

課題情報シート

テーマ名 :	介護における遠隔からの見守りカメラシステムの構築				
担当指導員名 :	新山 亘・前原 貞裕	実施年度 :	26 年度		
施設名 :	九州職業能力開発大学校				
課程名 :	専門課程	訓練科名 :	電子情報技術科		
課題の区分 :	総合制作実習	学生数 :	2人	時間 :	12 単位 (216h)

課題制作・開発のポイント

【開発（制作）のポイント】

製作を進めるにあたり、1)見守りの対象・内容・時間等の仕様検討、2)システム構成(カメラ、操作用パソコン、無線/有線LAN)の構築・製作、3)システム利用者(施設の見守り作業担当・入居者の家族【将来】)の3つの作業を行いました。

必要な時に必要な場所だけを見守りすることのできるシステムが現場では求められています。本実習では、見守り作業支援システムの設計、デザイン、プログラムの実装によるプロトタイプの製作を行い、実証実験を目的として制作を行いました。

【訓練（指導）のポイント】

進捗管理が特に重要でした。作品展示が実施される日程は決定されているため、その日までどのような状態としておくべきなのかを明確にし、それまでに完成すべき状態を週単位で指導員側から提示することがポイントでした。

遠隔からの見守りカメラシステムは、学生が発想・製作・プログラムの制作を行い、週ごとに進捗状況を確認しながら適宜、相談、指導を行いました。

Raspberry Pi®を使用し任意のメールアドレスに画像を添付してメールを自動送信し、学生に興味を持って取り組んでもらうことができました。

課題に関する問い合わせ先

施設名 : 九州職業能力開発大学校
住所 : 〒802-0985 福岡県北九州市小倉南区志井 1665-1
電話番号 : 093-963-0125 (代表)
施設 Web アドレス : <http://www3.jeed.or.jp/fukuoka/college/>

課題制作・開発の「予稿」および「テーマ設定シート」

次のページ以降に、本課題の「予稿」および「テーマ設定シート」を掲載しています。

介護における遠隔からの見守りカメラシステムの制作

電子情報技術科

1. はじめに

近年、お年寄りの孤独死や認知症の方の徘徊などが問題になっている。この問題の要因として核家族化によるお年寄りの一人暮らしが増加したことや常に付きっきりで介護できる人がいないことがあげられる。この問題を解決する1つの手段として、パソコンやスマートフォンなどでどこからでも家の様子を確認できるシステムがあればいいのではないかと考えた。

そこで今回私たちは、遠隔からでも家の様子を確認できる見守りカメラシステムを制作した。

2.2 玄関部見守りカメラ概要

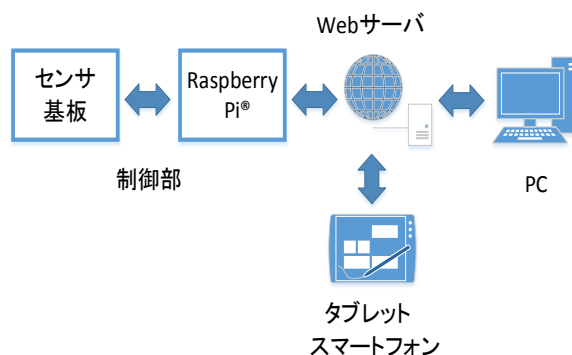


図2 システム構成図 (玄関)

2. 概要

2.1 見守りカメラ概要共通部分



図1 制御部

今回のハードウェア構成としては、リビング部、玄関部ともに制御にはRaspberry Pi を使用した。

Raspberry Pi とは、ARM プロセッサを搭載したシングルボードコンピュータ (小型パソコン) である。そのため、Raspberry Pi を使うことで個別にサーバを立ち上げる必要がなくなり増設が簡単に行える。さらに、1ヶ月の消費電力も二台合計で約2kWhなので、サーバを立ち上げるより安い電気料金になる。

実装しているシステムの機能としては、自動でWebカメラを通して動きを感知して画像を保存する。画像が保存されたら任意のメールアドレスに画像を添付してメールを自動送信する。

