

生成 AI を活用した RPA の高度化 : Gemini API による非構造化データ処理の自動化事例

岸本 典文

京都大学 数理解析研究所

kishimoto.norifumi.7c@kyoto-u.ac.jp

Enhancing RPA with Generative AI: A Case Study on Automating Unstructured Data Processing with the Gemini API

Norifumi Kishimoto

Research Institute for Mathematical Sciences, Kyoto Univ.

概要

従来の Robotic Process Automation (RPA) は請求書や申請書といった非構造化データの知的処理を苦手とする原理的制約を抱える。本稿では、この課題を解決するため、大規模言語モデル (LLM) である Gemini API と RPA ツール Power Automate Desktop (PAD) を連携させる手法を提案する。実際の業務 2 事例 (申請書の項目抽出、論文のメタデータ抽出) に適用した結果、手作業と比較して処理時間を 90%以上削減することに成功した。ただし、テキスト項目の抽出精度は高い一方、複数選択項目の特定など一部のタスクでは課題も見られた。

1 はじめに

デジタルトランスフォーメーション (DX) の推進が現代組織における喫緊の課題となる中、業務プロセスの効率化と生産性の向上は競争力を維持・強化するための不可欠な要素となっている。この要求に応える技術の一つとして、Robotic Process Automation (RPA) が広く普及し、主にルールに基づいた定型業務の自動化に貢献してきた。

しかし、従来の RPA は、構造化されたデータを対象とし、あらかじめ定義されたルールセットに従って動作するという原理的な制約を抱えている。そのため、請求書や契約書、電子メールの本文といった非構造化データの内容を理解し、文脈に応じた判断を下すといった、これまで人間が担ってきた知的作業の自動化は困難であった。

このような RPA の限界を打破する可能性を秘めた技術として、近年、大規模言語モデル (LLM) に代表される生成 AI が飛躍的な進化を遂げている。高度な LLM は、自然言語を理解・生成する能力に加え、画像や音声までも統合的に扱うマルチモーダルな情報処理能力を有する。これにより、非構造化データからの情報抽出、文章の要約・生

成、さらには画像の内容に基づいた判断といった、従来は自動化が不可能とされてきた高度なタスクを実行できるようになった。

本事例は、市民開発者に広く利用されている RPA ツールである Power Automate Desktop (PAD) と、Gemini API を連携させることにより、これまで自動化が困難であった非構造化データを処理しようとするものである。

2 試行の方法

2.1 実行環境

PAD は、Microsoft365 包括ライセンスにバンドルされている無償版 (プレミアム機能なし) を利用する[1]。

Gemini モデルは、gemini-2.0-flash を利用し、メソッドは generateContent を利用する。このメソッドは 1 つのリクエストを処理し、それに対するレスポンスを返すもので、対話形式のシンプルなりクエスト/レスポンスモデルで利用できる[2]。

PC (Windows11 Pro) 上で実行する PAD が全体の処理を制御する役割を担う。

2.2 処理フロー

処理フローの概要は以下の通りである。

(1) データ取得・前処理

処理対象となる非構造化データ（PDF 形式の文書）を API で送信可能な形式にするため、Base64 形式の文字列にエンコードする。

(2) API リクエスト送信

HTTP リクエストを通じて、前処理したデータと処理内容を指示するプロンプトを Gemini API のエンドポイントへ送信する。

(3) AI によるデータ処理

Gemini は、受け取ったデータとプロンプトに基づき、内容の解釈、情報の抽出といった知的処理を実行する。

(4) API レスポンス受信

Gemini は、処理結果を構造化されたデータ形式である JSON (JavaScript Object Notation) 形式で返す。

(5) 後続処理の実行

受信した JSON データを解析し、抽出された情報を使って定義された後続の定型業務を遂行する

2.3 Gemini API の呼び出し設定

API の呼び出しには PAD の標準アクションである「Web サービスを呼び出します」を使用する。本アクションの主要なパラメータは表.1 の通りである。

パラメータ名	設定値
URL	https://generativelanguage.googleapis.com/v1beta/models/gemini-2.0-flash:generateContent?key=%GoogleAPIKey%
メソッド	POST
受け入れる	application/json
コンテンツタイプ	application/json
要求本文	<pre>{ "contents": [{ "parts": [{"text": "%PromptText%"}, { "inline_data": { "mime_type": "application/pdf", "data": "%Base64Text%" } }] }]}</pre>

