

第 2 章 橋梁技術者の育成に関する現状

2-1 現状調査

本研究部会は、学校教育に携わる教員 5 名と企業側技術者 1 8 名（コンサルタント系 5 名、メーカー系 1 1 名、ソフト系 2 名）から構成され、年齢構成も 2 0 代の若手技術者から 7 0 代の円熟した技術者までと幅広いものとなっている。従って、本研究部会のメンバーに対して橋梁技術者教育の現状を調査することにより本問題の全体像が把握できるとの考えからアンケート調査を行うこととした。

調査は以下に示す 6 項目について実施した。

- ・ 若手技術者育成について（教育方針、問題点、システム等）
- ・ 各社の教育プログラム事例
- ・ 大学および企業での教育のあり方（受けた教育とは）
- ・ 書籍調査（どんな書籍を読むべきか、読んでほしいか）
- ・ 感動調査（橋梁技術者としてどんな時に感銘を受けたか）
- ・ 必要調査（どんな書籍または教育ツールが必要か）

また合わせて、どのような技術者が求められ、またそのための教育には何が必要かを模索するために、最近の技術者教育の動向を調査することとした。

以降に調査結果の概要を示すが、書籍調査および必要調査に関しては、「第 4 章 教育ツールの模索」にその概要を記す。

2-2 若手技術者育成についてのアンケート

(1) アンケート調査について

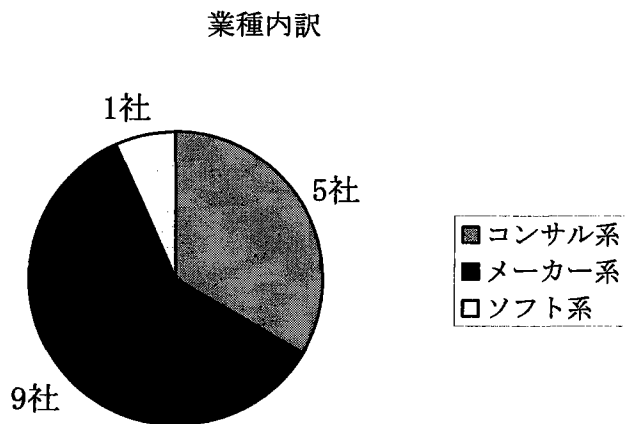
本研究部会の活動の方向性を探る目的で、部会員の所属する会社での技術者育成の現状と問題点について、無記名アンケート形式にて調査を実施した。調査期間は、2002 年 6 月 22 日～7 月 5 日である。

コンサルタント系 5 社、メーカー系 9 社、ソフト系 1 社の系 1 5 社から回答があった。

2 項に調査概要、3 項にアンケート内容（アンケート用紙）、4 項に各社からの回答の一部を示す。

(2) 調査結果の概要

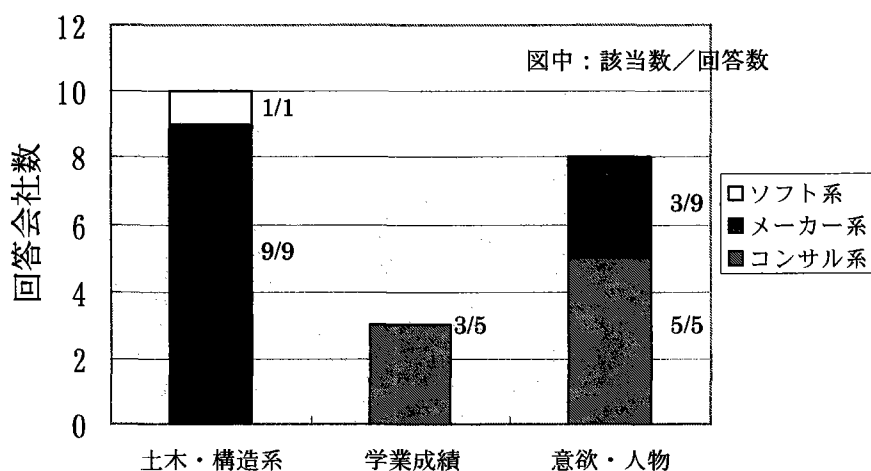
1) 回答会社の業種について（質問項目1）



2) 橋梁技術者採用にあたり特に考慮する点（質問項目2-1）

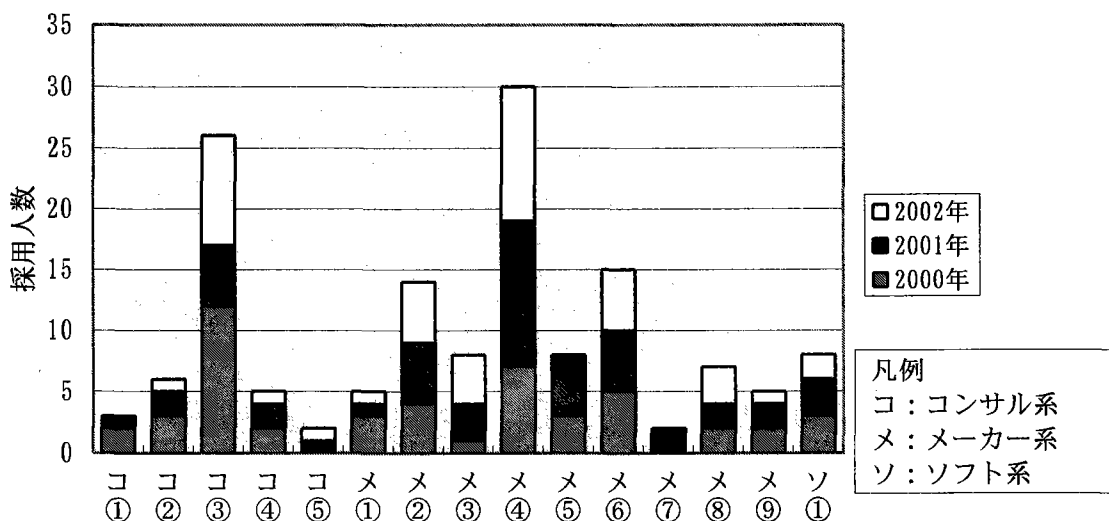
- ・ コンサル系
本人の意欲、やる気を重視。学業が優秀であることも重要。
- ・ メーカー系
土木系出身が基本、面接により前向きな姿勢を重視している。
専門分野の筆記試験を行っているところもある。
- ・ ソフト系
土木系の修士であること。

橋梁技術者採用上の考慮点



3) 過去3年間の橋梁技術者採用人数 (質問項目2-2)

過去3年間の採用人数



4) 若手技術者育成方針の有無 (質問項目3-1, 2)

- ・ コンサル系

入社7～10年程度で一人前の技術者として客先対応できることを目指している。
 技術士の資格取得を目標に上げている。
 橋梁下部・上部を含めた広い領域をカバーできることが求められている。

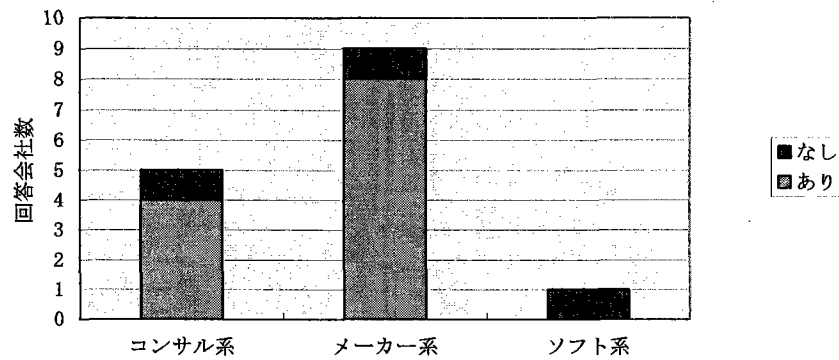
- ・ メーカー系

1年目は新入社員教育を経て、OJTにて設計の基本を身につける。
 その後、高度な解析・設計技術のマスターを目指している。
 大きな育成方針は、どの会社もほぼ同様であると思われる。

