

## 4章 岐阜高専におけるAL関連個別事例集

4. 総論：岐阜高専におけるAL関係個別事例集  
研究主事 和田 清、 寮務主事 麻草 淳 p. 4-1
4. 1 授業参観週間のAL授業実践報告集 p. 4-2  
後期に実施した授業参観週間の個別授業でのAL活用授業実践報告集
4. 2 各授業におけるAL展開事例や関係コンテンツ集 p. 4-61  
年間を通しての各授業でのALに関係した取組の事例紹介
4. 3 本校LMS上等の学修支援教材のコンテンツ集 p. 4-73  
LMS等で展開中のAL事例や教室外学修に関連した学修支援コンテンツの事例紹介

岐阜高専で実施したALに関する事例集です。本校ではAP推進室と連携して、実験系科目や専門科目でのALに加えて、平成26年度当初から物理・化学・数学・応用物理・応用数学関係の科目群について、後期からは1年生の科目群へとALの拡充を進めました。さらに平成27年度には、第3学年以下の低学年科目全体へALの活用を開始し、4・5年科目へもAL活用を拡充しました。また、全学年科目へのLMS上の学修支援コンテンツ内容の拡充を開始し、推進してきました。それらの一部について紹介しています。



# 総論：岐阜高専におけるAL関係個別事例集

和田 清<sup>※1</sup>  
Kiyoshi WADA

麻草 淳<sup>※2</sup>  
Atsushi MAGUSA

## 1. 本事例集の所在

本稿は本報告書の第4章の構成を明示するものである。本校における教育AP事業の全体像を示した第1～3章を受けて、第4章では個々の授業におけるAL(Active Learning)の実施状況、AL授業実施報告や各授業のAL展開事例、コンテンツ集の一部を紹介する。

## 2. 構成

### 2-1. 授業参観週間のAL授業実践報告

4.1 は、27年度1～3学年全科目におけるAL実践報告である。

本校の教育AP事業は5ヵ年計画で進められている。その1年目にあたる26年度には第1学年5クラスにAL環境改善工事が実施された。この工事により教室前面の既存の黒板に対比して教室後方にホワイトボードが設置されると共にプロジェクターを含むスクリーンが増設され、更に無線LAN環境が構築された。27年度は同様の工事が第2・第3学年10クラスにまで進められ、学年進行に応じ継続したAL(主にICT機器を利用した教育)の実施が可能となりつつある。このような環境改善工事を受け、1～3学年全教育課程科目においてALを導入することが推進された。

また、本校ではFD(Faculty Development: 教育能力向上)活動の一環として年度に2回の授業参観週間を設置している。27年度は5月18日(月)から22日(金)と1月18日(月)から23日(金)に参観が実施された。2回目の授業参加週間では、1～3学年全科目においてできるだけALを導入した授業を行なうことが推奨され、全教員は1回以上の参観を行なうことが求められた。4-1はこの2回目の授業参観週間に行われたALを導入した授業の実践報告が中心となっている。

### 2-2. 各授業のAL展開事例や関係コンテンツ集

4-2は、本校1-5学年で常勤教員によって実施されている全教育課程科目を対象に募った事例報告である。

4-1との違いは、対象が全学年に広がった事だけではなく、1回の授業設計シートに捉われず、開講期間を通じた授業での工夫やALの活用、学修成果の可視化

戦略や、LMSコンテンツを利用した授業などに関わる事例報告となっている点である。

### 2-3. 本校 LMS上等の学修支援教材のコンテンツ

4-3は、具体的なLMSコンテンツの紹介である。本校の専門5学科(機械工学科・電気情報工学科など)において、ALが実施されている事例を学年に捉われず示した。ALを推進する上で、学生の理解度ごとや、教科目をつなぐ部分の学修支援や補助コンテンツの開発と蓄積を進めている。本教材開発は、様々なレベルにある学生の能力をそれぞれ向上させることを目指している。各学科の基幹科目や理工学基礎の学修などについて、開発中の学修支援コンテンツの一部紹介である。

## 3. 今後の展開と課題

以上のように、第4章は27年度において本校で実施されてきたALの状況を報告するものである。今後は導入を開始したAL授業や回数頻度の増加、ならびに無線LANを利用した学修者による情報収集やグループ学修等にALを積極的に活用し、自学自習等の習慣化や学びのプロセスを重視した視点が重要となる。

さらには、高専教育の特長である早期専門教育、実験実習や演習、課外活動やインターンシップなどの「知徳体」観点から、ALの多様性に着目した再検討が必要である。これらは、前提として相手の立場からの対人的思考力、各種のリテラシー、スキルに加えて、自分でPDCAを回す力などが求められる。このようなメタ・コンピテンシーをどのように育てるかは高専教育のミッションでもあり、日常の学びと課外の学びをどのように連動させて有機的に結合し可視化するか、これは本プロジェクトのテーマでもある。

最後に、学生の成長過程をどのように評価するかについては、主観・客観、結果・プロセスをどのように関連づけるか、次の3点を今後の課題としたい。

- 1)ルーブリック評価の導入  
(学生と教員の共通言語となる評価軸をもつ)
- 2)コンピテンシーテストの活用  
(一定の評価指標による学生の成長の定点観測)
- 3)デジタルプラットフォームの活用  
(学びのプロセスを学生と教員が共有)

※1 岐阜工業高等専門学校 環境都市工学科

※2 岐阜工業高等専門学校 一般自然科目

## アクティブラーニング授業の実践報告

科目名：総合国語	通年
実施授業の学年・学科：3年M学科 (全学科で同様の授業を行った。)	実施日：平成28年1月18日(月曜日)
実施時限：Ⅲ 限	教員名：宮口典之
アクティブラーニング授業のねらい： ・語彙力の向上	
アクティブラーニングに関して改善・工夫をしたこと(今回試みたこと)、今後改善したいと思っていること： ・先ず自分で調べ、それから相談するようにした。	
対象クラスについて感じている学生の雰囲気、特徴(授業中の反応や当該科目に対する関心度合いなど)： ・概ね熱心に取り組んでいる。	
科目の特徴・特性(双方向の授業、反転授業の導入のしやすさ(しにくさ)、アクティビティの活用など)：	

### ●アクティブラーニング授業実施の内訳

時間	分	学習内容	備考 (■:説明 ○:学習活動 ☆:ALの山場 ※:チェックポイントの記号と共に内容を記載する)	AL 個所 に○印を 記入する
13:00~ 13:15	15分	小テスト	○事前に指示しておいた慣用表現の知識が定着しているかどうかの確認。 ○通常授業	○
13:15~ 14:15	60分	本文読解	■指示された語句を用いて短文を作成する。先ず各自で取り組み、次いで他と相談する。 ☆	○
14:15~ 14:30	15分	プリントの完成		
まとめ	~ :			

- 説明—講義で話す内容の概要
- 学習活動—どのような学習活動を取り入れるのか、注意事項など
- ☆ アクティブラーニング授業の山場(核となる部分)
- ※ チェックポイント—どうやろうか迷った箇所、これでうまくいかなかった箇所
- アクティブラーニング授業の教材・関連の資料や様子の写真等

--	--

### ●アクティブラーニング講義担当教員による授業後の考察：

- ・教員のねらいどおりに授業が展開できたか？  
一人だけで作業を進める者がいた。間違いがなければよいが、しばしば間違いがあった。
- ・改善や工夫に対する学生の反応や気づいたこと
- ・その他気づいた点(例：○、※に対するコメント)

### ●アクティブラーニング担当教員によるフアンリレーションスキルのチェックリスト(指導力のふり返り)

①～⑤の該当する箇所に○印を記入

スキル項目	評価基準	
	よい	ふつう
① 学びの場づくり	○	あまりよくない
② 人関係	○	
③ 構造化	○	
④ 合意形成	○	
⑤ 情報共有化	○	

# アクティブラーニング授業の実践報告

科目名: 政治経済	通年
実施授業の学年・学科: 3年機械工学科 (電気情報工学科・電子制御工学科・環境都市工学科でも同様の内容を実施した)	実施日: 平成27年12月2日(水曜日)
実施時間: I限	教員名: 久保田圭司
アクティブラーニング授業のねらい: それまで実施してきた課題演習の解決方法やポイントをグループ学習形式で確認させる	
アクティブラーニングに関して改善・工夫をしたこと(今回試みたこと)、今後改善したいと思っていること: 個人の成果を課題点として計上する段階でグループ学習をすることは無理であり、確認段階で実施している	
対象クラスについて感じている学生の雰囲気、特徴(授業中の反応や当該科目に対する関心度合いなど): 概ね良好である	
科目の特徴・特性(双方向の授業、反転授業の導入のしやすさ(しにくさ)、アクティビティの活用など): 評定対象として客観的成果を残すためには反転授業形態は導入困難である	

## ●アクティブラーニング授業実施の内訳

時間	分	学習内容	備考 (■説明 ○:学習活動☆:ALの山標 ※:チャックポイントの記号と共に内容を記載する)	AL個所に○印を記入する
9:00~ 9:10	10分	配布する問題の特徴	■今回の問題の特徴を過去問と比較しつつ説明	
9:10~ 9:40	30分	グループ学習前半 (演習計算、結果と過程の確認)	○適宜様子を見ながら正解の提示	○
9:40~ 10:10	30分	グループ学習前半 (演習計算、結果と過程の確認)	☆誤りのある答案の原因を考察	○
10:10~ 10:30	20分	注意事項の説明	■主として定期試験に関する注意	

- 説明—講義で話す内容の概要
- 学習活動—どのような学習活動を取り入れるのか、注意事項など
- ☆ アクティブラーニング授業の山場(核となる部分)
- ※ チャックポイント—どうやうか迷った箇所、これでうまくいかなかった不安に思った箇所

## ●アクティブラーニング授業の教材・関連の資料や様子の写真等

<p>1. 授業の目的</p> <p>2. 授業のねらい</p> <p>3. 授業の目標</p> <p>4. 授業の概要</p> <p>5. 授業の進行</p> <p>6. 授業の振り返り</p> <p>7. 授業の評価</p> <p>8. 授業の感想</p> <p>9. 授業の反省</p> <p>10. 授業の改善</p>	<p>11. 授業の資料</p> <p>12. 授業の資料</p> <p>13. 授業の資料</p> <p>14. 授業の資料</p> <p>15. 授業の資料</p> <p>16. 授業の資料</p> <p>17. 授業の資料</p> <p>18. 授業の資料</p> <p>19. 授業の資料</p> <p>20. 授業の資料</p>	<p>21. 授業の資料</p> <p>22. 授業の資料</p> <p>23. 授業の資料</p> <p>24. 授業の資料</p> <p>25. 授業の資料</p> <p>26. 授業の資料</p> <p>27. 授業の資料</p> <p>28. 授業の資料</p> <p>29. 授業の資料</p> <p>30. 授業の資料</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## ●アクティブラーニング講義担当教員による授業後の考察:

- ・教員のねらいどおりに授業が展開できたか?  
概ね良好である
- ・改善や工夫に対する学生の反応や気づいたこと  
他者の誤答の原因を考えると、正解に至る過程を確認できる。  
教えてもらった学生は取り残される心理的圧迫からは解放されるが、それを契機に正解に至る過程を取り込めるかが課題となる。
- ・その他気づいた点(例:○、※に対するコメント)

## ●アクティブラーニング担当教員によるフアンリサーチスキルのチェックリスト(指導力のふり返り)

①～⑤の該当する箇所に○印を記入

スキル項目	評価基準	
	よい	あまりよくない
①学びの場づくり	ふつう ○	
②対人関係	○	
③構造化	○	
④合意形成	○	
⑤情報共有化	○	

## アクティブラーニング授業の実践報告

科目名：英語A	通年
実施授業の学年・学科：1年・電子制御工学科	実施日：平成28年1月19日（火曜日）
実施時間：2限	教員名：野々村咲子
<p>アクティブラーニング授業のねらい： 英文を自主的に読解する。自分で辞書を引き、単語の意味と発音を確認して使えるようにする。自分で英文の意味を理解する。英文の文法項目を理解した上で、自分で説明することができるようにする。</p> <p>アクティブラーニングに関して改善工夫をしたこと（今回試みたこと）、今後改善したいと思っていること： まずは授業前の予習を徹底させ、ノートづくりをした上で授業に臨むよう指示し、授業の中で予習内容を確認できるようにしたこと。授業中に、自分で英文の文法項目を説明できるように工夫したこと。また、授業内容の理解を徹底させるため、次の授業で小テストを行い、理解度を自分で確認させたこと。</p> <p>対象クラスについて感じている学生の雰囲気、特徴（授業中の反応や当該科目に対する関心度合いなど）： 教員の問いかけに対して、なるべく自発的に意見を言えるように工夫した。個別の学生の理解度を確認するために小テストを実施したが、多くの学生が真剣に取り組み、基本的な英文の文法項目については理解できるようになった。</p> <p>科目の特徴・特性（双方向の授業、反転授業の導入のしやすさ（しにくさ）、アクティビティの活用など）： 英語の文法項目をよく理解している学生は発言することができるが、予習の段階でつまづいている学生にとってはノートをとるなどして追いつくだけで精一杯になってしまっているところがあり、理解度にばらつきがある。</p>	

### ●アクティブラーニング授業実施の内訳

時間	分	学習内容	備考 (■：説明 ○：学習活動 ☆：ALの山場 ※：チャットポイントの記載と共に内容を記載する)	AL 個所に○印を記入する
10:40～	10分	前回の授業内容についての小テスト	○学習活動 前回の授業の理解度の確認	○
10:50～	15分	今回の授業での新出単語・熟語の確認と発音の確認	■説明 ○学習活動 予習内容の確認 間違っていたところや理解不足のところは各自で確認	
11:00～	60分	英文とその和訳を学生が板書し、文法項目を学生が説明する	☆ALの山場 学生が英文とその和訳を板書し、個々の英文について、文法項目を学生が説明する。 間違っていたところや理解不足のところは各自で確認する。	○
12:00～	10分	授業内容のまとめと最後の設問の確認	○学習活動 今回の授業内容と文法項目の理解を徹底させる。	

- 説明—講義で話す内容の概要
- 学習活動—どのような学習活動を取り入れるか、注意事項など
- ☆ アクティブラーニング授業の山場（核となる部分）
- ※ チャットポイント—どうやうか迷った箇所、これでうまくいか不安に思った箇所
- アクティブラーニング授業の教材・関連の資料や様子の写真等

特になし	
------	--

### ●アクティブラーニング講義担当教員による授業後の考察：

- ・教員のねらいどおりに授業が展開できたか？  
予習の段階でかなり理解できている学生が多いので、学生自身で文法事項を説明できることが多い。多くの学生が自主的に学習しており、十分理解できている学生が多いように思われる。
- ・改善や工夫に対する学生の反応や気づいたこと  
予習の段階でつまづいている学生にとってはノートをとるなどで追いつくだけで精一杯になってしまっているところがあり、理解度にばらつきがある。
- ・その他気づいた点（例：○、※に対するコメント）

### ●アクティブラーニング担当教員によるファシリテーションスキルのチェックリスト（指導力のふり回り）

①～⑤の該当する箇所に○印を記入

スキル項目	評価基準	
	よい	ふつう
①学びの場づくり	○	
②対人関係	○	
③構造化	○	
④合意形成	○	
⑤情報共有化		

## アクティブラーニング授業の実践報告

科目名：英語 A	通年
実施授業の学年・学科：3年 電子制御工学科	実施日：平成27年12月19日（水曜日）
実施時間：1 限	教員名：菅原 崇
<p>アクティブラーニング授業のねらい：</p> <p>Eラーニング教材（ALC Net Academy2「TOEIC テスト演習」）を用い、各学生が授業内で自身の理解度を測り、それに合わせて自発的に学習活動を行う。</p> <p>アクティブラーニングに関して改善・工夫をしたこと（今回試みたこと）、今後改善したいと思っていること：授業スタイルに関する周知を徹底することで（シラバスに従い、年間を通じ同様の授業を複数回実施）、「やり方」の説明を省き、学生らが自身の学習に十分な時間をかけることができるよう工夫している。</p> <p>対象クラスについて感じている学生の雰囲気、特徴（授業中の反応や当該科目に対する関心度合いなど）： 1月実施の TOEIC-IP 受験を想定しており、全体的な学習意識は高い。</p> <p>科目の特徴・特性（双方向の授業、反転授業の導入のしやすさ（しにくさ）、アクティビティの活用など）： 高専学生にとって英語は苦手意識の高い科目といえるが、3年生に限れば1月実施の TOEIC-IP が控えているため、先述の通り全体的な学習意識は高い。</p>	

### ●アクティブラーニング授業実施の内訳

時間	分	学習内容	備考 (■:説明 ○:学習活動 ☆:AL の山場 ※:チェックポイントの記号と共に内容を記載する)	AL 個所に○印を記入する
9:00～ 9:50	50分	Eラーニング教材「TOEIC テスト演習」を2題解答	○TOEIC を想定したテスト形式のリスニング・リーディング教材の解答（1つにつきおよそ25分で解答可能）	○
9:50～ 10:20	30分	先のテスト演習の結果をもとに不正解箇所を中心に解説を熟読、ノートにまとめる。また、未知の単語・熟語についても同様にピックアップ、辞書で意味を確認しノートにまとめる。	☆先のテスト演習の結果は学生ごとに異なるため、自身の苦手箇所を見極め、それを克服すべく自発的に学習活動に取り組む。なお、学生は解説を熟読しそれでも理解できない場合には教員に質問する。教員は適宜その質問に答える。	○
まとめ	5分	多くの学生が不正解、理解困難だった箇所の解説、次回以降のスケジュール確認		

- 説明—講義で話す内容の概要
- 学習活動—どのような学習活動を取り入れるのか、注意事項など
- ☆ アクティブラーニング授業の山場（核となる部分）
- ※ チェックポイント—どうやろうか迷った箇所、これでうまくいかなかった箇所
- アクティブラーニング授業の教材・関連の資料や様子の写真等

なし	なし
----	----

### ●アクティブラーニング講義担当教員による授業後の考察：

<p>・教員のねらいどおりに授業が展開できたか？</p> <p>できた。</p> <p>・改善や工夫に対する学生の反応や気づいたこと</p> <p>特になし。</p> <p>・その他気づいた点（例：○、※に対するコメント）</p> <p>なし。</p>	なし
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

### ●アクティブラーニング担当教員によるフアンリサーチスキルのチェックリスト（指導力の振り返り）

スキル項目	評価基準	
	よい	あまりよくない
①学びの場づくり	○	
②対人関係	○	
③構造化	○	
④合意形成	○	
⑤情報共有化	○	

①～⑤の該当する箇所に○印を記入

## アクティブラーニング授業の実践報告

科目名：英語B	通年・前期・後期	
実施授業の学年・学科：1年生全学科	実施日：平成28年10月 日（曜日）	
実施時間： 限	教員名：佐竹 直喜	
アクティブラーニング授業のねらい： ・コミュニケーション活動、会話活動を通じた文法の学習 ・自主的に文法を学習する		
アクティブラーニングに関して改善・工夫をしたこと（今回試みたこと）、今後改善したいと思っていること： ・教員の介入のタイミングが重要、さらに改善したい ・アクティブラーニングでも飽きさせない工夫がどれだけできるかが大切だと思う		
対象クラスについて感じている学生の雰囲気、特徴（授業中の反応や当該科目に対する関心度合いなど）： ・作業はできる、一方的に話を聞くだけでは飽きてしまう		
科目の特徴・特性（双方向の授業、反転授業の導入のしやすさ（しにくさ）、アクティビティの活用など）： 新しく教える項目が多すぎるので、一方通行にもなりやすい 双方向でやりとり・ペアやグループの活動後に教員の説明で理解が深まるといと思う		

### ●アクティブラーニング授業実施の内訳

時間	分	学習内容	備考 (■:説明 ○:学習活動※:ALの山場 ※:チェックポイントの記号の記載と共に内容を記載する)	AL 個所に○印を記入する
9:00	20分	不定詞の基本を復習	対話文の理解、対話文を使って不定詞を復習、 <b>ペアやグループで対話練習</b> など	○
9:20	55分	発展学習	慣用表現などがでてくるので、プリントを埋めることによって一通りの文法が理解できるようなプリントを配布し、グループでテキストを読みながら文法の理解と練習問題をさせた。教師は説明せず、 <b>彼らの力で行った</b> 。	○
10:15	15分	答えを板書させ説明	プリント、練習問題の答えを板書させ、説明した。板書も単に答えを書かせるのではなく、 <b>答えをかかせると授業の流れが分かるようにまとめた</b> 。	
ま と め				

- 説明—講義で話す内容の概要
- 学習活動—どのような学習活動を取り入れるのか、注意事項など
- ☆ アクティブラーニング授業の山場（核となる部分）
- ※ チェックポイント—どうやろうか迷った箇所、これでうまくいかなかった箇所
- アクティブラーニング授業の教材・関連の資料や様子の写真等

--	--

### ●アクティブラーニング講義担当教員による授業後の考察：

<ul style="list-style-type: none"> <li>・教員のねらいどおりに授業が展開できたか？</li> <li>・教員が話すぎず授業にならなかつた。</li> <li>・改善や工夫に対する学生の反応や気づいたこと</li> <li>・教員の介入のタイミングが重要、さらに改善したい</li> <li>・アクティブラーニングでも飽きさせない工夫がどれだけできるかが大切だと思う</li> <li>・その他気づいた点（例：○、※に対するコメント）</li> </ul>	
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

### ●アクティブラーニング担当教員によるフアンリサーチスキルのチェックリスト（指導力のふり返り）

①～⑤の該当する箇所に○印を記入

スキル項目	評価基準		
	よい	ふつう	あまりよくない
①学びの場づくり	○		
②対人関係	○		
③構造化	○		
④合意形成	○		
⑤情報共有化	○		



## アクティブラーニング授業の実践報告

科目名：倫理	通年・前期・後期	
実施授業の学年・学科：環境都市工学科	実施日：平成28年2月3日（水曜日）	
実施時間：1限	教員名：福井駿	
<p>アクティブラーニング授業のねらい：</p> <p>「議論」を実践・内省することによって、学生が異なる意見の人と論を戦わせると何がわかるのか、どのように自分の意見を主張すればよいか、について考えることをねらいとする。</p> <p>アクティブラーニングに関して改善・工夫をしたこと（今回試みたこと）、今後改善したいと思っていること；ディベートの方向を教員が誘導しないように心がけた。</p> <p>対象クラスについて感じている学生の雰囲気、特徴（授業中の反応や当該科目に対する関心度合いなど）；クラスメイト同士の信頼関係が上手く構築されており、学習のスピードが速い子に対して周りが自然にサポートする場面も見られる。</p> <p>科目の特徴・特性（双方向の授業、反転授業の導入のしやすさ（しにくさ）、アクティビティの活用など）；倫理という科目は、多様な内容が含まれているので、上手く学生の興味がある内容を選んで活用すると双方向の授業がしやすいと考えられる。</p>		

### ●アクティブラーニング授業実施の内訳

時間	分	学習内容	備考	AL 個所に○印を記入する
9:00～	10分	ディベートの意義、ルール、進め方について確認する。	<p>（■：説明 ○：学習活動 ☆：AL の山場 ※：チャットポイントの記号の記載と共に内容を記載する）</p> <p>■：ディベートはあくまで、一定のルールのもとで行われること、相手チームではなくジャッジの獲得が目的であることを強調</p>	
9:10～	65分	○2チームに分かれてディベートを行う。 「ディベート論：日本で安楽死を法的に認めるべきか」	<p>☆：2チームに分かれた学生が、自分たちで調べてきた情報などをもとに、役割分担し、自分たちで議論を作れることを促す。また、ジャッジには、その議論を客観視し、(できるかぎり)中立にジャッジすることを求める。これは、ディベートというゲームの成立条件であると共に、「議論の場」を経験することによって、良い議論とはどのようなものかを考える授業目標達成のキーポイントになる部分である。</p>	○
10:15	15分	肯定側立論 1：4分→否定側質疑 1：3分 否定側立論 1：4分→肯定側質疑 1：3分 肯定側立論 2：4分→否定側質疑 2：3分 否定側立論 2：4分→肯定側質疑 2：3分 否定側反駁 1：3分 肯定側反駁 1：3分 否定側反駁 2：3分 肯定側反駁 2：3分 ○ジャッジは、立論×4回・質疑×4回・反駁×4回＝12のスピーチそれぞれで、なにが論じられていたかをジャッジ・シートに書く。		
10:15	15分	○ジャッジは、どちらの主張が「勝ち」か、結論を一つ出す。		
10:30	30分	○ジャッジとディベーターともに今回のディベートをふりかえり、コメントを書く。		

- 説明一講義で話す内容の概要
- 学習活動一どのような学習活動を取り入れるのか、注意事項など
- ☆ アクティブラーニング授業の山場（核となる部分）
- ※ チャットポイントどうやるのか迷った箇所、これどうまくいか不安に思った箇所

### ●アクティブラーニング授業の教材・関連の資料や様子の写真等

<ul style="list-style-type: none"> <li>●アクティブラーニング講義担当教員による授業後の考察： <ul style="list-style-type: none"> <li>・教員のねらいどおりに授業が展開できたか？</li> <li>・改善や工夫に対する学生の反応や気づいたこと</li> <li>・楽しそうにやっていた学生も多かったが、中には人前で話をする事自体に苦手意識を持っているように思われる学生もいた。また、全体的に、論点を定め主張と主張の関係を整理していくということについては、まだまだ経験不足のように思われた。</li> <li>・その他気づいた点（例：○、※に対するコメント）</li> </ul> </li> </ul>	

### ●アクティブラーニング担当教員によるフアンリレーションスキルのチェックリスト（指導力のふり返り）

①～⑤の該当する箇所に○印を記入

スキル項目	評価基準	
	よい	ふつう
①学びの場づくり	○	あまりよくない
②対人関係	○	
③構造化	○	○
④合意形成	○	
⑤情報共有化	○	

## アクティブラーニング授業の実践報告

科目名： 物理 B II	後期
実施授業の学年・学科： 2年 M 学科 (E,D 学科も同様の授業を行った)	実施日：平成28年 1月28日 (木曜日) および 1月29日 (金曜日)
実施時限： 2 限	教員名：坂部 和義
アクティブラーニング授業のねらい：	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・実際に学生実験をすと、90分程度要する実験内容を、演示実験を教員側で行うことにより、実験時間の短縮を目指す「模擬実験」である。</li> </ul>	
アクティブラーニングに関して改善・工夫をしたこと (今回試みたこと)、今後改善したいと思っていること：	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・実際に学生自ら実験をして得られる知識と同等の知識を、短時間で習得することを試みた。</li> <li>・実験の設定、内容が分かるように、最初に教員がプロジェクターでの説明や演示実験を行った。</li> </ul>	
対象クラスについて感じている学生の雰囲気、特徴 (授業中の反応や当該科目に対する関心度合いなど)：	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・実験結果だけでなく、具体的な実験の設定や手順・方法が分かり、より関心が深まったと思う。</li> <li>・全員に課題問題の提出を課すことにより、緊張感を持って授業に取り組めたのではないかと思う。</li> </ul>	
科目の特徴・特性(双方向の授業、反転授業の導入のしやすさ (しにくさ)、アクティビティの活用など)：	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・教科書の学習すべき基礎知識を、あらかじめ教員が説明し、その基礎知識を基にして「模擬実験」を行うので、学生主体で自ら考えて学習する時間が増えると同時に内容の理解も深まる。</li> </ul>	

### ●アクティブラーニング授業実施の内訳

時間	分	学習内容	備考	AL 確認
9:00～ 10:30	90分	「ヤングの実験」「回折格子の原理」の学習	<ul style="list-style-type: none"> <li>■：説明 (「光の干渉」の原理についての説明、プロジェクターによる視覚化)</li> </ul>	
9:00～ 9:30	30分	実験内容の説明 (演示実験)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■：説明 (演示実験をしながらの「回折格子」や「ヤングの実験」による光の干渉実験の内容説明)</li> </ul>	
9:30～ 10:00	30分	クラス全員の学生による課題問題の演習 (実験内容の理解)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○：学習活動、☆：ALの山場 (ヤングの干渉縞の間隔、回折格子定数、光の波長などの計算)</li> </ul>	
10:00～ 10:30	30分	学生による実験レポートの結果発表、および教員によるコメント	<ul style="list-style-type: none"> <li>※：結果発表、および回折格子と同じ原理で干渉縞が見られる、CDなどの裏面についての考察</li> </ul>	

- 説明—講義で話す内容の概要
- 学習活動—どのような学習活動を取り入れるのか、注意事項など
- ☆ アクティブラーニング授業の山場 (核となる部分)
- ※ チェックポイント—どうやろうか迷った箇所、これでうまくいかなかった箇所

### ●アクティブラーニング授業の教材・関連の資料や様子の写真等

「物理実験ノート」(数研出版) をもとに「回折格子による光の干渉実験」の実験器具の準備、プリントの作成 (学生に配布) を行った。	
----------------------------------------------------------------------	--

### ●アクティブラーニング講義担当教員による授業後の考察：

<ul style="list-style-type: none"> <li>・教員のねらいどおりに授業が展開できたか？ ある程度はできた。</li> <li>・改善や工夫に対する学生の反応や気づいたこと アクティブラーニングの授業を行うことにより、授業の進捗が遅れるのではないかと懸念する学生が少なからずいた。</li> <li>・その他気づいた点 (例：○、※に対するコメント) 時間的な余裕があれば、当授業のような「模擬実験」ではなく、実際の実験を行った方が、より教育的であると思う。</li> </ul>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### ●アクティブラーニング担当教員によるフアシリテーションスキルのチェックリスト (指導力のふり返り)

スキル項目	評価基準	
	よい	ふつう
① 学びの場づくり	○	あまりよくない
② 対人関係	○	
③ 構造化	○	
④ 合意形成	○	
⑤ 情報共有化	○	

## アクティブラーニング授業の実践報告

科目名： 保健	通年
実施授業の学年・学科： 1 年環境都市工学科	実施日：平成 2 8 年 1 月 26 日（火曜日）
実施時間： 1 限	教員名： 久世
アクティブラーニング授業のねらい： 視覚による情報から、よりリアルに自身の課題を見つめること。	
アクティブラーニングに関して改善・工夫をしたこと（今回試みたこと）、今後改善したいと思っていること： ビデオ鑑賞中にコメントを入れたこと。	
対象クラスについて感じている学生の雰囲気、特徴（授業中の反応や当該科目に対する関心度合いなど）： 興味関心を持って見てくれるが、質問などが出てこない。	
科目の特徴・特性（双方向の授業、反転授業の導入のしやすさ（しにくさ）、アクティビティの活用など）： 特になし	

### ●アクティブラーニング授業実施の内訳

時間	分	学習内容	備 考 (■:説明 ○:学習活動☆:AL の山場 ※:チェックポイントの記号と共に内容を記載する)	AL 個所 に○印を 記入する
9:00～ 9:10	10 分	筋肉の構造の概略		
9:10～ 10:05	55 分	筋肉の構造・生理学的見地		
展 開				
10:05～ 10:25	20 分	レポートのまとめ		
ま と め				

- 説明—講義で話す内容の概要
- 学習活動—どのような学習活動を取り入れるのか、注意事項など
- ☆ アクティブラーニング授業の山場（核となる部分）
- ※ チェックポイント—どうやろうか迷った箇所、これでうまくいかなかった不安に思った箇所
- アクティブラーニング授業の教材・関連の資料や様子の写真等

--	--

### ●アクティブラーニング講義担当教員による授業後の考察：

- ・教員のねらいどおりに授業が展開できたか？  
レポートを見る限りにおいて、学生は非常に興味深く学習していた。自身の問題や課題と比較しながら、生活の中に取り入れようとする意思が感じられた。
- ・改善や工夫に対する学生の反応や気づいたこと  
次の授業で筋肉の模型を見せながら説明したので、学生にはより具体性が感じられたようである。
- ・その他気づいた点（例：○、※に対するコメント）

### ●アクティブラーニング担当教員によるフアンリレーションスキルのチェックリスト（指導力のふり返り）

①～⑤の該当する箇所に○印を記入

スキル項目	評価基準	
	よい	あまりよくない
①学びの場づくり	○	
②対人関係	○	
③構造化	○	
④合意形成	○	
⑤情報共有化	○	

## アクティブラーニング授業の実践報告

科目名：保健	通年
実施授業の学年・学科： 1年建築学科	実施日：平成28年 1月 25日（月曜日）
実施時間： 3 限	教員名： 久世
アクティブラーニング授業のねらい： 視覚による情報から、よりリアルに自身の課題を見つめること。	
アクティブラーニングに関して改善・工夫をしたこと（今回試みたこと）、今後改善したいと思っていること： ビデオ鑑賞中にコメントを入れたこと。	
対象クラスについて感じている学生の雰囲気、特徴（授業中の反応や当該科目に対する関心度合いなど）： 興味関心を持って見てくれるが、質問などが出てこない。	
科目の特徴・特性（双方向の授業、反転授業の導入のしやすさ（しにくさ）、アクティビティの活用など）： 特になし	

### ●アクティブラーニング授業実施の内訳

時間	分	学習内容	備考 (■:説明 ○:学習活動 ☆:ALの山場 ※:チェックポイントの記号と共に内容を記載する)	AL 個所に○印を記入する
13:00～ 13:10	10分	筋肉の構造の概略		
13:10～ 14:05	55分	筋肉の構造・生理学的見地		
展開				
14:05～ 14:25	20分	レポートのまとめ		
まとめ				

- 説明—講義で話す内容の概要
- 学習活動—どのような学習活動を取り入れるのか、注意事項など
- ☆ アクティブラーニング授業の山場（核となる部分）
- ※ チェックポイント—どうやろうか迷った箇所、これでうまくいかなかった箇所
- アクティブラーニング授業の教材・関連の資料や様子の写真等

--	--

### ●アクティブラーニング講義担当教員による授業後の考察：

- ・教員のねらいどおりに授業が展開できたか？  
レポートを見る限りにおいて、学生は非常に興味深く学習していた。自身の問題や課題と比較しながら、生活の中に取り入れようとする意思が感じられた。
- ・改善や工夫に対する学生の反応や気づいたこと  
次の授業で筋肉の模型を見せながら説明したので、学生にはより具体性が感じられたようである。
- ・その他気づいた点（例：○、※に対するコメント）

### ●アクティブラーニング担当教員によるフアンリサーチセッションスキルのチェックリスト（指導力のふり返り）

①～⑤の該当する箇所に○印を記入

スキル項目	評価基準	
	よい	あまりよくない
①学びの場づくり	○	
②対人関係	○	
③構造化	○	
④合意形成	○	
⑤情報共有化	○	

## アクティブラーニング授業の実践報告

科目名： 数学 AII	後期
実施授業の学年・学科： 1A	実施日： 平成28年1月28日（木曜日）
実施時限： 2限	教員名： 岡田尊三
アクティブラーニング授業のねらい： 学生自身に教師役をやらせて内容の積極的な理解を図る	
アクティブラーニングに関して改善・工夫をしたこと（今回試みたこと）、今後改善したいと思っていること： 説明するのに書画カメラを用いた。プロジェクター等も使用できるようにしたい。	
対象クラスについて感じている学生の雰囲気、特徴（授業中の反応や当該科目に対する関心度合いなど）： 新しい内容についての積極的理解が得られた。雰囲気もよかったと思う。	
科目の特徴・特性（双方向の授業、反転授業の導入のしやすさ（しにくさ）、アクティビティの活用など）： グループラーニングや反転授業等は時間の制約はあるが、他の授業よりは導入可能だと思ふ。	

### ●アクティブラーニング授業実施の内訳

時間	分	学習内容	備考	AL 個所に○印を記入する
10:40～	10分	全体の説明	(■:説明 ○:学習活動 ☆:AL の山場 ※:チャックポイントの記号と共に内容を記載する) ■教師役となって説明する内容の紹介の他、全体的な流れを説明	
10:50～	20分	班別に学習内容	○全体を8つの班に分けて班ごとの分担を決める。班ごとに説明する内容を学習し、説明の仕方を検討する。また担当者を決める。	○
11:10～	50分	班別に発表	☆班別に順番に分担した学習内容を説明する。説明後は質疑応答	○
まとめ	10分	全体的なまとめ	各自の感想や反省を聞く。学習内容についての補足や注意点を説明	

- 説明—講義で話す内容の概要
- 学習活動—どのような学習活動を取り入れるのか、注意事項など
- ☆ アクティブラーニング授業の山場（核となる部分）
- ※ チャックポイント—どうやろうか迷った箇所、これでうまくいかなかった箇所
- アクティブラーニング授業の教材・関連の資料や様子の写真等

--	--

### ●アクティブラーニング講義担当教員による授業後の考察：

<ul style="list-style-type: none"> <li>・教員のねらいどおりに授業が展開できたか？ 板書に時間がかかってしまった。</li> <li>全体的には教師による講義での説明より理解が進んだように思われる。</li> <li>・改善や工夫に対する学生の反応や気づいたこと 説明を聞く方が緊張を保ちにいく</li> <li>・その他気づいた点（例：○、※に対するコメント） 今後は板書ではなく書画カメラやプロジェクターを使って効率よく説明させるとよいと思った。</li> </ul>	
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

### ●アクティブラーニング担当教員によるフアンリレーションスキルのチェックリスト（指導力のふり返り）

①～⑤の該当する箇所に○印を記入

スキル項目	評価基準	
	よい	ふつう
① 学びの場づくり	○	あまりよくない
② 対人関係	○	
③ 構造化		○
④ 合意形成	○	
⑤ 情報共有化		○

## アクティブラーニング授業の実践報告

科目名： 数学 AII	後期
実施授業の学年・学科： 2E	実施日：平成28年1月29日（金曜日）
実施時限： 2限	教員名： 岡田尊三
アクティブラーニング授業のねらい： 学生自身に教師役をやらせて内容の積極的な理解を図る	
アクティブラーニングに関して改善・工夫をしたこと（今回試みたこと）、今後改善したいと思っていること： 説明するのに書画カメラを用いた。プロジェクター等も使用できるようにしたい。	
対象クラスについて感じている学生の雰囲気、特徴（授業中の反応や当該科目に対する関心度合いなど）： 新しい内容についての積極的理解が得られた。雰囲気もよかったと思う。	
科目の特徴・特性（双方向の授業、反転授業の導入のしやすさ（しにくさ）、アクティビティの活用など）： グループラーニングや反転授業等は時間の制約はあるが、他の授業よりは導入可能だと思ふ。	

### ●アクティブラーニング授業実施の内訳

時間	分	学習内容	備考	AL 個所に○印を記入する
10:40～	10分	全体の説明	(■:説明 ○:学習活動 ☆:AL の山場 ※:チャックポイントの記号と共に内容を記載する) ■教師役となって説明する内容の紹介の他、全体的な流れを説明	
10:50～	20分	班別に学習内容	○全体を8つの班に分けて班ごとの分担当を決定する。班ごとに説明する内容を学習し、説明の仕方を検討する。また担当者を決める。	○
11:10～	50分	班別に発表	☆班別に順番に分担当した学習内容を説明する。説明後は質疑応答	○
まとめ	10分	全体的なまとめ	各自の感想や反省を聞く。学習内容についての補足や注意点を説明	

- 説明—講義で話す内容の概要
- 学習活動—どのような学習活動を取り入れるのか、注意事項など
- ☆ アクティブラーニング授業の山場（核となる部分）
- ※ チャックポイント—どうやろうか迷った箇所、これでうまくいかなかった箇所
- アクティブラーニング授業の教材・関連の資料や様子の写真等

--	--

### ●アクティブラーニング講義担当教員による授業後の考察：

<ul style="list-style-type: none"> <li>・教員のねらいどおりに授業が展開できたか？ 板書に時間がかかってしまった。</li> <li>全体的には教師による講義での説明より理解が進んだように思われる。</li> <li>・改善や工夫に対する学生の反応や気づいたこと 説明を聞く方が緊張を保ちにいく</li> <li>・その他気づいた点（例：○、※に対するコメント） 今後は板書ではなく書画カメラやプロジェクターを使って効率よく説明させるとよいと思った。</li> </ul>	
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

