

ホワイトカラーの非コア業務効率改善に向けた 個人支援 RPA の検討

Study on Personal-Assistance Robotic Process Automation for Improving Efficiency of White-Collar Non-Core Operations

濱本真生^{1,2} 櫻井隆雄¹ 恵木正史¹

Masaki Hamamoto^{1,2}, Takao Sakurai¹, and Masashi Egi¹

¹ 日立製作所 デジタルテクノロジーイノベーションセンタ

¹ Center for Technology Innovation - Digital Technology, Hitachi, Ltd.

² 日立アジアマレーシア 研究開発センタ

² Research & Development Center, Hitachi Asia (Malaysia) Sdn. Bhd.

Abstract: Recently, workload of white-collar job is getting larger and larger and it became one of the major social problems in Japan. To solve the problem, improvement of business-operation efficiency in each worker is necessary. As a tool for improving the efficiency, Robotic Process Automation (RPA) technology is emerging. However, current RPA tools are aimed at back office operations but not at white-collar's various business operations in each worker. In this report, a personal-assistance RPA (PA-RPA) which assists input operation in business applications is proposed. Our rapid prototyping demonstrates that the proposed PA-RPA can reduce operating time by 57% when it's applied to settlement of travel expenses through in-house business application in our company.

1. はじめに

近年、ホワイトカラーの過重労働が大きな問題になっており、2016年9月に日本政府は「働き方改革実現会議」を立ち上げた[1]。また2016年10月には厚生労働省から「過労死等防止対策白書」が発刊された[2]。このようにワークライフバランス、残業時間縮減の実現に向けて労働者一人ひとりの業務効率改善がますます大きな社会課題となっている。

従来、システムエンジニア(SE)による定型業務のITシステム化によってホワイトカラーの業務効率は改善されてきた。しかし、部署ごとの運用ポリシーの違いや、長期運用途中での制度や業務オペレーションの変化、短期間の試験的業務オペレーションなどに対しては、その都度ITシステムをリプレースすることが金銭的な理由により実施できず、現場の労働者が手作業で対応する実態があり、その業務効率改善が十分されない問題があった。

このような問題を解消する方法として、昨今 Robotic Process Automation (RPA) と呼ばれる取り組みが注目されている。RPAは、現場労働者が自動化したい業務プロセスをスクリプトとして書き出し、専

用の業務ロボット・ソフトウェア（以下、業務ロボットと略す）に自動実行させることで業務を効率化する現場主導型の取り組みである。RPAはOCR（光学的文字認識）やパタン認識などAI技術の進展を背景に急速に普及しつつあり、その市場規模は年率20%で成長し、2024年には50億ドルに上ると予想されている[3]。しかし、現在のRPAは決済業務や監査業務などバックオフィス業務をターゲットとしており、多様性を内包する労働者一人ひとりの業務効率改善には対応できない。

一方で、近年ユーザー一人ひとりの情報を蓄積し活用するインタフェースとしてチャットボットと呼ばれる対話ロボットが大きく進展している。対話ロボットは個人情報と複数のサービスアプリケーション（以下、サービスと略す）を一元管理し、さらにITリテラシが不要で誰でも操作可能な自然言語インタフェースを提供できることが強みである。対話ロボットは複数のサービスの窓口として機能し、そこを通過する全ての個人情報を記憶できる。そのため、昨今急速に進展しているAI技術と連携することで労働者一人ひとりの業務支援と非常に相性が良いと考えた。

そこで本報告では対話ロボットと業務ロボットを用いた個人支援 RPA を提案し、そのシステムアーキテクチャを検討する。個人支援 RPA のターゲット業務としてホワイトカラーの典型的な非コア業務である申請/登録業務を設定した。試作した提案 RPA を社内の旅費精算システムに適用し、業務効率改善効果をキータイプ数、マウスクリック数、作業時間の観点で定量的に評価する。