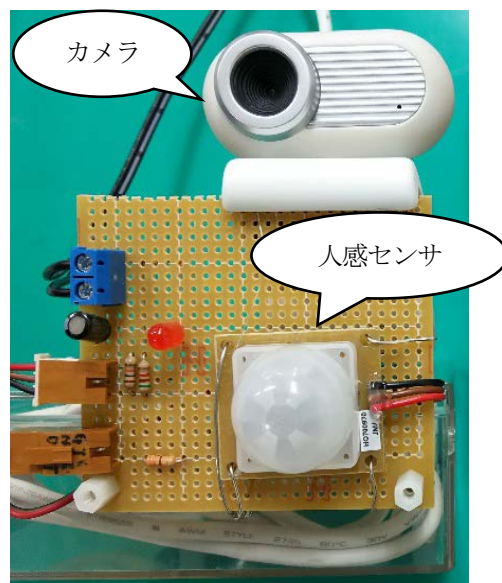


図3 センサ部

アパートやマンションでは玄関が暗いことが多くカメラが機能しなくなる可能性が高いと考えた。そこで、LEDを取り付けることにした。さらに、LEDを自動で点灯させるために、人感センサを取り付けた。人感センサが反応するとRaspberry Piに信号が入り、赤色LEDに10秒間信号を出力して点灯させる。今回は、低輝度赤色LEDを1つ取り付けたが、実際には玄関を十分に照らせることができるパワーLEDを実装する。

2.3 リビング部見守りカメラ概要

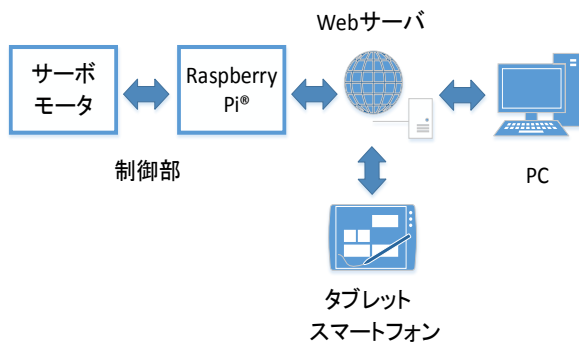


図4 システム構成図 (リビング)



図5 サーボモータ部

リビングは、多くの家庭で広いことが多いのでリビングの全範囲を見渡せるようにサーボモータを取り付けた。今回は、一人暮らしを想定して6~9畳ほどの広さと考えたので、サーボモータの制御は1軸で設計した。

遠隔でスマートフォンやパソコンから Web ブラウザを介して Raspberry Pi® の Web サーバに接続し、そこからサーボモータを遠隔で制御する。

3. 開発環境

表1と表2に今回使用した開発環境を示す。

表1 玄関

開発 OS	Raspbian®
ファイルサーバ	Samba®
開発言語	Python3.0®

表2 リビング

開発 OS	Raspbian®
ファイルサーバ	Samba®
開発言語	Python3.0® JavaScript®
Web サーバ	WebIOPi-0.7.0®

4. 構成

4.1 見守りカメラシステム (共通部分)

Web カメラを通して動きを感知するために motion というソフトを使用した。motion は、接続されているカメラの画像のピクセル数の変化によって画像を保存する。変更した motion の設定を表3に示す。

表3 motion の設定

daemon on	デーモン起動
threshold 8000	感度調整
webcam_local_host off	他の PC からリアルタイムで画像の確認ができる
width 640	画像の幅
height 480	画像の高さ
framerate 2	1秒間に撮影する画像の枚数
target_dir /var/samba/pic	画像の保存先を指定する
on_picture_save sudo python /home/pi/send_mail.py %f	画像が保存されたときにコマンドを実行する
stream_limit 1	同時接続可能なアクセス数の設定
stream_authentication user:pi pass raspberry	アクセスに必要なユーザー名とパスワードの設定
Stream_auth_method 2	ユーザー認証方式に MD5 を指定

過敏な動きを感知すると motion が作動し連続で画像を撮影する。撮影後、画像はファイルサーバに動画形式と画像形式で保存される。保存された画像から1枚メールに添付し、事前に設定しておいたメールアドレスに自動で送信する。図7の形式でメールを受信する。

メールは gmail® をファイルサーバには Samba を使用した。図 6 に示すようにファイルサーバはローカルネットワークからの接続で参照できる。



図 6 ファイルサーバ

webcamera.motion@gmail.com
To 自分

不審な動きを感知しました。



図 7 受信メール

motion では Web ブラウザを介してカメラの画像をリアルタイムで確認することができる。Web ブラウザで IP アドレスを指定することで接続が可能になる。画像の確認の有無はブラウザに依存する。現在確認しているもので FirefoxPortable® と Safari® では図 8 のように確認できるが、IE®, Google Chrome®, Sleipnir®, Netscape®, Opera® では確認できない。

