

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 5 日現在

機関番号：13301

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2016

課題番号：26350314

研究課題名(和文) 大学向けポータルサイト利用促進に資する汎用データウェアハウス機能の実現

研究課題名(英文) The realization of a General-use Data Warehouse Function that Encourages Use of the University's Portal Site

研究代表者

東 昭孝 (HIGASHI, Akitaka)

金沢大学・総合メディア基盤センター・助教

研究者番号：80513134

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,600,000円

研究成果の概要(和文)：大学向けポータルサイトの利用促進や、大学IRにも利用可能な、データ分析機能を持つ汎用データウェアハウスの研究開発を進めた。データ収集機能を汎用化し、データの収集、取り込み手順をパターン化し、データの変換、フィルタリング、マッピングなどをパラメータ設定し、フローを記述することにより、汎用的なデータ収集機能を開発した。収集したデータを利用し、分析・視覚化・閲覧アクセス制御を行うIR支援機能の開発を行った。学内で運用中の大学向けポータルシステム、LMS、Webシラバスの実データを収集し、機能の利用状況や問題点の分析を行い、次世代ポータルの検討材料とし、システム開発におけるPDCAサイクルに活用した。

研究成果の概要(英文)：We worked on the research and development of a general-use data warehouse with a data analysis function, which is designed to encourage the use of the university portal site and can also be used for university information retrieval. We turned the data collection function for general use, patternized the data collection and data capturing processes, and set up data conversion, filtering, and mapping as parameters and then described the flows. In this way, we developed an all-purpose data collection function. Utilizing the collected data, we also developed an information retrieval support function to control the analytical, visual, and viewing access. We collected actual data from the university's existing working portal system, the LMS, and the web syllabus, analyzed the usage status and problems of the function, and then used our findings as referential data for a next-generation system and incorporated them into a PDCA cycle for system development.

研究分野：統合領域

キーワード：データウェアハウス Institutional Research ポータルサイトシステム 教材情報システム

1. 研究開始当初の背景

現在、各大学で教育、業務、研究で便利に利用するために、ポータルサイトが徐々に構築されている。多くの場合、各システムの入口のみの限定利用、教育用と業務用で別のポータルサイトを構築、パッケージを導入したことで、必要性が高い機能を、すぐに導入できない等、利用率が伸びていない状況がある。

本学では、申請者らが開発したアカンサスポータル[1]と呼ばれるポータルサイトが運用されており、学内で必須のシステムとして全学的に業務、教育、研究に利用されている。最大の特徴は、各システムとデータ連携を行うことで、各システムの入り口となるだけでなく、ポータル上で複数のサービスをシームレスな形で受けることが可能なことである。このためポータルのバックエンド DBには学内の情報が集積されている[2]。

申請者らは、大学内の情報システムと連携するこのバックエンド DBに着目し、システム間のインターフェースを汎用化することで、IR や各種データを分析・解析にも利用可能であると着想した。さらに IR 的分析によって、ポータル自身の利用分析が可能であり、ポータルを運用しながら改善に向けた PDCA のサイクルを確立できると発想した。

2. 研究の目的

本研究課題では、クラウド環境における仮想化環境でシステムの構築を行う。システムの機能として、汎用的なデータ連携機能、簡易な入力インターフェースによる検索機能、データの統計、分析機能の開発を行う。その後、開発した機能を利用して、学生情報、教員情報、職員情報、授業情報、履修情報、他システムのデータを登録する。そして、開発したシステムを学内で試行的に利用し、教育・業務に効果的に役立つことを証明する。

本学では、アカンサスポータルを中心として、各システムのデータ収集と提供を行っている。設定を行うことで、ユーザ情報、所属情報などを、リアルタイム (SOAP, REST 方式)、定時処理 (CSV ファイル) として出力する汎用的な仕組みを構築して自動化している。この機能を利用し、他システムへのデータ連携で、素早い対応が可能になっている。このノウハウを活かし、汎用的機能として利用できる仕組みを構築する。

