

中華民國第 58 屆中小學科學展覽會 作品說明書

高級中等學校組 工程學科(一)科

(鄉土)教材獎

052309

雲端監看環保垃圾桶

學校名稱：新北市私立南山高級中學

作者： 職二 詹利儂 職二 詹鈞翔 職二 林宏洋	指導老師： 林政煌
---	------------------

關鍵詞：雲端、環保、垃圾桶

摘要

垃圾桶在日常生活中廣泛應用，種類也越來越多，垃圾桶最常運用的方式，是透過紅外線感應來打開或關閉垃圾桶蓋，以防止垃圾桶發出腐臭味。本裝置可以自動壓縮垃圾，以達到節省專用垃圾袋的使用量，並利用溫度感測器、煙霧感測器、瓦斯感測器及超音波模組，以達到環保垃圾桶最佳化。本裝置採用 ATMEL 電子公司，所產生之單晶片微控制器(ATMEL AT89S52)作為中央處理模組及 Arduino 作為控制模組，並利用 Wi-Fi 通訊模組(ESP8266)，並將資料傳送雲端(thingspeak.com)，可使用智慧型手機連接雲端資料庫，以達到資料分析與管理控制，以達到環保的目的。

壹、研究動機

現在政府規定要用專用垃圾袋才可以丟到垃圾車，專用垃圾袋比以前用的垃圾袋的價格還要昂貴，而且專用垃圾袋又不像以前一般垃圾袋一樣，隨便一家雜貨店就可以買的到，專用垃圾袋還要到指定的店家，或便利商店才買的到。

近年來地球環境變遷氣候異常，許多研究指出人為的破壞是造成這種結果的主因之一，如：工廠排放破壞臭氧層廢氣、山坡地濫墾濫伐和製造過多的垃圾量，為了地球的永續發展，改善目前生活型態勢在必行，除了政府推動環保活動之外，民間業者也必須配合進行環保工作。目前所能夠做到的只有減少生活中製造的垃圾量，要減少垃圾量就要徹底實行垃圾分類，讓資源能夠回收再利用。在現今科技的進步下，人們的物質生活水準逐漸提昇，相對的所產生的垃圾量也是逐年增加，垃圾對環境所造成的影響已經超乎想像，因此必須重視垃圾對環境所照成的傷害。

垃圾桶是如此的討人厭，更遑論是要去碰觸它了，奈何我們周遭的垃圾桶大多都有蓋子，必須勞煩我們的玉手將它開啟後才能將垃圾丟入，但誰知道前一個丟的是什麼垃圾？蓋子上黏乎乎的是什麼東西？大部份的人勉強用指尖小範圍之處嫌惡的掀開後丟入，女性朋友們則需要暫停呼吸外加一張面紙來隔絕，少數有潔癖的朋友可能馬上要去洗手以求心安，說到底，這樣令人討厭的動作，何不讓垃圾桶自己來代勞呢？當然，市面上老早已經有很多的智慧型垃圾桶的問世了，比如這個號稱目前世界上最聰明的垃圾桶，除了幫你開蓋子之外，還會自動偵測內置的垃圾袋剩餘量主動通知，所以，決定要花少量的金錢來製作一個輕便簡單型的智慧垃圾桶放在自家，雖然不是太精緻但是實用，給大家一個乾淨的外觀，讓大家不亂丟

垃圾。

清潔及環境衛生一直與人們的生活息息相關，處理生活垃圾是其中很重要的部分，因此，不論在家中或是公共場所都能發現垃圾桶的蹤影，這也顯現出垃圾桶對日常生活的重要性。當垃圾桶中累積較多垃圾時，為了防止體積大且蓬鬆的垃圾滿出，必須時常用腳踩的方式壓扁垃圾，此舉容易弄髒鞋子或是褲管，造成生活中的不便。

貳、研究目的

想了一個方法能夠減少專用垃圾袋的使用量，將垃圾桶裡的空氣抽出後讓板子下降使垃圾被壓扁減少所占空間，再丟到專用垃圾袋，能使專用垃圾袋從原本的一天一袋變成兩個禮拜一袋省下了不少專用垃圾袋的錢，也可以不用這麼頻繁的每天倒垃圾，省下了不少時間。

在傳統的一般垃圾處理是掩埋法來處理一般垃圾，但是人類生活的土地有限，垃圾量過多時，並沒有如此大量的土地提供掩埋，要使一般垃圾體積減少就必須 要使用焚化法，將可以燃燒的一般垃圾以及可再利用的資源回收分類，一般垃圾 經過焚化之後剩餘的體積變小後再掩埋，就可以減少垃圾的製造量，但是錯把不 可燃燒的資源回收當一般垃圾燃燒，有可能會造成對人體有害的氣體或是破壞地 球臭氧層的氣體，因此資源回收受到人們的重視。

資訊科技早已融入我們的生活，通訊網路也不斷地改善我們的生活環境。本作品以環境衛生的垃圾清理與登革熱之積水問題為解決目標，以學校學習的資訊 知識與技術為基礎，設計解決問題的工具，再經由雲端功能掌握有效資訊，於適當的時機進行處理，不但減少人力的浪費、提升環境維護效率，並得以確保大眾身心健康。因此運用資訊技能實踐協助人類生活便利與進步，進而改善生活品質 是為本作品設計與開發之目的。

藉由比較垃圾桶的類型與材質、改良現有的設計和加入新的構想，希望可以 製作出一款能壓縮垃圾、不弄髒衣物、節省力氣、操作方便的垃圾桶，除了增加生活的便利性，還可以藉由壓縮垃圾以減少倒垃圾次數，進而達到節省時間、垃圾袋的目的，落實環境保護。

時代越來越進步，人們每天所產生的垃圾量也隨之變高，通常垃圾的處理方式都是使用掩埋法，但垃圾越來越多讓我們能夠居住的土地越來越小了，因此，做出一種可以讓垃圾體積自動變小的垃圾桶。市面上雖已有可以壓縮垃圾的垃圾桶，但都是需要人親自去壓縮，本作品的特色就是能夠自動偵測垃圾桶內的垃圾體積然後進行壓縮,以達到垃圾體積變小的功用,此外，增加了許多功能,方便使用者的使用,進而達到生活便利的目的。

本裝置其功能如下:

- (一).自動壓縮垃圾。
- (二).可用智慧型手機監看垃圾桶內部情況。
- (三).減少垃圾堆積空間。
- (四).壓縮垃圾時安全不會被垃圾割傷。
- (五).當垃圾桶發生特殊情況時,會讓智慧型手機發出警報聲，讓使用者得知。

參、研究設備機器材

一、器材:

圖(一) 雲端監看環保垃圾桶之示意圖

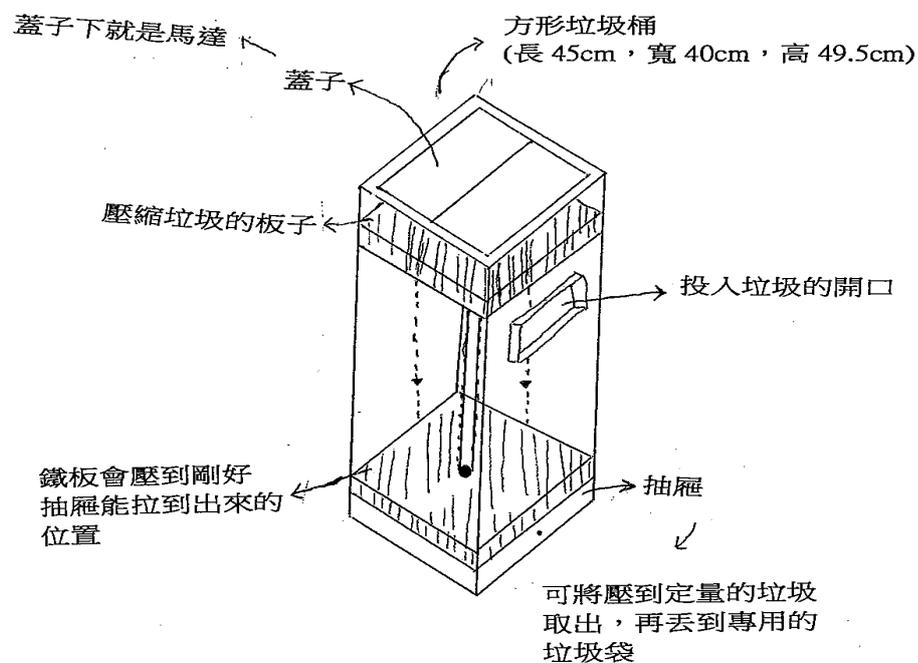
圖(二、三) 雲端監看環保垃圾桶實體圖

圖(四) 馬達帶動直線減速機模組

圖(五) 板子,壓垃圾用

圖(六) 超音波模組.

