

# 大学 DX におけるビジネスプロセスマネジメントとデータマネジメントの統合的アプローチ

今井 匠太郎<sup>1)</sup>, 森 雅生<sup>2)</sup>, 木下 淳 博<sup>2)</sup>

1) 東京科学大学 情報基盤センター

2) 東京科学大学 戦略本部

imai@cii.isct.ac.jp

## An Integrated Approach to Business Process Management and Data Management in University Digital Transformation

Shotaro Imai<sup>1)</sup>, Masao Mori<sup>2)</sup>, Atsuhiko Kinoshita<sup>2)</sup>

1) Center for Information Infrastructure, Institute of Science Tokyo

2) Office of Institute Strategy, Institute of Science Tokyo

### 概要

本稿は、大学におけるデジタルトランスフォーメーション (DX) を推進するための指針として、ビジネスプロセスマネジメント (BPM) とデータマネジメントの統合的アプローチを提案する。BPM による業務プロセス改善は、個別の業務を電子化するデジタルライゼーションに相当し、具体的な方法論を詳述する。さらに、デジタルトランスフォーメーションへのステップアップにはデータ利活用が不可欠であると位置づけ、学内データを分類し、それぞれに適した戦略を考察する。本稿は、ビジネスプロセスマネジメントとデータマネジメントの相補的活用により、持続的な大学 DX を実現する枠組みを提示する。

## 1 はじめに

日本におけるデジタルトランスフォーメーション (Digital Transformation: DX) の機運は、2018 年の DX レポート [1] にはじまり、2020 年の COVID-19 の流行によるデジタルインフラへの注目により高まった。経済産業省による DX の定義は

企業がビジネス環境の激しい変化に対応し、データとデジタル技術を活用して、顧客や社会のニーズを基に、製品やサービス、ビジネスモデルを変革するとともに、業務そのものや、組織、プロセス、企業文化・風土を変革し、競争上の優位性を確立すること。

であり [2]、これは「2025 年の崖」と呼ばれる経済およびビジネス上の危機感を強く意識したものとなっている。即ち、日本における DX はビジネス上の優位性を確保することを目的としており、その手段としてデジタル技術を活用した新しいビジネスモデルの確立や組織文化の変革を求めている。大学における DX では、このようなビジネス上の目標は設定できないため、別

のゴール設定が必要となり、そのことが大学の DX 推進を難しくしている。ビジネスと異なる価値観を社会に提供する大学において、経済産業省の定義する通りの目標を定めることは困難であるが、DX の背景にある 2025 年の崖および関連する現状への危機感、即ち古い習慣に基づいた既存のシステムを維持すること、それに伴い組織習慣が旧態依然となり、やがて衰退しかねないという懸念は同様に存在している。

本稿では大学における DX の 1 つの方針として、「データ利活用を促進し、時代に応じた変化に備える」ことを提案する。この提案を実施していく具体的な方法論として、ビジネスプロセスマネジメント (Business Process Management: BPM)[3] およびデータマネジメント (Data Management: DM)[4] に基づき、業務プロセス可視化による業務改善の方法およびデータ流通を促進する DX 戦略の提案を行う。業務改善の方法については、これまでの研究 [5, 6, 7] をレビューし、BPM の基本的な考え方について議論する。さらに、DM に基づく DX 戦略の提案に加え、データ流通と BPM の関係についての考察を行う。

## 2 業務改善のやり方

ビジネスプロセスマネジメント (BPM) の定義は

組織の戦略目標に沿った成果を挙げられるように、自動/非自動なビジネスプロセスを特定、設計、実行、文書化、測定、監視、管理する体系的な経営アプローチ

とされている [3](著者訳)。即ち、日々の業務で繰り返し行われる業務プロセスを知的資産とみなし、その品質管理を行うための知識体系である。本稿では、個々の業務プロセスを可視化・分析することでプロセスが持つ課題を洗い出し、改善していくマイクロな方法について議論する。

### 2.1 ボトムアップアプローチ

BPM に基づいた業務改善を導入する場合、個々の業務を取り上げて改善するボトムアップアプローチが採用されることが多い。このような業務改善プロジェクトは通常以下のようなステップで実行される。

1. 現在の業務プロセスをありのまま (as-is プロセス) に可視化する
2. as-is の課題を列挙し、分類・分析して要因を深堀りする
3. 要因分析に基づき、解決策を検討する
4. 解決策を反映した改善プロセス (to-be プロセス) を策定する
5. to-be プロセスを実装する開発や調整を行う
6. to-be プロセスを実施し、評価する

