

論文 | Articles

フローチャートと Scratch で始める

アジア諸国からの留学生へのプログラミング教育

New Programming Education for Foreign Students from Asian Countries
Starting with Flowchart and Scratch

川本 勝

KAWAMOTO, Masaru

尚美学園大学

総合政策学部非常勤講師

Shobi University

2020年12月

Dec.2020

論 文

フローチャートとScratchで始める アジア諸国からの留学生への 新しいプログラミング教育

川本 勝

New Programming Education for Foreign Students from Asian Countries Starting with Flowchart and Scratch

KAWAMOTO, Masaru

Abstract

A new programming education class was conducted for foreign students from Asian countries that is using flowcharts and Scratch from the perspective of an operational manual.

As a result, it was revealed that although the results were limited to the foreign students the author was in charge of, especially the foreign students who are thinking of starting a business get a positive evaluation.

要 約

業務マニュアルという視点からフローチャートとScratchを用いた新しいプログラミング教育の授業をアジア諸国からの留学生に対して実施した。

その結果、筆者が担当した留学生に限った結果ではあるが、特に、起業を考えている留学生には肯定的な評価が得られることが明らかになった。

キーワード

アジア諸国からの留学生 (Foreign Students from Asian Countries)

新たなプログラミング教育 (New Programming Education)

業務マニュアル (Operational Manual)

フローチャート (Flow Chart)
スクラッチ (Scratch)

序 論

文部科学省（2016）の「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）」では、「プログラミング教育とは、子供たちに、コンピュータに意図した処理を行うよう指示することができるということを体験させながら、将来どのような職業に就くとしても、時代を超えて普遍的に求められる力としての『プログラミング的思考』などを育むことであり、コーディングを覚えることが目的ではない」と、提言されている。

そこで、筆者は、従来のコンピュータプログラミング言語のコーディングに重点を置いたプログラミング教育から脱却し、将来どのような職業に就くとしても、時代を超えて普遍的に求められる力としてのプログラミング的思考を育む手段として、

コンピュータ言語に依存しないフローチャートに重点を置いたプログラミング教育
の開発を2017年度から試みている。

筆者は、都内の専門学校で、最新プログラミング演習と称するフローチャートを重視した新たなプログラミング教育の授業を2017年度から既に始めており、その当初の成果は、2018年度の日本教育工学会（川本勝2018）にて既に報告済みであり、また、その詳細も尚美学園大学総合政策学部の総合政策学会が定期刊行している総合政策論集にて既に報告済みである（川本勝2019a）。

そこで、今回は、研究を更に進めて、留学生のアルバイト先での業務が業務マニュアルとしてフローチャート化できることを課題実習させた。

その結果、筆者が担当する最新プログラミング演習を受講する学生に限ったものではあるが、将来、日本で起業する気持ちの有る留学生には効果が大きいことが解った。

一方、この課題実習の結果としてプログラムの目に見える成果物が何も出来上がらなくては学生の課題実習に対する満足感が十分に得られたとはいえない可能性が残る。

そこで、この授業では、コーディングを経ずに簡単にプログラミング出来る Scratch（2020）を使用して、留学生のアルバイト先での業務のプログラム化も課題実習させた。

なお、今回の研究の成果の概要は、2020年度の日本教育工学会（川本勝2020）にて既に報告済みであるが、この学会発表では、その紙面に2ページの制限が有るため、その報告は研究の概要のみに止まらざるを得なかった。また、筆者が所属する日本教育工学会の場合、発表原稿のページ制限は学会誌でも同様に8ページであるため、その全体の詳細を一括して報告することは難しい。

しかしながら、研究の全体を学会に合わせて数度に分割して発表しては、研究の適時な発表と進捗の機を逸する可能性が残る。

従って、筆者の今回の研究全体の詳細を以下に報告する。

1. この論文で用いる用語の定義ないし意味

この論文で用いる、業務マニュアル・TQC・PDCA・フローチャートなどの用語について、その定義ないし意味を予め、以下に詳述する。

(1) 業務マニュアル

マニュアルとは、コトバンクの小学館デジタル大辞泉（2020）によれば、
「1 機械・道具・アプリケーションなどの使用説明書。取扱説明書。手引き書。2 作業の手順などを体系的にまとめた冊子の類。3 操作などが、手動式であること。『マニュアル車』」
とある。

一方、マニュアルの中でも取り分け、業務マニュアル（Operational manual）については、（株）日本能率協会の梅田修二（梅田修二2016）は、

「業務マニュアルとは、業務効率・業務品質・安全性等の視点を総合的に踏まえて設定した標準手順を記載した手順書である。

業務マニュアルを作成する主な目的として、

- 1) 標準手順の徹底による業務効率向上および業務品質の向上と安定
- 2) 技術伝承、担当引継ぎ、急な休み時の応援といった業務継続性の確保がある。

近年、長時間労働の抑制・ワークライフバランス推進を目的として、助け合いができる職場づくりのため、業務マニュアル作成に取り組む企業が増えてきている。

業務マニュアルは通常、業務手順を中心に記載されるが、業務手順を記載しただけでは誰もが高効率・高品質で業務遂行できない。そのため、業務をうまく進めるためのノウハウ・コツ（業務要領）も業務マニュアルに記載し、日々蓄積することが重要である。この蓄積された業務要領こそが企業の財産となる。

また、せっかく時間をかけて作成した業務マニュアルが活用されていないケースが多い。残念ながら、活用しようという掛け声だけでは、業務マニュアル活用されないことが多い。そのため、業務マニュアルを使って業務手順を確認する場を週に1回設定するなど、強制的に『活用する場』を設定する必要がある。

日頃から活用することにより、業務マニュアル更新の必要性に気づくため、業務マニュアルが古くて使えないということも防ぐことができる。」

と、同社のホームページ内の用語集ページで説明している。

そこで、所謂、業務の見える化（可視化）のツールとして業務マニュアルがあると筆者は考える。

従って、

- ① 業務マニュアルを基準にした作業員個々の実際の業務作業の評価と数値化
- ② 実際の業務実態から業務マニュアルの校正・校閲ないし修正および改善
- ③ 上記①および②から業務改善および業務品質の向上

