

# 第七屆旺宏科學獎

## 成果報告書

參賽編號：SA7-267

作品名稱：全方位安全帽保護系統

姓名：陳柏孝

關鍵字：智慧型感應、頭部安全

# 第七屆旺宏科學獎

## 成果報告書目錄

|         |    |
|---------|----|
| 一、研究動機  | 3  |
| 二、研究目的  | 5  |
| 三、設備與器材 | 6  |
| 四、研究過程  | 7  |
| 五、討論    | 13 |
| 六、研究結果  | 15 |
| 七、參考資料  | 17 |

## 一、研究動機

政府自 86 年起推動戴安全帽才可上路的政策，而在（表 1-1）中，我們看到一個十分可怕的數字，未戴安全帽導致頭部受傷而死亡的比率每年都在 9% 以上，而這個數字在民國 90 年時甚至高達 17% 以上（表 1-1）。把這兩個數字互相比較，可以證明配戴安全帽確實有助於保護機車騎士的生命安全。

在圖 1 可以看到每日早晨 4 時至 6 時，以及黃昏的 18 時至 20 時，這兩個時段是交通事故發生的高峰期。主要原因在於天色昏暗視線不清，容易發生來車速度過快，閃避不及的追撞或擦撞事件。因此，如果可以在安全帽上同步顯示照明以及轉向指示燈，一定可以警示四方的車輛，降低車禍中的受傷率。

『酒駕』是撒旦，它帶走生命，敲碎幸福，無情地割去幾多家庭的未來。悲劇日日上演。從表 1-2 中的 A1 類統計數據，94 年騎乘機車酒醉〔後〕駕駛死亡比率高達 23.31%，更甚於未戴安全帽之死亡率。因此，我們在安全帽上加裝酒精偵測器，只要測得酒精濃度，機車就無法發動，以確保每位駕駛者都能遠離酒後駕駛的事故。

另外，悶熱流汗也是駕駛者不願配戴安全帽的原因之一。藉由加裝自動開啓的風扇，可以改善這種情形，讓大家不再有拒絕的藉口。

在這次的研究中，我們致力於新式安全帽的設計，改良傳統安全帽的盲點，加入全自動的人性化設計，保障機車騎士的頭部安全，使得每個人都可以得到隨時注意，貼心叮嚀的董事長級待遇，讓我們開心出門，平安回家，萬事就從「頭」做起。

表 1-1 臺閩地區騎(乘)機車死傷人數

單位：人

|       |            | 90 年       | 91 年  | 92 年   | 93 年   | 94 年   | 95 年   |       |
|-------|------------|------------|-------|--------|--------|--------|--------|-------|
| 總計    | 死          | 1711       | 1563  | 1438   | 1128   | 1244   | 1455   |       |
|       | 傷          | 58781      | 84242 | 120308 | 131688 | 147894 | 154549 |       |
|       | 死亡占死傷比率(%) | 2.83       | 1.82  | 1.18   | 0.85   | 0.83   | 0.93   |       |
| 未戴安全帽 | 死          | 540        | 423   | 267    | 244    | 252    | 375    |       |
|       | 傷          | 5270       | 4552  | 4951   | 5447   | 6173   | 6683   |       |
|       | 死亡占死傷比率(%) | 9.29       | 8.50  | 5.12   | 4.29   | 3.92   | 5.31   |       |
|       | 頭部         | 死          | 405   | 329    | 206    | 166    | 191    | 256   |
|       |            | 傷          | 1946  | 1694   | 1609   | 1571   | 1708   | 1755  |
|       |            | 死亡占死傷比率(%) | 17.23 | 16.26  | 11.35  | 9.56   | 10.06  | 12.73 |
| 有戴安全帽 | 死          | 1171       | 1140  | 933    | 884    | 992    | 1080   |       |
|       | 傷          | 53511      | 79690 | 109941 | 126241 | 141721 | 147866 |       |
|       | 死亡占死傷比率(%) | 2.14       | 1.41  | 0.84   | 0.70   | 0.70   | 0.73   |       |
|       | 頭部         | 死          | 730   | 721    | 551    | 460    | 515    | 625   |
|       |            | 傷          | 7257  | 10115  | 11941  | 12072  | 12402  | 12262 |
|       |            | 死亡占死傷比率(%) | 9.14  | 6.65   | 4.41   | 3.67   | 3.99   | 4.85  |

