



# 模糊測度在隨機動態運量指派上之研究

A Study of Stochastic Dynamic Assignment Model with  
Fuzzy Measure Traffic Information

計畫編號：NSC-88-2211-E032-010

執行期限：87/8/1-88/7/31

主持人：劉士仙

私立淡江大學交通管理學系暨運輸科學研究所副教授

## 一、中文摘要 ( 關鍵詞：動態交通量 指派、模糊測度 )

動態環境中，駕駛人在實際路網行駛時，需要對未來可能發生的路況作預測，以作為可能選擇路線之參考，具有對事前未知之元素，事後發生可能的臆測，符合模糊測度之特性。因此，本研究以Dubois與Prade所提出的可能性分配與機率性分配理論，其中一維離散性之可轉換映射程序，透過模糊測度中之衡量指標，以結合其與機率分配之可轉換特性，將模糊測度應用於隨機動態運量指派模式上，探討動態多重路徑問題，以改善目前確定性與隨機性動態運量指派模式的限制。

英文摘要: (key words : Dynamic traffic  
assignment model 、Fuzzy measure)

In a real road network, drivers make their route choice decisions based on predicted future travel time and the outcome of route choice decisions displays a stochastic distribution. This behavior condition can be perfectly described by fuzzy measure of dynamic travel time from Dubois's invertible mapping of one dimension route choice probability distribution. Hence, this study focuses stochastic dynamic assignment model with fuzzy measure traffic information. Using indexes of necessary and possible, we can not only improve the

quality of model performance, but also provide a new approach to tackle the dynamic traffic assignment problem.

## 二、計畫緣由與目的

目前在動態交通量指派模型處理上，皆以引申的靜態Wardrop駕駛人選線行為假設做為程序求解之核心，避開了基本駕駛人行為合理性假設的討論，而著重於求解程序的研究；至於求解案例的解釋，目前僅能以虛擬之簡單路網加以探討，缺乏實証的基礎與合理的說服能力。

過去相關之動態交通量指派模型研究，皆假設駕駛人擁有路網之完全動態資訊，且根據此動態資訊選擇最短路徑。但在實際交通狀況下，就駕駛人而言，僅能以交通現況，依據其主觀所感受的路段旅行時間與過去經驗，來臆測後續階段可能的行駛路徑時間，因此對任一起迄對上之路徑而言，不論實際之旅行時間長或短，調查發現，由於駕駛人的屬性偏好不同，各路徑皆有被選擇使用的可能。總言之，駕駛人選擇行駛路線的決策過程，在一般路網上，駕駛人在選擇路徑前，需預先預測路徑狀況，且此感知狀態常為一非明確值，具有模糊測度的特性。此外，起迄對的路徑上車流量具有隨機分配的結果。因此，處理一般動態運量指派問題，若能結合模糊測度資訊，應用於隨機動態運量指派模式中，較符合駕駛人的動態選線行為特性。主要研究目的包括

1. 建立機率分配與可能性分配轉換程序
2. 利用林口地區實例，評估應用之可行性

### 三、研究方法與成果

#### (一)研究方法

##### 1. 機率分配與可能性分配轉換程序

$$p_i = \sum_{j=1}^n \frac{1}{j} (r_j - r_{j+1}), \forall i, \dots, n$$

其中  $r$  表候選路徑與最佳路徑之相似性

##### 2. 隨機動態運量指派模式

假設起迄對之駕駛人行前預選路徑，系統則預測動態交通環境變化，做出最佳之引導

##### 3. 修正MSA演算法求解

#### (二)研究成果

1. 路徑模糊旅行時間若以路段模糊時間加總計算，與實際路徑旅行時間雖有擴大的現象，以林口實地調查結果來看，兩者間成固定比例關係，可以比例調整修正。然而修正後結果，並未有顯著改善之現象。
2. 比較國內先前之研究範例，修正方法為一通用模式，可同時顯示確定與隨機性結果，起訖車輛同時區出發不需同時區到達，除較現況模式限制少外，使用參數也較容易獲得。
3. 當駕駛人對路徑旅行時間模糊範圍改變後，亦可能會改變其選擇路線，此可靠度分析現象在其他數學模式中目前無法解釋。
4. 林口地區駕駛有預選路徑的習慣，主要路徑選擇考慮因素為距離與熟悉度，尖離峰特性能明顯感受與辨識。
5. 林口地區駕駛人雖無完全道路資訊，其感知旅行時間顯示與實際平均值差距不大。

#### 四、結論

根據資料初步分析，最後可得到下列具體結論。

1. 確定性動態運量指派模式為本研究發展心模式之特例
2. 本模式可描述駕駛人對模糊資訊所

產生之不確定隨機選線結果。

3. 隨機動態運量指派模式需要難以較估之參數，本模式只需主觀之模糊範圍值
4. 本模式可作為動態駕駛人行前路徑導引資訊提之基本理論研究

#### 五、參考文獻

1. 劉士仙，「倒推起迄表模式評估與其區間推定之研究」，國科會專題研究計畫，編號 NSC84-2211-E032-11，民國 84 年 7 月。
2. 詹益活、劉士仙，「模糊與隨機資訊在航空排程管理上之應用」，中華民國第十二屆論文研討會，pp. 530-544，民國 86 年 12 月。
3. 陳惠國等，「理想的動態用路人最佳化交通量指派模型求解演算法之探討」，中華民國第十屆論文研討會，pp. 691-696，民國 84 年 10 月。

