



研發專刊

<http://www.npu.edu.tw>

06-9264115

澎湖縣馬公市六合路 300 號

2018 年 7 月 1 日

第 10 期

研發主題

1. 討利用脈衝極性特徵及 Clarke's transformation 協助局部放電脈衝辨識的可行性-林育勳副教授...2
2. 公共廁所自動監測警示系統-吳明典教授...13
3. 澎湖公車導覽系統-吳鎮宇教授...18
4. 大氣電漿處理對糙米米象控制之研究-陳樺翰教授...24
- 5 國立澎湖科技大學研發成果暨產學合作發表會...37

以基礎研究與技術創新提升學校實務應用之價值 第 1 頁

國立澎湖科技大學 翁進坪 校長

科技大學強調務實致用，學校之教學與研究須與實務相結合，而實務教學內容來自實務研究成果之轉換，然實務研究之成果確來自厚實之理論基礎，因此本校鼓勵師生進行基礎研究與技術開發，以帶動後續實務應用的產生，進一步拓展實用性價值。在本期專刊的內容中，即發表多項具澎湖地區特色的基礎研發成果，例如：以提高離島科技大學學生創業動機降低創業障礙為基礎之創業管理課程規劃、沙不住·從精密測量看見澎湖山水沙灘的劣化問題、電動車租借系統、室內孵化之刺足沼蝦 *Macrobrachium spinipes* 幼苗培育 及不同鹽度下對其幼苗發育之影響研究、海洋底棲生物海綿紀錄片-海洋異型來襲、提高澎湖特色水產品的附加價值及衛生安全。本校教師可透過實務教學，將這些研發成果導入課程中，以強化學理與實務之聯結，並指導學生應用於相關產業領域，提高學生的就業競爭力與創新力，並促進學校實務應用之品牌價值。



探討利用脈衝極性特徵及 Clarke' s transformation

協助局部放電脈衝辨識的可行性

作者：林育勳副教授

摘要

局部放電為國際間公認對絕緣瑕疵檢測有效的方法之一。局部放電的成效取決於脈衝辨識的效果。目前已刊登的脈衝辨識技術注重於單相訊號個別處理。

本文主要是利用三相系統的特徵，將原本相互影響的三相訊號映射至相互獨立的直角座標，凸顯放電脈衝特徵，然後利用已發表的脈衝辨識

一、前言

在全球新興智慧電網發展趨勢下，無人變電所和饋線自動化的比例越來越高，因此電力設備的絕緣狀態監測也越趨重要。自從個人電腦導入高電壓訊號量測與分析後，即對高電壓工程試驗與研究產生重大的影響。近年來電腦科技的發展，運算與分析能力增強，各國研究人員開始研究大數據分析，期待藉由大數據分析能獲得更多絕緣狀態有用的資訊提供工程人員參考。

在眾多絕緣狀態監測技術中，局部放電為各國研究人員認為對電力設備絕緣狀態評估有效的方法之一。而局部放電產生時會藉由不同的媒介以不同的形式向四周傳播能量，例如：電磁，聲學和光學。在本文中選擇使用電磁能做為局部放電檢測的能量形式。在局部放電發生期間會在放電源處產生持續時間非常短（通常為 μs 至 ns ）、脈衝幅值亦很小（通常為 mV ）的電流脈衝，並向四周傳播。由於局部放電的幅值小持續時間又短，常常被現場的雜訊所淹沒，很難由量測波形外觀直接觀測到。必須使用合適的濾波技術擷取局部放電脈衝訊號。

IEC60270 建議當局部放電量測遇到雜訊干擾時，可採取的雜訊抑制方式有加適當的 screening and filtering、balanced circuits、time-window method、polarity discrimination methods、pulse averaging、frequency selection 等方式[1]。

在高背景雜訊的環境下，通常採取的濾波方

技術分別對直角座標上的訊號進行濾波，再利用逆轉換將直角座標的訊號還原至三相系統。

由實驗室及現場量測分析發現，增加座標轉換的動作可使脈衝波形的失真減少，保留更多的資訊，將有利於未來進行瑕疵類型辨識或進階濾波。

Keyword：局部放電、雜訊抑制、脈衝極性辨識、Clarke's transformation、小波轉換

式為放電脈衝的特徵辨識，即將量測訊號區分成局部放電脈衝與雜訊，一般常使用小波轉換[2-3]進行特徵擷取，然後再將雜訊從量測訊號中刪除。文獻中顯示目前局部放電的辨識技術有 Time-Frequency map 法[4-5]、Time-Frequency Entropy[6]、基於 cycle spinning on the stationary wavelet transform[7]、脈衝波形外觀參數[8]。上述的脈衝辨識方法，需要建構在合適的訊號處理，也就是說訊號處理後波形外觀失真的程度是否會影響後續的判斷。

放電脈衝的特徵參數除了時域的脈衝幅值、上升時間、持續時間、發生相角及頻域的脈衝等值頻寬外，脈衝極性亦為有用的參數。例如：檢測到的局部放電的電流脈衝極性並參考電源電壓的極性，即可決定這些脈衝的流動方向進而達到定位的成果[9,10]。

國際現有的文獻大多為單相分析，然而電力系統都是三相的，且由上述的討論得知其中必然存在一些有助於雜訊抑制與放電脈衝辨識的訊息。若能利用這些訊息使濾波後的脈衝波形外觀失真越少，則脈衝辨識效果越好。

本研究利用三相間的脈衝極性特徵及座標轉換，提高現場放電脈衝的雜訊抑制效果及降低脈衝訊號的失真，保留脈衝的極性特徵以利未來發展新的診斷技術。



二、放電脈衝特徵與 Clarke's transformation 應用

經由 10 多年來現場量測與被試設備拆解檢查所獲得的經驗，發現三相同步量測時，三相的局部放電脈衝的極性特徵與 sensor 型式及安裝方式有關。一般採用的 sensor 依據感應的方式可區分為磁場型式及電場型式等兩類。

磁場型式的 sensor：一般裝置在電力電纜屏蔽層接地線處，當有一相產生放電脈衝時，會經由電力電纜線的導體及屏蔽層進行傳導，訊號會經由接地線流入大地，並由大地經其他兩相接地線傳回放電端構成一高頻放電脈衝電流回路。若在現場三相電纜屏蔽層接地線處安裝三具高頻比流器 HFCT，且這三具 HFCT 的極性安裝方式相同時，由量測到的脈衝波形外觀分析發現放電源所處那相的極性與其他兩相不同[11,12]，且三相脈衝出現的時間幾乎同步，放電源所處那相的到達時間稍微快一些。而接地端傳來的雜訊訊號則為三相同極性。但此特徵關係在電力電纜裝有(cable covering protective unit)CCPU 時，不能單純直接依據脈衝電流的極性判斷放電源的位置[13]。

電場型式的 sensor：當高壓電氣設備發生局部放電時，局部放電產生的電磁波會透過接地金屬箱體的接縫處或氣體絕緣開關的襯墊傳出，並沿著設備金屬箱體外表面繼續傳播，同時對地產生暫態電壓脈衝信號，通過電容式感測器即可檢測到此放電脈衝信號，此訊號稱為對地暫態電壓 TEV。裝置在配電盤時，安裝方式分為裝置在盤門內緣金屬板或盤門外緣金屬板。裝置於盤門內緣金屬板由於可直接感應到局部放電脈衝所產生的電場暫態變化，因此若電場型 sensor 依三相相對位置各安裝一只，則可感應到具有極性特徵的脈衝訊號及低頻的三相電源電壓訊號，且越接近放電源放電脈衝幅值越大。當安置於盤門外，由於 sensor 是採集金屬板上的脈衝訊號，則擷取到的訊號為有極性特徵的脈衝訊號及低頻的三相電源電壓的合成電壓。無論 TEV 裝置在盤門內緣金屬板或盤門外緣金屬板，其高頻的脈衝極性特徵與辨識方法與 HFCT 的辨識方式相同。

2.1、放電脈衝特徵

本研究分別於實驗室內模擬與分析，三相系統發生局部放電時，放電脈衝特徵及分析現場實

測訊號的類型與脈衝特徵。

a. 實驗室內模擬的三相系統放電脈衝波形

利用 9 條各 1m 長的 25kV 電力電纜組成具有 2 個 CCPU 接頭的三相系統，電力電纜兩側分別利用阻抗組成 Y 接與 delta 接負載，模擬實際的電力系統接線方式。利用局部放電校正脈衝產生器模擬放電源，利用 HFCT 以感應的方式將模擬放電脈衝注入電力電纜，在 CCPU 安置 3 只 HFCT 擷取屏蔽層的脈衝電流，試驗的接線圖如圖 1 所示。

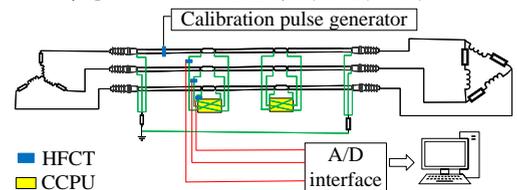


圖 1 接線圖

圖 2 為由屏蔽層所擷取的原始放電脈衝波形，圖上顯示放電源所處的那一相的極性與其他二相的極性不同。放電相的訊號幅值亦較大。當將模擬放電源置於其他相時，所得到的脈衝特徵結論一樣，即放電源所處的那一相的極性與其他二相的極性不同，且放電相的訊號幅值亦較大。

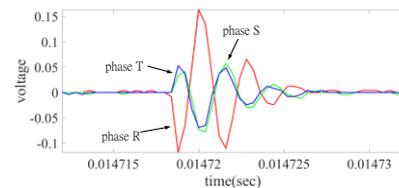
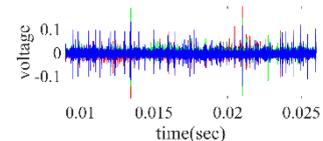


圖 2 原始放電脈衝波形

b. 現場實測獲得的放電脈衝波形

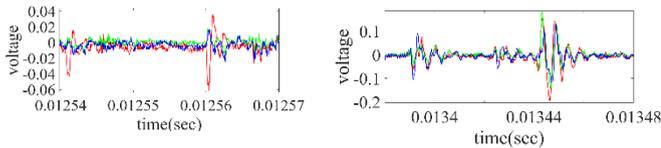
本文利用一台 1998 年開始運轉，額定電壓 11.4kV，容量 1800kW，經原廠技師確認定子繞組有局部放電現象的同步機，進行實測波形探討。

本文在同步機的供電電纜的屏蔽層接地處利用三只 HFCT 擷取現場原始訊號，觀察現場訊號是由弦波雜訊、白雜訊及脈衝訊號等所組成。分析現場實測訊號發現脈衝訊號分成兩類型：1.三相同極性的脈衝訊號、2.三相脈衝訊號有一相訊號極性與其他兩相反，如圖 3 所示。



(a)





(b) (c)

圖 3 現場實測波形分析

(a)原始波形(b)同極性脈衝波形(c)反極性脈衝波形

2.2、三相放電脈衝雜訊抑制前的波形前置處理

三相電力系統由於電磁互相關連互相影響，使得放電脈衝外觀上常出現變形及串擾。為降低三相間相互影響的關係，凸顯同極性脈衝與反極性脈衝，本研究將利用座標軸轉換的方式，將三相相差 120° 的關係映射至直角座標系進行解耦，來降低串擾的干擾。如圖 4 所示。

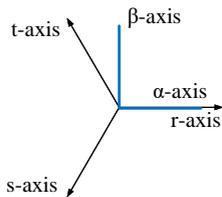


圖 4 座標轉換示意圖

a. 三相脈衝有一相的極性與其他兩相相反的脈衝

為了凸顯具有放電極性特徵的脈衝，即三相脈衝極性有一相與其他兩相相反的脈衝，同時刪除三相幅值相似且同極性脈衝訊號，或降低三相同極性脈衝訊號的影響。若放電源位於 R 相，則選 R 相座標為參考座標 α ，三相的脈衝幅值映射在參考座標 α 軸的表示式

$$I_\alpha = I_r + \cos(-120^\circ)I_s + \cos(120^\circ)I_t \quad \text{-----(1)}$$

a. 探討剩餘二相脈衝訊號的差異

若兩相同極性則為雜訊，若兩相極性相反則可能為放電脈衝，因此分析兩相間的訊號差，即

可凸顯剩餘兩相即 S 相與 T 相脈衝的差異，即當兩相脈衝同極性，訊號差幅值減少，當兩相脈衝反極性，訊號差幅值變大。本文選定與 α 軸垂直的座標軸為 β 軸，則

$$I_\beta = \sin(-120^\circ)I_s + \sin(120^\circ)I_t \quad \text{----- (2)}$$

b. 針對三相同極性的脈衝

此類脈衝訊號類似零序訊號，為凸顯三相同極性脈衝訊號，利用三相訊號和來呈現，表示式為

$$I_0 = I_r + I_s + I_t \quad \text{----- (3)}$$

d. Clarke's transformation

式(1)-(3)的內容與 Clarke's transformation 相同，因此本研究引用 Clarke's transformation。Clarke's transformation 表示式如下

$$\begin{bmatrix} V_\alpha \\ V_\beta \\ V_0 \end{bmatrix} = \frac{2}{3} \begin{bmatrix} 1 & -\frac{1}{2} & -\frac{1}{2} \\ 0 & -\frac{\sqrt{3}}{2} & \frac{\sqrt{3}}{2} \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_r \\ V_s \\ V_t \end{bmatrix} \quad \text{----- (4)}$$

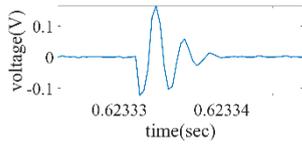
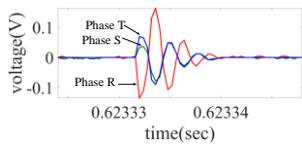
式(5)為 Clarke's transformation 的逆轉換

$$\begin{bmatrix} V_r \\ V_s \\ V_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \\ -\frac{1}{2} & -\frac{\sqrt{3}}{2} & 1 \\ -\frac{1}{2} & \frac{\sqrt{3}}{2} & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_\alpha \\ V_\beta \\ V_0 \end{bmatrix} \quad \text{----- (5)}$$

2.3、clarke's 轉換對三相脈衝的影響

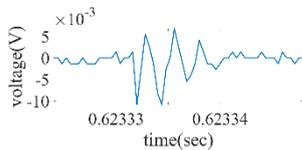
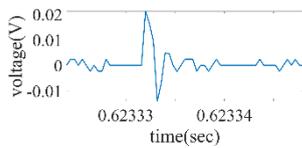
利用圖 1 的接線方式，探討座標轉換對訊號特徵辨識的影響。當放電源位於 R 相時，R 相的脈衝極性與其它兩相相反，如圖 5(a)所示。三相脈衝訊號經由 clarke's 轉換後，三相脈衝映射至 α 、 β 及 0 軸所呈現的特徵，如圖 5(b)-(d)所示。圖 5(b)呈現三相脈衝映射至 α 軸的特徵，由於放電源位於 R 相，且 R 相座標軸與 α 軸重疊，clarke's 轉換使得放電特徵更明顯。圖 5(c)呈現脈衝映射至 β 軸的特徵，圖上顯示 S、T 相脈衝訊號的差異，由於 S、T 相脈衝訊號同極性，因此呈現的訊號差異很小，且 β 軸的幅值比 α 軸小。圖 5(d)呈現三相脈衝映射至 0 軸的特徵，即三相脈衝訊號的共同性，由於脈衝沒有同極性，因此運算完後的 0 軸幅值遠小於 α 及 β 軸小，圖上顯示此轉換可抑制高斯白雜訊、凸顯同極性脈衝發生時間。





(a)

(b)



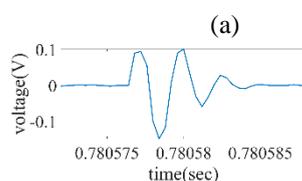
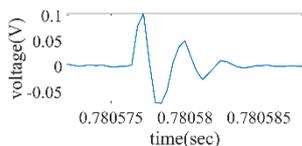
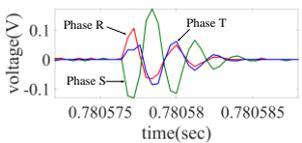
(c)

(d)

