

建設マネジメント教育の体系化に関する研究

Study for Systemtization of Construction Management Education

前田建設工業(株) 前田 憲一 *
前田建設工業(株) 福田 隆 *
前田建設工業(株) ○歌津 洋一 *

By Kenichi Maeda, Takashi Fukuda and Youichi Utazu

近年、建設業界ではコスト縮減と品質の確保・向上が国民から要請を受け、発注者、設計者、施工者におけるそれぞれの役割及びその責任範囲を明確にしていく必要に迫られている。

また、公共工事の入札・契約手続きの改善がなされ、透明性・客観性・競争性の高い制度への大変革が行われた。このような状況下において、更なるコスト縮減と品質の確保・向上の施策として多様な入札・契約方式（VE方式、DB方式、CM方式等）の導入に向けて建設省が中心になってその試行を通して改善検討が進められている。

このような建設業界での大きな環境変化に対応していくためには、土木技術者の技術力が必要とされるようになり、その求められる要件・資質を考慮すると教育の重要性は明らかである。本研究は土木技術者に対するマネジメント教育のあり方について述べるものである。

【キーワード】マネジメント教育、教育の体系化、理解度、資格制度、教育形態

1. はじめに

建設業は公共性の高い施設、即ち社会資本の整備やその運営に係わっているため、その事業の良否が地域住民、あるいは社会等に大きな影響を与えることになる。そして、その事業の推進に当たる人々に地域住民、あるいは社会に対して、理解が得られ、合意して貰える運営方法が求められている。また、建設業に対するダーティな印象を払拭することが必要になってきている。即ち、建設業のマネジメント教育および倫理観が必要となってきている。このような現状に対して従来のような教育法だけでは対処できないばかりか、このままでは建設業界が取り残されていくことになる。今回の研究では、直接建設現場で地域住民と係わり合いながら建設事業を推進していく技術者、即ち民間における立場の技術者へのマネジメント教育の構築とその実施について述べ

るものである。これらの研究が今後の建設業全体のマネジメント教育に少しでも役立てばと願うものである。

2. 建設業界の現状と課題

我が国では、公共工事執行のシステムが国民の不信感を招き、入札・契約制度において90年ぶりに変化と改革が行われた。そして今、適正な競争を通して「良いものを安く」国民に提供するスムーズな運用が求められている。大規模工事での一般競争入札方式の採用や指名競争入札の改善など抜本的な改革が進められてきたが、VE制度やCM方式などコストの縮減へ向けた国民の期待に応えるには多くの問題点を抱えており、新しい視点に立って公共工事の執行システムの透明性及び高度化を一層進めていく必要がある。そして、建設工事の国際化、高齢化、情報化、多様化及び環境問題を抱え、土木技術者も従来と異なる発想と覚悟が必要となってきており、

* 土木本部 土木部 03-5276-5178

その技術者への教育の重要性が増している。

(1) 国際化

平成8年1月、WTO（世界貿易機関）政府調達協定が発効され、1年後の平成9年には本協定に韓国が正式に参入している。この協定により、公共工事の入札制度を含めた国際化が進展し、新しい競争の時代の幕開けとなった。一般に国際化の進展により、製造業では労働コストの低減を求めた海外進出が多くなり、産業の空洞化を招いているが、建設業界でも、この状態が無縁ではない状況に追い込まれようとしている。また、コスト縮減対策として、海外資材の調達等海外への適応技量が問われてきている。

また、国際規格のISO9000s に対する官民の関心の高さから分かるように確実に建設業が国際舞台へ進出することが必須であると思われる。実際に、官では平成8年度より実証フィールド実験事業を始め、民では既に約30社がISO9000s 認定を受けている。この他、建設現場においては外国人労働者の受入方法が検討され始めている。

これらの国際化への対応策として、海外工事の契約・運営知識を含めた海外適応能力の育成のための教育が求められている。

(2) 高齢化

我が国の総人口は21世紀初頭にはピーク迎えるが、生産年齢人口については、既にピークは過ぎて減少している。そして、高齢化が急速に進行し、2050年には、老年人口は32%に上昇すると予想される。そして、建設業界では年齢構成のギャップが表面化してきている。

このように、我が国は人口減少と高齢化を同時に経験することになり、高齢者の果たす役割が大きくなっていく。したがって、建設業界でも、新技術の開発、あるいは大型機械化等により作業が単純化することになり、高齢者の役割と責任を今以上に明確にしていく必要がある。

また、建設業者では30代の技術者が極端に不足しているため、現場では40～50代の所長と20代の技術者の組み合わせが多くなっている。この年齢構成のギャップの対応策として、若手技術者の早

期育成等の教育が重要になってきている。

(3) 高度情報化

最近の情報化の進展はめざましいものがあり、建設業界もその活用が鋭意進められている。特に米国で生まれたCALSが公共工事の品質確保やコスト縮減を目指す有効な手段として注目され、建設CALSが官民あげて研究されている。

建設省では平成8年5月、2010年までに新しい公共事業執行システムの確立を図り、建設CALS/ECを完成させるとした「建設CALS整備基本構想」を発表している。これによると、1996年～2010年を短期・中期・長期の期間に分け、それぞれの期間において実現させる整備目標と具体的な活動内容が示されたが、韓国におけるCALS展開のスピードアップを睨んで前倒しが検討されている。既に建設CALSの実証フィールド実験も始まり、電子調達が身近なものになりつつある。

このような建設業界を含めた高度情報化のスピードに建設業界は取り残されないように対処していく必要がある。そのためには、土木技術者のあらゆる階層への「パソコン教育」が必須であり、「ビジネス・リレーション研修」等を積極的に取り入れる必要がある。

