

IoT を用いたみかん農家支援

熊坂 瞳^{†,a} 村瀬 哲平^{†,a} 大塚 真吾^{†,b}

[†] 神奈川工科大学 情報学部 ^{††} 神奈川工科大学大学院 工学研究科

a) (s1321124, s1685002)@cce.kanagawa-it.ac.jp b) otsuka@ic.kanagawa-it.ac.jp

概要 みかん生産のための経験則、ノウハウは生産者の勘に依存する部分が多く、データとして蓄積されていない。我々は様々な気候情報を電子的に記録することで経験則やノウハウを客観的に捉えることが可能と考え、IoTを利用して気候情報を定期的に記録するシステムの構築を提案する。

キーワード センサ処理, IoT, 農業支援

1 はじめに

日本国内の農家数は約215万戸あり平成12年の約312万戸に比べ減少傾向にある(平成27年現在)。この要因として、農作物の自由化など、農業を取り巻く環境が変化し、今までの手法では安定した収入を得ることが難しいことがあげられる。果物栽培において高収入を得るためには、高品質の果物を生産することが重要となる。生産物の品質は気象的な要素に影響を受けるが、現状の栽培方法では、生産者の勘や経験則に頼る部分が多く、作物の育成に関するデータはを保持している農家は少ない。そこで本稿では、様々な気象情報を電子的に記録するために、安価で拡張性が高いRaspberry PiとArduino UNO(以下、シングルボードコンピュータ)を使用した気象情報取得システムの構築を行い、実際にみかん農園に設置しデータの収集を行った。

2 システム構成

実際に作成した気象情報取得システムは図1に示すように、みかん農園に設置した太陽光発電により駆動するシングルボードコンピュータに接続された各種センサから得られたデータを、Wi-Fi モジュールと格安SIMを刺したモバイルルータを経由して、定期的にサーバへアップロードを行う。また、サーバに保存されたデータはWeb ページから確認を行うことが可能である。

3 気象センサとデータの転送

シングルボードコンピュータに各種気象センサを接続し、実際のみかん農園に設置を行った。設置した様子を図2に示す。

3.1 使用した気象センサ

シングルボードコンピュータに温度・湿度センサモジュール、気圧センサモジュール、土壌湿度センサモジュール、風速・風向・雨量センサ、無線通信モジュール

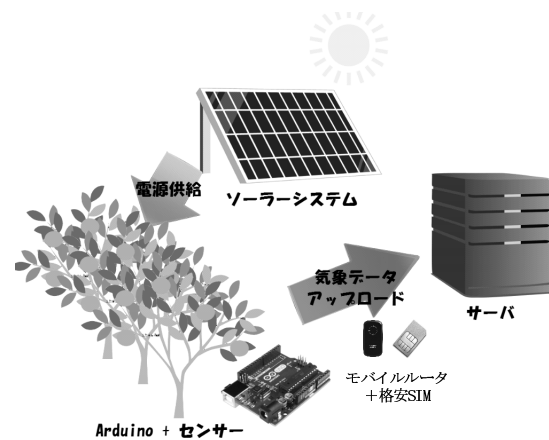


図1 システム構成



図2 みかん農園に設置したセンサ

ル(または、無線LANアダプタ)を接続し、それぞれの気象データを取得する。防水や防塵などの耐環境性を高めるために各機器はケース内に固定した。

3.2 データの転送

各種センサから取得したデータは無線LANを通じてモバイルルータ経由でサーバへ転送される¹。気象データを受信したサーバ上では、GETメソッドの属性名をもとに、どのシングルボードコンピュータが取得したデータかの特定とタイムスタンプを付与し、シングルボードコンピュータ毎に作成したファイルへ保存する。また、

Copyright is held by the author(s).
The article has been published without reviewing.

¹実際にはHTMLのGETメソッドを利用して気象データをサーバへアップロードしている。

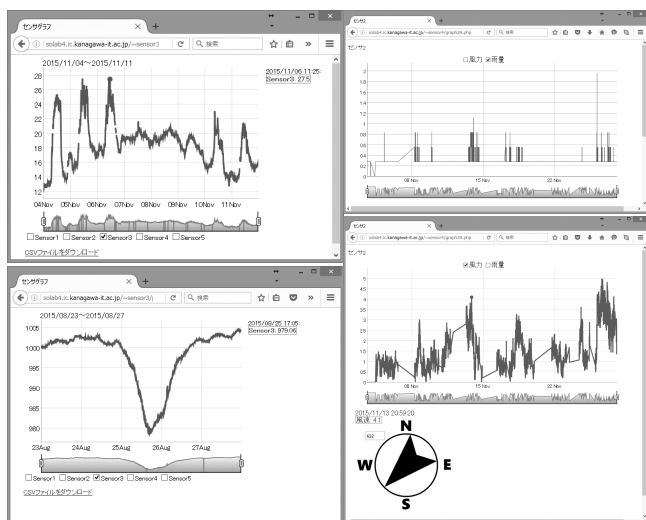


図3 センサ情報の可視化例 (左上: 気温, 左下: 気圧, 右上: 降水量, 右下: 風力・風向)

