

ネットワーク新時代に対応した新しい講義システムの 試み (3) データベースを利用した学習状況把握システムの構築

鎌田 祐生紀, 田中 宏明, 矢野 敬幸*

一橋大学化学研究室, 186-8601 国立市中 2-1

*e-mail: yano@higashi.hit-u.ac.jp

(Received: January 13, 2001; Accepted for publication: March 12, 2001; Published on Web: April 16, 2001)

コンピュータを利用した学習システム (CAI) はインターネットを利用するシステムへと発展しつつある。しかしながらインターネットは本来、双方向性をその特徴の一つとしているにもかかわらず、その上に構築されている学習システムは、CAI 以来の欠点すなわち教える側から教えられる側への情報 (知識) の一方通行になりがちであるという傾向を未だに引きずっているように見える。本報告は、インターネット上の学習システムを利用して学習しようとする受講者に関する情報、すなわち学習状況を、教える側がよりの確に把握出来るような仕組みを構築することによって、教育・学習システムの双方向性を強化しようとするものである。

キーワード: Interactive education system, WWW, Science education, PostgreSQL

1 はじめに

われわれは大学における講義を支援する目的で数年前からインターネットの教育利用の研究を始めた [1]。この間、より有効な知識伝達を目指した Java による教育コンテンツの開発 [2] も行ってきた。こうして構築してきた学習システムは実際に、高校までの自然科学の補習といった性格を持っている講義 [3] を選択した学生諸君に開放してきた。このような利用経験から学習システムは、単に知識を伝達するだけでなく、学ぶ側がそれらの内容をどの様に受け取っているかを教える側が的確に掴むことが出来るような機能をも備えるべきであることを痛感した。この様な動機から研究開発を開始し、その成果の一部は ICCE (ブタペスト) [4] および本学会 2000 年研究討論会 (筑波) [5] でも発表した。

インターネット教材への受講者のアクセスログは全てサーバーに記録されているので、それを解析することで、受講者の学習状況や進度を把握することができるようになる。当然のことであるが、アクセスログは誰が (ID 名) いつ、どのマシンからどのページにどれだけ滞在したかということしか記録されていない。したがってそれらのアクセスログの解析結果に基づいて

受講状況を把握するためには、教師自身がある種の推理を加える必要があることはいうまでもない。ともあれ教える側が受講者の学習状況を的確に把握できると、受講者側へインターネットを通じた個別的な指示やアドバイスさえもが可能になる。さらには受講状況についての知識は教材内容やシステム自体の改善を促進する。この様に学習状況をリアルタイムで的確に把握していくことは、インターネットを利用する教育システムにとっては大変重要であるといえる。学習状況を的確に把握することによって双方向性を強化した学習システムを Figure 1 に示す。

