

認知症介護支援研究の技術動向分析

Technology trend analysis of assistive technologies for dementia care

杉原太郎^{*1}
Taro Sugihara

藤波努^{*1}
Tsutomu Fujinami

^{*1} 北陸先端科学技術大学院大学 知識科学研究科
School of Knowledge Science, Japan Advanced Institute of Science and Technology

A growing number of people are now entering the elderly age category in Japan, which raises the issue of dementia because the probability of becoming cognitively impaired increases with age. Technology can play an important role in helping people with dementia and their caregivers. A lack of mutual understanding between caregivers and researchers regarding the appropriate uses of assistive technologies is another problem. We have presented a vision for Person Centered Care based on ICT in order to maintain residents' autonomy and the continuity of their lives.

1. はじめに

世界に先駆けて高齢化社会に突入した本邦は、2050 年に 65 歳以上の人口比率が 37.8%に達するという予想[UN 08]がある。老いのひとつの形である認知症は、高齢化社会において顕在化する課題の一つである。認知症とともに生きる人々を工学技術により支えることは、今後ますます重要なテーマになる。

認知症を含む、障害や病を抱えている人々を支える技術のことは一般的に *assistive technology* と呼ばれる。この中で認知症介護支援の分野には、技術と社会的要請とを包括的に俯瞰した研究がない。そこで本研究では、文献レビューを中心に、技術動向分析を行う。

認知症者および介護者を支える技術は、主に認知症者が長く住まい、馴染んだ場所で生きていく (*aging in place*, 例えば [Mihailidis 04, Zhang 08]) ことを支援する種類のものと、施設 (介護施設あるいは病院) での生活をサポートするものとに分かれる。本稿では、コンピュータを介した技術について、両者ともにレビューした。

2. 技術動向分析

2.1 概略

認知症介護を情報機器により支援する研究は、80 年代後半から始まり、2000 年代に突入した後急激に増加する。認知症を持たないお年寄りにも共通する身体介護支援技術を除くと、分野全体で見ても論文数は 200 程度であり、初期段階にある研究分野であると言える。

国別に見ると米国と英国から出版されている論文が多い。研究機関では、英国の Dundee 大、Ulster 大カナダの Toronto 大からまとまった数および内容の研究が発表されている。

認知症介護現場のための技術開発・活用は大きく 6 種類に分類できる。その内訳は、スクリーニング、認知機能補助・リハビリ、モニタリング、情報提供、遠隔介護支援、コミュニケーション支援・セラピーである。以降で各々について述べる。

2.2 スクリーニング

ここでのスクリーニングとは医学用語であり、症状が発現する

前に病気を発見することを指す。認知症に罹る前の利用を想定しているところが他の 5 つと大きく異なる点である。対象となるのは、進行型認知症の前段階である軽度認知障害 (*mild cognitive impairment: MCI*) かそうでないかの診断を望む人である。認知機能を測定する試験そのものは、既存のものを採用してシステム開発されている。

Wright らは、ユーザを没入させるために装着させたヘッドマウントディスプレイに表示される認知機能試験 (情報処理、エピソード記憶、ワーキングメモリの各機能を診断するテスト) を解くことにより診断するシステム [Wright 10] を開発した。指定された時刻を示す時計の絵を描く *clock-drawing analysis* を行うためのアプリケーションを開発した研究もある [Kim 11]。Mundt らは電話による自動音声対話システムを用い、複数年にわたって臨床試験を実施し、広範かつ費用対効果の高い方法であることを示した [Mundt 01, Mundt 05]。国ごとに開発された認知機能試験に対応したシステムもある [Inoue 00, Cho 02]。

2.3 認知機能補助・リハビリ

認知症の中心的な症状である記憶や判断能力の低下を補う、あるいは鍛えるための技術である。認知症介護の *assistive technology* として中心的な研究のひとつである。

