

## 専攻科授業の英語化に際する授業スタイル確立の試み

本木 実\*

### A trial of teaching style establishment in a specialized subject class in English language for advanced course

Minoru Motoki\*

This paper describes a trial report for establishment of a style for a class in English language in advanced course. The style is a method that I put powerpoint English slides and Japanese slides in row alternately and repeatedly. Moreover, this paper describes questionnaire results for the trial. It is clarified that 1) a number of students in the class feels significance of the classes in English language, 2) a number of students in the class is seeking opportunities of using English language.

キーワード：授業の英語化、CLIL、英語の使用機会

Keywords : class in English language, CLIL, opportunity of using English

#### 1. はじめに

本稿では、これまでのパワーポイントで作成した授業スライドを英語に翻訳し、英語スライド 1→日本語スライド 1→英語スライド 2→日本語スライド 2 のように、交互に並べて授業をすることで、30～50%（授業全体では30～70%）の英語化を試みた際の、このスタイルの確立にむけた実践、および対象学生のアンケート結果について報告する。

本国、本校の国際化に伴う授業の英語化の推進については、説明するまでもない。授業の英語化の是非に関しては、筆者も4年ほど前まではどちらかという「非」の傾向であった。2年前に1年間、英国に在外研究員として派遣していただき、その時の経験から、筆者は、授業の英語化に対して「是」にその価値観が変わった。欧州の教育水準と英語化の高さを感じたからである。1年間も英語圏にいた経験をもってしても、やや高齢（46歳）での渡英だったからか、英語での授業はそれなりのハードルの高さがあった（現在もある）。今年度、学生の理解度を落とさないように気をつけながら、そのハードルを少しでも越えようと画策してみた。

対象の授業は、専攻科電子情報システム工学専攻1年次選択科目「回路システム学」であり、対象人数は30名である。内容は、本科のときの電気回路の復習と、グラフ理論を使った回路解析、状態方程式、ネットワークと

フローである。

あくまで私見であるが、専門教員の立場の私からすると「英語は本質ではない」。英語に気を取られて内容の伝達がおろそかになると本末転倒である。授業を英語化した結果、内容の伝達度、理解度が落ちるのであれば、やはり「非」となる。だから、最近ではCLIL (Contents Language Integrated Learning) と呼ばれる英語「で」内容を伝える、あるいは英語を扱うことで英語も内容も同時に学べる相乗効果を狙うスタイルが研究・実践されてきている<sup>(1)(2)</sup>。

授業の英語化はいろいろなやり方が考えられるが、今回は、可能な限り英語の「音声」を伴った伝達を試みた。筆者が英語を発音し、それを学生に聞いてもらう。あるいは、学生に話してもらいそれを全員が聞く、というスタイルをとった。これは、筆者の在外（渡英）の経験から、日本人あるいは本校学生のリーディング、ライティングよりも、スピーキング、リスニングのスキルの向上の必要性を感じた（それ以上に筆者自身の同スキルの向上の必要性を強く感じた）からである。筆者のこの経験については5.2節で述べる。

音を伴わない静的な書かれた英語は、学生のリーディングスキルを高めてくれるが、音を伴った話された英語は、学生のリスニングスキルを多少なりとも高め、かつその専門用語の音に触れることができる。そして、もし内容を同時に理解できたならば、それをまた次に聞いたときには、聞いたことがある音として認識することができる。ここまでできると留学先や将来海外で（あるいは

\* 情報通信エレクトロニクス工学科  
〒861-1102 熊本県合志市須屋 2659-2  
Dept. of Information, Communication and Electrical Engineering,  
2659-2 Suya, Koshi-shi, Kumamoto, Japan 861-1102

本講義は英語を一部使います。  
 どれだけできるかわかりませんが、30%-70%の使用率を目指します。ただし、残念ながら、私の英語力はそれほど高くなく、

- ・文法 中学生レベル
- ・単語 基本 2000-3000 語レベル+専門用語
- ・発音 可能な限り良い発音で行うことになるかと思えます。

正しい英語を使う努力は最大限行いますが、時折、間違ってしまうこともあると思います。ご容赦ください。

皆さんの中には、私より英語力がある学生がいるのも知っています。今回は英語を学ぶというより、可能な限り英語を使って、英語で知識の共有を行う体験を増やすのが目的です。

図1 一部英語使用に際する学生への説明

国内で) 同様な専門知識の音に触れた際に、ハードルがやや低くなってその集団についていける、ということもあるかと想像する。

続く2章では、対象とした授業の全体像について説明する。3章では実践とその感想等について述べる。4章で対象学生のアンケート結果と考察について、5章で筆者が感じる効果的な英語学習の方法等について述べ、6章で本稿をまとめる。

## 2. 英語化した授業 (回路システム学)

### 2.1 授業計画と学生への説明

表1に、今回英語化を目指した授業の全体像を示す。番号2、番号3の時期は、すでにほぼ理解できている電気回路の内容を英語化して伝達しあう内容、番号4の時期は新しい概念を英語により理解する内容となっている。すでにほぼ理解できているだろう電気回路の復習を英語で行うことは、それほど難易度は高くないかもしれないが、新しい内容を英語で理解してもらえかどうか、内容を減らさずに実施できるかどうかが今回の挑戦となる。初回のガイダンス時に、まず英語で点呼し、自己紹介を英語で行った(後にこれは日本語での点呼に切り替えた。)スライドを用いてガイダンスを行い、図1のように、説明した。また本取り組みのアンケートを第11週目が終了した時点で実施した。そのときには、想定として「アジア人技術者が専門の技術内容をなんとか英語で伝えようとしている。これを、英語を頼りに理解する体験をしてもらった」という説明を行った。

今回の取り組みの目的の最大のものが、図1の太字で示している専門用語の使用である。専門知識を理解するという文脈の中で、重要となる専門用語を日本語だけでなく英語の音でインプットしてもらうことが、最大の目的である。