資料來源：內政部警政署

說明：本表扣除不明情形死傷。

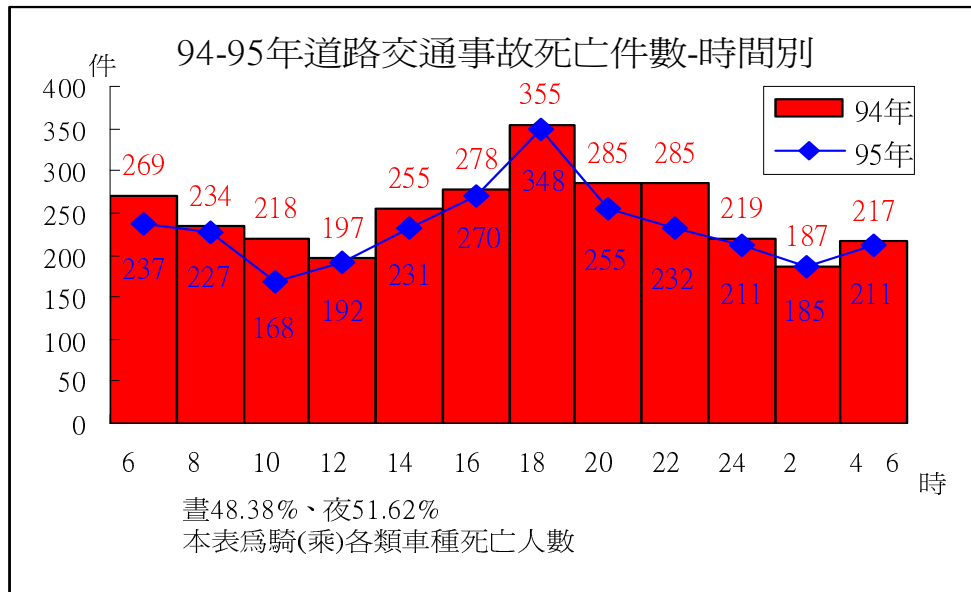


圖 1 94 – 95 年道路交通事故死亡件數統計圖

資料數據來源：內政部警政署 <http://www.npa.gov.tw/NPAGip/wSite/mp?mp=1>

表 1-2 94 年臺閩地區騎乘機車酒醉(後)駕駛肇事事件數

| 項目            | A1 類   | A2 類  | 總件數   |
|---------------|--------|-------|-------|
| 機車肇事事件數       | 944    | 61619 | 62563 |
| 酒醉(後)駕駛肇事事件數  | 220    | 4563  | 4783  |
| 酒醉(後)駕駛肇事所佔比例 | 23.31% | 7.41% | 7.65% |

A1 類道路交通事故係指造成人員當場或 24 小時內死亡之事故

A2 類道路交通事故係指造成人員受傷及超過 24 小時內死亡之事故

資料數據來源：內政部警政署 <http://www.npa.gov.tw/NPAGip/wSite/mp?mp=1>

交通部 <http://www.motc.gov.tw/mocwebGIP/wSite/dp?mp=1>

## 二、研究目的

研究此安全帽的目的在於，使每位機車騎士都能確實戴好安全帽，多一層保護，多一份安心。老師說過：「要做就要做到最好的」，同樣的，安全就是要做到最好的，滴水不漏的。在現今這個講求速度的時代，我們實在太需要這份保障了。

實驗進行過程中不斷吸收新知，活用課堂上學到的專業技能，在每次的模擬實驗中反覆測試，找到最棒的角度，揮棒出擊，設計出「**全方位安全帽保護系統**」的新式安全帽，讓每個戴上安全帽的人都可以平安的奔回本壘——最溫暖的家。

- 一、戴上安全帽並確實繫緊扣環，才能發動機車。
- 二、機車駕駛人有喝酒，就無法騎乘機車（實施精酒偵測），並傳簡訊告知家人。
- 三、機車啟動後，機車的主、側腳架未收起時，不能行駛機車。
- 四、光線不足時，自動開啓機車大燈以及帽後夜間警示燈。
- 五、機車行進間轉向或煞車，安全帽後的轉向指示燈和煞車燈就會同步亮起。
- 六、安全帽內的充電電池沒電時提醒充電。
- 七、安全帽內溫度升高，自動啓動小風扇輸送涼風。
- 八、發生車禍時，會經由衛星定位系統自動偵測機車所在位置，同時發送簡訊給家人，告知車禍事故及發生地點。

### 三、設備與器材

表 3-1 設備與器材

| 使用設備       | 規格                  | 數量 | 備註                                      |
|------------|---------------------|----|---|
| 設備：        |                     |    |   |
| 1.直流電源供應器  | 數位式                 | 2  |   |
| 2.同步示波器    | PINTEK PS-600 60MHZ | 2  |   |
| 3.函數波信號產生器 | MOTCH PS-506 60MHZ  | 1  |   |
| 4.個人電腦     |                     | 1  | VB6.0、Office2003<br>PotolImpact8、Protel |
| 5.印表機      |                     | 1  |   |
| 6.曝光機      | 編號：380001-01        | 1  |   |
| 7.筆記型電腦    | Petuum IV2.8GHZ     |    |   |
| 8.PC 介面保護卡 |                     | 1  |   |
| 器具：        |                     |    |   |
| 1.電烙鐵      | 30W                 | 2  |   |
| 2.尖嘴鉗      | 電子用                 | 2  |   |
| 3.斜口鉗      | 電子用                 | 2  |   |
| 4.剝線鉗      | 電子用                 | 2  |   |
| 5.螺絲起子組    | 電子用                 | 2  |   |
| 6.麵包版      | 電子用                 | 2  |   |
| 7.三用電錶     | 類比                  | 2  |   |
| 8.迷你電鑽     | AV110V 0~2.5mm      | 1  |   |
| 9.小鑽床      |                     |    |   |
| 10.IC 拔取器  |                     |    |   |
| 11.IC 整腳器  |                     |    |   |
| 器材：        |                     |    |   |
| 1.氯化鐵      |                     | 若干 |   |
| 2.顯影劑      |                     | 若干 |   |
| 3.曝光版      | 玻璃雙面板               | 若干 | 金金電子有限公司                                |
| 4.排線       |                     | 4  |   |
| 5.I/O 測試版  |                     | 1  |   |

