

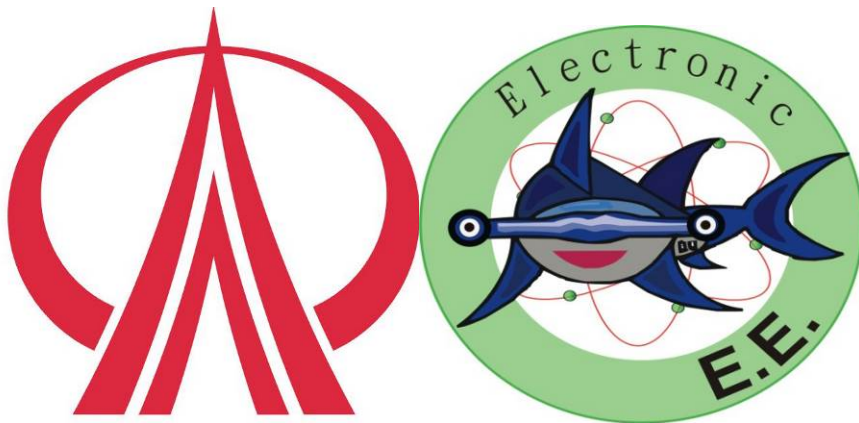
# 修平科技大學 電子工程系

DEPARTMENT OF ELECTRONIC ENGINEERING

HSIUPINGUNIVERSITY OF SCIENCE ANDTECHNOLOGY

## 實務專題報告書

### 太陽能暨風力警示安全帽



指導老師：魏嘉延

專題製作學生：四技電四乙周慧明 BQ101063

四技電四乙張正翰 BQ101095

四技電四乙楊澍麟 BQ101099

中華民國一百零五年六月十五日

# 目錄

## 第一章 緒論

1-1 前言.....3

1-2 研究動機.....4

## 第二章 基礎理論

2-1 太陽能發電原理.....5

2-2 風力發電原理.....7

2-3 超音波模組.....9

## 第三章 實驗過程

3-1 製作.....10

電路圖.....11

3-2 8051 程式.....12

第四章 結果與總結.....16

參考文獻.....17

# 摘要

亞洲地區現在自行車及公路車非常盛行，由於夜色昏暗或者是大雨滂沱等等氣象不佳的情況下，容易造成後方來車看不清楚前面自行車的人和閃爍燈，因為自行車的閃爍燈是裝置椅墊下方，導致常常不易注意到的情況發生，導致被追撞，造成交通事故的發生。

在我們生活當中，一般路面上常有不平穩的坑洞潛在的危險性，更也容易導致自行車騎士跌倒，導致傷害發生，而頭部外傷仍是單車交通事故的主要致命傷。

由於，自行車是不管任何年齡的人們都可以騎乘，但常常忽略了安全性的重要。

本設計是為了能讓後方清楚看見前方自行車騎士的動向，所以特別在安全帽上加裝閃爍燈及提醒騎士後車偵測器，由於一般裝設在腳踏車的椅墊下方LED需要電池銷耗，為了響應綠色環保的概念，所以我們選擇能源重複利用永續發電而在安全帽頂上加上一個風扇及太陽能來持續供電到電池，以達到節能減碳的想法。

# 第一章緒論

## 1-1 前言

現代人最大的擔憂不再是戰爭和饑餓，而是肥胖和運動不足，逐漸成為隱形殺手。醫學界及運動界所公認的最佳有氧運動有許多種類，其中有騎自行車可以說是最簡單易行。它可以，不限時間、不限速度隨時地，只要有輛自行車就可達到鍛煉的效果和目的。

騎乘自行車的年齡範圍很廣泛，由於近年來政府提倡節能減碳，自行車已成為健康與環保的代表。現在政府推出 Youbike，許多縣市都有設站點供民眾使用，只有用悠遊卡就能騎著橘色車身的車穿梭在大街小巷，租借的情況也相當理想，但許多潛藏的危機也日日上演。

