

太陽能風力機監測解決方案



一、目的：

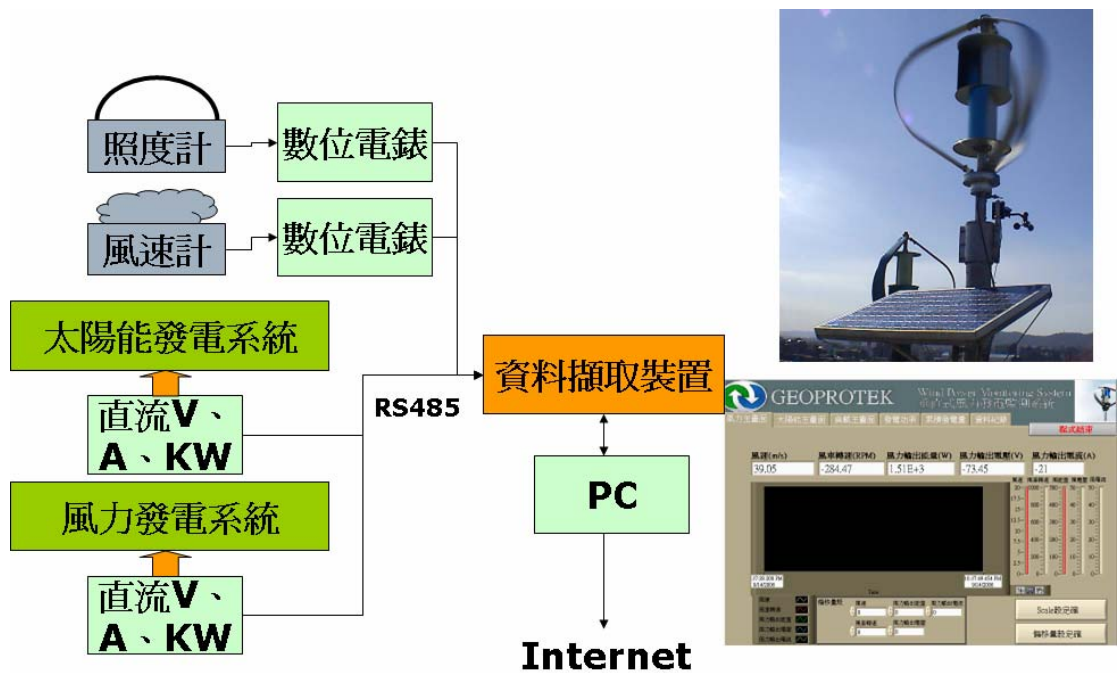
在現在再生能源時代裡，能源自動控管系統不僅可以達到省電的需求，甚至可以幫助企業或一般家庭賺錢。近年來，包括歐洲各國以及日本，都已經陸續推出許多太陽能建築，透過太陽能板等裝置，在海邊興建風力發電機，將免費取得的太陽能及風能轉換為電力，而用剩的電，還能轉賣給電力公司，因此，如何監測用戶端的再生能源發電量，及紀錄儲存這些資料，並透過網際網路將資料傳至電力公司，便成為相當重要的關鍵，以了解實際的發電量及效益評估，甚至作為維護依據的參考，以下為各位做深入的介紹：

二、系統介紹：

因應全球暖化，除了限制溫室氣體排放量，全世界必須轉向不同的能源模式，這可以藉由全世界的能源系統都「去碳化」來做到。「去碳化」意謂著大幅改用太陽光電、太陽熱能、風力發電、燃料電池、水力發電、生質能利用等再生能源，而這些能源當中目前以太陽光電及風力發電最為常見(太陽光電發電(Photovoltaic，以下簡稱 PV)。

