

指示標誌設置區位佈設方法之研究

范俊海¹ 李友欽²

¹淡江大學交管系暨運輸科學所副教授

²淡江大學土木工程研究所研究生

摘要

目前對於指示標誌設置的相關規則，主要係依據交通部與內政部頒佈之"道路交通標誌標線號誌設置規則"辦理，在此規則中關於指示標誌的規定，分別列於規則中第87~132條，其中具有引導地名的指示標誌如地名里程指示標誌，其設置之區位在規則上規定為設於道路沿途適當之處(97條)，似乎是過於彈性且設置人員素質與考量因素不一，因此易造成設置的指示標誌無法完全發揮功能。

針對指示標誌的佈設，本研究從指示標誌設置目的為著眼點，將指示標誌佈設分成前置作業、指示標誌佈設過程及佈設調整過程三大子系統，首先是前置作業部分為將引導指示的道路、都市加以分類，並了解其與指示標誌間的關係，以及考慮駕駛者對標誌的生理反應與指示標誌佈設基本原則的擬定，其次指示標誌佈設過程，首先利用網路分析中的最短路徑方法選擇佈設路徑，從市中心區與佈設道路相交點為起點開始佈設，先從路口標誌的訊息佈設為開始，再經由路口標誌訊息佈設加以決定地名里程標誌的設置，最後是整體指示標誌設置訊息位置的調整，在調整的過程中，本研究將佈設於路段中的不同地名的地名里程標誌訊息，以每面標誌只能容納三個地名指示訊息加以合併決定標誌的佈設位置。為驗證構建的指示標誌設置方法之可行，本研究以台北縣五股鄉為主要佈設城市加以評估比較。

一、前言

為針對目前指示標誌佈設之問題進一步的瞭解，本研究對於現況進行實際觀察與調查，發現目前設置存在以下幾個問題，綜合說明如下：

1. 訊息數過多：在一面標誌中所給予的訊息過多，對駕駛者而言，如此多的資訊、訊息，並無法在可閱讀的時間內加以閱讀，且字體太小更增加辨識上的困難。
2. 標誌設置位置不當：指示標誌設置位置於號誌紅綠燈桿之後，對於駕駛者而言，當其閱讀完訊息之後，已無法在正常狀態下及時改變行車方向，且此標誌受到紅綠燈桿的遮蔽，更是無法發揮指示標誌設置的指示功能。
3. 標誌設置高度太低：不僅駕駛人不易察覺該指示標誌的存在，且標誌易受到其他物體的遮蔽。在所觀察的情形中可看到標誌旁邊停滿了汽車，標誌已被遮蔽，對一般駕駛者而言，根本無法察覺該訊息的存在。
4. 標誌訊息的模糊性：訊息表示以文字的敘述方式對不熟悉路況的駕駛者而言，其指示功能降低，且由實際的調查發現，依據其指示的行駛方向，沿途過程中並無其所指示地名之訊息，對駕駛者來說，此引導訊息反而讓駕駛無法順利達到目的地。

5. 資訊提供重複性：具有相同指示功能兩標誌間距離太近。
6. 標誌資訊提供缺乏整體性：位於關渡橋的兩端橋頭附近，有標誌1,2,3,4共四個標誌，其相對示意圖如圖1.1：

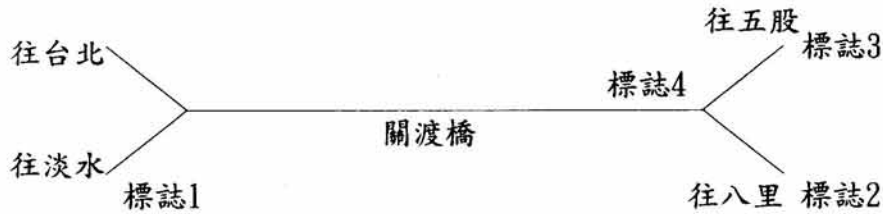


圖 1.1 指示標誌現況佈設問題示意圖

在這四個標誌中，對於台北的指示里程數，在標誌1可知往台北有11公里，而在標誌2,3,4中，往台北之里程為20公里或21公里，對於這四個標誌同樣處在關渡橋上，然而其標示之距離里程數相差10公里之多，而關渡橋的長度則無9~10公里之遠，可知其在指示里程數上有明顯錯誤。故如何將佈設地名方向里程指示標誌，使之成為整體性引導發揮指示標誌的功能為一重要課題，值得深入研究。