因為現在的人喜歡讓自己有了「飛行」的愉悅感，也因為速度加快，自行車其實是十分危險的工具。可是自行車是近年來，全球都在推動節能減碳為最佳個人實踐方式，其危險性常被忘記。

很多人喜歡騎乘自行車，在這之中有些人享受追風的快感，但是騎快車的危險性非常高。一旦摔了車，又沒有保護好頭部措施，經常造成顱內出血，甚至致命。騎自行車一定要注意安全，學會保護自己，最好穿上一件顏色鮮豔亮麗的車衣車褲，那不僅是一道亮麗的風景，同時也提醒車輛注意，保證自身安全。最重要的是，一定要記得戴好安全帽，絕對不能忽視安全這點。

## 1-2 研究動機

近年來國人相當夯騎乘自行車，由於目前自行車的除了本身使用的前車燈，通常為白色，用來照明的效果不大，是讓來車看見單車騎士。後警示燈為紅色車燈，在黑夜中可以讓別的車知道單車騎士的存在，以及目前反光貼條裝設在踏板跟車輪輪框內側，五彩繽紛供大眾選擇，但並沒有通用在大眾本身需求上。其他警示裝備（如、鈴鐺、閃燈等），卻忽略周遭來車危險。

而各地方政府也積極推動投入許多資源，包括自行車專用道、自行車道與汽機車共用道路、自行車與行人共用車道等。由於目前法令並未規範自行車騎士一定要戴頭盔，所以導致國人並沒有良好的習慣，攜帶安全帽。然而往往在事故發生當中，都是國人忽略保護頭部的安全性，導致傷害發生。

由於，自行車是屬於國民性運動之一，不分任何年齡層，都可能會騎自行車，但相關的道路安全卻可能不足。靖娟基金會公布一項調查指出，台灣有高達5成8的孩童曾經發生過自行車事故，但是只有不到4成的孩子會戴安全帽，而且自行車往往要與汽、機車爭道，相當危險。

本設計除了提供安全性的安全帽之外，也提防後方來車的警示，也在帽子上設計一個超音波套件，能預防自行車騎士被後方車追撞。也考慮到電池更換問題，在設計上加裝太陽能發電及風力發電，只要有陽光或風力，就會將電力充至電池保存。

## 第二章 基礎理論

### 2-1 太陽能發電原理

太陽就像一顆等遠不會熄滅的火球，它所提供的光和熱帶給地球溫暖的陽光，也帶給人們無窮的希望，若是沒有太陽，地球可能會是冰天雪地，整個天空看不到光明，只有無窮無盡的黑夜陪伴我們，而人類可能也無法生存下去。

太陽能發電是一種不會產生環境汙染的發電方式，只要有太陽光能熱能存在其能源供應就可以源源不斷，而且他不會消耗地球資源亦不會導致地球暖化，和其他發電方式比起來，太陽能發電可以說是最自然的發電方式，可惜目前的太陽能發電還有許多技術需要克服，像是成本問題、效率問題和天候問題，這些都是影響太陽能發電持續發展關鍵。

太陽能技術是已太陽能光電及光熱轉換，使用設備作太陽能收集，而這些設備是依靠外部能源運作的或是在建築物引入太陽光作照明，利用建築物的設計已達到太陽能的折射為目的，由於當中的運作無需由外部提供能源。

太陽能發電是一種新興的可再生能源。廣義上的太陽能是地球上許多能量的來源，如風能，化學能，水的勢能。化石燃料可以稱為遠古的太陽能。太陽能資源豐富，且無需運輸，對環境污染低。太陽能為人類創造了一種新的生活形態，使社會及人類進入一個節約能源減少污染的時代。太陽能資源

豐富，且無需運輸，對環境污染低。太陽能為人類創造了一種新的生活形態，使社會及人類進入一個節約能源減少污染的時代。

太陽能板可以製成不同形狀，而又可並聯、串聯，以產生更多電力。近年，天台及建築物表面開始使用光電組件，被用作窗戶、天窗或遮蔽裝置的一部分，這些光電設施通常被稱為附設於建築物的光電系統。