大部份的太陽光電發電系統 (PV system) 及風力發電系統主要是由太陽電池組列、風力發電機、電力調節器 (Power Conditioner，即包括直/交流轉換器 (Inverter)、系統控制器及併聯保護裝置等)、配線箱、蓄電池等所構成，系統中通常需要量測當地的環境參數(如:溫度、照度、風速、風向…等)及太陽能或風能所發的電量(包含:電壓、電流、功率及發電量)，這些資訊通常是由一資料擷取裝置將資料收集後，透過 RS485 工業通訊協定將資料傳回中控電腦或是人機介面，而中控電腦通常會包含資料紀錄及可透過乙太網路以網路方式讓遠端電腦監看，如下圖所示：

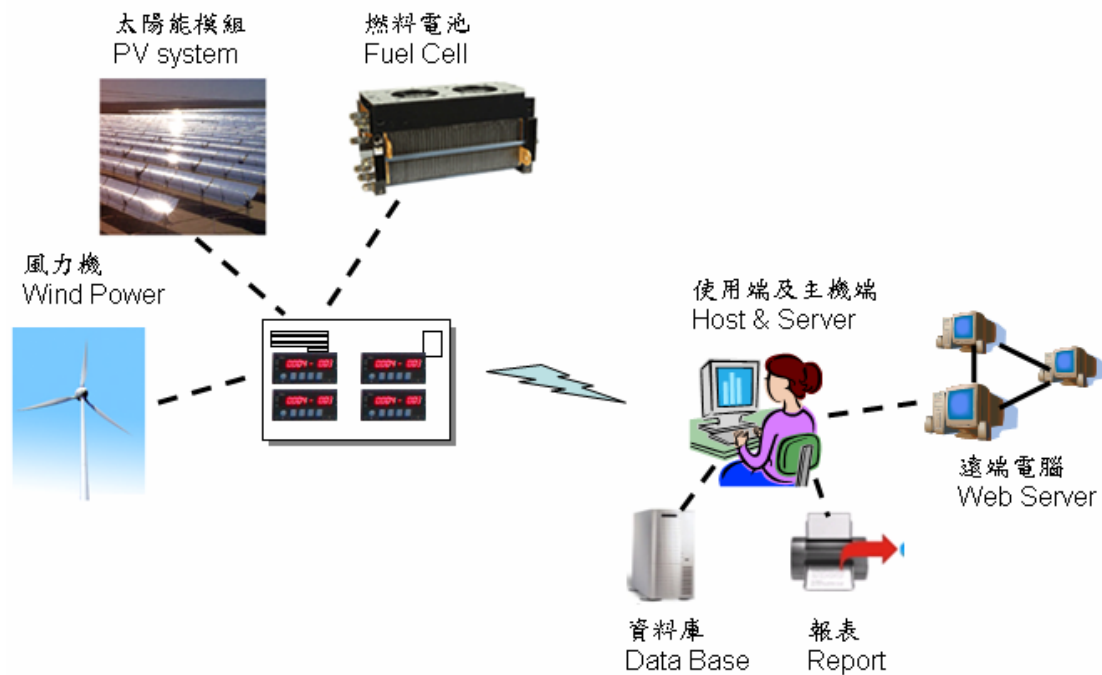




隨著環保意識及電價的高漲，太陽能及風力發電的日漸需求，開始有一些中小型的再生能源系統走入一般家庭大眾及企業，結合市電併聯發電。然而，這樣的系統通常是在建築物本體完成後才附加上去，在佈線上通常會有美觀及施工上的困難，因此，若能透過 ZigBee 無線的方式將發電量及環境參數的資訊傳送至小型顯示器，顯示，則會帶來相當大的便利。對大型的發電系統來說，透過 ZigBee 無線方式可同時監測多個小系統的數據，再將資料匯整到中控電腦，中控電腦再將資料以乙太網路的方式傳送至遠方，以利統計及觀察不同地區不同系統的發電情形，使用該無線技術有以下優點：

1. 美觀、不需另外佈訊號線
2. 降低施工成本及維護成本
3. 距離不受限制
4. 大型分散式系統多點應用
5. 可輕易將無線模組嵌入到 Invertor 或產品中(如:太陽能路燈)

