

# Unix のコマンドをオンライン上で学習で きるシステムについて

中西 信一

## 目 次

1	制作する学習システムについて	1
1	Unix について	1
2	学習システムを制作する目的	3
3	類似した学習システムの有無・新たに制作する目的	4
4	誰のために制作するのか	4
5	システムを制作していく上での問題や制約	5
6	システムを制作する上で必要なコンピュータ技術	6
7	参考にする資料・その資料を使う理由	8
8	システムを制作する際の作業計画について	10
2	学習システムを制作するにあたって	11
1	システムを制作する上での問題点や解決策	11
2	システムを制作する上での工夫点	13
3	システムを制作するにあたって使用した資料について	15
3	制作したシステムに対する感想	18
1	アンケート調査の結果について	18
2	制作物に対する自己評価	20
3	今後の課題	22

## 1 制作する学習システムについて

### (1) Unix について

私が卒業制作で作った物は、Unix と呼ばれる OS で使用されているコマンドをオンライン上で学習できるシステムである。Unix とは C 言語と呼ばれるプログラミング言語によって記述されている OS であり、C 言語とはコンピュータそのものや周りの周辺機器などに依存しない移植性の高い言語である。

現在 Unix は教育機関やコンピュータメーカーなどを中心として広く普及している。それはネットワーク・セキュリティー機能の安全性、Windows や Mac OS のように複数の処理を同時に進行させる事のできる、マルチタスク機能を搭載しているためである。<sup>(1)</sup>C 言語によって記述されている Unix とは、Windows のように、アイコンやメニューバーをユーザが操作する事によって、ユーザからの要求を実現するための機能を搭載していない。これはコンピュータ初心者の方々でも操作方法が安易である、GUI と呼ばれる機能を標準で搭載していないためである。Unix はアイコンやメニューバーの代わりに、全ての要求を実現するために、キーボードからコマンドと呼ばれる命令文である文字列を入力する、CUI と呼ばれる機能を搭載している。

また、入力されたコマンドの意味を理解し、実行に移し、実行結果を画面上に表示するためのプログラムであるシェルによって様々な要求は実現されている。実行結果を画面上に表示した後は再びコマンドが入力可能な状態になり、命令文であるコマンドを入力するための操作画面や、実行結果を出力するための画面の事をプロンプトという。<sup>(2)</sup>本来 Unix とはキーボードから文字列であるコマンドを入力し、要求を実

——Unix のコマンドをオンライン上で学習できるシステムについて——

現していく CUI が一般的な操作方法であった。しかし Windows の様に、アイコンやメニューバーを直接操作して、要求を実現するための機能である GUI を Unix でも操作する事は可能である。そのためには X-Window System と呼ばれるアプリケーションを Unix に導入する必要がある。こうする事で Unix でも Windows の様に、GUI を用いた操作方式を実現する事ができる。しかし、別のアプリケーションを導入する必要性や、CUI でならプロンプトにコマンドを入力するだけで実現できた要求が、GUI になるとそうはいかない。

ある要求を実現するために、沢山の層になっているフォルダの中にある、色々なアイコンをマウスを駆使して表示させたり、目的のフォルダ・ファイルを表示させるためにエクスプローラを何回にもわたって操作する必要などがある。これでは比較的操作しやすい GUI であっても要求を実現するには多少の時間や手間が掛かる。

CUI 操作方式とは命令文であるコマンドが無数に存在し、それらのコマンドを全て覚え、使用するのは至難の業である。私達が普段 Windows 等でマウスを使って行っているファイル・フォルダ等のコピー・削除、圧縮・解凍、新規でフォルダを作るといった基本的な操作は、CUI 操作方式を用いている Unix でも比較的安易に実行する事ができる。さらに文字入力の早い人ならば、GUI 操作方式を利用するよりも遥かに使い勝手のいい操作方式といえる。

## (2) 学習システムを制作する目的

Unix に関するホームページは現在オンライン上に多々存在しており、その大半のホームページ上で、主に使用するコマンドに関する情報が記載されている。また大半のホームページではファイル・ディレクトリ関連・テキスト関連・システム関連・ネットワーク関連など用途別に応じて、それぞれのコマンドを紹介している。何か使い方が解らないコマンドや、特定の処理をする際に、どのコマンドを使用すればいいか解らない場合があっても、オンライン上でそのコマンドに関する情報を検索さえすれば直ぐにそのコマンドの使い方が解る。Unix のコマンドに関連する情報を記載しているホームページでは、用途別に分類したそれぞれのコマンドの意味、実際にコマンドを使用する時の事を想定した使用例を紹介している。用途別に頻繁に使われると推測されるコマンドの一覧を紹介・解説しているページを参考にすれば、確かにコマンドの意味を知りたい、コマンドを入力する際どのような手順で入力するのか、他にどのようなコマンドが存在するのかという疑問に答える事はできる。

