

エンジニアリング・デザイン教育としてのスタディスキルズ授業について

高知工科大学社会システム工学科教育講師 フェロー会員 伊藤綱男

1. はじめに 近年工学教育においては、産業社会からは、人材育成の観点から「エンジニアリング・デザイン(以下 ED と表す)能力」が求められている。ED 教育の目的は、問題発見・解決能力の高い技術者を育成することである。この目的を達成するための教育プログラムは、「学生自ら持っている知識・情報・技術を用いて社会的・技術的な問題を自ら発見し、自ら解決することを体験させる」ことを主眼とする必要がある。

高知工科大学では、新入生を対象とした『スタディスキルズ』(以下 SS と称す)授業を実施している。実施に踏み込んだ背景には、就職活動において不活発な学生は入学当初から不活発であるとの分析結果があり、何らかの対策が必要とされていたことがある。SS 教育は、学生がポジティブに活動することに重点を置き、自身で見出したテーマに取り組み、課題解決を図り、その中で大学で必要な学習の基礎学力を育成するという方針のもとに、また社会に出るための心構え、すなわち就職に至るまでの人間力や社会対応能力を高めるキャリア教育の一環としても位置づけられている。本稿は、開講5年目を迎えた SS 授業について、ED 教育の視点からの考察を行うものである。なお、本考察は、筆者が担当した SS 教育実践の結果を踏まえている。

2. 高知工科大学における SS 授業 ①授業目標 (1)基本的スキルとして、読む能力、書く能力、聴く能力、話す能力 (2)考えるスキルとして、創造的思考、問題発見、問題解決、意思決定 (3)社会的スキルとして、コミュニケーション能力・自己表現、挨拶などの生活態度、自己管理、自律性・責任感、克己心・協調性、進路や社会性などである。基礎学力養成とともに人間力、社会対応力を身につけることを目標としている。

② 授業概要 学部1年生の1学期(1、2Q:クォータ)に1クラス10から11人で実施し、1Qで8回(2Qでは9回)の授業、2単位科目である。学生は1、2Qで別の課題に取り組むことになる。建設系学科である社会システム工学科の学生には、「社会基盤施設について考察する」という大テーマのもとに、まちづくり、道路・交通、河川、環境などの分野から興味ある課題を自ら選定し、自主的に取り組むものとした。ねらいは、社会基盤施設の役割を把握させると共に、現地調査の手法(現場、現物、現実)を、また問題解決手法(解決に向けての改善策の考え方や手順)の基本を身につけることにある。調査結果と考察を取りまとめ、レポートを作成し発表することである。

3. SS 授業の指導について 自らが取り組むテーマを決め、その設定理由、調査目的を明確にし、十分な現地調査への準備を踏まえ調査を行うこととしている。また関係者への挨拶の仕方、相手にどのように伝えるかなど留意点を明示している。現地で感じたこと、現地でしか味わえない体験をレポートすることと指導している。自ら企画し計画し調査したことの事実を書き表すことについては力がついたと考えられる。SS 授業は専門分野に特化しているわけではない。建設系一般事項として、社会基盤施設のあり方への関心を大きなテーマとして設定している。建設系学科の専門科目として、建築模型製作、橋梁模型製作、材料実験など演習・実験が別途実施されている。建設系技術者の ED 教育に求められることは、実際の構造物を対象とした「ものづくり」より、実際に運用されている社会基盤施設の状況把握、その機能/役割、施設そのものの形態、運用状況、維持管理の状況、町の活性化問題、河川における環境問題、道路の建設と維持、構造物の老朽化、歴史的建造物の保全、交通渋滞問題、洪水被害、大地震発生時の避難対策など身近なテーマは多くある。公共性とは何か、どうしてこの道路は必要なのか、河川の水質状況はどうなっているのか、改善策はあるのか、などの基本的な問題にも関心を起させる必要がある。また、一般市民としての立場、事業者側の立場、運用する側の立場、設計者としての立場、工事担当者としての立場、土地を買収される側の立場、それぞれの立場により利害関係が違い見方が違ってくる。このような、社会基盤施設を取り巻く周辺事情について取り組むことはより社会性を意識させることになる。

