

土木工学に関連する情報教育プログラムの提案

足利工業大学 正員 長尾昌朋

1. はじめに

情報化の進行に伴い、土木工学分野においても様々な情報関連技術が導入され、技術の高度化や効率化ためになくならないものになっている。しかし、情報技術の発展は特に著しく、情報教育において対象としなければならない教育内容はすでに非常に広範囲にわたっており、かつ、深度化している。それに伴い、社会から教育機関などに要求される情報教育の内容も多様化しているが、全ての教育項目を網羅することもはや不可能である。また、小学校・中学校・高校などの初等教育機関における情報教育も徐々に充実してきており、教育体制そのものが変化しつつあると言える。そこで、1999-2000年度の土木教育委員会情報教育小委員会では、多様化する社会のニーズに対応可能な情報教育プログラムの提案を行うことを目標として調査研究を行うこととした。

2. 情報教育項目の整理

まず、土木技術者に要求されると考えられる情報教育項目を抽出して分類した。その一部を表-1に示す。大分類では、情報の基礎として、基本的なコンピュータに関する知識の他、利用頻度が高く一般的なソフトウェアに関する知識も含めている。情報の交換は、インターネットに代表されるネットワーク関連知識を取り上げた。これは土木工学の専門知識ではないが、実社会での業務において当然必要とされるものである。情報の表現としては、マルチメディアなどの一般的な項目の他、CGやCADなど土木工学分野で使用頻度の高いものについて特に取り上げている。情報の管理・処理においては、主に研究分野で必要なるプログラミングと実務で使用機会の多いデータベースを取り上げた。小分類は、大分類・中分類に掲げた項目を細分化・具体化したもので、教育プログラムを考えるにあたっての具体的な教育項目として考えることができる。

これらの項目は何を教えるかを分類したものであるが、実際の教育プログラムの開発にあたっては、教育を行う機関や対象者によって教える内容が異なると考えられる。そこで、それぞれの教育項目について教育内容を具体的に例示するとともに、それぞれをレベル付けした。レベル付けの方針は下記の通りである。

初級：仕組みや内容を理解していないが、使用することができるレベル。

コンピュータを使用する上での常識に関わる項目。

中級：仕組みや内容を理解した上で使用できるレベル。自分の環境設定ができる。

上級：仕組みや内容を深く理解し、他人へのアドバイスができるレベル。管理者として作業できる。

小分類「ネットワークの設定」を例として教育項目・教育内容とそのレベルを表-2に示す。

3. 情報教育の現状

8大学のシラバスや学生便覧などをもとに、情報基礎科目のカリキュラムの現状を一部の項目について表-3にまとめた。表に示した情報の交換に関しては、中分類のネットワークについて十分な教育しているのは1大学のみである。ただし、この大学でも設定・管理・安全対策については高学年を対象として教育している。これは、ある程度のコンピュータに関する基礎知識がネットワーク教育の前提になるからだと考えられる。インターネットおよび電子メールに関する教育は各大学で積極的に行われている。全体として、現在の情報教育はコンピュータを使うためのリテラシ教育と応用面ではFortranによる数値解析が主となっている。それに対して、自立的に持続してコンピュータを利用するための基本的な維持管理に関する教育や社会で利用頻度が高まっている情報の表現に関する教育の取り組みが遅れているようである。

4. 情報教育プログラム

大学での一般的な情報技術科目を想定して策定した情報教育プログラムの一部を表-4に示す。例えば、

キーワード：情報技術，教育項目，離散数学

連絡先：〒326-8558 栃木県足利市大前町268 Tel. 0284-62-0605 Fax. 0284-64-1061

ネットワークの設定に関しては初級の項目まで教育することが望ましいことを意味している。教育機関や専門分野などによって必要とされる教育項目は異なるので、それぞれ適切な項目と要求レベルを設定し、同様の表を作成することで、ニーズにあった多様な教育プログラムが作成できる。

このような教育プログラムの作成において、土木工学の分野ではワープロ、表計算、インターネット、構造解析といったアプリケーションに関する教育に力点が置かれ、情報の基礎となる基礎的数学である離散数学の教育へは関心が低いと考えられる。離散数学を知らなくても各種アプリケーションソフトは利用できるが、「構造力学を理解せずにマニュアルを見ながら橋梁の設計をする」とこと同様の事態を招く恐れがあるので、土木工学教育においても離散数学の重要性を喚起したいと考える。

5. 今後の課題

実行可能な情報教育のため、多様な進路、業種、職種の中で何がそれぞれ最低限必要とされる情報教育なのか、情報教育の水準も含めて多次元的なマトリクス表示を行った。委員会活動そのもの

中では膨大なマトリクスのそれぞれの内容について詳細なカリキュラムを全て立案することは困難である。

そこで、何処かに全国的なネットワークを作り、そのネットワーク網を利用して優れたカリキュラムを収集紹介するとともに、情報教育・情報技術に関する最新の情報を啓蒙することも併せて行うことが重要である。

表 - 1 情報教育項目の分類（一部）

大分類	中分類	小分類	キーワード
情報の基礎 情報の交換 情報の表現 情報の管理・処理	ネットワーク	ネットワークの基礎	機器の種類、通信プロトコルなど
	インターネット	ネットワークの設定	プロバイダ、DNS、SMTP など
	電子メール	ネットワークの管理	log 管理など
		ネットワークの安全対策	暗号など

表 - 2 教育内容とそのレベル付け（ネットワークの設定を例として）

教育項目	教育内容	レベル
信号の流れ	プロバイダの役割（回線網および IP アドレスの機能）、IP アドレスと MAC アドレス、DHCP 機能、DNS 機能、メールを使う上でのプロトコルの役割の理解。	初級
	ping, traceroute などによるネットワークの確認。	中級
	hostname、domain、IP アドレス、netmask、network アドレス、broadcast アドレス、DNS アドレス、gateway アドレスなどの確認、設定。	上級
	DNS、DHCP の設定、管理。	上級

表 - 3 各大学の情報基礎科目のカリキュラムの現状（一部）

大分類	中分類	小分類	大学								
			A	B	C	E	F	G	H	I	
情報の交換	ネットワーク	ネットワークの基礎	1年			1年					
		ネットワークの設定	1年			4年					
		ネットワークの管理				4年					
		ネットワークの安全対策				4年					
	インターネット	インターネットの利用	1年	1年	1年	1年	1年		1年	1年	
		ホームページの作成	1年		1年	4年	1年		1年	1年	
		マナー、モラル				1年	1年			1年	
	電子メール	電子メールの基礎	1年	1年	1年	1年	1年			1年	
		電子メールの利用	1年	1年	1年	1年	1年			1年	
		マナー、モラル	1年	1年	1年	1年	1年			1年	

表 - 4 情報教育プログラム（一部）

大分類	中分類	小分類	大学における一般的情報教育		
			初級	中級	上級
情報の基礎 情報の交換 情報の表現 情報の管理・処理	ネットワーク	ネットワークの基礎			
	インターネット	ネットワークの設定			
	電子メール	ネットワークの管理			
		ネットワークの安全対策			