

情報工学科内学務システムの運用事例

島田英之・尾崎 亮・クラ エリス・上田千晶・小田哲也

岡山理科大学工学部情報工学科

(2018年10月22日受付 2019年2月6日受理)

1. はじめに

昨今、大学がポータルサイトを開設して
教学面から学生を支援するサービスは、ご
く当たり前のものとなった。しかし、学科
では学科独自の学務システムが運用されて
もよいのではないか。なぜなら、大学が運
用する学務システムは概して全学対象の最
大公約数的な機能にのみ絞られ、また時
にはシステム移行により過去の蓄積が失われ
るなど、学生を入学から卒業まで一貫して
支援できるとは限らないからだ。もちろん、
既存技術によるシステム開発は業者に委託
し、教員は教育と研究に専念せよという意
見もあろうが、工学部で情報工学のものづ
くりをうたう学科にとって、情報技術を学
科の利便性向上のために活用し、身近なシ
ステム運用事例として学科学生に範を示す
ことは当然の矜持でもある。

確かに、全学的判断による大きな予算を
活用してあまねく全学生を支援する、とい
う視点は欠かせない。授業料に加えて施設
設備費を納入している受益者たる学生全員
に、大学の支援が行われるべきだからだ。
しかし、その支援の先には必ず、学科独自、
学科ぐるみの支援が接続されていなければ
ならないのではないか。なぜなら、例えば
教員ごとに把握している現時点での出欠状
況に加え、学科実習室の直近のログイン記
録など学科内でしか知り得ない情報をもと
に学生の日々の修学状況を見守り、いち早
く変調を察知して具体的な支援を行えるの

は、学科教員しかいないからだ。

一教員にとって、ある学生が急に自分の
担当講義を欠席し始めた場合、学生がその
講義を放棄したという以上のことは分から
ない。しかし中には、アルバイト、交友関
係、ゲームなどに起因する生活習慣の乱れ、
心身の不調などにより全講義を欠席し始め、
そのうち留年、休学、退学という経過をた
どる学生も存在する。そのため、まずは各
教員が担当講義ごとに把握している出欠情
報を持ち寄って学科内で共有し、科目横断
的に閲覧できるようにして少しでも早く学
生の状況を把握したいという声が学科の一
部教員からあがった。また、学生にも出欠
状況を開示することで、学生は単位修得へ
向けて自己管理できるうえに、自分の出欠
を確認する習慣がその講義への帰属意識を
生むことも期待できる。そこで著者らは
2004年に学科独自の学務システムの開発
に着手し、学科教員の協力や助言を得つつ
拡充や改良を重ねながら、継続的に運用し
てきた。2013年度の本学ポータルサイト開
設により役目を終えるかに思われたが、上
述の理由により本年度で15年目に及んで
運用が続けられている。本稿では、教育実
践の事例として、情報工学科内学務シス
テム（以下、本システム）の運用事例につ
いて報告する。本システムの構成、機能につ
いて述べたのち、アクセスログの解析と学
生に対して行ったアンケート結果という両
面から、本システムが学生、教員それぞれ

から有効活用されていることや、今後の改善点や展開などについて述べる。

2. 本システムの構成

以下では、本システムの構成として、コンセプト、ハードウェアとソフトウェアの技術面について述べる。

2-1 コンセプト

本システムの管理を学科教員が兼任し、継続運用するためには、特に人的な運用コストを抑え、また、運用の手間を超えるメリットが生じなければならない。よって、次のコンセプトで作られている。

- ・本システムは、学務上の基本情報のみを提供する「器」であり、中身を満たす作業とその判断は各教員に委ねる。
- ・学生にも教員にも本システムの使用を強制せず、使用しない学生や教員がいても破綻しない。得る情報の利便や必要性から、利用が自然に全員に波及するよう配慮する。
- ・入力した情報が随所で有効活用されるよう配慮し、使用を自然に促す。