・ ソフト系

1社だけの回答。育成方針はなし。

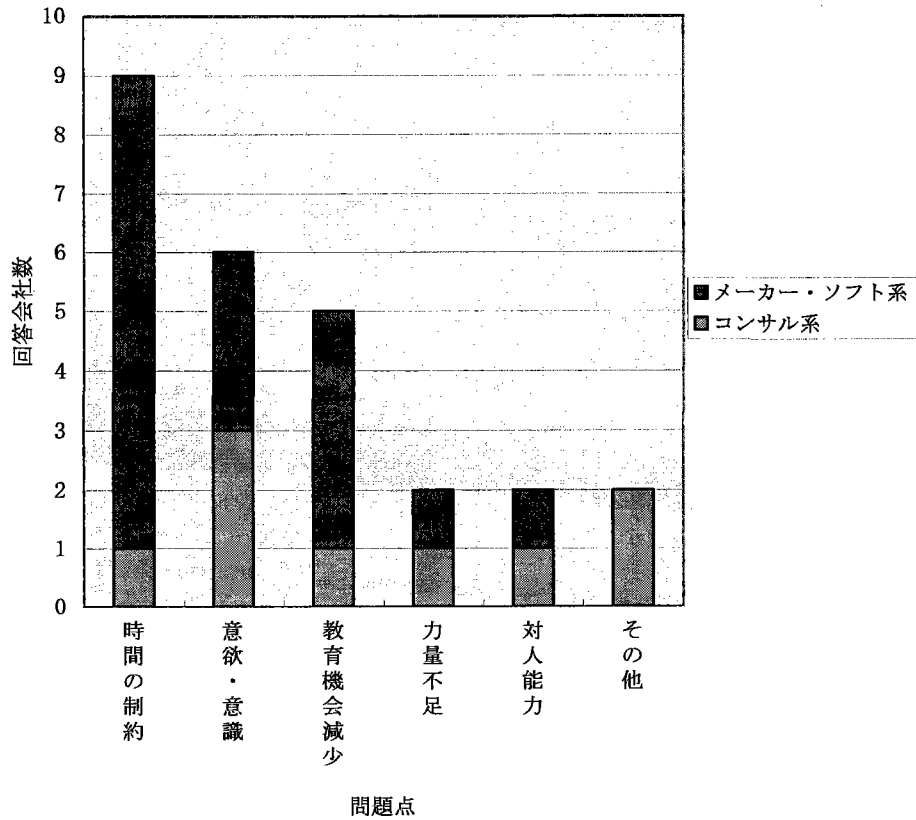
若手技術者育成方針の有無



5) 若手技術者育成上の問題点 (質問項目4)

問題点		コンサル系	メーカー系 ソフト系
時間の 制約	育成者が多忙で十分な教育ができない	1社	5社
	業務の都合で、教育プログラムの実施が難しい	0社	3社
教育機会 の減少	育成に都合の良いOJT業務がなかなか入ってこない	0社	3社
	電算化が進み手を動かさないで基本を身に付ける機会が減少	1社	1社
意欲 意識	若手技術者の意欲不足	1社	2社
	若手技術者のプロ意識の欠如	1社	1社
	無理がきかない	1社	0社
力量不足	若手技術者の力量不足・基礎知識不足	1社	1社
対人能力	周囲とのコミュニケーションの取り方が下手	1社	1社
その他	全体を見通す技術を教えることが難しくなっている	1社	0社
	全体計画・設計を教えるか、一部分に特化して教えるか判断が難しい	1社	0社
回答社全数		5社	10社

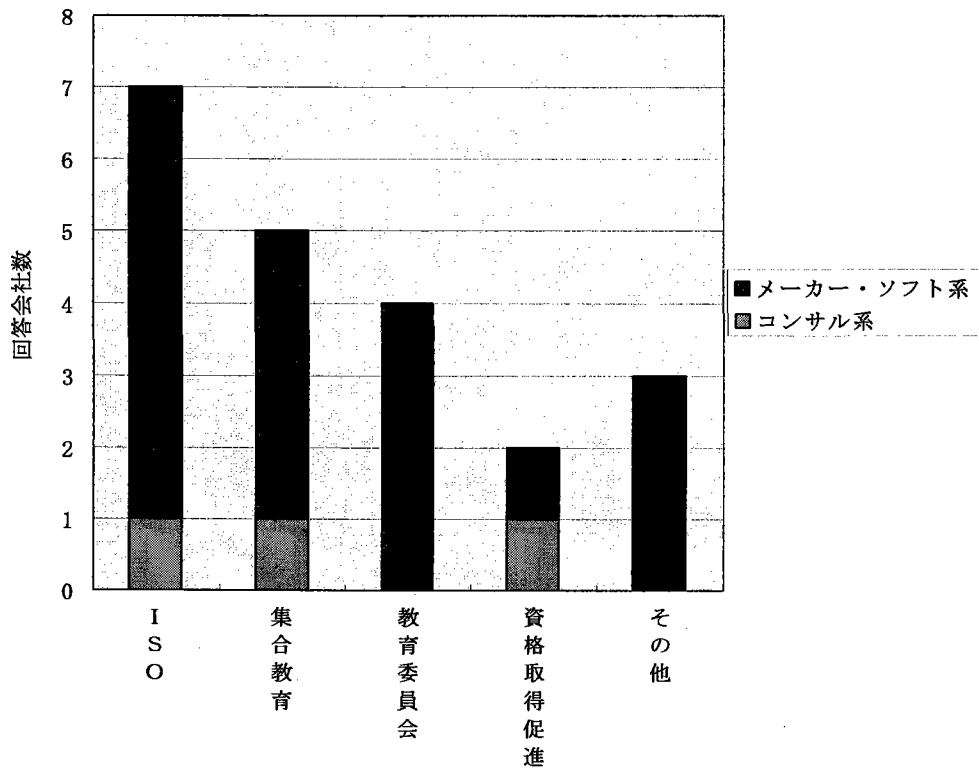
若手技術者育成の問題点



6) 若手技術者教育のしくみ (質問項目5)

教育のしくみ		コンサル系	メーカー系 ソフト系
I S O	I S Oの教育訓練に基づく体系的な教育	1社	6社
集合教育	現場見学会	0社	1社
	新入社員集合教育	1社	0社
	道示勉強会	0社	1社
	不具合防止勉強会	0社	1社
	基礎知識教育	0社	1社
教育委員会	社内に教育に関する委員会を設置し、教育方針・教育方法を検討	0社	4社
資格取得	資格取得教育	1社	1社
その他	橋梁追跡調査・論文	0社	1社
	J O Bローテーション (設計⇄架設)	0社	1社
	情報の共有化	0社	1社
回答社全数		5社	10社

教育のしくみ



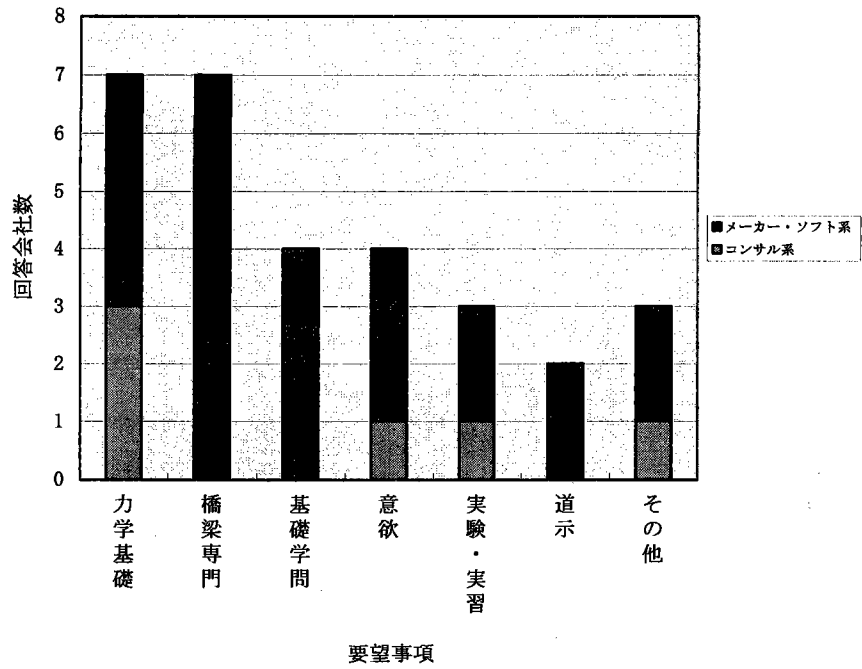
しくみ

7) 現在の大学への要望事項 (質問項目6)

