

# M 化校園－建構數位安控及效能管理服務系統之模型

陳俊材

高苑科技大學電子計算機中心  
kkoffman-chen@cc.kyu.edu.tw

黃文聰

高苑科技大學電子計算機中心  
wtsung@cc.kyu.edu.tw

## 摘要

本文提供一個結合專業教室自動化排程管理、M 化行動巡邏與防盜監控之數位安控及效能管理服務系統的設計模式與概念。本系統並將整個校園的電源、冷氣、門禁、數位影像監控...等各項軟硬體設備以圖控方式進行控管，同時善用本系統跨平台特性結合學校完善且綿密的無線網路環境，讓學校警衛或專業教室管理者可藉由 PC、PDA、平板電腦等各種不同的平台來進行 M 化管理，大幅度地提高環境安全並增加管理人員危機處理能力，達到真正智慧型 M 化校園的目標。

**關鍵詞：**自動化排程管理、M 化管理、智慧型 M 化校園。

## Abstract

Utilizing a general development tooling to establish the management of professional classroom automatic scheduling, the M-digital security monitoring & performance management service system of mobilizing patrolling and anti-burglary monitoring.

Incorporating the complete facilities of software and hardware for the whole school campus, including electric power, air conditioning, Gate-guard (checking) and digital image monitoring into diagram control system management so as to reach the goal of actual intelligent type E-campus. Besides, optimizing the cross-platform advantage of this system, together with sound and compact wireless network environment, so that the guard or the supervisor of professional classroom can perform M-management through the use of various platforms, such as PC, PDA, tablet computer. Hence, environmental security enhancement and the ability of handling risk can be greatly achieved.

**Keywords:** Automatic scheduling management, Intelligent type E-campus, M-management

## 1. 系統構想及動機

現在各大專院校在校園及專業教室的管理上，大多數仍停留在傳統以人力方式(如：學校警衛、職員、工讀生)進行管理，每間教室或區域，都必須要派遣一定的人力進行監控與管理，如此每年均須投入一定的成本，然而在現階段各校預算經費逐年遞減的情況下，勢必將出現預算的排擠效應，相對地

會影響到人事、教學及設備等方面的投資。

現今數位式監視系統在管理上仍有諸多限制與不便之處，例如無法在各平台(如：PC、PDA、平板電腦、手機...等)即時性地瀏覽與控制，尤其是無法結合其他設備一起進行監視與控制(如：整合電源、冷氣、門禁...等)，且整合度普遍不高，對於隨時要巡邏且移動性高的警衛來說並無多大的助益，無法及時性地監控與採取處理方式。

目前由於數位化和網路化整體環境與技術愈臻於成熟，網際網路的出現，讓安全監控概念有了另外一波的思索方向。目前數位安全系統發展的主流，不再侷限於單機設備獨立作業而已，而是提供可以結合影像、聲音、門禁和警報整合為一體之有效率的設備。利用區域網路和網際網路的特點來實現一個真正的分散式監控，區域管理或集中管理的遠程安全監控，是為系統整合的趨勢，而且這趨勢不禁讓我們重新思考著開始是否可將個人電腦一直是學校教學的運算核心，延伸到各種智慧裝置和設備，縝密地整合現有各項軟硬體，讓使用者可以利用各種智慧裝置來擴展行動裝置的能力，遠端監控和管理各種教學設備，達到真正建置出 M 化校園的目標。鑑於此，本文將提出「數位安控及效能管理服務系統」之模型建置。

## 2. 系統目的

- ◆ 管理人員須能於遠端以手動或排程方式控制各專業教室之電力、冷氣、監視器及門禁等。
- ◆ 運用圖控系統概念整合所有系統(門禁系統、智慧卡、Web Cam、電源、冷氣、照明設備、電子點名)，並採開放式架構設計。
- ◆ 系統可同時跨層次呈現多處警示訊息並主動以 e-mail 或簡訊方式提示管理人員。
- ◆ 透過 PC、PDA、TABLE PC...等各類型平台來當作存取控制介面。
- ◆ 有效節省人力及電力成本。

