

太陽光発電における発電力計の試作

吉田健一郎(*1), 渡邊一二三(*2), 松本 彰男(*2), 田中 克幸(*3), 堀部 晃一(*2), 村上 豊(*2),
山本 基栄(*2), 笹山 善和(*2), 山口 菜保子(*2),

*1 麗澤大学 経済学部

*2 モラロジー研究所 情報センター

*3(有)インフォサーブ

ken@reitaku.jp, kwatanab@moralogy.jp, tanaka@infoserv.co.jp, amatsu99w@gmail.com,
khoribe@moralogy.jp, ymurak07@moralogy.jp, myamamot@moralogy.jp, ysasayam@moralogy.jp,
nyamag07@moralogy.jp

概要: 本研究は、屋上に設置した 50 枚の太陽光パネルの発電量を常に監視すると共にデータベースに蓄積し、イントラ上の web 画面で現在の発電量および積算発電量を表示するものである。製作にあたっては、センサー部分を http クライアントとして製作し、定期的に測定データをサーバーに送るようにした。Arduino のオープンソース技術を活用することにより工数を抑えることができた。また、プリント基板も自作することにより、コンパクトな設計となった。

キーワード: 太陽光発電、可視化、オープンソース技術、ISO26000

1 はじめに

東日本大震災後に発生した東京電力福島第一原子力発電所の事故の影響によって節電意識が高まったと同時に、その後の原子力発電所の稼働の停止などに伴い、電力会社からの電力供給だけに依存しない自然エネルギーを使った発電の重要性が高まっている。例えば、太陽光発電の導入によって、災害時に外部からの電力供給が絶たれた際にも、一定の電力需要を内部でまかなう事ができる一方、平時には環境負荷を削減することができる[1]。

このような節電意識や防災意識の高まりに応じて、モラロジー研究所では 2013 年 7 月から 8 月にかけて太陽光発電システムを設置し、同年 9 月より稼働を開始している。太陽光発電の開始に伴い、同研究所情報センター(以下、情報センター)は麗澤大学の協力の下、考案・構築したのが発電量を可視化・モニタリングできる発電力計である。



図 1 太陽光パネル(場所:モラロジー研究所屋上)

このシステムは屋上に設置した 50 枚の太陽光パネル(図 1)の発電量を常に監視するとともに、発電データをデータベースに蓄積し、イントラ上の Web において、現在の発電量及び積算発電量を表示できるシステムである。本報告では、情報センターにて構築した発電力計の仕組みと動作概要を示すとともに、経済性の観点から発電量のモニタリングシステムの有用性を明らかにすることを目的としている。

2 開発の背景と目的

次に、太陽光発電のモニタリングシステムを構築した経緯について述べる。太陽光パネルは工業製品である以上、不具合の発生は皆無ではないため、適切な時期にメンテナンスを行う必要がある。しかし、発電量を確認する際に屋上まで登り、適切に発電されているかを定期的にモニタリングするのは効率的とはいえず、場合によっては、定期的に確認する頻度が下がり、故障に気づきにくく、発電効率が下がったままシステムを運用し続けることも考えられる。そこで、素早く不具合を検出することを目的として発電力計を太陽光発電のモニタリングシステムとして設置することとした。

3 本システムの概要

発電量のモニタリングシステムである発電力計の仕組みの概要について説明する。太陽光パネルで発生した電力がパワーコンディショナーへと供給され、そこ

で不安定な電圧と量で入力されてくる電力は、安定した出力(200V)になるように調整される。パワーコンディショナーで調整された電力は「商用分電盤(単相 3線式)」に送られ、屋内へと供給されていく。その際、パワーコンディショナーからの出力(電流)を計測できるセンサー(30A クランプ型電流センサー(型番: ECS1030-L72))をパワーコンディショナーと分電盤の間に設置した。センサーは、クランプした電力線の電流の大きさを電圧に変換する。この電圧を Arduino のアナログポートに入力し、AD 変換をすることによって電流値を計測することができる。

