

太陽光発電を用いた復興ウォッチャーシステムの提案

石井 創一朗[†] 齊藤 義仰[†] 西岡 大[†] 村山 優子[†]

岩手県立大学ソフトウェア情報学部[†]

1. はじめに

2011年3月11日、東日本大震災によって引き起こされた津波は、太平洋沿岸地域に深刻な被害を与えた。2014年になり、震災から約3年が経過した。被災地の復興が徐々に進んでいるものの、復興が思うように進んでいないのが現実である。そこで、我々は復興ウォッチャー1)の検討を行ってきた。復興ウォッチャーとは、被災地の復興に向けて、持続的な理解と支援を得るため、動画や静止画を用いて、視覚的に被災地の情報を共有するシステムである。

一方で、被災地は電力不足や、電力インフラがないといった問題を抱えている。現代は、低コストで合理的に供給されるエネルギーを得ることが必要となっており、太陽光発電が促進されている。太陽光発電は東日本大震災後の電力不足問題の解決機能を持っていると言われている2)。本研究では、システム稼働のための発電の手段として、太陽光発電を利用することにした。本稿では、太陽光発電による電力インフラに依存しない復興ウォッチャーシステムを提案する。

2. 復興ウォッチャー

まず、被災地各地の人々はインターネットを通じて、復興ウォッチャーに静止画を送信する。復興ウォッチャーは被災地外に住む人々に写真を公開する。被災地の被害や復興へ向けた努力の気づきを与え、被災地に住む人々と現状を共有することができる。

先行研究1)では、被災地における復興確認のための、復興ウォッチャーの提案と開発を行い、被災地に設置して実証実験を行った。実証実験では、ウェブカメラを利用して撮影された被災地の静止画を、定期的に配信サーバに送信した。送信された静止画は、ウェブブラウザから閲覧用URLにアクセスすることで、閲覧が可能となっている。しかし、復興状況を配信した

い場所は、電力インフラがないことや、電力不足であることが問題となった。

3. 提案システム

本研究では、電力インフラに依存しない太陽光発電を用いた復興ウォッチャーシステムを提案する。先行研究では、室内にノートPCを設置し、コンセントからの電源を利用して運用した。本研究では、太陽光発電は得られる電力が少なく、一般に普及しているPCを利用すると、すぐにバッテリーの電源が無くなり、システムが運用できなくなる。そこで、蓄電したわずかな電力を効率よく利用するために、低電力で稼働する小型PCを利用(課題1)し、定時に一定時間だけ電流が流れる装置を作成(課題2)した。

4. 設計と実装

提案システムの構成を図1に示す。提案システムは配信クライアント、配信サーバ、利用者クライアントの3つによって構成される。配信クライアント、利用者クライアントはウェブアプリケーションとして開発し、ウェブブラウザから利用可能とした。配信サーバでは、電流が流れると起動し、自動でネットワークの接続の確立、静止画の撮影、アップロードをする。アップロードが完了すると管理者に自動でメールを送信する機能を追加した。これにより、遠隔地から静止画が正常にアップロードされているか確認することが可能である。

実装したプロトタイプシステムを図2に示す。課題1を解決するために、配信サーバには、低消費電力な小型PCであるRaspberry Piを使用した。また、課題2を解決するために、RTC(Real Time Clock)と、電流が流れることでON/OFFの切り替えができるリレースイッチを利用した回路を作成した。この回路はArduinoの制御により、一定時刻に、一定時間だけ電流が流れる。

設定した時刻に、回路内のリレースイッチに電流が流れ、Raspberry Piが起動する。起動したRaspberry Piは、3Gネットワーク通信機

A Proposal of the Reconstruction Watcher with Solar Panels in Disaster Area
Soichiro Ishii[†], Yoshia Saito[†], Dai Nishioka[†], Yuko Murayama[†]
[†]Software and Information Science, Iwate Prefectural University