### 2.1 自動化教室管理

自動化排程之教室管理模式，在每個學期開學前即配合每間教室課表，手動設定好固定排程表與權限控管，只要上課時間前 15 分鐘一到，門禁關閉，另外教室燈光、電力、空調等皆會自動開啟；上課時間 15 分鐘後，門禁開啟，另外教室燈光、電力、空調及皆會自動關閉。如遇前後兩課程連

堂，系統可自動判定門禁與教室燈光、電力、空調之持續開啟或關閉，完全捨棄了傳統工讀生一間間教室逐一開門及設備開啟等沒有效率的作法，且也不會發生資源浪費的情況。同時也可結合電子點名系統，讓學生在進出教室時即可拿身上的學生證(智慧卡)透過門禁卡機進行簽到退，此記錄並可供課務及學務單位進行學生出缺席狀況的瞭解。

## 2.2 M 化監控服務

利用網路型攝影機來取代傳統監視器，透過校園網路傳送訊號，讓管理人員可藉由校園無線網路的環境利用手持式 PDA、平板電腦、筆記型電腦...等各種設備存取圖控畫面即時性地監看各教室及校園死角的畫面並可利用滑鼠或 PDA 觸控筆立即操作監視鏡頭的轉動方向與放大縮小功能及人員入侵畫面截取與通報所有人員。

教室內無人上課時，可設定為防盜警戒狀態，並與影像系統整合，當防盜警報顯示時，中央監控軟體顯示電子地圖警報災害點，於動態平面圖上可點選監看即時影像，並與警報事件驅動連結，切換影像監視，並提供警報事件錄影，方便事後調閱查看。

當有警報或事件產生時，本系統具有邏輯運算或判斷的能力，以產生必要的反應，來控制相關的設備啟動或關閉。本功能模組所包括的策略邏輯運算指令，至少包括下列各項：AND、OR、NOT、OUT、TMR(計時)、CNT(計次)、>(大於)、<(小於)...等，才能執行必要的順序或連鎖自動控制，且電腦畫面需能監視其動作狀況，必須每秒鐘即時更新其動作狀態，並且提供線上作業修改運算邏輯之能力。

同時本系統可記錄設備運轉時數與開停次數，並可設定設備固定保養維護時間，系統會於提前於監控畫面上提示或報表列印方式，通知管理人員該保養時程。

針對行動裝置方面，除了利用無線網路外，更可透過 GPRS 或 3G 的高速傳輸立即傳送即時影像到行動裝置上，並利用行動裝置上的功能鍵與方向鍵來控制切換不同的樓層監控畫面，也可直接利用行動裝置操作各項設備的開啟或關閉。

## 2.3 智慧型防盜及入侵系統

將教室中的各項設備(如電腦主機、液晶螢幕、視聽設備、實驗器材、單槍投影機、門禁系統...等)以磁簧的方式界接，一旦發生有人竊取或是有人入侵未獲授權之教室中，系統可馬上於圖控畫面顯示教室現場畫面、持續播放警示音效及自動發送簡訊告知學校警衛與專業教室管理人員。若學校警衛或專業教室管理人員正在各樓層間巡邏時，就可藉由所配置之 PDA、平板電腦、Smart Phone 等各項行動裝置，透過校園完善的無線網路即時監看所傳回

的教室現場畫面，以利所有管理人員在還沒有抵達現場時即可做初步的應變措施並掌握入侵者容貌。

## 3.使用者需求分析

### 3.1 傳統的校園分析

- ◆ 教室開放、學生出缺席統計與巡堂均須仰賴人員進行操作或記錄。
- ◆ 中央監控架構設計，無法進行分散式管理。
- ◆ 無歷史資料統計分析功能。
- ◆ 無法與資產管理系統進行整合。
- ◆ 需要相當多的工讀與管理人力於教室經營上。
- ◆ 無法將教室管理、監控、防盜系統整合。
- ◆ 管理人員無法持續監控各項設備使用現況。

