

逢甲大學學生報告 ePaper

提升文華路與西安街十字路口 之安全性方案

The Solution to Improving Safety of the Intersection on Wenhua Road and Xi'an Street

作者：張靚涵、劉士瑋、柳文偉、林佳禾、吳羽軒

系級：運輸與物流一甲

學號：D0989635、D0845251、D0619060、D0917952、D0989651

開課老師：蘇昭銘

課程名稱：運輸學(二)

開課系所：運輸與物流學系

開課學年：109 學年度 第 2 學期

中文摘要

在逢甲大學的中午用餐時段，會有許多學生為了購買餐點而穿越文華路與西安街口十字路口，此時路口會乘載非常龐大的人流，同時亦有機車經過。但此路口並無號誌引導，使得途經的機動車輛與學生需要非常小心地反覆確認四方後才能通過，潛藏許多車輛與行人發生事故之可能性。因此本組想透過設置 iRoadSafe 智慧道路安全警示系統以及 LED 行人穿越道來提升此路口安全性。透過問卷調查，了解當地民眾與學生對各項交通安全措施的想法及對此路口危險性的看法，並使用 F 檢定比對組間差異。其後，參考相關法規，蒐集新聞報導，以了解各安全設施在各縣市實際應用之情況。藉由法規及新聞報導，針對各項安全設施進行評估，提出可應用於文華路與西安街，提升其安全性之解決方案，為此路口未來改善提供民眾意見及方案建議。

關鍵字：交通寧靜區、減速平台、iRoadSafe 智慧道路安全警示系統、LED 行人穿越道



Abstract

During the lunchtime of Feng Chia University, many students cross the intersection on Wenhua Road and Xi'an Street in order to buy meals. At this time, the intersection is loaded with a numerous amount of people, which also lots of vehicles passing through. However, there is no traffic light at this intersection, so that the vehicles and students crossing the road need to be extremely careful to confirm the situation before they can pass. Thus, it lead to the potential possibility of accident between vehicles and pedestrian. Therefore, our group wants to improve the safety of this intersection by setting up the iRoadSafe and LED pedestrian crossing. Through the questionnaire survey, realizing the thoughts of local citizen and student about the measures of traffic safety as well as their ideas on the dangers of this intersection. Secondly, comparing the differences between groups. Last but not least, according to relevant laws and collect news to know the actual application of every safety facility in each city. Evaluating each safety facilities with related laws and news, then purpose the solution of improving safety which can be applied to the intersection on Wenhua Road and Xi'an Street. Provide public opinions and proposal for future improvement of the intersection.

**Keyword : iRoadSafe 、 LED Pedestrian Crossing 、 Speed Bumps 、
Traffic Calming Zone**

目次

第一章 緒論	6
1.1 研究動機.....	6
1.2 研究目的.....	6
1.3 研究流程.....	7
第二章 文獻回顧	8
2.1 交通寧靜區.....	8
2.1.1 交通寧靜區之介紹.....	8
2.1.2 設置原則.....	8
2.1.3 設計要點.....	8
2.2 LED 行人穿越道.....	8
2.2.1 LED 之優點.....	8
2.2.2 輔助號誌之相關法規.....	9
2.3 iRoadsafe 智慧道路安全警示系統.....	9
2.3.1 iRoadSafe 智慧道路安全警示系統之簡介.....	9
2.3.2 iRoadSafe 智慧道路安全警示系統之相關法規.....	9
2.4 減速平台.....	10
2.4.1 速率管制設施.....	10
2.5 違規車輛取締.....	11
2.5.1 道路交通管理處罰條例.....	11
第三章 研究方法	12
3.1 信度分析.....	12
3.2 單因素方差分析.....	12
第四章 問卷分析	13
4.1 基本資料分析.....	13
4.2 對此路口危險性之看法分析.....	14
4.3 對路口設置交通安全設施之看法分析.....	16
第五章 資料分析結果	17
5.1 信度分析.....	17
5.2 變量頻率分析.....	17
5.3 單因素方差分析.....	18
第六章 方案建議	19
6.1 設置 LED 行人穿越線.....	19
6.2 設置 iRoadSafe 智慧道路安全警示系統.....	20
6.3 設置道路減速平台.....	21
6.4 加強取締違規車輛.....	22
第七章 結論	23

7.1 不設置紅綠燈為目的.....	23
7.2 主要解決方案.....	23
附錄.....	24
參考文獻.....	26



圖目錄

圖 1-1 研究流程圖.....	7
圖 2-1 減速墊、減速丘及減速台斷面圖例.....	10
圖 2-2 減速墊、減速丘及減速台幾何尺寸建議.....	10
圖 4-1 性別分布圓餅圖.....	13
圖 4-2 年齡分布圓餅圖.....	13
圖 4-3 經過頻率圓餅圖.....	13
圖 4-4 主要交通方式直條圖.....	14
圖 4-5 主要交通方式直條圖.....	14
圖 4-6 造成路口危險之看法直條圖.....	15
圖 4-7 LED 行人穿越道同意度圓餅圖.....	16
圖 4-8 iRoadSafe 同意度圓餅圖.....	16
圖 5-1 可靠性統計.....	17
圖 5-2 變量頻率分析.....	17
圖 5-3 各個維度在年齡上的差異分析結果.....	18
圖 6-1 文華路與西安街口設置 LED 行人穿越線的模擬示意圖.....	19
圖 6-2 iRoadSafe 的運行模式: iRoadSafe 系統.....	20
圖 6-3 文華路與西安街口設置 iRoadsafe 的模擬示意圖.....	20
圖 6-4 文華路與西安街口設置道路減速平台的模擬示意圖.....	21
圖 6-5 問卷在 facebook 平台留言區之部分評論.....	22
圖 7-1 解決方案.....	23

表目錄

表 3-1 α 係數與可信程度表.....	12
------------------------------	----

第一章 緒論

1.1 研究動機

文華路上因為商家眾多，逢甲大學的學生經常會在這條路上購買餐點，在飯點時間人潮眾多；西安街是距離學校最近的機車停車處，有大量的機車進出，因此在這兩條道路交會的十字路口，機動車輛和行人在通過此路口時都要反覆確認四方才能通過，加上尖峰時流量大，無任何交通號誌引導，僅有斑馬線，因此我們想探討如何提高文華路與西安街口的安全性。

