

中華民國第 53 屆中小學科學展覽會

作品說明書

高職組 化工、衛工及環工科

佳作

最佳創意獎

091102

客製化警示出口證

學校名稱：高雄市私立立志高級中學

作者： 職三 應世恆 職二 陳源宏 職二 吳俊逸	指導老師： 宋修賢 王獻章
---	-----------------------------

關鍵詞：逃生指示燈、特製化

客製化警示出口燈

摘 要

現今大樓每樓層以及每間房的出入口都會有避難逃生指示燈，本組觀察了許多地方，所表現的出入口逃生指示燈，似乎沒有太大變化，也沒有人願意把此指示燈改變更豐富化一些，而本組重新設計，不光只有燈光，應該再額外加上聲音警訊以及回饋機制，故本組決定開發此一設備，以維護真的發生在你我週遭之天災人禍時，可以因應不同的意外災害來進行避難時應有的應變措施，把傳統制式避難逃生指示燈徹底改頭換面，不僅要多樣性、還要特製化，可以提供一般住宅區或商業大樓使用，更可以推廣至工業用較易發生工安意外地方使用，而設計此一產品目的是使本產品真的可以提供給每個不同需要的人，可以立即獲得所需安全性且有保障的提供指引到下一個更安全的地點。

壹、研究動機

由於台灣地狹人稠，於是乎在都市型社會中，大樓林立是比比皆是，而在大樓一個比一個高的同時，在大樓中卻隱藏了許多危機，故此當有危機發生同時，在出入口處一定有個與我們日常生活中不可或缺的東西，那就是避難逃生指示燈，於是經過本組討論結果，決定要以此為主題內容，並且在現有設備中額外加入不同表現方式，例如影像（警示閃燈）、聲音（警報聲音）、偵測回報（網路回饋）系統等等。

目前本組設計主要是針對中大型公司或是工廠內外，尤其在下班無人看管同時，完全由少數警衛看護，確實是有許多盲點，只要本設計成功時，也可以與網路相互配合，就算沒有人看管，只要隨手一按，即刻上網就可以同時了解公司目前基本狀況，大大降低了民眾財產損失機率發生。

設計本產品雖小巧，但是可以做到五臟俱全，而且還可以客製化，依買者需求來進行不同感測器搭配，是每個家庭確實必需擁有維護生命安全設備，例如也可額外加裝攝影機、計數器、溫度計及地震感知器等等，讓民眾可以很安心來遠端遙控及了解家中所有狀況，而本產品則維持與傳統避難逃生燈一樣大小，但可以再加裝二組不同功能的偵測模組，可以依個人喜好需求或是地點重要性及區別性來做不同功能性組合。

至於在目前各大樓所使用避難逃生燈雖然由原來內含燈管，進階到了發光二極體(LED)，確實在省電上已有了大大改進，但本產品還只是提供被動式引導逃生，且還很傳統呆板基本功能而已，而本組設計則是多樣性不同功能，大大提高防患未然機制。

貳、研究目的

例如當火災真的發生時，你急著尋找原有避難逃生指示燈的指引同時，而指示燈很可能已經被濃煙所覆蓋住，造成使逃生者無所適從，故本組設計多功能避難逃生燈，來因應不同狀況發生，然而因經費受限關係，先僅做三基本功能模組出來，如果本產品可以成為商品化時，可以依個人(客戶)需求，來進行特製化，就可以產生更多樣及豐富化產品出來，故本組先列出前三種功能來進行研究，而第四個功能是模擬當有火警發生時，可以在當地將危險訊號同時間回傳到遠端的主機，來進行下一步緊急回應動作出來，而本次研究目的於下列所示。

- 一、室內一氧化碳濃度偵測：平時濃度過高，但不影響人們生命安全時，可以告訴室內的人可以考慮打開窗戶或是室外走一走，讓室內空氣可以產生對流效應出來。
- 二、瓦斯漏氣偵測：濃度已達警戒標準，立即啟動排風設施，通知大樓相關單位。
- 三、火警偵測：有火災發生同時，就會產生溫度高濃煙大效應，偵測到時也即刻啟動反應機制。
- 四、當有火警發生時，如何同時透過無線網路 (Bluetooth) 來通知遠端，目前此部份已進入測試階段，希望在正式展覽時，可以同時列為展示部份。
- 五、本產品是可以模組化、特製化、商業化及穩定性很高模組，在開發上也是很簡單，對我們學生在學習上受挫感也會降低許多。

以上三種感測偵測到危險時，則新型避難逃生燈則會開始「啟動警報」、「閃燈反應」以及可以做到「無線網路回饋機制」等等功能出現。最終目的是當商業大樓或是工廠有不可抗拒意外發生時，可以很快提供人員避難時安全且快速的離開現場，不會處於恐懼之中而不知所措。

參、研究設備及器材

本組研究設備明細，如表 3.1 所示及圖 3.1 至圖 3.12 所示，所花費使用器材，如表 3.2 所示。

一、設備部份

表 3.1 設備明細表

項次	名稱	數量	備註	如圖
1	鉻鐵	1 只	一年級實習時已購置	圖 3.1
2	錫	1 卷	一年級實習時已購置	圖 3.2
3	三用電表	1 只	一年級實習時已購置	圖 3.3
4	熱溶槍	1 只	自費，50 元	圖 3.4
5	熱溶膠	約 4 支	自費，16 元	圖 3.5
6	十字起	1 只	一年級實習時已購置	圖 3.6
7	斜口鉗	1 只	一年級實習時已購置	圖 3.7
8	尖嘴鉗	1 只	一年級實習時已購置	圖 3.8
9	鉻鐵架	1 台	一年級實習時已購置	圖 3.9
10	海綿塊	1 片	一年級實習時已購置	圖 3.10
11	一字起	1 只	一年級實習時已購置	圖 3.11
12	工具箱	1 只	一年級實習時已購置	圖 3.12
13	鐵尺	1 只	科內已有	略
14	照像機	1 台	科內已有	略

資料來源：由研究者自行整理



圖 3.1 烙鐵



圖 3.2 錫



圖 3.3 三用電表



圖 3.4 熱溶槍



圖 3.5 熱溶膠



圖 3.6 十字起



圖 3.7 斜口鉗



圖 3.8 尖嘴鉗



圖 3.9 烙鐵架



圖 3.10 海綿塊



圖 3.11 一字起



圖 3.12 工具箱

二、器材部份

針對本組研究題目所使用到的品項進行資料收集及表列說明，如表 3.2 所示，而表列所相關圖片請參閱對應圖表，如表 3.3 所示。

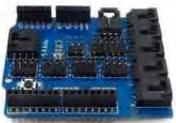
表 3.2 器材明細表

項次	名稱	數量	費用	備註
1	Arduino Uno R3	1 只	向資訊科實驗室借用	如圖 1
2	Arduino Sensor Shield V4	1 只	向資訊科實驗室借用	如圖 2
3	瓦斯感測器(Gas Sensor)	1 只	向資訊科實驗室借用	如圖 3
4	溫度感測器(Temp)	1 只	向資訊科實驗室借用	如圖 4
5	火焰感測器(Flame Sensor)	1 只	向資訊科實驗室借用	如圖 5 (本次未使用)
6	蜂鳴器(Beep Sensor)	1 只	向資訊科實驗室借用	如圖 6
7	繼電器(Relay)	1 只	向資訊科實驗室借用	如圖 7
8	無線藍芽(Bluetooth)	1 只	向資訊科實驗室借用	如圖 8
11	麵包板	1 只	向資訊科實驗室借用	略
12	壓克力板 A4 Size 2mm	5 片	250 元(1 片 50 元)	略
13	銅柱	1 只	向資訊科實驗室借用	略

