

3. 8 産業界から見た教育検討小委員会

1) 活動目標

少子高齢化の厳しい現状で優秀な学生の土木離れが進み、さらに土木界に就職した学生の一部が短期間で離職する現状を踏まえ、このままでは土木工学教育界および土木に従事する産業界がともに衰退するとの危機感のもと、本委員会では土木界の実態を理解してもらうために、社会に出た土木技術者のキャリアパスを明示し、併せて産業界の視点から教育に対する要望を示すこととした。

上記検討を行った背景には、土木の持つ多様さや素晴らしさが社会に理解されていない現状をみると、マスコミの報道などによる影響はあるが、そもそも社会資本整備を担う土木界の実態を知らないこと、教育界も近年多様化してきた建設生産システムの変化に追随しがたいこと、教育に対する産業界の要望などを知る機会が少ないことなどが課題として挙げられる。土木事業の裾野の広さを説明し、働き甲斐のある多様な仕事があることを示し、土木を志向する優秀な学生を増加させることが大切である。

2) これまでの活動内容

小委員会の組織構成が終わった 2008 年 2 月に第 1 回委員会を開催し、設立の背景と目的、委員会の進め方・検討方法等を議論し、ブレインストーミングなどを中心に毎月一回小委員会を開催し、委員各社のキャリアパスおよび教育研修プログラムの紹介、キャリアパスの整理、土木学会や実業界の既往提言のレビューを行ってきた。昨年 12 月第 11 回の小委員会では中間報告を整理し、1 月の教育企画・人材育成委員会で中間報告を発表した。キャリアパスの取り纏めに際しては、委員が所属している企業の若手、もしくは内定者などに意見を聴取するなどの社内アンケートを実施し、有意義な意見を収集することができた。

(1) キャリアパスの作成

ICE や ASCE などのキャリアパスに関する資料を参考に、本委員会創設当初から期待されていた高専生や大学生を対象とした日本版建設産業におけるキャリアパス雛形の作成を 1 年間で完成すべく検討を重ねてきた。

キャリアパス作成の目的および期待する効果は、当産業界を理解してもらい、土木界への誤解を解くことであり、具体的には次のように考えた。

- ① 土木事業（社会資本整備、公共事業などの関連事業）に対する理解を得る。
- ② 土木工学科という名称がなくなった現在、土木・建設産業を理解してもらう広報とする。
- ③ 土木工学を学んだ学生が建設産業に就職しなくなっている状況を打破する。
- ④ 子供たちの土木工学関係の学科へ進学に対する父兄（特に母親）の理解を得る。
- ⑤ 建設産業への就職に反対している父兄（特に母親）に土木（建設）産業を理解してもらう。

また、キャリアパス作成の留意点として、

- ① 土木事業を担う産業界に就職したくなるような「夢を与える・魅力あるキャリアパス」を分かり易く示すこと、
- ② 土木関連事業の普遍性、多様な生き方があること、社会に貢献できる産業であることなど、当初上記の事項を掲げたが、誤った期待を抱かせるのも、早期退職につながるなどの意見もあり、①の「夢を与える・魅力あるキャリアパス」には拘泥しないようにすることとした。

成果として、土木技術者の多くが関わっている社会資本整備の建設生産システムにおける行政、建設業、建設関連業を簡単に紹介し、キャリアパスと期待する人物像を図表に整理した。

これについては、検討対象が委員の産業（企業）偏っていることなど、今後のブラッシュアップを期待するとの指摘もあり今後の充実が課題である。

(2) 教育界に対する産業界からの提案

建設産業界をはじめとする種々の産業界の諸提案をレビューし、これまで土木学会内で検討されてきた関連資料を再検討した。参加している委員の現段階での意見を、前述の人物像のなかに盛り込んだほか、過年度のアンケート結果を現状の視点で見直し中間報告に取り纏めた。