要 望 事 項		コンサル系	メーカー系 ソフト系
力学基礎	力学基礎に重点を置いた教育	3社	3社
	断面計算はできるように	0社	1社
基礎学問	基礎学問 (数学・物理・電気・機械) を重視	0社	2社
	国語力 (読解力・文章力) を重視	0社	1社
	技術者に必要な英語力を身に付ける	0社	1社
橋梁専門	複合構造に重点	0社	3社
	疲労設計に重点	0社	2社
	耐震設計に重点	0社	1社
	最近の新しい構造形式 (少数主桁、開断面箱桁、複合ラーメン) を教える	0社	1社
実験・実習	実践的な教育、実験・実習を増やす	1社	2社
道示	道示に重点	0社	2社
意欲	やる気・主体性を持たせる、好奇心・探求心を養う	1社	3社

その他	土木の社会的意義や倫理観を教える	0社	1社
	大学と企業との共同研究を増やす	0社	1社
	学生同士、先生と学生の交流を深める	1社	0社
回答社全数		5社	10社

大学への要望事項



(4) 各社からの回答抜粋

以下に各社からの回答の内、調査概要で紹介したもの以外で参考となるものおよび特筆すべきものを示す。

1) 教育方針例

入社年数	育成方針・育成レベル
入社3年目の到達目標	(道示ⅠとⅤは必須、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳは経験した業務の部分は理解している) 業務の局面で関連する指針、便覧等を的確に参照できる 設計条件の決定根拠をつけられる JOBマスターの指導のもとで、橋梁など構造物の諸元を決定できる 橋梁下部工および一般構造物は自分でプログラムを使用して計算できる 橋梁および一般構造物の一般図は自ら描く事ができる など
入社7年目の到達目標	経験外の領域についても、道示Ⅰ～Ⅴについては、理解がある。 示方書に流れている思想をよみとり、条文、解説のバックグラウンドを理解する 関連する指針、便覧等の内容について十分理解している 一般的な橋梁については上部、下部、基礎工等を独力で設計できる 概略設計レベルでは、上下部工、基礎工とも一般的な形式の設計計算ができる 架設、施工法についての知識を身につけている など

入社年数	育成方針・育成レベル
1	指導者の下、設計業務を遂行し、自立した技術者を目指す。
2～3	主務担当として、設計業務の遂行、管理を行う。
4～5	関連部門とのインターフェースを確保し、2件以上の業務を同時・平行遂行する。 土木施工1級、技術士(補)資格を取得する。
	上記目標達成を目的に、以下を適宜組み合わせる。 ①OJTによる設計、開発、施工、管理技術の習得。 ②社内研修・教育システムによる3分野の能力向上 ・問題点解決スキル(QC、VE手法、ISO等) ・ヒューマンスキル(状況適応型リーダーシップ、対人コミュニケーション等) ・業務周辺知識(構造、疲労、防食、振動等の工学基礎知識) ③委員会活動への参加による、最新技術の研鑽。 ④英語検定試験による、英語運用能力の向上、レベル確認。

入社年数	育成方針・育成レベル
1～2年目	新入社員教育(業務の進め方、道示講習、CAD講習、合成桁試設計)を、 2ヶ月実施後、配置。2年間は、OJTにて、与えられた条件に従って 橋梁設計を行い、基礎を固めるための教育期間の位置付け。
2～5年目	一般的な橋梁(上下部一体構造を含む)の詳細設計を育成者のもとで実施していく。 道示(座屈、有効幅、耐震、隅角、疲労)の理解を深める。 客先対応、社内対応等を、身に付ける。
5～8年目	中堅として、検討を必要とする設計をこなせる。 立体解析、FEM解析、動的解析などの理解、製作・溶接・架設の知識についても 習得を進める。
8～10年目	リーダー的な立場で、部下の教育、指導ができる。 立体解析、FEM解析、動的解析、難易度の高い工事などをそつなくこなす。 コスト感覚を身につける。

2) 若手技術者育成上の問題点

- ・ 複数人のグループで業務を実施すると、担当者としての自覚が薄れることがある。
- ・ 原則的にOJTであるので、業務が大型化している現状では、全体を見通す技術の育成が難しい。
- ・ 設計・製図といったところは、電算化あるいは外注となっているので基本技術の習得が難しい。
- ・ 大型工事が減少し、プロジェクトの中で人材が育つ機会が少なくなった。
- ・ 設計事務所を設ける程のJV工事が無くなり、他社の技術者と切磋琢磨する場が減少した。
- ・ 今後、維持補修・更新事業の増加が見込まれているが、若い技術者に魅力あるかどうか不明。
- ・ OJTを行っていく上で、必要な仕事内容と、実際の仕事に乖離がある。
- ・ 場合によっては不公平になることもあり、個人的な資質に頼りがちである。
- ・ 経験を積ますためにローテーションを考慮しているが、育った人材が出て行くことによる組織力の低下の問題があり、予定とおりに進まない点。
- ・ パソコンの習得には長けているが、プロ意識に欠ける。⇒ 事務屋になってしまう。
- ・ 世代間の考え方の違いがより一層大きくなっている。若手のなかでも2年違うと考え方に差がある。
- ・ 全般的に意欲（エネルギー）に乏しい傾向にあるようです。当社はかなり元気そうでも1年もすると、指導が悪いせいもあるのか、変わってしまう。

3) 若手技術者教育のしくみ

- ・ 1年目 橋梁追跡調査 ひとつの橋で、営業・設計・管理・工場・現地架設を担当した人を追いかけて、夫々の役割、苦勞した点を調査し発表する。
- ・ 3年目 3年目論文 担当した工事の中で、創意工夫した点をまとめる。
創意工夫は、自分でなくても、仕事の中で達成されたものであれば良い。
- ・ 「掲示板」を活用し、情報の共有化をはかっている。
- ・ 半年に一度、現場見学会を開催。

4) 現在の大学への要望事項

- ・ 専門について何でもよいから、半年ほど打ち込んでやる機会を持たせて欲しい。
- ・ 今後は会社が人を育てる方向、余裕もなくあると考えている。故に今後は、学校では基本的なことを教授してもらい、社会に出てからは本人自らのやる気により、自己学習・外部教育機関での学習により自分自身で技術を身につけ会社に提供していくことが必要になる

ことを、学生に周知していくことも必要ではないか。

- ・ 複合構造の割合が拡大してきているので、鋼橋分野を希望している学生には、コンクリートの特性も身につけるようご指導をお願いしたい。
- ・ 鋼とコンクリートの相関のある学習（複合構造に対する基本知識習得）。
- ・ 企業、大学の共同研究の機会を増やすことにより、入社前からのパイプ作りが形成できると望ましい。
- ・ 工学的な面だけでなく、土木工学の社会的意義とか倫理観的な教育も行って欲しい。
- ・ ある程度の基礎知識は当然必要であるが、技術者として伸びるか否かは考え次第。
- ・ 理論や計算など抽象的な教育より、実験・実習の機会を増やし、「もの」が実感出来るなかでの教育に比重をおいていただきたい。

2-3 各社の教育プログラム事例

本研究部会のメンバー各社の教育プログラムを調査したところ、後掲の4件の事例が集まった。

2-4 大学および企業での教育のあり方（受けたい教育とは）

(1) アンケート調査について

大学および企業でのあり方を模索するため、部会員対象に大学、企業で受けたい教育または受けたかった教育についてアンケート調査を行った（2002年11月）。

コンサルタント系1社、メーカー系6社、ソフト系1社の系8社から回答があり、部会にて討議を行った。

(2) 調査結果および討議の概要

1) 大学での教育について

- ・ 基礎となる構造力学教育の充実
- ・ 現場見学、工場見学、インターンシップ制の充実
- ・ 企業からの臨時講師による最新かつ生々しい内容の講義
- ・ コンクリート、下部工を含めた総合的橋梁工学教育の充実
- ・ ブリッジコンテスト等による橋の模型作成

⇒ 授業の一環として紙を使用した模型作りを行っている大学もある。

山梨大学では載荷試験も行い、耐力の差は何であるかを考えさせている。（杉山委員）

IHIでも新入社員教育で実施している。（宇野委員）

- ・ 実践を重んじた実験・演習に基づく思考プロセス教育

2) 企業での教育について

- ・ 実践を重んじた実験・演習に基づく思考プロセス教育

- ・ 製作、架設技術習得のためのローテーションの必要性
- ・ OJT以外での設計ツール教育
- ・ 全体の人材育成体系と各項目の目標レベルの明確化
- ・ 委員会を含めた他社との技術交流の充実
- ・ 実際に担当した工事の現場見学、大型・特殊工事の現場見学
- ・ 自動設計によらない設計・作図実習

