

情報システム入門の遠隔授業

An Example of a Remote Teaching for “Introduction to Information System”

森 文彦*

Fumihiko Mori*

*玉川大学工学部情報通信工学科, 194-8610 東京都町田市玉川学園6-1-1

*Department of Information and Communication Technology, College of Engineering, Tamagawa University,
6-1-1 Tamagawagakuen Machida-shi Tokyo 194-8610

Abstract

“Introduction to Information System” is a lecture for the first-year students of the Department of Information and Communication Technology, College of Engineering, Tamagawa University. In the many lectures of the first-year experience, we are trying to give them not only the knowledge, but also how to get the own study method, through “handwritten work” on the paper to make memory clear. The remote lecture described here achieved as much as the face to face. We introduce here an example of lecture “Introduction to Information System” in the remote.

Keywords: Introduction to Information System, First-Year Experience, Face to Face Lecture, Remote Lecture, Handwritten Work

1. はじめに

玉川大学工学部では、初年次教育として様々な試みが行われてきた¹⁻⁴⁾。「情報システム入門」は玉川大学工学部情報通信工学科の1年生対象の授業である。この授業は初年次教育であり、「授業内外を問わず、紙を使用した手書き作業を通じて、知識に加えて、学生各々の自分なりの勉強方法を身に付けてもらうこと」を目的としている。手書き作業には、小テスト、授業中の板書、配布資料への書き込み、演習、授業外課題があり、全て紙ベースで行ってきた。

2020年度は、新型コロナウイルスの流行のため、多くの授業が遠隔授業となった。遠隔授業においても、「手書き作業」を重視してきたが、課題チェックとテスト採点に対面時よりも時間がかかるようになってしまった。時間は無限ではないため、授業の効率化は重要である。

玉川大学では、学生は必ずMyPC（各学生の所有するノートPC）を所持しており、学生生活において、これを有効に活用できるようになることは重要である。また、MyPCを用いて、学校の情報システムのUNITAMA, Bb (Black Board)⁵⁾、学生Webメールを活用することは必須であり、多くの授業で活用されてきた。遠隔授業においては、これらのシステムに加えて、効率的で質の良い授業の手がかりとなるZoomやTeamsを用いることが考えられる。

このような環境から、学修に必要な授業内容・課題の分量・学修時間が、対面授業とできる限り同様になるように授業の量・質を一定に保ちつつ、授業準備、課題・テストの採点にかかる時間が例年と同程度になることを目指して、効率化を意識して授業を行った。

ここでは、「情報システム入門」における、手書

きを重視した遠隔授業とその効率化を目的とした試みを紹介する。

2. 授業内容

2.1 授業概要

「情報システム入門」の授業内容を表1に示す。情報システム入門では主に次の4点を学ぶ。

- ① コンピュータの基本構成・歴史と動作，情報とは何か，情報表現である2進数・整数・浮動小数点の表現・論理演算
- ② プログラム言語・フローチャート
- ③ コンピュータとユーザプログラムの仲立ちをする重要な基本ソフトであるオペレーティングシステムの役割と主要部の仕組み
- ④ 要素技術（マルチメディア，データベース，ネットワーク，セキュリティ）やシステム開発技術を学ぶ（2020年度秋学期情報システム入門のシラバスより）

1回目の授業では，コンピュータの歴史を学ぶ。2回目では，コンピュータを構成する要素であるハードウェアとソフトウェアを広く浅く扱う。3～6回目では，コンピュータにおける情報表現の理解に必須である2進数について学修する。7回目では，1～6回目についての確認演習を行う。8～10回目はハードウェアとソフトウェア，ネットワークについて特に重要な部分について学ぶ。11～12回目ではプログラミングの学修に重要なフローチャートを学ぶ。13～14回目でコンピュータシステムとシステム設計について学ぶ。15回目では，1～14回目の範囲の総合演習を行う。

