

原著

学生データを利活用した大学院教育の質保証に関する一考察 ——教育・学習統合データベース構築を通して——

林 透¹⁾, 長谷川 忍²⁾¹⁾山口大学 大学教育機構 大学教育センター, ²⁾北陸先端科学技術大学院大学 情報社会基盤研究センター

要約：北陸先端科学技術大学院大学では、2010年度～2014年度にかけて、文部科学省・特別経費プロジェクト「国際的通用性を備えた大学院教育の質保証と修了基準の確立」の一つとして、教育・学習活動に係るデータを統合・分析する教育・学習統合データベース開発を行い、教育改善や学習支援の貢献に向けた実践を進めてきた。同大学は大学院のみの大学という特殊性ゆえ、創設当初から、大学・分野を変更して入学する学生に配慮した授業科目や研究指導の仕組みを提供してきたが、近年では、入学者の多様化やカリキュラムの複雑化が進み、大学院教育の質保証が大きな課題となっている。本学の特徴である階層的なカリキュラム、クォーター制の学年暦、研究分野に応じた厳格な修了要件といった枠組を指標とし、教育・学習活動を点検・評価するデータベース構築は有効な質保証装置となる。本稿では、データベース構築における実践と成果を示しながら、具体的な分析の観点について考察・展望する。

(キーワード: institutional research, 大学院教育, 質保証, データ統合・分析)

A Study for Quality Assurance of Graduate Education using Student Data ——Through constructing the Integrated Database of Education and Student Learning——

Toru HAYASHI¹⁾Shinobu HASEGAWA²⁾¹⁾Center for the Promotion of Higher Education, Yamaguchi University²⁾Research Center for Advanced Computing Infrastructure, JAIST

Abstract: Japan Advanced Institute of Science and Technology (JAIST) had accepted governmental funding project "Quality Assurance for Graduate Education with International Coherence" from 2010 to 2014. We have constructed the integrated database of education and student learning for analysis of graduate education. At the viewpoint of enrollment management, this database covers huge data of education and student learning for the analysis of curriculum development and student engagement. Although some examples of such database on undergraduate education have already been conducted, our challenge will become a leading case on graduate education. As JAIST has an advanced and systematic educational system focusing on coursework, this database will become useful to improve curriculum development and student engagement. This paper describes the approach and process to construct the database, and suggests the rough results and perspectives concerning data analysis.

(Keywords: institutional research, graduate education, quality assurance, data integration and analysis)

1. はじめに

日本の高等教育はユニバーサル・アクセスの時代を迎えており、学生の多様化に対応した教育プログラムや学習支援を提供することが喫緊の課題となっている。組織において日々作成・蓄積される多様なビッグデータの解析に関心が寄せられる

中で、高等教育の現場においても、教育・学習に関する膨大なデータを教育改善や学習支援に活かすニーズが高まっている。このような状況は、学士課程教育に限らず、大学院教育においても同様な対応が迫られている¹⁾。

「現在の教育に関するアセスメントは学生、卒

業生、企業を中心としたアンケート調査が多用され、客観的なデータ収集が困難な状況である。この要因の一つには、学生データの一元化が行われていないことが挙げられる²⁾と指摘されるように、業務用データベースが事務局のセクション別に設置され、お互いを結びつけることが困難な現状がある。また、大学(大学院)入学から卒業(修了)までを一貫して支援するエンrollment・マネジメントの観点から、学生の学習行動を横断的に分析し、改善向上に活用しようとする意識の醸成に至らない状況があった³⁾。このように、大学が保有する教育・学習データは、大きく分類して、入学志願者・受験者の情報を扱う「入試関係情報」、在学者の学業成績等の情報を扱う「教務関係情報」、在学者の就職活動・進路決定状況の情報を扱う「就職関係情報」がそれぞれ分離した形で存在している状況であり、それらを関連付けながら教育改善に活かすといった観点は不十分であった。

しかし、学生の多様化や教育プログラムの複雑化などの諸問題に効果的に対処するには、このような組織的障壁を超えて、継続的に存在する教育・学習データを関連付けながら分析し、エビデンスベースで教育の質保証のあり方を考えていく観点が求められている⁴⁾。そこで、筆者らは、文部科学省・特別経費プロジェクト「国際的通用性を備えた大学院教育の質保証と修了基準の確立」(2010年度～2014年度)を通して、教育情報の統合に関する先行事例を調査しながら、データベース構築に取り組んだ。本稿では、当該データベース構築に向けた方法、開発状況を詳述しながら、学生データを利活用した大学院教育の質保証の方策について考察する。

なお、教育・学生統合データベースの構築実績は、文部科学省公表資料「国立大学法人・大学共同利用機関法人の改革推進状況【平成26年度】」⁵⁾において、他法人の参考になる注目される事項等として評価されている。

2. 学生データ統合のためのアプローチ

大学院大学である本学(北陸先端科学技術大学

院大学を指す)の教育の質保証を目指した教育・学習統合データベースの構築にあたっては、その趣旨および目的を、先行事例調査を通して明確化しながら、構築のためのアプローチを検討し、具体的な準備作業を進めた。以下にその概要を示す。

2.1 先進事例調査

まず、IRの定義や日本の大学におけるIR導入の経緯について説明しておきたい。

IRは機関研究と訳され、その役割・機能として、①データ収集・蓄積、②特に教育機能に関する調査・分析、そして③大学経営の基礎となる情報・分析の提供、の3つに整理することができる⁶⁾。米国の多くの大学では、IRに関するオフィスが常設され、大学経営に係るレポート機能を果たす重要な役割を担い、IRに関する専門職の充実が図られている⁷⁾。

日本の大学におけるIRの必要性は、認証評価や国立大学法人評価の導入を契機としている。当初は2004年頃からの九州大学の大学評価情報室が先導した評価指標に基づくエビデンス提示やFact Bookの作成といった環境整備が主であった。その後、学習成果測定や教育の内部質保証システムの構築⁸⁾が求められるようになり、近年では、データ分析に基づく教育改善といった教学IRが重要視されるようになってきている⁹⁾。

本学が取り組みを始めた2010年度前後は、学生の学習行動に関するデータベースを組織的に整備する事例が、文部科学省の補助事業等により着手され始めた時期であった。具体的には、2009年度大学教育充実のための戦略的・大学連携支援事業(戦略GP)の「相互評価に基づく学士課程教育質保証システムの創出 国公立4大学IRネットワーク」(同志社大、大阪府立大、北海道大、甲南大)¹⁰⁾や、「データ主導による自立する学生の学び支援型の教育プログラムの構築と学習成果の測定」(関西国際大、比治山大、比治山大短期大学部、神戸親和女子大)¹¹⁾、2010年度文科省特別経費事業の「学生の大学への期待、満足度、成長の自覚、目標達成感等を向上させることを中心とした教育改革マネジメント・サイクルの実現」(山形大)¹²⁾

