

彰化縣衛生局委託計畫結案報告

年 度： 99年

計畫名稱：紙尿褲浸濕自動偵測器對醫護品質提升效益之評估

受託單位： 明道大學 資訊傳播學系

主 持 人： 李靖海助理教授

共同主持人：劉永在課長、陳美女處長、黃建元助理教授、林政漢助理教授

填報日期： 100年08月28日

壹、綜合資料

計畫名稱	紙尿褲浸濕自動偵測器對醫護品質提升效益之評估						
補助單位	彰化縣衛生局						
本計畫為 <u>9 個月期計畫</u>							
執行期限	自 99 年 12 月 1 日 起 本年度計畫： 至 100 年 08 月 31 日 止						
年 度	研究人力	申請金額	核定金額	請填本年度之申請數			
				業務費		管理費	
99 年度	0	95,000	95,000	85,500		9,500	
計畫主持人	李靖海	職 稱	助理教授	電 話	04-8876660-8110 0922247651	傳 真	04-8782134
e-mail	lsea@mdu.edu.tw						
連絡地址	彰化縣埤頭鄉文化路369號資訊傳播學系						
計畫連絡人	林政漢	職 稱	助理教授	電 話	04-8876660-8126 0910573727	傳 真	04-8782134
e-mail	kaylin@mdu.edu.tw						
連絡地址	彰化縣埤頭鄉文化路369號資訊傳播學系						

貳、計畫內容

一、研究主旨：請分點具體列述本計畫所要達成之目標以及所要完成之工作項目，應避免空泛性之敘述。

在醫療環境中，不論是急性病房或是慢性病房，遇到病換是無意識的、神經性損傷的或是中風的病人、老人、兒童-----病人都有失禁情形發生，為方便照顧、也為節省時間精力故多半建議病人家屬為病人購置紙尿褲使用，長久下來，對家屬而言亦是一筆不小的消費。另對於醫護人員，不論病患是否尿濕，一般是每二小時會做一次檢查與更換紙尿褲，這亦是一項工作負擔。至於病患，如果尿濕頻率高，在醫護人員檢查週期未到時，必須忍受尿濕之不適外，甚至造成身體之疾病。從上述之問題，進而想到運用濕度自動感測與訊號擷取技術，可以解決節省病患家屬之紙尿褲成本、減低醫護人員檢視與更換之負擔，及視病患需要即時更換，減少身體不適與衍生疾病。

本計畫先從紙尿褲自動感測與無線傳輸概念設計開始，針對紙尿褲感測與無線傳輸模組系統架構草擬、電路設計至系統建置，功能測試等階段。已完成二種構型之紙尿褲浸濕自動偵測器與傳輸模組，一是自動偵測型紙尿布浸濕感測器，及改良型紙尿褲自動偵測模組(如圖一、二)。本計畫分別應用這二種型態之偵測器先後完成二種老人照護類型之醫院(彰基二林分院及北斗欣和護理之家)進行臨床試驗，試驗後從護理人員之問卷結果，無論是對紙尿褲浸濕量測模組功能與對病人的舒適性或是醫護人員之工作負擔或是醫療照護品質提昇等效益，除在紙尿褲使用率、成本負擔及病人家屬照顧負擔等3項因為臨床時間不夠長久，較無法評估準確外，其餘項目認同是有幫助的比率約為81.25%(如表一)。就計畫所完成之工作項目與這些項目所獲得之效益評估說明如後，完成這些工作之研究方法與執行步驟等在第二節中分別詳細報告。

首先針對計畫中規劃預達到即時輔助醫護人員更換紙尿布之照護模式，並促進病患之舒適性，提昇照護品質的目標，所完成之工作項目，如：

- 一、完成微型化自動偵測型紙尿布感測系統之設計，操作簡單、體積小，具有自動感測紙尿褲浸濕量功能，並縮小電子感測電路，以利攜行與放置，而不致影響病患之舒適性，如圖二。
- 二、完成後端接收紙尿褲浸濕信號之遠距監控系統之設計，如圖三。
- 三、完成無線感測網路無線通訊傳輸之設計，在彰基二林分院使用微型化自動紙尿褲浸濕感測系統，以後端監控端一次同時監控2位病患(每次2位，分批輪流測試，共9位)，在欣和療養中心，使用傳統型自動紙尿褲浸濕感測系統，自動量測紙尿褲浸濕狀況(每次4位測試)，測量情形如圖四。
- 四、完成量測病患紙尿褲浸濕量相對於人身體不舒適之最佳量度值之臨床實驗，如圖五。
- 五、完成統計分析用之問卷量表設計，如表二。
- 六、完成蒐集使用二種自動偵測紙尿褲浸濕器後對醫護人員、病患及病患家屬而言，可以有以下

之效益，如表一（在彰基二林分院邀請 16 位護理人，在欣和療養院邀請 13 位護理人員）：

（一） 醫護人員：

1. 可節省護理人員之體力，當病患尿布濕了，偵測器會發出訊號(音效與圖示)告知護理人員前來更換尿布，減少排泄物溢出沾上病床，減少護士更換床單、被褥，從而節省護理人員體力的損耗。
2. 提醒醫護人員尿布之更換，造成病人不舒適，甚至導致病患臀部發生紅疹甚或褥瘡產生。

（二） 病患：

對有意識之成人病患或孩童，當尿布濕了感受到包裹在臀部不舒適或許可以告知護理人員或家屬更換乾淨之尿布，但對意識不清患者、較小年齡病童、或神經受損無感覺者，都是造成臀部紅疹或褥瘡的潛在高危險因素；更可以減少泌尿道感染之發生。此外，病患因感舒適而能安心休養，使達到早日痊癒之目的。