しかしホームページ上でいくらファイルやフォルダのコピー・削除等を実行するためのコマンドを確認しても、使用方法の一覧を眺めているだけでは、実際にそのコマンドに関する知識・操作技術を習得したとは言えない。コマンドとは実際に、プロンプトによって命令文を入力し、実行結果が画面上に反映されるのを確認してこそ、使用意義を実感できる。また別の機会に同じコマンドを再び利用する時に、その時の体験から即座に「このような状況ではこのコマンドを使う事が適切である」といった瞬間的な判断を行うことができる。その時にこそ初めてそのコマンドに対する使用意義・利便性などを理解でき、以上の事から Unix の

コマンドを学習する事のできるシステムを制作する事を考えた。

### (3) 類似した学習システムの有無・新たに制作する目的

Unix のコマンドをジャンル別に分類・解説し、そして主な用例を紹介しているホームページや、私が卒業制作で作成したシステムと類似している Unix のコマンドを問題として出題し、解いてもらう事で学習を進める事のできるフリーソフト等は、すでにオンライン上に存在している。ただし Unix のコマンドを学習する事を目的に作成されたフリーソフトにはいくつかの問題点がある。オンライン上から自身のコンピュータにソフトをダウンロードし、またダウンロードされたソフトは中身が圧縮されているので、ソフトの解凍作業が必要となってくる。こうした一連の作業は、インターネットにコンピュータを接続する際の回線速度が一定以上の速度でないとソフトをダウンロードするのに時間がかかる。また圧縮されたソフトを解凍するための専門のソフトが必要になったりと、即座にオンライン上で学習するという事ができない。

自身のコンピュータの回線速度、または解凍専門のソフト・学習ソフト自体をダウンロードしなくても、オンライン上で誰でも気軽に、Unix のコマンドについて学習できる環境が整っている必要がある。そのため卒業制作でオンライン上でも誰もが簡単に利用する事のできる学習システムを制作する事を決めた。

### (4) 誰のために制作するのか

さらに、このシステムを制作する事によって、Unix という OS は、GUI 機能を使用しなくても、キーボードからのコマンド入力を用いた

—Unix のコマンドをオンライン上で学習できるシステムについて—

CUI 操作でも十分に使いこなす事ができるものだと、認識してもらう事ができる。

また、CUI 操作でも Unix を十分に使いこなす事ができるという事実を理解してもらうためには、まず使用頻度が高いと思われる代表的な Unix コマンドの一覧を確認してもらう必要がある。そしてそのコマンドの機能紹介文や、使用例を参考にしながら、実際にテキストボックスに文字列を入力し、問題を解いてもらう事で、コマンドの覚えを手助けをする事ができる。結果として CUI 操作によるファイルやフォルダのコピー・削除や圧縮・解凍等の作業時間が、GUI 操作を用いた時より短縮され、作業効率化が改善されている事が確認でき、これから Unix を使用していく人達にとっての指南書的作用を果たす事ができる。

#### (5) システムを制作していく上での問題や制約

制作する物がどのような物なのか、ある程度のレイアウト等の構成ができたので、次に実際に制作するための準備作業に取りかかっていく。Unix のコマンドをオンライン上で学習する事のできるシステムを制作するにあたって、最初に多岐にわたって構成されている Unix のコマンドの内、どのジャンルのどのコマンドを学習ツールの中に取り入れるべきかを考えた。全てのジャンルのコマンドを学習システムの中に取り入れ、問題文としてユーザの人々に解いてもらう事が、これから先 Unix という OS を使用予定の人々のためになる。コマンド関連によるいかなる問題が発生した場合でも、制作したシステムを参考にして貰えば、大抵の問題に対処する事が可能であると思われる。しかし現実問題として、多岐にわたって構成されている Unix のコマンドを全て網羅し、学

—Unix のコマンドをオンライン上で学習できるシステムについて—

習システムの中に取り入れるのは難しい。なぜならば、まず全てのコマンドに関して正しい知識と、そのコマンドを応用するだけの技術を習得する事が私に求められるからである。

コマンドに関する知識と技術を習得するには、莫大な時間が必要であると予測され、達成するのは非常に困難であった。そこで Windows や Mac OS、Unix 等で共通作業として認識されている、ファイル・フォルダのコピー・削除、圧縮・解凍に関するコマンドはもちろんの事、ファイルへのアクセス権や、ところ有者を変更するコマンド、ファイルの中身を表示するために使用する複数のコマンド、Unix のシステムに関連するコマンド、ネットワーク関連のコマンドの中から主に日常的に頻繁に利用されるであろうと予測できるコマンドを厳選し、それらを学習システムの中に取り入れ、問題として使用する事を決めた。