3) 討議での主な意見

- ・ 学生に夢を持たせ、橋梁業界に元気のある人が入ってくれるような魅力的教材が必要
- ・ だれをターゲットにし、どのレベルを求めるのかを明確にする必要性
- ・ トップ技術者を育成するのか、技術者全体レベルの底上げを目指すのか
- ・ 鋼橋業界は何故停滞しているのか。示方書等の基準を変えてこなかったためではないか。
⇒ 基準を変えることのできる技術者、新しい事を生み出せる技術者の育成が必要。
- ・ 国語力、論理的思考能力も必要
- ・ 大学では倫理観、情熱等のマインド教育も必要
- ・ 大学は職業訓練校化してよいのか。もっと基礎教育に重点を置くべきではないか。
⇒ JABEE（日本技術者教育認定機構）の認定レベルを上げる必要性があるのではないか。

2-5 感動調査（橋梁技術者としてどんな時に感銘を受けたか）

(1) アンケート調査について

橋梁に関わる仕事を魅力あるものにするにはどうしたらよいか、またどうすれば土木を学ぶ学生達に橋梁に興味を持ってもらえるかを考えるに際し、それでは我々自身これまで橋梁技術者として橋梁の仕事に従事してきて、どんなこと、どんな時に感銘を受けたかについてアンケート調査を行った（2003年4月）。

(2) 調査結果

14社から回答があり、その内容を集約すると以下のようなになる。

- ・ 「図面」としての橋が、実際に「もの」としての橋となった時のもの作りとしての感動
 - ・ 橋の「もの」としてのスケールの大きさ
 - ・ 自分の手がけた橋が、地元に貢献していると実感できた時の感動
- なお、アンケート結果をまとめたものを以下に示す。

橋梁技術者としてどんな時に感銘を受けたか

<p>発展途上国で橋梁の架設に従事したとき、国内では見向きもされない小さな橋であったが、工事従事者が多く現場に集まることにより、何も無いジャングルの架設現場付近に多くの出店ができ、それによって地元が潤う。橋梁建設での直接的な効果以外で間接的にも地元へ貢献していたのかと実感した。数年後架橋現場を訪れることがあり、ジャングルであった面影の無いくらいに様変わりしてしまったことを目の当たりにし、道路交通網の整備が地域の発展にとって重要であると再認識した。</p>
<p>担当した工事物件が供用となり渡ったとき、この世界に入らなかつたら高架橋や橋はあって当然というもので、どうやって設計し、製作、架設されるかなの過程というようなことを考えなかつたであろう。多くの人もおそらく同じで、その人達が当たり前のように渡っている光景を見たとき不安と感動を覚えた。</p>
<p>橋梁が生活と密着に関わっている一方、観光のメインとなり、必要性が重要視され、心境の癒しにも一役を得ていることを他の人から聞いたとき。</p>
<p>長大吊り橋のケーブルの上を歩いたとき、スケールの大きさに感動。</p>
<p>長大吊り橋・アーチ橋等の閉合時の感動。</p>
<p>軍事拠点への架橋；潜水艦等の非日常的光景。</p>
<p>自分が設計担当した工事で、夜間一括架設が行われ閉合された瞬間の、それまでの苦労が吹っ飛ばす時間的緊迫感。いつか、プロジェクトXで紹介されるような仕事がしたい。</p>
<p>設計技術者として、橋梁に関わり感銘を受けることは非常に難しい。しかし、現場における施工管理者や計画技術者として受ける感銘は、やはり一つの工事に従事する作業員一人一人が、自分の業務に誇りを持って従事する姿から受ける場合が多い。一言で言うと、工事というものは様々な人がいて初めてできるもので、それに関わる人々が日々論議し合い、より良いものを創造しようとするからこそ造り甲斐があり、非常に楽しいものであると感じている。</p>
<p>自分で設計して、構造を決めた橋が現物になったとき、自分が携わったものが形になり、無事現地に収まったときに造り甲斐を感じる。</p>
<p>それが地図に残り、家族や子供にすごいといわれたとき。</p>
<p>自分の設計した都市部に架かる橋で、地元の方が橋上の植え込みに水をまいてくれたり、掃除をしていてくれたりと橋を愛してくれて、大切に使ってくれている姿を見かけたときは深い感銘を受けた。</p>
<p>自分の計画・設計した橋が完成し、家族旅行などで立ち寄ったときに、「この橋は私が設計したんだよ」と妻や子供に自慢するときに快感を覚える。担当した橋梁を自分で利用するとき、特に家族と一緒にのときは格別。</p>
<p>カーナビに自分が担当した橋名がチラッと映ったときは、密かに自己自慢する。地図に残る仕事をしているんだなと実感する瞬間である。</p>
<p>自社で架設した橋梁が、ドラマの1シーンに使われたときなどは、家族中で感動する。</p>

<p>自社で設計等を手がけた橋を渡るときはすごい感動を感じるはず。</p>
<p>実際に関わっていない橋でも、明石海峡大橋など立派なものを見ると見とれてしまったりする。</p>
<p>架設現場に行っているとき、一般の人が架設の見学に来ており、クレーンで箱桁を吊り上げている様子を見て驚いているのを見かけ、改めて自分は大きなものを作る仕事に関わっているのだと実感した。</p>
<p>苦勞した工事が竣工したときに、厳しい条件下で架設が完了したとき「ほっと」した。自分が苦勞して設計した橋梁の完成した姿を、目前にしたときの満足感、特にケーブル形式の橋は、ケーブル長の調整が伴うので、設計どおりの形が実現されたのを確認できたとき。</p>
<p>プロジェクトX等を視聴したときに、スケールは違っても自分が関わっている分野が社会貢献できていると実感できたとき。</p>
<p>夜間（12月）架設に立ち会った際、深夜1時、2時になっているにも拘わらず寒い中近くのの住民の人達が橋が架かるまで外で見物しておられた。人々が必要としているものを造ったんだという実感が湧いてきてうれしかった。</p>
<p>橋梁の開通に地元から期待が寄せられたとき、担当した橋梁の完成時、その橋梁がいかに地域に貢献するかが報道等で取り上げられたとき、またはその地域の人達が橋の完成を喜んでくれたとき、自分の仕事が世の中のためになっていると実感できる。</p>
<p>橋梁技術者ではなく学生として、関門橋を直下で見たときに、「このような大規模な橋がよく架かるものだ」と非常に感銘した。大規模橋梁を間近で、しかもジックリと眺める機会を若い頃に与えることが最適なアピールになる。</p>
<p>河川を跨ぐアーチ橋の設計に携わった。川の対岸には十数軒の村落があり、その橋ができたため街へ出る時間が30分短縮された。対岸に住む人々の生活のために少しでも力になれたことに感動を覚えた。その地域の人々の交流が活発になっていることが目に浮かぶ。</p>
<p>実状では工程的に余裕のある別件が無いと、どうしても製作、工事の工程が先行して設計の工程が決められる。そのためじっくり納得の行く設計をしたといったものに出会ったことがないというのが正直なところのような気がする。しかし、全体を捉えると、一枚の図面から実際に形のある構造物になり、できあがった構造物が現場に設置され、目に見える形で半永久的に残るといった感動がある。</p>
<p>公害問題や道路建設の必要性が話題になっているときに、山間の橋梁を設計して現場を訪れたとき、子供と老人が橋梁が架設されていく現場をじっと見つめていた。都会では見向きもされなくなった建設現場が、村では期待され、希望に満ちた現場であった。土木工事の意味を再認識した。</p>

2-6 技術者教育に関する最近の動向

(1) 調査の目的および対象

どのような技術者が求められ、またそのための教育には何が必要かを模索するために、最近の技術者教育に関する動向を調査した。その結果として次のキーワードが挙げられる。

- 日本技術者教育認定制度 ⇒ 教育の国際的同等性
- 技術者資格の国際相互承認（技術士制度の改定） ⇒ 資格の国際的同等性
- 継続教育（CPD）
- 国立大学の法人化
- 産業界からのニーズ

