研究論文

Google Cloudサービスを用いた教学情報収集・分析基盤の基礎構築
―大規模総合大学におけるデータ駆動型教育の第一歩―

中村　文紀*[1),2)]，田中　絵里子[1),3)]，谷口　郁生[1),4)]，前田　知人[1),5)]
木下　哲人[1),6)]，中村　光宏[7)]，緑川　宗久[7)]，松本　佳之[7)]

[1)]日本大学教学DX戦略委員会，[2)]日本大学理工学部，[3)]日本大学文理学部，[4)]日本大学スポーツ科学部
[5)]日本大学短期大学部（船橋校舎），[6)]日本大学生産工学部，[7)]日本大学本部教学推進オフィス

Basic Construction of the Collection and Analysis System for Academic Data with Google Cloud Services: Dawn of Data-Driven Education at a Large-Scale Comprehensive University

Fuminori NAKAMURA[1),2)], Eriko TANAKA[1),3)], Ikuo TANIGUCHI[1),4)], Tomohito MAEDA[1),5)]
Tetsuhito KINOSHITA[1),6)], Mitsuhiro NAKAMURA[7)], Munehisa MIDORIKAWA[7)], Yoshiyuki MATSUMOTO[7)]

[1)] Committee for Digital Transformation in Education, Nihon University, [2)] College of Science and Technology, Nihon University
[3)] College of Humanities and Sciences, Nihon University, [4)] College of Sports Sciences, Nihon University
[5)] Junior College (Funabashi Campus), Nihon University [6)] College of Industrial Technology, Nihon University
[7)] Office for Academic Development, Central Administration Office, Nihon University

The Committee for Digital Transformation in Education, Nihon University, was established in July, 2022, aiming to realize data-driven education with around 100,000 students and 11,000 faculty and administrative staff. Three main targets are as follows: A collection and analysis system for academic data, an LMS, and a data portal platform. This paper will describe how the authors, as the committee members, achieved the basic construction of the first target, named D-CAS. Nihon University is a broad institution that spans across 16 colleges on 17 campuses. However, most of the systems for the academic affairs offices at each campus had been adopted separately from each other and data sharing among them had not been established. Additionally, the central administration office of the university had until now never attempted to collect and integrate data into one system. This cluttering of data could not be easily solved without understandings from those at their respective colleges. Therefore, the committee's first goal was to collect all the data located in the central administration office and analyze them with dashboards for the purpose of the institutional research of Nihon University. This is the basic construction of D-CAS, whose architecture is entirely established through Google Cloud services such as BigQuery and Looker Studio. After its construction, a seminar and a debriefing session were held to illustrate the entire picture of D-CAS and show some example analyses. According to results from questionnaires given to the participants, those from various colleges, regardless of whether they were faculty or administrative staff, were able to comprehend the necessity of collecting institutional data comprehensively and the significance of its analysis.

キーワード：教学 DX，教学 IR，データ駆動型教育

Keywords:
Digital Transformation in Education, Institutional Research, Data-Driven Education

*E-mail: nakamura.fuminori@nihon-u.ac.jp
投稿：2024年1月18日　　受理：2024年4月12日

はじめに

新型コロナウィルス感染症の拡大は，オンライン授業の普及や書類の電子化等，高等教育機関におけるデジタル化を加速させる契機となった。

日本語の「デジタル化」は，英語では digitization と digitalization の 2 種類で表現され得る。前者は単にアナログであるものをデジタルに変えることを意味する一方，後者はそうしたデジタル技術を利活用した作業の効率化やプロセスの最適化までを包含する。この区分に従えば，コロナ禍において digitization を達成できた大学は多いものの，digitalization まで到達している大学はそう多くはないと推察する。ましてや，これをさらに進め，風土の変革や生活・仕事の変容までを含意する DX（Digital Transformation）を十分に実現できている大学は，いったいどれほどあるであろうか。DX の定義は，2022 年に再定義され，よりスマートな社会と一人ひとりのよい生活をもたらすために，高度に複雑で変化に富んでいる社会に対応しながら，リアルな空間とデジタル空間とを融合させる広く深い変化であることが求められているが（Stolterman, 2022），これを字義通りに実現できている教育機関は少なくともわが国では見当たらない。

こうした状況に鑑み，日本大学（以下，本学）では，学長直轄の委員会として，2022 年 7 月に教学 DX 戦略委員会（以下，本委員会）が設置された。教学上の DX において最も重要なことは，システムを導入すること自体を目的とするのではなく，システムが利活用され，データが蓄積され，その豊かなデータを分析し，その結果に基づく施策の検討や学生・教職員へフィードバックを行うことであろう。大規模総合大学である本学は，付属校生を含む約 10 万名の在学生と約 1 万 1 千名の教職員（非常勤を含む）が在籍しているわが国最大の教育機関のひとつであるが，これだけのユーザーが同一のシステムを利用すれば，世界的にも類まれなデータ駆動型教育の実践機関となることができ，エビデンスに基づく学びの個別最適化や指導法の確立，教学施策の展開等が可能となる。また，DX が実現することで，ワークロードの軽減も見込まれる。入学者の多様化に伴い，大学の教職員の業務は質的にも量的にも大きく変容しているが，デジタル技術を駆使して業務の効率化を図り，教職員のゆとりを創出することができれば，本学の掲げる「自主創造」を教職員が自ら体現し，教学におけるイノベーションを促進することが可能となる。

本委員会では，こうした施策を具現化すべく，学長への第二次中間答申（2023 年 2 月 24 付）において**図 1** に示す 3 つの柱の必要性を提言した。「教学情報収集・分析基盤」は，本学の DX 戦略の核となるシステムであり，各学部等に分散しているデータを一元集約し，可視化や分析を行える基盤を構築することで，データ駆動型教育を実現するものである。「ポータルシステム」は，集約した情報を基に，学生あるいは教職員に必要情報を表示・共有するものである。現在は学部等が個別で所有しているが，全学のデータが一元的に集約されていれば，全学共通で高い利便性を有するポータルシステムを構築することが可能である。授業内での学修活動で利用される「学修管理システム」については，所有している学部とそうでない学部があり，コロナ禍では Google Classroom を活用した学部等も複数あったが，本来が初等中等教育向けであることから，高度な設定は行えず，データ駆動型教育を前提とした利活用には難がある。そこで，ラーニング・アナリティクスが実現でき，教学情報収集・分析基盤との連携も可能なシステムの全学導入を企図した。なお，2024 年 4 月より，Canvas LMS を全学で導入することがすでに決定され，本稿執筆時点で準備段階にあるが，これについては別の機会に報告する。以上の 3 システムが適時適切に連携し，相互的・相補的に機能することで個別最適化をめざすという本委員会のビジョンを受け，学長は「教学 DX 戦略の概要」として DX 推進の意味や意義を交えてまとめ，全学へ提示した。また，これにあわせて，学長は本委員会に対して速やかに計画を進めるよう指示し，いよいよ実際のシステム構築がはじまった。