表.1 「Web サービスを呼び出します」の主なパラメータ

3 事例研究

第 2 章で示した手法を実際の 2 つの業務に適用した事例を報告する。

3.1 事例 1：申請書の項目抽出

3.1.1 対象業務の概要

京都大学数理解析研究所は、「数学・数理学の国際共同研究拠点」に認定されており、この事業

として共同利用研究計画を公募している[3]。年間を通していくつかの種目を公募しているが、締め切り日の関係で、およそ 70 件の応募が一つの時期に集中する。

提案内容を審議するため、提案書に記載された項目を一つずつコピーして Excel シートの一覧表に転記するという作業がある。

この提案書は図 1 のような書式だが、ファイル

形式として PDF フォーム形式と、TeX 形式があり、作成する環境によって構造が微妙に異なるという

2026年度 ※整理番号
共同利用研究計画提案書

年 月 日

京都大学数理解析研究所長 殿

所属部局名・職名 京都大学数理解析研究所 助教
氏名 (ふりがな) まうけ けん あおひ 光
提案者 氏名 京 都 大 学 数 理 学 部
e-mail xxx@xxxxxx

下記のとおり共同研究計画を提案します。

1. 研究計画題目 (題文の場合は本文題目)	数理解析研究所の研究 Research on Research Institute for Mathematical Sciences																																																																																																																																																		
2. 種別 (該当種別に○印)	() a. RIMS 共同研究 (グループ型 A)	(○) b. RIMS 共同研究 (公開型)	() c. RIMS 長期研究員																																																																																																																																																
3. 研究代表者 (a, b) 氏名 (ふりがな) きょうと 大 学 数 理 学 部 又は 所属部局名 京都大学理学部 研究員 (c) 氏名 (ふりがな) 氏名 e-mail xxx@xxxxxx	職名 教授																																																																																																																																																		
(二目を置く場合) 研究代表者 (a, b) 氏名 (ふりがな) 氏名 所属部局名 e-mail	職名																																																																																																																																																		
4. 旅費希望額	70万円 (※参考記録欄)																																																																																																																																																		
※4. 以外の旅費支援の有無及び資金名	有・無 主な支援資金名																																																																																																																																																		
5. 研究実施予定期間	yyyy/2/30 ~ yyyy/4/1																																																																																																																																																		
6. 講義録別冊 別冊発行について	() 希望する () 希望しない (○) 未定 (いずれかに○)																																																																																																																																																		
7. 参加予定者 (職名は略記号 P(名誉教授), P(教授), AP(准教授), L(講師), A(助教・助手), R(研究員), D(博士学生), M(修士学生), PR(企業研究者), O(その他)) ※女性研究者の氏名横に「+」印をお付け下さい。また、若手研究者 (40歳未満) の氏名横に「#」印をお付け下さい。オンライン参加予定者の氏名横に「*」印をお付け下さい。	<table border="1"> <thead> <tr> <th>氏名</th> <th>所属</th> <th>職名</th> <th>氏名</th> <th>所属</th> <th>職名</th> <th>氏名</th> <th>所属</th> <th>職名</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>徳川 家康</td> <td>東大</td> <td>P</td> <td>H. Keller + # *</td> <td>Harvard 大</td> <td>L</td> <td>新田 義良</td> <td>橋本 大</td> <td>M</td> </tr> <tr> <td>北条 政子 +</td> <td>横浜国大</td> <td>P</td> <td>金田一 耕介 #</td> <td>東大</td> <td>A</td> <td>黒田 如木</td> <td>九州大</td> <td>M</td> </tr> <tr> <td>津田 梅子 +</td> <td>津田塾大</td> <td>P</td> <td>清原 諾子 + #</td> <td>京大</td> <td>A</td> <td>柳生 十兵衛</td> <td>奈良女子大</td> <td>M</td> </tr> <tr> <td>S. Holmes</td> <td>京大</td> <td>P</td> <td>藤原 香子 + #</td> <td>京大</td> <td>A</td> <td>松尾 芭蕉</td> <td>三重大</td> <td>M</td> </tr> <tr> <td>H. Poirot</td> <td>京大</td> <td>AP</td> <td>石川 五右衛門 #</td> <td>大塚大</td> <td>A</td> <td>浅井 市 +</td> <td>滋賀大</td> <td>M</td> </tr> <tr> <td>A. Lupin</td> <td>東大</td> <td>AP</td> <td>広岡 浅子 +</td> <td>日本女子大</td> <td>D</td> <td>橋本 イネ +</td> <td>長崎医科大</td> <td>M</td> </tr> <tr> <td>劉 玄德</td> <td>成龍大</td> <td>AP</td> <td>上杉 景虎</td> <td>新大</td> <td>D</td> <td>M. Curie + *</td> <td>ソルボンヌ大</td> <td>M</td> </tr> <tr> <td>A. Christie + *</td> <td>Oxford 大</td> <td>AP</td> <td>九条 武子 + #</td> <td>京都女子大</td> <td>D</td> <td>J. d'Arc + *</td> <td>パリ大</td> <td>M</td> </tr> <tr> <td>J. Caesar + *</td> <td>ローマ大</td> <td>AP</td> <td>坂本 竜馬</td> <td>高知大</td> <td>D</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>新島 八重 +</td> <td>同志社大</td> <td>AP</td> <td>徳川 吉宗</td> <td>和歌山大</td> <td>M</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>与謝野 晶子 +</td> <td>大塚大</td> <td>AP</td> <td>小野 小町 +</td> <td>京大</td> <td>M</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>樋口 一葉 +</td> <td>青海大</td> <td>AP</td> <td>明智 光秀</td> <td>岐阜大</td> <td>M</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>山内 一豊</td> <td>高知大</td> <td>L</td> <td>木曾 