

「LINE を活用した社会課題解決手法の研究」 2018 年度 成果報告書

2019 年 5 月

兵庫県

尼崎市

丹波市

京都大学大学院情報学研究科

国立情報学研究所ロバストインテリジェンス・ソーシャルテクノロジー研究センター

(CRIS: Center for Robust Intelligence and Social Technology)

LINE 株式会社

| | |
|---|----|
| 1. はじめに | 4 |
| 2. 実施概要 | 4 |
| 2.1. 背景..... | 4 |
| 2.2. 目的..... | 6 |
| 2.3. 実施スケジュールと体制 | 6 |
| 2.3.1. スケジュール..... | 6 |
| 2.3.2. 体制..... | 6 |
| 2.4. 実施内容 | 7 |
| 2.4.1. サービスの形態・機能..... | 7 |
| 2.4.1.1. AIによる自動対話サービス | 8 |
| 2.4.1.2. 一斉配信 | 8 |
| 2.4.2. 対象とする行政の業務範囲と利用者 | 8 |
| 2.4.3. 想定される効果 | 8 |
| 2.5. システム構成概要 | 9 |
| 2.5.1. 京都大学側対話ボットと LINE アカウントとの関係 | 9 |
| 2.5.2. 利用フロー・画面遷移..... | 9 |
| 2.6. 事前設定作業 | 11 |
| 2.7. 実施期間中の作業 | 13 |
| 2.7.1. 利用者エンゲージメント向上のための施策 | 13 |
| 2.7.2. 回答の改善に向けての施策..... | 14 |
| 2.7.3. 利用者アンケートの実施 | 15 |
| 2.7.4. 既存 LINE@アカウントへの統合 | 15 |
| 3. 対話ボットの応答の評価と改善..... | 17 |
| 3.1. 回答精度の評価..... | 17 |
| 3.2. FAQ 応答の改善..... | 18 |
| 4. 利用統計と分析 | 20 |
| 4.1. 登録者属性..... | 20 |
| 4.1.1. 利用者数..... | 20 |
| 4.1.2. 登録者数推移..... | 20 |
| 4.1.3. 年齢..... | 21 |
| 4.1.4. 性別..... | 21 |
| 4.2. 対話の状況..... | 21 |
| 4.2.1. 対話数推移（対話数の時系列データ） | 21 |
| 4.2.2. 対話分野別分布（対話数のカテゴリ別分布） | 22 |
| 4.2.3. 対話時間帯分布（対話数の時間帯・曜日別分布） | 23 |
| 4.2.4. 質問分野×時間帯..... | 24 |
| 4.2.5. 大規模災害との問合せ傾向相関..... | 26 |
| 5. 利用者アンケート | 28 |
| 5.1. 回答者属性情報..... | 28 |
| 5.2. サービス利用に関する意識調査..... | 29 |
| 5.3. 良かった点、課題 | 31 |
| 5.4. 今後に対する期待 | 33 |
| 6. 職員向けヒヤリング | 36 |

| | |
|--|----|
| 6.1. 窓口職員／コールセンター、広報担当職員からのフィードバック | 36 |
| 6.2. 情報化担当職員からのフィードバック | 36 |
| 7. 今後の研究の方向性 | 37 |
| 7.1. 行政サービスとしての拡充の方向性 | 37 |
| 7.2. 検索、対話分析領域における今後の研究の方向性..... | 37 |
| 8. 外部発表 | 38 |
| 9. 付録 | 39 |

1. はじめに

兵庫県、兵庫県尼崎市、兵庫県丹波市、京都大学大学院情報学研究科、国立情報学研究所ロバストインテリジェンス・ソーシャルテクノロジー研究センター（CRIS: Center for Robust Intelligence and Social Technology）、LINE 株式会社の 6 者は、コミュニケーションアプリ「LINE」を活用した社会課題の解決に取り組むべく、2018 年 4 月 12 日に連携協定を締結した。

この協定に基づき、社会課題の解決に資する人工知能（AI）の開発、並びに対話分析による住民サービス向上及び地域活性化施策の策定支援を目的とした共同研究を実施し、兵庫県尼崎市および丹波市の行政サービスに関する対話システム（以降、対話ボットと呼ぶ）を LINE 上で運用した。

本報告書では、2018 年 6 月 18 日～2019 年 3 月 31 日に実施した「尼崎市 AI 案内サービス」「丹波市 AI サービス」の実証実験の内容とその結果について報告する。

2. 実施概要

2.1. 背景

近年、人工知能（AI）が脚光を浴びており、現在は「第三次人工知能ブーム」であるとされている。この背景には、ビッグデータと呼ばれるような大量のデータが活用可能になったこと、またディープラーニング（深層学習）の技術の発展がある。画像認識技術や音声認識技術、翻訳技術なども向上し、Apple 社の「Siri」等の音声応答アプリケーション、Google 社の「Google Home」や LINE 社の「Clova」等のスマートスピーカー、各社の翻訳アプリなど、様々な製品・サービスに技術が組み込まれ、日常生活で利用される場面も増えてきている。人工知能の実用化への関心・重要性は、人工知能研究者・技術者と一般の利用者の双方にとって、今後ますます高まっていくことが予想される。

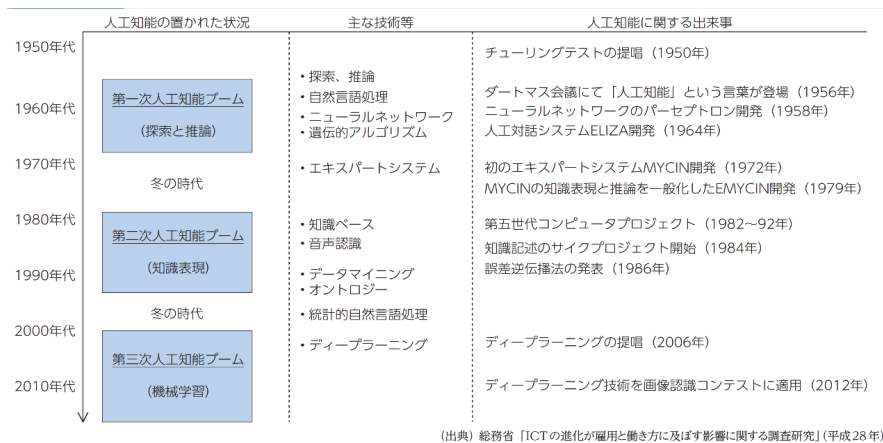
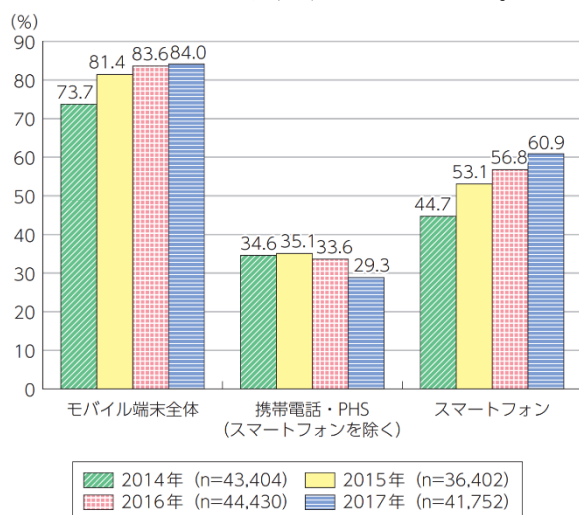


図 1. 人工知能研究の歴史（平成 28 年度情報通信白書, p.235）

一方、自治体においては、AI を行政業務に導入した事例はまだ多いとはいえない。一般社団法人地方自治研究機構による「自治体における AI の活用に関する調査研究（平成 31 年 3 月）」によると、「AI を活用したシステムの導入を検討したことがない」と回答した自治体の割合は 82.3%にのぼった。しかし、次いで多かった回答は「現在、検討している（情報収集を含む）」（12.5%）であり、「現在、実施している」と回答した市区町村では、2017 年度開始の事例が 3 件なのに対し、2018 年度以降開始の事例は 6 件と増加傾向にある。このことから、自治体業務への AI 導入の関心は高く、今後も取り組みが増えていくことが期待される。

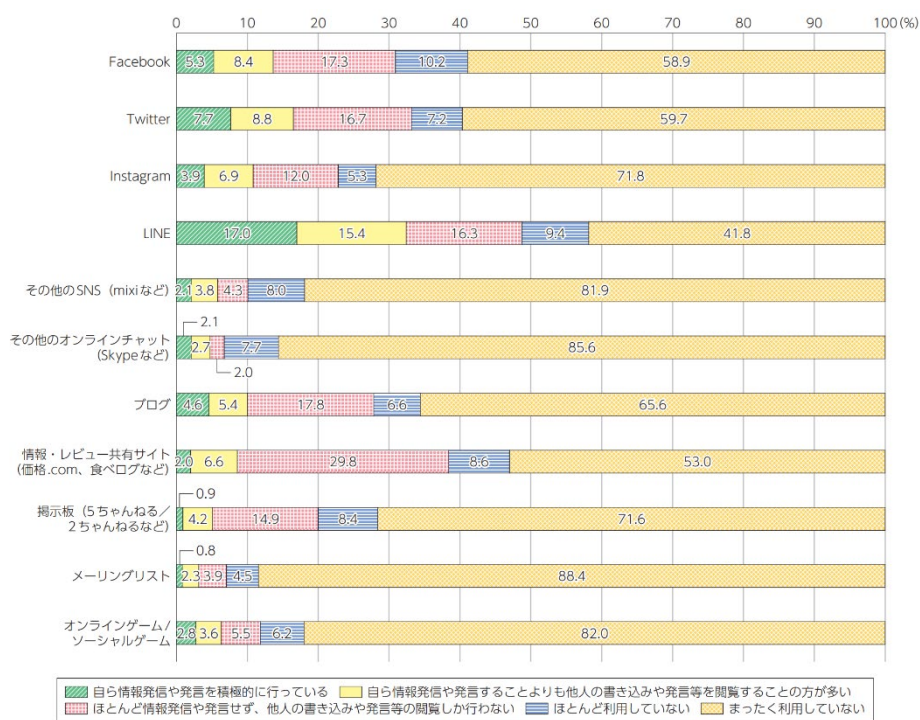
兵庫県、兵庫県尼崎市、兵庫県丹波市、京都大学大学院情報学研究科、国立情報学研究所ロバストインテリジェンス・ソーシャルテクノロジー研究センター、LINE 株式会社は、このような社会情勢を踏まえ、「LINE を活用した社会課題解決手法の研究」をテーマに、行政 FAQ に関する問合せ自動応答を主軸機能とする「尼崎市 AI 案内サービス」「丹波市 AI サービス」の実証実験を行った。スマートフォン、タブレット等のモバイル端末の普及、さらに各種ソーシャルメディアのうち LINE の利用率が 60% と最も高いことから (図 3)、LINE アプリ上でサービスを提供することとした。



(出典) 総務省「通信利用動向調査」

<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics05.html>

図 2. モバイル端末の保有状況 (平成 30 年度情報通信白書, p.236)



(出典) 総務省「ICTによるインクルージョンの実現に関する調査研究」(2018)

図 3. ソーシャルメディアによる情報発信・閲覧 (日本)
(平成 30 年度情報通信白書, p. 159)

2.2. 目的

本実証実験の目的には、行政における住民サービス向上及び地域活性化施策の策定支援と、人工知能の技術研究推進の2つの側面がある。

住民サービス向上及び地域活性化施策の策定支援の観点からは、このようなあらたなコミュニケーションツールや技術を活用して、多様化する市民ニーズへ対応し、地域活性化を推し進めることは重要である。また、行政職員の働き方改革を推進する観点から、行政コストの削減につながることも期待されている。一方、人工知能（AI）研究推進の観点からは、特に対話システムの研究開発においては実際に人と計算機が行った対話データを収集し、その結果を分析することが重要である。いずれも、人を対象とする行政、人を対象とする技術であるため、人を対象とするデータ収集・分析が必須である。

そこで、兵庫県丹波市および尼崎市の行政サービスに関する対話ボット（「丹波市 AI サービス」「尼崎市 AI 案内サービス」）を LINE 上で運用することで、対話データを収集し、問い合わせ履歴の分析を行うこととした。対話データをもとに、市民から行政に対してどのようなニーズがあるかを分析するとともに、対話ボットがどのような対話局面で応答不十分となるか等を分析することを目指した。

2.3. 実施スケジュールと体制

2.3.1. スケジュール

| | |
|------------|--------------------------------------|
| 2018年4月12日 | 連携協定を締結 |
| 2018年6月18日 | 「尼崎市 AI 案内サービス」「丹波市 AI サービス」開始 |
| 2019年3月1日 | 「尼崎市公式 LINE@」「丹波市公式 LINE@」での対話サービス開始 |
| 2019年3月31日 | 「尼崎市 AI 案内サービス」「丹波市 AI サービス」終了 |
| 2019年4月1日 | 「尼崎市公式 LINE@」「丹波市公式 LINE@」にサービスを一本化 |

2018年6月18日から「尼崎市 AI 案内サービス」「丹波市 AI サービス」での実証実験を開始した。2019年4月現在、これらのサービスは終了しており、同様の問合せ自動応答サービスを「尼崎市公式 LINE@」「丹波市公式 LINE@」で実施している。これについては2.7.4 節で述べる。

2.3.2. 体制

実証実験は、兵庫県、尼崎市、丹波市、京都大学大学院情報学研究科（以下、京都大学）、国立情報学研究所ロバストインテリジェンス・ソーシャルテクノロジー研究センター（以下、CRIS）、LINE 株式会社（以下、LINE 社）の6者で連携協定を締結し実施した。

(1) 兵庫県

県内市町への展開を見据え、「LINE を活用した社会課題解決手法の研究」に関する支援を行う。

(2) 尼崎市

「尼崎市 AI 案内サービス」アカウント、及び「尼崎市公式 LINE@」アカウントを所有・運営する。実証実験で得られた対話データを、市民からの行政サービスに対する相談にかかる業務の遂行および改善、ならびに広報活動の遂行および改善に用いる。

(3) 丹波市

「丹波市 AI サービス」アカウント、及び「丹波市公式 LINE@」アカウントを所有・運営する。実証実験で得られた対話データを、市民からの行政サービスに対する相談にかかる業務の遂行および改善、ならびに広報活動の遂行および改善に用いる。

- (4) 京都大学大学院情報学研究科（京都大学）
LINE 社、及び CRIS と「LINE を活用した社会課題解決手法の研究」を行う。LINE 社と共同で、「尼崎市 AI 案内サービス」「丹波市 AI サービス」に用いる対話ボットの研究開発を行い、サービス運用の技術的サポートを行う。
- (5) 国立情報学研究所ロバストインテリジェンス・ソーシャルテクノロジー研究センター（CRIS）
京都大学、及び LINE 社と共同で、「LINE を活用した社会課題解決手法の研究」を行う。
- (6) LINE 株式会社（LINE 社）
LINE アカウントを使った仕組み全般の企画を行う。LINE アカウントの枠組み、LINE アプリケーション、及び各種の API を提供する。また、京都大学及び CRIS と共同で、「LINE を活用した社会課題解決手法の研究」を行う。京都大学と共同で、「尼崎市 AI 案内サービス」「丹波市 AI サービス」に用いる対話ボットの研究開発を行う。

2.4. 実施内容

2.4.1. サービスの形態・機能

利用者は、LINE 上にて「尼崎市 AI 案内サービス」アカウント、「丹波市 AI サービス」アカウントを友だち登録し、利用条件に同意することで、対話ボットが提供する以下のサービスを受けることができる。（なお、情報の一斉配信サービスは、友だち登録のみで利用可能である。）

- AI による自動対話サービス（行政や市民生活に関する案内）
- 行政や市民生活に関する情報の一斉配信

対話ボットは、行政や市民生活に関する問合せへの自動応答機能を主軸としながらも、行政の情報発信のチャネルとしても活用できる。これにより、地域の活性化に貢献するだけでなく、災害時等における市民の情報収集を自動応答・情報発信の双方からバックアップすることが可能になる。対話ボットの機能の概要を図 4 に示す。

