

踊るバズワード ～Behind the Buzzword(14)STEM教育(2):

“手作りのラズパイ教室”に見るプログラミング教育の縮図

<https://eetimes.itmedia.co.jp/ee/articles/2108/23/news027.html>

今回は、“手作りのラズパイ教室”を運営するお母さんたちへのインタビューから、プログラミング教育について考えてみます。赤裸々に語っていただいた本音から見てきたのは、「新しいプログラミング教育の形」でした。

2021年08月23日 11時30分 更新

[江端智一, EE Times Japan]



「業界のトレンド」といわれる技術の名称は、“バズワード”になることが少なくありません。“M2M”“ユビキタス”“Web2.0”、そして“AI”。理解不能な技術が登場すると、それに“もっともらしい名前”を付けて分かったフリをするのです。このように作られた名前に世界は踊り、私たち技術者を翻弄した揚げ句、最後は無責任に捨て去りました——ひと言の謝罪もなく。今ここに、かつて“AI”という技術は存在しない」と2年間叫び続けた著者が再び立ち上がります。あなたの「分かったフリ」を冷酷に問い詰め、糾弾するためです。[⇒連載バックナンバー](#)

「GAFA」を育てたのは私(たち)である

「GAFA(ガーファ)」とは、Google, Apple, Facebook, Amazonの、米国のIT(情報技術)関連企業大手4社の頭文字をとって名付けられた造語です。独自のインターネットサービスの基盤(プラットフォーム)を持ち、その優位的な(市場独占的な)立場で、私達の生活を一変させています。

まあ、一言で言えば、駅前から本屋が消えたのは、Amazon(と私)のせいです。私が、秋葉原にでけなくなっただのも、Amazon(とコロナ禍)のせいです。市民図書館から10冊以上の本を抱えて持ち帰らなくて済むようになったのはGoogle(Scholar)のせいです。

Apple(の製品)を利用するようになったのは、会社が「iPhone」を社用携帯として採用したからであり、ソフト外注担当者から「Androidのタブレットよりも、『iPad』にしてくれ(仕様が統一されていて、納品時の検収にトラブルが少ないから)」と頼みこまれたからです。

私は、Facebookのアカウントを持っているのですが、昔、インターンで私が世話した、フランスの学生が、ずうずうしくも「紹介状を書いてくれ」などと連絡してくる(その他も、一方的に頼み事をしてくるので、腹がたってきて)し、昼飯の写真や、国外出張時に空港内での自撮り写真が送りつけられてきて、心底うっとうしいので、Facebookの通知機能をOFFにしています。

私にとってGAFAとは——インターネットの黎明期に誕生したショボイ検索エンジン(Google)であって、ECコマース(Amazon)であって、カルトなMACマニアに支えられたPCベンダー(Apple)であって、“実名公開”だけが評価できるmixiなどとは比較にならないほどしょぼい規模の名刺交換ページ(Facebook)であって——はっきり言って、やつらは、私(たち)、エンジニアや研究員が育ててやったようなものです。

なのに、

——ひとりで大きくなったような顔しやがって。

やつらは、本当にシャレにならないくらい、大きく、恐ろしく強力になりました。今や、米国大統領の発言を封じられるほどの権力になっています。まったく、ITプラットフォーマー風情が……と、まあ、これを『負け犬の遠吠え』といいます。

それはさておき。

皆さん、ご存じかもしれませんが、GAFA、マイクロソフト、そして、国内のIT企業の創設者の多くが、ITエンジニア(プログラマー等)です。

GAFAの創立者は、全員"ITエンジニア"

勿論、全員、起業家で、実業家

会社	名前	最終学歴/最初の職種
Google	 ラリー・ページ	スタンフォード大学 (理学修士、Ph.D)/コンピュータ科学者
	 セルゲイ・ブリン	スタンフォード大学 (理学修士) /コンピュータ科学者
Apple	 スティーブ・ジョブズ	リード大学(オレゴン州) (calligraphy, 西洋書道)中退/デザイナー
Facebook	 マーク・ザッカーバーグ	ハーバード大学工学部 計算機科学専攻 中退 / プログラマ
Amazon	 ジェフ・ベゾス	プリンストン大学(電気工学/計算機科学)/システムエンジニア
Microsoft	 ビル・ゲイツ	ハーバード大学(応用数学)中退 / プログラマ

全員、自力で、個人で、スクラッチから、自分の会社のシステムを作り切った人達

私は仕事柄、これらのIT企業の創立者の動向をリアルタイムで追ってきました。彼らは、彼らのビジネスに必要な、ITサービス、プラットフォーム、あるいは、オペレーティングシステム、ソフトウェアパッケージ等の商材を、独力で、スクラッチ("ゼロから")から作りました。―― プログラミングで。

IT系企業の初期の商材開発のコストは、他の業種と比較すれば、非常に安い。「基本機能の開発」に限定すれば、人件費を除けば"タダ"といっても良いくらいです。原則、パソコン1台あれば、始めることができます*)。

*) 今なら、プログラムの開発環境は、無料でそろえることができます。

なにより、学歴、気質、リア充、コミュ障、一切不問。―― 自分のイメージするサービスや商材を、自力でプログラミングできる能力と気力さえあれば、誰にでもチャンスはあります。まあ、そのサービスが「多くの人が『欲しい』」と思えるものでなければなりません。

あと、これらの創立者の経歴を調べてみると、全員、「人の話を聞かない」「決して諦めない」「自分のアイデアを狂信的なまでに信じ込んでいる」、しつこくてうとうとい、面倒くさいプログラマーであった、という点が共通しています。

ただ、忘れてはいけないのは、これらのプログラマーの条件は、必要条件であって、十分条件ではない、ということです。仕事柄、(私も含めて)このような面倒くさいプログラマーを何人か知っていますが、彼らは、今なお、"GAFA"ではありません。

そもそも、[前回](#)ご紹介した通り、我が国のプログラマーの収入は、決して高いものではありません。

既出:ITエンジニアの収入の一例

令和元年の日本人の平均年収は436万円

年代	平均収入
20代エンジニア	349万円
30代エンジニア	514万円
40代エンジニア	641万円
50代エンジニア	657万円

平均よりは、やや高めと言えるか？

<https://itpropartners.com/blog/7274/>

さらに、私が調べた限り、我が国においては"理系優位"も成立していません。

既出:"理系ブーム"における収入分析

"何"が収入を決定しているのか？

引用データ:京都社会学年報 大23号(2015)

項目	比率
理系/文系	1.01倍
医学系	1.57倍
男性/女性	1.69倍
年齢/10歳	1.62倍
大企業/中小企業	1.40倍
正規/非正規	2.68倍
自営	1.72倍
中間管理職/役職なし	1.20倍
管理職	1.48倍

(1)(医学系を除いた)理系/文系には差がなく、
(2)年功序列で、(3)大企業が有利で、
(4)女性や(5)非正規雇用は、年収が低い

つまり、GAFAの創立者のサクセスストーリーを"間に受けて"、我が国で、「プログラミング教育」やら、「STEM教育」やらが、流行っているのだとしたら — それこそ、本当に"間抜け"な話なのです。

「プログラミング教育」っていったい何？

こんにちは。江端智一です。

今回は、「踊るバズワード ~Behind the Buzzword」のシリーズ「STEM教育」の2回目です。

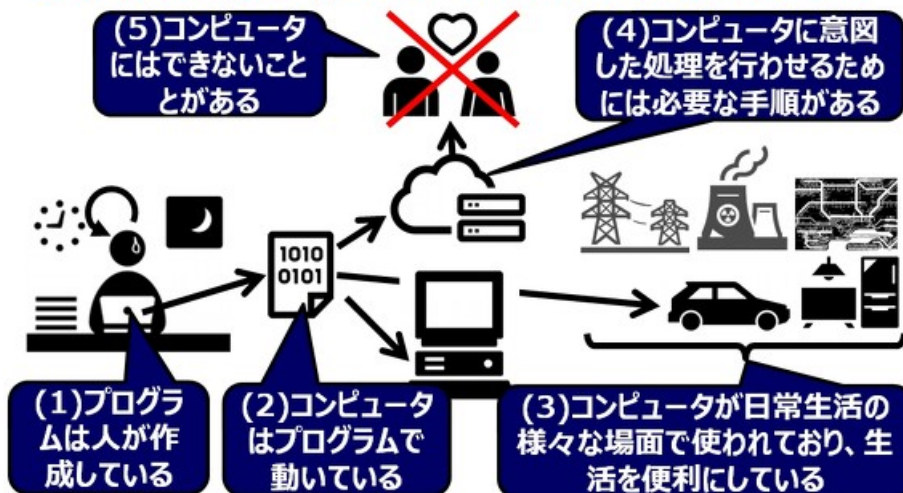
[前回](#)に引き続き、今回の前半は「プログラミング教育」についてお話をし、後半から、「STEM教育って何？」という話に入っていきたいと思っています。

まず、「プログラミング教育」と聞けば、「プログラミングを学ぶこと」と考えるのが普通です。しかし、我が国の義務教育と高等教育においては、全く違うので注意しておく必要があります。――「プログラミング技術」ではなくて、「プログラミング的思考」なるものが、目的です。

既出:プログラミング教育とは何か？(4)

