

一般情報教育における情報システムの思考に関する研究

Study of Information Systems Thinking for General Information Education

中鉢直宏[†]

Naohiro Chubachi

[†] 帝京大学 高等教育開発センター

[†] Center for Teaching and Learning, Teikyo University

要旨

本論文では、一般情報教育における情報システム思考の背景とその必要性を説明し、一般情報教育にて、その教育方法を検討している。また、その情報システムの思考を学習する際に使用する題材としての情報システムに関するアンケートを実施した。教育実践においては、ワークシートを作成して、導入済みのシステムから導入前のシステムを分析するという教育実践について報告した。結果として、アンケートから既存の情報システムに関して、導入前と導入後についての経験に関するデータを取得し、題材を決定するために参考となる情報を得ることができた。また、作成したワークシートに関しては、授業を受けた学生から好意的な反応を得ることができた。

1. はじめに

多くの大学において情報を専門としない学生を対象に、大学生活や社会に必要なスキル習得や教養のための情報教育が行われる。そして、このような教育領域は、大学の情報教育において一般情報教育と称されている。一般情報教育は、いくつかの課題を抱えている。まず、大学の初年次教育においては、高校における情報に関する学習経験の違いや学生の情報に関する興味関心がおのおの異なるため、情報に関する能力や知識の前提条件が不揃いであり、予め前提条件を想定して授業計画をすることは難しい。また、その授業で扱う内容については、情報処理学会の情報処理教育委員会が策定するカリキュラム標準に J18[1]があり、一般情報教育の内容については、GEBOK2017.1 の構成[2]に記述されている。その内容は、教育対象とされる領域は広いが、それに対する一般情報教育の想定されるコマ数は 30 と少ない。そのため一般情報教育では、効率的な教育方法が求められている。

GEBOK における情報システム領域に関しては、J18 の 10 年前に作成されたカリキュラム標準 J07 と比較すると、既存の情報システムの学習内容に加え、企業や学生、個人などと情報システムとの関係に関する内容が追加されている。領域名が「情報システム」から「社会と情報システム」に変更されて、特に企業に関する学習内容が増え、情報システムの構成は、情報に関するものだけではなく、ユーザやステークホルダ、コストなど情報以外の要素も対象になった。そのため教育担当者に情報システムとそれを取り巻く社会に関する知識について知見を持つ教育担当者の能力が求められ、主に情報リテラシーなどを教えてきた一般情報教育の担当者にとってかなり難しい内容である。[3]

そこで、学校のプログラミング教育において、学習目標をプログラミング的思考[4]として、教育が行われていることと同様に、一般情報教育の情報システム教育においても重要な思考プロセスがあると仮定することで、このような課題を解決できないかと考えた。そこで一般情報教育における情報システム領域において、身に着けるべき能力を「情報システムの思考」と定義し、この能力を高める必要性とその授業の実践を提案してきた。[5]

本研究では、一般情報教育における「情報システムの思考」に関して、更なる授業実践を通して考察をしたいと思う。

2. 一般情報教育における「情報システムの思考」

一般情報教育における情報システムの思考というものはどのようなものか。例えば、「情報システム基礎（一般情報教育シリーズ）」[6]の教科書にシステム分類の説明がある。それを参考にまとめたものを図

1に示す。このシステム分類を学生が学習する意義はなんだろうか、そして、なぜ学習者はこれを理解する必要があるのだろうか考える必要がある。情報に興味がなく、前提知識が乏しい学生に、その重要性を伝えるのは難しい。そのような学生にとって教えるべき必要な能力は何になるのだろうか。彼らの大半はエンドユーザとして情報システムと関わることになる。情報システムは社会にすでに存在して与えられているものであり、開発や構築するものではない側の人である。そのため、彼らは、情報システムをブラックボックスのまま、中身を知らずに使用し続けるのである。しかし、社会の情報化が進み、社会生活を営む上で次から次に新しい情報サービスは提供され、それに伴い使用方法だけではなく、安全性、リスクなど様々な判断が求められる。情報サービスについて誰かにいくら説明されたとしても、自らが理解した上で、納得して使用する必要がある。そのためには情報システムを理解する態度や手法を身に付けている必要がある。つまり、エンドユーザの立場から情報システムを分析して、理解しようとする思考が重要となるのである。そのため、「情報システムの思考」の能力の一つとして、エンドユーザ側から情報システムについて推察しようとする能力が含まれるのではないかと考える。例えば、与えられたシステムがどの分類になるかを考え、当てはめることは、情報システムに関する態度を身に付ける1つの方法ではないかと考える。そこで情報システムを主としない教員が一般情報教育において情報システム領域の授業を実施するために、図2のようなワークシートを開発し、学習者の情報技術の知識の前提を問わない条件でも実施できるシステムの分類を思考する学びを提供することを目指した。[6]