などが可能である、と筆者は考える。

以上の事由から、多くの分野で業務マニュアルがTQCないしはPDCAの具体的な道具として業務改善や業務品質の向上に重用されているのは合理的である、と筆者は考える。

(2) TQC

TQC（Total Quality Control）とは、コトバンクのブリタニカ国際大百科事典 小項目事典（2020）によれば、

「総合的品質管理あるいは全社的品質管理と訳される。品質管理は企業活動に携わっているすべての従業員の責任であり、目的を効果的に達成するためには、各人が強い品質意識を持たなければならないとの考えに基づいて、製造部門だけでなく製品の設計、販売、サービス、さらには直接製造に関与しない人事や総務といった管理部門に至るまで、企業活動全般を通じて品質管理

を行なうというものである。従来のQC（品質管理）との違いは、品質管理、能率向上に加え、組織活性化・意識改革という課題が取り込まれた点であるが、現在ではQCとTQCとはほぼ同義と解釈されている。」とある。

詰まり、TQCの具体的な可視化ツールの一つとして、フローチャート化された業務マニュアルを利用すれば合理的なTQCが実現できる、と筆者は考える。

(3) PDCA

PDCA（Plan-Do-Check-Action）とは、コトバンクの小学館デジタル大辞泉（2020）によれば、「生産・品質などの管理を円滑に進めるための業務管理手法の一。（1）業務の計画（plan）を立て、（2）計画に基づいて業務を実行（do）し、（3）実行した業務を評価（check）し、（4）改善活動（act）が必要な部分はないか検討し、次の計画策定に役立てる。」と、説明されている。

一方、東京家政学院大学の上村協子教授（2007）は、コトバンクの知恵蔵の中で「生活経営（Life Management）」という用語を、PDCAという用語を用いて、

「個人の視座から生活をマネジメントする方法。行政や市場からの視点ではなく、生活の現場から主体的に選択した目標を実現するため、社会の中で他者と相互に関わりながら、自分自身の能力を開発していく。PDCA マネジメントサイクル（plan = 計画 / do = 実行 / check = 評価 / action = 見直し）は生活経営でも用いられる。」

と、説明している。

これらを総合して考えれば、産業界に限らず、PDCA マネジメントサイクルの道具として、フローチャート化された業務マニュアルを用いれば、合理的に業務や日常生活の質を向上させること、詰まり、TotalなQuality Controlが出来る、と筆者は考える。

特に、フローチャートを用いて業務マニュアルを可視化すれば、業務の校正や修正、改善が容易なことから、TQCやPDCAの道具として効果が上がる、と筆者は考える。

(4) フローチャート

ここでいうフローチャート（flow chart）とは、コトバンクのASCII.JPデジタル用語辞典（2019）によれば、「データの流れや問題解決の手順を表す図式。流れ図とも呼ばれる。プログラムの設計や、業務の流れなどを図示する場合に利用される。複雑なプログラムや業務の工程を作成するときは、どの順番でどんな処理をするのかを明確にする必要がある。フローチャートを作成することで情報の流れを視覚化し、整理・把握しやすくなる。フローチャートでは、基本となる処理を長方形、条件分岐する処理は菱形など、特別な処理を意味する記号を組み合わせで表現する。どの処理に対してどの記号を使うかはJIS規格に定められている。」とある。

また、林正幸が著わした「図解アルゴリズム入門」（1992）には、図1のように種々の流れ図記号が解説されており、「流れ図記号を書く道具として、流れ図定規（テンプレート）がある。通常、このテンプレートを使って流れ図記号を書き、この記号の中に処理内容を簡潔に記述する。簡潔に記述することができない場合は、流れ図の記号を記号サイズよりも大きくすることができる。このように、流れ図記号の大きさや縦横の比率は規定されていないため、かなり自由度の高い書き方ができる。」とあり、流れ図の作成に当たっては、「プログラムには始めと終わりがある。流れ図記号ではこの始めと終わりを表すものとして端子記号があり、」とあり、更に、流れ図の規則として、「処理の流れは線記号で表現され、流れの方向は原則的には左から右、上から下であるが、場合によっては逆方向に流れることもある。処理の流れが左から右、上から下以外の場合は線記号に矢印を付けて明示しなければならない。」「線記号が交差するときは、流れ

図記号の配置を工夫するか、または結合子を用いて線記号が交差しないように工夫する。」「流れ図は誰が見ても容易に理解でき、正しい論理で簡潔に書かれていることが望ましい。また、誤解の余地がないように、丁寧にわかりやすくきれいに書くようにする必要がある。」と解説されている。

なお、この論文では特に、フローチャートを書くことができ、また、フローチャートの意図するものを読み取って理解できる能力をフローチャート・リテラシーということにする。ただし、このフローチャート・リテラシーという言葉は、産業界や教育界では未だ用語としては確立していない。あくまでも、この論文中でのみ研究の内容が理解しやすいように便宜的に使用する用語である。

