

環境認知式行動緊急救護系統架構設計與應用探討 之研究

龔旭陽

屏東科技大學資訊管理系

劉佳妮

屏東科技大學資訊管理系

許啟裕

屏東科技大學資訊管理系

林美賢

屏東科技大學資訊管理系

摘要

近年來台灣地區各類型之天災人禍層出不窮，使得因意外而受傷之患者逐年增加，而意外傷害發生時，緊急救護人員扮演著搶救患者的重要角色，尤其如何能在獲知意外發生的第一時間內到達意外現場，並對患者施予適當搶救措施是拯救患者生命的關鍵因素之一。但是往往受限於距離和空間的問題，救護人員有時無法給予患者即時或適當的急救處理，因此錯過了挽救許多寶貴生命的機會，同時也造成了社會人才的損失。此外當重大災難發生時，例如 921 大地震，當時緊急醫療資源調度與患者救護大多仰賴傳統且自立救助之方式進行，且相關醫療院所皆會出動大量的醫護人員與車輛前往災難現場，也因為缺乏即時而統一的緊急醫療資源調度，使得無法提供患者適當之急救設備，甚至造成緊急醫療資源分佈不均的情況發生，因此一套可以輔助與整合醫療救助的緊急救護資訊與通訊系統變得迫切而且必要。

本論文提出並實作一個三階式(3-tier)之“環境認知式行動緊急救護系統(A Context-Aware Mobile Communication Framework for Emergency Remedy, CAME)”，希望將緊急救護結合 GIS/GPS、多媒體視訊系統與個人行動通訊，讓救護人員能藉由 GIS/GPS 系統的導引，在第一時間內到達意外現場並對患者施予急救措施。此外在運送患者回醫院途中，為了把握搶救患者的黃金時間，醫護人員亦能利用最新的(the state-of-the-art)多媒體行動通訊(Mobile Multimedia Communications)技術來達到急救的機動性，並藉由多媒體視訊結合大哥大行動通訊系統，即時地傳送傷勢圖片，讓急

救醫院醫生可透過患者的多媒體資訊先行判斷病情，並提供確切的救護指導，使在救護車上亦能持續地給予患者適當之搶救。CAME 系統建置之目的在於期望能有效輔助緊急醫療資源之統一調度，並改善傳統救護車只能用無線電或手機以口頭告知患者傷勢之缺點，並藉由指揮控制中心的統籌調派與資訊之提供，來減少醫療資源的浪費與提高患者生還之機率，進而提升緊急救護醫療服務流程與品質之目的。最後我們設計問卷，並依問卷結果分析現今多媒體行動通訊技術與設備應用於緊急醫之可行性與需求性，並依分析結果進行修正 CAME 系統的功能，以加強系統之實用性與有效性。

關鍵字：緊急救護、環境認知、行動多媒體通訊、普及式運算、遠距醫療

A Study on the Design and Application of a Context-Aware Mobile Communication Framework for Emergency Remedy

Hsu-Yang Kung

Department of Management Information Systems, National Pingtung University of Science and Technology

Chia-Ni Liu

Department of Management Information Systems, National Pingtung University of Science and Technology

Chi-Yu Hsu

Department of Management Information Systems, National Pingtung University of Science and Technology

Mei-Hsien Lin

Department of Management Information Systems, National Pingtung University of Science and Technology

Abstract

In Taiwan, all kinds of natural and man-made calamities increase significantly. When an accident occurred that emergency first-aid persons quickly arrive the accident location and treat the patient is the most important operations to save patients' lives. It means that suitable and quick medical treatment is the emergenciest issue for saving lives in serious accidents. However the emergency first-aid personnel can't arrive in time and rightly treat the patients usually due to the chaos dispatching by the emergency center and the absence of knowing the exact treatment procedure. In this paper, we designed and developed "A Context-Aware Mobile Communication Framework for Emergency Remedy (CAME)", which combines the emergency medical services with GIS/GPS, mobile multimedia communications, and context-aware technologies. The goal of the CAME system is to let emergency first-aid personnel could arrive the accident location in time and give the first aid for emergency patients by the proposed dispatching procedure. Based on the GPS/GIS location-aware service, the first-aid personnel of the ambulance obtains the suitable and dedicated emergency hospital. Furthermore, the first-aid personnel could delivery the patient's symptoms, including the data of the medical equipment, the image, and audio/video of the patient to the doctors in the hospital via the mobile communication network, e.g.,

GPRS. According to the real-time information, the doctor is capable of providing some suitable medical suggestions with the first-aid personnel to treat the patients on the way to hospital. The CAME system improves the efficiency and effectiveness of the traditional emergency medical services, by which the first-aid personnel merely tells doctors about patient's symptoms via the telephone. Based on the state-of-the-art information technologies, the CAME system is expected to promote the quality of emergency medical services.

Keywords: Emergency Medical Services, Context-Aware Mobile Multimedia Communications, Pervasive Computing, and Telemedicine.

壹、前言

隨著資訊科技包括寬頻網際網路、行動式網路和多媒體通訊技術的蓬勃發展，人們可隨時透過網路存取各種資訊並進行資訊的交流，進而為人類生活帶來了極大的便利與相對的衝擊(李友專 1997)。其中由於全民健保的實施、醫療院所數量急速增加與醫療新知取得容易等因素，使得人們對於醫療服務品質的要求也隨之提高，為有效維持醫院營運，各醫院紛紛投入發展結合資訊科技之醫療技術應用，用以降低成本並提升醫療服務品質與競爭力，如電子病歷(EPR)、醫療資訊系統(HIS)與遠距醫療(Telemedicine)等(侯俊德 2002；黃興進等 2000；Cabral and Kim 1996；Gomez *et al.* 1996)。然而醫療院所與醫護人員之數量雖有增加之趨勢，但醫療院所與醫護人員仍集中於少數城市區域裡，對於偏遠地區來說，醫療資源仍然缺乏與不足。因此如何利用資訊科技來縮短城鄉間的醫療差距，並讓醫療人員在緊急事故發生時，能於最短時間內到達現場，並提供正確之急救處理以挽救寶貴之生命，已漸成為醫療資訊應用學者所討論的重要課題之一(Derekenaris *et al.* 2000；Malan *et al.* 2004；Razzak and Kellermann 2002；Tonkin 2001；Varshney 2003)。

雖然台灣近年來經濟快速成長，人民生活水準顯著提升，也帶動醫藥衛生的蓬勃發展，但國人事故死亡率並沒有因此而下降。根據行政院衛生署統計數據中顯示，台灣地區平均每日有 22 個人死於事故傷害，包括機動車交通事故、意外墜落、意外中毒與火災等(行政院 2003)，如此高比例的意外事故死亡率下，愈突顯出緊急醫療救護的重要性。且依研究結果顯示，若在事故現場與送醫途中能不斷地對患者施予適當之急救措施，將有 20%~35%的創傷死亡病患可避免死亡(李建賢 2001；陳石池、林芳郁 2000)，由此可見在事故發生時給予患者適當地各種急救措施，將能在患者送達醫院前有效地抑制病情的擴大，進而可延續患者之生命跡象。救護車上的急救人員皆必須受過 EMT (Emergency Medical Technician)的急救訓練通過，才能跟隨救護車執行緊急救護任務，而 EMT 的急救訓練又分三個等級，分別為 EMT₁、EMT₂ 與 EMT₃，其中領有 EMT₁ 認證者為初等急救人員，以台灣的醫療環境來說，除消防隊人員受過 EMT₂ 的救護訓練外，一般醫院或私人單位的救護車跟車人員為護士或 EMT₁，使得大部份救護車上之急救人員僅執行基本急救動作，如心肺復甦術(CPR)和給予 O₂ 鼻導管，最後仍必須由急救醫院醫師進行診斷，且目前初步緊急救護程序仍以個案的表現(症狀)為處理之依據，所以需有患者的病歷資訊，才能利於醫生進行搶救與判斷，因此若能先將患者的症狀，甚至是患者的影像先回傳醫院急診部門進行判讀，將可以讓患者在到達醫院時立即地接受醫生的搶救，因而挽救更多事故傷害之患者(張曼苓、劉俐均 2002；陳石池、林芳郁 2000；Varshney 2003)。

目前國內的緊急醫療工作統一由各縣市之緊急救護網統合消防局與責任醫院共同擔任，所以當有事故發生時，緊急救護網會詢問離事故現場最近的責任醫院是否有空的救護車可以進行支援。但此作法往往會忽略行駛於路上並真正離事故現場最近之

救護車，且緊急救護網所通知的是單位(醫院)而非救護車人員本身，有時可能會因為作業上的未統合連貫，而造成緊急救護網已盡到通知調派之任務，但事故現場之患者卻遲遲等不到救援之救護車輛。此外由於在事故發生時，可以接受民眾請求協助的單位不單僅有緊急救護網，尚有各地區醫院與 119 消防單位，所以容易造成重複報案的情況發生，如圖 1-1 所示當事故發生時，只有一位傷患需待救援，但民眾都盡可能的通知各救護單位，使得原本只需一部救護車之事故現場來了數部救護車，因而造成了社會資源的浪費。為了將醫療資源保留給真正需要的人，讓事故發生時不會有醫療資源短缺的狀況發生，因此救護車之調度應有一個統籌的控制指揮中心，來負責協調並過濾所有重複報案的電話與訊息，讓每一個事故發生地點都能配予適當數量的救護車與救護人員前往，以避免前往救援的配給數量有不足或過多之現象發生(余騰鐸等 2002；邱宇捷 2000；黃清發 2000；Derekenaris *et.al.* 2000)。

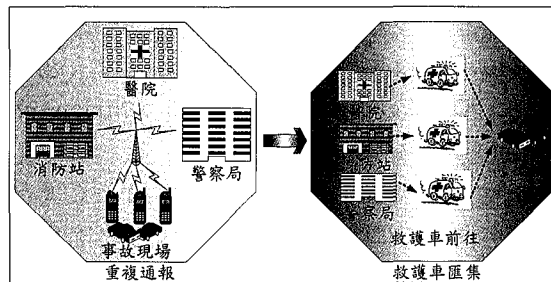


圖 1-1：重複通報與救護車匯集

為有效解決上述傳統救護流程中所產生的救護缺失與不足，本論文設計一“環境認知式行動緊急救護系統(A Context-Aware Mobile communication framework for Emergency remedy, CAME)”。CAME 系統主要是整合多媒體視訊、GIS/GPS、個人行動通訊(Mobile Communication)、環境認知(Context-Aware)與網際網路技術，並應用於緊急醫療救護上，使救護車能克服空間的限制，而環境認知技術能讓救護人員不僅可以快速地運送患者到達急救醫院，亦可適當地提供患者各種急救措施，進而成為急診室的延伸。因此 CAME 系統具有以下之功能：(1)利用 PDA 與 Tablet PC 具觸控螢幕的特性，可讓使用者可直接做手寫輸入，讓救護人員在繁忙時，可以用快速點選或手寫方式完成患者的電子救護紀錄表。(2)為改正傳統救護車上無法於運送患者的途中即可掌握患者切確病徵狀況之缺失，CAME 系統提供可即時傳回患者照片與影音資料的功能，讓醫院端的醫生可先由這些資訊進行病情的研判，以爭取急救時間。(3)不斷地匯集各醫院與救護車資訊，使在災難發生時，資源能做最有效之分配。(4)結合地理資訊系統(Geographical Information System, GIS)和全球定位系統(Global Position System, GPS)做為救護車行經路線的導引，讓救護車能以最短的時間內完成救護任務。最後我們設計問卷來探討與分析現今多媒體行動通訊技術和設備應用於緊急醫療的需求性與重要性，並依分析結果修正 CAME 系統的功能，以加強 CAME 系統的實用性與有效性。

此論文以下分為柒個章節，在第貳章中將探討相關的研究背景；第參章整理並論述相關研究文獻；第肆章說明本系統架構與功能製作，包括系統功能說明與流程設計等；第伍章說明系統之分析設計與設計，包括使用者觀點之介面設計與展示此系統實作之成果；第陸章分析說明問卷回收之結果，包括受測者的回答是否受其他因素之影響，以及一般看診民眾對於救護車上導入行動通訊技術之看法為何；最後一章則說明此論文之結論與未來研究方向。