### ●アクティブラーニング担当教員によるフアンリレーションスキルのチェックリスト（指導力のふり返り）

①～⑤の該当する箇所に○印を記入

スキル項目	評価基準	
	よい	ふつう
① 学びの場づくり	○	あまりよくない
② 対人関係	○	
③ 構造化		○
④ 合意形成	○	
⑤ 情報共有化		○

## アクティブラーニング授業の実践報告

科目名： 数学 AII	後期
実施授業の学年・学科： 3A	実施日： 平成28年1月21日（木曜日）
実施時限： 2限	教員名： 岡田尊三
アクティブラーニング授業のねらい： 学生自身に教師役をやらせて内容の積極的な理解を図る	
アクティブラーニングに関して改善・工夫をしたこと（今回試みたこと）、今後改善したいと思っていること； 説明するのに板書（黒板）を用いたが今後は画面カメラやプロジェクターを使わせるようにしたい。	
対象クラスについて感じている学生の雰囲気、特徴（授業中の反応や当該科目に対する関心度合いなど）； 新しい内容についての積極的理解がある程度得られた。雰囲気もよかったと思う。	
科目の特徴・特性（双方向の授業、反転授業の導入のしやすさ（しにくさ）、アクティビティの活用など）； グループラーニングや反転授業等は時間の制約はあるが、他の授業よりは導入可能だと思ふ。	

### ●アクティブラーニング授業実施の内訳

時間	分	学習内容	備考	AL 個所に○印を記入する
導入	10:40～10:50	10分 全体の説明	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 説明 ○：学習活動 ☆：AL の山場 ※：チェックポイントの記号と共に内容を記載する)</li> <li>■ 教師役となって説明する内容の紹介の他、全体的な流れを説明</li> </ul>	
	10:50～11:10	20分 班別に学習内容	○ 全体を8つの班に分けて班ごとの分担を決める。班ごとに説明する内容を学習し、説明の仕方を検討する。また担当者を決める。	
展開	11:10～12:00	50分 班別に発表	☆ 班別に順番に分担した学習内容を説明する。説明後は質疑応答	
まとめ	12:00～12:10	10分 全体的なまとめ	各自の感想や反省を聞く。学習内容についての補足や注意点を説明	

- 説明—講義で話す内容の概要
- 学習活動—どのような学習活動を取り入れるのか、注意事項など
- ☆ アクティブラーニング授業の山場（核となる部分）
- ※ チェックポイント—どうやろうか迷った箇所、これでうまくいかなかった箇所
- アクティブラーニング授業の教材・関連の資料や様子の写真等

--	--	--

### ●アクティブラーニング講義担当教員による授業後の考察：

<ul style="list-style-type: none"> <li>・教員のねらいどおりに授業が展開できたか？ 板書に時間がかかってしまった。</li> <li>・全体的には教師による講義での説明より理解が進んだように思われる。</li> <li>・改善や工夫に対する学生の反応や気づいたこと 説明を聞く方が緊張を保ちにくい</li> <li>・その他気づいた点（例：○、※に対するコメント） 今後は板書ではなく書画カメラやプロジェクターを使って効率よく説明させるとよいと思った。</li> </ul>	
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

### ●アクティブラーニング担当教員によるフアンリレーションスキルのチェックリスト（指導力のふり返り）

①～⑤の該当する箇所に○印を記入

スキル項目	評価基準	
	よい	あまりよくない
① 学びの場づくり	○	
② 対人関係	○	
③ 構造化		○
④ 合意形成		○
⑤ 情報共有化		○

# アクティブラーニング授業の実践報告

科目名:	化学A	通年
実施授業の学年・学科:	1年建築学科	実施日:平成28年1月20,22日(水,金)
実施時間:	Ⅱ,Ⅲa限	教員名:上原敏之
アクティブラーニング授業のねらい:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>反応熱をテーマに、教科書や問題集の演習問題を通して、お互いに説明し合うことで各自の理解度をさらに深めて、知識の定着を図る。また、それらの類似問題の作成を通して、出題者の意図を理解する。</li> <li>アクティブラーニングに関して改善・工夫をしたこと(今回試みたこと)、今後改善したいと思っていること:</li> <li>昨年度の反省点として、グループ学習による演習の際に、各学生の進捗が教員側から把握しにくいことがあった。そのため、今回は、各自のノートに書き添えるのではなく、白紙のA4用紙を配布し、両面を3段に分けて解答させるようにした。</li> <li>人に教えることで理解度が深まることから、昨年度、2人のペアで交代に先生役となつて、演習問題を1問ずつ説明し教え合うことを実施したが、実際に行つたかどうかが教員側から把握できなかつた。そのため、今回は、先生役の学生のA4用紙に、聞き役の学生が署名と任意で評価を書かせることにした。次年度は、各自が作成した類似問題についても、同様に行いたい。</li> <li>昨年度の反省点として、前述の2点に共通しているのは、個々の学生の進捗が教員1人では把握できないことである。今回の取り組みにより、見れば分かるようには改善されたが、40人を確認するには数分を要するため、個々の現状は把握できなかつた。次年度は、グループリーダーを指名するなど改善を図りたい。</li> </ul>		
対象クラスについて感じている学生の雰囲気・特徴(授業中の反応や当該科目に対する関心度合いなど):		
<ul style="list-style-type: none"> <li>非常に真面目で熱心な学生が多いが、発言を求めても小声で返すなど、全体的に発言しにくい雰囲気がある。その分、教員にとつては一方的な授業が大変しやすいが、双方の授業は苦手が感じが感じられる。</li> <li>科目の特徴・特性(双方の授業、反転授業の導入のしやすさ(しにくさ)、アクティビティの活用など):</li> <li>身近な現象から導入できるため、通常の授業でも、双方の授業が展開しやすい。</li> <li>基本的事項は、教室外学習でも十分対応可能である。</li> </ul>		

## ●アクティブラーニング授業実施の内訳

時間	分	学習内容	備考 (■:説明 ○:学習活動 ※:ALの山場 ※:チャックポイントの記号の記事と共に内容を記載する)	AL 個所 に○印を 記入する
導入	10:40~ 10:45	燃焼熱, 生成熱, 溶解熱の定義の確認	■教員が, 3つの反応熱について教科書のどこに書かれているかを示す。	
展開	11:45~ 11:15	教科書の演習問題	○3問について, グループ学習により, 全員の理解を目指す。	○
	11:15~ 11:40	教科書の演習問題の解説	■教員が模範解答を示し, 注意点を解説する。さらに, 発展させた内容の課題を与える。	
	11:40~ 12:10	問題集の演習問題	☆2人ペアになり, 交互に先生役として, 1問ずつ解説を説明する。	○
	14:40~ 15:25	演習問題の類似問題の作成	☆類似問題を3問作成し, 解説と解答をつくり, 課題として提出する。	○

時間	分	学習内容	備考 (■:説明 ○:学習活動 ※:ALの山場 ※:チャックポイントの記号の記事と共に内容を記載する)	AL 個所 に○印を 記入する
まとめ	15:25~ 15:30	問題作成のポイント	■問題作成の難しさを学生と共有し, 作成のポイントを伝授する。	

- 説明一講義で話す内容の概要
- 学習活動一どのような学習活動を取り入れるのか、注意事項など
- ☆ アクティブラーニング授業の山場 (核となる部分)
- ※ チャックポイント一どうやうか迷った箇所、これでうまくいかなかった箇所
- アクティブラーニング授業の教材・関連の資料や様子の写真等

課題4	課題5
<p>1 他の人に説明できるように計算式を書く</p> <p>2 分からないときはヒントをもらおう(あげる)</p> <p>3 すべてできたら、黒板上で1問ずつ解説を説明しよう</p>	<p>3つの反応熱について、課題4のような問題と解答をつくる</p> <p>問題 次の熱化学方程式を示せ。</p> <p>教科書の102,109の表に一筆書きを利用すること</p> <p>まわりの人と違う問題をつくること</p>

## ●アクティブラーニング講義担当教員による授業後の考察:

- ・教員のねらいどおりに授業が展開できたか?
- ・昨年度からの改善の効果もあり、ねらい通りに展開はできたが、依然予定通りには進まず、最後の問題作成の課題の残りは教室外学習とした。
- ・改善や工夫に対する学生の反応や気づいたこと
- ・模範解答の解説では、スライドに書かれた内容を文字を追いつきながら読み上げる程度にどめ、受け身になる時間を極力減らした。学生から見ると、既に解答済みで理解しているとの認識があるため、どうしても注意力が散漫になりがちである。
- ・その他気づいた点 (例: ○、※に対するコメント)
- ・学生によって多くの類似問題がつけられたので、時間があれば、実際にいくつかわ選んで全員で解いてみると、さらなる意欲の向上につながるかもしれない。

## ●アクティブラーニング担当教員によるファシリテーションスキルのチェックリスト (指導力の振り返り)

①~⑤の該当する箇所に○印を記入

スキル項目	評価基準	
	よい	あまりよくない
① 学びの場づくり	○	
② 対人関係	○	
③ 構造化	○	
④ 合意形成	○	
⑤ 情報共有化	○	



# アクティブラーニング授業の実践報告

科目名：数学 AII	後期
実施授業の学年・学科： 1年 A 科	実施日：平成28年1月20日（水曜日）
実施時間：3 限	教員名：中島泉
アクティブラーニング授業のねらい： 自分で公式を導き出す。	
アクティブラーニングに関して改善・工夫をしたこと（今回試みたこと）、今後改善したいと思っていること： 公式を暗記するのではなく、自分で作り出すことを体験してもらいたい。	
対象クラスについて感じている学生の雰囲気、特徴（授業中の反応や当該科目に対する関心度合いなど）： やる気のない学生も少数いるが、多くの学生が関心を持って聞いている。	
科目の特徴・特性（双方向の授業、反転授業の導入のしやすさ（しにくさ）、アクティビティの活用など）：	

## ●アクティブラーニング授業実施の内訳

	時間	分	学習内容	備考 (■説明 ○:学習活動☆:AL の山場 ※:チャットポイントの記号の記載と共に内容を記載する)	AL 個所に○印を記入する
導入	13:00~ 13:20	20分	三角関数の加法定理の復習	■三角関数の加法定理の説明	
展開	13:20~ 13:50	30分	加法定理から三角関数の積を和・差に変える公式を作る。	○グループを作り、教えあいながらプリントを埋める。 ☆プリントに従い加法定理の式を変形して積を和・差に変える公式を作る	○
	13:50~ 14:00	10分	グループごとに制作した公式を発表してもらう	○各グループから代表 1 名が作った公式を発表してもらう	○
まとめ	14:00~ 14:30	30分	三角関数の和・差を積に変える公式の説明	■同じようにして三角関数の和・差を積に変える公式が作れることを説明	

- 説明—講義で話す内容の概要
- 学習活動—どのような学習活動を取り入れるのか、注意事項など
- ☆ アクティブラーニング授業の山場（核となる部分）
- ※ チャットポイント—どうやろうか迷った箇所、これでうまくいかなかった箇所
- アクティブラーニング授業の教材・関連の資料や様子の写真等

--	--

## ●アクティブラーニング講義担当教員による授業後の考察：

<ul style="list-style-type: none"> <li>・教員のねらいどおりに授業が展開できたか？</li> <li>・多くの学生は興味を持ってくれたことと思う。</li> <li>・一部のプリントを書き写すだけの者もいた。</li> <li>・改善や工夫に対する学生の反応や気づいたこと</li> <li>・加法定理に興味を持つ学生が少し増えたように感じた。</li> <li>・その他気づいた点（例：○、※に対するコメント）</li> </ul>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## ●アクティブラーニング担当教員によるフアンリレーションスキルのチェックリスト（指導力の振り返り）

①～⑤の該当する箇所に○印を記入

スキル項目	評価基準	
	よい	ふつう
① びの場づくり	○	あまりよくない
② 人関係	○	
③ 造化		○
④ 意形成	○	
⑤ 報共有化	○	

## アクティブラーニング授業の実践報告

科目名：数学 B	通年
実施授業の学年・学科： 1年D科	実施日：平成28年1月19日（火曜日）
実施時間：3限	教員名：中島 泉
アクティブラーニング授業のねらい： 3次元ベクトルの内積を理解する。	
アクティブラーニングに関して改善・工夫をしたこと（今回試みたこと）、今後改善したいと思っていること：	
対象クラスについて感じている学生の雰囲気、特徴（授業中の反応や当該科目に対する関心度合いなど）：	
科目の特徴・特性（双方向の授業、反転授業の導入のしやすさ（しにくさ）、アクティビティの活用など）：	

### ●アクティブラーニング授業実施の内訳

時間	分	学習内容	備考	AL 個所に○印を記入する
導入	13:00～ 13:30	30分 内積の定義と余弦定理の復習	(■:説明 ○:学習活動 ☆:ALの山場 ※:チェックポイントの記号の記載と共に内容を記載する) ■内積の定義の説明と前期にならった余弦定理の説明	
展開	13:30～ 14:00	30分 座標から辺の長さやなす角のコサインを求める	○グループ学習 ☆ベクトルの大きさ(辺の長さ)を座標から求める。また、余弦定理によりなす角のコサインを求める。	○
	14:00～ 14:20	20分 グループ代表による発表	その結果を内積の定義に当てはめる ○成分による内積の計算式を導き出す途中式をグループ代表に発表してもらおう。	○
まとめ	14:20～ 14:30	10分 次回授業の内容である内積の応用の説明	■次回授業の内容説明	

- 説明—講義で話す内容の概要
- 学習活動—どのような学習活動を取り入れるのか、注意事項など
- ☆ アクティブラーニング授業の山場（核となる部分）
- ※ チェックポイント—どうやろうか迷った箇所、これでうまくいかなかった箇所
- アクティブラーニング授業の教材・関連の資料や様子の写真等

--	--

### ●アクティブラーニング講義担当教員による授業後の考察：

- ・教員のねらいどおりに授業が展開できたか？  
ほぼ順調に授業ができた
- ・改善や工夫に対する学生の反応や気づいたこと  
かなり面倒な計算が必要だが、多くの学生ができていた。  
複雑な式が最終的には簡単な式になるのですっきりした学生も多かったと思う
- ・その他気づいた点（例：○、※に対するコメント）

### ●アクティブラーニング担当教員によるフアンリテーションスキルのチェックリスト（指導力の振り返り）

①～⑤の該当する箇所に○印を記入

スキル項目	評価基準	
	よい	ふつう
① びのびの場づくり	○	あまりよくない
② 人関係	○	
③ 造化	○	
④ 意形成	○	
⑤ 報共有化	○	

## アクティブラーニング授業の実践報告

科目名：数学 AII	後期	
実施授業の学年・学科： 2年 D・M 科	実施日： 2M 平成28年1月20日（水曜日） 2D 平成28年1月22日（金曜日）	
実施時限： 2M2限2D1限	教員名：中島 泉	
アクティブラーニング授業のねらい： 微分の復習 積分の練習		
アクティブラーニングに関して改善・工夫をしたこと（今回試みたこと）、今後改善したいと思っていること： ルジャンドル多項式を作り、面白い性質を持つ関数に興味を持ってもらおう。		
対象クラスについて感じている学生の雰囲気、特徴（授業中の反応や当該科目に対する関心度合いなど）： 積分した結果がすべて0になることに興味を持ったようである。		
科目の特徴・特性（双方向の授業、反転授業の導入のしやすさ（しにくさ）、アクティビティの活用など）：		

### ●アクティブラーニング授業実施の内訳

	時間	分	学習内容	備考 (■説明 ○:学習活動 ☆:AL の山場 ※:チャックポイントの記号と共に内容を記載する)	AL 個所に○印を記入する
導入	10:40～ 10:45	5分	プリントの説明	■プリントの内容の説明。	
展開	10:45～ 11:20	35分	ルジャンドル多項式を作る。	○グループ学習 プリントにあるように、微分することによりルジャンドル多項式を作る。 グループ代表ができた式を発表する	○
	11:20～ 12:00	40分	ルジャンドル多項式の積を-1から1まで積分する。	○グループ学習 ☆ルジャンドル多項式の直交性により、その積を積分するとすべて0になることを実際に計算する。	○
まとめ	12:00～ 12:10	10分	ルジャンドル多項式の説明	■直交多項式は将来習うフーリエ級数などで重要であると説明。 また、ルジャンドル多項式は波動方程式とも関係していることを説明。	

- 説明—講義で話す内容の概要
- 学習活動—どのような学習活動を取り入れるのか、注意事項など
- ☆ アクティブラーニング授業の山場（核となる部分）
- ※ チャックポイント—どうやろうか迷った箇所、これでうまくいかなかったか不安に思った箇所
- アクティブラーニング授業の教材・関連の資料や様子の写真等

--	--

### ●アクティブラーニング講義担当教員による授業後の考察：

<ul style="list-style-type: none"> <li>・教員のねらいどおりに授業が展開できたか？ 順調に授業ができた。</li> <li>・改善や工夫に対する学生の反応や気づいたこと 数学への関心が少し高まったように</li> <li>・その他気づいた点（例：○、※に対するコメント）</li> </ul>	
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

### ●アクティブラーニング担当教員によるフアンリレーションスキルのチェックリスト（指導力のふり返り）

①～⑤の該当する箇所に○印を記入

スキル項目	評価基準	
	よい	あまりよくない
①学びの場づくり	○	
②対人関係	○	
③構造化	○	
④合意形成	○	
⑤情報共有化	○	

# アクティブラーニング授業の実践報告

科目名: 保健	通年
実施授業の学年・学科: 1年E学科	実施日: 平成27年4月21日(火曜日)
実施時間: 1限	教員名: 山本 浩貴
<p>アクティブラーニング授業のねらい: 生活習慣病に関係する肥満について、体組成の測定や体格指数法を用いた方法で各自の健康状態を計測・判定し検証し、各自の生活習慣について考えてみる。</p> <p>アクティブラーニングに関して改善・工夫をしたこと(今回試みたこと)、今後改善したいと思っていること: 健康度の調査ということで各自の肥満度に注目し、計算法や測定方法をいくつか用いて実施した。</p> <p>計算調査方法(標準体重から見た肥満度・ローレル指数法・BMI) 測定方法(近赤外線分光法・インピーダンス法2種類・WHR法・血圧測定)</p> <p>対象クラスについて感じている学生の雰囲気、特徴(授業中の反応や当該科目に対する関心度合いなど): グループで計測を実施したり、自分のデータと他者と比較したりなど、情報交換しながら纏める作業をさせる事で、健康度の確認や生活習慣に興味を持って学習できていたので良かった。</p> <p>科目の特徴・特性(双方向の授業、反転授業の導入のしやすさ(しにくさ)、アクティビティの活用など): 保健の内容は健康な生活を営む上で大変重要であるが、知識を理解するだけの授業に陥りやすいため、比較的健康である若年層には必要性が感じにくい。そのため、実際自分の身体について計測・測定・診断することで、興味を持って学習することができたと考えられる。</p>	

## ●アクティブラーニング授業実施の内訳

時間	分	学習内容	備考 (●:説明 ○:学習活動 ☆:ALの山場 ※:チェックポイントの記号の記載と共に内容を記載する)	AL 個所に○印を記入する
導入	9:00~9:15	肥満度の調査と体組成の測定について、内容や方法の説明。	資料に基づき、計算法や測定方法と注意事項を説明する。	
展開	9:15~10:15	各計算法の調査実施 各測定法の測定実施		○
	10:15~10:30	調査結果をレポートにして提出する為、レポートのまとめ方の説明	2週間の期間内に調査結果をレポートとして纏めさせる。また、生活習慣病について、自己に関係してくる内容などを各自で調べ、レポートに含める。	
まとめ				

- 説明—講義で話す内容の概要
- 学習活動—どのような学習活動を取り入れるか、注意事項など
- ☆ アクティブラーニング授業の山場 (核となる部分)
- ※ チェックポイント—どうやろうか迷った箇所、これでうまくいかなかった不安に思った箇所

## ●アクティブラーニング授業の教材・関連の資料や様子の写真等

【計算法】資料配布	【測定法】測定器使用
ローレル指数法 BMI 指数法 標準体重法	オムロンハンドタイプインピーダンス法 タニタ全身測定用インピーダンス法 近赤外線分光測定器 WHR 法 (メジャー測定) オムロン血圧計

## ●アクティブラーニング講義担当教員による授業後の考察:

- ・教員のねらいどおりに授業が展開できたか?  
各自の健康に関する内容として、自分の身体について調査する為、誰もが興味を持って取り組むことができ非常に良かった。
- ・改善や工夫に対する学生の反応や気づいたこと  
教科書に書いてある事を学ぶだけでなく、実際に自分の身体を計測測定することで、自己はどうか? という観点から、生活習慣を振り返る事ができ、とても興味を持って学習している。  
測定結果をまとめ考察してレポートにして提出させている。
- ・その他気づいた点 (例: ○、※に対するコメント)

## ●アクティブラーニング担当教員によるフアンリサーチスキルのチェックリスト (指導力の振り返り)

①～⑤の該当する箇所に○印を記入

スキル項目	評価基準	
	よい	ふつう
①学びの場づくり	○	あまりよくない
②対人関係	○	
③構造化		○
④合意形成		○
⑤情報共有化	○	

## アクティブラーニング授業の実践報告

科目名： 体育	通年
実施授業の学年・学科： 第2学年 M科	実施日： 平成28年1月15日（金曜日）
実施時間： II 限	教員名： 麻草 淳
<p>アクティブラーニング授業のねらい： チームとしての戦い方、自分の役割について確認し、実践する。(種目：サッカー)</p> <p>アクティブラーニングに関して改善・工夫をしたこと（今回試みたこと）、今後改善したいと思っていること： 各自が自分の能力に応じてチームに貢献できるようにチームでの話し合いを重視した。 他チームの試合をよく観察するために通常よりも審判の教を増やした。</p> <p>対象クラスについて感じている学生の雰囲気、特徴（授業中の反応や当該科目に対する関心度合いなど）： からだを動かすことが好きな学生が多く、体育授業に対して積極的である。</p> <p>科目の特徴・特性(双方方向の授業、反転授業の導入のしやすさ（しにくさ）、アクティビティの活用など）：</p>	

### ●アクティブラーニング授業実施の内訳

時間	分	学習内容	備考 (■:説明 ○:学習活動※:ALの山場 ※:チェックポイントの記号の記載と共に内容を記載する)	AL 個所 に○印を 記入する
導入	10:40～ 10:55	15分 授業の説明 ウォーミングアップ	■説明	
展開	10:55～ 11:05	10分 チームミーティング	☆ポジション、チームとしての戦い方などについて経験者を中心に話し合いゲームへの準備をする。	
	11:05～ 12:05	60分 ゲーム15分×2 審判・球拾い15分 チーム練習15分	☆ミーティングしたことをゲームで実践する。 審判・球拾いをしながら他チームの戦いぶりをよく観察する。 チームとしての課題を話し合い、具体的な練習を行なう。	○
まとめ	12:05～ 12:10	5分 ゲームの反省 片付け	■	

- 説明—講義で話す内容の概要
- 学習活動—どのような学習活動を取り入れるのか、注意事項など
- ☆ アクティブラーニング授業の山場（核となる部分）
- ※ チェックポイント—どうやろうか迷った箇所、これでうまくいかなかったか不安に思った箇所
- アクティブラーニング授業の教材・関連の資料や様子の写真等

--	--	--

### ●アクティブラーニング講義担当教員による授業後の考察：

- ・教員のねらいどおりに授業が展開できたか？  
ゲームのみならず、審判・球拾いの積極的な取り組みが見られた。
- ・改善や工夫に対する学生の反応や気づいたこと  
ゲーム前のチームミーティングを行なうことで、戦い方に関する意識が高まり、ゲーム中の声の掛け合いが増えた。全体に自分の役割に対する意識が高まり、積極的なプレーに繋がっていた様子。
- ・その他気づいた点（例：○、※に対するコメント）  
特になし

### ●アクティブラーニング担当教員によるフアンリレーションスキルのチェックリスト（指導力の振り返り）

①～⑤の該当する箇所に○印を記入

スキル項目	評価基準	
	よい	ふつう
①学びの場づくり	○	あまりよくない
②対人関係	○	
③構造化	○	
④合意形成	○	
⑤情報共有化	○	

## アクティブラーニング授業の実践報告

科目名：保健	通年
実施授業の学年・学科：第1学年 D科	実施日：平成27年5月20日（水曜日）
実施時間：II限	教員名：麻草 淳
<p>アクティブラーニング授業のねらい：          自分の「からだ」で生活習慣との関わりについて考えることから、健康的な生活習慣への意識、実践力を高める。          また、健康に関わる測定器の正しい利用法についての理解を深める。</p>	
<p>アクティブラーニングに関して改善・工夫をしたこと（今回試みたこと）、今後改善したいと思っていること：          工夫：体組成計に加え、2種類の体脂肪計測機を用いて体脂肪計測を行なった。          今後：レポートの内容を充実させること。</p>	
<p>対象クラスについて感じている学生の雰囲気、特徴（授業中の反応や当該科目に対する関心度合いなど）：          教員の話に対して非常に反応が良い学生が多い反面、全く関心を示さない学生もいる。全体としては騒がしくなりやすい雰囲気であるので、きちんとけじめを付けさせる必要がある。</p>	
<p>科目の特徴・特性（双方向の授業、反転授業の導入のしやすさ（しにくさ）、アクティビティの活用など）：          高校生の年代に「健康」に対して興味を持たせることはなかなか難しい。そういう点で、学生が積極的に授業に取り組みための工夫は非常に重要となる。</p>	

### ●アクティブラーニング授業実施の内訳

時間	分	学習内容	備考	AL 個所に○印を記入する
10:40～ 10:55	15分	授業の説明	<p>■ 説明 ○: 学習活動 ☆: AL の山場 ※: チェックポイントの記号の記載と共に内容を記載する)</p> <p>■ 説明</p>	
10:55～ 11:55	60分	各自が以下の計測を行なう。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・体組成計測</li> <li>・体脂肪計測</li> <li>インピーダンス法</li> <li>近赤外線分光法</li> <li>・血圧計測</li> <li>・身長計測</li> <li>・肥満度計算</li> </ul>	<p>○ 学習 計測の間には計測結果のまとめ生活習慣の振り返りなどを行なう。</p>	○
11:55～ 12:10	15分	レポートのまとめ方説明	■ 説明	

- 説明—講義で話す内容の概要
- 学習活動—どのような学習活動を取り入れるか、注意事項など
- ☆ アクティブラーニング授業の山場（核となる部分）
- ※ チェックポイント—どうやろうか迷った箇所、これでうまくいかなかった不安に陥った箇所
- アクティブラーニング授業の教材・関連の資料や様子の写真等

--	--	--

### ●アクティブラーニング講義担当教員による授業後の考察：

<p>・教員のねらいどおりに授業が展開できたか？</p> <p>授業内では全員が自分のからだに興味を持ち意欲的に取り組む様子が見られた。今回の授業では、計測の結果と生活習慣との関わり、今後の実生活での実践まで考えまとめることが目的であり、AL 最大の山場はレポートの作成場面であると考えていた。しかし、後日提出されたレポートでは期待するよう内容まで至っていないものが散見された。</p> <p>・改善や工夫に対する学生の反応や気づいたこと</p> <p>自分のからだに関する計測は興味深く取り組んでいた。異なる方法で計測した体脂肪率について、結果の違いに興味を持っていた。血圧が些細なことでも変動することに気が付いていた。</p> <p>・その他気づいた点（例：○、※に対するコメント） 特になし</p>		
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

### ●アクティブラーニング担当教員によるフアンシリケーションスキルのチェックリスト（指導力の振り返り）

①～⑤の該当する箇所に○印を記入

スキル項目	評価基準	
	よい	ふつう
① 学びの場づくり	○	あまりよくない
② 対人関係	○	
③ 構造化	○	
④ 合意形成	○	
⑤ 情報共有化	○	

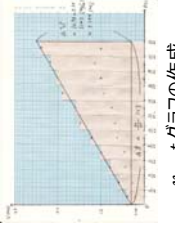
## アクティブラーニング授業の実践報告

科目名：物理 A	後期
実施授業の学年・学科：1 年	実施日：平成 28 年 2 月 8 日（月曜日）(A)
電子制御工学科(D)/環境都市工学科(C)/建築学科(A)	平成 28 年 2 月 15 日（月曜日）(D,C)
実施時間：1 限(D,A), 2 限(C)	教員名：菅 菜穂美
アクティブラーニング授業のねらい： 実験を通じて $v-t$ グラフの傾きから重力加速度の値が求まることを理解する。	
アクティブラーニングに関して改善・工夫をしたこと（今回試みたこと）、今後改善したいと思っていること： 実験の途中に説明・発問を行い、全員で考える時間を設けた。	
対象クラスについて感じている学生の雰囲気、特徴（授業中の反応や当該科目に対する関心度合いなど）： 真面目に実験をする学生が大部分であったが、注意散漫の学生が数名いた。 結果を求めたら満足してしまう学生が少なからずいたので、考察するように促した。	
科目の特徴・特性（双方向の授業、反転授業の導入のしやすさ（しにくさ）、アクティビティの活用など）： 実験中はスタッフ 2 名で巡回し、随時質問に対応した。	

### ●アクティブラーニング授業実施の内訳

時間	分	学習内容	備考	AL 個所に○印を記入する
導入	9:00~ 9:15	15 分 実験の目的及び手順の説明	●説明 ○:学習活動☆:AL の山場 ※:チェックポイントの記号の記載と共に内容を記載する) ■教員が演示実験を行い、手順を説明する。	
	9:15~ 9:40	25 分 落下実験	☆3 人で 1 班を構成。1 人 1 回ずつ実験を行う。紙テープを 2 打点ごとに切り、グラフ用紙に貼付する。	○
展開	9:40~ 9:55	15 分 グラフ及び重力加速度の求め方の説明	■グラフの縦軸・横軸の物理量及び目盛り幅を説明する。グラフの傾きから重力加速度の値が求まることを説明する。	
	9:55~ 10:15	20 分 重力加速度を求める結果を考察する。	☆重力加速度の値と相対誤差を求める。誤差が生じた原因を考察し、精度を高める工夫を考察する。	○
まとめ	10:15~ 10:30	15 分 結果と考察内容を班で共有し、議論する。道具を片づける。	教員によるまとめは次回の授業の冒頭で行う。	○

- 説明—講義で話す内容の概要
- 学習活動—どのような学習活動を取り入れるのか、注意事項など
- ☆ アクティブラーニング授業の山場（核となる部分）
- ※ チェックポイント—どうやうか迷った箇所、これでうまくいかなかった箇所
- アクティブラーニング授業の教材・関連の資料や様子の写真等

物理実験ノート（数研出版） pp.4-5 「2.重力加速度 $g$ の測定」を印刷し、配布した。	
-----------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------

### ●アクティブラーニング講義担当教員による授業後の考察：

- ・教員のねらいどおりに授業が展開できたか？  
結果・考察の共有が上手く出来ている班と出来ていない班があった。
- ・改善や工夫に対する学生の反応や気づいたこと  
授業の冒頭で一氣に説明するよりも、作業とデータ処理の間に説明時間を設けたことで、昨年よりクラス全体の理解度が高まったと思われる。
- ・その他気づいた点（例：○、※に対するコメント）  
通常の授業期間では時間が取れず、補講を 1 時間設けて実験を行った。  
15 回の授業の中に組み入れるのは時間的に困難な状況である。

### ●アクティブラーニング担当教員によるフエシリテーションスキルのチェックリスト（指導力のふり返り）

①～⑤の該当する箇所に○印を記入

スキル項目	評価基準	
	よい	ふつう
① 学びの場づくり	○	
② 対人関係		○
③ 構造化		○
④ 合意形成		○
⑤ 情報共有化		○

# アクティブラーニング授業の実践報告

科目名： 数学AII	後期
実施授業の学年・学科： 1年環境都市工学科	実施日： 平成28年 2月10日（水曜日）
実施時限： I 限	教員名： 北川真也
アクティブラーニング授業のねらい：	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・専門科目と関連の深い、三角関数の合成を理解する。</li> <li>・三角関数の合成を応用した問題も解けるようになる。</li> </ul>	
アクティブラーニングに関して改善・工夫をしたこと（今回試みたこと）、今後改善したいと思っていること：	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・教科書とリンクした課題を設定して、学生が自立的に復習し易いように配慮する。</li> <li>・宿題を課して、一層の習熟を図る。</li> </ul>	
対象クラスについて感じている学生の雰囲気・特徴（授業中の反応や当該科目に対する関心度合いなど）：	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・概ね熱心に取り組んでいる。</li> <li>・理解の早い学生が、理解が遅めの学生に教えて、教える方も理解が深まっている。</li> </ul>	
科目の特徴・特性(双方向の授業・反転授業の導入のしやすさ（しにくさ）、アクティビティの活用など）：	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・年間を通して学ぶべき分量が多い基礎科目のため、創造させる時間を確保し難い。</li> <li>・定理や公式を学生自身が再発見できることが理想ではあるが、他教科と連携した動機付けが難しい。</li> </ul>	

## ●アクティブラーニング授業実施の内訳

時間	分	学習内容	備考	AL 個所に○印を記入する
9:00～	15分	三角関数の加法定理	<ul style="list-style-type: none"> <li>■：先週の講義を振り返りながら、公式が導かれる流れを復習する。</li> </ul>	
9:15～	25分	三角関数の合成の基礎	<ul style="list-style-type: none"> <li>■：教科書の例題を理解する。</li> <li>○：教科書の基本的な水準の問題を解く。</li> </ul>	
9:40～	15分	三角関数の合成の応用	○：5人または6人グループを作り、教科書の章末にある練習問題の解答例を理解する。	○
9:55～	25分	三角関数の合成の応用	☆：5人または6人グループを作り、上述の配布プリントを参考に、練習問題の類似を解く。	○
10:20～	10分	三角関数の基礎と応用	<ul style="list-style-type: none"> <li>■：要点を再度確認する。</li> <li>○：三角関数の合成の応用問題を宿題として受け入れる。</li> </ul>	○

- 説明—講義で話す内容の概要
- 学習活動—どのような学習活動を取り入れるのか、注意事項など
- ☆ アクティブラーニング授業の山場（核となる部分）
- ※ チェックポイント—どうやうか迷った箇所、これでうまくいかなかった箇所

## ●アクティブラーニング授業の教材・関連の資料や様子の写真等

<p>数学AII 第3章 三角関数</p> <p>1. 三角関数の合成</p> <p>2. 三角関数の合成の応用</p> <p>3. 三角関数の合成の応用</p>		<p>数学AII 第3章 (要約)</p> <p>1. 三角関数の合成</p> <p>2. 三角関数の合成の応用</p> <p>3. 三角関数の合成の応用</p>
-----------------------------------------------------------------------------------	--	-----------------------------------------------------------------------------------

## ●アクティブラーニング講義担当教員による授業後の考察：

・教員のねらいどおりに授業が展開できたか？  
 冬季休業中に基本的な三角関数のグラフを復習しておくように指示したが、必ずしも弧度法に慣れきっていない。  
 しかし、ねらい通り、級友たちと知識を補いながら理解を深めていた。  
 ・改善や工夫に対する学生の反応や気づいたこと  
 宿題にも熱心に取り組んでいる。  
 創造的な活動の時間も確保したい。  
 ・その他気づいた点（例：○、※に対するコメント）  
 宿題を忘れる学生もいる。  
 こちらから丁寧な解答例を示すことで、学習時間を短縮できる側面もあるが、一方で創造力を養う機会を奪ってしまう。  
 時間配分が難しい。  
 また、新しい概念の習得よりも、単純な計算ミスで諦める学生が少なくない。  
 そこで、陳腐な計算でも丁寧にフォローしておけば取りこぼしを減らせるが、冒頭のような問題が生じる。

## ●アクティブラーニング担当教員によるフアンリレーションスキルのチェックリスト（指導力のふり返し）

①～⑤の該当する箇所に○印を記入

スキル項目	評価基準	
	よい	あまりよくない
①学びの場づくり	○	○
②対人関係	○	○
③構造化	○	○
④合意形成	○	○
⑤情報共有化	○	○



## アクティブラーニング授業の実践報告

科目名： 数学 AII	通年・前期・後期
実施授業の学年・学科： 3年環境都市工学科	実施日：平成28年2月5日（金曜日）
実施時間：3限	教員名：八木真太郎
<p>アクティブラーニング授業のねらい： 微分方程式はあらゆる方面で汎用性が高く、これに対する数学からのアプローチ方法を身に着ける。また、微分方程式を解く過程で微積分の計算技術の定着を図りたい。</p> <p>アクティブラーニングに関して改善・工夫をしたこと（今回試みたこと）、今後改善したいと思っていること： 基本となる発想や手法に加えて急所を明示し、そこから実際の問題にアプローチしていく。</p> <p>対象クラスについて感じている学生の雰囲気・特徴（授業中の反応や当該科目に対する関心度合いなど）： 教員に対しても、各学生間でも概ね好意的に接している。</p> <p>科目の特徴・特性（双方向の授業、反転授業の導入のしやすさ（しにくさ）、アクティビティの活用など）： 学生間のやる気や学力に大きな開きがあり、学生間の議論が必ずしも成り立たない。勉強の仕方自体を学力に開きがある学生間で指導しあうのは困難で、ある程度授業者が個別に対応しなければいけない。</p>	

### ●アクティブラーニング授業実施の内訳

時間	分	学習内容	備考	AL 個所に○印を記入する
導入	13:00 ～13:05	5分 問題提示	(●:説明 ○:学習活動※:ALの山場 ※:チェックポイントの記号と共に内容を記載する)	
展開	13:05 ～14:25	80分 演習及び解説	1 階線形方程式を求積法で解かせた。積分の技巧を要するため、1つ1つ丁寧に振り返らせた。 2 階線形方程式を特性方程式を使う方法で解かせた。解の構造がポイントとなる。 教員からは質問を徹底的に細分してできるだけ多くの学生に回答させた。	○
まとめ	14:25 ～14:30	5分 まとめ	解く手順に絞って簡潔にこの時間の復習をした。	

- 説明—講義で話す内容の概要
- 学習活動—どのような学習活動を取り入れるのか、注意事項など
- ☆ アクティブラーニング授業の山場（核となる部分）
- ※ チェックポイント—どうやろうか迷った箇所、これでうまくいかなかった不安に思った箇所
- アクティブラーニング授業の教材・関連の資料や様子の写真等

なし	
----	--

### ●アクティブラーニング講義担当教員による授業後の考察：

- ・教員のねらいどおりに授業が展開できたか？  
概ね狙い通りの方向に学生の関心や議論が進んだ。
- ・改善や工夫に対する学生の反応や気づいたこと  
プリントを配布したり、簡単な数値計算の結果を提示したりしても良かったかと思う。
- ・その他気づいた点（例：○、※に対するコメント）  
大多数の学生は●試験のため●に勉強する傾向があるが、この段階を超えた学生が何人か現れ、授業者としてもやりがいがあった。

