

CS for All の障壁となるものは何か？

内海太祐^{†1} 小田井圭^{†2}

概要：Computer Science for All は、AI や IoT による社会変化に対応するために重要なことだと考えられる。そのため、2020 年度より小学校でプログラミング学習を必修化することなどが対策として取られることとなった。しかし、広い意味でのコンピューターサイエンスの学習を必要とするのは、小学生などには限らない。仕事のあり方が変わることが考えられるため、中等教育、高等教育、すでに社会に出た人たちに対しても重要である。本発表は、特に社会人についてコンピューターサイエンスの学習の障壁となるものをアンケートなどから示唆することを目的としている。

キーワード：Computer Science for All, デジタルデバインド

What are the barriers to CS for All?

TAISUKE UTSUMI^{†1} KEI ODAI^{†2}

Abstract: Computer Science for All is considered to be important for responding to social change by AI and IoT. For that reason, it was decided to complement programming learning at elementary school from fiscal 2020 as a countermeasure. However, it is not limited to elementary school students and others who need learning of computer science in a broad sense. It is important for secondary education, higher education, people who have already appeared in society because it can be thought that work style changes. This presentation aims to suggest from the questionnaire etc. what is a barriers to computer science learning especially for society.

Keywords: Computer Science for all, digital divide

1. 背景

現在、あらゆる分野において ICT の発展が根本的な変化を起こしつつある。AI や IoT をはじめ、さまざまな技術が相互作用しながら、生活に密着した分野にまで急速に影響を与えているため、ICT はすべての人にとって重要であるといえる。それゆえ ICT に対する理解は広さや深さにはいろいろあるにしても、ほぼすべての人にとって重要であるといえる。一方で、製品やサービスとしてユーザの前に現れる技術の変化は激しく、表面上の変化だけを追いかけたいは理解することが難しい。このような時代においては、ICT に対する根本的な仕組みや考え方を理解して、問題に対処する能力は、ほとんどすべての人にとって重要であり、基礎教養と言ってよいものになりつつある。

Computer Science for All (CS for All)は、それが提唱された米国では、CS for All は職業的な観点から必要性が述べられる場合が多く、初等教育からのプログラミング教育を推進している。日本では 2020 年度からプログラミング教育を実施することが 2017 年 3 月に発表された学習指導要領[1]で明示されたが、そこで述べられている「プログラミング的思考」は、端的に言えばアルゴリズムやデータ構造などを通じた論理的な思考力、実際の問題にそれらを適用して

問題を解決することを目指す広い意味でコンピュータサイエンスといえるだろう。

このように、初等教育でのコンピュータサイエンスについてはその重要性はかなり広く認識されているように思われる。しかし、AI をはじめとした ICT が職業の内容が大きく変容しつつある現在においては、コンピュータサイエンスは教養としてだけではなく、職業的な意味合いからも重要であり、中等教育、高等教育のみならず、高齢者を含む社会人に対してもコンピュータサイエンスを学ぶ場が必要であると考えられる。そのため、すべての世代においてコンピュータサイエンス教育を提供する際に、何が障壁となるのかを探ることは重要であると思われる。

2. 高齢者におけるコンピュータサイエンス

高齢者については、特別な例を除いて職業として情報通信産業へ転職したり、プログラムのコードを書く人は少ない。しかし、急激に変化する ICT に追随するために基本的な仕組み、アルゴリズムなどの考え方を理解できていると具体的な操作方法やトラブルに対する態度なども変容することが期待できる。この研究ではその前提となる、高齢者へコンピュータサイエンス教育を提供する上での障壁をアンケートを基に調べた。