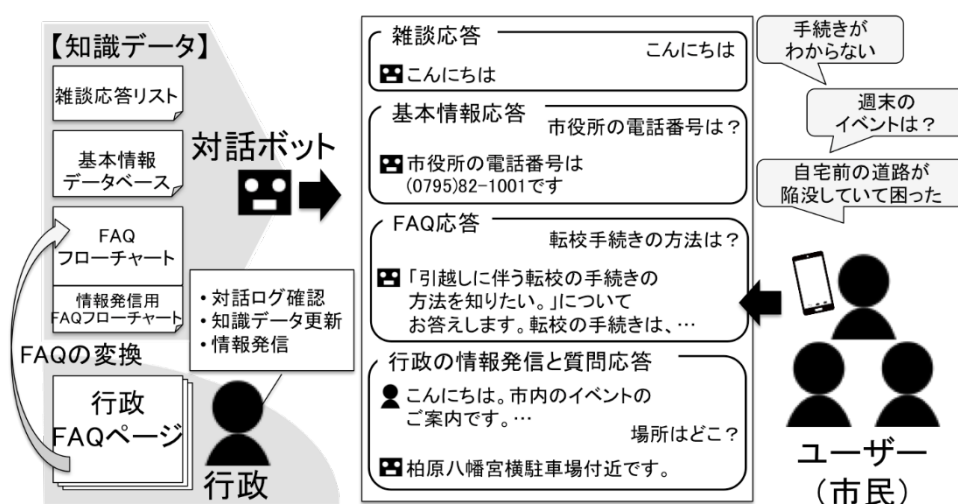


図 4. 対話ボットの機能概要

2.4.1.1. AIによる自動対話サービス

対話ボットの自動応答は、FAQ 応答、基本情報応答、雑談応答の3種類からなる。いずれにおいても、予め作成した知識データを参照して自動応答を行う。(知識データの具体的な形式は後述する。)

(1) FAQ 応答

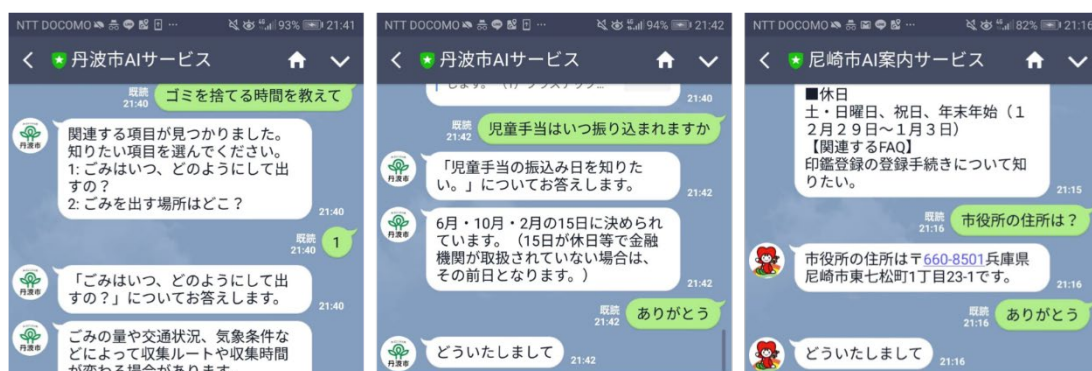
自動対話サービスの中核を成す。行政ホームページ上の「よくある質問」(以下、FAQ)の情報を元に、「自動手当はいつ振り込まれますか?」といった問合せへの応答を行う。

(2) 基本情報応答

「市役所の住所は?」「中央図書館の開館時間は?」といった、市内の施設情報の問合せや、「市長の就任日は?」「議長の名前は?」といった組織に関する問合せに応答する。

(3) 雑談応答

簡単な挨拶などの受け答えをする。応答内容には、市によらない汎用的なもの、各市に特有のものがある。



FAQ 応答の例

FAQ 応答と雑談応答の例

基本情報応答と雑談応答の例

図 5. 自動応答の例

2.4.1.2. 一斉配信

ユーザー全体に情報を配信することができる。配信情報は、市内で行われる行事の案内や災害時の注意喚起などである。

これらの配信内容に関する問合せがきたときに備えて、想定される質問項目とその答えを予め登録し、対話ボットで自動応答を行うこともできる。取り組みの詳細は後述する。

2.4.2. 対象とする行政の業務範囲と利用者

「よくある質問」のページにある情報全体を対象としており、行政サービス全般に関する問合せ応答を行う。

対話ボットは LINE のアカウント登録で利用可能であるため、原理的には誰でも研究対象者となり得るが、尼崎市と丹波市の行政に関する応答システムであるので、大半は両市の市民であることを想定している。なお、AI による自動応答サービスの利用には、利用条件への同意が必要である。

2.4.3. 想定される効果

■行政の取組における効果

対話ログを分析することで、市民の行政に対する潜在的ニーズを把握し、住民サービスの向上や新たなサービスの創出への手がかりを得ることにつながる。また、地域の活性化につながる事が期待できる。

さらに、「尼崎市 AI 案内サービス」「丹波市 AI サービス」における問合せ応答や情報の配信などが、市民と行政の日常的な接点となることで、災害時などの情報支援が円滑になる効果が期待できる。

■人工知能研究における効果

実際に人と計算機が行った対話データを収集し、対話システムがどのような対話局面で応答不十分となるか等を分析することで、対話システムの技術的課題の発見や改良につなげる。

2.5. システム構成概要

2.5.1. 京都大学側対話ボットと LINE アカウントとの関係

システムの全体像は以下の図の通りである。

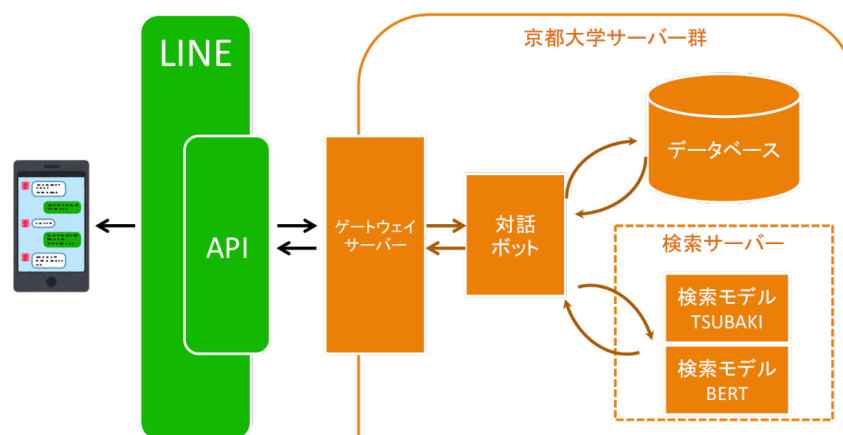


図 6. 対話システムと LINE アカウントの関係

対話ボット、データベース、検索サーバーはそれぞれ以下のような役割をもつ。

- 対話ボット
ユーザーの質問を受け取ったら、データベースと検索サーバーでの処理をそれぞれ行い、その結果から回答を生成する。
- データベース
以下のデータを格納する。
 - FAQ データ、基本情報データベース
 - ユーザー情報
 - 対話ログ
- 検索サーバー
ユーザーの質問と最も関連する質問項目を FAQ データから検索する。検索モデル TSUBAKI と検索モデル BERT から構成される。

2.5.2. 利用フロー・画面遷移

① LINE の友だち登録

LINE アプリから「尼崎市 AI 案内サービス」「丹波市 AI サービス」の友だち登録をする。
※ 2019 年 4 月現在、このアカウントは既に廃止されているため、「丹波市公式 LINE@」「尼崎市公式 LINE@」の友だち登録を行う。

② 利用条件への同意

自動応答機能を利用するためには、システム利用開始時に LINE 画面上に表示される利用条件（データ利用等に関する説明）を読み、「同意する」というボタンを押す必要がある。図 7 に同意画面を示す。この利用条件は LINE メニューからいつでも確認可能で、同意するか否かの切り替えも随時可能である。

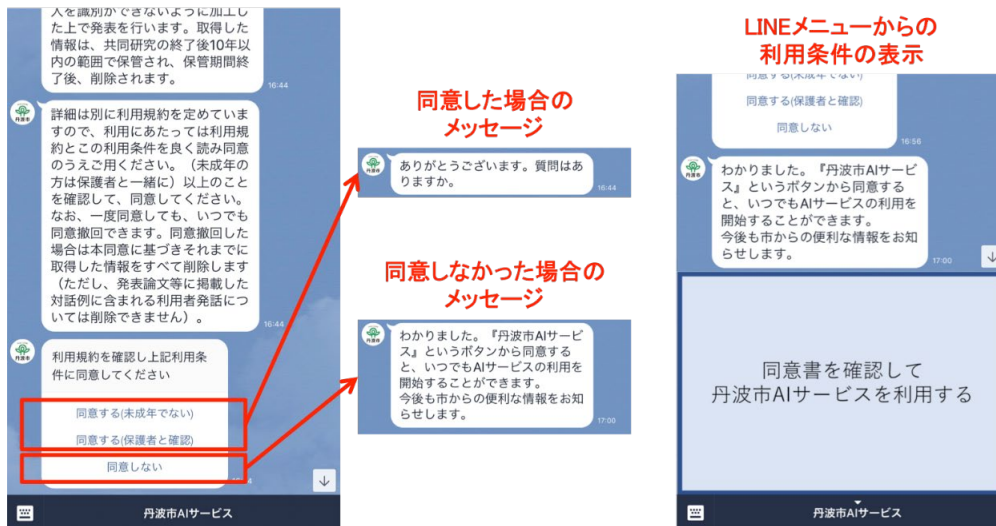


図 7. 利用条件画面とメッセージの遷移（丹波市の例）

③ FAQ 自動応答機能の利用方法

質問応答機能が利用できるようになったら、キーボード入力もしくは音声入力で質問文を送信する。システムはその質問文を解析し、自動的に知識データを使い分けて応答する。

FAQ 応答での例を図 8 に示す。ユーザーの質問に最も関連の強い情報が検索結果として出力される。複数の候補があった場合は、選択肢の中から知りたい項目を選択すると、詳細情報が出力される。システムが提示した選択肢の中に欲しい情報がない場合には、別の言い

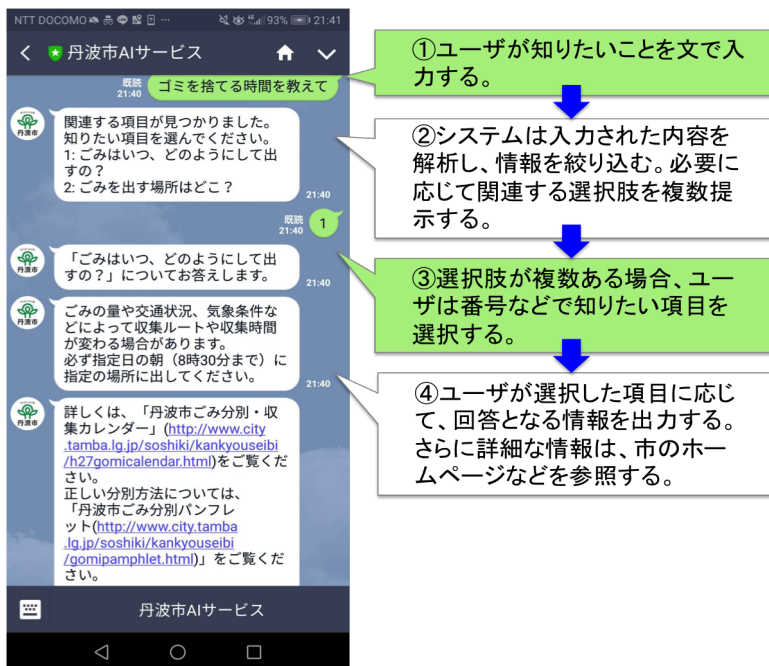


図 8. AI による FAQ 自動応答の利用フロー

回しを試すと応答結果が改善することがある。

2.6. 事前設定作業

(1) システムの準備

京都大学の Linux サーバーを利用し、開発した対話ボットを設置した。(システム構成は 2.5.1 節を参照。なお、LINE サーバーとの通信のためには認定認証局で発行された SSL 証明書を設定した HTTPS 通信可能な URL が必要である。) BERT を利用した検索システムの利用のために、さらに GPU サーバーの事前準備を行った。

(2) データ取得に関する手続き

先述したように、自動回答システムと利用者との間の対話データを研究目的にて取得・利用するにあたり、プライバシー保護等の観点から、利用者からの明示的な同意を取得をするための仕組みを導入した。

当システムでは、サービス開始時(友だち登録後、初回対話画面起動時)に対話情報の利用に関する同意文書を提示し、同意取得をした上で、自動回答機能を利用できるようにした。同意しない場合は、利用者からの発信を取得しないので、AI 対話機能が利用できない(一斉配信は利用可能)。また同意する・同意しないは随時変更可能とした。

当該サービスの運営者は各市であるが、データを利用することが研究開始時点で確実であった共同研究の実施主体 3 者(市、京都大学、LINE 社)がそれぞれ利用者から同意を直接取得する形態を取った。CRIS については、今年度研究においては、利用の予定がないことから、利用者からの同意については、必要に応じて京都大学から取得することとした。

(3) 知識データの整備

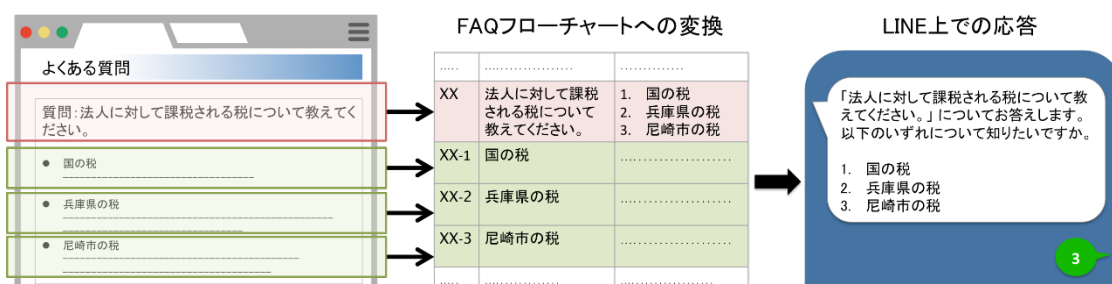


図 9. FAQ フローチャートへの変換と対話的な応答

対話ボットの知識データとして、以下で説明する 3 種類を予め準備する必要がある。

- FAQ フローチャート
 - 公開されている行政 FAQ の QA ペアをテキストベースで収集し、さらに FAQ ページにて公開されていないがよく質問される内容についての QA ペアも行政側で準備した。利用した QA ペアの数には尼崎市が約 1800 件、丹波市が約 700 件であった。
 - 各 QA ペアの A 部分が長い場合には A 部分の分岐・手順に従って分割し対話フローチャートを手動作成し、対話的な応答を可能にする(図 9 参照)。今回、フローチャート作成作業は外部業者への委託により行った。
- 基本情報データベース
 - 行政 HP の各施設の電話番号や住所などの情報、市長の名前などの情報を収集した。一部のデータは市から直接提供された。
- 雑談応答リスト
 - 「こんにちは」や「全然違う」など想定される発言に対する応答文を手動で準備した。

これらの知識データはそれぞれ以下のような表形式で保持されており、エクセルなどの表計算ソフトで閲覧・編集できる。

■FAQ データの形式

| ID | マッチング文 | 内容 |
|--------|------------------------------------|--|
| ID0085 | 【国民健康保険証】即時交付時の本人確認の書類は何がありますか | 本人確認の書類に関しては 1 点の提示でよいものと 2 点の提示が必要なものがあります。... |
| ID0086 | 開発の計画等や物件調査の対象地が遺跡に入っているかについて知りたい。 | ■開発の計画等や物件調査のためにその土地が埋蔵文化財包蔵地（遺跡）に入っているかどうかを調べる場合は、... |