14	SMD LED(白/紅/黃)	27 只	向資訊科實驗室借用	圖 9
15	電瓶 12V/4A	1 組	280 元	略
16	HTC 智慧型手機	1 只	12000 元	略

資料來源：由研究者自行整理

表 3.3 為表 3.2 器材明細表之對應圖表

 <p>圖 1</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 為 Arduino Uno R3 主板。 2. 利用電腦之軟體編譯器，將寫好 C 程式語言(為開放式軟體)寫入晶片中，以利控制週邊設備。 3. 原廠為義大利，副廠大都是大陸製造，價格差異很大，曾試過副廠，有時剛開始時會比原廠延遲數秒，其餘差異性不大，很適合我們學生在開發及學習上使用。
 <p>圖 2</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 為搭配 Arduino Uno R3 主板。 2. 名稱為 Arduino Sensor Shield V4。 用途是當有同時接上多樣性且不同感測器時，可加強更多支援。
 <p>圖 3</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 瓦斯感測器(Gas Sensor)。 2. 可以偵測週圍是否有瓦斯外洩。 3. 將感測到信號回傳至 Arduino Uno R3 主板中。 4. 屬於輸入(input)感測模組。 5. 本模組有一個小缺點，就是必須開機後一分鐘預熱才可以正常使用。
 <p>圖 4</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 溫度感測器(Temp) 2. 可以偵測週圍溫度。 3. 將感測到溫度或濕度回傳至 Arduino Uno R3 主板中。 4. 屬於輸入(Input)感測模組。

 <p>圖 5</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.火焰感測器(Flame Sensor) 2.可以偵測週圍火焰強度。 3.將感測到火焰強度傳至 Arduino Uno R3 主板中。 4.屬於輸入(Input)感測模組。 (本次作品未加入)
 <p>圖 6</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.蜂鳴器(Beep Sound) 2.可以發出單頻聲音，示警使用。 3.Arduino Uno r3 主板將訊號傳至蜂鳴器中。 4.屬於輸出(Output)感測模組。
 <p>圖 7</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.繼電器(Relay) 2.控制被測物是在 On 或是 Off 狀態。 3. Arduino Uno R3 主板將訊號傳至 Relay 中。 4.屬於輸出(Output)感測模組。
 <p>圖 8</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 藍芽發射器(Bluetooth)。 2. 為 1 對 1 架構。 3. 支援 Arduino 規格之模組。 4. 可與 HTC 智慧型手機連結。
 <p>圖 9</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. LED 模組。 2. 共為 SMD 結構。 3. 本研究共分使用 LED 三種顏色，分別為 A.紅光/B.白光/C.黃光。

資料來源：由研究者自行整理

在針對題目選定之後，本組開始收集資料，並先進行研究主題之意象圖繪製，如圖 3.10 所示，而也在自行規劃期程內，也順利完成作品，如圖 3.11 及 3.12 所示。

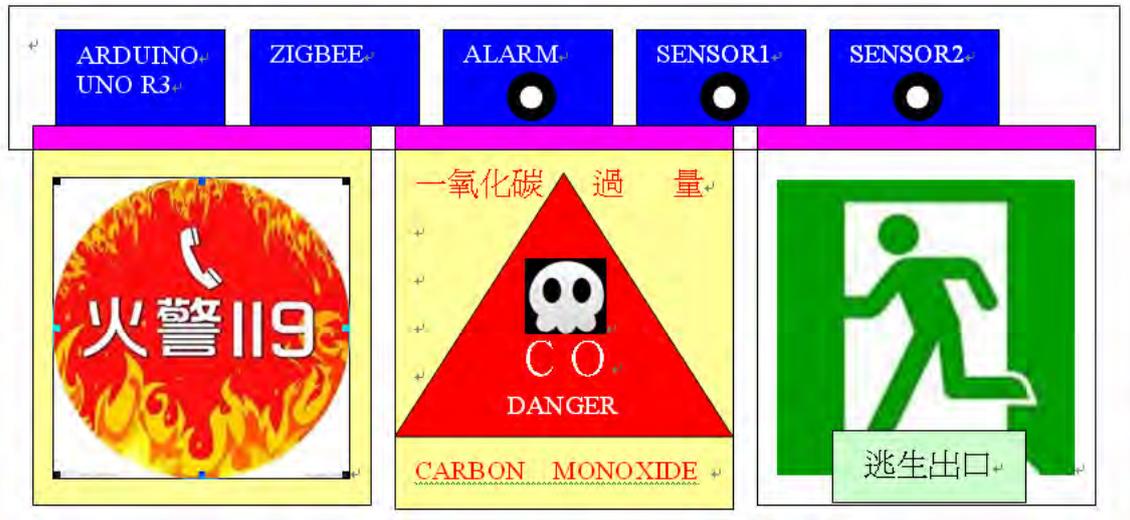


圖 3.10 為意象圖

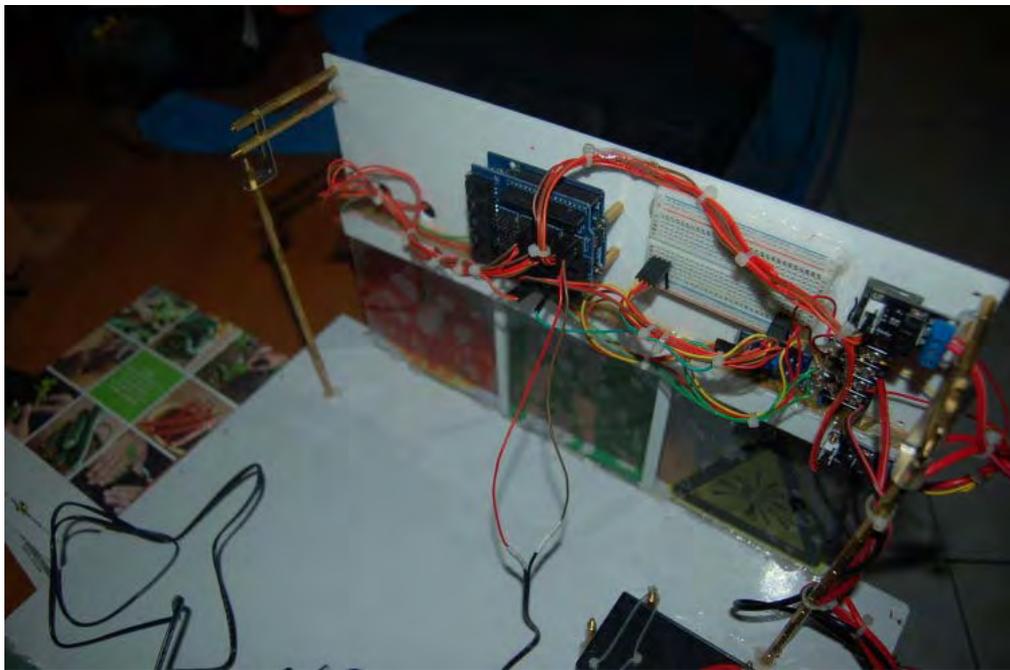


圖 3.11 為背面圖



圖 3.12 為正面圖

肆、研究過程或方法

一、進度計畫表

本組所研究主題之進度計畫表，如表 4.1 所示。

表 4.1 研究進度計畫表

項次	工作項目	花費時間
1	題目擬定及探討	六日，共開了 4 次小組會議
2	進行題目相關資料收集及整理	二週，二人收集，一人整理
3	研究討論	六日，共開了 6 次小組會議
4	繪製工作圖	五日，二人繪製
5	選定材料	三天，網購
6	尋找資源	三天，一人與老師共同尋找資源
7	製作組裝	一週，三人
8	測試及修正	二週，三人與老師

