

放送大学における システム工学教育をめぐって

浅居 喜代治

1. ま え が き

「教育とOR」という特集の中で、放送大学におけるシステム工学教育がどのような位置づけになるのかを考えてみると、ORと密接な関係にあるシステム工学の教育の手段として、放送がどのようにOR的なのかを探ってみることだろうと思われる。

ここでは、順序として、まず放送大学における教育方法の概要を私なりに概説し、その中でシステム工学教育がどのように行なわれているのかを述べ、次に、ここでのシステム工学の印刷教材の作成、放送台本の作成から収録に至る経過を概説したいと思う。

2. 放送大学における教育方法

すでに新聞紙上でもご存知のように、放送大学は、昭和56年7月1日に、放送大学学園法にもとづいて千葉市に設立せられ、60年4月1日から学生を受け入れて放送による授業が開始せられた。設立に至るまでには、文部省社会教育審議会、放送大学問題懇談会、文部省放送大学準備調査会、郵政省放送大学放送施設調査会、放送大学設置に関する調査研究会議、放送大学創設準備に関する

調査研究会議の6つの組織の計8年間におよぶ検討・立案を経た。最終案をかためるに当たっては、放送大学に対する教育需要の予測調査を行ない、十分な需要のあることを確かめた。また、放送大学の放送教材作成に協力のために、昭和53年10月1日に、国立大学共同利用機関として放送教育開発センターが設立されている。放送局も、東京放送局と群馬放送局とが、それぞれ59年11月と60年1月とに予告放送を開始して以来、テレビ(UHF)およびラジオ(FM)の放送を続けている。放送対象地域は、図1に示すように関東の一部に限られている。

次に、放送大学の教育システムを説明しよう。

誰でもが大学教育を身近かに受けることのできるように、在宅で放送による授業や通信指導を受けられるほか、印刷教材による学習、学習センターにおける面接授業などを総合して効果的な教育を行なうようにしている。

このような教育を進めるために、次の学部・コース・専攻が置かれている。

学部：教養学部

コースと専攻：次の3コースと、各コースに2つずつの専攻が置かれている。各専攻の教育目標がカッコ内に示されている。

(1) 生活科学

i) 生活と福祉(知性豊かな生活を築くために、衣食住・健康・福祉など生活にかかわる諸問題への理解を深める)

あさい きよじ 大阪工業大学 経営工学科
放送大学客員教授

〒535 大阪市旭区大宮 5-16-1

ii) 発達と教育（育児や青少年の教育・指導のための基本的な知識を習得するとともに、人間における教育の役割を理解する）

(2) 産業・社会

i) 社会と経済（政治・経済・社会のしくみと動きに関する基本的な問題を理解する）

ii) 産業と技術（産業・技術の発展の動向や経営管理のあり方について一般的な知識を得る）

(3) 人文・自然

i) 人間の探求（現代文明と地域文化の特質とその発展の歴史を探るとともに、人間の思想・文学・芸術などについて理解を深める）

ii) 自然の理解（自然の本質について

て種々の視点から学び、認識を深め、また自然と人間生活との深いかかわり合いを理解する）

学生の種類としては、正規の大学の課程をとる全科履修生（卒業すれば教養学士の称号を得る）のほか、1年間だけ在学する選科履修生や1学期間（4ヵ月）だけ在学する科目履修生がある。他の