#### 六、圖表

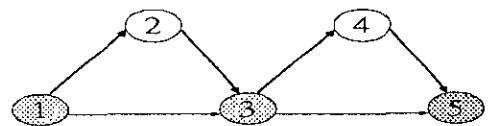


圖1 測試路網

表 1. 模糊隨機與明確型均衡結果比較 (例一)( $\alpha=0$ )

出發時區	路徑	模糊隨機	明確型*
1	1-2-3-4-5	6.011(1.645)	5.86
	1-2-3-5	5.901(2.626)	5.86
	1-3-4-5	5.798(3.943)	5.86
	1-3-5	5.688(6.786)	5.86
2	1-2-3-4-5	8.216(0.827)	8.09
	1-2-3-5	8.116(0.992)	8.09
	1-3-4-5	8.038(1.254)	8.09
	1-3-5	7.938(1.927)	8.09
3	3-4-5	3.647(3.485)	3.59
	3-5	3.537(6.515)	3.59
4	3-4-5	5.785(8.260)	5.73
	3-5	5.685(11.740)	5.73

表 2 模糊隨機與隨機型路徑旅行時間比較(例二)

出發時區	路徑	模糊隨機 ( $\alpha = 1$ )	MSA ( $\theta = 2$ )
1	1-2-3-4-5	5.267(1.652)	5.444(1.976)
	1-2-3-5	5.267(2.056)	5.272(2.754)
	1-3-4-5	5.267(4.883)	5.055(4.259)
	1-3-5	5.267(6.409)	4.883(6.020)
2	3-4-5	2.275(3.708)	2.446(4.721)
	3-5	2.275(11.292)	2.057(10.279)
3	1-2-3-4-5	8.628(0.443)	8.180(2.687)
	1-2-3-5	8.628(8.323)	7.723(6.702)
	1-3-4-5	8.628(0.827)	8.119(3.036)
	1-3-5	8.628(10.407)	7.662(7.576)
4	3-4-5	5.486(12.307)	5.139(11.730)
	3-5	5.486(7.633)	5.314(8.270)

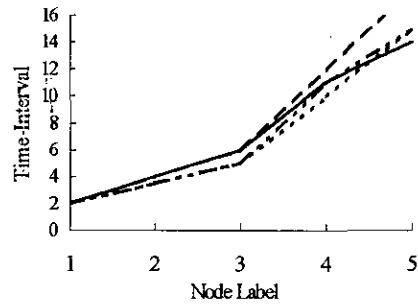


圖 3 時區 2 出發旅次時空軌跡圖

表 3 路徑旅行時間模糊範圍校估

路徑旅行時間(分)	觀測值左端比例	觀測值右端比例	估計值左端比例	估計值右端比例
2	0.798	1.241	0.554	1.608
4	0.768	1.271	0.532	1.589
6	0.710	1.372	0.492	1.629
8	0.643	1.374	0.510	1.625
10	0.664	1.383	0.484	1.686
12	0.614	1.449	0.472	1.739

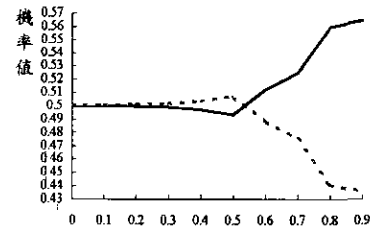


圖 4  $\alpha$  截集對路徑使用機率影響

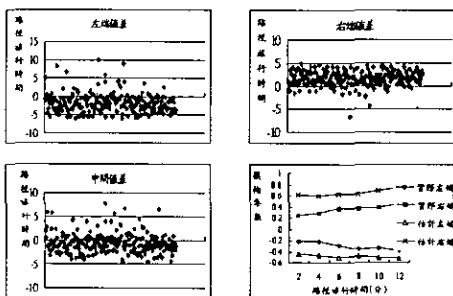


圖 2 路徑旅行時間預測與觀測值

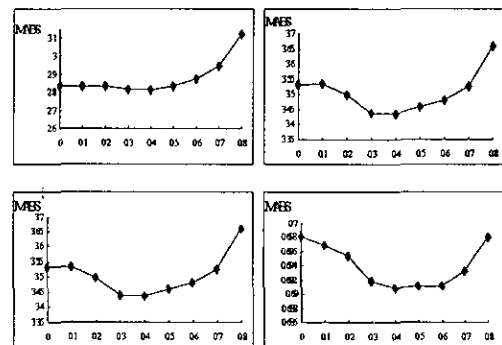


圖 5  $\alpha$  值與路段 MABSE 值之關係圖