

演 題	化学計算演習における e-learning のための教材開発とシステム対応	
発 表 者 (所 属)	吉村 忠与志、長井 昭太朗、高久 有一、上嶋 晃智 (福井工業高等専門学校・物質工学科)	
連 絡 先	〒916-8507 鯖江市下司町 16-1 福井工業高等専門学校 物質工学科 Tel/Fax 0778-62-8292 E-mail: tadayosi@fukui-nct.ac.jp	
キ ー ワ ー ド	E-learning, MacPerl, Perl, 化学計算演習	
開 発 意 図 適 用 分 野 期 待 効 果 特 徴 な ど	従来から、インターネット公開による、化学教材の開発研究を行ってきた。今回は、MacOS での WebSTAR サーバで公開中のシステムの機種が老朽したため、LinuxOS への汎用システムへの移植を検討した。その中で生じたシステムエラーを整理し、今後のシステム移植における問題点を報告する。	
環 境	適 応 機 種 名	特に指定無し
	OS 名	LinuxOS, Windows
	ソース言語	HTML, Perl
	周辺機器	特に無し
流 通 形 態 (右 の い ず れ か に ○ を つ け て く だ さ い)	<ul style="list-style-type: none"> ・日本コンピュータ化学会の無償利用ソフトとする <input checked="" type="checkbox"/> 独自に頒布する ・ソフトハウス、出版社等から市販 ・ソフトの頒布は行なわない ・その他 ・未定 	<p style="text-align: center;">具 体 的 方 法</p> <p>インターネット公開 http://bigjohn.ce.fukui-nct.ac.jp/keisan/CHEMICAL/default.html</p>

1. はじめに

インターネットが普及していなかったとき、FD 中心のパソコンで「化学計算演習」の e-ラーニング教材を開発した。パソコン機能が発展したので、簡便な教材作成ツールを用いて Macintosh パソコンで開発したものを WebSTAR サーバでインターネット配信をしてきたが、システムの老朽化に伴い、Linux パソコンによるシステムの改訂を実施した。化学計算演習なので、システムとのデータのキャッチボールが必要であり、そのための Perl の互換性に伴うシステム対応が必要であった。今回、その開発研究の成果とシステム対応について報告する。

2. 化学計算演習ソフト

インターネット普及がなかった頃、パソコン単独での FD によるシステム教材が開発された。我々は、化学計算問題の演習として、共立出版より 1991 年に「パソコンによる化学計算入門」を出版した。これには化学計算演習問題をフロッピーディスクに収めたものが付属している。しかし、現在のコンピュータ環境の変化に合わなくなっておりお蔵入りしていた。しかし、その内容は決して古いものではなく応用化学全般に関してサポートしている。ここに問題内容のカテゴリを示す。

3. インターネット教材の MacOS から LinuxOS へ

これまでの研究において、これらを HTML 文書による Web ページと Perl 言語による採点処理プログラムの CGI でインターネット上に配信できるようにし MacOS マシンから WebSTAR というサーバソフトを用いて学内向けのインター

ネット上で公開してきた。この教材は、蘆田昇が開発した macOS に特化した NetCAI 教材開発ツールにより作成した。

しかし外部に向けての発信を考えると、より高性能なサーバーからの配信が望ましく、サーバーマシンの老朽化も進んでいたため、今回、その安定性やセキュリティの高さからサーバー OS として普及している Linux をインストールしたマシンにシステムを移植し、それに伴うエラーについて検討することにした。

移植先となるマシンは Linux ディストリビューションの 1 つ、Red Hat Linux のバージョン 8.0 をインストールした自作パソコンであり、サーバーソフトとして Apache のバージョン 2.0 を用いた。このマシンに Mac サーバーより Web ページを構成する HTML ファイルと採点処理を行う CGI プログラムを一括して移動させた。そして移植後の動作テストを行ったところ、次のような問題点が生じた。まずページ間のリンクのエラーが起きた。これはファイルの互換性の問題によるものとマシンごとのディレクトリ構造の違いによるものの 2 つの原因があった。

- ① ファイルの互換性の問題
- ② ディレクトリ構造の違いによるもの

まずファイルの互換性によるものは、OS が扱えるファイル形式の違いから、図 1 のようにファイル名が強制的に変更されてしまいリンクの示す先のファイルが見つからないという状況に陥るものであった。これを修正するには一つ一つのファイルの名前を変更するか、リンクのパス名を変更する必要がある。今回はシステムのオリジナル性を優先して変更されたファイル名の再変更を行った。

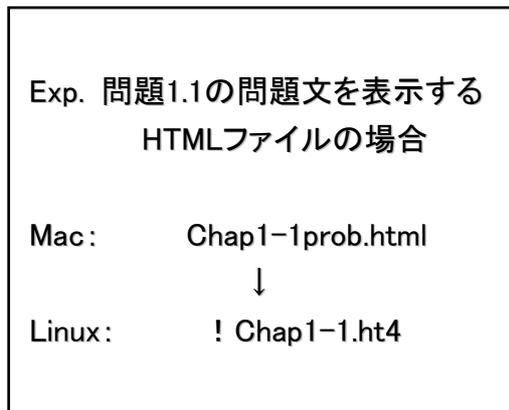


図 1 Linux 移植によるリンクのパス名が変化した場合

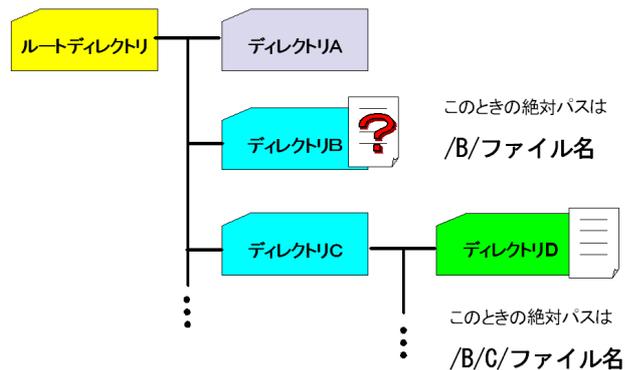


図 2 ディレクトリ構造

つぎに、ディレクトリ構造の違いによる問題について検討した。ディレクトリは図 2 のように頂点にあるルートディレクトリとその中の各ディレクトリが階層構造をとっており、ディレクトリ A からディレクトリ B にあるファイルに向かうとき一度上のディレクトリに移動してから向かわなければならない。このときのパス名は次のようになる。絶対パスの表記とは、最初のスラッシュはルートディレクトリを表し、次にディレクトリ B、ファイル名を示す。このときリンク先のファイルが CGI ファイルで CGI を実行できるディレクトリが制限されているなどにより、ファイルの配置を変更しなければならない場合、リンク先が見つからずエラーとなってしまいます。このようなエラーは、どんな OS のマシンに移植してもほぼ間違いなく起こるエラーであり、個々の HTML ファイルのパス名を変更することによって解決できることがわかった。

また二つ目のエラーとして、採点処理プログラムの動作エラーが生じた。これはプログラム言語の互換性の問題によるもので、MacOS では、CGI 作成に用いる Perl は Macintosh 用に作られた Perl である MacPerl しか使えず、これが従来の Perl とは異なった性質をもっており、これによってプログラム内にエラーが生じるというものでした。