本稿では，この 3 本柱のうち，最初に着手した「教学情報収集・分析基盤」通称 D-CAS（Data Collection

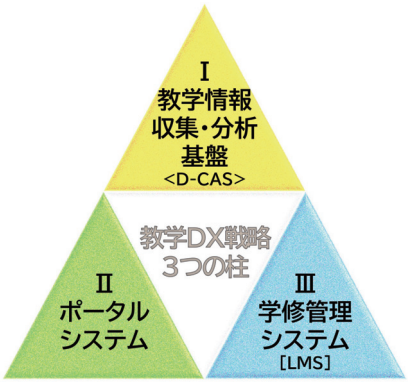


図１　本学の DX 戦略における３本柱

表１　教務事務システムの種類

導入業者	導入学部数
A 社	6
B 社	3
C 社	3
D 社	2
E 社	1
F 社	1

and Analysis System）について，問題点の洗い出しを踏まえて策定した構築指針，そしてその上で第一フェーズとして行った基礎構築に焦点をあて，本委員会ならびに事務組織として施策の支援にあたっている教学推進オフィスを代表し，時系列に沿って報告する。なお，紙幅の都合上，本稿では構築そのものを主題とし，D-CAS の具体的な活用事例については別報で論じることとする。

1　予備調査による現況の把握

DX 戦略の具体化にあたり，本委員会では関係部署へのヒアリング等を実施し，現状の把握を行った。ここでは，指針の策定に大きな影響を与えた，本学の特異性について整理しておく。

1．1　分散型キャンパスという特異性

令和５年度現在で 16 学部 86 学科と短期大学部４学科[1]からなる本学は，１学部２キャンパスないし２学部１キャンパスの場合を含め，17 のキャンパスに分散している。

分散しているのはキャンパスだけでなく，教学に係るさまざまな事業も原則として各学部が個別に取り組んでおり，成績や履修等の情報を所有する教務事務システムについても例外ではない。**表１**は，令和４年度後学期に実施した各学部へのヒアリング結果をまとめたものである。スクラッチ開発の F 社を除き，基本的にはパッケージとして販売されているものである。ただし，A 社については，１つの統一されたシステム名称とはなっているが，実際のシステム形態は学部ごとに異なっている。また，同一システムであっても，導入年が異なることから，一部でバージョンが異なっている。このヒアリング後，システム更改にあわせて別システムに移行している学部もあるが，いずれにしても複数種類のシステムが導入されていることが分かる。これらのシステムは，学部内で閉じられており，学部を横断した連携は行われていない。また，本学には各学部とは別に本部があるが，本部と学部のデータ連携も行われていない。

これまで，教務事務システムの統一化[2]については，声は上がったことがあったものの，実現には至らなかった。学部ごとにカリキュラムが大きく異なり，予算もある程度独立しているということが大きな要因であると考えられるが，議論されたのは 10 年以上前であり，統一するメリットや教学データを分析する重要性もいまほどの共通認識としてはなかったと推察される。

そこで，DX 戦略あるいはデータ駆動型教育の実現にあたっては，まず教学情報を一元的に収集し，分析を行う基盤を構築することからはじめる必要があると判断した。これが教学情報収集・分析基盤の着想であ

り，この基盤をDX戦略の第一歩として構築したのちに，基盤と適時適切な連携が可能な全学LMSと全学ポータルの構築を行うこととした。

ただし，本学はこれまで，デジタル化に決して前向きではなく，紙媒体を中心とした文化が強く根づいていた。そうした状況下で，教学情報を収集・分析するという取り組みは，その目的にせよ成果のイメージにせよ，容易に全学的な理解を得られるものではない。各学部にデータ提供を依頼するのであれば，なおのことである。そのため，どのようなことが実現可能となるかを見える化し，そうした実績に基づいてていねいに説明を行うことが必要であると考えた。

1．2　データ集約に潜む問題点

データ集約において，学部の教職員の理解以上に大きな障壁となるのは，かくも分散し，さらに体系の異なる複数の教務事務システムからのデータ収集である。

経済産業省デジタルトランスフォーメーションに向けた研究会（2018）は，いわゆる「2025年の崖」に対応するために，「複雑化・ブラックボックス化した既存システムについて，廃棄や塩漬けにするもの等を仕分けしながら，必要なものについて刷新しつつ，DXを実現」することを2025年までのシナリオとして掲げた。しかし，この「崖」が間近に迫る現在にあって，こうした問題への対応が行われていないという状況が，本学に限らず産学官のあらゆる分野で散見される。

DXが進まない要因のひとつは，レガシーシステムあるいは民主化されていないシステムへの依存である。学部へのヒアリングによれば，本学においても，従前より利用していた既製のレガシーシステムを，必要に応じたカスタマイズを繰り返しながら数年単位で更新し続けるという文化が非常に根強い。また，データの民主化が叫ばれ，組織内のあらゆるスタッフがデータにアクセスできるだけでなく，データを活用して業務改善や創造的な取り組みが求められる中，他のシステムとの連携は不可欠である。しかしながら，レガシーシステムの構築業者の多くは，システムの具体的な構成だけでなく保有するデータに係る情報を開示することを厭い，連携にも消極的である。事実，仮に連携を許諾した場合でも，かなりの工数や費用を求められることとなることは，構築業者へのヒアリング等でも確認している。

