

RPA と G Suite の連携による学生の記述・投票共有システム Sharing System of Student's Essay and Vote by Linking RPA and G Suite

田中 健吾^{†‡}Kengo Tanaka^{†‡}

1. はじめに

著者が担当してきたいくつかの科目では、長年に渡り、受講者の記述や投票を受講者間で共有する取り組みを行ってきた[1-4]。これには、様々な趣旨があるが、当初の一番の目的は学生に、他者の目に触れる情報発信をする機会を提供することと、他者と相互にそれらの情報を評価して投票し、その評価理由を共有する機会を提供すること、ならびに、その経験が生み出す多義的な効能を獲得する機会を提供することにあった。

現在でも継続している取り組みは、当初の状態から改良を重ねて、講義科目におけるアクティブラーニングの位置づけとして実施している。いずれも講義科目の内容と連動した課題になっており、講義内容の理解を深める上では、不可欠な役割を果たしていると考えている。

開始当初は、紙媒体での記述や投票の共有を行っていたが、間もなく、Google Form や Microsoft Forms などのアプリケーションがリリースされたことで、記述や投票を収集することは大いに効率化された。もちろん、このようなアプリケーションの登場を待たなくても、Web データベースを構築すれば同様のことが実現できるが、本稿では、そのようなシステム開発に重きを置いていない。

年々、教員の業務は多様化、増大化する一方であるが、その解決に利用できるコストは縮小傾向にある。つまり、導入時に高額な費用や多くの工数が必要になったり、導入後に大きなメンテナンスコストを負担しなければならなかったりするシステム開発は、少なくとも著者にとっては、現実的とは言えない現状である。また、情報技術を専門的に駆使して個人がシステム開発をした場合は、その後に、属人的な業務となってしまうことで生じる問題や弊害も、近年、至る所で指摘されている。

本研究では、G Suite for Education や Office365 A1 のように教育機関向けに無償提供されていて、かつ、安定稼働が期待できるホスティングサービスのアプリケーションを積極的に利用し、そのアプリケーションに標準装備されている機能を越えた情報処理を、RPA (Robotic Process Automation) に担わせることで、教育学習支援に活用できるアプリケーションとして実現することを目的としている。即ち、ある目的のために専用に開発されたシステムにかかるコストを、既存のアプリケーションに RPA を連携させることで、開発費や工数を軽減し、それによって生み出されるシステムの平易な開発・改修やメンテナンスが可能であ

