

# 認知症介護支援機器を介護の文脈に埋め込むための仕掛け

## An approach to embed assistive technologies into the context of dementia care

杉原太郎<sup>\*1</sup>  
Taro Sugihara

藤波努<sup>\*1</sup>  
Tsutomu Fujinami

三浦元喜<sup>\*2</sup>  
Motoki Miura

<sup>\*1</sup> 北陸先端科学技術大学院大学 知識科学研究科  
Japan Advanced Institute of Science and Technology

<sup>\*2</sup> 九州工業大学 大学院工学研究院  
Kyushu Institute of Technology

This paper discusses how assistive technologies can be embedded into the environment for dementia care. Dementia care is a difficult job in that it is highly dependent of contexts such as caregivers involved in the work, persons cared for, or equipments adopted. Little attention has been paid to the context-dependence when researchers tried to develop and apply assistive technologies to the real world. This study carried out two case studies concerning a camera system and RFID slipper system to focus on the issues involved in the development and application of assistive technologies. It is important to take into account two factors: one factor is to reduce system operation costs for caregivers in dealing with multi-tasks, and the other is to adjust the system to persons cared for by considering his or her personal history.

### 1. はじめに

世界に類を見ない速度で高齢化社会が進展するわが国において、重要な課題のひとつに認知症がある。一度正常に獲得した知的機能が、後天的な脳の器質性障害により持続的に低下し、日常的や社会的な生活が営めなくなっている状態であり、かつそれが意識障害の無いときに見られる病態の総称が認知症である[小澤 05]。認知症の原因疾患は 100 以上あるという説[小澤 05]があり、認知症高齢者で問題視される行動のいくつか(例えば、徘徊、もの盗られ妄想、弄便)は認知症の行動・心理症状 (Behavioral and Psychological Symptoms of Dementia: BPSD) と呼ばれ、環境や生活史との相互作用の結果生まれる。

認知症者がその人らしく生活できるためには、さりげない見守りが必要である。お年寄りたちの精神世界の動きや生き方を、日常生活の付き合いでの会話や言動の注意深い観察により理解することが重要である。介護者たちは、認知症高齢者を見守りながら手助けが必要かどうかを判断し、緊急度の高いものから対処している。しかし、BPSD は同一状況に置かれれば常に発生する類のものではないことが、認知症介護の難しさを生む。

工学技術による支援 (assistive technology) においても、同様の難しさがある。認知症者、また認知症介護に対して重要な事項を蓋然性の高さから見極め、認知症者あるいは介護者を支援しなければならぬ。研究の蓄積がまだそれほど多くない認知症介護のための assistive technology 分野[杉原 11]においては、その開発・導入の際に各々の研究者や実務家が取り組んできた困難を共有することが重要である。本稿は、筆者らがこれまでに取り組んできた開発・導入の事例を元に、認知症介護のための assistive technology のあり方を考察するものである。特に、より介護施設入居者および介護者にとって負担の少ない環境を用意できるように仕掛けた試みについて事例研究を元に考察する。

なお、本研究を実施するにあたっては、北陸先端科学技術大学院大学に設置されたライフサイエンス委員会に諮り、倫理上の問題がないことの認可を得ている (認可番号 20-006, 21-003, 22-001, 23-011)。

### 2. 関連研究

認知症者の行動を分析・整理したり、さらにその上でデザインに活かそうとしたりした研究はある。Assistive technology そのもののデザインについては、Orpwood らの研究が参考になる [Orpwood 05, Orpwood 07, Sixsmith 07]。彼らは、ユーザーニーズ調査を行い解決すべき問題を明らかにした後に、様々なプロダクト開発につなげている。興味深いのは、単にユーザのみ、技術者のみで課題を整理するのではなく、複数の専門家 (社会科学, 建築, 工学) とユーザの代表者を集めてワークショップを開いている点 [Orpwood 07] である。整理された課題は、Quality of Life の観点で重要であり、かつ工学技術的に解決可能な wish-list としてまとめられている [Sixsmith 07]。