これらは、日本の科学技術の向上と国際化への対応がその背景にあると言える。以下にその概要を示す。

(2) 日本技術者教育認定制度

日本技術者教育認定制度は、大学などの高等教育機関の教育プログラムが、社会的要求水準を満たしているかなどを第三者機関が公平に審査し、認定する専門認定（Professional Accreditation）制度である。日本ではその認定機関として、日本技術者教育認定機構（JABEE：Japan Accreditation Board for Engineering Education）が1999年11月に、産業界からの強い要求により設立された。国際的な学士レベルの技術者教育の質的同等性を相互承認する取り決めであるワシントン協定（Washington Accord）には、2001年の暫定加盟を経て、2005年によく9番目の加盟団体として承認された（現在正式加盟団体は、豪、加、香港、アイルランド、日本、ニュージーランド、南ア、英、米の9協会、暫定加盟団体はシンガポール、マレーシア、独、韓、中国台北の5協会；独は欧州政府が主導するボローニア宣言に加盟）。なお、この他の技術者教育相互承認の枠組みとして、Sydney AccordとDublin Accordがある。さらに、世界的状況の一つとして、1988年に仏・英・伊・独で宣言され、2005年時点で参加国が45カ国に及んでいる大学院教育まで含めたボローニャプロセスがある。

JABEEの目的は、その定款の中で「学界と産業界の連携により、統一的基準に基づいて、大学等の高等教育機関が行う技術者の育成を目的とする専門教育プログラムの認定を行い、我が国の技術者教育の国際的な同等性を確保するとともに、技術者教育の振興を図り、国際的に通用する技術者の育成を通じて社会と産業の発展に寄与することを目的とする。」と謳われている。

ここで言う技術者教育とは、単なる工学教育ではなく、技術者として必要な判断力・実行力（必ずしも解が一つでない課題に対して、種々の学問・技術を統合して、実現可能な解を見つけ出すことの）を強化するための教育であり、技術者としての倫理教育も含まれている。すなわち、構想力、問題設定力、種々の学問・技術の総合応用能力、創造力、公衆の健康・安全、文化、経済、環境、倫理等の観点から問題点を認識できる能力、およびこれらの問題点等から生じる制約条件下で解を見出す能力、構想したものを図、文章、式、プログラ

ム等で表現する能力、コミュニケーション能力、チームワーク力、継続的に計画し実施する能力などを総合的に発揮することが必要とされる。

また JABEE の認定基準は、継続的改善がなされているかが基本となっており、以下に示す PDCA サイクルを求めている。

Plan : 学習・教育目標

学習・教育の量 (1800 時間の総学習保証時間)

Do : 教育手段 (入学者選抜方法、教育方法、教育組織)

教育環境 (施設・設備、財源、学生への支援体制)

Check : 学習・教育目標達成度の評価と証明 (評価基準、総合的評価、厳密な成績管理)

Action : 教育改善 (自己点検システム、教育手法や教育環境の改善活動)

なお、認定を受けた技術者教育プログラムの修了者は、技術者に必要な基礎教育を完了したものと見なされ、国家資格である技術士 1 次試験を免除され、直接「修習技術者」として実務修習に入ることができる。これにより、大学などの高等教育機関における教育と技術者資格のリンクが確保されたことになる。

(3) 技術者資格の国際相互承認 (技術士制度の改定)

経済活動の国際化が進む中、ボーダレスに活躍できる技術者を認定するために、技術者資格の国際相互承認の枠組みが整備されつつある。わが国は、APEC (Asia-Pacific Economic Cooperation) 技術者資格相互承認プロジェクトに属しており、技術士および 1 級建築士が相互承認の対象となっている。本プロジェクトは、1995 年の APEC 首脳会議で採択された大阪行動指針を受けて着手され、その成果は 2000 年 11 月に「APEC エンジニア・マニュアル」としてまとめられた。これに従い、具体的な相互承認に向けて各国間 (2 国間または多国間) で協議が進められている。わが国では、土木および構造部門を対象に、2000 年 11 月 20 日より審査・登録の受付が開始された。また 2001 年 10 月には、これまでの 7 エコノミー (日本、オーストラリア、カナダ、香港、韓国、マレーシア、ニュージーランド) に加え、米国、フィリピン、インドネシアが加わった。なお、アジア地域における技術者組織の相互関係は現在、図 1 (JABEE 事務局資料) に示すような関係になっている。

Engineering Organizations in Asia

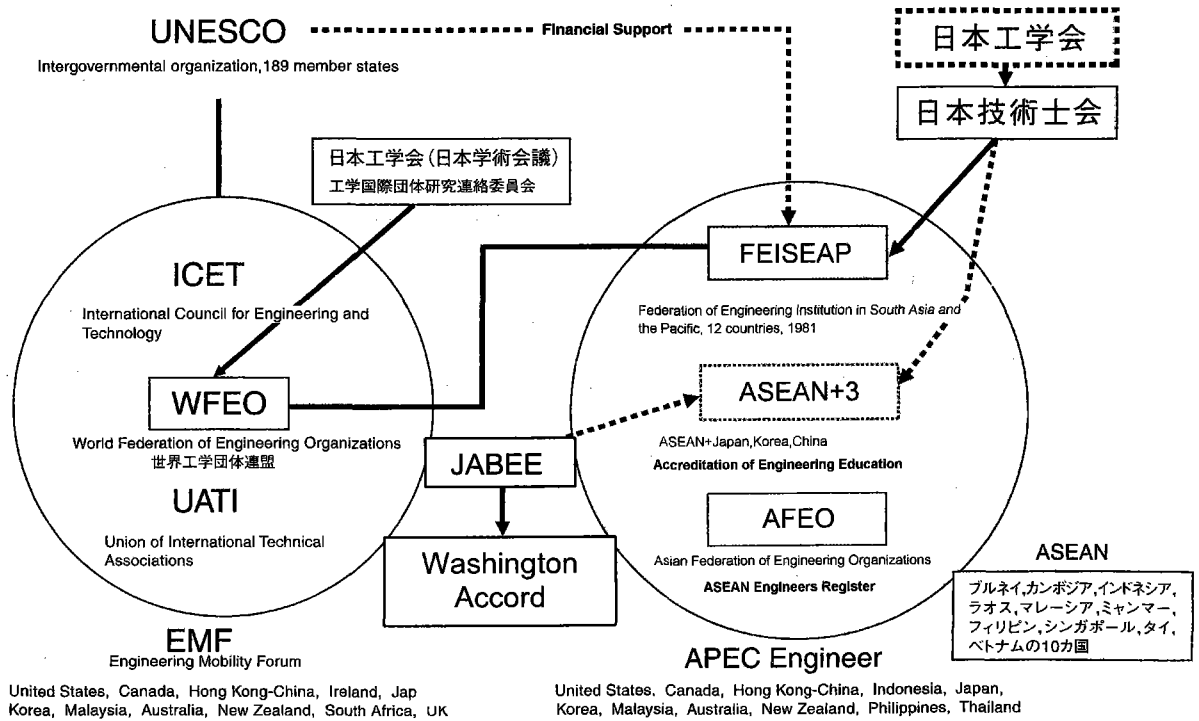


図1 アジア地域における技術者組織の相互関係(JABEE事務局の暫定資料より)

この他の技術者資格相互承認枠組みには、EMF(Engineers Mobility Forum)とEMF(Engineering Technologist Mobility Forum)がある。EMFは、2000年6月に「プロフェッショナルエンジニアのEMF国際登録」制度を、APECエンジニアの資格要件およびシステムをほぼそのまま採用し、構築することで合意した。APECエンジニア参加エコノミーの他、英国、アイルランド、南アフリカが参加し、資格の同等性について協議している。

以上の流れの中で、日本の技術士資格と欧米の技術者資格との整合性を図るために、2000年に技術士制度が改定され、大学などの高等教育機関での技術者教育、技術者倫理、継続的な技術力の維持向上と言った内容が盛り込まれた。

(4) 継続教育 (CPD : Continuing Professional Development)

資格と教育の国際的同等性の確保が求められる中、前述の技術士制度の改定でも盛り込まれた継続的な技術力の維持向上を具体化するために、継続教育の制度が土木学会を初めとし各機関にて制定されている。

例えば土木学会の継続教育制度は、土木技術者が倫理観と専門的能力をもって社会に貢献していけるよう、土木技術者としての能力の維持・向上の支援を目的としているとある。

また教育形態として次の4つのパターンがあげられている。

- ・ 参加型学習 (講習会、研修会、講演会、シンポジウム等への参加、企業内研修など)

- ・ 情報提供型（論文等の発表、技術指導、技術会議出席など）
- ・ 実務学習（OJT、業務経験など）
- ・ 自己学習型（学会誌購読、通信教育、教育ビデオテープなどによる学習）

