

# Excelの標準テストの実施結果報告

## Report on the Results of the Standardized Test for Excel

大曾根 匡†  
Tadashi OSONE†

関根 純†  
Jun SEKINE†

† 専修大学 経営学部

† School of Business Administration, Senshu University

### 要旨:

経営学部の必修科目である「情報処理入門」における Excel の標準テストを 2013 年度から毎年実施している。その 3 年間の標準テストの実施結果について報告する、そして、習熟度の低い学習項目の教授法の改善策について検討する。

### 1. はじめに

経営学部の 1 年次必修科目である「情報処理入門」における標準テスト[1, 2]は、2013 年度から実施され、本年度で 3 回目となる。この標準テストの目的は、学生の表計算ソフト Excel に対する習熟度を客観的に数値的に計測することである。そして、その計測結果から学生の習熟度の低い学習項目を抽出し、その学習項目に関する教育プランや教授法の具体的な改善策を策定することにある。これにより、学生の習熟度はより高まると考えられる。

本報告では、過去 3 年間の標準テストの実施結果について報告する。そして、正答率の低いテスト項目を抽出する。そして、それらのテスト項目に対し、2016 年度の正答率の目標値を設定する。また、昨年度と比較して正答率が大きくアップした学習項目とダウンした学習項目を特定し、その原因を検討する。最後に、正答率の低い学習項目に対する教授上の改善案をいくつか提案する。

### 2. テスト項目の概要とテスト環境

標準テストは表計算ソフトの学習項目に限定し、テスト項目はシラバスの内容に準拠させることにした。すなわち、教科書[3]の第 5 章と第 6 章の内容をテスト範囲とした。具体的には、基本操作として、セルの書式、計算式、関数、グラフ作成、応用操作として、クロス集計、ヒストグラム、回帰分析、データベース機能をテスト項目とした。問題数は 5 問題とし、各問題に対しいくつかの設問を設けた。全体で 35 問の小問で構成し、100 点満点とした。表 1 に標準テストの学習項目とテスト項目と配点を示す。

テスト環境は、2013 年度は OS が Windows 7、表計算ソフトが Excel 2010 であり、2014 年度以降は OS が Windows 8.1、表計算ソフトが Excel 2013 である。また、ファイルの配布と回収に使用する授業管理システムは、2013 年度が RENANDI であり、2015 年度以降が CoursePower である。したがって、Excel の操作性は、2013 年度と 2014 年度以降は大きく異なっている。また、度数分布表やヒストグラムを作成する際に用いる Excel の「分析ツール」は、2013 年度と 2014 年度はユーザが Excel を立ち上げた後、毎回アドインせねばならなかったが、2015 年度はユーザがアドインしなくても、そのツールボタンがリボンの中に表示されるように改善された。

テスト時間は 40 分であり、ファイルを回収後、自動採点プログラムにより採点した。

表 1 標準テストのテスト項目

番	問題	学習項目	テスト項目	配点
1-1	問題 1	セルの書式	罫線描画	4
1-2			3 桁区切り	4
1-3			小数点以下桁数	2
1-4		計算式	相対参照	4
1-5			複合参照	4
1-6		関数	SUM 関数	4
1-7			AVERAGE 関数	2
1-8			IF 関数	4
1-9		グラフ作成	グラフ種類	2
1-10			ソースデータ範囲	4
1-11			グラフタイトル	2
1-12			数値軸ラベル	2
1-13			項目軸ラベル	2
1-14			凡例位置	2
2-1	問題 2	クロス集計	ピボットテーブル	4
2-2			読取り (最大値)	2
2-3			読取り (最小値)	2
3-1	問題 3	ヒストグラム	度数分布表	4
3-2			ヒストグラム	4
4-1	問題 4	回帰分析	散布図	4
4-2			グラフタイトル	2
4-3			X 軸ラベル	2
4-4			Y 軸ラベル	2
4-5			凡例なし	2
4-6			X 軸最小最大	2
4-7			Y 軸最小最大	2
4-8			回帰直線	4
4-9			数式	1
4-10			R2 乗値	1
4-11			予測値	4
5-1	問題 5	データベース機能	文字列の置換	4
5-2			テキストフィルタ	4
5-3			数値フィルタ	4
5-4			並べ替え	4
合計				100

