

中華民國第四十五屆中小學科學展覽會
作品說明書

高職組 電子、電機及資訊科

091002

智慧型地震安全系統

臺北縣私立南山高級中學

作者姓名：

職二 梁恆毅 職二 黃彥超 職二 詹博宇

職一 王琦鈞

指導老師：

林政煌 王俊仁

目錄

壹、	摘要	P.01
貳、	研究動機	P.02
參、	研究目的	P.03
肆、	研究設備及器材	P.04
伍、	研究過程或方法	P.05
陸、	研究結果	P.21
柒、	討論	P.24
捌、	結論	P.25
玖、	參考文獻及其他	P.26

作品名稱：智慧型地震安全系統

壹、摘要

現在的天然災害甚多，但人類的科技已經有了部分的應對方法。而我們這次是針對自然災害中最無法預防的地震所帶來的間接災害作為主題來研究。其中又以火災相關作為最主要的研究出發點，因為這是在地震帶來的間接災害中影響最大的，而我們的構想就從這裡開始發展。由於地震是無法預防的，所以可說是自然災害中最令人憂心的。不過就某些方面而言，它最大的殺傷力在於間接傷害，近來台灣的地震有增多的趨勢，這些危險事態的發生率也隨之跟著大幅上升，我們這套系統就是為了把可預防的間接災害造成的損失壓到最低。

此專題稱為『智慧型地震安全系統』，它的效能可以讓人們在第一時間內及時逃生，並且減低災害所帶來的生命財產損失。此偵測系統會偵測出有無地震，並且在必要時及時切斷水與電和瓦斯供給，這樣才不會讓地震帶來太大的損害，所以為了增強對災害的防衛，才會朝這方向努力研究。

貳、研究動機

現在的世界，天然災害甚多，但相對的，人類的科學技術已經進步到了令人嘆為觀止的地步。在過去無法預測的天然災害，現在也可以利用科學技術預測，然後在災害來臨之前去製造出相對應的預防方針。像是颱風就可以利用氣象衛星觀測來觀察它的形成與動向，以便於預測颱風會不會來襲、該做何種安全的預防措施以減少颱風帶來的災害損失降至最低，減少災害損失保護人類生命安全。但是不同的，地震卻沒有辦法預測。但地震的可怕大多不在於它直接造成的災害，而是間接造成的影響。像是之後會間接引發的火災，就是造成許多傷亡的原因、還有常常出現管線破裂造成瓦斯外洩的潛在災害，這些問題雖然都是地震所帶來的災害，但它造成的傷害卻和地震不一樣，是可以事前預防的措施。在地震來臨時，一般人的反應大多都是慌張，不管政府做了多少次的地震安全宣導！然而，在地震時陷入恐慌的人們，通常都不會注意到周遭的潛在危險。所以在一般地震發生時都會有許多人死於火災、濃煙以及瓦斯外洩產生的氣爆！如果能結合現代科學技術，在地震發生時自動的將電源、瓦斯及水源關閉，這樣應該就能大幅度的降低地震帶來的災害了！

參、研究目的

最近這幾年以來，在世界各地發生地震的機率頻頻上升，台灣位於環太平洋地震帶上，隨時會受到地震的威脅。因為地震無法預測，而且可能在短短幾秒鐘之內引起巨大範圍的恐怖災害，對於地震的各種討論，儼然成為自然災害中人們最擔憂也是最為關切的議題！

9 2 1 集集大地震至今已屆 4 年有餘，中間台灣又不斷經歷 3 3 1 等大大小小的地震，不斷造成台灣經濟體系的創傷，也造成人們的不安還不斷的帶來無謂的災害。然而地震的發生，常常在人們始料未及的時候！我們經常在報章雜誌上看到：由地震引起的『瓦斯氣爆』和『電線走火』等等的嚴重災害，大自然現象給了我們慘痛的教訓，而我們既然有著足夠的科技，就必須盡其所能來防範下一次的災害以及它所帶來的問題！

在地震造成的火災災害中大多數的死者都是被濃煙噏死，或是因為吸入過多的一氧化碳缺氧致死，不過最主要的原因還是那引起火災的『地震』。只要我們能在地震發生時先行應變，就可以預防很多接下來會發生的問題，而我們所做出來的這套系統就是為了這個目的而產生的。只要有這一套系統，在地震發生的同時進行併發問題的防範，就可以將損失和傷亡等等無謂的付出壓到最小限度。

