

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 10 日現在

機関番号：13801

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2012～2013

課題番号：24650036

研究課題名(和文) マルチモーダル加齢行動コーパスの深化と利用に関する研究

研究課題名(英文) Application and deepening of the multimodal behavior corpus on influences of aging

研究代表者

竹林 洋一 (Yoichi, Takebayashi)

静岡大学・情報学研究科・教授

研究者番号：10345803

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,000,000円、(間接経費) 900,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では「高齢者が生きがいを持ち、自立し安心して生活できる社会」の実現に向けて、加齢に関する包括的情報基盤「マルチモーダル加齢行動コーパス」を構築した。高齢者の体感情報と環境のセンシングに基づく空調制御サービスを開発し、センシングからサービスを実現するためのフレームワークを実現した。多様な専門家との共創環境の下、認知症アシストフォーラムを構築し、ケア現場の介護者や家族、本人への認知症啓発サービスを開発・運用した結果、有効性が示唆された。また、Minskyの感情モデルを活用することによって、認知症の人の行動が表現できることを示し、高齢者の「加齢」モデルを基本デザインした。

研究成果の概要(英文)：We have constructed a multimodal aging behavior corpus which is a comprehensive intelligent infrastructure of aging to realize a society in which elderly can live independently and safely. We have constructed a framework for understanding the feeling information of elderly people with multimodal sensors. The system applies to an air-conditioning control service in a living space. We have developed a dementia knowledge service which names Dementia Assist Forum through the cooperation experts in various disciplines. We have designed an aging mental model based on Minsky's emotion model.

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：情報学・メディア情報学・データベース

キーワード：情報システム コーパス 高齢者 加齢モデル センシング マルチモーダル

1. 研究開始当初の背景

我が国の人口の5人に1人は65歳以上という超高齢化社会に突入し、認知症の診断・治療の技術や介護の現場が大きく変わろうとしている。脳科学、医学など個々の分野の実験データや統計調査はあるが、高齢者の多様性や生活状況にまで踏み込んだ現場のデータや情報は十分ではない。百人百様の高齢者の生活の質(QOL)を高めるには、複雑な退化の状況を理解するための包括的情報基盤が必要である。研究代表者の竹林は、H22～H24 科研費基盤研究(B)等を通じて、実世界の幼児行動映像への行動特徴記述を基軸に幼児発達コーパスを構築し、専門分野の壁を越えた「子ども学事典」と子育て支援サービスを開発してきた。高齢者の退化は、子どもの発達よりも多様で複雑であり、数理統計モデル等では表現できない。加齢学は社会的に重要な未踏の研究領域である。異分野専門家の「知」の結集が必須であり、「マルチモーダル行動発達コーパスの研究の枠組みを退化の研究に適用する」という本研究の方法論は、加齢学研究を発展させる基盤技術になる。

2. 研究の目的

本研究では「高齢者が生きがいを持ち、自立し安心して生活できる社会」の実現に向けて、加齢に関する包括的情報基盤「マルチモーダル加齢行動コーパス」を開発する。申請者が分野横断で開発中の「マルチモーダル幼児行動発達コーパス」の枠組みを人間の退化の研究に適用し、高齢者尊重の行動センシング環境と心身の退化状況理解技術を開発する。多様な専門家の主観でマルチモーダル情報を分析して、行動特徴や退化の状況について議論し、コーパスの深化成長と客観化を進める仕組みを実現する。実用性を重視し、実践的高齢者支援コンテンツを提供しながら、退化状況理解研究用コーパスの改良を進め、「生きる質を高める」ための「加齢学事典」の開発に発展させる。

3. 研究の方法

高齢者支援サービスを提供しながら、加齢に伴う行動と心的機能の変化をエビデンス・ベースに検証する枠組みを開発し洗練させていく(図1)。1)実生活の高齢者の振る舞いを収集するために、高齢者にメリットのある高齢者支援サービスを提供して参加を促し、プライバシーを考慮したユビキタス行動センシング環境を構築。2)行動記述や場面の検索機能を備えたマルチモーダル行動記述システムを開発し、複数のセンサ情報と行動特徴を利用して複雑な行動の退化記述を行う。3)行動記述を手がかりに行動と心の関係を加齢という時系列変化で表現する行動退化モデルを設計する。4)子育て支援コンテンツのノウハウを高齢者支援に適用して、早期にサービスの提供を開始してフィードバ