2. 個人支援 RPA の提案

本章では RPA の概要と提案する個人支援 RPA の位置づけを示す。また、提案 RPA 実現のための課題を明らかにする。

2. 1 RPA の概要

図 1 に RPA がターゲットとする業務プロセスを示す。従来、ホワイトカラーの業務効率改善は SE/SI が開発する Enterprise Resource Planning (ERP) や Customer Relationship Management (CRM) などの業務アプリケーションを導入することで達成されてきた。一方、既存業務アプリケーション間の情報転写、顧客からの問合せ対応、監査などの業務プロセスは人手によって達成されてきた。これは、これらの業務の実施頻度が相対的に低頻度である、あるいは業務プロセス自体が複雑（変更が多い、専門性が必要など）であり、経営者にとって業務アプリケーション導入の費用対効果が小さいため SE/SI による大きな IT 投資を正当化できないことに起因する[4][5]。RPA のターゲットはこのような従来 IT 投資をすることができず人手で実施してきた業務プロセスであり、特に API がない Web インタフェースの操作や OCR による文書情報取り込みの自動化を強みにしている。

図 2 に RPA の有無に対する業務プロセスの比較を示す。図 2(a) は RPA が無い場合の業務プロセスを示しており、業務アプリケーション 1 を参照して業務アプリケーション 2 に入力するなど、各業務アプリケーションをつなぐ作業を労働者が担っている。一方、図 2(b) は RPA を導入した場合の業務プロセスを示しており、各業務アプリケーションをつなぐ作業を業務ロボットが担う特徴がある。ここで、業務ロボットに実行させるスクリプトは、GUI ベースのツール[6][7]を用いて現場の労働者自身によって作成されることが大きな特徴であり、SE/SI への委託を必要としないため低コストに実現可能である。

このように、RPA は(1)従来 IT 投資をすることができず人手で実施してきた業務プロセスをターゲットとし、(2)現場主導で業務ロボットを開発/運用して業務効率を改善する特徴を有する。

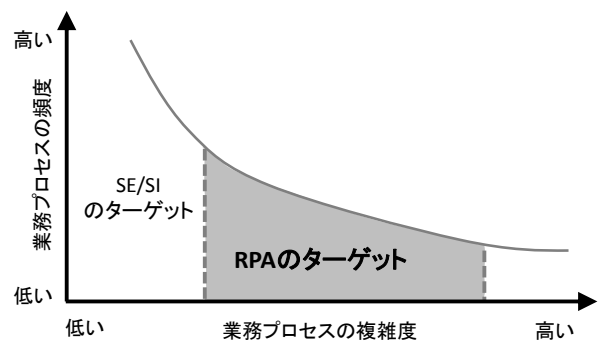


図 1: RPA のターゲット業務[4]

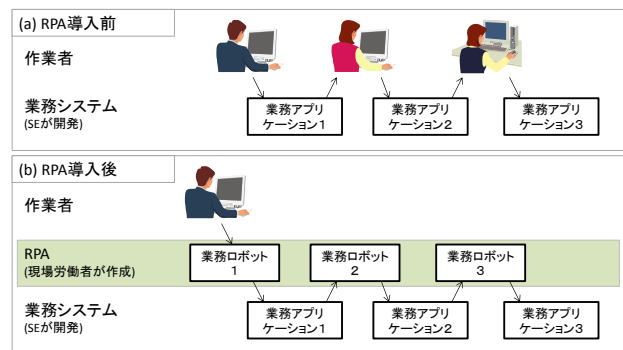


図 2: RPA 導入前後の業務プロセスの比較

2. 2 個人支援 RPA の位置づけ

図 3 に提案する個人支援 RPA の位置づけを示す。また、表 1 に現行 RPA と個人支援 RPA の比較を纏める。現行 RPA の主なターゲットは注文伝票処理、決済処理、顧客情報更新などバックオフィス業務の効率化である[8][9]。バックオフィス業務では、作業者がその業務プロセスをコア業務として毎日実施する専門家であり、その業務は始業時間から就業時間までの定期実行型のバッチ処理として実行され、さらにフロントオフィスからの申請手続きを集約して処理するため処理内容の偏りが小さくなる特徴がある。一方、個人支援 RPA の主なターゲットは旅費申請、資産棚卸、購買発注などホワイトカラーの特に申請/登録業務に関する非コア業務の効率化である。ホワイトカラーの非コア業務では、作業者がその業務プロセスを非コア業務として実施する非専門家であるため、当人にとって初めての業務や頻度が低い業務が発生した場合、コールセンタへの質問や知見がある同僚を探すなど時間損失が発生し、一つの業務手続きに大きな時間を費やすことがある。これを解決するためには非専門家を支援する質疑対応機能が効果的である。また、ホワイトカラーの非コア業務は作業者にとって必要なタイミングでインタラクティブ処理として実行され、その処理内容は個人の

