

中小學校園安全智慧化影像資訊派送系統架構設計

**Intelligent Image-based Information Pushing System for
Elementary and High Schools Security**

陳響亮

成功大學製造工程研究所教授
大學路 1 號
台南市 701 東區
slchen@mail.ncku.edu.tw

黃秀霜

臺南大學校長
樹林街二段 33 號
台南市 700 中西區
hshu@mail.nutn.edu.tw

陳立山

和春技術學院資訊管理系講師
大學路 1 號
台南市 701 東區
sham@center.fjtc.edu.tw

侯凱仁

成功大學製造工程研究所
大學路 1 號
台南市 701 東區
kaizan.ho@gmail.com

侯靖紋

臺南大學測驗統計研究所
樹林街二段 33 號
台南市 700 中西區
winsome@ms40.url.com.tw

徐敏書

臺南大學測驗統計研究所
樹林街二段 33 號
台南市 700 中西區
yourspaddy@yahoo.com.tw

摘要

隨著資訊革新浪潮，現今各級學校機關，也積極將此一資訊科技整合融入教學、行政以及辦學效能當中。但在孩子的在校生活情形如何，家長總是備為關心，在學校與家長常缺乏一個資訊聯繫的管道情況下，若能將資訊派送系統與校園加以整合，讓家長可以透過電腦、手機、PDA 行動裝置，充分掌握子女在上學、放學的情形以及在校的學習情形等同步或非同步資訊，則將對整個教育情境以及學生安全的資訊掌握有重大的助益，此即本研究主要目的。

而校園資訊派送的方式可朝向更具智慧化，搭配行動載具接受資訊為考量，建置以影像為基礎的智慧型校園資訊派送系統之設計架構，利用 Smart phone 或是 PDA (Personal Digital Assistant) 接受訊息與導覽的校園資訊派送系統，只要連上網路，就能輕鬆便利地得到學校相關資訊，藉由影像的資訊派送，隨時掌握學生安全，提供管道讓使用者了解相關資訊。

本研究主要以提出此智慧化校園安全資訊派送系統之架構設計為主，依照學校環境規劃以及學生活動安全性考量，針對智慧化的影像資訊派送系統進行詳細的架構設計，其中包含使用者的規劃、校園活動涉及安全性的資訊的分類與應用、IP-cam 的空間規劃與網路架構及系統軟硬體架構佈置、系統介面初步設計，以期提供將來實現的構想藍圖。

關鍵詞：資訊派送、中小學、智慧化、校園安全

Abstract

This research plans to design an intelligent image-based system for elementary schools and high that can use mobile device (Smartphone or PDA) to receive information of schools in this information pushing system.

The system, which combines the information technology and the learning process in schools, the parents can know their children as they go or leave to school or learn in the school, and can use the personal computer or Smartphone or PDA to get the synchronous or asynchronous information.

In this article, we will introduce the design of information pushing system, including the user of system, and to classify the security information in school, and how to set up IP-cams in school, furthermore, first step design a user-friendly web interface. With this design, could provide a blueprint for develop information pushing system in the future.

Keywords : Information Pushing, Elementary and High Schools, Intelligent, Schools Security

一、緒論

行政院 e-Taiwan 計畫所規劃「推廣無線寬頻網路計畫」，強化台灣無線寬頻網路之建設與應用發展，藉以推動國內使用無線網路的普及率與應用，加強電子化學習，行動通訊勢必成為台灣未來資訊發展的主流。

隨著資訊科技革新，現今各級學校機關，也積極將此一資訊科技整合融入教學、行政以及辦學效能當中。然而學生在學校的生活情形，學校與家長缺乏一個資訊聯繫的管道，若將資訊派送系統與校園結合在一起，透過此一系統讓家長充分掌握子女在校情形，進一步了解子女在上學或在校園中以及放學等資訊，家長無論在校門附近等待或是身處工作職場，透過電腦、手機、PDA 等行動裝置，皆可了解子女們上下學以及在校內的即時資訊及情形。故本研究預期設計一智慧型系統，搭配行動載具接受資訊為考量，建置出一可利用 Smart phone 或是 PDA (Personal Digital Assistant) 接受訊息與導覽的資訊派送系統，只要連上網路，就能輕鬆便利地得到學校相關資訊。

二、研究動機

學生在校生活及成長發展情形，家長通常只能藉由家庭連絡簿或成績單得知，無法完全了解其狀況；諸如學生在校生活是否能讓家長們感到安心？學校的休閒活動之硬體設備是否安全等問題，皆是學校師長和家長們所關心。

目前國民中小學校園安全資訊傳遞方式主要以電話做為緊急事件處理方式，在事情發生後由學校教師電話告知家長，只能在危急事件發生後進行資訊的傳遞，缺乏即時性，未能防患未然。

雖然校園內部多定點架設傳統數位影像監控器，透過警衛室監看校園各處安全，但此資訊並未能公開查詢，當校園危機發生，學校或家長只能於事件發生後調看監視器；同時，受限監控器架設地點，校園安全監控仍有死角，並未能完全掌控學生之安全。

因此如何有效改善上述現況將是本研究重要課題及研究動機。

三、研究目的

為解決上述缺乏即時且有效達成訊息傳送之現況，並為了補足學校傳統監視器架設規劃不足，本研究計畫開發更具智慧化的系統來改善現況，構想「化被動為主動」的方式，以智慧化及系統化的模式來建立校園和家長的溝通橋樑。

採用大眾化之手持式行動裝置設備，如手機、PDA、Smart Phone，並利用 IP-CAM 攝影機，建立校園影像系統網路，配合本研究之系統開發與電信業者所提供之 WAP Push、Push Data 之方式，主動將校園資訊、環境安全等影像資訊，以主動式依各用戶等級派送合適資訊，使其行政人員及師生和家長在本研究之系統的運作下，加快訊息傳播的速度與正確性，讓使用者能夠隨時隨地充份掌握校園安全資訊，了解學生在校生活的安全性。

四、研究之文獻探討

(一)國內外校園資訊傳遞與管理之實例

近年來資訊科技的發展不斷革新，使得通訊設備也有很大的突破，傳統數位類比監控系統轉變為現今數位化、系統化，在畫質與資訊的保存及管理上，提供更加智慧化的功能，讓監控系統與資訊的管理變得更加便利。

智慧型系統的應用目前主要為居家整合數位化生活、公司防盜監控與安全管理，但在校園內資訊傳遞與安全管理的應用實例並不多見，使得校園資訊的傳遞不具完整性、系統性。

以下探討國內外實例，以了解目前學校資訊傳遞方式與校園安全管理情況。

1.國外實例

在學校設備與安全管理之實例中，美國的學校將智慧型系統運用在學校設備的監控管理上，透過人工智慧方式，經由網路、電話線整合校園內的設備，形成可中央控制的系統，該系統能自動調節空調溫度、監控校園各地的燈、撒水器、安全設備等，且隨時能掌握監控系統的重要資訊，更能提高效率 (Beudin, Costa, & Giuatino 1998)。

2.國內實例

國內方面，將發展智慧型系統實際運用於校園的有：成大科技發展的「E家M校安全聯絡網」(<http://school.samq.com.tw>)，以及台灣 CNET Networks 公司與文化大學合作，以 Web services 建構智慧型虛擬校園，另外東海大學的智慧型農場。但這些應用實例，仍未被推廣應用，以下介紹與安全相關的校園國內實例。

(1)成大科技發展的「E家M校安全聯絡網」

E化即網路化。M化即行動化，利用行動化的即時訊息傳遞讓家長更能掌握子女到校、離校時間及安全情形。

在 2005 年台南市復興國中設置的「安全聯絡網系統」(<http://fhjh.samq.com.tw/>)，是以簡訊發送方式來形成聯絡網，並提供使用者可在網頁上編輯簡訊內容，再發送至指定門號，達到及時通知效果。

在 2006 年 10 月，台北市 200 所學校啓用電子學生證，是以 RFID 技術結合學生證與悠遊卡、門禁控管等功能，當學生進出校門或發生早退、遲到等情況，系統會透過手機簡訊通知家長。這兩個實例僅派送文字資訊，並未提實際影像觀看功能。

(2)校園行動訊息系統的設計與實作

黃志文(2004)研究內容為結合網際網路與 GSM 系統簡訊服務，改變傳統國小舊有訊息傳遞方式，對國小校園各種訊息的處理，設計並實作一個整合性的訊息發送系統，結合網際網路與 GSM 系統簡訊服務，和其他訊息傳遞程式，提供

校內人員一個整合式的訊息傳遞平臺。希望藉由此一平臺，主動的告知教師或家長，加速校園訊息的傳遞，且將傳遞的訊息予以分級，減低行政人員對各項訊息傳遞時所增加的額外負擔。此研究成功將資訊採分組，做不同的派送方式，不過仍限於文字訊息傳輸，並未提供影像監看。

透過國內外智慧型系統的應用情形，我們可發現不管在管理系統、監控系統方面，智慧型的功能已都能結合網路與行動載具提高訊息掌控的方便性與效率，如能進一步結合上述國內外實例，將各項優點整合發展出一套能同時做到影像監控與即時發送簡訊、e-mail 的智慧型系統，並實際運用於學校校園，作為學校管理者、學生家長掌握學校資訊的良好管道。