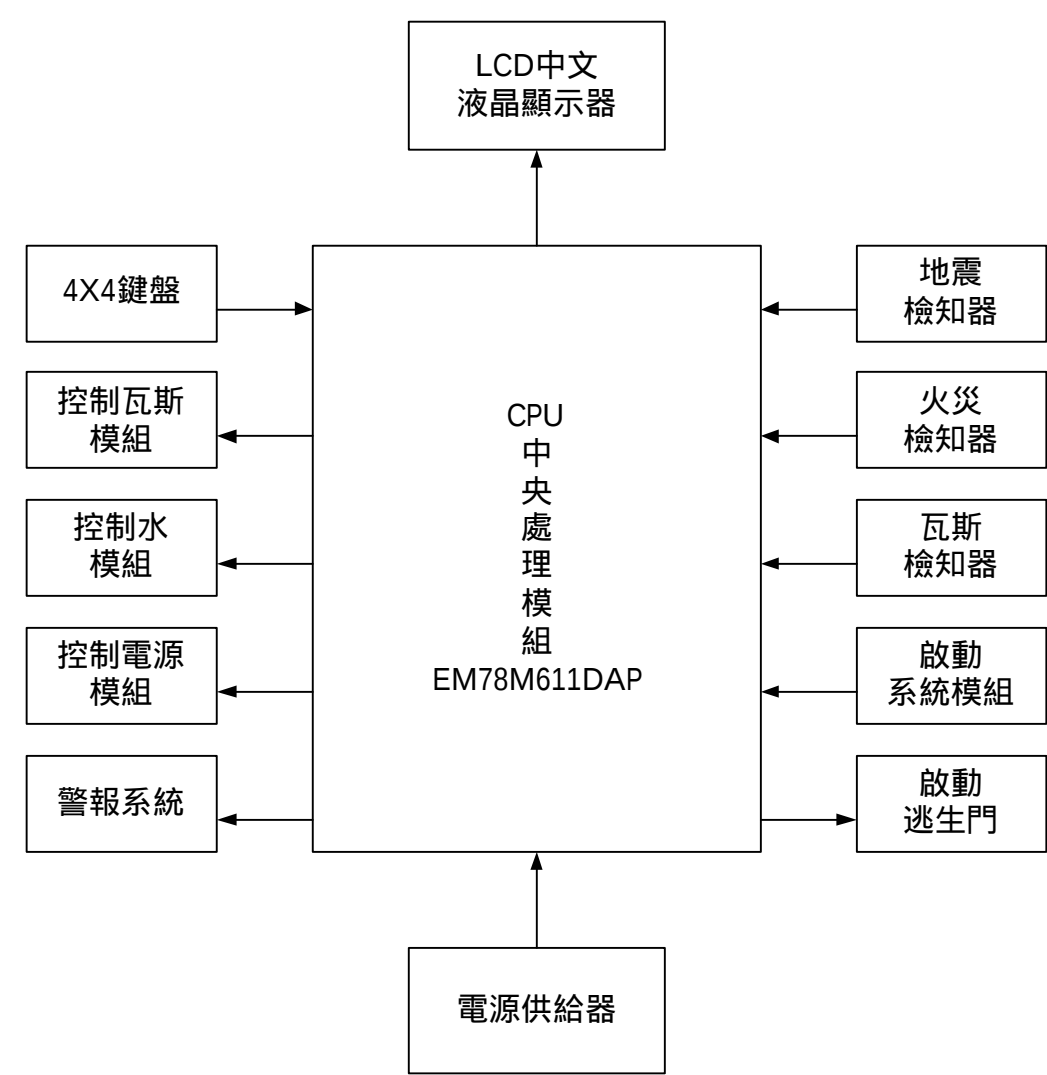
肆、研究設備及器材

在研究過程中，利用單晶片(CPU EM78M611 DAP)作為中央處理模組來控制逃生門及水、電、瓦斯。在此科展研究過程中，使用的設備如下：

- 一、 CPU EM78M611 DAP 單晶片
- 二、 個人電腦
- 三、 燒錄器
- 四、 烙鐵
- 五、 電源供應器
- 六、 三用電錶
- 七、 電子點火器
- 八、 燈泡
- 九、 水龍頭
- 十、 電磁閥
- 十一、 專利壓力閥
- 十二、 繼電器
- 十三、 房屋模型

伍、研究過程或方法

當地震來臨時，在最短時間內，自動將瓦斯、水、電等設備關閉，並同時將逃生門打開，以確保所有人員的安全及保障財產，如何研製一套智慧型地震安全系統，以達損失降到最低為目標，本系統採用義隆電子公司所生產的單晶片微控制器，包括組合語言之軟體程式；及電子電路之硬體結構兩大部分，圖(一)為智慧型地震安全系統之硬體架構圖，其主要利用單晶片微控制器(EM78M611 DAP)為中央處理模組，配合特殊感測器(例：熱敏電阻，瓦斯檢知器，地震感測器)，以達到生命財產安全為目的。



圖(一) 智慧型地震安全系統之硬體架構圖

一、硬體結構：

將本系統安裝於家裡，並將特殊感測器安裝於適當的位置，其各硬體模組之動作原理說明如下：

(一)、中央處理模組：

中央處理模組(CPU EM78M611 DAP)在協助及執行各硬體模組之動作，而【智慧型地震安全系統】，絕大部分的功能，是由此中央處理模組來完成，而中央處理模組實際為義隆電子公司所生產的單晶片微控制器(CPU EM78M611 DAP)，而本系統之強大功能，皆由此單晶片微控制器之組合語言所完成。

(二)、LCD 中文液晶顯示器：

可用來顯示目前時間、今天日期及各種狀態，並透過 LCD 中文液晶顯示器，可了解智慧型地震安全系統是否正常動作。

(三)、地震檢知器：

當地震來臨時，地震檢知器將會產生脈衝方波輸出，來通知中央處理模組(CPU EM78M611 DAP)，並立即關閉瓦斯、關閉水及關閉電源，並啟動逃生門，以確保生命財產安全。

(四)、火災檢知器：

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 42 度時，火災檢知器，將會產生高電位，通知中央處理模組(CPU EM78M611 DAP)，並立即將瓦斯關閉、電源關閉及啟動逃生門，以確保生命財產安全。

(五)、瓦斯檢知器：

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。當該氣體外洩時，瓦斯檢知器將會產生高電位，通知中央處理模組(CPU EM78M611 DAP)，並立即關閉瓦斯、關閉電源及啟動逃生門，以確保生命財產安全。

(六)、啟動系統模組：

當發生火災、瓦斯外洩或地震後，為保障生命財產安全，必須經過專家認定或詳細檢查過後，才可啟動本系統模組，並將瓦斯、水及電源的開關打開，否則為了居家生命財產安全，是無法啟動瓦斯開關、電源開關及水開關。

(七)、啟動逃生門：

當發生火災、瓦斯外洩或地震後，往往因為逃生門無法打開或因扭曲變形而無法打開門，造成無法逃生，傷亡慘重。本系統將有人性化的設計，當發生意外時，系統將自動打開逃生門。

(八)、控制瓦斯模組：

為有效控制瓦斯，本系統利用電晶體當作開關，控制繼電器的 ON 或 OFF，使瓦斯模組正確動作，當有地震、火災時，中央處理模組(CPU EM78M611 DAP)會送低電位給電晶體(2SA1015)，使電晶體 ON，進而控制繼電器，將關閉瓦斯。

(九)、控制水模組：

為有效控制水的流量，本系統利用電晶體當作開關，控制繼電器的 ON 或 OFF，並有效控制水流量。當有地震時，中央處理模組(CPU EM78M611 DAP)會送低電位給電晶體(2SA1015)，使電晶體導通，進而控制繼電器 ON，將關閉水，當有火災或瓦斯外洩時，中央處理模組(CPU EM78M611 DAP)會送高電位給電晶體(2SA1015)，使電晶體截止，進而控制繼電器 OFF，並將水管開啟。

(十)、控制電源模組：

為有效控制電源，本系統利用電晶體當作開關，控制繼電器的 ON 或 OFF，進而控制電源。當有地震、火災或瓦斯外洩時，中央處理模組(CPU EM78M611 DAP)會送低電位給電晶體(2SA1015)，使電晶體導通，進而控制繼電器 ON，並將電源關閉。

(十一)、警報系統：

若發生地震、火災或瓦斯外洩時，中央處理模組(CPU EM78M611 DAP)將送低電位給警報系統，並啟動警報系統，即時通知各樓層的人員，迅速離開現場，並依指示方向逃生，將災害降至最低。

