

電気リメディアル数学講座実施報告

小山 哲也*

(令和4年10月28日)

A report of “Remedial Mathematics Course” in Department of Electrical Systems Engineering

Tetsuya KOYAMA

(Received Oct. 28, 2022)

概要

電気システム工学科において新入生を対象に「電気リメディアル数学講座」を実施した。その結果を述べ、若干の考察を行った。

1. 講座の形態

2022年度第1クォータに電気システム工学科独自のリメディアル科目として「電気リメディアル数学講座」を14回(1回100分)開講した。目的は

1. 新入生の数学(高校数IIIまで)の理解度・習熟度を調べる。また、リメディアル授業による学力向上の効果を調べる
2. 数学I A II Bのうち極限の前までの部分の理解を確実にし、第2クォータからの正規科目授業「電気のための微分積分 A, B, C」の準備をすること

である。

対象は電気システム工学科新入生100名(当初)である。また、2年次以上の学生(一部大学院生)からなるピアサポーター10名と学科長、学生アドバイザー教員が参加した。学科独自科目として「0単位」で開講され、時間割表にも記載されないにも拘らず学科の強力な支援があり多くの新入生が参加した。

日程配分は表1のとおりである。

表1

第1回	4月7日	確認テスト(記述式)
第2回	4月12日	Placement Test
第3回	4月14日	実数、無理数、文字と式、方程式
第4回	4月19日	割合、分数式、大小関係と不等式
第5回	4月21日	関数、グラフ、PCによる作図
第6回	4月26日	三角比と三角関数
第7回	4月28日	三角関数のグラフ
第8回	5月10日	指数関数(1)
第9回	5月12日	指数関数(2)
第10回	5月17日	対数関数
第11回	5月19日	複素数
第12回	5月24日	ベクトル
第13回	5月26日	ベクトル
第14回	5月31日	確認テスト(記述式)

第1、14回目に確認テストを行った。これは記述式であり、両回とも同一問題である。問題は参考資料に掲載した。

第2回はプレイズメントテストを行った。これは1998年頃から2018年度まで全学新入生を対象に行われてきたもので、問題もほぼ変わっていない。択一式問題でマークシートにより回答する。

* 広島工業大学工学部電気システム工学科

第3回から第13回は、各回ごとに40分程度の時間でスライドを用いた講義を行い、その後問題プリントを配布して演習を行った。スカイテリアと新9号館の実験室を使用し、4・5人掛けのテーブルを多数作り、受講者を配分した。ピアサポーターを2テーブルから3テーブルに対して1名ずつ配属し、解説を事前にピアサポーターに配布して、それをもとに質問対応・正解確認をしてもらった。できたことが確認できた学生は帰ってもよいことにした。使用したスライドと演習問題、同解説は「1」に公開した。

2. リメディアル授業実施状況

各回とも新生の8割以上が参加した。第3回から第13回のうち第6回を除く10回分の欠席者の欠席回数的人数分布は下図の通りである。(編入学の2名は除外した。)

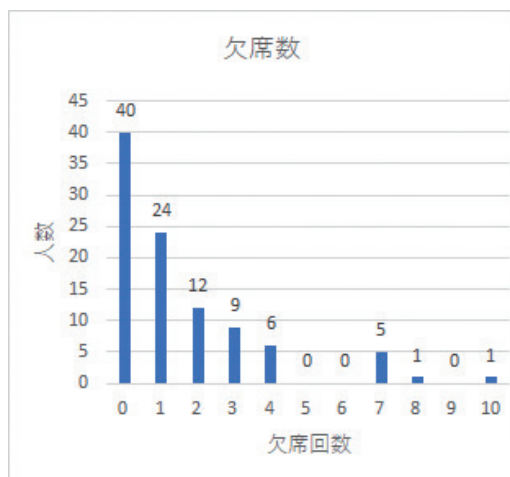


図1

7回以上欠席した7名の試験区分の内訳は、総合型選抜(自己推薦型)1名、学校推薦型選抜(指定校制)1名、総合型選抜(学科課題型)1名、一般選抜4名であった。第2クォータの「電気のための微分積分A」では、この7名のうちの学校推薦型選抜(指定校制)1名と一般選抜の1名が不合格となった。この2名は欠席がちであった。

