基礎数学科目での学習自己点検の実施による 学習傾向の把握と学習習慣の形成

正員 高橋 琢理* 正員 高原 健爾**
非会員 池田 和生** 正員 若松 秀俊*

Development of Study Habit of Students by their Self-inspection of the Study of Basic Mathematics

Takuri Takahashi*, Member, Kenji Takahara**, Member, Kazuo Ikeda**, Non-member, Hidetoshi Wakamatsu*, Member

(2010 年 11 月 1 日受付, 2011 年 4 月 15 日再受付)

The Department of Engineering of Fukuoka Institute of Technology introduced special courses for improvement of basic mathematic abilities of new students focusing on their smooth transition to specialized learning courses of Engineering. Self-inspection sheet was developed for inspection of their own learning process to give them a clue for planning to next stage. In order to let students to have effective learning process, students had a small test to fill out self-inspection sheet in every stage. To estimate efficacy of the courses, average score of each stage was calculated. Also, analysis of each student's tendency of learning and psychological situation showed that the average score were improved concerning three of the four subjects. On the other hand, the inspection made clear that more students had tendency to request some supports for better understanding of the topics. The self-inspection is effective for students to develop their study habit and improve their abilities, but some students need another way of support for better understanding of the topics.

キーワード: リメディアル教育, 数学, 自己点検, 基礎学力

Keywords: remedial education, mathematics, self-inspection, basic scholastic ability

1. はじめに

18 歳人口の減少に伴い, 大学・短大への志願者数と入学者数とが計算上逆転する大学全入時代が到来し, 選り好みしなければ, 受験生は大学に入学することができる⁽¹⁾。国立大学に比べ私立大学の入学志願者数が増加する一方で, 私立大学での入学者全体に占める一般選抜合格者の割合が 5 割を切っている⁽²⁾。私立大学は定員を確保するために, 推薦入試や AO 入試などの特別選抜に力を入れており, その結果, 一部の大学を除いて, 入試が入学者の学力を一定レベルで選抜する機能を維持することが困難な状況にある。そして, 「ゆとり教育」が, 当初の理念とは異なる形で運用された結果, 数学や物理に関する知識のみならず学習経験さ

えも十分でない入学者が増加している。たとえば高校一年における数学の学力国際調査では, 日本は 2000 年の調査で参加国中第一位であったが, 2006 年には 10 位まで後退⁽³⁾しており, 今やリメディアル教育は, 多くの大学で必須のものとなっている⁽⁴⁾。

福岡工業大学電気工学科には, 普通科ばかりでなく職業高校からの入学者も多数おり, 学生の教育背景の多様化を引き起こしている。電気工学的な知識を理解し, 身に付けるためには数学や物理の基礎知識は不可欠である。そのため, 大学での専門教育を円滑に行うために, 同学科では初年次で, 高校程度の数学や物理を復習するための基礎科目を充実させている⁽⁵⁾。しかしながら, その理解度は年々低下しており, 合格者が深刻な状況を示している⁽⁶⁾⁽⁷⁾。入学後に十分な学力を身につけることができない学生は, 専門科目の内容を理解できず, 少しずつ講義に出席しなくなり, やがて大学を去るような例も見受けられる。そのような退学者を出すことなく, 入学者を一定のレベルに育て上げて, 卒業させることは大学の重要な使命のひとつである。しかしながら, 学習内容を学生のレベルに合わせることや知識

* 東京医科歯科大学大学院保健衛生学研究科
〒113-8519 東京都文京区湯島 1-5-45
Graduate School of Health Care Sciences, Tokyo Medical and Dental University

1-5-45, Yushima, Bunkyo-ku, Tokyo 113-8519, Japan
** 福岡工業大学電気工学科
〒811-0295 福岡県福岡市東区和白東 3-30-1
Department of Electric Engineering, Fukuoka Institute of Technology
3-30-1, Wajiro-higashi, Higashiku, Fukuoka 811-0295, Japan