また、この目的を達成するためにも、他の部分も英語

表1 授業内容・方法と英語率

番号	回数	内容	方法等	英語率(約)
1	1	ガイダンス	日本語での説明。英語での点呼や、自己紹介など	30%
2 (本文では①復習1)	2	オームの法則、KCL、KVL、電力、交流理論(本科での電気回路の復習(但し電圧源と電流源の双対性(別視点)からの整理や大学院編入問題の紹介も含むため単純な復習ではない)	英語での説明(スライド利用図2、3)。日本語による補足。単語帳の配布(図4)	60%
3 (本文では②復習2)	3	交流理論(RLC回路、テブナン、電力、過渡現象)の復習(但し、別視点からの整理や大学院編入問題の紹介も含むため、単純な復習ではない)	学生による発表形式(2人ペアで10分発表+5分質疑応答)。学生は英語で発表し、可能な限り英語で議論。学生による相互評価(Webclassで実施)各学生からのコメントを発表者にメールで送付する。コメントで「英語が良く出ていた」などをもらった学生から英語の学習法を紹介(シェア)してもらう。	70%
4 (本文では③回路網解析)	5	グラフ理論による回路網方程式と回路解析 (Spice等のEDRに使われている節点解析法などの概念を、グラフ理論から説明し、回路解析の導出過程を説明)  [アンケート実施]	英語と日本語による説明。パワーポイントのスライドをペースメカにして、英語スライド1→日本語スライド1→英語スライド2→日本語スライド2と英日を交互に提示。英語スライド時に英語で、日本語スライド時に日本語で説明。板書も利用。	30-40%
5	5	1.回路の状態方程式 2.ネットワークとフロー	2.では英語での技術資料を配布、音読による読みあわせと和訳を言ってもらおう。	10%

で行う必要があるが、筆者自身の英語力の限界についてもお断りを入れた。新進気鋭の学生は成長が早く、日夜英語力向上に努めている学生にとっては、英語レベルの観点からすると、物足りない授業となる場合も考えられる。また、博士の学位取得者からの授業なので、その発言・発表内容には責任があると筆者は考えているが、ここではこのこと(間違った表現の発言ができない)が

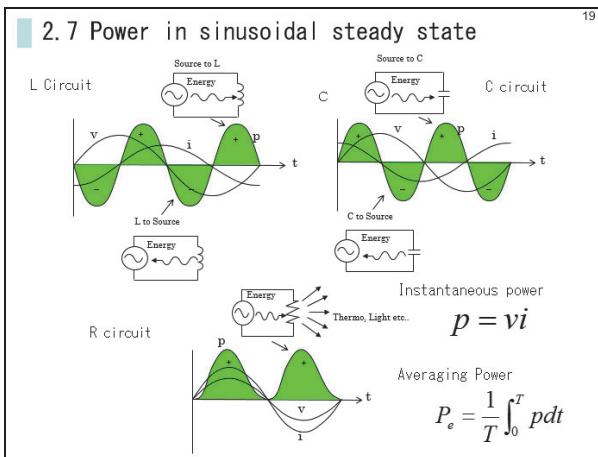


図2 電力の項目のスライド

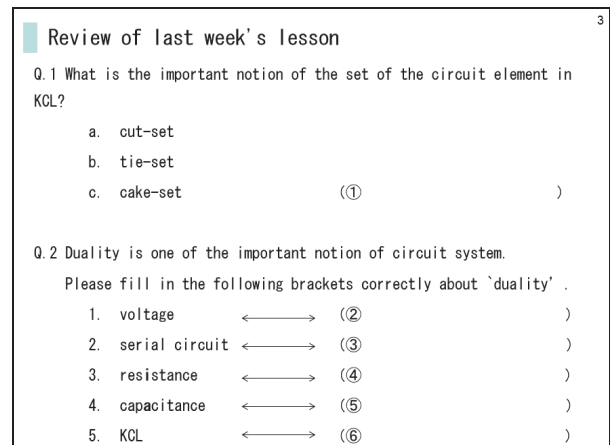


図3 前回のレビュー用スライド

逆に先に進めない理由となっているため、条件を緩め「英語表現においてはひょっとしたら誤ることもある」とあらかじめ断りを入れている。

2.2 ①復習1 (概ね既知事項を講師が英語で説明)

第2週目と3週目は、教科書(「電気回路I」小澤孝夫著、朝倉書店)に沿ってほぼ本科で学んだ内容の復習を行った。ただし、本科のときの学科がTE科、CI科、HI科の3学科ありそれぞれで教科書・授業スタイルが異なる。特にCI科は最も英語での教授に力を入れており、「Fundamentals of Electric Circuits」という世界標準のテキストの一つを使用していて、専門用語や頻出表現には慣れていくようであった。基本的に口頭での英語で行い、学生の反応を見ながら、特に難しい・誤解しやすい概念のところは日本語で補足した。基本的にパワーポイントスライドを利用した。基本的に板書としなかったのは、筆者の英語力のなさをサポートするためである理由が最大の理由である。これはやむをえないかと思うが、文献(3)にも「最新鋭の視聴覚メディア機器」の利用はコミュニケーションの手段を増やすという意味で勧められている(同書では1.完璧な英語を目指さない、2.コースの全体像をしっかりと設計する、3.コミュニケーションの手段を増やす、4.授業への学生の参加を促す、5.学生の多様な英語力に配慮すること。ことが英語で効果的な授業をするためのポイントであるとしている)。

	サセプタンス分	susceptance component			
p.55	皮相電力	apparent power			
	力率	power factor			
	有効電力	effective power			
	ボルト・アンペア	volt-ampere			
	無効電力	reactive power			
	バーナル(無効電力の単位) VAR Volt-Ampere Reactive				
p.58	実効抵抗	effective resistance			
	実効リアクタンス	effective reactance			
	実効インピーダンス	effective impedance			
p.59	共振	resonance			
p.61	帯域幅	band width			
p.62	直列共振	series resonance			

図4 あらかじめ配布した単語帳

教科書に載っているもののみ、右側には練習用にスペースを確保した。確認程度のみで使用しておりあまり利用してはなかったようである。

2.3 ②復習2 (概ね既知事項を学生が英語でプレゼン)

教科書の中からピックアップした演習問題を学生(2人1組のペア)に英語で説明してもらった。また、英語で質問を受け付けて英語で議論した。説明時間は10分、質疑+議論は5分と設定した。プレゼン方法はなんでも良く、パワーポイントのスライドを使ってもいいし、板書、資料配布も可である。結果的に全員パワーポイントのスライドを用意していた。(演習問題の例と学生のスライド例を図5に示す。)

前年度までは、日本語での発表形式を行っていた部分であるが、今回は英語で行ってもらった。これは「主役は教員ではなく学生である」という考えの下行った。当初、「可能な限り英語で行って、もし日本語を使いたかったら使っても良い」としようかと学生に聞いたところ、

Example problem 2.29

[1] Determine vector locus of  $V$ , suppose  $C$  is variable.  
 [2] Determine the value of  $C$ , in case of  $V$  phase delayed 45 degrees than  $E$  phase.