2.1 アンケート対象者

厚木市に在住の市民に対して、2017 年 8 月から 9 月に実施された市民大学講座に参加した市民に対し、アンケート

表 1 2017 年度あつぎ協働大学への参加者

^{†1} 湘北短期大学
Shohoku College

^{†2} 国士舘大学
Kokushikan University

^{†3} 奈良先端大学院大学

日時	8/5	8/19	8/26	9/5	9/9
参加者	66	72	63	64	68
出席率	80%	87%	76%	77%	82%

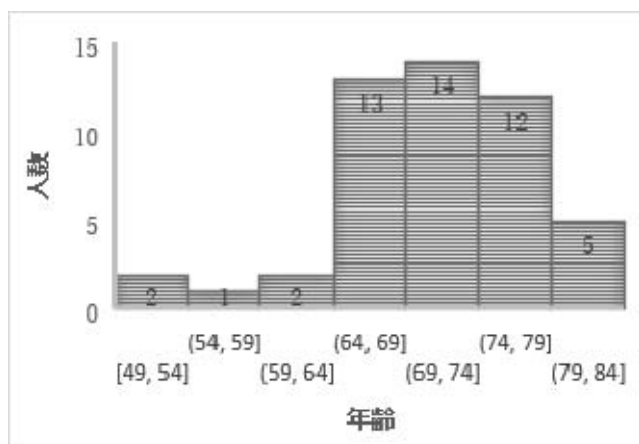


図 1 アンケート取得者の受講者の年齢構成

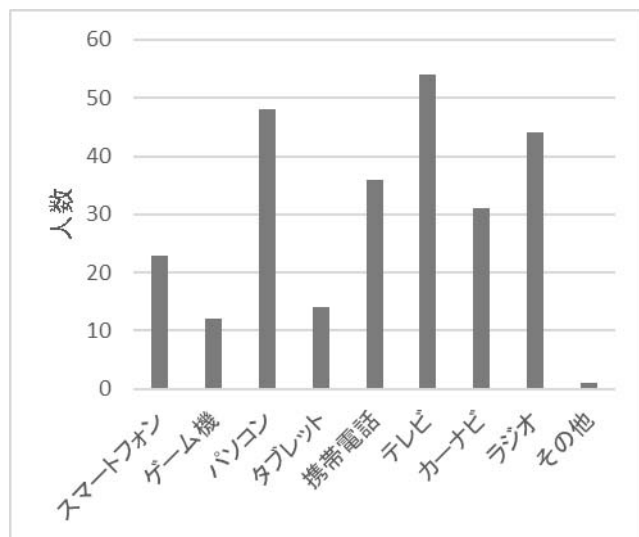


図 2 日常的に使用する情報機器 (複数回答)

を実施した。この市民大学講座は毎年厚木市が主催で実施しており、年ごとにテーマは違うが、2017年度は食物アレルギーの最新情報と対応(8/5)、環境問題(8/19)、英国文化(8/26)、最近の ICT の動向(9/5)、西洋音楽史(9/9)の 5 つのテーマがセットになって実施された。表 1 に各回の参加人数を示す。全受講者は 83 名であるが、毎回全員が出席しているわけではない。また、必ずしも ICT に興味がある市民のみが参加しているわけではないと思われる。

アンケートの回答者の年齢構成を図 1 に示す。回答者数は 54 名だが、年齢について無記名の回答が 5 名ある。また、男女比は男性 36 名、女性 14 名、無記名 4 名である。

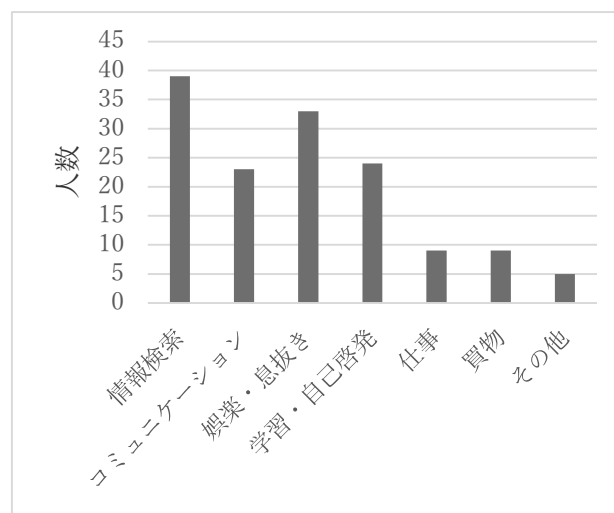


図 3 情報機器の使用目的 (複数回答)

2.2 情報機器の使用状況

次に日常的に使用する情報機器について調べた (図 2)。受講者の 91% が PC を使っており、携帯電話についてはフィーチャーフォン (67%) のほうがスマートフォン (43%) より多いという結果になった。

なお、平成 28 年の総務省のデータによれば携帯電話の普及率は 60 代で 72.9%、70 代で 79.5%、スマートフォンの普及率は 60 代で 63.5%、70 代で 38.4% [2] であるので、全国的な傾向からはそれほどずれていないことがわかる。また、スマートフォンとフィーチャーフォンを両方使用している参加者もいることがわかる。PC の利用者が 90.7% だが、前述の総務省のデータでは 60 代は 72.4%、70 代は 60.3% であり、PC 保有率が全国平均よりは高いことがわかる。

また、最もよく使う情報機器としては、パソコン 48.1% となっている。平均的な同世代のグループに比べると PC の利用については熱心であることがうかがえる。

2.3 情報機器の使用目的

情報機器の使用目的は、情報検索 (72.2%) が最多である。次に娯楽・息抜き (61.1%)、学習・自己啓発 (44.4%)、コミュニケーション (42.6%) と続いている。全国データでは、若年層で 70% 以上と利用率の高いソーシャルネットワークワーキングサービス (SNS) の利用は 60 代以上では利用率が 20% かなり低い [2]。傾向は変わらないものの、平均的な同世代よりも情報に対する意識の高い様子がうかがえる。

