

逆向防制系統之建構

The Construction of Wrong-way Driving System

李後燦 老師
德明財經科技大學
資訊科技系

houtsan@takming.edu.tw

張雅晴 學生
德明財經科技大學
資訊科技系

karta1589763@gmail.com

林建國 學生
德明財經科技大學
資訊科技系

newobjec1995@gmail.com

劉東霖 學生
德明財經科技大學
資訊科技系

xperiaups1216@gmail.com

黃耀庭 學生
德明財經科技大學
資訊科技系

zxc9423@yahoo.com.tw

摘要

本論文以「逆向裝置」為題，針對國道逆向所造成的交通事故，進而加以規劃與改善。其中關於這項主題的特點：

針對國內的逆向裝置進行改良，在道路行車時，我們發現國內關於逆向裝置並未有完備的防護措施，故而思考如何能減少車輛逆向行駛上匝道而造成的事故；對於地廣物雜的國外，在逆向方面必然有所研究，於是我們參考其裝置進行設計，從中獲取經驗並改良，相信有助於本研究的主題探討。

逆向已是危險的駕駛行為，如何架設裝置讓用路人能夠注意到自己錯誤的行車方向，以降低逆向可能造成的損害，也是我們研究探討的目標。並以簡單實用的方式完成，使用簡單的電子零件以等比例縮小的方式，模擬現實國道的情境。

此研究之貢獻在於採用較低成本的電子零件進行設計與模擬以得到最佳的警示效果，吸收國內外之相關技術的建置經驗，進而減少於匝道的逆向事故，甚至達到預防的成效。

關鍵字：防逆向裝置、國道情境模擬、預防逆向、國道逆向、國道裝置改良

1. 緒論

1.1 研究動機

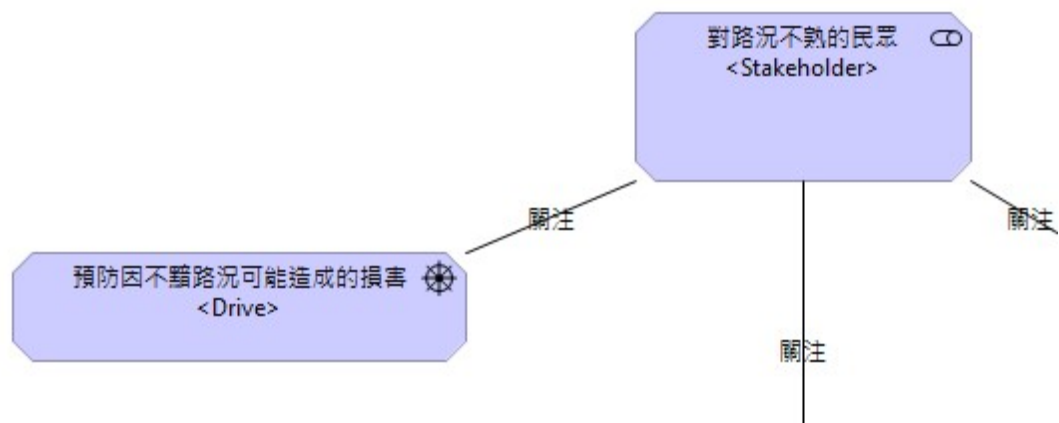
本研究，乃由研究主題的主要利害關係人及其關注，找出了目前欲解決的資訊科技問題，這些問題的發生，形成了我們對這個主題的研究動機。「逆向防制系統建置案」的主要利害關係人包括了：對路況不熟的民眾、新手上路、精神狀況不佳、酒駕違規等，如圖1所示。