2-2 ハードウェアの構成

図1に、本システムの構成図を示す。本システムは、ハードウェア的には3台のサーバ向けコンピュータで構成され、連携し

つつ各種サービスを提供している。各サーバの概要について以下に述べる。

(1) 学科教員向けサーバ

学科教員に、各担当講義の出欠入力や、学生の各種情報確認の機能を提供するサーバである。学科教員が学科内からのみアクセスできる。学生の個人情報の管理や閲覧など、システムの中心的な役割を担うので、物理的にも論理的にもセキュリティ確保のための対策を施している。大容量のデータベースを有し、ユーザによるデータ入力以外にも、後述の各種サーバから学生のログイン情報などを受け取り、集約している。冗長性があり、耐故障性が特に高いサーバ向けコンピュータを選定し、運用している。

(2) 実習室モニタリングサーバ

学科教員に、学科実習室内にある70台の実習用PCの他、複数のレーザプリンタ、ネットワークカメラなどを集中監視するための機能を提供するサーバである。学科教員が学科内からのみアクセスできる。このサーバ自身は大量の情報を保持する必要がないので、ファンやハードディスクなどの機構を持たない小型堅牢なサーバ向けコンピュータを用い、ほぼメンテナンスフリーの状態で運用している。

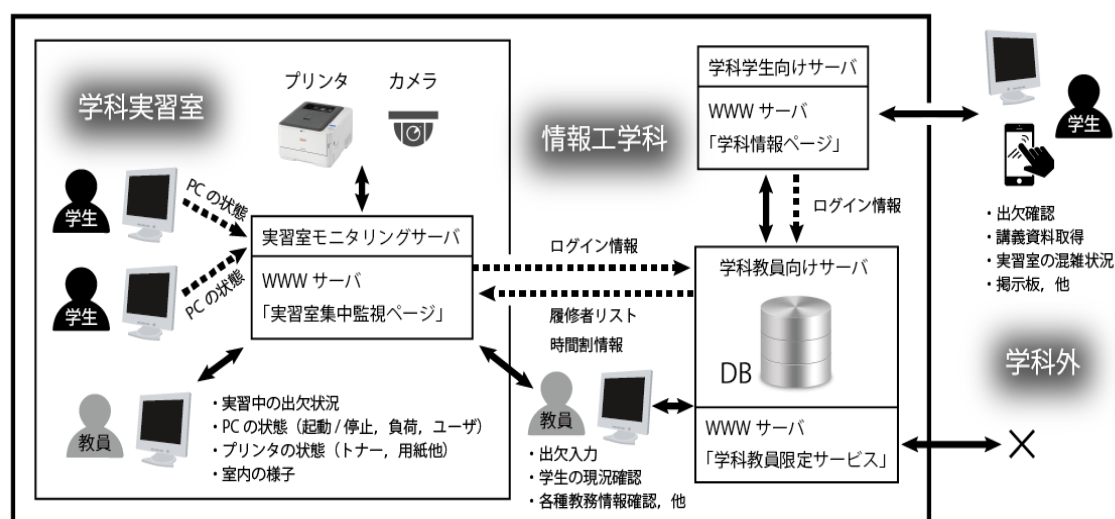


図1 本システムの構成図

(3) 学生向けサーバ

学生に、履修している講義（学科教員が担当する講義のみ）ごとの出欠状況、掲示板、講義資料などを確認するための機能を提供するサーバである。学生が学科内外から自由にアクセスできる。冗長性を有するサーバ向けコンピュータを使用している。

2-3 ソフトウェアの構成

本システムの開発においては、学科教員より要望のあった機能を全くの白紙から順次実装し、サービスの提供を開始していったため、開発にあたって既存のシステムを参考にしていない。ソフトウェアは、大部分が PHP 言語とその関連技術（周辺ライブラリ、テンプレートエンジン、フレームワークなど）で構成されている。

