設立30周年記念特集 不動産学の30年の成果と将来展望【論説】

社会工学と学際教育

Social Engineering and the Interdisciplinary Education

Norihiro NAKAI : Tokyo Institute of Technology

中井 検裕*

1. 東京工業大学工学部社会工学科

「社会工学」という聞きなれない名称の学科が東京工業大学（以下、東工大）に設けられたのは、1967年4月のことであった。当時は、高度経済成長の真っ只中で、同時に、社会の多くの側面で、都市、交通、公害、環境などの問題が顕在化した時期でもあった。東京工業大学百年史によれば、この頃東工大では、単一学部（理工学部）から複数学部への拡充が検討されており、その1つとして、社会工学部の構想があった。

当時の資料では、社会工学部構想として、

(1)…理・工学の専門分野の調和ある発展をはかるためには、人文・社会科学と関連した総合的研究と教育をおこなうことが必要である。（以下略）

(2)…理・工学と人文・社会科学と総括した概念をもって社会の機構を分析し、その上に立って社会の発展をはかるための理・工学的技術の研究開発をおこなうことである。そのためには人文・社会科学の分野から理・工学分野に近接する境界領域に開発研究が必要である。（以下略）

と述べられている。結果的には、学部ではなく工学部の一学科として社会工学科は誕生したが、その目的は、「社会生活の開発計画に活用しうる人材の養成を目的とし、専攻分野の学問的基礎を確立するばかりではなく、今日わが国が直面する都

市開発、公害対策、地域格差是正などの緊急課題の解決にも、関係する諸学科と協力して貢献しようとするものである」とされている。

発足時には、社会工学（基礎）、開発計画、計画数理、産業計画、地域計画、資源計画の6講座が設けられ、スタッフは8名で出発した。講座名のほとんどに「計画」が入っており、当初は明らかにいわゆるプランニング・スクールを意図していたと思われる。ちなみに第1回の学科所属は、定員40名に対して志望者73名と、建築学科や土木工学科よりも倍率は高かったと記録されている。

その後、50年近くが経過し、スタッフ構成はもちろんのこと、講座編成も大きく変わった。とりわけ大きな変化は、1996年の大学院重点化であり、この時に社会工学の大学院組織は、理工学研究科から新たに誕生した大学院社会理工学研究科へと移行した。社会理工学研究科は、理工系中心の東工大にあって、文理融合を看板に掲げた研究科であり、社会工学専攻のほか、人間行動システム専攻、価値システム専攻、経営工学専攻の4専攻によって構成されている。現在では専攻・学科紹介を、以下のように行っている。

社会工学は社会の問題を理工学そして人文社会科学の様々な知恵を用いて深く考え、最も適切な方法で解決する学問です。学問は対象と方法論、つまりどのような対象にどのようなアプローチを取るかで決まります。

「対象」は何でしょうか？ 社会工学は社会を対象にしています。従って、人間、コミュニティ、会社、政府、NPOなどの組織、そして、自然、土地などの環境も対象になります。

「方法論」は何でしょうか？ 「社会工学」は理工学だけでなく、人文社会科学も基本におきます。特に、人間と社会の関わりの方則性を厳密に把握し理解するために、理工学からは最適化理論、確率・統計、ゲーム理論、計算機科学などの数理科学が、そして人文社会科学からは経済学、心理学、哲学などがその基礎となります。

「方法」はどのようなもののでしょうか？ 「社会工学」は、人文社会科学や理学のように対象を観察して観察結果を抽象化し理論化するだけでなく、それを実験（被験者を用いた実験、そして計算機実験）や社会調査などを通して検証し、理論にフィードバックするとともに、工学

的に現実に切り込んで新しいものを創造していきます。ここで創造されるものの定義は広く、たとえば、地域や国の経済・社会制度、国内・国外の政策、法律、さらには景観など多くのものを含みます。

(http://www.soc.titech.ac.jp/info/cat42/detail_108.htmlより)