### ●アクティブラーニング担当教員によるフアンリサーチスキルのチェックリスト（指導力のふり返り）

①～⑤の該当する箇所に○印を記入

スキル項目	評価基準	
	よい	ふつう
① 学びの場づくり	○	あまりよくない
② 対人関係	○	
③ 構造化	○	
④ 合意形成	○	
⑤ 情報共有化	○	

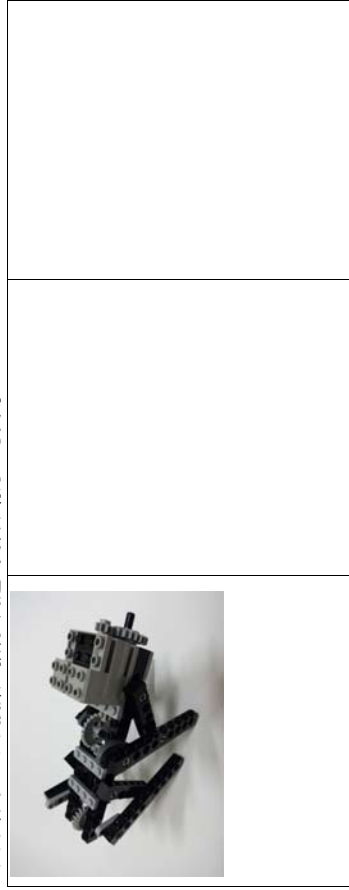
## アクティブラーニング授業の実践報告

科目名： 機構学	通年
実施授業の学年・学科： 第3学年 機械工学科	実施日： 平成27年7月16日（木曜日）
実施時限： III 限	教員名： 山田 実
アクティブラーニング授業のねらい： 自分の手で機構を組み立てて、実際の動きを確かめることで機構の動きのイメージを持たせる。	
アクティブラーニングに関して改善・工夫をしたこと（今回試みたこと）、今後改善したいと思っていること： レゴマインドストームを用いることで、簡単にさまざまな機構を試すことができるようにした。 グループ内で作った機構を他のグループにも紹介して、お互いに刺激をあたえた。	
対象クラスについて感じている学生の雰囲気・特徴（授業中の反応や当該科目に対する関心度合いなど）： 教科書にある絵では動きが理解しにくいようであったが、実際に動くのを見て関心を持ったようである。	
科目の特徴・特性（双方向の授業、反転授業の導入のしやすさ（しにくさ）、アクティビティの活用など）： 幾何学的な位置関係を求めたり、数式の導出が多いので、各自で導出していくような授業ができる。	

### ●アクティブラーニング授業実施の内訳

時間	分	学習内容	備考	AL 個所に○印を記入する
導入	13:00～ 13:15	15分 学習の流れ、レゴブロックの説明	(■:説明 ○:学習活動 ☆:ALの山場 ※:チェックポイントの記号と共に内容を記載する) ■レゴブロックの扱いについて注意事項を話す。	
展開	13:15～ 13:30	15分 4節リンクのグラスホフの定理が成り立ちか確かめる。	○さまざま長さのリンクを使って4節リンクを作り、最短期が完全回転する組み合わせを見つける。	○
展開	13:30～ 13:45	15分 クランクスライダ機構の作成	○レゴを組み合わせることですべり対偶を作る。	○
まとめ	13:45～ 14:15	30分 直線近似あるいは直線運動機構の作成	☆ポースリエの機構、スコット・ラッセル機構などの作成。	○
まとめ	14:15～ 14:30	15分 レゴブロックの片付け	■片付ける前に作成した機構を全員に紹介する。	

- 説明―講義で話す内容の概要
- 学習活動―どのような学習活動を取り入れるのか、注意事項など
- ☆ アクティブラーニング授業の山場（核となる部分）
- ※ チェックポイント―どうやうかが迷った箇所、これでうまくいかなかった不安に思った箇所
- アクティブラーニング授業の教材・関連の資料や様子の写真等



### ●アクティブラーニング講義担当教員による授業後の考察：

- ・教員のねらいどおりに授業が展開できたか？  
自分の手で機構を動かすことで機構の動きのイメージがつかめたようであった。
- ・改善や工夫に対する学生の反応や気づいたこと  
こちらが想定していないレゴブロックの組み合わせでスライダーを作成したりして、新たな発見があった。
- ・その他気づいた点（例：○、※に対するコメント）  
多くのレゴのセットが必要であるが、教室までの運搬は学生が進んで手伝ってくれた。

### ●アクティブラーニング担当教員によるフアンシラーションスキルのチェックリスト（指導力のふり返り）

①～⑤の該当する箇所に○印を記入

スキル項目	評価基準	
	よい	ふつう
①学びの場づくり	○	あまりよくない
②対人関係	○	
③構造化	○	
④合意形成	○	
⑤情報共有化	○	

# アクティブラーニング授業の実践報告

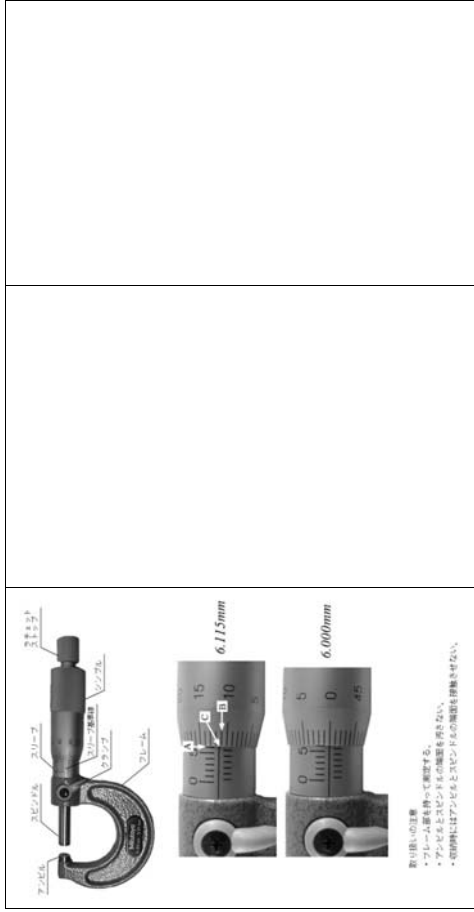
科目名：計測工学	前期
実施授業の学年・学科：3年機械工学科	実施日：平成27年4月23日（木曜日）
実施時限：I限	教員名：小栗 久和
アクティブラーニング授業のねらい： 測定値の誤差分布の統計的な取扱いを、実際の長さ測定により理解させる。	
アクティブラーニングに関して改善・工夫をしたこと（今回試みたこと）、今後改善したいと思っていること： ・ステンレス製円柱の直径をマイクロメータで測定させ、クラスでの測定値の分布から、誤差分布を学習させる。	
対象クラスについて感じている学生の雰囲気、特徴（授業中の反応や当該科目に対する関心度合いなど）： ・授業に対する反応はとも良いが、基礎学力が極めて低い学生が1/4程度いる。	
科目の特徴・特性（双方向の授業、反転授業の導入のしやすさ（しにくさ）、アクティビティの活用など）： ・・授業は諸物理量の測定や、統計的な処理が対象となるため、グループで取り組む授業は導入しやすい。 ・測定機器を多く揃える必要があるため、この点は経費的に難しい面もある。	

## ●アクティブラーニング授業実施の内訳

時間	分	学習内容	備考 (■説明 ○:学習活動☆:ALの山場 ※:チャックポイントの記号の記載と共に内容を記載する)	AL個所に○印を記入する
9:05~ 9:20	15分	マイクロメータの取扱いについて説明。	■	
9:20~ 10:05	45分	マイクロメータとステンレス製円柱を各列に配布。2人1組で測定し、配布用紙に値を記録する。測定が終了したら、順次後方に送る。	○☆	○
10:05~ 10:20	15分	記録用紙を配布。ヒストグラム作成方法の説明。	■	
10:20~ 10:30	10分	課題と今後の展開について説明。	■	

- 説明—講義で話す内容の概要
- 学習活動—どのような学習活動を取り入れるのか、注意事項など
- ☆ アクティブラーニング授業の山場（核となる部分）
- ※ チャックポイント—どうやろうか迷った箇所、これでうまくいかなかったか不安に思った箇所

## ●アクティブラーニング授業の教材・関連の資料や様子の写真等



## ●アクティブラーニング講義担当教員による授業後の考察：

- ・教員のねらいどおりに授業が展開できたか？  
被測定物の直径の精度が高すぎて、ほとんどばらつきがなく、誤差分布を説明する資料としては不適切だった。
- ・改善や工夫に対する学生の反応や気づいたこと  
相互に教え合うことで、理解が深まる。
- ・その他気づいた点（例：○、※に対するコメント）

## ●アクティブラーニング担当教員によるアシリテーションスキルのチェックリスト（指導力のふり返り）

①～⑤の該当する箇所に○印を記入

スキル項目	評価基準		
	よい	ふつう	あまりよくない
①学びの場づくり		○	
②対人関係		○	
③構造化		○	
④合意形成		○	
⑤情報共有化	○		

## アクティブラーニング授業の実践報告

科目名：工業力学	通年
実施授業の学年・学科：3年機械工学科	実施日：平成28年2月4日（木曜日）
実施時限：I限	教員名：石丸和博
<p>アクティブラーニング授業のねらい： 過去に期末試験で出題した問題を解き、これまでの授業中での演習問題からでは分かり切れなかったところを抽出する。</p> <p>アクティブラーニングに関して改善・工夫をしたこと（今回試みたこと）、今後改善したいと思っていること： 事前に問題を配布し、どのような問題であるかは確認させている。今後、グループ学習にて理解を深められるようにする。また、代表者に黒板上で書かせる。</p> <p>対象クラスについて感じている学生の雰囲気、特徴（授業中の反応や当該科目に対する関心度合いなど）： 概ね真面目に取り組んでいる。</p> <p>科目の特徴・特性（双方向の授業、反転授業の導入のしやすさ（しにくさ）、アクティビティの活用など）： 予習の段階で問題が解けるほどの知識を得ることは難しい。最初の方の比較的簡単な章では反転学習等も可能かと思われるが、難易度が高くなると反転学習には相当の工夫が必要と思われる。</p>	

### ●アクティブラーニング授業実施の内訳

時間	分	学習内容	備考	AL 個所に○印を記入する
9:00～ 9:10	10分	問題の簡単な説明	■：問題の説明	
9:10 9:40	30分	問題を解かせる。	○・☆：問題の解答	○
展開				
9:40 10:00	20分	解き方の解説	■：模範解答の提示	
まとめ				

- 説明—講義で話す内容の概要
- 学習活動—どのような学習活動を取り入れるのか、注意事項など
- ☆ アクティブラーニング授業の山場（核となる部分）
- ※ チェックポイント—どうやろうか迷った箇所、これでうまくいかなかった不安に思った箇所
- アクティブラーニング授業の教材・関連の資料や様子の写真等

--	--	--

### ●アクティブラーニング講義担当教員による授業後の考察：

- ・教員のねらいどおりに授業が展開できたか？  
概ね展開できたと考えている。
- ・改善や工夫に対する学生の反応や気づいたこと  
学習する時間を与えても、やる気のない学生はどうしても出てきてしまう。
- ・その他気づいた点（例：○、※に対するコメント）  
やる気のない学生を出さないようにするには、グループ学習をさせるのが効果的と感じた。

### ●アクティブラーニング担当教員によるフアンリレーションスキルのチェックリスト（指導力のふり返り）

①～⑤の該当する箇所に○印を記入

スキル項目	評価基準	
	よい	ふつう
①学びの場づくり	○	あまりよくない
②対人関係	○	
③構造化	○	
④合意形成	○	
⑤情報共有化	○	

## アクティブラーニング授業の実践報告

科目名：流体機械	前期
実施授業の学年・学科：5年・機械工学科	実施日：平成27年6月8日(月曜日)
実施時間：Ⅱ限	教員名：中谷 淳
<p>アクティブラーニング授業のねらい：                  同研究室の所属する学生を1グループとして、学生同士のコミュニケーション力の向上                  課題に対する調査能力の向上、膨大な情報から必要な情報を選択する能力の向上</p>	
<p>アクティブラーニングに関して改善・工夫をしたこと（今回試みたこと）、今後改善したいと思っていること：                  本年度は試験的に実施したため特筆すべきことは無いが、次年度に関しては、夏季休業中に参加した中堅教                  員研修で学んだAL技法を可能な範囲で取り入れることが出来ればと考えている</p>	
<p>対象クラスについて感じている学生の雰囲気、特徴（授業中の反応や当該科目に対する関心度合いなど）：                  意外にきちんと対応している                  興味の有無に応じて、掘り下げた調査を行うかどうかの個人差はある</p>	
<p>科目の特徴・特性(双方向の授業、反転授業の導入のしやすさ（しにくさ）、アクティビティの活用など）：                  担当している科目に関しては、科目の特徴や特性はALと殆ど関係ないと考えている。むしろ授業担当教員の                  専門性と技能およびモチベーションがALの導入に深く関係していると思われる。</p>	

### ●アクティブラーニング授業実施の内訳

時間	分	学習内容	備考	AL 個所 に○印を 記入する
10:45~ 11:10	25分	後期のガイダンス、および推進装置に関する説明	(■:説明 ○:学習活動 ☆:ALの山場 ※:チェックポイントの記号の記載と共に内容を記載する) 推進装置に関する概要の説明(■、※) グループ学習(○、※)	
11:10~ 12:40	30分	グループによる調査課題検討	多様な推進装置がある中で、グループごとの推進装置(具体的な種類)を選択するかの検討(○、※)	○
12:40~ 12:10	30分	グループでの調査	グループごとに調査。インターネット検索や図書館の利用を可とした(○、※)	○
適宜	適宜	調査内容に関するコメントやアドバイスを巡らした(※)	グループ学習は授業数回に亘って実施したので、適宜、グループを巡回した(※)	

- 説明—講義で話す内容の概要
- 学習活動—どのような学習活動を取り入れるのか、注意事項など
- ☆ アクティブラーニング授業の山場（核となる部分）
- ※ チェックポイント—どうやうかが迷った箇所、これでうまくいか不安に思った箇所

### ●アクティブラーニング授業の教材・関連の資料や様子の写真等

担当教員作成のスライド（抜粋）	
<p style="text-align: center;"><b>推進装置</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 推力を生み出す装置のこと</li> </ul>	
<p>プロペラ推進 </p> <p>ジェット推進 </p> <p>ロケット推進 </p>	

### ●アクティブラーニング講義担当教員による授業後の考察：

<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 教員のねらいどおりに授業が展開できたか？                      試行的な実施であったためALとしての質はさておき、一応当初の狙い通りに実施できた。</li> <li>・ 改善や工夫に対する学生の反応や気づいた点                      特になし</li> <li>・ その他気づいた点（例：○、※に対するコメント）                      ALの技法を知らずに実践するよりも、知った上で実践した方がALとしての体裁は整うかもしれない。                      ALを授業で実践する場合は、項目を絞り、かつ学生が身に付ける事項を具体化させることが重要であると感じた。</li> </ul>	
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

### ●アクティブラーニング担当教員によるファシリテーションスキルのチェックリスト（指導力のふり返り）

①～⑤の該当する箇所に○印を記入

スキル項目	評価基準	
	よい	ふつう
① 学びの場づくり		あまりよくない ○（割と学生任せ）
② 対人関係		○（グループを研究室単位の工夫）
③ 構造化		○（教員の経験値不足）
④ 合意形成		○（必要に応じたアドバイス程度）
⑤ 情報共有化		○（ブレゼンによる共有）

# アクティブラーニング授業の実践報告

科目名: 材料学 I	前期
実施授業の学年・学科: 3年 機械工学科	実施日: 平成27年6月22日(月曜日)
実施時間: 1 限	教員名: 本塚 智
アクティブラーニング授業のねらい: 状態図の読み方を理解すること	
アクティブラーニングに関して改善・工夫をしたこと(今回試みたこと)、今後改善したいと思うこと: 学生同士で教えあうことで、状態図に関する理解を深めるように心がけた。	
対象クラスに対して感じている学生の雰囲気、特徴(授業中の反応や当該科目に対する関心度合いなど): 授業に対するモチベーションの差が大きい	
科目の特徴・特性(双方向の授業、反転授業の導入のしやすさ(しにくさ)、アクティビティの活用など): 暗記が多いので反転授業の導入が難しい	

## ●アクティブラーニング授業実施の内訳

時間	分	学習内容	備考 (■説明 ○:学習活動☆:ALの山場 ※:チャットポイントの記号と共に内容を記載する)	AL 個所に○印を記入する
9:00~ 9:10	10分	背景の説明	■状態図の読み方の原則を説明	
9:10~ 10:10	60分	状態図からの合金の組成と相の比率の読み取り	○原則に従って状態図を使うことで、合金の組成と相の比率の読み取りを体験してもらおう	○
10:10~ 10:30	20分	学生に教室の前に出してもらい、例題の解説をさせる。	☆学生同士で説明・指摘しあうことで理解を深める	
ま と め				

- 説明—講義で話す内容の概要
- 学習活動—どのような学習活動を取り入れるか、注意事項など
- ☆ アクティブラーニング授業の山場(核となる部分)
- ※ チャットポイント—どうやろうか迷った箇所、これでうまくいかなかった箇所

## ●アクティブラーニング授業の教材・関連の資料や様子の写真等

5. 1. 全準固溶体状態図	状態図 その3	状態図 その9
----------------	---------	---------

## ●アクティブラーニング講義担当教員による授業後の考察:

- ・教員のねらいどおりに授業が展開できたか?
  - 概ねできた。
- ・改善や工夫に対する学生の反応や気づいたこと
  - 6人1組で島を作り、その島ごとに課題に取り組みました。一人でもできる子がいれば、普段余り取り組まないような子も影響されて、意欲を持って取り組んでいった点が印象的であった。
- ・その他気づいた点(例:○、※に対するコメント)
  - 特になし

## ●アクティブラーニング担当教員によるフアンリレーションスキルのチャットリスト(指導力の振り返り)

①~⑤の該当する箇所に○印を記入

スキル項目	評価基準	
	よい	あまりよくない
①学びの場づくり	○	
②対人関係	○	
③構造化	○	
④合意形成	○	
⑤情報共有化	○	

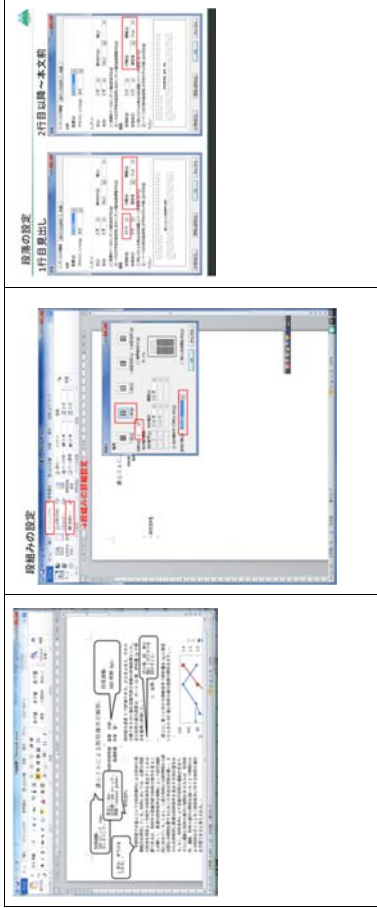
# アクティブラーニング授業の実践報告

科目名： コンピュータリテラシ	前期
実施授業の学年・学科： 2年 機械工学科	実施日： 平成28年7月14日（火曜日）
実施時限： 3 限	教員名： 本塚 智
アクティブラーニング授業のねらい： ワープロソフトの使い方を理解すること	
アクティブラーニングに関して改善・工夫をしたこと（今回試みたこと）、今後改善したいと思っていること： 自分の好きな興味をまとめることで、より興味を持ってワープロソフトの使い方を修得できるようにした。	
対象クラスに対して感じている学生の雰囲気、特徴（授業中の反応や当該科目に対する関心度合いなど）： 授業に対するモチベーションの差が大きい	
科目の特徴・特性（双方向の授業、反転授業の導入のしやすさ（しにくさ）、アクティビティの活用など）： 比較的反転授業はやりやすい	

## ●アクティブラーニング授業実施の内訳

時間	分	学習内容	備考 (■説明 ○:学習活動☆:AL の山場 ※:チャットポイントの記号と共に内容を記載する)	AL 個所に○印を記入する
13:00～	10分	背景の説明	■ワープロソフトの使い方の説明	
13:10～	60分	趣味をワープロソフトでまとめる	○最低限の使い方をまとめたファイルを配布し、あとは自分たちで使いながらソフトの使い方を学ぶ	○
14:10～	20分	早く終わった学生には、終わっていない学生に教えるように促す	☆学生同士で説明・指摘しあうことで理解を深める	
ま と め				

- 説明—講義で話す内容の概要
- 学習活動—どのような学習活動を取り入れるのか、注意事項など
- ☆ アクティブラーニング授業の山場（核となる部分）
- ※ チャットポイント—どうやろうか迷った箇所、これでうまくいかなかったか不安に思った箇所
- アクティブラーニング授業の教材・関連の資料や様子の写真等



## ●アクティブラーニング講義担当教員による授業後の考察：

・教員のねらいどおりに授業が展開できたか？  
概ねできた。

・改善や工夫に対する学生の反応や気づいたこと  
中学校などである程度ワードを教わっているかと思っていたが、予想以上に使いこなせる子は少なく、ほぼゼロからのスタートに近かった。一方で、要領の良い子は課題の仕上がりも早いのが、気質の問題なのか、他の子に教えるという場面は、促さない限り見られなかった。

・その他気づいた点（例：○、※に対するコメント）  
特になし

## ●アクティブラーニング担当教員によるフアンリサーチスキルのチェックリスト（指導力の振り返り）

①～⑤の該当する箇所に○印を記入

スキル項目	評価基準	
	よい	ふつう
①学びの場づくり	○	あまりよくない
②対人関係	○	
③構造化	○	
④合意形成	○	
⑤情報共有化	○	

## アクティブラーニング授業の実践報告

科目名： 機械工学実習Ⅰ	(通年) 前期・後期
実施授業の学年・学科： 2年 機械工学科	実施日： 平成27年 5月 28日 (木曜日)
実施時間： Ⅲ・Ⅳ限	教員名： 宮藤 義孝
アクティブラーニング授業のねらい： 各種工作法を習得し、機械操作ができる。今回はフライス盤作業について。	
アクティブラーニングに関して改善・工夫をしたこと（今回試みたこと）、今後改善したいと思っていること： 加工図面を理解するためのディスプレイの導入、加工段取りをグループに分けて考えさせた..	
対象クラスについて感じている学生の雰囲気、特徴（授業中の反応や当該科目に対する関心度合いなど）： かなり元気のいいクラスです。問いかけには大声で皆答えてくれる。	
科目の特徴・特性(双方向の授業、反転授業の導入のしやすさ（しにくさ）、アクティビティの活用など）： 触ったことのない機械の作業が増えるので、学生は操作を覚えるのに苦労するようである。	

### ●アクティブラーニング授業実施の内訳

時間	分	学習内容	備考	AL 個所に○印を記入する
9:00～ 9:20	20分	フライス盤について	(■:説明 ○:学習活動※:ALの山場 ※:チェックポイントの記号の記載と共に内容を記載する) ■用語についての説明および工作物を付けずに、フライス盤を操作させる。	
9:20～ 9:50	30分	正しいフライス盤の操作方法の説明	○機械の部分名称と操作方法を学ぶ、双方向での展開。	○
9:50～ 10:20	30分	フライス盤加工	☆ジョブの学生全体へ問いかけ、その後、個人へ問いかける。必ず、理由を聞き、正しい操作方を徹底的に伝授する。	○
まとめ	10分	片付け、整理整頓		

- 説明—講義で話す内容の概要
- 学習活動—どのような学習活動を取り入れるのか、注意事項など
- ☆ アクティブラーニング授業の山場（核となる部分）
- ※ チェックポイント—どうやろうか迷った箇所、これでうまくいかなかった箇所
- アクティブラーニング授業の教材・関連の資料や様子の写真等

教材・関連の資料は著作権があり、掲載不可。	
-----------------------	--

### ●アクティブラーニング講義担当教員による授業後の考察：

・教員のねらいどおりに授業が展開できたか？ 鋼が切削される場面は学生は楽しいようで、保護メガネを装着してまじと見ている。  ・改善や工夫に対する学生の反応や気づいたこと 説明になるほどと思わせることで操作の仕方に印象が残るようだ。  ・その他気づいた点（例：○、※に対するコメント） 逐一教えるよりも、ある程度一人で行わせるほうが効果があるかもしれない。	
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

### ●アクティブラーニング担当教員によるフアンリラーニングスキルのチェックリスト（指導力のふり返り）

①～⑤の該当する箇所に○印を記入

スキル項目	評価基準	
	よい	ふつう
①学びの場づくり	○	あまりよくない
②対人関係	○	
③構造化		○
④合意形成	○	
⑤情報共有化		○



## アクティブラーニング授業の実践報告

科目名： 機械工作法 I	通年・ <del>前期</del> ・後期
実施授業の学年・学科： 2年 機械工学科	実施日：平成27年 4月 24日（金曜日）
実施時間： I 限	教員名： 宮藤 義孝
アクティブラーニング授業のねらい： 応力-ひずみ線図に基づき金属材料の機械的性質を表す用語を説明できる。	
アクティブラーニングに関して改善・工夫をしたこと（今回試みたこと）、今後改善したいと思っていること： 黒板に大きく応力-ひずみ線図を描かせた。	
対象クラスについて感じている学生の雰囲気、特徴（授業中の反応や当該科目に対する関心度合いなど）： かなり元気の良いクラスです。問いかけには大声で皆答えてくれる。	
科目の特徴・特性(双方向の授業、反転授業の導入のしやすさ（しにくさ）、アクティビティの活用など）： 聞いたことのない専門用語が増えるので、学生は覚えるのに苦労するようである。	

### ●アクティブラーニング授業実施の内訳

時間	分	学習内容	備考 (●:説明 ○:学習活動 ☆:ALの山場 ※:チャックポイントの記号の記載と共に内容を記載する)	AL 個所に○印を記入する
導入	9:00～ 9:20	引張試験について	■用語についての説明	
展開	9:20～ 9:50	応力-ひずみ線図について説明	○専門用語と特徴を学ぶ 双方向での展開	○
	9:50～ 10:20	応力-ひずみ線図を板書させて学生に説明してもらおう。	☆クラスの学生全体へ問いかけ、その後、個人へ問いかける。	○
まとめ	9:50～ 10:00	今日習ったことのおさらい。		

- 説明—講義で話す内容の概要
- 学習活動—どのような学習活動を取り入れるのか、注意事項など
- ☆ アクティブラーニング授業の山場（核となる部分）
- ※ チャックポイント—どうやろうか迷った箇所、これでうまくいかなかった箇所

### ●アクティブラーニング授業の教材・関連の資料や様子の写真等

<p>教材・関連の資料は著作権があり、掲載不可。</p>	
------------------------------	--

### ●アクティブラーニング講義担当教員による授業後の考察：

<p>・教員のねらいどおりに授業が展開できたか？ 鋼が伸びて破断することを感覚的に教えることは座学では、やはり難しい。 鋼が伸びて破断することを感覚的に教えることは座学では、やはり難しい。</p> <p>・改善や工夫に対する学生の反応や気づいたこと 写真などの画像を見せると真剣に見ている。特に金属顕微鏡で観察した試料など。</p> <p>・その他気づいた点（例：○、※に対するコメント） ある程度、鋼への加工に慣れさせてから応力等を教えるなら効果があるかもしれない。</p>	
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

### ●アクティブラーニング担当教員によるフアンリレーションスキルのチェックリスト（指導力のふり返り）

①～⑤の該当する箇所に○印を記入

スキル項目	評価基準	
	よい	ふつう
①学びの場づくり	○	あまりよくない
②対人関係	○	
③構造化	○	
④合意形成	○	
⑤情報共有化	○	

## アクティブラーニング授業の実践報告

科目名： 機械工作法 II	通年・前期・後期	
実施授業の学年・学科： 2年 機械工学科	実施日： 平成 27年 10月 2日 (金曜日)	
実施時間： 1 限	教員名： 宮藤 義孝	
アクティブラーニング授業のねらい： 鑄造方法の概要・特徴を説明できる。		
アクティブラーニングに関して改善・工夫をしたこと（今回試みたこと）、今後改善したいと思っていること： 黒板に大きく鑄型断面の図を描かせた。		
対象クラスについて感じている学生の雰囲気、特徴（授業中の反応や当該科目に対する関心度合いなど）： かなり元気のいいクラスです。問いかけには大声で皆答えてくれる。		
科目の特徴・特性（双方向の授業、反転授業の導入のしやすさ（しにくさ）、アクティビティの活用など）： 聞いたことのない専門用語が増えるので、学生は覚えるのに苦労するようである。		

### ●アクティブラーニング授業実施の内訳

時間	分	学習内容	備考	AL 個所に○印を記入する
9:00～ 9:20	20分	鑄造について	(■:説明 ○:学習活動 ☆:ALの山場 ※:チェックポイントの記号の記載と共に内容を記載する) ■用語についての説明	
9:20～ 9:50	30分	砂型鑄造の鑄型製造について	○専門用語と特徴を学ぶ 双方向での展開	○
9:50～ 10:20	30分	黒板に大きく鑄型断面の図を描かせて、説明をさせる。	☆クラスの学生全体へ問いかけ、その後、個人へ問いかける。	○
まとめ	10分	今日習ったことのおさらい。		

- 説明—講義で話す内容の概要
- 学習活動—どのような学習活動を取り入れるのか、注意事項など
- ☆ アクティブラーニング授業の山場（核となる部分）
- ※ チェックポイント—どうやろうか迷った箇所、これでうまくいくか不安に思った箇所
- アクティブラーニング授業の教材・関連の資料や様子の写真等

教材・関連の資料は著作権があり、掲載不可。	
-----------------------	--

### ●アクティブラーニング講義担当教員による授業後の考察：

- ・教員のねらいどおりに授業が展開できたか？  
 鋼が 1600℃で溶解することを感覚的に教えることは座学では、やはり難しい。
- ・改善や工夫に対する学生の反応や気づいたこと  
 鑄造などの動画を見せると真剣に見ている。特に製鉄所現場の動画は印象に残るようだ。
- ・その他気づいた点（例：○、※に対するコメント）  
 ある程度、実際の鑄造を作業させてから教えるなら効果があるかもしれない。

### ●アクティブラーニング担当教員によるフアンリレーションスキルのチェックリスト（指導力のふり返り）

①～⑤の該当する箇所に○印を記入

スキル項目	評価基準	
	よい	ふつう
①学びの場づくり	○	あまりよくない
②対人関係	○	
③構造化		○
④合意形成	○	
⑤情報共有化		○

## アクティブラーニング授業の実践報告

科目名： 機械工学実習Ⅱ	(通年) 前期・後期	実施日：平成27年 4月 28日 (火曜日)
実施授業の学年・学科： 3年 機械工学科	教員名： 宮藤 義孝	
実施時間： Ⅲ・Ⅳ限	アクティブラーニング授業のねらい： 各種工作法を習得し、機械操作ができる。今回はフライス盤作業について。	
	アクティブラーニングに関して改善・工夫をしたこと（今回試みたこと）、今後改善したいと思っていること： 加工図面を理解するためのディスプレイの導入、加工段取りをグループに分けて考えさせた..	
	対象クラスについて感じている学生の雰囲気、特徴（授業中の反応や当該科目に対する関心度合いなど）： 2年生と同様かなり元気のいいクラスです。問いかけには大声で皆答えてくれる。	
	科目の特徴・特性(双方向の授業、反転授業の導入のしやすさ（しにくさ）、アクティビティの活用など）： 昨年一度操作しているので、学生は操作を思い出し、勝手に加工できる技量になっている..	

### ●アクティブラーニング授業実施の内訳

時間	分	学習内容	備考	AL 個所に○印を記入する
9:00～ 9:05	5分	フライス盤について	(■:説明 ○:学習活動※:ALの山場 ※:チェックポイントの記号の記載と共に内容を記載する) ■用語についての説明および工作物を付けずに、フライス盤を操作させる。	
9:05～ 9:15	10分	正しいフライス盤の操作方法の説明	○機械の部分名称と操作方法を思い出させる。双方向での展開。	○
9:50～ 10:20	30分	フライス盤加工	☆ジョブの学生全体へ問いかけ、その後、個人へ問いかける。必ず、理由を聞き、正しい操作方を徹底的に伝授する。	○
まとめ	10分	片付け、整理整頓		

- 説明—講義で話す内容の概要
- 学習活動—どのような学習活動を取り入れるのか、注意事項など
- ☆ アクティブラーニング授業の山場（核となる部分）
- ※ チェックポイント—どうやろうか迷った箇所、これでうまくいかなかった不安に思った箇所
- アクティブラーニング授業の教材・関連の資料や様子の写真等

教材・関連の資料は著作権があり、掲載不可。	
-----------------------	--

### ●アクティブラーニング講義担当教員による授業後の考察：

・教員のねらいどおりに授業が展開できたか？ 綱が切割られる場面は学生は楽しいようで、保護メガネを装着して昨年同様まじまじと見ている。  ・改善や工夫に対する学生の反応や気づいたこと 昨年同様、理由をしっかりと伝え、説明に対してなるほどと思わせることで操作の仕方に印象が残るようだ。  ・その他気づいた点（例：○、※に対するコメント） 逐一細かく教えるよりも、ある程度一人でやらせるほうがかなりの効果がある。	
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

### ●アクティブラーニング担当教員によるフアンリサーチスキルのチェックリスト（指導力のふり返り）

①～⑤の該当する箇所に○印を記入

スキル項目	評価基準	
	よい	ふつう
①学びの場づくり	○	あまりよくない
②対人関係	○	
③構造化		○
④合意形成	○	
⑤情報共有化		○

# アクティブラーニング授業の実践報告

科目名：ものづくり入門	⑤期・前期・後期
実施授業の学年・学科：1年 機械工学科	実施日：平成28年4月30日（木曜日）
実施時限：I限	教員名：宮藤 義孝
アクティブラーニング授業のねらい： ものづくりに関わる安全知識を習得し、適切な作業をすることができる。	
アクティブラーニングに関して改善・工夫をしたこと（今回試みたこと）、今後改善したいと思っていること： 安全対策に関して実際の例を動画で見せ、視覚的に印象に残るようにした。	
対象クラスについて感じている学生の雰囲気、特徴（授業中の反応や当該科目に対する関心度合いなど）： 例年に比較して、おとなしい感じがする。ただ、問いかげには皆答えてくれる。	
科目の特徴・特性（双方向の授業、反転授業の導入のしやすさ（しにくさ）、アクティビティの活用など）： 何が危険で何が安全が理解していないので、双方向の授業と反転授業は導入がしやすい。	

## ●アクティブラーニング授業実施の内訳

時間	分	学習内容	備考	AL 個所に○印を記入する
9:00～ 9:10	10分	安全について	(■:説明 ○:学習活動 ☆:ALの山場 ※:チェックポイントの記号と共に内容を記載する) ■実際の例を見せて説明	
9:10～ 9:30	20分	危険予知(KYT)について	○何が危険かを学ぶ	○
9:30～ 9:50	20分	安全に普段から気をつけることは？ グループ討議を行う。	☆何が危険かが理解できれば、どうすれば安全かを考える	○
9:50～ 10:00	10分	危険予知(KYT)の実例の使用例を示す。		

- 説明—講義で話す内容の概要
- 学習活動—どのような学習活動を取り入れるのか、注意事項など
- ☆ アクティブラーニング授業の山場（核となる部分）
- ※ チェックポイント—どうやろうか迷った箇所、これでうまくいかなかった箇所
- アクティブラーニング授業の教材・関連の資料や様子の写真等

教材・関連の資料は著作権があり、掲載不可。	
-----------------------	--

## ●アクティブラーニング講義担当教員による授業後の考察：

<ul style="list-style-type: none"> <li>・教員のねらいどおりに授業が展開できたか？ 加工作業をしたことのない学生に何が危険かを教えることは座学では、やはり難しい。</li> <li>・改善や工夫に対する学生の反応や気づいたこと 映像などの動画を見せると真剣に見ている。</li> <li>・その他気づいた点（例：○、※に対するコメント） ある程度、加工作業に慣れさせてから危険予知をさせた後なら効果があるかもしれない。</li> </ul>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## ●アクティブラーニング担当教員によるフアンリレーションスキルのチェックリスト（指導力のふり返り）

①～⑤の該当する箇所に○印を記入

スキル項目	評価基準	
	よい	ふつう
①学びの場づくり	○	あまりよくない
②対人関係	○	
③構造化	○	
④合意形成	○	
⑤情報共有化	○	

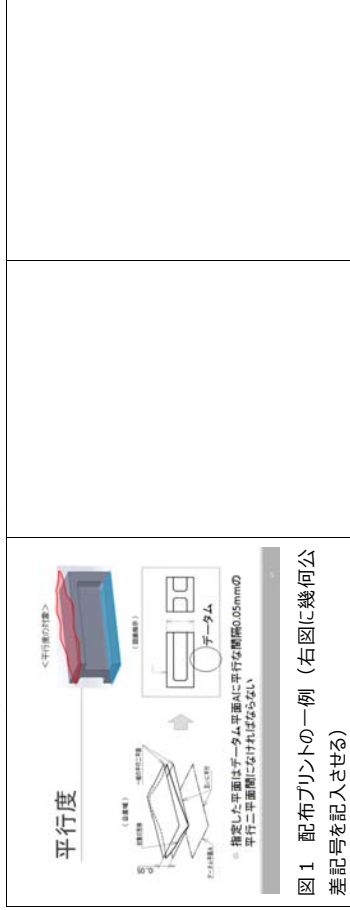
# アクティブラーニング授業の実践報告

科目名: ものづくり入門	通年
実施授業の学年・学科: 1M	実施日: 平成28年1月28日(木曜日)
実施時限: 4限	教員名: 高橋憲吾
<p>アクティブラーニング授業のねらい:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・教員の一方的な講義ではなく、学生同士で教えあいながら課題を解くことで、学習に対する意欲度と理解度を高めることを目標とする。</li> </ul> <p>アクティブラーニングに関して改善・工夫をしたこと(今回試みたこと)、今後改善したいと思っていること:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・4～6名のグループになり課題を解かせ、代表者に電子黒板に解答を書いてもらった</li> </ul> <p>対象クラスについて感じている学生の雰囲気、特徴(授業中の反応や当該科目に対する関心度合いなど):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・説明を静かに聞いてくれる。全体への問いかけに対してすぐに反応が返ってくる。</li> </ul> <p>科目の特徴・特性(双方向の授業、反転授業の導入のしやすさ(しにくさ)、アクティビティの活用など):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・図面製作課題時に反転授業を導入することで、授業において課題に取り組み時間を増やせると思われる。</li> </ul>	

## ●アクティブラーニング授業実施の内訳

時間	分	学習内容	備考 (■説明 ○:学習活動 ☆:ALの山場 ※:チャックポイントの記号と共に内容を記載する)	AL 個所に○印を記入する
導入	14:40～ 14:45	前回の復習	■幾何公差記号の名称を答えさせる	
	14:45～ 15:25	幾何公差記号の定義と図示法の説明	■幾何公差記号の定義と図示法についてパワーポイントスライドを使って説明する。スライドの重要箇所を空白にしたプリント(図1)を配布し、学生に記入させる。 ☆4～6名のグループをつくり、練習問題を解かせる。	
展開	15:25～ 15:50	グループ学習(課題プリント)	☆各グループの代表者が、解答を電子黒板に記入。正解か不正解かを全体へ問いかけ、理由も答えってもらう。	
	15:50～ 16:05	課題プリントの解説	■定義と図示法の要点を再度説明する。	
まとめ	16:05～ 16:10	幾何公差の定義と図示法の要点		

- 説明—講義で話す内容の概要
- 学習活動—どのような学習活動を取り入れるのか、注意事項など
- ☆ アクティブラーニング授業の山場(核となる部分)
- ※ チャックポイント—どうやろうか迷った箇所、これでうまくいかなかったか不安に思った箇所
- アクティブラーニング授業の教材・関連の資料や様子の写真等



## ●アクティブラーニング講義担当教員による授業後の考察:

<ul style="list-style-type: none"> <li>・教員のねらいどおりに授業が展開できたか? 概ね、ねらいどおりの授業ができた。</li> <li>・改善や工夫に対する学生の反応や気づいたこと グループ学習にて学生同士で教え合う姿が見られた。</li> <li>・その他気づいた点(例:○、※に対するコメント)</li> </ul>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## ●アクティブラーニング担当教員によるフアンリレーションスキルのチェックリスト(指導力のふり返り)

