

教育システム工学の位置づけのサーベイ

君島 浩

(株)富士通ラーニングメディア

教育体系の構造的な開発技法の集合を教育システム工学と言う。本論文は教育システム工学と人事管理・生産管理・情報技術・文章技術などの分野とがどのような関係にあるのかをサーベイする。このサーベイはこれからの時代に必要とされる統合された教育システムを構築することを助ける。

Survey on Positioning of Educational
System Engineering

Hiroshi KIMIJIMA

FUJITSU Learning Media Limited

The educational system engineering is the set of structured ways for development in education. This article surveys on the relationship between educational system engineering and fields such as personnel management, production control, information technology and also writing technique. The survey helps to construct integrated educational systems for the coming era.

1. はじめに

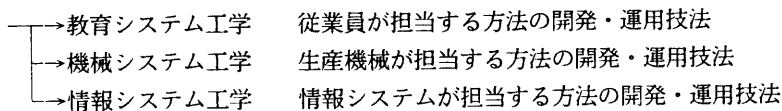
中央情報教育研究所における筆者達の教育エンジニア育成活動は、モデルカリキュラム作成が終了して、モデルテキスト作成、モデル講座実施の段階に進みつつある。教育エンジニアとは企業内教育に対するシステム工学的技法の集合「教育システム工学」を適用する専門家である。しかし、米国において適用されている企業内教育に対する教育システム工学は、日本ではまだほかの学術分野にはあまり知られていない。一方、企業内教育の専門家がほかの学術分野との関係に言及することも少ないように思える。

筆者は教育システム工学がほかの分野とどのような関係にあるかを調査した。生産管理、人事管理、文章技術、マルチメディア、情報技術などと深い関係があることを確認した。これらの関係をできるだけ構造的に解説する。こういった観点は、教育システムと情報システムの統合、教育システムと人事管理との連係、あるいは関係分野のノウハウの流用などをやりやすくするものとする。

2. 生産工学と教育システム工学

教育システム工学は生産工学を明確に意識して構築されている。したがって、教育システム工学と生産工学との関係は既知であるが簡単に説明する。

生産工学 作業方法の開発・運用技法の全体



生産工学では生産活動は職務・工程段階・任務などの作業項目の分業と連係として考えられる。ある目標を達成するために設計され運用され評価される。教育システム工学は、このような作業の構造や目標を忠実に講座体系や教材構造に、ひいては人間の作業行動に反映するように設計し運用し評価することのシステム工学である。例えば、原則として工程段階の一つを講座の一つに対応させ、任務以下の作業の階層構造・工程を教科書の目次の階層構造・順序構造に反映させる。また、作業の目標が「学習目標」に反映される。機械システム工学も情報システム工学も同じように生産工学に対応する。

業務上訓練（OJT）が教室教育のモデルである。OJTは基本的には1センテンスの指示（instruction）の会話によって遂行され、それを記録したものが指示書（instructions）であり、指示書が本格的な本になったものが作業マニュアルである。教室教育は作業マニュアルをモデルにした教科書で行われ、講師（instructor）は会話による理解度確認や連続的な発表（presentation）によって指導する。

3. 労務管理と教育システム工学

生産工学に含まれるかまたは交差する部分が労務管理である。労務管理は比較的古い分野というニュアンスがある。しかし、どんなに機械システムや情報システムが導入されても、会社の中核は従業員であり続ける。労務管理と教育システム工学とはどちらも人間を扱う分野なので当然、密接な関係を持つ。

従業員の職務分掌を決める時の基本用語や分類体系を定める作業分解構造（WBS: work

breakdown structure)は、教育システムの講座名や章・節の名前に反映される。作業分解構造に目標基準を加えた文書である職務基準書は、教育システムの講座名・章節名・学習目標のモデルである。

4. 人事管理と教育システム工学

人事管理は主に職務というおおまかな作業単位の辞令（採用・異動・昇格）と給料とを取り扱う。それによって職種のバランスや従業員への教育機会の必要性が決まる。したがって、人事計画書は教育システムの計画の入力になる。人事計画書を元にして、どんな講座を追加・変更・削除し、どれだけの講師・教室・教育機器などを用意するかが決まる。人事査定の低かった従業員は成績の悪かった作業項目について、該当する教育講座を受けようとする。教育機会や教育予算は経営者と労働組合との交渉事項になる。生産工学は人事管理と連係しているので、生産工学の目標基準は人事管理の目標基準と同一の概念である。したがって、最近の実力主義人事制度に話題になっている目標管理の目標は、教育システムの学習目標と同じであるべきである。