(a) Slide 1

Solution [1]

[1] Determine vector locus of  $V$ , suppose  $C$  is variable.

$$V_r^2 = \frac{1 - 2\omega^2 C^2 R^2 + \omega^4 C^4 R^4}{(1 + \omega^2 C^2 R^2)^2} E^2 \quad V_i^2 = \frac{4\omega^2 C^2 R^2}{(1 + \omega^2 C^2 R^2)^2} E^2$$

$$V_r^2 + V_i^2 = \frac{1 + 2\omega^2 C^2 R^2 + \omega^4 C^4 R^4}{(1 + \omega^2 C^2 R^2)^2} E^2 = \frac{(1 + \omega^2 C^2 R^2)^2}{(1 + \omega^2 C^2 R^2)^2} E^2 = E^2$$

Obtain this relational expression.

$$V_r^2 + V_i^2 = E^2 \quad (V_r - 0)^2 + (V_i - 0)^2 = E^2$$

Center = (0, 0) Radius = E

Equation of a Circle  $(x - h)^2 + (y - k)^2 = r^2$

(b) Slide 2

図5 学生が作成したスライド

「それは良くないのではないかと。100%英語で行うと決めたらほうが良い」と頼もしい返事が返ってきた。英語で学生に説明させることは、学生が嫌がるのではないかと多少不安があったが、結果的には、4章で述べるように、アンケート結果では全体として良好な評価であった。(時期的に5月から6月初旬の時期であり、他の科目のレポートもそれほど多くない時期だったため、学生の負担もそれほどかかっていないことも手伝ったのかもしれない)。

実施は、学生による相互評価を取り入れた。あらかじめ表2に示す内容の評価シートを学生に配布して点数、コメントを記入してもらい、実施後にその週内にWebclassのアンケート機能を利用して評価とコメントを入力してもらった。そして次週の授業開始の前日に、各コメントのみを、実施者にフィードバックとしてメールして、自身の英語による説明等の参考や励みにしてもらった(図6)。週に約5組ずつの実施となった。

表2 相互評価内容

1	全体的にわかりやすかったか(英語表現等について)	1	2	3	4	5	
2	資料の文字の大きさ等は見やすかったか	1	2	3	4	5	
3	発表態度(原稿を棒読みしない等)が良く、発表者の声は聞き取れたか	1	2	3	4	5	
4	発表時間(10分)は大幅に超過しなかったか	1	2	3	4	5	
5	質疑応答(ディスカッション)の回答は出来ていたか	1	2	3	4	5	
6	工夫による加点(5点)(まったく工夫無し0点)	0	1	2	3	4	5
7	コメント						

〇〇君

本木です。

プレゼンのコメントをお送りします。参考にさせていただきます。

※よければ、英語の学習法を皆さんにシェアしてもらえますか。(授業の最初か最後に、1~3分程度)

スライドの使い方が上手かった。 [1]

英語が聞き取りやすかったです [1]

英語がとてもうまかった [1]

すらすらと英語での発表が出来ていたので、とても分かりやすく、素晴らしいと感じた。参考にしたいと思う。 [1]

英語の発音がすごくよかった [1]

トイックの点数たかいわけだ。。。 [1]

英語が得意なんだと分かりました。 [1]

スライドが工夫されていた [1]

素の英語力の高さが伝わりました。 [1]

みんなが知っている基本的な動詞や副詞などを使って発表していたのでとても理解しやすかった。また、グラフを作成していたので細かいところまで問題に取り組んでいたんだなというのがわかった。 [1]

英語を話しているところがカッコよかったです。さすがって感じでした。

図6 説明者へのコメントをメールで送付

## 2.4 ③回路網解析(新たな概念を講師が英語で説明)

本稿での主題である、新スタイル確立の項はここである。学生がこれまで知っている内容ではなく、新たな概念をほぼ教員の英語のみを頼りに新たに理解することになる。しかし、そこには英語という language barrier が立ちただけで、日本語での授業に比べて理解度が落ちる恐れがある。そのため、全く同じスライドを日本語でも用意し、これらを英語→日本語→英語→日本語の順で提示して、その都度日本語での補足を付け加えて学生の理解をより確実にするという方式をとった。

スライドは内容によっては、数式が多く、殆ど自然言



4.6 Relation between cutset and tiset matrix (p.151) <sup>21</sup>

Tree[1,2,3,4]  
Cotree[5,6,7,8]

$$Q_f = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & -1 & 1 & 1 & -1 \\ 2 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & -1 & 0 & 0 \\ 3 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & -1 \\ 4 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & -1 & -1 & 1 \end{bmatrix}$$

$$B_r = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & -1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & -1 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{array}{r} Q_f \text{ Row 1} \\ B_r \text{ Row 6} \end{array} \begin{array}{r} 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ -1 \ 1 \ 1 \ -1 \\ -1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \end{array} \times$$

$$\begin{array}{r} -1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \\ + \longrightarrow = 0 \end{array}$$

(a) 英語スライド

4.6 カットセット行列とタイセット行列の関係 (p.151) <sup>22</sup>

木[1,2,3,4]  
補木[5,6,7,8]

$$Q_f = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & -1 & 1 & 1 & -1 \\ 2 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & -1 & 0 & 0 \\ 3 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & -1 \\ 4 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & -1 & -1 & 1 \end{bmatrix}$$

$$B_r = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & -1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & -1 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{array}{r} Q_f \text{ の } 1 \\ B_r \text{ の } 6 \end{array} \begin{array}{r} 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ -1 \ 1 \ 1 \ -1 \\ -1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \end{array} \times$$

$$\begin{array}{r} -1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \\ + \longrightarrow = 0 \end{array}$$