各回の授業において、演習を始めて30分ほどでかなりの受講者が演習を終えて帰ってしまったが、最後まで粘る受講者がつねに数名存在し、マンツーマンでサポーターの支援を受けていた。この学生に対しては演習は意味があったというべきである。また、受講者同士で教えあうという場面が多く見られ、よい雰囲気の醸成に繋がったと考える。

3. プレイメントテストの結果

最近13年間の電気システム工学科新生のプレイメントテストの平均点は表2のとおりである。ただし、2019年度はデータを失っており、2020年度は実施されなかった。2021、2022年度はリメディアルの中でやったため欠席が多

く(2022年度16名)、それまでの年度とは直接比較するのは難しいかもしれない。しかし、大きく動いてはいないと思われる。

表2

年度	2010	2011	2012	2013	2014
平均点	58.9	59.1	59.8	57.4	56.7

年度	2015	2016	2017	2018	2019
平均点	62.6	60.3	61.6	58	不明

年度	2020	2021	2022
平均点	未実施	72.6	63.4

入試区分を数学を重く見るもの(一般選抜、共通テスト利用、公募制推薦)とそれ以外(指定校制推薦、総合型選抜)に分けて、それぞれの受験者の得点分布を見ると図2のようであった。傾向が違うことがわかる。

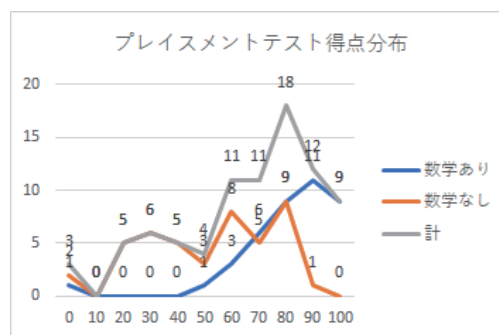


図2

4. 確認テスト結果

確認テストは事前・事後とも同一問題で39点満点である。事前確認テスト(89名受験)の平均点は21.5点、事後確認テスト(89名受験)の平均点は24.3点であった。ヒストグラムと相関図は図3・4の通りである。事前と事後を比較すると、改善する傾向にはあるが十分とは言えない。

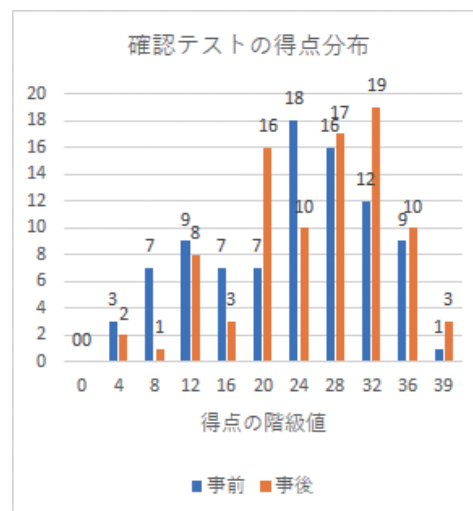


図3

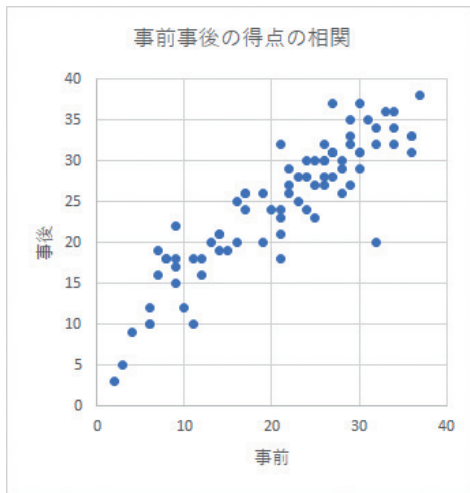


図 4

また、点数が下がった受験者も少なからず存在する。12点下がった受験者は7回欠席していた。

図5は事前事後の得点の増減を欠席回数別に調べたものである。欠席回数による傾向の差は明らかではない。ただし、どちらかの確認テストを欠席してデータが取れなかったものが17名おり、これらの受講者の欠席回数は0回4名、1回1名、2回1名、3回4名、4回2名、7回以上5名であった。(事前または事後の)得点も極端に低いわけではない。