を提供するだけでは、学力を向上させることは容易ではなく、その原因のひとつとして、学習習慣の欠如が挙げられる^{(8)~(10)}。

そこで、学習習慣を身につけさせるために、2009 年度から基礎数学科目で、アンケート形式により学習状況の自己点検を行わせることにした。これは、各自の学習習慣を「振り返り」、その問題点に「気づき」、状況を改善するためにどのようにすべきかを自ら考え提案させるきっかけとするためのものである。これまでに、第一著者は、個人の生活傾向を把握する自己管理システム⁽¹¹⁾⁽¹²⁾の開発を行っており、身体状態に影響を及ぼすいくつかの要素について、個人の主観的な記録から、主観の示す標準値とそこからの変動に基づいて個人の生活習慣を把握することを試みている。学習状況についても、同様の考え方で、その傾向を把握することが可能であると考えられる。しかしながら、個人が感じる学習量の多寡は、特に本人が実力を把握していない場合には、的外れなデータとなる場合も多い。そのずれを修正するには、小テストや定期試験での目標と得点の差を基に、学習状況を見直す必要がある。

本論文では、学生が自ら学習状況を把握し学習習慣形成を行うかを確かめるために行った、福岡工業大学工学部電気工学科での学習自己点検の試みについて述べる。まず、対象となる数学基礎科目の内容と、実施した自己点検の内容について説明し、分析の基本的な考えを示す。次に各科目での自己点検結果を分析することで学生の各科目に対する得点から学習の理解度をはかる。最後に、自己評価の客観性と学習習慣の定着について調べ、自己点検の有効性について議論する。

2. 学習自己点検

福岡工業大学電気工学科では、1 年次前期に高校から大学の専門科目への接続として、数学基礎演習 A、数学基礎演習 B、線形代数 I、解析 I の基礎数学科目を開講している。数学基礎演習 A は三角関数と複素数について学ぶ。数学基礎演習 B は集合、数列、指数、対数を学ぶ。線形代数 I はベクトル演算、行列、掃き出し法による連立一次方程式や逆行列の計算を学ぶ。解析 I では関数の基本事項、基本的な初等関数、関数の極限、微分係数、導関数について学ぶ。それぞれの講義では、毎回各単元内容に関する小テストを実施しており、講義内容の定着を図っている。小テストのレベルは、教科書や参考書の基本例題程度だが、理解度は年々低下している。これに対して、補習や再テストを繰り返すことで、学生に理解させるように心がけている。しかしながら、講義では理解しても、自宅学習をする学生がほとんどいないので、その効果が持続しているとはいえない。

このような状況の改善策を探るために、まず学生の学習状況を把握する必要性を感じた。同時に、学生に自分の学習状況を認識させ、その内容を理解するにはどのような改善が必要かを考えさせたいと考えた。しかし、教員側から

学生の学習管理を強化することではその状況は改善されない。まずは、学生が自らの学習状況を把握し、学習習慣を「振り返り」必要がある。そして、その「振り返り」を通じて、「気づき」が得られれば、状況の改善につながると思われる⁽¹³⁾。そこで、2009 年度から講義中に自己点検を実施し⁽⁶⁾⁽⁷⁾、弱点の把握と必要な再学習を促すように試みた。自己点検は、講義終了時に行うものとし、学生の負担にならないように 5 分程度で記述できるように質問項目を厳選した。

質問は

- (1) 前回の演習結果に対する評価
- (2) 今回の演習に対する取り組み
- (3) 次回の演習に対する取り組みの予定

である。これらの項目は、以下のような「気づき」、「振り返り」、「自らによる改善策の提案」に対応するように意図した。すなわち、結果を振り返り、自己評価と改善方法について考え、現在の取り組みについて把握し、これらを総合的に考えて次の具体的な取り組みを自ら計画するという流れの形成である。

(1)の前回の演習結果に対する評価では、小テストの得点を記載させ、これに対し a) 十分満足している、b) 少し満足している、c) 少し不満である、d) 非常に不満である、の四段階で自己評価を行わせた。さらに、「気づき」を促すために、その自己評価の理由を自由記述させた。