(4) 多様化

経済社会の成熟化、国民の価値観・意識の変化の中で、他の産業と同様に建設業を取り巻く状況も多様化している。これには、公園・緑地技術5カ年計画の策定（平成6年5月）、緑の政策大綱（平成6年7月）など、国の施策にも反映され、その内容もエコロジカルになってきている。

また、多自然型の河川整備や復元型の環境整備、及びビオトープ（生物生育空間）の創出など生態系を主人公においた技術が現在注目されており、今後さらに自然への優しさが必要になってくると考えられる。

このような多様化に対応して、建設業界でも異分野業種との提携が必要になってくる。そのためには土木技術者が異分野の技術を身につける必要がある。

（５）環境問題

建設廃棄物は全産業廃棄物の中で、排出量で21%、最終処分量で44%を占め、業種別で最大となっている。また、リサイクル率は、産業廃棄物全体の79%（平成5年度）に比べ、建設副産物は58%（平成7年度）と低い状態となっている。今後住宅等の一斉更新期を迎えるなど、建設業に対して、産業廃棄物を含めた環境問題は重要な課題になってくる。今後、ISO14000s及び環境管理、監査システムについても研究していく必要があり、それらの人材が求められることになる。

（６）その他

建設業の経営状況をみると、建設業の売上高経常利益率は、平成3年度をピークに減少を続けており、平成7年度は2.1%とほぼ昭和61年度の水準まで落ち込んでいる。特に資本金10億円以上の階層で落ち込みが著しく平成7年度は2年度の約半分に減少している。このように、建設業では利益率回復が喫緊の課題となっている。今後、建設工事のコスト縮減が叫ばれる中で生き残っていくためには原価管理能力を身につけた技術者を育成する必要がある。

3. マネジメント教育の現状

（１）定義

「マネジメント教育」は「マネジメント」と「教育」の語句から構成されているが、まず「マネジメント」とは「人、物、金、情報などの諸資源を、目的達成のためにかなうように、最良（最適、効率的）に使用する方法」と建設マネジメント原論で定義されている。また、「教育」とは「教えて知能を付けること、人の心身両面にわたって、またある技能について、その才能を伸ばすために教えること」と岩波国語辞典では定義されている。

そして、ここで取り上げるのは建設業に関する「マネジメント教育」であり、製造業のように固定された工場という製造設備一式を準備すれば国境を越えて国際市場を形成しやすい、即ち計画的生産方式でなく、地域性の大きい、計画的生産方式による企業努力の道が閉ざされている産業である建設業のマネジメント教育についてである。

製造業のように、1つのやり方がどこでも通用するとは限らない建設業のマネジメントについての教育をどのように行えばいいのか、また、従来の教育カリキュラムである社会経済学、計画学では通用しない建設業のマネジメント教育に対して、ともすれば表面的、抽象的に終わりがちな建設業のマネジメント教育に少しでも奥深く踏み込んで、その体系化を目指したい。

また、マネジメント教育のキーワードとして、単なる知識だけではなく、判断力、決断力、実行力、調整能力、信用、忠誠心、道徳、倫理、独創力、リーダーシップ等を取り上げ、最終的には「良いマネジメント教育」と「良くないマネジメント教育」が評価できる指標を今後の課題として提言するものである。

また、建設業におけるマネジメント教育は発注者、コンサルタント、建設業者等の立場によって相違するし、実施過程の段階によって相違するが、ここでは建設業者におけるマネジメント教育について記述するものである。

（２）現状の問題点

土木技術者として社会人になった時に、最初にショックを受けるのは学生時代に学んだことがほとんど役に立たないことである。特に、民間業者（建設業者）に就職した土木技術者はこのような思いを強く抱き、その後の社会生活でも抱き続けている。大学あるいは高校において個々の要素技術（構造力学、土質学、水理学、測量学等）である基礎的教育科目は充実しているが、それをどのように役立てるのかという応用学は遅れている。また、その実習（社会資本整備にどのように役立てるのかという実習）が不足しているため、土木技術が単なる要素技術の習得のみに終わってしまっている。また、製造業と比較して生産条件の多様性が特徴の非製造業である建設業におけるマネジメント教育は、事実知識の他に過程知識の必要性が大きいために、このような教育環境の遅れから、一部の大学で最近その講座ができた以外はほとんど行われていないのが現状である。このような教育環境の遅れから、最近の土木技術者のマネジメント技量不足、あるいは社会との常識のギャップが問題になってきている。

また、建設業では同じ目的物を構築するにも工事施工方法の違い、その組み合わせであり施工過程であるマネジメント方法の違いにより、出来上がった価格、品質、工程、安全面の全てが異なってしまうが、最近の急速な新技術・新工法の開発及びその普及によって、ますますその組み合わせであるマネジメント技量が重要になってきている。

さて、建設業者では従来から現場におけるOJT(On the Job Training)中心の教育が行われてきた。先輩の技術者が後輩の技術者に要素技術を個別に教えるという方法であり、それなりに効果を上げているが、実際は先輩のやり方を自ら盗んで身につけるといった教育方法であった。このような教育方法では教育者(先輩)の技量あるいは指導力による影響が大きく、そのバラツキも大きくなるという欠点が出ていた。特に、マネジメント技術についてはそれを系統立てて、組織的に指導する必要がある、OJT教育では無理な面があった。そして、建設現場の組織体制の変化(中小現場の増加、JV化等)等に伴い、このような教育方法からの脱皮が問われていた。