#### (6) システムを制作する上で必要なコンピュータ技術

具体的に学習システムで使用するコマンドを厳選する事ができたら、その学習システムをオンライン上で利用できるようにするために、どのようなコンピュータ技術を駆使するべきかを考えた。オンライン上で学習システムを利用してもらうためには、Web ページを記述するためのマークアップ言語である HTML を利用する必要がある。HTML は文書の論理構造や見栄えなどを記述するために使用される。また、文書の中に画像や音声、動画、他の文書へのハイパーリンクなどを埋め込むこともできる。このように Unix コマンドに関連する紹介文や問題文など、またはレイアウト等の見栄えをオンライン上で表示するためには、この HTML というマークアップ言語が必要である。<sup>(3)</sup>



更に問題形式としてコマンドを学習する事のできるシステムを制作するために、実際に出題された問題文に対し、キーボードから入力した文字列が正しいかどうか判定する処理を実行する際に必要になってくる、簡易プログラミング言語と呼ばれている PHP を利用する必要がある。またこの PHP とは機械語への変換作業を省略して簡単に実行できるようにした簡易プログラムを記述するためのプログラミング言語として「スクリプト言語」とも呼ばれている。そのスクリプト言語を HTML ファイルの中に記述する事により、初めて出題された問題文に対しての解答文が正しいかどうかを判定する処理内容の文書をオンライン上に表示する事ができる。

以上、オンライン上で文章やレイアウト等の見栄えを表示させるために必要な HTML、また出題された問題文に対しての解答が正しいかどうかを判定・正否のページを表示するために必要である PHP、この二つが私が制作する Unix のコマンドをオンライン上で学習できるシステムには必要不可欠である。そしてこれらの技術を駆使して学習システムを制作する際、HTML に関しては複数の機能が必要である。Unix のコマンドの機能に関する紹介文、またはそのコマンドを使用した際の使用例などを並べて表示するために必要なテーブル機能、各コマンドをジャンル別にリスト表示するための機能、問題文に対しての解答文を入力するためのテキストボックスと呼ばれているフォームを作成するための機能、現在表示しているページから別のページを参照し、表示を切り替えるためのリンク機能が必要となる。PHP に関しては問題文に対しての解答文が正解あるいは不正解であるかという真偽を判断するために必要

な if() 構文と呼ばれるものが必要となってくる。

#### (7) 参考にする資料・その資料を使う理由

学習システムをオンライン上で利用するために、文章の構造や見栄え等を記述するマークアップ言語である HTML。問題文に対する解答文の正誤を判定する処理を行う際に利用するスクリプト言語である PHP。この二つのコンピュータ技術に加え、実際に問題として出題する Unix のコマンドに関する知識を学ぶためには、オンライン上の Web ページからそれぞれに関連したページを探し出し参考にするか、書店等でそれぞれに関連した参考書を探しその資料を有効活用する方法がある。この学習ツールを制作するにあたって、まず Unix のコマンド・PHP に関しては Web ページからの情報を参考にするのではなく、書店で購入した参考書を利用する事にした。

Unix の参考書に関しては、Unix のコマンドをジャンル別に全て網羅しており、その機能や使用例等が詳しく載っている。またコマンド以外にも、Unix に関する基本的な情報、Unix を実際に自身のコンピュータに導入する方法なども記載されており、とても有効的に活用できる一冊である。PHP の参考書についても PHP というスクリプト言語の説明から始まり、配列の操作・関数・Web フォームの作成・PHP を自身のコンピュータに導入する方法、その他 PHP でできる様々な事柄を網羅しており有効的に活用できる。

Unix のコマンドや PHP に関して学習する際、Web ページの情報を参考にせず参考書を利用したのはには理由がある。それは購入した参考書

——Unix のコマンドをオンライン上で学習できるシステムについて——

では、Web ページの様にある特定の範囲に関する情報だけを記載するという事はなく、全ての範囲に対して関連した情報が記載されているためである。Unix のコマンドや PHP に関連する技術を紹介している Web ページでは、ある特定の範囲に絞った情報を記載されているページが多い。いざ調べたい事柄がでてきた時に表示しているページでは該当する情報が見つからず、別の Web ページを探し出してもう一度調べ直す必要が多々ある。このような事態は学習システムを制作する上で作業時間を延長させるなどの影響を生むので回避すべき問題である。以上の事からも Unix のコマンド・PHP に関して複数の Web ページを見比べながら活用するより、一冊の本に全ての情報が網羅されている参考書を活用する事を決めた。

そして残りの一つである HTML に関しては Web ページからの情報を参考にする事を決めた。それは HTML で実際に使用する技術というのは非常に少なく、限られているからである。コマンドに関する紹介文やそのコマンドを使用した際の使用例などを表示するために必要なテーブル機能、各コマンドをジャンル別にリスト表示するための機能、解答文を入力するためのフォームを作成するための機能、現在表示されているページから別のページを参照するためのリンク機能が最低限必要な機能である。以上の事から一から十まで全ての情報を網羅したような参考書は使用しなくてもよいと考えた。先ほど挙げた、限られた技術に関する情報が記載されている Web ページを見つけ出し、参考にすれば十分その限られた技術に関しての使用方法を学習出来ると考えた。