義仲</td> <td>信州大</td> <td>M</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>足利 尊氏 #</td> <td>京大</td> <td>L</td> <td>出雲 阿国 +</td> <td>高松大</td> <td>M</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>藤原 定子 + #</td> <td>京大</td> <td>L</td> <td>葛藤 応為 +</td> <td>東京芸術大</td> <td>M</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			氏名	所属	職名	氏名	所属	職名	氏名	所属	職名	徳川 家康	東大	P	H. Keller + # *	Harvard 大	L	新田 義良	橋本 大	M	北条 政子 +	横浜国大	P	金田一 耕介 #	東大	A	黒田 如木	九州大	M	津田 梅子 +	津田塾大	P	清原 諾子 + #	京大	A	柳生 十兵衛	奈良女子大	M	S. Holmes	京大	P	藤原 香子 + #	京大	A	松尾 芭蕉	三重大	M	H. Poirot	京大	AP	石川 五右衛門 #	大塚大	A	浅井 市 +	滋賀大	M	A. Lupin	東大	AP	広岡 浅子 +	日本女子大	D	橋本 イネ +	長崎医科大	M	劉 玄德	成龍大	AP	上杉 景虎	新大	D	M. Curie + *	ソルボンヌ大	M	A. Christie + *	Oxford 大	AP	九条 武子 + #	京都女子大	D	J. d'Arc + *	パリ大	M	J. Caesar + *	ローマ大	AP	坂本 竜馬	高知大	D				新島 八重 +	同志社大	AP	徳川 吉宗	和歌山大	M				与謝野 晶子 +	大塚大	AP	小野 小町 +	京大	M				樋口 一葉 +	青海大	AP	明智 光秀	岐阜大	M				山内 一豊	高知大	L	木曾 義仲	信州大	M				足利 尊氏 #	京大	L	出雲 阿国 +	高松大	M				藤原 定子 + #	京大	L	葛藤 応為 +	東京芸術大	M			
氏名	所属	職名	氏名	所属	職名	氏名	所属	職名																																																																																																																																											
徳川 家康	東大	P	H. Keller + # *	Harvard 大	L	新田 義良	橋本 大	M																																																																																																																																											
北条 政子 +	横浜国大	P	金田一 耕介 #	東大	A	黒田 如木	九州大	M																																																																																																																																											
津田 梅子 +	津田塾大	P	清原 諾子 + #	京大	A	柳生 十兵衛	奈良女子大	M																																																																																																																																											
S. Holmes	京大	P	藤原 香子 + #	京大	A	松尾 芭蕉	三重大	M																																																																																																																																											
H. Poirot	京大	AP	石川 五右衛門 #	大塚大	A	浅井 市 +	滋賀大	M																																																																																																																																											
A. Lupin	東大	AP	広岡 浅子 +	日本女子大	D	橋本 イネ +	長崎医科大	M																																																																																																																																											
劉 玄德	成龍大	AP	上杉 景虎	新大	D	M. Curie + *	ソルボンヌ大	M																																																																																																																																											
A. Christie + *	Oxford 大	AP	九条 武子 + #	京都女子大	D	J. d'Arc + *	パリ大	M																																																																																																																																											
J. Caesar + *	ローマ大	AP	坂本 竜馬	高知大	D																																																																																																																																														
新島 八重 +	同志社大	AP	徳川 吉宗	和歌山大	M																																																																																																																																														
与謝野 晶子 +	大塚大	AP	小野 小町 +	京大	M																																																																																																																																														
樋口 一葉 +	青海大	AP	明智 光秀	岐阜大	M																																																																																																																																														
山内 一豊	高知大	L	木曾 義仲	信州大	M																																																																																																																																														
足利 尊氏 #	京大	L	出雲 阿国 +	高松大	M																																																																																																																																														
藤原 定子 + #	京大	L	葛藤 応為 +	東京芸術大	M																																																																																																																																														
8. 組織委員 (なしの場合及び c.RIMS 長期研究員の場合は記入不要) 京都光、北条政子、S.Holmes、A.Christie、数研英																																																																																																																																																			
9. 研究計画概要 (裏面に記載のこと)	研究計画概要																																																																																																																																																		