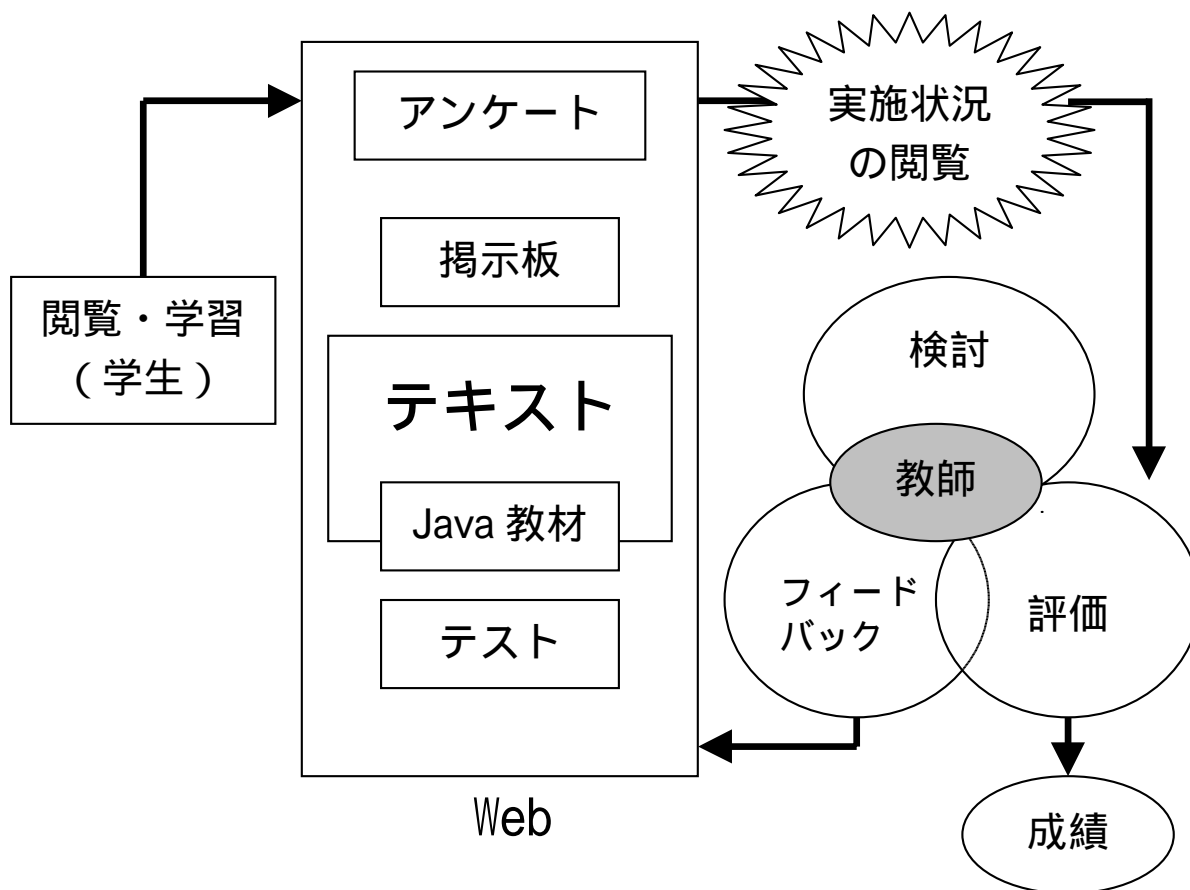


Figure 1. インタラクティブな教育システム概念図

2 受講状況モニターシステムの概要

受講学生が多数いるような場合、処理すべきアクセスログデータが膨大になり、しばしば利用されている Common Gateway Interface(CGI) では処理に時間がかかりすぎたり不安定になるなどの欠点が予想される。規模が大きくなり得るアクセスログデータを自動的にデータベース(DB)に格納しかつそれらのデータに対する様々な解析を高速で行うために、大量データを扱うために開発されてきたデータベース管理システム(DBMS)を導入・利用することで対処することとした。DBとしては安定性に定評のある PostgreSQL[6]を利用した。アクセスログ解析から各教材のアクセス頻度や各学生のアクセス状況などが明らかになる。またテス