## 四、研究過程

為便於更精準地表達研究內容，以下為訊號代號與狀況描述對應表。

**表 4-1 訊號代號與狀況描述對應表**

| 訊號代號     | 狀況描述                   |
|----------|------------------------|
| 扣環訊號     | 安全帽扣環確實繫上              |
| 扣環未繫訊號   | 機車發動前安全帽扣環未確實繫上        |
| 鬆脫訊號     | 機車行進間安全帽扣環鬆脫           |
| 腳架收起訊號   | 機車腳架收起                 |
| 腳架未收訊號   | 機車腳架未收起                |
| 昏暗訊號     | 光感測器偵測結果為天色昏暗、光線不足     |
| 明亮訊號     | 光感測器偵測結果為天色明亮、光線充足     |
| 沒電訊號     | 電量感測器偵測結果為電量不足         |
| 有電訊號     | 電量感測器偵測結果為電量充足         |
| 左轉訊號     | 機車左轉指示燈亮               |
| 右轉訊號     | 機車右轉指示燈亮               |
| 大燈訊號     | 機車大燈                   |
| 煞車訊號     | 機車煞車燈                  |
| 帽後右轉指示燈  | 安全帽後的右轉指示燈             |
| 帽後左轉指示燈  | 安全帽後的左轉指示燈             |
| 帽後警示燈    | 安全帽後的警示燈               |
| 帽後煞車燈    | 安全帽後的煞車燈               |
| 執行扣環語音提醒 | 語音提醒系統告知騎士扣上扣環         |
| 執行腳架語音提醒 | 語音提醒系統告知騎士收起腳架         |
| 執行充電語音提醒 | 語音提醒系統告知騎士安全帽內電量不足     |
| 行進模擬燈    | 模型機車上的燈亮起，表示實體機車已發動可行進 |
| 酒精偵測     | 酒精濃度超過標準時，便無法啟動機車      |
| 車禍發生     | 啟動 GPS 定位及 GSM 傳簡訊功能   |

