

第五章 都市永續運輸評量方法之分析

依據第四章所整合權益關係人觀點，了解權益關係人對於運輸系統內各變數重要性與關聯程度的共識，進行模糊認知圖之操作。本章第一部份將進行權益關係人對於現行交通運輸系統認知的分析，了解系統內各項變數在計畫目標年時之狀態。第二部份則進行政策介入之模擬，並進行政策變數對系統達成永續運輸目標績效之評估。

5.1 系統評量分析

根據權益關係人共識所界定，本研究以 28 項變數組合、31 項中介指標及 21 項評估準則，共 80 項為目標系統變數。並依循共識所建立之中介矩陣（表 4.11）、關聯性矩陣（如表 5.1 所示）及目標達成矩陣（表 4.10）為系統變數間影響關聯程度，進行模糊認知圖之操作。並依現行系統的認知，進行各項中介指標及評估準則的分析。

5.1.1 中介指標

系統中介指標共 31 項，本研究將分析各項指標經過模糊認知圖動態模擬後，主要變數在不同運算回合時的狀態。

一、道路設施

道路設施中，路網結構一項在所有參與的權益關係人認知上，均定位於對系統有主動性影響的關鍵變數。因此，其變數狀態的變動，將對整個系統產生一定程度的影響。而在現行交通運輸系統的認知中，路網結構的狀態如圖 5.1 所示。

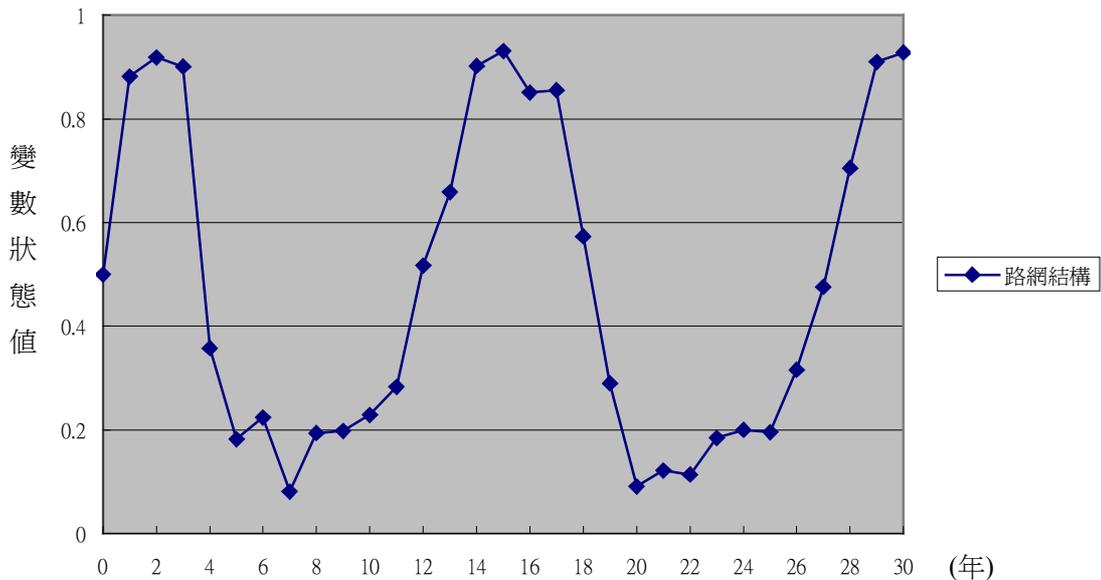


圖 5.1 路網結構變動狀況

表 5.1 權益關係人共識認知系統關聯性矩陣

	路網結構	路網密度	道路服務水準	人行道舒適性	人行道連續性	設施使用能力	停車分配合理性	P & R 便利性	違規停車數量	大眾運輸使用率	DRT 使用率	自用客車使用率	機車使用率	自行車旅次數	步行旅次數	旅行貨幣成本	平均旅行時間	平均延滯時間	可達目的地數量	平均旅次距離	容量或承載率	與系統外交通連結	複合運輸整合程度	肇事率	肇事嚴重程度	交通暴露量	交通衝突點	防災避難設施	救災系統	設施立體化	地區阻隔
路網結構	3	3	0	0	1	1	0	0	1	0	3	1	0	0	0	2	1	0	0	2	2	0	0	0	0	2	1	1	0	0	
路網密度	3	3	0	0	1	1	0	0	0	0	3	2	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	1	1	1	1	0	2	
道路服務水準	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	3	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	
人行道舒適性	1	0	0	3	0	2	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	
人行道連續性	2	1	0	1	3	1	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	2	1	0	0	2	
設施使用能力	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	0	3	0	2	0	1	1	2	2	1	0	0	0	0	2	2	0	2	
停車分配合理性	0	0	0	0	0	0	3	2	2	0	0	1	1	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	
P&R 便利性	0	0	0	0	0	1	0	3	0	1	2	1	0	0	0	3	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
違規停車數量	0	0	3	1	2	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	
大眾運輸使用率	2	0	2	0	0	0	1	0	0	2	3	3	1	2	0	0	0	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
DRT 使用率	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
自用客車使用率	2	1	1	0	0	0	2	1	2	1	2	1	0	0	0	2	0	0	0	1	0	3	0	0	2	0	0	0	0	0	
機車使用率	0	0	1	2	0	0	2	2	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	1	1	0	0	0	0	
自行車旅次數	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	1	0	0	0	0	
步行旅次數	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	
旅行貨幣成本	0	0	0	0	0	2	2	1	3	1	0	3	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
平均旅行時間	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
平均延滯時間	0	0	2	0	0	0	0	2	0	1	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	1
可達目的地數量	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
平均旅次距離	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	2	2	3	1	3	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
容量或承載率	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	
與系統外交通連結	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
複合運輸整合程度	0	0	0	0	0	1	0	2	0	3	1	0	2	1	0	3	0	1	0	0	3	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
肇事率	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	1	
肇事嚴重程度	0	0	3	0	0	2	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
交通暴露量	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
交通衝突點	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	1	0	2	2	0	2	
防災避難設施	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
救災系統	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
設施立體化	1	0	1	2	2	2	0	0	0	0	2	0	0	2	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	3	1	2	0	0	1
地區阻隔	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	3	3	3	0	3	0	0	0	0	1	1	1	0	0

由圖 5.1 中可以發現，路網結構狀態值在 $T=15$ 時，滿足式(4-8)，是以本研究確認路網結構為振動狀態。表示現行系統在沒有政策等外力的介入下，權益關係人對於路網結構的滿意程度，呈有限循環狀況。在超過半數以上的時間，用路人對於路網結構的認知將為非常不滿意，顯示現行的路網結構，未來將無法滿足多數用路人族群之需求。由於部分族群用路人對路網結構的不滿意，導致其改變用路行為，可能因此使路網結構的滿意程度提高。

另外，對於交通能力弱勢族群而言，人行道舒適性的狀態，與其運輸需求滿意程度有相當大的關聯性，在現行交通運輸系統的認知中，人行道舒適性的狀態如圖 5.2 所示。

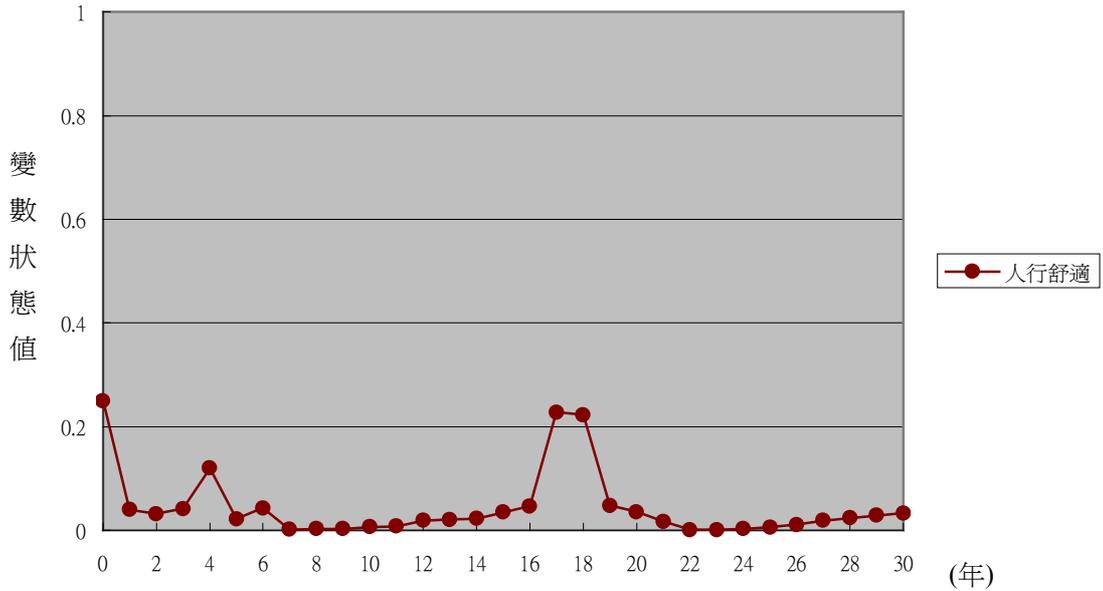


圖 5.2 人行道舒適性變動狀況

圖 5.2 中，人行道舒適性狀態值變動趨勢，類似於路網結構。相較之下，人行道舒適性滿意程度的提昇，落後路網結構滿意程度最高狀態約兩個回合。顯示路網結構的變動，在系統延滯效果下將影響人行道舒適性的表現。然而，圖 5.2 亦清楚地顯示，用路人認為人行道舒適性在未來仍無法達到其需求標準，狀態值均落於非常不滿意之區間。

二、停車系統

違規停車數量在停車系統中，比之停車分配合理性及停車轉乘便利性而言，其主動性較強。而在現行交通運輸系統的認知中，違規停車數量的狀態如圖 5.3 所示。

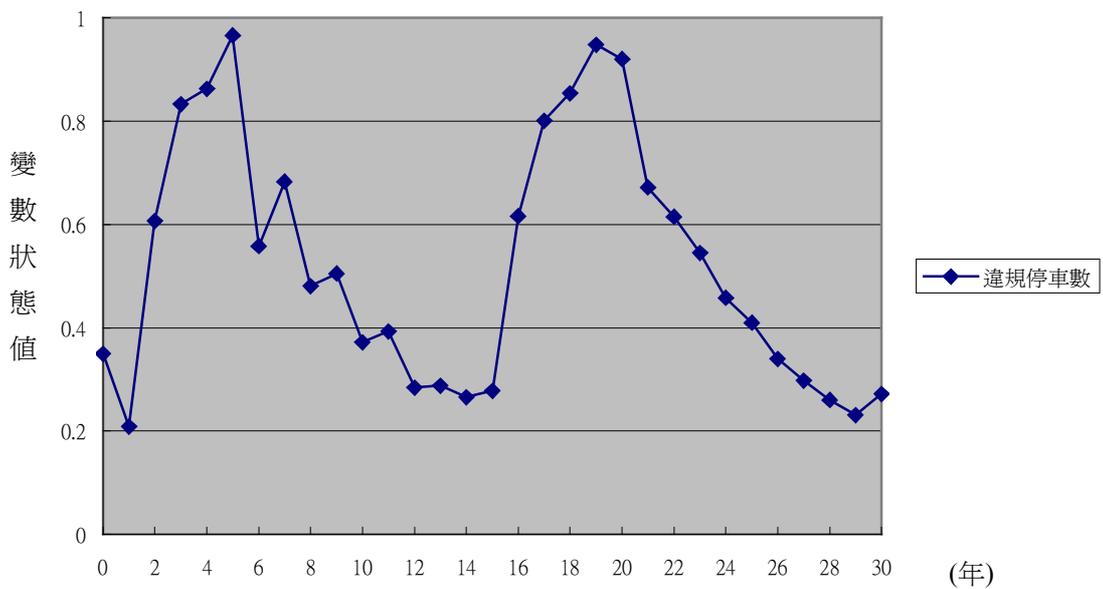


圖 5.3 違規停車數量變動狀況

由圖 5.3 中可以發現，違規停車數量狀態值在 $T=15$ 時，滿足式(4-8)。表示現行系統在沒有政策等外力的介入下，權益關係人認為違規停車數量將呈有限循環狀況。且權益關係人認為，未來違規停車情況將比目前嚴重，而在路網結構滿意程度較高時，違規停車數量狀態值相對較低。

三、運具使用率

運具使用率表示用路人在旅次中使用不同運具的比例，本研究先以自用客車使用率為分析對象，其狀態表現如圖 5.4 所示。

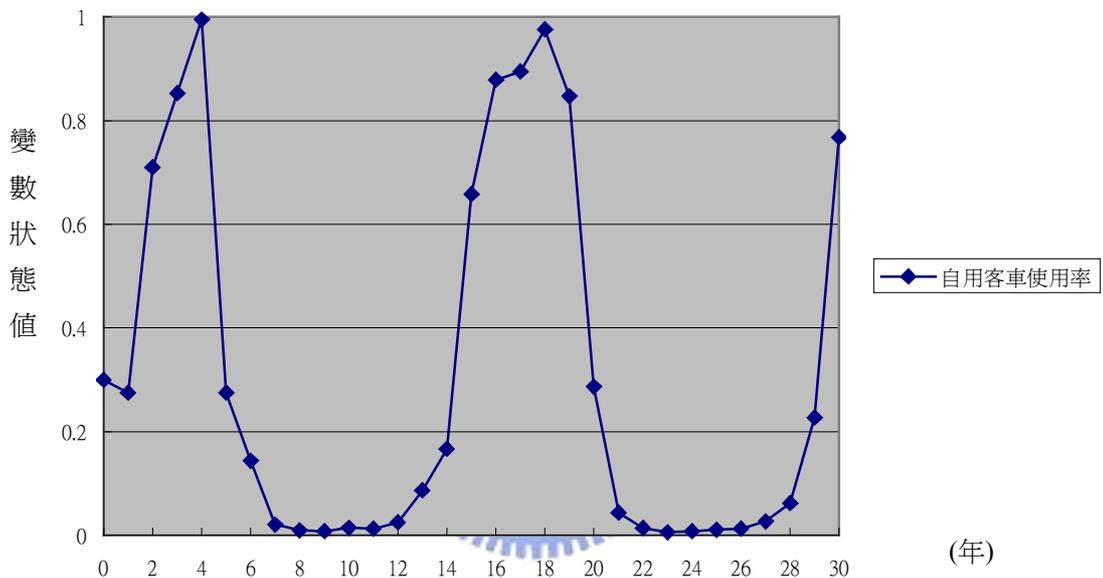


圖 5.4 自用客車使用率變動狀況

由圖 5.4 中發現，自用客車使用率狀態值在 $T=15$ 時，滿足式(4-8)。表示現行系統在沒有政策等外力的介入下，權益關係人認為自用客車使用率的狀態，亦將為有限循環狀況。