建築学的見地からは、空間と行動の関連について述べた研究 [小原 94, 石井 97, 巖 99] がある。認知症高齢者が施設になじんでいく際に、それぞれが独自の生活パターンを見つけ出せたとき不穏行動が落ち着くと報告されている。特に巖らによる調査では、居室空間も共有空間も生活の中では重要であり、個性や認知症の進度により各々の重要性が異なる可能性が示唆されている [巖 99]。民家改築型 GH 等では、私的空間と公的空間の中間的な性格を有する空間が意図せず生じることがあり、入居者が個人的な時間を自由に過ごせる空間を、そのような場所に見いだす例も報告されている [岩崎 97]。

認知症の人々のための環境デザインの研究もある。施設における認知症高齢者の刺激を和らげるために、生活パターンに応じた刺激の低減を指摘したもの [Cohen 91] や、認知症高齢者の生活のためにバリアフリーへの配慮やインテリアのあり方を提言したもの [Brawley 97] がある。

しかし、実際に開発されたシステムが現場に持ち込まれた際にどのような課題があるのかについて調査した研究は見られない。さらに、認知症高齢者介護では、徘徊・異食・妄想と言った BPSD は環境とのインタラクション、他者とのインタラクションにより生じる場合が多い [認知症ケア学会 07] とされ、本人の認識とのギャップが原因となるため個人々の生活史にも配慮する必要がある [小澤 05] とされる。したがって、高齢者が準拠してきた集団の影響を強く受けると考えられ、各々の国や地域における課題を整理する必要がある。

連絡先: 杉原太郎, 北陸先端科学技術大学院大学, 石川県能美市旭台 1-1, 0761-51-1723, sugihara@jaist.ac.jp

### 3. 事例研究:見守り介護支援カメラシステム

#### 3.1 システム概略

市販の無線カメラをソフトウェアで制御し、見栄えの変更や操作性を簡便にするカメラシステムを開発し、グループホーム(GH)に導入した[杉原 10]。GHでは“ホーム”の単語に見られるように、家らしさを大切にする。新築で設備を充実させた“施設”ではなく既存の民家を改造して“住宅”の雰囲気を残しているGHも多い。そのような家屋に、大量のセンサを埋め込むことや機器を多数設置することはできない。そこで、システムとしては全ての通信を無線化し、各機器に必要なラインは電源コンセントのみとする工夫をした。介護者たちが使用できる情報は、リアルタイムに映された(実際には少しのディレイが存在する)映像のみである。画面には、配置された4つ<sup>1</sup>のカメラから送られた映像が、4つに等分割されて表示されている。このとき、介護者から手で誤操作しないようにして欲しいとの要望があり、ダウンスキャンコンバータを用いてTV信号に変換してモニタに送信させるように実装した。

#### 3.2 導入

本稿では、石川県内のGH(GH-C)にシステムを導入したケースを事例として取り上げる。GH-Cにカメラシステムを導入するにあたって、筆者らは何度か説明にGHを訪れた。当初、カメラを使うことに難色が示された。主たる理由は、入居者のプライバシー侵害に対する懸念であった。そこで、カメラシステム設置の目的が死角箇所の低減であること、私的空間には設置しないこと、また私的空間での行動がカメラの画角に入らないようにすること、介護者が望まない機能は実装しないことを伝えたところ、経営者夫婦から同意を得ることができた。その後、各介護者に個別に説明をし、GH-Cの介護者全体から同意を得た。入居者については、経営者を通じて同意書を配布・回収した。

カメラの設置場所を経営者と相談し始めた当初、10ヶ所程度の死角、およびその場所に入居者が立ち入ったり、その場所から外に出ようとしたりすることについて、不安であると述べられた。しかし、各介護者および経営者夫婦に対するインタビューと1日の参与観察の結果、最終的に5箇所に絞り込めた。この5箇所は、

1. トイレの出入り口
2. 外出可能な場所
3. 入居者が余暇を過ごす場所

であった。

また、モニタの設置場所は台所とし、介護者が料理をしながら見ることができる向きに置いた。これは、日中の作業パターンでは、料理を作る介護者はキッチンからあまり動かない(その場に介護者が常駐している)こと、キッチンから見るとトイレ前が死角になること、料理を作っていない介護者は家内の様々な場所を移動しながら作業しているためにモニタを見る余裕は無さそうと判断したからである。