3) 活動の成果

本小委員会の主要な活動の成果を以下に示す。

(1) 建設産業のキャリアパス

① 建設産業界の役割分担(建設生産システム)と土木技術者の役割

建設業及び建設関連業は、公共事業、社会資本整備事業に大きく関わっている。社会資本整備における、行政、建設関連業、建設業のかかわりとそこに従事している土木技術者の役割などについて記載した。

② 建設産業界のキャリアパス

国土交通省でのキャリアパス、地方自治体のキャリアパス、建設業（ここでは総合建設業）、建設コンサルタントのキャリアパスについて、概ね 10 年毎に土木技術者が活躍している代表的な役割、期待される技術者像、企業内研修、大学など外部の教育機関との相互協力なども踏まえた一覧表として取りまとめた。表とあわせて図も示している。また、成果とした図表に対して、各委員の企業内若手や内定者の意見も聴取し、次の対応につなげるものとした。

ここでは、総合建設業と総合建設コンサルタント業の一例を図表に示すこととした。キャリアパス図は整理の仕方を変えた内容を例示した。

(2) 教育界への提言

既往の成果も活かしながら、現時点までの成果を中間報告として整理した。

① 産業界の人材採用と土木高等教育について

土木高等教育卒業後の進路を教育段階に応じて、工業高校、高等専門学校、大学、大学院に分けて、各教育機関に対する小委員会の現状認識と今後の対応などを整理した。

現状の就職の状況から勘案すると、工業高校と高専については、それぞれの特徴を生かした方向で教育内容を再検討する必要がある考え、工業高校はその存在価値を、高専は高校・大学・大学院への一貫教育を行う特徴ある教育機関への脱皮を図ることを提案し、大学・大学院については、「JSC2000」で示している提言（建設投資規模に見合った数の優秀な技術者の育成、各学校の特色ある土木教育の実施、卒業生の能力保証、国際化への対応、教員の活性化など）の継続的推進を提言した。

② 産業界が求める教育

産業界では経営上の観点から人材育成をすべて教育界に期待するということが流布されてきたが、当委員会に参加している委員の企業では、教育にかける経費、採用する学生に対する要求は厳しいものの、自ら必要とする人材の育成や教育について企業内教育の必要性を痛感し、人材育成への新たな工夫や試みを再構築しているところである。

このような中で、平成 16 年度に実施したアンケート結果を再確認し、行政、建設業界、建設関連業界全てにおいて共通したのが、土木工学に関する基本的な科目（構造力学、水理学、土質力学、コンクリート工学、土木材料、測量など）に対する卒業生の理解不足であり、一定レベルの能力の有無を確認する必要性を感じているということである。

それぞれの参加委員企業の相違はあるが、土木工学の基礎となる教育科目の必要性についての異論はない。同じ技術用語で理解し、同じ業界で働く人材の最低限度の基礎的教育は必須である。基礎工学教育は大学および学生にとって興味に乏しいものではあろうが、社会に出て必要な学科であること、またそれが活用されている状況を理解ができれば、学生が自発的に学ぶ姿勢を維持できるものとも考えられる（参照：【参考 3】アンケート結果）。