リハビリは *cognitive training* と呼ばれ、主に症状が進まないタイプの認知症 (外傷性認知症など) 患者を支援することを目指す。比較的早い時期から研究されていた (例えば Cole らによる一連の研究など [Cole 94, Cole 98])。進行性認知症者を対象としたものには、Hofmann らによるタッチスクリーンを用い、ユーザの個人的な写真を利用する手法、回想法をインタラクティブに行うシステム [Hofmann 96] や Alm らのコミュニケーション支援と回想法を可能とするシステム [Gowans 04, Alm 07]、Stavros らの Verbal, Arithmetic, Logic, Spatial, Memory の 5 機能を訓練するソフトウェア [Stavros 10] などがある。なお、Alm らの研究の一部は、後の「コミュニケーション支援・セラピー」とオーバーラップする。

本稿では認知機能補助 (*memory-aid*) の意味を広く捉えた、すなわち単に記憶障害や見当識障害を支援するものだけではなく、意思決定やプランニングを補助するものもこの分野に含めた。Inglis らは、機器の使いにくさが認知症者支援における問題であると指摘した。ワーキングメモリの負荷を軽減させるために PDA で稼働するは外傷性認知症者支援用システムを開発し、ユーザビリティ試験を実施してユーザ中心設計に対する知見を得た [Inglis 03]。Du らは、軽度認知症者のためにルール記述

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

	2011	Short-term	2014	Mid-term	2021	Long-term	2030
Trends / drivers	- 身体安全に対するニーズ - 老年人口の増加 - 社会保障費の増加		- 組織的エビデンスベースドケアへのニーズ - 介護者不足 - 経営資源の不足 - 介護施設の不足		- 組織的知識ベースドケアへのニーズ - 世界的な高齢化社会の幕開け		
Challenges	- 大規模なユーザーニーズ調査 - データアクセスとプライバシーのトレードオフ - 介護者のICT機器への不慣れさ		- 技術と人権のトレードオフに対する論争 - 介護支援ICT機器の技術標準化 - ICT機器の現場への普及 - ベテラン介護者から新人への知識移転		- 介護支援ICT機器のための法制定 - 大規模な認知症関連データの収集 - 介護作業の流れに適切に適応したICT機器の開発 - 個別の介護施設内・作業におけるICT機器の役割明確化		
Knowledge, tools, Products or services	- 高精度のアクティブセンサと改善の余地があるパッシブセンサ - Webとビデオ会議システム - 電子医療記録システム - パーソンセンタードケア - 認知症介護の教科書		- e-learning - 介護者のためのICT機器用サポートセンター制度の確率 - 電子介護記録システム(＋そのためのセキュアなデータセンター) - 高精度のパッシブセンサ		- ICT機器を利用した見守りおよび適切な介入支援システム(介護作業補助・自律支援) - Augmented reality を利用した職場内教育(教育および知識共有、知識移転) - ストレスフリーなICT機器を利用した社会参加(社会参加)		
Research / Resources	- スクリーニング - 認知機能補助・リハビリ - モニタリング - 情報提供 - 遠隔介護支援 - コミュニケーション支援・セラピー - 倫理的課題の検討		- 長期間にわたる機器の効果測定 - 認知症者の行動理解のためのデータマイニング・パターン認識 - 他分野の知見を生かしたICT機器開発・環境整備 - 他分野の研究者との共同(例: 医学, 建築学, 都市計画学)				

図 1: 認知症介護支援技術の現状, 今後の展望および検討が要される課題

による Context-aware system を開発した[Du 08]. Liu らは介護施設内の経路発見システムを開発した[Liu 08]. 多様な機能を有したスマートフォンに為すべきことを提示するシステムも研究されている[Armstrong 10].

このように次に何を行うべきかを逐次提示する手法は, 他のシステムでもしばしば利用される一般的なテクニックである[McCarthy 02, LoPresti 05]. 技術的難度の高い課題は, ユーザーが何をしたいかを適切に推論できるかである. 現状では, 様々な手法が試みられているが, 適用可能な場面は限定的である. 例えば, Toronto 大のグループは, 隠れマルコフモデルなどを用いて手洗いの手順を教示するシステム開発[Boger 05, Boger 06, Mihailidis 02, Mihailidis 04]に取り組んでいる.

2.4 モニタリング

この分野も認知症者支援では重点的に研究されているもののひとつである. 安全確保と健康維持のために認知症者の活動をモニタしようとする技術である. 主としてセンサが用いられ, 徘徊の自動検出や屋外行動の追跡などが行われる. また, 家屋全体にセンサを埋め込み, 情報抽出と支援を目指す Smart home(あるいは Smart house)と呼ばれる研究プロジェクトもこのカテゴリに含めた[Campo 02, Helal 03, Tabar 06, Arcelus 07, Zhang 08].

