



Vol. 50

CONTENTS

【コラム】「その後」の TENTO とプログラミングスクールの現在… 竹林 暁

【解説】情報教育と統計教育 No.2 手順的な自動処理と機械可読データ… 奥村 晴彦

COLUMN

「その後」の TENTO と
プログラミングスクールの現在

TENTO は 2011 年 4 月に設立された小・中学生向けの ICT／プログラミングスクールである。子どもに習いごととしてプログラミングを教える団体としては「日本初」を標榜している。2013 年 9 月号のぺた語義¹⁾で設立の経緯や活動について紹介した。あれから約 2 年が経過し、今回は民間における子ども向けプログラミングスクールの現状と TENTO の「その後」についてレポートさせていただきたい。

2014 年ごろから日本でも子どものプログラミング教育への関心はずいぶん高まってきたように思う。メディアに取り上げられることも増え、関連書籍も複数出版されるようになってきた。この流れに乗って、子ども向けプログラミングスクールも増えつつある。首都圏では 20 を超える事業者数になっている。TENTO のように専業でスクールを運営しているところは少ない。他の事業（ソフトウェア開発、人材紹介業など）を営みながらのケースが多いようだ。スクールの範疇には入らないかもしれないが、無料で子どもにプログラミング学習の場を提供する機関も目立っている。ただ、どのスクールも遠方から電車で通う子どもが多い。身近にはないという点でプログラミングが「特殊な」習いごとにとどまってしまう。また、男子に比べて女子がきわめて少ないのも自然とは言いがたい。今後は、どこに住んでいても近所のスクールに通えるような場所的な広がりとともに、どんな子どもでも学べるような内容面での拡充が期待される。

TENTO も、子どもたちがプログラミングに触れる機会を増やすことを目的の 1 つとしている。現在は、従来の東京都新宿区と埼玉県さいたま市に加え、神奈川、千葉など計 5 カ所で開講している。また、2014 年末から新たにフランチャイズ教室を TENTO EX. という名前で開始した。東京都文京区など 3 カ所に広げている。

教室数を増やすとともに、子どもたちが学習できる内容も増やしてきた。Viscuit や Scratch などのビジュアル言語、JavaScript、Python などのテキスト言語に加え、Arduino、Raspberry Pi を使ったハードウェア製作、Minecraft などの教育ゲームも取り入れた。入り口を増やしてさまざまな志向を持った子どもにプログラミングを楽しんでもらうためである。

TENTO の子どもたちは 90 分の講座に週 1 回参加する。土曜日開催しているが平日夜からの講座が中心である。講座の進め方についてはずいぶん試行錯誤してきたが、現在は寺子屋方式と講義形式の中間に落ち着いている。年齢やスキルが異なる子どもたちが同じクラスに参加し、講義を聞くか、自分の課題をこなすかを自由を選択してもらう。多様な子どもが集まることでコミュニケーションが創発される狙いもあるが、このように多様でリラックスした雰囲気の中でこそ創造性が磨かれると思っている。

規模は拡大しても、子どもたちの創造性を重視し「楽しみながら学ぶ」という基本姿勢はまったく変わっていない。プログラミングが子どもたちにとってごく普通の習い事になることを願って TENTO は日々活動している。

参考文献

1) 草野真一：プログラミングスクール TENTO の冒険，情報処理，Vol.54, No.9, pp.948-951 (Sep. 2013)。

竹林 暁((株) TENTO)

手順的な自動処理と機械可読データ

奥村晴彦

三重大学教育学部

本会情報処理教育委員会の「日本の情報教育・情報処理教育に関する提言 2005」¹⁾では、情報教育における「手順的な自動処理」の体験が重要であるとしている。実際、「ちょっと頭を使えば複雑な作業も自動化できる」というセンスをみんなが共有すれば、世の中はずっと楽になるのではないか。

ところが、我々の身の回りには、せっかく Excel で作られながら、自動処理を念頭においていないデータが蔓延している。Excel を教えている教育現場に問題はないのだろうか。

