

大学における電子掲示板システムを活用した教育支援系の一事例 —Eden における教育支援系の実現と評価—

2R-03

並木美太郎, 野瀬隆, 毛利公一, 但馬康宏, 寺田松昭
(東京農工大学工学部 情報コミュニケーション工学科)

1. はじめに

IT 技術の最大の効果は、業務の電子化による事務情報の伝達効率向上やノウハウの蓄積にある。筆者らの大学の計算機システム Eden において、IT 技術を教育すると同時にその応用例として、Web ベースの電子掲示板により教育効果を高めることを目的とした教育支援系[1]を情報教育の環境に導入し、コミュニケーションの円滑化などの講義支援を行った。本発表では、実現とその運用経験を述べる。

2. Eden の教育支援系の設計方針

Eden では、教育用クライアントサーバ群に加え、学生と教官のコミュニケーション向上、教育のノウハウ蓄積、教官の事務作業の低減を目的に教育支援系を有している。次の方針で設計を行った[1]。

- (1) 簡便な操作、インターネットからの参照の容易性を考えた Web ベースのシステム
- (2) コミュニケーション向上のため、掲示板を中心とし、また教官からの資料を HP として提示
- (3) 安全性と立証可能性: アカウントとパスワードによるアクセスチェック、SSL によるセキュアな通信と認証、ウイルス対策を施し安全なシステムとする
- (4) 独自開発: 講義支援システムとして Jenzabar[2]、また、Cybozu Office[3]、Skyboard[4]などの Web ベースのグループウェアもあるが、各サイトの管理運営体制との親和性、特に事務処理を軽減する登録系との親和性を考え、筆者らで独自開発する。なお、本システムは情報専門系 1 学科 500 人程度を想定している

3. 提供しているサービス

- 本支援系では、次のサービスを提供している。
- (1) 掲示板による学生・教官コミュニケーションシステム
2001 年 3 月から稼働を開始した。Web ブラウザにより情報閲覧と情報投函を日本中から行える。学生は基本的閲覧のみとし、教官から HP のアップ、掲示板への投稿を行える。提示する情報としては、休講提示、個々の先生の講義の掲示と資料、教務関連、学生生活関連、学科事務室、学科計算機センタなどの分類とした。これら以外に、進路、実験卒論テーマ、コース分け、研究室配属希望など学生からの登録系を別途用意し、教官の雑用軽減を達成した。他のユーティリティとしては、時間割、カレンダー(スケジュール)、全文検索システムによる掲示/HP 内容の検索、部屋予約システム、住所録サブシステムを有している。なお、閲覧については、一部情報を整形し携帯電話から参照できる機能を付加した。
 - (2) レポート投函システム

レポート課題の提示、投函、採点集計などレポートの電子処理を Web で行うシステムである。目立製作所の HIPLUS[5]を用い、2001 年 9 月より試験的に稼働している。すべての先生が電子投函させるわけではないので、レポート提出状況だけを CSV 形式でアップロードし、学生にレポートの提出状況を提示するサブシステムを独自開発した。

(3) キオスク端末

学生が 24 時間利用できるよう、タッチパネルを持った公衆端末 2 台を学科実習室前の廊下に設置した。不法使用を避けるため、本端末からのアクセスは学生用資料サーバに限定されている。

(4) 教官事務の OA 化と事務室

教官だけがアクセスできる教官専用のサーバを設置し、掲示板ベースのシステムで主任、総務、企画、教務、学生生活委員の資料と掲示を蓄積した。また、アーカイブとして、委員会の紙資料を PDF ファイル化、議論のメモを HTML 化し蓄積を行ったほか、出張、謝金などの事務書類を手入れし OCR ソフトにより電子化し、アーカイブに格納するようにした。事務の電子化のために、事務官専用端末、オートシートフィーダを持ったスキャナおよび認識/画像編集ソフトウェア、ラベルプリンタ、バーコードリーダを別途設置した。

4. 実現

Eden 教育支援系を図 1 に示すシステム構成と実現した。セキュリティ対策として、L3 スイッチや各サーバで IP フィルタリングを行っているほか、バックエンドネットワークで NFS などの個々のサーバ間でのローカルな通信を行っている。レポート投函のサブシステムである HIPLUS サーバ以外は PC AT 互換機、Linux を OS としている。もっともアクセスの負荷がかかる教官学生用コミュニケーションサーバには、Celeron666MHz、256MB メモリ、ATA66MHz IDE ディスクを用いた。携帯用サーバ以外は Apache で、携帯用サーバは機種多様性から独自開発のサーバプログラムで Web サーバを構築した。システムは Perl と言語 C により CGI プログラムとして独自開発した。プログラムは、Perl で約 8000 行、言語 C 部分が約 1000 行である。

