

在宅認知症者の日常カウンセリングシステムのための 個人向け話題生成

榊原 誠司[†] 佐伯 幸郎[†] 中村匡秀^{††} 安田 清^{††}

[†] 神戸大学 〒 657-8501 神戸市灘区六甲台町 1-1

^{††} 千葉ろうさい病院 〒 290-0003 市原市辰巳台東 2-16

E-mail: [†]sakakibara@ai.cs.kobe-u.ac.jp, ^{††}masa-n@cs.kobe-u.ac.jp

あらまし 認知症カウンセリングは、ケア提供者が認知症者との会話を通じて共感的・受容的に対応することで、認知症に起因する不安定な状態を改善するケアである。認知症カウンセリングは継続的に行われることが望ましいが、ケア提供者の時間的・体力的な問題から、日常的に行うことは難しい。そこで、我々が研究開発を進めているバーチャルエージェントを利用することで、認知症カウンセリングを在宅でかつ日常的に実施できる可能性がある。しかしながら、既存システムでは、対話の内容が静的なスクリプトに依存していたため、認知症者個人に寄り添った話題を提供することが困難だった。そこで本研究では、認知症者のこれまでの生活史と Linked Open Data (LOD) を活用して、それぞれの認知症者に寄り添った話題を動的に生成する手法を提案する。具体的には、認知症ケアに用いられるセンター方式のシートの項目に基づいて、システムがユーザの生活史を把握し、その認知症者に適した話題を方向づける。さらに、LOD を活用して認知症者の回答に関連する情報を検索し、話題を発展させる。本稿ではさらに、システムのプロトタイプを実装し、提案手法の実現可能性を示す。

キーワード 高齢者ケア、在宅介護、ヒューマンエージェントインタラクション、Linked Open Data、Web サービス

Generating Personalized Dialogue Towards Daily Counseling System for Home Dementia Care

Seiji SAKAKIBARA[†], Sachio SAIKI[†], Masahide NAKAMURA^{††}, and Kiyoshi YASUDA^{††}

[†] Kobe University Rokkodai-cho 1-1, Nada-ku, Kobe, Hyogo, 657-8501 Japan

^{††} Chiba Rosai Hospital 2-16 Tatsumidai-Higashi, Ichihara, Chiba, 290-0003 Japan

E-mail: [†]sakakibara@ai.cs.kobe-u.ac.jp, ^{††}masa-n@cs.kobe-u.ac.jp

Abstract The dementia counseling is a dementia care that cures physiologically unstable situation of a person with dementia, through receptive and attentive conversations. A person with dementia should receive the counseling as often as possible. However, it is difficult for a limited number of care givers to spare sufficient time and effort. This motivated us to exploit the virtual agent technology we are developing, for implementing daily dementia counseling system at home. However, our previous system relies on static dialogue scripts. Therefore, it is difficult to realize person-centered conversations that are essential to the dementia counseling. In this paper, we propose a method that dynamically generates personalized dialogues for individual people with dementia. The proposed method extensively uses life history and linked open data (LOD). More specifically, we obtain the life history of a user based on The Center Method, then the system choose appropriate conversation considering the history. During the conversation, the system finds new information in LOD relevant to the response, and uses it to develop further conversation. We also implement a prototype to show practical feasibility of the proposed method.

Key words Elderly Care, Home Care, Human Agent Interaction, Linked Open Data, Web Service

1. はじめに

現在日本は超高齢化社会を迎えている。厚生労働省によると、日本では65歳以上の高齢者数は2025年には30.3%の3657万人となる予測である[1]。また高齢者人口の増加に伴って認知症患者数も増加し、2025年の認知症高齢者数は700万人を超えると推計されている。これは65歳以上の約5人に1人が認知症に罹患する計算である。このような背景のもと認知症高齢者のための予防法やケア、支援が必要とされている。

認知症のケアにおいては、一人ひとりの立場に立ってその人を理解し、その人に寄り添った支援を行う**パーソンセンタードケア**[2]を実施することが理想的である。パーソンセンタードケアを実施するための認知症ケアの方法として、本研究では特に**認知症カウンセリング**[3][4]に着目する。認知症カウンセリングは、認知症の周辺症状(BPSD)による不安や怒りなど、心理的に不安定になる状況に対し、本人の行動や心理を理解・受容し、対話を通して安定した心理状態を取り戻すケアである。BPSDの緩和には継続的なカウンセリングが必要であるが、日常的に専門医やカウンセラーにかかることは、時間的にも経済的にも困難である。また、介護の体制が**在宅ケア**が中心となりつつある今日、家族等のケア提供者にとっても、カウンセリングに費やせる労力や時間に限界が生じている。