二、指示標誌佈設基本原則

本研究針對指示標誌的特性，檢討目前設置上的缺失，訂定以下幾個設置原則，原則如下：

1. 符合現行規則設置：在現行設置規則中，對於指示標誌內容的佈設方式，在同一面標誌其佈設指示之地名訊息要在三個以下，且依其近遠由上而下依序佈設[4,6]。
2. 符合設置基本需求：指示標誌的設置時機及位置要符合用路者預期心理，例如當駕駛者行駛至交叉路口前之特定距離時，或行駛的路段過長時應在符合駕駛者的需求下而設置指示標誌，給予用路者適當的指示以確認行駛的路線有無錯誤。[4,5,6]
3. 具整體性與連續性：標誌的設置需以整體性及連續性配置區位加以考量，在整體性方面必需並依道路系統功能及都市位階層級等實際需求[1,2,3,5]，決定何種道路等級需要設置，不同的都市位階所需引導的範圍；而在連續性方面則是在設置某種訊息的指示標誌後，必需繼續的指示駕駛者直到目的地抵達後才中斷顯示道路導引之訊息。
4. 路口標誌牌面內容佈設原則：從人因工程及設置規範的規定來看，對一個標誌牌而言，至多只能佈設三個訊息，當訊息數超過三個時，在不增加標誌的前提下，直行的訊息則以即將到達的地名中取最近為第一順位[5]，其餘的直行訊息則由地名里程標誌來表示，然而當訊息數超過三個且其中某一轉向必須告知的訊息超過兩個以上時，則考量指示標誌的連續性，則由隨後的標誌牌面上加設解決。

三、指示標誌佈設方法之建構

對於指示標誌佈設方法之建構，首先從單一城市的佈設開始，再以單一城市佈設為基礎，進而推演出多個城市的指示標誌佈設方法。在圖3.1中-指示標誌佈設空間結構圖，表示指示標誌佈設與道路功能及都市影響圈的關係。

圖中A圓表城鎮市中心區，B圓表該城鎮的面積範圍，C圓表該城市的影響圈。

R_1 ：表主要道路， R_2 ：表次要道路， R_3 ：表聯絡道路

$O_1, O_2, O_3, O_4, O_5, O_6$ ：分別表各指標誌佈設路線各道路的邊界點，在本研究中則為佈設方法推算於各道路方向的起點。

$D_1, D_2, D_3, D_4, D_5, D_6$ ：分別表各指示標誌佈設路線各道路方向的佈設邊界點，在本研究中則為佈設方法推算於各道路方向的終點。

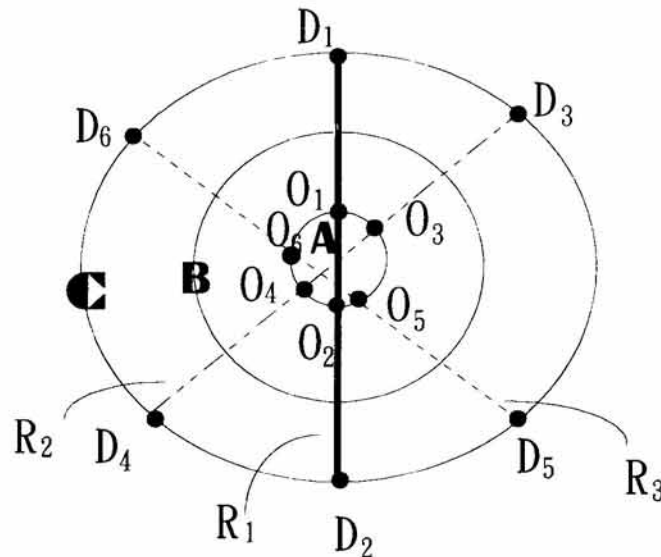


圖3.1指示標誌佈設空間結構圖

由於指示標誌的佈設牽涉的因素甚廣，因此本研究將指示標誌佈設過程分成前置作業、推算過程及佈設訊息位置調整三大子系統，如圖3.2所示，對於單一與多個城市的佈設，將針對三大系統分別簡略說明如下：

