

〔技術報告〕

GAS による紀要投稿システムについて

山田 貴裕^{*1}・千田 陽介^{*2}・森 文子^{*3}

Bulletin Submission System Developed using GAS

Takahiro YAMADA^{*1}, Yosuke SENTA^{*2} and Fumiko MORI^{*3}

Abstract

A bulletin submission system was developed for use within Kurume Institute of Technology. The system was implemented using GAS to eliminate operational costs. In addition, to minimize the development costs, only the minimum necessary functions were implemented. Google Spreadsheet was used to set up the system and record the status of papers, etc. Moreover, manuscripts and other data were stored in Google Drive, and Gmail was used to notify users. The program was then developed as a web application using GAS. After a successful trial operation, this system has been fully operational since its submission to the Bulletin of Kurume Institute of Technology in 2022.

Key Words : bulletin submission system, Google Apps Script (GAS)

1. 背景と目的

久留米工業大学におけるこれまでの紀要編集作業では、受付担当者が原稿を紙媒体で投稿者から受け取り、査読者に渡していた。媒体は電子メール等だが、コメントも受付担当者が査読者から受け取り、投稿者へ渡していた。このように投稿者と査読者の間に受付担当者が介在し、手作業で処理を行っていたため、連絡の行き違い等が発生し、円滑に査読のプロセスが進まないケースがあった。それに対して、学会等における論文集等の編集作業では、ウェブを用いた投稿システムが導入されており、手作業で処理を行う場合の問題は発生しない。

本学でもウェブを用いた投稿システムを導入すれば、連絡の行き違い等がなくなり、より円滑に投稿者と査読者のやり取りを行えるようになる。しかし、既存の製品を導入するには経費が必要になるが、そのような予算は確保されていない。また、年に1度のことで、投稿数もそれ程多くはないため、費用対効果を考えると既存の製品の導入は躊躇される。

そこで、無料で利用できるサービスを流用出来ないか検討してみた。原稿の共有であれば Google ドライブ等のサービスが利用できるが、それだけでは修正中なのか査読中なのか把握することができない。そのため、単なるデータを共有するサービスでは流用できないと考えた。次に、Google Classroom のような e-Learning システムが流用できないか検討した。投稿者が生徒で、査読者が教師となれば、原稿の修正中なのか査読中なのかは把握できる。しかし、基本的に査読には匿名性が求められるが、e-Learning システムでは査読者である教師が誰かは明らかであり、査読者の匿名性を確保できない。そのため、これらのサービスを流用するのではなく、新たにシステムを開発する必要があると考えた。ただし、開発するにしてもサーバを設置したり、ソフトウェアを購入したりする費用はかけられないので、それらのコストが発生しない手段を選択する必要がある。

Google Apps Script (以降は GAS と呼ぶ) であれば、サービスを提供するためのサーバやデータを管理するためのデータベースソフト等も不要でウェブアプリケーションを開発できる。本学は Google Workspace for Education Fundamentals を利用しているため、教職員及び学生全員が Google のサービスを利用できる。GAS には Gmail や Google ドライブ、Google スプレッドシート等を利用するための API が備わっており、それらを連携させるシステムを容易に開発できるようになっている。投稿システムを GAS によって学内で開発すれば、経費が不要で利用できる。

^{*1} 情報ネットワーク工学科 兼 学術情報センター(情報館), ^{*2} 情報ネットワーク工学科 兼 AI 応用研究所, ^{*3} 学術情報センター(図書館)

ただし、学内で開発するとしても、専任で開発する人員はいないので、必要最小限の機能に絞ったシステムとすることで、開発コストを抑える必要がある。本学の紀要の投稿募集から発行までの過程において、最もシステム化が望まれるのは投稿者と査読者のやり取りの処理である。そのため、その処理の機能に絞った投稿システムを GAS によって開発することにした。