属性や業務パターンによって大きく偏る特徴がある。そのため、このような業務には個人の属性や業務パターンを考慮した個人特化型の業務支援が必要になる。すなわち、バックオフィス業務をターゲットとする現行 RPA に対し、個人支援 RPA は次の 3 つの特性が必要になると分析した。

- (1) 非専門家を支援する質疑応答機能
- (2) 複数候補から入力値を一意に絞り込む対話型処理機能
- (3) 個人の業務パターンを反映する個人特化機能

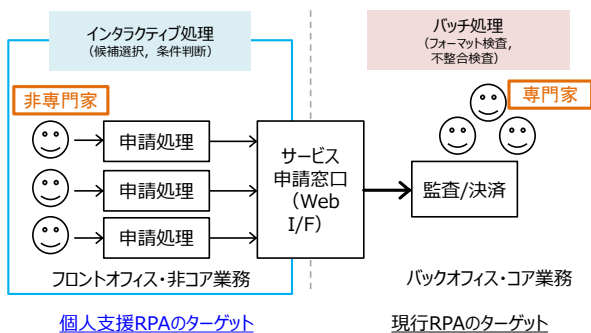


図 3: 個人支援 RPA の位置づけ

表 1: 現行 RPA と個人支援 RPA の比較

No	項目	現行 RPA	個人支援 RPA	個人支援 RPA への要求
1	作業者	専門家	非専門家	質疑応答機能
2	作業タイプ	バッチ	インタラクティブ	対話型処理機能
3	作業の偏り	小さい	大きい	個人特化機能

2. 3 課題抽出

個人支援 RPA を実現するためには 2.2 節で述べた 3 つの特性が必要になる。ここで、(1)質疑応答機能は 2011 年に「IBM Watson¹」が発表されて以来、その技術開発は大きな注目を浴びている[10]。しかし、実用に足る汎用的な質疑応答機能を実現するには極めて高度な AI 技術が必要であり、現在の技術ではこれを実現する方法は見つかっていない。また、作業者の入力作業量を削減する機能とは独立の機能要素である。そのため、本研究では(2)対話型処理機能と(3)個人特化機能を解くべき課題として以下のように捉え、これらを提供するシステムアーキテクチャを検討する。

課題 1：対話型処理機能

経路検索、商品検索などを含む業務アプリケーション実行のために、複数の候補から作業者が選択する仕組みを提供する。

課題 2：個人特化機能

個人の業務パターンを学習して業務アプリケーションへの入力値を推定するなど、現在の入力作業に比べて作業負担を低減する仕組みを提供する。

3. アーキテクチャ検討

本章では対話型処理機能と個人特化機能を提供するアーキテクチャの構成とその適用例を示す。

3. 1 システムアーキテクチャ

図 4 に提案する個人支援 RPA のシステムアーキテクチャを示す。本アーキテクチャは対話ロボットと業務ロボットから構成される。近年急激に技術が進展している対話ロボットは個人支援 RPA の課題である対話型処理機能と相性が良い。さらに、様々なアプリケーションを統合した窓口として機能するため、個人の嗜好や行動パターンに関する情報を蓄積しやすく個人特化機能とも相性が良い。そのため、本システムでは対話ロボットをユーザインタフェースとして採用した。また、対話ロボットは一つ以上の業務ロボットと繋がり、ユーザとの会話から適切な業務ロボットを選択して処理を実行する。