①～⑤の該当する箇所に○印を記入

スキル項目	評価基準	
	よい	あまりよくない
①学びの場づくり	○	
②対人関係		○
③構造化		○
④合意形成		○
⑤情報共有化		○

# アクティブラーニング授業の実践報告

科目名： 機械設計製図 I	通年
実施授業の学年・学科： 2 M	実施日：平成27年11月20日（金曜日）
実施時間： 4限	教員名： 高橋憲吾
<p>アクティブラーニング授業のねらい：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・個別課題を与え学生が主体的に課題に取り組むようにする。</li> </ul> <p>アクティブラーニングに関して改善・工夫をしたこと（今回試みたこと）、今後改善したいと思っていること：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・学生ごとに仕様の異なる3DCADモデル製作課題を出した。</li> </ul> <p>対象クラスについて感じている学生の雰囲気、特徴（授業中の反応や当該科目に対する関心度合いなど）：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・活気があり、問いかけに対する反応がよい。</li> </ul> <p>科目の特徴・特性（双方向の授業、反転授業の導入のしやすさ（しにくさ）、アクティビティの活用など）：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・図面製作課題時に反転授業を導入することで、授業において課題に取り組む時間を増やせると思われる。</li> </ul>	

## ●アクティブラーニング授業実施の内訳

時間	分	学習内容	備考 (■説明 ○:学習活動☆:ALの山場 ※:チェックポイントの記述の記載と共に内容を記載する)	AL 個所に○印を記入する
導入	14:40～ 15:00	20分 Vプーリの特徴・用途	■Vプーリの特徴、用途について説明する	
展開	15:00～ 15:20	20分 Vプーリの製作図	■Vプーリの製作図について説明	
	15:20～ 15:35	15分 Vプーリの規格	■Vプーリの規格と、表から形状・寸法を読み取る方法について説明する。	
	15:35～ 16:05	30分 個別仕様に基づく各部寸法の決定	☆各列番号別に個別仕様を与える。学生は仕様に従ってVプーリ各部の寸法を表から読み取り図面に記入する。	○
まとめ	16:05～ 16:10	5分	■総括	

- 説明—講義で話す内容の概要
- 学習活動—どのような学習活動を取り入れるのか、注意事項など
- ☆ アクティブラーニング授業の山場（核となる部分）
- ※ チェックポイント—どうやろうか迷った箇所、これでうまくいかなかった不安に思った箇所
- アクティブラーニング授業の教材・関連の資料や様子の写真等

図1 Vプーリ製作図（個別の仕様に基づき寸法を決定し、空白部に記入する）

## ●アクティブラーニング講義担当教員による授業後の考察：

- ・教員のねらいどおりに授業が展開できたか？  
概ね、ねらいどおりの授業ができた。
- ・改善や工夫に対する学生の反応や気づいたこと  
個別の仕様を与えられることで、自分だけの課題という気持ちで取り組んでいるようだった
- ・その他気づいた点（例：○、※に対するコメント）

## ●アクティブラーニング担当教員によるフアンリレーションスキルのチェックリスト（指導力のふり返り）

①～⑤の該当する箇所に○印を記入

スキル項目	評価基準	
	よい	ふつう
①学びの場づくり	○	あまりよくない
②対人関係		○
③構造化		○
④合意形成		○
⑤情報共有化		○

# アクティブラーニング授業の実践報告

科目名： 機械設計製図 I	通年
実施授業の学年・学科： 3 M	実施日：平成27年10月21日（水曜日）
実施時間： 3 限	教員名： 高橋憲吾
<p>アクティブラーニング授業のねらい：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・個別課題を与え学生が主体的に課題に取り組むようにする。</li> </ul> <p>アクティブラーニングに関して改善工夫をしたこと（今回試みたこと）、今後改善したいと思っていること：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・学生ごとに仕様の異なる3DCADモデル製作課題を出した。</li> </ul> <p>対象クラスについて感じている学生の雰囲気、特徴（授業中の反応や当該科目に対する関心度合いなど）：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・しっかりと考えて課題に取り組む学生が多い。</li> </ul> <p>科目の特徴・特性（双方向の授業、反転授業の導入のしやすさ（しにくさ）、アクティビティの活用など）：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・図面製作課題時に反転授業を導入することで、授業において課題に取り組む時間を増やせると思われる。</li> </ul>	

## ●アクティブラーニング授業実施の内訳

時間	分	学習内容	備考	AL 個所に○印を記入する
導入	13:00～ 13:30	コンプレッサの特徴・用途	<p>（■説明 ○：学習活動 ☆：AL の山場 ※：チャックポイントの記号の記載と共に内容を記載する）</p> <p>■コンプレッサの特徴、用途について説明する。実物のコンプレッサも動作させて見せる。</p>	
展開	13:30～ 13:35	個別の設計仕様を与える	■各列番号別に個別の設計仕様を与える	
	13:35～ 13:50	コンプレッサの基本設計に必要な式の導出	☆クランク偏心率、連接棒長さを導出するための式を導く。	○
	13:50～ 14:05	コンプレッサの基本設計	☆各自の仕様を満たすように、クランク偏心率、連接棒長さを計算する。	○
	14:05～ 14:25	ピストンの寸法設計	☆各自の仕様を満たすように、ピストンの各部寸法を計算する。	○
まとめ	14:25～ 14:30		■総括	

- 説明—講義で話す内容の概要
- 学習活動—どのような学習活動を取り入れるのか、注意事項など
- ☆ アクティブラーニング授業の山場（核となる部分）
- ※ チャックポイント—どうやうが迷った箇所、これでうまくいか不安に思った箇所
- アクティブラーニング授業の教材・関連の資料や様子の写真等

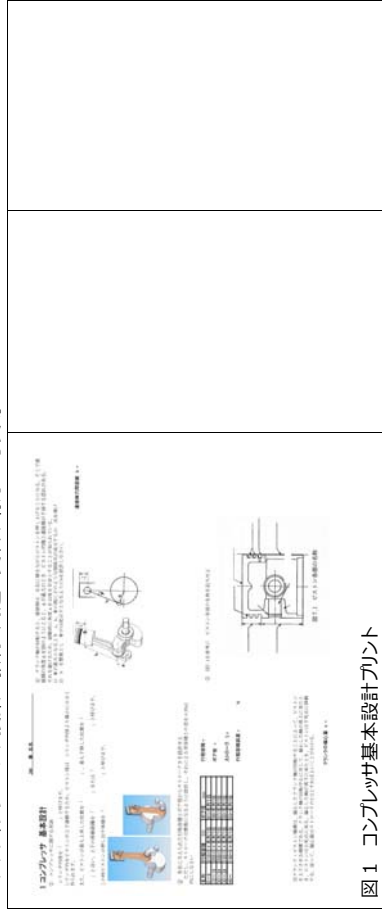


図1 コンプレッサ基本設計プリント

## ●アクティブラーニング講義担当教員による授業後の考察：

- ・教員のねらいどおりに授業が展開できたか？  
概ね、ねらいどおりの授業ができた。
- ・改善や工夫に対する学生の反応や気づいたこと  
個別の仕様が与えられることで、自分だけの課題という気持ちで取り組んでいるようだった。近くの学生同士で相談しながら式を導出していた。次年度はグループ学習にしてもよいかも思えない。
- ・その他気づいた点（例：○、※に対するコメント）

## ●アクティブラーニング担当教員によるフアンリサーチスキルのチェックリスト（指導力のふり返り）

①～⑤の該当する箇所に○印を記入

スキル項目	評価基準	
	よい	ふつう
①学びの場づくり	○	あまりよくない
②対人関係	○	
③構造化	○	
④合意形成	○	
⑤情報共有化	○	

# アクティブラーニング授業の実践報告

科目名：電気回路 I	通年
実施授業の学年・学科：3年 電気情報工学科	実施日：平成28年1月22日（金曜日）
実施時限：I 限	教員名：所 哲郎
<p>アクティブラーニング授業のねらい：RLC回路の一階の過渡現象は、初期値と最終値を求める事ができれば、指数関数的に時定数で過渡的变化が収束するだけである。微分方程式やラプラス変換を学ぶまでもなく、解を予測することができる。このことは、数学的な解法が何をもとに何を求めようとしているかを可視化するもので有り、大学の教科書を3年生で学ぶ学生へのチャレンジ意欲をくすぐるものである。この過渡現象学修の肝をグループ学習と双方向プロジェクター、LMSを駆使して実施可能が実践した。</p> <p>アクティブラーニングに関して改善、工夫をしたこと（今回試みたこと）、今後改善したいと思っていること：課題となる問題は、学生が初見となるものが多く、他の大規模教科書からの抜粋である。微分方程式等を表現させるのではなく、初期値と最終値、時定数を絞って、グループで検討させた。改善点は、双方向プロジェクターの回りが狭く、各グループの問題を、そのグループと近くの学生には十二分な覚醒を与えられたと思うが、他の班の学生に共有できていないこと。それと関連して、全ての学生の理解が必ずしも得られていないことであるが、これらは次回以降の授業への動機付けを与える事が今回の授業の目的であり、後々改善していく予定である。もちろんLMSには、全ての課題の解説を付与し、教室外学修へのコンテンツとして提供している。</p> <p>対象クラスについて感じている学生の雰囲気、特徴（授業中の反応や当該科目に対する関心度合いなど）：この学年は2年生から持ち上がりで電気回路を教授しており、何人かの学生は才能を開花すると期待しているが、やや授業態度がやましく、元気ではあるが教員の一言一言に集中できていない瞬間がある。その弊害が、下位レベルの学生の集中力を途切らせることにならないように、注意していきたい。</p> <p>科目の特徴・特性（双方向の授業、反転授業の導入のしやすさ（しにくさ）、アクティビティの活用など）：所の提供する電気回路に関するLMS上のコンテンツで、全ての希望する進路に不足無く学修対応可能であることを目指している。教室外学修環境をしっかり提供することを目指している。</p>	

## ●アクティブラーニング授業実施の内訳

時間	分	学習内容	備考	AL 個所に○印を記入する
9:00～9:30	30分	今日のAL（グループ学修）の内容紹介と回答例の説明	<p>■：説明 初期値と最終値と時定数の求め方</p> <p>○：学習活動 4つの課題に対して教師から具体的な考え方を教授する</p>	
9:30～9:50	20分	3-4名の各グループによる問題への挑戦と、相互理解	<p>☆：AL の山場 初め、見る課題に挑戦する。所のLMS のどこかに解説付きの答えはある。タブレットを駆使して、自分たちの回答が正しいのか、関連する問題を調べることを期待した。実際には接続が運く、どこにあるか探されされていない</p>	○
9:50～10:30	40分	解答がまとまったグループごとに、担当した問題の双方向プロジェクターを活用した解説の実施	<p>※：チャットポイント 各班の自分たちの回答が正しいのか、教員から双方向プロジェクターを駆使して解説する。画面保存により後から振り返ること、他のグループが挑戦した問題を確認することが可能。</p>	○

時間	分	学習内容	備考	AL 個所に○印を記入する
10:30	1分	LMS を活用するように指示	<p>■：説明 ○：学習活動 ☆：AL の山場 ※：チャットポイントの記号の記載と共に内容を記載する</p> <p>○：学習活動 入門・基準・展開の名レベルの問題を数十冊の電気回路の教科書から用直し、紹介している。微分方程式を表現する、過渡現象のグラフを解析する、ラプラス変換で解くなど、色々な解き方を展開し、教室外学修への展開を可能としている。</p>	

## ■説明一講義で話す内容の概要

- 学習活動一どのような学習活動を取り入れるのか、注意事項など
- ☆ アクティブラーニング授業の山場（核となる部分）
- ※ チャットポイントどうやうか迷った箇所、これでうまくいかなかった箇所

## ●アクティブラーニング授業の教材・関連の資料や様子の写真等（計20問を提供した）

- アクティブラーニング講義担当教員による授業後の考察：あえて盛りださんで、多くの内容、色々なパターンの問題を、これでもかというほど展開している。毎回の授業で四則演算ができればほとんど解けると、懇切丁寧に解説しているが、全員がついて来ているかは必ずしも確認できていない。そのために LMS を活用し、オフィスアワーやOffice365 などを利用して、個別サポートを実施している。電気磁気学などの科目との連携も監み、学修支援コンテンツを展開してきている。本人の学習意欲がアクティブになれば、良い授業であると思うているが、学習意欲をアクティブにさせることには、余り良い戦略や技能を持っていないと言いたいかもしれない。

・教員のねらいどおりに授業が展開できたか？	課題学修への活性化は達成できた
・改善や工夫に対する学生の反応や気づいたこと	ネットワーク接続環境が未だ解決できていない
・その他気づいた点（例：○、※に対するコメント）	学生全員の理解へ繋げるゆづりどした教授も必要

## ●アクティブラーニング担当教員によるフアンリレーションスキルのチャットリスト（指導力のぶり返り）

①～⑤の該当する箇所に○印を記入

スキル項目	評価基準	
	よい	ふつう
①学びの場づくり	○	あまりよくない
②対人関係	○	
③構造化	○	
④合意形成	○	
⑤情報共有化	○	



## アクティブラーニング授業の実践報告

科目名：電気磁気学Ⅰ	通年・前期・後期
実施授業の学年・学科：3年・電気情報工学科	実施日：平成28年 2月 4日（木曜日）
実施時限：Ⅱ 限	教員名：熊崎裕教
アクティブラーニング授業のねらい：4章のテーマである誘電体の効果について、平行平板コンデンサをベースに、各自で考える機会を設けた。また、誘電体の代わりに同サイズの導体を挿入した場合等と比較させることにより、深い理解が得られる。	
アクティブラーニングに関して改善・工夫をしたこと（今回試みたこと）、今後改善したいと思っていること：教科書の章末演習問題を発展させた課題を作成し、毎授業内で実施している課題として取り組ませた。解答が明示されていない課題に取り組みやすさにより興味を持ってもらえることを期待した。	
対象クラスについて感じている学生の雰囲気、特徴（授業中の反応や当該科目に対する関心度合いなど）：平均以上の能力はあり、授業態度や課題への取り組みも比較的、まじめであるが、自主的に、あるいは積極的に取り組み姿勢があまり、見られなかった。	
科目の特徴・特性（双方向の授業、反転授業の導入のしやすさ（しにくさ）、アクティビティの活用など）：目に見えない現象を扱うことがほとんどであり、それを如何に可視化してイメージさせるかが重要である。また、積分など数学で学習したことを応用する機会も多いので、演算イメージの可視化についても同様である。	

### ●アクティブラーニング授業実施の内訳

時間	分	学習内容	備考	AL 個所に○印を記入する
10:40～ 11:10	30分	復習および確認	(■:説明 ○:学習活動 ☆:ALの立場 ※:チェックポイントの記号と共に内容を記載する) ■ 4章「誘電体」のまとめおよび重要ポイントの復習	
11:10～ 11:30	20分	課題演習の説明	■ コンデンサに蓄えられる静電エネルギー、仮想変位の原理による境界面に働く力の求め方	
11:30～ 12:00	30分	演習、解答	☆ 静電エネルギーの大小関係（平行平板コンデンサに2種類の誘電体が並列、直列に挿入されている場合）、境界面に働く力の算出	○
12:00～ 12:10	10分	考察	☆ 得られた結果についての相互の評価、討論	○

- 説明—講義で話す内容の概要
- 学習活動—どのような学習活動を取り入れるのか、注意事項など
- ☆ アクティブラーニング授業の立場（核となる部分）
- ※ チェックポイント—どうやろうか迷った箇所、これでうまくいかなかった箇所
- アクティブラーニング授業の教材・関連の資料や様子の写真等

--	--

### ●アクティブラーニング講義担当教員による授業後の考察：

- ・教員のねらいどおりに授業が展開できたか？  
 一方的な講義よりも、提供した課題により積極的に取り組んでいるように感じられたが、学習の範囲は限定的となった。学生さんの評価や理解度などにより、効果を確認すべきである。
- ・改善や工夫に対する学生の反応や気づいたこと  
 今回は個人活動（他者との相談は可）としたが、グループ活動とする場合の検討事項としてグループの人数や人員の配置構成について検討する必要がある。
- ・その他気づいた点（例：○、※に対するコメント）

### ●アクティブラーニング担当教員によるフアンリサーチスキルのチェックリスト（指導力のふり返り）

①～⑤の該当する箇所に○印を記入

スキル項目	評価基準	
	よい	ふつう
① 学びの場づくり	○	あまりよくない
② 対人関係	○	○
③ 構造化	○	○
④ 合意形成	○	○
⑤ 情報共有化	○	○

## アクティブラーニング授業の実践報告

科目名： 応用物理 I	通年
実施授業の学年・学科： 3年・電気情報工学科	実施日： 火曜日
実施期限： II 限	教員名： 安田 真
アクティブラーニング授業のねらい： 説明したばかりの物理概念やモデルについて、学生の理解度の把握と理解の促進を行う。	
アクティブラーニングに関して改善・工夫をしたこと（今回試みたこと）、今後改善したいと思っていること：	
学生には最初の授業時に「A」「B」「C」「D」という札を配布した。授業時は、折を見て簡単な選択問題を出题し、解答を礼で示させる。結果が分かれた場合は、なぜそう考えるのか説明させる。	
対象クラスについて感じている学生の雰囲気、特徴（授業中の反応や当該科目に対する関心度合いなど）： 平均点は比較的高いが、低学年の物理の内容を全く理解していない学生も見受けられる。	
科目の特徴・特性（双方向の授業、反転授業の導入のしやすさ（しにくさ）、アクティビティの活用など）： 物理や数学は、基本的に自ら手を動かして計算することが大事だと考えている。	

- 説明—講義で話す内容の概要
- 学習活動—どのような学習活動を取り入れるのか、注意事項など
- ☆ アクティブラーニング授業の山場（核となる部分）
- ※ チェックポイント—どうやろうか迷った箇所、これでうまくいかなかった不安に思った箇所
- アクティブラーニング授業の教材・関連の資料や様子の写真等（計 20 問を提供した）

--	--

● アクティブラーニング講義担当教員による授業後の考察：

- 教員のねらいどおりに授業が展開できたか？  
他人の札を見て答える学生も多いが、議論の喚起は多少できた。また、眠気覚ましの効果もあった。
- 改善や工夫に対する学生の反応や気づいたこと
- その他気づいた点（例：○、※に対するコメント）

● アクティブラーニング授業実施の内訳

時間	分	学習内容	備考 (■:説明 ○:学習活動 ☆:ALの山場 ※:チェックポイントの記号の記載と共に内容を記載する)	AL 個所 に○印を 記入する
導	入			
展	開			
ま	と			
と	め			

● アクティブラーニング担当教員によるファシリテーションスキルのチェックリスト（指導力のふり返り）

①～⑤の該当する箇所に○印を記入

スキル項目	評価基準	
	よい	ふつう
① 学びの場づくり	○	あまりよくない
② 対人関係	○	
③ 構造化	○	○
④ 合意形成	○	
⑤ 情報共有化	○	

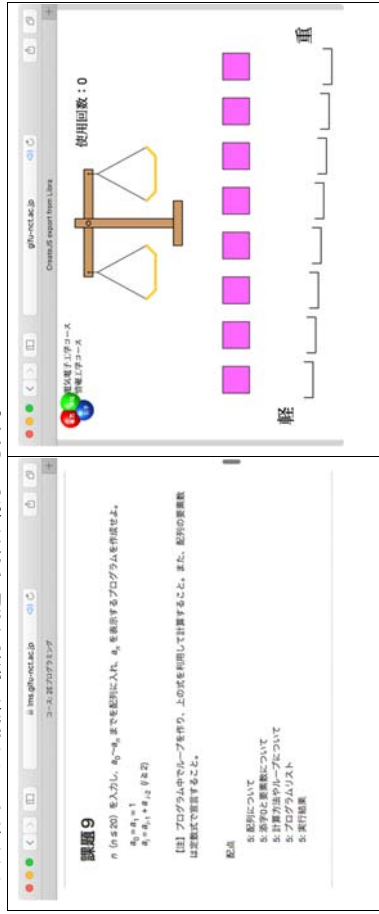
# アクティブラーニング授業の実践報告

科目名: プログラミング	通年
実施授業の学年・学科: 2年・電気情報工学科	実施日: 平成28年1月18日(月曜日)
実施時限: II 限	教員名: 出口 利憲
アクティブラーニング授業のねらい: プログラミングの実践能力を養う	
アクティブラーニングに関して改善・工夫をしたこと(今回試みたこと)、今後改善したいと思っていること: 課題やレポートについて、岐阜高专 学習支援サイト (moodle) を利用して学生に提示 プログラミング実習に加え、早く終わった者に対してウエアアプリを利用して整列手法の検討	
対象クラスについて感じている学生の雰囲気、特徴(授業中の反応や当該科目に対する関心度合いなど): 実習には積極的に取組んでいる	
科目の特徴・特性(双方向の授業、反転授業の導入のしやすさ(しにくさ)、アクティビティの活用など): 知識だけでなく、実際にプログラムを作成する経験が重要となる。 整列手法の検討では、ウエアアプリを用いた。	

## ●アクティブラーニング授業実施の内訳

時間	分	学習内容	備考 (■ 説明 ○: 学習活動 ☆: AL の山標 ※: チェックポイントの記号と共に内容を記載する)	AL 個所に○印を記入する
導入	10:40~ 10:50	課題説明	■ 課題は前回の授業で提示しているが、再度説明。またレポート作成上の注意点(配点する点)についても説明。	
展開	10:50~ 12:10	プログラミング実習	☆各自でプログラムを作成し、実行する 学生間の相談、教え合いも可能	○
	11:40~ 12:10	整列手法の検討 (実習が早く終わった者対象)	☆早く課題をやり終えた学生に対し、ウエアアプリを用いて、実際に整列を行ってみて、手法を検討させる	○
まとめ	12:10~ 12:10			

- 説明—講義で話す内容の概要
- 学習活動—どのような学習活動を取り入れるのか、注意事項など
- ☆ アクティブラーニング授業の山場(核となる部分)
- ※ チェックポイント—どうやろうか迷った箇所、これであまいく不安に思った箇所
- アクティブラーニング授業の教材・関連の資料や様子の写真等



- アクティブラーニング講義担当教員による授業後の考察:
  - ・教員のねらいどおりに授業が展開できたか?
    - 思ったよりも多くの学生がウエアアプリを利用していた。
  - ・改善や工夫に対する学生の反応や気づいたこと
    - 多くの学生が学生支援サイトを開いて課題等の情報を見ている。
    - 課題について、ネット検索を行っている。
  - ・その他気づいた点(例: ○、※に対するコメント)

## ●アクティブラーニング担当教員によるファシリテーションスキルのチェックリスト(指導力の振り返り)

①~⑤の該当する箇所に○印を記入

スキル項目	評価基準	
	よい	ふつう
①学びの場づくり	○	あまりよくない
②対人関係	○	
③構造化	○	
④合意形成	○	
⑤情報共有化	○	

## アクティブラーニング授業の実践報告

科目名：電気機器	通年
実施授業の学年・学科：3年 電気情報工学科	実施日：平成28年10月13日（火曜日）
実施時間：IV限	教員名：富田睦雄
アクティブラーニング授業のねらい： 教科書上の図や式ではわかりにくいことを、動画を見ながら自ら考察させる。	
アクティブラーニングに関して改善・工夫をしたこと（今回試みたこと）、今後改善したいと思っていること： Moodleに動画のリンクを貼ることで、講義後でもすぐ動画をみて考えられるようにした。	
対象クラスについて感じている学生の雰囲気、特徴（授業中の反応や当該科目に対する関心度合いなど）： 教員の説明に対して疑問が湧いた場合、教員に質問するとともに、自分たちでも考え始める学生が多い。	
科目の特徴・特性（双方向の授業、反転授業の導入のしやすさ（しにくさ）、アクティビティの活用など）： Moodleに動画のリンクを貼ったり、授業で説明しきれなかったことが書いて web ページのリンクをはったりするなど、Moodleを活用している。	

### ●アクティブラーニング授業実施の内訳

時間	分	学習内容	備考 (■:説明 ○:学習活動※:ALの山場 ※:チェックポイントの記号の記載と共に内容を記載する)	AL 個所に ○印を 記入する
導入	10:40~ 11:05	誘導モータの原理	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 誘導モータについて説明</li> <li>■ 誘導モータは、回転子には磁石がなく、例えばアルミバーだけしかないのに回転することを説明する</li> </ul>	
展開	11:05~ 11:25	誘導モータの原理	☆誘導モータには、例えばアルミバーだけしかないのに、なぜ回転するかを考えさせる。ヒントとして教科書やフレミングの法則を説明する。	○
	11:25~ 11:45	誘導モータの原理	○Moodle にリンクをはってある誘導モータの原理であるアラゴの円盤の動画を見せる。	
まとめ	11:45~ 12:10	誘導モータの原理	<ul style="list-style-type: none"> <li>☆動画を見た後で、アラゴの円盤と例えばアルミバーだけしかないのに回転する誘導モータとの関係について考えさせる。</li> <li>■ 以上を説明する。</li> </ul>	○

- 説明—講義で話す内容の概要
- 学習活動—どのような学習活動を取り入れるのか、注意事項など
- ☆ アクティブラーニング授業の山場（核となる部分）
- ※ チェックポイント—どうやろうか迷った箇所、これでうまくいくか不安に思った箇所
- アクティブラーニング授業の教材・関連の資料や様子の写真等

なし	
----	--

### ●アクティブラーニング講義担当教員による授業後の考察：

<ul style="list-style-type: none"> <li>・教員のねらいどおりに授業が展開できたか？ おおむねできた</li> <li>・改善や工夫に対する学生の反応や気づいたこと 学生の具体的なイメージに役立ったと思います。</li> <li>・その他気づいた点（例：○、※に対するコメント）</li> </ul>	
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

### ●アクティブラーニング担当教員によるフアンリレーションスキルのチェックリスト（指導力のふり返り）

①～⑤の該当する箇所に○印を記入

スキル項目	評価基準	
	よい	あまりよくない
① びのびの場づくり	○	
② 人関係	○	
③ 造化	○	
④ 意形成	○	
⑤ 報共有化	○	

## アクティブラーニング授業の実践報告

科目名： 電子物性	後期
実施授業の学年・学科： 3年 電気情報工学科	実施日： 平成28年2月5日（金曜日）
実施時間： III 限	教員名： 富田睦雄
アクティブラーニング授業のねらい： 教科書上の図や式ではわかりにくいことを、動画を見ながら自ら考察させる。	
アクティブラーニングに関して改善・工夫をしたこと（今回試みたこと）、今後改善したいと思っていること： Moodle に動画のリンクを貼ることに、講義後でもすぐ動画をみて考えられるようにした。	
対象クラスについて感じている学生の雰囲気、特徴（授業中の反応や当該科目に対する関心度合いなど）： 教員の説明に対して疑問が湧いた場合、教員に質問するとともに、自分たちでも考え始める学生が多い。	
科目の特徴・特性（双方向の授業、反転授業の導入のしやすさ（しにくさ）、アクティビティの活用など）： Moodle に動画のリンクを貼ったり、授業で説明しきれなかったことが書いて web ページのリンクをはったりするなど、Moodle を活用している。	

### ●アクティブラーニング授業実施の内訳

時間	分	学習内容	備考 (■:説明 ○:学習活動※:ALの山場 ※:チェックポイントの記号の記載と共に内容を記載する)	AL 個所に○印を記入する
10:40~ 11:05	25分	強磁性体と常磁性体と反磁性体	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 磁性体と磁化について説明</li> <li>■ 強磁性体と常磁性体と反磁性体について、磁界-磁化曲線と関連づけて説明</li> </ul>	
11:05~ 11:25	20分	強磁性体と常磁性体と反磁性体	<ul style="list-style-type: none"> <li>☆ 磁界-磁化曲線において、磁界の中に強磁性体と反磁性体をおいた場合何が起こるか考えさせる。</li> </ul>	○
11:25~ 11:45	20分		○ Moodle にリンクをはってある反磁性体に磁界をかけた時の動画を見せる。	
11:45~ 12:10	25分		<ul style="list-style-type: none"> <li>☆ 動画を見た後で、磁界中に強磁性体と常磁性体と反磁性体をおいたときに起こる現象と磁界-磁化曲線の関係について考えさせる。</li> <li>■ 以上を説明する。</li> </ul>	○

- 説明—講義で話す内容の概要
- 学習活動—どのような学習活動を取り入れるのか、注意事項など
- ☆ アクティブラーニング授業の山場（核となる部分）
- ※ チェックポイント—どうやろうか迷った箇所、これでうまくいくか不安に思った箇所
- アクティブラーニング授業の教材・関連の資料や様子の写真等なし

--	--

### ●アクティブラーニング講義担当教員による授業後の考察：

<ul style="list-style-type: none"> <li>・教員のねらいどおりに授業が展開できたか？ おおむねできた</li> <li>・改善や工夫に対する学生の反応や気づいたこと 学生の具体的なイメージに役立ったと思います。</li> <li>・その他気づいた点（例：○、※に対するコメント）</li> </ul>	
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

### ●アクティブラーニング担当教員によるフアンシテーションスキルのチェックリスト（指導力のふり返り）

①～⑤の該当する箇所に○印を記入

スキル項目	評価基準	
	よい	ふつう
① ひの場づくり	○	あまりよくない
② 人関係	○	
③ 造化	○	
④ 意形成	○	
⑤ 報共有化	○	

## アクティブラーニング授業の実践報告




科目名： プログラミング	通年
実施授業の学年・学科： 3年・電気情報工学科	実施日：平成27年5月20日（水曜日）
実施時間： Ⅱ限	教員名： 山田 博文
<p>アクティブラーニング授業のねらい：          学生同士でプログラムを相互評価することにより、学生自身が作成したプログラムの問題点について気づかせる。          アクティブラーニングに関して改善・工夫をしたこと（今回試みたこと）、今後改善したいと思っていること：          演習時に作成したプログラムを学生同士で評価しあう。学生一人に対して評価学生 2 名を割り当てた。評価はプログラムの正確性と可読性の2項目についてルーブリックで行うとともに、コメントとして気づいた点を書く。評価学生の割り当ておよび評価の入力は、Moodle のワークショップ機能を使った。なお、学生の評価は成績には含まない。</p>	
<p>対象クラスについて感じている学生の雰囲気、特徴（授業中の反応や当該科目に対する関心度合いなど）：          授業を熱心に受けている学生からは、授業中や演習中に質問が出る。</p>	
<p>科目の特徴・特性(双方向の授業、反転授業の導入のしやすさ（しにくさ）、アクティビティの活用など）：          授業において、データ構造やアルゴリズムに関する講義だけでなく、プログラミングの演習を実施することが多い。</p>	

### ●アクティブラーニング授業実施の内訳

時間	分	学習内容	備考	AL 個所に○印を記入する
10:40～	5分	本日の目標の説明	(■:説明 ○:学習活動 ☆:AL の山場 ※:チェックポイントの記号の記載と共に内容を記載する) この日の授業で身につけることを説明する。	
10:45～	30分	講義	■ C 言語を使ったファイルへの入力方法について説明する。	
11:20～	5分	演習課題の説明	演習課題の内容および演習の進め方について説明する。	
11:20～	30分	プログラムの作成	○ 学生個々人が演習課題のプログラムを作成する。	○
11:50～	10分	学生による相互評価	☆ 割り当てられたプログラムを、学生がルーブリックに従って評価する。	○
12:00～	10分	模範解答の提示 振り返りノートの記入	教員は模範解答を提示する。学生は、他の学生による評価を確認し、今回の授業に対する振り返りノートを書く。	○

- 説明—講義で話す内容の概要
- 学習活動—どのような学習活動を取り入れるのか、注意事項など
- ☆ アクティブラーニング授業の山場（核となる部分）
- ※ チェックポイント—どうやろうか迷った箇所、これでうまくいくか不安に思った箇所

### ●アクティブラーニング授業の教材・関連の資料や様子の写真等

 <p>図1 課題（プログラム）の提出状況（Moodle の教師画面）</p>	 <p>図2 ルーブリックによる評価（Moodle の学生画面）</p>	 <p>図3 学生による評価の結果（Moodle の教師画面）</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### ●アクティブラーニング講義担当教員による授業後の考察：

<p>・教員のねらいどおりに授業が展開できたか？          学生の取り組み状況は満足いくものであったが、時間のコントロールが難しく、予定の時間を超えてしまった。</p> <p>・改善や工夫に対する学生の反応や気づいたこと          積極的に演習に取り組みむと、他者のプログラムの評価も熱心に行っていた。</p> <p>・その他気づいた点（例：○、※に対するコメント）          特になし。</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### ●アクティブラーニング担当教員によるフアンシラーションスキルのチェックリスト（指導力の振り返り）

①～⑤の該当する箇所に○印を記入

スキル項目	評価基準	
	よい	あまりよくない
① 学びの場づくり	○	
② 対人関係	○	
③ 構造化	○	
④ 合意形成	○	
⑤ 情報共有化	○	

# アクティブラーニング授業の実践報告

科目名：電気回路 I	通年
実施授業の学年・学科：2年・電気情報工学科	実施日：平成28年2月4日（木曜日）
実施時間：IV限	教員名：飯田 民夫
アクティブラーニング授業のねらい：第2学年の電気回路 I では、電気工学の基礎となる直流通路と交流回路の基本について学ぶが、したがって基礎の総復習としてグループ学習を行った。	
アクティブラーニングに関して改善・工夫をしたこと（今回試みたこと）、今後改善したいと思っていること：グループ学習を行って、学生間で理解度を比較していくことにより、学習意欲を高めていくことを考えた。改善点として、学生間の理解度が離れすぎていると、グループ学習の効果があまり得られていない点があげられる。	
対象クラスについて感じている学生の雰囲気、特徴（授業中の反応や当該科目に対する関心度合いなど）：授業態度は比較的真面目で、質問も積極的にしてくるクラスであるが、グループになると学習に集中できず、騒がしくなる学生も存在する。	
科目の特徴・特性（双方向の授業、反転授業の導入のしやすさ（しにくさ）、アクティビティの活用など）：電気回路 I は演習に重点をおきやすい授業なので、グループ学習は行いやすい。	

## ●アクティブラーニング授業実施の内訳

時間	分	学習内容	備考 (●:説明 ○:学習活動 ☆:ALの山場 ※:チェックポイントの記号の記載と共に内容を記載する)	AL 個所に○印を記入する
導入	14:40~ 14:50	本で行う AL の説明、演習問題の配布		
展開	14:50~ 15:30	グループ(4~5名)学習により演習問題を回答		○
	15:30~ 15:50	回答を各グループごとに解説		○
まとめ	15:50~ 16:10	演習の解説補足、別解の説明、学習のまとめ		

- 説明—講義で話す内容の概要
- 学習活動—どのような学習活動を取り入れるのか、注意事項など
- ☆ アクティブラーニング授業の山場（核となる部分）
- ※ チェックポイント—どうやろうか迷った箇所、これでうまくいくか不安に思った箇所
- アクティブラーニング授業の教材・関連の資料や様子の写真等

$I_{R3}$

図の回路において、 $I_{R3}$  を求めなさい。ただし、 $I=4A$ 、 $E=23V$ 、 $R1=5\Omega$ 、 $R2=1\Omega$ 、 $R3=2\Omega$  とする。

$I_{R3}$

図の回路において、 $I_{R3}$  を求めなさい。ただし、 $I=4A$ 、 $E=23V$ 、 $R1=5\Omega$ 、 $R2=1\Omega$ 、 $R3=2\Omega$  とする。また、 $R4=3\Omega$ 、 $R5=8\Omega$  とする。

## ●アクティブラーニング講義担当教員による授業後の考察：

- ・教員のねらいどおりに授業が展開できたか？  
グループ学習は雰囲気良く行うことができ、学生の反応も良かったため、狙い通りに行うことができた。
- ・改善や工夫に対する学生の反応や気づいたこと  
今回はグループをランダムで作成したため、学生間の理解度の差によりグループごとに効果に差が生じてしまったと考えている。次回は理解度を考慮したグループ構成を考える。
- ・その他気づいた点（例：○、※に対するコメント）

## ●アクティブラーニング担当教員によるファシリテーションスキルのチェックリスト（指導力のふり返り）

①～⑤の該当する箇所に○印を記入

スキル項目	評価基準		
	よい	ふつう	あまりよくない
① 学びの場づくり	○		
② 対人関係		○	
③ 構造化		○	
④ 合意形成		○	
⑤ 情報共有化	○		

# アクティブラーニング授業の実践報告

科目名：電気情報工学実験	通年・前期・後期
実施授業の学年・学科：3年 電気情報工学科	実施日：平成28年 7月 23日 (木曜日)
実施時限：Ⅲ, IV 限	教員名：田島 孝治
アクティブラーニング授業のねらい： ワンチップマイコンを用いた電子工作を行うために、自らの作りたい作品のアイデアを算出する	
アクティブラーニングに関して改善・工夫をしたこと（今回試みたこと）、今後改善したいと思っていること： 専攻科生の体験談を取り入れる。グループで話し合う時間、表現する時間をとる。	
対象クラスについて感じている学生の雰囲気、特徴（授業中の反応や当該科目に対する関心度合いなど）： クラス全体としては和気藹々としている。宿題や提出物はしっかりと提出できる学生が大半であるが、実験に対し て、自主的に事前学習や調査を行ってくる学生数は少ない	
科目の特徴・特性(双方向の授業、反転授業の導入のしやすさ（しにくさ）、アクティビティの活用など）： 通常の実験も、実験書で事前学習した上で班別に美習に取り組みレポートをまとめる形式であるが、マイコンに よる電子工作はマニュアルが存在しないため、製作の手順や方法も含めて自分で考ええる力を身に着ける必要があ る。	

## ●アクティブラーニング授業実施の内訳

時間	分	学習内容	備考	AL 個所に○印を記入する
13:00～	10分	マイコンについての基礎知識	○電子回路とパーツだけのロボットを見せより面白い機能を学生に考えさせ、質問する。その機能がマイコンを使うと実現できることを説明する。	
13:10～	10分	マイコン製作実習	■専攻科生が3年生での時に作った製作物について話す。	
13:20～	15分	アイデア創出（個人）	○個人で製作物について考える。実現の可能性は後回しにし、まずは作りたいものを考え、スケッチする。	○
13:35～	5分	アイデアの説明	○隣の人とペアになり、自分の考えたアイデアを相手に2分で発表する。他の人は発表後に質問をする。	○
13:40～	5分	アイデアの整理	質問をもとに自分のアイデアを整理しなおし、不足点などを追加する	○
13:45～	30分	グループ討論	☆4または5人のグループをつくり自分のアイデアを発表する。	○
13:15～	15分	グループ討論	○グループとして一番面白いアイデアを選ぶ。選んだアイデアについてさらにオリジナリティを高めていく	○
14:40～	45分	ボスターの制作	※発表用のボスターをグループで作成する。	○
15:25～	30分	アイデア発表会	☆グループのアイデアを班ごとに発表する。	○

時間	分	学習内容	備考	AL 個所に○印を記入する
15:55～	15分	個人スケッチ（課題）の説明	■すべての発表を聞いた上で自分の作りたいものを再度スケッチする。パーツについては、センサとアクチュエーターを調査するという課題を説明する	
まとめ				

- 説明—講義で話す内容の概要
- 学習活動—どのよう学習活動を取り入れるのか、注意事項など
- ☆ アクティブラーニング授業の山場（核となる部分）
- ※ チェックポイント—どうやうらうら迷った箇所、これでうまくいかなかった箇所

## ●アクティブラーニング授業の教材・関連の資料や様子の写真等



## ●アクティブラーニング講義担当教員による授業後の考察：

- ・教員のねらいどおりに授業は展開できたか？
- ・教員のねらいどおりに授業は展開できた。もともと先輩の話を聞きたいと授業後も説明を聞いている様子が見受けられた。
- ・改善や工夫に対する学生の反応や気づいたこと
- ・実際にモノを作る段階とアイデアスケッチの段階には、センサ—調査が必要であり、この達成度を確認できない点が問題であった。その後、実際のモノ作りを行ったが知識不足のまま商品を購入し使い方が分からず苦労する学生が数名でいました。
- ・その他気づいた点（例：○、※に対するコメント）
- B1. の用紙にペンで記入する方法でプレゼンを製作させたが、タブレットと電子黒板の導入を来年は実験したい。
- アクティブラーニング担当教員によるファシリテーションスキルのチェックリスト（指導力のふり返り）
- ①～⑤の該当する箇所に○印を記入

