

要因分析型の土木史教育の実践

Teaching Practice of Civil Engineering History based on the Analysis of Cause and Effect *

五十畑 弘**

Hiroshi ISOHATA**

1. はじめに

今日多くの問題が指摘される公共事業の今後のあり方を考える上で、公共事業が過去どのような過程で計画され、いかなる問題がどのような理由で発生し、いかに実施に移されたか、といった視点で考えることが土木史教育において求められる。本文では、まず土木史教育の必要性の背景を構成する公共事業の環境変化について論じる。次いで、土木史教育の現状を俯瞰し、さらに時代を遡る方法で要因分析的に実施した土木史教育プログラムの事例を通じ、学校教育における土木史教育について考察をする。本文で取り上げる事例は、すでに土木への進路を決定した大学生の科目であるが、初めて土木に接する学生を対象としており、その内容は学校教育一般における土木史学習の意味を考える上で有益である。

2. 問題認識

(1) 公共事業の環境変化(土木史教育の背景として)

公共事業の環境変化は、1970年代初め以降、西欧諸国で始まり、時間差をもって1980年代末から国内にも起こった世界的潮流であり、現在も継続するパラダイムシフトであると認識する。

イギリスでは1980年代以降サッチャリズムのもと、中央統制的な産業政策から競争原理を取り入れた小さな政府政策が進められ、公共事業建設の発注組織のスリム化、民営化が実施された。道路事業の発注者の独立行政法人化(Highway Agency)、Thames Water British Railなどの公共事業民営化はその一例である。この過程で建設産業全体の問題点の見直しが進んだ。EUの市場統合とともに、グローバル化が進んだ建設市場は、他の産業と同様に市場メカニズムの動く分野となり20世紀末にPFIに代表される新たな公共事業の執行方式を生み出した。

国内の公共事業は、本四国連絡橋、関西空港、東京

*キーワード: 土木史、土木史教育、公共事業、要因分析

**フェロー、博士(工)、日本大学生産工学部土木工学科

(千葉県習志野市泉町1-2-1、TEL047-474-2454、

isohata@cit.nihon-u.ac.jp)

表 - 1 戦後の公共事業環境変化(土木史としての認識)

年代	国内
1945-'50s	戦災復興、建設省、建設業法の整備
1960s	復興から建設投資へ
1970s	大量建設、高度経済成長
1980s	建設市場閉鎖性への海外批判 日米建設協議、国有鉄道の民営化
1990s	GATTウルグアイラウンド、WTO 政府調達協議 建設産業政策大綱、一般競争入札導入 経営事項審査、完成保証人制度廃止 多様な入札方式、建設 CALS
2000s	景観緑三法、独占禁止法改訂、日本道路公団 等民営化

湾アクアラインなどの大規模プロジェクトが本格化する1980年代から90年代にかけて、相対的に巨大化した国内建設市場に対する欧米からの閉鎖性の指摘と市場開放圧力によって変化が始まった。1992年8月に日米建設協議レビュー会合が開催され、この中で国内の公共工事建設生産システムの特異性が認識されるようになった。この公共事業分野におけるいわゆるジャパン・プログラムは、その後ガット・ウルグアイラウンド、WTO政府調達の協議で取り上げられ変化を推し進めた。

1994年の「公共工事の入札・契約手続の改善に関する行動計画」、1998年の「公共事業の入札手続きの改定」を経て、公共事業の入札方式も変化が始まった。建設業における談合事件も度々報告され、公共事業の執行方式にいろいろな試みが導入され現在も継続している。

1960年代末からの高度経済成長期以降、拡大の一途を辿った公共事業規模は、1992年にピークに達し、それ以降一貫して減少傾向を辿り、2003年にはピークの64%に落ち込み、現在も減少傾向が継続している¹⁾。

一方、このような公共事業規模の縮小傾向の中で、これまで蓄積されてきた社会資本に対する認識の変化が見られる。歴史的街並み、歴史的建造物、土木遺産の保全に対する社会的ニーズが少しずつ高まりを見せている。1996(平成8)年に登録文化財制度が開始され、建築物だけではなく歴史的文化的価値のある橋や土木構造物が登録され始めた。公共構造物などへの景観、歴史性などに対する政府の取り組みとして、2003年に観光立国行

動計画、美しい国づくり政策大綱が策定され、土木構造物の景観や歴史的街並みを積極的に保全・整備を進めることが打ち出された。2005年6月の景観法の施行は美しい国づくり大綱とともに、これまで利便性や効率性などに基づいた社会資本整備において、美しさ、風格、良好な景観、自然、歴史、文化といった新たな価値の抛り所が、公に規定されたことを意味する。