かみがみ たそがれ ネ申ネ申の黄昏

Excel ファイルの帳票類を埋める作業でうんざりしておられる読者は多いと思う(図-1)。

たとえば「該当のものを○で囲む」という場合、挿入→図形で○を描くべきか、Mac・Windows 間でレ

アウトが崩れて○の位置がずれないか、該当選択肢を枠線で囲むか、頭に文字「○」を強引に挿入するのはどうか、□にチェックを付けよという指示であれば、図形で✓を描くのか、□を■または☑という文字に置換するのか。

いずれにしても、これでは自動集計は無理なので、受け取った人は1つ1つ Excel ファイルを開いて、画面を見ながら、あるいはいったん紙に印刷して、手動で集計しているのであろう。

しばしばセルはすべて正方形に揃えて「Excel 方眼紙」にする。セルを結合し、罫線を引いて、複雑な帳票を作る。Facebook グループ「エクセル方眼紙根絶委員会」には、この種の実例がたくさん報告されている。

このように、せっかく電子化しても、紙の帳票文化をそのまま持ち込むため、「神(紙) Excel」あるいはネットスラングでいう「ネ申 Excel」になってしまう²⁾。構造化されておらず、入力面倒だし、アクセスしづらいし、データとしての再利用は困難である。

Excel の「オープンデータ」

オープンデータを提供するはずの政府統計の総合窓口 e-Stat^{☆1}にある Excel ファイルも「ネ申 Excel」が多い。

e-Stat のデータの URL は長く、永続性もなさそ

5	フリガナ	性別	生年月日	年 月 日	郵便番号
6	氏名	男・女			
7				職名	
8	職務内容 (該当職務に○をつける)	1. 医療事務	2. 医療技術	3. 図書業務	4. 情報処理・技術
9		5. 一般事務	6. 教員	7. その他()	
10	VDT作業の有無	有・無	「有」の方のみ以下の質問にお答えください。		
11	眼圧が高いと診断されたことがありますか				
12	有 () 年(歳)	無			
13	経内臓と診断されたことがありますか				
14	有 () 年(歳)	無			
15	(注2) VDT 作業区分 (該当区分に○ をつける)	A		1. 単純入力型	
16		B		(注2) 2. 作業型	
17		C		3. 対話型	
18	1日の平均VDT従事時間数	時間 分		4. 採掘型	
19	1日の平均VDT従事時間数	時間 分		5. 監視型	
20	1週間の平均VDT従事日数	日		6. その他の型	
21	項目	有無・適否	項目	有無・適否	
22	目が疲れる	有 無	頭が重い(痛い)	有 無	
23	目が痛い	有 無	肩や腰がこる	有 無	
24	目がかすむ	有 無	手振の力が入りにくい	有 無	

図-1 おそらく手集計される Excel ファイル

☆1 <http://www.e-stat.go.jp/>



図-2 e-Stat の労働力調査データ

うなので、URL は示さないが、図-2 のように労働力調査→基本集計全都道府県→長期時系列データとたどったページの最初のファイルを開いてみよう。

最初のシートの最初の部分を図-3 に示す。

プロプライエタリな XLS 形式を使っているのも問題であるが、テキスト形式に直すツールが存在するし、前回解説した言語「R」にも XLS 形式・XLSX 形式のファイルを読むライブラリが存在する(例: readxl)。

真の問題は、論理的な構造が明瞭でなく、セル結合と罫線による視覚的な構造に頼っているので、何年何月の労働力人口がどこのセルに入っているかは、人間が目視しないと分かりづらいことである。CSV 形式で保存してテキストエディタで見ても、問題点がよく分かるであろう。

機械可読な表形式のデータ

上で例として挙げた労働力人口データは、表-1 のような形式であれば、人間にもコンピュータにも判読しやすい。「男女計」は、「男」と「女」から導けるなら、不要である。

このような表形式データを表すには、Excel ファイルでなくても、CSV やタブ区切りのテキストで十分である。なお、この表が何を意味しているかは、別にメタデータとして与えておく必要がある。

