以服務塑模為基礎之人身安全服務設計與實務 -以國小學童為例

The Service Design and Practice of Personal Security Based on Service Modeling Methodologies: A Case of Elementary Students

林義倫
財團法人資訊工業策進會
erion@iii.org.tw

蕭淑玲
財團法人資訊工業策進會
belinda@iii.org.tw

黃宣龍
財團法人資訊工業策進會
neil@iii.org.tw

摘　　要

台灣於安全監控發展方面，硬體主要以傳統製造業中心的 OEM、ODM 為主，OBM 為輔。然而，由於所使用之技術元件多來自於日韓，以子之矛受制於人，無法有更進一步的突破；軟體方面則多集中在中階的影像強化、物件偵測、物件追蹤，以及辨識分類技術等，除少數廠商外，整體產業僅能進行中、低階產品的製造。面對韓國廠商串聯供應鏈上下游的強烈競爭，以及中國大陸廠商的低價市場威脅，亟思有突破性的做法來解決目前所面對的產業困境。因此，業者紛紛投入安全服務之研發，希冀以消費者需求導向之安全服務來帶動整體產業之技術創新與整合。有鑑於此，本研究試圖運用本所所發展之服務體驗工程方法論，應用服務塑模為基礎之服務設計方法於人身安全服務，並以國小學童為標的，試圖以系統化、工程化的方法來權衡服務發展之議題，並以實務驗證為依歸，以求國內安全服務之蓬勃發展。

關鍵字：安全監控、服務體驗工程方法論、服務塑模、人身安全服務、服務設計

壹、緒論

分析全球安全監控硬體產業，歐美廠商專長於系統整合與產品設計，並掌握全球品牌通路，亦是台韓廠商最大訂單來源。亞洲方面，日本廠商的基礎元件與新產品設計能力均佳，相關產品多定位於中高階市場；韓國廠商著重於基於基礎元件開發，製造與銷售方面相對弱勢，與台灣為競合關係；後起之秀的中國大陸，目前已逐漸具備設計製造能力，然於品質控管與國際行銷方面尚需加強。

綜觀安全監控軟體產業，我國廠商於安全監控軟體開發方面，集中在中階的影像強化、物件偵測、物件追蹤，以及辨識分類技術。低階的影片監控管理與智慧搜尋功能，則面對中國大陸業者的競爭，在 2008 年的安全監控展中，中國業者亦展示了其搶進中階安全監控軟體技術的雄心。高階的行為分析與特殊應用方面，主要技術仍掌握在國外大廠如 Object Video 手中，國內僅有少數學研單位擁有部分技術專利。

由整體產業價值鏈角度觀之，我國安全監控產業，前端的 IC 設計、產品設計等智慧財產，主要掌握在如 Sony、Toshiba、Axis 等外商手中，國內廠商缺乏對供應鏈上游的整合以及智慧財產的控制權利，僅能配合其生產製造，或是購買其晶片組，獲利主要集中在微薄的代工收入；系統整合方面，國內系統整合廠商多屬中小企業，產業競爭激烈且整合能量有限，無法在國際舞台上與國外大廠抗衡。加上服務維運業者僅著重於其階段目標而無暇他顧。

綜合以上，我們發現，台灣的安全監控產業，主要優勢於硬體之生產與製造。然而，所使用之技術元件多來自於日韓，以子之矛受制於人，無法有進一步的突破。工作多為歐美大廠硬體代工，除少數廠商外，本身缺乏智慧監控軟體研發，以及整合前端硬體與後端軟體的整體解決方案，僅能進行中、低階產品的製造，面對韓國廠商串聯供應鏈上下游的強烈競爭，以及中國大陸廠商的低價市場威脅，亟思有突破性的做法來解決目前所面對的產業困境。綜合以上，我們發現，目前在安全監控服務方面存在上述斷鏈議題，因此，我們試圖提出一個創新概念、以消費者需求為導向之智慧安全監控服務，藉由智慧安全監控的服務推動與概念驗證 (Prove of Concept, PoC)，來降低國內廠商導入智慧安全監控技術研發的風險，並整合上游晶片設計廠商，技術轉移於民間業者，以期能就上述議題之解決，收拋磚引玉之效。