近年では、IR (Institutional Research) や業績の分析、各種データの統計や分析結果を求められることが多くなってきている。そのため、開発したシステムを利用して、データ収集・統計・分析を行い、適切な権限を持った利用者に分析結果を提供し、IR の試行を行う。そして、データウェアハウス (データ倉庫) として、IR や各種業務の改善に利用可能かを検証する。今回は、教育と学習に特化した教学 IR として試行的に検証を行う。また、運用中のアカンサスポータルのデータを収集・分析し、その分析結果を活かすことで、

ポータルを運用しながら改善に向けたサイクルを確立できることを検証する。

開発するシステムで使用するソフトウェア、OS は、無償のものを使用し、導入・運用コストの削減を行い、容易に導入可能なシステムとして提供可能かを検証する。

3. 研究の方法

前項で述べた目的を達成するため、本研究課題では、以下の流れで研究を実施した。

(1) 開発環境の整備

学内に仮想化用サーバを導入し、仮想化環境の OS、ソフトウェアのインストール、基本的な初期設定を行う。

(2) システムの仕様検討と問題点の整理

本学で運用しているアカンサスポータルの機能を参考に、汎用的なデータ連携機能、簡易な入力インターフェースの仕組みの仕様検討を行う。また汎用的なデータウェアハウスとして利用できるように、技術検討、仕様確認、問題点の整理を行う。

(3) 機能開発と検証

検討した機能の開発と検証を進める。開発手法としてアジャイル開発プロセスを採用し、短期間で設計・開発・検証と繰り返し、臨機応変に対応を行い、研究を進める。開発の手順は以下のサイクルを年度単位で繰り返す。開発・検証・分析を進める。

汎用データウェアハウスシステムとして必要な機能の検討を行う

検討した結果をもとに、必要な機能の設計を進める

各システムから、データを収集するためのデータ連携機能、分析機能等の機能開発を行う

開発した機能の検証として、学内で稼働しているシステムから、蓄積されたアクセスログや分析対象のデータを収集する収集したデータから、開発したシステムで分析を行い、システムの評価を行う

ドキュメントの整備を行い、作成した機能のマニュアルや設定方法・導入手順等のドキュメントの整備を進める

(4) システムの試行

学内で稼働しているアカンサスポータルや、各システムから、データを収集・分析し、IR の試行や、分析結果をもとに、アカンサスポータルの改善を行う。

4. 研究成果

大学向けポータルサイトの利用促進や、大学 IR にも利用可能な、データ分析機能を持つ汎用データウェアハウスの研究開発を進めた。そして、各大学で利用可能な汎用データウェアハウスシステムとしてシステム構

築を行った。このシステムでは、データ収集機能の汎用化を行うことで、DBの専門的な知識が少ないITの専門家以外でも、データの収集が容易となった。開発したシステムや機能、評価について以下に示す。

(1) 汎用データウェアハウスシステム構築

データ収集機能を汎用化し、データの収集、取り込み手順をパターン化した。データの変換、フィルタリング、マッピングなどをパラメータ設定とフローを記述することにより、汎用的なデータ収集機能を開発した。データウェアハウスのDBは、無償の製品であるMariaDBを採用した。取り込み可能なDBとして、Oracle、MySQLに対応した。ブラウザから設定を行うことで、データ収集が可能である。

取り込み時の設定で暗号化の指定を行うことで、分析に必要な個人情報は、自動的に暗号化してデータを取り込むことが可能である。個人ID等、データを紐づけるために必要な項目は、同じ変換ルールを適用することにより、紐づけを維持したまま暗号化が可能である。この機能により、万が一データが漏洩した場合でも、個人の情報が特定できないようにして利用することも可能である。図1に、汎用データウェアハウスの全体の処理を示す。

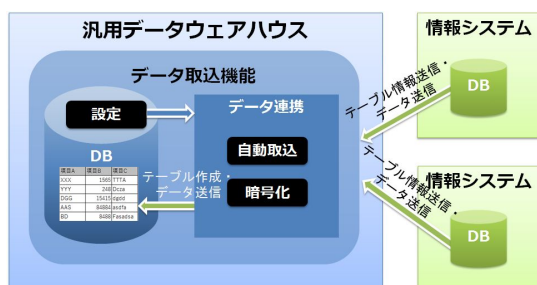


図1 汎用データウェアハウスイメージ図

以下の流れでデータ収集が可能である。

- 取り込み対象のデータベース接続情報を作成
- 作成したデータベース接続情報を選択
- 取り込み可能テーブル一覧を表示
- 取り込みを行うテーブルを選択して実行
- 個人を特定する情報等を暗号化する場合は、暗号化方式を選択
- 対象のテーブルから属性(型・サイズ等)を取得し、マッピングした変換ルールに従い、テーブルの自動作成、プライマリキーの登録、インデックスの登録、テーブル・カラムコメントを作成
- 取り込み先から、順次データと読み込み、自動作成したテーブルにデータを登録