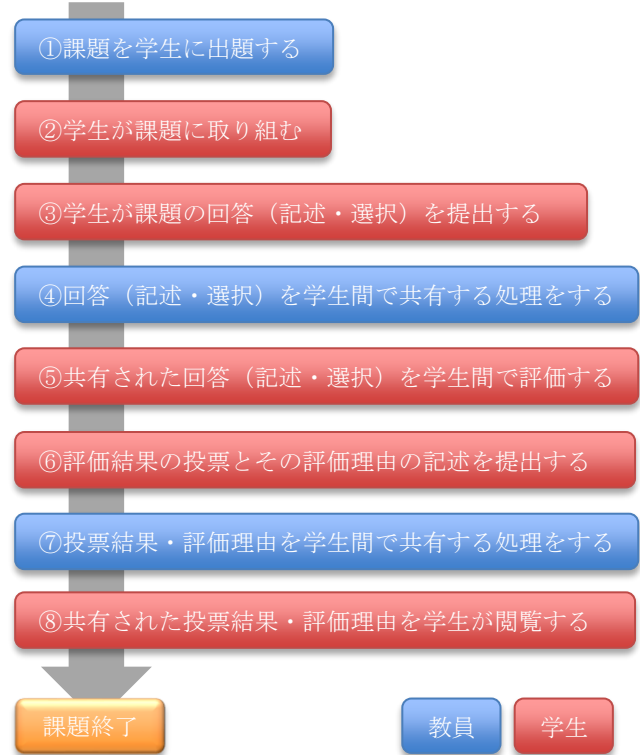


図 1:課題とその回答に関する記述・投票共有のプロセス

るという汎用的な例を示すことで、教育学習支援システムにかかるコスト全般を下げようという試みである。

その一例として、RPA と G Suite を連携させることで、学生の記述・投票を共有するシステムを開発した。上述したように、Google Form や Microsoft Forms などのアプリケーションを利用することで、記述や投票を収集することは効率化されたが、収集されたデータを望む形式に編集して、公開・共有するというプロセスには依然として大きな労力を必要としていた。同システムを開発したことにより、収集したデータを RPA で自動的に編集処理して、学生が閲覧しやすい形式で公開・共有することができた。その結果、教育学習支援に極めて有用なアプリケーションとして機能するに至ったので、本稿ではその内容について報告したい。

まず、第 2 節では、本研究で一貫して想定している、学生の記述・選択・投票・評価理由を共有するプロセスについて説明する。次に、第 3 節では、本研究で用いた G Suite のアプリケーションについて、第 4 節では RPA の概要と本研究で用いた RPA について述べる。第 5 節では、第 2 節で想定した一連のプロセスを、システム化するために開発した、学生の記述・投票共有システムにおける情報処理の流れと、各アプリケーションと RPA の連携の概略を示す。最

[†] 香蘭女子短期大学情報センター

Information Technology Center, Koran Women's Junior College

[‡] 香蘭女子短期大学ライフプランニング総合学科

Comprehensive Studies for Life Planning, Koran Women's Junior College

後に、第 6 節では、本研究のまとめと、現状の問題点、今後の展望等について述べたい。

2. 学生の記述・投票共有のプロセス

本節では、本研究で想定している学生の記述・選択および、それに対する投票・評価理由を共有するプロセスについて、説明を行う。具体的には、図 1 に示す通りである。

図 1 の①で教員が、学生に何らかの課題を出題し、②は学生がその課題の回答に取り組むプロセスを表す。③で学生が、課題の回答として要求されている、自分の見解を示す選択肢の選択や記述を提出する。

その後、④で教員が、提出された選択や記述を閲覧しやすい形式に整理して、学生間で共有できるように処理し、⑤で学生が、共有された選択や記述を相互に評価する課題に取り組み、⑥で評価結果の投票と評価理由の提出を行う。

最後に、⑦で教員が、投票結果と評価理由を閲覧しやすい形式に整理して、学生間で共有できるようにする、そして、⑧で共有された投票結果と評価理由を閲覧する。

本稿での学生の記述・投票の共有については、以上のプロセスを想定している。著者はこの一連のプロセスに従った複数の課題を、例年、学生に出題している。また、この課題に取り組んだ学生の学習効果に関しては、一部、文献[4]で報告している。

3. G Suite

Gmail 単体のサービスから開始され、その後、間もなく、カレンダーやドキュメント、スプレッドシートなどのサービスを含めて、Google Apps という名称でサービスが提供され、現在では豊富なサービスを兼ね備えた G Suite というサービス名称に移行している。Google 社は Google Apps の頃より、高等教育機関向けのサービスを展開しており、本学でも、主として学生向けのメールサービスとして、2008 年に導入して以来、学生生活全般や教育・研究、他に大いに活用されてきた[5]。

G Suite には教育・学習に有用なアプリケーションが多数あるが、本研究では、その中の Google Form と Google Classroom を用いた。前者は、Web 形式の投稿フォームを簡易作成できるアプリケーションであり、その作成に HTML や CSS の知識を必要としない。投稿内容は CSV 形式でエクスポートされるだけでなく、自動集計されてその結果が Web 形式で表示される機能も備えている。後者はいわゆる LMS (Learning Management System) であり、このアプリケーションに登録されている受講生に、授業に関する課題や資料を双方向で共有することが主たる機能である。

前節でも述べたが、学生の記述や投票の収集には Google Form を用いることで、効率的に処理することができる。また、学生に出題する課題とそれに必要な資料や、課題の回答として求めている記述や投票を入力する投稿フォームへのリンクを Google Classroom 上で管理することで、受講生と効率的に共有することができる。

