

## 遠距視訊照護系統連線品質之研究-以移動式裝置為例

黃緯宸<sup>a</sup>、鄭舒方<sup>a</sup>、徐偉鈞<sup>a</sup>、彭禹傑<sup>a</sup>、江蔚文<sup>a\*</sup>

<sup>a</sup> 國立台北護理學院資訊管理研究所

\*通訊作者：江蔚文，[jiang6@ntcn.edu.tw](mailto:jiang6@ntcn.edu.tw)

### 摘要

隨著資訊技術的快速發展，網路應用的普及，現代人的生活模式、工作方式也受到深刻的影響。網際網路不僅拉近了人與人之間的距離，也使得人們能藉由網際網路獲得所需要的資訊，更多與提供更多的幫忙。

網際網路有很多應用，其中健康照護網站的出現也顯示了網路醫療時代的來臨。隨著台灣人口老年化的程度日益加重，照護的需求也日益增加，而行動照護的可行性便成為熱門的探討主題。本研究主要是針對遠距照護資訊平台的視訊照護系統，評估以無線移動式裝置使用該系統的可行性，透過WiFi裝置與3.5G裝置進行無線視訊探視與諮詢，測試所需頻寬與視訊品質。結果顯示各方式所需頻寬都小於50kbps；以3.5G行動上網方式進行遠距視訊探視與諮詢，與有線方式的視訊品質差異不大，因此是可行的作法。

**關鍵字：**遠距照護、移動式裝置

### Abstract

Along with the fast evolution of information technology, network applications have become very popular. And modern living and working styles are highly influenced by the technology. The Internet not only reduces the distance between people, but also enables people to acquire and provide help from/to others.

The Internet has many applications. The emergence of web sites for health care shows that era of telemedicine is coming. Since the percentage of aged population in Taiwan is becoming higher, the needs for long-term care are increasing. And the feasibility of mobile care is now a notable issue. The authors established an information platform for video distance care. The study aimed at evaluating the feasibility of using mobile devices to access the platform. Results show that video qualities of using 3.5G devices are similar to the wired ones. And bandwidth of 50 kbps is enough. They all have acceptable qualities. It proves the feasibility of using 3.5G devices to access video care systems.

**Keywords:** long-term care, mobile devices

### 1、研究背景與目的

隨著無線網路日益普及，行動上網便成了民眾日常生活中常見的活動。民眾上網除了收送文字與數字資料，也常常需要傳輸影像視訊資料，而後者所需的頻寬遠大於前者。過去手機上網是透過GPRS技術，而目前隨著3G、3.5G時代的到來，手機上網的傳輸速度獲得極大的提升，因此影像視訊資料所需的傳輸時間也大大減低了。

相對於手機的行動通訊，個人電腦大多透過Wi-Fi規格進行無線上網。Wi-Fi的頻寬高於3G、3.5G的手機通訊，然而它的缺點則是涵蓋範圍有限，相對於3G、3.5G的基地台遍佈各處，Wi-Fi連線就不容易隨處漫遊。因為兩者各有優缺點，所以值得我們加以探討，找出各自適用的情況與環境。

隨著台灣人口老年化的程度日益加重，照護的需求也日益增加。雖然老人或病患不見得會時常出門，但是家屬與照護者則可能並非隨時都待在固定的地點，因此行動照護的可行性便成為熱門的探討主題。本研究主要是針對一個遠距視訊照護資訊平台的線上視訊照護系統，評估移動式裝置以無線方式使用該系統的可行性。透過Wi-Fi裝置與3.5G裝置進行無線視訊探視與諮詢，測試視訊品質，以了解各種連線方式的適用性。