陳建華(2005)提出一套可在系統上輕鬆地加裝影像處理程式的軟體。黃雅綾(2002)，提出適用於現代居家之智慧型安全系統介面。胡君怡(2000)提出了一套會根據使用端的硬體設備調整回傳的硬體格式，如此一來，使用者可以隨時利用 PC、PDA、手機連回家中的管理伺服器，取得影像。黃國書(2004)，提出以 PDA 為設計架構，藉由 GSM 無線通訊技術，採用直接點對點的訊息連線傳輸方式來簡化與 M 化傳統的家庭自動化系統。曾憲雄、蔡秀滿、蘇東興、曾秋蓉、王慶堯(2005)於所著的【資料探勘】一書中詳細提到有關資料探勘的技術與方法。

(二)以 IP-CAM 攝影機為即時影像端點來實現影像儲存與派送機制

1.採用 IP-CAM 為影像監視設備之目的

基於嵌入式技術的網路數位監控系統不需處理類比視頻信號的 PC，而是把攝影機輸出的類比視頻信號通過嵌入式視頻編碼器直接轉換成 IP 數位信號。嵌入式視頻編碼器具備視頻編碼處理、網路通信、自動控制等強大功能，直接支援網路視頻傳輸和網路管理，使得監控範圍達到前所未有的廣度。

監控系統的發展從以前的類比監控到現在的數位監控；從落後的現場監控到先進的遠端監控；從有人值守監控到現在的無人值守監控，遠端監控技術正朝著數位化、網路化、規模化方向蓬勃發展，目前許多企業正積極將遠端監控技術導入工作實做效能當中，除了提昇工作效能之外，伴隨行動資訊時代的來臨，很多影像資訊藉由遠端上網即可取得遠在幾百公里甚至更遠處的即時影像，打破以往因為地域、時間所造成資訊取得的阻礙，大大提昇國人生活的便利性(詳見圖一數位式監控系統架構圖)。



圖一：數位式監控系統架構圖

以往傳統閉路監視系統硬體設備需有顯示器、錄影機、分割器、跳台器等相當佔空間，擴充設備時不僅佔空間且增加成本，傳統 CCTV 錄影帶長時間使用後，容易磨損造成畫質不清且保存期限較短，同時需有較大的空間存放錄影帶，且數量龐大時管理不易，需經常由人工更換影帶，會形成錄影空檔，易造成人力損失和錯誤的發生，負責監控的保全人員即可關閉錄影機停止錄影，較易發生人員舞弊的可能性，檢視錄影帶時僅可使用循環方式搜尋，須花費較長的時間且搜尋不易，無法直接印出特定影像，需以相機翻拍顯示器上的影像或輸入電腦後，以印表機印出，使用不易且圖片品質不佳。

未來在數位監控系統擴充時成本較傳統式更為低廉。所錄之影像以數位方式儲存於硬碟，並可以磁帶或光碟備份，節省存放空間，傳統 CCTV 以錄影帶重複使用，容易造成畫質不清，保存期限過短且需較大的錄影帶存放空間，主機即包含有錄影機、分割器及跳台器功能，較傳統設備節省空間及成本，錄製畫面可利用影像處理之技術，使畫面更清晰或作放大縮小，在下表一中，分別做了傳統與數位監視系統在各功能上與處理上的比較。

表一：傳統與數位監視系統的差異(<http://home.kimo.com.tw/heyin32look.hmt>)

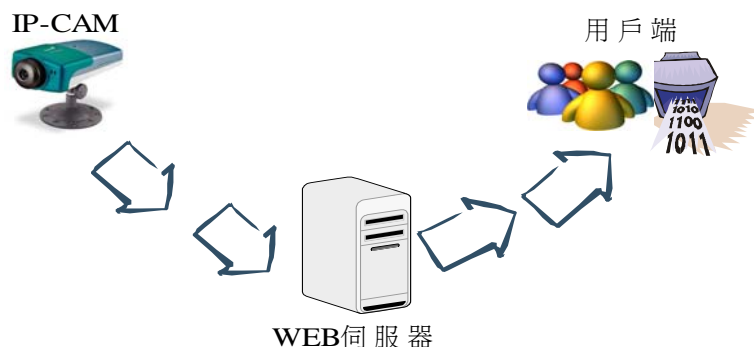
	傳統 監視系統	數位 監視系統
即時搜尋	堆積如山的錄影帶，調閱資料猶如惡夢，只能邊看邊找	可設定搜尋日期，時間，能快速尋找影像，調閱容易
遠端監控	無此功能	透過遠端連線，可隨時調閱及處理現場的情況
儲存方式	需大量更換錄影帶，增加成本（1天 24 小時一卷約可重錄四次）	利用數位壓縮處理，資料存於硬碟中，可循環及處理影像（放大或提高解析度）
影像列印	需花昂貴費用作影像擷取轉換之後，不但畫質失真，且耗費時間	可經由一般列表機即可輕易使用，並且可作單點放大使之更接近最真實的畫面
影像顯示	錄影帶方式，類比訊號壓縮後影像模糊，影像斷格嚴重	數位儲存影像顯示，畫面清晰，影像壓縮後也不影響品質，擁有最好的顯示品質
操作方式	需要多台硬體設備，線路複雜，維修及操作困難，而且佔大量空間	圖形介面操作，簡單易懂，所有硬體集中於伺服器，不佔空間，並可做權限管理，防止無意的更改影響品質
長時間錄影	需大量更換錄影帶，且因機械式耗電量大，長期運轉有待考驗	主機經過長時間測試，且可設定定時重開提高主機穩定性
智慧型監控警網選擇	需加裝感應器，提高使用成本	透過偵測位移影像處理，可作重點式監控錄影或透過網際網路報警，避免浪費儲存空間
特殊影像處理	無此功能	影像能放大或縮小，可將不清楚的畫面盡可能的還原成實際情況，並可視情況轉存成任何圖檔格式，使用方便

2.IP-Cam 網路攝影機部屬與規劃突破傳統 IP-CAM 之監視

由於網路與手機的3G連結性越來越密集且日益擴張，網路資訊設備也越蓬勃且多樣化。其中特定用途的嵌入式系統也應用廣泛，從一般的資訊家電到商業用的主機設備都有其運用。

『IP-CAM (網路攝影機)』以現有的軟硬體架構並導入雙模壓縮技術：MPEG-4影像壓縮技術以及Motion JPEG壓縮技術，開發出此一網路監控攝影機，而本研究利用此一設備的出現，並希望能提昇監控攝影機在3G網路應用及保密性以及便利性的需求來開發出有別於傳統影像監控系統。此系統將具備網路多功能攝影監控技術，將過去系統的單一功能目的和封閉特性應用轉變成多功能網路攝影監控系統，並且和具嵌入式系統的行動裝置結合，以增加其擴充便利性。

在之前本研究採行之測試實驗，一般 IP-CAM 之影像取得與壓縮，皆可以順利的瀏覽到即時的影像，其基本的架構圖，將如下圖二所示：



圖二：瀏覽 IP-CAM 基本架構圖

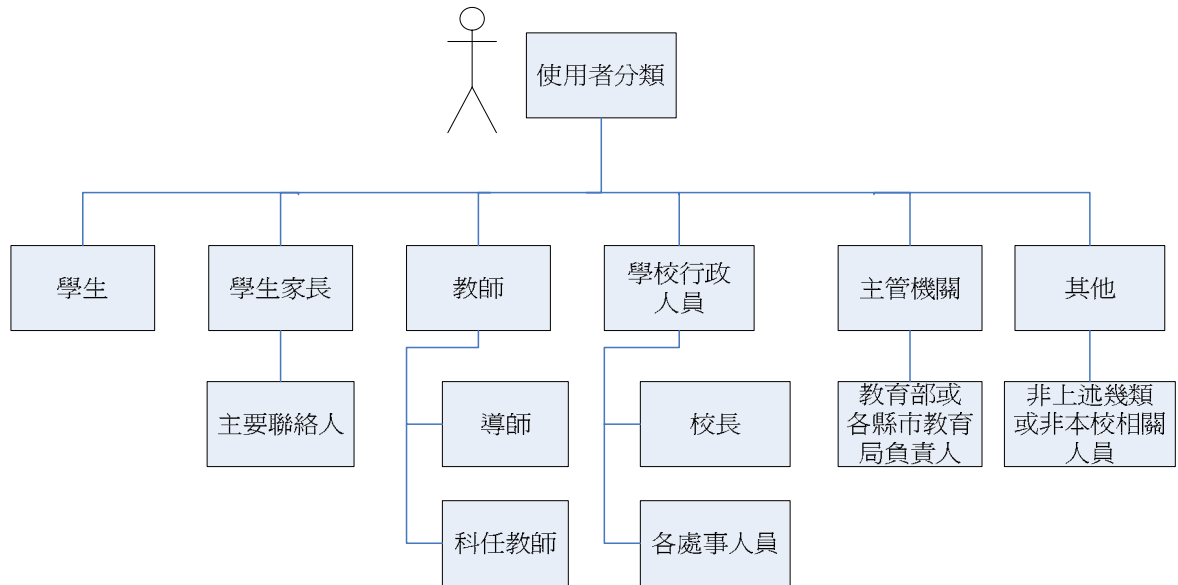
此一架構圖中，可以清楚的了解，實驗中將 IP-CAM 內建之 Web Server 之影像儲存位址，透過程式編輯器取得後，再以 JavaScript 和 HTML 語法，來實現於本實驗自行架設之 Web Server 中，雖然此一做法是爲了更了解其 IP-CAM 本身的影像儲存位址與其運作方式，也順利的最得了即時影像的監看，但其實嚴格來講，這樣的一個方式，在多人存取的同時以及在網路頻寬上問題，將會在影像處理及網路傳送上，造成相當多的問題，然而在市面上所販售之 IP-CAM 雖然內建 Web Server 但都有瀏覽人數之限制（最多爲 20 人），主要目的也是爲了達到瀏覽順暢，所以本研究將以多媒體串流伺服器、資料庫系統以及行動代理人的方式來滿足以及解決用戶端連結 IP-CAM 和網路傳送之瀏覽問題。