徘徊を検知することを目的とした研究は数多い. Chen らは 23 個のカメラを用いて徘徊を自動検知するシステムを開発した[Chen 07]. 別のシステムでは RFID, GPS, GIS からの情報を統合して検知できる可能性を示唆したり[Lin 06], ステップセンサを用いて寝室内での早期発見を目指したり[Masuda 02], 携帯電話を使用したり[Ogawa 04, Miskelly 05], パッシブタイプセンサをバックルに仕込んだり[Miskelly 04]した. Chen らは RFID と音情報処理を用いてトイレ内のモニタリングを可能とした[Chen 05]. スリッパに RFID を, 床にアンテナを埋め込み認知症者および介護者の位置を検出可能とした研究もある[Miura 09].

2.5 情報提供

技術的に新規な点は少ないものの, インターネットを利用して介護者が必要な情報を提供することを目指した研究や実践がある. 認知症とはどのような病であるか, また社会的な支援はど

のようにすれば得られるかなどが供される主な情報である. 技術的新規性よりも, 実践のあり方やアクセシビリティに関する研究が実施されている[White 00, Larner 03, Freeman 05].

2.6 遠隔介護支援

認知症者あるいは介護者を遠隔から支援しようとする技術であり, テレケア, テレメディシンとも呼ばれる. 認知症であるかどうかの診断や, 認知症者の行動に対して適切な介入を目指すものなどが代表的な研究である. これも, 情報提供と同じく運用面や実践のあり方についての研究が主である[Lee 00, Poon 05]. コンピュータを組み込んだ電話により家族の精神ケアや社会とのつながりを強化しようとした研究もある[Czaja 02].

2.7 コミュニケーション支援・セラピー

これらの技術は, 認知症者の社会的能力を維持しようとするものである. 遠方の介護者や家族との対話を促進しようとするもの, ロボットを利用して不安を低減しようとするもの, 回想法など既存の手法を支援することを志向するものなどがある. 先述した Alm らの Dundee 大のグループがこの研究の中心的存在である[Gowans 04, Alm 07, Astell 10]. また, Kuwahara らも回想法を用いてコミュニケーション支援と認知機能強化を実現しようと試みている[Kuwahara 06]. 機械を認知症者のセラピーに援用した研究も行われている. Tamura らは AIBO によるセラピーとコミュニケーション促進の可能性を探った[Tamura 04].

3. 技術展望および技術発展・普及における課題

2 章で行ったレビュー, 人口変化予測(例えば[UN 08, World Bank 11]), 介護者の状況 [グループホーム協会, 介護労働安定センター 10], 著者のこれまでの調査結果[杉原 10, Sugihara 11]から, 技術の今後の展望および技術発展・普及における課題を図 1 にまとめた.

認知症介護の Assistive technologies は, 世界的な高齢化社会への移行とそれに伴う人的・経営資源の欠乏, およびエビデンスベースドケアへの要請により要望が高まると考えられる. その際, 認知症者がその人らしくある[Kitwood 92, Kitwood 97]ために技術は用いられ, 「認知症者の自律をサポートする介護作

業支援」「介護者の教育および知識継承」「認知症者と介護者の社会参加」のために技術が開発されることが考えられる。これらの技術が実装されるためには、セキュアなデータセンター開発や認知症者の行動パターン分析の研究が重要である。さらに、介護者が機器の操作に振り回されないために、機器の開発・販売と同時にサポートセンターの設置が望まれる。

技術が現場で利用されるかどうかは、工学技術の開発と共に社会制度の発展や倫理的課題の解決もなされなければならない。ICT 機器—ユーザ間、ユーザ（認知症者—介護者、あるいは介護者同士）間が対立関係に陥らないよう、ガイドラインの作成や法整備の重要性が高まると考えられる。

4. おわりに

本研究では、文献レビューにより技術動向分析を行った。また、社会変化や著者によるこれまでの調査などを元に技術軌道を考察するとともに技術発展・普及の課題を整理した。

社会的要請の分析については人口変動に重点が置かれているので、介護者の労働環境やユーザニーズなどを調べ、提示した結果の妥当性を検討するとともに内容を深めていく必要がある。