が挙げられる。

これらの取組から、大阪府立大と山形大に対する先進事例調査を行った。その詳細については、別に譲るが、要点は以下のとおりである¹³⁾。

【大阪府立大学】

教育成果測定用データベース構築の具体的内容(入学・学籍, 学生調査等のデータ収集過程など)について, 大阪府立大では, 保有する学生データを法人プロパー職員(入試, 教務, キャリアサポートに携わる現場職員5人程度)によって洗い出し, 整理した。期間的には3ヶ月間かかったという。本準備作業を経て, 戦略GPでの学生データ抽出の対応も視野に入れながら, リプレイス時期に合った教務・学生支援システムを設計した。これにより, 学生データの可視化が進み, 教務・学生支援業務の改善に貢献した。

【山形大学】

教学関係データヒアリングの具体的なプロセス(ヒアリング方法や関与する関係者の内訳など)については, エンロールメント・マネジメント(EM)室(現・EM部)の教職員が部局長へのヒアリングを行い, 3ヶ月間程度の期間を要した。暫定的にハード整備を進めることの了承を得て, データ活用ルール, 分析範囲などについてはワーキンググループ(全学部教員参加)で検討を進めることで対応したとのことであった。また, 事務機構の教務システム管理部署とも詳細に調整を行ったとのことであった。システム運用上の役割分担についても, データ管理およびデータ提供の責任は各部局にあり, EM室はアンケート設計や学部のオーダーに応じたデータ分析を請け負うこととした。なお, 指標策定やアウトプットのイメージ, レポート対象の整理などについては, 米国のIR室レポートのイメージであり, レポートはあくまで簡潔なものを想定した。同大学では, 米国の大学関係者を招へいし, BI(Business Intelligence) ツール勉強会などを企画してい

る。

このシステム構築により, 高校までの学習履歴を背景に, 当該在学者の学習状況・就職状況を把握することができ, 新たな入学者獲得等への方策に貢献することが期待されている。

以上のとおり, 大阪府立大学では学生関連データの洗い出しと項目整理に基づく教務・学生支援システム設計の具体について, 山形大学では総合的学生情報データ分析システム構築に当たっての部局交渉や指標策定のプロセスなどについて有意義な情報を得ることができた。学士課程教育と大学院教育におけるIRの観点の差異は存在するが, 学生の入学から卒業までの散在する関連データを整理統合するという基本的なコンセプトは同一であり, 多様な関係者が介在する中で, 各大学が目指そうとするデータ統合による教育・学習支援改善の目標を一様に共有させながら, 散在データの整理, データ統合, さらには効果的なレポート設計のプロセスがより重要であることを実感した。

2.2 学生データ統合の目的と範囲

教育・学習統合データベースの構築に際し, その目的と範囲の明確化を行った。本学の人材養成目的や教育システムの特徴に照らし合わせながら, データベース構築の目的(リサーチクエスション)を以下のように定めた。

(1) 各研究科の人材養成目的に沿った学習状況に対する分析

研究科単位での人材養成目的の達成度や, 専門知識と応用力に加えて幅広い視野と的確な判断力, コミュニケーション能力に関する学習が行われたかどうかについての分析。

(2) 研究科における所属研究領域に沿った学習形態に対する分析

研究科における所属研究領域に沿った学習形態となっているか, 所属研究領域として修得すべき科目の学業成績はどのようになっているか, 科目履修が履修時期・科目内容に応

じて適切に行われているか、等についての分析。

(3) 同一分野出身者及び異分野出身者の学習・就職状況に対する分析

本学の特徴として異分野からの入学者を幅広く受け入れるとしているが、同一分野からの入学者と異分野からの入学者の学業成績・就職状況に差異は生じていないか、異分野出身者の履修方法は適切であるか、等についての分析。

(4) 優秀修了者の学習・就職状況に対する分析

優秀修了者の学習形態・就職状況に関する情報を収集・蓄積することを通して、典型的な履修過程であるロールモデルとして活用できないかについての分析。

(5) 退学者・学習不振者の学習状況に対する分析

ドロップアウトした学生の学習上の問題点はどのような点にあるかについての分析。

次に、扱うデータの範囲については、入試・教務・就職関係の業務システムに入力されたデータのうち、2000 年以降に入学した修了生に関する情報に限定した。入試・教務・就職関係のデータについては、年度によってデータ項目に変動も生じているため、現行データとの不整合箇所を抽出し、データフォーマットを策定することとした。具体的に入試データを例に採ると、過去 10 年間で入試方式の改定に伴う大幅なデータ項目の変更が 1 度あっただけでなく、毎年数項目について追加や変更が行われていることが確認できた。また、研究科によって評価する項目が異なるケースも見られた。それらを可能な範囲で吸収するため、まずは過去 10 年間のデータ項目が全てカバーできるように項目を設定した。また、同一データ項目でも表現形式が異なる（日付の書式など）ものについては、最新の年度の表現形式に過去のデータを変換することで対応する方針とした。さらに、まずは IR のためのプラットフォームを構築することを優先して、業務システム以外に各部署で個別に保有する教育・学習データについては、デー

タベースの構築後に機能拡張に応じて追加していく方針とした。

2.3 ヒアリング調査

先行事例調査で得られた情報を参考にしながら、本学における入試・教務・就職関係データの保有状況の把握と整理に着手した。これらのデータはそれぞれ異なる部署で保存されており、そのシステムも異なっていた。そのため、事務関係部署の担当者とのヒアリングに時間をかけた。対象期間を 2000 年度以降としたため、過去のシステムの変更状況なども含め、下記のヒアリング項目を通して作業を進めた。

なお、下記のヒアリング項目については、各データが電子化された時期、定期的なデータ入力時期等の把握、各業務データベース等のリプレイス等による入力項目変更の有無などを把握することに主眼が置かれており、その後のデータベース構築を円滑に行うため、担当者レベルの共通理解を図ることも目的とした。

【ヒアリング項目一覧】

- Q1 該当データはいつから保有していますか。電子化されていますか。
- Q2 データの入力時期はいつですか。
- Q3 2000 年度～現在までにデータ項目の変更はありますか。
- Q4 2000 年度～現在までにデータ入力内容の変更はありますか。
- Q5 今後、データ項目や形態を変更する予定はありますか。
- Q6 担当者レベルで把握しているデータの不整合性等はありますか。
- Q7 分析ツールとして使用する際に、気になる点はありますか。