公共事業の環境変化を総括すれば、官需以外のビジネス分野ではすでに変化を遂げていた産業構造の近代化が、20世紀末になって公共調達分野にも及び、さらには、歴史的、文化的側面など公共事業に対する社会の価値観とニーズが明確に変質したということである。

(2) 土木史教育の必要性

1960年代から70年代の高度経済成長期の土木技術者の役割は明快で単純であった。洪水対策や電力供給のためのダム建設、利便性を求めた高速道路や橋の建設は、疑いなく善行として受け入れられた。しかし、その後の公共事業の環境変化は、これに対する社会の価値観を大きく変化させた。このことは、公共事業に直接、間接に関わる人々の認識の変革が必要であることを意味している。

土木に関わる人々は、建設の専門家であると同時に、ユーザーとしての立場でも、常識に基いた広範な知識を駆使して対処することが求められるようになってきた。この常識こそが、専門知識の修得とともに、土木史を通じて求められるものである。社会は土木技術者に、文明としての利便性、安全性だけではなく、歴史性、文化性の局面への関与を求め始めている。橋梁構造物は、物理的にA地点とB地点を効率的で安全に結ぶ交通手段であるとともに、歴史的、文化的な機能をも併せ持つものであることを社会は求めている。土木の根本的な役割は何か、土木と社会の関わりはどうあるべきか、その影響はどう見るべきか、事業実施のあり方は、その合意形成は、そして専門家である土木技術者のあり方はどうあるべきか、などいずれも過去の事業に対する評価の上で論じることが必要である。ここに土木史教育の役割、なぜ土木史教育が必要であるかの問に対する答がある。

3. 土木史教育の状況

土木史教育は、その必要性についてのこれまで指摘されてきたが、依然として土木工学科目の中で定着した状況にはない。この原因についてはいろいろな指摘²⁾があるが、例えば、教員の不足や、教科書の少なさなどが代表的な原因と挙げられることが多い。しかし、教育機関自らの土木史教育の必要性への認識の低さに本質的な問題がある。公共事業の環境変化とこれに伴って社会の

表-2 土木史教育における狙い

No.	分類	達成目標
1	技術と社会、技術と自然の関係	-自然と人間・社会との関係、人間と自然との共生の思想 -建設技術者は人命に関わる社会的事業に従事することの理解 -土木技術が自然のあり方を改変しうる技術力を有していることへの理解 -技術の流れと社会的、科学的、人物的要因 -文明発展の基礎に土木事業があったことへの理解
2	土木遺産	-土木遺産の意義と保存、再生、活用について理解 -歴史的遺産に尊敬と愛着の念を付与すること
3	事業計画	-著名な世界、日本の事跡を土木工学の立場で理解 -過去の道路計画、都市計画、国土計画の意図への理解
4	技術者倫理	-技術者倫理を身につけること
5	その他	-構造物、ランドスケープを見る目を養うこと -技術者のあり方になんらかの感動をすること

土木技術者に対するニーズ、役割が変わっていることを理解しているかということである。

近年 JABEE における技術者倫理を含む科目として土木史教育の必要性の指摘³⁾があるが、技術者倫理を含む科目が規定上求められることによるといった表面的な理解によることも多く、本質的な土木史の理解にもとづくものは多くはない。

早くから土木史の講座を開設している教育機関の事例では、土木史に関心の深い教員の存在することが指摘されている⁴⁾が、学校教育による土木史教育を受ける機会をもたなかった教員の認識が土木史教育の現状に大きく影響していると考えられる。

土木史講義の内容については、2004 土木学会全国大会の土木史研究委員会主催のセッションでいくつかの大学における土木史教育が紹介された^{5)・6)}。これらの講義はいずれも、土木史研究を専門とする教員によるもので、土木史講義の中では質の高いものである。

共通するのは、土木史を人間の自然への働きかけ、自然と人間・社会との関係を明らかにする学問との認識に基づく点である。このため達成目標は、建設技術者は人命に関わる社会的事業に従事することの理解、技術者倫理を身につけること、土木技術と自然、社会の関係などが設定されている。土木史を文明論、美学の視点から教える講義もある。地球規模の環境と文明の相互作用や、都市、交通、などの技術の変遷とともに、デザイン論も講義内容に含まれているケースがある。また、土木遺産

