

事業活動報告 NO. 1

ICTを活用した教育改善モデルの紹介

ICTを活用した教育改善モデルの研究成果を広く理解いただくため、本協会ホームページに平成24年度より掲載の大学教育への提言「未知の時代を切り拓く教育とICT活用」の2章に掲載の31分野に亘る教育改善モデルの考察結果を抜粋して紹介しています。

本章では、未来を切り拓く若者の育成を学士課程教育でどのように実現することが望ましいか、5年先を目指し専攻分野ごとに理想的な教育の仕組みを迫及した改善モデルの構想を提案することにした。構想の基調は、これまでの教員主導による授業の在り方を振り返り、学生が主体的に授業に取り組み、達成感や自信を培うことができるよう学生本位の学修の仕組み作りを目指した。そのため、提案している授業改善モデルの実現には、教員の個人的努力では対応できない教学・経営管理面での課題が山積しており、理事長、学長、学部長などのガバナンスの決断が求められる。このような背景から本章は、大学ガバナンスに関係される方々を中心に、学士力の実現に向けた教育現場からの課題を理解いただけるように努めた。

ここに紹介する教育改善モデルは、専攻分野における学士力の到達目標の一部を実現するための授業を構想したものであり全てではない。医学、歯学、薬学、看護学を除く27分野の学士力は本協会でも考察したものであり、医療系の学士力はモデル・コア・カリキュラムによった。本モデルの構成は、第1節が「分野別教育における学士力の考察」、第2節が「到達目標の一部を実現するための教育改善モデル」、第3節が「改善モデルに必要な教育力、FD活動と課題」とし、学士力から改善授業のモデル、教員の教育力、FD活動、大学の課題と体系的に考察を試みた。以下に、モデルの考察に際して特に配慮した点を掲げる。

- ① 就職活動による学修期間の短縮問題は、経済界の自主努力で改善されることが期待できるとした。
- ② ゆとり教育による学力低下問題は、平成24年度に中学校、25年度から高校で新学習指導要領に基づく課題探求型の学習と自己との関連付けの学習が徹底されることで、今後改善が期待できるとした。
- ③ 「未知の時代を切り拓く能力」を大学教育として提供できるようにすることが喫緊の課題であるとした。
- ④ 教養科目と専門科目、専門基礎と専門応用の科目の統合を促進するとともに、授業科目を体系化・総合化するなど、教員間で連携したチームによる学修を組織的に取り入れる必要があるとした。
- ⑤ 授業科目が多く事前・事後学修時間の確保が困難、統合授業など教員間での調整が必要とした。
- ⑥ 学生が自らの問題として授業を受けとめ主体的に学修する理想的な仕組みを創り出すことにした。
- ⑦ 学修成果を質保証するために卒業試験、卒業論文などの出口管理の厳格化、客観的な到達度評価の基準を作る必要があるとした。また、卒業までに学修成果を確実に修得できるよう学修ポートフォリオで不足している能力を洗い出し、大学が個々の学生に学修支援する仕組みを設けることが不可欠とした。
- ⑧ 本モデルは、「未知の時代を切り拓く能力」を大学教育として提供できるように、教育改善全般に亘り構想するものであり、教室での対面授業を基本とする中で必要に応じてICTを用いることにした。
- ⑨ 教育改善のイメージとしては、「教員の授業以外にICTを活用して社会や世界の学識者と協力して学べるようにする」、「グループによる学び合いを学修支援システムで展開する他、学修成果を学内外で発表・講評し、学修成果の振り返りを繰り返す中で学修の通用性を体験させる」、「学生目線でグループ学修の相談・助言を学内LAN上で支援する」、「不足する基礎知識を履修後も教員間の連携により学内LAN上で卒業までの期間を通じて定着・発展させる」、「学外教員による口頭試問の外部評価試験」などとした。
- ⑩ 教育改善モデルの実現性を高めるため、教員に期待される教育力を考察した。専攻分野における教員の姿勢、高度な知識、経験の視点から専門性を整理した上で、改善モデルに求められる特徴的な教育力を抽出し、その上で教育力を高めるFD活動とFD活動活性化に求められる大学の課題を整理した。

英語教育分野

第1節 英語教育における学士力の考察

今日の国際社会は、国境や言語の枠組みを越えてあらゆる活動が進展し、地球規模での情報交流が日常化しており、世界共通言語としての英語の活用力なくしては文化的・経済的に豊かな生活を送ることが困難になってきている。

ところで、これまでの大学の英語教育を振り返ると、高等学校までの延長線上にある言語能力向上のための教育が中心となっており、卒業しても英語を実践的に駆使して、活動する力が十分に身につけていないのが現状である。

これからの英語教育に求められるものは、言語学修に偏向した教育ではなく、地球市民として言語の壁を越えて主体的に行動できるようにすることである。

そのためには、日常生活での実践的な活用に加え、専門分野の知識・技能を国際社会で活用できる実践的な英語能力が必要になる。

そこで、英語教育における学士力の到達目標として、以下の三点を考察した。

第一に英語の基本語彙や基本文法をもとに、より高い技能と運用能力を実践できること、第二に英語で情報を理解して考えをまとめ、対話を通じて情報・意見などの交換ができること、第三に専門分野の必要性に応じて、適切なレベルの英語語彙・英語表現を使用できることとした。

【到達目標】

1 英語の基本語彙や基本文法をもとに、より高い技能と運用能力を実践できる。

ここでは、いかなる専門分野においても英語を用いて意思伝達できるようにするため、高い語学運用能力を身につけさせなければならない。そのため、学んだ語彙力・文法力をさらに強化し、社会の身近な話題について、その内容を的確に把握し、与えられた課題や日常の必要に応じて、意思を伝達し、発表できることを目指す。

