

# エンジニアリングデザイン教育と学習・教育目標、カリキュラム設計について Learning-and-educational Objects and Curriculum Design for Engineering Design Education

平松 和昭\*

Kazuaki HIRAMATSU\*

1. はじめに 九州大学農学部生物資源環境学科生物資源生産科学コース地域環境工学分野の農業土木プログラムは、日本技術者教育認定機構による 2005 年度の本審査を経て、2006 年 5 月に 2005 年度 JABEE 認定プログラム（以下、九大プログラム）として認められた。本報では、九大プログラムにおける学習・教育目標の設定とそれに基づくカリキュラム設計について、エンジニアリングデザイン教育の視点で紹介し、参考に供したい。

2. エンジニアリングデザイン教育と学習・教育目標 エンジニアリングデザイン能力は、技術者教育において最も本質的な要素であり、JABEE の「日本技術者教育認定基準」の「基準 1 学習・教育目標の設定と公開」における(1)自立した技術者の育成の目的、の一つとして、「(e)種々の科学、技術および情報を利用して社会の要求を解決するためのデザイン能力」と規定されている。九大プログラムの学習・教育目標の設定に際しては、従来は馴染みが薄かったデザイン能力を先ず明確にするために、「社会的に要請のある課題に対して、解決する方法と手段を考えるとともに、具体的な実行計画を立て、効果的にチーム活動を進め、最終的に解決した結果について記録を残し報告する能力」と独自に定義した。この定義に基づき、農業土木技術者として必要な知識・技術の修得とエンジニアリングデザイン能力の育成を柱とした図-1 の学習・教育目標を策定し、「日本技術者教育認定基準」の「基準 1(1)(e)」（デザイン能力）に対応する学習・教育目標として、主として項目 C1, C2, D2, E1, E3 を自己点検書の「表-2」（学習・教育目標と基準 1 の(1)の(a)~(h)との対応）で規定した。学習・教育目標の設定の際には、九州大学農学部の建学の精神である「わが国の西南暖地農業」、「中国大陸農業」ならびに「熱帯地域農業」、現在の九州大学教育憲章にも謳われている「アジア」を明確に意識し、国際的に通用する農業土木技術者の育成も学習・教育目標の柱の一つとした。なお、その後、2004 年に開催された JABEE 国際ワークショップのグループ別討議・農学系では、デザイン能力は「社会の要求に対して、様々な学問分野から得られた種々の組織、技術、情報などを活用し、広い視野から判断して、実現可能な解決方法を提案できる能力」と結論されている（河野, 2005）。

- |   |  |
|---|--|
| A | 数学、自然科学などの基礎学力の修得と新しい科学技術を吸収・深化させる能力。  |
| B | 多様な文化の存在と現代社会の抱える諸問題を客観的に理解できる能力。  |
| C | 農業土木技術者として必要な知識・技術の修得。<br>C1 農業土木学の専門基礎、特に土質力学、水理学、構造力学の理解。<br>C2 土、水、基礎、環境に関する計画・設計の基礎的理解。<br>C3 実験や調査の計画・実行、データ解析およびレポート作成の能力。     |
| D | 社会人・職業人として必要な知識・技術の修得。<br>D1 遵守しなければならない技術者倫理の理解。<br>D2 責任と義務を共有し、効果的にチーム活動ができる能力。<br>D3 英語を主とした語学力ならびにコミュニケーション能力。<br>D4 情報処理技術の修得。 |
| E | 問題発見・解決能力ならびにプレゼンテーション能力。<br>E1 課題を設定し、実行計画を立てるとともに、それを遂行する能力。<br>E2 課題への取り組みを自主的、継続的に遂行する能力。<br>E3 課題への取り組み結果をまとめて発表する能力。           |
| F | グローバルな社会の中で、特に九州地域やアジアモンスーン地域における農業の展開に係る農業土木技術者の役割を認識できる能力。   |