在光照充足的地區，太陽能的供應源源不斷，使用過程不會產生環境污染，亦不會產生溫室氣體導致地球溫室效應加劇。太陽能電池組件可以安裝在建築物上，稱為光電一體化建築，如此太陽能電池板不僅可以在有陽光的時候產生電力，還能達到隔熱的作用，可以有效降低建物內部的溫度，降低建築能耗；而且分散式發電的大規模停電風險較低。此外，將太陽能電池安裝於家家戶戶，可以提供大量的在地工作機會，節省社福及社會成本。

## 2-2 風能發電原理

風的成因，當太陽照在地球上，受到地形變化，與緯度的影響，使得日照不平均，形成溫度的差異，所以會造成冷熱空氣對流，（熱輕上昇冷重下降）而生成風，此外，月球引力造成潮汐，與地球的自轉，也能產生風。

由於風力可以發電，所以有些國家會將風力發電也歸屬於太陽能源的範圍內。風力發電的原理，是利用風力帶動風車葉片旋轉，再透過增速機將旋轉的速度提升，來促使發電機發電。依據目前的風車技術，大約是每秒三公尺的微風速度（微風的程度），便可以開始發電，並產生風速在每秒十三至十五公尺時（大樹幹搖動的程度）的輸出力道。

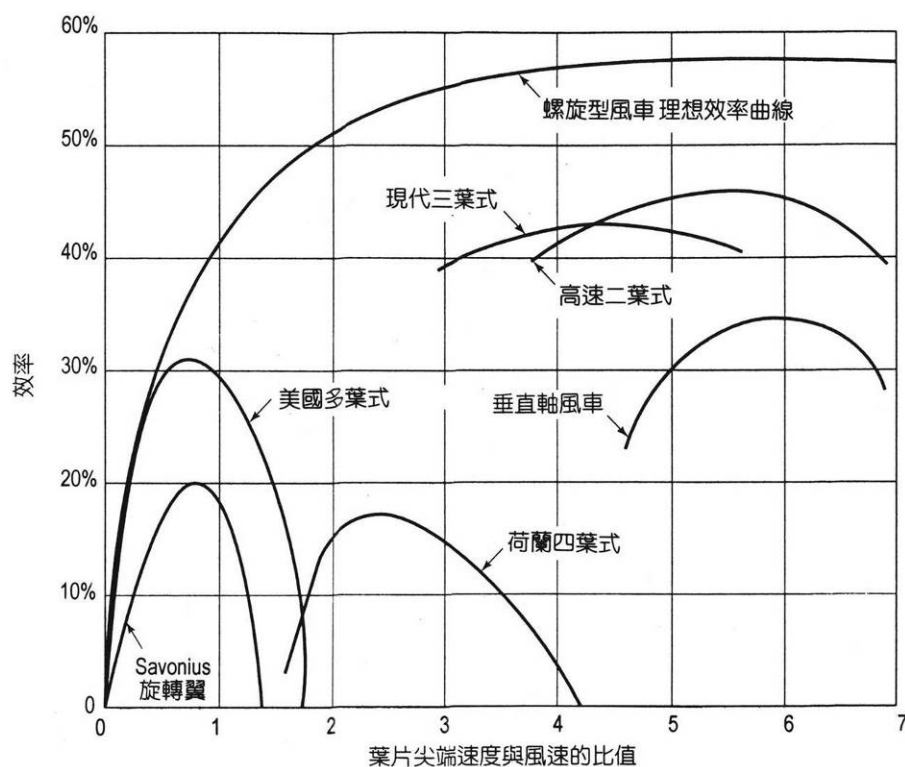
風力發電設置地點須風性良好（風期長、風速大、風力平穩）且不受遮擋；並考慮地理環境適宜及交通便利，以減少投資成本並增加出力。一般常設於田埂、河堤、防風林、山脊等，海邊因不受阻擋亦為極佳之設置場所。在台灣，目前有雲林，澎湖，竹北，北縣石門，屏東等，五處大型風力發電機組，現在全球之趨勢為朝離岸式發展，以利用海上更佳之風能及節省陸地資源。