圖(七) 電路板



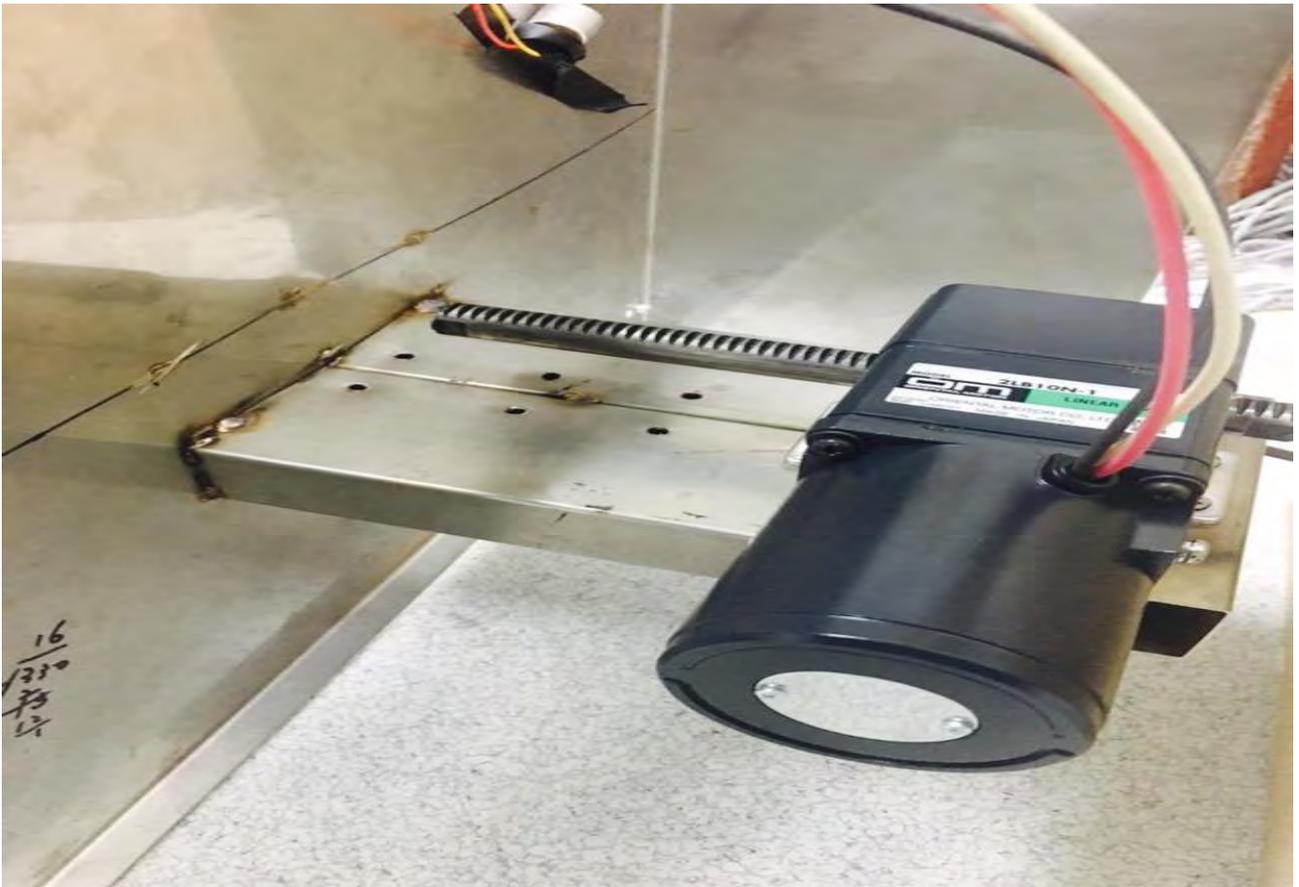
圖(一) 雲端監看環保垃圾桶之示意圖



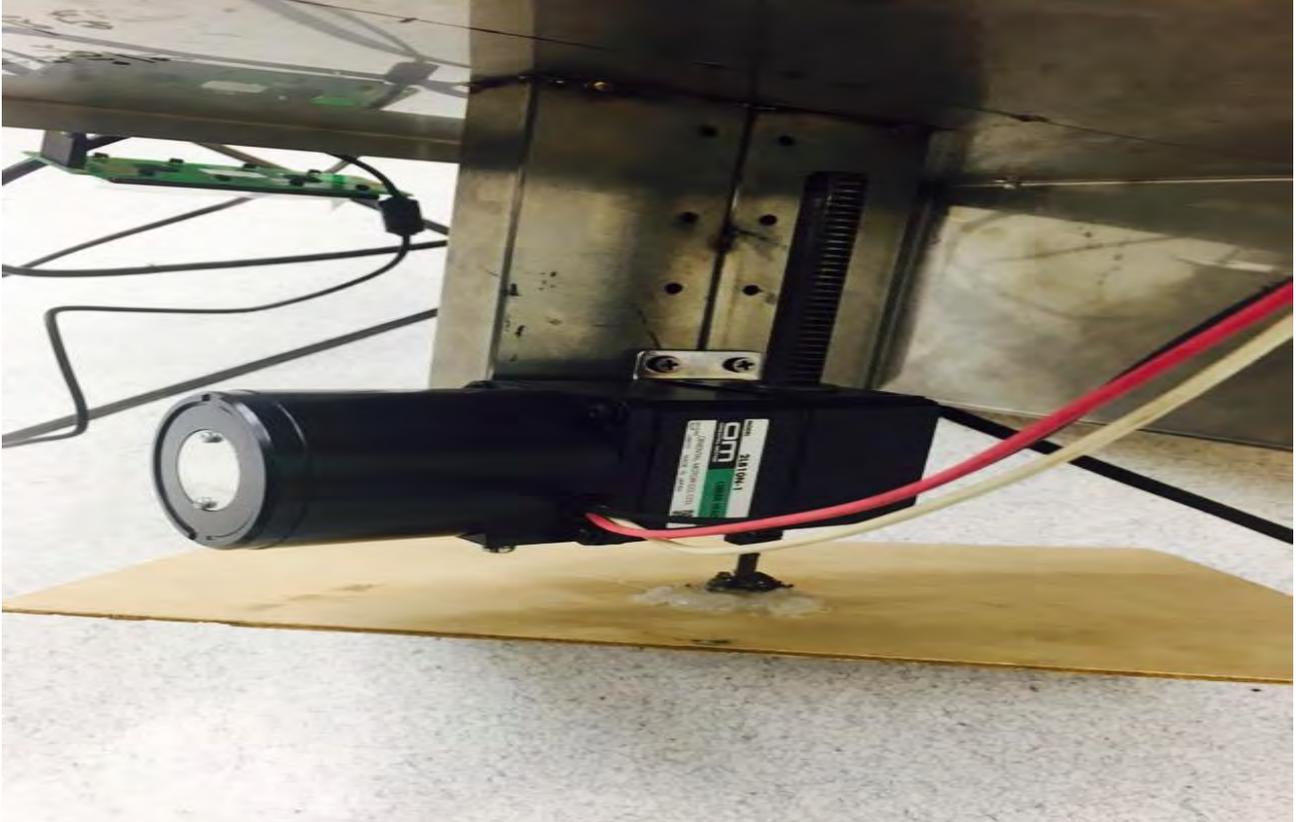
圖(二) 雲端監看環保垃圾桶之實體圖一



圖(三) 雲端監看環保垃圾桶之實體圖二



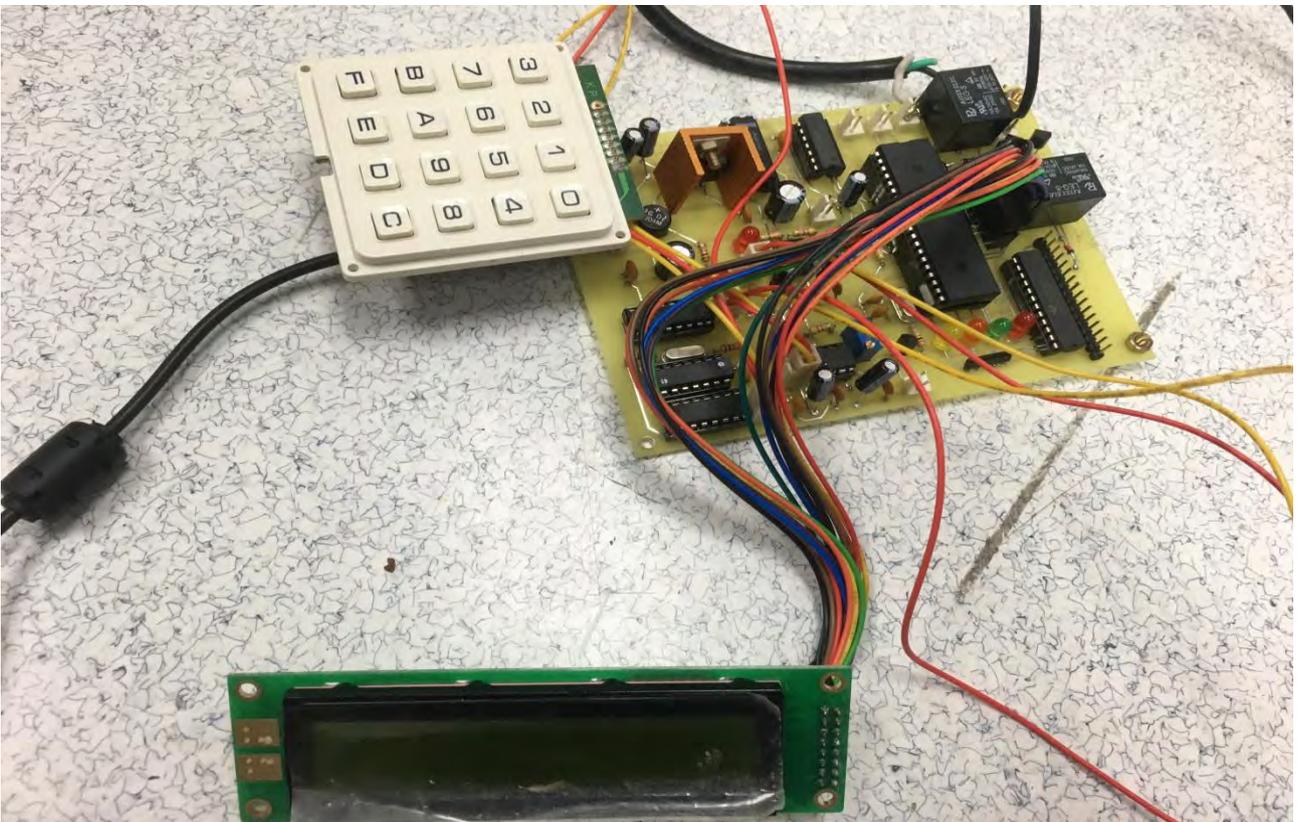
圖(四) 馬達帶動直線減速機模組



圖(五) 板子,壓垃圾用



圖(六) 超音波模組



圖(七) 電路板

二、系統功能:

- (一).自動壓縮垃圾。
- (二).可用智慧型手機監看垃圾桶內部情況。
- (三).減少垃圾堆積空間。
- (四).壓縮垃圾時安全不會被垃圾割傷。
- (五).當垃圾桶發生特殊情況時,會讓智慧型手機發出警報聲,讓使用者得知。

肆、研究方法及過程

一、本裝置在系統設計可分為三大部分:

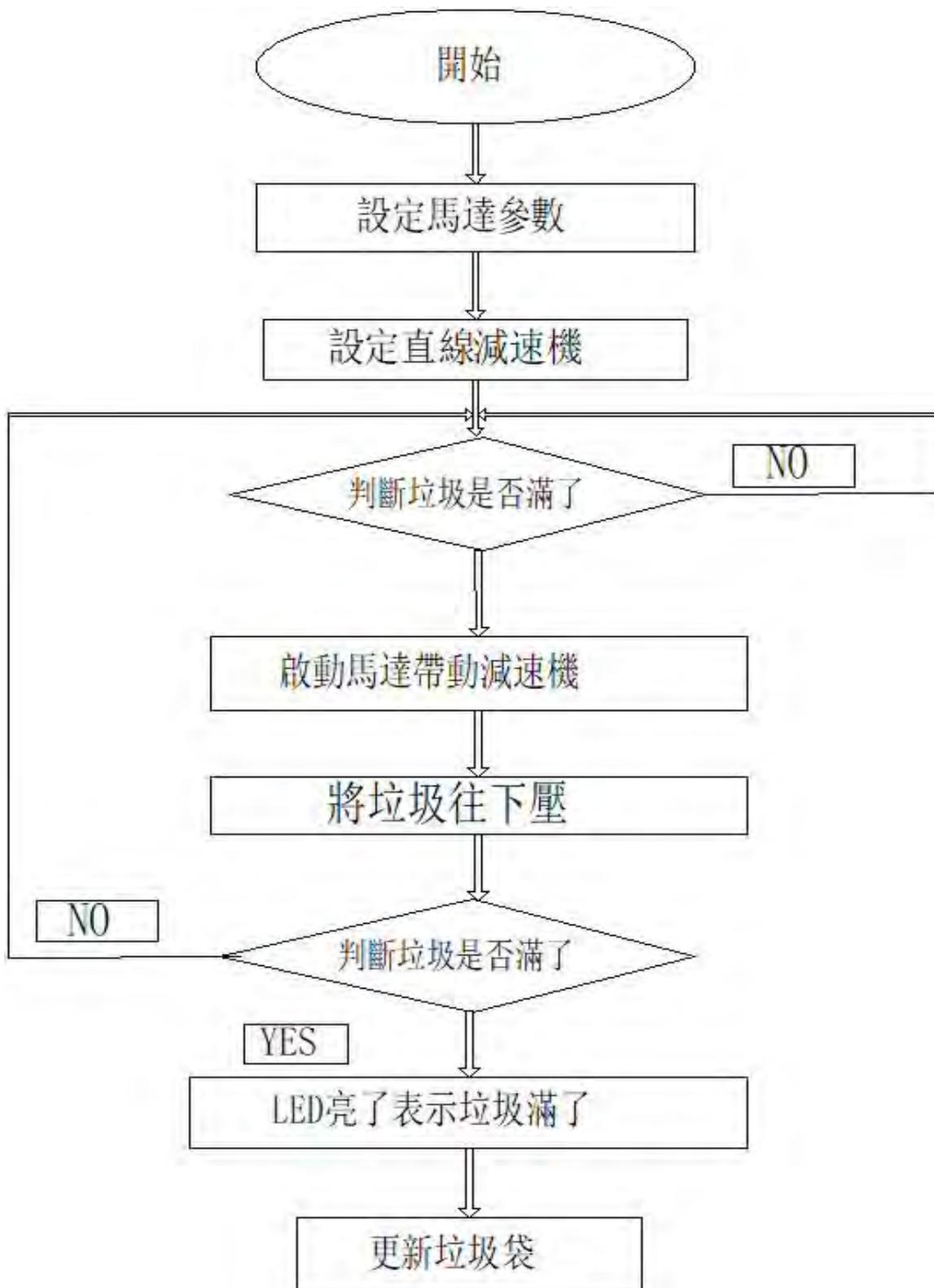
第一部分:利用 CPU AT89S52 系統的開發流程,其基本開發流程可分為硬體與軟體兩部分,這兩部份是並行開發的。在硬體開發方面,只要是設計電路板,在軟體開發方面,則是編寫原始程式,本系統採用組合語言,再經過編譯或組譯成為可執行碼,然後進行除錯/模擬,當完成軟體設計後,載入該可執行碼,在電路板上,進行實體測試,當軟硬體設計無誤,則可利用 IC 燒錄器,將執行碼燒錄到 CPU AT89S52 即完成第一部分設計。

第二部分:採用 Arduino Uno 板,在一個方便的軟體整合式開發環境(IDE),提供撰寫程式、除錯、編譯與燒錄等功能,稱為 Arduino IDE,Arduino IDE 是一個免費下載合法使用的整合編輯軟體,基本上,這個軟體可在不同的作業系統下使用,如:Windows、Mac OSX、Linux,基本上 Arduino 的程式語言,就是 C 語言。

第三部分:利用 Android 作業系統,是一個以 Linux 為基礎的開放原始碼行動裝置作業系統,主要用於智慧型手機和平板電腦,再利用 App Inventor2 撰寫程式,因 App Inventor2 屬於雲端開發環境,只要透過瀏覽器登入 App Inventor 伺服器就能開發 Android App。當開發及測試好的 App,可以透過 App Inventor2 的打包 ask 功能表來建立安裝檔(.apk),Android 裝置其執行檔格式為.apk,任何一台 Android 手機都能將其安裝程式與執行,從打包 apk 功能表點選打包 apk 並顯示二維條碼,使用者可將此條碼用手機掃描後下載及安裝到手機上,即能了解並使用此系統。

二、平時垃圾桶是空的,沒有丟垃圾時,超音波會利用石英晶體振盪器,產生 4MHz 頻率,再利用 74390 作除 100 的功能,即可產生 40KHz 頻率,供超音波使用,此時超音波模組發射 40KHz 信號出去,當超音波接收器,接收到 40KHz 頻率時則表示垃圾桶的垃圾未滿,此時馬達不會運轉,不會帶動直線減速機,不會將垃圾往下壓,當垃圾滿了時,則超音波接收

器，不會接收到 40KHz 頻率，則表示垃圾桶的垃圾已經超過設定高度，此時馬達會運轉，會帶動直線減速機，會將垃圾往下壓，再判斷垃圾是否滿了，若垃圾未滿時，不用更新垃圾袋，可以再繼續使用，此垃圾袋，若垃圾滿了，不能在往下壓，則指示燈 LED 亮，必須更換垃圾袋，其動作流程圖(八)所示。



圖(八)雲端監看環保垃圾桶之動作流程

三、利用熱敏電阻、精密電阻及比較器，構成低成本、高穩定度的火災檢知器，當周圍溫度超過 50 度 C 時，火災檢知器，將會產生高電位，通知中央處理模組(CPU AT89S52) 及 Arduino，並利用 Wi-Fi 通訊模組(ESP8266)，將資料傳送雲端(thingspeak.com)，並即時利用智慧型手機瞭解此環保垃圾桶的情況。

四、本系統採用瓦斯 SENSOR TG-135 具有壽命長，檢測範圍廣，用於家庭環境上的有害氣體檢測裝置，適合檢測二氧化碳、甲烷、乙醇、氫氣、硫化物、煙霧等氣體的檢測。當環保垃圾桶內有一氧化碳氣體時，瓦斯感測器將會產生高電位，通知中央處理模組(CPU AT89S52) 及 Arduino，並利用 Wi-Fi 通訊模組(ESP8266)，將資料傳送雲端(thingspeak.com)，並即時利用智慧型手機瞭解此環保垃圾桶的情況。

五、本文設計之雲端監看環保垃圾桶成效測試主要可分為三部份：

(一)、超音波模組測試

(二)、馬達帶動直線減速機測試

(三)、各班使用一週雲端監看環保垃圾桶測試情況

依上述性能測試情形說明如下：

本文研製完成之雲端監看環保垃圾桶的設備包括：垃圾桶模型、超音波模組、馬達帶動直線檢速機模組、溫度感測器、煙霧感測器、瓦斯感測器及超音波模組，以達到環保垃圾桶最佳化。為瞭解本裝置之動作情況，經由實際操作，執行多次測試，過程中不段的進行錯誤的修正，和小地方的加強與改進，目前雲端監看環保垃圾桶之動作，已能正常的運作。其測試如下：