ックを得る。そして、5)実行結果を基に典型的な行動特徴を抽出して、複雑な行動の記述と行動退化モデルを洗練し、加齢行動コーパスの深化成長を継続的に進めて実現する。

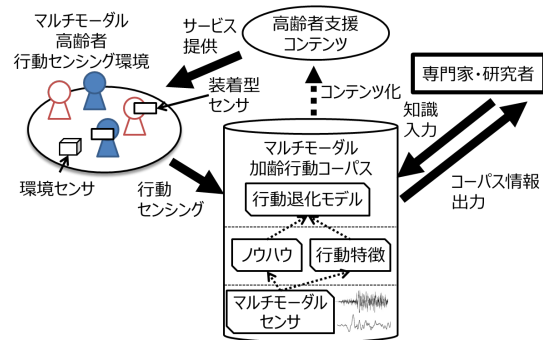


図1. マルチモーダル加齢行動コーパスの深化

4. 研究成果

・高齢者の体感情報を考慮した空調制御サービスの開発
 発表論文[, ,]

高齢者の多様な身体感覚器や知覚能力に対応するため、図2に示す居住空間における知識・常識を構造化したインドアコモンセンスに基づく状況理解システムを開発した。本システムは、センサ情報やユーザからの体感プロフィールを下に現在の状況を表現し、インドアコモンセンス(居住空間における常識知識)を参照することで環境とユーザのニーズのギャップを捉えて結果を出力することができる。客観情報(センサ)と主観情報(体感)を関係付け、サービスを実現するための仕組みである。

被験者を確保し、継続的に実験ができる体制を構築した。実験で得られたデータは、体感情報コーパスに蓄積され、実験で得られたデータを映像、温度計、湿度計などの各種センサと組み合わせて分析することができる。分析の結果、気温が上がっても体感が下がるなどの高齢者の特徴が見られ、空調制御につながる知見が得られた。

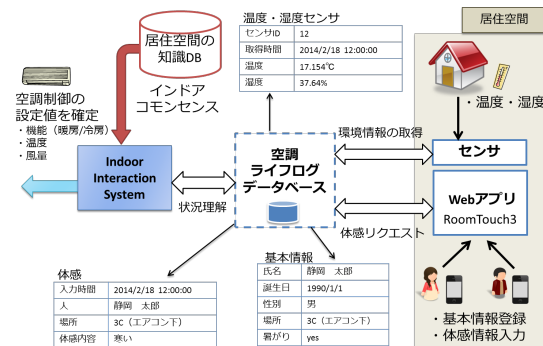


図2. 空調制御ライフログに基づく状況理解システム

・多職種連携に向けた認知症の人の状況理解ツールの開発
 発表論文[, ,]

認知症の人の状態を把握するために、医療現場では様々な職種が認知症の人や家族から情報を収集し活用している。提案者らは、認知症の人の状況をデータベースに蓄積してケアに活用するため、医療現場で用いられている認知症検査法のうち行動観察方式 AOS (Action Observation Sheet) と BFB (Brain Function Battery) を情報端末上で行うことが可能なスレート型多職種連携ツール(図3)の開発を進めてきた。蓄積された検査情報は端末上で表示でき、印刷して診察や生活指導に活用することが可能である。

連携研究者の玉井顯医師と松村菜穂美氏と共同で敦賀温泉病院にてツールの実践評価を行い、現場での運用に向けた連携システムを構築した。本ツールを用いることで認知症医療のワークフローに基づいた情報提供を行うことができ、多職種連携を実現するためのシステムに発展できる。

本研究成果は人工知能学会における発表で学生奨励賞を受賞した[]。



図 3. 認知症の人の状況理解のためのスレート型多職種連携ツール

・認知症啓発サービスの開発
 発表論文[, , , ,]

実用的な高齢者支援コンテンツの提供とコーパスの内容をコンテンツ化する仕組みを開発した。我々は昨年度より専門家とともに認知症の啓発を行う場として「認知症アシストフォーラム (https://ninchisho-assist.jp/)」(図4)を運営している。本Webサイトでは、立場の違いによって求められる情報が異なることを踏まえ、ユーザの立場に応じた専門家の顔の見える映像コンテンツを提供している。本フォーラムは専門家の知識を