■基本情報データベースの形式

| 施設の呼称 | 住所 | 電話番号 | 開いている時間 | URL |
|--------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---|---|
| 市役所 尼崎市役所 本庁 | 〒660-8501 尼崎市 東七松町 1 丁目 23-1 | 06-6375-5639（昼間）、06-6489-6900（夜間・休日） | 平日の午前 9 時～午後 5 時 30 分 | http://www.city.amagasaki... |
| 中央体育館 屋内プール | 〒660-0868 尼崎市 西御園町 93-2 サンシビック尼崎内 | 06-6413-8171 | 年末年始を除き、火曜～土曜の午前 9 時～午後 9 時と日曜・祝日の午前 9 時～午後 5 時 15 分（ただし体育の日が月曜の場合は翌火曜日が休館） | http://www.city.amagasaki... |

■雑談応答リストの形式

| ユーザーの発話 | システムの返答 | 区分 |
|-------------|---|----|
| おはよう | おはようございます | 汎用 |
| 疲れた しんどい | お疲れ様です <OR> 大変ですね、お疲れ様です | 汎用 |
| 何が出来るの | 尼崎市の行政や市民生活についての質問に答えることができます 「住民票はどこでもらえますか」などと質問してみてください | 尼崎 |

2.7. 実施期間中の作業

2.7.1. 利用者エンゲージメント向上のための施策

(1) 情報の一斉発信

一斉配信は、全ユーザーに宛てて同一の情報を一度に配信するものである。災害時の注意喚起や広報誌の発刊情報、市内の行事の案内等、全市民に周知したい情報を発信したい場合に効果的である。また、全ユーザーに対してシステムの機能の案内を行う際にも、一斉配信を活用する。2018年9月～2019年1月まで、「丹波市 AI サービス」で週一回のペースで試験的に一斉配信を行った。配信コンテンツはホームページ等を参考に京都大学が作成した。図 10 は丹波市における実際の一斉配信メッセージの例である。

一斉配信を行ったことにより、発信された情報に対してユーザーが質問を行うケースが少なからず見られた。たとえば、図 10 の例 1 では、「たんばルシェはどんなイベントですか」「たんばルシェは何時から」といった問合せがあった。このようなケースに対応するため、通常業務に関する FAQ データの他に一斉配信の配信内容に関する FAQ データを用意し、一斉配信に関する FAQ 応答（一斉配信 QA）もサポートすることとした。市の職員が作成するデータの形式は FAQ データとほぼ同様であるが、配信日やイベントの申込締切日などに合わせて応答可能期間を指定することができるようにした。（尼崎市では、2019年3月から一斉配信 QA の本格活用を始めている。）



図 10. 丹波市での一斉配信の事例

(2) 質問を促すメッセージの配信

自動応答機能の活用を促すため、以下のような質問を促すメッセージを配信した。（試験的に、「丹波市 AI サービス」のみで行った。）

「過去 2 ヶ月間一度以上利用があるが、直近 2 週間では利用がないユーザー」を「非アクティブユーザー」と定義し、図 11 のメッセージを送信することで、「丹波市 AI サービス」の再度の活用を促すこととした。対話ログの確認や対応が必要な場合の負担を考慮し、

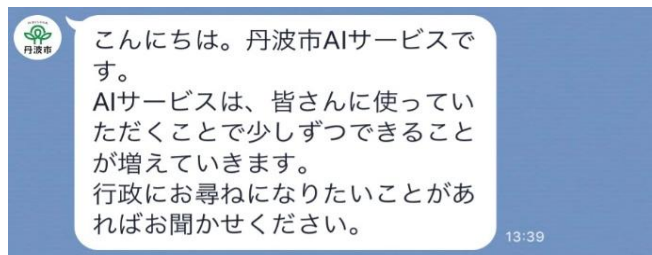


図 11. 「丹波市 AI サービス」への質問を促すメッセージ

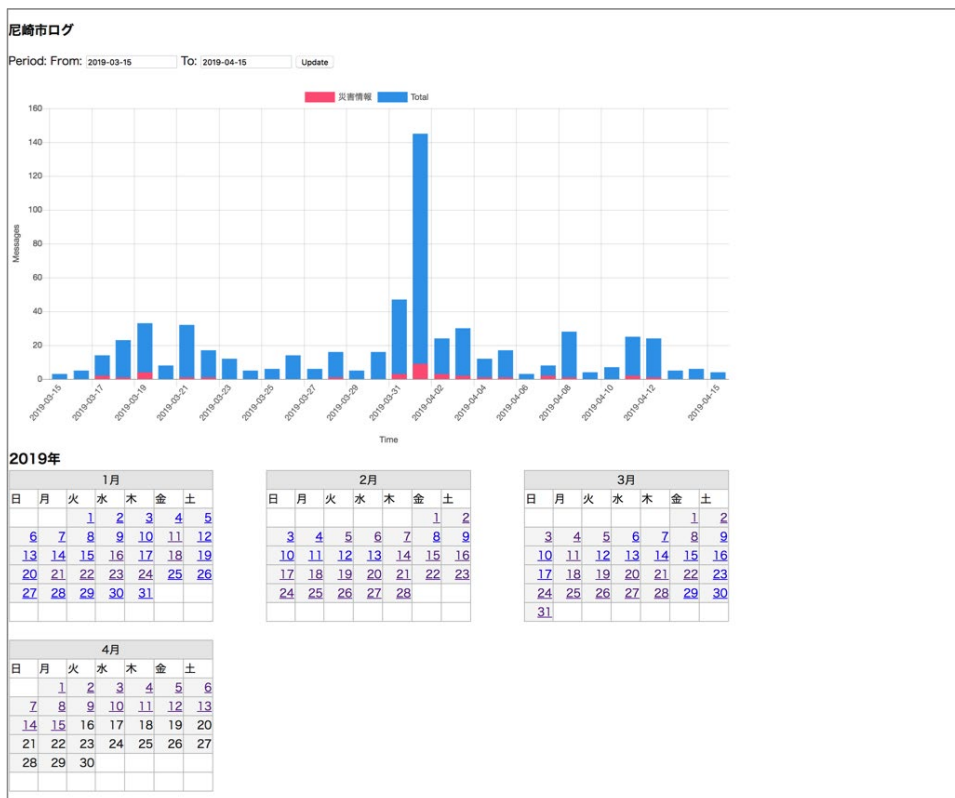


図 12. 対話ログのトップページ。各日の対話ログに飛べる。

1 回当たりの送信先はユーザー数十名に限定して段階的に配信する方式をとった。配信は2018年10月～2018年11月の期間に週2回のペースで行い、のべ408人のユーザーにメッセージを送信した。その結果、このうち66人(16%、対話数では293発話)が上記の配信期間中にサービスを再度利用しており、一定の効果があったと考えている。

2.7.2. 回答の改善に向けての施策

(1) 日々の対話ログの確認

対話ボットの挙動の誤りや改善点を発見するため、対話ログを確認することは運用者の重要な役割の1つである。実証実験期間中は、市担当者と京都大学・LINE社のそれぞれが対話ログの確認を行っていた。

「尼崎市 AI 案内サービス」「丹波市 AI サービス」の対話ログは京都大学のサーバーで管理した。対話ログはほぼリアルタイムで更新され、行政側担当者はユーザーIDとパスワードを使って、ブラウザから対話ログを閲覧した。

対話ログの確認によって発見される誤り事例は、大きく分けて以下の2通りある。

- 回答に必要な知識データが欠けていることが原因で、回答に失敗した場合
- 回答に必要な知識データは存在しているのに、検索の失敗等が原因で、回答に失敗した場合

前者の場合は、知識データを拡充・更新することで対処する。後者の場合は対話ボットの改良が必要である。以下に詳しく述べる。

(2) 知識データの拡充・更新

先述したように、対話ボットで用いるデータとしては「FAQ データ」「基本情報データベース」「雑談応答リスト」の3種類があり、応答はこれらのデータを参照して行われる。そのため、問合せへの回答がデータに含まれていない場合には、適切な応答は不可能であり、データの拡充や更新が必要となる。

知識データは 2.6 節で説明したように表形式である。エクセルなどの表計算ソフト上でファイルを直接編集し、対話ボットに入力すると、システムの応答内容に修正が反映される仕組みとなっている。知識データのファイルは市と京都大学・LINE 社で共有しており、原則として市の担当者が必要に応じて追加や修正などのファイルの更新作業を行い、京都大学・LINE がシステムへの反映を行うという分担で運用した。

(3) 対話ボットの改良

対話ボットが技術的な原因で回答に失敗した場合には、京都大学・LINE 社で対応を行った。日常的な手当としては、「街灯」「防犯灯」や「市営プール」「市民プール」といった用語の関係を扱うための同義表現辞書の拡充や、検索結果の改善のためのパラメータの調整などを行った。さらに、実際の質問と FAQ 内の表現のずれに対応するため、システムを大きく改良した。具体的には、実証実験開始時より使用していた検索モデル TSUBAKI に加え、深層学習モデル BERT を用いた検索モデルを使用したハイブリッドな検索システムを開発し、2019年3月から使用を開始した。これについては 3.2 節で述べる。

2.7.3. 利用者アンケートの実施

「尼崎市 AI 案内サービス」「丹波市 AI サービス」における実証実験の効果と課題を調査するため、利用者アンケートを実施した。アンケートには、LINE のリサーチページを用いた。回答の依頼は友だち全員に送信し、回答期間は 2019年3月21日～2019年3月27日の1週間とした。結果は 5 節に記載する。

2.7.4. 既存 LINE@アカウントへの統合

実証実験開始以前から、尼崎市、丹波市では公式 LINE@アカウントを所有しており、情報発信などのサービスを実施していた。しかし、当初は公式 LINE@アカウントでの対話機能はサポートされていなかったことから、新たに LINE ビジネスコネクトのアカウントを作成して「尼崎市 AI 案内サービス」「丹波市 AI サービス」の運用を開始した。そのため、両市には独立のサービスが 2 つ存在することになり、どちらか片方のみを利用している市民と、両方のサービスを利用している市民が混在する状態になった。

実証実験を進める中で、以下のような運用上の問題点が生じた。

- 1) 利用者エンゲージメント向上の施策として「尼崎市 AI 案内サービス」「丹波市 AI サービス」上での情報発信を検討したが、公式 LINE@アカウント上で発信している情報をそのまま発信することができなかった。これは、両方のサービスを利用している市民が同じ情報を 2 度受け取ることになり、煩わしさを覚えることが懸念されたためである。そのため、「尼崎市 AI 案内サービス」「丹波市 AI サービス」上で発信する内容は別途考える必要が生じ、運用上の負担が増大してしまった。
- 2) 災害時には「尼崎市 AI 案内サービス」「丹波市 AI サービス」上での情報発信の実施は

困難である、という指摘が市職員からあった。これは、行政が非常時の対応に追われている状況の中、2つのサービスでそれぞれ発信を行うことは難しく、利用者数が多くサービスとして定着している公式 LINE@での発信で手一杯だという事情によるものであった。

以上のことから、「尼崎市 AI 案内サービス」「丹波市 AI サービス」を各市の公式 LINE@へ統合し、サービスを一本化することにした。

公式 LINE@での対話サービスは2019年3月1日から開始した。1ヶ月間は旧アカウントから公式 LINE@アカウントへの移行期間とし、旧アカウントと公式 LINE@アカウントの両方でAIによる自動応答機能を稼働することとした。その後、旧アカウントにおける「尼崎市 AI 案内サービス」「丹波市 AI サービス」は2019年3月31日をもって終了した。

公式 LINE@での自動応答機能の利用開始にあたって行った準備を以下に列挙する。

(1) 対話ボットの移行

- 丹波市と尼崎市の公式 LINE@アカウントで、Messaging API 機能の利用を設定した。
- 京都大学サーバーで対話ボットを複製した。
- Messaging API と対話ボットの接続の設定をした。
- 対話ボットのテストを行った。
- LINE メニュー上の利用条件の設定などを行った。

(2) ユーザーへの案内

- 「尼崎市 AI 案内サービス」「丹波市 AI サービス」のユーザーに向けて一斉配信を行い、公式 LINE@アカウントへの移行を案内した。
- 市の Web ページ上に、アカウント統合に関する案内を掲載した。
- 2019年3月1日、公式 LINE@アカウントの全ユーザーに向けて、AIによる自動応答機能の開始を案内する一斉配信を行った。
- なお、2019年3月31日には、サービス終了の案内を旧アカウントで一斉配信した。

(3) 文書類の修正

- サービス名の変更に伴い、市の公式文書を改訂した。
- サービス名の変更に伴い、利用条件の修正を行った。

3. 対話ボットの応答の評価と改善

3.1. 回答精度の評価

対話ボットの精度を調査するため、問合せに対するシステムの応答内容を人手で評価した。調査は2018年11月に実施し、評価に使った対話ログは2018年9月・10月の2ヶ月間に収集した尼崎市・丹波市の実際の対話全体（1607件）である。これには行政サービスに関する質問以外の雑談も含まれる。評価では、各対話を以下の6通りに分類した。システムが関係のない項目しか回答できていない場合や「回答が見つかりません」と応答している場合には、「回答が不適切」だったと見なして、さらに誤りの原因を調査した上で分類した。

- 回答が適切
- 回答が不適切
 - FAQ データに（関連）情報が存在する【FAQ 検索失敗】
 - FAQ データに情報が存在しない【FAQ 情報欠落】
 - 基本情報データベースに情報が存在しない【基本情報欠落】
 - 雑談応答リストで未対応の雑談である【雑談未対応】
 - その他

結果を下図に示す。システムの返答内容が応答として適切だったケースは76%であった。回答が不適切だったもののうち、最も多かったのはFAQデータに該当する情報がそもそも含まれていないケースで、11%であった。次いで、FAQに情報が存在するのに回答できていないケースが4%存在した。

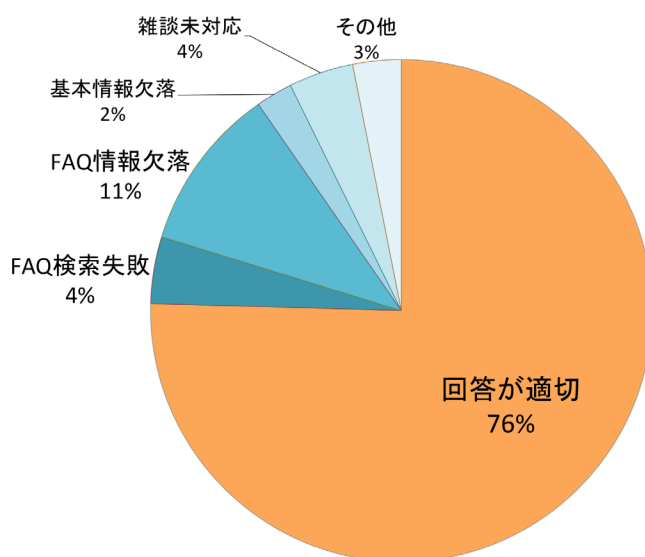


図 13. 自動応答の評価結果

調査から、FAQデータ拡充が主要課題の1つであることが示唆された。FAQデータに情報が存在しなかった問合せの内容は多岐に渡るため傾向を把握するのは容易ではないが、複数の質問があった問合せ分野の上位は図14のような内訳だった。丹波市と尼崎市で傾向にやや相違があるものの、これらの分野については相対的に問合せが多く、今後特に補充が必要であると考えられる。尼崎市ではコールセンターで使用しているFAQデータを別途所持しており、このデータを併せて利用することを検討している。また、市では対話ログを随時確認し必要に応じてデータの拡充を行う体制にあるが、上記のようなエラーの種類を自動検知するなど、運用をサポートする仕組みを検討していく必要がある。