このような状況から最近、建設業者では要素技術を含めた建設マネジメント技術の教育に力を注ぎ始めた。この建設マネジメント技術には、建設機械、建設材料、施工計画、品質管理、工程管理、安全管理、原価管理、情報管理及び環境管理等の個別の要素技術が含まれる。このために集合教育を実施し、OJT教育とは別途のマネジメント技術者育成教育に重点をおき始めてきた。しかし、急速に教育環境を整備する必要に迫られたため、マネジメント教育及びその体系化が遅れたままになっている。また、建設業界が問われている国際化、高齢化、情報化を含めた多様化に対応できる技術者の育成教育メニューも見逃されている。例えば、外国人研修生、リストラ、急速に進歩する情報業界への対応等である。その他、最近土木技術者に問われている倫理教育の欠如、法令知識の欠如、リスク管理知識の欠如等に対する教育メニューの不備もあげられる。すなわち、要素技術中心のピュアエンジニアではなく、マネジメント含めたシビルエンジニアあるいはソーシャルエンジニアを目指す教育のメニューが不鮮明であると指摘しても間違っていない。

建設業界における土木技術者のマネジメント教育体系の構築にあたり、大学、高校教育の見直し及びそれとの関連、社外教育をどのように導入するのか、あるいは、教育設備をどのように共有のシステム化にするのか等を考慮することが必要である。また、国際的に通用する土木技術者として、外国のマネジメント教育の実態、あるいは今後どのような資格を取得させる必要があるか等についても同時に折り込んで検討することも重要である。

いずれにしても、人は永遠に重要な経営資源の一つであり、経験と知恵に裏打ちされたマネジメント能力に優れた土木技術者を育成していくことは今後の建設業界を活性化していくために必要不可欠である。

建設業者だけではなく、最終的には官、学、民、あるいは発注者、コンサルタント、建設業者の観点から国際的に通用する我が国の土木技術者をいかに育成していくかを視野に入れておくことが重要になってくるものと考えられる。

4. マネジメント教育の構築

(1) マネジメント教育のコンセプト

マネジメント教育のコンセプトの一つとして、新入社員から管理者に至るまでの階層において、土木技術者として必要とする能力を明確にし、その能力を修得させるために行う階層別教育がある。表-1は、当社の各階層における土木技術者の能力要件と、人材育成の教育方針を示したものである。

まず、新入社員にはこれまでの学生感覚からの脱皮を図り、社会人としての態度、心構え、マナー、エチケットなどを身につけるさせるとともに、現場に即した土木の基礎技術を学ぶこと、そして、担当社員としての幅広い土木一般知識、施工管理知識及び専門知識などの「テクニカルスキル」を修得させることにしている。

中堅社員には、現場業務に対して、戦略的に目標を達成させていく折衝力、説得力の向上を図り、リーダーシップを発揮できる能力、すなわち「ヒューマンスキル」の修得を目指している。

現場の責任者(所長)には、「テクニカルスキル」「ヒューマンスキル」を修得したうえで、現場の運

営方針の確立と組織へ展開できる「マネジメントスキル」を持つことを目指している。さらに、高度な戦略的視点からの企画・経営能力を養う「コンセプチュアルスキル」の修得も期待している。

その他、部門管理者や経営管理者に対しても会社経営に必要な「マネジメントスキル」「コンセプチュアルスキル」を身につけさせるものとしている。

また、階層別教育とは別に、専門技術教育、資格取得支援、ローテーションによる人材育成、及び社外研修への参加などを取り入れて、これらを有効に組み合わせて体系立てたマネジメント教育を行っている。

(2) 現場に関わる土木技術者への教育のしくみ

マネジメント教育のコンセプトは、前項に述べた通りであるが、当社で実際に行われている教育、研

修及び資格取得の支援などの内、現場に関わる土木技術者に対しての教育の概要について述べる。

a) 階層別教育

①新入社員導入時教育

入社直後に実施する研修で、社会人としての態度、心構え、会社概要、業務内容等についての教育、新入社員フォローアップ。

②新入社員職種別研修

現場で即必要な施工管理（特に測量）を中心とした、基礎的なテクニカルスキル教育。

③OJT

特に入社後5年迄の社員に対するOJTは、バランス感覚をもった技術者を早期に育成するために、重点指導要領、修得すべき項目、評価基準等を明記した「OJT実施評価表」に沿ったテクニカルスキル教育。

表－1 土木技術者の階層別教育方針

階 層		必要とする能力	各段階における人材育成の教育方針	望まれる資格
経営管理者	支店長 本店部長	・経営の中核機能を果たすために必要な経営戦略のフレームワークと戦略的経営を実践する能力	[コンセプチュアルスキルの育成] ・変化する環境に的確に対応する課題形成力、事業構想力、企画力の育成	
	部門管理者 支店部長 支店副部長 支店次長 支店課長 支店課長	・上級管理者として業務を完遂する能力 ・業務に関する高度の調査、研究、企画立案ができる能力 ・初級管理者として業務に精通し、遂行にあたっては部下を指導、監督できる能力		
現場管理技術者	責任者 (所長クラス)	・第一線管理者として、現場経営についての幅広いマネジメント能力 ・責任ある発注者対応・住民対応ができる能力	[マネジメントスキルの育成] ・自部門の運営方針の確立と組織への展開、浸透を計画し、実践できる能力の育成 ・発生する問題を機敏に処理できる問題解決能力の育成 ・マネジメントの基礎を修得させ、バランスの取れた管理能力を育成 ・CM、DB、VEなどに対応する技術者教育	(技術士) (ISO内部 監査員)
	中堅社員 (主任クラス)	・中堅技術者として、各種工事の設計・施工知識、関連技術知識、高度な施工管理技術、業務遂行上の判断力、幅広い想像力、及び特定の専門技術を有する能力 ・リーダーシップ能力	[ヒューマンスキルの育成] ・トップダウンとボトムアップの連結コミュニケーション、折衝力、説得力を向上させ、組織を円滑に運営できる能力の育成 ・部下育成の実務能力の修得 ・リーダーシップの基礎理論の習熟と実践的リーダーシップ能力の育成	1級土木施工 管理技士
	担当社員 (係員クラス)	・土木技術の一般的な知識をマスターするとともに、現場に即した施工管理技術を修得し、応用できる能力	[テクニカルスキルの育成] ・施工管理（品質、原価、工程、安全、環境、モラル）ができる能力を修得するとともに、これらを部下に指導できる能力を育成する。仕事の改善、科学的な仕事の進め方と仕事の改善、問題発見ができる能力を育成	1級土木施工 管理技士 2級土木施工 管理技士
	新入社員	・一般教養と基本的な施工管理ができる能力	[新入社員フォローアップ] ・社会人としての態度、心構え ・会社概要などについての教育 ・基礎技術についての教育	

