

楽しいと感じれば、学ぶチャンス。答えが見つからなければ、考えるチャンス。

ISSN 2187-9664

USP MAGAZINE

2013
spring
500yen

for the sophisticated shell scripters

UNIXネイティブの **電子工作塾**

石黒浩先生
に訊く、技術者哲学

TechLION再録
1月生まれの
エンジニアたち

好評連載

IT美女図鑑 太田智美

USP 友の会に1ページくれ^H^H ください



From Editor

春ですね。

最近の春の便りはまず花粉からだったりして困りものですが、

でもだいぶ日も長くなり、暖かくなってきました。

そして日本の春は新年度の始まり、新しいことへのチャレンジの季節でもあります。

3年目に突入した本誌も今回、チャレンジづくしの号です。

前号の制作を終えてすぐ、大阪大学の石黒浩先生の取材にチャレンジ。

自分そっくりのアンドロイド「ジェミノイド」の製作で世界的に有名な先生ですが、

その石黒先生の本「生きるってなんやるか？」を読み、一度でいいからお話を伺いたいと思いました。

インタビューの冒頭、自分がいかにキレイ事という名の鎧をまとうて生きているかを見透かされ、苦い思いをすることに。本を読んだ時から、そうなるのではないかと恐れていたゆえのチャレンジでしたが、まさに「無知の知」を得ました。

そんな哲学的体験をロボットのお話とからめながら少しでも紹介できたらと思います。

そして、本誌を手にした方ならもうお気づきのはず。

表紙のかわいいマスコット「ちんじゅうちゃん」がケーブルを持っていますよね。

彼（彼女？）は今、なにかのスイッチを入れようとしています。

中小企業手作り IT 化奮闘記でいつもチャレンジをしている菅さんの連載は、UPS がテーマ。

巻頭 20 ページの特集では、電子工作にチャレンジ！

一見、電子工作とシェルスクリプトは別物に見えるかもしれませんが、実はとても関係が深いのですよ。機械、組織、ルール、といった色々な物や事を眺めていると、たまに「あ、あれ、なんかシェルスクリプトっぽい！」とを感じるようになりました。ソフトウェアであるシェルスクリプトとは似ても似つかぬ代物なはずなのに。でもきつと、奥底には同じ思想が息づいているのだと思います。そんなシェルスクリプトっぽい、シェルスクリプトではない何かを、これからもいろいろ見つけていけたら面白いなと思います。

USP MAGAZINE 編集部

Contents

特集 UNIX ネイティブの電子工作塾（一部抜粋）	3
ユニケーエンジニアの作法 第6回	.....
今私たちは何を学ぶべきか 第8回 大岩元	.....
TechLION 再録 1月生まれのエンジニアたち	.....
漢の UNIX 第3.5回 後藤大地	.....
石黒浩先生に訊く、技術者哲学	.....
IT 美女図鑑—— 太田智美	.....
USP 友の会に1ページくれ ^H^H ください 会長	.....
中小企業手作り IT 化奮闘記 第6回 菅雄一	.....
うにつくすなやつら 第3回 長谷川猛	.....
シェルスクリプト大喜利 第8回	..... 54
Tech 数独	.....
天地概況 奈須蛭路 / 編集後記	.....

※ 薄字の記事はよりぬき版には収録されていません。是非正式版をお求めください。

特集

UNIXネイティブの 電子工作塾

Gadget Colloquia for UNIX Natives

大野浩之
Hiroyuki Ohno

高嶋健人
Taketo Takashima

AND

USP MAGAZINE編集部

昨年、電子工作の分野に一つの大きな出来事が起こった。僅か3000円程のワンボードマイコンが、UNIXを携えるようになったのである。


UNIX、組み込み機器、それぞれの知見だけでは成し得なかった業が、これから次々と生み出されるであろう。そんな時代の旗手となる人材を養成すべく、この塾を開講する。

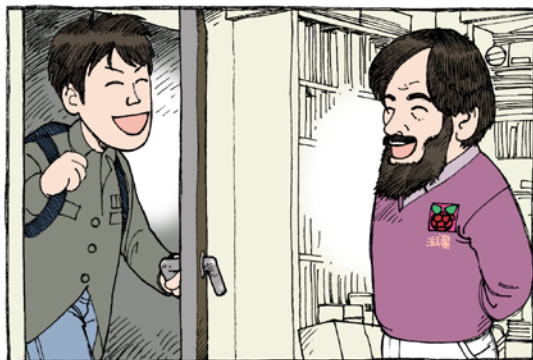
目次：

O先生のレクチャー	4
コラム "Raspberry Jam Session" #1	9
T君のノート	10
コラム "Raspberry Jam Session" #2	18
スペシャルインタビュー	19

○先生のレクチャー

The Lecture of Professor O.


UNIX ネイティブで、電子工作巧者の○先生。そんな○先生にはT君という教え子がいた。彼は先生が止めるのを聞かずに Web エンジニアとして独立したのだが、最近電子工作に興味を持ち、二月某日、ある雪の日の夜、再び先生の元を訪れた。※このレクチャーの補講はこちら  QR404



18:07 久々の対面

○先生：……そうかそうか。Web エンジニアとして頑張っているみたいだね。僕はそのへん得意じゃないから今度教えてくれよ。

T君：先生こそ何か面白い話は無いですか？

○先生：よーし、これを見たまえ！  QR406



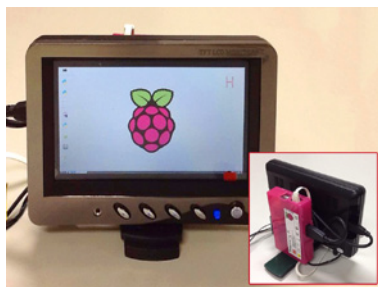
T君：な、何なんですか、それはあ！！！！

○先生：最近流行りの電子工作だよ。

T君：もしかして、そ

れがこの間おっしやっていた Raspberry Pi というヤツなんですか？

○先生：いや、これは違う。Raspberry Pi はこっちだ。Linux も動かせるんだよ。



T君：話には聞いてたんですが……、これですか。テレビも付いてるんですね！

○先生：いや、違う違う。モニターは自分でくっつけたんだよ。

T君：え、じゃあどれが Raspberry Pi なんですか。もしかしてモニタの裏にくっついている赤い箱ですか。

○先生：そうだよ。厳密にはこの箱の中に入っているボードのことだ。で、このピンク色の箱はオマケだ。


T君：ちっちゃいんですねー。これ、どうやって買うんですか？


○先生：ネットショップで買うのさ。生産体制が整ってきたこともあって発売当初に比べれば大分入手し易くなったけど、海外への注文だと数週間かかるだろうし……。よし！ここにあるのを一台譲ってあげよう。値段はそうだなあ、一万円でいいや。


T君：え！これ Linux マシンですよ？

UNIXネイティブの電子工作塾へようこそ

この記事は、紙面上の各セクション、さらには Web ページ上に用意した関連情報が、密接にリンクする、ハイパーメディア記事です。本記事を深く堪能するには、各メディア上の文書を横断的に読み進めることが不可欠であり、記事内には次のようにリンクを示す表記が散りばめられています。

 **T-2-3** これは、後半のセクション「T君のノート」の当該章節を参照せよという意味です。

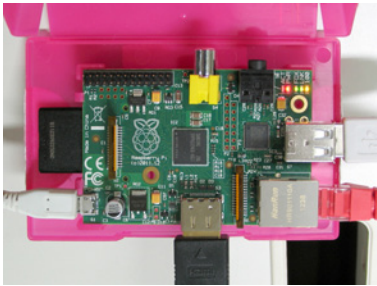
 **QR314** これは、その番号の併記された QR コードをスキャンし、中に埋め込まれた URL にアクセスしてページを参照せよという意味です。QR コードをスキャンできない場合でも、その番号（この例では「314」）を、本記事連携サイト [e-ARK プロジェクト \(http://e-ark.jp/\)](http://e-ark.jp/) で検索することで辿り着きます。

ぜひ、スマートフォンで QR コードをスキャンしながらお読みください。スマートフォンで QR コードを読むには、ご自身でアプリをインストールする必要があります。ただし QR コードを読み取るアプリの性能には大きな差があり、容易に読み取れるもの、そうでないものがあります。いろいろ試してみてください。※ QR コードの使い方  QR420

そんなに安く譲っていただいていいんですか？

O先生：今回だけの特別だからな。感謝したまえ。

T君：ありがとうございます！！
次頁
ミニコラム #1



T君：これが有線LAN、隣にあるのがUSBで……、こっちはオーディオとビデオ、こっちはもしかしてHDMI？こっちはマイクロUSBがありますね？

O先生：実はそっちのマイクロUSBポートはただの電源供給用で、USBとしての機能はないんだよ。

T君：他にもいくつかありますね。

O先生：このピンヘッダは何だかわかるかい？

T君：何でしょう？

O先生：GPIOという名のピンヘッダで、実はこれがとても重要なんだよ。Lチカしたい時にもこれを使うんだ。

T君：Lチカって何でしたっけ？

O先生：「LEDをチカチカ点滅させること」の略だよ。

T君：先生が大好きなArduinoと大きさ似てますね。

O先生：でも全然違うんだよ。32bitCPUを搭載したLinuxマシンだし。

T君：そういえばLinuxにセンサやLEDを付けるって話はあまり聞かないですが、どうやるんですかね。

O先生：じゃあ、やってみようか。

18:37 Raspberry Pi との対面

T君：先生、インストールって大変ですか？

O先生：いやいや、とっても簡単だ。まずはSDHCカードが要るな。4GBでも足りるけど、8GBにしておこうか。よし、これも一枚安く譲ろう。

T君：ありがとうございます。

O先生：自分で買う時はあんまり安物は選ばないように。

T君：なぜですか？

O先生：使い方にもよるが頻繁に書き込みが起これば寿命を削るから安物だと壊れやすいよだし、しかも安物は読み書きが遅いからね。

T君：なるほど。それで、最初はどのするんですか？

O先生：何種類かOSがあってどれを選ぶかにもよるが（**コラム “Raspberry Jam Session” #1**）、ここでは誰でもやるであろうRaspbianをインストールしよう。Debian LinuxのRaspberry Pi版だ。公式サイトにあるディスクイメージを一度君のPCにダウンロードしたまえ。

