

2019 明日之新--全國高中職商管類小論文競賽成果報告書

論文題目

虛擬國道警察－智慧里程警示系統 APP 實作分析與評估

學校名稱：國立新竹高級商業職業學校

組員：柯蓉蓉、張怡如

指導老師：許智偉、徐桂鈴

摘要

本組透過 3D 列印製作模型，搭配紅外線感應器及蜂鳴器製成兩大產品主軸，感應方與通知方，最後利用手機程式與其連結，即可進行道路的車輛感測與資訊流通，將此利用於國道，以防止二次事故之發生，最終期望達到減少國道工作者傷亡及路況即時通報之目的。

壹、前言

一、研究動機

近年來高速公路車禍事件頻傳，不論是國道警察進行攔檢時遭後方來車追撞因而殉職的憾事、高速公路清潔員日益危險的工作環境，抑或是 104 年奪走 16 條人命的二次事故，都凸顯了國道安全機制的不足。

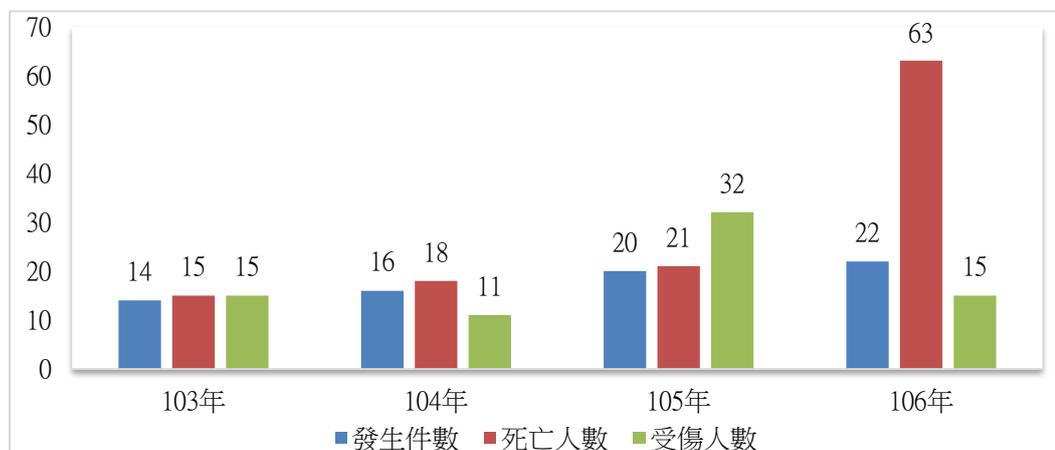


圖 1、未注意車前狀況統計圖（資料來源：本組自行彙整）

二、研究目的

本組使用問卷調查及文獻探討，了解受訪者對此事件的認知及想法，進而研發出更貼近使用者需求的產品。過程中，本組運用課堂所學的專業知識及 3D 列印技術，將想法轉化為實體。且進行多次實地測試並不斷改進，以確保品質與功能達到預期目的。

主要目的如下：

- (一) 使國道用路人更方便得知路況。
- (二) 增加國道工作安全，降低國道工作者值勤時傷亡的機率。
- (三) 及時發布訊息提醒其他駕駛，以避免發生二次事故。

三、研究方法

- (一) 文獻探討：使用網際網路、書籍以及新聞報導，並檢視市面上是否有相關產品。
- (二) APP 設計開發：本組選擇使用操作簡易的應用程式－Blynk，以拖拉方式設計出 APP。
- (三) 商業理論分析：利用 SWOT、4P、4V 等商業分析法檢視產品的優劣處及市場發展機會。
- (四) 問卷分析：經由實地訪問及問卷調查，分析民眾對於本產品的意見及了解消費者需求。

貳、正文

一、研究流程



圖 2、產品研究流程圖（資料來源：本組自行製作）

二、硬體與軟體

（一）軟體介紹

1、ESP8266

ESP8266 是一種單晶片微電腦，為移動裝置及物聯網所設計，使用者只要將設備連接 Wi-Fi，即可利用網際網路連線，達到遠端控制及監測等目的。其優點為價格低廉、體積小、低耗能。（資料來源：Espressif Systems）

本組選擇 ESP8266 為主要材料，除了價格便宜易控制成本外，它的學習資源十分豐富，有許多書籍可查詢，而且在 Arduino IDE 被撰寫出後，使用及開發程式過程簡單了許多。

