

中華民國第 57 屆中小學科學展覽會 作品說明書

國中組 生活與應用科學科

030817

守護神

學校名稱：基隆市立南榮國民中學

作者： 國二 林奕瑩 國二 洪宇昕 國二 朱宇萱	指導老師： 周佳儀 陳涵婷
-----------------------------------------------	-----------------------------

關鍵詞：太陽能、超音波、LED

摘要

台灣位處於亞熱帶，多雨多霧是它的特色，再加上冬令時間晝短夜長，學童上下學的時候往往造成險象環生，傳統式的書包僅用簡易式的反光條作為安全裝置，並不能有效防止交通意外的發生，於是；我們將超音波感測器裝於書包後方，以利偵測後方物體的距離並配合應 3C 產品的使用，加裝 USB 座，提供緊急電源使用，讓傳統的書包增加更多新的功能，使學童上下學在安全防護上更上一層樓。

壹、研究動機

近年來，學童上下學的安全一直是家長們重視的議題。要怎麼才能讓孩子們「平平安安地出門，快快樂樂地回家」更是家長、教師、社福單位共同努力的目標。在目標的導引下，一個能夠讓我們回家的路更安全的想法慢慢地萌芽。

基隆是一個美麗的雨都(圖 1)，我們熱愛的地方。但是它潮濕多雨的特性再加上冬令時間的晝短夜長，總是讓我們在上下學的路途中充滿了變數。

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計	平均
基隆	27	18	20	19	19	16	11	11	24	27	20	18	230.0	19.2



圖 1 中央氣象局統計資料

根據研究指出，單眼視野約 160 度，雙眼視野可達 210 度，但是車速在 40km/h 時，視野縮小至 100 度。車速愈快，駕駛人所能看到的視野就愈狹窄，又因焦距因素，對於近處的景物會有模糊的感覺。再加上如果在雨天行駛更會造成視線的阻礙。

我們利用白天的太陽能作為電源的來源，同時對電池進行充電，當夜間的時候再將電源取出使用，大大提升環保與安全之結合。




貳、研究目的

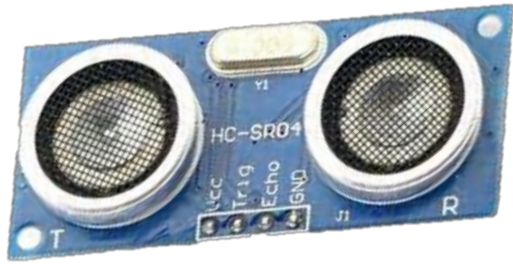
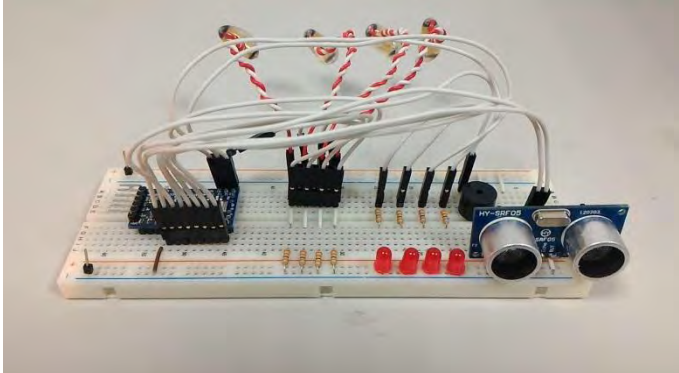
要怎麼做才能讓我們回家的路更安全呢？這是我們努力的目標。我們常常會聽到許多關於用路安全的標語，譬如：「馬路如虎口，人人該遵守」、「路上不遊戲，搭車守秩序」。那麼該怎麼做才能讓這些標語不再只是標語呢？

下雨天時駕駛視線不良，往往會增加學童在上下學期間的危險。為了讓學童在上下學的路程中能夠在安全防護上更多一層保障，我們設想了一個 idea，讓每個學生的必需品--書包變身成守護神。

傳統式書包只有簡易的反光條，而我們創意發想的守護神有著 LED 燈、太陽能板、蜂鳴器、超音波感測器、電路板。這些物品分開時只是平凡的物品，但是結合我們的創意後，書包就變身成學童的守護神。

參、研究設備及器材

書包	
軟式 太陽 能板	
LED 燈	

<p>USB 供電 座</p>	
<p>超音 波感 測器</p>	
<p>蜂鳴 器</p>	
<p>電路 板</p>	

肆、研究方法原理與過程

一、超音波感測器

超音波感測器是由超音波發射器向被測物體發射超音波，並讓超音波接收器藉由接收反射波，以確認被測物體是否存在，以及與被測物體之距離，而構造是超音波發射器、接收器和控制電路所組成。見如圖 4-1 所示，超音波測量距離的方法，是測量聲波在感測器與物體之間往返經過的時間：