このように、一般情報教育における情報システムの思考の目的は、直接情報システムの構築方法やそれに伴う情報技術を学習することを目指すのではなく、情報システムに関するエンドユーザが習得すべき考え方や態度などの習得を目指すことである。

表1. システムの分類とその説明

システムの分類	システムの説明
機械	物理的な機械（様々な要素からメカ）
機械システム	人間（ユーザー）からの入力や出力がある
情報システム（狭義）	データを蓄積し、データのやり取りがある。
情報システム（広義）	データを活用し、組織などの目的を果たす。
社会システム	情報システムにより、我々の行動様式まで影響を与える。

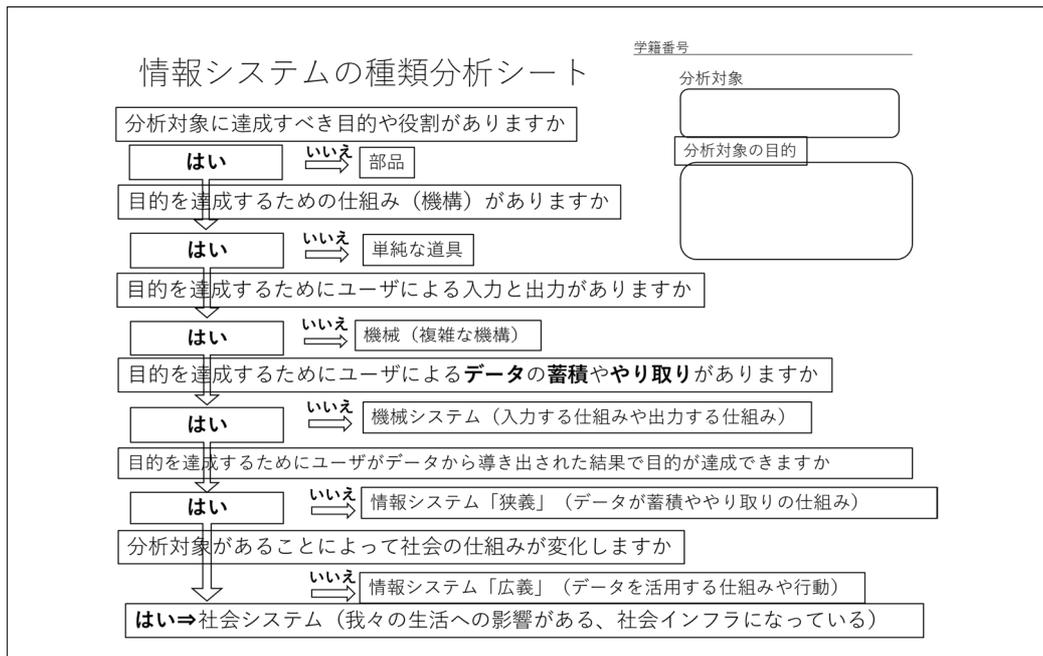


図.2 システム分類用ワークシート

3. 情報システムの思考の実践に関する評価

2020年9月に出版された「IT Text 一般情報教育」[7]で、筆者が担当した情報システムの章において情報システムの分類を学習内容として採用している。そのため、この教科書を採用した大学では、同様な学習内容が行われる可能性があり、この分類に関する授業方法の研究についての知見は、継続して行う意義があると考えている。昨年度のワークシートを使用した授業の実践における学生のコメントを表1.に示した。