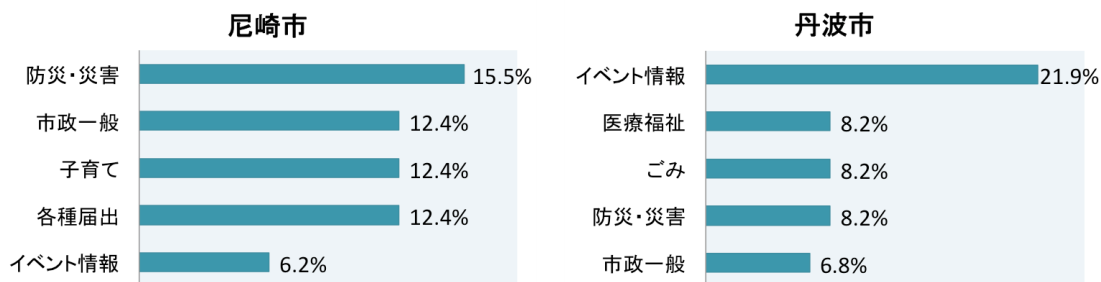


図 14. FAQ データに情報が存在しなかった問合せの種類（上位 5 分野）

FAQ データはあるのに検索に失敗したケースに関しては、次節で述べる検索モデルの改良を行った。雑談応答リストや基本情報データベースの情報不足が原因だったケースについてはその都度データの拡充を行ったが、基本情報データベースに関しては市が保有する関連データの利用を検討する余地がある。

3.2. FAQ 応答の改善

本対話ボット内で最も重要な構成要素は FAQ 検索システムである。FAQ 検索システムでは、ユーザーからの質問文（クエリ）と FAQ データ内に存在する各項目（質問部分と回答部分から成るため、以下では「QA」と呼ぶ）とのマッチングを行い、ユーザーへの応答として適切な情報を検索する。このとき、一般にクエリと QA には表現のズレがあり、これを解消することがマッチングにおける最大の問題であり、対話ボットの応答の精度を左右する。

実証実験開始当初、対話ボット内では TSUBAKI という FAQ 検索システムを用いていた。QA の Q（FAQ 項目中の質問部分）とクエリの類似度計算を行っており、自動的に獲得した種々の同義語を用いた柔軟な計算が可能である。

マッチングにおいて使えるもう一つの手がかりは、QA の A（FAQ 項目中の回答部分）とクエリの関連度である。これは、いわばクエリに対する回答としてのふさわしさを表す情報で、より柔軟なマッチングを可能にする。対話ボットの精度改善のため、この関連度計算を新たにマッチングの指標に追加し、検索システムの改良を行った。関連度計算には近年提案された深層学習言語モデル BERT を利用し、TSUBAKI によるマッチングと BERT によるマッチングを併用した統合モデルを開発することで柔軟な検索を実現した。

TSUBAKI・BERT 統合モデルの性能を調査する実験を行なった。前節では、実際に対話ボットに寄せられた質問に対する評価について述べたが、検索エンジンの評価では、FAQ 応答のみを対象に行うのが好ましい。調査段階では対話ボットでの FAQ 応答事例が十分多くなかったため、行政に質問したいことを兵庫県からクラウドソーシングで収集した。収集した質問のうち、FAQ 内に正しい回答が含まれていた質問 719 件について、システムの応答結果を人手で評価した。

各種検索手法のスコアを図 15 に示す。評価指標には、複数候補を出力する検索エンジンの評価によく利用される MAP を用いた。比較対象とした他の検索手法と比較して、今回開発した統合モデルが最高性能を達成した。

「尼崎市 AI 案内サービス」「丹波市 AI サービス」では、2019 年 2 月 21 日から 2019 年 2 月 28 日の期間のみ、この統合モデルを試験的に運用した。2019 年 3 月 1 日以降は、「尼崎市公式 LINE@」「丹波市公式 LINE@」の自動応答サービスに利用している。

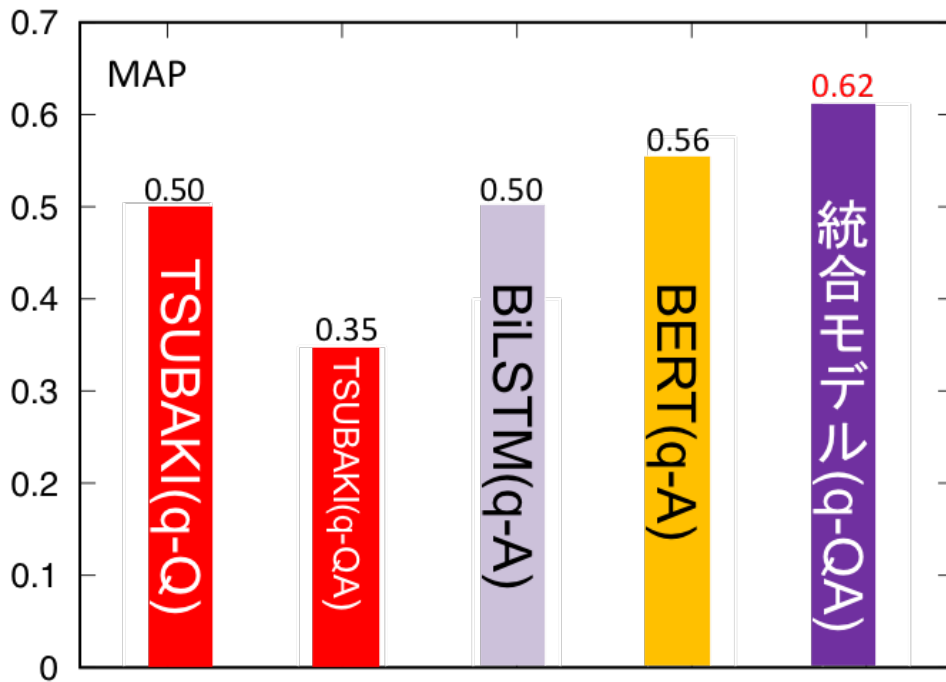


図 15. 検索手法とスコア

本節の技術的詳細については以下で発表を行っている。

- 坂田 亘, 柴田 知秀, 田中 リベカ, 黒橋 禎夫. 行政対話システムにおける検索エンジン TSUBAKI と BERT を併用した FAQ 検索の高度化, 言語処理学会第 25 回年次大会 予稿集, pp.1022-1025, 名古屋, (2019.3).
- Wataru Sakata, Tomohide Shibata, Ribeka Tanaka and Sadao Kurohashi. FAQ Retrieval using Query-Question Similarity and BERT-Based Query-Answer Relevance, To appear in the Proceedings of SIGIR2019: 42nd Intl ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval, (2019.7).

4. 利用統計と分析

本節では本システムの利用統計情報について示す。

4.1. 登録者属性

ユーザーのアカウント情報をもとに利用者の属性について調査を行った。本節ではユーザー数の推移、年齢、性別についての統計を示す。利用者の人口に占める割合は高くはないものの、性別、年齢ともにバランス良く、幅広いユーザーが利用していることがわかる。

4.1.1. 利用者数

尼崎市：1363人（市人口の約0.3%）、丹波市：812人（市人口の約2%）

4.1.2. 登録者数推移

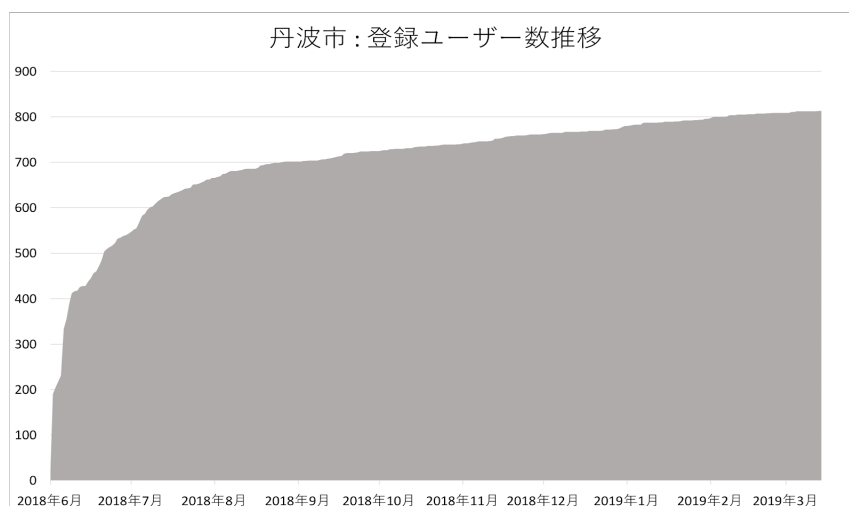


図 16. 「丹波市 AI サービス」登録者数推移
(集計期間：2018年6月18日から2019年3月30日まで)

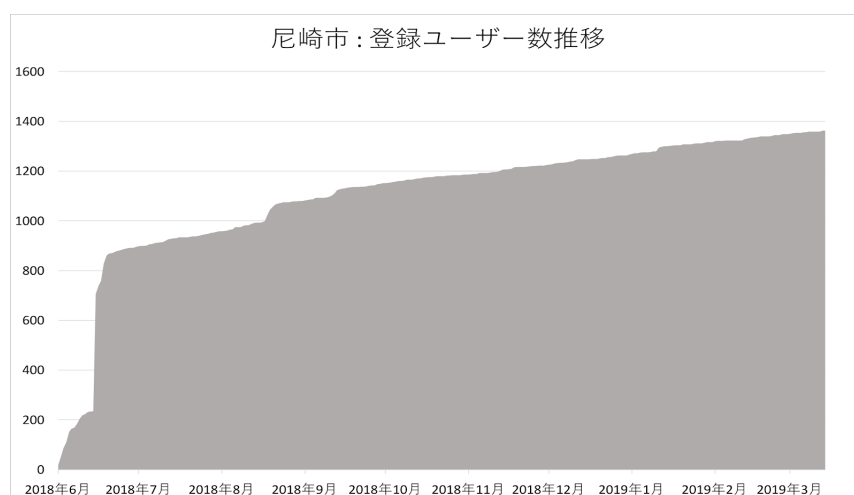


図 17. 「尼崎市 AI 案内サービス」登録者数推移
(集計期間：2018年6月18日から2019年3月30日まで)

4.1.3. 年齢

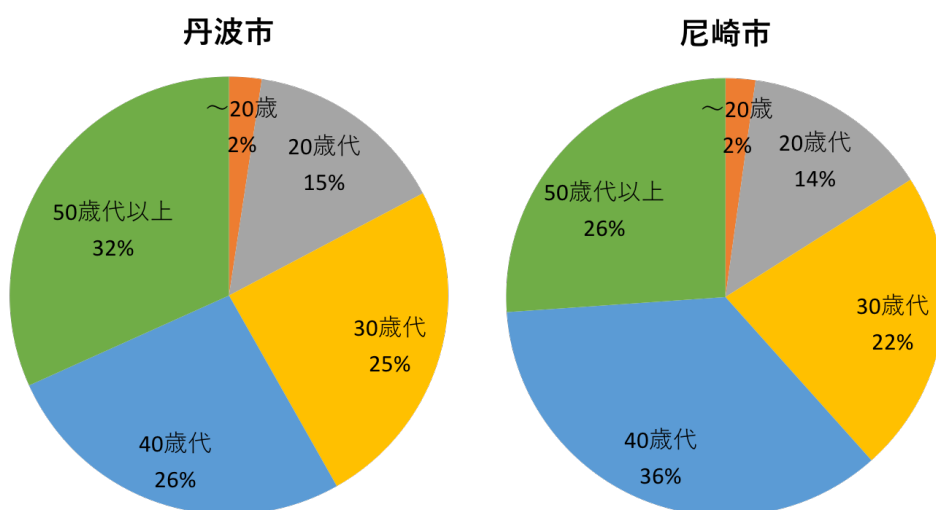


図 18. 丹波市・尼崎市における世代別利用者数の割合
(2019年4月1日現在、LINE社推定)

4.1.4. 性別

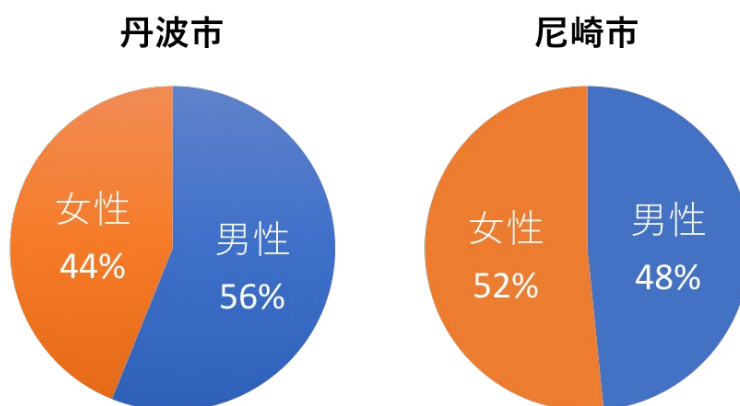


図 19. 丹波市・尼崎市における男女別利用者数の割合
(2019年4月1日現在、LINE社推定)

4.2. 対話の状況

サービスに寄せられた問い合わせの数、問い合わせ内容の内訳、さらに問合せ数や問合せ内容と期間・時間帯との関係を示す。なお、問い合わせ内容はシステムが回答した内容に基づいて分類・集計したため、正しく回答できなかったものについては分析対象に含まれていない。

4.2.1. 対話数推移（対話数の時系列データ）

実証実験実施期間中の、各市における対話数の推移を示す（ここでは、ユーザーの発話数を対話数と見なす）。実証実験開始後、いずれの市においても対話件数は減少傾向にあることがわかった。

市民にとって日常的に行政に質問しなければならない項目はそれほど多くないことは容易に想像できるため、サービスの活性化のためには行政への質問への回答機能だけではな

く、質問がなくとも「普段使い」として利用したくなるような機能を用意していくことが大事である。また、新機能の追加やシステムが利用可能な知識の拡充を定期的に行い、ユーザーに一斉配信を用いて知らせることが重要と思われる。

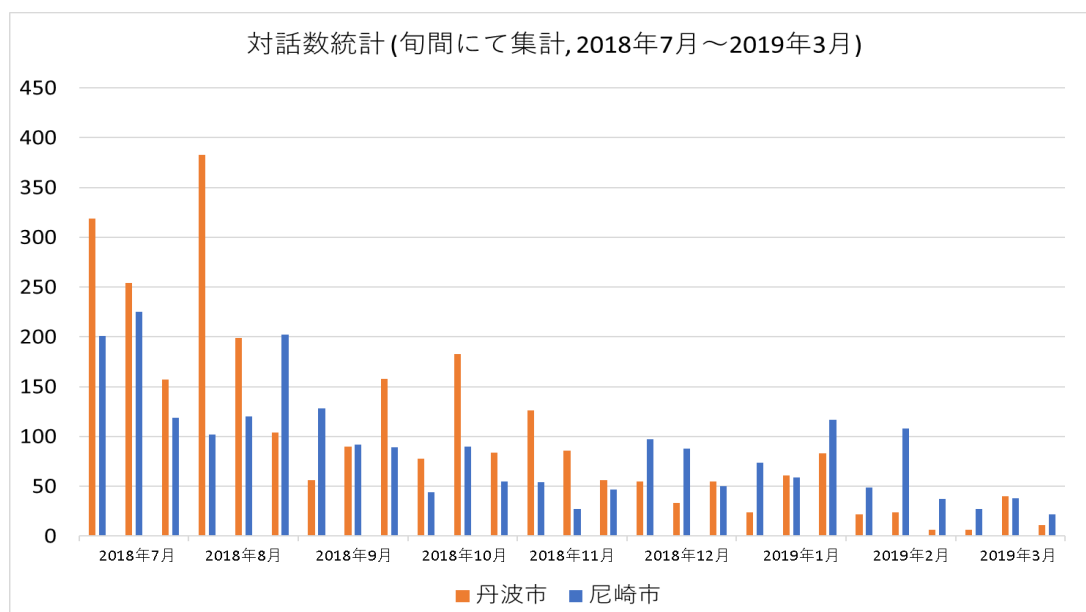


図 20. 丹波市と尼崎市における対話数推移

4.2.2. 対話分野別分布(対話数のカテゴリ別分布)