解決策を検討する段階で、課題によってはすぐに解決できないものもある。例えば規則の変更を伴ったり、関係者が多く調整に時間がかかったりする場合である。このような問題は将来解決すべき課題として残し、現実的に実行できるプロセス (can-be プロセス) として、差し当りの改善を行うこともある。また、to-be プロセスを実装するために、ICT システムを利用したほうがよい部分を特定し、必要なシステムの導入を検討する。全体のプロセスのうち、どの部分を電子化することが特定できていることから、システムが持つべき機能 (要求定義) は明確化され、真に必要な機能を持つシステムの導入が達成できる。

### 2.2 プロセスの可視化

前述の業務改善プロジェクトを実施するにあたり、業務プロセスが可視化されていることが重要になる。可視化のルールを共通化することで、プロセス図を

組織内の共通言語として定めることができ、全学的な業務改善を促進することになる。BPM でよく使われる可視化の方法として Business Process Model and Notification (BPMN) と Event-driven Process Chain (EPC) がよく用いられる。BPMN は国際標準 (ISO19510) となっており、多くの BPM の支援を行う IT システム (Business Process Management System: BPMS) 内の業務プロセスモデルとして利用されている。しかしながら、使われるシンボルの多さや正しく書くために訓練が必要など、専門家が必要であり、BPM を初めて実施する場合はやや難易度が高い。EPC は 90 年代に開発された業務プロセスモデルである [8]。使われるシンボルが少なく修得しやすいこと、また人手によるアナログ業務の記述がしやすいことから、大学における BPM の導入として推奨できる。ただし、書き手によって多少書き方に揺れが出てしまうことがある点はデメリットと言える。EPC の特徴は、終了イベントが次のタスクの開始イベントと同一視されることで連鎖となり、全体のプロセスを形成する点にある。イベントが明記されることで、そのタスクが何故実施されるかが明示されることになり、業務の目的が明確になる。また、個々のタスクごとにインプットとアウトプットを記入することで、あるタスクで作成されたアウトプットがどこでどのように利用されているかがわかるようになる。

本学では、プロセスの可視化や分析のために Ranabase[9] を利用している。Ranabase では EPC を採用しており、プロセス図の基本構造は図 1 のようになる。アクターごとにレーンを用意し、時間は上から下に向かって流れる。時間の流れにあわせて、インプットは左上から、アウトプットは右下に向かって書くのが通常である。Ranabase で使われるシンボルは、図 1 に掲載されている物の他に、条件分岐を表す XOR (Exclusive OR)、AND、OR の 3 つがあり、大学で行われる業務のほとんどはこれらのシンボルだけで記述できる。

### 2.3 本学の業務改善

本学では、BPM に基づく業務改善を行っている。主に対象とする業務はいわゆる申請業務であり、申請書を提出し、それを担当部署が確認・承認する業務である。本学では文書決裁システム [10] を導入しており、これを使った業務改善・電子化が推奨されている。プロセスの可視化や分析は、業務改善担当者と現場の業務担当者が協働して行う。現場の担当者が OJT としてこの経験を積むことにより、将来自ら業務分析・

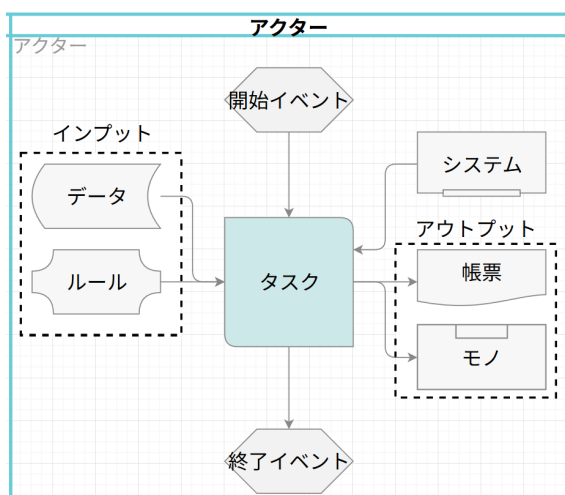


図1 Ranabaseを使ったEPCの基本構造とシンボル。シンボル内の文字はそのシンボルの意味に対応している。作図の際はそれぞれの実体を説明する内容を記述する。

改善を行うことが推奨されており、自律的に業務改善を進めている部署も存在する。

文書決裁システム [10] はノーコード・ローコードプラットフォームであり、国内の組織文化を踏まえたシステムデザインがされており、大学固有の組織構造や承認・決裁文化にも対応できる。アプリケーション開発を実施するためには、以下の項目が明らかになっている必要がある。