また、1 日の利用時間については、1 日 5 時間以上と答えた人が 8 名、1 時間以上 5 時間未満が 30 名となっており、1 時間以上利用している人が 70.4% いる。かなり情報機器を使い込んでいるように思われる。

スマートフォンの利用目的を聞いたところ、メールや SNS の利用が最多となっており、その次にインターネットでの情報検索や買い物となっており、PC とは使用目的が異なっていることがうかがえる。

表 2 コンピュータなどの情報機器とインターネットについてその「仕組み」を理解しているか

そう思う	8
まあそう思う	13
どちらともいえない	12
あまりそう思わない	13
まったくそう思わない	3

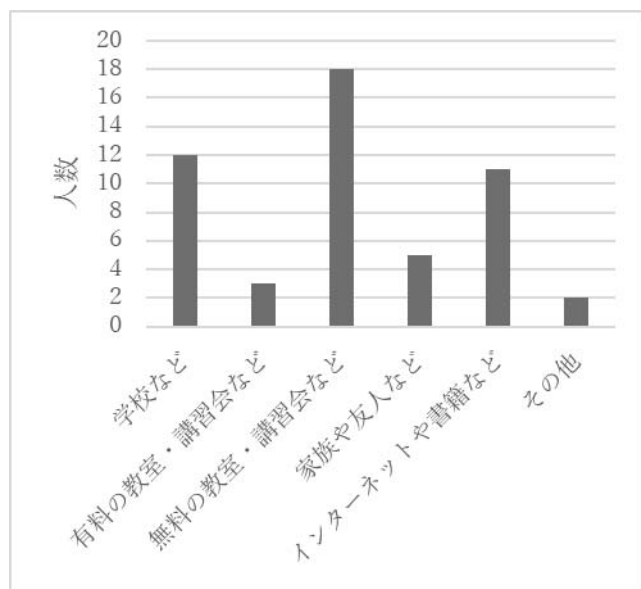


図 4 どこでコンピュータの「仕組み」について理解したのか

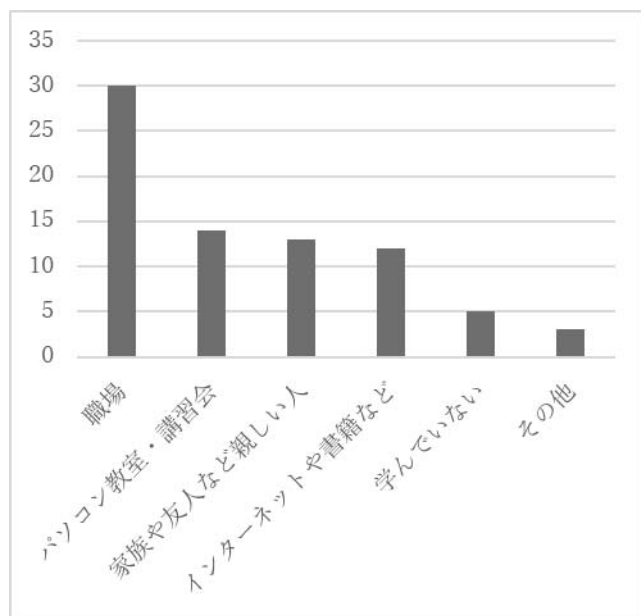


図 5 パソコンの使い方はどこで学んだか (複数回答)

また、スマートフォンでできることを聞いたところ、文字入力や情報検索だけではなく、SNS のアカウント設定ができる人(39%)や Wi-Fi や Bluetooth の設定ができる人(61%)

とかなりの割合になっていることがわかる。スマートフォンを使う人にとってこれらの設定はかなり使用頻度の高い機能だと推測される。

2.4 コンピュータやインターネットの仕組みについて

コンピュータやインターネットを利用する上で、その動作原理を知っていることが望ましい。表 2 はそのことを聞いた結果である。そう思う(16.3%)、まあそう思う(26.5%)である程度動作原理を理解していると思う人は 42.9%程度いることがわかる。

一方でその仕組みを理解する必要性を感じるか聞いたところ、57.1%の人が仕組みの理解の必要性を感じているという結果になった。

自由記述でその理由を尋ねた。回答は 19 件あったが、主な理由としては

- デジタルデバインドにはまりたくない
- セキュリティ性とネットの脅威を避けるため
- トラブルの際困る
- 早く理解して対応しようと思うが、技術変化になかなか追いつけない
- 基本がわかれば視野が広がる