2. Google Apps Script (GAS) について

Google Apps Script (GAS) とは、Gmail や Google ドライブ等の Google Workspace の各種サービスを統合、自動化、拡張するためのプラットフォームである。GAS の開発単位はプロジェクトと呼ばれる。プロジェクトは単体でも作成可能だが、スプレッドシート等に内蔵させる形で作成することも可能である。プロジェクトには複数のファイルを作成できるが、作成できるファイルの種類はスクリプトと HTML だけである。スクリプトファイルにはプログラムを記述する。プログラミング言語は JavaScript であり、記述したプログラムは関数の単位で実行できる。プログラムは Google のサーバ側で実行される。GAS の画面で関数を選択して実行するだけなら、関数を記述するだけで良いが、ウェブアプリケーションとして動作させるには、アプリケーションのコンテンツとなる HTML を記述し、スクリプトに doGet や doPost といった、ウェブのリクエストが行われた際の処理を記述する必要がある。それらを記述して更に、プロジェクトをデプロイすることで、ウェブアプリケーションとしてアクセスするための URL が割り当てられ、利用できるようになる。スプレッドシートに内蔵させるようにしてプロジェクトを作成しておく、そのスプレッドシートをコピーして新しいスプレッドシートを作成した場合、新しいスプレッドシートも同じプロジェクトを内蔵している。しかし、スプレッドシートが別に存在するのと同様に、内蔵されているプロジェクトも元のプロジェクトとは別に存在するため、ウェブアプリケーションとして利用するにはデプロイする必要がある。

3. 投稿システムにおける利用者の役割

本投稿システムは管理者、投稿者、査読者という 3 種類の利用者から利用される。管理者は、投稿者や査読者と編集委員会との橋渡しを行う。投稿者から論文等が投稿されると、管理者は編集委員会の指示のもとで査読者を指定する。管理者はその後も投稿システムを利用して、投稿された論文等が査読中であるか修正中であるかといった状態を確認できる。

投稿者は投稿システムを利用して論文等を投稿する。投稿者が投稿した論文等は、管理者によって査読者を指定する処理が行われ、指定された査読者によって査読が行われる。査読者は、投稿システムから査読すべき論文等にアクセスして、査読を行うことができる。査読者はコメントを投稿システムからフィードバック（投稿システムへアップロード）することができる。そして、投稿者は投稿システムよりコメントをダウンロードできる。投稿者は必要に応じて原稿を修正し、更新できる。その際、査読者への回答書を付加することもできる。査読者は論文等を査読した結果、これ以上は査読の必要はないと判断したら、査読を終了することができる。コメントを受け取った投稿者は、その論文等を取り下げることもできる。

以上のように、投稿者と管理者、管理者と査読者、投稿者と査読者の間のやり取りは投稿システムを介して行われ、受付担当者は介在しない。そのため、手作業による連絡の行き違いが発生することがなく、円滑に査読のプロセスが進められると期待される。

4. 投稿システムの機能

紀要を投稿する際には、投稿者は論文等の原稿だけでなく、数種類の書類の提出も求められるが、今回開発するシステムの主要な役割は投稿者と査読者のやり取りを仲介することであるので、論文等の原稿のみを扱うものとする。そのため投稿システムは以下の機能を提供するものとする。

- 投稿者が論文等の原稿を投稿する機能
- 管理者が投稿された論文等の査読者を割り当てる機能
- 管理者が査読者を変更する機能
- 査読者が割り当てられた論文等を閲覧できる機能
- 査読者が査読した論文等にコメントをフィードバックできる機能及び査読を終了する機能
- 投稿者が査読者によりフィードバックされたコメントをダウンロードできる機能
- 投稿者が論文等の原稿を修正したものに更新できる機能及び投稿を取下げの機能

また、紀要投稿システムに原稿やコメントをアップロードする等の処理を行った際には、それに対し次のアクションをするべき利用者に電子メールで通知する方が望ましい。本システムでは表 1 のようなパターンで電子メールによる通知を行うこととした。

Table.1 Notification from the Submission System

処理の内容	通知される利用者
新規の論文等が投稿された	管理者
査読者が割り当てられた	割り当てられた査読者
査読者が変更された	以前の査読者, 新しい査読者
査読者がコメントをアップロードした	対象の論文等の投稿者
査読が終了した	その論文等の投稿者, 管理者
論文等の原稿が更新された	その論文等の査読者
論文等の投稿が取下げられた	その論文等の査読者, 管理者
一旦査読が終了した論文等の原稿が更新された	その論文等の査読者, 管理者