五、系統規劃

在此章節中，先說明本系統之使用的的分類以及初步說明各類使用者的需求。再針對將派送的校園資訊進行分類，並說明各類資訊的透過本系統進行資訊派送的必要性。以及說明 IP-cam 空間規劃、資訊派送的架構，最後初步設計系統介面和申請流程。

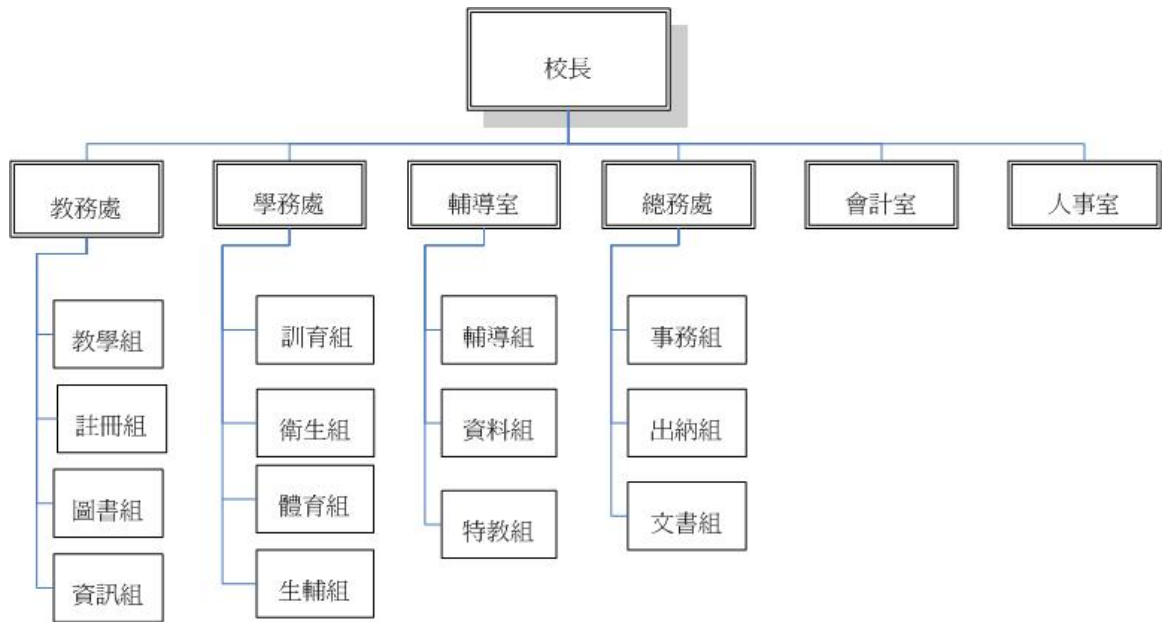
(一)系統之使用者規劃

本系統爲學校資訊派送系統，初步規劃本系統之使用者及資訊派送對象主要爲學校相關人員，分爲：學生、學生家長、教師（包含導師、科任教師）、學校行政人員（校長、各級主任等）、主管機關（教育部局長、部長等），及其他非該校相關人員之使用者，而未來將根據研究作使用者探究與分析。使用者人員架構如圖三所示，主要說明如下：



圖三：本資訊派送之使用者規劃構想圖

1. 學生：校園內的安全或學習事務皆以學生為主，任何關於學生在校的安危必須謹慎考量與規劃。因此家長、教師及學生本人，都能夠透過資訊系統，獲得相關校園安全的資訊，隨時了解學校行政措施、活動訊息等安全公告資訊。
2. 學生家長：家長對於孩子在校的表現及安全十分關切。然而受到工作繁忙因素，無法立即得知孩子在校學習表現及安全情形；因此本系統提供家長能透過行動裝置(如：手機、PDA)及網路，接收學生在校安全資訊，並可訂閱影像派送，觀看孩子上下學情況，隨時隨地掌握孩子的安全。在此本研究界定學生家長為學生之單一主要聯絡者。
3. 教師(導師、科任教師)：教師對於學生的學習與安全必須負擔更多的責任，而與學生學習之相關教師也應列入本系統使用者，本系統期盼能提供教師與學生、家長之間更多的互動；此外，教師也需要隨時了解學校事務，以便能即時處理相關事務，並將學生相關活動與安全訊息列為第一優先。
4. 學校行政人員(校長、各處室人員)：在各中小學校，負責規劃全體學生學習事務並肩負安全的即為學校行政人員，因此必須將其列為對象之一。本研究之派送系統能夠提供即時資訊，傳遞影像或文字訊息，讓學校行政人員能針對校園安全規劃或訂定辦法的行政處理更加便利、有效率，甚至於緊急事件發生時，立即接收相關情形的資訊。(本系統學校行政組織構想圖如下圖四)



圖四：本系統學校行政組織架構圖

5. 主管機關(教育部或各縣市教育局之負責人)：本系統也可以提供教育部主管機關各縣市校園安全設施規劃與防護的情形，透過無線無限技術，能快速、有效的取得各學校執行情形的相關資訊，達到校園視察的功效，做到跨時空為學校安全把關的工作。
6. 其他：除了上述幾類的使用者，其他非該校之相關人員皆界定為其他使用人員，主要是讓其他人員也能透過本系統，了解到該校如何進行校園安全防護，提升對該校良好印象。

(二)系統之課程資訊派送規劃

學生在校的學習中，有些課程隱含著潛在的危險性，無論家長或學校人員都希望能避免意外的發生，除了訂定相關遵守規則之外，就必須仰賴教師的督導，以及課後管理員的巡視。若透過本系統提供訂閱影像資訊派送的功能，以及網際網路搭配行動載具的方式，便能讓使用者隨時掌握這些課程的安全性，更加確保學生在校安全。以下針對特殊需求課程作說明，未來預計納入本研究資訊派送內容：

1. 生活科技與應用：在此主要針對需要進行實驗操作的學習過程。由於不同的實驗有不同的危險程度，因此系統擬將自然課將列入課程方面的資訊派送，提供家長及學校行政人員遠端監控，隨時掌握學生課堂安全的途徑。
2. 健康與體育：該課程主要是教導學生運動的知識與技能，而在運動過程中常會不小心有意外的運動傷害發生；尤其是上游泳課，更必須隨時注意學生在泳池中的行動，此外更須避免學生於下課時逗留發生危險。這類運動

課程利用影像派送的功能，若是讓使用者訂閱定時取像的畫面，看到學生上課情形，就可以隨時能掌握學生安全情況。

3. 其他

(三)系統之學校環境規劃

在本研究中，將學校環境區分為四個大區塊，包含：教學場所、運動及活動場所、行政場所，以及出入口等部份，這些環境中有一些地方是有潛在危險或學生學習的重要場所。以下說明關係到學生安全及學習情形的學校環境，將作為本系統預定架設系統的配置架構：

1. 教室：除了室外課程之外，學生皆在教室內進行學習，透過容許的監視角度與固定的時間開放教室內的 IP-cam，可提供學生部分學習情形及安全情形、也能了解學生上下學到校情形，隨時了解是否有過早到校或太晚離開教室的學生，顧及學生在校安全。使用者能訂閱固定時間與地點的影像資訊派送，並且系統會自動派送文字描述學生出缺席情形，協助使用者遠端監控之效用。
2. 走廊：此場所為串聯各教室與校園之路徑，也是學生平日常追逐奔跑的地方，透過各走廊架設之 IP-cam，即可確實掌握任何人士進入校園之行蹤，確保是否有惡意逗留於校園之可疑人士；此外也能防止學生在走廊嬉戲造成不幸的意外，尤其在高樓層之處，更需避免發生高樓墮落的悲劇發生。
3. 水池：學校通常會使用水池來進行造景或規劃水生生物園區，但水池也是為校園中最具潛在危險的地點之一，若是學生失足落水，將有可能產生不可挽回的後果，以防患未然的觀點來看，未來以 IP-cam 來進行下課時間的監控，將可以使得教師與學校人員能隨時掌握水池附近的狀況，以及時處理突發狀況。
4. 遊戲場：遊戲場為學生下課時激烈活動的場域，雖然近來學校已在遊戲場所加鋪像膠軟墊，但仍不足以防護高處掉落以及肢體衝突等的突發事件，尤其遊戲場通常遠離教師所在的教學行政區，使得管理上更增添人力的負擔，系統在此若是提供即時監控的機制，在事後也可以依照時間來進行記錄蒐證。
5. 大門口：大門口是學校進出的總樞紐，是學校對外流動的主要管道，也是學生上下學的通道，配合家長接送區和教室的影像，將來學校與家長即可立即知道學生是否已離開學校。
6. 周遭入口：除了學校大門口之外，學校其他周遭入口(各側門)是部份學生上下學的管道，雖然上下學期間學校皆有導護老師看守與管理，但是在上下學時間過後，常會有學生上學或放學時在門口等待家長接送，這時候除大門有警衛室看守外，各側週遭入口是無人管理的狀態，成為學校安全漏洞之處。此外，正因各週遭入口無人看管情況，當陌生人士由此進出校園時，可能會有安全的顧慮；甚至必須考慮到，學生可能於上課期間從這些