貳、文獻探討

於此章中，我們試圖歸納、彙整國內外安全監控服務之市場、產業，以及技術研究，如後所示。

2.1 安全監控服務市場

根據資策會 MIC 研究調查[1]顯示，2007 全球安全監控市場前三名分別為商業及金融業、政府及公共設施，以及運輸業。至 2008 年，商業及金融業預期萎縮為 29%，政府及公共設施萎縮為 29%，運輸業則小幅成長為 13%。分析其應用目的，商業及金融業主要應用於各 ATM 與無人銀行的交易監視，以及發生搶案時錄下搶匪的清晰影像，以供警方後續追查之用；政府及公共設施應用則強調監視

如車站、機場、車站大樓等公共區域的監控，以倫敦為例，全市各大車站、重要路口、地鐵站、金融中心、公共汽車等處都裝設有攝影機，每人平均每天出現 300 次，倫敦市政府更使用其作為市中心流浪者的計數；交通運輸方面，則應用於架設於各大路口的攝影機，提供車輛交通流量監測，以提醒駕駛人避開壅塞路段。

綜觀商業及金融業、政府及公共設施、運輸業三大層面主要市場，其主要應用情境多為單純影像錄製，智慧監控技術較無用武之地，加上為各大廠主要市場標的，為一紅海市場。因此，我們嘗試以安全產業較少關注的教育業為藍海發展標的，提供智慧監控服務。

根據 FIND 研究調查[2]顯示，消費者對於安全監控服務知曉度為 73.9%，未來一年有 14.3%的消費者有意願付費使用，整體服務市場規模達新台幣 313 億元，消費者需求與市場明確。。其中，人身安全防護服務約佔整體安控服務市場 5 成，為民眾最有意願支付的安全監控服務。然而，目前國內在人身安全防護服務的接受度方面並不如預期，尤其在教育業方面，更是安全監控服務之藍海。因此，我們嘗試以教育業的人身安全防護服務為出發點，以老師、學生、家長等消費者的需求角度出發，來驗證目前國內安全服務推動，不論是環境面、技術面所遭遇的議題，並串連整體安控服務價值鏈，來帶動整體安全產業之發展。

2.2 安全監控服務產業

觀察國內市場上主要安全監控服務提供者，可分為電信業者與保全業者兩種類型，所提供之安全監控服務價格亦呈現兩極化趨勢。以電信業者為例，其提供之安全監控服務，主要著眼點為擴大其網路頻寬利用率，主要參與者為國內固網、電信業者；保全業者方面，其有派遣人力的優勢，當使用者覺察危險時，可以派遣人力到場提供安全服務。由於現有安控服務業者於價格與服務完整性方面，呈現兩極化趨勢。因此，中階價格之需求缺口，因此可為切入之一大契機。

表 1 國內安全監控服務列表

服務名稱	說明與特色
A 電信業者居家安控服務	• IP Cam 結合門禁管制，可用手機設定並監看；偵測到非法入侵時自動通報。 • 每月服務費約 200 元；結合本身固網解決頻寬傳輸問題。
B 電信業者行動定位服務	• 利用手機基地台定位，可直接於手機上顯示定位圖資。 • 定位精度約 100 公尺；每月服務費數十元，圖資費用另計。
C 電信業者即時安控服務	• 利用 3G 網路傳輸監控影像，具備錄音/錄影/拍照等功能。 • 設備費用約 8000 元，可透過手機隨時隨地觀看。 • 3G 網路與服務費用另計。
D 保全業者行動定位服務	• 採用 AGPS 定位，定位精準度佳，且室內亦可定位。 • 提供通話/位置查詢/定時回報/遠端守護/緊急求救等功能。 • 可派遣保全人力前往處理察看，並進行狀況處理。 • 設備費用約 7000 元，每月服務約 700 元，派遣費用另計。

2.3 安全監控服務技術

目前國內安全監控技術研究，主要集中於中階影像分析辨識，以及結合感測技術之開發，並逐漸延伸至高階影像行為分析，以及特殊應用方面。例如[3]即是利用可程式控制器開發居家安全監控系統。提供使用者遠端監控服務，並結合保全、簡訊通報，以及影像錄製等功能，並提供使用者遠端進行監看。[4]則是結合安全監控攝影機與感測網路，於大型區域的關鍵區域、重要通道及出入口，除了架設攝影機外，另放置感測器感知位置，當感測器感知事件時才做後續處理，用以降低大規模安全監控系統影響處理與傳輸之負荷。而[5]，則是利用著重於安全監控攝影機彼此之間的關連處理，以電腦視覺為基礎來記錄事件特徵，用以於多攝影機之環境下，連續、關連地追蹤物件。有別於現行微觀之行為偵測技術，[6] 使用機器視覺，分割環境前景主題，並透過巨觀策略進行行為分析，可即時偵測出有別於日常生活之暈倒、小偷、打架以及搬家等四種異常行為。