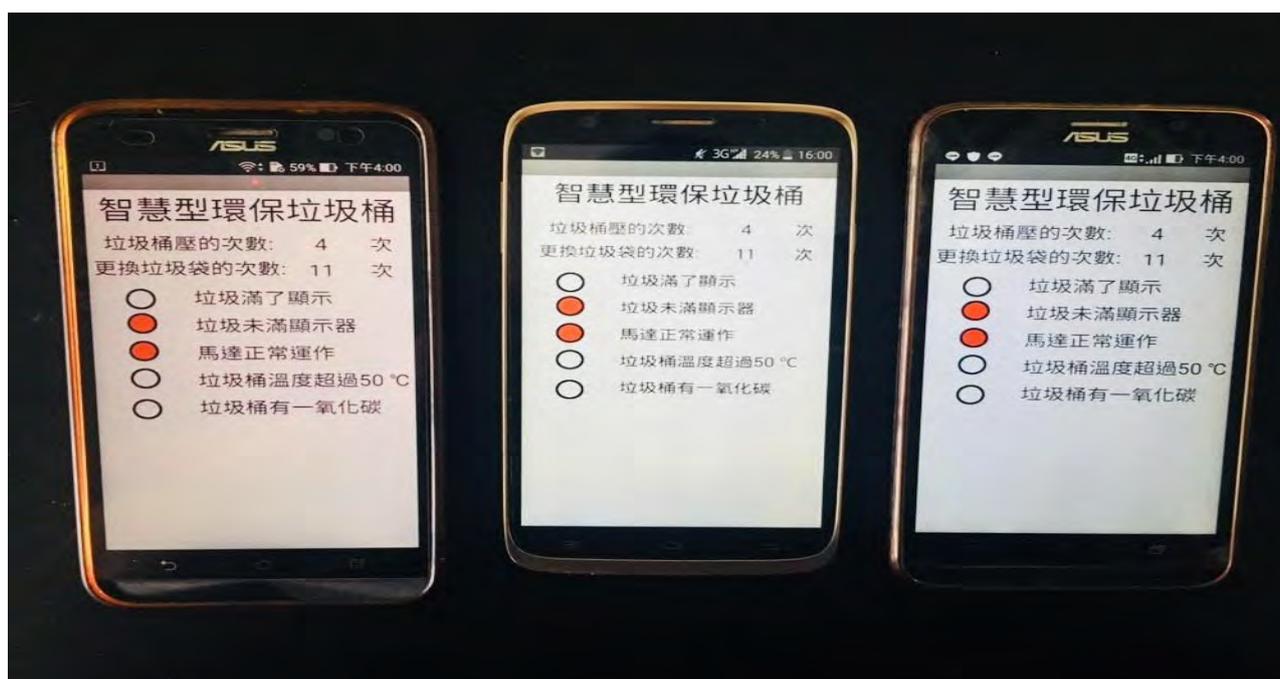
一、測試條件：

(一) 測試時間：107 年 1 月 31 日 ~107 年 2 月 20 日

(二) 測試地點：大中至正樓

表(一) 雲端監看環保垃圾桶動作測試

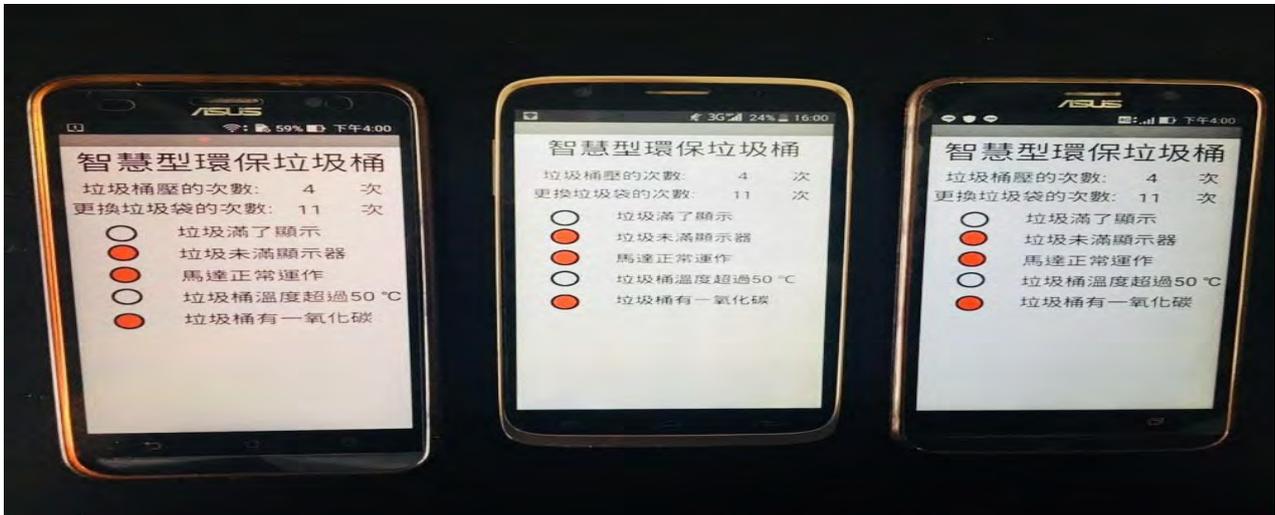
日期	時間	垃圾	攝氏溫度	一氧化碳濃度	接收超音波模阻	直線減速機	手機顯示	結果
1月31日	8:30	未了	未達 50 度	無	未接收 40KHZ	不動作	如圖(九)	正常
2月5日	9:00	滿了	未達 50 度	無	有接收 40KHZ	動作	如圖(十)	正常
2月8日	10:00	未滿	未達 50 度	超標	未接收 40KHZ	不動作	如圖(十一)	正常
2月12日	9:30	未滿	超過 50 度	無	未接收 40KHZ	不動作	如圖(十二)	正常
2月18日	15:30	未滿	未達 50 度	超標	有接收 40KHZ	不動作	如圖(十一)	正常
2月20日	10:10	滿了	未達 50 度	無	未接收 40KHZ	動作	如圖(十)	正常



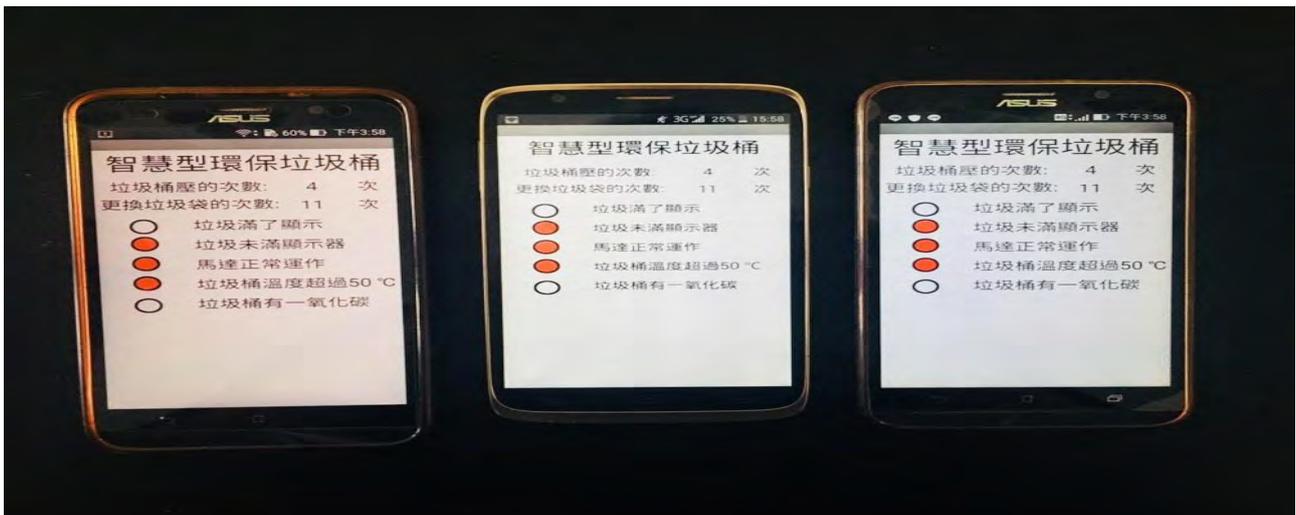
圖(九) 垃圾未滿，溫度未超過攝氏 50 度 C，無一氧化碳



圖(十)垃圾滿了，溫度未超過攝氏 50 度 C，無一氧化碳



圖(十一) 垃圾未滿，溫度未超過攝氏 50 度 C，一氧化碳濃度超標



圖(十二) 垃圾未滿，溫度超過攝氏 50 度 C，無一氧化碳

二、各班使用一週雲端監看環保垃圾桶測試：

(一)、用垃圾袋均為 14 公升

(二)、測試時間：107 年 3 月 5 日 ~107 年 5 月 18 日

(三)、測試地點：崇智樓

班級: 普一忠班 人數:35 人

日期	傳統垃圾桶 使用垃圾袋情況	日期	雲端間看環保垃圾桶 使用垃圾袋情況
3/5	3	3/12	1
3/6	3	3/13	1
3/7	2	3/14	1
3/8	2	3/15	不用更換
3/9	2	3/16	1

班級: 普一孝班 人數:43 人

日期	傳統垃圾桶 使用垃圾袋情況	日期	雲端間看環保垃圾桶 使用垃圾袋情況
3/12	3	3/19	1
3/13	3	3/20	1
3/14	4	3/21	2
3/15	3	3/22	1
3/16	2	3/23	1

班級: 普一仁班 人數:40 人

日期	傳統垃圾桶 使用垃圾袋情況	日期	雲端間看環保垃圾桶 使用垃圾袋情況
3/19	2	3/26	不用更換
3/20	2	3/27	1
3/21	2	3/28	1
3/22	3	3/29	1
3/23	3	3/30	1

班級: 普一愛班 人數:41 人

日期	傳統垃圾桶 使用垃圾袋情況	日期	雲端間看環保垃圾桶 使用垃圾袋情況
3/26	2	4/9	2
3/27	2	4/10	1
3/28	3	4/11	不用更換
3/29	4	4/12	1
3/30	2	4/13	2

班級: 普一信班 人數:38 人

日期	傳統垃圾桶 使用垃圾袋情況	日期	雲端間看環保垃圾桶 使用垃圾袋情況
4/9	3	4/16	2
4/10	3	4/17	不用更換
4/11	4	4/18	2
4/12	3	4/19	1
4/13	2	4/20	1

班級: 普一義班 人數:39 人

日期	傳統垃圾桶 使用垃圾袋情況	日期	雲端間看環保垃圾桶 使用垃圾袋情況
4/16	3	4/23	1
4/17	3	4/24	1
4/18	2	4/25	2
4/19	2	4/26	不用更換
4/20	1	4/27	1

班級: 普一和班 人數 44 人

日期	傳統垃圾桶 使用垃圾袋情況	日期	雲端間看環保垃圾桶 使用垃圾袋情況
4/23	2	4/30	1
4/24	2	5/1	1
4/25	3	5/2	1
4/26	3	5/3	1
4/27	2	5/4	2

