

コンピュータ適応型テストを利用した大学1年生の MS-Office 操作スキルの実態調査

高木正則^{†1} 瀬戸山光宏^{†2}

概要: 近年、スマートフォンの急速な普及により、若者の PC 離れが進み、PC の利用スキルの低下が懸念されている。しかし、PC の利用スキルがどの程度変化しているのかは明らかになっていない。そこで、本研究では、Word, Excel, PowerPoint の MS-Office の操作スキルの実態を明らかにすることを目的とし、著者らが開発したコンピュータ適応型テストを利用して大学入学時の MS-Office 操作スキルを調査した。調査は 2018 年 4 月～5 月にかけて 4 つの大学で実施し、大学 1 年生約 2000 人の MS-Office 操作スキルを測定した。また、日常の ICT 機器の活用等に関するアンケート調査も同時に実施した。調査の結果、Excel は Word, PowerPoint に比べ、能力差が大きいことが確認され、PC を所有していない学生の MS-Office 操作スキルが低い傾向にあった。一方、スマートフォンの使用開始時期と能力値との関連は確認されなかった。さらに、PC の操作が「苦手」と答えた学生の能力値が最も低く、「得意」、「少し得意」と答えた学生の能力値が高いことが示された。

キーワード: MS-Office 操作スキル, コンピュータ・リテラシ, コンピュータ適応型テスト

Investigation of the MS-Office Operating Skills of Freshman Using Computer-adaptive Testing

MASANORI TAKAGI^{†1} MITSUHIRO SETOYAMA^{†2}

Keywords: MS-Office Operating Skills, Computer Literacy, Computer-adaptive Testing

1. はじめに

近年、スマートフォンの急速な普及により、児童・生徒のスマートフォンの保有率が向上している。平成 29 年度の調査では、高校生の約 97%がスマートフォンを所有していることが報告されている[1]。それに伴い、若者の PC 離れが進み、PC の利用スキルの低下が懸念されている。しかし、PC の利用スキル、特に、Word, Excel, PowerPoint の MS-Office の操作スキルがどの程度変化しているのかは明らかになっていない。著者の一人が行った先行研究では、2017 年度に Word, Excel, PowerPoint の操作スキルを評価する問題を各 5 問、合計 15 問をランダムに出題し、制限時間 10 分で解答するテストを開発した。このテストは大学生 1064 名が解答したが、最後の問題まで解答したのは 432 名（テスト完了率 40.6%）で、この 432 名の平均正答数は 1.6 問（平均正答率 11.7%）であった。これはスキルを診断するために適切な難易度の問題が出題されていなかったことが原因として考えられ、この調査からは操作スキルを適切に診断することはできなかった。

そこで、本研究では大学入学時の MS-Office の操作スキルの実態を明らかにすることを目的として、項目応答理論（以下、IRT）による項目分析に基づいたアイテムバンクを構築し、構築したアイテムバンクを活用して MS-Office

の操作スキルを測定するためのコンピュータ適応型テスト（以下、CAT）を開発した。これにより、異なる問題で構成されたテスト結果を同一尺度上で比較することができ、MS-Office 操作スキルを短時間で高精度に測定できるようになることが期待できる。また、本学の 1 年生全員が履修する情報リテラシ科目では、MS-Office 操作スキル習得のための一斉授業が実施されているが、CATにより MS-Office 操作スキルが身につけていると判定された学生には、より高度な能力の育成に結びつく授業の実施が期待できる。

2. CAT の設計・開発

2.1 出題する問題と問題解答機能

本研究では、PC の操作スキルを向上するための自学自習型 e ラーニングサービスである「ナレロー」で使われている問題と、問題解答機能を利用する。「ナレロー」は 2002 年からサービスを開始し、大学生協で販売されるノート PC にプリインストールされている。そのため、利用者のほとんどは大学生であり、毎年 6 万人以上が利用している。「ナレロー」では学習モードと試験モードがある。

図 1 にナレローの学習モードの問題解答画面を示す。画面下側に問題文が表示され、問題文に指示された内容を画面中央部の MS-Office 上で実際に操作する。判定ボタンを選択すると操作した内容が自動的に診断され、問題文に指示された内容を正しく操作した場合、正解となる。そのため、MS-Office に関する知識ではなく、操作スキルを評価できる点に特徴がある。操作方法が分からない場合は解説