1.2 研究目的

我們想透過設置 iRoadSafe 智慧道路安全警示系統以及 LED 行人穿越道來提升安全性。利用問卷調查及統計分析的方法，了解民眾對兩項安全設施是否能提高安全性的認同度、用路人行經路口之交通工具、認為較危險的時段、危險的主因。以下是我們的研究目的：

- (1) 提升行人穿越此路口的安全性
- (2) 減少車輛在此路口發生碰撞的機會
- (3) 提出解決方案來降低危險性



1.3 研究流程

透過新聞媒體的報導，了解不同設施運作的情況，以及當地民眾對設施優缺點的想法。整理相關法規後，確認此設施實際應用於文華路與西安街口之可能性。並經由問卷，調查行經此路口用路人之年齡、交通方式、對路口危險性的看法，以及是否認為增設 LED 行人穿越線、iRoadsafe 等方案有助於提升安全性。最後，進行統計分析，了解資料關聯性及可信度，並提出結論。

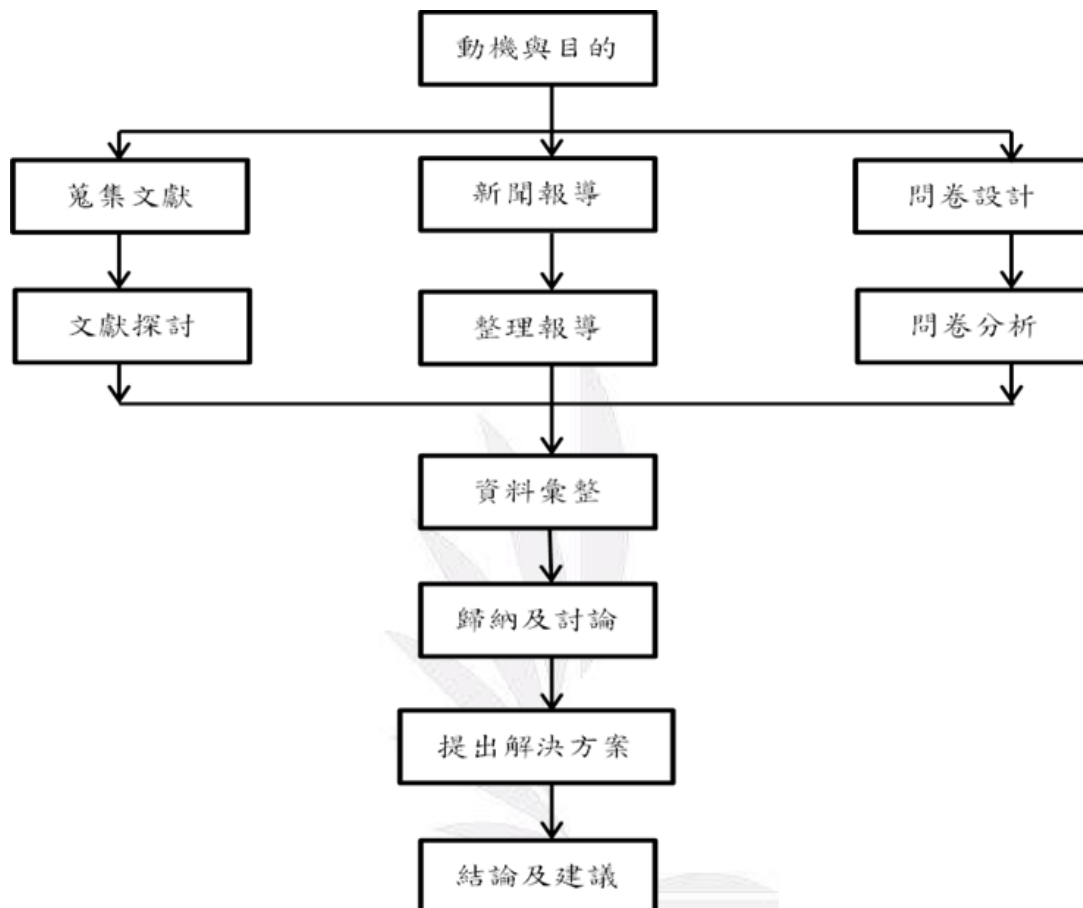


圖 一-1 研究流程圖

第二章 文獻回顧

本研究整理行人穿越道、減速台、道路交通管理之相關法規，以便了解現行法規規範程度。本研究以「交通寧靜區」為概念。「交通寧靜」的概念發源於歐洲荷蘭，美國、日本以及其他各國相繼引進。其設置的主要目的是對社區巷道進行交通管制措施，改變汽機車駕駛人的行為，降低車速、減少車流，提升當地居民生活品質與交通安全。¹

2.1 交通寧靜區

2.1.1 交通寧靜區之介紹

根據內政部於 104 年 7 月頒布之市區道路及附屬工程設計規範。交通寧靜區係指劃設某區域範圍內之道路採用寧靜式交通策略；寧靜式交通策略係結合路網系統規劃及道路交通工程措施，以減少穿越性交通及降低行車速率，降低機動車輛所帶來的負面影響，進而改善該範圍內道路使用環境²。

2.1.2 設置原則

1. 交通寧靜區主要設置於住宅社區、商業購物區及學校周邊之服務道路，並經整體路網功能評估，以人本交通為考量，將道路空間規劃兼具人車交通需求及安全使用機能。
2. 交通寧靜區規劃設置，應考量救援車輛及垃圾車通行需求。

2.1.3 設計要點

1. 交通寧靜區之設計宜整體考量路網機能、交通安全、行人與腳踏自行車空間、路邊停車、道路環境景觀、噪音振動影響及商業區貨物裝卸等需求。
2. 交通寧靜區應採低速管制，最高速限 30 公里/小時以下。
3. 交通寧靜區出入口及設施佈設，應配合適當標誌及標線，使駕駛者易於辨識。