圖 5 放電源位於 R 相時的脈衝波形

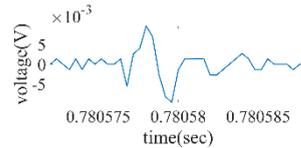
(a) 三相脈衝波形 (b) α 軸上的波形 (c) β 軸上的波形 (d) 0 軸上的波形

當放電源位於 S 相時，脈衝極性關係與 R 相放電時相似，即放電那一相的脈衝極性與其它兩相相反，如圖 6(a) 所示。圖 6(b) 呈現三相脈衝映射至 α 軸的特徵，由於放電源位於 S 相，三相脈衝訊號經由 clarke's 轉換後，其合成放電脈衝呈現的放電脈衝極性與 S 相相反。圖 6(c) 呈現脈衝映射至 β 軸的特徵，圖上顯示 S、T 相脈衝訊號的差異，由於 S、T 相脈衝訊號極性相反，因此呈現的訊號幅值差異較大。圖 6(d) 呈現脈衝映射至 0 軸的特徵，圖上顯示三相脈衝訊號的共同性。



(a)

(b)



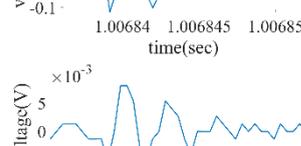
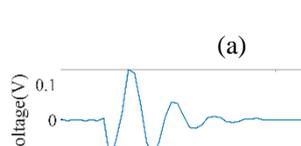
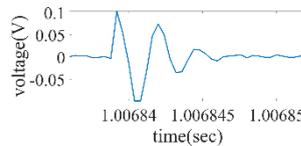
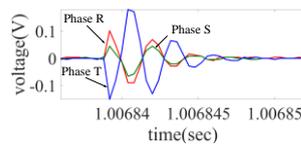
(c)

(d)

圖 6 放電源位於 S 相時的脈衝波形

(a) 三相脈衝波形 (b) α 軸上的波形 (c) β 軸上的波形 (d) 0 軸上的波形

當放電源位於 T 相時，脈衝極性特徵與前 2 例相似，即放電那一相的脈衝極性與其它兩相相反，如圖 7(a) 所示。圖 7(b) 呈現三相脈衝映射至 α 軸的特徵，由於放電源位於 T 相，三相脈衝訊號經由 clarke's 轉換後，合成放電脈衝呈現的放電脈衝極性與 T 相相反。圖 7(c) 呈現脈衝映射至 β 軸的特徵，圖上顯示 S、T 相脈衝訊號的差異，由於 S、T 相脈衝訊號極性相反，因此呈現的訊號幅值差異較大，且合成脈衝的極性與 T 相相同。圖 7(d) 呈現脈衝映射至 0 軸的特徵。



(a)

(b)

(c)

(d)

圖 7 放電源位於 T 相時的脈衝波形

(a) 三相脈衝波形 (b) α 軸上的波形 (c) β 軸上的波形 (d) 0 軸上的波形

圖 5-7 顯示三相放電脈衝經由 clarke's 轉換使得放電特徵更明顯，即凸顯 1. 三相脈衝有一相的極性與其他兩相相反的脈衝、2. 同極性的脈衝，且保留脈衝發生的啟始時間相對位置，此特徵有助於脈衝辨識與雜訊抑制。



2.4、雜訊抑制

局部放電的診斷技術的成敗，取決於雜訊抑制技術及濾波後的波形是否忠實反應脈衝波形外觀與脈衝極性，以利後續的分析。國際間已提出許多雜訊抑制技術，本文以小波轉換為例，探討增加 clarke's 轉換對三相脈衝濾波效果的影響。

a. Wavelet based denoising

小波轉換理論由法國學者 Morlet、Grossman 和 Meyer 等人於 1980 年提出，後來小波理論演進成兩個大類：離散小波變換 (DWT) 和連續小波轉換 (CWT)。由於小波轉換具有極佳的時域-頻域分析能力，及多重解析的特性，使得其具有偵測局部訊號結構的能力，近年來小波轉換廣泛應用於許多工程領域上，特別是在訊號處理、特徵檢測及影像壓縮等。

小波轉換是利用小波基底作為訊號偵測與特徵擷取的工具。小波轉換雜訊抑制通常採用閾值法來減小雜訊係數，保留疑似放電脈衝信號係數。分解時，原始信號通過分解高通濾波器產生高頻係數，而通過分解低通濾波器產生低頻係數。將低頻係數按照分解尺度進一步分解直到頻率解析度滿足要求為止。將經閾值處理後的係數，經小波逆變換 IDWT 重構信號，最終重構的訊號即為雜訊抑制後的訊號。由於母小波、小波分解尺度、小波閾值的選擇是小波雜訊抑制技術的關鍵點，因此這些值的合適程度直接影響到雜訊抑制的效率和靈敏度。

b. 雜訊抑制步驟

本文所採用的濾波流程，如圖 5 所示。濾波的步驟分為 3 個步驟

第一步 將三相訊號經由 clarke's 轉換，將三相訊號映射至 α 、 β 、0 軸上。

第二步 各別對 α 、 β 、0 軸上的訊號進行小波轉換，利用門檻值進行雜訊抑制，然後經由小波逆轉換得到 α 、 β 、0 軸上脈衝訊息。

第三步 將雜訊抑制後的訊息經由 clarke's 逆轉換，將訊號轉換回 R、S、T 三相座標軸。

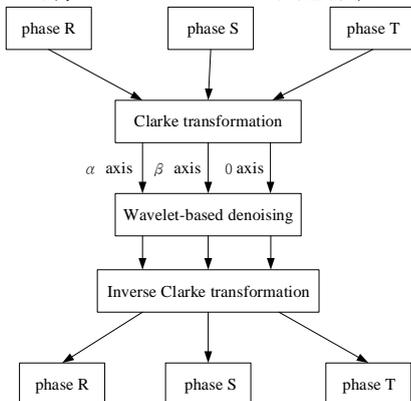


圖 5 座標轉換雜訊抑制流程

三、分析探討座標軸轉換對小波轉換的影響

利用 Matlab 中的 awgn 指令對圖 2 在實驗室中量測到的脈衝訊號分別混入不同程度的高斯白雜訊。並利用 pearson 相關係數來分析濾波後的波形與原始脈衝訊號的相似程度。The pearson correlation coefficient 的表示式如下

$$r = \frac{\sum[(x - \bar{x})(y - \bar{y})]}{\sqrt{\sum(x - \bar{x})^2 \sum(y - \bar{y})^2}} \quad \text{----- (6)}$$

式中：x 表示濾波後的脈衝訊號， \bar{x} 表示 x 的平均值，y 表示原始的脈衝訊號， \bar{y} 表示 y 的平均值

本文將只使用小波轉換濾波的方法稱為方法一，將先經由 Clarke's transformation 訊號處理後再使用小波轉換的濾波方法稱為方法二。為了分析座標軸轉換對小波轉換的影響，兩個方法的小波轉換所使用的參數即母小波、分解層數及門檻皆相同。

表 1 顯示在不同的(signal to noise ratio)SNR 下有無使用 Clarke's transformation 的小波轉換的濾波效果。表 1 顯示當 SNR 小時，方法一與方法二的濾波效果類似，但當 SNR 大時，方法二的濾波效果較佳。

表 1 當 R 相放電時在不同的 SNR 下有無使用 Clarke's transformation 的小波轉換的濾波效果

SNR	方法一			方法二		
	R	S	T	R	S	T
0	0.98	0.96	0.96	0.98	0.96	0.96
-6	0.97	0.94	0.95	0.97	0.94	0.95
-12	0.95	0.87	0.91	0.96	0.92	0.94
-18	0.88	失敗	0.69	0.92	0.87	0.89

圖 6 是將圖 2 的波形注入高斯白雜訊使 SNR=-24B。圖上顯示除 R 相還看的出放電脈衝外，其餘兩相幾乎看不出放電脈衝的外觀。

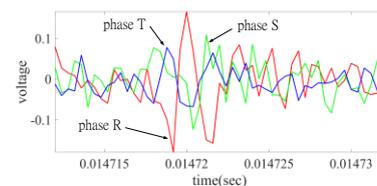


圖 6 含高斯白雜訊的 R 相放電原始波形



圖 6 經由 Clarke's transformation 將三相脈衝波形映射至直角座標的三軸上，如圖 7 所示。圖 7(a)顯示一個映射至 α 軸上的明顯放電脈衝，在脈衝出現的位置外雜訊外觀有些許改變。圖 7(b)顯示一個映射至 β 軸上的放電脈衝，圖上顯示 S、T 二相在 β 軸上的差異，由於 S、T 二相的訊號屬於串擾，因此在 β 軸上所呈現的波幅沒有呈現明顯脈衝形式振盪且幅值小於 α 軸，與其他區域相比，發現放電期間的訊號頻率較高。圖 7(c)顯示一個映射至 0 軸上的放電脈衝，由於三相沒有同極性脈衝存在，因此呈現三相幅值的脈衝和非常小，且放電期間的訊號頻率較其他區域高。

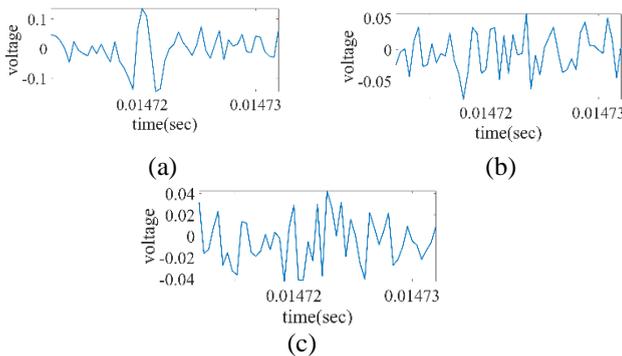


圖 7 含高斯白雜訊的 R 相放電波形經由 Clarke's transformation 的結果
(a) α -axis (b) β -axis (c) 0-axis

圖 8 為方法一與方法二的濾波效果。圖 8(a)為方法一的濾波效果，圖上顯示除 R 相外，其餘 S 及 T 相由於波形外觀受高斯白雜訊干擾變形太大，造成小波轉換脈衝辨識失敗，且辨識後的 R 相波形也嚴重失真。圖 8(b)為方法二的濾波效果，圖上顯示三相成功辨識出來且波形外觀失真較小，且保留原始脈衝極性的特徵。

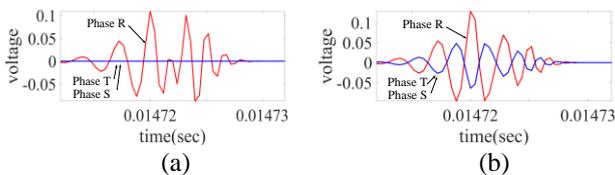


圖 8 兩種方法雜訊抑制後的結果
(a)只使用小波轉換濾波 (b)使用座標軸轉換及小波轉換濾波

表 2 及表 3 顯示的結果與表 1 雷同，表示若放電源不在 R 相，在進行座標轉換與小波雜訊抑制時，不會因為放電源不在 R 相，產生顯著的影響。

表 2 當 S 相放電時在不同的 SNR 下有無使用 Clarke's transformation 的小波轉換的濾波效果

SNR	方法一			方法二		
	R	S	T	R	S	T
0	0.94	0.98	0.98	0.94	0.98	0.98
-6	0.91	0.97	0.96	0.93	0.98	0.97
-12	0.82	0.96	0.92	0.88	0.96	0.94
-18	失敗	0.88	0.78	0.70	0.90	0.86

表 3 當 T 相放電時在不同的 SNR 下有無使用 Clarke's transformation 的小波轉換的濾波效果

SNR	方法一			方法二		
	R	S	T	R	S	T
0	0.96	0.95	0.98	0.96	0.96	0.98
-6	0.95	0.92	0.98	0.95	0.94	0.98
-12	0.88	0.80	0.96	0.93	0.93	0.96
-18	0.69	失敗	0.91	0.82	0.83	0.91

四、現場實測

本文利用磁場形感測器與電場形感測器，分別對高壓馬達及發電機進行脈衝訊號擷取。

Case I: 磁場形感測器

圖 9 為圖 3(a)現場實測波形中隨機選取反極性脈衝（如圖 9(a)所示）及同極性脈衝（如圖 9(b)所示）進行濾波效果探討。

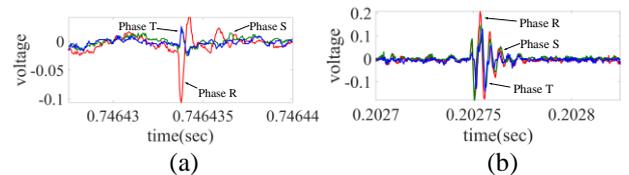


圖 9 現場實測波形
(a) 反極性脈衝 (b) 同極性脈衝

圖 10 是圖 9(a)使用方法一與方法二的濾波結果。圖 10(a)為方法一的雜訊抑制結果，圖上顯示除了放電相波形失真較少外，其餘兩相在波形外觀及脈衝幅值上失真較大。圖 10(b)為方法二的雜訊抑制的結果。圖上顯示此方法可保留脈衝極性關係，且失真的程度較小。



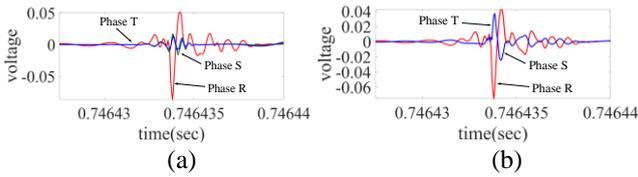


圖 10 反極性脈衝濾波後的結果
(a)方法一的濾波 (b)方法二的濾波

圖 11 為圖 9(b)同極性脈衝分別經由上述兩種雜訊抑制方法所得到的結果。圖上顯示兩個方法都成功完成雜訊抑制與脈衝辨識。

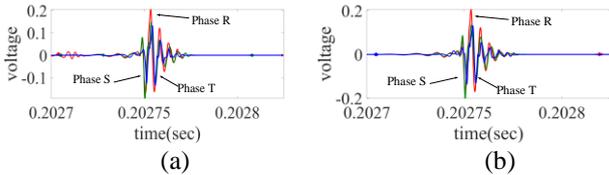


圖 11 同極性脈衝濾波後的結果
(a)方法一的濾波結果 (b)方法二的濾波結果

Case II：電場形感測器

電場型 sensor，即利用 TEV 進行脈衝訊號擷取。本文以 208MVA、18kV、60 slots、2009 開始商業運轉的發電機進行量測分析。該發電機定子槽契(wedge)發生鬆動。

本文將 TEV 裝置在發電機匯流排接至斷路器的可視窗旁，如圖 12 所示。



圖 12 TEV 的接線圖

圖 13 為現場量測到含雜訊的同極性特徵的脈衝原始波形及利用方法一及方法二所獲得的濾波後的結果。圖 13(b)顯示方法一在三相電力系統中各相直接使用小波轉換進行濾波，在雜訊大的環境下易產生波形失真。圖 13(c)顯示方法二考慮放電脈衝在三相電力系統中的特徵再使用小波轉換進行濾波，則濾波後的波形失真較少，較能保留多一些脈衝特徵資訊。

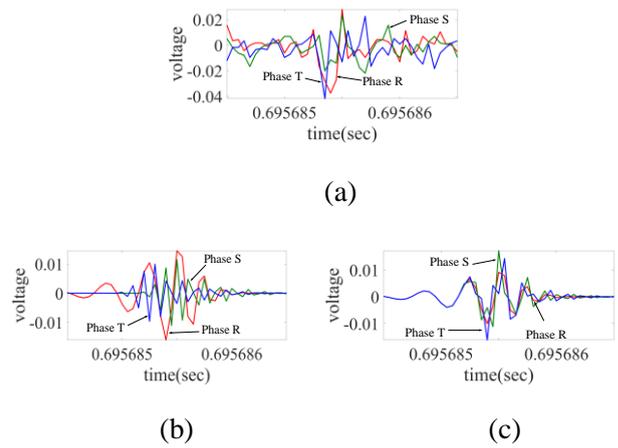


圖 13 同極性脈衝濾波後的結果
(a)現場量測到的原始脈衝 (b)方法一的濾波結果
(c)方法二的濾波結果

圖 14 為現場量測到含雜訊的反極性特徵的脈衝原始波形及利用方法一及方法二所獲得的濾波後的結果。圖 14(b)顯示方法一在三相電力系統中各相直接使用小波轉換進行濾波，不考慮三相間的關係時，有時候在雜訊大的環境下易產生波形失真。圖 14(c)顯示方法二考慮放電脈衝在三相電力系統中的特徵再使用小波轉換進行濾波，則濾波後的波形失真較少，較能保留多一些脈衝特徵資訊。