以上の調査結果より、データ保有そのものに大きな欠落はなく、かつ、すべて電子化されていること、業務システムの新旧移行によりデータ項目に差異が生じていること、入試・履修制度の変更によりデータ項目に差異が生じていることなどを把握することができた。このような保有状況に注

意しながら、入試・教務・就職担当が保有する各データベースから計 392 種類のデータ項目を整理し、データ構造の把握を行った。

データ投入の準備が整い、分析指標の検討・開発（シナリオ定義）のため、データベース構築の枠組を図 1 のとおり整理した。つまり、属性（出身大学、所属研究科等）、時間軸（入学年度、履修時期、在籍期間、修了年度）、成績点などといった条件をフィルタとして、シナリオ毎に必要なデータを集約したデータセットから、クロス分析、時系列分析、相関分析等の出力形式で分析を行うものである。

これらの基礎作業を終えた後、データフローの調整・明確化により、セキュリティの確保、アクセス権の整理を行い、具体的なデータ投入への作業を進めた。

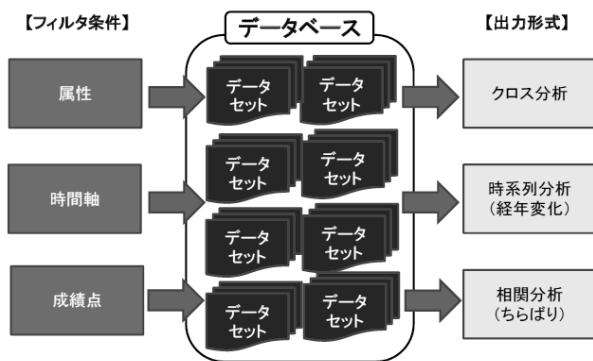


図 1 データベース構築の枠組

3. 教育・学習統合データベースの構築

前節までの調査に基づいて、入試・教務・就職に関する学生情報を統合して分析することを目的として、各部署に散在するデータを統合するデー

タベースを構築した。以下にその概要を示す。

3.1 システム構成

学生情報は部署によって業務システムや保管形式が異なっているだけでなく、システムの更新や新規教育プログラムの実施によってデータ項目の変動がしばしば起きていた。さらに、学生情報は個人情報保護の観点からその取扱についても厳重な注意が必要となる。一方で、今回の分析システムでは主に修了生の情報を対象としたため、データの更新頻度については年に数回程度となることが想定された。

これらの要件から、本学では図 2 に示す通り、既存の業務システムは改修せず、セキュリティを担保した形式で各部署からデータを収集するための事務担当者用クライアントアプリケーションを開発した。具体的な手順は以下のとおりである。

- (1) まず、それぞれの部署の事務担当者は、業務システムからエクスポートした CSV ファイルや Excel ファイルをアプリケーションに入力する。
- (2) アプリケーションは、学生名や生年月日、住所等に代表される個人情報を削除し、学籍番号を乱数化した上で、データ形式をあらかじめ設定した書式に整理する。
- (3) さらに、ファイルを 3DES で暗号化した上で、ファイアウォールでアクセス制限されている統合データベースサーバに FTPS プロトコルで送信を行う。

分析システムは事務局ネットワークに接続された、クアッドコア Xeon X7350 (2.93GHz) × 2、メ

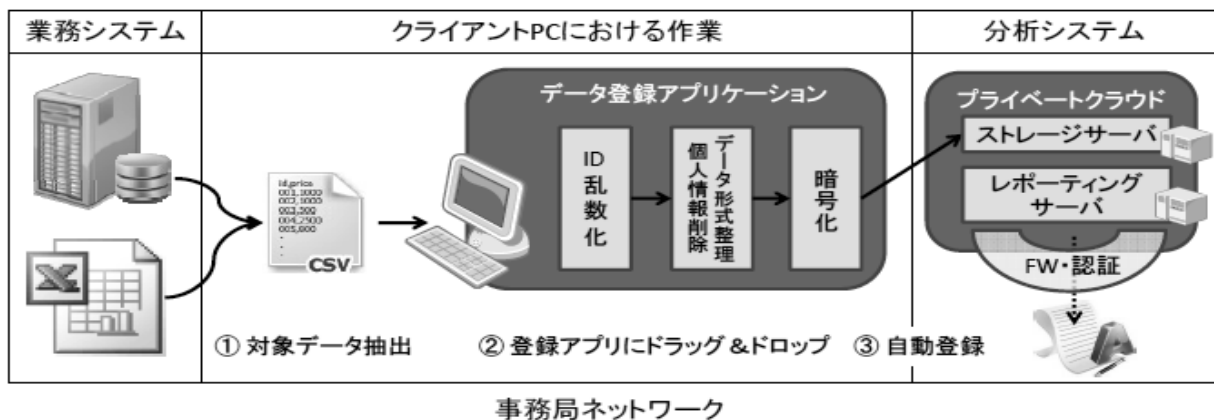


図 2 統合データベースへのデータ収集の概念図

メモリ 64GB, 73GB ディスク X2 (RAID1) のハードウェア上で, CPU1 コア・メモリ 4GB を割り当てた 2 台の仮想サーバで構成した。

ストレージサーバにはミドルウェアとして富士通 Interstage Information Storage v.10.0 (IIS) を導入した。IIS は, CSV 等のデータファイルを抽出に必要な関連情報を付与した後に圧縮して格納することが可能である。また, それぞれの担当部署で生成されるデータをファイル単位に蓄積するとともに, 分析の目的に応じて複数のファイルを解凍しながら並列に必要なデータのみを抽出することができる。これにより, 将来にわたって入力される CSV ファイルの形式が変更になっても柔軟にデータを可視化サーバに投入することができる。

レポートサーバには, データベースとして SQL Server 2008 R2 Standard, ミドルウェアとして富士通 Interstage Information Integrator v.10.1 (III), 可視化基盤として SharePoint Server 2010 (SPS) を導入した。III は, IIS から抽出したデータに対してキーマッピングやリレーシヨンの正規化を行いデータベースにデータを追加・更新する役割を果たす。III は設定ファイルによりプログラムの開発なしで処理の流れを変更することができるため, こちらも将来にわたって CSV ファイルの形式が変更になった場合に容易に対応できる構成となっている。なお, 当初の設計では, CPU およびメモリは双方のサーバで同一の構成であったが, 可視化時の処理を高速化するために, 分析サーバの CPU は 4 コアに, メモリは 8GB に増強することとした。