集約する場であり、認知症の啓発とコミュニケーション技法の高度化のための知識が表現されている。

コンテンツ化の有効性を評価するために、専門家の解説映像を意味ネットワークとして表現した知識コンテンツ設計システムを開発し、コンテンツが認知症の学びに有効であることが示唆された。



図 4. 認知症アシストフォーラム Top ページ

・加齢行動モデルの基本設計
 発表論文[雑誌 , 発表 , , , ,]

加齢行動を記述するためのヒューマン・マシンリーダブルな言語 Behavior Description Language (BDL) を設計した。BDL で記述することにより、記述結果と生成を一貫して行うことが可能な analysis-by-synthesis な行動観察を実現した。また、家庭における映像収録環境を構築し、本人のプライバシーを家族がコントロールすることによって、継続的に映像を収録できることを示した。図5は、BDLと記述結果を生成した一例である。

また、認知症の人の行動・心理症状に着目して、高齢者の心的モデルを表現した。Minsky の感情モデルを活用することによって、特に認知症の人の行動が表現できることを示し、認知症、高齢者に関する知を深化できることが示唆された。

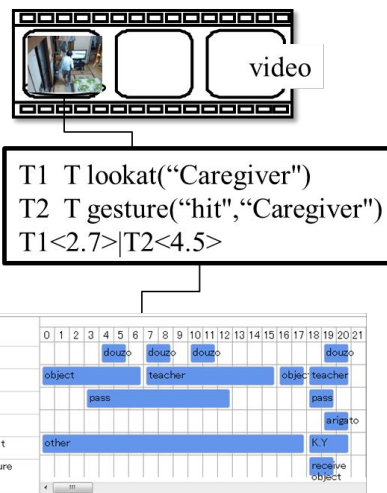


図 5. Analysis-by-synthesis に基づく行動記述フレームワーク

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 1 件)

竹林洋一、Minsky の多層思考モデルから人間のコミュニケーションを考える - 常識・感情・自己は超高齢社会デザインのキーワード -、電子情報通信学会誌、査読無、Vol.96, No.10、2013、pp.811-814

〔学会発表〕(計 19 件)

藤田真浩、長尾貴正、石川翔吾、竹林洋二：高齢者の退化理解のためのマルチモーダル行動コーパスの利用、2012 年度人工知能学会全国大会(第 26 回)2012 年 6 月 13 日、山口教育会館(山口県)

石川翔吾、菊池拓也、長尾貴正、藤田真浩、柴田健一、竹林洋一：子どもの発達と高齢者の加齢の対比 - 感情の観点から -、日本子ども学会 第 9 回子ども学会議学術集会、2012 年 10 月 20 日、JST 東京本部別館(東京都)

藤田真浩、長尾貴正、上野秀樹、玉井 顯、石川翔吾、竹林洋一：認知症の人の行動・心理症状を理解するための経験拡張行動シミュレータの実現に向けて、HCG シンポジウム 2012、2012 年 12 月 10 日、くまもと森都心プラザ(熊本県)

池谷謙吾、小川 慧、神谷直輝、柴田健一、石川翔吾、桐山伸也、竹林洋一：インドアコモンセンスに基づく高齢者のマルチモーダル体感情理解、第 3 回対話システムシンポジウム、2013 年 2 月 2 日、ニューウェルシティ湯河原(神奈川県)
柴田健一、長尾貴正、玉井顯、井関秀典、石川翔吾、竹林洋一、脳機能評価バッテリーに基づく認知症検査システムの開発、2013 年度 人工知能学会全国大会(第 27 回) 2013 年 6 月 5 日、富山国際会議場(富山県)

藤田真浩、石川翔吾、柴田健一、上野秀樹、竹林洋二：医療・介護現場支援に向けたせん妄コーパスの構築、2013 年度人工知能学会全国大会(第 27 回) 2013 年 6 月 7 日、富山国際会議場(富山県)
石川翔吾、神谷直輝、AyeHninPwintAung、柴田健一、田中とも江、上野秀樹、桐山伸也、竹林洋一：多様なユーザの要求に応える認知症知識コンテンツの共創、ヒューマンインタフェースシンポジウム 2013、2013 年 9 月 12 日、早稲田大学(東京都)