### 3. 標準テストの受験状況

標準テストの過去3年間の受験状況を表2に示す。また、普通クラスと体育クラスの受験状況を、それぞれ表3と表4に示す。表2より過去3年間の受験率はおよそ90%である。2014年度の実験率が90%を割り込んでいるのは、体育クラスの影響である。この年度の実験日が、たまたま、いろいろな体育部の公式試合と重なってしまい、受験率が50%と極めて低くなってしまったからである。普通クラスは3年度とも91%を超えている。

2013年度と2015年度に5名程度の回収失敗事例がある。その原因は、指示に従わずデスクトップ上に答案ファイルを保存したことや、上書き保存しないまま提出したことなどである。

表2 標準テストの受験状況

	2013年度	2014年度	2015年度
対象者数	619	611	607
欠席者数	47	73	45
受験者数	572	538	562
受験率	0.92	0.88	0.93
回収失敗数	4	0	5
回収者数	568	538	557

表3 普通クラスの受験状況

	2013年度	2014年度	2015年度
対象者数	575	567	563
欠席者数	42	51	38
受験者数	533	516	525
受験率	0.93	0.91	0.92

表4 体育クラスの受験状況

	2013年度	2014年度	2015年度
対象者数	44	44	44
欠席者数	9	22	7
受験者数	35	22	37
受験率	0.80	0.50	0.84

### 4. 標準テストの成績結果

#### 4.1 全体とクラス毎の成績結果

標準テストの過去3年間の成績結果を表5に示す、また、平均点の推移を図1に示す。2015年度の平均点は、目標としている70点をやや下回る68.6点であった。図1から2015年度に平均点が急上昇したことがわかる。また、中央値と上位25%点も2015年度に10点以上上昇した。一方、下位25%点はそれほど上昇していない。これから、上位層や中位層の学生の習熟度は大きく伸びたが、下位25%の層に対しては習熟度がそれほど伸びていないことがわかった。

普通クラスと体育クラスの成績結果を表6と表7にそれぞれ示す。普通クラスの平均点は、目標としている70点を突破した。上位25%点も92点と大幅に上昇した。一方、体育クラスは大きな変化がみられなかった。

2013年度と2015年度の成績分布を図2と図3に示す。2013年度の成績分布をみると、正規分布に近い形をしているが、ピークが3つあることがわかる。90点以上の極めてよくでき

る層と、60点から69点の平均的な層と、40点から49点までのやや点数の低い層である。それが2015年度では、90点以上の層が突出している。そして、30点以上90点未満はほぼ一様に分布している。この2つの図を比較しても、この3年間に学生の習熟度が大きく向上したことがわかる。また、20点未満の極めて点数の低い層は、2013年度は約半数が体育クラスであったのに、2015年度は体育クラスが皆無となっていることは興味深い。

以上のことから、普通クラスに対しては、Excelに対する習熟度が大きく向上したといえる。目標としていた平均点70点を突破したので、新たな目標を80点とし、30点以上80点未満の層をレベルアップするようにしていきたい。一方、体育クラスについては十分な習熟度を学生に与えられていないといえる。しかし、体育クラスの最下層の底上げは改善されてきたので、中位層の底上げを次の課題としたい。

表5 標準テストの成績結果

	2013年度	2014年度	2015年度
平均点	60.9	62.5	68.6
標準偏差	22.4	21.5	23.8
中央値	62.0	62.5	73.0
上位25%点	79.0	80.0	91.0
下位25%点	45.0	47.0	48.0

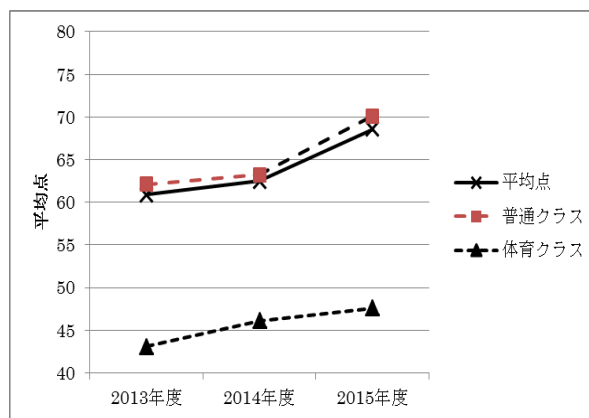


図1 平均点の推移

表6 普通クラスの成績結果

	2013年度	2014年度	2015年度
平均点	62.1	63.2	70.1
標準偏差	21.8	21.3	23.4
中央値	62.0	63.0	74.0
上位25%点	80.0	80.0	92.0
下位25%点	47.0	48.0	50.0