^{†1} 岩手県立大学
Iwate Prefectural University

^{†2} (株)ナレロー
Narero Corporation

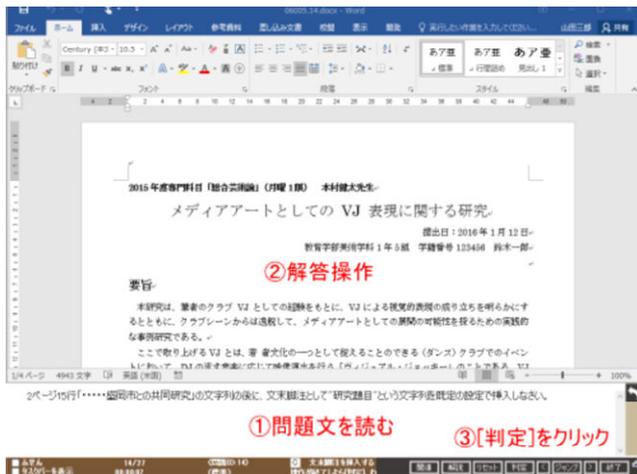


図 1 「ナレロー」の問題解答画面

ボタンを選択することで、操作方法のデモを閲覧できる。提供されている科目には Windows7, Windows8.1, Windows10, Word, Excel, PowerPoint 等があり、全部で 403 問の問題が登録されている。

2.2 アイテムバンクの開発

CAT を実装するために、事前に「ナレロー」の各問題の項目パラメータを推定した。本研究では、IRT の 2 パラメータ・ロジスティックモデルを用いて CAT を実現する。パラメータの推定には「ナレロー」の Word, Excel, PowerPoint の問題への解答履歴データを活用した。分析に活用したデータ数を表 1 に示す。解答履歴データは、大学の授業で「ナレロー」を活用し、教員によって学習が管理されていた学習時のデータのみを活用した。解答履歴データには試験モードで解答されたデータに加え、学習モードで解答されたデータも含めた。学習モードでのデータは、ある問題に対する正答数が 1 以上で、解説閲覧数が 0 かつ誤答数が 0 の場合、正答とし、解説閲覧数が 1 回以上または誤答数が 1 回以上の問題はすべて誤答として扱った。

項目パラメータの推定の結果、識別力パラメータは 336 問中 315 問 (93.7%) で 0.4 を超え、220 問 (65.5%) で 0.8 を超え、全体的に識別力の高い問題であったことが分かった。表 2 に識別度と難易度が高い問題の一例を示す。本研究では識別力パラメータが 0.4 以下の問題と難易度パラメータが -6.0 未満の問題 (極端に易しい問題) を除外してアイテムバンクを構築した。アイテムバンクから除外した問題数は表 1 に示した通りである。

2.3 CAT の開発

本研究で開発した CAT の概要図を図 2 に示す。本研究では参考文献[2][3]を参考にして CAT を実装した。問題数は Word, Excel, PowerPoint で各 20 問とし、試験時間は各 40 分とした。テストを起動すると、本人属性、日常の ICT 機器活用、高校時代の教科「情報」の履修状況に関するアンケート (付録参照) が表示され、このアンケートに解答後、問題が出題される。このアンケートは関連研究[4][5]で使わ

表 1 項目分析に活用したデータ数と分析結果

	解答者	問題	アイテムバンクから除外した問題
Word	2159 人	112 問	10 問
Excel	2008 人	115 問	8 問
PowerPoint	1678 人	109 問	8 問

表 2 識別度と難易度の高い問題の一例

	問題の概要	識別度	難易度
Word	テキストボックスの挿入と文字列の配置	1.87	1.87
Excel	ある特定の場所でのウィンドウ枠の固定	2.71	1.39
PowerPoint	アニメーションの一括設定	2.03	1.95

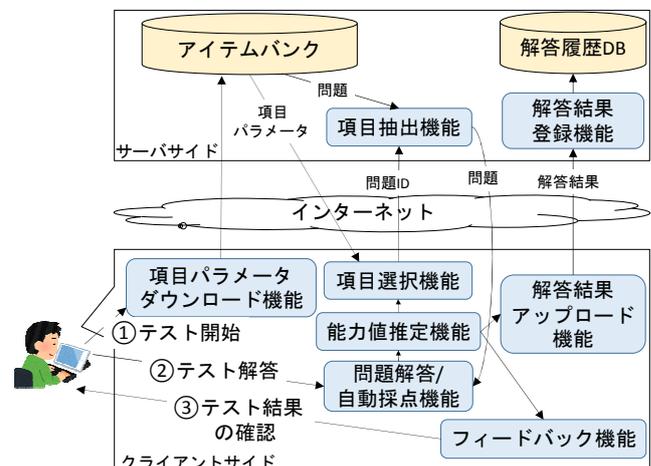


図 2 開発した CAT の概要

れた質問項目を参考にした。

学習者にフィードバックするテスト結果は、IRT によって推定された能力パラメータ θ に 100 を掛けて 500 を足した値を 5 点刻みで切り上げた値とし、この値とこの値の全国順位、大学内順位を各学生にフィードバックしている。また、学生は各ランキングの上位を閲覧できる。