國外研究方面，則是開始進行高階特殊應用的實證試驗。例如[7]則是結合 Wi-Fi 與安全監控攝影機，分為主動式與被動式兩種保護方式。主動式保護於大阪教育大學附屬池田小學的學校校門及週邊 1 公里左右的學童通學路徑上，建設無線 Wi-Fi 基地台與攝影機，透過學童身上佩帶的無線徽章，記錄學童通過資訊及影像等資訊，並通報家長到離校狀況資訊，以達到犯罪防治的目的。

被動式防護方面，則利用 ITFOR 公司所開發的 NiceVision[8]，配合設置於前、後門的攝影機，進行即時影像解析入侵偵測，針對侵入校園的嫌疑者，系統自動以紅色區域將其標記，並發出警示通報相關人員注意。相關人員可利用滑鼠點擊，系統會自動重播嫌疑者動作，以掌握現場狀況。

圖 1 ITFOR NiceVision

實證計畫於 2006 年 9 月 12 日開始展開，無線徽章 1 個 2625 日圓，電池費用一年約 105 日圓，每月收取 840 日圓的服務費，價格僅為 GPS 行動電話的 1/10，整體系統建置成本約 200 萬日圓，由於價格相對經濟實惠，使得大規模佈建成為可能。

參、研究方法

服務體驗工程(Service Experience Engineering, SEE)方法論[9]為本所引進德國 Frauhofer 研究機

構、美國 IDEO 設計公司之研究方法，並揉合所內輔導廠商之經驗，所進行的服務開發流程與方法，主要可分為 FIND、InnoNet 以及 Design Lab 三大階段。FIND 階段著重於安全監控產業的趨勢研究；InnoNet 階段則重視安全監控產業價值鏈研究；服務塑模階段則是以本所落實的質性研究方法論，來進行服務體驗洞察及服務設計，服務體驗工程方法論整體架構如下圖所示：

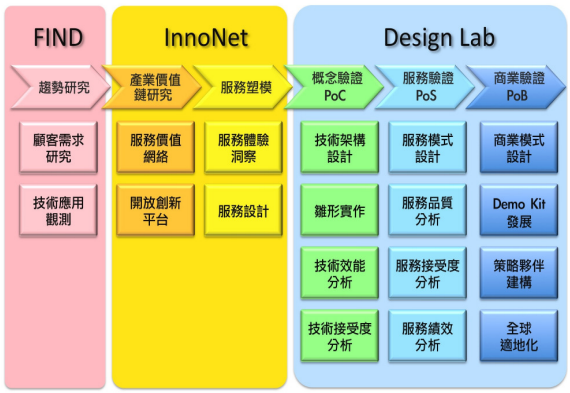

圖 2 SEE 方法論架構圖

本研究主要以安全監控服務為方法論應用標的，並著重於安全監控服務塑模階段之服務設計，以致於概念驗證，整體研究流程如下圖所示：

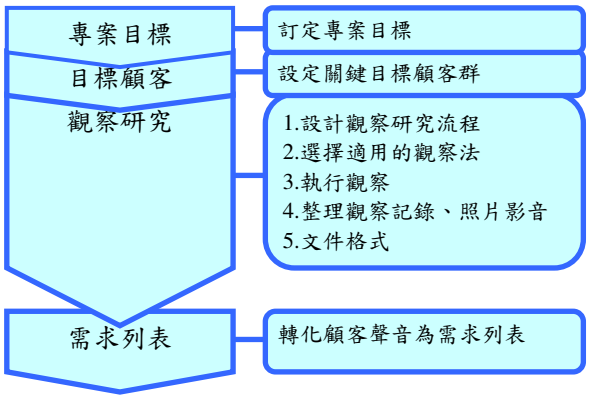

圖 3 研究流程圖

專案目標方面，為藉由方法論的實際落實，來驗證目前國內於發展安全監控服務時，所需注意的規劃與技術驗證過程，以期能因此拋磚引玉，提供後續國內業者發展安全監控服務他山之石，並做為安全監控服務規劃之參考。