表7 体育クラスの成績結果

	2013年度	2014年度	2015年度
平均点	43.1	46.1	47.6
標準偏差	24.4	18.0	19.0
中央値	41.0	44.0	43.0
上位25%点	62.0	56.0	60.0
下位25%点	18.0	35.0	33.0

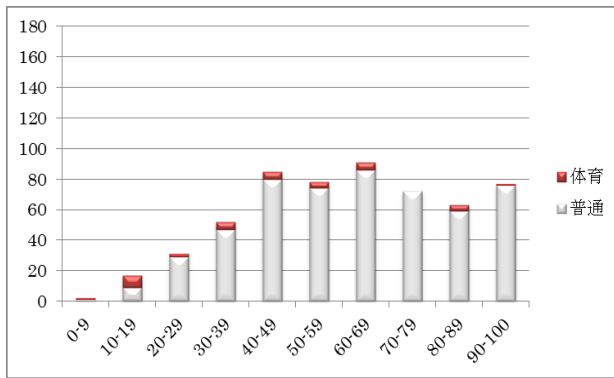


図2 2013年度の成績分布

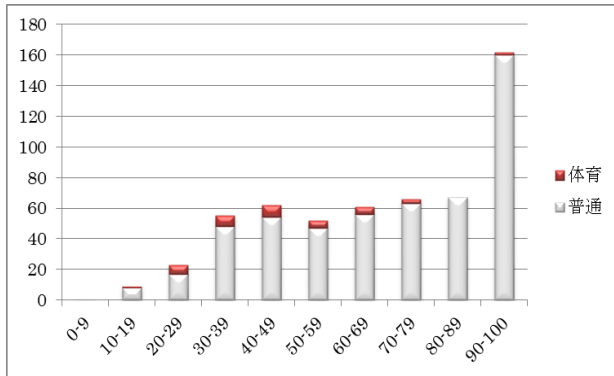


図3 2015年度の成績分布

#### 4.2 テスト項目毎の成績結果と目標正答率の設定

テスト項目毎の正答率と得点率を表8に示す。また、各年度の正答率の低いテスト項目10項目を表9に示す。

正答率の低い項目は、各年度ともヒストグラムの問題、回帰分析の問題、データベース機能の問題である。

回帰直線を用いて予測値を答えさせるテスト項目4-11が3か年とも最も正答率が低かった。その理由は、その前段階の回帰直線の数式を求めさせるテスト項目4-9を約50%の学生しか正答を得られていないからである。したがって、回帰直線の数式を求めさせるスキルをより多くの学生に与えることが重要であろう。テスト項目4-11の正答率は、2014年度に倍増したが、2015年度は26.2%とわずかな増加に留まった。テスト項目4-9の数式の正答率の目標を70%にし、その約6割の学生が予測値を求められるよう努力していきたい。したがって、テスト項目4-11の正答率の目標値を40%としたい。

データベースの機能の問題のうち、並べ替えのテスト項目5-4とフィルタリングのテスト項目5-2と5-3の正答率も低い。並べ替えのテスト項目は最後の問題なので時間切れの影響も考えられる。しかし、正答率は毎年上昇して、2015年度は42.4%まで来たので、目標正答率を60%に設定したい。テキストフィルタも数値フィルタも正答率は年々上昇しているので、それぞれ、目標正答率を65%と55%に設定したい。

ヒストグラムの問題も毎年正答率が低い。特に2014年度は、度数分布表が31.4%、ヒストグラムが26.2%と突出して低い。その理由は、情報科学センターのシステムが入れ替わった影響であると考えられる。それまでは、度数分布表やヒストグラムを作成するための道具である「分析ツール」がユーザからExcelのリボンの中に表示されていたが、2014年度

はユーザがアドインする環境に設定されたため、その方法がわからないことにより問題が解けない学生が多数出現したと考えられる。2015年度は、ユーザがアドインしなくても、「分析ツール」が見える環境に改善されたため、2013年度の水準まで正答率が回復した。これらのテスト項目の操作は、分析ツールを使用して、パラメタを設定するだけなので、方法さえ理解すれば極めて簡単である。したがって、正答率の目標は70%と高く設定したい。