データベース管理者の作業のほぼ全ては、年度更新前後2ヶ月に集中する。進級、卒業、入学、コース選択（本学科では、2年次でITコースまたはJABEE認定のCEコースを選ぶ。3年次でCEコースからITコースへの変更のみ許される）といった学務関連の登録作業と、新年度の時間割（科目名、担当者、学期、曜日、時限、必修/選択、学部/大学院、クラス、講義室など）の登録作業が、年度更新前後の2ヶ月に集中するからである。それ以外の時期は、管理者の作業は休退学の登録程度となってシステムは自律的に機能し、各教員が担当講義の受講者名簿や出欠情報を入力することで、データベースは日々成長していく。

3. 本システムの機能

以下では、本システムの機能について、その詳細を述べる。

3-1 学科情報ページ（学生側）

学生は、指定の URL にブラウザでアクセスし、ID とパスワードを入力して本シス

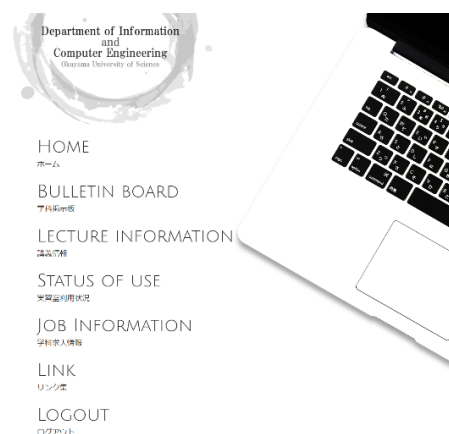


図2 学科情報ページ（トップ）

テムにログインする。学生側には「学科情報ページ」として表示される。ログイン直後のトップページを図2に示す。学生側ページの一部では有志学生による協力を得た。

なお留意点は、現状では学科の認証基盤を用いているため、ユーザIDとパスワードが大学サービス用のOUS-IDと異なることである。さらに、「学科情報ページ」の操作法や掲載内容に関しては教務部に問い合わせないようにも十分に周知する。

(1) 学科掲示板

学科教員からの各種連絡に使われる。特定の学年、クラス、講義履修者など、開示する学生グループを自由に設定できる。

(2) 講義情報

学生にとって最も使用頻度が高い機能であり、講義ごとに、受講状況、講義掲示板、講義資料へのハイパーリンクが設けられている（図3）。受講状況のハイパーリンク先には、出欠情報と、その回の提出物を教員が採点後にフィードバックしたPDF文書へのハイパーリンクがある（図4）。

(3) 実習室利用状況

学科実習室は、講義や実習などが行われていない時間帯であれば学生が自由に使用できる。このページを閲覧すると、現在の講義の有無、PCの利用状況、実習室に関する講義一覧が表示される（図5）。

■ 開示講義一覧

担当教員が講義情報を入力している講義の一覧です。
この情報は情報工学科が独自に管理しています。教務部に問い合わせないでください。
問い合わせは講義担当教員までお願いします。

アクセス日時: 2018/10/15 15:40

開講	講義名	講義室	受講状況	講義掲示板	講義資料
秋1:月1	専門英語II (16)	C5号館2階	受講状況	記事なし	資料数:10
秋1:月2水2	物理学II【月2水2】(18)	C0241	受講状況	記事なし	資料なし
秋1:月4水4	人工知能【月4水4】(16)	C0821	受講状況	記事数:2	資料なし
秋1:火2金2	暗号とセキュリティ【火2金2】(16)	D0141	受講状況	記事なし	資料なし
秋1:木2木3	ソフトウェア工学【木2木3】(16)	C0821	非開示	記事なし	資料数:5

図3 講義情報

回	年月日	受講情報	提出物
1	2018-09-12	●	
2	2018-09-17	他	
3	2018-09-19	他	
4	2018-09-24	●	
5	2018-09-26	○	演習5
6	2018-10-01	○	演習6
7	2018-10-03	○	演習7
8	2018-10-08	○	
9	2018-10-10	○	
10	2018-10-15		