4. RPA

最近、働き方改革や生産労働人口の減少という文脈で話題になることが多い RPA であるが、これまでも類似のものは存在する。一番わかりやすい例は、Excel のマクロであろう。但し、決定的な相違点は、Excel のマクロで実現される自動化処理は、Excel の範囲内に限定されるが、他

方、RPA は、RPA 自身がインターフェイスの役割を果たして、複数のアプリケーションを連携・操作しながら、自動化処理が実現できる点である。

通常、異なるアプリケーション間の連携には、API が必要になる。クラウド上で様々なアプリケーションが提供されるようになったことで、種々のアプリケーションへの API がコネクタという名称で充実しつつあるが、世の中に存在するアプリケーションの数と比較すると、極めて限られている。その API が存在しない部分を、RPA は画面認識 (スクリーンスクレイピング) の技術を用いて UI を直接、操作することで、異なるアプリケーション間でのデータや処理の連携を可能にしている。

本研究では、UiPath という RPA を用いた。UiPath を採用した理由は、Community Edition という製品が存在し、一定の条件を満たす組織は、現状、評価とトレーニング目的で無償利用できるからである[6]。

RPA の進化の段階について、文献[7-9]で示されている内容を以下の表 1 にまとめた。現在の RPA の主流は段階 1 であり、データ入力やデータ照合などの定型処理を自動化することができるので、バックオフィスでの事務処理業務への応用が中心となる。段階 2 および段階 3 は、AI の搭載により実現される自動化であり、段階 3 では、意思決定の必要度合いが高い業務や、業務の定型化度合いが低い業務などへの応用が期待されている。

本研究では、段階 1 の機能である、ルールエンジン、画面認識、ワークフローの機能を利用して、データの定型処理と異なるアプリケーションへのデータ入力を実現した。

表 1: RPA の進化の段階

	特徴 (技術的キーワード)	搭載される機能
段階 1	定型作業の自動化 (巨大マクロ)	ルールエンジン 画面認識 ワークフロー
段階 2	一部非定型作業の自動化 (コグニティブ AI)	データ分析 非構造化情報処理
段階 3	高度な自律化 (強い AI、自律 AI)	自然言語処理 ビッグデータ分析 人工知能 機械学習 大規模処理 自律的適応

5. 学生の記述・投票共有システム

2 節で述べた様に、本稿では、学生に出題する課題について、図 1 に記載している一連のプロセスを想定している。それを、Google Classroom、Google Form、Excel および UiPath を連携させることで、学生の記述・投票などを共有するシステムを実現することができた。本節では、その概要について述べたい。

学生の記述・投票共有システムを構成しているアプリケーションの連携方法と、同システムでの一番単純な場合のデータ処理の流れの概要を図 2 に示した。図 2 の①~⑧の各番号は、図 1 の教員および学生が担うプロセスの①~⑧に対応している。具体的には、以下の説明の通りである。