資料來源：由研究者自行整理

二、功能流程圖

功能流程圖如圖 4.1 所示。

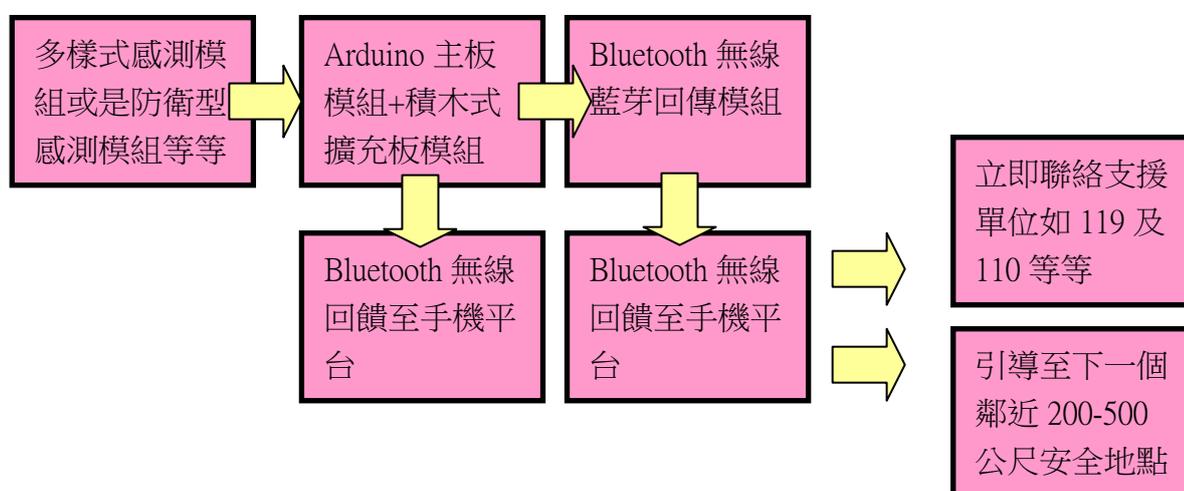


圖 4.1 功能流程圖

伍、研究結果

一、針對研究目的的第一點（室內一氧化碳濃度偵測：平時濃度過高，但不影響人們生命安全時，可以告訴室內的人可以考慮打開窗戶或是室外走一走，讓室內空氣可以產生對流效應出來）。

（一）.室內一氧化碳濃度偵測部份：

1.準備材料：。

- （1）Arduino Uno R3 微電腦模組。
- （2）Arduino V4 積木型擴充板模組。
- （3）一氧化碳偵測模組(MQ-X Sensor)。
- （4）蜂鳴器(Beep Sound)。

2.實驗步驟：

步驟 1. Arduino Uno R3 主板 + Arduino Sensor Shield V4。

步驟 2. 將 Arduino Uno R3 主板放置最下方處。

步驟 3. 將 Arduino Sensor shield v4 進行結合，並加外接電源(ADAPTER)、NOTE BOOK、PC、上之 USB 介面來提供電源測試即可，如圖 5.1 所示。