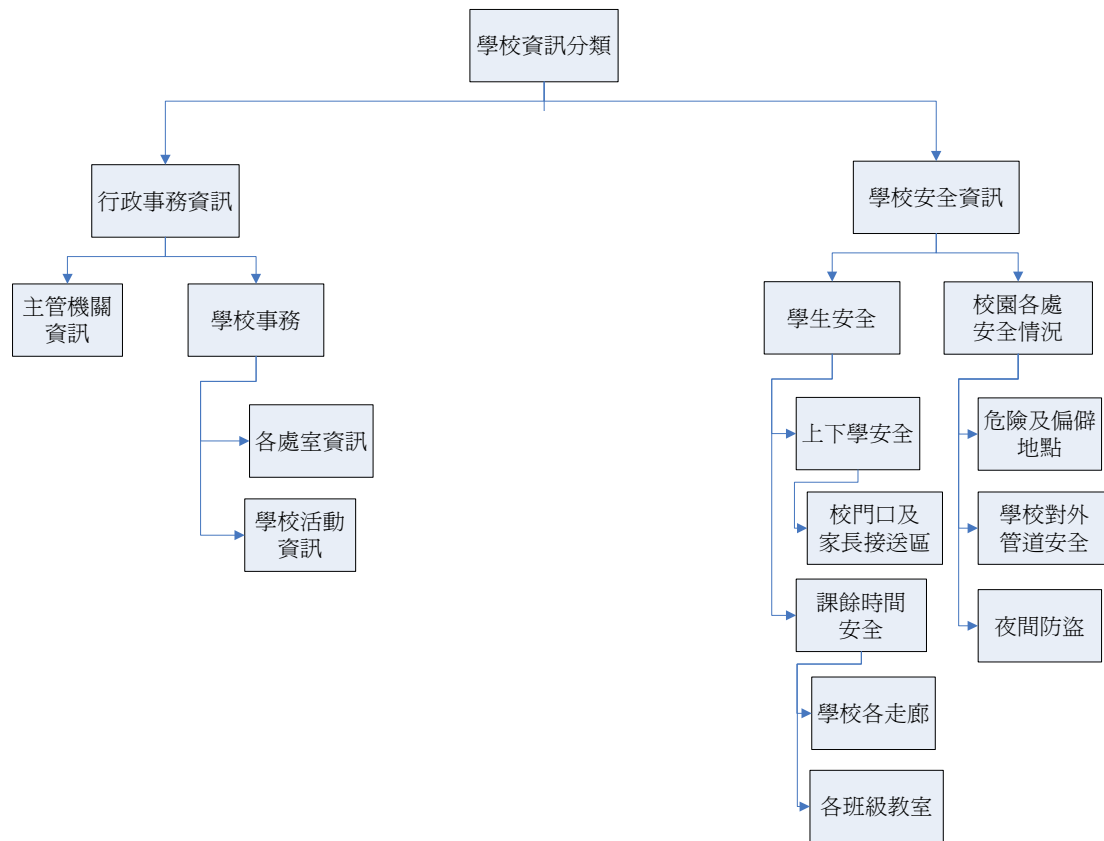
入口離開學校的問題。正因如此，本研究認為學校各處的入口是學校安全的重要考量地點，而透過影像資訊的傳遞與監控，不僅能減少人事支出，更能減輕管理者負擔，使用者就不需守在各入口或親自到現場巡視，未來透過影像監看畫面，定時取像等功能，可以不定時的觀看各入口人士進出情況，讓人員進出安全管理做到更便利、有效的管理。

7. 教室頂樓：學生可能因為好奇心將頂樓作為嬉戲場所，由於頂樓接近教學場域，雖然平時禁止任意進入，但有時仍無法防範學生闖入。學校應對頂樓人員的出入加以監控，在未來系統可以使學校管理者能夠取得頂樓入口與頂樓的影像資訊，以確保不會有不相干的人員進入頂樓區域。
8. 周遭交通路口：每日上下學的車流量很多，所以可以在附近的交叉路口設置觀察點，一方面可以觀察交通的流量，另一方面可以觀察學童上下學行經這些交通路口的情形，系統就可以直接提供家長與學校管理者直接的資訊，對學生上放學安全能掌握得更周全。
9. 其他：學校中或學校遭除了一些安全性堪慮的地點之外，校園中的學校特色與花草樹木也可以透過系統資訊的傳送，未來外界也能分享學校特色、觀賞怡人的校園景緻。

(四)校園資訊之分類與應用

學校資訊十分廣泛，從行政政策到學生學習及安全都列入範圍。黃志文(2004)將學校資訊規納為三類：第一類：來自教育行政單位及相關機構，學校應配合辦理的各項資訊；第二類：校內各行政處室間所傳遞的訊息；第三類：發展學校特色所配合辦理的教學活動之相關訊息發佈。

不過此種分類僅止包含了學校行政作業方面的訊息，但學校非僅是行政系統，學校內尚包含了生活常規、學生學校、校園安全等的重大議題，因此本研究預計除了包括上述三項的「行政事務資訊」，還應納入「學校安全資訊」作為學校資訊分類，以期在研究中針對資訊進行分類，並針對不同使用者與訂閱情況作資訊派送的應用。本研究之主要預設之資訊分類架構如圖五所示，針對這二大項分類加以論述：



圖五：本研究之學校資訊分類架構構想圖

1. 行政事務資訊(包含主關機關交辦推廣事宜、學校事務與活動訊息)
 - (1) 主管機關資訊：一般國民小學皆受縣市主管機關教育局管轄，教育局的政令、學校的活動監督，都是須要有良好管道才能進行雙向溝通。
 - (2) 學校各處室資訊：學校內組織職掌複雜，許多校務皆是以協辦的方式來運作，通順而一致的溝通管道是學校事務推行所必需的。
2. 學校安全(包含學生安全與校園各處安全情況)
 - (1) 上下學安全：學生上下學時通常是位於交通的尖峰時刻，大量的車潮無形中增加了危險性，學校除了派用導護人員外，校方也應該取得學校附近路口的資訊，以保障學生的通勤安全。
 - (2) 課餘時間安全：學生進入學校後即展開一天的團體生活，學生在課餘時間的遊戲地點相當重要，以及校園較偏僻的角落，學校除應明訂學生禁止進入的區域，更應對這些區域保持高度警覺，以防意外發生。另外，夜間防盜的部份也是非常重要，學校有許多的硬體設備及公物，為預防人為監控疏失及防範嚇阻竊賊，藉由影像監控及防盜警報裝置的結合，讓管理者能夠進行遠端監控，且能於事後提出影像存證。
 - (3) 學校對外管道安全：學校中並非每個校門或角落都有配置校警看守，因此為了防止外界有心人士進入學校，各個出入口的人員流動資訊也是必不可缺的。

(五)校園 IP-CAM 空間規劃與網路架構佈置

在本節中探討校園空間配置及校園數位影像網佈置網規劃，作為未來研究實際在中小學進行系統架設之推廣。

1.校園空間配置與規劃

以下針對實際校園應架設 IP-CAM 地點選擇及設置位置做詳細說明與圖示。

(1)地點選擇

本研究擬以台南大學附小的校園做為參考，並且做為未來推廣的範本，以下將就對於附小的空間配置進行說明：

- 地理位置：台南大學附小位於台南市的中區，為座落於城市中的一間小學，校園與台南大學相互流通。
- 校區平面分析圖（見圖六所示）

(2)設置位置說明

本次資訊派送系統的設置定點滋以下列幾個地點做為 IP-CAM 的設置地點，這些地點包括了：校區附近路口、校內無人管理處以及校內危險遊戲場所，期能利用 IP-CAM 達到防治意外的效果，並且消弭校園死角。