ここでもうひとつ問題となるのが「サイロ化」である。サイロ化とは，字義通り，穀物や飼料などが独立して貯蔵するサイロに由来しており，サーバーやデータがそれぞれ孤立しているだけでなく，それに付随する業務も独立し，情報が連携されていないことを意味する。本学については，分散型キャンパスという状況も相まって，まさにサイロ化の典型例となっているだけでなく，このサイロ化ゆえに，システムに関係する業務の属人化[3]が付随する問題として浮かび上がってくる。学部へのヒアリングにおいても，教務事務システムの独自性を理由として特定の担当者を設けていることが多いだけでなく，担当者の人事異動さえも難しいというケースも聞かれた。

このように，個々に閉じたデータを一元的に集約するにあたっては，技術や運用の側面からもさまざまな問題を解消する必要があることが明らかとなった。

2　基礎構築の方針

2．1　初手としての本部所有データの収集・分析

前項で記したように，各学部所有のデータを収集するには非常に高いハードルがある。こうした実情から，学部データについては段階的な準備や調整を行いながら次のフェーズで取り組むこととし，第一フェーズでは，本部ですでに所有している複数の教学データを一元的に収集・分析して全学または各学部の実情を詳ら

表２　本部所有の全学的な教学データ

所管	名称
学務部学務課	①学生基本情報（「学生基本情報システム」が保有する学籍に関する情報） ②学修満足度向上調査結果（令和４年度まで実施していたアンケート調査の結果） ③ GPS-Academic 結果（令和５年度から実施のアセスメントテスト結果）
学務部入学課	④志願者情報 ⑤入試関連データ ⑥入学者データ（いずれも「入試出願管理システム」が保有）
学生部就職課	⑦就職関連データ（「NU 就職ナビ」が保有）
競技スポーツ部	⑧競技部学生名簿

表３　追加データのリスト

所管	名称
教学 DX 戦略委員会 （教学推進オフィス）	⑨ DX 委員会入試コード （入試関連の分析が容易に行えるように，委員会でコードを作成） ⑩郵便番号一覧 ⑪地方自治体コード
学務部入学課	⑫高校コード一覧　⑬高校ランク一覧（入試関連システムが保有）

かにすることにより，全学的な理解の醸成と教学 IR の推進につなげる方針とした。

ここで一元的にと記したのは，**表２**に示すように，本部内においても，部署ごとにデータが散在しており，一部署で一元管理されているものではないからである。これらに加え，後述する分析項目にあわせて追加したデータ（**表３**）とともに，第一フェーズでは自動連携ではなく手動でのアップロードによりクラウド上に集めるという現実的な手段とした。

こうした基本方針の策定にあわせて，具体的な作業工程を定めるべく，それぞれのローデータを事前に確認した。その際，データ間を接続する上で必要な共通 ID が適切に存在していないことが明らかとなった。表２のデータ番号を基に一例を挙げれば，今回の収集で核となるのは学籍に関する基本的な情報である①と入試に関する広範な情報を有する④であり，①と④の接続が肝要であるが，本来紐づけの ID となり得る「受験番号」が①において欠損していたり，①に情報を登録した学部が別の文字を新たに追加したためアンマッチとなったりと，不整合が多発する状況であった。また，⑧の競技部学生名簿においては，学生自身ないしスタッフによる手入力の情報に基づく名簿であったことから，誤入力や統一性のない記載（表記の揺らぎ）が多く，①等のデータとの突合が必要であることがわかった。このように，大量のクレンジングを余儀なくされたことは，データの利活用が前提となっていなかったことを如実に表している。

２．２　基礎構築の目的：教学 IR における利活用

教学データの利活用については，多くの大学で IR 組織が主体となって行っていると推察する。本学における教学 IR は，これまで，学部における自主的な委員会の設置や委員による研究活動に依存してきた。ここでいくつか例を挙げる。全学初の IR 組織となった理工学部情報統括委員会は２回にわたり「IR レポート」

（2015，2021）を発行し，委員である中村ら（2024）はオンライン授業に起因するGPA推移に関する論考を学術雑誌で発表した。文理学部においてはIRデータの実効的な分析が進んでおり，尾上ら（2021）は非IR担当者の探索的データ分析支援に関する研究を行い，大川内・田中は，LMSのログデータを用いた退学リスク予測の研究結果について，2023年に国際会議15th IIAI International Conference on Data Science and Institutional Researchで報告を行った。また，藤平（2023）は教職課程におけるIRの可能性について，その端緒となる論文を著しており，文系・理系が共存する学部としての特徴描出と学生の特性にあった教学施策が期待される。

学部個別の取り組みの一方で，大学全体としては，2017年に「日本大学IRシンポジウム」を開催し，2021年には「内部質保証体制に関する方針」としてIRの確立が明示されたが，D-CAS構築前の時点において，全学的なIR組織の設置はその兆しもみられなかった。この停滞は，IRに資するシステムやツール，スタッフを各学部が個別に用意するという前提であったことが最も大きな理由である。

こうした状況に鑑み，データ分析に明るい教員・職員がいなくとも，可視化されたさまざまな教学情報から学生の在りようを概観できるツールとしてD-CASを位置づけ，ダッシュボードを活用して操作性を高め，広範な利活用から全学的な教学IR推進の契機とすることを基礎構築の目的とした。

２．３　基礎構築の主要な技術的要件：Googleサービスの全面的な利用

構築にあたっては，外部委託を行うこととし，プロポーザル方式で業者選定を行うこととした。選定に先立ち，本委員会では詳細な仕様を策定し，提案への参加を希望する各社に配付した。事業の目的や分析項目等の詳細な事項も記したが，ここでは技術的な要件として示した8項目のみを転載する。略称や参照箇所についての記載等，一部，不要な表現は削除した。