我々の研究グループでは、バーチャルエージェント(Virtual Agent, VA)を活用して在宅高齢者を支援する、**仮想ケア提供者(Virtual Care Giver, VCG)**の研究を行っている[5]。VAとは音声対話が可能なロボットプログラムであり、PCの画面上で人間を模倣した振る舞いを実現できる。VCGは、スマートホームやクラウドサービスと連携し、VAを通して在宅の高齢者に対してケアを提供する。これまで人間の介護者が行ってきたケアの一部をVCGが担うことで、在宅ケアの負担を軽減することを狙っている。VAは、時間によらず会話相手になることができ、さらに疲れることはないので、在宅認知症者のための日常的なカウンセリングにも応用可能であると考えた。

しかしながら、先行研究のVCGを直接認知症カウンセリングに適用するには課題があることがわかった。効果的な認知症カウンセリングのためには、認知症者個人に寄り添った話題を提供する必要がある。その人の生い立ちや現在の暮らしの状況、趣味・嗜好などを踏まえた会話が望ましい。一方、現行のVCGは、認知症者との会話を実現するために、VAが実行する会話の台本(**スクリプト**)に頼っている。スクリプトはサービス開発者によってあらかじめプログラムされ、会話の内容はほぼ静的に決まっている。よって、認知症者個人に寄り添った話題を提供するには、すべての人に対して別々のスクリプトをあらかじめ作成する必要がある、膨大な手間がかかってしまう。

我々の最終的な目的は、在宅で日常的に認知症カウンセリングを実施できるシステムを開発することである。本研究では特に、認知症者個人に寄り添った話題を、人手をかけずに動的に生成する方法を提案する。具体的には、次の3つのアプローチに従って、個人向けの話題を生成する。

A1：センター方式を活用した生活史の抽出

A2：LODを用いた話題の発展

A3：生活史とLODを活用した個人向け話題の生成

A1では、個人ごとに異なる認知症者の背景を、**生活史**を手がかりにシステムが抽出する方法を提案する。生活史とは、出身、家族構成、学校、仕事、思い出、趣味といった、認知症者本人がこれまでどのように暮らしてきたかに関する情報である。認知症のパーソンセンタードケアに用いられる**センター方式**[6][7]のシートを活用し、シートの項目を埋めるような質問をVAが行うことで、認知症者の生活史を取得する。次にA2では、対話を単純なやりとりだけで終わらせるのではなく、認知症者の回答に応じて、さらなる話題に発展させる仕組みを提案する。具体的には、**Linked Open Data (LOD)**[8]を利用して、回答に含まれる単語に関連する単語を探し出し、次の対話に利用する。最後にA3では、生活史とLODのデータに基づいて、個人向けの話題を動的に生成する仕組みを提案する。具体的には、対話の大まかなひな形を規定した対話テンプレートに、個人の生活史とLODから得られた情報を流し込み、個人向けの話題を動的に生成する。

本稿では、A1からA3に基づいてカウンセリングシステムのプロトタイプを実装した。プロトタイプでは、生活史の一つであるユーザの出身地を話題にし、その出身地にちじた名産品の情報をLODから探し出し、個人に寄り添った話題を提供するものである。個人ごとに異なる出身地と、出身地由来の名産品に関する会話を、事前にスクリプトを用意することなく、VAが動的に提供できることが確認できた。このように、提案手法は認知症者個人に寄り添った話題を動的に生成できるため、効果的な在宅認知症カウンセリングシステムの開発に貢献できる。

2. 準備

2.1 在宅認知症ケア

現在日本は超高齢化社会を迎えており、高齢化に伴って認知症高齢者の数も増加している。介護人材の不足も深刻化しており、有効求人倍率は2.68倍(2014年12月)と高くなっている[9]。さらに、特別養護老人ホームの入所待機者数が52.4万人と発表されるなど、介護施設も不足している。これに対し政府は、施設介護に対する取り組みに加え、**在宅介護**の支援を始めている。高齢者が自宅で自立して生活を送れるように協力・支援し、高齢者のQoLを考慮することが重要となっている。認知症者に対するケアは**パーソンセンタードケア**が理想である。これは一人ひとりを「人」として尊重し、その人の立場に立って理解し、その人に寄り添った画一的でないケアを提供する試みである。

