

人型対話 AI を用いた地方自治体の窓口自動化システムとユニバーサルデザインの調査

研究代表者 中 村 賢 治 群馬大学医学部・先端医療開発センター
研究分担者 浅 尾 高 行 群馬大学・数理データ科学教育研究センター

1 はじめに

総務省の地方公務員の状況調べによると、人口の減る自治体は経済財政改革の基本方針に則り、職員数の増加が見込めない[1]。人口減少に伴い収入の減る自治体は、民間企業への業務委託や抜本的な業務改善を求められている。このような背景と DX が進む社会において、IT や AI 技術を用いた労働力低減・代替は注目を浴びており、RPA や自動化といった技術・サービスが注目を浴びている。Carl らの研究によると、ビックデータや DX の浸透が条件ではあるが、米国において 20 年以内に労働者の 47% が機械に代替されるリスクが、70% 以上あると報告している[2]。日本では対話システムを用いた労働力低減・代替は実用段階に入り、チャットボットなどを代表として様々なサービスが展開されている。柏岡らの報告では、2012 年に音声認識技術をユーザインタフェースとし、ユーザの音声問い合わせに対話システムがサービスを応答する報告がある[3]。この報告によると様々な課題はあるが、実運用に問題のないシステム設計となっている。しかし、対話システムによる応答は対話コーパスを膨大に必要することから、Shawar らのシステムにもあるように開発コストが膨大である[4]。水上らの報告によると、対話システムの自動応答の Q&A (質問・応答) のパターンを簡便にする技術を開発し、膨大になる応答パターンにも対応が可能となっている[5]。対話・自動応答システムの技術はさらに加速し、東中らの報告によると対話音声やテキストからユーザの感情を推定する技術も進み実用段階にある[6]。このような背景をもとに、抜本的な業務改善を求められる自治体において、我々は労働力低減・代替のための汎用型人工知能を用いた自動案内システムの開発を目指し、開発プロジェクトを立ち上げた。2020 年からシステムの検討をする中で、高齢者や DX の浸透度が低い市民でも使えるユニバーサルデザインやシステム設計が課題となっており、本研究ではそのデザインと実験結果を報告する。

2 実証実験

2-1 事前に行った調査研究

協力自治体の庁舎内にマイナンバーカードに関する申請・申請補助窓口が 5 系統設置されている。市民はマイナンバーカード関係の目的で来庁すると、5 系統の窓口のいずれかで手続きを行うが、5 系統の窓口の説明文が長文であることや他の行政サービスへの誘導案内もあるため、適切な窓口が分からずに迷うことがある。そのため、職員が窓口案内を行っているが、単調な業務であるため、この業務を IT や人工知能システムによって置き換えたいとの提案をうけ、プロジェクトの目的とすることとした。2020 年 10 月～12 月において、職員による窓口案内の対話内容をテキストベースとして収集し、窓口案内の人数を集計する調査研究を行った。この中にあるマイタクとはマイナンバーカードとタクシーを連携した協力自治体独自の取り組みであり、該当する高齢者が登録したマイナンバーカードを用いることでタクシー料金等の優遇を受けることが可能なサービスである。

2-2 実証実験の課題設定

3 ヶ月の調査研究と職員のヒヤリングから、来庁した市民は【案内文章・説明を読まずに、職員に質問に来る】ということが分かった。この理由として、市民が行政サービスに求める内容が高度・複雑化していることや市民が個々に持つ身分証明書やマイナンバーカードへのニーズが多様化していることを背景として、案内文章・説明文だけでは適切な窓口が判断できないことが考えられる。窓口案内をする職員からヒヤリングを行い、窓口案内のフローをシステム上に構築し、自動案内システムを構築した。自動案内システムは様々な実証実験が進んでおり、AI エージェントを用いた小石川彩やなりきり AI などは人間を模倣したイラストや 2D キャラクターが対話的にシステムフローの一端を担う。事前調査で市民が職員に質問に来ることから、自動案内システムに音声認識による窓口案内と女性職員を模倣したイラストを実装することで、市民

のユーザビリティや親和度が高まると予想した。そこで、本実証実験では自動案内をタッチパネル式で再現したシステムを2系統用意し、Aタイプには音声案内と女性職員を模倣したイラストとモーションを利用し、Bタイプにはタッチパネル式のみを実装し、比較実験を行った。図1にAタイプのホーム画面を示す。