クロス集計に関する問題は、2015年度については、低い10項目の中に入らなかった。2014年度までは、ピボットテーブルの読み取りのテスト項目2-3が低い10項目に入っていたが、ピボットテーブルの空欄の意味が0であることを強調したことにより、この項目は圏外に去って行った。

複合参照とIF関数の正答率も低い方の10項目に入っている。相対参照の計算式は95%以上の学生が作れるようになったが、\$マークのつく複合参照の計算式は苦手のようなのである。そのことは教員陣も予想はしていた。多くの学生に複合参照の計算式をわかりやすく理解させるための教授法の開発が教員陣の喫緊の課題であると筆者は考えている。2015年度の正答率が52.8%なので、正答率の目標を60%としたい。一方、IF関数の正答率が52.2%であるのは問題である。SUM関数とAVERAGE関数の正答率が85%以上であるのに対し、IF関数の正答率が低すぎる。関数のパラメタの意味や、「以上」、「以下」、「より大きい」、「未満」などの日本語と比較子の対応について理解してもらう必要がある。IF関数の正答率の目標は70%としたい。

グラフ作成のためのソースデータ範囲のテスト項目の正答率が55.8%と、2014年度よりは回復したものの、低い方に入っている。これは、棒グラフにおいて、項目軸の項目名や数値軸の系列名を範囲の中を含めなかった学生が多かったことに起因する。得点率は74.1%とそれほど低くはない。したがって、そのことを丁寧に教えれば得点率と同じくらいの正答率は得られると考えられる。そこで、テスト項目1-10の正答率の目標は70%としたい。

以上をまとめると、正答率の低いテスト項目の2016年度の目標正答率は表10のようになる。2016年度は、この目標値を達成すべく各教員が努力することになる。

2014年度と2015年度の正答率の増加率の高いテスト項目を表11と表12に、正答率の増加率の低いテスト項目を表13と表14に示す。2014年度は、回帰直線の予測値のテスト項目4-11が最も増加率が高く、正答率は約2倍となった。並べ替えのテスト項目が2番目に増加率が高かった。これは、並べ替えを2014年度の重点学習項目のひとつに掲げ、全教員が丁寧に教えた効果によるものと考えられる。2015年度は、ヒストグラムの問題が、教授法の改善の影響でなく、前述したデータ分析ツールの影響で増加率が高くなった。また、回帰直線の数式やR2乗値の増加率が高かったのも、Excel 2013のグラフ作成のインターフェースの変更による影響であると考えられる。教員自身も新しいインターフェースに慣れ、新教授法も確立できたのであろう。その反対に、2014年度の増加率の低いテスト項目は、概ねユーザインターフェースが変わったことによる影響であり、教授法の影響ではないと考えられる。2015年度の増加率の低い項目は、セルの書式に関する学習項目である。基本的な操作であるが、2か所の領域のうち1箇所しか解答しない答案が多かったのが、正答率を下げている原因である。学生の注意力を喚起する必要がある。

