

[原著]

ネットワークを用いた画像・動画ファイル検索閲覧システムの構築

山 鹿 敏 臣

Construction of a retrieval and browsing system of image and animation files using network

Toshitaka YAMAGA

熊本保健科学大学保健科学部医学検査学科

今日の臨床検査技師教育では画像・動画を用いた検査診断法に関する講義・実習が数多くなされている。このような臨床検査教育の状況をふまえ、一般に広く利用されている自己学習を促すPCソフトウェアを使用している教育施設がほとんどである。これらのソフトウェアは主としてスタンドアローンで動作するものであり、教材を常に最新に保つためには手間が掛るため往々にして作業が追い付かず、学生は古い内容で学習することになりがちである。それでは日進月歩の臨床検査領域では対応できない恐れがある。

そこで本研究では複数教科で用いる画像・動画のデータベースを構築し、講義中だけでなく学生が自己学習できるe-Learningシステムを構築した。本システムではサーバクライアント方式を用いておりユーザはWebブラウザですべての操作を行う。またサーバ側のOSにはLinuxを用いることで市販の製品に比べコスト、PCのスペックともに大幅に抑制することができる。またサーバ側のプログラムも変更可能にしておく。つまり、本システムは導入コストの低さ、そしてシステム変更の柔軟性が最大の長点であると考えられる。

キーワード：e-Learning, ネットワーク, データベース, 臨床検査技師教育, OSS

I. 序 言

今日の医療現場においてはレントゲン写真を始め心電図はもとより、近年ではMRI画像など、極めて大きいデータ量の画像・動画が主流になりつつある。このため臨床検査技師教育においても、画像・動画を用いた検査診断法に関する講義・実習が数多くなされている。そしてこのような画像・動画を用いた臨床検査診断学は将来益々発展し、情報量が格段に増えさらに複雑化していくことが予想される。しかし、現在広く利用されている自己学習を促すPCソフトウェアは、主としてスタンドアローンで動作するものであり、教材を常に最新に保つためには手間が掛るため往々にして作業が追い付かず、学生は古い内容で学習することになりがちである。それでは日進月歩の臨床検査領域では対応できない恐

れがある。また、講義のなかで画像・動画ファイルを学生に供覧する場合も、教科ごとに個別のプレゼンテーションを作成するため、教科間のつながりが少なく、また教員のスキルによっても学生の理解度が違って来るなどの問題がある。そこで複数教科で用いる画像・動画のデータベースを構築し、そのデータベースをもとに教員が講義中に画像・動画ファイルを提示することができ、学生が自己学習できるe-Learningシステムである“総合画像・動画学習システム”（以下本システム）を構築し、医学教育に貢献することが本研究の目的である。

本システムでは、講義中に学生にサーバクライアント方式を用い画像・動画ファイルを見せる場合も、学生が自己学習する際も全てWebブラウザを用いるものとする。また教員は随時画像・動画ファイルを追加、更新することができるものを旨とする。また

オープンソースソフトウェア（OSS）を用いた学習支援システムの開発例は報告されているが^{1) 2)}、本システムは学生に問題を解かせるものではなく講義の際の補助資料および学生の復習用資料として機能させるつもりであり、先行研究とは目的が異なっている。

Ⅱ. 方 法

本システムはネットワーク上でのサービスを実現するため、クライアントサーバ方式を用いる。その際に次の3点を重視し本システムを構築した。

① オープンソースソフトウェア（OSS）を用いる

サーバOS・Webサーバソフト・スクリプト言語ともにインターネット上に公開されているOSSを用いる。これは、サーバOSやネットワークサーバソフトではOSSが普及しているため、OSSを利用すれば低コストかつ高信頼性のソフトウェアが使用できる³⁾からである。また、Webページ作成用のプログラムもOSSを利用し、自分で行えばソースコードを変更できるため随時改良可能である。つまり汎用的で拡張性のあるシステムが構築できるということである。

② 直感的に操作できる

どのようなシステムでも利用してもらえなければ意味がない。そこで本システムではファイルのアップロード・閲覧ともに直感的に操作できることを目指す。これは情報系が専門でない教員・学生が使用する際の敷居を低くし、手軽に利用できるシステムにするためである。そのため本システムの画面構成はなるべくワンクリックで目的の操作が行えるようにシンプルなものにする。そのため本システムでは、シンプルな画面構成ができるようにWebページ作

成プログラムを設計した。

③ 画像・動画データベースを随時更新できる

スタンドアローンのシステムではシステムをインストールしたPCごとにデータベースの更新が必要である。これではデータベースの更新漏れが起きる可能性があり、日進月歩の臨床検査領域の教育に対応できない。そこで、個々のクライアントがサーバ上のデータベースを更新できるようにすることで、常に最新の画像・動画ファイルが更新されたデータベースが構築・利用できる。