步驟 4. 燒寫程式測試主板及擴充板上 SMD LED，如有動作，代表此二片模組基本模組正常。

步驟 5. 主板加上感測器及蜂鳴器，進行實地測試，如圖 5.2 所示。

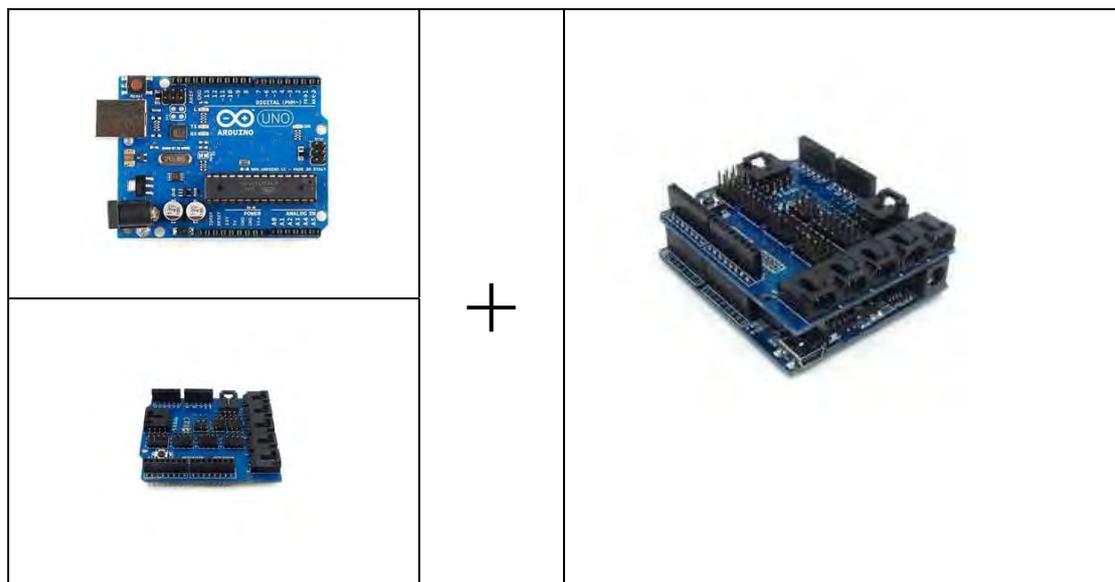


圖 5.1 Arduino 積木式組合 二片模組

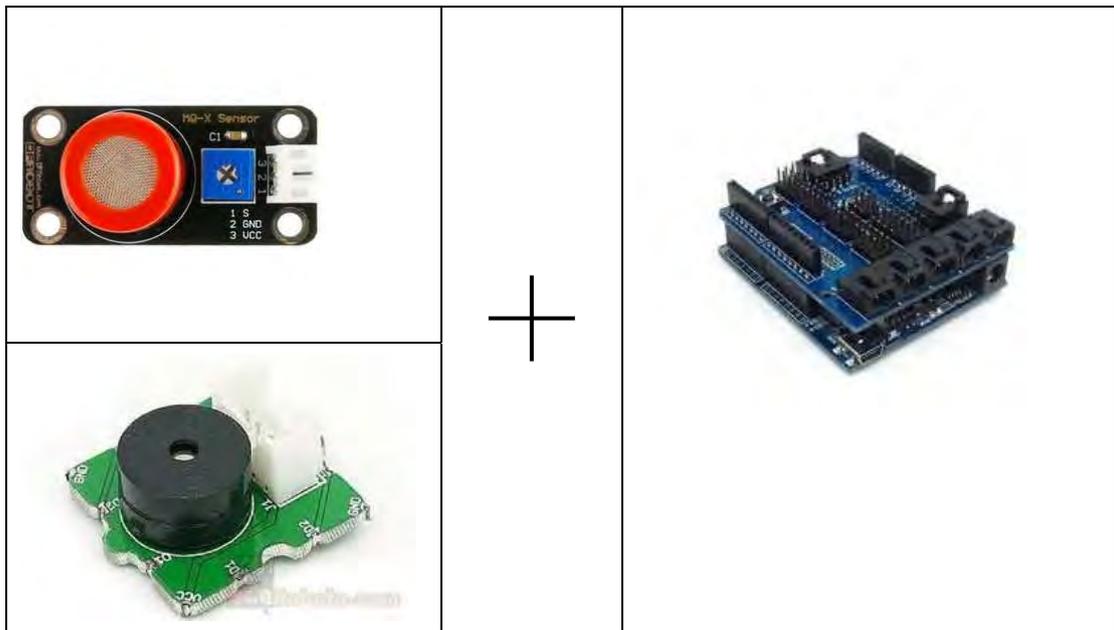


圖 5.2 Arduino 主板模組+Beep Sound + MQ-X Sensor

3.結果發現：

- (1)透過一氧化碳偵測模組的 **LIBRARY(LIB)**函式庫，即可以馬上進行測試。
- (2)因購買 Arduino Uno R3 非義大利原廠，購買為大陸生產副廠，在開機測試時，會有延遲動作出來，有時必須重新重置(**RESET**)，動作才會正常。

二、針對研究目的的第二點（瓦斯漏氣偵測：濃度已達警戒標準，立即啟動排風設施，通知大樓相關單位）。

（一）.室內瓦斯漏氣偵測部份：

1.準備材料：。

- （1）Arduino Uno R3 微電腦模組。
- （2）Arduino V4 積木型擴充板模組。
- （3）瓦斯偵測模組(Gas Sensor)。
- （4）蜂鳴器(Beep Sound)。
- （5）打火機：釋放瓦斯測試使用。

2.實驗步驟：

步驟 1. Arduino uno r3 主板 + Arduino Sensor Shield V4。

步驟 2. 將 Arduino Uno R3 主板放置最下方處。

步驟 3. 將 Arduino Sensor Shield V4 進行結合，並加外接電源(Adapter)、Notebook、PC、上之 USB 介面來提供電源測試即可，如圖 5.3 所示。

步驟 4. 燒寫程式測試主板及擴充板上 SMD LED，如有動作，代表此二片模組基本模組正常。

步驟 5. 主板加上感測器及蜂鳴器，進行實地測試，如圖 5.4 所示。

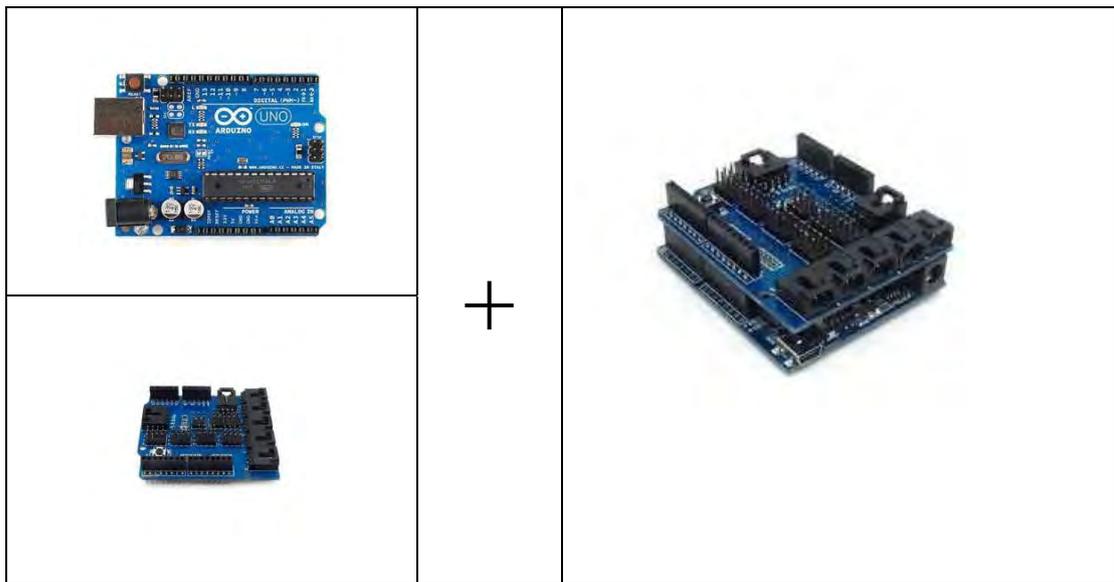


圖 5.3 Arduino 積木式組合 二片模組

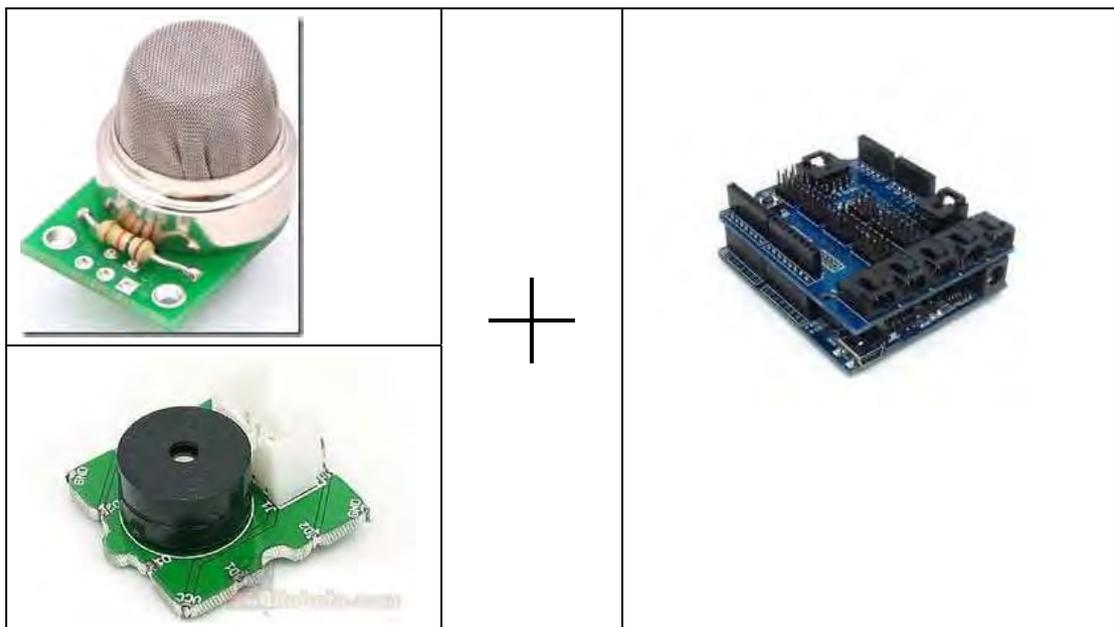


圖 5.4 Arduino 主板模組+Beep Sound +Gas Sensor

3.結果發現：

(1)透過瓦斯偵測模組的 **LIBRARY(LIB)**函式庫，當釋放瓦斯時，立即可以回饋警訊。

(2)因購買 **Arduino Uno R3** 非義大利原廠，購買為大陸生產副廠，在開機測試時，會有延遲動作出來，有時必須重新重置(**RESET**)，動作才會正常。

三、針對研究目的的第三點（火警偵測：有火災發生同時，就會產生溫度高濃煙大效應，偵測到時也即刻啟動反應機制）。

(一).室內火警／溫度偵測部份：

1.準備材料：。

- (1) **Arduino Uno R3** 微電腦模組。
- (2) **Arduino V4** 積木型擴充板模組。
- (3) 溫度偵測模組(**Temp&Humi**)。
- (4) 蜂鳴器(**Beep Sound**)。
- (5) 吹風機：釋放高溫測試使用。