(2)の今回の演習に対する取り組みでは今回の学習時間、取り組んだ学習内容を記載させ、目標に対してどのような取組がなされたかを振り返らせた。

(3)の次回の演習に対する取り組みでは予定学習時間、予定する学習内容について記載させた。そして、今後の演習に対する改善として a) 教科書・ノートなど読む、b) 問題を解く、c) 先生・先輩に訊く、の三項目から選ばせることで自らの改善策の提案につなげた。特に c) 先生・先輩に訊く、は 2010 年度より新たに追加した項目である。これは、基礎科目の学習における『先輩の役割』についても意識したものであり⁽¹⁴⁾、同時に講義や補習には積極的に TA を配置し、質問しやすい環境の提供に努めている。

小テストの得点と学習時間の推移は科目ごとにグラフ化し、定期的に学生に配布した。

3. 学生の理解度と自己評価の検討方法

学生の得点状況を内容の理解度とみなして、得点ごとに学生をグループ分けすることにした。

各科目で、前期（第 8 回まで）に実施された小テストについて平均得点を算出した。これにより単元ごとに学生の得意・不得意の傾向を把握し、年度による改善状況を確認した。数学基礎演習 A および数学基礎演習 B の小テストでは 8 割、線形代数 I および解析 I の小テストでは 6 割以上を取得している者をその単元について理解しているものとみなし、高得点群に分類した。それ未満を低得点群とした。得点に対しての自己評価では「十分満足」「少し満足」と回答したものを満足群、「少し不満」「非常に不満」と回答し

Fig. 1. Categorize by score and self-inspection.

Table 1. Category of free description.

approval	good score	full marks
no mistake	understand	done enough study
disapproval	bad score	missed full marks
made mistake	incomprehension	more study in need

たものを不満群とした。これらの得点群と自己評価群の組み合わせから、Group 1：高得点-満足，Group 2：高得点-不満，Group 3：低得点-不満，Group 4：低得点-満足の4分類を導入した。分類について Fig.1 に示す。

さらに，単元ごとの個人の学習状況の振り返りを把握するために，得点と自己評価，および自己評価の理由について自由記述内容を分析した。そして，学生の自己評価の理由についての論理的な整合性と学生の自己分析精度，学習状況とその結果の不一致などを計った。まず，Group ごとに出現した単語を数え上げ，類似したものをまとめた。また，必要に応じて個別の記述内容についても具体的に何が書かれていたかを検討した。自由記述内容の分類について Table 1 に示す。主として上2段は自己評価で「十分満足」「少し満足」と回答した評価理由であり，下2段は「少し不満」「非常に不満」と回答した場合の評価理由である。

Table 1 の分類について以下に示す。単に『良かった』などの主観的な記述は「approval」に分類し，『悪かった』は「disapproval」とした。『点数が良かった』あるいは『点数が悪かった』など，得点について記述されているものを「good score」と「bad score」に分類した。『満点だから』『満点ではなかった』のように具体的に満点であることを条件に記載されているものを「full marks」と「missed full marks」に選んだ。『間違えなかった』『ミスしなかった』を「no mistake」に，「made mistake」には『ミスした』という記述の他，具体的な箇所を指摘したものも含めた。「understand」は『理解した』などの記述を，「incomprehension」は『わからない』『理解できない』などの記述を分類した。「done enough study」は『勉強したから』などの記述を，また「more study in need」は『勉強不足』『復習をしなかった』などの記述を分類した。

次章では，各科目について，これらの分類により学生全体の内容理解の年度による違いを把握すると共に，個別の学生の学習状況と自己評価に対する論理的な不整合や自己分析精度，学習状況とその結果の不一致などを明らかにする。

4. 結果と考察

ここでは，2009年度と2010年度で同じような平均点の推

Table 2. Average score of fundamental mathematics-A.