図 1 に各利用者の操作とシステムからの通知を示し、論文等の投稿から査読の終了又は論文等の取下げまでの流れを説明する。図 1 において利用者の操作は実線で、システムからの通知は点線で示す。先ず、①投稿者から論文等が投稿されると、管理者へその旨が通知される。②管理者が査読者を割り当てると、査読者へその旨が通知される。③査読者は割り当てられた論文等を閲覧する。そして、④コメントがあればアップロードする。すると投稿者へその旨が通知される。投稿者はコメントをダウンロードする。⑤投稿者は原稿を更新する。同時に回答書をアップロードできる。そして査読者へその旨が通知される。以降、③④⑤が繰り返される。⑥(a) 査読者がこれ以上の査読は不要と判断すると査読を終了する。すると、管理者と投稿者へその旨が通知される。或いは⑥(b) 投稿者が論文等を取下げると、管理者と査読者へその旨が通知される。

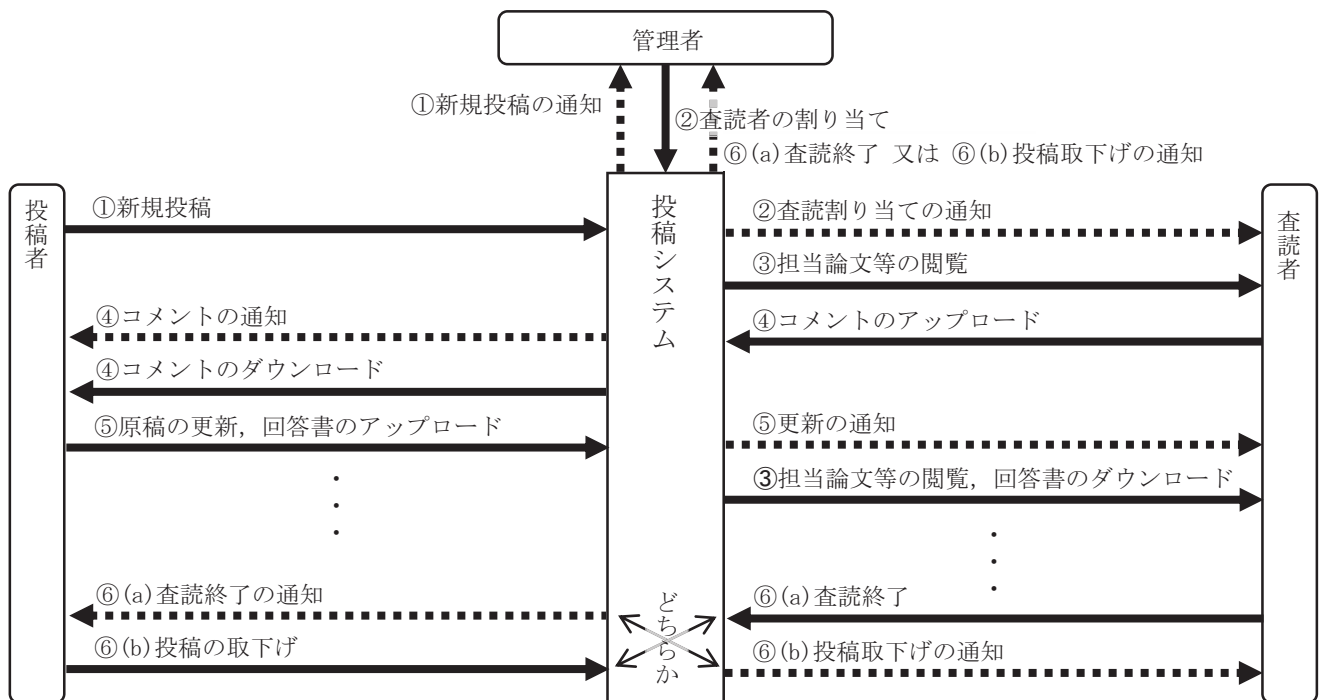


Fig.1 Processing Flow

5. システム構成

以上の機能を実現するためには、投稿された論文等の状態を把握しておく必要がある。本システムは GAS によって開発するので、Google スプレッドシートに論文等の状態を記録しておけば良い。また、論文等の原稿や査読者からのコメント、投