表1. 情報システム分類シートを使った授業へのコメント（一部抜粋）

「情報システムの分析をするのは難しかったが、シートを使って分析するとかなりやりやすかった。」
「めまぐるしく変化する情報社会の中で情報システムを学ぶことは非常に重要であると思う。今回の授業で使用したシートはシステムがどの枠組みのシステムなのか理解するのに利用できた。」
「これから生活する中で、情報システムは今まで以上に増えていくと思うので、ただ利用するのではなく、今回の分類の仕方を入れて日々考えながら生活することができる。」
「情報システムにも狭義、広義、社会の3種類もあるんだと知りました。情報システムを何も無しに分類するのは難しいと思ったんですけど、シートがあることによって分類するのが容易になりました。」
「ICカードなど、一見はただの道具だと思っていた。しかし手順をおって確かめてみると、沢山のところと繋がっていて多くの情報が盛り込まれていることがわかった。日常にある普段使っているものがどれに当てはまるかを調べてみるのも面白いと思います。」
「情報システムの分析をするのは難しかったが、シートを使って分析するとかなりやりやすかった。」
「今回の授業で使用したシートはシステムがどの枠組みのシステムなのか理解するのに利用できた。」

集まったコメント7件ではあるが、全体的に好意的なものが多かった。ワークシートを使用したことによって分類しやすくなった、理解する際に役に立ったという反応がみられて、このようなワークシートを使用した教育は効果的なことが分かった。情報システムの思考の能力の向上につながったかどうか、評価する手法に関してはまだ未着手のため、どれくらいの能力が向上したか判断は難しいが、情報システムに対する考え方などのコメントが散見されているので、情報システムの思考の能力獲得に必要な態度は経験できていると考える。

4. 一般情報教育における題材選定

ただし、そこで新たな課題が見えてきた。一般情報教育において、情報システム領域に関して学習する題材は、情報システムの歴史や企業など導入の事例の紹介など知識ベースのものが多く、授業を実施する際に、社会経験が少ない学生に、企業や組織に関する内容を、ワークシートのように学生自ら考える教育手法の題材の対象として取り上げることは難しい。どのような題材が情報システムの思考を身に付けるのに有用なのかは把握する必要がある。今までよく事例として挙げられてきた鉄道座席システムやPOSシステム、業務システムは、学生が自らの経験で分析するには難しい題材と考える。先に挙げた情報システムの思考の学習においては、自ら考えるという学習が必要とされるため、学生がその情報システムをある程度推測できる題材が必要である。ユーザから見ればブラックボックスである情報システムに対し、学生がより具体的に情報システムの仕組みがイメージできるか、実生活でその情報システムに関してどれくらい経験があるのか踏まえて題材を選ぶことが求められる。

一般情報教育の対象としている学生は、情報技術への関心は少なく、専門的な知識も持たないため、一般情報教育における情報システム教育は、将来にわたってユーザとなるであろう人材に対する教育と考える方がよい。つまり、情報システム開発という発想から情報システムを学ぶことは必ずしも効果的

ではない。エンドユーザとして情報システムを使用している立場から考える思考を身に付けるべきである。また、今の学生の世代は、最初から情報システムで提供されているものが多い。情報システムの歴史は、今までアナログのシステムをデジタル化されている事例が多いが、学生はその過程を経験しておらず、最初からデジタル化された情報システムを経験してきた可能性が高い。つまり、導入済みの情報システムが多く、導入前のシステムから情報化するという思考でアプローチすることは経験的に難しいのではないかと考えた。そこで、次のアンケートを筆者が担当している一般情報教育にあたる教科の授業「社会と情報技術の基礎Ⅱ」の一環として実施した。アンケートの設問とその結果を図3. に示す。

