

米国土木系大学のカリキュラムについて

—その4 土木計画学について—

日本大学理工学部 正員 福田 敦
拓殖大学海外事情研究所 正員 武田 晋一

1. はじめに

本編では、米国大学の土木系カリキュラムの中で、土木学会の第4部門土木計画学の分野に相当する科目を対象に分析した結果を報告する。この分野は、土木技術によって建設される道路、鉄道、港湾などの公共施設の利用者やこれらの施設を取り巻く地域社会に与える影響を、調査、分析、解析、予測、評価することで、土木施設の計画を行う分野である。従って、その基礎には土木基礎数理だけではなく、システム工学、OR、経済学、地理学など他の多くの分野の理論や方法が用いられてきた。

分析では、カリキュラムの中心となる、4-1 国土・地域・都市計画系、4-2 道路交通工学系、4-3 交通システム分析・交通計画系の3分野に焦点を絞った。尚、関連する社会資本論、土木経済学や数理統計学・多辺量解析などの数理基礎に関しては、「その6 土木基礎数理・建設プロジェクト工学について」で纏める。

2. 各大学におけるカリキュラムについて

まず、国土・地域・都市計画系(4-1)では、一番多いMITの大学院の場合でも3科目で内容も交通計画との関連が強いものであり、この分野の科目は殆ど設置されていないと言える。理由としては、米国ではこれらの科目が、経済学や地理学系カリキュラムの中に設置されており、必要な場合はこれらを受講するためである。

次に、交通関連の科目であるが、歴史的には1926年にハーバード大学に道路交通専攻が設置されたのが始まりである。しかし、今日のように多くの土木系学科あるいは専攻のカリキュラムの中で、主要な分野の1つとなったのは、モータリゼーションが進展した1950年以降である。大きくは、道路交通を対象とし、そこを利用する車の挙動を解析する交通流理論やこれらの設計や運用を行うための道路工学などの道路交通工学系(4-2)と交通体系を分析し、将来の需要を推計し交通全体の体系を計画する交通システム分析、交通計画の分野(4-3)に別れる。前者は、地盤工学、橋梁工学、舗装工学、測量学などの知識も必要であり、Engineering色が強い。一方、後者は、国土、地域、都市など対象地域の活動の分析や影響の評価のために国土・地域・都市計画系の知識やシステム工学、ORの手法が必要であり、総合科学的な分野である。したがって、この分野を修了した者に、Engineeringに限らずScienceの学位を授与する大学も多い。今回対象としている大学では、MIT大学院がTransportation Systems Analysis, Demand Modelingなど交通システム分析、交通計画系の科目を、Hawaii大学学部がHighway Capacity AnalysisやTraffic Engineeringなど、あるいはCornell大学がHighway Engineeringなど道路交通工学関連の科目を多く設置しており、どちらかに特化していることが特徴である。その他の大学では総論的な科目しか設置されていない。

残念ながら、今回対象としている大学では、MITを除くと交通関連の科目はあまり設置されていないが、全米では、かなりの大学に設置されている。また、the University of Minnesota、University of Illinois at Chicago、University of Texas, Austinなど多くの大学に交通研究センターが設置されており、このセンターがScience、Business、Managementなどの分野の科目を含めて研究の視点から必要なカリキュラムを構成している場合が多い。

キーワード：コンピュータ利用教育、土木計画学

連絡先：〒274千葉県船橋市習志野台7-24-1 tel&fax：0474-69-5355 e-mail：fukuda@trpt.cst.nihon-u.ac.jp

3. 各講義におけるコンピュータ利用

表－2に示す通り、コンピュータの利用がシラバスに明記されている科目は、MITのUrban Transportation Planning、Logistical and Transportation Planning ModalsやHawaii大学学部のTraffic Network Simulationなど少数であるが、他の殆どの科目の場合も、シラバスの内容から判断すると、実際的にはコンピュータの利用が必要であると思われる。その理由として、以下の2点が挙げられる。

- 1) 土木計画学の場合、力学系科目などと異なり、全ての現象が人間の行動から発しているため、必ずしも理論的に説明できないため、多くのデータを集めて統計的に処理する必要がある。
- 2) 土木計画学の場合、実験を行なうことは殆ど不可能であり、モデルを作成しコンピュータ上でシミュレーションを行なうことで、理論の検証や予測を行う必要がある。

したがって、1)には統計ソフトウェアのSASやSPSS、スプレッドシートのExcelなど一般的なソフトウェアが利用される場合が多い。2)に関しては、各種の目的に応じたソフトウェアが開発されている。例えば、代表的なものとして交通流シミュレーションを行うためのNetSim、交通ネットワーク配分ではSATURN、交通需要予測ではEMME/2やTRIPS、道路プロジェクトの経済評価ではHDM3などがあり、これらのソフトウェアが講義や演習を行うのに利用されることが多い。

また、MITのように大学院が中心の場合は、Computer Algorithms in Transportation、Models and Algorithms for Transportation Networksなど計算の解法のプログラム化の基礎などもコンピュータを利用する主要な講義科目として設置されている場合が多い。

表－1 各大学におけるカリキュラム数(括弧内は開講カリキュラムに対する割合を示す)

大学名 細目	Carnegie Mellon大学		Cornell大学		Hawaii大学		MIT		Princeton大学	
	学部・大学院	学部	大学院	学部・大学院	学部	大学院	学部	大学院	学部	大学院
4-1 国土・地域・都市計画		0 (0%)	1(100%)	2(20%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	3 (9%)	2(33%)	0 (0%)
4-2 交通工学・道路工学		1(100%)	0 (0%)	7(70%)	7(78%)	0 (0%)	1(100%)	0 (0%)	1(67%)	1(100%)
4-3 交通分析・交通計画			0 (0%)	1(10%)	2(22%)	0 (0%)		21 (91%)		

表－2 各大学におけるコンピュータ利用科目数

大学名 細目	Carnegie Mellon大学			Cornell大学			Hawaii大学			MIT			Princeton大学		
	学部・大学院			学部・大学院			学部・大学院			学部・大学院			学部・大学院		
	学部	大学院	学部・大学院	学部	大学院	学部・大学院	学部	大学院	学部・大学院	学部	大学院	学部・大学院	学部	大学院	学部・大学院
4-1 国土・地域・都市計画	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
4-2 交通工学・道路工学	1			4	3		2	5		1			1		1
4-3 交通分析・交通計画				1			1	1		3	10	8			

4 考察

今回の一連の分析は、土木系全体の概要を把握することを目的としていたため、土木計画学、特に交通系のカリキュラムの概要について十分に把握することはできなかったが、分析からは以下の点が明らかとなった。

- ① この分野では、交通系以外の科目はあまり設置されていない。この中は、道路交通工学中心の大学と交通計画、交通システム分析中心の大学に別れる。特に、後者はScienceなど他分野との関連が強い。
- ② 多くの科目でコンピュータの利用が進んでいる。それらは、数値解析、シミュレーションに別れる。大学院の場合は、アルゴリズムのプログラム化なども加わる。