gallego et al. (2004)的線性規劃模式指在確定性需求下，決定任一可能提供的產品組合內之各產品所提供的時間長度。Kunnumkal and Topaloglu (2008)則提出另一種線性規劃模式。Zhang and Adelman (2009)擴展 Adelman (2007)提出的動態規劃近似法以獲取控管決策。Chaneton and Vulcano (2009)及 van Ryzin and Vulcano (2008)分別採用競價值策略與虛擬巢式策略以產生控管決策。

Meissner and Strauss (2010)主要利用競價值的觀念來產生機位控管決策，此外其發展出一個重要的修正構想，由於 buy-up 的行為，直接以期望邊際收益做為產品開放之依據，通常相較於最佳的開放方式會有開放太多產品的疑慮。因此，更進一步提出啟發式解法去增加每個航段的競價值來減少產品的開放。

其次，對於消費者在多種產品間的選擇行為，Liu and van Ryzin (2008)採用一個簡單的偏好值向量概念。以其所提出的三航段航空網路解說範例為例，其中包含三個城市，分別為 A、B 及 C，及三個分別容量為 10、5 及 5 的航段，總決策時段 T 共有 30 個。於這三個航段間，共有三種起迄對，其起迄點分布情況如表 1 所示，且每種起迄對分別有高價及低價兩種費率艙等，故共有六種產品，產品開放組合總共有 $2^6-1=63$ 種。

表 1 基本例題之產品資料

Product	Origin-destination	Class	Fare
1	A → C	H	1,200
2	A → B → C	H	800
3	A → B	H	600
4	A → C	L	800
5	A → B → C	L	500
6	A → B	L	300

消費者根據不同的偏好及起迄點需求分成三大類，如表 2 所示：類別 1 為從城市 A 飛往城市 B 的旅客，出現機率為 0.2，願意選購產品 3 及 6，對產品 3、6 及不購買的偏好程度分別為 5、8 及 2。因此，若產品開放組合中同時開放產品 3 及 6 時，產品 3 及 6 的售出機率分別為 $0.2 \cdot 5 / (5+8+2) \div 0.07$ 及 $0.2 \cdot 8 / (5+8+2) \div 0.11$ ，只單獨開放產品 3 或產品 6 時，其選擇機率為了表現出 buy-up 及 buy-down 的行為，計算時忽略另一個產品的偏好值，分別為 $0.2 \cdot 5 / (5+2) \div 0.14$ 及 $0.2 \cdot 8 / (8+2) = 0.16$ 。

類別 2 為欲從城市 A 至城市 C 但不論中途需要轉機與否，出現機率為 0.3，可能是需要票價限制之彈性、僅選擇高價艙等的商務旅客，即願意選購產品 1 及 2；類別 3 為同樣欲從城市 A 至城市 C 需求的休閒旅客，出現機率為 0.5，但其對價格較敏感、不需要票價限制彈性，僅願意選擇低價的產品，即願意選購產品 4 及 5。

表 2 消費者類別及各類別的特性

Segment	Probability	Consideration set	Preference vector
1	0.2	{3, 6}	(5, 8, 2)
2	0.3	{1, 2}	(10, 5, 5)
3	0.5	{4, 5}	(5, 10, 10)

然而，上述消費者選擇機率計算的方式需要使用偏好值向量，Liu and van Ryzin (2008)並未說明如何估算。再者於其例題中假設消費者只會在直飛與否間選擇，並不會在高低費率艙等間做選擇。因此為解決上述的問題，本研究進一步提出多項羅吉特選擇模式(Multinomial Logit Choice Model, MNL)描寫消費者選擇機率。

多項羅吉特模式過去常被用於預測運輸需求 (Ben-Akiva and Lerman, 1985)方面。在應用到該模式預測消費者產品的選擇時，其選擇機率可用式(4)來表示，其中 u_j 表示產品 j 帶給消費者的效用，其受到不同的屬性所影響，以符號 z 來表示；而各個影響消費者效用的不同屬性比重，則以參數 β 來表示。延續前述 Liu and van Ryzin (2008)的範例，並假設效用函數為線性，則各個產品的效用可用式(5)來表示。其中， z_1 代表的是費率，而 z_2 則為 0-1 變數表示是否有提前購買限制，而 z_3 則為 0-1 變數表示直飛與否，則可以涵蓋較全面的選擇行為。

$$P_j(S) = \frac{e^{u_j}}{\sum_{i \in S} e^{u_i} + e^{u_0}}, \quad j \in S \text{ or } j = 0 \quad (4)$$

$$u_j = \beta_1 z_1(j) + \beta_2 z_2(j) + \beta_3 z_3(j) \quad (5)$$

四、 模式建構

在考慮消費者選擇行為下的網路型態航空營收管理問題中，雖然可利用動態規劃式(1)或(2)以求出該問題的最大期望收益值 $V_t(\mathbf{x})$ 及每個決策時段、剩餘座位數組合下的控管策略，但基於兩項問題使得應用於中、大型航空網路變得不可行：

