

技術ノート

個人宅設置型小型セキュリティ監視装置の開発

佐藤正利^{*1)} 大畑敏美^{*2)} 加世田光義^{*3)}

Development of the small security surveillance equipment for home use

Masatoshi SATOU, Toshimi OOHATA and Mitsuyoshi KASEDA

1. はじめに

近年、個人宅を狙った空き巣・強盗犯罪が増加しているため、個人で守れるところは個人で守るための簡易な監視装置を開発する必要性が社会的に高まりつつある。また、高齢化社会において、独居高齢者の増加が挙げられ、家族が離れた場所においても、確認したいときに状況をすぐ確認できるような装置が求められている。今回開発した小型セキュリティ監視装置は、セキュリティ企業が介在するような中規模以上のシステムではなく、一般家庭でも導入しやすい装置とし、様々なサーバ機能を持ち、ネットワーク経由での遠隔監視も可能なものとした。

2. 開発したシステム

2.1 オープンソースを利用した開発

本開発研究で組み込んだ機能を図1に示す。

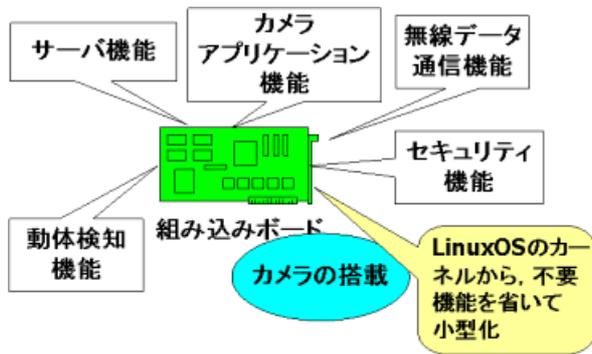


図1 搭載機能の構成

このセキュリティ監視装置には、動体検知用として人体検知センサを搭載している。このセンサ信号は、シリアル通信ポートに接続してある。また、本開発研究には、プラットフォームとしてオープンソースのオペレーティングシステム(OS)であるLinuxを活用した。Linuxは、開発当初からネットワーク関連のライブラリが充実しており、アプリケーション開発するための環境構築がしやすい利点がある。

たとえば、コマンドラインでの開発も行いやすいため、GUIの環境による動作スピード低下を考慮する必要がなく、利用するCPUのスピードに機能が左右されることも少ない。開発には、LinuxのディストリビューションとしてメジャーであるRedHat、Debian、Vine等をカスタマイズすることで、必要な機能に絞ったLinuxを構成することができ、アプリケーションを搭載しても比較的小さなリソースで構成することができた。

2.2 サーバ機能の搭載

LinuxOSの機能を、基本起動部分、FTPサーバ、メールサーバ、センサ機能動作アプリケーション、カメラ機能動作アプリケーションに絞り込み、システム資源の省資源化を図った。現時点では250MB程度の中に構成しているが、128MB以下にすることも可能である。

以下に、個々のサーバ機能搭載手法を示す。

基本起動環境の構築

本開発装置は、少ない操作で起動設定ができ、起動と同時に自動ログインとアプリケーション起動まで行えるようにした。

アプリケーションソフトウェアの自動起動

アプリケーションの自動起動および確認はコマンド # chkconfig --add または # chkconfig --list により行った。Webサーバおよびメールサーバについては、始めにサーバ機能を搭載する段階で自動起動に設定した。

FTPサーバ機能

a) 公開ディレクトリの作成

公開ディレクトリは/homeの中に作ることにし、公開ディレクトリ名として「ftp_file」を作成した。

b) FTPサーバ機能の立ち上げ

FTPサーバの構築は/etc/proftpd.confファイルを編集することで対応した。

メールサーバ機能

メールサーバとしてpostfixを採用した。postfixはメンテナンスが容易で動作も速い利点がある。メールサーバは、Linux起動時に動作する。カメラアプリケーションで撮影し