稿者からの回答書は保存しておく必要があるが、それらは Google ドライブ上に保存すれば良い。ただし、投稿システムのデータとそれ以外のデータが入り混じって配置されるのは良くないので、投稿システムのデータは投稿システム用のフォルダ上に保存されるようにした。

本システムのプログラムは Apps Script として記述するわけだが、その Apps Script は本システムが使用するスプレッドシートに付加して作成することで、スプレッドシートと Apps Script をまとめて管理できるようにする。スプレッドシートには複数のシートを作成できるので、論文等の状態を記録するシートに加えて、運用に必要な情報を記載するシートも使用することにする。運用に必要な情報としては、前述の投稿システム用のフォルダのフォルダ名と査読者の一覧である。フォルダ名については、単に他のデータと入り混じらなければ良いわけではなく、年度毎に分けて保存できる必要があると考えた。そのためには年度毎にフォルダ名を変える必要があり、プログラムに埋め込むのではなく、シートに記述することで設定できるようにした。運用に必要な情報を記載するシートの名前は「設定」とした。「設定」シートは図 2 のようになる。

	A	B	C
1	フォルダ名		
2	査読者氏名	査読者所属	査読者メールアドレス
3			
4			
5			

Fig. 2 Setup Sheet

「設定」シートの B1 セルにフォルダ名を設定する。3 行目以降に査読者の一覧を記述する。査読者の一覧には氏名、所属、メールアドレスを記述するようにしている。管理者が査読者を指定する際は、氏名と所属で査読者を識別する。メールアドレスは査読者に通知するために必要であるのと、利用者が査読者であるか否か判断するのに必要である。なお、本システムは GAS で実現するため、本システムを利用できるのは学内のユーザに限られる。そのため、査読者のメールアドレスは学内のアドレスに限られる。学外の査読者については別途、学内の担当者を査読者として登録しておき、その担当者が学外の査読者とやり取りする必要がある。

論文等の状態を記録するシートの名前は「投稿リスト」とした。「投稿リスト」シートの 1 行目は各列の見出しになっている。2 行目以降に投稿された論文等毎に情報が記録される。記録される情報は次の通りである。

投稿代表者 ID, 査読者 ID, 受付 No, 論文タイトル, 代表者, 代表者所属, 原稿 URL, コメント URL, 状態, 更新日時

利用者が論文等を投稿すると、その利用者のメールアドレスが自動的に投稿代表者 ID の欄に記録される（代表者の代理で別の者が投稿処理を行った場合、投稿処理を行った者のメールアドレスが記録される）。受付 No は投稿された順番に番号が付けられる。論文タイトル、代表者、代表者所属には、投稿の際の新規投稿の表に記載した情報が記録される。原稿 URL には、Google ドライブ上に保存された原稿を閲覧するための URL が記録される。なお、原稿が Google ドライブに保存される際には、アップロードされたファイル名ではなく、投稿者のメールアドレスのユーザ名部分に受付 No を付加した名前のファイルとして保存されるようになっている。更新日時には、その処理が行われた日時が記録される。

管理者が査読者を指定すると、査読者 ID に査読者のメールアドレスが記録される。また、管理者が査読者を変更すると、新しい査読者のメールアドレスが記録される。

査読者がコメントをアップロードするとコメント ID には、Google ドライブ上に保存されたコメントをダウンロードするための URL が記録される（ダウンロードするための URL としたのは、コメントのファイル形式が定められていないためである）。なお、コメントが Google ドライブに保存される際には、アップロードされたファイル名ではなく、“comment” に受付 No を付加した名前のファイルとして保存されるようになっている。

投稿者が原稿を更新すると、アップロードされたファイルが古いファイルとは別に Google ドライブ上に保存される。（ドライブ上の名前は同じになるが、別ファイルとして保存される。）そして、原稿 URL は新しい原稿を閲覧するための URL で上

書きされる。なお、原稿を更新する際に回答書が添付されると、原稿 URL には新しい原稿の URL と回答書をダウンロードするための URL がカンマで区切って記録される。回答書が Google ドライブに保存される際には、“answer” に受付 No を付加した名前のファイルとして保存される。