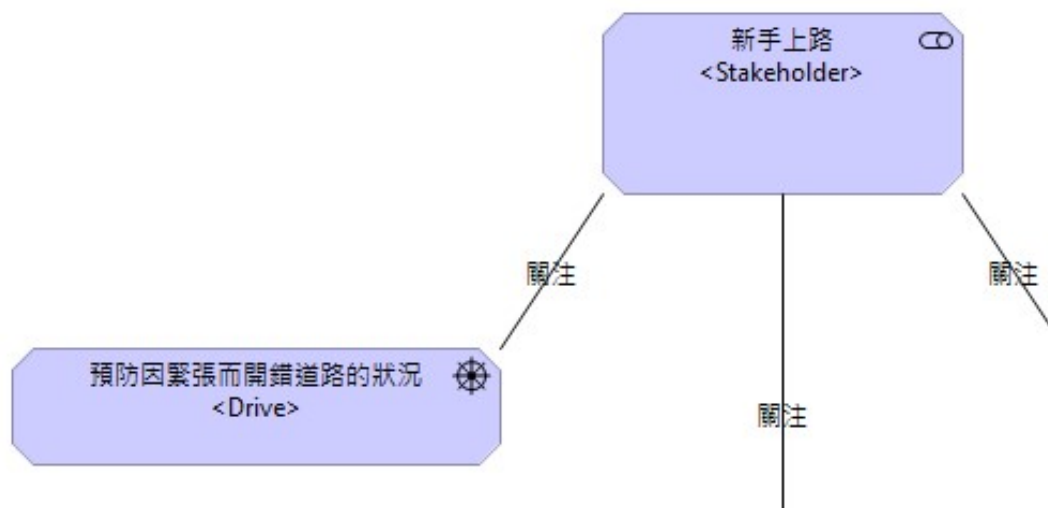
圖1 主要利害關係人

在「逆向防制系統建置案」中，可以由主要利害關係人中，詢問及找到他們的關注；說明如下：

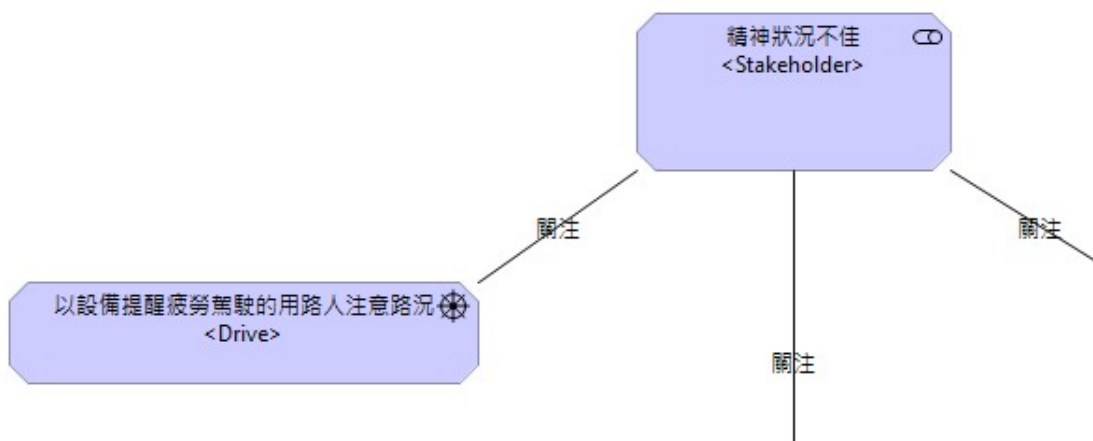
1. 路況不熟民眾所關注的問題包括了：預防因不黯路況可能造成的損害、降低逆向後所造成的傷害、以設備提醒該用路人行駛狀況。



2. 新手上路的駕駛所關注的問題包括了：預防因緊張而開錯道路的狀況、降低不慎逆向後所造成的損害、利用國道警察進行救援。



3. 精神狀況不佳的駕駛所關注的問題包括了：以設備提醒疲勞駕駛的用路人注意路況、通知國道警察以降低蓄意逆向所造成的傷亡、減少因藥物或者病情導致情緒或疲憊用路人的錯誤判斷。



