

平成19年度  
研究開発成果報告書

軽度脳障害者のための情報セラピー  
インタフェースの研究開発

委託先： (株)国際電気通信基礎技術研究所

平成20年4月

情報通信研究機構

# 平成19年度 研究開発成果報告書 (一般型)

## 「軽度脳障害者のための情報セラピーインタフェースの研究開発」

### 目 次

1	研究開発課題の背景	2
2	研究開発の全体計画	4
2-1	研究開発課題の概要	4
2-2	研究開発目標	5
2-2-1	最終目標(平成20年3月末)	5
2-2-2	中間目標(平成18年1月末)	6
2-3	研究開発の年度別計画	7
3	研究開発体制	8
3-1	研究開発実施体制	8
4	研究開発実施状況	9
4-1	意図検出インタフェースの研究開発	9
4-1-1	研究開発内容	9
4-1-2	実施状況	9
(1)	遠隔非接触視線検出	9
(2)	高速人物位置・姿勢検出による日常動作支援	13
4-1-3	まとめ	19
4-2	刺激提示インタフェースの研究開発	19
4-2-1	研究開発内容	19
4-2-2	実施状況	20
(1)	思い出ビデオ(視覚・聴覚に関する刺激)	20
(2)	写真による移動ナビゲーション支援技術	24
(3)	コミュニケーション誘発エージェント(擬人的媒体)	29
4-2-3	まとめ	33
4-3	コミュニティ・プラットフォームの研究開発	33
4-3-1	研究開発内容	33
4-3-2	実施状況	33
(1)	コミュニティ・プラットフォーム	33
4-3-3	まとめ	45
4-4	総括	46
5	参考資料・参考文献	48
5-1	研究発表・講演等一覧	48

## 1 研究開発課題の背景

平成13年1月に発表された「e-Japan 戦略」に引き続き平成15年7月に発表された e-Japan II では、政府の IT 戦略が、「IT 基盤整備」から「利活用」へと進化すると位置づけられている。e-Japan II では利活用の分野として医療・介護をとりあげている。本研究課題である「軽度脳障害者のための情報セラピーインタフェース」は、介護の分野に取り組むものであり、まさに e-Japan II 計画の流れにそったものとなっている。

また、本研究課題は、病気やケガなどにより生じた後天的な脳の器質的障害により記憶などの認知機能の障害を受けた方の対象としているが、その主な原因の一つとしてアルツハイマー病がある。2004年10月には国際アルツハイマー病会議が京都で開催され、4000人の参加者を集めるなど、一般の関心も高まっている。さらに、2004年12月には、「痴呆」という用語にかえて、「認知症」という用語が決められ、少子高齢化の社会情勢もあり、この分野に対して世の中の注目が集まっている。

我々は、「認知症の人と家族の会(旧名称:呆け老人をかかえる家族の会)」(高見国生代表)をはじめとして介護者の支援団体と意見交換の機会を設けている。「認知症の人と家族の会」は、会員数約8000名、全国41都道府県に支部を持つなど全国的な組織で、前述の国際アルツハイマー病国際会議の日本の主催者でもある。また、2005年6月には情報セラピーの公開セミナーを開催するなど、実際の現場のニーズを引き出すように努めてきた。2005年11月には、「呆け老人をかかえる家族の会」主催の全国研修会の講師を依頼されるなど、現場の介護に携っている方々からも情報セラピーのアプローチは高く評価され、「思い出ビデオ」など、すぐにでも使ってみようという要望もあがっている。一方、本研究課題提案時には、明らかでなかった事項(特に障害者にとって有効な刺激提示としての「思い出ビデオ」など)も、現場での評価実験を通して明らかになりつつある。平成18年4月～5月には、有料介護老人ホーム「ベストライフ」、NTTグループなどの共同で遠隔傾聴フィールドトライアルを実施し、思い出ビデオの遠隔配信・共有の効果が実証された。より効果的に研究開発をすすめるように研究リソースの配分を見直し、最終目標を達成し、世の中のニーズにこたえていく。

本研究開発課題は、軽度脳障害者のコミュニケーションの活性化を通して、障害を持った方の支援のみならず、介護する家族の方々の支援(一時の休息を与える)を狙っている。認知症者や高次脳機能障害者の方々に多く見られる認知機能の障害に着目して、日常生活の記憶や問題解決の支援を行う研究プロジェクトが米国ワシントン大学、コロラド大学、Intel 研究所、カナダ トロント大学などで進められている。これらのプロジェクトでは、人工知能やユビキタスコンピューティング技術を活用し、対象者の場所や置かれた状況をセンサで獲得し、各個人の日々の振る舞いのパターンを学習し、状況に応じた適切な指示を提示することにより、患者さんの日常生活行動を支援することを目指している。また、欧州に目を向けると、英国バース大学による BIME プロジェクトでは、認知症者の日常生活行動を支援する“スマートハウス”を実験的に構築している。ここでは、風呂場や調理具・ベッドなどにとりつける監視・危険防止装置、遺失物の発見システム、壁掛型メッセージ表示装置、などの開発が行われ、多面的な日常生活行動の支援を行うことを狙っている。また、国内では、国立障害者リハビリテーションセンターにおいて高次脳機能障害者を対象として、PDA(Personal Digital Assistant)を用いて日常生活支援を行う取り組みが行われている。そこでは、仕事の手順やスケジュールを、PDA を用いて障害者の方に提示する。これらのプロジェクトは、主に障害を持っている方の日常生活行動の支援を目的としているところが情報セラピーとアプローチが異なる。また近年では、石川県産業創出支援機構 文部科学省知的クラスター創生事業金沢地域として、北陸先端科学技術大学院大学が主体となって「ウェアホームのためのウェア技術の研究開発」も進められており、ユビキタス関連技術の認知症者支援技術開発も精力的な取り組みが行われ始めた。上記プロジェ

クトは主に介護施設などで被介護者のロケーション把握や遺失物検索システムなどフィジカルな支援にスポットが当たっており、本研究課題がメンタルな支援にスポットを当てている点と異なるアプローチを採っている。平成18年9月には北陸先端大学院大学主催のワークショップ「これからの認知症高齢者介護を考える」、また平成19年2月には同大主催「第4回知識創造支援システムシンポジウム」において、招待講演を実施するなど、お互いのアプローチの特徴を生かすべく交流が始まっている。

