

# デジタル技術を活用した廃棄物管理の安全性向上 ーデータ駆動型安全管理システムの構築ー

雨谷 恵<sup>1</sup>

筑波大学システム情報系技術室

## 概要

近年の法規制強化と廃棄物の多様化により、これまで想定していなかった廃棄物によるトラブルが増大している。この課題に対し、会計部門と安全管理部門が連携して、データの可視化と RPA ツールを活用した業務改善を実施した。廃棄物データの透明性を高め、承認プロセスを確立することにより、潜在的なリスクを事前に特定可能なシステムを構築した。

### 1. はじめに

高等教育機関、特に理工系大学においては、教育・研究活動の特性上、一般企業とは異なる廃棄物管理上の固有の課題が存在する。本報告では、大学の部局事務部門と技術部門が協働で取り組んだ廃棄物管理の考察、および安全性向上の手段として RPA ツールを用いた問題解決について報告する。

### 2. 大学特有の廃棄物管理課題

システムを構築するにあたり、課題の洗い出しを行なった。大学特有の廃棄物管理については、以下3点を主な課題と想定した。

#### 2.1. 多様かつ複雑な廃棄物の発生

筆者が所属する部局では、教育・研究活動において多種多様な化学物質を使用するため、発生する廃棄物についても多岐にわたる。よって適切な分別・保管・処理に関する専門知識が不可欠である。

#### 2.2 構成員の意識と流動性

大学を構成する教職員および学生間には、環境問題に対する意識レベルに顕著な差異が存在する。特に学生は4~6年程度で入れ替わるため、廃棄物に関する知識や意識の維持・向上が困難であると

言える。この人員の流動性の高さは、安全管理の持続性において重大な障壁となっている。

### 2.3 廃棄ルールの複雑性

大学は一般的な自治体の廃棄ルールとは異なる独自の分別・処理体系が構築されている。この二重構造は教職員や学生にとって理解・遵守が困難であり、結果として不適切な廃棄行動を誘発する要因となっている。

## 3. システム構築と技術的組織的課題

システム構築にあたり、以下2点を主な課題として想定した。

### 3.1 基幹システムとの連携

大学の基幹業務システム（施設、会計、人事等）は、廃棄物管理システムとの連携を前提として設計されていない。そのため、廃棄物発生源情報（研究室、実験施設等）と廃棄物データの紐付けができず、それらの連動が実質的に不可能な状態となっている。

### 3.2 部門間連携の不足

廃棄物管理業務は、施設管理部門、環境安全部門、会計部門、各研究室など複数の組織単位にまたがる横断的な性質を持つ。しかしながら、これらの部門間における情報共有や責任の所在が不明確な状態である。

## 4. システム選定

前述の課題を解決するため、本件では RPA ツールを使ってシステムを構築することとした。RPAとは、Robotic Process Automation（ロボティックプロセスオートメーション）の略称で、直訳すると「ソフトウェアロボットを用いてプロセスを自動

<sup>1</sup> amagai.megumi.ge@un.tsukuba.ac.jp

化」であるが、言い換えると「人間が自動化したい業務をシナリオ化し、RPA ツールがそのシナリオを元に業務を実行する技術」である。つまり、普段パソコン上で人が行っている「入力・転記作業」や「データ処理・集計作業」等、繰り返し作業や単純な作業を自動化することが可能である。これにより、生産性の向上、コストの削減、および精度の向上が期待できる。この技術を用いれば、多くの繰り返しタスクの自動化が可能である。また、人の手による入力ミスや漏れを減らすことも期待できる。

## 5. 実装

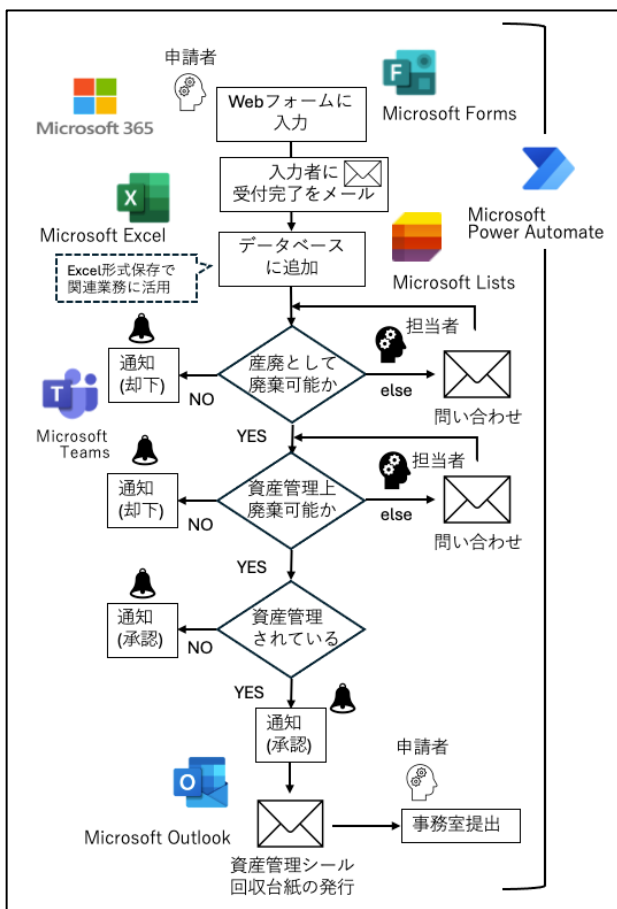


図1 業務シナリオと対応アプリケーション

筑波大学では、「Microsoft 社の教育機関向け総合契約 (EES: Enrollment for Education Solutions<sup>2</sup>)」を締結しており、教職員学生はこれを無料で利用できる。そこで本件では、Microsoft 365 プラットフォームに含まれるアプリケーションだけで実装した。具体的には Web フォーム入力データをデー