- 酒駕違規的駕駛所關注的問題包括了：以設備降低或遏止酒駕造成的逆向損失、通知國道警察進行協助。



1.2 問題定義

將上述主要利害關係人關注的問題，經過本研究綜整與分類後，可以歸納出警示提醒、設備選用、道路救援等三個問題類別。這些問題類別，即為本研究要解決的議題，如圖2所示，定義如下：

- 警示提醒問題係由以下問題所定義：設備種類的需求、設備的數量、警示的方式。
- 設備選用問題係由以下問題所定義：紅外線與超音波的選擇、警示聲的設備、訊號發射的設備。
- 道路救援問題係由以下問題所定義：通知國道警察的時間點、發送訊息的設備類型。



圖2 問題形成

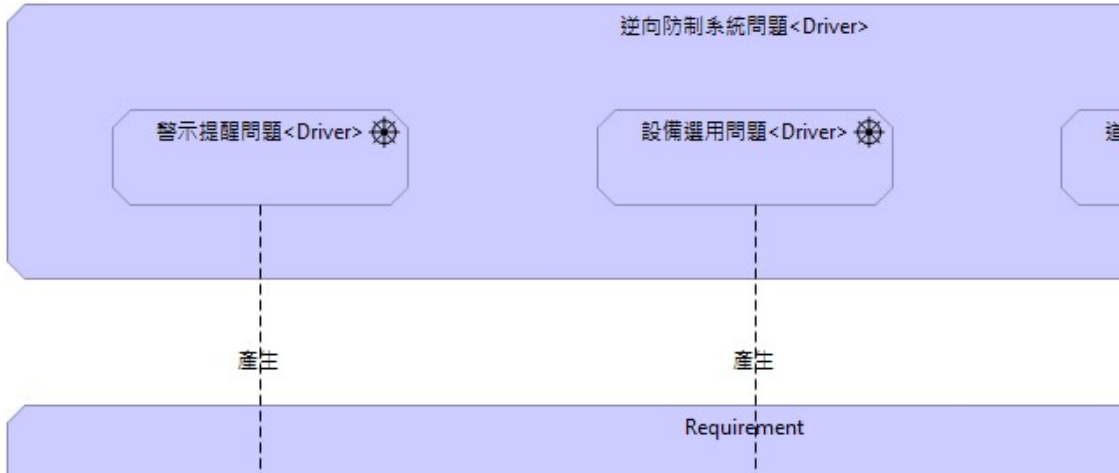


圖3 問題解決需求

這些要解決的議題，就是逆向防制系統建置當前面臨的重大問題；因此，逆向防制系統建置亟需研究團隊協助解決。其整體需求，與相對應的細部需求，如圖3所示。

1.3 研究目的

導出了「逆向防制系統建置案」前，逆向防制系統的問題。我們在研討問題，將之分類後，型成了議題；此時，解決逆向防制系統問題的需求，即刻產生。這些需求，造就了「逆向防制系統建置案」的開發理由；每項細部需求，訂出了研究的子目標，各子目標的整合，即為研究的總目標，也就是本案的研究目的。