授業の3～6回目の2進数計算と11，12回目のアルゴリズムを理解してフローチャートを作成する回の6回分は，内容を理解した上で，応用できるようになる必要があり，暗記では演習に対応できない。その他，知識を要求する回については，用語やその内容を理解して覚える必要がある。浅くではあるが範囲が広く，計算や用語理解の両方が必要であり，どちらか一方が苦手な学生は，多く

見かけるが，しっかり学修して対応力を訓練してもらう。

表1 情報システム入門の授業内容

授業回	テーマ
第1回	ガイダンスとコンピュータの歴史
第2回	コンピュータの基本構成
第3回	情報表現（1）
第4回	情報表現（2）
第5回	情報表現（3）
第6回	音声・画像データの表現
第7回	確認演習
第8回	論理回路とCPU
第9回	オペレーティングシステム
第10回	ネットワークとセキュリティ
第11回	プログラムとアルゴリズム（1）
第12回	プログラムとアルゴリズム（2）
第13回	システム開発技術（1）
第14回	システム開発技術（2）
第15回	総合演習

2.2 対面授業

対面授業の流れを図1に示す。授業開始直後に，小テスト範囲の確認と出席確認（出席カード配布）を行い（2～3分），小テストを実施後（5～10分），講義・演習に移行する。レポートまたは課題提出，復習（小テスト準備）・予習は授業外で行う。

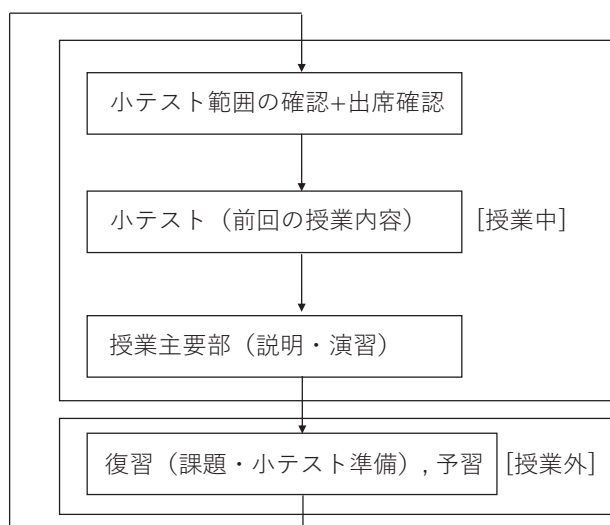


図1 対面授業時の授業の流れ

小テスト、授業資料、課題は印刷した用紙を配布して使用した。授業中に授業資料に重要な部分を書き込むことや色のついたラインなどでチェックすることを指示し、演習問題を一緒に解いてその解答を書くなど、授業中に授業資料に書き込む作業を必須とした。これに加えて、授業中にノートをとるように指示した。

2.3 遠隔授業

情報システム入門は、1年生秋学期の授業であるが、1年生で履修できなかった2～4年生や他学部他学科の学生の履修者が多い授業である。例年は40名程度であった履修者数が、2020年度には100名程度となった。2020年度は履修者95名中51名が情報通信工学科の学生であり、その内11名が1年生であった。

遠隔授業環境は以下の通りである。

<遠隔授業環境>

- ・Zoom
- ・MyPC（各学生所有のノートPC）
- ・カメラON
- ・マイクOFF（使用可であることが必須）
- ・授業資料の印刷（強く推奨）

できる限り対面授業に近づけるために、MyPCでの出席を義務付け、カメラONを必須とした。マイクは授業中基本的にOFFであるが、マイクを授業中使えるように義務付けた。

授業関係の連絡は、Bb(Black board)⁵⁾のアナウンス（掲示）と各学生への同時メール配信を徹底して、毎回の授業2日前までにZoomのURLと授業資料提示について告知した。