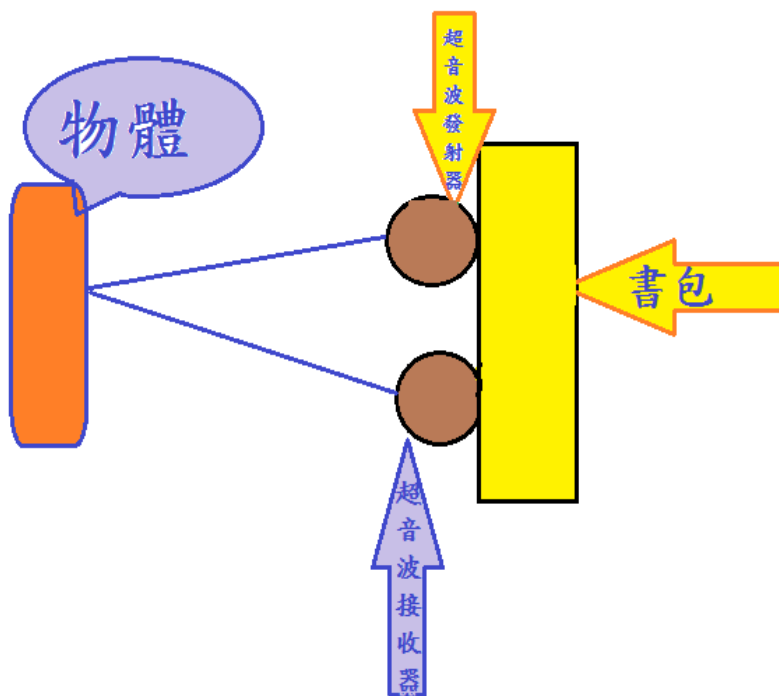


圖 4-1 是利用超音波感測器來測量後方物體與書包的距離。

二、蜂鳴器原理

蜂鳴器發聲原理是電流通過電磁線圈，使電磁線圈產生磁場來驅動振動膜發聲的。

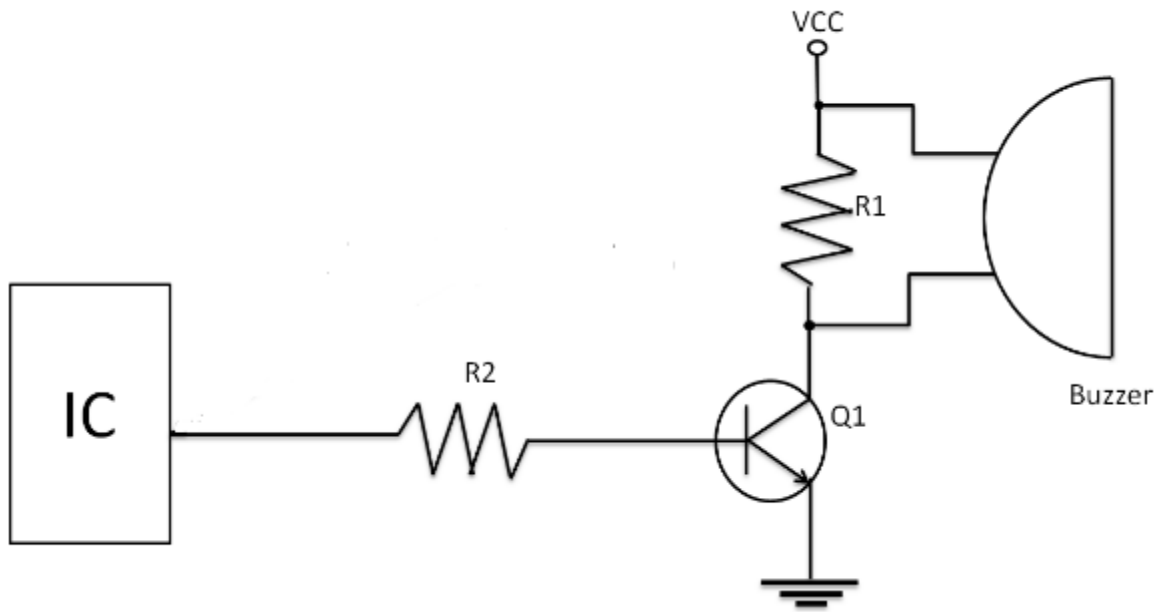


圖 4-2 蜂鳴器原理

三、太陽能板原理

太陽能板可以吸收陽光，然後再把太陽能轉化成電力，由半導體所製成，供我們日常使用。

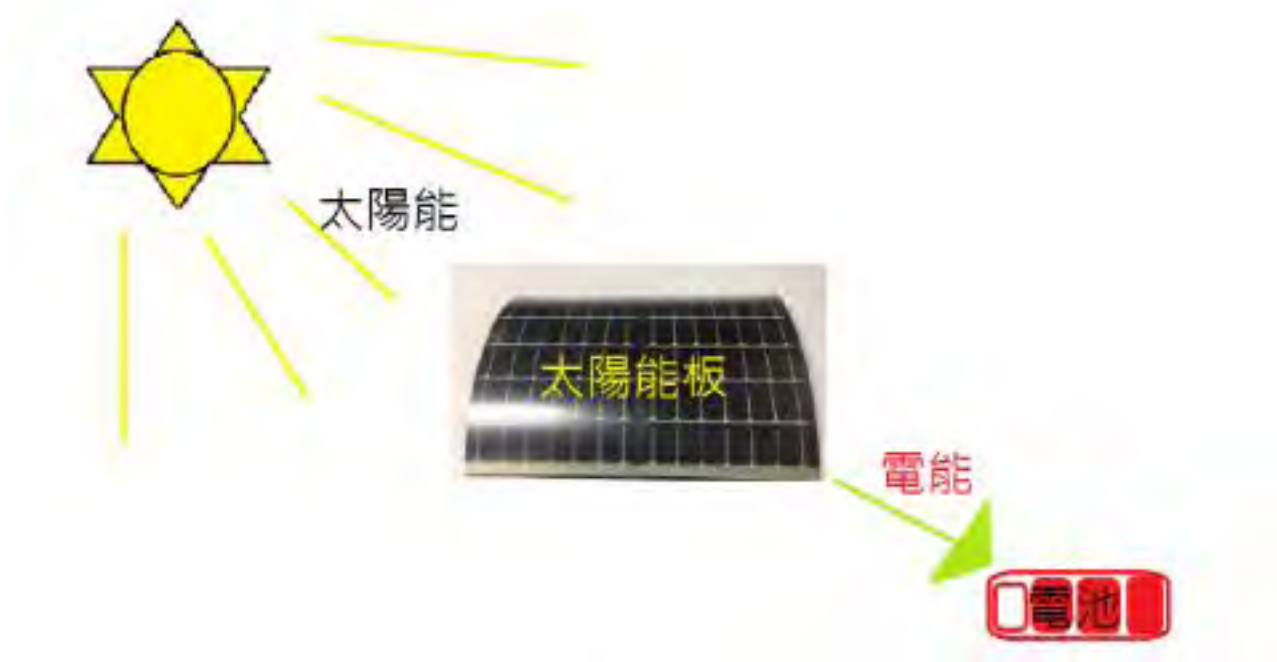


圖 4-3 動作示意圖

伍、研究結果

- 1、我們利用 Arduino 實驗版，將太陽能板、超音波電路、LED 電路及電源輸出作一結合，將最好之距離數據融入於作品中(圖 5-1)。

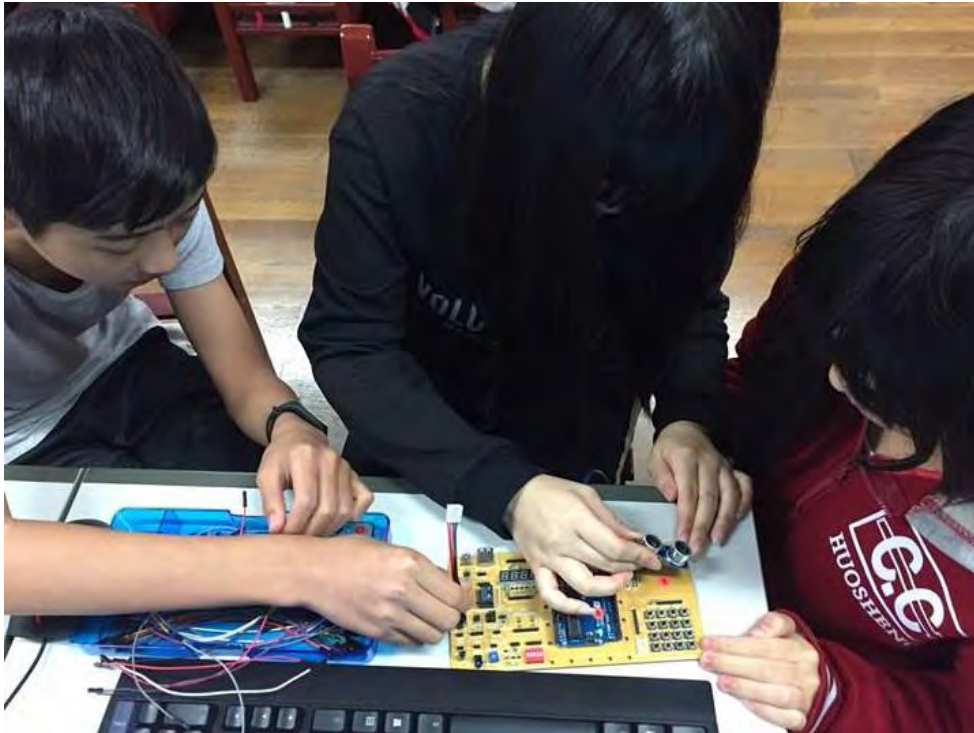


圖 5-1 Arduino 實驗板實驗(一)

- 2、再將感測元件裝配於書包中，量測所有之距離，讓其餘最佳顯示位置(圖 5-2、5-3、5-4)。



圖 5-2 裝置感測元件(一)



圖 5-3 裝置感測元件(二)



圖 5-4 裝置感測元件(三)

三、燈光閃爍頻率

經過我們利用指導老師之機車車燈（照度為 2180 Lux）測試後，已經將書包上感應燈改良成會因後方物體距離的不同而改變 LED 燈的閃爍頻率，且也能視當下狀況來改變感光靈敏度。我們將燈光閃爍之狀態利用數位相機錄影下來傳輸至電腦以慢速播放來計算出在不同的距離裡每秒燈光閃爍之頻率（表 1 與圖 5-5）。