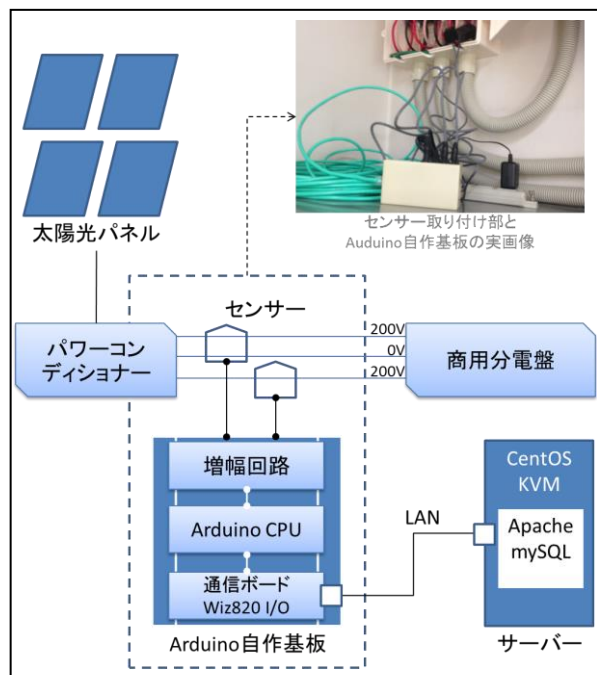


図 2 システムの概要

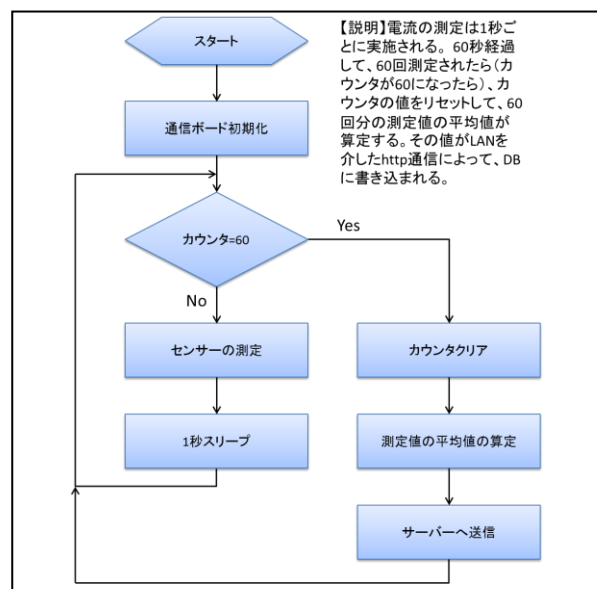


図 3 Arduino フローチャート

また、センサーからの電圧は微弱なので、増幅回路を経由して Arduino に入力され、その測定結果は、

httpクライアントからのデータとしてサーバーに送られる。以上の内容の全体像を示したのが図 2 であり、計測方法から通信方式までの Arduino 基板内で処理されるアルゴリズムを示したのが図 3 である。

Arduino 基板を採用した理由は、我々が提案するシステムを広く普及させることができること、そして、オープンソースハードウェアであることからコストを安価に抑えることができると考えた点にある。本システムは我々の要求するスペックを満たす性能であると同時に、プリント基盤も自作することによりコンパクトな設計となり、非常に経済性に優れた構成にすることができた。

4 結びにかえて: 本システムの運用と結果

小稿執筆時点で、運用が開始されてから2ヶ月弱であるが、太陽光パネルによって発電された電力はデータとして DB に採取・蓄積され、Web/CGI を通じて閲覧することができる。表示方法は日次、月次、年次ごとの積算発電量を時系列に沿って表示できるようにするとともに、特定の期間のみを抽出することもできるようにした(図 4 参照)。

太陽光発電は、平時には環境配慮(eco)、非常時には BCP(事業継続計画)としての機能が期待できる。麗澤大学において取り組んでいる ISO26000 では、自らが設定したパフォーマンス指標を改善していくことが求められるため、環境負荷削減指標を改善に向けた取組みを数値化できる装置を安価に設置することができた。

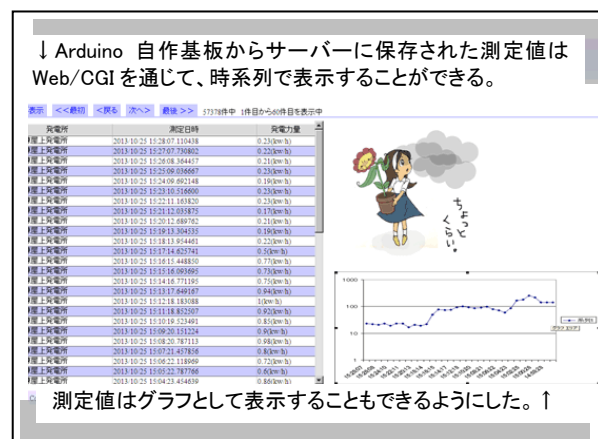


図 4 Web による表示

参考文献等

[1] 渡部伸之(2012)「電力情報集約システム~GRIP~の製作」『2011 年度麗澤大学情報系ゼミ合同卒論発表会論文集』麗澤大学。
http://www.reitaku-u.ac.jp/ja/wp-content/themes/reitaku-jp/pdf/2012022721421831_0.pdf(2013 年 9 月アクセス)

[2] 麗澤大学(2012)『社会的責任への挑戦,ISO 26000 活用報告書 2012』麗澤大学。
http://www.reitaku-u.ac.jp/ja/wp-content/themes/reitaku-jp/pdf/2012022721421831_0.pdf(2013 年 9 月アクセス)

[3] Arduino Website, <http://arduino.cc/en/Main/Products> (2012 年 4 月アクセス)。