「小学校プログラミング教育で育む資質・能力」 (p.18)の江端風の解釈

とりあえず、(今は)この5つだけ理解しておけばいい！

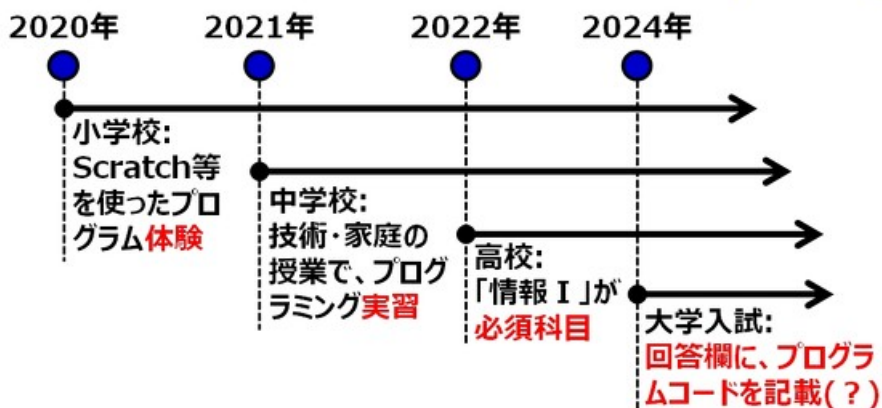


プログラムとコンピュータなくして、
今の生活は成り立たない —— 先ずはここから

以下は、現在予定されている、我が国の『プログラミング教育』の実施スケジュールです。

「プログラミング教育」の実施スケジュール

小学校では、すでに必修化しており、3年後は入試の
答案用紙にプログラムコードを書くことになる(のか？)



英語と違って、プログラミングの採点は簡単
→動けば「100点」、動かなければ「0点」

「プログラムの思考」とか言われていますが、このスケジュールを見ている限り、結局のところ「自力でプログラムを記述しなければならない」ことになると思います。どんな形で出題されることになりそうか、採点方法はどのようなのか、など、興味がありますので、これから私も調べて、次回以降ご報告致します。

プログラミング教育にも「いびつな愛」が発生してしまうのか？

さて、私は、「[英語に愛されないエンジニア](#)」というテーマで、2年間連載を続けてきました。そして、我が国の同胞は「英語に愛されない国民」である一方で、「英語に愛されたい国民」になりたいことを、明らかにしました。

この英語と私たち日本人との「歪(いびつ)な愛」の形は、我が国が実施する「プログラミング教育」にも、同様に発生するのか？ ― と、少し心配になってきました。

つまり「プログラムに愛されないエンジニア」……はさすがにないかもしれませんが(そんなエンジニア、いなくなってしまう!と思う)、「どうしてもプログラムを愛することができない私たち」という題名の本が出版されるようになるのかには、興味があります。

『子どもにプログラミングを教えて、自分は安泰な老後を』と考えている保護者はいない(少ない)かもしれませんが、『プログラミング教育必修化』にビビっている保護者は少なくない、と思っています。

そこにあるのは『パパ〜、ここ教えて〜』と子どもにせがまれても、全く応えることができない世界線です。

何か変だよ、「プログラミング教室」市場

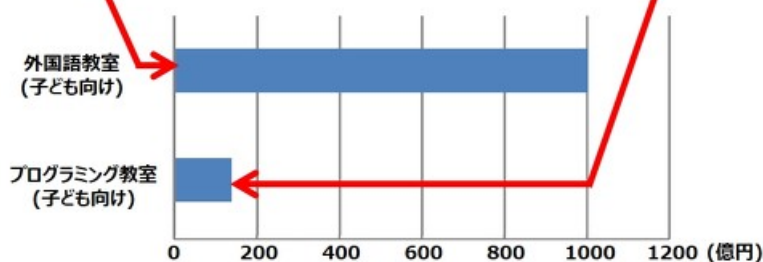
この恐怖に対応するには、『アウトソーシング』ですよ。つまり「(プログラミング)教室に子どもを放りこむ」です。ですので、さぞかしまたの「子どもプログラミング教室は流行っていることだろう」と思って、ちょっと調べてみたのですが、意外な結果ができました。

“プログラミング教室”は流行っているのか？

ちょっと調べてみたのですが、そんなに流行っていない



なのに、市場規模のスケールが何か変



「プログラミング教育」に投資している家庭は少ないが、(その割には)市場規模が大きい

2つの調査会社から出ているデータを併記してみましたが、「プログラミング」という項目は登場しないか、または、「1%」程度しか表れてきていません。比して「スイミングスクール」や「英語スクール」は、圧倒的です。

ところが市場規模（総売上）を見てみると、子ども向け外国語教室が1005億円なのに対して、子ども向けプログラミング教室は140億円です。ユーザー数（生徒数）が25倍も違うのに、売り上げは7.2倍しか違いません。これは、プログラミング教室の方が、必要経費（授業料）が高額であるということです。

プログラミング教室では、必要なPCやディスプレイ、あるいは実験用ロボットなどのハードウェア経費も含まれているからだと思いますが、それよりも、外国語教室ほどの市場競争が発生していない、と推測できます。

つまり、保護者が（多分、教師も子どもも）、『プログラミング教育』というものが、「どのようなモノであり、これから、どのようになっていくかが、見えていない」ということと、そもそも「何させればいいのか」が分かっていないのだと思います。—— 正直に申し上げると、私（江端）も全然分かりません。

次に、いわゆる、民間の「子ども向けのプログラミング教室」のカリキュラムの内容を調べてみたのですが、どの教室も、十分な情報が開示されていない様子でした。なんというか —— プログラム教室のカリキュラムを表現する「言葉」が分からない —— といった感じなのです。

なんというのでしょうか、『日本語を知らない外国人に、日本語で、日本語を教えるような』と言えばお分かり頂けるでしょうか。

“子どもプログラミング教室”でやっていること

調べてみたのですが、正直『よく分かん』

(1)よく出てくる2つのアプローチ

(a)Scratchによる、コードの考え方 + 簡単なコーディング (ゲーム)

(b)Raspberry Piを使った、簡易ロボットの動作(動作させるだけ)

正直、このカリキュラムで、プログラミング技術の取得ができるかどうかは、かなり“怪しい”と思う(江端主観)

(2)その他(内容が全く開示されていない)

(a)HTML・CSS・JavaScript・PHP・Java・Python などを使ったWEBサイト制作

(b)動画制作(YouTube向け)、CG画像作成、3Dプリンタによる立体物作成

うん、『稼げる子ども』の完成だな。私が受講したいくらいだ

プログラミング教室運営者の方は、“EE Times Japan”へ、山のような抗議をどうぞ

上記の「(1)よく出てくる2つのアプローチ」は、文部科学省の運用指針を、そのまま丸パクリしているような紹介になっていますが、その内容についてまでは開示されていません。それでも、「座学」ではなく「自分の手で作る／動かす」ことを重視しているのは分かります。

上記「(2)その他(内容が全く開示されていない)」の方は、これは、「大人向けの教室の内容を、そのまま子どもの教室用に、コピペしてきただけ」と、看破できるものでした。ただ、まれにはありますが、この内容に「ラクラク」と入ってしまう子どもは、確かに存在しています(知っています)。

プログラミングに関して言えば、子どもの能力は、全くの未知数です。ですから、「プログラミングの扉を開く」ことは、保護者にとっては結構重要な責任だったりするのです。—— が、プログラミングと無縁に生きてきた、多くの保護者（特に文系出身者）にとって、その扉は「おそろしく重い」のです。

お母さんたちが挑む、手弁当の「ラズパイ教室」

しかし、その「恐ろしく重い扉」に、果敢にも挑戦を試み続けている人達があります。—— 「パイ・テック・クラブ」を運営しているお母さんたちです。

パイ・テック・クラブは、東京都杉並区にある浜田山小学校の理科室で行われている、プログラミング教室です[＊]。この教室の特徴は、(A) 生徒である子どものお母さんが講師となる、(B) 小型ボードコンピュータ「Raspberry Pi（以下、「ラズパイ」という）」を使ってプログラミングを教える、という2点にあります。

＊）2021年現在、新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の影響のため、教室は休止中です。

—— うそだ。そんな教室が、立ち行くはずがない

"パイ・テック・クラブ"でググってもらえれば、いくつか記事が出てきますが、EE Times Japanの[この記事](#)を読んだ後でも、私は、このクラブの運営方法を信じていませんでした。なぜなら、上記の(A)も(B)も、私の理解を越えていたからです。

ラズパイは、教育用の安価なボードコンピュータといわれていますが、そこで使われているOS（オペレーティングシステム）は、かつてのUNIXのワークステーションと全く同じであり、その構築や運用方法は、今のAmazon Web ServiceのEC2（コマンドインタフェースを提供するコンピュータの"イメージ"）と、全く同じです。

ラズパイでシステム構築できる技能があれば、AWS上にクラウドサービスが立てられる。—— ラズパイやAWSのシステム構築で"本当に"死ぬような体験（屋外実証実験など）をした私は、「お母さん」「ラズパイ」「プログラミング」という全ての言葉に拒絶反応を起こしたのです。

が。—— この連載を思い付いた時から、「パイ・テック・クラブ」さんには必ずインタビューしようと心に決めていました。今回、編集担当のMさんを通じて、Zoomによるパイ・テック・クラブさんへのインタビューが実現することになりました。

事前に江端の質問用の資料をお送りして、パイ・テック・クラブさんのコアスタッフの方5人[＊]とEE Times Japanの編集担当のMさんと、私（江端）で、2時間、実施させて頂きました。