(十二)、4X4 鍵盤：

使用者可以利用 4X4 鍵盤與智慧型地震安全系統做有效的溝通，如設定日期、設定時間，及可了解智慧型地震安全系統是否正常工作。

(十三)、電源供給器：

本系統採用 5V 電壓，供給中央處理模組(CPU EM78M611 DAP)及週邊電路，利用 7805 穩壓 IC，此電路簡單，且穩定度高，成本低。

二、軟體模組：

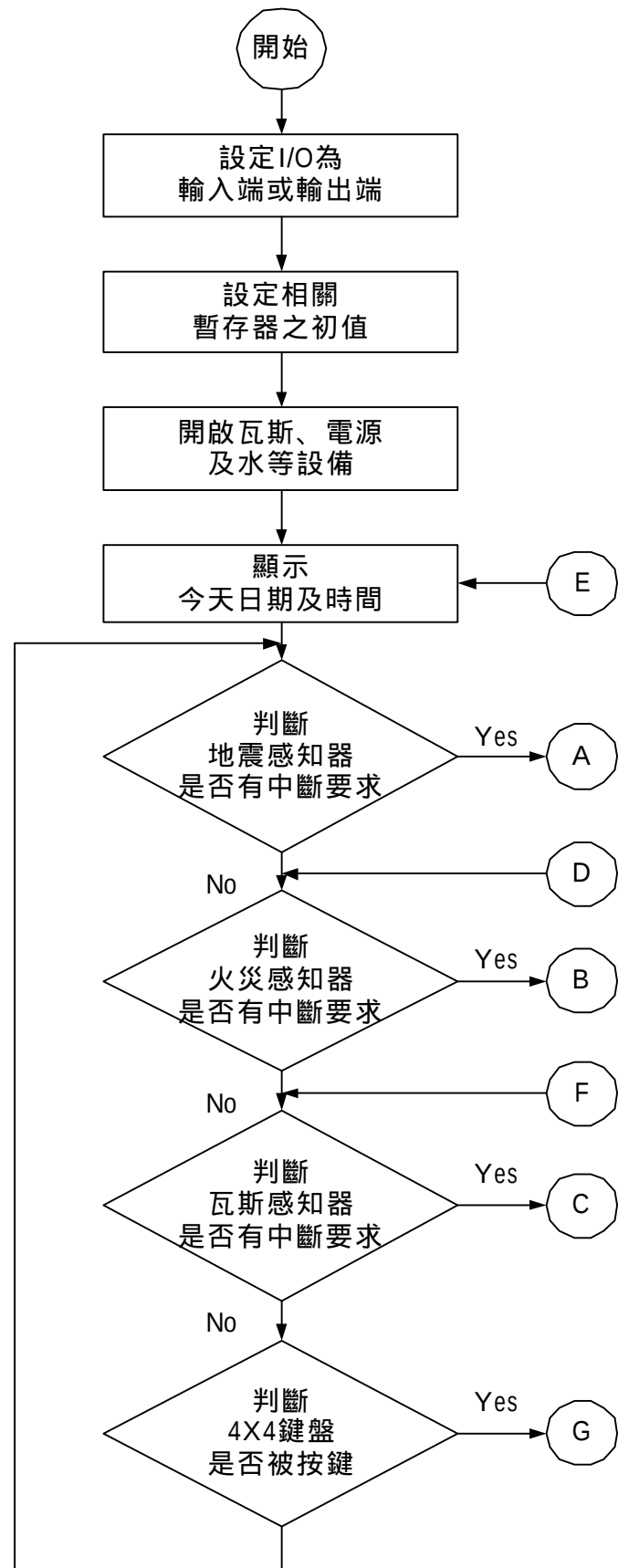
由於智慧型地震安全系統的中央處理模組(CPU)採用義隆電子公司所生產的單晶片微控制器(EM78M611 DAP)，當啟動系統時，必須先設定所使用的 I/O 為輸入控制端或輸出控制端，並設定所有暫存器的初值，同時開啟瓦斯系統、電源開關及水源開關等設施，此時 LCD 中文液晶顯示器，將顯示『今天日期及目前時間』，本系統將依序判斷特殊檢知器是否有中斷請求：

(一)、判斷地震檢知器是否有中斷要求。

(二)、判斷火災檢知器是否動作有中斷要求。

(三)、判斷瓦斯檢知器及煙霧檢知器是否動作有中斷要求。

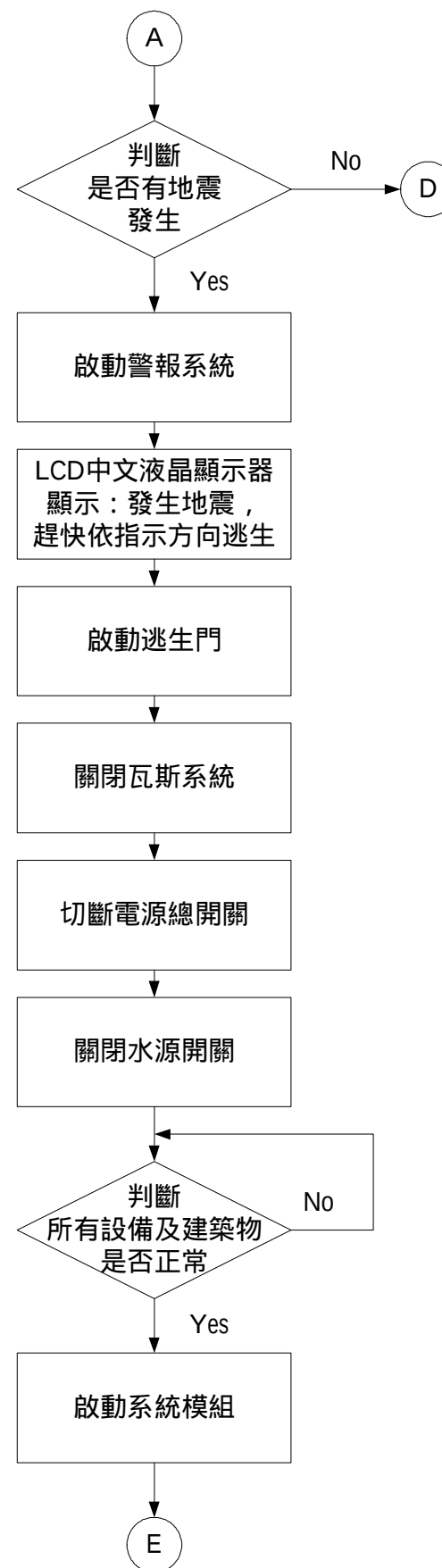
(四)、判斷 4X4 鍵盤是否有被按鍵，其動作流程如圖(二)所示。



圖(二) 智慧型地震安全系統之動作流程圖

當沒有地震時，地震檢知器不會動作，此時輸出為低電位，即 P90 為低電位，本系統正常動作。當發生地震時，地震檢知器將產生高電位，即 P90 為高電位，通知中央處理模組(CPU EM78M611 DAP)，此時啟動警報系統，通知各樓層人員，且在 LCD 中文液晶顯示器，將顯示『發生地震，趕快依指示方向逃生』，並啟動逃生門，讓所有人員迅速離開，不會因為逃生門變形，無法打開逃生門，造成重大傷亡。