### 2、文獻探討

#### 2.1、遠距視訊照護資訊平台

遠距視訊照護資訊平台是一個將資訊及通訊技術應用於預防保健、醫療與照護等相關服務上的創新應用，也是一個改變健康照護模式的新興策略。而醫療產業希望藉此服務模式，能夠做到減少慢性病患非必要性的就診次數，達到節省醫療成本和增加照護模式的目標。作者以Flash Media Server為核心，建立了一個遠距視訊照護資訊平台，其內容主要包括下列兩個部分[1][2]：(1)健康資訊管理系統：透過會員管理的機制，讓每一位的使用者，都能清楚的掌握自己的血壓、脈搏等健康資訊，也能透過權限的設定，讓家屬與醫護人員於不同的地點讀取。(2)線上視訊照護系統：使用者能透過視訊會議的排程，讓醫護端能與病患家屬做即時性的多方會談 (Figure 1)。本研究便是針對該平台，分別測試以有線與無線方式進行視訊探視的可行性。



Figure 1 指定窗格放大後的視訊系統畫面

## 2.2、視訊串流技術

Flash 是目前最普及的多媒體軟體平台，大多數連接上網的電腦皆有裝設 Flash player，且在各類作業系統與瀏覽器上都能完整呈現該類媒體，這是 Flash 本身在網路應用上的一大優勢，不需因作業系統或瀏覽器的差異而重新編寫過，因此使用 Flash Media Server (簡稱 FMS) 收送 Flash 檔案，只要一次的編碼和製作即可傳送於各類電腦。

FMS 的前身是 Flash Communication Server，而現在最新的版本是 Flash Media Server 3.0 版本。FMS 最主要目的是提供即時通訊的能力，尤其是視訊影像的傳輸。要以快速方式呈現即時視訊，就要對影像 (Media) 作串流 (Streaming) 的動作。

在網際網路上，串流視訊的應用極為廣闊，舉凡線上教學、視訊會議 (Video Conference)、線上廣告、隨選視訊 (VOD)、即時線上轉播以及網路電台 (Net Radio) 等各種網路多媒體應用都可運用串流技術來達成。[3][4]

而本線上視訊會議系統是採用訊息/即時串流廣播 (Figure2) 之形式，運作方式為用戶端把訊息或即時視訊串流發佈至 FMS (伺服器)，而此時其他用戶端經由 NetStream object 與伺服器建立串流連線，接收該用戶端發佈的資料流 [5]，形成音訊/視訊廣播給其他多個用戶端的架構，此模式也就是一般視訊聊天室建構的方式之一。而 FMS 對於一般的文字和非影音的資料則需依靠 SharedObject 作為用戶端交換此類資料的媒介。

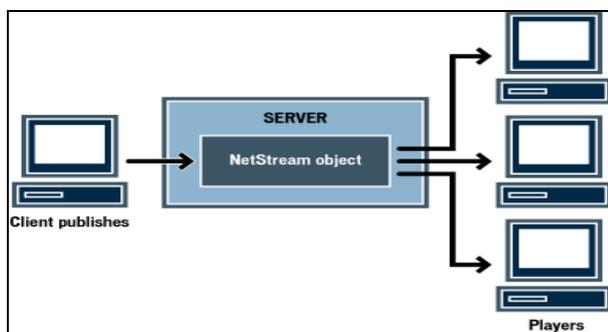


Figure 2 訊息/即時串流廣播架構圖

## 2.3、共享物件 SharedObject

共享物件 SharedObject (簡稱 SO) 為 Flash 程式語言 ActionScript 中的一個類別，可用來讀取與儲存用戶端電腦上有限的資料。共享物件提供本機物件之間持續的即時資料共享[6]。一般 SharedObject 常見的應用可分為三類：(1)維護本機的持續性 (maintaining local persistence): 為最簡單的 SharedObject 應用，此種方式即是在用戶端的電腦裡記錄一些資料，這些資料可以是不共享的也可以是即時共享的。若為非共享的資料而言就是類似所謂的 cookies，常用來記錄使用者的個人資料。(2)於伺服器上儲存與分享資料 (storing and sharing data on a server): 常見於網路的留言板等相關應用，主要功能是讓資料能夠儲存於伺服器端 (Server)，而當使用者連上線時做更新並且即時地通知其它的線上使用者。這種用法的 SharedObject 可以當成是一個遠端的資料庫。(3)即時分享資料