2.2 認知症カウンセリング

認知症ケアの一環として、**認知症カウンセリング**がある。認知症カウンセリングとは、ケア提供者が、認知症者との会話を通じて、共感的・受容的に対応することで、BPSDに起因する認知症者の不安定な状態を改善する方法である。理想的には、パーソンセンタードケアの理念に基づき、その人の立場に立った話題選びや応答の方法が求められる。

カウンセリングの効果としては、不安な心理を取り除く、長期記憶に働きかけ、ポジティブな感情を刺激する、気分の良い状態を保つ、その人の生活を生き生きさせる、といった効果がある。コミュニケーションの方法として受容、共感、傾聴の態度を取ることが重要である。認知症カウンセリングは、通常はカウンセラーや言語聴覚士などの専門家によって行われるほか、家族の介護者によっても実践可能なケアである。

認知症カウンセリングは、継続して行うことが望ましいが、日常的に専門医やカウンセラーにかかることは時間的にも経済的にも困難である。在宅介護における介護者にとっても、カウンセリングに費やせる労力や時間に限りがある。したがって、必要な時にいつでも認知症カウンセリングを実施できる体制を敷くことは、現実的には非常に困難である。

2.3 パーチャルエージェントを用いたケア提供システム

我々の研究グループでは、在宅の高齢者を支援するためにパーチャルエージェント (Virtual Agent, VA) を活用するスマートサービスの研究を行っている。その中で、VA がスマートホームやクラウドサービスと連携して、宅内の高齢者に様々なケアを提供するシステム、**仮想ケア提供者 (Virtual Care Giver, VCG)** [5] を開発している。図1にVCGの画面を示す。画面左側にはVAが表示されている。VAはPC画面に表示された親しみやすい人型のロボットであり、音声認識・音声合成技術を備えている。ユーザは画面内のロボットに会話でインタラクションすることが出来る。また、画面右に示すように、VCGではVAの動作に加えて、Webブラウザに画像や文章を表示することもできる。VCGによって、日常の声かけやリマインド、映像コンテンツなどの高齢者ケアを提供できる。

VCGは、時間によらず認知症者の会話相手になることができ、さらに疲れることもない。したがって、在宅認知症者のための日常カウンセリングの現実な解として非常に有望である。しかしながら、現状のVCGを直接在宅の認知症カウンセリングに適用することが難しいことがわかっている。VCGが発する会話は、**スクリプト**と呼ばれる会話の台本に依存している。スクリプトは、サービス開発者によってプログラムされ、ケアの種類ごとにあらかじめ準備されている。VCGはケアの実行時にスクリプトを選択して会話を行うようになっている。一方で、認知症カウンセリングでは、認知症者個人に寄り添った話題が必要である。そのため現状では、認知症者の数だけスクリプトを準備する必要がある。

2.4 センター方式

認知症者に対するパーソンセンタードケアを支援するツールとして、**センター方式** [10] が知られている。センター方式は、専用のシートに認知症者本人、あるいは、その介護者が、本人の視点で情報を記入し、認知症者を支える様々な立場の人たちがシートを活用して情報を共有する。センター方式のシートは、以下に示すAからEまでの5つの領域から構成される。