（三） 病患家屬：

對負責照顧病患之家屬而言，可節省體力與擔心因尿液之久存而造成身體之不適。

（四） 醫療環境

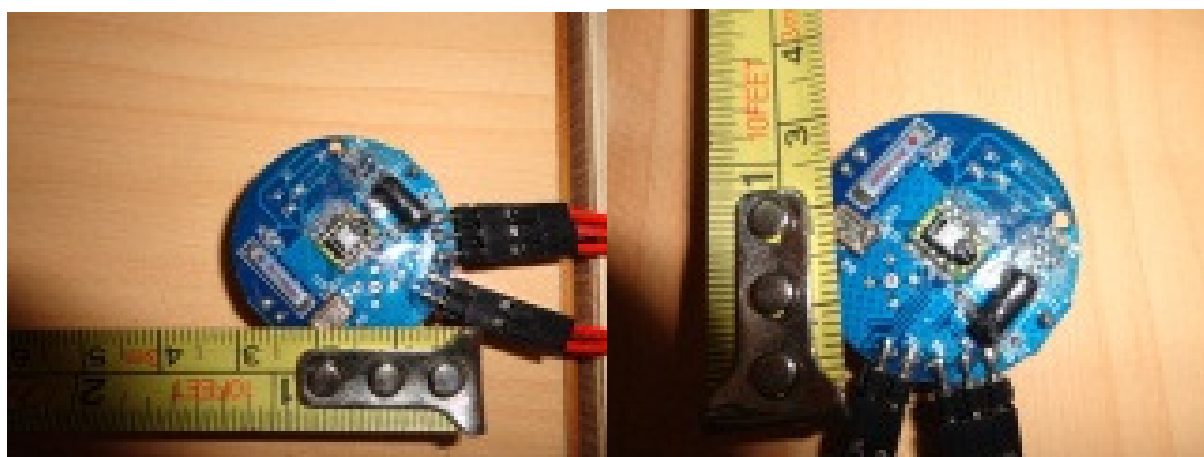
可減少床單、被褥等被尿液、糞便污染，增加病人單位之整潔，更因相對減少尿布之濫用、浪費而造成醫療環境之污染。

重要成果與目標達成情形：

依據紙尿褲自動感測與無線傳輸模組應用在病(老)人之醫療照護上臨床驗證之結果(表一)，發現可整合上述各分項工作，在功能上已初步達到預定之工作目標。不可諱言，由於微型化紙尿褲自動感測模組係初次改良傳統之感測作法，在系統工作之穩定性、成熟性及對病人之舒適性仍有待加強。就整體之功能言，這二種型式紙尿褲自動感測模組皆已達符合自動感測尿濕浸濕量功能之需求。就本計畫之重點是當此感測模組應用在護理照護上時，是可提昇醫療照護之品質。尤其未來在推動社區遠距照護，或是應用在健康、樂活之老人園區時，除紙尿褲浸濕自動警示外，還可在老人起居室內量測其個人生命資訊，如血壓、血氧、脈搏、心跳或溫、濕度等，藉由網路傳輸，方便醫療中心或醫護站之醫護人員從遠端即可正確地掌握受測者之尿溼訊號狀況，同時藉由網路之便利性可拓展至社區從醫療中心或醫院直接對病（老）人做遠距身體健康監測，進而提升社會健康照護之品質與發揮社會關懷之心，達到遠距照護之目標。



圖一、自動偵測型紙尿布浸濕感測器



圖二、改良型微型紙尿褲自動偵測模組

表一~1、彰基二林分院臨床實驗問卷統計結果(共計 16 位)

自動化尿布浸濕感測裝置之問卷調查表	非常滿意	滿意	普通	不滿意	非常不滿意	份數
1. 透過紙尿褲浸濕自動偵測器,病患或住民尿道感染次數降低	6	3	5	2	0	16
2. 透過紙尿褲浸濕自動偵測器,病患或住民皮膚感染次數降低	9	3	2	2	0	16
3. 透過紙尿褲浸濕自動偵測器,病患或住民就醫率降低	1	9	3	3	0	16
4. 透過紙尿褲浸濕自動偵測器,病房或住房減少惡臭味道	4	8	1	3	0	16
5. 透過紙尿褲浸濕自動偵測器,病房或住房之床單乾淨舒服	8	4	1	3	0	16
6. 透過紙尿褲浸濕自動偵測器, 醫院或護理之家環境改善	4	8	3	1	0	16
7. 透過紙尿褲浸濕自動偵測器, 醫院或護理之評價成績提昇	4	8	4	0	0	16
8. 如題 7,透過紙尿褲浸濕自動偵測器, 醫院或護理之營運提昇	6	6	4	0	0	16
9. 透過紙尿褲浸濕自動偵測器,在照顧上降低負擔	0	0	10	3	3	16
10. 我可以迅速察覺病患或住民之尿褲已濕	6	3	3	4	0	16
11. 一旦尿褲呈現濕狀,我可以馬上換病患或住民之尿褲	5	4	5	2	0	16
12. 使用了紙尿褲浸濕自動偵測器,醫院或護理之家之尿褲使用量降低	0	3	2	5	6	16
13. 使用了紙尿褲浸濕自動偵測器,醫院或護理之家之購買尿褲成本降低	0	3	4	4	5	16
14. 使用了紙尿褲浸濕自動偵測器, 病患或住民之家屬照顧負擔降低	0	5	3	8	0	16
15. 使用了紙尿褲浸濕自動偵測器, 病患或住民之家屬花費成本增加	6	3	5	2	0	16

表一~2、欣和療養中心臨床實驗問卷統計結果(共計 13 位)