表 1 後方物體距離與燈光閃爍之頻率分析表

頻率 距離	5m	4m	3m	2m	1m
(次/秒)	1.1	1.7	2.9	4.4	5.8

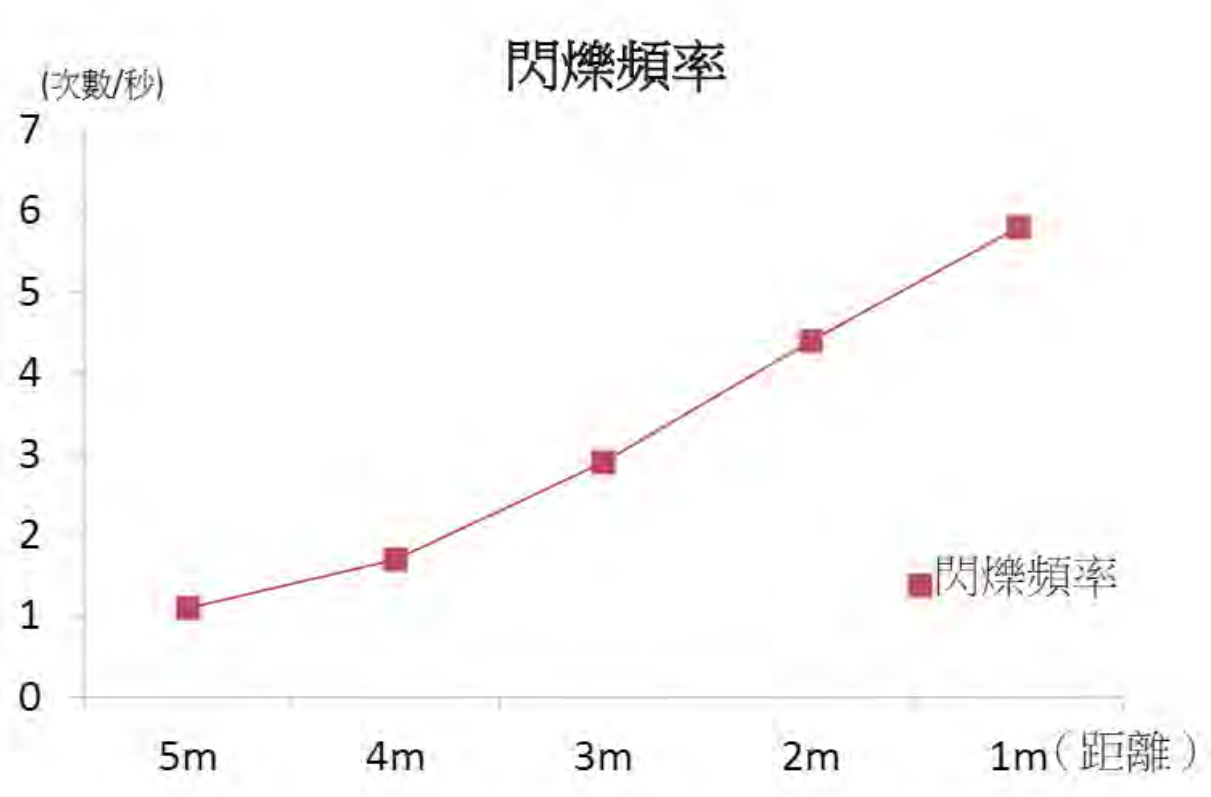


圖 5-5 車距與燈光閃爍之頻率分析圖

四、電路圖

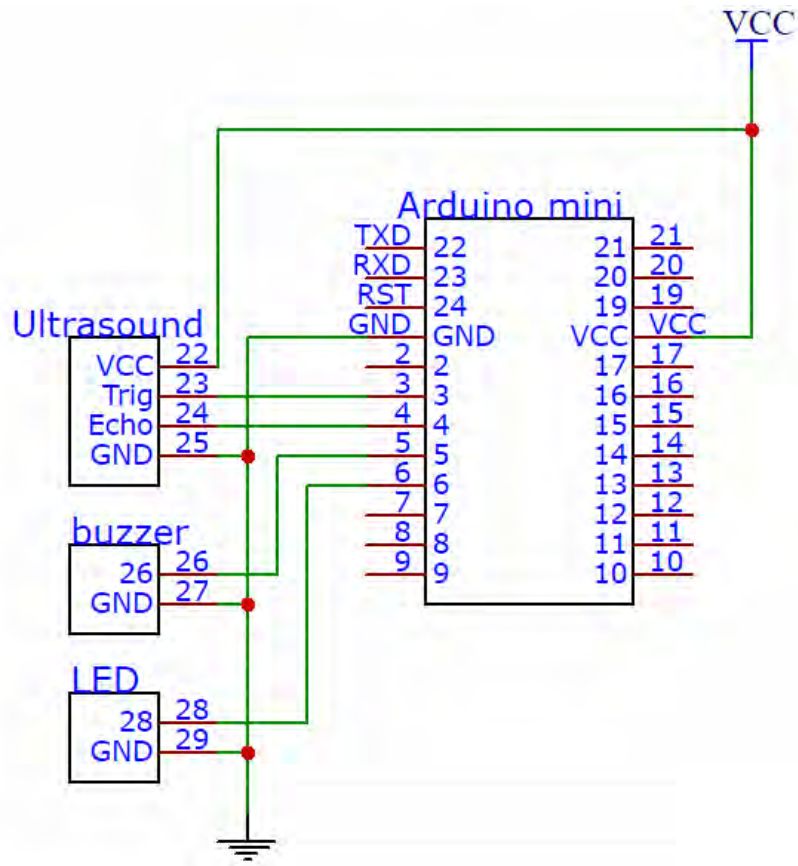


圖 5-6 接線圖

陸、討論

Q1:電源的來源？

A1:我們白天是利用太陽能供電，同時利用行動電源儲存電量，到需要時才開始放電。

Q2:書包後面的危險距離是多少，才能產生警示？

A2:我們利用 Arduino 電路板，依實際需要改變後面的危險距離，目前設計以夜晚 5 公尺為主。

Q3:為何使用紅色 LED?

A3:經過實驗測試，紅色光波長較長，相較於其他可見光，紅光較為明顯。

Q4:電能供應多久?

A4:以充飽的行動電源來說可以提供約三天的電能，如果久而不用突然需要時只要更換行動電源即可，其餘時間由太陽能充電。

柒、結論

此次的作品結合了太陽能板、超音波感測器、蜂鳴器、L E D燈、蜂鳴器、U S B供電座，讓學童在上下學期間，不會因為天候不佳，而產生危險。我們希望此作品，能帶給更多學生安全與便利，讓上下學的學生，生命安全得到更一層的保障。未來將會持續研發此項作品，將作品一步一步提升實用價值，考慮更多的變因，將作品做到最好來貢獻社會。

捌、參考資料及相關研究文獻

一、網路資料

[1] 中央氣象局統計資料：

http://www.cwb.gov.tw/V7/climate/monthlyMean/Taiwan_precp.htm

[2] 超音波感測器：

http://www.omron.com.tw/solution/cautions/50/1/ultrasonic_tg_tw_1_3.pdf

[3] 太陽能的使用方法 & 原理：http://www2.hkedcity.net/sch_files/a/kws/kws-solar/public_html/solar_usage.htm

[4] 蜂鳴器使用方法及原理

<https://www.google.com.tw/search?q=%E8%9C%82%E9%B3%B4%E5%99%A8%E5%8E%9F%E7%90%86&oq=%E8%9C%82%E9%B3%B4%E5%99%A8&aqs=chrome.1.69i57j35i39j0l4.7509j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8>