T君：はい、終わりました。

O先生：君のパソコンはMacだったね。だったらターミナルを起動してddコマンドを叩きなさい。※**図2-3**

T君：え、/binにある、あのddコマンドですか？

O先生：SD等のディスクデバイスにディスクイメージを直接書き込む時に重宝するコマンドだよ。使い方を解説するからノートを取りたまえ。

T君：ddコマンド終わりました。それにしても長かったですね。5分が10分くらい掛かったような……。

O先生：2GBのディスクイメージを数MB/secの速さのSDに書き込むのだから計算すれば明らかだろう。さてそれじゃ、書き込み終わったSDをRaspberry Piに差し込んで、とにかく一度起動してごらん。

T君：え、電源繋ぐだけですか？

O先生：ああ、そうか。モニタが無かったね。それじゃ今はモニタも貸してあげよう。使えるのはHDMIまたはDVI対

応のモニタで、アナログ方式のVGAはダメだ。でもHDMI対応モニタなんて今どき家庭にもたくさんあるからね。地デジ対応テレビとか。だから帰宅したら、何なら家のテレビにつなげばいいよ。テレビは家にあるよね？

T君：はい、去年買いました。

※VGAやDVIな人は**QR410**

O先生：じゃあいいね。後はUSBキーボードと、GUIで使うならUSBマウスも必要だけど、それくらいはさすがにあるよな。まあ、今はこれも貸しておくけど。

T君：はい、大丈夫です。

O先生：私も使ってるが、一個のUSBコネクターに両方ついてるやつがお勧めだよ。2個しかないUSBポートを塞ぐのは勿体なからう。

T君：家で使っているのも確かそういうやつだったような気がします。

O先生：マウスとキーボードの選択は意外に重要だぞ。電源容量の問題で動かなくなることがあるからね。さあ、それじゃ一通り繋いだところで電源ケーブル（マイクロUSB）を繋ぎたまえ。

※デバイス選定のポイントは

QR412



QR410



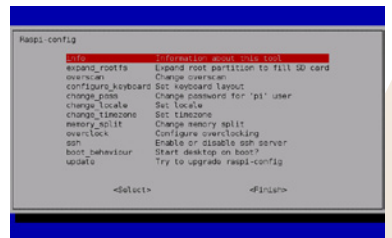
QR412

19:21 インストールと初期設定

T君：起動始まりました。綺麗ですね。

O先生：しばらくすると初回起動時のraspi-configのメニュー画面が表示されるはずだ。どうだい？

T君：はい、なんかそれらしい画面に。



O先生：じゃあまずは、キーボードの設定からだ。今貸してるのは米国式の英語

配列キーボードだが、世界中には色々なキーボード配列がある。一口に英語配列といっても英国配列と米国配列があって両者は微妙に違うし、それぞれの国には更に何種類もの微妙に違う配列がある。そしてこれは英国や米国だけの状況じゃない。それも説明するからノートしたまえ。☞ **T-2-4**

T 君：設定できました。最初のメニューに戻ってきて、他にもいろいろありますが後は何を設定すればいいですか？

O 先生：そうだな。時間帯を決める `change_timezone` と、GUI 起動か CUI 起動かを定める `boot_behaviour`。それから `expand_rootfs` も重要だ。これをしないとせっかく 8GB の SD を使っているのに 2GB までしか認識してくれない。あと忘れちゃならないのが `change_pass` (パスワードの設定) だ。これも今から詳しく説明するからノートに書くように。☞ **T-2-4**

T 君：はい、全部やりました。

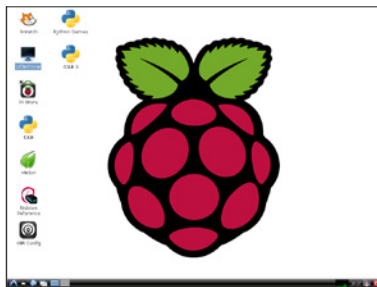
O 先生：よし、メニューを終了 (Finish) して再起動してごらん。おっとその前に……、LAN ケーブル挿してあったよね？

T 君：はい、大丈夫です。

O 先生：Raspbian は起動時に、DHCP で IP アドレスと DNS の設定をして、更に NTP で時計合わせするようになってるんだ。Raspberry Pi には電源を切っても動く時計が無いから NTP は重要なんだ。

T 君：じゃあ、再起動してみます。

O 先生：そしてもう一回ログインするんだ。まあ、GUI 起動設定で且つパスワード未設定なら勝手にログインしてしまうがな。



T 君：X Window に来ました！画面左にいろいろアイコンが並んでますけど、へえー Scratch も入ってるんですね。

O 先生：そう、Raspberry Pi は元々教育用コンピューターだからね。よし、じゃあそのアイコンの中にある内蔵ブラウザ “Midori” を立ち上げて私の Web ページ (<http://e-ark.jp/>) にアクセスしたまえ。

T 君：無事アクセスできました、これで初期設定は終わりですよ。ところで先生、このホームページ、こんなに作ってご自分で管理されてるんですか？

O 先生：なーに言ってるんだ、これから君が管理者になるんだよ。

T 先生：えー！？

20:45 開発環境構築

T 君：先生、これで L チカができるようになったわけですか？

O 先生：まあまあ落ち着きたまえ。出来ないことはないが、先に開発環境構築をやっておくべきだ。L チカやおしまいでは意味無かろう？

T 君：そうですね。まず何からやれば。

O 先生：日本語環境の整備じゃないか？ Web ブラウザひとつとっても日本語が書けないと不便だからね。だからまず日本語フォントや日本語入力システムを

インストールしよう。なあと、Debian 系 OS だから必要な時に必要なだけ `apt-get` するだけだ。もちろん `apt-get` の前に `sudo` を付けるの忘れないこと。それじゃ今から具体的な手順を言うからこれもノートに取るように。☞ **T-2-5**

T 君：終わりました。メニューが日本語になりました。

O 先生：さて、じゃあ本格的に開発環境を整えよう。まずは、テキストエディタと `git` と開発言語。Ruby や Python は欲しいね。おっと `Tukubai` も忘れちゃいかん。あとはそれら各スクリプト言語のライブラリも入れて、Raspberry Pi の GPIO インターフェースを使うためのドライバ・ライブラリも入れて、それから音声が出せるようにオーディオドライバも入れたいところだな。あとは VNC あたりかな……。これらもさっきと同じく殆ど `apt-get` で出来るから簡単だ。これもノートに書いておいた方がいいぞ。

☞ **T-2-5**

T 君：意外とあっという間でしたね。

O 先生：読者の皆さん。ここまでインストールをしたイメージを、さっきの Web サイトで公開してますからどんどんダウンロードしてくださいね。あと私のオススメパッケージもどっさり詰め込んだマニアック版も公開しちゃおうかな。☞ **QR414**



T 君：先生？そこに誰か居るんですか？

O 先生：あーいや、何でもない。ごめんごめん。終わったらちょっと晩御飯にも行こうか。

T 君：はい。

22:32 ソフトウェアで Hello, World

O 先生：この時期は外に出るのも一苦労だな。車出す前に雪かきが必要だし。

T 君：はい、いくらママさんダンプで雪かきしても、この時期は厳しいですよ。

O 先生：そのうち車載ガジェットのネタ

ミニコラム#1: Raspberry Pi の本当の値段

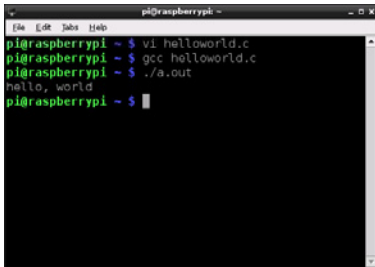
あらら、T 君は O 先生にまんまとぼったくられてしまいました。実は T 君が 1 万円で購入した Raspberry Pi Model B は、2013 年 2 月現在、RS オンライン (<http://jp.rs-online.com/>) や ModMyPi (<http://www.modmypi.com/>) といったネット通販サイトで、35 ドルで買えるんですよ。※より詳しく☞ **QR408**



QR408

などもやりたいな……。さて、食事休憩もしたところで、Hello, World しようか。
T 君：それはつまり、Lチカですね？
 Raspberry Pi 的には。

O 先生：それは最後のおたのしみ。まずは本当にソフトウェアで Hello, World だよ。食事もしたし、じっくりやろう。じゃあ最初は C 言語で元祖 “hello, world” だな。君なら簡単だろ？ gcc あるから書いてたらコンパイルして実行するだけだ。



