

Design Concept and Operational Statistics of Portal System (Acanthus Portal) in Kanazawa University

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2017-10-05 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.24517/00028563

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 International License.



金沢大学全学ポータルシステム（アカンサスポータル）の 開発思想と運用状況

Design Concept and Operational Statistics of Portal System (Acanthus Portal) in Kanazawa University

東 昭孝, 笠原 禎也, 高田 良宏,
二木 恵, 松平 拓也, 森 祥寛

Akitaka HIGASHI, Yoshiya KASAHARA, Yoshihiro TAKATA,
Megumi FUTATSUGI, Takuya MATSUHIRA, and Yoshihiro MORI

金沢大学
Kanazawa University

アカンサスポータルは、金沢大学が運用する大学向け全学情報サービス用ポータルシステムである。本システムは長年に渡り開発・運用が続けられているが、本稿では平成 20 年度から新たに開発に着手し、翌年度から本運用が始まった同ポータルの開発思想や仕組みを述べるとともに、この 4 年間の運用実績とユーザの利用状況について、統計的にデータ解析を行い、結果を報告する。また結果を元に、問題点と今後の課題について議論する。

キーワード：大学ポータル, システム開発思想, 運用状況

“Acanthus portal” in Kanazawa University is a portal system which is utilized for all sorts of information services related to not only education but also research and administration in our university. The system has been developed and operated continuously for several years. In the present paper, we first introduce the design concept and structure of the system. Next we analyze the operational data in the last four years statistically. Finally we discuss the current problems and future works.

Keywords： University Portal, Design Concept of System, Operational Statistics

1. はじめに

金沢大学ではアカンサスポータル¹⁾と呼ばれる全学情報サービス用ポータルシステムが運用されている。このシステムは、平成 18 年度に主に学生教育に関するサービスの提供を目的とした教育用ポータルシステムとして運用を開始した。その後、学内の要望に応じて、教育目的のみならず、教職員の研究・業務支援

の機能を拡充するための拡張を平成 20 年度から着手し、翌年の平成 21 年度より全学向け情報サービスポータルシステム（以下、全学ポータルシステム）として運用を開始した。その後も継続的な機能拡張を実施し、現在は、本学にとって不可欠なシステムと位置付けられている。アカンサスポータルには、当初よりパソコン版サイトに加え、携帯電話向けのサイトを準備しており、さらに平成 23 年度からはスマートフォンやタブレット向けのサイトを提供するなど、特に学生の接続環境を意識した開発を行っている。

*金沢大学総合メディア基盤センター
〒920-1192 石川県金沢市角間町
Information Media Center, Kanazawa University
〒920-1192 Kakuma-machi, Kanazawa
E-mail: higashi@staff.kanazawa-u.ac.jp

アカンサスポータルは、独自の機能に加え、学内情報システム(サービスプロバイダ、以下、SP)の玄関(ポータル)の役割を担う(図1参照)。アカンサスポータルに接続すれば、一度の認証で学内の主要な情報サービスを受けることが可能である。ポータルの認証には、本学の統合認証基盤として開発された金沢大学統合認証システム(Kanazawa University Single Sign-On, 以下、KU-SSO)を利用している²⁾。この統合認証基盤には、Shibboleth³⁾と呼ばれるシングルサインオン(以下、SSO)を可能とする技術を利用している。

本稿では、アカンサスポータルの機能および開発の経緯・思想・工程・開発方式について記述するとともに、全学ポータルシステムとして4年間運用してきた実績を運用状況、動作実績、運用経験の観点から、分析・評価する。



図1 アカンサスポータル

2. 開発思想について

2.1 経緯・思想

旧ポータルシステムは、文部科学省の現代的教育ニーズ取組支援プログラム(以下、現代GP)の「IT教育用素材集の開発とIT教育の推進」の一環として、平成17年度から開発を開始した。当初は、パッケージ製品を本学向けにカスタマイズし、学習管理システムとSSOおよびデータ連携のみを行い、翌年度から運用を開始した。平成18年度からは、学生の教育・生活を支援するための総合的なポータルシステムの構築を目指し、独自開発にて再構築し、平成19年度より運用を開始した。

本稿で取り上げる全学ポータルシステムは、前述のシステムを改良し、平成20年度から開発に着手した。主な改良点は、教職員の教育・研究活動や業務に必要な機能を追加し、統合認証環境をShibboleth方式に切り替えた全学ポータルシステムを構築した点である。翌年の平成21年度より、運用を開始し、その後は、年次計画に従って、毎年、必要性が高い機能、運用に必要な管理・保守機能を含めて開発を行い、今では本学で必須のシステムとして運用されている。

アカンサスポータルは、他大学などでも再利用可能な開発思想となっており、また、システムの著作権は本学が保持しているため、自由に利用、カスタマイズが可能である。開発したプログラムについては、本学の許諾・契約の下、他大学が自由に利用可能である。提供後は、特に承諾なく他大学が自由に改変可能だが、商用として利用する際には、事前に本学の許諾が必要である。

