

学生チャレンジプロジェクトと公共施設を活用した種 差海岸のみどころ情報の ICT リアルタイム発信と地域 おこしへの応用

柴田 幸司[†]・飯野 真弘^{††}・花田 一磨^{†††}

Real-time Information Transmission of Highlighting points for a Local Tourist Spot Using ICT and Its Application in Local Economic Development Projects by Utilizing the Student Challenge Project and Public Facilities

Kouji SHIBATA[†], Masahiro IINO^{††} and Kazuma HANADA^{†††}

ABSTRACT

This paper reports on the author's development of an ultra-small, low-power, economical sensor information remote monitoring system featuring low operational cost. The system is used with an ARM-based Linux microcomputer and a USB-connected modem to enable 3.9th-generation cellular network connection combination, allowing operation with a private IP address via an embedded VPN program for easy negotiation of NAT and firewall protection. The author has also shown that camera images and information on temperature/humidity from sensor-remote locations could be securely acquired through a web browser using a smart device by connecting a commercially available and economical USB web camera and a temperature/humidity sensor to the system. This application can be set up anywhere, including in mountainous areas and at sea, because Internet connection is enabled via mobile-phone platforms. The outcomes of verification work indicate that the system can be applied for a range of purposes, including electricity consumption monitoring, remote crop management, and off-site evaluation of growth in coastal aquaculture. It can also be used in M2M application and for IoT usage. Examples include fixed-point observation using telemeters and an instrument shelter for combination with a stand-alone electricity supply and an electricity storage system, and the connection of atmospheric sensors. The system is also useful in mass teaching of advanced configuration technology for computer networks and server programs to students via their own digital devices. Such educational programs enable hands-on learning on campus because the system is created with inexpensive devices. It also details the system's use in an advertising campaign for a local tourist spot and its application in local economic development projects using a broadcast server via the Internet based on university-community collaboration.

Key Words: Internet, VPN, Mobile telephone network, Remote monitoring system, Raspberry Pi, Network education

キーワード: インターネット, VPN, 携帯電話網, 遠隔監視, ラズベリーパイ, ネットワーク教育

平成 28 年 1 月 5 日受付

[†] 工学部電気電子システム学科・准教授

^{††} IBC 岩手放送

^{†††} 工学部電気電子システム学科・講師

1. はじめに

筆者らは以前、センサ類とインターネットのインターフェースにLinuxマイコンを用い、VPN（Virtual Private Network）プログラムを組み込みUSB等によりセンサを接続することにより、VPNルータやセンサ情報取得装置を不要とした超小型かつ安価な遠隔監視システムを構築したり、マイコンに組み込んだVPNはプロバイダなどからNAT（Network Address Transmission）やファイアウォールを介しダイナミックに配布されたプライベートIPアドレスでも動作させ、シンプルかつ低い運用コストで遠隔地からノートPC、タブレットPCやスマートフォンなどで温度・湿度データおよびカメラ画像が取得出来るため、高校生へのICT教育への応用についても報告している²⁾。この安価なセンサ情報遠隔監視システムを活用し地域社会へも貢献するため、平成26年度八戸工業大学・学生チャレンジプロジェクトの一環として学内から資金の補助を受け、本学の学生が主体となり、遠隔地で取得したカメラなどのセンサ情報をVPN経由で学内のコンピュータに設定したFTPサーバへ転送し、同じく設定したWebサーバから情報を配信するシステムを構築した。さらに、地域住民へのICTの啓蒙のため、センサを接続した携帯電話回線を介してインターネットに接続可能なマイコンを青森県八戸市にある種差海岸インフォメーションセンターに配置し、IT機器設置の講習会として、八戸工業大学に設置したWebサーバから世界に向け情報公開する実験を行ったのでその様子を報告する。

2. 学生チャレンジプロジェクトの概要

筆者らが平成26年度に採択を頂いた八戸工業大学・学生チャレンジプロジェクトの事業内容は、温度・湿度センサやカメラの画像などの情報を超小型で安価なマイコンにより取得し、学内のWebサーバを経由して種差海岸の見どころ情報と共に全世界に発信する。一方、種差海岸は2013年に三陸復興国立公園の指定を受け、観光客の増加が見込まれる。この様な企画は地元

の大学だから出来るプロジェクトで、八戸市民以外にも県内外の観光客へITを駆使し八戸の魅力を発信できる事業であると考えた。更に、事業を広めれば下記の効果も得られると考えた。