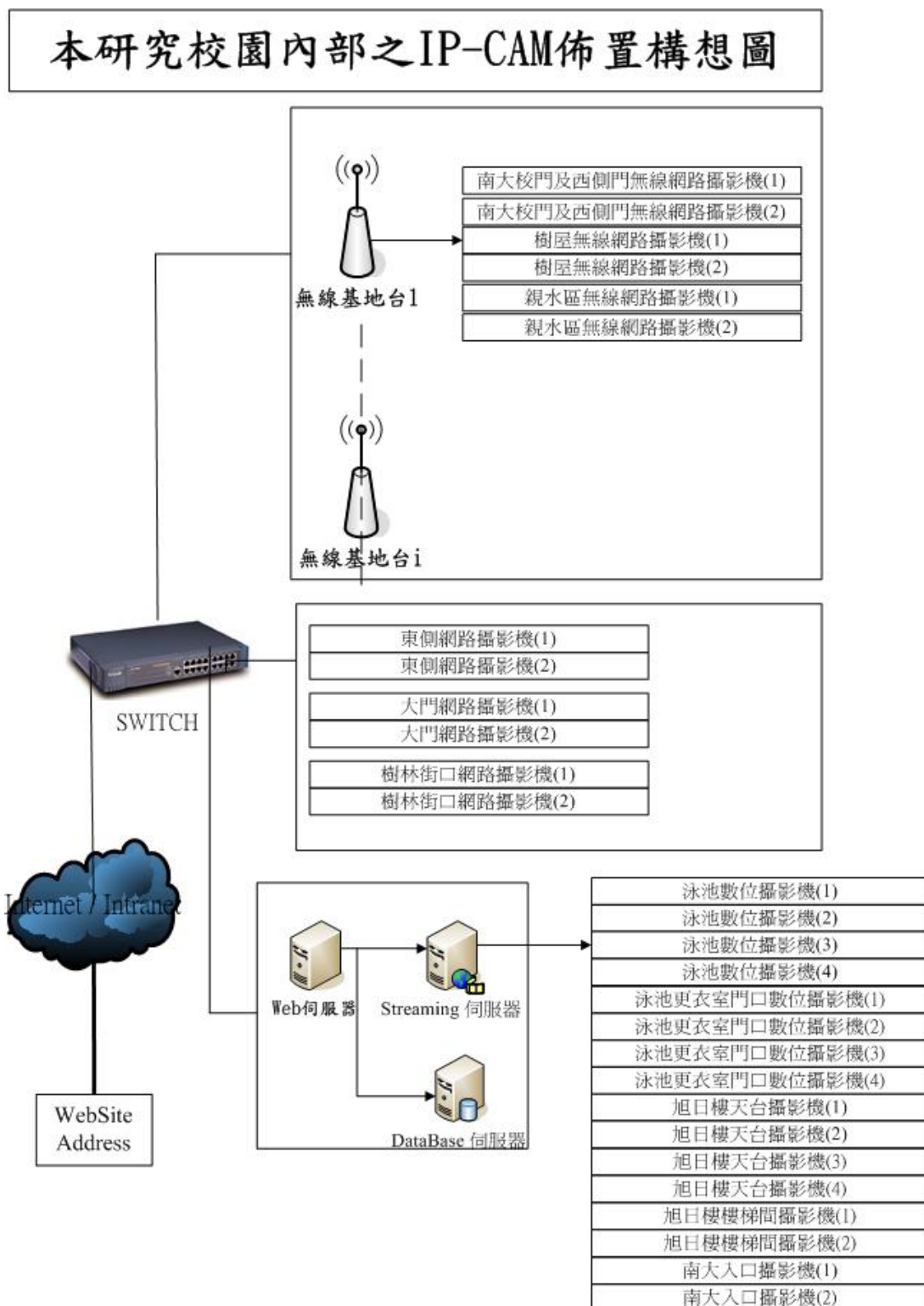
- 校區附近路口：東側門(樹林街與開山路十字路口)、大門口、南大校門及西側門、樹林街街口。
- 校內無人管理處：旭日樓天台及樓梯間、南大入口。
- 校內危險遊戲場所：泳池及更衣室門口、樹屋、親水區。



圖六：校區平面分析圖

2.校園數位影像網佈置與規劃

有關校園及數位影像網佈置之構想圖如下圖七所示：

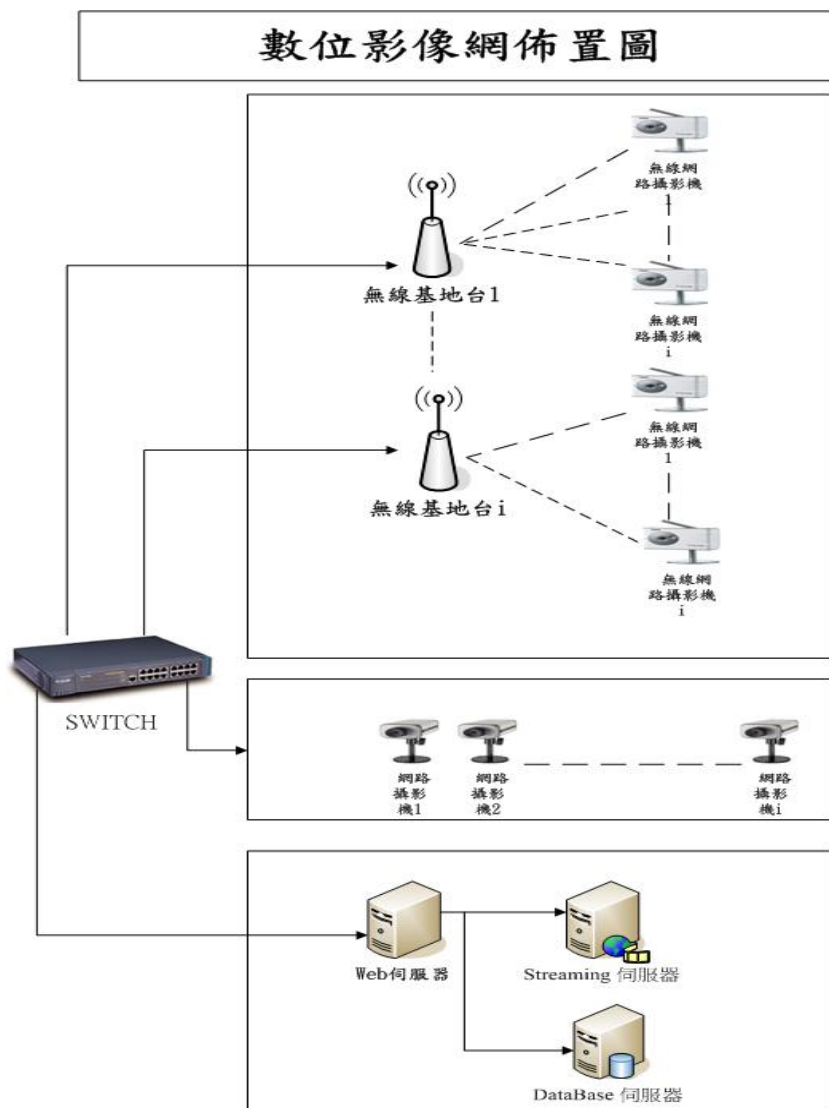


圖七：本研究校園內部之 IP-CAM 佈置構想圖

本研究所有監視攝影機佈置如上圖所示，會選擇交換機的目的，主要是保障由每個連接孔出來的頻寬都是固定。因為IP配額有限，因此本研究只需一個固定

IP，其餘使用虛擬IP即可完成全校影像網佈建。

為配合教育部校園無線專案，因此本研究使用六部無線網路攝影機，連接無線 AP。本研究所採用的網路架構是由星狀架構進一步擴充的雪花狀架構（snowflake）如圖八所示。在星狀架構之下，有一個中央控制器（Central Controller），所有的電腦都直接和它連接。任何二部電腦之間的通訊都必須透過中央控制器。本研究是屬「非同步傳輸模式（Asynchronous Transfer Mode, ATM）」，所以中央控制器是一部交換機（switch）。任何二部工作站在通訊之前必須經由交換機建立一條連線。工作站傳送資料時則接受交換機的監控。雖然星狀架構並沒有分散式系統的特性，中央控制器的損壞會導致所有連接在其上的電腦間之通訊中斷。不過其有較佳的管理特性。由於任何通訊都要經過中央控制器，因此在資源的管理上會有較佳的效率。以雪花狀架構來說，如果最底層的中央控制器損壞則直接和其連接的工作站會失去通訊能力，但是所有其餘的工作站則仍然不受影響。如果中間的中央控制器損壞，則會造成數個可以獨立運作卻不能相互通訊的小網路。本研究針對校園區域網路是採用 802.9、802.11。這是由國際電機電子工程師協會（IEEE）所提出的一套標準系列，總稱為 IEEE Project 802。802.9 為具有將影音及數據整合傳送能力之區域網路。802.11 為無線區域網路。以 75 歐姆同軸電纜線連接影像伺服器，它是利用「頻率分割多工技術」來傳送寬頻類比訊號（Broadband Analog Signaling with Frequency Division Multiplexing）。其頻寬約為 300 到 400MHz，訊號可以傳遞較遠，可達數十公里。