今回の実験ではシングルボードコンピュータを複数台設置し、データ転送を5分間隔で行った。

4 システムの稼働実験

実際に作成した気象情報取得システムを島根県隠岐郡海士町崎地区のみかん農園に設置し、ソーラーシステムをセンサ機器の電源供給源として稼働させ、定期的にサーバへデータ送信されるかの検証を行った。

4.1 ソーラーシステムの設置

今回の設置実験ではソーラーパネル5枚と、バッテリー5台の設置を行った。みかん農園は南向きの山の斜面に作られることが多く、崎地区のみかん農場も同じ状況である。機器の設置場所が斜面のため、ソーラーパネルの設置には専用架台を用いた。また、全ての機器に対して防水対策を行った。

4.2 機材の防水対策

設置場所は年に数回雪が降る環境のため、機材の防水対策を行った。具体的には、バッテリーの防水には専用のバッテリーボックスを用いた。チャージコントローラは市販のタッパーを用い、ケーブルを通す穴の部分はホットボンドで密封処理を行った。気象センサは図2のようなケースにシングルボードコンピュータを入れることで防水加工を施した。照度センサや土壌湿度センサはケースの中では利用できないため、照度センサは別途タッパーに、土壌湿度センサはケース下部に穴を開けて畝に挿した。ソーラーパネル、バッテリー、チャージコントローラ、各気象センサをつなぐケーブルや分岐部分に自己癒着性絶縁テープを巻きつけることで防水加工と感電防止対策を施した。

4.3 取得データの可視化

今回の実験では各センサを取付けたシングルボードコンピュータからサーバへは5分間隔でデータが転送されるように設定を行ったが、概ね問題なくサーバに保存されることを確認した。サーバに保存されたデータはWeb上で確認することが可能であり、グラフ表示した例を図3に示す。グラフは横軸が日時であり、縦軸が各データの値をしている。また、グラフ上にマウスカーソルを置くとカーソルの日時に焦点が当てられグラフの下に日時とデータが表示される。右下のグラフは縦軸は風力を示しており、グラフ上にマウスカーソルを置くとその時点での風向きが下のアイコンに表示される。データが欠損したり、折れ線グラフが直線で表される部分は電波障害などで、サーバにデータが送信されなかったためである。

4.4 考察と今後の課題

今回の実験ではシングルボードコンピュータを用いることにより、安価な気象センサを作成することができた。また、実験ではソーラーシステムを用いた電源供給を行った。昨年度12月に5分おきにサーバと通信を行うようスケッチしたシングルボードコンピュータからのアップロードは台風などが多い8,9月を含む数ヶ月間、稀に通信失敗があったが継続して行われていたため、本ソーラーシステムでは長期的な電源供給が可能であること、市販のタッパーによる防水加工によって耐環境性が向上したことが確認できたが、潮風などによりタッパーがもろくなったことを確認したため、別の防水加工が必要である。

Webによるデータの可視化については、図3に示すように、気象の変化がわかりやすく表示させることができた。特に左下の気圧のグラフの例では台風接近時に気圧が急激に変化したことを確認することができた。機能拡張が容易なワンボードマイコンを利用することにより、実際にみかんの栽培を行う農業者の意見を取り入れたセンサの作成が可能になると考えている。

参考文献

- [1] 澤田守: 新規参入者に対する農家側の意識と地域性, 農業経営研究, Vol.38, No.1, pp. 133-136, 2001.
- [2] 中野達彦, 中西恒夫, 田頭茂明, 荒川豊, 福田晃: 農業疎密無線センサネットワークにおけるData MULE型データ通信を利用するハイブリッドエナジーハーベスティングセンサノードの開発と評価, 情報処理学会研究報告モバイルコンピューティングとコビキタス通信(MBL), 2013-MBL-66(11), pp. 1-6, 2013.
- [3] 藤井宏次朗, 渡邊修平, 村上幸一: 圃場管理のためのフィールドセンサー情報のグラフ化とアラート機能の開発, 電子情報通信学会技術研究報告 ライフインテリジェンスとオフィス情報システム (LOIS), 112(466), pp. 1-4, 2013.