スキル項目	評価基準	
	よい	ふつう
①学びの場づくり	○	あまりよくない
②対人関係	○	
③構造化	○	
④合意形成	○	
⑤情報共有化	○	



## アクティブラーニング授業の実践報告

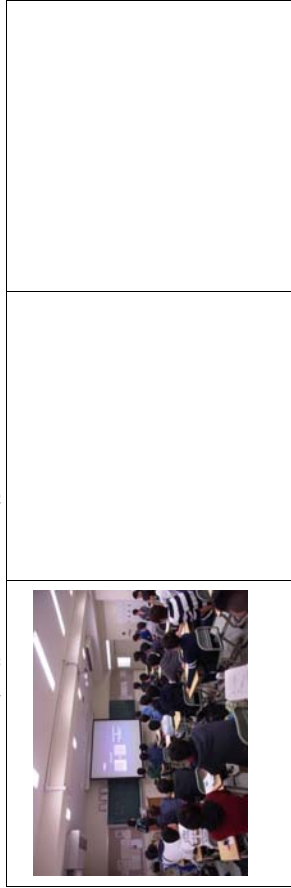
<b>科目名：</b> 電気電子設計製図	<b>後期</b>
<b>実施授業の学年・学科：</b> 1年 電気情報工学科	<b>実施日：</b> 平成28年1月29日（金曜日）
<b>実施時限：</b> III～IV 限	<b>教員名：</b> 柴田 欣秀
<p>アクティブラーニング授業のねらい：                  教員の一方的な授業ではなく、学生の能動的な授業参加により、学生の学習意欲と能力を高めることを目指す。今回の授業では事前に学生に自分が作成した作品を説明する発表資料を作成させ、学生の前で発表、質疑応答を行うことにより、情報発信能力の向上を目指す。</p> <p>アクティブラーニングに関して改善・工夫をしたこと（今回試みたこと）、今後改善したいと思っていること：                  質疑応答の際に、なるべく発表内容に関係する質問を行うように指示をした。また、学生達に他人の発表を評価させることにより、自分の発表能力がどの程度なのかを把握させるようにした。</p> <p>対象クラスについて感じている学生の雰囲気、特徴（授業中の反応や当該科目に対する関心度合いなど）：                  初めての発表の場ということもあり、学生達は緊張していたが、普段から一緒に学習している仲間の前で発表であったため、各発表に対して非常に興味を持ち、活発な議論を行っていた。</p> <p>科目の特徴・特性（双方向の授業、反転授業の導入のしやすさ（しにくさ）、アクティビティの活用など）：                  発表3分、質疑応答2分の時間を設け、学生一人ずつ発表を行わせるため、非常に多くの時間がかかってしまった。そのため、2人1組にするなどして時間を短縮すれば、1学期の間に向回数か同様なALを行うことは可能かと考えられる。</p>	

●アクティブラーニング授業実施の内訳

時間	分	学習内容	備考 (●:説明 ○:学習活動 ☆:ALの山場 ※:チェックポイントの記号と共に内容を記載する)	AL 個所に○印を記入する
導入	13:00～ 13:05	発表方法や順番を学生に説明	説明	
展開	13:05～ 16:00	スライドを用いた学生1人ずつの発表、および質疑応答	ALの山場	☆
まとめ	16:00～ 16:10	発表の総評と学生による投票の実施	まとめ	☆

- 説明—講義で話す内容の概要
- 学習活動—どのような学習活動を取り入れるのか、注意事項など
- ☆ アクティブラーニング授業の山場（核となる部分）
- ※ チェックポイント—どうやうか迷った箇所、これでうまくいか不安に思った箇所

●アクティブラーニング授業の教材・関連の資料や様子の写真等



●アクティブラーニング講義担当教員による授業後の考察：

- ・教員の狙いどおりに授業が展開できたか？  
上記の狙いどおり達成できた
- ・改善や工夫に対する学生の反応や気づいたこと  
質問する学生に偏りができてしまっていたため、学生が主体的に質問できる状況を作成する必要がある。
- ・その他気づいた点（例：○、※に対するコメント）  
特になし

●アクティブラーニング担当教員によるフアシリテーションスキルのチェックリスト（指導力のふり返り）

①～⑤の該当する箇所に○印を記入

スキル項目	評価基準	
	よい	ふつつ
①学びの場づくり	○	あまりよくない
②対人関係	○	
③構造化	○	○
④合意形成	○	
⑤情報共有化	○	

## アクティブラーニング授業の実践報告

科目名： 応用数学 A	後期	実施日：平成27年12月17日（木曜日）
実施授業の学年・学科： 3年 電気情報工学科	教員名： 柴田 欣秀	
実施時限： II 限		
<p>アクティブラーニング授業のねらい：                  教員の一方的な授業ではなく、学生の能動的な授業参加により、学生の学習意欲と能力を高めることを目指す。特に難易度の高い問題をグループでディスカッションすることにより、自分の理解度を他人と比較することにより確認させることを目的とした。</p> <p>アクティブラーニングに関して改善、工夫をひたこと（今回試みたこと）、今後改善したいと思っていること：                  早く問題を解けた学生はできていない学生に説明することを指示し、グループ内で模擬的な授業を行うように指導した。改善したいことは、グループ学習をさせる際に学生が机を移動させるなどしてグループを作成するようには指示はしたが、うまくまとめることができなかったため、次年度からはグループ学習がしやすい環境づくりを行えるように改善したい。</p> <p>対象クラスについて感じている学生の雰囲気、特徴（授業中の反応や当該科目に対する関心度合いなど）：                  グループの班員同士で教えあうことにより、活発な議論が行われていた。また、早く問題が解けた学生も他人に教えることにより、自分の理解度を把握することができていたため、自分がどのよう今後学習すればいいかの指標になったと思われる。</p> <p>科目の特徴・特性(双方向の授業、反転授業の導入のしやすさ（しにくさ）、アクティビティの活用など）：                  ALを行うためにはどうしても時間を必要とする。そのため、ALの回数を増やしてしまうと、シラバスで設定した範囲をこなす時間が少なくなってしまうため、1学期で1～2回程度の導入しかできないと思われる。</p>		

### ●アクティブラーニング授業実施の内訳

時間	分	学習内容	備考 (●:説明 ○:学習活動 ☆:ALの山場 ※:チャックポイントの記号の記載と共に内容を記載する)	AL 個所に○印を記入する
導入	10:40～ 10:50	課題内容とその実施方法を学生に説明	説明	
展開	10:50～ 11:30	6～7名の各グループによる問題への挑戦とグループでのディスカッション	学習活動	○
まとめ	11:30～ 12:10	解いた課題の解法を黒板や電子黒板を使用して学生がクラス全体に対して発表	ALの山場	☆

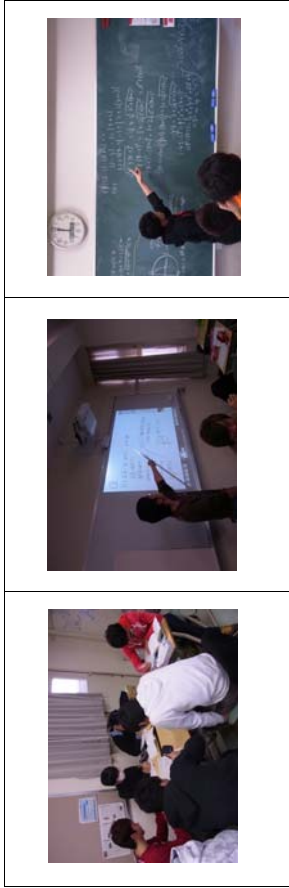
### ■ 説明—講義で話す内容の概要

○ 学習活動—どのような学習活動を取り入れるのか、注意事項など

☆ アクティブラーニング授業の山場（核となる部分）

※ チャックポイント—どうやらうろたうろたうった箇所、これであまりよくないが不安に思った箇所

### ●アクティブラーニング授業の教材・関連の資料や様子の写真等



### ●アクティブラーニング講義担当教員による授業後の考察：

- ・教員のねらいどおりに授業が展開できたか？ 上記の狙いどおり達成できた
- ・改善や工夫に対する学生の反応や気づいたこと 解法を板書する時間がかかってしまったため、事前にタブレットを配布し、解法を書いたスライドを作成してもらい、電子黒板で説明すれば時間の節約になり、議論の時間を取ることができたと思う。
- ・その他気づいた点（例：○、※に対するコメント） 特になし

### ●アクティブラーニング担当教員によるフアンリレーセッションスキルのチャックリスト（指導力のふり返り）

①～⑤の該当する箇所に○印を記入

スキル項目	評価基準	
	よい	ふつう
① 学びの場づくり	○	○
② 対人関係	○	○
③ 構造化	○	○
④ 合意形成	○	○
⑤ 情報共有化	○	○

## アクティブラーニング授業の実践報告

科目名： 情報処理 I	通年
実施授業の学年・学科： 電子制御工学科 2年	実施日： 平成28年1月19日（火曜日）
実施時間： Ⅲ 限	教員名： 遠藤 登
<p>アクティブラーニング授業のねらい：</p> <p>C 言語の関数を利用したプログラミングについて学習する。簡単な計算を通して関数化の利点、階層的な関数の利用法について学習する。</p> <p>アクティブラーニングに関して改善・工夫をしたこと（今回試みたこと）、今後改善したいと思っていること：</p> <p>題材を分数の加減算にすることで計算方法について改めて説明する必要はなく、通分・約分といった計算に必要な一連の操作がすべて、最大公約数を基に構成できるため、関数化することが容易。</p> <p>対象クラスについて感じている学生の雰囲気、特徴（授業中の反応や当該科目に対する関心度合いなど）：</p> <p>クラス全体に説明しているときはあまり反応していない様子は見られないが、演習時の机間巡回などで個々の学生の質問に対応しているときは反応がよい。</p> <p>科目の特徴・特性（双方向の授業、反転授業の導入のしやすさ（しにくさ）、アクティビティの活用など）：</p> <p>パソコンを利用するため、机の移動等は不可。隣同士や前後での意見交換は可能。インターネットからの情報収集も可能だが、授業の特性上検索結果をそのままコピーペーストする可能性もあり、あまり奨励しない。</p>	

●アクティブラーニング授業実施の内訳

時間	分	学習内容	備考	AL 個所に○印を記入する
13:00～13:15	15分	分数の加減算をするプログラムの関数化についての導入説明	(■:説明 ○:学習活動 ☆:AL の山場 ※:チェックポイントの記号と共に内容を記載する) ■ 分数計算の手順の確認 ■ 関数化のポイント	
13:15～13:40	25分	ユークリッドの互除法による最大公約数の求め方。最大公約数を使った最小公倍数の求め方	■ ユークリッドの互除法 ○ ユークリッドの互除法のプログラミング ○ 最大公約数、最小公倍数のプログラミング	○
13:40～14:10	30分	通分・約分の関数化による分数計算プログラムの作成	○ 通分をする関数のプログラミング ○ 分数計算プログラムの作成	○
14:10～14:30	20分	分数の四則混合演算など、より複雑な計算についてどのようにプログラミングをすればよいかの方針を検討	☆ 四則混合演算におけるキーポイントの理解 ☆ プログラミングにおける具体的な処理の検討	○

- 説明—講義で話す内容の概要
- 学習活動—どのような学習活動を取り入れるのか、注意事項など
- ☆ アクティブラーニング授業の山場（核となる部分）
- ※ チェックポイント—どうやろうか迷った箇所、これでうまくいかなかった箇所
- アクティブラーニング授業の教材・関連の資料や様子の写真等

--	--	--

●アクティブラーニング講義担当教員による授業後の考察：

<p>・教員のねらいどおりに授業が展開できたか？ 概ね狙い通りに展開できた。</p>	<p>・改善や工夫に対する学生の反応や気づいたこと プログラミングの理解が不十分である学生もいるため、学生全員がある程度の能力まで達していないと効果が弱い。ただし、学生同士で教えあうことで教員による説明よりも集中できる利点はある。</p>	<p>・その他気づいた点（例：○、※に対するコメント） 学生は単純な処理であっても段階的に手順を考えるとということが苦手であるため、まずは簡単な処理で訓練することが重要である。</p>
------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------

●アクティブラーニング担当教員によるフアンリラーションスキルのチェックリスト（指導力のふり返り）

①～⑤の該当する箇所に○印を記入

スキル項目	評価基準	
	よい	ふつう
①学びの場づくり	○	あまりよくない
②対人関係	○	
③構造化	○	
④合意形成	○	
⑤情報共有化	○	

## アクティブラーニング授業の実践報告

科目名： 情報処理Ⅱ	通年
実施授業の学年・学科： 電子制御工学科 3年	実施日： 平成28年1月21日（木曜日）
実施時限： Ⅱ 限	教員名： 遠藤 登
<p>アクティブラーニング授業のねらい：</p> <p>PIC マイコンの割込み処理の重要性について理解し、割込み処理を利用した簡単なCプログラミングの技法を習得する。</p> <p>アクティブラーニングに関して改善・工夫をしたこと（今回試みたこと）、今後改善したいと思っていること：初めでの割込み処理として比較的簡単に動作が確認できる外部割込みを扱った。</p> <p>対象クラスについて感じている学生の雰囲気、特徴（授業中の反応や当該科目に対する関心度合いなど）：クラス全体に説明しているときはあまり反応していない様子は見られないが、演習時の机間巡回などで個々の学生の質問に対応しているときは反応がよい。</p> <p>科目の特徴・特性（双方向の授業、反転授業の導入のしやすさ（しにくさ）、アクティビティの活用など）：パソコンを利用するため、机の移動等は不可。隣同士や前後での意見交換は可能。インターネットからの情報収集も可能だが、授業の特性上検索結果をそのままコピーペーストする可能性もあり、あまり奨励しない。</p>	

### ●アクティブラーニング授業実施の内訳

時間	分	学習内容	備考	AL 個所に○印を記入する
10:40～ 11:20	40分	割込み処理の概念について理解	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 割込み処理の概要</li> <li>■ 割込み処理実現のポイント</li> </ul>	
11:20～ 11:55	35分	割込みに関連する各種レジスタの設定とCPUの動作の理解	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 割込み処理関連のレジスタの説明</li> <li>○ 割込み処理のプログラミング</li> </ul>	○
11:55～ 12:05	10分	割込み処理を利用した簡単なプログラムの動作確認	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ マイコンボードの入出力配線</li> <li>○ プログラムの実装と確認</li> </ul>	○
12:05～ 12:10	5分	割込み処理のまとめ	☆ 複数の割込みに対応する場合の処理の検討	○

- 説明—講義で話す内容の概要
- 学習活動—どのような学習活動を取り入れるのか、注意事項など
- ☆ アクティブラーニング授業の山場（核となる部分）
- ※ チェックポイント—どうやろうか迷った箇所、これでうまくいかなかった不安に思った箇所
- アクティブラーニング授業の教材・関連の資料や様子の写真等

--	--	--

### ●アクティブラーニング講義担当教員による授業後の考察：

- ・教員のねらいどおりに授業が展開できたか？  
割込み処理の概念の理解に若干手間取ったため、予定していた時間を大幅に超過した。
- ・改善や工夫に対する学生の反応や気づいたこと  
プログラミングの理解が不十分である学生もいるため、学生全員がある程度の能力まで達していないと効果が弱い。ただし、学生同士で教えあうことで教員による説明よりも集中できる利点はある。
- ・その他気づいた点（例：○、※に対するコメント）  
マイコンなどの組込み系のプログラミングはソフトウェアだけでなくハードウェアの知識が重要になるため、並行してハードウェアについても講義で扱うことが重要である。

### ●アクティブラーニング担当教員によるフアンリサーチスキルのチェックリスト（指導力のふり返り）

①～⑤の該当する箇所に○印を記入

スキル項目	評価基準	
	よい	ふつう
① 学びの場づくり	○	あまりよくない
② 対人関係	○	
③ 構造化	○	
④ 合意形成	○	
⑤ 情報共有化	○	

## アクティブラーニング授業の実践報告

<b>科目名:</b> 電子制御工学実習 I	後期
<b>実施授業の学年・学科:</b> 電子制御工学科 第1学年	<b>実施日:</b> 平成28年 月 日 ( 曜日)
<b>実施時限:</b> 2, 3 限	毎週水曜日
<b>教員名:</b> 栗山嘉文	
アクティブラーニング授業のねらい: ものづくりの面白さを知るために、回路の基本的な設計を修得する	
アクティブラーニングに関して改善・工夫をしたこと(今回試みたこと)、今後改善したいと思っていること: 授業時間をもっと増やすことが、今後の改善である。	
対象クラスについて感じている学生の雰囲気、特徴(授業中の反応や当該科目に対する関心度合いなど): 一番面白い授業と言ってくれた。	
科目の特徴・特性(双方向の授業、反転授業の導入のしやすさ(しにくさ)、アクティビティの活用など): 後の学年で学ぶ電子回路、情報処理、電気回路に直結するだけでなく、数学の必要性を説明していただき、今後の学生の勉強意欲と理解度を増やそうとしている。	

### ●アクティブラーニング授業実施の内訳

時間	分	学習内容	備考	AL 個所に○印を記入する
10:30 ~ 14:30	全体の45分	素子の仕組み	(■:説明 ○:学習活動 ☆:ALの山場 ※:チェックポイントの記号と共に内容を記載する) ■素子の基本的な仕組みなどを教える	
10:30 ~ 14:30	全体の45分	回路の設計	☆自分の力で指定した回路をブレッドボード上で作る。	○
10:30 ~ 14:30	全体の45分	相互学習	○教員は、特に後れている子を指導し、それ以外の後れている子は、進んでいる子から教えてもらうよう指導。	○
まとめ	全体の45分	考え方	■回路の組み立て方の例を見せて、教員がどのように考えて作っているのかを説明	

- 説明—講義で話す内容の概要
- 学習活動—どのような学習活動を取り入れるのか、注意事項など
- ☆ アクティブラーニング授業の山場 (核となる部分)
- ※ チェックポイント—どうやろうか迷った箇所、これでうまくいかなかったか不安に思った箇所
- アクティブラーニング授業の教材・関連の資料や様子の写真等

資料はインターネットよりダウンロード可能であるが、基本的に学生もしくは希望者以外の閲覧ができぬようにパスワードロックをかけている。	
-------------------------------------------------------------------	--

### ●アクティブラーニング講義担当教員による授業後の考察:

・教員のねらいどおりに授業が展開できたか？ ・改善や工夫に対する学生の反応や気づいたこと ・楽しんでやってくれたと思う。もっと時間を増やしたい。 ・その他気づいた点 (例: ○、※に対するコメント)	
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

### ●アクティブラーニング担当教員によるフアンリサーチスキルのチェックリスト (指導力のふり返り)

①～⑤の該当する箇所に○印を記入

スキル項目	評価基準	
	よい	ふつう
①学びの場づくり	○	あまりよくない
②対人関係	○	
③構造化	○	
④合意形成	○	
⑤情報共有化	○	

## アクティブラーニング授業の実践報告

<b>科目名:</b> 電子制御工学実習Ⅱ	<b>前期</b>
<b>実施授業の学年・学科:</b> 電子制御工学科 第2学年	<b>実施日:</b> 平成28年月日(曜日)
	毎週金曜日
<b>実施時限:</b> 3, 4 限	<b>教員名:</b> 栗山嘉文
アクティブラーニング授業のねらい: ものづくりの面白さを知るために、回路の基本的な設計を修得する	
アクティブラーニングに関して改善・工夫をしたこと(今回試みたこと)、今後改善したいと思っていること: 授業時間をもっと増やすことが、今後の改善である。	
対象クラスについて感じている学生の雰囲気、特徴(授業中の反応や当該科目に対する関心度合いなど): 一番面白い授業と言ってくれた。	
科目の特徴・特性(双方向の授業、反転授業の導入のしやすさ(しにくさ)、アクティビティの活用など): 後の学年で学ぶ電子回路、情報処理、電気回路に直結するだけでなく、数学の必要性を説明していただき、今後の学生の勉強意欲と理解度を増やそうとしている。	

●アクティブラーニング授業実施の内訳

時間	分	学習内容	備考	AL 個所に○印を記入する
10:30 ~ 14:30	全体の45分	素子の仕組み	(■:説明 ○:学習活動 ☆:ALの山場 ※:チェックポイントの記号と共に内容を記載する) ■素子の基本的な仕組みなどを教える	
10:30 ~ 14:30	全体の45分	回路の設計	☆自分の力で指定した回路をブレッドボード上で作る。	○
10:30 ~ 14:30	全体の45分	相互学習	○教員は、特に後れている子を指導し、それ以外の後れている子は、進んでいる子から教えてもらうよう指導。	○
まとめ	全体の45分	考え方	■回路の組み立て方の例を見せて、教員がどのように考えて作っているのかを説明	

- 説明—講義で話す内容の概要
- 学習活動—どのような学習活動を取り入れるのか、注意事項など
- ☆ アクティブラーニング授業の山場 (核となる部分)
- ※ チェックポイント—どうやろうか迷った箇所、これでうまくいかなかったか不安に思った箇所
- アクティブラーニング授業の教材・関連の資料や様子の写真等

資料はインターネットよりダウンロード可能であるが、基本的に学生もしくは希望者以外の閲覧ができぬようにパスワードロックをかけている。	
-------------------------------------------------------------------	--

●アクティブラーニング講義担当教員による授業後の考察:

・教員のねらいどおりに授業が展開できたか？  ・改善や工夫に対する学生の反応や気づいたこと 楽しんでやってくれたと思う。もっと時間を増やしたい。	・その他気づいた点 (例: ○、※に対するコメント)
-----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------

●アクティブラーニング担当教員によるフアンリサーチスキルのチェックリスト (指導力のふり返り)

①～⑤の該当する箇所に○印を記入

スキル項目	評価基準	
	よい	ふつう
①学びの場づくり	○	あまりよくない
②対人関係	○	
③構造化	○	
④合意形成	○	
⑤情報共有化	○	

## アクティブラーニング授業の実践報告

<b>科目名:</b> 電子制御工学実習Ⅱ	<b>通年</b>
<b>実施授業の学年・学科:</b> 電子制御工学科 第3学年	<b>実施日:</b> 平成28年月日(曜日)
<b>実施時間:</b> 1限	テスト一週間前 栗山嘉文
<p>アクティブラーニング授業のねらい:          教えあうことで、教えてもらう側は理解しようとし、教える側は理解してもらおうように工夫させることで、互いに理解を深めていくことをねらっている。</p> <p>アクティブラーニングに関して改善・工夫をしたこと(今回試みたこと)、今後改善したいと思っていること:          答えを配らず、互いに答えを確認しあって考えさせる。</p> <p>対象クラスについて感じている学生の雰囲気、特徴(授業中の反応や当該科目に対する関心度合いなど):          良く教え合っている。教え合うグループが固定されている。</p> <p>科目の特徴・特性(双方向の授業、反転授業の導入のしやすさ(しにくさ)、アクティビティの活用など):          実践では「答え」というものは存在せず、自ら確信して「答え」を導き出すトレーニングをさせているつもり</p>	

### ●アクティブラーニング授業実施の内訳

時間	分	学習内容	備考	AL 個所に○印を記入する
9:00~9:10	10分	使う公式の復習	(■:説明 ○:学習活動 ☆:ALの立場 ※:チェックポイントの記号と共に内容を記載する) ■ 今回使用する公式のみ説明する	
9:10~9:40	30分	テストの実施	○はじめは自分の力、理解力がどの程度かを知るために解かせる。	
9:40~10:20	40分	相互学習	☆教員は、特に後れている子を指導し、それ以外の後れている子は、進んでいる子から教えてもらうよう指導。	○
10:20~10:30	10分	答えの確認の仕方のみ説明		
まとめ				

- 説明—講義で話す内容の概要
- 学習活動—どのような学習活動を取り入れるのか、注意事項など
- ☆ アクティブラーニング授業の立場 (核となる部分)
- ※ チェックポイント—どうやろうか迷った箇所、これでうまくいくか不安に思った箇所
- アクティブラーニング授業の教材・関連の資料や様子の写真等

資料はインターネットよりダウンロード可能であるが、基本的に学生もしくは希望者以外の閲覧ができぬようにパスワードロックをかけている。	
-------------------------------------------------------------------	--

### ●アクティブラーニング講義担当教員による授業後の考察:

・教員のねらいどおりに授業が展開できたか?できているとおもう。  ・改善や工夫に対する学生の反応や気づいたこと テストの不安から答えを請求してくる。  ・その他気づいた点 (例:○、※に対するコメント)	
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

### ●アクティブラーニング担当教員によるフアンリレーションスキルのチェックリスト (指導力のふり返り)

①~⑤の該当する箇所に○印を記入

スキル項目	評価基準	
	よい	ふつう
①学びの場づくり	○	あまりよくない
②対人関係	○	
③構造化	○	
④合意形成	○	
⑤情報共有化	○	

## アクティブラーニング授業の実践報告

<b>科目名：</b> 電子制御工学実験 I	<b>通年</b>
<b>実施授業の学年・学科：</b> 3年 電子制御工学科	<b>実施日：</b> 平成28年1月19日(火曜日)
<b>実施時限：</b> Ⅲ・Ⅳ 限	<b>教員名：</b> 梶山 克章
<b>アクティブラーニング授業のねらい：</b> 授業で学んだ知識を実際の回路で表現して確認すること。グループになって共同で作業を進め動作確認技術を身につけること。	
<b>アクティブラーニングに関する改善・工夫をしたこと（今回試みたこと）、今後改善したいと思っていること：</b> 入チーム人数のばらつきを多すぎず少なすぎずということで、6人程度のグループに分けた。	
<b>対象クラスについて感じている学生の雰囲気、特徴（授業中の反応や当該科目に対する関心度合いなど）：</b> わからないことは積極的に学生同士聞きあって確認しているようであった。	
<b>科目の特徴・特性（双方向の授業、反転授業の導入のしやすさ（しにくさ）、アクティビティの活用など）：</b> 実験の授業なので、授業そのものがグループワークになる。	

### ●アクティブラーニング授業実施の内訳

時間	分	学習内容	備考 (■:説明 ○:学習活動 ☆:ALの山場 ※:チェックポイントの記号と共に内容を記載する)	AL 個所に○印を記入する
導入	13:00～ 13:20	20分 実験内容の確認		
	13:20～ 15:50	90分 実験(回路の動作チェックの確認をグループで行う)		○
展開				
まとめ	15:50～ 16:10	20分 今日のおまとめ		

- 説明—講義で話す内容の概要
- 学習活動—どのような学習活動を取り入れるのか、注意事項など
- ☆ アクティブラーニング授業の山場（核となる部分）
- ※ チェックポイント—どうやろうか迷った箇所、これでうまくいかなかった箇所
- アクティブラーニング授業の教材・関連の資料や様子の写真等

--	--

### ●アクティブラーニング講義担当教員による授業後の考察：

・教員のねらいどおりに授業が展開できたか？ グループワークで学生同士学びあっている様子が確認できた。	
・改善や工夫に対する学生の反応や気づいたこと 人数のばらつき具合がちょうどよくグループでは全員が何らかの役割をして実験していた。	
・その他気づいた点（例：○、※に対するコメント）	

### ●アクティブラーニング担当教員によるフアンリレーションスキルのチェックリスト（指導力のふり返り）

①～⑤の該当する箇所に○印を記入

スキル項目	評価基準	
	よい	ふつう
①学びの場づくり	○	あまりよくない
②対人関係	○	
③構造化	○	
④合意形成	○	
⑤情報共有化	○	



## アクティブラーニング授業の実践報告

科目名：構造力学Ⅰ	通年 <del>前期</del> <del>後期</del>
実施授業の学年・学科：建築学科第3 学年	実施日：平成 28 年 1 月 22 日（金曜日）
実施時限：Ⅱ 限	教員名：大館 利嗣
アクティブラーニング授業のねらい： 静定構造力学に関する演習を行い、応用力を身につけさせる。	
アクティブラーニングに関して改善・工夫をしたこと（今回試みたこと）、今後改善したいと思っていること： 教科書には類似のない静定トラスの問題を演習課題として与えた。	
対象クラスについて感じている学生の雰囲気、特徴（授業中の反応や当該科目に対する関心度合いなど）： 積極的に課題に取り組み学生もいれば、取り組む以前に諦めている学生もいた。	
科目の特徴・特性（双方向の授業、反転授業の導入のしやすさ（しにくさ）、アクティビティの活用など）： 力学のような教科目は、演習が実施しやすい。	

### ●アクティブラーニング授業実施の内訳

時間	分	学習内容	備考	AL 個所
導 入	9:00～ 9:10	10 分 演習課題の要点	(■：説明 ○：学習活動 ☆：ALの山場 ※：チェックポイントの記号の記載と共に内容を記載する) ■：説明 トラスに生じる軸方向力を求めるにあたって、その要点となる解法について説明した。 ○：学習活動 ☆：ALの山場	記入する
展 開	9:10～ 10:15	55 分 演習課題の実施		○
ま と め	10:15～ 10:30	15 分 模範解答との照合	■：説明 模範解答について説明をした。	

- 説明—講義で話す内容の概要
- 学習活動—どのような学習活動を取り入れるのか、注意事項など
- ☆ アクティブラーニング授業の山場（核となる部分）
- ※ チェックポイント—どうやうかが迷った箇所、これでうまくいかなかった箇所
- アクティブラーニング授業の教材・関連の資料や様子の写真等

教科書には類似のない静定トラスの演習課題を作成した。	
----------------------------	--

### ●アクティブラーニング講義担当教員による授業後の考察：

- ・教員のねらいどおりに授業が展開できたか？  
ねらいどおりに展開できたとはいえない。
- ・改善や工夫に対する学生の反応や気づいたこと  
演習課題に対して積極的に取り組みることができるよう、事前に学生の動機付けをする必要があった。
- ・その他気づいた点（例：○、※に対するコメント）  
まずは構造力学に興味を持たせることが重要であると感じた。

### ●アクティブラーニング担当教員によるフアンリレーションスキルのチェックリスト（指導力のふり返り）

①～⑤の該当する箇所に○印を記入

スキル項目	評価基準	
	よい	ふつう
①学びの場づくり	○	あまりよくない
②対人関係	○	
③構造化	○	
④合意形成	○	
⑤情報共有化	○	

## アクティブラーニング授業の実践報告

科目名： 応用物理 I (前期・後期の他の学年・学科の担当科目でも実施)	通年
実施授業の学年・学科： 3年 建築学科 (前期・後期の他の学年・学科の担当科目でも実施)	実施日：平成28年1月19日(火曜日) 前期・後期の他の学年・学科の担当科目でも実施
実施時間： I 限	教員名： 小川 信之
<p>アクティブラーニング授業のねらい：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・学生の自ら学び、問題解決を模索することで創造的思考を身につける。</li> <li>・グループ学習により、協調性と積極性を育み、学習の動機づけを伴った理解の深化をはかる。</li> </ul>	
<p>アクティブラーニングに関する改善・工夫をひたこと（今回試みたこと）、今後改善したいと思っていること：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・1.5回の座学の授業の2～4回分に、グループ毎に違うテーマを与えて実験実習を行う、実験実習と座学のハイブリットによるアクティブラーニング講義を実践する。1クラスを1.3程度のグループにわけて実施。</li> </ul>	
<p>対象クラスについて感じている学生の雰囲気、特徴（授業中の反応や当該科目に対する関心度合いなど）：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・グループ学習による実験のため、クラスが活性化した。</li> <li>・他のグループとの協調も起こった。内容の理解が深まり、付加実験を模索するグループもでた。</li> </ul>	
<p>科目の特徴・特性(双方方向の授業、反転授業の導入のしやすさ（しにくさ）、アクティビティの活用など）：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・応用物理の科目の特性で、座学に実験を取り込んだ試みは、学生の理解を深めるために役立つ。</li> <li>・学生は、実現象との関連で内容を理解でき、グループでの取組は、今回の取り組みに効果的である。</li> </ul>	

### ●アクティブラーニング授業実施の内訳

時間	分	学習内容	備考	AL 個所に○印を記入する
9:00～9:10	10分	各グループ実験を進める際の進め方・注意点など	<p>■ 学生の事前学習してきたレポートを返却し、レポートに従って各グループの実験を効果的にすすめるように伝える。</p> <p>○ 学生は、事前学習のレポートをもとに、各グループの実験のために、どのような器具が必要か検討し準備する。</p>	
9:10～9:20	10分	各グループにて準備	○ 学生は、事前学習のレポートをもとに、各グループの実験のために、どのような器具が必要か検討し準備する。	
9:20～10:15	55分	各グループにて討議を行いながら実験実習の課題を解決する	☆ 各グループの実験テーマを課題解決する。グループでの討議や実践がなされる。	
10:15～10:30	15分	グループでの実験で得られた結果を討議によりまとめて考察する	☆ 各グループでの実験テーマで得られた結果をまとめる。グループでの討議や考察がなされる。	

- 説明―講義で話す内容の概要
- 学習活動―どのような学習活動を取り入れるのか、注意事項など
- ☆ アクティブラーニング授業の山場（核となる部分）
- ※ チェックポイント―どうやろうか迷った箇所、これでうまくいかなかった不安に思った箇所

### ●アクティブラーニング授業の教材・関連の資料や様子の写真等

オシロスコープを用いた電気実験 テーマの課題解決におけるグループワーク	グループデバイスカッパシオンによる実験 データの検討	ユーイング法を用いた実験テーマの課題 解決におけるグループワーク
		

### ●アクティブラーニング講義担当教員による授業後の考察：

<p>・教員のねらいどおりに授業が展開できたか？ 概ね、ねらいどおりの授業展開であった。</p> <p>・改善や工夫に対する学生の反応や気づいたこと グループ内のみならず、他グループに刺激されて競うように取り組んでいた。</p> <p>・その他気づいた点（例：○、※に対するコメント） 学生は、事前学習によるレポートでは、それなりに理解できてきているが、各テーマの課題を取り組むことでより深く考え、グループで取り組むことで活発な考察を行っていた。</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### ●アクティブラーニング担当教員によるフアンリサーチセッションスキルのチェックリスト（指導力のふり返り）

スキル項目	評価基準	
	よい	ふつう
①学びの場づくり	○	あまりよくない
②対人関係	○	
③構造化	○	
④合意形成	○	
⑤情報共有化	○	

①～⑤の該当する箇所に○印を記入


# アクティブラーニング授業の実践報告

科目名： 情報処理 I	後期
実施授業の学年・学科： 3年・建築学科	実施日：平成28年1月19日（火曜日）
実施時限： 2 限	教員名： 柴田 良一
アクティブラーニング授業のねらい： ポケコンのプログラミング学習において、数名のグループで教えあひながら開発を進める。	
アクティブラーニングに関して改善・工夫したこと（今回試みたこと）、今後改善したいと思っていること： プログラムにゲーム性を持たせることで、グループ内で競争することで、開発への意欲を高めた。	
対象クラスについて感じている学生の雰囲気、特徴（授業中の反応や当該科目に対する関心度合いなど）： 与えられた課題を前向きに取り組み姿勢があるので、それをグループに展開させた。	
科目の特徴・特性（双方向の授業、反転授業の導入のしやすさ（しにくさ）、アクティビティの活用など）： 建築学科ではプログラミングに苦手意識が強いので、まずは体験優先とした授業内容とした。	

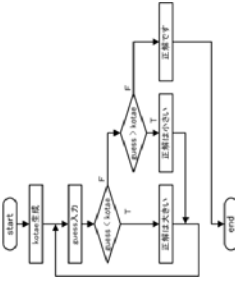
## ●アクティブラーニング授業実施の内訳

時間	分	学習内容	備考	AL 個所 に○印を 記入する
導入	10:40～ 11:00	20分 プログラム課題「数当て ゲーム」の概要説明	（■：説明 ○：学習活動 ☆：AL の山場 ※：チェック ポイントの記号と共に内容を記載する）	
展開	11:00～ 11:20	20分 プログラムの基本部分 の提示	乱数の作り方 I F 文の条件分岐	
	11:20～ 12:00	40分 個人でのプログラミング 作業 グループ内での記述方 法の教えあい グループ同士での実行 結果の競争	それぞれのプログラムを見せ合い 記述方法を相互に参考にする 実行結果をグループ内で競う さらにグループ同士での競争も行う	○
まとめ	12:00～ 12:10	10分 学習した要点のまとめ		

- 説明—講義で話す内容の概要
- 学習活動—どのような学習活動を取り入れるのか、注意事項など
- ☆ アクティブラーニング授業の山場（核となる部分）
- ※ チェックポイント—どうやうかが迷った箇所、これであまいく不安に思った箇所
- アクティブラーニング授業の教材・関連の資料や様子の写真等



SHARP Pocket Computer PC-6850 series



## ●アクティブラーニング講義担当教員による授業後の考察：

- ・教員のねらいどおりに授業が展開できたか？  
通常の授業形態と比べて、予想以上に意欲的な取り組みを実感した。
- ・改善や工夫に対する学生の反応や気づいたこと  
ゲーム性を持たせることで、単なる数値計算ではない興味を喚起できた。
- ・その他気づいた点（例：○、※に対するコメント）

## ●アクティブラーニング担当教員によるフアンリラーニングスキルのチェックリスト（指導力のふり返り）

①～⑤の該当する箇所に○印を記入

スキル項目	評価基準	
	よい	ふつう
①学びの場づくり	○	あまりよくない
②対人関係	○	
③構造化		○
④合意形成		○
⑤情報共有化		○

# アクティブラーニング授業の実践報告

科目名： 建築学通論	後期
実施授業の学年・学科： 1年・建築学科	実施日：平成27年11月19日（木曜日）
実施時限： I 限	教員名： 青木 哲
アクティブラーニング授業のねらい： 新築住宅における環境問題（省エネルギー等）への取り組みの現状を知る。	
アクティブラーニングに関して改善・工夫をしたこと（今回試みたこと）、今後改善したいと思っていること： ハウスメーカーの TVCM を使う。	
対象クラスについて感じている学生の雰囲気、特徴（授業中の反応や当該科目に対する関心度合いなど）： 担当の初回実施であったため、強い印象はないが、まじめに興味がありそうであった。	
科目の特徴・特性（双方向の授業、反転授業の導入のしやすさ（しにくさ）、アクティビティの活用など）： 1年生で全く知識のないところからのスタートなので、レベル設定が難しい。 建築学のことを広く浅く伝える授業である。青木は3回のみ担当	

## ●アクティブラーニング授業実施の内訳

時間	分	学習内容	備考	AL 個所に○印を記入する
導入	9:30~ 9:40	10分 ハウスメーカーの位置づけ	●説明 ○:学習活動☆:ALの立場 ※:チェックポイントの記号の記載と共に内容を記載する) ■これから見るCMについての説明	
展開	9:40~ 10:10	30分 各CM放映とキーワードを拾い出し	○CMを見る ☆CM 個々の訴えたい内容を学生に述べて貰う ※出てくるキーワードの説明について	○
	10:10~ 10:20	10分 放映したCMを振り返って住宅メーカーの訴えている共通するキーワードの確認	☆全体的な印象（訴えようとしている内容の共通点）を学生に述べてもらう	○
まとめ	10:20~ 10:30	10分 ハウスメーカーが訴えている内容は、反対に、家を建てる側の要求が高い内容を反映されたものであること	■TVCMの企業側・クライアント側 ※ブランド向上を目的とした訴える内容が漠然としたCMの取り扱い	

- 説明—講義で話す内容の概要
- 学習活動—どのような学習活動を取り入れるのか、注意事項など
- ☆ アクティブラーニング授業の山場（核となる部分）
- ※ チェックポイント—どうやうかが迷った箇所、これであまいく不安に思った箇所

## ●アクティブラーニング授業の教材・関連の資料や様子の写真等

<ul style="list-style-type: none"> <li>・パナホームCM</li> <li>・セキスイハイムCM</li> <li>・旭化成ホームズCM</li> <li>・三井ホームCM</li> <li>・住友林業CM</li> <li>・積水ハウスCM</li> <li>・ミサワホームCM</li> <li>・大和ハウスCM</li> <li>・トヨタホームCM ほか</li> </ul> WEB 公開されているものを再生	
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