図2に、データの取り込みの手順のイメージを示す。

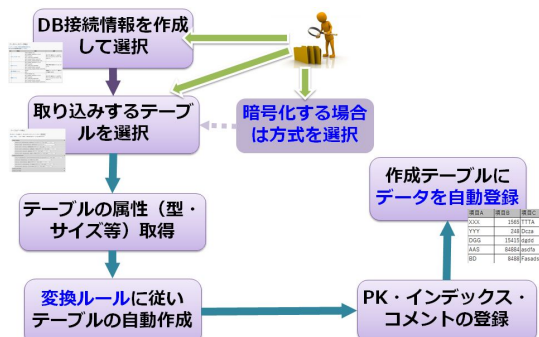


図2 データ取り込み手順イメージ

この機能を利用して、ITの専門家が初期設定を行うことで、専門家が常勤していなくても、学内情報システムから効率的にデータを収集することが可能となった。また、学内で稼働しているシステムでは、様々な製品のDBが使用されている。そのため、一度の処理(SQL等)で同時にアクセスすることができず、各システムの相関関係をみる分析は手間がかかり難しかった。今回、複数の違う製品のDBを、同じ製品のDBに取り込むことで、収集したデータに、同時アクセスが可能となり、各システム間の相関関係をみる分析が容易となった。

(2) IR支援機能の開発

汎用データウェアハウスシステムで収集したデータを分析・視覚化し、分析結果の閲覧を制御する機能の開発を行った。ここではパターン化した分析・グラフ化の手順を記憶させることにより、データウェアハウスのデータを用い、いつでも最新の分析結果の出力を可能とした。

分析担当者は、ブラウザで分析用のSQLの登録、グラフの種別などの出力オプションを設定する。次に分析結果を誰に閲覧許可するか設定する。設定後、閲覧が許可された利用者は、いつでもブラウザでグラフや表形式で分析結果を閲覧することができる。二次加工や他のツールで分析を行うために、CSVファイルやExcel形式で分析結果をダウンロードすることも可能である。また、他の分析ツールで作成した資料や、過去に分析した分析資料を本システムにアップロードし登録することで、本システム以外で行った分析結果の閲覧も可能である。図3は、IR支援機能の分析結果の閲覧画面である。

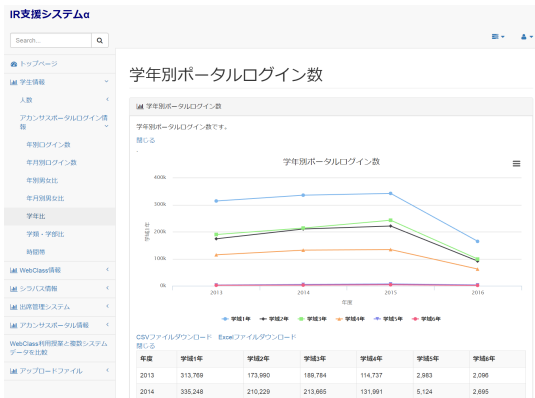


図3 IR支援機能の分析結果閲覧画面

さらに,Shibboleth[3]を利用した汎用的なシングル・サイン・オンシステムと連携を行った。この連携により,執行部のみ閲覧可能,担当係のみ閲覧可能,全構成員閲覧可能など必要な利用者だけに,分析結果の閲覧を制限することを可能とした。そして,IRを遂行する上での利便性と必要な安全性を確保した。