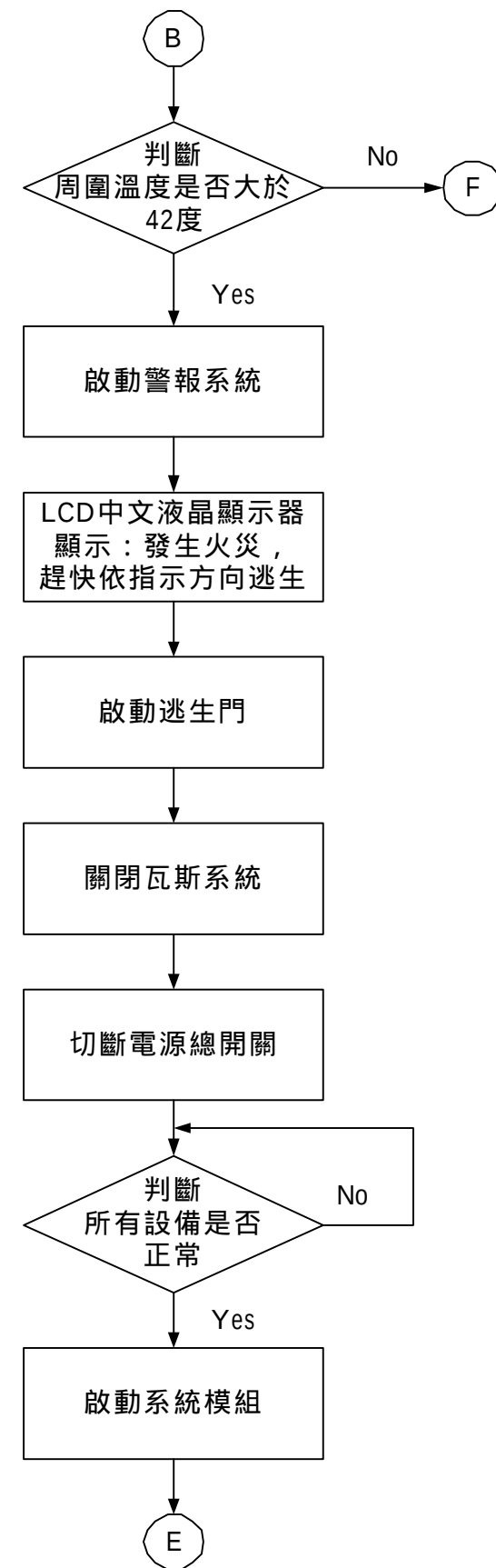
當有地震發生時，本系統會自動關閉瓦斯系統，切斷總電源開關，並將水源關閉，等到地震過後，由專家及學者到現場勘查所有設備及建築物都正常，才可由專家啟動系統模組，否則本系統將繼續關閉瓦斯、水、電源等設備，以確保生命財產安全，其動作流程如圖(三)所示。



圖(三) 地震檢知器之動作流程圖

火災檢知器是利用熱敏電阻、精密電阻及比較器所構成的，結構簡單，成本低，具有高穩定度。判斷周圍溫度是否大於 42 度，若周圍溫度沒有超過 42 度時，火災檢知器將輸出低電位，即 P80 為低電位，則本系統不會啟動警報系統，若周圍溫度超過 42 度時，火災檢知器將輸出高電位，即 P80 為高電位，通知中央處理模組(CPU EM78M611 DAP),此時啟動警報系統,通知各樓層人員,且在 LCD 中文液晶顯示器，將顯示『發生火災，趕快依指示方向逃生』，並啟動逃生門，讓所有人員迅速離開火場，而避免造成重大傷亡。

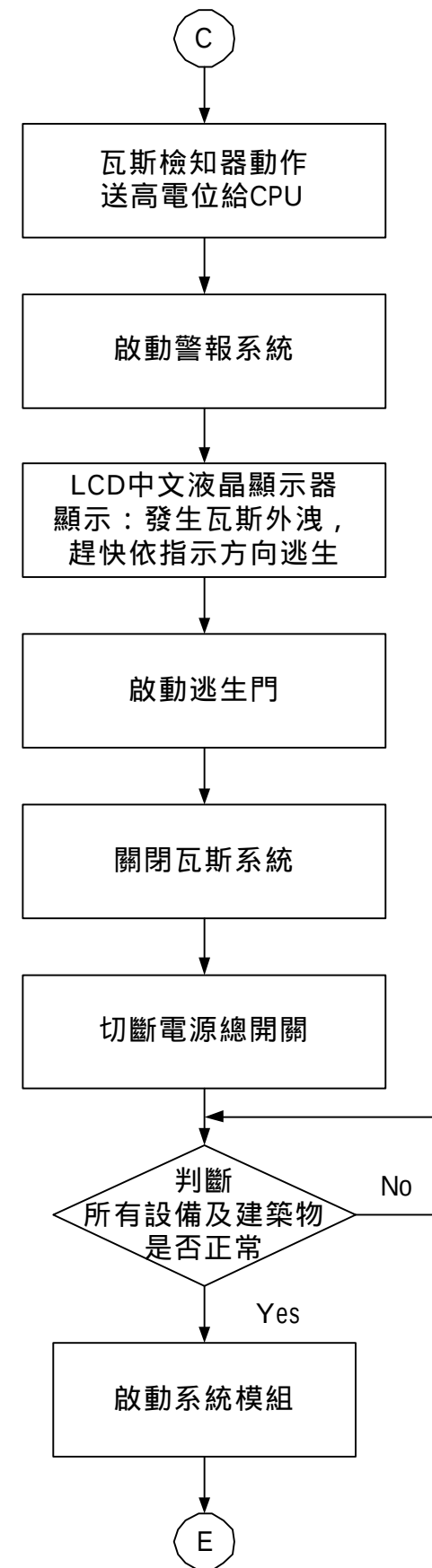
當有火災發生時，本系統會自動關閉瓦斯系統，切斷電源總開關，等到火災解除後，由專家及學者到現場勘查，所有設備及建築物都正常，才由專家或學者啟動系統模組，否則本系統將繼續關閉瓦斯及電源等設備，以確保生命財產安全，其動作流程如圖(四)所示。



圖(四) 火災檢知器之動作流程圖

當瓦斯沒有外洩時，瓦斯檢知器不會動作，此時，瓦斯檢知器將輸出低電位，即 P81 為低電位，則本系統不會啟動警報系統，當有瓦斯外洩時，瓦斯檢知器將產生高電位，即 P81 為高電位，通知中央處理模組(CPU EM78M611 DAP)，此時啟動警報系統，通知所有各樓層人員，且在 LCD 中文液晶顯示器，將顯示『發生瓦斯外洩，趕快依指示方向逃生』，並啟動逃生門，讓所有人員迅速離開，不會因為無法打開逃生門，造成重大傷亡。

當有瓦斯外洩時，本系統會自動關閉瓦斯系統，切斷電源總開關，等到瓦斯外洩解除後，由專家及消防人員到現場勘察，所有設備及建築物都正常，才可由專家或消防人員啟動系統模組，否則本系統將繼續關閉瓦斯及總電源等設備，以確保生命財產安全，其動作流程如圖(五)所示。