2、Blynk

Blynk 是一個讓使用者快速建立遠端控制和監測硬體的平臺，支援 iOS 和 Android 裝置。在其程式中有一個數字儀表板，可設定按鈕、小物件、圖表和其他工具，用此進行硬體設備的控制與使用數據的檢視儲存。（資料來源：<http://www.blynk.cc/>）



圖 3、Blynk

圖片來源：App Store

製作軟體控制介面時，Blynk 只需以拖拉方式便可完成設置，因此相較於其他功能多卻操作複雜的軟體來說，Blynk 可謂是最好的選擇。

3、Onetalk

Onetalk 一個讓你可以及時回復訊息的 APP，在手機桌面建立懸浮圖示，任何訊息跳出時，都可利用此視窗回應，不需跳出原本進行的應用程式，而且支援多種通訊主流軟體。



圖 4、Onetalk

圖片來源：Google Play

本組利用其「自動念出新訊息」的功能，提醒正在開車的駕駛前方之路況，以避免為了讀取資訊而使駕駛分心的情況。

（資料來源：

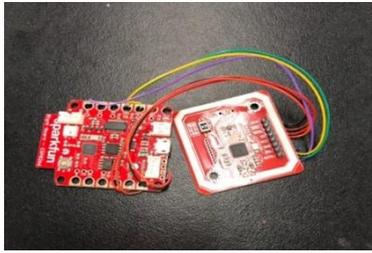
https://play.google.com/store/apps/details?id=com.onetalkapp&hl=zh_TW）

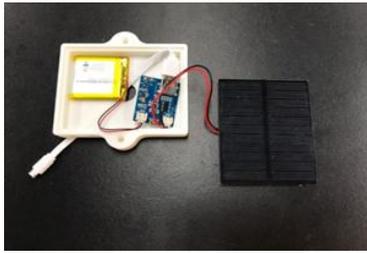
4、3D 列印

3D 列印的原理其實非常簡單，就是將三維模型圖或其他電子數據，經過電腦控制，將圖片解析成一層層薄片後，利用精密添加、層層堆疊的方式，呈現出模型原始的樣貌與細節。又稱為「加法製造」或是「積層製造」技術。

(資料來源：<http://www.ratc.com>)

(二) 材料介紹

裝置名稱	使用零件	實際圖
感應方 (裝置於路牌)	紅外線感應器 (圖片來源： https://www.icshop.com.tw/)	 圖 6、紅外線感應器
通知方 (收訊提醒)	蜂鳴器 Large Piezo Alarm 3Hz	 圖 7、ESP8266 (圖片來源：本組自行拍攝)
	LED 模組 WS2812B LED	 圖 8、通知模組 (圖片來源：本組自行拍攝)
	微電腦 SparkFunBlynk Board-ESP8266	

供電系統	太陽能板 1W 太陽能充電供電蓄電套件 (2017 年版)	 圖 9、太陽能供電套件 (圖片來源：本組自行拍攝)
	聚合物鋰電池 1000 mAh 3.7V	

三、作品功用與操作方式

(一) 作品功用



圖 10、感應方說明 (圖片來源：本組自行拍攝)



圖 11、通知方說明 (圖片來源：本組自行拍攝)