	1	2	3	4	5	6	7	8	Average
Year2009	7.1	6.2	4.8	1.6	3.3	1.1	1.2	12.7	4.7
Year2010	6.6	6.6	5.8	2.5	3.0	2.8	0.9	14.0	5.3

Fig. 2. Average score of fundamental mathematics-A.

Table 3. Distribution of group in fundamental mathematics-A.

	1	2	3	4	5	6	7	8
2009 Group 1	11	7	6	2	1	1	0	71
2009 Group 2	7	2	1	0	0	0	0	15
2009 Group 3	106	108	117	128	115	119	123	35
2009 Group 4	8	17	9	2	13	5	6	7
2010 Group 1	6	5	11	3	0	4	0	54
2010 Group 2	2	1	4	1	0	1	0	13
2010 Group 3	88	84	79	91	90	86	95	25
2010 Group 4	5	9	4	3	6	2	2	6

Fig. 3. Self-estimation in fundamental mathematics-A in Year 2010.

移を顕著に示した数学基礎演習 A を取り上げる。また，基礎数学科 4 科目の中で，唯一平均得点が低下した基礎数学演習 B を取り上げて自己点検の分析を行う。

〈4・1〉 数学基礎演習 A 全体の達成度を把握するために，数学基礎演習 A における小テストの得点を比較した。2009年度2010年度を受講学生はそれぞれ154名と104名であった。TAは両年とも2名であった。各年度における平均得点は，前述のようにそれぞれ第8回まで単元ごとに算出した。なお，本科目での小テストは20点満点である。各回の学生の平均点結果，および8回までの全体の平均得点を Table 2 に示し，Fig.2 にグラフで示す。

また，学生個別の状況を把握するための自己評価状況の分類について Table 3 に示した。2010年度については Fig.3 にグラフで示した。前章で述べた条件で分類した自由記述内容の出現頻度を Table 4, Table 5 に示した。なお平均の学習実施率は，自ら設定した目標学習時間に対して 61%であった。

Table 4. Description in fundamental mathematics-A (1).

	approval	good score	full marks	no mistake	understand	done enough study	total
2009 group 1	19	1	20	11	7	1	59
2009 group 2	3	0	0	0	0	0	3
2009 group 3	3	0	0	0	0	9	12
2009 group 4	10	2	1	0	4	1	18
2010 group 1	20	2	32	6	5	2	67
2010 group 2	1	0	0	0	0	0	1
2010 group 3	2	0	0	0	6	2	10
2010 group 4	6	4	0	0	3	0	13

Table 5. Description in fundamental mathematics-A (2).

	dis-approval	bad score	missed full marks	made mistake	incomprehension	need more study	total
2009 group 1	3	0	1	13	0	1	18
2009 group 2	1	0	1	18	0	0	20
2009 group 3	124	54	5	118	169	214	684
2009 group 4	8	2	2	15	3	5	35
2010 group 1	1	0	2	9	0	1	13
2010 group 2	0	0	3	14	0	1	18
2010 group 3	159	75	14	84	185	126	643
2010 group 4	9	1	2	5	5	0	22

Table 6. Ratio of selecting “Asking teachers or seniors” in fundamental mathematics-A.

	1	2	3	4	5	6	7	8
Ratio(%)	10.3	9.2	10.5	14.6	9.8	12.7	14.6	11.5

これらの解析から、以下のようなことが明らかになった。

- Fig.2 より、2009 年 2010 年ともに平均点の推移傾向は同じであった。
- Table 2 より、単元ごとの傾向は同じだが、全体の平均得点は 2010 年度で微増している。これは自己評価によるフィードバックと補講などで底上げされてきている可能性がある。
- 第 8 回で急に平均点が上昇している。内容が三角関数から複素数の直交形式の四則演算に切り替わり、この回だけ難易度が低下した可能性がある。
- Table 4 より、2010 年度の学生は 2009 年度の学生と比較して満点指向が高まっている。
- また Group 3 に『理解できない』とする記述が増えている。
- Table 6 より『先生・先輩に訊く』が改善方法として 10% 以上選択されている。
- 補講などもあり学習は進めている一方で、理解できずに得点に結び付いていない可能性がある。
- Table 2 より全体の平均点は上昇傾向を示しているのに対し、Table 5 は『理解できない』とのコメントの割合は大きく増えており、学力の二極化が起きている可能性がある。