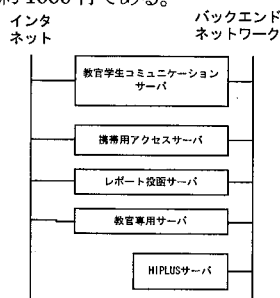


図1 システム構成

デスクトップ用の Web ページは、画像を多用するのではなく、必要な情報にすばやくたどりつけること、低速回線での利用を考慮して、文字主体のページデザインとした。ページとしては、フレーム表示で 3 画面構成を標準とする。各フレームは、全体の一覧、個々の投函記事の一覧、実体表示の「円」型の 3 画面となっており、基本的には 3 ページで所定の情報に到達できるようにした。

5. 評価

教官 50 人、学生 450 人程度、計 518 名のユーザに登録し、アカウントとパスワードを 2001 年 3 月～4 月上旬に発行した。大学では年度はじめに講義やオリエンテーションでシステムの一斉利用が行われるが、100 台の端末から同時にアクセスしたときでも、1～2 分の応答時間で利用できた。次に学生関連のサーバの統計を示す。

月別と時間別の HTTP アクセス要求の統計を表 1 と表 2 に示す。10 ヶ月で 90 万件近いアクセスがあった。一ヶ月あたり約 9 万回、一日 3000 件近いアクセス要求となっている。平均的には一日一人あたり 6 回のアクセス要

求を出していることになる。1年から3年生の250名程度の学生は主として表中の端末室とキオスク端末からアクセスしておりアクセス全体の1/3を占める。表中の学内は、主として残り半分の250名の研究室所属4年生・大学院生、教員であり、全体の1/3強程度のアクセス回数となっている。外部からは、全体の1/3程度のアクセス回数となっており、学外からの情報参照に効果をあげている。表2によると、大学を離れた夜8時～深夜2時の間に、学外からアクセスしていることがわかる。携帯によるアクセスは、時間帯に大きな差はない。モバイル環境として随時掲示板を参照している。

表1 月別のHTTPアクセス要求回数の統計

年月	学生用資料/掲示板サーバ				レポート投函サーバ			
	端末室から	学内から	キオスク端末	携帯から	学外から	端末室から	学内から	学外から
2001-03	11624	398	9211	1220	797			
2001-04	125389	24465	70720	8167	22037			
2001-05	113259	33967	49116	9027	21149			
2001-06	116721	46478	42199	5920	22124			
2001-07	125855	46366	41528	4632	1209	32120		
2001-08	35245	3018	17224	960	338	13705		
2001-09	37467	4104	17250	698	316	15101	3357	526
2001-10	117785	45766	38728	3649	744	28898	59759	39972
2001-11	120990	54611	33165	2820	744	29850	43761	30798
2001-12	100523	38706	31457	2034	633	27893	40466	29561
総計	904958	292877	350598	38925	39842	13474	147337	100857

表2 時間帯別のHTTPアクセス要求回数統計(10ヶ月分)

時刻	学生用資料/掲示板サーバ				レポート投函サーバ			
	端末室から	学内から	キオスク端末	携帯から	学外から	端末室から	学内から	学外から
0	30376	2022	3123	121	177	24933	3631	797
1	22452	1372	2391	125	111	18453	2916	1260
2	13638	1144	1842	52	119	10781	2840	1143
3	8325	712	1199	62	39	6313	1689	470
4	4955	291	918	53	24	3669	1043	304
5	4411	515	1003	65	37	2791	1008	230
6	4411	446	833	25	29	3078	702	57
7	6158	460	1148	38	85	4427	1211	224
8	18597	3223	4817	5268	172	5117	2748	1158
9	37663	15266	14181	1802	292	6122	6692	4863
10	79953	43838	25708	3882	316	6209	13210	11404
11	57539	23581	25988	2308	73	5589	9440	6794
12	74464	27365	35760	4664	148	6527	15314	11975
13	73925	29629	34873	2343	229	6746	15527	12819
14	75141	29621	35993	3561	198	5648	14893	12511
15	71335	25994	35757	2945	227	6412	7774	5170
16	66931	21405	35103	4288	171	5963	9075	6722
17	59370	20120	29377	1998	237	7638	7887	5244
18	54703	18638	25121	2618	209	8117	6949	4741
19	38075	11807	17104	954	154	8256	5661	4296
20	30039	7913	10779	726	346	10275	4959	3131
21	25802	5983	7349	496	195	11779	4087	2588
22	26795	3802	5935	346	159	16553	4218	1798
23	36510	2919	4758	185	229	28419	3849	1152