図4 受講状況



図5 実習室利用状況

3-2 講義情報管理システム（教員側）

教員が講義の出欠状況や連絡事項を入力したり閲覧したりするための機能が集約されている。教員は、自分の担当講義ごとに独立して、次の機能を使用できる。

- (1) 講義日程、受講者リスト入力・変更
- (2) 出欠情報開示可否の選択

出欠情報を学生に開示するかどうかは教員の判断に任されているが、いずれを選択しても、教員間では出欠情報を共有できる。

- (3) 出欠の入力・変更

出欠情報を入力するかどうかは教員の判断に任されているが、特に1年次向け科目については、情報を共有してチューターを支援するために入力が推奨されている。

- (4) 講義掲示板

スレッドを作成し、講義に関する各種連絡を行う。学生も質問などを投稿できる。

- (5) 個別連絡用簡易掲示板

本人のみ閲覧できる掲示板であり、試験結果を個別に通知する場合などに使われる。

- (6) 講義資料の送信

PDF 文書などのファイルを送信し、学生がダウンロードできる状態にする。

- (7) 提出物の管理

QR コードが貼付された提出物を自動処理できる。まず本システムで発行した QR コードをラベル用紙に印刷して講義中に閲覧し、別途配付した演習問題などに貼付させて講義の最後に回収する。次にそれを束ねて順不同にスキャンし、本システムに送信すると、学生番号、講義 ID、講義回を読み取り、履修者リストと照合して出欠を記録する。また、教員が採点や添削を終えた画像を PDF 文書として学生にフィードバックし、教員側もオンラインで提出物を管理できる。学生は迅速にフィードバックを得られて復習に役立ち、教員はソーティング作業や出欠入力や提出物の管理から解放されるという、双方に大きなメリットがある機能である。最近まで、QR コード読み取りの際にまれに内部エラーが起きるなど安定性に問題があり、試験運用にとどまっていたが、2018年12月末に抜本的に改修され、学科全体で利用可能になった。

3-3 個人情報ページ（教員側）

本システム内のデータベースには主に、**2001 年度入学生からの名簿、2004 年度入学生からの出欠情報**が記録されている。このデータベースから、学生についての氏名や性別などの基本情報に加え、進級状況、休退学、既卒、履修、出欠などの情報を取得して集約表示したものを、個人情報ページと呼ぶ。このページには、データベースが個人について知り得るほぼ全ての情報が記載されているので、学内外からの問い合わせ、学生の面談などの際に有用である。

何らかの絞り込み機能により学生の学生番号や氏名が表示される場合、それは必ずハイパーリンクとなり、クリックするとその学生の個人情報ページが表示される。個人情報ページの冒頭部分を図6に示す。特に進級状況については、進級、留年、コース変更、各年度のチューターなど多様な情報を含むので、冒頭部分に集約表示し、学生の入学から現在までの履歴を視覚的に把握できるよう工夫している。それに加えて、実習室の最終ログイン日時、直近に出席した講義、次に出席が予想される講義が表示され、講義担当教員への伝言、あるいは直接のコンタクトに有用である。

また、曜日、時限別の遅刻や欠席率を集計できるので、深夜のアルバイトが原因で朝に起きられない、または特定の曜日だけ拘束されている状況などの把握に役立つ。

■基本情報

この学生は に卒業しました。

学番号		進級状況	2012	2013	2014	2015	2016
氏名		1年次	★				
氏名読み		2年次		CE			
クラス	JB	3年次			IT	IT	
性別	男	4年次					IT
進級先	1 登録なし	チューター					
進級先2	1 登録なし	補助チューター					