1. 隨著航段數(維度)的增加，剩餘機位數 $\mathbf{x}$ 向量的組合數亦會增加，將導致利用式(1)或式(2)計算量過於龐大。
2. 使用動態規劃方法求解，必須計算每種產品開放組合 S 的期望收益值才得以取得最大收益的最佳產品開放情形，一旦產品數量過多，將使得計算量負荷過重。

基於存在上述問題，本研究為改善第一點剩餘機位數 $\mathbf{x}$ 向量過大不易求解的情形，應用 Huang and Liang (2011) 提出的參數式近似與取樣估計法於消費者選擇行為上。再者為避免第二點產品數過多衍伸的問題，採用參數式近似函數產生起始解，再依據 Meissner and Strauss (2010) 修正，產生近似控管決策。

本演算法基本上採用動態歸劃的架構，目標在求解每一時段 t 的近似收益函數做為控管的依據，詳細流程圖如圖 1 所示。

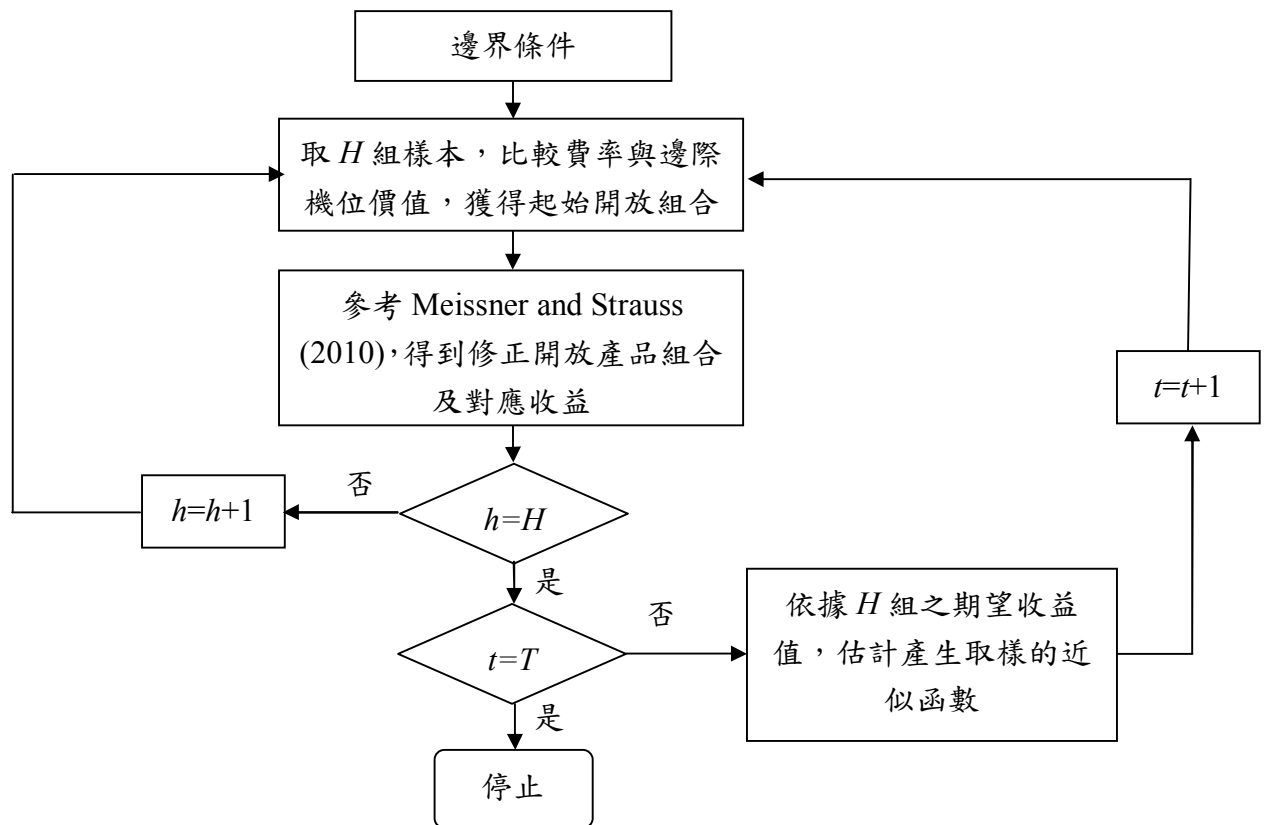


圖 1 近似控管函數演算法之流程圖

五、 結果與討論

為進行相關的數值試驗，本研究所設計的測試問題，依據上述的 Liu and van Ryzin (2008) 範例為基本例題，再者將其敘述消費者選擇行為之方法改以多項羅吉特模式，並且放大容量及決策時段至兩倍，以上例題假設顧客需求到達機率 λ 為 1。