應用領域：本系統具有穩定、可靠、成本低、易於彈性擴展等特點，具有很強的競爭力。主要應用於小型家用太陽能系統、風力發電系統、大型發電站示範基地等。



三、ZigBee 無線網路介紹

在工廠、建築物、農場溫室中需要量測多個訊號點，擷取速度不需很快，但訊號點分佈相當分散且佈線相當複雜，距離大約都在數十公尺左右，目前市面上很難找到合適的硬體裝置，昇暉能源公司日前推出無線資料擷取模組主要以 ZigBee 無線方式的資料擷取器，以下是產品使用方式及相關資訊介紹提供給各位參考。

1.ZigBee 簡介：

IEEE802.15.4/ZigBee 是一種相當先進的短距離傳輸技術標準，從家用無線通訊規格 HomeRF 聯盟中所分出來，ZigBee 聯盟成立於 2002 年，在不同區域有不同的定義的頻段(全球 2.4GHz、美國 915MHz、歐洲 868MH)，2.4GHz ~ 2.4835GHz 最?全球通用之頻段。ZigBee 聯盟成立於 2002 年，目前全球已有不少廠商加入成為 ZigBee 聯盟會員，其成員包括 IC 設計、家電、通訊設備及玩具等廠商。就像 ZigBee 的標誌(Logo)所呈現，ZigBee 聯盟以感測與控制為主要應用，而定義出簡單、成本低，又容易實現的無線通訊標準。

2.ZigBee 主要特性:

- (1)高資料傳輸可靠度
- (2)低功耗
- (3)低成本
- (4)支援多樣性的網路架構
- (5)低功率長距離

(6)可加密提高資料安全性

3.ZigBee 與其他通訊協定比較:

Zigbee 是一種短距離的通訊技術，理想中的傳輸距離是 300 公尺，實際距離約 150~200 公尺，資料傳輸速率從 20Kbps 到 250Kbps，而且會隨著距離的增長而不同，有人說它和藍芽有重疊，不過從下麵的表看起來還是有點差別，因為藍芽的傳輸速率是 1Mbps，適合比較複雜的應用，而 ZigBee 的應用定位主要是在一般的資料擷取，例如環境監測、家電自動化控制、個人醫療、工業廠房監控、商務大樓自動化、保全監控...等。

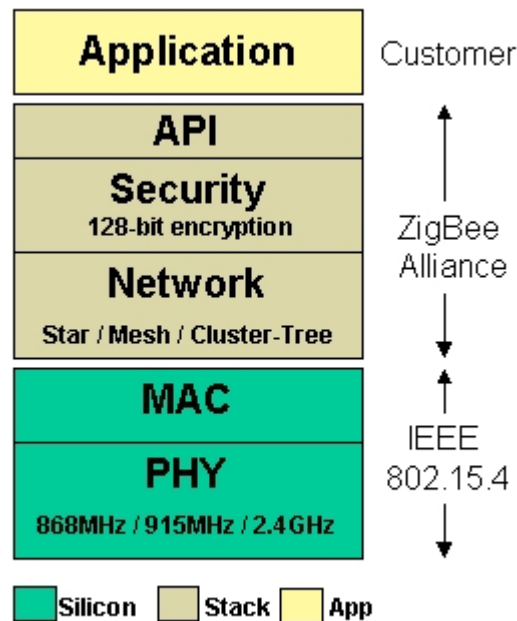
Feature(s)	IEEE 802.11b	Bluetooth	ZigBee
Power Profile	Hours	Days	Years
Complexity	Very Complex	Complex	Simple
Nodes/Master	32	7	64000
Latency	3 Seconds	10 seconds	30ms – 1s
Range	100 m	10m	70m-300m
Extendibility	Roaming Possible	No	YES
Data Rate	11Mbps	1 Mbps	250Kbps
Security	CCMP/TKIP 128bit/64bit	64 bit, 128 bit	128 bit AES and Application Layer