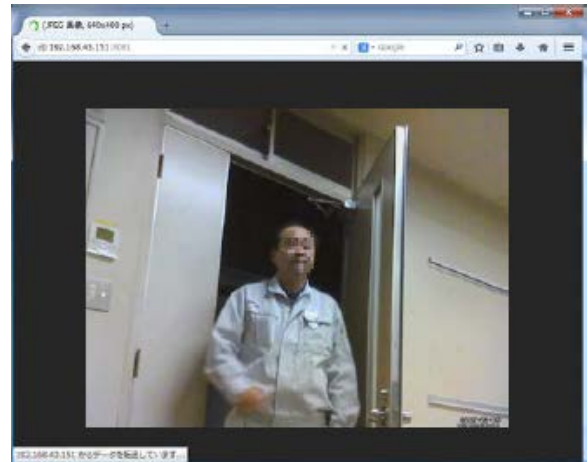


図 8 リアルタイム画像確認

4.2 リビング部

サーボモータを遠隔で操作できるようにするために WebIOPI® というソフトを使用した。WebIOPI® は Web ブラウザ上で Raspberry Pi® の IP アドレスを指定することで入出力ピンを制御できる。

ブラウザからの制御には JavaScript® でプログラミングした。Web ブラウザ上でボタンを押すと、JavaScript® 内でボタンごとに設定しておいた PWM を出力する。角度を細かく調節できるように 1 回のボタン操作での PWM 出力は短時間に行っている。



図 9 ブラウザ画面

4.3 玄関部

玄関には、暗いときのことを想定し人感センサを用いて人が来たら、玄関を照らすように基板を作成した。現在、実装している基板は図 10 の回路を元に作成したが、実際に動かすと明るさが足りず本来の役割を果たすことができない。

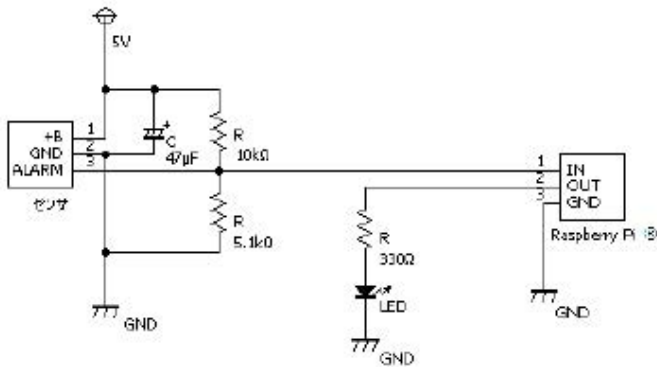


図 10 回路図

そこで、実用可能にするために玄関を十分に照らせるパワーLEDを用いて図 11 の回路を作成した。実用的にするために、稼働させるときはこの回路で作成した基板を実装する。

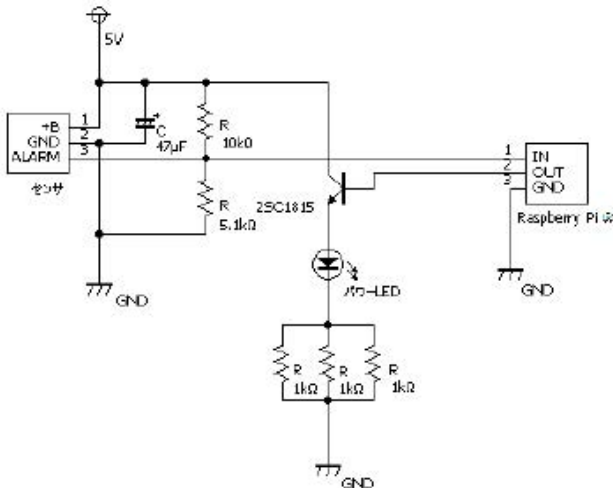


図 11 回路図

5. 課題

5.1 玄関部

人感センサは犬や猫の動きに反応することがあるので、人感センサが反応した際に motion と連携させて画像処理を行う必要がある。

5.2 リビング部

サーボモータを Web ブラウザで動かす際に最初の起動で Pwm.html にアクセスすると正常に制御することができない。しかし、PWM.html に接続する前に led.html などの他の html に接続することで Pwm.html が正常に動作するようになる。使用ソフトの 0.7.0 のバージョンには PWM の出力に問題があると報告がある。この現象の原因ではないかと考えられる。

