情報誌「大学評価と IR」第 6 号　平成 28 年（2016 年）6 月
［大学評価コンソーシアム］

BI ツールを用いた学内データの動的可視化について

藤原 宏司[1]

概要：近年、米国では BI（Business Intelligence）ツールを導入し、動的レポーティングを行う IR 室が増えてきている。本稿では、無料で使える Microsoft Power BI を用いた入学・履修状況に関する動的レポートの構築プロセスを紹介する。

キーワード：IR（Institutional Research）、BI（Business Intelligence）、Microsoft Power BI、動的レポート

１．はじめに

IR（Institutional Research）業務の本質は、「必要な時に、必要な情報を、必要とする依頼者に提供すること」である（嶌田ほか, 2016）。その職務を果たすため、IR 担当者は学内に存在するデータの可視化（情報に変換）を日々行っている。

近年、日本の IR 関係者の中で、BI（Business Intelligence）ツールに対する関心が高まっていると聞く。BI ツールに関する定義は、ツールを開発している会社や論じる人によって、若干の違いがあるようだ。そこで本稿では、IR 業務における BI ツールを、「意思決定に必要な情報を、専門的な分析者を介さずに、一般の教職員でも自らの操作によって素早く（動的に）作成し、共有するためのツール」と定義する。

BI ツールへの注目の高まりは、米国においても同様である。例えば、米国 IR 協会（Association for Institutional Research、以下「AIR」という）の年次大会では、Tableau[2]、Blackboard Analytics[3]、SAS Visual Analytics[4]等の BI ツールを用いたデータ分析やレポーティングに関する発表が、多くの聴衆を集めている。また、AIR の地方組織の一つである AIRUM（Association for Institutional Research in the Upper Midwest）においても、BI ツール（Microsoft Excel Power Tools）の使用方法を学ぶ半日のワークショップ（Fujieda and Nagel, 2015）が開催され、筆者を含む 30 人を超える IR 関係者が受講している。

しかしながら、BI 環境の導入は容易ではない。本格的な運用のためには、導入コストと運用管理コスト（人件費、ライセンス料、保守サポート費等）を考慮する必要がある。その結果、BI ツールの導入に踏み切れない大学も多いのではなかろうか。ミネソタ州立大学機構（以下「MnSCU」という）ベミジ州立大学（以下「BSU」という）およびノースウェスト技術短期大学（以下「NTC」という）も、そのような BI 環境を持たない大学の一つである。

[1] ミネソタ州立大学機構 ベミジ州立大学・ノースウェスト技術短期大学 IR/IE 室 副室長
[2] http://www.tableau.com/
[3] http://www.blackboard.com/education-data-analytics/blackboard-analytics.aspx
[4] http://www.sas.com/en_us/software/business-intelligence/visual-analytics.html

Microsoft Power BI[5]（以下、「Power BI」という）は、マイクロソフト社がクラウド上（powerbi.com）で提供している BI サービスであり、本稿執筆時点では、無料版が利用可能である。ほぼ毎月アップデート（改良）が行われ、その度に使い勝手が良くなっている印象を受ける。さらに、Power BI Desktop[6]という専用のレポート作成エディタも用意されている。そして、2016 年 2 月のアップデートにおいて、試験版として追加された「publish to web[7]（Web を通じたレポートの幅広い公開）」機能により、BSU と NTC で共有されている IR/IE 室（Office of Institutional Research and Effectiveness、以下「IR 室」という）の念願であった、入学・履修状況に関する動的レポート（Dynamic Enrollment Report、以下、「入学レポート」という）の実現可能性が見えてきた。以前のバージョンでは、レポートの公開先に関する設定が困難であったが、この新機能によって、ウェブページによるレポートの共有が容易となったのである。

米国の大学には、一般的に入学定員というものが存在しない。また、大学運営予算に占める授業料収入の割合も高い。ゆえに、安定的な大学運営のためにも、速報性のある動的な入学レポートの実現が、特に大学経営陣や担当部署（BSU/NTC では学生部）から求められていた。

図 1 は、Power BI Desktop を用いて作成した、NTC における 2016 年春学期入学レポートの一部を画面コピーしたものである。学期開始後 46 日目（2016 年 2 月 26 日）時点での男女別学生数、人種別学生数に加えて、出身高校の所在地別（ミネソタ州限定）の学生数を地図化したもの等が含まれている。