このように社会工学は、それよりもやや歴史が長い東京大学の都市工学とは異なり、対象は社会、方法論は理工学だけでなく、人文・社会科学も含むという点が特徴である。

2. 学部教育

最も初期の1969年度のカリキュラムは、表1のとおりである。なお、東工大では伝統的に学部2年を第3学期、第4学期、3年を第5学期、第6学期と呼んでおり、専門学科所属は第3学期始め

表1 1969年度のカリキュラム

	講義科目			演習・実験・卒業研究
第3学期	統計学概論第1 計画数理第1 社会構造論	基礎工業数学第1 建築史概論 比較文化論	地区設計第1 経済学原理第1	工業力学および演習 社会工学製図 社会工学演習第1
第4学期	統計学概論第2 社会調査	計画数理第2 経済学原理第2	地区設計第2 都市計画史	社会工学設計製図第1 社会工学演習第2
第5学期	都市計画第1 産業計画第1 産業技術	宅地造成工学第1 社会動態論 経済開発	計量計画 社会工学原理第1 建築環境工学概論	社会調査実習 社会工学演習第3 社会工学設計製図第2
	(以下都市計画コースのみ)			
	土木測量学第1			
	(以下社会・経済コースのみ)			
	工業立地			
第6学期	都市計画第2 社会工学原理第2 都市社会学	確率過程論第1 建築設備概論 経済計画	産業計画第2 都市計画第3	確率過程論第1演習 社会工学演習第4 社会工学設計製図第3
	(以下都市計画コースのみ)			
	宅地造成工学第2 鉄道工学	地区設計第3	構造解析第1	宅地造成工学演習
	(以下社会・経済コースのみ)			
	自動制御原論第1 システム工学	確率過程論第2	計量経済学	確率過程論第2演習
第7学期	電子計算機概論 経営システム工学	社会システム分析 観光計画	社会資本論 OR	環境工学実験 社会工学設計製図第4 社会工学演習第5 卒業研究
	(以下都市計画コースのみ)			
	地区設計第4 道路工学	都市計画第4 都市防災	都市経営	
	(以下社会・経済コースのみ)			
	計算機応用	産業経済学	工場計画	
第8学期				卒業研究

(つまり2年の始め)に行われる。

社会工学科の教育はコース制をとっていた時期とそうでない時期があるが、初期には、都市計画コースと社会・経済コースがあった。科目の大部分は計画技術関係の科目であること、経済学原理や社会構造論など、社会科学の基礎原論科目がカリキュラムの始めの方に配置されていること、高学年ではシステム工学のように、(当時の)総合科学系科目が配置されていることなどの特徴が見られる。また、建築学について、環境工学、設備、構造、歴史と一通りの基礎科目が含まれているのは、学科設立の母体の一部が建築学科であったということから、建築士の国家試験資格を意識したものと思われる。

設立以来50年近い時間の経過の中で、社会工学科のカリキュラムも大きく変化してきた。現在は学部・大学院ともに「公共システム」「時空間デザイン」「制度設計(経済学)」の3プログラム制と

しており、学部のカリキュラムは表2のようになっている。

全般的に、建築・土木を基礎とする空間計画系の科目は減少し、経済学や経営学系の科目が増えているが、これは社会工学科に進学する学部1年生の専門領域を拡大したことにも一因がある。もともと東工大は類別入試という方式を採っており、社会工学科は長く建築学科、土木・環境工学科とともに6類(建設系)を構成する1学科として、所属学生も原則として6類からのみとしていたが、2008年度から1類(理学部)を除く工学部の全類からの進学を可能となるよう変更した。その結果、現在では定員の6割程度が建設系の学生で、その他は、機械系、生命系、化学系など、学生のもとの指向は多様な構成となっている。こういった学生は必ずしも空間計画に関心があるわけではなく、東工大学生の特長である得意な数理を活かして社会を解明したいという気持ちが強い。