研究計画概要

研究計画題目	数理解析研究所の研究		
種別 (該当種別に○印)	() a. RIMS 共同研究 (グループ型 A)	(○) b. RIMS 共同研究 (公開型)	() c. RIMS 長期研究員
提案者	数研英	研究代表者	京都 光
目的 (詳細に記入すること) 近年の○○○の理論は×××の分野に一通の新しい知見をもたらした。しかしながら、なお多くの問題が未解決であり、一層の研究が待たれるところである。もちろん $\Gamma = \int_0^{\infty} dx \exp(-\int L(x) dx)$ のように数学記号も書くことができます。 $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{\sqrt{x}} = 0$ そこで、この分野の研究者を招き、研究発表と討論を行いたい。			
関連する研究の経過 ○○○の概念は、×××の理論において、△△△のために導入された。○○×はこの概念に対する★★★の存在を示したが、☆☆☆については未解決の問題として残っている。ここで突然意味もなく数式を書く。 $\int_C f(z) dz = 0$ • アイテムその1 • アイテムその2 一方、□□××は、○○○と、■■■における@@@との関連を示し、その結果、***の理論においても大きな進展が得られた。			
具体的な計画 このテーマで、xxxx年xx月xx日～yyyy年yy月yy日まで国際×××会議が開催されるが、その参加者の方に講演をお願いする他、日本国内の研究者にも関連研究の発表をお願いしたい。			
参加予定者の主要な関連する研究業績 (主催した関連研究会についても代表的なものを記入すること) Ichiro Suken. On xxxx of yyyy. Journal of zzz. FooBar press. Ieyasu Tokugawa. On Mikatagahara and Sekigahara. Journal of Nonsense, YYY University Press. 参加予定者の主要な関連する研究業績はここに itemize などを用いて書いて下さい。参加予定者の主要な関連する研究業績はここに itemize などを用いて書いて下さい。			
この計画が国際会議と関連する場合には、その国際会議についてご記入下さい。開催期日、期間、開催場所 会議名 日本数研会 開催場所 東京??			
分野 (提案計画の分野を○で囲み、とくに主なもの1つは◎で囲むこと) 数論基礎、代数学、数論、幾何学、トポロジー、多様体、数論解析、複素解析、線形代数、常微分方程式、偏微分方程式、数論解析、数論物理学、統計学、計算数学、数論物理学の基礎理論、応用数学、その他(×××)			

(注) 記入については、記入要領を参照のこと。

図1 共同利用計画提案書

非構造化データである。

3.1.2 プロンプト文

2.2 で示した処理フローに従い、提案書の PDF データを付して Gemini API へ HTTP リクエストを送る。プロンプト文と応答データ形式として指定する JSON フォーマットを図2、図3に示す。