④ 5 年次研修

中堅社員へのステップアップのための施工管理全般にわたるテクニカルスキル教育で、特に、原価管理に重点を置いた研修。

⑤ 10 年次研修

業務を遂行する能力を修得した中堅社員に対し、仕事へのより積極的な取り組みを啓発し、倫理観、道徳等含めた自らの役割を形成させるヒューマンスキル教育。

⑥ 新任課長・新任所長研修

リーダーシップの基礎理論と、管理者としての部下育成能力、判断力、実行力等の向上を図るマネジメントスキル教育。

⑦ 品質管理セミナー（初級、ゼネラル、マネジメント）

- ・初級コース：若手技術者を対象に品質管理に関する基本的手法のテクニカルスキル教育。
- ・ゼネラルコース：品質管理の初級コースを修了した技術者への、品質管理における統計的方法の応用と解析手法及び信頼性・未然防止等のテクニカルスキル教育。
- ・マネジメントコース：ゼネラルコースを修了した課長クラスを対象に、管理技術の考え方、全社的重点活動、企業倫理、人材育成等の管理者の役割についてのマネジメントスキル教育。

⑧ 情報化教育

ワープロ、表計算、C A D等の操作方法を、能力に応じて行うテクニカルスキル教育。

さらに、情報化、建設C A L Sを推進するためのリーダーを養成するマネジメントスキル教育。

⑨ I S O 内部監査員養成研修

品質保証に必要な能力を備えるため、品質保証の知識、監査技術、管理運営などについてのマネジメントスキル教育。

⑩ マネジメント教育

新任の現場責任者（所長代理以上）を対象としてヒアリングを中心としたマンツーマン方式で行うマネジメントスキル教育。これは、国際化や情報化等環境変化の著しい建設業において、現場責任者が現場の運営を効率的に行うことができることを目的に、平成8年度

に新設された教育のしくみである。教育内容は品質、原価、工程、安全の基本的事項にリーダーシップ、判断力、決断力等を含めた現場の運営方法、公共工事の入札契約方式、I S O、C A L S等まで及んでおり、タイムリーな時事も取り入れている。具体的には、基本的事項の事前アンケートを元に講師がヒヤリング調査を行うことにより対象者の弱点を抽出し、それを所属長がフォローしていく方法で行っている。

b) 専門技術教育

① 工事別技術教育（品質）

ダム施工技術、トンネル施工技術、シールド施工技術など、工事ごとの部会を通して施工技術向上と伝承、技術開発を目的としたテクニカルスキル教育。

② 施工トラブル再発防止研修（品質）

現場において発生したトラブルを解析し、その防止を目的とした研修で、中堅社員から担当社員を対象にして行うテクニカルスキル教育。

③ 原価管理研修（原価）

- ・実行予算作成研修：原価管理の基本になる実行予算の作成方法とシステムの操作教育。
- ・新購買システム研修：実行予算作成を修得した中堅社員以上を対象とし、実行予算から発注、支払い、完成精算までの原価管理教育とシステムの操作教育。
- ・前田予算作成士認定試験：実行予算から完成精算に至る原価管理における試験を実施し、合格者に対して「前田予算作成士」の認定を行う試験。

④ 安全勉強会（安全）

安全に関する勉強会を毎週1回各現場で実施して、繰り返し方式によって安全意識の高揚を図る。やり方は各現場にまかせており、各支店安全部がサポート。

c) 資格取得の支援

① 1 級土木施工管理技士

模擬試験による、1 級土木施工管理技士の取得支援。

② ダム総括管理者（小規模含む）

ダム委員会が中心となり、ダム総括管理技術者及び小規模ダム管理技術者の資格取得の支援。

③技術士

技術士の資格取得のため、前田建設技術士会が中心になり、筆記試験対策講習会、論文添削、及び面接試験対策講習会を実施。

d) ローテーションによる人材育成

①ゼネラリストの養成

いくつかの工事種類を経験させることで、それぞれの現場でのOJTを主体とした教育により、技術と管理能力を養成する。さらに、監理技術者（主任技術者）の育成のために、多くの種類の工事を経験させることで、入札要件に対する資格を確保する。

②スペシャリストの養成

同種工事だけを専門的に経験させて、専門

分野に関するより深い技術を身につけさせて、判断力、プレゼンテーション能力を養成する。

③海外工事経験者の養成

海外工事の契約・運営知識等の能力の育成のため、若手及び中堅社員の中から選抜し、実際の海外工事を経験させることで国際化に対応できる人材を養成する。

e) 社外研修への参加

外部の主催する研修や、学会・協会への参加および研究発表会などに参加することで、異分野の技術・情報を収集し、多様化する環境に対応できる能力とマネジメントスキルなどの向上を図る。