＊）私の質問が、なかなか過激なものもあったので、ご回答頂いた皆さまのお名前は非開示として、「パイ・テック・クラブさん」で統一させて頂きます。

パイ・テック・クラブさんに関する記事は、前出の[こちら](#)でも読めますので、私は、他の媒体では「決して読めない」内容に絞って、ご紹介したいと思います。

パイ・テック・クラブのご紹介(1)

生徒と講師について

項目	内容	その他
運営期間	設立から5年間	延べ11クラスを運営
場所	小学校の理科室	平日の放課後に実施
教材	Raspberry Pi(通称、"ラズパイ") (教育用ボードコンピュータ)(*)	ラズパイ、マウス、キーボードは個人購入(ディスプレイは貸して貰える)
実施者 (講師)	コアスタッフ + 生徒の保護者 (お母さん)	テキストの自作、部品(LED、抵抗等の袋詰め) 講師のお母さんには、 経費の半分を還元 (×無償ボランティア)
特徴	お母さんに、講師になってくれるように「 お願いする 」 ITエンジニア、 "0人"	講師となるお母さんは、(1)生徒の母親で、(2)そもそも、 IT開発とは無縁の方々 ラズパイの教材を作成された方が2年目で米国に帰国 → 初回テキストをバージョンアップしながら教室を継続

IT未経験のお母さん講師で、運営を継続中

前述した通り、この教室の特徴は、(A)生徒である子どもの一部のお母さんが講師となる、(B)小型ボードコンピュータ「Raspberry Pi(以下、"ラズパイ"という)」を使ってプログラミングを教える、という2点にあります。

さらに講師となってくれたお母さんに、そのお子さんの授業料の半分以上を報酬としてキャッシュバックします。これは、非常に重要なことです。ぶっちゃけ、お母さんたちは、『取りあえず子どもをクラブに放り込む、後のことは知らん』というスタンスの方が、圧倒的にラクであるはずですが、しかし、このシステムは、そのような保護者の安易なスタンスを許しません。『子どもが学ぶなら、親も学べ』を強制するシステムを導入しているのです。

次は、カリキュラムと、それらのコスト、時間に関する事項です。

パイ・テック・クラブのご紹介(2)

コスト、時間、内容について

項目	内容	その他
参加費用	2000円/回 年間12回	この他、教材費に8000円→ ラズパイ + マウス + キーボード(これらは、それぞれの子どもの所有物となる)
		有志の方(支援者 Mr.Seiki Ogura) から25000円/人の寄付を受けている
授業時間 /内容	1.5時間/回 テキスト10枚/回	1年間で2cmくらいの、一冊の本(マニュアル)になる
		最終回に「自由制作」の発表がある。
		完全にゼロから作るのは難しいので、他人の成果を活用/流用しても良い

**授業の内容を、自宅で披露する子どももいる/
最後に「自由制作」という試練も与える**

調べてみればすぐ分かることですが、民間の子ども向けプログラミングスクールよりは、相当に安価に設定されています。

また、ラズパイは、5000円程度のボードコンピュータとはいえ、『江端家(自宅と実家)、義親の実家を守るセキュリティサーバとして運用できるほど性能を有しており*)、普通のPCとしての利用に問題はありません。

*) 関連記事: [「それでも介護ITを回してみせる ～国内ユーザー5人の見守りシステムができるまで」](#)

なにより、「子どもの手元に、子どもが自由にしているコンピュータがある、という自由」というのは、小学生に許される自由としては、かなり上質でぜいたくな(正直、かなりうらやましい)自由だと、私には思えます*)。

*) 私は小学生の頃、自宅で化学の実験がしたくて、理科室から薬品(塩酸とか硫酸)を、少々拝借していたものです。

また、教室の最終回に行われる「自由制作」というのは、夏休みに子どもが一番苦しむ「夏休みの自由研究」と同じものだと思います。ですから、やっぱり、パイ・テック・クラブの生徒たちも苦しむようです。この辺が、「お母さん講師の腕の見せ所」で、その子どものレベルに応じたテーマを一緒に考えるようです。テーマは、プログラムでなくても良く、デジ画でも、ゲームキャラクターのデザインでも構わないそうです。

さて、最後は、パイ・テック・クラブが提供する価値とその手段です。

パイ・テック・クラブのご紹介(3)

クラブが提供する価値とその手段

項目	内容	その他
提供する価値	「何をしたらいいの？」という子どもと保護者に対する、「最初の1歩」を提供	コンピュータに慣れ親しむ/“電気”というものを初めて知る タイピング/ドロー(お絵描き)が面白いという子どももいる
講師(お母さん)の仕事	×プログラミング指導 ○所定の動作に至るまでの「アシスト」	■ケーブルの誤配線の指摘 ■入力ミス(全角/半角)の指摘 ■ローマ字入力方法

目的は「プログラミング教育」ではなく、「プログラムによる、(設定した)ゴールへの誘導」

パイ・テック・クラブが提供する価値は、『プログラミングの技術』ではなく、文部科学省のいうところの『プログラミング的思考』でもなく、“最初の一步”なのだそうです。

スマホなら、子どもは自力で操作を覚えていきますし、周りに分からないことを教えてくれる友人が山のようにいます。しかし、コンピュータというのは、子どもにとって(そして多くの大人にとっても)、正体不明のブラックボックスです。

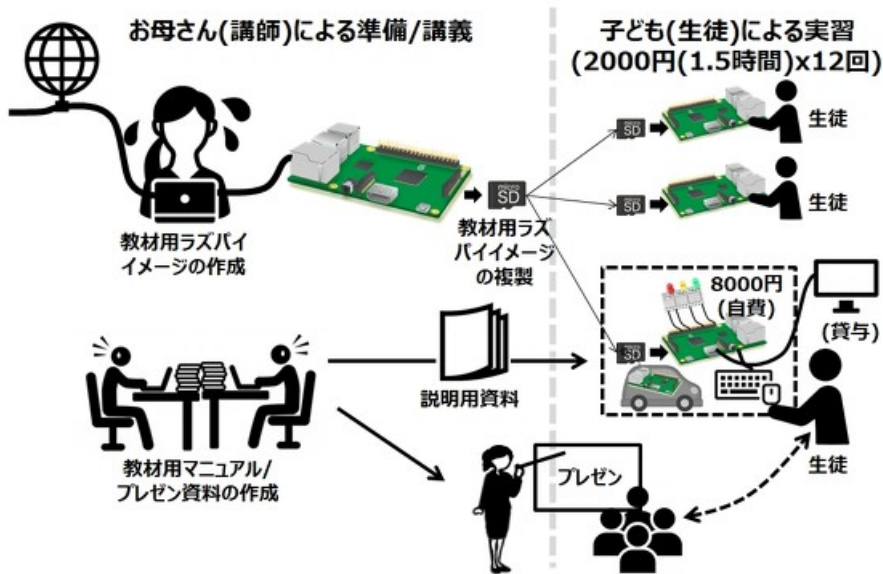
ましてや、そのコンピュータを自分の思い通りに動かすなどという方法(プログラミング)などは——『もう、何をしたら良いのか、さっぱり分からない』ということになるのは当然です。

パイ・テック・クラブは、プログラミングという「恐ろしく重い扉」を、自由自在に開閉する——などというぜいたくなことは目指しません。(比較的軽い)扉の1つ(だけ)に子どもたちを導いて、一緒に扉を明ける手伝いをするのです。

ぶっちゃけますと——『お母さんたちは、システム構築に精通しているどころか、(多分)ほとんど分かっていない』けど、『設定したゴール(1つの扉)にまで子ども誘導するために、勉強して完璧に準備している』というところが最大のポイントであり、そして、その割り切りこそが、パイ・テック・クラブの最強のメソッドなのです。

さて、ここまでのパイ・テック・クラブの運営を以下の一枚の図にしてみました。

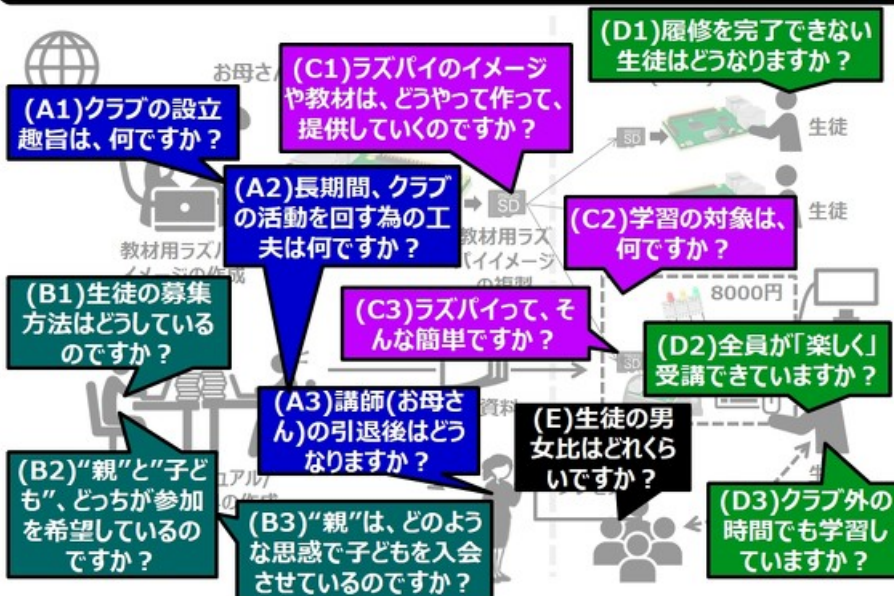
パイ・テック・クラブの運用概要



「パイ・テック・クラブ」へのちょっと意地悪な質問

さて、ここから、江端の(悪意を込めた)パイ・テック・クラブへの「ダークサイド」向けの質問の話に移ります。――『パイ・テック・クラブ、すごぞ、偉いぞ、立派だぞ』という「ライトサイド」の記事をご希望の方は、ちょっとググって頂ければ、すぐに出ています(EETimes Japanの記事も含まれます)ので、そちらに移動してください。

