

嘉義縣國民中小學 科學展覽會作品說明書

屆 別：64

科 別：物理

組 別：國小組

作品名稱：WIFI訊號的探討

關 鍵 詞：WIFI 訊號

編 號：A105

WIFI 訊號的探討

摘要

訊號是指手機或平板等從網路中接收到的訊號。訊號的強弱有很多方面的因素，例如當靠近基地臺時訊號會比較強、但如果呆在某些建築物或者地下室時訊號就會變弱甚至無法收訊。如果常常收訊不良，可能所在的位置剛好位於遮蔽物或訊號死角，所以必須換個位置或是直接走到戶外，看看會不會有所改善，這次的實驗以我們所能想到的方式，做了一些測試，也從中反思一些問題。

壹、研究動機

我們班加入 5g 數位學習計畫，每位學生都有一台 i-pad 平板可以學習，老師也常常會出一些因才網的功課，或是學生會利用下課時間玩 pagamo，但是有一個問題一直困擾我們，如果班上 17 位學生同時一起上線，網路有時候會很卡，等待的時間會變長，而且每一個無線分享器的代碼都一樣，根本不知道連到的是哪一個 wifi，學校老師說他們沒有改 wifi 名稱的權限，為了解決這個問題，學校拿出疫情期間向中華電信購買的無線網卡，方便學生連接上網，而我們也好奇，影響無線 wifi 分享器的連線因素，做了一些簡單的實驗探討。

中華電信
Chungwa Telecom

行動上網通話 寬頻上網與市話 影視娛樂 智慧生活應用 服務與會員

商品介紹 基本費率 申請方式 使用說明

適用對象

- 本公司4G/5G月租型行動用戶。

服務內容

- 提供4G/5G月租型行動電話客戶，申請「CHT Wi-Fi 上網優惠」且享「EAP SIM 自動認證」服務。

公眾熱點無線上網服務說明

- 透過無線區域網路，不必網路線，只要能接收無線訊號即可傳送資料。當客戶使用符合Wi-Fi認證的行動上網設備（如：智慧手機、平板電腦、筆記型電腦...等）連接實際網路時，無須受到網路線的束縛，增加了移動性與便利性。如此一來，亦可大幅提升工作效率，讓熱點訊號涵蓋的任何空間成為工作、學習或線上娛樂的地點。
- CHT Wi-Fi 是中華電信在各公共場所（如：各大超商、咖啡廳、速食店、機場、旅館、賣場、旅遊景點、工業展示園區...等熱點建置的無線上網軟、硬體設備，供客戶以寬頻無線網路上網。※[CHT Wi-Fi 熱點查詢](#)
- CHT Wi-Fi 採用802.11標準通信協定，可直接透過無線訊號傳送資料，架構如下圖：※客戶以行動上網裝置，透過熱點之無線區域網路存取器（Access Point，簡稱AP），以連結網際網路。

圖一展示了無線網路的架構，包括NB（筆記型電腦）、AP（存取點）和ATU-R（HiNet路由器）。

圖一、節錄中華電信網頁，訊號分享原理

貳、研究目的

- 一、wifi 分享器的連線距離測試
- 二、不同遮蔽物 wifi 分享器的連線距離測試

參、研究設備及器材



圖二、中華電信可攜式無線分享器



圖三、鐵盒(把 wifi 關在裡面)



圖四、放在教室內的 AP(wifi)



圖五、紙箱





圖六、鐵鍬(把 wifi 埋入土裡)



圖七、皮尺

肆、研究過程

一、wifi 分享器的連線距離測試

學校教室的 wifi 分享器到底可以連線連多遠的距離，我們以手機跟 ipad 的 line 來傳送資料，藉以判斷訊號是否有連上，能將資料送出，如圖所示，資料如果有傳送出去，就會變成分享符號，如圖沒有接受到訊號，資料沒有傳出去就會出現這個符號



圖八、傳送圖片到群組，看看訊號有沒有連上



圖九、i-pad 連接學校教室 jpps 無線訊號



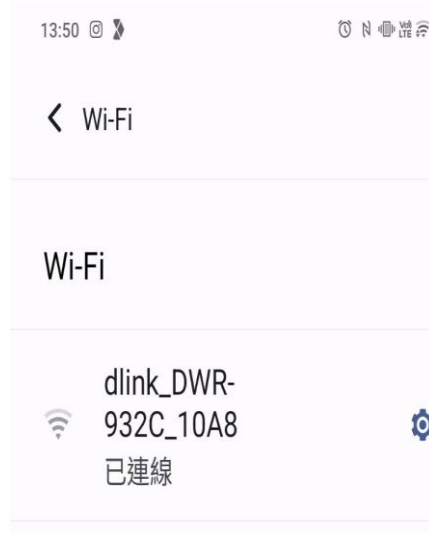
圖十、教室的 wifi 到可接收距離約 27 公尺

二、不同遮蔽物 wifi 分享器的連線距離測試

我們以學校因應疫情期間所購買的 D-Link 無線 wifi 分享器來測試，主要理由是 1. 攜帶方便 2. 充完電就可以使用 3. 不用連接網路線



圖十一、學校購買的 D-Link 無線 wifi 分享器



圖十二、分別以手機跟 i-pad 連線

1. D-Link 無線 wifi 分享器連線距離

我們將 D-Link 無線 wifi 分享器放在 1 樓教室，分別以 i-pad 平板、手機去連線，然後將資料傳送到 line 群組，測量資料瞬間傳送出去的距離，分別記錄下來。