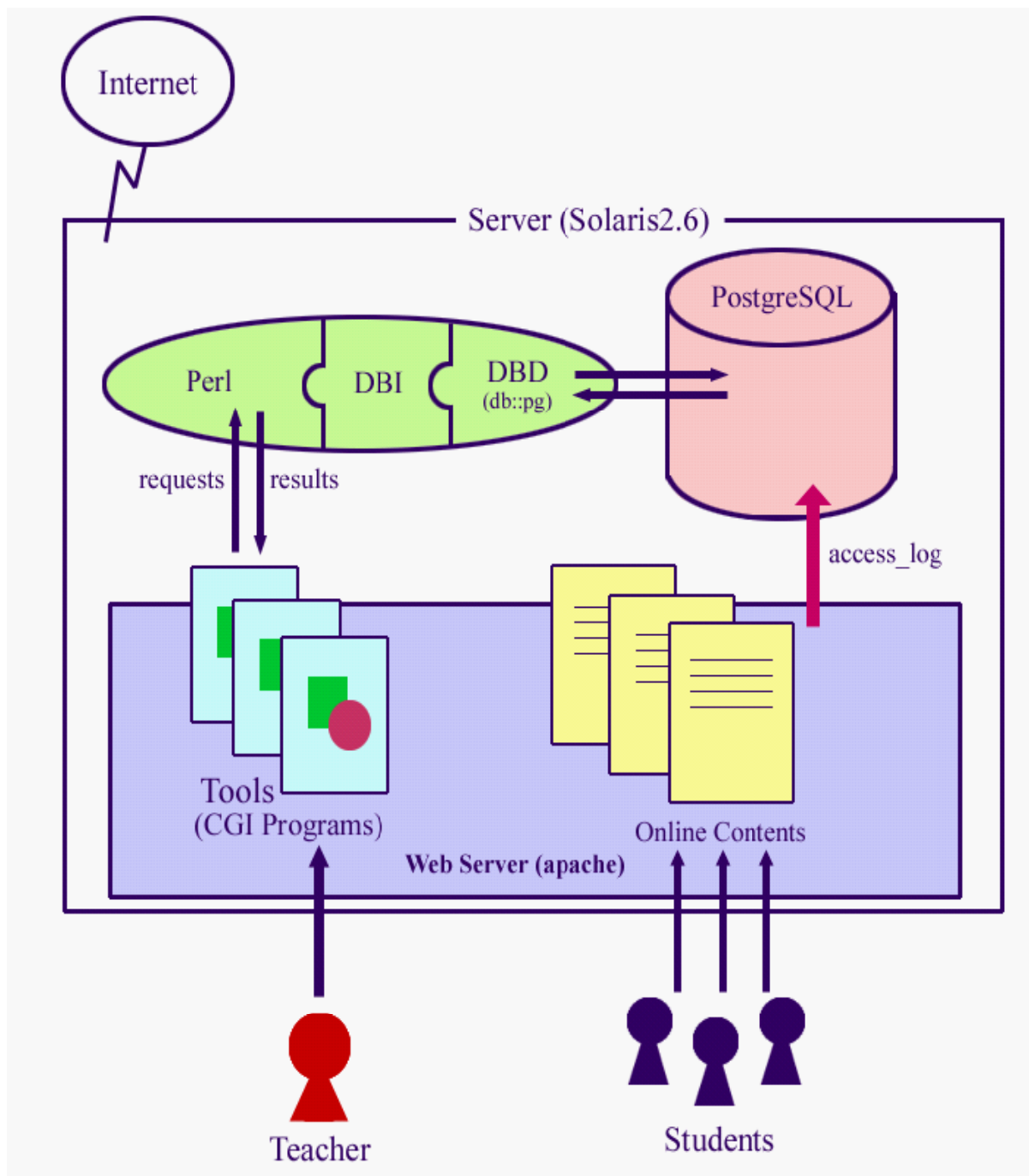


Figure 2. 受講モニタシステムの構成

ト / アンケート回答結果解析、全学生の学習進度・頻度状況一覧等も同様の手法で可能になる。この学習状況把握システムを学習システム [1, 2] 上に付け加えて構築するにあたって様々な言語を比較検討したが、従来からわれわれが開発してきた学習システムとの互換性や移植性を高めるため、CGI インターフェースや DBMS と各種の解析ツールとの間のブリッジとして Perl プログラムを使用した。

また Perl プログラムを利用して PostgreSQL へ接続するにあたっては、DB への汎用インターフェースとして利用されている DBI [7] という Perl モジュールを、そして DBI の PostgreSQL 専用ドライバである DBD::Pg [8] という Perl モジュールを利用している。なお、これらのモジュールは CPAN サイト [9] よりダウンロードして使用した。このように DBI と DBD::Pg という 2 つのモジュールを利用することにより、PostgreSQL の独自の仕様にとらわれることなく汎用性の高い SQL コマンドを利用して、高速かつ柔軟性の高いブリッジの構築が可能となった。

これらの受講状況モニターシステムの構成を Figure 2 に示す。こうして得られた受講生の学習状況は、一般のブラウザで参照できるようにした教師用の管理ページを通じて把握できるようにした。管理ページではアクセスログなどの解析結果がその都度呼び出され、グラフィカルな表示をすることで教師が一目で受講者の最新の学習状況を把握することが出来るようになっている。