2.2 LED 行人穿越道³

為了減少駕駛與行人衝撞造成之交通事故，設置「地面安全警示標記」(LED 地面燈)，其作用為輔助交通號誌燈號，並警示駕駛勿強行闖紅燈，以維護穿越路口行人安全。⁴

2.2.1 LED 之優點

可見光 LED 具有耗電量小、壽命長、發熱量少、單色光發光、反應速率快、耐衝

¹ 交通部道路交通安全督導委員會，交通安全入口網，資料來源: <https://reurl.cc/IR71VA>

² 全國法規資料庫，內政部營建司，市區道路及附屬工程設計規範，公路路線設計規範修訂草案之研究，資料來源: <https://reurl.cc/pg5kQx>

³ 林宗慶，行人守護神之 LED 安全斑馬線，資料來源: <https://reurl.cc/En1Oba>

⁴ 桃園市交通局，桃園市政府道安宣道團，道安公告，資料來源: <https://reurl.cc/noLKqn>

撞機械特性好與體積小易施工等優質特性，有別於傳統燈泡的特性，因此，已廣泛的使用於汽車、通訊資訊產品、消費性產品十大型資訊看板(如高速公路可變標誌)與交通號誌等方面。⁵

2.2.2 輔助號誌之相關法規⁶

一、根據道路交通標誌標線號誌設置規則第 133 條，可變性標誌，具有可變性能，按各類標誌圖案或文字製作，視需要以燈光或其他方法顯示之，用以告示車輛駕駛人警告、禁制、指示、服務或宣導事項。其使用得以人工、遙控或自動方式為之。

本標誌所顯示之體形、顏色、大小、圖案及字體等，均應儘量與本規則相關標誌同。

二、根據道路交通標誌標線號誌設置規則第 19 條，標誌除另有規定外，得視需要採用反光材質或安裝照明設備。

依反光材質製作之標誌不得影響標誌原圖案之形狀及顏色。

照明設備一律用白色燈光，安裝於標誌牌之內部或上方或其他適當位置。

2.3 iRoadsafe 智慧道路安全警示系統

2.3.1 iRoadSafe 智慧道路安全警示系統之簡介⁷

近年來，許多行車安全科技的研發，都以消除盲點為重要方向。工研院資通所開發的「iRoadSafe 智慧道路安全警示系統」，除透過感測裝置佈建增進安全，更進一步實現車對車、車對路的直接通訊，以創新方式強化行車安全。

我國每年因交通事故導致的經濟損失高達新臺幣 4,500 億元，針對如何改善危險路口的行車安全，目前最主要的做法，就是透過先進的 ICT 技術結合 ITS 智慧交通建設，以達到降低事故肇事率及保障用路人安全的目標。

本計畫整合跨領域車載通訊及自駕感測技術，提供完整的路口安全防護解決方案，搭配運用路側及車側端設備，應用於解決實際場域交通安全問題，能有效降低事故肇事率，並促進智慧運輸產業創新應用發展。

2.3.2 iRoadSafe 智慧道路安全警示系統之相關法規

道路交通標誌標線號誌設置規則第 215、216、217 條，規範了號誌控制方法⁸：

一、行車管制號誌依控制器運轉方式，分為定時、交通感應、及交通調整三種控制方法。並由控制器之連結狀況，執行獨立交岔口、路段連鎖或路網連鎖等不同範圍之交通控制。

二、交通感應控制方法，用於交通量變化顯著且無規律，或幹支線道交通量懸殊之地點，由設於道路上之感應器偵測車輛到達狀況，以號誌控制器預設之程序，即時變換燈號。其應用方式分為下列兩種：

⁵ 芳文玲，「我國發光二極體產業未來展望」

⁶ 全國法規資料庫，道路交通標誌標線號誌設置規則，資料來源：<https://reurl.cc/lR7q7Q>

⁷ 經濟部文宣刊物，108 年度經濟部技術處法人科專成果表揚成果專輯

⁸ 全國法規資料庫，道路交通標誌標線號誌設置規則，資料來源：<https://reurl.cc/yE6d6M>

(一)半交通感應控制：用於幹支線道交通量相差懸殊，且支道交通量變化甚大之地點。其感應器僅設於支線道上。

(二)全交通感應控制：用於幹支線道交通量相近但變化甚大且不規律之地點。其感應器設於各幹支線道上。

三、交通調整控制方法，係以偵測器蒐集直行與轉向交通量，及行車速率等交通資料，以計算出最佳之控制計畫，使號誌控制能即時反應交通變化，達到交岔路口之通行流量最大、延誤與停止次數最少之目的。

2.4 減速平台

2.4.1 速率管制設施⁹

路段之減速墊、減速丘、減速台

(1)設施鋪面顏色、標線及標誌必須確保辨識性。

(2)道路縱坡大於 8%，不宜設置。

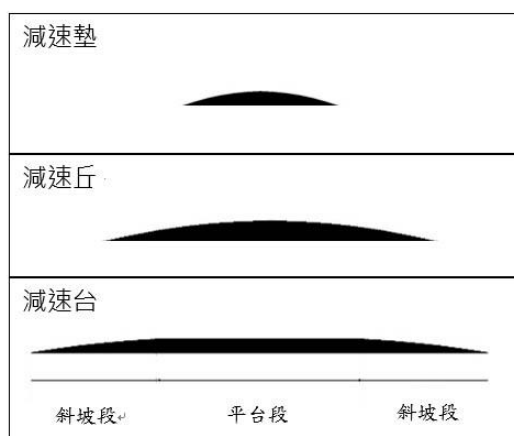


圖 二-1 減速墊、減速丘及減速台斷面圖例

分類	減速墊	減速丘	減速台
高度	0.025公尺 ~ 0.035公尺	0.05公尺 ~ 0.10公尺	0.075 ~ 0.15公尺 設置於行人穿越道宜配合人行道緣石高度
斜坡段坡距比	1/10 ~ 1/7	1/20 ~ 1/10	1/25 ~ 1/10
	坡頂宜以圖弧處理	坡頂宜以圖弧處理	—
長度	—	—	平台段 2.4公尺 ~ 6公尺

圖 二-2 減速墊、減速丘及減速台幾何尺寸建議

⁹全國法規資料庫，內政部營建目，市區道路及附屬工程設計規範，公路路線設計規範修訂草案之研究，資料來源: <https://reurl.cc/pg5kQx>

2.5 違規車輛取締

2.5.1 道路交通管理處罰條例¹⁰

根據道路交通管理處罰條例第 56 條，汽車駕駛人停車時，有下列情形之一者，處新臺幣六百元以上一千二百元

以下罰鍰：

- 一、在禁止臨時停車處所停車。
- 二、在設有彎道、險坡、狹路標誌之路段、槽化線、交通島或道路修理地段停車。
- 三、在機場、車站、碼頭、學校、娛樂、展覽、競技、市場、或其他公共場所出、入口或消防栓之前停車。
- 四、在設有禁止停車標誌、標線之處所停車。
- 五、在顯有妨礙其他人、車通行處所停車。
- 六、不依順行方向，或不緊靠道路右側，或單行道不緊靠路邊停車。
- 七、於路邊劃有停放車輛線之處所停車營業。
- 八、自用汽車在營業汽車招呼站停車。
- 九、停車時間、位置、方式、車種不依規定。
- 十、於身心障礙專用停車位違規停車。