## ●アクティブラーニング講義担当教員による授業後の考察：

<ul style="list-style-type: none"> <li>● 教員のねらいどおりに授業が展開できたか？ 建築学科に入った学生は将来自分の家を建てたいと思っていることが多く、学生にも興味を持ってもらえたと考えている。</li> <li>● 改善や工夫に対する学生の反応や気づいたこと もう少し、学生同士の意見が交わされるとよい。</li> <li>● その他気づいた点（例：○、※に対するコメント） まだ知識がないため、出てくるキーワードの説明が必要か…と思いつつ、CM の視聴対象は一般市民のため、CMを見て学生にも伝わらなかつたのであれば、それはCMが悪いということにもなる。</li> </ul>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## ●アクティブラーニング担当教員によるフアンリサーチスキルのチェックリスト（指導力の振り返り）

①～⑤の該当する箇所に○印を記入

スキル項目	評価基準	
	よい	ふつう
① 学びの場づくり	○	あまりよくない
② 対人関係	○	
③ 構造化	○	
④ 合意形成		○
⑤ 情報共有化	○	

## アクティブラーニング授業の実践報告

<b>科目名：</b> インテリア基礎	<b>後期</b>
<b>実施授業の学年・学科：</b> 2年・建築学科	<b>実施日：</b> 平成28年1月20日(水曜日)
<b>実施時限：</b> Ⅱ限	<b>教員名：</b> 青木 哲
アクティブラーニング授業のねらい： インテリアコーディネートの作成課題にあたっての必要事項の確認	
アクティブラーニングに関して改善・工夫をしたこと(今回試みたこと)、今後改善したいと思っていること、 実際の仕事を模して、実際に職に就いたときの気分をさせること	
対象クラスについて感じている学生の雰囲気、特徴(授業中の反応や当該科目に対する関心度合いなど)： コミュニケーション能力がある	
科目の特徴・特性(双方向の授業、反転授業の導入のしやすさ(しにくさ)、アクティビティの活用など)： インテリアに関する初めての授業。個々で作品を作る。	

### ●アクティブラーニング授業実施の内訳

時間	分	学習内容	備考	AL 個所に○印を記入する
10:40～ 11:00	20分	インテリアコーディネートとは 課題について	(■:説明 ○:学習活動 ☆:ALの山場 ※:チェックポイントの記号と共に内容を記載する) ■ 仕事としてインテリアを作るにあたっての流れ。その中で授業において取り扱う部分	
11:00～ 11:20	20分	クライアントを選ぶ	○ 依頼内容のプリントを見る ☆ 自分で対応できるクライアントを依頼内容について確認しながら選定する	○
11:20～ 11:50	30分	コーディネートコンセプトシートへのイメージの書込	○ 形容詞とイメージカラーに関するプリントを読む ☆ 課題の自分でコンセプトを考える	○
11:50～ 12:10	○分	今後の課題の進め方		

- 説明—講義で話す内容の概要
- 学習活動—どのような学習活動を取り入れるのか、注意事項など
- ☆ アクティブラーニング授業の山場(核となる部分)
- ※ チェックポイント—どうやうか迷った箇所、これでうまいか不安に思った箇所
- アクティブラーニング授業の教材・関連の資料や様子の写真等

インテリアに関する書籍 6冊 コーディネート依頼内容プリント 課題の進め方プリント コーディネートボードの例	
-----------------------------------------------------------------	--

### ●アクティブラーニング講義担当教員による授業後の考察：

・教員のねらいどおりに授業が展開できたか？ できた。 ・改善や工夫に対する学生の反応や気づいたこと クライアントの名前にいくつ。 ・その他気づいた点(例：○、※に対するコメント) インテリアに対して関心が高い	
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

### ●アクティブラーニング担当教員によるフアンリレーションスキルのチェックリスト(指導力のふり返り)

①～⑤の該当する箇所に○印を記入

スキル項目	評価基準	
	よい	あまりよくない
① 学びの場づくり	○	
② 対人関係		○
③ 構造化		○
④ 合意形成		○
⑤ 情報共有化		○

## アクティブラーニング授業の実践報告

科目名：環境工学 I	前期・	前期・
実施授業の学年・学科：3年・建築学科	実施日：平成27年4月8日（水曜日）	
実施時限：Ⅲ限	教員名：青木 哲	
アクティブラーニング授業のねらい： 「環境」とは何かを再認識する		
アクティブラーニングに関して改善・工夫をしたこと（今回試みたこと）、今後改善したいと思っていること： 今後の改善：話題の発展性		
対象クラスについて感じている学生の雰囲気、特徴（授業中の反応や当該科目に対する関心度合いなど）： 初回授業のため、雰囲気を知るためにも実施している		
科目の特徴・特性（双方向の授業、反転授業の導入のしやすさ（しにくさ）、アクティビティの活用など）： 基本は講義スタイル。		

### ●アクティブラーニング授業実施の内訳

時間	分	学習内容	備考 (■:説明 ○:学習活動 ☆:ALの山場 ※:チェックポイントの記号と共に内容を記載する)	AL 個所 に○印を 記入する
13:00～ 13:15	15分	この授業についてのガイダンス、シラバスの説明		
13:15～ 13:30	15分	環境と名前のつくものはどれだけあるか考えて貰う	☆環境のつく言葉をとにかく沢山あげてもらおう	○
13:30～ 13:45	15分	環境の定義 この授業で取り扱う環境について	■この授業で取り扱う環境	

- 説明—講義で話す内容の概要
- 学習活動—どのような学習活動を取り入れるのか、注意事項など
- ☆ アクティブラーニング授業の山場（核となる部分）
- ※ チェックポイント—どうやろうか迷った箇所、これでうまくいかなかった箇所
- アクティブラーニング授業の教材・関連の資料や様子の写真等

特になし	
------	--

### ●アクティブラーニング講義担当教員による授業後の考察：

- ・教員のねらいどおりに授業が展開できたか？  
もう少し多岐分野にわたる言葉が出てきて欲しかった。
- ・改善や工夫に対する学生の反応や気づいたこと  
面白い発言によって、場が和む。初回のガイダンス的なものが面白くなる。
- ・その他気づいた点（例：○、※に対するコメント）  
特になし

### ●アクティブラーニング担当教員によるフアンリレーションスキルのチェックリスト（指導力のふり返り）

①～⑤の該当する箇所に○印を記入

スキル項目	評価基準		
	よい	ふつう	あまりよくない
①学びの場づくり	○		
②対人関係		○	
③構造化			○
④合意形成			○
⑤情報共有化			○

# 教科「政治経済」におけるAL実施状況

久保田 圭司<sup>※1</sup>

Keiji KUBOTA

## 1. 教科「政治経済」について

政治経済は高等学校など後期中等教育における社会科学教育の一つではあるが、現代社会に生きる技術者が必要とすると考えられる経済的識見を身につけることに重点を置いた構成としている。そのため、資本主義経済の歴史の理解、景気循環など現代社会における経済現象の理解、20世紀後半以降の主要経済政策の理解等と並び、租税・消費者信用(クレジット)の利用法や危険性の理解に加え、代表的な直接税の算定、消費者信用利用時の返済パターンの算定を課程に含めている。

## 2. 実施状況

### 2-1. 26年度以前から実施済のAL

前期の中間試験対象期間は、通貨論の一要素という位置づけから消費者信用を取り上げている。販売信用における分割払いは比較的容易な内容であるため、板書による説明をした後で課題に入る。これに対し、販売信用におけるリボルビング払いと消費者金融は複雑な内容となるため8頁ものの資料を用意し、注意点を説明したうえで課題を解かせる。90分授業で5回を課題に充て、最初の2回は説明時間を30分程度取り、比較的容易な問題を60分程度で解かせる。続く3回はやや高度で複雑な課題を準備して、要点のみの説明を10分程度した後で80分を算定作業に充てる。学生は配布された資料を参照しながら、計算機を用いて課題にあたる。教員への質問は受け付けられるが、学生間での教えあい、特に答案を見せるのは不正行為に位置づけられる。これは課題の点数が評定対象に含まれるためである。

後期の中間試験対象期間は財政政策の重要な要素として租税を取り上げている。学校教育における租税論は使途に焦点を置いたものになることが多いが、本講では年間に収入がどれだけあれば家族構成等の条件により控除条件等が変わることから実際の納税額が幾らになるかを算定させる作業を取り入れている。財務省HPからの転載内容を含む16頁ものの資料を準備し、1回目は全体の構造を説明する。次回以降は所得税に2回、個人住民税に2回、贈与税に1回を充てて前期とほぼ同じ展開で難易度を上げながら算定作業を行い、結果を課題点として評定対象に加えている。

### 2-2. 27年度から導入したAL

26年度以前も、中間試験前の最後の授業では本番と同じ形式の練習問題を用意して総復習をさせており、この際には不明の点をクラスメイトに質問することを許可していた。該当会の問題は課題点として評定対象に計上せず、試験の準備をするのが目的であるためである。

27年度からは3年生以下の全授業においてBレベルないしAレベルのALを導入することが義務付けられたこともあり、該当会の総復習を最初からグループ学習の形式で5-6名単位の机を向き合わせて実施されることにした。ここでの重点は、質問をする側よりそれに応えて教える側の学生に置かれている。ALの目標の一つとして、他の学生に教えることで学習内容をより高度に内面に取り込むことが可能となる側面がある。総じて活発な教え合いが展開されていたが、担当教員が適宜公表する正解例に対する関心はこれを上回るものがあつたのも事実である。

## 3. 今後の見込と課題

現在、岐阜高専では各教室に電子黒板が導入されているが、今後は無線LANを利用して各学生にタブレットを貸与し、授業中に学生がネットワークで情報検索できる環境を整備しつつある。現状ではまだネットワークに入る時点やタブレットの自動更新に時間を要するなど、通常の授業で利用可能な状況ではないという限界を呈しているが、これが整備された場合、次の段階として想定されるのが、現在では担当教員が用意して配布している関係資料をグループ学習形式で学生に作成のうえ発表させることで、算定の構造をより主体的に獲得させる過程が期待できる。ただし全くの白紙状態から作成させるには無理があろうかと思われ、例えば所得税に関する資料は教員が作成配布し、算定作業をさせようとして、個人住民税に関する資料はグループ単位で作成させるなどという段階を経た作業過程が想定される。ただし、そのためには前述のように安定したネットワークへの接続と、通常利用可能な状態にタブレットが更新されていることが前提となり、環境的課題として残されている。

※1：岐阜高専一般人文科目(教授)

# 教科「総合国語」におけるAL実施状況

中島 泰貴<sup>※1</sup>

Yasutaka NAKAJIMA

## 1. 教科「総合国語」の特徴

教科「総合国語」は、日本語を「話す」「聞く」「書く」「読む」それぞれの基本的な言語活動を通して、論理的な思考力と表現能力を養成し向上させることを目的とする教科である。また、「日本語」の単純な運用能力の向上のみならず、歴史的に培われてきた日本の言語文化全般を正しく享受・継承するとともに、その発展を担える人材を養成することも目的としている。

上記の目標を達成する為の題材となる対象は、評論・小説・詩歌などをはじめ、およそ日本語によって記されたあらゆる文章にわたるが、低学年の授業では検定教科書を使用し、上級学年に移るにつれ難易度の高い専門的文章を扱えるようにカリキュラムを工夫している。

## 2. 実施状況

### 2-1. 26年度以前から実施済のAL

教員の話が学生がただ「聞く」、教員の板書を学生がただ「書く」ことが「総合国語」の授業ではないことは自明である。国語の教員として、常に学生との対話を心がけ、双方向的な授業となることに留意してきた。具体的には、一つの間に対して、一人の学生のみならず、必ず周囲の複数の学生も巻き込み、単線ではなく複線の、単純ではなく複雑な、一つの解答という結果ではなく、解答へ至る過程を重視するようにしてきた。

また、自作のワークシートの配布、出題範囲を事前に示した上での、ほぼ毎回の小テストと実施と添削・返却など、広義のAL的な授業は27年度以前から既に実施済である。

### 2-2. 27年度から実施したAL

報告者が担当した、第二学年「総合国語」において年に複数回のグループ学習を実施した。その内、「短

歌と俳句」の授業時の実践内容を具体的に示す。

短歌と俳句それぞれ複数の歌句の理解と鑑賞を目的として、各クラス6～7名によるグループ学習を実践した。短歌や俳句という、間や行間に多くを語らせる文芸の性格上、唯一の正しい「鑑賞」はもとより存在しない。その為、個々の学生の学力や想像力の差異をそれほど問題とせず、グループ内の誰もが自由に平等な立場から意見を述べることができると考えたからである。また、自由に述べられた個々の見解を、一つにまとめる過程での共同作業を期待したのもでもある。

授業の手順としては、まず授業の前半において、教員の自作によるワークシートを配布した上で、以下①～④の作業を実施した。

①短歌と俳句の句切れ、俳句については季語の確認をさせる。

②気になった言葉や表現に囲みを付けさせ、その歌句の詠まれた状況や情感を、言葉として範列的にいくつかも列挙させる。

③その中で、歌句の感動の中心に置かれている表現は何かを考える。

④短歌と俳句からそれぞれ一つをグループ内で相談の上決定させ、その選んだ歌句について、さらに用意したA4の別紙に、一人称（＝私・僕・俺／代名詞を使わなくてもよい）による、なりきり深読み解釈（歌意・句意）を書かせる。

具体的な授業の流れを詳述する。①の時点は、グループ分けをせず、通常授業の形で質問・解答・解説を行った。②については、具体的な作業方法がやや理解しづらいので、皆吉司の俳句「小春日や隣家の犬の名はピカソ」を例にして、教員が作業の模範例を示した。

「小春日」「隣家」「ピカソ」から連想される、様々な事物や風景、あるいは感情・印象を表す形容詞や色



などである。③では、感動の中心は何かを考えさせるのだが、解釈が一つに決まらないように誘導するよう心がけた。③の終了時点でグループ分けを行い、他の歌句を対象に上記②③の作業をグループ共同で行うように指示を行った。グループ討議中は、全ての学生が能動的に参加できるよう教室を巡回し、必要に応じて質問に答えるなど、議論の逸脱を注意などすることに努めた。

グループ作業がある程度進んで時点で、④の段階に進むよう学生に指示を行った。その際、鑑賞文がどんなに長くなろうと、時に飛躍したものになっても構わないが、本来の歌句に含まれている要素を削ってはならないことを伝えた。また、グループの討論時間は30分前後とし、20分を経過した時点で、まとめの作成と発表者の決定を学生に指示した。

発表は、教室内に備え付けられている書画カメラを利用し、学生が書いた原稿を一度まとめて回収した上で、教室後方の電子黒板に投影し、グループの代表学生に口頭発表を行わせる方法を採用した。電子黒板の機能を利用して、教員による映写原稿への添削を、全ての見ている学生の前で同時に行うとともに、簡単な補足説明と、学生同士による質疑応答の時間を、その後設けた。

総じて学生は積極的に課題に取り組んでおり、教員も学生の自由な発想を重視するように努めた。当初、懸念していたような議論の不活発化による授業の遅延や停滞はなく、むしろ学生たちは議論の時間の少なさに不満を漏らすほどであった。従って、学生たちの能動的な授業参加というALの所期の目的は達せられたものと考えられる。

### 2-3. 28年度導入予定のAL

今年度を実施した「短歌と俳句」の鑑賞のみならず、評論や小説などの散文一般の授業についても、上記のグループ学習による討論から、書画カメラを利用した発表・添削という授業方法を適用するつもりである。

近年、答えが「分かる」能力と、答えを「まとめる＝書く」能力とが著しく乖離している学生に接する機会が増加しているとの印象を持っている。頭で分かったことを、文章として表現しようとしないう学生、つま

り答えを自らまとめて「書く」ことを忌避している学生が増えていると言え換えてもよい。このような学生は、授業中にいくら対話を通じた思考を促してみても、口頭ではよく話すが、最終的な「解答」を板書の丸写しのみで頼る態度を改めようとしないう。結果的に、学習成果が試験の「答案」として反映されてこない。このような学生を、グループの共同作業に巻き込むことによって、答えを「書く」主体として自立させる効果があるのではないかと考えている。

### 3. 今後の見込と課題

学生の自発性、能動性を高める為、AL的授業の必要性が求められるのは間違いない。ただし、ALの実施方法という型や、その実施回数、実施時間を予めシラバス上に設定していかななくてはならないという点については、かなり疑問がある。

対話型、あるいは課題型のALは、その実施回毎の学生の理解度や関心に大きく左右される傾向がある。しかし、毎回の対話型・課題型ALの実践が時間とカリキュラムの制約上困難な現状では、ALの選択と集中が必須だと思われるが、いつ・何を対象にALを(どのように)実施するべきかというシラバス作成時の計画が、実際の学生の理解度と大きく齟齬する可能性が極めて高い。このような矛盾を放置したまま、ALの制度化を進めるのは、教員の自発性や能動性をそぎ、形ばかりの硬直化したALとなってしまうか懸念を覚える。

また、一人一人の学生の積極的な授業参加を促すというALの趣旨に照らせば、40名前後の学生を相手にするという高専の講義形式は、そもそも苦しい点がある。2-2で示したような、書画カメラと電子黒板を利用した授業実践においても、授業方法としてはかなり効果的であると実感すると同時に、教室の大きさに比して電子黒板が小さく、40人全員が集中して見るにはあまりに適していないことから、今後の展開に課題を抱えざるを得ない。少人数クラスの導入が切に求められる。

※1：岐阜高専一般人文科目(准教授)

# 教科「保健」におけるAL実施状況

麻草 淳<sup>※1</sup>

Atsushi MAGUSA

## 1. 教科「保健」の特徴

超高齢社会をよりよく過ごすための健康観、生活習慣と疾病との関係、健康づくりのための正しい知識や方法を理解し実践することを通して、健康に良い行為を選択する力、生涯にわたって健康に過ごす力を養うことを目的としている。しかし、何もしなくても健康的な高校生期の学生達に「健康」に関わる話しを「自分のこと」として興味を持たせることは簡単ではなく、これまでも苦戦してきた。学生たちが興味・関心を持ち、自分のこととして考えられるような工夫が常に必要な教科である。

## 2. 実施状況

### 2-1. 26年度以前から実施済のAL

以前から本授業では、生活習慣病を予防するための知識習得と実践力を重視してきた。生活習慣病を予防するには、若い年代から健康に良いと考えられる生活習慣を実践していくことが望ましい。健康的な生活習慣への意識を高めるため、まずは体組成を中心に自分の「からだ」を計測し、測定結果と自分の生活習慣との関係を考察しレポートにまとめる課題を与えてきた。更には、生活活動強度調査を行ない1日のエネルギー消費量を調べ、食事調査で得たエネルギー摂取量と比較（この調査を1週間の内で運動量の多い日と少ない日の2日間について実施）するなど、特に健康との関わりが深い食習慣と運動習慣についてまとめる課題を与えてきた。この課題を与えてみると、スマートフォンやPCにいかにか時間を費やしているか、食べているかと思っていたが全くエネルギーが足りていないといったことに気が付く学生が多いのが印象的である。

さらに積極的な健康体力づくりのために、自らの体力特性にあわせた運動プログラムを考えたり、それをもとに体育授業においてウェイトトレーニングを実践したりする場を設けてきた。その結果、ウェイトトレーニング場に通う学生が増加し、授業で得た知識が実生活に生かされ、運動習慣を確立する一助になっていると考えている。

### 2-2. 27年度から実施したAL

報告者が担当する「保健」が第1学年の半期科目から通年科目となって2年目となる。新たに「飲酒・喫煙、医薬品、薬物乱用、性、応急手当」などの分野を

取り入れることができるようになった。特に「飲酒・喫煙、薬物乱用、性」の分野は、学生達自身がより身近に感じる年代になってきており、そのマイナス面よりもやってみたいという好奇心の方が上回ってしまう場合もある。そのため、単なる知識の習得にとどまらず、より自分のこととしてイメージが湧きやすいよう映像を多く見せ、それに対する感想をまとめ、皆で話し合う時間を設けてみた。

また、「性」に関わる授業においては、一般的な知識習得に加え「望まない妊娠」「出生前診断」といった話題を取り上げディスカッションする時間を設けてみた。様々な考え方があり、絶対的な答が出ない問題ではあるが、自分のこととして考えたり様々な意見を聞いたりすることが、理性的な責任ある行動選択に繋がるのではないかと期待している。

「応急手当」の授業では、2人に1つの心肺蘇生法学習キットを用意し、全学生が胸骨圧迫・人工呼吸を体験した。

## 3. 今後の見込と課題

2-1で紹介した2つのレポート課題に対しては、学生達はいずれも興味深く取り組み、実生活の見直しにもつながっている様子であるため、今後も継続したい。2-2で紹介した性に関わる2つの話題については、報告者が期待したような「迷い」を見せる学生も少なく、議論が深まったとは言えない状況であった。事前準備にもう少し時間をかけ、考えるための情報量を増やす必要があると感じている。

保健で学ぶどの分野においても、単なる知識や記憶としてとどめるのではなく、自分の事、使える知識としてとらえられるような工夫を今後も続けていきたいと考えている。そのためには興味や関心を高める話題、知識を活用して解決するような課題の設定が最も重要となる。

また、現在まで、CRに導入されたICT機器を使用していないため、保健授業においてどのように利用することが効果的なのかということも引き続き検討していく。

※1：岐阜高専一般自然科目(准教授)

# 教材「有限要素法の基礎」の紹介

片峯 英次<sup>※1</sup>  
Eiji KATAMINE

## 1. はじめに

学修支援コンテンツの一例として、作成した教材「有限要素法の基礎」について紹介する。

この教材は、機械工学科における必修科目「工学解析」（5年）、専攻科における選択科目「計算力学」（2年）で利用されているPPT形式の補助教材であり、岐阜工業高等専門学校における学内専用のweb上に公開されている。有限要素法は、構造解析、熱・流体解析、電磁場解析などで幅広く普及しており、工学解析において欠かすことのできない存在になっている。

## 2. 教材の内容及特徴

本教材は、(1)有限要素法を学ぶための数学的基礎、(2)1次元バネモデルにおける力と変位の関係(バネモデルにおける剛性方程式)、(3)2次元バネモデルにおける剛性方程式、(4)2次元トラス構造、(5)弾性体の支配方程式、(6)仮想仕事の原理に基づく2次元弾性体の有限要素法、(7)重み付き残差法に基づく有限要素法(1次元問題)、(8)重み付き残差法に基づく熱伝導場の有限要素法等の8項目について、図、数式を用いて記述した教材となっている。

有限要素法の学習には、マトリックス演算の学習が必要なため、始めに高専低学年の数学で学んだその内容をまず復習し、その後、バネモデルにおける剛性方程式の概念をマトリックス方程式で理解する。また、機械工学における主要科目である材料力学、弾性力学で学ぶ弾性体の方程式を再復習し、バネモデルで理解した剛性方程式の概念を弾性体問題へ拡張して、2次元弾性体の有限要素法を理解する内容となっている。さらに、コンテンツの後半部分には、やや数学的な立場から有限要素法を理解するための基礎として、重み付き残差法に基づく有限要素法(1次元問題・2次元熱伝導問題)についての説明を加えている。

図1～3に、重み付き残差法に基づく熱伝導場の有限要素法におけるコンテンツの一例を示す。

## 3. 計算力学技術者(初級)認定

本教材を主に利用する5年必修科目「工学解析」は、日本機械学会のCAE技術者認定試験公認CAE技能講習会(固体力学分野の有限要素法)として認定されている。そのため、本授業科目修得者(必修科目のため機械工学科卒業生全員)は、申請することにより「計算力学技術者(初級)」の認定を受けることができます。

### 定常熱伝導場の弱形式

本来の支配方程式(強形式)

$$k_x \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + k_y \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$$

重み付き残差法に基づく支配方程式(弱形式)

$$\int_{\Omega} \left( k_x \frac{\partial u^*}{\partial x} \frac{\partial u}{\partial x} + k_y \frac{\partial u^*}{\partial y} \frac{\partial u}{\partial y} \right) dx = - \int_{\Gamma_q} u^* \hat{q} d\Gamma$$

$\Gamma_u$ : 基本境界(ディリクレ境界)  
 $\Gamma_q$ : 自然境界(ノイマン境界)

境界条件が自然に組み込まれている

重み付き残差法に基づく解析法は、温度分布  $u$  に対する微分可能性を弱めて、近似的に数値解析する方法である。

図1 コンテンツの1例

### 重み付き残差法による有限要素法

重み付き残差法に基づく支配方程式

$$\int_{\Omega} \left( k_x \frac{\partial u^*}{\partial x} \frac{\partial u}{\partial x} + k_y \frac{\partial u^*}{\partial y} \frac{\partial u}{\partial y} \right) dx = - \int_{\Gamma_q} u^* \hat{q} d\Gamma$$

有限要素で離散化された支配方程式

$$\sum_{r=1}^M \left\{ \int_{\Omega_r} \left( k_x \frac{\partial u^*}{\partial x} \frac{\partial u}{\partial x} + k_y \frac{\partial u^*}{\partial y} \frac{\partial u}{\partial y} \right) dx + \int_{\Gamma_q} u^* \hat{q} d\Gamma \right\} = 0$$

$M$ : 全要素数

図2 コンテンツの1例

### 要素内での有限要素方程式

一つの要素について

$$[K]\{u\} = \{f\}$$

$$\frac{k}{2} \begin{bmatrix} b_1 b_1 + c_1 c_1 & b_1 b_2 + c_1 c_2 & b_1 b_3 + c_1 c_3 \\ b_2 b_1 + c_2 c_1 & b_2 b_2 + c_2 c_2 & b_2 b_3 + c_2 c_3 \\ b_3 b_1 + c_3 c_1 & b_3 b_2 + c_3 c_2 & b_3 b_3 + c_3 c_3 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} u_1 \\ u_2 \\ u_3 \end{Bmatrix} = -\frac{1}{2} \begin{Bmatrix} q^{(11)} L^{(11)} + q^{(31)} L^{(31)} \\ q^{(11)} L^{(11)} + q^{(21)} L^{(21)} \\ q^{(21)} L^{(21)} + q^{(31)} L^{(31)} \end{Bmatrix}$$

図3 コンテンツの1例

※1: 岐阜高専機械工学科(教授)

# 教科「高電圧工学」におけるAL 実施状況

所 哲郎※1  
Tetsuro TOKORO

## 1. はじめに

高電圧工学では、電気情報工学科の電気・電子系の基幹科目である電気回路と電気磁気学のうち、電気磁気学の誘電体部分の復習を兼ねて、より実践的な学修を展開している。教科書は高電圧工学（日高邦彦・数理工学社）を現在は用いている。本教科書はより、電界解析部分を強化した内容となっており、付録部分には電界解析のソフトに関する説明が20ページ以上含まれている。本年度はEXCELを用いての差分法に関する例題をAL用に導入した。本稿では高電圧工学の学修支援コンテンツと、この差分法課題の事例を紹介する。

## 2. 学修支援コンテンツの内容

### 2-1. 高電圧工学の学修支援コンテンツ

高電圧工学には下記の図1に示す7つの項目の学修支援コンテンツがある。教科書やPPT等のスライドではさらりと紹介される部分の「電気磁気学的な解説」である。第4学年までの電気回路の続きで、学修していけるように工夫されている。

最初の1番の電界の求め方をクリックすると図2となる。教科書の関連するページ数と共に、点電荷・線電荷・面電荷・体積電荷、平行平板・同軸・同心問題、そしてそれらの2層問題へと発展していく構成になっている。その中の最後にAL課題があり、教科書の10章の差分法の例題を実際にグループ学習させている。各章の例題や章末問題も、問題の電極形状ごとに再分類し、配置して解説している。

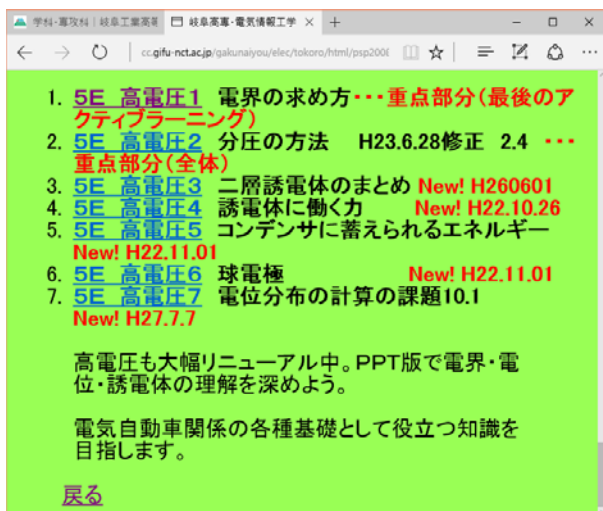


図1. 高電圧工学の学修支援コンテンツ

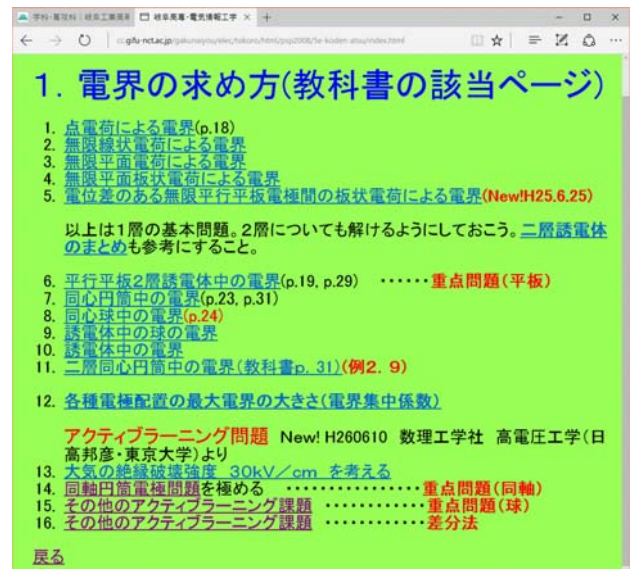


図2. 電界の求め方に関する学修支援コンテンツ

### 2-2. Excelを用いた電位分布の可視化

教科書の最後の10章の例題は電位分布の差分法による計算から始まる。図3が問題の紹介部分である。

L字型の空間があり外側がアース電位、中心導体が指定の電位Vである。折れ曲がる部分の中心の電位がV/2と成らないことを、差分法により電界解析し求める例題である。

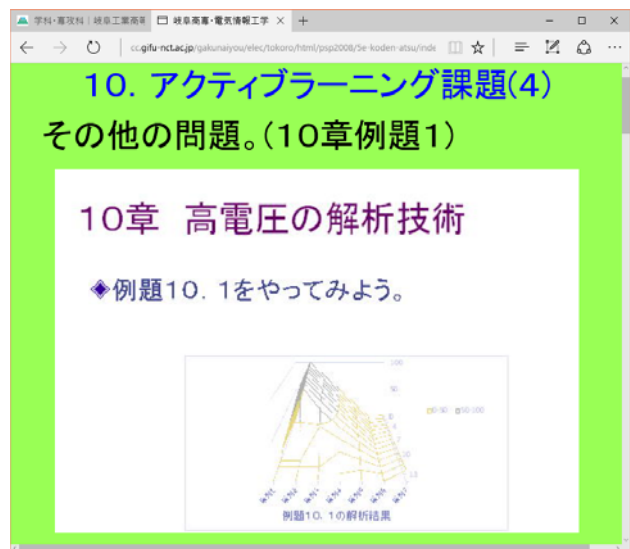


図3. 差分法を用いた電位分布の計算

AL 課題としては、実際に一人1台のタブレット PC を用いてグループ学習形式で実施した。EXCEL の使い方や循環計算の反復計算の設定などは、ホームページ上の解説で紹介し、グループで確認し合うことで、大幅に作業に関する説明時間を短縮している。図4は教科書にある課題の EXCEL での展開の様子、図5は、EXCEL による循環計算の設定部分の様子である。図4の黄色のセルが 50.0 で無いことが、この電位解析問題の要め部分である。

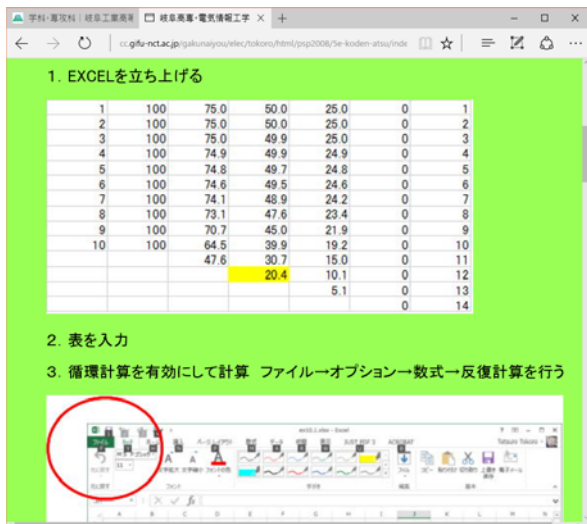


図4. EXCELの循環計算を有効にして反復計算

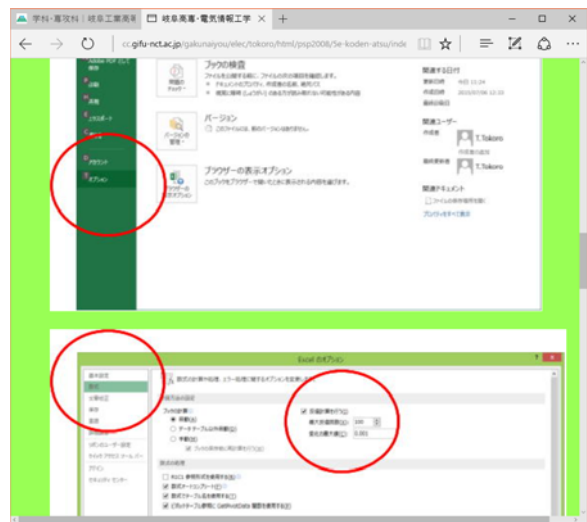


図5. EXCELの循環計算設定部分の解説

### 3. グラフを用いた内容の可視化と問題の拡張

一通り、教科書の例題がグループでの協同により実際に解けたら、次の AL は拡張と可視化である。図6では、解析点の数を増やし、3D グラフで計算結果を可視化している。この部分までが授業での課題提出目標である。当然、次の展開として、電極形状を変化させた

場合や、より多くの点で解析し、3D グラフで電位分布を可視化する事へと発展可能である。それらについては図7等で紹介し、自由課題として取り組ませている。

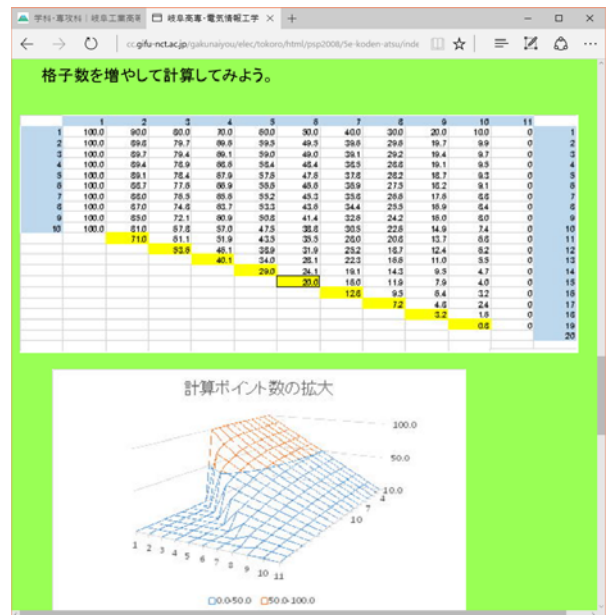


図6. EXCELの格子数を増やして課題提出

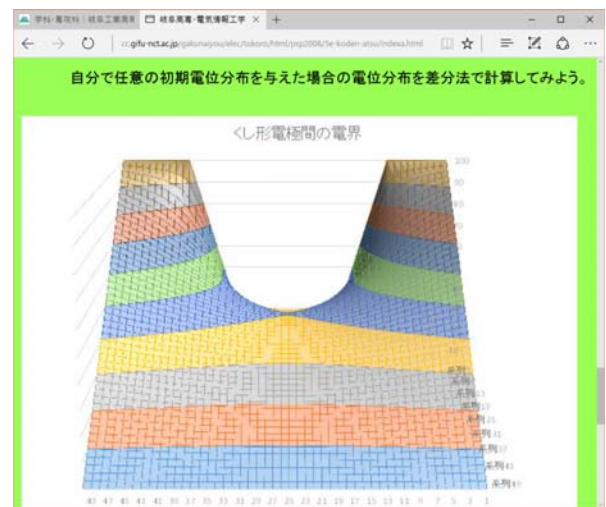


図7. くし形電極系間の電位分布の可視化例

### 4. おわりに

AL についての良いと思う点を学生に聞いたところ、グループ学習は分からないところをお互いに教え合うことができ、また、初歩的なつまづき内容も聞きやすいので理解がしやすいとの回答がいくつかあった。確かに、実際に個人個人で演習する場合も Q & A がグループの数だけ同時展開でき、応用も個人個人で自由に展開できるため、AL のグループ学修は増やしていく価値があると感じている。そのためにも、各レベルの学修支援コンテンツの充実が望まれる。

※1：岐阜高専電気情報工学科(教授)

# 論理回路シミュレータと LMS の活用

白木 英二<sup>※1</sup>  
Eiji SHIRAKI

## 1. 概要

電気情報工学科 2 年・デジタル回路 I では組み合わせ論理回路や順序回路の基本的な原理を学ぶ。簡単な回路の解析や設計であれば机上でも理解できる。より深い理解のためには、複雑な動作や時間と共に変化する挙動をもつ回路を実際に作り、観測することも大事になる。しかしながら、講義の中で様々な回路を、多くの集積回路(IC)を準備し接続して動作を確認するためには、物や時間が不足する。そこで、本授業ではコンピューターによる論理回路シミュレーションを学生に実施させた。その上で、LMS における小テストを行うことで学生の理解度の向上と、教員による学生の理解度の把握を試みた。

## 2. 学習手順

学習の流れは次の通りである。まず、講義を行い、自宅学習としてレポート課題を提出する。次の授業時間にノート PC 上でのシミュレーションと LMS 上での小テストを行う。今回の小テストは授業時間内と自宅学習どちらでも可とした。

シミュレーションソフトには論理回路シミュレータ「らくらくロジック」を用いた。回路の組み立て、動作テストをシミュレーションすることができる。シミュレーションする内容は、レポート課題において設計した回路および当日配布する課題回路である。自身で設計した回路をシミュレーションすることにより、正しい動作が得られるか確かめることができる。また、当日配布した課題内容は講義内で一度説明した内容であるが動作を観測するとよいと思われる内容とした。

LMS には Moodle を利用した。小テストにおいてはシミュレーション結果に関する内容とした。ここでは選択方式での小テストを実施した。回路を正しく組んでいない、もしくは結果を理解していないと正解することは難しい。

## 3. 実施結果

### 3-1. 回路設計と動作確認

まず、学生は授業を受けたうえでレポート課題として回路を設計した。これを、シミュレータを用いて動作を確認した。図 1 は実際に作成した回路と観測波形である。学生自ら設計し、動作確認するだけでも理解

を深められたと考える。しかし、正しい結果かどうかは学生自身では判断が難しい場合があった。そこで LMS による小テストを組み合わせることによって、その判断材料とすることができた。また、所望の結果が得られなければ、回路を修正して正しい結果に結びつけようとした。