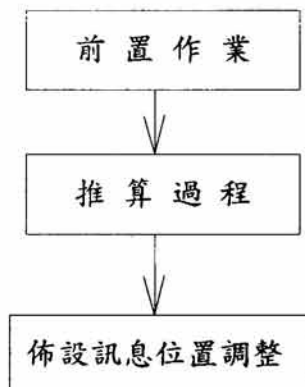


圖3.2指示標誌佈設架構流程圖

對單一城市的指示標誌佈設而言，其三大子系統如下之說明：

1.前置作業：

包括決定佈設城市都市計畫區，非都市計畫區作界定，並對相關城市的市中心及影響圈範圍界定，進而針對影響圈範圍內的佈設公路，依其聯絡功能，界定是否為佈設路線，並利用最短路徑法，找出引導佈設路線與各節點(交叉路口)。其流程如圖3.3所示

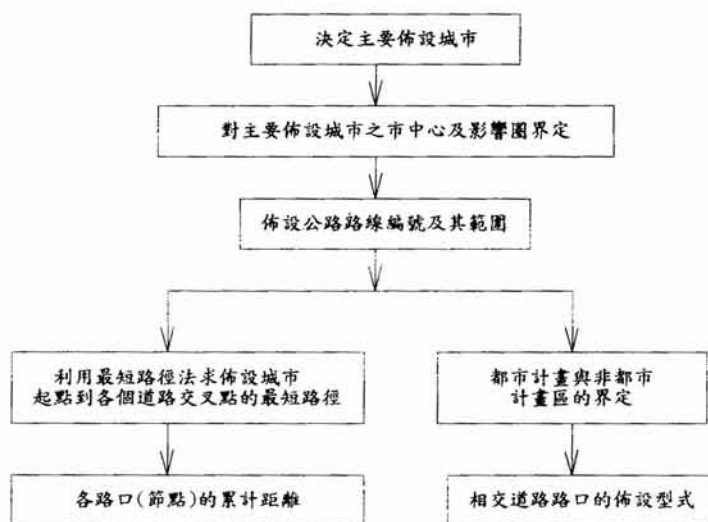


圖3.3單一城市指示標誌前置作業佈設流程

2.推算過程：

首先由主要佈設城市各方向起點 (O_i) 往外依引導路線至下一個交叉路口，並判斷該交叉路口是否必須設置標誌，若不需要設置則由此路口找下一個最接近的路口，若需要設置則依據兩相交道路功能與指示標誌的關係，決定該路口標誌的佈設型式，且判斷目前相交的交叉路口是否屬於佈設引導路線內之交叉路口，若尚屬於範圍內，則以目前的交叉路口繼續尋找下一個最接近的交叉路口，若目前的交叉路口已超越引導路線範圍，則完成路口之指示標誌佈設，如圖3.4所示。

3.指示標誌佈設訊息的調整：

經由路口之指示標誌訊息佈設後，尚有地名里程標誌訊息的佈設尚未完成，因此以必設路口間的距離作為判斷是否加設地名里程標誌，並利用訊息間的最小變異作為地名里程標誌位置的調整。

四、多個城市指示標誌佈設方法

在現況的生活中，道路指示標誌佈設的訊息，不僅僅止於一個城市，且經常必須同時於一路口或路段中指示好幾個城市訊息，因此，多個城市指示訊息的佈設方式較單一城市訊息指示複雜多了，同樣的分成三大子系統加以說明佈設方法，在佈設多個城市指示標誌之前，首先對指示標誌訊息佈設範圍界定：即探討某個城市的指示標誌佈設，是以某個城市為主，其他城市則是其佈設資訊的引導路線方向有跨入探討城市的引導路線中才考慮一起佈設訊息，以圖4.1為例加以說明：