一方、英国 Dundee 大学、St. Andrew's 大学などがすすめている CIRCA プロジェクト (Computer Interactive Reminiscence and Conversation Aid) は、コンピュータやマルチメディア技術を用いて、認知症者と介護者の対面の会話を支援するツールである。認知症者のコミュニケーションを活性化するという点では情報セラピープロジェクトと共通点がある。しかし、情報セラピープロジェクトでは、認知症者の興味を引きつける刺激を提示したり、ネットワークを介した TV 電話を用いた会話の機会を提供したりすることで、いわば仮想的な介護者（話し相手）を作ること狙っているところが異なる。介護支援という観点からは、CIRCA プロジェクトのアプローチと情報セラピーインタフェースのアプローチ（特に思い出ビデオの提示）とでは、相補的であると言える。情報セラピーの研究を促進するために両大学とは共同研究を行っている。

また、意図検出インタフェースという立場からは、顔の向き・視線を使ったインタフェースとしては、従来から主として障害者向けのインタフェースとして画面上に表示された文字または文字列を視線により選択する文字入力装置やメニュー選択による情報入力装置が提供されている（例えばイスラエル GENTECH 社製「Eye Can」）。非装着型の視線推定装置としては、NTT・奈良先端・Australian National University (SeeingMachines 社)・スウェーデン tobii 社等で視線方向に関して数度程度の分解能を持つ装置が開発されている。しかし、これらの装置はいずれも装置から 50cm~1m 程度の距離で利用する必要があり、また利用者が大きく移動することは許されない。そのため、ユーザビリティが高いとはいえない。特に、本研究課題のように認知症患者を対象としたコンテンツ制御・意図検出の用途には利用できない。視線の検出やその応用については世界的にも関心が高まっており、ATR の非装着視線検出技術とコミュニケーションロボットを組み合わせる認知症者の意図検出を行う「擬人的媒体による視線インタラクションのアルゴリズム」は、採択率の低い SIGGRAPH2007 に採択されたばかりか、視線研究にかかわる国際的人物 Andrew T. Duchowski のキーノートスピーチにて紹介され大きな反響を呼んだ。視線検出については、認知症者のコミュニケーション支援という観点ばかりでなく、マーケティング、自動車業界などからのアプローチも徐々に増えてきており、新たなマーケットを切り開く大きな原動力となることが期待されている。

非装着型の動き追跡手法については、単眼カメラを用いた Mubarak Shah らによる先駆的な研究をはじめとして画像認識の分野で多くの検討がなされている。シルエットをベースに 3次元モデルを当てはめ姿勢を推定する手法 (CMU) や Blob モデルによって手や頭部の運動追跡を行う手法 (MIT, France Telecom) に加えて、近年では MIT の Trevor Darrell らや Oxford 大の Jonathan Deutscher らのシステムのように多関節形状モデルを直接画像に当てはめて手や体の最適姿勢を推定する手法が注目されている。しかし本研究課題で目指すように、照明環境が変化する環境下で姿勢情報を非接触で実時間推定しユーザの行動支援を行うために適した手法は見当たらない。

## 2 研究開発の全体計画

### 2-1 研究開発課題の概要

本研究開発課題では、軽度脳障害者を対象として、軽度脳障害者のコミュニケーション活性化と家族の負担を軽減するためのインタフェース（情報セラピーインタフェース）を研究開発する。

本人と家族とのコミュニケーションだけでなく、本人とネットワーク側のコミュニティとをつなぐために、パソコンの操作を不要とする知的インタフェース（情報セラピーインタフェース）を実現する必要がある。コミュニティ側では、障害者仲間同士、ボランティア、外出中の家族、呼びかけエージェント等が対応可能であることを想定する。

障害者はパソコンを操作することが難しいので、まず、このコミュニティとコミュニケーションをしたいという意思があることを検出する方法（意図検出法）を考案する必要がある。

次に、本人の意思を検出してコミュニティと繋がった後で、障害者の特性として他のことに注意が移る傾向も強いので、コミュニティ側とのコミュニケーションに注意を向き続けてもらう方法を考えなくてはならない。またコミュニティ側から直接本人とコミュニケーションしたい依頼をだした場合に本人がコミュニティ側に応答してくれる方法（刺激提示法）も必要である。

さらに、これらの方法を脳障害者同士のコミュニティで適切に運用するためのネットワークのプラットフォームを構築する必要がある。

そこで、これらの課題を実現するために、次の3つのサブテーマについて研究開発を行う。これらのテーマに共通する前提条件として、軽度脳障害者の日常活動環境として、家のリビングを想定する。部屋にはコミュニケーションの意図を検出するためのカメラが設置され、軽度脳障害者の行動パターンを画像情報として認識できるようになっている。また、障害者は一般に体に機器を装着することを嫌がる（すぐに外してしまう）傾向があるため、障害者には機器を装着させないことを前提に計画を立案する。

#### ア 意図検出インタフェースの研究開発

軽度脳障害者がコミュニティ側のだれかとコミュニケーションを開始するための本人の意図を検出するインタフェースを研究開発する。

障害者のコミュニケーション意図を検出するには、障害者の行動を逐次追跡してその行動パターンを抽出する方法を検討する。行動パターンの抽出では、顔の動き、口の動きの追跡を行い、行動データと組み合わせてコミュニケーションしたいという意図を画像認識することによって実時間で検出する。

本人の障害の程度に応じて、コミュニティ側でボランティア、脳障害者仲間またはエージェント、外出中の家族の中で、だれが対応するかを決定できる。たとえば、情緒不安定の状態では、動作変化の激しい行動パターンがみられるので、ボランティアがテレビを通じて脳障害者の様子を見ながら、コミュニケーションを行う必要がある。また、障害者仲間やボランティアが対応できない深夜などでは、擬人化されたエージェントが対応することになる。この場合、障害者に合わせて相槌を打ったり、簡単な会話パターンを繰り返したりする程度のコミュニケーションで十分に対応可能であると考えている。さらに、ケア側の家族が外出した場合でも、外出先から脳障害者とのコミュニケーションも可能にする。

#### イ 刺激提示インタフェースの研究開発

認知症によって記憶・言語能力が低下すると、意思疎通の困難などからコミュニケーションへの意欲が減少し、自ら言葉やジェスチャなどで意思を表示する機会が減っていく傾向

がある。これが昂じることで、ひきこもりなどの症状を引き起こす。そこで、認知症者のコミュニケーションの意欲を刺激してコミュニティに誘い入れ、対話機会を増加させる必要がある。