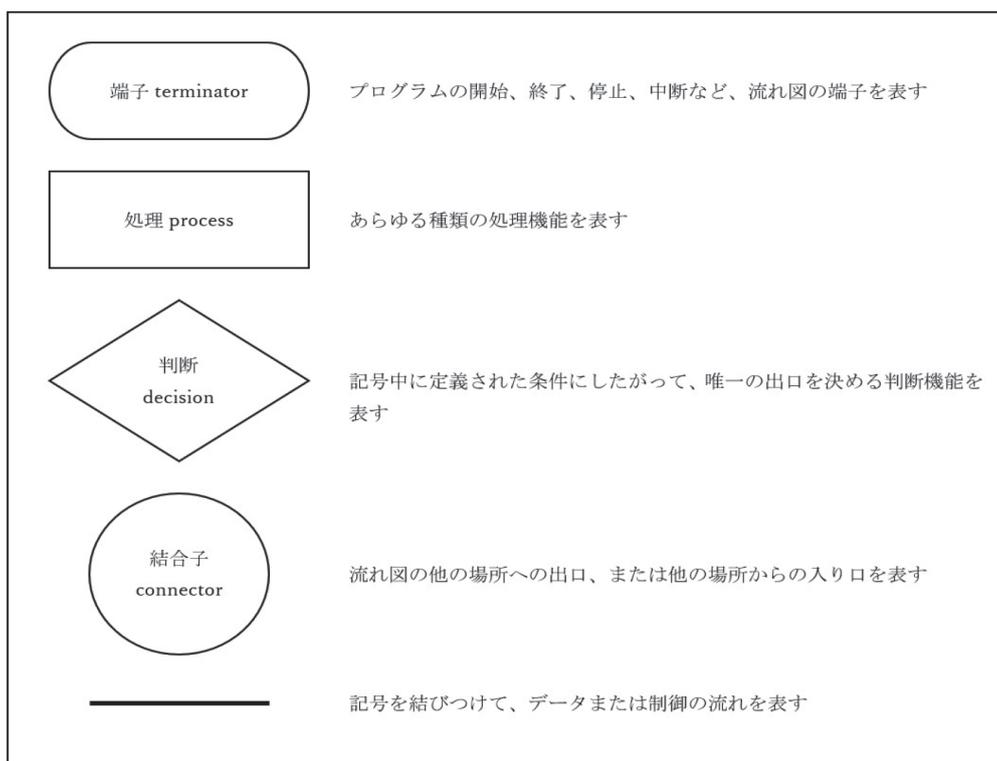


図1 フローチャート記号

(註) 林正幸著「図解アルゴリズム入門」(1992)を参考に筆者が独自に作図した

(5) Scratch (スクラッチ)

ここでいうScratch (2020) とは、2006年頃にマサチューセッツ工科大学のメディアラボで開発されたコーディングレスなプログラミング言語の学習アプリのことである。

コーディングレスにプログラミング学習が出来ることで、学習者は、所謂、デバッグ (debug) 作業と呼ばれるコーディング時の誤字・脱字・用法の間違いなどの煩雑な訂正作業から解放され、プログラミング言語自体の理解に集中できるというメリットがある。

図2は、筆者が今回の授業用に制作したサンプル・プログラムで、PCの画面上に表示されるScratchのWindow画面の全体である。図2の例では、Scratchのバージョンは1.4 (オフライン・エディター版) である。

Scratchのプログラムに登場するキャラクタ (ないしはオブジェクト; Object) は、Scratchではスプライト (Sprite) と呼ばれ、図2に示されたScratch画面の右上部分にあるステージ (Stage)

上で動作する。

スプライトはシナリオ（Scenario）をプログラム化したスクリプト（Script）と呼ばれるプログラムによって動作する。Scratchのスクリプトは、図2に示されたScratch画面の左部分にあるブロックパレットから処理のブロックを選んで画面中央のスクリプトエリアにドロップして組み合わせることでコーディングレスに作成することが出来る。

スプライトは複数の設定が可能で、スプライト別にスクリプトを組む。Scratchのスクリプトは、イベント-ドリブン（Event-driven）型である。

また、各スプライトには複数のコスチューム（Costume）を設定することが可能で、コスチュームを入れ替えることによって登場キャラを交代させたり、複雑なアクションを表現したりすることができる。詰まり、ここでいうコスチュームとは、所謂、ぬいぐるみであると考えると理解しやすい。

同じく、Scratchでは、ステージの背景画像と背景音楽ならびにキャラクターが発する声や台詞なども自由に設定することが出来る。

更に、Scratchでは、そのWindowに表示される文字の言語を自由に設定できる多言語機能があり、利用者の母国語に合わせることが可能である。この場合、入力文字の言語を表示言語に合わせれば、利用者の母国語に合わせた台詞の表示も可能である。

同様に、背景音楽ならびにキャラクターが発する声なども、利用者自らが母国語のものを任意に使用することができる。



図2 Scratchの制作例

(註) この制作例は筆者が独自に制作したものである

2. 授業の設計

この授業の目的は、Scratchプログラミングやフローチャート・リテラシーを習得することでは無い。日常のアルバイトで行っている業務がフローチャート化された業務マニュアルやScratchを用いて見える化することができ、しかも、TQCやPDCAの知識があれば合理的な業務改善が出来ること、更には、日常の生活でさえも改善し向上させることが出来ることを、筆写が担当している科目の受講生に気付かせ、理解し、その知識を習得して貰うことである。

そこで、この授業では、以下の順番で課題実習を行った。

- ① 業務マニュアル・TQC・PDCA・フローチャートなどの用語について、インターネットを用いて受講生が自ら調べ、その意味を理解する。
- ② 筆者がWordで制作した業務手順書とそこからフローチャート化された業務マニュアル(図3)を例示して、それらがWordで便利に制作できることを理解する。
- ③ 出来上がったフローチャートを基にプログラミングされたScratchを例示し(図2)、フローチャートからScratchを使ったプログラミングの手法を理解する。
- ④ 受講生の各自がアルバイト先での日常業務の業務手順書をWordで制作する。
- ⑤ 業務手順書からフローチャート化された業務マニュアルを制作する。
- ⑥ 業務マニュアルのフローチャートからScratchを使ってプログラミングし、アルバイト先での業務がプログラム化できることを体験する。