基本例題分別利用不控管及本研究演算法策略產生之期望收益值與最佳控管策略差異百分比為 9.13% 及 1.91% (抽樣 $H=30$)。關於到達率之測試，從 λ 為 1 至 0.5，與最

佳策略差異隨到達率越低，幾乎沒有差異。關於誤差百分比，30 次試驗標準差僅有 13.60。

多項羅吉特模式之例題，再依影響選擇行為之主因分為購票限制及直飛效應兩個子例題：購票限制為主因者，利用不控管及本研究演算法策略結果與最佳控管策略差異為 14.59% 及 1.05% ($H=50$)；直飛為主因者，利用不控管及本研究演算法策略結果與最佳控管策略差異為 20.72% 及 2.93%。關於到達率之測試，兩個子例題同樣與最佳策略差異隨到達率越低，越接近最佳控管策略之結果。關於誤差百分比，30 次試驗標準差分別為 25.03 及 39.32。

六、 結論與建議

於使用本演算法控管策略之結果比起不控管改善很多，且與最佳解期望收益值的差距很小。但本研究目前為了可獲取最佳解，僅應用於較小測試例題，與實際航空公司所面臨到的問題還有一段差距，故尚具有下列內容可進行改進：

1. 就實際航空公司操作層面來看，航段數及各航段容量皆可再放大，以接近現實世界的情形。
2. 基本例題的產品區隔及消費者顧客分類未經過實際的調查或者並非以客觀的角度切入，我們雖然也進一步利用多項羅吉特模式，以客觀角度描寫消費者選擇行為，但可再思考看看有沒有更適切的方法來描述消費者選擇行為。
3. Huang and Liang (2011)所提出的參數式近似收益函數是觀察到收益函數與機位數的關係在各個時間中有一定趨勢的變化而建立，因此凡是符合收益隨著機位數愈大而愈趨近於一定值之函數，皆可以使用。

參考文獻

- Adelman, D. (2007), "Dynamic Bid-Prices in revenue management," *Operations Research* 55, pp. 647-661.
- Bront, J. J. M., Mendez-Diaz, I. and Vulcano, G. (2009), "A Column Generation Algorithm for Choice-Based Network Revenue Management," *Operations Research* 57, pp. 769-784.
- Ben-Akiva, M. and Lerman, S. R. (1985), "Discrete choice analysis," Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- Chaneton, J. M. and Vulcano, G. (2009), "Computing Bid-Prices for Revenue Management under Customer Choice Behavior."
- Gallego, G., Iyengar, G., Phillips, R. and Dubey, A. (2004), "Managing flexible products on a network," CORC Technical Report Tr-2004-01, IEOR Department, Columbia University, New York.
- Huang, K. C. and Liang, Y. T. (2011), "A Dynamic Programming Algorithm Based on Expected Revenue Approximation for the Network Revenue Management Problem," *Transportation Research Part E* 47, pp. 333-341.
- Kunnumkal, S. and Topaloglu, H., (2008), "A Refined Deterministic Linear Program for the Network Revenue Management Problem with Customer Choice Behavior," *Naval*

Research Logistics 55, pp. 563–580.

- Liu, Q. and van Ryzin, G. (2008), “On the Choice-Based Linear Programming Model for Network Revenue Management,” *Manufacturing Service Operation Management* 10, pp. 288–310.
- Meissner, J. and Strauss, A. K. (2010), “Improved Bid Price for Choiced-Based Network Revenue Management,” Working Paper, the Department of Management Science, Lancaster University Management School, UK.
- Talluri, K. T. and van Ryzin, G. J. (2004a). “The Theory and Practice of Revenue Management,” Kluwer.
- van Ryzin, G. and Vulcano, G. (2008), “Computing Virtual Nesting Controls for Network Revenue Management under Customer Choice Behavior,” *Manufacturing & Service Operations Management* 10, pp. 448-467.
- Zhang, D. and Adelman, D. (2009), “An Approximate Dynamic Programming Approach to Network Revenue Management with Customer Choice,” *Transportation Science* 43, pp. 381-394.

