

「ウェブカムで監視システム」

坂口 裕靖

先月の <https://vaccs.gucchiworks.jp> は、/wp-login.php へのアクセスとかクローラの類ではないアクセスが 1 件だけという、素晴らしい成績を収めました。ほんとうにありがとうございました (拝)。というか、見てみてください。

さて、近頃うちの駐車場付近で何やら面白い食いした残りを放置していく事象がちらほらと見受けられ、ちょっと夜間の監視機能を強化しようかと考えていたわけです。本来はちゃんとした監視カメラとかおかげばいいんでしょうけど、まあそれのできるのには分かりきってるし、実際幾つか仕事で納品したりもしたので、あまりおもしろくありません。というわけで、ごく安価なウェブカメラでなんとかしてみようかとぼんやり考えてました。

近頃はリモートワークが増えてきた関係上、少なくとも川越周辺における実店舗でのウェブカメラは品薄となり、逆に見かけなくなりました。まあそもそも川越周辺がこのあたりの電子機器においては不毛の地であって、ちゃんとしたものを即時に手に

入れるには東京まで越境しないといけないわけですが、都知事閣下に拒否られている以上仕方ありません。そんな中、近所のホームセンターに洗剤を買いに行った折、エレコムの安いウェブカメラが投げ売りされてました。で、試しに買ってシステムアップしたわけです。

ウェブカメラの画像を取得するためには、ホストとなるコンピュータが必要となります。しかもこのコンピュータは監視している期間中、無停止で稼働し続けなければなりません。そうすると専用にパソコンを用意するかという話になるのですが、それもなあ... というわけで、手持ちの nano pi neo2 (以降 n2) でどこまでいけるか試してみることにしました。

USB のウェブカメラは軒先の物干し竿掛けにインシュロックで固定することにして、部屋の内部へは換気用の穴を通して USB ケーブルを延長し、n2 に接続します。n2 のデフォルトストレージは microSD であり、容量的にも寿命的にも心もとないので、USB のハブを接続した上で、カメラと

USB メモリを刺して動かしてみました。

当初は一旦 USB メモリに保存しといて定期的に吸い上げる方向で考えていたのですが、そもそも USB メモリに画像を書き込むだけでも結構時間がかかりますし、それを吸い上げて動きがある部分だけを抜き出すのも一苦労です。また画像圧縮だとたかが知れているため、そんなに長時間保存することもできません。というわけで色々調べて、結局動体検知した部分だけ動画ファイルを保存する motion というプログラムを使うことに落ち着きました。motion は video for linux に対応しているため、大抵のウェブカメラから読み込むことができるようです。動体検知エリアはざっくりとしか指定できませんが、false negative よりも false positive だろうということで気にしないことにしました。

実際に運用してみると、割と頻繁に駒落ちします。色々調べてみた結果、どうやら USB の帯域をカメラとメモリで食い合っているのが原因っぽかったのです。キャプチャした映像を USB メモリに書き込む

One Point BUZZ WORD

トラックボール

今はすっかり変わってしまって、昔の面影を見出すのも一苦労ですが、いや、まあそりゃ 40 年経つと色々変わるのも仕方ないですが、それはそれとして、1980 年代初頭、同潤会アパートがまだ残っていた頃の茗荷谷駅、春日通り側出口の近くにゲームセンターがありました。インベーダーブームが過ぎ去り、遊びとしてのビデオゲームが定着した状態で、いろんなタイトルが出回っていた頃です。このお店ではスクランブルやザクソン、ギャラクシアンとかを遊んでた記憶がありますが、もはや曖昧模糊としております。アステロイドはなかったんじゃないかなー。なんかラスターなスターウォーズ的なゲームがあったような記憶があるんだけど、ワイヤースキャンのやつは 1983 年発売のハズなので違うんだよね (1983 年版は新宿で遊んだ記憶が残ってます)

当時はユーザーインターフェースも試行錯誤が進んでいた頃で、クレイジークライマーのツインジョイスティックとか、インベーダーの 1 自由度ジョイスティック、安い筐体だと 4 方向ジョイスティックで斜めに入らないとか、そんな頃です。で、異彩を放っていたのがアタリのミサイルコマンド。入力デバイスがトラックボールと 3 ボタンでした。人生で初めて触れたトラックボールはミサイルコマンドでした。

ゲームとしては画面下部の都市を画面上方から落ちてくる ICBM (まあ、時代なんで...) から防衛するため、都市の周辺に設置されたミサイル基地から迎撃ミサイルを発射するというもの。で、このミサイルをどこに打つかをトラックボールで指定するわけです。当時は斬新な操作感覚に打ちのめされるとともに、何どうやっても 3 面に進めない難易度にやられっぱなしでした。というのをですね、報道見ててイスラエルのアイアンドームの映像を見たときに思い出したわけです。あれはまさにリアルミサイルコマンドでした。