各市における問合せ内容の分野とその件数(2018年6月18日から2019年3月30日までの集計結果)を示す。

丹波市では「ゴミの捨て方について教えて」など、ごみ・環境カテゴリの質問が多く見られた。「丹波市 AI サービス」ではハンガーやアイロンといったゴミの種類別に捨て方を回答できるよう基本情報応答に改良を行った。この改良については一斉配信でユーザーへの周知も行ったため、これがゴミへの質問を増加させたと考えられる。

一方、尼崎市では広い分野で多くの問い合わせがあったことがわかる。尼崎市ではシステムが利用している FAQ データの数が多く、各カテゴリにおいて QA が充実しているため、各分野で質問が集まりやすかったとも考えられる。

以上のことから、データの充実やシステムの精度向上などによって応答できる内容を増やすことで、より多くの質問が寄せられるようになる可能性が示唆された。

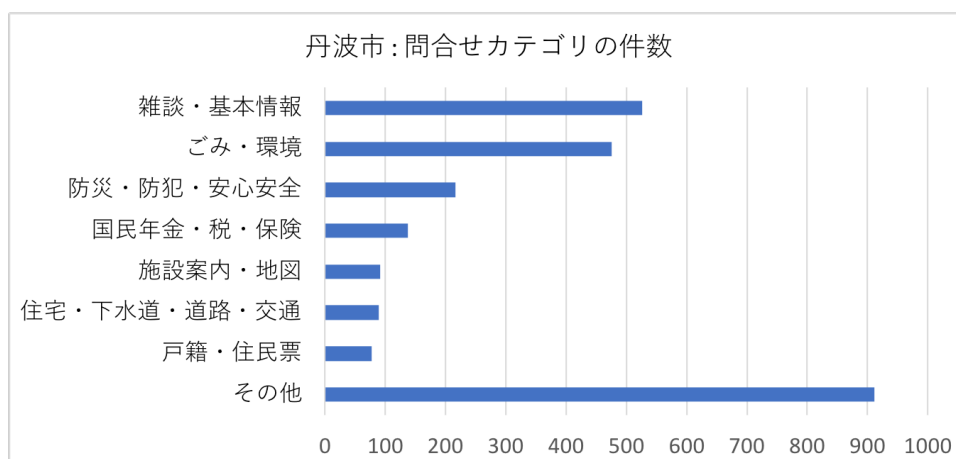


図 21. 「丹波市 AI サービス」の問合せ内容(カテゴリ)とその件数

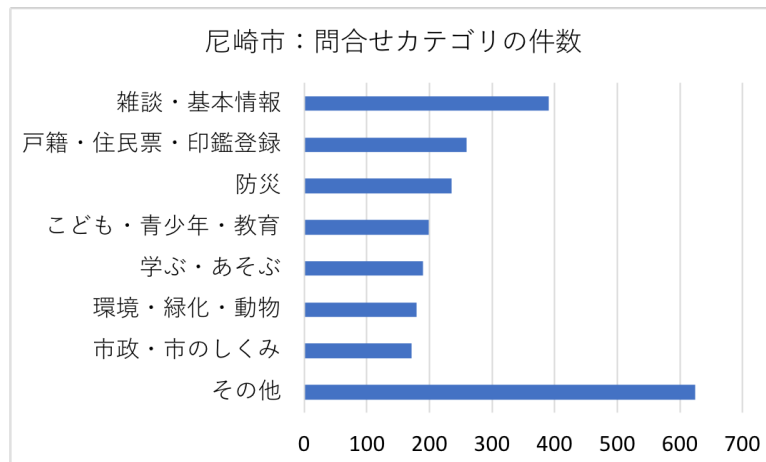


図 22. 「尼崎市 AI 案内サービス」の問合せ内容（カテゴリ）とその件数

4.2.3. 対話時間帯分布（対話数の時間帯・曜日別分布）

各曜日の時間帯ごとの対話件数の分布（2018年6月18日から2019年3月30日までの集計結果）を示す。

いずれの市においても、市窓口の営業時間の平日 9-17 時での問い合わせ数は全体の約 5 割であり、残りは夜間、土日等の営業時間外に発生している。時間外での利用が半数ほど存在することから、窓口を利用しない層へのリーチに成功したことが考えられる。これにより、これまで寄せられてなかった潜在的なニーズを掘り起こすことに成功していることが期待できる。

| 時間 | 月 | 火 | 水 | 木 | 金 | 土 | 日 | TOTAL |
|-------|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| 00 | 0 | 4 | 2 | 3 | 16 | 18 | 7 | 50 |
| 01 | 1 | 1 | 1 | 5 | 8 | 8 | 3 | 27 |
| 02 | 0 | 0 | 3 | 1 | 0 | 15 | 5 | 24 |
| 03 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 04 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 1 | 0 | 4 |
| 05 | 0 | 2 | 1 | 0 | 3 | 3 | 1 | 10 |
| 06 | 9 | 8 | 12 | 12 | 3 | 24 | 9 | 77 |
| 07 | 6 | 14 | 1 | 13 | 36 | 14 | 2 | 86 |
| 08 | 12 | 22 | 22 | 12 | 23 | 62 | 18 | 171 |
| 09 | 12 | 20 | 24 | 24 | 31 | 78 | 36 | 225 |
| 10 | 15 | 20 | 34 | 42 | 26 | 43 | 19 | 199 |
| 11 | 15 | 39 | 43 | 24 | 44 | 36 | 38 | 239 |
| 12 | 60 | 308 | 130 | 24 | 38 | 87 | 35 | 682 |
| 13 | 96 | 66 | 65 | 16 | 37 | 17 | 14 | 311 |
| 14 | 46 | 66 | 42 | 26 | 44 | 27 | 44 | 295 |
| 15 | 52 | 47 | 90 | 24 | 94 | 35 | 6 | 348 |
| 16 | 55 | 66 | 63 | 35 | 57 | 16 | 38 | 330 |
| 17 | 78 | 88 | 61 | 23 | 122 | 20 | 32 | 424 |
| 18 | 71 | 117 | 100 | 41 | 53 | 46 | 29 | 457 |
| 19 | 35 | 34 | 16 | 18 | 41 | 43 | 34 | 221 |
| 20 | 85 | 53 | 65 | 19 | 25 | 68 | 63 | 378 |
| 21 | 10 | 19 | 17 | 37 | 16 | 39 | 14 | 152 |
| 22 | 22 | 25 | 8 | 35 | 17 | 59 | 18 | 184 |
| 23 | 7 | 30 | 12 | 16 | 16 | 12 | 19 | 112 |
| TOTAL | 687 | 1049 | 814 | 450 | 753 | 771 | 484 | 5008 |

図 23. 丹波市の曜日・時間帯別の対話件数分布

| 時間 | 月 | 火 | 水 | 木 | 金 | 土 | 日 | TOTAL |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| 0 | 4 | 2 | 11 | 24 | 39 | 13 | 5 | 98 |
| 1 | 6 | 10 | 4 | 7 | 24 | 0 | 4 | 55 |
| 2 | 1 | 6 | 1 | 3 | 3 | 9 | 8 | 31 |
| 3 | 0 | 0 | 2 | 9 | 0 | 0 | 1 | 12 |
| 4 | 0 | 5 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 9 |
| 5 | 8 | 2 | 2 | 11 | 2 | 3 | 0 | 28 |
| 6 | 0 | 8 | 10 | 15 | 16 | 0 | 0 | 49 |
| 7 | 5 | 8 | 17 | 18 | 25 | 8 | 0 | 81 |
| 8 | 6 | 30 | 37 | 40 | 31 | 24 | 3 | 171 |
| 9 | 15 | 22 | 38 | 33 | 63 | 24 | 13 | 208 |
| 10 | 179 | 17 | 43 | 52 | 48 | 17 | 15 | 371 |
| 11 | 76 | 35 | 43 | 50 | 65 | 23 | 12 | 304 |
| 12 | 85 | 52 | 95 | 57 | 29 | 2 | 18 | 338 |
| 13 | 72 | 54 | 73 | 31 | 25 | 26 | 13 | 294 |
| 14 | 51 | 42 | 62 | 54 | 28 | 22 | 2 | 261 |
| 15 | 52 | 79 | 67 | 51 | 34 | 25 | 20 | 328 |
| 16 | 36 | 63 | 58 | 54 | 39 | 13 | 12 | 275 |
| 17 | 50 | 68 | 42 | 45 | 26 | 17 | 17 | 265 |
| 18 | 66 | 54 | 50 | 54 | 13 | 25 | 1 | 263 |
| 19 | 69 | 44 | 16 | 78 | 25 | 25 | 33 | 290 |
| 20 | 23 | 20 | 41 | 29 | 63 | 17 | 2 | 195 |
| 21 | 56 | 52 | 45 | 61 | 24 | 13 | 22 | 273 |
| 22 | 36 | 44 | 44 | 31 | 32 | 27 | 22 | 236 |
| 23 | 16 | 12 | 25 | 36 | 67 | 5 | 10 | 171 |
| TOTAL | 912 | 729 | 826 | 843 | 725 | 338 | 233 | 4606 |

図 24. 尼崎市の曜日・時間帯別の対話件数分布

4.2.4. 質問分野×時間帯

問合せ内容の分野と時間帯との関係（2018年6月18日から2019年3月30日までの集計結果）を示す。

両市ともに窓口開設時間帯（9時から17時）及び夜間（17時から翌朝9時まで）の期間に寄せられる質問を問い合わせカテゴリ別に比較したところ、構成比としては、どのカテゴリにおいても両時間帯間で数ポイントの差にとどまり、質問分野と時間帯には明確な関係は見られなかった。このことから、日中、夜間にかかわらず、利用者から寄せられる質問の種類分布は、ほぼ同様であると考えられる。

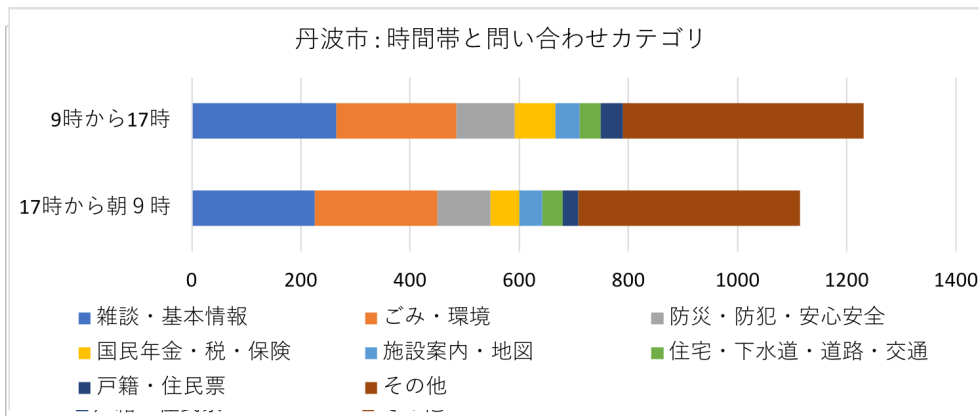


図 25. 「丹波市 AI サービス」における時間帯と問合せ内容分布（件数）

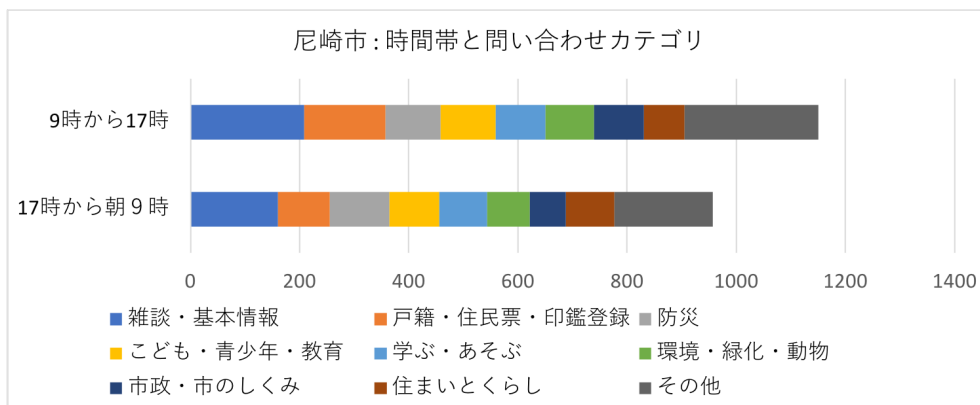


図 27. 「尼崎市 AI 案内サービス」における時間帯と問い合わせカテゴリ分布 (件数)

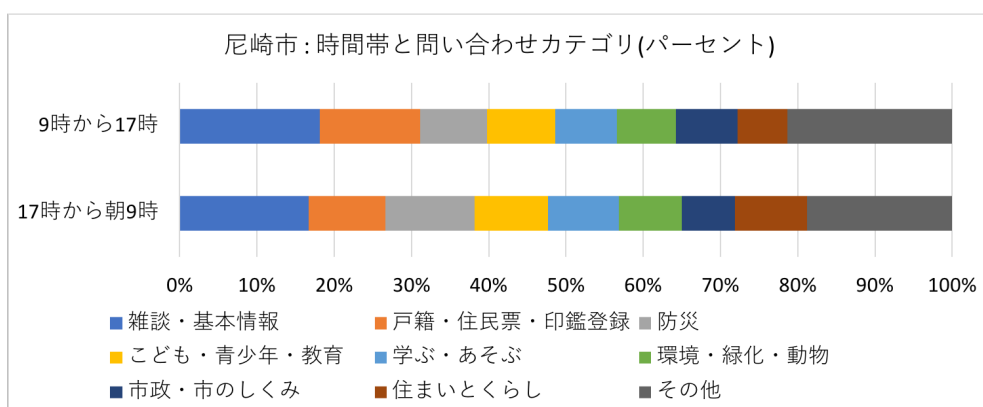


図 28. 「尼崎市 AI 案内サービス」における時間帯と問い合わせカテゴリ分布 (割合)

4.2.5. 大規模災害との問い合わせ傾向相関

2018年夏には大雨や台風などの災害が複数起こり、行政窓口にも避難情報や災害で出たゴミの処理についてなどの問い合わせが多く寄せられた。そこで災害の発生と対話ロボットへの問い合わせの関係について調査を行った。関西地方に台風21号と台風24号が接近した2018年9月1日～2018年9月31日の問い合わせ数を示す。