貳、研究背景

一、緊急醫療

於行政院衛生署發佈之緊急救護辦法中定義『1.緊急救護：指緊急傷病患或大量傷病患之現場急救與處理及送醫途中之救護。2.緊急傷病患：指下列情形之一者：(i)因災害或意外事故待急救者，(ii)路倒傷病無法行動者，(iii)孕婦待產者，(iv)其他緊急傷病患』(衛生署，1996)。由此可知緊急救護主要是提供給事故傷患或無法行動之緊急病患使用，一般患者如發燒與轉診患者並不能請求救護車的協助，目的在於不讓民眾隨意濫用救護資源，讓真正需要協助的患者可隨時獲得救援。另外此辦法中亦規定醫護人員不僅要在事故現場給予急症患者緊急救護之處理措施，在救護車行駛急救醫院的途中，仍需持續地施予救護動作以穩定其病情，並防止在送醫的途中病情擴大。

由內政部消防署針對全國消防機關緊急救護出勤統計中，如圖 2-1 所顯示於 90 年度中緊急救護出勤的次數為 465,162 次，與 89 年度相比其增幅比率為 12.81%。而 90 年度全國消防機關平均每天的救護次數為 1,274.42 次，較 89 年度每天平均增加 144.72 次，因此可明顯看出台灣之緊急救護的需求量不斷地在成長，也顯示出緊急救護工作應受重視(內政部消防署 2001)。

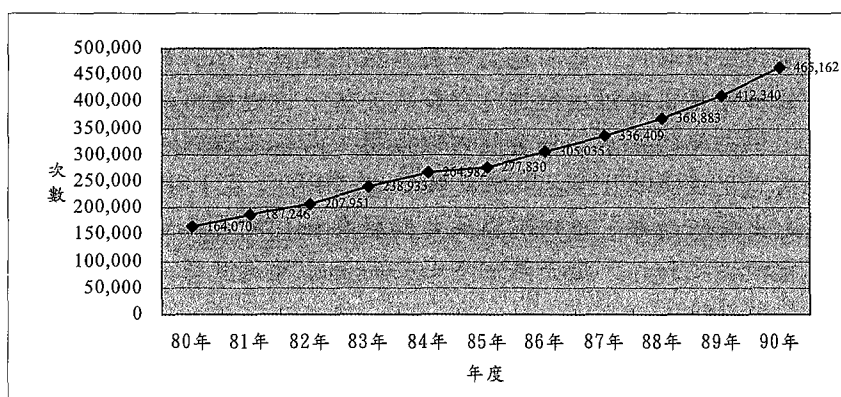


圖 2-1：全國消防機關緊急救護出勤統計

根據金門縣消防局所訂定之 119 報案須知中指出，報案時須說明以下七點，以作為消防單位判別出車單位與醫護人員數量之重要參考依據，分別為(1)事故地點、(2)電話號碼、(3)事故情況、(4)待援人數、(5)病患狀況、(6)報案時所給予之處理、與(7)其他(金門縣消防局網址)。由此可見當我們欲請求急救單位給予協助時，必須詳細的告知目前事故現場的所有狀況，但對於一般人而言，在遇到事故時緊張慌亂是難免的，所以接受請求的單位人員如何在最短的時間內由民眾的口頭敘述中掌握事故現場的所有情形，並指揮、確認與派遣最適之救護車前往，為緊急救護中的重要關鍵因素之一，而資訊技術的應用可以有效實現報案記錄與事故之掌控。

二、電子病歷

電子病歷將傳統以紙張記載患者病情資訊的資料，轉而以電子化文件製作，進而達到無紙、無片環境與病歷交換之目的。而根據美國病歷發展協會(Medical Records Institute)指出，由傳統紙張病歷到電子病歷之發展可分為五個階段，分別為(1)自動化醫療記錄(Automated Medical Record, AMR)、(2)電腦化醫療記錄(Computerized Medical Record, CMR)、(3)電子化醫療記錄(Electronic Medical Record, EMR)、(4)電子化病患記錄(Electronic Patient Record, EPR)與(5)電子化健康記錄(Electronic Health Record, EHR)，將其功能定義分述如下(鄭美雅 2003；關宇 2001)。

- (1) 自動化醫療記錄(Automated Medical Record, AMR)：在 AMR 階段是病歷朝向電子化的一個開端，但病歷紀錄仍然以紙張為主，僅有部份資料(如心電圖等)已漸漸採用電腦表單方式列印出來，並將其黏貼於患者病歷表之中，以取代傳統紙筆書寫的方式，但在 AMR 階段尚未利用來電腦進行資料處理之動作。
- (2) 電腦化醫療記錄(Computerized Medical Record, CMR)：在 CMR 階段仍停留在以紙張為主的病歷階段，但已漸利用資訊科技儲存技術，將病歷文件以掃描方式輸入電腦中，轉而朝向無紙化之目的，但在此階段仍然無法達到整合與交換病歷資料之目標。
- (3) 電子化醫療記錄(Electronic Medical Record, EMR)：在 EMR 階段紙張病歷已完全被電子病歷所取代，進而達到全面無紙化與無片化的醫療環境。除此之外，患者之資料可藉由資訊技術進行整合與分析，透過網路病歷可供多人存取並達同步化，但病歷的分享僅供醫院內部使用，而無法達到院外分享交流之功能。
- (4) 電子化病患記錄(Electronic Patient Record, EPR)：在 EPR 的階段主要特性在於讓病歷走出醫院內部，達到院與院之間整合和交流之目的，以排除患者轉院時須做重複檢查之動作，進而減少不必要的醫療資源浪費，此為目前國內病歷電子化發展之階段。
- (5) 電子化健康記錄(Electronic Health Record, EHR)：在 EHR 為最佳電子病歷發展階段，主要的特色為強調健康保健(Health Care)而不是醫療的行為，EHR 和 EPR 最大的不同在於其不僅記錄了患者的病徵資訊，還記錄了所有患者的相關行為，諸如生活習慣或飲食等，以構成完整的健康照護記錄，進而提供患者如何

維持健康之資訊，強調防範勝於治療之理念，此為病歷電子化發展的最終理想目標。

病歷電子化去除了傳統紙張病歷無法到處帶著走所產生的不便，其中病歷電子化所帶來的優點與缺點，整理分述如下。

- (1)以優點而言，病歷電子化後(i)病歷檔案就可以不需再透過人工調閱，只需透過網路即可進行病歷的調閱與修改，進而降低營運成本及人事費用、增加看診速度與提高醫療服務品質。(ii)患者的病情資訊都放置於電子資料庫中，可以方便醫療人員進行研究與進行相關統計動作。(iii)傳統紙張病歷都僅有一份，所以在同一時間只有一位醫療人員可進行該病歷的調閱，而電子病歷不但更正了此缺點，讓同一時間可允許多人同時調閱同一份病歷，並可依個人需求僅調出有意義的部份進行觀看，增加了病歷調閱的彈性。(iv)電子病歷的文字閱讀性比傳統書寫字來得高。(v)以電子檔來記錄患者資料除可減少放置病歷的空間外，亦可減少手寫於紙張所造成的資源浪費。
- (2)以缺點而言，病歷電子化過程中必須考量(i)患者病歷資料一直都是被關切的高度個人隱私問題，然而病歷電子化卻也間接了提高患者資訊洩漏的高度危機，因此電子病歷的安全性一直為專家學者所關心討論與研究之議題。(ii)儲存電子病歷需要強大的硬體與軟體支援，因此必須投入大量的資金，以求系統之穩定性。(iii)一直以來醫療工作團隊都習慣於用紙筆來記錄患者之病情，一時之間要轉換為用鍵盤輸入患者資訊，但國內尚未有一套良好的訓練措施可行，因此成為我國病歷電子作無法完全落實的原因之一。

三、普及運算(Pervasive Computing)與環境認知(Context-Aware)

以往人們利用大型的電腦來為多個使用者進行各式各樣的運算活動，進而由於個人電腦的日益普及，不但縮小了電腦的體積，其也漸漸取代了大型電腦所扮演的角色。以往一台個人電腦僅為一個使用者進行相關的計算活動，近年來隨著資訊科技的成長，使用者不再使用單一的設備來執行所有的工作，而是利用各種可能支援運算的裝置，例如 PDA、Tablet PC 與 SmartPhone 等共同執行，其演進圖如圖 2-2 所示(Mattern 2002)，而其所使用之技術則為(1)普及運算(Pervasive Computing)與(2)環境認知(Context-Aware)，將其說明如下。

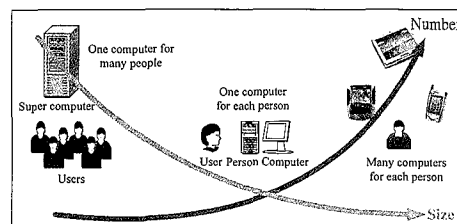


圖 2-2：電腦運算的趨勢演變(引用自 Mattern 2002)

(1) 普及運算(Pervasive Computing)

普及運算的概念最早是由 Weiser 於 1988 年所提出，當時被命名為 “Ubiquitous Computing”，簡稱為 “UbiComp”(Gregory *et al.* 2002)。Weiser 認為所有的運算裝置皆存在於每一角落中，隨處可及並無所不在，且可依人們的生活經驗進行適當的運算，滿足人們的需求。到了 1998 年 Bill Gates 將 Ubiquitous Computing 的概念引進並將其更名為 “Pervasive Computing” (Bellavista *et al.* 2002 ; Gregory *et al.* 2002)。普及運算為一般性電腦運算的擴展，多數以小型的嵌入式系統 (Embedded System) 方式存在，因此不再僅限於以電腦的形式呈現，因而可創造無所不在的計算環境，其範疇可包括各種移動的設備，如手機與 PDA 等智慧型裝置，甚至可以用於各種電器用品，例如電視機和公共電話等。Pervasive Computing 裝置的本身都具備有簡單的運算能力，同時可以與有線與無線網路進行連接，進而讓使用者可隨時隨地獲取所需資訊 (Anand *et al.* 2002 ; Gregory *et al.* 2002)。

(2) 環境認知(Context-Aware)

Guanling 和 David 學者將環境認知定義為 “利用行動運算的技術來發掘並找出相關的使用者資訊，如位置、時間、相關人員和設備，並依使用者的需求自動且有效率地來調整相關資訊”，因此 Context-Aware 的精神在於能自動地取得與呈現周遭環境中有意義的資訊供使用者參考，並在使用者未下達任何指令之狀況下，就能提供適切地服務來滿足使用者需求 (Anind and Gregory 1999 ; Gualing and David 2000)。Schilit 等學者並將 Context 分為四類，分別為 (i) 電腦計算 (Computing Context)：包括網路的連接狀況、通訊費用與網路頻寬等使用者所在環境資訊；(ii) 使用者本身 (User Context)：此資訊包含使用者的喜好、位置、周圍人物與所面臨的事件等，以便進行相關行動計算活動；(iii) 身體知覺 (Physical Context)：此資訊是以使用者個人的身心感受為主，例如光線強度、交通狀況與溫度等資訊；(iv) 時間 (Time Context)：即為一天中的時間、星期、月份與年等資訊，而這些 Context 必須是有意義的，且如何有效地利用所獲得的 Contexts 一直是學者專家所討論的課題之一 (Schilit *et al.* 1994)。

就以上所述，我們可以簡單地將普及運算 (Pervasive Computing) 與環境認知 (Context-Aware) 歸納定義如圖 2-3 所示，意即普及運算與環境認知功能可以應用在人們的日常生活的各種層面當中，並提供多種切合環境且有用的客制化 (Customerized) 資訊，使人們的生活更加便利，其中將 Pervasive Computing 與 Context-Aware 應用於醫療資訊之相關研究，我們將於下節文獻探討中說明。

Pervasive Computing $\equiv$ *Ubiquitous Computing* + *Information Process*
 $\equiv$ *Mobile Computing* + *Intelligent Environments*
 Furthermore,
Mobile Computing $\equiv$ *Wired/Wireless/Mobile Networks* + *Computing Devices*
Intelligent Environment $\equiv$ *Context-Aware* + *Computing Devices*
 Therefore,
Pervasive Computing $\equiv$ *Wired/Wireless/Mobile Networks* + *Computing Devices*
 + *Context-Aware*

