

第 1 章 部会活動経緯

1-1 育成部会に期待すること

本研究部会には様々な技術者がそれぞれの立場から、期待を持って参加した。報告書の初めに、その思いのいくつかを紹介する。

(1) 土木技術者と土木技術のイメージアップを図れる性能設計とするための部会活動を求めて

土木構造物の設計に性能照査型設計（性能設計）が導入されるようになってきた。例えば、平成 14 年 3 月版の道路橋示方書は、これまでの仕様規定型の基準が併記されているものの、性能照査型の設計基準に改定されている。また、平成 12 年 1 月から順次発行されている一連のコンクリート標準示方書も、性能設計を意図した基準となっている。

性能設計とは、「設計された構造物の保有する性能が、要求性能さえ満足していれば、どのような構造形式や材料、解析手法、架設工法を用いてもよい設計法」のことである。性能設計が導入されると、

- ① 新材料や新工法、新構造解析手法の導入など設計者の創意工夫を十二分に活かすことができる、
- ② その結果として、工期短縮・建設コスト縮減が期待できる、
- ③ 実際に設計され架設された構造物がどのような性能を保有しているのかを、設計者・施工者、発注者のみならず、それを利用する側も知ることができる、

等の長所がある。

ただし、

- ① 要求性能をどのようなレベルにすればよいのか、
- ② 要求性能の設定や検証を誰が行うのか、
- ③ 性能設計を受け入れることのできる社会体制（入札・契約制度、リスク管理・情報公開制度、保険制度等）が十分に整っているのか、

など克服が容易でない課題も残されている。

マスコミの建設業界に対する現在の論調は、「土木構造物の建設＝税金のムダ使い＋環境破壊」という'誤った思い込み'をベースにして構成されているように思えてならない。また、土木構造物は、完成し供用が開始されると、空気と同様、「あって当たり前」と思われてしまう。さらに、スポーツ競技の審判が「うまく判定して当たり前で、褒められることはまずなく、文句だけ言われる」のと同様、「ちゃんと機能して当たり前で、大地震等の来襲で機能に支障を来すと市民から文句を言われる」のが一般的となる。悲しいことに、土木技術者がマスコミに注目されたり登場したりするのは、主として、震災や風水害、土砂災害が生じた時、橋やダムが崩壊したり、列車の脱線事故が起きた時となっている。

地震や強風など構造物に作用する荷重も、また、構造物を構成している構造材料の強さも共にばらつきを有する不確定量なので、どの構造物も「絶対に壊れない」などということはありません。必ず、構造物が壊れる確率、構造物の機能に支障を来す確率が存在する。（その確率の値をある程度正確に算出できるようになるまでにはまだまだ時間がかかるというのが実状である）。

一般の人々は、自己資金で購入する個人住宅や自動車、パソコン等については、購入時に、その品物の性能や機能、品質等にかかなりの注意を払う。これに対し、天引きで、あるいは消費税等により間接的に納めている税金で'購入'される社会基盤施設の性能に関しては、ほとんど無関心と思われる。

そこで提案として、我々土木技術者は、性能設計の導入を契機として、『土木構造物の設計・施工・維持管理に携わっている技術者が、安全性や使用性・耐久性・環境適合性などの性能の確保と経済性とのバランスに苦慮しながらより良い構造物をより経済的に創ろうとしていること』、および、『構造物が破壊する可能性が必ずあること』を理解してもらうため、一般市民に、より積極的に、しかも、できるだけ分かり易いことばで問いかけていくのはどうだろうか。例えば、「国民の税金を〇〇円使って、□□だけの性能を有するような土木構造物を創ろうとしています。もう少し性能をアップしようとする、△△円の予算が必要ですが、構造物に××のような被害が発生する可能性は、サマージャンボ宝くじで3億円当たると同じ程度の確率まで下がりますが、皆さんはどう判断しますか?」というように。

さらには、『不確定要因の多い自然に対しても適切に機能を発揮する土木構造物の設計・施工に注がれている土木技術者の努力を正当に評価しようとしている姿勢』を一般の人々に知ってもらうために、「この構造物を創るために、A社は▽▽のような新しい材料を開発しました。この材料は、今後、同じような構造物を建設していく上で、コスト削減に大いに貢献すると期待できるので、A社に◇◇円の報奨金を支払いたいです。どうでしょうか?」などと投げかけ、意見を求めていくようにしてはどうか。