風力發電機的結構 大型風力發電機通常採用"水平軸"型式，它由風葉輪、變速箱(加速齒輪箱)、發電機、偏移裝置、控制系統、塔架等部件所組成。風葉輪的作用是將風能轉換為機械能，它是由氣體流動性能良好的葉片裝在輪軸上所組成，低速轉動的風葉輪通過傳動系統經由加速齒輪箱來增速，將動力傳導給發電機。上述這些組件都安裝在機艙內，整個機艙由高大



的塔架支撐，由於風向會經常改變，為了有效地利用風能，必須要有自動迎風的裝置，根據風向感測儀測得的風向信號，再由控制器來控制偏移電機，驅動小齒輪去推動塔架上的大齒輪，使整個機艙藉由此自動控制的系統，能夠保持正確對向迎風面。

風力發電機並不能將所有流經的風力能源轉換成電力，其中風能轉換成電能的效率除決定於各式風扇的形狀外，另一重要的參數即為葉片尖端速度與風速的比值。根據理論分析，風車自風能中取得能量而轉換成機械能的最大效率不超過 59%，其稱為「貝茲極限定律 (Betz' s limit law)」，而現今風車的效率則約能從這 59% 的效率中取得約 50~70% 的能量。一典型風車由機械能轉換成電能的效率約為 90%。根據以上數據，當風速 10 m/s 時，風車在最佳運轉條件下，其取得的電力約為  $0.61 \times 0.59 \times 0.7 \times 0.9 = 0.227$  kW/m<sup>2</sup>。

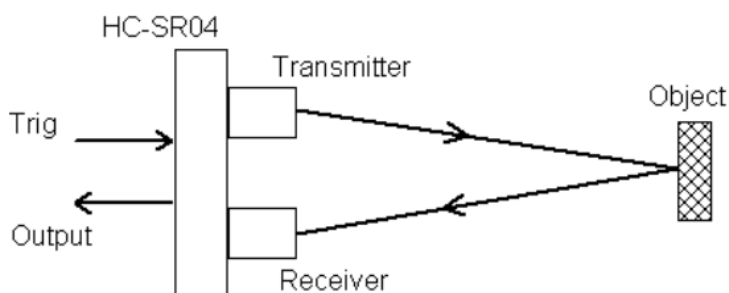


## 2-3 超音波模組

人類藉由雙眼和大腦內的函式運算來幫助我們感測距離，基本上來說事就由光波來做信號傳輸；而機器或工業工程則大多使用音波來做傳輸，當然如果需要更準確的運用在機械量測的話會使用到光波之類的電磁波。超音波是指任何聲波或振動，其頻率超過人類耳朵可以聽到的最高值 20kHz，自然界中的海豚透過超音波傳達訊息，蝙蝠也用超音波來覓食定位和避障。超音波可用來探測距離，其原理類似雷達；從發射到接收反射波所需時間，可求出被測物體的距離。超音波的用途非常廣泛，比如：超音波振動切削、美容拉皮、金屬探傷、工件清洗、粉碎、照胎兒、測化學液深度、機器人避障。它應用按功率的大小可分為功率超聲和檢測超聲。

超音波感測器是由超音波發射器、接收器和控制電路所組成。當它被觸發的時候，會發射一連串 40 kHz 的聲波並且從離它最近的物體接收回音。超音波是人類耳朵無法聽見的聲音，因為它的頻率很高。

如下圖所示，超音波測量距離的方法，是測量聲音在感測器與物體之間往返經過的時間：



## 第三章 實驗過程

### 3-1 硬體製作



1. 太陽能板 5.5V
2. 風力最高應可至 7v
3. LED 閃爍頻率為 10/30/50/70 ms 等 4 段
4. 超音波偵測最長約 2 公尺，有障礙時會有嗶聲。
5. 電源開關 4.8V

