

関西大学工学部 フェロー 三上 市藏

関西大学大学院 学生会員 ○君嶋 三恵

関西大学工学部 宗藤 靖

1. まえがき

構造力学の講義を受けても、構造力学を正確に理解できない学生がいる。その学生は構造力学の単位を取得できず、翌年も履修することになる。構造力学の単位を取得できず、再学習する学生は自分のペースで学習することを求めている。社会人は構造力学の基礎を再確認したいと思っている。しかし、学習に十分な時間がとれないため、時間や場所を選ばず学習することを求めている。

本研究では、構造力学を再学習する者が構造力学の知識を正確に習得するために、時間や場所を選ばず個人のペースで学習できる e-Learning システムを開発する。このシステムでは構造力学の静定編を対象とする。

2. 事前分析

e-Learning 開発手法である ISD (Instructional System Design) に基づいて事前分析を行う。

(1) ニーズ分析

ニーズ分析は、対象とする学習者、学習者の特徴、学習者のニーズ、学習環境について分析する。学習者は、構造力学の再学習を望んでいる学生と社会人を対象とする。学習者の特徴は、学生については構造力学の基礎を正確に理解していないことが挙げられる。社会人については構造力学の基礎を正確に理解していないこと、学習に十分な時間が取れないことが挙げられる。学習者のニーズとしては、個人のペースで学習し、構造力学の基礎知識を正確に習得することが挙げられる。学習環境については、いつでも、どこでも学習できることが挙げられる。

(2) スキルの習得目標と習得スキルの評価方法

学習者が構造力学の文章・専門用語・公式を理解し、問題を解くことをスキルの習得目標とする。習得スキルの評価方法としては、テストを設け、取得した点数で教材の内容を理解しているかを評価する。

(3) 教育方法・学習方法の設定

教育方法は、個人にあったペースおよび自由な時間における学習が求められるため、「学習者主導型」とする。学習方法については、個人にあったペースで、いつでもどこでも学習するために「非同期型」とする。

(4) メディアの選定

指導者が学習者の理解度や学習の進捗状況を判断できることが必要である。そのため、プラットフォームには、成績管理機能などを有する富士通インフォソフトテクノロジ製の LMS (Learning Management System) である Internet Navigware を使用する。

表-1 学習内容

編	章	講座名
第Ⅰ編 構造力学で扱う構造	第1章	構造要素としての棒
	第2章	荷重
	第3章	支点と支点反力
	第4章	棒構造
第Ⅱ編 力のつりあい	第5章	外的静定構造
	第6章	断面力
	第7章	部材のつりあい
	第8章	要素のつりあい
	第9章	ヒンジの有する構造
第Ⅲ編 曲げ部材	第10章	せん断力図および曲げモーメント図
	第11章	静定ばりの断面力
	第12章	断面力の影響線
第Ⅳ編 軸力部材からなる構造物	第13章	静定トラスの部材力
第Ⅴ編 曲げ・軸力部材からなる構造物	第14章	静定ラーメンの断面力
	第15章	静定アーチの断面力
第Ⅵ編 断面の性質	第16章	断面の諸量
第Ⅶ編 応力	第17章	応力とひずみ
	第18章	断面力と応力
	第19章	曲線部材の応力

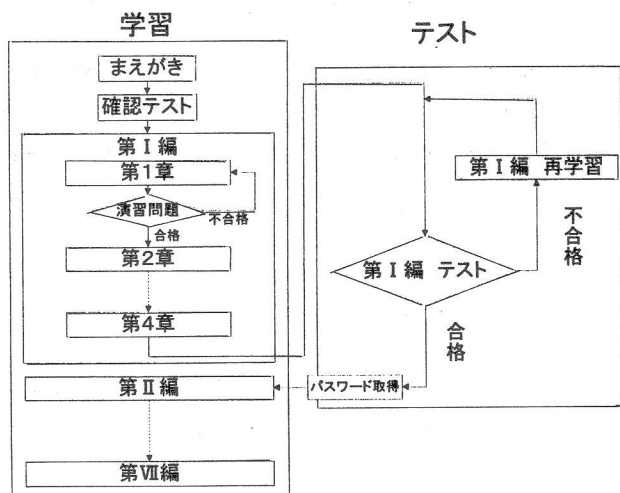


図-1 学習の流れ

3. システムの設計

(1) システムの利用体系

指導者は教材を作成して、サーバに載せ、学習者はサーバにアクセスして学習する。教材の作成者は学習者の進捗状況を参照し、教材の更新の参考にする。

(2) 学習内容と学習の流れ

構造力学の知識を正確に習得できるように学習内容が構成されている文献 1) に則って、学習内容を設定する。本講座の学習内容は表-1 に示すように、全7編、19章で構成する。

学習の流れを図-1 に示す。本講座は、学習者が構造力学を再学習するための「学習」と理解度を確認するための「テスト」の二つで構成する。まず、学習者は「まえがき」で学習方法を理解する。そして、自分自身の構造力学の理解度を事前に確認するために「確認テスト」を行う。確認テスト後、第一編に進み、学習内容を受講する。各章の学習を終えると演習問題を受け、正解率 100%で次の章に進む。不合格の場合、その章を再度学習する。学習者が各編における全ての章の学習を終了するとその編の「総合テスト」を行う。そのテストは正解率 80%で合格とする。合格の場合、学習者は次の編の「学習」に入るためのパスワードを取得する。不合格の場合には再学習するために作成した講座を受け、理解していない部分を学習する。同様の手順で第VII編まで学習する。第VII編のテストに合格すると本講座の学習が終了となる。

4. 教材のつくりこみ

システム設計に則って「構造力学-静定編」の講座を作成する。重要な図形を静止画や動画で作成し、視覚的に把握できるようにする。講座の画面例を図-2、図-3 に示す。また、学習者の構造力学への興味を引き立てるために、実構造物の写真を使う。さらに、学習意欲を持続させるために、説明文が長い場合は複数のページに分割するなどの工夫を行う。

5. あとがき

本研究では、構造力学の再学習のための e-Learning システムを開発した。本システムを利用して学習することにより、構造力学の知識を理解でき、問題を解くことができる。

参考文献

1) 三上市蔵：図解土木構造力学の学び方 静定構造編，オーム社，1998.3.

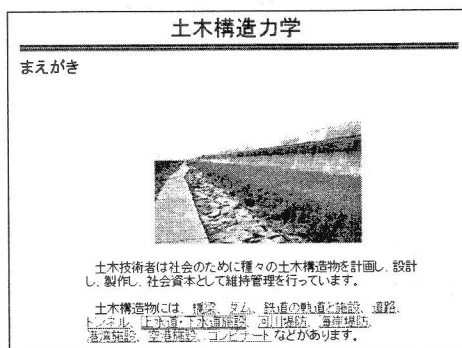


図-2 画面例（まえがき）

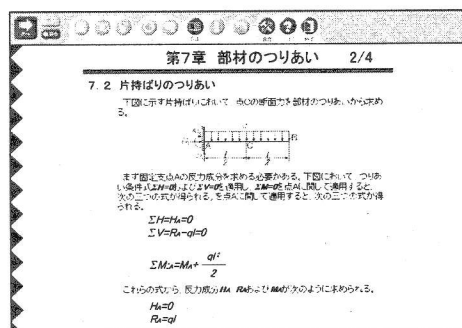


図-3 画面例（第七章）