

仮想化されたサーバ上での学生向け掲示板システムの構築

Construction of A Notice Board System for Students on a Virtual Server

櫻田武嗣†, 萩原洋一†

Takeshi Sakurada†, Yoichi Hagiwara†

take-s@cc.tuat.ac.jp, hagi@cc.tuat.ac.jp

東京農工大学 総合情報メディアセンター†
Information Media Center, Tokyo University of Agriculture and Technology†

概要

本論文では新しい学生向け掲示板システムの構築と仮想化されたサーバ上への集約について述べる。最初に構築したシステムをメンテナンスしながら工学部において10年以上使用してきたが、今回デザインと使い勝手を向上させ、業務フローを考慮に入れ、全学で使用できる形に更新を行った。新しく構築したシステムは、掲示板に表示する情報の元データは教員等がWebから入力し、掲示板担当者が内容の確認と表記の統一をした上で掲示することが可能であり、学生が見て分かりやすいことを目指したものである。新しい掲示板を構築し、運用していく上で多くの検討を行った。システムの構成と運用の他、これら検討した内容についても述べる。

キーワード

情報系センター運営, 学生向け情報サービス, 掲示板

1 はじめに

東京農工大学(以下本学と記す)では早くからWWWサーバの運用を開始(1994年11月)しており、時代に合わせ内容の整理やデザイン更新を繰り返してきた。当時はまだWebは現在のように一般的ではなかったが、大学においては徐々に使われ始めている状況であった。

その当時学生に向けて情報を伝えるには、掲示板に紙を貼って伝えるのが一般的であった。学生は大学全体の情報を掲示してある掲示板と自分の所属する学科の掲示板の両方を毎日確認する必要があった。各学生が所属する学科の掲示板は各々の生活圏内にあるため掲示板を確認するのは簡単であるが、大学全体の掲示板は事務組織のある建物近くにあり、学生が多く利用する門と正反対にあり、学生が掲示板を確認するためだけにわざわざキャンパスの反対側まで来なくてはならない状況が続いていた。また当時は電子化されている情報は無く全て紙

であったため、掲示板が紙であふれ、紙が重なった状態で掲示されていたり、期限が過ぎた掲示が撤去されていなかったりと、一目でどの掲示が自分に関係ありそうなのかを知ることは難しかった。

我々も早くから掲示物の電子化を行おうと試み、1997年頃から磁気を利用した大型ボードに掲示の内容を出力するテストを行っていた。磁気ボードは、書き換え時にしか電力を消費しないのは良かったが、書き換えの速度や解像度が悪いため、どうしても紙の掲示の情報量に負けてしまうことからすぐに実利用化するまでには至らなかった。

そこで我々は1998年の公式Webページのデザイン更新時に学生の利便性の向上を目指し、初代の掲示板システムの構築を行った。まだ大学全体で行うものではなかったため、当時は工学部で試行という形でスタートさせることにした。

試行という形でスタートし、バグ修正などを行いなが

ら10年以上運用を行ってきたが、情報の多くを電子的に提供できるようになり、学生も手軽にWebにアクセスできる環境が整ってきたことから掲示板システムの更新の計画を進めていた。本論文では、旧掲示板システムについて述べると共に、その運用で出てきた課題を整理する。また運用経験を元に構築、運用を行っている新しい掲示板システムについて述べる。

2 旧学生向け掲示板システム

1997年当時、我々は掲示板の状況を見て改善ができないかと考え、先に述べたように磁気ボードを利用した電子掲示のテストを行っていた。しかしながら前述のように書き換え速度や解像度の問題から実用化を断念し、その代わりとして学内でもWebが利用されはじめたことからこのWebを利用することとした。当時はまだ掲示の元となる情報が紙であり、電子化されたものは無かった。そこで掲示板システムでは、どのような掲示があるのかの簡単な記載だけにとどめ、学生はその記載を見て詳細の確認が必要な場合のみ大学全体の掲示板を現地で実際に見てもらおう形とした。この掲示板システムを構築しようと考えた1998年初頭は、紙の情報をすべて電子化して載せるには手間がかかる上、すべての情報をWebページに載せたとしても閲覧する学生側が自宅等からアクセスする通信回線がさほど太いわけでは無く現在のように気軽にWEBページを閲覧ができる状況ではなかったため、簡単な内容だけの記載にとどめる形となった。簡単な入力にしたのは、記載に手間がかかってしまうと、掲示の入力側が面倒で入力自体されなくなってしまう可能性があったこともある。

