

## 土木工学におけるエンジニアリング・デザイン教育のための事例集の作成について

西松建設(株) 正会員 藤井利侑

(株)日水コン 正会員 長谷川昭夫

## 1. まえがき

わが国の大学教育は従来専門分野の教育を体系的に教え、卒業論文はきわめて専門的な課題をテーマにしてその答えを導いてきた。しかしながら公共事業に対する国民のニーズは複雑かつ多様になっており、意思決定の際の合意形成はその地域に住む住民の意見を取り込むことが一般的となってきた。課題に対する解も一つではなく複数あり、何を最優先にするかによってその答えが変わる場合がしばしばある。しかも事業の基本構想 - 基本計画 - 実施計画 - 基本設計 - 実施設計 - 施工 - 維持管理とその段階ごとにさまざまな意思決定が必要となる。

## 2. エンジニアリング・デザイン教育のこころみ

大学・高専の工学教育において、問題解決能力を高めるために設計と製作を一体化した創成科目の導入が行われている。しかしながら一般的には機械工学や電子制御工学などで実施されており、土木工学は課題の製作が容易でないことからまだ事例が少なく、金沢工大、名古屋大学などの事例があるのみである。土木学会のコンサルタント委員会では委員会のなかにエンジニアリング・デザイン教育 WG を平成17年度に設置し、教育企画・人材育成委員会と協力してエンジニアリング・デザインについて、各種検討を行っている。このWGの成果の一つである「プロジェクト事例集選定候補」について報告する。

## 3. 企業が若手技術者に求める能力

企業が若手技術者に求める能力について、コンサルタント委員会メンバーなどにアンケートを行った結果を以下に示す。

- 1) 専門分野のみでなく、多様なニーズを的確に把握する理解力
- 2) 専門技術を核として幅広い知識を備えた T 型、型技術者
- 3) 成果を最大限アピールできるプレゼンテーショ

## ンカ

- 4) 幅広い分野の人からの情報を収集・共有できるコミュニケーション力
- 5) 柔軟な発想で問題を解決できる応用力
- 6) 業務全体を俯瞰し、専門分野を生かしていくマネジメント能力などの回答があった。

また、教育方法についても聞いたところ、

- 1) 教育カリキュラムを見直す必要あり
  - 2) 大学や教授陣の意識や制度を変えることが必要
  - 3) 答えは何通りもあることを認識して議論することが必要
  - 4) 問題解決能力を高めるためさまざまなケーススタディーで訓練することが重要
- との回答があった。このアンケートから企業が望む若手技術者と大学教育とは必ずしもフィットしていないことが分る。

## 4. 事例集作成のねらい

社会ニーズを把握し、問題を解決する経験の多いコンサルタントが、大学教育にはたずコンサルタントの役割を考える。コンサルタントは公共事業の中で企画、計画、設計を主に行っているが、最近ではさまざまなニーズに答えるため、施設の更新や再構築など維持管理に関する業務や経営、リスク、環境などのマネジメント業務に携わっている。これらの経験を大学教育に生かすため、コンサルタントが経験した公共事業の事例集を取りまとめ、大学教育の中で教員と協同して問題解決型の教育を行うことは学生にとっても実体験を行う機会ともなり、大変有意義と考えられる。

この事例集はエンジニアリング・デザインの特徴である project-based learning、group learning による学習を行い、社会の関心の高い公共事業をターゲットにし、複雑な課題を解決するための参考資料として作成するものである。またこの事例集は学校

や学生が住んでいる地域の周辺で身近に起こっている問題で、答えがすぐ出ないテーマをグループで選定するとき、また課題解決を行うときなどエンジニアリング・デザイン教育の参考資料として利用することを作成の目的としている。