本部会では、性能設計を通して、土木技術者の社会的地位と評価を向上させると同時に、小学生・中学生・高校生など将来を担う若い人達に土木工学に興味や関心を持ってもらえるような活動ができればと期待している。

(2) 老壮青年技術者の交流による技術の伝承

初回の全体部会の時には、全ての橋梁技術者に読んでもらいたい小冊子を作りたいと思っていたが、その後、全体部会で示方書にとらわれない技術者の育成という洗礼を受けて、思いは技術者の交流に移り変わっていった。結局、今の現場は、議論すること、協働して仕事をやり遂げる機会が少ないのではないかと。そして、先輩と交流する機会が容易に得られないのでは? 技術は、技術者の交流の中で伝承されていく部分が大きいのではないかと。

こんな思いの中、20歳から70歳のメンバーに恵まれたこの機会に、自由な意見の交換を行ない、色々学ぶことができた。今後もこうした機会が、鋼橋技術研究会の中で育まれることを期待する。

(3) 橋梁技術者育成研究部会に参加した当初の思いと感想

1) 参加当初から活動時の記憶

本部会に参加した時の私個人としては、社内での若い層を教えていく立場であると同時に業界の著しい技術の進歩に対して自助努力の必要性を感じていた。また、近年の道示の変遷、疲労、耐震、維持補修、技術者倫理等のトピックスの内容変化の激しさに対して、限られた時間内で必要とされる技術を習得していく難しさを痛感していた。

実際は、日々の業務の忙しさに追われ、若手の指導はおろか自己研鑽も疎かになりがちであり、同じような悩みを持っている人、工夫しながら進めている人と接することによりお互いにポテンシャルを高めあっていたらと考えて参加したように記憶している。

部会は、大学の先生（教育者）、コンサルタント会社、ファブリケーター、電算会社といった多様な職域に加え、幅広い年齢層のメンバーで構成され非常に有意義な意見交換ができたと思う。

現代はインターネット等の目覚ましい発達により情報入手は一見容易にできるようであるが、有機的な情報交換を可能にするのは、お互いに共通項を持ち、そして自分と異なる立場の人間同士によるところが大きいと感じる。

部会の船出としては非常に有意義なスタートであったが、成果品を纏める段階となって種々の構成員による部会という点が仇となり一時期発散傾向に陥った。しかしながら、俯瞰的視野で眺めると、この時期がむしろこの部会の本質であり、技術者の育成は一筋縄ではいかず多様な側面を持ち、多量な情報、教育から一人一人がその時、その立場（環境）、目的、将来像等に即して吟味し咀嚼して吸収していくことが肝要であることが再認識されたと感じる。

結果的には、各員による問題提起、トピックス等の話題提供、教育ツールの紹介、意見交換等が有意義であったと思う。またブリッジコンテストというイベントを通して教育の一面を見つめ直した点も価値があったかと思う。すなわち、形としての成果ではなく模索しながら進めた途中の検討過程を成果として評価したいと考えている。

2) 現時点での私見

次に、発足当時に対して、現在の鋼橋業界の置かれている状況を踏まえての私見を述べる。

今年度の橋梁談合問題ファブリケーターの縮小・分社化等の荒波の中、弊社も例外ではなく集約、分社化の大変革を迎えることとなった。

また、今後の仕事の進め方を考えても、従来の各社横並びの線が強かった傾向から脱却し、独自性、経営戦略の明確化がますます重要となっていくことであろう。背景として技術力の裏付けが必要なのは言うまでもない。

ここで、企業内（社会人時代）の技術者育成の重要性がクローズアップされていくと共に、昨今ダーティ？な鋼橋業界のイメージを払拭するためにも大学関係者を中心とした「学」側との交流もますます重要となってくると思う。

