

位置および場所に基づく認知症者支援メモリーエイド プラットフォームの開発

Constructing System Architecture for Real-time Personalized Memory-Aid Agent Service for People with Dementia

2157008



研究代表者 株式会社 Z-Works 研究開発本部 システム部 徳永清輝
(助成受領時：神戸大学大学院 博士課程後期)

[研究の目的]

現在、日本は高齢化社会を迎えており、2025年には、総人口がおおよそ1億2056万人に減少する。一方、65歳以上の高齢者数は3657万人まで増加し、総人口の約30.3%が65歳以上の高齢者となる。それにともなって、認知症者も増加し、2025年には700万人前後になると予想されている。介護人材の不足も深刻化しており、有効求人倍率は2.68倍と高くなっている。

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。このような状況に対応するため、政府は在宅介護の取り組み支援を始めている。今後の認知症介護の形態としては、家族介護が主体になり、家族の負担が重くなる。したがって、在宅での認知症介護の負担を軽減するアシスティブ・テクノロジーが求められている。

高齢者支援のアシスティブテクノロジーシステムはすでに多くの企業や研究によって開発されているが、既存のシステムではリアルタイム性および機械的なインタラクションという点について網羅したシステムは私の知る限り存在しない。

[研究の内容, 成果]

そこで、本研究では、認知症者ならびに高齢者の生活を支援するための高齢者向けスマートサービスの設計・開発を行う。具体的には、認知症者に対しては、認知症者の位置および時間のイベントを条件に記憶支援を実現するエージェントサービスを提案する。また、ユーザとのインタラクションには、我々の研究グループで応用しているバーチャルエージェントを利用する。エージェントを利用することによって、従来のリマインダシステムではされていない孤独感を解消することも期待できる。提案サービスのアーキテクチャを図1に示す。図1の左側が高齢者の宅内での位置検知を行う Location Service を表している。

また、図1の右側が高齢者のスケジュールを管理する Schedule Service である。また、中央上にあるのが各サービスを連携させる Coordinator Service である。中央下にあるものが、高齢者とのインタラクションを実現する。図2に示す。

まず認知症者の位置の検出を行うための Location Service が高齢者の持つスマートフォンデバイスと宅内に設置された位置検出用のビーコンを利用して高齢者の現在位置をリアルタイムに検出する。