①本学本部で所有する学部・短大・大学院に関する各種教学データを手動で，構築する基盤へ集約する。なお，本事業着手時点では，いずれのデータも手動でのアップロードを前提としており，自動連携については今後の継続課題とする。
②集約したデータについて，学部・学科，入学試験区分，出身高等学校等の属性を導入した教学IR分析をクラウド上で実現する。
③構築する基盤へのログインはGoogle WorkspaceまたはNU-SSO（SAML2.0連携）とする。
④管理権限や閲覧権限等については，Google WorkspaceのGoogleアカウント及びGoogle Groupsによって管理を行うものとする。なお，Google Workspaceの管理は，本学所有のアカウント管理システムを利用するため，本構築対象外とする。
⑤部科校担当者について，当該部科校の学生の情報に限り，分析・閲覧権限を付与する。
⑥部科校担当者が必要な分析を円滑に行い，可視化できるようUIを作成し，あわせて，結果については汎用的な形式でのファイル出力を可能にする。
⑦本構築の時点では，本部所有のデータのみを集約の対象とするが，今後，各部科校で所有するデータ等の集約も視野にいれていることから，データウェアハウスとしての拡張を前提とする。
⑧構築する基盤は，すべてGoogle Cloud上に行うこととし，分析ツールはBigQueryを用いることとする。

ここで，核として据えたのは現有資産であるGoogleサービス（Google Workspace及びGoogle Cloud）の有効活用である。本学は，有償版のGoogle Workspace for Educationを導入している。学内ではNU-Apps（教職員用），NU-AppsG（学生用）と称されており，電子メールはもとより，各サービスがGoogleアカウントに紐づいている。前段において，分散型キャンパスやサイロ化の問題に言及したが，こうした

状況の中で，全学で統一的な利用が可能な数少ないサービスであり，ユーザビリティの高さもうかがえる。D-CAS においては，特に対象外のデータにアクセスできないよう権限の管理を行う必要があるが，学内でさまざまに Google Groups が利活用されており，これを転用することで制御可能であると考えた。

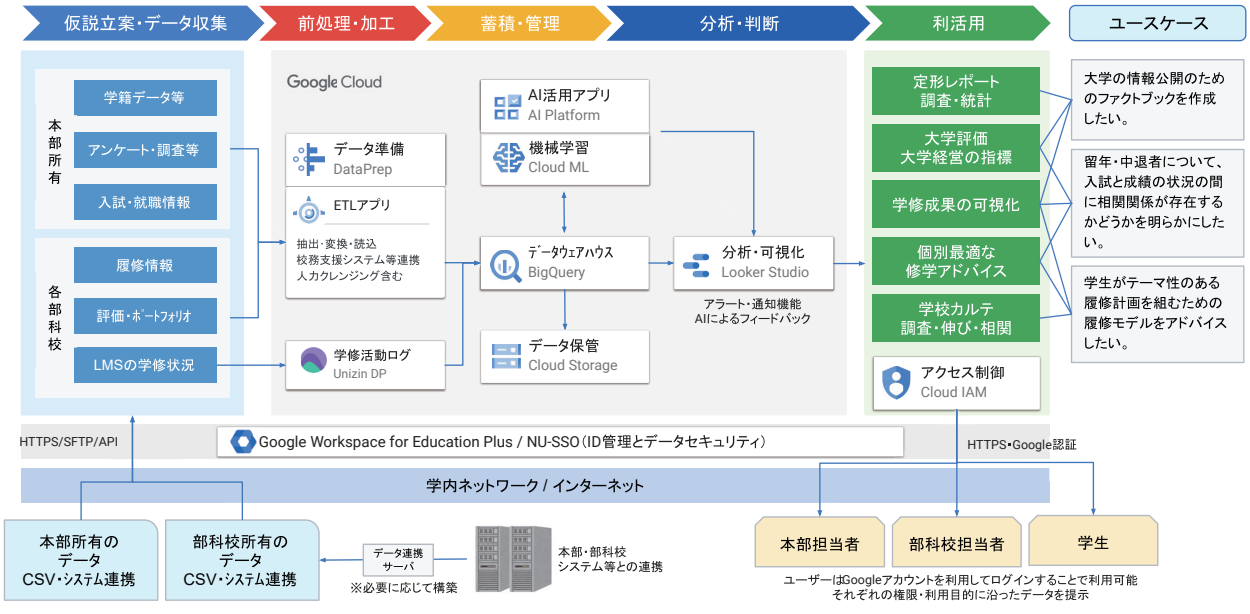
また，今後，各学部の大量のデータを集約する際には BigQuery がデータウェアハウスとして相応しく機能すると考えた。これは，国内の大規模な高等教育機関では例がない一方，データ駆動型教育の先駆的な取組みをしている北米において，BigQuery の教育での利活用が広く進んでいることも大きな理由のひとつである。ハーバード大学とマサチューセッツ工科大学では MOOC のデータ分析で利用され（Lopez *et al.*, 2017），本学のように分散型キャンパスであるミズーリ大学群（Gunkel, 2021）やアリゾナ州立大学（Butschi and Gomez, 2022），本学と同様に医学部を有するミネソタ大学（Lindau, 2021）は，Unizin Data Platform と組み合わせて個別最適化に挑んでいる。Unizin とは，本稿執筆時点で 14 の大学が加盟している北米の大学コンソーシアムである。多様な学修データの統合やモデル化などを支援する Unizin Data Platform は，同コンソーシアムが開発し，BigQuery をはじめとする Google Cloud との親和性が非常に高い。現在は，コンソーシアム外の大学でも利用することができるプラットフォームとなっている。

こうしたことから，北米の先進的な事例を考慮しながら D-CAS の構築を進めることとし，開発にあたっては，データを順次増やし徐々に拡張するという観点から，アジャイル型で行うこととした。

3　D-CAS のアーキテクチャとダッシュボードによる可視化

3．1　アーキテクチャの概要

図 2 は，構築業者がプロポーザル時に作成した，D-CAS のアーキテクチャ図であり，前処理から蓄積，可視化，さらに利活用時のアクセス制御までの一連のプロセスを，Google サービスを最大限に活用して E2E（end-to-end）で行う構成となっている。基礎構築については，本部所有データをデータウェアハウス



※構築業者の許可を得て転載

図 2　D-CAS のアーキテクチャ図

である BigQuery に投入し，可視化した結果を担当者が閲覧できるようにするというフローに限定しているが，このアーキテクチャでは各学部（図中では部科校）所有のデータをはじめとする多様なデータが追加されることも織り込まれており，前章で言及した Unizin Data Platform，AI や機械学習の活用も想定されている。図中に記載はないが，基礎構築における構築業者へのデータの受け渡しには Google Drive を利用している。csv 形式等の Google Spreadsheet で利用可能なファイルをもって格納し，その後，Google Cloud での作業に移行することとなる。