これらの教育のしくみと現場土木技術者の能力要件を関連させたものが、表－2の「現場土木技術者の能力要件と教育のしくみ」である。

表－2 現場土木技術者の能力要件と教育のしくみ

階層 (教育年次)	新入社員 1年次	担当社員(係員)クラス 2年次～5年次	中堅社員(主任)クラス 6年次～20年次	責任者(所長)クラス 15年次～	
組織運営	・運営能力 ・折衝能力 ・品質管理	・組織の運営に必要な業務を理解し、指導により実施できる。 ・作業員に仕事の指示、指導ができる。 ・品質管理の意義を理解する。 ・品質確保のための具体的計画、実施、確認、処置ができる。 ・施工計画書に基づいて、協力会社を指導できる。	・指導のもとに、作業所を運営することができる。 ・協力会社と一通りの折衝ができる。 ・品質管理上の重点管理項目を決定できる。 ・不具合の未然防止について計画し、実施できる。 ・部下に品質管理の意義を教え日常業務を指導できる。	・責任者として部下を指揮し、作業所の運営ができる。 ・発注者、住民に責任ある対応ができる。 ・品質管理を完全に理解し、全社的品質保証を遂行できる。	
日常管理	原価管理	・設計図、施工計画書から各工種の数量計算ができる。 ・原価管理の基礎知識を持ち、指導により実行予算書を読める。 ・担当工種の出来高を査定できる。 ・指導により部分的な予算作成ができる。	・実行予算に基づいた原価管理ができる。 ・指導により実行予算作成と管理ができる。 ・指導により協力会社との取り決め、精算ができる。	・見積、実行予算の作成と管理ができる。 ・協力業者、資材業者との折衝ができる。 ・発注者と原価を考えた設計変更の折衝ができる。	
	工程管理	・工程表の種類と工程計画の概要を理解する。 ・指導により歩掛りデータを収集できる。	・工程表から工事の進捗状況を把握できる。 ・週間、月間工程表の作成ができる。 ・工種間の調整を行い、工程管理ができる。	・品質、原価、安全を含めたトータルの工程管理ができ、発注者、住民に責任ある折衝ができる。 ・他工区との工程調整ができる。	
	安全管理 環境保全	・安全管理の重要性を認識し、有資格作業の種類と資格者の役割を理解する。 ・指導により日常業務の安全管理ができる。	・労働安全衛生法、環境保全対策関係法令、建設副産物関係法令を理解し、指導により安全管理計画、環境保全計画ができる。 ・計画書に基づき日常業務の管理ができる。	・安全管理計画、環境保全計画ができ、部下に指導できる。 ・監督官庁への各種の届出ができる。 ・計画に基づいた対外折衝及び近隣住民対策ができる。	
社会環境への対応	・パソコン教育 ・行動規範教育	・海外適応能力の育成 ・情報化教育 ・プレゼンテーション技術の育成	・入札契約制度(VE等)の教育 ・倫理観の育成 ・異分野知識の習得	・ISO内部監査員の養成 ・技術の伝承	
教育のしくみ	階層別	・新入社員導入教育 ・新入社員職種別研修 ・OJTによる若手社員の育成 ・品質管理士(初級)			・5年次研修 ・10年次研修 ・新任課長、所長研修 ・ISO内部監査員養成 ・マネジメント教育 ・品質管理士(3級)
	専門技術	・施工トラブル再発防止 ・工事別技術教育(ダム、トンネル、シールド等) ・実行予算作成システム研修			・新購買システム研修
	教育	・情報化教育			
	資格試験	・1級土木施工管理技士			・ダム総括管理者、技術士
	ローテーションによる能力開発	・若手、中堅社員のローテーション(海外含む) ・ゼネラリスト養成、スペシャリスト養成			

(3) 現場業務ウエイト量のアンケート調査

この調査は、現場所長の目から見た現場業務のウエイト量を整理して、土木技術者教育の方向性を探るために行った。

a) 調査内容

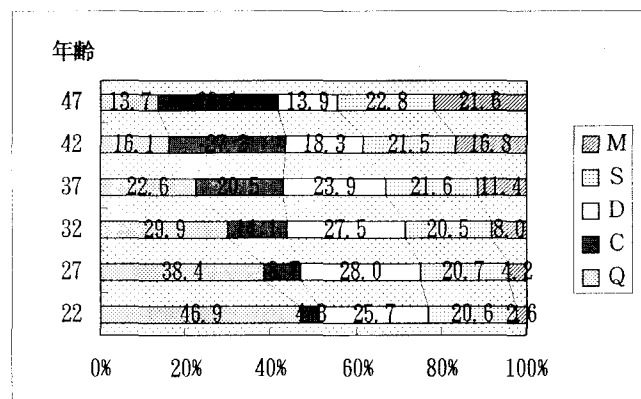
土木技術者が現場管理を行う上での業務のウエイト量を大きく5つに分類して、入社から5年毎に「現状の姿」と「本来あるべき姿」に分けて、現場の所長に対してそれぞれの割合を調査した。

ここで、5つの分類は、品質管理（Q）、原価管理（C）、工程管理（D）、安全環境管理（S）、マネジメント（M）とし、Mは現場運営のための総合能力すなわちQ C D Sを組み合わせた活用能力とした。なお、サンプル数は41サンプルである。