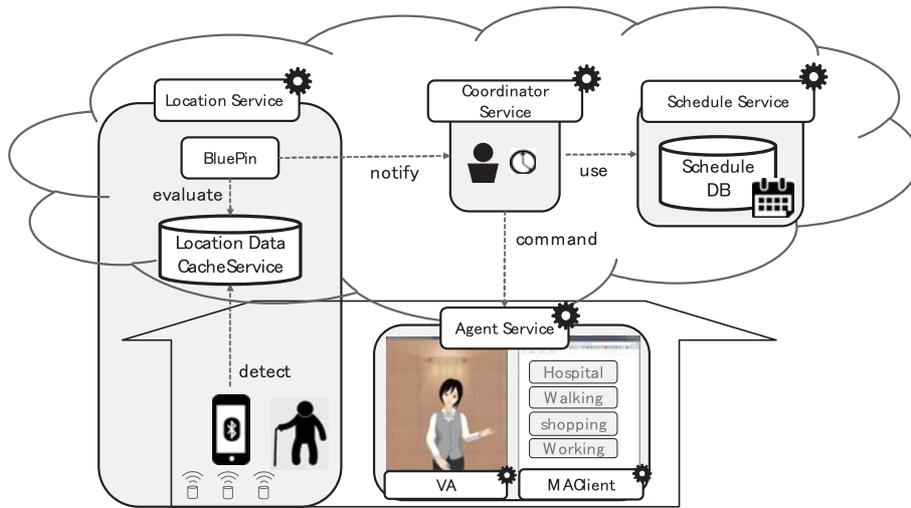


図1 認知症者のスケジュール支援を実現するアーキテクチャ (MemoryPAL) の全体図

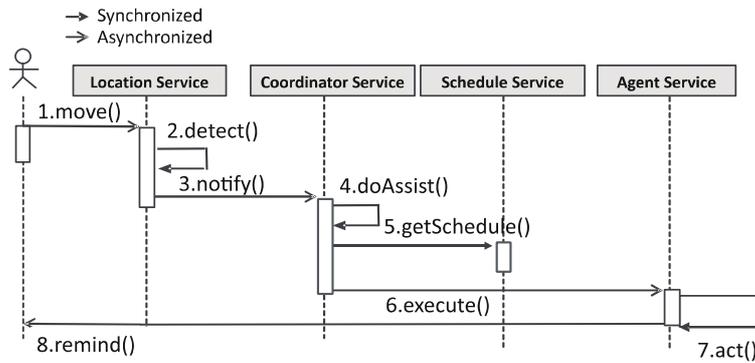


図2 MemoryPAL のシーケンス図

例えば、徳永さんが 2016/10/10 14:50 に玄関にいるといった情報である。

各高齢者のスケジュールについてはその日のスケジュールと、スケジュールに合わせた持ち物を事前に登録しておく。例えば、2016/10/10 の予定は、病院で持ち物は、診察券、保険証、財布、鍵といった情報である。

また、各高齢者のスケジュールについてはその日のスケジュールと、スケジュールに合わせた持ち物を事前に登録することを前提とする。例えば、2016/10/10 の予定は、病院で持ち物は、診察券、保険証、財布、鍵といった情報である。そしてコーディネータサービスは、Location Service によって位置による通知を検知し、その日のスケジュールに合わせたリマインダ情報をエージェントシステムに表示するように指

示する。

これによって、ユーザはリアルタ。イムにそのときの状況にあったリマインダ情報を受け取れることを可能とする。

提案システムが実際の認知症高齢者に関して、利用可能かどうかを確認するための評価実験を実施した。実験場所は、千葉労災病院で被験者数は 17 人である。平均年齢は 75 歳で、簡易的な記憶支援のテストである MMSE の被験者の平均は 23.5 であった。(最低：0, 最高：30 点である)

実験項目としては、5つの観点から評価実験を実施した。また、実際にシステムとインタラクションを実施してもらい、5段階の定性的なアンケート評価を実施した。

・Q1. 認知症高齢者は、エージェントを認識

することができ、インタラクションができていたか？

- ・ Q2. バーチャルエージェントシステムの音声認識システムを利用して入力できるか？
- ・ Q3. エージェントの話を聞き取れていたか？
- ・ Q4. 指示の内容を的確に理解できていたか？
- ・ Q5. エージェントが表示するコンテンツが有効であるか？

実験結果を表1に示す。何人かの被験者に関しては、システムを利用に対して補助を要したが、すべての被験者がこちらから想定したシナリオを一通り完了することができた。被験者実験の結果を表1に示す。また、それらの結果をSpearmanの順位相関係数を利用して分析した結果を表2に示す。実験結果に関して、Q1に関してはエージェントの発話が聞き取れるかという質問に対しては、聞き取りづらいという意見が得られた。

具体的には、エージェントの発話スピードが速いことが問題であることがアンケートを通してわかった。また、Q2に対して、システムの音声入力が可能であるかという点に関しては、

表1 エージェントとのインタラクションに関する評価結果

No	Sex	Age	MMSE	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
1	F	79	20	5	5	5	3	5
2	F	83	16	2	3	3	3	3
3	F	81	25	3	5	5	5	5
4	F	79	16	3	1	2	2	3
5	F	80	25	4	4	5	4	4
6	M	84	27	3	4	4	4	4
7	F	68	29	4	4	5	5	4
8	F	77	26	3	5	5	5	4
9	M	83	26	3	3	3	3	3
10	F	71	24	4	4	5	5	4
11	F	80	15	5	3	5	4	5
12	F	71	26	5	4	5	4	4
13	M	80	16	4	3	4	4	3
14	M	60	25	3	4	5	5	4
15	M	46	27	4	4	5	5	5
16	F	78	29	3	3	3	2	3
17	F	75	19	3	3	3	3	3
AVE.		75	23	3.58	3.64	4.23	3.88	3.88