図 1 の教員が「①課題を学生に出題する」では、Google Classroom 上で出題を行い、「②学生が課題に取り組む」

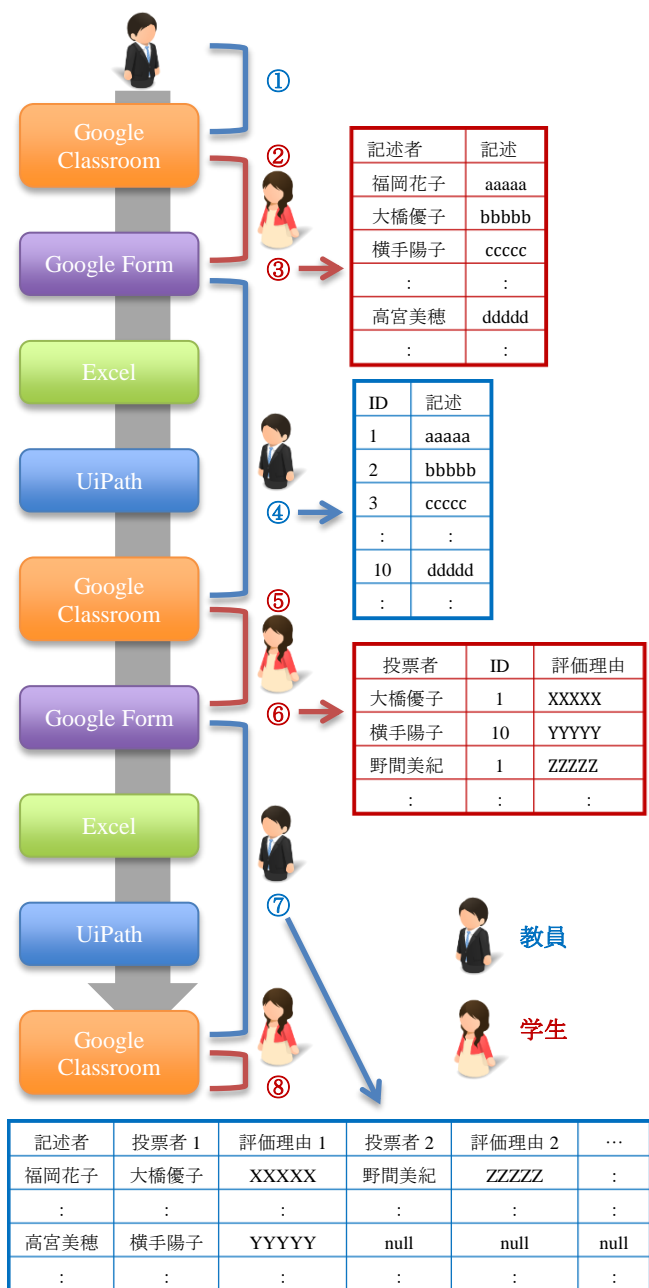


図 2: 学生の記述・投票共有システムにおけるアプリケーションの連携とデータ処理の流れの例

では、同じく Google Classroom 上でその課題を閲覧し、回答に学生が取り組むことになる。その後続く、「③学生が課題の回答（記述・選択）を提出する」では、Google Classroom 上の課題に貼られたリンク先の Google Form に回答を入力して、提出することになる。

図 2 の③は、上記で Google Form へ入力したデータが、記録されるテーブルの例を示している。ここでは、最も単純な場合として、入力するデータは、記述を入力する学生の氏名（記述者）と記述の二項目に限定している。

その後、図 1 の「④回答（記述・選択）を学生間で共有する処理をする」へと処理が進んでいく。まず、図 2 の③で Google Form に入力されたデータは、CSV 形式でエク

ポートされる。次に、図 2 では省略しているが、CSV 形式のデータを Excel データへと変換し、記述者を識別するための ID を付与する。その次に、ID が付与された Excel データを UiPath へとインポートして、図 2 の④のテーブルに示す様に、ID と記述のみの形式で、Google Classroom の UI を自動操作して、テキスト入力を行い、ID とそれに対応する記述を無記名で公開するという処理を UiPath で行う。

さらに、図 1 の「⑤共有された回答（記述・選択）を学生間で評価する」へ進み、公開された記述を各学生が評価を行う。そして、「⑥評価結果の投票とその評価理由の記述を提出する」に該当する処理として、学生は評価した記述の ID とその評価理由を Google Form へ入力する。図 2 の⑥のテーブルは、その際にデータが記録されるテーブルの例を示している。

最終的な処理である、図 1 の「⑦投票結果・評価理由を学生間で共有する処理をする」は、図 2 の④の流れと同様で、「Google Form」→「CSV データへのエクスポート」→「Excel データへの変換」→「UiPath へのインポート」と辿る。そして、図 2 の⑥のテーブルと、③のテーブルに ID を付与したテーブルの二つから、ある記述者に投票した、全ての投票者の氏名と評価理由を紐づける形式に整理した⑦のテーブルを作成する。その後、同様に、Google Classroom の UI を自動操作して、⑦のテーブルのデータを Google Classroom へテキスト入力を行い、投票結果と評価理由の公開を行うという処理を UiPath で行っている。