### 3.2 本系統特色

以圖面控制為目標，整合電力管控、門禁保全及數位監視等三大系統。

- ◆ 透過完善的校園無線網路達到行動安控的功能。
- ◆ 自動化的門禁排程管理，有效提升行政效能。
- ◆ 警示訊息可跨不同層次顯示於圖控管理介面上。
- ◆ 支援遠端行動控管與監視。
- ◆ 遵循標準協定，擴充性高。
- ◆ 所有的使用資料圖表統計分析功能，可依人員、設備...等各條件值統計分析，以利找出異常值，並改善其資源浪費的地方。
- ◆ 因系統自動化，人力維護成本低，並可減少大量的行政或工讀人員。
- ◆ 不論電力、空調、電腦、網路系統皆可統一控管。
- ◆ 可利用 .Net 與資料庫技術將教室管理、監控、防盜系統整合。
- ◆ 隨時隨地可透過圖控畫面對於教室進行控管。
- ◆ 人性化操作介面設計，操作容易。
- ◆ 能整合各種週邊設備連線。
- ◆ 即時多工作業環境(Real Time MultiTasking)。
- ◆ 模組式設計，多樣化擴充，維護容易。
- ◆ 全中文化視窗系統環境及 WEB 化介面設計。
- ◆ 提供歷史資料報表的分析、記錄、存檔及列印。
- ◆ 警報訊息即時反應及警報自動跳圖功能。
- ◆ 方便擴充多種連線設備如各種控制器、數位電力表、讀卡機、安全防盜機等設備。

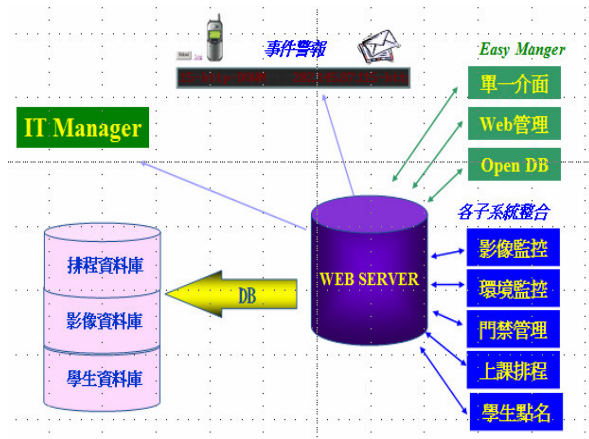


圖 1 系統程式架構圖

## 4. 系統架構

### 4.1 數位安控與效能管理服務系統架構

圖 2 顯示現場環境各項硬體設備的聯接圖示，大體可分做四大區塊，分別為 1.門禁系統、2.照明控制系統、3.電力管控系統、4.磁簧防竊裝置(連接單槍投影機、電腦主機、電腦螢幕)、5.數位影像監視系統。

中央及各大樓工控電腦可透過校園網路及各區域(教室)內部所建置之控制器直接對於前述各項設備進行控制，監控畫面採分存於各大樓工控電腦，於離峰時間統一回存於監控中心主機房中控電腦，並以圖控介面結合提供動態圖形密碼認證機制功能，防止駭客攻擊，同時顯示各教室監控畫面及設備狀態顯示及設定功能，並提供採電子地圖式導引功能、警示訊息及監控畫面歷史資料查詢。各教室門禁、照明及電力系統可以手動及依課表排程等方式進行自動化管理。系統於依課表設定排程後，自動進行教室門禁及資源保全系統的啟動或解除，於排程時間到達前十五分鐘自動解除門禁管制，並開放教室設備資源，關閉保全機制。教室於解除門禁後，於第一次有人進入時，系統自動記錄時間及教室名稱。教室於排程時間到達後十五分鐘，若無人進入，則自動關閉教室，並關閉教室資源，啟動保全機制，發出警示。關閉教室：於排程時間到達後十五分鐘自動關閉，並關閉教室設備資源，啟動保全機制。並且整合了教室點名管理系統，提供上課學生以學生證(感應卡)透過門禁卡機進行簽到退，並提供學校校務系統資料查詢，達到人員進出教室管理及節省巡堂人力之目標。