(3) 実証評価

開発したシステムを学内の実データに適用して実証を行った。対象システムとして,稼働中のアカンサスポータルのデータ,LMSのデータ,Webシラバスの教学データを中心とした実データを収集した。各システムの利用者の利用状況,データの登録状況等进行分析し,システムを利用する利用者としらない利用者の傾向など,各システム間のデータを重ね合わせて分析を行った。この相関関係をみる分析は,教学IRにも有効に活用可能である。

また,アカンサスポータルの機能の利用状況や,運用で連絡が多すぎる等の問題が発生しているメッセージ(メール転送)機能等のログから,問題点の分析と考察を行った。その結果をフィードバックし,本学で開発,運用中のポータルシステムの検討材料として,重要なメッセージを利用者に通知できるように改善策を講じ,システム開発におけるPDCAサイクルに活かした。図4は,システム開発のPDCAのイメージである。

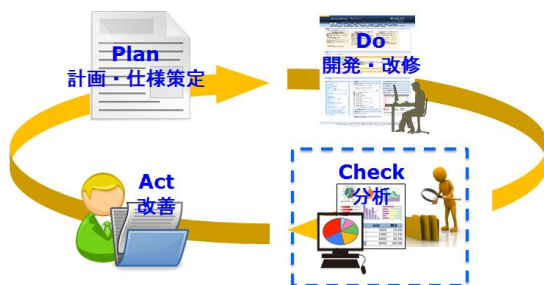


図4 PDCAイメージ図

開発したシステムを利用することで,各システムからのデータ収集や,収集したデータで分析,視覚化,結果の閲覧までの一連の流れが,本システムのみで可能になった。学内の各システムの分析が可能になったことで,開発したシステムを活用して,IRの支援が可能になったと言える。構築したシステムは,すべて無償のソフトウェア・OSで開発を行い,汎用的な機能として開発を行った。このことから,他大学でも低コストで導入しやすいシステムとして構築できたと評価できる。本研究で行ってきた分析結果や開発したシステムは,評価をまとめ,学会等で成果報告を行った。

<引用文献>

- [1] 東昭孝, 笠原禎也, 高田良宏, 森祥寛, 二木恵, 松平拓也: “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”, 大学情報システム環境研究, 16, pp.23-34 (2013)
- [2] 東昭孝, 笠原禎也, 高田良宏, 二木恵, 松平拓也: “学内情報システムの融合化～, 全学ポータルを中心としたデータ連携～”, 大学 ICT 推進協議会 2013 年度年次大会 (AXIES2013) 論文集, T1A-17(CD-ROM)(2013)
- [3] 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), pp.703-713 (2011)

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計 4 件)

二木 恵, 東 昭孝, 村田 記, 笠原 禎也, 高田 良宏(他 3 名), 金沢大学における緊急時連絡システム(C-SIREN)の整備と運用, 大学情報システム環境研究, 19,55-66, 2016.7. 査読有

Akitaka Higashi, Yoshiya Kasahara, Kimikazu Sugimori, Yousuke Uehata and Yoshihiro Takata, A Study of Students' Learning Style by Using Analysis of the Data on the University Portal System and the Learning, International Conference for Media in Education 2016, 査読無

東 昭孝, 笠原 禎也, 高田 良宏, 二木恵, 松平 拓也, 学生の教学支援としてのアカンサスポータルの利用度解析, 学術情報処理研究, 19, 58-67, 2015.9, 査読有

高田 良宏, 東 昭孝, 富田 洋, 藤田 翔也, 松平 拓也, 二木 恵, 笠原 禎也, 金沢大学における情報システム融合化の試み(続報)～情報サービスのワンスト

ップ化から情報流通のワンストップ化へ
～, 大学 ICT 推進協議会 2014 年度年次大
会 (AXIES2014) 論文集, T2A-19 (電子版),
2014.12, 査読無

6. 研究組織

(1) 研究代表者

東 昭孝 (HIGASHI, Akitaka)
金沢大学・総合メディア基盤センター・助
教
研究者番号: 80513134

(2) 研究分担者

笠原 禎也 (KASAHARA, Yoshiya)
金沢大学・総合メディア基盤センター・教
授
研究者番号: 50243051

高田 良宏 (TAKATA, Yoshihiro)
金沢大学・総合メディア基盤センター・准
教授
研究者番号: 30251911