自動化尿布浸濕感測裝置之問卷調查表	非常滿意	滿意	普通	不滿意	非常不滿意	份數
1. 透過紙尿褲浸濕自動偵測器,病患或住民尿道感染次數降低	10	3	0	0	0	13
2. 透過紙尿褲浸濕自動偵測器,病患或住民皮膚感染次數降低	9	4	0	0	0	13
3. 透過紙尿褲浸濕自動偵測器,病患或住民就醫率降低	8	5	0	0	0	13
4. 透過紙尿褲浸濕自動偵測器,病房或住房減少惡臭味道	8	5	0	0	0	13
5. 透過紙尿褲浸濕自動偵測器,病房或住房之床單乾淨舒服	9	4	0	0	0	13
6. 透過紙尿褲浸濕自動偵測器, 醫院或護理之家環境改善	9	4	0	0	0	13
7. 透過紙尿褲浸濕自動偵測器, 醫院或護理之評價成績提昇	10	2	0	0	0	12
8. 如題 7,透過紙尿褲浸濕自動偵測器, 醫院或護理之營運提昇	9	4	0	0	0	13
9. 透過紙尿褲浸濕自動偵測器,在照顧上降低負擔	8	5	0	0	0	13
10. 我可以迅速察覺病患或住民之尿褲已濕	8	5	0	0	0	13
11. 一旦尿褲呈現濕狀,我可以馬上換病患或住民之尿褲	6	7	0	0	0	13
12. 使用了紙尿褲浸濕自動偵測器,醫院或護理之家之尿褲使用量降低	5	8	0	0	0	13
13. 使用了紙尿褲浸濕自動偵測器,醫院或護理之家之購買尿褲成本降低	5	8	0	0	0	13
14. 使用了紙尿褲浸濕自動偵測器, 病患或住民之家屬照顧負擔降低	6	7	0	0	0	13
15. 使用了紙尿褲浸濕自動偵測器, 病患或住民之家屬花費成本增加	6	7	0	0	0	13

表一~3 彰基二林分院問卷統計表

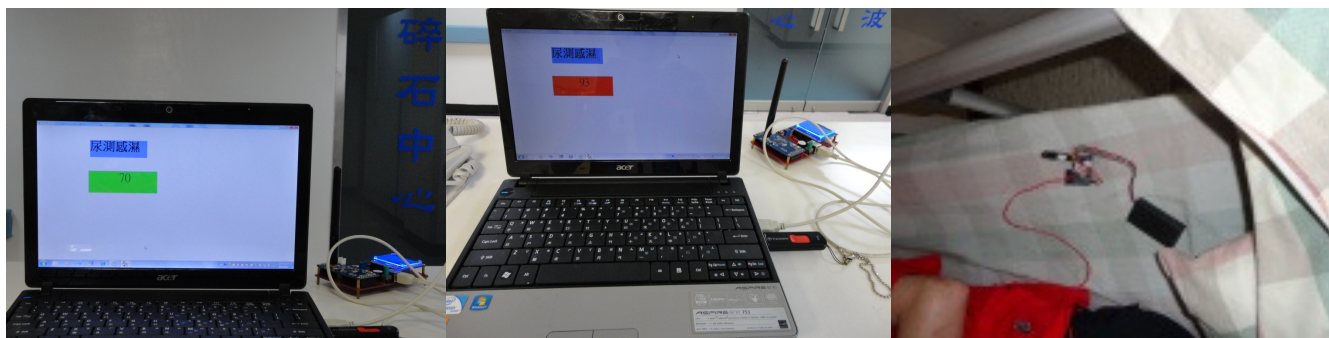
百分比

量度 類型	非常滿意	滿意	普通	不滿意	非常不滿意
病患健康影響因素	33.3	31.25	20.8	14.58	0
醫院環境影響因素	32.5	42.0	15	8.75	0
護理人員(或家屬) 影響因素	22.9	14.6	37.5	18.75	6.25
成本影響因素	0	18.75	18.75	28.1	34.37

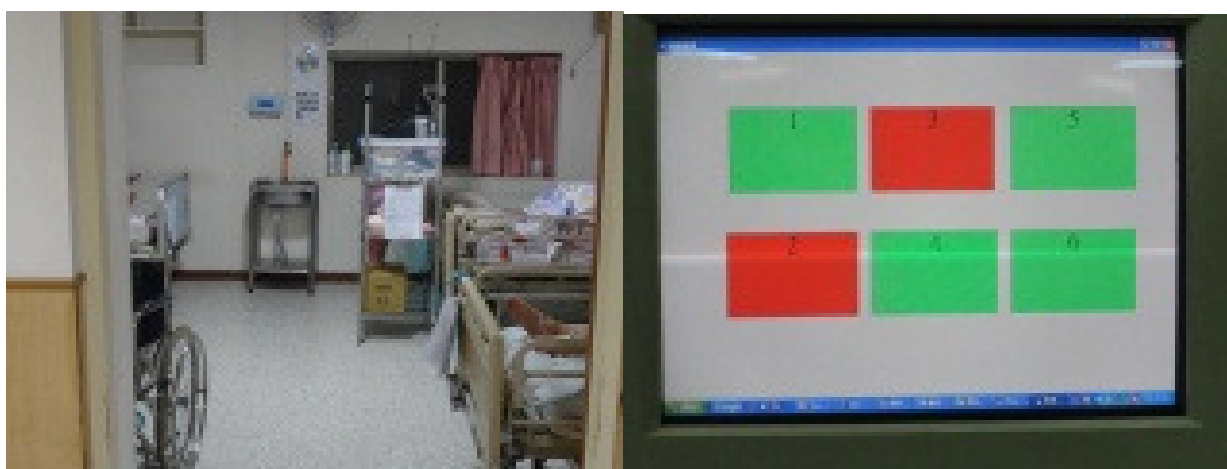
表一~4 欣和養護之家問卷統計表

百分比

量度 類型	非常滿意	滿意	普通	不滿意	非常不滿意
病患健康影響因素	69.2	30.79	0	0	0
醫院環境影響因素	69.2	29.2	0	0	0
護理人員(或家屬) 影響因素	51.28	43.58	0	0	0
成本影響因素	41.02	58.97	0	0	0



圖三、紙尿褲浸濕信號之遠距監控系統(彰基二林分院)



圖四、監控端同時監控 4 位病患紙尿褲浸濕狀況(欣和療養院)



圖五、量測病患紙尿褲浸濕量之最佳量度值之臨床實驗

表二、完成統計分析用之問卷量表

自動化尿布浸濕感測裝置之問卷調查表

爲了提高醫護人員的工作效率，改善年長者尿布與器官的接觸時間，現對護理人員進行此次不記名調查，希望護理人員從年長者的關心與關愛出發，積極配合、詳實地填寫本調查表。同時耽誤您的工作時間表是最大歉意，感謝您的配合！

