

## 経営工学分野

### 第1節 経営工学教育における学士力の考察

経営工学は、社会環境及び自然環境との調和を図りながら、「ヒト・モノ・カネ・情報」の経営資源を有効に活用するマネジメント技術を創成し、企業や組織体の活動に関わるシステムの構築を通じて、活動プロセスの改善や新しい価値の創造に貢献することを使命としている。

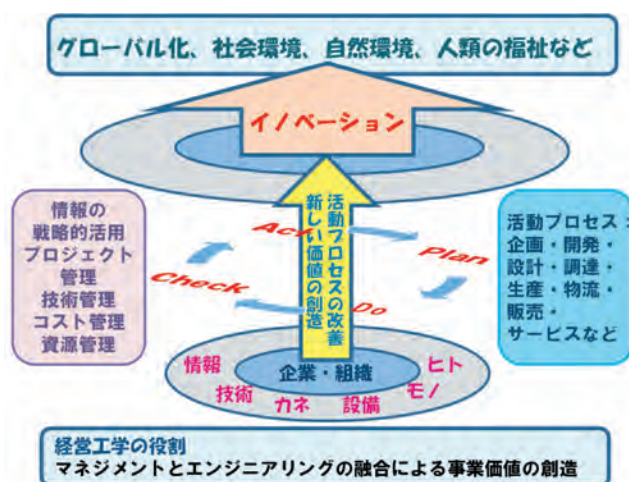
それゆえに、経営工学では、企業や組織体のフィールドを科学的に調査・分析することや、工学的な見方で問題と向き合うことを大切にしてきた。

これからの経営工学教育では、細分化・専門化されたマネジメント技術の修得だけでなく、多様化・グローバル化する企業や組織体のフィールドに適応可能な実践的な教育を行う必要がある。さらに、複雑化・高度化するシステムに主眼を置いた経営工学の専門知識や技法を適切に組み合わせた社会科学的なアプローチによる教育が求められている。

以上のような背景から、学生が身につけるべき知識、技術、態度に関する基礎学力を養成し、理論とフィールド実践の両面から問題解決プロセスに即した教育に重点を置き、マネジメントとエンジニアリングの融合による事業価値の創造に対応できる経営工学教育を目指すことにした。

そこで、経営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。

第一に経営資源を有効に活用するために、企業や組織体の活動を科学的に調査し、分析できること、第二に企業や組織体の活動に関して、課題の発見・構造化・解決に必要な知識とスキルを活用できること、第三に企業や組織体の活動を効果的にするため、マネジメント技術に関する知識とスキルをシステムの計画・設計・運用・管理・改善（PDCAサイクル）に活用できること、第四に企業や組織体の活動に関わるシステムの構築を通じて、新しい価値を創造するビジョンを描くことができることとした。



#### 【到達目標】

##### 1 経営資源を有効に活用するために、企業や組織体の活動を科学的に調査し、分析できる。

ここでは、企業や組織体における企画・開発・設計・調達・生産・物流・販売・サービスなどの活動に関する理解や知識を深め問題意識を高めるために、科学的に調査・分析ができねばならない。そのため、システムの目的や制約条件について測定・分析し、問題点を見出す手法の修得を目指す。

#### 【コア・カリキュラムのイメージ】

経営の基礎、業務と経営資源、調査・分析の基礎など

#### 【到達度】

- ① 企業や組織体の目的と構造について理解できる。
- ② 業務活動の流れに対応して、必要となる「ヒト・モノ・カネ・情報」などの経営資源を理解できる。
- ③ 業務活動に関する科学的な調査・分析手法について理解できる。
- ④ 企業活動の事例やモデルに対して科学的な調査・分析手法を用いて、問題点を指摘できる。

**【測定方法】**

- 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、教員及び学生間のディスカッションを通して、成果の発表などにより確認する。

**【到達目標】****2 企業や組織体の活動に関して、課題の発見・構造化・解決に必要な知識とスキルを活用できる。**

ここでは、企業や組織体の経営活動における問題解決能力を高めるために、そのシステムの問題点の発見に用いられる観測・測定手法と分析技術、問題のモデル化、定式化、構造化の技法を修得させねばならない。そのため、プロジェクトの組織的な管理・運営によって問題解決プロセスに基づく科学的・工学的アプローチが適用できることを目指す。