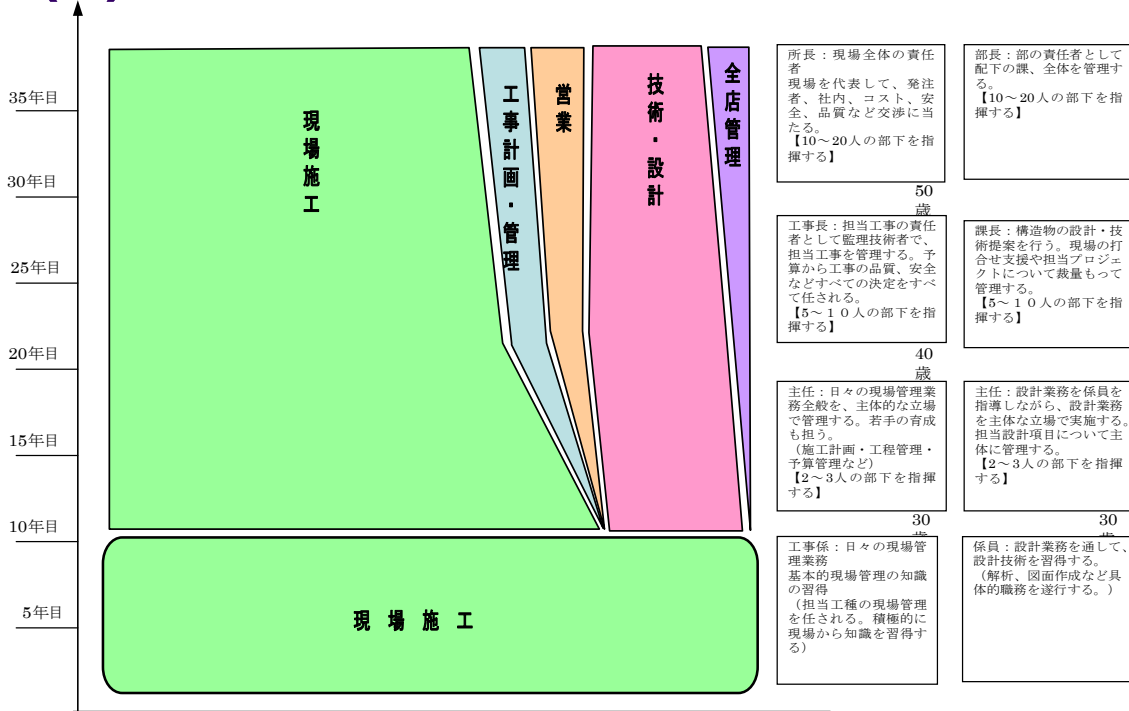
企業の体力強化のためには人材育成が必須である。これまでよりも短期間で育成することが要求されている。実体験を経ての教育、実体験を擬似的に体験しての教育、学問としての体系的教育など、産業界・教育界が役割分担を整理し連携して教育していくことが、土木界の活性化に繋がることとなる。人材育成に対する教育界と産業界の人事交流を活発化することが望ましい。

このほか、E D (Engineering Design) 教育、そのひとつともいえる現場疑似体験のロールプレイング教育、コミュニケーション力、プレゼンテーション力向上に対する教育も必要である。また、学生が自ら進んで学んでいく姿勢、社会人として最低限必要とされる教養、社会常識、倫理教育などは、最高学府で学ぶ学生だからこそ身に着けておくべき基礎知識と考える。