パイ・テック・クラブへの江端質問(概要)



以下に、頂いたご回答の概要を記載していきます。

パイ・テック・クラブからのご回答(1)

項目	質問	ご回答
A.運営方針	(1)クラブの設立趣旨は？	プログラミングやロボットに興味のある子どもに、体験する機会を与える
	(2)長期間、クラブを運営する工夫は？	受講者(子ども)の保護者(お母さん)を講師にする「有償ボランティア」 講義内容の定式化/マニュアル化/トラブルシューティングの蓄積
	(3)講師の交代時の対応は？	新しく講師となるお母さんに、「一所懸命、勉強をして頂く」 その勉強は、「コアメンバ」が指導する
B.受講者	(1)受講者の募集方法	基本的には、「小学校でのチラシ配布」と「口コミ」
	(2)参加を希望するのは“親”？“子ども”？	基本的には、「親」(子どもの強い要望に親が応じる、というケースもある)
	(3)“親”の入会動機は？	「子どもの可能性を見い出すアプローチの一つ」

「A.運営方針」については既に述べましたので省略させて頂くとして、「B.受講者」について、私は興味がありました。——一体“誰が”パイ・テック・クラブへの入会を決定するのか、です。

もちろん、最終決定権は、スポンサーである“親”にあるのは当然ですが、私が伺いたかったのは「“親”と“子ども”、『入りたい』と言い出すのはどちらだ？」でした。なぜなら、“親”も“子ども”も、「ラズパイ」とか言われても、何のことやら分からないだろうと思うからです。

結論から言えば、「パイ・テック・クラブのうわさを聞いたお母さん」が話を持ち込む形で始まる人が多いようです(もちろん、子どもから話を持ち出すこともあるようです)。

そして、この“親”の入会へのモチベーションは、「子どもの可能性を見いだすアプローチの一つ」——つまり「きっかけ作り」でした。これは、他の習い事(水泳、英会話、そろばん、サッカーなど)と基本的には同じだと言えます。「子どもに、ITベンチャーを起業してもらって、セブな老後を送りたい」という意見は、(残念ながら)ないようでした(まあ、仮にあったとしても、そんなギラギラした欲望は、口には出せないでしょうが)。

パイ・テック・クラブからのご回答(2)

項目	質問	ご回答
C.教材	(1-i)教材用のラズパイイメージ(*)の作り方は？	(Step 1)ベースとなるイメージをダウンロード (Step 2)授業に必要となる教材アプリを作成/インストール→教材用イメージ完成 (Step 3)完成したイメージをSDカードで配布
	(1-ii)教材用テキストの作り方は？	コアメンバとお母さんが、各回毎の教材/説明用資料を、パワーポイントで作成
	(2)履修内容は？	“Scratch on ラズパイ”をベースとして (a)Scratchによるゲーム作成 (b)LED/液晶の点滅プログラム (c)ロボットカーの動作プログラム
	(3)「ラズパイ」の操作は簡単？	ラズパイは、インストール済みの教材用ソフトを使うだけのプラットフォーム。ラズパイそのものを構築する訳ではない
D.授業の進め方	(1)“落ちこぼれ”はいるか？	いない。子どもに応じて、講師が臨機に対応する(例:自由制作の一部分の動きができたらOK。最終的には自分の作品として発表)
	(2)生徒は「楽しん」でいるか？	概ね楽しんでいるように見える。但し、子どもによって、反応が異なる(例:「プログラムは不真面目だけど、ロボットカーになると真剣になる」など)
	(3)自宅でも、プログラム等をしているか？	不明。このクラブの活動で、『プログラミングの能力が開花する』とまでは断言できない
E.その他	(1)生徒の男女比は？	ざっくり7:3
	(2)男女の興味の差は？	有意な差は見られない

「C.教材」についてですが、基本的には、教材用のアプリケーションを加えた“ラズパイ用のイメージファイル”を作って、そのイメージファイルを含むSDカードをコピーして、生徒のラズパイでも使えるようにする、というものです。

これは、ラズパイを使ったことがない人に説明するのが難しいのですが、“SDカード”を、“ハードディスク”と読み替えてもらえれば理解しやすいかもしれません。ただし、講師を担当しているお母さんは、こういうことを完璧に理解している、ということ覚えておいてください。この他、説明用資料(教材)もお母さんたちの手作りです。

設定しているゴールは、ざっくり3つ、「Scratchを使った簡易なゲームの作成」「LEDの点滅プログラム」「ロボットカーの操縦プログラム」です。これは、私のようなITエンジニアでも、そこそこ高いゴール設定です*)。

*) ちなみに私たち研究員の中でも、ラズパイを『使い倒している』人間は少ないです。例えば以前、『使っていないラズパイを江端に貸してくれ』とメールでアナウンスしたら、翌日、4台集まりました。

そして、前述した通り、パイ・テック・クラブでは、「ラズパイにインストールしたアプリを使う」のであって、ラズパイのシステム構築をする訳ではない、ということが非常に重要なポイントです。

最後に、「D.授業の進め方」についてですが、私、インタビューの前から、『**落ちこぼれる生徒は、必ず発生する**』と確信していました。ところが、伺ってみると、この問題に対しては、逆の発想で対応されていることが分かりました。つまり『**ゴールの方を変更してしまう**』のです。

「キーボードで日本語ローマ字入力ができるようになれば、それは十分な成果じゃないですか？」と逆に聞き返された時、私の頭の中に思い浮んだのは、私のブログの内容でした*)。

*1)「**… おい政治家ども、お前ら、国民舐めとんのか?**」

*2)『**パソコン程度の機械を扱えない大臣に、"有能"とか"努力家"という言葉は似合わない**』

私は、「おっしゃる通りです」と、返事せざるを得ませんでした。

次に興味があったのは、「**子どもたちが楽しんでいるか?**」です。どんな勉強であれ、それを楽しむことができるのであれば、もう、その目的は達成したもの同然です ———— しかし、これが難しい。

まあ例えるなら『**数学の公式を理解して、大爆笑した**』とか『**化学の実験の反応を見て、感動して泣いた**』とかいう話を、私は、これまで一度も聞いたことがないのです。『プログラミング教育』は未知の分野であり、その辺が私には、全く分からなかったのです。

「『興味を持たない子が、一人もいなかった』とまでは言えませんが」「この教室を、『**安価な学童保育**』のように考えている保護者もいたとは思いますが」とも、おっしゃっていました ———— 正直、その話を聞いた時、私もイラッとしました。

「ただ、子どもたちはおおむね楽しんでいるようです。面白いのは、Scratchのプログラミングには全く興味を示さなかった子どもが、ロボットカーでは真剣に取り組むようになるなど、子どもによって、立ち上がるフラグがバラバラであった、という点です」

このパイ・テック・クラブの売りの一つは「**リアルにモノを動かしてみる**」という点にあります。ここが、これまでの子ども向けのコンピュータ教育と、決定的に違う点でもあります。

従来の、子ども向けプログラム教室は、箱(パソコン)の中で動いて、それで「おしまい」となっていました。そんなものが楽しいものになる訳がない。比して、「自分の思い通りにモノ動かす」という感動は大きいと思う ———— 多分。

しかし、嫁さんは、「朝顔を育てること」も、「ヘチマを栽培すること」も、「酸素を発生させることも」、何が楽しいのか全く分からなかったと言っています*)。一方、自分の部屋で**水素の爆発実験までしていた私**にとって、全く分からないのは「嫁さん」の方です。

*)『**リトマス紙が何色になろうと、それが何だというの**』という名言を残したのが、私の嫁さんです。

「パイ・テック・クラブの活動によって、子どもはプログラミングに興味を持つようになりますか？」とお伺いしたところ、『**さあ、どうでしょう?**』と言われました。『**取りあえず、一度やってみることが大事ですからね**』という、至極真っ当なことを言われました。

ただ、自宅にラズパイを持ち帰って、プログラムやLEDの点滅を見せて、親に自慢していた子どもがいたそうです。「**自宅で、親に、学んだことを"プレゼンテーション"することができる**」ことは、非常に貴重な体験であると思います。

あと、生徒の男女比は7:3くらいだそうで、男女で興味の持ち方の差異は見られなかったそうです。ここから、私たちの間で議論が発展しました。それは ———— **子どもたちの理系／文系の格差を作り出しているのは、実は"親"ではないか**、という仮説です。

ITリテラシーに乏しい親が、自分の子どものITリテラシーをつぶしている

前述した通り、このパイ・テック・クラブの活動にたどり着くためには、「親」という関門を突破しないと始まりません。「女の子だから、コンピュータは苦手だろう」と思っている親は、間違いなく「**コンピュータが苦手な女の子**」を製造している訳で