T 君：はい、できました。
O 先生：次は、君の得意な Web で Hello, World かな。ブラウザで HTML ファイル開くだけだし簡単だろ？

T 君：HTML 書いて……。ブラウザで開いて……。はい、できました。ええと、大体このくらいですかね。
O 先生：最後に、『今どき』の Hello, World をやってみよう。

T 君：今どきというのは……？？？
O 先生：Raspberry Pi で Hello, World とツイートするんだ。実はこれは凄く大きな意味を持っていて、電子工作で作ったガジェットが Twitter で喋りだす時代ってことなんだよ。例えばドアセンサを付けたら、そのドアセンサが「ドアが開いたなう」ってネットでつぶやくわけ。

T 君：画期的ですね！
O 先生：それじゃやってみよう。そのためにはツイートをしてくれるコマンドが必要になるんだけど、今回は橋本商会さん(☞次頁ミニコラム #2)のサイトにある tw というコマンドを使わせてもらおう。はい、ノート取ってね。☞T 4-2-1
T 君：僕のアカウントが Hello, World ってつぶやきました。へえー、コマンドか

らツイートできるんですね。
O 先生：そうそう。じゃあいいよ Lチカやろうか。

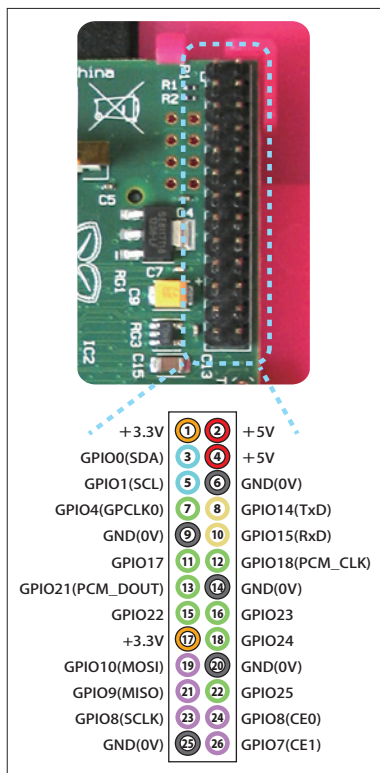
23:10 ハードウェアで Hello, World

T 君：いいよ Lチカやるんですね。
O 先生：いやあ、そうしたいんだけどねー。その前にレクチャーが必要だ。Raspberry Pi の GPIO というピンヘッダについて。ここ試験に出るからちゃんとノート取っておくように。☞T 4-2-2

T 君：え、試験するんですか？
O 先生：もちろん冗談だ。それでな、Raspberry Pi の SD カードスロットの隣、マイクロ USB 端子と反対側の角に 26 本のピンがあるだろう？ここに GPIO ポートがある。

T 君：ここに LED を繋げるんですか？
O 先生：そのとおり。でももちろんどこに繋いでもいいわけじゃない。各々の端子には役割があるんだ。

T 君：どんな役割が？



O 先生：大別すると、電源 (+3.3V、

+5V、0V=GND) と信号線。この信号線こそ GPIO なのだ。General Purpose I/O という名前からもわかるようにどれも汎用的に使え、信号の入力にも出力にも使えるのだけど、一部には I²C や SPI、アイスクエアシー エスピーアイ UART といったシリアル通信の機能を割り当てられるピンがあるんだ。つまりそれらに対応した電子回路も簡単に繋がるということだよ。

T 君：RS-232C にも対応していますか？
O 先生：RS-232C 準拠の装置と接続するにはロジックレベルの変換が必要だが、それさえ行えばもちろんできる。自作のプログラムから GPIO ポートの制御が可能なのだが、Lチカ程度ならシェルスクリプトから簡単にできる。というわけで、シェルスクリプトで Lチカするぞ。

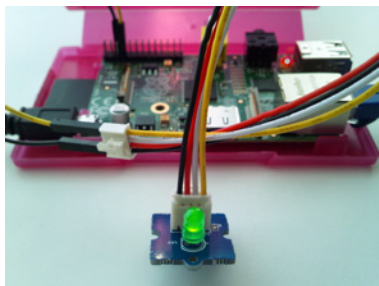
T 君：ワクワクしますね！
O 先生：まずは回路を組もう。だんだん電子工作っぽくなってきたらどう？
T 君：半田ごて使うんですね？
O 先生：いや、今日は使わないから大丈夫。お手軽だろう？

T 君：確かに手軽ですね。ちょっと残念ですが。
O 先生：今日は機材を貸すが物品リストを教えるから後日買っておいてくれよ。
T 君：はい、ノートにメモします。でもこれ、秋葉原に行って買うんですか？
O 先生：大丈夫、全部ネット通販で買えるよ。はい、じゃあ今から言うように組み立てて。後でできるようにノートも忘れずに。☞T 4-2-2

T 君：回路できました。
O 先生：よし、じゃあシェルスクリプト書いて。GPIO の制御は、/sys/class/gpio 内のファイルで echo でいじればいだけだ。ファイルの詳しい使い方は今から教えるから……

T 君：「ノートに書くように」ですね。☞T 4-2-2
O 先生：さてどうだい？
T 君：あれれ？点滅しません。
O 先生：うーん、プログラムを間違えて

るせいか、配線を間違えてるせいか、どつちの可能性もあるからよく確認して。



T君：あ！チカチカしました！配線ミスが原因だったみたいです。

O先生：おめでとう。じゃあ次はスイッチのON/OFFを読み取ってLチカしてみよう。Lチカだけだと、GPIOは出力としてしか使わないが、スイッチを読み取るには入力としても使わなきゃならないからね。これも教えるから、さあ配線してプログラムして、あとノート！

T君：……先生、なかなか手こずっちゃいましたでしたができました。スイッチONの時だけホラ点いてますよね。

O先生：合格！じゃあ、Hello, Worldやろう。

T君：え、Lチカ=Hello world ってことだったんじゃないんですか？

O先生：なーに言ってるんだ！ちゃんとモールス信号でHello, Worldを表現するんだよ。モールス信号の点滅ルールも教えるからプログラムを組んでみたまえ。

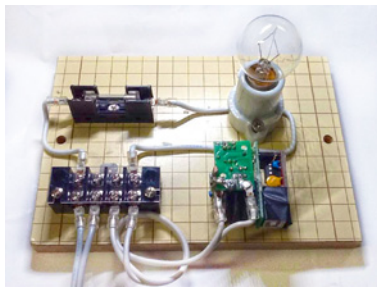
T君：こ、こうですかねえ……。

O先生：H・E・L・L・O・,・W・O・R・L・D。よし合格。やっとできたか。1時過ぎてし

まったな。まあ、最初はそんなもんだよ。

T君：ノート取りながらですかね……

O先生：じゃあ今度はこれでLチカしてみたまえ。



T君：え、それは電球じゃないですか！

O先生：そうだよ。電球はLight だろ？これだってLチカじゃないか。

T君：なるほど……。でも、こんな電球まで制御できるんですか。スゴいですね。

O先生：そうだろう。でもな、これは今まで以上の緊張感で臨まなければならない。100Vの回路を扱うんだから、一歩間違えば感電したり火事になる。Ctrl+Cで無かったことにできるソフトウェアの世界とは大違いだ！心するように。それじゃ、回路の組み方を説明するぞ。

T君：はい。

O先生：配線終わったかい？

T君：はい、OKです。

O先生：まあ大丈夫そうだな。それじゃ電球側についている電源プラグをコンセントに挿して。

T君：挿しました。

O先生：プログラム実行して。

T君：あれ、点かないなあ。あ、この配線！正しくはこっちですね、ノートノート。

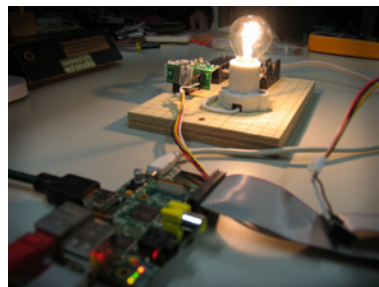
O先生：T君ダメだ！今はノートを取ってはいかん。

T君：？

O先生：高電圧を掛けたまま作業を中断しちゃう絶対いけないんだ。うまくいかないからといって、一旦休憩するなんてのもってのほか。まず安全な状態にすべくコンセントから抜くこと！

T君：はい、肝に銘じます。

O先生：さてどうだい？



T君：先生できました。これスゴいですね！



QR416

O先生：そうだね、Lチカといっても電球でやる人はあまりいないからね。お疲れさん。

1:29 O先生冴える！

O先生：いやあ、よくやったね。おめでとう。さてと、こうやってRaspberry Piの実力が垣間見えたところで、もっと詳しく教えてあげよう。Wi-Fiや第二の有線LANを繋ぐ話や、IPv6の話なんかも重要だ。よーし、今夜は特別講義だ！T君、ノートの準備はいいか？

T君：せ、先生～、眠気か。

O先生：じゃあ今日は概要だけにしておこう。詳しくはまた次回にな。

T君：でも講義はやるんですね（汗

O先生：読者の皆さん！参考文献やサイトをまとめておいたので、ぜひ読んでくださいな～。

T君：先生。また、一体誰と会話を……



QR522

ミニコラム#2: Adafruit社と橋本商会さん

Raspberry Pi にユーザ環境を構築する際にとっても参考になるサイトと2つご紹介いたします。※より詳しく



QR418

◆Adafruit Learning System(<http://learn.adafruit.com/>)は、Adafruit社が公開しているサイトでチュートリアル記事が豊富で、Pythonを利用したコードのサンプルがたくさんあります。