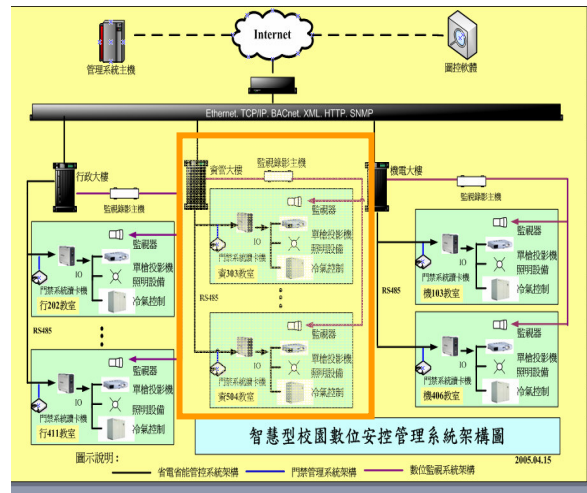


圖 2 數位安控及效能管理服務系統架構圖

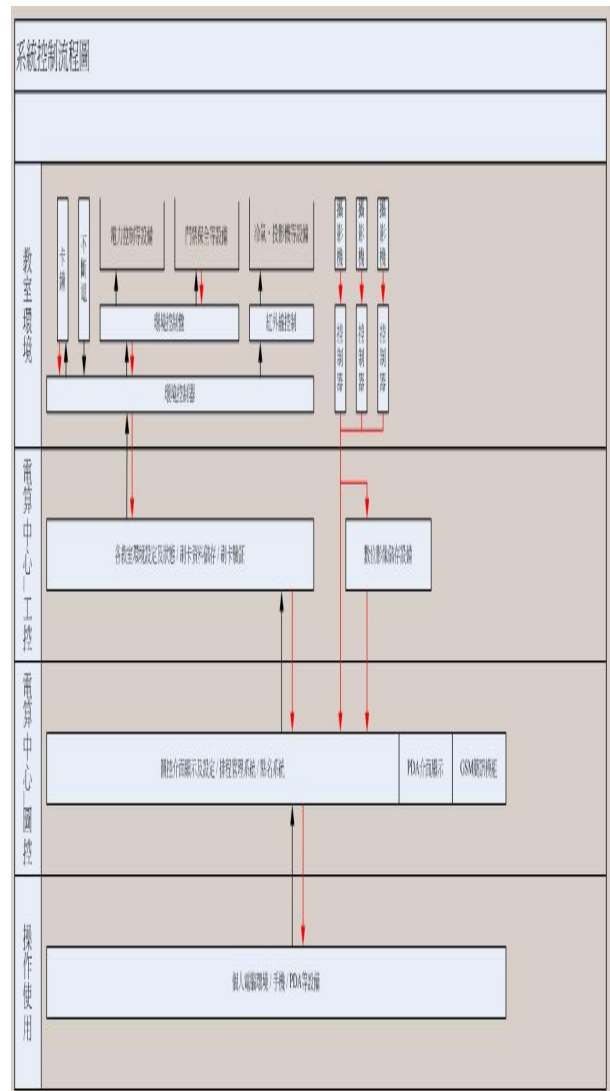


圖 3 系統控制流程圖

### 4.2 數位安控與效能管理系統遠端操控架構

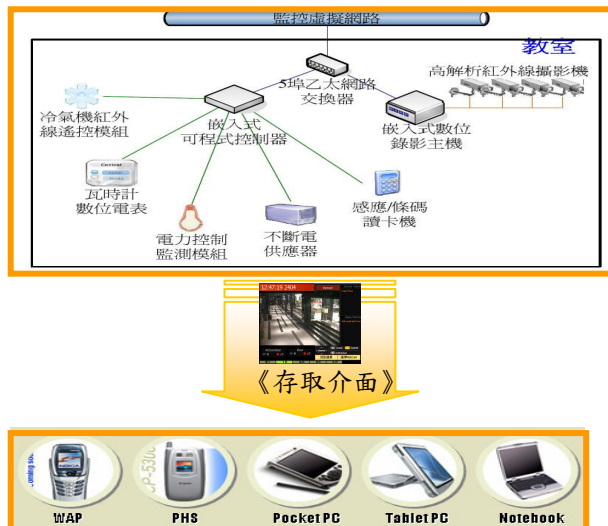


圖 4 系統遠端操控架構圖

結合讀卡機的門禁系統 (Access Control)、電燈的照明控制系統 (Lighting Control)、冷氣的空調系統與以磁簧連接投影機 (AC Control)、電腦主機、電腦螢幕的設備防盜系統 (Equipment Control) 皆統一可藉由網路 IP 的協定，以 Web 畫面監視即時性得知目前各項設備狀態，並且人員在非排程時間內進入教室，系統提供影像移動比對警示功能。