このように、セル結合をせず、1 行目に列名(変数名)を与え、2 行目以降に値を並べるのが、標準的な表形式データの表し方である。年月は年と月

	A	B	C	D	E	F	G
1	[基本集計]				長期時系列表 1 a-1	主要項目 (労働力人口・就業者・雇	
2	[Basic Tabulation]				Historical data 1 a-1	Major items (Labour force, Employed person, Employee, Un	
3					(万人)	(ten thousand persons)	
4							
5					季節調整値	Seasonally adjusted series	
6					労働力人口	Labour force	
7	年 月				男女計	男	女
8	Year and month				Both sexes	Male	Female
9							
11	昭和28年	1月	Jan.	*	(4122)	(2416)	(1708)
12	1953	2月	Feb.	*	(4001)	(2375)	(1625)
13		3月	Mar.	*	(4008)	(2382)	(1624)
14		4月	Apr.	*	3956	2369	1588
15		5月	May	*	3917	2357	1562
16		6月	June	*	3940	2358	1584
17		7月	July	*	3957	2367	1592
18		8月	Aug.	*	3963	2361	1602
19		9月	Sept.	*	3982	2369	1613
20		10月	Oct.	*	4015	2383	1633
21		11月	Nov.	*	4018	2381	1637
22		12月	Dec.	*	4017	2383	1633
23	昭和29年	1月	Jan.	*	3959	2364	1592
24	1954	2月	Feb.	*	3996	2379	1615
25		3月	Mar.	*	4021	2387	1633
26		4月	Apr.	*	4036	2388	1648
27		5月	May	*	4073	2404	1668
28		6月	June	*	4039	2396	1643
29		7月	July	*	4087	2413	1674
30		8月	Aug.	*	4088	2422	1666
31		9月	Sept.	*	4079	2425	1655

図-3 e-Stat の労働力調査データ

年月	男	女
1953-01	2416	1708
1953-02	2375	1625
1953-03	2382	1624
1953-04	2369	1588
.....		

表-1 日本の労働力人口の季節調整値(万人)

氏名	性別	好きな数
奥村晴彦	男	3.1416

表-2 Excel ファイルによるアンケートの例

に分けてもよいが、YYYY-MM や YYYY-MM-DD や YYYY-MM-DD hh:mm:ss のような Excel にも理解できる形式なら、1 つのセルに入れるほうが楽である(R でも大丈夫である)。

仮にアンケートを Excel で集めて集計する場合にも、表-2 のような標準的な形式であれば、簡単に自動集計できる。このような XLS/XLSX ファイルがいくつかカレントディレクトリに置いてあるとして、R ならば、たとえば

```
library(readxl)
f = dir(pattern="*.xls*")
x = do.call(rbind,
            lapply(f, read_excel))
```

で全データを縦に結合したデータフレーム(行列のようなもの)ができる。これを Excel で開きたければ、

```
write.csv(x, "x.csv",
          fileEncoding="SJIS")
```

として 1 つの CSV ファイルに収めればよい。文字

【別紙】福島第一原子力発電所モニタリングカーによる計測状況
文書のプロパティ

計測日: 3月19日

計測時間

午前7時30分
午前7時20分
午前7時10分
午前7時00分
午前6時50分
午前6時40分
午前6時30分
午前6時20分
午前6時10分
午前6時00分
午前5時50分
午前5時40分
午前5時30分
午前5時20分
午前5時10分
午前5時00分
午前4時50分
午前4時40分
午前4時30分
午前4時20分
午前4時10分
午前4時00分
午前3時50分
午前3時40分
午前3時30分
午前3時20分
午前3時10分
午前3時00分
午前2時50分
午前2時40分
午前2時30分
午前2時20分
午前2時10分
午前2時00分
午前1時50分
午前1時40分
午前1時30分
午前1時20分
午前1時10分
午前1時00分