目標顧客方面，我們選擇安全監控的藍海—教育產業。在教育產業的族群選擇方面，國中以上學生由於已有一定的自主能力，因此，我們考量較無自我保護能力的國小學童，以及相關之學校老師、學生家長。

觀察研究方面，先與學校老師、家長進行一系列的需求訪談。經過實際訪談後，我們發現在校園內部由於有學校老師、校警等人員的巡邏，加上安裝的監控攝影機，因此學童到校後可獲得一定的安全保護。且根據靖娟文教基金會調查[10]，超過 50%的學童認為其上下學路途並不安全，除了校園週遭的導護點之外，學童的安全狀況難以掌握。因此，我們嘗試將導護點的概念擴散，以國小學童為標的進行其上下學之觀察，以推動科技化導護服務之服務體驗工程實證。

需求列表方面，即是承繼觀察研究所得出之顧客需求列出，並預備進入服務設計階段。由於學童上下學時間為最危險之時刻，在這段期間家長與老師並無法得知學童狀況，為最有可能發生學童危安事件之時刻。在現有資訊科技架構下，無法結合學童定位與影像監控，僅能分別提供，無法提升上下學之學童安全。經由拜訪民生實驗園區七校之學童家長、學校老師後，整理期需求列表如下：

表 2 學童家長與學校老師安全監控服務需求列表

需求者	需求說明
學童家長	• 可接受之服務價格為每月 100~300 元。 • 可查看學童即時/最近位置資訊。 • 可查看學童即時/最近位置影像資訊。 • 攜帶裝置的電磁波符合安全標準。 • 攜帶裝置可不需時常充電。 • 事件警示功能(未到校/上課時間出現在校外/超出設定安全時間區域等）。
學校老師	• 可查詢、管理班上學童每日上下課的路徑資訊。 • 可補登學童的每日上下課資訊。 • 盡量與現有設備整合。

肆、服務設計

傳統的服務設計，皆是在心智黑箱中所實行。透過本所之服務設計方法[9][11][12][13]，可將原只存於團隊成員心智黑箱中的服務設計概念，以系統化、工程化的方法來呈現，最後做出清楚、系統化的整理，權衡服務發展之議題，並依此作為服務機能的決策，以及服務之設計。

4.1 服務機能

分析消費者關注的安全監控服務特性，主要有下列五點：設備使用便利性、即時反應與救援、合理的服務價格、智慧化行為分析，以及廣域的服務範圍。分述如下：

設備使用便利性方面，著重於設備安裝與操作的便利，使用者僅需具備很少的資訊技術能力，或是設備隨插即用即可，以 A 電信業者居家安控服務為例，消費者本身家中已電信固網，僅需決定設備安裝位置後，由 A 電信業者技工協助設定即可，並不需要使用者自行操作或進行設定。

即時反應與救援方面，就目前的安全監控服務業者而言，電信類的安全監控服務提供者僅提供遠端監看的功能，並無法提供此種類型之服務；相較之下，由於保全業者有人力派遣優勢，所以在這方面的表現較電信類型業者為佳。

合理的服務價格方面，綜觀目前市場上所提供的安全監控服務，主要集中於兩端，一端僅提供基礎的定位資訊，收取費用低廉；另一端則是除提供安全監控功能外，還提供人力派遣服務，當然價格亦水漲船高。目前市場上缺乏中價位且具中階功能的安全監控服務。

智慧化行為分析方面，目前市場上所提供的安全監控服務，僅提供基礎監控功能，只有 A 電信業者居家安控服務結合了門禁感測器，以及 D 保全業者行動定位服務有結合其他安全機制，針對影像進行智慧分析處理的機制則付之闕如。智慧分析影像並提供消費者預警機制，將會是未來智慧監控服務消費者關注的一大重點。

廣域的服務範圍方面，消費者將可使用任何可上網的設備，如固定式的個人電腦，移動式的 3G 行動網路等。只要可進行網路連結的設備，皆可透過網際網路存取智慧監控服務。由於市面上所提供之安全監控服務具備此功能。因此，我們在發展智慧安全監控服務時，此條件為必需考量且必需達到。