2.實驗步驟：

- 步驟 1. **Arduino Uno R3** 主板 + **Arduino Sensor Shield V4**。
- 步驟 2. 將 **Arduino Uno R3** 主板放置最下方處。
- 步驟 3. 將 **Arduino Sensor Shield V4** 進行結合，並加外接電源(**Adapter**)、**Notebook**、**PC**、上之 **USB** 介面來提供電源測試即可，如圖 5.5 所示。
- 步驟 4. 燒寫程式測試主板及擴充板上 **SMD LED**，如有動作，代表此二片模組基本模組正常。
- 步驟 5. 主板加上感測器及蜂鳴器，進行實地測試，如圖 5.6 所示。

3.結果發現：

(1)透過溫度偵測模組的 **LIBRARY(LIB)**函式庫，當感測到高溫時，立即可以回饋警訊。

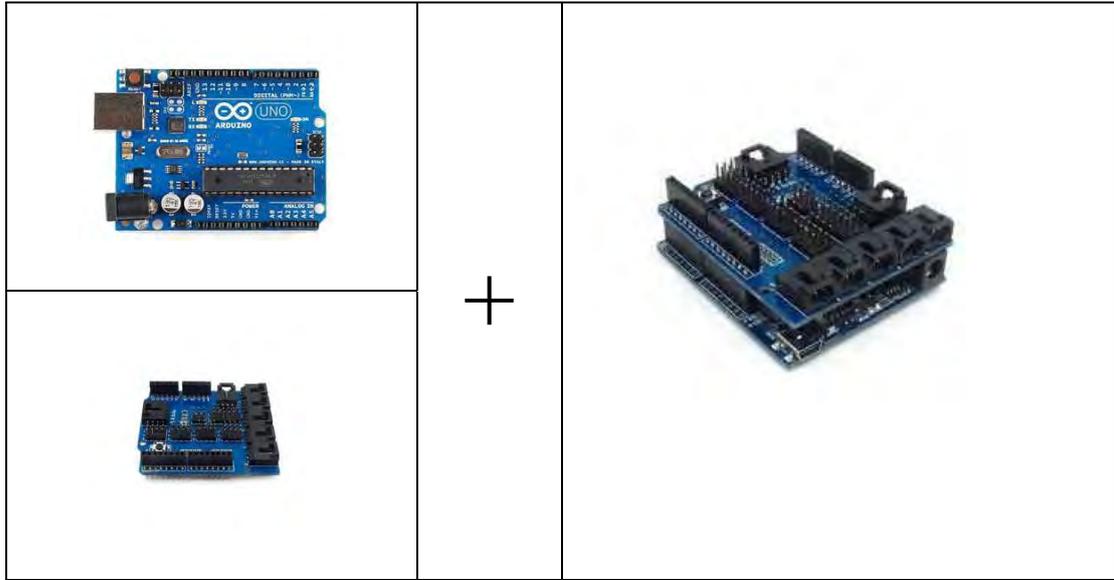


圖 5.5 Arduino 積木式組合 二片模組

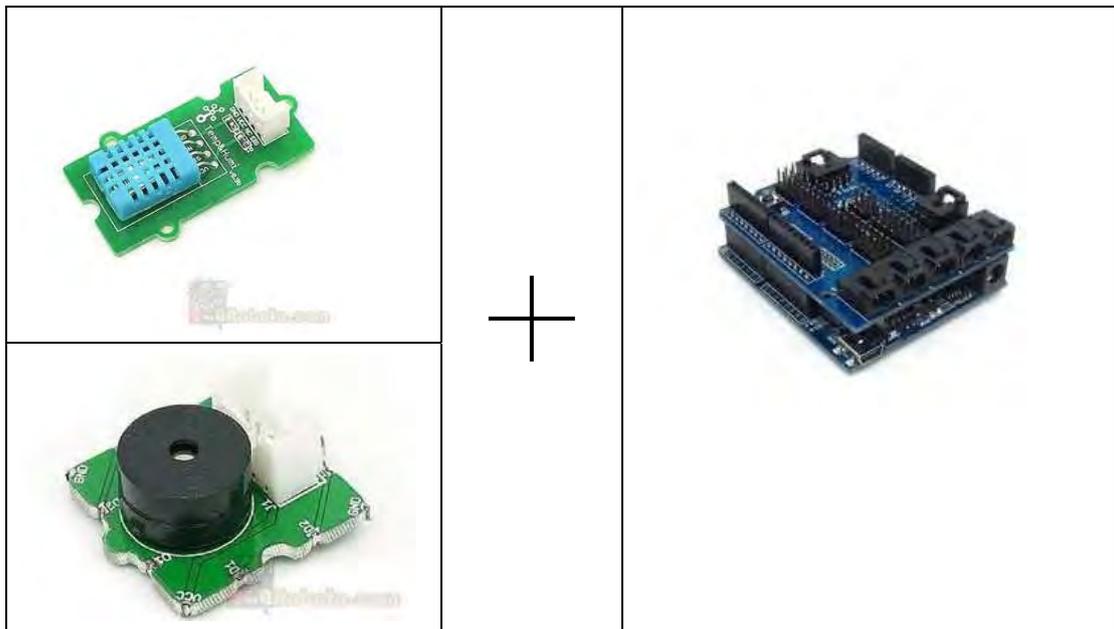


圖 5.6 Arduino 主板模組+Beep Sound +Temp & Humi

四、針對研究目的的第四點（當有火警發生時，如何同時透過無線藍芽傳輸 (Bluetooth)來通知遠端，目前此部份已進入測試階段，希望在正式展覽時，可以同時列為展示部份）。

(一) .有關藍芽(Bluetooth)傳輸部份：

1.準備材料：。

(1) Arduino Uno R3 微電腦主板模組，如圖 5.7 所示。

(2) 無線藍芽傳輸 Bluetooth(共計一片，負責傳送 TX 及接收 RX 功能)，如圖 5.8 所示。

 <p>圖 5.7</p>	<p>1.Arduino Uno R3 主板</p>
 <p>圖 5.8</p>	<p>1.無線藍芽傳輸(Bluetooth)。 2.同時具備一片即可，具傳送(Tx)及接收(Rx)功能。 3.屬於輸入/出(Input/Output)感測模組。</p>

2.實驗步驟：

- 步驟 1. Arduino Uno R3 主板+無線藍芽傳輸 Bluetooth。
- 步驟 2. 將 Arduino Uno R3 主板放置最下方處。
- 步驟 3. 將 Arduino Bluetooth 進行結合，並加外接電源(Adapter)、Notebook、PC、上之 USB 介面來提供電源測試即可。
- 步驟 4. 燒寫程式測試主板及擴充板上 LED，如有動作，代表此二片模組基本連結正常。
- 步驟 5. 主板加上感測器及蜂鳴器，進行實地測試。

3.結果發現：

- (1)透過 Bluetooth(TX/RX)之 LIBRARY(LIB)函式庫，當感測到高溫時，立即透過無線傳輸到智慧型手機平台(HTC)監控主機上，立即可以反映現場溫度狀況。

五、功能增加：於 5 月初終於將功能增加了無線發射及接收功能部份分別是使用 APP 及 ARDUINO 所支援程式語法，程式內容部份如圖 5.9 至圖 5.12 所示。