[5] Arduino 使用方法及原理

<http://www.autooo.net/utf8-classid124-id57432.html>

【評語】 030817

1. 設施簡單及實用性高。
2. 主要是將超音波感測器加裝於書包後方，以偵測後方物體，加強防護功能。裝置簡易，有部分測試的結果。
3. 實驗設計過於簡易，只有一組實驗的結果，以及缺乏與現有技術的文獻比較討論，較不易凸顯其價值。
4. 不知是否往年已有類似的科展新聞報導？
5. 利用 Arduino 進行研究，其內容頗有趣。
6. 書包裝有感應裝置，但如何確保安全，應用上仍有很多條件限制，如何不造成不必要之困擾，可以加以思考。
7. 想法很不錯，將超音波測距擺放於學童書包後面用於偵測機車。
8. 使用 Arduino 製作出雛形功能。

摘要

台灣位處於亞熱帶，多雨多霧是它的特色，再加上冬令時間晝短夜長，學童上下學的時候往往造成險象環生，傳統式的書包僅用簡易式的反光條作為安全裝置，並不能有效防止交通意外的發生。於是，我們將超音波感測器裝於書包後方，以利偵測後方物體的距離並配合3C產品的使用，加裝USB座，提供緊急電源使用，讓傳統的書包增加更多新的功能，使學童上下學在安全防護上更上一層樓。

壹、研究動機

近年來，學童上下學的安全一直是家長們重視的議題。要怎麼做才能讓孩子們「平平安安地出門，快快樂樂地回家」更是家長、教師、社福單位共同努力的目標。在目標的導引下，一個能夠讓我們回家的路更安全的想法慢慢地萌芽。

基隆是一個美麗的雨都(圖1)，但是它潮濕多雨的特性再加上冬令時間的晝短夜長，總是讓我們在上下學的路途中充滿了變數。

我們利用白天的太陽能作為電源的來源，同時對電池進行充電，當夜間的時候再將電源取出使用，大大提升環保與安全之結合。

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計	平均
基隆	27	18	20	19	19	16	11	11	24	27	20	18	230.0	19.2









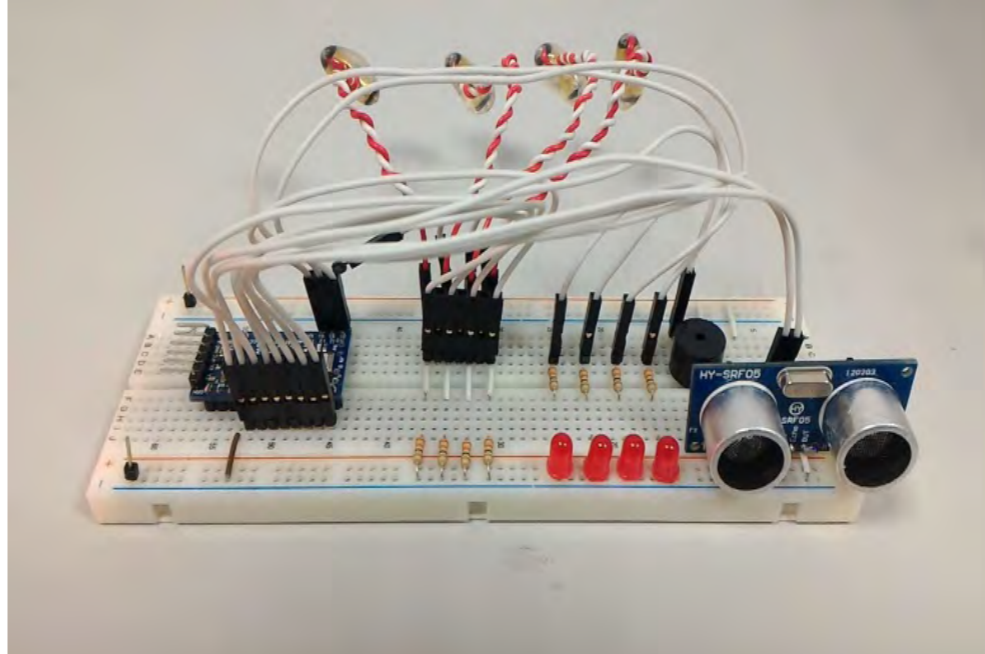
圖1-1 中央氣象局統計資料

貳、研究目的

下雨天時駕駛視線不良，往往會增加學童在上下學期間的危險。為了讓學童在上下學的路程中能夠在安全防護上更多一層保障，我們設想了一個 idea，讓每個學生的必需品—書包變身成守護神。