#### (8) システムを制作する際の作業計画について

学習システムの中に取り入れ、問題形式として使用するために厳選したコマンド。その学習システムをオンライン上で使用するために、必要になってくる HTML や PHP などのコンピュータ技術。Unix のコマンド、HTML、PHP などのコンピュータ技術に関する知識を学ぶための Web 上のページや参考書。システムを制作する作業に取り掛かるための準備ができたところで、次に実際に学習システムを制作していく作業に取りかかった。

学習システムを制作する上で、出題する Unix のコマンドに関する一般的な知識をまず習得してもらうために、コマンドの基本的機能の紹介文や使用例などを含んだページを先に制作する必要性があると考えた。ファイル・ディレクトリ関連・テキスト関連・システム関連・ネットワーク関連など各ジャンル事にコマンドを分類・リスト表示する機能や、機能紹介文や使用例を並べて表示するために、HTML のテーブル機能を駆使した。それはまず現在オンライン上に既に存在している Unix のコマンドに関する情報を記載している Web ページと類似した物を制作しようと考えたためである。その上で各コマンドの機能紹介文や使用例を一通り目に通してもらったら、次に各ジャンルのコマンドを実際に出題し、解答してもらうためのページ作りに取り掛かった。

またこのページを制作するには問題文に対しての解答文を入力するために必要な HTML 技術である、フォーム作成機能や、問題文が表示されているページから各ジャンルのコマンド一覧が表示されているページに移動する際などに必要なリンク機能・入力された解答文の正否を判定

し、正否に応じてそれぞれ異なったページを表示するために必要な技術である PHP の if() 構文を使用する。コマンドの基本的機能の紹介文や使用例などを含んだページを制作し、次に各ジャンルのコマンドを実際に問題形式として出題し、解答してもらうためのページを制作する。そうする事で、当初構成していたオンライン上で学習する事のできる、Unix のコマンドに関する学習システムを制作する事が可能であると考えた。

## 2 学習システムを制作するにあたって

### (1) システムを制作する上での問題点や解決策

学習システムを制作する上で必要な準備が整い、まず Unix のコマンドに関する機能紹介文や使用例などのページを制作する過程で一つ問題点が浮上した。それは各コマンドをプロンプトに入力して要求を実現する際に、同じ要求内容でも、より詳細な要求が実現される必要がある時、プロンプトに入力するコマンドをサポートする役割を含んでいる「オプション」と呼ばれる文字列が存在する。Unix のコマンドとはこのオプションと呼ばれる文字列とセットとなりプロンプトにて要求が実現されていく事が大半である。このオプションを使用しなければ複雑で詳細な要求を実現する事が困難になり、数多くのコマンドがこのオプションを複数所有している。以上の事からも、学習システムに取り入れた各ジャンルのコマンドに含まれているオプションは、全て機能紹介文や使用例などのページを制作する際にその役割を記述すべである。

しかし全ての各コマンドのオプションを網羅し、記述する事は Unix

—Unix のコマンドをオンライン上で学習できるシステムについて—

のコマンドを厳選し、学習システムの中に取り入れる作業を行った時と同様、非常に困難な作業である。そのためコマンドのオプションについても使用した資料本や、Unix 関連の Web ページを参考にし、各コマンドがオプションとして頻繁に使用されると思われるものを厳選し、記述する事とした。オプションを厳選する事によって Unix のコマンドに関する機能・使用例を紹介するページを制作する事ができ、次に機能等を紹介してきたコマンドに関する問題文を出題し、出題した問題に解答してもらうためのページを制作する。このページを制作するにあたっては先程の記述通り、入力された解答文の正否を判定し、正否に応じてそれぞれ異なったページを表示させる事が最も重要である。この正否を判定・それに応じたそれぞれのページを表示させるための技術である PHP の `if()` 構文を使用したところ、各ジャンルの各コマンドに関する問題文に対して入力された解答文をそれぞれ適切に正否の判定をし、正否に対応したページを表示した。

一つのページに複数の問題があり、それぞれの問題に正誤チェックをつけた。しかし、チェックを分けたにも関わらず、正誤表にはそのページ全ての解答が掲載されるという新たな問題が起きた。ここで問題として出題されたコマンドを除く他のコマンド群は、実際に正否の判定結果に対応したページを表示するために、フォームにそれぞれのコマンドに関する問題文に対しての解答文を入力した訳ではない。解答文が入力されていないためにそれらのコマンド群に関しては不正解の判定結果が表示されている。問題に対する解答文が入力され、その正否の判定結果に対応したページと一緒に表示されているのは、この解答文が入力されていないコマンド群の判定結果であり、当然その判定結果は先述の通

り、何も解答文が入力されていないので不正解と表示されている。

このままではどの正否の判定結果が、実際に出題された問題文に対する正しい判定結果なのかを瞬時に見極める事が困難である。またこの問題は各ジャンル事に分類された全てのコマンドに共通して起こる問題である。特にファイル・ディレクトリ関連・テキスト関連など比較的問題文として出題するコマンドの数が多いジャンルにとってはより一層正しい正否の判定結果を見極めるのは至難の業である。この問題点を解消するためには、問題に対しての解答文が入力されていないコマンド群の判定結果を表示せずに、問題文として出題したコマンドに対する解答文が入力されているものだけを判定・処理する必要がある。そうする事で、判定結果に対応したページを適切に表示する事ができ、この問題は解消される。