(sharing data in real time): 在許多的即時的線上 (online game) 遊戲或是應用程式 (例如電子白板、即時文字交談)，資料並不需要永久儲存於伺服器中，此時我們可以把 Shared Object 的資料儲存格式設定為暫時性，當使用者離線之後，這些共享的資料便會清除作廢。

## 2.4、無線連線費用比較

目前台灣三大行動電話業者中，均有提供 3.5G 的優惠和促銷專案，吾人並加上 WLAN 連線費用資料一起比較如 Table 1 所示 [7] [8] [9]。從該表我們可以得知，無論採何種方案，費用大都在一千元以下，是許多民眾可以接受的價格。若以兩年中月平均花費為基準來比較，中華電信的 WLAN 無線上網方式最便宜，但熱點不多。而 3.5G 行動上網費用則以台灣大哥大 699 方案比較便宜。雖然如此，本研究有鑑於目前中華電信 3G 基地數量較多，且大部分的 3G 基地台都升級到了 3.5G，故採用該公司的連線來測試。

Table 1 費率比較列表

廠商方案	遠傳 775 包月	台灣大哥大 699 方案	中華 850 無限上網	中華無線上網
月租費	775 元	699 元	850 元	400 元
網路流量	不限	120MB	不限	不限
流量計費	N/A	0.004 元/KB	N/A	N/A
收費上限	775 元	800 元	850 元	N/A
網卡費用	1990 元	990 元	3990 元	250 元 (設定費)
綁約時間	兩年	兩年	兩年	N/A
違約金	5500 元	6000 元	6990 元	N/A
月平均費用	858 元	740 元~840 元	1016 元	410 元

## 3、研究方法

本研究主要是評估以手持無線移動式裝置使用線上視訊照護系統的可行性。在測試視訊品質方面，藉由 Camtasia Studio 5 軟體錄製以桌上型電腦端為傳送端的視訊畫面，並將 EeePC 以不同連線方式 (LAN、WLAN、3.5G) 作為接收端的視訊畫面也錄製下來。然後將傳送端與接收端所錄製之視訊畫面，給予三十名受測人員觀看並填寫問卷，最後評估不同連線方式使用該系統的視訊品質。在連線頻寬方面，吾人藉由 NetLimiter 軟體來監測視訊會議進行中所耗用之實際頻寬，以了解視訊會議所需頻寬是否超過無線上網或行動上網所提供的頻寬。

### 3.1、測試平台：

我們的測試環境資料，列於 Table 2。

Table 2 測試平台

3.5G 門號	中華電信 850 型 3.5G 無限上網
移動式裝置	ASUS EeePC
視訊錄影軟體	Camtasia Studio 5
測速網站	<a href="#">YourSpeed v3.7</a>
頻寬耗用監測軟體	NetLimiter
統計分析軟體	SPSS

### 3.2、連線速度測試項目：

先利用 [YourSpeed測速網站](#) [10] 測試網頁瀏覽的平均速度，了解各種連線方式可達到的頻寬。測速站點選擇 Taiwan，時間設為 30 秒，欄框選擇 41 個 Auto-repeat 設為 10 分鐘 (Figure 3)。



Figure 3 網頁載入速度的測試網站

測試的連線模式包含：(1)有線部分是測校內 LAN 區網(用中華電信 100M 光纖連至校外)與家中 2M ADSL。(2)無線部分分別測試 WLAN、3G、3.5G 三種情況。

### 3.4、頻寬耗用監測：

NetLimiter 軟體可以設定最高網路流量，也可以監測網際網路實際的頻寬耗用。本研究是，藉由該軟體即時監控目前的頻寬使用狀況的功能，觀察視訊會議中遠距視訊照護系統實際上所耗用之頻寬 (Figure 4)。