本研究進而以自用客車使用率與路網結構資料進行交叉分析，發現自用客車使用率狀態值的績效表現，近似於路網結構，兩者之間關係為延滯一個回合。表示用路人認為路網結構越健全時，對於自用客車的使用吸引強度越大，而在感受到路網結構的滿意程度下滑後，用路人也逐漸改變運具使用的習慣，捨棄自用客車，改以其他運輸工具完成旅次目的。

其次，若以大眾運輸使用率進行分析，其狀態如圖 5.5 所示。

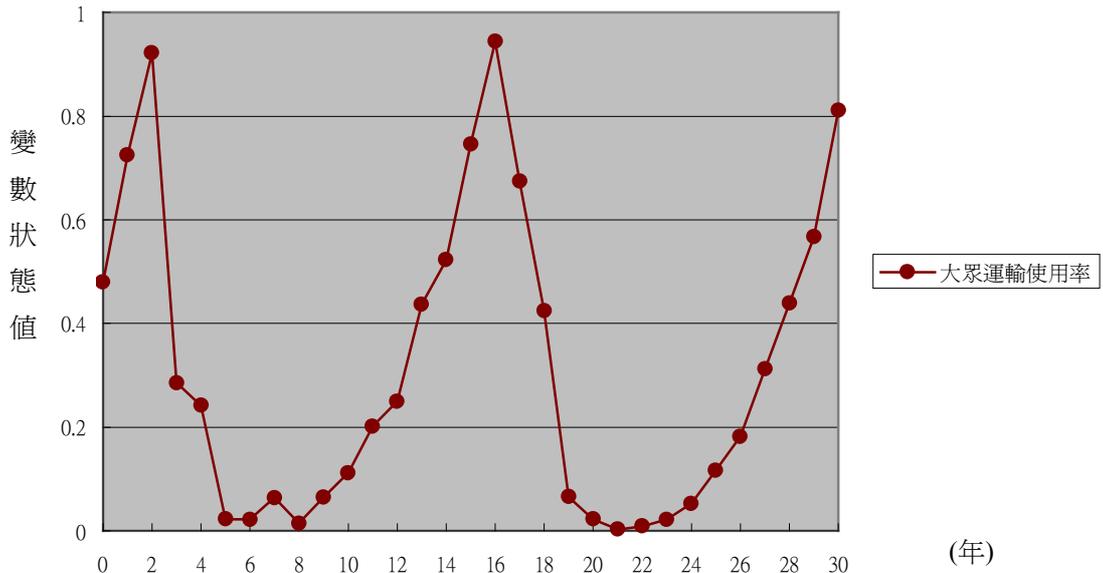


圖 5.5 大眾運輸使用率變動狀況

由圖 5.5 中發現，大眾運輸使用率狀態值在 $T=15$ 時，滿足式(4-8)。表示現行系統在沒有政策等外力的介入下，權益關係人認為大眾運輸使用率的狀態，亦將為有限循環狀況。但用路人認為，未來大眾運輸的使用率，多數時間將遠不如現況。

機車使用率在台灣運輸環境內，佔有相當的重要性。而機車使用率在現行交通運輸系統中狀態的變動情形，以圖 5.6 表示。

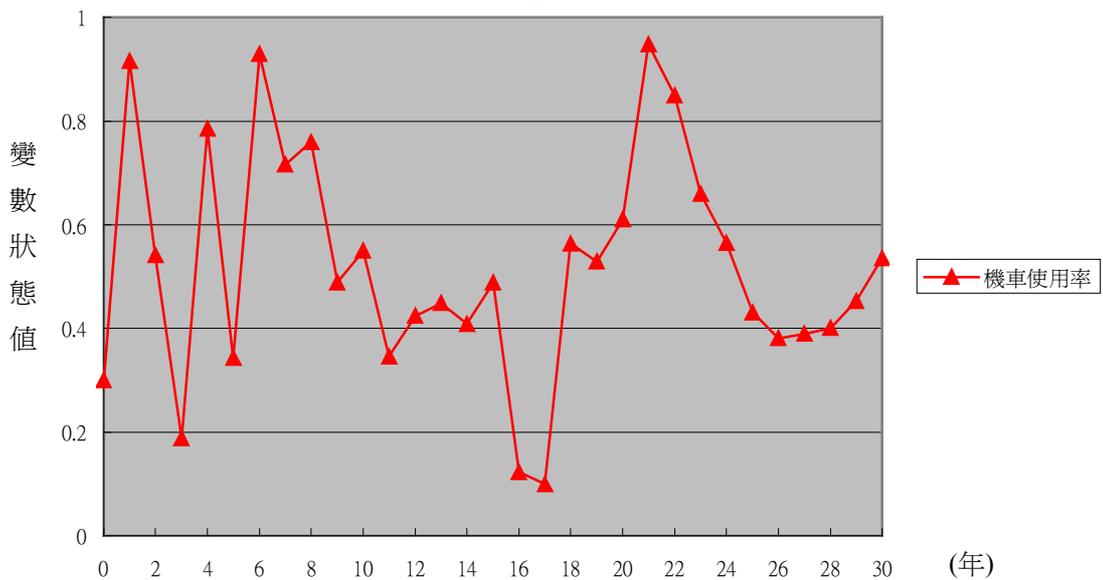


圖 5.6 機車使用率變動狀況

以機車使用率與自用客車使用率及路網結構資料進行交叉分析，發現當路網結構滿意程度偏低時，機車使用率將大幅提昇；而自用客車使用率下降的同時，機車使用率開始增加。表示路網結構無法滿足自用客車使用者需求時，部分自用客車使用者將改以機車為主要運具。此外，需求回應運輸系統的狀態表現，以圖 5.7 表示。

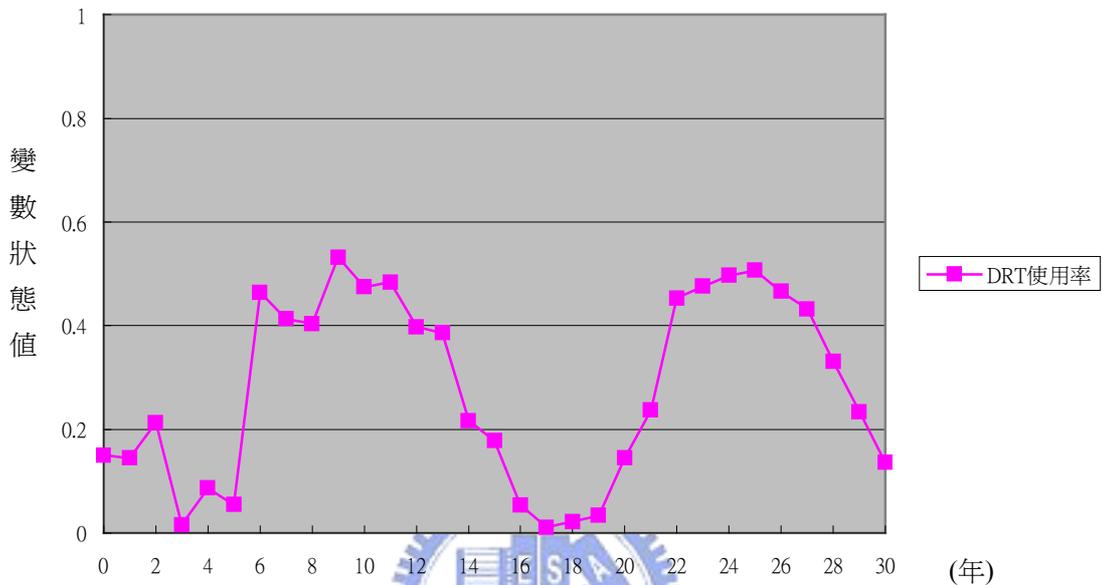


圖 5.7 需求回應運輸使用率變動狀況

需求回應系統使用率相對較低，但其狀態變動趨勢，與路網結構及自用客車使用率之關聯性更為明顯（如圖 5.8 所示），顯示自用客車使用者除利用機車外，也以需求回應運輸系統為替代運具。

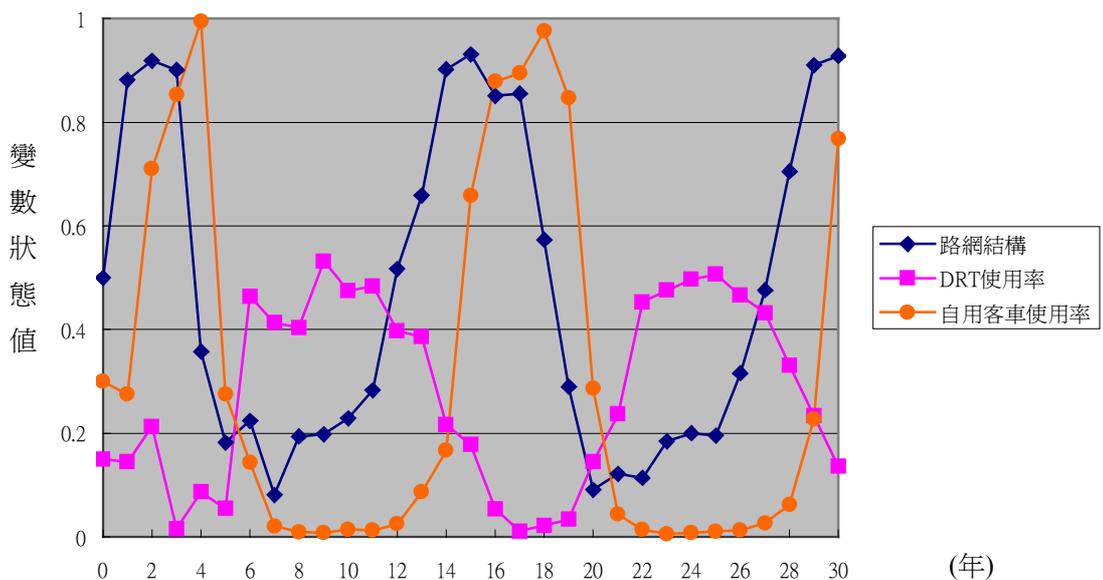


圖 5.8 路網結構、自用客車與 DRT 使用率變動關係

5.1.2 評估準則

系統評估準則共 21 項，區分為公平性、發展面、可及性、機動性、環境面與安全性六個構面。本研究將依各構面分析經模糊認知圖動態模擬後，各變數在各運算回合時的變動狀況。

一、公平性

公平性考量不同用路人族群基本運輸需求滿足程度，除一般用路人外，交通能力弱勢族群的需求亦須納入討論。一般用路人需求滿足程度，在現行交通運輸系統的認知中，其狀態變動情況如圖 5.9 所示。