コミュニティに接続して、ボランティアとコミュニケーションしている最中にも、障害者がコミュニケーションを中断して別の行動パターンに移ってしまう場合が考えられる。その場合には、障害者をコミュニティ側とのコミュニケーションに注意を向ける方法を考える必要がある。

刺激提示については、当初映像・音声刺激以外に香りや振動の提示が有効と考えられたが、家族の会や介護施設関係者などへのヒアリングなどから、効果に関して疑問視する声が多くニーズが期待できないことから、映像・音声刺激を中心にリソースを集中する戦略へと変更した。

香り・振動刺激の検討に代わり、「擬人的媒体による視線インタラクションのアルゴリズム」の検討を開始する。これは、共同注視などによる擬人的媒体に対する被介護者の感情移入効果を利用するもので、視線による意図検出結果を受けて擬人的媒体（当面はぬいぐるみ型コミュニケーションロボット）に発話をさせ、被介護者をコミュニケーションの世界に導くものである。

## ウ コミュニティ・プラットフォームの研究開発

上記の2項目を組み合わせたコミュニティ・プラットフォームの構築を行い、軽度脳障害者を対象としたネットワークコミュニティの開発と検証実験を行う。

コミュニティ・プラットフォームを実現するためのコミュニティサーバの基本仕様を検討する。項目としては、ネットワークコミュニティに参加できるための登録の設定方法、ユーザ側から送信される観測データの各個人管理方法、簡易エージェントを選択された場合の応対機能の検討（音声を手がかりに、呼びかけ・うなづきのタイミングと言葉の選択、提示するアニメーションの形態）、会話を終了する時の切断タイミングの検討（特に、障害者同士、エージェント対応の場合）、ユーザ側から送信されたユーザの状況情報により刺激提示の指示を送信する判断アルゴリズムの検討、実時間で音声・映像を制御できる実・仮想空間コミュニティのソフトウェアの構築方法等である。

検証実験を行う場合においては、検証実験を進める上でのスケジュール（ユーザ選定期間、機器等準備期間、検証期間等）、検証結果の有効性を得るための実験手法およびそのための必要なデータの収集方法、検証期間中のユーザからトラブルに対応するサポート体制等を検討する。

## 2-2 研究開発目標

### 2-2-1 最終目標（平成20年3月末）

軽度脳障害者とインターネットを介したコミュニティ（障害者仲間、外出中の家族、ボランティア、エージェント）とをつなぐために、次の条件を満たす情報セラピーインタフェースを実現する。

ア 軽度脳障害者の日常行動・動作を画像認識することによって、本人がコミュニケーションしたいという意図を検出したら、コミュニティ側に接続できる。

イ 視聴覚、触覚、嗅覚への各刺激を提示・制御して、軽度脳障害者がコミュニティ側とのコミュニケーションに注意を向き続けてもらうことができる。

## 2-2-2 中間目標（平成18年1月末）

意図検出、刺激提示の要素技術を確立し、実験室内でシステムを構築すること。

### ア 意図検出インタフェースの研究開発

- ・映像情報より、コミュニケーションを行いたいという行動とそれ以外を区別するために、日常の基本的動作を3～5種類程度に認識できること。

### イ 刺激提示インタフェースの研究開発

- ・非装着で障害者に情報提示できる方法で、視覚、聴覚、触覚、嗅覚を用いて室内のどの位置にいても呼びかけが可能であること。

### ウ コミュニティ・プラットフォームの研究開発

- ・障害者用の複数参加型仮想空間コミュニティシステムを構築し、基本仕様を固めること。
- ・実験室ネットワーク上で基本動作確認を終えること。

## 2-3 研究開発の年度別計画

金額は非公表

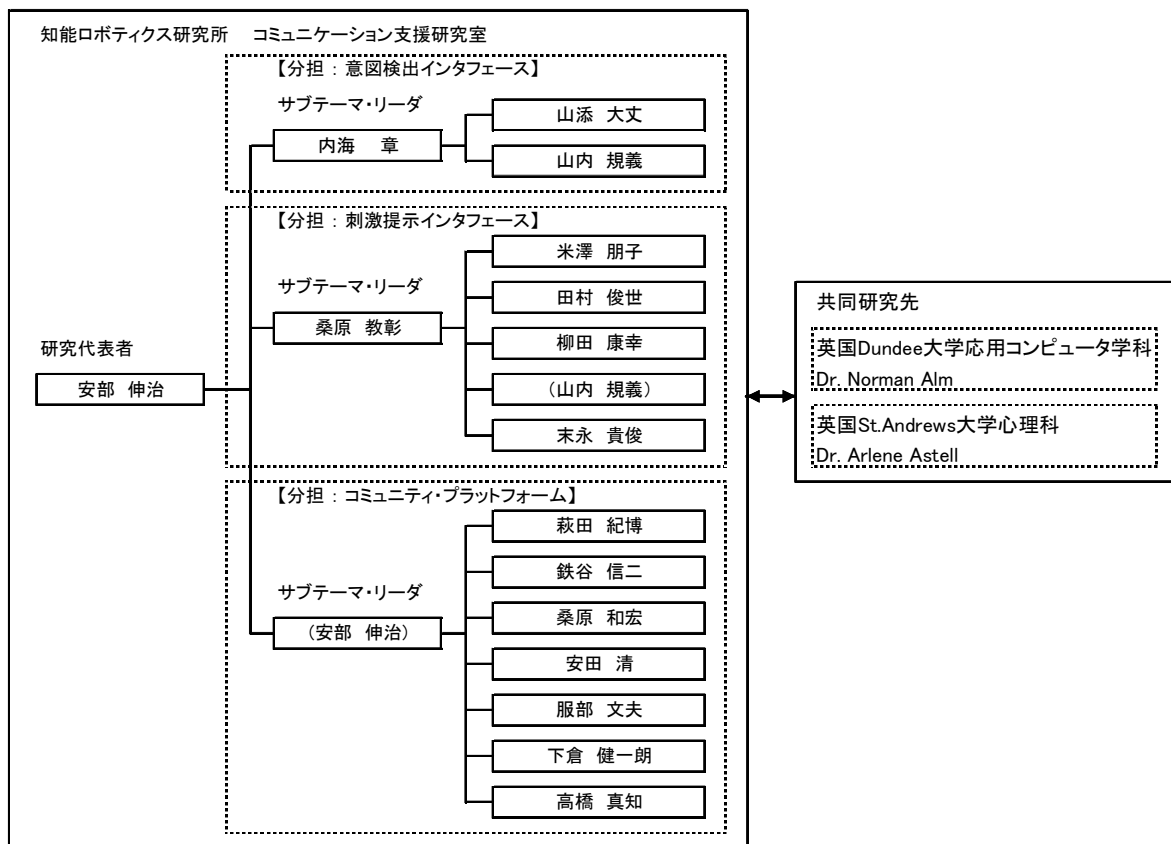
研究開発項目	15年度	16年度	17年度	18年度	19年度	計	備考
ア 意図検出インタフェースの研究開発	[基礎検討]	[要素技術開発]	中間評価 ▼	[試行検討]	[統合化]	-	
イ 刺激提示インタフェースの研究開発	[基礎検討]	[要素技術開発]		[試行検討]	[統合化]	-	
ウ コミュニティ・プラットフォームの研究開発	[基礎検討]	[要素技術開発]		[試行検討]	[統合化]	-	
間接経費	-	-	-	-	-	-	
合計	-	-	-	-	-	-	