(b) 日本語スライド

図7 英・日スライド例1

英語スライド→日本語スライドで提示した。もともと日本語で作成していたスライドを、英語に翻訳して(a)を作成した。

語(英語や日本語)の表現がない場合もあったため、冗長な印象をあたえることが予想される時もあった(アンケート結果参照)が、スタイルとして例外を設けないように、必ず英語→日本語→英語→日本語という順序を守ったスライドを準備した(図7,8)。

### 3. 実践結果

#### 3.1 ①復習1(概ね既知事項を講師が英語で説明)

約90分間のもの間、英語で説明することになる。筆者は国際会議の発表でもこの長さの英語発表は経験が無く、一つの挑戦ではあった。途中日本語での補足を入れたので、実質60%程度を英語で行った。前年度まで作成していた日本語によるスライドを英語に翻訳し、さらに自分自身の英語による説明が不確実な部分にはページを

4.6 Relation between cutset and tiset matrix (p.151) <sup>23</sup>

# of Common branch of cutset and tiset = even number

Direction of cutset and Direction of tiset  
# of branch (same) = # of branch (opposite)

[Value of matrix element] direction of cutset and direction of tiset are  
Same common branch ... both 1 or both -1  $1 \cdot 1 = (-1) \cdot (-1) = 1$   
Opposite common branch ... one is 1 the other is -1  $1 \cdot (-1) = (-1) \cdot 1 = -1$

# of multiplication is 1 = # of multiplication is -1 → sum product of element=0  
Multiplication of other element (not common branch for cutset and tiset) → sum product of element=0

(a) 英語スライド

4.6 カットセット行列とタイセット行列の関係 (p.151) <sup>24</sup>

カットセットとタイセットの共通枝の数 = 偶数

カットセットの方向とタイセットの方向が  
一致する場合の数 = 一致しない場合の数

行列要素の値は、カットセットの方向とタイセットの方向が  
(A) 一致する共通枝 ... 共に1 か 共に -1  $1 \cdot 1 = (-1) \cdot (-1) = 1$   
(B) 一致しない共通枝 ... 一方が1 で 他方が-1  $1 \cdot (-1) = (-1) \cdot 1 = -1$

積が1になる場合の数 = 積が-1になる場合の数 → 要素の積の和=0  
(A) (B)  
カットセットとタイセットに共通でない枝に対応する要素の積は0 → 要素の積の和=0

(c) 日本語スライド

図8 英・日スライド例2

増やすなど、日本語のスライドより細やかに作成した。

やや不安があったが、スライドを頼りにできるだけゆっくり、堂々とした態度で行うことを試みた。これは、芝浦工業大学で行われている「英語による授業のためのWS」に参加した際に学んだ Mehrabian's 理論によると、Communication model 7-38-55 というものがあり(4)、コミュニケーションに大事な要素として Word が7%、Tone of Voice 38%、Body language 55%であるという。やはりそうか、という理論であり、残念ではあるが「態度が最も大事である」。中身より形。これはあまり好まれたことではないが、事実でもある。授業なので内容が大事であるが、会を成功裏に納める印象を持つ一つの秘訣の一つでもある。完璧はなく、次回への課題点は多々存在すると思うが、次回改善という形をとり、次回以降も英語での教授を続けるためには必要な配慮ではないかと考える。

また、実践にはやはり、それなりの緊張とエネルギーが要った。緊張感としては、まるで新任教員の頃に戻つ

たような感覚であった。もちろん、その緊張感は可能な限り内面に収め、授業に影響が無いように努めた。エネルギーとしては、日本語での授業に比べて非常に頭を使うことが多いため、実施後の疲れは日本語の授業よりも大きかった。また、今回の授業は3限目（昼食後）の授業で、それなりに自分自身のパフォーマンスを高く維持する必要があるため、昼食で満腹になるのを避けるなど気を遣うこともあった。いわゆる体のコンディショニングが大切であった。

そして、授業前は頭をいわゆる「英語モード」にする必要があったため、教員室で頭の中で英語で様々なことを考えたり、リハーサルを行ったりした。英語で授業を行っている先輩教員の話によると、その先輩教員も英語での授業を開始した頃、授業前1時間程度は頭を英語モードにする訓練やリハーサルを行っていたということである（後に次第に慣れてきて時間が短くなってきた、とも言われていた。）ここが「日本で」英語での授業を行う難しさの一つであるかと思われる。自分自身の英語脳（「英語での知識」の部分）を活性化させる。必要があるということである。普段の意識は、氷山の海面上の上のみであるが、自分自身の潜在意識や無意識のレベルまで潜んでいる英語での知識の部分活性化させ、関連する単語、表現がすぐに出てくる状態にしておく必要があった。

事前のリハーサルの際は、パワーポイントのノート機能を利用した。つまり、国際会議での発表のような原稿を作成する過程があった。この過程で、可能な限り口頭で表現しながら原稿を作った。また特に重要なキーワード（重要な語句、自分にとってスムーズに出にくい語句）は太字でチェックし、このキーワードを憶えるようにして、原稿すべては無理には憶えることはせずに、授業時にその時の流れで、キーワードを頼りに文を作成した。

### 3.2 ②復習2（概ね既知事項を学生が英語でプレゼン）

学生による英語での発表・議論の項である。結果として、この「英語で議論」が最も難しい内容であった。発表学生は、自分の発表に対してはスライドを用いてそれなりに発表しており、発音などやや間違える場面があったが、「内容を伝える」という及第点を与えられる結果であった。しかし、質疑応答に関しては1.まず「質問の意味を理解し」2.「答えを考え」それを3.「英語で答える」ということを行わないといけない。もちろん質問の内容によって、難易度が異なることになる。また、学生としてはこのやり取りを（全ての学生が見ている前で即座に）行うことがやや難易度が高かった。質問者の英語が聞き取れない場合は、どのように聞き返せばよいか、また答える場合は、（正しい答えを考えた後）単にYes、Noだけでなく、その理由もうまく英語で説明する必要がある。

ここには単に英語力だけでなくコミュニケーションスキルが必要となってくる。日本語でもそうだが経験を積むと、答えながら同時に頭に浮かんでくる回答を上手に相手の理解になぞらえてわかりやすく答えることができるが、慣れていない英語となると、ハードルの数が一気に増えることになる。

講師としては、この項目では英語でのファシリテーションスキル、ディスカッション力が求められた。実際、学生からの質問はなかなか出なかった（前年度までおこなっていた日本語での議論に比べると半数程度に減った）。そのため、筆者が質問する必要があった。この時、全ての学生に同レベルの質問を（即座に）考え出すのが理想だがなかなかそのようにはいかなかった。そのため、授業の最低限の質を保証するために、予め筆者が質問を準備する必要があった。例を示す。

・”Have you ever seen before similar problem to this? Could you tell me a little bit about it?”