一、軟體設計：

機車鑰匙開啓後，程式會首先自動偵測機車扣環、酒精偵測、腳架和電池的狀況，如圖 4-1 程式流程圖說明。

機車行進途中，程式會隨時監控機車左右轉及煞車訊號的狀況，安全帽後的左右轉燈和煞車燈也會同時亮起。

行進途中，若是收到沒電和鬆脫訊號，就會執行充電和扣環語音提醒。當程式偵測到昏暗訊號，則機車大燈和帽後警示燈會自動亮起。

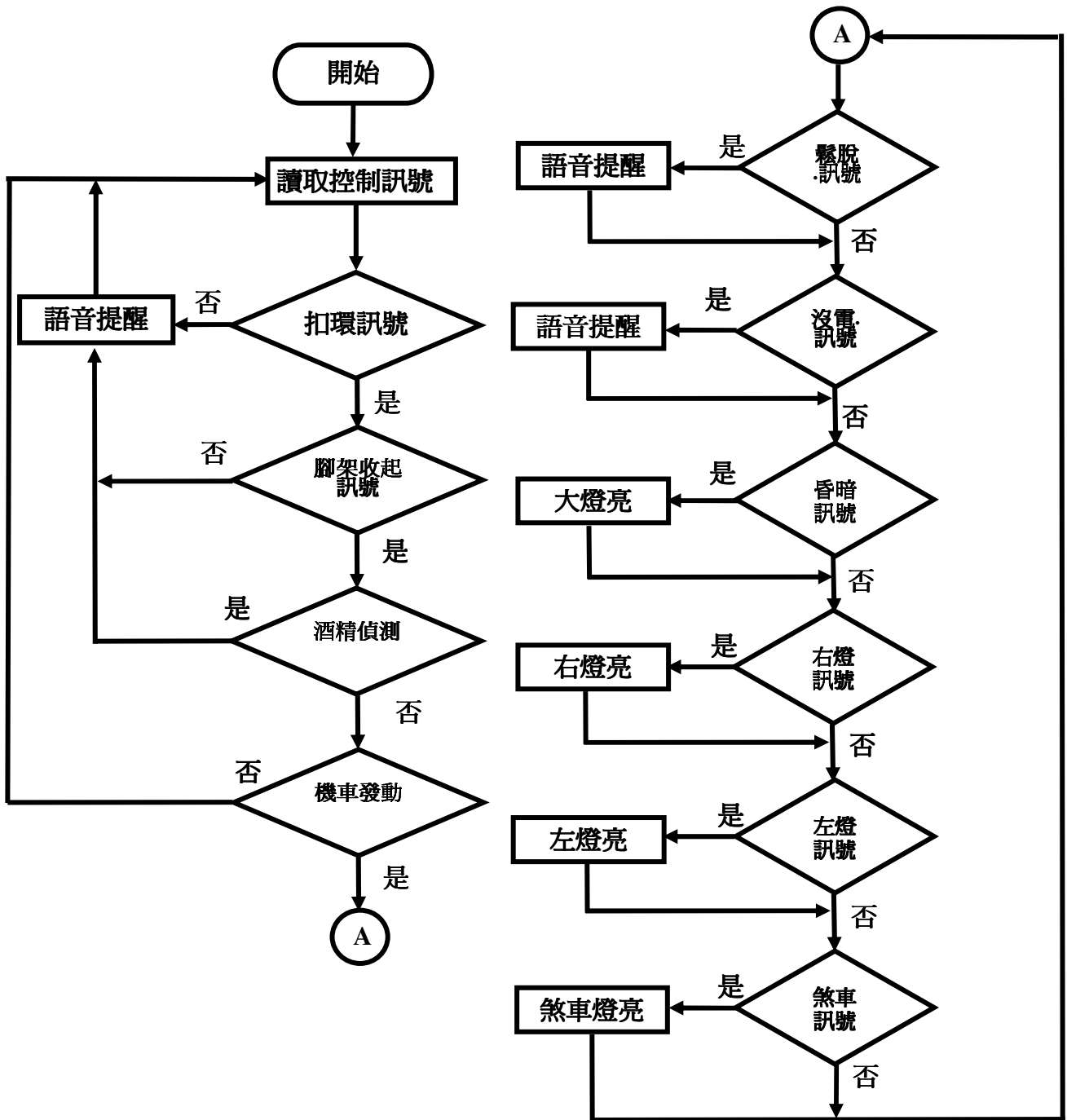


圖 4-1 程式流程圖



二、硬體電路：  
(一)安全帽硬體電路

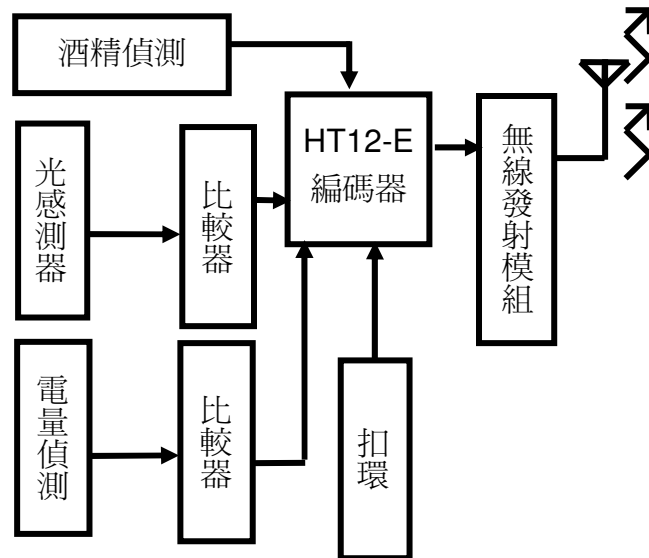


圖 4-2 安全帽發射電路方塊圖

當光感測器經比較器傳送昏暗訊號時，HT12-E 編碼器會將此訊號傳送至機車光感測接收電路，機車大燈及帽後警示燈會自動亮起。

當安全帽傳送扣環未繫訊號時，HT12-E 編碼器會將此訊號傳送至機車扣環電路，執行扣環語音提醒。

安全帽的電量偵測器，偵測電量剩餘 7.5V 以下時，會經由比較器傳送沒電訊號給 HT12-E 編碼器，編碼器在將此訊號傳送給機車接收電路，執行充電語音提醒。

安全帽的酒精偵測器，偵測到酒精濃度時，會傳訊給 HT12-E 編碼器，編碼器再將此訊號傳送給機車接收電路，執行語音提醒，同時發送簡訊告知家人。

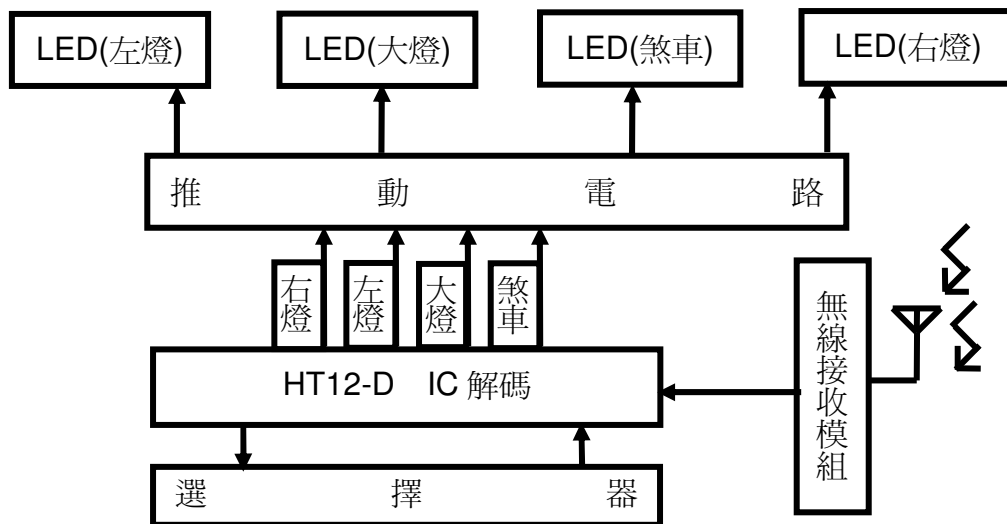


圖 4-3 安全帽接收電路方塊圖

機車行進間，當安全帽接收電路接收到機車的左右轉、大燈及煞車訊號時，安全帽後的左右轉燈、警示燈和煞車燈會跟機車同步反應。安全帽 LED 燈顯示動作如表 4-2。

| I/P |   |    |    | O/P    |         |        | 備註           |
|-----|---|----|----|--------|---------|--------|--------------|