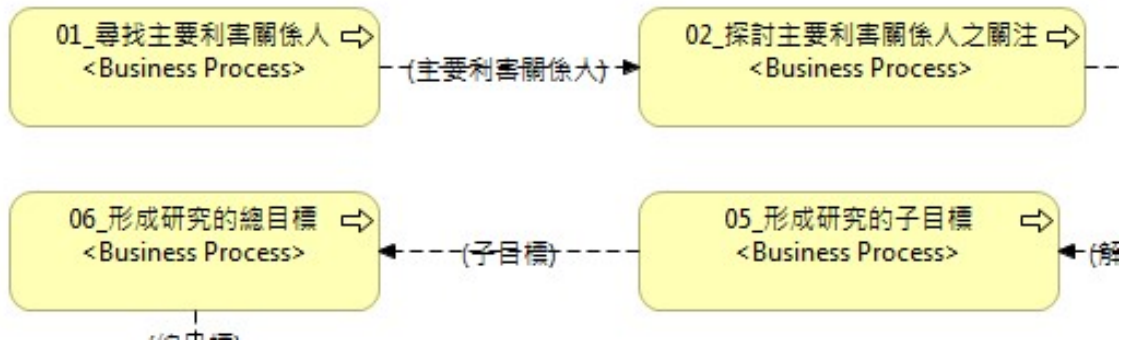
解決逆向防制系統問題的每項細部需求為：落實預防逆向之裝置、落實逆向後裝置之應變、利用警示提醒用路人等；其實現的相對子目標分別為：完成預防需求處理、逆向後裝置應變處理、以設備警示提醒用路人等。經綜整後，本研究的研究目的為：逆向防制系統，以落實逆向防制系統之警示提醒、設備選用、道路救援；如圖4所示。



圖4 研究目的

1.4 研究方法

本研究係以The Open Group的兩個標準；架構開發方法(Architecture Development Method, ADM)及架構描述語言(Architecture Description Language, ADL) ArchiMate，做「逆向防制系統建置案」之整體規劃、分析與設計。如圖5所示。



2. 相關文獻與技術探討

2.1 相關文獻探討

本研究已蒐集相關資料，共探討了4篇與「逆向防制系統建置案」有關的文章，與本研究有關之學者論述重點，說明如下：

1. 文獻1: 系統分析探討的重點為：運用科學的方法對系統加以周詳的考察、分析、比較、試驗；為了發揮系統的功能，實現系統的目標
2. 文獻2: 系統建置探討的重點為：目的在於解決組織問題或提供發展機會的活動
3. 文獻3: ArchiMate探討的重點為：一種整合多種架構的一種可視化業務分析模型語言
4. 文獻4: Archi探討的重點為：是一個免費的開源視覺建模和設計工具；用於創建ArchiMate模型和建模草圖

2.2 相關技術探討

「逆向防制系統建置案」的相關技術有很多，其中以Archi、Arduino最為重要。茲將其探討重點，說明如下：

1. Archi

- (1) 探討重點1.1: 依據使用者的需求來設計各項資訊處理之作業流程、程式檔案、各項輸出入系統功能等
- (2) 探討重點1.2: 為決策者提供直接判斷和決定最優系統方案所需的信息和資料，從而成為系統工程的一個重要程序和核心組成部分
- (3) 探討重點1.3: 通過與系統的需求相比較，發現所開發的系統與用戶需求不符或矛盾的地方，從而提出更加完善的方案

2. Arduino

- (1) 探討重點2.1: 利用超音波裝置判斷順逆向之車輛
- (2) 探討重點2.2: 利用RFID感測器觸發錄放音裝置
- (3) 探討重點2.3: 利用錄放音裝置提醒駕駛人前方道路是否逆向，以確認自己之行車方向
- (4) 探討重點2.4: 利用LED顯示器告知駕駛人前方道路是否可行

3. 系統設計架構

3.1 架構階層

「逆向防制系統建置案」的系統設計，其架構階層，包括了：主要關係人與主要設備。其中，主要關係人層中包括了：監視者、被監視者。主要設備層中包括了：管理指揮區、汽車、機車等；如圖6所示。