國科會補助專題研究計畫項下出席國際學術會議心得報告

日期：100 年 10 月 28 日

計畫編號	NSC 99 — 2221 — E —009 — 090 —		
計畫名稱	以動態規劃演算法求解考量選擇行為之網路營收管理問題		
出國人員姓名	黃寬丞	服務機構及職稱	國立交通大學運輸科技與管理學系
會議時間	99 年 9 月 6 日至 99 年 9 月 8 日	會議地點	日本福岡
會議名稱	(中文) 第三屆國際運輸與物流研討會 (英文) The 3rd International Conference on Transportation and Logistics (T-LOG 2010),		
發表論文題目	(中文) 以修正式之螞蟻演算法求解航機降落問題 (英文) A Modified Ant System Algorithm for the Aircraft Landing Problem		

一、參加會議經過

個人於 2010 年 9 月 5 日由台灣桃園機場，搭乘中華航空 CI 110 班機至福岡，9 月 6-8 日參加會議，其中 9 月 7 日擔任 6B Session 之會議主持人(Session Chair)，並發表論文。並於 9 月 9 日搭乘中華航空 CI 111 班機由福岡返抵台灣桃園機場。

二、與會心得

1. The International Conference on Transportation and Logistics 係由新加坡國立新加坡大學(National University of Singapore)、中國北京清華大學(Tsinghua University)及日本東京大學(University of Tokyo)所共同發起之國際會議，宗旨在促進運輸與物流領域的學術研究，以及相關實務應用之發展。會議包含以運輸(Transportation)、物流(Logistics)、供應鏈管理(Supply Chain Management)為主的各項研究課題。2005 年 7 月首次在新加坡舉行，第二次會議於 2007 年 7 月在中國深圳清華大學深圳校區舉辦。此次會議由日本東京大學與九州大學合辦，在日本福岡舉行。每次都吸引許多運輸和物流領域的研究人員參加，是進行學術交流的理想場合，也有利於提升國內研究的能見度。
2. 參與此次會議藉由論文之發表、和與會者討論，可以獲得相當多的回饋意見及改進方向的參考，可以使得本篇論文能更加完善，以利後續研究工作之延伸，目前正積極重新修正演算法及撰寫程式，希望可以提升求解品質，以利期刊論文的投稿。此外，此次論文報告並特別與

日本神戶大學之今井昭夫教授(Prof. Imai, Akio)有深入之討論，發現個人在此論文所設計之演算法，應該可以應用於船席指派問題(Berth Allocation Problem)。今井昭夫教授在船席指派問題有相當多的研究，是此研究課題在國際間知名之學者；透過此次會議個人並與今井昭夫教授在神戶大學的研究團隊，建立研究合作之基礎，目前正共同進行相關的研究。

3. 個人參加此次之 T-LOG Conference 會議，會後受邀代表台灣參加 T-LOG 的委員會議，參予本次會議預算執行、論文發表等會議事項之檢討，以及下一次會議地點之決定。T-LOG 的委員會決定，維持每兩年與 EASTS Conference 交錯舉辦的模式，預定在 2012 年 8 月在韓國釜山舉辦下次會議。

三、考察參觀活動(無是項活動者略)

(無)

四、建議

1. 個人認為國內之研究與許多國際間之研究，在水準上應無極大的差距，但與會者的簡報技巧及溝通能力較為不足，尤其博士班學生與會時，英文能力普遍較無法應付國際會議的場合。解決之道，可考慮先在國內透過課程或者 Workshop 來培養相關的能力；或者採用本校交通運輸研究所之方式，將博士班之 Seminar 改為以英文報告，提升相關的經驗與能力。
2. 此次會議發現，不少研究係由跨國的研究人員共同完成。基於參予各方背景、經驗上的不同，可以激盪出許多新構想，也可以將資源與經驗截長補短。國內也應該強化國際合作與交流，效法鄰近國家的作法，投入更多資源，來提升研究的層次。
3. 就 T-LOG Conference 而言，因為台灣學者的參與率相當高，加上論文發表在質與量上的貢獻，該組織對於台灣學者相當重視，本次才會特別邀請個人擔任代表(Country Representative)。為了提升國內的學術研究品質及國際能見度，國內運輸、物流界可以考慮爭取，在韓國之後 2014 年 T-LOG Conference 的主辦權。

