

[研究室紹介]

神戸市立工業高等専門学校計画系研究室

土木工学科 木下栄蔵

はじめに

工業高等専門学校は、昭和37年に「6・3・3・4」制と並行する「6・3・5」制の高等教育機関として創設された。本校は、初代近藤泰夫校長により、昭和38年「神戸市立六甲工業高等専門学校」(機械工学科、電気工学科、工業化学科、土木工学科の4学科)として設立された。その後、昭和41年、校名を「神戸市立工業高等専門学校」と変更したが、神戸市立の唯一の工科系高等教育機関として多数の優秀な技術者を社会に送り出し、30年近くが経過した。その間、昭和63年に、電子工学科が新設され、平成2年に、神戸研究学園都市(他に、神戸市外国語大学・神戸商科大学・神戸芸術工科大学・流通科学大学がある)への移転と、「工業化学科」を「応用化学科」に科名変更した。

ところで、高等制度の特徴をまとめると以下の点にまとめられる。

(1) 5年間の一貫した教育

高校・大学を通じて学ぶ内容を大学の入試などにわずらわされることなく、5年間の一貫教育を行っている。

(2) 実験・実習の重視

理論だけでなく、実験や実習を少人数で行うなど、実践的な技術の修得をさせることをめざしている。特に、本校は、CAD室をはじめ、最先端の実験研究室を整備している。さらに、全国の高専に先駆けて、光ファイバーで結んだLANを校内に整備し、情報処理教育、学術研究などに広く活用している。

(3) 就職・進学

卒業生の社会的評価は高く、毎年多くの企業から求人があり、就職率はつねに100%である。卒業後さらに勉強を続けたい学生は、国立の大学工学部や技術科学大学など多くの大学の第3年次の編入学の道が開かれている。

以上のような特徴を有する高専制度であるが、創設時から今日までの間に社会情勢は大きく変化した。まず、一般社会においては、物質的豊かさから「心の豊かさ・生活の潤い」を求めるようになり、産業社会においては、工業化社会から「高度情報化社会」へと変化した。一方、教育界においては、高学歴化が進み、大学と大衆の一体化が進行しつつある。このような各界(一般社会、産業界、教育界)の変遷と現状の中にあって、高専卒業者は

産業界から高い評価を受けているが、創設当初の「即戦力実践的中堅技術者」から今日は「実践力・思考力を併せ持つ開発研究型技術者」として脱皮しなければならぬと思われる。

そのための方法としては2つある。1つは現在の高専システムそのものの見直しであり、もう1つは、既存の高専システムのなかでの教育カリキュラムの改革である。そこで、本稿では、本校土木工学科のカリキュラムの改革について紹介する。

土木工学科カリキュラム

土木工学は、Civil Engineering と呼ばれ、市民のための工学を意味しており、今日まで人々の生活空間を計画し、社会基盤を形成してきた。本校土木工学科の教育課程も創設以来その理念で作られてきた。

しかし、重厚長大産業を基盤に飛躍的な経済発展を遂げてきた日本の社会は、かつて予想もきかなかったほどの価値観の多様化を生み、軽薄短小構造へと進み、随所に抜本的な変化を求めることになってきた。

さらに我が国の学齢人口は平成2年の16才人口の205万人をピークとして、同4年の0才人口121万人まで、激減することで確定している。すなわち、15才の高専入学年齢人口は既に減少期に入り、高専の土木工学科の志望者が激減し、土木技術者の不足をきたすこととなりつつある。

このような社会的背景の中、本校土木工学科においても今後の存亡をかけた様々な議論や措置を検討してきた。その結果、昭和58年以降、現代の流れに対応して、教育課程の部分的な修正を行ってきたが、平成2年度には、移転により実験室等が一新されたこともあり大幅な改訂を行った。

さらに、平成5年度の新教育課程では、将来の科名変更を意識して、抜本的な改訂を検討した。その主な改正点は、従来から行われてきた基礎科目を重視して、将来の変化に対応できる教育を目指しながら、今後土木工学分野で重要な位置を占められる「都市・情報・環境」を多数盛り込んだ教育課程を編成したところにある。

なお、この平成5年度の新教育課程は表に示したとおりである。ただし、計画系の科目には*を付けている。

計画系研究室

土木工学科のスタッフは現在12名であるが、計画系を専攻しているのは、木下栄蔵(教授)1人である。木下は、ここ数年間AHP手法における理論的研究と具体的なプロジェクトへの適用研究を行っているが、以下その内容について紹介する。