A 基本情報： 本人の基本事項や自立度等の経過を把握し、「現在の本人の位置」を確認する。

B 暮らしの情報： 自分らしく暮らしていくうえで最も大切な

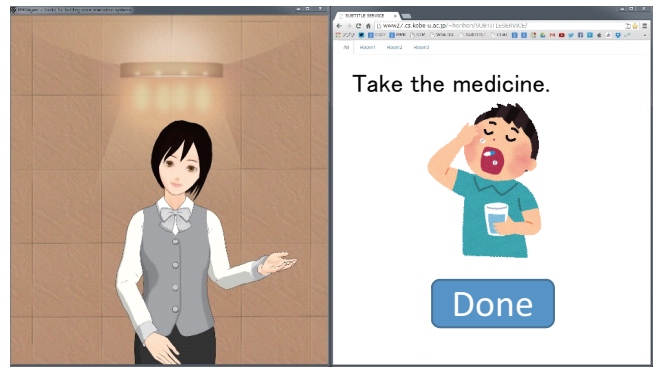


図1 Virtual Care Giver システム

「暮らし方」と「環境」に関する情報を過去から現在にわたって集約する。

C 心身の情報： 本人が苦しんでいる心身の状態の全体像を客観的に集約する。

D 焦点情報： 焦点を絞って本人のありのままの状態を詳細に把握する。

E ケアプラン導入シート： AからDで明らかになった課題をもとに、本人にとっての優先課題とケアの具体的内容を明らかにする。

5領域で合計16枚のシートが存在し、1枚からでも使い始めることができる。シートの項目を埋めていくことで、本人がよりよく暮らしていくための様々な可能性やケアのヒントを見つけることができ、パーソンセンタードケアに役立てられる。

2.5 Linked Open Data

Linked Open Data (LOD) とは、Web技術を利用してオープンデータを公開し、標準化されたデータ形式で情報を共有する仕組みである。LODのデータは、機械処理が可能なWebリソース情報の表現形式であるResource Description Framework (RDF) で表現される。図2にRDFデータモデルのグラフ例を示す。RDFでは各リソースを主語 (subject) ・述語 (predicate) ・目的語 (object) の3つの要素 (トリプル) で表す。楕円はリソース、四角はリテラル (定数)、矢印は述語を表す。この例では、東京都を主語として、「東京都の面積は2,188km²である」と「東京都が存在する国は日本である」の2つのことを表している。目的語のうち「2,188km²」はリテラルであり、「日本」はリソースである。データをURIで表すことで、あるリソースと同じものを指す他のLODのリソースを繋げることができる。分野、ドメインを越えてデータ同士をリンクすることで、機械処理により一つの概念から関連する様々な概念をたどることができる。使用可能なLODには、Wikipediaから情報を抽出したDBpediaや、有志が作ったデータセットなどがある。

LODの種類によっては、SPARQL Endpointが利用できる場合がある。SPARQL Endpointを利用することで、SPARQLクエリ言語によりRDFを検索でき、検索結果を様々な形式で取得できる。SPARQL Endpointが公開されていない場合は、データセットのファイルをダウンロードするか、公開されているWebAPIにより望む形式のデータを取得する。

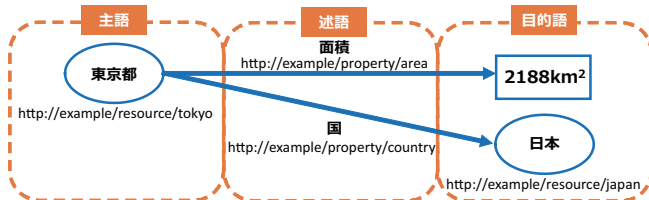


図 2 RDF データモデルのグラフ

3. 認知症者に対する個人向け話題生成

3.1 目的とアプローチ

本研究の目的は、在宅認知症カウンセリングシステムに必要な、認知症者個人に寄り添った話題を、人手をかけずに生成することである。システムが会話を提供するにあたっては、認知症者に適した話題を注意深く選ぶ必要がある。認知症の中核症状である記憶障害では、近い記憶から忘却が始まる。そのため、認知症者は最近のニュースや時事的なイベントについて聞かれても答えられない場合が多い。答えられないことによって、自信の喪失や不安な心理に繋がる恐れがある。

また、認知症者の回答や状況によってシステムは適切な反応を取らなければならない。例えば、システムが出身地について問いかけた場合、認知症者の回答は、広島県、岡山県、東京都というように多岐にわたる。2.3 で述べた VCG では、適切な反応を取るために、あらかじめすべての都道府県をカバーする会話のスクリプトを準備する必要がある。さらに、出身地の会話から話題を膨らませるためには、あらゆる回答の可能性を加味したスクリプトが必要となる。これらすべてをサービス開発者が事前に準備しておくことは膨大な手間がかかる。

そこで我々は次の 3 つのアプローチにより課題を解決する。

A1：センター方式を活用した生活史の抽出

A2：LOD を用いた話題の発展

A3：生活史と LOD を活用した個人向け話題の生成

3.2 A1:センター方式を活用した生活史の抽出

会話によって認知症者の不安を取り去り、気分の良い状態を保つためには、認知症者の長期記憶に働きかける必要がある。そこで本研究では、認知症者の**生活史**に基づいて、話題を選択することを提案する。生活史とは、出身、家族構成、学校、仕事、思い出、趣味といった、認知症者本人がこれまでどのように暮らしてきたかに関する情報である。時事的な情報に比べてこれらの情報は忘却しにくく、かつ本人にまつわることで、認知症者も答えやすい。また、基本的に変更のない事実情報（ファクト）であるため、システムでも扱いやすい。