これは共同研究計画の提案書です。この提案書を受け付ける事務作業を行うため、この提案書に記載されている各項目を抽出します。

抽出項目:

提案者所属機関、提案者所属部局、提案者職名、提案者氏名、提案者メールアドレス、研究計画題目 (日本語表記)、研究計画題目 (英語表記)、種別、旅費希望額、研究実施予定開始日、研究実施予定終了日、研究実施日数、提案計画の分野を以下の JSON 形式で抽出してください。

注意事項:

- 提案者所属機関名の例: 京都大学
- 提案者所属部局名の例: 理学部、数理解析研究所
- 日本人の氏名は、姓と名の間に全角スペースを入れてください。例: 柏原 正樹
- 氏名にふりがながついている場合がありますが、ふりがなは無視してください。
- 種別は、a または b または c にしてください。
- 旅費希望額は、数字のみで単位は入れないでください。例: 700000
- 研究実施予定開始日と研究実施予定終了日は、YYYY/MM/DD の形式で、ゼロサプレスしてください。例: 2025/4/15
- 提案計画の分野は提案書の最後にあります。丸が付いているものをすべて抽出してください。その他の場合は括弧の中身を抽出してください。で区切って1行にしてください。
- 結果だけを返してください。

図2 提案書データ抽出用プロンプト文

```

{
  "提案者情報": {
    "所属機関": "[提案者所属機関]",
    "所属部局": "[提案者所属部局]",
    "職名": "[提案者職名]",
    "氏名": "[提案者氏名]",
    "メールアドレス": "[提案者メールアドレス]"
  },
  "研究計画題目": {
    "日本語": "[研究計画題目（日本語表記）]",
    "英語": "[研究計画題目（英語表記）]"
  },
  "種別": "[種別]",
  "旅費希望額": "[旅費希望額]",
  "研究実施予定期間": {
    "開始日": "[研究実施予定開始日]",
    "終了日": "[研究実施予定終了日]"
  },
  "提案計画の分野": "[提案計画の分野]"
}

```

図3 提案書データ抽出用 JSON フォーマット
JSON 形式で得られた応答データを、PAD によって Excel シートへ転記する。

3.2 事例2：論文のメタデータ抽出

3.2.1 対象業務の概要

共同利用研究事業では、希望すれば講究録を発刊できることとしている。発刊までの流れは次のとおりである。

- (1) 代表者が講究録に掲載する論文を取りまとめる（入稿用のシステムがある）。
- (2) 事務員が表紙と目次の原稿を作成し、代表者に確認してもらう。
- (3) 事務員が表紙と目次を含む原稿データを印刷業者へ渡し、冊子として発刊する。
- (4) 事務員が論文のメタデータを京都大学機関リポジトリへ登録し、Web で公開する。

この業務の (2),(4)にて、各論文のタイトル・著者名・著者の所属名・Abstract といった情報を抽出する必要がある。

3.2.2 プロンプト文

プロンプト文と応答データ形式として指定する JSON フォーマットを図4、図5に示す。

これは数学の論文です。この論文のタイトル、概要 (Abstract)、著者名 (日本語表記)、著者名 (英語表記)、著者の所属 (日本語表記)、著者の所属 (英語表記) を以下の JSON 形式で抽出してください。

注意事項：

- ・タイトルは、title_1 に抽出してください。タイトルは日本語版と英語版が併記されている場合もあります。その場合は1つめを title_1 に、2つめを title_2 に抽出してください。
 - ・著者名、所属は日本語表記と英語表記の両方があるとは限りません。表記がないものは勝手に翻訳せず、属性値を空白にしてください。
 - ・著者名、所属は論文の最後のページ、引用文献一覧の後に記載されている場合もあります。
 - ・著者名が英字の場合、大文字と小文字が混在しますが、変換せずそのまま抽出してください。
 - ・著者名が日本語の場合、姓と名の間に全角スペースを入れてください。例：柏原 正樹
 - ・著者の所属 (日本語表記) は、大学名または企業名までにして、学部や部署は省略してください。例：京都大学理学部 >> 京都大学
 - ・著者の所属 (英語表記) は、略称にしてください。例：Kyoto University >> Kyoto U. , University of Tsukuba >> U. Tsukuba
 - ・概要 (Abstract) は論文の冒頭部分にあります。要約せずそのまま抽出してください。概要 (Abstract) がない場合は、属性値を空白にしてください。
 - ・数学記号は TeX の表記にしてください。
- 結果だけを返してください。

