



小澤 一雅 (おざわ かずまさ)

東京大学大学院 工学系研究科 社会基盤学専攻 教授

プロフィール

東京大学工学部土木工学科、建設省土木研究所建設マネジメント技術研究センター、東京大学大学院新領域創成科学研究科を経て2004年より現職。2018年10月より東京大学i-Constructionシステム学寄付講座の特任教授を兼務。

専門は、建設マネジメント。

技術伝承と技術者教育：～何をどのように伝えるか～

● 工学教育の歴史

1871年（明治4年）に工部省は工学寮を設置し、予備、専門、実地各2年の計6年の工学教育を開始し、1877年（明治10年）には工部大学校に発展する。1885年（明治18年）の工部大学校には、英国人のヘンリー・ダイアーが欧州の工学教育体制を踏まえて、土木を含む8つの専門学科を配置し、その後の帝国大学工学部の編成に影響を与えた¹⁾。

東京大学大学院工学系研究科社会基盤学専攻の図書室には、大正5年に東大土木工学科を卒業された中山忠三郎氏の講義ノートが保管されている。ご遺族から寄贈されたものである。これを見ると当時の講義は、ほとんど英語で行われており、数多くの海外技術資料が紹介されていることが分かる。実学をベースにした工学教育が実施され、戦前の我が国の産業の発展をリードしたことが伺える。

戦後、米国の工業教育顧問団報告書は、「工学教育は一つの広い一般的産業のうちの狭い分野における専門化を避けるべき、学者との違いに言及し、工学は生産過程や機械について、工業的問題の解決と同時に経済的な解決が必要」と指摘していた。高等工業学校は、新制大学に移管され、1960年代には、工学部の新設が相次ぎ、明治以来の学科・専攻の編成を堅持しながら、その規模を拡大していくこととなる¹⁾。

1991年（平成3年）5月の大学審議会答申において、欧米諸国に比して、質的にも量的にも不十分な我が国の大学院の充実を図るため、その方策の基本的な在り方が示され、現在では、多くの国立大学工学部の大学院（修士課程）進学率を飛躍的に増大させる結果をもたらした。一方で、産業構造が変化していく中で、就職先の産業分野は、従来の製造業から運輸・通信業やサービス業など多様化していくが、工学系教育の体制は、大きくは変化しておらず、工学系教

育研究の内容は、幅広に構造変化に対応するというよりもむしろ専門分野の分化と教育研究を深化させる方向に傾倒していった面もあった¹⁾。

● 土木技術における技術の伝承問題

戦前は、欧米の技術を輸入し、我が国で活用することが中心であったところから、戦後は、我が国で独自の技術を研究開発する試みが始まる。業界団体・日本土木建築統制組合が戦時中の1945年6月に設立した財団法人建設技術研究所を母体にし、終戦を迎え、進駐軍の占領政策で統制組合は解散、経営難に直面した財団法人を、当時の鹿島守之助社長の決断でこれを継承し、1949年4月、鹿島建設技術研究所がゼネコン初の研究所として誕生している²⁾。また、機械化施工を推進するため、1949年3月に任意団体「建設機械化協議会」（後に、一般社団法人 日本建設機械施工協会）が発足し、1964年10月には建設機械化研究所が開所している。伝承すべき技術は、国内で技術基準やマニュアル等が整備される中で、輸入技術から国産技術に変化してきたと言える。

技術の伝承が社会的問題として取り上げられたのは、団塊の世代が大量退職を迎えた2007年頃のこと（所謂、2007年問題）である。各企業がこの問題を乗り切るためには、退職者を再雇用するか、中途採用者を増やすか、新卒採用者を増やすかの選択肢が考えられるが、技術の伝承を図り企業の業績を維持するためには、これらの適切な組み合わせを考える必要がある³⁾。一方で現実の対応は、1990年代後半をピークに我が国の建設投資が急激に減少したことから、技術の伝承問題は顕在化せず、結果として建設産業への入職者を減らすこととなった。その後、2011年の東日本大震災以降に建設需要が再び増加に転じた際には、現場の技術者が不足することになり、派遣技術者の活用によって不足分を補うこととなっている。

● OJTによる技術者教育からケースメソッドの活用へ

土木工学は経験工学とも言われ、技術者の育成は現場の経験を積み重ねながら、On-the-Job-Training (OJT) により行われてきていた。現場の経営環境や技術者の配置に余裕があった時代には、可能であったOJTが、現在は困難な状況となっている。現場で技術者を育成する余裕がなくなってきており、Off-the-Job-Trainingを組み合わせる必要がある。特に、現場所長を務められる技術者を育成する方策を考えることが重要である。

判例を用いて学ぶロースクールで最初に適用され、現在、各国のビジネススクールで広まっているケースメソッドと呼ばれる教育方法を活用することは有効である。実社会で起こる様々な事例（ケース）に基づき、自身が当事者であった場合にどのような判断を行うのが良いかを疑似体験し、さらにグループディスカッションを通して様々な視点と考え方を学ぶ方式である⁴⁾。建設事業の中で優れた業績を上げた技術者の行動特性をコンピテンシーとして抽出し、これを

体系化する⁵⁾とともに、ケースメソッド等を活用したOff-JTによる技術者育成を考える必要があると思われる。

● 将来の技術者教育の在り方

産業界だけでなく大学においても技術者教育の在り方が問われている⁶⁾。産業構造が変化する中で、工学系教育の体制がこれに追いついていないことが原因である。学部段階における工学基礎教育の強化と学部大学院連結プログラムを構築し、メジャー・マイナー制やダブルメジャー性の導入が提案されている。

東京大学大学院工学系研究科社会基盤学専攻においては、明治時代からの長い歴史の中で、取り扱う領域を実学に基づく基礎技術から社会科学に基づく計画、マネジメント、更には景観設計の領域に広げるとともに、国際的な課題を取り扱うグローバル人材を育成するコースも設置してきた。さらに、2018年には、精密工学専攻と共同で i-Construction システム学寄付講座⁷⁾を設置し、i-Constructionに関する講義を大学院生向けに新たに提供し始めている。

これからの時代の技術者には、発展が著しいICT技術を有効に活用し、国際競争社会で生き残るための、さらなるイノベーションを創造することが求められる。次世代の技術者に伝承すべき技術は何かを見極めるとともに、基準やマニュアルを超えて創造力を育成するための技術者教育を考える必要がある。

【参考文献】

- 1) 「大学における工学系教育の在り方について（中間まとめ）」、大学における工学系教育の在り方に関する検討委員会、平成29年6月
- 2) 鹿島建設(株)技術研究所の歩みホームページ (<https://www.kajima.co.jp/tech/katri/general/history/index-j.html>)
- 3) 松田 哲哉, 倉永 亮平, 小澤 一雅；建設業における人的資源マネジメントのシミュレーションモデルの構築、建設マネジメント研究論文集、Vol.15、土木学会、2008
- 4) 藤崎雄滋郎, 小澤一雅；映像ケースを用いたケースメソッドの実施とその効果、建設マネジメント研究論文集、Vol.13、土木学会、2006
- 5) 副田有紀；建設プロジェクトマネジャーのコンピテンシーモデルの開発、東京大学修士論文、2010
- 6) 工学系教育改革制度設計等に関する懇談会取りまとめ、文部科学省、平成30年3月
- 7) 東京大学工学系研究科i-Constructionシステム学寄付講座ホームページ (<http://www.i-con.t.u-tokyo.ac.jp>)