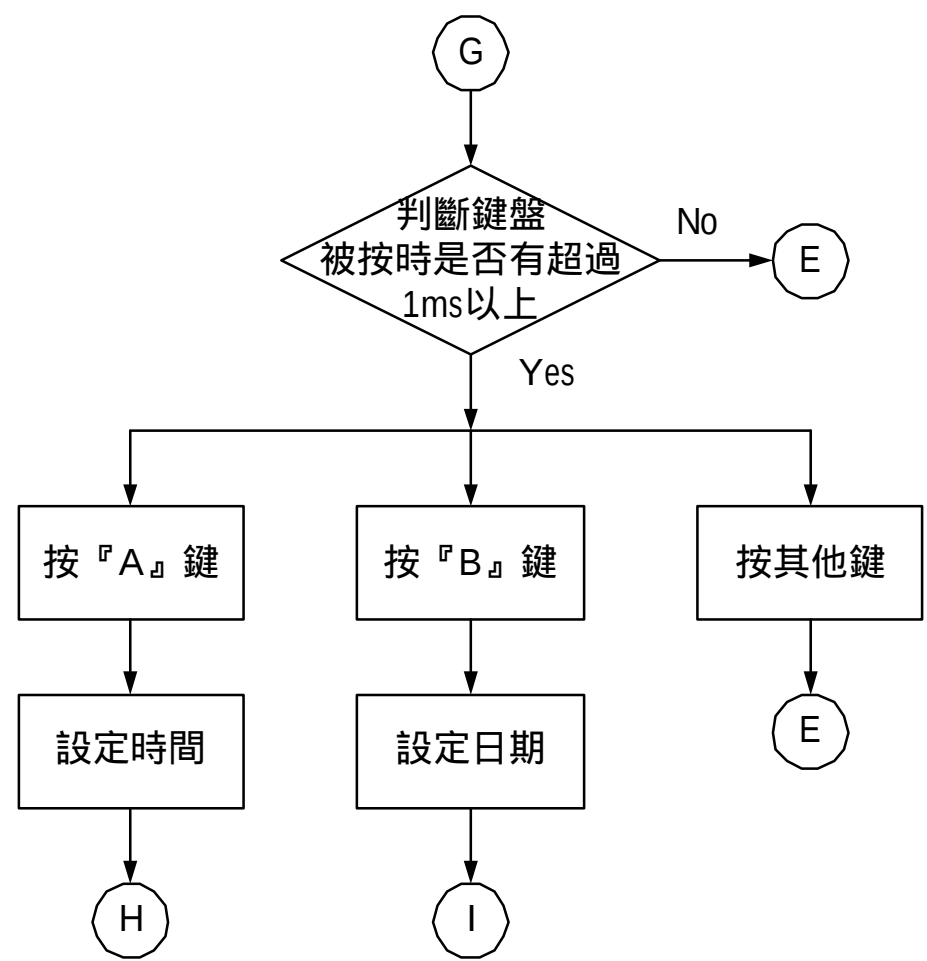
圖(五) 瓦斯檢知器之動作流程圖

智慧型地震安全系統，平時將利用 LCD 中文液晶顯示器，顯示『今天日期及目前時間』，並掃描鍵盤是否被按到，且按鍵時間超過 1ms 以上，當『A』『B』，鍵被按到時，則依設定執行相關的功能。

若按取『A』鍵，則可設定時間；若按取『B』鍵；則可設定日期；若按取『E』鍵，則為設定『完成』鍵；若按取『1』鍵，則數值加 1；若按取『2』鍵，則游標位置向右移一格。表(一)為按鍵功能表，其動作流程如圖(六)所示。