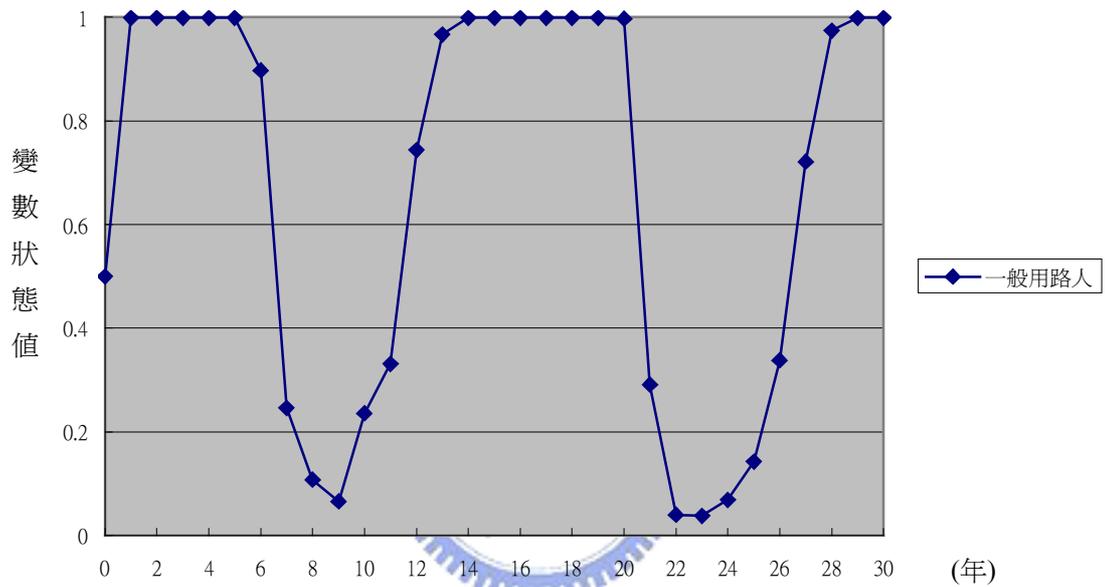


圖 5.9 一般用路人基本需求滿足程度變動狀況

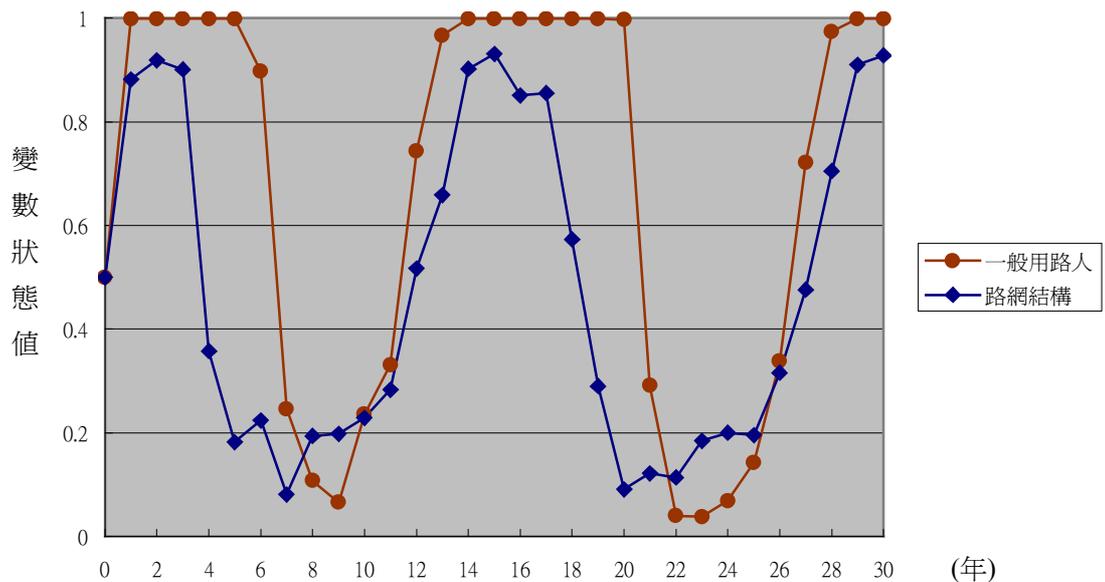


圖 5.10 一般用路人基本需求滿足程度與路網結構之關聯性

以一般用路人基本運輸需求滿足程度與路網結構滿意程度資料進行比較，由圖 5.10 中可以發現，兩者關聯性相當大。故一般用路人基本運輸需求滿足程度亦表現其有限循環狀態。也由於一般用路人具備選擇較多樣性運輸工具的能力，是以其基本運輸需求滿足程度，比其他交通弱勢用路人族群要來得高（如圖 5.11 所示）。

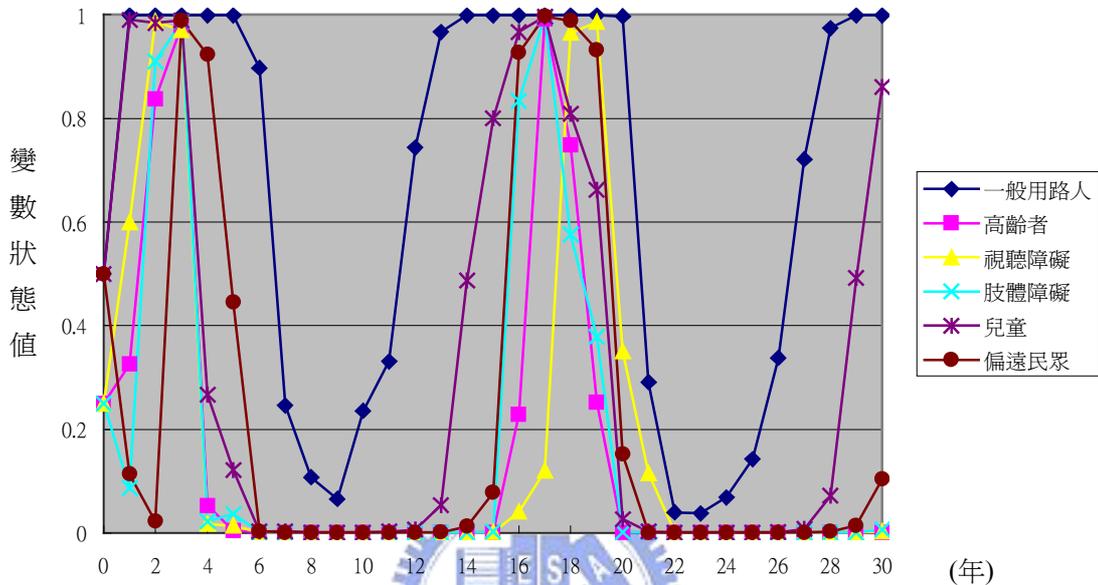


圖 5.11 不同用路人族群基本需求滿足程度示意圖

圖 5.11 中，用路人基本運輸需求滿足程度的趨勢相若，均屬於有限循環的狀態，但循環週期 T 約為 14 年至 16 年。與系統中其他變數循環週期 $T=15$ 差異不大。

其中，滿足程度除一般用路人有近半時間的狀態為滿意以上表現外，交通能力與空間弱勢族群的滿足程度以非常不滿意居多，其中尤以高齡者、視聽覺障礙者與肢體障礙者三個族群為最。在計畫目標年前，上述三類用路人族群僅有約十分之一的時間，認為系統得以滿足其基本運輸需求。表示在權益關係人對於現行交通運輸系統的認知中，交通設施與運輸服務的提供，並未確切考量交通能力弱勢用路人族群的需求，若未以政策介入，現行系統將使交通能力不足的用路人感受極大的使用壓力。

二、發展面

發展面考量地區發展效益與公部門財政收支，在現行交通運輸系統的認知中，發展構面準則狀態之變動情況如圖 5.12 所示。

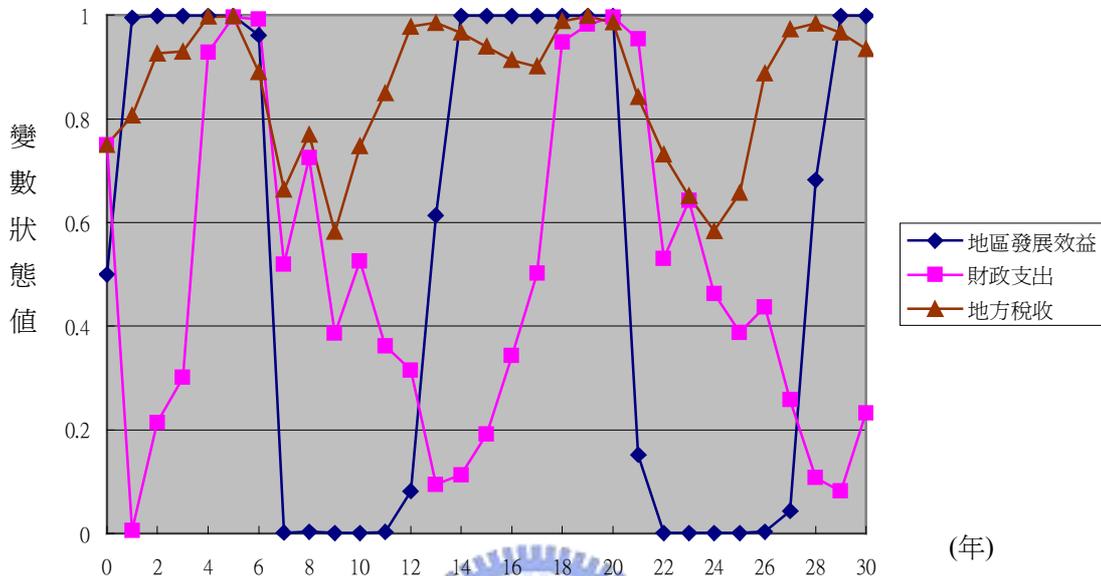


圖 5.12 發展構面準則狀態變動狀況

由圖 5.12 中可以發現，三項評估準則中除地方稅收外，當 $T=15$ 時，皆符合式(4-8)之條件。因此，判斷地區發展效益及公部門財政支出在現行交通運輸系統中屬於有限循環狀態。此外，公部門財政支出的震盪區間為 0~1，而地方稅收的變動區間約為 0.6~1，由兩者的差異更可以清楚地解釋在目標達成矩陣（表 4.5）中，權益關係人認知公部門財政支出與運輸系統的關聯程度（得點 12），遠較地方稅收（得點 7）來得顯著。

三、可及性

可及性準則構面在現行交通運輸系統的認知中，其準則狀態之變動情況如圖 5.13 所示。

可及性構面中，旅行成本與到達目的地容易程度兩項準則均滿足有限循環的條件。狀態中比較特別的是，權益關係人認為在現行系統的情形下，未來路人在到達目的地容易程度方面的滿意程度，都比現狀要來得高。