【コア・カリキュラムのイメージ】

語彙、文法、表現など

【到達度】

- ① 大学入学時までに培った語彙力を前提に、さらに必要な語彙を獲得し、活用できる。
- ② 大学入学時までに培った文法知識を活用して、英語でより適切な表現ができる。
- ③ 日常的な話題を読み・聞き、口頭や文章で伝達することができる。
- ④ 社会の身近な話題について英語で意見を述べ、発表・質問することができる。

【測定方法】

- ①～④は、英語の語彙力・文法知識、技能、能力の達成度を客観的試験及びCan-Doリストなどにより確認する。

【到達目標】

2 英語で情報を理解して考えをまとめ、対話を通じて情報・意見などの交換ができる。

ここでは、国際社会で課題解決や目標達成を行っていくために、世界の人々と相互理解を図ることを目指し、英語を用いて意見を形成・交換できなければならない。そのため、必要な情報を従来のメディアに加えてネット上の新たなメディアを通じて、迅速・正確に収集・理解し、有効活用できることを目指す。

【コア・カリキュラムのイメージ】

英語による多様なコミュニケーションなど

【到達度】

- ① 英字新聞やネット上の英文情報などを概括的に理解し、また英語文献を精読できる。
- ② 様々なメディアを通じてニュースや番組などを視聴・鑑賞し、その概要を伝達・意見交換できる。
- ③ 様々な英語使用者と口頭や文書で自分なりの表現を用いて意見交換することができる。

【測定方法】

- ①～③は、教員などによる評価、日本国内で普及している外部試験や各大学の多様な試験及び学修ポートフォリオなどにより確認する。

【到達目標】

3 専門分野の必要性に応じて、適切なレベルの英語語彙・英語表現を使用できる。

ここでは、研究交流、学会・専門誌での発表、製品開発、条件交渉などの国際的な活動を主体的に行うために、専門分野に関する英語の文献を読み、講義を理解し、課題を英語で表現できなければならない。そのためには、専門分野で使用される頻度の高い語彙と文章表現の特徴及び論理展開などを修得している必要がある。

【コア・カリキュラムのイメージ】

専門基礎分野の語彙、英語論文作成の基本表現など

【到達度】

- ① 専門分野における英語文献や英語の講義・講演などを概括的に理解できる。
- ② 専門分野におけるテーマについて英語で意見交換・発表することができる。

【測定方法】

- ①と②は、専門分野の教員と連携して、試験やプレゼンテーションなどにより確認する。

第2節 到達目標の一部を実現するための教育改善モデル

英語教育における教育改善モデル【1】

上記到達目標の内、「英語で情報を理解して考えをまとめ、対話を通じて情報・意見などの交換ができる」を実現するための教育改善モデルを提案する。

1. 到達度として学生が身につける能力

- ① 英字新聞やネット上の英文情報などを概括的に理解し、また英語文献を読解できる。
- ② 様々なメディアを通じてニュースや番組などを視聴・鑑賞し、その概要を伝達・意見交換できる。
- ③ 様々な英語使用者と口頭や文書で自分なりの表現を用いて意見交換することができる。

2. 改善モデルの授業デザイン

2.1 授業のねらい

英語で「読む・書く・聞く・話す」の4技能のバランスが図られていないため、社会で積極的に英語を用いる能力を身につけさせることが困難であった。多くは英語検定試験（TOEIC・TOEFLなど）対策や技能向上だけを旨とする学びであって、英語を実用とする学びとなっていない。ここで提案する授業は、英語による文章作成や口頭発表などを行う発信型の学修活動を通じて、

学修内容の定着と実践的運用能力の向上を図るとともに、国際的な活動に英語を用いて積極的に参画する態度を身につける教育を目指すことにした。

2.2 授業の仕組み

ここでは、英語を手段としてコミュニケーションを行い、英語を用いて世界に関与できることを到達度評価の基準として考える。

短期間での学びではなく、英語の基礎から応用を含めて4年間を通した教育計画を策定し、卒業時点で学修成果を質保証できるようにする。実践的な英語運用能力を実現するために、英語の授業に加え、他の授業科目との関係性の中で授業を組み立てる。

また、社会や世界への関与を醸成できるように、ネットを通じて学びの成果を公表し、学外からの意見・評価を踏まえて振り返りを行う学修の場を提供する。なお、英語によるコミュニケーション力を高め、現実的な英語使用の場面を増やすために、授業はできるだけ英語で行うことが必要である。

2.3 授業にICTを活用したシナリオ

以下に授業シナリオの一例を紹介する。

- ① この授業は、基礎の語彙と文法及び英語の一般的な文章構成法を理解し、活用できることを前提としている。到達していない場合には、学修支援システムのサイトにおいてグループ単位で教員及びファシリテーターを介して、学生の能力に応じたeラーニングを行う。
- ② グループや協働での学修を通じて、学修支援システム上に英語で情報を収集・まとめさせるとともに、英語によるスピーチ・プレゼンテーション・ディスカッション・ディベートなどを体験させて、グループで課題別に学修成果を中間的にまとめ発表させる。
- ③ 他のグループの成果を相互に評価・論評し、それらの成果や評価・論評を学修支援システムなどで参考にしながら学修成果を改良する。
- ④ 対面や学修支援システムを通じて他の教員、ネイティブ・スピーカー、実務者、専門家などから外部評価を受け、実際に使える能力を客観的に点検し、振り返りを通じて自らの英語学修の改善策を考えさせる。
- ⑤ 実際の活動場面、録画映像などの成果物を学生同士で相互評価させるとともに外部評価を加える。