クライアントアプリケーションから分析システムにアップロードされた各部署のデータは, 乱数化された学籍番号によって統合され, 分析システムに格納される。なお, 削除・置換・乱数化等の基本的なデータ処理は, 列のヘッダ情報と処理内容を関係付けた設定ファイルを追加することで柔軟に変更することが可能である。これにより, 担当部署の事務職員は該当する情報ファイルをアプリケーションにドラッグ&ドロップするだけで, 分析システムに個人情報削除した形でデータをアップロードすることが可能となった。

3.2 分析シナリオ定義

2.2 節で掲げたデータベース構築の目的 (リサーチクエスト) である「(1) 各研究科の人材養成目的に沿った学習の分析」「(2) 研究科における所属研究領域に沿った学習形態の分析」「(3) 同一分野出身者及び異分野出身者の学習・就職状況の分析」「(4) 優秀修了者の学習・就職状況の分析」「(5) 退学者・学習不振者の原因の分析」の 5 つの観点に基づき, 7 種類の分析シナリオ定義とそれを詳細化した 13 種類の指標設定を行い, 表 1 のとおり整理した。

表 1 分析シナリオ定義と指標

| 分析シナリオ定義 | 指標名 | 目的対応 |
|----------------------------|-----------------------------|--------------------|
| A_講義履修における ロールモデル | A01_履修科目数 | (1) (2) (3) (4) |
| | A02_合格科目数 | |
| | A03_合格科目率 | |
| | A04_科目履修状況① (学期ごとの履修科目数) | |
| | A05_科目履修状況② (学期ごとの合格科目率) | |
| | A06_GPA | |
| B_条件別・対象別の講義 履修状況の経年変化 | B01_履修人数 | (1) (2) |
| | B02_平均得点 | |
| C_特定期間における条件別 対象別講義履修状況 | C01_講義履修状況 | (1) (2) |
| D_学業成績と研究成果の 相関関係 | D01_散布図(学業・特論) | (3) (4) |
| E_入学試験成績・学業 成績・就職先の相関関係 | E01_散布図(入試・学業・就職) | (3) (4) |
| F_在籍期間分析 (ドロップアウト分析) | F01_在籍期間の内訳 | (5) |
| G_フィルター条件を満たす 学生一覧 | G01_学生一覧 | - |

3.3 データベーススキーマ

前節の分析シナリオ定義に従い, 表 1 の A から G のシナリオに 1 対 1 で対応するデータセットを定義した。各データセットは, 図 3 に示すように乱数化された学籍番号を主キーとして学生基本情報・学生在籍情報・学生所属情報・新教育プラン情報の各データから構成される学生情報テーブル, 入試基本情報・入試成績情報の各データから構成される入試情報テーブル, 学生成績情報・系列項目・学生研究情報の各データから構成される履修成績情報テーブル, 学生基本情報・就職基本情報で構成される就職情報テーブルを, それぞれ IIS から分析に必要なデータを抽出することによって, 正規化のためのマスタデータセットとともに SQL サー

バ上に構築した。またその際に、学生の属性、所属先、所属コース、各種成績（単位数、GPA、平均点）によりフィルタリングに利用する37のパラメータを表2のとおり設定した。

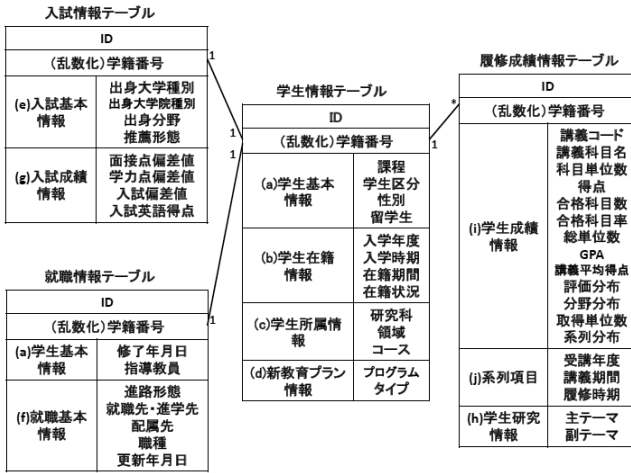


図3 各情報テーブルのリレーション

表 2 フィルタパラメーター一覧

| | |
|--------------|--|
| (a) 学生基本情報 | 課程, 学生区分, 性別, 日本人・留学生別 |
| (b) 学生在籍情報 | 入学年度, 入学時期, 在籍期間, 在籍状況 |
| (c) 学生所属情報 | 研究科, 領域, コース |
| (d) 新教育プラン情報 | プログラム, タイプ |
| (e) 入試基本情報 | 出身大学種別, 出身大学院種別, 出身分野, 推薦形態 |
| (f) 就職基本情報 | 進路形態 |
| (g) 入試成績情報 | 面接点偏差値, 基礎学力点偏差値, 入試偏差値, 入試英語得点 |
| (h) 学生研究情報 | 主テーマ, 副テーマ |
| (i) 学生成績情報 | 合格科目数, 合格科目率, 総単位数, GPA, 講義平均得点, 評価分布, 分野・系列分布 |
| (j) 系列項目 | 受講年度, 講義期間, 履修時期 |

なお、各データセットに含まれるエンティティは、可視化時の処理時間短縮のために分野・系列情報等を展開した。具体的には、4章で後述するが、実際の履修成績情報には履修した科目それぞれに、研究科毎に設定された学問領域を示す7種類の分野情報と、そのレベルや対象で階層化した5種類の系列情報が含まれている。可視化時にはこれらをレーダチャート等の軸として設定することを容易にするため、図4に示すように、「分野情報⇒分野：ア」として1つのエンティティで格

納するのではなく、「分野：ア⇒1」、「分野：イ⇒0」、…、「分野：その他⇒0」と展開して格納することで、レポート生成時に各エンティティ内のデータをカウントした結果をそのまま利用できるようにした。このような処理を行ったため、各シナリオによるエンティティ数は72~80個であった。学生情報テーブルと入試情報テーブル・履修成績情報テーブルは1対1リレーション、学生情報テーブルと履修成績情報テーブルは1対多リレーションとなっている。

オリジナルのデータ

| (乱数化)学籍番号 | 得点 | 分野 | 系列 | ... |
|-----------|----|----|-----|-----|
| 15981493 | 75 | ア | 200 | |
| 90238758 | 91 | イ | 100 | |
| 67832084 | 63 | ウ | 400 | |