す。同じように、「コンピュータ？ そんな難しいものが、この俺の息子に扱えるか？」と決めつけている"親"も同じです。

つまり、ITリテラシーに乏しい親が、自分の子どものITリテラシーをつぶしている、ということです。

まあ、もっとも、これについては、親だけを責めるのは酷かもしれません。なぜなら、PCの出現から40年経過した、現在にあっても、全ての国民がPCを取り扱えるとは言えませんし、現場の教師はもとより、特に高齢の政治家、会社経営者、町内会の幹部のITリテラシーの低さは目を覆うばかりですから(関連記事:「[デジタル時代の敬老精神 ～シニア活用の心構えとは](#)」)。

教室が運営できたのはお母さんたちが「エリート」だからでは？

さあ、クライマックスです。多くの人が思ったとしても口にできなかった質問を、この私、江端がしてきました。

江端のネガティブ質問

(敢えてイジワルな)質問をさせていただきました

(1)この教室が運営できているのは、みなさん(お母さん)が「エリート」だからではないですか？

(1)ITと無縁の人が、「ラズパイに立ち向かう」などとは、絶対に考えない。
(2)「ラズパイ」に突っ込んでいく「お母さん」は、そうそう「いない」

(2)この教室に興味を持たない/持てない親の子どもは「チャンスはない」でしょうか？

(1)親のITリテラシーが、子どものITリテラシーを決定する？
(2)子どもの能力の発掘は、「親にかかっている」→さてYes? or No?

(3)この教室の運営、これからも、続けることができますか？

(1)(a)高い教育への志を持つ創始者、
(b)その志を受け継ぎ教育用プラットフォームを独力で作り上げた技術者、
(c)その運営を技術面から支え続けるコアスタッフ、
(d)IT技術に未経験ながら、必死に勉強をして、講師として生徒を指導する保護者(お母さん)

この教室は、宇宙的スケールの確率で発生した「奇跡」じゃないですか？

もう、上の図を一目見るだけで、悪意のある質問であることは明らかです。少なくとも、「頑張って運営を続けている人たちに対して語る言葉ではない」と、私ですら思えます。

しかし、この問題から逃げては、パイ・テック・クラブと同じものを、我が国に作り出すことはできない——、そう思い、思い切って伺ってきました。

インタビューの内容は、ざっくり以下のような感じでした。

□

『(私たちが)エリートかどうかはさておき、少なくとも、この地域(東京都杉並区)に、優位性があることは確かだと思います』(パイ・テック・クラブさん)

—— それはということでしょうか？(江端)

『例えば、私の出身地である、XX県は、パソコンを所持していない家が珍しくありません。つまり、パソコンは生活インフラとして認識されていないのです』

—— いや、それは不便でしょう。コロナのワクチン接種の行政サービスとかも、ほとんどスマホかパソコンがなければ、何もしないで……。子どものいる家庭なら、それは「虐待」と言えるレベルです

『"エリート"ではなくて、ITリテラシーに対する意識のレベルが高く、それ故に、"プログラミング教育"というものに、"これ、今のうちに対応しておかなければヤバくない?"と反応できる保護者が、『ここ』に集りやすかったのだと思うのです』

—— とすれば、ITリテラシーが低い親の子どもや、ITリテラシーが低い地域で育った子どもは、いつまでも不利のままである、と

『それは、そうだと思います。ただ、それは、国や地方自治体に負うところが大きいと思います。しかし、チャンスをつかめる子どもに、どんどんチャンスを与えていくことが、悪いこととは思えません。できる子どもは、引っ張りあげて上げるべきです』

—— その通りですね。「チャンスを与えないことによる平等」なんてナンセンスだと私も思います。とはいえ、パイ・テック・クラブのような、幸運な巡り合わせが、そんなに簡単に生まれるとは、私には思えないのです。これは、唯一にして、最後の教室になるのではないか、と心配しています

『私たちは、そこまで悲観していません。今でも、コロナ禍の中にあって、このクラスを続ける方法について話あっています。例えば、リモート会議システムとかを援用すれば、クラスを続けることは可能であると考えていますし、このクラスの内容をパッケージ化することで、別の学校や地区に、展開することは十分に可能であると思っています』

—— 本当にそうでしょうか……？ 私(江端)には、どうしても"そう"は思えないのですが……

と、私は、"そう思えない"理由をロジカルに説明できないまま、インタビューを終了させて頂きました。

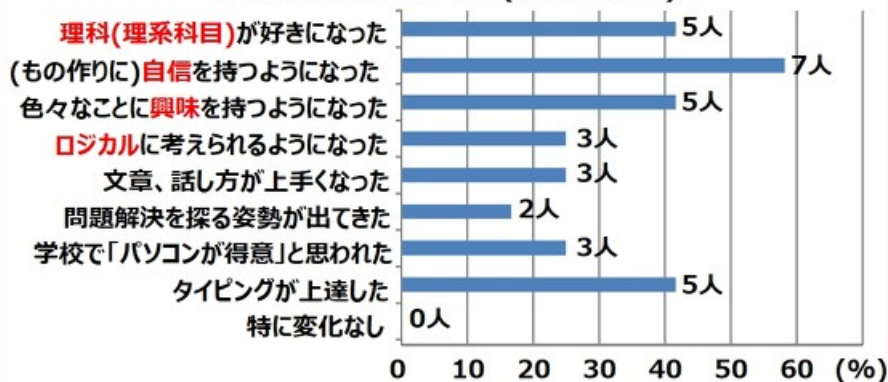
見えてきたパイ・テック・クラブの“本当の意義”

さて、以下は、パイ・テック・クラブさんから提供して頂いた、受講を終えた子どもの"親"に行ったアンケート結果です。

受講後の"子ども"の"様子"

(いちおう)文部科学省の"狙い"は当たっている

ラズパイで子どもの興味はどのように変化したか ——
と保護者は思っているか(複数選択可)



あくまでも「親の目から見て」ということを、勘案すること

数学教育よりは、効果がありそう —— な気がする

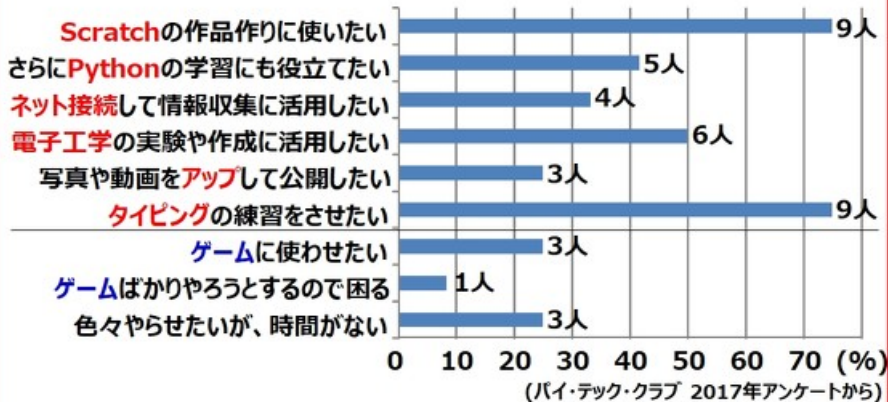
パイ・テック・クラブさんの活動は、図らずも文部科学省の「プログラミング教育」の狙いと合致していることが、読みとれると思います。少なくとも、これらの子どもの人格形成は、本来「数学」や「科学」の教科が担う役割であると思うのですが、そちらよりは効果があるように見えます。

ただ、パイ・テック・クラブの参加者は、「親」または「子ども」のどちらかが、自分の意思で参加をしてきた、という事実を忘れてはなりません。義務教育のプロセスで、『義務的に行われるプログラミング教育』で、同様の効果が得られるかは、今後の観察が必要になると思います。

受講後の“講師”をした“保護者”の意識

ラズパイに接することで、保護者に意識改革が発生

ラズパイで(保護者の)興味はどのように変化したか？(複数選択可)



上記の、赤字の文字を使える(知っている)保護者が、日本中に、何人いるだろうか？

この活動の本質は、「“親”のコンピュータ意識改革」じゃないか？

私が違和感を覚えたのは、こちらのアンケート結果です。こちらは保護者(もっぱらお母さんで、講師を行った方が含まれる)のアンケートです。

少なくとも、このアンケートからは、アンケートに応じた保護者が、“Scratch”だの“Python”だの、“ネット接続”、“電子工学”、“アップロード”などの言葉の意味を、完全に理解している——ということが分かります。そうでなければ、このアンケートには答えられないからです。

その時、私は気がついたのです。

——パイ・テック・クラブの本当の意義は、“子ども”ではなく、“親”のコンピュータ意識の改革じゃないのか？

と。

つまり、“子ども向けのプログラミング教育”を装いながら、実際のところ、この活動の本質は“親のITリテラシー教育”だったんじゃないか、ということです。

マニュアルを作り、文字入力の方法を教えて、子どもに配線やコードの扱い方を指導し、プログラムやロボットの動作を完成させるように指導する——ということは、当然のことながら、それらの全てについて理解していなければ、できません。

そして、ラズパイ(×Windows, ×Mac, ×スマホ)を使って、それらを成し遂げたお母さんは、既に、そこらのパソコンでワードやエクセルが使えるだけのサラリーマンなんぞとは、「もはや、格が違う」。そして、このお母さんの子どもたちが、これからのIT社会に対して、どれだけ優位な立場にいるかは、もはや語るまでもないでしょう。