当時掲示板システムの構築と運用を行おうと考えて動き始めたが、大学全体として運用するための学内調整が難しかったため、ひとまず工学部のある小金井キャンパスで試行という形で始めることとなった。

掲示板に多く掲示されていた内容を当時調べたところ、休講情報と学生呼び出しが目立っていた。そこでこの掲示板システムでは、休講情報、学生呼び出し、その他一般掲示の掲示板を電子的に作成することとした。記事の編集は教務係の特定の端末からだけ可能とし、この制限には端末のIPアドレスを利用した。特定のIPアドレスからのアクセスの場合には掲示内容を編集するためのページへのリンクが現れるようにし、それ以外のIPアドレスからのアクセスの場合には閲覧だけとした。

この掲示板システムの画面上での様子を図-1に示す。Apacheが動作しているサーバ上でPerlを利用して構築を行った。この当時はテキストデータだけであり、データ量もデータベースを使う程でもなかったため、Webサーバ内のローカルファイルにデータを保管した。



(a) メニューページ

工学部休講情報
----- 2007年度 -----

ページ更新日時: 2007/05/21 03:21

ここに掲載されているのは教務第一課に連絡のあった科目のみであり、この表以外に他の掲示で休講が出ていることもあります。

日時	曜日	学期	科目名	教官名	学年	学科	コース	備考
5/17	(木)	1期	イングリッシュ・プレゼンテーション	(ミギヤ)	3	学科共通	共通	
5/17	(木)	2期	イングリッシュ・コミュニケーション	(ミギヤ)	3	学科共通	共通	
5/17	(木)	3期	広域生命工学特別講義(科学英語)	(ミギヤ)	3	生命工	L共通	
5/18	(金)	1期	ロボット工学	満山	3	機械シス工	M2	
5/22	(火)	1期	数値化学	[下野]	2	有機材料	G	
5/22	(火)	4期	リーディング・ベシックス	森	1	学科共通	共通	
5/23	(水)	5期	生物科学	[平野]		学科共通	共通	
6/7	(木)	4期	プロジェクトマネジメント	(荒島)	3	学科共通	共通	
6/22	(金)	1期	ロボット工学	満山	3	機械シス工	M2	

(b) 休講情報

工学部学生呼び出し
----- 2002年度 -----

08/07現在

掲示日	コース	学籍番号	氏名	内容

(c) 学生呼び出し

工学部掲示板
----- 2000年度 -----

1/12現在

日本育英会奨学生の受領資格確認について (平成12年度5月期)

掲示日:3/30 期限:5/30 対象者:留学生

このことについて、下記の通り行いますので必ず確認を受けて下さい。確認できなかった学生については、返込保管や費を打ち切りの処置をとることになります。

記

- 対象者 学部生・工学部研究生で・・・第1期、第2期の奨学生(返込保管中の者も含む) 但し、きぼう21プランの奨学生および休・停止中の奨学生は除く。
- 持参する物 朱肉を使う印鑑
- 期間/期間 平成12年4月17日(月)～5月12日 (金)
- 場 所 工学部留学生

大学入試センター試験に伴う休講措置について

掲示日:12/16 期限:1/17 対象者:工学部教務係

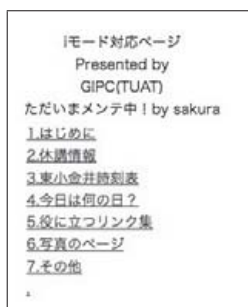
平成12年度大学入試センター試験(平成12年1月15、16日実施)に伴い下記の通り休講となります。

記

平成12年1月22日(水)午後
13日(木) 全日
14日(金) 全日

(d) 掲示板

図-1: 旧学生向け掲示板システム画面



(a) 携帯電話向けページメニュー



(b) 工学部

(c) 農学部

図- 2: 各社携帯サービスでの簡易 Web 表示

同じ頃 NTT ドコモの i-mode[1] をはじめとする携帯電話からの Web サービスへの簡易アクセスが各社で可能になってきた。学生も携帯電話を持つようになって来たため、各社でサービスが開始されるとすぐに掲示板の休講情報については携帯電話から閲覧できるようにした(図- 2)。これも Perl で構築したが、当時は各社が提示している規格文書を元に構築をしたため、実際には該当の携帯電話を持っている学生らと協力して実機で表示確認を行いながらバグの修正などを行った。また携帯電話向けの休講情報に関しては農学部でも入力を行ってもらうことができるようになったため、工学部・農学部の両学部でサービスが可能となった。