3. CAT を利用した調査の実施

3.1 調査の概要

2018 年 4 月～5 月にかけて 4 つの大学の 1 年生を対象として、CAT を利用した MS-Office 操作スキルの調査を実施した。各大学では事前に学生の情報をナレローに登録し、ID を発行した。なお、パスワードは初回ログイン時に各自で設定させるようにした。

4 つの大学では、1 年次の情報関連科目の必修科目の中で CAT によるテストを実施した。A 大学では 3 つの試験をすべて自宅での課題として実施した。B 大学では、Word の

表 3 収集されたデータ数と調査対象データ数

	収集されたデータ数	解答した人数	調査対象データ数
Word	3364 件	2541 人	2273 人
Excel	2825 件	2390 人	1940 人
PowerPoint	2685 件	2368 人	1919 人

表 4 各大学の調査対象データ数

	所在地	Word	Excel	PowerPoint
A 大学	北陸	1459 人	1235 人	1252 人
B 大学	東北	454 人	409 人	388 人
C 大学	東北	292 人	242 人	225 人
D 大学	北陸	50 人	47 人	46 人
その他		18 人	7 人	8 人

試験のみを授業内に実施し、Excel と PowerPoint は授業外の課題として各自試験を受けさせた。C 大学では A 大学同様、3 つの試験をすべて授業外に課題としてテストを受けさせた。D 大学では、Word、Excel の試験は 5 月 18 日の講義中に実施し、PowerPoint の試験は 5 月 29 日～6 月 8 日の期間に自宅での課題として試験を受けさせた。

収集されたデータ数と調査対象としたデータ数を表 3 に示す。表 3 の「収集されたデータ」には途中で中断した結果や同じ学生が複数解答したデータが含まれている。表 3 の「解答した人数」は収集されたデータから途中で中断した結果と同じ学生が 2 回目以降に解答した結果を除いた数を示している。また、本調査では多くの学生が授業外の時間を利用してテストを実施しているため、すべての問題を閲覧しただけで解答していない学生のデータも含まれている。その場合、正しくスキルを診断できているとは言えないため、本研究では、制限時間 40 分の 1/4 である 10 分未満でテストを解き終えた学生は適切に問題を解答していないと判断し、調査対象のデータから除外した。これらの除外したデータ数を本研究の調査対象データとした。また、各大学の調査対象データ数の内、Word、Excel、PowerPoint の受検者数を表 4 に示す。表 4 のその他には、生協でノート PC を購入した学生が各自で試験を受けた人数である。

4. 調査結果の分析と考察

4.1 テストの結果

テストの結果は IRT で推定された能力パラメータ θ に 10 を掛けて 50 を足した値を算出して分析した。Word、Excel、PowerPoint のテスト結果の度数折れ線グラフを図 3 に、各テスト結果の統計値を表 5 に示す。図 3 から、Word は 50 周辺に多くの学生が集中していることが確認できる。また、Excel は Word、PowerPoint に比べて標準偏差が大きく、各学生の能力差が大きいことが確認できる。PowerPoint は 50 から 60 周辺に多くの学生が存在していた。

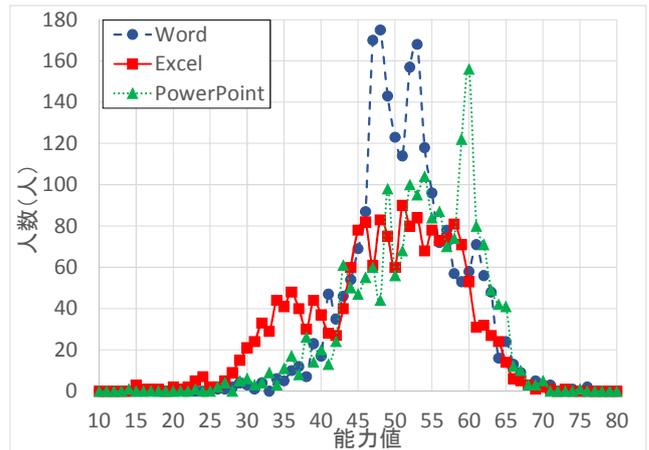


図 3 テスト結果の度数折れ線グラフ

表 5 テスト結果（能力値）の統計値

	最低	最高	中央値	平均	標準偏差
Word	16.3	75.5	50.8	51.0	6.8
Excel	14.1	72.2	48.9	47.8	9.7
PowerPoint	13.1	74.7	53.7	52.7	7.9