Table 5 では、Group 3 に『理解できない』(incomprehension) とする記述が 169 回から 185 回に増加した。これらの学生の具体的な個別の記述には、『勉強したけど分からなかった』、『やったのにできない』などが『理解できない』と共に記載されている例があり、学習に対しての無力感あるいは諦めを示すような表現が見られた。このため、学生は基

本的な学力不足からの脱却が困難であり、その解決方法を見いだせない状況が顕在化しつつある可能性も示されている。ところで Group 3 で学習方法や目標についての自由記述を行っている例を数え上げた所、2009 年度が 57 件、2010 年度は 125 件と 2 倍以上増加していた。すなわち『勉強不足』(need more study) が減少していることを考慮すると、学生自身は様々な学習活動を行っているにもかかわらず、学力として反映していない可能性が考えられる。

この点についてはこれからも継続調査し、学生の傾向変化を把握する必要がある。現在も講義や補習には積極的に TA を配置し、学習しやすい環境の提供に努めている。しかしそれでも理解度が向上しない場合は、更に e-learning の活用などで、より基礎的な項目について繰り返し学び身につけられる学習環境が必要となる可能性がある。

学生自身の自己評価では学力を客観的に把握できない場合、Group 4 の低得点-満足群にみられるような、得点と自己評価の乖離、誤認識を生じる。たとえば第 8 回では 20 点満点で得点が 8 点にもかかわらず『いつもより点数が良かったから』という理由で『満足』を選択している例があった。また、『半分を超えたから』、『計算ミス』、『凡ミス』、『上位に上り詰めた』などが挙げられていた。また、Group 4 では『理解できた』、『0 点ではなかった』、『計算問題が出来ていた』などの、本人の達成目標があらかじめ低く設定されていることで、満足度が高まったと考えられる記述も解析の結果見られた。学習の改善方法として提示した項目のうち、「先生・先輩に訊く」は Table 6 に示したようにおおむね 10% 以上選択されていた。自由記述にも「先生・先輩に訊く」の記述があるため、自己評価および学習の一環として『人に訊く』という選択肢があることを学生に根付かせた可能性がある。これが平均得点の向上に寄与、あるいは誤評価についての認識を修正した可能性がある。

〈4・2〉 数学基礎演習 B 数学基礎演習 Bにおいても、全体の達成度を把握するために、小テストの平均得点を比較した。なお、本科目での小テストは 10 点満点である。受講した学生は 2009 年度、2010 年度でそれぞれ 151 名と 104 名である。TA は 2009 年度は設置せず、2010 年度に 2 名を導入したが講義には入っていない。各回の学生の平均点結果、および 8 回までの全体の平均得点を Table 7 および Fig.4 に示す。また、個別の学生の状態を把握するための自由記述の分布については Table 8, Table 9 に示した。なお平均の学習実施率は学生自らが設定した目標学習時間に対し 68% だった。

これらの結果から以下のことが明らかとなった。

- Fig.4 より 2009 年と 2010 年で平均点の推移が異なる。
- Table 7 より、2010 年度の方が平均点は低下している。
- Table 8 より、数学基礎演習 A と同じく 2010 年度の学生は満点指向が強い。
- Table 9 から、Group 3 に『理解できない』とする傾向が増えている。

Table 8 から 2009 年度に比べ 2010 年度の方が Group 1 で

Table 7. Average score of fundamental mathematics-B.

	1	2	3	4	5	6	7	8	Average
Year 2009	4.8	3.6	5.8	6.1	6.6	7.9	5.1	6.6	5.8
Year 2010	6.7	7.2	2.7	5.1	5.8	4.7	5.5	4.9	5.3

Fig. 4. Average score of fundamental mathematics-B.