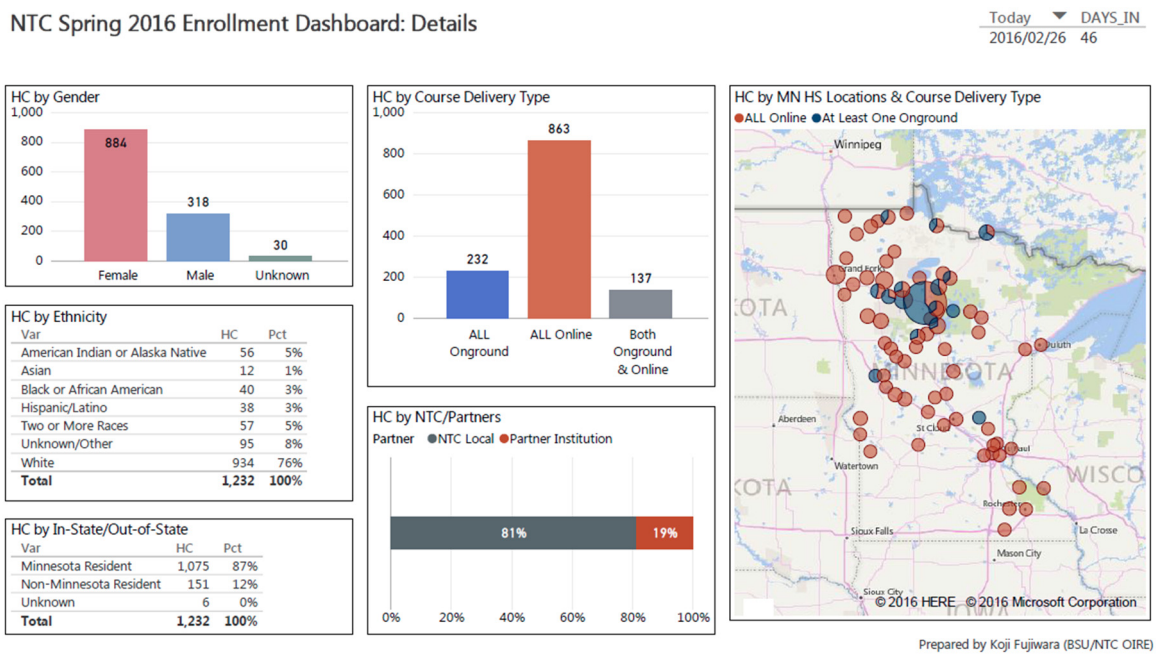


図 1 NTC 入学レポート（２ページ目、2016 年春学期）

[5] https://powerbi.microsoft.com/en-us/
[6] https://powerbi.microsoft.com/en-us/desktop/
[7] https://powerbi.microsoft.com/en-us/blog/announcing-power-bi-publish-to-web/

