

認知症・記憶障害の方のためのスケジュール支援システムの研究

Automatic schedule prompter for people with dementia and memory impaired

桑原教彰^{*1} 濱田怜実^{*1} 安田清^{*2*3} 森本一成^{*1}
 Noriaki Kuwahara Toshimi Hamada Kiyoshi Yasuda Kazunari Morimoto

^{*1} 京都工芸繊維大学大学院 Graduate School of Science and Technology, Kyoto Institute of Technology
^{*2} 京都工芸繊維大学 Kyoto Institute of Technology
^{*3} 千葉労災病院 Chiba Rosai Hospital

Providing good care at home to people with dementia is becoming an important issue as the elderly population increases. Therefore, we developed a system that remotely supports the daily lives of people with dementia at home using reminiscence video and a reminiscence conversation system with a schedule prompter to produce relaxation and prevent behavioural disturbances. In this paper, we give an overview of our developed system that supports the daily living of memory impaired people by media technology. Then, we show some results of the field experiment that seem to be very promising, although there remain some problems to be overcome.

1. はじめに

周知のように少子高齢化時代を迎え、日本政府は介護保険制度などの対応をとっているが、医療福祉関連の費用は増大する一方である。費用面だけでなく、特に日本社会では認知症患者等を在宅介護すべきという風習も強く、家庭ではいわゆる「共倒れ」も大きな問題であり、介護者側の QOL 対策も急務となっている。認知症は物忘れから発症して徐々に徘徊、失禁などを呈し、本人や家族に多大のストレスを与える。現在は認知症の進行を一時的に抑える薬があるのみで、今 170 万人の認知症者が 2035 年までに倍増すると推計されている。多くの認知症者はヘルパー派遣などの介護保険サービスを受けているが、利用者の増大のためサービスに制限が加えられつつある。

そこで筆者らは 2003 年より、情報通信技術を活用した在宅の認知症者、あるいは記憶障害者(以下、患者とする)の介護支援技術の研究に取り組んでいる[1]。安田は従来の回想法をより強化した個人向け思い出ビデオを考案し[2]、さらに桑原らとテレビ電話で患者と話し相手が写真を同時に見ながら対話でき遠隔対話支援システムを開発して、施設入所中の認知症者とボランティアがこれを用いて遠隔で回想法を実施した[3]。こういった情緒的支援に加えて、在宅患者の自律的な日常生活を支援するためのスケジュール支援システムの開発も進めてきた。安田は IC レコーダによる自動スケジュール提示を行ってきた。これは患者に遂行して欲しい行為を通知するだけでなく、遂行しようという気分になる楽曲なども合わせて提示することで、例えばデイサービスへの参加を誘導する方法を考案した。また摂食への意欲を失い栄養状態の悪化した患者に、音楽と共に摂食を促す音声提示して摂食量を回復させるなど、望ましい行為へと誘導する音声リマインダを開発した[4]。これを桑原らはビデオリマインダへと発展させ、在宅認知症者とその家族と評価を続けている[5]。

本論文では、まず上記の遠隔対話支援システムとスケジュール支援システムをワンストップで利用できるよう開発した遠隔支援サービスインタフェースと、2008 年の実証評価で課題となった、スケジュール支援システムから提示された予定に、「やる気」を持って積極的に取り組んで貰うための工夫について述べる。

連絡先: 桑原教彰, e-mail: nkuwahar@kit.ac.jp
 濱田怜実は現在、株式会社エフエスティ所属。

次に、2008 年度の評価以降、新たに 4 人の在宅患者と介護家族を募り実施した、このインタフェースから提供されるサービスの実証評価の結果を示し、このサービスの有用性、および今後の課題について議論する。

2. 遠隔支援サービスインタフェース

遠隔支援サービスインタフェースは、患者がスケジュール支援システム、および遠隔対話支援システムから提供されるサービスを同じ端末からシームレスに利用できるよう、患者宅の端末に常駐するユーザエージェントが提供する患者用インタフェースである。以降で、ユーザエージェントと各システムとの関係を述べ、次にその機能について説明する。

