

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫成果報告

高頸髓損傷者科技輔具本土化之研製與應用 子計畫二:高頸髓損傷者網路監控系統之研製(2/2)

計畫類別：個別型計畫 整合型計畫

計畫編號：NSC-90-2213-E-032-024

執行期間：90年8月1日至91年7月31日

主持人：張文清 私立淡江大學電機所

共同主持人：許獻聰 私立淡江大學電機所

李揚漢 私立淡江大學電機所

本成果報告包括以下應繳交之附件：

- 赴國外出差或研習心得報告一份
- 赴大陸地區出差或研習心得報告一份
- 出席國際學術會議心得報告及發表之論文各一份
- 國際合作研究計畫國外研究報告書一份

執行單位：私立淡江大學電機所

中 華 民 國 91 年 10 月 26 日

行政院國家科學委員會補助專題研究計劃成果報告

高頸髓損傷者科技輔具本土化之研製與應用

子計畫二:高頸髓損傷者網路監控系統之研製(2/2)

The implementation of network-based monitor and control system for C-Spine Injury patient

計劃編號：NSC-90-2213-E-032-024

執行期限：90年8月1日至91年7月31日

主持人：張文清 私立淡江大學電機所

共同主持人：許獻聰 私立淡江大學電機所

李揚漢 私立淡江大學電機所

計劃參與人員：連俊宏 私立淡江大學電機所

王宏仁 私立淡江大學電機所

何童祺 私立淡江大學電機所

魏郁忠 私立淡江大學電機所

一 中文摘要

本計畫是設計並研製高頸髓損傷者之網路介面控制器。此網路介面控制器可連接特殊輸入輔具與文字 LCD 顯示器。為了提高實用性，所設計之系統將考慮重量與體積使之可輕易架設於輪椅或病床上，供患者連結成熟之無線區域網路成為居家通訊系統。此外並利用一固定式電腦或無線網路存取點使患者連結上公眾電信網路與網際網路。此無線與有線整合通訊系統將提供患者輕易的傳送與接收信息。本計畫同時將利用電子郵件系統作為緊急求救與監控系統。電子郵件系統的優點是不會因佔線，且及時送收訊息，當高頸髓損傷者發出求救系統給緊急醫療救援系統時，不會因電話佔線而發生救援不及的憾事，此外病患更可以透過電子郵件系統與外界連繫，不致使病患長期陷於孤獨狀態。

關鍵詞：高頸髓損傷者，網路介面控制器，無線區域網路，網際網路，電子郵件系統，緊急求救系統，監控系統

Abstract

This proposal is to design and implement the network interface controller of the C-Spine Injury patient. Besides, this subproject has put much emphasis on the new structure of industrial personal computer (IPC) and wireless LAN. Owing to the C-spine Injury patients can not move to anywhere by themselves easily, we adopted matured IEEE802.11 network protocol to help them to access network. The wireless local area network (Wireless LAN) is designed for the ISM bandwidth (2.4~2.4835GHZ)[1] which is useful for industry science medicine. The covered range is about 300m. IPC is a product which has light weight and flexible to customers. It can correspond to wireless LAN and Client-server structure which are also suitable for emergency rescue system. Besides, we research and develop the integration of E-mail system and emergency rescue system. One of the merits of E-mail system is that it won't in the busy line, receiving and delivering messages in time. When C-spine Injury patients transmit helping signal to

emergency rescue system, it won't be a pity to have the telephone on the busy line. In addition, patients can also get in touch with outside world through E-mail system so that they won't in the alienated situation in a long time.

Keywords : C-Spine Injury patient, network interface controller, internet, wireless LAN, emergency rescue system, network-based monitor system.

二 緣由與目的

近年來，拜科技之賜重度殘障者已有較便利之輔具可提供使用。為了使患者具有就業工作的能力，電腦的操作與使用似乎成為他們重要的技能之一。也因此大部份的輔具是針對電腦之人機介面。隨著網路的快速發展，三年三百萬人上網的目標已達成，但是重度殘障者（尤其是高頸髓損傷者）卻絲毫無法享用網路科技的果實。因此本子計畫將針對高頸髓損傷者設計與研製無線與有線網路結合之輔具供患者家居時可隨時與外界連繫之功能。

本計畫包括了下列二項工作，分述如下：

1. 無線網路界面控制器硬體設計與實作，並將現有嘴控輸入設備與無線網路界面控制器結合供患者操作：

如圖一所示，首先由病患利用嘴控輸入設備發出訊號，當 TX-3927 接收到由嘴控輸入設備所發出的訊號，它直接將訊號判斷後，經由無線網路去比對在 NFS 上面的資料，然後作出判斷後，再經由 LCD 把訊息傳達給患者本身。在無線網路界面控制器韌體程式設計上，我們直接在 TX-3927 上面，把緊急求救訊息解碼功能寫成模組，然後再編譯入核心，當病患發出緊急求救訊號時，在 TX-3927 上面解碼完畢，再利用上述的工作原理經由無線網路把訊號傳送無線

網路擷取點 AP，並且將此訊號透過我們所建立的資料庫將緊急訊息傳送出去。

2. 設計無線網路界面控制器韌體程式：

要使家用無線網路與公眾網際網路互相連接必須有一個橋接器，橋接器最主要的功能是将兩個或多個實體層不同的網路相連接起來，而各個網路還是可以獨立運作。因此此工作重點在於家用無線網路與公眾網際網路之通訊介面（無線網路擷取點）韌體程式撰寫。另外一個著重的則是，如何把擷取影像並透過無線網路把病患的影像傳到遠端的救護站，以達到及時看護的需求。