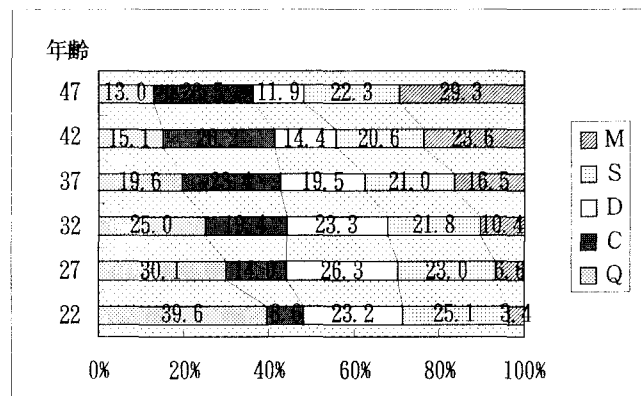
b) 結果と分析

結果は図－1、2の通りである。

図－1は土木技術者が入社から5年毎に、分類した要素で現在身につけている現状の姿を表す。例えば27歳の土木技術者では、Q、C、D、S、Mのウエイト量がそれぞれ38.4、8.7、28.0、20.7、4.2となっており、QとDの割合が大きい。同様に図



図－1 業務ウエイト量の割合（現状の姿）



図－2 業務ウエイト量の割合（本来あるべき姿）

－2は、本来あるべき姿を表したもので、27歳の土木技術者では、Q、C、D、S、Mがそれぞれ30.1、14.0、26.3、23.0、6.6となっており、Q、D、Sの割合が大きい。現状の姿と比べるとQが小さくなり、逆にCが大きくなっていることが分かる。

以上、全体的な傾向と分類毎の傾向をみると次のようなことが言える。

- ① Q、Dのあるべき姿は現状の姿に比べて小さくなっている。
- ② Qの現状とあるべき姿の傾向は似ているが、あるべき姿が32歳以下で小さくなっている。
- ③ Cは32歳以下であるべき姿の割合が大きくなっている。
- ④ Dは現状とあるべき姿に大きな変化がない。
- ⑤ Sは現状とあるべき姿に大きな変化がなく、また年齢に関係なく2割程度で安定している。
- ⑥ Mは37歳以上であるべき姿の割合が大きくなっている。

ここで、重要なのは、原価管理（C）とマネジメント（M）において、現状とあるべき姿で大きな変化があることである。すなわち、あるべき姿から32歳までの10年間に原価管理に関するスキルが不足しており、37歳以上のベテランの域に入るとマネジメントに関するスキルが不足していることが分かる。

当社では、以上の結果を踏まえて、5年次研修の中で原価管理の基礎となる実行予算作成の教育を行い、現場の責任者（所長代理以上）になるときにマネジメント教育を行っている。今後さらに、教育のしくみを充実させていくには、原価管理については後述する実証例の問題点を解決してしくみの充実を図り、マネジメントについては教育方法や評価方法等の一連のしくみを原価管理のように確立させていくことが重要である。そして、建設マネジメント教育の良否が判断できる評価指標を定めていく必要がある。

(4) 教育体系の実証例

建設マネジメント教育の体系化の実証例として、技術者の原価管理能力を育成するための教育状況について述べる。

当社の原価管理は基幹システムである原価管理システムを使って行っている。当システムは業務の標準化や容易化と迅速化を進めながら情報の共有化や一貫性を図り、最終的に原価の低減を目指すために開発されたもので、主に実行予算を作成する実行予算作成システムと発注支払い、予算管理等を行う購買システムから構成され、平成5年度から稼働している。

a) 教育方法

当システムは全社の原価管理に及ぶ大規模で経営方針に係わる重要なもので、影響範囲も大きかったため、インストラクター方式で進めた。導入前から各支店で数名をセレクト（選抜）して、本店において原価管理業務に精通したインストラクターとして養成した。そして、そのインストラクターが各支店で中心となり、セレクト型の集合教育を展開し、教育後の実際の業務に対してもサポートを行い、個別教育においても重要な役割を果たしてきた。個別教育には、現場出張や通信による方法があるが、現場は全国に点在しているため、本支店からリモートコントロールできるシステムを導入して、本支店と現場からお互いにシステムの画面を見ながら個別指導できるようにした。これは、トラブル対応についても十分に威力を発揮し、原価管理業務とシステムの定着化に役立った。

また、実行予算作成システムに関しては、メンテナンスされたマスタ（新規工種、歩掛等）の普及を兼ねて、本店で年に3回程度のセレクト型の集合教育を実施している。さらに、若い社員にも歩掛や単価等の原価意識を持たせ、全社的に原価管理そのものの考え方を統一させるために入社5年生を対象とした5年次研修にもこのシステムの研修を組み込み、原価管理業務の標準化、定着化を一層進めている。

現場の業務の都合で集合教育に参加できない場合がある。これに対応するために最新の情報システム等を利用して独習できるしくみを平成8年度より導入している。その1つは、システムの画面とポイントの音声を入れたCD-ROMを作成し、必要な時に必要な業務を参照できるようにしており、併せてマニュアルの電子化も図っている。もう1つは、業務及び操作がシナリオ化された教育用のシステムを作成している。これにより、組み合わせられた基幹システ

ムの係わり合いやデータの流れが1人で学習修得できるようになっている。また、平成9年7月からは、イントラネットを使った「Q & A」を開設して、現場からの質問、要望に応える新しいしくみを作っており、活用が期待されている。

b) 教育の評価

原価管理システムの定着化に関する評価の指標として、「理解度」を導入した。これは、定められた評価基準に沿って支店のインストラクターが、対象の社員（5年次以上）の原価管理に対する理解度を5段階で評価するもので、全対象者及び階層毎に目標値を定めて年2回調査を実施している。全対象者の目標は「3」にしているが、その推移は図-3の通りで、横ばい状態になっており、もう少し教育のやり方を検討する時期にきていると思われる。

このように、原価管理システムの教育普及はインストラクターを中心としたセレクト型の集合教育と個別教育による方法を組み合わせて行ってきた。現在は集合教育をオープン型に変え、これに最新の情報システムを取り入れた独習による方法を開発して教育を進めており、教育の評価指針である理解度の推移等をみて今後の教育のあり方を検討していく予定である。