於系統自動排程外之時間，臨時借用教室人員使用門禁卡片進入時，自動解除門禁管制：門禁卡片驗證無誤時，依卡片權限開放設備資源 (系統將產生警示，關閉教室門禁：教室門位回到關門定位時，以同門禁卡片再次驗證無誤時，自動關閉教室設備資源，並啟動保全機制)。

#### 4.3 數位安控及效能管理服務系統設備架構

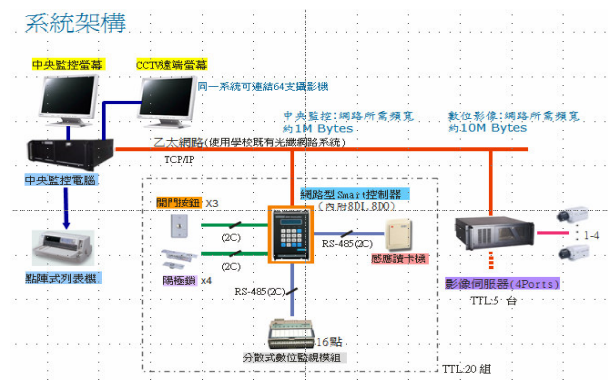


圖 5 數位安控及效能管理服務所需設備架構圖

#### 4.4 系統程式功能說明

##### ① 前端瀏覽介面

- ◆ Web Form：藉由 802.11b/g 無線網路以 Web 方式傳輸圖控畫面，使機動性要求較高的學校警衛或管理人員能透過各項行動裝置即時監控校園內各區域及教室目前狀態，同一時間內可同時反應

出多處入侵事件且具有呈現多處警示訊息的機制。另外可針對教室內冷氣、電源、燈光等用電量較高之設備進行管控，如冷氣部份除開關與溫度設定外，更可配合圖控畫面，可顯示設備狀態或設定開關與或冷氣溫度。

- ◆ PDA：藉由 GPRS 與 3G 的傳輸，傳送即時影像，讓學校警衛或管理人員立即得知目前各教室狀態，並利用 PDA 上的功能鍵與方向鍵來控制切換不同的圖控畫面，也可直接操作各項設備的開啟或關閉。

##### ② 後台管理介面

- ◆ Win Form：讓管理人員以應用程式介面來做各種的設定，包括各教室監控畫面及設備狀態顯示及設定功能，並提供電子地圖式導引功能、警示訊息及監控畫面歷史資料查詢。各教室門禁、照明及電力系統可以手動及依課表排程等方式進行自動化。

表 1 前後端瀏覽界面功能說明

	Web Form	PDA
瀏覽界面	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 包含監視畫面、環控狀態、環控控制畫面、警報狀態、排程管理、簽到管理等功能。</li> <li>◆ 使用者申請教室借用介面。</li> <li>◆ 提供監控歷史查詢的功能。</li> <li>◆ 同一時間內反應出多處入侵事件，並具有同時呈現多處警示訊息的機制。</li> <li>◆ 可操控監視畫面的移動與縮放視角。</li> <li>◆ 若有人員入侵或設備遺失，系統自動發送簡訊和 E-Mail 通知人員並於畫面上警示。</li> <li>◆ 提供教室內冷氣、電源、燈光控制，冷氣部份除開關與或溫度設定外，配合圖控畫面，可顯示設備狀態或設定開關與或冷氣溫度。</li> <li>◆ 影像移動比對警示功能。</li> </ul>	
	Win Form	
後端管理界面	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 電子地圖式導引顯示教室監視畫面及環境狀況。</li> <li>◆ 可顯示教室環控設備及門禁狀態。</li> <li>◆ 提供設備開關切換及冷氣溫度設定功能。</li> <li>◆ 提供分類查詢功能及警報管理功能。</li> <li>◆ 系統可依不同門禁主機設定不同排程及感應卡片進出權限。</li> <li>◆ 系統能夠隨時出現警示訊息且任何區域之警示訊息，在不同頁面上均能出現。</li> <li>◆ 教室門禁、冷氣、電源開啟與關閉設定。</li> <li>◆ 遠端遙控教室的門禁、冷氣、電源開啟與關閉。</li> <li>◆ 基本之使用者管理及設備監控功能。</li> <li>◆ 提供排程匯入及教室資源使用控制。</li> <li>◆ 學生出席狀況查詢及提供相關報表。</li> </ul>	