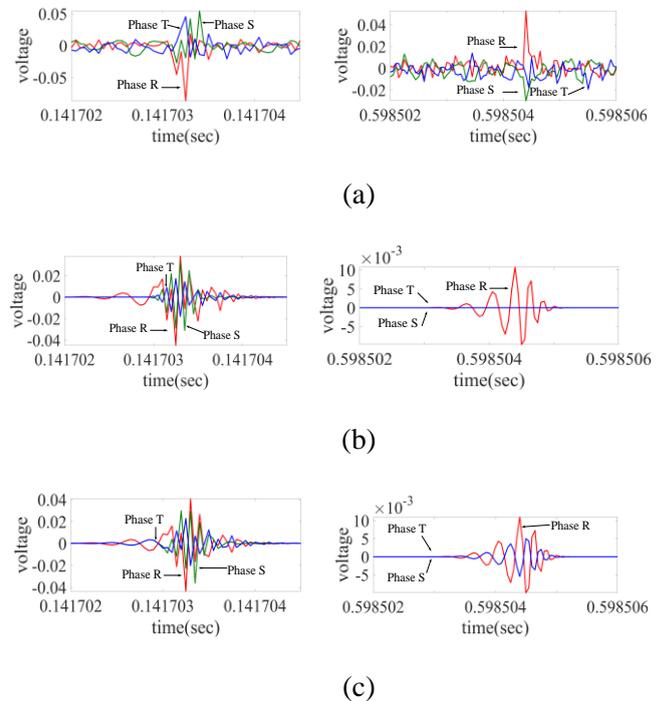


圖 14 反極性脈衝濾波後的結果
(a)現場量測到的原始脈衝 (b)方法一的濾波結果
(c)方法二的濾波結果



四、結論與討論

目前國際間已投入大量的人力從事局部放電訊號辨識，以提高濾波的效果。然而從已刊登的文獻顯示，目前訊號辨識的技術沒有考慮三相系統的訊號特徵，例如三相系統間脈衝訊號的流向與感測器極性的關係。

本文在實驗室發現三相系統中放電源所在的那一相，其感測器所感應到的脈衝極性與其他兩相不同，此現象在現場量測訊號中亦有發現。由於三相系統為各相相差 120 度電工角且三相訊號會相互影響，使得濾波效果不佳。因此本文利用三相電力系統的特徵，並利用 clarke's 轉換將量測到的三相訊號映射到相互獨立的直角座標，避免其他相的干擾，並可藉由此座標轉換凸顯脈衝訊號特徵，即凸顯 1. 三相脈衝有一相的極性與其他兩相相反的脈衝、2. 同極性的脈衝。然後再利用文獻已發表的脈衝辨識技術進行濾波。研究發現在進行脈衝辨識程序前，只要增加 clarke's 轉換的程序，然後再分別對各軸使用文獻已發表的脈衝辨識技術進行濾波，可提升濾波效果，即脈衝波形外觀失真減少，能保留更多的脈衝資訊。

本文提出的方法簡單不必變動現有的脈衝辨識技術，只要增加 clarke's 轉換的程序，即可提高濾波效果。

參考文獻

- [1]. IEC 60270, "High Voltage Test Techniques. Partial Discharge Measurements", edition 3.0, 2000.
- [2]. X. Ma, C. Zhou, and I. J. Kemp, "Automated wavelet selection and thresholding for PD detection," *IEEE Electrical Insulation Magazine*, vol. 18, no. 2, pp. 37–45, Mar./Apr. 2002.
- [3]. X. Ma, C. Zhou, and I. J. Kemp, "Interpretation of wavelet analysis and its application in partial discharge detection," *IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation*, vol. 9, no. 3, pp. 446–457, Jun. 2002.
- [4]. A. Cavallini, A. Contin, G. C. Montanari, and F. Puletti, "Advanced PD inference in on-field measurements. Part I: Noise rejection," *IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation*, vol. 10, no. 2, pp. 216–224, Apr. 2003.
- [5]. G. C. Montanari, A. Cavallini, and F. Puletti, "A new approach to partial discharge testing of HV cable systems," *IEEE Electrical Insulation Magazine*, vol. 22, no. 1, pp. 14–23, Jan./Feb. 2006.
- [6]. G. Luo, D. Zhang, Y.K. Koh, K.T. Ng, and W.H. Leong, "Time-Frequency Entropy-Based Partial-Discharge Extraction for Nonintrusive Measurement," *IEEE Transactions on Power Delivery*, vol. 27, no. 4, pp. 1919–1927, oct. 2012.
- [7]. H.O. Mota, F.H. Vasconcelos and C.L.D. Castro, "A Comparison of Cycle Spinning Versus Stationary Wavelet transform for the Extraction of Features of Partial Discharge Signals," *IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation*, vol. 23, no. 2, pp.1106–1118, Apr. 2016
- [8]. F. Álvarez, J. Ortego, F. Garnacho and M.A. Sánchez-Urán "A Clustering Technique for Partial Discharge and Noise Sources Identification in Power Cables by Means of Waveform Parameters," *IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation*, vol. 23, no. 1, pp.469–481, Feb. 2016
- [9]. M. Shafiq, G. A. Hussain, N. I. Elkalashy, P. Hyvönen and M. Lehtonen, "Integration of Online Proactive Diagnostic Scheme for Partial Discharge in Distribution Networks," *IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation*, Vol. 22, No. 1, pp.436–447, Feb. 2015.
- [10]. W. Choi, J. T. Kim, I. J. Seo, J. S. Hwang, J. Y. Koo, "Development of a partial discharge detection algorithm and verification test for extra-high voltage cable system," *IET Science, Measurement & Technology*, Vol. 10, Iss. 2, pp. 111–119, 2016.
- [11]. Y.H. Lin, "Using K-Means Clustering and Parameter Weighting for Partial Discharge Noise Suppression," *IEEE Transactions Power Delivery*, Vol. 26, No. 4, pp. 2380–2390, Oct. 2011.



[12]. B.T. Phung, Z. Liu, T.R. Blackburn, G. Burgess P. McMullan and H. Zhang,” Diagnostic Testing and On-line Condition Monitoring of Cable Systems Based on Partial Discharge Measurements,” 21, rue d’Artois, F-75008 PARIS B1_202_2014 , CIGRE 2014.

[13]. B. Sheng, W. Zhou, J. Yu, S. Meng, C. Zhou and D. M Hepburn,” On-line PD Detection and Localization in Cross-bonded HV Cable Systems,” IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation, Vol. 21, No. 5, p.p. 2217-2224, Oct. 2014.



公共廁所自動監測警示系統

吳明典教授、邱冠傑、張家豪、黃偉齊、傅佳辰

摘要

在先進國家的觀光景點，公共廁所的清潔維護是相當重視的，會讓旅遊人士對該景點的好壞留下第一印象，更可能影響到未來的觀光意願。因此，為保持良好的公共廁所清潔，相對地在清潔人力的花費就會較高，因此要如何節省人力，同時能維持該有的清潔品質，就顯得益形重要。本專題公共廁所自動監測警示系統的設計，即希望能利用現有的通訊技術，解決公共廁所的清潔維護問題，同時達到降低人力成本的需求。

關鍵詞：公共廁所、人力成本、一例一休

一、前言

人有三急(尿急、屎急、病急)，但往往急的時候人都在外面，人很急時容易忽略了一些東西，例如上廁所上到一半才發現沒有衛生紙。另外，因現在傳染病菌多，大家在外公廁時會特別注重衛生，當看到廁所阻塞或廁所洗手乳(或酒精)不夠等問題時，總會造成心情不悅。尤其在旅遊過程中，更會影響到整個旅遊的興致。

台灣從去年開始實施一例一休制度[1]，縮短每人的工作時數，使得需要較多人力的清潔公司[2]在人事成本的經費越來越高，因此如何有效率的工作，同時能維持該有的工作品質，已變得越來越重要。

現今許多地方的公共廁所打掃完後，還會有定時的巡視，以達到保持廁所的乾淨與所需用品的充足，但相對地，也花費了較多的時間與人力。

因此，本專題希望透過自動的監測系統，使用感測器監測廁所馬桶是否阻塞與廁所內的洗手乳液或酒精、衛生紙殘量是否足夠，再及時傳給管理者處理，就可以使巡視的時間減少，也能隨時維持廁所清潔與備品補充。這樣的系統，對人力需求較大的清潔公司來說，不僅能以較少的工作時數，維持一樣的服務品質，更能節省大量的人力成本，應有其市場需求與發展性。

二、研究動機

澎湖是以發展觀光旅遊為主，而觀光景點也都分散於各處，大多處景點的廁所約五~十間左右，因此，不可能一個景點安排一個清潔人員負責，這樣會造成人力成本太高，也不符合經濟效益，而是大部分讓同個清潔人員在附近各個景點來回巡視。

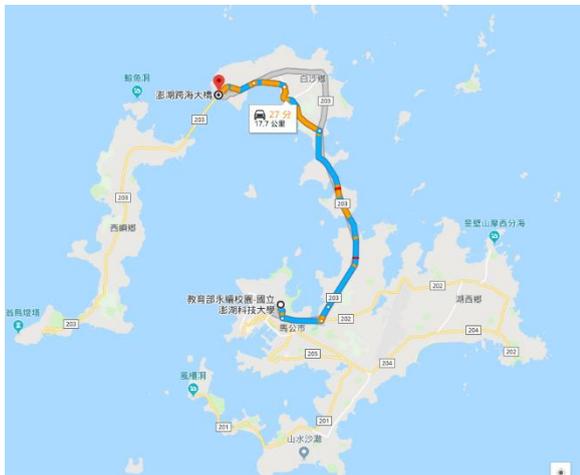
以澎湖本島的跨海大橋沿線旅遊景點為例，圖一(A)為澎湖跨海大橋旁廁所，若要派人前往巡視，起始點假設為國立澎湖科技大學，需要單程 27 分鐘的車程約 18 公里(圖一(B))，若為冬天，東北季風強烈，對巡視人員的安全將會造成很大的威脅。

此外，即使清潔人員白天待在景點附近，要連續兼顧幾個景點廁所的清潔，當遊客一時增多時，也不易同時兼顧，而疲於各個景點廁所的巡視，反而減少打掃時間，降低廁所的即時維護需求。因此，若能善加利用自動監測系統及即時通訊裝置，當廁所設備有異常時，及時通知，讓清潔人員能及時前往處理，如此一來，清潔人員也可依據自己排定行程，依序打掃各個景點廁所清潔，也能及時處理突發狀況，讓廁所時時維持整齊清潔狀態，而較不會讓遊客對景點留下不好印象。





(A)



(B)

圖一、澎湖跨海大橋旁廁所(A)實景照片

(B)路程示意圖

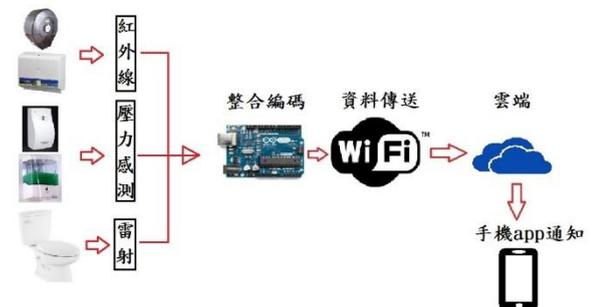
1. 硬體設備

品名	數量
Arduino Nano	乙塊
手機	乙台
Wi-Fi 模組(WF8266r)	乙塊
衛生紙盒(滾筒式)	乙個
光敏電阻	伍顆
給皂盒(含內盒)	乙組
雷射(5mW)含座	乙組
陶瓷盤	乙座
紅外線發射及接收	乙組
壓力感測器	乙塊

三、研究方法

3.1 系統架構

本專題將感測器裝設於裝置上感測資料，接收後彙整傳送至監控端，使用者可使用手機 App 接收當前狀態，本研究架設結構圖，如圖二。

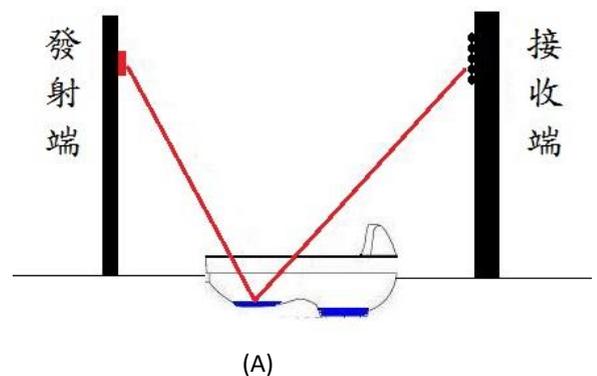


圖二、系統架構圖

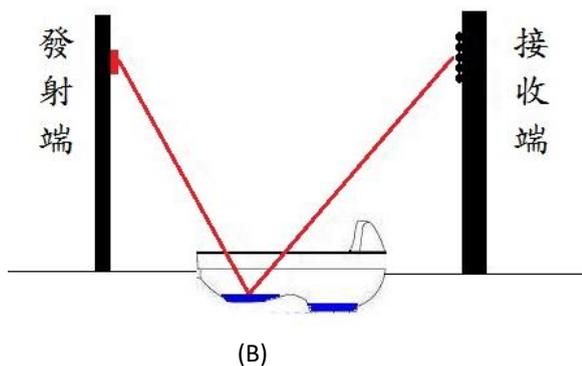
3.2 馬桶阻塞檢測

本系統將雷射模組裝設於牆壁上打向馬桶內部[3]，利用自製的雷射接收器檢測當前水位高度，當使用者沖水後一段時間後進行檢測，避免沖水後的波動造成狀態誤判，而在此我們實際量測當馬桶沖水後殘留下的水位約為 1.5 公分，所以本系統以 1.5 公分為正常水位標準。

圖三(A)為馬桶正常水位時的反射狀態，圖三(B)為當水位異常時的反射狀態。



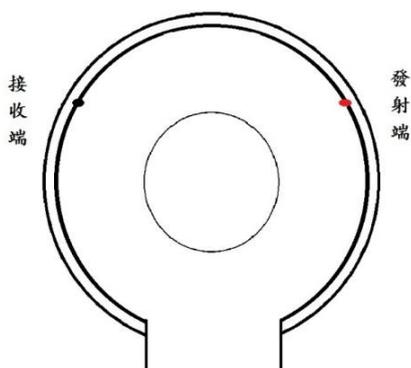
(A)



圖三、馬桶水位的反射狀態(A)正常水位 (B)水位高於 1.5 公分

3.3 衛生紙殘量檢測

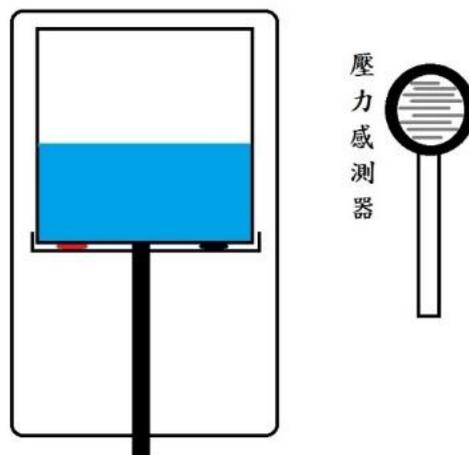
本系統將紅外線裝設在衛生紙外盒內壁上[4-5-6]，當衛生紙越來越少時，接收器就會接收到訊號並判斷為衛生紙殘量過少向監控端發出警示，如圖四。