・”How did you feel to solve this exercise?”

・”When do we use this Anderson bridge?”

・”Could you explain how can we obtain  $\tau$  in the diagram?”  
などである。またこのような質問の前には理解を確認する言葉も必要であった。

・”Thank you for your explaining about .... You said that .....

前年度はこれを日本語で行っていたため筆者もアドリブが効いていたが、英語で行うことで、授業の最低レベルを保証するという意味で準備していた。どのような演習問題にも対応できるような質問はなかなか考え出せなかった。結果として前年度日本語で行っていた時と比べて議論の深さはやや浅いものになってしまったと感じている。

しかしながら、英語で学生に人前で発表してもらうこと自体は、講師が英語で授業することの難しさ（話す相手が1人や2人の時に英語を使用する場合に比べ、きちんとした文を作成しないとイケないという英語力も問われ、多くの人に気を配らないといけないコミュニケーション力も問われるという難しさ）を、学生自身が身を持って体験することになるため、①復習1と③回路網解析の項目における講師の英語での実施の難しさを理解できる経験となったのではないかと。

### 3.3 ③回路網解析（新たな概念を講師が英語で説明）

本項が新たなスタイル確立の項である。これまで作成していた日本語でのスライドを英語に翻訳する作業、そして授業を想定しながら、新にスライドページを付け加えるなどの調整が必要であった。初年度ではこの準備がそれなりに大変であった。

実施では、3.3 節で説明したように、それなりの緊張を経験し、またエネルギーも必要であった。

しかしながら、回を追うごとに次第に慣れていくことは感じた。説明するとき使用する単語、表現（特に動詞）がだんだんと決まってきた、内容伝達という意味では、スムーズさを増したのではないかと感じている。ただし、自分自身の表現力が増したわけではなく、より適切で的確な表現の語彙数を増やす努力はこれからも必要であると感じる。

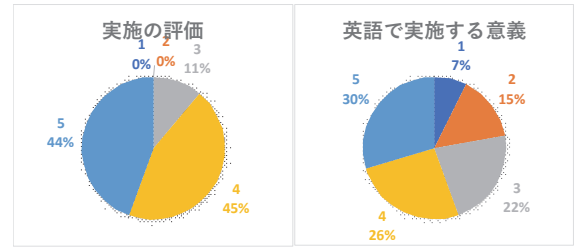
#### 4. アンケート結果と考察

##### 4.1 アンケート内容と結果

図 9 で示す内容のアンケートを 11 週目に実施した。結果として、欠席などの影響により 30 名中 27 名の回答数を得た。図 10～13 にそれらの分析結果とコメントを示す。

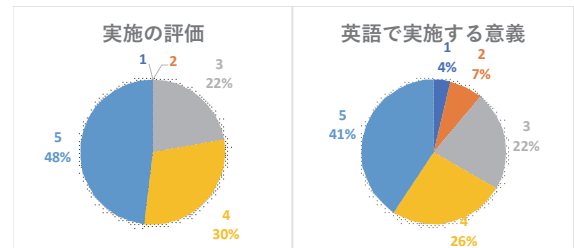
回路システム学アンケート（無記名）	2018/7/10
<p>今回は、30～70%の英語使用率を目指し、英語での回路システム学の理解を目指しました。賛否両論あるかと思いますが、今後の改善に向けてのアンケートにお答えください。</p> <p>番号1 講師による電気回路の復習について（おおよそ既知の内容）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・実施の評価 悪い 1 2 3 4 5 良い</li> <li>・英語で実施する意義 意義無し 1 2 3 4 5 意義有り</li> <li>・改善案や感想コメントなど</li> </ul>	
<p>番号2 学生による電気回路の発表と議論について（おおよそ既知の内容）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・実施の評価 悪い 1 2 3 4 5 良い</li> <li>・英語で実施する意義 意義無し 1 2 3 4 5 意義有り</li> <li>・改善案や感想コメントなど</li> </ul>	
<p>番号3 講師によるグラフ理論と回路網解析の授業について（新しい内容）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・実施の評価 悪い 1 2 3 4 5 良い</li> <li>・英語で実施する意義 意義無し 1 2 3 4 5 意義有り</li> <li>・改善案や感想コメントなど</li> </ul>	
<p>学校で行われているFD（Faculty Development）の観点からのアンケート評価番号に○をつけてください。</p> <p>Q1 シラバスに沿った説明により、学習方針、到達目標、自学自習、成績評価など授業の実施方法が理解できましたか？ 悪い 1 2 3 4 5 良い</p> <p>Q2 授業はシラバスの内容に沿って実施されましたか？ （適切な準備・工夫）</p> <p>Q3 授業の進め方は工夫されていましたか？</p> <p>Q4 使用された教材（テキストや資料）は、授業の理解を深めるための工夫がされていましたか？</p> <p>Q5 授業を理解する上で、板書やスライドは工夫されていましたか？ （授業力）</p> <p>Q6 授業を理解する上で、声の大きさ・強弱・スピードなど、教員の話し方は適切でしたか？</p> <p>Q7 この授業を通じて、学んだ内容に関連する学問領域や専門分野に関心が広がりましたか？ （意欲向上への対応）</p> <p>Q8 この授業を通じて、知識、教養、考え方、または、技能、技術が向上しましたか？</p> <p>Q9 この授業の到達目標を達成するための自身の取り組みは十分でしたか？</p>	