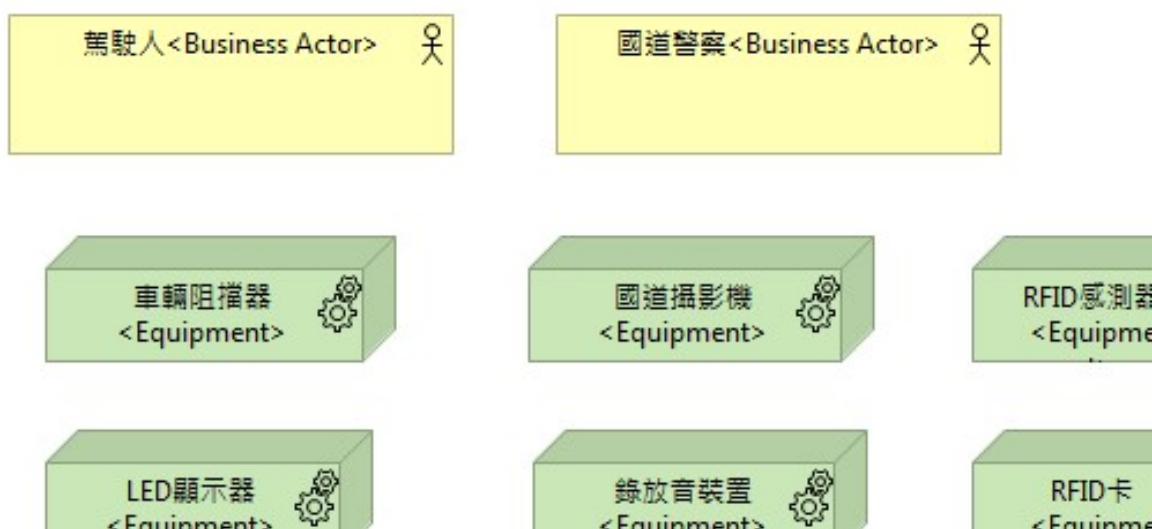
圖5 架構階層

在主要關係人層中，監視者包括了：國道警察等；被監視者包括了：駕駛人。在主要設備層中，指揮管理區包括了：Arduino、車輛阻擋器、國道攝影機；汽車包括了：錄放音裝置、RFID卡等；Arduino包括了：預防裝置、事後處理裝置等；預防裝置包括了：RFID、LED顯示器等；事後處理裝置系統包括了：RFID、蜂鳴器、警報接收器、超音波裝置、LCD顯示器等；RFID包括了：RFID感測器、RFID卡等。

3.2 系統框架

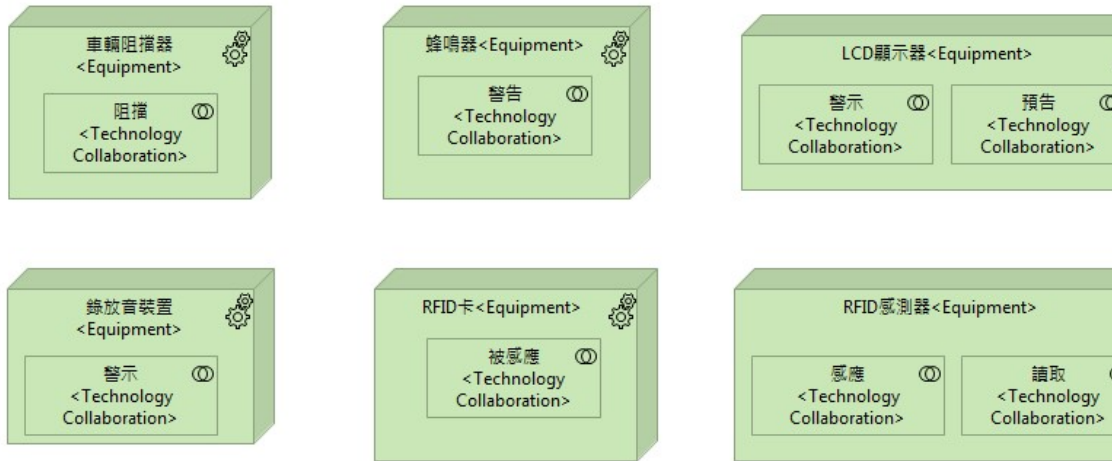
「逆向防制系統建置案」的系統設計，其系統框架，係指經由某特定觀點，所看到的構件，來做為研究對象。通常是以構件的組合，來解釋系統的架構，它拋開了層次的關係，以構件的靜態結構組合為主。系統框架圖內的構件，稱之為原子構件(Atomic Component)，不會有子系統存在；並可清楚地歸類出系統的屬性和特性。