圖四、紅外線架設圖

3.4 洗手乳/酒精/芳香劑殘量檢測

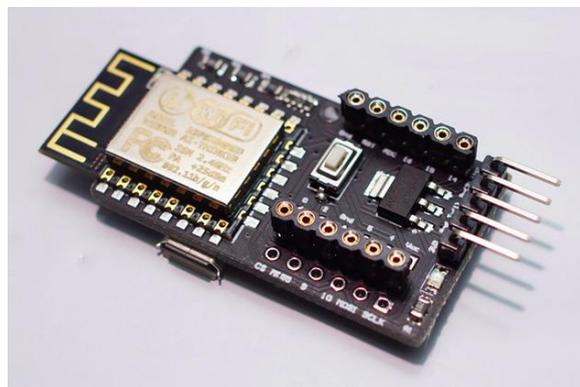
本系統將壓力感測置於液體容器下方，當內容物剩餘一定量時[7]，接收器就會接收到訊號並將訊號傳給監控端，監控端將會發出殘量不足的警示，以告知清潔管理人員。如圖五。



圖五、供給盒架設圖

3.5 監控端 App

Arduino 整合感測器所收到的資料後透過 Wi-Fi 模組 (圖六)[8-9] 將資料上傳至雲端平台 ThingSpeak，後端則利用 AppInventor 使用拼塊方式進行手機程式開發[10]，將數值從雲端平台上抓取至手機，並顯示及提醒。



圖六、WF8266r

四、系統設置成果

4.1 馬桶阻塞檢測

於廁所隔間內壁架設雷射發射器接收器部份我們使用五顆光敏電阻垂直排列而成，馬桶的模擬部份我們使用陶瓷盤，下圖為實體架設(圖七)與雷射發射器(圖八)及光敏電阻接收器(圖九)。





圖七、實際架設圖



圖八、雷射發射器



圖九、自製光敏電阻接收器

4.2 衛生紙殘量檢測

本系統將衛生紙盒兩側鑽出小孔以利紅外線模組架設，當紅外線接收到代表目前殘量不足，若無接收則為充足，架設圖如圖十。



圖十、衛生紙盒實體架構圖

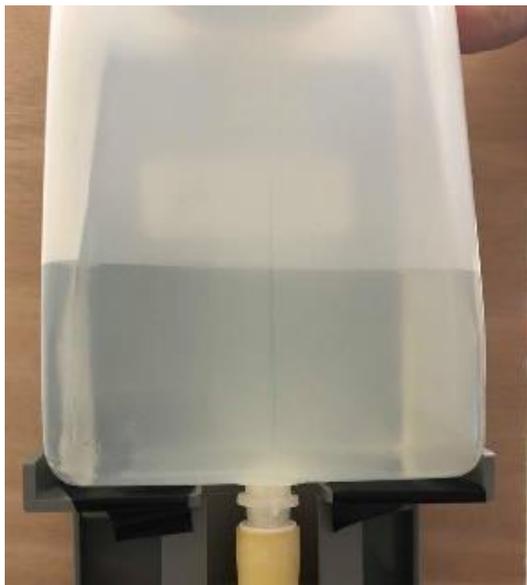
4.3 洗手乳/酒精/芳香劑殘量檢測

本系統將壓力感測器(FSR402)[11]置於給皂盒下方，量測給皂盒內液體之重量，感測電壓後判斷殘量，架設圖如圖十一及圖十二。



圖十一、給皂盒硬體結構

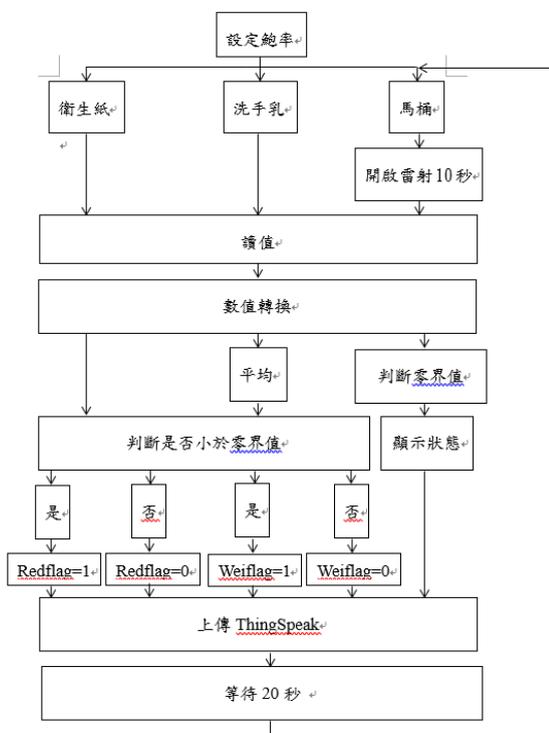




圖十二、給皂盒實際架設圖

4.4 Arduino 整合傳送

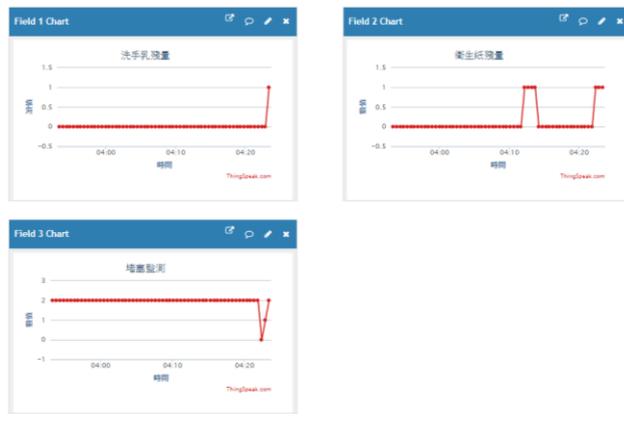
本系統運用 Arduino Nano 整合接收器數值後編碼分級，將簡易的狀態數值傳送至雲端，架構圖如圖十三。



圖十三、Arduino 系統架構圖

4.5 雲端

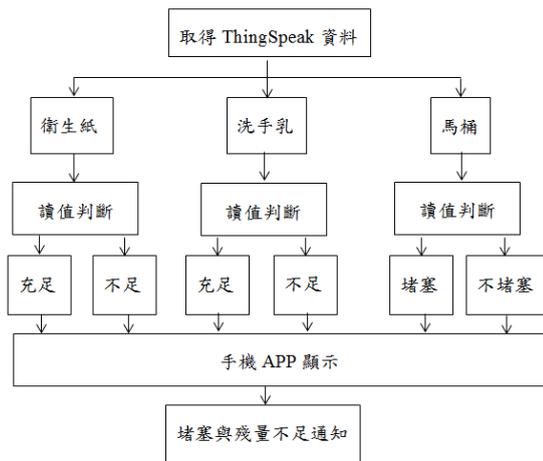
本系統雲端是使用 ThingSpeak 平台，使用者可以自訂監看畫面，圖十四為本系統設定之監看畫面。



圖十四、ThingSpeak 雲端畫面

4.6 手機 APP 監控端

本系統運用 AppInventor 的語法將雲端資料抓取至手機並以圖示及音效通知，其中也加入顏色方格讓使用者可以很便利的看出當前廁所的所有問題，架構(圖十五)及 APP 各狀態畫面(圖十六-圖十七)如圖。



圖十五、AppInventor 程式架構圖





圖十六、廁所各狀態正常顯示



圖十八、衛生紙殘量不足顯示



圖十七、給皂盒殘量不足顯示



圖十八、馬桶阻塞顯示





圖十九、皆須更換顯示

五、結論

於分散之觀光景點公共廁所，若架設本專題之自動監測警示系統，應可隨時掌控廁所馬桶之暢通與否及清潔用品是否充足。

另外，也可以減少清潔人員在不同景點間來回巡視所需時間，這樣只需聘請少量的清潔人員，就能擁有十分良好的效率，並降低人力成本。

六、參考文獻

[1] 陳業鑫，Cheers 第 191 期-人氣電商教你賺錢本事-一例一休、週休兩例？一次搞懂！，快樂工作人工作室，2016

[2] 肯潔清潔-台灣肯潔清潔加盟連鎖企業，2009

[3] 淺談空間測量技術 [http :
//blog.udn.com/mhwu1/7534030](http://blog.udn.com/mhwu1/7534030)

[4] 先鋒科技-紅外線感測器應用，先鋒科技股份有限公司 [http :
//www.teo.com.tw/prodDetail.asp?id=1249](http://www.teo.com.tw/prodDetail.asp?id=1249)

[5] 立松科技-紅外線基本原理 [http :
//www.irpro.com.tw/Theory_04.htm](http://www.irpro.com.tw/Theory_04.htm)，立松科技股份有限公司

[6] 維基百科-紅外線 [https :
//zh.wikipedia.org/zh-
tw/%E7%BA%A2%E5%A4%96%E7%BA%BF](https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E7%BA%A2%E5%A4%96%E7%BA%BF)

[7] Dr. Anil V Nandi , BVB CET Hubli; Dr. Ramesha C.k. , BITS Pilani – K. K. Birla Goa Campus;and Dr. Laxminidhi T. , NIT Karnataka Surathkal , MICROELECTRONICS , 2015

[8] 維基百科-Arduino [https :
//zh.wikipedia.org/wiki/Arduino](https://zh.wikipedia.org/wiki/Arduino)

[9] 中央研究院-it's 通訊-Arduino 基本介紹 [http :
//newsletter.ascc.sinica.edu.tw/news/read_news.p
hp?nid=2782](http://newsletter.ascc.sinica.edu.tw/news/read_news.php?nid=2782)

[10] 文淵閣工作室，手機應用程式設計超簡單—APP Inventor，2013

[11] FSR-402 Data Sheet

[http :
//www.trossenrobotics.com/productdocs/2010-10-
26-DataSheet-FSR402-Layout2.pdf](http://www.trossenrobotics.com/productdocs/2010-10-26-DataSheet-FSR402-Layout2.pdf)



澎湖公車導覽系統

吳鎮宇教授、李姿瑩、黃柏鈞、李建勳、林思伶、馮羿樺

摘要

澎湖的公車一向只有發車起站的時刻表，而沒有所謂的各招呼站的時刻表，以往澎湖居民要搭公車，因為無準點規範，都要先預估該班公車從發車起站開來的時間提前等車，如果該班公車提早通過，就會延誤行程。公車時刻表的不被信任，澎湖民眾或外來自助旅行者就不會把公車列為主要交通工具，這也可能是造成澎湖公車長期虧損的主要原因。

基於上述原因，本組專題以詳細做出各站離線時刻表為目標，讓澎湖民眾和外來觀光客，可以離線依時間先安排行程。主要以澎湖本島為範圍，離島景點則不列入蒐集範圍。由 14 條分線的公車，大致分為 4 個方向，沿路所有停靠站的附近的所有景點及美食，各細站也列入蒐集範圍，所有景點皆以文字描述，圖片輔助的方式呈現。

所有景點和美食，跟著公車記下公車停靠站時間、地點，一條線完整記錄完後，再沿路返回，依照紀錄的點，尋找周邊景點和美食，紀錄完成後，交由文書編輯，詳細整理出一份完整的景點和美食資料。再撰寫程式設計出各種功能，包括路線、離線時刻表、票價等功能。藉此幫助澎湖當地民眾及外來觀光客更加容易規劃行程，把入及金錢用在對的地方。增加科技在澎湖地區的應用，跟上創新科技的腳步，使科技為澎湖帶來更好的旅遊品質及便利生活。

一、研究背景與動機

隨著技術日益提升，擁有智慧型手機的人越來越多，應用程式 APP 的應用也越來越多變，越來越廣泛，網路上的 APP 不斷出現，而想要在這麼多的 APP 中脫穎而出，符合『科技始終來自於人性』而開發的 APP，必須要有更加創新和更加親民的新想法。

澎湖為台灣最大的離島，位於台灣本島的西方，大約有 10 萬人口，大多為樂齡人士，而他們對於科技產品不甚了解，所以鮮少接觸智慧型手機，對於一些華麗又複雜的 APP 產生不好的觀感，使他們更加遠離智慧型手機而不去使用。而其他較為年輕的族群，雖然他們人手一支智慧型手機，但多使用於上網聊天與遊戲娛樂，鮮少使用其他功能，而享受不到 APP 所帶來的便利，例如說，查詢公車時間、規劃行程……等。

澎湖的公車班次少細站多，希望開發出一款能讓澎湖當地居民及觀光客，簡單且快速查詢到想搭乘各班次時刻表。單一線路，公車兩班班次時間上可能相差約 3-6 小時，因此澎湖當地民眾及外來觀光客就不會把公車列為主要交通工具，這也可能是造成澎湖公車長期虧損的原因，所以需要知道其他線公車是否有經過此站，減少時間的浪費。

二、研究內容

基於前節所述之研究動機，本 APP 主要以各線公車，行駛路線為基礎，沿路介紹各地景點，除推廣各地景點外也提供附近美食，使觀光客和當地民眾觀賞景點的同時不會感到飢餓。

提供多一種交通工具可使來澎湖觀光的民眾，花少少的錢就可輕鬆遊玩澎湖本島各地景點。

初期以網頁為試做，網頁當然無法取代 APP 的一些功能，特別是推播功能，但事實上使用者在下載 APP 後，會設定關閉推播，或是在收到幾次推播、覺得煩之後就移除 APP。

所以我們努力去創造，作一個融入人們生活中的 APP，使其更方便亦讓生活更加簡單輕鬆愉快，只要拿起與自己最貼近的 Smart Phone 在輕輕點擊一下 APP 就可以為你當下的需要，不遺餘力的解決，希望他能正式上架，這樣不己是利益



到了澎湖在地鄉親朋友，更是便利到了來此觀光的遊客們，為了這既小又龐大的願望，投盡心力，真心誠意地去研發，所以也從漸漸不會作開發的小組，慢慢地試著嘗試與轉變，現在能寫出小程序方便使用與輔助我們的專題，所以在正式發表前，想必一定會誕生出能表達我們所追求的APP的，在此深信著那一天定會有相對應的成果作呈現！

三、系統範圍與架構

以澎湖本島為範圍，澎湖離島不列入計畫。詳細做出各站離線時刻表，讓澎湖民眾和外來觀光客，可以離線依時間先安排行程。主要以澎湖本島為範圍，離島景點則不列入蒐集範圍。由14條分線的公車，大致分為4個方向，沿路所有停靠站的附近的所有景點及美食，各細站也列入蒐集範圍，所有景點皆以文字描述，圖片輔助的方式呈現。

所有景點和美食，跟著公車記下公車停靠站時間、地點，一條線完整記錄完後，再沿路返回，依照紀錄的點，尋找周邊景點和美食，紀錄完後，交由文書編輯，詳細整理出一份完整的景點和美食資料。再使用程式撰寫、設計出各種功能，包括路線、離線時刻表等功能。

3.1 開發流程與研究方法



圖 1. 開發流程圖

一、規劃目標：

使其按部就班，更順順遂的完成此APP。

二、樣稿設計：

使其有架構與雛形，得以開始著手開發作業。

三、程式開發：

內容物的撰寫與研究，使其完整有實體。

四、測試除錯：

修改存在的瑕疵，使其更加的完備。

五、更新維護：

使其越來越完備並其降低錯誤，或增設更便利之功能。

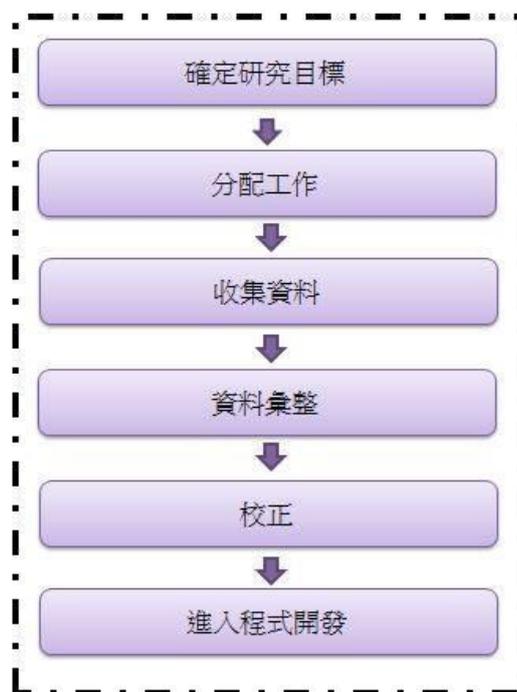


圖 2. 研究方法圖

一、確定研究目標：

了解所要研究研發的公車系統全貌，在設計其相關內容。

二、分配工作：

分研發程式、現場採集資料、統合收集資料、製作資料表四大項。

三、收集資料：



現場採集且搭乘公車詳細記錄各地下車時間點，並拍下所需之照片。

四、資料彙整：

製作成詳細易懂的 Excel 檔，讓開發人員方便使用。

五、校正：

檢查並確認有無資料需要再補強或重新製作。

六、進入研究開發：

投入精神精力開發，作出完整的成品。

3.2 預期成果

本專題研究案預期可以得到下列之成果：

1. 便利使用、功能整合、及時更新

在行動應用服務部段進步的時代，有整合性的 APP 勝過許多單一功能性的 APP，為了讓使用者簡單操作即可得到想要的資訊，所有頁面、功能設計均經過構思並加入團隊創意巧思。