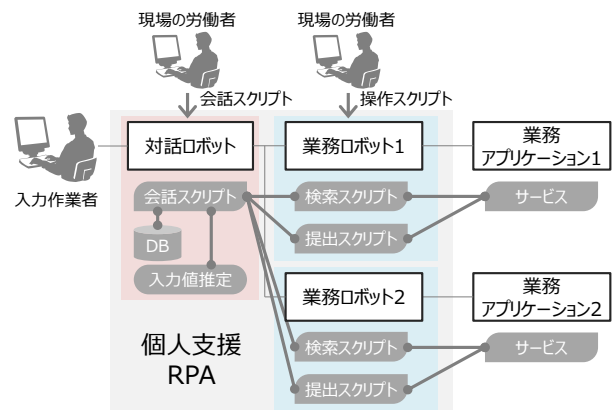


図 4: 個人支援 RPA のシステムアーキテクチャ

以下、対話型処理機能と個人特化機能を提供する方法および現場労働者の開発項目について詳述する。

(A) 対話型処理機能（入力候補絞り込み機能）

経路検索、商品検索などユーザとの対話的な意思

¹ IBM Watson は International Business Machines Corp. の商標です。

決定を含む業務アプリケーションに対応可能な対話型処理の方式を定義するために、社内業務アプリケーション（旅費精算、勤休管理、購買管理、資産管理など）の業務ボタンと操作手順を分析した。その結果、図5に示すように対話ロボットは入力処理フェーズ、提出処理フェーズを持ち、これに対応して業務ロボットは業務アプリケーション上で入力候補を検索する検索スクリプト、最終提出する提出スクリプトを有することで個人支援 RPA に必要な対話型処理機能を実現できることが分かった。そこで、本アーキテクチャでは以下の方法で複数の候補から対話的に作業員が選択する仕組みを提供する。

入力処理フェーズ：

対話ロボットは複数候補が発生し得る業務アプリケーションへの入力要素について業務ロボットの検索スクリプトを実行し、得られた候補を作業員に提示して入力値を決定する。作業員が提示候補以外の値を入力した場合は再検索となる。

提出処理フェーズ：

対話ロボットは業務アプリケーションへの入力値に対する最終確認をユーザに求め、業務ロボットの提出スクリプトを実行する。

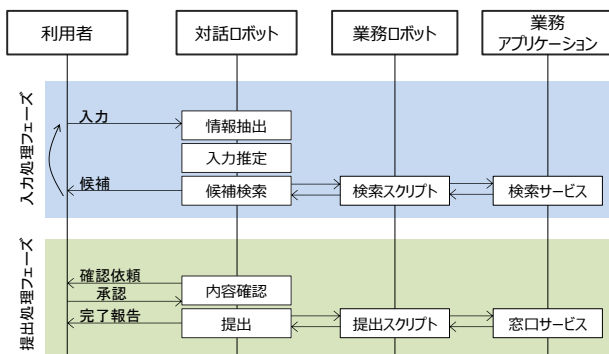


図5: 個人支援 RPA のシーケンス図

(B) 個人特化機能（入力値推定機能）

申請/登録業務に関する業務アプリケーションへの入力値推定に必要な情報を定義するために、社内業務アプリケーションへの入力値を分析した。その結果、個人情報、組織情報、環境情報、行動履歴情報に関する4つのデータベースを有することによって大部分の入力値を推定できることが分かった。そのため、対話ロボットは前記4つの情報と最終的に業務アプリケーションに提出した申請情報との相関に基づいて、次回以降の申請処理時の入力値を推定する。

個人情報：居住地、家族構成、所属、予定など作業員個人に関する情報

組織情報：自社、パートナー、顧客に関する拠点、組織体制、連絡先など組織に関する情報

環境情報：天気、気温、事故、イベントなど外部環境に関する情報

行動履歴情報：移動経路、申請内容、アプリ起動など作業員個人が起こしたアクションに関する情報

(C) 現場労働者の開発項目

上記機能を有する個人支援 RPA を導入するために、現場の労働者が開発すべき項目は次の2つに大別できる。

操作スクリプト：業務アプリケーションへの一連の入力操作手順を記述したスクリプト。

会話スクリプト：業務アプリケーションへ入力する情報を得るための会話手順を記述したスクリプト。必要に応じて各業務アプリケーションへの入力値推定の方法や業務アプリケーション間の連携を定義する。

現状、各ロボットのスクリプトを作成するツールとしてコード記述が不要な GUI ベースの作成環境が商用化されているが、その作成作業には技術コンサルタントの指導が必要である。しかし、近年、対話ロボットと業務ロボット(RPA)の技術は急激に発展しているため、現場の労働者のみでも容易に各ロボットのスクリプトを作成できる設計環境が今後整備され、この問題は徐々に解決されていくと予想する。