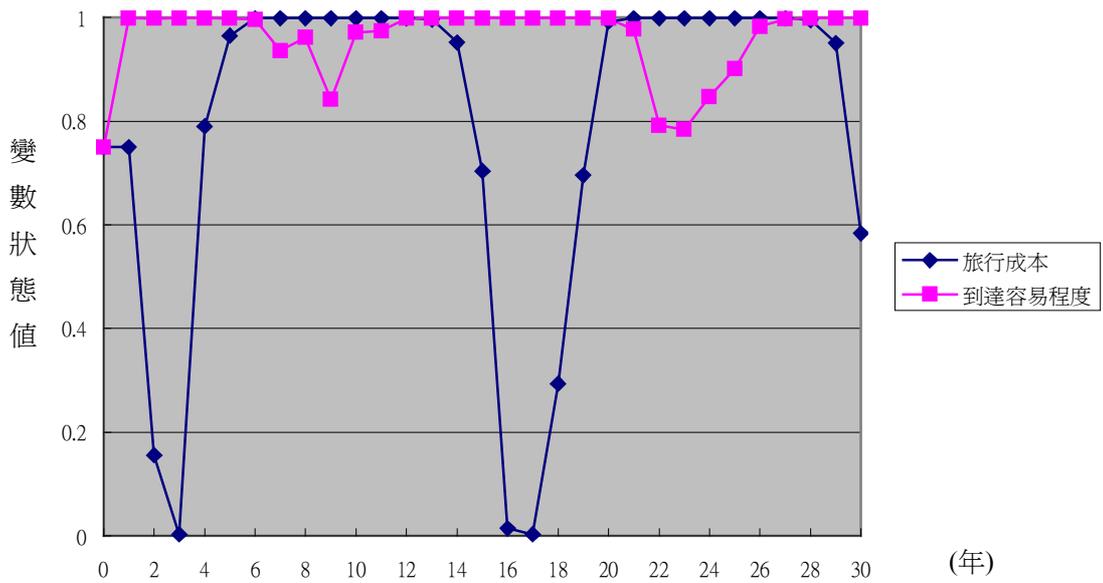


圖 5.13 可及性構面準則狀態變動狀況

四、機動性

機動性準則構面包括平均旅行速率及移動能力兩項評估準則，在現行交通運輸系統的認知中，其準則狀態之變動情況如圖 5.14 所示。

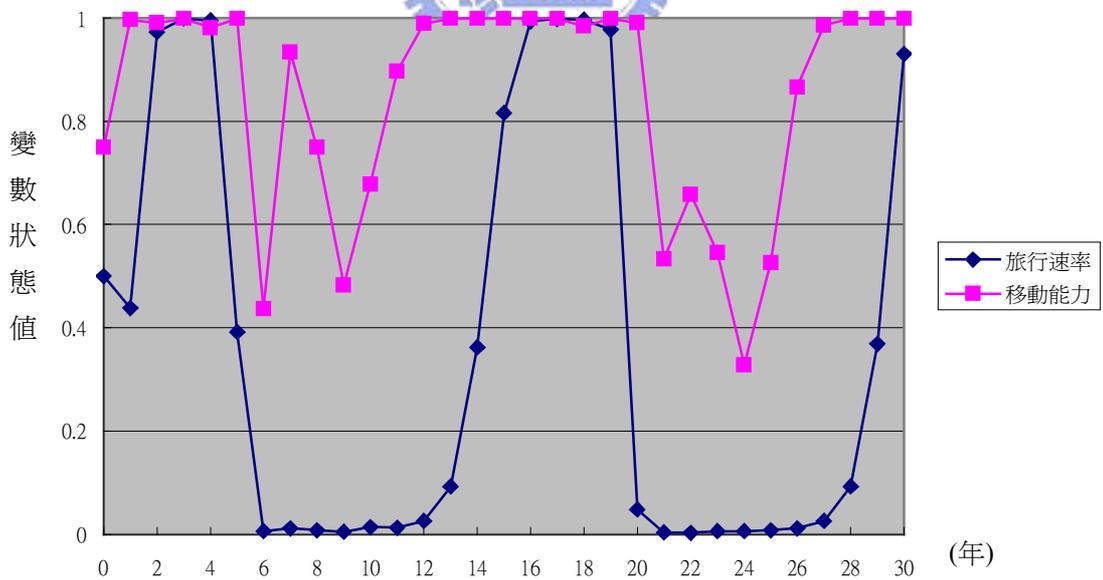


圖 5.14 機動性構面準則狀態變動狀況

五、環境面

環境構面在現行交通運輸系統的認知中，準則狀態之變動情況如圖 5.15。

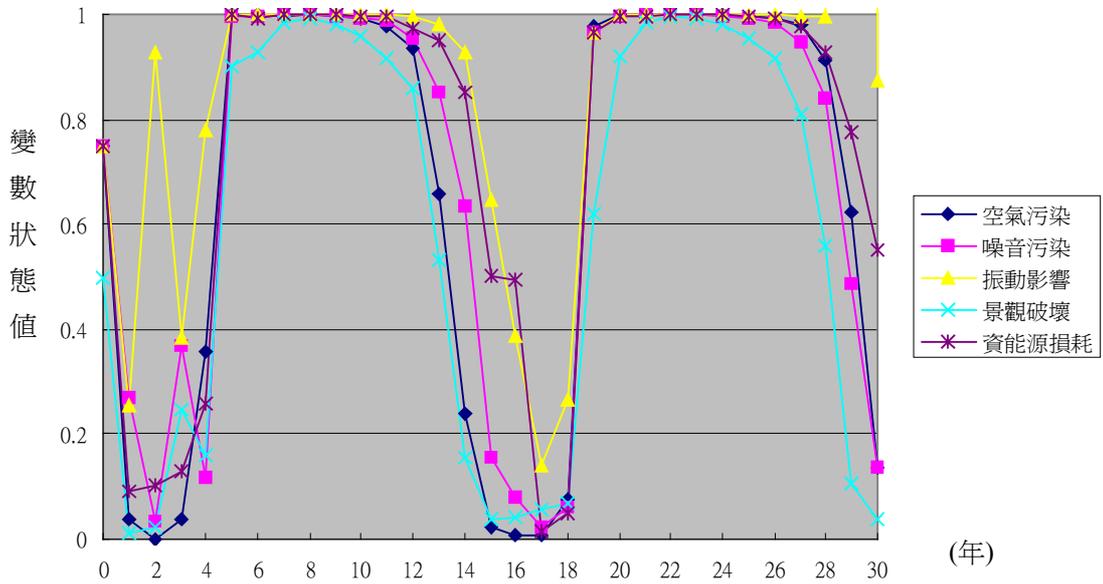


圖 5.15 環境構面準則狀態變動狀況

六、安全性

安全性構面在現行交通運輸系統的認知中，準則狀態之變動情況如圖 5.16。

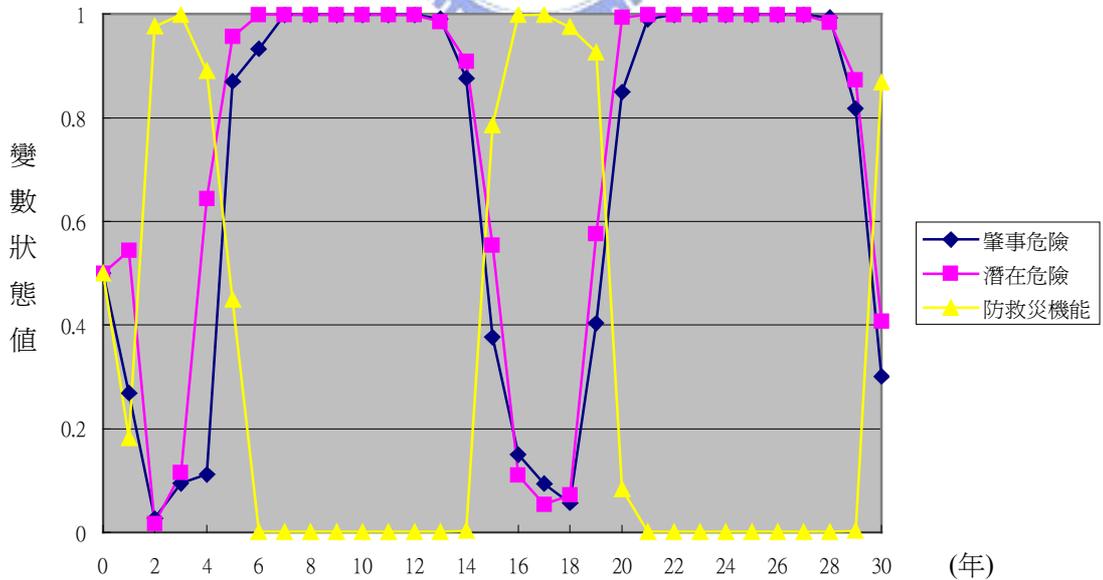


圖 5.16 安全性構面準則狀態變動狀況

5.2 政策模擬

本研究中政策模擬之主要意義，在於以有別於傳統效益評估概念之權益關係人共識的認知方法，確認評量方法之可行性，並檢驗不同政策擬定標的在本評量方法中的績效表現。提供可辨識專家與當地民眾等權益關係人共識概念中，重要且有效的政策組合評選方式。

由於政策介入後，將改變該變數對系統中其他變數與指標之影響程度，故應由權益關係人予以重新界定中介矩陣中之影響值，並再次利用模糊認知圖方法，納入重新考量之關聯性，依據模擬結果進行分析與比較。

根據權益關係人以討論方式共同操作評量方法後，確認本研究系統關鍵變數包含路網結構、設施使用能力、大眾運輸使用率、自用客車使用率及機車使用率（如圖 4.10），而藉由共識所建立之中介矩陣（表 4.11）中，得知可進行之政策變數包含快速道路面積、主要道路面積、次要道路面積、集散道路面積、公車專用道面積、機車專用道面積、人行道寬度、停車導引資訊系統、大眾運輸路線數及先進運輸資訊系統等十項。本研究以不同政策變數組合項進行模擬，冀獲得都市永續運輸績效最佳之政策組合。

5.2.1 政策組合 I 設定

由於交通設施變數的影響能力遠大於運輸工具變數，故本研究首先以改善交通設施變數為主要政策。第一次選擇以較低財務成本為介入策略目標，選擇「增加公車專用道面積」及「拓寬人行道寬度」為首次政策模擬參數，由權益關係人重新認知該二變數對於系統之影響關聯程度（如表 5.2 所示）。

其中，公車專用道面積對路網結構之影響程度由+0.5 提昇至+1，公車專用道面積與大眾運輸使用率的關聯程度由+0.5 提升為+1，人行道寬度拓寬後，將使設施使用能力由 0 增加為+0.5。表 5.2 中以粗體表示影響關聯程度之改變。

經由重新認知資訊操作模糊認知圖後，政策介入現行交通運輸系統後，路網結構的變數狀態值變動情況以圖 5.17 表示。由圖中可以發現，用路人在政策組合 I 介入後對於路網結構整體的滿意程度，有微幅的提昇。且用路人認為路網結構比現狀為差的時間上，亦減少為五個回合數。

表 5.2 政策組合 I 模擬之系統中介矩陣

		路網結構	路網密度	道路服務水準	人行道舒適性	設施使用能力	停車分配合理性	P&R 便利性	違規停車數量	大眾運輸使用率	DRT 使用率	自用客車使用率	機車使用率	自行車旅次數	步行旅次數	旅行貨幣成本	平均旅行時間	平均延滯時間	可達目的地數量	平均旅次距離	容量或承載率	與系統外交通連結	複合運輸整合程度	肇事率	肇事嚴重程度	交通暴露量	交通衝突點	防災避難設施	救災系統	設施立體化	地區阻隔
設施	車道系統	快速道路面積	1	1	1			1		1		0.5			1	1	1		1	0.5							0.5	0.5	0.5		
		主要道路面積	1	0.5	0.5						0.5	0.5	1	1	1	0.5	0.5	1		0.5							0.5	0.5	1		
		次要道路面積	0.5	0.5	0.5						0.5	1		1		0.5	0.5				0.5					0.5	0.5	0.5	1	0.5	
		集散道路面積	0.5	1	0.5			0.5			0.5	1						1			1					1	0.5	0.5	0.5	1	1
		公車專用道面積	1					0.5	1	0.5							0.5				0.5										
		機車專用道	0.5									1										1									
	人行系統	道路立體交叉面積																								0.5				1	1
		人行道長度				1									0.5	1															
		人行道寬度	0.5		0.5	0.5	0.5								0.5	1								0.5	0.5	0.5	1				
		自行車專用道面積		0.5										1	1							1									
停車系統	人車立體分流			0.5									0.5									0.5	0.5	1			0.5	1	0.5		
	汽車路外停車系統				0.5	0.5	0.5	0.5		0.5								0.5								0.5					
	汽車路邊停車系統			1	0.5	1	0.5	1		0.5		1	1	1		0.5	0.5									1					
	機車停車系統			1		0.5					1	1	1	1		0.5	0.5									0.5					
	自行車停車系統				0.5								0.5	1																	
	停車導引資訊系統		0.5			0.5	0.5	0.5			1							0.5		0.5											
運具	停車費率															0.5															
	大眾運輸	班距					0.5	1	1									0.5	0.5			0.5									
		場站距離					0.5	0.5	1		0.5	0.5	0.5	0.5	0.5				0.5	0.5											
		路線數					0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5					0.5			1	0.5							
		票價															0.5														
	先進運輸資訊系統					0.5	1	0.5		1								0.5	0.5				1								
	DRT	撥召公車路線數					0.5				0.5	0.5										0.5									
		費率															1						0.5								
		計程車服務範圍					0.5			0.5	0.5	0.5										0.5	0.5								
	私有運具	管制措施			0.5		0.5	0.5			1	0.5			0.5																
稅費										1	0.5												0.5								
教育宣導									0.5	0.5	0.5		0.5	0.5																	

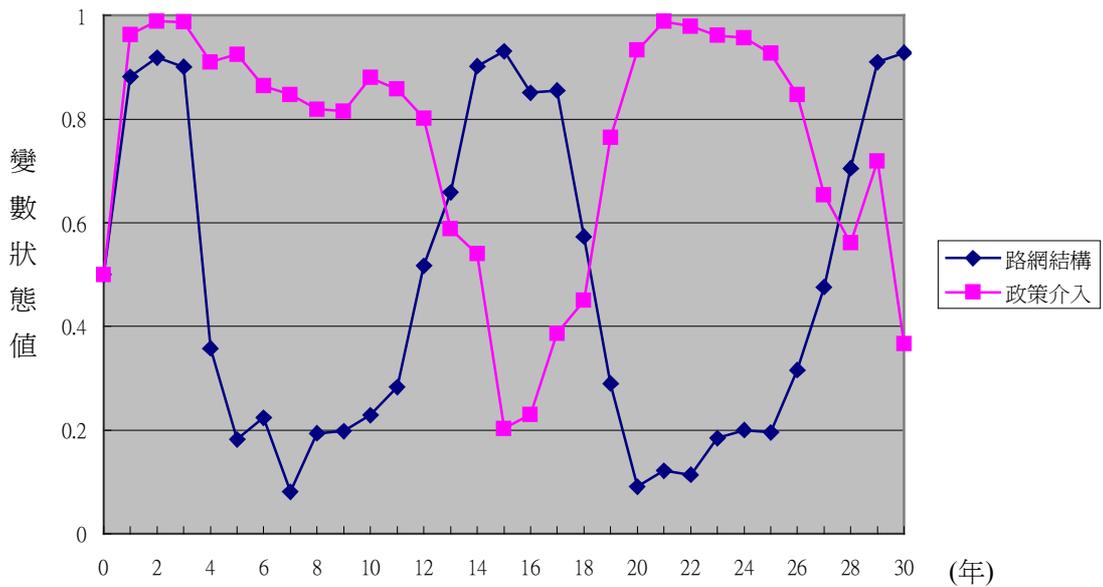


圖 5.17 政策組合 I 介入後路網結構狀態變動狀況

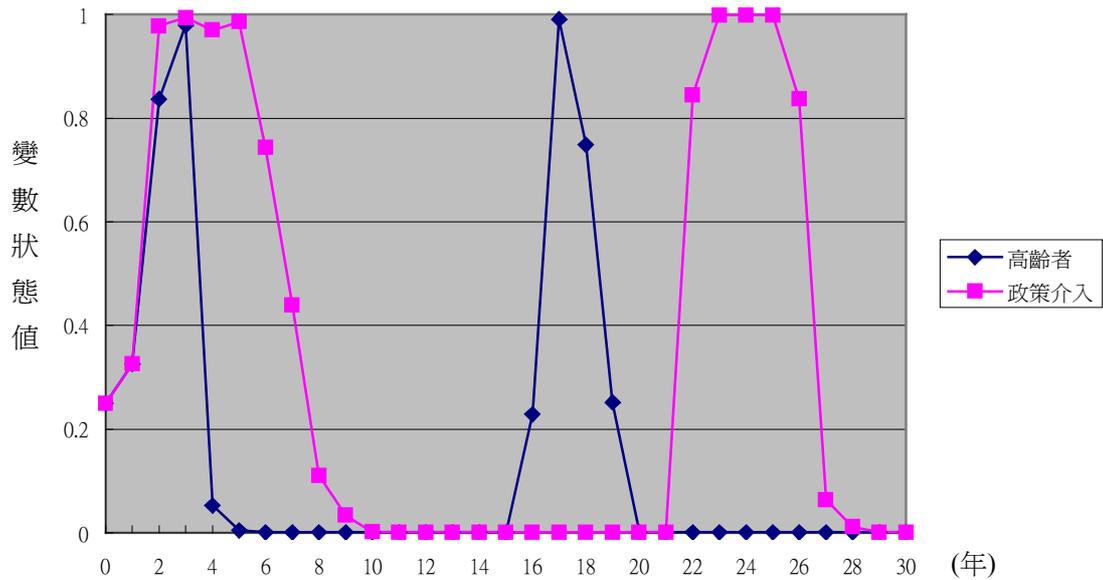


圖 5.18 政策組合 I 介入後高齡者需求滿足程度狀態變動狀況

圖 5.18 顯示政策組合 I 介入後，公平性準則構面中高齡者基本運輸需求滿足程度的變動情形。雖然權益關係人之認知，認為政策組合 I 介入後的交通運輸系統，仍無法達到滿足高齡者基本運輸需求的目標，但由圖 5.18 中可以發現，系統使高齡者用路人族群感受滿意的情況，由四個回合數增加為十個回合數，比目前狀態績效值高的時間點則為十二個。