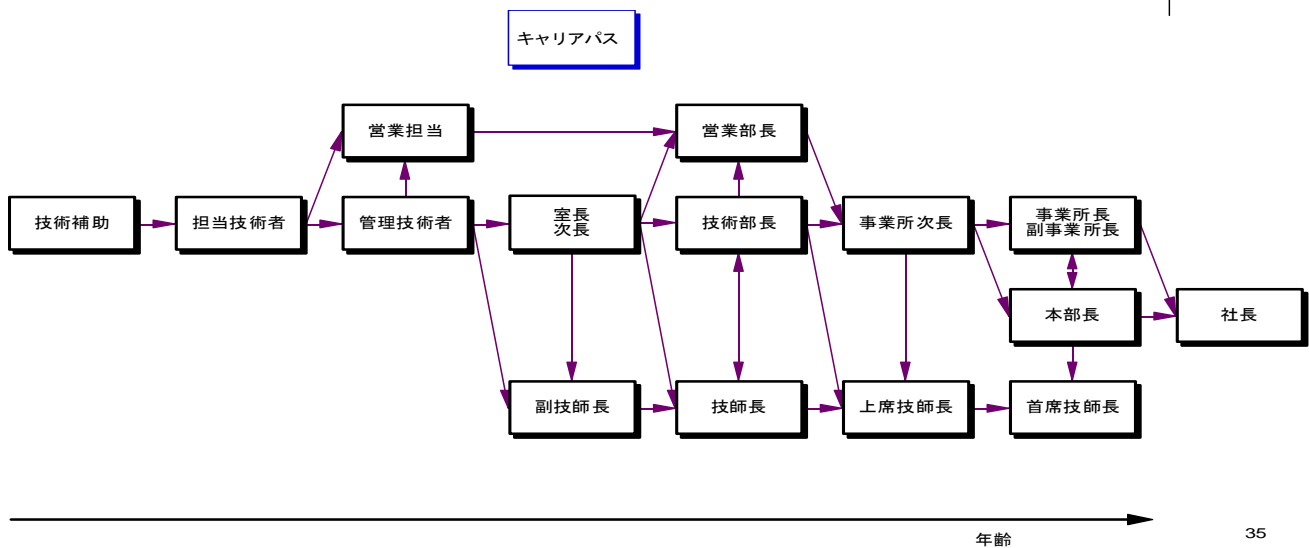
また、土木界で活躍することを望む学生に対して、建設生産システム（各種制度の理解など）、業務の進め方、土木系産業および企業の果たしてきた社会的役割（貢献）、土木技術者が果たしてきた役割（貢献）、土木事業の歴史など、土木技術者としての生甲斐や役割を理解させる教育の充実を期待している。

【参考 1】 某総合建設業のキャリアパスの一例と
某総合建設コンサルタントのキャリアパスの一例

(3) 総合建設業のキャリアパス



(4) 建設コンサルタント



【参考2-1】望ましい人材像（総合建設業の一）

		役職と仕事の内容	求める人材像 (技術者像)	必要な教育・資格
新卒 入社10年程度 (20代)	基礎形成期	<p>◆基礎能力を開発し、基礎的技術を習得するレベル</p> <p>【施工系】 ・現場施工管理の基本手法の習得</p> <p>【設計・研究系】 ・図面作成、解析など設計の基礎技術の習得</p>	<p>◆柔軟に考え、行動出来る。</p> <p>◆自己啓発に積極的で、成長に前向きである</p> <p>◆土木工学の基礎知識を現場業務、土木設計、研究開発等に応用出来る。建設実務に精通した若手技術者</p>	<p>◆基礎技術教育 ・工事計画 ・現場管理 ・コンクリート等</p> <p>◆語学教育</p> <p>◆資格取得の関連した教育 ・技術士補 ・1級土木施工管理技士 ・測量士 ・コンクリート技士 ・火薬類取扱保安責任者(甲)</p> <p>◆技術者倫理</p>
	成長期	<p>◆一人前にプロとして自立し、業務を一人で遂行するレベル</p> <p>【施工系】 ・工事について担当業務について包括的な管理の実施 (施工計画立案～工程・施工・予算管理等) ・若手の指導、育成の実施</p> <p>【設計・研究系】 ・プロジェクトの進行を任せられる技術の管理者 ・研究開発、設計の実施</p>	<p>◆20代で得た知識と経験を発展させ、各工種のエキスパートを目指す中堅技術者</p> <p>◆国家資格を持っている (コンクリート主任技士、技術士等)</p> <p>◆部下へのリーダーシップを発揮できる</p> <p>◆マネージメント力を活用し展開できる</p> <p>・迅速な意思決定 ・確実な管理、課題・問題点の解決</p>	<p>◆専門技術教育</p> <p>◆資格取得のための教育 ・技術士(建設部門) ・ダム工事総括管理技術者 ・コンクリート主任技士 ・コンクリート診断士 ・VEリーダー ・上級技術者(土木学会)</p>