3 管理ページ概要

受講状況を把握するための各種のツールは教師側の便を考慮して管理用ホームページに集積した。それらのツールは大別すると以下のように分類できる。

- a) アクセスログ解析 (教材を中心として)
- b) アクセスログ解析 (学生を中心として)
- c) 小テスト・アンケート回答結果解

いずれのツールもグラフ表示などを取り入れ、視覚的にわかりやすいようにしている。(a) の項目では、どの教材あるいはどの分野に最もアクセス数が多いか、またどの時間帯に最もアクセス数が多いか、またどこからアクセスしているかなどをグラフで参照できる。(b) に分類したツールではどの学生についても学習進度・頻度一覧表を表示する事ができ、その学生がそれぞれの教材ページをどのくらい見ているか等を一目で分かるようにしてある。項目 (c) の小テスト・アンケート回答結果解析は、各設問ごとに回答として選ばれる選択肢の傾向を示すツールと各学生ごとの回答結果を示すツールと両方設けた。Figure 3 はツールを利用した一例として 2000 年度における半年の講義を終了したときの教材別アクセス数の分布を棒グラフで示している。受講学生の総数は約 350 人で教材は Table 1 に示すような 12 個の分野別にしてあるが、たとえば第 7 分野には 1460 件のアクセスがあったことを示している。最大およびそれに次ぐ 9755 件と 5356 件のアクセス数を持つ項目はそれぞれテスト演習のページと掲示板である。第 1, 4, 5 の分野のアクセス数がゼロであるのはこの分野のホームページが未完成のためである。いずれのツールも生徒のアクセス状況や学習状況をダイナミックに解析するため、現段階での教材のアクセシビリティやユーザビリティを含めたサイト稼働状況を随時確認しておくことが可能となっており、サイトを管理、ひいてはシステムを管理していくに当たって中心的なツールといえる。