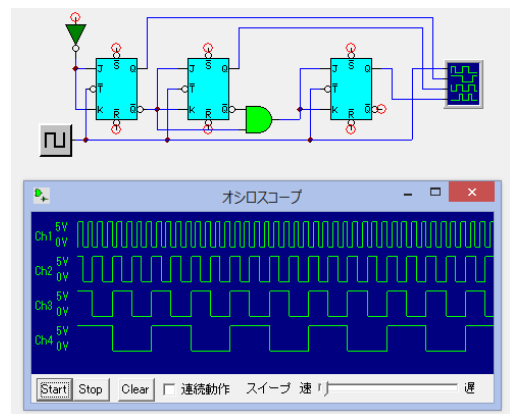


図 1 設計した回路と波形の観測

### 3-2. 回路の作成と小テスト

次に、回路を課題として提示した。学生はシミュレータを用いてその動作を確認した。図 2 は課題として作成した回路の例である。これは実際に動作させると複雑な挙動をする場合がある。学生ははじめ混乱していたが、小テストの回答を行うとその現象が授業で習ったことであるとわかり納得していたようであった。

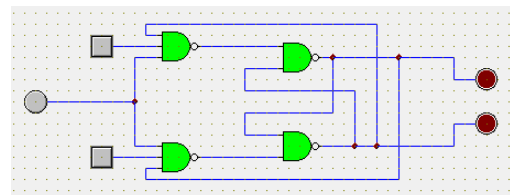


図 2 作成した小テスト用回路

## 4. シミュレータと LMS の活用の成果

シミュレーションによる実験と LMS の小テストを活用することで学生は授業時間内に加え自宅学習としても課題に挑戦することもできた。これにより講義内容をより理解することに繋がったであろう。また、教員は LMS を用いることで学習の進捗度や学生の理解度を容易に把握することができると考える。

※1：岐阜高専電気情報工学科(助教)

# 電子制御工学実習 I, II における AL 授業の実践報告

栗山 嘉文<sup>※1</sup>  
Yoshifumi KURIYAMA

## 1. 授業の目的

電子制御工学会における第1学年および第2学年で受講する電子制御工学実習は主に、機械加工としては旋盤およびフライス盤、産業用ロボットのプログラミング、シーケンス制御、溶接、電子回路設計を行っている。この授業では、座学での理解を深めるだけでなく、体験を通して安全の知識を身につけ、また設計する際に実現不可能な設計図の提案を少なくさせることを目的とする。

## 2. 授業構成

### 2-1. 授業内容とALの実施状況

表1は作業テーマと一人あたりの大凡の学習時間を示している。最近の工場は自動化が進み、NC 旋盤や NC フライスなどといったプログラミングを主とした加工機械が増えてきた。そのため NC 機械制御には多くの学習時間を設けている。

加工機は台数が限られており、加えて一人一人が機械に触れ、加工作業ができるように、少人数教育を実施している。具体的には、クラス人数約40名を5グループに分け、3週毎で作業テーマが変えられるようにしている。

表1：実習における作業内容

作業テーマ	授業時間
旋盤, フライス盤	1080分
ロボットの制御	540分
溶接	540分
NC 機械制御	2160分
電子回路組み立て	1080分

### 2-2. 電子回路組み立て

私の受け持っているテーマは「電子回路の組み立て」である。このテーマでは後の電子回路、電気回路、電子デバイスなどの座学で学ぶ内容をより理解しやすくすることを目標として行っている。また回路の製作を通して、PDCAの考え方や、考えの整理を学ぶ事ができる。

### 2-3. 電子回路における実習内容とALの実施

具体的に電子回路の組み立てでは、表2に示す内容を実施している。基本的にブレッドボードを用いて回路を組み立てていき、記述した回路をブレッドボード上で表現させて、理解を深めている。

表2：電子回路組み立ての実習内容

内容	使用する主な素子
ブレッドボードの理解と抵抗の選定方法	LED と 抵抗
トランジスタのスイッチングと増幅効果	トランジスタ
ライトレースロボットの仕組み	フォトリフレクター
機器の保護と動作	フォトカプラ
PIC の活用	PIC
センサーの仕組み	圧力センサー

この実習の流れは、ALの授業の「導入」と「展開」からなっており、「導入」では素子の説明および此方で設計した回路を作ってもらい、仕組みを十分に理解させたところで、「展開」として要望する装置の概要だけを伝えて、自ら設計をさせている。また活発な意見交換ができるように、学生同士での教えあいをさせている。

### 3. 今後の授業について

私の受け持つ実習テーマは学生からは高い評価を得ており、今後は時間数をさらに拡大することを検討している。また実習では学生が各種の授業に興味を持って貰えるように各先生の意見も取り入れて構成をしている。

今後は、学生のもの作りへの意欲をさらに引き出せるよう、教材に拡張性をもたせていきたい。

※1：岐阜高専電子制御工学科(講師)

# 材料力学 I における AL 授業の実践報告

栗山 嘉文<sup>※1</sup>  
Yoshifumi KURIYAMA

## 1. 授業の目的

近年、コンピュータ技術が発達し、設計の殆どがCADとなっている。加えて応力や変形などの解析をするツールもCADに組み込まれていることが一般的となってきた。しかしながら、それらのツールを活用したところで、応力や変形の基礎概念を理解していなければ、構造上脆弱な箇所の補正や製造担当とのコミュニケーションに支障をきたしてしまうことが懸念される。そのため電子制御工学科 第3学年の材料力学の授業では、機器の設計を行えるようにすることを目的に、材料に関する基礎知識を教えている。

## 2. 授業構成

### 2-1. 授業内容とALの実施状況

電子制御工学科の材料力学の授業は基礎知識を十分に理解できるよう、本校の機械科に比べて進行速度を遅くし、内容を絞ったものとなっている。授業は表1のように進行をしている。

表1：電子制御工学科 第3学年における材料の力学Iの授業内容とALの実施状況

授業回数	内容	AL
第1, 2回	垂直応力とせん断応力	
第3, 4回	単位変換	
第5, 6回	ひずみ	
第7回	許容応力	
第8回	まとめ	○
第9回	中間試験	
第10, 11回	フックの法則	
第12, 13回	断面変化棒, 自重	
第14回	応用問題	
第15回	まとめ	○
第16~19回	丸棒のねじり	
第19~22回	梁に働く力とモーメント	
第23回	まとめ	○
第24回	中間試験	
第25~30回	たわみの基礎式	
第31回	まとめ	○

### 2-2. 授業の進行について

私のALの考え方は学生が興味を持てるような授業内容にすることである。そのため授業の使い道を実践に役立つ場面を紹介すると共に、設計に近いオリジナルの計算問題を解かせている。授業のアドバイスを学生自身に聞くと共に、学生の理解度に合わせて進行速度を調整できるように余裕を持たせてある。また、私の授業では 板書 → ノート写し → 例題の出題 → 回答 → 教えあい → 回答の説明というように区切っている。特にノート写しの時間を設けたことで、説明を集中して聞くことができ、理解を深めることができ、さらにノート作りに余裕を持たせることで、復習しやすくなる。

### 2-3. まとめにおけるALの実施

表1に示す様に試験前にはまとめを実施している。ただし、まとめは短く簡潔に説明し、その後は用意した問題を出題し、学生間で自由に解かせている。このとき学生間の交流を活発にできるように、敢えて答えは用意せず、また回答未発表のまま授業を終わらせている。

### 2-4. フォローアップにおけるALの実施

試験終了後は試験問題に関してフォローアップを行っている。試験問題に関しては予めスキャンを行い、回答をコンピュータ上に保存する。そしてスキャンしたデータを使って採点を行っている。そのため、返却時は採点されていない回答が本人にわたる。次に電子黒板を使用し、試験問題をスクリーンに投影し、回答・配点方法の説明を行い、学生自身の手で採点させるようにしている。このようにすることで、なぜ間違えたかを改めて見直すことができると共に、理解度を深め、次回への意欲を出せると考えている。

## 3. 今後の授業について

私の所感では基本知識の理解は年々増加している傾向にある。このままの授業体制でも十分に満足しているが、CADによる設計で役立つ例を増やし、授業内容をさらに充実させることに取り組もうとしている。

※1：岐阜高専電子制御工学科(講師)



# オムニバス形式のファシリテーターによる 導入教育「シビルエンジニアリング入門」

Introductory Education of Civil Engineering in cooperation with Professional Experts Participate

和田 清<sup>※1</sup>  
Kiyoshi WADA

キーワード：導入教育、ファシリテーター  
Keywords: introductory education, facilitator

## 1. はじめに

環境都市工学科の教育改善の取組みは、平成 19 年度の新カリキュラム改訂に伴って導入したシビルエンジニアリング入門などから始まり、第 21 回日本工学教育協会賞を受賞している。本報告では、シニア OB（建設技術士有志会、同窓会土木会）やファシリテーターの専門家などと連携した本学科学生への教育支援、特に 1 年生の導入教育の取組みについて紹介する。

## 2. シニアOBによる建設技術士有志会の設立

平成 19（2007）年 8 月、本校および本学科の技術者教育支援等の組織として、「岐阜高専建設技術士有志会」が設立された。本校の土木工学科・環境都市工学科卒業生・建設工学専攻修了生による有志の技術者集団であり、技術士法の国家試験に合格し登録した者（建設・上下水道・環境部門等）のうち、主に東海地区に勤務する 62 名（平成 27 年 12 月現在）で構成されている。昭和 43（1968）年に本校を卒業し、企業や官公庁等で活躍された第 1 期生が定年退職を迎えられる時期に合わせて前述の技術士有志会が設立された。豊富な経験・知識・技術を持ったシニア世代が中心となって、次世代の若い技術者に継承する場と本学科が支援する体制が整えられた。

## 3. 新カリキュラムの編成と有志会の連携

平成 19 年度からの新カリキュラムでは、1 年生の専門科目導入教育として「シビルエンジニアリング（市民工学）入門」を取り入れて、種々の講義・実験・演習科目などを加えて 5 年生の必修科目「循環型社会形成論」、「建設マネジメント」「技術者倫理」、PBL 教育「総合実験」「総合演習」等によって完結する。さらには、専攻科における第二サイクルとして繰り返される専門教育システムは、異分野の学生と共同作業を行う

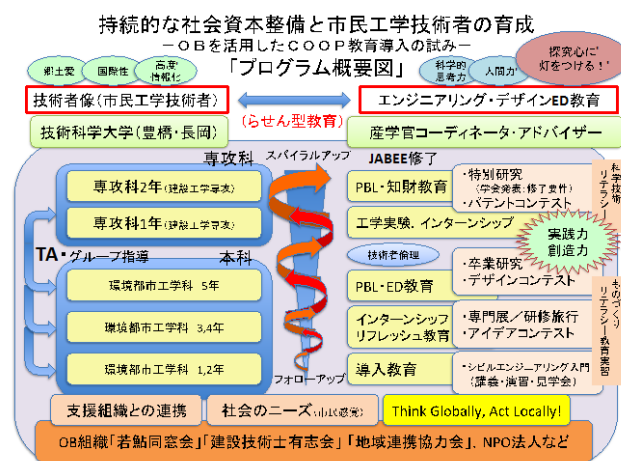


図-1 OB を教育支援に活用したプログラムの概要

創造工学実習などにおいてエンジニアリング・デザイン教育が反復され、オープンエンドなプロセスを学習経験できる（図-1 参照）。

専門科目導入の 1 年生の教育段階から、現場見学や基礎的な実験・実習を実施し、実地体験による持続可能な社会の実現に向けて、「低炭素社会」「循環型社会」「自然共生社会」という 3 つの側面の相互関係の重要性を意識した。「シビルエンジニアリング入門」（導入教育）の他にも、学科特別講演会、就職講演会（OB 座談会を含む）などを企画し、各分野で活躍している OB の経験や職業観などを積極的に取り入れる計画を立てた。建設技術士有志会の本校への支援は、主に環境都市工学科 1 年生の科目「シビルエンジニアリング入門」への支援であり、新カリキュラム導入の平成 19 年から現在まで 9 年に渡り継続している。シビルエンジニアリング入門では、環境都市工学で何を学び卒業後はどのような仕事をするのか、社会基盤が持つ社会の役割、循環型都市づくりの必要性などについて学ぶことを目的とした。多様な専門職やその専門性を極めるプロセスを OB 自らがモデルとなって説明するので説得力があり、学生のキャリアパスを考える上できわ

<sup>※1</sup> 岐阜工業高等専門学校 環境都市工学科

めて有効である。その実施例は以下のようなものである。

技術士の有資格者を中心に OBOG による講演会、ダムやトンネル、橋梁などの社会基盤整備に関する現地見学（2 回）、専門家ファシリテーターによる合意形成の演習、1 年生の授業担当者以外の学科教員による PBL 型を中心とするコンテスト形式の実験演習など、毎回講師と内容が変わるオムニバス形式の授業である。

#### 4. ファシリテーターによる合意形成の演習

以下では、AL の実施例として、専門家ファシリテーターによる合意形成の演習「土木とコミュニケーション」を紹介する。コミュニケーションの専門家、ファシリテーターは内容とプロセス（過程・進め方）に分けて考え、プロセスに関わる人である。行動基準は相手中心であり、教育の現場でも学ぶ点が数多い。

主な授業のプログラムは以下のようなものである。

- ① はじめに（20 分）：自己紹介、講義のねらい、進め方、社会基盤整備における市民参加の事例
  - ② アイスブレイク（10 分）：傾聴の形稽古
  - ③ 講義（30 分）：市民参加の基礎知識、合意形成って何？、コミュニケーションの基礎
  - ④ 演習（75 分）：説明（10 分）、個人ワーク「どんな社会で暮らしたいか？そこでのインフラ整備のあり方とは？」（5 分）、グループワーク、ディスカッション（50 分）
  - ⑤ 全体発表（30 分）：各グループの発表
  - ⑥ おわりに（15 分）：質疑応答、振り返り、まとめ
- ②のアイスブレイクとして、題材をもとに 2 名ペアとなり良く聴く、相手に聴きに行くこと、「立場」と「利害・関心」を区別し、特に「利害・関心」に着目すること、「利害・関心」には実質的、心理的、プロセスの利害・関心（進め方、決め方など）を理解する。これらにより、学生は公正なプロセスを経ることで納得感を高める必要性を共有し、win-win をめざすためには、まず聴くことの重要性を学ぶことになる。

この win-win に導く考え方として、③合意形成の演習問題（例：家族の大学受験）が進められる。関心分析シートによって関係者（父母兄弟姉妹）と関心事（大学、専門分野、通学方法、一人暮らしの経済性、安全性など）の関係性を明らかにする。合意形成は、利害関係者が合意を目指して行う前向きな話合いのプロセスである。合意形成の基本形は、何についての合意形成か、誰が意思決定者かを明確にした上で、

- ・自分だけでなく利害関係者全員の「利害と関心」を少しでも満たし、win-win になる案を提案していく
  - ・全員が満足できる、少なくとも納得できる案となった時、「合意」に至る
- という物事を決めるためのプロセスであり、決定の適

#### ラベルワーク

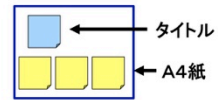
～どんな社会で暮らしたい？そこでのインフラ整備とは？～



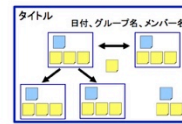
1. まず、どんな社会で暮らしたいかを黄色、そこでのインフラ整備を桃色に、個人個人で付箋に書いてください。



2. 付箋を1枚A4紙に出し、類似した付箋があれば、グループにし、タイトル付けをします。



3. 2を付箋が無くなるまで繰り返し、模造紙上に関係を構造化します。



4. 全ての議論を踏まえて、グループの主張をタイトルにまとめます。



図-2 ラベルワークによる合意形成の演習

切さ以上に手続きの公平さの重要性を理解する。

④の演習では、4～5名のグループに分かれて、ラベルワークを中心にした具体的な意見集約を行う。ここで重要な役割を果たすのが、会議ファシリテーターであり、以下の点を押さえて学生が選出される。

- ・コミュニケーションの促進役として、中立の立場を保って議事進行につとめる。
- ・他人の発言を批判したり、自分の意見を言わない。
- ・グループ全員を一つの共通の問題に集中させる。
- ・議事進行の方法やツールを提案する。
- ・グループが win-win の結論を見出せるよう手助け

⑤ではこれらの成果を模造紙に付箋紙とカラーマーカーでポスター制作し発表する。⑥の授業のまとめとして「ふりかえりシート（主に記述式）」に記載し、演習から得た学生の気づきや今後の自分への問いかけ、授業の進め方と内容について満足度を確認して、次の授業改善などに利用している。毎回実施している学生のアンケートによれば、現場見学や簡単な実験・演習形式の双方向型授業は評価が高く、90%以上の学生がこれらを効果的な授業であると評価している。

#### 5. おわりに

以上、本学科における建設技術士有志会や専門家ファシリテーターなどとの連携による導入教育について概要を説明した。授業以外にもキャリア支援などを行っており、今後継続して、学生の教育改善や研究活動の活性化・高度化に繋がることを期待している。

# 電気回路の学修支援コンテンツ開発(2)

所 哲郎<sup>\*1</sup>  
Tetsuro TOKORO

## 1. はじめに

前年度に引き続き、ALを推進する上で、学生の理解度ごとの、また、教科目をつなぐ部分の学修支援や補助コンテンツの開発と蓄積を進めている。すなわち本教材は、色々なレベルにある学生の能力をそれぞれ向上させることを目指している。

本稿では、電気電子工学系の基幹科目であるのみならず、理工学の基礎としての電気回路の学習に的を絞って、開発中の学修支援コンテンツを紹介する。特に数学的な素養の可視化をキーワードに、グラフや波形応答も個人別に演習可能となるように、数学系のソフトであるMathcadとの連携について事例紹介する。

## 2. 学修支援コンテンツの内容

### 2-1. 数学との連携

電気回路は数学で習った各項目を実際の物理現象とつなぐ、工学系全般に関係する基幹科目である。Mathcad では数字部分と共に単位を同時に取り扱う事ができ、工学を学ぶ上で便利である。数学と物理の両者の関連をより深く理解することができる。その例を図1に示す。

$L := 1 H$	$L = (1 \cdot 10^3) mH$	$L = (1 \cdot 10^6) \mu H$	
$V := 1 V$	$R := 1 \Omega$	$C := 1 F$	
$V \cdot C = 1 C$	$\frac{L}{R} = 1 s$	$C \cdot R = 1 s$	$\sqrt{L \cdot C} = 1 s$
$d := 1 nm$	$S := 10000 m^2$	$\frac{1}{L \cdot C} = 1 \frac{1}{s^2}$	
$C_0 := \epsilon_0 \cdot \frac{S}{d}$	$C_0 = 88.542 F$		

図1. Mathcadでの数値と単位の取り扱い例

Mathcad では、:=は定義で、=はその評価を意味するため、単位を替えれば自動的に数値が同じ値となる様に修正される。電圧Vと静電容量Cを定義すれば、その積は電荷量の単位と成る。また、LRやCR回路の時定数も時間の単位である事が確認できる。真空の誘電率 $\epsilon_0$ 等の物理定数は予め定義されているので、簡単に平行平板コンデンサの容量なども計算できる。

岐阜高専の電気情報工学科では、電気学会の「基礎からの交流理論」を電気回路の教科書として用いている。14章からなる教科書を2-4年と場合により5年生

(情報コース学生)でも用いている。当然数学の学習進度との関係などから、各学年で教える方法を工夫する必要がある。例えば第2学年で習う交流フェーザの合成や分解は、物理で習うベクトルの合成とも連携しているが、三角関数の加法定理との連携を、電気回路のフェーザの合成・分解部分で紹介している。

### 2-2. Mathcadを用いた電気回路の学修内容確認とその展開部分の可視化

交流波形の作図や合成で、EXCELを用いてグラフにすることで可視化を行うことが普通であるが、例えばひずみ波のフーリエ級数展開を、第n高調波まで求め、グラフにするなどは、簡単なひずみ波であっても意外と面倒である。マクロを用いるなどして自動化することは不可能ではないが、別のスキルを必用とし、電気回路で教えたいことに集中できない。そのような場合に、Mathcadなどの数学系のCADソフトを用いれば、数式を記述するのみで簡単に任意の高調波までのひずみ波を合成し、可視化することが可能となる。

本当に曲線だけでできた正弦波の集まりで全波整流や半波整流など、フーリエ級数展開が正しいことを実感するには、数学ソフトのグラフによる波形の可視化能力を活用することが便利である。また、無限項まで展開した級数和も簡単に確認することができる。特に自分の解いた答えが正しいかなど、教員の確認を必要とするまでもなく、簡単に可視化して学生自ら確認することが可能となる。

### 2-3. グラフを用いた内容の可視化

電気回路の過渡現象は、今後の世界の自然エネルギー動向などを考慮すると極めて大切な学習項目である。この場合もただ単に式を解いて終わりとするのではなく、Mathcadでグラフを用いた可視化ができると良い。すなわち、解き方により解の数式表現が色々見かけ上変化することが多く、自分の解き方(答え)が正しいかどうか悩むことがある。この場合も、グラフで可視化すれば同じく一目瞭然である。

逆に言えば、問題を数式やグラフで可視化する事で、初期条件や最終条件、回路の接続が直列か並列かなど、電気回路としての取扱を悩む場合のヒントを得ることができる。例えば、本報告書の所のアクティブラーニング授業の実践報告の、3番目の回路は、CR回路の片方を充電しておき、2段目のCR回路を接続したと

きの過渡応答を問うもので有る。静電気学的にはコンデンサの並列接続として、両方のコンデンサの分担電圧が等しくなるように電荷の移動が生ずるが、過渡現象としては時定数からも明らかなように、CとRの4素子の直列回路としての取扱である。これらについても、ラプラス変換による時定数の可視化や、グラフでの可視化を通して、問題解決手順や正しい等価回路等を学生自ら気付くことが可能となる。

以下に、筆者による学修支援コンテンツの中から、電気回路における数学との連携の事例を3つ、具体例として紹介する。

### 3. 数学と連携した電気回路学修支援コンテンツ例

#### 3-1. 三角関数の加法定理の電気回路のフェーザの合成と分解に関する展開例

問題例1：初期位相が $\pi/6$ と $-\pi/6$ である2つの振幅A、角周波数 $\omega$ の正弦波の合成を求めよ。

次に初期位相が $\pi/6$ の正弦波を、正弦成分と余弦成分に分解せよ。

フェーザベクトルで表される正弦波は、ベクトルの合成と同様に、同じ角周波数の正弦波の合成として取り扱う事ができる。横軸実部・縦軸虚部の複素数として取り扱うこともできる。(大きさ)exp(j角度)の指数関数を用いた極座標表示との対応も同時に学修可能である。ここで、実部を $\sin(\omega t)$ の正弦波成分としたときには、虚部は90度進んだ $\cos(\omega t)$ の余弦波成分となる。また、-j方向を正弦波成分の $\sin(\omega t)$ としたときには実部が $\cos(\omega t)$ の余弦波成分となり、EXCELで求めた複素フーリエ級数はこの書式であることを意識させる必要がある。

EXCELでフーリエ級数を解析したときには、サンプリング数の半分までが反時計方向のフェーザ、後半は折り返した時計方向に回転するフェーザである事なども学修可能である。この、フーリエ級数の余弦成分aと正弦成分bへの分解から、三角関数の加法定理を導くことができる。その様子を図2と図3に示す。

図2はフェーザベクトルの合成と分解を説明する図である。全てのフェーザは角周波数 $\omega$ で反時計方向に回転している。初期位相が $\pi/6$ (30度)で振幅Aの正弦波は、横軸方向の正弦波と縦軸方向の余弦波へと分解できる。この関係が、振幅を表す部分( $A\sin(\pi/6)$ と $A\cos(\pi/6)$ )と、初期位相を意味する部分( $\sin(\omega t)$ と $\cos(\omega t)$ )への分解として、図2に示すように合成と分解を簡単に確認することが可能である。

図3はフェーザの振幅Aを簡単のため1として、加法定理の関係を図示したもので有る。 $\sin(\alpha\pm\beta)$ と $\cos(\alpha\pm\beta)$ の加法定理を簡単に図で説明することが可能である。数学公式としてはsinかcosか、+か-かなどを暗記することに頼りがちであるが、正弦波より余弦

波が $\pi/2$ (90度)だけ進んでいることのみ理解できていれば、図3から簡単に三角関数の加法定理の公式を推測することが可能となる。

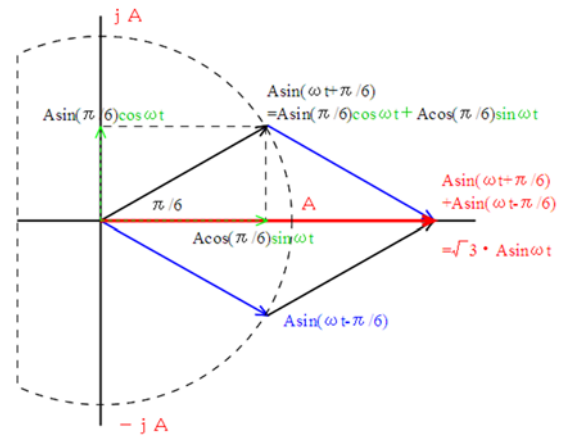


図2. 正弦波フェーザの合成と分解

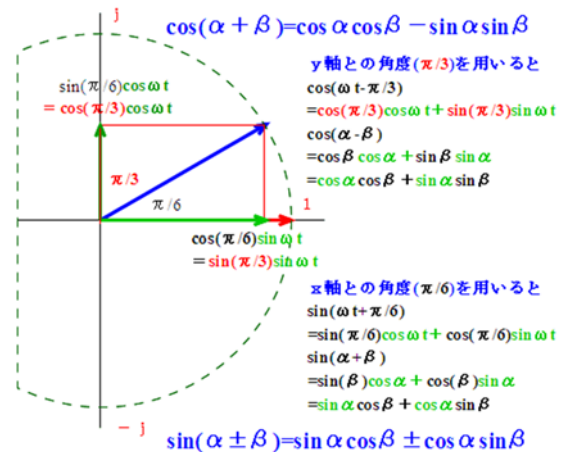


図3. 加法定理のフェーザを用いた証明

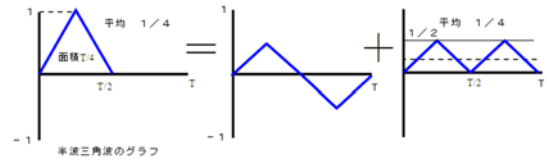
#### 3-2. Mathcadによるひずみ波交流に関する学修支援コンテンツの展開例

問題例2：方形波と正弦波と三角波をフーリエ級数展開せよ。次にそれらの全波整流および半波整流波形についてもフーリエ級数展開せよ。さらに、各々の波形の実効値や平均値を、フーリエ級数展開した式から求めて見よ。また、任意の高調波までで、それらのグラフを作成し、求めたフーリエ級数展開式が正しいことを確認せよ。

Mathcadではシンボリックな数式の評価にも対応しているため、ひずみ波の実効値や平均値などが、時間領域波形より求めたものと、フーリエ級数展開式より求めたもので等しいことが確認できる。

図4は、全て上記のひずみ波交流の解析の過程で用いている式である。奇数の2乗分の1の和が $\pi^2/8$ となる事は、方形波のフーリエ級数展開式を積分し三角波と

なる時の、原点の値が 0 である事からも証明可能である。時間領域での波形の微分・積分の結果は、フーリエ級数展開した各成分の微分・積分結果の合成からも求める事ができる。また、半波整流波形は全波整流波形と元の波形を足したものを 2 で割ったもので有ることが、フーリエ級数展開式からも確認可能である。例えば、半波整流した正弦波は、振幅 1/2 の正弦波と振幅 1/2 の全波整流正弦波の和である。これらからは偶関数と奇関数の関係など、フーリエ級数展開式からもより深く学ぶことが可能となる。



$$y(t) = \frac{1}{4} + \frac{1}{4\pi^2} \left( -\cos 2\alpha t - \frac{1}{3^2} \cos 6\alpha t - \frac{1}{5^2} \cos 10\alpha t - \frac{1}{7^2} \cos 14\alpha t - \dots \right) + \frac{4}{\pi^2} \left( \sin \alpha t - \frac{1}{3^2} \sin 3\alpha t + \frac{1}{5^2} \sin 5\alpha t - \frac{1}{7^2} \sin 7\alpha t + \dots \right)$$

図 6. 半波整流波形のフーリエ級数展開式の例

$$\begin{aligned} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2 \cdot n - 1)^2} &\rightarrow \frac{\pi^2}{8} & \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2 \cdot n)^2} &\rightarrow \frac{\pi^2}{24} & \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} &\rightarrow \frac{\pi^2}{6} \\ \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(6n-3)^2} &\rightarrow \frac{\pi^2}{72} & \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{1}{(2n-1)^2} - \frac{1}{(6n-3)^2} \right) &\rightarrow \frac{\pi^2}{9} \\ \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{1}{(4n-3)^3} - \frac{1}{(4n-1)^3} \right) &\rightarrow \frac{\pi^3}{32} & \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n-1)^4} &\rightarrow \frac{\pi^4}{96} \end{aligned}$$

図 4. フーリエ級数展開式と関連する級数和の例

波形の実効値・平均値とともに電力も、ひずみ波交流で学ぶべき大切な項目である。例えば、方形波電圧と三角波電流の問題などでは、力率を交互に±1として計算する必要性を、このフーリエ級数展開した両波形の電力の合成式より理解することができる。

Mathcad を用いた数学とのもう一つの連携は、グラフによる可視化である。数式だけでは求めた級数和や解が正しいかどうかを判断し兼ねる場合もあるが、グラフで可視化する事により、その確からしさの検証が可能となる。図 5~7 に級数和による可視化や、波形による可視化の例をいくつか示す。数学ソフトとの連携で簡単にひずみ波を合成することが可能となる。

以上のように、方形波と正弦波と三角波は、その実効値が波高値の  $\frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{3}}$  であり、波高値と実効値・平均値、微分・積分との関係を数学的にも理解しやすい波形である。これらの全波整流と半波整流波形、初期位

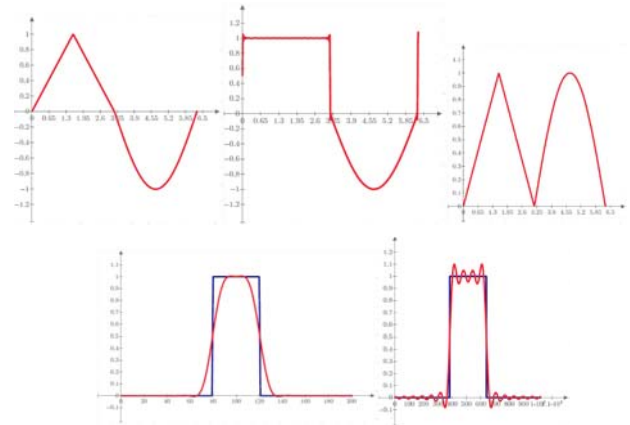


図 7. 波形合成とローパスフィルタ学修の例

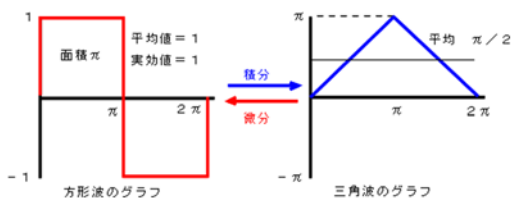
相を与えた波形などの、任意の時刻のフーリエ級数展開式から求める値が、時間領域の波形の値と等しいことを確認することは、良い演習となる。この場合に、Mathcad など数学ソフトを活用すれば、級数の和などを任意の高調波まで、または無限高調波まで簡単に求めることができる。

また、図 5~7 の様に、それらの結果をグラフで可視化すれば、曲線のみ正弦波の合成で、直線を含む波形や半波および全波整流波形も簡単に合成出来る事が確認できる。単一パルスや窓関数、スペクトルへのフィルター処理などの結果も簡単に可視化し、その効果を体験することが可能である。

### 3-3. Mathcadによる過渡応答のグラフによる可視化を用いた学修支援コンテンツへの展開例

問題例 3 : 下記に示す電気回路の過渡応答波形を求めよ。次にラプラス変換を用いて求めた解と過渡応答波形が等しくなることを確かめよ。

図 8 は二階微分方程式の重根条件問題で、コンデンサに初期電荷がある場合のコンデンサの電圧の過渡応答を問うもので有る。図 9 に示すように、Mathcad の odesolve 命令で瞬時に解答のイメージを可視化可能である。さて問題は、図 10 のようにラプラス変換した s 領域の回路から、コンデンサの電圧を s 領域では簡単に求められそうであるが、ここで、時間領域の図のコ



$$\frac{\pi}{2} + y(t) = \frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{2\pi^2} \left( -\cos \alpha t - \frac{1}{3^2} \cos 3\alpha t - \frac{1}{5^2} \cos 5\alpha t - \frac{1}{7^2} \cos 7\alpha t - \dots \right)$$

図 5. フーリエ級数展開式と微積分との対応の例

コンデンサの電圧は、s 領域の図のコンデンサのみの電圧(図 11)か、初期電荷を含めた部分の電圧(図 12)であるか、迷うことである。もちろん左の LR 回路部分の電圧降下(図 13)を求めれば、求めるべき右端の C の電圧降下と等しいので、いずれの考え方が正しいのかを検証することは可能である。この様なときに Mathcad を用いれば、どちらの考え方が正しいのかを簡単に可視化して確認することができる。

t=0にスイッチを開いた時のコンデンサの電圧は。ただし、 $L=2CR^2/9$ とする。

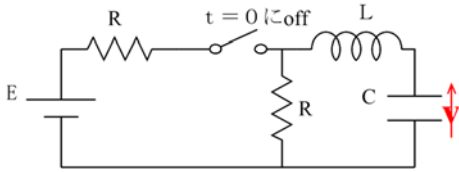


図 8. RLC 回路の過渡応答の問題例

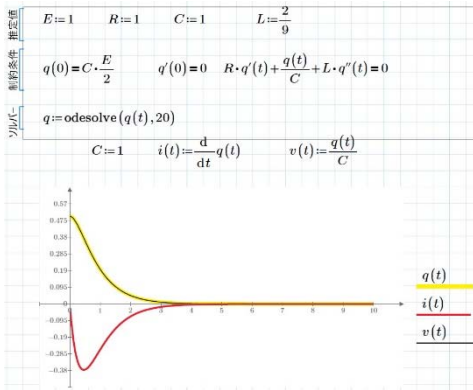


図 9. 重根条件の RLC 回路の過渡応答の可視化

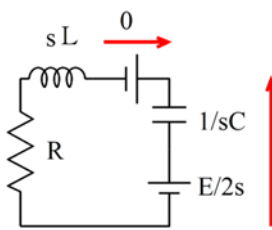


図 10. s 領域での回路表現

$$V(s) = \frac{E}{2 \cdot s} \cdot \frac{1}{s \cdot C} \cdot \text{simplify} \rightarrow V(s) = \frac{E}{2 \cdot (C \cdot L \cdot s^3 + C \cdot R \cdot s^2 + s)}$$

$$v(t) = \frac{E}{2 \cdot (C \cdot 2 \cdot C \cdot \frac{R^2}{9} \cdot s^3 + C \cdot R \cdot s^2 + s)} \cdot \text{invlaplace} \rightarrow E \cdot \frac{e^{-\frac{3 \cdot t}{2 \cdot C \cdot R}} - 1}{2}$$

これは s 領域のコンデンサ部分のみの電圧降下で有り初期電荷の電位を含んでいない!