3. 2 適用例

提案した個人支援 RPA を社内の旅費精算へ適用した例を図6に示す。ここでは、旅費精算サーバにアクセスして操作する業務ロボット1と、社内のグループウェアサーバにアクセスして操作する業務ロボット2を用いた。旅費精算の経路検索では乗車駅と降車駅に対する複数の路線候補が出力されるため、業務ロボット1の検索スクリプトとして電車の経路検索を設定した。また、作業員の予定情報を用いて旅費申請への入力値を推定するために、業務ロボット2の検索スクリプトとして作業員の予定確認を設定した。

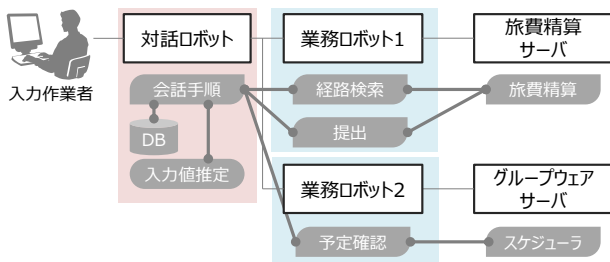


図 6: 個人支援 RPA の旅費精算への適用例

旅費精算の入力要素の一部とその入力例を表 2 に示す。本試作ではこれらの入力要素を対話ロボットを介して入力する。なお、電車移動経路の入力要素については、乗車駅と降車駅を入力すると詳細経路候補が作業者に提示され、作業者がその候補から経路を選択する仕様とした。

表 2: 旅費精算の入力要素

入力要素	入力例
出張日	2017/09/12
出張目的	案件 A の打合せ出席
用務先名称	中央研究所
都道府県名称	東京都
都市名称	国分寺市
用務内容	打合せ
電車移動経路	戸塚, 国分寺
出張経費	昼食
コメント	なし

本適用例で、入力値推定に用いる情報源と推定対象となる入力項目の対応を表 3 に示す。個人情報にはユーザの居住地、勤務地と予定の情報を含み、居住地と勤務地は経路検索の乗車駅と降車駅の推定に使用される。予定情報は「用務先名称」と「用務内容」の推定に使用される。組織情報は自社の事業所とパートナーの事業所の所在地情報を含み、経路検索の乗車駅と降車駅の推定および用務先の「都道府県名称」と「都市名称」の推定に使用される。入力値の過去履歴情報は過去に申請した移動経路情報を含み、乗車駅と降車駅を与えた時の詳細移動経路を推定する。詳細移動経路が正しく推定された時には対話ロボットは業務ロボットに経路検索を依頼する必要がなくなるため、処理時間を短縮できる。なお、本適用例では環境情報は利用していない。

表 3: 情報源と推定対象の対応

入力値推定のための情報源	推定対象
個人情報 (居住地, 勤務地, 予定)	電車移動経路, 用務先名称, 用務内容
組織情報 (事業所の所在地)	都道府県, 都市名称, 電車移動経路
行動履歴情報 (過去の電車移動経路)	電車移動経路

4. 有効性の検証

本章では、個人支援 RPA の試作システムを社内の旅費精算へ適用し、その業務効率改善効果を定量的に評価する。

4. 1 評価方法

本評価では、社内の旅費精算システムへの入力作業を作業者による直接入力と試作システムを介した入力についてそれぞれ実施し、その作業量を比較する。作業量の評価指標はキータ입数、マウスクリック数と作業時間であり、試作システムは 3.2 節に示した方式に準拠する。また、いずれの入力作業も Web ブラウザを介して行われる。そこで、Web ブラウザの起動、入力作業、終了までを 1 回の申請作業と定義した。また 10 秒間以上キー入力がない時間を別の業務をしている時間として作業時間から除外した。評価に使用したテストデータは一人の従業員が 1 年間に申請した旅費精算の入力データ 74 件分である。上記評価条件を表 4 に纏める。また、試作システム構築に使用したソフトウェアツール群を表 5 に纏める。本試作では対話ロボットに Hubot²[11], 業務ロボットには Windows Script Host³ (WSH)を使用した。ユーザと対話ロボットを繋ぐ対話プラットフォームには Rocket.Chat⁴[12]を使用した。