最近では、自己学習型教育の一つとして、WBT（Web Based Training：インターネットを利用した学習も）も継続教育として認められている。

⇒ Web ラーニングプラザ（科学技術振興事業団：JST）

<http://WebLearningPlaza.jst.go.jp/>

また、入札参加資格審査に継続教育履歴を活用するよう国土交通省へ求める動きも見られる。

(5) 国立大学の法人化

国立大学の法人化は、以下に示す経緯により、平成 16 年 4 月より実施されている。

平成 11 年 4 月：閣議決定

国立大学の独立行政法人化については、大学の自主性を尊重しつつ大学改革の一環として検討し、平成 15 年までに結論を得る。

平成 12 年 7 月：国立大学関係者を含む有識者で構成された調査検討会議が検討開始

平成 14 年 3 月：調査検討会議が「新しい『国立大学法人』像について」（最終報告）をとりまとめ

平成 14 年 11 月：閣議決定

競争的環境の中で世界最高水準の大学を育成するため、「国立大学法人」化などの施策を通して大学の構造改革を進める。

平成 15 年 2 月：国立大学法人法案等関係 6 法案を国会に提出

平成 15 年 7 月：国立大学法人法案等関係 6 法案が成立 ⇒ 10 月施行

平成 16 年 4 月：国立大学法人に移行

なぜ国立大学を法人化する必要があったかについては、文部科学省のホームページに概ね以下のように掲載されている。

21 世紀は「知の時代」とも言われており、「知の創造と継承」を担う大学の活躍が大いに期待される時代が来た。

この期待に応えるためにも、国立大学には、個性を生かしながら教育研究を一層発展させていくことが求められている。しかし、これまでの国立大学は文部科学省の内部組織であったため、大学が新しい取組をしようとするときなどに、いろいろと不都合なところがあった。

こうした不都合な点を解消し、優れた教育や特色ある研究に各大学が工夫を凝らせるよう

にして、より個性豊かな魅力のある大学にするために、国の組織から独立した「国立大学法人」にすることとした。

(6) 産業界からのニーズ

以下は、JABEE が 2002 年に産業界の代表として金井務日立製作所会長にインタビューしたときの氏の発言内容の一部である。「日本経済は放っておいたら良くなるという状況を明らかに通り越している。構造改革の一つだが教育改革が重要問題である。日本の総合的な国際競争力は世界 49 か国中 26 位、大学のそれは最下位、産業の空洞化問題は人件費と物価の差を埋める技術開発力の無さの問題である。科学技術政策が国の経済政策の重要な一部でなければならない。技術開発力が国の経済成長の一つの大きな要素であるという認識が重要であり、いかに競争的環境をつくるかが大学改革のポイントとなる。基礎研究も産業との結びつきで触発される。米国ではドクターを持った人が企業の経営者に非常に多い。日本で少ないのは非常に幅の狭い人をドクターとして育成しているからである。学会誌に論文を沢山出すことに力を注ぐのではなく、世の中に役に立つ技術者を供給する必要がある。大学を卒業したエンジニアを米国で採用すると、次の日から仕事に入ってもらえる。日本では採用してから社内で教育する必要がある。(JABEE が想定どおり機能するようになれば) いずれ JABEE 認定卒でないと採用しないようになる。教育改革は期限を決めて精力的にやるべき。大学の教員の時計と産業界の人間の時計はまるで違う。幅広い教養と高い専門性のある T 字型人間が理想である。」

社会制度の問題も絡んでいて、一朝一夕には改善できない問題点の指摘であるが、的を射ている内容である。

同時期の日本工学教育協会技術者教育調査報告書では、上記のような認識により、次のような方策をとることを提言している。

- 工学的素養を持った社会人育成方策
- 先導的工学系人材育成方策、技術の偏りの無い全体的な技術力を伸ばす方策
- 教育担当者の教育能力・実績の評価システム

次に、技術者に要求される資質・能力を、2001 年に実施された技術者教育の外部認定制度に対する産業界の意識とニーズに関する調査：新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) & JABEE によるアンケート調査報告書 (2001) の結果を基に、表 1 にまとめた。

技術分野における重要な変化の予測として以下があげられる。

- 地球環境問題対応技術の重要性の増大
- 情報ネットワーク関連技術の高度化と重要性の増大

- ・ 人間科学・生命科学を取り入れた一層のハイテク化
- ・ 技術と社会科学の融合
- ・ スピードとタイミングを満たす設計・製造技術の重要性の増大
- ・ 地域固有技術の発展・高度化
- ・ 少子高齢化対応技術の重要性の増大
- ・ 低コスト化および高品質化に関する技術の重要性の増大
- ・ ものづくり技術から社会ソリューション創出技術への移行

また、予測できない変化への対応能力を含めて、デザインなど付加価値能力、美的センス等がより大切になる。さらに、マネジメント能力、文化・歴史への理解力、潜在能力引き出し能力等も要求される。単なる常識より、こだわり、創造性、改革意欲が重視され、実習を含めた実務的教育が不可欠となる。

1) 事例1 (Aメーカー)

育成標準モデル

項目	名称	新入社員 専門分野習熟時代・専門分野発展時代・専門分野完成時代															
	基準年齢	23才	24才	25才	26才	27才	28才	29才	30才	31才	32才	33才	34才	35才	36才	37才	
	勤続	1年	2年	3年	4年	5年	6年	7年	8年	9年	10年	11年	12年	13年	14年	15年	
基本要件		*所属Gのメンバーとして業務の一翼を担う。				*専門家としての高度な技術を身につけ、その周辺あるいは関連業務に精通する。				*専門家としての見解を深め、かつ拡大する。				*時部門および関連部門の組織をリードして戦略を構築し実行できる。			
取得すべき能力		<ul style="list-style-type: none"> ・社会人としての自覚 ・安全・品質保証の認識 ・橋梁に関する基礎知識 ・組織および業務フロー ・示方書類の把握 ・官庁工事全般のシステムの理解 				<ul style="list-style-type: none"> ・担当範囲および関連する社内外の専門知識 ・関連法規・特許の知識 ・経営管理の基礎知識 ・ISO9000 				<ul style="list-style-type: none"> ・部内業務に精通している ・周辺知識に伴う深い専門知識を持ち、得意分野を形成させる ・経営管理・政治・経済・金融動向の知識 				<ul style="list-style-type: none"> ・関連部門の組織・業務に精通している ・経営管理の実務知識 ・政治・経済・金融動向の知識 			
29 取得すべき能力 (資格の取得)		<ul style="list-style-type: none"> ・与えられた仕事をまとめられる ・メーカーの技術者としての立場特徴を理解できる ・他部門との関連を知り、打合せできる ・将来の資格取得に備え自分の技術を磨き貯える ・報告書が的確に書ける 				<ul style="list-style-type: none"> ・他部門と折衝し担当部門の業務をこなせる ・客先と技術の打合せができる ・客先と契約内容の打合せができる ・不具合・事故・故障対策ができる ・標準化・基準化の立案ができる ・特許申請ができる ・後輩の指導ができる ・技術士補・一級土木施工管理技士 建設業経理事務士 ・内部監査要員として監査に参加 				<ul style="list-style-type: none"> ・高度な技術業務ができる ・高度な営業業務ができる ・日程計画を立案しフォローできる ・担当工事の予算編成および統制ができる ・現状の技術改善、新技術・先端技術の応用ができる ・企画力・判断力・調整力があり高度の問題を解決できる ・技術士 ・内部監査リーダーとして監査できる 				<ul style="list-style-type: none"> ・日程計画を立案し、部内山積調整できる ・グループ全体の予算編成および統制ができる ・上司の補佐ができる ・内部監査リーダーとして定着 			
経験 (ローテーション)		<ul style="list-style-type: none"> ・製作・架設途中の製品に接する機会を積極的に与える ・実務の補佐・担当の経験 ・JV工事への参加 ・DRB、A会議、E会議 				<ul style="list-style-type: none"> ・JV工事への参加 ・現地架設工事への参加 ・海外物件 ・社報、社外誌、土木学会への発表 ・部門内・部門間のローテーション実施 				<ul style="list-style-type: none"> ・JV工事への参画およびまとめ ・現地架設工事への参画およびまとめ ・ビッグプロジェクトへの参画 ・部門内・部門間のローテーション実施 ・協会・学会活動のW/G参加 				<ul style="list-style-type: none"> ・JV工事、プロジェクトのとりまとめ ・現地架設工事のとりまとめ ・ビッグプロジェクトへの参画 ・協会・学会活動のとりまとめ 			
研修・講座		<ul style="list-style-type: none"> ・技術系新入社員教育 ・事務系新入社員教育 ・社外技術講座 ・安全教育 ・パソコン、CAD教育 ・英会話 ・ISO9000教育 				<ul style="list-style-type: none"> ・全社技術教育講座、社外講座 ・中堅技術者教育講座 コスト管理 購買/外注取引 設計品質 ・事業部研修 ・ISO9000内部監査要員教育 				<ul style="list-style-type: none"> ・全社技術教育講座、社外講座 ・中堅技術者教育講座 財務 プレゼンテーション 問題解決のプロセスと事例研究 新製品開発と技術課題の研究 ・企画事業部研修 ・リーダー教育 ・マーケティング研修 				<ul style="list-style-type: none"> ・全社技術教育講座、社外講座 ・企画職および特企職教育 			