採用普通的點選方式，讓使用者可以簡單上手。附上圖片及色彩區分及簡單的交錯行排版，讓手機 APP 更加美觀及簡單操作。

APP 功能大約為下列幾點：

1. 路線選擇
2. 時刻表
3. 景點介紹
4. 美食介紹
5. 系統功能

2. 以手機介面方式，透過手機達到實際資訊的獲取

設計初期下載了澎湖公車 APP 檢閱，發現此

APP 大多都是以超連結的方式連結到網站頁面，頁面大、字小，無法符合現代對 APP 簡單操作、清楚介面等的期望，所以更新、改良網頁相關資訊，設計出一款特別的澎湖公車導覽系統。

此 APP 簡單文字加上圖片呈現各種功能，使用者可以簡單、快速上手，打破以往的傳統，將手機作為一個快速傳遞訊息的橋樑，不再需要以電腦的虛擬化界面來進行相關互動。

3.2.1 系統功能

路線按鈕：

選擇路線用，會顯示四大線紅、綠、藍、黃，再根據要去的地點做更細膩的選擇，選擇後會產生自製路線圖，依使用者要到達的地點，顯示詳細時間班表。

時刻表按鈕：

讓使用者依需求，點擊所要到達的站別，顯示沿途各站的相對應的到站時刻表，詳細而言且方便使用。

景點介紹：

讓使用者依需求，點擊所要到達的景點，下方顯示景點介紹頁面及時刻表，圖片加上文字敘述，可讓使用者輕鬆查詢到該景點的公車班表

美食介紹：

讓使用者依需求，點擊所想要的美食，與景點功能差不多

系統介紹按鈕：

說明作者、老師、系統的介紹、以及資料的來源。

3.2.2 開發工具

Photoshop CS6：

圖片製作、圖片上色、圖片再製成、圖片去背、圖片浮水印、圖片立體化、圖片平面化、圖片柔邊、圖片打光、圖片反轉、圖片漸層、圖片黑白化、圖



片上陰影、圖片鋸齒化、圖片平滑化、圖片上邊框、圖片編輯。

Office 系列：

資料輸入、資料撰寫、資料修改、資料表格化、資料分類、資料整理、資料排版、資料篩選、資料加密、資料運算、資料組合、資料清單化、資料圖示化、資料報表化、資料分級化、資料投影片呈現。

Smart Apps Creator：

Smart Apps Creator 是一個 App 應用編輯器，通過滑鼠拖拽操作編輯素材，可編輯各種文本，支援多種字體及多國語言。軟體自帶資源庫功能，用戶可創建自己的資源庫，直接使用庫內素材。可用於行動學習、教材製作、遊戲、互動型電子書、學校專屬 APP……等。

主要特色規格：

類似 Office 編輯介面，滑鼠拖曳操作編輯素材、一次編輯，多平臺發佈 (Google/Windows/Apple)、支持匯入 HTML/ePub/PDF/Html 格式及支援 jpg、png、gif 圖片格式、支援添加文本、形狀、網頁、圖片、聲音、視訊、熱點、廣告外掛程式、支持 Html 連結資料庫、支持 iPad/iPhone 即時實機模擬測試、模板插件應用/交互作用設定/水平物理引擎、可直接輸出 IPA/APK/EXE 格式，甚至 IOS 開發文件，無須透過平台轉換，無數量限制、可製作 360 度/720 度圖片場景視覺效果、可製作連連看配對範本，可製作試題範本、可修改動畫參數，可以自訂動畫的播放類型、次數、延時播放、持續時間。

3.2.3 系統畫面

期初以網頁為構思，以簡單的排版和添加組員一起討論、設計的插畫，簡單的按鈕點選，就可查詢到想要的相關景點資訊。

網頁版本：主要以圖片為主文字為輔，加上簡單的連結功能表，介紹各景點，以文字為主，圖片為輔，呈現出簡潔、易懂的操作環境。

後發現隨著智慧型手機迅速普及，帶動

APP 的興起，根據國際相關研究機構統計指出，2010 年 APP 總下載量為 82 億次，2011 為 177 億次。2014 年更暴增到約 1800 億次的下載量。

APP 版本：加入更多筆資料和詳細的整理，詳細標示出到站時刻及附近景點、美食，還有票價的查詢，使澎湖公車資訊更加完善。

實作作品呈現

3.2.4 初期網頁試做



圖 3. 網頁版公車地圖

圖 3 所示，以不出海為主，不然涉及範圍太廣、活動資金不足，所以在首頁可以看到，主要介紹的地方為四大區塊，分別為馬公、湖西、白沙以及西嶼，如小圖示顯示為棋子是國立澎湖科技科大學，橘色部分為馬公市、深黃色部分為湖西鄉、淺黃色部分為白沙鄉、淺綠色部分為西嶼鄉，另外亦有設置 TOP 鍵方便回到最上方功能選取列表，方便使用者進行下一步操作。



圖 4. 網頁版馬公市著名景點

以馬公部分為例，按下往馬公區域後，首先會先看到繪製的地圖(如圖 4 所示)，圖上有很多個黑色圓點，其代表的涵義為該區域的所有景點，左下方有該景點的詳細名稱(天后宮、文化局、紀念館、開拓館、第一賓館、觀音亭、菊島之星、警察文物館、生活博物館還有著名的風櫃洞)，在功能上多設計了 HOME 鍵，讓我們可以快速回到首頁，方便進一步動作。



圖 5. 網頁版實景照片寫照

呈圖 4，點選 1 號黑點，進入天后宮，會看見我們精美的圖片，還有景點的說明及介紹，不僅可以清晰易懂該景點的重點所在，亦可以在關觀光前先有初步的理解與認識，這樣對於觀光客而言，想必是個方便的功能。

3.2.5APP 作品呈現



圖 6. 手機版的首頁四大功能

進入主頁面，會看見我們主要的四大功能，路線選擇、系統說明、景點介紹、美食介紹，圖片由美術組組員精心繪製，讓自創的韻味更上一層（如圖 6 所示）！



圖 7. 手機版-澎湖縣公車四大主線畫面

點擊路線選擇按鈕的畫面，我們會先看到澎湖四大主線公車（圖 7）。選擇完線路後我們在線路圖上小小點擊一下，會跳轉至下圖的分頁，讓使用者進一步觀看支線站內容（圖 8）。點擊需要的支線路線的按鈕後，會跳轉至查看去回程的按鈕（圖 8）。

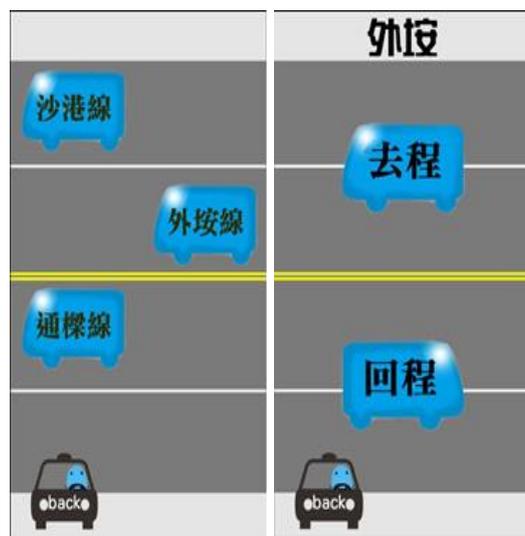


圖 8. 手機版-支線選擇畫面

去回程頁面當中，可讓我們看見該線路下是否為單一線直達或有去回程，點選之後，包含此路線所有站點（圖 9），下方數字可讓使用者清楚知道該支線共有幾站，方便旅客規劃行程。接著，再點擊站名名稱後，可直接跳轉到該站的詳細介紹頁面。將有該站的所有到達時刻與區分該站是否為住宅區（圖 10）或是景點美食區（圖 11）。



圖 9 手機版-詳細支線各站畫面



圖 10. 手機版-詳細到站時間畫面



圖 11. 手機版-站點附近景點與美食

點擊景點或美食名稱，使用者可跳轉到查看簡介頁面（圖 12）。



圖 12. 手機版-景點詳細介紹

在景點介紹及美食介紹頁面（圖 13），我們統整了公車會經過的景點和美食，讓使用者方便規畫行程，過濾掉不想去的景點，減少浪費時間的憂慮。



圖 13. 手機版-澎湖各處景點介紹

點擊景點下方的景點介紹，則跳轉至該項目的介紹頁（圖 14）。



圖 14. 手機版-景點詳細介紹

公車時刻，會顯示可到達該景點的公車有哪些（圖 15），點選路線可顯示其班次時刻（圖 16）。



圖 15. 手機版-站點有被經過之線路畫面



圖 16. 站點時刻表

有照片與簡介等說明；點擊該景點下方的



四、結論與未來發展

澎湖縣公車共有 14 條營運路線，負責服務馬公、湖西、白沙、西嶼 4 鄉市，共計 14 條路線。長久以來，民眾外出買菜、上學、上班、就醫等需求都要仰賴公車提供運輸服務。隨著民眾居住地點遷移、新社區的成立及人口年齡轉化等等需求改變，近 5 年來搭乘人數呈現逐漸下滑的趨勢，顯示澎湖公車系統漸漸無法滿足各類使用者的需求，有待重新定位、包裝並改革。

公車時刻表的不被信任，澎湖民眾或外來自助旅行者就不會把公車列為主要交通工具，這也可能是造成澎湖公車長期虧損的主要原因。希望開發出這款 APP 方便當地民眾及觀光客查詢即時資訊，避免誤搭或錯過公車的窘境。這樣一來公車長期虧損的線線也許就可以改善。昂貴的車資也是一大考驗，目前大部分觀光客都是以租借機車或汽車當作交通工具，不會選擇搭乘公車遊玩澎湖，基於以上原因，此款 APP 除了可以方便時間的管控，還可以少少的價錢遊玩全澎湖各地景點和品嚐一道道的道地美食。

將來期望能將澎湖所有離島部分也列入製作範圍，製作出更加完整的澎湖公車系統。



大氣電漿處理對糙米米象控制之研究

陳樺翰教授

摘要

本研究以台灣省產米種台梗 9 號為製備電漿糙米之材料，放入米蟲培養 10 天後取出，探討經不同放電電漿之處理條件下對米蟲蟲卵之影響，另探討對糙米表面微生物之影響。結果顯示，在實驗中正脈衝組與負脈衝組此兩個電漿一分鐘處理後，米蟲蟲卵有減少之趨勢。在總生菌數之檢驗中，初步已 7kV 處理糙米 90 秒後觀察結果，為正脈衝、負脈衝、負直流的減少總生菌數的效果較為顯著，分別為 6.16 Log (CFU/g)、6.29 Log (CFU/g)、6.36 Log (CFU/g)，再進一步以 7kV 處理 180 秒、270 秒的效果。結果顯示 7kV 處理 270 秒後減少至 6.09 Log (CFU/g)、5.92 Log (CFU/g)、5.00 Log (CFU/g)。

在黴菌與酵母之檢驗中，初步已 7kV 處理糙米 90 秒後觀察結果，為負脈衝、交流、正直流、負直流的減少黴菌與酵母的效果較為顯著，再進一步以 8kV 處理 270 秒的效果，結果顯示以 8kV 處理 270 秒的效果最為顯著，依序為 5.00 Log (CFU/g)、5.00 Log (CFU/g)、5.63(CFU/g)、5.00 Log (CFU/g)。將新穎的大氣電漿技術使用在糙米上，可減少米蟲害與儲存過程中的霉害，未來可增加米的儲存性。

關鍵字:米蟲、大氣電漿、黴菌

1. 前言

稻米是世界上僅次於小麥與玉米的第三大作物，也是台灣主要的糧食作物及主食。近年來全球糧食不足的隱憂下，稻米的保存及衛生安全品質管理非常重要。

在糙米或白米儲藏過程中，米象是最常見且危害最嚴重之穀類害蟲，米象卵產於稻穀之糊粉層或胚內，碾米過程不易完全破壞其卵或幼蟲，常造成小包裝米於包裝後短

時間即發生危害，影響品質及造成高退貨率。另外穀類產品真菌污染是全球性問題，台灣的環境潮濕，極易讓黴菌於稻米中生長，常見的有 *Aspergillus flavus* 及 *A. parasiticus*，而這些黴菌所產生的黃麴毒素為已知之致癌物質，主要為害肝臟。

估計約 5-10% 的穀物在儲藏過程中，會因為積穀蟲害而損耗(Ahmed, 2001)。大多數國內或出口市場對穀蟲害仍持零容忍度。磷化氫常被使用來防治害蟲，然抗藥性為其一大挑戰，故仍需其他替代的控制方法(Nayak, Collins, & Pavic, 2007)。稻米殺菌後，在適當的環境上以乾穀粒的型式儲藏可預防黴菌的形成(Chelkowski, 1991)。故有效的殺菌過程可預防稻米上黴菌之生長。目前常使用化學處理來進行稻米之殺菌，如二氧化氯、次氯酸鈣、臭氧(Andrews, 1996; Oyebanji, Nweke, Odebunmi, Galadima, Idris, Nnodi, et al., 2009; Salunkhe, Chavan, & Kadam, 1985)。然而這些化學處理仍有幾點需注意，(1)無法符合殺菌要求，如 National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods (NACMCF) 要求種子上的病原菌 5-log 的滅菌效果；(2)稻米上化學藥劑的殘留及廢水會對環境、動物及人類造成傷害；(3)用使用液態試劑，後續的乾燥增加額外能量的消耗(Foods, 1999)。

電漿(plasma)應用於農業上並不多，但其處理時間短、使用能量少、處理溫度低及適用材料廣泛等特性，應具有農業上應用之可行性。研究指出電漿可對有機物質之表面進行蝕刻及剝蝕作用(Kuvaldina, Rybkin, Terekhina, & Titov, 1994; Lee & Chang, 1998; Svetsov & Chesnokova, 1986; Wrobel, Kryszewski, & Gazicki, 1976)，且 Lii 等人(2002)發現低壓電漿可造成澱粉分子降解。另綠豆種子在通過熱大氣電場 58 及 81 毫秒後，皆可



顯著縮短種子的發芽時間，且顯著延遲種子的發霉時間(連振昌, 王豐政, 余季亘, & 洪滉祐, 2008)。近年來，冷電漿常被使用來進行殺菌處理，其殺菌效果來自於電漿中的帶電粒子、電場、UV，還有一些活性物質，如氧原子、介穩態氧分子、臭氧及氫氧自由基(Xutao, Jianjun, & Kong, 2006)。高活性物質可以突破天然的防禦系統，造成DNA、蛋白質、脂質及細胞膜的破壞，故電漿具有殺菌、殺真菌、殺病毒的能力(Ehlbeck, Schnabel, Polak, Winter, Woedtke, Brandenburg, et al., 2011; Montie, Kelly-Wintenber, & Reece Roth, 2000; Moreau, Orange, & Feuilleley, 2008)。