図 11. コンデンサのみの電圧降下の解析

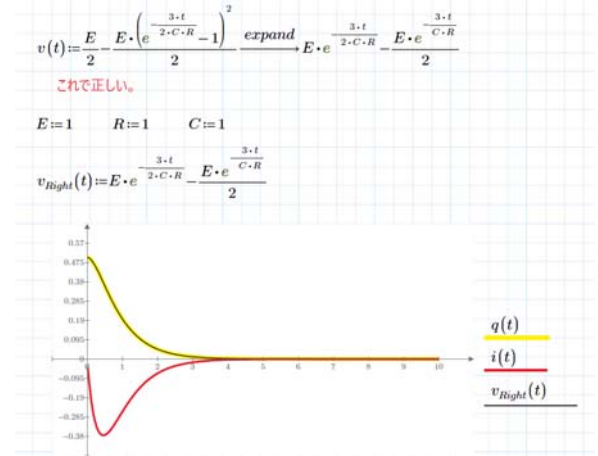


図 12. 初期電荷を含むコンデンサの電圧降下の解析

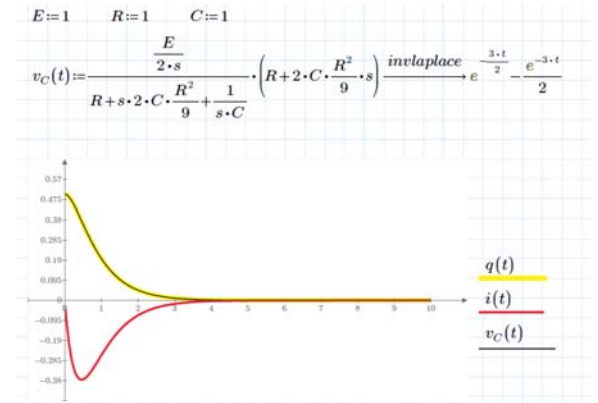


図 13. 左側の並列回路部分の電圧降下の解析

#### 4. おわりに

以上のように電気回路としての理解を数学がサポートし、未経験の問題や課題に対しても数学的にも物理的にも考察を深める事を可能とすれば、学生の自立的な電気回路解析への技術力を向上させ、物理現象理解への深度を増すことが期待できる。

A P の成果の一つは、以上のような学習環境を各科目で提供できることであり、この成果を次なる課題である教育全体の学修成果の可視化へとつないでいく。

※1：岐阜高専電気情報工学科(教授)

# 情報伝送工学の学修支援コンテンツ開発

所 哲郎<sup>\*1</sup>  
Tetsuro TOKORO

## 1. はじめに

本校電気情報工学科では、第2、第3学年の電気回路Ⅰ、第4学年の電気回路Ⅱ（三相交流・回転磁界等）に加えて、情報伝送工学を通年で教えている。教科書は電気学会監修の「回路網理論」を採用している。電気電子コース学生へは第4学年の必須科目であり、情報コース学生へは第5学年での選択科目として提供している。学修する主な内容は、波形伝送・2端子網・4端子網・フィルター・分布定数回路・ラプラス変換を用いた過渡応答等である。電気電子系と情報系では、電力網を意識した説明や通信・信号処理を意識した説明など、コースごとに適宜題材や例題を変更している。

本稿では、電気電子工学系の学生向けに、授業の最初と最後に学修する、波形伝送と回路応答部分の学修を支援する学修支援教材として開発中のコンテンツを紹介する。特に数学的な素養の可視化をキーワードに、回路網とその数式展開の関連を、順を追って学修・演習可能となるように配慮している。

## 2. タブレット端末用の学修支援コンテンツの開発

スマートフォンを含め、ICT環境が整った学習環境では、学修支援コンテンツを各学生が各々の能力や理解度に応じて、授業中はもちろん予習・復習・発展学修等、自由に展開することが可能である。ALが全学生の基本的知識の定着に寄与した場合、その先を教授する時間が授業として取れなくても、意識の有る学生へ学修内容を提供し、必要に応じて、CBTによりその学修成果を可視化することが可能である。

教科書等ではスペースの関係で省略することの多い、図や関連項目の列挙が、容量制限のない学修支援コンテンツでは提供可能であり、理解を助ける部分と理解を深化させる部分など、時間や内容の制約を意識することなく、自由に展開可能である。本稿のコンテンツは学内用のホームページに展開中のもので有り、その一部をLMS上のコンテンツと連携させている。もちろん一部のコンテンツはAL授業で活用している。

図1に、筆者の提供しているタブレット端末用の学修支援コンテンツの、「情報伝送工学」部分のリンク集目次を紹介する。コンテンツの多くは画像（電気回路図と数式など）と文字のみからなり、一部はEXCELファイル等である。現在は、より数学との連携を意識したMathcadファイルの開発を進めつつある。

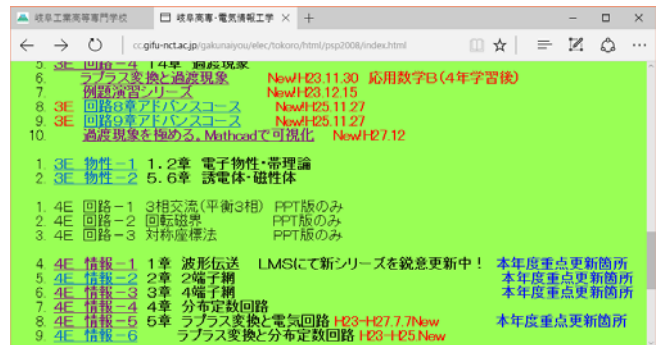


図1. タブレット端末で利用可能な学修支援コンテンツの目次（最後のブロックが情報伝送工学）

基本的には、全ての担当教科を4半期ごとのブロックに分類し、中間及び期末試験との範囲の整合性を意識して配置しているが、教科書の章立てとの整合性を優先し、分類している。

## 3. 情報伝送工学用の学修支援コンテンツ開発例

### 3-1. フーリエ解析学修支援コンテンツの開発

大項目の次は、学修單元ごとのページである。この部分が高専機構のMCCの学習項目にほぼ対応する。その一例を、情報伝送工学の最初の單元部分から図2に示す。上記の1章の部分のリンク先である。

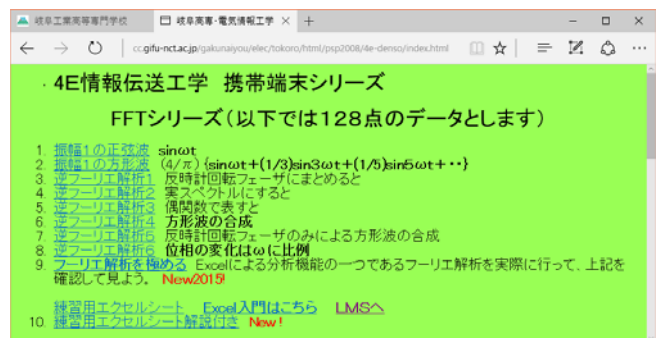


図2. FFT波形解析シリーズのメニュー画面

図2は、フーリエ解析に関する実践的な復習部分の紹介メニューである。第3学年の電気回路Ⅰや、第4学年の応用数学Bを通して、フーリエ解析の電氣的・数学的な理解は完了する。時間サンプリングデータを用いての実践的な学修は、工学実験でのAD/DAコンバータの実験とも関連する。

この單元ではEXCELを用いて、フーリエ解析を行

うことのまとめを、順を追って説明している。

図3は、上記の内の最下層（最深度）項目である、3番目のリンク先項目の例である。EXCELにスペクトルデータを与え、逆フーリエ解析により時間領域データを作成する部分を解説している。スペクトルデータの複素数としての扱いを余り意識せずに、第3学年では正弦成分と余弦成分（奇関数成分と偶関数成分）のフーリエ級数の求め方として、理解させていた。この部分を、複素数スペクトルの取り扱いへと展開していく。この部分は数学的な説明のみよりも、図3の様な図を介しての具体的な解説の方がわかりやすい。特に、反時計方向と時計方向の両回転フェーザの合成が、時間領域波形をどの様に形成するのかについては、自分で色々とスペクトルデータを代入して、実際にフーリエ逆変換波形を確認することで、学修内容の可視化が進み、理解が深まると確信している。



図3. 最下層のコンテンツである逆フーリエ解析

### 3-2. USFによる波形応答学修支援コンテンツの開発

波形伝送や波形応答を学修するにあたり、アナログな数式表現での学修と共に、A/D変換後のデジタル波形の応答を学修することが、教科書の最初に記述されている。この部分の解説は数学的に展開されており、学生にとってはなかなか数式と図の対応など、電気回路との対応を含めて理解が困難な部分である。

学修内容は、たたみ込み積分へと繋がるわけであるが、数学的な式の展開は追うことができて、物理的な理解や回路としての理解が必ずしもうまく可視化できていないと感じていた。そこで、単位階段関数(USF)を数学的にも電気回路的にも図的に可視化し、畳み込み積分の学修へと繋げるための学修支援コンテンツを作成した。その目次部分を図4に示す。ミラー法やラプラス変換法とも連携して、学修を展開している。

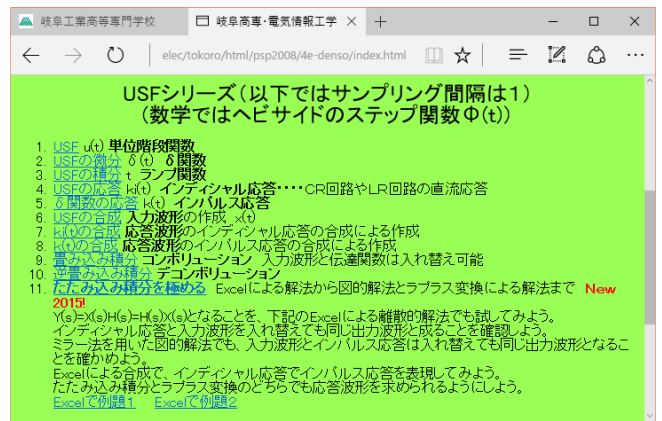


図4. 単位階段関数(USF)による波形応答の解説項目

図4の各項目では波形応答を、たたみ込み積分とそのEXCELを用いた図的な解法、更にはラプラス変換を用いた解法など、色々と展開している。電気回路の過渡応答との連携も示して、数学の知識と電気回路、情報伝送工学との連携へと展開している。図5はその最下層（最深度）項目の一つである、6番目の項目のUSFの合成で任意の波形を表現する部分である。

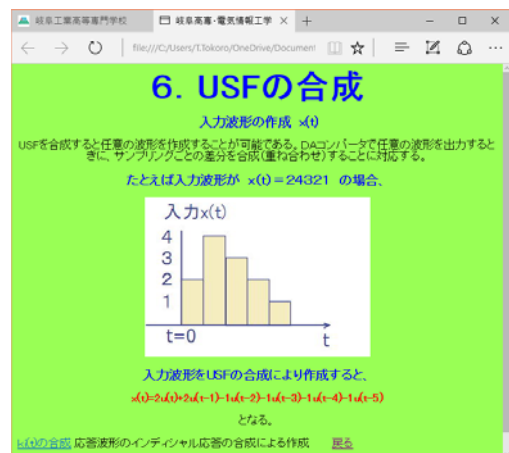


図5. 任意の入力波形のUSFによる合成例

図6は本校のLMSとの連携部分の一例である。図1~5の緑のタブレット端末学習シリーズは、四半期ごとの大括りでの階層化であり、授業の一回一回との連携よりも、その項目の最終的な高専本科（場合により専攻科）での学修達成目標を意識しており、その学年までで習う数学的な知見の範囲を超える部分も掲載している。一方LMSのコンテンツは、教科目ごと、1回ごとの授業展開を意識して項目を掲載しているため、毎回の授業との連動性がより高いものとなる。

LMSは科目ごとに受講者にアクセス権を与えており、レポート提出やCBTによる達成度確認など、今後の可能性を見いだすことはできるが、慣れないと管理やコンテンツ作成が面倒な部分は今後の課題である。



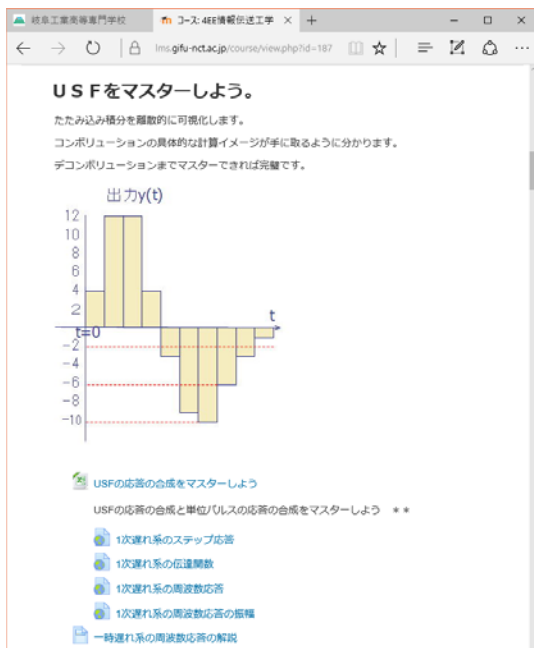


図 6. 本校 LMS へのコンテンツ展開例

### 3-3. 振返り学習用学修支援コンテンツへの展開

授業では講義時間や試験範囲全体などを意識するため、各 MCC 学修項目の学修展開が不十分となる可能性がある。色々な見方を可視化して行くと問題の本質が理解でき、問題の全体像をより良く学修することができ、応用問題への展開力を養うことが可能となる。学修支援コンテンツは、時間配分や分量を気にすることなく、学習理解のみを意識して展開可能であり、この意味でも AL の推進と平衡した展開が望まれる。

図 7 は、回路応答のまとめ部分の一例である。数学的に図を用いて解説し、次第に電気回路との連携へと進めていく。

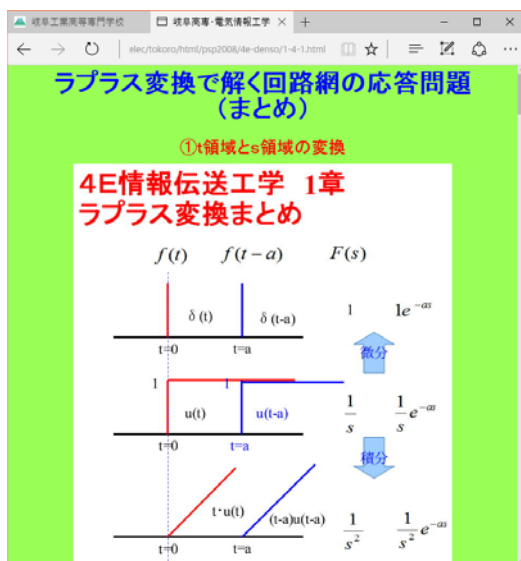


図 7. ラプラス変換を介した数学と回路応答の連携

図 8 は RLC 回路に USF である直流電圧を印加したときの、電流過渡応答を問う問題である。このときのラプラス変換した  $s$  領域の回路式が、情報伝送工学の教科書の中でしばしば展開される  $s$  を用いた式と対応していることが示してある。

数学的には電流源の印加も USF で同様に取り扱えるため、近年多くの大学で試問されつつある電流源問題や、電圧源と電流源を含むハイブリッド・複合問題も、同様に解くことができる。その一例を図 9 に示す。

図 10 は求めた過渡応答を図により可視化したもので有る。やはり、式だけでなく、実際の波形を数学的に求めて可視化すると、波形応答のイメージが掴みやすい。そのため、回路素子に数値を用いた式となり、教科書の表記との連携性を、より増すことができる。

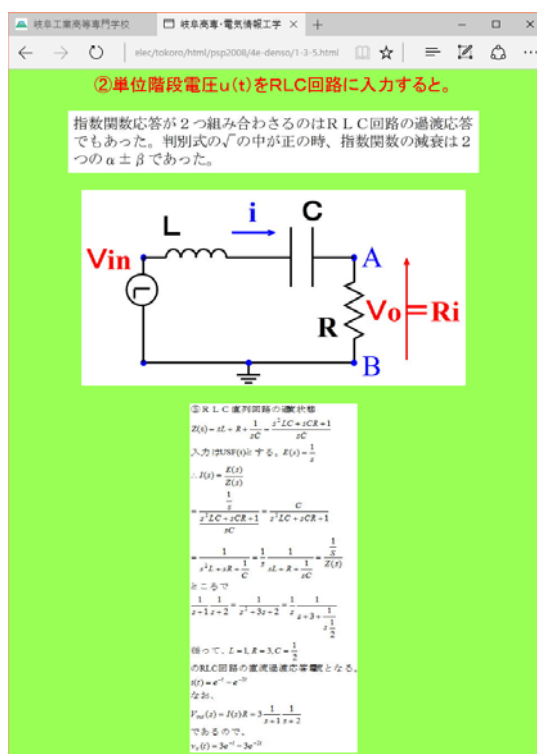


図 8. RLC 回路の過渡応答の問題例

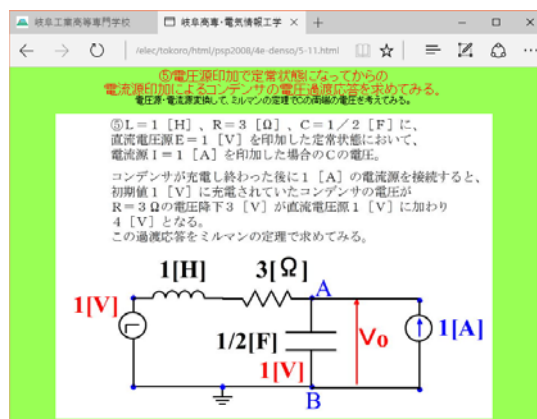


図 9. 電流源を有する回路の過渡応答への拡張

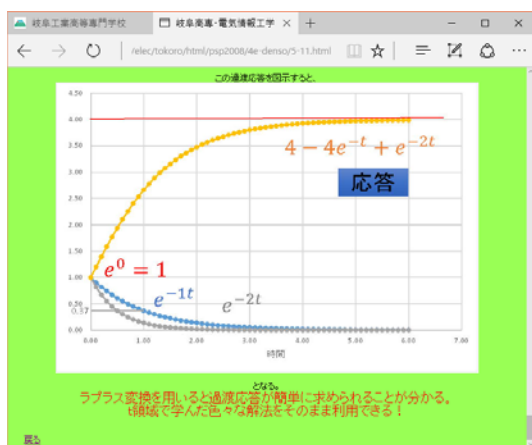


図 10. t 領域での回路の過渡応答の可視化

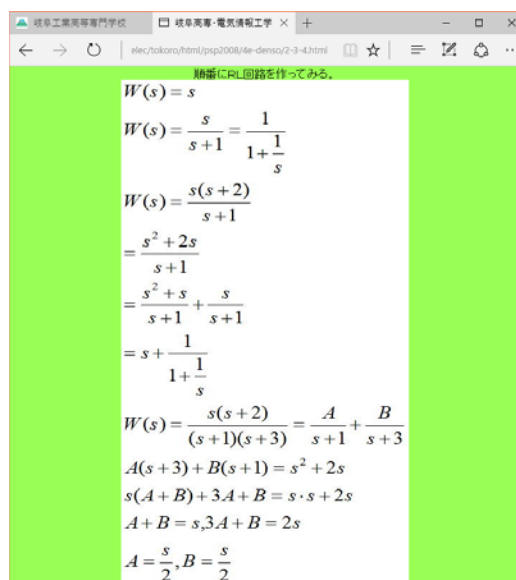


図 12. RL 回路の数式表現の展開例

### 3-4. 振返り学習用学修支援コンテンツへの展開 (2 端子網の例題を振り返る)

図 11 は、2 章の 2 端子網の類似問題の一部である。3) に示す式から電気回路を合成する手順を教室外学修可能としている。このコンテンツではただ単に  $W(s)$  の式から回路を合成しているだけでなく、合成した回路から  $Z(s)$  を求め、問題式と等しくなること、その周波数応答が図のようになることまで展開している。

$W(s)$  で表した分数式が、電気回路と対応することがなんとなく理解できた後は、問題となる数式がどのように作られたかを数学的に単純に展開し、電気回路に置き換えることを眺めていくと、全体像がよりわかりやすくなる。その一例として、LR 回路を展開していく様子を図 11 ( $W(s)$  の式) と図 12 (対応する電気回路の図) に対応させて示す。

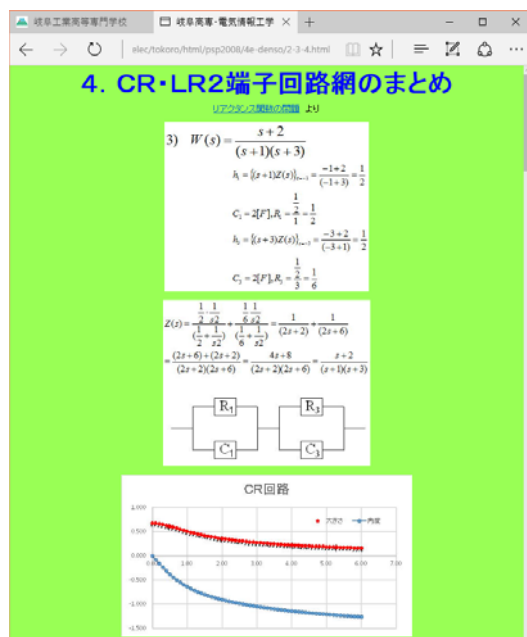


図 11. CR 2 端子回路網の問題展開例

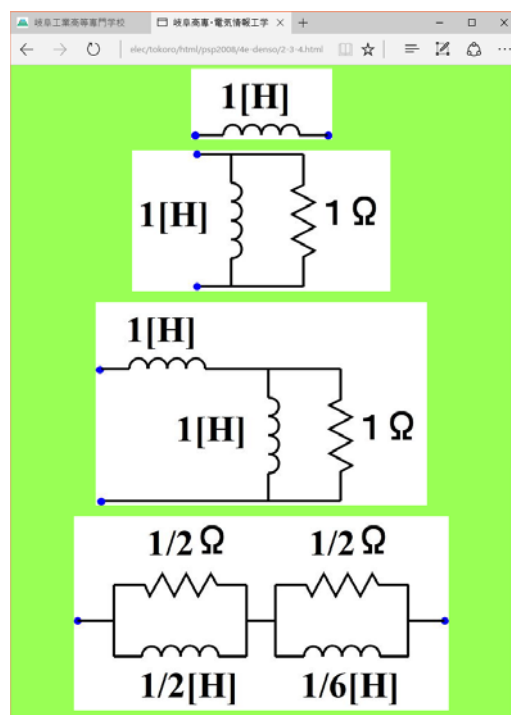


図 13. 展開した数式の電気回路への展開例

## 4. おわりに

以上のように情報伝送工学の理解を数学がサポートし、未経験の問題や課題に対しても数学的にも物理的にも考察を深める事を可能とすれば、学生の自立的な回路網解析への技術力や、数式表現された回路網の理解を向上させ、過渡応答などの物理現象理解への深度を増すことが期待できる。

※1: 岐阜高専電気情報工学科(教授)

# 信号処理における学修支援コンテンツの可視化

山田 功<sup>\*1</sup>  
Isao YAMADA

## 1. はじめに

昨年の授業における学生の学習効果を踏まえ、既存のコンテンツの改良をおこない、より教育効果の高い学修支援コンテンツの開発を進めている。コンテンツ作成における基本方針は、対象を多様な理解レベルを有する学生とし、学修の達成度として基本的レベルとしている。本稿では、電気情報工学科の学生が学修する重要な科目である「信号処理」における線形システムの学習に焦点をあて作成した学修支援コンテンツを紹介する。このコンテンツのポイントは、数学的な表現に偏りがちな教科内容を数値シミュレーションで作成した図により可視化をおこない、具体的にイメージすることの難しい数式の意味をよりの確に理解できるようにしたことです。

## 2. 学修支援コンテンツの内容

線形システムは、信号処理のみならず自動制御工学に代表される信号の入出力関係を扱う制御系工学の基本となるコンテンツです。図1は、入力信号  $x(t)$  がバネというシステムを通じて信号  $y(t)$  が出力されるシステムです。このとき、入力と出力の関係は、システムの特性を表す伝達関数  $h(t)$  を用いた次式で示されます。

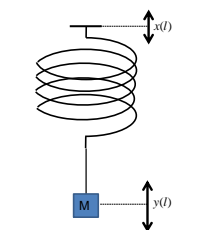


図1 バネシステム

$$y(t) = \int_0^{\infty} x(\tau)h(t - \tau)d\tau \quad (1)$$

この積分はコンボリューションと呼ばれるものです。そこで、この式の表す意味とその具体的な計算方法を学ぶことが必要となります。

### 2-1. 線形時不変システム(Linear Time Invariant System)

講義では、「線形時不変システム」の“線形”及び“時不変”の意味を説明します。

① 線形性(加法性)とは、入力信号が2つの信号  $x_1(t)$  と  $x_2(t)$  の和のとき、出力は次式のように、それぞれの出力の和として得られることです。

$$y(t) = L\{ax_1(t) + bx_2(t)\} = y_1(t) + y_2(t)$$

ただし、 $y_1(t) = aL\{x_1(t)\}$ ,  $y_2(t) = bL\{x_2(t)\}$  とします。

② 時不変とは、時刻  $t$  で入力された信号に対する応答(出力)  $y(t) = L\{x(t)\}$  のとき、時刻  $t - \tau$  で入力された信号に対する応答(出力)は  $y(t - \tau) = L\{x(t - \tau)\}$  で

与えられることです。作成したコンテンツでは、この2つの性質を満たすシステムにおける入力と出力の計算が、離散値を例にして、次のような図により可視化をして説明されています。図3は時刻ゼロで大きさ1のインパルスがシステムに入力されたとき時刻0, 1, 2において、大きさが3, 2, 1の信号が出力されることを表しています。いわゆる、インパルスレスポンス応答です。次に図4は、同じシステムに時刻0, 1, 2において大きさ2, 3, 1の信号が入力されたとき、どんな出力になるかを問い掛けています。異なる時刻に生じた3つの信号を性質②の時不変性を使い、3つの入力信号は①の線形性により、それぞれインパルスの2倍、3倍、1倍であります。したがって、出力もそれぞれ2倍、3倍、1倍となります。最後に任意の時刻における出力はそれぞれの時刻における和となります。すなわち、次式のように計算されます。

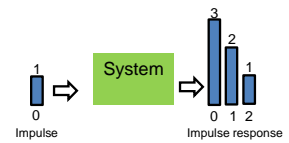


図2 インパルスレスポンス

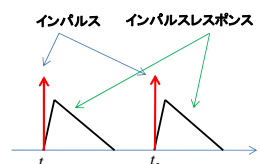


図3 時不変システム

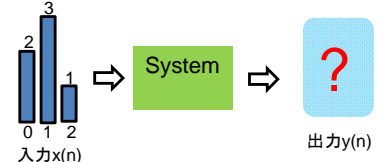


図4 任意の入力に対する出力は?

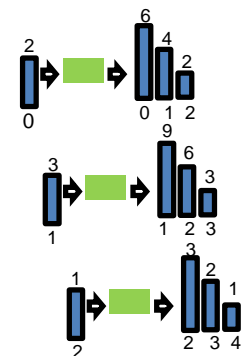


図5 個々の入力に対する出力

$$\begin{aligned} y(0) &= x(0)h(0) = 6 \\ y(1) &= x(0)h(1) + x(1)h(0) = 13 \\ y(2) &= x(0)h(2) + x(1)h(1) + x(2)h(0) = 11 \\ y(3) &= x(0)h(3) + x(1)h(2) + x(2)h(1) + x(3)h(0) = 5 \\ y(4) &= x(0)h(4) + x(1)h(3) + x(2)h(2) + x(3)h(1) + x(4)h(0) = 1 \\ y(5) &= x(0)h(5) + x(1)h(4) + x(2)h(3) + x(3)h(2) + x(4)h(1) + x(5)h(0) = 0 \end{aligned} \quad (2)$$

式(2)の一般的な表現は式(3)で表され、図6には、図4の結果を示します。

$$y(n) = \sum_{m=0}^n x(m)h(n-m) \quad (3)$$

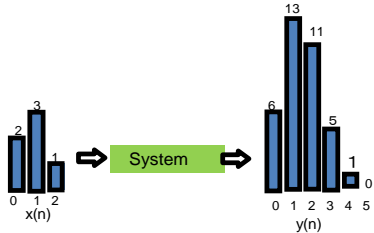


図6 入力に対するシステムの応答（出力）

以上の離散値を用いた説明において、図に示したパルス幅を限りなく0に近づけると、式(2)は、式(1)となります。式(1)及び(2)は空間領域におけるシステムの入出力関係を示す式です。

## 2-2. コンボリューションの計算（計算過程の可視化）

式(1)で示されるコンボリューションの計算方法を理解するために、計算過程を可視化した例を示します。

$$y(t) = \int_0^{\infty} x(\tau)h(t-\tau)d\tau \quad (1)$$

信号  $x(t)$  及びシステムのインパルスレスポンス  $h(t)$  を図7に示します。

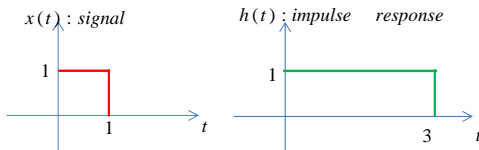


図7 入力  $x(t)$  とインパルスレスポンス  $h(t)$

はじめに、式(1)における関数  $h(t-\tau)$  の表す意味を図に示します。図8は  $h(t)$  を縦軸について反転し、横軸方向に  $t$  だけ推移したものです。次に図9は、信号  $x(t)$  と反転・推移した関数  $h(t-\tau)$  の積の意味を図示したものです。すなわち、信号  $x(t)$  と関数  $h(t-\tau)$  の重なりを示しています。さらに、積分は重なっている部分の面積を求めることです。ただし、重なり部分の形は、推移  $t$  の値により変わり、具体的に式(1)を計算するには、次に示すような積分領域の場合分けが必要となります。

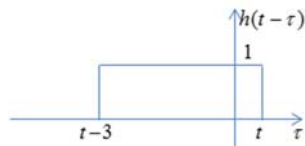


図8 反転し  $t$  だけ推移したインパルスレスポンス

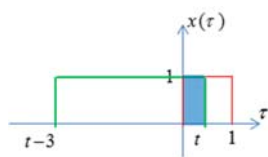


図9 入力  $x(t)$  と反転し推移したインパルスレスポンスとの積

- ①  $y(t) = \int_0^t x(\tau)h(t-\tau)d\tau = 0 \quad (0 > t)$
- ②  $y(t) = \int_0^1 1 \times 1 d\tau = \tau \Big|_0^1 = t \quad (0 < t < 1)$
- ③  $y(t) = \int_0^1 1 \times 1 d\tau = \tau \Big|_0^1 = 1 \quad (1 < t < 3)$
- ④  $y(t) = \int_{t-3}^1 1 \times 1 d\tau = \tau \Big|_{t-3}^1 = 4-t \quad (3 < t < 4)$
- ⑤  $y(t) = \int_{-\infty}^{\infty} x(\tau)h(t-\tau)d\tau = 0 \quad (t > 4)$

図10は、①から⑤の計算結果を図示したものです。このように、コンボリューションの計算は次の3つのステップからなっていることが理解できます。

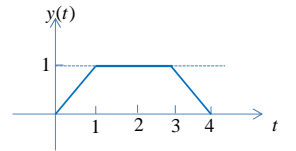


図10 システムの出力  $y(t)$

- ステップ1：関数の反転と推移
- ステップ2：関数の重ね合わせ（積）
- ステップ3：積の部分の面積の算出

このように、信号及びインパルスレスポンスが汎用的な関数で表されていない場合でも、関数を図式化することで具体的な計算方法を容易に理解できます。

## 3. 応用例

応用例として、レンズを通じて画像が得られる単純なシステムを示します。図11は入力信号を図12はインパルスレスポンスを示し、前述の図7に対応しています。ただし、インパルスレスポンスは指数関数で与えられ、右端が最もシャープな関数で、左の関数ほどボケたものとなっています。図13は出力である画像を表し、前述の図10にあたります。それぞれの図と式を対応させ考えることで、線形システムにおける入出力関係がより確かなものとして理解できます。

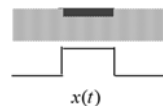


図11 入力信号  $x(t)$



$$h(t) = Ae^{-\beta t}$$

図13 システムの出力  $y(t)$       図12 インパルスレスポンス  $h(t)$

## 4. おわりに

講義で一方的に式を提示して、演習問題を与えても、ほとんどの学生は解くことができません。解けないこと以上に問題なのは、学生が学修に興味を持たなくなることです。それに対して、上述した問題を可視化する方法は、理解が難しい線形システムの理論及び具体的なコンボリューションの計算を容易に理解できます。このことは、APにより提供された学習環境の上で初めて可能となると考えます。

※1：岐阜高専電気情報工学科(教授)

# 電気磁気学の学修支援コンテンツ開発(1)

羽瀨 仁恵<sup>※1</sup> 山田 博文<sup>※1</sup>

Hitoe Habuchi, Hirobumi Yamada

## 1. はじめに

MoodleやBalckbaordといったe-ラーニングシステムに学習支援コンテンツを作っても、それを学生が使用しないのでは意味がない。学生がコンテンツを強制ではなく自主的に活用するようになるためには①コンテンツに学生にとって必要な情報があること、②コンテンツに学生が参加し学生自身で内容を改善できる仕組みが必要と考えられる。電気磁気学の学習支援を目的とし、Moodleにてそのコンテンツを開発したので報告する。

## 2. 学修支援コンテンツの構成

電気磁気学の学習支援コンテンツは、2つの活動(Activity)から成り立つ。一つは、高専卒業生が大学に編入する際に実施される編入学試験問題のデータベースである。もう一つは、問題に対する解答や解説を議論するフォーラムである。図1に編入学試験問題のデータベースの画面を示す。編入学試験問題を出題年度、大学、問題番号で分割して、問題の内容でもソートできるように本校で使用している電気磁気学の教科書の目次の見出しを情報として加えてアップロードしている。各問題の右端の虫眼鏡マークをクリックすることで、

### 電気磁気学データベース

ちょっとたぐらふ中

一覧表示	個別表示	検索	エントリを追加する	エクスポート	テンプレート	フィールド	プリセット
ページ: 1 2 (次へ)							
H19	豊橋技術科学大学	導体系と静電容量	番号	[1]-1	平行板導体の電界、静電容量	Q	
H16	東京工業大学	導体系と静電容量	番号	[2]	コンデンサの問題(容量/静電エネルギー)	Q	
H16	京都大学	誘導体	番号	H-2	電位/電界 (電気磁気学[第2版]第4章)	Q	
H17	京都大学	導体系と静電容量	番号	H-2	電界の大きさ/静電容量/電位 (電気磁気学[第2版]二章、三章)	Q	

ページ: 1 2 (次へ)

すべてを選択する すべてを選択を解除する 選択したものを削除する

図1 データベースの一覧表示画面

問題の概要  
平行板導体の電界、静電容量

(1) 真空中に置かれた無限に広い導体平板がある。真空中の誘電率  $\epsilon_0$  は  $8.9 \times 10^{-12}$  F/m とする。解答には SI 単位も示せ。

ア. 面積密度  $1.78 \times 10^{-7}$  C/m<sup>2</sup> の正電荷が導体平板に分布しているとき、導体平板表面から 1 m 離れた点の電界を求めよ。

イ. 面積密度が  $1.78 \times 10^{-7}$  C/m<sup>2</sup> の正電荷が分布している導体平板 1 および同量の負電荷  $-1.78 \times 10^{-7}$  C/m<sup>2</sup> が分布している導体平板 2 を 2 m 離して並行に置いたとき、2 枚の導体間の電界を求めよ。

ウ. 間イの状態において、2 枚の導体平板の外側で、正電荷が分布している導体平板から 1 m 離れた点の電界を求めよ。

エ. 間イの状態において、2 枚の導体平板間に比誘電率 2 の誘電体を隙間なく挿入したとき、2 枚の導体間の電界と単位面積当たりの容量を求めよ。

オ. 2 枚の導体平板間に蓄えられた単位面積当たりの静電エネルギーを求めよ。

フォーラムにて模範解答を見ることができます。解答がアップロードされていない場合は、自分の解答をアップロードしてみてください。また、分からないことがあればフォーラムにて質問してみてください。親切な学生や先生が答えてくれるかもしれません。

H19豊橋技術科学大学[1]-1のフォーラム

図2 問題を表示した画面

試験問題が表示される。図2はその画面である。その問題の解答は図2(b)の下のようにあるフォーラムへのリンクをクリックすることで表示される。

ここで、本コンテンツでは、解答の提示方法として単に模範解答を掲載するというはせず、解答は教員や学生のディスカッションで構成させる。この理由として、模範解答だけでは、理解できない学生がいる場合は対応できないためである。さらに、編入試験問題の解答は過半数以上の大学で公開していないので誰かが作る必要があり、作ったとしてもそれが正しい解答である保証をつけることは困難である。そこで解答は学生に作製してもらうことを前提として、それをフォーラムのディスカッションで修正・質問できる仕組みを導入した。教員はそのディスカッションを補佐する役目を果たすことで解答のブラッシュアップをすることができる。ただし、投稿や返信できるようなデータベースのフィールドは Moodle では対応していない。そこで、問題ごとフォーラムにてディスカッショントピックを作製して、そこで学生や教員が解答やコメントを投稿できるようにした。

### 3. フォーラムによるディスカッション

フォーラム活動によるディスカッションの例を図3に示す。ただし、この画面は例であり実際に学生が投稿した画面ではない。この問題の解答は大学側で公開されていたので、ディスカッショントピックに模範解答としてその画像をアップロードしている。このフォーラム画面ではこの解答がよく理解できない学生は質問することができる。模範解答の右下の返信をクリックすることで、ディスカッションに質問やコメントを追加することが可能である。この例の場合は、模範解答の下にその質問が表示されている。ここでは、比誘電率が2の誘電体を入れるとなぜ電界は1/2になるという模範解答に対してその理由が分からないため質問した想定である。この解答は学生がしてもよいし教員でも良い。たとえ間違った解答や解説が投稿されても新しい投稿により修正されていくのがこの方式の特徴である。

本校では moodle は学外で利用可能であるためスマートフォンでも本コンテンツを利用できるように工夫している。画像は画面サイズを合わせて自動的に画像が縮小または拡大できるようになっている。したがって好きな時間・場所で閲覧または投稿が可能となっている。

### 4. 運用方法

本コンテンツは moodle 上で動作する仕組みまでは完成している。運用は次年度から実施予定である。現在のところ運用は次のように考えている。

最初に試験問題のデータベースを作る必要があるが、工学基礎研究の研究内容として実施する他、サイエンスボランティア学生を集って実施する予定である。解答の投稿は電気磁気学Ⅰの授業の一環で行なう予定である。この投稿は自主的とは言えないが、ある程度投稿が進めば、次は編入学を希望する学生たちが本コンテンツを活用し始めると予想され、その学生たちによる投稿が増えていくと期待できる。

本コンテンツは、最初は電気情報工学科の全学年の学生が参加できるようにし、運用がうまくいけば、全学科の学生にも利用できるようにする。

※1：岐阜高専電気情報工学科(准教授)

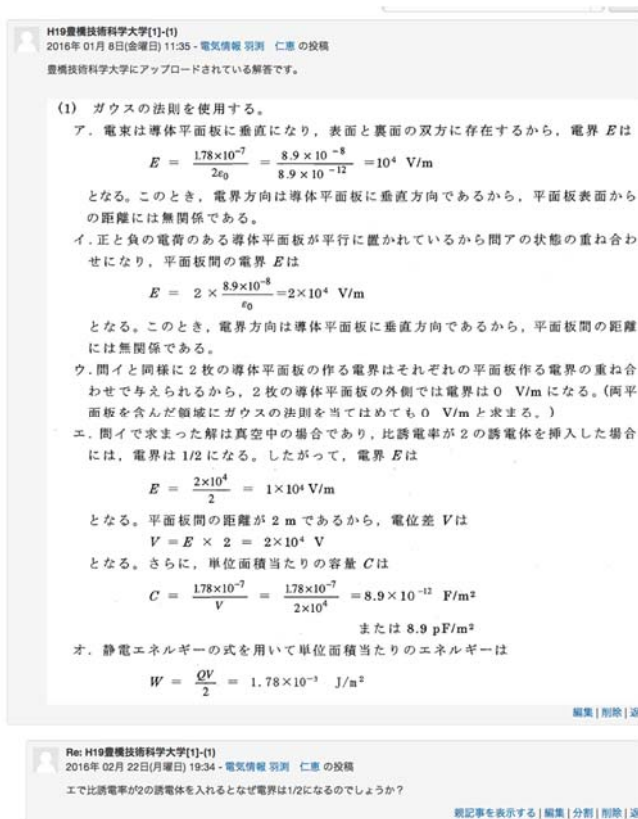


図3 ディスカッションの画面

# 計測工学（4年・電子制御工学科）におけるLMSの利用

福永 哲也

Tetsuya FUKUNAGA

## 1. はじめに

岐阜高専電子制御工学科では、4年で計測工学の授業を実施している。この授業では、授業時間の約半分をExcelの課題として、学生自らが課題に取り組み、計測工学を理解することを目的として、授業を実施している。ここでは、その概要を述べる。

## 2. 計測工学授業の構成

### 2-1. 授業の形態

計測工学の授業は通年2単位の科目である。4年生の教室は岐阜高専のマルチメディア棟にあり、学生1人が1台のパソコンを利用できる環境にある。教室には教員用のコンピュータもあり、配信システムにより教員用のコンピュータでスライドを再生すれば、全ての学生用コンピュータで同じ画面を見ることができる。また、学生用コンピュータではインターネットも利用できる環境にあり、学生はいつでもLMSにアクセスできる。

岐阜高専の授業は90分である。授業中に課題を行う時間をとるためおおよそ授業を30分ずつ3つに分け、それぞれの最初の15分でパワーポイントによる説明を行い、残りの15分でExcelの課題に取り組む。

### 2-2. 本校LMS (moodle) の利用

計測工学の授業は、授業時間の約半分がExcelによる課題となる。後期の数回の授業のみ、Excelの課題がなく、その間レポートの提出がある。授業の内容は、誤差の話、データの補間等の話、分散分析等の話、実験装置の話、データ処理（移動平均等）の話、相関関数等の話、周波数解析の話、になる。これらの中で、実験装置の話はレポートとなる。その他は、基本的にExcelの課題がある。また、最初にExcelの利用法（式や関数、セルの基礎とショートカットキーの基礎）を理解してもらうために、Excelの基礎という課題がある。

課題ファイルはLMSで配布する。学生はLMSからExcelの課題ファイルをダウンロードし、課題に取り組む。授業時間中に終わらなかった課題は時間外学習となる。課題の提出期限は基本的に翌週の授業前まで（10時40分まで）である。課題の提出もLMSで行う。教員はLMS上に課題ファイルを置き、課題の提出を用意する。課題の提出では、利用期限やアップロードフ

イル数を設定できる。また、教員はLMS上で、課題の提出状況を把握でき、学生が提出した課題もダウンロードできる。また、学生も自分の課題提出状況を把握できる。

課題ファイルは毎週3～5個となる。初めのうちは、課題ファイルを1個とし、その中でワークシートに課題を分けていたが、そうすると授業を聞かず課題だけを先にやろうとする学生が多いので、今は1個の課題ファイルに1個のワークシートを入れるようにしている。

### 2-3. Excel課題の内容

計測工学では数千のデータを扱うことがある。例えば、中心極限の定理については、多くの誤差要因があればそれらを合計したものは実際に正規性を帯びて確認できる。Excelを使わない授業では、多くを数式だけで行うことになるが、Excelを使えば簡単に多数のデータを扱うことができるので、実際にデータが正規性を帯びてくることを確認できる。また、正規性を帯びてきたかを確認するには、ヒストグラムを見る必要があるが、Excelの分析ツールを使えばデータのヒストグラムを簡単に作成できる。その他、Excelの分析ツールには多くの機能があり、分散分析や周波数解析にも分析ツールを利用している。また、数式や関数も多くあり、データの補間や移動平均、相関などに利用している。なお、以前は多くのデータを乱数関数などで発生すると再計算で時間がかかりパソコンを操作できなくなるため関数をいったんコピーして値を貼り付け再計算が起きないようにしていたが、現在のパソコンは性能が上がり、数千のデータであれば再計算されても動作の異常はないので値の貼り付けは行っていない。

## 3. 今後の見込と課題

岐阜高専では、パソコンの老朽化に伴い平成28年度から4年生教室も普通教室となるが、情報処理センターの演習室が3教室から5教室に増える。計測工学の授業は今後情報処理センターで行う授業となり、LMSによる課題ファイルの配布と提出管理を行い、課題ファイルの内容を更新しながら、学生に確かな実力がつく授業を目指して改良していきたい。