*1) エレクトロニクスグループ *2) 情報科学グループ

*3) (有)加世田エンジニアリング

た画像を FTP サーバにストックしておき、メールでの問い合わせがあったときに、問い合わせメールアドレスに配信する。

2.3 カメラアプリケーション機能の搭載

セキュリティ監視装置に必要な機能を搭載した試作ボードを図2に示す。



図2 アプリケーション搭載試作ボード

USB 接続カメラドライバをコンパイルし、オブジェクトファイルを作成した。モジュール情報確認後、USB カメラを接続し、画像の表示が確認できた。

画像配信については、Camserv アプリケーションを使用した。Camserv は、Web ベースでビデオ配信を行うアプリケーションである。ビデオは、「multi-part JPEGs」形式で配信され、Web ブラウザで見る事ができる。Camserv は、Video for Linux の API を提供する bttv ドライバの上で動く。従って、bttv ドライバも組み込む必要がある。組み込みフローを図3に示す。

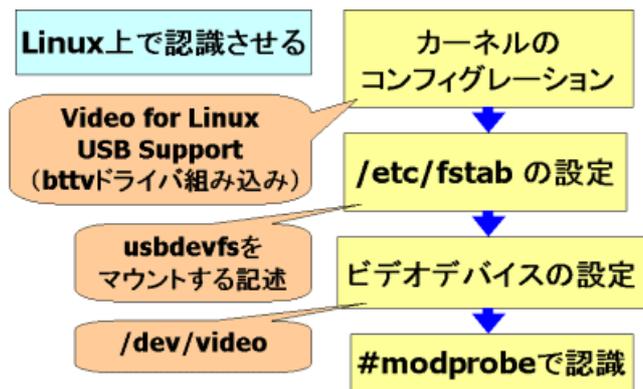


図3 カメラドライバ組み込みフロー

2.4 開発装置の特徴

以下に開発した装置の特徴を示す。

無線 LAN 対応、カメラのみで映像送信が可能

CPU を内蔵した Linux ボードを使用しているため、パソコン等の制御器がなくても設置できる。モデムやルータと直接つなぐことが可能である。

汎用性の高い JPEG 圧縮を採用

画像圧縮に JPEG 圧縮を採用することで、様々な WEB ブラウザやアプリケーションで利用することが可能となる。

FTP 機能

FTP 機能を内蔵することにより、簡単に映像を FTP 経由でアップロードおよび配信することが可能である。

動体検知機能搭載

動体検知機能により映像が変化したときに、特定のメールアドレスに画像を送信することが可能である。

汎用ブラウザで簡単モニタリング

WEB ブラウザを使用して、ネットワークカメラの URL アドレスを指定するだけで映像確認が可能である。

DynamicDNS 機能搭載

自分専用の「ドメイン名」を取得し、動的に変化する IP アドレスに関連付けを行うサービスが利用可能である。

無線データ通信機能

無線 LAN の機能は、搭載 IC に PRISM3.0、Linux 動作カーネル 2.4.25、無線 LAN ドライバとして linux-wlan-ng-0.2.1-pre19 を利用して実現した。広く普及している無線 LAN 規格 (IEEE802.11b) に対応することにより LAN の取り回しの自由度が大きい。

使用に際しての接続 (図4) は、通常の無線 LAN 搭載機器と同様に扱うことができる。

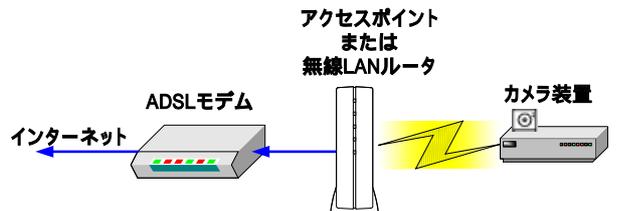


図4 開発装置の無線 LAN 接続例

3. 結果

本開発の全機能を搭載したシステムは、x86 系以外に MIPS、SH-2 などに、内部ソフトウェアの組み込み方法を一部変更することで対応することが可能である。通常、サーバがもっている多くの機能が搭載できたため、セキュリティ面でも強固な装置となった。また、本開発により組み込み OS としての Linux の有用性が確認できた。これにより、使いやすさと設置しやすさに優れた小型セキュリティ監視装置として活用できるものとなった。

参考文献

- 1) 幸田修一:UNIX ネットワークプログラミング, 技術評論社(2003).
- 2) Embedded UNIX vol.4:CQ 出版社(2003).
- 3) 佐藤正利 他:東京都立産業技術研究所研究報告,6,57-60(2003).

(原稿受付 平成 16 年 8 月 6 日)