## 5.系統環境

### 5.1 PC

- ◆ 伺服器端：Windows 2003 Server，配備為 XEON 3.0 處理器兩顆、RAM：4GB 以上、SQL Server 2004 以上版本、支援 .Net Framework 1.1 以上環境。
- ◆ Client 端：支援瀏覽器 Internet Explorer 6.0 以上。

### 5.2 Web

- ◆ 支援瀏覽器 Internet Explorer 6.0 以上。
- ◆ 支援網路功能。

### 5.3 Mobile

- ◆ 支援 Windows CE 3.0、Pocket PC2003 以上之版本。
- ◆ 支援 SMS。
- ◆ 支援 GPRS 功能。
- ◆ 支援 3G 傳輸。

## 6.系統雛型畫面

### 6.1 WebForm 使用者端介面

藉由 802.11b/g 無線網路傳輸讓學校警衛及管理人員能透過 PDA、平板電腦即時監控目前各教室狀態。同時為掌握狀況發生時，管理人員能夠及時監控入侵人員行蹤，所以系統在出現警示畫面時，須能連帶帶出週邊區域選項，以供管理人員追蹤狀況。且為考量教室入侵事件不可能在單一時間僅於單一教室發生，因此系統須能同一時間內反應出多處入侵事件，因此系統具有同時呈現多處警示訊息的機制。

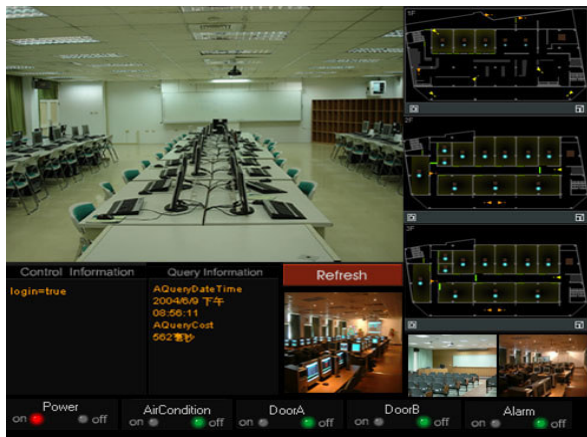


圖 6 系統圖控畫面



圖 7 區域(教室)控制與管理畫面

### 6.2 WinForm 管理者端畫面

系統具備基本之使用者管理及設備監控功能。包括能掌管使用者增減、使用權限更修、密碼更改以及組態管理。除系統管理員外，針對不同使用者提供不同權限(如設備啟動、教室別、申請核准等)，以利系統之正常運作及減少人力浪費。

另外提供申請教室借用介面，申請內容包含課程名稱、講師、上課班級、教室名稱、課程內容或使用內容及申請人資料等，若該教室已於排程內，則系統通知無法申請及其原因，若完成申請程序後，將 E-MAIL 通知管理者，由管理者完成核准動作後，自動加入排程，並 E-MAIL 通知申請人，請該申請人於時限內到達進入(由於系統設定若於教室開放後十分鐘內無人進入，系統將自動將門鎖起來，以利設備安全)。