データの可視化は，BI ツールである Looker Studio を利用することした。利便性の高いダッシュボードであり，ユーザーは Google Chrome 等のブラウザで閲覧し，表示された結果を PDF 形式で出力することもできる。なお，集計された数値データは，Google Spreadsheet ならびに csv 形式でのダウンロードも可能である。

3．2　ダッシュボードの構成

図 3 は，D-CAS の画面構成を示したものである。ここでは，「入学者基本情報一覧」のうち，「学生数データ」の表示を行い，表示例としている。①のエリアは，分析項目をメニューとして示している。基礎構築におけるメニューの一覧は，点線の枠内の通りである。②のエリアでは，学部・学科等の絞り込みをプルダウンまたはチェックボックスで行うことができる（同図では，短期大学部を対象から除外している）。③のエリアには結果が表示され，多様な表現が可能となっている。なお，この例では 1 ブロックのみをトリミングしているが，実際には円グラフの右段にもう 1 ブロック，さらに下段にも結果が表示される。④にはフィルタを実装しており，選択した項目の結果のみが表示される。また，⑤の下向きの矢印はドリルダウン機能であり，例えば，学部で表示されているものを学科に，都道府県で表示されているものを市区町村に，詳細表示することができる。上向きの矢印をクリックすることで，ドリルアップして元の表示に戻すことができる。なお，本表示例ではすべての学部・学科の表示が可能な権限となっているが，各学部の担当者（IR 委員会委員等）が利用する場合は，Google Groups の設定により，当該学部の結果のみが表示されることとなる。

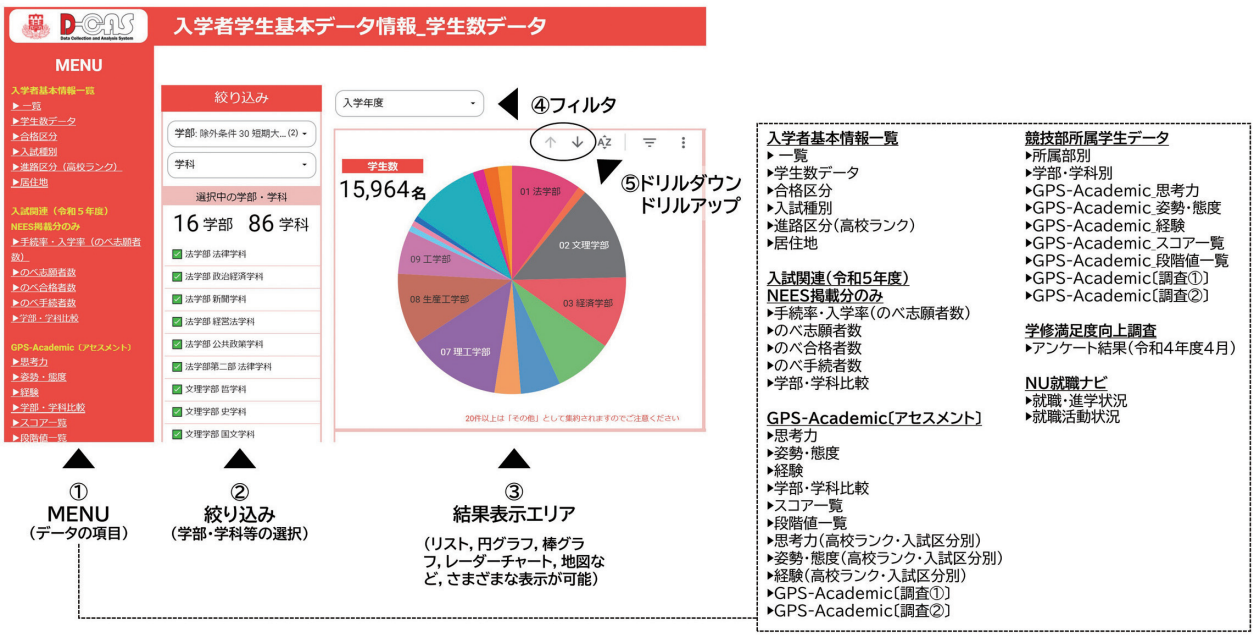


図 3　D-CAS の画面構成

4　説明会の実施と参加者の反応

4．1　説明会の実施

前段で記したように，データは利活用されてはじめて意味をもつ。また，本学で初の全学的な情報収集・分析基盤の構築であることから，今後のDX戦略の進展には，各学部の理解が必要不可欠である。そこで，D-CASの基礎構築完了後，本委員会では2023年9月に2回の説明の場を設けた。1回目は，9月1日に実施した「教学DXセミナー」（以下，セミナー）であり，教学IRや教学データの分析に関わる専任教職員を対象とし，110名が参加した。2回目は，9月22日に実施した「GPS-Academicを活用した分析報告会」（以下，報告会）であり，当初予定では学部執行部のみを対象とする予定であったが，対象者以外の参加許可を求める声が多く上がったことから，最終的にはその制限は外し，166名が参加した。

セミナーについては，「日本大学教学DXのことはじめ」「D-CASの分析事例」の2講演を行い，いわゆるD-CASのお披露目を中心として行われたものである。一方，報告会については，今年度より全学で導入した外部アセスメントテストGPS-Academicの結果の読み解きがテーマであり，ひとつは開発元であるベネッセi-キャリアによる本学の結果に関する総括，もうひとつが本筆頭著者による講演「D-CASの分析結果からみる令和5年度入学者の実像」である。

4．2　参加者のアンケート結果

セミナー，報告会ともに，終了後にアンケートを実施した。この結果を基に，理解の醸成という初期目標の達成状況を確認する。なお，回答者の属性はいずれも教員と職員の比率がほぼ4:6であった。

4．2．1　単純集計

図4の1～3は，単純集計のうち，全体の満足度とD-CASに関係する質問項目を抽出したものである。ただし，報告会の満足度については，ベネッセi-キャリアの講演内容も包括された評価となっている。

まず，全体的な満足度については非常に高く，いずれも半数以上が「期待以上」であると回答しており，期待を下回ったと回答した参加者はそれぞれ2.8%と2.0%（実数では2名ずつ）であった。