5. 事例集選定候補の作成

プロジェクト事例集を作成する前段として、まず候補を抽出した。抽出のポイントを以下にまとめる。

1) 道路、河川、公園、上下水道、鉄道、橋梁、都市計画などさまざまな分野から選ぶ。

2) 完成した公共事業で現在利用されているものを主体とした。これは現時点で評価可能なものとしたためである。

3) 評価項目がトレードオフとなっているものを選ぶ。これは単純に課題を解決できるものではなく、例えば経済性と環境がトレードオフになっている事例などを選び、その中で解決策を選ぶような課題としたいからである。

4) 複合的な課題が明確となっているもの。これは例えば踏み切りと道路の立体交差や都市再開発と文化遺産の保存などである。

プロジェクト事例集候補のサンプルを下表に示す。この表の項目と決定理由は以下のとおりである。

1) 名称、事業者、時期

事業時期を示すことにより、時代背景や事業費などの評価要因が分る。

2) プロジェクト概要、選定理由

選定理由を示すことにより複合的な課題や評価要因が分る。

3) 評価要因、特記

評価要因は A；社会的ニーズが高い、B；学生が興味をもてる、C；複合的、D；規模の4項目とし、規模を ；大変大、 ；大、 ；ある程度、 ；小さい、の4段階とした。

4) 依拠資料

公表されているものから選んだ。

5) 備考

プロジェクトの分野を記載した。

6. あとがき

我々のWGでは現在(平成18年3月時点)「プロジェクト事例集 選定候補」をベースに選定候補から事例集候補を選定し、「事例集候補概要」として取りまとめ中である。また18年度には「プロジェクト事例集」を作成する予定である。

参考文献：土木学会コンサルタント委員会（2005）；  
土木工学における Engineering Design 教育  
<http://www.jsce.or.jp/committee/kenc/sub/Taikai050907.pdf>

表-1 プロジェクト事例集 選定候補案(1)

NO.	名称 事業者・時期	社会的ニーズ(課題) ～プロジェクト概要	選定理由(評価*)					依拠資料	備考
			A	B	C	D	特記		
Y-1	事業者：〇〇市 設計：A社 施工：B社 期間：1995.7～2005.6	〇〇用水整備 歴史的な観光資源としての活性化を目的に街並み景観整備事業。 利用住民要望、水路断面を満足しながら歴史的景観整備という事業である。	□	△	○	◎	事業費 約27億円	A紙〇年〇月〇日	都市型河川改修と街づくりプロジェクト
Y-2	事業者：〇〇市 設計：C社 施工：D社 期間：2000.2～2004.3	〇〇橋(名勝指定)架け替え 工事資金の確保(入橋料)、工事方法、技術の伝承、維持管理等の問題の解決を図った	□	□	□	○	事業費 約26億円	B紙〇年〇月〇日	文化財保存に関するプロジェクト
Y-3	事業者：〇〇市〇〇商店街協同組合 設計：E社 施工：F社 工期：2001.9～2003.3	〇〇通り整備 みなとみらい線の開業を前に魅力ある商店街にしたいとの要望による道路整備 建築家とのコラボレーションによる土木施設のデザインであり、今後都市空間整備にはこのようなスキームが必要となると考えられる。	○	□	△	○	民間発注 事業費 約5億円	C紙〇年〇月〇日	道路交通改善による街づくりプロジェクト
Y-4	事業者：〇〇局他 設計：G社 施工：H社 工期：1996.11～2000.10	〇〇町北海道南西沖地震復興事業 震災復興、防災、街づくりなどの総合的な対応がなされた。 災害対策は国の重要課題の一つであり、社会的なニーズも高い。 特に今回取り上げた人工地盤の望海橋は地域の避難施設、憩いの場、観光施設としても利用されており、街づくりの要素が多く含まれている。	◎	□	◎	◎	事業費 約26億円	D紙〇年〇月〇日	災害復興と街づくりプロジェクト

\* 評価要因 A；社会的ニーズが高い、B；学生が興味を持てる、C；複合的、D；規模 (◎：大変大、○：大、□：ある程度、△：小さい)