#### 3.3 システムの効果

カメラとモニタの導入により、常に神経を張り詰めて入居者の様子を見守るというスタイルから、必要に応じて適切な介護行動を行うというスタイルに移行できたことが伺えた。GH-Cの夜勤については、入居者の様子を直接確認しに行かなくてはならない回数が減ったことにより、肉体的負担も少なくなったと考え



図1 RFIDのアンテナとリーダ装置



図2 RFIDタグを埋め込んだスリッパ

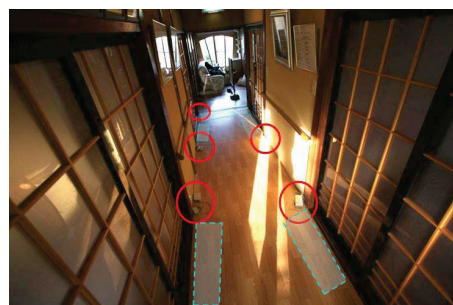


図3 施設廊下へのアンテナ導入の様子

られる。システムを導入することによって、目の前の作業に集中できたり、適切なタイミングで声かけできたりするようになった。それにより、介護者の精神的負担感を減じることができた。

### 4. 事例研究:スリッパ埋め込み RFID を用いた位置計測システム

#### 4.1 システム概略

筆者らは、認知症介護を行う上で重要とされる「その人らしさ(personhood)」[Kitwood 97]を重視した介護を行ううえでは、入居者である認知症高齢者の特性を深く知る必要があり、そのためには入居者「個人」に着目可能なシステムが望ましいと考えた。グループホーム内における認知症高齢者の個人の行動履歴を記録し、それを利用することでより「その人らしさ」を重視した介護を行えるようにするため、我々はスリッパに取り付けたRFIDタグをマット状のリーダで読み込むことにより、入居者がいつ、どこに居たかを自然に、かつ長期的に記録可能なデータロガーシステムを開発した[Miura 09, Fujinami 11]。

RFID マットによる見守りシステムは図1に示すRFIDアンテナとリーダ装置、図2に示すスリッパ、およびスリッパデータロガーが動作するPCから構成される。RFIDアンテナは薄型であり、既存のグループホームにおける足拭きマットの下などにも簡単

<sup>1</sup> GH内にカメラは5個設置されているが、昼間と夜間に必要でない画面があるためいづれも4画面ずつの表示である。

に設置できる。RFID リーダ装置からの情報は有線 LAN (TCP/IP) を経由して、データロガーがデータベースに蓄積する。データロガーでは 2 種類のデータを蓄積する。1 つはすべてのスリッパ入出記録であり、もう 1 つは入出記録とアンテナの場所から計算した利用者の移動量を 10 分ごとに蓄積した記録である。前者は介護者へのアラート通知に利用し、後者は後述する長期的な行動量の変遷表示に用いる。

## 4.2 導入

石川県内の GH-A にシステムを導入し、運用を行った。設置場所については、入居者の移動などを記録でき、かつプライバシーの問題を考慮し、個室以外の共用スペースとした。また実際の GH への導入にあたっては、入居者の転倒事故を引き起こさないようにするため、樹脂製のフローリングカーペットによって廊下や台所、居間などの共用スペースをすべて覆うことにした。また図 3 に、廊下への設置の様子を示す。この GH-A には、全部で 21 個のリーダアンテナを設置した。各アンテナの設置場所は、居間の中央にあるテーブル、居間の床と、廊下に置かれたソファである。

導入対象であった GH-A では、入居者が各自自分のスリッパを履くことになっていた。そこで、布部とソールの間にパッシブ型の RFID タグを埋め込んだスリッパを全員に配布し、自分のものとして使えるようにした。

アンテナは部屋の入口に配置することにしていたが、どのようにアンテナを設置するかが懸案であった。足を引きずるように歩く入居者が複数いたため、むき出しのまま設置すると転倒するリスクがあったためである。そこで、施設廊下の上にアンテナを置き、さらにその上から廊下全体をマットで覆うことにした。この結果、踏きリスクの問題ないレベルまで凹凸を軽減できた。