¹⁰ 全國法規資料庫， 道路交通管理處罰條例，資料來源: <https://reurl.cc/9r7X3Y>

第三章 研究方法

3.1 信度分析¹¹

「 α 係數」是由克隆巴哈(L. J. Cronbach)於一九五一年由 KR20 公式所發展出來的一種估量測驗信度的方法。 α 係數可適用於多重計分的測驗。

計算公式為：
$$\alpha = [n / (n - 1)] [1 - (\sum S^2_i / S^2_x)]$$

α ：估計的信度。 n ：題數。 S^2_i ：每一題目分數的變異數。

S^2_x ：測驗總分的變異數。

表 三-1 α 係數與可信程度表

α 係數	可信程度
$\alpha \geq 0.9$	非常可信
$0.9 > \alpha \geq 0.8$	很可信
$0.8 > \alpha \geq 0.7$	可信
$0.7 > \alpha \geq 0.6$	稍微可信
$0.6 > \alpha \geq 0.5$	勉強可信
$0.5 > \alpha$	不太可信

3.2 單因素方差分析¹²

一、使用狀況：

比較多組(兩組以上)樣本平均數是否相等。變異數分析是用來檢定多組樣本平均數是否相等，並非在檢定變異數。單因子變異數分析(One-way ANOVA)：只有一個自變項的變異數分析。獨立樣本單因子變異數分析適用於檢定多組獨立樣本間是否有平均數差異。¹³

二、前提假設：

若隨機變數 $X \sim \chi^2_m$ ，而另外一個隨機變數 $Y \sim \chi^2_n$ ，且 X 和 Y 互相獨立，則 $F = (X / m) / (Y / n)$ 呈現 F 分佈，其分子的自由度為 m ，分母的自由度為 n ，我們將它的自由度以 $df = (m, n)$ 表示。本書 F 機率分佈表提供的是其機率密度函數的右尾面積等於 α 時所對應之 f 值，即 f 會滿足 $P(\bar{x} \geq f) = \alpha$ 。統計值 (Statistics) F 值愈大，表組間(相對於組內)差異愈大。

¹¹ 國家教育研究院資訊網，資料來源: <https://reurl.cc/9r75vx>

¹² 鄭惟厚、胡學穎，應用統計學

¹³ 永析，單因子獨立變異數分析 (Analysis of Variance, ANOVA)-統計說明與 SPSS 操作，資料來源: <https://www.yongxi-stat.com/#contact-us>

第四章 問卷分析

4.1 基本資料分析

本次我們共取得 421 份問卷資料，問卷放置的平台為 Dcard 及 Facebook 社團「台中市西屯區大小事」

問卷填答者以女性以 65% 居多，我們認為是由於兩個社群 app 用戶主要為女性。

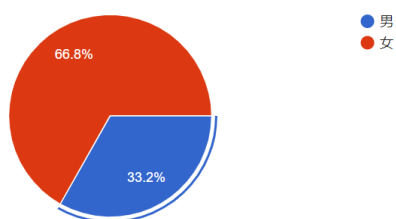


圖 四-1 性別分布圓餅圖

年齡上是 18 到 24 歲占了 49.5% 將近一半的比例，其次為 30 到 39 歲。60 歲以上及 18 歲以下，並沒有收到太多樣本。我們認為是因為 Dcard 主要為逢甲學生填答，故填答者多為學生。而西屯區大小事社團，填答者更多為當地居民。