1. 申請および承認・決裁に必要なデータ (web フォーム)
2. 承認・決裁のプロセス (決裁経路)
3. 業務に関わる人・組織とその権限 (権限設定)

これらは業務プロセスの分析の過程で自ら明らかになるものであり、BPMにおいても基本になる要素である。

## 2.4 DX との関係

このような取組は、[11] で解説されている DX の段階の第 2 段階であるデジタルライゼーション (Digitalization) のフェーズに相当する。このフェーズは「個別の業務・製造プロセスのデジタル化」と定義される。ここまで議論したとおり、BPM を適用し、適切な箇所にデジタルツールを導入することはデジタルライゼーションを実践するうえで有力な方法であることがわかる。一方、デジタルライゼーションは、次のフェーズである「デジタルトランスフォーメーション」のための準備段階に過ぎない。[11] の図 5-8 ではデジタルトランスフォーメーションの段階は「組織横断/全体の業務・製造プロセスのデジタル化、“顧客起点の価値創

出”のための事業やビジネスモデルの変革」と説明されている。前半部分は、デジタルライゼーションの延長として自然に理解できるが、後半部分にはギャップがある。DX の定義を鑑みると、この部分が最終的な目標であり、このギャップを埋める必要がある。

本学の業務改善のやり方を鑑みると、プロセスの可視化・分析に伴ってもう 1 つ重要な要素としてデータが明示化されていることは特筆すべきである。システムに web フォームを実装する必要があることから、旧来紙または word/excel などて記入していた項目を洗い出し、データ型を定義することが自然に行われる。構造化されたデータが文書決裁と同時にシステムに蓄積され、このデータは再利用性が高い。実際、このようなデータは学内の様々な活動の実態を示す一次情報となる。例えば出張、休暇、留学、退学など、大学における教育・研究活動の多くはこのような申請書を伴う業務によりデータに変換されている。様々な報告書や計画調書における KPI の設定や Institutional Research(IR) ではこのようなデータを収集・分析することが必要であり、新しい事業や意思決定を行うための基本的材料になる。前述の通り、DX は (ビジネスの文脈で語られているが) このような新規事業や意思決定を通して新しいビジネスモデルの確立や組織文化の変革を求めている。したがって、データはデジタルライゼーションとデジタルトランスフォーメーションを繋ぐ 1 つのキーワードとして考えられる。

## 3 データマネジメント戦略の考察

前述の通り、業務プロセスの改善をさらに発展させ、経済産業省の定める DX に迫るためのキーはデータであると考えられる。我々は、ビジネスの文脈で定義される DX を大学のような組織にも適用するための指針として「データ利活用の促進」を提案しており、データマネジメントはその本質であると言える。本稿で扱うデータマネジメントは [4, 12, 13]などを参考とし、ここまで議論してきた業務改善のやり方を踏まえつつ、データ利活用を前提とした DX 戦略の立案を想定して考察し、提案するものである。

### 3.1 データの分類

本節では、データ利活用を前提した DX 推進の戦略を策定することを目指し、学内で利活用されるデータにはどのようなものが種類があるのか分類することを試みる。ここで対象としているデータは、断りのない限りは事務業務により発生また利用される個々のデータセットを指すこととする。事務業務に係るデータの

分類の観点として、1) ライフサイクル、2) 流通、3) 利用場面の3つから考察する。

データのライフサイクルは生成、更新、利用、蓄積、廃棄の一連のプロセスとする。前節で議論した業務により発生するデータは基本的にこのライフサイクルを辿る。同時に、ライフサイクルごとのプロセスは業務プロセスとも関係し、業務プロセス分析の際にデータのライフステージも明確になる。流通はライフサイクルにおける更新および利用のプロセスと深く関係する。業務により発生したデータは、その業務限りではなく、別の業務でも利用されることが多い。生成されたデータは適切な形で利用できるように流通する方法や体制を構築しておく必要があり、DX 戦略の重要な要素となる。利用場面は、利用のステージにおいてどのような目的で使われるものであるかを意味する。業務遂行の中で単に参照されることもあれば、更新を伴ったり、集計や加工などの作業を伴う場合もある。以上の観点から、以下のような分類を提案する。