5. 経営・政策と教育システム工学

空洞化経営は、マーケティング、財務、組織管理に偏重した行為である。経営システムに社内活動を含めてとらえている業種にスーパーマーケットがある。店内配置、店内作業などを経営のキー要因として研究し、管理し、教育している。どんな業種でも、生産システムがキー要因であるべきであり、その中に機械・情報・教育のサブシステムが位置づけられる。したがって教育システムも経営システムの全体図に描かれなければならない。

国力の重要な要因が労働力である。日本の施政方針演説には職業訓練が登場しないが、職業訓練は米国の政策のようにキー要因として登場するべきである。

日本の学校教育は理科系の学術振興に偏重している。例えば、博士号の取得者は米国ではどんな学科にも同じぐらい存在する。それに対して、日本の博士号の取得者は理科系に偏重している。教育学の博士号の取得者は、理科系と文科系のはざまにあるためか、日米の格差が最も大きい。文科系・教育学を含む学術振興が必要であろう。こういった観点も教育システム工学の位置づけを考えるのに必要である。

6. 教授技法と教育システム工学

教育システム工学は教材の執筆などの教育システム開発の技法と、教室での講義などの教育システム運用の技法に大別される。教室での教育の実施法は教授技法として昔から研究されてきた。オーバヘッドプロジェクトの透明シートは、板書という教授作業の一部を教材開発という作業に移行したものととらえられる。ビデオ教材、計算機援用教育CAI、会話型マルチメディア教材なども、教授作業の一部を教材開発という作業へ移行するものである。したがって、教材開発には教授技法から得るものが多いし、教授の実施においても教材と講師の分担に注目する必要がある。教授技法はOJTをモデルにしているので、マルチメディア教材などの会話は、OJTにおける会話、講師と受講者の会話をモデルにできると考えられる。

7. 伝達技術と教育システム工学

会話・文章・発表という伝達技術は主に教育専門家と受講者とのインターフェースになる。教育シ

システム工学とは、職場実務の作業の階層構造・順序構造・会話構造を教材や講師作業に忠実に反映するのが原則である。

職務 → 講座体系・教材ライブラリ
工程段階 → 講座・教科書一冊
任務 → 章
ルーチン → パラグラフ（文段など）
ステップ → 文

テクニカルライティングによって製品マニュアルを開発する作業は、教材開発作業と酷似している。ただし、製品マニュアルは機械システムや情報システムの活用を図る側に立つのに対して、教科書は従業員が高い能力と高い給料を得るようにという側に立つ。教科書が製品マニュアルと類似した内容になるのは、こういったバランスを崩すのでよくない。

機械システムや情報システムの製品マニュアルや教科書は、互いに適切に分業し、関係しなければならない。それらの開発や評価も適切に分業し、関係しなければならない。情報システムのテストをモニターによる使用性テスト(usability test)として実施するなどである。情報システムそのものの性能・操作性とともに、モニターの製品マニュアルの理解度と、モニターが教科書によって能力を向上させる効果とを合わせて、目標基準を達成するかどうか評価するのである。

製品マニュアルの電子化が進んでおり、教材の電子化も進んでいる。この二つは適切に分業し、関係しなければならない。時には区別が不可能な存在にもなるだろう。情報システム、電子マニュアル、電子教材の並行開発やシステムテストも必要になる。

8. マルチメディアと教育システム工学

マルチメディアは文章では困難だった教育上の伝達を可能にする。あるいは実際の機器による演習の費用を削減する。マルチメディアの開発技法は、伝達技術や教育システム工学をモデルにできる。紙の本は、文章だけでなく、箇条書き、図、表、写真という視覚媒体を含んでいた。しかも、これらは文章の構成要素である文段と同列のパラグラフの種類としてとらえられているので、テクニカルライティングの中に系統的に位置づけられている。分析・設計・実現・評価という系統的・構造的な開発技法の中に、視覚媒体の扱いも含まれているのである。