	発展期	<p>◆経験豊富な専門家として活躍するレベル</p> <p>【施工系】 ・監理技術者(担当工事の責任者)として現場全体の管理の実施 (品質・工期・安全・調達・関係者との協議、折衝・安全管理等) ・後継者技術者の指導、育成</p> <p>【設計・研究系】 ・構造物の設計、技術提案のリーダーを務める ・現場の打合せ支援や担当プロジェクトの管理 ・後継者の指導、育成</p>	<p>◆長期的・継続的に会社の業績に貢献できる</p> <p>◆専門性や難易度が極めて高い資格を保有する</p> <p>◆各工種のエキスパートである上級技術者</p> <p>◆経営戦略を理解し、問題解決ができる</p>	<p>◆組織運営に関する教育</p> <p>◆高度専門技術に関する教育 (安全教育を含む)</p> <p>◆高度なビジネススキル教育 ・プレゼンテーション ・交渉力など</p> <p>◆資格取得の関連した自己啓発 ・技術士(総合管理部門)</p>
	完成期	<p>◆業界のトップ技術者・大型プロジェクトの最高責任者として社会や会社に貢献するレベル</p> <p>【施工系】 ・現場全体の総括責任者として総合的管理を行なう ・経営的な観点から大型プロジェクトマネジメントを行なう ・土木部門の経営管理、人事等の統括管理を行なう(企画関係)</p> <p>【設計・研究系】 ・部の責任者として全体を管理する ・研究開発、設計の統括管理を行なう ・後継者の指導育成</p>	<p>◆高度な専門的知識、能力を発揮できる</p> <p>◆学会活動等、社外活動における地位、人脈を得ている。</p> <p>◆各工種において完成されたエキスパートである最上級技術者</p> <p>◆経営的判断で組織を統括し、部下の指導・育成を図る上級管理者</p>	<p>◆各工種の専門的技術についての高度な指導能力の育成</p> <p>◆各部門、現場の長として会社の業績に寄与する経営能力の育成</p>