## (2) システムを制作する上での工夫点

コマンドに関する機能紹介文や使用例、そしてコマンドに関する問題を出題するために制作したページには、幾つかの問題点があったがその問題点を解決する事ができた。次に学習システムを制作していく上でこのシステムを利用する人々の立場に立ってみて、より一層使用しやすい学習システムになる事を求めて工夫すべき点を探し出した。Unix のコマンドに関する機能紹介文などのページを制作する段階で、ファイル・ディレクトリ関連に分類されるコマンド「chmod」に関して、改善点を見つけた。

「chmod」コマンドは指定したファイル・ディレクトリのアクセス権

を変更する機能を持っている。プロンプトに入力する際には「chmod」の後に変更するユーザを表す文字・変更方法を表す文字・アクセス権を表す文字、合わせて三文字の文字列を入力し、これら三文字の文字列が具体的なアクセス権の変更内容を示すものとなる。<sup>(4)</sup>この「chmod」コマンドに関する機能紹介文や、使用例を制作する上で、三文字の文字列に関しての説明文を記述する事は必要不可欠である。またこのアクセス権の変更内容を表す三文字の文字列にはそれぞれの文字に加え、他にも幾つかの文字列が多数存在し、一つ一つの文字によって異なった役割を持っている。これら全ての文字列を網羅するためには「chmod」コマンドの機能紹介文のページで HTML のテーブル機能を駆使し、複数あるアクセス権の変更内容を表す文字列を表示する事が最適であると考え、実行した。

その他の各ジャンルのコマンドに関しても、機能紹介文でそのコマンドをプロンプトに入力した後に、付属する、「オプション」についての説明も記述している。そのオプションを含んだコマンドの使用例では、実際にコマンドに関する問題文を解いてもらうために、ある程度問題文で出題しているコマンドと類似した様な形式のコマンドを使用例で紹介している。そして各ジャンルに分類されている、全てのコマンドに関する機能紹介文や使用例などは同一のページ内に記述している。これは各コマンド事に機能紹介文や使用例などを別のページで表示しては機能や使用例について確認する度に、リンク機能を駆使して機能や使用例が記述されているページに移行する必要がある。また確認し終わった際には元のページに戻る作業を繰り返し行う必要があり、作業効率が悪いと考えられるからである。



—Unix のコマンドをオンライン上で学習できるシステムについて—

そこで全てのコマンドに関する情報は同一のページ内に記述する事に決めた。何か機能を調べたいコマンドがあったとしても、その機能について記述されているのは同一のページ内であり、その機能について記述されている箇ところにリンク機能を設定する事により、そこへすぐに移行する事が可能である。

また各コマンドに関する問題は、機能紹介文や使用例などを参考に考えて貰えば大抵の問題は解けるようになっている。機能紹介文や使用例などを参考にしても、少し解答するのが困難と思われる問題には解答文を記述した。もし不正解になるような場合が起こった時にどのようなオプションを使用すべきか、どのような手順で文字列を入力すべきかといった内容である。

### (3) システムを制作するにあたって使用した資料について

学習システムを制作するにあたって Unix のコマンド関連や PHP の if() 構文などのコンピュータ技術に関してはほぼ無知の状態であったため、制作していく上で使用した Unix・PHP に関する参考書は大いに役立ったと言える。Unix に関しては各ジャンルに分類されているコマンドを全て網羅している。またそれらのコマンドに対する機能解説文・使用するオプションの一覧・簡単な使用例など、今まで Unix という OS をコマンドを駆使して操作した事が全くない人達でも安心してプロンプトからコマンド入力ができる様に解説されている参考書である。また実際に Unix を使用した事がない人達のために Unix に関する基礎知識、コンピュータに Unix をインストール・起動させる方法なども掲載され

—Unix のコマンドをオンライン上で学習できるシステムについて—

ている。各コマンドを用途別やアルファベット順に並べ、調べ易い様に工夫が施されている点なども、その参考書を使用する立場の人間にとってみて便利だと考えられる点である。

しかし、Unix のコマンドとは実際にプロンプトにコマンドである文字列を入力し、実行結果が画面上に反映した時にこそ入力したコマンドに対して、使用意義・利便性などを実感できると私は考えている。この考え・思いこそが Unix のコマンドに関する学習システムを制作する目的でもある。参考書に書かれているコマンドの使用例はより詳細な要求を実現するために必要なオプションを用いて詳しく解説してあるが、やはりコマンドの使用意義・利便性などに関して私はこの参考書からそれらを実感する事はできなかった。