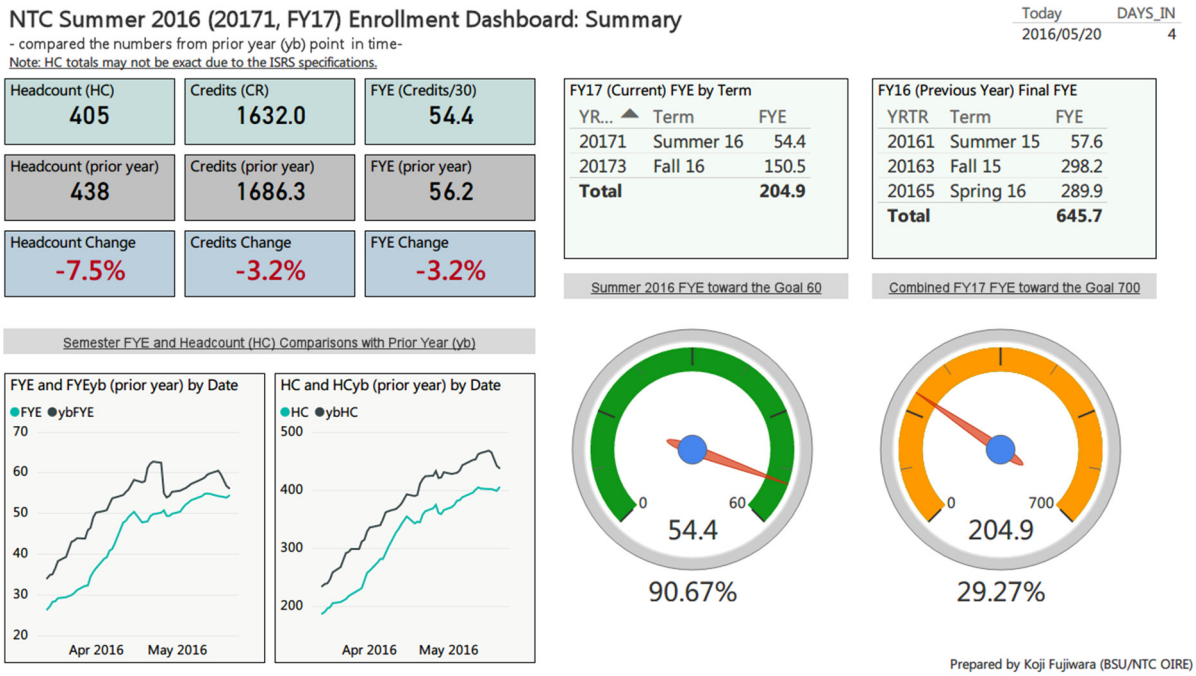


図２　NTC 入学レポート（１ページ目、2016 年夏学期）

図２は、2016 年夏学期開始後４日目（2016 年５月 20 日）の入学レポートの一部を示したものである。このページでは、学生数、単位売上数、FYE[8]（フルタイム換算学生数、単位売上数[9]を 30 で割った値）を前年同月日のデータと比較している。さらに、学内からのリクエストに応えて、学生数と FYE の推移比較グラフも追加した。

NTC では、FYE の目標値を定めている。例えば、2016 年夏学期と 2017 年度における FYE のターゲットは、それぞれ 60 と 700 である。目標達成状況を分かりやすく視覚化するために、ラジアル・ゲージ（円形にデータを視覚したグラフ）を画面右下に配置した。この例でいうと、2016 年夏学期の目標達成率は約 91%である。2017 年度の目標達成率は約 29%であるが、これはあくまでも参考値である。MnSCU における 2017 年度は、2016 年夏学期（５月中旬から８月上旬）、2016 年秋学期（８月下旬から 12 月中旬）、2017 年春学期（１月上旬から５月上旬）から構成されている。2016 年秋学期の履修登録開始から数週間後であり、かつ、2017 年春学期の履修登録はまだ始まっていない、という点に留意して欲しい。

例として挙げた入学レポートは、約 30 もの図表で構成（合計４ページ）されている。本稿執筆時点では、２学期分（2016 年夏学期と秋学期）の入学レポートを毎日更新しているが、動的レポートの利点（詳しくは後述する）を活かし、数クリック・数分以内に更新作業が完了するところまでシステムを構築することができた。本稿では、その構築プロセスを紹介する。

[8] Full-Year Equivalent の略。FYE に関しての詳細は、藤原（2015）を参照されたい。
[9] 全学生が履修登録した単位数の総計のこと。詳しくは、藤原（2015）を参照されたい。

２．BI ツール導入の背景及び目的

本章では、IR 室が動的レポートの導入を決断した理由を述べる。これまで IR 室が作成してきたレポートは、静的レポート（Static Report）と呼ばれるものである。まず、表 1 に静的（Static）レポートと動的（Dynamic）レポートの主な違いをまとめる。

表１ 静的レポートと動的レポートの主な違い

	静的レポート (Static Report)	動的レポート (Dynamic Report)
レポートの配布（共有）形式	ファイル（PDF 等）	Web
レポートの対話的操作	一般的に困難	容易
レポートの更新作業	時間がかかる場合あり	短時間

２．１．レポートの配布（共有）形式

静的レポートの配布には、主に PDF や Microsoft Excel（以下、「Excel」という）形式等のファイルが使われている。BSU や NTC では、特に学内向けのレポートに関して、印刷物での配布は推奨されていない。これは、印刷コスト削減のためであるが、この傾向は米国内のどこの大学においても見られるようである。

一方、動的レポートは、主に Web を通じて公開または共有される。公開範囲の設定は、大学やレポートの種類によって異なり、クレデンシャル（認証情報）やアクセス元情報（IP アドレス）等を用いて、特定のユーザーグループのみに閲覧を制限している大学もあれば、広く学外に公開している大学もある。

２．２．レポートの対話的操作

ここで取り上げた「対話的操作」とは、ユーザーがレポートを見ながら、その表示形式や集計方式をインタラクティブに操作・変更[10]できることを指す。在学学生数を、各学部や各学科毎に再集計、再表示する操作（ドリルダウン）等が例として挙げられる。