問卷製作單位：明道大學 資訊傳播學系 填寫單位：_____

1. 透過紙尿褲浸濕自動偵測器,病患或住民尿道感染次數降低
非常滿意☐滿意☐普通☐不滿意☐非常不滿意☐
2. 透過紙尿褲浸濕自動偵測器,病患或住民皮膚感染次數降低
非常滿意☐滿意☐普通☐不滿意☐非常不滿意☐
3. 透過紙尿褲浸濕自動偵測器,病患或住民就醫率降低
非常滿意☐滿意☐普通☐不滿意☐非常不滿意☐
4. 透過紙尿褲浸濕自動偵測器,病房或住房減少惡臭味道
非常滿意☐滿意☐普通☐不滿意☐非常不滿意☐
5. 透過紙尿褲浸濕自動偵測器,病房或住房之床單乾淨舒服
非常滿意☐滿意☐普通☐不滿意☐非常不滿意☐
6. 透過紙尿褲浸濕自動偵測器,醫院或護理之家環境改善
非常滿意☐滿意☐普通☐不滿意☐非常不滿意☐
7. 透過紙尿褲浸濕自動偵測器,醫院或護理之評價成績提昇
非常滿意☐滿意☐普通☐不滿意☐非常不滿意☐
8. 如題 7,透過紙尿褲浸濕自動偵測器,醫院或護理之營運提昇
非常滿意☐滿意☐普通☐不滿意☐非常不滿意☐
9. 透過紙尿褲浸濕自動偵測器,在照顧上降低負擔
非常滿意☐滿意☐普通☐不滿意☐非常不滿意☐
10. 我可以迅速察覺病患或住民之尿褲已濕
非常滿意☐滿意☐普通☐不滿意☐非常不滿意☐
11. 一旦尿褲呈現濕狀,我可以馬上換病患或住民之尿褲
非常滿意☐滿意☐普通☐不滿意☐非常不滿意☐
12. 使用了紙尿褲浸濕自動偵測器,醫院或護理之家之尿褲使用量降低
非常滿意☐滿意☐普通☐不滿意☐非常不滿意☐
13. 使用了紙尿褲浸濕自動偵測器,醫院或護理之家之購買尿褲成本降低
非常滿意☐滿意☐普通☐不滿意☐非常不滿意☐
14. 使用了紙尿褲浸濕自動偵測器,病患或住民之家屬照顧負擔降低
非常滿意☐滿意☐普通☐不滿意☐非常不滿意☐
15. 使用了紙尿褲浸濕自動偵測器,病患或住民之家屬花費成本增加
非常滿意☐滿意☐普通☐不滿意☐非常不滿意☐

二、實施方法及進行步驟：請詳細說明實施本年度計畫所採用之方法及步驟，研究計畫應詳細說明研究設計、資料收集及分析方法。

實施方法：

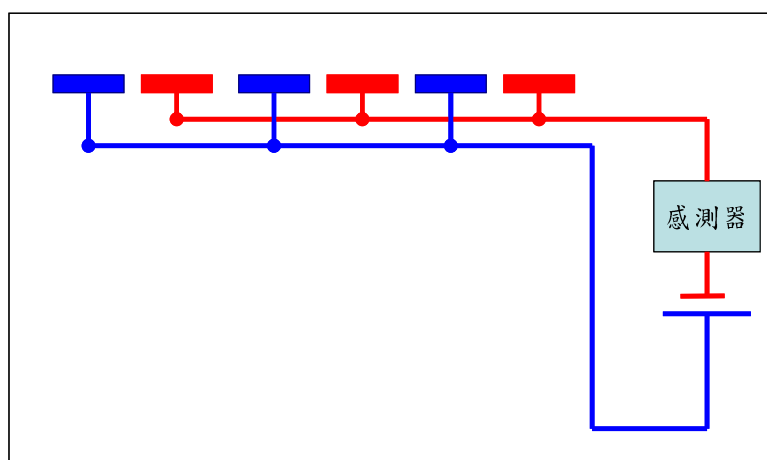
一、設計自動偵測型紙尿布感測器及無線感測網路

1. 自動偵測型紙尿布感測器

(1) 傳統電子式自動偵測型紙尿布感測器

測試紙尿褲浸濕前端係藉由浸濕量使阻值變化，分析阻值來感測紙尿褲浸濕之情形，後端以晶片做數位化轉換處理方式，將訊號以無線方式傳送至嵌入式資料擷取模組。再藉由無線傳送方式將浸濕訊號無傳送至後端看護或醫護人員，以利提醒更換尿布。

浸濕感測器是依據感應銅片間之阻抗值作為浸濕程度的判斷。當濕度越高時，阻抗值越小，反之亦然。本浸濕感測器可自動感測尿液浸濕量之量測，並在適當之分析下，發出警告訊號，通知看護或醫護人員做適切之照護。並配合上藍芽無線傳輸技術，使其浸濕訊號經由無線傳輸傳送至監測站，減少有線線路的複雜性。設計圖如圖六。



圖六、傳統電子式自動偵測型紙尿布感測器設計圖

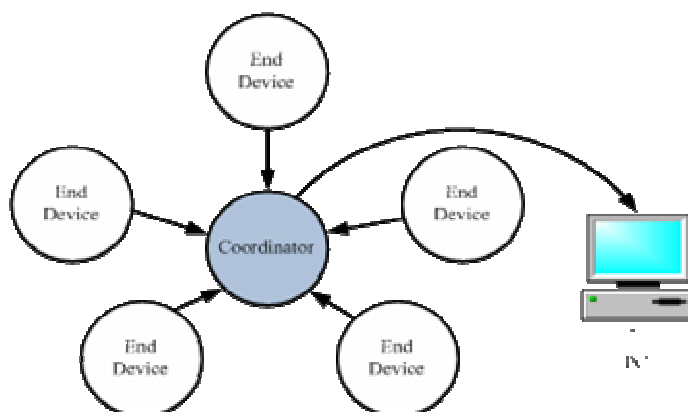
(2) 改良型半導體式(微型化)自動偵測型紙尿布感測器

浸濕感測器是依據濕度感測器，藉由紙尿褲之浸濕濕度值判斷浸濕之程度，經臨床實驗後，一般濕度達 70% 時，感測器會自動感應，傳送以尿濕之信號誌後端監視器上顯示。微型化感測器上，使用濕度感測器，感測電壓值 0~1V 之電壓，溼度計大小 3cm 植入尿布，因應男女排尿位置的不同，以及各種姿勢都將導致濕度的不同，因此微型化感測器擺放位置直接影響尿測感濕值改良型半導體式自動偵測型紙尿布感測器如圖二。