謝辞

本研究は一部、科学研究費補助金基盤 C（課題番号 22615017）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。

参考文献

- [Alm 07] Alm, N., Dye, R., Gowans, G., Campbell, J., Astell, A., and Ellis, M.: Support System for Older People with Dementia, *Computer*, No. May, pp. 35-41 (2007)
- [Arcelus 07] Arcelus, A., Jones, M., Goubran, R., and Knoefel, F.: Integration of smart home technologies in a health monitoring system for the elderly, *Proc. of AINAW'07*, Vol. 2, pp. 820-825 (2007)
- [Armstrong 10] Armstrong, N., Nugent, C., Moore, G., and Finlay, D.: Using smartphones to address the needs of persons with Alzheimer's disease, *Annals of Telecommunications*, Vol. 65, No. 10, 485-495 (2010)
- [Astell 10] Astell, A. J., Ellis, M. P., Bernardi, L., Alm, N., Dye, R., Gowans, G., and Campbell, J.: Using a touch screen computer to support relationships between people with dementia and caregivers, *Interacting with Computers*, Vol. 22, No. 4, pp. 267-275 (2010)
- [Boger 05] Boger, J., Hoey, J., and Boutilier, C.: A Decision-Theoretic Approach to Task Assistance for Persons with Dementia, *Proc. of IJCAI'05*, pp. 1293-1299 (2005)
- [Boger 06] Boger, J., Hoey, J., Poupart, P., Boutilier, C., Fernie, G., and Mihailidis, A.: A planning system based on Markov decision processes to guide people with dementia through activities of daily living., *IEEE trans. on Information Technology in Biomedicine*, Vol. 10, No. 2, pp. 323-333 (2006)
- [Campo 02] Campo, E. and Chan, M.: Detecting abnormal behavior by real-time monitoring of patients, *Proc. of the AAAI-02 Workshop*, pp. 8-12 (2002)
- [Chen 05] Chen, J., Kam, A., Zhang, J., Liu, N., and Shue, L.: Bathroom activity monitoring based on sound, *Proc. of Pervasive 2005*, pp. 47-61 (2005)
- [Chen 07] Chen, D., Bharucha, A. J., and Wactlar, H. D.: Intelligent video monitoring to improve safety of older persons, *Proc. of the 29th Annual International Conference of the IEEE EMBS*, pp. 3814-7 (2007)
- [Cho 02] Cho, B., Yang, J., Kim, S., Yang, D. W., Park, M., and Chey, J.: The validity and reliability of a Computerized Dementia Screening Test developed in Korea., *Journal of the neurological sciences*, Vol. 203-204, pp. 109-14 (2002)
- [Cole 94] Cole, E., Dehdashti, P., Petti, L., and Angert, M.: Participatory design for sensitive interface parameters: contributions of traumatic brain injury patients to their prosthetic software, *Proc. of CHI '94*, pp. 115-116, (1994)
- [Cole 98] Cole, E. and Dehdashti, P.: Computer-based cognitive prosthetics: Assistive technology for the treatment of cognitive disabilities, *Proc. of the third international ACM conference on Assistive technologies*, pp. 11-18 (1998)
- [Czaja 02] Czaja, S. J. and Rubert, M. P.: Telecommunications technology as an aid to family caregivers of persons with dementia., *Psychosomatic Medicine*, Vol. 64, No. 3, pp. 469-76 (2002)
- [Du 08] Du, K., Zhang, D., Musa, M., Mokhtari, M., and Zhou, X.: Handling Activity Conflicts in Reminding System for Elders with Dementia, *Proc. of FGCS'08*, pp. 416-421 (2008)
- [Freeman 05] Freeman, E. D., Clare, L., Savitch, N., Royan, L., Litherland, R., and Lindsay, M.: Improving website accessibility for people with early-stage dementia: a preliminary investigation, *Aging & Mental Health*, Vol. 9, No. 5, pp. 442-8 (2005)
- [Gowans 04] Gowans, G., Campbell, J., Alm, N., Dye, R., Astell, A., and Ellis, M.: Designing a multimedia conversation aid for reminiscence therapy in dementia care environments, *Extended abstracts of the CHI '04*, pp. 825-836 (2004)
- [グループホーム協会 10] グループホーム協会: 認知症グループホームの実態調査事業報告書 (2010)
- [Helal 03] Helal, S., Giraldo, C., Kaddoura, Y., Lee, C., El Zabaidani, H., and Mann, W.: Smart phone based cognitive assistant, *Proc. of UbiHealth 2003* (2003)
- [Hofmann 96] Hofmann, M., Hock, C., Kuhler, A., and Muller-Spahn, F.: Interactive computer-based cognitive training in patients with Alzheimer's disease, *J. of Psychiatric Research*, Vol. 30, No. 6, pp. 493-501 (1996)
- [Inglis 03] Inglis, E., Szymkowiak, A., Gregor, P., Newell, A., Hine, N., Shah, P., Wilson, B., and Evans, J.: Issues surrounding the user-centered development of a new interactive memory aid, *Universal Access in the Information Society*, Vol. 2, No. 3, pp. 226-234 (2003)
- [Inoue 00] Inoue, M., Meshitsuka, S., Yoshioka, S., and Kawahara, R.: Development of computerized screening system for dementia and its preliminary field test., *Computer methods and programs in biomedicine*, Vol. 61, No. 2, pp. 151-155 (2000)
- [介護労働安定センター 10] 介護労働安定センター: 平成21年度 介護労働実態調査結果について, http://www.kaigo-center.or.jp/report/pdf/h21_chousa_point.pdf (2010) Accessed 30 April, 2011]
- [Kim 11] Kim, H., Cho, Y., and Do, E.: Computational clock drawing analysis for cognitive impairment screening, *Proc. of TEI 2011*, pp. 297-300, (2011)