本学のシステム開発の特徴は、どのようなシステムを構築するか全体構想を行い、個々の機能については、その構想や仕様に沿った形で作成を進めていることである。また多様なサービスを機能単位にモジュール化して行う点にあり、必要な機能のみをプラグイン方式で利用することが可能である。すなわち、他大学にシステムの移行を行う際にも、大学の規模や要望に

より、機能を必要に応じて選択して利用することが可能である。現状は、現代 GP で開発を行った機能が、石川県の各大学が加盟して運営されている「大学コンソーシアム石川」と「東京学芸大学」で稼働している。

2.2 工程・方式

前述の通り、現在運用中のアカンサスポータルは、パッケージ製品ではなく、金沢大学が独自開発したシステムである。開発の前提条件として、ハードウェアは CPU : Intel Xeon X5690 (3.47GHz)、メモリ 16GB、OS は Red Hat Enterprise Linux Server 6 および CentOS6、利用した開発言語は、PHP5、Java6、主に使用したソフトウェアとして仮想化ソフトウェアには VMware vSphere、DB には、Oracle Database 11g Release 2、Web 系として Apache2、Tomcat6 を利用した。主要サーバの多くは上述の仮想化ソフトウェアを用いて構築した仮想化環境上で動作しているが、Oracle Database 11g Release 2 が動作するサーバは、仮想化上でなく、実サーバで動作させており、専用の高速ファイルストレージ上でデータ管理を行っている。またプログラムについては、Web アプリケーションの全てのプログラムについて、仕様策定、上流設計、連携システム間の I/F 定義などは我々が担当し、プログラミング役務のみを業者に発注して開発を行っている。

そのため、開発部隊としてシステムエンジニア(SE)経験者を職員として雇用し、学内調整、要件聞き取り、仕様書策定、発注、開発業者との打ち合わせ、開発工程管理、検収、テスト環境構築、本番機適用などを行っている。

本学の開発の特徴的な点の一つとして、システムの詳細を熟知した大学内部の職員の手で行うことができる体制を整えていることが挙げられる。システム開発の実務経験がある SE が大学職員として開発・設計を担当することで、学内調整、業者対応がスムーズに行うことが可能になり、詳細設計に至るまでを細かく把握することで、最適な設計を提示することが可能になった。特に異なる業者が開発を担当した独立

した SP 間の連携は、I/F の行き違いなど、問題が発生しやすいところであるが、各システムの仕組みを熟知した我々が、最適な仕様を提示することで、スムーズな連携が図られている。また障害発生時に、大学内部で迅速な対応が可能であることも大きな利点である。

また、開発すべき機能の選定においても、学内の学生・教職員の要望を日常的に取り入れ、柔軟に新規機能の開発や機能改善が実現できることが本学のシステム開発・運用体制の強みである。

3. アカンサスポータルの概要

3.1 機能概要

アカンサスポータルおよび配下の各種 SP は、すべて金沢大学 ID を用いて KU-SSO で SSO を行った後に利用できる仕組みとなっている。金沢大学 ID とは、ランダムで生成した先頭 3 桁が英字、後ろ 5 桁が数字の計 8 桁の ID で、どのような職分のユーザであっても、1 ユーザに 1 つの ID を付与している。ランダムで生成している理由は、ID から個人を特定しにくくすること、将来的に職分が変更されても、そのまま利用できるようにするためである。

また学内には学生・教職員など様々な職分(ロール)のユーザがおり、中には複数のロールを持つユーザも存在する。金沢大学 ID は生涯 ID として発行されることから、本学の SSO システムは、複数ロールに対応し、そのユーザが利用することを認められた SP や、ポータル内の機能を利用できる仕組みとなっている。本学の ID 体系や認証の仕組みの詳細については、参考文献の(2)を参照されたい。

現状のポータルは、多々の機能を持っており、ポータル自身が SP として提供している機能(表 1 参照)と、Web 履修登録や給与明細閲覧などの特定の機能を専門的に提供する SP(表 2 参照)があり、その数は 20 を超える。認証に用いる Shibboleth はオープンソースであるが、複数ロール対応やシングルログアウトなどに対応するために、本学独自のカスタマイズが加

えられている²⁾。ポータルの利用数は年々増大し、現在では平日などのアクセスが多い日で、1日に最大約11,000件/日、アクセスが多い月では、平均して1日約4,000件/日のアクセスが行われている。

表1 アカサスポータルの機能

機能	説明
システム連携	SSO およびデータ連携
時間割	履修者や担当教員がLMSへのSSO、休講、補講、時間割変更、教室変更の通知
メッセージ ¹⁾	個人宛にメッセージ（メール）を送信
お知らせ	学内の各種情報を掲載
C-SIREN(緊急時連絡システム)	災害時などに学生・教職員に回答付きのメールを送信
スケジューラー	各種予定を管理
物品・施設予約	学内の物品・施設の予約、管理
在籍管理	在籍の管理
ガイダンス	ポータルの利用方法についての説明
出欠管理	学生証・職員証を利用して、授業やイベントの出欠が可能
落とし物通知	学内の落とし物の管理と通知
電子掲示板	学内のディスプレイに、お知らせ、休講などの通知の掲載
ICカード一時停止	ICカード内蔵の学生証、職員証の紛失時の一時停止申請機能
学生ボランティア参加	ボランティア参加の申請受付、管理
就職支援・進路報告	就職活動の支援機能、進路報告の受付
求人情報	求人情報の閲覧
ログイン履歴	ログインの履歴閲覧
サークル情報	サークル活動の申請、管理
個人設定	パスワード変更、利用メールアドレス登録、デザイン変更などの個人設定