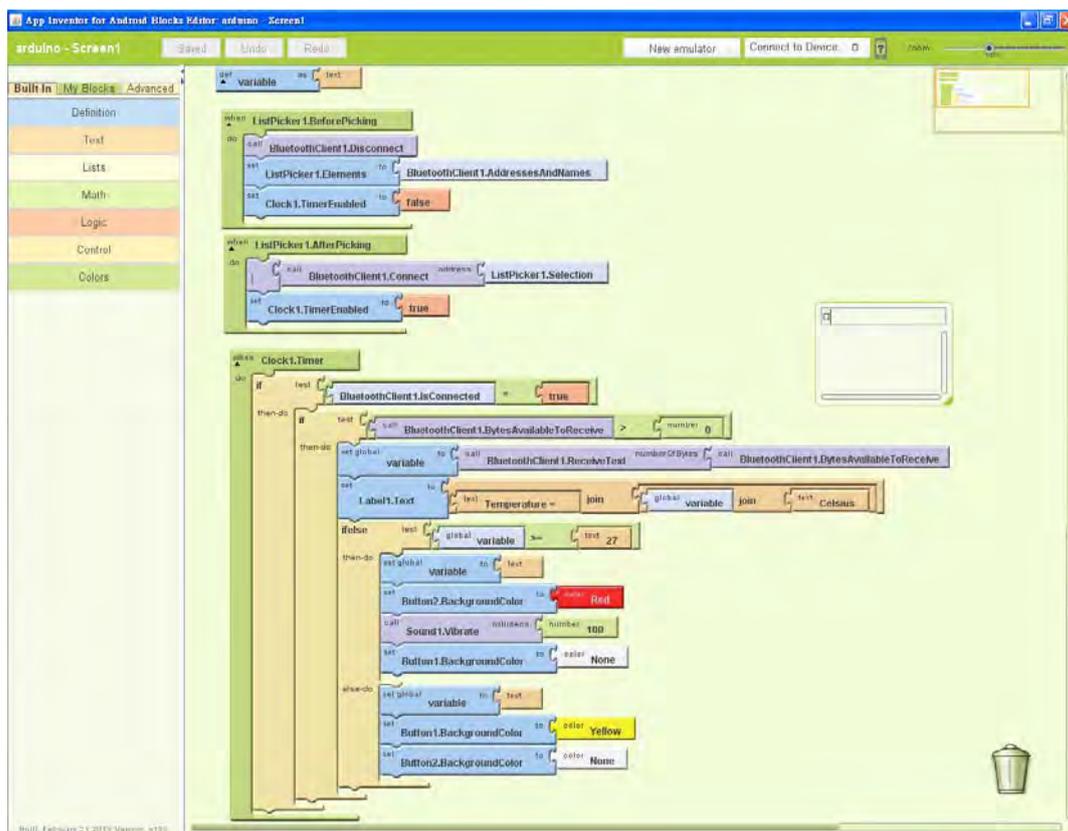


圖 5.9 為 APP 程式畫面

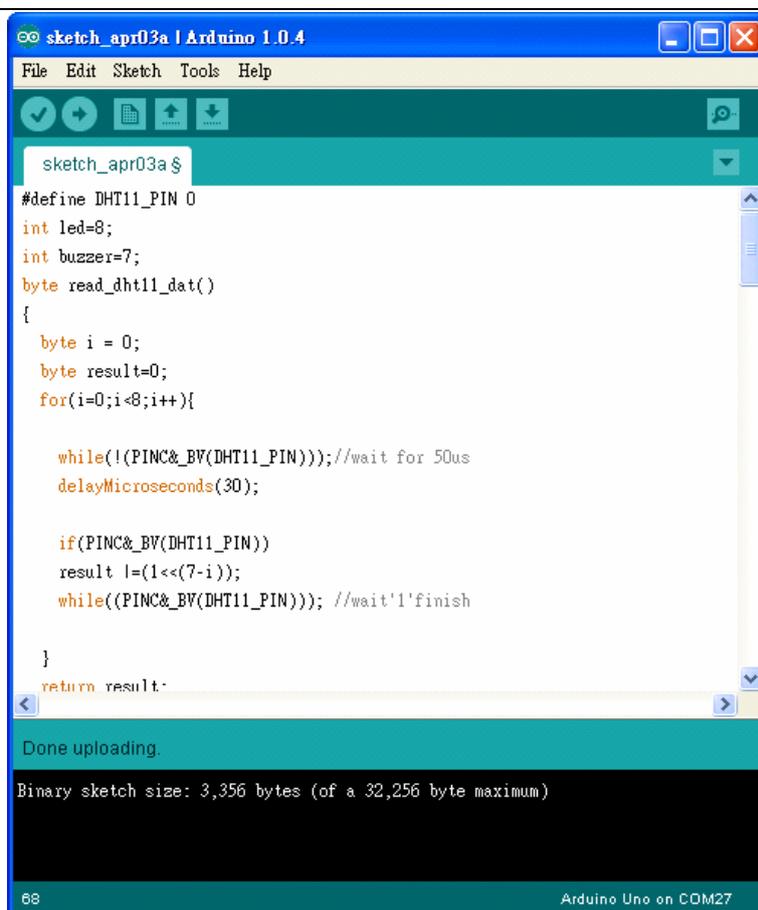


圖 5.10 ARDUINO 1.0.4 編輯程式畫面

```

#define DHT11_PIN 0
int led=8;
int buzzer=7;
byte read_dht11_dat()
{
    byte i = 0;
    byte result=0;
    for(i=0;i<8;i++){

        while(!(PINC&_BV(DHT11_PIN)));//wait for 50us
        delayMicroseconds(30);

        if(PINC&_BV(DHT11_PIN))
            result |= (1<<(7-i));
        while((PINC&_BV(DHT11_PIN))); //wait'1'finish

    }
    return result;
}
void setup()
{
    DDRC |=_BV(DHT11_PIN);
    PORTC |=_BV(DHT11_PIN);
    pinMode(led,OUTPUT);
    pinMode(buzzer,OUTPUT);
    Serial.begin(9600);

    Serial.println("Ready");
}

void loop()
{
    byte dht11_dat[5];
    byte dht11_in;
    byte i;
    //start condition
    //1.pull-down i/o pin from 18ms
    PORTC &=~_BV(DHT11_PIN);
    delay(18);
    PORTC |=_BV(DHT11_PIN);

```

```

delayMicroseconds(40);

DDRC &=~_BV(DHT11_PIN);
delayMicroseconds(40);

dht11_in = PINC & _BV(DHT11_PIN);

if(dht11_in){
    Serial.println("dht11 start condition 1 not met");
    return;
}
delayMicroseconds(80);

dht11_in = PINC & _BV(DHT11_PIN);

if(!dht11_in){
    Serial.println("dht11 start condition 2 not met");
    return;
}
delayMicroseconds(80);
//now ready for data reception
for(i=0;i<5;i++)
dht11_dat[i]=read_dht11_dat();

DDRC |=_BV(DHT11_PIN);
PORTC |=_BV(DHT11_PIN);

/*byte dht11_check_sum=
dht11_dat[0]+dht11_dat[1]+dht11_dat[2]+dht11_dat[3];
//check check_sum
if(dht11_dat[4]!=dht11_check_sum)
{
    Serial.println("DHT11 checksum error");
}
Serial.print( "Current humidity =");
Serial.print(dht11_dat[0],DEC);
Serial.print(".");
Serial.print(dht11_dat[1],DEC);
Serial.print("%");
Serial.print("temperature=");*/