- 注) 1 経費は研究開発項目毎に消費税を含めた額で計上。また、間接経費は直接経費の30%を上限として計上(消費税を含む)。  
 2 備考欄に再委託先機関名を記載  
 3 年度の欄は研究開発期間の当初年度から記載。



### 3 研究開発体制

#### 3-1 研究開発実施体制



## 4 研究開発実施状況

### 4-1 意図検出インタフェースの研究開発

#### 4-1-1 研究開発内容

本サブテーマでは、軽度脳障害者のインターネットを介したコミュニケーション、日常動作の支援を行うために、軽度脳障害者の日常行動・動作を画像により認識することによって、その状態・意図を検出する手段の開発を行った。コミュニケーション意図の検出については、認知症者の顔の動き、視線の動きを遠隔から非接触で検出する遠隔視線検出アルゴリズムを開発し、最終的に広視野高精細カメラを利用して認知症者の移動による頭部位置の変動も考慮した広域の視線検出システムを実現した。また、赤外線投影パターンを利用してトイレなど通常のビデオカメラの使用が難しい環境においても3次元形状として認知症者の動作を高速に計測するアルゴリズムを開発し、この3次元動作認識アルゴリズムを利用して、タスクの進捗に応じた映像と音声による動作指示により認知症者が日常的に行うタスクを支援するガイドシステムを実装した。実際に認知症者を被験者とした実証評価を行い、システムの有効性を確認した。

#### 4-1-2 実施状況

##### (1) 遠隔非接触視線検出

室内の広い範囲で軽度脳障害者の状態・意図を検出するため、単眼カメラによる非接触顔検出・視線検出アルゴリズムを開発した。これまでの視線推定手法では、赤外照明を用いたり、カメラをユーザに装着したりする必要があったが、日常生活において軽度脳障害者の注意・興味対象の推定や、注意・興味の変化に応じた適切な情報提示・コンテンツの提供を行うための手がかりとして視線を用いるためには、非装着・広範囲で遠隔から視線を推定できることが望ましい。そこで、我々は、単眼による視線検出アルゴリズムを開発した。提案手法は、顔位置が検出可能で光学的に十分なズーム比を得ることができれば、観測距離に関係なく視線推定が可能である。最終年度は、500万画素の広視野高精細カメラを用いて1台のカメラで2m×4mのエリアをカバーできる広域視線検出装置を開発した。

##### (1-1) 非接触視線検出アルゴリズムの視線推定の原理

提案手法では、視線方向を眼球中心と虹彩中心を結ぶ3次元ベクトルとして検出する(図4-1-2-1)。画像上の眼球中心の投影位置を $\mathbf{x}_c=[x_c, y_c]$ 、虹彩中心の投影位置を $\mathbf{x}_{iris}=[x_{iris}, y_{iris}]$ 、画像上での眼球投影半径を $r$ とする。視線方向(カメラ光軸とのなす角)のカメラ座標系 $x$ 軸方向成分 $\alpha$ と $y$ 軸方向成分 $\beta$ は次式で求められる。

$$\begin{aligned} \alpha &= \sin^{-1} \left( \frac{x_{iris} - x_c}{r} \right), \\ \beta &= \sin^{-1} \left( \frac{y_{iris} - y_c}{r} \right) \end{aligned} \quad (\text{数式 4-1-1})$$

ここで、虹彩中心は画像から観測可能であるが、その他の眼球パラメータ(眼球中心位置・眼球半径)は、画像から直接求めることはできない。そこで、提案手法では、あらかじめ顔特徴点と眼球中心の相対関係を求めておき、顔特徴の追跡結果と得られた相対関係をもとに眼球中心の投影位置を間接的に求めることで、非接触の視線検出を実現した。

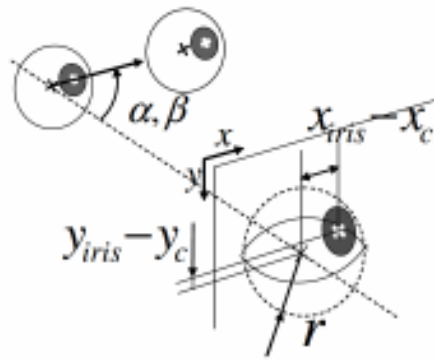


図 4-1-2-1 視線推定の原理

### (1-2) 非接触視線検出アルゴリズム

図 4-1-2-2 に非接触視線検出アルゴリズムの処理の流れを示す。提案手法は顔検出・顔特徴追跡処理，顔・眼球のモデル生成処理，視線推定処理の3つの処理からなる。