圖十三、分別以手機跟 i-pad 連線並測量距離

表一、分別以 i-pad 平板和手機，以傳送資料的方式測量 wifi 訊號接收距離

	第一次	第二次	第三次	平均(公尺)
i-pad 平板	48.2	51.9	50.3	50.1
手機	49.2	45.8	47.2	47.4

2. D-Link 無線 wifi 分享器以水泥阻隔(隔壁班教室)後的連線距離

我們將 D-Link 無線 wifi 分享器放在教室板前正中央的位置，分別先以 i-pad 平板、手機去連線，然後跑到隔壁班的教室，然後將資料傳送到 line 群組，測量資料瞬間傳送出去的距離，分別記錄下來。

表二、分別以 i-pad 平板和手機，在水泥阻隔，以傳送資料的方式測量 wifi 訊號接收距離

	第一次	第二次	第三次	平均(公尺)
i-pad 平板	0	0	0	0
手機	0	0	0	0

實驗結果:我們發現，到隔壁間教室就收不到訊號（資料傳不出去）

3. D-Link 無線 wifi 分享器以鐵盒阻隔後的連線距離

我們分別先以 i-pad 平板、手機去連線，然後將 D-Link 無線 wifi 分享器放入鐵盒中，蓋上鐵盒的蓋子，然後將資料傳送到 line 群組，測量資料瞬間傳送出去的距離，分別記錄下來。



圖十四、將 D-Link 無線 wifi 分享器放入鐵盒中



圖十五、將鐵盒蓋上蓋子

表三、分別以 i-pad 平板和手機，在鐵盒阻隔後，以傳送資料的方式
測量 wifi 訊號接收距離

	第一次	第二次	第三次	平均(公尺)
i-pad 平板	8.3	7.4	7.6	7.7
手機	7.5	8.4	7.7	7.8

4. D-Link 無線 wifi 分享器以紙箱阻隔後的連線距離

我們分別先以 i-pad 平板、手機去連線，然後將 D-Link 無線 wifi 分享器放入紙箱中，將紙箱封好，然後將資料傳送到 line 群組，測量資料瞬間傳送出去的距離，分別記錄下來。



圖十六、將 D-Link 無線 wifi 分享器放入紙箱中

表四、分別以 i-pad 平板和手機，在紙箱阻隔後，以傳送資料的方式
測量 wifi 訊號接收距離

	第一次	第二次	第三次	平均(公尺)
i-pad 平板	14.3	15.2	14.7	14.7
手機	12.4	13.6	16.2	14.1

5. D-Link 無線 wifi 分享器以塑膠罐阻隔後的連線距離

我們分別先以 i-pad 平板、手機去連線，然後將 D-Link 無線 wifi 分享器放入塑膠罐中，將塑膠罐的蓋子鎖起來，然後將資料傳送到 line 群組，測量資料瞬間傳送出去的距離，分別記錄下來。



圖十七、將 D-Link 無線 wifi 分享器放入塑膠罐中

表五、分別以 i-pad 平板和手機，在塑膠罐阻隔後，以傳送資料的方式測量 wifi 訊號接收距離

	第一次	第二次	第三次	平均(公尺)
i-pad 平板	9.7	11.2	10.6	10.5
手機	10.3	10.7	11.4	10.8

6. D-Link 無線 wifi 分享器埋入土壤阻隔後的連線距離

我們分別先以 i-pad 平板、手機去連線，然後將 D-Link 無線 wifi 分享器埋入土中 10 公分，並且用泥土覆蓋起來壓實，然後離開約 50 公尺的距離，然後將資料傳送到 line 群組，慢慢往 D-Link 無線 wifi 靠近，直到資料瞬間傳送出去，以皮尺測量距離，分別記錄下來。