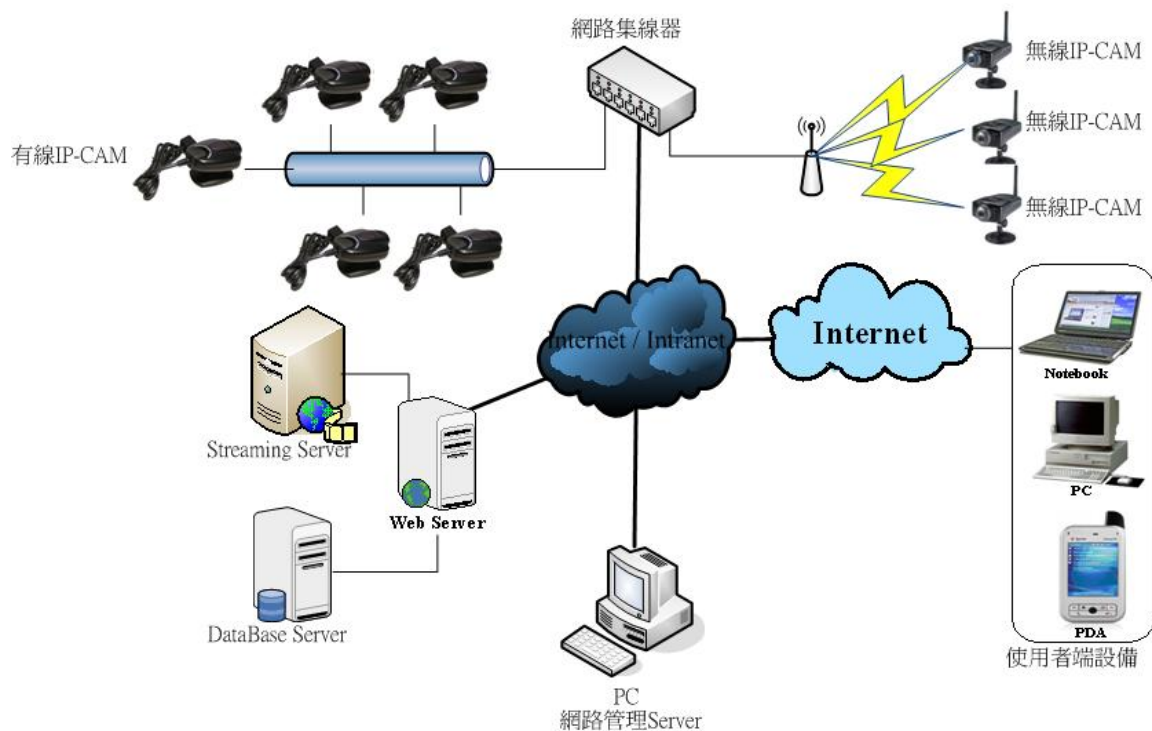


圖八：數位影像網佈置圖

六、即時影像儲存與派送架構

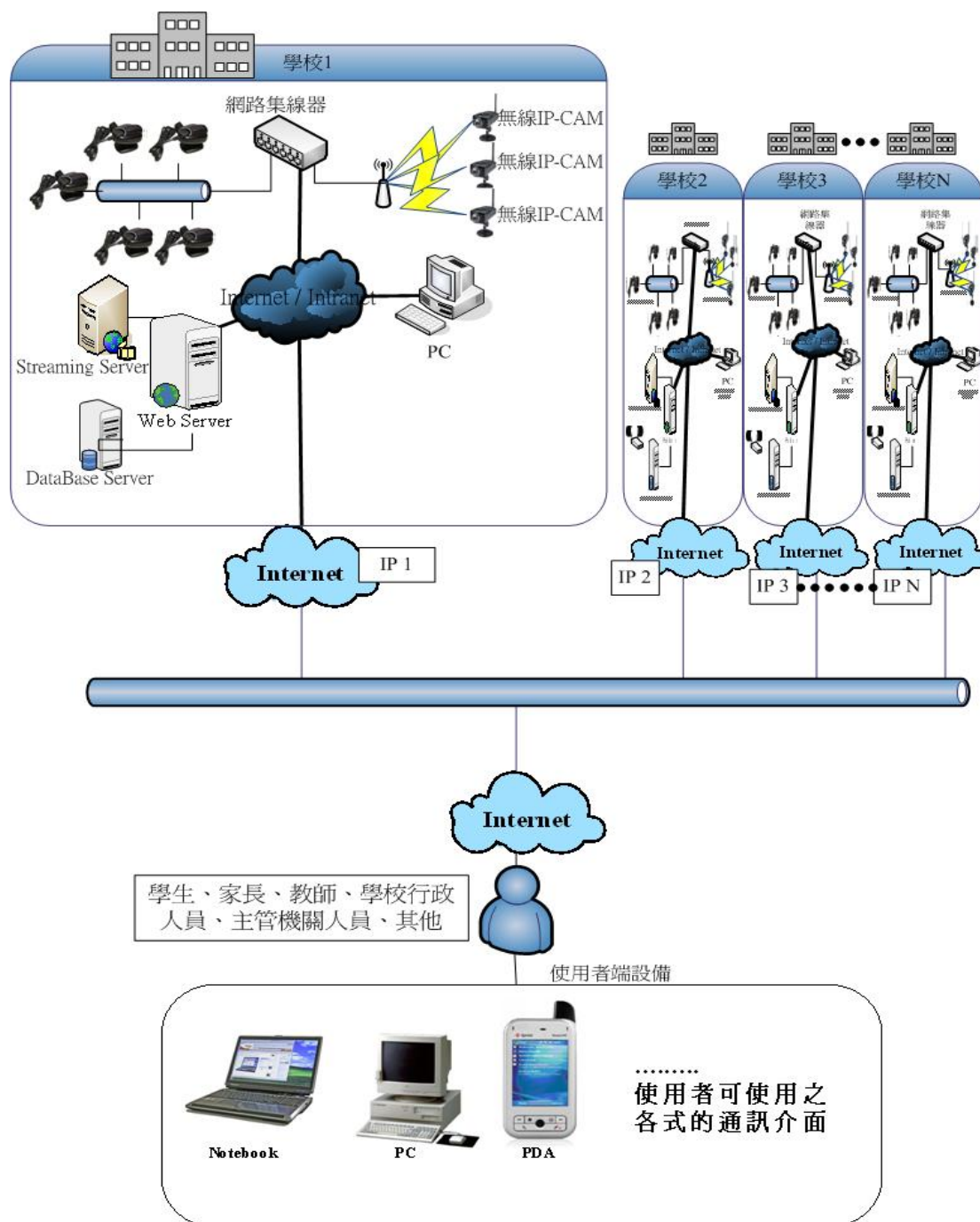
(一)本研究之校園影像資訊派送系統硬體架構圖

下圖九為校園影像資訊派送系統硬體架構圖以單一校園為例，用相當簡潔的方式來了解本研究之 IP-CAM 部署的一個架構，本架構以遠端的許多 IP-CAM 為派送點，在有線 IP-CAM 的方式下，利用網路上的 HUB 或 Switch 來匯集分佈於各端點的 IP-CAM，若是在偏遠地點（如：活動場、操場...等處），將以無線 IP-CAM 利用無線寬頻分享器來串連無線 IP-CAM 設備，並透過網路管理程式以及伺服器來進行管理，將影像透過網路傳輸匯集至 Server（多媒體串流伺服器、資料庫系統）上，而前端的使用者，可能包括智慧型 PDA、手機、PC、NoteBook... 等等，透過這些科技產品連結至網路上，再至系統 Server 上，取得即時影像，這樣的一個架構，嚴格來說是以一種非同步的方式來取得端點影像。主要目的是為了達到平衡負載和管理，讓用戶端使用者達到取得順暢資訊之目的。



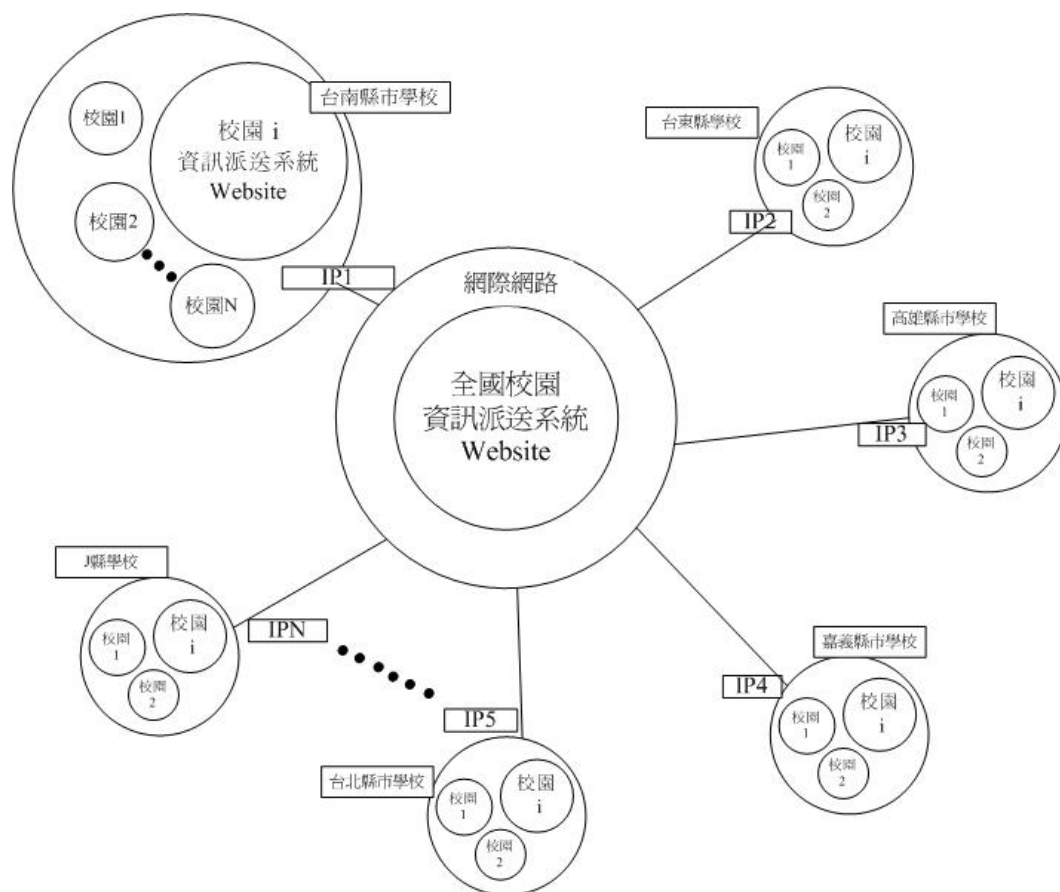
圖九：本研究之校園影像資訊派送系統硬體架構圖以單一校園為例

下圖十為本研究之校園影像資訊派送系統硬體架構圖以某一城市整體校園為例，在一城市當中，本研究將以有意參與推廣之中小學為主，進行本系統的安裝與設定，將由單一校園架構為基底，建構一城市之中小學資訊派系統構想圖。



圖十：本研究之校園影像資訊派送系統硬體架構圖以某一城市整體校園為例

下圖十一為本研究之全國影像資訊派送系統硬體架構圖，在一城市當串，本研究將以有意參與推廣之全國中小學為主，進行本系統的安裝與設定，將由單一校園架構為基底進行整個城市之安裝與部屬，建構一全中華民國之中小學資訊派送系統構想圖。



圖十一：本研究之全國校園影像資訊派送系統硬體架構圖

(二)利用行動裝置實現即時影像之瀏覽

本研究將透過 Windows Mobile 5.0 作業平台為基礎，本研究將以微軟 Visual Studio .Net 為開發環境，並利用此環境之 .Net Compact Framework 架構，建置一行動化且更具智慧型的應用程式，基本上，.Net Compact Framework 可謂精簡版的微軟 .Net Framework，足以共本研究開發出，「網路服務」(Web service) 程式，Web service 指的是程式設計的方法和建構資料共享應用的標準。