※ 連絡先メールアドレスは、いかなる問い合わせにもご対応下さい。また、学籍の用途下さい。

■休学履歴

登録情報なし

■講義出席状況

から までの統計情報

月日別	進級先	欠席率 (%)	欠席数 (%)	コマ別	進級先	欠席率 (%)	欠席数 (%)
月	114	28	24.5	1	2011	67	33.3
火	255	65	25.5	2	291	60	20.6
水	181	38	21.0	3	309	55	17.8
木	246	50	20.3	4	103	18	17.5
金	122	28	23.0	5	40	11	27.5
土	96	2	2.1	7	未申		0.0
計	944	217	0.0	27	944	211	0.0
							22.4

図6 個人情報ページ（基本情報など）

同ページの出欠状況部分を図7に示す。学科教員が担当する講義に限られるが、入学から卒業までの出欠状況を一覧でき、長期を通じての出欠状況の推移や、科目の得意不得意などの傾向の分析に役立つ。出欠情報の記号の上にマウスカーソルを移動させると当日の日付が表示されるので、学生の詳細な出欠記録を確認できる。

3-4 学生の絞り込み

本システムの役割は、必要に応じて学生を絞り込み、最後は個人の状況をユーザに提示することである。ゆえに、様々な切り口からの絞り込み手段を提供している。

(1) 学生名簿からの絞り込み

年次，クラス，コース，性別，チューター，補助チューター（学科教員が数名ずつの1年生を担当する学科内制度）の各項目を指定して学生を絞り込み，一覧を画面表示あるいは表計算ソフト用にエクスポートできる。また，名字の読みの先頭文字を起点にマウス操作で絞り込み，概ね3～4回

[illegible]

図7 個人情報ページ（全出欠情報）

程度のクリックで当該学生の個人情報ページに迅速にたどり着ける。これは、事務部署や保護者などからの急な問い合わせの際、電話応対で片手が塞がっている状況でも、マウス操作のみで当該学生の個人情報ページを素早く表示できるように配慮した機能である。

(2) 在籍者一覧からの絞り込み

在籍者について、入学年度と学年ごとの人数の一覧表を出力できる。これにより、学科全在籍者の進級状況の統計を一覧できるとともに、例えば、「3年生かつ5回生」の学生一覧を表示でき、そこから個人情報ページへと到達できる。

(3) 欠席率による絞り込み

絞り込み期間(開始, 終了の年月日)と、欠席率のパーセンテージを入力すると、在籍する学生のうち指定の欠席率以上の学生が表示される。履修科目が少ない4年生の場合、数度の欠席で欠席率が高くなることがあるなど、必ずしも欠席率が学生の問題に直結するわけではない。しかし、欠席率は健康状態というならば体温のような指標であり、学生全員に対して定期的にスクリーニングを行うために有用である。

(4) 動向一覧からの絞り込み

次の各期間の長短により学生の動向を反映した並び替えができる。

- ・出席なし期間
- ・実習室未使用期間
- ・学科情報ページ未使用期間

例えば、全講義の欠席が続いていても講義時間以外を実習室で過ごしていたり、たとえ自宅からでも学科情報ページにアクセスして自分の出欠状況や掲示板を確認したりしていることが分かると、大学との関わりをまだ保っていることが伺い知れる。

(5) 現在の講義状況からの絞り込み

本システムで時間割を表示すると、学科教員が出欠情報を入力している科目はハイ

パーリンクとなり、その科目の受講者と出欠状況が一覧表示され、そこから個人情報ページへとたどり着ける。また、今誰がどこで何の講義中かリアルタイムで分かり、連絡やミーティング計画の際に有用である。なお当学科では、相互の研究活動を尊重するため、全教員が週2時限程度の「研究専念時間帯」を申告している。時間割一覧には現在研究専念時間帯である教員名が表示されるので、不急の連絡などを避けることができる。

3-5 実習室集中監視ページ(教員側)