図-1 九州大学農業土木プログラムの学習・教育目標

\* 九州大学大学院農学研究院/Faculty of Agriculture, Kyushu University

キーワード：JABEE, 技術者教育, 学習・教育目標, エンジニアリングデザイン, カリキュラム設計, 達成度評価

**3. カリキュラム設計** 本学農学部では、入学後1年半の全学教育の後に分野に配属され、2年半の専攻教育が始まる。エンジニアリングデザイン能力の育成は、主として分野配属後の専攻教育で行われ、その主体は「卒業研究」であるが、以下に例示するように2年次後期からエンジニアリングデザイン能力育成のための特色ある授業科目を配置している。

**(1)地域環境工学概論 (2年次後期, 2単位)** 分野の同窓会組織(九州大学農業工学研究会)の強力な支援の下、産官(ゼネコン, コンサル, 農林水産省, 県, 市町)の最前線で活躍している分野卒業生(毎年12名程度)を講師として招き、オムニバス形式で進める授業科目である。丸一日のバスツアーによる実地見学や少人数に班分けしての講師との議論・懇話の場も授業の一環として設けている。分野配属直後の2年次後期に配置し、分野関連業界の実務の全体像や実務上の諸問題を知るとともに、2年半の専攻教育で学ぶ主要科目が実務でどのように役立つかの概要を把握することで、エンジニアリングデザイン教育の動機付けや学習意欲の向上が授業の大きなねらいである。

**(2)地域環境工学実習 (3年次夏季休業中, 1単位)** 学外で実施されるインターンシップで、受け入れ機関で実際に指導を受けることができる時間を1日6時間とし、これに実質実習日数10日に乗じた時間を学習保証時間に計上している。受け入れ機関や当該学生との密接な連携の下に実施しているが、実質的指導は受け入れ機関に委ねることになるため、九大プログラムとして組織的に取り組むことが難しい側面は否定できない。

**(3)地域環境問題演習 (3年次後期, 1単位)** 研究室に配属された3年次後期に実施される。4年次で取り組む卒業研究の前段的位置づけで、各研究室の専門分野に関連するテーマを各自で設定し、フィールド調査や国内外の文献調査を行い、課題設定・問題解決能力を育成するとともに、専門分野の理解を深める。また、調査結果を総括し、発表する能力や討論する能力も養成する。研究室単位での開講であるが、共通シラバスを周知するとともに、関連する学習・教育目標を明示した詳細な成績評価表を使用した複数教員による指導・評価を行うことで、九大プログラムとして組織的に実施している。

**(4)卒業研究 (4年次通年, 8単位)** 卒業研究では、3年次後期までに修得した知識・能力を基礎として、具体的研究テーマを設定し、社会的要求の認識から研究意義を明確にし、それに関連する研究を遂行することで、農業土木学の専門の深さと広がり認識し、最新の必要情報を収集する能力と問題発見・解決能力およびプレゼンテーション能力・ディベート能力を身につける。エンジニアリングデザイン能力育成の主要科目と位置付けている。卒業研究では、進捗状況や学習保証時間をチェックするとともに、指導教員とのコンタクトを密にするため、卒業研究実施日には毎日、指導教員に「卒業研究の記録」を提出させる。「この記録から積算される総学習保証時間が250時間以上」を単位取得の必須要件としている。卒業研究の中間点では、研究室単位で中間発表会を実施する。最後に卒業論文をまとめて提出するとともに、全教員と発表者全員、分野2,3年生全員の前でプレゼンテーションを行う。卒業研究の総合評価は、所属研究室教員全員による取り組み度評価(60%)、分野教員全員による卒業論文評価(20%)・発表評価(20%)で行われる。研究室単位での開講であるが、「地域環境問題演習」と同様、組織的に実施されている。

**4. おわりに** 九大プログラムにおける学習・教育目標の設定とカリキュラム設計について、エンジニアリングデザイン教育の視点で紹介した。参考になれば幸甚である。