図4 論文メタデータ抽出用プロンプト文

```
{
  "title_1": "",
  "title_2": "",
  "abstract": "",
  "authors": [
    {
      "name_j": "",
      "name_e": "",
      "affiliation_j": "",
      "affiliation_e": ""
    }
  ]
}
```

図5 論文メタデータ抽出用 JSON フォーマット

JSON 形式で得られた応答データを PAD で TeX 形式に編集し、図6のような講究録目次を作成する。またリポジトリ登録用 Excel シートへ転記する。

Intelligence of Low-dimensional Topology RIMS 共同研究 (公開型) 報告集	
2025 年 5 月 26 日 ~ 5 月 28 日	
研究代表者 大槻 知忠 (Tomotada Ohtsuki)	
研究代表者 梶尾 浩見 (Hiroaki Karuo)	
目次	
1. Pure cactus groups and configuration spaces of points on the circle	市原 一裕 (Kazuhiro Ichihara) 日本大学 (Nihon U.) 浜 天星 (Takatoshi Hama) 日本大学 (Nihon U.)
2. On an R-equivalence relation on the set of quandle colorings	佐藤 真衣 (Mai Sato) 津田塾大学 (Tsuda U.)
3. On skein modules of twisted tori	Patrick Kinneer Universität Hamburg
4. Knitted surfaces and their chart description: overview and the case of degree 2	中村 伊南沙 (Inasa Nakamura) 佐賀大学 (Saga U.)
5. Infinitely many virtual knots whose virtual unknotting number equals one and a sequence of n -writings	大山 潤之 (Yoshiyuki Ohyama) 東京女子大学 (Tokyo Woman's Christian U.) 櫻井 みぎ和 (Migiwa Sakurai) 芝浦工業大学 (Shibaura Institute of Technology)
6. Elements preserving the standardness of a parabolic subgroup in spherical-type Artin groups	María Cumpido Universidad de Sevilla
7. Growth rates in a hyperbolic group	藤原 耕二 (Koji Fujiwara) 京都大学 (Kyoto U.)
8. Modular Vector Fields in Non-commutative Geometry	谷口 東暉 (Toyo Taniguchi) 東京大学 (U. Tokyo)

図6 講究録目次の例

4 評価

4.1 評価指標

本事例での有効性を評価するために、以下の指標を定義した。

(1) 処理時間

事例1 : 1 件の提案書を開き、Excel シートへの転記を終えるまでの時間

事例2 : 1 件の論文を開き、目次の作成と Excel シートへの転記を終えるまでの時間

(2) 正確性

事例1、事例2 : Gemini が抽出した各項目と、手作業による抽出データが一致する割合を算出する。

4.2 評価結果

4.2.1 処理時間の比較

手作業と提案手法による自動化フローの平均処理時間を比較した結果が表2である。

両事例において処理時間は大幅に短縮された。提案手法が定型的な操作および思考プロセスを代替することで、業務速度を劇的に改善する効果があることが確認された。

	手作業の 平均時間	自動処理の 平均時間	時間 削減率
事例1	151 秒	6 秒	96%
事例2	208 秒	13 秒	94%

表2 1 件あたりの平均処理時間の比較

4.2.2 正確性の評価

次に自動化処理の正確性に関する評価結果を示す。

事例1 :

テストデータ 65 件に対する項目抽出精度を、抽出対象の形式によって分類し、評価した。提案書には、単純な枠内のテキスト抽出だけでなく、選択項目などが含まれるためである。評価は以下の3つのカテゴリで行った。