状態は、新規に投稿された際は「受付処理中」となり、査読者が指定されると「査読中」になる。査読者がコメントをアップロードすると「修正中」になり、投稿者が原稿を更新すると再び「査読中」になる。査読者が査読を終了すると「査読終了」になる。投稿者が取下げると「取下げ済」になる。

ところで、Google ドライブ上では原稿だけでなく、コメントや回答書も何度アップロードされても、同じ名前ではあるが、別のファイルとして保存される。このように、アップロードされたファイルは全て別々に保存されているので、管理者はある投稿について、投稿者と査読者のやり取りを後から確認することは可能である。

6. 運用準備

本投稿システムを運用するには幾つかの準備が必要になるが、詳細な操作説明については紀要投稿システムマニュアル⁽¹⁾に記載してあるので、そちらを参照して欲しい。ここでは簡単に手順を紹介し、注意点やマニュアルに記載していない方法について述べる。まず、投稿システムのスプレッドシートのコピーを作成する。これは必ずしも必要ない作業ではあるが、年度毎にデータ（管理データを含む）を分けて保存しておくためには必要な作業である。

コピーを作成する際に、作成されるスプレッドシートの名前の入力を求められるので、適切な名前を付ける。なお、スプレッドシートの名前が投稿システムのウェブページの名前になるように作られているため、投稿システムの見出しにふさわしい名前を付ける必要がある。こうして作成したスプレッドシートの所有者が自動的に管理者になり、別の管理者を設定することは出来ない。前述の投稿システムから利用者への通知は、全て管理者からの電子メールとして行われる。そして、管理者は自分で論文等を投稿することは出来ない。論文等を投稿する必要がある者は管理者にならないようにしなければならない。

次に投稿原稿やコメント、回答書等を保存するためのフォルダを Google ドライブ上に作成する。作成するフォルダの名前は何でも良いが、何年度のデータなのか分かるような名前が良いだろう。

そして、スプレッドシートの設定シートにフォルダ名と査読者を記入する。査読者は査読者氏名と査読者所属、査読者メールアドレスを記入する必要がある。査読者氏名と査読者所属については、管理者が査読者を割り当てる際に、査読者を識別するために選択肢に表示されるだけなので、わずかに間違っても管理者が識別可能であれば問題はない。しかし、査読者メールアドレスについては、この欄に記入した文字列によってアクセスしてきた利用者（のメールアドレス）が査読者か否かを区別するため、僅かでも間違いがあってはならない。例えば、後ろにスペースが含まれているとメールアドレスとしては機能するが、査読者か否かの区別では失敗する。

以上の準備が終われば、デプロイすることでウェブアプリとしてアクセスできるようになる。なお、一度デプロイすると、スプレッドシートが削除されるか、デプロイメントをアーカイブするまでアクセス可能である。投稿システムは紀要が発行される時期には使用される必要はないので、適切な時期にアクセスできないようにしておくべきだろう。スプレッドシートを削除すると、その年度の状態が分からなくなるため、デプロイメントをアーカイブする方が良いだろう。

また、スプレッドシート毎にウェブアプリの URL は異なるため、毎年、投稿システムの URL が変わることになる。そのままでは利用者にとって不便なので、別のウェブページ（久留米工業大学研究報告）⁽²⁾を作って、そのウェブページからリンクを張るようにすることで、利用者は変更されない URL から利用できるようにしている。投稿システムの運用を開始する際には、そのウェブページのリンクの URL を更新することも忘れてはならない。（このウェブページには投稿システムへのリンクだけでなく、投稿・掲載までの流れや研究報告投稿資料が掲載されている。）

ただし別の方法として、作成したコピーをデプロイせずに、管理データの記録として残しておき、元のスプレッドシートのフォルダ名だけを新しいフォルダ名に書き換えれば、そのまま投稿システムとして使用することができる。この方法であれば投稿システムの URL が変わることはない。

7. 試験運用

本投稿システムの使い方についてはマニュアルを参照してもらうこととし、本稿では割愛する。本投稿システムは 2022 年度の紀要から使用されることになった。それに先立って、研究報告編集委員会の委員に使用してもらい、問題点を洗い出した。その際、次の 2 つの問題が指摘された。