個人の生活史を抽出するため、本研究ではセンター方式（2.4 参照）の「B 暮らしの情報」に属する 4 種類のシートを活用する。

B-1:私の家族シート 認知症者を支える家族を説明。

B-2:私の生活史シート これまでの暮らしの歴史を説明。

B-3:私の暮らし方シート 自分なじみの暮らし方を説明。

B-4:私の生活環境シート 自分らしく暮らせる環境を説明。

図 3 に B-3 のシートの記入例を示す。食事の習慣や、好きな音楽、得意な事など、認知症者にまつわる情報が記載されて

B-3 暮らしの情報(私の生活史シート) 名前 前田 記入日2016年8月1日 記入者 前田

©私なりに書いてきたなじみの暮らし方があります。なじみの暮らしを継続できるように支援して下さい。

暮らしの様子	私が長年なじんだ習慣や好み	私の現在の状態・状況
毎日の習慣 食事の習慣	夜1時に寝て朝6時半起床 週1回は納豆サンド 好きな食べ物	7年前より夜9時頃まで朝3時頃起きる 日曜日、納豆サンドキョウザが好き
飲酒・喫煙の習慣	タバコは17〜25歳までずっと 酒は飲めなかった	生ビールであれば機会飲酒、1、5杯迄 家では飲まない
洗濯の習慣・トイレ・お風呂・みだしなみ お風呂・みだしなみ お風呂・みだしなみ お風呂・みだしなみ	毎日、前髪必ず束ある 2.3日に1度。前髪は1日2〜3回 お風呂は2.3日に1度。夏はシャワー	同左。1日出ないと気分が悪い お風呂は2.3日に1度。夏はシャワー
お風呂・みだしなみ お風呂・みだしなみ お風呂・みだしなみ お風呂・みだしなみ	緑の色が好き。 20代は水虫もあり下駄を10年間 はいていた	水虫のせいもあり、靴が嫌い。今はサンダル
好きな音楽・テレビ・ラジオ	21歳の時にシューマンに感銘。 その後、クラシック全般を聴く その後、ジューズ・ブルックや、 ジョン・ウィリアムズの音楽を聴く 最近はクラシックや邦楽も聴いた。 音楽は聴き慣れた。	今はベルディーなどのオペラ、世界の民族音楽 など、必ず見るのは、何でも鑑賞団 日曜美術館、相模
家事(洗濯、掃除、買い物、料理、 食事の準備)	茶碗洗い	茶碗洗い、麻婆豆腐作り
趣味・暇・遊びなど なじみの物や道具 得意な事/苦手な事	音楽店めぐり、美術館めぐり 仕事で関係したローテク道具 アイデアを考えること 苦手な事は計算、マニュアルを 読むこと、小学生のころから	左に加えて家庭菜園で独自のガーデニングをしたい 同左 同左 もの忘れが年ごとに悪化している

図 3 B-3 私の暮らし方シートの実際の記入例

いる。

これらのシートから得られる生活史の情報に基づき、認知症者個人に適した話題の内容を方向付けることで、個人に寄り添った会話を実現する。

実際に生活史の情報を取得する方法としては、2通りの方法を考えている。第1の方法は、認知症者本人あるいは介護者に、実際にシート B-1〜B-4 を埋めてもらい、サービス提供者がシステムに情報を手動で登録する方法である。シートの項目数が多いため、全ての項目に厳密に回答してもらうことは難しいと思われる。第2の方法は、システムの実行時に、ヴァーチャルエージェント (VA) が質問し、認知症者に回答してもらうことによって項目を埋める方法である。「出身はどこですか」「仕事は何をされていましたか」「好きな事はありますか」等の質問を行い、それに答えてもらうことで、コミュニケーションの機会を創出しながらも、生活史の情報を抽出・蓄積できる。

3.3 A2：LOD を用いた話題の発展

「システムが質問を投げかけ認知症者がそれに答える」という単なる 1 往復の対話が続くと、カウンセリングが機械的になる。例えば、前節で述べた A1 の生活史の抽出においても、