「逆向防制系統建置案」的系統框架，包括了與人有關的國道警察、駕駛人等；以及與設備有關的車輛阻擋器、國道攝影機、錄放音裝置、RFID感測器、RFID卡、蜂鳴器、警報接收器、超音波裝置、LCD顯示器等。它們都不能再被分解，只是可以用不同顏色的視點元素來區分，如圖7所示。



3.3 系統構建操作

「逆向防制系統建置案」的系統構件操作，係指與設備有關的軟體系統內，每個構件的操作。其中，客戶資料編輯子系統、編輯進貨批價資料子系統、編輯出貨報價資料子系統、編輯退尾議價資料子系統、進貨付款帳務資料編輯子系統、出貨收款帳務資料編輯子系統、調貨收付款帳務資料編輯子系統等的系統構件操作均為：編輯資料；進貨欠款管理子系統、出貨催款管理子系統、調貨催付款管理子系統等的系統構件操作均為：查詢資料、列印資料；交易進貨資料編輯子系統、交易出貨資料編輯子系統、交易調進貨資料編輯子系統、交易調出貨資料編輯子系統的系統構件操作均為：編輯資料、查詢資料、列印資料；花葉家族檳榔中盤商資料庫系統的系統構件操作為：編輯資料、查詢資料；如圖8所示。



3.4 系統整合

綜觀此系統所有的設備，我們將分析並解說硬體的放置；首先，專題與實際公路的比例為1:13，預防的RFID感測器放置在距離匝道200公尺處以利提醒，並且在下匝道口設有平面道路禁止轉彎等警示號誌。而下匝道100~150公尺處設有逆向後的處理設施，RFID、超音波、以及預防機車上國道的蜂鳴器，然而在匝道的起點也就是逆向的終點會設置車擋，這將會是防止逆向所造成重大損害的最後一道防線。

3.5 系統操作

系統整體的流程如下述，一輛行駛在平面道路的車輛在距離匝道口200公尺處時會透過感應到路邊RFID線圈而使車內裝置發出提醒，讓駕駛人注意前方匝道口禁止轉彎，倘若仍不慎行駛上匝道，在約莫100公尺處會因為超音波的感應而連動匝道上的RFID，再次提醒，但如果是機車誤上國道，則會用蜂鳴器進行警示，然而在此同時，高速公路距離下匝道口約200公尺處的LCD看板會顯示前方匝道疑似車輛逆向，用以提醒原本行駛在高速公路的車輛，最後，若是逆向的駕駛人因為身體因素導致神智不清無法控制車輛時，在匝道的末端，也就是逆向的終點會設置車擋，儘管這對逆向的車輛可能造成傷害，但比起直接開上國道所造成的重大損害已是輕如鴻毛。

4. 參考資料

- [1] [國道逆向偵測系統](#)
- [2] [國道首創新招-防逆向闖國道 鋪紅路面設雷達](#)
- [3] [高速公路逆向行駛事件](#)
- [4] [101 年國道事故檢討分析報告](#).
- [5] [國道逆向 6 年 7 死 「四大驚魂交流道」](#)
- [6] [傻傻分不清楚？這條國道最常被誤闖](#)
- [7] [2 小時 6 人騎車「誤闖」國道](#).
- [8] [國道五宜蘭、頭城交流道 機車族常誤入](#)
- [9] [導航惹禍？機車誤闖案例暴增 國道 5 號擬於匝道增設告示牌](#)
- [10] [How to Avoid a Collision With a Wrong-Way Driver](#)
- [11] [104 年國道事故檢討](#)