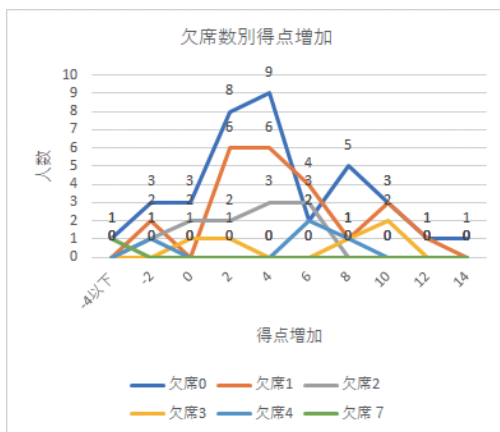


図 5

5. まとめと考察

講座実施前後の確認テストの得点増加は明らかにみられるが、十分とは言えない。受講者集団の学力差が大きく、低学力層の得点増加が十分でないことが大きい。学力に応じて習得すべき内容／期待される効果が違うのであるから、どちらにも応える方法を考えなくてはならない。

また、試験や演習を欠席するものが無視できない数存在する。欠席の理由は学力に応じて異なるであろうが、講座に参加しやすくなるような対策が望ましい。

最後まで頑張った学生が一定数いたことから、講座の意

味はあったといえる。また友達どうして教えあう場面が見られ、よかったと思っている。

6. 参考資料

6-1 確認テスト問題

問題 1. (1) 10km の道路を往復する。行きを速度を v (km/h), 行きにかかった時間を t (h) するとき, v, t の関係を式で表せ。

(2) 帰りは行きするときより 20 (km/h) だけ速度を上げて走ったところ, かかった時間は行きするときより 5 分短縮された。このときの v, t の関係を式で表せ。

(3) (1), (2) を解いて v, t の値を求めよ。

問題 2. 次の数の表現を簡単にせよ。

(1) $\sqrt{(-2)^2}$

(2) $(2\sqrt{2} - \sqrt{3})(\sqrt{2} + 4\sqrt{3})$

(3) $\frac{\sqrt{3} - \sqrt{2}}{\sqrt{3} + \sqrt{2}}$

問題 3. 次の式を簡単にせよ。

(1) $\frac{x^3 - y^3}{x - y}$

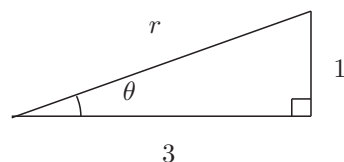
(2) $\frac{1 + \frac{2}{x}}{x - \frac{2}{x+1}}$

問題 4. (1) $x^2 + x - 2 = 0$ の解を求めよ。

(2) $x^2 + x - 2 < 0$ の解を求めよ。

(3) 関数 $y = x^2 + x - 2$ のグラフの概形をかけ。グラフの目盛りは 1 とする。

問題 5. 次の三角形において r を求め, $\sin \theta, \tan \theta$ を求めよ。



問題 6. (1) 図の円周上を点 $(1, 0)$ から左回りを正として角 $\frac{2\pi}{3}, -\frac{3\pi}{4}, \frac{5\pi}{6}$ だけ回転した点を図中に書き込め。ただし角はすべて弧度法で計るものとする。

(2) 次の値を求めよ。

$$\cos \frac{2\pi}{3}$$

$$\sin \left(-\frac{3\pi}{4} \right)$$

$$\tan \frac{5\pi}{6}$$

(3) $\cos \theta > -\frac{1}{2}$, $0 < \theta < \pi$ を満たす θ の範囲を求めよ。

問題 7. 次の値を求めよ。

(1) $64^{\frac{1}{2}} \div 64^{\frac{1}{3}}$

(2) $4^{\frac{1}{6}} \times 4^{\frac{1}{3}}$

(3) $\log_2 8$

(4) $\log_4 8$

(5) $\log_3 4 - \log_3 12$

(6) $\log_8 2 + \log_8 4$

問題 8. $z = 1 + i$, $w = 1 + \sqrt{3}i$ とする。

(1) zw を計算せよ。

(2) z , w , zw の極形式を書け。

問題 9. 平面のベクトル \vec{a} , \vec{b} の成分表示を $\vec{a} = (2, 1)$, $\vec{b} = (3, 6)$ とする。

(1) 成分表示をかけ。

$$\vec{a} + \vec{b} =$$

$$\vec{a} - \vec{b} =$$

(2) 次のものを求めよ。

$$|\vec{a}| =$$

$$|\vec{b}| =$$

$$\vec{a} \cdot \vec{b} =$$

\vec{a} と \vec{b} のなす角の余弦

6-2 授業資料の掲載サイト

[1] <http://www.eds.it-hiroshima.ac.jp/koyama/>