2.4 授業にICTを活用した学修内容・方法

以下に学修内容・方法の一例を紹介する。

- ① 学修支援システムに掲載したグループの課題に必要な専門用語や文型などを含む英語表現を学ぶ。
- ② 英語による課題の理解に必要な基礎知識を獲得するために学修支援システム上で他の授業科目と連携して学ばせる。
- ③ eラーニング、メール、テレビ会議、SNSなどを通じて効果的な英語コミュニケーションの技法を学び、対人・異文化交流を体験する。
- ④ 課題に対する発表を教室及びネット上でを行い、相互評価や外部評価を通じて発表の論理性や内容について振り返らせる。
- ⑤ 学修ポートフォリオや授業録画などを利用して学修した成果を振り返らせる。

2.5 授業にICTを活用して期待される効果

- ① グローバルな情報に積極的に接することができ、多様な英語情報を理解・分析して学びに活用することができる。
- ② 世界中の人々と英語で様々な問題についてオンライン・オフラインで意見交換し、理解を深め

ることができる。

- ③ 外部の意見や評価をネット上や対面で受けることで、発表の論理性や発表内容について振り返りができる。

2.6 授業にICTを活用した学修環境

- ① 学内外での授業交流、意見交流するための学修支援システムやSNSなどのプラットフォームが必要である。
- ② 学修ポートフォリオシステム、ネット上での学びを支援するファシリテーターが必要である。
- ③ 外部に情報を公開し、意見を求める際の注意事項、誹謗・中傷などへの対応策を決めておく必要がある。

3. 改善モデルの授業の点検・評価・改善

この授業の点検・評価・改善は、診断テスト、到達度テスト、アンケートや学修ポートフォリオ、外部の実務者の評価などを用いて、英語の教員・関連分野の教員が授業の進行・内容・成果及びコミュニケーション能力を評価シートに基づいて点検する。さらに、授業の質保証を担保するために学内外を通じたコンソーシアムのアドバイスを受ける(表)。

表 評価シート

教育改善モデル【1】の評価シート例

1. 授業のねらいの達成度評価

評価項目	英語教員	関連分野教員
印刷物やネット上などの英文文字情報から必要な内容を的確に取得・理解できたか		
放送やネット上などの英文音声情報から必要な内容を的確に取得・理解できたか		
取得した情報や自分の考えを的確に英語で伝達できたか(口頭)		
取得した情報や自分の考えを的確に英語で伝達できたか(文書)		
様々な英語使用者と自分なりの表現を用いてスムーズに意見交換できたか(口頭)		
様々な英語使用者と自分なりの表現を用いてスムーズに意見交換できたか(文書)		
外部評価者に対して英語で適切かつ効果的に成果発表ができたか(口頭)		
外部評価者に対して英語で適切かつ効果的に成果発表ができたか(文書)		
国際的な活動に英語を用いて積極的に参加しようとする態度が身についたか		
.....

2. 授業システムに対する評価

評価項目	英語教員	関連分野教員
英語運用能力の到達目標がきちんと示されたか		
英語コミュニケーションに必要な各種の能力の指導はきちんと行われたか		
英語によるコミュニケーション活動は適切かつ積極的に行われたか		
グループ学修や協働学修が有効になされ、相互の学び合いが促進されたか		
関連分野の教員との連携は効果的になされたか		
ICT環境は効果的に活用されたか		
外部評価者の選定とコーディネートは的確になされたか、また外部評価は効果的に行われたか		
学生同士による実際の活動場面、録画、成果物などの相互評価は効果的に行われたか		
授業が十分に英語で行われたか		
ファシリテーターによる指導、解説は有効に機能したか		

4. 改善モデルの授業運営上の問題及び課題

- ① 他の授業科目との連携が実質的に図られるようにするため、大学の学部・学科のガバナンスとして、教員同士による授業協力のシステムを構築することが不可欠となる。
- ② グループや協働での学修を積極的かつ円滑にするため、上級学年生や大学院生によるファシリテーターを大学のガバナンスとして制度化し、学生目線での相談・助言が実現できるようにする。
- ③ 外部評価者の選定と依頼、外部評価の方法を考慮する必要がある。
- ④ 卒業時の学修成果の到達度評価について大学・教員間で基準を申し合わせておくことが必要となる。

英語教育における教育改善モデル【2】

上記到達目標の内、「専門分野の必要性に応じて、適切なレベルの英語語彙・英語表現を使用できる」を実現するための教育改善モデルを提案する。

1. 到達度として学生が身につける能力

- ① 専門分野における英語文献や英語の講義・講演などを概括的に理解できる。
 - ・アカデミック・ボキャブラリーとして各分野共通の570語彙に加えて分野別に頻度の高い専門語彙を理解し、活用できる。
 - ・分野に特有な文型、慣用表現、文章構成法などの表現方法を理解し、活用できる。
- ② 専門分野におけるテーマについて自分の考えを英語で作成し、発表することができる。
 - ・分野に必要な教養と専門知識を修得し、利用できる。
 - ・専門分野について英語で理解し、英語で発表できる。

2. 改善モデルの授業デザイン

2.1 授業のねらい

英語の学びが運用能力の技法に偏向しているため、専門分野を学ぶために必要な英語力が身につけていない。これまでの英語教育の多くはTOEIC、TOEFLなど英語検定試験対策や技能向上だけを目指す学びであって、英語を実用とする学びとなっていない。

ここで提案する授業は、専門分野をグローバルな視点で理解できるようにするため、国際的な動向や考えを英語で理解し、英語で表現・発信できる能力を目指すことにした。

2.2 授業の仕組み

ここでは、4年間または6年間のカリキュラムを通じて、専門分野で英語を活用できる能力を身につけさせるために専門科目と英語の統合授業を前提とする。英語で専門分野のレポートを作成し、発表できることを到達度の評価基準として考える。