表2 SSO連携システム

連携システム	説明
LMS	e-ラーニングシステム

アルクネットアカデミー2	英語学習用 e-ラーニングシステム
SNS	学内向け SNS
給与明細	教職員の給与明細の閲覧
図書館システム	図書の貸出状況、貸出予約など
電子掲示板	学内に設置してある電子掲示板に各種情報を出力
履修登録	学生が履修情報を登録
成績入力	教員が授業の成績を入力
住所申請	学生向けの住所申請
留学生支援	留学生向けシステム
教員 DB	教員の教育研究業務実績などの入力、閲覧
Web シラバス	シラバスの情報入力
アカウント管理	ID・パスワード発行
電子職員録	教職員の電話番号などの閲覧
ファイル送信サービス	大容量のファイルを送信するサービス
ファイル共有	ファイル共有
ソフトウェアダウンロード	MS 包括ライセンス向けソフトウェアなどのダウンロード
学内 HP 閲覧	学内 HP の閲覧
会議資料閲覧	ペーパーレス会議用資料閲覧
教材 DB	e-ラーニング用教材の共有
プロジェクト管理システム	障害、サポート情報の管理
サイボウズ ガルーン3	グループウェア
施設管理システム	施設の管理
予算執行支援システム	予算執行の入力
中期目標・中期計画進捗管理システム (予定)	中期目標、計画の管理

3.2 多言語化対応

アカサスポータルは、留学生にも使いやすいシステムを志向し、多言語化（日本語・英語・中国語・韓国語）にも対応しており、表示だけではなく、お知らせなどの入力時に、対応する言語分の情報が入力できる仕組みとなっ

ている (図 2, 図 3).

●日本語 ■English ■中文(簡体) ●한국어

図 2. ログイン前画面の言語選択



図 3. ログイン後画面の言語選択

それぞれの言語の入力は、翻訳業者、留学生の協力を下に翻訳を行っており、あらかじめシステムに登録しておくことで表示が切り替わる仕組みである。お知らせやメッセージでは、日本語の入力は必須で、他の言語の入力が省略された場合は、日本語が自動で使用される。また未翻訳部分についても、日本語が表示される。

3.3 全構成員の基本情報の一元管理

大学の構成員は多様であり、従来からの教務システムと人事システムでは管理できないユーザが多数存在していた。生涯 ID である金沢大学 ID の導入にともない、これらのユーザを含め金沢大学 ID を発行した全構成員の基本情報を永続的に管理する必要が生じた。また、各 SP が個別に教務系 DB や人事 DB に接続することはセキュリティ上問題がある。このため、業務システム融合化の原則⁴⁵⁾に従い、全構成員の基本情報を一元的に管理するためのユーザ基本情報 DB を作成した。ただし、現状では、ユーザ基本情報 DB には、アカンサスポータルに組み込まれたサービスが利用するデータも保存されており、将来的には、分離して管理する予定である。図 4 はユーザ基本情報 DB を中心とした基本情報データの流れを示したものである。図中の実線矢印は DB へのデータ入力、点線矢印は DB からのデータ出力を表す。KU-SSO、各 SP は必要なユーザ基本情報をこの機能から得ることとなる。各 SP へのデータ

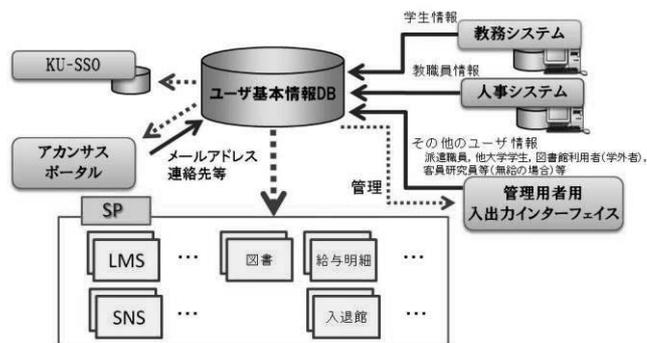


図 4 ユーザ基本情報データの流れ

の受け渡しに関しては、セキュリティを確保するため、専用のデータ連携機能を用意した【3.4 節参照】。

3.4 データ連携

アカンサスポータルでは、システムのバックエンドとしてポートフォリオ DB が稼働している。ポートフォリオ DB とは、ポータルの基本 DB であり、他システムから必要なデータの集約を行い、必要に応じてポータルが提供する機能の実現に利用している。前述したユーザ基本情報 DB も、現在はポートフォリオ DB の一部の領域を利用している。また、ポータル本体が提供する各種機能実現のためにデータ利用されるだけでなく、連携する SP へも必要な情報を送付し、設定を変更するだけで、他のシステムとデータ連携を開始できる汎用連携機能を備えている。今後、新システムが構築された場合も、他のシステムにも素早く情報を提供できスムーズに運用を開始することができる。