## 4.3 長期利用にあたって発生した課題

本システムは、認知症者の長期間の行動分析を行うためのデータロギングシステムであるが、本節ではその際に発生した課題について述べる。

RFID アンテナには、図 1 に示したとおりデータのリーダ装置がある。アンテナ設置時には、可能な限りこのリーダが入居者と介護者のじゃまにならない位置に、簡単に外れないよう据え付けたが、一部の入居者が興味を示し、時間をかけて剥ぎとるといったことが何度かあった。介護者からは、通常の生活に馴染まない形態であるため、入居者が気になってしまい、取り外そうとしてしまうのではないかという見解が示された。

同様に、スリッパのタグ埋め込み部を力任せに破ってしまうということもあった。こちらは、装着感が通常と異なるのが気になるからではないかという介護者の推測であった。

筆者らは、調査実施時に可能な限り自然な形態で使用できるよう、RFID タグ装置を仕掛けた。そして、期間の大半は問題なくデータ収集ができた[Fujinami 11]。しかし、有り合わせの方法では、入居者にとって取り除くことができない違和感が残ったと考えられる。導入で工夫するだけでなく、装置の開発段階から目立たないようにデザインを考慮する必要がある。

## 5. 考察

本章では、事例を踏まえて認知症介護のための assistive technology のあり方について検討する。ナレッジマネジメントの大家である Davenport は数あるナレッジマネジメントシステムが現実の場面で利用されないのは仕事の文脈に沿っていないためとし、実際に使ってもらえるように運用するためには、ナレッジマネジメントシステムを専門家が行う仕事の中に埋め込む必要

がある[Davenport 05]と述べた。認知症介護の assistive technology についても同様のことが言えよう。

事例 1 の際に筆者らが最も考慮したことは、介護者の業務の妨げにならないようにすることである。経営者が当初求めた通り、カメラを 10 ヶ所設置することそのものは簡単なことである。しかし、実際の運用場面を想定した際、炊事をしながら 10 ヶ所の場面を切り替えるのは煩雑である。さらに、炊事中にモニタに何度も触れるのは衛生的にも好ましくない。お年寄りには認知症の有無にかかわらず、一般に病気に対する抵抗力が落ちているためである。したがって、切り替えが必要ないか、あるいは最小限に留まるようにする必要があった。また、GH-C は GH のために新築された建物であったため、民家改修型に比べると死角が元々少なかったことも 4 箇所に抑えられた要因である。これが数階建てのビルに複数のユニットが混在する GH であれば、カメラおよびモニタの数を増加させざるを得ないであろう。

仕掛けを介護の文脈に埋め込んだ結果として生じた変化は、介護者間の役割分担を明確化する点にあると考えられる。システム導入前は、食事担当とそれ以外の雑多な業務(洗濯、掃除、トイレ介助など)を遊軍的に担当していた介護者の間では、見守りと声かけの役割分担は必ずしも明確とは言えなかった。特に、食事担当者の居場所(炊事場)からは、三和土、トイレ前、脱衣所、サンルームなどの GH の多くの場所が死角になる構造であったため、何かあると洗い物や食事準備の手を止めては安全確認と声かけ、必要と判断したら介助を行うことになっていた。導入後は、死角が低減したため、モニタを見ながら危うい行動の予兆を発見すると遊軍の介護者に声かけすることができるようになった。時間制限があり重労働である食事の準備や後片付けに集中しやすい環境に仕掛けられたと考えられる。

さらに、カメラシステムの調査結果で述べた、介護者の負担を軽減した効果は、入居者の行動変化にも波及した可能性がある。介護者へのインタビューにおいて、介護者が落ち着いていることが、入居者の不穏行動の減少につながっている見解が示された。死角をなくしたことにより、入居者が部屋から出てきたときなど事前に察知することが可能となった。その結果、急遽割り込まれる作業(気づいた時には転倒リスクのある入居者がトイレに入っており、作業を止めて駆けつけるなど)が少なくなった。