(二) APP 操作方式

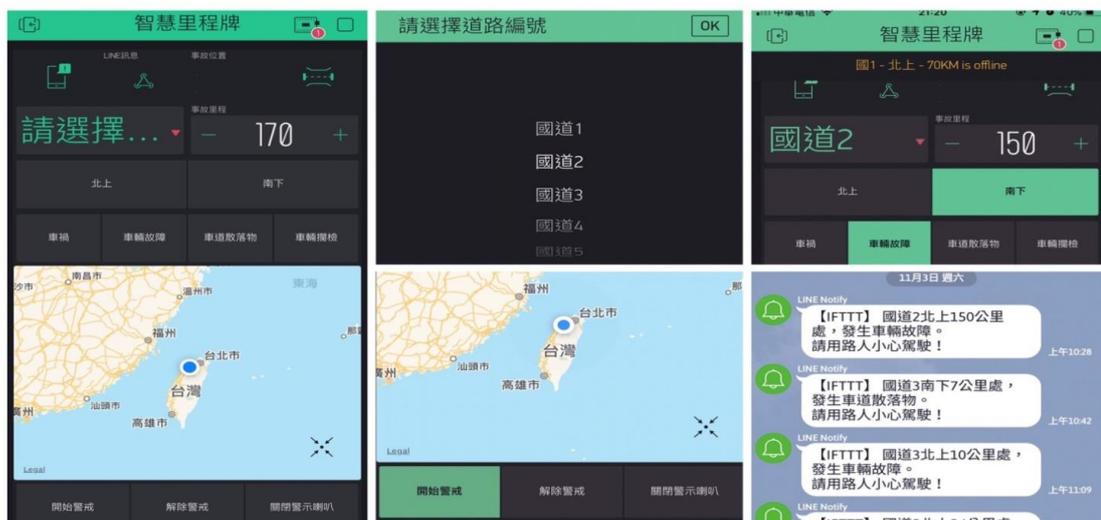


圖 12、APP 操作面板 (圖片來源：本組自行拍攝)

四、產品特色

(一) 手機即時聲音提醒

現今人手一機的時代，有許多低頭族的產生。交通部資料指出，台灣每年因分心駕駛導致意外比率占車禍總事故 20%，高居各類起因第二名。(聯合報，2018)

由上可知，分心駕駛造成事故之事件逐年增長，成為意外導致的重要原因，嚴重危害交通安全。

因此本組除了將系統與當紅軟體－LINE 作結合，讓各地用路人即時得知國道路況外，為了避免使用者因使用手機讀取路況訊息而出現無法專注於駕車的問題，本組利用應用程式－Onetalk，以「語音廣播」的方式取代拿手機讀取訊息，不但可以維持安全駕駛，也可以立即接收系統路況通知。

(二) 即時監測後方車流情況

只要利用手機 APP 開啟警戒，啟動安裝於路牌之紅外線感應器開始感測後方車流狀況，便可透過蜂鳴器即時警告前方事故現場。

本組將路牌上之紅外線感應器與行動應用程式－Blynk 進行連結。啟動後，若有車輛經過此地，事故現場的蜂鳴器會響起警報，提醒用路人及意外處理人員注意後方來車，達到避免二次事故及降低傷亡機率之目的。

（三）採環保發電運行

從需求面來看，台灣電力負載年年走高，但是供給面卻日益不足。（今周刊，2017）

隨著台灣面臨電力供應吃緊以及近年來環保意識抬頭，本組選擇採用「太陽能充電、供電及蓄電套件」裝置在路牌的感應方，作為紅外線感應器之電力來源，將日光轉換為電能，並儲存於電池中，因此本產品得以不消耗過多能源且具環保概念。

（四）具有客製化商機

若大量生產是 20 世紀的主流，大量客製生產就是 21 世紀的主流；客製化，正改變我們做生意的方式。（安東尼、艾蜜莉，2013）

由於本產品之提醒器（蜂鳴器）具有輕巧、便攜等特性，因此在外型上，本組採用客製化模式，目前設計出交通角錐與乳牛紋路造型，利用整體小巧可愛的風格吸引消費者目光，作為行銷與宣傳產品之方式。而未來也可依據消費者喜好作設計或創新，打造客製化商機。



圖 13、角錐蜂鳴器



圖 14、乳牛蜂鳴器

（五）一種產品多種用途

本產品主要功能為「國道安全警示及監測」，利用控制及接收方（手機）、感應方（紅外線感應器）與警示方（蜂鳴器），三方聯動達到消息接收及危險警示的功能。

而它也可成為日常生活之防護裝置，安裝於家中即可進行偵測，以防範竊賊，抑或是車輛及施工場地的維護。使用者可隨時得知該地發生狀況，做出危機處理，避免損失擴大。

五、行銷策略分析

(一) SWOT 分析

由美國舊金山大學管理學教授韋里克提出，內容包含優勢(S)、劣勢(W)、機會(O)、威脅(T)，前兩個著重於企業內部環境；後二則著重在外外部對企業的影響。

表 1、多功能路程指示牌 SWOT 分析表

優勢 (Strengths)	劣勢 (Weaknesses)
一、配合現今環保概念採用太陽能發電。 二、用當紅軟體 LINE 發布路況，解決只有聽路況廣播電台才能得知消息的缺點。	一、為創新產品，知名度低。 二、電子元件在戶外之保護技術不足。 三、產品需維繫 Wi-Fi 無線網路才能保持運作。
機會 (Opportunities)	威脅 (Threats)
國道意外防不勝防，其中二次追撞頻繁發生成為社會焦點，因此未來多功能指示牌將可能被廣泛應用。	一、使用者為市場少數。 二、創新產品，市場接受度有待確認。 三、未來出現類似產品將有可能擠壓市場。