図1 実証実験の様子

2-3 実証実験の環境

実証実験は群馬大学 ICT データサイエンスコンソーシアムに加盟している協力自治体において、2021年7月に2日間実施をした。長期間の実証実験予定であったが、2020年から流行している Covid19 による感染に配慮し、短期間の実証実験となった。タッチパネル式自動案内システムは、案内先窓口から5mの場所に設置した。55インチのサイネージにタッチパネル式自動案内システムへの誘導を表示し、その隣にAタイプとBタイプを設置した。左右の設置場所によるバイアスを避けるために2日目は設置場所を反転させた。タッチパネル式自動案内システムとは、市民がタッチパネル式で質問に答えることで、適切な窓口案内するシステムである。使用端末はMicrosoft社製のsurfacepro7を用い、システム構築はDjangoとTensorFlowを用いた。職員のイラストはLive2Dを用いてモーションを付与した。

2-4 結果

実証実験の結果、音声案内と女性職員を模倣したイラストとモーションを付けたAタイプは75%で、Bタイプは25%であった。

3 考察

Covid19の影響により長期間による実証実験は叶わなかったが、自動案内システムに音声認識と職員のイラストを模倣したAタイプの方が市民のユーザビリティと親和度が高いことが分かった。日本の行政サービスの質は国際的に高く、種類も多岐にわたり、市民は複雑な説明や例外処理に該当することを避ける傾向にある。そのため、市民は対面の行政サービスを希望するときに職員に対面で質問し、適切な窓口案内を希望すると考えられる。そのためただのIT端末よりも職員を模倣したイラストやシステムを優先する傾向があると考えられる。異なる視点であるが、自治体の案内は誤った表現を避けるために長文の説明や掲示物が増える傾向にある。文字だけの掲示物と比較して、Aタイプのように職員が喋っているように動作し、対話型で窓口案内をするシステムの方が、ユーザビリティが高いと考えられる。市場にある対話型の自動案内システムをみても、人型のモデルを使用しているものが多くユニバーサルデザインと考えられる。4. 今後の展望今回の実証実験結果を関係者とヒヤリングした際に、「使用端末の画面が小さくて、市民がシステムを認識できなかったのではないか」という意見があった。この意見を受けて、タッチパネル式の55型デジタルサイネージでAタイプのシステム構築を行う予定である。これにより市民が自動案内システムを認識する感度を向上し、システムを改良する。Covid19の状況次第ではあるが、2021年の9月に実証実験を再開する予定である。現在、考えられている課題は様々なものがあるが、最たる課題として市民の質問に対して、的確に回答できる人工知能システムが挙げられる。対話ロボットやチャットボット等のインタラクティブな会話から得られるテキストデータは情報量が多いが、自治体の窓口においては「申請に来ました」や「保険証」などの短い発話が多い。こういった非インタラクティブな会話では、発話以外に音声のイントネーションや気温・天候などの外部・環境情報から正解とする判断を導くことで、対話精度を向上させる報告もある[7]。こうい

ったシステム設計を取り込み、自動化の精度を高めたいと考える。他にも窓口を勘違いしてワクチンや銀行の質問をする市民もおり、場合によってはスクレイピング技術などで Web 上から窓口案内以外の情報を検索・比較する汎用的な人工知能システムも検討する必要がある。これらについてはプロジェクトチームや協力自治体と連携して、システム開発を継続する予定である。今回、窓口の自動案内システムという専用 AI を開発したが、このシステムを起点に行政窓口の Q&A を自動応答するチャットボット AI や事務作業や高度な推論をする AI 等、自治体は様々な IT や AI 技術を用いて運営を迫られる可能性がある。そうした時に、自立的に行政サービスを提供する汎用型 AI が求められる可能性は十分にある。今後、本研究を発展させ、自治体に適した AI システムや対話型の自動化システムのデザインを検討したい。

4-1 追加実験

2022 年 3 月に長期間の実証実験予定実施をした。長期間の実証実験予定であったが、2019 年から流行している Covid19 による感染に配慮し、短期間の実証実験となった。

自動案内システムは、案内先窓口から 5m の場所に設置した。55 インチのサイネージに自動案内システムを構築し、対話システム等に慣れていない高齢者のためにタッチパネルによる案内にも対応した。図 2 に自動案内システムの画面を示す。



図 2 自動案内システムの画面

窓口案内の入り口に本自動案内システムを設置し、市民の発話音声から適切な窓口を推測した。5 日間の実証実験中、窓口で実際に手続きをした人数を分母とし、自動案内システムが推定した人数を分子として、表 1 に結果を示す。