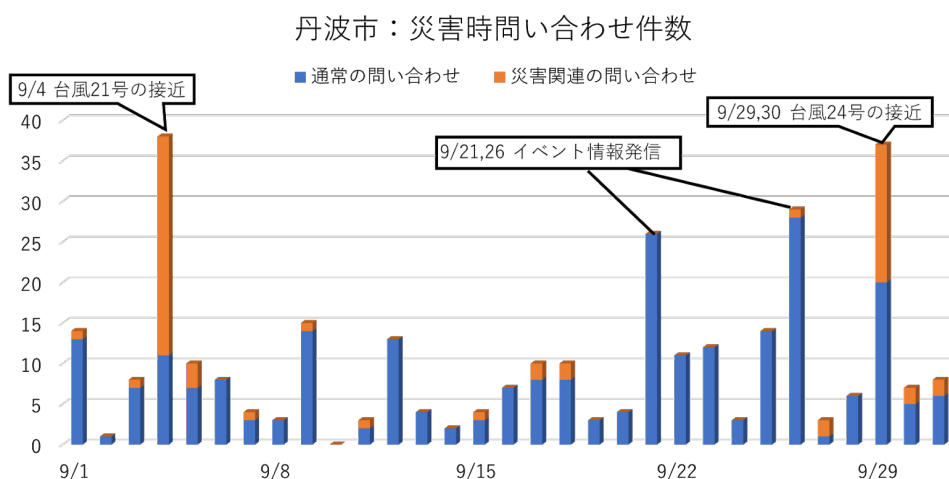


図 29. 2018年災害時の「丹波市 AI サービス」の問い合わせ数

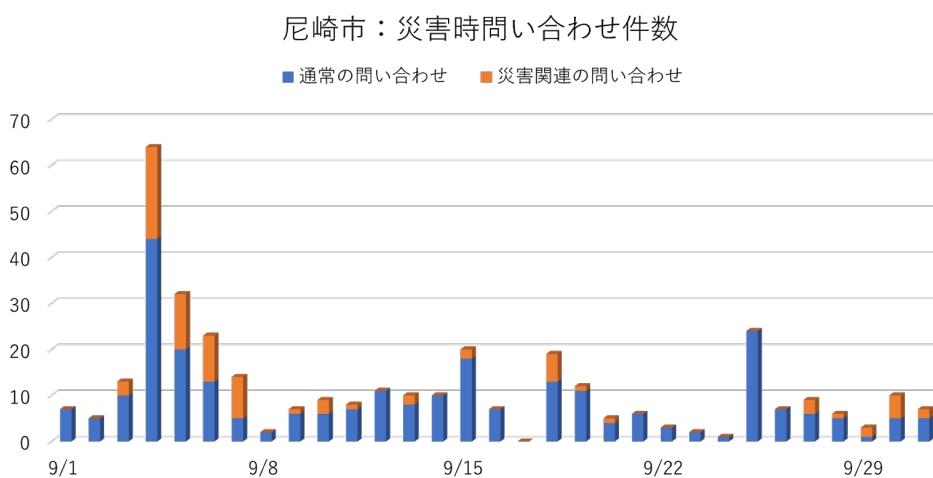


図 30. 2018年災害時の「尼崎市 AI 案内サービス」の問い合わせ数

上記のように台風接近付近の日に問い合わせが増加している。これらの日を対象に問い合わせ内容を分類した。カテゴリとしては防災についての問い合わせが多く、それ以外では雑談・基本情報、ごみ・環境についての質問が多かった。ごみ・環境については台風などで出たごみについての問い合わせが増加したことが原因であると考えられる。

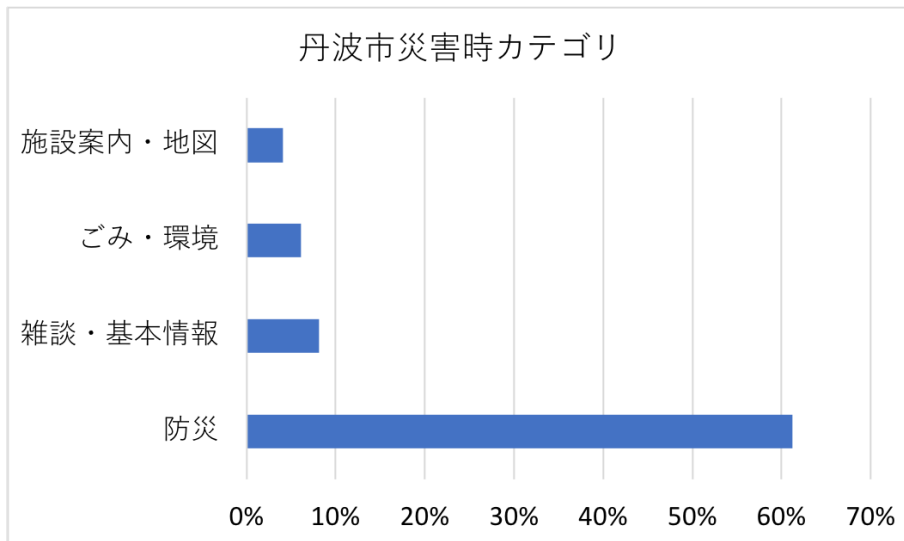


図 31. 災害時の「丹波市 AI サービス」への問合せ内容

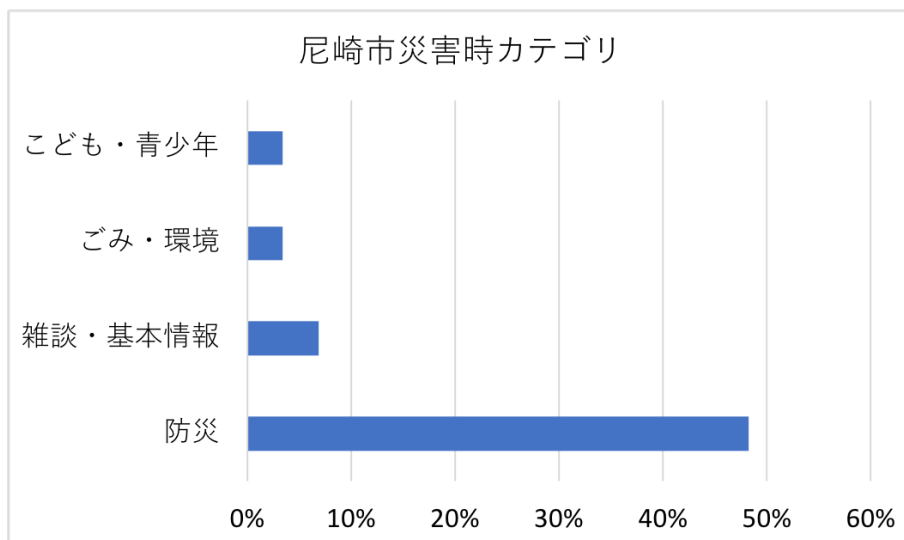


図 32. 災害時の「尼崎市 AI 案内サービス」への問合せ内容

5. 利用者アンケート

利用者に対するアンケートを、2019年3月21日から27日にかけて実施した。アンケートはLINEアプリ内で回答する形式であり、丹波市85人、尼崎市132人の回答が得られた。5.1.節で対象者の属性についての説明を行い5.2.節以降では取得できたアンケート結果を示す。

5.1. 回答者属性情報

性別で見ると男女ともに同数程度の意見が寄せられたが、年齢については50歳代以上のユーザーからの回答が半数ほどとなった。

■ 年齢

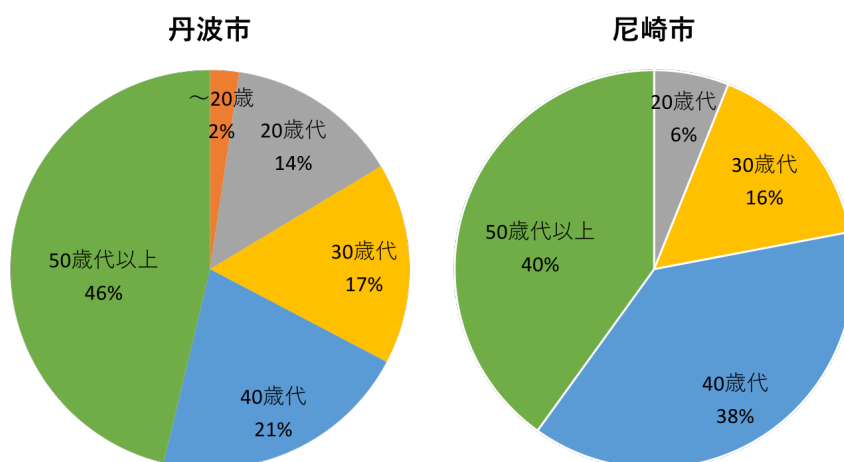


図 33. 丹波市・尼崎市における世代別アンケート回答者数の割合
(2019年3月27日現在、LINE社推定)

■ 性別

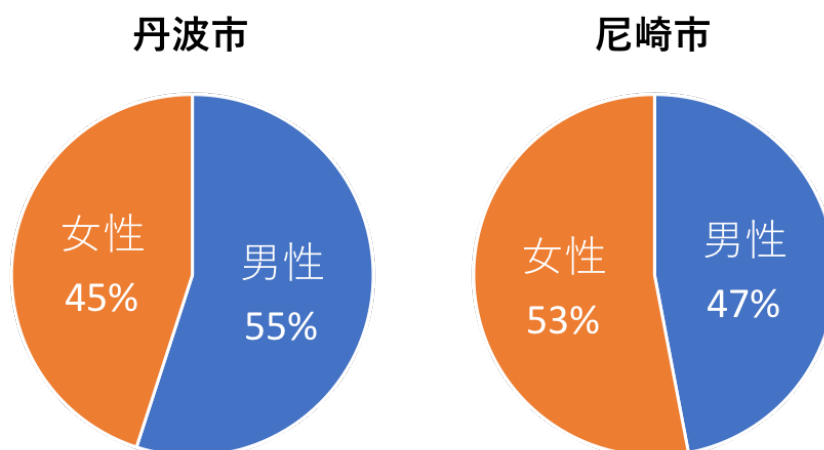


図 34. 丹波市・尼崎市における男女別アンケート回答者数の割合
(2019年3月27日現在、LINE社推定)

■ 窓口利用の経験

- 丹波市・・・85%が利用経験あり、15%が利用経験なし
- 尼崎市・・・88%が利用経験あり、12%が利用経験なし

5.2. サービス利用に関する意識調査

以下では年齢と利用した感想の関係、年齢と継続利用の意思の関係、年齢と情報取得の状況の関係についてアンケート結果を示す。尼崎市ではポジティブな意見が多く見られたが、丹波市では若年層を中心に厳しい評価も見られた。