表3に主要なページのアクセス回数を示す。表中の「ページ」は教員がページ構造を定めたページで、主として講義資料が多い。「投函ページ」は掲示板へ投稿したページである。分野により偏りはあるものの投函ページは、1掲示あたり100回程度のアクセスがある。掲示は特定学年に向けられていること多いので大体1学年の人数と一致する。一部講義や実験を電子化マニュアルに置き換えたが、その例を見ると受講者80名程度で、多い場合は1万回近いアクセス数に達している。一人100回強閲覧していることになる。

表4はアクセス回数別に見たユーザ数である。一度もアクセスしていない者が36名いるが、休学や不登校学生、テスト用のアカウントである。アクセス回数が1000回以下の者が200名程度、それ以上アクセスした者が300名程度いる。全ユーザの6割はこまめに閲覧していると推測される。端末室からアクセスしたことがない者が160名程度いるが、研究室所属の学生は学内からアクセスしていること、また学内からアクセスしたことがない者も170名程度いるが、これは1年～3年生であることによる。外部からは300名程度の利用者がアクセスした経験を持っており、約6割の利用者が自宅などにインターネット環境を持っていることが推測される。逆に携帯は1割の60名程度の学生がアクセスしたに過ぎない。本システムの情報が携帯向きでないこと、携帯の機種によっては使にくいこと、安くなったとはいえ、携帯からのアクセス

はまだまだ学生には負担であると推測される。

レポート投函サーバについては10月の本格稼働以降3ヶ月分のデータとなる。今まで2学年に対し、10件程度の課題が出され、10件程度が提出状況として情報提供された。3ヶ月全20件課題で15万回弱のアクセスがあり、1課題あたり7500回のアクセス、一人1課題あたり100回弱のアクセスとなっている。

表3 主要なページごとのアクセス回数
(学生用資料/掲示板サーバのデータの一部)

項目	ページ		投函ページ		レポート投函サーバ	
	アクセス回数	ファイル数	アクセス回数	平均アクセス回数	アクセス回数	平均アクセス回数
トップレベルのページ	65716					
教育のトップレベル	10580					
計算機センタより	27728	112	12935	115.5	74	14793
学生生活委員	7730	44	2467	56.1	37	5283
各種委員	6478	37	6102	164.9	129	376
教務関連	121423	589	70843	119.9	336	50780
実験I						
実験II						
実験III						
CG演習						
時間前						
卒業論文						
休講指示	12176	78	2370	30.4	70	9806
各先生から	48382	994	44275	44.5	245	4107
コンピュータ学						
プログラミング						
主任からの注意	5501	19	3813	200.7	11	1688
就職関連	22351	104	6090	56.6	95	1628
学務事務室から	4848	33	789	23	23	4059
こまごまの計		2010	188980	94	1020	107133
ユーティリティ						
教務関連	9064					
カレンダー	1382					
全文検索	590					
部属予約	5185					
その他のコンテンツ	176130					

表4 アクセス回数別のユーザ数

アクセス回数	学生用資料/掲示板サーバ				レポート投函サーバ			
	総人数	端末室から	学内から	携帯から	総人数	端末室から	学内から	携帯から
アクセスなし	36	158	165	194	459	260	287	470
1～99	23	60	123	80	47	54	45	30
100～499	55	79	83	124	11	90	103	8
500～999	117	122	53	56	1	81	66	3
1000～1499	104	59	37	26	0	21	12	2
1500～1999	65	28	21	17	0	4	1	1
2000～2499	43	3	11	10	1			
2500～2999	22	3	6	6	1			
3000～3499	13	0	2	3	0			
3500～3999	7	0	3	1	3			
4000～4499	11	2	1	0				
4500～4999	3	1	1	0	1			
5000～5999	7	0	0	0				
6000～6999	2	2	1	0				
7000～7999	4	0	3	1				
8000～8999	1	0	0	0				
9000～9999	0	0	1	0				
10000～19999	3							
20000～29999	0							
30000～	2							

6. おわりに

掲示板を中心とした学生の教育支援系の実現と運用経験について述べた。従来紙で行っていた学生への情報伝達、資料の配布をインターネットとWebを用いて行い、学外からも閲覧できるようになった。10ヶ月運用したところ、1日に利用者一人あたり6件程度、約6割の学生は頻繁にアクセスし、また6割程度の学生は学外からアクセスしていることがわかった。教育・学生間のコミュニケーション向上に本システムは大きく寄与できた。

参考文献

- [1] 並木他, IT時代を担う人材を育成する教育用計算機システム「Eden」の設計(4), 第62回情報処大会, 5Y-07, 2001.
- [2] 関根他, Webベースの講義支援ツールの考察 -Jenzabarの開発-, 第63回情報処大会, 2T-1, 2001.
- [3] <http://www.cybozu.co.jp/>
- [4] トップマネジメントサービス著, オープンソースでつくるグループウェア, ローカス, 1999.
- [5] HIPLUS on Web for Report(レポート管理システム)機能説明書, 日立電子サービス(株), 2001.