傳統式書包只有簡易的反光條，而我們創意發想的守護神有著高亮度LED燈、軟式太陽能板、蜂鳴器、超音波感測器、電路板。這些物品分開時只是平凡的物品，但結合我們的創意後，書包就變身成學童的守護神。

參、研究設備及器材

			
書包	軟式太陽能板	高亮度LED燈	USB供電座
			
超音波感測器	蜂鳴器	電路板	

肆、研究過程或方法

一、超音波感測器

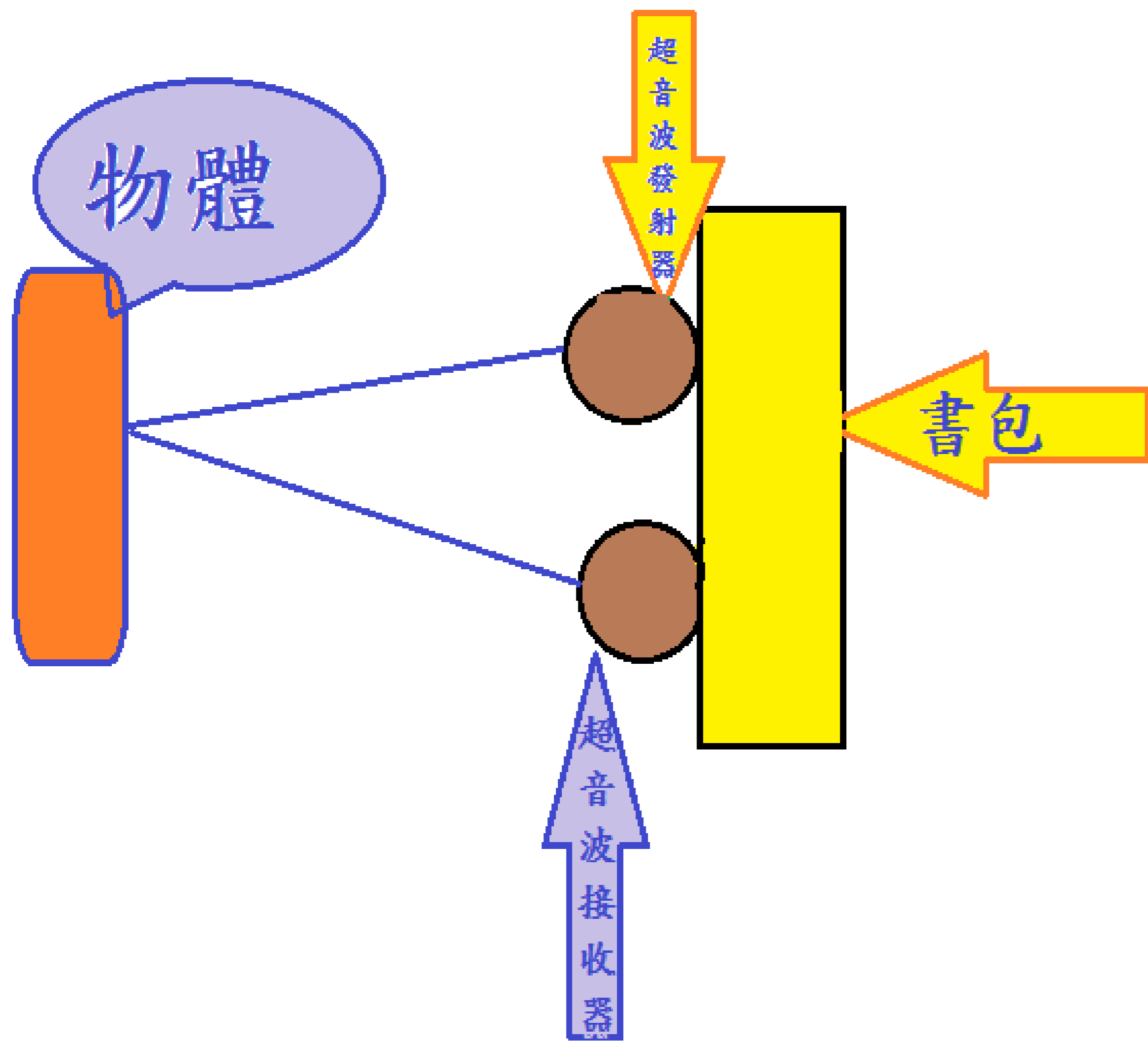


圖4-1 超音波感測器測量後方物體與書包的原理。

二、蜂鳴器原理

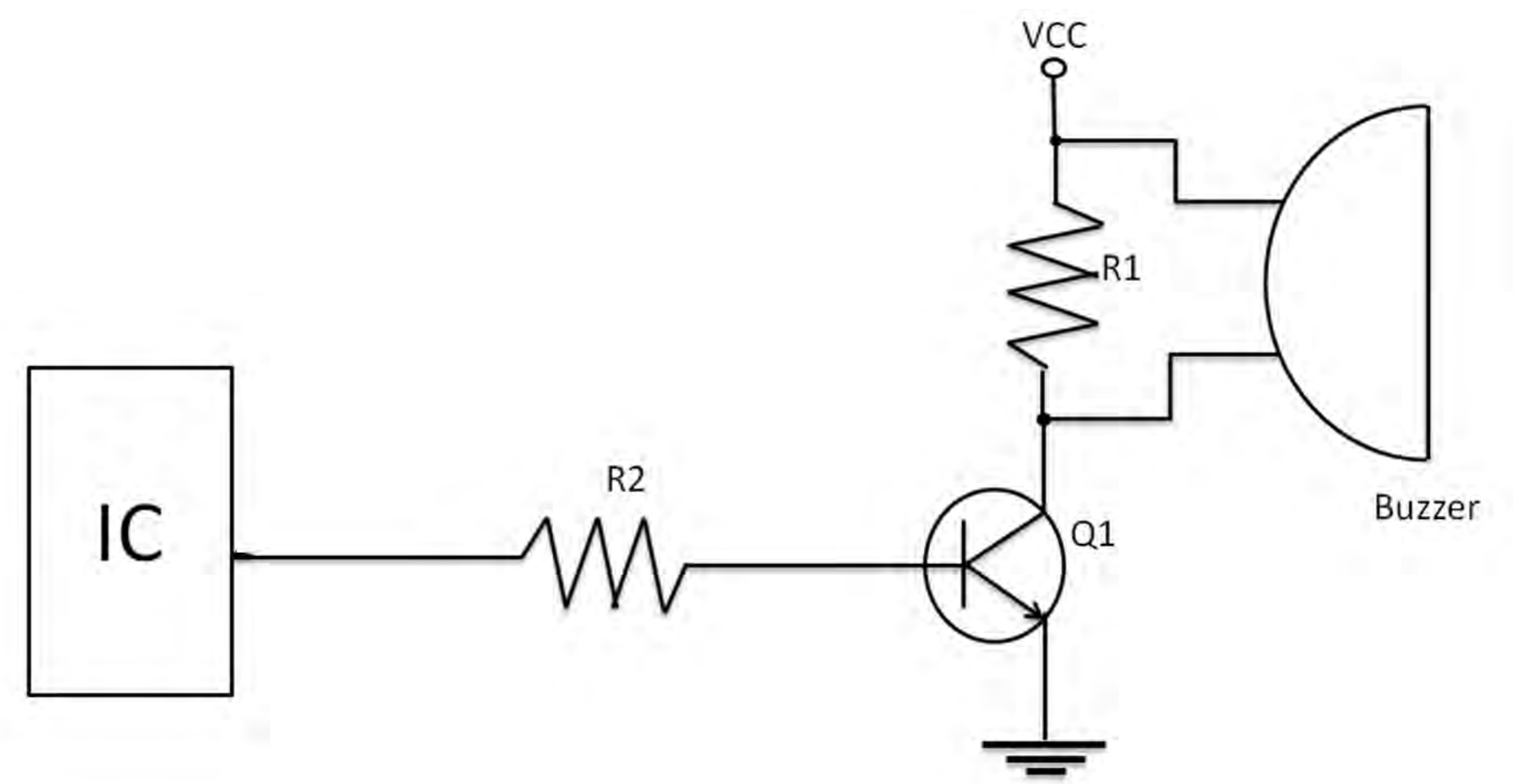


圖4-2 蜂鳴器原理

三、太陽能板原理

