

情報分野(情報通信系)

第1節 情報通信系教育における学士力の考察

情報通信システムは、製造、金融、流通、医療、教育、エネルギー、交通などあらゆる領域で活用され、安全・安心で豊かな社会を築いていく上で重要な役割を担っている。情報通信システムが果たす役割としては、人と人のつながりの促進、社会的価値観の共有、品質・効率・信頼の高度化など様々な効果をグローバルな規模で創り出すとともに、イノベーションをおこす役割を果たしていることなどをあげることができる。グローバル化が加速され、これまで以上に情報そのものと情報を処理する能力が価値をもつ時代において、情報通信システムを構想し実現する情報通信技術は、国家の存亡に関わる重要な基盤技術になっていると言っても過言ではない。

このような背景から情報通信系教育は、社会・経済・経営・環境などを複合的な観点から関連付け、人々の生活を豊かにする新しい情報通信システムを理解し、あるいは構想し、さらには情報通信技術を活用できる人材の育成を目指すことにした。

そのために、学士力を基礎レベルと応用レベルとして階層化した。基礎レベルは企業や社会の仕組みを理解して情報通信系の基礎知識を自分の専門分野で関連づけて活用できることを目指し、応用レベルでは基礎レベルに加えて、様々な観点から情報通信系の専門知識と技能を用いて情報通信システムの開発に取り組めることを目指した。

そこで、情報通信系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。

第一に情報通信技術の基本原理及びその社会的価値について理解できること、第二に問題発見・解決に向けた論理思考推進のために情報通信技術を応用したツールを利用できること、第三に情報通信技術を応用した様々な情報通信システムのライフサイクルの概要を理解できること、第四に情報通信システムの利用を通じて、豊かな社会の実現を考えることができることとした。

【到達目標】

1 情報通信技術の基本原理及びその社会的価値について理解できる。

ここでは、基礎レベルとして社会における様々な情報通信システムの形を俯瞰し、情報通信システムがもたらす効果について考察できねばならない。応用レベルでは基礎レベルに加えて、社会で活用されている情報通信システムの構造、構成要素などに関する知識と基本的な技術を獲得させねばならない。

【コア・カリキュラムのイメージ】

＜基礎レベル＞

情報通信システムの概要、情報通信システムと社会など

＜応用レベル＞

情報通信システム、情報科学、計測・制御、コンピュータシステム、組込みシステムなど

【到達度】

＜基礎レベル＞

- ① 情報通信システムに関する歴史、役割、構造、構成要素などの変遷を理解できる。
- ② 社会で活用されている大規模な情報通信システムの事例及び身のまわりの製品やサービスなどの事例を提示でき、それらの事例において情報通信システムがどのような社会的価値を提供しているかについて理解できる。

③ 情報通信システムの概要と設計開発から運用保守に至る人々の役割について理解できる。

<応用レベル>

① 情報理論、通信理論、計算理論、計測・制御理論、回路理論の目的、必要性、応用事例について情報通信技術の観点から説明できる。

② ソフトウェア工学、ネットワーク技術、コンピュータ技術、通信技術、オペレーティングシステムについてそれぞれの目的、必要性、応用事例について説明できる。

③ マルチメディア技術、ユーザーインタフェース技術の目的、必要性、応用事例について説明できる。

④ 複数の異なる基本的な技術的要素を組み合わせ、要求された各種情報通信システムの基本構造を提示できる。

【測定方法】

<基礎レベル>

①～③は、客観式・論述式の筆記試験などにより確認する。

<応用レベル>

①～③は、客観式・論述式の筆記試験などにより確認する。

④は、試験、実習・演習、レポート、発表の組み合わせなどにより確認する。

【到達目標】

2 問題発見・解決に向けた論理思考推進のために、情報通信技術を応用したツールを利用できる。

ここでは、基礎レベルとして情報通信システムを社会に役立てることができるように、観察力、分析力、論理的思考力などを鍛えねばならない。応用レベルでは基礎レベルに加えて、企業や製品の特性をモデル化し、そのモデルの正当性などを検証できる技術を獲得させねばならない。