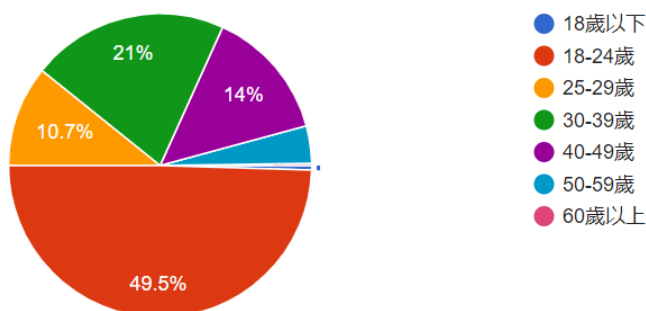


圖 四-2 年齡分布圓餅圖

問卷的回答者中，有接近 9 成的人經常經過此路口。

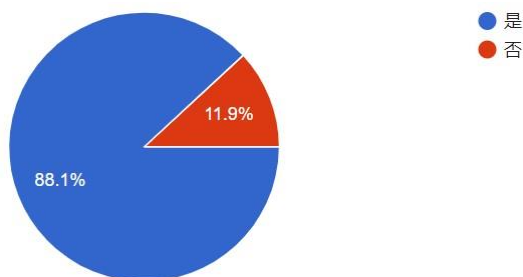


圖 四-3 經過頻率圓餅圖

通過路口時的交通方式明顯可以看出，絕大部分的人都是以步行和機車作為交通方式。我們認為是由於西安街與文華路皆不是寬闊的道路，故使用車輛者較少。

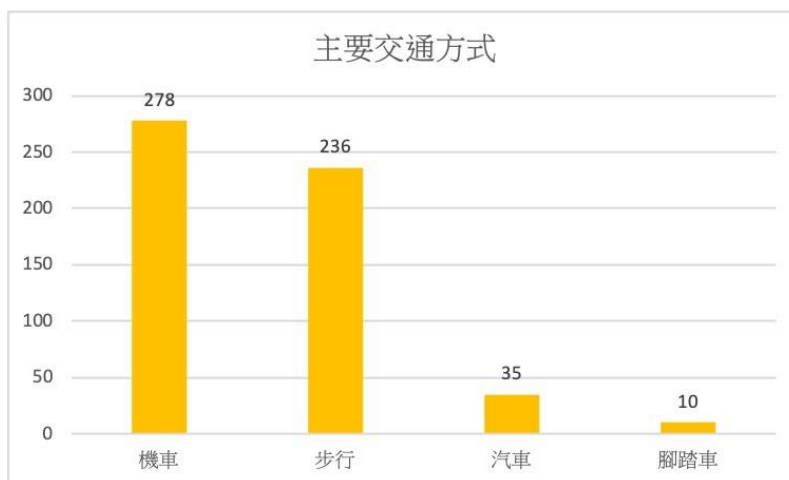


圖 四-4 主要交通方式直條圖

4.2 對此路口危險性之看法分析

大部分填答者認為，12:00 到 13:00 以及 17:00 到 19:00 為危險路段。12:00 到 13:00 為大部分逢甲學生吃午餐的時間，文華路是離學校最近，餐廳數量最多的路，並且對許多學生來說，西安街是連接福星路與文華路的角色。故 12:00 到 13:00 是此路口人流量最高的時候。而此路口不時會有機車與汽車通過，造成外出吃飯的學生之困擾。西安街連接中科園區，17:00 到 19:00 是上班族的下班時間，此時西安街會乘載大量機車流量。另外，雖然數量較中午時段少，但仍有部分學生會選擇在文華路吃晚餐，便可能造成人車通過之衝突。

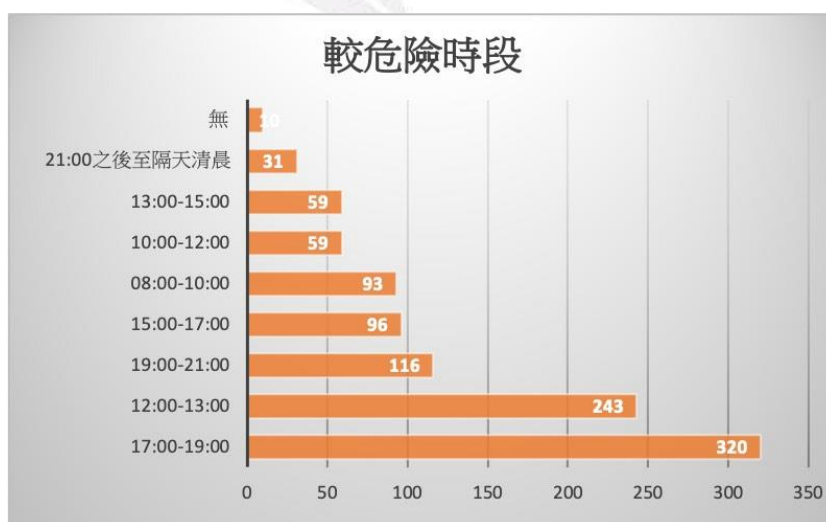


圖 四-5 主要交通方式直條圖

交通壅塞、行人未注意左右來車、汽車未禮讓行人、汽機車速度太快、視距不佳，皆被 50%以上的填答者勾選。交通壅塞得到最多的勾選，顯示填答者認為此路口的乘載量不足以支撐目前的人

流量與車流量。

根據我們的問卷，以機車、步行為主要交通方式的占比極高。行人未注意左右來車，為針對行人的行為不當提出不滿；汽車未禮讓行人、汽機車速度太快，則是對駕駛的不滿。我們認為，造成此路口危險性高的原因，不能只歸咎於一方，駕駛固然需要減速慢行與禮讓行人，但行人也必須注意四周、專注過馬路。視距不佳，我們認為是因為此路口較為狹窄，又時常有人貪圖方便違規停車，導致路口遮蔽物多。

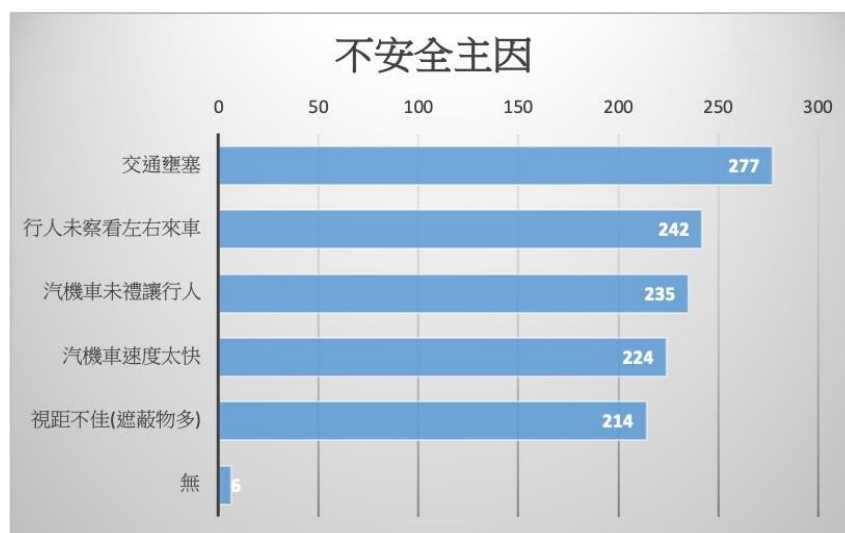


圖 四-6 造成路口危險之看法直條圖

4.3 對路口設置交通安全設施之看法分析

本次研究，我們想透過設置 LED 行人穿越道及 iRoadSafe 來增加此路口安全性，並想通過發放問卷了解民眾對兩項設施的看法。統計過後，兩項設施皆有 60% 以上的同意，以及約四分之一的人持中立看法，約有 5% 以下的人不同意。兩項設施皆取得了過半的認同，但也有不少人雖不反對，仍持保留意見。

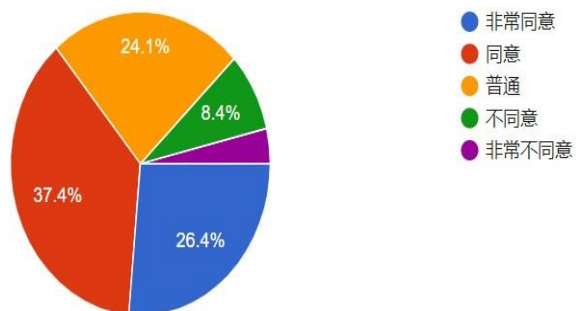


圖 四-7 LED 行人穿越道同意度圓餅圖

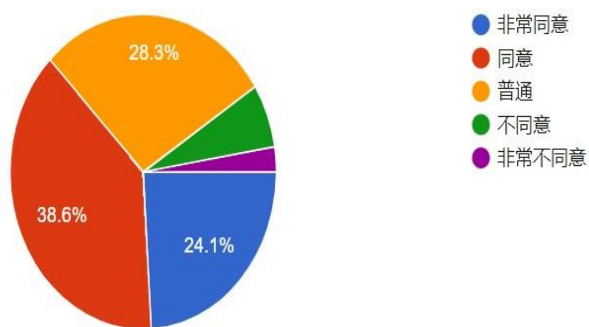


圖 四-8 iRoadSafe 同意度圓餅圖

第五章 資料分析結果

5.1 信度分析

我們取經常經過此路口之有效樣本 371 份，總體的標準化係數為 0.69，可信度係數的取值範圍是在 0-1 之間，越接近 1 可信度越高，本次分析的結果為 0.69，具有一定的可信度。