| 左   | 右 | 煞車 | 大燈 | LED 左燈 | LED 煞車燈 | LED 右燈 |              |
| 0   | 0 | 0  | 0  | 1      | 1       | 1      | 全關           |
| 0   | 0 | 0  | 1  | 0      | 0       | 0      | 較暗           |
| 0   | 0 | 1  | 0  | 0      | 0       | 0      | 較亮           |
| 0   | 0 | 1  | 1  | 0      | 0       | 0      | 較亮           |
| 0   | 1 | 0  | 0  | 1      | 1       | 0.1    | LED 右燈閃爍     |
| 0   | 1 | 0  | 1  | 0      | 0       | 0.1    | LED 全亮較暗右燈閃爍 |
| 0   | 1 | 1  | 0  | 0      | 0       | 0.1    | LED 全亮右燈閃爍   |
| 0   | 1 | 1  | 1  | 0      | 0       | 0.1    | LED 全亮右燈閃爍   |
| 1   | 0 | 0  | 0  | 0.1    | 1       | 1      | LED 左燈閃爍     |
| 1   | 0 | 0  | 1  | 0.1    | 0       | 0      | LED 全亮較暗左燈閃爍 |
| 1   | 0 | 1  | 0  | 0.1    | 0       | 0      | LED 全亮左燈閃爍   |
| 1   | 0 | 1  | 1  | 0.1    | 0       | 0      | LED 全亮左燈閃爍   |