**マスターデータ:** 人、組織、施設など大学運営の基礎となるデータ。

**トランザクションデータ:** 日常業務で発生するデータ。

**サマリーデータ:** 報告や分析のために収集・蓄積されているデータ。

**その他のデータ:** 上記3つのいずれにも該当しないデータ。

マスターデータは、組織を代表する基本的なデータであると同時に、日常業務において参照されるデータである。例えば何らかの申請書を作成する際には、申請者の氏名や所属、職員番号または学籍番号は必ずといって良いほど記入するものであり、人や組織を特定する目的で利用する。ライフサイクルの観点で言うと、更新頻度は高々年1回程度であり、静的なデータと言える。データ流通としては基本的には参照のために使われるものであり、原則として流通の過程で改変されてはいけない。氏名の変更や改組に伴う更新、あるいは入職入学に伴うデータの生成など一部の業務は例外で、マスターデータの変更権限を特別に持つ部署による業務が存在する。利用場面は前述の通り日常業務で参照され、人や組織などを特定する重要な情報となっている。

トランザクションデータは日常的に生成、更新される動的なデータである。前節の業務改善で対象としていたのはこのデータであり、申請書に書かれ、承認された内容が相当する。氏名などはマスターデータを

参照して記入されることが望ましい。申請を承認するプロセスで修正や追記がなされ、最終的に決裁されることで確定する。ここまでを生成のプロセスと定義する。また、決裁と同時に適切な期間蓄積する。蓄積されたデータは、必要に応じて別の業務で参照利用されることがある。申請内容の変更や年度の経過に伴う更新が行われることもあり、また業務によっては規程で一定期間後に廃棄する必要もある。ここで議論しているライフサイクルはトランザクションデータが業務プロセスの中で変化していくことを意識して想定されている。トランザクションデータに該当するのは申請業務によるデータだけではなく、新規の企画やトラブル対応の履歴など幅広い業務が該当し、事務業務によって発生するデータの大半がこの分類に属する。

サマリーデータはやや特殊なデータである。分析や報告のために作成されるものであり、既存のデータ(マスターデータとトランザクションデータの組み合わせ)を加工し、新規に発生するものではない。一般にはデータウェアハウスやデータレイクに蓄積されるデータが該当する。大学の業務の現場ではこのようなシステムに一元化されているとは限らず、目的に応じて担当部署に都度照会して収集されることがある。データウェアハウスなどに蓄積されるという意味ではデータ流通の最下層に相当し、そのままの形で上流に戻ることもない。

その他のデータは高い機密性のために特定の部署で厳重に管理されているデータや一時的に発生して使い捨てられるデータなどが該当する。これらのデータもライフサイクルを持つが、流通しない、利用場面が限定的になるなど、データ利活用を前提とするDX戦略の観点からは特例的な扱いとなるためにその他に分類している。しかし、学内のデータにはこのようなデータも確かに存在しており、例えば近年注目されているものとして研究データが挙げられる。研究データマネジメント(Research Data Management: RDM)は研究インテグリティやオープンサイエンスの観点でDXとしても重要であるが、本稿ではこれ以上扱わない。

## 3.2 分類ごとの戦略の考察

学内のデータを分類することで、それぞれの性質に適した戦略を考えることができるようになる。

### 3.2.1 マスターデータ

マスターデータは近年DX推進の重要要素として注目されており、マスターデータマネジメント(MDM)としてデータマネジメントの中でも特別なものとして取り上げられている[13]。マスターデータは組織を代

表するデータであるため、その戦略および施策は大規模となる。データ利活用の観点では、マスターデータは更新頻度が少なく、業務プロセスの中で参照されるものであり、そのデータ定義、構造、仕様は明確に定義され、学内に共有されている必要がある。したがって、データモデル設計や IT システムの導入だけに留まらず、ID 採番ルール、ガバナンス、ポリシーといった制度や規程の整備およびその普及が必要となる。マスターデータの存在を前提とした業務プロセスの再定義も必要となり、BPM を必然的に巻き込む。

### 3.2.2 トランザクションデータ

トランザクションデータは、前節で議論したように、ボトムアップアプローチによる業務改善の中でデータ定義や構造が明確化され、適切な ICT ツールを導入することで再利用できる形式で蓄積される。このような取り組みを全学で推進する体制の構築や積極的な業務分析・改善を推奨する機運を高めていく仕組み作りが、トランザクションデータの DX 推進戦略の基本的な方針となり得る。しかしながら、学内には多様で多大な業務が存在し、個々の業務に逐一对応していくのは困難である。ボトムアップアプローチは導入当初は効果的であるが、普及の速度が遅くなりがちであることが課題となる。そのため、トップダウン的に行う施策と併用する必要がある。前述の通り、マスターデータを利用した業務プロセスへ変革していくことはあらゆる業務に影響する。また、複数部署を巻き込む規模の大きな業務を変革していくことで関連する業務へ波及させるような方法や、組織ごとに管轄している業務を俯瞰した業務カタログを作成していくといったアプローチが考えられる。