- [Kitwood 92] Kitwood, T. and Bredin, K.: Towards a theory of dementia care: personhood and well-being. *Ageing and Society*, 12:269–287 (1992).
- [Kitwood 97] Kitwood, T.: *Dementia Reconsidered*. Open University Press (1997).
- [Kuwahara 06] Kuwahara, N., Abe, S., Yasuda, K., and Kuwabara, K.: Networked reminiscence therapy for individuals with dementia by using photo and video sharing, *Proc. of ASSETS '06*, p. 125-132, (2006)
- [Larner 03] Larner, A. J.: Use of the internet and of the NHS direct telephone helpline for medical information by a cognitive function clinic population., *International Journal of Geriatric Psychiatry*, Vol. 18, No. 2, pp. 118-22 (2003)
- [Lee 00] Lee, J. H., Kim, J. H., Jhoo, J. H., Lee, K. U., Kim, K. W., Lee, D. Y., and Woo, J. I.: A telemedicine system as a care modality for dementia patients in Korea., *Alzheimer Disease and Associated Disorders*, Vol. 14, No. 2, pp. 94-101 (2000)
- [Lin 06] Lin, C.-C., Chiu, M.-J., Hsiao, C.-C., Lee, R.-G., and Tsai, Y.-S.: Wireless health care service system for elderly with dementia., *IEEE Trans. on Information Technology in Biomedicine*, Vol. 10, No. 4, pp. 696-704 (2006)
- [Liu 08] Liu, A. L., Hile, H., Kautz, H., Borriello, G., Brown, P. a., Harniss, M., and Johnson, K.: Indoor way-finding: developing a functional interface for individuals with cognitive impairments, *Disability and Rehabilitation*. Assistive technology, Vol. 3, No. 1, pp. 69-81 (2008)
- [LoPresti 05] LoPresti, E., Kirsch, N., Simpson, R., and Schreckenghost, D.: Solo: interactive task guidance, *Proc. of ASSETS '05*, pp. 190-191 (2005)
- [Masuda 02] Masuda, Y., Yoshimura, T., Nakajima, K., Nambu, M., Hayakawa, T., and Tamura, T.: Unconstrained monitoring of prevention of wandering the elderly, *Proc. of the Second Joint EMBS/BMES Conference and the 24th Annual Conference and the Annual Fall Meeting of the Biomedical Engineering Society*, Vol. 3, pp. 1906-1907 (2002)
- [McCarthy 02] McCarthy, C. and Pollack, M.: A plan-based personalized cognitive orthotic, *Proc. of the 6th International Conference on AI Planning and Scheduling*, pp. 213-222 (2002)
- [Mihailidis 02] Mihailidis, A.: Context-aware assistive devices for older adults with dementia, *Gerontechnology*, Vol. 2, No. 1, pp. 173-188 (2002)
- [Mihailidis 04] Mihailidis, A., Carmichael, B., and Boger, J.: The use of computer vision in an intelligent environment to support aging-in-place, safety, and independence in the home., *IEEE Trans. on Information Technology in Biomedicine*, Vol. 8, No. 3, pp. 238-47 (2004)
- [Miskelly 04] Miskelly, F.: A novel system of electronic tagging in patients with dementia and wandering., *Age and Ageing*, Vol. 33, No. 3, pp. 304-6 (2004)
- [Miskelly 05] Miskelly, F.: Electronic tracking of patients with dementia and wandering using mobile phone technology, *Age and Ageing*, Vol. 34, No. 5, pp. 497-499 (2005)