表 4: 評価条件

項目	条件
評価指標	キータ입数, クリック数, 作業時間
試作システムの方式	3.2 節に記載
作業時間の定義	Web ブラウザの起動から終了まで (但し, 10 秒間以上キー入力がない時間は除外)
テストデータ	過去申請データ 74 件

² Hubot は GitHub, Inc の商標です。

³ Windows は Microsoft Corp.の登録商標です。

⁴ ROCKET.CHAT は Engel, Gabriel の商標です。

表 5: 使用したソフトウェアツール群

構成要素	使用ツール
対話ロボット	Hubot[11]
業務ロボット	WSH
対話プラットフォーム	Rocket.Chat[12]

4. 2 評価結果

試作システムの評価結果を表 6 に示す。カッコ内の数値は Web インタフェースへの直接入力(従来法)に対する割合を示している。試作システムは直接入力に対し、キータイプ数を 54%削減、クリック数を 90%削減、作業時間を 57%削減する結果を得た。ここで、キータイプ数の削減は入力値推定機能(個人特化機能)による効果である。また、提案法では対話型処理機能を担う対話ロボットがチャット形式のインタフェースを提供するため、画面遷移などが不要となりクリック数が大幅に削減された。

なお、ホワイトカラー労働者一人当たりの非コア業務時間を平均 15 分/日とし、営業日数 240 日/年とすると、今回得られた 57%の作業時間削減は年間 34.2 時間の業務時間削減に相当する。

表 6: 評価結果

評価項目	Web インタフェース (従来法)	個人支援 RPA (提案法) [従来法比]
キータイプ数	8284	3798 [45.8%]
クリック数	2344	235 [10.0%]
作業時間 (sec)	9670	4068 [42.1%]

5. 結論

本報告ではホワイトカラー一人ひとりの業務効率を改善するため、非コア業務アプリケーションへの入力支援を行う個人支援 RPA を提案し、そのシステムアーキテクチャを示した。また、簡易試作を通じて提案 RPA が従来の直接入力に対し、作業時間を 57%削減可能であることを示し、その有効性を確認した。

本報告では、非常に簡単な入力支援機能を実装し評価した。今後は、より幅広い情報源と機械学習や確率統計モデルを導入し、より高度な入力支援機能を実装してその有効性を検証する。また、現場の労働者にとって業務ロボットの操作スクリプト作成はまだ障壁が大きい。そこで、業務アプリケーションの操作ログを活用し、労働者が業務を実施しているだけで自動的に操作スクリプトが作成できるなど、スクリプト自動作成技術についても検討する。

参考文献 :

- [1] 首相官邸, 働き方改革の実現,
<http://www.kantei.go.jp/jp/headline/ichiokusoukatsuyaku/hatarakikata.html>.
- [2] 厚生労働省, 平成 28 年版 過労死等防止対策白書, 2016.
- [3] Global Market Insights, Inc., “Robotic Process Automation Market Size By Tools, By Operation, By Service, By Solution, By Organization Size, By Application, Industry Analysis Report, Regional Outlook, Application Potential, Price Trends, Competitive Market Share & Forecast, 2017 – 2024,” 2017.
- [4] Capgemini Consulting, “Robotic Process Automation - Robots conquer business processes in back offices,” 2016.
- [5] Leslie Willcocks, et.al, “Paper 15/05 The IT Function and Robotic Process Automation,” The Outsourcing Unit Working Research Paper Series, 2015.
- [6] RPA Technologies Inc., BizRobo!,
<https://bizrobo.com/products/series.html>.
- [7] David Chappell, “Introducing Blue Prism,” 2017.
- [8] Mary Lacity, et.al, “Paper 15/02 Robotic Process Automation at Telefonica O2,” The Outsourcing Unit Working Research Paper Series, 2015.
- [9] Thoughtonomy, Ltd., “Robotic Process Automation 6 real world use cases,” 2016.
- [10] David Ferrucci, et.al, “Watson: Beyond Jeopardy!,” Artificial Intelligence, volume 199-200, pages 93-105, 2013.
- [11] GitHub, Inc., Hubot, <https://hubot.github.com/>.
- [12] Rocket.Chat, <https://rocket.chat/>.