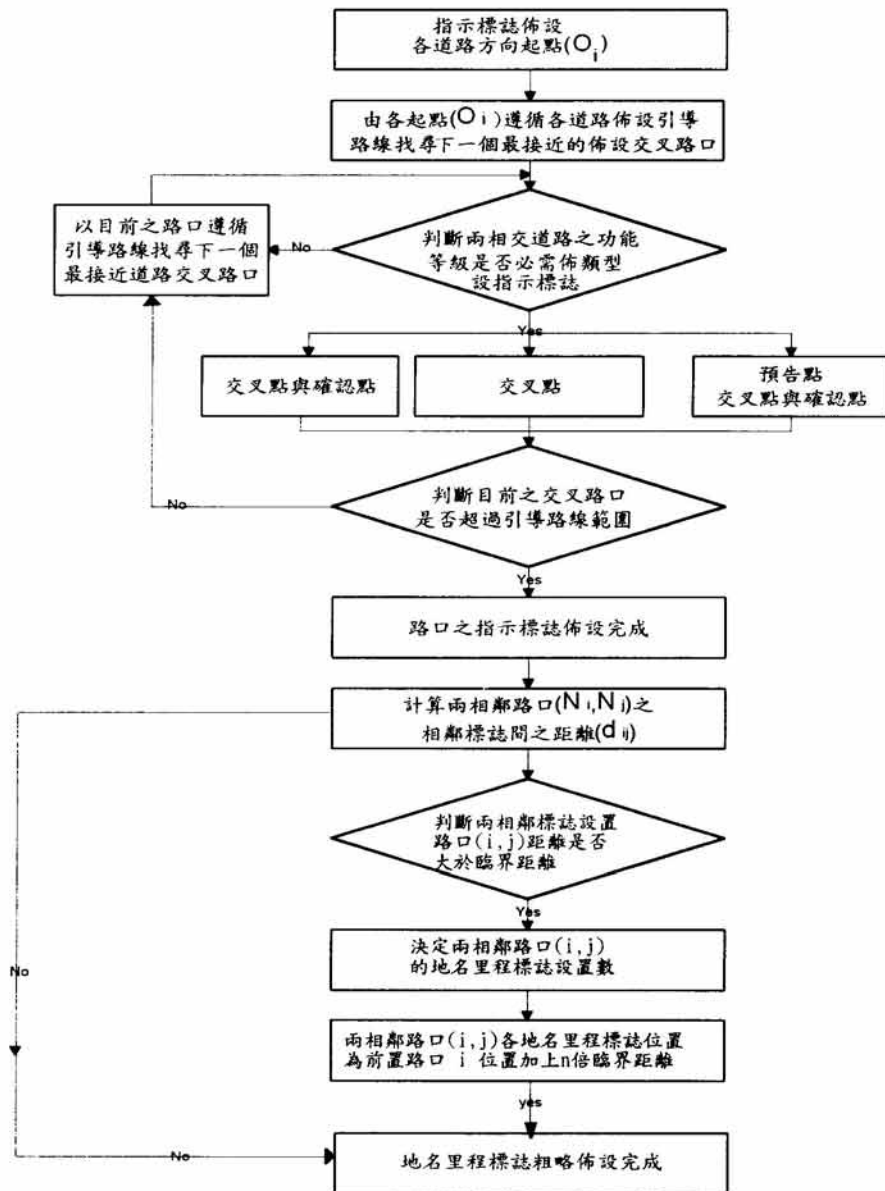


圖3.4單一城市指示標誌佈設推算過程

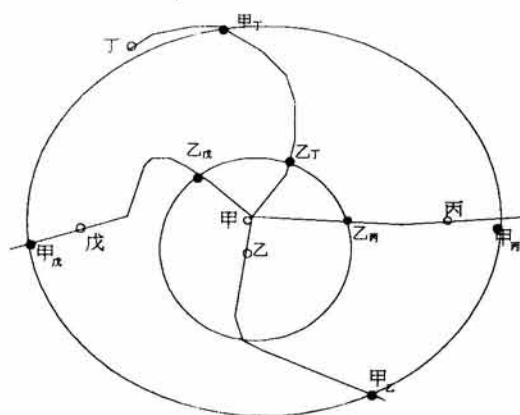


圖4.1多個指示標誌佈設範圍示意圖

圖4.1中甲城市為佈設目標城市，乙、丙、丁、戊為甲鄰近城市，甲_乙、甲_丙、甲_丁、甲_戊分別表示往乙、丙、丁、戊城市路線的極限距離。若以引導至甲城市為主要的方向考慮的話，則甲—乙_丁、甲—乙_丙、甲—乙_戊為與甲城市重疊路線，乙—甲_乙、丙—甲_丙、戊—甲_戊為甲城市與乙丙丁三城市佈設訊息重疊路線。