5.2.2 政策組合 II 設定

由前節模擬後，發現政策介入的確具有提高系統整體績效的能力。但因政策組合選擇的變化，交通運輸系統在計畫目標年之前，仍有變數狀態的表現劣於現況。故本研究改以較高財務成本觀念進行路網之積極改善，並配合大眾運輸水準之提昇。選擇「增加主要道路面積」、「增加次要道路面積」、「增加集散道路面積」、「增加大眾運輸路線數」及「改善先進運輸資訊系統」為政策組合 II 之參數，由權益關係人重新認知該二變數對於系統之影響關聯程度（如表 5.3 所示）。

權益關係人的重新認知中，主要道路面積對自用客車使用率影響程度由+0.5 增加為+1；次要道路面積與路網結構關聯程度由+0.5 增加為+1；集散道路面積與路網結構關聯程度由+0.5 增加為+1；大眾運輸路線數對大眾運輸使用率影響由+0.5 提高為+1；先進運輸資訊系統與設施使用能力的關聯由+0.5 增加為+1；先進運輸資訊系統對於大眾運輸使用率的影響程度由+0.5 提升為+1。表 5.3 中以粗體表示影響關聯程度之改變。

表 5.3 政策組合 II 模擬之系統中介矩陣

		路網結構	路網密度	道路服務水準	人行道舒適性	人行道連續性	設施使用能力	停車分配合理性	P&R 便利性	違規停車數量	大眾運輸使用率	DRT 使用率	自用客車使用率	機車使用率	自行車旅次數	步行旅次數	旅行貨幣成本	平均旅行時間	平均延滯時間	可達目的地數量	平均旅次距離	容量或承載率	與系統外交通連結	複合運輸整合程度	肇事率	肇事嚴重程度	交通暴露量	交通衝突點	防災避難設施	救災系統	設施立體化	地區阻隔	
設施	車道系統	快速道路面積	1	1	1			1			1		0.5			1	1	1		1	0.5							0.5	0.5	0.5			
		主要道路面積	1	0.5	0.5							1	0.5	1	1		0.5	0.5	1		0.5							0.5	0.5	1			
		次要道路面積	1	0.5	0.5							0.5	1		1		0.5	0.5				0.5				0.5		0.5	0.5	1	0.5		
		集散道路面積	1	1	0.5			0.5				0.5	1						1				1				1	0.5	0.5	0.5	1	1	
		公車專用道面積	0.5						0.5	0.5		0.5							0.5				0.5										
		機車專用道	0.5											1									1										
	人行系統	道路立體交叉面積																									0.5				1	1	
		人行道長度				1								0.5	1																		
		人行道寬度	0.5		0.5	0.5								0.5	1										0.5	0.5	0.5		1				
		自行車專用道面積		0.5										1	1								1										
停車系統	人車立體分流			0.5									0.5										0.5	0.5	1			0.5	1	0.5			
	汽車路外停車系統				0.5	0.5	0.5	0.5			0.5							0.5								0.5							
	汽車路邊停車系統			1	0.5	1	0.5	1			0.5		1	1			0.5	0.5								1							
	機車停車系統			1		0.5						1	1	1			0.5	0.5								0.5							
	自行車停車系統				0.5								0.5	1																			
	停車導引資訊系統		0.5		0.5	0.5	0.5				1							0.5				0.5											
運具	停車費率																0.5																
	班距				0.5	1	1											0.5	0.5			0.5											
	大眾運輸場站距離				0.5	0.5	1				0.5	0.5	0.5	0.5				0.5	0.5			0.5											
	路線數				0.5	0.5	1	0.5	0.5	0.5												0.5											
	票價																0.5																
變數	先進運輸資訊系統				1	1	1			1								0.5	0.5					1									
	DRT 撥召公車路線數				0.5					0.5	0.5											0.5											
	費率																1							0.5									
	計程車服務範圍				0.5					0.5	0.5	0.5										0.5		0.5	0.5								
	私有運具			0.5						0.5	0.5		1	0.5		0.5									0.5								
數	稅費											1	0.5												0.5								
	教育宣導																																

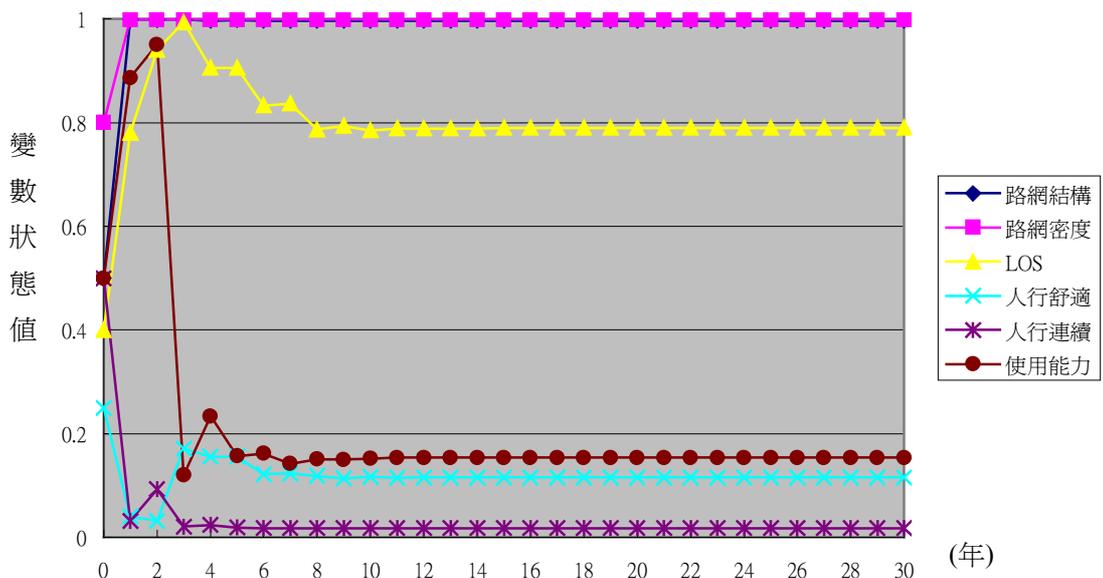


圖 5.19 政策組合 II 介入後道路設施指標變動狀況

由權益關係人重新共識認知的系統關聯程度進行模糊認知圖之操作，道路設施中各項指標的變數狀態變動情形如圖 5.19 所示。

由圖 5.19 中判斷，各項指標的狀態在計畫目標年前均呈現收斂現象，亦即各項變數皆滿足式(4-7)的條件而達穩定狀態。在各變數狀態績效值方面，以路網結構及道路服務水準受政策影響後表現最佳，分別由現況的「普通」感受提昇至接近「非常滿意」及「普通」提升為「滿意」。但設施使用能力與現況相較卻略為下降，而在人行道舒適性與人行道連續性方面，在權益關係人認知中，縱有政策的介入，其表現均較現況為差，完全無法滿足用路人對於人行系統的需求。

在可及性與機動性準則構面的表現上，圖 5.20 及圖 5.21 顯示，可及性與機動性準則構面的變數狀態亦屬穩定。旅行成本因為政策組合 II 的介入而降低，到達目的地容易程度、平均旅行速率及移動能力均達系統設定之上限值，亦即「非常滿意」的感受認知。

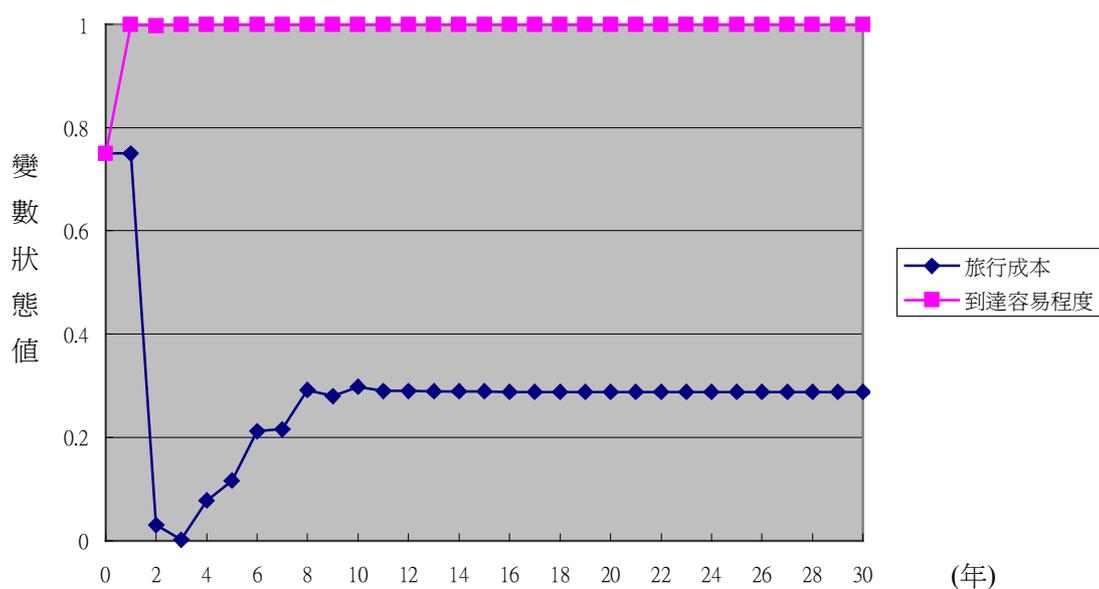


圖 5.20 政策組合 II 介入後可及性準則變動狀況

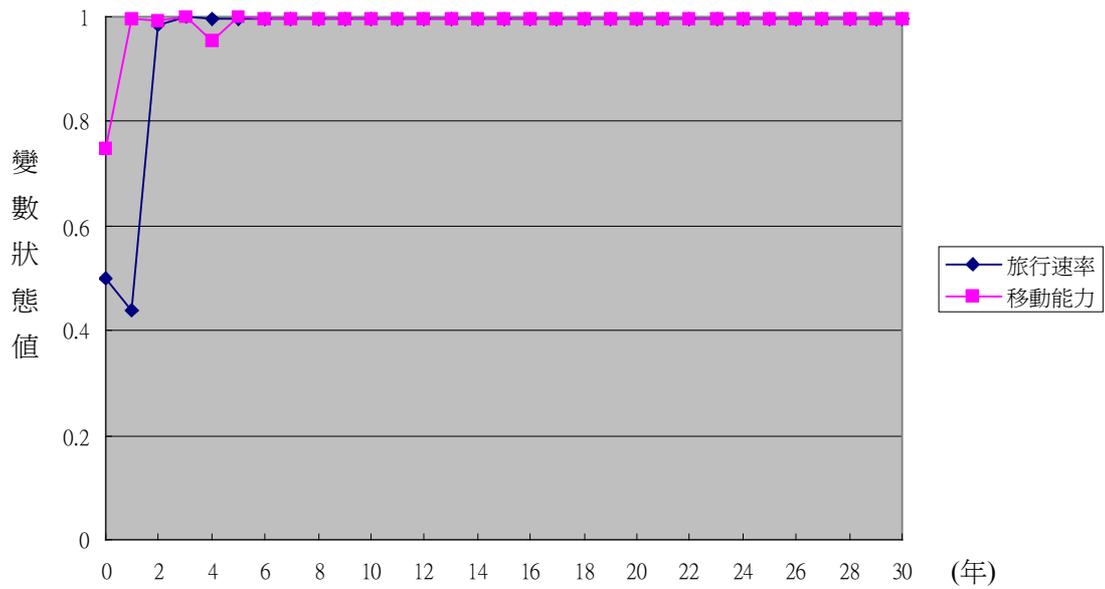


圖 5.21 政策組合 II 介入後機動性準則變動狀況

發展構面準則的狀態變動情形，可以圖 5.22 表示。在地區發展效益及地方稅收上，均較現況有明顯的改善。但公部門財政支出方面，亦達到上限值，表示該政策組合，須以公部門預算上限值執行，才能使系統達到認知的目標。

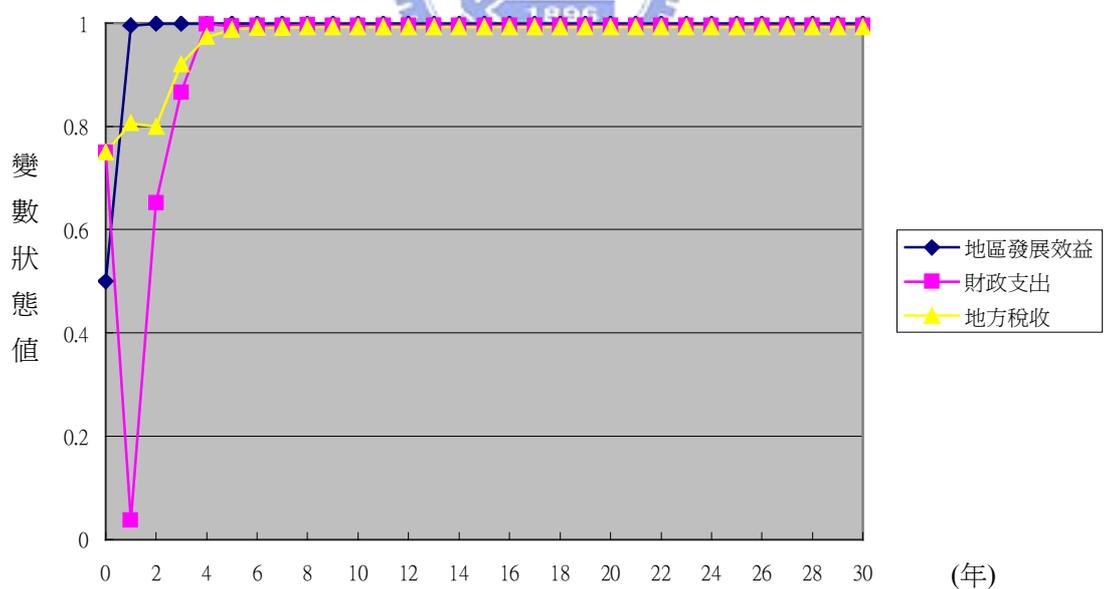


圖 5.22 政策組合 II 介入後發展構面準則變動狀況

在公平性準則構面的表現上，由圖 5.23 中可以了解，政策組合 III 介入後，各項變數也都滿足穩定狀態的條件。而基本運輸需求滿足程度提昇最為明顯的是一般用路人與偏遠地區民眾，由感受「普通」提高為「非常滿意」。其次，兒童的基本運輸滿足程度略有提昇。高齡者與肢體障礙者基本運輸需求滿足程度則由「不滿意」變成接近「滿意」。視聽障礙者在政策組合 II 介入後，依然無法完全滿足其運輸需求，相對而言，交通設施與運輸服務對於視聽覺障礙者仍屬不友善。