図 2 の④および⑦のプロセスにおいて、Google Classroom の UI を自動操作して、テキスト入力する部分が、RPA でないと処理できない箇所である。他方、図 2 の⑦のプロセスで、元データから⑦のテーブルを作成する処理についても UiPath で処理を行っているが、この部分は Excel などでも処理可能である。

6. まとめ

本稿では、Google Classroom、Google Form および Excel を RPA である UiPath を用いて連携させることで、学生の記述・投票を共有するシステムを開発することができたので、その内容について報告した。以下、本システム開発の長所や問題点と、RPA によるシステム開発をいくつかの視点から議論してみたい。

まず、本研究で行った、無償のホスティングサービスを利用したシステム開発に焦点を当ててみたい。Google Classroom や Google Form のような無償のホスティングサービスは、リリース当時、安定稼働やセキュリティの確保が期待できるかどうか不明であり、それらに依存した業務やシステム開発は現実的ではないと考えていた。現在でも、ミッションクリティカルと呼ばれるレベルのものに対しては、同様かもしれないが、教育学習支援の用途には、十分な実績があるといってよいレベルだと解釈している。

当然ながら、これらのサービスは無償で、メンテナンスや保守をする必要もない。オンプレミスもしくはクラウドで、システム開発や業務に必要なアプリケーションを自前で確保してから、教育・研究、他の業務基盤として利用開始することが第一義であることに変わりはない。しかし、その様なアプリケーションの購入や開発にかかる費用、メンテナンス、他、にかかる様々なコストを考慮すると、開発や導入に踏み切れないことは少なくない。

本研究の様に、無償のホスティングサービスや既存のアプリケーションを RPA で連携させて、システム開発ができるのであれば、上記のような問題はああるものの、RPA を除いた部分のコストは最小限に抑えることができる十分なメリットが見込める。

但し、無償版のホスティングサービスの場合は、ベンダー側の都合で、予告なく大幅なアップデートが行われることがある。その場合、UI が大幅に変更になると、RPA での処理が機能しなくなり、ある日突然、改修作業が必要になる可能性もある。

開発の詳細に話を移すと、図 2 の④のプロセスの中で、図 2 の③のテーブルを Excel データ化し、記述者を識別する ID を付与するという処理があった。この処理ももちろん、UiPath を用いて自動化することは可能だが、作業自体は、Excel のテーブルでオートフィル機能を用いて通し番号を入力するという単純作業であり、Excel に処理を任せただけで、工数が少なく済む。また、Google Classroom で長文の記述をテキスト入力して、公開・共有するという方法については、同アプリケーションが Web ブラウザで閲覧可能であり、スマートフォンにも対応していることから、Word や Excel の形式もしくはそれらの PDF 形式で共有することと比較すると、多数の長文記述を閲覧して、把握することを容易にしているといえる。

次に、RPA での開発・メンテナンスにかかる作業コストについて考察してみたい。著者はプログラミングのいわゆる専門家ではないが、UiPath を初めて利用してから、本システムが稼働するまでに要した時間は一週間以内と認識している。多くの RPA がそうであるように、UiPath での開発も、コードが徐々にビジュアル化、モジュール化、マクロ化されていて、コードを書く量が大幅に軽減されている。また、それに伴い、コードの記述ミスで生じる作業時間のロスも軽減されていると感じた。

4 節でも述べたが、特筆すべきは、やはり、UI を直接、操作できることである。同機能は、現在の RPA のコア技術の一つであり、RPA の画面認識機能で UI を直接、指定・操作できることで、アプリケーション間の連携を可能にしている。この機能を利用できることで、システム開発に係る工数の大幅な軽減を実現している。

他方、コードを書く量が大幅に軽減されているものの、ノンコーディングを具現化しているとするには、少なくとも本研究で利用した UiPath においては、一定のギャップが存在すると考えている。単純な転記入力処理だけであれば、プログラミングの知識が全くない初学者でも、障害なく開発できるかもしれないが、少し、複雑な処理を行おうとするとやはり、プログラミングの知識・素養が必要になる。今後、RPA を改善していくことで、さらにコードを書く量を削減することは追求可能だが、プログラミングの知識・素養が全く不要になる段階へは、さらなる技術的な飛躍が必要であると考えられる。