静的レポート上で対話的操作を実現させるのは、一般的に困難である。Excel 形式のファイルにピボットテーブル（クロス集計表）を作成し、それを用いて対話的操作を実現することも考えられるが、この方法は推奨できない。なぜなら、ユーザーに対して、ピボットテーブルの操作制限をかけることが（筆者の知る限り）できないからである。ユーザーがピボットテーブル上で間違った（IR 室が想定していない）操作を行い、テーブル自体を壊したり、誤った定義でデータをまとめ、それが IR 室が知らぬ間に学内で共有されていた、というケースが少なからずあった。

他方、Web で公開する動的レポートでは、操作制限に関する設定が容易である。対話的操作が可能であることから、スライサー（データをフィルター処理する機能）を配置して、ユーザー自身が「見たい」図や表を作成してもらえるため、シンプルかつコンテンツも豊富なレポートを作成することができる。

[10] 代表的な操作例として、ドリルダウン、ドリルアップ、スライス、ダイス等がある。

２．３．レポートの更新作業

ファイル形式で作成される静的レポートにおいて、更新データをレポートに反映するためには、その都度、レポートを作り直す必要がある。例えば、BSU/NTC のファクトブック[11]は、それぞれ約 80 もの図表で構成されている。これら一つ一つの図表を、IR 室で働く学生が手作業（コピー&ペースト）で更新するため、完成には時間がかかる。

BSU/NTC では、レポートの速報性と、それに含まれるコンテンツの情報量（豊富さ・見やすさ）の間には、負の相関が見られる。年に一回発刊のファクトブックとは異なり、大学経営に直結する学生数や単位売上数等の速報性が重視されるレポートの情報量は、静的レポート形式で作成している限り、どうしても少なくならざるを得ない。

IR 室では、毎週（時期によっては毎日）入学・履修状況に関する静的レポート（Static Enrollment Report）を、Microsoft Access（以下、「Access」という）のレポート作成機能を使って作成し、学内で共有している。このように、作成までの工程に関して、ある程度の自動化はできている。しかし、Access で見栄えのよい図を描画することが（筆者には）困難なため、レポートは表「のみ」で構成されている。Excel で図を作り、Access のレポートと統合、もしくは、Access のデータを Excel に読み込み、Excel 上だけでレポートを作成・更新することを試みたが、結果的に完成までの作業量が増えただけなので断念した。ただし、これは筆者の Excel および Access に関するスキルが不足していることが原因であろう。

一方、動的レポートにおいては、レポートの雛形さえ作れば、更新作業は容易である。数十の図表で構成されているファクトブックのような複雑なレポートでさえも、更新データを瞬時に反映させることができる。

２．４．BI ツール導入を決断した理由

IR 室は、予め定められたスケジュール[12]に沿って業務を行っている。加えて、年間 250 件[13]以上におよぶアドホックなデータリクエストも取り扱っている。しかし、室長と筆者しかいない小規模な IR 室では、これ位が限界である。IR 室にとって、増え続けるデータリクエストへの対応は喫緊の課題であった。

過去に IR 室が取り扱ったデータリクエストを分析すると、学生のデモグラフィック情報や学部・学科別単位売上数等の、似たようなデータリクエストが定期的に寄せられていることが分かった。今までは、データリクエストに対し、その都度、受動的に対応をしてきた。しかし、動的レポートを導入し、学内で必要とされている情報を能動的に提供できれば、IR 室に寄せられるアドホックなデータリクエスト数も減らすことができる。このような理由で、動的レポートの導入を決断した。

---

11 ファクトブックに関しての詳細は、大野ほか（2016）を参照されたい。
12 IR 室の年間スケジュールに関しての詳細は、嶌田ほか（2016）を参照されたい。
13 筆者が扱っているデータリクエストの件数である。

３．NTC 入学レポートの構築プロセス

最初に行ったことは、入学レポートを構成する図表の選定である。前述の通り、今までに対応してきた入学・履修状況等に関するデータリクエストを見直し、どのようなリクエストが頻繁に寄せられているのかを精査した。

レポートの内容が決まれば、後は技術的な問題である。図３に、NTC 入学レポート公開までの工程をまとめた。まずは、MnSCU が運用している大規模統合型データベース（ISRS[14]）から、Access を使ってデータを抽出・加工する。この工程を行うために、専用の Access データベースを新規に作成した。ここで必要とした作業時間は２時間くらいである。