表 4-2、LED 動作功能表

註：O/P 1 不亮，0 亮。

(二)機車硬體電路

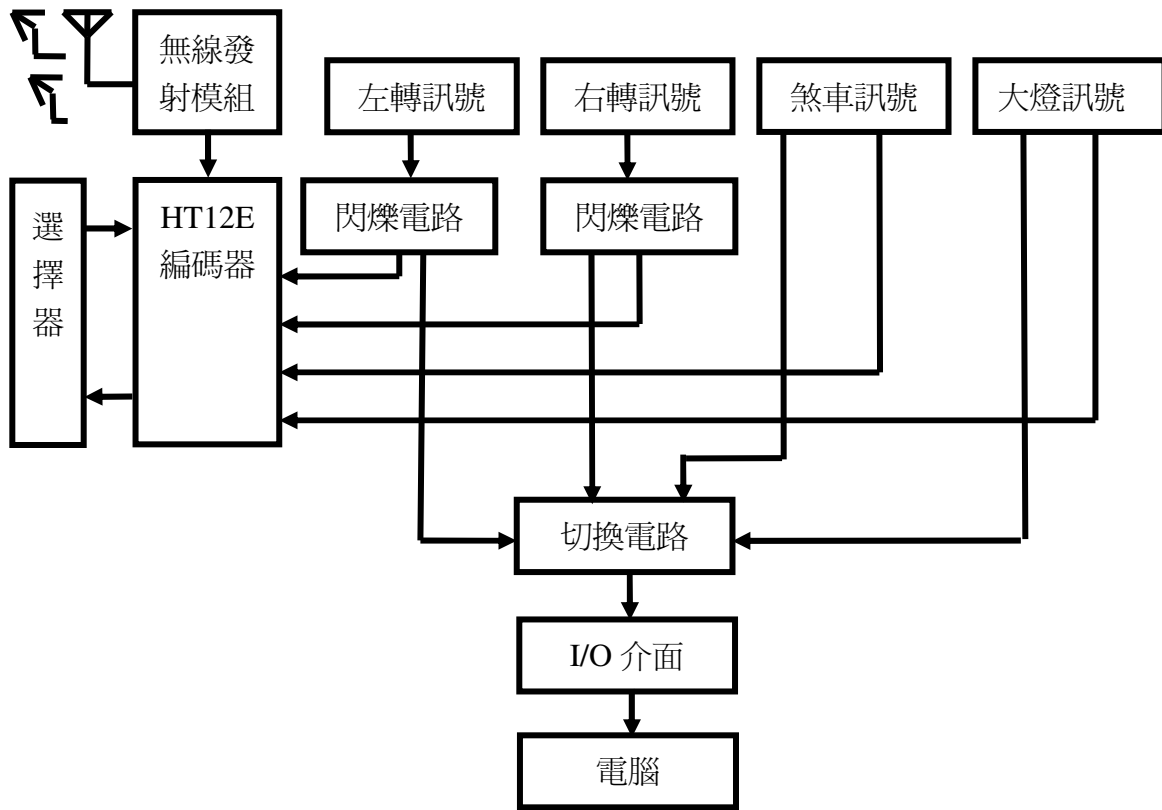


圖 4-4 機車發射方塊圖

圖 4-4 中，機車的左右轉訊號、煞車及大燈訊號，藉由發射電路傳送訊號至安全帽接收電路，安全帽指示燈就會依接收的訊號來顯示。

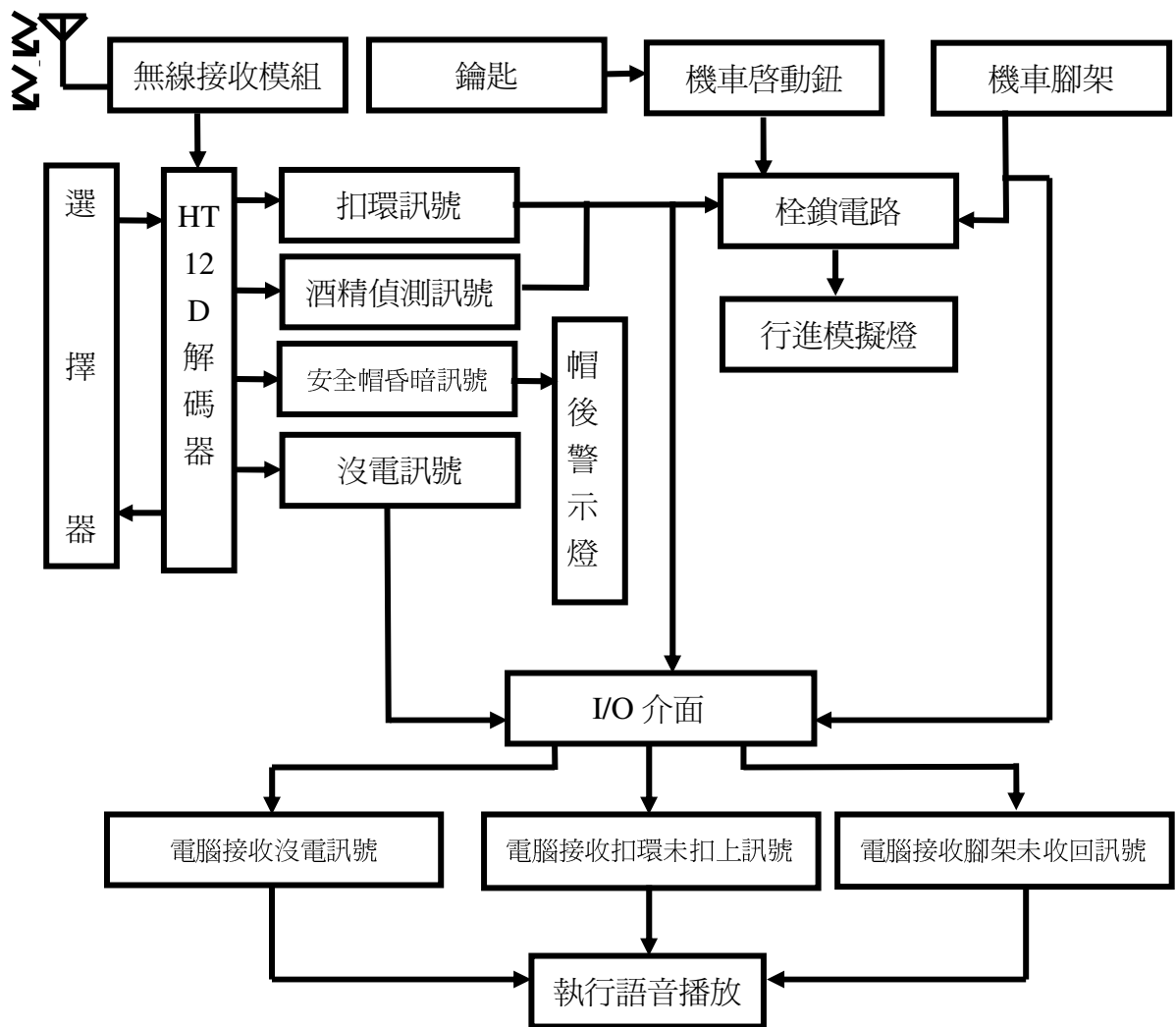


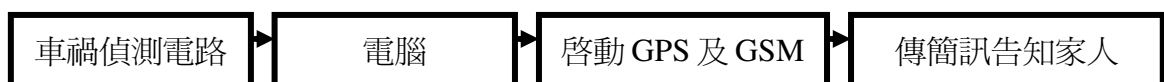
圖 4-5 機車接收方塊圖

圖 4-5 中，機車光感測電路會收到昏暗訊號，當安全帽的光感測阻值同時上升，則會自動開啓帽後警示燈及機車大燈。

安全帽電量不足時會傳送沒電訊號至電腦，執行充電語音提醒。

機車的栓鎖電路會收到扣環訊號、機車腳架收起訊號兩種，當打開開關時，收到的扣環訊號而按下啓動鈕，機車只有啓動的狀態，需將機車主測腳架收起，才能夠行駛機車；另外若接收到安全帽傳來的酒精訊號，除語音提醒外，還會啓動 GSM 傳簡訊告知家人，就算以扣上扣環也無法發動機車。

發生車禍時，會經由衛星定位系統自動偵測機車所在位置，同時發送簡訊給家人，告知車禍事故及發生地點。



## 五、討論

- 一、問題：如何使安全帽扣環未扣上時機車不能啓動？  
方法：在機車開關的地方設置控制閥，當接收到扣環訊號時控制閥才關上，使機車啓動。
- 二、問題：怎麼讓機車腳架未收起時，無法發動機車？  
方法：在機車油門的地方，設置控制閥，當腳架收起時控制閥關上，才能使機車發動。
- 三、問題：怎麼讓安全帽警示燈依照機車的方向燈來同步進行？  
方法：使用無線接收發模組，機車硬體發射電路發射方向燈訊號時，安全帽硬體接收電路接收到方向燈訊號，就可使帽後警示燈依照所需來顯示。
- 四、問題：夜間感測裝置在進隧道或是經過路燈上方時，會不會有影響？  
方法：夜間感測裝是安裝在安全帽帽緣的下方，當暗度到一定的程度時，就可自動開啓大燈，不必擔心進隧道或是經過路燈的影響。
- 五、問題：無線接收發模組會不會跟其他安全帽有訊號干擾的問題？  
方法：每組無線接收發模組配有特定的編碼，所以不會跟其它頂安全帽干擾。
- 六、問題：安全帽耗電量大，如何解決？  