新入社員教育スケジュール

平成 年 月 日

入社年度	平成 年	所属部長	所属課長	指導員
所 属	〇〇課			
新入社員氏名	〇〇 〇〇			
指導員氏名	〇〇 〇〇			

30

指導項目	指 導 方 法	達成率	1年目			2年目			3年目			進捗状況、問題、対策など 指導員のコメント	
			4	7	10	1	3	4	7	10	1		3
1. 基礎教育 (新入社員教育)	・橋とは何かを知る。	100%											<ul style="list-style-type: none"> ・専門誌、標準図を見る習慣がついた。 ・追跡調査 完了 ・示方書を常に使用。その他文献も活用。 ・OJTを中心に工場に慣れ知人が非常に増え ・合成桁設計計算終了 ・手書き図面 37枚 ・CAD講習会参加・演 ・材料力学基礎 完了
	・資料、文献により橋梁の形式、機能、名称を理解する。	100%											
	・橋ができるまで(計画-基本設計-詳細設計-製作-架設-メンテ)の概要を知る。	100%											
	・道路橋示方書の輪講を行いその内容を早期に理解する。	100%											
	・所属長、指導員を中心にオリエンテーションを実施し、工場内の流れを理解させる。	100%											
	・合成桁の設計演習を手計算で行い、計算の方法についての理解を深める。	100%											
	・合成桁の設計演習後、CADを用いて図面化を行い、今後のCAD化に備える。	100%											
・材料力学基礎(基礎教育)	100%												
2. OJT	・橋梁設計の仕事の内容を知る。												
	・構造検討(CAD使用)	100%											
	・付属物の照査	70%											
	・構造解析(EWS, パソコン使用)	90%											
	・その他 ・セッティングビームの設計 ・床版打設順序の計算	100% 0%											
3. 自己啓発	・語学能力の向上。	60%											
	・社内講座、社外委員会活動への積極的な参加。	70%											
	・社内、社外の人を知る。	85%											
	・得意分野を見つける。	80%											

履歴	
'97 7 1	・「新入社員教育スケジュール」作成
'97 9 26	・実施状況確認(フォローの実施)
'97 12 22	・進捗状況 指導員のコメント追加
'〇 〇 〇	・進捗状況 確認

3) 事例3 (Cメーカー)

教育計画

項目	A 初級レベル	B 中級Ⅱレベル	C 中級Ⅰレベル
業務の達成度	<p>(業務企画力) 上司から具体的に指示された業務を行うことができる。</p> <p>(技術レベル) 標準化された、又は実績の多い手法、技術により業務を遂行できる。</p> <p>(創意工夫) 業務成果にそれほど要求されない。</p> <p>(折衝力) 上司の指導を受けながら対外折衝ができる。</p> <p>(指導力) それほど要求されない。</p>	<p>(業務企画力) 上司から基本的な指示を受けた業務を企画し実行できる。</p> <p>(技術レベル) 類似の手法、技術により業務を遂行できる。</p> <p>(創意工夫) 業務成果にある程度要求される。</p> <p>(折衝力) 上司の指示する方針に従って、対外折衝ができる。</p> <p>(指導力) 小グループのリーダーとして部下を指導し、業務を遂行することができる。</p>	<p>(業務企画力) 業務計画に基き、自分で業務企画し実行できる。</p> <p>(技術レベル) 未経験の技術課題を処理できる。</p> <p>(創意工夫) 業務成果に常に要求される。</p> <p>(折衝力) 業務方針に基き、単独で対外折衝ができる。</p> <p>(指導力) 中グループのリーダーとして部下、協力会社を指導し業務を遂行することができる。</p>
業務例	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地方自治体及び国土交通省の到来図、設計書の照査。 ・ 公社、公団の鉄桁クラスの詳細設計。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 箱桁、鋼床版、簡単なトラス、アーチの詳細設計、到来図処理。 ・ 特殊問題の技術検討を上司と相談しつつ遂行することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ トラス、アーチ等、難易度中位の詳細設計および技術管理。
必要な職務知識	<ul style="list-style-type: none"> ・ 設計照査、詳細設計業務をOJTで施工まで担当し、設計のフローを理解。 ・ 道路橋示方書等のスペック類の一般部分の習熟。 ・ 標準設計手法の習熟。 ・ 関連分野（製作、輸送、施工）に関する基本的な職務知識。 ・ 構造力学、鋼構造、コンクリート構造に関する技術知識。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 鉄桁クラスの詳細設計の実質的なチーフとしての設計折衝能力。 ・ 各種設計基準の理解。 ・ 関連分野の職務知識の増大。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 難易度中位の詳細設計業務のリーダーとしての、設計折衝能力。 ・ 設計業務を遂行するための関連分野の職務知識の増大と拡大（下部工、見積り等） ・ 一般的な海外物件対応能力

4) 事例4 (Dメーカー)

作成

教育プログラム (技術専門職)

改正

(1/2)

実務	習得事項	習得方法	参考資料	標準時期		
				1年目	2年目	3年目
実務	(1) Apolloによる設計・製図 (主構造) ・マニュアルの理解 ・線形計算 ・設計計算 ・図面 ・数量 ・鋼橋構造詳細 (I桁、箱桁)	OJT	Apolloマニュアル		→	→
		OJT			→	→
	(2) 線形計算の照査 ・出力値の照査	OJT	橋建協テキスト④		→	→
		OJT			→	→
	(3) 設計計算書 (I桁) の照査 ・基本条件の照査 ・格子解析 ・断面計算 ・連結 ・補剛材 ・たわみ、キャンバー ・床組 (横桁、対傾構、横構、縦桁)	OJT	Apolloマニュアル		→	→
		OJT			→	→
	(4) 設計図面の照査 ・線形寸法値との照合 ・設計部材の計算書と照合 ・部材相互間の取合い ・関連構造物との取合い ・機能性・仕様の照査 (付属物) ・施工性の照査 ・設計変更の反映	OJT	チェックシート	→	→	→
		OJT		→	→	→
		OJT		→	→	→
OJT		→		→	→	
OJT		→		→	→	
OJT		→		→	→	
(5) 数量計算の照査 ・鋼材数量 ・塗装仕様、塗装面積 ・床版、その他数量	OJT	Apolloマニュアル	→	→	→	
	OJT		→	→	→	
	OJT		→	→	→	
(6) 詳細設計の計画・実施 ・製作・輸送・架設を考慮した計画 ・構造配置計画 ・断面決定 ・構造詳細計画	OJT	Apolloマニュアル		→	→	
	OJT			→	→	
	OJT			→	→	
	OJT			→	→	
(7) 付属物の計画	OJT	Apolloマニュアル		→	→	
(8) 仕様書、設計書の理解と照査	OJT	Apolloマニュアル		→	→	
(9) 承認図、設計変更図、竣工図書	OJT	共通仕様書		→	→	
マネジメント	(1) 客先対応・社内連絡 ・打合せ簿の書き方 ・打合せの仕方 ・出張報告書 ・各種伝票発行 ・インターフェイス ・顧客満足度の向上	OJT	共通仕様書		→	→
		OJT			→	→
		OJT			→	→
		OJT			→	→
		OJT			→	→
		OJT			→	→
	(2) 設計計画	OJT	Apolloマニュアル		→	→
	(3) 工程管理 ・作業量の把握 ・設計工程	OJT	Apolloマニュアル		→	→
		OJT			→	→
	(4) 予算管理	OJT	Apolloマニュアル		→	→
(5) 現場代理人、主任技術者業務 ・施工計画書の説明 ・提出図書チェックシートの打合せ ・役割の理解と社内外への対応	OJT	共通仕様書		→	→	
	OJT			→	→	
	OJT			→	→	
	OJT			→	→	