【コア・カリキュラムのイメージ】

<基礎レベル>

論理的思考法とP D C A、コミュニケーション技法、統計データの分析ツールなど

<応用レベル>

シミュレーション技法、モデリング技法、要因分析法、測定、文書作成・検証など

【到達度】

<基礎レベル>

① 対象の問題の発見、問題分析、課題抽出に活用できる論理的思考法を身につけ、その思考過程の表現と記録に情報ツールを活用できる。

② コンテンツ作成、プレゼンテーション、コミュニケーション、グループディスカッションなどに情報ツールを活用できる。

③ 表計算ソフト、統計データなど情報ツールで得られた結果の意味について説明できる。

<応用レベル>

① 簡単な製品や情報通信技術を応用した簡単な情報通信システムの特徴を機能的側面から体系化し、論理的な説明文の作成と相互点検ができる。

② 適切なモデリングツールを用いて、簡単なモデルの作成と検証を行うことができる。

③ 計測・調査の原理を理解し、情報ツールを使って目的とするデータの測定・調査及び分析ができる。

④ 特性要因図などのツールについて、使用目的を説明でき、簡単な課題に活用できる。

【測定方法】

＜基礎レベル＞

①と②は、客観式・論述式の筆記試験などにより確認する。

③は、実習(演習)により確認する。

＜応用レベル＞

①～④は、客観式・論述式の筆記試験、実習・演習、レポート、発表の組み合わせなどにより確認する。

【到達目標】

3 情報通信技術を応用した情報通信システムのライフサイクルの概要を理解できる。

ここでは、基礎レベルとして企業や社会活動の特性を分析し、その対象に対して情報通信システムがもたらすことのできる社会的価値を考察し、その社会的価値を実現するまでのプロセスについての知識を修得させねばならない。応用レベルでは基礎レベルに加えて、社会的価値を提供する情報通信システムの要求定義から実装、運用保守までの工程に関する知識・技術を獲得させねばならない。

【コア・カリキュラムのイメージ】

＜基礎レベル＞

システム開発工程、情報通信システムと企業活動など

＜応用レベル＞

開発環境、テスト技術、プロジェクト管理、品質管理、運用保守など

【到達度】

＜基礎レベル＞

① 企業や社会活動に対して情報通信システムがどのような社会的価値を提供できるかについて、その概要を理解できる。

② 情報通信システムの開発工程の必要性と簡単な構造について理解できる。

＜応用レベル＞

① 開発工程と開発環境の関係を理解し、情報通信技術を応用した簡単な情報通信システムを構築することができる。

② 情報通信技術を応用した情報通信システムの品質を保証するための検証の重要性について理解し、簡単な作業を行うことができる。

③ プロジェクト管理、品質管理、運用保守の概要とその重要性について理解できる。

【測定方法】

＜基礎レベル＞

①と②は、客観式の筆記試験などにより確認する。

＜応用レベル＞

①と②は、客観式・論述式の筆記試験、実習・演習、レポートの組み合わせなどにより確認する。

③は、客観式・論述式の筆記試験、レポート、発表の組み合わせなどにより確認する。

【到達目標】

4 情報通信システムの利用を通じて、豊かな社会の実現を考えることができる。

ここでは、基礎レベルとして安全・安心で豊かな社会に必要な情報通信システムの役割を考案できねばならない。応用レベルでは基礎レベルに加えて、情報通信システムに要求される要件を導き出し、その情報通信システムで使用される構成要素や機能を導き出せる技術の獲得と技術者として責

任を持って取り組む姿勢を身につけさせねばならない。

【コア・カリキュラムのイメージ】

＜基礎レベル＞

豊かな社会、社会の安全・安心と情報通信技術、情報倫理、情報通信関連法規、情報セキュリティなど

＜応用レベル＞

情報通信技術の利害得失、情報通信技術者としての職業倫理、情報セキュリティ技術、機能安全など

【到達度】

＜基礎レベル＞

- ① 人との触れ合い、生きがいなどを創生できる豊かな社会のあり方と、その社会における情報通信システムに要求する役割を提案できる。
- ② 豊かな社会の重要な要件である安全・安心と情報通信システムの関係について自分の考えを主張できる。
- ③ 個人情報保護、著作権など情報に関連する法的根拠の概要を理解し、情報倫理に基づいて情報を取り扱うことができる。