連携の方式は、リアルタイム連携として、SOAP, REST 方式を用意している。リアルタイム連携は、学生ユーザ情報、履修情報など、運用上、即時性が求められる場合に使用している。定期連携は、扱うデータが多い場合や、即時性が低いシステムの場合に使用しており、主に CSV ファイルによる連携で、定期的に自動出力を行い、相手先のシステムに SFTP, FTPS を利用して自動的にアップロードしている。また相手先のシステムへの接続が難しい場合は、データ保持サーバを用意して、SFTP 接続により、ダウンロードして利用が可能な状態にしてい

る。連携方式については、連携先のシステムの運用に応じた方式で連携を行っている。表 3 に主なデータ連携先のシステムと、データ種別、連携方式について表記する。

表 3 データ連携対象システム

データ連携システム	データ種別(連携方式)
教務システム	IN：学生ユーザ情報(SOAP)、時間割情報(SOAP)、履修情報(SOAP)、担当教員情報(SOAP)、成績情報(CSV)
人事管理システム	教職員ユーザ情報
図書館システム	IN：図書貸出情報(CSV) OUT：学生・教職員ユーザ情報(REST)
教員 DB	OUT：教員ユーザ情報
ネットワーク ID 管理システム	OUT：学生・教職員ユーザ情報(CSV)
健康診断システム	IN：健康診断結果(CSV) OUT：学生ユーザ情報(CSV)
LMS	IN：学生・教職員ユーザ情報(SOAP) OUT：LMS 上の成績(CSV)、独自授業情報(SOAP)
施設管理システム	IN：施設情報
電子錠管理システム	OUT：学生・教職員ユーザ情報(CSV)
SNS	IN：SNS 書き込み情報(SOAP) OUT：学生・教職員ユーザ情報(SOAP)

3.5 ユーザ情報登録

一般に大学には、1 ユーザに複数の権限をもつユーザがいるが、前述の通り本学では認証用の ID として生涯 ID である金沢大学 ID を用いているため、新たなユーザ情報が基本情報 DB に送られてきたとき、同一人物か判定を行う必要がある。すなわち、同一人物であれば、同じ ID を付与、別人物であれば新たに ID を発行する。二重発行を防ぐ手段として、ユーザ情報が送られてきた場合に、生年月日と氏名(または旧氏名)・ふりがな(または旧ふりがな)が一

致した場合は、同一人物とみなす。生年月日と、氏名(旧姓)の一部が一致する場合は、ID の付与は行わないで、要確認者として管理者に通知される。

また、外国人の場合は、登録者により入力文字が統一されていないため、氏名がすべて英字、もしくはカタカナの場合は、生年月日が同一のユーザが誰もいない場合のみ自動登録を行うこととし、それ以外は手動登録している。なお、誤って同一人物に複数の ID を付与した場合は、一つの ID に名寄せ処理することができる仕組みも用意している。

3.6 連携 SSO 対象システム (SP)

アカンサスポータル以外の SP (表 2 参照) では、認証システムから、ユーザを特定できるキーの情報を取得して処理を行う必要があるが、連携先の SP が金沢大学 ID をそのまま利用すると、万が一連携先のシステムで情報漏洩があった場合、全システムに影響が及ぶため、原則として金沢大学 ID を、連携先システムに渡さない工夫をしている。たとえば、システムの機能上、教職員番号または学籍番号でユーザ管理を行うシステムとの間はこれらをキーに連携を行う。また 1 人 1 ID を使用することが要求されるシステムに対しては、金沢大学 ID を一定ルールで変換した ID を提供することで、セキュリティを確保しつつ、SSO を実現している。変換規則は、各 SP の特性に応じ、本学独自の変換ルールやハッシュ化を用いている。独自ルールの方式では、可逆変換を用いており、復号が可能である。これは SP 側で何らかの理由で元の金沢大学 ID を求める必要がある場合を想定したことによるが、実運用の結果、そのような想定はほぼ必要ないことがわかってきたため、今後のシステムはハッシュ化のみで対応し、可逆変換方式を用いていた既存システムも、順次ハッシュ化したものに置き換える予定である。

これにより現在、金沢大学 ID を直接利用するシステムは、学生証・職員証として導入され

た IC カードでユーザ特定を行うシステム（建物の入退館、授業の出欠管理、図書の貸し出し、学生の健康診断受付システム）と、KU-SSO と独立したクローズド環境で用いられる認証基盤システム（事務系専用システム・附属病院内システム）に限られている。さらに、IC カードの読み取り情報をハッシュ化した状態でユーザ特定するしくみも一部システムで導入しており、ユーザの金沢大学 ID リストを保有する連携システムをごく少数に限定することで安全性を高めている。