◆「橋本商会」さん(<http://shokai.org/blog/>)は、Raspberry Pi の応用例やノウハウが豊富にあり、特にRubyを利用したサンプルが多いのが特徴です。記事中で紹介したターミナルで使うTwitterクライアントtwも橋本商会さんがRubyで開発されたものです。何より日本語で書かれているのでとても読みやすいです！:-)

スペシャルインタビュー

小さなガジェットに息づくUNIXの思想

小学生の頃にはすでに、真空管などの部品を組み合わせ、ラジオやオーディオの周辺機器を自作していたという大野浩之先生。大学時代には村井純先生の手ほどきを受け、UNIXに目覚め常にUNIXとともに生きてきた生粋のUNIX使い、すなわちUNIXネイティブである。「僕は、UNIX屋であり、電子工作屋。2つの世界の壁を取り払い、両者を橋渡しする機が熟したと思う」。まさに世の中では電子工作熱が高まってきており、そしてパーソナルファブ리케이션という言葉が注目されつつある。満を持してのUSP MAGAZINEへの寄稿に際して、大野先生の思いを語ってもらった。

(聞き手：松浦智之、まとめ：柏崎吉一)



おおのひろゆき ● 東京工業大学大学院講師の後、情報通信研究機構 (NICT) で非常時情報通信の研究を主導しつつ内閣官房に併任となり政府の情報セキュリティ確保にも尽力。現在、金沢大学総合メディア基盤センター 情報基盤部門長・教授。

——大野先生のご経歴を伺いたと思いますが、まず現在、大学で取り組まれていることから教えてください。

現在は、金沢大学総合メディア基盤センターの情報基盤部門という部署に所属し、学生や教職員が利用する学内の情報通信ネットワークインフラを構築・運用する仕事をしています。金沢大学に赴任したのは、2006年4月で、それまでは東京が仕事と生活の拠点でした。

一方、研究者として危機管理や情報通信、情報セキュリティなどを専門に研究しています。たとえば、大規模災害が起きた際に情報通信を可能にする新しいデバイスの開発やスマートフォンで通信を中継する仕組みを研究する、ε-ARK

Project (イーアーク・プロジェクト) を推進中で、今後も緊急時・非常時に役立つものを形にしたいと考えています。

秘密のメニューを
そろそろ出してもいいと思った

——現在のお仕事や研究には表立って「電子工作」の文字が出てきませんが。

電子工作は私にとって、子供の頃からの趣味でした。趣味が昂じていつでも研究できるレベルには到達していましたが、あえてそれを研究テーマに選びませんでした。レストランでいうと、お客さんに出せばウケることは分かっていたけれど、裏メニューにしていたんです。

いま思うと、メインの研究で行き詰った時、ライバルが現れて研究競争に競り負けた時に気持ちを維持するための最終手段(笑)。「俺にはこの秘密のメニューがあるぞ」と。研究者というのは孤高であるほど、そういうものが必要です。

ただ、自分の人生も折り返したし、世間では電子工作に対する追い風も吹いている。そろそろ表に出してもいいんじゃないかと思い始めました。それで、かつては電子工作関係の人が集まるカンファレンスやイベントに参加する際は個人名で出ていたのですが、いまは堂々と大学の名を出して参加しています。

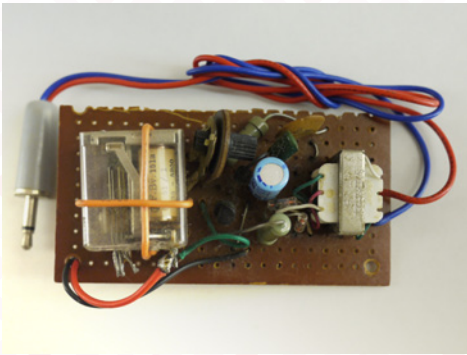
——USP MAGAZINEへの寄稿が決まった背景には、大野先生と私が意気統合した経緯がありましたよね。

去年のMaker Faire Tokyo 2012で、T君こと高嶋君に、貴社を紹介してもらったのが縁でした。もとより、USP研究所の経営方針やユニケーション開発手法の考え方、実際に企業の業務システムや大学で活用される実績、所長さんの思想、編集長さんの情熱に深く感銘を受けていたため、今回の記事の執筆は二つ返事で引き受けさせていただきました。

——ところで、USP研究所、および本誌のコンセプトは、1976年に米国で出版された“Software Tools”(邦題：ソフトウェア作法)に由来します。この本を日本語に翻訳した木村泉先生の研究室の助手を大野先生がされていたというのも何か縁を感じますね。

同書で感銘を受けたのは、非常にシンプルな物を組み合わせることができるシステムの美しさです。そして適材適所で多様な道具を活用することの重要性を語っています。多様性があればこそ、適材適所も可能になる。この概念は、多様性のるつぽでなければならぬ大学のあるべき姿に通じていると思います。

Software Toolsの考え方が、いままた脚光を浴びているそうですが、世の中で機が熟してきたのだと思います。たとえば今回取り上げたRaspberry Pi(以降RPI)では、LEDを点灯させるのに、Cで書く方法もあるし、シェル上でコマンドを打ち込む方法もある。いくつもの方法をとりあげながら、どれがよいかを議



▲中学生の頃、初めて自分自身で設計し、実装したという電子作品。音声としてテープに記録されているモールス信号を元に実際のモールス信号を送出するという。

論するスタイルで、みなさんと一緒にその思想を実践していきたいと思います。

電子回路でシェルスクリプトに通じる面白さに目覚めた

——ところで、大野先生と電子工作との出会いはかなり早いとか。

秋葉原デビューは8歳のときです。今年でもう45周年ですね。最初は、ラジオ少年でした。「ラジオの製作」、「子供の科学」、「初歩のラジオ」といった雑誌が教科書でした。その頃には回路図はだいたい読めました。ラジオのデッドコピーとかしていましたから(笑)。

中学生の頃はアマチュア無線。すでに大学2年生くらいの知識がありましたね。アマチュア無線用トランシーバーに自作した機器を取りつけるのがマイブームでした。効率良く短波通信するための音声コンプレッサーとか、モールス通信を自動化する装置とか。CQ誌やトランジスタ技術という雑誌にいろいろ出ていて、それをアレンジして組み込む、というのをやっていました。いまから思えばかなりあやしい設計もありました(笑)。

高校に入ると、初期のマイコンが始めました。定番ですが、私も NEC の TK-80 に心をワシづかみにされた一人です。後は、PC-8001、8801、9801、DOS/V 機、というパソコン時代の流れにそのまま乗ってきました。扱うハー-

ドはその時々で違いますけど、アダプターとか、通信モジュールなどを必要に応じて作るという感じで、いつもものづくりをしていましたね。

ただし、パタッと工作しなくなった時期も時々ありました。そうすると「ハンダゴテ、どこに行ったっけ?」というような具合で。自分の中の電子工作のブームにはだいたい5年~10年くらいの周期があつて。今また再燃していま

す。そのため、電子工作用の CPU でいうと Z80 から、いきなり AVR に飛びました。ちょうど3年前に脳内の電子工作スイッチが ON になってから、ずっとそのままですね。

——子供の頃は部品を買う資金をどうやって捻出していたのですか。

もらったお年玉とかひたすら貯め、とにかく安い店を探しました。近所の廃品回収業者の店も通いました。この部品、もらっていい?と云って。真空管はソケットから外しやすかったんです。たまたま、良質な業者が家から自転車で行ける距離にあつて、その店の20代くらいのお兄ちゃんが「坊や、何作るの?」と云って親切に教えてくれたんです。

その頃、オーディオ機器も弄りました。プリアンプにイコライザーをつないで、エフェクターをかけてからメインアンプにつなぐとか。つまり当時から、コマンドをパイプでつなぐようなことをやっていたんです。A、B、C というコマンドがあるけど、そのつなぎ方だとうまく通らない。こっちの出力をここに入れるのがいいよ、と。真空管回路を組み立てる中で、「パーツを組み合わせて、新しいシステムを作る」という、いまのシェルスクリプトに通

じる考え方の面白さに目覚めました。

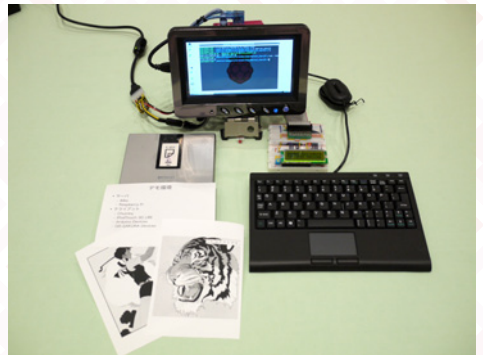
村井純先生に会い、そしてインターネットと共に生きてきた

——恐ろしい小学生ですね。

周りの友達は、野球とかやっているのに、自分だけ、違う方向に自転車走っていました。

ただ、振り返ると作っていたのは殆ど周辺機器なんです。無線機本体はつくらないけど、周辺機器は作る。後の PC いろいろでも、マザーボードを買って、クロックアップして、水冷して、といった表舞台を歩かずに裏道ばかり歩いている(笑)。人生もそうです。米国にもさんざん行きましたが、40回以上行ったサンフランシスコやサンノゼの裏道は詳しいが、NY に行ったことがない。不思議と路地裏と相性がよい人生(笑)。秋葉原もメインストリートの一本裏通りの部品屋街を歩いているほうが、面白いものに出会ったりします。しかもメインストリートを先取りしている。