私が感じてきた『——本当にそうでしょうか……？私(江端)には、どうしても“そう”は思えないのですが……』の理由は、ここにありました。

親子が一体となって、プログラミングに立ち向かう——これが、(恐らくはパイ・テック・クラブさん自身も気がついていない)、このクラブ活動の本質であると、私は看破しました。

これは、リモートシステムで実現できるものでもありませんし、パッケージ化して全国展開できるものではありません。そし

て、これは、「子どもを水泳教室や英会話教室や学習塾に放りこんで、その後はほったらかしにする」という、従来の「子どもの習い事」に対するアンチテーゼです。

"子ども"と"親"が、共に学ぶ生徒(学徒)である、という新しい学習形態を完成したことが、このパイ・テック・クラブの最大の成果である ―― 私はそう信じています。



もし、パイ・テック・クラブさんに『江端さん、それは違いますよ』と言われても、そう信じることを、今、私は決めました。

STEM教育とは(江端定義)

では、ここから後半に入ります。ここから、ようやくSTEM教育の話に入っていきたいと思います。

STEM教育とは、「"Science, Technology, Engineering and Mathematics" すなわち科学・技術・工学・数学の教育分野を総称する略語」です ―― いや、本当にこれだけのことなのです。

で、私、STEM教育というものが、どういう目的があり、どういうアプローチで、どのように現場に導入されているのか、かなり本気で調べました。

まず書籍からアプローチしたのですが、『人類の未来を導く教育』などと記載されていた本は、そのページを見た瞬間、ゴミ箱に捨てました。

その後は、Google Scholarを使って論文検索をしたのですが、"STEM"だの、"STEAM"だの、どーでもいい略語の定義やら概念の説明に終始しており、いつまでたっても、教育現場で展開されている話が出てこなくて、イライラしてきました。日本語で記載された論文を20本くらい真面目に読んだところで ―― ついに、私はキレました。

もういい。私が自分で定義する ―― と腹をくくりました。

さっぱり分からん「STEM教育」

“STEM”という「ことば遊び」の論文を20本以上読んだ時点で、江端は『キレた』→ 私(江端)が定義する

項目	プログラミング教育	STEM教育
内容	「プログラミング」を教えるのではなく、「 プログラミング的思考 」の教育	科学(S)・技術(T)・工学(E)・数学(M)の教育分野を纏めた(単なる)名称
実施事項(超ザックリ)	■ 小学校:教育用プログラミング言語で「ざっくり知る」 ■ 中学校:ロボットやセンサで「ざっくり動かす」 ■ 高校:「情報」という教科で、「体系的に学ぶ」	S,T,E,Mをバラバラ、単独の教科として取り扱うだけでなく、“S” x “T” x “E” x “M”という『 かけ算式 』に、目の前の問題を放りこんで、「 解いてみる 」
課題	『国語』や『数学』による、 ロジカルな思考 ができる人間の育成に、失敗した	我が国の各分野の業績は立派だが、「 組合わせ 」で「 拡張 」して「 応用 」できる人材がいない
目的	『 プログラミング的思考 』ができれば、「 腹芸 」の 意思決定文化 を変えられる(かも)	“STEM”という『 かけ算 』で、直面している 絶望的に難しい社会問題 が解ける(かも)

我が国の希望としての、 プログラミング教育 & STEM教育

一言で言えば、「科学・技術・工学・数学」をバラバラに単独として教えるだけではなく、それらを「組み合わせて使う方法」と、その方法を、座学(講義)だけでなく、「現実世界のケースに適用して学ばせる」実践的な教育 ―― という理解で良いと思います。

―― それって普通のことだろ？

と思いました。

そんなことは、どの分野のエンジニアでも当たり前の話です。「科学・技術・工学・数学」のどれを欠いても、エンジニアは仕事できません ―― 少なくとも、私はそう思ってこれまで仕事してきました。

仕事のプロセスで足りないことがあれば、仕事の途中でも、勉強しなければなりません。そうしなければ、仕事を完遂することができないからです。

ただ、一つ違うところがあるとすれば、「科学・技術・工学・数学」という必要な食材を、大鍋に入れて、ごった煮にするような取扱いを、当たり前のように行い始めたのは、職業エンジニア&研究員になった後のことです。多分、この辺の話あたりです(「[「サンマとサバ」をファジィ推論で見分けよ! 史上最大のミッションに挑む](#)」)。

逆に言えば、そのような「ごった煮」型の理系教育 ―― いわゆる“STEM教育”を、義務教育から大学教育のプロセスで学んだか、というと、確かに、私はそのような教育を受けた記憶はありません。もちろん、卒業論文等では、このようなアプローチが必要となってくるのですが、「ごった煮」の方法を知らないの、随分苦労した記憶があります。

それと、昨年(2020年)あたり、ちよくちよく長女の卒業論文(幼児心理学)をのぞき見していたのですが、「惜しいなあ……もっと優れた解析手法やシミュレーションのやり方があるんだけどな……」と思いながら、見ないフリを続けてきました ―― 論文締め切り前でテンパっている学生に、いらんアドバイスをしてはならないのです。

つまりですね、文系、理系関係なく、「ごった煮」型の問題解決アプローチを体系的に学んでいれば、**実に役に立つ**、ということ、私にも分かるのです。それ故、特に社会科学の分野で、この「ごった煮」——STEM教育のアプローチが入っていないことは、**実に"惜しい"**と思えるのです。

米国では60年も前から「STEM教育」が登場していた

それはさておき、STEM教育なるものが、どこから登場したかという、米国です。しかも、相当な昔から始まっていました。

キーワードは、「恐怖」です。

それほど外していない「江端のSTEM定義」

旧ソ連の「スプートニク1号」の打ち上げ成功(1959年)で、パニックになった米国からスタート

項目	概要
発祥	発祥はアメリカ、主体は、アメリカ国立科学財団(NSF)
狙い	狙いは、 (A)国際市場競争力の強化 (というよりは米国の科学力の復権)と、 (B)実社会で使える技術力向上 の為の学習体験
歴史(概略)	「スプートニク1号(1959)」→「アポロ11号 人類月面到着(1969)」→「米国の 科学リテラシーの低下 (世界14位)(2000年)」→「米国の 数学リテラシーの惨状 (OECD34カ国中、下から6番)(2010年)」→ オバマ大統領の「STEM教育政策」(2013年) 日本での「STEM教育」という用語使用は、ここからスタート
背景	■米国における、プラットフォーム"GAFA"の誕生(2000年くらい) ■Uber, Airbnbのビジネスイノベーション ■ 中国の全方向覇権戦略(技術大国化)

つまるところ、STEM教育の根っこは
「没落国家転落への恐怖」

今、中国と米国は、世界の覇権争いをしている最中ですが、はっきりしていることは、世界の覇権を握ってきた国は、必ず没落してきました。ずっとトップを張ってられないのは、人間も国家も同じです。

ただ、現時点でトップを張っている米国は、戦後、ソ連(今のロシア)との覇権争いの時に、きっちりと弱点分析をし続けてきて、その結果、「科学技術」が勝利条件であることを、60年以上も前から熟知していたのです。

私、2年間だけでしたけど、米国に赴任していて、その時なんとなく理解したのですが(そんでもって、この前の大統領選挙で再度認識直したのですが)、あの国の国民全てが『ラジオ英会話』に登場するような、インテリジェンスで理性的で高収入の職業についている人間ばかりではありません。

場所によっては、「映画 八つ墓村」より閉鎖的なコミュニティがあり、宗教的理由で進化論を否定する人は、まだ半数近く残っています。さらに、今のご時世で『**感染防止のために**』マスクをする奴は、**チキン(弱虫や臆病者)**』などという、非科学的な考え方をしている人が一定数いる(国家最高のリーダーを含む)ことから明らかです。

そして、GAFAを生み出した、科学立国、IT帝国のように見える米国であっても、一般人の計算能力(四則演算)は、かなり低いように思えます。根拠は、「私の"スーパーマーケットのレジ"でのやりとりです。

私が、6米ドル88セントのビール(税込)を購入するのに、7米ドル13セントを出すと、大抵の場合、レジの人から変な目

で見られたものです。ええ、もちろん、25セント硬貨(クォーター)のお釣りをもらうことで、小銭を減らそうとするという、日本では普通の支払い方法ですが、これが「できない」。もっとも、計算能力うんぬんではなく、単なる文化や習慣の違いかもしれませんが。



「もう少しだけ科学的な視野を持てる国民の量産」

では最後に、本シリーズ「STEM教育」で、私が考えていきたい事項を、ざっと記載させて頂いて、今回のコラムを終えたいと思います。

(1)「プログラミング教育の義務化」について

江端仮説:「プログラミング教育は、さらに、『プログラミング離れ』を加速させるだけではないか？」

<https://www.kobore.net/diary/?date=20170120>

- (1)多くの子どもが『プログラミングなんて、一生やるものか』という決意をする、なんてことにはならないだろうか——と。
- (2)プログラムというのは、どの部分をとっても、曖昧(あいまい)さの存在を絶対に許しません。
- (3)数学と違って、本当の意味で、0点と100点しかない、冷酷にして残酷な世界です。
- (4)プログラミングとは、「論理的であることが望ましい」などという腑抜けた態度では成立しません。
- (5)(A)完全に論理的で、(B)病的なほどの注意と、(C)到底ありえないほどのケースまで想定した膨大な数のテストをくりかえすことが必要になるからです。