三 結果與討論

已完成的系統架構圖如圖二所示。由以上在第一年的計畫中，我們已經成功地設計硬體達到達到初步的訊息通知功能，並使得整個系統能夠成功的運作。我們利用設計的硬體控制器讓病患輸入求救信號，再透過 AP 利用電子郵件的形式轉送求救信號到網路上，讓救護站擷取求救信件之後立即將訊息利用 PSTN 網路傳到 B.B.Call 或手機，讓醫護人員作最快速的處理。

而在本計畫的第二年計畫中，我們加上一個 CCD，讓救護站也可以獲得病患的影像，透過及時影像的監看，讓救護站能更清楚的知道病患的受傷情形。因此我們先銜接了一個 CCD 來擷取影像。能夠將病患的目前情況快照下來，透過與求救信件一起送出去，而目前因為 CCD 是利用撥接的方式連接，在與無線網路卡一起作用時尚有網路路由的問題未處理，因此影像部分目前只先作擷取，然後藉由有線的介面傳輸到救護站，在傳送時未能與郵件一起藉由無線網路打包。

本計畫在最後階段會將網路控制介面改為其他子計畫所言至之輸入介面。但由於這個部分困難度比較高，因此我

們在第二年便先做出讓使用者介面先以觸碰式之大尺寸液晶顯示器作為代替。因此目前的架構便由原先的 TX-3927 周邊轉換成 PDA 形式的觸碰式 LCD 螢幕與系統主板.藉由 LCD 螢幕作顯示與輸入，再透過系統主板將求救郵件經由無線網路傳到無線網路擷取點，再傳到救護站後立即透過數據機利用電話線將緊急訊號傳送給醫療救援小組或給傷患家屬之呼叫器或行動電話.因此原來的傳送郵件程式就不再適用於目前的嵌入式系統.所以郵件程式的部分也經由改寫。

目前的硬體平台也支援網路功能，可以讓病患透過手上的 LCD 螢幕上網觀看資料。迅速瞭解外面環境的變化。也不至於陷入長期的孤獨狀態。

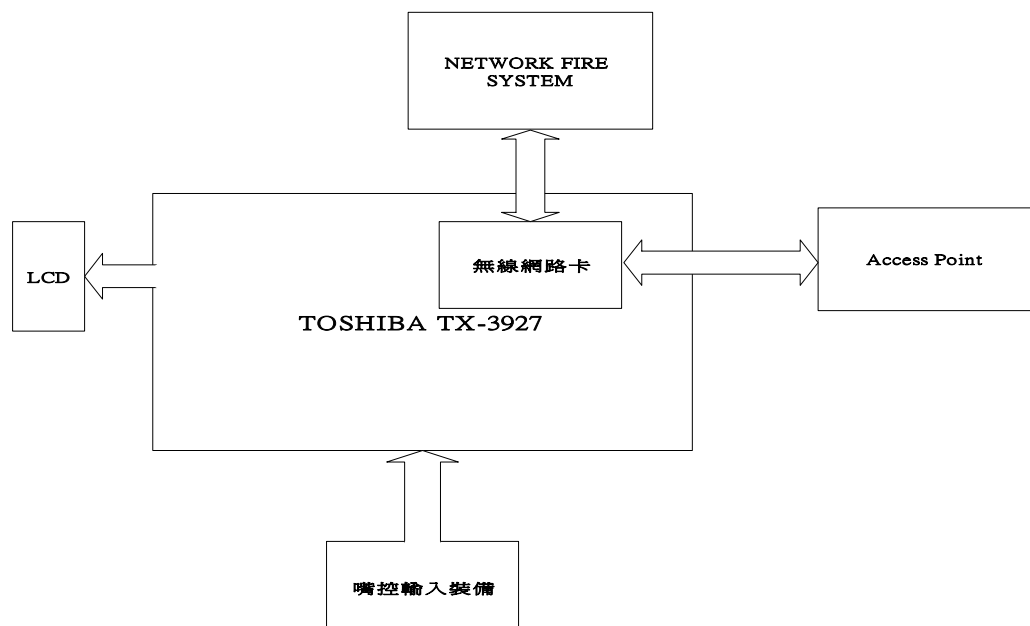
圖二便是內嵌式實驗板 TX-3927，它是塊 CPU on board 的實驗平台。

四 計畫成果自評

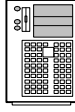
本計畫所研發之高頸髓損傷者網路

監控系統是利用現有的寬頻網路資源讓重度傷患能於居家中具有即時與外界連繫之能力。患者可以不必移動身體至個人電腦前即可以操作基本的網路通訊功能，如緊急求救/通知/控制/監視/留言顯示/親人網路問候與回應。此外，所設計之系統架構於網際網路電子郵件系統上因此能簡易提供患者存取網路豐富的資源，如電子雜誌之訂閱，即時新聞取得等等，都可以以即時的方式將內容顯示於所設計之無線網路介面控制器上供患者讀取。因此可提供患者閱讀書報的方便，也能進一步激勵高頸髓損傷者之求知學習求進步之慾望。

本研究成果具有臨床實用價值，且經由本研究計劃試製開發之網路監控系統是國人自製研發的醫療器具，對落實國內「醫療工業本土化」之發展目標，有相當助益。透過研發產品技術和交流，亦可培訓相關專業人才。



圖一 無線網路介面控制器硬體設計示意圖



NETWORK FIRE SYSTEM



TOSHIBA TX-3927