4. 運用状況

4.1 無停止運転化

アカンサスポータルの基本機能が動作するシステム環境は、すべて冗長化を進めている。障害発生時、人の手を介せずとも、無停止で運用できる構成で構築を行った。1 台が障害で停止しても、ロードバランサの機能により自動で障害が発生したサーバにアクセスされないように管理したことや、複数のデータベースが同じデータを保持して、どちらにアクセスしても良い構成にしたことにより、自動での継続運用が可能になった。また、平成 24 年度に、主要サーバのすべてを、仮想化環境上に移行したことで、仮想化ソフトウェアの機能を利用して、ハードウェア障害などの障害発生時でも、自動で冗長構成に復帰する構成を実現した。またライセンスも OS、DB 以外は、基本的にはフリーライセンスのソフトウェアを選択し、コスト的にも冗長化が行いやすいものを選定した。BCP としては、他キャンパスにサーバの OS を含むデータを保存しており、震災などで稼働中のサーバのデータが失われた場合に備えている。しかし、他キャンパスも直線距離で 4km 程度しか離れていないため、大きな震災には、対応できていないのが実情である。

システムの冗長化だけでは対応できない障害もある。その対策も兼ねて、サーバ監視ソフトを導入して、ping やプロセス監視、HDD 容量の監視などを行い、障害が発生した場合は、即

座に検知してメール通知、パトランプでのブザー、ランプ点灯による通知で、迅速な対応を可能にしている。参考に、主なサーバの冗長構成を表 4 に記載する。これらの対策により電源喪失や基盤ネットワークの障害・メンテナンス時を除き、ほぼ無停止運転が可能となった。

表 4 主なサーバの冗長構成

サーバ	台数	冗長化手段
ポータル Web サーバ	2 台	ロードバランサ Session 共有
ポータル DB サーバ	2 台	Oracle Real Application Clusters
KU-SSO Web サーバ	2 台	ロードバランサ Session 共有
LDAP サーバ	2 台	マルチマスタ ロードバランサ
メールサーバ	2 台	ロードバランサ
ロードバランサ	2 台	マスタ・スレーブ

4.2 稼働状況

冗長化前は、Oracle の障害や、Web サーバの Web アプリケーションエラー発生時は、手動で復旧するまで運用が停止することもあったが、冗長化したことで、24 時間 365 日無停止での運用が可能になった。予期せぬ事態で、システムが停止した場合でも、前述の通り障害監視からのメール通知、パトランプ通知により、迅速に対応を行っており、現在は、ほぼ無停止での運用が実現できている状況である。

4.3 運用上の問題点と改善点

アカンサスポータルを運用してきた上で発生した問題点として、まずユーザ情報管理が挙げられる。人事 DB、教務 DB のデータで管理できるように設計してきたが、どこにも属さない大学固有の職種（外部薬剤師、外部研究員、秘書など）が判明し、その都度、どのような機能まで使用させるか決定し設定を行ってきた。ユーザ情報を自動で処理できないものに関しては、改善のために直接データベースを修正するなど、特別な操作がなくとも管理できる機能を優先的に開発した。

他のシステムにユーザ情報を配信しているが、他システムの I/F の変更などが発生し、随時対応が必要となることがあった。そのため前述した「3.4 汎用連携」の機能を構築、拡張して対応した。

新しい機能が追加されていくことで、システムの負荷が高まり、負荷軽減の必要がでてきた。処理が重いものは、優先的に速度改善を行っている。SQL 改善、ハードウェア増強、処理ロジックの見直しを計り、負荷軽減を行ってきた。

5. 統計データと考察

5.1 各種統計データ・考察

金沢大学には約 10,500 人の学生と、約 3,800 人の教職員が在籍している。図 5 のグラフは、1 ヶ月単位で合計何回ログインしたかを示している。図 5 のグラフから、学生のログイン回数は、学期中と夏季・冬季などの休業中で、大きな差があるが、年々、利用回数が増加していることがわかる。

特に全学ポータルとして運用を開始した平成 21 年 4 月を境に、教職員の利用件数が右肩上がりに着実に増加しており、教職員の方が学生よりも高い伸び率であることがわかる。学生向けポータルとして利用されていたことから、学生の利用率は高い状態であったため、学生の伸び率は大きくは増加していない。教職員の伸び率が高い理由は、授業に関係のない教職員は、あまり利用することがない状態だったが、全学的な機能を付与したことや、他のシステムの玄関として利用できるようになってきたことが挙げられる。毎年、後期よりも、前期の方でログイン件数が多いのは、1 年生の前期でパソコン必携の授業が数多くあることが影響していると思われる。

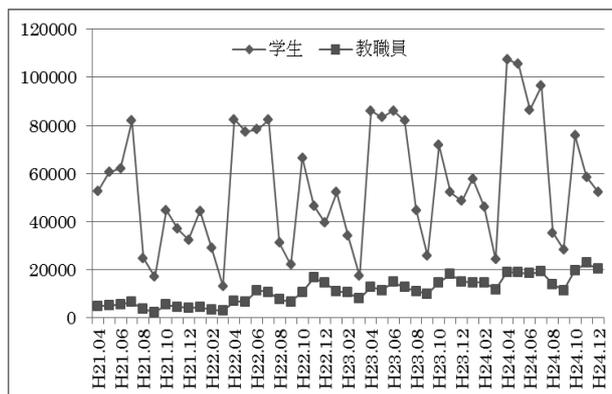


図 5 ログイン件数 (身分別)