VA:「出身はどこですか?」、認知症者:「広島県です」

だけで、すぐ次の質問に移るならば、何とも無機質なコミュニケーションで終わってしまう。個人に寄り添った話題を提供するためには、認知症者からの回答を受けてそれに応じた更なる質問をしたり、その回答に応じた反応を示すことで、**話題を発展**させることが重要である。例えば、上記の会話に続いて、

VA:「広島県はお好み焼きで有名ですね。お好み焼きはお好きですか?」

と続けば、さらなる会話へと発展するだろう。しかしながら、認知症者のあらゆる回答に対し、話題発展に必要な知識を、システムがすべて事前に用意することは簡単ではない。

そこで提案手法では、話題の発展に必要な知識を Linked Open Data(LOD, 2.5 参照) を用いて取得する。具体的には、認知症者の回答に含まれる単語に関連する情報を、LOD のデータセット利用して検索し、リンクをたどって得られた新しい単語を次の対話に利用する。例えば、上記の対話において、認知

症者から「広島県です」という回答が得られた場合を考える。システムは LOD を検索して「広島県」に関連する情報を検索する。検索において、「広島県」から「名産品」を述語とする「お好み焼き」が見つかった場合、システムは「広島県はお好み焼きが有名ですね。」という話題の発展へとつなげる。

システムへ具体的に組み込む方法は以下の通りである。まず、LOD の SPARQL endpoint が公開されている場合はそれを利用する。具体例として、DBpedia Japanese を利用して、広島県から隣接都道府県を調べるクエリは以下になる。

```
SELECT DISTINCT *
WHERE{
  <http://ja.dbpedia.org/resource/広島県>
  <http://ja.dbpedia.org/property/隣接都道府県>
  ?o .
}
```

LOD が WebAPI で提供される場合には、システム実行時に WebAPI 経由で LOD を取得し、字句解析して目的のデータを取得。LOD がファイルで提供されている場合には、あらかじめダウンロードしてシステムのデータベースに登録し、実行時に取り出して使う。

3.4 A3：生活史と LOD を活用した個人向け話題の生成

提案手法では、システムとユーザ（すなわち認知症者）との大まかな対話の流れを**対話テンプレート**で規定する。対話テンプレートとは、あるカウンセリングの話題において、全ユーザに共通する対話のひな形である。各テンプレートにはほとんどころに変数が埋め込まれており、この変数をユーザの生活史や LOD に基づいて実行時に書き換えることで、個人向けの対話を生成する。

認知症者に様々な話題を提供するために、システムはセンター方式の全項目に対応する対話テンプレートを備えている。例えば、出身テンプレート、趣味テンプレート、仕事テンプレート、学校テンプレート等が存在する。カウンセリング開始時に、システムはユーザの生活史の情報に基づいて、その時点でふさわしい話題の対話テンプレートを選択して、対話を開始する。カウンセリングの途中で得られるユーザからの回答に基づいて、システムは LOD を検索し、テンプレートの変数を書き換えながら話題を発展させていく。

対話テンプレートの例として出身テンプレートの一部を示す。

```
#{info.name}さんの出身はどこですか？
var pref = getAnswer();
#{pref}は#{LOD(pref->{specialty})}で有名ですね。
```

この対話テンプレートでは、ユーザに出身を質問し、出身地に該当する都道府県から名産品の話題に発展させるものである。対話に必要な認知症者の名前 (info.name) は、ユーザの登録情報から得られる変数である。2 行目の getAnswer() は、ユーザからの回答を得る操作であり、その結果が出身県を表す変数 pref に格納される。3 行目は、LOD から出身県の名産品を検索する操作を示している。上記の対話テンプレートを、認知症者の榊原さんに個人適応した場合、生成される対話は以下のよ