- 投稿の際、投稿内容の確認メッセージの「OK」をクリックしたら、「・・・を投稿しました」というメッセージが表示されるまでの間、「送信」ボタンをクリックする前と変わらない表示になっているために、再度「送信」ボタンをクリックできてしまう。
- 投稿完了の「・・・を投稿しました」というメッセージで「OK」をクリックしても、直ぐには表示が変わらないので、失敗したものと勘違いして、再度、「送信」ボタンをクリックしてしまう。

これらの問題は GAS へ処理をリクエストしてから応答が返るまでに数秒間の時間がかかることに起因する。この時間を短縮することは出来ないため、次に述べる変更を行った。まず、処理内容を確認するメッセージの「OK」をクリックしてから、処理の完了を知らせるメッセージが表示されるまでの間、マウスポインタの形状を wait に指定することで、視覚的に処理中であることが分かるようにした。更に、何度も「送信」等のボタンをクリックすることがないように、新規投稿では「送信」ボタンをクリックした後、確認メッセージで「OK」をクリックしてから、画面の更新が完了するまでの間は「送信」ボタンが無効になるようにした。また、一覧表ではボタンをクリックした後、確認メッセージで「OK」をクリックしてから、一覧表が更新されるまでの間、そのボタンは無効になるようにした。

その他に、査読の履歴が欲しいという要望があったが、履歴を残す機能を追加するには試験運用期間終了まで時間が足りなかったため実現できなかった。その代わりに、査読者が査読対象の原稿の状態が変わる度に、一覧表の中の論文等の行を別の Google スプレッドシートにコピーしてもらう方法を提案した。その際、査読の一覧表には、査読者がアップロードしたコメントをダウンロードするためのリンクが表示されておらず、自分がアップロードしたコメントを確認できない状態だったので、ダウンロードできるようにリンクを追加した。

8. 今後の課題

新規の投稿やコメントのアップロード、原稿の更新といった処理の経過は、Google ドライブ上に保存されたそれらのデータを確認することで、後から知ることは可能ではあるが、それは簡単な作業ではない。そのため、本システムで行われた全ての処理の履歴を記録する機能を実現する必要があると考える。この機能があれば、査読者が担当した論文等について、査読の履歴を知りたい際には、その論文等の部分だけ抽出することで、簡単に知ることができるようになるだろう。

ところで、久留米工業大学研究報告では論文要旨(Abstract)は英文で記すこととなっており、英文 Abstract を提出する必要がある。更に、査読の参考にするために、和文要旨も提出する必要がある。現状では、これらはメール等でやり取りする必要があるが、そうすると投稿者と担当者の間で行き違いが発生する可能性は否定できない。可能ならば、論文要旨(英文及び和文)の提出と英文 Abstract のフィードバックは投稿システムで行えるようにすることが望ましい。投稿システムから論文要旨を提出出来るようにするとすると、英文 Abstract と和文要旨を1つのファイルとして提出できる方が、提出する利用者にとって簡便であるし、システムの構成としても簡単になる。しかし、現状では1つのファイルとして提出することにはなっていないので、編集委員会で議論してもらう必要がある。

9. 終わりに

試験運用期間の終了後、その期間のデータを消去して本運用が開始されたが、本稿執筆時点では特に問題は報告されていない。今年度の運用において大きな問題がなければ、来年度以降も使用されると予想されるが、そうなれば、来年度の運用までには前述の課題について改良したいと考える。

本運用で問題が出ていないのは、試験運用の期間に問題点を指摘して頂いたからである。研究報告編集委員会の先生方を中心に試験運用に参加して頂いたが、試験運用に参加して頂いた先生方に心より御礼申し上げる。

文 献

- (1) “紀要投稿システムマニュアル”, [online] <https://drive.google.com/file/d/1VmnAEeCVrBK3YeTURQX3PFayjMftK69n/view>, 2022年10月24日アクセス
- (2) “久留米工業大学研究報告”, [online] <https://sites.google.com/kurume-it.ac.jp/bulletin/>, 2022年10月24日アクセス