表 1 窓口の手続き人数における自動案内システムの精度

本データ	No.1 Applicatio n	No.2 Transportatio n	No.3 Healthinsuranc e	No.4 Point
Day1	61/65	18/19	8/9	6/8
Day2	39/42	5/7	19/22	24/26
Day3	54/58	13/15	10/13	10/12
Day4	52/56	16/20	14/17	29/32
Day5	53/66	18/26	11/14	15/24
案内精度	90.24%	80.46%	82.67%	82.35%

4-2. まとめと考察

日本の行政サービスの質は国際的に高いが、市民は複雑な説明や例外処理に該当することを避ける傾向にある。そのため、市民は対面の行政サービスを希望するときに職員に対面で質問し、適切な窓口案内を希望すると考えられる。そのためただの案内ディスプレイより職員を模倣した対話型システムを優先する傾向があると考えられる。

異なる視点であるが、自治体の案内は誤った表現を避けるために長文の説明や掲示物が増える傾向にある。そのため、案内をするシステムの方が、ユーザビリティが高いと考えられる。日本に普及している対話型の自動案内システムをみても、人型のモデルを使用しているものが多くユニバーサルデザインと考えられる。

今回、4つの窓口案内において80%を超える精度を得ることができた。Day5において、マイクの端子が抜けるトラブルが発生して実験を中断する時間が発生した。そのためDay5だけ、精度が落ちているがトラブル対策をすることで、より高い精度を得ることが可能であると考えられる。

対話ロボットやチャットボット等のインタラクティブな会話から得られるテキストデータは情報量が多いが、自治体の窓口においては「申請に来ました」や「保険証」などの短い発話が多い。こういった非インタラクティブな会話では、発話以外に音声のイントネーションや気温・天候などの外部・環境情報から正解とする判断を導くことで、対話精度を向上させる報告もある。こういったシステム設計を取り込み、自動化の精度を高めたいと考える。他にも窓口を勘違いしてワクチンや銀行の質問をする市民もおり、場合によってはスクレイピング技術などでWeb上から窓口案内以外の情報を検索・比較する汎用的な人工知能システムも検討する必要がある。これらについてはプロジェクトチームや協力自治体と連携して、システム開発を継続する予定である。

今回、窓口の自動案内システムを開発したが、このシステムを起点に行政窓口のQ&Aを自動応答するチャットボットAIや事務作業や高度な推論をするAI等、自治体は様々なITやAI技術を用いて運営を迫られる可能性がある。そうした時に、自立的に行政サービスを提供する汎用型AIが求められる可能性は十分にある。今後、本研究を発展させ、自治体に適したAIシステムや対話型の自動化システムのデザインを検討したい。

【参考文献】

- [1] 総務省：地方公務員数の状況, <https://www.soumu.go.jp/iken/kazu.html>(2021/7/20 accessed)
- [2] Carl Benedikt Frey, Michael A. Osborne：THE FUTURE OF EMPLOYMENT: HOW SUSCEPTIBLE ARE JOBS TO COMPUTERISATION (2013)
- [3] 柏岡秀紀, 翠輝久, 水上悦雄, 杉浦孔明, 岩橋直人, 堀智織：観光案内への音声対話システムの活用, デジタルプラクティス vol.3 pp254-261. (2012)
- [4] Bayan Abu Shawar, Eric Atwell：Using dialogue corpora to train a chatbot, in Proceedings of the Corpus Linguistics 2003 conference, pp.681-690. (2003)

- [5] 水上雅博, 東中竜一郎, 川端秀寿, 山口絵美, 安達敬 武, 杉山弘晃 : なりきり QA データを用いた用例の拡張, 人工知能学会全国大会 (2018)
- [6] 東中竜一郎, 岡田将吾, 藤江真也, 森大毅: 対話システムと感情, 人工知能, Vol. 31, No. 5, pp. 664-670, (2016)
- [7] Sam S.Adams et al : 人間レベルの汎用人工知能の実現に向けた展望, 人工知能, vol.29 No.3 (2014)

〈発表資料〉

題名	掲載誌・学会名等	発表年月
自治体における対話型の自動案内システムの実証実験	人工知能学会・汎用人工知能研究会	2021年8月
Investigation of information automation at local government in Japan	arXiv (人工知能学会論文誌に投稿中)	2022年3月