に対する見方の養成にも力を入れている。

これらの土木史教育を実施している各大学でも依然として土木史講義に賛否があり、教育機関全体としての土木史教育についての理解が得られているとはいえない状況がある。必修科目との認識も低いことが報告されている。

4. 要因分析型の土木史教育の実践

(1) 要因分析的な講義展開

本科目のシラバスは 2005 年の前期の講義で最初に使用したものである。社会資本として蓄積されてきた橋、道路、ダム、堤防などの土木構造物、建設に関与した土木技術者、土木事業、および土木技術など土木の歴史について、特に近代以降の発展に焦点をあて土木の変遷、および、近代化の発展・成立の過程について概説する内容である。

講義は、特に近代以降に力点を置き、事業の事例を歴史的な国土開発、プロジェクトなどについて教科書に沿って、写真、図面などを補助的に使用しながら概説し、次いでそれを可能とした時代的条件は何であるか、といった要因分析的に時代を遡る順序で講義を構成した。

1980 年代から 90 年代の国内大規模プロジェクトを導入とし、現在社会と土木技術の認識の上に立って歴史を振り返り、揺籃期である高度経済成長期の建設投資はいかなるものであったか、どのような要因が、今日をもたらしたか、という視点を設けて探求的に講義を展開した。全ての時代についてこの方法が適用できる訳ではないが、この連鎖は、さらに戦災復興期の公共事業、明治の技術導入、近代化へと適用した (表 3)。

(2) 講義の狙いと内容

本科目の対象学年は 1 年生でしかも前期であることから土木技術の導入も目標としている。学科のカリキュラムでは学習・教育目標としては、以下の 3 点を設定し、この中でシラバスを設計した。シラバスは、学習・教育目標のうち の目標を最重点とし 50%とし、次いで、そして をそれぞれ 30%、20%の重要度とした。

土木工学全般に対する基礎的な概論知識をもつ (30%)。

土木技術、土木事業の発展過程および、社会・自然との関係を理解する (50%)。

土木と土木技術者の役割について理解する (20%)。

教科書は、高橋裕「日本土木史」⁹⁾を採用し、1990 年代以降を別途補いつつ用いた。これ以外プリントを多用し、パワーポイントで写真を見せるなどビジュアルに示すことに留意した。また 1980 年代、90 年代の部分は、筆者の技術者としての経験を通じた関連資料や、関連論文¹⁰⁾の抜粋も使用した。

表 - 3 講義内容 (シラバス)

No.	主な講義内容
1	ガイダンス(授業の説明)、および土木工学序論
2	土木史の意義と特質
3	巨大プロジェクト(本四、関空等、WTO から入札改革)
4	復興から高度成長 (事業拡大、機械化、公団等の設立)
5	戦後の復興と土木技術 (制度、業法、全総)
6	戦前の土木技術、震災復興橋梁
7	鉄道建設とお雇い外国人技術者
8	近代日本の土木技術者
9	明治初期の近代土木技術の導入
10	近代の技術者教育
11	西欧近代土木工学の発祥、土木工学確立、構造力学史
12	近世土木技術と事業、請負、普請と近代への助走
13	古代・中世、江戸以前の土木技術、古代道路から信玄堤

(3) 授業アンケート

授業アンケートは講義開始時点と、講義終了時点の 2 回にわたり、ほぼ同一の質問について行い。その差異を見ることで、講義に対する学生の反応、土木史に対する認識のデータを得ることを狙った。各質問には 5 つの回答を用意して学生に選択させる方式をとった (表 4)。

質問 1 について 50 人中 18 名(36%)が選択し「土木工学全体が分かるため」が、講義後は 44 名中 22 名(50%)と増加している。土木工学の初学者にとって、学んでみると興味もてる科目であることを示している。

科目の内容を問う質問 2 については、土木技術の社会への貢献の回答が 1/3 以上を占めた。これは土木を希望して入学した直後の学生にとってはごく平均的な回答であると考えられる。

土木史科目修得の効果に対する質問 3 については、講義開始前に 15 名(30%)が選択した土木に関する一般知識を問うた中で「昔の技術を知ることで新しい土木技術が理解しやすくなるから」という回答は、同じ回答に 9 名、「これから勉強する土木全体のが分かりやすくなるから」が 7 名で両者の合計 16(36%)となった。これ以外は、講義開始前後の大きな差異はない。学生は土木史に土木をこれから学ぶための導入科目として期待していることをうかがわせる。