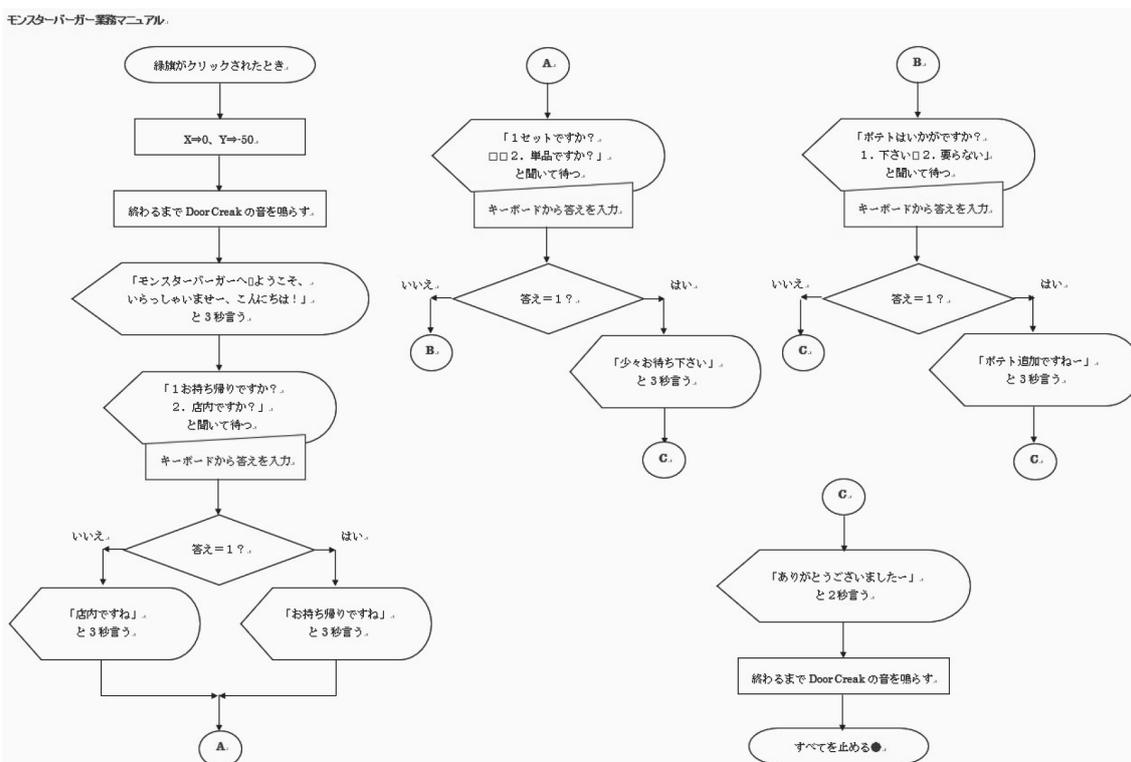


図3 フローチャート化された業務マニュアルの例

(註) このフローチャートは筆者が独自に作成した

ここで、それぞれの課題実習に予定した授業回数は以下の通りである。

- ① 上記①の課題実習に1時間

- ② 上記②の課題実習に2時間
- ③ 上記③の課題実習に2時間
- ④ 上記④の課題実習に1時間
- ⑤ 上記⑤の課題実習に2時間
- ⑥ 上記⑥の課題実習に2時間

以上のように、今回の授業の合計は10時間を予定した。ただし、ここでいう1時間とは90分の授業1回分のことである。

更に、今回の授業の前後で、授業内容の種々のポイントにわたって広く設問を設けたアンケートを実施して授業を客観的に評価するデータを収集し、分析とグラフ化にはマイクロソフト社の表計算ソフトである Excel を用いた。

なお、今回の授業では、業務手順書とフローチャートの制作には Word を使用させた。特に、フローチャートの制作には、Word に内蔵されているフローチャートのテンプレート（図4）を利用させ、フローチャートの作図についての練習課題も事前に4回分を別途設けた。

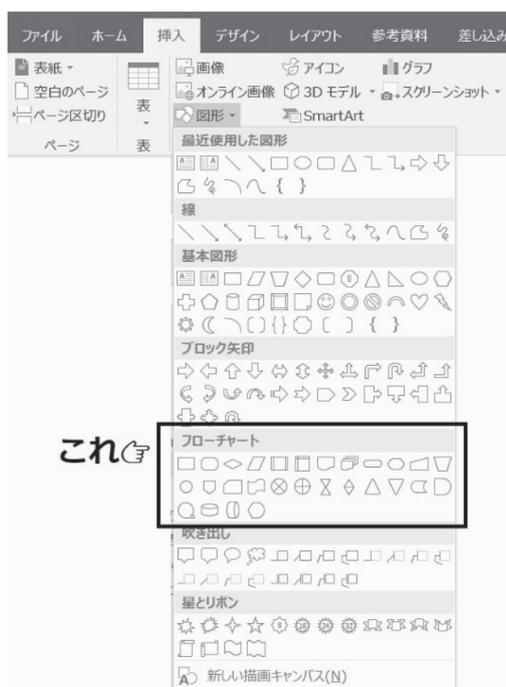


図4 Wordに添付されたフローチャートのテンプレート

（註）この図は、筆者が独自に作成したものである。

以上のように計画した授業を、筆者が2019年度に都内の専門学校でアジア系留学生2年生4クラス（合計92名）向けに担当した科目である最新プログラミング演習で実施した。

ここで、この最新プログラミング演習という科目は本来、週1回90分のPC実習授業を前期・後期各15回実施する通年科目である。

特に、今回の授業は、この最新プログラミング演習という科目の中で、後期の第1週から10週分で実施することを予定した。

一方、今回の授業内容にマッチした市販の教科書は見つからなかったので、PC実習教室内のLAN上でのみ閲覧可能なWeb形式のテキスト（筆者は、これをe-Textと呼んでいる）を、筆者がオリジナルに制作してPC実習教室内のWebサーバーに設置し、授業に使用した。

なお、受講学生が制作した課題の成果物は、PC実習教室内のLANを介して教卓下にあるLAN

サーバー内の課題提出フォルダに提出され、教卓上の教師用PCで担当教師である筆者により採点されるが、その一部始終はリアルタイムにPC実習教室内に設置された大型モニターTV (4K-TV) に映し出されて、受講中の留学生全員がその場で見る事が出来る。ただし、それらは映像として記録されるわけではない。

3. フローチャート・リテラシーについての課題実習の効果

今回の課題実習の前に、フローチャート・リテラシーについての課題実習を今回のテーマとは関係の無い内容で2019年度前期に4回分を別途設けた。受講生は合計92名であった。