SharePointのChart Controlにおいて、レーダチャートの軸の設定を行う処理が煩雑

格納時のデータ

| (乱数化)学籍番号 | 得点 | 分野ア | 分野イ | 分野ウ | ... | 系列100 | ... |
|-----------|----|-----|-----|-----|-----|-------|-----|
| 15981493 | 75 | 1 | 0 | 0 | | 0 | |
| 90238758 | 91 | 0 | 1 | 0 | | 1 | |
| 67832084 | 63 | 0 | 0 | 1 | | 0 | |

展開して格納

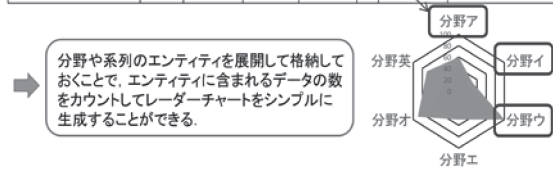


図4 データ格納時のエンティティ展開

3.4 レポート機能

データの分析を行うための環境として、表1に示した分析シナリオに基づいて、図5に示すレポート機能をSharePoint Server 2010を利用して実現した。システムにログインすると、図5上部のダッシュボードに表示される。ダッシュボード上部のシナリオメニューは、表1のシナリオ定義に対応している。メニュー内の指標名が表示されたタブを選択することで、対応する分析結果がチャート領域に表示される。個々の指標に対しては、研究科毎の比較が行いやすいように、全学チャートと研究科チャートに分けて一画面で表示するようになっている。さらに、画面の右側には分析対象データを絞り込むフィルタ領域が表示されている。

2011年度において一定の整備を終えた後、マスタデータからの学生個別データへのドリルダウン機

能を 2012 年度に追加することとした。本機能は、図 4 の下部に示す通り、チャートの一部を選択すると、その属性を持つグループのデータが表形式で表示され、さらにその表から特定の行を選択することにより、対応する個人データのサマリが表示されるものである。これにより、マスタデータによる総体的な分析だけでなく、学生個々の学習行動の特定を行うことが可能となった。なお、現状の分析システムは、ネットワークセグメントを分離した上で、限定された教職員のみがアクセスできるような運用となっている。

4. 学生データを活用した分析例と考察

教育・学習統合データベースの構築を通して得られる成果を示しながら、2.2 節に掲げたデータベース構築の目的に基づく分析の観点を通じた考察を行う。なお、本章で示す図 6, 7, 8 は、図 5 のダッシュボード上部のシナリオメニューから、対応する指標を選択して、チャート領域に表示し

た研究科チャートのイメージである。

4.1 大学院生の履修行動の分析

本学では、創設当初から学習段階を踏まえた階層的かつ体系的なカリキュラムを提供していることに特徴があり、教育・学習統合データベースでは、科目系列に基づく分析が行えることが要求される。科目系列とは、授業科目を階層別に区分したものであり、図 5 における「系列:000 共通科目(教養・語学科目群)」「系列:100 導入講義(異分野からの入学者対応などを目的とした補習的科目群)」「系列:200 基幹講義(基礎分野に関する科目群)」「系列:400 専門講義(専門分野に関する科目群)」「系列:600 先端講義(博士後期課程学生を主な対象とした高度かつ先進的分野に関する科目群)」を指している。また、本学の教育システムのもう一つの特徴として、学事暦としてクォーター制(1-1 期, 1-2 期, 2-1 期, 2-2 期)を採用し、2 回の集中講義期間(9 月期, 2 月期)