事例 2 で配慮したのは、負担の少ない形式で RFID を身につけてもらえるようにすることである。特に、認知症高齢者は短期記憶の記憶障害があるため、普段しないような作業を要請すること、着用しない衣服を着せることは困難であることは事前に想定できた。さらに、そのような強要が入居者の不穏に繋がるのは避けたいと考えていた。GH-A の経営者と協議し、現場で観察したところ、入居者全員が自分のスリッパを履いて移動していることが分かったため、これにタグを埋め込む仕掛けにした。ある特定のアンテナを特定の入居者(特定の ID の RFID タグ)が踏むと音で知らせるアラート通知機能を実装したため、介護者にとっても転倒リスクなどを察知できるようになった。スリッパは介護者も着用していたので、介護者の移動データも獲得できることになった。しかし、GH-C では逆にスリッパは着用させない方針であったため、このシステムを導入することはできなかった。

両者で共通することは、可能な限り操作を単純化することである。介護者は、マルチタスクで割込が多い環境下に置かれているため、複雑な操作を要する assistive technology は利用しづらい。また、介護者は、常に「正しい」判断を下すことが困難な状態にある。例えば、入居者の身体的安全は優先されるべき事案であるが、それを重視しすぎると、行動の抑止につながる。そうかと言って、認知症者が常に介護者の呼びかけやお願いに従順に答えてくれる訳でもない。このような役割ストレス[Kahn 64,

藤野 01, 佐藤 03]に常に晒されている介護者に、さらなる葛藤の原因を与えると、assistive technology 自体に対する悪感情へと繋がるものと考えられる。一方、介護者は技術利用の初期段階では拒否反応を示すが、利点が認識されると好反応になるという報告もある[Engström 09]ため、一時的に反感が示されたからといって諦めるのも疑問がある。対象とする問題の境界を見極めながら、同時に介護者や経営者と rapport を形成することが重要である。その過程で、単純化は重要な要素となる。

認知症高齢者にとっても、単純化は実運用上欠かせない仕掛けとなる。中核症状に記憶障害があるため、何らかの手続きの最中で何をすべきか見失いがちであるからである。assistive technology 研究の多くが memory-aid に集中しているのもそのためである。Memory-aid 以外のシステムであっても、単純化は有用である。例えば、Bath 大の BIME (Bath Institute of Medical Engineering) [BIME 12]で開発された Simple Music Player は CD プレイヤーであるが、その外見はレコードプレイヤーを模している。英国の認知症高齢者が若かりし頃によく使用していたレコードプレイヤーの形状を模倣することでどのように操作すべきかを示すことができる[Orpwood 07]。対象とする人がどのような集団にいつ頃準拠していたのかを考慮したり、現状の生活がどのように成り立っているかをつぶさに観察したりすることで、認知症者のための単純化の仕掛けがより効果を発揮する。

## 6. おわりに

本稿は、筆者らがこれまでに取り組んできた認知症介護のための assistive technology の開発・導入実践の事例研究により、そのあり方を考察したものである。介護の文脈に assistive technology を埋め込む重要性、および認知症高齢者がかつて準拠していた、あるいは現在準拠している集団の特性を考慮した上で実装する機能を単純化することの重要性を示唆した。

現在取り組んでいる新たな assistive technology の開発・導入の際にも今回の考察を生かしていく所存である。

## 謝辞

本研究は一部、科学研究費補助金基盤 C (課題番号 22615017, 23500646, 24616004) および JST「問題解決型サービス科学研究開発プログラム」の支援を受けて行われました。また、忙しい時間を割いて研究に協力頂いた施設入居者、経営者および介護者に謝意を表します。

## 参考文献

- [Brawley 97] Brawley, E.C., Designing for Alzheimer's Disease: Strategies for Creating Better Care Environments, John Wiley, 1997.
- [BIME 12] BIME: BIME Projects – Dementia care, [http://www.bath.ac.uk/bime/projects/dc\\_projects.htm](http://www.bath.ac.uk/bime/projects/dc_projects.htm) [accessed 6th April 2012]
- [Cohen 91] Cohen, U., Weisman, G.D., Holding on to Home, The John Hopkins Univ. Press, 1991.
- [Davenport 05] Davenport, T.H.: Thinking for a Living: How to Get Better Performances and Results from Knowledge Workers, Harvard Business School Press, 2005.
- [Engström 09] Engström, M., Lindqvist, R., Ljunggren, B. & Carlsson, M. Staff members' perceptions of a ICT support package in dementia care during the process of implementation. *Journal of nursing management*, 17, 781-9, 2009.