課題実習の手順は、以下の通りである。

- ① 与えられた問題を解決する処理手順を解き、Wordを使って処理手順書を作成する。
- ② 解いた処理手順書に従って、Wordのテンプレートを使ってフローチャートを作成する。
- ③ 作成したフローチャートを用いて、解いた処理手順を校正する。
- ④ 校正が完了したフローチャートからScratchを使ってプログラミングする。
- ⑤ Scratchで作成したプログラムを用いて、処理手順とフローチャートを校正する。

作図練習の効果は、各回の手順②で提出されたフローチャートを100点満点で採点することで数値化した。

この課題実習の成果の概要は既に2019年度の日本教育工学会（川本勝2019b）にて既に報告済みである。以下は、この課題実習の実施結果をまとめて分析した結果である。

(1) 課題実習の効果

下記の図5は、筆者が担当したクラスに限った結果ではあるが、筆者がいうフローチャート・リテラシーは作図練習の回数を重ねるに従って概ね向上していたことを示している。

特に、100点満点を取った人数は回を重ねるに従って漸増している。また、相関係数 (R^2) の値は良くないが、最低点も回を重ねるに従って僅かながら向上している傾向が見える。

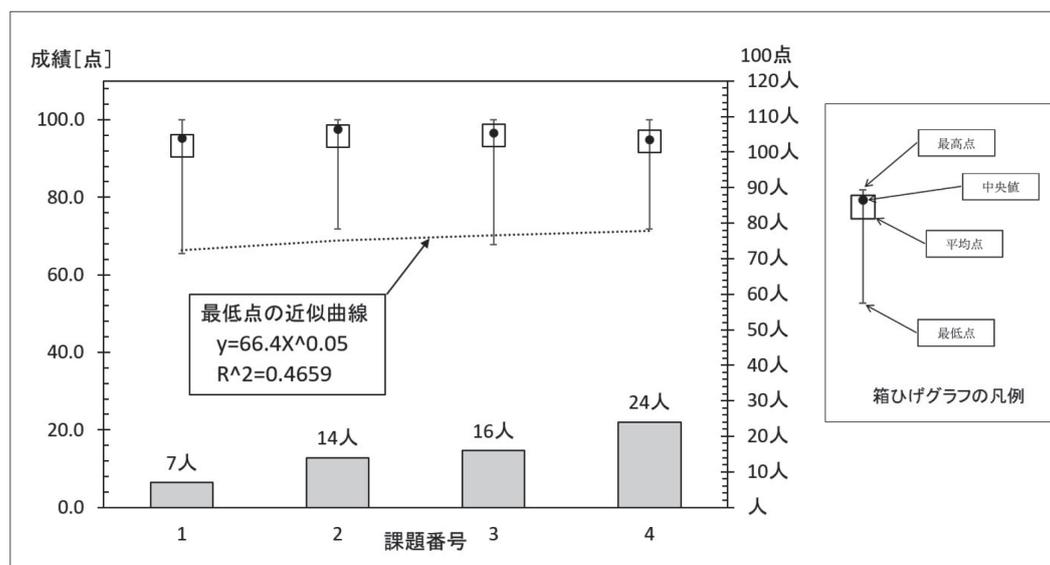


図5 フローチャート作図の課題実習の効果

(註) このグラフは筆者が独自に作成した。この図に表示されている箱ひげのボックスは平均点を、●は中央値を、上に伸びたヒゲは最高点を、下に伸びたヒゲは最低点をそれぞれ示している。

(2) フローチャートの誤答率

下記の図6は、フローチャートの課題実習における誤答率を示している。実施した4回の課題実習を合計したものである。

図6に掲示された結合子・判断・処理・端子・流れ線などは、図1ないし図4に掲示された記号と同じものである。

図6からは、

- ① 表示記号の書き間違いが一番多かった（全体の37.3%）
- ② 続いて、端子や結合子の書き間違いが多かった（全体の22.4%および8.3%）
- ③ 判断・処理・流れ線の書き間違いは比較的少なかった。
- ④ 記号内の表示文字の誤答は比較的少なかった。

等の結果が得られた。

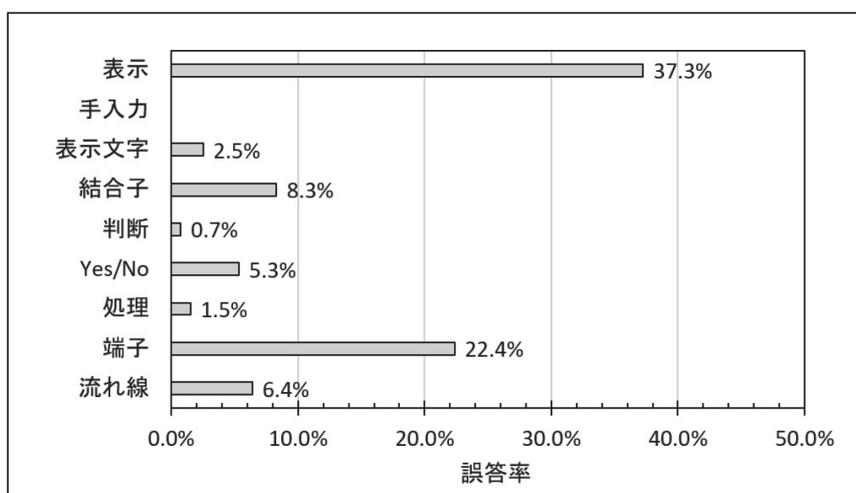


図6 フローチャートの誤答率
 (註) このグラフは筆者が独自に作成した。

4. アンケート結果

筆者が、IT系ではない都内のビジネス専門学校で2019年度に最新プログラミング演習の授業を担当したのはアジア系留学生クラスの2年生4クラスで、留学生の合計は92名であった。

今回の授業の前後に実施したアンケートの集計と分析にはマイクロソフト社の表計算ソフトであるExcelを用いた。

そのアンケートの回答率が表1である。ここで、「回答無し」とは、アンケート当日に欠席したことを意味している。従って、以下の各アンケートの集計値は、これら表1の数値が母数となる。