(資料來源：由本組自行製作)

(二) 4P 理論分析

行銷=商品能夠「賣出去的邏輯結構」！(大山秀一，2010)隨著消費者意識崛起，生產者必須站在雙方立場思考，生產富有競爭力的產品才能準確擊中目標市場的需要，行銷 4P 便能夠幫助分析合適的策略，強化企業行銷能力。

表 2、多功能路程指示牌 4P 分析表

產品 (Product)	價格 (Price)
--------------	------------

<ol style="list-style-type: none"> 1. 太陽能蓄電套件 2. LED 模組 3. 紅外線感測器 4. 蜂鳴器 5. NFC 模組 6. 微電腦 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 太陽能蓄電套件：\$950 2. LED 模組：\$500 3. 紅外線感測器：\$550 4. 蜂鳴器：\$200 5. NFC 模組：\$100 6. 微電腦：\$1000
通路 (Place)	推廣 (Promotion)
找各製造商大量生產，而後建立智慧路牌相關公司。	透過網路、廣告等傳播媒體，使大眾能多加了解此項產品。

(資料來源：由本組自行製作)

(三) 4V 理論分析

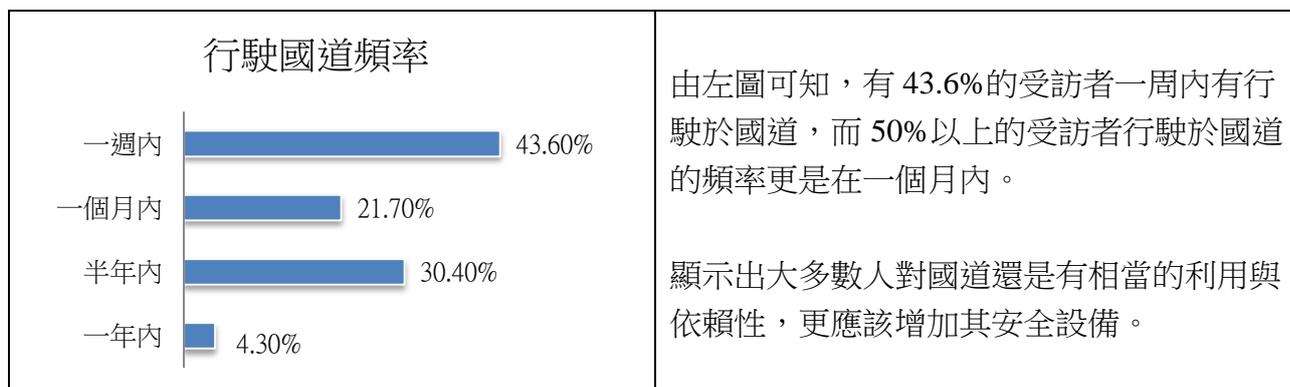
在個人化時代，雖然販售出相同的產品，但消費者使用目的大有不同，而 4V 理論便著重於分析其產品附加價值及差異化行銷。

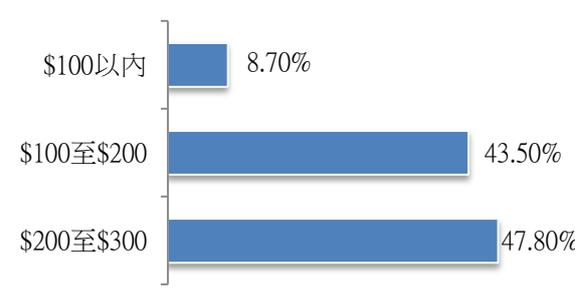
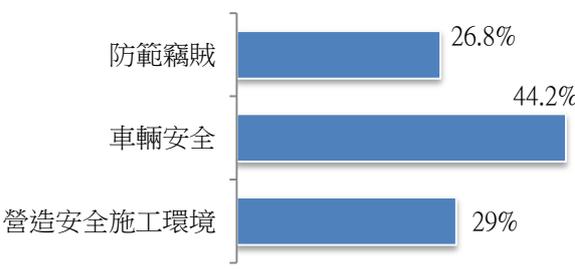
表 3、多功能路程指示牌 4V 分析表

差異化 (Variation)	功能化 (Versatility)
與路況廣播做區隔，本產品能夠利用手機軟體通知用路人最新事故，加上路牌警示器更能達到防止二次傷害之目的。	可以將產品外型與知名品牌形象合作，可以吸引各品牌的支持者，也可因應各工作者的需求對產品功能作增加或減少。
附加價值 (Value)	共鳴 (Vibration)
本產品採用超聲波感應器，不僅可以用在國道，居家防竊、幼兒保育、工程工地領域皆可發揮安全提醒的功能。	因二次追撞事件頻繁，多功能路程指示牌能夠有效降低事故發生率，滿足消費者的需求。

