

外部 Web サイト操作作業の自動化による DX の試み

藤田 健一郎¹⁾, 池田 竜也¹⁾

1) 京都大学 総務部 DX 推進室

fujita.kenichiroh.6c@kyoto-u.ac.jp

DX trial by automating external website operations

Kenichiro Fujita¹⁾, Tatsuya Ikeda¹⁾

1) DX Promotion Office, General Affairs Department, Kyoto Univ.

概要

大学事務業務における DX の一環として、学外の Web サイトを操作する事務作業を、Web スクレイピングツールを用いて自動化した。作業効率は大きく向上したが、長期的なコストパフォーマンスにおいては課題が残った。自動化対象作業のコストを適切に評価すること、サービスに合わせて業務を変革すること、職員全体の IT スキルを向上させること、の必要性が明らかになった。

1 背景

情報科学の飛躍的な発展と、それに由来する情報通信技術 (ICT) の急速な進化と普及が進行している。これらの成果を活用し、組織を強化・進化させることが、現代の組織における喫緊の課題である。日本では、このような取り組みをデジタルトランスフォーメーション (DX) と呼ぶことが多い。

デジタル技術は、その応用も含めると非常に幅広い多様性を有しているため、DX が意味するものも非常に幅広いが、その初歩的なものの一つとして、パターン化された単純作業を、デジタル技術を用いて自動化することが挙げられる。

作業を自動化する際の制約条件としては、技術的な制約や大学としてのポリシーの外、以下の様なものが考えられる。

- 法令及び国のガイドライン等により、作業の手順や方法が制約されている
- 作業が後続する外部機関の作業と密結合しており、外部機関が作業手順の変更を受け入れることが困難である
- 作業が外部機関の提供するシステム、サービス等を利用している

このような制約がある場合、組織において業務プロセスを変革したり、情報システム・サービスを革新したりすることができず、作業の DX を遂

行することが困難である。

しかし、このような制約条件がある作業についても、部署によっては一定の作業量があり、その効率化が求められている。

2 目的

本事例では、先に上げた外的な制約条件がある作業のうち、外部機関の提供する情報システム・サービス等を利用している事務的な作業について、ICT を活用した自動化の可能性と課題を明らかにすることを目的とする。

外的な制約条件のうち、外部機関の提供する情報システム・サービス等に着目した理由としては、以下の2点が挙げられる。

- デジタル化を前提とした法令やガイドラインの改正は、必要かつ重要であるが、政策的・政治的レイヤーの課題であり、技術的解決に馴染まない。
- 少なくとも情報システム・サービス等を利用しており、他の二つの作業と比べて、デジタル技術を応用することによる解決の可能性が高い。

3 方法

3.1. 自動化対象作業

本研究では、自動化の対象となる事務的な作業として、大学の研究管理部門 (研究機関担当者)

が、独立行政法人日本学術振興会が運用・提供している、「科研費電子申請システム」から、必要なファイルをダウンロードする作業を取り上げる。

「科研費電子申請システム」は、科学研究費助成事業（科研費）の申請その他の手続を電子的に行う情報システムである。科研費は、人文・社会科学から自然科学まで全ての分野にわたり、基礎から応用までのあらゆる「学術研究」に対し、ピアレビュー審査による競争的資金を提供する、我が国の代表的な競争的研究費制度である[1]。

科研費は研究者個人またはグループに対して助成されるが、研究者が所属する研究機関は、申請手続から受領、管理、報告に至るまで、様々な作業を行うことが求められている[2]。

本研究では、これらの様々な作業のうち、以下の2つの作業の自動化を試みた。

- ・ 研究機関に所属する研究者の全ての応募情報を、「科研費電子申請システム」からダウンロードする（作業1）
- ・ 研究機関に所属する研究者が助成を受けている全ての科研費の報告書をダウンロードする（作業2）

3.2. 自動化対象システム

「科研費電子申請システム」は、Webシステムであり、府省共通研究開発システム（e-Rad）のアカウントにより利用できる。研究者と研究機関担当でログイン画面が分かれており、メニューや機能も大きく異なっている[3][4]。

3.3. 対象作業の詳細

作業1の手順を以下に示す[4]。

- ・ 研究機関担当者画面からログインする。
- ・ 応募情報管理画面に遷移する。
- ・ 研究種目と年度を選択して応募情報を検索し応募一覧を表示する。
- ・ 応募一覧の末尾まで、各応募情報のダウンロードボタンを押下してPDFファイルをダウンロードする。
- ・ 応募一覧が複数ページにわたる場合は、最終ページまで順次遷移する。