綜合上敘五大安全監控服務特性，我們提出了「科技化導護服務」的概念，設備使用便利性方面，學童僅需攜帶一結合原有數位學生證的主動式 RFID Badge，不需刷卡，符合其原有心智模式操作即可；即時反應與救援方面，可配合服務營運商，或是學校校警，提供警示異常訊息；智慧化行為分析方面，則借重本會研發之智慧影像監控技術，可搭配 RFID 定位資訊，取得該時間片段之影片資料，未來更可進行異常狀況的主動追蹤；廣域的服務範圍方面，介面全部網頁化，家長可由任何一點提供網際網路存取之點取得學童影像與定位資訊；合理的服務價格方面，初步規劃為家長可負擔之 100~300 中等價位之譜。

規劃情境為以低成本之主動式 RFID，配合校園周圍重要路口架設之 RFID 讀取器，能掌握學童上下學安全狀況。當學生偏離路線時，可主動通知家長，家長亦可查詢目前學童所在。並配合校門口監視系統，可觀看目前學童進出校門口影像，忙碌的家長可隨時上網查詢小朋友的上下學資訊，包含行經之裝置導護點、最近位置資訊等，確保小朋友上下學之安全，並確保學童平安到校。此外，家長亦可於網站上設定安全區域與時間，當學童未到校、上課時間出現在校外或是離開安全區域時，系統將主動發送電子郵件、文字簡訊通知。若家長持有 3G 手機，當發生上述狀況時，系統將傳送結合地圖資訊的多媒體簡訊，告訴家長學童所在的位置資訊。

圖 4 科技化導護服務情境圖

在服務機能展開方面，我們可以清楚的看到，左手邊的為主要需求，分別為價格適中(約 100~300 元/月)、具備定位功能、具備監控影像功能、結合圖資顯示功能、事件警示功能、低耗電量、低電磁波與盡量與現有學童攜帶裝置結合。重要性分別為 3.8、3.6、4.6、4.2、4、4.2、4.5 與 3.5。

其中，值得注意的是低耗電量與低電磁波的需求。根據我們的實地研究，現在的家長與老師，對於電磁波的議題特別關切，擔心過量的電磁波會對小朋友的身體健康造成不良的影響。因此，為解決此問題，我們在設備選擇方面，選擇電磁波為 1 mw 的主動式 RFID(手機一般為 1 w)，且其在不更換電池的狀況下，可維持 2~3 年的壽命，兼顧低電磁波與低耗電量兩大優點。

平台功能方面，提供了線上查詢位置資訊、線上查詢影像資訊(校門口)、圖資顯示平台、狀況自動通報(e-mail, SMS, MMS)、定時回報、通報到離校時間等。相對應的規格則為感測距離 60 公尺，可同時處理 200 目標，且準確率須達到 100%、可整合 RFID 與影像處理 API 圖資、API 呼叫與安全設定正確無誤、系統能結合圖資與狀況規格，正確發送資訊，並於預設時間，正確發送位置簡訊。最後則為系統能正確發送學生到離校簡訊。

比較所提供之服務與其他安全監控服務之差異，我們發現在線上查詢位置資訊，以及線上查詢影像資訊兩塊，相較其他市面上安全監控服務，擁有極大優勢。在圖資顯示平台、狀況自動通報(e-mail, SMS, MMS)功能方面，則與市售服務相仿；然而，在線上查詢影像資訊、圖資顯示平台方面，則差強人意。詳細服務機能展開如下圖所示：