多個城市指示標誌的界定後，首先是前置作業的流程，與單一城市相異之處在於佈設城市數目由單一城市為主改為主要佈設城市為主，其他影響圈範圍與主要佈設城市重疊引導路線為輔，其他部分與單一城市的佈設相同。

就指示標誌推算過程，其佈設引導路線則如單一城市，不同的是要考慮不同城市的指示標誌訊息的分佈與設置，為能清楚地表達本研究之佈設方法，首先將指引城市之某一道路方向簡圖示意如圖4.2所示

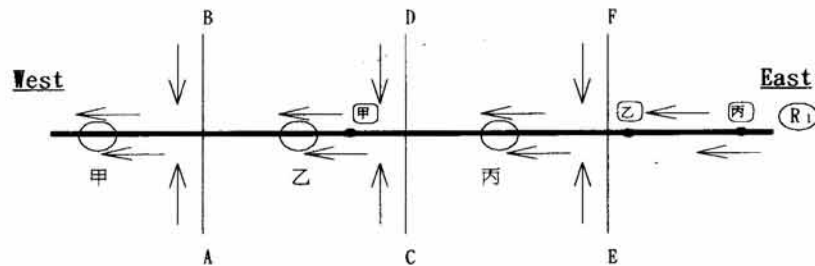


圖4.2 多個城市一道路示意圖

圖4.2中甲、乙、丙三個城市為位於主要道路（R1）線上通過之城市。A、B、C、D、E、F則是非位於主要幹道（R1）路線上的城市，然而，其影響範圍距離可以延伸到主要幹道（R1）上。甲、乙、丙分別表示在主要幹道（R1）上，往東方（East）的影響圈距離極限位置。為避免圖形過於複雜不易明瞭，在此A、B、C、D、E、F城市在主要幹道（R1）往東方（East）的影響圈距離極限暫時不列上，而由甲、乙、丙三城市的影響圈極限位置可知其標誌佈設如圖4.2所示，圖4.2中區段(1)、(2)、(3)分別表示甲、乙、丙三城市的佈設區段範圍，區段(4)、(5)分別為甲、乙及乙、丙的佈設重疊路線區段。

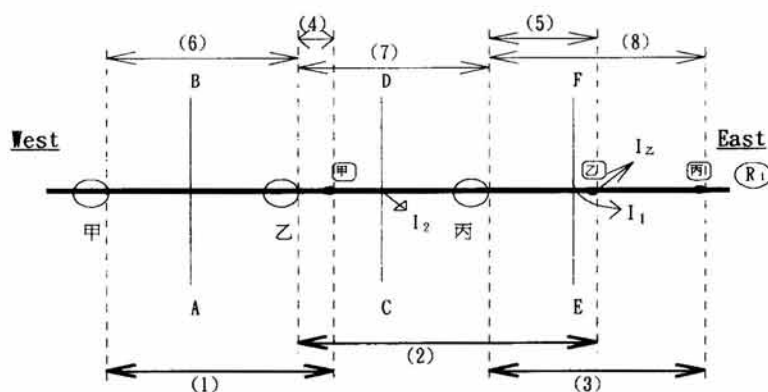


圖4.3 多個城市佈設區段劃分圖

依據佈設之基本原則而言，區段(6)、(7)、(8)分別甲、乙、丙城市於主要幹道（R1）的非重疊區，因此，該三區的路口往西之向的指示標誌，在必設標誌的道路交叉路口中直行的方向必設引導之最近城市，舉例來說，圖4.3中的區段(5)為乙、丙兩城的重疊路線，在區段(5)中有一相交路線E、F，因此，在這個相交路口 I₁ 的標誌佈設為直行丙，右轉F、左轉E城市而乙城市的訊息則不佈設，乙城市的佈設訊息則