実習室集中監視ページでは、実習室で稼働する70台のPCの稼働状況, ログインユーザ, プリンタの状況等を把握できる。教員はこのページから学生の座席を特定できるので、実習中の学生呼び出しなどで静穏を乱さずにすむ。また、現在実習室で行われている実習の履修者一覧と、実習室の現在のログインユーザー一覧とを突き合わせることで、欠席者一覧を表示できる。この仕組みにより、担当教員が1名であっても出欠確認に手間と時間を取られることがない。また、この利便は教員が実習の日程、受講者リストを本システムに入力して初めて得られることから、教員が自発的に情報を入力する動機にもなっている。

4. アクセスログ解析による利用状況調査

アクセスログをもとに、2018年4月1日以降の利用状況を、学生側、教員側それぞれについて調査した結果を以下に述べる。

4-1 学生側の利用状況

学生の講義情報の確認回数について調査した結果を図8に示す。実習中の指導によるアクセスの他、各学期の試験時期にピークが現れている。アクセスの内訳を精査すると、各講義で講義資料や試験の得点が開



図8 学生が講義情報を確認した回数（2018年4月以降）

示されるタイミングに連動してアクセスが集中していることが確認できた。教員が学生に情報を提供し、それが学生の継続的なアクセスの動機となっている様子が分かる。

入学直後の新入生に「情報リテラシー」講義内にて本システムのログインをレクチャして以降しばらくは、利用度が低い。しかし各講義において出欠や講義資料が開示されるにつれ、徐々に重要性が認識されて利用が広がり、日常的なアクセスに至る。

4-2 教員側の利用状況

教員の本システムの利用状況を調べるため、ゼミを持つ教員ごとに個人情報ページの参照回数を集計した結果を図9に示す。1位は管理者であるが、これは改良や修正や動作確認など、システム保守上の理由による。2位からは、学科長、就職委員、各学年2名のチューターと続いており、教員と学生との関わりの深さがそのままアクセス数に反映されていることが分かる。

5. 学生に対するアンケート調査

学生の利用状況、要望などを調査するため、2018年12月19日の著者（島田）担当の3年生対象講義「マルチメディア工学」内で、学生対象のアンケートを実施した。この回の講義内容は、Webアプリケーションの開発や運用であったので、身近なWebアプリケーションの実例として本システム

を紹介したのち、アンケートを行った。あらかじめ Google Forms²⁾でアンケートページを作成しておき、そのURLを符号化したQRコードを講義室のスクリーンに大映しし、学生にスマートフォンで読み取らせてアンケートページにアクセスさせた。回答は任意としたが、実際に読み取れるのだろうか、という興味もあってか出席者65名中50名から回答が得られた。アンケート結果を図10に示す。

1.については、提出物ダウンロード、つまり提出物のフィードバック機能の拡充の希望が多数を占めた。ダウンロードという機能自体は単純なので、この意見は、より多くの教員にフィードバックしてほしいという要望と考える。2.では、試験結果連絡、出欠確認、提出物や講義資料のダウンロードといった、自らの成績や受講状況に直結した機能の使用が予想通り上位を占めた。3., 4., 及び自由記述によれば、特にスマートフォンでの使い勝手の改善が急務であることが明らかになった。本システムは、まだ多くのページがPCのみを対象としたレイアウトのため、学生はスマートフォン画面をピンチアウトして拡大し、閲覧している現状である。段階的にレスポンス（ユーザのデバイスに応じた表示ができる）Webデザインへの移行を進める必要がある。5., 6.からは、本システムが学生の日常に寄り添い、支援している様子がうかがい知れ

る。7.からは、学生は大学サービスと学科サービスをそれぞれに使い分けていることが分かる。近年、多くの Web サービスを使い分けることは当たり前になったが、同グラフ及び自由記述からは、両サービスをシームレスに統合してほしいという要望も一定数あることが分かる。完全な統合は難しいが、少なくとも本システムを本学の認証基盤に対応させることを検討したい。

その他、機能面でのリクエストが多く寄せられたので、対応可能なものから順次改善していく。

6. まとめ

本稿では、情報工学科内で運用 15 年目となる学科内学務システムについて報告した。ログ解析による学生側、教員側それぞれの利用状況調査からは「使うべきユーザが、使うべき時に使っている」状況が分かった。教員が入力した情報は教員自身の利便や学生支援に活かされ、学生にとっては本システムへのアクセスの動機となり、そのアクティビティが学生の様子を知る材料となり支援につながる、というサイクルが続いている。