などの理由が挙げられていた。トラブル対応やセキュリティ対策の意味、急激な技術変化への追随のためという内容のものが多かった。

逆に感じていないと回答した人は 20 名いたが、主な理由は 6 件あった。

- 必要性がない
- 使用・利用する意思なし
- 情報システム部門に所属してた

など、必要性や利用の意思がないためという回答と、技術に精通しているという人が混在していたようだ。

また、仕組みを知りたいという人に、どこで教えてもらいたいか聞いたところ図 4 のようになった。無料の教室や講習会、学校、独学と続いている。

2.5 パソコンについて

自宅にパソコンを持っている人(46名)のうち、32名の家庭では 2 台以上のパソコンがある。3 台以上という人も 17 名いる。パソコンに対する意識の高い家庭であることがうかがわれる。ただし、これらのパソコンを受講者が所有しているというわけではない。

パソコンの使い方をどこで学んだか聞いたところ、図 5 のようになった。ほとんどの人が職場で学んだことがわかる。また、それだけではなく、さまざまな方法で理解を進めようとしている様子がわかる。パソコンを使ってできるようになりたいこととして自由回答してもらった。16 件の回答があった。内容はコミュニケーション、時代への対応、情報検索、音声入力、セキュリティ対策、動画作成等、多岐にわたっているが、特に顕著な傾向はなかった。

表 3 パソコンを使う上で大変なことは何か

パソコンが高い	14
パソコンの設定	20
キーボード入力	0
教えてくれる人(わかる人)が身近にいない	7
何を勉強したらよいかわからない	3
勉強する時間がない	1
書籍など勉強するための情報源が高い	2
知りたいことが書いてある書籍が見つからない	4
外部接続機器の設定	10
外部周辺機器を買い足す費用が高い	6
故障した場合の対応	22
特になし	4
その他	0

また、パソコンを使う上で大変なこととしては、トラブルに対処できない、パソコンの設定(意味が分からない)、パソコンが高価である、外部接続機器の設定、教えてくれる人の存在などと続いている(表3)。

パソコンで不便だと感じることにについて自由記述で述べてもらった。30件もの否定的な内容が寄せられた。主なものは次のようなものである。

- 知識の無い項目に行き当たった場合、先に進めなくなる事が多く、新しい段階に進むことができなくなる
- OSの容量増大、セキュリティソフトの増大による動作低下、放熱量の増加
- 回線使用料が高額・セキュリティ対策が煩雑
- 配線が必要。機種により感覚が違う
- スマートフォンは使わない→眼が悪く小さな文字が見えないし疲れる
- 必要なら高くても買う
- パソコン内の説明文がわかりにくい(困ったときの説明文がわかりにくい)

パソコンの適正価格について聞いてみたところ、5万円以下が26人、それ以上が12名となった。現状のPCの価格と比較すると、多くの人が高いと感じているようだ。

2.6 コンピュータの教育について

コンピュータ教育をいつ始めたらよいかについて尋ねたところ、未就学児とした人が5名、小学校低学年が12名、小学校高学年が8名、中学生が4名、高校生が2名間結果になった。いずれにしても早期のコンピュータ教育を親や祖父の世代は望んでいるようである。

3. まとめ

今回のアンケートについて、母集団の傾向については概ね全国的な傾向を反映しているように思われるが、一方で60代以上の年齢層にしてはかなりICTについて関心とスキルの高いことがうかがえる。この理由としては2点考えられる。1点目としては、市民大学講座へ申し込む時点で、知的欲求が高いこと。2点目としては、厚木の近辺にソニー、日産、日立、リコーなどの企業の事業所などが多くあり、技術への関心の高い高齢者が比較的多かった可能性があることである。

しかし、技術的な関心の高い層にとっても、2.4にあるように、情報機器やインターネットの「仕組み」についての欲求は60%弱いることがわかる。また、図5で示されるように、パソコンについては職場で学んだが、必ずしも十分だと思っておらず、学ぶ場を求めている様子も感じられる。

コンピュータサイエンスを学ぶという面から言えば、これらの年齢層の人たちは論理的な思考も持っているし、文章読解力もある人が多い。各々の問題点も比較的明確である。また自由記述で書かれる内容と件数からコミュニケーションの欲求も高いと感じた。単純に体系を講義するようなものよりも、対話的に学べるコンピュータ・サイエンス・カフェのようなものがあると良いのかもしれない。

謝辞

この研究は、トランス・コスモス財団より助成を受けた研究の一環で実施しました。財団に感謝の意を表す。

参考文献

- [1] “小学校学習指導要領解説総編”
http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2017/07/12/1387017_1_1.pdf(参照 2017/12/25)
- [2] “平成28年通信利用動向調査”
<https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00200356&tstat=000001102495&cycle=0&tclass1=000001102516>
 (参照 2017/12/25)