2.1 システム構成

図 1 に、遠隔支援サービスインタフェースを実現するためのシステム構成図を示す。

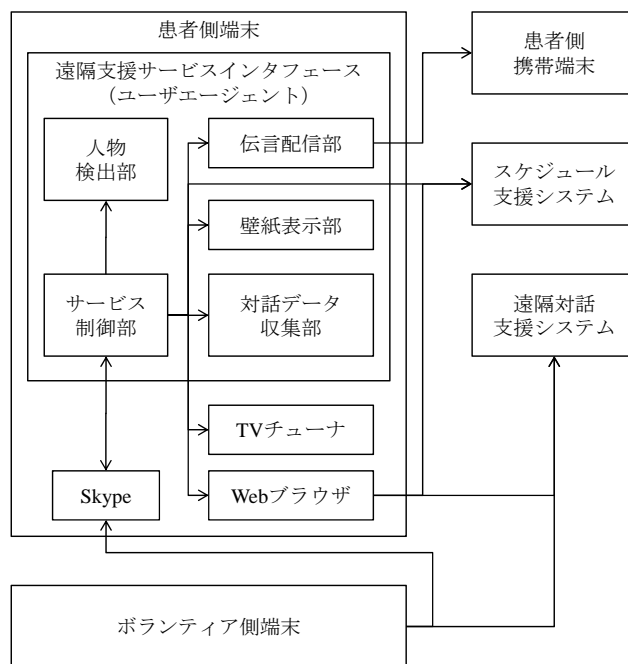


図 1 サービスインタフェースのシステム構成図

筆者らは患者側の端末には、近年、普及が進んでいる TV 型パソコンを用い、遠隔支援の端末は TV を兼ねることとした。小田の調査によれば、65 歳以上の男女の平均的な TV の視聴時間はおよそ 4 時間以上であること[6]、また例え TV を視聴していなくても、自室に TV を有することは一般的であることから、1 日の多くの時間を TV と共に過ごしていると予想される。よって患者側端末には、遠隔支援のサービスを受けるために必要な「Skype」、「Web ブラウザ」のほかに、「TV チューナ」のソフトウェアが常駐している。これらを「遠隔支援サービスインタフェース」が制御して、「スケジュール支援システム」や「遠隔対話支援システム」と連携することで、患者が必要とするサービスを必要な時に提供することができる。

2.2 遠隔支援サービスインタフェースの働き

ここから、遠隔支援サービスインタフェースの働きについて述べる。患者が TV を視聴しているときも、「遠隔支援サービスインタフェース」の「サービス制御部」は、インターネットを介して「スケジュール支援システム」から定期的に患者のスケジュールを確認し、例えば食事の準備、服薬などであらかじめ設定されている時間になれば、「TV チューナ」をオフにして「Web ブラウザ」に切り替え、予定を伝えるためのビデオリマインド[6]を表示する(図 2)。その際、「人物検出部」に端末の前に人がいるかを問い合わせ、不在の場合には「患者側携帯端末」にも情報提示を行う。「人物検出部」は、端末の Web カメラから得られる画像から OpenCV の顔画像認識機能を用いて人の在、不在を判定する。サービスの提供が終了すると、「サービス制御部」は「壁紙表示部」をオンにして壁紙を表示する(図 3)。



図 2 壁紙の表示例



図 3 スケジュール支援システムによるビデオリマインド表示例

「サービス制御部」は「TV チューナ」がオンの場合でも、「人物検出部」が不在と判定しそれが一定時間以上継続する場合には、「TV チューナ」をオフにして「壁紙表示部」をオンにして壁紙を表示する。