大学の際は、ほとんど電子関係の授業には出席せず、単位を取るだけ。ただ、東工大の修士1年の時に、村井純先生が助手で着任して来られたんです。修士1年の1月くらいに、初めて非公式にアカウントを作ってもらい、UNIX デビューしました。VT-100 という端末装置でメールを送ったのが最初ですね。それ以来、



▲市販の A6 プリンターを Raspberry Pi で制御。ドライバは主にシェルスクリプトで書き起こしている。連載が続けばこういったものも紹介してきたという。

村井先生とのお付き合いがかれこれ四半世紀続いて、UNIXとインターネットの発展と共に生きてきた、という感じです。

Arduino には無かった Raspberry Pi の新たな魅力

—今回の記事では、ハードウェアおよびソフトウェアは、明示的な場合を除き、大野先生が自ら設計し実装したもののばかりです。その中でワンボードマイコン RPi が出てきますが、その魅力とは何でしょうか。

注文した RPi が私の手元に届いたのは、2012年11月頃です。手にしてすぐ私の工作魂に火が着きました。こいつはすごいや、楽しいや、という感覚は、Arduinoなどで過去にも味わったことがありましたが、RPiは、尋常ではなかった。これをみんなに伝えなきゃ、という使命感のようなものまで湧いてきたのは人生初です。それから編集長さんに会って、USP MAGAZINE への記事掲載へと話が決まっています。

RPiは、一歩前の Arduino に感じた魅力を全部持っていて、なおかつそれを全面的に加速した感じですか。Arduino は、シールドと呼ばれる標準化された小さなボードを組み合わせることで、いろんなことができます。ある場合には、モーターを駆動する、センサになる、通信をする、PCと連携する。Arduino 本体には手を出せないが、シールドを使えばいろいろできます。

しかし、Arduino にも限界が見えてきました。CPUは8ビットでメインメモリは2KB。1500Byteのイーサネットパケットをひとつ受け取ると、たちまちメモリが不足してしまう。GR-SAKURA や Arduino Due といった32ビットのボードにも魅力を感じるのですが、そんな中で、UNIXが動く RPi と出会ってしまった。Arduino 的な使い方もできるし、パソコン的にCでもシェルスクリプトでもプログラムを書ける。クラウドとの

連携もコマンドひとつで簡単にできる。Arduino のライブラリとの完全な互換性は無いけれど、この小さなガジェットに息づく UNIX の思想には深く共鳴できるのです。

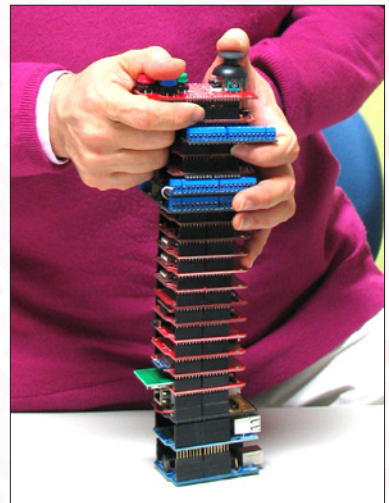
RPiは、それ一台あればソースコードを編集してコンパイルでき、ライブラリもプログラムも、ソースコードと連携した形でネット上に置けます。ある機能を提供するライブラリが欲しい、と思ったら、ネット経由のインポートも簡単にできる。そういう部分を見ると、電子工作の新しいプラットフォームになりえます。

たとえば、ロボコン大会では開発系でプログラムを組んでから、それをロボット本体に書き込んでいます。でも RPi を使えば、開発も競技もこれ一台で済むし、成果をリアルタイムにまとめたサイトも同じ RPi 上に作って直ちに公開できます。

実は、電子工作を楽しんでいる人は、UNIXに興味がない人が多い。彼らにとって重要な CAD のようなソフトウェアが Windows でしか動かないという現実があったからです。でも RPi を使えば、シェルスクリプトでデータを生成し、SSHで他のサーバーに飛ばし、処理した結果を受け取って、次の処理に渡す、というクラウド連携でさえコマンドライン一発でできます。これは画期的だと思います。

—UNIX系の組込系プラットフォームには、既に OpenBlocks、BeagleBoard 等もありますが、RPi と違うのは、その値段でしょう。わずか35ドルでここまでできるのは本当にすごい。

これは決定的だと思います。35ドルといえばランチ3回分。これだけの機能を備えていながらも、同じだけの機能をシールドで補った Arduino より大幅に安価。だったら、UNIXネイティブ向けの電子工作塾を始めよう。RPiは、学習教材として生まれてきましたが、研究用としても優れています。もちろん、プロフェSSIONALにとってもプロトタイプ



▲ Arduino に接続するシールドと呼ばれる拡張ボード（あるだけ重ねていただいた）と、Arduino 本体（一番下）。Raspberry Pi 登場までは、こうして Arduino を堪能していた。
※これは撮影のために重ねただけであり、実際は、こんなに重ねては使いません。

イピングに使えます。私も、先程述べた自身の研究テーマ ϵ -ARK Project に大いに活用していきたいです。非常時に求められる情報通信サービスを、Software Tools の思想のもとに RPi で実現する。低コストで、パワフルで、オープンな、こんな標準プラットフォームの登場をずっと待っていたんですよ。

—しかも SD カードに環境が収められる点が優れてますよね。

自分が作った環境を SD カードにイメージ化し、他の人がその SD カードを RPi に差し込めばいい。RPi 本体には何も書き込まないから誰かが使っても元の環境に戻すことを考える必要がなく次の人がすぐ使える。

今、記事を通して伝えたいもの

—ところで、この記事の意味とは。この記事では、教材や製品のプロトタイプを作るといっていいでしょうか。

大学でのコロキウム (colloquium, 複数 colloquia) やゼミナール、さらには NHK の白熱教室などのノリで、若い

メインテーマ

■ # 1

Raspberry Pi 事始め

- ・開発環境構築
- ・“Lチカ” (LED など点滅)

■ # 2

計測・制御・ネットワークを操る

- ・Lチカの次は「モーターぐるぐる」
- ・夏休み電子工作のすすめ

■ # 3

O先生 & T君の作品発表!

- ・こんな作品つくったよ
- ・イベント出展レポート

■ # 4

Internet of Things (IoT) 時代を切り拓く

- ・IoT とクラウドの密接な関係
- ・数々のネットワーク技術を駆使し、電子機器にクラウドへの道をひらく

トピックス

● Raspberry Pi の可能性を広げるインターフェースのはなし (GPIO, I2C, SPI…)

● 電子工作をネットの脅威から守るセキュリティのはなし

● e-Gadget
「電子小物」を自作するはなし

● 電子工作時代の IPv6 と下層レイヤー (ZigBee, PLC, etc) のはなし

本連載は、インターネットとリアルな紙面とを結ぶ新たな試みでもあります。次号予告を含む最新情報はこちら [QR314](#)



QR314

▲大野先生が構想する今後の展開 (内容は予告無く変更される可能性があります)

T君がO先生と自由闊達にやりとりしながら、技術を身につけていくストーリーを考えています。

ところで、かつてワークステーションと言われていたUNIXシステムが、一式300万円くらいしたという1990年頃に、それを使いこなしたいシステム管理者のための手引きのような記事を、スーパーアスキーという雑誌に連載していました。「root 1/1000000」(世界に100万人いるであろうUNIX管理者=rootユーザーのうちの一人という意味を含めた)というタイトルで、T君がO先生と交わしたような会話を通してT君ではなくK君が育っていく、という話でした。UNIXシステムの面白いところは、時を経ても根本が変わらないので、いま読み返しても結構通用することです。その連載の最終回で「またいつかどこかで再会しよう」と書いたのですが、それから20数年経って御誌で実現した形です。しかも、1台35ドルのRPIは当時300万円くらいしたワークステーションと機能的にそれほど変わらないので、root

ユーザーは100万人ではなく1億人以上になるかもしれないのです。

今後、機会があれば寄稿し続けたいと思いますが、その場合、日頃UNIXに親しんでいる方であれば小学生から年配の方までどなたにも楽しんでいただける内容にしたいと思います。RPIなら、電源アダプタとHDMIケーブルを用意すれば、テレビの画面に、「ハッピーバースデー、○○ちゃん」と表示できます。これだけでもお子様向けのとてもすてきなプレゼントになると思います。もともと児童や生徒の利用も想定されているので、Scratchという、小学生でも使えるように考えられたコンピュータ言語も入っています。RPIは、決して専門家だけのものではありません。

この記事をつきかけに、読者のみなさんにはぜひ何か新しいRPI作品を発表していただき、作品の所在地をGoogleMapのようなクラウド上の地図に集めて共有できるようにしたいと思います。その結果、「ラズベリー栽培」が活発な地域が一目でわかるようになった

ら面白いのではないのでしょうか。

——本誌読者へのメッセージを聞かせてください。

UNIXネイティブ流電子工作の楽しさと簡単さ、美しさを伝え、これをきっかけに、日頃からUNIXに親しんでいる多くの読者のみなさんに電子工作に興味を持ってもらえればと思います。