為下列兩種情形：(a)當 I_1 與 I_2 的距離小於臨界距離，則只有 I_1 佈設乙城市的地名里程標誌訊息。(b)當 I_1 與 I_2 間的距離 d_{12} 大於臨界距離，則除在 I_1 佈設之城市的地名里程訊息外，並以單一城市決定佈設位置的方法決定位置，之後再與其他佈設訊息位置點做調整。

經由上述之說明後，多個城市的指示標誌佈設，依據區段劃分的方式後，因此各路線因受訊息之受限而切割成很多個小區段，由每個小區段決定標誌的訊息位置。

最後是指示標誌佈設訊息位置的調整，在先前之說明中，由於佈設訊息間各城市設置位置的差異，使得佈設路線因為個別指示標誌佈設訊息、位置不同，和訊息各自在路線中切成區域，使得各個城市的訊息分佈於路線上。在此，在固定的標誌訊息數，設置固定的前提下，以各城市訊息間距離變異最小，來做為各城市的訊息佈設路線的位置而如此多的道路城市資訊訊息，可以用合併的方式將其調整在同一面標誌。在此，本研究則以當訊息位置的間距小於某容忍距離則予以合併。若在容忍距離內的訊息收小於3的話，則以這些訊息的最小變異距離做調整，得到標誌的位置。若合併的訊息大於3的話，則將訊息中的位置使得訊息距離變異較子的3個保留，即設在同一位置上，之後，再調整去除的訊息，一直到每個訊息的調整位置決定。其流程如圖4.4所示。

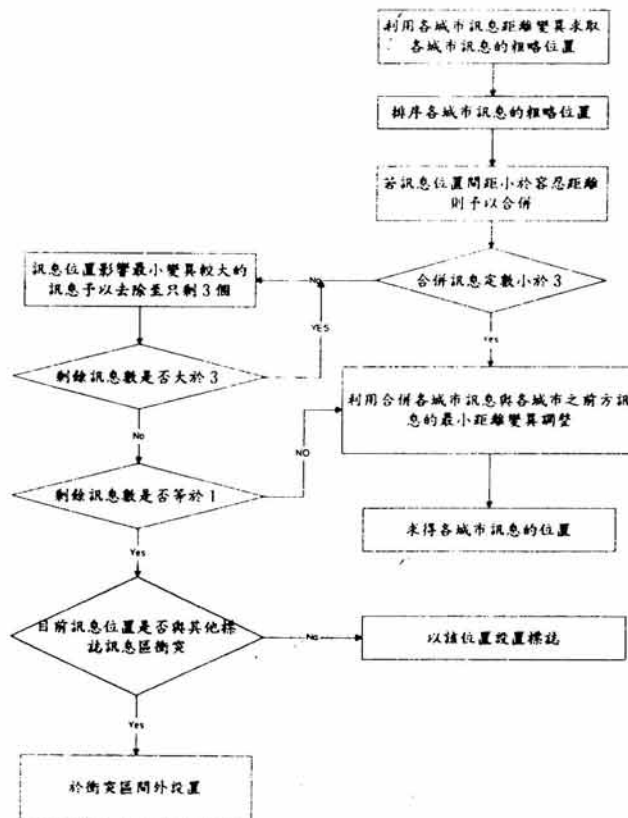


圖4.4地名里程標誌位置調整流程圖

指示標誌的佈設位置方法推論，首先從基本的單一個城市的佈設，著眼於訊息間的最小變異來加以構建，至多個城市指示標誌的佈設。本研究利用網路中的最短路徑法來決定佈設路線及統計學上的最小變異數作為標誌訊息位置的調整，並參考國外佈設時的原則為佈設原則，且以人因工程的考量決定路口標誌的位置。本研究並在佈設的過程中提出區段劃分法，作為資訊間劃分調整的依據。

五、指示標誌佈設方法之驗證

根據所建立的佈設方法，本研究擬定以台北縣五股鄉為例並以泰山及蘆洲為輔設置，進行實証分析，並藉以說明所建立佈設方法的可行性。經由實際調查與各路口之樁號的資料蒐集後，本研究依據理論的推算得到指示標誌佈設位置與內容，並選擇引導佈設路線之台15(八里)至縣103轉縣107至五股的路線作現況與理論佈設實際比較之說明，如圖5.1所示