＜応用レベル＞

- ① 豊かな社会における情報通信システムの役割と、それを実現するアーキテクチャ及び技術的要素について提案できる。
- ② 安全・安心を配慮した豊かな社会を実現する情報通信システムの要件を提案できる。
- ③ 豊かな社会を実現する情報通信システムを設計・開発・応用する技術者に求められる職業倫理について調査できるとともに、技術者の在り方を考察できる。

【測定方法】

＜基礎レベル＞

- ①～③は、客観式・論述式の筆記試験、レポート、発表の組み合わせなどにより確認する。

＜応用レベル＞

- ①～③は、客観式・論述式の筆記試験、レポート、発表の組み合わせ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

情報通信系教育における教育改善モデル

上記到達目標の内、「情報通信技術の利用を通じて、豊かな社会の実現を考えることができる」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

＜応用レベル＞

- ① 豊かな社会における情報通信システムの役割と、それを実現するアーキテクチャ及び技術的要素について提案できる。
- ② 安全・安心を配慮した豊かな社会を実現する情報通信システムの要件を提案できる。

2. 改善モデルの授業デザイン

2.1 授業のねらい

従来の情報通信系教育では、要素技術の教育及び要求仕様に基づく情報通信システム開発技法に重点が置かれてきたが、豊かな社会の実現にむけた新しい情報通信システムを考察する教育は十分ではなかった。

ここで提案する授業は、社会における情報通信技術の役割及び基本原理を理解し、情報通信システムのパラダイムシフトを理解した上で、様々な分野の教員・学生や社会人などの連携を通じて、多面的な視点から社会に有益な情報通信システムを提案できる総合力を目指す。

2.2 授業の仕組み

ここで提案する授業は、卒業までの全期間を通じて学修成果の達成を目指す。このため以下の三つを前提としている。一つは、学内の関連科目担当教員が主体的に連携する。二つは、学修過程全体を共有するために、到達目標1から3の学修成果を記録・確認できる学修ポートフォリオを備える。三つは、修得不足と自覚した場合はいつでもeラーニングで復習できるような学びの場が整備されている。その上で、複数の大学が参加し、対面やネット上で柔軟に学びの時間を確保するPBL型の総合的科目として位置付ける。そこでは、多様な専門性を持つ学生メンバーと上級学年生によるファシリテーターが参加し、大学間連携及び産学連携をベースとした創発的な議論が展開可能なプラットフォームを構築する。

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（図）。

- ① 豊かな社会がどのようなものを構想させ、構想を実現するための情報通信システムのイメージを産学連携プラットフォームに提示させる。
- ② 学生間で企画のレビューと修正を繰り返す過程を通して、企画の明確なグループを形成させる。
- ③ 企画に基づいた情報通信システムの構成を安全・安心に配慮して対面やネットを介したPBLを用いてグループで検討させる。
- ④ 検討結果を踏まえ情報通信システムの要件を定義させ、必要な要素技術を洗い出させるなどの工程を経て総合的に設計させる。
- ⑤ 成果物を産学連携プラットフォーム上に掲載し、内部及び外部講評会を通して省察させる。