本研究將探討大氣電漿系統來進行米象蟲控制、米原生菌之控制之探討。

2. 材料與方法

2.1. 米樣品

台灣省產米種台梗9號糙米

2.2. 電漿處理

以 13×13×6 公分壓克力腔體(圖 1)，上端設有針狀電擊，外接脈衝與交流電供應器。

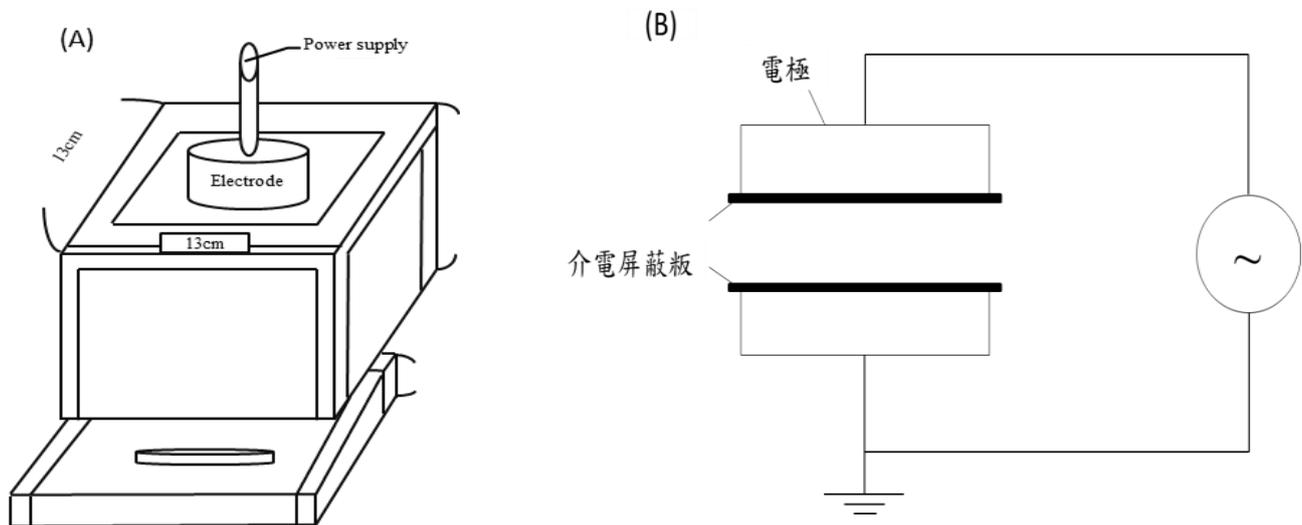


圖 1、(A)電漿處理設備 (B)介電質放電

pic.1. (A)Plasma apparatus (B) Dielectric



2.3. 米象控制試驗

(1) 糙米預先冷凍一天，確保未孵化蟲卵及成蟲以死滅。

(2) 隨機取 20 隻米象置於 6 克解凍糙米的塑膠罐中，於室溫下培養 10 天。

(3) 培養後取出米蟲，進行電漿 7kV，1、3、5 分鐘處理，每週觀察糙米中蟲卵孵化情形

(4) 蟲卵與成蟲在觀察後，記錄並移除，觀察時間為 2 個月。

取 2g 的米樣品放入試管中，並加入 20ml 的蒸餾水，置於以預熱至 100°C 之水浴鍋中，每 30 秒取出 2 粒米，置於兩片玻璃板中，並擠壓兩片玻璃板，當 90% 以上的米粒經擠壓後中心處不再有不透明狀出現即可，並記錄時間。

2.4. 總生菌數測定

據署授食字第 1011902832 號公告食品微生物之檢驗方法—生菌數之檢驗。測試步驟如下：

(1) 配置生理食鹽水，取氯化鈉 8.5 克溶於 1000 mL 的蒸餾水；取 23.5 克 Plate count agar，溶於 1000 mL 的蒸餾水。配置完成後都經 121°C 滅菌 15 分鐘。

(2) 取 1 克樣品，加入生理食鹽水 9 mL，震盪混和均勻，做為 10 倍稀釋液。

(3) 使用已滅菌之吸管，吸取 10 倍稀釋檢液 1 mL 加至生理食鹽水 9 mL 中，依序做成 100 倍、1000 倍、10000 倍等一系列稀釋檢液。

(4) 將稀釋檢液充分混和均勻，各吸取 1 mL 分別置入培養皿中，個檢液至少做兩重複。

(5) 各培養皿中倒入冷卻 45±1°C 之 Plate count agar (PCA) 12-15 mL，搖動混和，此步驟應於 15 分鐘內完成。

(6) 培養基凝固後，倒置於 35°C 培養 24 小時。

(7) 經培養後，計數培養基菌落，其生長菌數表示方法為 CFU/。

(8) 將結果較好的實驗組選出，再進一步觀察 180 秒、270 秒的處理效果。

2.5. 黴菌與酵母菌之檢驗

依據署授食字第 0929210167 號公告食品微生物之檢驗方法--黴菌及酵母菌之檢驗。測試步驟如下：

(1) 配置生理食鹽水，取氯化鈉 8.5 克溶於 1000 mL 的蒸餾水；取 39.0 克 [Potato dextrose agar](#) (PDA)，溶於 1000 mL 的蒸餾水。

(2) 配置完成後經 121°C 滅菌 15 分鐘。

(3) 取 1 克樣品，加入生理食鹽水 9 mL，震盪混和均勻，做為 10 倍稀釋液。

(4) 使用已滅菌之吸管，吸取 10 倍稀釋檢液 1 mL 加至生理食鹽水 9 mL 中，依序做成 100 倍、1000 倍、10000 倍等一系列稀釋檢液。

(5) 將稀釋液充分混和均勻，各吸取 1 mL 分別置入培養皿中，每個檢液至少做兩重複。

(6) 各培養皿中倒入冷卻 45±1°C 之 [Potato dextrose agar](#) (PDA) 12-15 mL，搖動混和，此步驟應於 15 分鐘內完成。

(7) 培養基凝固後，倒置於 25°C 培養 5 天。

(8) 培養候選取含 10~150 個菌落之培養皿來計數。其菌數表示方法為 CFU/。

(9) 將結果較好的實驗組選出，再進一步觀察 180 秒、270 秒的處理效果。

2.6. 統計分析

實驗結果以平均值±標準偏差來表示，所得數據使用 Statistical Package for Social Science (SPSS) 19.0 版進行統計分析，並以 ANOVA 做變異係數分析與 Duncan's Multiple Range test，以 $\alpha < 0.05$ 比較差異之顯著性。

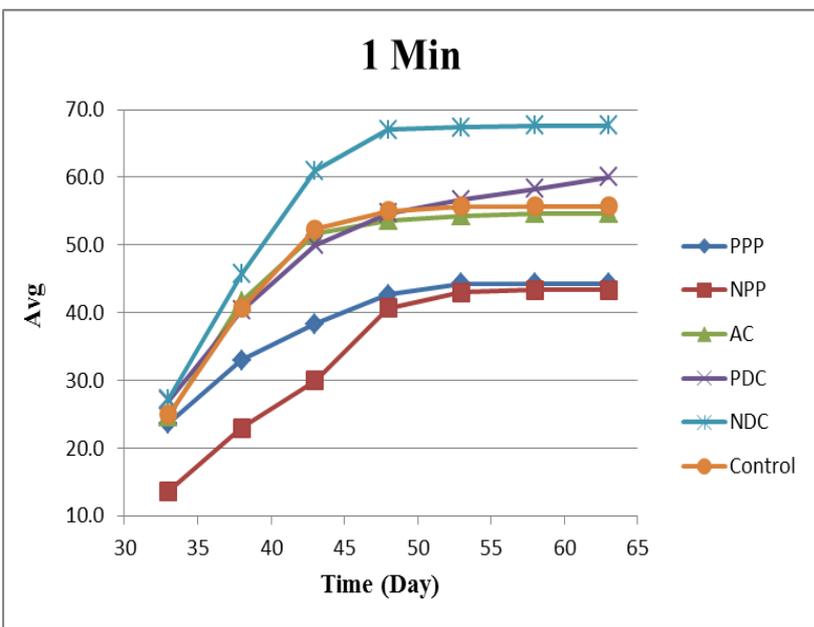
3. 結果與討論

3.1. 米象控制試驗

附有蟲卵的米經電漿 7kV 處理後，每週觀察蟲卵孵化情形，兩個月後的結果呈現於圖二，正脈與負脈處理一分鐘後，減少的效果較為顯著，其他電漿處理效果較差，圖三為電漿 7kV 處理三分鐘之情形，經電漿處理後結果較為顯著的為正脈與負脈，其他處理結果則為不顯著。圖四為糙米以正脈、負脈、交流、正直流、負直流處理米蟲蟲卵之情形。未經電漿處理的糙米蟲卵平均為 55，經電漿處理 5 分鐘後依序(正脈、負脈、交流、正直流、負直流)分別為 54、48、56、62、66，由圖可知正脈與負脈此兩個電漿處理後有減少情形，可推論此兩個電漿處理後影響米蟲蟲卵，但此兩個電漿處理 3、5 分鐘之間效果不明

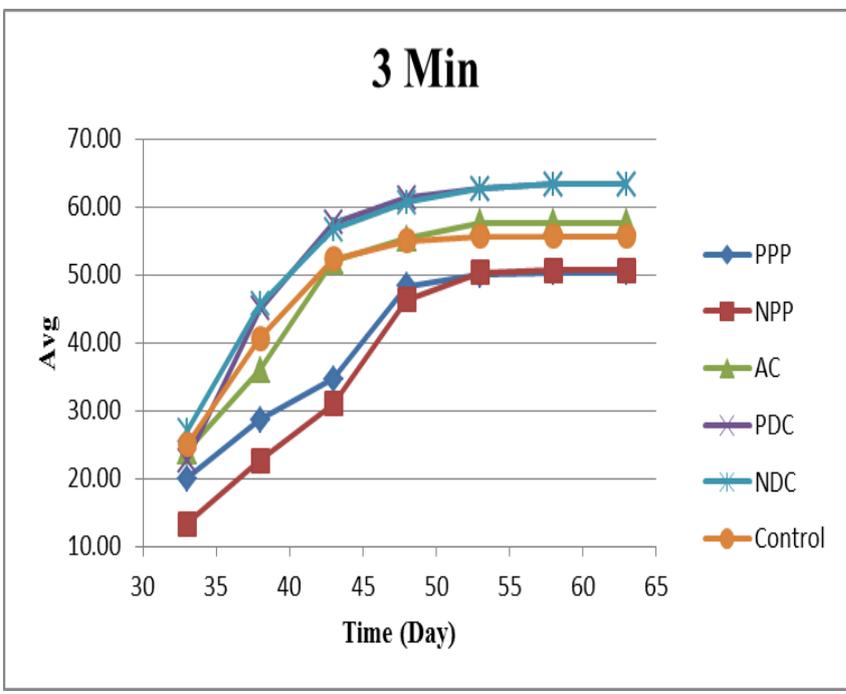


顯，如果要增加效果的顯著性可探討提高kV數與時間還有通氣(如：氮氣、氬氣)。



圖二、電漿處理米象與蟲卵一分鐘之效果

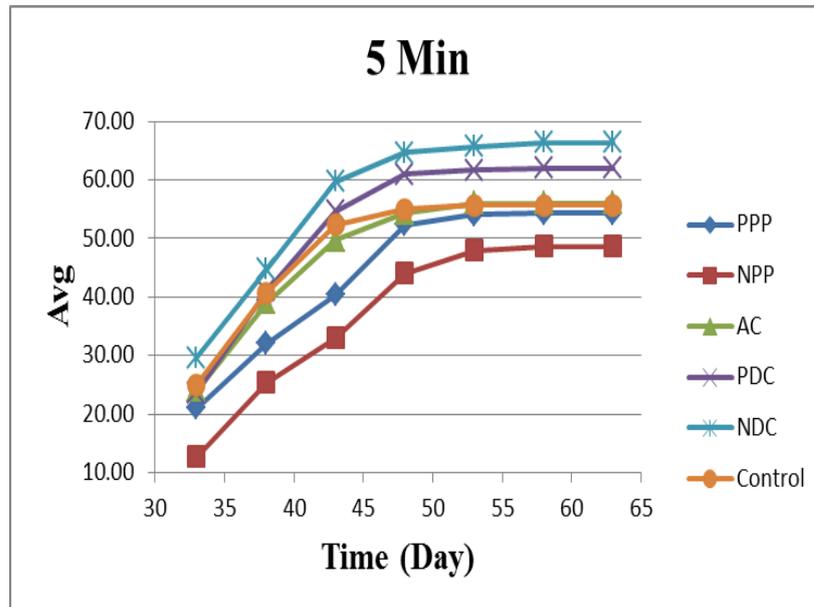
pic.2. Effect of treatment 1 min on *Sitophilus oryzae* adults and eggs by plasma



圖三、電漿處理米象與蟲卵三分鐘之效果

pic.3. Effect of treatment 3 min on *Sitophilus oryzae* adults and eggs by plasma





圖四、電漿處理米象與蟲卵五分鐘之效果

Pic.4 Effect of treatment 5 min on *Sitophilus oryzae* adults and eggs by plasma

3.2. 總生菌數測定

表一為糙米以不同電漿7kV處理90秒後總生菌數情形。未經電漿處理的糙米生菌數為7.01 Log (CFU/g)，經不同電漿處理90秒後依序(正脈、負脈、交流、正直流、負直流)分別為6.16 Log (CFU/g)、6.29 Log (CFU/g)、6.95 Log

(CFU/g)、7.14 Log (CFU/g)、6.36 Log (CFU/g)，初步結果都有顯著性差異，但是因為正脈衝、負脈衝、負直流的減少總生菌數的效果較好(圖五)，所以我們選定這三個電漿進一步觀察以7kV處理180秒、270秒的效果表一、糙米經不同電漿7kV處理90秒後之減少的總生菌數

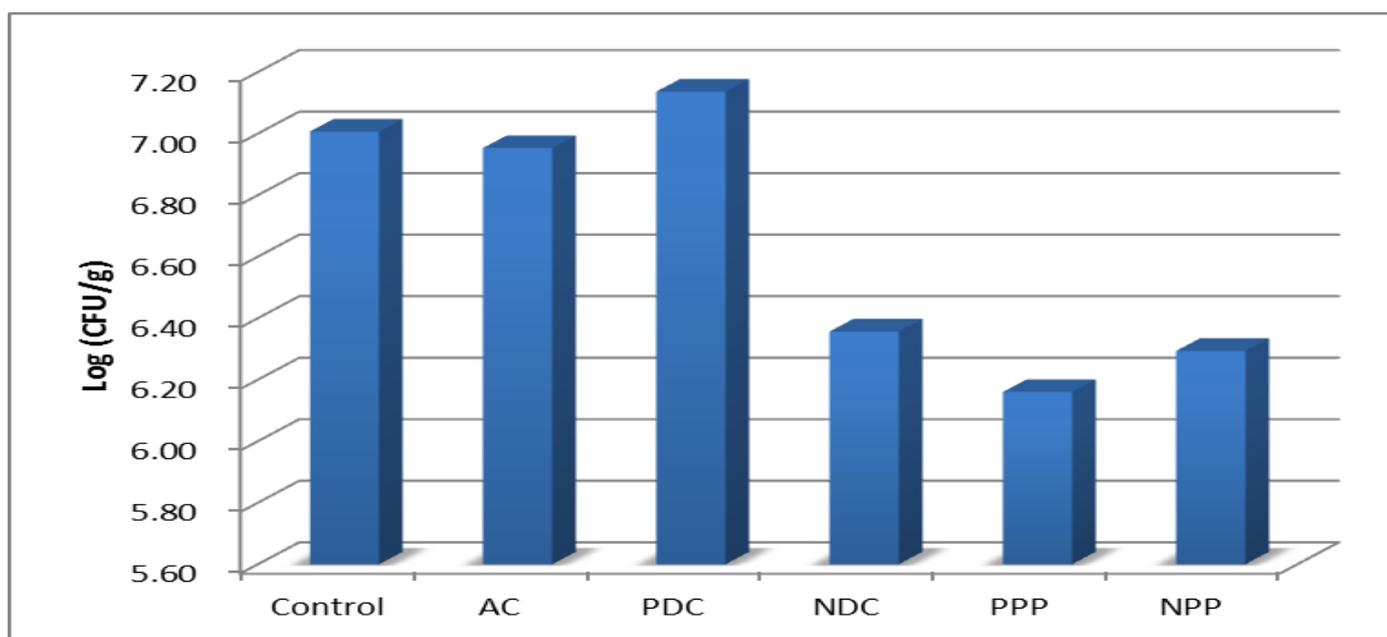


Table 1. Effect of difference plasma treatment on the total count of brown rice at 90 sec

	Plasma treatment					
	Control	PPP	NPP	AC	PDC	NDC
Total plate count Log (CFU/g)						
90Sec	7.01±0.01 ^b	6.16±0.09 ^e	6.29±0.02 ^d	6.95±0.01 ^c	7.14±0.04 ^a	6.36±0.06 ^d