Table 8. Description in fundamental mathematics-B (1).

	approval	good score	full marks	no mistake	understand	done enough study	total
2009 group 1	89	10	36	13	11	6	165
2009 group 2	1	0	1	0	0	0	2
2009 group 3	6	0	0	0	0	4	10
2009 group 4	56	10	0	1	7	3	77
2010 group 1	50	8	87	8	22	2	177
2010 group 2	3	0	0	0	2	0	5
2010 group 3	2	0	0	0	0	1	3
2010 group 4	37	3	0	0	5	0	45

Table 9. Description in fundamental mathematics-B (2).

	dis-approval	bad score	missed full marks	made mistake	incomprehension	need more study	total
2009 group 1	8	0	6	25	4	1	44
2009 group 2	4	1	4	17	3	4	33
2009 group 3	87	10	3	89	50	77	316
2009 group 4	4	3	1	29	5	6	48
2010 group 1	6	1	7	27	1	3	45
2010 group 2	8	1	16	31	1	2	59
2010 group 3	74	25	12	99	94	35	339
2010 group 4	6	0	1	22	7	5	41

『満点であった』(full marks)とする記述が 36 件から 87 件と増加しており、『理解した』(understand)とした記述も 11 件から 22 件と増加していた。一方、Table 9 から Group 3 では『理解できない』(incomprehension)とする記述が 50 件から 94 件と増加した。学習理解の二極化が発生している可能性がある。数学基礎演習 A も同様の傾向が見られたことから、来年度の動向も把握し対策を行う必要がある。

「先生・先輩に訊く」割合も具体的な図表は省くが、数学基礎演習 A と同様におおむね 10% 以上が支持されており、とくに後半ではその割合が上昇していた。

〈4・3〉 学生の学習に対する意識の傾向 2009 年度と 2010 年度を比較すると、具体的な図表で結果を示さなかった線形代数 I、解析 I も含め、学生の学習に対する意識として以下の傾向が明らかとなった。

- ・ 2010 年度の学生は満点指向が強い。
- ・ 2009 年度より 2010 年度で勉強不足の記述は減っている。
- ・ 内容を理解できないとする記述が増えている。
- ・ 2010 年度から項目に入れた「先生・先輩に訊く」が勉強

方法の選択肢として定着しつつある。

- ・ 得点と自己評価の一致している group 1, group 3 が多数を占め、多くの学生で得点と自己評価の整合はとれている。
- ・ Group 4 に分類される学生では明らかな得点と自己評価の乖離や誤認識を生じている。
- ・ 学習時間は、自ら設定した目標とする学習時間に対して 7 割未満であり、計画を実行するための努力が求められる。
- ・ 自らの実力に「気付いた」とする自由記述が各科目で複数みられた。

特に最後の実力への気づきは自己点検により自らを客観視する機会を提供したと考えられる。一方、Group 4 の学生に関しては学習の実力と自己評価の乖離を修正する機会を提供する必要がある。また、数学基礎演習 B 以外の 3 科目で全体の平均点が上昇していることを考慮すると、理解の程度としては全体に向上しているが、特に理解ができないと訴える学生の増加に対しては、先に述べたように継続して調査を行う必要がある。

基礎数学科目で実施した自己点検は、学生に自らの学習と実力を客観視する機会を提供した。また、その解析結果からは学習習慣を身につけるために一層の努力が必要であることを明らかにした。そのため、学生の傾向の把握と学習習慣形成に有効であったと考えられる。

5. おわりに

本論文では、学生に基礎的な数学の習熟を自主的に達成させることを目的として、学習習慣の形成を試みた。そのため、基礎数学科目で学習自己点検を実施し、その記述内容から全体の理解度を計るとともに、個別の学生が直面している問題の把握を試みた。分析によれば、多くの学生で得点と自己評価は一致しており、自ら設定した改善目標を達成しようと努力している傾向が見られる。また、具体的な「気づき」についての自由記述欄への具体的な記載は少ないものの、学生に自らの学習と実力を客観視する機会を提示することができた。自由記述欄からは『学習不足』とする記述は減っており、自己点検の取り組みは学習習慣の定着へ有効であったと考えられる。しかし、まだ得点へとは結び付いておらず、より一層の努力が必要であることが示された。