- [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)
- [Mundt 01] Mundt, J. C., Ferber, K. L., Rizzo, M., and Greist, J. H.: Computer-automated dementia screening using a touch-tone telephone., *Archives of Internal Medicine*, Vol. 161, No. 20, pp. 2481-7 (2001)
- [Mundt 05] Mundt, J. C., Moore, H. K., and Greist, J. H.: A novel interactive voice response (IVR) system for dementia screening, education, and referral: one-year summary., *Alzheimer disease and associated disorders*, Vol. 19, No. 3, pp. 143-7 (2005)
- [Ogawa 04] Ogawa, H., Yonezawa, Y., Maki, H., Sato, H., and Morton Caldwell, W.: A mobile phone-based safety support system for wandering elderly persons., *Proc. of the Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society*, Vol. 5, pp. 3316-7 (2004)
- [Poon 05] Poon, P., Hui, E., Dai, D., Kwok, T., and Woo, J.: Cognitive intervention for community-dwelling older persons with memory problems: telemedicine versus face-to-face treatment, *International Journal of Geriatric Psychiatry*, Vol. 20, No. 3, pp. 285-6 (2005)
- [Stavros 10] Stavros, Z., Fotini, K., and Magda, T.: Computer based cognitive training for patients with mild cognitive impairment (MCI), *Proc. of PETRA '10*, pp. 1-3, (2010)
- [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)
- [Sugihara 11] Sugihara, T. and Fujinami, T.: Emerging triage support environment of care with camera system for persons with dementia. *HCI International Proceedings*. (to appear).
- [Tabar 06] Tabar, A. M., Keshavarz, A., and Aghajan, H.: Smart home care network using sensor fusion and distributed vision-based reasoning, *Proc. of VSSN '06*, pp. 145-154 (2006)
- [Tamura 04] Tamura, T., Yonemitsu, S., Itoh, A., Oikawa, D., Kawakami, A., Higashi, Y., Fujimooto, T., and Nakajima, K.: Is an entertainment robot useful in the care of elderly people with severe dementia?, *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, Vol. 59, No. 1, pp. 83-85 (2004)
- [UN 08] United Nations Population Division: World Population Prospects: The 2008 Revision Population base. <http://esa.un.org/unpp/index.asp?panel=2>, (2008). [Accessed 30 April, 2011]
- [White 00] White, M. H. and Dorman, S. M.: Online support for caregivers. Analysis of an Internet Alzheimer mailgroup., *Computers in Nursing*, Vol. 18, No. 4, pp. 168-76; quiz 177-9 (2000)
- [World Bank 11] World Bank: Health, in the World at a Glance. <http://data.worldbank.org/topic/health>. [Accessed 10 March 2011]
- [Wright 10] Wright, D. W., Goldstein, F. C., Kilgo, P., Brumfield, J. R., Ravichandran, T., Danielson, M. L., and Laplace, M.: Use of a novel technology for presenting screening measures to detect mild cognitive impairment in elderly patients., *International Journal of Clinical Practice*, Vol. 64, No. 9, pp. 1190-7 (2010)
- [Zhang 08] Zhang, D., Hariz, M., and Mokhtari, M.: Assisting Elders with Mild Dementia Staying at Home, *Proc. of PERCOM '08*, pp. 692-697, (2008)