また、学生へのアンケート結果からは、学生が提出物のフィードバックに期待し、学生と教員をつなぐ媒体として有効に機能していることが分かった。またスマートフ

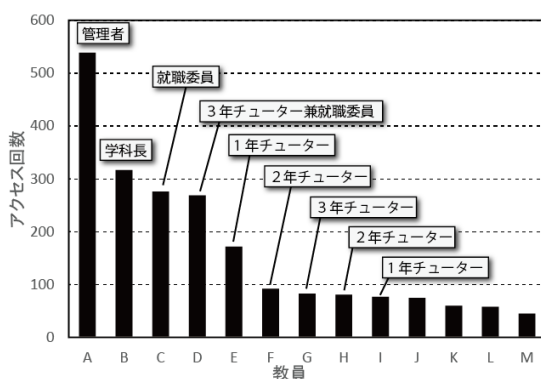


図9 教員が個人情報ページへアクセスした回数 (2018 年 4 月以降)

オンへの対応が急務として浮かび上がった。

近年、本学はクォーター制に移行して多くの講義が週 2 回のペースで行われるようになった。学生は 2～3 週の連続欠席により単位修得困難となるので、学生の動向に目を配る必要性がさらに高まっている。また、学生の学力の多様化も進んでいる。今後、蓄積された情報の分析を進め、支援を要する学生を教員が早期に把握したり、学生自身で現状を自己分析したりできる仕組みにつなげ、留年や休退学に至る前に適切な支援を行えるシステムへと発展させたい。

なお、本学の中期計画及び 2018 年の年次計画では「トータルキャリアポートフォリオ」が導入され、2020 年度入学生から活用されることとなっている。2018 年 12 月末に本学ホームページに公開されたアセスメントポリシー³⁾にもその旨の記載がある。このような大学主導の支援を学生指導の最前線で存分に活用するために、本システムは今後、学生や教員をさまざまに支援する機能を拡充しつつ、結果として学生と教員が最大の利益を得られるよう、住み分けを検討していくこととなろう。

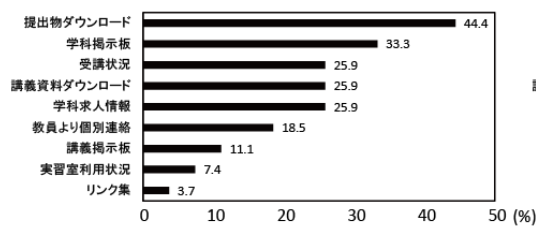
謝辞

本システムを日々活用し、さまざまにご協力くださる学科教員各位に深く感謝いたします。また、学生側フロントエンドに関し、デザインの提案や各種検証でご協力いただいた本学科学部生、大久保湧太氏に深く感謝いたします。

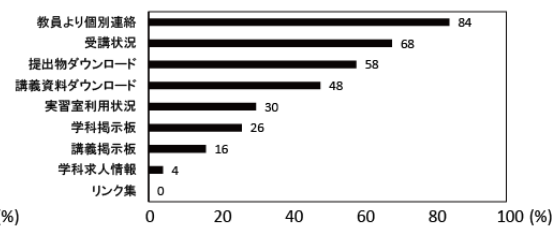
参考文献

- 1) “PHP: Hypertext Preprocessor”,
<http://www.php.net/>
- 2) “Google Forms”,
https://www.google.com/intl/ja_jp/forms/about/
- 3) “岡山理科大学 2018 年度アセスメントポリシー (大学)”, <https://www.ous.ac.jp/outline/Assessment/>