質問 4 の科目に対するイメージは、講義開始前には「土木技術が世の中にどのように役立っているかがわかる科目」に 23 名(46%)、「環境、自然破壊など土木工学のこれからの問題を考えるのに大切な科目」に 14 名(28%)であったのが、講義後には、それぞれ 12 名(37%)、18 名(41%)と変化している。両者とも回答内容は同じ方向で、後者が環境、自然破壊とより具体的である内容であるが、学生の傾向は大きくは変わらず、内容がより具体化したとみることができる。

質問5は土木史における重要な時代を問うものであるが講義前に現代史が50名中29名(58%)と過半数を占め、次いで近代14名(28%)であったが、講義後はこれが逆転して現代が19名(43%)、近代が22名(50%)であった。これは本講座では、今日の土木技術を可能とした近代技術の出発点として要因分析的に近代を捉えたことにより、近代の意味についての理解が進んだことをうかがわせる。

表 - 4 学生アンケート質問と回答

質問 No.	質問
1	なぜ本科目を選択したか
2	どのような講義内容と思うか
3	効果として何があると思うか
4	科目に対するイメージは
5	どの時代が最も重要か

質問 No.	回答 (講義前 講義後)
1	土木の入門として (36% 50%) 土木史への興味 (10 36%)
2	土木の社会への貢献 (32% 39%) 一般教養の内容 (16% 16%)
3	土木に関する一般知識 (30% 36%)
4	土木の社会貢献 (46%--37%) 環境への影響 (28 41%)
5	現代 (58% 43%) 近代 (28% 50%)

5. おわりに

大学における土木史教育において留意すべき点は、技術の発展の推移そのものよりも、過去の土木プロジェクトにおける社会と技術のかかわりを要因分析的に展開することである。プロジェクトの実施が起こしたインパクトや、実施にあたっての合意の形成、どのような過程を経て遂行されたかなどの視点で史実を分析的に見る内容である。これらは、公共事業に対する社会のニーズを知る力、その変化したニーズに応じた知識を将来的に自ら修得する学ぶ力の養成に繋がると考えられる。

土木史の講義においては、教育に携わってきた教師に加えて実際に産業界、政府機関などを通じて公共事業を实践した技術者の情報も活用することが望まれる。また土木史教育の関連情報は土木学会、企業で多数存在しており、これらを援用するために教育用のテキストとして使えるようにまとめることは重要である。土木学会レベルでのバーチャルミュージアムの整備は土木史の補助教材として有効と思われる。

これらの実務情報を導入することで、土木史教育が歴史上の史実を解説するだけに留まらず、工学科目の中の生きた実践的な学問として認識されることが今後の土木史教育にとって極めて重要である。

一方では、土木史教育への関係者の認識改善が今後の大きな課題である。本文の事例ではすでに土木史教育をしているケースを取り上げたが、土木史とは、建設技術の変遷を示すもので、土木工学概論と位置づけた単なる導入教育としての認識が強く、独立した工学科目との認識が少ない。授業アンケートでは学生自身も土木史の科目の内容として土木工学の導入を期待しているが、これとともに要因分析的な見方を持たせることが必要である。

参考文献・注釈

- 1) 厚生労働省統計
<http://www.mhlw.go.jp/houdou/2004/12/dl/h1216-2d1.pdf>
- 2) 例えば、新領域土木工学ハンドブック、2.2 大学教育で歴史を教えることの意味[為国孝敏]、pp.15-20
- 3) 2004-2006 年度日本技術者教育基準(日本技術者認定機構)基準 1 の「学習・教育目標の設定と公開」(b)に「技術が社会や自然に及ぼす影響や効果および技術者が社会に対して負っている責任に関する理解(技術者倫理)」独自の学習・教育目標に含まれることが求められている。
- 4) 大熊孝、土木教育における土木史、近代土木技術の黎明期、pp.257-263、土木学会、1982.
- 5) 伊東孝、土木史教育- 講義と教材-、第 59 回年次学術講演会、土木学会、pp.191-192、2001.
- 6) 馬場俊介、岡山大学土木工学コースにおける土木史教育、第 59 回年次学術講演会、土木学会、pp.187-188、2001.
- 7) 小西純一、信州大学における土木史教育、第 59 回年次学術講演会、土木学会、pp.189-190、2001.
- 8) 大熊孝、新潟大学における土木史教育について、第 59 回年次学術講演会、土木学会、pp.183-184、2001.
- 9) 高橋裕 現代日本土木史、彰国社、2002.
- 10) 例えば、「五十畑弘、木田哲量、公共工事建設生産システムに関する史的考察、土木学会論文集、No.674/IV-51、土木学会、pp.83-97、2001.」