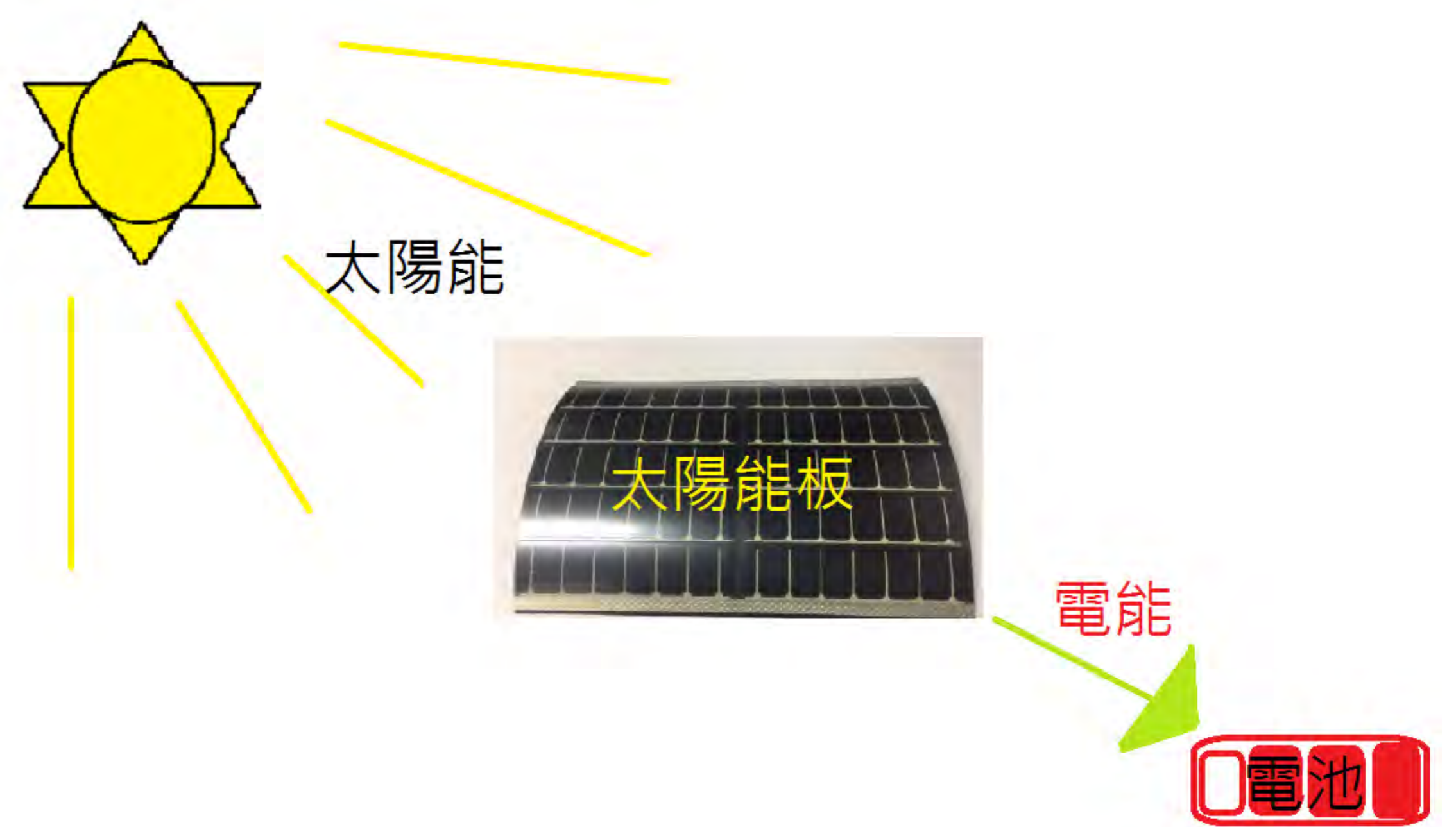


圖4-3 太陽能能量轉換示意圖

伍、研究結果

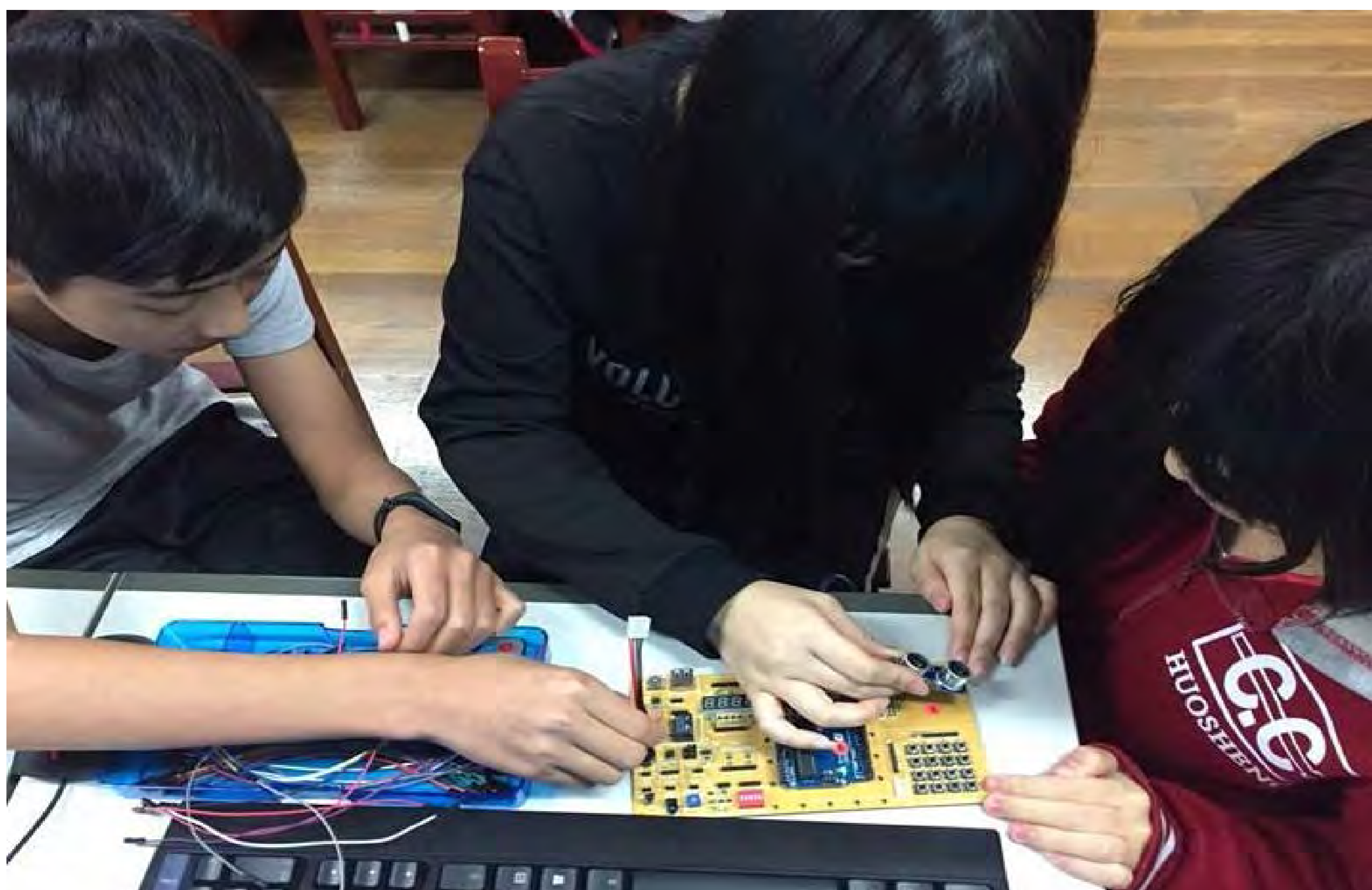


圖5-1 Arduino 實驗板實驗



圖5-2 裝置感測元件

表5-1 後方物體距離與燈光閃爍之頻率分析表

距離	5m	4m	3m	2m	1m
頻率 (次/秒)	1.1	1.7	2.9	4.4	5.8

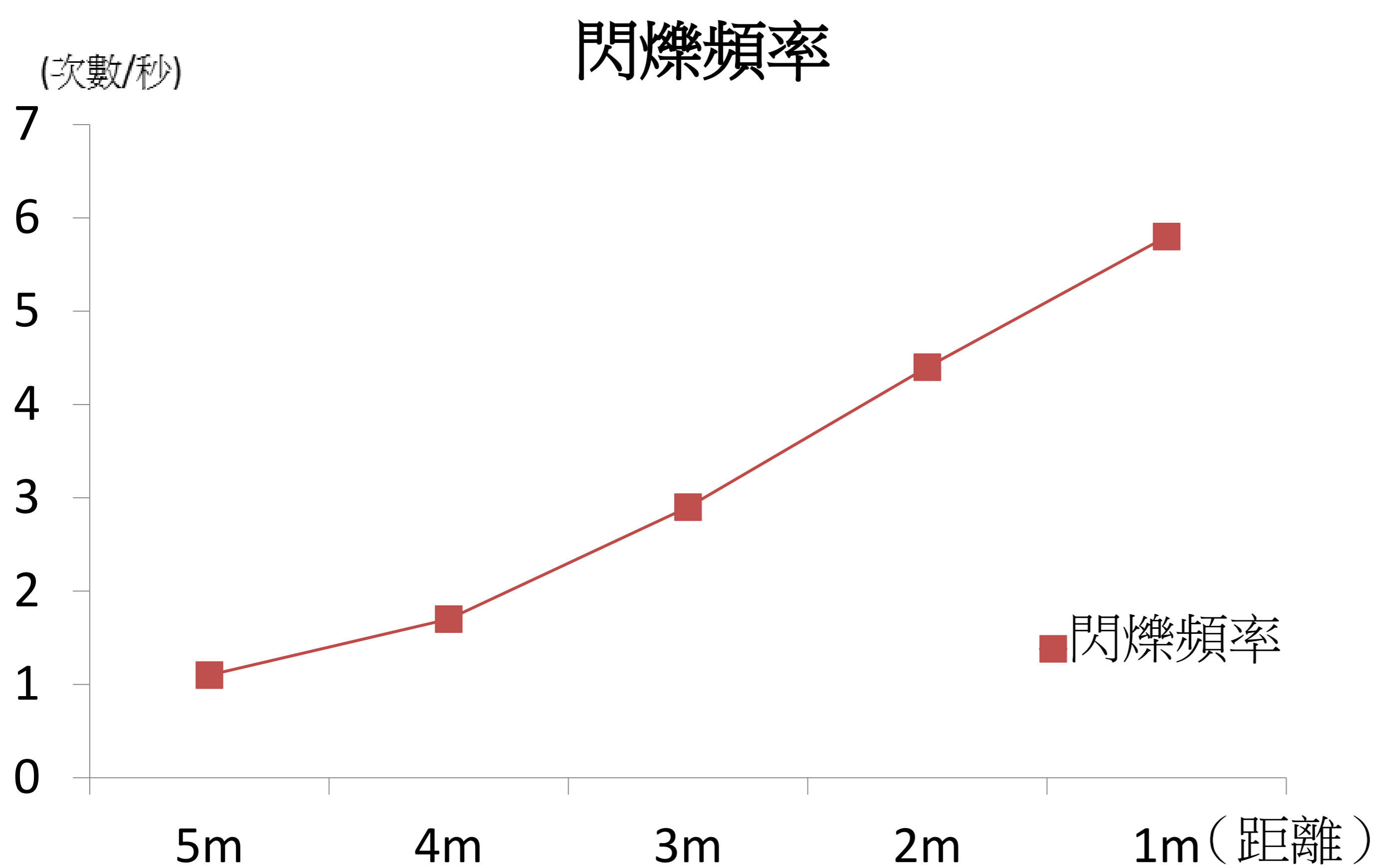


圖5-3 物距與燈光閃爍之頻率分析圖

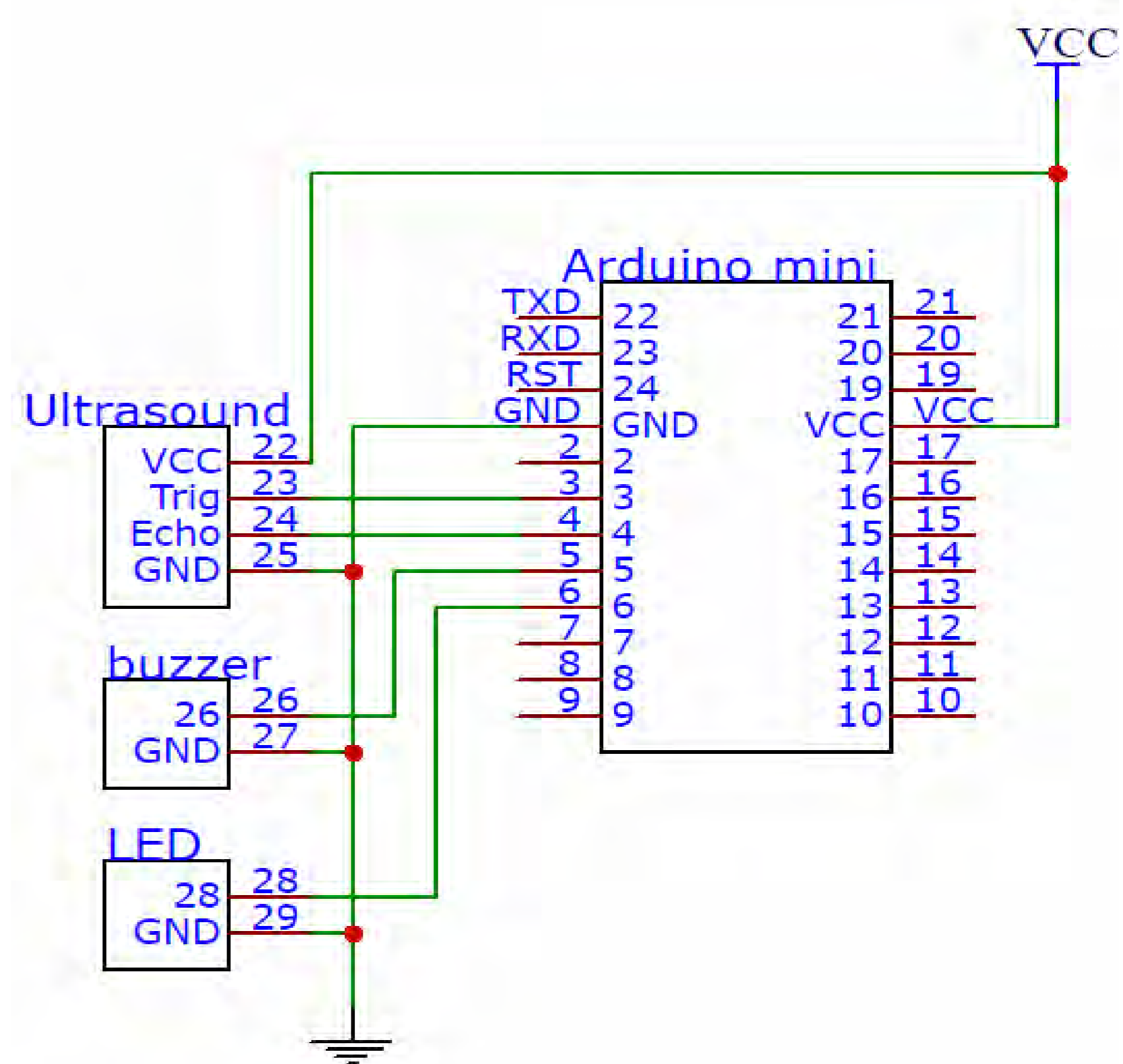


圖5-4 接線圖

陸、討論

Q1:電源的來源？