「壁紙表示部」により表示される壁紙は、衰えた時間的な見当識を補助するために、季節感のある写真、また年月日の情報を表示する。また「サービス制御部」が「スケジュール支援システム」から取得した、患者の直近の予定を表示する。これは石渡らの研究[7]において、患者は自身の直近の予定を介護士に頻繁に尋ねることが多いという知見による。

また「サービス制御部」は「Skype」から着信情報を受け取ると、「遠隔対話支援システム」のサービスの開始と判断して、「TV チューナ」、あるいは「壁紙表示部」をオフにして、「Skype」の画面を表示するとともに、遠隔対話支援で用いられる写真共有機能を利用するため「Web ブラウザ」を起動する。「Skype」での通話終了が通知されると、「サービス制御部」は「Web ブラウザ」を終了するとともに「壁紙表示部」をオンにして壁紙を表示する。「サービス制御部」は例えば服薬のビデオリマインドを流している間やその後しばらく、「対話データ収集部」の映像音声記録機能をオンにして、Web カメラ、マイクからの映像音声データを記録する。これは介護家族が、ビデオリマインドからの指示を患者が正しく実施できたかを確認するためのものである。また遠隔対話支援において、「Skype」で通話中の映像音声データも記録することができる。

3. 評価方法

3.1 実験システム

患者側の端末には、日本 HP 社製の TouchSmart PC IQ512jp を使用した。これは 22 インチのワイド画面を搭載した TV 内蔵の一体型 PC であり、またタッチパネルスクリーンを有している。患者側端末の OS は Windows Vista である。

「スケジュール支援システム」、「遠隔対話支援システム」については、京都工芸繊維大学内にサーバを設置した。サーバ機には DELL 社製の PowerEdge T105 の AMD Opteron1354 搭載モデルを使用した。サーバの OS はフリーの Linux ディストリビューションである CentOS 5.3 を使い、その上に Apache、Tomcat など必要なソフトウェアをインストールした。患者側端末は、一般のブロードバンド回線に接続され、インターネット経由で京都工芸繊維大学内のサーバに接続した。

なお今回の評価実験では、技術的な問題から「TV チューナ」の機能は使用しなかった。また患者が携帯端末を使用しないので「患者側携帯端末」へのスケジュール情報の配信は実施していない。

3.2 手続き

「遠隔支援サービスインタフェース」を介して提供される各サービスの評価を、千葉労災病院の協力のもとで実施した。実験については千葉労災病院の倫理審査を受け、許可を得たうえで実施した。

(1) スケジュール支援システムの評価

介護家族が日常、患者に予定について指示出しをしている項目と、その大体の時間をヒヤリングし、それをスケジュール支援システムに入力しておくことで、患者端末からビデオリマインドによる指示出しが行われる。その際に、患者に示された予定を実施できたかどうかを介護家族に評価してもらった。比較のた

め、介護家族の口頭のみでの指示の場合も実施した。そして予定の各項目について、評価は次の3段階で行った。

- 一人で実施した、または患者端末の指示だけで実施した。
- △ 介護家族が指示して実施した、または患者端末の指示に加えて介護家族が指示して実施した。
- × 介護家族が指示しても実施しなかった。

この評価実験では、患者がより積極的に提示された予定を実施できるよう、患者のやる気を高める目的で予定の提示前に5分程度、思い出ビデオ、音楽、体操といったコンテンツをあらかじめ提示した。

そして「スケジュール支援システム」の効果を評価するため、最初の1週間は家族が口頭で予定を伝え、その後の2週間、スケジュール支援システムにより患者端末から予定が提示される。そしてその後の1週間は再度、家族が予定を伝え、各予定の実施率を評価した。

(2) 遠隔対話支援システムの評価

「遠隔対話支援システム」を利用した被験者と対話ボランティアの会話実験については、1回の対話実験終了ごとに介護家族に10項目よりなる各評価項目に評点を7段階主観評価で付けてもらった。これは、GBSスケールを改良したもので、被験者の覚醒度、集中度などを評価するものである。