4.2 アンケート結果とテスト結果の分析

CAT と一緒に回答してもらったアンケートの回答結果ごとにテスト結果を比較し、ICT 機器の活用状況や高校時代の教科「情報」の履修状況と MS-Office 操作スキルの関連性について分析した。図 4～6 に PC の所有状況と能力値の比較結果を、図 7～9 に所有 PC の使用開始時期と能力値の比較を示す。図 4～6 の結果では、「わからない」、「答えたくない」と答えた学生を除くと、Word、Excel、PowerPoint のいずれも PC を所有していない学生の能力値が最も低い結果となった。また、所有 PC は大学 1 年生から使用している学生が 7 割以上であった。

図 7、図 8 の Word、Excel の結果では、中学 3 年生と高校 1 年生に使用を開始した学生の能力値が高い傾向にあった。図 9 の PowerPoint は高校 2 年生以前に所有 PC を使用し始めた学生の能力値が比較的高い傾向にあった。

図 10～12 にスマートフォンの所有状況と能力値の比較結果を、図 13～15 にスマートフォンの使用開始時期と能力値の比較結果を示す。図 10～12 の結果では、約 98% の学生がスマートフォンを所有していることが確認できる。図 13～15 の結果からは、約 57% の学生が高校 1 年生からスマートフォンを使用していることが確認できる。しかし、スマートフォンの使用開始時期の早さと MS-Office 操作スキルの高さには相関は確認されず、スマートフォンの使用開始時期と能力値との関連は低いことが推察される。

図 16～18 に高校時代の教科「情報」の担当教員の専門科目と能力値の比較結果を示す。図 16～18 では、情報を専門科目とする教員の授業を受けていた学生の割合が最も高く、約 42% いたことが確認できた。教科「情報」の担当教員の

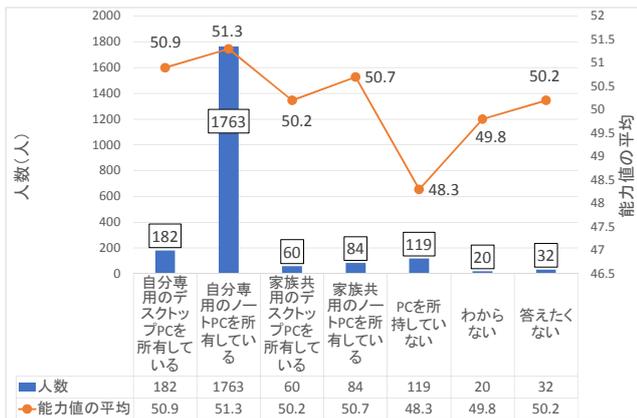


図 4 PCの所有状況と能力値の比較 (Word)

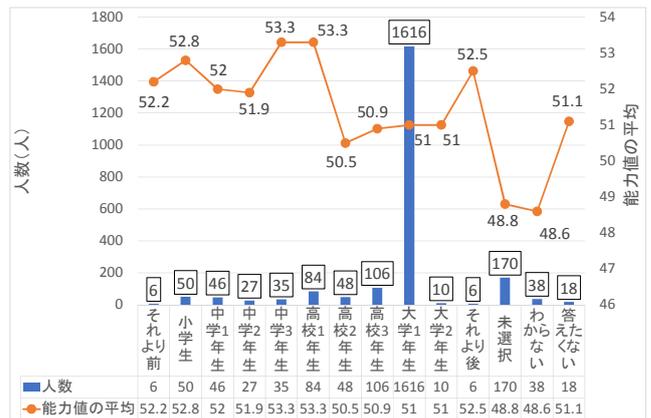


図 7 所有 PC の使用開始時期と能力値 (Word)

