

# 自己発電式無線風速計

高井 亨

(株)小笠原計器製作所 開発技術部

## 1. はじめに

風の観測値は天気予報、気象統計、災害防止、船舶・鉄道・航空機の運行、建築物の設計、工事現場の安全管理、大気汚染防止など多方面に利用されている。風の観測要素として風向と風速があり、利用目的により瞬間風速値、平均風速値を選び、通常は10分間の平均風速値を代表値として気象台では“風速”と呼んでいる。風向は風の吹いてくる方向により16方位で表す。観測機器としては、風杯や風車（プロペラ式）の回転によるものや超音波式等がある。一般的には回転式の風向風速計が利用されている。

近年の大きな技術トレンドの一つに無線通信技術の普及がある。

気象観測システムへの無線通信技術の採用は、ケーブルの敷設が不要なため、コスト面で優れ、工事期間が短縮される、ケーブル断線の恐れがないため災害に強いなどの、多くのメリットがあり、従来のシステムより導入が容易である。

また、最近ではエネルギー・ハーベスティング（Energy Harvesting、環境発電）と呼ばれる技術が

実用化されつつある。これは周囲の環境からエネルギーを得るというものである。以前からソーラーパネルを使ったものはあるが、最近では振動によりエネルギーを得る振動発電機や温度差によりエネルギーを得る熱電変換素子などが次々と開発されている。さらにスイッチを押す力そのものをエネルギー源として、その情報を無線で伝える「自己発電スイッチ」なども既に実用化されている。

こうした流れを汲んで開発された新方式の自己発電式無線風速計を以下に紹介する。

## 2. システムの概要

風杯式風速発信器（以下、発信器と略す）には、長い実績と信頼性の高い風杯器を使用している。この発信器の回転軸には小型交流発電機が取り付けられている。風速によって発生する発電機の出力電圧及び出力周波数は風速にほぼ比例する。

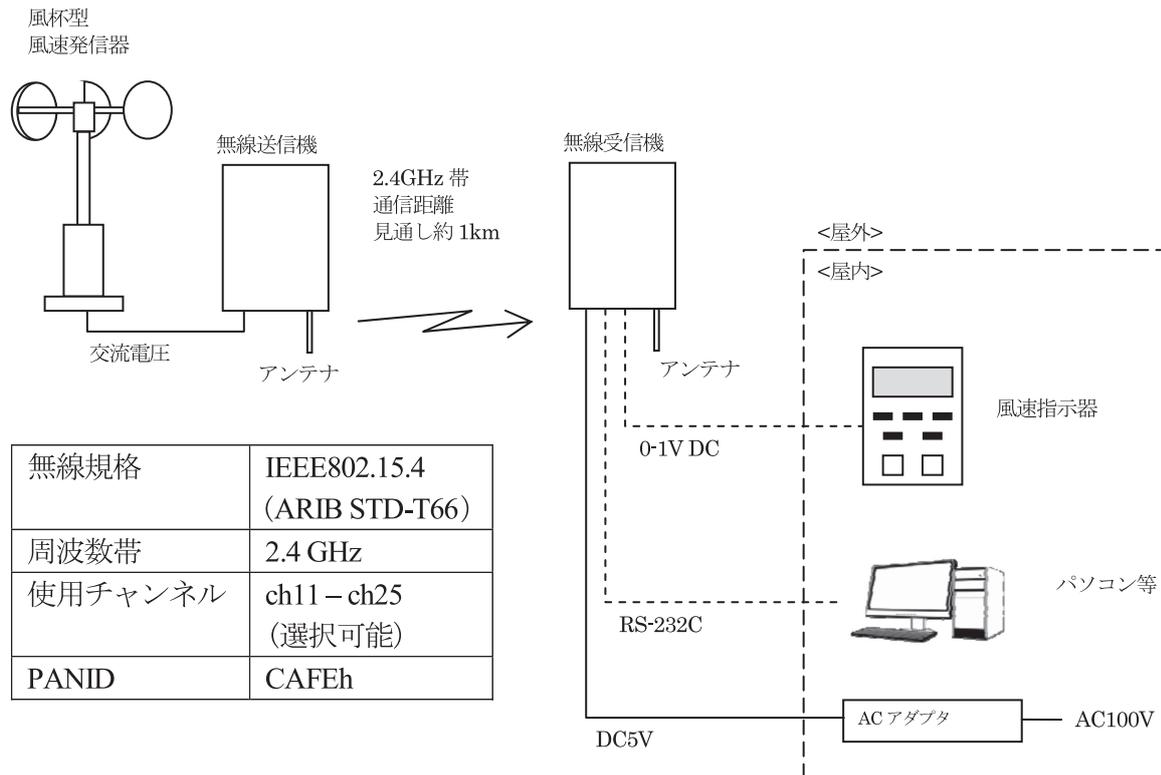
通常の有線システムでは、この発電機の出力をそのまま2芯ケーブルで変換器、指示器、ロガー等に繋ぎ、風速値の表示や記録、警報の鳴動などを行っている。



風杯型風速計



風車型風速計



自己発電式無線風速計のシステム構成図

自己発電式無線風速計では、この交流の出力電圧そのものを無線送信機を動かすための電力源（エネルギー源）として使っている。そのため商用電源はもちろんのこと、太陽電池もバッテリーも不要である。

また、風速値は交流の出力周波数より算出され、無線送信機から無線受信機に送信される。無線通信規格はIEEE802.15.4規格に準拠している。この規格はワイヤレスセンサネットワークを主なアプリケーションとして制定されたものであり、比較的少量のデータを小さな電池などのわずかなエネルギーで効率よく伝送できる規格のものである。2.4 GHz帯を使用し、通信距離は見通し約1 kmである。

風速測定範囲は、2～60 m/sであり、また、10秒に1回だけ無線モジュールに通電をし、10秒分のデータをまとめて送信することでさらに平均消費電力を削減している。その結果3 m/s以上の風が吹けば無線通信が可能である。なお風が強い時には送信間隔を10秒より短くしている。この場合でも送られるデータは常に「直近の10秒分」のデータであり、結果的に同一時刻のデータが複数回送られる。この重複送信によりデータ通信がより確実に行われることになる。

### 3. 主な用途

自己発電式無線風速計は設置が容易であるため、ある一定の期間だけ設置して使用するような使い方向

いている。

例えば、安全確保が目的の建築・工事現場や景観上の理由から電源ケーブルや通信ケーブルの敷設が難しい場合にも有用なシステムである。写真は、高層ビルの建築現場に設置された一例である。



高層ビル建築現場の自己発電式無線風速計

### 4. おわりに

無線通信技術及びエネルギー・ハーベスティング技術は今後も一層進化していくと考えられる。今後もこのような技術を積極的に取り込んで、ユーザーの利便性を高めることが必要と考える。