UNIX屋さんと電子工作屋さんの間には、これまでお互いに踏み込まなかった領域があります。例えばUNIX屋さんにとってみれば、制御したい電子機器をインターネットに繋ぐために新たにインターフェース回路を手作りするという対応は、一般的ではありませんでした。対して電子工作屋さんにとってみると、いくつもの独立した計測や制御を同時に行う「並列処理」は慎重かつ正確に実装しなければならず、UNIXというリアルタイム性のないOS上のシェルスクリプトで行おうなどという発想はなかったと思います。しかしRPIの登場で、こうして互いにとって敷居の高かった問題が、簡単に美しく解決できるようになります。

今後の寄稿では、互いの分野の作法も伝えてゆきたいです。UNIX屋さんはよくコーヒーを飲みながら作業をしますが、電子工作をする時は考えものです。機器の破損、さらには感電のリスクがあるからです。一方、電気工作屋さんも、電子工作した機器をクラウドに接続するとなったらインターネットのセキュリティ上の脅威から自分が作った機器を守るために、覚えなければならぬ作法があります。もしも、ネットワークを通じて自分が作った機器が制御するヒーターが不正に遠隔操作されようものなら火事を起こしかねません。

USP MAGAZINEを通じて、UNIX屋さんと電子工作屋さんそれぞれが持っている技術、作法、美学といったものを共有し、お互いに見えなかった領域の広がりを見せていけたらいいですね。



Raspberry Piで使えるOS

金沢大学大学院電子情報科学専攻 大西和鷹



より詳しく
QR524



はじめに

最近スマートフォン業界ではiOS・Androidに加え、Firefox OS、Tizen、Ubuntu Phoneなど新たなOSが次々と発表されています。その昔、「コンピュータ ソフト無ければ ただの箱」という言葉があったそうですが、コンピュータを使う上でOSが欠かせないというのは今も昔も変わりません。Raspberry Piも立派なコンピュータですので、何をやるにもまずはOSの用意が必要です。

公式で提供されているRaspbianはDebianをベースとしており、Linux用に提供されている様々なソフトウェアがそのまま動きます。HDMIやコンポジットなどの映像出力、USB、イーサネットにGPIOまで付いたコンピュータが3000円弱で買えてしまうというのもRaspberry Piの魅力の1つだと思います。

もちろん、スペックは値段相応ですからサーバーとしてバリバリ働いてもらうのは難しいところですが、例えばApacheをインストールし、他のマシンからブラウザでRaspberry PiにアクセスしてGPIOを操作する……といった事が簡単に出来てしまいます。これだけでも様々な応用が考えられますね。

Raspberry piで使えるOSはRaspbianだけではありません。公式サイトで提供されているRaspbian以外にもいくつか提供されています。

インストール

Raspberry PiのOSは主にインストール済みのディスクのイメージとして提供されており、これをダウンロードしてddコマンドを使ってSDカードに書き込むことで起動します。

OS

◆ Raspbian

Raspberry Pi用に開発されたOSです。とりあえずRaspberry Piを動かしたいだけならこれで十分でしょう。ちなみにRaspberry Piは元々子供の学習用コンピュータとして開発されており、Scratchなどの学習用ソフトがデフォルトでインストールされています。

◆ FreeBSD

歴史ある安定性とセキュリティ重視のサーバー用OSです。ただ上記の通り安定性を求める用途にはそもそも



▲ Firefox OS を Raspberry Pi で動かしているところ

Raspberry Pi は向いていません。

◆ Android

言わずと知れたスマートフォン向けOSです。ただし正確には提供されているのはAndroidに改造を加えたCyanogenModというOSです。(ベースになっているのはAndroid 4.0) そのためPlayストアからアプリをインストールして使うことはできません。また、Raspberry Piのスペックでは力不足で、非常に動作は遅く、はっきり言って使い物にはなりません。

◆ OpenELEC

動画や音楽などのメディアを再生する用途に特化したOSです。起動するとHDDレコーダーのように動画や音楽の再生を行うことができます。Raspberry PiはMPEGハードウェアエンコーダーを搭載しており、フルHDの動画でもコマ落ちせずに再生することができます。録画サーバーで撮りためた番組をTVに繋いだRaspberry Piで観る、なんて使い方が出来そうです。

ベースとしてEmbedded Linuxという組み込み用のLinuxを使用しているため、動作が非常に安定しているという特徴もあります。

◆ Firefox OS

未だ日本では搭載した機種が発売されていないスマートフォン用OSのFirefox OSもRaspberry Piで試すことができます。正確にはOSとしての機能は含まれておらず、Raspbianなどの他のLinux上で起動させます。

◆ Chromium OS

機能はブラウザだけというクラウド専用OS「Google Chrome OS」のオープンソース版です。Raspberry Piで動くイメージは近日公開(?)とのこと。



ユニケーージ開発手法 教育講座のご案内

```
#####  
# ユニケーージ開発手法は、  
# UNIX系OSとテキストとシェルスクリプトを利用し、  
# 「安く、早く、やわらかく」情報システムを構築できる、  
# 手離れのよい、「日本発の」ソフトウェア開発手法です。  
#####  
この手法は、2008年、IPA（独立行政法人情報処理推進機構）主催の  
「ソフトウェア・プロダクト・オブ・ザ・イヤー 2008 基盤ソフトウェア部門」を  
受賞しました。
```



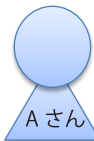
■ 手法の特徴 ■

- ① UNIX系(Linux, BSD..)のベーシックな機能・OSSを利用。
> ほとんどのUnix環境で動作
- ② ユニケーージコマンド(usp Tukubai)を使用したシェルスクリプトで記述する。
> 古くて斬新なアプリケーション
- ③ RDBを使わず、テキストファイルを整理整頓する。
> テキセツなデータ管理
- ④ データを整理整頓するシステムを構築してから、アプリケーションを開発する。
> 本来の開発順序
- ⑤ 業務特化したサーバー同士のファイルのやり取りで全体のシステムを実現する。
> 効率的なサーバー配置
- ⑥ システム内部は自由度が高く、外部とのやり取りは強固にガードする。
> 自由度の高いセキュリティポリシー
- ⑦ 開発の為のドキュメントは少なく、運用理解の為のドキュメントは充実している。
> 活用されるドキュメント



「ユニケーゼ開発手法の教育講座は、私に UNIX の始め方を教えてくれた。」

～ S1(UNIX 入門編)を受講したAさんに、教育講座のエピソードを伺いました。～



\$ episode 1 - 頭ではなく手で覚える

テキストには豊富な TRY (例題) があり、ともかく「手で覚える」ことを要求されました。つまり、ひたすら入力し、実行し、結果を確かめるといった作業を繰り返すのです。

最初はよく理解できなかったのですが、とにかく例題を“入力”、“実行”しているうちに、イメージがはっきりしてきて、“理解”できました。さらに、パラメータを少しアレンジしたり、入力データを変えたりして試すと、動作が非常によくわかってきました。

\$ episode 2 - UNIX の素晴らしさ

OS の役割や端末の意味の学習から入るのですが、自分ももともとは Windows 上でアプリケーションソフト開発を行っていたので、UNIX と Windows の違いがよくわかりました。コマンドを入力するオペレーション自体は、MS-DOS とそれほど違和感はありませんでした。

また、さまざまなコマンドの汎用性の高さに驚きました。ほとんどのデータがテキストでできているからこそですが、システムの様々な情報を、実際に自分で grep を使って拾い出してみたときには、正直“感動”しました。また、セキュリティは大丈夫なのかなとも思っていたのですが、パーミッションについて学習すると、どこを隠してどこを見せるかがちゃんと考えられていて、「ああ、頭がいい」と、また感動してしまいました。

\$ episode 3 - vi (Vim)

最初は起動しても何も入力できないし、「AA」と入力すると「A」とだけ表示…あれ？という具合に、今まで使っていたエディタと比べて非常に取っ付きにくかったのですが、講義中は vi 以外は禁止。でもそのおかげで、短時間で慣れることができました。

コマンドを覚えていなかったときは、ファイルの先頭に戻るのに「kkkkkkkkkkkkkk…」とやっていたよ。「h j k l」だけで移動は時間がかかっていたのですが、「^ O \$」や「G gg」さらには「w W b B e E」など、豊富にある移動コマンドを覚えると、カーソル移動が高速に行えるようになり、今では最初とは逆に、自分にとって超便利なエディタになっています。

■ ここをチェック！ ■

- ①ユニケーゼエンジニアサイト UEC (usp engineer's community)
<https://uec.usp-lab.com/>
- ②教育講座の日程のご案内
<http://www.usp-lab.com/LECTURE/CGI/LECTURE.CGI>

USP 教育

検索

シェルスクリプト大喜利

第八回

司会：『もっと吹く』編集長・みかん

皆様こんにちは。三か月のご無沙汰、シェルスクリプト大喜利（略して sh 大喜利）のコーナーです。

このコーナーも八回目。三か月おきに開催してるので、もう丸二年経ちました。よくこんなおちゃらけコーナーが続いてきたなあ。……と思っていたら、回を重ねる度盛り上がり、何と投稿数過去最高！SoftwareDesign 誌等では Unix シェルの魅力を訴えたり、USP 友の会も **シェル芸** と名付けたクイズ大会（いや勉強会）を仕掛けたりで盛り上がる中、**PowerShell** でお題に挑む方まで現れたり、最近の動向に少々コーフン気味のアタクシです。