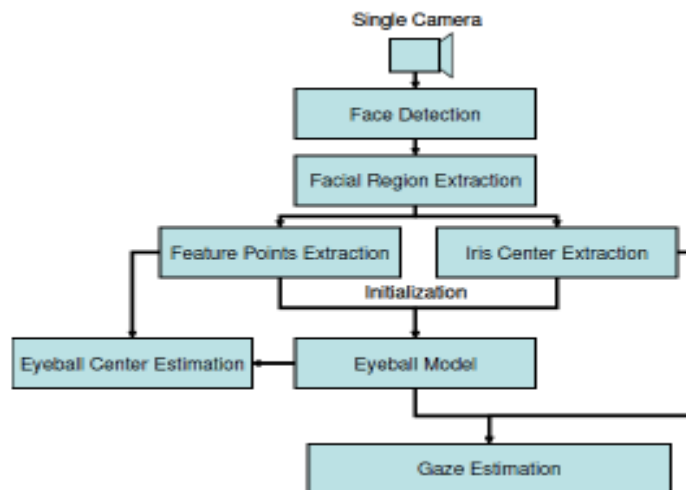


図 4-1-2-2 視線推定の処理の流れ

顔特徴点追跡処理では，3次元モデル生成や視線推定で用いる顔特徴の抽出・追跡を行う。まず，SSR フィルタを用いた顔検出処理により，画像上の顔位置を決定する。次に，目・鼻・口などの位置関係を利用して顔特徴点を抽出・追跡する。図 4-1-2-3 に顔特徴点抽出の例を示す。



図 4-1-2-3 顔特徴点抽出の例

顔・眼球の3次元モデル生成処理（キャリブレーション）では，顔特徴点列と眼球中心の3次元位置を推定する。図 4-1-2-4 に示すようなユーザがカメラを注視した場合について考えると，カメラ，虹彩中心，眼球中心の3点が1直線上に並ぶため，画像上では眼球中心は虹彩中心位置として観測できる。この性質を利用し，提案手法ではまずユーザがカメラを注視しながら顔の向きを変化させている画像列を撮影し，これらの画像列から虹彩

中心と顔特徴点を抽出・追跡する。得られた顔特徴点列と眼球中心（虹彩中心）の観測位置をもとに、因子分解法を用いて顔特徴点と眼球中心の3次元モデル(顔モデル)を生成する。また、眼球半径や虹彩半径は解剖学的なモデルをもとに決定する。

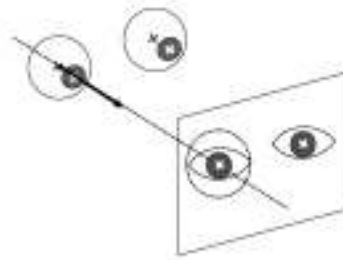


図 4-1-2-4 視線推定の原理（キャリブレーション時）

視線推定処理では、入力画像列に対して、顔特徴の検出・追跡を行い、キャリブレーション結果を用いて眼球中心の投影位置を推定するとともに、同時に虹彩中心位置を抽出し、(4-1-1)式を用いて視線方向を決定する。

### （1－3）広視野高精細カメラを用いた視線検出装置の開発

我々の開発した視線検出アルゴリズムでは、低解像度の顔画像（320×240画素程度）を用いて5度程度の推定精度で視線方向を推定することができる。従って、より解像度の高いカメラを利用すれば、広いエリアを対象とした視線検出を行うことが可能である。そこで、500万画素（約2500×2000画素）の解像度を持つ高解像度カメラを利用し、2m×4mのエリアをカバー可能な広域視線検出装置を開発した。図4-1-2-5は開発したシステムの処理画像を示す。図中左のエリアは入力画像（一部）を示す。本システムでは、入力画像に対して顔検出処理を行い顔領域を抽出する。続いて、抽出された領域に対して視線検出処理を適用することによって、視線方向を算出する。顔の移動に合わせて抽出領域を切り替えることで、頭部が移動する場合にも視線検出を継続可能である。これにより、室内の広いエリアにおける連続的な視線検出を実現した。



図 4-1-2-5 広域視線検出（500万画素カメラ）

#### (1-4) 実験結果

提案手法の有効性を示すため、以下の実験を行った。実験環境の様子を図 4-1-2-6 に示す。カメラを被験者の正面 220 [cm] の位置に設置し、視線推定精度を評価するために被験者の正面 240 [cm] の壁面に 28 個のマーカを設置した。視線推定結果を図 4-1-2-7 に示す。顔の向きが変化しても正しい視線方向が検出できていることがわかる。5 名の被験者で実験した結果、水平方向約 5 度、垂直方向約 7 度の推定精度が得られた。

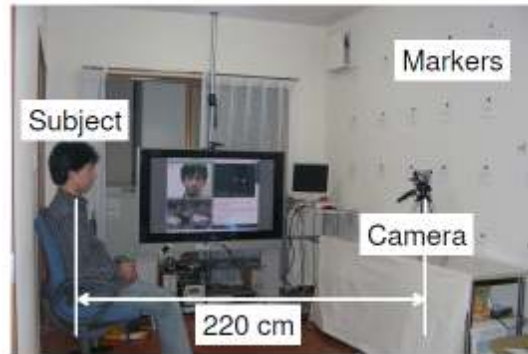


図 4-1-2-6 実験環境



(a) 右上方注視 ( $\alpha = -20^\circ$ ,  $\beta = -20^\circ$ )



(b) 左上方注視 ( $\alpha = 20^\circ$ ,  $\beta = -20^\circ$ )



(c) 上方注視 ( $\alpha = 0^\circ$ ,  $\beta = -10^\circ$ )

図 4-1-2-7 視線推定結果

## (2) 高速人物位置・姿勢検出による日常動作支援

室内の広いエリアで軽度脳障害者の日常行動・動作を認識し、動作タスクの支援を行うシステムを開発した。本システムでは、室内で行動する人物がどの「位置」に存在し、どの「向き」でどのような「姿勢」状態であるかを推定し、軽度脳障害者の支援につなげる。まず、あらかじめ用意した点列パターンをプロジェクタより照射し、シーンに照射されたパターンをカメラで撮影することで3次元計測を行う。そして、事前に作成した姿勢モデルと照合し、最も適合する「位置」、「向き」、「姿勢」を最尤推定法により求める。姿勢モデルを表す確率密度関数はカーネル密度推定法により表現する。本稿の処理概要を図4-1-2-8に示す。