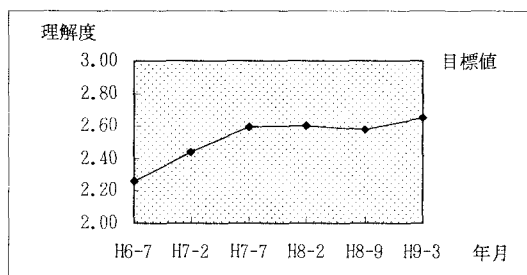


図-3 理解度の推移（全対象者）

c) 資格制度

原価管理システムの一層の定着化と自己啓発による業務の向上を目指すとともに、多様化する新入札制度に迅速に対応できる社員を育成していくために平成7年度より資格制度を導入している（前田予算作成士）。現在、対象の社員に対して約15%が認定されており、課長以上の認定を目指している。また、このような資格制度が現場の責任者になるための必要条件にすることも検討中である。

5. 今後のマネジメント教育

(1) 教育方針

今後の建設マネジメント教育では、21世紀初頭に向けてめまぐるしく変化する建設業に対応して、土木技術者に要求される資質を教育方針に明確に取り入れ、それに基づいた体系的な教育を行うことが重要である。

そして、教育のやり方を効果的に運用するには、会社全体の統一方針を確立し、それに基づいた中長期計画を決め、年間スケジュールに沿った教育活動が必要となる。そのためには、会社上層部が社員教育の重要性を方針として表明し、全社的な教育要項の明文化を行い、教育予算の経常的な確保ができるような位置づけにしなければならない。

(2) 教育方法（形態）

教育の方法としては、要素技術（知識）等を「与

える知識」と「育てる知識」に分けられる。前者は階層別教育等であり、新たな要素技術などを既存の取得されている要素技術の前提に立つて行う教育方法であり、後者は専門技術教育のように土木技術者が自ら要素技術の取得に興味を持つことによって行われる教育方法である。

教育の形態としては、「オープン型教育」と「セレクト型教育」に分けられ、前者はある集団の全てを対象に教育を行う形態であり、後者は希望者あるいは選抜されたものだけを対象に教育を行う形態である。

これらの教育方法、教育形態を考慮し、さらに講師と教育対象者（土木技術者）との関係で分類すると表－3のように整理することができる。ここで、「クラス型」が一般的であり、色々な課題を均質な集団（対象者）に教えるには効率のよい形態であるが、集団の資質のバラツキに対処するには大変困難な面がある。このように表－3に示す利点を生かし、

表－3 教育方法の分類と特徴

種別	教育形態	モデルパターン	利 点	欠 点	評 価
与 え る 知 識	クラス型 (CS型)		- 均質な対象に効果的な教育ができる - 一度に大勢の教育が可能である。 - 仲間意識、協調性、団結力が養成される。	- 対象者に能力差がある場合、教育が進めにくい（落ちこぼれが出やすい） - 専門的な研修には向かない。	形成的評価（その都度挙手等により評価）による教育方法の変更。
	インストラクター型 (IS型)		- 質の高い教育ができる。 - 対象者に能力差があっても対応が可能である。 - 対象者に意欲が生じる。	- インストラクターの養成に時間がかかる。 - インストラクターの選抜に手間がかかる。	- 個別の評価ができる。 - 形成的評価が多くできる。
	ゼミ型 (ZM型)		- 質の高い教育ができる。 - 仲間意識、協調性、団結力が養成される。 - 他の対象者と比較できる（弱いところが分かる）。	- 内容や進度がリーダーの能力に左右される。 - 討論中心になりやすい。 - 方向性がつかみにくい。	仲間同志で形成的評価ができる。
育 て る 知 識	マンツーマン型 (MT型)		- 特別なメニューを組んで対象者の弱いところを効果的に教育できる。 - 評価とそのフォローがやりやすい。 - 納得するまでやれる。	- 指導する側の負担が大きい。 - 感情的になる可能性がある。 - 講師の人格に影響されやすい。	弱点を把握でき、フィードバックが簡単である。
	リモート型 (RM型)		- 対象者の弱いところを効果的に教育できる。 - 費用（出張費）がかからない。 - 対象者が時間を指定できる。	- 指導する側の負担が大きい。 - 環境づくりに費用がかかる。 - 操作方法を覚える必要がある。	上記に比較して弱点が隠れる可能性がある。
	セルフティーチング型 (ST型)		- 対象者がいつでもどこでも独習できる。 - 反復独習できる。 - 弱い部分を重点的に独習できる。	- 一定の能力のある者でないと独習できない。 - 教材作成の費用がかかる。 - 間違っ理解される可能性がある。	評価が主観的になり、弱点が隠れるおそれがある。

<凡例> □：講師、○：対象者（土木技術者）

欠点を補う教育形態をそれぞれの教育内容によって、適宜選択していく必要がある。以下、各教育形態の特徴を述べる。

a) クラス型

社内での資格や職位が同じ土木技術者を集めて、全体の質の向上を図る方式。

b) インストラクター型

特定の資格や資質を修得させるために、選抜された土木技術者を対象に行うもので、クラス型の更なる効率化を目指した方式。

c) ゼミ型

ある集団の土木技術者が集まって、要素技術がどのように役立つのか、あるいは自分ほどの程度の要素技術を取得しているのか等を議論することによる自己研鑽方式。

d) マンツーマン型

1人の講師が1人の土木技術者を個別にヒアリング等を取り入れて教育する方式。

e) リモート型

情報通信のメディア（テレビカメラ、リモートコントロールシステム等）を利用して、主にマンツーマンで行う方式。

f) セルフティーチング型

土木技術者が与えられた教材を使用して1人で学習する方式。

（3）教育の評価

教育の目的の一つとして、技術者のそれぞれの段階あるいは立場で必要とされている資格（能力）要件に対しての、現状の資質とのギャップを埋めること、あるいはそれ以上の資質を身につけさせることが上げられる。したがって、教育の目標を明確にしておくことが重要であるが、従来の階層別教育等ではややもすると、この目標が曖昧のまま行われていた。このようなやり方では教育の評価あるいはそのフォローを行うことは困難である。また、教育の評価を行わないことは教育のアカウンタビリティの観点からも大きな問題である。しかし、評価の目的が単なる序列づけに終わってしまってはならない。