```

```

Serial.print(dht11_dat[2],DEC);
/*Serial.print(".");
Serial.print(dht11_dat[3],DEC);
Serial.println("C");*/
if(dht11_dat[2]>=27)//溫度超過27度
digitalWrite(led,HIGH);//led亮
else
digitalWrite(led,LOW);//led滅
if(dht11_dat[2]>=27)//溫度超過度
{
digitalWrite(buzzer,LOW); delay(1000);
digitalWrite(buzzer,HIGH); delay(500);
digitalWrite(buzzer,LOW); delay(100);
digitalWrite(buzzer,HIGH); delay(100);
digitalWrite(buzzer,LOW); delay(100);
digitalWrite(buzzer,HIGH);
}
else
digitalWrite(buzzer,LOW);
delay(2000);
}

```

圖5.11 ARDUINO原始程式-監控溫度部份

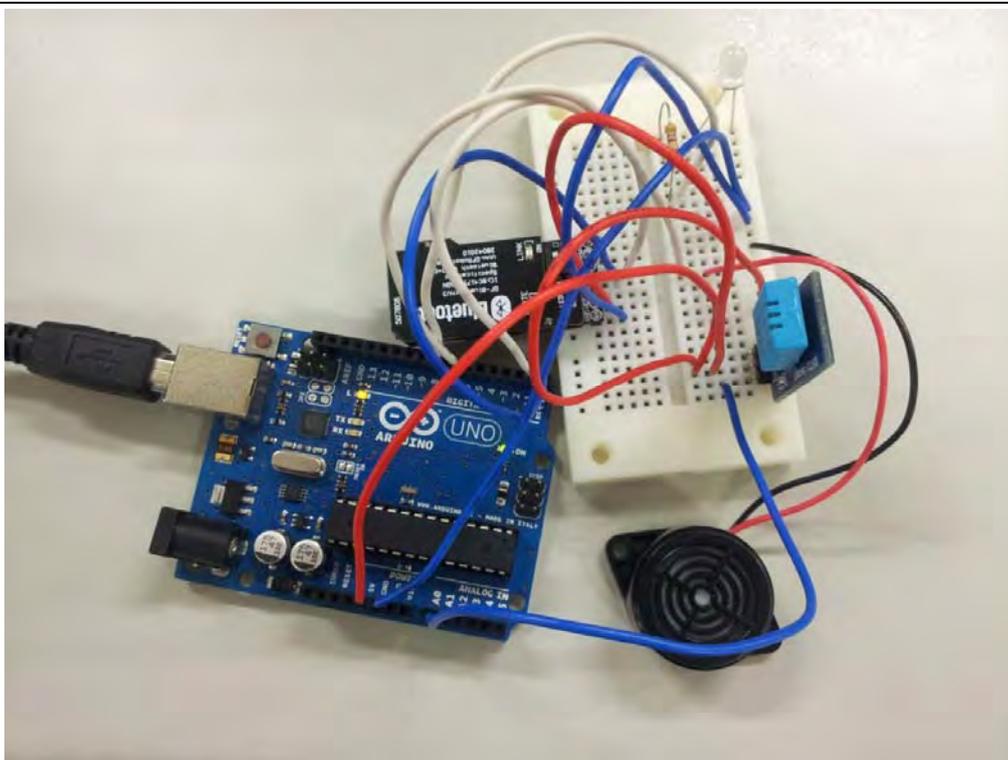


圖5.12 基本組合線路圖-1

六、無線部份實際測試：因無法借到高頻示波器，故本組採傳統方式一步一腳印方式來進行實際距離測試，以下是針對藍芽 Bluetooth 信號強弱部份進行實地測試。

(一)平面測試：為在操場上測試，為平面無障礙物時進行偵測。



圖 5.13 0-35 公尺收訊狀態之一

- 1 · 0 – 5 公尺：OK (收訊正常)
- 2 · 6 – 10 公尺：OK (收訊正常)
- 3 · 11 – 15 公尺：OK (收訊正常)
- 4 · 16 – 20 公尺：OK (收訊正常)
- 5 · 21 – 25 公尺：OK (收訊正常)
- 6 · 26 – 30 公尺：OK (收訊正常)
- 7 · 31 – 35 公尺：OK (收訊正常)
- 8 · 於 36 公尺之後訊號開始減弱，甚至會完全無法接收到訊號。

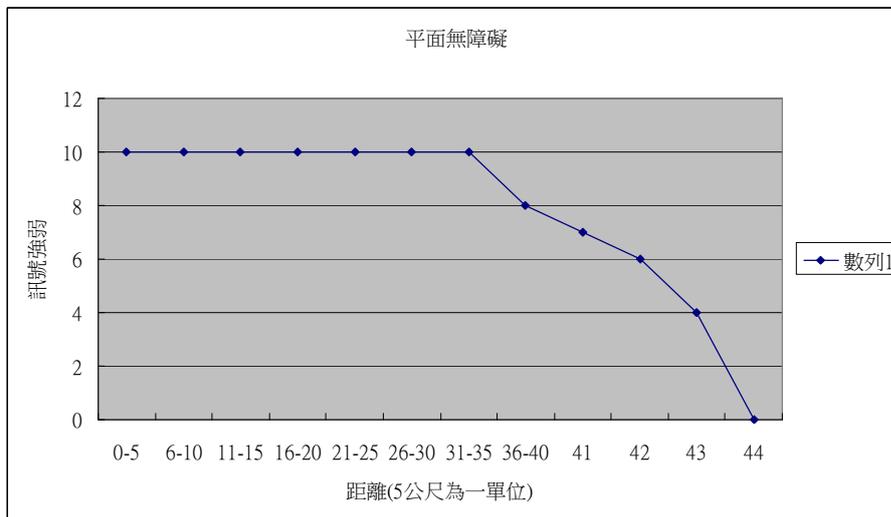


圖 5.14 圖表狀態圖

(二)樓層測試：因中間有障礙物，實際在樓層（每樓層量測高度約 3.5 公尺左右）從一樓接受訊號在二樓(垂直距離為 3.5 公尺)及三樓(垂直距離為 7 公尺)的穩定度是最好，再到四樓時訊號則完全沒有，如圖 5.15 所示。



圖 5.15 樓層接受訊號圖之一

1. 由以上二項測試得知（水平無障礙及垂直有障礙），實際收訊距離並沒有如廠商所提供資訊那麼遠距離及穩定。
2. 所以本組有學習到在購買 3 C 產品時，要多停看聽，不可過於衝動。

陸、討論

本實驗研究重點著重於透過價格低廉微電腦晶片，來製作一系列模組化、特製化、多樣化的產品，在安置本產品時，是可以同時安置在人口密集住宅區的大樓（目標是可以達到維護自身安全）、多功能區商業大樓（目標是可以達到具有功能性，提昇附加價值）或是危機重重工業型廠房之中（目標是可以達到提早預警的功能性，維護人身及廠房安全，使意外發生降至最低），其功能無他，就是具相容性高的模組，可以達到每一個客戶的不同需求。

本組透過資料 (Data) 收集，整理成有效資訊 (Information)，再從資訊中內化成知識 (Knowledge) 再加上自己創意 (Originality)，或許這項創意別人早已完成，而我們不自知，但無論如何，只要本組依循初衷，有順利完成此一研究，讓本組有很大成長空間，透過分工合作，也是不錯人生經驗呀。