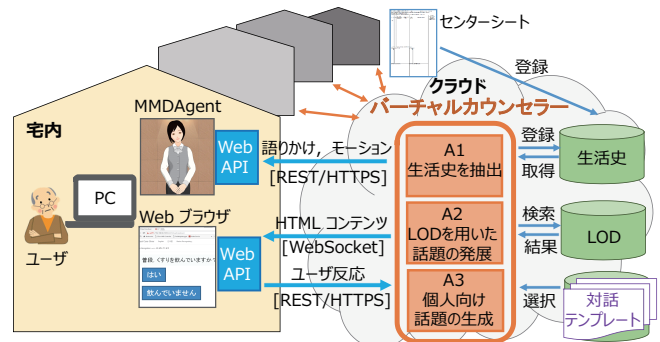


図4 システムの全体アーキテクチャ

うになる。

榊原さんの出身はどこですか？
榊原：「広島県です」
広島県はお好み焼きで有名ですね。

3.5 システムのアーキテクチャ

提案手法に基づくカウンセリングシステムの全体アーキテクチャを図4に示す。本研究では、A1 から A3 の機能を実現するシステムを**バーチャルカウンセラー**と呼ぶ。多数の在宅認知症者に対してカウンセリングサービスを実施するため、バーチャルカウンセラーはクラウド上に配備する。宅内には、クライアント PC が設置され、ヴァーチャルエージェントと Web ブラウザがインストールされる。バーチャルカウンセラーは、クライアント PC の WebAPI を通して、宅内のユーザに語りかけを提供し、ユーザからの反応を受け取る。

バーチャルカウンセラーが提供するサービスの流れを説明する。まず、認知症者またはその介護者が、センター方式のシートを可能な範囲で記入する。システム管理者は機能 A1 を利用して認知症者の情報をシステムに登録する。サービス実行時、バーチャルカウンセラーは入力されている生活史情報に基づいて対話テンプレートを選択し、会話を開始する。会話を続けていく中で、バーチャルカウンセラーは機能 A3 によって、生活史と LOD の情報を対話テンプレートに流し込みながら、個人向けの話題を動的に生成していく。その際、システムに登録されていない生活史については、機能 A1 によってシステムが質問を行い、情報を取得して、生活史データベースに保存する。具体的には、VA が質問し、認知症者が音声やブラウザ上のボタンを使って回答する。また、回答から話題を発展させる際には、バーチャルカウンセラーは、機能 A2 によって LOD に対してクエリをかけ、必要な情報を検索・取得する。

クラウド上のバーチャルカウンセラーと宅内のクライアント PC 上のコンポーネントは、すべて Web サービスで連携している。こうすることで、IoT やスマートホームとの連携等、今後のシステム拡張に備えることができる。

4. プロトタイプ実装

提案手法に基づき、システムのプロトタイプを実装した。実装に用いた技術は以下の通りである。

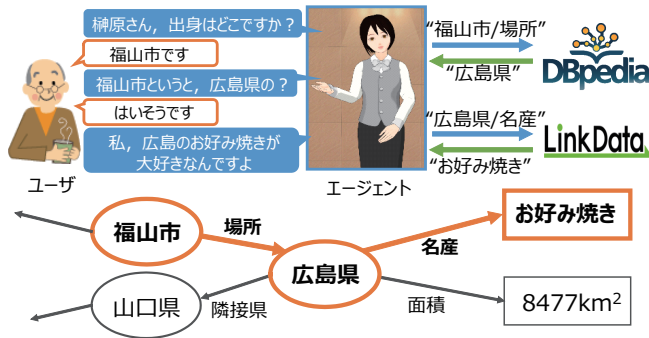


図 5 出身地の名産品についての会話

- 開発言語：Java 1.8.0_25, Ruby
- Web サーバ：Apach Tomcat 7.0.69
- Web サービスフレームワーク：Jersey 1.19, Axis2 1.6.3
- MMDAgent version 1.4
- LOD: DBpedia Japanese [11], LinkData [12]

本プロトタイプは、ユーザの出身にまつわる会話を実装している。対話テンプレートの内容は、ユーザに出身を聞き、その出身都道府県の名産品について反応を示すというものである。

プロトタイプを用いた会話の一例を図 5 に示す。はじめに、ユーザ情報をもとに VA が「榊原さん、出身はどこですか」と質問する。ここでユーザは音声による自由回答により「福山市です」と回答したとする。このとき、都道府県名ではなく自治体名が回答されたので、システムは DBpedia から「福山市」が存在する都道府県名「広島県」を取得する。VA は「福山市というと、広島県ですか？」という確認を行い、ユーザから「はい」という回答を得る。都道府県が「広島県」に確定したので、システムは LinkData の「日本の名産品・特産品」から広島県の名産品を取得する。システムは、名産品の中から「お好み焼き」を使用して対話の発展に利用する。VA は「私、広島のお好み焼きが大好きなんですよ」という反応を行う。