圖 2-3：普及運算歸納

參、相關研究文獻探討

由於國民生活水平不斷地提高、衛生條件逐步改善、醫療科技的快速發展以及全民健康保險制度的推行下，使得醫療資訊產業的重要性日益增加，因此相關的研究議題也吸引了許多學者從事研究(黃興進 2002)。針對利用衛星導航以支援救護車執行任務上，國內就有不少學者提出相關的解決辦法，相關研究整理並分述如下。

- (1) 蕭偉政所提出之“自動化緊急醫療救護管理系統”中共分為三個主要的功能，分別為(i)受理派遣子系統：透過報案電話號碼來自動的顯示報案地點位置，並有效地過濾重複報案的案件，此外亦結合鍵盤、滑鼠和手寫辨識書寫設備，來迅速的完成報案紀錄登錄。(ii)作業管制子系統：提供案件的查詢與統計。(ii)車輛位置系統：藉由救護車上裝置的 GPS 接收器與無線通訊設備，來不斷地將救護車位置訊息傳回伺服器，以便即時掌握與管理救護車位置動態(蕭偉政 1997)。此系統配合集中監控與快速反應介面的設計，來有效縮短送醫時間。然而此系統設計中，未能有效地結合責任醫院的資源，因此必須反覆地與責任醫院進行確認，因而在遇到重大災難大量傷患產生時，此系統功能是否能有效發揮是一值得探討的議題；再則由於 GIS 的地圖展現僅建置於指揮受理中心，而未提供於救護車端，致使 GIS 的成效無法發揮到淋漓盡致。
- (2) 由蔡明哲等學者所共同提出之“台南區域緊急醫療網救護車衛星導航及派遣支援系統”，此研究有鑑於國內緊急救護的重大瓶頸“救護人力不足”，因此往往於救護兼救災的勤務便要求基層消防全體同仁 48 小時待命，然而此種被動地等待出勤方式在真正面臨重大事故發時，卻又常顯得在人力調度上的捉襟見肘等問題，因此系統設計採派遣救護車至歷年統計中經常發生事故地點附近待命，並藉由 GIS 地圖的導引，使發生事故時就可以指揮最近的車輛前往救助，來縮短車輛到達現場的時間，並透過資料庫查詢離災難現場最近的醫院和空床數來指定前往的責任醫院，進而減少送錯醫院的機率(蔡明哲等 1998)。然而此種緊急救護流程之設計，救護人員必須在常發生事故地點附近待命，對於管理人力資源來說是否能達到真正的成效仍有待研究。CAME 系統中則引用緊急救護結合責任醫院之概念，來減少轉診之時間浪費。

- (3)由林珮君等學者所設計的“應用 GIS 及 GPS 建立救護車動線選擇之決策支援系統”，目的在於建置即時路況資料庫，並搭配 GPS 與 GIS 來進行最短路徑演算法，提供救護車駕駛員連續調整的決策法則，讓救護車可在最短時間內到達現場(林珮君等 2002)。在此系統中能在救護車到達路口前，透由連續調整的決策法則來提高最短時間路徑的可靠度，但卻未能與醫療資源資料庫進行結合，因此所得到預測可能是最快到達責任醫院的路徑(The Shortest Path)，而非是最適路徑(The More Suitable Path)。

針對遠距醫療技術(Telemedicine)，利用遠距醫療可以解決偏遠地區醫療資源不足之缺憾，並可匯集各院醫師共同會診，達到資源分享之目的，所以國內外學者與政府皆紛紛投入遠距醫療的發展工作，其中相關的研究也相繼被提出，本論文整理相關研究如下。

- (1)根據游張松教授針對宜蘭於八十六年建置之遠距醫療系統所作的研究中可得知，此遠距醫療之網路建置，為利用裝設於宜蘭縣衛生局與台北榮總間的 ISDN 線路，並利用視訊會議的模式讓宜蘭縣衛生局之鄉民，在醫師的協助下可以向台北榮總之會診醫師陳述症狀，進而獲得治療的指示(游張松 1998)。此遠距醫療系統的建置結集各醫療院的醫師共同會診，可以解決偏遠地區醫療資源不足的問題，並落實資源共享之目的。但由於此系統採專用 ISDN 連線與特定視訊硬體設備，且會診僅於每週特定的時間提供，為一定點定時的遠距醫療，因此缺乏看診的彈性與過高成本投資，其執行成效不易彰顯。
- (2)李彥良所提出與計設之“Web-Based 診間醫令系統”為三階式的系統架構，系統中提供個人化的設計，讓醫師可以自行定義個人常用的診斷或用藥等的組合方案，用以加速看診的速度，此外系統介面設計採簡單與人性化為目標，讓醫師能以快速點選的方式完成看診作業，並立即的將醫囑列印下來(李彥良 2001)。然而系統並未針對龐大處理所造成資料庫處理速度與反應能力不如預期理想之問題加以探討與解決，因此如何設計一個能真正符合醫師們需求，並能提昇醫療服務品質的醫療資訊系統效能，是值得進一步探討的議題。
- (3)柯錫卿所設計之“自動監控資訊系統(AMIS)”，目的為即時地分析遠距病患的健康狀況，利用醫療儀器並透過 GPRS 網路不斷傳送進來的生理數據，例如體溫與血壓等，當監控到生理參數異常時，監控端的畫面將以顏色警示之，並立即以 E-mail 通知醫護人員(柯錫卿 2003)。此系統立意良好，但此設計中並沒有定義出一套完整的通報救護流程，且利用 GPRS 網路一直傳送患者的生理資訊，以判斷病患健康狀況是否異常，然而於台灣之大哥大網路資料傳送收費高昂的現況下，光是線路費用是一般病人無法負擔的。

針對環境認知(Context-Aware)與普及式計算(Pervasive Computing)醫療應用技術，例如利用 PDA 與無線通訊網路之結合作為醫生巡房時的輔助工具，可讓醫生在“Point of Care”時，即時利用 PDA 中下達醫囑，達到資料的一致性並減少資料重複輸入的錯誤率(Arshad *et al.* 2003)。此外亦可以利用 PDA 結合位置感知(Location-Aware)

以自動判認醫院內部工作人員的位置、身份與執行時間，當工作人員的各種參數皆符合系統設定值時，系統會自動地傳送必要資訊給工作人員所持有的 PDA 上，因此資訊的傳送者不需知道資訊接收者的特定身份。而且由位置感知技術的應用，使得醫生在到達患者病床的同時下可自動地下載病患病歷，進而可減少搜尋時間與過濾不必要資訊的下載(Miguel *et al.* 2003)。此類的應用皆可用來提高醫療服務品質並加強了醫療服務的行動性，但這些皆僅限於醫院內部的應用。

呂克偉定義一個有效的搶救災醫療行動，基本上具有以下三種關鍵因素，分別為(1)即時且正確的資訊取得、(2)快速且有效的資源分配、以及(3)優秀的搶救人員。因此論文設計一個 Web 與 WAP Based 為發展環境的災難緊急醫療資源系統，希望達到平時能透過 Web 介面快速且方便地蒐集醫院資源，並於重大緊急醫療或災難時，可以利用 WAP 手機透過無線通訊傳輸方式，查詢可用的醫療資源及救護現場傷病數量的回報等動作，以讓救災動作能有效的完成(呂克偉 2001)。然而由於 WAP 手機畫面太小，所以一個畫面所能呈現的畫面有限，故使用者必須不斷地按下一頁來觀看查詢的資訊，因此所需展示之資料不宜太過於複雜；再者 WAP 手機僅提供黑白文字資料(Text Data)，使得資料的展現不夠多樣化，因此被接受的比率相對較低。

有鑑於上述相關系統所衍生的問題與瓶頸，CAME 系統所設計的原則與目標為(1)匯整與結合醫療資源做為行駛路徑以及最適醫院的選擇參考依據。(2)GIS 的地圖不僅展現於指揮中心端做為監控與指揮救護車的輔助工具，亦可展現於救護車端做為行駛的導航工具。(3)利用價格不昂貴的個人數位助理(PDA)、平板電腦(Tablet PC)與個人電腦(PC)結合行動通訊網路做為系統的建置設備。(4)結合患者的生理資訊和相關多媒體資訊，提高醫生判斷病徵的正確率，並輔助救護車上的救護人員快速且正確地執行急救動作。(5)院內醫師藉由資料的傳送，可以即時的掌握病患狀況，並提供到急診工作人員依此資訊為患者準備相關的急救設備，進而爭取更多的時間。

肆、系統架構與系統功能製作

“環境認知式行動緊急救護系統(A Context-Aware Mobile communication framework for Emergency remedy, CAME)”，目標在希望有效地結合緊急醫療救護流程與資訊科技技術，其中藉由 GIS/GPS 的技術提供位置認知服務(Location-Aware Services)功能，可使救護人員能在最短時間找出事故地點所在，並以最快的速度將患者送達合適的醫院。CAME 系統同時利用寬頻網際網路與個人行動通訊網路技術，傳輸救護車與急救醫院兩端的患者即時照片與影音，讓急救患者在到院前即能獲取適當急救，而醫院的醫生也可藉即時的影音傳輸，確實掌握患者的病徵，為患者準備到院前的急救處理，讓患者在到達醫院後即可馬上進行急救事宜。此創新性(Novel)的急救流程設計將可改變傳統緊急救護方式，有效減少須等到救護車到達醫院後才能研判病情及準備急救設備，因而耽誤了急救時間而使患者生命受威脅之情形。

CAME 系統為一個三階層式(3-tier)架構，如圖 4-1 所示，分別設計為前端救護點 (Front Emergency Point, FEP)、緊急救護監控中心(Emergency Control Center, ECC)、以及緊急救護醫院(Emergency Medical Service Hospital, EMSH)等三個子系統。三者之間皆透過網路的方式進行資訊的交換與溝通，其中(1) FEP 建置於每一台救護車上，其主要功能在於協助前端救護人員給予患者即時搶救並爭取急救的黃金時間，並利用無線行動通訊網路(Wireless/Mobile Communication Network)做為資料傳輸的媒介。(2) ECC 為一獨立之控制中心，其介於救護車端與急救醫院端之間，主要功能為負責監控與協調 FEP 和 EMSH 之間的溝通。(3) EMSH 建置於各個急救醫院端，主要目的在協助救護人員進行救護任務，並透過網際網路(Internet)來做為資料傳輸的媒介。FEP、ECC 與 EMSH 三端相關的功能設計說明如下。

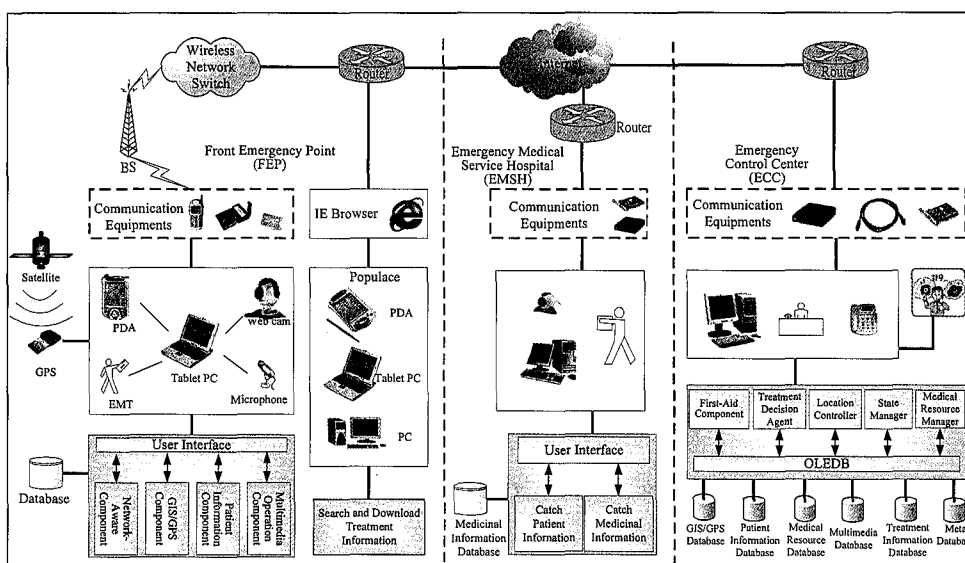


圖 4-1：CAME 系統架構圖

一、前端救護點(FEP)