出展: <https://www.kobore.net/diary/?date=20170120>

まあ、これは、私のプログラミングの師匠であるSさんから同意して頂いた意見なのですが、私としては、「プログラミング教育」が、従来の「英語教育」や「数学教育」と同様に、英語嫌い、数学嫌いの子どもを量産するように、プログラミング嫌いの子どもを量産することにならないかと、真剣に心配しています。

はっきり言えば、文部科学省は、「プログラミング教育」で「プログラミング」を教えるのではなく、「プログラミング的思考」を教えるという奇妙なアプローチを取っています。しかし、私には、これが、「テニス教育」で、「テニス」を教えるのではなく、「テニスのルール」を教える、というようなモノにも見えてしまうのです。

ただ、私(江端)が文部科学省の意図を誤解している可能性は、大いにありますので、今後、修正も含めて検討していきたいと思っています。

(2)「コンピュータ教育全敗」の歴史について

江端仮説:「現時点で、我が国で成功した『コンピュータ教育』はない」

<https://www.kobore.net/diary/?date=20170121>

- (1)私が知り得る限り——成功例ゼロ。特に義務教育での利用については、成功報告のレポートは見たことがありません。
- (2)総じて、コンピュータによる教育(特に子どもへの教育)について、コンピュータと人間は相性が悪いようです。

出展: <https://www.kobore.net/diary/?date=20170121>

これは、コンピュータを使った教育アプローチ(コンピュータ支援教育: CAI (computer-assisted instruction) のことで、「プログラミング教育」とは異なる)が、歴史的に全敗しており、現状、これといった決め手がない——と、私は、ずっと思ってきました。

しかし、現在の「コロナ禍」が、この状況を変えてきている可能性があります。果たして、この江端仮説を棄却できるのかを、「ピフォーコロナ」、「アフターコロナ」の観点からも検討してみたいと思っています。

(3) STEM教育の意義(その1)

江端仮説:「STEM教育とは、私益に基づく”投資価値のある教育”である」

<https://www.kobore.net/diary/?date=20210314>

(1)実は、文部科学省のプログラミング教育とは別に、—— 富裕層の中でも、特に先見の明のある保護者によって、密かに(という訳でもないだろうが)、プライベートなプログラミング教育が始められているという事実です。

(2)ロボットが動かない場合、その原因は、100%そのプログラムの製作者が悪い—— この「STEM教育」の本質は、プログラミングだけでなく、「責任分岐点」の考え方をクリアにする、という点にあると思います。

(3)実際、現在の巨大ITプラットフォームであるGAFA(Google, Apple, Facebook, Amazon)の創立者は、全員、プログラマー出身者です。

(4)コンピュータ教育は、想定されるリターンに対して、投資コストが安いです。インフラ(ハードウェア)のみに着目すれば、PCなんて3万円くらいですし、ラズパイ+ロボットでも1万円程度です。

出展: <https://www.kobore.net/diary/?date=20210314>

私は今回のインタビューで、パイ・テック・クラブの皆さんに、

—— 私は、『国家』なんぞの為に、娘たちに教育を与えてきた訳じゃないです
—— 教育とは、娘たちが幸せで安泰に生きるための"道具"と"手段"であり、それが全てです

と言い切りました。

そして、私の意見に反対する方はいませんでした*)。

*)『お国のために』とか、『陛下のために』とか『世界平和のために』とかの意見を聞いたら、それはそれで面白いとは思っていましたが。

では、子どもたちが幸せで安泰に生きる"道具"と"手段"として、最も妥当なものは何か、と問われれば、それは「金(収入)」でしょう。ところが、STEM教育に関する各種文献、論文の多くの視点は、基本的に「お上(国家、政府)」と「国家のメンツ」の話ばかりで、正直、読んでいてウンザリしました。

そこで、私は、完全な私利私欲に基づく観点から、STEM教育に要求される要素を、およそ想像し得るあらゆる角度から分類し、比較し、検討し、吟味し、分析し、体系化した上で解体し、統合し、止揚し、脱構築化した後に再構築していきたい*)
—— と考えております。

*)(本人とは腐れ縁につき、[無断転用](#))

(4) STEM教育の意義(その2)

江端仮説:「(A)放射能と放射性物質/(B)感染と発 病/(C)マグニチュードと震度/の違いが理解できる国 民を作る」

<https://www.kobore.net/diary/?date=20150604>

(1)『子どもへの放射能被害が不安です』という保護者の皆さんは、今からでもいいから、原子力エネルギーや放射能について、死ぬほど勉強しなければならないと思うのです。

(2)「文系出身者7割」の日本において、多くの人々が、10の12乗を超える数字を取り扱う経験がないことも、よく知っています。

(3)しかし、私達は、訳も分からないまま、制御システムに『自分の子どもが殺されるかもしれない』と怯えるだけの日々からは、決別しなければならない——と思うのです。

出展: <https://www.kobore.net/diary/?date=20150604>

STEM教育のもう一つの意義があるとすれば、理系とか文系とか、そういう枠組みとは別に、もう少しだけ科学的な視野を持てる国民の量産ではないかな、と思っています。

最近では、『ワクチンの副反応に関するSNSのデマ』がこれに相当します。「mRNAのワクチンの仕組みを理解しろ」というのは、ちょっと高過ぎる要求かもしれませんが、その内容の真偽を確認するために「まず、最初に何をすべきか(例:厚生労働省のWebサイトを見に行く)」という、リテラシーを身に付けるくらいのことは必要かと思います。

もっとも、これまで、政府だって、結構「間違い」をしてきましたし、情報の隠蔽(原発事故の放射性物質の拡散情報の隠蔽等(著者のブログ))などもやってきました。「政府は信用ならない」という気持ちは、私も理解できます。

SNSの情報と政府の情報、どちらを信じるか(あるいは、どれくらいの比率で信じるか)——そのファイナルジャッジは、私たち個人が誰にも頼らず自力で行うしかありません。

そして、その"ファイナルジャッジ"をするためのアプローチや具体例を実践的に学ぶものが、STEM教育であるなら——これは、まだ誰も気がついていない、STEM教育の新しい価値と言えるものになると期待しています。

□

では、今回の内容をまとめます。

【1】巨大プラットフォームであるGAFAの創業者は、全てプログラマー(or デザイナー)出身であり、彼等は、最初の自分たちのプラットフォームを自力で、個人で、スクラッチから作ったというお話をしました。

【2】一方、『プログラマーがもうかる職業だ』『理系は有利な生き方だ』という短絡で安直な考え方が出てこないように、少なくとも現状の日本では、そうなってはいないことを、データを用いて再度確認しました。

【3】政府(文部科学省)の推進する『プログラミング教育』に対して、民間のこども向けプログラミング教室について調べてみましたが、「プログラミング教室に通っている子ども」の数は、習い事全体の中の100分の1以下であるという事実と、それにもかかわらず、市場規模が比較的大きいという、奇妙な現象を確認しました。また、そのプログラミング教室のカリキュラムについては、カチっとした内容で示されておらず、現場判断で内容を変化させている様子が推認されました。

【4】今回、東京都杉並区にある浜田山小学校の理科室で行われている、プログラミング教室を運営しているパイ・テック・クラブさんにインタビューを行いました。この教室の特徴は、(A)生徒である子どものお母さんが講師となる、(B)小型ボードコンピュータ「Raspberry Pi(以下、「ラズパイ」という))」を使ってプログラミングを教える、という2点にある——と聞いたところで、江端は、直感で、この教室の運営は破綻すると感じました。

【5】ところが、インタビューをしてみると、パイ・テック・クラブさんの運営には、通常の民間のプログラミング教室とは異なる、各種の工夫があることが分かりました。それは「保護者(お母さん)による講師」であり、「現場判断によるゴールの変更」であり、「この教室は、単なる"きっかけ(チャンス)"の提供で十分であるという意識の共有」であることが分かりました。これらのインタビューを通じて、パイ・テック・クラブの最大の成果は、「子ども」と「親」が、共に学ぶ生徒(学徒)である、という

新しい学習形態を完成したことにあり、と結論付けました。

【6】STEMについて、江端独自の定義を行い、その歴史的背景が「[国家のメンツの維持](#)」にあったことを説明しました。また、本連載において、これから江端が検討していく予定の4つの仮説について、説明いたしました。

以上です。

□

ところで、今更ながら「何で江端が"教育"なんぞに首つっこんでいるの?」と思われるかもしれません。その根っこを遡ると、やっぱり、この連載「[英語に愛されないエンジニアのための新行動論](#)」に、立ち戻ります。

これは、英語の資料作成や、英語での発表を仕事で"やらされている"、現在の立場^{*)}から、『よくも、あんな苦痛に満ちた英語勉強を、延々とやらせ続けやがったな……』という怨念に塗れた2年間に渡る連載です。

*) [著者のブログ](#)