**【コア・カリキュラムのイメージ】**

インダストリアルエンジニアリング\*、品質管理などを含むオペレーションズ・マネジメント\*、オペレーションズリサーチ\*、統計解析などを含む数理解析、プロジェクトマネジメント、データ処理とプログラミングやアルゴリズム開発などを含む情報処理技術など

**【到達度】**

- ① 問題解決プロセスについて理解できる。
- ② モデル化ならびに最適化の手法を理解できる。
- ③ データ処理技術について理解できる。
- ④ プロジェクトの管理・運営の基礎について理解できる。
- ⑤ 具体的な問題に対して、問題解決プロセスを適用し、適切な手法を用いて解を導くことができる。

**【測定方法】**

- ①～④は、客観式・論述式の筆記試験などにより確認する。
- ⑤は、教員及び学生間のディスカッションを通して、成果の発表などにより確認する。

**【到達目標】****3 企業や組織体の活動を効果的にするため、マネジメント技術に関する知識とスキルをシステムの計画・設計・運用・管理・改善（PDCAサイクル）に活用できる。**

ここでは、マネジメント技術を実務的に適用する能力を高めるために、経営資源を有効に活用して、システムの戦略的な計画から運用・管理までのプロセスを実践できる専門知識と技法を修得させねばならない。そのため、人間工学、行動科学、生産管理、品質管理、経済性工学、原価管理、価値工学、情報システムなどの「ヒト・モノ・カネ・情報」に関するマネジメント技術の修得を目指す。

**【コア・カリキュラムのイメージ】**

システム分析・設計、コストマネジメント、情報システムの設計・開発など

**【到達度】**

- ① 経営管理に関する原則や手法について理解できる。
- ② 経営資源に関するマネジメント技術の基礎について理解できる。
- ③ マネジメント技術を適用してシステムの計画・設計ができる。

**【測定方法】**

- 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、客観式・論述式の筆記試験により確認するとともに、教員及び学生間のディスカッションを通して、成果の発表などにより確認する。

## 【到達目標】

## 4 企業や組織体の活動に関わるシステムの構築を通じて、新しい価値を創造するビジョンを描くことができる。

ここでは、マネジメントとエンジニアリングの融合による価値創造を実現するため、グローバル化、社会環境、自然環境、人類の福祉などの調和を図り、社会や他組織と連携した経営システムの価値創造に関わる問題解決能力を修得させねばならない。そのため、解が一つに定まらない問題にチャレンジさせ、経営資源を適切に活用したシステムの全体最適化を目指す。

## 【コア・カリキュラムのイメージ】

科学技術政策、イノベーションマネジメント、リスクマネジメント、環境マネジメント、国際経済、基礎的法知識、技術者倫理、国際標準、知的財産、異文化理解、社会問題理解など

## 【到達度】

- ① 企業や組織体の活動が国内外の社会に及ぼす影響について理解できる。
- ② 現代社会やグローバル化の課題、戦略的アプローチや経営革新について理解できる。
- ③ 企業や組織体の社会的責任と経営倫理について理解できる。

## 【測定方法】

- ①から③は、客観式・論述式の筆記試験や卒業研究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

## 経営工学教育における教育改善モデル【1】

上記到達目標の内、「企業や組織体の活動に関して、課題の発見・構造化・解決に必要な知識とスキルを活用できる」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 問題解決プロセスについて理解できる。
- ② モデル化ならびに最適化の手法を理解できる。
- ③ データ処理技術について理解できる。
- ④ プロジェクトの管理・運営の基礎について理解できる。
- ⑤ 具体的な問題に対して、問題解決プロセスを適用し、適切な手法を用いて解を導くことができる。

## 2. 改善モデルの授業デザイン

## 2.1 授業のねらい

これまでの経営工学の授業では、経営システムを科学的に分析・考察するための知識の修得が優先されてきたため、科目間の統合化が図れておらず、総合的な視点で課題を発見し、構造化を行い、問題解決に取り組む力を身につけることが困難であった。