このため専門教員と英語教員が連携して指導を行うプラットフォームを構築し、専門知識は専門教員が、英語は英語教員が対等な関係を保ちながら協働教育を展開する。また、学生にはグループでの協働学修による学びの場、ネットを通じて学びの成果を公表する場、社会の評価を受けて振り返りを行う場を提供する(図)。

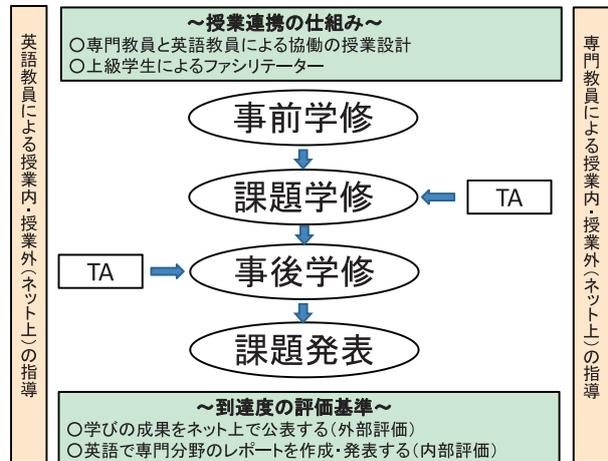


図 授業の仕組み

2.3 授業にICTを活用したシナリオ

以下に授業シナリオの一例を紹介する。

- ① この授業は、基礎の語彙と文法及び英語の一般的な文章構成法を理解し、活用できることを前提としている。到達していない場合には、学修支援システムのサイトにおいてグループ単位で学生の能力に応じたeラーニングを行う。
- ② プラットフォーム上で専門と英語の教員が授業内容・役割分担など協働授業の運営について意識合わせを行う。

- ③ 授業はグループや協働での学び合いを積極化するため、上級学年生によるファシリテーターを導入する。
- ④ 学修成果の通用性を点検・確認するため、学修成果を社会に公表し、外部の助言を求める。
- ⑤ 学修到達度の確認は、グループ発表にどのように各個人が関与したかを学修ポートフォリオ上で相互評価させ、専門知識と英語表現について、それぞれ専門教員と英語教員がチェックする。

2.4 授業にICTを活用した学修内容・方法

以下に学修内容・方法の一例を紹介する。

- ① 専門分野の基礎知識をある程度理解させた上で協働授業を行う。理解の確認はネット上の小テストで理解度を点検し、理解度が不足している場合にはeラーニングで再学修させる。
- ② 学修内容に即した英語コンテンツを提示してグループで予習させ、内容を学修支援システム上に掲載させる。
- ③ 専門分野の教員と英語教員が、講読すべき原書やネット上の英語情報について事前に打合せを行い、オンライン・オフラインで学修者が効果的に修得できるようにする。
- ④ 授業ごとに発展学修を課して専門分野の英語語彙・表現の定着を図る。その際に、ファシリテーターが学修支援を行う。
- ⑤ 発展学修の成果は、グループでの発表や大学間での相互評価を行い、優れた成果をネット上で発信し、通用性を確認させる。

2.5 授業にICTを活用して期待される効果

- ① 理解度が不足している部分を繰り返しeラーニングで再学修できる。
- ② 学びの通用性についてグローバルに点検・確認ができ、学びを国際的な基準で判断できる。
- ③ 自立的に学びを展開し、学びを深めることに積極的に取り組む姿勢を身につけることができる。

2.6 授業にICTを活用した学修環境

- ① 学内外での授業交流、意見交流するためのプラットフォームが必要である。
- ② 国際社会に開かれた大学間のコンソーシアムを計画し、ネットを通じて学生の学びの成果が公表され、社会から評価が受けられる仕組みの構築が必要である。
- ③ 学修ポートフォリオシステム、ネット上での学びを支援するファシリテーターが必要である。

3. 改善モデルの授業の点検・評価・改善

この授業の点検・評価・改善は、診断テスト、到達度テスト、成果発表、アンケートや学修ポートフォリオなどを用いて、英語の教員・教科専門の教員が授業の進行・内容・成果及び協働の在り方と役割分担を評価シートに基づいて点検する。さらに、学内外を通じた教員同士のコンソーシアムのアドバイスを受ける。

4. 改善モデルの授業運営上の問題及び課題

- ① 専門教員と英語教員が協働での授業設計・運営が可能となるよう、大学ガバナンスとして教員同士による授業連携の仕組みを組織的に構築することが不可欠となる。
- ② 学内・学外を通じた教員同士のコンソーシアムを形成するために、大学としての組織的な支援が必要となる。
- ③ グループや協働での学修を積極かつ円滑にするため、上級学年生や大学院生によるファシリテーターを大学のガバナンスとして制度化し、学生目線での相談・助言が実現できるようにする。
- ④ 国際社会に情報を公開し、意見を求める際の注意事項として、人種・宗教・文化などの適切な表現についてガイドラインが必要となる。

第3節 改善モデルに必要な教育力、FD活動と課題

【1】英語教員に期待される専門性

- ① 言語の多様性と文化の相互理解に強い関心を持ち、使命感と倫理観を持って共生社会の持続的な発展に関与できること。
- ② 言語・文化・社会の多元的価値を常に意識し、複眼的な視点から言語とコミュニケーションの在り方を探求できること。
- ③ 様々な領域に関心を持ち、英語教育について創造的かつ革新的な探究ができること。
- ④ 他分野の専門領域や社会と連携し、協働して課題に取り組む姿勢を有していること。
- ⑤ 言語と社会の結び付きの有用性に気付かせ、英語によるコミュニケーションに主体的・実践的に取り組ませられること。
- ⑥ ICTなどの教育に活用できる資源・技術・方法を用いて、積極的な参加を促す教育ができること。