五、攜回資料名稱及內容

1. 研討會規劃手冊(Conference Program)
2. 會議論文集(Conference Proceedings)之光碟片
3. 會議承辦與贊助單位提供之文宣與簡介。

六、其他

(無)

國科會補助計畫衍生研發成果推廣資料表

日期:2011/10/28

國科會補助計畫	計畫名稱：以動態規劃演算法求解考量選擇行為之網路營收管理問題
	計畫主持人：黃寬丞
	計畫編號：99-2221-E-009-090-學門領域：交通運輸
無研發成果推廣資料	

99 年度專題研究計畫研究成果彙整表

計畫主持人：黃寬丞			計畫編號：99-2221-E-009-090-				
計畫名稱：以動態規劃演算法求解考量選擇行為之網路營收管理問題							
成果項目			量化			單位	備註（質化說明：如數個計畫共同成果、成果列為該期刊之封面故事...等）
			實際已達成數（被接受或已發表）	預期總達成數(含實際已達成數)	本計畫實際貢獻百分比		
國內	論文著作	期刊論文	0	0	100%	篇	
		研究報告/技術報告	1	1	100%		碩士論文一篇(交通大學運輸科技與管理學系)
		研討會論文	1	1	100%		100 年運輸學會年會通過審查，獲邀在會議進行口頭報告。
		專書	0	0	100%		
	專利	申請中件數	0	0	100%	件	
		已獲得件數	0	0	100%		
	技術移轉	件數	0	0	100%	件	
		權利金	0	0	100%	千元	
	參與計畫人力（本國籍）	碩士生	6	6	100%	人次	
		博士生	0	0	100%		
		博士後研究員	0	0	100%		
		專任助理	0	0	100%		
國外	論文著作	期刊論文	0	0	100%	篇	
		研究報告/技術報告	0	0	100%		
		研討會論文	0	0	100%		
		專書	0	0	100%	章/本	
	專利	申請中件數	0	0	100%	件	
		已獲得件數	0	0	100%		
	技術移轉	件數	0	0	100%	件	
		權利金	0	0	100%	千元	
	參與計畫人力（外國籍）	碩士生	0	0	100%	人次	
		博士生	0	0	100%		
		博士後研究員	0	0	100%		
		專任助理	0	0	100%		

其他成果 (無法以量化表達之成果如辦理學術活動、獲得獎項、重要國際合作、研究成果國際影響力及其他協助產業技術發展之具體效益事項等，請以文字敘述填列。)	本案之研究課題是目前營收管理研究的重要課題之一，近年仍有許多類似研究論文的發表，且都在極佳的期刊中登出。本案所發展的解答方法，在求解時間、演算法的複雜度上，相對於文獻有優勢，且求解品質亦大致良好，在實務上有應用空間。
---	---

	成果項目	量化	名稱或內容性質簡述
科 教 處 計 畫 加 填 項 目	測驗工具(含質性與量性)	0	
	課程/模組	0	
	電腦及網路系統或工具	0	
	教材	0	
	舉辦之活動/競賽	0	
	研討會/工作坊	0	
	電子報、網站	0	
	計畫成果推廣之參與（閱聽）人數	0	

國科會補助專題研究計畫成果報告自評表

請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況、研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）、是否適合在學術期刊發表或申請專利、主要發現或其他有關價值等，作一綜合評估。

1. 請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況作一綜合評估

☒ 達成目標

☐ 未達成目標（請說明，以 100 字為限）

☐ 實驗失敗

☐ 因故實驗中斷

☐ 其他原因

說明：

2. 研究成果在學術期刊發表或申請專利等情形：

論文：☐ 已發表 ☐ 未發表之文稿 ☒ 撰寫中 ☐ 無

專利：☐ 已獲得 ☐ 申請中 ☒ 無

技轉：☐ 已技轉 ☐ 洽談中 ☒ 無

其他：（以 100 字為限）

本案研究成果包含碩士論文一篇（交通大學運輸科技與管理學系），另已投稿 100 年運輸學會年會，審查通過獲邀在會議進行口頭報告。將根據會議所獲得意見，撰寫投稿英文期刊。

3. 請依學術成就、技術創新、社會影響等方面，評估研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）（以 500 字為限）

本案之研究課題是目前營收管理研究的重要課題之一，近年仍有許多類似研究論文的發表，且都在極佳的期刊中登出。本案所發展的解答方法，與文獻之方法有明顯的差異性，且在求解時間、演算法的複雜度上有優勢，求解品質亦大致良好。因此，在實務上的應用空間，而學術上，對於研究文獻的補充，基於其方法論上的差異、及求解效能的穩定性，亦有其貢獻。