方法：(一)：安全帽附有充電插座，可以自行跟機車電瓶來充電。  
(二)：日後如果有廠商量產的話，可以使電路 IC 化，就可降低耗電量的問題。  
(三)：市面上有薄膜式太陽能電池，可附在安全帽頂，在白天可逕行充電，以減少電量的消耗。
- 七、問題：如何使用酒精偵測？  
方法：使用市面上的酒精元件來偵測，並安裝在安全帽帽緣的下方。
- 八、問題：機車騎士戴上口罩時，酒精偵測的到嗎？  
方法：酒精元件安裝在帽緣下方，呼吸的時候空氣會從口罩的兩側出來，所以元件是偵測的到。
- 九、問題：扣環在騎乘中掉落或鬆脫時，機車狀況如何？  
方法：騎乘中若是扣環掉落或是鬆脫時，機車照原狀，但是電腦會啓動語音提醒騎士，直到扣環扣上爲止
- 十、問題：電腦安置在哪裡？  
方法：日後可將電腦的語音晶片化，安置在安全帽裡。

十一、問題：安全帽如果不小心摔在地上時，內部電路會不會損壞？  
方法：日後安全帽及機車的電路都會晶片化，裝在安全的地方。

十二、問題：下雨時，安全帽會不會漏水？  
方法：內部電路安裝在裡面，並且晶片化之後就不必擔心是否因下雨而漏水。

十三、問題：安全帽壞了怎麼辦  
方法：購買新的安全帽，並在機車行調整跟機車同樣的編碼就可以。

## 六、研究結果

### 一、安心「上」路：

1. **保障頭部安全**——騎士確實戴上安全帽並繫上扣環才能發動機車，若沒繫上扣環則會執行語音提醒。讓每位騎士都可以「戴」了再「上」，戴了安全帽再上路。
2. **人性化的設計**——機車主、側腳架均須收起，才可發動機車行駛上路。避免因側腳架未收起而造成摩擦地面的常見自主性傷害。
3. **便利性的裝置**——當安全帽的充電電池沒電時，會執行語音提醒告知騎士充電。安全帽上附有充電插頭，可逕行連接機車上的 12V 電池充電。時時確保四方明亮，刻刻保障生命安全。

### 二、頭頭「示」道：

1. **細心照料叮嚀**——機車行進間，安全帽扣環鬆脫，會執行語音提醒告知騎士。讓每位騎士都可以「戴」好再「上」，戴好安全帽再上路。
2. **智慧型的感應**——光感測器偵測天色昏暗，光線不足時，會自動開啓機車大燈，以及帽後警示燈。並且，根據機車行進間轉向或減速的情況來變化帽後的警示燈。時刻為您警「示」各「道」來車。自動風扇系統可改善帽內的悶熱現象。