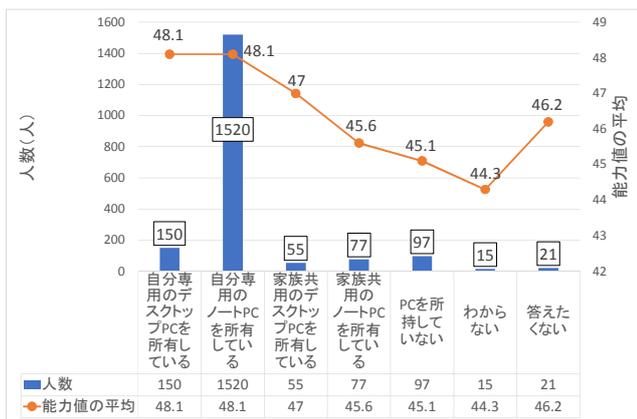


図 5 PCの所有状況と能力値の比較 (Excel)

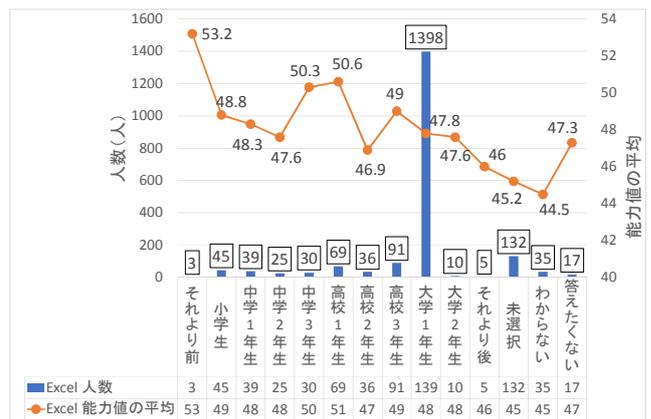


図 8 所有 PC の使用開始時期と能力値 (Excel)

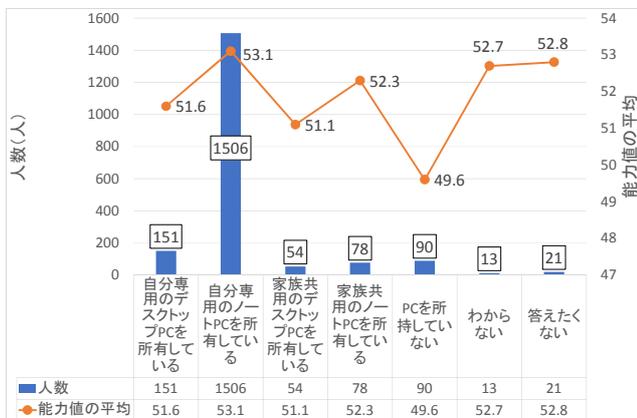


図 6 PCの所有状況と能力値の比較 (PowerPoint)

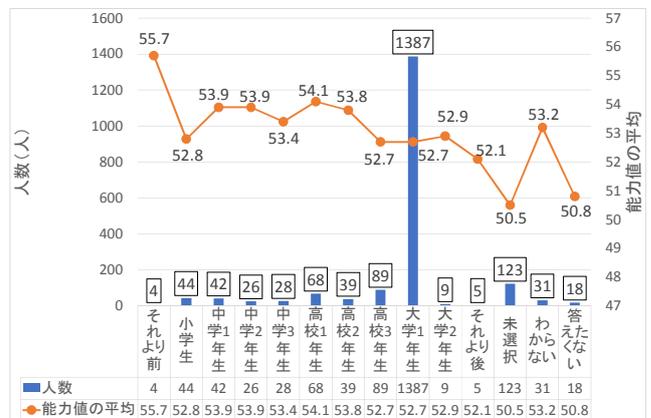


図 9 所有 PC の使用開始時期と能力値 (PowerPoint)

専門科目が情報以外の科目では、数学(約 17%)と理科(約 9%)が多かった。図 16, 17 の Word, Excel の結果では、担当教員の専門科目が「外国語」であった学生の能力値が最も低く、図 18 の PowerPoint の結果では担当教員の専門科目が「国語」と「公民」であった学生の能力値が低かった。

図 19～21 に PC 操作の苦手意識と能力値の比較結果を示す。図 19～21 の結果では、Word, Excel, PowerPoint すべてで PC の操作が「苦手」と答えた学生の能力値が最も低い結果となった。また、「得意」、「少し得意」と答えた学生はその他の学生よりも能力値が高い傾向にあった。