【2】教育改善モデルに求められる教育力

- ① カリキュラムに反映された教育理念を十分に理解した上で、当該授業の位置付けを相互に共有し、協働して授業を実施、工夫・改善できること。
- ② 専門分野と社会との協働を通じて、英語を実践的に活用し、社会活動に参画できる教育計画をつくり上げることができること。
- ③ 主体的な学修を実現するために、グループダイナミクスと相互評価を組み合わせる効果的な授業マネジメントができること。
- ④ 社会で活用できる実践的能力を身につけさせるため、対等の立場で専門分野の教員と役割を分担し、到達目標を提示することができること。
- ⑤ ICTなどを活用して教員・学生間のコミュニケーション、適切な教材作成、eラーニングの指導ができること。

【3】教育力を高めるためのFD活動と大学としての課題

(1) FD活動

- ① 大学の社会的責務と役割を十分に理解し、定期的な授業公開及び研修会などを開催し、授業改善に組織的に取り組む必要がある。
- ② 社会や他学部の教員と定期的に意見交換を行い、英語を実践的に活用するカリキュラムデザイン及び教育方法の研究会を通じて改善イメージを公表する場を設ける必要がある。
- ③ 学内外の専門家を招聘し、教育方法、教材作成などの指導を受ける研修会を設ける必要がある。
- ④ ティーチングポートフォリオや学生による授業評価などから、第三者による適切な評価・助言を受けて授業改善につなげる仕組みを設ける必要がある。

(2) 大学としての課題

- ① ICTを活用した教育方法を支援する体制を構築する必要がある。
- ② 大学内外で意識を共有化し、教育方法、教材、評価方法・基準などのデータベース化を整備する必要がある。
- ③ アドミッション・カリキュラム・ディプロマのポリシーに沿って、教員が行う主体的な取り組みを人的・財政的に支援・推進する必要がある。
- ④ 世界に通用する英語教育の質保証を持続的に行う必要がある。

電気通信工学分野

第1節 電気通信工学教育における学士力の考察

電気通信工学は、多くの産業や人々の社会生活を支える基盤的な技術やシステムを創造することを使命としている。この分野は、一次産業から医療やマスメディアに亘るあらゆる領域に不可欠となっており、社会の持続的発展を実現するために自然環境と社会環境の調和に配慮した効果的な新技術・新システムの開拓が要請されている。それゆえに電気通信工学は、国内はもとより国外の諸課題を解決する新しい枠組みを創り出すものであり、グローバルに社会を変革する役割が期待されている。

このような背景から電気通信工学教育は、自然科学はもとより社会科学、人文科学の多面的な観点を統合し、人々の生活や産業活動に有用な新しい知を創造できる人材の育成を目指すこととした。

一方、電気通信工学分野がどのようなものであるか、その魅力と重要性が十分に理解されていないきらいがあるが、未来を切り拓くリーディング分野として囑望されていることを理解させる必要がある。

そこで、電気通信工学教育における学士力の到達目標として、以下の四点を考察した。

第一に電気工学、通信工学、電子工学の基礎知識を持ち、エネルギー、材料、デバイス、コンピュータ、ネットワーク、計測・制御との関連性を理解できること、第二に電気通信関連分野における設計、シミュレーション、プログラミング、試作の一連の流れを実験や実習などを通して理解し、関連の基礎技術を活用できること、第三に社会の基盤である電気通信技術の重要性を理解する中で、自然環境や社会環境との関わりを常に認識し、安全・安心に配慮することができること、第四に電気通信技術者を目指すものとして、社会のニーズに応える最新技術の動向を把握し、主体的に問題発見に取り組むことができることとした。

【到達目標】

1 電気工学、通信工学、電子工学の基礎知識を持ち、エネルギー、材料、デバイス、コンピュータ、ネットワーク、計測・制御との関連性を理解できる。

ここでは、これからの生活や産業活動に有用な新しい知の開拓に関与できるようにするため、電気・通信・電子工学に関する基礎知識を持たせ応用分野との関連付けをさせねばならない。そのため、社会で応用されている分野を題材にして、問題発見及び解決に必要な基礎知識の修得を目指す。

【コア・カリキュラムのイメージ】

電磁気学、電気回路学、電子回路学、論理回路、無線・有線通信やアナログ・デジタル通信などの通信工学、電力・エネルギー、伝送工学、物性物理、半導体工学、電気・電子材料、電気・電子計測、制御工学、情報理論、信号処理、音響振動工学など

【到達度】

- ① 数学、物理、化学、情報技術などの工学的基礎知識を理解できる。
- ② 電気通信工学の基礎となる物理量、公式、用語について概念を含め、具体的に説明できる。
- ③ 社会的な課題を題材にして、学修した基礎知識と技術との関連性を説明できる。

【測定方法】

- ①と②は、複数回の筆記試験・小テストなどにより確認する。
- ③は、テーマに基づく演習・実験授業の中でディスカッション、プレゼンテーションなどにより確認する。

【到達目標】**2**

電気通信関連分野における設計、シミュレーション、プログラミング、試作の一連の流れを実験や実習などを通して理解し、関連の基礎技術を活用できる。

ここでは、科学技術の諸課題を解決する上で基礎となる汎用技術を身につけるために、学んだ知識を応用して電気通信関連分野の要素技術やツールの利用方法を実践させねばならない。そのため、PBLで課題を設定させ、汎用的技能を用いて設計から試作までの総合的な技術力の修得と他者の意見から再評価し、改善ができる発想力・運用能力の修得を目指す。

【コア・カリキュラムのイメージ】

電子回路設計・製作、システム設計、数値解析、各種シミュレータの運用スキル、プログラミング、アプリケーションソフトウェア、ロボット・組み込み技術、インターネットの利用技術など