表8 テスト項目毎の正答率と得点率

番	問題	学習項目	テスト項目	配点	正答率			得点率		
					2013年	2014年	2015年	2013年	2014年	2015年
1-1	問題1	セルの書式	罫線描画	4	58.3%	59.9%	59.2%	70.1%	77.0%	76.3%
1-2			3桁区切り	4	65.8%	69.9%	71.8%	68.8%	79.6%	80.9%
1-3			小数点以下桁数	2	64.6%	71.0%	68.2%	64.6%	70.8%	68.2%
1-4		計算式	相対参照	4	95.1%	94.8%	95.3%	95.3%	96.0%	96.6%
1-5			複合参照	4	45.2%	50.0%	52.8%	49.4%	53.5%	56.0%
1-6		関数	SUM 関数	4	80.8%	86.4%	87.8%	89.3%	92.3%	92.8%
1-7			AVERAGE 関数	2	74.6%	80.7%	85.1%	80.6%	88.5%	91.0%
1-8			IF 関数	4	43.0%	45.2%	52.2%	44.5%	56.2%	61.5%
1-9		グラフ作成	グラフ種類	2	82.0%	82.5%	82.6%	85.9%	82.3%	82.6%
1-10			ソースデータ範囲	4	62.5%	51.7%	55.8%	69.7%	71.7%	74.1%
1-11			グラフタイトル	2	75.5%	71.4%	72.4%	80.2%	78.7%	80.1%
1-12			数値軸ラベル	2	77.1%	70.3%	73.2%	80.1%	74.2%	77.5%
1-13			項目軸ラベル	2	81.7%	76.6%	78.5%	82.0%	77.5%	79.8%
1-14			凡例位置	2	63.9%	80.5%	82.2%	74.3%	80.6%	82.5%
2-1	問題2	クロス集計	ピボットテーブル	4	57.6%	45.9%	57.3%	63.7%	53.1%	65.7%
2-2			読取り (最大値)	2	63.0%	63.8%	70.7%	63.0%	63.6%	70.7%
2-3			読取り (最小値)	2	48.6%	46.1%	60.0%	48.6%	45.9%	60.0%
3-1	問題3	ヒストグラム	度数分布表	4	50.2%	31.4%	54.8%	50.2%	31.2%	54.8%
3-2			ヒストグラム	4	47.5%	26.6%	49.7%	49.2%	30.4%	55.5%
4-1	問題4	回帰分析	散布図	4	75.4%	69.7%	76.7%	77.2%	75.8%	80.2%
4-2			グラフタイトル	2	67.4%	71.9%	73.6%	71.7%	76.8%	78.4%
4-3			X 軸ラベル	2	71.5%	68.4%	75.0%	72.7%	70.8%	76.8%
4-4			Y 軸ラベル	2	55.6%	69.7%	76.1%	64.3%	71.6%	77.4%
4-5			凡例なし	2	59.3%	74.3%	75.9%	59.3%	74.2%	75.9%
4-6			X 軸最小最大	2	62.9%	64.1%	69.3%	63.6%	64.7%	69.7%
4-7			Y 軸最小最大	2	64.1%	62.6%	69.1%	64.9%	63.5%	70.1%
4-8			回帰直線	4	56.7%	56.3%	64.6%	56.7%	56.1%	64.6%
4-9			数式	1	49.1%	43.9%	56.6%	49.1%	43.9%	56.6%
4-10			R2 乗値	1	49.5%	44.2%	57.6%	49.5%	44.2%	57.6%
4-11			予測値	4	11.3%	21.6%	26.2%	18.3%	24.8%	35.1%
5-1	問題5	データベース機能	文字列の置換	4	55.5%	62.1%	66.1%	55.5%	62.1%	66.1%
5-2			テキストフィルタ	4	44.4%	47.6%	55.7%	45.5%	49.3%	57.0%
5-3			数値フィルタ	4	37.2%	40.0%	45.4%	37.2%	43.4%	49.1%
5-4			並べ替え	4	28.7%	36.8%	42.4%	29.6%	43.3%	49.6%

表9 正答率の低いテスト項目

番	テスト項目	2013年	番	テスト項目	2014年	番	テスト項目	2015年
4-11	予測値	11.3%	4-11	予測値	21.6%	4-11	予測値	26.2%
5-4	並べ替え	28.7%	3-2	ヒストグラム	26.6%	5-4	並べ替え	42.4%
5-3	数値フィルタ	37.2%	3-1	度数分布表	31.4%	5-3	数値フィルタ	45.4%
1-8	IF 関数	43.0%	5-4	並べ替え	36.8%	3-2	ヒストグラム	49.7%
5-2	テキストフィルタ	44.4%	5-3	数値フィルタ	40.0%	1-8	IF 関数	52.2%
1-5	複合参照	45.2%	4-9	数式	43.9%	1-5	複合参照	52.8%
3-2	ヒストグラム	47.5%	4-10	R2 乗値	44.2%	3-1	度数分布表	54.8%
2-3	読取り (最小)	48.6%	1-8	IF 関数	45.2%	5-2	テキストフィルタ	55.7%
4-9	数式	49.1%	2-1	ピボットテーブル	45.9%	1-10	ソースデータ範囲	55.8%
4-10	R2 乗値	49.5%	2-3	読取り (最小)	46.1%	4-9	数式	56.6%

表 10 正答率の低いテスト項目の2016年度の目標値

番	テスト項目	2015年	目標値
4-11	予測値	26.2%	40%
5-4	並べ替え	42.4%	60%
5-3	数値フィルタ	45.4%	55%
3-2	ヒストグラム	49.7%	70%
1-8	IF関数	52.2%	70%
1-5	複合参照	52.8%	60%
3-1	度数分布表	54.8%	70%
5-2	テキストフィルタ	55.7%	65%
1-10	ソースデータ範囲	55.8%	70%
4-9	数式	56.6%	70%