Figure 4 監測頻寬耗用狀況的軟體

### 3.3、視訊畫面品質測試方式：

以桌上型電腦端為主要傳送端，以有線的校內區網(對外用中華電信 100M 光纖)連上校內的 Flash Media 伺服器(FMS)，並藉由三台 EeePC 同時連上線上視訊照護系統，與該桌上型電腦主機端進行視訊會議(如 Figure 5)，三台 EeePC 為接收端，並分別以 LAN、WLAN、3.5G 等三種連線方式做評估。視訊會議過程利用 Camtasia Studio 5 軟體將桌上型電腦傳送端畫面與 EeePC 接收端畫面分別錄製成 avi 格式影片，儲存起來以便後續的評估。以下我們將桌上型電腦傳送端畫面命名為本機，將 LAN、WLAN、3.5G 等三種接收畫面分別命名為 A、B、C，方便比較影像品質。

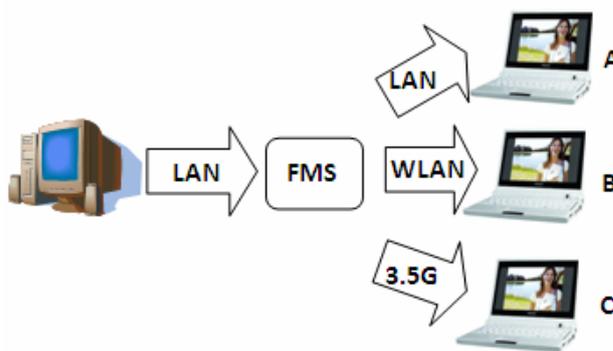


Figure 5 視訊品質測試方式

### 3.5、問卷：

將所錄製的四段影片：(1)本機、(2)A、(3)B、(4)C，分別給予 30 位受測者觀看，而觀看順序為(1)本機(2)A(3)B(4)C。受測者於觀看四段影片後，分別對 A、B、C 影片評分，評分方式為 1~5 分(分數越高代表品質越好、畫面差異越小，而分數越低代表品質越差、畫面差異越大)，評分項目為：(1)與本機畫面之差異程度(2)視訊畫面流暢程度(3)視訊品質，再用 SPSS 軟體進行分析統計結果。

## 4、結果

有關連線品質的測試結果分別用連線速度測試結果與視訊畫面品質測試結果來說明：

### 4.1、連線測試結果

測試的連線分別為校內 LAN、校內 WLAN、3G 行動上網、3.5G 行動上網、中華電信 2M ADSL 寬頻，而測試的項目為：下載速度、上傳速度、台灣網頁瀏覽速度、國外網頁瀏覽速度、平均瀏覽速度。(Table 3)

Table 3 連線測試結果(單位 kbps)

	校內區網	WLAN	3G	3.5G	2M ADSL 寬頻
平均下載速度	2413	461.4	373.6	727.6	381.4
平均上傳速度	1401	128.3	59.3	343.3	216.8
台灣網頁速度	2390	763.7	141.2	442.0	460.2
國外網頁速度	123.9	27.1	114.4	152.8	101.8
平均速度	511.5	211	137.4	315.6	283.1

透過 [YourSpeed測速網站](#) 所測得不同連線方式的結果顯示，3.5G 的上傳下載速度已較一般 2M 有線 ADSL 寬頻的速度要來的好，而且各家公司除了不斷

將 3G 基地台升級為 3.5G，也大力將 3.5G 的速度由 3.6Mbps 提升至 7.2Mbps 甚至 10.7Mbps，行動上網的優勢會日益顯著。相較於行動上網，因為 WLAN 採用不同的技術 (IEEE 802.11)，因此本研究就針對 3.5G、WLAN 這兩種無線連線方式使用於手持無線裝置與 LAN 連線方式一起比較，並評估其視訊畫面品質。視訊會議過程中藉由 NetLimiter 軟體所測得之實際耗用頻寬 (Figure 6) 顯示，無論何種連線方式的上傳耗用頻寬都約為 10kbps，而下載耗用頻寬都約為 25kbps~40kbps (四方同時會談時)，均小於 Table 3 中各連線模式的上傳與下載速度。對於所測試之三種不同連線方式 (LAN、WLAN、3.5G) 來說，需求頻寬均不會超過連線所能提供的頻寬。