由於太陽能板是由許多太陽能電池所組成，太陽能電池是由一種半導體材料所做成的光電能轉換元件，目前製作太陽能板的材料和方式有許多種，所製造出的太陽能電池效率也不相同，因此需要研究各廠牌及型號之太陽能板，找出最符合本專題之需求的產品。量測太陽能板在陽光下所得到其能量

紀錄找出其等效電路，並依照鋰電池的充電電流、電壓以及規格，將太陽能板排列成鋰電池所需參數。最後將排列完成後的太陽能板拿去陽光下曝曬，量測結果是否為本專題所需的充電電壓、電流，而目前在市面上所研發用的太陽能板，主要分類為單晶矽太陽能板、多晶矽太陽能板、非晶矽薄膜太陽能板。

為了方便採購以及維修考量，最後決定使用單晶矽的太陽板，型號為 SM5151。其太陽能板輸出規格為 12V、75mA，即可直接對鋰電池進行充電。若將太陽能板並聯連接其輸出規格為 4V、225mA，雖然其輸出之充電電流相當的高，但輸出電壓 4 伏特無法對鋰電池進行充電，所以本專題不選擇並聯連接。如果 10:30 開始量測的開路電壓為 12.04V，之後太陽能板開路電壓值差不多皆於 12.3V 上下，直到晚上才無法量測太陽能板開路電壓。在 15:00 時，其開路電壓最大值為 12.74V 此時陽光量充足，與照度互相對應，其照度最大值在 14:30，雖然時間點有誤差，但兩時間非常相近。在 12:30 時其太陽能板開路電壓最小值為 12.02V，雖然照度值並非最小值，但是與其他數值相較也為較小的值。可得知，太陽能板的開路電壓都未小於 12V，所以太陽能板在發電時符合本專題所需規格。

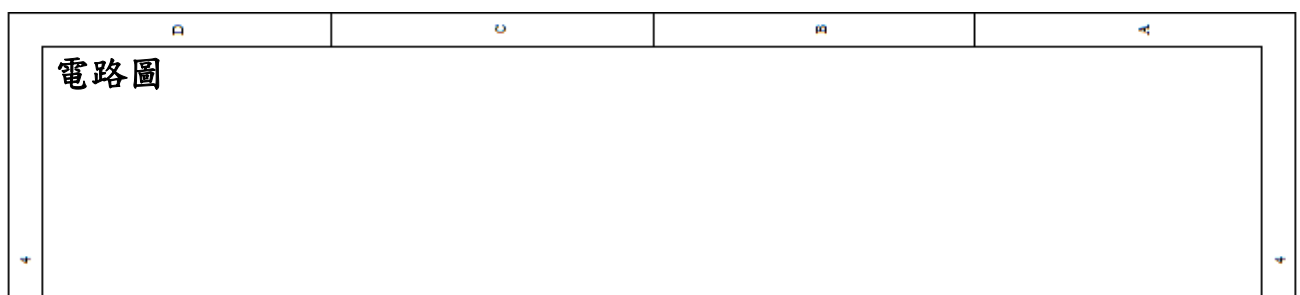
電池選擇可重複充電之鋰電池，由於太陽能板的能量取之不易，所以在設計鋰電池充電電路時，須特別注意在充電過程，以減少能量消耗、增加其效率 轉換為主軸，如圖(4)所示為本專題充電電路。在充電過程中，若太多元件組合的話，在充電過程會損失相當多之能量，所以本專題決定使用一顆

二極體，來做充電電路，主要目的是防止鋰電池之電流在放電過程會分流以及逆向電流流至太陽能板，導致太陽能板損壞，故二極體之選擇特別重要。

穩壓電路設計：製作一個 DC/DC 轉換器電路輔助鋰電池充電，由於太陽能板的能量取之不易，所以在設計鋰電池放電電路時，需要注意在放電過程，盡可能減少能量消耗，並增加效率轉換。由於其他的轉換器需要額外的電源輸入，所以本專題利用穩壓 IC 來控制電源，並保持穩定的輸入電壓 以保護 PSOC 單晶片。