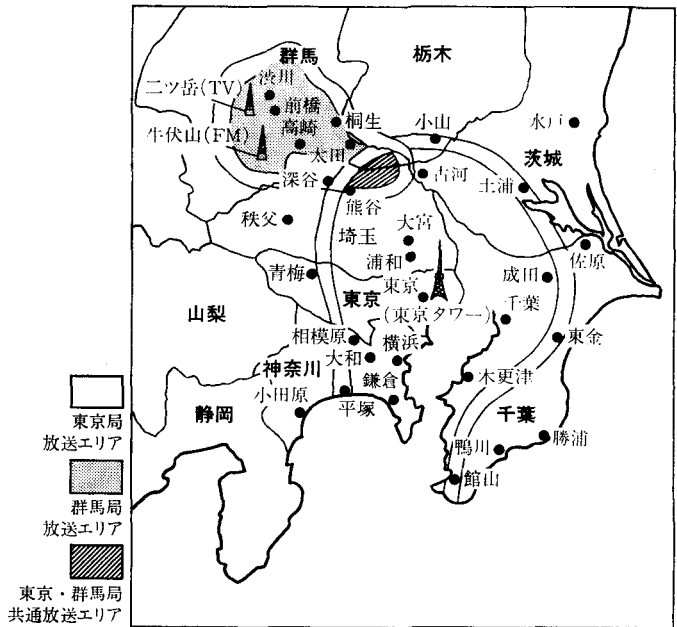


図 1 放送大学の放送対象地域

大学に例をみないものとして、特修生という制度があり、高等学校卒業資格のない人を受け入れて大学入学資格を与えるようにしている。

学生の入学機会は、4月のほかに、定員に余裕があれば、8月、12月にも募集し、4月～7月、8月～11月、12月～3月の3学期制で、放送による教育システムをフルに活用して効果を挙げると

表 1 放送大学昭和60年度1学期入学者数

(1) 学習センター別

区 分	合 計	群馬 学習センター	埼玉 学習センター	千葉 学習センター	東京第1 学習センター	東京第2 学習センター	神奈川 学習センター
合 計	17,038人	1,203人	2,002人	3,265人	3,458人	4,619人	2,491人
全科履修生	8,157	584	967	1,503	1,669	2,310	1,124
選科履修生	5,891	420	669	1,180	1,205	1,521	896
科目履修生	1,768	130	214	368	339	456	261
特 修 生	1,222	69	152	214	245	332	210

(2) 職 業 別

区 分	合 計	会社(商店) 員・銀行員	無 職	公務員	個人営業	自由業	教 員	その他
合 計	17,038人	6,195人	5,503人	2,198人	674人	556人	433人	1,479人
全科履修生	8,157	3,052	2,264	1,280	302	248	194	817
選科履修生	5,891	2,072	2,176	652	196	192	184	419
科目履修生	1,768	633	680	166	60	56	53	120
特 修 生	1,222	438	383	100	116	60	2	123

ともに、学生の便宜を図っている。

また、面接授業のために、放送大学隣接の千葉学習センターのほか、前橋・大宮・東京(世田谷区と文京区)・横浜の5学習センターを設け、通学を容易にしている。昭和60年度第1学期の入学者を各学習センターごとおよび職業別に示すと表1のようになる。

3. システム工学教育について

以上のような放送大学での教育の中で、システム工学教育に焦点を当ててみよう。

システム工学は、前記のコースでは産業・社会、その中の専攻では産業と技術における科目であって、昭和61年4月から開設され、2単位(45分のテレビ放送が15回)である。システム工学と関連のある他の科目としては、同専攻内に産業と情報、生産管理とOR、計測と制御、また基礎科目として数理計画法入門がいずれも2単位科目で、産業と情報がラジオ放送、他はテレビ放送で行なわれており、昭和62年度以降に情報工学(テレビ、2単位)、人間工学(テレビ、2単位)などが予定されている。もちろん教養課程があるので、ORやシステム工学の基礎となる数学の諸科目も放送されている。現在

までに開設されている学部全体の科目数は171科目398単位で、うち57単位分が面接授業も行なわれている。また、398単位中半分近くがテレビで、残りがラジオによっている。なお、昭和62年度には、67科目160単位が、また昭和63年度には32科目126単位の増設がそれぞれ予定されている。