Figure 6 頻寬耗用監測軟體

4.2、視訊畫面品質測試結果:

為了讓讀者了解畫面品質，吾人將 Camtasia Studio 5 軟體所錄製之視訊會議影片擷取出單張畫面，列於 Figure 7，以便比較。雖然三種接收端的畫面仔細看都有部分為塊狀 (blocking effect)，卻仍在可辨識範圍內，而各 EeePC 接收端透過不同連線方式所得到的視訊畫面差異並不大，都算是屬於可辨識範圍內。



Figure 7 擷取的視訊畫面，連線方式分為：本機端 (左上 LAN)，接收端 (右上 3.5G，左下 WLAN，右下 LAN)

為了客觀起見，吾人透過問卷調查詢問 30 位網路使用者，以了結他們的感受。統計結果 (Table 4) 顯示，網路的連線方式對於視訊會議有些微的影響，在整體

視訊會議畫面評價方面，透過 LAN 連線方式所得之視訊畫面平均評價最高，而在透過 WLAN 連線方式所得之視訊畫面評價最低。為了更深入探討各種連線方式所得視訊品質的差異，吾人藉由 SPSS 軟體計算 A、B、C 三種不同連線方式評分之兩兩 T 檢定。由 Table 5 可知，採用 A 與 B (LAN 與 WLAN) 之連線方式，兩者在畫面差異度、順暢度、品質方面，都有顯著的差異。也就是 LAN 畫面與主機畫面的差異度顯著小於 WLAN 畫面與主機畫面的差異度；LAN 畫面的順暢度顯著優於 WLAN 的順暢度；LAN 的畫面品質顯著優於 WLAN 者。連線方式為 A 與 C (LAN 與 3.5G) 之視訊畫面，在順暢度與品質方面沒有顯著的差異 (Table 6)，而連線方式為 C 與 B (3.5G 與 WLAN) 之視訊畫面，在順暢度與品質方面都有顯著的差異 (Table 7)。因此可得知透過 WLAN 連線方式進行視訊會議時，視訊畫面的順暢度與品質較其他兩者為差，而透過 3.5G 連線方式進行視訊會議時，在順暢度以及畫面品質的表現上並不會與有線 LAN 連線方式的視訊畫面差異太大。

Table 4 問卷統計結果 (連線方式分別為 A:LAN、B:WLAN、C:3.5G)

項目	差異度平均	差異度標準差	流暢度平均	流暢度標準差	品質平均	品質標準差
A	3.57	0.73	3.63	0.76	3.1	0.76
B	2.80	1.03	2.53	1.00	2.3	0.75
C	3.43	0.81	3.36	0.89	2.97	0.81

Table 5 A 與 B 之獨立樣本檢定 (95% 信賴區間)

A與B之Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means		
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)
差異度	Equal variances assumed	3.039	.087	3.328	58	.002
	Equal variances not assumed			3.328	52.170	.002
順暢度	Equal variances assumed	4.004	.050	4.761	58	.000
	Equal variances not assumed			4.761	54.081	.000
品質	Equal variances assumed	.059	.808	4.108	58	.000
	Equal variances not assumed			4.108	57.991	.000

Table 6 A與C之獨立樣本檢定 (95% 信賴區間)

A與C之Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means		
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)
差異度	Equal variances assumed	.678	.414	3.020	58	.004
	Equal variances not assumed			3.020	57.369	.004
順暢度	Equal variances assumed	.062	.307	1.245	58	.218
	Equal variances not assumed			1.245	56.720	.218
品質	Equal variances assumed	.350	.557	.659	58	.513
	Equal variances not assumed			.659	57.767	.513