【参考 2-2】望ましい人材像（総合建設コンサルタント 例）

		役職と仕事の内容	求める人材像 (技術者像)	必要な教育・資格
新卒 入社10年程度 30歳(20代)	基礎 形成期	<p>◆基礎能力開発のレベル</p> <ul style="list-style-type: none"> 管理職又は先輩社員の下で、設計業務や計画系業務の補助的作業を行なう ↓ これまで経験してきた業務について、先輩社員や管理職の指導・少ない支援で主体的に遂行する <p>◆担当する設計業務や計画系業務などの業務を一人で遂行できるレベル</p> <ul style="list-style-type: none"> 定められた手続き・指示により、会社・業界のルールを学び日常的に業務をこなす ↓ 簡単な日常的業務(ルーティン業務)について後輩を指導する 	<ul style="list-style-type: none"> 担当分野の一般的知識、技術をもって業務を遂行できる。 学会等に参加する。 管理技術者を補佐する。 個人の能力開発に努める。 <ul style="list-style-type: none"> 専門技術知識、技能等 コミュニケーション能力 プレゼンテーション能力 その他(向上心、コスト意識等) 	<p>◆教育・研修</p> <ul style="list-style-type: none"> 社会人としての基礎研修 技術者としての基礎研修 国家資格等資格取得のための研修 <p>◆資格</p> <ul style="list-style-type: none"> 技術士補(技術士一次試験) 一級土木施工管理技士 情報処理技術者 語学検定(英語検定、TOEIC)
		<p>◆専門分野の知識を蓄えながら活用できるレベル</p> <ul style="list-style-type: none"> 所属するグループの方針や目的を理解・協力し、上級職者の支援を受けながら、担当する設計業務や計画系業務の計画を立案・遂行する 一定水準以上の高度な知識・技術を有し、自分の発想・アイデアを業務の中に活かす ↓ ◆一人前の自立したプロのレベル プロジェクトの管理技術者として、業務の中心的役割を担う 海外のプロジェクトに専門分野のプロとして参加する 積極的に後進の技術者を指導・教育する 	<ul style="list-style-type: none"> グループや課の管理業務を行なえる 担当分野の高度な知識、技術を駆使して中心的な立場で業務を行なえる 社外活動で活躍できる(関係委員会の委員など) 自分の業務をこなしながら、複数の後進技術者を指導・教育できる 	<p>◆教育・研修</p> <ul style="list-style-type: none"> 管理職としての研修 技術者/技術職としての研修 海外派遣研修 海外現場研修 各種資格取得のための研修 <p>◆資格</p> <ul style="list-style-type: none"> 技術士、RCCM、博士、PMP、MBA、語学等
40歳(30代) 入社20年程度 50歳(40代)	発展期	<p>◆経験豊富な専門家・指導者として活躍するレベル</p> <ul style="list-style-type: none"> 新規分野のプロジェクトの管理技術者を務めるなど、未経験もしくは経験の少ない分野であっても、高度な水準で業務をおこなう 社外取引先・関係先との複雑な折衝等を、上司の指示に基づいて、適切に調整・処理を行なう 一定規模の組織(部室)経営についての経営センスを持ち、部下を指導・育成する ↓ 広範かつ高度な知識・技術・経験を持ち、大規模なプロジェクトの管理技術者を務める 会社全般に関する総合的知識及び担当および関連領域の高度な専門知識を持ち、中規模組織の責任者として組織計画を立案し、実行する ↓ 業績向上を考えた事業展開や組織経営に関するノウハウを修得し経営者的感性で部下を指導・育成する 	<ul style="list-style-type: none"> 管理技術者として発注者に対して全責任を負うことができる 部内組織の責任者として、後進の技術者を指導・育成することができる 社外活動で活躍し、委員会の主査や大学の講師などを務めることができる 	<p>◆教育・研修</p> <ul style="list-style-type: none"> 上級管理者としての研修 上級技術者としての研修 <p>◆資格</p> <ul style="list-style-type: none"> 成育期までに取得すべき資格の保有(技術士(部門別、総合監理等)業務に直結する資格、学会等の関連資格、学術に関わる資格)
		<p>◆執行役員・業界トップ技術者として会社や社会に貢献するレベル</p> <ul style="list-style-type: none"> 経営及び専門技術に関する高度な知識と豊富な実務経験を持ち、将来の技術的展開、技術開発などを含む会社の方針・政策の決定に参加、戦略を立案、実施する 超一流の技術者として名を成し、社外の勉強会や学会での講師を務める 管理職の最高職として、経営的視点で、業務や部下の管理を行なう 	<ul style="list-style-type: none"> 上級管理職者を指揮し、複数の組織(部室もしくは部門)を統率する能力がある 経営レベルで意思決定する能力を持つ 非常に広範で高度な知識・技術・経験を持ち、特定の技術分野の代表となる 人材を活用する管理能力を持つ 	<p>◆教育・研修</p> <ul style="list-style-type: none"> 経営者としての研修(各種経営セミナーなど) 技術研修(特別上級技術者対象の研修など) <p>◆資格</p> <ul style="list-style-type: none"> 総合監理技術士 特別上級技術者など
50歳(40代) 入社30年程度 60歳(50代)	完成期			

【参考3】 平成16年度の土木学会調査研究部門のアンケート結果

図-1 にアンケート結果を示す。このアンケートは、売上高の異なる、年代の異なる施工業の社員に対して行なわれたものであり、ここの学科の順位自体は、行政や建設コンサルタントが考えている順位とは異なっているが、上位の学科（構造力学から鋼構造まで）は、土木工学基礎学力として必須であることは共通している。他の科目については、それぞれの専門・立場（現場技術者、研究職、行政のインハウス、コンサルタントなど）に応じて異なっている。

図-1 施工業（建設業）が要求する学科の順位（平成16年度のアンケート抜粋）