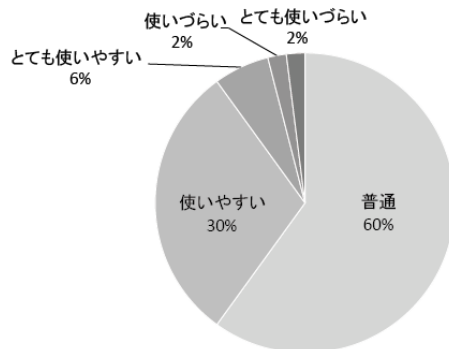
1. さらに機能を充実させてほしいものはどれですか(複数可)



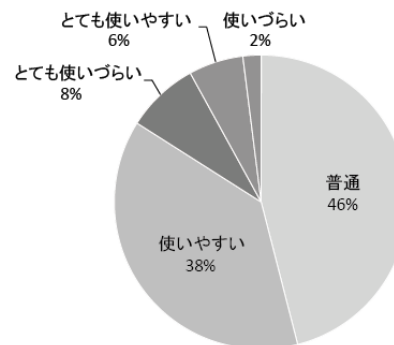
2. よく使う機能はどれですか(複数可)



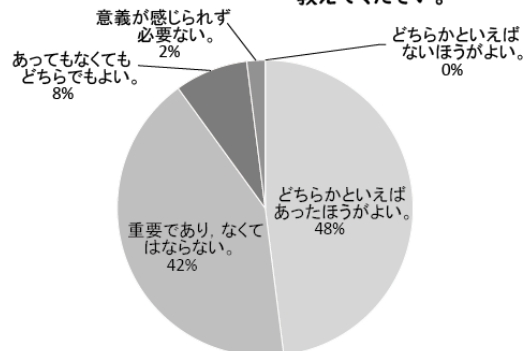
3. PCからの使いやすさはいかがですか?



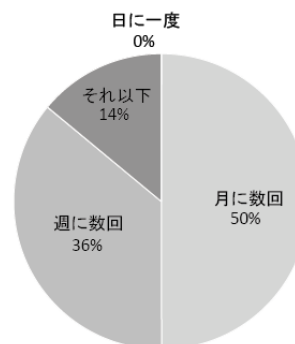
4. スマホからの使いやすさはいかがですか?



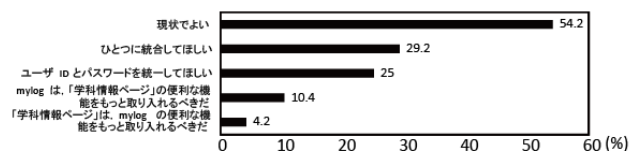
5. 「学科情報ページ」とあなたの関わりについて教えてください。



6. あなたは「学科情報ページ」にどの程度ログインしていますか?



7. 大学サービスの mylog と、学科サービスの「学科情報ページ」の両方が存在することについてどう思われますか(複数可)



自由記述欄

8. こんな機能がほしい、という提案があれば、具体的に教えてください。

- ・現状特に悪いところがないので特になし
- ・提出物の期限の管理機能
- ・mylog と行き来出来るようにしてほしい
- ・スライドもアップしてほしい
- ・戻るボタンを廃止 (スマホで使いやすい)
- ・戻るボタンを押して、前のページに戻れるようにしてほしい
- ・mylog から学科情報ページにいけるようにしてほしい。

9. 改善してほしい、と思うことがあれば、具体的に教えてください。

- ・受講状態を一番上に来るように順番を変えて欲しいです
- ・ログイン画面に戻されることが多い
- ・表にリンクがあるとスマホからだ押し間違いやすい

10. その他ご意見があれば、ぜひお願いします。

- ・学生支援のサイトと教員支援のサイトは完全に分けて欲しいです。
- ・学科掲示板はほぼ使っていない。使っていないよりも教員側からの更新が少ないのか使っていない
- ・別のところを誤ってタップしてしまう、ということがあるので、スマホ画面で使いやすい配置や、サイズにして欲しい。

図 10 学生に対するアンケート調査の結果