A1:我們白天是利用太陽能供電，同時利用行動電源儲存電量，到需要時才開始放電。

Q2:書包後面的危險距離是多少，才能產生警示？

A2:我們利用Arduino電路板，依實際需要改變後面的危險距離，目前設計以夜晚5公尺為主。

Q3:為何使用紅色LED?

A3:經過實驗測試，紅色光波長較長，相較於其他可見光，紅光較為明顯。

Q4:電能供應多久?

A4:以充飽的行動電源來說可以提供約三天的電能，如果久而不用突然需要時只要更換行動電源即可，其餘時間由太陽能充電。

柒、結論

此次的作品結合了軟式太陽能板、超音波感測器、蜂鳴器、高亮度LED燈、USB供電座、電路板等材料，讓學童在上下學期間，不會因為天候不佳，而產生危險。我們希望此作品，能帶給更多學生安全與便利，讓上下學的學生，生命安全得到多一層的保障。未來將會持續研發此項作品，將作品一步一步提升實用價值，考慮更多的變因，將作品做到最好來貢獻社會。

捌、參考資料

[1] 中央氣象局統計資料：

http://www.cwb.gov.tw/V7/climate/monthlyMean/Taiwan_precp.htm

[2] 超音波感測器：

http://www.omron.com.tw/solution/cautions/50/1/ultrasonic_tg_tw_1_3.pdf

[3] 太陽能的使用方法及原理：

http://www2.hkedcity.net/sch_files/a/kws/kws-solar/public_html/solar_usage.htm