表2 社会工学科の2014年度カリキュラム

	科目名			
第3学期	<ul style="list-style-type: none"> ◆◆ミクロ経済学第一 ●ランドスケープ概論 ◆◆非協力ゲーム理論 ■確率と統計(情報工学科) 	<ul style="list-style-type: none"> ●空間計画設計演習第一 ●近代建築史 ●人間環境の計画史 	<ul style="list-style-type: none"> ◆◆●社会科学のための応用数学 ◆◆都市計画概論 ◆◆●プログラミング基礎 	
第4学期	<ul style="list-style-type: none"> ◆◆ミクロ経済学第二 ●空間計画設計演習第二 ●国土・地域計画論 ●住環境計画論 	<ul style="list-style-type: none"> ◆◆マクロ経済学第一 ●景観学概論 ◆◆協力ゲーム理論 ■学習メカニズムの数理モデル 	<ul style="list-style-type: none"> ◆◆●統計学(社工) ■◆●歴史方法論 ■◆●プログラミング応用 ●空間システム特別演習第一 	
第5学期	<ul style="list-style-type: none"> ◆●公共システム分析 ■◆計量経済学入門 ◆◆マクロ経済学第二 ■経済成長論 ■◆サンプリング理論と実験計画 ■◆地球環境モデル論 ●社会工学計画演習 	<ul style="list-style-type: none"> ●都市景観論 ●都市・地域計画史 ◆会計情報論 ■プロジェクトの経済学 ◆●社会調査論 ■◆比較経済分析 	<ul style="list-style-type: none"> ◆経営戦略・組織論 ■数理工学第一 ■◆公共経済学(社工) ■◆最適化基礎 ◆確率と統計(情報工学科) ●空間システム特別演習第二 	
第6学期	<ul style="list-style-type: none"> ●空間計画設計演習第三 ■◆●住宅・土地政策 ●観光学概論 ■◆経済学のための基礎数学 ◆●社会学概論(社工) ■◆環境経済学 	<ul style="list-style-type: none"> ■◆オペレーションズリサーチ ◆人間科学概論 ■国際経済学 科学技術者実践英語 ■コミュニケーション選択の理論 	<ul style="list-style-type: none"> ■現代経済の諸問題 ■◆●法システム ◆政治学(社工) ●景観計画論 ■◆社会シミュレーション(社工) 	
第7学期	<ul style="list-style-type: none"> ■◆◆応用計量経済学 ■◆●社会工学インターンシップ 	<ul style="list-style-type: none"> ■◆温暖化影響評価論 ■◆●学士論文研究 	<ul style="list-style-type: none"> ●空間システム特別研究第一 	
第8学期	<ul style="list-style-type: none"> ●空間システム特別研究第二 	<ul style="list-style-type: none"> ■◆●学士論文研究 		

推奨: ■制度設計論(経済学)プログラム ◆公共システムプログラム ●時空間デザインプログラム

3. 学際教育の難しさ

筆者は社会工学科の歴史の中では比較的初期の卒業生であり、また、この20年間はスタッフの1人でもある。今ではあまり学際ということを強調していないが、筆者が学生だったころは社会工学の学際性ということが、学内外でよく議論されていたように記憶している。以下は、あくまでも筆者の個人的経験からではあるが、学際教育は、やはり特有の難しさがあるように感じる。

第1は、よく言われていることであるが、基礎と応用の順番である。確立されたディシプリンにおける教育は、まず基礎があり、それを習得してから応用という具合に設計されており、つまり順番は基礎科目から応用科目へと決まっている。しかしながら、学際教育では、基礎か応用かというと応用に分類される科目がどうしても多くなる。もちろん、基礎科目も用意されているが、順番でいうと、応用が先にあって基礎が後にくるような場合も少なくない。ところが、応用を十分に理解し、さらにそれを発展させようとするれば、やはり、どこかで基礎に立ち戻る必要がある。