学生の取り組みについては、数学基礎演習 A において 2009 年度と 2010 年度で平均得点の推移が同じであることが示され、学生の不得意な単元がより明らかとなった。一方、数学基礎演習 B では単元別の平均得点が年度により異なることが示された。単元ごとの平均点の違いについては今後詳しく分析する予定である。

また、2010 年度から学習改善の方法として『先生・先輩に訊く』を選択項目に追加したところ、全科目を通して 10% 以上の選択があり、学習の方法として定着していることが明らかとなった。

全体の平均点は基礎数学科目の4科目中3科目で上がっている一方、自由記述からは『理解できない』とする傾向が増えている。オフィスアワーの設定や補講にTAを配するなどの質問しやすい環境を整備しているにもかかわらず科目内容の理解が進まない学生も多い状況が明らかとなった。そのため現在、小テストの結果に応じた学習内容に応じて、弱点単元を重点的に繰り返し学べるe-learningシステムとの連携を模索中で、これにより更に学習効果を高める予定である。その際の評価の指標として今回提案した傾向把握の方法を取り入れることを計画している。将来は、学生の学習時間と小テスト得点などのデータから個々の学生に必要な学習時間・量を示すとともに、弱点分野を補強するための周辺単元も有機的に学べるプログラムを提供するコンピュータシステムとして完成させる予定である。

謝 辞

本研究は、平成21年度福岡工業大学総合研究機構情報科学研究所からの補助を受けて行われました。ここに感謝の意を表します。

文 献

- (1) 文部科学省：学校基本調査報告書～高等教育機関編～（平成21年度），日経印刷，東京（2009）
- (2) 文部科学省：http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/20/09/08092911.htm
- (3) 国立教育政策研究所：「生きるための知識と技能3 OECD生徒の学習到達度調査（PISA）2006年調査国際結果報告書」，ぎょうせい，東京（2007）
- (4) 読売新聞教育取材班：教育ルネサンス 大学の實力，中央公論新社，東京（2009）
- (5) K. Kudo, K. Ikeda, K. Ohyama, K. Matsuo, and T. Kajiwara: "Tackling educational reform at the department of electrical engineering of Fukuoka Institute of Technology", The Papers of Technical Meeting on Frontiers in Education, IEE Japan, FIE-05-32, pp.1-4 (2005) (in Japanese)
工藤孝一・池田和生・大山和宏・松尾敬二・梶原寿了：「福岡工業大学電気工学科における基礎数学科目における学習自己点検の実施(2)」，電気学会教育フロンティア研資，FIE-05-32, pp.1-4 (2005)
- (6) T. Takahashi, K. Takahara, M. Nakano, K. Ikeda, and H. Wakamatsu: "Implementation of the self-inspection of studying situation of the basic mathematics in the Department of Electrical Engineering of Fukuoka Institute of Technology (2)", The Papers of Technical Meeting on Frontiers in Education, IEE Japan, FIE-10-003, pp.11-14 (2010) (in Japanese)
高橋琢理・高原健爾・中野美香・池田和生・若松秀俊：「福岡工業大学電気工学科における基礎数学科目における学習自己点検の実施(2)」，電気学会教育フロンティア研資，FIE-10-003, pp.11-14 (2010)
- (7) T. Takahashi, K. Takahara, M. Nakano, K. Ikeda, and H. Wakamatsu: "Implementation of the self-inspection of studying situation of the basic mathematics in the Department of Electrical Engineering of Fukuoka Institute of Technology (3)", The Papers of Technical Meeting on Frontiers in Education, IEE Japan, FIE-10-032, pp.43-46 (2010) (in Japanese)
高橋琢理・高原健爾・中野美香・池田和生・若松秀俊：「福岡工業大学電気工学科における基礎数学科目における学習自己点検の実施(3)」，電気学会教育フロンティア研資，FIE-10-032, pp.43-46 (2010)
- (8) ベネッセ未来教育センター：「大学生の学習・生活実態調査報告書：2008年調査」，ベネッセ教育研究所研究所報，Vol.51，ベネッセコーポレーション，東京（2009）
- (9) ベネッセ未来教育センター：「第4回学習基本調査報告書・国内調査高校生版」，ベネッセ教育研究所研究所報，Vol.40，ベネッセコーポレーション，東京（2007）
- (10) ベネッセ未来教育センター：「第2回子ども生活実態基本調査報告書小4生～高2生を対象に」，ベネッセ教育研究所研究所報，Vol.59，ベネッセコーポレーション，東京（2010）