作業2の詳細を以下に示す[5]。

- ・ 研究機関担当者画面からログインする。
- ・ 交付内定時及び交付決定後の手続画面に遷移する。

- ・ 研究種別を選択し、研究種別毎の検索画面に遷移する。
- ・ 年度を選択して検索を行い、報告対象となる研究の一覧を表示する。
- ・ 一覧の末尾まで、各報告書のダウンロードボタンを押下してPDFファイルをダウンロードする。
- ・ 一覧が複数ページにわたる場合は、最終ページまで順次遷移する。

次に、作業1,2の作業量は以下の通りである。

作業1では、年間で数回に分けて、合計約2,700個のPDFファイルをダウンロードする。

作業2では、同じく年間で数回に分けて、合計約6,700個のPDFファイルをダウンロードする。

作業1,2を合わせて、年間約9,400個のPDFファイルをダウンロードする。ログイン及び画面遷移を無視し、1ファイルのダウンロードに必要な作業時間を平均15秒とすると、年間の推定作業時間は39.2時間である。

なお、平均15秒の根拠としては、3.4に示す自動化スクリプトにおいて、ダウンロードボタンの押下から次の項目へ遷移する待ち時間を15秒に設定したところ正常に動作したことが挙げられる。

3.4. 自動化環境

自動化ツールとしてはSeleniumを使用した。選定理由を以下に示す。

- ・ オープンソース(Apache License 2.0)であり、展開に際してライセンスコストの問題が生じない。
- ・ Webスクレイピングにおいて広く利用されており、開発・運用スキルを共有しやすい。その他の環境を以下に示す。
- ・ SeleniumはPython(3系)のスクリプトにより実行する。
- ・ ブラウザとしてはChromeを使用し、Seleniumでブラウザを操作するためにChromeDriver(Chrome for Testing)を使用する。

4 結果

4.1. 自動化の成果

自動化により、スクリプトの実行時に研究種目

と年度を指定することで、作業 1,2 を自動化することができた。自動化により、ツールを起動して研究種目と年度を選択して実行するという手順に置き換えられた。

結果として、年間約 39 時間の作業コストが削減された。

4.2. 自動化の運用上の課題

自動化を約 1 年間運用したところ、以下の様な課題が明らかになった。

最初の課題として、Chrome と ChromeDriver のバージョンの問題が生じた。Chrome は原則として自動的にバージョンアップしていくため、Chrome が、ChromeDriver が対応していないバージョンになり、スクリプトが実行されない事例が頻発した。これについては、スクリプトの実行時に Chrome のバージョンを確認して ChromeDriver をアップデートする手順としたが、実際にはユーザはこの手順を無視してスクリプトを実行するケースが多発した。

2 つ目の課題として、対象となる Web システムの HTML 構造が変化し、必要な要素を選択できなくなる事例があった。

3 番目の課題として、開発・運用スキルの共有が困難であった。今回構築した環境を開発・運用するには、概ね以下の知識、スキルが必要であった。

- HTML に関する知識
- XPath (XML) に関する知識、スキル
- Python に関する知識、スキル
- Selenium に関する知識、スキル

いずれも IT スキルとしては初歩的な水準ではあるが、対象作業に従事しているスタッフは IT スキルがほぼない状態である。必要最小限の知識、スキルに絞ったとしても、その習得に要するコストは、教授する側、習得する側の双方にとってかなりのものである。対象作業の自動化前の時間コストと開発・運用スキルの共有に必要な時間コストを比較した場合、短期的にはコストパフォーマンスが悪化する可能性もある。

4 番目の課題として、他の商用ツールへの移植が困難であった。3 番目の課題を軽減するため、学習コストが低い商用の RPA(Robotics Process Automation)ツールへの移植を試みた。しかしながら、筆者の力不足もあり、移植は困難であった。主な理由としては、

- RPA ツールでは、対象となる HTML 要素を正しく認識できなかった。作業対象となる Web サイトの HTML の構造が深い多重階層になっていることが原因である可能性がある。
- 上の問題への対応として、Selenium で使用した XPath による要素指定を利用しようとしたが、RPA ツールでは XPath が利用できなかった。正確には、XPath が利用できるのは、RPA ツールが実行されるマシン上の XML ファイルに限定されており、対象作業に利用することができなかった。