よーし、sh 大喜利も盛り上げていくぞー。というわけで、毎度お馴染み、まずは本コーナーのシステムをご説明！

シェルスクリプト大喜利とは

シェルスクリプト大喜利特有のルール

- 一、sh 大喜利はクイズやテストではありません。なので決まった答えというものはないのです。あえて言うなら面白いスクリプトが正解！
- 二、面白いスクリプトとは例えば、こんなもの。
 - イ、人が考えつかない意外性がある
 - ロ、美しい or 芸術的 or 記述がシンプル・短い or 高速
 - ハ、アイデア・こだわりが光る
 - ニ、ネタになるようなバカバカしさ、くだらなさがあるなど。でも最後のは段位強制返還の恐れありよ。:-)
- 三、スクリプト動作環境は Linux とします。そして、特に断りなき場合は、Linux JM (<http://linuxjm.sourceforge.jp/>) に記載されているコマンド及び機能のみ使用可能とします。これは多くの人が楽しめるようにするためなのです。（JMにあるので、C シェル系での解答も OK！**あと次回から ksh も zsh も OK!!!**）
- 四、sh 大喜利はシェルスクリプトを披露する場なので、

Perl や Ruby、Python などは使っちゃダメです。そもそも JM にも載っていません。逆にシェルスクリプトにとって不可欠な awk や sed 等は OK です。JM にもありますし。でも、よっぽど面白ければ、なきにしもあらず？

五、Open usp Tukubai (<http://uec.usp-lab.com/>) も使用 OK！但し、使う意義がそれなりに感じられないと採用はキビシイですよ～。

ルールもおさらいしたところで、今日も始めましょう。

本番開始

<第一問>

1 ~ n (n は引数で指定) の自然数の中に存在する『累乗数』を全て求めるシェルスクリプトを書いてください。

またまた数列問題ですよ。投稿がたくさん来るからって調子に乗り過ぎよね。それはさておき、累乗数というのは何かの x^y (x,y は自然数で y は 2 以上) と書き表せる自然数のこと。例えば 9 は 2^3 だからこれも累乗数の一種。これを判定するには 1 個 1 個試していくしかないと思うんだけど、どういうふうに試すかが腕の見せ所。

さて、どんな投稿が来ましたかな。

◎お酒屋さんの解答

```
1 #!/bin/bash
2
3 echo $1
4 awk 'BEGIN{print 1}{
5     for(x=2;int(x^2)<=$1;x++){
6         for(n=2;x^n<=$1;n++){print x^n}
7     }
8 }'
```

なんと、USP の教育講座 (44 ページ) を受けてくださった方からの投稿です。ありがとうございます。

$2^2, 2^3, \dots, 3^2, 3^3, \dots, 4^2, 4^3, \dots$ と、2 乗以上の計算を、引数

n の値を超えるまで順番にやったそうです。ただし 1 は特別扱いするという「反則技」を使ったとコメント。

反則技とまでは言いませんが、今回の投稿は最も小さい累乗数である 1 を計算によって求めず、既知の累乗数として表示するものが多かったのですよ。また、1 を与えると正しく動かず、ボツになった投稿もありまして。

確かにそれは解答の美しさでは一步劣りますね。しかし、お酒屋さんの投稿は今回の投稿中で計算が最速だったのです。そこに敬意を表して**二段授与**だ！

◎gori.sh さんの解答

```
1 #!/bin/sh
2 dc -e $1`dss1sc1p[[[plc*dls!<a]sa1c1+dscd*dls!<alclsl
   !<b]dsbx' | sort -un
```

これはまたマニアック！なんと dc コマンド使って解いていますよ。しかし何だろねえ、マニアックすぎて呪文にしか見えないぞ。一生懸命意味を解読してみると、dc の処理はお酒屋さんとどうやら同じようで、やはり 1 は特別扱いしているみたいですよ。でも、こんな風に書けるとは面白いねえ。よし、**一段授与**。今六段ね。

そして一人だけ、1 を特別扱いしていない投稿も……。

◎イタローさんの解答

```
1 #!/bin/sh
2 seq 1 $1|awk '{x=1;do{if($1%x==0){y=x;do{y*=x;if(y=
   =$1){print;next}}while(y<$1&&x>1)}x++}while(x<$1)}`
```

アタクシが USP 友の会ブログ上に、その点に言及したお題解説を書いたのを読んだそうです。あ、どうもありがとうございます。

あとこの解答は累乗数を求めるアプローチが先の投稿とは逆で、手当たり次第に累乗値を計算してから整理するのではなく、この数は累乗数かどうかを判定してますね。速度比べをすると前者の方が圧倒的に速かったです。

特別扱いしない美しい解答ありがとう！ブログ見てくれたし、一人だけだったし**二段授与**。これで三段だ。



では第二問！

<第二問>
各行に並ぶ英単語のアルファベットのソート結果を最初の列に挿入するシェルスクリプトを作ってください。

分かりにくいので具体例を解説します。“stop” と書かれている行があったら、それをソートした“opst”という語を先頭に付け足して“opst stop”という行を出力せよという意味です。本誌前号にて、この作業を Perl で軽くこなしている記事があり、悔しかったので読者の皆さんに解答を求めたというものでした。さてどうでしょう。

◎Kさんの解答

```
1 #!/bin/sh
2
3 while read line; do
4   echo -n $(echo $line | fold -w 1 | sort | tr -d `
   ¥n´)
5   echo " "$line
6 done
```

第二問は実はいっぱい解答が寄せられたんですが、一番すっきりしているなどと思ってまずこれを採用！素直で分かり易いじゃないですか。

シンプルイズベスト、シンプルイズビューリフォー！というわけで一段授与。只今四段。

このお題に対する解法は概二つに分かれ、一つは前述のような各行毎にループさせるもの、もう一つはパイプを使い、実質一行野郎なものでした。こちらは「元の行番号を付けながら 1 文字 1 行化して、ソートして、元に戻して行番号削除」という流れですな。

というわけで以降の解答はそのパイプ方式のもの。

◎t5tmyさんの解答

```
1 #!/bin/sh
2 cat -n - |
3 awk '{print $1"<"$2">"}' |
4 sed -e 'p;s/`.*</;/s/;/;/s/¥(.¥)/¥1¥
5 /g´ |
6 awk '{if ($1 ~ /<.*/>) {T=$1} else { print T$1}}´ |
7 sort -n |
8 sed -e 's/`.*</;/s/`.*¥(.¥)/¥1/´ |
9 tr `¥n´ `´ |
10 sed -e 's/;</¥
11 </g;s/://g´ |
12 sed -e 's/`¥(.¥)*¥(.¥)*¥/¥2 ¥1/´
```

この投稿（シバンは入れさせて貰いました）も概ねそうなるわけで、そうそうまさにこんな感じですよ。初参加ありがとう！**初段授与**。

しかし元の行番号を付けつつ 1 行 1 文字化とかその逆の操作といえば、Tukubai の得意技。そんな投稿も来ないかなーと思っていたらちゃんと来ました。

◎お酒屋さんの解答

```
1 #!/bin/sh
2 awk '{
3     for(i=1;i<length($1);i++){
4         print NR,$1,substr($1,i,1)
5     }
6 }´
7 sort -k1,1n -k3,3
8 yarr num=2
9 awk '{
10     for(i=3;i<NF;i++){printf $i;
11     {print " ",$2}
12 }´
```

1 文字 1 行化されたものに戻すのに yarr コマンドを

使ってますね。欲を言えば1行1文字化している最初のAWKのところでもtarrを使ってもらえたら……。

でも、もちろんOK。使うことは手段であり、目的ではありませんからね。再度ありがとう。更に一段繰与して、これで三段。

最後に、ループともパイプとも違う第三の解法が寄せられたので紹介しましょう。

◎東京 awker さんの解答

```
1 #!/bin/bash
2 awk 'BEGIN {for(i=0;i<52;i++){n2a[i]=sprintf("%c",
(i%2==0)?65+int(i/2):97+int(i/2))}}{for(i=0;i<52;i++)
{times[n2a[i]]=1}for(i=1;i<=length($0);i++){times[substr($0,i,1)]++}for(i=0;i<52;i++){s=sprintf("%0"
times[n2a[i]] "d",0);s=substr(s,2);gsub(/0/,n2a[i],s);printf("%s",s)}print " " $0}'
```

1個のAWKでまとめてますよ。なんでこんなふうにしたのかと、本人のコメントを見ると「1文字ずつ切ったテキスト全体に対してsortコマンドを掛けるとそこでパイプが目詰まりしてしまい、綺麗な流れ作業ではなくなってしまう。なのでソートアルゴリズムを独自に実装しました」とのこと。

なるほど、確かに単語数が膨大になるとsortコマンドの工程で並列化が阻害されてしまうか。もともとソートは同一行内だけで済ませればいいのであるから全体に掛ける必要はないが、かといって一行毎にsortコマンドを呼び出すのも効率が悪く、と。よく考えたなあ〜。よし！二段繰与。これで、おお六段だ。



さーて、それじゃ次、三問目行きます。いつも三問目はちょっと風変わりなものを用意するつもりではありますが、今回はそこそこヒットしましたが、たくさんの投稿をいただきました。

<第三問>

for文やwhile文を一切使わずに、次に示すような九九の表を生成してください。

```
01*01=01 01*02=02 ... 01*09=09
02*01=02 02*02=04 ... 02*09=18
:
09*01=09 09*02=18 ... 09*09=81
```