3 新学生向け掲示板システム

3.1 新システムの設計

旧システムもバグ修正等を行ってはいたが、ほぼ構築当時と同じ状態で 10 年以上運用を行ってきた。一方で掲示板に掲載される情報は電子データで送られて来たものを印刷して掲示するように変わってきていた。また掲示の内容には URL が記載してあり、詳しくはそこを見るようにと書かれたものも増えてきた。学生側の環境も各自が PC やスマートフォンを持って自由に Web から情報を得ている。そこで我々にはできる限り掲示を電子化して学生に提示できるシステムを構築することとした。

これまでのシステムは予算等がつかなくなかったため、試行サービスという位置付けであったが、2011 年に当時の教育担当理事の配慮で予算が付き、時代に合わせた新しいシステムを整備することが可能となった。

旧システムは 1998 年から 2011 年までの 13 年間システムの試行運用が行われ、我々はそれに係わってきたが、そこでは主に次のような課題があった。

- Web での掲示は要約的なものだけであったため紙の掲示が多く残っていた。
- 教務係でしかデータの入力ができないため、元の情報が電子データで送られてきてもシステムへ再度入力の必要があり二度手間となる。
- 情報は投稿順となってしまうため、重要な情報と普通の情報が混在してしまい分かりづらい。
- 簡単なテキストしか記載できず、ファイルを添付できない。
- Web での学生の呼び出しは全学生への電子メールアドレスを配布したこと、並びに個人情報の懸念からほとんど使われなくなった。
- 掲示板へ張り紙は簡単にできるため、教務係を通さない掲示があり、Web への反映ができていないことがあった。
- 紙の掲示は期限が過ぎても撤去を忘れられて掲示され続けてしまうことがあった。
- 忘れ物が多くなったので、簡単に掲示をしたいという要望があった。
- これまでの紙では同じような内容であるにもかかわらず、書式が違うことが多く、分かりづらいという意見があった。

Web による掲示を開始した当初は、一部の先生方から休講情報が集まらないことがあった。その理由として

教務係に伝えるのが面倒、他の先生に休講を知られたくない等が挙げられていたようである。学生側から「大学へ行く前に家で休講情報が確認できるのが便利である」などの意見が多く出てきたこともあり、しばらくすると休講情報の多くが寄せられるようになった。

これまでの運用を元に新しいシステムの設計を行った。

- 学生は簡易に掲示情報を閲覧できる
- 掲示に対して詳細資料を添付することができる
- 期限を設定し、掲示の開始、終了が自動的にできる
- 先生方が Web で掲示の元データを直接入力できる
- 掲示担当者は入力された元データをチェックし、書式等を整えて掲示を公開することができる
- 注意喚起が必要な情報は表示を常に最初の方に行わせる
- 学生呼び出しのページを廃止し、忘れ物の掲示ページを増やす

3.2 新システムの運用

掲示電子化には多くの場合、グループウェア等 [2, 3] の機能を利用したり、ポータルサイトを構築 [4, 5, 6] したりして掲示情報を載せることが行われている。学生向けの場合、掲示内容が履修や成績に関係することも少なくないため、教務システムに統合する動きもあるが、例えば休講情報を見るために学生はわざわざログインをしなくてはならない。旧システムではログインをしなくても閲覧はできたことと、掲示されている情報も元々は大学の掲示板に貼ってあったものであるため誰でも見ることができる情報であった。そこで新しいシステムは旧システムと同様にログイン無しで掲示を閲覧できる形で運用を始めることとした。

またこれまでの運用でも個人情報に関する懸念があがっていたため、当面は学生の個人情報に係わる可能性がある場合で、電子メールなどではなく掲示が必要な場合には、本システムでは掲示せず、今までのように紙で掲示する方針とすることが決められた。学生全員に電子メールアドレスを配布しているので、多くは本システムを使わずとも電子メールで連絡が付けられるだろうという判断もあった。