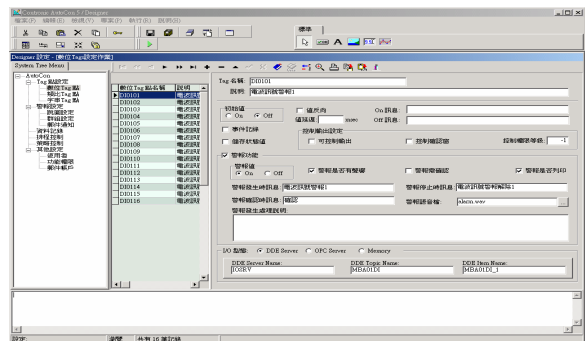


圖 8 系統設定畫面

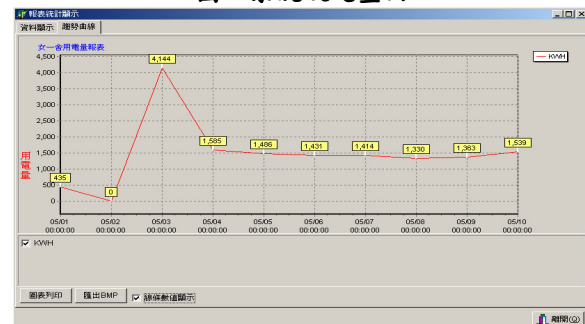


圖 9 管理者查詢用電量統計資料及報表

## 6.3 行動監控裝置畫面

以 Web Service 方式傳輸藉由 GPRS 與 3G 傳送即時影像，讓警衛立即得知目前目前各教室狀態，並利用手機上數字鍵與方向鍵來控制切換不同的樓層監視器，也可直接利用手機操作各項設備的開啟或關閉。



圖 10 行動監控裝置登入介面



圖 11 監看平面圖與警示畫面



圖 12 監視器畫面與操作按鍵說明

## 7. 結論

### 7.1 預期效益

#### ①有形效益

- ◆ 人員成本減少：可大幅度地減少雇用警衛以及工讀生之人力，省去需要大批人力巡視教室以及各項設備。
- ◆ 避免資源浪費：讓使用者可透過線上申請的方式租借教室與各項器材，完全以電子方式來傳輸及儲存，所以以往許多的紙本文件將會大幅的減少，如此不僅符合環保概念亦可節省紙張浪費。
- ◆ 電力成本的減少：透過排程的管控，可避免教室空堂時設備不必要的運轉，有效地降低至少 18%

電費的支出。

#### ②無形效益

- ◆ 與數位監控、門禁、節能等整合為數位化智慧型安全管理系統，經由各項子系統介面，達到自動化多工相互連結，不僅可降低人員管理之負擔，更能提昇安全管理之即時性效益。
- ◆ 智慧型安全性的加強：系統可對於發現入侵者或竊盜者主動以簡訊的方式告知警衛，讓他們可以在還未趕到現場前即可最初步的處理以及掌握住入侵者或竊盜者的特徵。
- ◆ 增進行政效率：利用歷史資料分析功能，讓系統自動做排程管控各項硬體設備的開啟，節省不必要的浪費，同時結合教室借用與資產管理系統進行自動化處理，節省申請者與教務單位的處理時間。
- ◆ 形象的提升：灌輸學生 M 化的概念及運用，提昇就業競爭力。
- ◆ 簡化管理流程：提昇工作效率，增加個人生產力，精簡人員，以降低成本，提昇學校的競爭力與校譽。

## 7.2 未來發展方向

目前已可整合電源、冷氣、門禁鎖，並可將教室內的個人電腦、單槍投影機、視聽器材等各項設備納入防盜系統。未來希望能將監控擴及到校園的水位、電力、電信、網路使用狀態...等現況使用量與警示，並結合學生證(智慧卡)，達到真正的 M 化校園。

## 參考文獻

- [1]李成金。1998。運用指標技巧以節省能源之行動計算廣播機制。中興大學。台北。
- [2]洪炳煌。2003。"學校省能用電最佳規劃"。中原大學。桃園。
- [3]林政緯。2003。行動計算環境中節省能源及降低查詢時間的多目標基因演算法。台灣科技大學。台北。
- [4]李呈奇。2002。大學推動校園 e 化之探討。國立中山大學人力資源管理研究所。高雄。
- [5]唐虎。2005。校園 e 化系統之衡量—以高耗電管理系統為例。樹德科技大學資訊管理研究所。高雄。
- [6]王隆誠。2002。結合網際網路之分散式電力監控系統。國立中山大學電機工程研究所。高雄。
- [7]楊正光。2003。電力監控技術-92 年經濟部節能績優廠商節能技術原理及案例分析。經濟部。台北。
- [8]蘇美菊。2004。大學校園 e 化成效之研究-以世新大學為例。世新大學資訊管理研究所。台北。
- [9]文化大學推廣教育部。2004。『智慧型安全監控服務系統』建議書。2004 .NET 程式設計。台北。