- ・ 観光客に対する八戸工業大学や学生チャレンジプロジェクトへの関心の拡大
- ・ 八戸市民や近隣の住民への八戸工業大学や活動内容の周知

これに加え、環境省にて制定された三陸復興国立公園の目的である、東日本大震災からの復興および被害の伝承と、これを学ぶことが出来る施設整備に八工大生が触れ、企業や官庁だけではなく地元根付いた大学が復興へ参加し、地元への貢献を通し八戸への愛や理解・関心が深まると考えた。事業に今回参加した学生のメンバーはすべて東北の出身で、2011年3月の東日本大震災ではそれぞれが被災しており、八戸工業大学に入学後も何か出来ることはないかと模索していた。そのような中、卒業を控えた4年生が学内の学生チャレンジプロジェクトを発見し、ITを応用して八戸市民のみならず、多くの観光客などに復興と当時の反省を活かしたものを提供できればと思い事業に応募した。メンバーは下記の通り2年から4年まで様々の学年の混成で下級生も早期にIT事業に参加できるテーマとなった。2014年度のプロジェクトリードは2014年度工学部電気電子システム学科4年生飯野真弘が勤め、メンバーとして、電気電子システム学科4年生 武美里、赤塚優磨、3年生穴水裕之、田畑圭一、2年生 松原大、若沢卓道、坂本 聖（敬語略）が担当した。なお、グループ名である「HIT Team たねちゃん」の「ちゃん」には

1. 三陸復興国立公園種差チャンネル
2. チャレンジプロジェクト
3. 東北地域の復興へのチャンス

の3つの思いが込められており、学生自身が命名している。なお、図1はキックオフ会議の様子で、プロジェクトの立ち上げからイベントの企画・

実施まで、すべて学生が主体となっている。



図1 キックオフ会議の様子

3. 遠隔地のセンサ情報Web配信システム

上記事業を遂行するため構築した遠隔地のセンサ情報Web配信システムは図2の通り、学外に設置したカメラなどのセンサを接続したLinuxマイコンと校内に設置したFTPおよびHTTPサーバからなる。これらシステムのうち、遠隔地に設置するセンサ情報取得のため設定したマイコン³⁾には、カメラ画像を取り込むためMotionなるソフトがインストールされており、さらにRaspbian OSのコマンドとしてFTPによりファイル転送させるwputなるプログラムを“sudo apt-get install wput”としてインストールし、“/etc/motion/motion.conf”には図3のスク립トを追加しセーブしたのちsudo motion restart した。これにより、八工大に設置したWindowsのFTPサーバのディレクトリ“/tmp/motion”の下にファイルが転送され、カメラで取得した静止画を一定時間間隔にて校内のWindows 7およびFTPサーバ・Filezilla ServerをインストールしたPCに転送できる。その際、学外に設置したマイコンと学内のサーバはHAMACHI VPNを介しファイアウォールを越えたセキュアな接続にて画像データ等の転送を行った。また、Windows 7のHTTPサーバが閲覧するHTMLファイルに図4のスク립トを組み込み、固定グローバルIPアドレス（133.98.87.222）と独自ドメイン

（tanechan.elec.hi-tech.ac.jp）が登録された04Webサーバがマイコンから転送された画像ファイルを連続的に表示し、図5の通り遠隔地に設置したカメラ画像を全世界からインターネットを介して閲覧できるようにした。なお、今回構成したシステムには、カメラ画像だけでなく温度・湿度センサも接続されており、将来的にはこれらの情報もWebサーバで公開できるようにしたい。

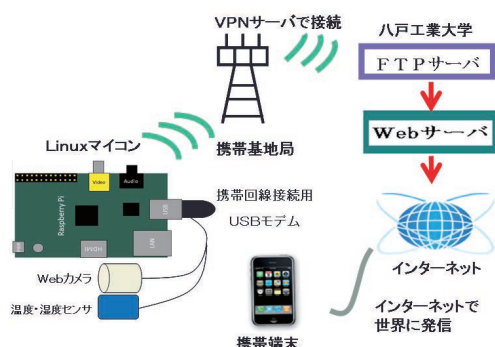


図2 VPNで得たセンサ情報をWebサーバで公開する構成

```
output_normal off
output_motion off
ffmpeg_cap_new off
snapshot_interval 100
snapshot_filename file1
jpeg_filename file1
on_picture_save wput -RB ftp://***.***@25.***.***%f
```

図3 /etc/motion/motion.conf の変更内容

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="ja">
<head>
種差海岸のライブ映像1          種差海岸のライブ映像2
<br>
<TD width="186" align="right" valign="top" class="hpb-dp-tb1-cell2"><IMG
src="file/tmp/motion/file1a.jpg" alt="種差海岸1" width="279" height="210"
border="0"></TD>