セミナーにおいては，データ収集の前提として，前段1．1及び1．2で記したような本学のDXに向けた課題について説明をおこなったが，1名を除き，データの現状について理解ができたと回答している。図示はしていないが，そのうち70.1%（47名）は，データ集約の必要性を感じたと回答している。また，アンケート回答者の全員が，D-CASの概要を理解したと回答している。

報告会においては，1年生のGPS-Academicの結果をD-CASで可視化し，大項目ごとの段階（S～Dで表示）の比率や学部・学科のスコア十傑，高校ランクや入試種別との関係性等を示した。図4の右段から分かるように，セミナー同様，期待を下回った，理解が深まらなかったという回答者はわずかであった。なお，項番2については複数回答としていたが，指示が不明瞭であったことから単一回答とみなしたケースが多かったように推察される。ただ，「理解は深まらなかった」が100名中2名，「役立つとは思えなかった」が0名であり，総体的に理解が得られたと判断することができよう。

4．2．2　記述回答

両アンケートでは，最後に記述回答欄を設けている。**図5**は，それぞれの回答（n＝25，n＝37）について，テキストマイニングを行い，共起ネットワークにより語の共起性を描いたものである。なお，分析にはKH Coder 3を用い，分析にあたり「思う」「考える」については除外した。また，集計単位はH5（セル単位）とし，