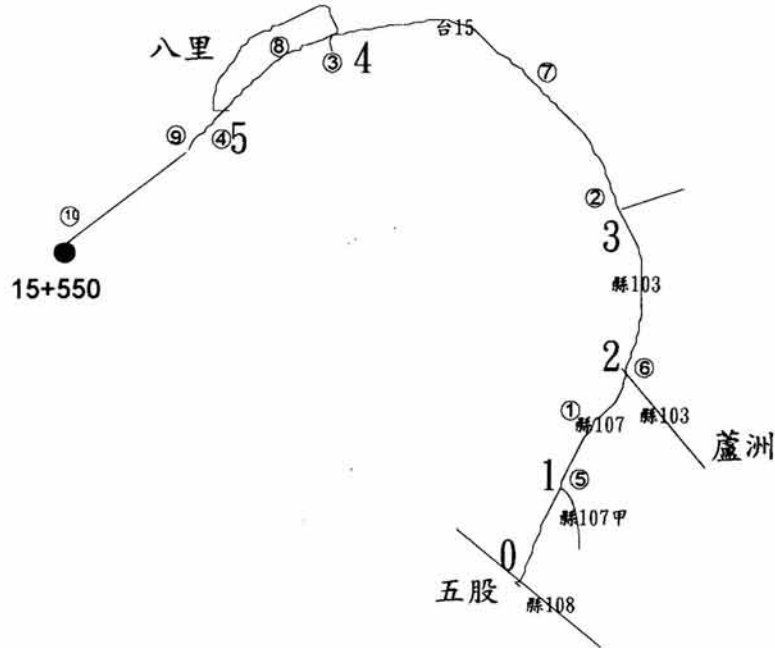


圖5.1指示標誌引導路線圖

在圖5.1的指示標誌引導路線圖中，共有6個主要佈設的交叉路口，其中路口0為縣107與縣108的交叉點，路口1為縣107與縣107甲的交叉點，路口2為縣107與縣103的交叉點及縣107的起點，路口3為縣103與台15的交叉點及縣103的起點，路口4為台15與縣105的交叉點，路口5為台15與縣105的另一個交叉點，現況有關五股的標誌佈設至此交叉路口即結束，而理論佈設其最遠的佈設位置為台15線的15+550位置。

圖5.1中各道路公路路線依交通部運輸研究所的道路功能分類方式，除了縣108為聯絡公路的等級外，其他皆為主要公路的等級，而在本研究此6個交叉路口依道路分區參考圖總匯的分類皆在都市計劃區內，因此其路口的標誌設置型式皆為交叉點的設置，在此本研究將理論與實際佈設依6個路口分為6段，從其佈設標誌的位置點與訊息內容等因素加以分別討論分析，其結果如表5.1所示，表中現況與理論的標誌編號是分開加以編號，而標誌內容的訊息只將與五股有關之訊息列出，其他城市的訊息則不考慮。

另外，從整體佈設的觀點來看，以具同義標誌間的間距而言，現況佈設於路口3與路口4的標誌間距已超過5公里，從國外的文獻中可知此時應加設地名里程標誌，以增加駕駛者對行車路線的再確認，此為現況佈設之缺失之一，從連續性為考慮在路口2由於道路分支及路線編號改變，從佈設原則可知在此需明確指示五股的行車資訊，才能正確指示駕駛者行駛至五股。

表5.1理論佈設與現況佈設比較一覽表(台15--縣103--縣107)