【到達度】

- ① 設計・解析にあたって、その要素技術やツールを活用できる。
- ② PBLなどを通じて自らの計画に基づく電子・電気回路、プログラムなどの設計から試作までの工程を理解し、制作できる。
- ③ 制作過程で他者の意見を聴き、自らの成果物を評価し、改善案を作成できる。

【測定方法】

- ①は、設計・解析した結果により確認する。
- ②と③は、PBL、プロジェクト学修などによる制作過程を、レポート、プレゼンテーションなどにより確認する。

【到達目標】**3**

社会の基盤である電気通信技術の重要性を理解する中で、自然環境や社会環境との関わりを常に認識し、安全・安心に配慮することができる。

ここでは、電気・通信・電子工学の観点から持続可能な社会を捉えさせるため、高い倫理観を持って、安全と安心に十分配慮できる考え方を持たせなければならない。そのため、社会の課題に関心を持たせ、電気通信技術がもたらす影響を社会的責任との関連性において理解させることを目指す。

【コア・カリキュラムのイメージ】

環境科学、工学倫理、情報倫理、情報管理、関連法規、生体効果を含む電磁環境、信頼性工学など

【到達度】

- ① 電気通信工学分野に関する倫理、法規、管理などを理解できる。
- ② 電気通信工学分野の技術者としての社会的責任の重要性を理解できる。
- ③ 環境関連などの社会課題に関心を持ち、その解決及び改善の方向性を理解できる。

【測定方法】

- ①は、筆記試験、レポートなどにより確認する。
- ②と③は、自らまたはグループや協働で学修テーマを設定し、その調査活動で得られた認識と分析結果のレポート、プレゼンテーションなどにより確認する。

【到達目標】**4**

電気通信技術者を目指すものとして、社会のニーズに応える最新技術の動向を把握し、主体的に問題発見に取り組むことができる。

ここでは、電気通信技術の可能性と限界を理解させるため、課題を整理し、問題解決の方向性を示すことができるようにさせねばならない。そのため、電気通信工学分野に課せられた社会的ニーズを

把握し、最新技術の動向調査を通じて知識の体系化・統合化を目指す。

【コア・カリキュラムのイメージ】

課題演習、卒業研究など

【到達度】

- ① 電気通信工学分野に課せられた社会的ニーズを調査、フィールドワーク、ディスカッションなどを通じて認識できる。
- ② 電気通信工学分野に関連する知識を体系化して、課題を整理することができる。
- ③ 自ら設定した課題について、問題解決に取り組み、その方向性を示すことができる。

【測定方法】

- ①～③は、卒業研究、ゼミナールを通して、自らまたはグループや協働で取り組んだ成果をプレゼンテーションなどにより確認する。

第2節 到達目標の一部を実現するための教育改善モデル

電気通信工学教育における教育改善モデル【1】

上記到達目標の内、「電気通信関連分野における設計、シミュレーション、プログラミング、試作の一連の流れを実験や実習などを通して理解し、関連の基礎技術を活用できる」を実現するための教育改善モデルを提案する。

1. 到達度として学生が身につける能力

- ① 設計・解析にあたって、その要素技術やツールを活用できる。
- ② PBLなどを通じて自らの計画に基づく電子・電気回路、プログラムなどの設計から試作までの工程を理解し、制作できる。
- ③ 制作過程で他者の意見を聴き、自らの成果物を評価し、改善案を作成できる。

2. 改善モデルの授業デザイン

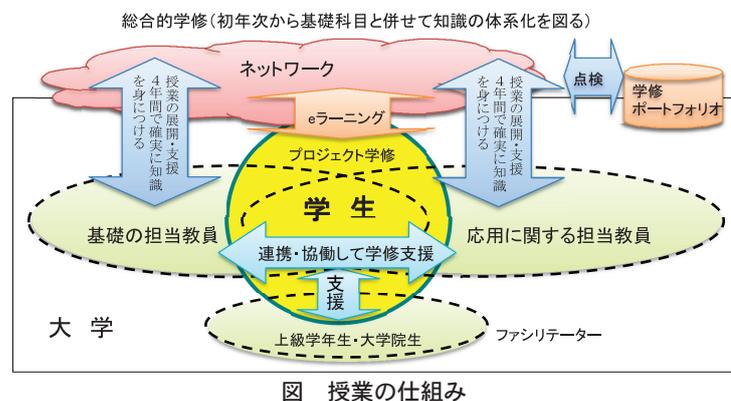
2.1 授業のねらい

進展の著しい電気通信工学分野では、電気工学、通信工学、電子回路学、電磁気学などの基礎的な知識の積み上げが十分でないため、応用段階で再度学び直しをしなければならない事態に立ち至っている。

ここで提案する授業では、基礎科目に加えて知識の体系化を図る総合的なプロジェクト学修を行うことで電気通信工学と社会との関連性を体得させ、主体的な学びを目指す。

2.2 授業の仕組み

この授業モデルは、初年次から基礎科目と併せて知識の体系化を図る総合的学修として行うことを前提とする。このために基礎の担当教員と応用に関する教員が意識を共有化して協働で学修支援できるようにする。学びの定着化を図るために時間外も含めた学修環境を設け、応用の学びの中で必要に応じて、基礎に戻って



何度も繰り返して振り返りができるよう、eラーニングによる学修環境を構築する。4年間で確実に知識を身につけられるよう常に学生の理解度を学修ポートフォリオで組織的に点検確認し、理解度に応じた学修支援を行い、到達度の質保証を行う(図)。