以上のような背景のもとに、システム工学のカ

表2 放送大学「システム工学」の概要と担当者

回	テ ー マ	概 要	担 当 者 (所属・職名)
1	序 論	システム工学の概要 システムの定義・特性・考え方	浅居喜代治 (大阪工業 大学教授)
2	種々のシステム	システムの分類 種々のシステムの例	
3	システム工学とは	システム工学の発達・考え方・ 他のシステム科学や技術との比較	
4	システム工学のア プローチ	システム工学のアプローチと方 法論の概説	
5	システムの表し方 (モデリング)	システム表現の考え方と注意 数学的モデルと図的モデル	平井 一正 (神戸大学 教 授)
6	種々のシステム モデル	システムモデルの分類 モデルの例	
7	構造モデル	構造モデルの意義と作成	寺野 寿郎 (法政大学 教 授)
8	ファジィモデル	ファジィモデルの意義・理論・ 種類 モデル作成上の注意	
9	システムの特性と 解析(1)	システムの基本的特性(安定性 ・可制御性・可観測性・感度) の意義と解析法	北森 俊行 (東京大学 教 授)
10	システムの特性と 解析(2)	システムの基本的特性(信頼性 ・保水性・安全性など)の意義 と解析法	
11	良いシステムの求 め方(最適化)	種々のシステム最適化法	浅居喜代治 (大阪工業 大学教授)
12	シミュレーション と試行法	シミュレーションの方法 種々の試行法	
13	システムダイナミ ックス	システムダイナミックスの考え 方と理論 動的モデルへの適用	榛沢 芳雄 (日本大学 教 授)
14	都市システムへの 応用	システムダイナミックスによる 都市モデル シミュレーションによるシス テム計画	
15	OA, FAなどの システムへの応用	OA, FAなどのシステムの計 画・設計・運用	浅居喜代治 (大阪工業 大学教授)
	ま と め	内容の要約	

リキュラムが作られたのであるが、その概要と担当者とを表2に示す。なお、このカリキュラムは、産業と技術の専攻主任の加瀬滋男放送大学教授のご指導のもとに、講義をご担当いただいた先生方のご意見をうかがって作成したものである。システム工学や、対象とするシステムについては、種々の考え方があるが、放送を通じて多くの学生へ

の教育において混乱のないように次のように明確に規定することとした。すなわち、システム工学は、システムの計画・設計・改善・運用のための技術。特に複雑・大規模なシステムを対象とする。

システムとは、いくつかの要素（人、もの、情報）を、ある目的が実現できる

ように、ある規則にしたがって集めたもの。

そして、システム工学がシステム概念（空間的に広く、時間的に長い立場で考える）にもとづいて体系化され、図2に示すアプローチが用いられるとしている。

以上のような考え方をもととして概説、アプローチ、応用の順に、またアプローチは図2の順に表2に示すようにカリキュラムが組まれている。

4. 印刷教材および放送台本の作成と収録

放送大学の教育においては、放送授業のテキストとして、また予習・復習の自習用として、あるいは放送とは関係ない他の方のテキストや自習用として印刷教材が作られている。放送授業では多くの映像が用いられるが、これをノートする時間がないので、ある程度印刷教材に含ませておく必要があるし、さらに印刷教材だけでも自習できるような内容の整理が要求せられる。それでいて、テキストとしての性格上簡潔で分量が少なく、放送授業に学生が熱中し、かつ価格が安いことも必要である。

一方、放送台本のほうは、映像としてのパターン（図、写真、表、数式、箇条書きなど）やビデオなどを中心として、これを音声で説明することにより効果を上げるように工夫される。システム工学はテレビ授業であったが、ラジオ授業のときは、音声による放送と印刷教材との組合せが重要となる。

以上のような、放送教育の特質をふまえつつ、印刷教材、放送台本の作成を行なったが、作成には、構想・計画・実施の段階があり、構想・計画

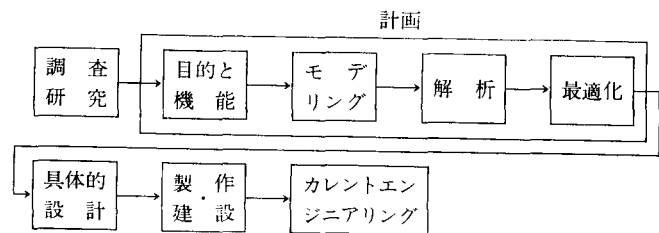


図2 システム工学のアプローチ

にさいしては、専攻主任・大学の教務課・放送大学教育振興会（印刷教材担当）、放送教育開発センター（放送台本の作成と収録担当）、講義担当者間の打合せが行なわれる。特に、印刷教材や放送台本の作成、収録についての実務経験は、私どもには貴重な指針となる。この段階にはかなりの時間と労力とが注がれるが、多人数に対する長期（3～4年）の教育に対する投資と考えると十分に意味のあることである。