5. 考 察

プロトタイプ開発を通して認識した実用化に向けた課題について考察する。より幅広い話題や個人の趣味・嗜好に適応していくには、今回使用した DBpedia や LinkData だけでは限界があることがわかった。よって、話題に応じた適切な LOD を動的に探すことも考えなければならない。また、LOD の種類によっては、SPARQL endpoint や WebAPI 等、提供方法が異なるために、データごとにアクセスの方法が変わることもシステム化の観点から課題となる。よって、異なる LOD 提供方法をラップして、カウンセリングシステムから「主語」「述語」「目的語」の様な形式でトリプルを取得できるようなサービスが必要であると考えた。

カウンセリングに効果的な話題づくりの観点からは、認知症者の周りにいるケア支援者からその人が普段どのような会話を好むかを調査することが有効であろう。現状では、対話テンプレートはサービス開発者がプログラムして作成しているが、将来的には、ケア提供者が認知症者にあわせてテンプレートを容

易に作成できるようにしたい。

最後に、システムの評価方法を考えていかなければならない。カウンセリングを通して、認知症者の状態がどう改善されたかを評価する必要がある。そのため、各会話インタラクションの結果をシステムに記録しておき、ログを解析、学習していくことでより効果的なケアを提供できるようにしたい。選択式の回答ではなく、自由形式の回答の場合には、認知症者の発話内容を文章化し、内容を自然言語解析によって分析していく必要がある。

6. おわりに

本研究では、在宅認知症者の日常カウンセリングシステムの実現に向けて、認知症者個人に寄り添った話題を動的に生成する手法の提案を行った。提案手法では、生活史を活用して認知症者の答えやすい話題を方向づけ、さらに LOD を用いて関連する話題を発展させる。また、提案手法に基づいてプロトタイプの実装を行い、提案手法の実現可能性を示した。

今後の課題としては、カウンセリングの開始タイミングの制御、LOD の動的検索、非専門家による対話テンプレートの作成、システムの評価実験等が挙げられる。

謝辞 この研究の一部は、科学技術研究費（基盤研究 B 16H02908, 15H02701, 26280115, 若手研究 B 26730155, 萌芽研究 15K12020）の研究助成を受けて行われている。

文 献

- [1] 内閣府, “平成 27 年度版高齢社会白書,” <http://www.cao.go.jp/>, June 2015.
- [2] T. Kitwood, Dementia Reconsidered: the Person Comes First, Open University, 1997.
- [3] M. Neal and P.B. Wright, “Validation therapy for dementia,” Cochrane Database of Systematic Reviews, vol.3, no.3, pp. ••••, July 2003.
- [4] B. Woods, A.E. Spector, C.A. Jones, M. Orrell, and S.P. Davies, “Reminiscence therapy for dementia,” Cochrane Database of Systematic Reviews, vol.2, pp. ••••, April 2005.
- [5] S. Tokunaga, K. Tamamizu, S. Saiki, M. Nakamura, and K. Yasuda, “VirtualCareGiver: Personalized smart elderly care,” International Journal of Software Innovation (IJSI), vol.5, no.1, pp.30–43, Oct. 2016. <http://www.igi-global.com/journals/abstract-announcement/158780>.
- [6] R. Rokkaku, “Care management sheet pack for the elderly with dementia: The center method ver. 03,” Nihon Ronen Igakkai zasshi. Japanese journal of geriatrics, vol.42, no.3, pp.318–319, 2005.
- [7] 認知症の人のためのケアマネジメント センター方式関連, “センター方式,” <http://www.dcnnet.gr.jp/study/centermethod>, Jan. 2017.
- [8] T. Berners-Lee, “Linked data - design issues,” <https://www.w3.org/DesignIssues/LinkedData.html>, June 2009.
- [9] 厚生労働省, “介護人材の確保について,” <http://www.mhlw.go.jp/>, Feb. 2015.
- [10] 認知症介護研究・研修センター, “センター方式,” <http://www.dcnnet.gr.jp/study/centermethod>, Jan. 2017.
- [11] D. Community, “Dbpedia japanese,” <http://ja.dbpedia.org>, Jan. 2017.
- [12] LinkData, “オープンデータ活用支援プラットフォーム,” <http://linkdata.org/work/rdf1s33i>, Jan. 2017.