丹波市のFAQの情報量の少なさが原因の1つと考えられ、知識拡充が今後の課題である。

■AI サービスを利用した感想

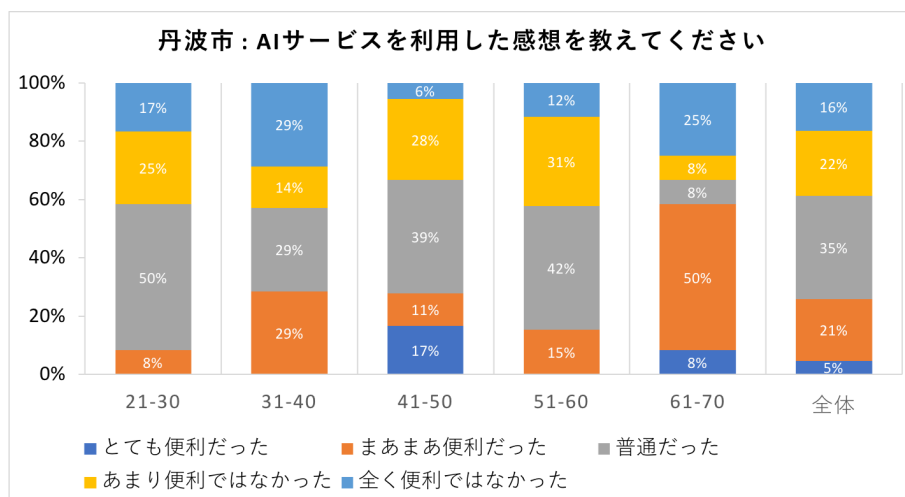


図 35. 「丹波市 AI サービス」を利用した感想

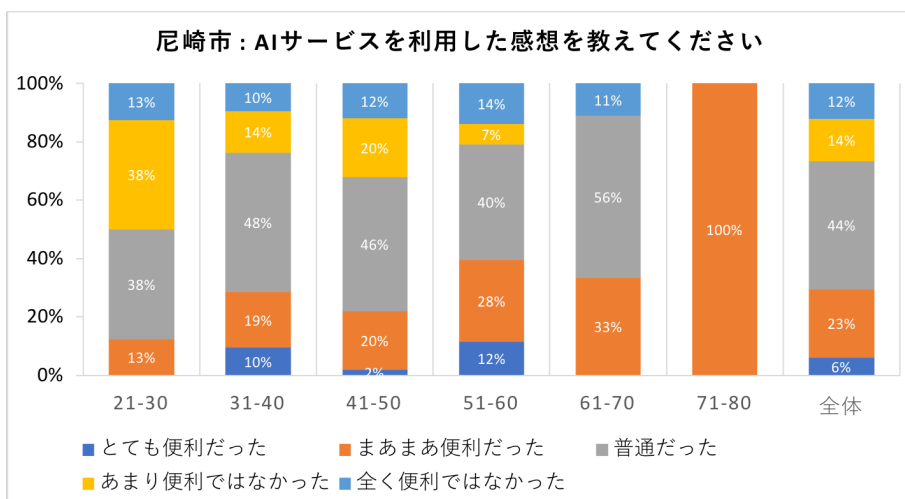


図 36. 「尼崎市 AI 案内サービス」を利用した感想

■AI サービスの継続利用についての意識調査

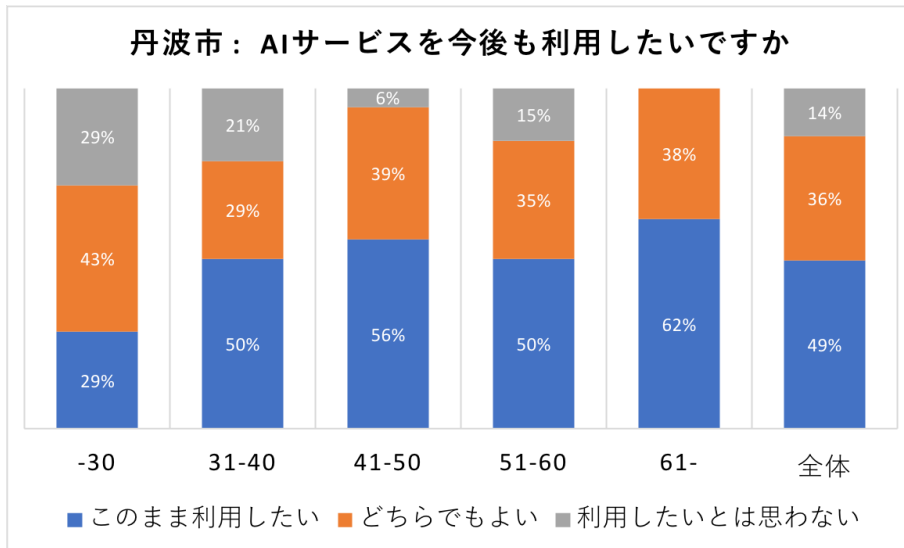


図 37. 「丹波市 AI サービス」利用継続の意思

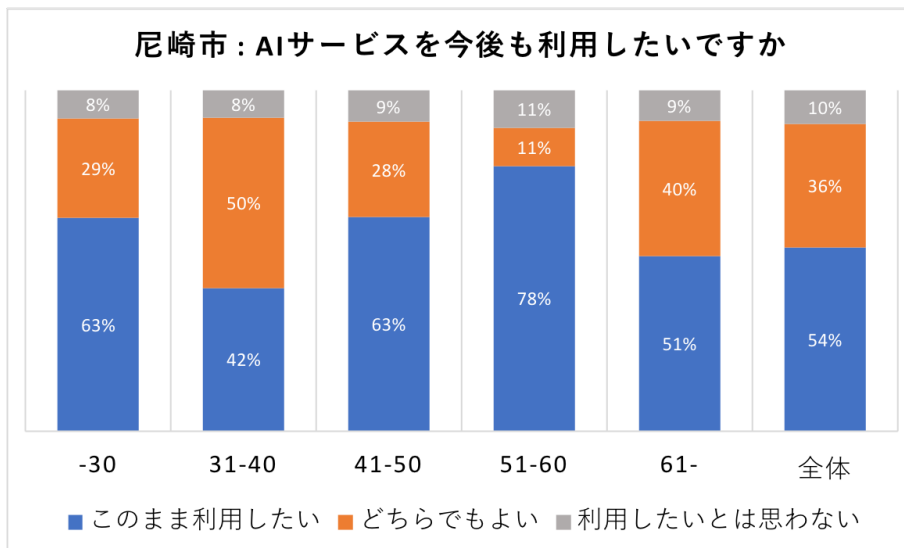


図 38. 「尼崎市 AI 案内サービス」利用継続の意思

■ユーザー満足度の調査

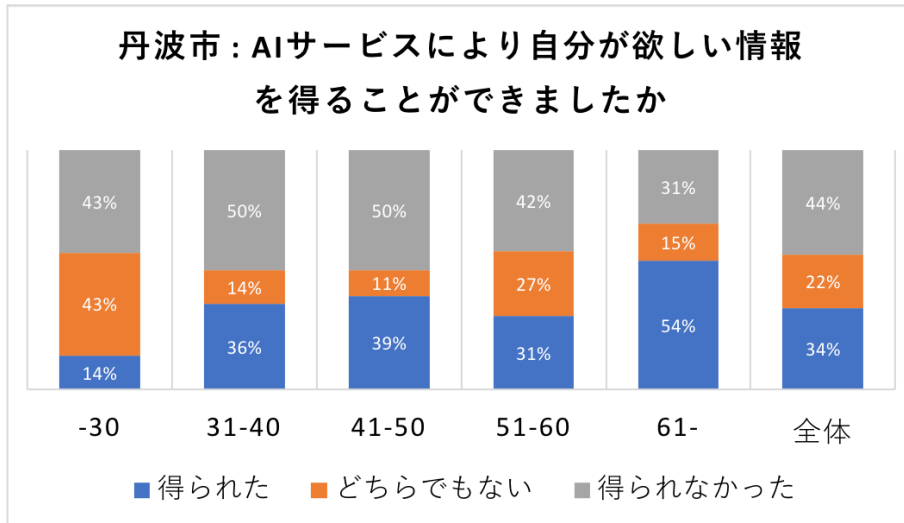


図 39. 「丹波市 AI サービス」ユーザー満足度

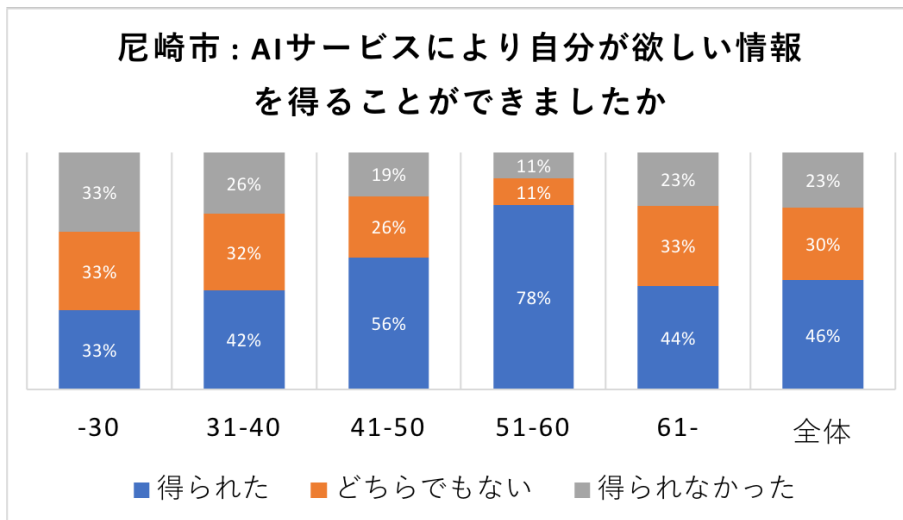


図 40. 「尼崎市 AI 案内サービス」ユーザー満足度

5.3. 良かった点、課題

サービスの良かった点と、課題を感じた点を調査した。

良かった点としては、「24 時間いつでもどこでも問い合わせが可能だった」が圧倒的に多かった。4.2.3 節でも示したように時間外での問い合わせも多く、時間・場所にかかわらず利用できることは本システムの大きな利点の 1 つとなっている。

一方、課題としては「適切に回答出来ていない」、「文脈が読み取れていない」という意見が多く挙げられた。「文脈が読み取れていない」についてユーザーやシステムの以前の発話などを考慮することは高度な言語処理技術が必要であり、現在ほとんど対応できていない。しかし、これは賢い対話サービスの実現のためにも重要であり今後の課題として特に力を入れる必要がある。

■サービスのよかった点についてのアンケート

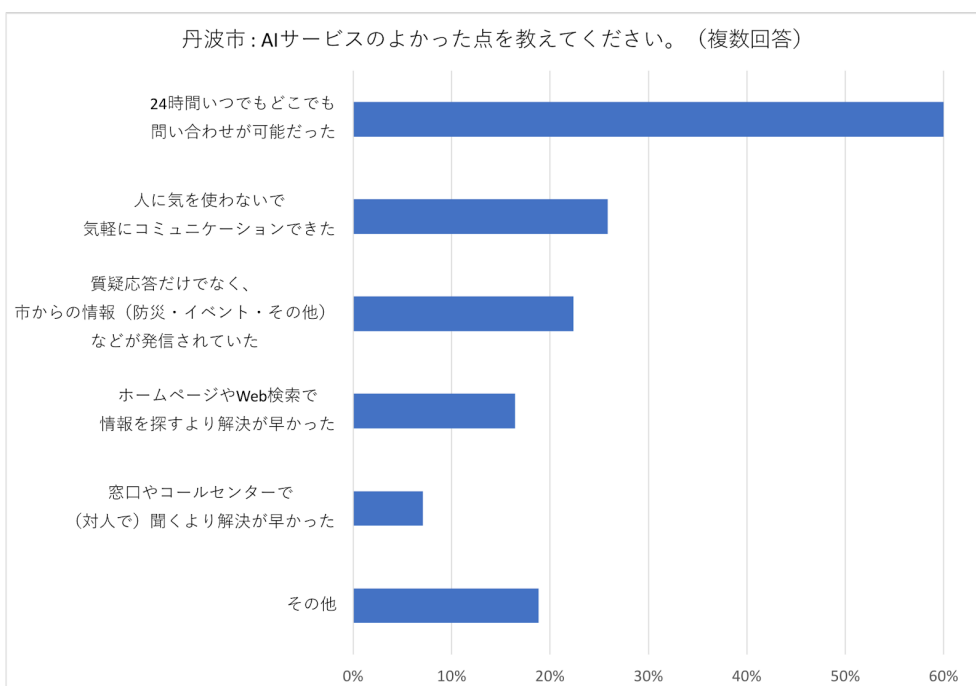


図 41. 「丹波市 AI サービス」のよかった点

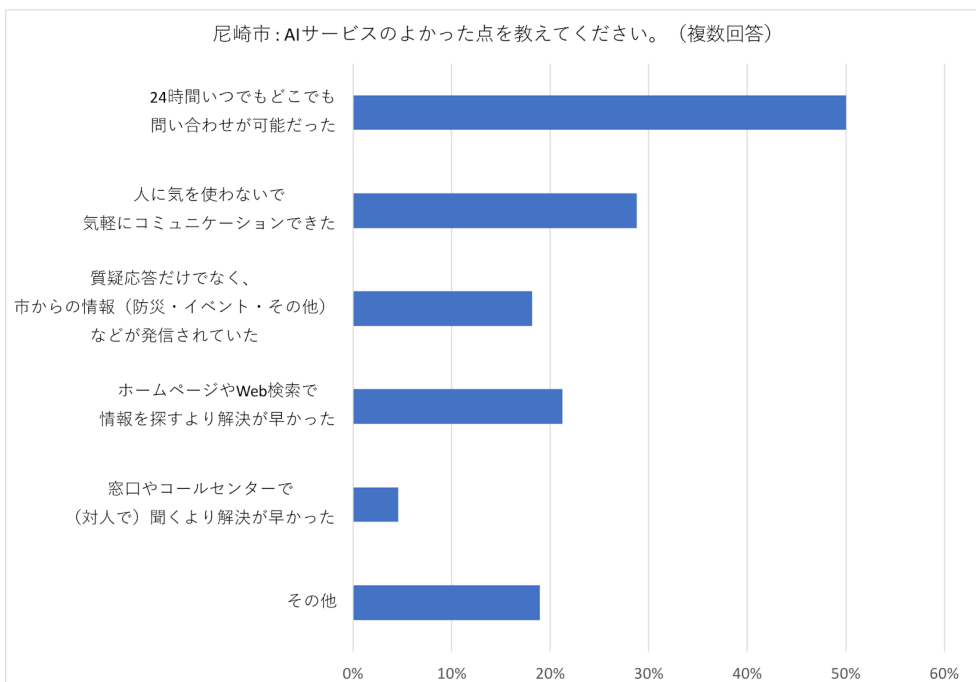


図 42. 「尼崎市 AI 案内サービス」のよかった点

■サービスの課題についてのアンケート

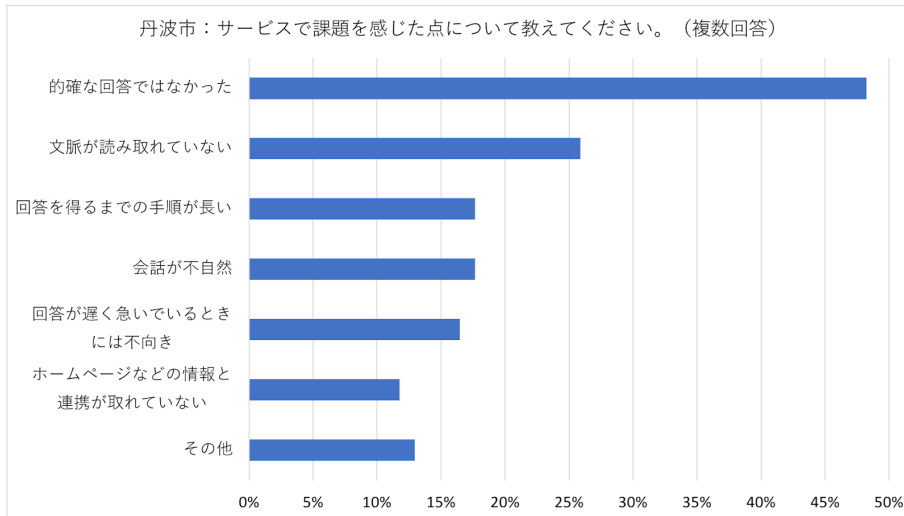


図 43. 「丹波市 AI サービス」の課題

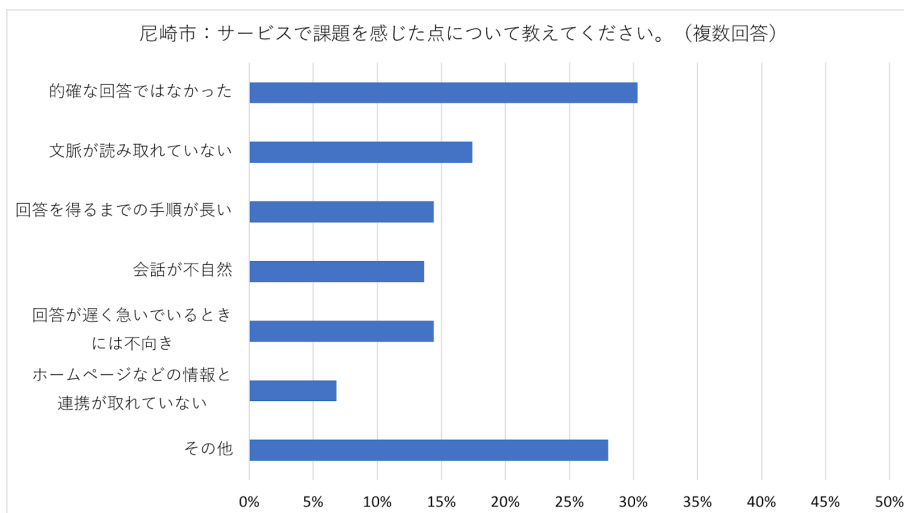


図 44. 「尼崎市 AI 案内サービス」の課題

5.4. 今後に対する期待

最後に、今後の AI サービスに期待することを調査した。

機能向上へ期待することについての回答からは、両市ともに住んでいる地域に特化した情報の充実を望んでいることがわかった。また、どのような分野の情報をもっと欲しいかでは「市のイベント」「ごみ」「手続き（戸籍・住民票）」についての情報充実の希望が多かった。現状これらの点に関して機能が不十分であるのは、地域に特化した情報やイベント情報等の新規の情報が FAQ データに登録されるまでにタイムラグがあることに起因している。

このうちイベント情報については、現在は一斉配信と配信内容に対する FAQ 登録で補っているが、対象を拡大すると、その分市での運用負担も増大する。今後は地域情報・イベントを取り扱うより便利な機構を考えていく必要がある。

また、丹波市・尼崎市を個別に見ると、丹波市では子育てについての情報を多く求めている

り、尼崎市では市の施設利用についての情報を求めている。この結果を踏まえ該当カテゴリのFAQデータを拡充することでユーザーのニーズを満たすことができると期待できる。