Values represented in the table were means of triplicate (n=3) ±S.E

^{a-d} Different letter in the same row denote significant differences (p<0.05)



圖五、糙米經不同電漿7kV處理90秒後之減少的總生菌數

pic. 5. Effect of difference plasma 7kV treatment on the total count of brown rice at 90 sec



表二為糙米以正脈、負脈、負直流分別以 7kV 處理 180、270 秒後總生菌數之情形。未經電漿處理的糙米生菌數為 7.00 Log (CFU/g)，經電漿處理 180 秒後依序(正脈、負脈、負直流)分別為 6.08 Log (CFU/g)、6.14 Log (CFU/g)、5.73 Log (CFU/g)，處理結果三種電漿之間皆有差異。再進一步以這三種電漿處理處理 270 秒後依序分別為 6.09 Log

(CFU/g)、5.92 Log (CFU/g)、5.00 Log (CFU/g) 與控制組相比皆有顯著性差異，但由表可知隨著處理時間增加，減少的效果為越好的電漿為負脈衝與負直流，可推論負脈衝與負直流電漿處理後較果較好且會影響米的總生菌數，且電漿處理樣品(180 秒、270 秒)結果明顯高於控制組。

表二、糙米以正脈、負脈、負直流分別以 7kV 處理 180、270 秒後總生菌數之結果。

Table 2. Effect of difference plasma 7kV treatment on the total count of brown rice at 180 and 270 sec

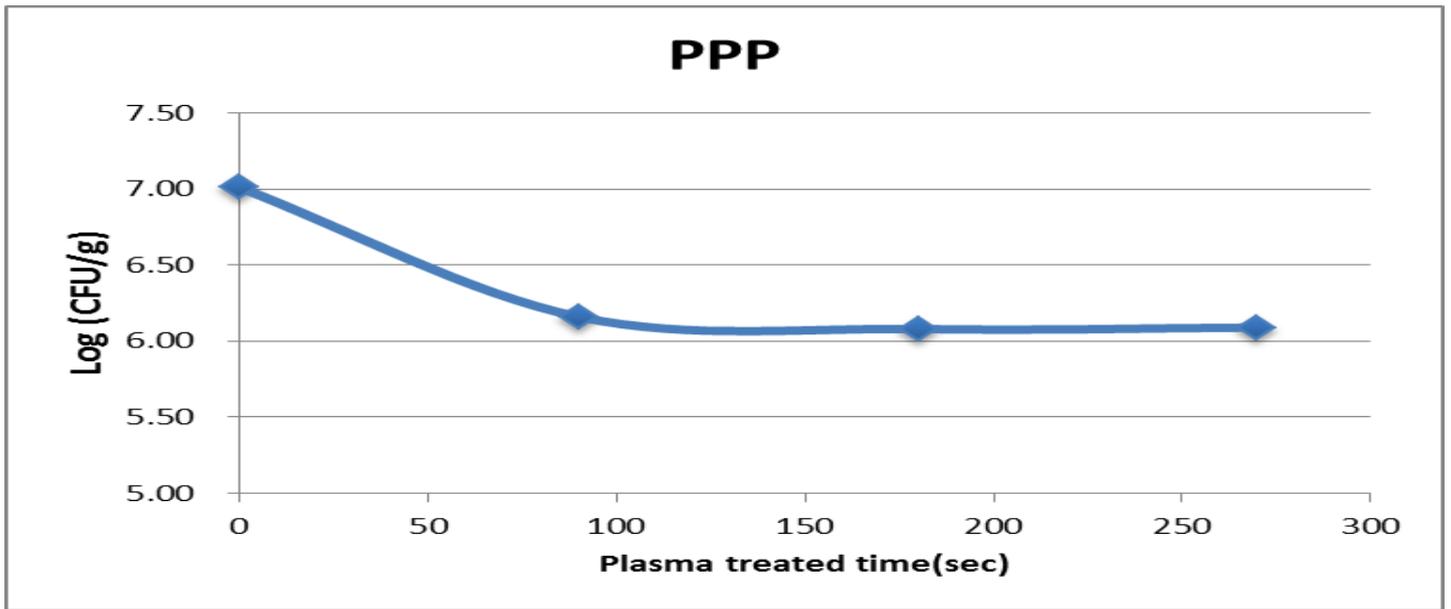
Plasma treatment				
	Control	PPP	NPP	NDC
Total plate count Log (CFU/g)				
180Sec	7.00±0.01 ^{Aa}	6.08±0 ^{Ac}	6.14±0.02 ^{Ab}	5.73±0.05 ^{Ad}
270Sec	7.00±0.01 ^{Aa}	6.09±0.04 ^{Ab}	5.62±0.03 ^{Bc}	5.00±0 ^{Bd}

Values represented in the table were means of triplicate (n=3) ±S.Ea-d

Different letter in the same row denote significant differences (p<0.05)

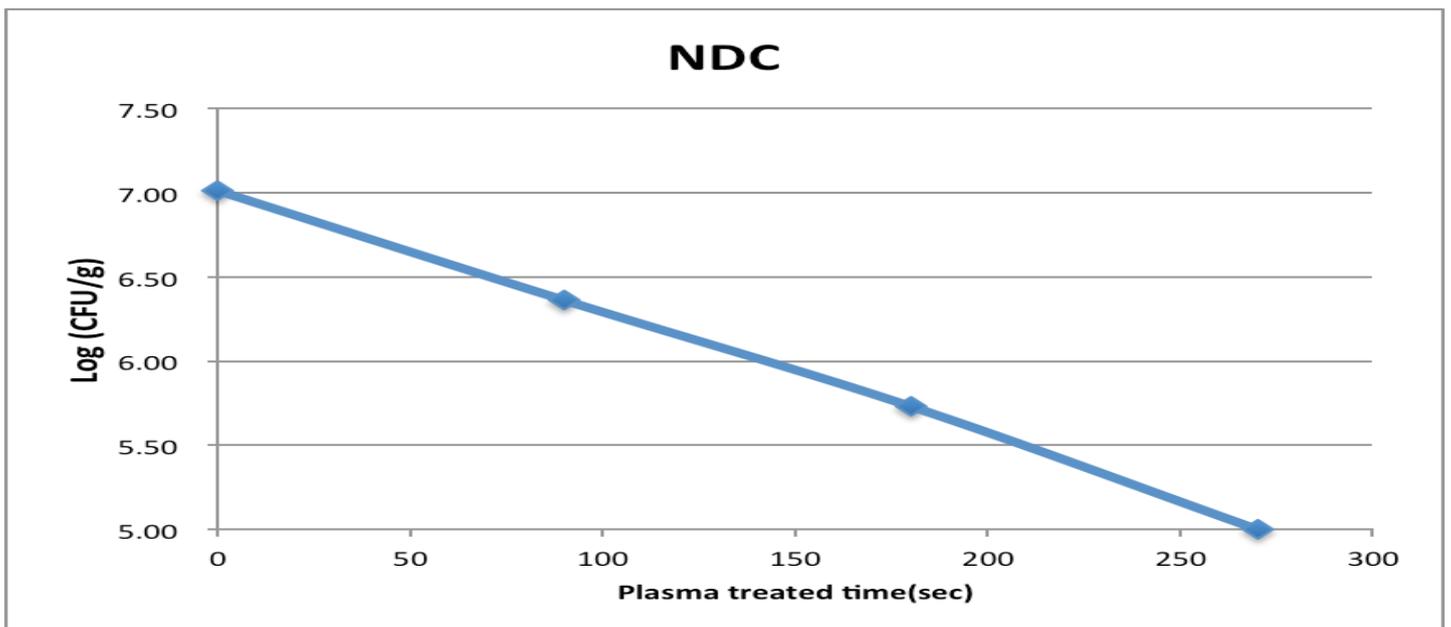
A-D Different letter in the same column denote significant differences (p<0.05)





圖六、糙米以正脈 7kV 處理 180、270 秒後總生菌數之結果。

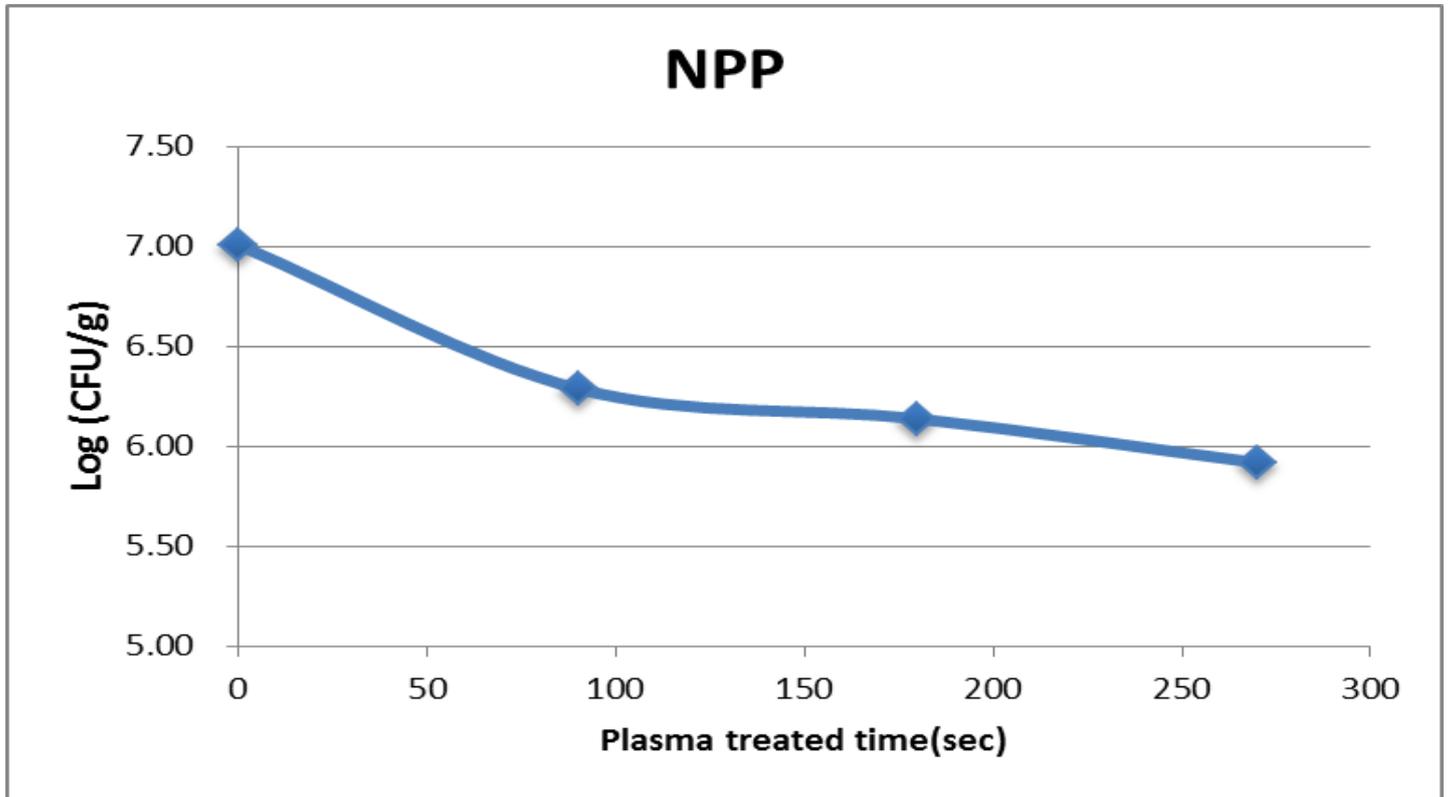
pic. 6. Effect of PPP 7kV treatment on the total count of brown rice at 180 and 270 sec



圖七、糙米以負脈 7kV 處理 180、270 秒後總生菌數之結果。

Pic.7 Effect of NPP 7kV treatment on the total count of brown rice at 180 and 270 sec





圖八、糙米以負脈 7kv 處理 180、270 秒後總生菌數之結果

pic. 8. Effect of NDC 7kV treatment on the total count of brown rice at 180 and 270 sec



3.3. 黴菌與酵母菌之檢驗

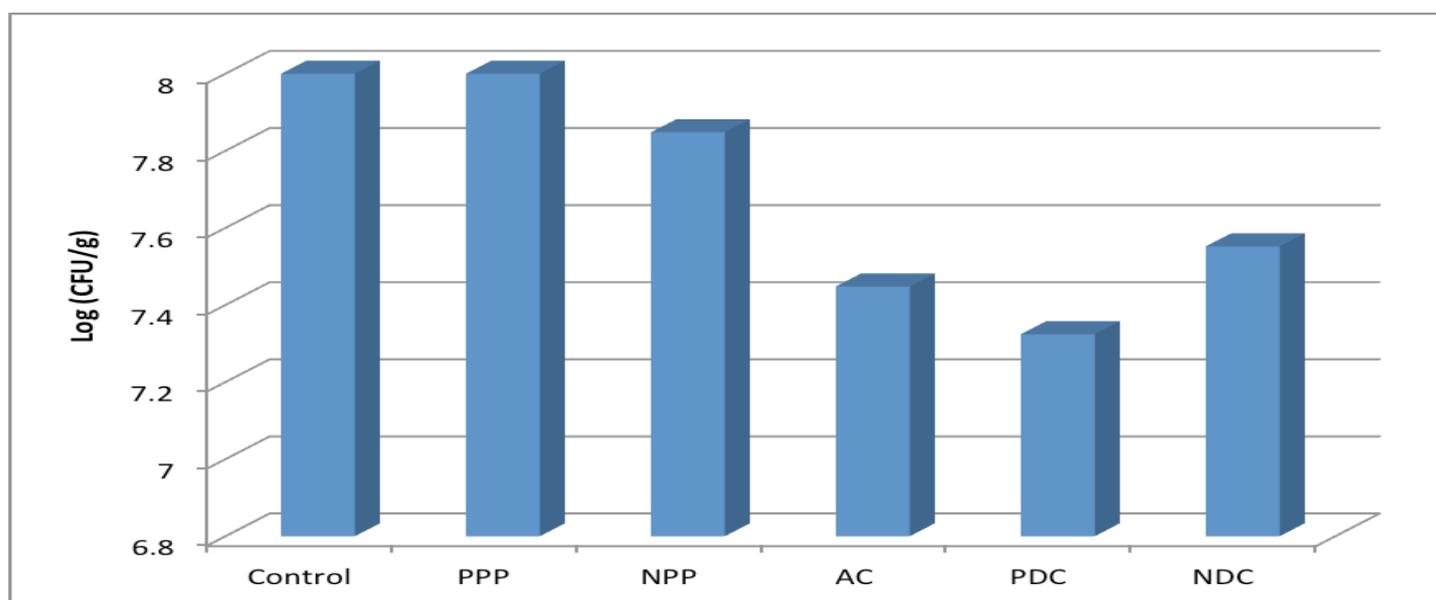
表三為糙米以不同電漿7kv處理90秒後黴菌與酵母菌檢驗之情形。未經電漿處理的糙米生菌數為TNTC，經不同電漿處理90秒後依序(正脈、負脈、交流、正直流、負直流)分別為TNTC、7.85Log (CFU/g)、7.45 Log (CFU/g)、7.32 Log (CFU/g)、7.55Log (CFU/g)，初步結果為負脈衝、交流、正直流、負直流的減少黴菌與酵母的效果較為顯著(圖九)，進而一步提高kV數與提高處理時間，觀察負脈衝、交流、正直流、負直流之效果。

表三、糙米以不同電漿7kv處理90秒後黴菌與酵母菌檢驗之結果

Table 3. Effect of difference plasma 7kV treatment on the Mold and Yeast Count of brown rice at 90 sec

	Plasma treatment					
	Control	PPP	NPP	AC	PDC	NDC
Total plate count Log (CFU/g)						
90Sec	TNTC*	TNTC*	7.85±0.04	7.45±0.07	7.32±0.08	7.55±0.01

*TNTC : Too numerous to count



圖九、糙米以不同電漿7kv處理90秒後黴菌與酵母菌檢驗之結果

圖. 9.Effect of difference plasma 7kV treatment on the Mold and Yeast Count of brown rice at 90 sec