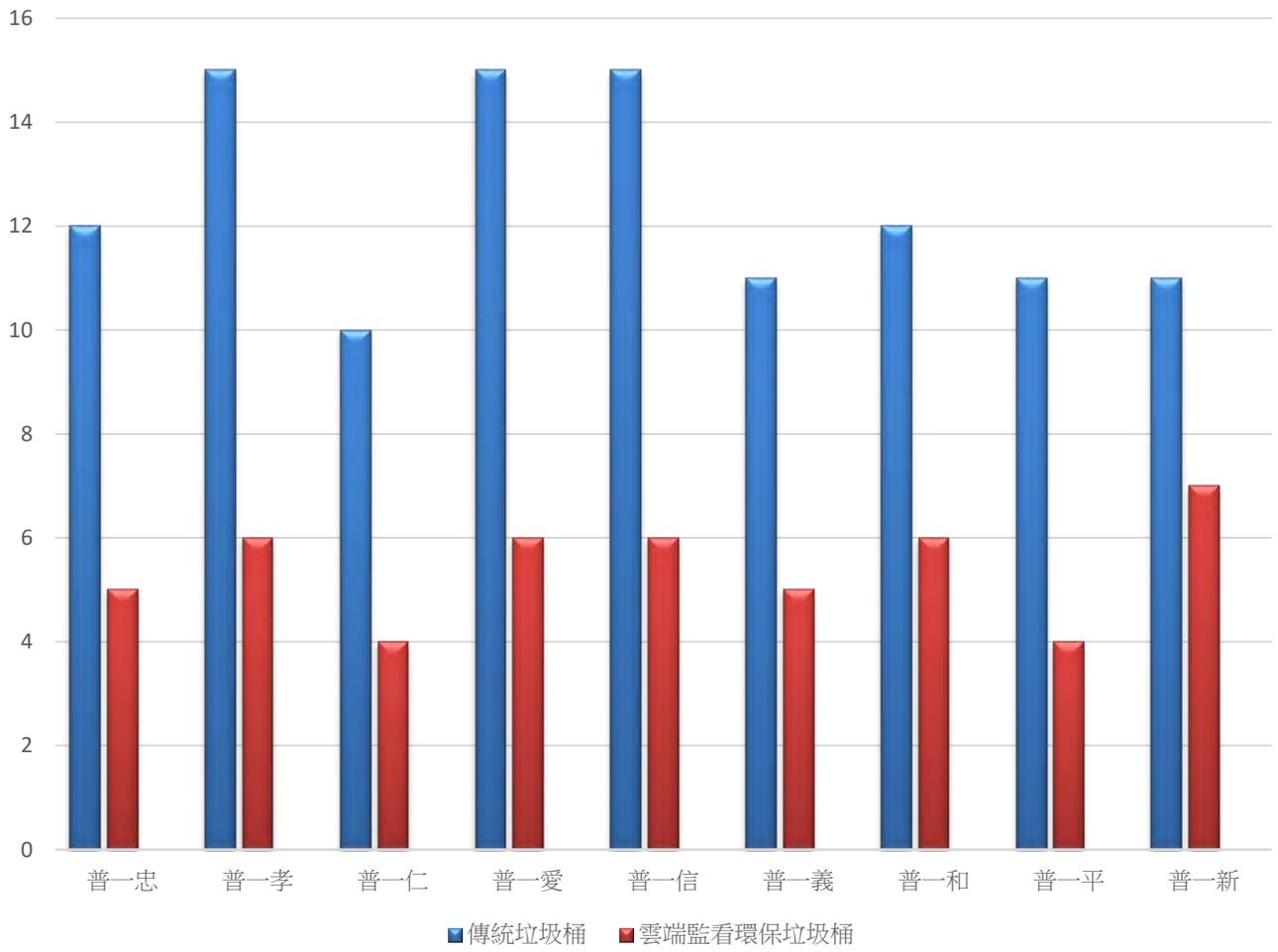
班級: 普一平班 人數:42 人

日期	傳統垃圾桶 使用垃圾袋情況	日期	雲端間看環保垃圾桶 使用垃圾袋情況
4/30	2	5/7	1
5/1	2	5/8	1
5/2	2	5/9	不用更換
5/3	3	5/10	1
5/4	2	5/11	1

班級: 普一新班 人數:39 人

日期	傳統垃圾桶 使用垃圾袋情況	日期	雲端間看環保垃圾桶 使用垃圾袋情況
5/7	3	5/14	2
5/8	2	5/15	1
5/9	3	5/16	2
5/10	2	5/17	1
5/11	1	5/18	1

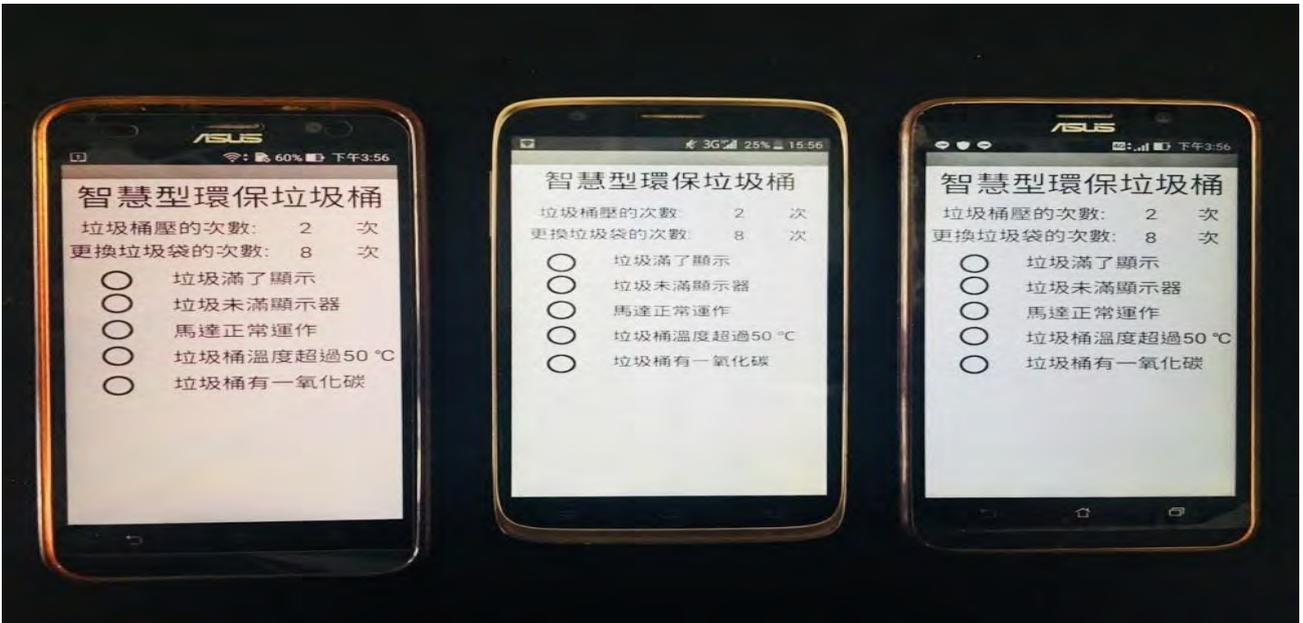
各班一週使用垃圾袋數量比較



伍、操作方式

操作方法：

步驟一、當接上電源後，將啟動雲端監看環保垃圾桶，並利用 Wi-Fi 通訊模組(ESP8266)，將資料傳送雲端(thingspeak.com)，並即時利用智慧型手機瞭解此環保垃圾桶的情況，如圖(十三)所示。



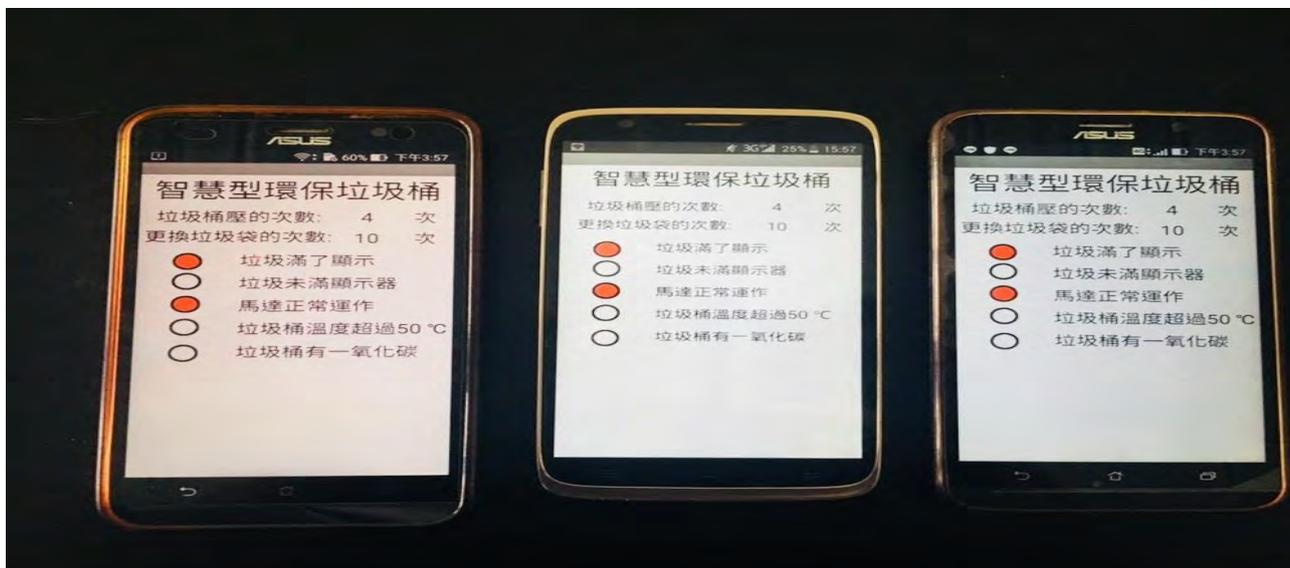
圖(十三) 手機正在連接雲端資料庫

步驟二、當垃圾桶中的垃圾未滿,並未高達第一個超音波感測器時，雲端監看環保垃圾桶，利用 Wi-Fi 通訊模組(ESP8266)，將資料傳送雲端(thingspeak.com)，並即時利用智慧型手機瞭解此環保垃圾桶的情況，如圖(十四)所示。