ここで提案する授業モデルは、知識の統合化を図り、実際の課題に対して、問題解決のプロセスを適用し、適切な手法を用いて解を導くことを目指す。

## 2.2 授業の仕組み

4年間のカリキュラムを通じて、実践的な問題解決に求められる知識と技能を身につけさせるために、関連科目の教員が連携してネット上で学修支援を



図 授業の仕組み



行うプラットフォーム\*を構築する。また、授業で取り上げる内容に関連する事例の提供を企業側に依頼し、実践的な感覚を持たせるために企業の現場調査やインターンシップなどを授業の中に組み込み、産学連携の中で授業を進める。学修到達度は、現場調査やインターンシップを踏まえたグループ学修の発表、産業界による外部評価、専門分野教員の評価などで確認する（前ページ図）。

### 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 産業界の担当者と教員が授業内容・役割分担などを検討し、連携して授業を行う環境を構築する。
- ② 生産活動の実態を理解させるため、実際の工場見学やインターンシップなど体験的学修を行う。
- ③ eラーニング\*と学修支援システム\*を構築し、関連知識を統合化して学べるようにする。
- ④ 生産システムに対する分析手法の適用を模擬的に演習させるため、グループ学修での学び合いを行い、上級学年生によるファシリテーター\*の支援を導入する。
- ⑤ グループ学修の成果をレポートにまとめさせ、社会に発表して振り返りを行い、外部の助言を受けて発展的な学修に結び付ける。

### 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 産業界との連携のもとに構築した環境において、生産現場の担当者から生産活動に関する説明を受け、問題設定に必要な諸情報を収集させる。
- ② 生産活動を理解するための見学などの体験的学修を行って、問題解決のプロジェクトを計画させる。
- ③ IE手法\*など種々の手法から現状分析のための手法の組合せを選択させる。
- ④ ファシリテーターの支援を受けながら分析結果をグループで検討させ、改善案の作成と評価を行わせる。
- ⑤ 一連の問題解決プロセスをレポートにまとめ、作成した改善案が現実にも有効かどうかを産業界及び専門分野教員による協力者から評価を受ける。

### 2.5 授業にICTを活用して期待される効果

- ① 理論を実際にシミュレーションしてみることで、モデル化ならびに最適化の手法が理解できる。
- ② プラットフォームを構築することで、教員間による協働授業を実現し、統合的な授業が提供できる。
- ③ ネット上に学修成果を発信することで、学びの通用性が確認され、生涯にわたり自立的に学修する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 産学連携授業のためのプラットフォームが必要となる。
- ② 現場情報を教育に取り入れるためのデータベース及び検索システムが必要となる。
- ③ 学修支援システム及び学修ポートフォリオ\*が必要となる。
- ④ 学生目線で学びを支援する上級学年生などのファシリテーターが必要となる。

## 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、一連の授業終了後に、学生による授業評価、協力企業担当者による講評及び授業の成績評価などに基づいて行う。また、連携する教員によって相互に評価を行い、学生及び協力企業関係者にフィードバックし、改善点の確認と必要な調整を行うものとする。

#### 4. 改善モデルの授業運営上の問題及び課題

- ① 大学がバナンスとして、産学連携の授業設計・運営が可能となるよう授業協力のシステムを構築することが不可欠となる。
- ② ファシリテーターを制度化するために学内雇用制度を大学として設定する必要がある。
- ③ 大学間及び産学間の専門家・教員が協働して授業開発を行う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。

### 経営工学教育における教育改善モデル【2】

上記到達目標の内、「企業や組織体の活動を効果的にするため、マネジメント技術に関する知識とスキルをシステムの計画・設計・運用・管理・改善（PACDサイクル）に活用できる」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 経営管理に関する原則や手法について理解できる。
- ② 経営資源に関するマネジメント技術の基礎について理解できる。
- ③ マネジメント技術を適用してシステムの計画・設計ができる。