LED 燈陣列設計：LED 燈陣列本專題將使用十幾顆 LED，每顆 LED 燈其規格為 2.2V，20mA 採排列串、並聯方式，將 LED 陣列排列，以達到警示照明效果。

實驗電路除了在光源充足的環境下能夠藉由太陽能光電板充電，同時在有平均風速達到 4 公尺/秒(以自行車平均時速 15 公里/小時)的條件時也能夠使用微型風力與太陽能蓄電警示燈之製作與探討 5 型風力發電機來充電。在實驗過程中，利用太陽能光電板當作光源感應的開關(取代光敏電阻感應光源的作用)，在光源不足環境下，電路自動感應並且開啟 LED 警示燈閃爍的作用，達到讓全世界的自行車都可以安全且方便地在道路上騎車。



3-2 8051 程式

主要是設定 LED 閃爍的頻率及超音波偵測之距離設定

-----位元定義

```
MS10_F          EQU 0      ;EQU 是編譯器的假指令 不在 8051 指令集  
                  內, 它是告訴 compiler 某一個變數等於某一  
                  個值, 用以下程式說明
```

-----記憶體定義

```
BIT1_MAP        EQU 20H  
FLSH_CNT        EQU 21H  
FLSH_SET        EQU 22H  ;LED 閃燈間隔時間
```

-----硬體定義

```
TRIG            BIT  P1.0  ;超音波觸發  
ECHO            BIT  P1.1  ;超音波回應  
SW              BIT  P1.2  ;頻率切換開關  
LED             BIT  P1.3  ;燈  
BZ              BIT  P1.4  ;蜂鳴器
```

-----

```
                ORG 0000H  ;RESET  
                JMP RESET  
  
                ORG 001BH  ;TIME1  
                JMP TIME1_IRQ      ;中斷
```

-----程式開始

```

RESET: CLR      BZ                ;關閉風鳴器

      CLR      TRIG              ;關閉觸發

      MOV      BIT1_MAP,#0       ;設定記憶體值

      MOV      FLSH_SET,#50     ;LED 0.5 秒閃

      MOV      TMOD,#00010000B  ;SET TIME1  MODE 1
      MOV      TH1,#0D8H        ;10 MS
MOV      TL1,#0F0H
      MOV      TCON,#00000001B

      MOV      IE,#10001000B    ;ENABLE 中斷

      SETB     TR1              ;起始

TIMER1

      CALL     DELAY500MS       ;等 0.5 秒

      CALL     BEEP              ;嗶

      MOV      R0,#20           ;超音波測試延遲時間

WAIT:   JNB     MS10_F,WAIT      ;等待 10MS

      CLR      MS10_F

      JNB     SW,KEY_DN          ;按下 KEY 跳至 KEY_DN

      DJNZ    R0,WAIT

      MOV      R0,#20           ;重設超音波測試延遲

      CALL     TEST_BACK        ;超音波測試後面

      JMP     WAIT

KEY_DN: CALL     BEEP            ;嗶

```



```

MOV      A,FLSH_SET      ;閃燈速度+20
      ADD      A,#20
      MOV      FLSH_SET,A

      CJNE     A,#90,K_D1      ;若比 90 大
K_D1:    JC      K_D2
      MOV      FLSH_SET,#10    ;重設為 10

K_D2:    JNB     MS10_F,K_D2    ;等待 10MS
      CLR      MS10_F
      JNB     SW,K_D2          ;等 KEY 放開
      JMP      WAIT
      ;-----

TEST_BACK: SETB     TRIG      ;觸發 5MS
      CALL     DELAY5MS
      CLR      TRIG

      CALL     DELAY5      ;等待 10MS 最大測距 200CM
      CALL     DELAY5MS    ;1CM=58US 10MS=172CM
      JB      ECHO,TBK_END
      CALL     BEEP

TBK_END:      RET

;-----;嗶聲副程式
BEEP:      MOV      R5,#3
      MOV      R6,#200      ;延遲一段時間
B1:        CPL      BZ
      MOV      R7,#100      ;延遲

B2:        DJNZ     R7,B2    ;將工作暫存器 R7 的內容減 1，且判斷是否