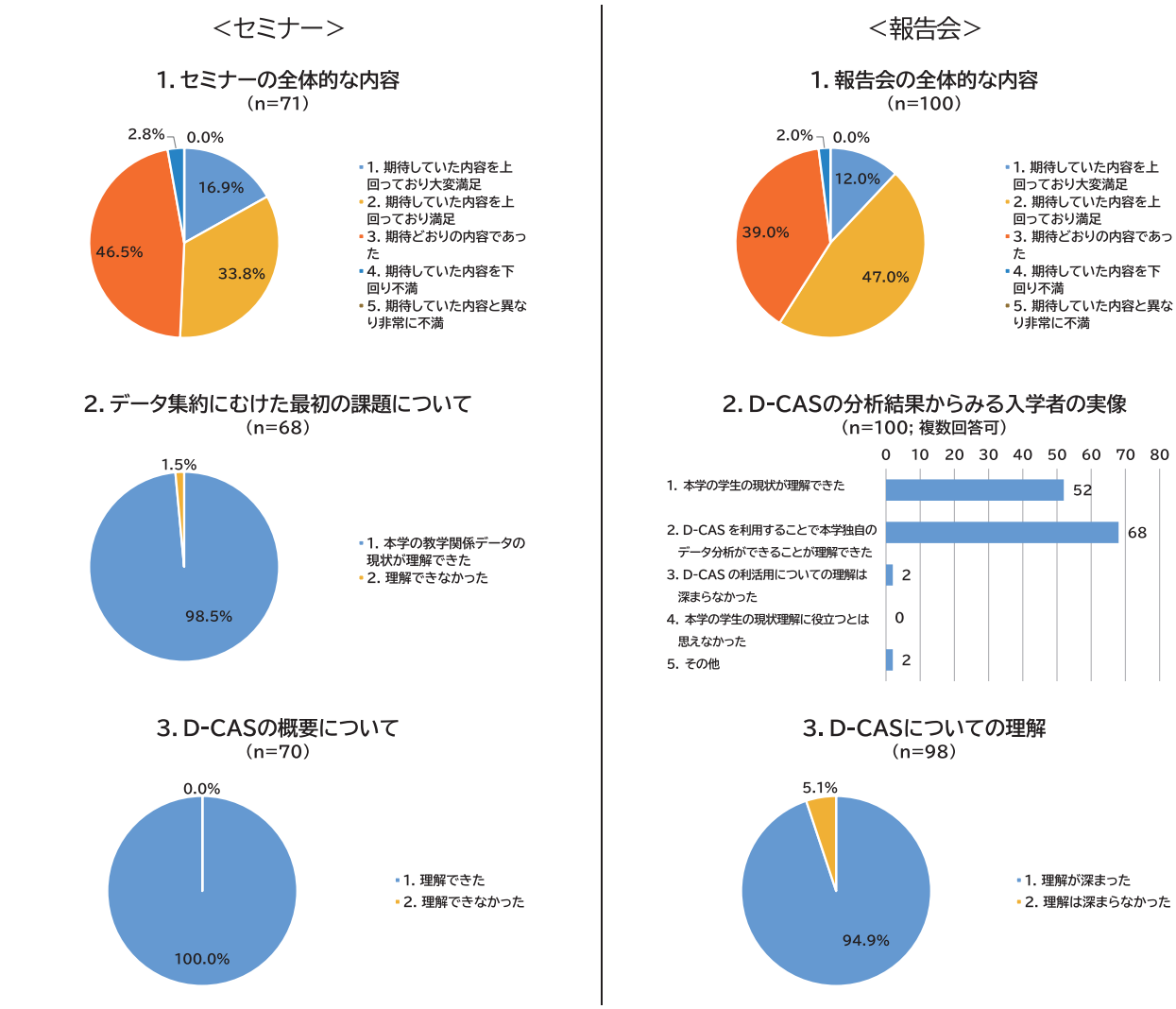


図４　参加者アンケートの単純集計結果

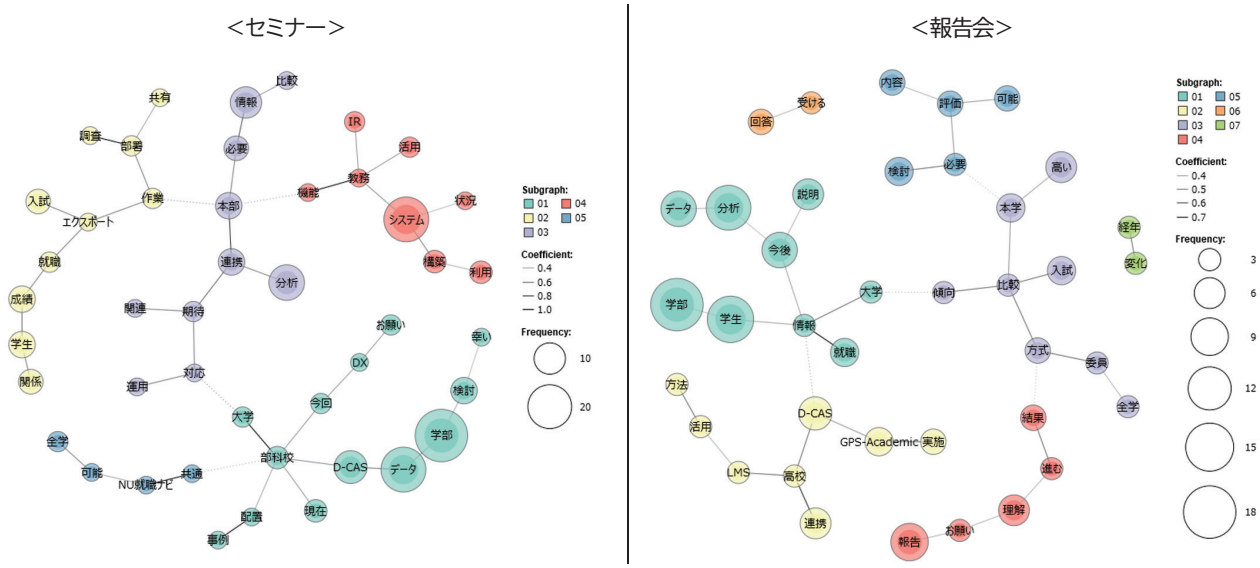


図５　記述回答の共起ネットワーク

Jaccard 係数は 0.3 以上，最小スパニング･ツリーを強調表示（共起性の強い線のみを表示）として描出した。KH Coder では，抽出語はノードと呼ばれる円で表示され，頻度（図中の Frequency）が高い場合には大きくなり，共起性についてはエッジと呼ばれる線で表現され，Jaccard 係数（図中の Coefficient）が高い場合に濃い線となる。図中の色分けはサブグラフに基づいており，凡例をそれぞれ右上部に示している。結びつきの強い語に同じ色が割り当てられ，ここでは modularity という方法を選択した。

まず，セミナーについては，01 のサブグラフが示すように，学部ごとのデータへの関心が強く示されている。これは，セミナー内で示した具体例は大学全体のものに限定したためで，学部でどのような結果となるかを確認したいという声が多くみられた。また，03 のサブグラフからも分かるように，情報を収集する必要性を理解し，本部所有データと学部所有データの連携やその分析に対する期待が強く示された。加えて，02 のサブグラフにおいて，成績や就職といった他の教学データとの関係性に興味がみられるだけでなく，その結果を出力することにより官公庁等からの各種調査への回答に対応でき，作業が軽減するとの声も聞かれた。

続いて報告会についてだが，アセスメントである GPS-Academic は今年度はじまったばかりであり，活用方法についての検討もようやく着手したところである。そのため，サブグラフ 01 にあるように，今後のデータ分析への期待や就職との関係性について，特に回答者の属する学部の学生のデータへの関心が強くみられる。なお「学部」は，セミナーにおいても報告会においても最も頻度の高い語であり，D-CAS の結果を自学部でどのように活かすかを検討しようという方向性が垣間みえる。02 以降のサブグラフでは，より具体的な内容がみられ，LMS に収集される授業内の学修活動との連携や高大接続（サブグラフ 02），入試方式ごとのより詳細な学部内または学部間の比較（サブグラフ 03），経年変化（サブグラフ 07）などが関心を集めた。

実際の各記述においても総じて否定的な記述はみられなかったことから，単純集計と記述回答ともに，セミナーと報告会が，D-CAS の意味や意義，広範なデータを集約し分析するメリットに関する理解の醸成に大きく寄与し，当初の目標をおおむね達成できたことを示しているといえよう。

5　今後の課題

前述の通り，基礎構築では本部所有のデータのみを収集・分析の対象とした。しかし，D-CAS の本来の目的はデータ駆動型教育，個別最適化の実現であり，データの数にせよ種類にせよ，十分であるとはいえない。

数という点では，現時点で投入されている本部所有のデータにおいても，基本的に今年度のデータのみが対象となっているため，過去との比較や経年での推移の把握ができない。これについては，順次データを増やしていくことを検討しているが，共通 ID に係る問題も孕んでおり，一つずつ解消していく必要がある。また，種類という点では，やはり各学部が所有している成績評価等のデータが不可欠である。本稿執筆時点ですでに連携システムの構築を行っており，各学部の教務事務システムの出力データを D-CAS に受け渡す試行段階にある。データを統一フォーマットに落とし込むプロセスがあることから，今後，検証を行いながら，実際の運用へとつなげていきたい。

もう一つの大きな課題は，データ連携の自動化である。現在のところ，いずれのデータ投入についても，人が介入せざるを得ない状況となっている。業務負担の軽減という DX の目的に鑑みても，早急な実現が望まれる。

間もなく Canvas LMS の正式な運用が開始されるが，ここで蓄積される学修データも D-CAS に連携を行うこととなる。AI や機械学習を最大限活用し，利用者のニーズをワン・ストップで叶える教学システムへと成長させていくことが，筆者らをはじめとする本委員会に課せられたミッションであると考えている。

おわりに

本稿では，大規模総合大学である本学における DX 戦略の第一フェーズとして行った教学情報収集・分析基盤 D-CAS の基礎構築について，構築方針やアーキテクチャ，説明会での反応を踏まえて報告した。D-CAS を構築したことで，名実ともに本学の DX 戦略が第一歩を踏み出すことができたことは，セミナー，報告会と時を同じくして全学 IR 委員会が発足し，D-CAS を含めたデータの全学的な利活用について議論が開始されたことからも裏づけられる。

デジタル庁（2021）が「包括的データ戦略」において，「日本社会全体でのデータに係るリテラシーの低さ，プライバシーに関する強い懸念等から，データの整備，データの利活用環境の整備，実際のデータの利活用は十分に進んでこなかった」と結論づけているように，科学技術基本計画や科学技術・イノベーション計画等で策定された国のさまざまなデジタル化戦略があるにもかかわらず，欧米を中心とする諸外国に後れをとっている。すなわち，DX は，わが国全体における喫緊の課題のひとつであるといえる。こうした中で，これまでデジタル化に前向きではなく，サイロ化の典型例でもあった本学が，約 10 万名の在学生と約 1 万 1 千名の教職員という豊富なユーザー数による DX を実現することができれば，わが国の高等教育における DX のドライビングフォースとなり，同時に，本学の未来を拓くことにつながると自負している。