FEP 建置於每一台救護車上，其主要功能在協助前端救護人員給予患者即時搶救並爭取急救的黃金時間。FEP 又分為 GIS/GPS 定位、病患資訊傳輸、多媒體資訊處理與網路感知四大部份，各元件功能說明如下。

- (1)GIS/GPS 定位(GIS/GPS Component)。此元件的功能除了將 GPS 所接收到之救護車所在經緯度數值即時地傳回 ECC 外，還負責接收 ECC 利用經緯度所得之相關位置資訊，如救護車本身所在位置、緊急救護醫院位置及事故現場位置，並將此類資訊以地圖方式顯示在系統畫面上，讓救護人員能清楚且正確的掌握各個重要地點的位置所在。

- (2)病患資訊傳輸(Patient Information Component)。此元件負責回傳救護人員手寫輸入的患者基本資料，例如傷口位置等，以及擷取救護車上醫療儀器所產生之數據與影像，並將此資料傳送至救護醫院，讓醫生在獲得此資訊後可即時掌握患者的病情，進而依此資訊著手於患者到院前的準備，能在患者到院時給予最佳急救照護，以爭取更多急救時間。在本論文系統實作上，我們結合地區教學醫院實務經驗，讓救護車端所回傳之資訊具有真正參考實用價值。此外考量救護人員必須以救護患者為主，於是在前端處理傳輸系統中，將以目前市面上提供的平板電腦(Tablet PC)為終端設備，其螢幕大小遠大於一般的個人數位助理(PDA)，且具觸控螢幕手寫之功能，希望藉由 CAME 系統所設計之人性化使用者介面(Friendly User Interface)，讓救護人員可以最快速度完成患者病徵資訊的輸入。
- (3)多媒體資訊處理(Multimedia Operation Component)。患者在送往急救醫院的途中，若救護人員欲為患者作更進一步之急救動作，但又不知如何給予急救措施或有疑問時，前端救護人員可透過此元件來傳輸即時的患者影像，並相對請求緊急救護醫院的醫護人員給予多媒體影音之緊急救護措施指導。
- (4)網路感知(Network-Aware Component)。此元件提供四項功能元件，分別為(i)即時下載：利用 PUSH 技術隨時自動下載來自 ECC 所收集的各種相關緊急救護醫院之資訊，讓 FEP 能獲取最新的訊息。此外前端救護點之手持設備並儲存最新之 ECC 資訊，以因應網路斷線時救護車上還能擁有網路斷線前之最新相關資訊，持續提供救護車一可前往醫院之參考依據。(ii)連線狀態判別：此系統能自動判斷網路是否斷線。一旦獲知網路斷線時，此系統會自行取出在斷線前所儲存之醫院狀況或路況等訊息，找出在斷線前飽和與未飽和之醫院，並將飽和之醫院列出供救護車參考。(iii)慣性資訊：儲存前端救護人員所需的慣性救護相關資訊。(iv)多媒體資料串流傳輸：由於行動通訊頻寬有限與不穩定，且多媒體資料量較大，因此必須隨時根據網路狀況，執行適應性傳輸控制(Adaptation Flow Control)，以達到多媒體串流傳輸之目的(Kung et al. 2004)。

二、緊急救護監控中心(ECC)

ECC 為一獨立控制中心，其介於救護車端與急救醫院端之間，主要負責監控與協調 FEP 和 EMSH 之間的溝通。ECC 系統又分為緊急救護(First-Aid Component)、傷病決策代理人(Treatment Decision Agent)、位置監控(Location Controller)、狀態管理(State Manager)與醫務資源管理(Medical Resource Manager)等五大元件，其功能設計說明如下。

- (1)緊急救護(First-Aid Component)。此元件提供民眾輸入各種病狀，系統收集資料後，會依所輸入之病狀資訊自行研判出病因，並取出救護資訊資料庫中之各種急救引導影片或文字建議，因此一般民眾除可透過瀏覽器獲取醫療知識外，亦可取得適當的救護處理資訊。設計目標在實現救護車未到達之前，民眾亦可進

行相關的急救處理以挽救生命，而此類的救護資訊則儲存於 Treatment Information Database 之中。

- (2) 傷病決策代理人(Treatment Decision Agent)。每次任務執行時，ECC 系統都會將每次任務進行的過程，記錄到 Patient Information Database 之中，所記錄的內容包含意外發生地點及路徑的選擇等資訊，再透過結合資料倉儲(Data Warehouse, DW)之技術從多個分散與異質的資料來源中蒐集並維護相關資訊。當資料變動時，系統根據資料的來源與已存在的資訊相整合，也因為在 DW 中的資料已經過清理、過濾、轉換等動作，所以具有較佳的品質與時間性。結合 DW 的多維度分析、向下擷取資料(Drilling-Down)、向上聚合(Rolling-Up)等技術，以提供管理者多面向的查詢。
- (3) 位置監控(Location Controller)。此元件又可分為(i)救護車位置監控：擷取來自救護車上透過 GPS 所產生之位置經緯度數值，並將此數值加以轉換以取得救護車目前所在地圖上的位置與行進路線，並以不同顏色來顯示其目前狀態，其中紅點代表救護車目前正在急救中，故不宜再作為調派之急救救護車；綠點代表該救護車目前沒有急救患者可支援急救，故此功能可用來掌握所有救護車所在位置的分配並作為調派的參考。(ii)救護車調派：透過位置監控可獲得救護車所在位置與目前救護車是否處於急救狀態，將此類資料配合適當之演算法計算出最適前往的救護車所在，並通報該救護車有關患者所在地點與症狀以利前往事發地點進行急救處理，進而爭取救護車到達的時間。(iii)最適醫院選擇：透過醫院專長科別、各科可容許急救人數、目前急救狀況、救護車車速與車流量等給予適當權重演算法計算，推算出最佳急救醫院與路徑供急救人員參考，以減少送錯醫院與降低轉診之機率(龔旭陽等 2004)。因此系統之目標在於達到最適救護車之調派，進而減少因為不適之救護車的調派，造成救護車之救護人員無法以最短的時間到達災難現場，對患者施予適當之急救動作。再則透過適當之演算法篩選出最適宜將患者送往之醫院供救護車駕駛員參考，進而減少送往不適醫院而必須轉診之手續時間。
- (4) 狀態管理(State Manager)。此元件用來控制急救任務執行狀況，當救護車欲前往急救醫院時，本元件會立即發出訊息告知該急救醫院在幾分鐘後有患者送達該院與患者之種類，當院方回覆可參與急救時，ECC 立即地將控制權交給院方，因而建立起 EMSH 與 FEP 之連線進而進行資訊交流。而當急救任務完成時，此元件亦接收來自 FEP 與 EMSH 傳來的任務完成訊息，來更改救護車急救狀態為可接收任務，及緊急醫院資源因為患者的送達而減少，此類的訊息控制皆被記錄於 Meta Database 之中。
- (5) 醫務資源管理(Medical Resource Manager)。此元件不斷的接收來自醫院端傳來的資醫資源資料，並將其轉換為統一的格式記錄於 Medical Resource Database 之中，以作為救護車選擇最適醫院之參考。

三、緊急救護醫院(EMSH)

EMSH 系統建置於各個急救醫院端，主要目的在協助救護人員進行救護任務，當救護車與醫院的系統建立連線時，ECC 會立即將救護車人員到達救難現場時，透過手持設備搭配行動數位攝影機，所拍攝之現場與患者狀況或醫療儀器所取得之數位圖檔，經由網路傳送至緊急救護醫院，並顯現於緊急救護醫院的監視器上，讓醫院獲得第一手救難現場相關資料，進而給予透過即時 Audio 與 Video 的傳輸，醫生適當指示或建議救護車人員進行傷患初步救護措施。此外緊急救護醫院必須隨時更新醫院狀況，例如急診室病床配置使用與急診室救護人數等，這些資訊由狀態監控系統控管著醫院的資源並隨時回報給 ECC，讓 ECC 能在救護任務發生時，根據各醫院回報的情形選擇一合適救護醫院供救護車人員參考。

CAME 緊急救護運作流程設計如圖 4-2 所示，此系統的急救流程是根據緊急醫療網的缺點加以修正且改善所得，依此流程將能有效發揮 ECC、FEP 與 EMSH 三方最大功能與作用，進而順利地完成緊急救護工作，其執行步驟與設計分述如下。

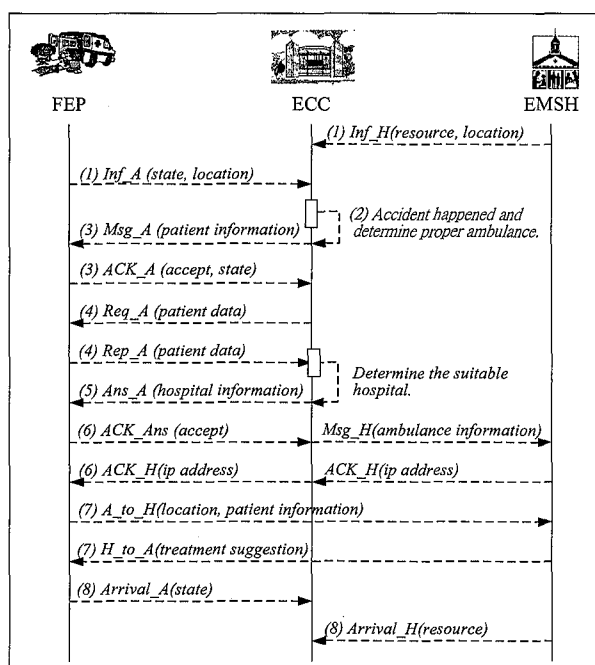


圖 4-2：CAME 緊急救護流程圖

- (1) ECC 系統透過 *Inf_A(state, location)* 與 *Inf_H(resource)* 兩訊息來不斷地收集與更新救護車與醫院的資訊，用來確認救護車是否在急救狀態與其所在位置，以及醫院可利用的醫療資源情形如何。
- (2) 當中心人員接獲事故現場民眾之請求時，ECC 系統會根據民眾所提供的資訊與 *Inf_A(state, location)* 訊息結合來萃取出最為適當前往救助的救護車，並通知該

救護車事故地點所在與患者相關資訊。

- (3)當救護人員收到請求前往的通知訊息 *Msg_A(patient information)*時，必須立即地回傳 *ACK_A(accept, state)*訊息以作為確認，同時必須更改該救護車的急救狀態。
- (4)此時 ECC 系統會要求 FEP 系統在救護車到達事故現場時回傳患者的病徵資料，以作為選擇救護醫院之參考。
- (5)依據 FEP 系統所回傳的患者資訊，ECC 系統會將所萃取而得的最適救護醫院告知救護車的救護人員，通知其立即前往該救護醫院。
- (6)當 ECC 系統接獲 FEP 系統回傳同意訊息 *ACK_Ans(accept)*時，則立即的將救護車的資訊及患者的病徵告知該救護醫院，同時建立起 FEP 系統與 EMSH 系統之間的溝通，讓救護車上的救護人員可以直接和醫院醫師共同討論患者之病情與急救措施。
- (7)EMT 人員(領有急救訓練認證之急救人員)可藉由傳輸患者的資訊，如病徵圖片與心電圖(EKG)等，來增加醫生對患者情況的判斷，並可指導 EMT 人員進行立即與更有效的救護處理，且急診室的工作團隊也可依此資訊為患者準備相關的急救設備，進而爭取急救的時間。
- (8)當救護車將患者安全的送達救護醫院時，FEP 系統必須傳送 *Arrival_A(state)*訊息至 ECC 系統中，進行修改該救護車急救狀態的資訊，進而等待下一個任務的到來，而同一時間救護醫院的可用資源也因為患者的達到而減少，所以其亦需傳送 *Arrival_H(resource)*訊息，來改變 ECC 系統對該醫院的醫療資源紀錄。