柴田健一、菊池拓也、石川翔吾、井関秀典、玉井顯、桐山伸也、竹林洋一：認知症の人の状況理解深化に向けた情報ツールの開発、ヒューマンインタフェースシンポジウム 2013、2013 年 9 月 12 日、早稲田大学(東京都)

山本昇平、石川翔吾、上野秀樹、竹林洋二：認知症ケア高度化のためのせん妄状態の分析とコーパスの設計、ヒューマンインタフェースシンポジウム 2013、2013 年 9 月 12 日、早稲田大学(東京都)

桐山伸也、石川翔吾、柴田健一、池谷謙吾、小川慧、温品治信、竹林洋二：マルチモーダル体感情理解に基づく高齢者向け空調サービス、ヒューマンインタフェースシンポジウム 2013、2013 年 9 月 12 日、早稲田大学(東京都)

Kamiya, N., Ishikawa, S., Shibata, K., Ueno, H., Takebayashi, Y.: Web-based Dementia-assist Knowledge Service on the Basis of Growing Dementia Corpus, Proc. of 12th International Conference on Global Research and Education in Engineers for Better Life, 022, 2013 年 9 月 25 日、University of Sofia (Builaria)

Shibata, K., Ikeya, K., Ogawa, K., Kamiya, N., Nukushina, N., Ishikawa, S., Kiriyama, S., Takebayashi, Y.: MULTIMODAL FEELING INFORMATION UNDERSTANDING FOR THE ELDERLY IN LIVING SPACE, 12th International Conference on Global Research and Education, 023, 2013 年 9 月 25 日、University of Sofia (Builaria)

AyeHninPwintAung, 神谷直輝、石川翔吾、上野秀樹、竹林洋一：感情モデルに基づく認知症の行動・心理症状のひも解き、コモンセンス知識と情動研究会、2013 年 10 月 26 日、慶應義塾大学(神奈川県)
竹林洋一、多様な高齢者の「個性」に対応できるコミュニケーション環境の実現に向けて - 常識・感情・自己は未踏高齢社会デザインのキーワード -、シナジーマーケティング オープンラボ 2013、2013 年 11 月 22 日、大手町サンケイプラザ(東京都)(招待)

竹林洋一、デジタルメディアが拓く医学教育の「場」、第 40 回 医学教育者のためのワークショップ、2013 年 12 月 9 日、富士教育研修所(静岡県)(招待)

竹林洋一、情報処理技術によるパーソナルデータの安全な利活用の指針、ソフトウェアジャパン 2014 IT フォーラムセッション「個人情報利活用 WG」、2014 年 2 月 4 日、タワーホール船場(東京都)(招待)

石川翔吾、竹林洋一：認知症の人の情動理解のためのマルチモーダル行動記述フレームワーク、2014 年度 人工知能学会全国大会(第 28 回) 2014 年 5 月 13 日、ひめぎんホール(愛媛県)

上野秀樹、山本昇平、石川翔吾、竹林洋二：内服薬の影響を考慮した認知症コーパスの開発とケアマネジメントへの応用、2014 年度 人工知能学会全国大会(第 28

回) 2014年5月13日、ひめぎんホール
(愛媛県)
柴田健一, 石川翔吾, 松村菜穂美, 井関
秀典, 玉井 顯, 上野秀樹, 竹林洋一: 多
職種連携による認知症ケア高度化のため
のマルチモーダル評価ツール、2014年度
人工知能学会全国大会(第28回) 2014
年5月13日、ひめぎんホール(愛媛県)

〔図書〕(計0件)

〔産業財産権〕

出願状況(計0件)

取得状況(計0件)

〔その他〕

ホームページ等

認知症アシストフォーラム

<https://ninchisho-assist.jp/>

人工知能学会近未来チャレンジ

<http://ultimavi.arc.net.my/ave/CREP/>

本研究成果が、5年以内に社会的なアウトプ
ットを目指した人工知能学会の近未来チ
ャレンジセッションへの提案につながった。

6. 研究組織

(1) 研究代表者

竹林 洋一 (TAKEBAYASHI, Yoichi)

静岡大学・情報学研究科・教授

研究者番号: 10345803

(2) 研究分担者

石川 翔吾 (ISHIKAWA, Shogo)

静岡大学・情報学研究科・助教

研究者番号: 00626608