以上の点を踏まえた上で、本システムの概略を図示したものが図1である。なおサーバに使用したOSSは次のものである。

- ・サーバPC用OS：Fedora Core
- ・Webサーバ：Apache
- ・データベースサーバ：PostgreSQL
- ・スクリプト言語：PHP

Ⅲ. 結 果

図2は、Webブラウザを利用して本システムにアクセスした場合のトップ画面である。教員・学生が画像・動画ファイルを検索・閲覧する場合はこの画面でキーワードを入力し、Webサーバに送信する。キーワードを受け取ったWebサーバは、スクリプト言語のPHPで記述されたプログラムを利用してデータベースを参照する。そして、データベース内でキーワードにヒットした検索結果を表示したWebページを作成し、クライアントPCに送信する。図3は、その検索結果一覧を表示した画面である。教員・学生が検索結果一覧の中から閲覧したい画像・動画を選択すると、その詳細を記述したWebページが表示される（図4）。なおデータベースを

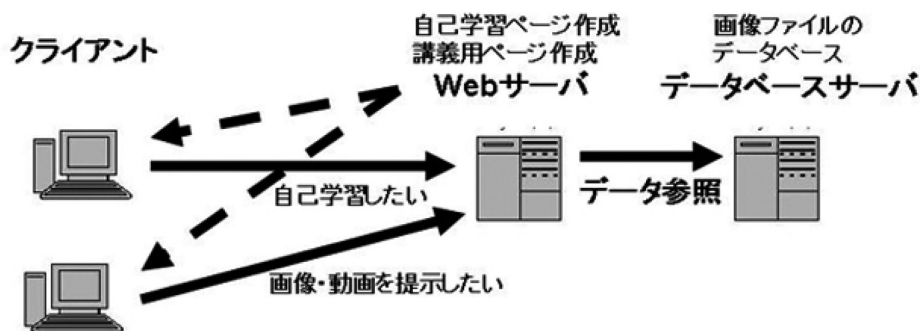


図1. システム概要



図2. 本システムのトップページ



図3. 検索結果一覧

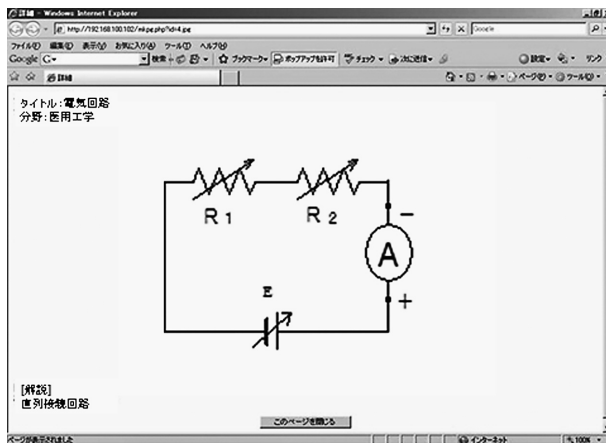


図4. 詳細画面

変更する場合はIDとパスワードを入力しログインする必要がある。これは不用意にデータベースが更新されるのを防ぐためである。データベースに画像・動画ファイルを追加する場合、本システムのトップページから更新メニューをクリックし、操作を行う。アップロードする画像・動画ファイルの選択はOSのAPIを利用する。このことでサーバ側のプログラム記述の負担は減り、アップロード操作を行う教員も使い慣れたOSのインターフェースを利用できる。

これらの一連の動作はサーバ側のプログラムで実行しているため、クライアントPCの負担は少ない。

またクライアントPCはWebブラウザさえインストールされていればOSはなんでもよい。つまり本学の場合、学内LANで使用中のPCがそのまま本システムのクライアントとなるのである。またサーバもウィンドシステムのXを起動させていない状態での使用であるならば高いスペックは要求されない。現在市場に出回っているPCで十分である。

IV. 考 察

本システムを構築する際にはインターフェースの統一に注意を払った。本研究で目指すインターフェースとは、画像・動画ファイルを閲覧する際のインターフェースのことである。これを行うことで、どの教科でも統一されたインターフェースで画像ファイルを見るため、教科間の繋がりを意識することができるようになると考えられる。

また、本システムはあらゆる環境で構築可能なものを目指した。結果で述べたように、本システムの一連の動作はサーバ側のプログラムで実行しているため、クライアントPCの負担は少ない。またクライアントPCはWebブラウザさえインストールされていればOSはなんでもよい。つまり使用するクライアントPCのスペック制限を極力減らすことができる。これだけでもシステム導入の敷居が低くなる。本学では学内LANで使用中のPCがそのまま本システムのクライアントとなる。これは本システムを他の教育機関で導入する場合も同様であり、導入コストを抑えることができると考えられる。またサーバ側のOSにはLinuxを用いることで、コスト・PCのスペックともに大幅に抑制することができる。最近ではクライアント側も専用のソフトウェアが必要であったり、OSも限定されたりするシステムが多い中、本システムは多くの環境に対応できるフレキシブルなものであると考えられる。