図 9 アンケート内容



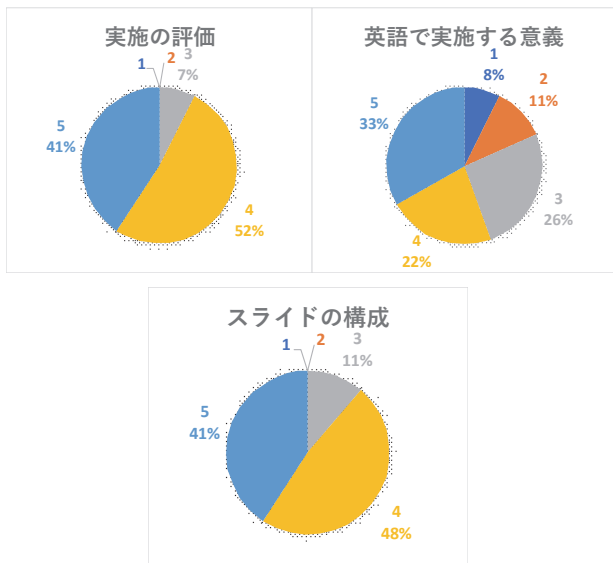
- 1) 忘れてたので良かったです。
- 2) 私たちがやはり英語になれていないため、完全に復習することはできなかった。
- 3) 英語に触れる機会を作れて良かった。電気回路に関わる英単語の復習にもなっていた良かった。
- 4) 本科で既に習った内容のため易しく感じた。
- 5) 理解が追いつかなかった。
- 6) スピードが早かった。
- 7) 知っている内容なので分かりやすい。
- 8) Active な授業がこの学校には少ないので、プレゼンのスキルを磨くという意味も兼ねた授業内容で進めても良いのかなと思いました。

図 10 ①復習 1 の分析結果とコメント



- 1) 発表側としてはなかなか意義があったが、どうしてもみんなスライドが英字だらけになり聞く側としては内容を理解することが難しかった。
- 2) わかる内容ならば良かったが、内容がわからない場合、まったく理解できなかったのが残念だった。
- 3) 英語に触れる機会を作れて良かった。電気回路に関わる英単語の復習にもなっていた良かった。
- 4) 英語で発表する機会は少ないので良い経験になったと思った。
- 5) 専門科目の英語に触れられるいい経験だった。
- 6) 2人でやるには内容が少なかった。
- 7) パワーポイントの発表のスピードが早くて、理解が追いつかなかった。
- 8) 英語を用いたスライド作成、発表は良い経験になった。
- 9) 過渡現象はCI, HI はほとんどやっていないので、英語だけでやると理解が難しい
- 10) 英語で専門的な会話をやるハードルが高い。
- 11) ラプラス変換での回路の解き方を説明できればよかった。学生同士でも知識のズレがあるのでそのレベルの違いを補えるようにすればよいと思いました。

図 11 ②復習 2 の分析結果とコメント



- 1) 板書より見やすいが、理解が追いつきません... 話を聞いて、一度見た資料があれば復習しやすいです。スライドをあげてもらいたいです。 ※1
- 2) 学習したことのない内容だと英語があまり入ってこない印象を受けたとともに英語力の無さを実感した。
- 3) 英語だけでは分かりにくいところもあったが日本語での補足があったので良かった。
- 4) スライドを用いて授業を短縮できる分を单元ごとに頻出する英単語の確認等に割いてもいいのではないかと感じた。
- 5) スライドの文字が少ないなら日本語に直して再び行うことはあまり意味がないと感じたそのまま英語でもいいと思う。
- 6) スライドがちょっと分かりづらい。

図 12 ③回路網解析の分析結果とコメント

※1 スライドはすべて学生に提示している。

## 4.2 アンケート結果からの考察

まず、アンケート結果で実施の評価、および実施する意義について、すべての項目において半数以上が「4」以上で回答しており、英語化する意義と今回の取り組みの成果が確認できる。しかしながら、実施の意義について約 10~20%の「2」以下の評点をつけている群も無視してはいけなとと考えられるため、今後の改善が望まれる。

コメント覧からわかることは、コメント記載数が最も多かった項目は②復習 2 であるということである。つまり学生による英語での説明、議論の体験が刺激となっているため多くのコメントがあったのではないかと推察される。学生にとってもっとも active な項目でありそのインパクトは他の項目に比べより大きなものとなっている印象を受ける。

また、①復習 1 では、「スピードが早かった(速かった)」というコメントがいくつか見られる。実践においては「ゆっくり話す」ということは意識して行っていたが、「速い」と感じるということは、このあたりに英語化の難しさがあると考えられるので、相手のレベルに合わせた授業としては、今後、筆者が、より学生の理解度を感じながら、別の単語での表現でパラフレイズして繰り返すなどの技術を経験として蓄積していく必要があることを示唆していると考えられる。

③回路網解析においては、回答 2) 「学習したことのない内容だと英語があまり入ってこない印象を受けたとともに英語力の無さを実感した。」が端的に表現しているように思う (この気づきこそが筆者の意図していることであるために、このように考えているのだが)。まさに、筆者も実感している (いた) ことであり、英語力が向上する、英語が次第に身についてくる英語でのその分野の経験が増えてくるとともに次第に解消されてくる感覚でもあるため、ぜひ学生にもこの気づき・問題意識を大事に英語力向上に日々励んで欲しいと考える。

また本校の FD 推進室が行っている授業改善アンケートでも本科目が偶然選ばれた。結果としてはこれまでにない高得点を獲得した (平均 4.61)。これは TE 科出身の学生のみアンケートでありデータ数が 8 であったためそのような結果となったが、今回の筆者による独自のアンケート (ほぼ全学生 27 名によるアンケート) では、平均 4.19 であり、図 13 に示す内容となった。Q1 から Q6 など授業を行う側の評価に関しては「4」以上の高い点数が得られている。もしかすると専攻科生は低学年に比べ比較的高い点数をつける傾向があるからかもしれない。