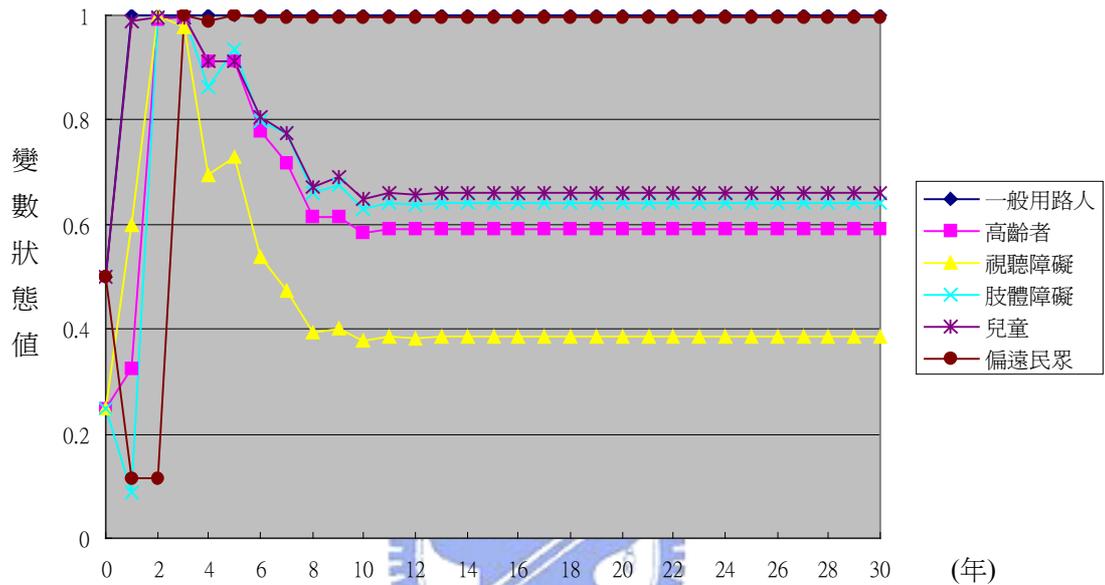


圖 5.23 政策組合 II 介入後公平性準則變動狀況

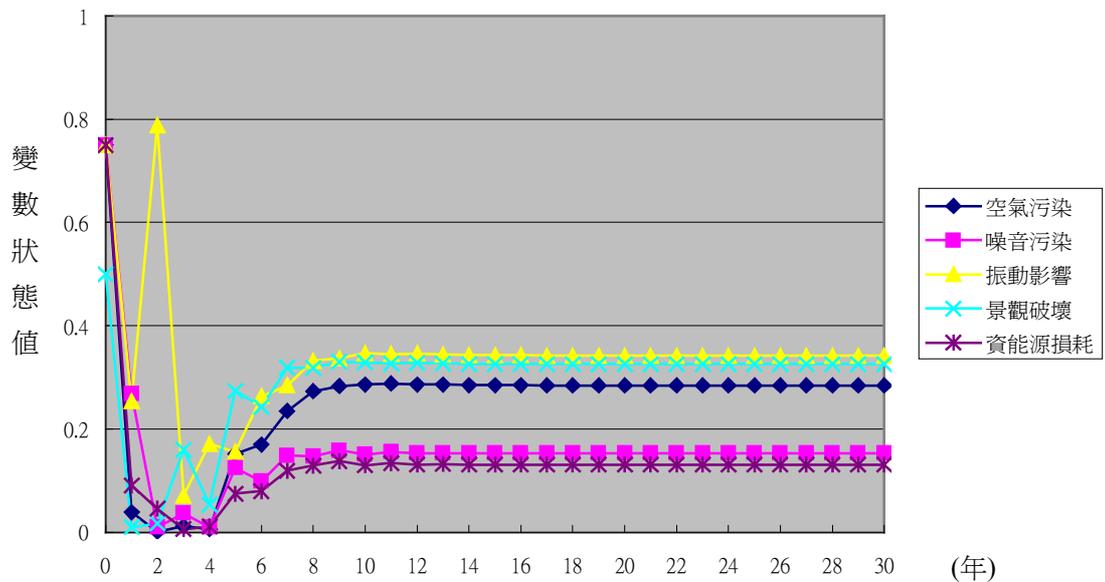


圖 5.24 政策組合 II 介入後環境構面準則變動狀況

在環境構面準則方面，由圖 5.24 中可以發現，環境構面所有準則，將因為政策組合 II 的介入而獲得大幅度的改善。

在安全性準則構面，依照圖 5.25 之狀態變動情形得知，政策組合 II 的介入，將有效提升系統整體的安全性。代表社會安全的防救災機能由目前的「普通」增為「非常滿意」，可解釋用路人身體安全狀況的肇事危險程度，及反映用路人心理安全狀況的潛在危險程度，都在權益關係人的認知中獲得接近「非常滿意」的表現。

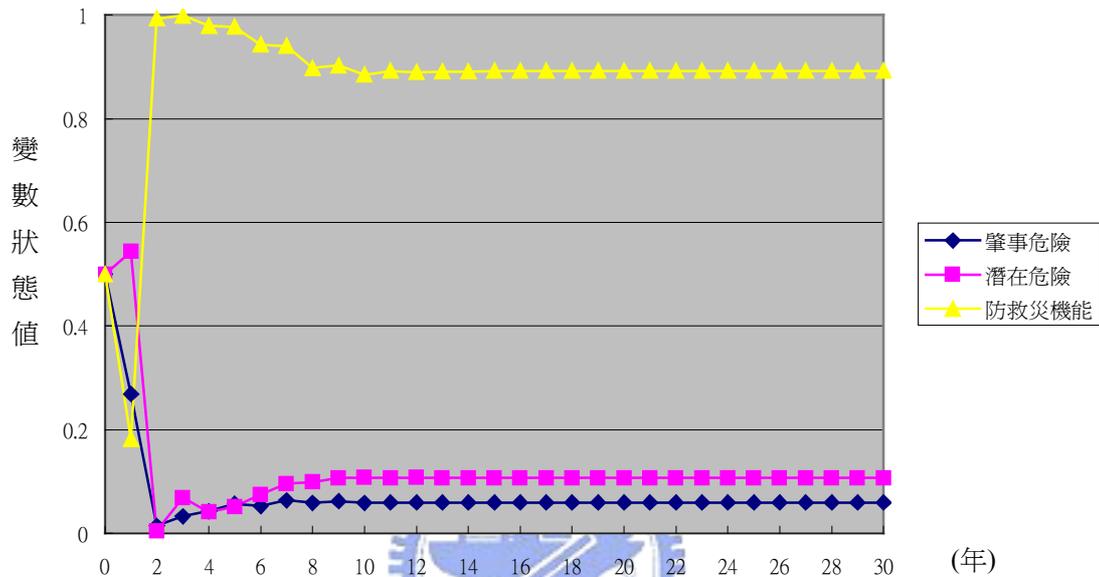


圖 5.25 政策組合 II 介入後安全性準則變動狀況

5.2.3 政策組合 III 設定

本研究第三次政策模擬則以提昇大眾運輸及人行道服務水準為策略，進行折衷模擬。選擇「增設公車專用道面積」、「拓寬人行道寬度」、「增加大眾運輸路線數」及「改善先進運輸資訊系統」為政策組合 III 進行模擬，重新認知該四項變數組合對於系統之影響關聯程度（如表 5.4 所示）。

權益關係人的重新認知中，公車專用道面積對路網結構之影響程度由+0.5 提昇至+1；公車專用道面積與大眾運輸使用率的關聯程度由+0.5 提升為+1；人行道寬度拓寬後，將使設施使用能力由 0 增加為+0.5；大眾運輸路線數的增加，使設施使用能力由+0.5 增加為+1；大眾運輸路線數對於大眾運輸使用率的影響關聯程度由+0.5 增加為+1；大眾運輸路線數對自用客車使用率及機車使用率的影響，則由-0.5 降為 0；先進運輸資訊系統與設施使用能力的關聯由+0.5 增加為+1；先進運輸資訊系統對於大眾運輸使用率及自用客車使用率的關聯性，分別由+0.5 增加為+1 及由-1 降為-0.5。表 5.4 中以粗體表示影響關聯程度之改變。

表 5.4 政策組合 III 之系統中介矩陣

		路網結構	路網密度	道路服務水準	人行道舒適性	人行道連續性	設施使用能力	P&R 便利性	違規停車數量	大眾運輸使用率	DRT 使用率	自用客車使用率	機車使用率	自行車旅次數	步行旅次數	旅行貨幣成本	平均旅行時間	平均延滯時間	可達目的地數量	平均旅次距離	容量或承載率	與系統外交通連結	複合運輸整合程度	肇事率	肇事嚴重程度	交通暴露量	交通衝突點	防災避難設施	救災系統	設施立體化	地區阻隔	
設施	車道系統	快速道路面積	1	1	1			1		1		0.5			1	1	1		1	0.5							0.5	0.5		0.5		
		主要道路面積	1	0.5	0.5						0.5	0.5	1	1		0.5	0.5	1		0.5								0.5	0.5		1	
		次要道路面積	0.5	0.5	0.5						0.5	1		1		0.5	0.5				0.5					0.5		0.5	0.5	1	0.5	
		集散道路面積	0.5	1	0.5			0.5			0.5	1						1			1					1	0.5	0.5	0.5	1	1	
		公車專用道面積	1						0.5	1	0.5						0.5				0.5											
		機車專用道	0.5									1										1										
	人行系統	道路立體交叉面積																								0.5				1	1	
		人行道長度				1							0.5	1																		
		人行道寬度	0.5		0.5	0.5	0.5						0.5	1										0.5	0.5	0.5		1				
		自行車專用道面積		0.5									1	1								1										
停車系統	人車立體分流			0.5								0.5										0.5	0.5	1			0.5	1	0.5			
	汽車路外停車系統				0.5	0.5	0.5	0.5		0.5							0.5									0.5						
	汽車路邊停車系統			1	0.5	1	0.5	1		0.5		1	1			0.5	0.5									1						
	機車停車系統			1		0.5					1	1	1			0.5	0.5									0.5						
	自行車停車系統				0.5							0.5	1																			
	停車導引資訊系統		0.5		0.5	0.5	0.5			1							0.5	0.5														
運具	停車費率														0.5																	
	班距				0.5	1	1									0.5	0.5				0.5											
	大眾運輸場站距離				0.5	0.5	1				0.5	0.5	0.5			0.5	0.5				0.5											
	路線數				1	0.5	1	0.5	0	0										0.5			1	0.5								
	票價															0.5																
變數	先進運輸資訊系統				1	1	1	0.5								0.5	0.5					1										
	撥召公車路線數				0.5					0.5	0.5										0.5		0.5									
	費率														1							0.5										
	計程車服務範圍				0.5				0.5	0.5	0.5										0.5	0.5										
	私有運具		0.5				0.5	0.5		1	0.5				0.5								0.5									
教育宣導								0.5	0.5	0.5		0.5	0.5																			

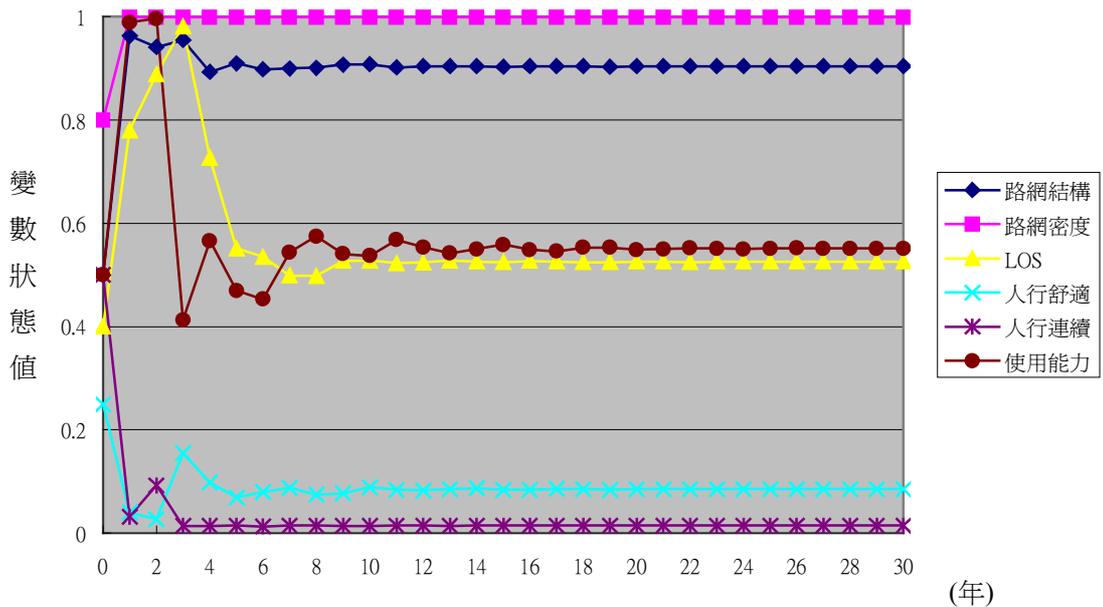


圖 5.26 政策組合 III 介入後道路設施指標狀態變動狀況

由重新共識認知的系統關聯程度進行模糊認知圖之操作，道路設施中各項指標的變數狀態變動情形如圖 5.26 所示。

由圖 5.26 中判斷，各項指標的狀態在計畫目標年前均呈現收斂現象，亦即各項變數皆滿足式(4-7)的條件而達穩定狀態。在各變數狀態績效值方面，以路網結構受政策影響後表現最佳，將由現況的「普通」感受提昇至接近「非常滿意」。道路服務水準及設施使用能力的績效，與現況相較亦略有提高。但在人行道舒適性與人行道連續性方面，在權益關係人認知中，縱有政策的介入，其表現均較現況為差，完全無法滿足用路人對於人行系統的需求。