可靠性统计		
克隆巴赫 Alpha	基于标准化项的克隆巴赫 Alpha	项数
0.69	0.691	2

圖 五-1 可靠性統計

5.2 變量頻率分析

由於 18 歲以下與 60 歲以上之年齡區段樣本數過少，可能存在誤差，故我們將前者併入 18 歲到 24 歲之年齡區段，統稱 24 歲以下；將後者併入 50 歲到 59 歲之年齡區段，統稱 50 歲以上。在經常經過此路口的樣本中，我們可以看到女性多於男性。24 歲以下為最高占比，我們判斷這是因為此路口位於逢甲大學校區的用餐區域，多為學生購買餐食。而 30 歲為第二大占比，我們判斷因此路口連接國家中山科學研究院，為上班必經之路。

變量頻率分析			
變量	選項	頻率	百分比
性別	男	129	35%
	女	242	65%
年齡	24歲以下	188	51%
	25-29歲	42	11%
	30-39歲	77	21%
	40-49歲	50	14%
	50歲以上	14	4%

圖 五-2 變量頻率分析

5.3 單因素方差分析

發光人行穿越道和 iRoadSafe 兩個維度的滿意度均在年齡上存在差異，因為顯著性檢驗結果分別為無線趨近於 0 和 0.013，都是明顯小於 0.05 的。根據多重比較的結果可以看出，兩個維度皆在大於 50 歲以上皆大於其他 4 個滿意度的滿意度。根據這個結果可以看出，年齡越大的可能對於兩者的滿意度會越高。

各個維度在年齡上的差異分析結果							
變量	選項	個案數	平均值	標準差	F	顯著性	多重比較
發光式行人穿越道	24歲以下	188	3.68	0.989	5.401	0	5>1, 5>2, 5>3, 5>4
	25-29歲	42	3.52	1.087			
	30-39歲	77	3.69	1.184			
	40-49歲	50	4.04	0.925			
	50歲以上	14	4.79	0.426			
iRoadSafe	24歲以下	188	3.72	0.93	3.21	0.013	5>1, 5>2, 5>3, 5>4
	25-29歲	42	3.52	1.065			
	30-39歲	77	3.66	1.131			
	40-49歲	50	4	0.904			
	50歲以上	14	4.43	0.852			

注:其中1代表24歲以下, 2代表25-29歲, 3代表30-39歲, 4代表40-49歲, 5代表50歲以上

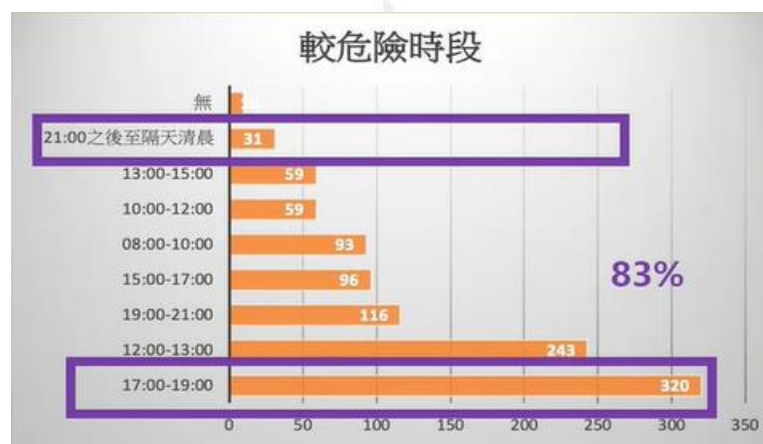
圖 五-3 各個維度在年齡上的差異分析結果



第六章 方案建議

6.1 設置 LED 行人穿越線

台灣地區行人交通事故死亡人數平均約佔總交通事故死亡人數之三成，顯示行人安全為道路交通安全之重要課題，常見行人穿越設有行人穿越道線（斑馬線）之路段或路口時，車輛駕駛人並無禮讓行人之意圖與行為，因而造成行人通行路口險象環生。有鑑於此，因此我們希望能在文華路與西安街口設置 LED 行人穿越線，透過整排地面警示 LED 燈的提醒，有加強駕駛人注意前方斑馬線及穿越線上行人之功能，以此設備保障行人穿越安全，此外，在天色昏暗或夜間時，LED 燈除了可提醒駕駛前方路口穿越線位置，亦可增強路口行人通行安全保障。並降低人車之肇事率¹⁴。



由我們的問卷中可得知，大部分民眾認為此路口在晚間 5 點至 7 點為最危險的時段，而此時光線不佳，設置 LED 行人穿越線，在行人通過時閃爍，可提醒駕駛減速慢行。



圖 六-1 文華路與西安街口設置 LED 行人穿越線的模擬示意圖

¹⁴桃園市交通局，桃園市政府道安宣道團，道安公告，資料來源: <https://reurl.cc/noLKqn>

6.2 設置 iRoadSafe 智慧道路安全警示系統

工研院自主研發 iRoadSafe 智慧道路安全警示系統，整合通訊、感測器與交通號誌等資訊，並透過防碰撞演算法事先預測人、車、物件的運行軌跡，提前發出警訊提醒。¹⁵目前這套系統已經在台灣多個城市進行驗證，包括台北、高雄輕軌沿線以及逢甲附近的水湳經貿園區都有設置 iRoadsafe 系統，有鑑於試辦之成效不錯，我們希望也可以在文華路與西安街口設置 iRoadSafe 智慧道路安全警示系統來增加該路口之安全性。