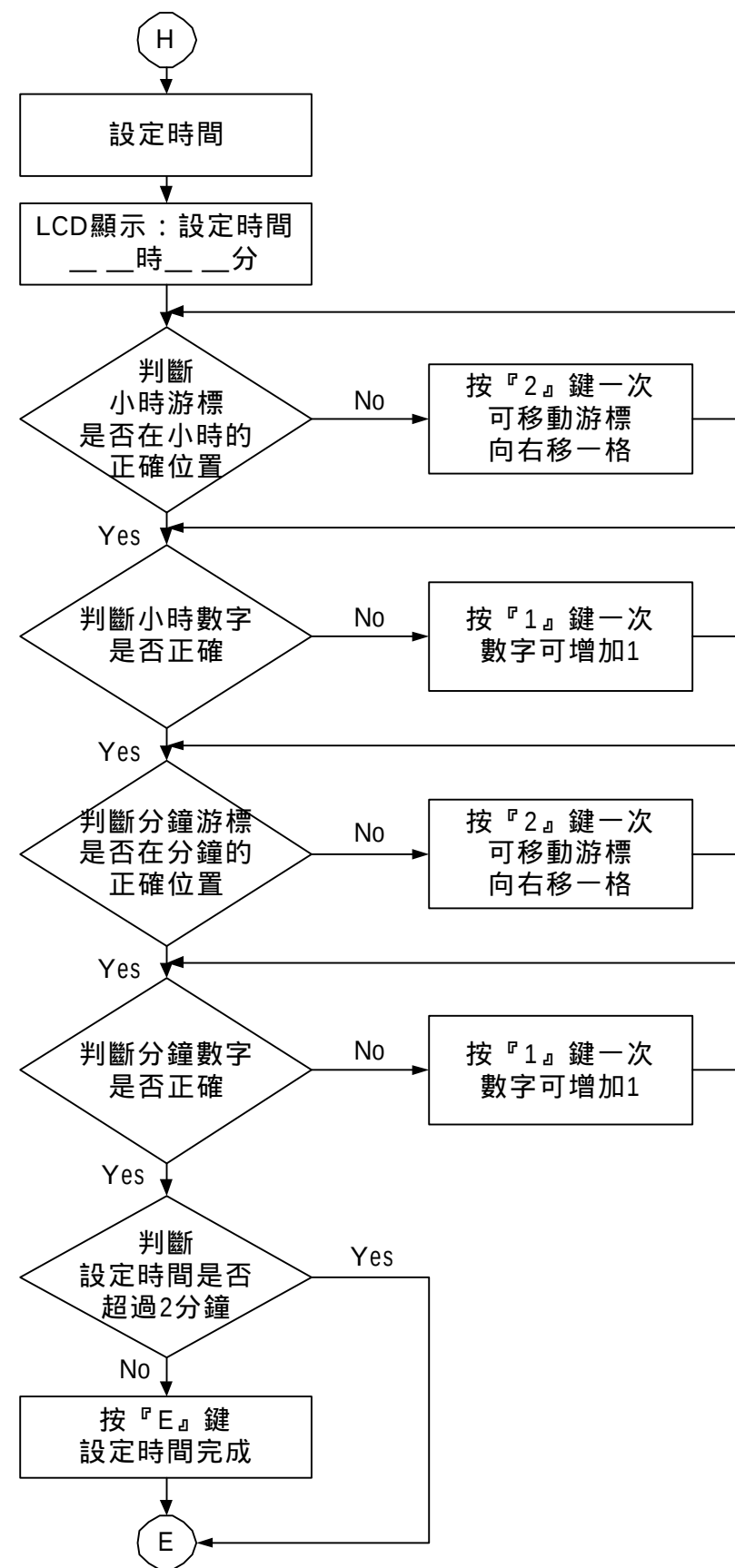
表(一) 按鍵功能表

按鍵	功能
1	數值加『1』
2	游標位置向右移一格
A	設定時間
B	設定日期
E	設定『完成』鍵



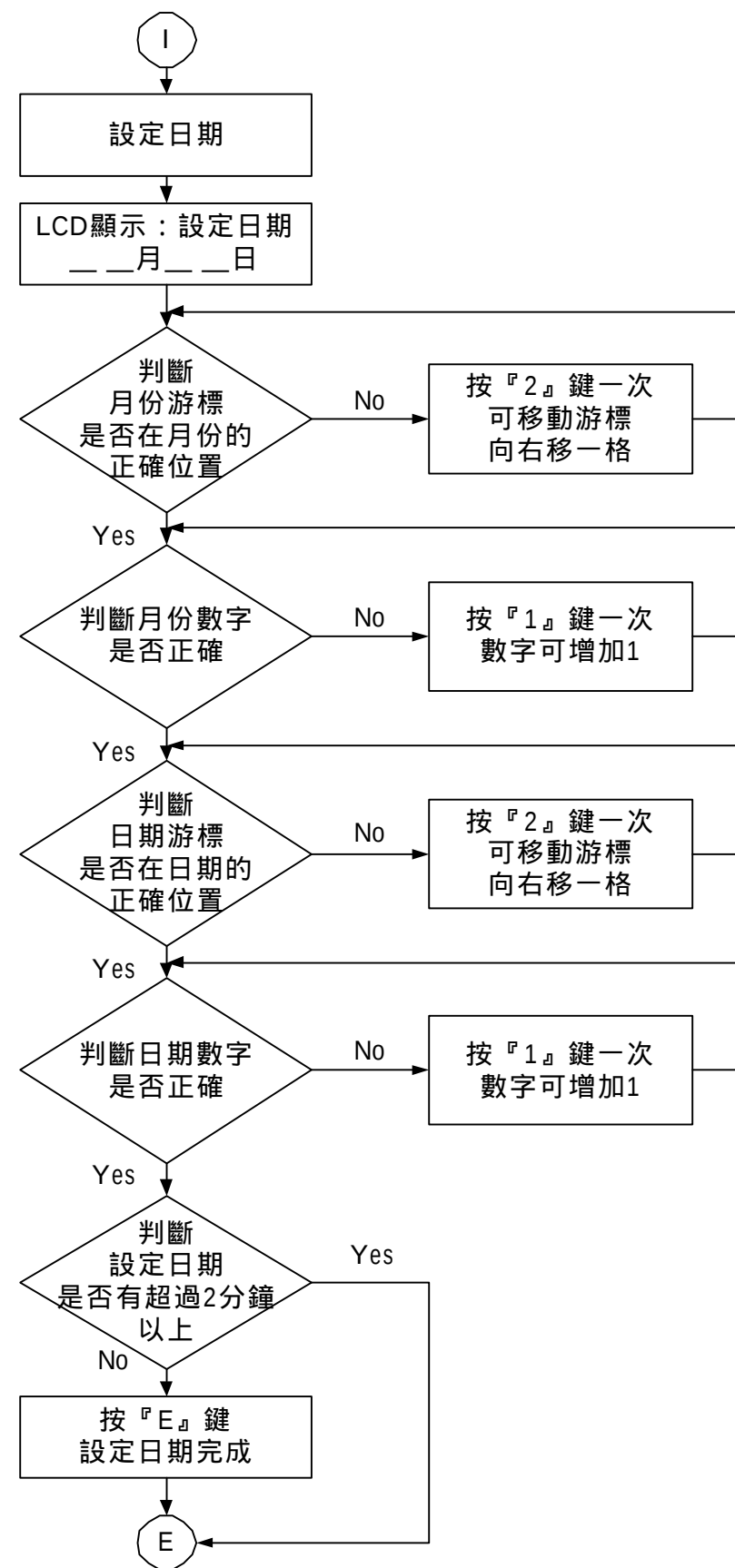
圖(六) 功能設定之動作流程圖

當 4X4 鍵盤之『A』鍵被按到時，表示系統在設定時間的狀態下，同時 LCD 中文液晶顯示器，將顯示『設定時間：__ __時__ __分』，首先判斷小時游標，是否在小時的正確位置。若小時游標位置不正確，必須按『2』鍵，調整游標位置；若游標位置正確，則按『1』鍵一次，將可小時數字增加 1；若調整『小時』設定完成，再判斷分鐘游標是否在分鐘的正確位置；若游標位置不正確，必須按『2』鍵調整游標位置；若分鐘游標位置正確，則按『1』鍵一次，可將分鐘數字增加 1；若調整『分鐘』設定完成，再按『E』鍵，表示設定時間完成。以上動作必須在 2 分鐘內完成，否則系統將會自動跳回主畫面，顯示『今天日期及目前時間』，其動作流程如圖(七)所示。



圖(七) 設定時間之動作流程圖

當 4X4 鍵盤之『B』鍵被按到時，表示系統在設定日期的狀態下同時 LCD 中文液晶顯示器，將顯示『設定日期：__ __月 __ __日』，首先判斷月份游標是否在月份的正確位置。若月份游標位置不正確時，必須按『2』鍵，調整游標位置；若月份游標位置正確時，則按『1』鍵一次，可將月份數字增加 1；若調整『月份』設定完成，再判斷日期游標是否在日期的正確位置；若日期游標位置不正確時，必須按『2』鍵，調整游標位置；若日期游標位置正確時，則按『1』鍵一次，可將日期數字增加 1；若調整『日期』設定完成，再按『E』鍵，表示設定日期完成。以上動作必須在 2 分鐘內完成，否則系統會自動跳回主畫面，顯示『今天日期及目前時間』，其動作流程如圖(八)所示。

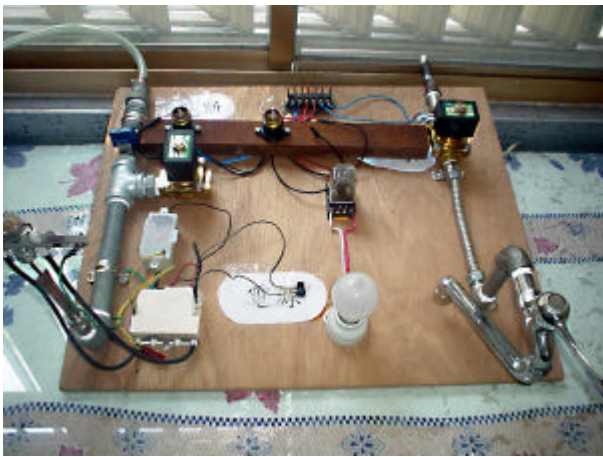


圖(八) 設定日期之動作流程圖

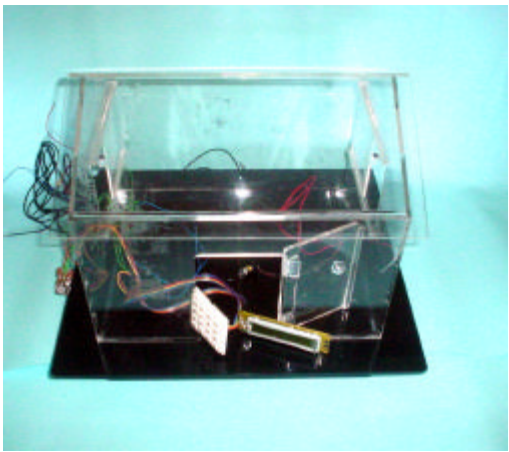
陸、研究結果

本文設計之智慧型地震安全系統成效測試，主要可分為三部份：一、地震檢知測試與控制；二、火災檢知測試與控制；三、瓦斯檢知測驗與控制。依上述性能測試情形說明如下：

本文研製完成之智慧型地震安全系統的基本設備，包括地震檢知器及其控制模組，火災檢知器及其控制模組，瓦斯檢知器及其控制模組，逃生門，警報系統，其實體照片如圖(九 十二)所示。