即便人行系統的績效表現由現況的「不滿意」降為「非常不滿意」，但經由圖 5.27 的比較，本研究發現平均而言，政策組合 III 介入後人行道舒適性的表現，相對於沒有政策介入時的情況仍略有提昇。

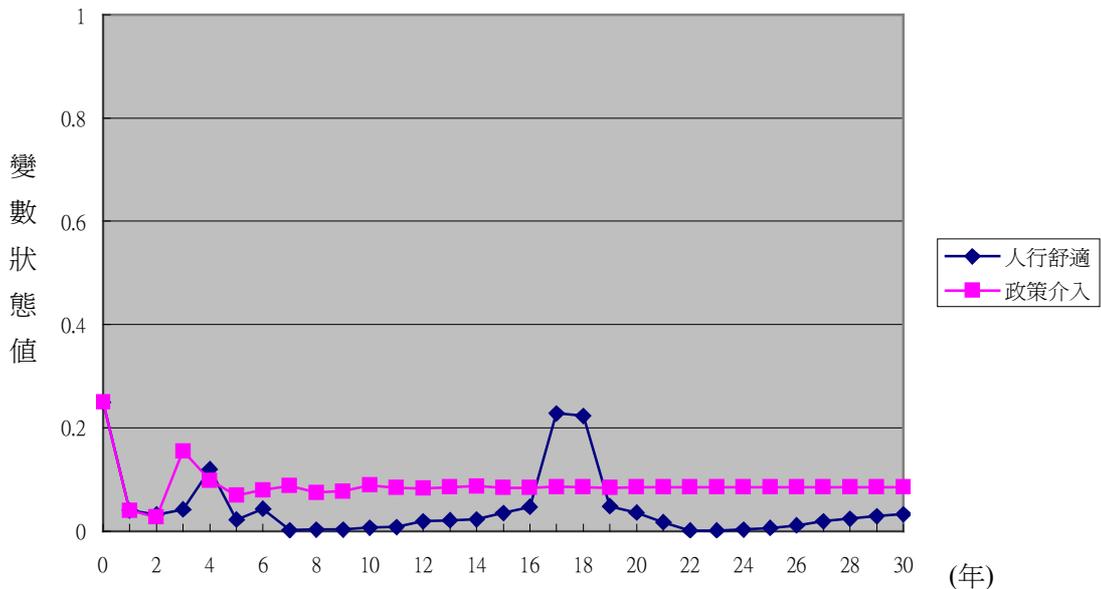


圖 5.27 政策組合 III 介入後人行道舒適性狀態比較

另外，在運具使用情況方面，政策組合 III 介入後的變數狀態變動情形，以圖 5.28 表示之。

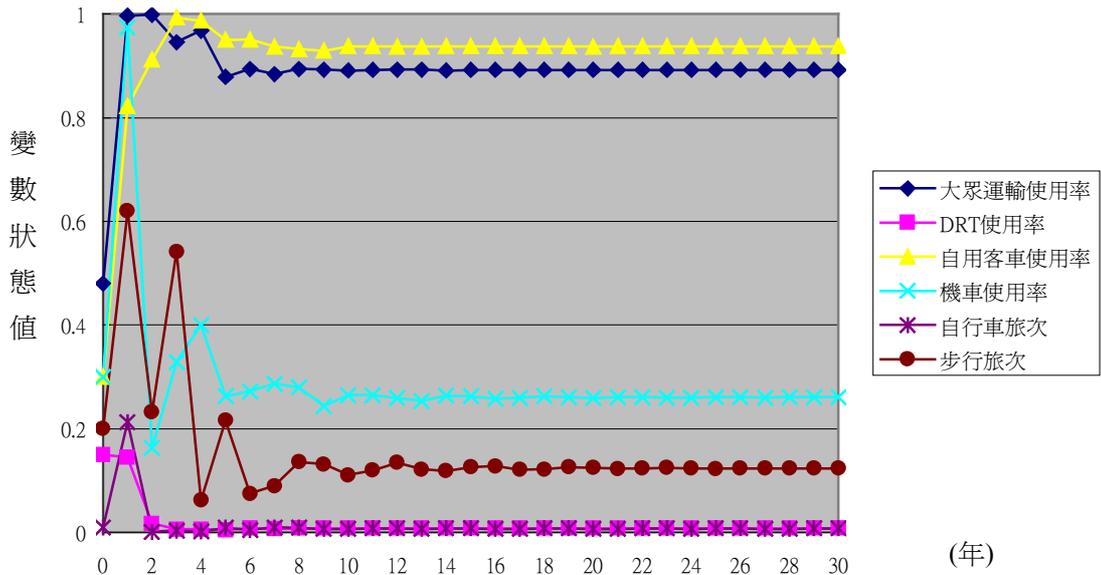


圖 5.28 政策組合 III 介入後運具使用率變動狀況

圖 5.28 中，大眾運輸使用率與自用客車使用率均明顯增加，可能原因在於路網系統績效提昇所導致。機車使用率及需求回應運輸使用率，也因為大眾運輸與自用客車使用率的成長而略為減少。自行車旅次數則與現況相去不遠，步行旅次數方面則可能因人行道舒適性及人行道連續性滿意程度表現的不佳，而略低於目前狀況。

在可及性與機動性準則構面的表現上，圖 5.29 及圖 5.30 顯示，可及性與機動性準則構面的變數狀態亦屬穩定。旅行成本因為政策組合 III 的介入而降低，到達目的地容易程度與移動能力均達系統設定之上限值，亦即「非常滿意」的感受認知。而旅行速率也因為路網結構的完善而大幅提昇。

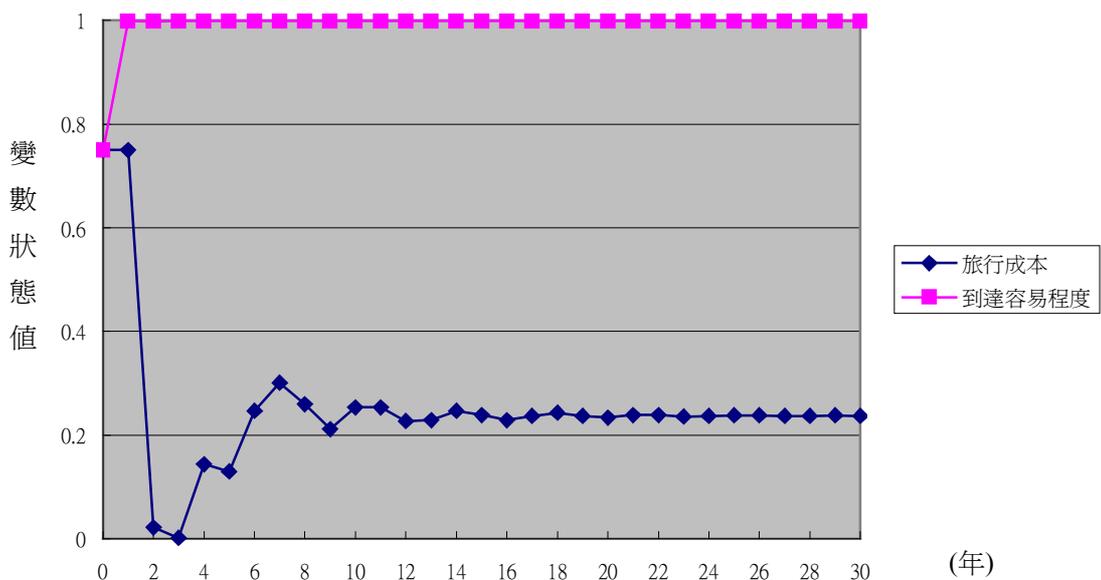


圖 5.29 政策組合 III 介入後可及性準則構面變動狀況

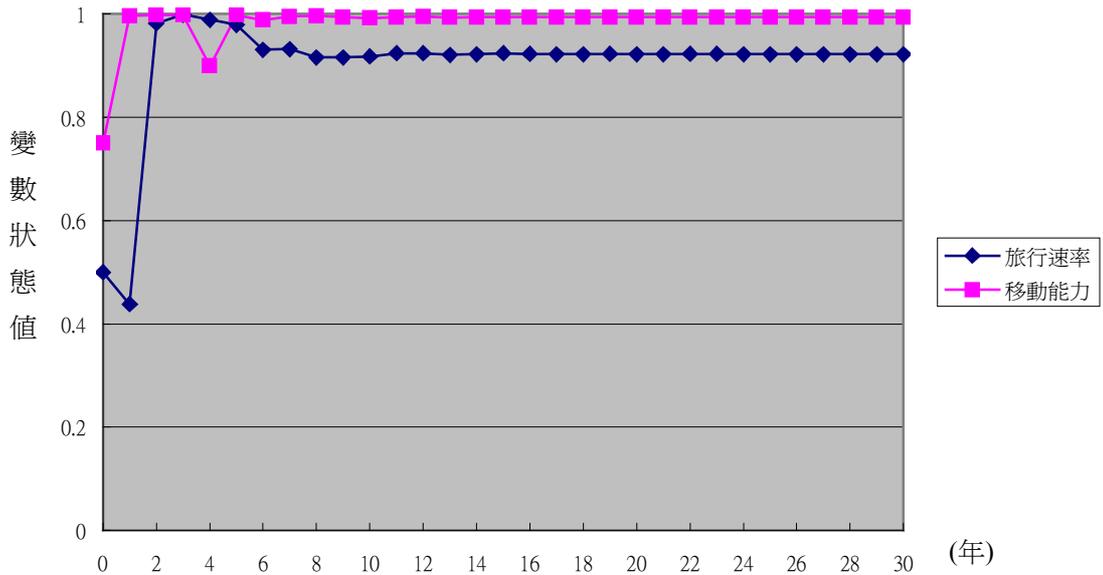


圖 5.30 政策組合 III 介入後機動性準則構面變動狀況

在公平性準則構面的表現上，由圖 5.31 中可以了解，政策組合 III 介入後，各項變數也都滿足穩定狀態的條件。而基本運輸需求滿足程度提昇最為明顯的是一般用路人與偏遠地區民眾，由感受「普通」提高為「非常滿意」。其次，兒童的基本運輸滿足程度由「普通」提高為「滿意」，高齡者基本運輸需求滿足程度則由「不滿意」變成「滿意」。視聽障礙者與肢體障礙者族群在政策組合 III 介入後，依然無法完全滿足其運輸需求，相對而言，交通設施與運輸服務對該族群仍較不友善，但其績效值已由「不滿意」增加為「普通」。

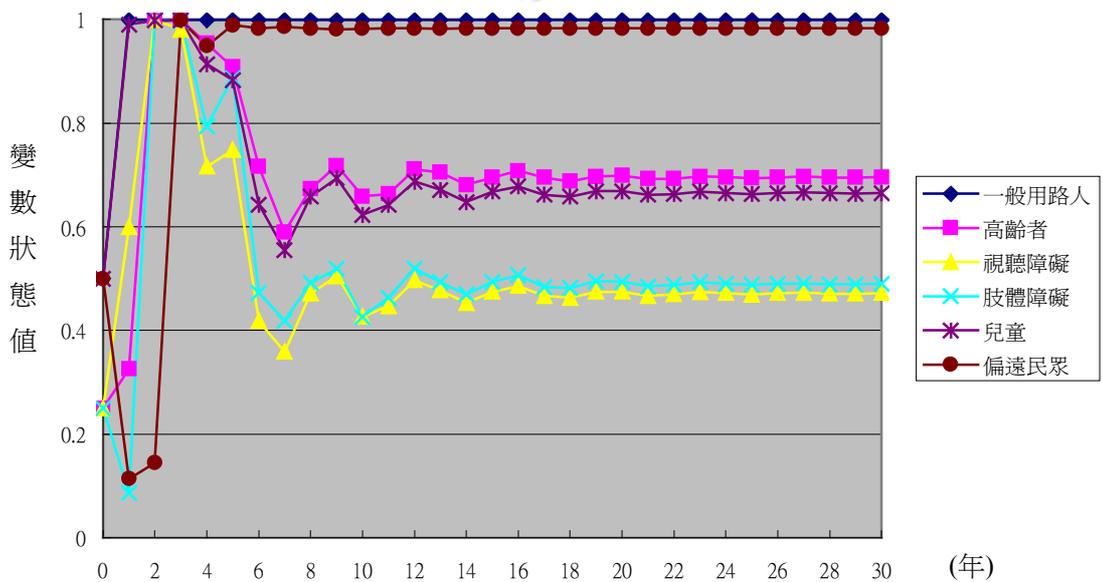


圖 5.31 政策組合 III 介入後公平性準則構面變動狀況

在環境構面準則方面，由圖 5.32 中可以發現，噪音污染量與資（能）源損耗兩項評估準則，將因為政策組合 III 的介入而獲得大幅度的改善。空氣污染量方面也因為運具使用率的改變，而由「不滿意」的程度變成「普通」的感受認知。但政策組合 III 的介入，對於振動影響程度及景觀破壞程度的緩和效果較為有限，僅稍微降低其衝擊程度。