すべての被験者がエージェントを認識し話しかけるといったことを実験を通して確認できた。

一方でシステムが被験者の音声を正しく認識できたのは数回であった。今回実験で利用した端末の音声認識の精度が低かったことが要因である。そのため、今回の実験およびシステム構成では日常的に認知症者と対話を通じて支援することは難しいということがわかった。

Q3に関して、被験者にとってアプリケーションのデザインは見やすいかといった設問に関しては、全ての被験者が実験中に表示した文字やボタンを認識していた。しかし、ある被験者からは文字やボタンなどの表示しているコンテンツが小さいという意見が得られた。また被験者の中には、画面ないのボタンをどこにあるかわからず探すといった行為も確認できた。また、ボタンを押した際に音がでると押したことを認識できてよいといった向けの意見が介護者から得られた。

また、Q4の被験者とのタッチパネルとのインタラクションに関しては、半数以上の被験者が画面上のボタンの押下に苦労していた。

ある被験者は画面を強く押してしまい、画面上でタッチと検出されないといったケースも確認できた。しかしながら、数人の被験者については支援することによってボタンを押すことができた。また、実験を通じてインタフェースにも慣れスムーズにインタラクションができるようになることを確認している。また、ある被験者はとてもスムーズにタッチパネルを利用して入力ができることを確認した。実験後にインタビューしたところ、普段からスマートフォンを利用していることがわかった。このことから、タッチパネル式のものでも普段からスマートフォンに慣れている高齢者に関しては、利用することが可能であることがわかった。また、慣れていない高齢者に対しても、支援をすることで利用可能であることを確認している。

最後にQ5のコンテンツが有効であるかどうかについての考察を述べる。Q5については、

被験者に大きく2種類のシステム利用を想定して使用してもらった。1つ目について、まず事前にエージェントが画像である物体（例えば赤いコップ）などを表示し、被験者にある物体に対して持ち上げるなどのことを行ってもらった。2つ目の利用例としては、実際の持ち物支援を想定して、持っていくものを確認してもらう意図で利用してもらった。結果としては、被験者の多くがチェックボックスに対して何をしたらよいかわからなかった。これは、現状多くの被験者がチェックボックスに対して慣れていないといった問題を確認した。これは、チェックボックスが高齢者にとって何をやるものなのか意図が伝わらないことが原因である。そのため、今回のような具体的な支援を実施するためには、より直感的にわかりやすいインタフェースに改善する必要があると考える。以上の結果から、多少のIT慣れや症状の程度などによる個人差は存在したが、音声の認識以外の各インタフェースは、システムと認知症者とのインタラクションにおいて、有効に機能していたのではないかと考えられる。これらを用いた記憶補助エージェントは認知症者に適用可能であろう。音声認識に関しては、今後の開発において精度の改善が必要がある。

[今後の研究の方向, 課題]

今後の課題としては、認知症者の身体情報などを考慮してシステムを個人適応する仕組みに改善する必要がある。具体的には目の悪い高齢者には、文字などを大きく表示するといった対応や手の不自由なユーザに対しては音声のみで入力するようなユーザインタフェースの拡張などを検討している。

[成果の発表, 論文等]

- [1] Seiki Tokunaga, Kazunari Tamamizu, Sachio Saiki, Masahide Nakamura, and Kiyoshi Yasuda: Virtualcaregiver: Personalized Smart Elderly Care, International Journal of Software Innovation, vol. 5, no. 1., (to appear)
- [2] Seiki Tokunaga, Kazunari Tamamizu, Sachio Saiki, Masahide Nakamura, and Kiyoshi Yasuda: Cloud-Based Personalized Home Elderly Care Using Smart Agent, In 10th World conference of Gerontechnology, 2016, (to appear)
- [3] Seiki Tokunaga, Hiroyasu Horiuchi, Hiroki Takatsuka, Sachio Saiki, Shinsuke Matsumoto, Masahide Nakamura, and Kiyoshi Yasuda: Towards Personalized and Context-Aware Reminder Service for People with Dementia, IEEE World Congress on Computational Intelligence 2016, pp.2946-2953, 2016.