

Engineering Design 教育プログラム実施に関わる基礎研究

高知工科大学 フェロー ○草柳 俊二
高知工科大学 正会員 五艘 隆志

1. 教育現場で発生している問題

我が国の18歳人口は1990年代中頃をピークに減少に転じ、80万人あった大学進学者数は2010年には約60万人近くに減少すると予測されている。大学は既に“全入時代”に入っており、教育現場では根本的な環境変化が生まれて来ている。多くの大学が、これまでのように、明確な目的意識と資質・素養を備えた学生を選択し教育するといったコンセプトでは立ち行かぬ状況になっている。根本的な環境変化とは、図-1.に示すように、目的意識を持ち、資質・素養を備えた学生(A群)と、目的意識が不明確、資質・素養に疑問を呈する学生(B群)を同時並行的に教育してゆく状況にあるということである。A群、B群の程度は各大学で異なってくるが、この環境変化は、教育に力点を置いた活動と研究を機軸とした活動の同時遂行といった現象を生み出し、教員に課せられる仕事の幅と量を増大させている。また、教員そのものの対応力・包容力といった人材像も大きな課題となってきている。

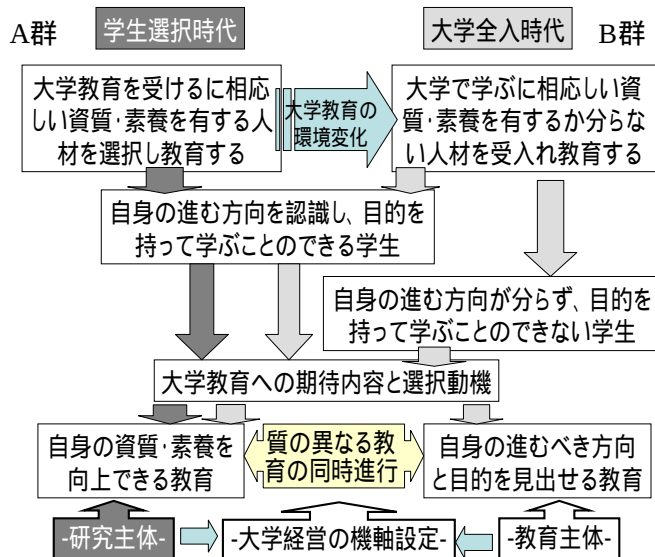


図-1. 教育現場では根本的な環境変化

2. 求められる人材像

こういった実態がある一方、育成した人材を受け

入れる企業側の要求もかなり変化している。日本経済団体連合会が2005年に実施した新卒者採用に関するアンケート調査「企業が採用選考時に最も重視する要素」では以下のような結果となっている。

第1位	「コミュニケーション能力」	75.1%
第2位	「チャレンジ精神」	52.9%
第3位	「主体性」	52.5%
第4位	「協調性」	48.7%
第5位	「誠実性」	39.1%

この調査結果は、教育機関に業務遂行能力以前の問題である人間としての資質・素養をどの様に教育してゆくかを問うているということになる。土木工学教育の分野で云えば、基礎知識、基礎技術を教育すれば、企業が人材育成を行ってくれるといった関係は成立しなくなっていると考えなければならない。コミュニケーション能力、チャレンジ精神、主体性といったものは、人間の感性に関わる教育であり、工学教育で取り組むのでは難しいといった考え方があられる。しかし、コミュニケーション能力、チャレンジ精神、主体性、あるいは協調性や誠実性といったものは、新たな問題への挑戦といった場で養えるものであり、特にプロジェクトは、その場として最もふさわしい環境を備えているといえる。建設工学分野でのED教育の実施状況をみると、米国ではその概念を建設マネジメント系教育の範疇で捉え、実施している例が見られるのもこのためであろう。

3. Engineering Design 教育実施の勘案条件

高知工科大学では、2001年度から建設マネジメント教育のプログラムの中でED教育を取り入れ、継続した教育を行っている。また2003年度から学部1年生を対象とした科目「スタディスキルズ」を設定し、その中でED教育をおこなっている。これらの経験から、ED教育への取り組みにはクリアーすべ