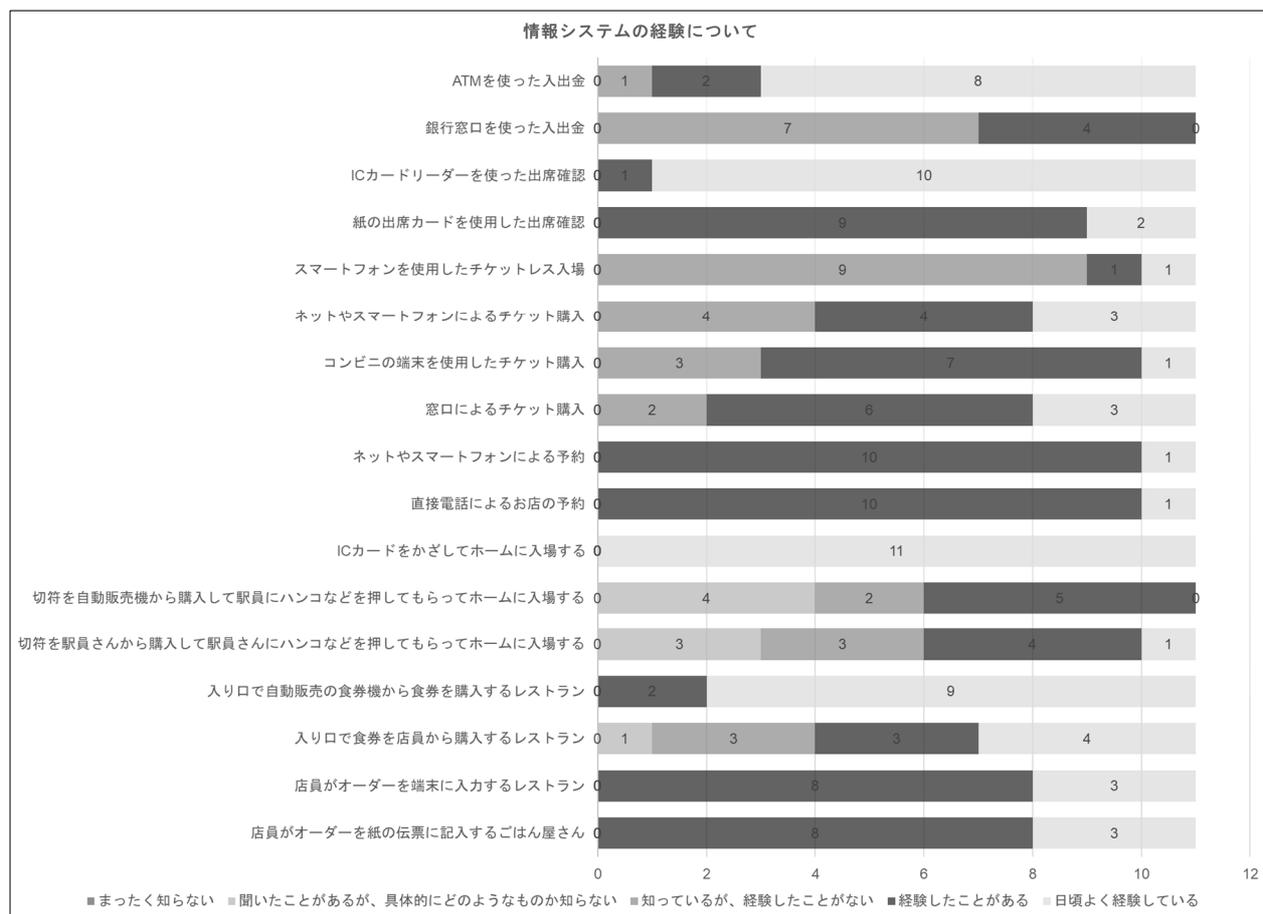


図.3 情報システムの経験についてのアンケート

これは、情報システム導入において、学生がどのような経験をしたか調査するためのものである。このアンケートは次の仮説から作成している。その仮説とは、学生は、情報システム化されたサービスしか経験しておらず、情報システムを理解するためには、未導入のシステムを情報システム化するという事例よりも、情報システム化された事例から、導入前の事例を題材としたリバースエンジニアリングのようなプロセスが学習に効果的なのではないかということである。それを検討するにはどのような題材が向いているか調査する必要があると考えた。実施したアンケートの項目は、学生にとって身近で経験したことがあると思われる情報システムや情報サービスを想定して取り上げ、IT化されていない同様のサービスと対となるように経験に関する設問を用意した。

両方経験がある人数が多い回答は、「紙の出席カードを使用した出席確認」と「ICカードリーダーを使った出席確認」である。どちらも経験がある学生が多いため、情報システム化の題材として対比などの例示などに使用すれば学生は想像しながら、説明などを理解することができる。比較的、どちらも経験が少ないものとして「会場を設けて行うフリーマーケット（購入、販売等の利用）」と「メルカリなどのWebによるフリーマーケット」があげられ、学生による情報システムの分析対象には向かない可能性が

ある。「スマートフォンを使用したチケットレス入場」は、知っているが経験したことがない人数が一番多く、既存のシステムから新しい情報システムに移行する題材には向いている。また、逆に「銀行窓口を使った入出金」と「ATMを使った入出金」は、ATMの経験のほうが多く、既存の情報システムから、導入前の情報システムへの展開にこの題材は使用できると考える。今回のアンケート結果は、自分たちの身の回りの情報システムを分析させる課題を作成する際に、取り上げる題材の選別に役立てるとともに、教える題材を利用したワークシートなどの開発するために使用したいと考えている