ようにしていたのですが、そうすると USB メモリに書き込むタイミングで USB の帯域が食われ、カメラの映像を取り込めなくなり、結果駒落ちするという状態だったようです。OS を Friendly Electronic 提供の ubuntu16.04 から armbian21.02 に切り替え、motion のバージョンも上がったのですが、やはり解決しませんでした。

試しに USB ハブを抜いてカメラを直挿しにし、とりあえず /tmp に書き出すようにしてみたところ、ほぼ取りこぼしなく記録できるようになりました。そうするとテンポラリはまあそれでいいとして、長期保存する先を考える必要があります。幸い NIC がついているので、データの書き出しは外部のサーバに持っていくこととしました。動体検知したあとと出力する動画ファイルはオンメモリなテンポラリディレクトリに書き出し、書き出し終わった時点で外部アーカイブサーバにアップロードして、手元のファイルを消すように設定します。幸い motion には動画ファイルを書き込み終了した時点でコマンドを起動できるイベントがあるので、割と簡単に実現できました。そうすると今度は上がったファイルを手軽に見たくなるのも人情なので、まずはリスト表示してみました。そうすると今度はファイル名だけでなくメタ情報を知りたくなってきます。尺が長いのか短いのか。フレームレートはどうなってるか。容量はどうか。というわけで、php の getID3 を使わせてもらい、メタ情報を拾います。この処理には時間がかかるので、予め定期的にメタ情報をファイルに書き出すようにしておきました。

こうやって俯瞰できるようにしてみると、今度は見るべきファイルなのかどうかを判断つけたくなくなってきます。いつもだと c# とかでちょっと書いたりするわけですが、armbian なのでちょっと面倒。とりあえず試験的実行ということで、一旦 ffmpeg で

ppm に書き出して、perl で処理してサムネイルを作成することにしました。1 フレームあたり 200ms ぐらいかかってますが、まあ何も無いよりはましです。基準フレームに対してある程度以上変動があるピクセルだけを残して順に上書きしていくと、動きのあるものの軌跡が残ります。入ってくる分にはそれっぽく見えるのですが、でていく分は背景で上書きされていくので、輪郭だけが残る感じでしょうか。とりあえず一枚の画像でどこに動きがあるかを見るという意味では参考になります。こいつをサムネイルに設定しておく、見なくても良い、消してもよいファイルがわかりやすくなるという寸法です。まあこのあたり、まだまだ手を入れるところはありそうなので、ちよこちよここと改造していく予定です。

それよりも気になったのはラチチュード。所詮ウェブカメラなので、光量の少ない屋内において能力を発揮するように設計されているようです。このため、ピーカンの外を撮影すると、絞りきれずに全部白飛びしちゃいました。仕方がないので投げ売りカメラの利用は諦め、amazon で安めのウェブカメラを探して買うことにしました。選定の目安として画角があり、対角 54 度では狙った領域がカバーできなかったため、画角 90 度以上の機種に絞ることにしました。色々ある中で、結局アマゾンおすすめの聞いたことないメーカーのウェブカメラにしました。お値段 3,000 円で投げ売りカメラより安いという ...

実際に撮影してみると、やはり暗い方がいいのですが、明るいほうが

まるでだめです。仕方がないので、アナログ的に ND フィルタでやってみることにしました。こちらもアマゾンで、ND2-400 のものを 3,000 円弱で購入。カメラの取付については、そこまで重くないから大丈夫だろう、ということで 100 円ショップで買ってきた、ジェネリックひつつき虫をレンズ周辺にみっちり貼り付けて、粘着力で保持するようにしました。この夏の暑さで外れるかどうかは経過観察中ですが、今の所問題なくくっついてるようです。これで昼のピーカンに合わせると減衰最大でちょうどいいぐらいなんですけど、今度は夜の方が黒つぶれしてしまいます。色々調整した結果、画面の半分ぐらいが白飛びするけどミッドトーン以下はそれなりに取れる程度の減衰に留めることで、なんとか昼夜両方で使える状態になりました。このあたりのことを考えると、そももが屋外設置を前提とした監視カメラのほうが色々便利だったんじゃないかと思いますが ... まあそれはそれ。

というわけでゴミ捨て現場はまだ撮影できてませんが、来るなら来いや。です (拝)。

Hiroyasu Sakaguchi
株式会社 IMAGICA Lab.

映像スタジオ施工

多様化するデジタル映像環境に対応、映像スタジオ施工なら豊富な実績、直営システムに依る徹底したコストダウンを実現する

匠の技をスタジオに

SOUND PROOF

Takahashi Construction Co., Ltd.

MA室ブース各種 編集室

新設、リニューアルに関わらず何でもご相談ください。

一級建築士事務所

高橋建設株式会社

本社 〒216-0032 神奈川県川崎市宮前区神木1-7-8
TEL044-853-0547 夜間044-852-1588

~映像・音響専門で 43年~

(社)日本ボストロダクション協会会員 / (社)日本音楽スタジオ協会会員
(社)日本音響学会会員

http://www.takahashi-kensetsu.co.jp
info@takahashi-kensetsu.co.jp

(映像・音響・防音・建築・設計・施工)