4. エンジニアリング・デザイン教育としての SS 授業の検証

①**問題設定能力** 自分の関心あるテーマを自ら設定することから始まる。そのテーマが抱える問題とその背景の把握が重要と思われるが、SS 授業では、まず関心あるテーマからの問題設定としている。

②**構想力** ものの考え方や捉え方を広く深く、長期的な視点でとらえ、将来のビジョンを掲げ、その本質的なポイントを把握し、あるべき姿をとらえる力といえる。広く社会を見る眼を養う点に関しては、テーマそのものが社会の仕組みを知る、地域を知る、現実社会を知る、社会基盤施設を知ることによりその役割を果たしていると思われる。入学当初の学生に構想力そのものを求めることは難しいが、構想的な捉え方が必要であることを指導している。

③**創造性** SS 授業では実際のものづくりは実施していない。しかし、自分で設定したテーマについて目標設定、調査手法、現場調査の実施、関係者からのヒアリング、レポート作成、プレゼンという一連の作業を完結することによりプロジェクトの完成となる。この間の作業において個人の創意工夫が発揮されている。

④**種々の学問・技術の統合化・応用能力** 最も高等な能力の一つである。SS 授業では、特に指導項目に挙げている。何かを検討していく上においては、多くの分野の専門知識が必要なことを示している。たとえば、環境問題の解決には、工学的な知識、生態学的な知識、また社会経済的な知識が必須であり、さらにそれらを統合した体系化が必要であることなどである。

⑤**表現能力** SS 授業では、レポート作成手法の最初の段階を指導している。完成形としては 2000 文字以上の記述量を課している。調査結果をレポートとして取りまとめる力はある程度つき、学生からのスキル向上効果があったとの反応がある。またプレゼンにおけるスライド作成時には個性的な表現が発揮される。

⑥**経済性・安全性・倫理性・環境等の観点から問題点を認識** SS 授業では、まだ専門性を身につける前段階であり、一般的な問題発見に終わっている。したがって問題把握は表面的であり薄い。今後指導サイドとして、多面的かつ深みのある把握手法を検討していく必要がある。

⑦**解を見出す能力** 社会では解答が一つではないということをまず理解することから始まる。問題点に対して、その原因追及し自分なりに改善策を考え検討していくことを指導している。考察力、問題発見力、問題解決力、さらに改善策を実現するための提案力を身につけることをさらに指導していく。

⑧**継続的に計画し実施する能力** 課題に対して、限られた期間内に調査を実施し、取りまとめるという過程をスケジュールに従って取り組むよう指導している。段階を追って作業を進めることの重要性を指導している。

⑨**コミュニケーション能力** 毎回の授業において繰り返し発表をさせており、プレゼン力としてはかなりの効果が見られる。しかし学生自身は、自分のいいたいことを人にわかるように伝えることが難しいことも実感している。最も重要な能力であることから、さらに向上させるよう指導していく必要がある。

⑩**チームワーク** 同じテーマに取り組むメンバーでチームを組むこととしている。それぞれ役割分担をきめ実行することとしている。お互いの取組みへの熱意が結集すれば思った以上の成果が上がることを理解できている。しかし、結集できない場合もあり、指導力の工夫が必要とされる。

5. 今後の課題

①筆者の SS 授業は、“**現場体験を経つつ各種スキルを修得する**”**「体験的課題研究**」であり、ある程度 ED 教育のコンセプトに沿っており、入学当初の段階としてある程度スキル向上の効果が上がっているように思える。しかし、なお掘り下げの深さや問題意識が不足している面など見られ今後の指導に工夫が必要と思われる。

②ED 教育は、社会からの要求を解決するためのデザイン能力を向上させるためにある。答えの無い問題について周辺の状況を踏まえつつ最適解を提案することの能力が問われている。今後より一層多様な学生の入学が見込まれることから、体験的な手法である SS 授業をさらに進化させた指導内容が課題となる。

③ SS 授業を踏まえ今後、専門分野においてプロジェクトベースラーニング PBL (Project Base Learning) による課題研究につなげることが望まれる。

参考文献：伊藤綱男・草柳俊二：高知工科大学におけるスタディスキルズ授業について、土木学会第 62 回年次学術講演会 2007 年 9 月