CAME 系統希望能藉此流程之設計，讓救護的任務能更加的順暢且有效率，進而爭取患者的急救黃金時間，進而提高救護車上患者的生存率。

伍、系統分析與設計

緊急救護的任務講求快速而不容許有任何的遲緩，因此系統的操作設計與功能需求十分重要。因為一個完整的系統設計才能有效地輔助急救人員圓滿的完成救護任務，進而增加急救患者的存活率，否則將阻礙急救人員進行各種急救的執行。針對 CAME 系統的系統分析與設計理念論述如下。

一、硬體選用與使用者介面設計

為提供給急救人員和醫院醫生一個有效率且友善的急救輔助環境，在系統設計時應考慮急救人員是以救護患者為主，操作系統設備為輔，因此使用者的介面設計必須能協助急救人員快速地完成患者資訊的輸入，並讓醫院醫生能快速且清楚地了解患者狀況，如此有助於急救服務品質的提升。為有效發揮系統所提供的功能，在系統的硬體選用與使用介面設計時考量了以下的因素，茲說明如下。

- (1)在硬體選用方面：針對救護車的急救人員來說，為了有效輔助急救人員快速地完成患者病徵的輸入並將此資訊即時地傳送到醫院，因此在系統中所選用的開發硬體設備必須符合(i)行動性：因救護車是一直在路上不斷移動的，所以選用的設備必須能機動性地配合急救人員的行動。(ii)不改變急救人員的舊有習慣：系統設計之目的在於輔助急救人員完成救護動作，因此不能因為系統的特殊設計，而需急救人員改變其原本急救的習慣，如此系統的設計將無法有效的輔助急救人員，且可能造成急救人員的困擾。(iii)廣範性：為達即時地傳送患者資訊之目標，因此在網路的選用上，以能涵蓋大範圍傳輸特性的 GPRS 為 FEP 系統端的網路設備。而在設備的選用上，我們採用 Tablet PC 與 PDA 共同使用的方式，來讓系統的功能發揮的更加淋漓盡致。在急救人員離開救護車時，可攜帶 PDA 來進行簡易的患者資訊輸入動作，當救護人員上車之後則可轉為採用擁有較大螢幕功能的 Tablet PC 來進行未完成之工作，且輸入方式以點選觸控與手寫輸入為主，如此不僅可以不改變急救的原則來把握急救的時間，亦可達到急救行動性之目標。
- (2)在介面設計方面：為了讓急救人員能接受利用資訊科技來輔助完成救護任務之目的，在系統介面的設計上必須講求友善地(Friendly)介面呈現，讓急救人員能很快的學會使用此系統，且能快速的完成輸入而不阻礙其進行救護動作，系統介面的設計原則為(i)為協助急救人員快速地熟悉系統中的功能，因此系統的設計上需根據真實救護紀錄表來進行設計，以使急救人員所面對的不是一個全新且陌生之輸入選項，使其能很快的駕輕就熟。(ii)系統介面將以下拉式選單以及點選二種方式來完成，讓救護人員可以在急救之餘，也能完成電子救護紀錄表。(iii)子系統的功能介面設計可以分為二種，分別為(a)功能完整呈現：此作法是將系統的所有功能全部呈現於程式表單之中，讓使用者可以一目了然所有的功能，但此作法的缺點在於所有功能呈現將會使表單變的複雜，反而不易操作。(b)功能部份隱藏：即將一些執行程序置於較後面的功能，隱藏於 Button 之後，當欲使用該功能時，系統會自動顯示該功能來供使用者使用，使用者亦可直接按表單上的功能鈕來呼叫該功能表單。由此可見功能部份隱藏的介面設計，較能符合使用者的需求，因其能提供簡易明瞭的功能介面，讓使用者能更加輕易的上手使用。(iv)為提供使用者理想的視覺品質，強調文字與背景必須為對比的二個顏色，避免文字與背景融合一起而不易分辨，文字的呈現上應以易懂且簡單的文句來表示，並利用穿插相關的圖片，來達到視覺上的滿足，增加系統被接受的比率。

二、系統展示

如圖 5-1 所示為 CAME 系統之 FEP、ECC 與 EMSH 三個子系統進入之主畫面圖，主畫面中並未將系統中所提供的所有功能一併顯示，僅有在該功能被使用時，該功能之系統畫面才會被彈出，如此可以減輕系統畫面之複雜度。圖 5-2 為 PDA 版之電子救

護紀錄表，此功能是參考真實醫院的救護紀錄表設計而來，當救護人員離開救護車之時，可將裝有 CAME 系統功能之 PDA 帶下車，並在急救之同時完成救護紀錄，如此將可以省下輸入的時間，且當急救人員將患者送至救護中之時，亦可利用如圖 5-3 所示之功能，將患者的病徵圖片利用手寫板進行手寫說明，以利於醫院醫師進行診斷，並提供相關的救護指示。圖 5-4 為 EMSH 端中緊急醫院監控救護車之畫面，醫院人員可藉由此畫面中藉由救護車的車牌號碼來判識每一個前往醫院的救護車所在位置，進而推估救護車到院的時間，以提供急診室人員為該患者準備相關醫療設備之參考。而圖 5-5 所示之功能為救護車端之 GPS 衛星定位，救護車可藉由此功能來查詢特定的事故地點、獲知衛星訊號的強度與接收時間及救護車所在位置，進而快速到達事故地點。

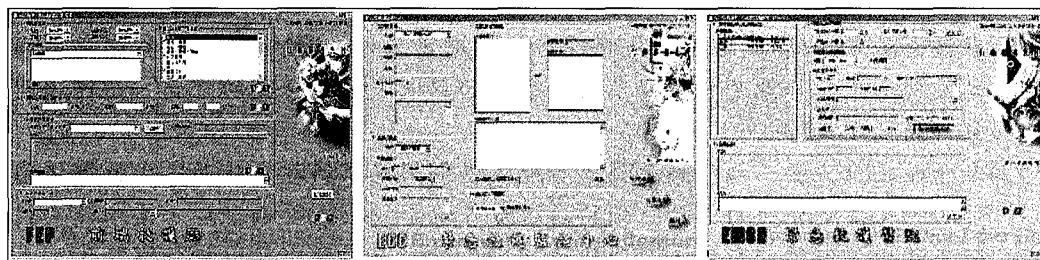


圖 5-1：CAME 系統之 FEP、ECC 與 EMSH 子系統主畫面

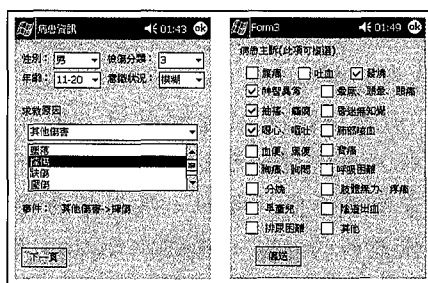


圖 5-2：行動救護紀錄表圖



圖 5-3：病徵圖片輸入與解說圖

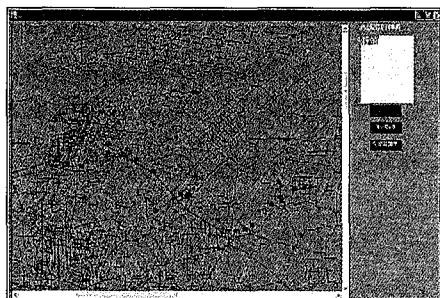


圖 5-4：緊急醫院端之救護車監控圖

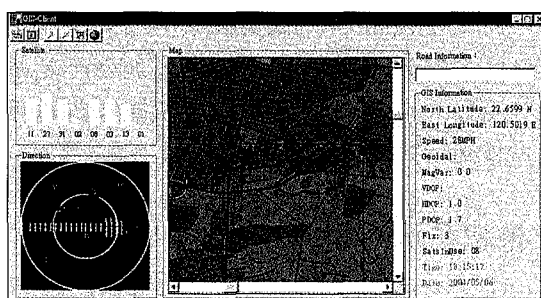


圖 5-5：救護車衛星導航圖

陸、系統分析與效益評估

CAME 系統是根據真實醫院緊急救護的流程設計而來，在設計的過程中不斷的參考地區醫院醫護人員的建議與需求來進行系統功能的修正，目的在於讓 CAME 系統能更符合實務應用效益。CAME 系統能克服空間上的障礙，讓相隔兩地的急救人員與醫院醫師可以隔空共同急救患者，以解決傳統醫生需等到救護車到達醫院後才能進行診斷的缺失。為探討醫院人員與一般民眾對資訊科技與行動通訊技術，包括個人行動通訊網路(如手機)或手持式設備(如 PDA)等，應用於緊急醫療上的真正需求與建議，因此論文中採問卷設計與發放之方式來檢驗論文所提出之 CAME 系統效益與可行性的評估，而相關問卷設計請參考附錄一。

根據 Ghiselli, Campbell, and Aedeck (1981)之建議，發送的樣本數為總題數之十倍，以能獲致較為穩定的統計分析數據(邱皓政 2002)。本論文之問卷共設計 23 個問題，因此問卷的發送數為 230 份(23×10)。其中問卷發送的對象分為地區醫院與一般民眾，且再將醫院分為四群，分別為屏東仁愛醫院、龍泉榮民醫院、東港安泰醫院、以及屏東基督教醫院共分為五群進行調查(每群發送 $230/5=46$ 份)。問卷的回收狀況如表 6-1 所示，共回收了 214 份，回收率為 93%，其中有 7 份遺漏值過多而造成無效問卷，因此可公進行數據分析的有效問卷共有 207 份。

表 6-1：問卷回收狀況表

	回收有效問卷	回收無效問卷	未回收問卷	總發放數
屏東仁愛醫院	44	2	0	46
龍泉榮民醫院	37	3	6	46
東港安泰醫院	40	2	4	46
屏東基督教醫院	42	0	4	46
一般民眾	44	0	2	46
合計	207	7	16	230

表 6-2 與表 6-3 為分別針對醫院人員與看診民眾回收問卷所做之問卷信度值分析，以驗證測量結果之一致性與穩定性，一般而言誤差愈小即信度愈高，信度水準在 0.5 以上者就算為有效問卷，0.7 以上者則擁有高度的信度。因此由表 6-2 與表 6-3 中可得知其總信度分別為 0.9024 與 0.7972，因此本研究之問卷設計已達有效之標準。表 6-4 為所有問卷的統計表，由表中可以看出不論醫院人員或看診民眾的回覆都集中於同意的選項，由此可見一般大家傾向於贊成 CAME 系統所提供的各項功能。

表 6-2：針對醫院人員問卷的信度分析

[illegible]

表 6-3：針對一般看診民眾問卷的信度分析

題項	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Alpha	.7819	.7823	.7910	.7864	.7780	.7834	.7854	.7930	.7996	.7873	.7921	.7841	.7895	.7771
題項	19	20	21	22	23	資料來源=一般看診民眾								
Alpha	.7886	.7940	.7865	.7806	.8131	Alpha = .7972								

為了瞭解職稱與年齡是否影響測試者作答，本研究分別進行答案與職稱/年齡的交叉分析，所獲得的結果顯示受測試者的回答僅受到職稱之影響，因此統計各別職稱所回答的答案並計算平均值，當平均值高於 TH=2.5 時，則判定該職稱的受測者傾向於不贊成 CAME 系統所提供的功能。以下將分別針對問卷中之行動式遠距緊急醫療、位置認知服務、智慧型急救回覆與管理、以及資訊科技應用於緊急醫療所顯示之結果作一說明與論述。

表 6-4：問卷回答統計表

同意程度 問卷 題項	非常同意		同意		沒意見		不同意		非常不同意		遺漏	
	H	P	H	P	H	P	H	P	H	P	H	P
1	21	23	*63	*68	7	9	7	0	0	0	2	0
2	27	27	*55	*66	10	5	6	2	0	0	0	0
3	19	11	*56	*64	17	20	7	5	0	0	1	0
4	23	30	*62	*61	10	7	4	2	0	0	1	0
5	28	48	*58	*39	11	13	0	0	1	0	2	0
6	26	39	*63	*48	9	13	0	0	0	0	0	0
7	24	39	*58	*52	16	9	2	0	0	0	0	0
8	20	23	*64	*70	13	7	2	0	0	0	1	0
9	20	16	*60	*73	17	11	3	0	0	0	0	0
10	23	27	*64	*68	12	5	1	0	0	0	0	0
11	15	4	*65	*66	17	27	3	3	0	0	0	0
12	10	5	*60	*55	23	34	7	6	0	0	0	0
13	19	18	*63	*64	15	14	3	2	0	2	0	0
14	17	23	*62	*61	18	14	3	0	0	0	0	2
19		32		*55		8		0		0		5
20		18		*57		14		6		0		5
21		16		*61		16		2		0		5
22		18		*59		16		2		0		5
23		9		*64		16		5		1		5