圖十八、將 D-Link 無線 wifi 分享器埋入土中 10 公分



圖十九、以鐵鍬覆蓋土壤



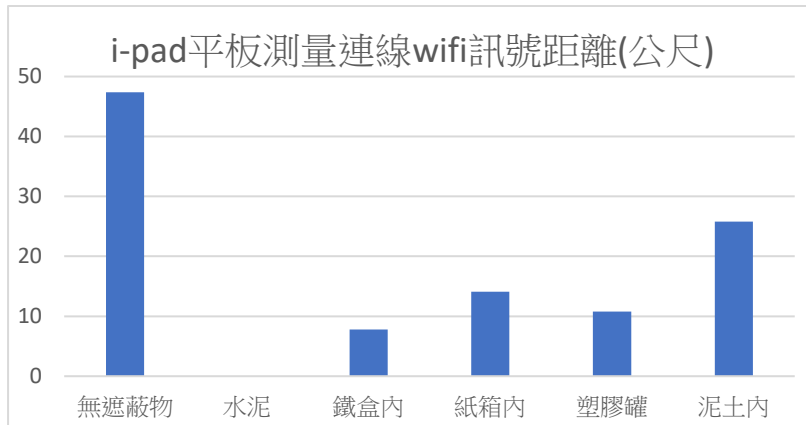
圖二十、在操場以鐵鍬覆蓋土壤

表六、分別以 i-pad 平板和手機，在埋入土中 10 公分後，以傳送資料的方式測量 wifi 訊號接收距離

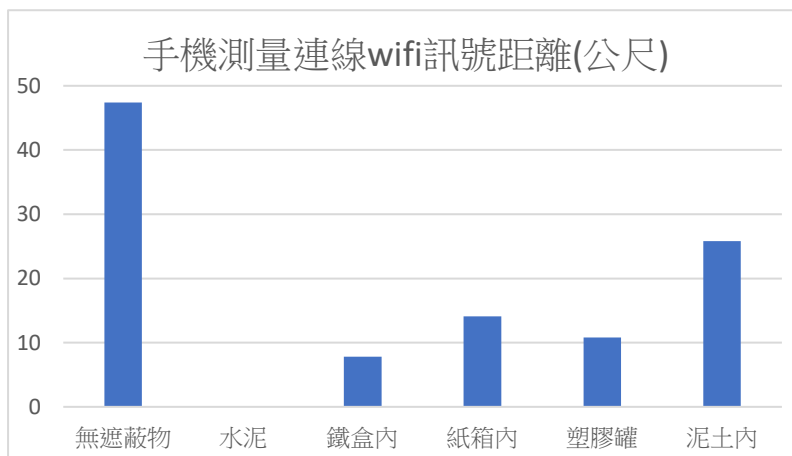
	第一次	第二次	第三次	平均(公尺)
i-pad 平板	30.2	27.4	24.6	27.4
手機	25.6	24.7	27.3	25.8

伍、討論

1. 我們發現線網提供給學校的 AP(wifi)分享器，透過學校網路連接發出訊號，傳輸距離約 27 公尺。班級教室長 12 公尺，寬 10 公尺，目前是每班裝一個 AP(wifi)分享器，理論上有水泥牆阻隔，訊號接收跟隔壁班互不干擾。
2. 另外學校因應疫情期間跟中華電信購買的無線網卡，接收訊號的距離明顯比較好(約 47-50 公尺)，如果訊號源遇到不同的阻礙(塑膠、水泥、鐵皮屋)就會影響到訊號接收距離。
3. 基本上在工作時，良好的訊號有助於工作效率，如果在休息時希望可以讓大腦好好休息，減少電磁波干擾。



圖二十一、i-pad 在不同干擾狀況下，接收訊號距離



圖二十二、手機在不同干擾狀況下，接收訊號距離

陸、結論



圖二十三、基地台



圖二十四、房子的座向也會影響收訊

手機訊號連線品質可能影響的變因太多，包括：1. 金屬類家具 2. 厚重的牆 3. 鏡子的反射電磁波 4. 冰箱、洗衣機等電子產品 5. 監視器 6. 微波爐(與 wifi 波頻相近) 7. 天氣因素(太少遇到下雨了，沒做) 8. 所在的位置有沒有遮蔽物，基地台的位置、電信公司(這次我們以中華電為主，訊號最強，像之前老師用的台灣之星，來到學校以後完全收不到電信訊號，老師只能連學校的無線網路)，但我們也發現鐵盒阻斷訊號的能力好像也不錯，(之前以為鐵門的鐵是金屬，可以導電，是不是可以增加 wifi 傳送距離，結果發現實際情形不是這樣)，難怪之前在家裡晚上要睡覺前，家裡的鐵門一放下來幾乎就收不到訊號，得跑到樓上才能正常收訊不卡，我們一天在外面活動，接受太多電磁波的輻射，如果晚上睡覺前把手機網路關掉，鐵門拉下減低電磁波的干擾，讓大腦好好休息一下，也許會更好。

柒、參考文獻

1. <https://www.cht.com.tw/home/consumer/broadband/cht-wifi/670>
中華電信網頁
2. <https://hhh.com.tw/forum/detail?id=900>
會影響家裡 WiFi 訊號的 8 大常見物品，竟然有 90% 的人家裡都有
3. <https://www.ntdtv.com/b5/2022/04/23/a103408071.html>
WiFi 對人體有害嗎？它可是無處不在