3.3 被験者

表1に、今回の実証評価実験に被験者として協力頂いた在宅患者の方、4名のうち、これまでに評価を終えた3名についてのプロフィールを示す。

表1 被験者のプロフィール

被験者	性別	年齢	状況
Kさん	女性	67歳	もの忘れが悪化している。5分後に話の内容が変わる。話をしていて論点がずれてくる。気になることは覚えている。同じことを何度も聞く。日記は何度言ってもつけない。MMSEは29点だが、WMS-Rの結果から記憶力は明らかに不良であり、軽度認知障害(MCI)と診断。
Sさん	女性	78歳	日課をやることを忘れる。デイサービスは行くことを楽しみにしていてそれだけは覚えている。食事したことを忘れる。汚れた下着を隠す。気力が低下している。風呂に入らなくなった。MMSEは14点。MRI脳画像検査の結果などからアルツハイマー病疑いと診断。
Fさん	女性	84歳	アルツハイマー病疑い。MMSEは21点。5年前より物忘れが悪化し、直前のことを忘れる。同じものを買ってきてしまう等するようになった。だまされて買ったものも多い。
Nさん	女性	87歳	認知症疑い。MMSEは16点。同じものを何度も買いに行く。買って来たものを腐らせる。薬を捨てたりする。道に迷う。

3.4 評価結果

以下にスケジュール支援システム、および遠隔対話支援システムでの評価結果を示す。

(1) スケジュール支援システム

まず患者の生活自立度、すなわち介護家族の介入なしに予定を実施した割合を比較する。最初の1週間と最後の1週間においては、介護家族の指示なしで予定を実施した割合を生活自立度とする。また2週目、3週目においては患者端末からの指示がなくても予定を実施したか、あるいは患者端末からの

指示によって予定を実施した割合を生活自立度とする。図4に第1週から第4週までの生活自立度の推移を被験者ごとに示す。すべての被験者において、患者端末に配信されるビデオリマインダの指示によって、介護家族の指示によらず自立的に予定を実施する率が向上している。しかし2週間の使用の後、介護家族の指示のみに戻した第4週において、第1週と同程度の実施率に低下している。これは、一般的に認知症者は新たな行動が形成しにくいということに起因しているからであろう。

次に最終的な予定の実施率を比較する。すべての期間に渡って、自立的に予定を実施したか、あるいは患者端末や介護家族からの介入によって予定を実施したときの割合を、最終的な予定の実施率とする。図5に第1週から第4週までの予定の最終実施率の推移を被験者ごとに示す。被験者Kと被験者Fでは、図4と同様に、第2週、第3週の実施率が第1週、第4週の実施率より高くなっている。被験者Sについては、第3週の1日だけ、実施率が特異的に低い日があり、そのために第3週の予定の最終的な実施率が低下していると考えられる。