H：醫院人員 P：一般看診民眾 *眾數

- (1)行動式遠距緊急醫療成效因素分析：問卷中的第一部份中 1~5 題之統計結果顯示如圖 6-1 所示。由圖中可知醫院的醫師及護理人員皆非常的認同在救護車上建置一行動式遠距醫療，讓急救醫院的醫生可以透過視訊影像與電子救護紀錄等來即地獲得救護車上患者的資訊，而急救人員卻持較為不認同之態度。其原因為國內的 EMT 人員皆受過專業的訓練，而且是經過實習臨床考試通過者才可領有執照，所以簡單的 CPR 技術可以不需醫生的指示即可進行。然而國內的 EMT 人員又可分為 EMT₁、EMT₂ 與 EMT₃ 等三級，而一般醫院的 EMT 人員大

部份僅領有 EMT₁ 的認證，即最初級之急救訓練，因此救護車上之跟車人員僅做急救的動作，最後仍必須由醫師進行診斷，而救護車上的急救人員有時還是需要接受醫師的協助來完成急救任務，因而造成醫生/護理人員與 EMT 人員對行動式遠距醫療技術認知的不同。針對初步緊急救護程序，是以個案的表現(症狀)與處理為依據，因此對於醫師與急診人員來說，若能即時的獲得患者資訊，尤其是心電圖(EKG)，並與專業的 EMT 人員相互相配合，將可以省下 Pre-Hospital Care 的急救時間。由美國 Xiao 等人所提出之“AMBULANCE-ON-THE-WEB”與加拿大 Tonkin 所提出之“Wireless Applications in Mobile Telemedicine”等，皆是將多媒體技術應用於 Per-hospital Care 之中來增加救援的彈性(Tonkin 2001；Xiao *et al.* 1998)，亦有 Malan 等、Welsh 等與 Razzak 等學者提出各種資訊科技應用於緊急醫療(Emergency Medicine)上的應用(Malan *et al.* 2004；Razzak and Kellermann 2002；Welsh *et al.* 2004)，由此可見國外對緊急醫療系統應用上的重視，也希望藉由資訊科技的有效應用來輔助救護的過程能更加的順利，進而挽救患者的生命，由此也逐漸出我國在 Per-hospital Care 中亦需引用資訊科技技術來輔助急救任務完成之急迫性，而我國急救人員之觀念則需再行教育，進而創造優越的救護品質。

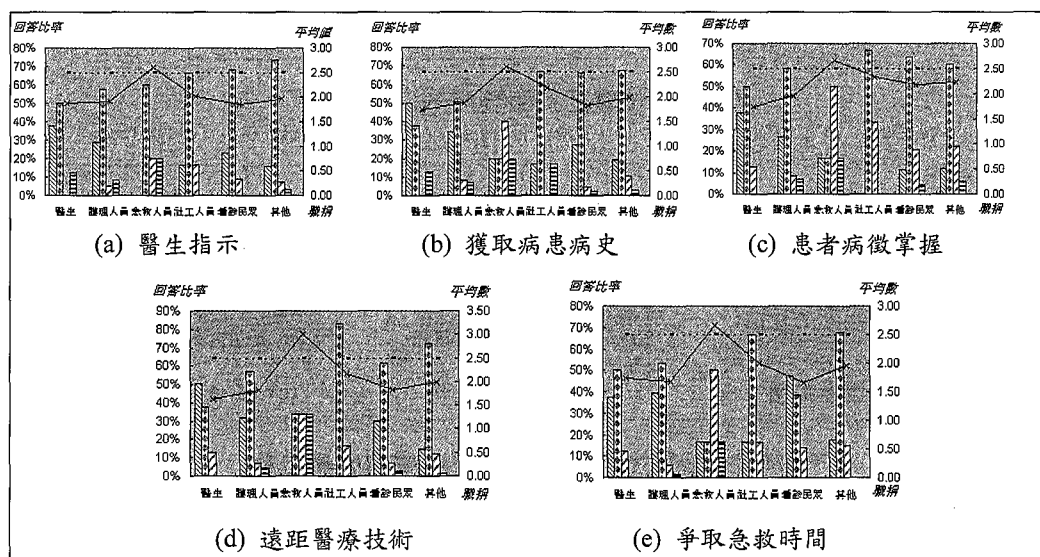


圖 6-1：行動式遠距緊急醫療成效因素分析

(2)位置認知服務成效因素分析：問卷中的第二部份中 6~7 題之統計結果顯示如圖 6-2 所示。由圖中可知大部份的人皆認為在救護車端能利用地理資訊系統(GIS)和全球衛星定位系統(GPS)來進行救護衛星導航之工作，對於輔助救護任務的進行是有幫助的，因為台灣地區雖然地小，但有許多的道路建置都未進行規劃，且偏遠地區屬多山區地形，因此小路居多且標記不清，使得救護車在找尋特定的地點上皆需花費一些時間。

- (3)智慧型急救回覆與管理成效因素分析：問卷中的第三部份中 8~10 題之統計結果顯示如圖 6-3 所示，由圖 6-3 (a)與(c)可知大部份的人們都同意藉由建立救護車的統籌控制中心來解決救護車匯集的問題與降低轉診的機率，但由圖 6-3 (b)中卻可以看出，急救人員並不認為如此可以提升急救效率與醫療服務品質，其原因為設立救護車的單位林立，使得可以協助救護的單位多重，因此無法統籌調度，且易因為重複報案而造成救護車之空跑率提高。若有統一的調度中心將可有效的解決此一問題，而此工作於目前在緊急醫療網中已有執行，但此傳統的作法為事故發生之時緊急醫療網直接與消防單位或醫院單位聯絡，再由該單位下達指令給救護車的急救人員，如此的流程將可能導致緊急醫療網已通知該單位，但事故現場卻遲遲不見救護車身影之現象發生。

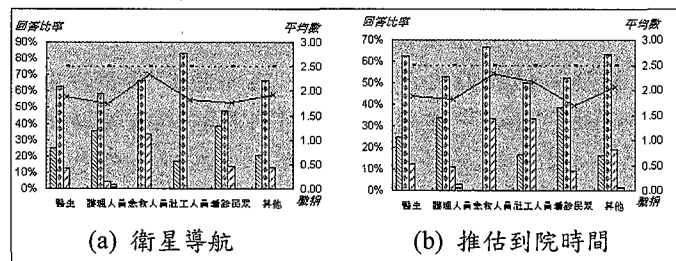


圖 6-2：位置認知服務成效因素分析

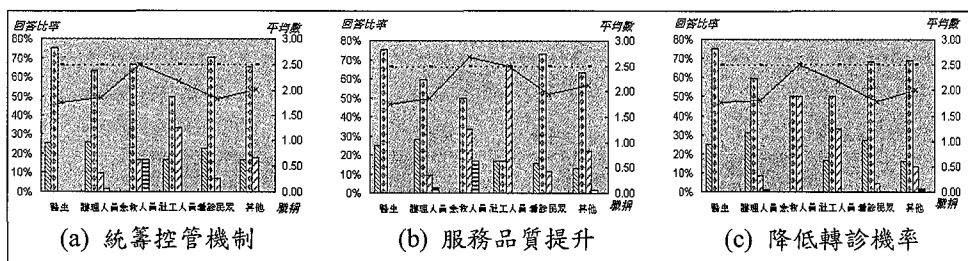


圖 6-3：智慧型急救回覆與管理成效因素分析

- (4)資訊科技應用於緊急醫療成效因素分析：問卷中的第四部份中 11~14 題之統計結果顯示如圖 6-4 所示。由圖中可以看出一般人皆認為有效地將資訊科技的技術導入醫療體系之中，將可以輔助醫護人員完成各項任務，但由圖 6-4 (b)~(c)可以看出急救人員並不贊成將原本手寫的救護紀錄表轉換成以電子化的形式呈現，其主要原因與解決方案分析如下。(i)電子化救護紀錄需花費一些時間來進行輸入，可能會影響維持個案的狀況。解決方式為系統應為人性化的使用者介面設計，讓使用者可以很快的辨識出功能選項，並以點選與手寫方式來快速地完成輸入動作，此外亦利用 PDA 配合 Tablet PC 來共同完成救護記錄，將可有效爭取急救的時間。(ii)救護人員不熟悉電腦操作，可能增加救護人員之負擔。

解決方式為系統的設計操作方式不可太過於複雜且應符合救護人員的使用習慣之外，救護人員亦需接受職前的訓練。(iii)車上搖晃厲害，電腦操作不易且易點選錯誤。解決方式為介面的設計以清楚明顯的空格為主，將可減少資料的輸入錯誤，不論輸入或快寫皆可能輸錯或寫錯，如此設計之目的希望在救護車行駛途中，即可將患者資訊回傳至急救醫院以利於醫生進行診斷，而急診人員亦可藉此為患者準備相關的急救設備，而不需等待救護車到達醫院後，才可著手於診斷與準備之程序。

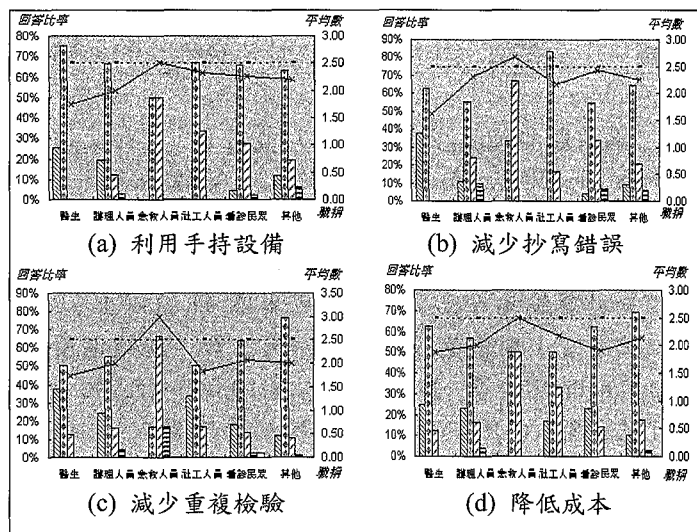


圖 6-4：資訊科技應用於緊急醫療成效因素分析

以下為分析與探討導入具有那些功能特性的資訊科技技術於緊急醫療執行流程之中，是人們所關心的課題，並藉由此技術的導入，可以讓緊急救護的過程更加有效率，進而提升整體的服務品質。本研究將受測者對於資訊科技的功能特性與用於緊急醫療技術之回覆作分析而獲得表 6-5 之結果，由表中可以歸納出社會大眾認為在緊急醫療的環境之下應急於導入以下功能。

- (1) 具穩定性與移動性之遠距醫療系統：若對不易移動之患者採用定點定時之遠距醫療系統，將使遠距醫療的功效無法完全發揮，因此隨著行動設備與無線通訊網路的蓬勃發展，欲實現具穩定性之行動遠距醫療(Mobile Telemedicine)已不再是遙不可及。
- (2) 兼具移動性、即時性與傳輸效能之生理監視系統：不論是對救護車上或慢性病之患者而言，若能不斷地將其生理資訊回傳給醫院醫師，將有助於醫師即時地瞭解患者的身體狀況變化，在必要之時給予適當的協助。

表 6-5：資訊科技技術與功能特性

Count	衛星導航	電子記錄	遠距醫療	生理監視	調派管理	其他技術
移動性	45%	47%	50%	57%	39%	2%
大小重量	32%	36%	36%	43%	30%	2%
處理能力	39%	40%	44%	47%	37%	1%
手寫觸控	32%	31%	32%	36%	26%	1%
穩定性	49%	48%	52%	58%	41%	1%
傳輸效率	44%	44%	45%	51%	40%	1%
多媒體	29%	27%	30%	32%	25%	1%