表1 東京圏の人口の推移

受講者数	回答有り(出席)		回答無し(欠席)	
	人数	比率	人数	比率
92人				
事前	74	80.4%	18	19.6%
事後	78	84.8%	14	15.2%

(註) この表は、授業で実施したアンケートの結果から筆者が独自に作成した。

(1) 業務マニュアルの認知度

事前アンケートでは、アルバイト先での業務マニュアルの認知度を質問してみたところ、図7の結果になった。回答者74名中、{業務マニュアルで仕事を覚えました：8.1%}と{はい、見たことはある：48.6%}と合わせた肯定的な回答者の合計は56.8%であった。

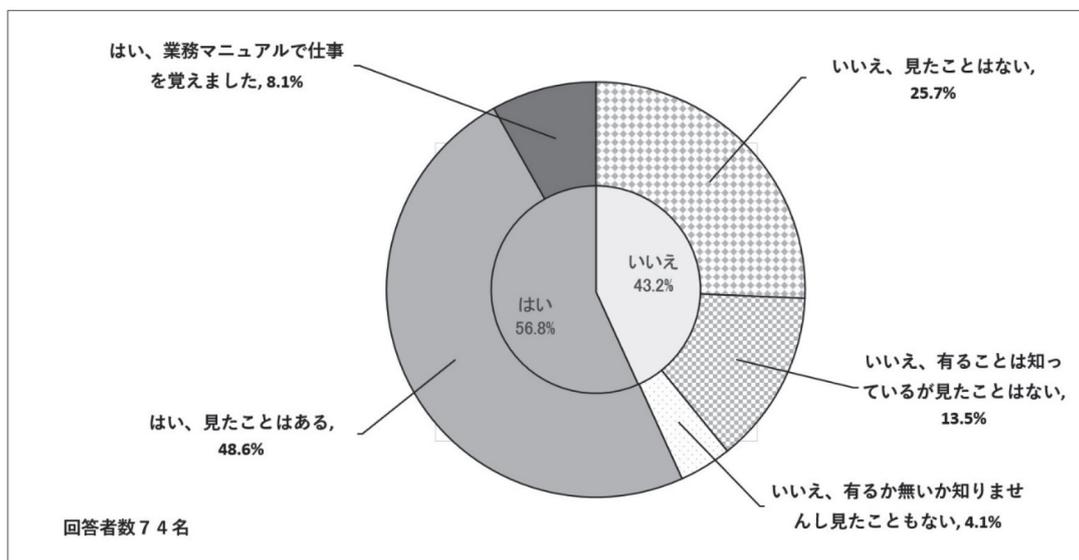


図7 アルバイト先での業務マニュアルの認知度

(註) このグラフは、授業で実施した事前アンケートの結果から筆者が独自に作成した

(2) アルバイトの業種

受講生が今回の授業で制作した業務マニュアルのフローチャートからScratchプログラムを作成して提出した課題について、そのアルバイト先の業種をアンケートの結果と照合しながら分類して集計したのが下記の表2と図8である。これらから、筆者が担当した留学生にとっては、ファーストフード、コンビニ、居酒屋、ファミレスなどが人気のアルバイトであることがわかる。

ところで、前期当初に受講登録された受講生数は92名であった。その後、後期の初回に実施した事前アンケートの回答者数(出席者数)は74名であった。同じく、このテーマの課題実習の最後に実施した事後アンケートの回答者数(出席者数)は78名であった。一方、Scratchプログラムが提出されたのは、事後アンケートの前回の授業日であったが、提出者(出席者)の合計は79名であった。

それぞれの授業日の出席者がまちまちで、しかも、前期当初の受講生数92名に比べて著しく少ないのは、この時期がちょうど就職活動期に重なっているからで、留学生の学習意欲が悪いわけ

表2 提出課題の業種別シェア

No	業種	人数
1	ファーストフード	32
2	コンビニ	26
3	居酒屋	10
4	ファミレス	9
5	スーパー	2
6	その他	0
	合計	79

(註) この表は、授業で受講生から提出された課題の業種を筆者が独自に集計して作成した

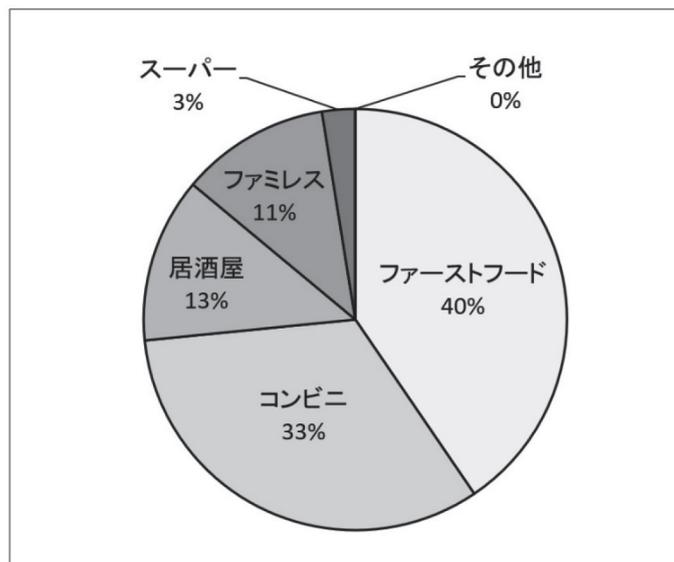


図8

(註) この図は、授業で受講生から提出された課題の業種を筆者が独自に集計して作成した

では無い。

(3) 将来、起業するか？

事後アンケートでは、将来、自分でお店や会社を作るか、詰まり、起業するかどうかを質問してみたところ、表3および図9の結果になった。回答者78名中、{はい、絶対作る：15%} と {はい、できれば作りたい：53%} と合わせた肯定的な回答者の合計は68%であった。

表3 将来、自分でお店や会社を作るか？

回 答	人数	比率	集約比率	集約回答
はい、絶対作る	12	15%	68%	はい
はい、できれば作りたい	41	53%		
どちらともいえない	20	26%	26%	どちらともいえない
いいえ、ほとんどムリ	3	4%	6%	いいえ
いいえ、絶対ムリ	2	3%		
合 計	78	100%	100%	