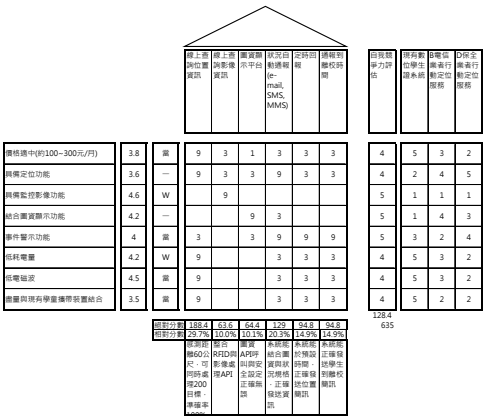

圖 5 科技化導護服務機能展開圖

4.2 服務藍圖

服務藍圖主要用於描述服務流程，對現有服務流程進行改善分析，並進行新服務流程之設計[14]。我們必須界定顧客接觸點，以及協同服務連結點。

服務藍圖為將服務區隔為外部互動界線、可見界線，以及內部互動界線。外部互動界線為顧客與服務的接觸介面，如顧客自己進行的動作；可見界線則為顧客眼睛所能看到的範圍界線，如前台服務人員，或前台科技(如機器、網站等)所進行的動作；內部互動界線則為服務後台的內部界線，如服務人員在後台進行的動作；最後，隱藏於內部互動界線的還有如支援性單位進行的動作等。

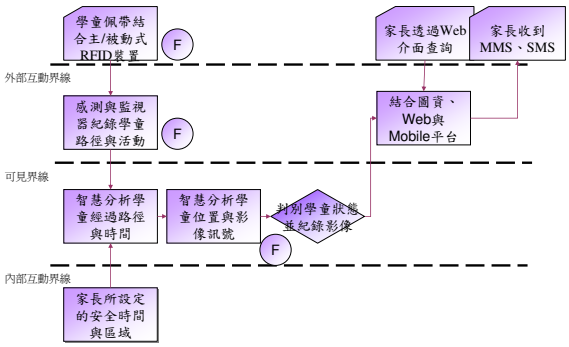

圖 6 科技化導護服務服務藍圖

如上圖所示，每一個箭號與外部互動界線的交叉都是一個顧客接觸點，和顧客最直接的接觸與互動都發生此，在此發生的問題對顧客的衝擊最直接，應妥善思考出現潛在服務失效點的可能性，並針對接觸點進行詳細 SOP 的設計，且應包含容錯處理機制。

注意接觸點的數量，接觸點數量的多寡除了與服務類型相關，也與服務策略方向有關係，例如思考如果把接觸點壓縮到最少，會如何？如果加到最多，會如何？

可見界線以上的範圍都是顧客能夠看見的「服務舞台」，在此區域中的各種動作除了提供實際功能外，亦需包含表演概念。可見界線以上的各種動作除了服務效率外，消費者體驗與感受也是考量重點之一。

適度調整可見界線的位置，不要讓顧客看到不該看的東西或是把一般看不見的東西展現出來，以形成特色。

4.3 服務失效分析

服務失效分析主要用於提升服務品質，並系統化地針對潛在的服務失效點進行分析處理。其分析重點為評估服務失效發生的機率，以及發生後的嚴重性，如下表所示：

表 3 科技化導護服務服務失效分析表

潛在失效			現在狀態				建議措施	負責人	改良後狀態				
描述	影響與衝擊	原因	O	S	D	RPN			執行措施	O	S	D	RPN
學童未佩帶主動式RFID裝置	造成後續訊號處理、智慧分析未能實現	1. 裝置未能與小朋友必需品結合 2. 小朋友很容易掉東西，也很容易忘東忘西	4	9	4	144	以臂章或與數位學生證結合之方式，讓學童隨身攜帶	SEE					
感測裝置與感測器未能正確偵測	造成後續智慧分析處理錯誤或失敗	1. 感測裝置精度不足 2. 感測距離不足 3. 未具大量處理能力	5	8	5	200	採用高精度、高準確度且低干擾之設備	技術觀測組					
智慧分析位置與影響處理失誤	造成後續家長查詢與手機簡訊判斷錯誤	1. 演算法不佳 2. 圖資設定錯誤 3. 未具大量處理能力	3	6	3	54	演算法需仔細設計，並機過壓力測試	平台中心網多所					

伍、服務體驗洞察

服務體驗洞察主要以執行實際的觀察行為來描繪顧客模型，在此研究中，我們主要執行影隨法與定點觀察法，來觀看小朋友的實際行為，以此做智慧監控服務之規劃參考。

在我們的觀察中，我們發現大部分的學童的書包是雙肩背包的形式，僅有少數同學使用側背書包，高年級女生方面，則有不少是使用書包。此外，只看到少數學童使用拉行李箱的方式，且主要集中於低年級學童為主，主要是因為家長為了怕書包重量影響小孩子的骨骼發育，所想出來的解決方案。此外，有少數的學童沒有背書包，經向導護媽媽詢問結果，導護媽媽表示：沒有背書包的學童是因為下午還要回學校參加社團活動，中午只是回家吃飯，所以沒有攜帶書包。