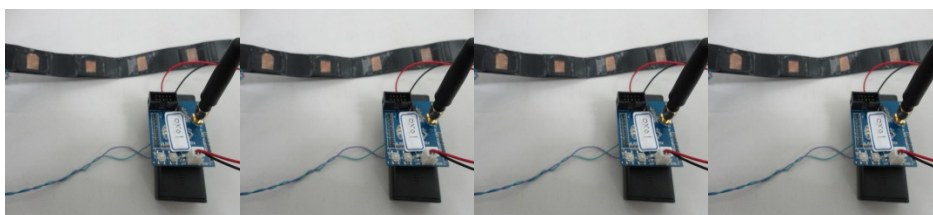
2. 無線感測網路

無線感測傳輸網路係以 ZigBee 模組組成之星狀拓模架構(如圖七所示)，同時可連接 1 個以上之 ZigBee 模組，可以遠距傳送方式將病人紙尿褲尿濕之訊號傳送至醫療站電腦上顯示，並有音效告知醫護人員。每一條尿溼感測器連接一個無線感測模組，如圖八所示。

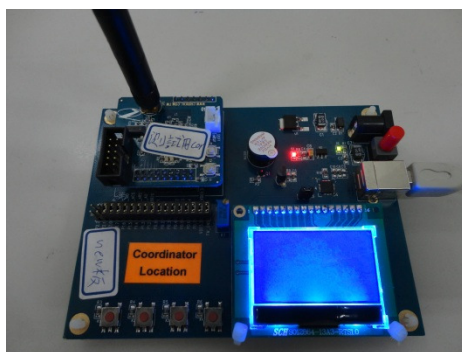
無線感測傳輸網路接收端接受 1~6 號 ZigBee 所傳回的封包(如圖九)，接收端連接至醫療站之電腦，並將尿濕之訊號(紅色)顯示在螢幕上及告知鈴聲(如圖十)，提醒醫護人員注意要更換尿布。



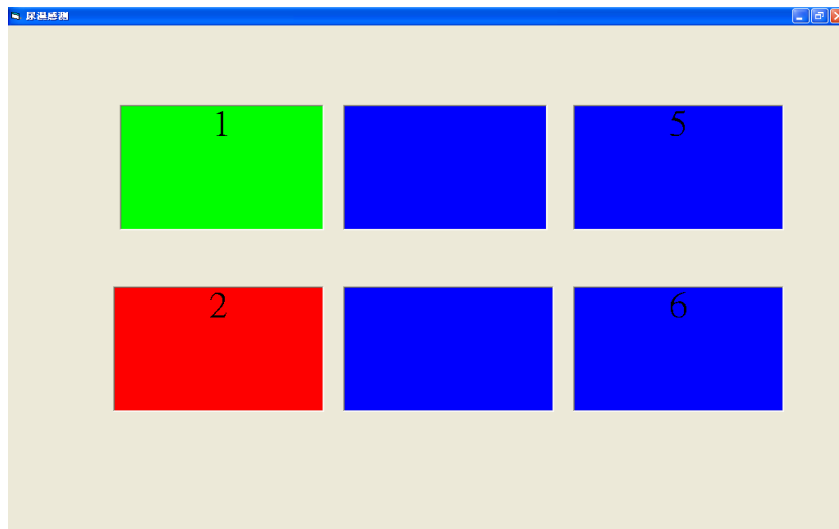
圖七、ZigBee 模組星狀網路拓模架構示意圖



圖八、無線感測模組有 1~6 號，每一條尿溼感測器連接一個無線感測模組



圖九、接收端接受 1~6 號 ZigBee 所傳回的封包，並且在螢幕上顯示



圖十、PC 螢幕上所觀察到的顯示畫面

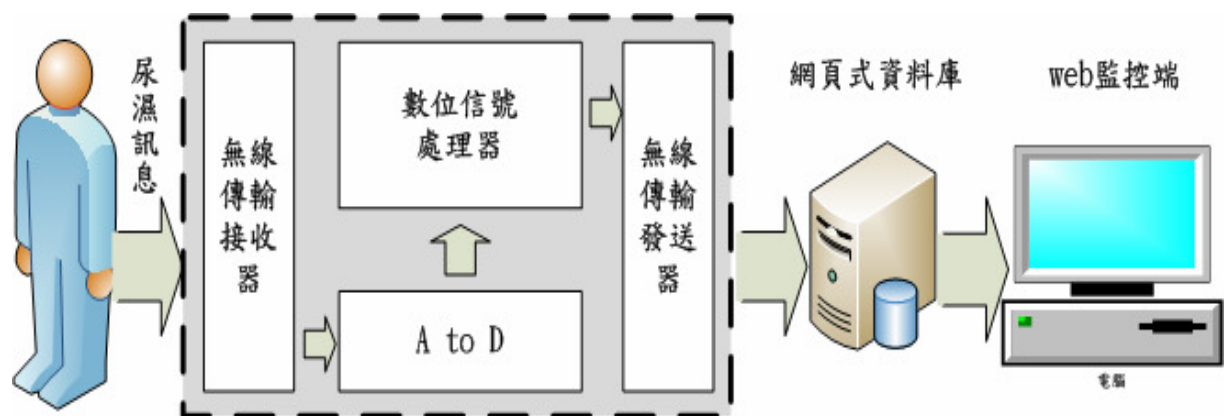
附記：

紅色代表尿布”尿濕”