筆者の専門は都市計画であるが、いわゆる計画系の科目だけでこれを理解し、発展させることはやはり難しい。その道のプロとまではいかないまでも、もともとの学問領域である建築や土木、造園といった伝統的ディシプリンの基礎知識が一定程度には不可欠である。学部の数年間や修士課程まで進学したとしてもたかだか5年間で、これらを全て習得することは不可能である。結局は卒業研究や修士論文の際に、さらには社会に出てから、再度基礎を（大抵は独力で）勉強せざるを得ない。

第2は、方法論に関してである。方法論は大きくは理論と実証に分かれ、さらに理論にもモデルや言説批判、実証では調査、シミュレーションを含む実験などがあるが、そもそも伝統的な学問領域は、領域特有の方法論を発展させることで進化してきたという歴史がある。一方で、社会工学のような学際領域は方法論の独自性にはこだわらず、

依ってたつ基礎科学やテーマによって、どうしても方法論を使い分ける傾向が強い。おのずと教育においても複数の方法論を学習することになるが、方法論の習得は、もともと理系指向か文系指向かという大学以前の学習内容にも関係するので、短時間でできるものではない。その結果、通り一辺倒の方法論は身に着いたとしても、それは表面的な理解であって、正しい方法論からすると、非常にこころもとない使い方となっている場合も少なくないように思う。

第3は、学際教育が行われている間にも、それらが依ってたつ既存のディシプリンそのものも発展し、しかも数十年前と異なり、現代ではその発展の速度が速くなっているという点である。例えば、ミクロ経済学を例にとれば、筆者が教育を受けていた時代と異なり、今ではゲーム理論の理解抜きには、ミクロ経済学を学習したことにはならないだろう。建築学や土木工学も同様である。こうした基礎領域の発展が、学際教育に反映されるには時間がかかるから、その結果、学際教育は時代遅れの基礎領域の知識の上に行われることになってしまう可能性を否定できない。

学際教育にはこういった難しさがあるように感じているが、もちろんデメリットばかりではない。たとえば、応用科目をカリキュラムの始めの方から配置することは、学生のモチベーションを持続させるには効果的である。実際、社会工学を志望する学生の社会に対する問題意識は非常に高く、こうしたモチベーションは卒業して社会に出た後、高く評価されることが多い。社会工学科・社会工学専攻は東工大の中でも就職に強いことで知られており、問題を発見・構造化し、解決の提案を作るという、今風の言葉で言えば「ソリューション指向」は、社会工学の卒業生に共通する強みでもあると思う。

4. おわりに

筆者の恩師でもあり、日本不動産学会の初代会長でもあった石原舜介先生が、社会工学科の設立

20周年記念誌に以下のような文を寄せられている。

…一本の社会工学科というカリキュラムにまとめられて数年後には、「社会工学とは何か」という議論が殆んど行われなくなった。何んとなく各自が、自分の行っている研究や教育が社会工学の一部であるという認識を持ち、やや自信を持って講義するようになってきたためではないかと思う。それが学生にも反映して、諸先輩の進路、卒論や修論の内容から何か漠然としてはいるが、他とは違う何かがある学科であるということが意識されるようになったのではないかと思う。

学科の設立に参画した者の発言としては大変無責任に思えるかも知れないが、この捉え所のないものこそ社会工学ではないかと思っている。筆者のように長く社会工学と関わっている者にとっては、これはしごく得心がいく発言である。まさに、そこで過ごした者は、それぞれに何か

「捉え所のないもの」を獲得し、それこそを社会工学と感じるのである。しかし、これから大学で学ぼうとする学生には、これは極めてわかりにくいことは否定できない。

現在、東工大は2016年4月からスタートの予定で、大きな教育改革を進めている。学部・修士の一貫化（すなわち原則として6年教育）というのがその目玉であり、この改革に伴い、学部・大学院も全学的に再編され、再編の中で「社会工学」という名称を有する学科や専攻はなくなることとなった。こうした判断を最後に後押ししたのは、やはり社会工学のわかりにくさということだったように思う。社会工学の経験が不動産学に贈るものがあるとすれば、まずは対象が不動産であるというわかりやすさを活かしながら、さらに「学」としてのわかりやすさを高めることではないかと思う。