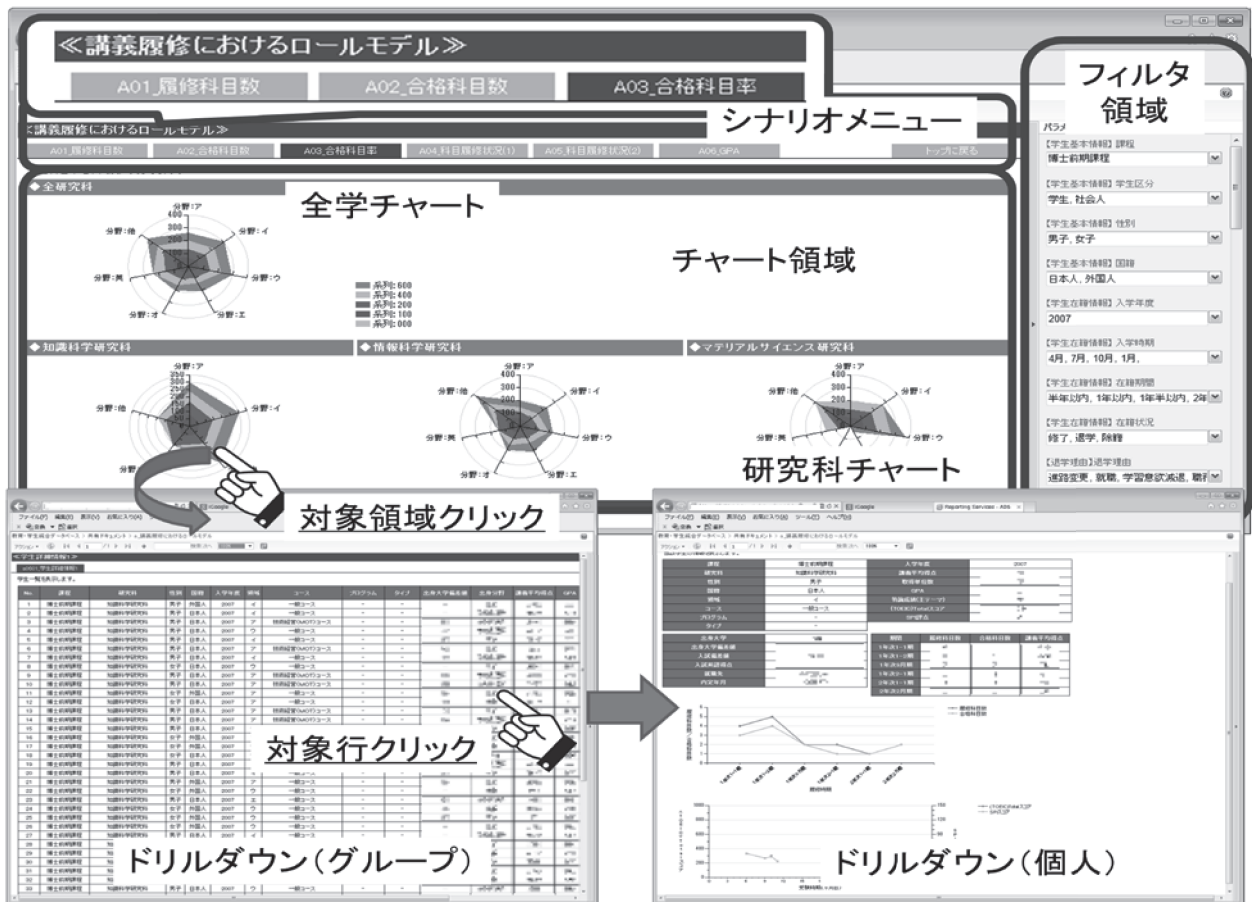


図5 統合データベースのシステムインターフェース

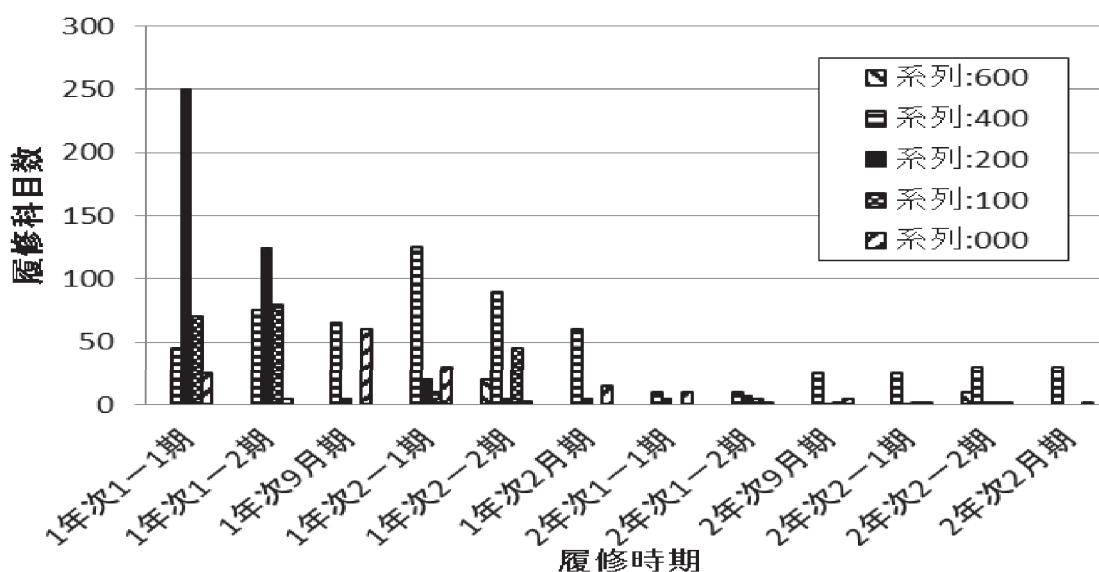


図6 履修時期に応じた履修状況の表示イメージ

を設けていることが挙げられる。

これらの教育システム上の特徴を踏まえながら、大学院生の履修行動の分析を目標としたのが、図6に示すレポートである。図6では、入学年度を起点とし、修了までの期間における科目履修の動向を提示する。各学期の履修科目数の推移について、科目系列ごとに表示しており、各研究科の履修時期のバランスや研究科間の差異を把握することができる。

具体的な活用事例として、2008年度導入の新教育プランにおいて、異分野からの入学者等を対象に新設されたM α プログラム¹⁴⁾の履修科目数の推移を分析した事例を挙げる。本学におけるM α プログラムの学生は通常の博士前期課程よりも長期間かけて履修を行うスケジュールとなっている。図6からは、初期の段階で修了に必要な基幹講義を集中的に履修し、2年次には専門講義について時間をかけて履修をするといった、M α プログラムの典型的な履修パターンを抽出することができる。さらにフィルタパラメータを活用することにより、履修行動における課題の分析をより詳細に行うことが期待される。例えば、学生の出身分野を指定することで、「(3) 同一分野出身者及び異分野出身者の学習・就職状況に関わるデータ分析」に活用することができる。また、学業成績を指定

することで「優秀修了者の学習・就職状況に関わるデータの分析」に活用することが可能となる。このように、従来の教務データのみによる分析と比較すると、学生の出身分野（入試基本情報）や進路形態（就職基本情報）を反映し、履修行動における課題の分析をより詳細に行うことが可能となった。

4.2 大学院教育カリキュラム点検に係る分析

本学のカリキュラムを点検するにあたっては、既述の科目系列をカリキュラムの縦構造と捉えると、科目分野が横構造となる。科目分野とは、各研究科の研究領域をベースにしており、学生は修了要件とされる科目分野ごとの履修を行う必要がある。具体的には、「分野ア～オ」は専門科目の科目分野を指し、「分野：英」は英語（語学系）科目、「分野：他」は共通科目を指す。

図7では、分析シナリオとして、特定期間・条件・対象における、科目分野と科目系列の2軸に関する受講者数、合格者数を分析することを目的としている。また、図5では、分析シナリオとして、科目分野をレーダチャートの軸に設定し、科目系列ごとの単位取得者数を層状に表現することで、カリキュラム点検の際に科目分野と科目系列間のバランスを一目で理解できるようにしたもの

をダッシュボード上で示している。

以上の学習条件を踏まえながら、履修科目内容を科目分野と科目系列によって区分し、受講者数と合格者数の差異を一覧できるように表示し、学生が所属する研究領域に沿った学習形態となっているか、所属研究領域として修得すべき科目の学業成績はどのようになっているか、について検討する基盤を提供する。

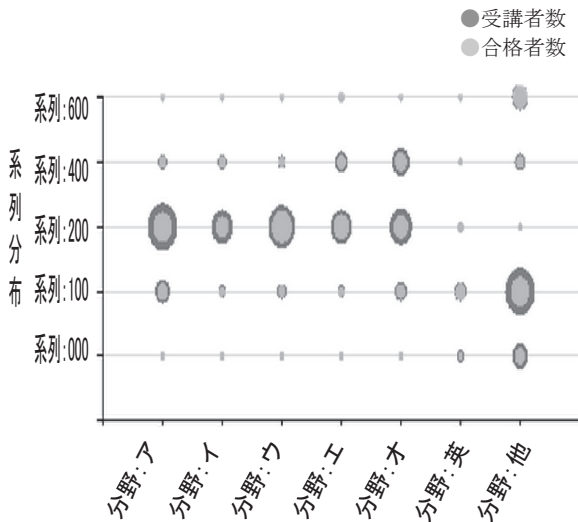


図7 科目系列・科目分野ごとの履修状況表示イメージ

図7を例にとると、基幹講義（系列：200）の合格率は分野：ア，イ，オについて比較的合格が難しいという結果となっている。このように基幹講

義の特定の分野において不合格者が目立つ結果は好ましくない。こうした結果を研究科にフィードバックすることで、その課題の解決につなげる必要がある。

また、分野：他の導入講義（系列：100）は大部分が集中講義として行われているものであるが、不合格者が目立つ結果となっている。このように、カリキュラム点検の必要性を具体的に指摘することが可能である。これらを通じて、「(1) 各研究科の人材養成目的に沿った学習の分析」「(2) 研究科における所属研究領域に沿った学習形態の分析」に活用することが期待できる。