2.3 授業にICTを活用したシナリオ

以下に授業シナリオの一例を紹介する。

- ① 基礎の担当教員と応用に関する教員が協働でプロジェクト学修の環境をネット上に構築しておく。
- ② 電気通信工学が社会で活用されている事例をネットやあらゆるメディアを導入して紹介する。
- ③ 課題を設定し、解決に向けたプロジェクト学修を行い、学修支援システムを用いて振り返りを行わせ、学びに必要な知識の確認を行わせる。
- ④ 4年間にわたる切れ目のない学修が可能となるよう、学修ポートフォリオで組織的に点検確認し、学び直しや振り返りなどをファシリテーターがネット上で支援する。

2.4 授業にICTを活用した学修内容・方法

以下に学修内容・方法の一例を紹介する。

- ① グループや協働でネットやメディアを使用して、電気通信工学が社会で活用されている事例から課題を設定させる。
- ② 課題に必要な関連知識を整理、洗い出しさせ、グループや協働で分担して学び合いを行わせる。組み込みシステムのハードウェア関連の学修においては、電気回路、デバイス、計測・制御との関連性をシミュレーションなどを用いて理解させる。
- ③ 課題をグループや協働で対面やネットを通じて議論させ、教員やファシリテーターがネット上で支援する。
- ④ 学修成果を発表させ、グループ間で相互評価することで振り返りを行わせる。
- ⑤ 産業界からのアドバイスを受けることで社会との関連性を体感させる。

2.5 授業にICTを活用して期待される効果

- ① 電気通信工学が活用されている事例の現場情報を得ることで、主体的に学ぶことができる。
- ② ネット上で学生同士の学び合い教え合いが可能になる。
- ③ 上級学年生・大学院生のファシリテーターや産業界からの最新の情報提供を受けることで学びを深化させることができる。

2.6 授業にICTを活用した学修環境

- ① 産業界も含めた学内外での授業交流、意見交流を行うためのプラットフォームが必要である。
- ② 基礎の担当教員と応用に関する教員が協働してネット上でプロジェクト学修できる環境が必要である。
- ③ eラーニングや学修ポートフォリオなどの環境が必要である。
- ④ ネット上で上級学年生・大学院生などのファシリテーターが支援する体制が必要である。

3. 改善モデルの授業の点検・評価・改善

改善モデルの点検・評価は、基礎の担当教員と応用の担当教員がファシリテーターも交えて、様々なテストなどを利用した多様な手段で達成度の調査を行う。その上で、教員による授業の評価シートや学修ポートフォリオの情報を共有し、随時ネット上での意見交流を行い、課題の洗い出しと改善に向けた方策を検討する。

4. 改善モデルの授業運営上の問題及び課題

- ① 基礎の担当教員と応用に関する教員が協働で授業設計・運営が可能となる仕組み及び教材などの環境を大学がバナンスにより構築する必要がある。
- ② グループや協働での学修を積極かつ円滑にするため、上級学年生・大学院生によるファシリテーターを大学の教育体制の中で制度化する必要がある。
- ③ 学びの成果に対する社会のアドバイスを受けられる産学連携の仕組みが必要である。

電気通信工学教育における教育改善モデル【2】

上記到達目標の内、「電気通信技術者を目指すものとして、社会のニーズに応える最新技術の動向を把握し、主体的に問題発見に取り組むことができる」を実現するための教育改善モデルを提案する。

1. 到達度として学生が身につける能力

- ① 電気通信工学分野に課せられた社会的ニーズを調査、フィールドワーク、ディスカッションなどを通じて認識できる。
- ② 電気通信工学分野に関連する知識を体系化して、課題を整理することができる。
- ③ 自ら設定した課題について、問題解決に取り組み、その方向性を示すことができる。

2. 改善モデルの授業デザイン

2.1 授業のねらい

電気通信工学は、産業、経済、生活を著しく発展させたが、他方で自然環境や社会環境へ及ぼす影響が取りざたされている。これまでは社会ニーズとの関連性の中で電気通信工学の可能性と限界を追求することが不十分であった。

ここで提案する授業では、グローバルな視点から他分野との連携の中で、問題解決に取り組むことができるようフォーラム形式で理想とする姿を追求することを目指す。

2.2 授業の仕組み

この授業モデルは、電気通信工学の専門知識と倫理、法規、管理などの学際的知識を身につけていることを前提とする。グローバルな視点と他分野との連携の中で、問題解決に取り組むために、他大学を含む幅広い分野の教員や社会の専門家が連携するプラットフォームを構築して対面やネット上で授業を展開する。また、他分野との関連の中で学びを展開するため、学内外の上級学年生・大学院生などのファシリテーターが学びを支援する。到達度の確認は、グループや協働での学修成果を社会に発信し、社会の意見を踏まえた内外の評価により行う(図)。

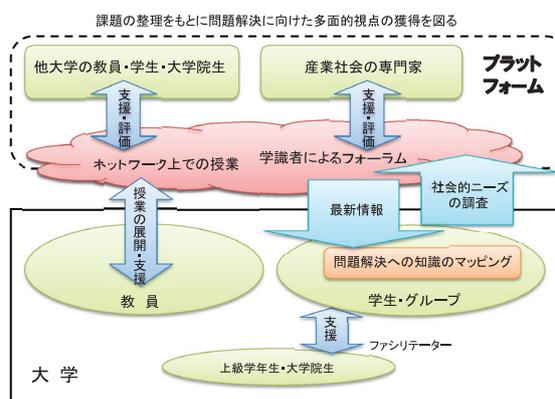


図 授業の仕組み

2.3 授業にICTを活用したシナリオ

以下に授業シナリオの一例を紹介する。

- ① 複数大学の連携の中で関連分野の教員や社会の専門家の参加を得てネット上で授業を行い、上級学年生・大学院生などのファシリテーターが学びを支援する。
- ② 社会的ニーズについて多面的な視点で調査させ、グループや協働でニーズの洗い出しを行わせ、必要な最新情報についてネット上で情報提供を呼びかける。