次に PHP 技術に関する参考書については Unix のコマンド同様、まず始めに PHP に関する基礎知識が記述されている。その後に PHP というコンピュータ技術を駆使して実現する事のできる内容についての説明が記述されている。Unix の参考書同様、PHP の参考書にもその技術を駆使して実現する事が可能な処理内容が例題として記述されており、PHP 言語を実際に利用する際に大いに役立つ。

また、PHP 参考書に関しては Unix の参考書に比べ、PHP 言語を使用する際のプログラミングの書き方や、記述されたプログラミングに比例して圧倒的に機能解説文が多い。ある要求に対しての出力結果を表示した図や写真等はあまり多く盛り込まれていない。PHP 言語に関して無知だった私にとってこの学習システムを制作する際に使用する `if()` 構

—Unix のコマンドをオンライン上で学習できるシステムについて—

文に関するページだけでも読破するのは至難の業だった。しかし参考書の前書きにも書かれていたがこの参考書では PHP 言語を学習するために一般的によく使用されている入門書にありがちな情報を詰め込み過ぎたために内容が理解しにくい、または逆に内容の理解を重視するために書かれている情報が少なすぎるといった問題はなく、その両者の特性を上手くかみ合わせた参考書となっている。<sup>(5)</sup>

学習システムを制作し始めた当初、PHP 言語に関して無知であった私にとっては、いささか情報が詰め込み過ぎの感覚はあった。しかし制作し終わった今、客観的に見ればこの参考書はまさにこれから PHP という言語を学習する人達にとって最適な参考書の一つと言える。最後にコマンドの機能紹介文や使用例のページを作成する際や、問題に対する解答文を入力する際のフォームといった HTML に関する情報は、Web 上のページを参考にして制作した。この HTML の技術に関してはある程度の基盤がこの学習システムを制作する以前から少し身に付いており、Unix や PHP といったコンピュータ技術に比べて、学習の進み具合は速かった。また資料として参考にした Web ページも HTML の基礎知識からアルファベット順に各機能の一覧を表示しているページ等があり、この学習システムで使用するテーブル機能やフォーム・リンク機能などに関しても、説明文や使用例などが表示されており実際にそれらの機能を駆使して制作する時の参考になった。

### 3 制作したシステムに対する感想

#### (1) アンケート調査の結果について

「人の役に立つものを作る」というコンセプトの元、私は Unix と呼ばれる OS で使用されているコマンドをオンライン上で学習できるシステムを制作する事を考えた。制作するために必要なコンピュータ技術である Unix・PHP・HTML に関する資料を、Web 上や書店から探し出す作業や、学習システムの中に取り入れる Unix のコマンドを厳選する作業等の準備が終了すると、次に実際に制作する作業に取りかかった。

制作時間や技術的な問題等である程度妥協した事柄があり、完全ではないが学習システムを制作する事ができた。また「人の役に立つものを作る」というコンセプトの元、制作したものが実際どのくらい利用した人々にとって役に立ったのかを調査するために、三回生の人達に制作物を使用してもらい、アンケート調査を行った。アンケートの内容は学習システムを使用して良かった点、または改善点や使用した率直な感想、今後もこの学習システムは使われる価値があるかどうかといった内容である。実際に使用してもらったところ、特に大きな問題は発生せず、最後のアンケートまでしっかりと協力してもらう事ができた。

協力してもらったアンケートの各内容についてどのような解答があったのかを調べた。まず始めにこの制作物を使用して良かった点に関しては、Unix のコマンドに関する機能紹介文や使用例などが、またその紹介文や使用例が簡潔にまとめ、表示されていて見やすかったところ。各コマンドに対する問題テストがあるところ。コマンドの機能

—Unix のコマンドをオンライン上で学習できるシステムについて—

を紹介する際にオプションの役割も一緒となって紹介されているところなどが主に良かった点として挙げられている。逆に改善点に関しては、トップページから問題文が記述されているページに移動する際に、別ウィンドウが開かないところ。解答文を入力した後に表示される正否の画面、特に不正解の画面に、何故間違っただのかを教えるためのアドバイスの文章がないところ。各コマンドに関して制作した問題文に対して解答文書が制作されていないところ。問題に対して不正解だった場合に、その問題に関連した解説のページを参照できる様なリンク機能が設定されていなかった点などが主な改善点として挙げられている。

最後に、この学習システムを使用した率直な感想・今後も使われる価値があるかどうかという点に関して調査を行った。結果、シンプルな設計により拡張が容易であり、学習したコマンドを忘れない様にする時や、コマンドを忘れてしまった時に気軽に利用する事ができ、今後も利用する価値はあるという意見があった。しかし同時に問題に対する解答文書が無い点や、不正解だった場合にその問題に関連した解説のページを参照できる機能が無い点などから、今後もこのままの状態であれば利用するのは難しいという意見もあった。以上、実際に使用してみた感想についてのアンケートの解答内容から、単に Unix のコマンドに関する問題文を制作するより、現在 Web 上に多々存在している、Unix のコマンドに関する情報が記述されているページの様子、コマンドの機能紹介文や使用例なども一緒に取り入れた点が好評だった事が確認でき、概ね満足してもらった事ができたと考えられる。