教育システム工学は会話を扱ってきた。したがって、マルチメディアの会話設計には教育システム工学のノウハウを流用できる。紙の本にはない媒体である音声や動画も、実際の機械や講師の演技という形で扱ってきた。それでも不足する作業ノウハウは、音楽作品や映画作品の作り方を教育システム工学の観点で調査すれば得ることができる。映画にはシーケンス、シーン、ショットなどの階層構造・順序構造があるし、音楽にも同じような構造がある。例えば、コンピュータの画面上の構成要素を文書と同じくパラグラフと総称して、そこに音声や動画という種類も許せばよい。マルチメディアシステム工学は紙の教科書の開発技法を自然に拡張したものだと考える。職業訓練用のマルチメディアの開発も生産工学の考えに基づく作業分析から出発するのは当然である。

9. 職場と教室の関係

システムには時間や空間の取扱いが必要である。職場のOJTと教室教育との時間的・空間的な問題は、教育システム工学を進歩させることによって次第に改善しなければならない。

実務支援システム(PSS: performance support system)は職場のワークステーションに、実務ツ

ールと学習ツールをそろえた情報システムである。前に述べた電子教材の考え方を、計画的・統合的に扱ったシステムである。実務支援システムは生産工学・情報技術・教育システム工学が統合されたものである。実務支援システムの開発にはそれぞれの専門家が互いの分野を知る必要がある。

実務支援システムには生産工学の考え方がいろいろな面で必要である。その一つが職場配置の話題である。製造工場、店舗、屋外など、職場にはいろいろある。ワークステーションやパーソナルコンピュータをどこで使うのか、どの位の頻度でどの位の時間使うのか、どの位のウィンドウの大きさが適切なのかなどを分析して設計する必要がある。例えば、製造工場では生産管理端末を使うことになるだろう。

リソースセンターとは教材を配送したり、講師を派遣したりするセンターである。教室や研修センターに受講者を集めるという方法は時間や費用がかかる。リソースセンターは教育と職場との関係に関する話題の一つである。また、一つの事業所の中のリソースセンターは、しばしば図書室が兼務する。図書室に電子教材を置いて、伝票によって貸し出すなどである。教室教育とリソースセンターの中間の概念が、自習室である。自習室も図書室が兼ねることがある。

リソースセンターの教材の配送や講師の派遣を情報通信ネットワークで合理化することができる。ネットワークで教材を送ったり、衛星通信によって講師の講義を視聴するなどである。例えば、米国では電子取引ECに関する教材をコンピュータネットワークで配送するECリソースセンターが設置されている。このことから教育と図書室と情報技術とが関係することが分かる。

ビデオオンデマンドVODは、マルチメディアのリソースセンターに利用することができる。実際に米国のVODの作品には、製造工場のための実務支援システム用教材と映画制作者が他社作品の調査時間を短縮するためのデジタル映画作品が多い。情報技術によって、前に述べた実務支援システムとリソースセンターとが関係するのである。

10. まとめ

教育システム工学という分野が、生産管理、人事管理、文章技術、マルチメディア、情報技術などと深い関係や構造的な関係を持つことを整理した。このサーベイがこれらが交差する分野の研究・実践に役立ち、かつ今後の各分野の進歩に迅速に対応することに役立つことを念願する。

<参考文献>

- [1] 田代空：研修論，産業労働調査所（1985）
- [2] 渥美俊一：チェーンストア 能力開発の原則，実務教育出版（1986）
- [3] 佐藤隆博他：教育情報工学の応用，コロナ社（1991）
- [4] 清水康敬編著：情報通信時代の教育，電子情報通信学会（1992）
- [5] 君島浩：日本におけるISDの動向，電子情報通信学会技術研究報告，Vol.92，No.490，p. 53-58（1993）
- [6] 富士通：よくわかるマニュアル制作講座，富士通ブックス（1994）
- [7] 有馬朗人：日本の教育と獨創性，朝日新聞朝刊，（1994. 11. 6）
- [8] 君島浩：新時代の研修技法，マネジメント社（1995）
- [9] 津田眞激：新・人事労務管理，有斐閣（1995）
- [10] G.M. ピスクリッチ著，田代空監訳：マルチメディア活用の教育研修技術ハンドブック，日本能率協会マネジメントセンター（1996）