- ③ ニーズに基づく課題を整理して、解決に必要な知識をマッピングさせる。
- ④ 学識者によるフォーラムをネット上で行い、問題解決に向けた多面的な視点を獲得させるとともに、グループや協働で議論し、解決の方向性を提案させる。
- ⑤ 学修成果をグループ間で発表し、相互評価を通じて振り返りを行い、社会に発信することで社会に関与する姿勢を身につけさせる。

2.4 授業にICTを活用した学修内容・方法

以下に学修内容・方法の一例を紹介する。

- ① 先端エネルギー工学では、太陽光発電、風力発電、潮力、地熱発電などの自然エネルギーから、原子力発電やバイオも含めた新エネルギーとスマートグリッドなどに関する社会的ニーズを取り上げる。
- ② 技術的課題だけでなく、経済コスト、環境問題、安全・安心を含めた社会的責任などの観点から、最新情報の収集、フィールドワークを含む調査分析、議論を通じてニーズを洗い出す。
- ③ 課題解決に必要な関連知識をネット上に掲載し、グループ間で多面的な視点から知識の体系化を図る。
- ④ YouTubeなどの社会ネットワークを活用して、大学を超えた世界でネット上での意見交換を行い、観察させる。
- ⑤ 多面的な視点を獲得させた上で議論を行い、解決の方向性を企画し、相互評価や社会への発信を通じて発展的な学びに結び付ける。

2.5 授業にICTを活用して期待される効果

- ① 課題解決に必要な関連知識をネット上に掲載し、グループ間で多面的な視点から学び合うことで知識の体系化を図ることができる。
- ② 大学を超えたネット上での学びを通じて多面的な視点で問題解決に取り組む能力を身につけさせることができる。
- ③ 学修成果を社会に発信し、社会からの評価を受けることで問題発見、解決能力の質保証を図ることが可能になる。

2.6 授業にICTを活用した学修環境

- ① 大学間や社会との連携を図るための教育クラウドが必要である。
- ② ネット上で上級学年生・大学院生などのファシリテーターが支援する体制が必要である。
- ③ YouTubeなどの社会ネットワークを活用して、世界の学識者から学ぶため多言語自動翻訳システムの整備が必要である。

3. 改善モデルの授業の点検・評価・改善

改善モデルの点検・評価・改善は、電気通信工学分野の教員がファシリテーター、他大学を含む他分野の教員、社会の専門家を交えて、学修成果の発表を踏まえて意見交流を行い、課題の洗い出しと改善に向けた方策を検討して行う。

4. 改善モデルの授業運営上の問題及び課題

- ① グローバルな学びを可能にするために、産業界も含めた大学内外のコンソーシアムを形成することについて、大学としての組織的な理解とサポートが必要となる。
- ② 上級学年生・大学院生によるファシリテーターを確保するため、大学連携の中で人材データベースを構築する必要がある。

第3節 改善モデルに必要な教育力、FD活動と課題

【1】電気通信工学教員に期待される専門性

- ① 電気通信の分野で人類の福祉に貢献できる専門家としての使命感と倫理観を有していること。
- ② 自然環境や社会環境との関わりを常に認識し、電気通信工学の社会的役割と課題を複眼的に捉えること。
- ③ 世界の潮流を把握し、新しい技術の開発に意欲的に関わるイノベティブな姿勢があること。
- ④ 他分野の専門領域や産業社会と連携し、協働して課題に取り組む姿勢を有していること。
- ⑤ 電気通信工学の観点から社会の諸課題との関連付けを気付かせ、その問題解決に主体的に取り組ませられること。
- ⑥ ICTなどの教育技法を駆使して、発信型の教育ができること。

【2】教育改善モデルに求められる教育力

- ① 授業のカリキュラム上の位置付けを教員間で共有し、シラバス間の調整を行い、カリキュラムポリシーに沿った授業を実施できること。
- ② 電気通信工学の基礎知識が応用分野でどのように活用されているか関連付けて理解させ、主体的に学ぶ姿勢を持たせられること。
- ③ 社会のニーズに沿った課題を設定し、プロジェクト学修のマネジメントを理解し、基礎知識の振り返りを行わせられること。
- ④ 学修ポートフォリオにより基礎力の洗い出しを行い、学生一人ひとりに適した指導ができること。
- ⑤ ICTを活用して学内外の教員及び社会の専門家との意見交流を行う中で、教育プログラム及び評価の改善ができること。
- ⑥ ICTなどを活用して学生とのコミュニケーション、適切な教材作成、eラーニングを活用させられること。

【3】教育力を高めるためのFD活動と大学としての課題

(1) FD活動

- ① 教員間の連携のもとに授業内容とカリキュラムポリシーとの整合性の確認及び検討を継続的に行う必要がある。
- ② 基礎の担当教員と応用に関する教員間で問題点の洗い出しを徹底し、協働で学修支援を考察する場を定期的に設ける必要がある。
- ③ 定期的にワークショップを行うことによって、プロジェクト学修や学修ポートフォリオなどの実践力を高める場を設ける必要がある。
- ④ 教育プログラム及び到達度の水準を見直すため、ネットを介して学内外の教員及び社会の専門家によるオープンな研究会を設ける必要がある。

(2) 大学としての課題

- ① 大学として教員の教育活動を把握し、教育改善のインセンティブを高めるための支援に取り組む必要がある。
- ② 学内外の教員及び社会の専門家から協力を得るために、連携の呼びかけ、制度の整備及び財政的な支援を行う必要がある。
- ③ ICTを活用した教育方法を支援する組織と環境を大学として整備する必要がある。
- ④ 世界を視野に入れた教育の質保証を持続的に行う責任がある。