西門 303.6 μ Sv/h 0.01 μ Sv/h未満 南南東 0.9
西門 304.2 μ Sv/h 0.01 μ Sv/h未満 東 0.7
西門 305.1 μ Sv/h 0.01 μ Sv/h未満 南南東 0.7
西門 306.0 μ Sv/h 0.01 μ Sv/h未満 南西 0.6
西門 306.9 μ Sv/h 0.01 μ Sv/h未満 西北西 0.6
西門 308.6 μ Sv/h 0.01 μ Sv/h未満 北北西 0.4
西門 309.1 μ Sv/h 0.01 μ Sv/h未満 西南西 0.3
西門 310.0 μ Sv/h 0.01 μ Sv/h未満 西南西 0.6
西門 311.1 μ Sv/h 0.01 μ Sv/h未満 南 0.5
西門 312.2 μ Sv/h 0.01 μ Sv/h未満 北 0.2
西門 313.7 μ Sv/h 0.01 μ Sv/h未満 北 3.0
西門 3181.0 μ Sv/h 0.01 μ Sv/h未満 西南西 1.2
西門 3189.0 μ Sv/h 0.01 μ Sv/h未満 南西 1.6
西門 3196.0 μ Sv/h 0.01 μ Sv/h未満 南西 1.4

図-4 東電の2011年3月19日の敷地内線量測定値（発表時のURL^{☆2}）。数値を全角文字で単位付きで入力するのは余計な手間がかかるだけでなく、午前3時20分の「3お5.1 μ Sv/h」のように入力を間違えても気づきにくい。なお、ファイルは保護設定されており、通常の方法ではコピー・テキスト抽出できない。

コードはUTF-8にしたいところだが、日本語環境のExcelはシフトJISのCSVしか開けない。

ExcelでCSVファイルを読み込む際には、「1/4」のような分数や「Oct4」のような遺伝子名を日付と誤解する問題に注意しなければならない。

東日本大震災と機械可読データ

東日本大震災では、大量の重要な「データ」が公開されたが、その多くは、データとして再利用することが難しいPDFファイルであった。

阪神淡路大震災のときと違って、スマホなどの情報機器、Twitterなどの通信手段が活躍した^{3)~5)}。一方で、国や自治体、東京電力(以下、東電)の情報交換ツールはいまだにファクスであった。東電の計画停電情報が当初はファクスのスキャン画像で発表されたが、アクセス過多でつながりにくくなり、ボランティアがミラーしたりテキストに起こしたりした。

東電は地震発生時刻まで福島第一原子力発電所敷地内での放射線量をWebでリアルタイム公開して

いたが、事故後は手動でデータ公開した。数値はほぼ全角文字で305.1 μ Sv/hのように単位も付けてExcelに入力され、PDFで公開された。最初のうちは保護設定もされていた。ときどき「.」と「,」を間違えたり、「 μ 」を抜かしたり、「0」が「お」になったり、時刻の午前と午後を間違えたりしていた(図-4)。私はこれをデータ化するのにたいへん苦労した。

事故でたいへんな時期に、きれいに入力して公開を続けられたことは評価するが、単位を付けずに数値だけ半角で入力するほうがずっと楽であったであろうし、グラフを描くなどデータとして活用できる。時刻も「午前3時20分」ではなく「2011-03-19 03:20」のような日時にすれば、簡単な操作で一定間隔の値が入力でき、別の場所から日付を拾ってくる手間が省け、時系列グラフが描きやすい。

文部科学省(以下、文科省)は47都道府県の毎時の放射線量をPDFで毎日2回公開した。これもデータとして使えるものにするために苦労した。現在は原子力規制委員会がCSV・JSON形式でリアルタイム公開している。

厚生労働省(以下、厚労省)は、自治体から送られてくる大量の食品中の放射性物質の検査結果のExcelデータを手作業で貼り合わせ、休日を除く毎日、PDFで公開した(図-5、現在はPDFで週1回、PDFとExcelファイルで月1回公開)。自治体も厚労省も手作業のため、しばしば重複や記入ミスが生じていた。PDFでは検索も困難なので、(公財)食品流通構造改善促進機構がボランティアでこれをデータベース化し、検索可能な形で再公開していた⁶⁾。そのサイトが2012年4月に終了し、全データとソースコードが公開された^{☆3}。私はこの後を引き継ぐ形で、PDFを毎日手作業(スクリプトで変換、エラーが生じたら手動で修正)でデータ化し、CSV形式で再公開し、簡単な検索インタフェースも付けた^{☆4}。2013年11月からは、国立