なお、RPA ツールとしては、以下の試用版を使用した。

- Microsoft Automate Desktop
- UiPath Studio

5 考察

5.1. 自動化の効果

今回 Selenium を用いた事務的な作業の自動化を実施したが、制約条件を無視した理想的なアプローチは、外部 Web サイトに一括ダウンロード機能を持たせることである。サービス提供者（事業者）が、ユーザのニーズを把握してサービスを改修していく、という取り組みの重要性が改めて明らかになった。

特に、今回対象とした「科研費電子申請システム」は、我が国のほぼすべての研究機関が利用しており、各研究機関の研究管理業務に与える影響は大きい。今回対象とした作業の負担は、大規模な研究機関においては共通した課題と想定され、サービス提供者の対応が待たれる。

5.2. 非 GUI ツールによる自動化の課題

Selenium を利用した Web サイト操作の自動化は、簡便かつ柔軟であり、利便性や効果は高かった。他方で、継続的なメンテナンスの必要があり、加えて、作成したツールの運用を作業実施部署に移管することは、必要なスキル習得の面で困難であった。

GUI を持たないツールを用いて事務的な作業を自動化した場合、ツールのメンテナンスコスト、特に作業担当部署においてメンテナンスに必要なスキルを習得するコストは決して無視できない。加えて、IT 技術者ではないユーザにおける、GUI

ではないツールに対する心理的なハードルも無視できない。他方で、IT部門がこれらのツールの開発だけでなくメンテナンスも含めて引き受ける選択肢もあるが、その場合は間接部門であるIT部門の増強が必要となる。

また、この方法で自動化を進めていった場合、組織として管理すべきツールの数が非常に多くなることが想定され、中長期的にはその管理コストも考慮する必要がある。

以上のような観点から、RPAのようなGUIベースの汎用的な自動化プラットフォームを導入することは、これらの課題を回避するという点でメリットがあることが想定される。他方で、本事例では、RPAも万能ではなく、自動化が困難な作業も存在することが明らかになった。

5.3. 自動化のコストパフォーマンスと対象作業の選定

本事例では、外部機関の提供する情報システム・サービス等を利用している事務的な作業の自動化を試みた。自動化そのものは有効であったが、メンテナンスコストを考慮すると、長期的には十分なコストパフォーマンスが得られない可能性が明らかになった。

特に、今回自動化した作業は煩雑であるものの、年数回と頻度が少ないため労働コストの絶対値が小さく、コストパフォーマンスの観点からは不利であった。自動化する作業の所要労働コストを把握し、自動化の構築・運用とのコストパフォーマンスを事前に評価することが望ましいと考えられる。

5.3. まとめと展望

十分なコストパフォーマンスを得るためには、メンテナンスコストを小さくすることが重要である。具体的にはパッチワーク的に自動化するのではなく、情報システム・サービスそのものに自動化が組み込まれているものを選定する方法が考えられる。言い換えれば、業務効率が最適化されるような製品を選び、それに合わせて業務を再設計することが、結果的にDXとしては望ましいと考えられる。

ただし、本事例のような外部組織が提供する情報システム・サービスを使用する作業は、使用するシステム・サービスを選定・改修することができない。本事例のような作業の自動化は、可能ではあるものの、自動化の効果を高めることは容易ではなく、長期的なコストパフォーマンスを見極

める必要があると考えられる。

また、仮に、職員のITスキルが高い水準であれば、自動化単独でのコストは小さくなる。容易ではないが、職員全体のITスキルを高めることも、重要であると考えられる。

参考文献

- [1] 文部科学省, 日本学術振興会, 科研費パンフレット 2022, p.2 . https://www.jsps.go.jp/j-grantsinaid/24_pamph/dاتا/kakenhi2022.pdf (2023年10月4日参照)
- [2] 文部科学省, 科研費ハンドブック(研究機関用), pp.31-32 . https://www.jsps.go.jp/file/storage/kaken_hand_g970/kakenhihb2023_zentai.pdf (2023年10月4日参照)
- [3] 独立行政法人日本学術振興会, 研究者向け操作手引(詳細版)第6.4版 . <https://www-shinsei.jsps.go.jp/kaken/docs/manual11ka.pdf> (2023年10月4日参照)
- [4] 独立行政法人日本学術振興会, 所属研究機関担当者向け操作手引(詳細版)第7.0版 . <https://www-shinsei.jsps.go.jp/kaken/docs/manual12ka.pdf> (2023年10月4日参照)
- [5] 独立行政法人日本学術振興会, 所属研究機関担当者向け操作手引(詳細版)(交付決定後)第6.2版 . <https://www-shinsei.jsps.go.jp/kaken/docs/kofum anual-kikantantou-kofukettei.pdf> (2023年10月4日参照)