.NET Compact Framework 為與硬體無關的環境，用來在限制資源的運算裝置上執行程式，包括個人資料助理 (PDA)，如 Pocket PC、行動電話、視訊轉換器 (Set-Top Box)、自動化運算裝置和用 Windows CE .NET 作業系統建置的自訂設計內嵌裝置。 .NET Compact Framework 是 .NET Framework 類別庫的子集，並包含專為其設計的類別。它繼承 Common Language Runtime 和 Managed 程式碼執行的完整 .NET Framework 架構。

.NET Compact Framework 提供下列主要功能：

(<http://www.microsoft.com/taiwan/>)

1. 執行與硬體和作業系統無關聯的程式。
2. 支援通用網路通訊協定，並與 XML Web Service 緊密連接。
3. 提供開發人員模型，將其應用程式和元件的目標訂為廣泛或特定的裝置分類。

4. 提供有限系統資源設計和最佳化的優點。
5. 使用 Just-In-Time (JIT) 編譯產生機器碼以取得最佳效能。

以微軟 Visual Studio .Net 為開發環境，並利用此環境之 .Net Compact Framework 架構，開發本研究之智慧型行動裝置之應用程式，將與 Windows Mobile 平台更為緊密的結合，本研究中，以一測試實驗，預計利用以 MPEG-4 影像壓縮技術為主的 IP-CAM 透過 Visual Studio .NET 開發環境，做一簡易型行動裝置之監視系統，如下圖十二所示，透過 Visual Studio .NET 所提供之行動裝置模擬器，來運行本應用程式，即可達到遠端監視之目的。



圖十二：Visual Studio .NET 模擬器執行應用程式

七、Web系統介面與應用程式初步操作畫面

以下針對本研究預計規劃之申請程序及登入系統程序、訂閱流程以及建立訊息流程與進入管理者系統之程序做說明：

(一)申請流程

以下預先構想家長、行政人員、教師三種使用者身份之申請流程做為本研究未來系統使用者申請程序之構想（詳見圖十三）。

(二)登入系統

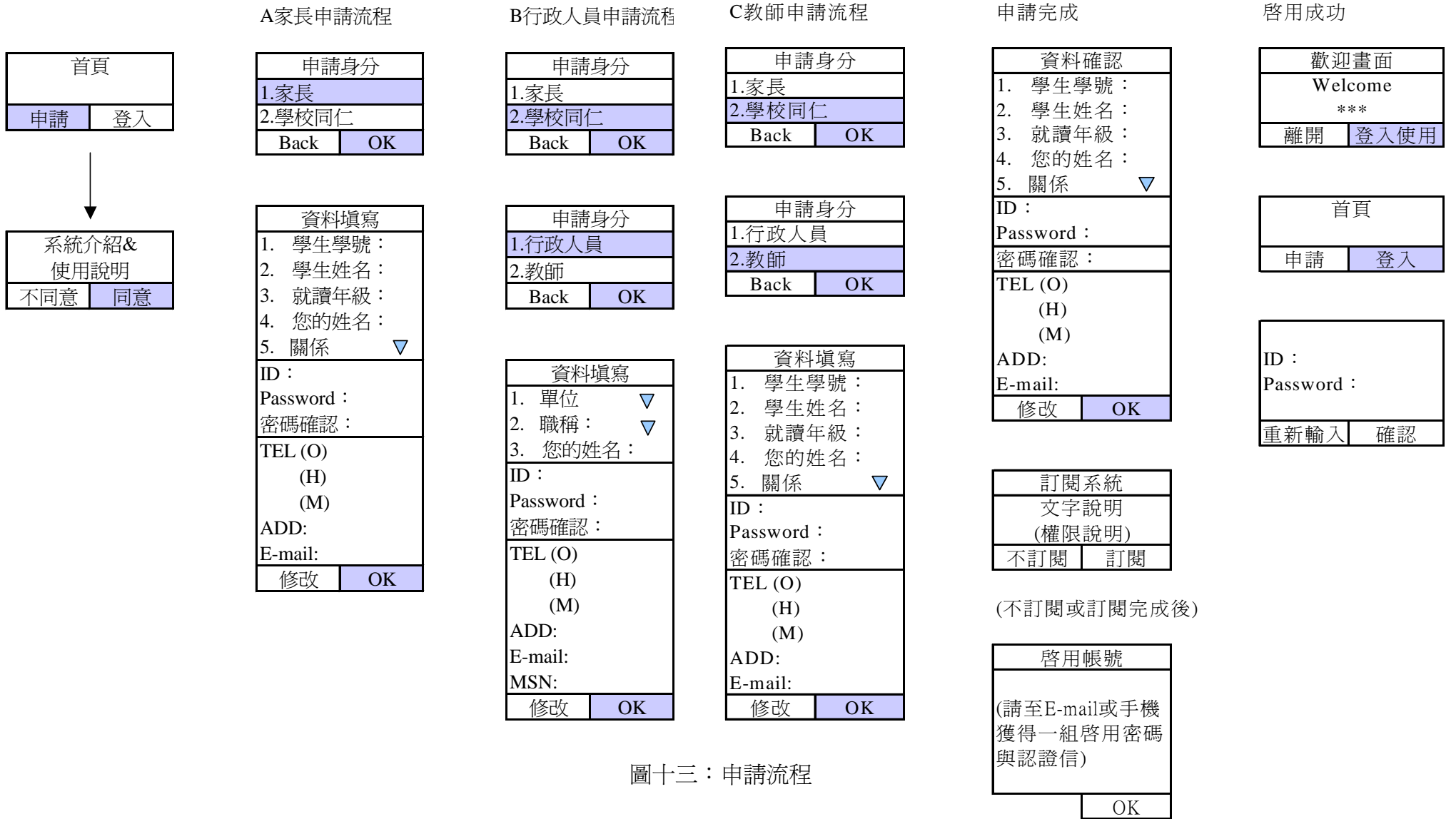
完成申請程序後，使用者即可登入系統觀看，以下為本研究之幾項基本功能構想圖（圖十四），如：個人資訊、影像觀看、簡訊、E-Mail 之功能，進入程序之畫面說明。

(三)訂閱流程

本研究之最大特色在於影像資訊的派送，然而使用者必須在申請成為系統正式使用者後，完成訂閱影像作業才能觀看到本系統之影像資訊，以下列出預設訂閱系統介面與流程做說明如圖十五。

(四)建立訊息

本研究之系統提供使用者收發訊息之功能，建立訊息流程之介面如圖十六所示。



圖十三：申請流程

首頁	
申請	登入

ID :	
Password :	
重新輸入	確認

歡迎畫面&時間顯示
2006.08.23 12 : 00pm
(自動換下頁)

1.個人資料	
2.影像觀看	
3.簡訊	
4.E-mail	
5.建立訊息	
Back	OK

(家長只能看到前4項)

1.個人資料

1.個人資料	
2.影像觀看	
3.簡訊	
4.E-mail	
5.訊息發送	
Back	OK

個人資料	
ID :	關係 ▾
學生姓名 :	
就讀班級 :	
您的姓名 :	
TEL (O)	
(H)	
(M)	
ADD:	
E-mail:	
訂閱項目 :	
地點 : 門口 A走廊	
時間 : 全天	
進入訂閱系統	
修改	OK

1.個人資料	
2.影像觀看	
3.簡訊	
4.E-mail	
5.訊息發送	
Back	OK

2.影像觀看

1.個人資料	
2.影像觀看	
3.簡訊	
4.E-mail	
5.訊息發送	
Back	OK

(有訂閱者可觀看)

Vision	
日期 :	▾
時間 :	▾
地點 :	▾
Back	OK

12:30pm 門口	×(離開)
影像傳輸.....	
工具列	+ - save 快照
文字說明.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

3.簡訊

1.個人資料	
2.影像觀看	
3.簡訊	
4.E-mail	
5.訊息發送	
Back	OK

1.收件	
2.建立新訊息	
3.範本	
4.....	
Back	OK

1.....	
2.....	
3.....	
4.....	
刪除	OK

訊息內容	
刪除	Back

(如一般的簡訊收發方式)