(資料來源：由本組自行製作)

六、問卷分析



<p style="text-align: center;">價格定位</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>價格區間</th> <th>百分比</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>\$100以內</td> <td>8.70%</td> </tr> <tr> <td>\$100至\$200</td> <td>43.50%</td> </tr> <tr> <td>\$200至\$300</td> <td>47.80%</td> </tr> </tbody> </table>	價格區間	百分比	\$100以內	8.70%	\$100至\$200	43.50%	\$200至\$300	47.80%	<p>由左圖可知，本產品價格眾數為 200 元至 300 元間。</p> <p>若是未來能夠大量生產以降低價格，便能吸引到其他價格族群，獲得利潤。</p>
價格區間	百分比								
\$100以內	8.70%								
\$100至\$200	43.50%								
\$200至\$300	47.80%								
<p style="text-align: center;">附加價值</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>附加價值</th> <th>百分比</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>防範竊賊</td> <td>26.8%</td> </tr> <tr> <td>車輛安全</td> <td>44.2%</td> </tr> <tr> <td>營造安全施工環境</td> <td>29%</td> </tr> </tbody> </table>	附加價值	百分比	防範竊賊	26.8%	車輛安全	44.2%	營造安全施工環境	29%	<p>由左圖可知有 44.2%的受訪者同意此產品可有效增加車輛安全，有 29%的受訪者同意此產品可營造安全的施工現場。</p> <p>顯示出此產品不只可利用於國道安全，更有其多項的附加功能。</p>
附加價值	百分比								
防範竊賊	26.8%								
車輛安全	44.2%								
營造安全施工環境	29%								

參、結論

一、實作成果

本組透過 3D 列印製作模型，搭配紅外線感應器及蜂鳴器製成兩大產品主軸，感應方與警示方，最後利用手機程式 Blynk 與其連結，即可進行道路的車輛感測與資訊流通，將此利用於國道，以防止二次事故之發生，最終期望達到減少國道工作者傷亡及路況即時通報之目的。

二、研究結論

由行銷策略之 SWOT 分析中可知，本產品為創新產品，必須面對宣傳與市場接受度的考驗，而戶外感應裝置的保護程度為另一考驗。具有環保且與時俱進等優勢，隨著時代變遷，手機成為人類社會密不可分的一部分，因此將其結合產品，將有效增加使用率，加上近年來國道事故不斷，道路輔具也將有市場機會出現。

三、問題討論

設計角錐外觀的過程時，經常在消費者及生產者的角度出發游移，對於色彩、

圖案的設計配置也深感挫折；而 3D 列印是本組從未接觸過的領域，藉由製作本產品，認識了各種組成材料，如玉米澱粉及膠條。在操作電腦繪圖軟體產生立體模型、了解紅外線感應器的原理及配置 LED 警示燈條和太陽能板的階段，成為了研究中比較難以掌握且困難的地方。

四、未來展望

本組希望此項產品未來不只成為國道的路況回報提醒工具，還可以更加生活化，藉由一步步改良更加適合廣大消費群眾，能夠實際應用在居家安全防護、一般道路管制抑或是施工場地的安全維持，大範圍地創造更多商機，上述都是本組未來期許的目標。

參考文獻與引註資料

1、Blynk 圖片來源：

<https://itunes.apple.com/lb/app/blynk-iot-for-arduino-esp32/id808760481?mt=8>

2、Onetalk 圖片來源：

https://play.google.com/store/apps/details?id=com.onetalkapp&hl=zh_TW

3、聯合報（2018）。駕駛分心、疲勞占車禍總事故 20%，致死率也高。

2018 年 11 月 02 日。取自 <https://udn.com/news/story/>

4、今周刊（2017）。政府說台灣不缺電，你信嗎？。

2018 年 11 月 13 日。取自 <http://www.businesstoday.com.tw>

5、安東尼·弗林、艾蜜莉·弗林·凡卡特（2013）。客製風暴。

2019 年 02 月 01 日。臺北市：時報文化出版企業股份有限公司。

6、大山秀一（2010）。圖解行銷入門：一定要知道的行銷原理。

2019 年 03 月 07 日。臺北市：商周出版出版社