また方法で述べたように、本システムはWebページ作成用のプログラムを自分で記述するので、ソースコードを随時変更できる。つまり随時改良可能である。このことで汎用的で拡張性のあるシステムが構築可能であると考えられる。以上の理由より本システムは導入コストの低さ、そしてシステム変更の柔軟性が最大の特長であると考えられる。この特長により本システムは様々な教育施設が導入しやすいものであると考えており、大学教育の高度化と先進

化に大きく貢献すると確信している。

しかしながら、本システムには以下の5つの課題が残っている。

① 様々な Web ブラウザでの動作確認

現在 Internet Explorer でのみクライアントの動作確認を行っているため、最近増加している様々な Web ブラウザでも不具合なく動作するのか不安である。Web ページ作成用プログラムの中には、特定の Web ブラウザでのみ使用可能なタグを利用しないように設計しているが、どのような環境でも対応できることを目指している本システムでは、様々な Web ブラウザでの動作確認を入念に行っていきたい。

② 画像・動画ファイルをアップロードする際にファイル名をサーバ側でリネームすべきか？

これはリネームする方向で検討している。本システムはデータベースを検索する際、画像・動画ファイル名をスーパーキーとしているため、同一のファイル名が存在するとデータベースが更新されてしまうからである。そのためファイル名はアップロードの際のログイン ID とタイムスタンプを利用することを考えている。

③ 同じ（非常に似通った）画像・動画ファイルがアップロードされた際の対応はどうするか？

これはクライアントが一度データベースの内容を確認した上で、アップロードするという運用上の対策で解決すべきか、それとも本システムの機能で解決すべきか苦慮している。

④ スマートフォン・タブレットへの対応

現在、学生には PC よりもスマートフォンやタブレットの方が身近な情報端末である。そのため本システムもスマートフォンやタブレット用ブラウザに対応した Web ページを作成できるように、プログラムを変更する必要がある。現在の Web ページ作成プログラムはフレームタグを利用しており、PC モニターでは見やすいレイアウトになっている。しかしスマートフォンやタブレットの画面は PC より小さいため、フレームタグを用いたレイアウトは逆効果であると考えられる。そのため、スマートフォン・タブレット用の Web ページを作成するプログラムを新たに作成すべきか、それともフレームタグ

を廃止し PC もスマートフォン・タブレットにも同じ Web ページを用いるべきかという課題がある。これは教員・学生が利用する情報端末の割合を考慮して対応したい。

⑤ 運用体制の構築

本システムはまだ構築したばかりの段階であり、今後は運用体制を整備する必要がある。運用テストの内容も検討する必要がある、マニュアルも作成しなければならない。またマニュアルの利用しやすい形態も検討しなければならない。

V. 結 語

臨床検査技師を目指す学生は日々進化する臨床検査領域だけでなく、近年では医療情報についても勉強しなくてはならない。本システムがそんな学生の助けとなれば幸いである。そのためにはクライアントのニーズを的確に把握する必要がある。今後は本システムの特長を生かして、講義だけでなく実習でも使用できる⁴⁾機能等を追加することも考えている。

謝 辞

本研究を遂行するにあたり、多大なる御協力を賜りました杉内博幸先生、竹永和典先生、向井良人先生、時吉幸男先生に深く感謝致します。

文 献

- 1) 奥山尚史, 西平順: e ラーニングによる医療情報人材の育成. 医療情報学 27: 191-198, 2007.
- 2) 世良庄司, 秦季之, 井上裕文, 他: Web サーバを利用したイントラネット対応教育システムの開発. 医療情報学 20: 523-530, 2000.
- 3) 小林慎治, 八幡勝也, 宮司正道, 他: 医療分野における Open Source Software 活用の現状と問題点. 医療情報学 26: 341-350, 2006
- 4) 島谷祐一: 情報の扱いも習得させる生理学実習の試み. 医療情報学 20: 295-299, 2000.

(平成26年1月31日受理)

Construction of a retrieval and browsing system of image and animation files using network

Toshitaka YAMAGA

Lectures and training using images and animations on medical technology have been made for today's education of medical technologist. Based on the educational situation, most of the educational facilities have introduced PC software types which are generally widely used to promote self-learning. However, those PC software types work mainly by stand-alone. In such a stand-alone system, update of each database has to be carried out on each PC, so it needs time and often results in leakages of the update contents. If standalone type PC software is applied to the education for medical technology field, it will become outdated immediately and may not cope with a change in the constantly advancing field. In this study, we built first a couple of files of images and animations used for the plural subjects on medical technology. Then, we constructed a retrieval-browsing system of the files on network (e-learning system) in order to apply it to not only whole lectures but also self-learning of students. In this search system, a server client system was used so that the user could perform all operation by a Web browser. For the OS on the server side Linux was used for reducing cost and PC specifications. Further, we made the program on the server side modifiable in order to change it easily in need.

This system could be characterized by lower introduction cost and the flexibility in the system change as compared with commercial products.