4.E-mail

1.個人資料	
2.影像觀看	
3.簡訊	
4.E-mail	
5.訊息發送	
Back	OK

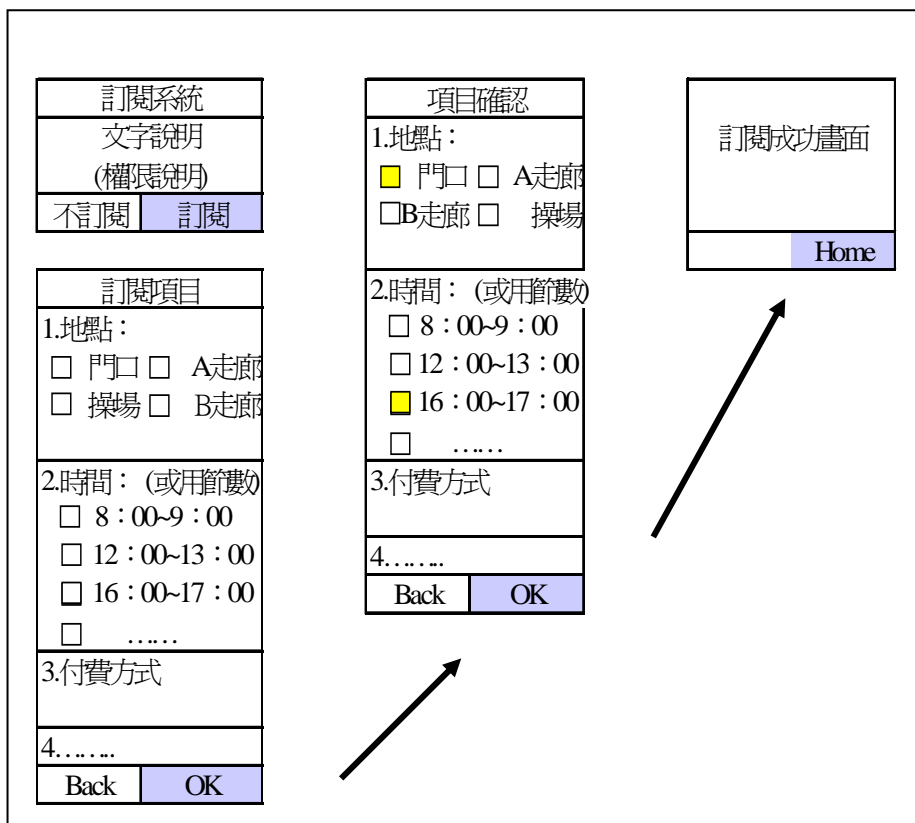
1.收件匣	
2.撰寫新郵件	
3.範本	
4.....	
Back	OK

1.....	
2.....	
3.....	
4.....	
刪除	OK

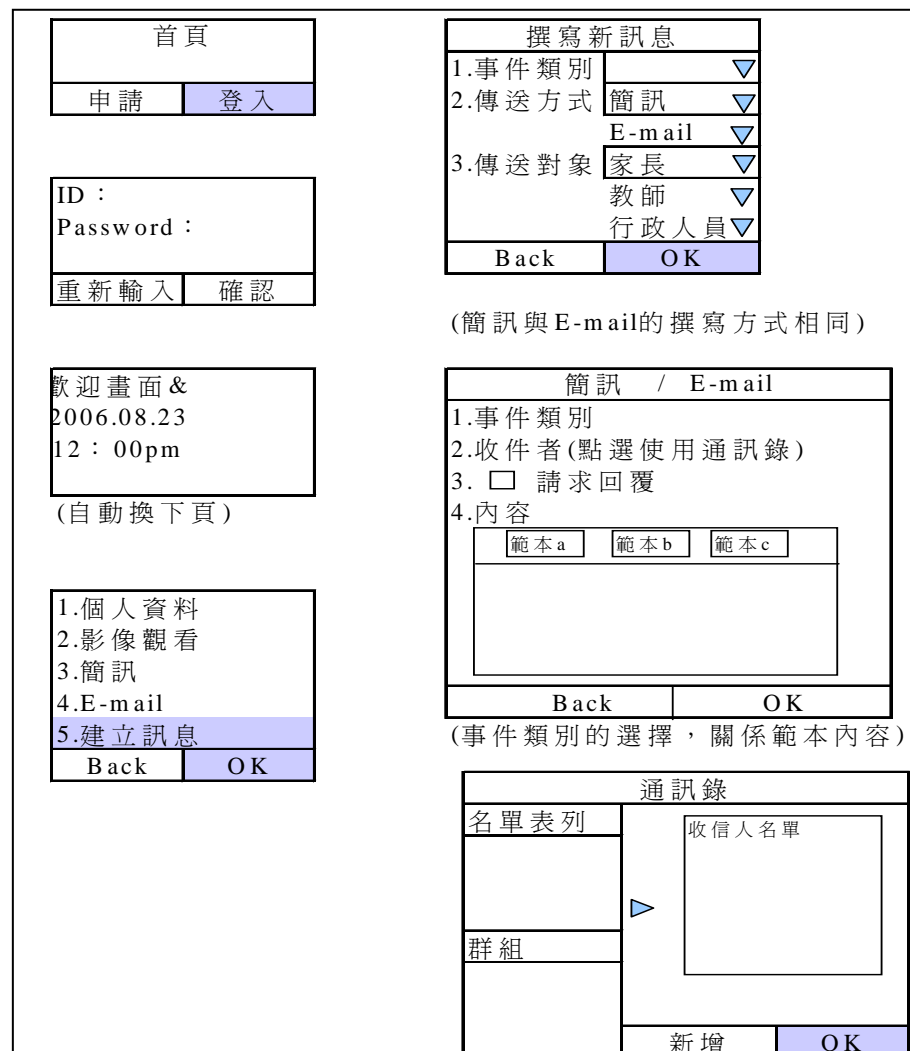
郵件內容	
刪除	Back

(如一般的郵件收發方式)

圖十四：登入系統



圖十五：訂閱流程



圖十六 建立訊息

(五)管理者系統

系統管理者可進行系統資料庫增修功能，以下為進入管理系統畫面及各介面之預設圖（圖十七）：

首頁	
申請	登入

ID :	
Password :	
重新輸入	確認

1.個人資料	
2.影像觀看	
3.簡訊	
4.E-mail	
5.建立訊息	
6.管理者系統	
Back	OK

項目選擇	
1.使用者管理	
2.訊息(範本)	
3.訊息紀錄管理	
Back	OK

1.使用者管理

序號	Name	單位	TEL	E-mail	編修項目
1					編輯 刪除
2					編輯 刪除
3					編輯 刪除
4					編輯 刪除
5					編輯 刪除

新增

OK

2.訊息範本

事件類別	內容	編修項目
A	範本a	編輯 刪除
	範本b	編輯 刪除
	範本c	編輯 刪除
B	範本a	編輯 刪除
	範本b	編輯 刪除
	範本c	編輯 刪除
.....	範本a	編輯 刪除
	範本b	編輯 刪除

新增

OK

3.訊息派送紀錄

序號	日期	收件者	發送者	內容	編修項目
1	2006/8/13	****	教師		編輯 刪除
2	2006/8/14	****	校長		編輯 刪除
3	2006/8/15	****	教師		編輯 刪除
4	2006/8/16	****	校長		編輯 刪除
5	2006/8/17	****	教師		編輯 刪除

OK

圖十七：管理者系統

八、結語

現今各級學校機關，積極將資訊科技整合融入教學、行政以及辦學效能當中，此外，學校周遭的安全管理也亮起紅燈，學校與家長缺乏一個資訊聯繫的管道，然而，透過本研究之系統讓家長充分掌握與了解子女在校情形，進一步確保子女上學、放學之校園安全，如此一來，更將有助於促進教育與校園安全與推廣啓蒙之目的，提升校園與學生家長之互動性，增進社會和諧與提昇校園素質。

而隨著網路頻寬不斷增加，以串流媒體伺服器提供多媒體服務的趨勢越來越明顯但如何提高效率，高容量的網路多媒體服務，將是重要的研究課題，本研究透過行動代理人來延伸資訊派送系統的技術並使用訂閱機制應用於異質網路系統內，派送資訊於用戶端之行動設備上，使之能派送使用者更需要的資訊，更符合行政院挑戰 2008-國家發展重點計畫，強化台灣無線寬頻網路之建設與應用發展。希望於既有有線電信基礎網路之上，以無線寬頻網路延伸佈建完善之電信基礎建設與應用，奠定我國資訊化社會發展之基礎此。

此外，透過本系統之 Smart Client 行動裝置應用程式介面，將達到訂閱並即時觀賞預想得知的校園環境狀況，符合多數系統使用者的期望，不需再耗時於網站上的網頁瀏覽，且本系統之訂閱行動代理者 (Subscribe Mobile Agent) 將記錄用戶端之使用行為，並於資料庫中得到與分析，用戶端的行為與興趣分析資料，以達到軟體操作介面具 Smart client 的特色需求。

參考文獻

- [1]胡君怡，“支援多重媒體格式的家庭網路監視系統”，台灣大學碩士論文，2000。
- [2]陳建華，“配備頻寬平順技術之 RTP/RTSP 即時互動式多媒體串流監控系統設計與實作”，交通大學電信所碩士論文，2005。
- [3]曾憲雄、蔡秀滿、蘇東興、曾秋蓉、王慶堯，資料探勘 (Data Mining)，旗標，2005。
- [4]黃志文，“校園行動訊息系統的設計與實作”，靜宜大學資訊管理學系研究所碩士論文，2004。
- [5]黃國書，“PDA 應用於家庭自動化之研究”，台灣科技大學碩士論文，2000。
- [6]黃雅綾，“居家之智慧型安全系統介面研究”，台北科技大學碩士論文，2002。
- [7]Beaudin, J.A. , Costa, J.G.&Giustino, G., “Educational administrators are embracing intelligent building technologies to achieve operating efficiencies and cost savings” ,*American School & University*(71: 2), 1998:pp.24.
- [8] 馬來西亞智慧型學校。網址：<http://www.geocities.com/ResearchTriangle/Node/8577/smartschool.htm>，上網日期：2006年12月23日。
- [9]成大科技發展的「E家M校安全聯絡網」。網址：<http://school.samq.com.tw>，上網日期：2006年12月23日。
- [10]台南市復興國中「安全聯絡網系統」，網址：<http://fhjh.samq.com.tw/>，上網日期：2006年12月23日。
- [11]文化大學智慧型虛擬校園，網址：<http://taiwan.cnet.com/enterprise/casestudy/0,2000062888,20093703,00.htm>，上網日期：2006年12月23日。
- [12]台灣微軟，網址：<http://www.microsoft.com/taiwan/>，上網日期：2006年11月10日。