私は心配なのです ― 『よくも、あんな苦痛に満ちたプログラミングの勉強を、延々とやらせやがったな……』と、子どもたちから恨まれることを。

調べてみたところ、私はプログラミング教育について、少なくともこれだけの日記を書いてきました。

- [というか、多分、人類は、数学と相性が悪い。](#)
- [『プログラミングなんて、一生やるものか』という決意をする、なんてことにはならないだろうか ― と。](#)
- [―― 私には\(他の人には見えなくても\)、もう、今の段階で、義務教育プロセスのプログラミング教育の「大失敗」が見て取れるのです](#)
- [そもそも、「楽しいプログラミング」というのは、「白い黒」というくらい矛盾していると思うのです。](#)
- [人間とコンピュータの両方にとって、ギリギリのラインで理解しあう為のツールが、「プログラム言語」であって、](#)
- [『何故、江端は、コラム連載の度に、誰も使わないようなプログラムを作っているんだ?』](#)
- [そこで、ターゲットを絞って「スプレッドシート教育」としてしまえばどうでしょうか。](#)
- [まず「パソコンの前に向かおう」という気力が湧かないはずですよ。](#)
- [私は、エクセルさえ使いこなせば、プログラミングなんぞ、本当にどーだっていいと思っています。](#)
- [―― 数字\(×数学\)に対する嫌悪感を払拭する](#)
- [\(5\)上記\(1\)～\(4\)の策定、立案、およびプログラミング教育の現場の教諭として、江端智一の雇用を強く推奨する。](#)

私は、文部科学省が実施する「プログラミング教育」や、「STEM教育」に対して、そのような教育が行われることに対して、「疑義を呈する」ことで、『ちゃんとすることは、言ってきたもんねー』と言えるように、アリバイ作りをしている訳です。

では、私が、具体的に、それらの教育に対して具体的に行動しているか、実際のところ、『何もしていません』。私は、文句を垂れているだけのヘタレです。SNSで『ワクチン接種=不妊説』という根拠のないデマを、何も考えずにリツイートしている奴等の品性と知性と大して変わらんくらいの下品さです ― 私だって、それくらいの自覚はあります。

なぜ「私は動いていない」のか? それは、今回のインタビューに応じて頂いた、パイ・テック・クラブさんのように、私が予想もなかった運営方法や、パラダイムシフトが登場してくる可能性があり ― その未知の可能性も考慮せず、反対側に参じることは、抵抗があるからです。

ただ ― 「プログラミング教育」や「STEM教育」が、私の思った通りに推移して、私の思った通りに失敗に至った場合は、大声で「それ見たことか――!」と大声で叫ぶつもりです。

文部科学省さんは、ここに、性格の悪い嫌なやつ(江端)が見張っていることを意識して、「プログラミング教育」や「STEM教育」を推進してってください。

それと、STEM教育に関する研究を行っている学者の皆さんは、これ以上"STEM"だの"STEAM"だの言葉遊びのような論文を量産して、江端家の紙資源を消費させることがないよう、よろしくお願いいたします ― あれ、トイレトペーパーとしても使えませんから。

「クラスで1人か2人、プログラミングと相性が良ければ御の字」

後輩:「なんだろうなあ、この猛烈な不快な読後感は……やっぱり江端さんの『プログラミング』に対する固執が、気持ち悪い

んだらうなあ」

江端:「何が言いたんだ」

後輩:「じゃあ、最初から行きましょうか。まず、『GAFAの創立者は全員プログラマーだった』ですが、これは事実かもしれませんが、正しい認識ではありません」

江端:「？」

後輩:「GAFAの創立者は、全員『やりたいことがあった』がスタートです。そして、それを実現する手段として、『たまたま"プログラミング"があった』だけのことです。彼等は、「ラクに計算できるスプレッドシート」を、「自分で本を作れるワープロとお絵描きソフト」を、そして、「日用品を発注したら、翌日に宅配されるサービス」を実現したかったのです。——で、たまたま、そこにプログラムという、大変都合の良い便利な道具があっただけです」

江端:「でも、彼らが『プログラマー』でなければ、『やりたいこと』と『プログラム』の間をつなぐことはできなかった、というのも事実だろう？」

後輩:「では、パイ・テック・クラブの中の話で登場する、『プログラムの勉強は不真面目だった子どもが、ロボットカーを動かす段階になったら、いきなり真剣になった』という事例でお話しましょう。——多分、その子どもは、プログラムなんぞ、全く、これっぽっちも、かけらも興味なかったんですよ。多分、『かったるい』と思っていたと思います」

江端:「で？」

後輩:「しかし、その子は、"プログラム"なるもので、ロボットカーを自分の思い通りに動かせることを知ってしまったのです。その子は、ロボットカーを自分の思い通りに動かしたいという一心で、"プログラミング"をしてしまったのです。重要なのは、その子どもは、ロボットカーを動かす直前までプログラマーじゃなかった、ということです」

江端:「なるほど、必要なのは、『やりたいことが明確であること』と『やりたいことを実現する手段を知っている(あるいは、教えられている)』の2つがあれば十分で、『プログラマー』であることは、別段必要条件ではない、と」

後輩:「そうです。そして、江端さん。ここが重要なのでよく聞いて下さいね。もし、この子どもに『ロボットカーを、2メートル移動させて、左折して1メートル移動したのち、さらに左折して2メートル移動し、最後にスタート地点に戻ってくるようなプログラミングをこなさい』などと、その子どもに課題として出題したら。——賭けてもいいですけどね。——その子どもは、プログラミングとロボットカーの両方を嫌いになったと思います」

江端:「なるほど。つまり、そういうことなんだよな。全ての教育は、「課題」となった瞬間に、「苦痛」に変わるんだよな。で、その「苦痛」を軽減する手段として、教育内容のパーツ化が行われているんだけど、そのパーツが組み立てられる前に終了してしまっているんだな*)」

*)例えば、英語なら、リーディング、ライティング、ヒアリングなどにバラバラに教えられますが、その後、それらを再構築して「英語を使える日本人」として完成した人物を、私(江端)は寡聞にして知りません。

□

江端:「つまるところ、『プログラミング教育』で、誰をどれだけ救うか？ということだと思うんだ」

後輩:「え？何言っているんですか。プログラミングという手段を知らない子どもに、それを知らせる機会を与えて、クラスの中で、プログラミングと相性の良い1人が2人の生徒を拾えれば、御の字じゃないですか？」

江端:「文部科学省の言う、『プログラミング的思考』の履修は、どうするんだ？」

後輩:「まさか、江端さん。『プログラミング教育』によって、その『プログラミング的思考』なるものを、日本の識字*)率(99%)と同レベルにする、などと本気で信じている訳じゃないですよ？」

*)文字の読み書きや理解する能力のこと

江端:「いや、教育として目指すなら、もちろん、そこ(99%)を目指すべきだろう」

後輩:「バカ言ってんじゃないですよ、江端さん。仕事で英語を使う日本人は、就労人口の4%にすぎないという計算結果を出したのは、江端さん自身*)じゃないですか？ ましてや、こっちは"プログラミング"ですよ？」

*) 関連記事:「[エンジニアが英語を放棄できない「重大で深刻な事情」](#)」



江端:「そういえば、プログラマー(ソフト開発者)の人口比率も出したことあったな*)。"0.47%"かぁ。1クラス40人として、0.18人……お話にならん。『クラスの中で、プログラミングと相性の良い1人か2人の生徒を拾えれば、御の字』というのは確かかもなぁ。パイ・テック・クラブの方も、同じようなこと言っていたような気がする」

*) 関連記事:「[笑う人工知能 ～あなたは記事に踊らされている～](#)」

後輩:「江端さん。プログラミングに思い込みが強すぎて、『プログラミング教育』に期待が大きすぎると思うんですよ。それは、今のネット社会で、まともなロジカルな議論ができていないことに、江端さんがイラついているからだと思いますよ —— 例えば、非科学的にも程がある、バカバカしいSNSのデマの拡散とか」

江端:「確かに、『デマならデマで構わないから、もっと知的で説得力のあるウソを創作して、この私をだましてみる!』と叫びたいことはあるかな」

後輩:「『プログラミング的思考』というのは、つまるところ、論理的な考え方の一態様です —— つまるところ、江端さんは、自分にとって都合がよく心地の良い『プログラミング的思考』でコミットされた社会の中で、ぬくぬくと生きていて考えている『なまけもの』の1人なのですが —— 自覚されていますか？」



Profile

江端智一(えばた ともいち)

日本の大手総合電機メーカーの主任研究員。1991年に入社。「サンマとサバ」を2種類のセンサーだけで判別するという電子レンジの食品自動判別アルゴリズムの発明を皮切りに、エンジン制御からネットワーク監視、無線ネットワーク、屋内GPS、鉄道システムまで幅広い分野の研究開発に携わる。

意外な視点から繰り出される特許発明には定評が高く、特許権に関して強いこだわりを持つ。特に熾烈(しれつ)を極めた海外特許庁との戦いにおいて、審査官を交代させるまで戦い抜いて特許査定を奪取した話は、今なお伝説として「本人」が語り継いでいる。共同研究のために赴任した米国での2年間の生活では、会話の1割の単語だけを拾って残りの9割を推測し、相手の言っている内容を理解しないで会話を強行するという希少な能力を獲得し、凱旋帰国。

私生活においては、辛辣(しんらつ)な切り口で語られるエッセイをWebサイト「[こぼれネット](#)」で発表し続け、カルト的なファンから圧倒的な支持を得ている。また週末には、LANを敷設するために自宅の庭に穴を掘り、侵入検知センサーを設置し、24時間体制のホームセキュリティシステムを構築することを趣味としている。このシステムは現在も拡張を続けており、その完成形態は「本人」も知らない。

本連載の内容は、個人の意見および見解であり、所属する組織を代表したものではありません。