5. おわりに

本研究では、Word, Excel, PowerPoint の MS-Office 操作スキルの実態を明らかにすることを目的とし、MS-Office 操作スキル診断用のコンピュータ適応型テストを開発し、大学入学時の MS-Office 操作スキルを調査した。2018 年 4 月～5 月にかけて 4 つの大学で実施した大学 1 年生約 2000 人に対する MS-Office 操作スキルの調査の結果、Excel は Word, PowerPoint に比べ、能力差が大きいことが確認された。また、PC を所有していない学生の MS-Office 操作スキルが低い傾向にあったが、スマートフォンの使用開始時期と能力値との関連は確認されなかった。さらに、PC の操作

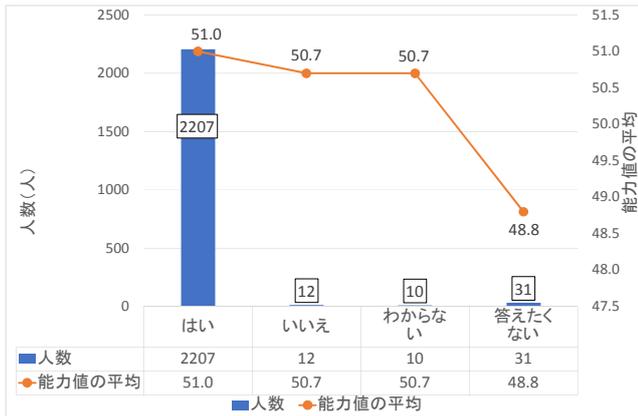


図 10 スマートフォンの所有状況と能力値 (Word)

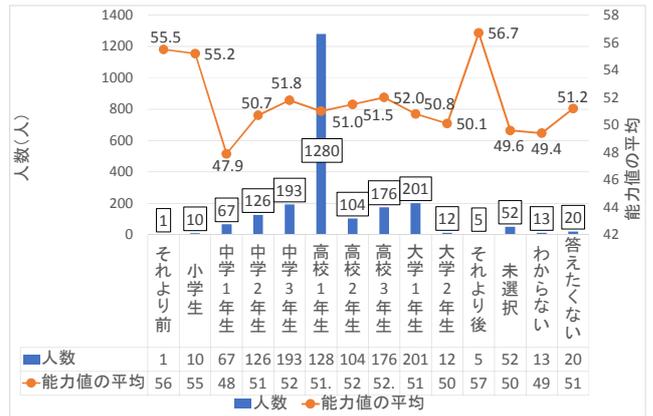


図 13 スマートフォンの使用開始時期と能力値 (Word)

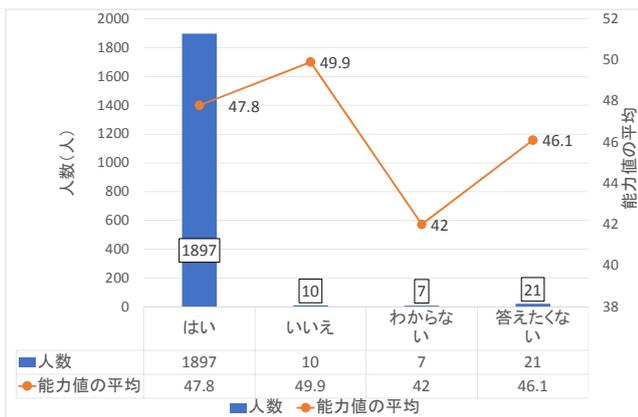


図 11 スマートフォンの所有状況と能力値 (Excel)

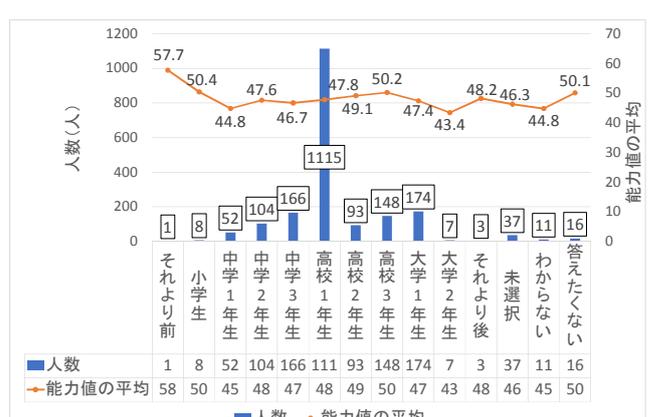


図 14 スマートフォンの使用開始時期と能力値 (Excel)