ログインの時間帯別を、図 6、図 7 に示す。データは平成 21 年 4 月から平成 24 年 12 月までの時期について統計処理を行ったものである。学生は、明け方を除き昼夜共に利用頻度が高く、利用頻度には、授業時間帯と、21 時頃から深夜にかけての時間帯の 2 つの大きなピークが見られる。後者は学生が自宅などで利用しているものと考えられる。

教職員は、就業時間中である 8 時から 17 時にアクセスが集中しており、業務時間外は就寝するまでにかけて、緩やかに利用率が落ちていき、0 時をまわるとほとんど利用されていないことがわかる。学生とは傾向が全く違い、就業時間外ではあまり活用していないことがわかる。

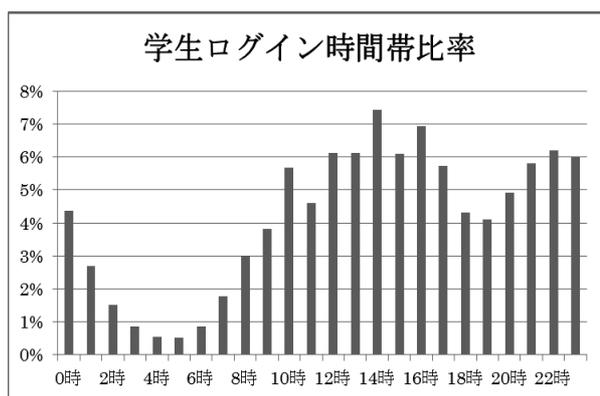


図 6 学生ログイン時間帯比率

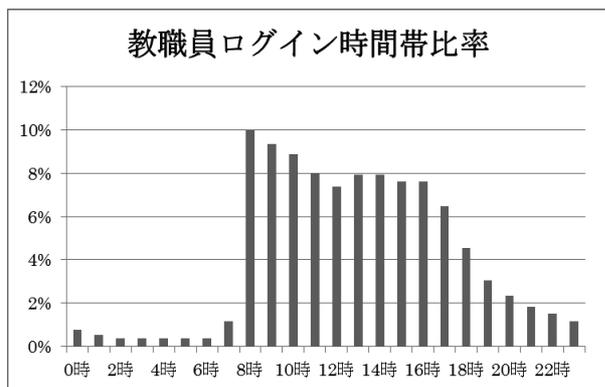


図7 教職員ログイン時間帯比率

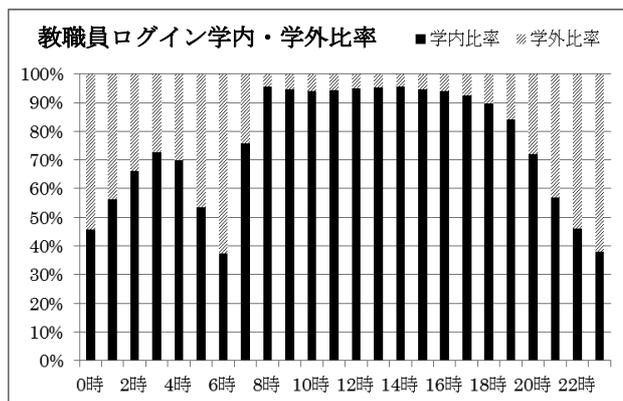


図9 教職員ログイン学内・学外比率

図8, 図9は, アクセス元が学内か学外かをできるようにしてから平成23年11月~平成24年12月までの約1年間の学内, 学外のログイン比率を示している. ただし, 各キャリアのスマートフォンや携帯電話のアクセスについては, 学内であっても無線LANを利用していないかぎり, 学外として扱っているが, 図10(平成23年11月~平成24年12月のデータ)に示す通り, PCからのログイン数がスマートフォンからのログイン数に対して十分に大きいので, 全体的な傾向として, 学生は, 学外での利用率がかなり高いことがわかる. 8時台を境に18時台まで学内で使用されている割合も上がっていることから, 授業時間帯は学内で使用している割合も多くなることがわかる. 逆に授業時間外は, ほとんどが学外からのログインであることがわかる.

教職員は, 学生とは逆で特に就業時間帯は, ほとんどが学内での使用である. 就業時間外でも, 学生の利用状況に比べると学外からの利用が伸びず, 学内からの利用が多いことがわかる.