就 CAME 系統中軟硬體之建置成本而言，(1)由圖 6-5 可知受訪者認為在救護車端所需花費的建置成本為 21~40 萬，而本研究實作之 CAME 系統，僅需平板電腦二台、PDA 一台、數位攝影機一台、無線麥克風/耳機、GPRS 模組、縣地區圖層等衛星接收器等，總費用約在 70,000~80,000 元之間，所以此建置成本是可以被全體受訪者所接受。(2)由圖 6-5 中可知於醫院端可接受的建置成本為 41 萬以上，在 CAME 系統設計之醫院端與救護中心端而言，則需伺服器主機二至三台、縣地區圖層、數位攝影機一台、麥克風/耳機一組與網路設備等，其建置成本為 10,000~15,000 元之間，因此 CAME 系統的建置成本為可被允許。(3)CAME 系統之個人端設備而言，使用者也僅需有一台 3 萬元以下之手持設備再結合有線/無線網路，即可擷取與查詢系統所提供之救護知識多媒體資訊，此對使用者與醫院人員而言亦可被接受。

圖 6-6 顯示一般看診民眾都同意在救護車上導入行動通訊之技術，且認為此技術之導入在救護的過程中將是非常有幫助。但在同意的同時，看診民眾卻不會因為救護車及急救醫院中有導入行動通訊技術，而比較信賴該急救程序。分析其原因可能為看診民眾對於行動通訊之技術仍有些疑慮，對科技的信心度不足所致，由此可見系統之穩定度與信賴度是系統建置成功的關鍵因素之一。

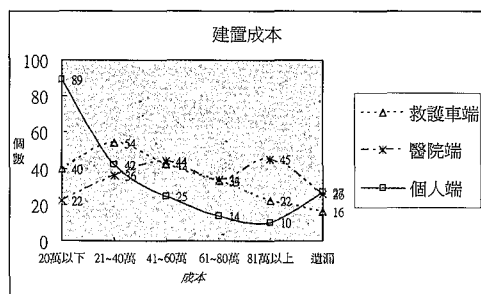


圖 6-5：CAME 系統建置成本圖

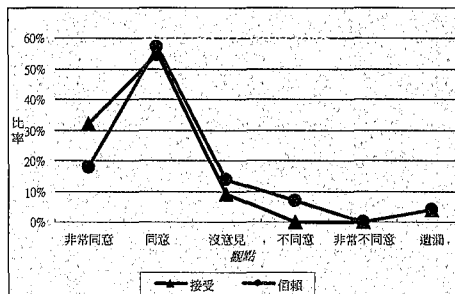


圖 6-6：資訊科技在緊急醫療應用比較圖

柒、結論與未來展望

在本國對於透過視訊進行遠端會診相關法律條文明確制訂之前，論文中擬先研究將資訊技術包括網際網路、無線/行動式網路、多媒體視訊傳輸、GIS/GPS 以及手持式設備等技術有效的結合緊急救護醫療，進而達成緊急救護醫療資訊化的目標，讓救護車成為急診室的延伸。本論文設計之“環境認知式行動緊急救護系統(CAME)”，其所預期之目標與貢獻為：

- (1)救護車上醫護人員可透過 PDA 與 Tablet PC 等手持式設備，結合個人行動通訊網路有效達成行動式緊急救護醫療功能。救護車與事故現場之救護人員可以與院內醫師一同會診，讓患者在送達醫院後醫生可立即做出適當的處理動作以節省搶救的時間。
- (2)有效提升救護車調派流程設計效率，使救護車能在最短時間到達事故現場，還能以最快的速度將患者送達最適合的急救醫院。
- (3)有效管理醫療資源與醫院資源的運用，並進而減少救護車之空跑率。
- (4)彌補偏遠地區醫療不足之缺憾，提升醫療服務品質，增進效益與患者人數。
- (5)利用環境感知(Context-Aware)的技術來完成自動提供相關的訊息給救護人員，例如急救醫療的座標位置與行徑路線等，亦可配合位置認知(Location-Aware)的技術來自動尋找距離事故現場最近的救護車，以提升救護效率。

希望藉由此系統之實作，能邁向醫療資訊無遠弗界彼此共享之最終目標。而論文來的研究方向與醫療資訊的交換方式將由原本一對一的方式來進行資訊的交換，進而漸漸轉換成透過資訊交換中心進行資訊的交換，即醫院只需將資訊傳至交換中心，其他醫院即可進行存取，而不需一個個的傳至各家醫院，達到真正的醫療資訊共享。此外未來研究將利用 OLAP 及資料挖掘技術實現未來資料大型化及多樣化的醫療資訊系統，以期待提供緊急救護中心作為將來救護車調派與導引之參考依據外，亦作為醫院調整醫院營運方向、軟硬體設施及人員的訓練之參考，以提升醫療服務品質，並創造出更優質的醫療環境。

致謝

本論文承國科會專題研究計劃支援。計劃編號：NSC 92-2218-E-020-003。

參考文獻

1. 內政部消防署，民 90，『全國消防機關緊急救護出勤統計』
<http://www.nfa.gov.tw/stats1/stats-4.htm>。
2. 行政院衛生署，民 92，『中華民國九十二年臺灣地區死因統計結果摘要』，

<http://www.doh.gov.tw/statistic/data/死因摘要/92年/92.htm>。

3. 行政院衛生署，民 85，『緊急救護辦法』，行政院衛生署醫字第 八五〇二〇四九二號令會衛發佈。
4. 金門縣消防網址，<http://www.kinmen.gov.tw:8080/ReportTo119/ReportTo119.htm>。
5. 李友專，1997，『網際網路對醫療資訊傳播的影響』，醫療資訊雜誌，第 4 期，1997。
6. 李建賢，2001，急救手冊，全民圖書。
7. 李彥良，民 90，Web-Based 診間醫令系統之開發與建置，台北醫學大學醫學資訊研究所。
8. 余騰鐸、羅正方、曾清，2002，『GIS 防救災管理應用於緊急應變』，國土資訊系統通訊，第四十三期。
9. 邱宇捷，民 89，應用電子地圖於區域緊急救護車輛監控與派遣系統設計，國立成功大學醫學工程研究所碩士論文。
10. 邱皓政，2000，量化研究與統計分析，五南書局。
11. 林珮琄、楊士霆、林振榮，民 91，『應用及建立救護車動線選擇之決策支援系統』，第八屆國際資訊管理研究暨實務研討會，第 1203-1208 頁。
12. 柯錫卿，民 92，行動通信應用於遠距病患生命跡象與生理參數自動監控資訊系之研究，中正大學資訊管理碩士論文。
13. 侯俊德，民 91，高雄市緊急醫療資訊系統建立與評估之初期研究，義守大學管理研究所碩士論文。
14. 張曼苓、劉俐均，2002，『PDA 是手持式電子病歷的最愛無線整合方案成下一波導向』，BioTech 生物科技，2002 年 8 月號。
15. 陳石池、林芳郁，2000，『創傷急診醫學』，台灣醫學，第四卷，第二期，第 143-149 頁。
16. 黃清發，民 89，921 震災健保醫療資源利用相關研究--中區分局資料分析，中國醫藥學院醫務管理研究所碩士論文。
17. 黃興進、張怡秋、蔡峻雄，2000，『網際網路對醫療院所創造競爭優勢之影響——以國內三級醫療院所為例』，醫療資訊雜誌，第十一期。
18. 黃興進，民 89，『資訊科技在醫療產業之應用』，資訊科技與醫護管理研討會。
19. 游張松，1998，『遠距醫療在宜蘭之個案研討』，醫療資訊雜誌，第七期，第 54-68 頁。
20. 蔡明哲、涂志堅、郭淑寬，1998，『台南區域緊急醫療救護車衛星導航及派遣支援系統』，國土資訊系統通訊，第 26 期。
21. 鄭美雅，2003，『大力推動 e 醫院』，資訊人，第五期，第 56-62 頁。
22. 蕭偉政，1997，『GPS/GIS 於緊急醫療救護之應用』，醫療資訊管理雜誌，第 18 期，第 2-4 頁，1997。
23. 關宇，民 90，整合 HL7/XML 與 XSL 對電子病歷之轉換，國立成功大學工程科學系碩士論文。
24. 龔旭陽、劉佳妮、顧浩翔、林美賢、蔡光榮、黃崇明，民 93，緊急災害逃生暨救護車

輛調派系統之設計，第四屆海峽兩山地災害與環境保育學術研討會。

25. Anand, R., Roy, H.C., and Anupama, M., "ConChat: A Context-Aware Chat Program," IEEE Pervasive Computing, 2002, pp.51-57.
26. Anind, K.D., and Gregory, D.A., "Towards a Better Understanding of context and context-awareness," Technical Report GIT-GVU-99-22, June 1999.
27. Arshad, U., Mascolo, C., and Mellor, M., "Exploiting Mobile Computing in Health-Care," 3rd International Workshop on Smart Appliances (ICDCS03), 2003.
28. Bellavista, P., Corradi, A., and Stefanelli, C., "The Ubiquitous Provisioning of Internet Services to Portable Devices," IEEE Pervasive Computing, 2002, pp.81-86.
29. Schilit, B., Adams, N., and Want, R., "Context-aware computing applications," In proceedings of IEEE Workshop on Mobile Computing Systems and Applications, Dec 1994, pp.85-90.
30. Cabral, J.E., and Kim, Y., "Multimedia Systems for Telemedicine and Their Communication Requirements", IEEE Communications, Vol.34, 1996, pp.20-27.
31. Derekenaris, G., Garofalakis J., Makris, C., Prentzas, J., Sioutas, S., and Tsakalidis, A., "An Information System for the Effective Management of Ambulances," 13th IEEE Symposium on Computer-Based Medical Systems (CBMS'00), June 2000, pp.269.
32. Guanling, C., and David, K., "A Survey of Context-Aware Mobile Computing Research," Dartmouth Computer Science Technical Report TR2000-381, 2000.
33. Gomez, E.J., Pozo, F.D., Quiles, J.A., Arredondo, M.T., Rahms, H., Sanz, M., and Cano, P., "A telemedicine system for remote cooperative medical imaging diagnosis", Computer Methods and Programs in Biomedicine, Vol. 49, 1996, pp.37-48.
34. Gregory, D.A., Elizabeth, D.M., and Rodden, T., "The Human Experience," Pervasive Computing, 2002, pp.48-57.
35. Kung, H.Y., Chen, C.Y., Lin, M.H., and Liu, Y.Y., "An MPEG-4 Streaming Framework with Object Priority and Layer Adaption Controls over Mobile Networks," The International Conference on Computer, Communication and Control Technologies (CCCT '04), Texas, USA, 2004.
36. Malan, D., FulfordJones, T., Welsh, M., and Moulton, S., "CodeBlue: An Ad Hoc Sensor Network Infrastructure for Emergency Medical Care," CodeBlue: An Ad Hoc Sensor Network Infrastructure for Emergency Medical Care, June 2004.
37. Mattern, F., "Ubiquitous & Pervasive Computing: A Technology-driven Motivation," 2002.
38. Miguel, A.M., Marcela, R., Jesus, F., Ana, I.M., and Victor, M.G., "Context-Aware Mobile Communication in Hospitals," IEEE Computer Society, 2003, pp.38-46.
39. Razzak, J.A., and Kellermann, A.L., "Emergency medical care in developing countries: is it worthwhile," Bulletin of the World Health Organization, vol. 80, No. 11, 2002, pp.900-905.
40. Tonkio, "Wireless Application in Mobile Telemedicine," CERMUSA, 2001.
41. Welsh, M., Malan, D., Duncan, B., and Thaddeus, F.J., "Wireless Sensor Networks for

- Emergency Medical Care,” Matt Welsh – Harvard University, 2004, pp.1-21.
- 42.Varshney, U., “Pervasive HealthCare”, IEEE Computer Magazine, Vol. 36, No. 12, 2003, pp.138-140.
- 43.Xiao, Y., Gagliano, D., LaMonte, M., Hu, P., Gunawadane, W.G.R., Mackenzie, C., “Design and Evaluation of a Real-Time Mobile Telemedicine System for Ambulance Transport,” MIA 98, 1998.