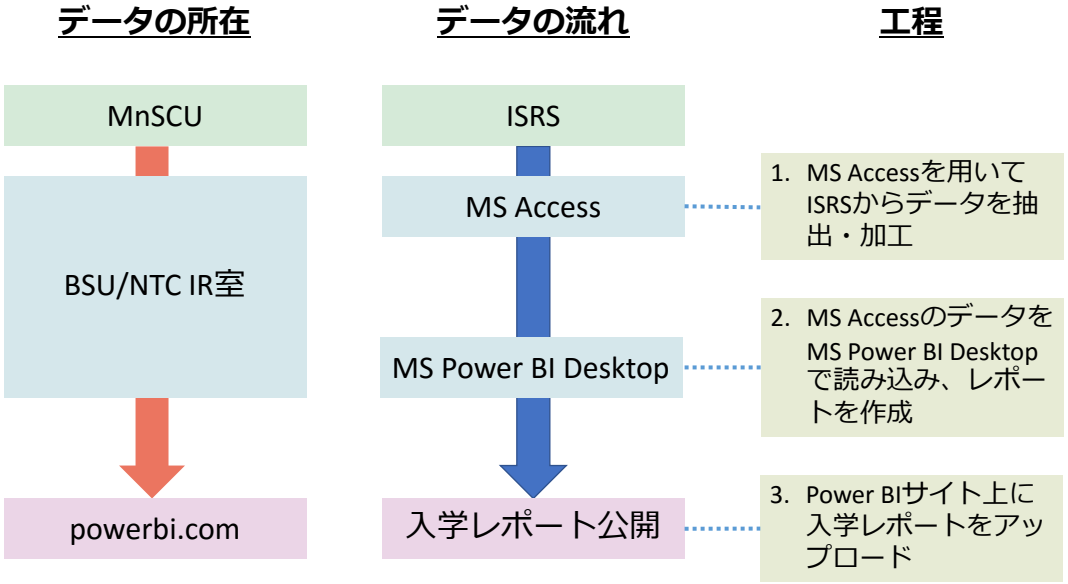


図３ NTC 入学レポートの公開までの工程

次に、Power BI 用のレポート作成エディタである Power BI Desktop から、Access のデータを読み込み、そのデータをもとに図表を作成・配置し、入学レポートを組み上げる。この入学レポートには、Access 上で作成された学生データが含まれている点に留意して欲しい。

Power BI Desktop は、Excel 上で図表を作成するように直感的な操作[15]が可能であるため、習得は容易である。だが、入学レポートの雛形を作るまでは、デザインやフォーマット等の試行錯誤が必要となるため、それなりの時間がかかると思われる。

最後に、出来上がった入学レポートを外部である Power BI のサイト（クラウド）上にアップロードする。その後、公開設定を行えば、学内外で広くレポートの共有が行える。

[14] ISRS に関しての詳細は、藤原・大野（2015）を参照されたい。
[15] Excel 上でグラフを作成する場合に、適切な形状のグラフを選択することで簡単にグラフを表示できるような直感的な操作のこと。

４．NTC 入学レポート公開に関する注意点

米国には、Family Educational Rights & Privacy Act[16]（FERPA）という、学生データの取り扱いを定めた法律があり、米国の大学は、学生個人を特定できる情報（Personally Identifiable Information[17]）を外部に公開してはならない。それら保護すべき個人情報の項目は、各大学にある学生情報管理室（Records and Registration、Registrar's Office、Office of the Registrar 等）が定義し、ホームページ等を通じて広く周知[18]している。表２に、一般的に個人情報と見なされる項目をまとめる。

表２ 保護すべき個人情報の項目例

• 社会保障番号（SSN）	• 誕生日
• 学籍番号	• 成績（GPA）
• 人種	• 当該学期のクラス・スケジュール
• 国籍	• 両親の情報（名前や住所等）
• 性別	• 顔写真

ここで、図１を見ると、入学レポートには「男女別学生数」や「人種別学生数」等の、表２で紹介した保護すべき個人情報と見なされる項目が含まれている。しかし、入学レポートを公開するためには、外部である Power BI サイト上へ、学生データが含まれたレポートをアップロードしなければならない（図３、工程３）。よって、FERPA に従い、学生のプライバシーを保護するために、要約されたデータを基にレポートを作成することとした。

表３ Power BI サイトにアップロードした実際の要約データ

YRTR	CAT	Var	HC
20165	Ethnicity	American Indian or Alaska Native	56
20165	Ethnicity	Asian	12
20165	Ethnicity	Black or African American	40
20165	Ethnicity	Hispanic/Latino	38
20165	Ethnicity	Two or More Races	57
20165	Ethnicity	Unknown/Other	95
20165	Ethnicity	White	934
20165	Gender	Female	884
20165	Gender	Male	318
20165	Gender	Unknown	30