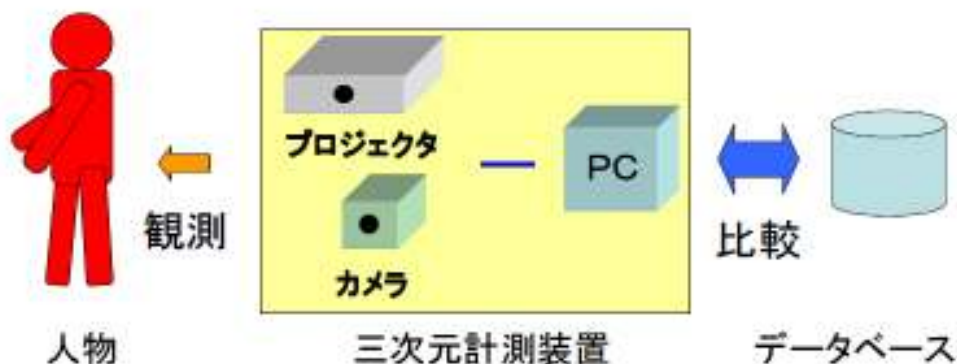


図 4-1-2-8 処理概要

提案法では、姿勢モデルとの照合時間を削減するため、照合に必要な投票値を予め計算しておき、認識用テーブルとして保存している。これにより、テーブルに保存された状態パラメータのインデックスを指定するだけで高速に姿勢認識に必要なデータを参照することが可能となる。

試作したシステムでは位置 2250 通り、向き 4 通り、姿勢 3 通りの探索空間に対し、約 0.05 秒で認識処理を行うことができた。以下では、アルゴリズムの詳細について述べる。

### (2-1) 人物の位置・向き・姿勢の推定

まず、人の位置、向き、姿勢を定義する。検出対象領域（床面）を  $M$  個の正方ブロックに分割し、観測対象となる人物は、そのいずれかのブロックの中央に位置するとする。また方向を  $N_{dir}$  通りに分割する。さらに  $N_{pose}$  通りの異なる姿勢を考える(図 4-1-2-9)。ここで、人物の床面位置を  $T_m$ 、向きを、 $\theta_d$ 、姿勢を  $p$  で表す。

プロジェクタ座標  $U_i$  にある  $i$  番目のパターンを観測対象に照射し、撮像装置（カメラ）上の座標  $V_i$  で観測したとする。装置が幾何的に校正済であれば、両者より観測対象の三次元座標  $X_i$  を得ることができる。

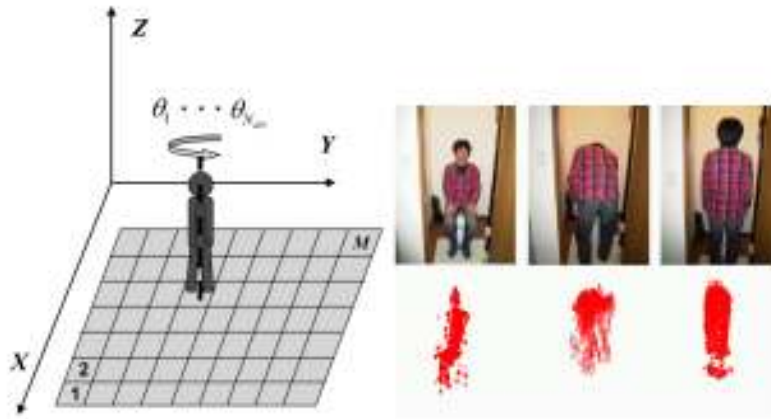


図 4-1-2-9 検出エリアと座標系

得られた 3 次元計測データ  $X_i$  のうち、時間的な変動箇所として抽出される人物領域を  $X_j$  ( $j = i_1, \dots, i_H$ ) とすると、位置  $T$ , 向き  $\theta$ , 姿勢  $p$ , すなわち、状態パラメータ  $\Theta$  ( $T, \theta, p$ ) に対して観測点列  $X_j$  ( $j = i_1, \dots, i_H$ ) が得られたとしたときの対数尤度関数  $L(\Theta | X_{i_1}, X_{i_2}, \dots, X_{i_H})$  は、観測点の確率分布を示す確率密度関数を  $f(X_j | \Theta)$  とすると、

$$L(\Theta | X_{i_1}, X_{i_2}, \dots, X_{i_H}) = \sum_{q=1}^H \log f(X_{i_q} | \Theta)$$

として計算することができる。投影パターン  $u_i$  ( $i = 1, \dots, N$ ) を固定とすると上式はさらに投影パターンを撮像装置 (カメラ) によって観測した座標  $v_j$  の関数とみなすことができ、そのときの対数尤度関数は以下のように書ける。

$$L(\Theta | X_{i_1}, \dots, X_{i_H}) | v_{i_1}, \dots, v_{i_H} = \sum_{q=1}^H \log f(v_{i_q} | \Theta, u_{i_q})$$

人物の位置・向き・姿勢の推定は上式の対数尤度関数を最大にする状態パラメータ  $\Theta$  を探索することで実現できる。

## (2-2) 確率密度分布の推定

前節で述べた観測点の確率分布を示す確率密度関数  $f(X_j | \Theta)$  は一般に未知である。そこで、サンプルデータを利用して未知の確率密度関数を表すために、カーネル密度推定法を用いる。姿勢モデルは、1つの姿勢に対して  $\theta$  data 方向から観測して得た合計点  $N_{data}$  のデータにより構築する。

まず、姿勢モデルを各軸についてそれぞれ  $N_x, N_y, N_z$  個の区間に分割して生成した  $R$  個の領域 ( $R = N_x \times N_y \times N_z$ ) からなるヒストグラムを作成し、それぞれ  $F_k$  ( $k = 1, \dots, R$ ) の頻度のヒストグラムを得る。そのヒストグラムを平滑化し、姿勢モデルの座標の密度関数を推定した。今回の実装ではカーネル関数にガウス関数を用いて、姿勢  $p$  に関する確率密度関数  $f_p$  を推定した。

図 4-1-2-10 に 2500 個の観測データ (左) に基づいて確率密度関数  $f_p$  を生成した例を示す (右)。

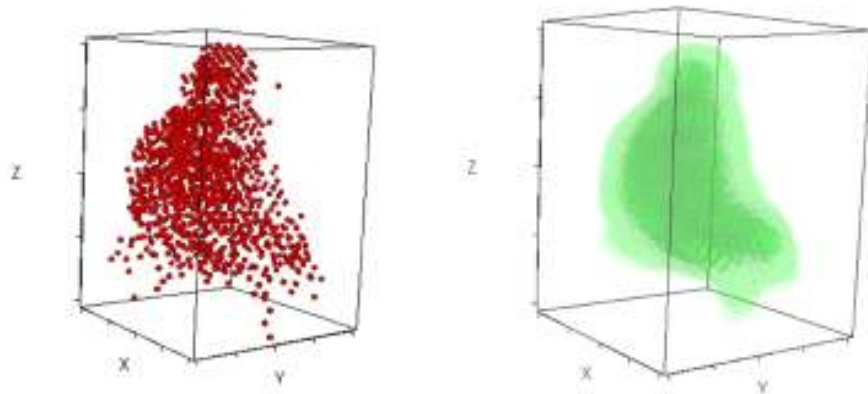


図 4-1-2-10 カーネル密度推定法による確率密度分布の表現 (例)