## (2) 制作物に対する自己評価

制作した学習システムを三回生の人達に使用してもらい、使用してみた感想に関するアンケート調査から様々な良かった点・改善すべき点などが浮上した。しかし、制作する動機となった「人の役に立つものを作る」というコンセプトはある程度達成できたと考えられる。

Unix の各コマンドに対する機能紹介文や使用例などを簡潔にまとめ表示した事により、それぞれのジャンルに分類したコマンドの一覧表がとてもシンプルで見やすかったという意見があった点。学習システムを利用する人々の立場に立って制作した、「chmod」コマンドのファイル・ディレクトリのアクセス権を変更する機能を持つ文字列の紹介文があった点。詳細な情報を要求する際に使用し、コマンドと一緒にプロンプトに入力される「オプション」に関する紹介文があった点。また機能紹介文や使用例などを参考にしても解答するのが困難と思われる問題に対しては解答文を入力した際、もし不正解のページが表示された時、どのようなオプションを使用すべきか、どのような手順で文字列を入力すべきかなどの解説文を取り入れた点。以上の事は好評であった結果から、ある程度当初の目標を実現できたものとして捉えている。

しかしそれだけでは当初の目標を完全に実現できているとは言い切れず、現実問題としてこの学習システムを制作するにあたって、事前準備と実際の作業時間を割り当てた各コマンドに関する問題文には様々な問題点がある。

一つは正否の判定結果で不正解のページが表示された時の何故間違っ

—Unix のコマンドをオンライン上で学習できるシステムについて—

たかに対する解説文やアドバイス等のサポート的な役割を持つ機能を大半のコマンドに取り入れなかった点が挙げられる。不正解の判定が表示された際、ただ単に正否の結果が表示されているだけでは、どのような過程でそのコマンドに関する問題に対して間違えてしまったのかという事を理解する事は不可能である。そのため一部機能紹介文や、使用例を参考にしただけでは解答する事が困難であると予測される複数の問題に関しては、正否の判定結果の際、不正解のページが表示された時には解説文などのサポート的な役割を果たす機能を取り入れた。しかし、全てのコマンドに取り入れた訳ではない。

それは解説文やアドバイス等を記述する際、各ジャンルに分類されたコマンドの内どのコマンドに、この解説文を入力する必要があるかを実際にコマンドに関する問題文を制作した自分自身の独断により決定したためである。

全ての各コマンドに関する問題文の中には、極めて単純な問題も存在し、その他の大半の問題も使用例で記述したコマンド形式と類似しているものが多く、それに加えオプションに関する解説文にも、一通り目を通せば間違いなく正解できるレベルであると、私自身が勝手に解釈してしまったところに問題点がある。

これから Unix のコマンドについて本格的に学習する人々にとっては、たとえ機能紹介文や使用例を参考にしても問題に対する答えが解らない事態が起こるかもしれない。また、例えある程度 Unix のコマンドについて学習した経験のある人にとっても、学習した事の無いジャンル

—Unix のコマンドをオンライン上で学習できるシステムについて—

のコマンドや使用した事はあるが忘れてしまったというコマンドが存在するという可能性を事前に予測する必要がある。そして全てのコマンドに関して不正解の結果を表示するページに、そのコマンドに関連する解説文やアドバイス等を記述するか、もしくはそのコマンドに関連した解説をすぐ参照できる様なリンク機能を制作する必要性を改めて認識した。

今後も今回制作した学習システムが後輩やその他の人々に幅広く利用してもらうため、また当初のコンセプトである「人の役に立つものを作る」という目標に少しでも近づくためには、今回制作して実際に問題点として浮上した箇所を改善していく必要がある。

### (3) 今後の課題

今後の課題としては今回制作した学習システムをこれからも幅広く利用してもらうために、浮上した問題点の改善作業等を行う必要がある。具体的にはまず先ほど実現できなかった代表的な機能として取り上げた Unix のコマンドに関する問題文を出題した際に、大半の解答結果であるページに解説文やアドバイス等の文書が取り入られて無かった点を最優先事項として改善する必要がある。

改善するためには、各ジャンルの全てのコマンドに解答文に対する正否の判定が行われた結果、不正解だった場合にそのコマンドに関する解説文やアドバイス等の文書を記述しなければならない。またはそのコマンドに関連した解説文を参照できる様なリンク機能を取り入れる必要がある。



解答結果であるページにそのコマンドに関する解説文、または解説文を参照できる様なリンク機能を全てのページに取り入れる作業の他にも重要な事がある。それは各コマンドに関する問題に対してどうしても解答する事のできないなどの問題等が出てきた場合に対処するために、各コマンドに関する問題の解答文書を制作する必要があるという事である。事実アンケート調査を行った際にフォームに解答文を入力し、正否の判定結果を何回も実行したが、正しい解答を得る事ができず、またその問題に対する解答文書も無いため、歯痒い思いをしたという意見が所々にあった。