表 11 正答率の増加率の高いテスト項目

番	テスト項目	2014年
4-11	予測値	90.8%
5-4	並べ替え	28.2%
1-14	凡例位置	26.0%
4-5	凡例なし	25.4%
4-4	Y軸ラベル	25.4%

表 12 正答率の増加率の高いテスト項目

番	テスト項目	2015年
3-2	ヒストグラム	87.1%
3-1	度数分布表	74.3%
4-10	R2乗値	30.3%
2-3	読取り(最小)	30.1%
4-9	数式	28.9%

表 13 正答率の増加率の低いテスト項目

番	テスト項目	2014年
3-2	ヒストグラム	-44.0%
3-1	度数分布表	-37.4%
2-1	ピボットテーブル	-20.3%
1-10	ソースデータ範囲	-17.3%
4-9	数式	-10.7%

表 14 正答率の増加率の低いテスト項目

番	テスト項目	2015年
1-3	小数点以下桁数	-3.9%
1-1	罫線描画	-1.0%
1-9	グラフ種類	0.1%
1-4	相対参照	0.6%
1-11	グラフタイトル	1.4%

## 5. 2016年度へ向けての教授上の改善策

2016年度に向けての教授上の改作策は以下の通りである。

### (1) 複合参照に関して

複合参照の計算式を提示し、それを別のセルにコピー&ペーストすると、どういう計算式になるかを考えさせる演習や、計算式の中で変化させたいセルと変化させたくないセルを見分けるための演習を導入したい。

### (2) IF関数に関して

日本語の「以上」、「以下」、「より大きい」、「より小さい」、「未満」などと比較子との関係を明示的に示し、理解を深めさせたい。また、標準テストでは「○」や「×」などを記入させる問題になっているが、似た形をした環境依存文字を使用した答案が散見された。問題の文章を改善する必要がある。

### (3) グラフのソースデータの範囲について

従来は、グラフ作成は簡単にできるということを優先させたため、グラフにしたい範囲を選択させ、その選択した範囲のグラフを描かせていた。そのため、項目軸、数値軸、項目名、系列名という用語は、意図的に教えなかった。来年度は、これらの用語を明示的に教え、これらを意識させることにより、項目名や系列名を選択させるよう工夫したい。

### (4) ヒストグラムに関して

度数分布表の作成やヒストグラムの作成は、分析ツールのパラメタの設定を習得させればよいので、パラメタの意味を丁寧に教授したい。また、慣れさせるために繰り返し演習させるようにしたい。

### (5) 回帰分析について

回帰分析において、X数値軸とY数値軸を意識させ、散布図を描かせるようにしたい。散布図さえきちんと描ければ、数式と予測値の正答率は大幅にアップするであろう。

### (6) データベース機能について

フィルタリングや並べ替えの操作は比較的易しい操作である。それにもかかわらず、正答率が低いのは、時間切れによる影響と考えられる。標準テストの際、この問題から最初に行うよう助言するとどうなるかを試してみたい。

## 6. おわりに

標準テストの実施から3年間で経過した。担当教員の協力のおかげで極めてスムーズに実施でき、学生の習熟度に関する貴重なデータが蓄積されている。また、担当教員の教授上の工夫により、標準テストの平均点は、最初の年より8点も上昇した。これも標準テストの導入の効果であり、学生の習熟度も向上していると考えられる。

今後、蓄積されたデータをさらに詳細に分析し、その分析結果を全担当教員で共有し、各教員の教授法に反映させていきたい。

### 謝辞

標準テストの実施に対して協力していただいた「情報処理入門」の担当教員に深く感謝したい。また、本研究は2014年度と2015年度の専修大学情報科学研究所の共同研究助成の支援を受けて行なった。この場を借りて感謝したい。

### 参考文献

- [1] 大曾根匡, “「情報処理入門」における標準テストの開発と実施”, 専修大学情報科学研究所所報, No.81, pp.22-25, 2013.
- [2] 丹保歩子, 関根純, 大曾根匡, “Excel用標準テストのための自動採点プログラムの開発とその実施結果の報告”, 情報科学研究, No.35, pp.19-41, 2015.
- [3] 大曾根匡編著, 渥美幸雄, 植竹朋文, 魚田勝臣, 『コンピュータリテラシー—情報処理入門—第3版』, 共立出版, 2015.