於本章中也將本組在研究過程中所發現到問題及甘苦談詳列如下，與其他同學分享之，如表 6.1 所示。

表 6.1 問題討論與解決

問題一	當實驗完成半成品，如何包裝成可介紹的產品外觀？
解決方式	本組至三民區內各大文具行及禮品店，都沒有適合，甚至到了長明街去尋找可適用外殼，不是太貴了，就是沒有工具可以改造，經過了二星期，老師才說出，他年輕時會用壓克力板來做外觀，便宜又簡單製作，我們都很生氣，為什麼現在才說，老師說了，要讓我們自己試著去解決問題，不是只有靠老師，於是我們在三民區育英護理專科學校旁的百岱材料行找到我們可以製作外觀材料主體—2mm 壓克力，好用又好割，可以非常平整，再利用壓克力膠，即可在 5 秒內固定好成型。
問題二	為什麼在 www.arduino.cc 主網頁下載程式燒寫程式軟體時，無法正常燒錄使用？
解決方式	1.第一次使用 Arduino Uno R3 版本之主控板，以為只要在下拉式選單中選 (1).Tools->Board->Arduino Uno (2).Tools-> Serial Port->Com1 或是 Com3 等等即可。

	2.本以為只要針對以上(1)(2)項即可完成環境設定，到最後原來還要在電腦硬體設備中安裝該主板的驅動程式才可以出現真正可以使用 Arduino 編輯軟體 Serial Port->例如 Com8、Com9、Com10 等等。
問題三	在設計電路完成後在進行模組之間整併時，發現一個問題？有二組電源，一組是提供 Arduino 主板+5V 及 LED 模組 SMD 規格的+12V？
解決方式	產生二組獨立電源，再利用繼電器(RELAY)模組來控制 12V 輸出即可，不會產生二電源合併干擾。
問題四	因為使用是藍芽 (Bluetooth) 無線模組，想利用示波器找出發射頻率規則？可是在本校及合作技專院校中，想找到可觀測高頻式的示波器，似乎不太可能。
解決方式	學習愚公移山精神，改採實際量測方式，利用藍芽主機及手機之間距離（發射及接受遠近）來進行實驗。 實驗 1.平面空曠之實測，每 5 公尺為一計測距離。 實驗 2.樓板之間距離之實測，同一棟每層樓不同樓而同一間教室來做計測參考點。
問題五	APP 課程是在技專以上才有課程，不會 APP，那如何開發本產品來進行遠端呼叫。
解決方式	1. 不定期每個月都去至少一次技專學校，由指導老師的指導教授協同研究生來教導本小組 有關 APP 圖控程式部份，慢慢在教導中，每一次都有收獲及進展。 2. 平時在製作過程中因為留有學長們社群網站(Facebook)，可以一遇到問題時，可以利用 FB 來進行討論。
問題六	APP 開發好後，要有乙台 HTC 廠牌的智慧型手機才可以使用無線傳輸部份。
解決方式	老師本身面有難色且無奈去訂購乙台 HTC 智慧型手機，給本組研究使用，本組有暗暗偷笑中。
問題七	多久一次抓取時脈（CLOCK）來進行溫度監控？
解決方式	設定每秒鐘回傳一次，溫度只抓取整數值部份，原因小數點以下是不需要偵測及顯示，故小數點的值不是絕對性重要，溫度微量變化不須納入考量，只要整數值大於安全係數之整數，即可立即啟動本地呼叫及遠端呼叫（抓取時間是可以依客戶須求來調整即可）。
問題八	為什麼不用 XBEE 而是用 Bluetooth 為主要無線傳輸？

解決方式	<p>1.成本考量：知道 XBEE 可 1 對多工(同時工作及偵測)，但主要是考慮到成本考量，光 XBEE 模組購買成本就要 3000 餘元以上(不含稅)，而 Bluetooth 只要 1300 元左右即可。</p> <p>2.因為 XBEE 傳輸距離較短，而 Bluetooth 可傳達 100 公尺左右(廠商技術手冊提供)。</p>
問題九	這題不是問題，應該算是問題發現，當電源開啟時，瓦斯感測器是否立即動作狀態？
解決方式	瓦斯感測器必須暖機 1 分鐘以上才可以真實偵測，而該金屬表面溫度也會同時上昇時，表示偵測工作開始。

資料來源：研究者自行整理

柒、結論

在實驗過程中，雖然偶爾有失敗之時，但每每在瓶頸之時，指導老師總會提點一部份，再由我們共同一起把問題經過實作及數次實驗中，獲取寶貴經驗，老師一直跟我們說，不能馬上給你答案，而必須在失敗過程中去找尋答案，不要怕失敗。

綜合以上所有實驗結果，本組的結論是：

- 一、老師建議我們先從生活中找尋題目，並針對題目問題來逐步解決，本組有學習到及完成實現。
- 二、各種感測器模組的組合及實驗，也是在落實親自動手做(DIY)之時，是那麼輕而易舉，且可以舉一反三。
- 三、利用許多回收物資來進行產品組裝，除了 **Arduino** 及週邊感測器是向學校借用之外，大都是老師跟我們一起到學校總務處庫房以及學長們考完乙級證照後所剩下零組件，組合出來來進行實驗。
- 四、將小時候就開始接觸樂高積木堆疊技巧，轉換成產品的以積木式堆積組合，方便拆卸及搬運及單項模組化，減少成本浪費。
- 五、很幸運地在正式全國競試前已完成遠端監控部份功能出來。
- 六、因成本考量，所以使用藍芽 (**Bluetooth**)傳輸，但在實際實驗時，發現跟廠商所提供技術手冊(藍芽傳輸在無障礙平面狀態時，可以傳輸到 100 公尺左右) 有很大出入，然而因本校及鄰近技職院校沒有較高頻的數位示波器來進行偵測無線信號強弱變化，但本組並沒有放棄，改採傳統距離量測方式來進行實驗，也確實有達到預期實驗成果出來。

捌、參考資料及其他

- 一、陳瓊興編著，LabVIEW 2010 與 ZigBee 感測電路，第一版，新北市，台科大圖書，2011 年 9 月。
- 二、孫駿榮，吳明展，盧聰勇編著，最簡單的互動設計 Arduino 一試就上手，第二版，臺北市，碁峯資訊，2010 年 12 月。
- 二、梅克 施密特編著、曾吉弘譯，Arduino 快速上手指南，第一版，臺北市，泰電電業，2012 年 10 月。
- 三、楊仁元、張顯盛、林家德編著，專題製作理論與呈現技巧，第二版，新北市，台科大圖書，2008 年 06 月。
- 五、趙英傑編著，超圖解 Arduino 互動設計入門，第一版，臺北市，旗標出版，2013 年 03 月。

【評語】 091102

1. 本作品作者應用資訊專業於生活空間逃生警示客製化組合，達到具有防災功能之現代 e 化設備，具創意性，值得嘉許。
2. 作品對所選用各種組件（含感應器）的規格與品質，需詳實確認是否符合實際需求，並確認各元件之穩定性與敏感度。
3. 本件作品結合現代科技，使用藍芽進行遠端監控，惟考量電子設施難耐受高溫，實務應用時如何克服火災發生時的高溫破壞問題，以及如何提升其專一性值得再深思。
4. 藍芽僅適合點對點局部範圍，如要有遠端監控功能，宜以 Wi-Fi 為佳。
5. 請再進一步與既有產品比較功能、規格與成本，以呈現本作品市場競爭性。