<TD width="186" align="right" valign="top" class="hpb-dp-tb1-cell2"><IMG
src="file/tmp/motion/file2a.jpg" alt="種差海岸2" width="279" height="210"
border="0"></TD>
<br>
</font>
```

図4 HTTPサーバに記述したindex.phpファイルの内容の一部



図5 配信の様子

4. イベントの提案と事前の準備

構築したシステムを地域住民に周知・公開することを目的に、本学からほど近い種差海岸に平成26年7月に、開設された種差インフォメーションセンターにシステム一式を設置することを考えた。そのため、施設を運営する事務局に伺い打ち合わせを重ねるうち、せっかくなので市民が参加できるイベントを開催しようということになり、「種差WATCH～スマートフォンでWebカメラの画像を見てみよう!～」なる講習会を2014年12月14日（日）に設定し、このために準備作業を進めた。

我々が開発したシステムを安定的に稼働させつつ当日のイベントを成功させるため、装置の設定・設置のみならず、種差インフォメーションセンターとの事務的なやり取り、広報チラシの作成、クイズ大会のイベントの準備など多岐にわたった準備を学生が主体となり、役割分担をし実行している。また受講者を勧誘するために図6のチラシを配った日時と場所は以下の通りで、このほか種差海岸インフォメーションセン

ターが階上町役場へも配布し、さらに種差海岸インフォメーションセンターのホームページ

<http://tanesashi.info/>にて

<http://megalodon.jp/2014-1213-1027-48/tanesashi.info/>

の通り開催を周知して頂いた。

12月4日（木）ラピア 35枚、はっち 35枚、
ビジネスサービス八戸営業所
（パワーデポ八戸店）30枚

12月5日（金）八戸市児童科学館 30枚

12月6日（土）新教育センター 小学生30名

12月10日（水）八戸市立種差小学校 30枚

12月10日（水）新教育センター 小学生10名

種差 WATCH

～スマートフォンでWebカメラの画像を見てみよう!～

種差の魅力を全世界に発信するのはWebカメラ?!

種差海岸インフォメーションセンターから

種差海岸の魅力を全世界に伝えてみませんか?

参加者のみなさまには簡単なWebカメラの接続体験をしていただきます。
種差海岸インフォメーションセンターから望むことが出来る天然芝生を背景に今回のプログラムの様子を参加者のみなさまとともに配信します。
インターネット（ネットワーク）や種差地域についてのクイズ大会も行いますよ～!



Webカメラで発信!

日時:12月14日(日)10:30～12:00
会場:種差海岸インフォメーションセンター(レクチャールーム)
対象・定員:小学生以上、30名まで
参加費:無料
持ち物:筆記用具
問い合わせ・申し込み
八戸工業大学 学生チャレンジプロジェクト Team たねちゃん
E-mail:g112003@hi-tech.ac.jp
種差海岸インフォメーションセンター
TEL:0178-51-8500
申し込み〆切:12月12日(金)

主催:八戸工業大学 学生チャレンジプロジェクト Team たねちゃん
協力:NPO法人ACTY、種差海岸インフォメーションセンター



図6 募集のため市内に配布したポスター

イベントの開催に先立つ、12月11日（木）～13日（土）におけるイベントの準備作業では、図7～図8の通り、飯野リーダーの元でメンバーが各自が分担して写真撮影用のパネルの作成とプレゼンテーション・クイズ大会のリハーサルなどを入念に行っている様子が伺える。



図7 事前準備の様子

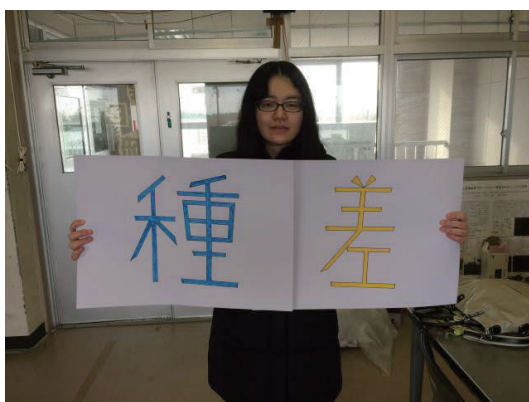


図8 事前準備の様子

5. 当日の活動