板書は、Zoomのホワイトボード機能とiPad(第6世代)とApple Pencilを使用して、講義の後にBbにアップした。

授業の流れを図2に示す。2020年の遠隔授業では、小テストを行わず、主要な時間は説明と質問

時間に充てるようにした。

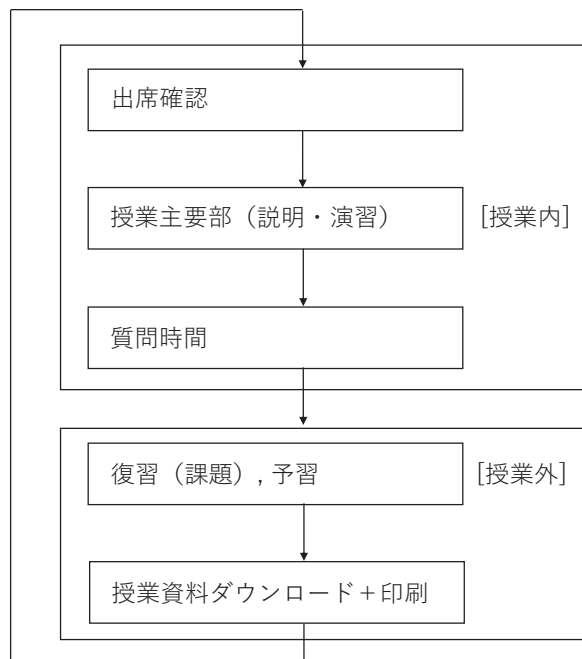


図2 遠隔授業時の授業の流れ

出席確認には、Zoomの出席確認機能と表示名とカメラのスクリーンショットを使用した。

質問時間は授業終了前5-10分前に設けた。さらに授業終了後に質問がある学生が残るようにしたところ必要な学生は残って質問できるようになった。

遠隔授業でも、授業中の作業と課題は手書きの作業を重視して対面時と同様に行ってもらうため、遠隔授業では、授業資料はpdfで配布したが、pdfは印刷して使用するよう指示した。

学生は授業中に、PCの画面と音声の情報に加えて、印刷した資料を見て、それに書き込むスタイルで受講した。授業後は、印刷した課題用フォーマットに書き込み、復習と課題提出を行った。全員が実施できることが理想ではあったが、残念ながらコピー機がないなどの理由で印刷できない場合があった。

例えば、13回目の授業後の課題の提出状況と提出方法を確認したところ、履修者95名中80名が課題フォーマットを印刷して使用して課題を提出

し、7名は印刷しないで提出（白紙の紙に課題内容を書いて提出）し、8名が未提出であることを確認した。その他の回もおよそ同様の結果であった。少なくとも履修者の84%は印刷する環境があり、実行できることが分かった。

2.4 Bbを用いた課題提出

授業後の課題（MyPCで作成）は主にBb(Black board)⁵⁾を用いて提出してもらった。課題例⁶⁾を図3に示す。

【第13回 課題】
【提出期限】: 1/11(月) 23:59
【課題内容】: 「システム開発の技法」の ①ウォーターフォールモデル, ②プロトタイプモデル, ③スパイラルモデル, ④ラウンドトリップモデル の説明を書くこと。
 ただし、指定のフォーマット(課題 13.pdf)を使用すること。Bbで提出すること。

【提出方法】:

- ・課題 13.pdf を印刷して使用すること。
- ・プリンターがない場合は、A4の用紙にフォーマット内容と課題内容を記入すること。
- ・対象をスキャンして pdf ファイルを提出すること。
- ・スキャンできない場合は、対象の写真を word ファイル貼り付けて、pdf ファイルに変換したものを提出すること。

※ Bb の指定の場所に、次の例のようにファイル名を変更して提出すること。

例) 情報通信工学科 1年 3組 5番 玉川太郎 第13回課題
 → 情報-1-3-05-玉川太郎-課題 13.pdf

図3 授業外課題例

課題の提出方法は、ファイル名、フォーマットなど細かく指定して、必ず「手書き」したものを pdf ファイルにして提出してもらった。回収したファイルを開いて表示するために時間がかかる分を、フォーマットを徹底することによって、チェック時間を大幅に短縮することにより補い、対面授業時と同程度の時間で課題をチェックできるようになった。