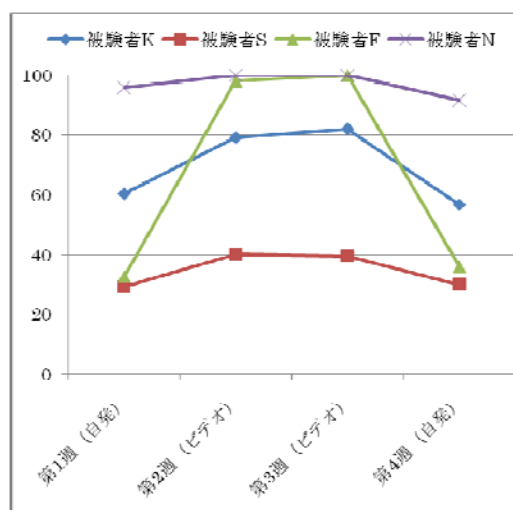


図4 患者の生活自立度の推移

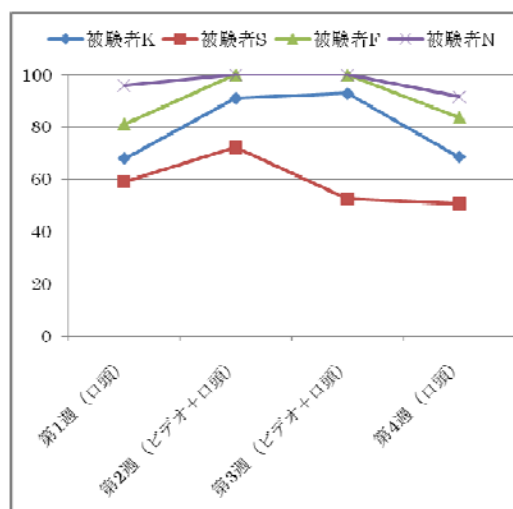


図5 患者の予定の最終的な実施率の推移

次に、生活自立度、予定の最終的な実施率について被験者ごとに、介護家族の口頭による指示の場合である第1週と第4週の全ての実験日における平均値(A群)と、スケジュール支援システムを導入した第2週、第3週の全ての実験日における平均値(B群)に有意な差があるか検定を行った。まず生活自立度、予定の最終的な実施率について、上記2群の等分散性の

検定を行った。その結果、被験者 F, N で生活自立度、予定の最終的な実施率ともに、2 群が等分散でない仮説を棄却できなかった($p < 0.05$)。この結果から、被験者 K, S については 2 群の等分散性を仮定した t 検定を実施し、被験者 F, N については等分散性を仮定しないウェルチの t 検定を実施した。

検定の結果、被験者 K, F, N の生活自立度、予定の最終的な実施率ともに、A 群, B 群の平均値に有意差が得られた($p < 0.01$)。一方、被験者 S については、生活自立度については 2 群に有意差が得られたが、最終的な実施率については有意差が得られなかった($p = 0.1302$)。この原因としては、前述の被験者 S の第 3 週の特異日の存在が考えられる。

(2) 遠隔対話支援システム

図 6 は、患者が遠隔のボランティアと TV 電話で対話中、あるいは単に TV を視聴中の場合に、患者の覚醒度や集中度などについての評価結果を、評価項目と実施回数で平均したものの各被験者での比較結果である。評価値は 0 が非常に良い状態を、6 が非常に悪い状態を示す。図 6 から、全ての被験者において、TV 電話での対話のとときに単に TV を視聴しているときでは、覚醒度や集中度などは TV 電話での対話のときのほうが良いか、ほとんど差が見られない。

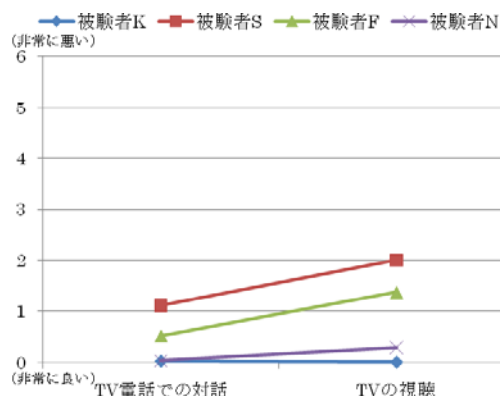


図 6 TV 電話での対話中と TV の視聴中の患者の様子

次に、TV 電話での対話中(A 群)と単に TV を視聴中の患者の様子(B 群)の評価値の平均に有意差があるかを検定した。ただし被験者 K については、2 群の平均値はともに最も良好な評価値である 0 に極めて近い値なので検定は実施しなかった。

まず被験者 S, F, N とも 2 群が等分散でないという仮説が棄却できなかった($p < 0.01$)。そこで 2 群の平均に対し、等分散性を仮定しないウェルチの t 検定を実施した。その結果、被験者 S, F, N で 2 群の平均値に有意差が得られた($p < 0.05$)。