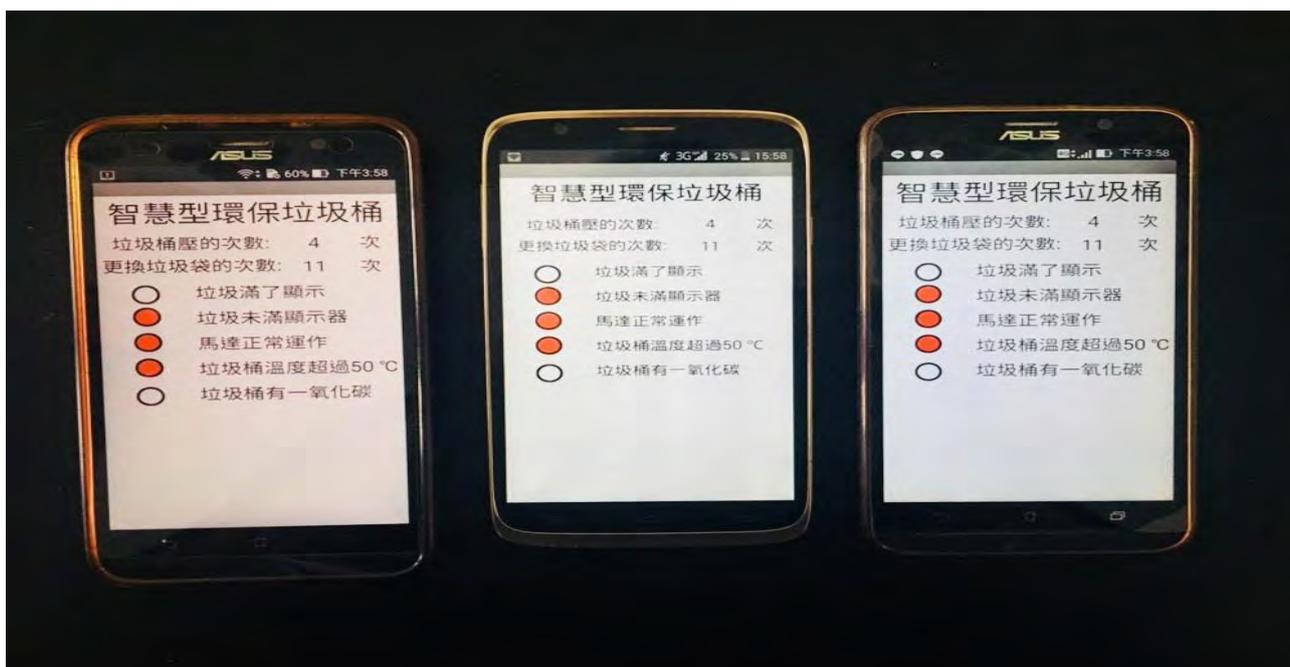
圖(十四) 垃圾桶中的垃圾未滿時，智慧型手機畫面

步驟三、當垃圾桶內的垃圾滿了，並超過了第二個超音波感測器時，雲端監看環保垃圾桶，利用 Wi-Fi 通訊模組(ESP8266)，將資料傳送雲端(thingspeak.com)，並利用智慧型手機發出警報聲，來提醒人們趕快來清理垃圾桶,不然垃圾在垃圾桶放久了會散發出腐臭味，如圖(十五)所示。



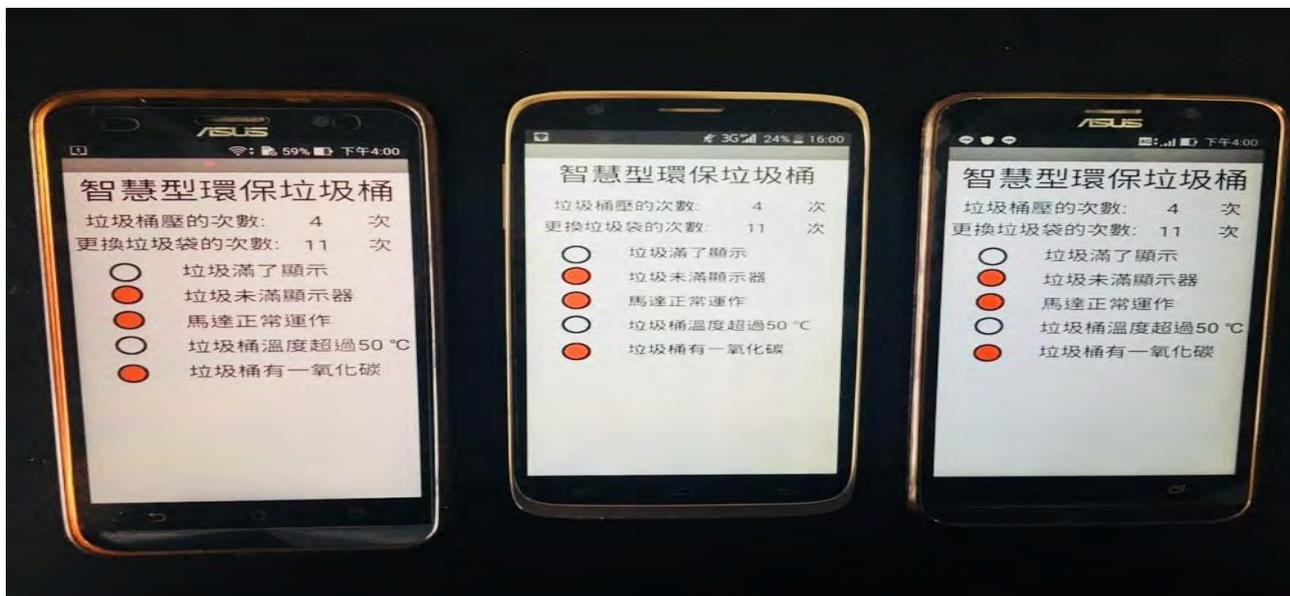
圖(十五) 垃圾桶內的垃圾滿了時，智慧型手機畫面

步驟四、當環保垃圾桶內的溫度超過攝氏 50 度時，雲端監看環保垃圾桶，利用 Wi-Fi 通訊模組(ESP8266)，將資料傳送雲端(thingspeak.com)，並利用智慧型手機發出警報聲，來提醒人們垃圾桶內的溫度，超出正常溫度的範圍，請前往察看，加裝溫度感測器是為了，防止一些人將還沒熄滅的菸蒂丟進垃圾桶內，造成燃燒，如圖(十六)所示。



圖(十六) 溫度超過攝氏 50 度時，智慧型手機畫面

步驟五、當環保垃圾桶內有一氧化碳氣體時，瓦斯感測器將會產生高電位，通知中央處理模組(CPU AT89S52) 及 Arduino，並利用 Wi-Fi 通訊模組(ESP8266)，將資料傳送雲端(thingspeak.com)，並即時利用智慧型手機瞭解此環保垃圾桶的情況。並透過智慧型手機發出警報聲來提醒人們，加裝一氧化碳感測器是為了防止一些人，將打火機或是瓦斯罐丟進垃圾桶內，如圖(十七)所示。



圖(十七) 環保垃圾桶內有一氧化碳氣體時，智慧型手機畫面

陸、研究結果

- 一、作品所運用到的材料，非常便宜，所以，現有的技術是容易完成本作品的。
- 二、雲端監看環保垃圾桶加上馬達及感測模組的零件，預估柒百元左右。
- 三、成本不高且又節省能源的作品，是可以量產的。
- 四、處理垃圾的時間減少了。
- 五、處理垃圾變得比較方便。
- 六、專用垃圾袋的使用次數降低了，錢也省下不少。

柒、討論

經實際操作與測試結果，本裝置之動作均符合預期效果，顯示雲端監看環保垃圾桶之技術完全可行，本裝置應用範圍非常的廣泛，為配合全球關注的環保議題，本裝置已落實節省垃圾袋,進而節省社會資源。

本研究開發之智慧環保垃圾桶其特點如下：

- 一、自動將垃圾擠壓、智慧環保垃圾桶。
- 二、當垃圾滿了時會有 LED 亮。

製作壓縮式回收桶的過程中，除了研究回收桶的構造及自製改良出更便力的回收桶之外，還必須去了解各種相關知識，尋求出適合製作的方法，不但可以增加對於機構的了解，也在其中學習到如何面對問題、解決問題的能力，以及團體行動分工合作的重要性，在這的研究過程中，我相信我們得到了更多的豐富知識與收獲，以及如何去解決現實面朋友之間的合作關係。

在製作過程中，遇到許許多多的困難，例如：當垃圾經過超音波感測器時，馬達帶動直線檢速機模組無下壓的動作、有時候更是因為自己的不小心而造成的電線短路，經過種種的考驗，終於將雲端監看環保垃圾桶完成了。

捌、結論

在這個凡事都要追求便捷、便利、方便的時代，各式各樣的環保日常用品一直為了人們的需求不斷改變，但是目前市面上的壓縮式回收桶並不普遍，只有大型的資源回收廠有較完整的壓縮回收機器，因此我們想要讓一般的回收桶也有壓縮的功能。這次專題不僅要研究一般回收桶要如何有完美的壓縮功能，還要專精研究什麼樣的材料才能耐用，既不會很貴，又