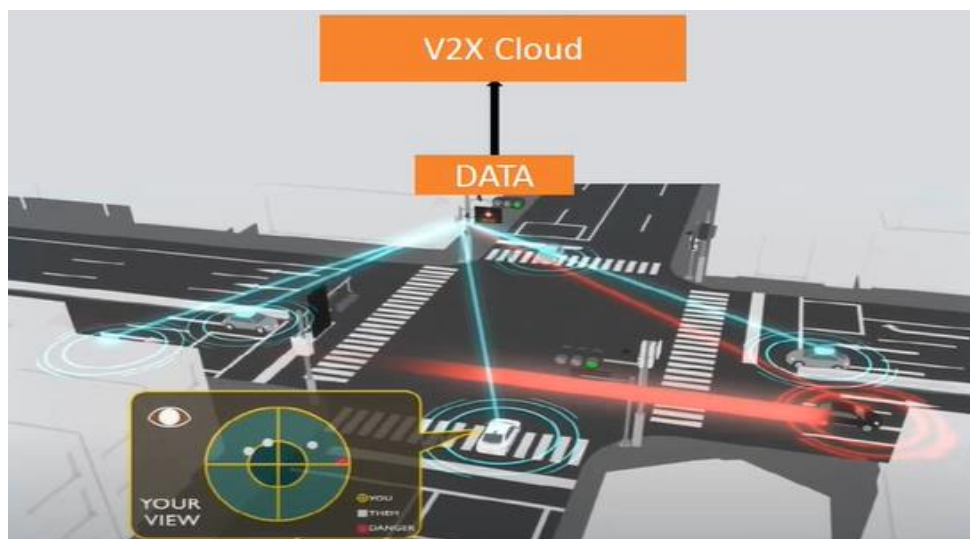


圖 六-2 iRoadSafe 的運行模式：iRoadSafe 系統

配置多種感測器並接收人、車、物訊號，透過 CMS 電子顯示板提醒用路人道路狀況。另外，iRoadSafe 將收集到之資訊上傳至 V2X 雲端以利後續對路口之改善。



圖 六-3 文華路與西安街口設置 iRoadsafe 的模擬示意圖

¹⁵ 經濟部技術處，科技專案成果，資料來源：<https://reurl.cc/noLaj1>

6.3 設置道路減速平台

道路減速平台藉由路面起伏讓車輛減速，同時也是針對傳統減速丘的改良。減速平台為梯形平台，最高處僅 0.15 公尺，不會造成車輛底盤損壞。車輛會先從前端斜坡段緩緩駛入平台段，接著車輛再由平台段緩緩駛回既有的通行道路上，不會因為起伏過大而導致駕駛因為經過時的震動感到不適。

減速平台安全性更高，使用之塗料達防滑係數 BPN65 以上，高於法律規範 BPN45¹⁶。而減速平台不需使用塑膠墊及鋼釘，所以不存在因老舊而脫落，造成機車騎士打滑、爆胎等事故之可能。

另外，減速平台更大更明亮，能讓用路人快速發現，盡早減速做出減速的準備。目前在桃園 7 處路口試行，減少約 15% 的速度(5~10km/h)，雖有民眾投訴，車輛行駛過會有噪音，但桃園市政府隨即出面澄清，表示是因為車輛速度過快、車輛過重等錯誤用路行為導致，若正常使用不會出現噪音問題。



根據問卷調查，有 53% 的人認為汽機車速度太快，是造成路口不安全之原因，我們想透過限制行車速度的方式，設置道路減速平台，以提升道路之交通安全。



圖 六-4 文華路與西安街口設置道路減速平台的模擬示意圖

¹⁶臺中市政府交通局標線工程特定規範，資料來源: <https://reurl.cc/bXDxDr>

6.4 加強取締違規車輛

臺中市政府警察局交通警察大隊統計本市 108 年全年違規停車涉入之死亡交通事故共計 9 件，因違規停車或暫停不當而肇事共舉發 3,304 件¹⁷。

佔用車道停車、佔用人行道停車會阻礙路口視野，造成路幅縮減、交通壅塞，用路人必須分神閃避障礙，過程中便很可能因為無法維持安全車距，造成事故發生。尤其是在交岔路口十公尺內任意停車，會造成轉角事發生之機率提升。西安街與文華路本就狹窄，路口也沒有號誌引導，汽機車在沒有減速或沒有注意的情況下，便很容易發生碰撞¹⁸。

在我們的問卷中，視距不佳、交通壅塞有超過一半以上的填答者認為是造成此路口不安全的原因。另外，問卷最後的簡答題，以及 facebook 社群平台的留言，皆有許多人指出此路口的違規停車給其造成許多困擾，他們也提出逢甲學生時常違規停車。身為利害關係人的我們，除了柔性勸導，若情況嚴重，必須以法規的強制力來加強違停的取締。



圖 六-5 問卷在 facebook 平台留言區之部分評論

¹⁷ 台中市政府警察局，警政新聞，資料來源: <https://reurl.cc/nor5n1>

¹⁸ 葉名山、林俊璋、毛沛慈、陳鵬翔、林佳昱-台灣中部地區年輕族群肇事特性分析與防治策略與防衛駕駛

第七章 結論

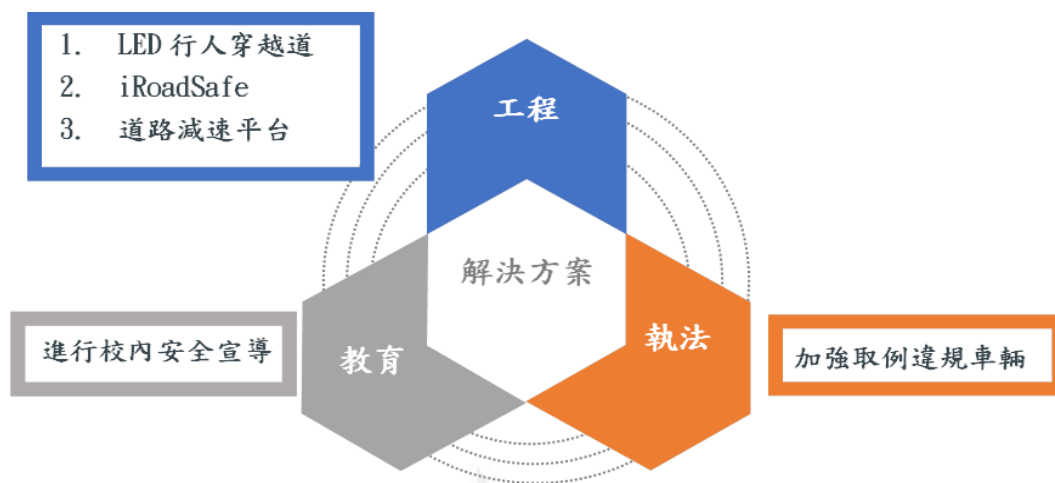


圖 七-1 解決方案

7.1 不設置紅綠燈為目的

1. 以逢甲大學北門及西門設置的紅綠燈為例子，即使設置紅綠燈但卻沒有啟用。
2. 以路權來說，必須以文華路為幹道，西安街為支線。現實西安街較為多車輛，當設置紅綠燈可能會本末倒置造成塞車回堵至福星路，或等附近路口。