路口	現況佈設		理論佈設		說明
	標誌編號	標誌內容	標誌編號	標誌內容	
路口0至路口1					1.在路口0至路口1之間，由於已接近五股，因此無五股相關之指示資訊。
路口1至路口2	1	107 五股 3 縣107：0+553	5	↑ 107 五股 縣107：1+656	1.在路口1的指示標誌佈設訊息，在所探討的三個城鎮中以五股距此交叉路口距離最近，因此由佈設原則則佈設五股之訊息。 2.在此路段中現況佈設了往縣107距離五股3公里的訊息
路口2至路口3			6	五股 107 → 縣103：2+682 縣107:0+000前	1.在路口2的指示標誌佈設訊息，因為此路口分成右往縣107左往縣103的，依標誌佈設之連續性，因此路口必需設右轉縣107往五股的指示，才能避免駕駛者走錯路線 2.現況在此路口並沒有設置有關五股的訊息，故在此會造成，指示標誌訊息的不連續性
路口3至路口4	2	↑ 103 五股 台15:1+393			1.在路口3的指示標誌佈設依最近之城市佈設原則，本研究佈設之訊息內容為蘆洲，而在現況佈設上為五股的指示
路口4至路口5	3	五股 15 ↗ 台15：6+810	7	15 五股 8 台15:3+398	1.在理論佈設上路口4及路口5，其三個佈設城市皆為指示直行的訊息，而其中蘆洲距此路口為最近，因此，路口訊息皆佈設蘆洲，其他城市的訊息則以地名里程標誌加以佈設。 2.現況的佈設上則皆佈設五股直行
路口5以後	4	↑ 15 五股 台15：9+925	8	15 五股 12 台15：7+343	1.理論佈設之標誌6,7二個標誌，其佈設經由區段劃分法的訊息佈設
			9	15 五股 16 台15：11+741	1.理論佈設之標誌6,7二個標誌，其佈設經由區段劃分法的訊息佈設
			10	15 五股 20 台15：15+547	及標誌訊息的調整後，其佈設內容與訊息如標誌6,7所示

六、結論與建議

(一)結論：

1. 本研究依研究需要，將道路功能以都市位階的觀點來做分類，讓不同的道路功能提供駕駛者不同的服務需求。
2. 本研究從都市計劃的觀點，依據指示地名的重要性，從通勤、購物等因素，得到其影響圈，並藉以做為該都市指示標誌佈設的範圍。
3. 從人因工程的觀點來說，本研究從駕駛者對標誌的閱讀、反應，道路的設計速率等因素，使得駕駛者在看到指示標誌訊息後，有足夠的時間做應變，避免駕駛者緊急煞車，或突然改變行車方向而肇事。
4. 本研究將日本的佈設原則引入佈設的方法中，由於日本對指示標誌與道路功能及都市層級間的說明甚為明確，可作為佈設的參考。
5. 本研究發展出一套指示標誌佈設的佈設方法。首先從路口的指示標誌佈設完成後，再依據路口的佈設決定路段中的標誌佈設，並將指示標誌訊息利用路口的佈設做為劃分，使得佈設路線以路口為劃分，完成n個區段，本研究稱之為區段劃分法。再依區段劃分，以區段內的同意義指示訊息的變異最小，來調整指示標誌佈設的位置，再合併各指示城市的訊息成為標誌訊息內容。

(二)建議：

1. 在本研究中並沒有將高速公路及快速道路加以考慮，因此，在佈設的過程中，無法利用其做為引導路線。因此，往後研究者可將之一起考慮，加以探討。
2. 本研究中僅考慮地名的指示，然而在實際生活中，公共設施的指示，也是非常重要；如何將地名與公共設施合併設置亦不容忽視。
3. 本研究都市位階及影響圈的劃分，僅就一般原則性劃分，無法考慮到個別城鎮的情形。因此，未來之原則可針對每個城市分別探討，則其結果會更適合指示標誌範圍的決定。
4. 本研究對於標誌位置，僅考慮在一般狀態下，道路本身的幾何條件，與相交道路的幾何條件，亦會影響結果，故未來之研究可加以考慮。

七、參考文獻

1. 中華民國運輸學會，台灣地區公路指示標誌系統之規劃與設計，民國83年12月
2. 行政院經建會，台灣地區生活圈與都市體系之研究，民國73年
3. 交通部運輸研究所，台灣地區公路建設規劃，民國80年6月
4. 交通部與內政部，道路交通標誌標線號誌設置規則，民國83年
5. 日本全國道路標誌標示業協會，89道路標誌手冊，1989
6. "Manual on Uniform Traffic Control Device", 1988