今回のアンケートでは学生の理解度については質問をしていなかったため学生に理解度に関する主観的評価についてはデータを得られていない。しかし、定期試験の平均点という観点からは、理解度が落ちたとは言えなかった。これは、第 11 週目にこれまでの総括的な問題 (日

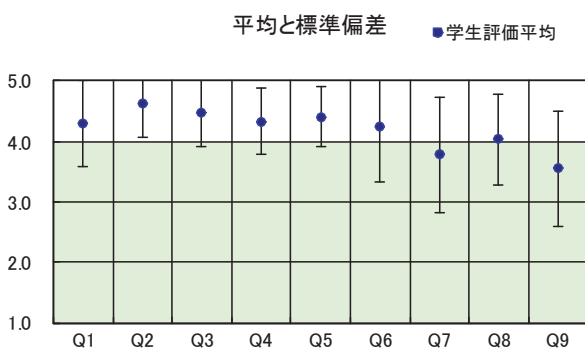


図 13 本校 FD 推進室と同じ質問のアンケート結果



本語教科書の章末問題）をレポートとして出しており、このときの知識の再確認がテストの平均点を下げなかったのではないかと考えている。

最後に、今年度はそれなりの緊張感を保てたのか、昨年度に比べると欠席数も少なかったようである（欠課時数は昨年度 2.78 時間／人、今年度 1.60 時間／人）。

## 5. 英語の学習について

### 5.1 英語学習全般

筆者は英語教員ではないがヒトの外国語習得に興味がある。これまで人工知能、自然言語処理（C.フィルモアの格文法、N.チョムスキーの生成文法など）、人工ニューラルネット、認知科学などを専門に研究した経験がある。やはり、外国語の習得は、学習ではなくて繰り返しにより手続き的記憶のレベルまで身に刷り込む（すなわちトレーニング）が重要であると考えている。

さらに、外国語の学習と同時に、「コミュニケーションスキル」も意識して身につけると効果的ではないかと考える。例えば、ヨーロッパ共通参照枠（CEFR；A1,A2,B1,B2,C1,C2）は極めて有用、標準的な英語力の尺度でもあるが、やはりコミュニケーションのレベルもこれに比例したものになっているため、「今自分がどこにいるか」を測るのに最適であると同時に、このようなこと（例えば B1：経験、出来事、夢、希望、野心を説明し、意見や計画の理由、説明を短く述べるができる）ができるスキルの獲得を目指すとは良いのではないかと。

### 5.2 発音・リズム訓練について<sup>(5)・(6)</sup>

筆者が在外研究員を経験させていただいた中で、英語力に関して最もインパクトが大きかった気づきは「発音」の大切さという点である。それまでは、アジアや国内での国際会議での口頭発表・ポスター発表、英会話スクール、スカイプでの英国人の友人との会話などでも、それほど気にする必要がなく、それよりも英語の文法の正確さ、即時性、語彙の増強が必要だと考えていた。しかし、在外先の研究室に入って約 1 カ月ほど経ったある日、研究員であるポルトガル人の Pedro から「お前のアクセント・発音のせいでお前の英語はよくわからない」と面と向かって言われた。それまでは、ややお客さん扱いられていたが、いよいよ研究室の同僚としてゼミに参加し始めたころ、このように言われたのが非常にショックであった。上記の日本やアジアの学会発表の場ではこのように言われたことは全くなかった。その時に初めて、「ああ、これまでは結局、相手が自分にずいぶん合わせてくれていたんだ」ということに気付いた。自分の英語は確かに疲れた時などは特に、リズムなどが平たんとなり「日本語訛り」がひどくなっていたことが思い出された。

Pedro からの指摘の後、英語の、特に発音に関する学習法をインターネットなどを利用して調べた。現在インターネット上には膨大な数の英語学習法が紹介されており、authorize されている、いないによらず、内容としては玉石混交である。結局はその学習者自身のその時に最も合ったものが最良の学習法であろうが、この時筆者の目についたものとしては、

(1)英語の発音学習を後回しにして勉強が二度手間になった

(2)発音ができるとリスニングができる

(3)子音の日本語化（日本語は母音が約 6 割、英語は子音が約 8 割）

というものであった。(1)をポジティブにとらえ、発音・発声訓練をやり直した結果、確かにリスニング力が向上することが体験でき、スピーキング力とリスニング力を伸ばすまさに一石二鳥の学習法であった。おそらく発音・発声訓練の過程により、英語発話者の口内が自身の脳にイメージされる。また、読書時にも無意識に正しい音（ヤリズム）で読むことが促進されるため、確かに(2)が言えるのではないかと推測している。

(3)については、筆者の長女が現地の小学校に通えた経験がある。長女は、その際、thrass と呼ばれる phonics の流派を習うことができた。その小学校では、例えば「dog」は、d/o/g と 'd' と 'o' と 'g' の 1 つ 1 つの文字単位ごとに、身振り手振りで「切り」、1 つ 1 つの音を認識させるという教育を受けることができた。'd' と 'o' と 'g' の音の長さは基本的に同じ長さを必要とするはずである。確かに「dog」→「ドッグ」→「犬（のイメージ）」という日本人の脳内での変換が起こってしまうと、「do」→「ド」であり、この結果、「d」の音が短くなる（子音の日本語化）が起こってしまう。これが「日本語訛り」の 1 つであり「日本人の英語は聞きにくい」ということになる。

また、このような日本語訛りは日本に住んでいたら次第に促進されていく方向に行く（口の中自体が日本語にフィッティングしていく）と考えられるので、毎日ほんの少しでも発話訓練をすることが望ましいと考える。筆者の場合は、毎朝通勤の車の中で、2、3 分程度、発声、アブド発音で口内の確認を行い、その他音読を行っている。あるホームページによると約 2 年程度でスムーズな発音になってくるということであるが、筆者も 1 年程度続けたところで、無意識のレベルで唇や舌の動きが再現される（f、v の音など自動的に上の歯が下唇の内側につく）ようになったと思う。

このような日本人が陥りがちな発音の注意点をより早期に、かつ継続的に教授することにより、スピーキング／リスニングレベルの高い学生を育てることも可能かと考えられる。ただし、発音にとられすぎると言葉が出