由上表可看出 ZigBee 頻寬不如 IEEE 802.11(b)及 Bluetooth，其主要是在低速應用(如:溫、溼度點監測)而非在影音資料的傳送，但其節點數可多達六萬多點，距離也因為採用 Mesh 架構(每個節點可以擷取資料也可傳遞來自其他節點的資料)較不受限制。

目前全球已有多家國際大廠積極投入，但唯有少數幾間廠商開發出實際產品，而在台灣則有昇暉能源科技在做這方面的產品系統服務及研發工作，該公司主要為一個專業的能源監控系統開發管理公司，藉由 Zigbee 為工具開發能源監控相關整合案，目前已開發出幾款 Zigbee 產品，其中包含工業介面的 RS-232/485 轉 ZigBee 發射器及無線 DAQ 產品(功能包含一些類比輸出入、數位輸出入及以推動繼電器的數位輸出)。

4. ZigBee 標準現況

ZigBee 標準主要是 IEEE 802.15.4 與 ZigBee Alliance 這二個組織，分別制定硬體與軟體標準。在實體層(PHY)、媒體儲存控制層(MAC)、資料鏈結層(Data Link)等發展由 IEEE 主導，而 ZigBee Alliance 負責製定邏輯網路、資料傳輸加密機制、應用介面規範及各系統產品之間互通規範。



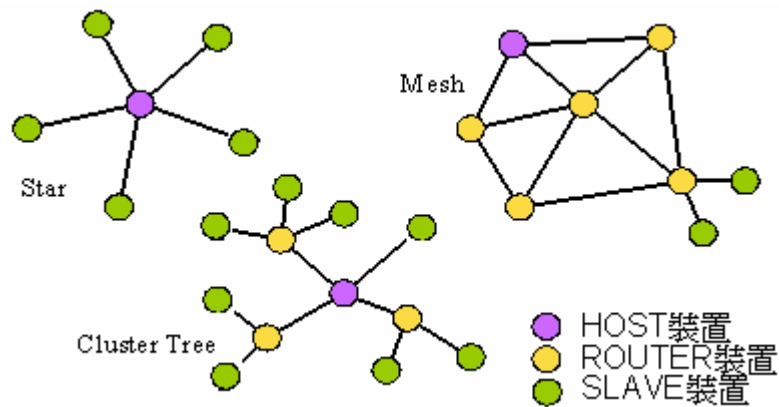
5. ZigBee 基本規格標準現況

ZigBee 主要可使用的頻段有三個，分別是 2.4GHz 的 ISM 頻段、915MHz 頻段以及 868MHz 頻段，而不同頻段可使用的通道分別是 16、10、1 個。ZigBee 的傳輸速率介於 20kbps - 250kbps 之間，依使用頻段不同而有所差異，並隨著傳輸距離的延長而減慢，不過藉著提高發射功率，還是可以提高傳輸速率。

6. ZigBee 網路架構

ZigBee 網路層方面，ZigBee 支援 Star、Cluster Tree 與 Mesh 三種網路架構，在各個節點之角色方面，可分為全功能設備（Full-Function Device；FFD）與精簡功能設備（Reduced-Function Device；RFD）。相較於 FFD，RFD 之電路較為簡單且記憶體較小。FFD 之節點具備控制器（Controller）之功能提供資料交換，而 RFD 則是只能傳送資料給予 FFD 或是從 FFD 接受資料。

所課 Full Mesh 架構，整個網路設計上採取一個 Master 節點，其他的 Client 均是使用 RN+的網路節點，Mesh 網路提供多條備份的通信路徑，如果一條路徑因某種原因產生故障(包括幹擾)，網路自動通過備用路徑傳送訊息。這種 Mesh 拓撲增加了整個網路的可靠度，同時由於 Mesh 配置相當容易，因為要增加新的裝置或重新配置現有的設備是非常簡單。