評価を行う過程としては事前の評価（診断的評価）、途中の評価（形成的評価）、事後の評価（総括的評価）があるが、事後の評価のみが重要視されるが、

そのためには事前の評価を的確に行っておくことが必要である。そして、土木技術者の資質に合った教育計画を綿密に立てることが重要になってくる。

次に、評価は判断と決定の連続作業であり、それを的確に実施できる評価者（講師）の資質が問われることになる。また、単なる上辺だけの評価を行うのではなく、得られる情報から色々な角度からの分析を行う必要がある。そして、結果に対する要因の把握に努めることが教育のフィードバックの観点から重要である。

これらの教育の評価を行い、フォローを的確に行っていくためには、評価判断できる適切な指標を設定する必要がある。教育内容（品質、原価、工程、安全、マネジメント等）によって評価の指標は異なってくるが、できる限り定量的な評価ができる指標を選択することが必要である。評価の方法はテスト方式が一般的であるが、アンケート（質問）方式、調査制度方式等もあげられる。評価結果については各評価項目の基準点への達成度だけでなく、誤答等の分析を行い、教育内容の見直しに反映させることも必要である。

これらの指標を用いて継続的に評価を行うことにより、技術者個人だけでなく会社全体の技術力の評価を行うことも可能になってくる。また、それぞれの教育方法をフィードバックし、次回の教育のレベルアップも図ることができる。

（4）良いマネジメント教育を行うには

教育を受ける土木技術者にとって魅力ある教育、すなわち良いマネジメント教育を行うには次のような工夫が大切となる。

a) 教育計画を公表する

年度当初に、年間の教育・研修スケジュールを公表しておく。また、複数の日程を用意することで、参加者の選択機会を多くすることも必要となる。

b) 社内講師を育成する

教育・研修を実施する講師が、講義内容に関連する幅広い知識と経験を持っていることが肝心で、加えて、インストラクション技術（教える技術）、プレゼンテーション技術（発表技術）のある社内講師（インストラクター）が望ましい。社内講師の利点は、会社の経営的ニーズと教育される社員のニーズ

を把握することで、その企業風土に合った教育ができることである。そして、社内講師を経験豊富な高齢者から選出し育成していくことが、高齢者の役割と責任を明確にするとともに、また技術を伝承する上でも重要なことである。

c) テキストを繰り返し見直す

テキストは、業務に密着したテーマを基にして、各企業自らが作成し、教育・研修終了後も職場で使える内容にすることが、その会社の力となる。そして、財産として継承していく努力が必要である。実際に活用できるテキストとするためには、工事実績からの改善事例、施工トラブル事例やその解決事例、問い合わせと回答を整理したQ & A事例集等をうまく活用することである。またテキストは、教育・研修後に受講者の意見を反映させて、繰り返し見直しを図ることが必要となる。

d) 教育実績を明確にする

人材育成を効果的に行っていくために、業務実績と同様に、全社的な教育履歴データを管理する必要がある。個々の教育履歴データを把握することで、計画的な人材育成や能力の活用を図ることになり、かつ技術者個人の保有能力をアピールすることにつながる。

6. おわりに

今後どのように社会状況が変化しても、企業にとって「人」は最も重要な経営資源あることは変わりはない。すなわち、若手から目標にされるような土

木技術者を如何に育成し、技術が伝承されていく社内環境を構築していくかが建設業者における教育の目標である。

また、国民からコスト縮減及び品質の確保・向上が求められる建設業界においても土木技術者一人一人の技術力が評価される時代を迎えている。

これらに対応できる土木技術者の技術力を今後どのように育成評価し、そのフォローを行っていくかが建設マネジメント教育の重要な課題と思われる。

【参考文献】

- ・厚生省 平成9年厚生白書
- ・積算技術編集委員会「積算技術1997年1月号」、(財)経済調査会、1997.1
- ・積算技術編集委員会「積算技術1997年2月号」、(財)経済調査会、1997.2
- ・「建設業界グラフNo.27」(社)日本土木工業協会、1997.3
- ・國島正彦、庄子幹雄「建設マネジメント原論」、山海堂、1994.12
- ・佐藤修、齋藤隆、西村成夫、澤村秀治「土木技術者の将来像」、土木学会、建設マネジメント研究論文集Vol.4、1996.12
- ・建設研修総合研究所「建設企業の土木技術者研修に関する研究」、(財)全国建設研修センター、1997.3
- ・子安増生、田中俊也、南風原朝和、伊東裕司「教育心理学」、有斐閣、1992.1

Study for Systemtization of Construction Management Education

Recently, construction industry is required to clarify their role and scope regarding responsibility of owner, designer and contractor, due to request for cost reduction, request for guarantee and improvement of quality by the nation.

Also, tender and contract systems for public construction works have been improved and the systems become more open, objective and competitive.

Under such a condition, the Ministry of Construction takes initiative to introduce various tender and contract systems (VE, DB and CM method, etc.) for further cost reduction, guarantee and improvement of quality.

Therefore, the systemtization of construction management education becomes important because civil engineer's technical capability have to adapt for environmental change. This study refers to the manegement education system for civil engineers.