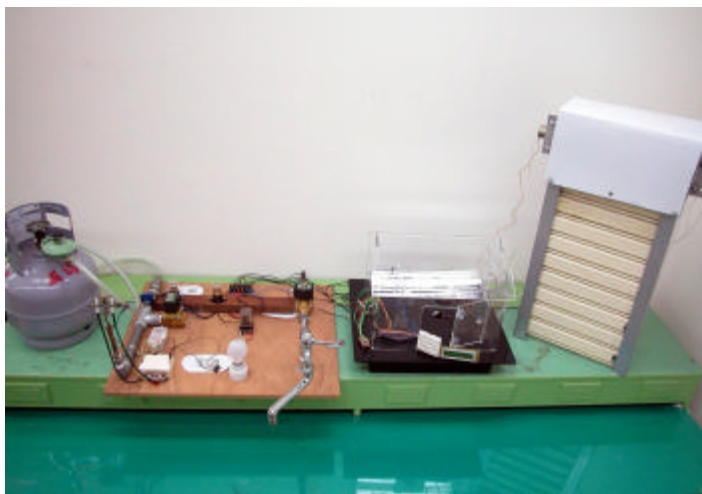
圖(九) 家庭水電瓦斯模組



圖(十) 檢知器模組



圖(十一) 鐵捲門



圖(十二) 智慧型地震安全系統

為瞭解本控制系統之受控負載實際動作情況，經由地震檢知器，火災檢知器，瓦斯檢知器，實際接收信號，執行多次測試與修正。目前地震檢知器，火災檢知器，瓦斯檢知器及控制負載動作，均能正常運作實際測試檢知器及受控負載動作執行情況如表(二 四)所示，其中將受控檢知器分成三部份執行：

表(二) 測試紀錄報告(一)

智慧型地震安全系統實際訊號執行情況（一）										
		動作內容及時間								
次數	測試日期	測試項目	測試時間	控制電源模組	控制瓦斯模組	控制水模組	警報系統	逃生門	緊急瀘水裝置	LCD中文液晶顯示器
1	3月12日	地震檢知器	上午10:20	1.1秒	1.3秒	1.1秒	1.2秒	4.1秒		0.9秒
		火災檢知器	下午5:50	5.3秒	5.1秒		5.4秒	8.1秒	5.5秒	4.9秒
		瓦斯檢知器	晚上9:30	1.4秒	1.1秒		1.1秒	4.5秒		1.3秒
2	3月14日	瓦斯檢知器	上午8:10	0.8秒	1.3秒		1.5秒	4.3秒		1.2秒
		地震檢知器	下午5:00	1.2秒	1.4秒	1.3秒	1秒	4.1秒		1.5秒
		火災檢知器	晚上9:50	5.1秒	5.3秒		5.1秒	8.4秒	5.1秒	5.3秒
3	3月16日	地震檢知器	上午7:10	1.1秒	1.2秒	1.3秒	1.1秒	5.1秒		1.1秒
		火災檢知器	下午5:30	4.8秒	5.0秒		5.3秒	8.2秒	5.1秒	4.8秒
		瓦斯檢知器	晚上10:15	1.0秒	1.1秒		1.3秒	5.1秒		1.4秒
4	3月18日	火災檢知器	上午10:00	5.2秒	4.7秒		5.3秒	7.9秒	5.4秒	4.9秒
		地震檢知器	下午3:10	1.3秒	1.1秒	1.2秒	1.6秒	5.1秒		1.6秒
		瓦斯檢知器	晚上7:50	1.1秒	1.3秒		1.2秒	5.1秒		1.1秒
5	3月20日	瓦斯檢知器	上午10:30	1.2秒	1.0秒		1.6秒	4.9秒		1.1秒
		地震檢知器	下午4:15	1.3秒	1.2秒	1.2秒	1.5秒	5.3秒		1.5秒
		火災檢知器	晚上9:45	5.1秒	5.0秒		5.2秒	7.8秒	4.9秒	5.1秒
測試時間：民國九十四年3月12日 3月20日 執行次數共15次										
測試地點：網路研究室 實際執行次數共15次										

表(三) 測試紀錄報告(二)

智慧型地震安全系統實際訊號執行情況（二）										
次數	測試日期	測試項目	測試時間	動作內容及時間						
				控制電源模組	控制瓦斯模組	控制水模組	警報系統	逃生門	緊急瀘水裝置	LCD中文液晶顯示器
6	3月23日	瓦斯檢知器	上午8:55	1.5秒	1.7秒		0.9秒	4.1秒		0.9秒
		火災檢知器	下午5:30	5.1秒	5.3秒		5.2秒	8秒	5.2秒	5秒
		地震檢知器	晚上9:35	1.2秒	1秒	1.3秒	1.2秒	4.2秒		1.2秒
7	3月25日	火災檢知器	上午10:10	4.7秒	5.1秒		5.3秒	8.3秒	5.1秒	4.0秒
		地震檢知器	下午3:10	1.1秒	1.1秒	1.2秒	1.0秒	5.0秒		1.2秒
		瓦斯檢知器	晚上9:10	1.1秒	1.1秒		1.2秒	5.1秒		1.2秒
8	3月27日	地震檢知器	上午7:30	1.0秒	1.0秒	1.0秒	1.1秒	5.1秒		1.1秒
		瓦斯檢知器	下午5:30	1.0秒	1.1秒		1.0秒	5.2秒		0.9秒
		火災檢知器	晚上10:30	4.8秒	5.0秒		5.3秒	8.1秒	5.1秒	4.9秒
9	3月29日	瓦斯檢知器	上午10:00	1.4秒	1.2秒		1.3秒	5.1秒		1.4秒
		地震檢知器	下午4:15	1.1秒	1.3秒	1.5秒	1.4秒	4.1秒		0.7秒
		火災檢知器	晚上11:30	5.7秒	5.2秒		5.4秒	8.1秒	5.7秒	4.8秒
10	3月31日	地震檢知器	上午8:10	1.3秒	1.1秒	1.2秒	1.1秒	4.3秒		0.9秒
		火災檢知器	下午5:00	5.3秒	5.5秒		5.1秒	8.5秒	5.1秒	4.9秒
		瓦斯檢知器	晚上9:30	1.2秒	1.4秒		1.3秒	5秒		1.1秒
測試時間：民國九十四年3月23日 3月31日 執行次數共15次										
測試地點：電子應用研究室 實際執行次數共15次										

表(四) 測試紀錄報告(三)