附錄一

您好：

首先非常感謝您願意撥冗填寫這份問卷。這是一份關於碩士論文的研究問卷，主要目的在探討醫院人員與一般民眾對資訊科技與行動通訊技術包括個人行動通訊網路(如手機)或手持式設備(如 PDA)等應用於緊急醫療上的效益與可行性的評估。

本問卷採不記名方式，全部資料僅供統計分析之用，決不對外公佈，敬請放心回答。所有的答案並無所謂的標準答案，請您依照自己的看法與事實回答即可，問卷內容若有涉及業務機密者，可不予答覆，感謝您對學術研究的熱心參與和支持，如有任何疑問歡迎來電或來信告知，後學將詳細為您解說。

敬祝

萬事如意

屏東科技大學資訊管理研究所

指導教授 龔旭陽

研究生 劉佳妮

聯絡電話:(08)770-3202 轉 6131

Email: m9156012@mis.npust.edu.tw

填答說明

為了有效瞭解急救人員對於緊急救護中的真正需求與建議，用以檢驗論文所提出之系統的可行性，故本問卷共分為六大部份，分別為『行動式遠距醫療』、『位置認知服務』、『智慧型急救回覆與管理』、『資訊科技應用於緊急醫療』、『基本資料』、以及『一般看診民眾』等六大部份，作答方式採核取方式回答，而於第 1~14 題與 19~23 題中每一個問題皆含有五個選項，分別為非常同意、同意、沒意見、不同意與非常不同意等，15~17 題則為複選題，所以您可以依您個人的看法勾選一個以上的答案，另外於第 18 題則是對於您認為救護車端、醫院端與個人端上可接受的資訊科技建置成本分別勾選之。第五部份為您的個人基本資料勾選，此資料僅為參考之用，不作為其他用途，請您安心填答，您的寶貴意見將是我們參考與改進的重要指標，謝謝您撥空填寫。

第一部份：行動式遠距緊急醫療

目的說明：希望藉由在救護車上建置一行動式遠距醫療，使救護車在行駛急救醫院的途中，可以結合個人行動通訊網路(如手機)與手持式設備(如 PDA)來與急救醫院進行網路通訊連線，進而讓急救醫院的醫生可以透過視訊影像與電子救護紀錄等來即地獲得救護車上病患的資訊。

1、某些救護車上的 EMT 急救人員通常缺乏較專業的醫療技術，如初級 EMT 人員、私人救護車或偏遠地區的救護人員等，並且不熟悉病患的醫療病史如藥物過敏等，因而無法對病患施予更進一步的急救動作，所以通常仍需倚靠急救醫院醫生的指示
☐ 非常同意 ☐ 同意 ☐ 沒意見 ☐ 不同意 ☐ 非常不同意
2、承第 1 題，若能在救護的途中，即時獲取到醫院資料庫中病患相關病史，如病患對藥物過敏情況或重大疾病等，EMT 人員可以透由所獲得的資訊，來提供適當的救護，如此將可以有效減少急救失誤的情況發生
☐ 非常同意 ☐ 同意 ☐ 沒意見 ☐ 不同意 ☐ 非常不同意
3、承第 1 題，因為大部份的 EMT 人員只會給予 O ₂ 鼻導管急救，鮮少再對病患做進一步的處理，所以急救醫院醫生無法藉由 EMT 急救人員說明病患症狀來正確的掌握病患病徵，因此常由於資訊不足，使醫生無法切確的提供給 EMT 急救人員救護指示
☐ 非常同意 ☐ 同意 ☐ 沒意見 ☐ 不同意 ☐ 非常不同意
4、承第 3 題，在救護車行進途中若能利用遠距醫療的技術(即包括醫生與救護人員之聲音及影像)來與急救醫院之醫生進行即時雙向溝通，將可幫助醫生進行病情的研判並給予 EMT 人員適當的急救指示，進而增加存活率
☐ 非常同意 ☐ 同意 ☐ 沒意見 ☐ 不同意 ☐ 非常不同意
5、承第 4 題，除視訊影像外，救護車上病患資訊如心跳、血壓與病徵圖片亦可利用無線網路即時地傳到醫院，如此醫院的醫療團隊人員則可藉由此類資訊著手進行到院前的緊急救護準備動作，而不需等待救護車到達醫院時才可了解病患的詳細情形，進而可有效爭取急救黃金時間
☐ 非常同意 ☐ 同意 ☐ 沒意見 ☐ 不同意 ☐ 非常不同意

第二部份：位置認知服務

目的說明：在救護車端利用地理資訊系統(GIS)和全球衛星定位系統(GPS)來進行衛星導航的動作，救護車駕駛員可以在電子地圖上快速地找到自己目前所行駛的路段位置，並可協助駕駛員找尋相關地點資訊

6、電子地圖導航系統可協助救護車駕駛員去找尋特定的位置，如有些事故發生於偏遠的小路上，造成救護車駕駛員須花費一些時間來找尋事故地點，所以若能導入電子地圖將可有效節省找尋時間，使救護車能在第一時間到達事故現場並增加病患的存活率
☐ 非常同意 ☐ 同意 ☐ 沒意見 ☐ 不同意 ☐ 非常不同意
7、承第 6 題，同時藉由救護車不斷地回傳所在位置給急救醫院，使急救醫院醫生也可以了解目前救護車行經的路線圖，進而推估救護車到院時間，來增加急救效率
☐ 非常同意 ☐ 同意 ☐ 沒意見 ☐ 不同意 ☐ 非常不同意

目的說明：提供一個救護車的統籌控管中心來負責救護車的指揮調度工作，並透過不斷地匯集來自醫院醫療資訊(如血庫的庫存血型類別或病房數等)來引導救護車前往合適的急救醫院

- | | | |
|-----|--|--|
| 8、 | 藉由建立一救護車的統籌控管機制，來適當的過濾重複報案資料並進行救護車的調派動作，可以有效減去救護車匯集(即同一故事地點同時聚集過多的救護車)與空跑之問題，且對於減少醫療資源的浪費是有幫助的 | |
| | ☐ 非常同意 ☐ 同意 ☐ 沒意見 ☐ 不同意 ☐ 非常不同意 | |
| 9、 | 承第8題，救護車匯集問題的解決有助於提升急救效率與整體醫療服務的品質 | |
| | ☐ 非常同意 ☐ 同意 ☐ 沒意見 ☐ 不同意 ☐ 非常不同意 | |
| 10、 | 藉由控管中心不斷地收集各醫院醫療資訊，如醫院專長與可使用的資源等，可以有效地引導救護車選擇合適急救醫院(即有足夠的急救資源、距離事故現場最近之醫院與儘量避色病危病人遭中小醫療院所拒收)，如此將可有效降低轉診之機率 | |
| | ☐ 非常同意 ☐ 同意 ☐ 沒意見 ☐ 不同意 ☐ 非常不同意 | |

目的說明：為因應資訊科技的潮流，將手持設備(PDA)與個人行動通訊網路(手機)的技術有效的導入緊急醫療救護之中，用來改善整體醫療服務品質上的看法為

- | | |
|-----|---|
| 11、 | 假設利用各種手持式設備與通訊網路來提供您行使醫療行為時所需的資訊，您認為是否可以真的有效輔助您完成各種任務 |
| | ☐ 非常同意 ☐ 同意 ☐ 沒意見 ☐ 不同意 ☐ 非常不同意 |
| 12、 | 承 11 題，手持式設備的導入可以讓 EMT 人員利用電腦輸入來代替手寫輸入快速地完成救護紀錄表，將可減少抄寫錯誤的機率 |
| | ☐ 非常同意 ☐ 同意 ☐ 沒意見 ☐ 不同意 ☐ 非常不同意 |
| 13、 | 承 12 題，此外以電子形式代替紙張，長期下來不僅可以減少醫療污染(如將 X 光片以電子化的形式呈現)，亦可以藉由電子病歷的相互調閱分享，來減少重複的檢驗動作 |
| | ☐ 非常同意 ☐ 同意 ☐ 沒意見 ☐ 不同意 ☐ 非常不同意 |
| 14、 | 承 13 題，將資訊科技的技術導入醫療體系之中，長期間下來將可以節省下大量的醫療資源，並降低經濟與人力成本，進而提高醫療服務品質 |
| | ☐ 非常同意 ☐ 同意 ☐ 沒意見 ☐ 不同意 ☐ 非常不同意 |
| 15、 | 將資訊科技導入醫療領域之中，在行動式的應用上，您認為你所關心的功能特性有哪些?(可複選) |
| | ☐ 設備的移動性與可攜性
☐ 螢幕顯示能力及大小與重量
☐ 設備的處理能力
☐ 手寫觸控功能 |
| | ☐ 系統的穩定性
☐ 傳輸效率
☐ 含影音多媒體功能 |
| 16、 | 您認為在緊急醫療的執行流程中，急需導入何種資訊科技的技術，來增加緊急醫療的服務品質(可複選) |
| | ☐ 衛星導航(電子地圖) ☐ 即時病患生理資訊監視 |

☐ 電子救護紀錄表	☐ 救護車調派管理			
☐ 行動遠距醫療	☐ 其他，_____			
17、您認為將資訊科技導入醫療，所需考量的因素有哪些？(可複選)				
☐ 安全性(如病患資訊的洩漏等)	☐ 系統反應速度(如資訊的回覆速度等)			
☐ 操作方便性(如系統的使用便利性等)	☐ 建置成本(如軟、硬體等)			
☐ 心理因素(如使用電腦的習慣等)	☐ 人員的訓練			
☐ 法律(如醫療法規等)	☐ 其他_____			
☐ 介面設計(如系統畫面的可視性等)				
18、欲將緊急醫療作業的流程全面行動資訊化時，您認為在救護車端、醫院端與個人端上可接受的建置成本分別為				
救護車端： ☐ 20 萬以下	☐ 20~40 萬	☐ 40~60 萬	☐ 60~80 萬	☐ 80 萬以上
醫院端： ☐ 20 萬以下	☐ 20~40 萬	☐ 40~60 萬	☐ 60~80 萬	☐ 80 萬以上
個人端： ☐ 20 萬以下	☐ 20~40 萬	☐ 40~60 萬	☐ 60~80 萬	☐ 80 萬以上

第五部份：基本資料

目的說明：您的個人基本資料勾選，此資料僅為參考之用，不作為其他用途，請您安心填答

基本資料	
服務醫院：_____	
服務職稱：①醫生 ②護理人員 ③急救人員 ④社工人員 ⑤看診民眾 ⑥其他_____	
服務年資：①5 年以下 ②6~10 年 ③11~15 年 ④16~20 年 ⑤21 年以上	
姓 別：①男 ②女	
年 齡：①20 歲以下 ②21~30 歲 ③31~40 歲 ④41~50 歲 ⑤51 歲以上	

如您的身份為一般的看診民眾，請您繼續回答第六部份，如果不是則可結束此問卷，

謝謝您的寶貴意見！

第六部份：一般的看診民眾對醫院導入資訊科技技術的看法

目的說明：目前許多醫療院所為了提供看診民眾更好、更快的醫療服務回質，皆紛紛利用資訊科技技術(如：作業電腦化與網路化)來輔助醫療團隊來行使各種醫療行為

19、如果醫院願意將行動通訊、PDA 以及手機等行動技術用於救護車上，您認為這對於急救是有幫助的	
☐ 非常同意	☐ 同意 ☐ 沒意見 ☐ 不同意 ☐ 非常不同意
20、承 19 題，因此您會較為信賴有導入行動通訊技術的急救醫院及救護車	
☐ 非常同意	☐ 同意 ☐ 沒意見 ☐ 不同意 ☐ 非常不同意
21、如果醫院願意花費時間與金錢在發展醫療資訊的技術上，您認為對於提高醫院的名聲與服務品質上是有助益的	
☐ 非常同意	☐ 同意 ☐ 沒意見 ☐ 不同意 ☐ 非常不同意

22、承 21 題，相對地您對於該醫院的服務較為有信心，認為資訊科技導入醫療可以增加生命的保障
☐ 非常同意 ☐ 同意 ☐ 沒意見 ☐ 不同意 ☐ 非常不同意
23、承 22 題，而您是否會因此在生病時比較願意去該醫院看診
☐ 非常同意 ☐ 同意 ☐ 沒意見 ☐ 不同意 ☐ 非常不同意

本問卷填寫完畢，再次謝謝您的寶貴意見