Table 7 C 與 B 之獨立樣本檢定(95%信賴區間)

C與B之Independent Samples Test

		Statistics				
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means		
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)
差異度	Equal variances assumed	4.394	.040	.697	58	.489
	Equal variances not assumed			.697	54.896	.489
順暢度	Equal variances assumed	.921	.341	3.394	58	.001
	Equal variances not assumed			3.394	57.122	.001
品質	Equal variances assumed	.668	.417	3.311	58	.002
	Equal variances not assumed			3.311	57.670	.002

## 5、結論

透過連線測試以及視訊畫面品質測試的結果，可以清楚了解到：無論用無線移動式裝置透過 3.5G、或 WLAN 連結視訊照護系統，還是以有線的 LAN 來連線，各種連線所提供的頻寬都高於 Flash Media Server 所要求的頻寬；在畫面品質方面，三種畫面都可以辨識，但 LAN 與 3.5G 畫面優於 WLAN。而 3.5G 者與有線的 LAN 連線方式的比較，並不會造成畫面上的嚴重差異，這也證實了利用移動式裝置使用視訊照護系統的可行性。本研究的結果顯示，若遠距視訊照護需要移動範圍較大，可以選擇 3.5G 的無線網路連線方式，而不會造成視訊畫面太大的差異。若沒有太大的移動範圍需求，則可以選擇透過 WLAN 的連線方式來進行。雖然 WLAN 的視訊畫面品質表現較差，但有比較便宜的連線費用。

從本研究結果看來，3.5G 行動上網目前所提供的視訊品質已優於 WLAN，隨著 3.5G 頻寬的提昇與基地台數目日益增加，未來 3.5G 的優越性應會更為顯著。所以吾人建議，若有移動式照護的需求，可以採用 3.5G 行動上網的連線方式。另外，在長距離的無線

通訊技術 WiMAX[11]，其產品穩定與服務普及後，也可以探討以 WiMAX 進行移動式遠距視訊照護的可行性。

## 參考文獻

- [1] 徐偉鈞，"遠距視訊照護資訊平台之研製"，國立台北護理學院資訊管理研究所。ICIM2008 第十九屆國際資訊管理學術研討會，2008。
- [2] 江蔚文、鄭舒方、徐偉鈞、彭禹傑、黃緯宸，"遠距視訊關懷系統之研製"，國立台北護理學院資訊管理研究所。NIST 2008 台灣國際護理資訊研討會，2008。
- [3] 涂國祥、林盈達，"只要串流不要等待"，網路通訊 126 期，2002 年 1 月。
- [4] 涂國祥 林盈達，"多媒體串流應用：產品比較與實例分析"，<http://speed.cis.nctu.edu.tw/~ydlin/miscpub/streaming.pdf>; last visited on Oct. 28, 2006。
- [5] 寶永平，"Adobe 多媒體網頁與數位教材應用"，高雄應用科技大學，2006。
- [6] Adobe，"學習 Adobe Flash 中的 ActionScript2.0"，[http://livedocs.adobe.com/flash/9.0/tw/main/wwhelp/wwhimpl/js/html/wwhelp.htm?href=Part3\\_Learning\\_AS2\\_1.html](http://livedocs.adobe.com/flash/9.0/tw/main/wwhelp/wwhimpl/js/html/wwhelp.htm?href=Part3_Learning_AS2_1.html)。
- [7] 台灣大哥大，<http://www.taiwanmobile.com/>。
- [8] 中華電信，<http://www.cht.com.tw/>。
- [9] 遠傳，<http://www.fetnet.net/>。
- [10] YourSpeed 測速網站，<http://www.numion.com/YourSpeed3/index.html>
- [11] 謝慶堂，"WiMAX 技術與發展趨勢"，經濟部通訊產業聯盟，2007 年 7 月。