テキスト一覧

- | | |
|---------------------|----------|
| ① 合成桁の設計例と解説 | 橋建協 |
| ② 鋼橋付属物設計の手引き | 橋建協 |
| ③ 鋼橋伸縮装置設計の手引き | 橋建協 |
| ④ 鋼橋構造詳細の手引き | 橋建協 |
| ⑤ 鋼橋の計画 | 橋建協 |
| ⑥ 鋼橋の施工に関わる鋼材の知識 | 橋建協 |
| ⑦ 鋼橋の設計と施工 | 橋建協 |
| ⑧ 鋼橋の現場溶接 | 橋建協 |
| ⑨ 無塗装耐候性橋梁の設計施工要領 | 建設省土木研究所 |
| ⑩ 橋梁技術者のための塗装ガイドブック | 橋建協 |

	習得事項	習得方法	参考資料	標準時期		
				1年目	2年目	3年目
ビジネスマンの基本	(1) ビジネスマンとしての心得	講義、OJT	部テキスト②	○ → →	→ → →	→ → →
	(2) 書類の種類と書き方	講義、OJT	部テキスト⑦	○ → →	→ → →	→ → →
	(3) パソコン (ワード、エクセル)	実習		→ → →	→ → →	→ → →
	(4) 品質システムについて (ISO9000)	講義	部テキスト⑧	○		
	(5) 技術K I計画	自習、OJT	技術者の知的生産性向上	→ →	→ →	→ →
専門業務基礎知識	(1) 橋梁設計業務の概要	入部時説明		○		
	(2) 鋼橋の概要 A) 橋梁形式の概要と特徴 ① 橋の構成と分類 ・ 橋の名称と役割 ・ 橋の分類 ② 橋の構造と力学系 ・ 力 ・ 構造要素 ・ 橋梁形式 ・ 橋梁の構成要素と役割 ③ 各橋梁形式の概要と特徴 ・ プレートガーダー ・ トラス ・ アーチ、ラーメン B) 鋼橋のできるまで ④ 鋼橋の製作・架設 ⑤ 鋼橋の架設工法の種類と選定 ⑥ 鋼橋の特徴 C) 鋼橋の設計概要 ⑦ 設計の種類、流れ、設計図	講義	部テキスト① OHP	○		
	(3) 設計業務と社内の関係	講義、OJT	部テキスト④	○ → →		
	(4) 設計実務とコンピューター	講義	部テキスト⑥	○		
	(5) CAD ① CAD講習会	実習	電算室	○ →		
専門知識	(1) 数学 図形、三角関数、解析幾何、ベクトル、行列	講義	演習問題	○ → →		
	(2) 構造力学 ・ 断面計算、静的構造、不静定構造等 ・ 影響線、骨組み構造解析等	講義 講義	演習問題 演習問題	○ → → ○ → →		
	(3) 道路橋示方書 ・ 共通編、許容応力度、部材、連結 プレートガーダー、床版、合成桁 ・ 施工、耐震設計編、下部工編 コンクリート橋編	勉強会 勉強会	道示	○ →	○ →	
	(4) 関連法規、設計基準等 ・ 基準、便覧、共通仕様書等 ・ 道路構造令、河川管理施設等構造令	講義、OJT			○	
	(5) 合成桁の設計例	実習	橋建テキスト①	→ →		
	(6) 付属物の設計 ・ 橋梁用防護柵 ・ 排水装置 ・ 落橋防止装置 ・ 伸縮装置	自習 自習 自習 自習	橋建テキスト② 橋建テキスト② 橋建テキスト② 橋建テキスト③		→ → → → → → → → → → → →	
	(7) 設計照査の方法 ・ チェックシートの理解	講義、OJT	チェックシート		○ → →	→ → →
	(8) 橋梁計画の基本事項	自習	橋建テキスト⑤		→ → →	
	(9) 鋼材の知識 ・ 鋼材の種類と特性 ・ 鋼材の加工 ・ 鋼材の溶接	自習	橋建テキスト⑥		→ → →	
	(10) 鋼橋の構造解析	自習	橋建テキスト⑦		→ → →	
	(11) 曲線橋の設計	自習	橋建テキスト⑦		→ → →	
	(12) 現場継手の設計と施工	自習	橋建テキスト⑦		→ → →	
	(13) 鋼橋の溶接	講義	橋建テキスト⑧	○		
	(14) 鋼橋の架設における設計上の検討事項	自習	橋建テキスト⑦		→ → →	
	(15) 輸送	自習	当社輸送マニュアル		→ →	
	(16) 耐候性橋梁	自習	土研テキスト⑨		→ →	
	(17) 塗装	自習	橋建テキスト⑩		→ →	
	(18) 設計段階におけるコストダウン ・ 製作性を考慮した設計	講義、OJT				○ → →

表1 技術者に求められる重要な資質およびグローバル化への対応力

求められる資質・能力	新卒技術者	20歳代 若手技術者	30歳代 中堅技術者	40歳代 非管理職 中高年技術者	課長等 管理職層	全体
コンセプト力	△	○	◎	◎	○	◎
チャレンジ精神	○	○	○			◎
リーダーシップ			△	◎	◎	◎
問題発見能力	△	○	○	○		◎
視野の広さ、発想の広さ・豊かさ	△		△	◎	○	◎
大学レベルの基礎知識	◎					○
問題解決能力			○	◎	△	○
担当業務に必要な技術	△	◎				○
先端技術情報に対する興味・関心	△	○	○			○
自己のビジョン				○	○	○
文書・口頭によるコミュニケーション	○	○				
自己啓発意欲の旺盛さ	○	○				
独創性	△	○	○			
業務の背景となる技術		○				
業務に必要なノウハウ		△	○	○		
企画力			○	○	○	
状況や環境の変化に迅速に対応する能力				○	△	
市場や顧客に対する興味・関心				○	△	
経済的感覚					△	
業界の国際的な最新動向に対する関心					△	
基礎学力(語学、物理学、数学など)	○					
自他の差異を知る感性、危機感、責任感、マネジメント能力					○	
技術者倫理	△	△	△	△	○	

グローバル化へ対応するために要求される資質・能力	新卒技術者	20歳代 若手技術者	30歳代 中堅技術者	40歳代 非管理職 中高年技術者	課長等 管理職層	全体
外国語文書・口頭のコミュニケーション	◎	◎	◎	◎	◎	◎
世界トップレベルの専門能力		△	◎	◎	○	○
担当業務の国際競争力に対する知識		○	○	○	○	○
技術者としての責任感・倫理観	△	○	○	○	○	○
国際的に通用する技術者資格		△	○	○	○	○
異文化に迅速に対応する能力	○	○	△	△	△	△
馬力・度胸、肉体的・精神的タフネス	○	○	△			△
視野の広さ、発想の広さ・豊かさ				△	○	△
チャレンジ精神	○	○				△
文書・口頭によるコミュニケーション	○	△				△
大学レベルの基礎知識	◎					
先端技術情報に対する興味・関心	△		△			
自己啓発意欲の旺盛さ	△					
情報リテラシーおよびIT応用能力	△					
担当業務に必要な技術		○				
コンセプト力			○	△		
業界の国際的な最新動向に対する関心			△	△		
問題解決能力				△		
リーダーシップ					○	
歴史・文化・芸術等の深い教養					○	
企画力					△	

グローバル化へ対応するために要求される英語能力の水準	新卒技術者	20歳代 若手技術者	30歳代 中堅技術者	40歳代 非管理職 中高年技術者	課長等 管理職層	
会話・論文購読等の基礎英語能力	○					
意見が言える英語能力		○				
相手を理解できる英語能力			○	○		
交渉できる英語能力					○	

アンケート対象者:人材管理、技術教育、技術開発、品質管理、企画、構造計算などの業務担当の部課長・役職者(40歳以上が90%)

コンセプト力:自己の技術と専門外の技術を統合し新しい価値を創出する能力

◎:非常に高い割合で要求される事項

○:高い割合で要求される事項

△:○の事項に準じた割合で要求される事項

選択肢に含まれていて回答が少なかった項目

- ・商品やサービスの品質に関する知識 ・安全性に対する理解と配慮 ・商品や技術のライフサイクルに関する知識
- ・危険予知能力 ・環境に対する理解と配慮
- ・ベンチャー精神 ・知的財産などの法務知識 ・経理などの経営実務知識 ・遊び心
- ・地域に特有の文化的・経済的環境条件の理解力