これ、forとかwhileとか使えば楽でしょうが、ダメなんです。ifとgotoは？……でもBourneシェルにはgoto文相当ありませんよ。Cシェルにはありますが。(だからCシェル投稿も歓迎ですよ〜)

というわけでどうやってその制約を乗り越えてくるか!? 早速見ていきましょう。

◎高橋衛さんの解答

```
1 #!/bin/bash
2
3 i=1; [ -n "$1" ] && i=$1
4 paste -d " " ¥
5 <(printf "%02d¥n" $(echo $((111111111*$i)) | ¥
6 cut --output-delimiter='¥n' -b$(seq -s, 1 9)
7 | ¥
8 nl -s"*" -w2 -n rz - | ¥
9 xargs -n 1 -l'{}' sh -c "echo -n {}|=echo {} |
bc | sed 's/./$/O&/'" ¥
10 <<([ $i -lt 9 ] && $0 $((++i)))
```

「Tail recursionにしてみました」ということでつまり、再帰的に処理することでループの二重化を回避してます。一重目のループはseqコマンドで回避。

なるほど、再帰的処理か。アタクシにはその発想がありませんでしたよ。素晴らしい。初段繰与。

同様に再帰的処理派の解答をもう一つ採用。

◎@bsdhackさんの解答

```
1 #!/bin/sh
2 cols()
3 {
4     printf "%02d**%02d=%02d " $1 $2 `expr $1 ** $2`
5     test $2 -lt 9 && cols $1 `expr $2 + 1` || echo
6 }
7 test ${1:-1} -lt 10 && cols ${1:-1} ${2:-1} && ${0}
`expr ${1:-1} + 1` ${2:-1}
```

こちらは再帰をコマンド再帰呼び出しではなく、シェル関数で実装してます。しかもseqすら使ってないという……。これまたスゴい、お見事！二段繰与して六段。

そして、これ以降はアタクシも予想していた解法が続きます。ループに相当する効果のあるコマンド(seqなど)にループ処理を任せてしまうやり方です。そのやり方も皆さん実に多彩で、こんなにいろんなやり方があるのか！とアタクシ感心しましたよ。

◎tnazukaさんの解答

```
1 yes "$ (yes | awk '{print NR}' | head -9 | tr '¥n' '
') | head -9 | sed 's/¥([0-9])¥{1,¥}¥/x¥1/g' | aw
k '{gsub("x",NR,"", $0);print}' | tr '¥' '¥n' | aw
k -F, '{printf("%02dx¥02d=%02d¥n", $1, $2, $1*$2)}' |
sed 's/00x00=00/@/' | tr '¥n' '¥' | tr '@' '¥n' | s
ed 's/ // ' | sed 's/ $/ / ' | grep -v '$'
```

「seqは古いUNIXには無いので使わないで頑張りました」とのこと。seqを使った投稿が多い中、これは考えたねえ。それにしてもyesコマンドか〜。久しぶりに見たよ。第一回の大喜利のお題への解答としても通用するねコレは。いいね！よし、一段繰与。これで二段だ。

◎松澤二郎さんの解答

```
1 seq 10 99|sed '/O/{z;h};s/¥(¥)¥(¥)/printf O¥1*O¥2
=%02d `expr ¥1 ¥¥¥ ¥2 /e;H;/9=/ {g;s/¥n/ /g;s/ // }
;d'
```

ちょっと補足しときますと、これはGNU sedかつパー

ジョン 4.2 以降で動かしてください。4.2 未満の場合は、コード中の“z”の部分を“s./*/”に置き換えればOKです。

さて、一行野郎ですな。こりゃまた sed を高度に使ったもんだ……。さすがに計算結果を求めるのとそれを $x \times y = z$ という書式にハマ込む部分は外部コマンドを頼っているけど、9 個目で改行を入れるというところを含め、残りは全部一個の sed でこなしているという。

うーむ、松澤さんは確か第四回でも sed でお題を鮮やかに解いてたけど、今回も見事ですな。これは二段授与だな！これで三段。

ところで「Tukubai を使った解答も来ないかな～」と思っていたらそれも来ましたよ。

◎321516さんの解答

```
1 seq 1 9
2 tr 'n' ' '
3 sed 's/$(.*)$/$1_#1_#1_#1_#1_#1_#1_#1_#1/'
4 tr '_ ' 'n'
5 rank
6 tarr num=1
7 awk '{printf("%d %02dx%02d=%02dn", $1, $1, $2, $1*$2)}'
8 yarr num=1
9 delf 1
```

いつも Tukubai コマンドを使った投稿をくれる常連さんですね。ありがとうございます。

おお 4 つも使ってる。そうそう、5,6 行目の rank&tarr と 8 行目は yarr はウマイ使い方ですな。3 行目の sed も面白いね。しかしホント皆さん、いろいろなやり方で解いてきますなあ……。おっと段位の授与忘れてとこだった。はい、一段授与。これで四段だ。

そして最後に。第三のパターンというか、一番驚いたのがこの解答！

◎gori.shさんの解答

```
1 seq 11 99 | sed -nr 's/([1-9])([1-9])/#1dn[*]P#2dn[
=]P*p/p' | dc | yarr -9
```

またきた！ dc コマンド。しかも Tukubai を使っているとはいえ、今回投稿された中でコードが一番短い！

また呪文のような dc コマンドのコードを解読すると、つまり awk '{printf("%d*d=%d\n", \$1, \$2, \$1*\$2)}' に相当することをやらせているみたいなのですよ。

表示する書式を指定するなんてことまで dc コマンドできるとは、アタクシは知らなかったよ！うーん、二段授与と行きたいところなんだけど、列が揃っていないのが減点ポイント。最後にせめて keta -- とか付けて欲しかったなあ。ということで一段授与。これで、おお七段。



これにて本日的大喜利はお開き！読者の皆さん、投稿してくれた皆さん、今回もまたありがとうございました。

投稿大募集

🎌 次回のお題

- 一、1 ~ n (n は引数で指定) までの自然数の中に存在する今度は「**セクシー素数**」のペアを列挙 (1 行に 1 ペア) するシェルスクリプトを書いてください。
- 二、HTML テキストを与えると、タグのツリーを返すシェルスクリプトを書いてください。ただし問題を単純化するために HTML は次の仕様とします。

イ、全てのタグは属性を持たない

ロ、
、
、<!DOCTYPE> のような終了タグの無いタグを持たない

[出力例]	<html><body>	html
	笑い声ベスト3	body
	笑w	ol
	わはは</body>	li
	</html>	li

- 三、ヘンな名前のファイルができていて消すのに苦労した、というような思い出はありませんか？そこで、「そんな名前のファイル作んなよ～」とってしまうファイル名のファイルを作るシェルスクリプトを書いてください。そのファイル名がどうしてヘンのか理由も添えて……。

🎌 投稿のしかた

お題への解答は、お名前 (ペンネーム)、解答したいお題番号、解答スクリプト、簡単な補足の四点セットで下記の宛先へ！一人何問でも何個でも解答可です。尚、次回締め切りは **5月27日(月) 午前0時** とします。しかもその間は何度でも解答の修正を受け付けます。

🎌 お題もどんどん送ってくださいーい

お題の投稿も大募集。こっちは締め切りなしでずーっと募集してます。そして、考えてくれた方にも段位を授与します。自分で出題して解答するのも、OK！

🎌 投稿先

どちらも投稿先は、mag@usp-lab.com です。面白ければ (ワリと) 何でもあり！じゃんじゃん投稿待ちます！

TALK LIVE THURSDAY 18 APRIL TechLION vol.12 こがいだん



MC: 法林浩之、馮富久
TalkGuests: 小飼弾、松崎吉伸、奥谷泉、
ショウジヨシオリ、ショウジユウコ

2013.4.18 Thursday Place: 六本木 SuperDeluxe
Start 19:30 ~ Close 22:00 (予定) Ticket: 前売り・予約 2700円、当日 3200円 (1ドリンク込)

主催: ユニバーサル・シェル・プログラミング研究所 協賛: 技術評論社、オライリー、LPI-Japan、ハートビーツ、クラウドワークス、他
後援: 日本UNIXユーザ会、EMZERO、キャリアデザインセンター「エンジニア Type」
おもしろエンジニアークライブ 「TechLION (てっくらいおん)」 詳細はWEBで!

TechLION

USP 友の会 会員募集中

シェルでつながる技術の輪! 基礎から、プロのライブコーディング・ライブまで、いろいろやっています。おもいきり真面目に、時に面白く、心から楽しめます。会費は無料です。勉強会や定例会の参加費は営利目的ではない為、良心的です。



UNIX/Linux/ シェルスクリプトの可能性を 極限まで追求します!

詳しくは
<http://www.usptomo.com> にアクセス!

約 400 名の会員が定例会や勉強会で活発に交流をしています。



@usptomo



USP 友の会

USP MAGAZINE バックナンバー 好評発売中!



USP MAGAZINEは、**世界初のシェルスクリプト技術情報誌**。でもご存知のとおり、シェルスクリプトはグローバル言語。OS 深層から様々な言語・アプリの話まで、さらには技術の先にいるエンジニア達にもスポットを当てます。

目指すは、シェルスクリプト力とエンジニア達の地位向上!

自炊不要 定期購読又はバックナンバーをお申込みいただくと、PDF版が無料で手に入ります。

ご購入、お申込みはこちらから⇒