(註) この表は、授業で実施した事後アンケートの結果から筆者が独自に作成した

(4) 業務マニュアルのフローチャートを作る課題は役に立ったか？

事後アンケートで、今回の授業で実施した課題実習の結果、アルバイト先の業務をフローチャート化した業務マニュアルに作成することが役に立ったかどうかを質問してみたところ、図10の結果になった。

回答者78名中、{起業：会社・店を作る} グループでは、{すごく役に立つ：40%} と {少し役に立つ：51%} と合わせた肯定的な回答者の合計が91%になった。

一方、{作らない} グループでは、{すごく役に立つ：40%} ないし {それほど役に立たない：20%}、{全く役に立たない：40%} と、{起業} グループとは対照的な結果になった。

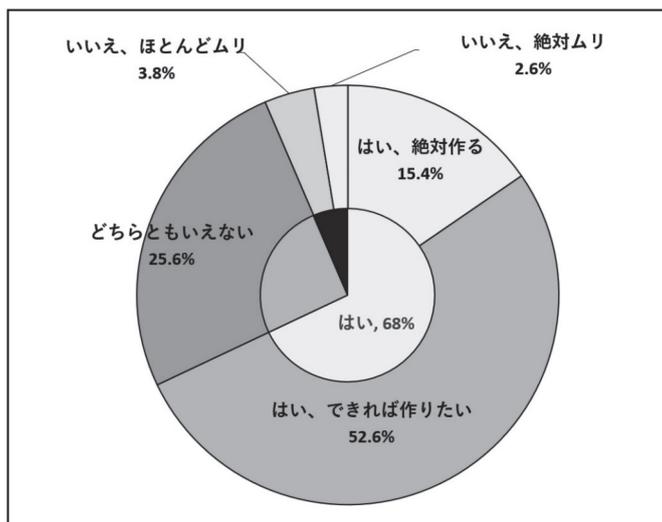


図9 将来、自分でお店や会社を作るか？

(註) この図は、授業で実施した事後アンケートの結果から筆者が独自に作成した

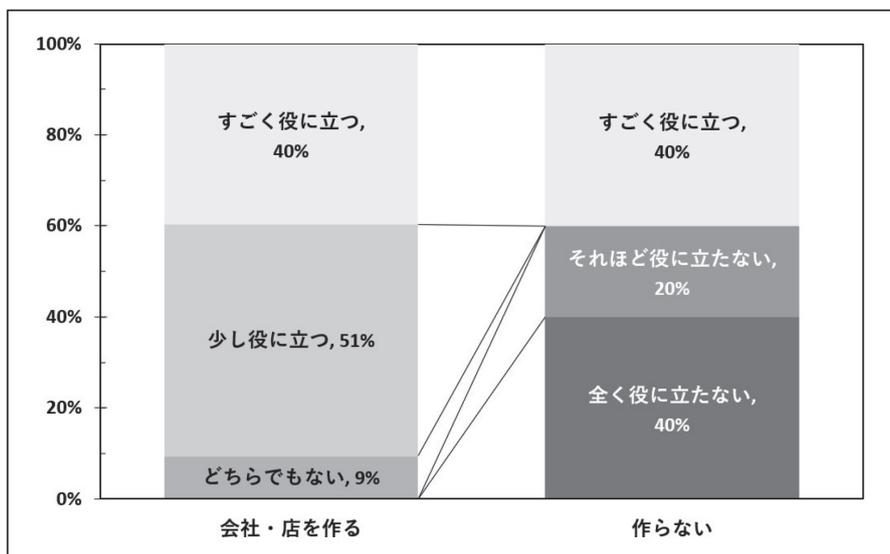


図10 業務マニュアルのフローチャートを作る課題は役に立ったか？

(註) この図は、授業で実施した事後アンケートの結果から筆者が独自に作成したものである。

(5) 業務マニュアルのフローチャートからScratchが作れると便利か？

同じく、事後アンケートで、今回の授業で実施した課題実習の結果、アルバイト先の業務を業務マニュアルのフローチャートからScratchでプログラミング出来ると便利かどうかを質問してみたところ、図11の結果になった。

回答者78名中、[起業：会社・店を作る] グループでは、{すごく便利：40%} と {少し便利：47%} と合わせた肯定的な回答者の合計が87%になった。

一方、[作らない] グループでは、{少し便利：60%} ないし {それほど便利ではない：40%} と、[起業] グループに比べて控えめな結果になった。

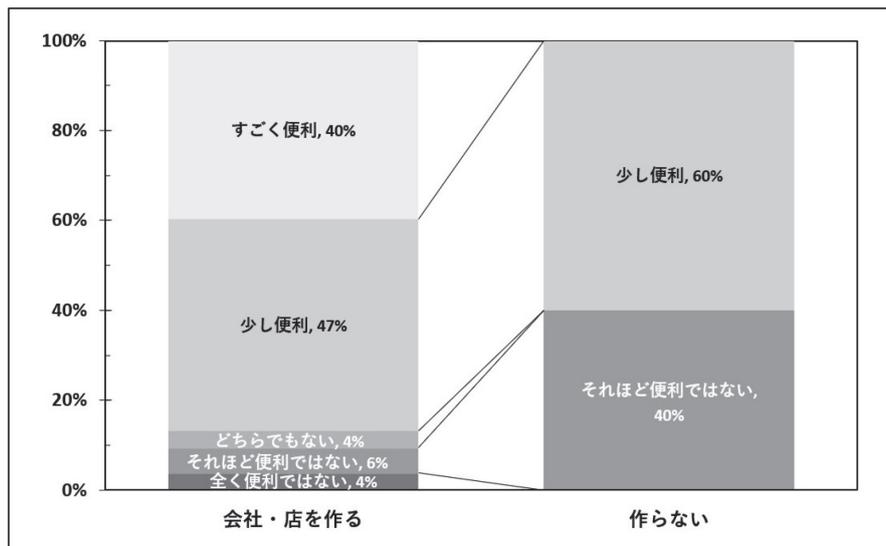


図11 業務マニュアルのフローチャートから Scratch が作れると便利か？
 (註) この図は、授業で実施した事後アンケートの結果から筆者が独自に作成したものである。