その次に、RPA のライセンス使用料について述べたい。RPA は Digital Labor とも呼ばれ、単純な定型業務にかかる人的コストをロボットに担わせることで、人件費を削減できるという趣旨で説明されることが多い。その様な背景から、ライセンス使用料が人件費との対比で設定されていると推察され、月額 8 万円程度もしくは、それ以上の高額の概ね設定されていると認識している。

今回は、UiPath の Community Edition という無償のライセンスで開発を行ったが、用途は限定されている。安定して継続利用するためには、有償のライセンスを使用することが望ましいが、上記のような高額な設定のために、スモールスタートがし難い状況である。

導入段階で RPA に担わせるタスクが数多く存在すればよいが、一人分もしくはそれ以上の労働量に相当するタスクを揃えることが可能かどうかは、その職場環境や業務内容に大きく依存していると思われる。一般に企業にとって、人件費が最大の支出だと言われるが、企業の事情に応じた人件費の自由なコントロールが難しいという点を、Digital Labor であれば、その時の状況に応じて、スケールアウト・スケールインもしくはスケールアップ・スケールダウンできるというところにも、真の価値があると考えられる。スモールスタートがし易くなるためにも、近い将来、従量課金のサービスが充実していくことを期待したい。

最後に、本研究を教育という視点から議論してみたい。RPA は、業務の効率化や時間短縮、コスト削減という文脈で語られることが多いが、これらのキーワードは教育文化（学校事務を除く）とは、幾分、相反する傾向にある。

他方、本研究で実現したことは、RPA に単純業務を担わせたことで、これまで、教員にとっては、ハイコストで実施しにくかった教育方法が効率的に実施可能になった、そして、学生にとっては、教育・学習で求められる煩雑な行為の一つを、幾分、軽減することができた、という事例だと解釈している。RPA の教育への応用は、これまで授業時間内では実現できなかった、もしくは、準備などに労力がかかり過ぎて、実施しにくかった教育・学習方法が、RPA の機能性を活かしてローコストで実現可能になるという方向性が期待できるのではないかと考えている。

現状、表 1 の段階 1 の役割しか果たせない RPA では、非定型業務が多い教育との親和性はそれほど高いとは言えない。RPA の教育への応用を考える際、教育の効率化、時間短縮、コスト削減という文脈ではなく、教育学習支援の高度化と説明する方が望ましいと考えている。現在、AI と RPA が連携した段階 2 のサービス事例が登場しつつある。コグニティブ AI の機能を利用することで、さらに高度な教育学習支援のツールが開発できることが期待される。

参考文献

- [1] 田中健吾, ディスカッション疑似体験ワーク I, 香蘭女子短期大学研究紀要, Vol. 58 (2014)
- [2] 田中健吾, ディスカッション疑似体験ワーク II, 香蘭女子短期大学研究紀要, Vol. 58 (2014)
- [3] 田中健吾, ソーシャルメディアで緊密に繋がった人間関係について考える教育の試み, 大学 ICT 推進協議会 2015 論文集, (2015)
- [4] 田中健吾, メディアリテラシー・情報倫理における大規模アクティブラーニングの実践例, 大学 ICT 推進協議会 2018 論文集, (2018)
- [5] 三尾直美, 田中健吾, 綾部優子, 香蘭短大ネットワークにおける回線増強と Google Apps Education Edition の導入並びに現状と課題, 香蘭女子短期大学研究紀要, Vol. 52 (2009)
- [6] <https://www.uipath.com/ja/community>
- [7] Shamus Rae, Bots in the back office, KPMG Insight, February (2016)
- [8] 田中淳一, 田邊智康, 張駿宇, 福田尚冬, 仮想的労働者 (Digital Labor・RPA) が変える企業オペレーションとホワイトカラーのあり方, KPMG Insight, Vol. 17 March (2016)
- [9] 大角暢之, RPA 革命の衝撃, 東洋経済新報社 (2016)