☆2 <http://www.tepco.co.jp/nu/monitoring/11031901.pdf>

☆3 <https://github.com/udawtr/yasaikensa>

☆4 <http://oku.edu.mie-u.ac.jp/food/>

保健医療科学院が厚労省の委託でデータベース化を引き継いだ。

厚労省の PDF ファイルは毎夜遅く公開された。遅くまで仕事をされていることには感謝するが、最初から発生源により近いところでデータベースに入力できる仕組みを構築するか、あるいは少なくとも自治体からの Excel データを自動でデータベースに登録できる仕組みを構築しておけば、手作業による間違いもなく、皆が楽をできたのではないかな。

どうすればよいか

冒頭に挙げた「日本の情報教育・情報処理教育に関する提言 2005」¹⁾ で論じられているような「手順的な自動処理」のセンスを学んでいれば、たとえ自分でプログラムを書けなくても、自動処理を考慮したデータの集め方・公開の仕方があることを、想像できたかもしれない。

さらに積極的に、身近なデータを実際に処理してみる演習を、もっと情報教育に取り入れてはどうだろうか。

参考文献

- 1) 日本の情報教育・情報処理教育に関する提言 2005 (2006.11 改訂／追補版), 情報処理学会情報処理教育委員会, <http://www.ipsj.or.jp/12kyoiku/teigen/v81teigen-rev1a.html>
- 2) 奥村晴彦:「ネ申 Excel」問題, 情報処理学会情報教育シンポジウム SSS2011 論文集, pp.93-98 (2013).
- 3) 奥村晴彦: 震災とソーシャルネットワーク, 情報処理, Vol.52, No.9, pp.1072-1073 (Sep. 2011).
- 4) 奥村晴彦, 辰巳丈夫, 藤間 真: 大震災で見てきた情報教育の課題, 情報処理学会情報教育シンポジウム SSS2011 論文集, pp.25-32 (Aug. 2011).
- 5) Okumura, H.: The 3.11 Disaster and Data, Journal of Information Processing, Vol.22, No.4 (2014).
- 6) 杉山純一, 宇田 渉: 安全・安心のための食の情報処理, 情報処理, Vol.52, No.11, pp.1370-1375 (Nov. 2011).

(2015 年 4 月 30 日受付)

検査法 (Ge/Nal)	採取日 (購入日)	結果 判明日	結果 (Bq/kg)		
			ヨウ素-131	セシウム-134	セシウム-137
Ge	H24.3.22	H24.3.22	< 5	< 5	< 5
Ge	H24.3.22	H24.3.22	< 5	< 5	< 5
Ge	H24.3.21	H24.3.21	< 5	< 5	< 5
Ge	H24.3.21	H24.3.21	< 5	< 5	< 5
Ge	H24.3.14	H24.3.22	< 12	105	161
Ge	H24.3.14	H24.3.22	< 10	67	137
Ge	H24.3.14	H24.3.22	< 9	31	172
Ge	H24.3.21	H24.3.22	< 4.7	< 4.9	< 4.9
Ge	H24.3.21	H24.3.22	< 4.1	< 4.3	< 5.0
Ge	H24.3.21	H24.3.22	< 3.9	< 4.6	< 4.5
Ge	H24.3.21	H24.3.22	< 1.9	< 1.8	< 1.4
Ge	H24.3.22	H24.3.22	< 5	< 5	
Ge	H24.3.21	H24.3.21	< 2	< 3	< 2
Nal	H24.3.19	H24.3.20	-	< 25	
Nal	H24.3.19	H24.3.20	-	< 25	
Nal	H24.3.19	H24.3.20	-	< 25	

図-5 厚労省「食品中の放射性物質の検査結果について」第 350 報 (2012 年 3 月 22 日) の一部。個々のセシウムの値が不明な場合にセル結合を使うという難点は、その後「セシウム合計」欄を追加することで解決された。一方で、検出限界 x で不検出であることを意味する“ $< x$ ”という記法は、1 つのセルに 2 つの情報を入れることになり、しばしば“ $<$ ”を見落として誤解を生じる原因にもなったが、改善に至っていない。

奥村晴彦 (正会員) okumura@okumuralab.org

三重大学教育学部教授 (情報教育)。LHA データ圧縮アルゴリズムの開発者、『LaTeX2e 美文書作成入門』(現在第 6 版) の著者。