5. 情報システム導入前について分析するワークシートの開発

アンケートを実施するとともに、一般情報教育における情報システムの思考を学ぶためのワークシートを作成した。これは今回のアンケート結果の内容が分かる前に作成したものであるが、学生はどちらも経験していると思われる題材を取り上げた。このワークシートは既存の情報システムから導入前のシステムを比較するもので、特徴は導入前のシステムのほうが空欄になっていて、学生は自ら考えて空欄を埋めることで演習を進めるようになっている。導入前の情報システムについて思考を巡らせ、情報システムは必ずしも情報技術だけで構築されているものだけを指すのではないということを理解することを気付くことを目指している。一般的には、どのように情報化されたかという内容を中心に行うのが情報システムに関する学習の流れだが、まったく逆の思考を必要とする内容である。

情報システムの分解分析 (シート③)		
情報システム名:	レポート提出システム	
情報システムの目的	期限内にレポートを提出することができる仕組み	
	LMSによるレポート提出	紙のによるレポート提出
ユーザー	学生	学生
スキル	PCやWebサイトの利用	
端末	PC、スマートフォン	
ユーザーインターフェース	Webインターフェース	
認証	ユーザーID、パスワード	
データ	Wordなどのレポートデータ	
通信・ネットワーク	インターネットによる提出	
ストレージ	LMS	箱などによる保管
データベース	成績決定の理解度分析	成績決定の理解度分析

図.4 開発したワークシート

実際の授業では、学生に対し項目に関して簡単な説明と対象になるものを書いてほしいとの指示をして演習に取り組んでもらった。与えたワークシートは2枚で演習時間は20分くらいで実施した。現在は、その学生の回答やアンケートに関して分析中だが、ワークシートに関しては時間が短かったなどの感想があり、修正点もみられたが、「情報システム分析用のシートを使用したことで情報システムの理解を深めることができましたか」というアンケートの設問には、全員が肯定的な回答であった。

6. まとめと考察

本稿では、一般情報教育における情報システム思考に関して説明とそれを教育するために、題材に関するアンケートの実施とワークシートを使用した教育実践についての報告を行った。

アンケートでは、一般情報教育における情報システム思考を学習する際にどのような題材を使用したらいいのかを調査した。情報システムの導入前と導入後を両方経験しているものや、学生の多くが題材について知っているが経験していないものなど、題材を作るうえで有益な情報を得ることができた。ワークシートによる演習は、既存の情報システムから導入前のシステムについて分析するという内容であったが、実際にワークシートを利用することによって情報システムに対して理解が深まったという反応を学生から受けた。今回の実践を通して、情報システムの思考に必要な学生が情報システムを自ら考え、アプローチするという経験は提供できたように思える。

今後は、今回のワークシートを使用した授業が、情報システムの思考の能力獲得につながるのかを評価するとともに、今後は情報システムの思考の獲得を達成するための題材に関する研究やワークシートの開発などをさらに行い、一般情報教育における情報システム教育領域の内容において、これからの社会に通用する人材の重要な素養を身に付けることができる教育手法や教材開発を目指していきたい。

参考文献

- [1] 情報処理教育委員会,カリキュラム標準 J17,
https://www.ipsj.or.jp/annai/committee/education/j07/curriculum_j17.html(2020.11 にアクセス)
- [2] 一般情報教育の知識体系 (GEBOK2017.1) の構成,
<https://www.ipsj.or.jp/annai/committee/education/j07/9faeag000000v1mp-att/GEBOK20171.pdf>(2018.11 にアクセス) (2020.11 にアクセス)
- [3] 中鉢直宏,一般情報教育における情報システム領域に関する一考察,情報システム第14回全国大会・研究発表大会(2018)
- [4] 文部科学省,小学校段階におけるプログラミング教育の在り方について (議論の取りまとめ)
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shotou/122/attach/1372525.htm(2020.11 にアクセス)
- [5] 一般情報教育における情報システム教育に関する研究,情報システム第15回全国大会・研究発表大会(2019)
- [6] 神沼 靖子,情報システム基礎 (一般情報教育シリーズ), オーム社,2006
- [7] 情報処理学会一般情報教育委員会 編ら,IT Text (一般教育シリーズ) 一般情報教育,オーム社,2020