5.3 共通部分

動きを感知した際に連続で写真を保存し、複数のメールを送信することが多い。そのため、ほぼ同一の写真が送られてしまう。この現象を回避するために画像を比較したような写真であればメール送信を止める必要がある。

動きの感知が甘く、早い動きですぐ感知してしまうので保存した画像を処理しメールを送信するか判定させる必要がある。

以上の 2 つの問題を解決するには、画像処理を行うことが必須になる。Raspberry Pi®上で画像処理を行うには CPU の性能が悪いため処理速度が落ちて、システムが機能しなくなる可能性が高い。画像処理を実装するには、処理速度の高いサーバを個別に設置する。もしくは、性能の高い Raspberry Pi®を使用する必要がある。

現段階では、セキュリティ上の問題からローカルネットワーク内でしか接続することができない。外部ネットワークからの接続を行うために SSL での送受信、ファイアウォールの設定などを行う必要がある。

6. おわりに

今回の総合制作では、「介護支援」をテーマに進めてきた。まだ介護の現場で使用するにはまだ改善の余地はあるが、当初計画していた目標は大方達成できた。また Raspberry Pi®や python®を使うのは初めてだったので苦戦することも多かったが、これまで学んできたハード・ソフトの知識を生かし、その壁を乗り越えることができた。

最後に、この制作に協力してくださった先生方、関係者の方に感謝申し上げます。

参考文献

- 福田和宏：『これ1冊でできる！ラズベリーパイ超入門』，ソーテック社，2014
- 林和孝：『Raspberry Pi で遊ぼう！』，ラトルズ社，2014
- 河野悦昌：『Raspberry Pi 電子工作レシピ』，翔泳社，2014

課題実習「テーマ設定シート」

作成日： 11月 20日

科名：電子情報技術科

教科の科目		実習テーマ名	
総合制作実習		介護における遠隔からの見守りカメラシステムの構築	
担当教員		担当学生	
○電子情報技術科 新山 亘			
電子情報技術科 納富 修己			
電子情報技術科 高橋 公一			
電子情報技術科 前原 貞裕			
<p>遠隔からの見守りカメラシステムの構築・製作は、その制御回路および制御ソフトウェアを考えることで、これまで学習してきた内容に対し、よりいっそうの技能・技術の習得ができると同時に、企画・開発力も合わせて身につけることを目標とする。</p>			
実習テーマの設定背景・取組目標			
実習テーマの設定背景			
<p>介護・福祉施設の現場では、必要な時に必要な場所だけを見守りすることのできるシステムが現場では求められている。本実習では、見守り作業支援システムの設計、デザイン、プログラムの実装によるプロトタイプの実装を行い、実証実験を目的とする。</p>			
実習テーマの特徴・概要			
<p>製作を進めるにあたり、1)見守りの対象・内容・時間等の仕様検討、2)システム構成(カメラ、操作パソコン、無線/有線LAN)の構築・製作、3)システム利用者(施設の見守り作業担当・入居者の家族【将来】)の3つの作業を行う。</p> <p>1)の作業においては、入居者の入室確認、室内の異常確認などを考えさせる。</p> <p>2)の作業においては、常時カメラに監視されることはプライバシーの観点から理解が得られない。必要な時に必要な場所だけを見守りすることのできるシステムを作る。</p> <p>3)の作業においては、施設の見守り作業担当者、施設や入居者に安全で違和感のないものとします。</p>			
No	取組目標		
①	見守り対象・見守り内容・見守り時間等の仕様検討し企画提案を行います。		
②	見守りシステムの自動化、システム通信内容検討し夜間の照明が少ない時でも見守るシステムを製作します。		
③	入居者や家族から理解が得られる遠隔からの見守りシステムとします。		
④	製作物について、実証実験を行い、プライバシーに配慮したシステムとします。		
⑤	想定した動作が行われなかった場合には、問題を分析し、その問題の解決に取り組みます。		
⑥	5S(整理、整頓、清掃、清潔、躰)の実現に努め、安全衛生活動を行います。		
⑦	報告書の作成、製作品の展示及び発表会を行います。		
⑧	実習の進捗状況や、発生した問題等については、担当教員へ報告します。		
⑨			