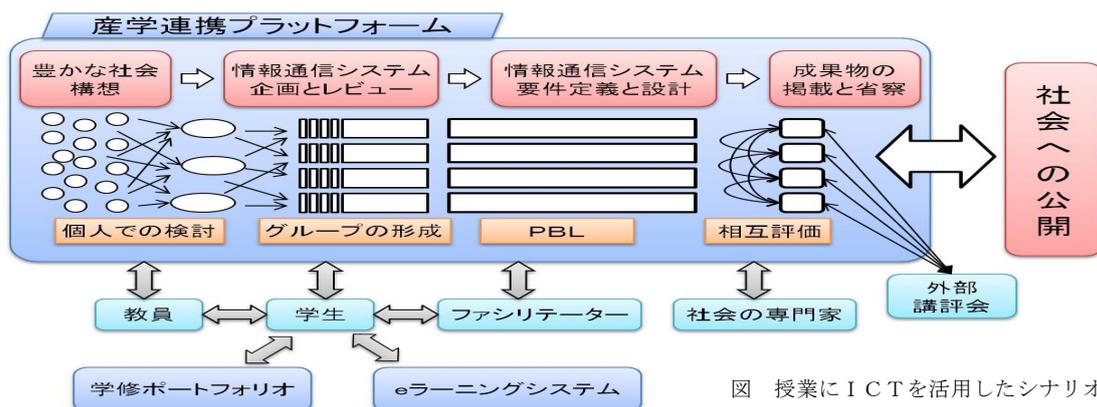


図 授業にICTを活用したシナリオ

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 「人との触れ合い」「生きがい」などを創生できる豊かで安全・安心な社会について、学生同士で対面やネットで議論し、検討させる。
- ② 目指すべき豊かな社会に対して情報通信システム分野の現状の照らし合わせを行い、問題を抽出させ、専門家からのヒアリングを通じて解決方法を考察させる。

- ③ グループ活動における自分自身の役割、貢献、成果の形成過程について学修ポートフォリオを活用して振り返りながら取り組ませる。
- ④ 理解が不十分な点についてはeラーニングで補完させる。
- ⑤ 成果物を産学連携プラットフォームで公開し、専門家からの意見や評価を受け、振り返りを通じて発展的に学修させる。
- ⑥ 公表可能な成果物はネットを通じて発信し、広く社会の理解を高める。

2.5 授業にICTを活用して期待される効果

- ① 大学間で多様な専門性を持つ学生がプロジェクトを組むことで、複眼的な視点や積極的に取り組む姿勢を身につけることができる。
- ② ネットを通じたPBLを行うことで、問題解決に向けたコミュニケーションや協働の能力を高めることができる。
- ③ 学修に対して社会の専門家から評価を受けることで、情報通信システムの企画・設計・活用における専門的知見を深めることができる。

2.6 授業にICTを活用した学修環境

- ① 複数の大学の教員と学生及び社会の専門家が参加して教育・学修活動を行うための産学連携プラットフォームが必要である。
- ② 各大学には、前提科目の学修内容についての学修ポートフォリオ、eラーニングシステムが必要である。
- ③ 学修を支援するための上級学年生によ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

改善モデルの点検は、プロジェクトグループの学生、複数の教員・社会の専門家、上級学年生などファシリテーターの評価シート及び学修ポートフォリオや学生からの意見を教員間で共有して行う。評価は、点検データに基づいて参加大学の教員間で連携して行う。その上で、総合的な視点に基づく振り返りを行うために産学連携プラットフォームを通じて意見交流を行い、カリキュラムの在り方や授業デザインなどについて改善を行う。

4. 改善モデルの授業運営上の問題及び課題

- ① 複数の大学の教員と学生及び社会の専門家が参加した教育活動が行えるように、産学連携体制を確立しておく必要がある。
- ② 上級学年生・大学院生によるファシリテーターの制度を大学ガバナンスとして構築しておく必要がある。
- ③ 学びの確認と振り返りを行う学修ポートフォリオと学生一人ひとりの学修を補完するeラーニングを学内外で組織的に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。

第3節 改善モデルに必要な教育力、FD活動と課題

【1】情報通信系教員に期待される専門性

- ① 情報通信の分野で豊かな社会の実現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、情報通信技術の社会的役割と課題を複眼的にとらえられること。
- ③ 世界の情報通信技術の潮流を把握し、新しい技術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 情報通信技術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、課題解決型の教育ができること。

【2】教育改善モデル実現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 情報通信技術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 豊かな社会を実現する上での課題を設定し、PBLのマネジメントを理解し、課題解決の工程に関する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産業界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や適切な教材作成ができ、eラーニングを活用させることができること。

【3】教育力を実現するための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 産業界と担当教員との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、PBLや学修ポートフォリオに関する指導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産業界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 学内外の教員及び産業界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。