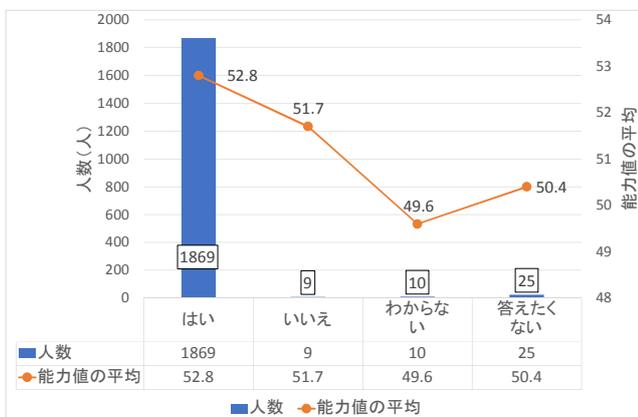


図 12 スマートフォンの所有状況と能力値 (PowerPoint)

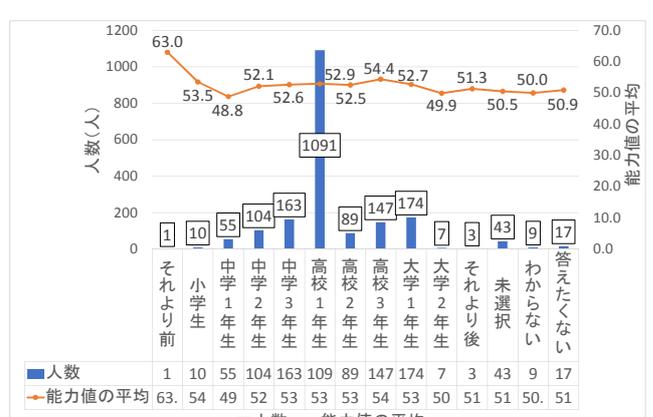


図 15 スマートフォン使用開始時期と能力値(PowerPoint)

が「苦手」と答えた学生の能力値が最も低く、「得意」、「少し得意」と答えた学生の能力値が高いことが示された。

今後はその他のアンケート結果と能力値の関連性についても分析を進める。また、来年度の調査に向けてアンケート内容の見直しや、CATの出題アルゴリズムの見直しも行う予定である。将来的には、MS-Officeの操作スキルが身につけている学生にはより高度な情報活用能力の育成に結びつく授業を実施するなど、学生のスキルに適した情報リテラシー教育の実現を目指す。

謝辞 本調査の実施にご協力頂いた4つの大学の先生方に、謹んで感謝の意を表す。

参考文献

- [1] 内閣府：青少年のインターネット利用環境実態調査，http://www8.cao.go.jp/youth/youth-harm/chousa/net-jittai_list.html (2018年6月4日参照)
- [2] 宮澤芳光，植野真臣：適応型テストを用いた携帯型観光・学習ナビゲーションシステム，教育システム情報学会誌，Vol.29, No.2, pp.110-123, 2012
- [3] 植野真臣，永岡慶三：e テスティング，培風館，東京，2009
- [4] 越智徹：工学系大学生のPCおよびスマートフォンの使用に関する3年間の調査，情報教育シンポジウム論文集，Vol.2017, No.35, pp.215-220, 2017
- [5] 辰己丈夫，江木啓訓，瀬川大勝：大学1年生の情報活用能力とICT機器やメディアの利用状況調査，学術情報処理研究，No.16. pp.111-121, 2012

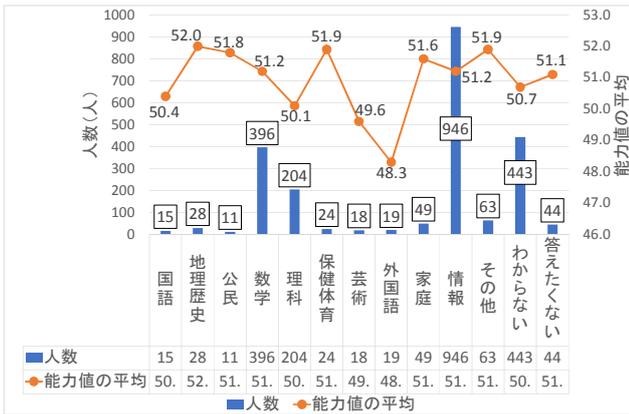


図 16 教科「情報」担当教員の専門と能力値 (Word)



図 19 PC操作の苦手意識と能力値 (Word)