能を起動させ、静止面の撮影と、アップロードを行う。アップロードの完了時に、管理者クライアントに静止面の送信通知メールが送信される。上記の手順を毎日実行することで復興ウォッチャーが機能する。

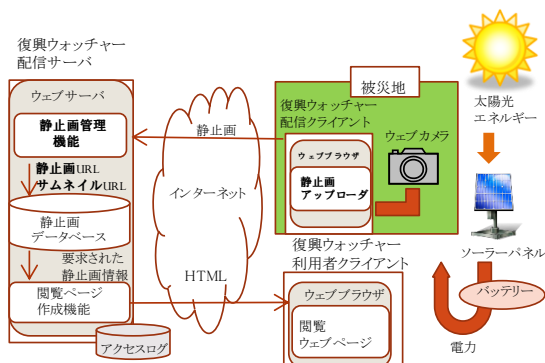


図1：復興ウォッチャーのシステム構成



図2：回路とRaspberry Pi

5. 評価

長期的な運用を可能とした装置を目指すには、太陽光による発電量が、装置の消費電力を上回る必要がある。評価に用いたプロトタイプシステムの構成図を図3に示す。本評価では、23cm×43cmの太陽光パネルを用いて、①太陽光パネルとバッテリー間、②バッテリーとRaspberry Pi間、③バッテリーと回路間の消費電力測定を行った。

まず、①太陽光パネルによる発電量を2週間継続的に測定した。その結果、晴天時には平均して0.11Wh、雨天および曇天の日は平均0.06Whであった。よって、全体として一日に平均0.09Wh蓄電できることが分かった。

次に、②Raspberry Piと③回路の消費電力を測定した。その測定の結果、一日当たり、Raspberry Piは0.18Wh、回路は0.15Wh消費していることが分かった。よって、システム全体としては、一日当たり電力を約0.33Wh消費す

ることになる。

一日当たりの稼働で0.33Wh消費しているのに対し、一日に平均で0.09Wh発電している。このことから同じ太陽光パネルを4つ使えばシステムの長期的運用が可能になる。しかし、太陽光パネルが大型化すると、システムの設置場所が制限されてしまう可能性がある。したがって、さらに消費電力の少ないシステムを作成する必要があると考えられる。

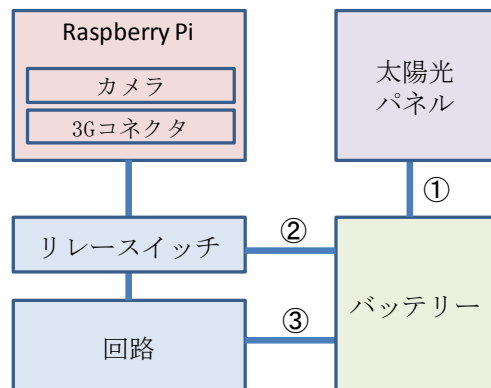


図3：プロトタイプシステムの構成

6. おわりに

本研究では、設置場所に依存しない復興ウォッチャーを開発するために、太陽光発電を用いたシステムを提案した。実証実験として、現在は釜石に開発したシステムを設置している。電力測定による評価から、システムを運用するためには、大型の太陽光パネルが必要となり、設置場所が制限されるため、システムの更なる省電力化が求められる。

今後は、小型の太陽光パネルでも動作可能なシステムとするために、さらに消費電力の少ない装置を作成する。また、屋外でもシステムを設置できるようにすること、悪天候下でもシステムが完全に停止しないように改良すること等が課題として挙げられる。

参考文献：

- 1) 齊藤義仰, 鈴木順也, 廣田夏輝, 西岡大, 藤原康宏, 村山優子:被災地における復興確認のための復興ウォッチャーシステムの提案, DICOM2012, pp2367-2372(2012).
- 2) 石橋直人, 飯橋達也, 勝野徹:太陽光発電量予測技術, 富士電機技報, vol. 86 no. 3 pp207-210, (2013)