結 論

今回の結果は、筆者が担当した留学生のみに限ったもので、広く一般的に検証されたものではないが、まとめると以下ようになる。

1. フローチャート・リテラシーについての課題実習の効果は、図5に示された通り作図練習の回数を重ねるに従って概ね向上していた。また、図6に示された通り表示文字の誤答は比較的少なかった。

ここで、特に、受講生の全員が外国人留学生であるにもかかわらず、日本語の表示文字に誤答が比較的少なかったという結果は、筆者が担当した受講生に限った結果ではあるが、留学生に対して、特に日本語のハンディキャップを考慮する必要が無い可能性が有ることを意味している。

仮に、留学生に対して日本語のハンディキャップを考慮する必要が無いとすれば、一般企業における業務研修も一般の日本人社員と一緒に受けることが出来る可能性が有ることを意味している。

2. 筆者が担当した受講生に限った結果ではあるが、図7に示されているように、アルバイト先での業務マニュアルの認知度について、{|業務マニュアルで仕事を覚えました|}と{|はい、見たことはある|}を合わせた肯定的な回答者の合計は56.8%であったことから、筆者が担当した受講生のアルバイト先に限っていえば、業務マニュアルの普及度は56.8%程度であると考えられる。
3. 表2と図8に示されているように、筆者が担当した留学生にとっては、ファーストフード、コンビニ、居酒屋、ファミレスなどが人気のアルバイトであることがわかった。
4. 表3および図9に示されているように、筆者が担当した受講生に限っていえば、彼らの68%が起業することに肯定的であった。

専門学校の目的が職業教育であることと、来日した留学生の目的を考えれば、特に不思議な値では無いと、筆者は考える。

そこで、この論文では、以下の分析については、受講生が将来的に「起業を目指している」か、「目指していないか」でグルーピングして分析した。

5. 図10に示されているように、筆者が担当した受講生に限った結果ではあるが、「起業」グループの91%が業務マニュアルのフローチャートを作る課題に対して肯定的な回答であった。一方、「作らない」グループでは、「起業」グループとは対照的に、グループの60%が悲観的な回答であった。
- 詰まり、将来、起業する積りが有るかどうかという留学生自身の将来に対する考え方の違いが、このように、フローチャート化された業務マニュアルを制作する課題に対する明らかな感想の違いとなって表れていると筆者は考える。
6. 上記5と同様、図11に示されているように、筆者が担当した受講生に限った結果ではあるが、アルバイト先の業務を業務マニュアルのフローチャートからScratchでプログラミング出来ることについて、「起業」グループの87%は肯定的な回答であったが、「作らない」グループではやや控えめな結果になった。

以上の結果から、筆者が業務マニュアルという視点から企画したフローチャートとScratchを用いた新しいプログラミング教育は、筆者が担当した受講生に限った結果ではあるが、アジア諸国からの留学生の内、将来、起業を考えている留学生からは一定の肯定的な評価が得られたと筆者は考える。

詰まり、業務マニュアルという新しい視点で展開したフローチャートとScratchを用いた新しいプログラミング教育を受けた留学生は、一般企業でいうTQCやPDCAに大いに寄与出来るばかりか、彼ら自身の生活の質も向上出来るものと、筆者は考える。

また、このことは、文部科学省（2016）がいう「『プログラミング的思考』などを育むこと」にも合致すると、筆者は考える。

参考文献

- ASCII.JP デジタル用語辞典、「フローチャート」、『コトバンク（ASCII.JP デジタル用語辞典）』、(株)朝日新聞出版、2019、<https://kotobank.jp/word/フローチャート>（Accessed 2019.2.20）
- ブリタニカ国際大百科事典小項目事典、「TQC」、『コトバンク（ブリタニカ国際大百科事典小項目事典）』、(株)朝日新聞出版、2020、<https://kotobank.jp/word/TQC>（Accessed 2020.10.07）
- デジタル大辞泉、「マニュアル」、『コトバンク（デジタル大辞泉）』、小学館、2020、<https://kotobank.jp/word/マニュアル>（Accessed 2020.10.07）
- デジタル大辞泉、「PDCA」とは、『コトバンク（デジタル大辞泉）』、小学館、<https://kotobank.jp/word/PDCA>（Accessed 2020.10.07）
- 林 正幸、「図解アルゴリズム入門」、共立出版、1992、p.3-p.8
- 川本 勝、「アジア諸国からの非IT系留学生のためのIT人材育成教育」、『日本教育工学会第34回全国大会』、日本教育工学会、2018、p.481-p.482
- 川本 勝、「アジア諸国からの留学生のためのIT人材育成教育」、『尚美学園大学総合政策論集』第28号、2019a、p51-p66
- 川本 勝、「アジア諸国からの留学生のためのIT人材教育とフローチャート」、『日本教育工学会2019年秋季全国大会』、日本教育工学会、2019b、p.341-p.342
- 川本 勝、「フローチャートで始めるアジア諸国からの留学生への新しいプログラミング教育」、『日本教育工学会2020年秋季全国大会』、日本教育工学会、2020、p.61-p.62
- 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）」、2016、http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/074/siryo/_icsFiles/afiedfile/2016/07/07/1373891_5_1_1.pdf（accessed 2018.02.25）

Scratch、<https://scratch.mit.edu/> (accessed 2019.02.25)

上村協子、「生活経営」、『コトバンク (知恵蔵)』、(株) 朝日新聞出版、2007、

<https://kotobank.jp/word/生活経営> (Accessed 2020.10.07)

梅田修二、「業務マニュアル」、『(株) 日本能率協会のホームページ/用語集』、(株) 日本能率協会、2016

<https://www.jmac.co.jp/glossary/2016/10/operational-manual.html>

#:~:text=業務マニュアル (Accessed 2020.10.07)