實用。能讓生活更方便，更環保，這樣也是愛護地球的一種方式。

如果垃圾裝滿時，馬達會自動將垃圾桶板子往下壓縮垃圾讓，垃圾的體積就會變小，將垃圾壓到小抽屜可以拉出來的地方時，可以將底部被壓扁的垃圾從小抽屜拿出來並丟到專用垃圾袋，此時空氣就會進入到垃圾桶裡面，讓板子因空氣的推力而往上升，上升回歸到原本的位子。未來我們想將垃圾桶更加的自動化，比現在來得更加的方便，再加入一些其他的創意，例如：在垃圾桶的蓋子上裝感應器，蓋子就會自動打開、在垃圾桶上設計一套遙控系統。可以大量生產讓其他人也可以方便，快速地處理好垃圾。不用在像以前一樣那麼麻煩那麼的費力。

本系統比較適合運用在大型的超商或社區的垃圾場，加裝了 Wi-Fi 通訊模組 (ESP8266)，並將資料傳送雲端，可使用智慧型手機連接雲端資料庫，以達到資料分析與管理控制，以達到環保的目的，當垃圾裝滿時，會有 LED 燈亮起來，馬達會自動將垃圾桶的板子往下壓縮垃圾，垃圾的體積就會變小，將垃圾壓到小抽屜可以拉出來的地方時，可以將底部被壓扁的垃圾從小抽屜拿出來並丟到專用垃圾袋，此時空氣就會進入到垃圾桶裡面，讓板子因空氣的推力而往上升，上升回歸到原本的位子。

玖、參考文獻

- 一、 鄧錦城，「EM78447 入門與實作」宏友圖書開發股份有限公司，P8-44~P8-63，民國 86 年 12 月。
- 二、 譚振文，「EM78862 單晶片組合語言程式設計」文魁資訊股份有限公司，P5-1~P13-18，民國 90 年 6 月。
- 三、 薛棟樑，「EM78P447SA/SB 單晶片微電腦實作」全華科技圖書股份有限公司，P13-1~P13-12，民國 90 年 1 月。
- 四、 詹耀仁，胡建偉，「EM78X56 入門與實作」宏友圖書開發股份有限公司，P2-1~P2-36，民國 87 年 9 月。
- 五、 譚振文，「EM78 電子隨身卡製作原理」儒林圖書公司，P2-2~P2-89，民國 86 年 8 月。
- 六、 薛棟樑，「EM78P156E 單晶片微電腦實作」文魁資訊股份有限公司，P5-2~P5-37，民國 90 年 7 月。

【評語】 052309

1. 研究主題清楚明確，內容切題且聚焦，惟坊間已具有垃圾壓縮及雲端監控等相似功能之產品，宜導入具差異化和實用性的功能，以建立市場區隔和技術獨特性。
2. 報告內容屬簡略，對於整體規劃設計和感測器設計配置等議題說明不甚清楚。
3. 結果驗證可再強化和分析，部分班級在使用傳統垃圾桶與雲端監看環保垃圾桶之垃圾袋使用量差距不小(假設是2倍)，若假定每日生成垃圾量保持不變，則代表垃圾體積壓縮量應和差距比例相同(2倍壓縮量)，此點是否屬實？抑或使用者有心理或其他因素不願使用雲端監看環保垃圾桶？此應進一步探究，使論述更具客觀性。
4. 雲端監看環保垃圾桶所帶來之建置成本和使用成本(如耗電和維護)應一併評估和納入改進考量，可提升本發明後續的可推廣性。
5. 垃圾壓縮時或會造成裝袋破裂、腐物或液體流出等問題，後續或會造成垃圾桶不易維護和周遭環境惡臭或污染等問題，宜一併考量。

壹、摘要

垃圾桶在日常生活中廣泛應用，種類也越來越多，垃圾桶最常運用的方式，是透過紅外線感應來打開或關閉垃圾桶蓋，以防止垃圾桶發出腐臭味。本裝置可以自動壓縮垃圾，以達到節省專用垃圾袋的使用量，並利用溫度感測器、煙霧感測器、瓦斯感測器及超音波模組，以達到環保垃圾桶最佳化。本裝置採用ATMEL電子公司，所產生之單晶片微控制器(ATMEL AT89S52)作為中央處理模組及Arduino作為控制模組，並利用Wi-Fi通訊模組(ESP8266)，並將資料傳送雲端(thingspeak.com)，可使用智慧型手機連接雲端資料庫，以達到資料分析與管理控制，以達到環保的目的。

貳、研究動機

專用垃圾袋還要到指定的店家，或便利商店才買的到。近年來地球環境變遷氣候異常，許多研究指出人為的破壞是造成這種結果的主因之一，如：工廠排放破壞臭氧層廢氣、山坡地濫墾濫伐和製造過多的垃圾量，為了地球的永續發展，改善目前生活型態勢在必行，除了政府推動環保活動之外，民間業者也必須配合進行環保工作。在現今科技的進步下，人們的物質生活水準逐漸提昇，相對的所產生的垃圾量也是逐年增加，垃圾對環境所造成的影響已經超乎想像，因此必須重視垃圾對環境所照成的傷害。

清潔及環境衛生一直與人們的生活息息相關，處理生活垃圾是其中很重要的部分，因此，不論在家中或是公共場所都能發現垃圾桶的蹤影，這也顯現出垃圾桶對日常生活的重要性。當垃圾桶中累積較多垃圾時，為了防止體積大且蓬鬆的垃圾滿出，必須時常用腳踩的方式壓扁垃圾，此舉容易弄髒鞋子或是褲管，造成生活中的不便。



參、研究目的

在傳統的一般垃圾處理是掩埋法來處理一般垃圾，但是人類生活的土地有限，垃圾量過多時，並沒有如此大量的土地提供掩埋，要使一般垃圾體積減少就必須要使用焚化法，將可以燃燒的一般垃圾以及可再利用的資源回收分類，一般垃圾經過焚化之後剩餘的體積變小後再掩埋，就可以減少垃圾的製造量，但是錯把不可燃燒的資源回收當一般垃圾燃燒，有可能會造成對人體有害的氣體或是破壞地球臭氧層的氣體，因此資源回收受到人們的重視。

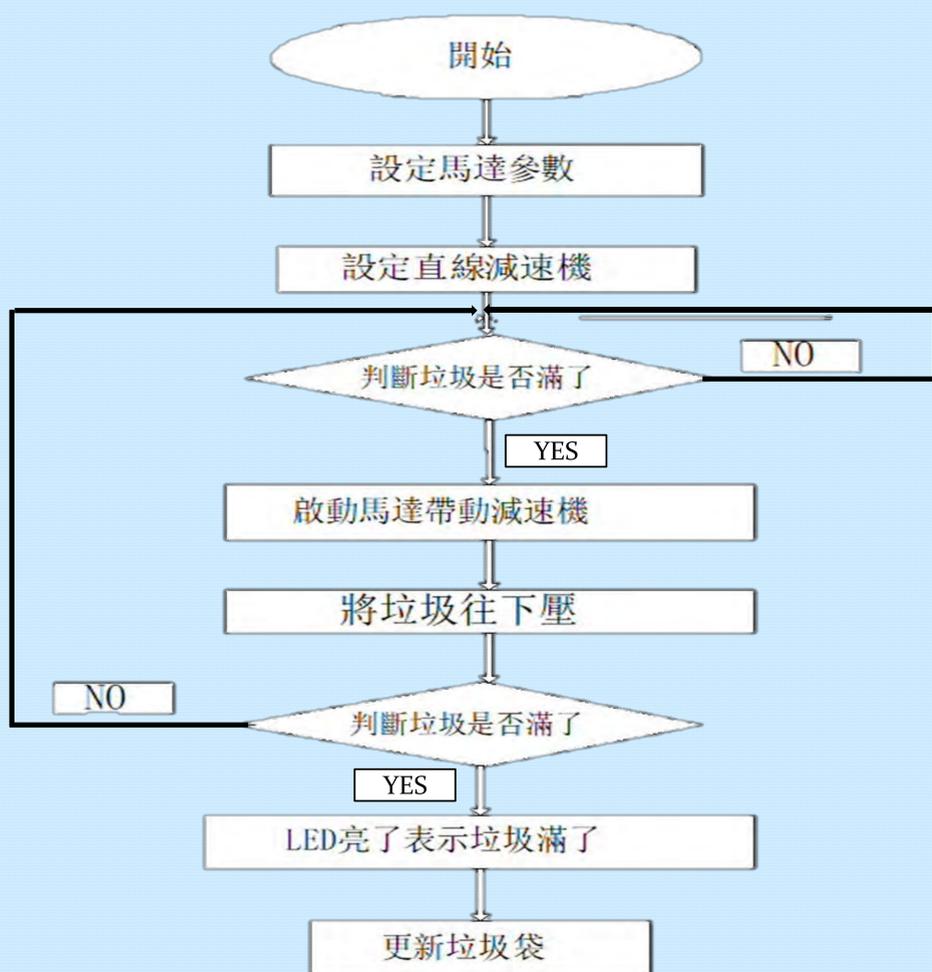
時代越來越進步，人們每天所產生的垃圾量也隨之變高，通常垃圾的處理方式都是使用掩埋法，但垃圾越來越多讓我們能夠居住的土地越來越小了，因此，做出一種可以讓垃圾體積自動變小的垃圾桶。市面上雖已有可以壓縮垃圾的垃圾桶，但都是需要人親自去壓縮，本作品的特色就是能夠自動偵測垃圾桶內的垃圾體積然後進行壓縮，以達到垃圾體積變小的功用，此外，增加了許多功能，方便使用者的使用，進而達到生活便利的目的。

本裝置其功能如下：

- 一. 自動壓縮垃圾。
- 二. 可用智慧型手機監看垃圾桶內部情況。
- 三. 減少垃圾堆積空間。
- 四. 壓縮垃圾時安全不會被垃圾割傷。
- 五. 當垃圾桶發生特殊情況時，會讓智慧型手機發出警報聲，讓使用者得知。