このような意見からもどうしても解答できない問題があれば解答文書を参考にしてもらおう事でその問題に対する疑問や苛立ちを解消してもらおう事を考えた。また制作するにあたって使用した各ジャンルのコマンドに関しては、制作する以前の段階から Unix のコマンドを問題形式として学習する際に相応しいコマンドして多々あるコマンドの中から厳選している。

オンライン上で Unix のコマンドについてその機能の紹介文や使用例を眺めるのではなく、実際にそれらのコマンドに関しての問題を解くためのシステムを制作している事を考えた時に、Unix のコマンドとして存在している各ジャンルのコマンドを学習する事は非常に大切である。またそのコマンド群をサポートする役割を持つオプションについても、存在しているもの全てを完全に網羅し、この制作物の中に取り入れてこそ、Unix と呼ばれる OS で使用されているコマンドをオンライン上で

——Unix のコマンドをオンライン上で学習できるシステムについて——

学習できるシステムであると呼ぶ事ができる。

そのようなシステムを制作するためには、全てのコマンドまたはオプションに関する知識を学習する必要がある。それには各コンピュータ技術を駆使して学習したそれらのコマンド・オプションに関する情報を記述するという莫大な時間と労力が必要となるが、卒業制作物を作る時のコンセプトである「人の役に立つものをつくる」と目標を実現するためにはぜひ実現させたい事柄である。そして Unix のコマンドやそれをサポートするオプション以外にもコマンドに関する問題文についても実現させたい事柄がある。

今回制作した問題文とはコマンドの使用例で紹介されている形式に類似した形を問題として出題している。そのため一部を除いた大半の問題文が機能紹介文や、使用例を参考にすれば解答する事のできる仕組みになっている。初めてこの学習ツールを使用した際には問題文に対して解答するのに多少なりの時間が掛かるかもしれないが、ある程度の回数をこなせば出題される問題は常に一緒なので解答にかかる時間も自然と短縮されてくる。Unix のコマンドで使用の仕方が解らないコマンドがあった時や、最近まで使用していたコマンドを急に忘れてしまった時などに、この学習ツールを利用し、各コマンドに関する問題を解いてもらう事で使用意義や利便性を感じる事はできる。

しかし実際にこの学習システムを断続的に使用し続ける事になると、常に同じ問題が出題されては感覚的に、各コマンドの問題に対する解答が解ってしまい、本当にそのコマンドに関する知識や利便性などを

感じる事はできなくなると予測する事ができる。このような事態を回避するためにも、各コマンドに対する問題文に関しても、常に問題を決まった手順で解いてもらうのではなく、PHP などコンピュータ技術を駆使してあるジャンルのコマンド群に関する問題を解いてもらう場合でも、一つの問題に対する解答文が正しかった場合には A という次の問題文を解いてもらう。また、もし不正解だった場合は、同じ問題をもう一度続けて行うかもしくは B というまた別の問題文を解いてもらうというようなプログラミングを制作する。

この事柄が達成出来れば、各ジャンル事に分類されたコマンド群に関する問題文を解いた時、次の問題に移行する際、表示される問題文は常に正否の判定結果に関係なく同じという問題を解消する事ができる。同じ問題文を何回も移行しながら解き続ける現状よりも、全く見た事のない問題に挑戦する事によって結果、これまで解いてきた問題と類似している箇所があったとしても、その問題を解いた事によって、そのコマンドに関する使用意義や利便性などは改めて実感する事ができると考えた。このような事からも今後システムを改善していく際には、Unix の各コマンドに関する問題文についても改めて見直す必要性があると感じた。

また各問題文に対する解答欄に正解でも不正解でも次の問題に移行する事のできるリンク機能も設定されていれば、各ジャンルのどのコマンド群に関しても効率よく問題を解いてもらう事が可能となり、ぜひ改善したい。以上の点からも今回制作した学習システムには、まだまだ十分改善する必要性はあると考えられる。

注

- (1) 注内容
- (2) 注内容
- (3) 注内容
- (4) 注内容
- (5) 注内容

- (1) 『IT 用語辞典 e-Words』 (<http://e-words.jp/w/Unix.html>) の Unix に関する解説文から一部引用。
- (2) 『Unix コマンド辞典ビギナー編』の基礎講座に記述されている解説文から一部引用。
- (3) 『IT 用語辞典 e-Words』 (<http://e-words.jp/w/HTML.html>) の HTML に関する解説文から一部引用。
- (4) 『Unix コマンド辞典ビギナー編』の chmod コマンドに関する解説文から一部引用。
- (5) 『初めての PHP5』の訳者まえがきから一部引用。

文献表

武田国康

2003 「Unix コマンド辞典ビギナー編」翔泳社

David Sklar

2005 「初めての PHP5」オライイリー・ジャパン

杜甫々

1998 「とほほの WWW 入門」