本筆頭著者は，2023 年 12 月 14 日に，約 100 大学が参加する GPS-Academic 活用事例セミナー（主催：ベネッセ i-キャリア社）において「データ駆動型の教育実践に向けた日本大学の教学推進」と題する講演を行い D-CAS での活用事例を報告したが，データの利活用やダッシュボードの構築を検討している多くの大学から，当日の質疑応答だけでなく継続して具体的な質問や問合せを受けている。先駆的な事例として取上げられたことに胡坐をかかず，海外を含めた他大学の事例研究を行い，アジャイルによる D-CAS のブラッシュアップと即時性のある分析成果の公表を行いながら，世界最大級のデータ駆動型教育機関を目指さなければならない。

とはいえ，教育の根幹は人と人とのコミュニケーションである。これは，いくらデジタル化が進もうとも，その本質は変わらない。しかし，デジタル技術をツールとして相応しく利活用することにより，このコミュニケーションはさらに円滑なものとなるだろう。教員・職員としての感覚や勘といった経験則は非常に重要であるが，「個」と「全」それぞれの客観的な数値を把握することで，学生あるいはその他のステークホルダーにより相応しく対応することができると考える。今後，D-CAS は，学部データの連携，LMS の連動など，さらに拡張を続けていくが，AI の利活用も視野に入れながら，次のフェーズ以降も，学生・教員・職員一人ひとりのニーズに応える DX 施策をていねいに実現することが望まれる。

謝　辞

他大学では，教員か職員いずれか一方だけの想いでデジタル戦略を進め，一体的な取り組みに至らないケースが多いと聞きます。規模の大きさゆえ手続きなどにも非常に時間がかかる本学において，1 年という短期間で基礎構築を終え，セミナーや報告会，外部講演にまでたどり着けたのは，職種や職位を超越し，忌憚のない議論と熱意によって「教職協働」で進めることができたからだと自負しております。若手に託してくださった酒井健夫前学長，本稿著者以外の教学 DX 戦略委員会委員の先生方，構築を周囲から支えてくださった職員のみなさますべてに，心からの感謝を申し上げます。

注

1. 高等教育機関としては，さらには大学院，通信教育部，専門学校を有するが，本構築の対象からは除いている。
2. LMS（学修管理システム）についても，教務事務システムと同様にこれまでデータ連携は行われておらず，本稿筆頭著者が参画した研究（福田ら，2016）において全学的な導入が企図されたが，同様に実現には至らなかった。
3. 特に，スクラッチで開発されたシステムでその傾向が強いことがヒアリングからも明らかになった。スクラッチ開発の場合，使われている技術が古いというケースがあるだけでなく，構築業者内でも特定の技術者にしか構成が分からない状態にある（一部，かつて在籍した技術者からの引継ぎもない）ため，他システムへの移行を検討することも躊躇される状況にある。

引用・参考文献

Butschi, Steven and Jesus Trujillo Gomez (2022), "How ASU is improving learner experiences with the Unizin Data Platform," Google Cloud Blog, https://cloud.google.com/blog/topics/public-sector/how-asu-improving-learner-experiences-unizin-data-platform?hl=en, Accessed: 2024-02-25.

Gunkel, Matthew (2021), "University of Missouri expands data analytics with Google Cloud," Google Cloud Blog, https://cloud.google.com/blog/topics/public-sector/university-missouri-expands-data-analytics-google-cloud?hl=en, Accessed: 2024-02-25.

Lindau, Ned (2021), "Data-driven insights to improve teaching and learning through the Unizin Data Platform are now available to any college or university," Google Cloud Blog, https://cloud.google.com/blog/topics/public-sector/data-driven-insights-improve-teaching-and-learning-through-unizin-data-platform?hl=en, Accessed: 2024-02-25.

Lopez, Glenn *et al*. (2017), "Google BigQuery for Education: Framework for Parsing and Analyzing edX MOOC Data," in ***L@S '17: Proceedings of the Fourth (2017) ACM Conference on Learning @ Scale***, Cambridge: Association for Computing Machinery, 181-84, https://doi.org/10.1145/3051457.3053980, Accessed: 2024-02-25.

Stolterman, Erik and Anna Croon Fors (2004), "Information Technology and the Good Life," in Bonnie Kaplan *et al*. (eds.), ***Information Systems Research: Relevant Theory and Informed Practice***, Boston: Springer, 687–92, https://doi.org/10.1007/1-4020-8095-6_45, Accessed: 2023-12-23.

Stolterman, Erik (2022), "A New Definition of Digital Transformation together with the Digital Transformation Lab, Ltd.," in ***Erik Stolterman Bergqvist***, https://www.stoltermanbergqvist.com/, Accessed: 2023-12-23.

尾上洋介，大川内隆朗，田中絵里子（2021），「教学 IR における視覚的分析アプローチの検討―日本大学文理学部における視覚的分析システム構築事例―」『第 10 回大学情報・機関調査研究集会論文集』，128-31.

経済産業省デジタルトランスフォーメーションに向けた研究会（2018），「DX レポート～ IT システム『2025 年の崖』の克服と DX の本格的な展開～」，経済産業省ホームページ，https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/digital_transformation/20180907_report.html，参照：2023-12-23.

デジタル庁（2021），「データ戦略の推進」，https://www.digital.go.jp/policies/data_strategy，参照：2023-12-23.

中村文紀　他（2024），「理工系学部の教学における COVID-19 の影響［1］：授業形態の変更と GPA の推移」『工学教育』72 巻 2 号，12-18.

福田弥夫　他（2016），「日本大学における e ラーニングの戦略的活用に関する研究―日本大学理事長特別研究公開シンポジウム開催報告―」『日本大学 FD 研究』第 4 号，111-27.

藤平　敦（2023），「今後の大学での教員養成における教職 IR の必要性」日本大学文理学部教職センター『教師教育と実践知』第 8 巻，1-8.