2.5 Bbを用いた遠隔試験実施例

試験は、通常授業と同様に、Zoomに入室、カメラON、顔が正面に映るように指示して、全員同時

刻に実施した。

中間試験は、Bbの課題機能⁵⁾を用いて行った。Bb課題に試験問題を提示し、課題提出用のテキストボックスに解答を入力して提出してもらった。また、計算問題の計算過程を用紙に「手書き」して、pdfファイルに変換したものを提出してもらった。答えは問題数80問で95名分あったが、これを採点するために14時間かかってしまった。

そこで、期末試験は、Bbのテスト機能⁵⁾を用いた。問題数は全部で91問あり、大問12問に小問2〜10問が割り当てられた。大問が1つずつ提示されて、学生は各小問の解答欄のテキストボックスに入力して解答する。全部の小問の解答を終えると次の大問に移動する。大問を移動した場合は、引き返すことはできない設定と、大問を学生ごとにシャッフルして提示する設定を用いることにより、不正防止の対策とした。これを用いることによって、採点を自動化できるようになり、問題数91問の答えが94名分あったが、採点に時間をかける必要がなくなった。

問題例を図4-6に示す。解答欄に入力すると、試験終了後に自動採点される。

用語問題、計算問題、フローチャートなど多様な問題を全て「複数穴埋め問題」で作成した。入力文字は全角半角ともに対応でき、複数の解答候補を用意できて便利であった。

【問題】 に当てはまる用語を解答欄に書きなさい。

(2) システム開発の技法

- ・ とは、開発工程をいくつかの段階に分け、滝が上流から下流に向かって流れ落ちるように、上から下に向かって順番に作業をすすめる方法である。
- ・ とは、ある程度仕様書が決まった段階でプロトタイプ（試作品）を作成し、利用者の要求との整合性をとりながら開発する方法である。

解答欄 ※部分点あり(各1点)

⑨:

⑩:

図4 用語問題例

【問題】 次の整数を絶対値表現および2の補数表現を用いて8ビットの2進符号に変換しなさい。

		絶対値表現	2の補数表現
(1)	-100	①	②
(2)	55	③	④

解答欄 ※部分点あり(各2点, 半角英数のみ入力可)

①:

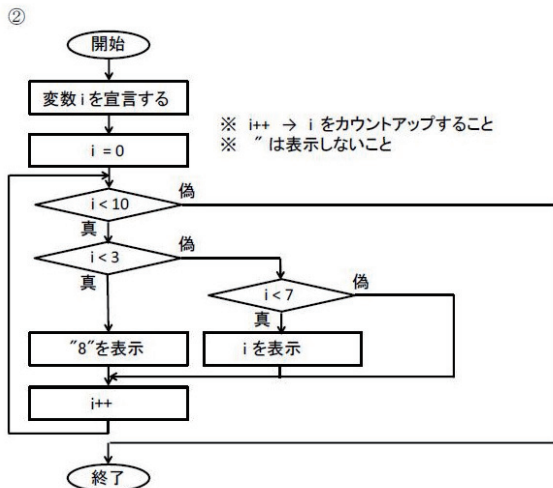
②:

③:

④:

図5 計算問題例

【問題】 各問のフローチャートの実行結果を書きなさい。



解答欄 ※部分点あり(各8点, 半角英数のみ入力可)

②:

図6 フローチャートの問題例

Bbのテスト機能を用いた問題作成には、相応の時間を割くことになったが、無事試験を実施でき、自動採点機能を活用できた結果、非常に有効であることが分かった。

3. 学生による授業評価

学生による授業評価のアンケートの質問項目と評価方法⁷⁻¹⁰⁾を図7に示す。2017年から2020年の学生による授業評価のアンケートの結果⁷⁻¹⁰⁾を表2に示す。

授業形式は、2020年のみ遠隔授業であり、それ以前は全て対面授業であった。受講者数の中に、授業が終わる間に履修取消した学生が含まれており、2020年は、98名の内3名は取り消した結果、最終的な受講者数は95名であった。