以上のような観点からも本部会のような WG 活動は今後も求められていくものと考えらる。

(4) 初回の全体部会での各部会員の声

初回の全体部会の議事録から、各部会員が期待していたことを紹介する。

1) 示方書にとらわれない技術者の養成

示方書にとらわれない自立した技術者を育てる教育を考えたい

2) 技術者育成のための新しい考え方やヒント

性能設計への移行等に対応していくため、技術者育成を議論してきているが、なかなか体系的な育成プログラムができず、結局個人個人の力量に依存しているのが現状。今回の活動を通して、技術者育成のための新しい考え方やヒントになるものを得たいと思う。

3) クリエイティブな時代にマッチした人材育成

優秀な人材が入ってくるにもかかわらず、ポテンシャルが開かない。クリエイティブな時代にマッチした人材を育成する方法を打ち出したい。

4) 小冊子の作成

全ての橋梁技術者に読んでもらいたい小冊子を作りたい。

5) 橋梁技術者倫理についての議論

日本技術者教育認定機構（通称 J A B E E）の基準に従うと、橋梁工学を大学学部で教育するのはかなり難しい状況にある。J A B E E が要求する「技術者倫理」教育の一環として、橋梁技術者倫理とは何かに関する議論を活動の中で行ないたい。

また、性能設計研究部会の成果品である「鋼橋のカタログ」を紹介したい。

6) 思ったこと、感じたことを発言

設計業務 3 年目で、設計者として育成される立場であるため、自分で思ったこと、感じたことを発言していきたい。

7) 一つの資料で

数種類の資料を見せて新人を教育している。一つの資料で教育できたらと思う。

8) 違う見方での教育

建築出身である。設計—電算—設計と職場が変わってきた。新人教育では手で計算、手で設計製図と言われて育てられてきた。もっと違う見方の教育があるだろうと思っている。又、育てたい。

9) 計算に自信を持ちたい

入社 4 年である。受注した工事の設計照合を中心とした仕事をしてきた。図面の見方はなれてきたが、計算には自信がない。育成立場にある。

10) 参考にできる資料

社内でも新入社員に対する教育は確立されておらず、その都度割り当てられた人が対応し、ほとんどが実工事で勉強しているのが現状。これから若い人達の教育にかかわる機会が出てくるので、参考になる資料が欲しい。橋梁技術者を育成する際に参考になる資料の作成や、よりよい教育方法などについて勉強できればと思う。

11) 育成される立場での発言

入社 2 年である。育成される側の意見を述べたい。

12) 社内で完結された設計

コンサルタントの設計技術者として橋梁設計はコアの技術と考えている。しかし、現状はコンピュータを用いた設計計算と図面作成などは外注作業となっており、設計自体はブラックボックス化している。社内で設計を完結させないと技術の伝承ができないのではと考えている。何かよいアイデアが得られることを期待している。

13) マニュアルにとらわれない自由な発想をもった技術者

業務の多忙・効率化を理由に基礎的な教育がなおざりになり、ただ業務をこなすだけのマニュアル型技術者を育ててしまった。その反省をもとに構造力学、数学等の勉強会を行っているが成果が上がらない。どう教育したらよいかとの答えを模索するために本研究部会に参加した。

また、性能照査型設計、複合構造化に対応できる、マニュアルにとらわれない自由な発想を持った技術者に要求される資質・知識とは何か？またその教育はどうあるべきかを検討したい。

14) 育成される立場からの意見

入社して 3 年目になる。育成される立場からいろいろな意見を出していきたい。

15) 現在教育担当

大学で 9 年間教育に携わった。中国で 7 年、埼玉で 2 年。教育担当として期待している。

16) 教育される立場の代弁

会社で所属している部署は若手が多い。教育される立場の意見を代弁したい。最近の工事はスピードが要求されるものが多く、また電算化・人手不足などと相俟って十分理解して仕事を進める時間が持てない。

設計方法を紹介する参考文献などは多々あるが、実際の設計で必要とされる設計思想までを記述したものなどが少なく、実作業で混乱することがある。

学生時代にやりたかったことと社会に入ってからやっていることが異なる。橋梁が経験工学と言われるように、仕方がないとも感じるが、泥臭い部分も多く、もどかしさを感じる。