綠色代表尿布”乾燥”

藍色代表”沒有資料”或者”電池沒電”

3. 自動偵測紙尿布浸濕監控模組架構



圖十一、自動偵測紙尿布浸濕監控模組架構示意圖

實驗室測試自動偵測系統轉換尿布浸濕量結果，如表三：

表三、實驗室執行自動偵測系統轉換尿布浸濕量測試統計表

浸濕量測量，經 ADC(類比/數位)後數值		
測量液體量 cc	普通水(PH7) ADC 讀數(n)	弱酸溶液(PH5) ADC 讀數(n)
50	1023	1023
100	988~970	910~880
150	860~790	750~710
200	750~680	660~580
250	550~470	500~430
300	410~380	390~360

二、臨床實驗

1. 與彰基二林分院合作，以改良型半導體式偵測型紙尿布感測器及傳統型紙尿穿在病患身上，實施臨床實驗。

實施方法：

- (1) 改良型半導體式感測尿布浸濕量，是藉由浸濕量多寡分析感測紙尿褲浸濕之情形，以晶片做數位化轉換處理方式，將訊號以無線方式傳送至嵌入式資料擷取模組。再藉由無線傳送方式將浸濕訊號無傳送至後端看醫護人員，以利提醒更換尿布。
- (2) 本模組是以嵌入式微算機晶片建構成匯集各病床尿溼資訊之感測訊號之擷取模組，可將尿布浸濕訊號轉換為電子訊號，並整合各種異質性通訊介面，以 RS232 之通訊介面整合輸出，再接至無線感測網路模組，以無線通訊方式傳送後端資料庫伺服器。
- (3) 是將微小化資料擷取模組所量測尿濕資訊訊號參數，藉由無線傳輸方式，寫入監控端之 VB。設計以 ZigBee 作為無線傳輸通道之工具，但因 ZigBee 傳送之資料量受到距離、訊號干擾，經過多次之改良(如改變輸入電源供應方式及無線網路拓樸架構等)、測試與驗證，可符合預期之目標。

臨床測試結果：

在彰基二林分院抽樣 9 位病患測試結果如表四，欣和養護之家抽樣 4 位病患測試結果如表五

表四、病人抽樣臨床測試結果（彰基二林分院）

使用微型化感測器判定濕度				使用微型化感測器判定濕度				濕度達85以上判定為尿濕
2011/8/17	賴○○	疑擺放位置是否恰當 度並且質 檢查後 判定為室內溼		2011/8/18	洪○○	李○○		
10:37	45			13:20	48		53	
10:38	43			13:25	49		53	
10:39	45			13:30	48		53	
10:40	44			13:35	48		53	
10:41	45			13:40	47		52	
10:42	41			13:45	56		52	
10:43	40			13:50	57		57	
10:44	41			13:55	57		58	
10:45	42			14:00	59		57	
10:46	42		14:05	57		58		
此時查看尿液為 120CC 位置不恰當				14:10	56		73	
無特殊反應				14:15	57		73	
感測器更換位置後(貼近皮膚處)				14:20	57		72	
11:00	73	由於過於接近皮膚，使得本身濕度頗高，尿液接觸感測器後明顯大幅改變濕度，濕度達85以上判定為尿濕		14:25	93		74	
11:05	73			14:30	93		86	
11:10	73			14:35	92		87	
11:15	71			14:40	91		86	
11:20	71			14:45	92		86	
11:25	71			14:50	92		87	
11:30	71			14:55	93		85	
11:35	71			重量	260CC		140CC	
11:40	69							
11:45	69							
11:50	69							
11:55	69							
12:00	69							
12:05	69							
12:10	69							
12:15	69							
12:20	69							
12:25	69							
12:30	69							
12:35	73							
12:40	93							
12:45	94							
12:50	93							

使用微型化感測器判定濕度			
2011/8/18	曾○○	陳○○	
15:10	47	49	濕度達85以上判定為尿濕
15:15	46	49	
15:20	47	50	
15:25	48	87	
15:30	48	87	
15:35	48	87	
15:40	49	86	
15:45	67	86	
15:50	68	85	
15:55	65	85	
16:00	64	86	
16:05	64	87	
16:10	64	93	
16:15	88	93	
16:20	90	93	
16:25	93	90	
16:30	93	90	
16:35	93	92	
16:40	92	93	
16:45	93	93	
16:50	92	92	
16:55	93	93	
17:00	93	93	
17:05	93	93	
重量	250CC	360CC	

使用尿布條感測			
2011/8/24	陳○○	鄭○○	
16:40	G	G	R/G 共存表示乾溼之間 (微濕) R 顯示為感測到尿濕 G 顯示為乾燥
16:45	G	G	
16:50	G	G	
16:55	G	G	
17:00	G	G	
17:05	G	G	
17:10	G	G	
17:15	G	G	
17:20	G	G	
17:25	R/G	G	
17:30	R/G	G	
17:35	R/G	G	
17:40	R/G	RG	
17:45	R/G	RG	
17:50	R/G	RG	
17:55	R/G	RG	
18:00	R/G	RG	
18:05	R/G	RG	
18:10	R/G	RG	
18:15	R/G	RG	
18:20	R/G	RG	
18:25	R/G	R	
18:30	R/G	RG	
18:35	R/G	RG	
18:40	R/G	RG	
18:45	R/G	R	
18:50	R/G	R	
18:55	R	R	
19:00	R	R	
19:05	R	R	
19:10	R	R	
重量	180CC	220CC	

使用尿布條感測判定濕度			R/G 共存表示乾溼之間(微濕) R 顯示為感測到尿濕 G 顯示為乾燥
2011/8/24	王○○	廖○○	
09:20	G	G	
09:25	G	G	
09:50	G	G	
09:55	G	G	
10:00	G	G	
10:05	G	G	
10:10	G	G	
10:15	G	G	
10:20	G	G	
10:25	G	G	
10:30	G	R/G	
10:35	G	R/G	
10:40	R/G	R/G	
10:45	R/G	R/G	
10:50	R/G	R/G	
10:55	R/G	R/G	
11:00	RG	R/G	
11:05	RG	R/G	
11:10	RG	R/G	
11:15	RG	R/G	
11:20	R	R	
11:25	R	R	
11:30	R	R	
11:35	R	R	
重量	200CC	240CC	