#### 2. 改善モデルの授業デザイン

##### 2.1 授業のねらい

企業・組織の問題解決においては、複数の管理技術を組み合わせて応用する必要がある。しかし、これまでの授業では「ヒト・モノ・カネ・情報」などの経営資源を対象とした個々の管理技術の学修に終始してきた。このため個別の管理技術を理解できても、それらの関連性を統合的に理解する学修が不足しており、実践的な管理技術の力を身につけることが困難であった。

ここで提案する授業では、個々の経営資源に関連した管理技術や手法を統合的に活用し、問題に的確に対応できるマネジメント能力の育成を目指す。

##### 2.2 授業の仕組み

ここでは、インダストリアルエンジニアリング、品質管理、オペレーションズリサーチなどの管理技術及び問題解決のプロセスに関する基礎的な知識を修得していることを前提とする。学びが4年間を通じて定着できるように授業終了後もネット上で学生の理解度に応じた学修の場を提供する。

管理技術や手法を統合的に活用できるようにするための統合授業や外部組織との連携を行う。また、多面的な視点から経営管理のPDCAを理解させるため、上級学年生のファシリテーターが支援するグループ学修を行う。到達度は、さらに上位の問題解決を行う卒業研究などにおいて評価する。

##### 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（次ページ図）。

- ① この授業は、経営工学に関する基礎的な知識・技術を身につけていることを前提としており、到達していない場合にはeラーニングなどの学びの機会を提供する。
- ② 企業・組織の現場情報に基づいて、問題の所在、課題、解決に向けた学びの手順を多面的な視点から検討させる。
- ③ 検討した課題に対して経営管理技術を適用して得られた解決案を考察し、企業・組織の協力者にネットを通じて助言を受ける。
- ④ 学修成果を発表し、教員、ファシリテーター、企業・組織の協力者による評価を得る。

- ⑤ 最終的な発表内容はネットを通じて社会に公開し、他大学や社会の専門家の評価を受けることで振り返りを行い、より発展的な学修に結び付ける。

## 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 企業の商品企画、設計、マーケティング、物流などの担当者からネットを通じて企業・組織の問題状況などの説明を受け、学生にネットや資料を通じて市場構造、業界動向、技術動向、顧客の意識などに関する情報をグループで収集させる。
- ② 対面やネット上で問題を整理し、グループにおける課題解決の進め方と実行計画を決めさせる。
- ③ 対面やネット上で企業・組織の支援を受けながら、課題に対する目標・評価尺度、制約条件などを明確化し、課題解決のためのアプローチの決定を行わせる。
- ④ アプローチに沿って詳細な分析を行い、複数の解決案を評価し、最終案を決定させる。
- ⑤ 最終案で適用した経営管理技術が実践的に通用するかを企業・組織の協力者から評価を受ける。