き幾つかの基本条件があることが明らかになった。

第1は、ED教育は固有の教育システムとして捉えるのではなく、固有の教育理念として捉えるべきであること。第2は、ED教育は教育を受ける側の問題だけではなく教育を行う側に多くの課題が存在すること。第3は、実施当事者の持つ諸条件を十分に考慮し、取り組み方針を出してゆくことが求められるということ。第4は、当事国の持つ教育システム特性、社会的条件・環境等を勘案することである。

4. ED教育実施への基本的問題

本稿においては、3項で述べた4つの課題の根底を流れる基本的問題について述べることにする。

1) 二つの研究アプローチの存在

工学分野での研究には、大別すると“深さを重視”する研究と“広がり重視”する研究があると考えられる。すなわち、“同一分野にある事象を階層的に集約させ、新たな真理を求める”タイプの研究と、“異質な分野の事象を組み合わせ、集約させ新たな真理を求める”タイプの研究である。

“深さを重視”する筒型タイプの研究

日本技術者教育認定機構の基準に述べられている“土木工学の主要分野”に含まれる土木材料・力学一般、構造工学、地震・地盤工学、水工水理学、交通工学、国土計画、土木環境システム等は、実態を見る限り“深さを重視”するタイプの研究と位置付けられる。このカテゴリーの研究者は“技術の開発と活用”を研究基盤とし、仮説と目標、これを達成するための手順・法論を重視する。

“広がり重視”する円盤型タイプの研究

建築意匠設計、景観デザイン、環境マネジメント、建設マネジメントといった分野は“広がり重視”する研究として位置付けられる。この形態の研究に携わる者にとって、研究の基盤は“技術の開発と活用”ではなく、“使命・方策”となる。したがって、仮説や目標範囲、目的達成の方法論に捕らわれず、広い範囲の中に点在する真理を自由に組み合わせ、解を求めて行く研究思考が必要となってくる。

2) 二つの研究アプローチの統合

21世紀に入り、建設産業の事業環境は大きく変化し、これを支える建設工学は深さ重視の研究と広がり重視の研究の融合といった基盤形勢が必要となる。

我が国の建設工学に於いてはこの2つの研究アプローチがそれぞれ独立しており、融合が図られていない。このため俯瞰的思考に対する教員の認識に大きな幅が存在する。高知工科大学社会システム工学科での例を述べると、2001年度のマネジメント系教育の強化を契機に、約1年かけて学科教員が2つの研究アプローチの存在認識、そして融合の必要性に関する議論を徹底的におこない共通認識を形成した。こうして形成された教員の共通認識を基に2003年度から「スタディスキルズ」が導入された。ED教育といった水平思考的また俯瞰的思考を基にした教育の実施にはこのプロセスが不可欠となる。

3) 高校・高等専門学校・大学の連携教育

“ゆとり教育”の本質論は、条件反射的回答能力の向上ではなく、自身で考え、回答を見出してゆく能力の向上であったと思われる。これはまさにED教育の本質論でもある。小学生を子弟に持つマネジメント教育小委員会のあるメンバーは、小学生用の教育書を読む機会に接し、その記載はまさにED教育の本質論そのものであると述べた。ED教育は新しい理念ではない。本質論はずっと存在していたものである。こういった意味で、大学教育の範疇だけでED教育を捉えるといった考え方は狭義なものといえる。少なくとも高等学校、高等専門学校、大学が連携した取り組むパラダイムが必要と考える。

6. おわりに

“工学的アプローチ”での問題の取り組みは、多くの場合、事象を細分化し、要素要因を掘り下げてゆく手段を選ぶ。これは“技術開発”という行動においては必然的なアプローチといえよう。しかしながら、要素要因志向となるが故に、技術の発展のレベルが上がれば上がるほど、問題を俯瞰的に見る力が低下してゆく傾向になる。社会資本整備といった複合体を扱う建設工学ではこの問題は深刻なものとなる。戦後、我が国の建設技術者教育は技術開発と言う領域に集中した形で行われてきた。だが、建設技術者の使命は国民が本当に必要とするものは何なのかを見極め、後世に残してゆく社会資本整備を行って作ってゆく時代へと変わった。ED教育の概念を建設工学の範疇で捉えるとすれば、こういった使命の変化も大きく関わっていると考えられる。