新しいシステムのバックエンドは開発・変更の容易さから FileMaker Server を利用した。大学側でシステムのひな形を作成し、ブラッシュアップとバグ出し等を業者に依頼する形で導入を行った。当初負荷が予想できなかったため、Core i7 の物理サーバを用意しシステムを動作させた。

掲示の元となるデータの輸入は、各部署や先生方がシステムに Web ブラウザを利用してログインをすることで可能である。入力されたデータは入力直後は公開依頼のフラグを付けてシステムに蓄えられ、掲示担当者がその内容をチェックした後に公開される。掲示担当者が内容をチェックする理由は、投稿される掲示内容の書式に揺れがあり、そのまま公開すると見づらいからである。また日付の間違いなどのチェックも第三者が見ることで事前に発見できるという利点もある。掲示板担当者の操作画面を全て Web で作り込むのが理想ではあるが、運用途中でフォームを入力しやすく変更するなどの様々な項目を修正して使いやすいシステムにしていく必要があるため、掲示板担当者のクライアントは FileMaker Pro を利用することとした。FileMaker Pro は複数の掲示担当者のクライアント PC にそれぞれインストールして使っている。また、掲示は内容によりカテゴリ分けして掲示している。FileMaker Pro を利用したことにより、掲示板担当者側の編集画面の変更が簡単であるため、システム全体の改修を行わなくとも担当者側でカテゴリの修正が可能である。新システムは 2011 年後学期から工学部で運用を開始し、細かいバグ修正やカテゴリの修正などを行いつつ運用をはじめた。

新しい掲示板システムの学生向け画面を図-3に示す。記事内容からの検索も可能にした。先生側の記事投稿画面を図-4に示す。掲示板管理側では FileMaker Pro を起動しログインした際に公開依頼があればメッセージを表示し(図-5)、一覧でも確認することが可能(図-6)である。記事の投稿などは先生側の記事投稿側とほぼ同じ構成である。



図-4: 教員向け掲示情報投稿画面



図- 5: 管理側画面での公開依頼



図- 6: 公開ステータス確認画面

3.3 別学部での試行とサーバの集約

新しい掲示板システムを工学部で運用しはじめてから1年経過し、システムの細かな修正も落ち着いて来て目立った不具合等も無くなった。そこで農学部でも運用を開始することとなった。農学部ではこれまで休講情報しか取り扱ってこなかったため、掲示を電子的に行うための運用方針が決まっていなかったが、工学部とシステムを同じにしてもらうことで手間やコストを抑えることができるため、工学部と同じ運用方針としてもらうこととした。最初は試行ということでサーバを立ち上げることとなったが、工学部の利用状況を見ていると集中したアクセスを受けることが無く比較的分散したアクセスであったため、物理的なサーバを用意するのではなく、仮想化環境にサーバを構築することとした。工学部で運用しているシステムから学部名の変更程度で運用開始が可能であった。

仮想化基盤を動かす物理サーバは Cisco UCS B200 シリーズのサーバで、その上で Vmware ESXi 4.1 を動作させ、OS をインストールしてサーバを構築した。この物理サーバのスペックは、CPU に Intel Xeon E5620 2.4GHz(4 Core) を 2 個搭載しており、メモリは 48GB

搭載したものを利用した。仮想化基盤の ESXi 上には余り負荷の高くない他の Web 系サービス (1 日あたり 1000 ユーザのアクセス程度) を行うサーバを 2 台集約している。

農学部では新しい掲示板システムの試行を半年ほど行った。同じ頃、工学部側の File Maker Server のバージョンアップや OS のアップデートを行う必要があった。そこで工学部側のサーバも仮想化されたサーバへ移行することとした。また農学部側の運用でも負荷が集中しないことが分かったため、工学部側のサーバを物理サーバから仮想化されたサーバへ移行するだけでなく、仮想化したサーバ自体も工学部と農学部で統合することとした。