4.3 学習不振者・退学者の原因提起

多様な学生が大学院に進学する状況の中で、学部学生だけでなく、大学院生に対するきめ細かい学習支援の重要性が増加している。教育・学習統合データベース構築の目的として、「(5) 退学者・学習不振者の原因の分析」を掲げているように、学習不振者や退学者の学習上の原因を見出すことは非常に重要な課題である。

図8は、入学年度を基本に、当該学生の在学期間の内訳を示したものである。在籍期間を「半年以内」「1年以内」「1年半以内」「2年以内」「2年半以内」「3年以内」「3年半以内」「4年以内」「4年以上」

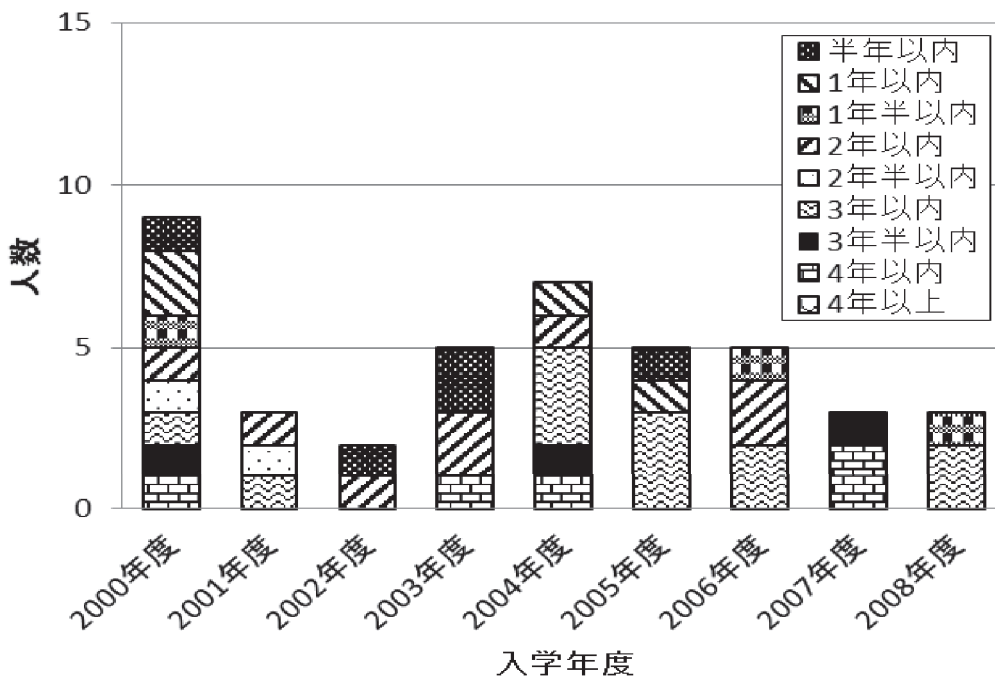


図8 退学者の経年変化の表示イメージ

年以上」に区分し、その内訳を表示する。大学院生については、ミスマッチによる早期退学だけでなく、学業不振による留年や、就職・進路難による進路変更という異なる要素が存在するため、それぞれに応じた分析対応が求められる。

また、ある年度の在籍期間の帯をクリックすると該当する学生の一覧が表示され、さらには、図9のように、個別学生の成績詳細データにドリルダウンすることができるように設計されている。なお、退学理由は10項目に区分されており、当該退学理由ごとにフィルタリングすることも可能である。ドリルダウンやフィルタリングの機能を活用することで、退学者個々の大学までのバックグラウンドや、学習行動の傾向分析が可能となり、学習不振者・退学予備群に対する学習支援に貢献することを今後検討していきたい。

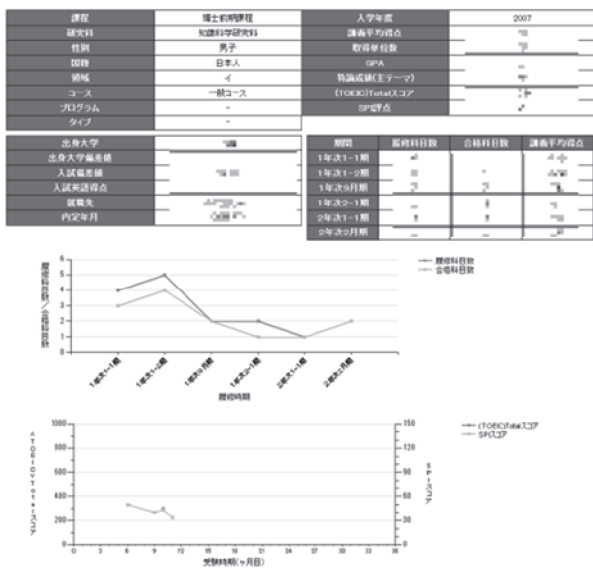


図9 学生個別の学習行動データへのドリルダウンの表示イメージ

4.4 データベース運用に係る改善

構築時当初の教育・学習統合データベースは、2000年度から2010年度に本学に入学した全学生4,746名を対象としたが、それぞれの学生に対して授業科目受講データが複数存在していたことから、全体のデータ量は表1に挙げた7種類のシナリオと正規化に利用するものを合わせて8個のデータセットで約50万レコード、200MBの規模であっ

た。これらのデータに対して多数のパラメータをフィルタ条件として利用することから、SQLクエリが非常に複雑になっていることに加えて、クエリで取得される項目が多くなり、条件によってはレポート結果の表示までに数十秒の時間がかかる事象が発生した。