- (11) H. Wakamatsu and T. Takahashi: "Remote Information System for Control and Support of Everyday Life", *Health Sciences*, Vol.24, No.1, pp.105-117 (2008) (in Japanese)
若松秀俊・高橋琢理：「日常の生活管理と支援のための遠隔情報システム」，健康科学学誌，Vol.24, No.1, pp.105-117 (2008)
- (12) H. Wakamatsu and T. Takahashi: "Development of management and nursing support remoteness system for chronic disease patient and healthy people", *Jpn Soc. Rural & Remote Area Nursing*, Vol.3, pp.87-101 (2008) (in Japanese)
若松秀俊・高橋琢理：「慢性病患者および健康者のための生活管理・看護支援遠隔システムの開発」，ルーラルナースング学誌，Vol.3, pp.87-101 (2008)
- (13) K. Takahara, M. Nakano, and T. Kajiwara: "Communication Education for Students in the Science and Engineering Majors based on the Process of Value and Attitude Changes of Students by Debate", *IEEJ Trans. FM*, Vol.130, No.1, pp.87-94 (2010) (in Japanese)
高原健爾・中野美香・梶原寿了：「議論による学生の意識・態度変化のプロセスに基づいた理系学生のコミュニケーション教育」，電学論A，Vol.130, No.1, pp.87-94 (2010)
- (14) K. Maekawa, K. Takahara, and K. Ikeda: "A role of senior staff in a follow up course in mathematical basic subjects", The Papers of Technical Meeting on Frontiers in Education, IEE Japan, FIE-10-008, pp.39-42 (2010) (in Japanese)
前川孝司・高原健爾・池田和生：「数学基礎科目の補講における先輩の役割」，電気学会教育フロンティア研資，FIE-10-008, pp.39-42 (2010)

高 橋 琢 理

（正員）1976年6月30日生。2000年東京医科歯科大学医学部卒業。2002年同大学大学院博士前期課程修了。2008年同大学大学院保健衛生学研究科非常勤講師。現在，遠隔医療福祉システムおよび技術者教育の研究に従事。修士（保健学）。

高 原 健 爾

（正員）1966年1月11日生。1997年3月東京医科歯科大学大学院医学系研究科博士課程単位取得退学。同年4月室蘭工業大学工学部電気電子工学科助手。2005年4月福岡工業大学工学部電気工学科助教授，2007年4月より同大学准教授，現在に至る。博士（工学）。

池 田 和 夫

（非会員）1946年2月7日生。1969年3月京都大学理学部数学科卒業。1971年大阪市立大学大学院理学研究科修士課程数学専攻修了。1973年同大学大学院理学研究科博士課程数学専攻退学。1973年福岡工業短期大学講師，1975年福岡工業大学講師を経て，1996年同大学工学部助教授，2007年4月より同大学准教授，現在に至る。主として代数学に関する研究に従事。

若 松 秀 俊

（正員）1946年11月15日生。1972年，横浜国大修士課程修了。同年東京医科歯科大学助手。足利工業大学助教授，福井大学工学部教授を経て，現在，東京医科歯科大学大学院保健衛生学研究科教授。1973～1975年，ドイツ連邦共和国学術交流会（DAAD）給費により留学。Erlangen-Nürnberg大学医学部客員研究員。オレゴン州立大学客員教授。工学博士。