タベースに追加、承認トリガーで承認通知と申請台紙の発行などを実装した。(図1)

## 6. 実施結果

本システムは2023年6月にリリースし、担当者や利用者から意見を取り入れながら継続して運用している。問題や依頼者の要望を受けて改修しやすい点が、自主開発の最大の利点である。課題は、Microsoft365 の仕様による電子メール送信コネクタの API 呼び出し回数制限が厳しく、たびたび遅延が発生する点である。また、入力コストをあまり軽減できなかった点も課題として残されている。これらの問題に対しては、今後さらなる改善策を検討する必要がある。

## 7. 成果

表1に今回の廃棄物管理システムの導入による成果をまとめた。業務効率、透明性、コスト、管理、法令遵守、業務負担の各側面における改善点を列挙した。

## 8. 今後の展開と改善点

現在、本システムは期間限定で運用されているが、年間を通じての運用を望む声が上がっている。この要望に応えるには、システム設計の見直しが必要となる可能性がある。各基盤システムとの連携が実現すれば、透明性が一層向上し、潜在的リスクの早期発見や安全性の改善が期待できるため、前向きに検討したい考えである。さらに、利用者の作業負担を軽減するための改善を進め、彼らのモチベーション維持に努めることも重要である。システムは活用されてこそ真の価値を発揮するものであり、そのためには利用者の満足度向上が不可欠である。これらの取り組みにより、システムの有用性と効率性を高め、組織全体の生産性向上に貢献することを目指すものである。

## 9. まとめ

内製システムは開発が容易である一方、複雑化・肥大化と保守運用負担の増加を招きやすく、長年忌避される傾向にあった。しかし、Microsoft365な

<sup>2</sup> <https://www.cc.tsukuba.ac.jp/wp/service/sl/ees/>

表1 実施の成果一覧

項目	内容
業務効率の向上	<ul style="list-style-type: none"> <li>申請用紙をダウンロードしてアプリを立ち上げる手間を節約できた</li> <li>選択項目を取り入れることで直感的な操作で入力作業を進められた</li> <li>入力制限をかけることで必須事項の記入漏れや入力ミスを防止できた</li> </ul>
透明性の確保	<ul style="list-style-type: none"> <li>申請状況をリアルタイムで確認できるようになった</li> <li>廃棄に関する情報をブラウザから簡単に確認・参照できるようになった</li> <li>過去の申請履歴を一覧で確認できるようになった</li> </ul>
コスト削減	<ul style="list-style-type: none"> <li>紙の書類保管が不要になり、保管スペースの削減が可能になった</li> </ul>
管理の効率化	<ul style="list-style-type: none"> <li>申請内容がデータとして記録されるため、情報管理が容易になった</li> <li>データの一括管理・集計が可能になり、業務効率が向上した</li> <li>必要な情報の検索・抽出が簡単になった</li> </ul>
法令遵守の徹底	<ul style="list-style-type: none"> <li>システム管理により法定必須項目の漏れを防止できた(フロンガスなど)</li> <li>ステータスの確認が容易になり確実にになった</li> <li>不適切な廃棄を防止できた</li> </ul>
業務負担の削減	<ul style="list-style-type: none"> <li>申請データを自動集計できるため、報告書作成の負担が軽減された</li> <li>関連する業務に必要な情報を作成しやすくなった</li> <li>申請者とのやり取りが整理され、コミュニケーションコストが削減された</li> <li>確認作業の自動化により、人為的ミスを減らせた</li> </ul>

どのクラウドベースの生産性プラットフォームの登場により、開発環境が大きく変化し、内製化の再評価が進んでいる。現代のプログラミングは「コードを書く」から「シナリオを書く」へと進化、インフラに悩まされることなく、シナリオ作成に集

中できる環境が提供されている。シナリオ化のプロセスを通じて、これまで見過ごされていた言葉のあいまいさや矛盾、不要な工程が可視化され、業務改善の有効な手法となり得る。また、自律的な問題解決を通じて、ナレッジの蓄積、技術力の向上、問題解決能力の訓練が可能となる。この技術は廃棄物管理の安全性向上に留まらず、組織全体の競争力強化に寄与すると考える。

#### 謝辞

通常業務でお忙しいところ、構想から参画頂き、運用、評価、およびフィードバックに協働で取り組んで頂いた筑波大学システム情報エリア支援室会計係のみなさまに厚く御礼申し上げます。