### (2-3) 推定処理の高速化

観測した人物データを姿勢モデルと照合する際、カメラによって観測された人物データについて  $M \times N_{\text{pose}} \times N_{\text{dir}}$  種類のパラメータ値の組み合わせについて対数尤度関数を計算し、関数値が最大となる状態パラメータ  $\Theta_{\text{max}}$  を計算するには、膨大な計算コストがかかり、リアルタイムでの姿勢認識が困難となる。

得られた観測点から対数尤度値を計算するのに要する時間を  $\Delta t_1$ 、計算した対数尤度値を参照するときに要する計算時間を  $\Delta t_2$ 、平均の投票数(姿勢認識時に投票する  $T, \theta, p$  の組み合わせの平均数)を  $B$  とすると、その  $\Theta_{\text{max}}$  を求めるために必要となる計算コストは  $M \times N_{\text{pose}} \times N_{\text{dir}} \times H \times \Delta t_1 + \text{ig} \times B \times \Delta t_2$  となる。

そこで、提案法では姿勢モデルとの照合時間を削減するため、状態パラメータ  $\Theta(T, \theta, p)$  の全ての組み合わせについて、各投影パターン毎に、観測され得る 3 次元座標の各々についてあらかじめ尤度関数値を計算しておき、認識用テーブルとして保存する方法をとる。これにより、テーブルに保存された状態パラメータのインデックスを指定するだけで高速に姿勢認識に必要なデータを参照することが可能となる。テーブル作成後の  $\Theta_{\text{max}}$  を求めるために必要となる計算コストは  $H \times B \times \Delta t_2$  となり、 $M \times N_{\text{pose}} \times N_{\text{dir}} \times H \times \Delta t_1$  の演算量が削減される。

姿勢認識時に観測データとの照合時にかかる時間の従来法との比較を図 4-1-2-11 に示す。

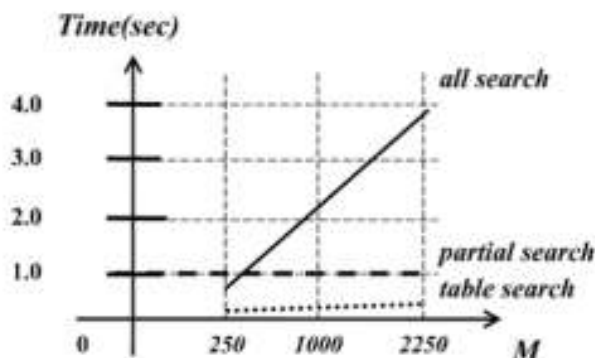


図 4-1-2-11 処理時間の比較

ここでは、1. 全ての位置・向きに関する探索(以下、全探索 (all search) )」2. 主成分分析により探索空間を限定した方法(以下、部分探索 (partial search) )」3. 提案法(以下、テーブル探索 (table search) )について、検出対象領域を「 $50 \times 50$ 」「 $100 \times 100$ 」「 $150 \times 150$ 」(単位:  $\text{cm}^2$ ) の 3 種類の面積とし、10cm 四方のブロックに分けて  $M$  を定め、



認識時間を比較した。図 4-1-2-11 の結果から、テーブル探索は全探索に比べて、検出対象領域が大きくなるほど、より高速に姿勢認識が可能であることが分かった。部分探索では、検出対象領域が大きくなっても、限定された範囲でのみ投票を行うため、認識速度は一定である。

次に、「座り状態」「立ち状態」「中腰状態」の3種類の姿勢に対する姿勢認識率を全探索、部分探索、テーブル探索について比較した。結果を図 4-1-2-12 に示す。ここにみられるように、全探索とテーブル探索がほぼ同じ認識率を与えるのに対して部分探索が一段低い認識率となっていることが分かる。

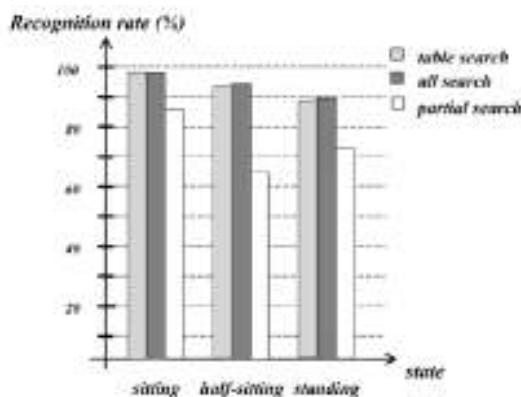


図 4-1-2-12 姿勢認識率の比較

部分探索の認識率が低くなる理由として、主成分分析により人物の方向を推定する際に、ノイズや観測角度の変化による観測データの分布の変化により、第一主成分が正確に人物領域を捉えることができなかつたことが考えられる。

さらに、人物位置および方向に関する推定誤差について比較する。図 4-1-2-13 は、人物位置の推定誤差を示す。ここにみられるように、人物位置検出結果に関しては手法間の差はさほどみられない。続いて方向の推定結果について比較する。図 4-1-2-14 は全探索、部分探索、テーブル探索による方向推定誤差を示す。全探索、テーブル探索に比べて、部分探索の想定誤差が大きくなっていることが分かる。これは姿勢認識率低下の要因が方向推定の誤りにあることが示唆される結果といえる。以上の結果から、テーブル探索による手法は部分探索よりも高速にデータベース照合が可能であり、全探索による姿勢認識率と同等の測定精度が得られることが示された。