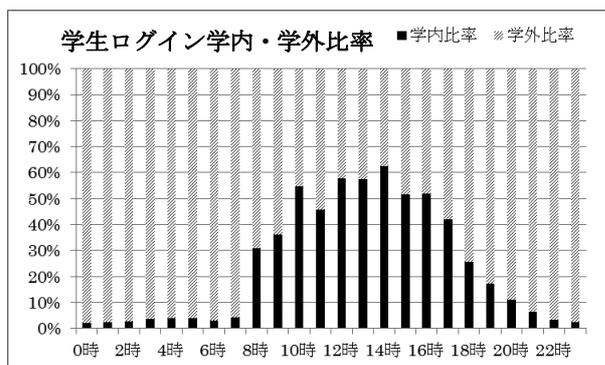


図8 学生ログイン学内・学外比率

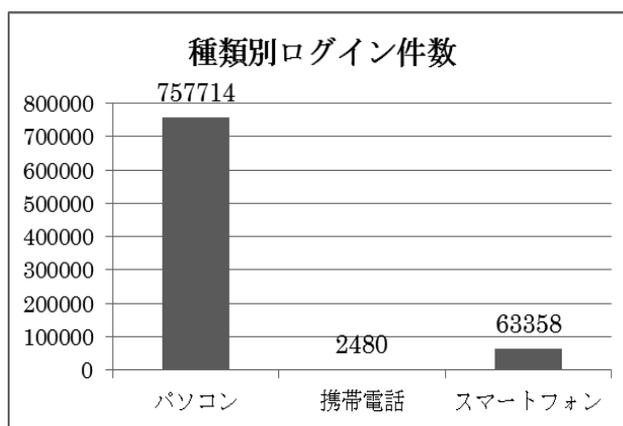


図10 種類別ログイン件数

図11は, メッセージの送信件数, お知らせの送信件数で, 左の数値は, メッセージ送信数, 右の数値はお知らせ掲載数である. 図が示す通り, メッセージやお知らせの利用数も, 年々増加している. どちらの機能も, 学生向けの利用が多いこともあり, 休暇中は少なく, 学期初めは利用数が多い傾向にある.

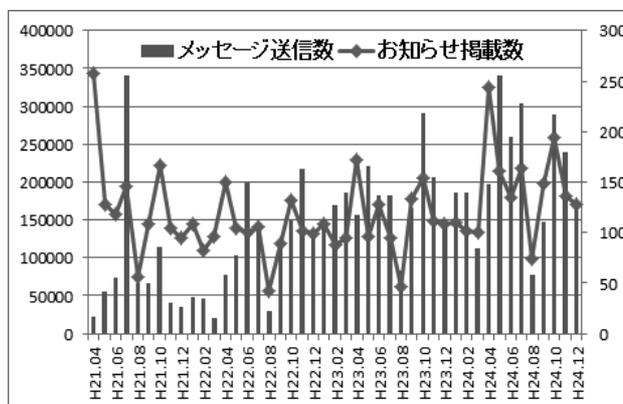


図11 メッセージ送信・お知らせ送信件数

主な機能別アクセスを図 12 に示す。データは平成 21 年 4 月から平成 24 年 12 月までの期間について統計処理を行ったものである。図の時間割は、主に LMS のリンクや休講・補講・教室変更・時間割変更通知が行える機能である。同機能の利用率が高いのは、LMS を用いた授業が多くなっていること、休講などの通知で利用されているためと考えられる。リンクメニューの利用率も高いことから、アカンサスポータルが各 SP への SSO のための玄関口（ポータル）として、活用されていることがわかる。その次にメッセージが、各ユーザ間の連絡手段として活用されていることがわかる。スケジューラー機能は、スケジュール管理を行うためのツールとして、利用率が高くなってきていることがわかる。

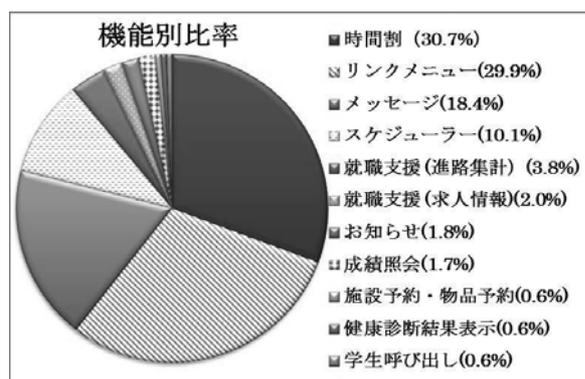


図 12 主な機能別アクセス比率

5.2 評価

アカンサスポータルは、全学ポータルとして運用を開始して利用数が着実に増加している。障害、保守についても、特定業者が保守を行っているわけではない。システム開発経験がある SE でも、業者がコーディングしたシステムの問題を、運用に支障がないように早急に対応するのは難しいが、大学内の職員数名で対応していることから、一定の品質は確保されており、運用上支障が少ないシステムと言える。

また、アカンサスポータルは、学内で稼働している多数の情報システムの中でも、かなり高い利用率であり、既に学内では必須のシステムとして認知、利用されている。特に学生の連絡

手段としては、ポータル運用前は、部署により多種多様な連絡手段が用いられており、伝達速度、情報の管理、運用コストなど、多数の問題があったが、ポータルの運用開始後は、学生への連絡をポータルに集約することで、問題の解決に貢献した。

関連する情報システムのユーザ情報管理においても、ポータルとの連携前は手動で取り込みを行っていたものが多く、管理コスト、情報の不整合、更新速度などの問題が発生していたが、ポータルと連携し、基本情報 DB で管理するユーザ情報を各システムに送付することで、これらの問題の解決に貢献した。