[illegible]

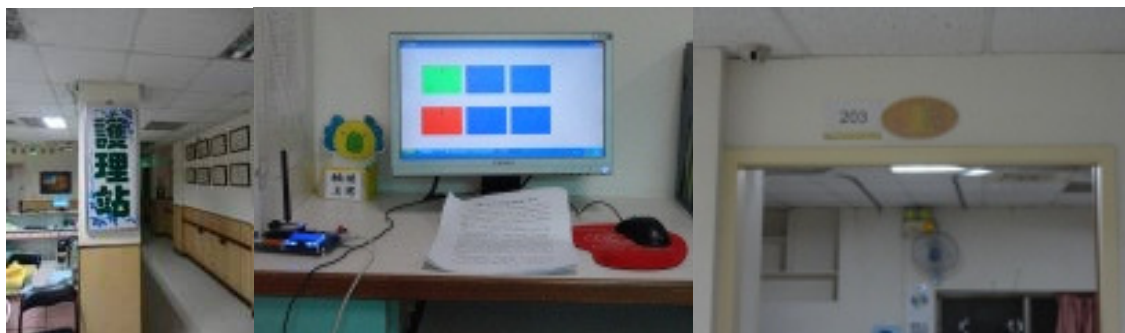
表五、欣和養護之家抽樣臨床測試結果

使用傳統尿布條感測(欣和療養院)				
2011/8/25	柯○○	黃○○	陳○○	鄧○○
14:40	G	G	G	G
14:45	G	G	G	G
14:50	G	G	G	G
14:55	R/G	G	G	G
15:00	R/G	G	G	R/G
15:05	R/G	G	G	R/G
15:10	R/G	G	G	R/G
15:15	R/G	G	G	R/G
15:20	R	G	G	R/G
15:25	R	R/G	G	R/G
15:30	R	R/G	G	G
15:35	R	R/G	G	G
15:40	R	R/G	G	G
15:45	R	R/G	R/G	G
15:50	R	R/G	R/G	R/G
15:55	R	R/G	R/G	R/G
16:00	R	R/G	R/G	R/G
16:05	R	R/G	R/G	R/G
16:10	R	R	R/G	R/G
16:15	R	R	R/G	R/G
16:20	R	R	R/G	R/G
16:25	R/G	R	R/G	R
16:30	R/G	R/G	R	R
16:35	R/G	R/G	R	R
16:40	R	R/G	R	R
重量	340CC	230CC	170CC	250

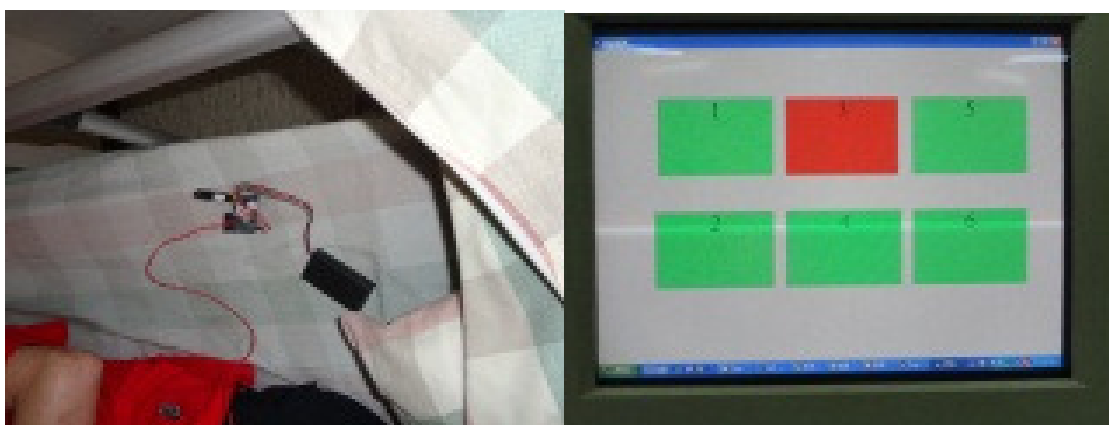
R/G 共存表示乾溼之間

R 顯示為感測到尿濕
G 顯示為乾燥

2. 與欣和養護中心合作，實施臨床實驗，以傳統型自動偵測型紙尿布感測器穿在病患身上。



3. 以遠距方式在病房醫護站，同時可同時匯集 4 位病患自動偵測紙尿布浸濕之情形，驗證自動偵測型紙尿布功能



實施步驟：

- 一、分別使用傳統型與微型自動偵測型紙尿布系統：製作前端量測浸濕量模組、無線感測網路及後端監控系統(軟體)，設計操作之便利性。
- 二、在實驗室先量測尿液浸濕量相對自動警示之對比關係，再量測尿液酸鹼度對感測之靈敏度。
- 三、與彰基二林分院及北斗欣和養護中心合作，實施臨床實驗，在病房醫護站以遠距監控方式監看病患尿濕情形，在彰基二林分院每次同時蒐集 2 位，以輪流量測，共 9 位，在新和療養院則設置 4 組自動偵測型紙尿布系統蒐集 2 位或 4 位病患之尿濕資料。
- 四、每次尿濕警示即量測浸濕量(以稱重方式)並以問卷統計紀錄醫護人員對工作負擔之減輕量結果。
- 五、依問卷方式，抽樣蒐集彰基二林 16 份問卷，欣和養護中心蒐集 13 份問卷，分別以病患健康影響因素、醫院環境影響因素、護理(家屬)負擔影響因素及成本影響因素等統計變量分析測試之結果。
- 六、從彰基二林分院臨床實驗統計之結果，在醫護品質上(醫院環境影響因素)滿意度以上之比率為