穿著方面，由於當天為星期三，為便服日，所以學童穿著以便服為主，少數穿著學校運動服。攜帶物品方面，部分學童頸部掛有數位學生證，多數仍置於書包內，亦觀察到有學童拿數位學生證甩著玩，結果飛出去，花了一些時間才找到。此外，其他攜帶物品方面，根據實地觀察結果，約 50%學童攜帶水壺。

聚集地點方面，截至目前研究，多數學生直接返家或前往安親班，聚集大量學童的逗留地點少見，主要通行為校園周遭大型路口為主，幾乎無逗留處。陪伴方面，學童群集主要以兩人相伴為主，成對回家，邊走邊吃的情況眾多，僅有少數由母親陪同，另有祖母陪同者則占更少數，由機車、機踏車接送者人數約為 10%。要去安親班的學童則在民權東路北大門安親班招牌下等待，由安親班老師集合後統一帶領大對人馬前往安親班。

綜合以上，我們歸納出 RFID 標籤建議攜帶方式如下：如將 RFID 標籤黏貼或掛在背包上，有少數學童中午回家吃飯並沒有背背包，此方法會有漏網之魚。如製造手環式的 RFID 標籤讓學生佩帶，由於大部分的學童都沒有帶手錶，若要他們戴手環，可能意願會不高，而且也不方便。

所有學生都有穿衣服和穿鞋子，將 RFID 標籤貼在或縫在衣服、鞋子上，但衣服每天要換洗，鞋子也可能會換穿，上述方法也不方便；考慮錢包，學童若是只暫時回家或是去校外吃飯的話，必定會攜帶錢包，因此若將 RFID 置入錢包內，以卡片形式或是塊狀物(針對零錢包)進行路線感測，或許有用。但需考慮是否會跟錢包內的悠遊卡等其他 RFID 產生衝突；若使用鑰匙圈，因應上述問題點，可將 RFID 繫上孩童鑰匙圈，但可能非所有學生都是鑰匙兒童，還需思考。

因為所有學生進出校門都要使用學生證感應，若彼此不會干擾，則建議將 RFID 標籤貼在學生證上，或是另外製作一張 RFID 卡片（卡片大小等於或小於學生證）與現有學生證結合，為配戴方式之延伸基礎，是一個考量之方向。如此一來，將可滿足所需之定位需求，且不會對學生造成任何多餘的負擔。

圖 7 主動式 RFID Badge 形式圖

陸、實體建置

軟體架構方面，科技化導護服務系統包含視訊服務、定位服務、圖資服務以及事件服務四大服務。相關模組開發則有視訊模組、RFID 定位模組、網站頁面模組、行動裝置模組，以及複雜事件處理等五大模組。開發難度在於不同軟體模組間之整合，如視訊模組與 RFID 定位模組兩大模組之整合等，皆須花費龐大心力。

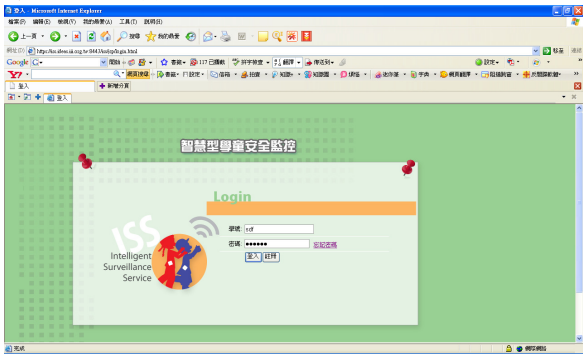

圖 8 科技化導護服務系統畫面圖

硬體建置方面，經現場勘查後，考量建置成本與實體環境，展開實務建置如下：硬體架構方面，結合 RFID Reader 以及 Wi-Fi 無線模組，並於民生實驗園區各大重要路口進行實證試驗。

針對此專案而言，由於 RFID Reader 需建置於公共區域，電源以及 Wi-Fi 之通訊為本建置較為困難的部分。因此，除改裝無線模組天線外，建置位置也需要時間搜尋及測試，以克服上述問題。