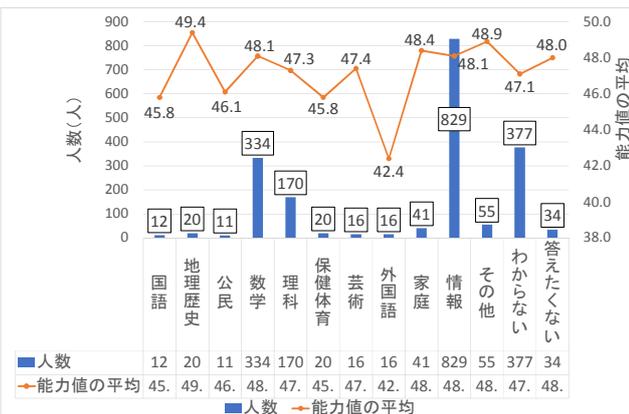


図 17 教科「情報」担当教員の専門と能力値 (Excel)

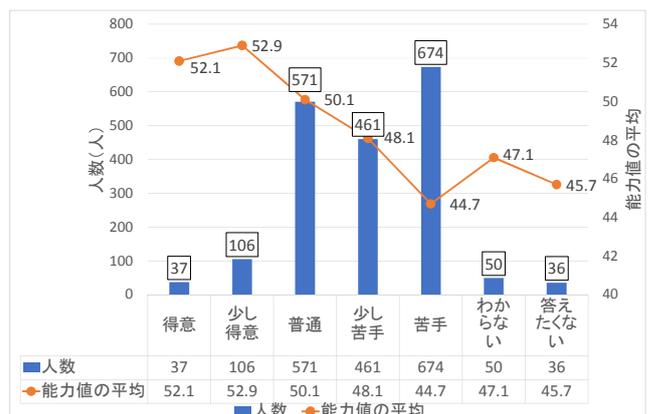


図 20 PC操作の苦手意識と能力値 (Excel)

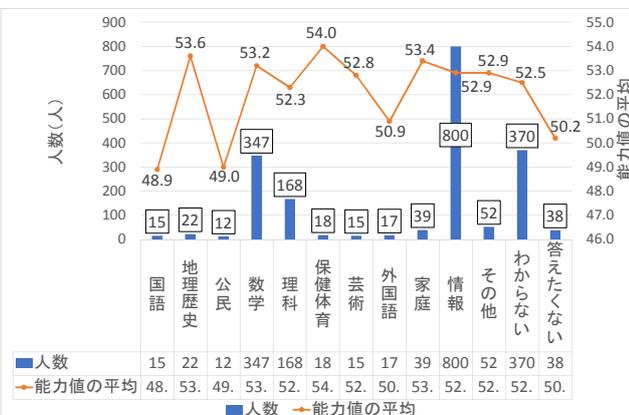


図 18 教科「情報」担当教員の専門と能力値 (PowerPoint)

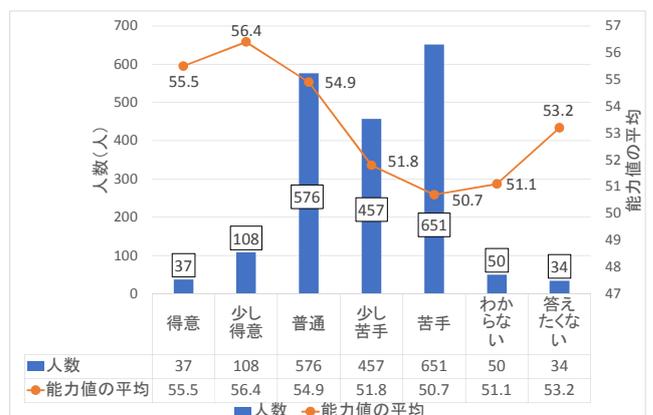


図 21 PC操作の苦手意識と能力値 (PowerPoint)

付録 アンケートの質問項目

1. 本人属性 (大学, 学年, 所属学部, 所属学科, 出身高校の所在地, 出身高校)
2. 日常の ICT 機器の活用
 - (1) PC を所有していますか?
 - (2) 所有している PC はいつから使っていましたか? (PC を所有していると答えた人への質問)
 - (3) PC のインターネット接続環境
 - (4) スマートフォンを所有していますか?
 - (5) 所有しているスマートフォンはいつから使っていましたか? (スマートフォンを所有している

- と答えた人への質問)
- (6) スマートフォンの OS は何ですか? (スマートフォンを所有していると答えた人への質問)
- (7) PC の操作は苦手ですか?
3. 高校時代の教科「情報」の履修状況
 - (1) 教科「情報」の履修科目
 - (2) 教科「情報」を担当していた教員の専門科目は何でしたか?
 - (3) 教科「情報」の配当時間
 - (4) 教科「情報」は何年生で履修しましたか?