17) 例えば輸出橋、維持補修などの分野の教育問題

国内新設橋梁以外の例えば、輸出橋、維持補修等の分野に関して今後どのような教育を行なっていくかといった問題に興味がある。

18) 倫理とコンテスト

橋梁技術者のあり方・倫理について議論したい。マスコミに取り上げられるような設計コンテストができないか？

1-2 ワーキンググループ立ち上げ経緯

(1) 初期の活動

本研究部会は、22名の構成員で、2002年5月10日に第1回全体部会を開催しスタートした。当初の1年間は、大学・企業での技術者教育のあり方や今後の進むべき方向等の討議、さらに技術者教育の今後の課題の抽出に重点を置き、主に以下の活動を実施した。

- ① 部会員所属各社における「若手技術者育成の現状と問題点」についてのアンケート調査とその結果の討議
- ② 各社の技術者育成プログラムの紹介と質疑応答
- ③ 山梨大学でのJABEEに対応した教育プログラムの紹介と質疑応答
- ④ 「大学・企業での教育のあり方」「大学・企業で受けた教育」の部会員による調査と討議
- ⑤ 今後の研究活動についてのフリートーク

(2) ワーキング活動移行時の討議

2003年1月17日の第5回全体部会では、具体的なテーマを決めてワーキング活動に入ることが確認され、その活動方針について討議を行った。討議内容を以下に示す。

- ① 学生に対して興味を持ってもらうための鋼橋についての説明資料で、ビジュアル的なものを作成してみたらどうか。
- ② 公共事業が停滞気味の風潮の中で、鋼橋業界を復権させる魅力ある人材を集めるにはどうしたら良いかを考えた場合、産・官・学の立場での人材育成プログラムを作成してみたらどうか。
- ③ どこかの段階（例えば、高校→大学土木工学科→大学鋼構造研究室など）で絞る必要はあるかもしれないが、学生に夢を持たせるにはどうしたら良いかを考えた場合、力の伝達や崩壊機構など、鋼橋のデモができるものを作成してみたらどうか。
- ④ 企業人の立場から大学での試験問題はどのようなものが良いかを議論してみたらどうか。
- ⑤ 本、資料を作成しても、それを理解できる資質を身につけさせるにはどうしたら良いかも考えるべきである。
- ⑥ 現状の大学のカリキュラムでは個々の要素のつながりを強化する必要があるのではないか。
→ 橋梁工学科を設立してその中に材料、構造などの要素を入れていったらどうか。
- ⑦ 学生としては何を求め期待しているのか、また、枠を広げて学生を採用する立場の

企業としては何を求めているのか、という顧客のニーズを調査してみてもどうか。

⑧ どういうシステムを構築すれば良いエンジニアができるのかという観点から教育システムを考える必要がある。

→ 設計とは独創性が大切であり一つの答えではなく答え以外のものを学べるものを目指して欲しい。また、いきなり応用力が身に付くものではないので、基礎教育と応用教育の二本立てとなるであろう。

⑨ 本部会は、大学、企業と切り離すのではなく、一貫通貫で人材育成を考えるところに意義があると思う。

→ 一例として縦軸にエンジニアとしての必要な資質、横軸に学生から社会人を含めた時間軸をリストアップして人材育成プログラムを作成してみてもどうか。

⑩ 大学で教える立場として、大学に何を期待しているのかを知りたい。また、倫理教育のサンプルを作成してもらいたい。

→ 一例として、鋼橋業界のベテラン技術者の人達に橋梁を通しての倫理の事例を作成して欲しい。

⑪ 人材育成プログラムを考える場合、時系列にこだわると型にはまってしまう恐れがある。

→ モデルケースとかQ&A事例的なものを作成してみたらどうか。

(3) ワーキング活動の方針と3つのWG

これらの討議の総括として増田部会長から下記の方針提案が出された。

本部会は橋梁技術者の育成をどうするかが本来の目的であるので、以下の2つの枠組みで考える必要がある。

① どういう人材を育てるのかという理念的なもの

② 人材育成などのツールのもの

また、本部会で具体的に開催しなくても、例えば、こういう講習会を行ったらどうであろうといった企画を行うことも視野に入れてみたらどうか。

以上の観点から幹事会で今後のワーキングの活動方針についての方向性をさらに詰め、次の3つのワーキンググループ(WG)を立ち上げ、活動していくことにした。

WG1 技術者資質・教育体系 ワーキンググループ

WG2 教育ツール ワーキンググループ

WG3 夢・アピール ワーキンググループ