以上述兩點為例，本次研究以 LED 行人穿越線、iRoadsafe、以及道路減速平台，這三種創新智慧提醒的方式代替紅綠燈的設置，同時此文華路西安街路口緊鄰著逢甲大學，且多半學生都會使用此路口，所以路口安全非常重要。

7.2 主要解決方案

工程方面：LED 行人穿越線、iRoadsafe、道路減速平台

教育方面：進行校內交通安全宣導、教導防衛駕駛

執法方面：加強取締文華路違規停車，確保路面淨空

三種方面是環環相扣缺一不可，沒有了其中一個面向就會失去安全性，此解決方案可適用車流量較大且沒有紅綠燈的路口，想藉主觀且具體明顯的提醒用路人，行經任何路口能夠放慢速度，確認左右無來車停車再開，做好防衛性駕駛保護自己、保護他人。除此之外未來想針對民眾及學生對校園周邊停放汽機車方式做研究改善，想藉由學術研究方式能夠以學生和學校做為溝通橋樑，來一起解決問題還有加強校內的交通安全宣導。

附錄

台中市西屯區文華路與西安街口安全性調查問卷

您好!我們是運管系的學生，我們想了解您對文華路與西安街口安全性的看法，以及您會希望能夠在此路口增加哪些安全輔助措施，此問卷不會占用您太多時間，感謝您在百忙之中撥冗填寫此問卷！

第一部分 基本資料

1. 請問您的性別?	<input type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女
2. 請問您的年齡?	<input type="checkbox"/> 18歲以下 <input type="checkbox"/> 18-24歲 <input type="checkbox"/> 25-29歲 <input type="checkbox"/> 30-39歲 <input type="checkbox"/> 40-49歲 <input type="checkbox"/> 50-59歲 <input type="checkbox"/> 60歲以上
3. 請問您時常經過文華路與西安街口嗎? (靠近逢甲大學學思樓的路口)	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
4. 請問您經過此路口時的交通方式? (複選)	<input type="checkbox"/> 步行 <input type="checkbox"/> 腳踏車 <input type="checkbox"/> 機車 <input type="checkbox"/> 汽車

第二部分 對此路口危險性之看法

5. 您認為此路口哪一個時段讓您覺得較危險? (複選)	<input type="checkbox"/> 08:00-10:00 <input type="checkbox"/> 10:00-12:00 <input type="checkbox"/> 12:00-13:00 <input type="checkbox"/> 13:00-15:00 <input type="checkbox"/> 15:00-17:00 <input type="checkbox"/> 17:00-19:00 <input type="checkbox"/> 19:00-21:00 <input type="checkbox"/> 21:00 以後至清晨 <input type="checkbox"/> 無
6. 您認為此路口不安全的主因是? (複選)	<input type="checkbox"/> 交通壅塞 <input type="checkbox"/> 視距不佳(遮蔽物多) <input type="checkbox"/> 汽機車未禮讓行人

	<ul style="list-style-type: none">■ 汽機車速度太快■ 行人未察看左右來車■ 無
--	---

第三部分 對此路口設置交通安全設施之看法

7. 為在此路口增設發光式行人穿越道有助於增加用路人夜間之安全性嗎?	<ul style="list-style-type: none">■ 非常同意■ 同意■ 普通■ 不同意■ 非常不同意
8. 您認為在此路口增設 iRoadSafe(智慧道路安全警示系統)有助於增加用路人之安全性嗎?	<ul style="list-style-type: none">■ 非常同意■ 同意■ 普通■ 不同意■ 非常不同意
9. 除了上述兩種安全措施之外，您認為還有哪些交通安全設施能增加該路口之安全性? (簡答)	

參考文獻

全國法規資料庫。市區道路及附屬工程設計規範(2015/07)。

<https://reurl.cc/pg5kQx>

全國法規資料庫。道路交通標誌標線號誌設置規則。<https://reurl.cc/1R7q7Q>

全國法規資料庫。道路交通管理處罰條例。資料來源：<https://reurl.cc/9r7X3Y>

交通部道路交通安全督導委員會。「交通寧靜區」，全民安全好放心(2017/09)。

<https://reurl.cc/1R71VA>

桃園市交通局。行人交通安全有保障，行人穿越安全警示系統守護您(2019/03)。

<https://reurl.cc/nolKqn>

林宗慶(2013)。行人守護神之 LED 安全斑馬線。第十二屆旺宏科學獎。

<https://reurl.cc/Enl0ba>

經濟部。108 年度經濟部技術處法人科專成果表揚成果專輯，70-73 頁。

方文玲(1998/06)。「我國發光二極體產業未來展望」，工業材料，第 138 期，89-92 頁。

國家教育研究院資訊網。資料來源：<https://reurl.cc/9r75vx>

鄭惟厚、胡學穎(2013)。應用統計學，237 頁。

經濟部技術處。科技專案成果(2019/08)，【國際獲獎】智慧道路安全警示系統。

<https://reurl.cc/nolajl>

臺中市政府交通局標線工程特定規範(2015/12)。<https://reurl.cc/bXDxDr>

台中市政府警察局。違規停車的風險--發生交通事故當心負上刑責，呼籲勿圖一時之便，造成無法挽回的後果(2020/03)。<https://reurl.cc/nor5nl>

葉名山、林俊瑋、毛沛慈、陳鵬翔、林佳昱(2020)。台灣中部地區年輕族群肇事特性分析與防治策略與防衛駕駛。逢甲大學車輛行車事故研究中心。

永析。單因子獨立變異數分析 (Analysis of Variance, ANOVA)-統計說明與 SPSS 操作。<https://www.yongxi-stat.com/#contact-us>