【質問項目】	
1	本科目の遠隔授業において、意欲的に取り組んだと思いますか(意欲)
2	本科目の遠隔授業に向けて、予習・復習はしましたか(自習)
3	授業内容に興味は持てましたか(興味)
4	本科目の遠隔授業において、授業内容は理解できたと思いますか(理解)
5	本科目の遠隔授業において、教員の説明(話し方など)は分かりやすかったですか(説明)
6	本科目の遠隔授業において、教具(パワーポイントなど)は見やすかったですか(教具)
【評価方法】	
5	強く思う(非常に良い)
4	やや思う(良い)
3	どちらとも言えない(普通)
2	あまり思わない(あまり良くない)
1	全く思わない(良くない)

図7 学生による授業評価のアンケートの質問項目と評価方法

表2 学生による授業評価のアンケート結果

年度・学期(曜日・時限)	意欲	自習	興味	理解	説明	教具	平均	受講者数	回答者数
2017秋(火12)	3.91	3.86	4.05	3.82	3.95	4.00	3.93	25	22
2018秋(水34)	3.77	3.65	3.74	3.84	3.68	3.74	3.74	39	31
2019秋(水34)	4.15	4.07	4.17	4.12	4.02	4.22	4.13	44	41
2020秋(水34)	3.81	3.70	3.84	3.71	3.52	3.88	3.74	98	77

例年、全体的に3.7ポイントを超える評価を得ることができており、2020年は遠隔授業と人数の急増にもかかわらず、例年通りの結果を得ることができた。2020年の自由記述項目において、「遠隔授業の中ではとてもいい授業形態だと思いました」「文系だけれどわかりやすく面白かった」「遠隔であっても、資料が分かりやすく、また説明も細かくしてくださったため、通常授業よりも、復習に力が入り、より理解を深めることが出来た」などの好評の意見があった一方、「画面を見続けるため目が疲れます」「遠隔授業で電波の調子が悪く、度々回線が切れてしまい、普段の授業がいかにかストレスなく受けれると感じました」のような遠隔授業に批判的な意見もあった。

4. まとめ

工学部情報通信工学科の1年生秋学期の「情報システム入門」の授業において、手書きを重視した遠隔授業を実施し、その効率化を行った。その結果、授業内容、履修者の作業内容は、対面時と同程度に保つことができた。

今後は、Bbのテスト機能を利用して、小テストや課題を実施する予定である。

2021年3月5日原稿受付, 2021年3月6日採録決定

Received, March 5th, 2021; accepted, March 6th, 2021

参考文献

- 1) 箕輪功: PBL教育, 玉川大学工学部紀要, 第47号, pp. 1-2 (2012).
- 2) 森文彦: データ処理の授業におけるアクティブラーニング, 玉川大学工学部紀要, 第53号, pp. 75-78 (2018).
- 3) 森文彦: プログラミングの授業におけるアクティブラーニング, 玉川大学工学部紀要, 第53号, pp. 85-88 (2018).
- 4) 森文彦, 相原威, 大久保英敏, 大森隆司, 岡田浩之, 相馬正宜, 早川博章, 政田元太, 宮田成紀: チャンピオンシップにおけるアクティブラーニングの実践, 玉川大学工学部紀要, 第53号, pp. 79-84 (2018).
- 5) 玉川大学: Blackboard@Tamagawa User's Manual, <https://www.tamagawa.jp/university/intra/blackboard/manual/> (参照: 2020. 2. 28).
- 6) 森文彦: 情報システム入門授業資料 2020年度版, 玉川大学情報通信工学科 (2020).
- 7) 玉川大学工学部: 学生による授業評価報告書35, 玉川大学工学部教務担当会, p. 27 (2017).
- 8) 玉川大学工学部: 学生による授業評価報告書37, 玉川大学工学部教務担当会, p. 34 (2018).
- 9) 玉川大学工学部: 学生による授業評価報告書39, 玉川大学工学部教務担当会, p. 28 (2019).
- 10) 玉川大学工学部: 学生による授業評価報告書41, 玉川大学工学部教務担当会, p. 16 (2020).