A. 枠囲み項目の抽出: 氏名・所属・題目など、枠線や特定のラベルに紐づくテキスト項目

B. 単一選択項目の特定: 複数の選択肢の中から一つだけを選択する項目

C. 複数選択項目の特定: 複数の選択肢の中から該当するもの全てを選択する項目

各カテゴリにおける抽出成功率を表3に示す。

	総項目数	成功数	成功率
A. 枠組み項目	455	446	98%
B. 単一選択	65	57	88%
C. 複数選択	65	12	18%

表3 項目種別ごとの抽出成功率

「A. 枠組み項目の抽出」では高い抽出成功率となっており、テキスト情報の抽出は極めて有効であることを示している。一方で、視覚的な記号を認識する必要がある「B. 単一選択項目の特定」は精度が低下した。「C. 複数選択項目の特定」の成功率はかなり低かったが、失敗した47件の内容は次のとおりである。

(1) 抽出項目が不足している：36件

(2) 選択されていない項目が抽出されている：6件

(3) 選択肢すべてが抽出されている：5件

提案書の書式としては、該当する項目すべてに丸をつけることとなっており、画像認識に加えて論理的判断も求められるために成功率が低かったと考えられる。

事例2：

テストデータ100件に対する各抽出項目の抽出成功率を表4に示す。

	総項目数	成功数	成功率
タイトル	100	94	94%
著者名	100	100	100%
所属	100	98	98%
Abstract	34	30	88%

表4 抽出項目ごとの抽出成功率

ラベルや枠線がなく、文書の構造を理解する必要があり、事例1の「A. 枠組み項目の抽出」よりも成功率は下がった。タイトルが改行されている場合や、複数の機関に所属している場合で、正しく抽出されないことがあった。また、タイトルやAbstractには数式が入る場合がある。そのような場合はTeXの書式で抽出するように指示しているが、上付き文字・下付き文字などを含む複雑な数式の抽出は成功率が低かった。

4.3 考察

複数選択項目の特定といった、複雑な条件での

抽出には難があるものの、それ以外の項目の抽出成功率と、削減される時間を考慮すると、業務としての改善効果は大きいと言える。

一方で、完全自動化ではなく、AIの判断が難しいケースが存在することも明らかになった。したがって、本手法はあくまで人間の判断を支援し、業務を「半自動化」するものとして位置づけ、最終確認のプロセスを業務フローに組み込むことが、実用上は不可欠であると考えられる。

5 課題とまとめ

5.1 課題

本事例の取り組みでは、次に挙げる課題も明らかになった。

(1) APIの呼び出し回数の制限

Gemini APIのモデルごとに、呼び出せる回数に制限がある。今回のgemini-2.0-flashでは、一日に200回までとなっており、ある程度大きな規模で利用する際には大きな制約となる。APIを使う回数を減らす工夫をするか、有料プランの契約を検討する必要がある。

(2) 503エラー (Service Unavailable) が起きる

Gemini APIからの応答で、HTTPのステータスコード503 (Service Unavailable) が返ることがたびたび起きた。数秒待ってから、再度APIの呼び出しを行えば、1, 2回目で成功するため、大きな問題にはならなかったが、再試行を行うロジックを入れておく必要がある。

(3) 出力フォーマットの誤り

JSON形式で応答するよう指示をしているが、属性値の中にエスケープ文字なしでダブルクォーテーションが入っているなど、JSONフォーマットとして正しくないケースがあった。

応答文のフォーマットをチェックし、修正する作業も必要となる。

5.2 まとめ

課題解決のためには、ある程度のプログラミン

グの知識と技術が必要となるが、コードやロジックを作る作業は生成 AI に補ってもらえることができる。

また、生成 AI の能力は日進月歩であり、抽出の成功率向上はもとより、更に複雑な指示にも対応できることが期待される。

しかし、本来の DX の意味を考えたとき、生成 AI の能力に頼った業務改善というのは限界があり、部分最適化にしかならないことに注意したい。本事例で言えば、提案書という書類を提出させるという手順が本当に最適な方法なのか、ビジネスプロセス・リエンジニアリング（BPR）の観点で見直すべきである。そのうえで生成 AI を活用した RPA を取り入れることは、生産性向上へ大いに貢献できる可能性を秘めている。

参考文献

- [1] Power Automate ライセンスの種類：
<https://learn.microsoft.com/ja-jp/power-platform/admin/power-automate-licensing/type>
- [2] Gemini API reference：
<https://ai.google.dev/api>
- [3] 京都大学数理解析研究所 公募情報：
https://www.kurims.kyoto-u.ac.jp/kyoten/ja/call_for_proposals-1.html