仮想化基盤上に別途仮想化されたサーバを立ち上げ、統合後のサーバを構築した。これまでの工学部のシステムでは 1 日あたり 400~500 ユーザが利用していたが、今回は農学部も統合するため、当初の利用者を 1000 ユーザと想定し、新しいサーバには少し余裕を見て vCPU を 2 個、メモリを 8GB 割り当てた。データを 1 週間ほど更新しない期間を設け、工学部、農学部の古いサーバからそれぞれデータを仮想化基盤上の新しいサーバへ移行した。データの移行が終わり、動作確認、内容のチェックが終わった時点で新しいサーバを公開し、古いサーバをそれぞれ停止してサーバ統合のアナウンスを表示するようにした。2013 年 3 月末にこの作業を行い、4 月から本格的な運用を行っている。古いサーバ上でのアナウンスは、自動的に遷移して新しいページへ飛ばすことをわざとしていない。これは自動的に遷移してしまうと、ブックマークの変更をしないで使い続ける可能性があるからである。

サーバの統合後もページは、工学部、農学部と分かれている。これはキャンパスが分かれており、別のキャンパスの情報が出ると紛らわしいからである。大学全体として掲示する際は両方のページに掲示を行う必要があるが、今のところそのような例は多くないので運用上問題となっていない。学生が自分の見ているページがどちらの学部のものかをすぐに判断できるように、文字だけでなく、配色を全体的に変えている。工学部は青ベース、農学部は緑ベースとどちらも学部のカラーを元に配色を行っている。学部間のページの移動は画面右上のタブで行うことができる (図- 7)。

4 仮想化されたサーバでの統合後のアクセス状況

仮想化されたサーバへ統合した後もアクセスが集中することは無かった。アクセス数は日によって変動はあるが、ユニークユーザ数は 1 日に約 900、学内からは約



図- 7: 農学部への掲示板システム画面 (統合後)

170 ユーザーがアクセスしており、これは学生数の 2 割程度であることから、学生は掲示板を毎日閲覧しているわけではないことが分かる。またこれらのアクセスはほぼ工学部の掲示板の閲覧であった。携帯端末からのアクセスは Android 端末が 17.3%, iPhone が 13.7%, iPad が 2.1% などであった。これらの結果から学外からの利用の割合が多く、携帯端末からのアクセスも多く行われているのが分かる。

5 おわりに

本論文では、新しい学生向け掲示板システムの構築と仮想化されたサーバ上への集約について述べた。構築、運用している新しい掲示板システムは、ログインせずに簡単に情報を閲覧可能であることから活用が進み、現在多くの掲示は電子掲示だけとなり紙の掲示が激減した。未だに紙に残っている掲示は、パンフレットやポスターが中心であり、内容としてはイベントやセミナー、求人などの紙で大学へ送られてくるものが多い。そのまま紙を掲示板に貼るよりも電子化して掲示板システムにアップロードするのは手間がかかるが、簡易的な情報だけでもアップロードできるように業務フローも含め、環境の整備を進めて行く必要があると考えている。特に就職にかかわる情報は学生が求めているため、電子化して整理できるように今後していく予定である。

本学で掲示板を電子化したことにより学生が自宅でも掲示板を確認できるようになったことだけでなく、掲示板担当者側では毎年の定例行事前に出す掲示などについて簡単に過去の情報を見ることができ、どの時期にどのような掲示を出せば良いかといったことが分かって便利であるということがあった。特に人事異動があった後などには以前はどうだったのかが分かるのでよいという意見が得られている。

今後は継続して運用を続けていくと共に、デジタルサイネージ等と組み合わせていくことで掲示板の情報を

より簡単に伝えることのできるシステムを目指す。

参考文献

- [1] NTT ドコモ: i モードの歴史と進化 (i モードサービス開始 10 周年), NTT ドコモレポート No.63 (2009).
- [2] ネオジャパン desknet 's 機能紹介:
http://www.desknets.com/neo/rc_function.html
- [3] サイボウズ社サイボウズ製品情報:
<http://cybozu.co.jp/products>
- [4] お茶の水大学ポータルサイト:
<http://tw.ao.ocha.ac.jp/>
- [5] 金沢大学アキャンサスポータル:
<https://acanthus.cis.kanazawa-u.ac.jp/Portal/index.php>
- [6] 東京学芸大学学芸ポータル:
<https://www.u-gakugei.ac.jp/websystem/>
- [7] JUPPO 事例集:
<http://www.juppo.co.jp/juppo/solution/jirei13.html> (2013).



(a) 一般的掲示



(b) 時間割表変更



(c) 行事予定



(d) 拾得物情報



(e) サークル関係情報



(f) 検索



(g) 掲示詳細 (ファイル添付可)

図- 3: 学生向け画面