### 3.2.3 サマリーデータ

サマリーデータそのものに関する戦略は比較的小規模になる。何故ならこのデータは報告や分析のために蓄積されるという目的が明確であり、このような業務を所掌する部署が中心となるためである。IR や大学評価対応を担う部署が先導することが多いと考えられ、データウェアハウスの設計や BI(Business Intelligence) ツールの導入や活用方法の策定などが該当する。サマリーデータをどう分析すべきか、作成したレポートをどう意思決定に活用するか、といったサマリーデータが生む成果に対する戦略は IR の課題となる。

ただし、サマリーデータをどのように蓄積し、活用するかという問題は本稿の DX 戦略の中に含まれる。従来、種々の調査や報告書の作成、IR 分析の実施

を行う際は必要ができたときにその場限りに集約し、活用するということが多く行われている。DM はむしろこのようなアドホックな対応を避けることが目的の 1 つになる。アドホックな対応では、データ提供の依頼、依頼へ対応するためのデータまとめからの提供、提供されたデータの解釈、整形などの前処理、といった事前準備に多くの労力がかかってしまう。DX で求められる時代の変化に応じた柔軟な組織であるためには、サマリーデータの如何に用意し、活用し、時機を捉えた手を打てるよう備えているかを問うことが必須である。サマリーデータ活用の戦略は、デジタルトランスフォーメーション後を見据えた超長期的な視点を含んだものとなる。

## 4 まとめ

本稿では、大学における DX 推進の方針として、BPM と DM の組み合わせによるデータ利活用の推進を掲げ、その方法や戦略の策定について議論した。業務改善については、本学ではこれまでの実績 [5, 6, 7] があり、それに基づいたレビューを行った。これまでの研究では、業務プロセスそのものの電子化および効率化に重点を置いて方法論を探求してきたが、改めて DX の定義に立ち返ることで、DM の必要性に到達した。そこで、DM の戦略を検討するために、大学を流通するデータに着目し、その分類と分類ごとの戦略の提案を行った。現時点では、DM 戦略は理論的な提案に留まっており、実践的な検証やノウハウの蓄積は十分ではない。大学 DX の議論は、実際に大学内で実践した経験に基づくため、それぞれの大学により実施可能な範囲が異なる。大学によって課題意識も異なるため、本稿で議論したような方法が通用するとも限らない。しかしながら、DX をはじめとした大学改革は社会的な要請も強く、どの大学も何らかの活動を行っている。本稿はそのような大学改革の一助となることを期待して発表したものであり、大学ごとの文脈に落とし込むための参考となれば幸いである。

## 参考文献

- [1] 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. 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～, 2018.
- [2] 経済産業省. デジタルガバナンス・コード 2.0, 2022.
- [3] Tony Benedict, Mathias Kirchmer, Marc Scar-

- sig, Pater Frantz, Raju Sazena, Dan Morris, and Jack Hilty. *BPM CBOK Version 4.0: Guide to the Business Process Management Common Body Of Knowledge*. Independently published, 4th edition, 2019.
- [4] DAMA International. データマネジメント知識体系ガイド 第二版. 日経 BP, 2018.
- [5] 今井匠太郎, 森雅生, 富樫勝彦. 学内データインフラ整備にむけた業務改善の取り組み -Ranabaseを使った業務フローの可視化. 第9回 大学情報・機関調査研究集会 論文集, pp. 148-153, 2020.
- [6] 今井匠太郎, 森雅生. IR 推進のための DX の取り組み. 第10回 大学情報・機関調査研究集会 論文集, pp. 72-77. 日本インスティテューショナル・リサーチ協会, 2021.
- [7] Shotaro Imai, Yoshihiko Togashi, and Masao Mori. A method of digital transformation toward effective institutional research. *IIAI Letters on Institutional Research*, Vol. 3, 2023.
- [8] August-Wilhelm Scheer. *ARIS — Business Process Frameworks*. Springer-Verlag, 1998.
- [9] 株式会社ユニリタ. 業務改善ツール Ranabase.
- [10] 住友電工情報システム株式会社. 多言語対応の電子承認・電子決裁システム 楽々 WorkflowII.
- [11] 経済産業省デジタルトランスフォーメーションの加速に向けた研究会. DX レポート 2 (中間取りまとめ), 2020.
- [12] 小川康二, 伊藤洋一. DX を成功に導くデータマネジメント: データ資産価値向上と問題解決のための実務プロセス 75 DX 担当者の必携書. 翔泳社, 2021.
- [13] 伊藤洋一. DX を成功に導くマスターデータマネジメント: データ資産を管理する実践的な知識とプロセス 43 DX 担当者の必携書. 翔泳社, 2024.