表四為糙米以負脈衝、交流、正直流、負直流分別以7kV處理180、270秒後黴菌與酵母菌之情形。未經電漿處理的糙米生菌數為TNTC，經電漿處理180秒後依序(負脈衝、交流、正直流、負直流)分別為5.00Log、5.10(CFU/g)、5.85Log (CFU/g)、6.44Log (CFU/g)，經電漿處

理270秒後依序分別為5.00 Log (CFU/g)、5.40 Log (CFU/g)、5.98(CFU/g)、6.58 Log (CFU/g)，由表可知各電漿處理後只有負脈衝處理180秒與270秒之間效果最好，且電漿隨著處理時間增加樣品減少的結果明顯高於控制組。

表四、糙米以負脈衝、交流、正直流、負直流分別以7kV處理180、270秒後黴菌與酵母菌之結果

Table 4. Effect of difference plasma 7kV treatment on the Mold and Yeast Count of brown rice at 180 and 270 sec

Plasma treatment (7kV)					
	Control	NPP	AC	PDC	NDC
Total plate count Log (CFU/g)					
180Sec	TNTC*	5.00±0.00	5.10±0.17	5.85±0.00	6.44±0.04
270Sec	TNTC*	5.00±0.00	5.40±0.17	5.98±0.24	6.58±0.09

*TNTC : Too numerous to count



表五為糙米以負脈衝、交流、正直流、負直流分別以8kV處理90、180、270秒後黴菌與酵母菌之情形。未經電漿處理的糙米生菌數為TNTC，糙米經電漿處理90秒後依序(負脈衝、交流、正直流、負直流)分別為5.94Log、5.92(CFU/g)、5.73 Log (CFU/g)、5.72Log (CFU/g)，經電漿處理180秒後依序分別為5.00 Log (CFU/g)、5.16Log (CFU/g)、5.52(CFU/g)、5.00 Log (CFU/g)，由表可知經過各電漿處理90、180秒後除了正直流外，其他電漿有顯著性差異。

糙米經電漿處理270秒後依序分別為5.00Log、5.00(CFU/g)、5.63 Log (CFU/g)、5.00 Log (CFU/g)，正直流90、180、270秒之間處理不顯著，由其他電漿處理結果後推論，隨著處理時間增長，會影響其黴菌與酵母生長，且負脈衝、交流、正直流、負直流處理樣品(90秒、180秒、270秒)結果皆明顯高於控制組。

表五、糙米以負脈衝、交流、正直流、負直流分別以8kV處理90、180、270秒後黴菌與酵母菌之結果

Table 5. Effect of difference plasma 8kV treatment on the Mold and Yeast Count of brown rice at with 180 sec and 270 sec

Plasma treatment (8kV)					
	Control	NPP	AC	PDC	NDC
Total plate count Log (CFU/g)					
90Sec	TNTC*	5.94±0.06	5.92±0.03	5.73±0.23	5.72±0.20
180Sec	TNTC*	5.00±0.00	5.16±0.28	5.52±0.07	5.00±0.00
270Sec	TNTC*	5.00±0.00	5.00±0.00	5.63±0.06	5.00±0.00

*TNTC : Too numerous to count



表六為糙米以負脈衝、交流、正直流、負直流分別以9kV處理90、180、270秒後黴菌與酵母菌之情形。正直流9kV放電情形不穩定，所以去除正直流9kV的結果。由表可看出只有交流組隨著時間增

長，效果顯著性降低，而其他兩個電漿處理組則效果不明顯，造成這樣的結果可能是因為電漿的電壓太強，導致作用面積變小，破壞的效果較沒那麼大所致。

表六、糙米以負脈衝、交流、正直流、負直流分別以9kV處理90、180、270秒後黴菌與酵母菌之結果

Table 6. Effect of difference plasma 9kV treatment on the Mold and Yeast Count of brown rice at with 180 sec and 270 sec

Plasma treatment (9kV)				
	control	NPP	AC	NDC
Total plate count Log (CFU/g)				
90Sec	TNTC*	5.52±0.07	5.30±0.00	5.10±0.17
180Sec	TNTC*	5.00±0.00	5.00±0.00	6.03±0.05
270Sec	TNTC*	5.20±0.35	5.00±0.00	5.36±0.10

*TNTC : Too numerous to count



4. 結論

本研究分別將有蟲卵的糙米以常壓電漿進行正脈、負脈、交流、正直流、負直流以 7kV 放電處理 1 分鐘、3 分鐘、5 分鐘之處理，其中，正脈衝組與負脈衝組此兩個電漿一分鐘處理後蟲卵簡守趨勢最為顯著，可推論此兩個電漿處理後影響米蟲蟲卵，但經處理 3、5 分鐘後效果不明顯。

大氣電漿以 7kV 進行糙米總生菌數，初步結果以正脈衝組、負脈衝組、負直流組的減少總生菌數的效果較好，再進一步提高處理時間，270 秒結果負脈衝與負直流電漿處理後較果較為顯著且會影響米的總生菌數，且電漿處理樣品(180 秒、270 秒)結果明顯高於控制組。

大氣電漿以 7kV 進行糙米之黴菌與酵母之檢驗，除了正直流組，其他實驗組在 8kV 處理 270 秒後結果明顯高於控制組，9kV 則只有交流組效果較好，負脈衝與負直流組則沒有顯著性影響。此外，糙米經過不同電漿最大功率處理 5 分鐘後，隨著發芽的時間增加會影響發芽率但不影響胚芽長度。

綜合以上結果，負脈衝針對米象控制、總生菌數控制、黴菌與酵母之控制的效果最為顯著，這項技術若欲使用在商業上，廠商必須評估設備與其儲存效果、營養成分與機能性，才能為國人的健康與農夫的辛苦結晶減少損害。

References

- 連振昌, 王豐政, 余季亘, & 洪滉祐. (2008). 熱電漿對綠豆種子抑菌與發芽之影響. 台灣農學會報, 9(6), 555-567.
- Ahmed, M. (2001). Disinfestation of stored grains, pulses, dried fruits and nuts, and other dried foods. In R. Molins (Ed.), *Food Irradiation: Principles and Applications*, (pp. 77-112). New York: John Wiley & Sons.
- Andrews, S. (1996). Evaluation of surface disinfection procedures for enumerating fungi in foods: a collaborative study. *Int. J. Food Microbiol.*, 29, 177-184.
- Chelkowski, J. (1991). *Cereal grain mycotoxins, fungi and quality in drying and storage*: Elsevier Science Publishers, Amsterdam.
- Ehlbeck, J., Schnabel, U., Polak, M., Winter, J., Woedtke, T. v., Brandenburg, R., Hagen, T. v. d., & Weltmann, K. D. (2011). Low temperature atmospheric pressure plasma sources for microbial decontamination. *Journal of Physics D: Applied Physics*, 44(1), 013002.
- Kuvaldina, E. V., Rybkin, V. V., Terekhina, E. A., & Titov, V. A. (1994). Kinetic characteristics of etching of poly(ethylene terephthalate) in oxygen plasma. *Khimiya Vysokikh Energii*, 28, 422-425.
- Lee, H. M., & Chang, M. B. (1998). Destruction of VOCs via Silent Discharge Plasmas. *Chemical Engineering & Technology*, 21(987-989).
- Montie, T. C., Kelly-Wintenberg, K., & Reece Roth, J. (2000). An overview of research using the one atmosphere uniform glow discharge plasma (OAUGDP) for sterilization of surfaces and materials. *Plasma Science, IEEE Transactions on*, 28(1), 41-50.
- Moreau, M., Orange, N., & Feuilleley, M. G. J. (2008). Non-thermal plasma technologies: New tools for bio-decontamination. *Biotechnology Advances*, 26(6), 610-617.
- Oyebanji, O. B., Nweke, O., Odeunmi, O., Galadima, N. B., Idris, M. S., Nnodi, U. N., Afolabi, A. S., & H., O. G. (2009). Simple, effective and economical explant-surface sterilization protocol for cowpea, rice and sorghum seeds. *Afr. J. Biotechnol*, 8, 5395-5399.
- Salunkhe, D. K., Chavan, J. K., & Kadam, S. S. (1985). *Postharvest biotechnology of cereals*. : CRC Press, Boca Raton, FL.
- Svetsov, V. I., & Chesnokova, T. A. (1986). Etching of aluminium in a low-pressure gas-discharge. *Inorganic Materials*, 22, 1603-1606.
- Wrobel, A. M., Kryszewski, M., & Gazicki, M. (1976). Structure of glow discharge polysilazane thin films. *Polymer Degradation and Stability*, 17, 678-684.
- Xutao, D., Jianjun, S., & Kong, M. G. (2006). Physical Mechanisms of Inactivation of *Bacillus subtilis* Spores Using Cold Atmospheric Plasmas. *Plasma Science, IEEE Transactions on*, 34(4), 1310-1316.



國立澎湖科技大學研發成果暨產學合作發表會

本校研究發展處為慶祝校慶週活動，於 107 年 6 月 2 日舉辦「研發成果暨產學合作發表」，假國立澎湖科技大學海科大樓國際會議廳舉行。會中邀請產、官、學界共聚一堂，包括教育部代理部長姚立德、教育部技術及職業教育司司長楊玉惠、澎湖縣長陳光復、副議長陳雙全及產業界人士等出席參與盛會，會中澎湖旅北鄉親張文津基金會張宗元董事長，也共同簽署合作意向書，提供學生夢想創新創業的資金。本次海洋生技創新研發成果發表會，結合澎湖縣政府、澎湖養殖及通路商等，希望打造澎湖高價值生技產業。

本次共安排 5 項產品發表，包括第二代「海葡萄蠶絲面膜皂」、「海葡萄時空膠囊」、「海芙蓉酸痛液」、「海葡萄洗卸凝膠」及「仙人掌乳酸菌」等，現場並展示校方 21 件專利權及 28 件技術移轉等研發成果。

校長翁進坪表示，國立澎湖科技大學從國立高雄海專澎湖分部，一直到科技大學已歷經 27 年，至今全校師生規模已達 3,200 人，在少子化年代，

逆勢成長，實屬不易。校方矢志以建構親島嶼產業典範科技大學為目標，務實創新，積極建置兼具科技、智慧、永續經營的海洋特色科技大學，並培育親島嶼產業人才及協助地方特色產業發展為目的，希望協助國家打造海洋生物科技產業與海洋生態永續島嶼為目標。



活動照片



教育部代理部長姚立德、教育部技術及職業教育司司長楊玉惠、澎湖縣長陳光復、副議長陳雙全及產業界人士等出席參與盛會。

財團法人張文津文教基金會張宗元董事長捐款簽約。

專利權成果

編號	專利名稱	發明人	類別
01	影成式單準影成切割膠量測方法	王榮坤、林昭奇	發明
02	濾成式液膠濾層之固定化保存方法	李振聲	發明
03	立體人工藻礁	李振聲	發明
04	阻滯二和式機濾層過濾之製法	李振聲、周立達	發明
05	新穎乳劑塗漆、含液之組合物及其用途	傅有琪、劉宏銘	發明
06	閉路多環型交流轉換電路架構	廖益弘、魏慶明	發明
07	車輛能源控制裝置	方祥傑	新穎
08	新穎乳劑塗漆、含有其的組合物及其用途	傅宏銘、傅育成	發明
09	自融合型植物中萃取出含黑色素生成抑制劑之方法	吳冠斌、吳建輝、劉冠汝	發明
10	雙向轉錄及閉關切離方法	廖益弘	發明
11	向兩軸正轉換器及利用該兩軸正轉換器的異相三相電轉換裝置	廖益弘、魏慶明	發明
12	海葡萄萃取物的萃取方法及用於製備對前列腺癌腫瘤細胞生長之藥物組合物	吳冠斌、蕭培文	發明
13	植基於影像組件特徵之合成影像偽造偵測方法	楊武欽、戴培華、蔡志軒	發明
14	雙向電路轉換裝置	廖益弘	發明
15	逆介質式風力葉片	吉富松	發明
16	植基於透明固態單單之影像偽造偵測方法	楊武欽、陳偉廷	發明
17	閉路多環型交流轉換電路架構	廖益弘、魏慶明	發明
18	大氣電壓設備	邱采新、洪健倫、陳博翰	新穎
19	可抑制菌液之攜帶大腸	吳明典、莊明豪	發明
20	透紅外線半導體培育裝置	謝毅志、張修勝	發明
21	集中式半導體培育裝置	謝毅志、張修勝	新穎

技術移轉成果

編號	技術名稱	發明人	授權單位
01	小亞魚中腸胃成技術	水產養殖系 游志坤教授	非專屬授權
02	小亞魚大量繁殖技術	水產養殖系 游志坤教授	非專屬授權
03	海濱藻類生長室	食品科學系 倪宏銘副教授	非專屬授權
04	海洋天然物分離萃取技術	食品科學系 倪宏銘副教授	非專屬授權
05	研究農廢利用香菇菌絲體轉風扇生產天然保鮮劑	食品科學系 謝智全教授	非專屬授權
06	機能性海藻天然物製成技術	食品科學系 吳冠斌教授	非專屬授權
07	利用環保材料製成環保冷凍水產品保溫禮盒之技術	食品科學系 蔡宏銘教授 / 食品科學系 黃銘輝副教授	非專屬授權
08	自動式電動機身分時控電壓調整模式	行機機物處理系 王宗輝教授	非專屬授權
09	多光束掃描技術	食品科學系 游志坤教授	非專屬授權
10	車輛能源控制裝置	電機工程系 方祥傑副教授	非專屬授權
11	智能化電路控制設備檢測裝置	電機工程系 李德海助理教授	非專屬授權
12	小亞魚品種開發技術	水產養殖系 游志坤教授	非專屬授權
13	海濱藻類繁殖技術	水產養殖系 游志坤教授	非專屬授權
14	互聯式教學裝置	應用外語系 譚淑娟助理教授 / 機電工程系 徐明宏教授	非專屬授權
15	英文評量教學裝置	應用外語系 譚淑娟助理教授 / 機電工程系 徐明宏教授	非專屬授權
16	風力發電機監控警報裝置	電機工程系 譚淑娟助理教授 / 電機工程系 徐明宏教授	非專屬授權
17	應用式電動機身分時控電壓調整裝置	食品科學系 游志坤教授 / 電機工程系 洪健倫教授	非專屬授權
18	自動式電動機身分時控電壓調整裝置	行機機物處理系 王宗輝教授 / 電機工程系 莊培輝教授	非專屬授權
19	熱風皮膜製成設備製成技術	食品科學系 蔡宏銘教授	非專屬授權
20	熱風皮膜製成設備製成技術	食品科學系 蔡宏銘教授	非專屬授權
21	合格機電力管理設備過電流保護之智慧模組	電機工程系 李德海助理教授	非專屬授權
22	紅外線掃描偵測偵測器	水產養殖系 游志坤教授	非專屬授權
23	閉路多環型交流轉換電路架構	水產養殖系 游志坤教授	非專屬授權
24	各種類式固態單單電池系統研發	電機工程系 游志坤教授	非專屬授權
25	依據海(海)風量測技術	水產養殖系 游志坤教授	非專屬授權
26	雲端系統管理或電壓調整系統APP	行機機物處理系 王宗輝教授 / 食品科學系 陳博翰教授	非專屬授權
27	桑葉原汁精製氣味風味	行機機物處理系 王宗輝教授 / 食品科學系 陳博翰教授	非專屬授權
28	使用 Beacon 裝置改善安全防護之行動應用	資訊工程系 翁培培助理教授	非專屬授權

本校專利權成果 21 件。

本校技術移轉成果 28 件。



國立澎湖科技大學
聯創生物科技有限公司

海葡萄蠶絲面膜皂




新產品發表：海葡萄蠶絲面膜皂。



國立澎湖科技大學
聯創生物科技有限公司

海葡萄時空膠囊




新產品發表：海葡萄時空膠囊。





國立澎湖科技大學
聯創生物科技股份有限公司

海葡萄洗卸凝膠




新產品發表：海葡萄洗卸凝膠。



國立澎湖科技大學
聯創生物科技股份有限公司

海芙蓉酸痛液




新產品發表：海芙蓉酸痛液。



國立澎湖科技大學食品科學系
生合生物科技股份有限公司

仙人掌益生菌



新產品發表：仙人掌益生菌。