6. 今後の課題

アカンサスポータルは、全学ポータルとして運用を開始して、ポータル自身の多機能化が進み、利用者、利用件数が増大するに伴い、レスポンス性や、セキュリティに対するより一層の向上が求められている。また、多機能化した機能の有効利用が進むよう、どのようにユーザにわかりやすく提供できるか(インターフェースの改善)、さらには、操作方法などをユーザに、どのようにして啓蒙していくかが課題として挙げられる。

アカンサスポータルは、卒業生・退職者 (OB) にもシステムの利用権限はあるが、OB 向けサービスについては、現時点では有用な機能は提供できておらず、今後は、OB 向けのサービス向上が急がれる。また、金沢大学 ID 導入以前に卒業・退職した OB 向けの ID 配布体制が整っていないため、配布についての体制やルールを検討していく必要がある。

また、現在は、特定の職員が運用を担当しているため、今後は、担当者の異動に対応できるように、マニュアルや保守機能を充実させるとともに、担当者の教育体制を整えることによって、開発に携わった職員以外でも対応できる体制を整えることも課題である。

7. まとめ

金沢大学では、ユーザにとって必要な機能を精査して、独自に開発しており、利用率が高いシステムとして運用されている。利用者は年々増大しており、有用に利用されているシステムと判断できる。またセキュリティについても、定期的にセキュリティ専門の業者に依頼して、セキュリティ診断を行っており、安全なシステムとして稼働できていると言える。今後も、大学の教育、研究、業務に不可欠なシステムとして、機能の充実と、より安定した運用の両立を目指し開発・運用を行っていく。

謝辞

本研究の一部は、科学研究費補助金（基盤研究C，課題番号23501140）のもとに行われた。

参考文献

- (1) 二木恵，東昭孝，笠原禎也，高田良宏，松平拓也，全学ポータルを用いた学生・教職員間多機能連絡システムの開発，学術情報処理研究，No. 16，pp. 15-24，2012.
- (2) 松平 拓也，笠原 禎也，高田 良宏，東昭孝，二木 恵，森 祥寛，大学における Shibboleth を利用した統合認証基盤の構築，情報処理学会論文誌，52(2)，703-713，2011.
- (3) Shibboleth，<http://shibboleth.net/>（2012年12月15日参照）
- (4) 特集・情報戦略本部，COM. CLUB（金沢大学総合メディア基盤センター広報），Vol. 32，No. 1，pp. 2-9，2008.
- (5) 大場善次郎他，大学業務システム融合化研究会報告書，大学業務システム融合化研究会，2007.

著者略歴



東 昭孝

平成6年ソフトウェア開発会社に入社，以後，ソフトウェア開発に従事。平成19年8月より金沢大学にて学内ポータルシステムの構築・運用を行う，

平成20年4月から同大学大学教育開発・支援センター特任助教として従事，平成22年4月に同大学総合メディア基盤センター特任助教として従事。

笠原 禎也

平成元年京都大学工学部電気工学第二学科卒業。平成3年同大学大学院工学研究科電気工学第二専攻修士課程修了。平成4年同博士課程を中退し京都大学工学部助手に着任。現在，金沢大・総合メディア基盤センター教授。科学データベースからの知識発見・情報処理，科学衛星搭載用ソフトウェア電波受信器開発，宇宙プラズマ中の波動の伝搬・励起機構の研究に従事。博士（工学）。電子情報通信学会，情報処理学会，地球電磁気・地球惑星圏学会，米国地球物理学会連合各会員。

高田 良宏

平成22年金沢大学大学院自然科学研究科博士後期課程電子情報科学専攻修了。博士（工学）。現在，金沢大学総合メディア基盤センター准教授，専門分野は，データベース，e-Learning。データベースシステムの研究・開発に従事。情報知識学会，情報処理学会，コンピュータ利用教育学会各会員。

二木 恵

平成4年金沢大学教育学部総合科学課程人間科学コース卒業，同年ソフトウェア開発会社に入社，以後，ソフトウェア開発に従事。平成20年4月より金沢大学にて学内ポータルシステムの構築・運用を行う，平成24年4月から同大学総合メディア基盤センター特任助手として従事。

松平 拓也

平成 16 年信州大学工学部情報工学科卒業。平成 18 年信州大学大学院工学系研究科博士前期課程情報工学専攻修了。平成 23 年金沢大学大学院自然科学研究科博士後期課程電子情報科学専攻修了。博士（工学）。平成 16 年 4 月より金沢大学総合メディア基盤センター技術職員。専門は統合認証基盤の研究・開発および多様な公開ポリシーに対応した分散型データ公開手法に関する研究・開発。情報処理学会、電子情報通信学会各会員。

森 祥寛

平成 11 年金沢大学理学部卒業。平成 13 年同大学大学院自然科学研究科数物科学専攻博士課程前期修了。平成 16 年同大学大学院自然科学研究科物質構造科学専攻博士課程後期修了後、研究生を経た後、同年 10 月金沢大学総合メディア基盤センター教務補佐員採用。平成 19 年同大学学生部学務課教務第一係に着任。平成 21 年同大学総合メディア基盤センター助教。専門は理論物理学（素粒子物理学）。教育に ICT を活用する方法論、特に e ラーニング用教材作成と SNS などのコミュニティの教育活用について研究。日本教育工学会、教育システム情報学会正会員。