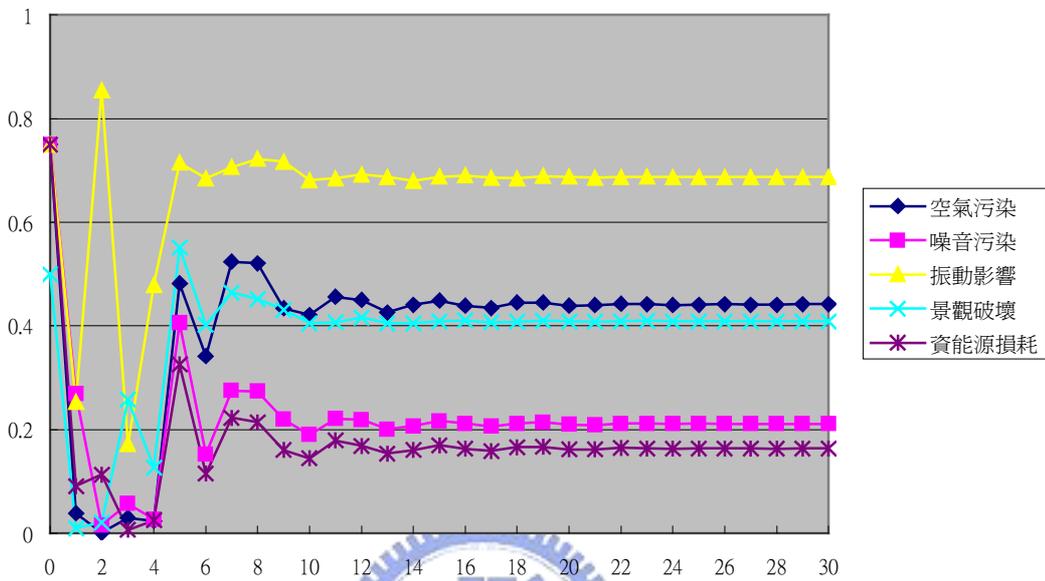


圖 5.32 政策組合 III 介入後環境構面準則變動狀況

在安全性準則構面，依照圖 5.33 之狀態變動情形得知，政策組合 III 的介入，將有效提升系統整體的安全性。代表社會安全的防救災機能由目前的「普通」增為「非常滿意」，可解釋用路人身體安全狀況的肇事危險程度，也在權益關係人的認知中獲得接近「非常滿意」的表現。而在反映用路人心理安全狀況的潛在危險程度，政策組合 III 介入後也達到「滿意」的績效水準。

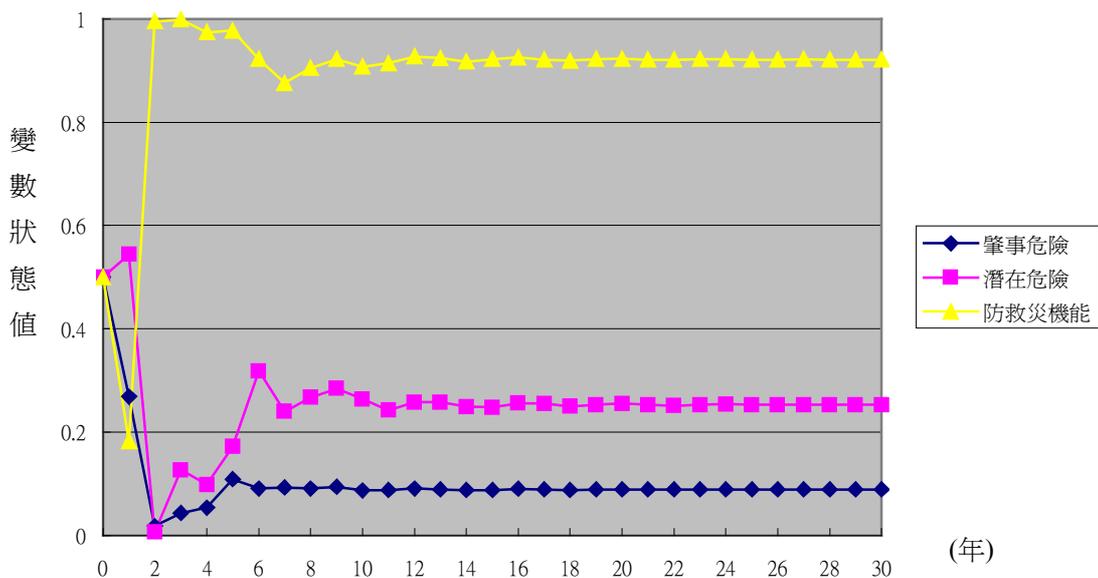


圖 5.33 政策組合 III 介入後安全性準則構面變動狀況

發展構面準則的狀態變動情形，可以圖 5.34 表示。在地區發展效益及地方稅收上，均較現況有明顯的改善。而公部門財政支出方面，則顯示出略為低於目前情況。表示政策組合 III 的介入，亦有效提升系統的發展面績效。

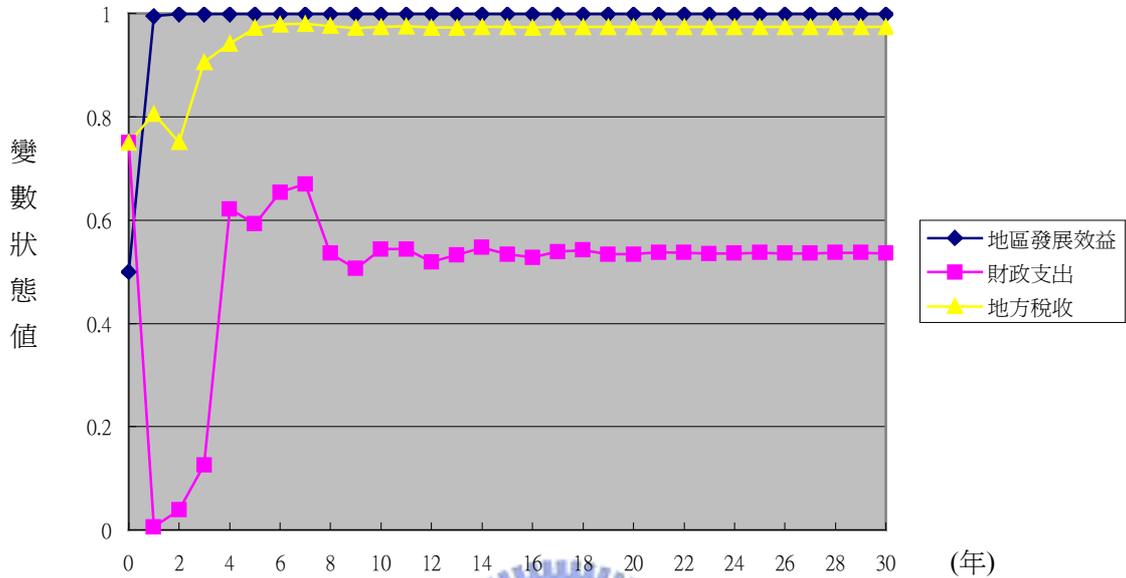


圖 5.34 政策組合 III 介入後發展構面準則變動狀況

5.2.4 政策判斷模擬

本研究選擇建議政策之條件，係以權益關係人共識認知在需求公平性、可及性及機動性等準則構面績效相當的情形下，所產生包括環境衝擊與公部門財政支出等成本最小化的政策組合，以提供公部門為優先執行之建議政策參考。

政策組合 I 未使系統達到穩定的狀態，故不予考慮，本節以政策組合 II 及政策組合 III 進行探討。在可及性與機動性構面中，政策組合 II 在平均旅行速率的表現上略勝一籌，但相對要付出較高的旅行成本。因此，兩政策組合在該二構面績效不分軒輊。

以公平性構面而言，政策組合 II 可使肢體障礙者的需求得到較高程度的滿足，但政策組合 III 在高齡者及視聽覺障礙者方面表現較佳。如何取捨即有賴規劃人員對於提昇不同用路族群需求滿足程度之目標進行考量。

安全性構面中，兩政策組合在防救災機能與肇事危險的績效狀態方面，表現平分秋色。但以圖 5.35 即可清楚地比較，政策 II 介入後，潛在危險的降低程度，將比政策 III 介入時來得明顯。因為潛在危險屬於一負向準則，故其值應越低越好。

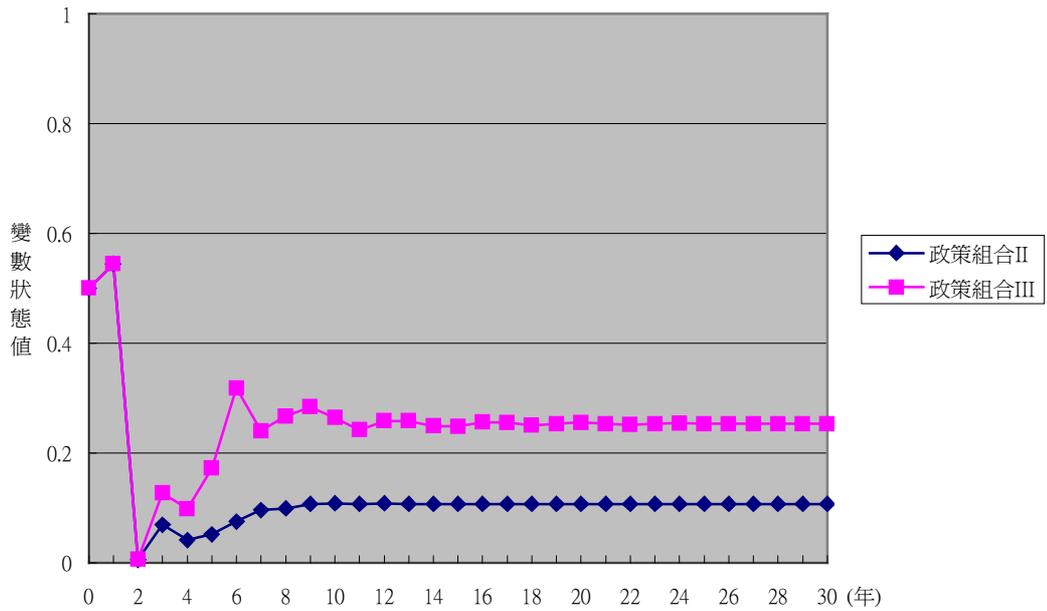


圖 5.35 潛在危險準則變動狀況比較

兩組政策在安全性績效上有些許差距，在發展構面中的地區發展效益及地方稅收部份水準相當。但以同屬負向準則的公部門財政支出進行分析（如圖 5.36 所示），可發現政策組合 II 在各級功能道路的建造上，需以大量的財政投入以取得些微的績效優勢。但政策組合 III 在認知共識中，以較低成本的設施與服務的提供，相對有效地提升都市運輸系統以趨於永續發展。因此，本研究建議公部門以「增設公車專用道面積」、「拓寬人行道寬度」、「增加大眾運輸路線數」及「改善先進運輸資訊系統」為優先執行之關鍵性政策。

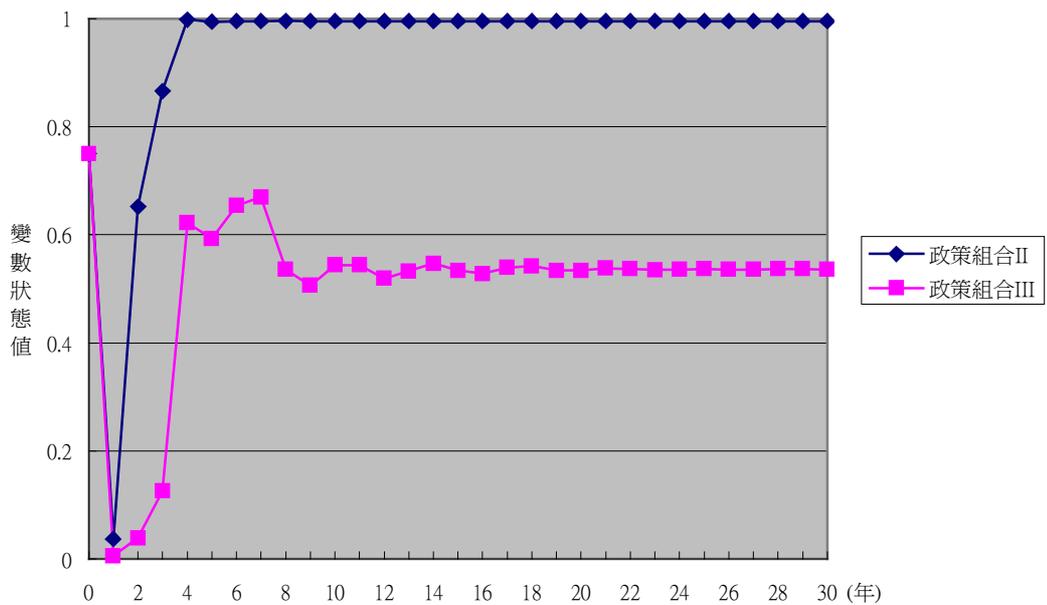


圖 5.36 公部門財政支出準則變動狀況比較