四、以 ZigBee 做為太陽能及風力發電系統無線數據傳輸

基於前面對於太陽能及風力發電系統介紹，及 ZigBee 的介紹，透過 ZigBee 產品開發無線再生能源監控系統可輕易的在一般家庭及企業中安裝，在大型發電站可以一台現場控制電腦同時監控多個量測及控制單元(如:太陽能、風力機、燃料電池…等)，再將這些系統資訊以乙太網路的方式傳送至遠端中控中心，充份運用 ZigBee 可多點量測的優勢，在距離上因為採用 Mesh 架構，資料可透過其它傳輸點傳回現場電腦，因此較不受距離上的限制，且具有下列幾個特點:

- 採用 Mesh 網狀網路結構，保證資料傳輸可靠性
- 每個量測及控制單元設置一 ZigBee 終端節點
- 一個溫室設置一 ZigBee 中心節點(安置在現場電腦或嵌入式系統)
- ZigBee 中心節點可透過 TCP/IP 或 GPRS/CDMA 傳送到遠端監測中心

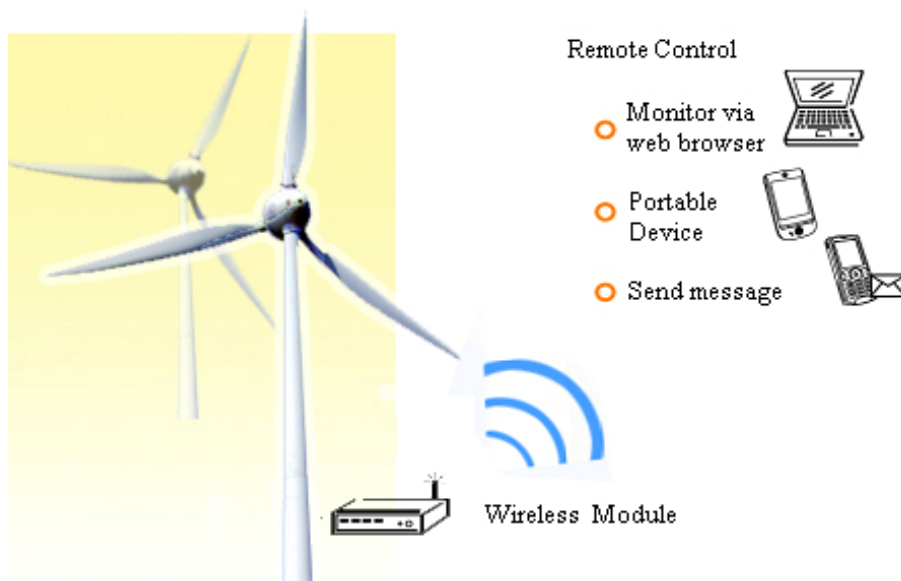
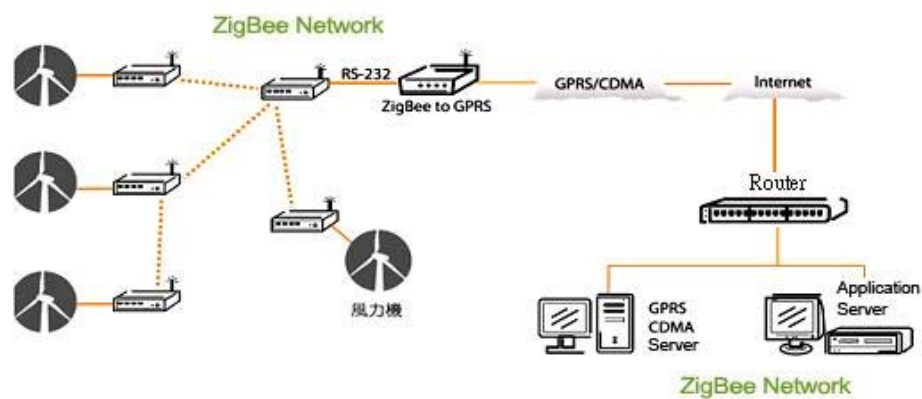
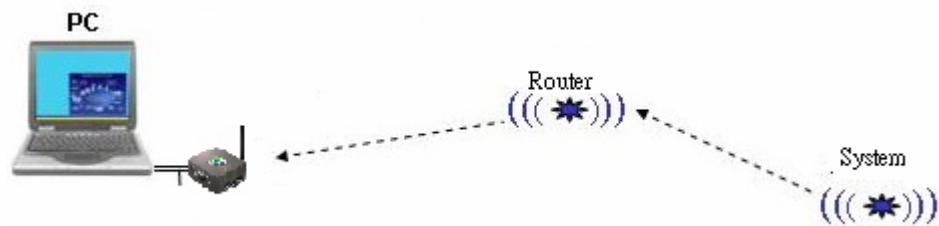
GEOPROTEK 以 PC Base 為架構，設計出一套使用者硬體監控設備及軟體人機介面，其中包含數據分析及報表產生功能，並用乙太網路做遠端監控，其項目功能包含:

- ☐ 監測項目：
 - 日照
 - 溫度、（溼度）
 - 太陽能/風能發電電壓、電流、功率
 - 電池電壓、電流、功率
 - 負載電壓、電流、功率
 - 累積發電量
- ☐ 人機介面（PC/展示板/Panel PC）
- ☐ 即時資料顯示
- ☐ 歷史曲線
- ☐ 資料紀錄
- ☐ 報表產生
- ☐ 透過 IE 遠端監控



GEOPROTEK 產品係利用 ZigBee 無線傳輸協定通訊，其傳輸距離約 200~400 公尺，當超出此限制，可在其間加入中繼站以延伸距離，針對遠距離傳輸，在某

些偏遠地區或海上，可與 GPRS 模組結合，使傳輸距離不受限制可達數十至數百公里。





五、昇暉能源科技 ZigBee 模組

ZM02 RS232-485 轉 ZigBee 通訊模組



- ☐ 2.4GHz ZigBee 通訊模組
- ☐ 通道頻段: 2.4GHz~2.4835GHz
- ☐ 輸出功率: 1mW/-90dBm
- ☐ 距離: 200~400m
- ☐ 天線: 陶瓷/外接
- ☐ 電池: 外接電源 6~30V
- ☐ 耗電狀況: Active 25mA/ Sleep 2 μ A
- ☐ 操作溫度: -20°C ~ +70°C
- ☐ 功能 :
 - RS485 or RS232 通訊
- ☐ 最大接點數: 65535
- ☐ 安全性:資料加密 256Bits (64 HEX)

ZM08 ZigBee 無線資料擷取模組



- ☐ 2.4GHz ZigBee 通訊模組
- ☐ 通道頻段: 2.4GHz~2.4835GHz
- ☐ 輸出功率: 1mW/-90dBm
- ☐ 距離: 200~400m
- ☐ 天線: 外接
- ☐ 電池: 充電鋰電池/外接電源 9~30V
- ☐ 耗電狀況: Active 25mA/ Sleep 2 μ A
- ☐ 操作溫度: -20°C ~ +70°C
- ☐ 功能 :
 - 8 channels, 10bit 類比輸入
 - 2 channels, 10bit 類比輸出
 - 8 channels, 數位輸出/輸入 TTL
 - 8 channels, 工業數位乾接點輸出(Isolated)
 - RS485 通訊
- ☐ 內建感測器 : (Optional)
 - 溫溼度感測器 (-40 度 C~123.8 度 C(± 0.3 度 C) ; 0~100%(± 2))
 - 光感測器(0~40000LUX)
- ☐ 最大接點數: 65535
- ☐ 安全性:資料加密 256Bits (64 HEX)

相關產品連絡資訊:

昇暉能源科技有限公司

TEL: 02-25232500 FAX:02-25620665

網站資訊: www.geoprotek.com