- [Fujinami 11] Fujinami, T., Miura, M., Takatsuka, R. and Sugihara, T.: A Study of Long Term Tendencies in Residents' Activities of Daily Living at a Group Home for People with Dementia using RFID Slippers, *Proc. of the 9th International Conference on Smart Homes and Health Telematics (ICOST 2011)*, 303-307, 2011.
- [藤野 01] 藤野好美: 社会福祉従事者のバーンアウトとストレスに関する研究, *社会福祉学*, 42(1), 137-149, 2001.
- [巖 99] 巖爽, 石井敏, 外山義, 橋弘志, 長澤泰: グループホームにおける空間利用の時系列的変化に関する考察: 「なじみ」からみた痴呆性高齢者のケア環境に関する研究(その1), *日本建築学会計画系論文集*, 523, 155-161, 1999.
- [石井 97] 石井敏, 外山義, 長澤泰: グループホームにおける生活構成と空間利用の特性: 痴呆性老人の環境構築に関する研究, *日本建築学会計画系論文集*, 502, 103-110, 1997
- [岩崎 97] 岩崎邦光, 中祐一郎: 知的障害者生活施設における入所者の自由時間における過ごし方に関する空間的調査, *日本建築学会大会学術講演梗概集*, E-1, pp.95-96, 1997.
- [Kahn 64] Kahn, R.L., Wolfe, D.M., Quinn, R.P., Snoek, J.D. and Rosenthal, A.: Organizational stress: Studies in role conflict and ambiguity, John Wiley, 1964.
- [Kitwood 97] Kitwood, T.: Dementia Reconsidered, Open University Press, Buckingham, 1997.
- [Miura 09] Miura, M., Ito, S., Takatsuka, R., Sugihara, T., and Kunifuji, S.: An Empirical Study of an RFID Mat Sensor System in a Group Home, *Journal of Networks*, pp. 133-139, 2009.
- [認知症ケア学会 07] 認知症ケア学会編, 改訂・認知症ケアの基礎, ワールドプランニング, 2007
- [小原 1994] 小原博之, 松本啓俊, 外山義: 痴呆性老人施設の建築計画に関する基礎的研究: 住環境変化を視点とした事例的考察, *日本建築学会計画系論文集*, 459, 47-57, 1994.
- [Orpwood 05] Orpwood, R., Gibbs, C., Adlam, T. and Faulkner, R.: The design of smart homes for people with dementia—user-interface aspects, *Universal Access in the Information Society*, 4, 156–164, 2005.
- [Orpwood 07] Orpwood, R., Sixsmith, A., Torrington, J., Chadd, J., Gibson, G. and Chalfont, G.: Designing technology to support quality of life of people with dementia, *Technology and Disability*, 19, 103–112, 2007.
- [小澤 05] 小澤勲: 認知症とはなにか, 岩波書店, 2005.
- [佐藤 03] 佐藤ゆかり, 澁谷久美, 中嶋和夫, 香川幸次郎: 介護福祉士における離職意向と役割ストレスに関する検討, *社会福祉学*, 44(1), 67-78, 2003.
- [Sixsmith 07] Sixsmith, A., Gibson, G., Orpwood, R. and Torrington, J.: Developing a technology ‘wish-list’ to enhance the quality of life of people with dementia, *Gerontechnology*, 6 (1), 2–19, 2007.
- [杉原 10] 杉原太郎, 藤波努, 高塚亮三: グループホームにおける認知症高齢者の見守りを支援するカメラシステム開発および導入に伴う問題, *社会技術研究論文集*, Vol. 7, pp. 54-65, 2010.
- [杉原 11] 杉原太郎, 藤波努, 井川康夫: 認知症介護支援における情報技術のレビュー, 第 78 回ヒューマンインタフェース学会研究会予稿集, 1-8, 2011.