16 「家族教育権とプライバシー法」として訳されている（浅野ほか, 2015）。
17 Private Information（個人情報）もしくは Confidential Information（秘密情報）とも呼ばれる。
18 BSU の例：http://www.bemidjistate.edu/mybsu/resources/your-records/

表 3 は、図 1 にある「男女別学生数」と「人種別学生数」の図表を作るために、Power BI サイトへアップロードした実際の要約データである。CAT 列（左から 2 列目）にある「Ethnicity」と「Gender」が、それぞれ「人種別学生数」と「男女別学生数」のデータを示している。

ここでアジア系（Asian）学生を例に挙げると、この表からは、アジア系学生が 12 人在籍していたことが分かる。しかし、「誰」がアジア系学生かを特定することはできない。Power BI を用いたレポーティングを行う場合は、このような点に注意する必要があると思われる。

５．まとめとして

本稿では、Power BI を用いた、動的レポートである NTC 入学レポートの構築プロセスを紹介した。これまで IR 室が作成してきた静的レポートと異なり、動的レポートには、対話的操作の実現だけではなく、更新作業も容易であるという利点がある。予測できるデータリクエストを、動的レポートの雛形にまとめておくことにより、IR 室に寄せられるアドホックなデータリクエスト数を減らすことも可能であろう。実際のところ、入学レポート公開後に筆者が取り扱った入学・履修状況に関するデータリクエストは、激減している。

しかしながら、動的レポートには、エグゼクティブ・サマリー[19]や図表に対しての細かい説明を付けることができないという問題点もある。そのため、レポートを使う（読む）人には、これまで以上にデータを適切に理解・解釈する力が必要となるであろう。

日本の大学においても、学内における IR の存在感が高まるにつれて、アドホックなレポーティング業務が増えてくると推測される。BI ツールの導入は、ルーチンワークの自動化・効率化につながる可能性を持っている。少人数もしくは異動を伴う事務系職員を中心として構成されている IR 室こそ、BI ツールを用いたレポーティングについて考えてみるべきではなかろうか。

謝辞

査読者の方々には、貴重なご示唆をいただきました。深く感謝申し上げます。また、編集委員会の皆様には校正をしていただきました。重ねてお礼申し上げます。ありがとうございました。

引用文献

浅野茂，福島真司，鈴木達哉（2015）「学内情報を IR 業務に有効活用すたるための山形大学の取組について」，平成 27 年度 第 2 回 IR 実務担当者連絡会 講演資料. http://iir.ibaraki.ac.jp/jcache/documents/2015/ir1016/h27-1016_yamagata-u.pdf

大野賢一，藤原宏司，嶌田敏行（2016）「ファクトブックの作成業務を通して見た米国の IR 業務の一端」，平成 27 年度 第 3 回 IR 実務担当者連絡会 講演資料. http://iir.ibaraki.ac.jp/jcache/documents/2016/ir0108/h28-0108_ohno_et_al.pdf

[19] エグゼクティブ・サマリーに関しては、藤原（2016）を参照されたい。

嶌田敏行，藤原宏司，小湊卓夫（2016）「日米における中規模大学の IR 活動に関する事例研究」，『名古屋高等教育研究』，第 16 号，287-304.

藤原宏司（2015）「米国における IR の実践事例 －指標の設定とその活用－」，大学評価コンソーシアム『大学評価担当者集会 2015 プレイベント 1 実施報告書』，9-43. http://iir.ibaraki.ac.jp/jcache/documents/2015/acc2015/pre1/h27-0827_acc2015_p1_ir_us_report.pdf

藤原宏司（2016）「「スピンドクターとしての IR」に関する一考察」，情報誌『大学評価と IR』，第 5 号，3-7.

藤原宏司，大野賢一（2015）「全学統合型データベースの必要性を考える」，情報誌『大学評価と IR』，第 1 号，39-48.

Fujieda, E. and Nagel, B. (2015). Excel Power Tools for Institutional Effectiveness. Pre-Conference Workshop #2 at: Association for Institutional Research in the Upper Midwest 2015 Fall Conference, Bloomington, MN.

＊オンライン文献および脚注にある URL の最終閲覧日は全て 2016 年 6 月 1 日である。

［受付：平成 28 年 6 月 2 日　受理：平成 28 年 6 月 14 日］