```

已減到 00H，若沒有就跳躍至 B2

DJNZ R6,B1 ; 將工作暫存器 R6 的內容減 1，且判斷是否

已減到 00H，若沒有就跳躍至 B1

DJNZ R5,B1

CLR BZ ; 清除 BZ

RET

;-----;延遲 5MS

```
DELAY5MS:  MOV    R7,#10
DY50:      MOV    R6,#250
DY51:      DJNZ   R6,DY51
           DJNZ   R7,DY50
           RET
```

;-----;延遲 0.5 秒

```
DELAY500MS: MOV    R7,#50
DELY50:     CLR    MS10_F
            JNB    MS10_F,$
            DJNZ  R7,DELY50
            RET
```

;\*\*\*\*\*TIMER1 中斷副程式

```
TIME1_IRQ:  MOV    TH1,#0D8H          ;TH1=10MS
            MOV    TL1,#0F0H
```

```
SETB  MS10_F      ;10MS 時間到
```

```
DJNZ  FLSH_CNT,T1_END
```

```
MOV   FLSH_CNT,FLSH_SET ;重載入時間
```

```
CPL  LED
```

```
T1_END: RETI
```

```
END
```

## 第四章 結果與總結

自行車是近年來，政府也在各地區域積極地推廣這項運動，並做了不少建設在自行車的規畫道路實施大眾騎乘單車上，種種優點在媒體下——公開，自行車風潮可說瀰漫了整個社會風氣，在商城上也看的到各種零朗滿目的自行車，分為專業車包括公路越野車(CrossBike/Cyclocross Bike)、公路車(Road Bike)、登山車(Mountain Bike, MTB)、鐵人三項車(Triathlon bicycle)極限單車(Bicycle Moto Cross, BMX)、及通勤代步包括為、電動單車 (Motorized bicycle)旅行自行車 (Touring Bicycle)、斜躺腳踏車 (Recumbent)摺疊車 (Folding Bicycle)、小徑車 (Mini Velo)、淑女車。

但對於國人的對自行車安全知識不足，以及在大部分道路時常要與汽機車爭道，加上對於國人普遍騎乘單車不愛安全帽，而因法規目前沒有強制定國人必須戴安全帽，不論是大人或是學童，往往總是在事故的發生，而受到傷害，在此之中，事故又以頭部受傷為最嚴重，為了保護自己，除了遵守道路上的規範，除了擁有一部適合自己的自行車之外，更可以多為日常安全本身做好保護措施，警示他人與提醒自己。因此在設計之除了提供安全性的安全帽之外，也提防後方來車的警示，也在帽子上設計一個超音波套件，能預防自行車騎士被後方車追撞，在氣象不佳情況下，更能達到效果，並響應永續發展的概念，自行車是全球都在推動減能減碳最佳個人實踐方式，為了更實踐環保利用本身資源在此自行車帽上加裝太陽能發電及風力發電，只要有陽光或風力，就會將電力充至電池保存（電源開關不會關閉充電功能）。

## 參考文獻

- [1] 張政崙，微積分 8051 系統太陽能電池供電與太陽能電池充電之佇列模型  
可行性分析和軟硬體設計，輔仁大學，電子工程研究所，碩士論文。
- [2] 蔡欣達，台灣地區腳踏車傷害之危險因子調查，臺北醫學大學，傷害防  
治學研究所，碩士論文。
- [3] 劉丞偉，近代倒車雷達與車用網路之設計與應用，國立交通大學，電控  
工程研究所，碩士論文。
- [4] 唐樹澍，LED 閃爍驅動 IC 設計製作之研究，大葉大學，電機工程研究  
所，碩士論文。
- [5] 高毅瑋，風力發電機儲電系統之研製，臺灣大學，生物產業機電工程學  
研究所，碩士論文。