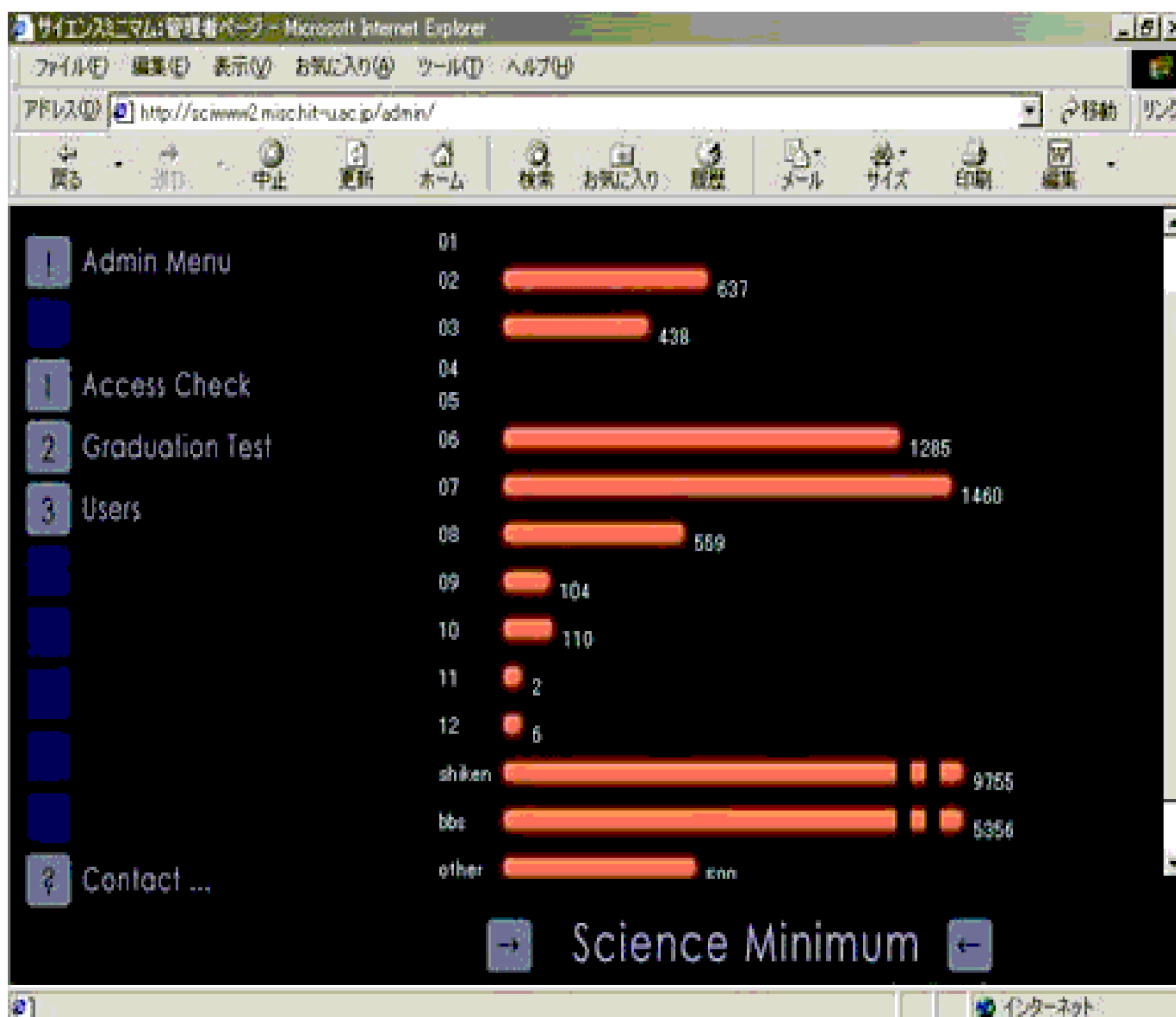


Figure 3. 教科別アクセス数の分布

Table 1. WWW 教材の分野別配置

1	数学的準備（工事中）
2	力と運動
3	電気と磁気
4	光（工事中）
5	エネルギー（工事中）
6	物質の階層構造と構成要素
7	化学結合
8	地球科学の基礎
9	生物の共通性
10	生物の多様性
11	ニュースの中の科学・技術
12	その他

本研究が科学研究費補助金基盤研究 B(2) のサポートに拠ったことを記しここに感謝する。

参考文献

- [1] 鈴木久雄, 伊澤俊二, 尾崎成子, 矢野敬幸, ネットワーク新時代に対応した新しい講義システムの試み, *J. Chem. Software*, **3**, 165-176 (1997).
- [2] 桐山雄一郎, 鈴木久雄, 尾崎成子, 矢野敬幸, 上田望, ネットワーク新時代に対応した新しい講義システムの試み (2) -Java を利用した対話的教育支援システムの構築-, *J. Chem. Software*, **5**, 1-14 (1999).
- [3] 上田望, 中嶋浩一, 三村徹郎, 御代川貴久夫, 矢野敬幸, サイエンスミニマム 10 講, 培風館 (1996).
- [4] Y. Kamata, H. Tanaka, T. Yano and Y. Yano, Convenient Tool Based on the Database Management System for Monitoring Student's Progress in a Self-Learning System Supported by WWW, *16-th International Chemical Congress of Education* (2000).
- [5] 鎌田祐生紀, 田中宏明, 矢野敬幸, インターネット教育システムにおける学生の学習状況把握機能の構築, 化学ソフトウェア学会 2000 年研究討論会講演要旨集, 22-23 (2000).
- [6] PostgreSQL は、Unix で動くフリーなデータベースソフトで SQL が使え、数十万件のデータを実用的なスピードで検索できるなど、データベースの基本機能としては十分なものを備えている。もともとはバークレー大学で開発され、その後ボランティアの手によって維持・発展されて現在に至っている。
- [7] Perl 言語でデータベースにアクセスするための API(アプリケーションプログラムインターフェース)である。Tim Bunce により設計された DBI API の仕様は、実際にデータベースを使用するために、独立した一貫性のあるデータベースインターフェースを供給する機能、変数、方法のセットを定義できる。
ftp://ftp.lab.kdd.co.jp/lang/perl/CPAN/modules/bycategory/07_Database_Interfaces/DBI/
- [8] Edmund Mergl により設計された。
ftp://ftp.lab.kdd.co.jp/lang/perl/CPAN/modules/bycategory/07_Database_Interfaces/DBD/
- [9] The Perl 5 モジュールリスト Revision: 2.38
<http://www.att.or.jp/perl/module/mlstj0.html>

Convenient Tools Based on a Database Management System for Monitoring Student's Progress in a Self-Learning System Supported by WWW

Yuki KAMATA, Hiroaki TANAKA and Takayuki YANO*

Laboratory of Chemistry, Hitotsubashi University

186-8601 Kunitachi, Tokyo, Japan

**e-mail: yano@higashi.hit-u.ac.jp*

A self-learning system on the computer network is appropriate for supplementary learning since it is free from restrictions of time and space. Therefore, we have developed a self-learning system complementing regular lectures in order to help the student who wants to catch up with others by self-learning in science. For such a learning system it would be more effective to set up monitoring functions for the student's learning situations. Recently we devised such monitoring tools based on a database management system, "PostgreSQL", and implanted them in our learning system. The monitoring tools are classified into the following categories:

- A: analysis of access-log to each teaching material,
- B: individual records of learning progress and frequency of access etc.,
- C: analysis of homepage examination and of questionnaire.

These tools are assembled into a homepage for managing purposes. So a teacher is able to know easily the latest information about the student's learning situations by watching the homepage which is visualized graphically as much as possible.

Keywords: Interactive education system, WWW, Science education, PostgreSQL