なくなってしまうので、注意が必要だと思う。

これに関連して、今回の英語での授業時には、対象学生が全員日本人なので「日本語訛りがある英語のほうが、より伝わりやすい」というジレンマもあった。自分自身の脳が、英語を使うことに対してより不自然な状況においての教授なのである。英語圏や英語しかわからない相手に対しては、英語を喋らざるを得ない状況なので、より英語らしい英語（よりネイティブ／国際英語に近い英語）で喋る努力をしようとするが、日本人的な英語の方が伝わるのである。たまにわざと日本語訛りの英語を喋り、基本的にネイティブの友人などをイメージしつつ頑張る国際英語に近い発音をするというのがいいのかもしれない。

### 5.3 英語脳（いわゆる語順）の獲得について<sup>(7)-(13)</sup>

「発音・リズム」は完璧でなくても、コミュニケーションは成り立たせることができるので、英語運用でより大事なのは英語の語彙と語順であり、これがよりスムーズに出てくる訓練が絶対的に必要となる。5.2 で述べた発音よりも重要な事項である。

筆者の研究室では瞬間英作文を推奨しており、卒研の開始すぐのミーティング時に英語での談話を実施している。瞬間的に SV が出てくる、もし適切な英語が出てこなくても、何とか言いたいことに近い英語表現を自分の中から出す「パラフレーズする」継続的なトレーニングが必要である。またチャンクごとに意識して文を構成していったり、学習していく方法も有用なのではないか。

## 6. おわりに

今回、専攻科1年生の1科目において、スライドを工夫することで、専門の内容の理解力を落とさないように気をつけながら、オーラルでの英語により 30%~70%の使用率を試みた。アンケートによると、

・対象学生の多くは英語による授業の意義は高いと感じている。

・対象学生の多くはより英語の使用機会を求めている。ことが明らかとなった。

その実践においては、準備・実施する教員側としてはやや準備とエネルギーを要する経験となった。スライドを工夫することにより、授業の最低限の質保証の助けになると感じており、1つのスタイルにできるのではないかと考えている。

なぜ多くの日本人は英語が話せないか。これに関しては諸説あるが、筆者は、

- (1) 日本語と英語の言語間距離が長い（日本語と英語の違いが大きすぎる）。
- (2) 英語を習得する必要性が乏しい。（第2公用語などでなく、日本語のみでも現状国内でも生きていける。）

の2点が大きいのではないかと考えている。(2)に関しては、これからますます英語の必要性は増していくと考えられる。なぜなら、

(a) 人工知能（AI）などによる社会構造の変化により、人の役割として「コミュニケーション力」が今後もより重要になってくるといわれており、今後本校卒業生もそのような状況にさらされる。

(b) 2020年大学入試の英語にスピーキングの要素の導入（GTECなどの導入）・小学生の英語教科化により、中学校卒業時点での英語力が増すため、本校入学者の英語力が高まる（中学卒業時の語彙数は、現行では1200語程度であるが、次期学習指導要領実施後2025年度の入学学生からは、2500語程度）。

であるからである。つまり、本校の入口と出口の双方で英語での必要性が増してくることになる。そのような状況で、なんとか我々共通の問題である(1)を乗り越えてスムーズに力をつけていけるような教育法・教授法・教育システムが実現できたら非常に価値が高いのではないかと。

1章でも述べたように、筆者は「英語は本質ではない」と考えている。ただ我々日本人技術者・研究者にとっては「たかが英語、されど英語」であることも間違いがない。そのような状況の中、教員がこのような挑戦をしている、という態度を見せること、(成長していく過程)自体が一つの教育となるということもあるかと思う。英語習得理論は諸説あるが、筆者は「言語能力は年齢とともに向上していく」という説を信じているし、「中高年こそ英語は上達する」という方もいる<sup>(14)</sup>。今後も筆者自身も成長していかないといけない。

## 謝辞

本稿は筆者がこれまで受けた、国立高等専門学校在外研究員制度による助成、本校グローバルリーダーシップ育成センターによる教職員向けオンライン英会話および芝浦工業大学で開催された理工学教育共同利用拠点「英語による授業のためのWS」研修参加の成果の一報告である。関係の皆様深く感謝いたします。

(平成30年9月25日受付)

(平成30年12月5日受理)

参考文献

- 
- (1) 青柳成俊ら：「内容言語統合型学習による工学英語教育の実践と今後の課題」, 工学教育, 64-6, pp.56-62 (2016).
  - (2) 勅使河原美保子：「工学系学生と教員に対する英語支援」, 工学教育, 56-3, pp.49-55 (2008).
  - (3) 中井俊樹編：「大学教員のための教室英語表現300」, アルク, 英語で授業シリーズ① (2008).
  - (4) Emiko Hirose Horton: "Workshop for Teaching Subjects in English", SIT FD Workshop 資料 (2017).
  - (5) 松澤 喜好: 英語耳 発音ができるとリスニングができる, アスキー (2004).
  - (6) 明場由美子監修：「英語の発音トレーニングBOOK」, 西東社 (2016).
  - (7) 白井恭弘：「外国語学習の科学—第二言語習得理論とは何か」, 岩波新書 (2008).
  - (8) 白井恭弘：「英語教師のための第二言語取得理論」, 大修館書店 (2012).
  - (9) 湯舟英一：「長期記憶と英語教育(1)—海馬と記憶の生成, 記憶システムの分類, 手続き記憶と第二言語習得理論」, 東洋大学人間科学総合研究所紀要 第7号 147-162 (2007).
  - (10) 湯舟英一：「長期記憶と英語教育(2)—記憶の曖昧性, LTP とヘブ則, 記憶と情動, 記憶と年齢, 記憶の蓄積効果—」, 東洋大学人間科学総合研究所紀要 第8号 103-112 (2008).
  - (11) 湯舟英一：「英文速読におけるチャンクとワーキングメモリの役割」, Dialogue 2011, Vol9. pp.1-20 (2011).
  - (12) 山本雅代編：「バイリンガルの世界」, 大修館書店 (1999).
  - (13) 松本亨：「英語で考える本」, 英友社 (1968).
  - (14) 猪浦道夫：「TOEIC 亡国論」, 集英社新書, 0923E (2018).