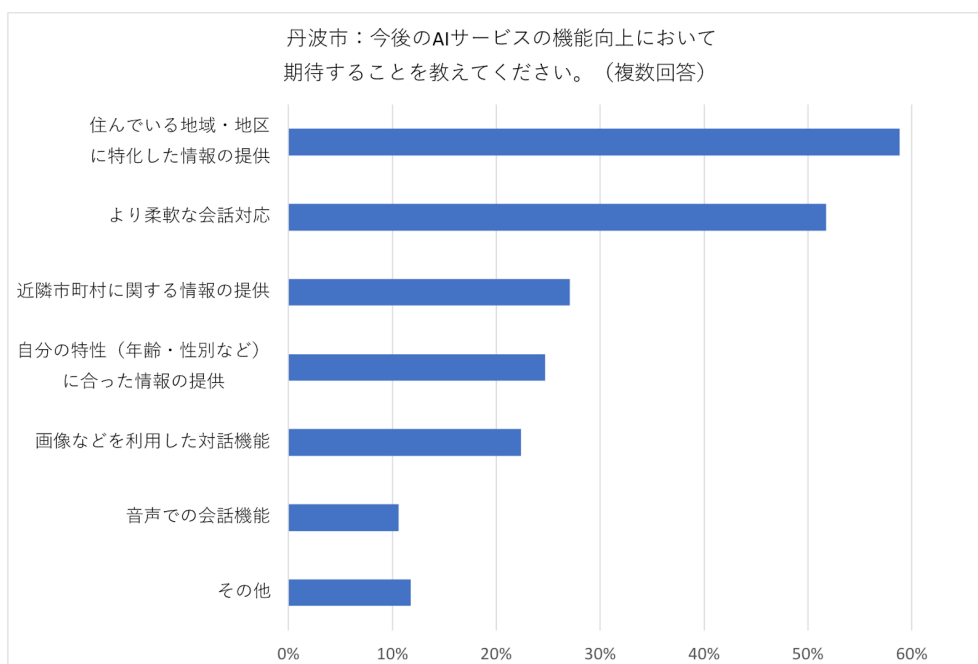


図 45. 「丹波市 AI サービス」の機能向上への期待

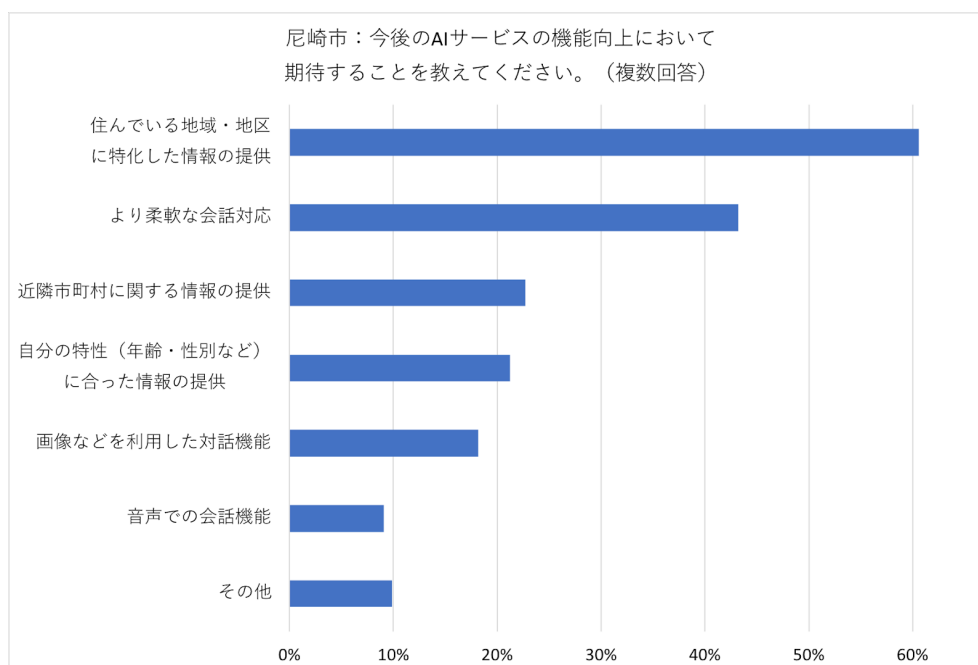


図 46. 「尼崎市 AI 案内サービス」の機能向上への期待

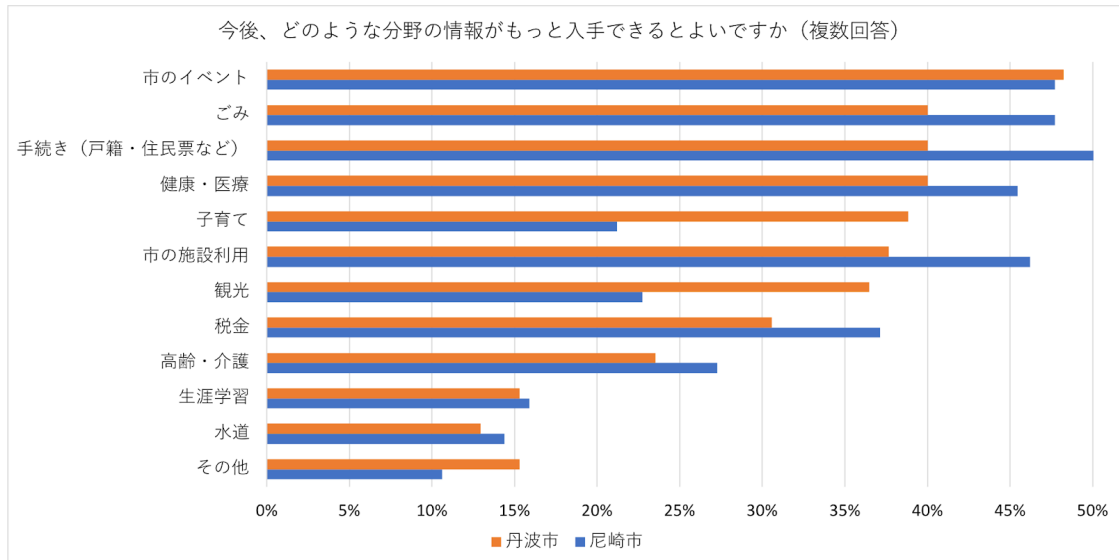


図 47. 丹波市・尼崎市で情報の充実が期待されている問合せ分野

6. 職員向けヒヤリング

前節の利用者アンケートに加え、行政サービスを提供する市職員の側からも、「尼崎市 AI 案内サービス」、及び「丹波市 AI サービス」における実証実験の効果と課題についての意見を収拾するため、両市における関連業務担当の職員（担当窓口職員／コールセンター、広報担当職員、情報化担当職員）に対して、ヒヤリング調査を実施した。

6.1. 窓口職員／コールセンター、広報担当職員からのフィードバック

丹波市・尼崎市共に従来の窓口対応数、対応時間や対応内容には大きな変化は見られず、問い合わせ対応の負担軽減に対しては、「負担軽減が実感できるまでには至らなかった（丹波市）」「数値化できないが役立っていると思われる（尼崎市）」という意見であった。今後のサービスの拡充の方向性についての質問に対しては、「標準的な届け出方法や証明書の取得方法などの AI サービスでのワンストップ化（丹波市）」と、利用者の利便性向上のために、定型的な問い合わせに対する応答を担う手段としての拡充・利用拡大への期待の声があった。また、「市民からのあらゆる問い合わせに回答できるように AI サービスの回答精度の向上をお願いします（丹波市）」と、職員側からも回答精度については今後の課題であるとの認識が共有された。

6.2. 情報化担当職員からのフィードバック

情報化担当職員からは、本サービス導入により双方向の情報発信に見られた変化として「電話などの従来の問い合わせ方法（双方向の情報発信）では、人が対応していたので 365 日 24 時間対応は難しかったが、AI が対応することによりそれが可能となり、市民サービスの向上が図れた（丹波市）」「どこに問い合わせたら良いかわからない内容（犬小屋はどう捨てたら良いか、尼崎城はいつ空いているのか...等）や、AI 案内サービスだから聞けること（人と上手くいっていない、いじめ...等）などの質問の窓口になっていると感じている（尼崎市）」などと、従来の窓口では対応しきれないニーズへの対応に一定の効果が見られたとの意見があった。今後の方向性については、「一度、AI に学習させたデータの更新作業等を人を介しないで AI 自らが自律的に実施出来るようにしたい（丹波市）」と、FAQ 更新作業の自動化への期待が寄せられた。

7. 今後の研究の方向性

7.1. 行政サービスとしての拡充の方向性

■各市の FAQ の整備

問合せへの自動応答機能の精度は、基となる FAQ データの質に大きく左右される。このため、各市の FAQ の精査と整備を進めていく必要がある。この中で、より汎用的な FAQ カテゴリの整備も検討したい。両市の市民生活の実情に沿ったカテゴリを整備することで、対話ログの分析と活用がスムーズになることが期待される。

そもそも、FAQ ページの拡充・更新自体にコストがかかるという問題もある。この問題に対処するため、丹波市では、FAQ ページの管理方法を一新する取り組みを行っている。従来のように FAQ ページに質問と回答を記載する形式ではなく、回答部分のテキストを、市のホームページ本文の該当する箇所へのリンクに置き換えるものである。これにより、ホームページ本文と FAQ を各々更新する必要はなくなり、FAQ の拡充・更新コストの大幅な軽減が期待される。

■ターゲット配信の導入

利用者アンケートでは、「住んでいる地域・地区に特化した情報の提供」を今後期待するという回答が多く、より細やかな情報配信が期待されていることがわかった。LINE には、年齢や性別といったユーザー属性で配信の宛先を絞り込む機能が既に備わっているが、これに加え、過去の質問履歴から関連の深い情報のみを提供するなど、よりターゲットを絞った情報配信（ターゲット配信）を検討する予定である。ユーザーの興味・関心の対象や知識状態、システムによる既出情報などの幅広いコンテキストを考慮した対話の実現は、対話研究の観点からも重要な課題の 1 つである。

■画像を利用した行政サービスの提供

行政に関する問合せには、画像の利用が有効なものもある。たとえば、千葉市では、道路や公園の遊具の破損といった市内の問題を、市民が画像を使って行政に簡単に報告できるアプリケーション「ちば市民協働レポート（ちばれば）」を提供しており、一定の成果をあげている。テキスト情報だけでなく、画像情報が関わるマルチモーダルな対話データの収集・分析は、対話研究の観点からも意義深い。LINE 上での画像の送信機能を用いれば同様のサービスの提供することは可能であり、今後検討する意義があると考ええる。

7.2. 検索、対話分析領域における今後の研究の方向性

■文脈を考慮する検索システムの考案

連続した問合せでは、自明な文脈を省略するケースが少なからず見られる。たとえば、「ペットボトルの捨て方」と質問した後に、「大型ゴミ」とだけ質問することで、「大型ゴミの捨て方」を意図するケースである。このような省略を自動的に解析し、質問の意図を汲み取ることが望ましい。

このような省略においては、検索システムの入力にユーザーの以前の発話も用いることで、情報を補った検索が可能になると期待される。同様の事例を多く含む大規模対話データを擬似的に生成し、機械学習の手法を適用することを今後検討していく。

■行政ページの FAQ 以外のページから FAQ を自動作成

今後の大きな課題の 1 つは、FAQ の充実化である。しかし行政自治体によって FAQ の充実度は異なり、行政での拡充はコストもかかる。

そこで、情報源の不足を補うため、行政ホームページの通常案内ページ（FAQ 以外の

ページ) を入力として、FAQ の QA を自動生成することを検討している。格解析やモデリ
 ティ解析などの技術を用いてページの解析を行って質問部分の生成を行い、機械読解技術
 を用いて回答部分をページ内から見つけることで、通常ページの情報から FAQ を自動生成

児童手当制度のご案内

ツイート シェア LINEで送る

ページ番号1002954 更新日 平成30年11月27日

印刷 大きな文字で印刷

児童手当制度についてご案内しています。

児童手当の申請はお忘れなく

1 児童手当は、家庭等における生活の安定に寄与するとともに、次代の社会を担う児童の健やかな成長に資することを目的とし、児童を養育している方に手当を支給する制度です。
 (注) 児童手当は申請をしなければ支給されませんので、お届け忘れのないようご注意ください。
 2 出生や転入などによる申請に必要な内容は、以下の「申請について」の項目を参考してください。

支給対象者及び支給要件について

支給対象者及び支給要件

支給対象者及び支給要件

支給対象者

中学校修了(15歳になった後の最初の3月31日)までの児童を養育している方(生計を維持する程度が高い方)

1 「生計を維持する程度が高い方」とは、

(1) 収入が恒常的に高い方

(2) 児童の健康保険の被扶養者になっている方

などを総合的に判断します。

(注1) 公務員への支給は所属庁で行います(独立行政法人の職員、組合専従職員、派遣職員などは除きます)。

(注2) 国外に居住する児童は対象となりません(一定の要件を満たす留学などの場合を除きます)。

(注3) 日本国籍がない方でも、原則として尼崎市で住民登録をしていれば受給できます。

Q: 児童手当制度の支給対象者は?
 A: 中学校修了(15歳になった後の最初の3月31日)までの児童を養育している方…

図 48. FAQ 生成のイメージ

することが可能であると考えている。

8. 外部発表

- 田中 リベカ, 坂田 亘, 柴田 知秀, 黒橋 禎夫, 橋本 泰一.
 対話ボットをベースとした行政と市民の新たなコミュニケーションチャネルの構築,
 情報処理学会 第 81 回年次大会, pp.4:415--4:416, 福岡, (2019.3).
- 坂田 亘, 柴田 知秀, 田中 リベカ, 黒橋 禎夫.
 行政対話システムにおける検索エンジン TSUBAKI と BERT を併用した FAQ 検索の
 高度化, 言語処理学会第 25 回年次大会, pp.1022--1025, 名古屋, (2019.3).
- Wataru Sakata, Tomohide Shibata, Ribeka Tanaka and Sadao Kurohashi.
 FAQ Retrieval using Query-Question Similarity and BERT-Based Query-Answer
 Relevance, to appear in the Proceedings of SIGIR2019: 42nd Intl ACM SIGIR
 Conference on Research and Development in Information Retrieval, (2019.7).

9. 付録

市民と対話ロボットとの実際の対話例を示す（Uはユーザー、Sは対話ロボット）。なお、検索には3.2節で述べた統合モデルを使用している。

■対話例1（尼崎市）

U：小学校の体育館をかりたい

S：関連する項目が見つかりました。知りたい項目を選んでください。

- 1: 学校開放について、教えてほしい。
- 2: 【第62回あまがさき市民マラソン大会】申込書はありますか。
- 3: 尼崎市立青少年センターの館内施設の案内・利用時間・休館日について

U：1

S：「学校開放について、教えてほしい。」についてお答えします。

■学校開放については、直接、利用する学校へお問い合わせください。

■注意事項

(1) 利用できるのは市立小学校、中学校の運動場、体育館（中学校は柔剣道場・テニスコートを含む）です。

なお、中学校の運動場使用は日曜日・祝日のみ。

夜は、照明設備設置校以外の運動場使用は日没まで。

(2) 学校開放運営委員会設置校では、申込時期・許可方法及び利用できる時間帯が異なりますので、該当校にご確認ください。

詳しくはスポーツ振興課へお問い合わせください。

以下のいずれについて知りたいですか。

- 1.小学校（一般開放校）
- 2.小学校（学校開放運営委員会設置校）
- 3.中学校

【お問い合わせ】

教育委員会事務局 社会教育部

スポーツ振興課

尼崎市三反田町 1-1-1

尼崎市教育・障害福祉センター4階

電話 06-4950-0406

■問合せ時間

午前8時45分～午後5時30分

■休日

土・日曜、祝日、年末年始（12月29日～1月3日）

U：1

S：使用できる小学校（一般開放校）について

難波の梅、浦風、金楽寺、浜、潮、
長洲、成文、大島、立花南、

立花北、名和、尼崎北、水堂、武庫南、
武庫の里、園田北、園和北、上坂部、園田南

■使用時間

- ・月曜日から金曜日
午後 5 時から午後 8 時 30 分
- ・土曜日
午後 2 時から午後 8 時 30 分
- ・日曜日・祝日、夏季等休業日
午前 9 時 30 分から午後 8 時 30 分

■対話例 2 (丹波市)

U: お腹すいた

S: 大変ですね、お疲れ様です

U: オススメのレストランは

S: 関連する項目が見つかりました。知りたい項目を選んでください。

- 1: 市内で開催するイベントを教えてください
- 2: 美味しいランチをしたいです
- 3: 柏原住民センターの休館日を教えてください
- 4: 産業廃棄物処理業の許可申請はどうするの？
- 5: 健康相談ではどのようなことが相談できますか？
- 6: 丹波市内にウォーキングコースがあれば教えてください
- 7: 給水装置工事に関する事前協議、設計及び施工にあたっての問い合わせ先を知りたい。

U: 2

S: 「美味しいランチをしたいです」についてお答えします。

丹波市観光協会のホームページをご覧ください

<http://www.tambacity-kankou.jp/magokoro/category/lunch/>

■対話例 3 (丹波市)

U: 市に対しての意見箱は無いのですか

S: 関連する項目が見つかりました。知りたい項目を選んでください。

- 1: 丹波市広報誌について
- 2: 市民の声は、どうすれば丹波市に届きますか
- 3: 丹波市シティプロモーションとは
- 4: パソコンの処分はどうするの？
- 5: 丹波市以外の事についても質問可能ですか
- 6: TAMBA 地域づくり大学はどこの業務ですか
- 7: アライグマ等小動物が畑を荒らして困っているので、どうしたらいいのか。

U: 2

S：「市民の声は、どうすれば丹波市に届きますか」についてお答えします。
市に対してお声を届けたい場合は、丹波市 HP のお問い合わせフォーム
(https://www.city.tamba.lg.jp/form/detail.php?sec_sec1=1&check) から送信してください。
また、行政相談を定期的で開催しておりますのでご利用ください。
(<http://www.city.tamba.lg.jp/soshiki/somu/heisei30nenndogyouseisoudannbi.html>)
さらに、市政に対して市民の声や要望したい場合は、市議会の制度として、請願や陳情があります。詳しくは丹波市議会の HP
(<http://www.city.tamba.lg.jp/site/gikai/seigantinjoutetuduki.html>) をご覧ください。

■対話例 4 (丹波市)

U：丹波市は市政何周年ですか

S：関連する項目が見つかりました。知りたい項目を選んでください。

- 1: 丹波市が発足して何年になりますか
- 2: 丹波市職員の募集はいつからですか
- 3: 市長の学歴は

U：1

S：「丹波市が発足して何年になりますか」についてお答えします。
平成16年11月1日に合併したので、平成30年度で14年になります