(1) 研究の背景

交通経過・土木計画の分野において多目的システムを

表-1

授 業 科 目	単 位 数	学 年 別 配 当					
		1 年	2 年	3 年	4 年	5 年	
必 修 科 目	応 用 数 学	4				4	
	応 用 物 理	2			2		
	土 木 工 学 特 論	1				1	
	構 造 力 学 I	5		2	3		
	構 造 力 学 II	4				2	2
	水 理 学	5			3	2	
	土 質 力 学	4			2	2	
	コンクリート工学	3			2	1	
	材 料 学	2		2			
	施 工 管 理 学	2				2	
	橋 梁 工 学	4				2	2
	建 築 学 概 論	1					1
	情 報 処 理 入 門	1	1				
	情 報 処 理 I	1	1				
	情 報 処 理 II	2		2			
	コンピュータ設計	1			1		
	情 報 数 値 解 析	1				1	
	*数 理 計 画 学	2				2	
	測 量 学	5	2	1	1	1	
	*都 市 環 境 工 学	2					2
環 境 水 工 学 I	1				1		
環 境 水 工 学 II	1				1		
*都 市 交 通 計 画 学	1					1	
設 計 製 図	5	1	1		2	1	
土 木 工 学 実 験 実 習	12	2	2	3	2	3	
卒 業 研 究	8					8	
修 得 単 位 計	80	7	10	17	26	20	
選 択 科 目	建 設 法 規	1					1
	工 業 英 語	1					1
	マトリックス構造解析	1					1
	水 工 解 析 学	1					1
	*都 市 情 報 工 学	1					1
	リモートセンシング	1					1
	*交 通 計 画 学	1					1
	*都 市 シ ス テ ム 工 学	1					1
	*環 境 経 営 学	1					1
	耐 震 工 学	1					1
	開 設 単 位 計	10					10
修 得 単 位 計	6以上					6以上	
専 門 科 目 開 設 単 位 合 計	90	7	10	17	26	30	
専 門 科 目 修 得 単 位 合 計	86以上	7	10	17	26	26以上	
一 般 科 目 修 得 単 位	81以上	26	25	18	9以上	3	
一 般 科 目 と の 合 計 修 得 単 位	167以上	35	35	35	35以上	29以上	

取り扱う場合が多い。その際、ある目的水準を上げようとする他の目的水準が下がるといったコンフリクトが生ずる。このコンフリクトをいかに処理して、総合的にバランスのとれた決定を行うかが重要な課題となる。多目的意思決定モデルは、まさにこのような多目的システムに対するシステム科学的技法である。

ところで、この種のモデルとして、多目的線形計画法、目標計画法、DEA (Data Envelopment Analysis)、多属性効用理論等が考えられる。

しかし、この種のモデルを社会システムの中で適用するには、人間的価値判断(トレードオフ分析等)をどのように科学的技法の中に取り入れるかが重要な点になる。すなわち、社会システムにおける多目的意思決定は、単に数理計画の目的関数を複数にしたというのではなく、人間的価値判断を対象とするシステムの内に入れ、総合的な立場からシステムを見ようとする点がその本質と考えられる。

一方、このような観点から Thomas. L. Saaty は、「階層分析法 (AHP 手法)」という、不確実な状況や多様な評価基準における意思決定手法を提唱した。この手法は、問題の分析において、主観的判断とシステムアプローチをうまくミックスした問題解決型意思決定手法の1つである。

以上のような背景から、木下は研究対象に AHP を取り上げることにした。そして、AHP 国際会議(第1回 天津 1988, 第2回 Pittsburgh 1991)に参加し、特に、1991年は6月から10月まで Pittsburgh 大学で Saaty 教授と共同研究を行った。以下、研究内容について項目別に記述する。

(2) 他の手法との比較研究

① AHP と ISM との組み合わせによる分析, AHP と

おけるシナリオ分析・費用/便益分析・感度解析 (1990)

② AHP と LP との比較分析 (1991)

③ AHP とファジィ積分を組合わせた方法(木下の方法, AHP 手法よりファジィ測度を同定)(1993)

④ AHP と Goal Programming との比較分析(予定)

(3) AHP の理論研究

① 不完全一対比較行列における間接的な近似法の紹介(Harkerの方法)(1991)

② 代替案の順位逆転現象への対処(木下の方法), 代替案の数が多くなる場合への対処(木下の方法)(1993)

③ 各評価項目間が従属な場合の紹介(Saatyの方法), 評価項目と代替案の間が従属な場合の紹介(Saatyの方法), Feedback system における提案(木下の方法)(1992)

④ 各代替案が従属な場合の考え方の紹介と手法の提案(Saatyの考え方, 木下の方法)(1992)

⑤ AHP に関する新しい考え方とその手法の提案(木下の方法)(予定)

⑥ AHP と効用関数における数学的構造に関する比較分析(予定)

⑦ AHP と他の経済分析との比較構造分析(予定)

(4) 事例研究

① 大阪湾ベイエリア計画における地域開発プロジェクトの評価(ビジネス戦略におけるシナリオの策定)(予定)

② 高速道路路線の建設優先順位決定に関する評価(多数)

③ イメージ分析に関する評価(多数)

(1993.3.5 受付)