3.5 考察

スケジュール支援システムを導入することで、患者の生活自立度が有意に向上することが示された。これは介護家族がいちいち指示をしなくても、患者が日常に必要な項目を自分で実施できるが増えるということであり、介護家族の負担軽減につながる。また予定の最終的な実施率についても、被験者 S を除き有意に向上することが示された。スケジュール支援システムのビデオリマインダから指示に加え、介護家族からの口頭での指示で、単に口頭での指示では実施しなかった項目を実施できたことは、新たな行動形成が難しい認知症者の日常生活支援での本システムの有用性を示すものである。この理由としては、ビデオリマインダに付属した思い出ビデオ、音楽、体操などのコンテンツが患者の精神を高揚させ、指示を受け入れやすい状態に導いたのではないかと予想している。しかし、この検証は

今後の課題と考えている。ところで予定の最終的な実施率について、被験者 S では有意差が得られなかったが、これは前述の特異日の影響と考えており、より長期間にわたる評価実験では、結果が変わってくると予想している。

一方、スケジュール支援システムの導入で向上した生活自立度や予定の最終的な実施率は、2 週間の使用の後ももとの使用しない状態に戻すと、被験者もシステム導入前の状態に戻ってしまった。しかし、今後より長期に渡っての実証評価を実施することで、新たな望ましい行動の形成、すなわち習慣づけが可能なのかについても検証を行いたい。

また遠隔対話支援システムが提供するサービスは、単に TV を視聴するのに比べ、患者の状態を有意に覚醒、集中させることが分かった。特に被験者 K, F, N は TV 電話を楽しみにしており、TV 電話での対話の後、数時間に渡って精神状態が非常に安定していたとのことである。また介護家族の報告からは、あまり TV 電話に積極的でない印象のあった被験者 S についても、同じ介護家族の評価値のほうは TV の視聴に比べて有意に改善しており、精神状態の改善になんらかの効果が認められたと考えている。

4. まとめ

本論文では、在宅の記憶障害者、認知症者の日常生活を支援するためのスケジュール支援システム、遠隔対話支援システムについて述べ、在宅患者の方と介護家族のご協力のもとで実施した評価実験の結果を示した。長期的な実運用までにはまだ課題は山積ではあるが、今回の各介護家族、2 週間の導入により、その有用性を示すことができた。

謝辞

本研究は「JST 地域イノベーション創出総合支援事業ニューズ即応型」、および科研費(21300043, 2009-2011)の助成を受けて実施したものである。評価に協力頂いた在宅患者、および介護家族の皆様、また評価を滞りなく進めるためにご尽力を頂いた鏡弘孝氏、佐久間智恵子氏に感謝する。

参考文献

- [1] 安部伸治 他: 画像認識を用いて安心を提供する情報セラピー, 情報処理, Vol.48, No.1, pp.23-29, 2009
- [2] K. Yasuda, et al.: Effectiveness of personalized reminiscence photo videos for individuals with dementia, NEUROPSYCHOLOGICAL REHABILITATION, 19 (4), 603-619, 2009
- [3] 桑原教彰 他: TV 電話とコンテンツ共有を用いた高齢者の遠隔からの対話や回想法を可能とするシステムの実現と評価, ヒューマンインタフェース学会論文誌, Vol.9, No.2, pp.111(41)-pp122(52), 2009
- [4] K. Yasuda, et al.: Successful guidance by automatic output of music and verbal messages for daily behavioural disturbances of three individuals with dementia, NEUROPSYCHOLOGICAL REHABILITATION, 16 (1), 66-82, 2006
- [5] 桑原教彰 他: ICT による認知症・記憶障害者の在宅での日常生活支援システムの研究開発, 第 22 回人工知能学会全国大会, 313-07, 2008
- [6] 小田利勝: サクセスフルエイジングの研究, 学文社, 2004
- [7] 石渡利奈 他: 発話分析による認知症者への情報呈示手法の提案と実践例, 第 52 回ヒューマンインタフェース学会研究会予稿集, Dec. 2009