圖 9 科技化導護服務硬體建置圖

柒、結論與未來建議

7.1 結論

家長與學童對此服務之體驗極為重要，因此，我們希望藉由服務體驗工程方法論，驗證所提出的安全服務模式給予消費者的體驗、所提出的安全設備裝置與規格給予消費者的體驗與接受程度，以及消費者對於安全服務市場的需求規格，促成系統發展並制定規格。以往，我們多以自由心證的的方式來導論出消費者的需求。藉由服務體驗工程方法論，我們可以科學化、系統化的方法來觀察消費者實際樣貌，以求所規劃之服務，能貼近消費者真正的需求。

如何以新興資訊科技，如 RFID、影像辨識、地圖資訊、無線傳輸等技術之整合，配合學童安全之需求，進行安全產業新商業模式之驗證。並累積產業研發與技術能量，吸引國內業者持續投入技術研發，並將此智慧安全模式予以複製並擴散之，擴散到其他學校，甚至其他社區中，為本研究之另一目標。

7.2 未來建議

本以國小學童為標的所設計之人身安全服務，除可應用於國小學童上，未來基礎設施大量建置後，可望複製應用於如婦女、老人之人身安全。

此外，亦可規劃與家庭的居家安全作結合，並與校園攝影機、導護老師等校園安全機制結合，提供完整的學童安全體制。讓學童不論在家、在校園、在路上，都能獲得一定的安全保護，讓現在雙薪家庭事務繁忙的家長，可以透過網路連結，即可隨時隨地知道目前學童的位置與影像資訊，即時掌握小朋友的安全狀況，以達到「學童安心、家長放心」的終極目標。

在環境測試方面，但經過此次實際架設後發現，無線傳輸為一大挑戰，易因距離，遮蔽物等因素所影響，未來可考量有/無線傳輸之合併規劃。

電力路權等牽涉公領域部分，由於權責單位過多，於實際執行上較難協調，且若牽涉民意層次，在事前規劃上建議詢得主管機關高階主管的強力支持，以利提案之持續推動。

捌、致謝

本研究依經濟部補助財團法人資訊工業策進會科技化服務價值鏈研究與推動計畫(1/4)辦理。

參考文獻

1. 黃正傑(2008)，IP Camera 於安全監控市場之應用案例，財團法人資訊工業策進會。
2. 財團法人資訊工業策進會(2008)，消費者對科技化服務需求調查報告，經濟部技術處。
3. 張志坤(2008)，居家安全監控系統之設計與實作，大葉大學資訊工程研究所碩士論文，民國九十七年二月。
4. 石家銘(2008)，結合電腦視覺與感測網路之事件偵測系統，中華大學資訊工程研究所碩士論文，民國九十七年二月。
5. 許賀然(2008)，整合式多攝影機環境**安全監控**系統，亞洲大學資訊工程研究所碩士論文，民國九十七年六月。
6. 邱威堯(2007)，長時序動態影像之前景分割與巨觀模式下之異常行為偵測，元智大學工業工程與工業管理研究所碩士論文，民國九十六年六月。
7. 日本大阪教育大學附屬池田小學(2006)，學童通學路安全計畫，日本總務省。
8. ITFOR Nice Vision, available at: http://www.nice.com/products/video/nicevision_technology.php

9. 資策會創新應用服務研究所(2008)，服務體驗工程方法指引，經濟部技術處。
10. 靖娟文教基金會，http://www.safe.org.tw/。
11. Ermer, D. S., & Kniper, M. K. (1998) '. Delighting the Customer: Quality Function Development for Quality Service Design', *Total Quality Management*, Vol. 9, Issue 4, pp.86-91.
12. Franceschini, F., & Terzago, M. (1998) 'An Application of Quality Function Deployment to Industrial Training Courses', *International Journal of Quality and Reliability Management*, Vol. 15, Issue 7, pp. 753-768.
13. George, W. R., Gibson, B. E. (1991) 'A Tool for Managing Quality in Service', *Service Quality: Multidisciplinary and Multinational Perspectives*, Brown, S., Gummesson, E., Edvardsson, B., & Gustavsson, B. eds. Lexington. MA: Lexington Books, pp. 73-91.
14. Kingman-Brundage, J. (1989) 'The ABCs for Service Blueprinting. in Designing a Winning Service Strategy', Bitner, M. J. ed. Chicago: *American Marketing Association*.