肆、系統流程

平時垃圾桶是空的，沒有丟垃圾時，超音波會利用石英晶體振盪器，產生4MHz頻率，再利用74390作除100的功能，即可產生40KHz頻率，供超音波使用，此時超音波模組發射40KHz信號出去，當超音波接收器，接收到40KHz頻率時則表示垃圾桶的垃圾未滿，此時馬達不會運轉，不會帶動直線減速機，不會將垃圾往下壓，當垃圾滿了時，則超音波接收器，不會接收到40KHz頻率，則表示垃圾桶的垃圾已經超過設定高度，此時馬達會運轉，會帶動直線減速機，會將垃圾往下壓，再判斷垃圾是否滿了，若垃圾未滿時，不用更新垃圾袋，可以再繼續使用，此垃圾袋，若垃圾滿了，不能在往下壓，則指示燈LED亮，必須更換垃圾袋，其動作流程圖。其動作流程(圖一)所示



伍、環保垃圾桶動作測試 (圖一)雲端監看環保垃圾桶之動作流程圖

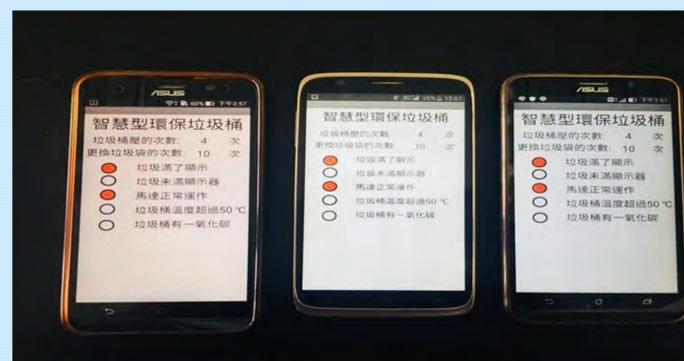
本文研製完成之雲端監看環保垃圾桶的設備包括：垃圾桶模型、超音波模組、馬達帶動直線檢速機模組、溫度感測器、煙霧感測器、瓦斯感測器及超音波模組，以達到環保垃圾桶最佳化。為瞭解本裝置之錯誤的修正，和小地方的加強與改進，目前雲端監看環保垃圾桶之動作，已能正常的運動作情況，經由實際操作，執行多次測試，過程中不段的進行作。其測試條件如下：

- 一. 測試日期：107年1月31日 ~107年2月20日
- 二. 測試地點：大中至正樓

日期	時間	垃圾	攝氏溫度	一氧化 碳濃度	接收超音 波模阻	直線減速 機	手機顯示	結果
1月31日	8:30	未了	未達50度	無	未接收40KHZ	不動作	如圖(二)	正常
2月5日	9:00	滿了	未達50度	無	有接收40KHZ	動作	如圖(三)	正常
2月8日	10:00	未滿	未達50度	超標	未接收40KHZ	不動作	如圖(四)	正常
2月12日	9:30	未滿	超過50度	無	未接收40KHZ	不動作	如圖(五)	正常
2月18日	15:30	未滿	未達50度	超標	有接收40KHZ	不動作	如圖(四)	正常
2月20日	10:10	滿了	未達50度	無	未接收40KHZ	動作	如圖(三)	正常



圖(二) 垃圾未滿，溫度未超過攝氏50度C，無一氧化碳



圖(三)垃圾滿了，溫度未超過攝氏50度C，無一氧化碳



圖(四) 垃圾未滿，溫度未超過攝氏50度C，一氧化碳濃度超標



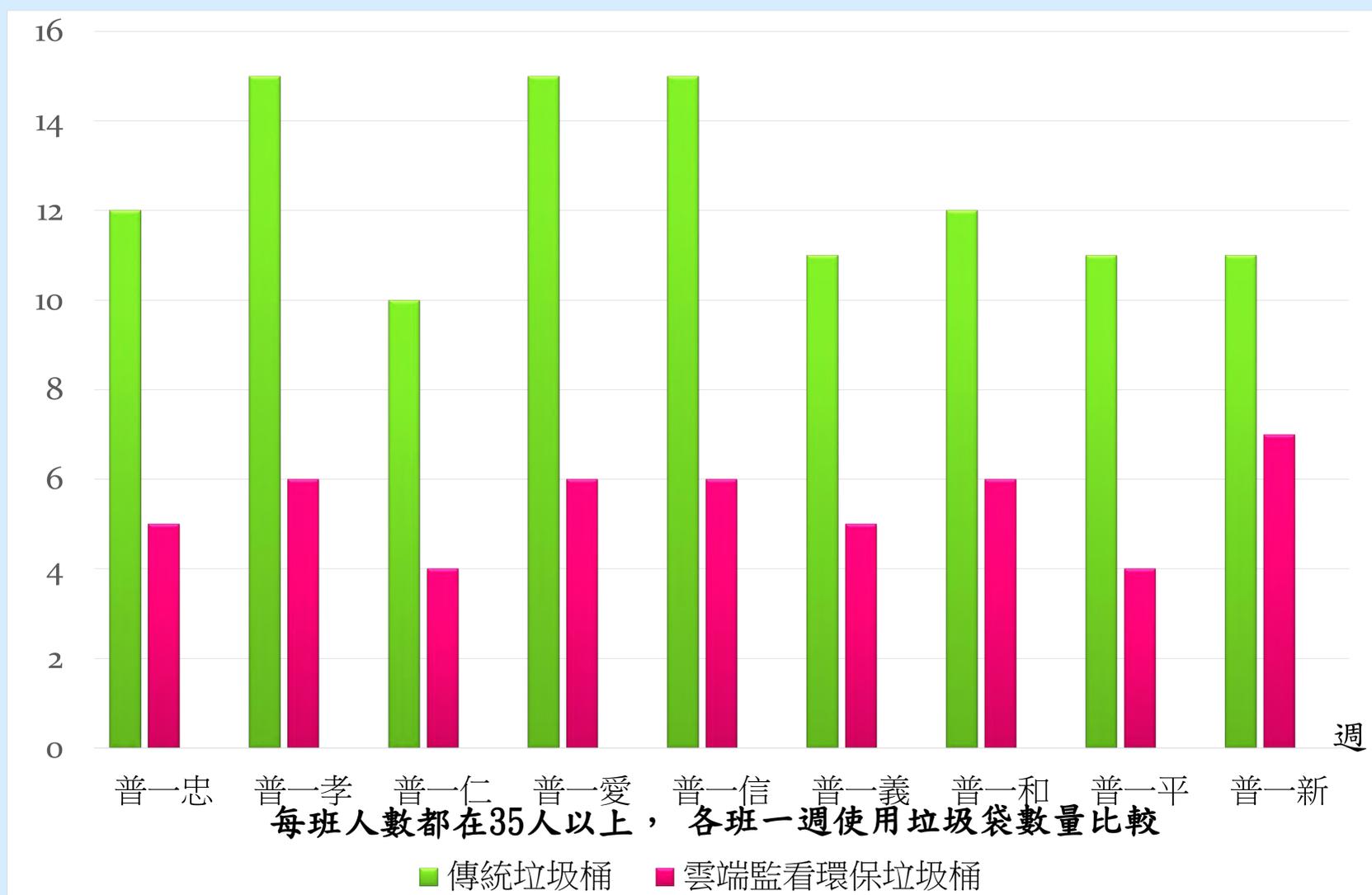
圖(五) 垃圾未滿，溫度超過攝氏50度C，無一氧化碳

陸、傳統垃圾桶與環保垃圾桶比較

各班使用雲端機看環保垃圾桶測試。其測試條件如下：

- 一 專用垃圾袋均為14公升
- 二 測試日期：107年3月5日~107年5月8日
- 三 測試地點：崇智樓
- 四 班級人數皆在35人以上
- 五 每條數據皆為一週

垃圾袋



柒、討論

經實際操作與測試結果，本裝置之動作均符合預期效果，顯示雲端監看環保垃圾桶之技術完全可行，本裝置應用範圍非常的廣泛，為配合全球關注的環保議題，本裝置已落實節省垃圾袋，進而節省社會資源。

本研究開發之智慧環保垃圾桶其特點如下：

- 一、自動將垃圾擠壓、智慧環保垃圾桶。
- 二、當垃圾滿了時會有LED亮。

在製作過程中，遇到許許多多的困難，例如：當垃圾經過超音波感測器時，馬達帶動直線檢速機模組無下壓的動作、有時候更是因為自己的不小心而造成的電線短路，經過種種的考驗，終於將雲端監看環保垃圾桶完成了。

捌、結論

經過我們實驗過後，很明顯的發現確實使用了雲端監看環保垃圾桶後垃圾袋的使用量大幅的減少，而且同學在綁垃圾袋的時候也比較輕鬆，不像之前還在使用傳統垃圾桶的時候，把垃圾袋從垃圾桶拿出來的時候還需要用腳踩讓垃圾體積變小才能綁起來，那用了我們的雲端監看環保垃圾桶後可以自動的幫同學做到壓縮垃圾的動作，讓同學不用常常褲腳沾到不乾淨的液體，也大幅的減少換垃圾袋的動作，使得讓同學更加的便利。

現在因為科技的進步使得我們的生活越來越便利，但相對的製造出的垃圾也越來越多，所以我們才要做出這個作品，就是希望以後的垃圾體積都會越來越小，除了壓縮垃圾之外，我們也加入了許多功能，例如溫度感測器、一氧化碳感測器，我們認為壓縮垃圾的好處是除了處理垃圾時會比較方便，而且這也是個愛護地球的方式。

本系統比較適合運用在大型的超商或社區的垃圾場，加裝了Wi-Fi通訊模組(ESP8266)，並將資料傳送雲端，可使用智慧型手機連接雲端資料庫，以達到資料分析與管理控制，以達到環保的目的