74.5%，普通及不滿意度佔 23.75%。從測試數據上病患大約在 1 小時 30 分鐘至 1 小時 50 分鐘間尿濕浸濕量就會達到 150~200cc，這要比一般醫院每 2 小時至 3 小時更換一次紙尿褲，在醫護品質上可提昇近 5%。

- 七、病患身體因尿液浸濕而未更換造成感染疾病或是不舒服(病患照顧影響因素)之機率，從問卷之結果滿意度以上之比率為 64.55%，普通及不滿意度佔 35.38%。雖然臨床實驗之時間較短，無法觀察病患因尿液浸濕而未更換造成感染疾病之實際數據，但從護理人員及家屬之照護推理，使用自動化偵測系統可避免疾病感染或身體不舒服之機率是會降低。
- 八、因使用自動偵測型紙尿布系統，無論是在醫院或病患家屬購買紙尿褲之成本(成本影響因素)，雖然從問卷之結果滿意度以上之比率為 18.75%，普通及不滿意度佔 81.22%，這表示臨床實驗數據中縮短更換紙尿褲之時間，這個好處是減少病患之不舒適性，但反過來說如果病患在 2~3 小時間未有尿濕，護理人員或家人沒有看到警訊，就不需要再依傳統方式一定要更換紙尿褲，這就表示了可減少更換紙尿褲之成本，雖然本計畫之臨床實驗未測試到此一現象，但時從自動感測之目的就是以一種彈性之做法來適應性的調整病患更換紙尿褲之需要，這不但是增進病患之不舒適，亦可調整更換之次數，提昇醫護之品質。

資料蒐集方式：

- 一、自動偵測型紙尿布系統可即時蒐集病患尿濕資訊，並自動在醫護站電腦終端機上顯示告警訊息及以聲響方式告警。
- 二、請護士們填寫照護之效益與減輕工作量之量表
- 三、填寫醫護人員操作自動偵測型紙尿布系統便利性之量表

三、工作進度時程表

時間 工作項目	99 年 12 月	100 年							
		1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月
資料蒐集	▲————▲								
建置自動偵測型紙尿褲系統設計、組裝與測試	▲-----▲	▲————▲					▲		
問卷量表設計			▲————▲						
臨床實驗及功能驗證與系統調校、設備操作之便利性評估				▲-----▲		▲	▲————▲		▲
問卷調查與資料蒐集						▲-----▲	▲		
統計分析(問卷結果統計)								▲.....▲	▲——▲
結案報告撰寫與經費核銷									▲——▲

說明：

1. 建置自動偵測型紙尿褲系統設計、組裝與測試工作項目，因微型化自動感測紙尿褲模組製作延誤時程，致使在功能測試時期延後一個月。另在介面整合(資料從微型化自動感測模組接收後傳送至後端接收站之介面程式)發生資料無法同步的問題，以至於在功能測試上延後一個月。
2. 臨床實驗及功能驗證與系統調校、設備操作之便利性評估項目，原訂是 3 月份開始測試，因遙測系統工作時程延誤，致使臨床實驗工作往後延。
3. 在問卷調查與資料蒐集及統計結果等二項工作項目，因遙測系統建置之延誤而造成工作之延誤。

四、人力配置：

類別	姓名	現職	在本計畫內擔任之具體工作性質、項目及範圍
計畫主持人	李靖海	助理教授兼系主任	進行訊號資料擷取資料建檔及分析，並書寫成果報告
共同主持人	林政漢	助理教授	擔任微型感測與無線通訊模組設計
共同主持人	黃建元	助理教授	擔任問卷量表設計、數據統計分析及效益評估
共同主持人	陳美女	處長	擔任臨床實驗與籌劃相關事宜
共同主持人	劉永在	課長	擔任病人溝通與規劃臨床實驗支援等事宜

四、經費明細：

如附件一

六、結論與未來展望

本計畫設計之自動量測尿液浸濕量感測模組，在功能上無論是在實驗室或在臨床試驗皆能符合預期目標，唯一缺點是微型化資料擷取模組涵蓋範圍過於微小(大小長 0.03 寬 0.01)，在臨床試驗時，在護理人員不熟悉操作之情形下，感測器在紙尿褲上擺放之位置偏離，感測之效果就受到影響，反而是增加護理人員之困擾，在問卷中部分不滿意之結果是因此而產生。因此，從此計畫中了解除感測模組織功能設計外，尚應考慮實際應用之適應性。

本計畫在病患之數量、尿液浸濕量、醫護人員工作量、病患照護等皆做了臨床實驗，除了對病患之及病感染及不舒適位做長期之比對外，其餘皆可從實驗之數據統計中幾近於反映了預期之結果。

本計畫未來可延伸對人體生命資訊(如血氧、血壓、心跳、脈搏、溫度等)利用感測器以自動化方式及整合式，應用於單一病床，使患者不僅能夠提高舒適度並且能夠隨時查看會否有危險訊號產生。

附

件

附件一、經費明細

收 支 報 告 (明 細) 表

受補助單位：明道大學

年 度：100 年度

經費預算核撥數	核撥 (結報)	第一次核撥日期 年 月 日 金額 \$ 0 元	
			餘(絀)數 金額 \$ 0 元
		第一次結報日期 100 年 08 月 29 日 金額 \$ 95,000 元	
自動偵測型紙 尿布系統資料 蒐集模組		20,000 元	自動偵測耗材(系統晶片、電子零件、感測元件、紙尿褲)
紙張文具、光 碟等		3,600 元	測試報告撰寫、記錄
資料檢索		4,500 元	參考文獻研究
後端監控系統 調校、設備操 作評估費		45,900 元	以網路架構，建置後端監控平台，依臨床實驗及功能驗證，按月做調校與測試驗證，並調整相關操作程序。
問卷調查費		9,000 元	對病人及醫護人員使用後效益之分析
報告印刷費		5,400 元	依計畫進度按月寫測試報告及列印彙集成冊
行政管理費		6,600 元	支應共同性質事務費等需要之支出，依上項金額總額 7.47% 計列
小計		95,000 元	
餘(絀)數		0 元	
備註			

製表人

覆核

會計人員

機關首長