本システムは、データの更新は1年に1度程度であるが、分析レポートの作成は月に1回開催される教育改革改善委員会や研究科会議における資料として関連する教職員が利用することを想定している。こうした用途で、あらかじめ視点が明確でなくフィルタを多用して分析する場合に、レポート作成の度に表示に時間がかかることは出来る限り避ける必要がある。一方で、IRに関わるデータは長期間に渡って蓄積を行い、経過を分析することが必要となる。実際に追加される学生情報は1年間で300~400名、データ量は10~20MBであり、現在もなおデータが増加している。

現行のシステムはSharePointのキャッシュ設定を利用し、デフォルト設定では利用頻度の高い最新年度のみを分析期間にすることにより、初期表示にかかる時間を短縮するアプローチを採っている。しかし、フィルタのパラメータを1/3に減らし、発行されるSQLクエリを簡略化することによって、レポート結果表示にかかる時間を約1/2に減らすことが確認できたことから、現状のレポート機能に加えて、使用頻度の高いパラメータを選定した簡易レポート機能も開発した。さらに、今後は各部署のシステム更新の時期に合わせてセキュリティ等を考慮しつつ、データベースの共通化や自動コピー等の処理を検討したい。

5. まとめと今後の展望

本学は大学院のみの大学という特殊性ゆえ、創設当初から、大学・分野を変更して入学する学生に配慮した授業科目や研究指導の仕組みを整備提供してきた。しかし、近年では、入学者の多様化やカリキュラムに求められる要素の複雑化が進み、大学院教育そのものの質保証に危険性を孕んでいる。このような状況の下で、本学の特徴である階層的なカリキュラム、クォーター制の学年暦、研

究分野に応じた厳格な修了要件といった体系的な教育システムを活かし、教育・学習活動をマクロ・ミクロな観点から点検・評価するデータベースの構築は非常に効果的な質保証装置となり得る。これまでの分析や考察を通して、2.2節で掲げたデータベース構築の目的に適う一定の環境整備ができたと考えている。教育・学習統合データベースの実績は、文部科学省(2015)において「学生に対する学習支援に資するため、事務局の各担当部署に蓄積された入試・教務・就職等に係るデータを統合し、履修時期のバランスや研究科間の差異、科目分野と科目系列間の難易度の差異、成績不振者や退学者の傾向等の把握につながる分析を行っている」と評価され、本学の大学院教育の質保証に継続的に活かされている。

現在は、教職員の異動にも対応できるようにマニュアルを整備して、年に1回のペースでデータの更新を行い、継続的なIR活動を進めている。また、3.4節で述べた通り、段階的に機能を追加して、より柔軟な分析が行えるように改善を続けている。また、分析ニーズの高まりに合わせて当初は修了生のみデータを分析するという形での運用を行ってきたが、より直近のデータ分析のニーズも高まってきており、今後は在籍中の学生データの統合も検討している。

教育・学習に関するデータベース開発は学士課程教育を中心に行われつつあり、研究室教育中心の大学院教育における運用上の一定の制約があることを認識しておく必要があるが、コースワーク重視が叫ばれる大学院教育における有効性を示していきたい。

日本において、教育・学習データに関心が高まった直接的原因としては、第二期認証評価において、教育の内部質保証システムの構築が求められるようになったこと、中央教育審議会答申において教学マネジメントの戦略的強化が具体的に唱えられるようになったことが挙げられる¹⁵⁾。さらに、当初は教育・学習に関するマクロなデータが求められることが多かったが、ここに来て、学生個々の学習行動に焦点を当てたミクロなデータを活用する重要性が増してきている。

このような動向を踏まえながら、今回開発した教育・学習統合データベースを活用して、大学院教育のアカウンタビリティに貢献していく必要がある。大学院生の学習行動のロールモデル提示やアラート機能を果たせるよう、カリキュラム改善や学習支援システム充実に係る実質的な関与を目指していきたい。そのためには、大学執行部を含めた教員と職員の協働体制の確保が必須であることを断わっておきたい。

謝辞

教育・学習統合データベース開発では、(株)富士通北陸システムズに多大なる尽力をいただいた。この場をお借りして感謝申し上げたい。

参考文献

- 1) 中央教育審議会:グローバル化社会の大学院教育～世界の多様な分野で大学院修了者が活躍するために～(答申), 2011
- 2) 秦敬治:日本の国立大学におけるIRの現状と課題に関する考察, 大学評価研究, 10, 29-36, 2011
- 3) 寫田敏行・大川一毅・奥居正樹(共訳):エンロールメント・マネジメントと学務, IR実践ハンドブック 大学の意志決定支援, 大学評価・学位授与機構IR研究会, 玉川大学出版部, 15-98, 2012
- 4) 松田岳士:教学IRの役割と実践事例ーエビデンスベースの教育質保証をめざしてー, 教育システム情報学会誌, 31, 1, 19-27, 2014
- 5) 文部科学省:国立大学法人・大学共同利用機関法人の改革推進状況【平成26年度】, 2015
- 6) 金子元久:IRー期待, 幻想, 可能性, IDE 現代の高等教育, 528, 4-12, 2011
- 7) 林 透:大学職員におけるロールモデルと専門性に関するー考察ー～国立大学法人を中心にして～, 大学基準協会 大学職員論叢, 1, 69-77, 2013
- 8) 大学基準協会:内部質保証の構築ー国内外大学の内部質保証システムの実態調査ー, 平成20年度文部科学省大学評価研究委託事業報告書,

2009

- 9) 鳥居朋子：立命館大学における教学領域のIR, IDE 現代の高等教育, 528, 43-47, 2011
- 10) 大学IRコンソーシアムホームページ, <http://www.irnw.jp/>, (2015年12月28日)
- 11) 関西国際大学・平成21年度大学教育充実のための戦略的大学連携支援事業「データ主導による自律する学生の学び学生支援型の教育プログラムの構築と学習成果の測定」ホームページ, <http://www.kuins.ac.jp/kuinsHP/extension/renkei09/index.html>, (2015年12月28日)
- 12) 福島真司：入学前から卒業後まで一貫して私たちの学生を知り抜くために, *Between*, 2-3, 8-9, 2012
- 13) 林 透：教育・学生統合データベース構築までの道程, CGEIアニュアルレポート2011, 北陸先端科学技術大学院大学 大学院教育イニシアティブセンター, 23-27, 2012
- 14) 北陸先端科学技術大学院大学：JAIST概要 2012, 10, 2012
- 15) 中央教育審議会：新たな未来を築くための大学教育の質的転換に向けて ～生涯学び続け, 主体的に考える力を育成する大学へ～ (答申), 2012, http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/1325047.htm, (2015年12月28日)