印刷教材は放送大学教育振興会で原稿が集められて、放送テキストについて経験豊かな日本放送出版協会によって編集・出版の作業が進められる。

次に、放送台本であるが、これについてはNHKから放送教育開発センターに出向されているディレクターが担当された。台本の基本となる原稿は、各講義担当者が作成するが、これをもとにディレクターが、担当者と打ち合わせつつ台本に作り上げていく。また、収録に用いるパターンやビデオの作成にはかなりの時間と手数がかかるものがあり、早くから着手する。私の場合には、ソフトシステムの起源ともいべき曼荼羅を求めて奈良に行ってもらったり、システム最適化での試行法（山登り法）の説明用の動く説明図（コンピュータ・グラフィックス）を作っていたいたり、あるいは種々のシステムの事例を説明するための多くのパターンやビデオを準備したりなどの協力を得た。これらは、テレビ放送による教育の中心ともいえるべきもので、短時間に多方面の情報を学生に吸収してもらうための技術が必要である。

次に収録であるが、これには多くのマンパワーが投入され、かねてからの綿密な準備の成果がき

わめてきびしい時間の制約のもとに表現される。45分の授業分の収録に対して、ディレクター、フロアディレクター、技術のスタッフなどの事前打合せ、1回のリハーサル、ディレクターと講師との打合せ、本番、収録ビデオのチェックなどが半日にわたって行なわれる。この作業が1日に2回、すなわち丸1日行なわれる。講師にとっては、内容の正確さとともに時間の正確さが要求される。収録はいくつかの部分に分けて行なわれるのではなく、あらかじめ十分な準備をしておいてスタジオで一気に45分の教材として完成するのである。収録の終りの時間は最大30秒内にまとめねばならず、ここに講師の並々ならぬ努力が傾けられる。台本どおりで時間にきっちり終ることはむずかしいので、臨機応変に講義を伸縮する必要がある。時間とのきびしい対決になり、終わってはつとする。

5. ま と め

以上、放送大学で体験したシステム工学教育の一端を紹介した。システム工学ではORを有力な手法として活用しているが、これを数式による説明だけでなく、図や写真・ビデオを通じて短時間に理解してもらうのにはテレビ放送は大へん有力な道具である。また、放送大学で進められているシステム工学教育においても、教材の作成や収録などにおいて、多くの人々が分担・協力して、その成果を、限られた時間内の放送教材に仕上げるのには、綿密な計画と管理とが功を奏しているものと思う。永年NHKなどで経験を積まれたベテランのディレクターの腕前がすでにOR的に作業を進めていると考えられる。

放送は、広範囲の多数の人々への教育方法として有力な方法であるが、放送大学でも実施するように、併せて面接授業・通信指導などによる人対人および個人ごとの教育を行なって補完していく必要がある。演習によってその内容が理解できるようなORなどの科目では、特にその必要が感じられる。

新時代のコンピュータ総合誌

Computer Today

● 7月号 / 好評発売中

定価880円

Modula-2 & Lilith

Modula-2と専用マシンLilithの特徴

斎藤信男・山岡健志

Modula-2とPascal, Ada, C

武市哲也

システム記述言語としてのModula-2

Giacomo Marini

Modula-2言語仕様入門

山岡健志・斎藤信男

Modula-2プログラミング入門

木下佳樹

Modula-2/86

横田尚正

Modula-2/09の使い勝手

大澤範高

お得な年間購読のおすすめ 年間5000円(6冊)

別冊・Computer Today

好評発売中
1300円

パーソナルコンピュータのための

日本語スクリーンエディタの作り方

→ソフト別売

あらゆるパソコンに対応する日本語エディタ

"SSE (Simple Screen Editor)" 初の解説書。

数 理 科 学

8月号予告

定価 880 円

特集 = 新しい暗号
高速処理の技術

近代暗号概説

加藤 正隆

一般社会における暗号

今井 秀樹

素数と素因数分解

山本 幸一

公開鍵暗号について

廣瀬 健

公開鍵暗号の安全性

加藤 正隆

RSA系公開鍵暗号の技術動向

小山 謙二

パソコンセキュリティと暗号

松井 甲子雄

ディジタル化される秘話装置

中村 康弘

暗号の価値測定秤

志方 泰

〈連載〉電磁気学を考える⑩

今井 功

私のパソコン入門3-2

久慈 要

数理科学・別冊

好評発売中

形・フラクタル
ソリトン

定価2,000円

定価2,000円

サイエンス社

東京都千代田区神田須田町2-4 安部徳ビル

☎03(256)1091 振替 東京7-2387