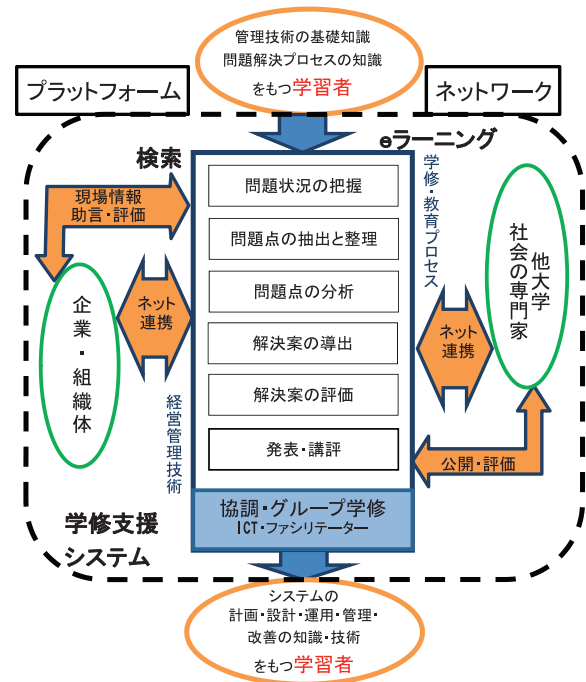


図 授業にICTを活用したシナリオ

## 2.5 授業にICTを活用して期待される効果

- ① 企業の現場担当者から直接情報を得ることで、問題の位置付けやアプローチに対する実務的な考え方が修得できる。
- ② 学修支援システムにより、統合的な授業連携が可能になる。
- ③ 学修支援システムにより、グループ間の学びのプロセスを可視化・共有化することで創発的な学修が可能になる。
- ④ 学修成果を社会に公開することで、社会への関わり方を身につけ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 学修支援システムとeラーニングシステムが必要となる。
- ② 企業・組織の協力者と連携する産学連携のプラットフォームが必要となる。
- ③ 学生目線で学びを支援する上級学年生などのファシリテーターが必要となる。

## 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、経営工学分野の教員が中心となり、企業・組織の協力者やファシリテーター、他大学の教員、社会の専門家を交えて、学修プロセス、学修成果の発表及び公開された学修成果をもとに意見交流を行い、問題点の抽出、改善案の導出、実施項目の選択を行うことで次期以降の学修計画に反映させる。

## 4. 改善モデルの授業運営上の問題及び課題

- ① 大学がバランスとして、産学連携の授業設計・運営が可能となるよう授業協力のシステムを構築することが不可欠となる。

- ② ファシリテーターを制度化するために学内雇用制度を大学として設定する必要がある。
- ③ 大学間及び産学間の専門家・教員が協働して授業開発を行う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。

### 第3節 改善モデルに必要な教育力、FD※活動と課題

#### 【1】経営工学教員に期待される専門性

- ① 豊かな地球社会を実現するために、強い使命感と倫理観を持ち、企業や組織体の持続可能な活動に貢献できる専門家であること。
- ② モノづくり、サービスづくりに関わる管理技術や問題解決に関する知識に精通し、マクロな視点とミクロな視点から「モノ・コト」を多面的かつ統合的に捉えることができること。
- ③ 理論的、実証的な面から経営を科学的に捉え、システムの計画・設計・運用・管理・改善に取り組むことができること。
- 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 組織活動とマネジメントとの結び付きに気付かせ、興味と関心を持って主体的・協調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、検証・発信・実践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 当該授業のカリキュラム上の位置付け及び社会的役割を十分に理解し、カリキュラムのポリシーに沿った授業を計画できること。
- ② 授業で取り上げている課題や問題を、地球的規模から企業や組織体にいたる経営工学に関する多様な問題に関連付けて理解させられること。
- ③ 企業・組織の協力者及び他の教員と協働して、実践的な授業計画の立案、教材作成、授業運営、評価及び改善ができること。
- ④ 実習、演習、実験などに協働学修を取り入れ、グループディスカッションやプレゼンテーションを通じて興味・関心を抱かせ、創発的に学ばせることができること。
- ⑤ 学修ポートフォリオを用いて、基礎力から専門力までの洗い出しを行い、学生一人ひとりに適した指導ができること。
- ⑥ 学修成果を学内外に発信し、評価や助言を受け、その結果を授業に反映できること。
- ⑦ ICTを用いて授業の計画、実行、評価、改善ができること。

#### 【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 教員間の連携をもとに授業内容と教育方針との整合性の確認及び検討を定期的に行う必要がある。
- ② カリキュラムや授業デザインについて企業・組織体などの協力者から、点検と改善のためのアドバイスを受ける場を設ける必要がある。
- ③ 教育方法に関する研究報告会に積極的に参加し、企業や組織の現場見学・調査を通じて教員同士が教え合い、学び合うことが必要である。
- ④ 協働学修や学修ポートフォリオ、ICTを用いた指導法のワークショップを組織的に行う必要がある。

##### (2) 大学としての課題

- ① 学修ポートフォリオを通じて学生の到達度を申告させ、到達度が不足している場合に補完する

仕組みが必要となる。

- ② 学内外でネットを通じて協働学修・演習、ディスカッションが行える組織と環境を整備する必要がある。
- 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 関連分野の教員や社会の専門家など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。
- ⑤ 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。