智慧型地震安全系統實際訊號執行情況（三）										
次數	測試日期	測試項目	測試時間	動作內容及時間						
				控制電源模組	控制瓦斯模組	控制水模組	警報系統	逃生門	緊急灑水裝置	LCD中文液晶顯示器
11	4月1日	地震檢知器	上午8:00	1.1秒	1.4秒	1.2秒	1.5秒	5秒		1秒
		瓦斯檢知器	下午4:15	1秒	0.9秒		0.9秒	4.9秒		0.7秒
		火災檢知器	晚上11:20	4.9秒	4.7秒		5.4秒	8秒	5.3秒	4.9秒
12	4月3日	瓦斯檢知器	上午11:00	1.0秒	1.1秒		1.3秒	5.1秒		1.4秒
		火災檢知器	下午5:00	4.8秒	5.0秒		5.0秒	8.1秒	5.1秒	4.1秒
		地震檢知器	晚上9:30	1.0秒	1.0秒	1.0秒	1.1秒	5.1秒		1.1秒
13	4月5日	地震檢知器	上午8:10	1.0秒	1.1秒	1.1秒	1.1秒	5.0秒		0.9秒
		瓦斯檢知器	下午5:35	1.0秒	1.2秒		1.4秒	5.2秒		1.4秒
		火災檢知器	晚上11:30	4.7秒	5.3秒		5.1秒	8.1秒	5.0秒	4.0秒
14	4月7日	火災檢知器	上午7:50	4.8秒	5.2秒		5.1秒	8.5秒	5.0秒	4.1秒
		地震檢知器	下午5:55	1.0秒	1.0秒	1.3秒	1.1秒	5.0秒		1.0秒
		瓦斯檢知器	晚上10:30	1.3秒	1.2秒		1.3秒	5.2秒		1.3秒
15	4月9日	瓦斯檢知器	上午8:10	1.4秒	1.3秒		1.2秒	5.0秒		1.3秒
		火災檢知器	下午3:30	4.9秒	5.1秒		5.2秒	8.3秒	5.1秒	4.0秒
		地震檢知器	晚上9:30	1.0秒	1.0秒	1.5秒	1.0秒	5.1秒		1.0秒
測試時間：民國九十四年4月1日 4月9日				執行次數共15次						
測試地點：通訊研究室				實際執行次數共15次						

本研究開發之智慧型地震安全系統;其軟體程式主要是用組合語言撰寫的包括4×4鍵盤掃描,時間設定及顯示日期設定及顯示,LCD中文顯示模組,其硬體裝置包括,瓦斯控制模組,火災控制模組,電源控制模組,地震控制模組,啟動逃生門級警報系統,經多次實際測試結果,各種檢知器及受控負載動作情況,完全符合預期之成效,顯示智慧型地震安全系統技術完全可行。

柒、討論

首先我們利用地震檢知器判斷出是否有地震發生，若有地震發生，則中央處理模組(CPU EM78M611 DAP)將啟動繼電器做斷電、關閉瓦斯、關閉水源以及啟動警報系統的動作，並透過 LCD 顯示器顯示逃生方向。

現在一般的繼電器、電磁閥、特殊感測器，都是單獨獨立的裝置，前人所發明的裝置，目前一般人幾乎都是在地震用手動的方式去關閉，但是發生地震的時候，一般人的反應幾乎都是『慌張』，不管政府在怎麼的去做演習或宣導，大多數的人們還是會用『慌張』來面對地震，而不是『冷靜』去把開關一一的關閉。

另外，地震來臨的時候，緊急用逃生門常常都會被震到扭曲變形，然而目前的系統都是獨立使用，大多數的公寓和大廈也是在使用手動開門，但假如使本系統運作，我們就能夠在發生地震的時候，就不必一一的關水斷電關瓦斯了，而且逃生門還會在地震讓門扭曲變形之前自動為我們開啟。那便稱得上是科學技術的一大進步了

本系統應用的範圍非常廣泛，不限於家庭或公司行號，亦可擴展至其他的地方，如餐廳或大飯店或是旅館，可提昇公共安全，讓人民更有保障，以落實安全管理，節約國家資源。

捌、結論

天災的發生是無法避免的，但天災所帶來的影響，以現代人類的科學技術是可以抵禦和防範的。一個新的進步，是需要長期的時間、思考、實驗以及研究才會成功，這一項突破，讓自動化的系統應用在人們最危急的時候，造就了人們更大的『福利』，這就是我們努力的目標！一項新的突破，是需要從現今生活上的需求去做為方向來做為發展理念，我們因此訂下了『智慧型地震安全系統』為我們這次研究的專題，我們以現今生活上的主要需求去做思考，因而我們決定了下列兩點：

- 一、 在地震發生的時候，逃生門被震到扭曲變形而無法在第一時間內開啟，當人們受困在內時，造成生命嚴重遭受到威脅及危險！
- 二、 在地震發生的時候，人們的反應大多都是『慌張』而不是『冷靜』，常常因為慌張而造成間接災害的發生，例如：瓦斯外洩所造成的氣爆、電線造成的電源走火！

修正以上兩點的在生活上災害的需求，就是我們這次專題的內容，在研究過程中我們利用小型的房屋模型來做地震的擬真測試。假使在生活上有這一套系統，不但可以在地震發生的時候不必自己手動切斷瓦斯、電源和水，同時幫我們開啟了安全逃生門，不但強化了前人發明的電子零件實用功能，更提高了實用性和安全性，而且更能為人類生命財產的安全多一層保障。

因此我們利用偵測系統來偵測有無地震搖晃，適時的切斷水、電、瓦斯，這樣才不會因為一場毫無預警的地震，而奪去無數的生命，在這科學技術發達的時代裡，仍然是無法避免像地震這種天災的威脅，為了防止地震發生意外奪取無辜的生命，所以我們努力朝這個方向研究。其智慧型地震安全系統的功能如下：

- 一、 當地震發生時，系統會自動將瓦斯開關關閉、關閉總電源、關閉水源開關、並打開逃生門，以防止地震後門扭曲無法打開。
- 二、 當火災發生時，系統會自動將瓦斯關閉、關閉總電源，並打開逃生門及自動啟動灑水系統。
- 三、 當瓦斯外洩時，系統會自動將瓦斯關閉，關閉總電源，並打開逃生門。
- 四、 利用 4X4 鍵盤，可以隨時與本系統做有效的溝通，如：設定時間、設定日期。
- 五、 利用 LCD 中文液晶顯示器，可顯示日期及時間，並可了解智慧型地震安全系統是否正常工作。
- 六、 當發生災害時利用警報系統，即時通知各樓層的人員迅速離開，並利用 LCD 中文顯示，引導逃生。

玖、參考文獻及其他

- 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。

中華民國第四十五屆中小學科學展覽會
評 語

高職組 電子、電機及資訊科

091002

智慧型地震安全系統

臺北縣私立南山高級中學

評語：

雖然天然災害很難防止，可是如何降低其傷害卻是非常重要的，尤其是無法預防的地震，其所造成的直接或間接傷害更是不容忽視，所以本專題之研究動機及目的均佳，但是未能實際了解大地震對人員、房屋及設施的傷害情況，致使設計不夠實際，實在可惜。

詳細建議如下：

1. 系統應可由充電電池供電，因為 921 地震是短短幾秒內便斷電，斷電後系統應能持續運作一段時間。
2. 大地震會使門窗變形而無法開啟致使無法逃生，鐵捲門的開啟需要時間，況且鐵捲門常常不是主要逃生管道，其耗電更不是電池所能負擔。
3. 斷水的功用不大，921 時主要災區早就無法供水，切斷瓦斯反而是必要的，但是對管線會造成損壞之大地震，關閉社區總開關似乎更實際。
4. 本系統無法較精確依據地震強度決定實際動作，只以短路方式模擬地震是最需要改進的地方。