### 三、醉「不」上道：

酒精偵測器測得酒精濃度時，將無法發動機車，會執行語音提醒，同時系統會經由 GSM 發送簡訊告知家人，讓家人可以立刻掌握駕駛者的狀況，前來接送或是撥通電話提醒。跟酒駕說「不」，醉「不」上道，最上道。

### 四、地「網」天羅：

當意外事故發生在偏遠地區或深夜時段，最令人痛心遺憾的就是錯失急救的黃金時間。爲了避去遺憾的雷殛，在機車內裝置地「網」天羅系統。事故發生時，會經由 GPS（衛星定位系統）自動偵測機車所在位置，同時以 GSM（簡訊傳送系統）將確切地點傳訊給家人。如此縝密的「網」絡系統，讓機車騎士無論身在何處都能獲得家人的關注與保護，事故通知系統就是您 24 小時的貼身保鏢。

「全方位安全帽保護系統」彙整表

| <b>安心上路<br/>(機車發動前可能發生的狀況)</b> | <b>本設計處理方式</b>       |
|--------------------------------|----------------------|
| 未確實繫上扣環                        | 無法啓動機車，執行語音提醒        |
| 主、側腳架未均收起                      | 無法行駛機車               |
| 安全帽充電電池沒電                      | 執行語音提醒               |
| <b>頭頭示道<br/>(機車行進間可能發生的狀況)</b> | <b>本設計處理方式</b>       |
| 扣環鬆脫                           | 執行語音提醒               |
| 天色昏暗，光線不足                      | 自動開啓機車大燈和帽後警示燈       |
| 轉向或減速                          | 帽後轉向燈和煞車燈同步顯示        |
| 安全帽內溫度上升                       | 自動開啓風扇               |
| <b>醉不上道(杜絕酒駕)</b>              | <b>本設計處理方式</b>       |
| 測得酒精濃度                         | 無法發動機車，執行語音提醒，同時發送簡訊 |
| <b>地網天羅(車禍通知)</b>              | <b>本設計處理方式</b>       |
| 車禍發生                           | 啓動 GPS 定位及 GSM 傳簡訊功能 |



## 七、參考資料

- 一、王金松·高瑞賢·陳和瑞編著，87年最新部訂課程標準電子學，2001年。
- 二、李文源 校訂，依教育部最新課程編定基本電學，旗立資訊股份有限公司，2003年。
- 三、李亮生編著，Visual Basic 6.0 程式設計，旗立資訊有限公司，2002年。
- 四、林豐隆編著，最新課程標準專題製作，全華科技圖書股份有限公司出版，2001年。
- 五、陳本源編著，最新 CMOS 規格表，全華科技圖書股份有限公司出版，1991年。
- 六、陳本源編著，最新電晶體規格表，全華科技圖書股份有限公司出版，1989年。
- 七、柯南編著，Protel 99 SE 電腦輔助電路設計與分析，台科大圖書公司出版，2002年。
- 八、蔡欽德 楊宗誌編著，Visual Basic 入門與實作，文魁資訊股份有限公司，2000年。
- 九、劉明舜編著，依教育部最新課程編定數位電子學，旗立資訊股份有限公司，2001年。
- 十、北市機車事故分析 <http://www.cit.org.tw/forum/940610/940610-1-2.pdf>
- 十一、交通罰規 <http://www48.tok2.com/home/bandit/the-1.htm>
- 十二、交通部全球資訊網  
<http://www.motc.gov.tw/mocwebGIP/wSite/ct?xItem=4240&ctNode=95&mp=1>
- 十三、本國專利公報 <http://patentog.tipo.gov.tw/tipo/miscmain1.htm>
- 十四、全民電子報 [http://www.e2.com.tw/paper/special\\_2.asp?fldID=73519](http://www.e2.com.tw/paper/special_2.asp?fldID=73519)
- 十五、奇摩知識家(統計因未戴安全帽騎機車發生交通事故)  
<http://tw.knowledge.yahoo.com/question/question?qid=1507032009880>
- 十六、真愛生命-健康 99 衛生教育網  
[http://health99.doh.gov.tw/PreciousLifeZone/PreciousLife\\_detail.aspx?topicno=99&CN](http://health99.doh.gov.tw/PreciousLifeZone/PreciousLife_detail.aspx?topicno=99&CN)
- 十七、騎乘機車強制戴安全帽對頭部之保護作用  
<http://www.kmu.edu.tw/~kmcj/data/8608/3410.htm>
- 十八、警察局全球資訊網 [http://www.ptpolice.gov.tw/News\\_Detail.aspx?ID=1121](http://www.ptpolice.gov.tw/News_Detail.aspx?ID=1121)
- 十九、薄膜太陽能 <http://www.mobile01.com/shopping.php?c=462&p=4883>