種差海岸インフォメーションセンターにて 2014 年 12 月 14 日（日）10:30～12:00 の時間帯に実施された、「種差 WATCH～スマートフォンで Web カメラの画像を見てみよう！～」は HIT Team たねちゃんの学生プロジェクトメンバーによる事前の入念な準備から当日の活躍により、衆議院選挙の当日ではあったが、無事に開催および終了した。2 年生から 4 年生までさまざまな学年で構成されたメンバーは 14 日の当日は 9:00 に集合して最終準備とリハーサルを行い、本番に臨んだ。そして 10 名程度の参加者に対し

1. メンバー紹介の後
2. Web 配信に用いた遠隔監視システムを説明し

3. 参加者のスマートフォンによるサイトへのアクセスを体験し
4. 「種差 WATCH」のパネルを持ちながら動画配信に写りこみをお願いし
5. 再度参加者のスマートフォンによる配信状況の確認を行い
6. インターネットに関するクイズ大会や
7. 屋外での記念写真撮影

を行い会を締めくくった。図 9～図 13 の通り、和やかな雰囲気で行われたことが確認できる。反省点として、当日、URL を入力してサイトを表示させるためにはドメインは短いほうが良く、また事前からサイトを立ち上げ検索される様にした方がスムーズであった。また、事前のイベント開催周知を徹底し、開催前に参加者数を確定することも重要であることが分かった。



図9 学生によるシステムの説明



図10 受講者のスマホによる確認



図 11 Webカメラの設置と参加者への説明



図 12 屋外での記念撮影



図 13 終了後の反省会

実施内容の詳細は学生プロジェクトメンバーにより成果報告会などで報告した。その様子は

図 14 に示す。参加学生は本事業を通して地域との連携による観光地の案内を経験しつつ、街おこしの方法について学ぶことが出来たと考える。

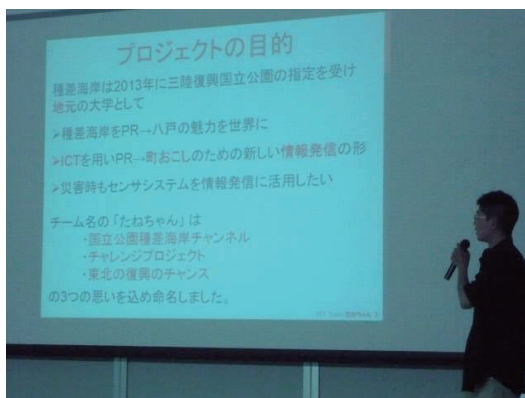


図 14 成果報告会の様子

6. まとめ

本報告では筆者らが開発した Linux マイコンを用いた組込み型 VPN にて Web カメラや温・湿度センサとの組み合わせ超小型で安価に遠隔地のセンサ情報を取得しスマートデバイスなどでカメラ画像やセンサ情報が取得可能なシステムを学内の情報通信およびネットワーク技術の教育として利用し、地域おこしを目的とした学生の自主的な社会参加による地域おこしイベントを実践した。今後はたとえば地域自治体や企業体などとの協同による、街づくりなどへの応用が課題である。

参考文献

- 1) 柴田, 花田, 落合 “Linux マイコンを用いた組込み VPN による超小型センサ情報遠隔監視システムの開発” 八戸工業大学紀要 33, pp. 115-120, 2014-3.
- 2) 柴田, 飯野, 花田 “三高スタディものづくり講座における Linux マイコンによるセンサ情報遠隔監視システム構築学習の実践” 八戸工業大学紀要 34, pp. 109-115, 2015-3.
- 3) Raspberry Pi ホームページ <http://www.raspberrypi.org/>

要 旨

本研究では以前筆者らにより構築したLinuxマイコンと携帯電話網に接続可能なUSBモデムとの組み合わせた超小型で安価な組込み型VPNシステムにWEBカメラや温湿度センサを接続し、タブレットコンピュータなどのスマートデバイスを用い、センサから遠く離れた場所からでもWebブラウザにてカメラ画像や温湿度センサなどの情報を取得が可能であることを示した成果を八戸工業大学・学生チャレンジプロジェクトと公共施設を活用して地域おこしに応用するため、小型で安価かつ運用コストの低いシステムにより、種差海岸の状況を八戸工大に設置したHTTPサーバを介し世界に発信するシステムを構築した。さらに、地域住民を対象とした講習会イベントを開催して地域住民への観光地の宣伝とICTの啓蒙活動を実践した。本文では、これらの活動状況につき報告する。

キーワード: インターネット, VPN, 携帯電話網, 遠隔監視, ラズベリーパイ, ネットワーク教育