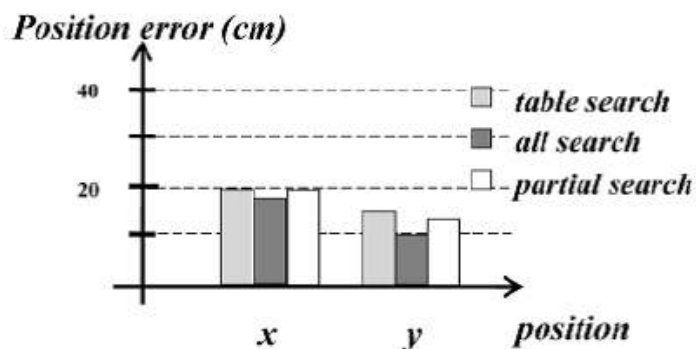


図 4-1-2-13 人物位置推定誤差の比較

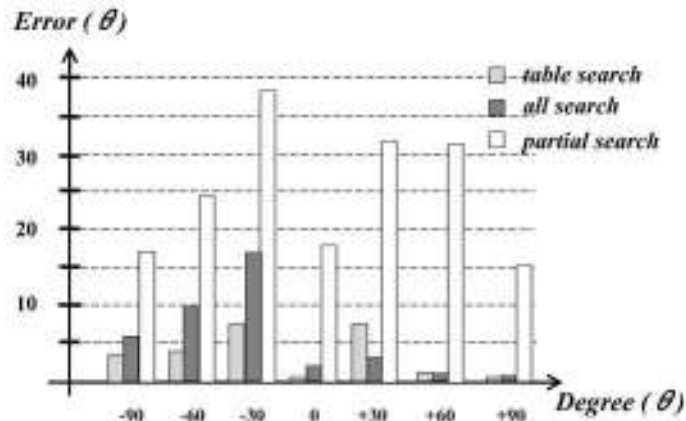


図 4-1-2-14 人物方向推定誤差の比較

#### (2-4) トイレ動作支援システム

提案手法により認知症者の日常動作の一つである排泄行動を支援するトイレ動作支援システムを構築し、認知症者を被験者とした評価実験を行った。トイレ動作支援で考える動作は表 1 に示す通りである。なお、実験において実際にトイレを使用することは困難であるので、今回は一部の動作を() 内に示すように置き換えて実装した。また、「トイレットペーパーを取る(箱を開けて紙を取る)」「トイレットペーパーを捨てる(ゴミ箱の蓋を開けて紙を捨てる)」「水を流す(イスにあるボタンを押す)」の各動作の検出には開閉スイッチ等の出力を利用した。

表 4-1-2-1 トイレ動作

---

便座(イス) の前に立つ
ズボンを下ろす(膝をさわる)
便座(イス) に座る
用を足す(イスに座ったままビデオを見てもらう)
トイレットペーパーを取る(箱を開けて紙を取る)
トイレットペーパーを捨てる(ゴミ箱の蓋を開けて紙を捨てる)
立ち上がる
ズボンを上げる(膝をさわる)
水を流す(イスにあるボタンを押す)

---

実験手順を以下に示す。まず、実験を行うための「実験部屋」と実験の様子をモニタリングするための「待機部屋」を準備した。最初に、待機部屋にてシステムを起動させ、実験準備を行う。次に、被験者を実験部屋に案内し、実験をスタートさせる。被験者はシステムから提示される「お手本映像」と「音声指示」に従ってトイレ動作を行う。実験で要求する動作は表 4-1-2-1 に示したものである(ただし、用を足す(ビデオを見てもらう)は3分間のビデオを流して、それを見てもらった。)。被験者に提示した指示音声を表 4-1-2-2 に、お手本映像(イラスト)を図 4-1-2-15 にそれぞれ示す。評価方法は、システム側からの「お手本映像」と「音声指示」のみによって表 4-1-2-1 の動作を全て達成できた場合を「成功」とする。また、被験者が途中で実験を棄権してしまった場合や、実験の継続が不可能だと

判断された場合は動作支援「失敗」とする.

表 4-1-2-2 指示音声

- 
- v1 : 「椅子の前に立って下さい」
  - v2 : 「膝をしばらくの間さわって下さい」
  - v3 : 「椅子に座って下さい」
  - v4 : 「しばらくの間ビデオを見て下さい」
  - v5 : 「箱を開けて紙を取って下さい」
  - v6 : 「紙をゴミ箱に捨てて下さい」
  - v7 : 「立ち上がって下さい」
  - v8 : 「椅子のボタンを押して下さい」
  - v9 : 「前かがみになって膝を触って下さい」
  - v10 : 「あなたの左側にある箱を開けて紙を取って下さい」
  - v11 : 「あなたの足元にあるゴミ箱に紙を捨てて下さい」
  - v12 : 「あなたの後ろにある椅子のボタンを押して下さい」
- 



図 4-1-2-15 見本映像 (イラスト)

実験対象者は、研究協力先である病院の認知症患者 11 名とした。表 4-1-2-3 に結果を示す。

表 に示す通り、7 名の被験者はシステム側からの映像・音声のみで最後までトイレ動作を達成することができ、残り 4 名の被験者は実験を継続することができなかった。失敗の原因は

「箱を開けて紙を取って下さい」という音声指示に対してディスプレイに映っている映像の箱を開けようとしたことや、ビデオ映像が終了し、次の指示が提供されても、ビデオ映像が終了したことに気づけず次の指示もビデオ映像だと思い込んで見続けるということが原因であった。しかし、本システムでは、ある一定時間以上タスクが達成されない場合は、待機部屋にいる介護者と通信状態になり、介護者の声かけによる動作支援を行うことができる。これらの実験を中断した認知症患者に対して、介護者による「声かけ」を行ったところ最後までトイレ動作を行うことができた被験者もいた。実験結果から、軽度の認知症患者であれば、被験者の動作を常時認識することで被験者の積極的な関与がなくともユーザの状態を検出することで、次に行うべき行動を指示することができた。今回の実験では、本システムを利用した約 6 割の認知症患者がトイレ動作を達成することができ、特に軽度の認知症患者に対してその有効性が示された。

表 4-1-2-3 トイレ動作支援実験結果

認知症程度	実験結果	失敗の原因
被験者 1 軽度	介護者の「声かけで」の助けを借りて動作達成	「箱を開けて紙を取って下さい」という音声指示に対しディスプレイに映っているお手本映像の箱を開けようとした
被験者 2 中度	システムの映像・音声のみで動作達成	
被験者 3 軽度	システムの映像・音声のみで動作達成	
被験者 4 軽度	システムの映像・音声のみで動作達成	
被験者 5 重度	失敗	「箱を開けて紙を取って下さい」という音声指示に対しディスプレイに映っているお手本映像の箱を開けようとした 音声指示の内容が長いため、指示の意図が理解できない
被験者 6 軽度	介護者の「声かけで」の助けを借りて動作達成	ビデオを見終わった後に、次の指示が出ても反応がなかった
被験者 7 中度	失敗	ビデオを見終わった後に、次の指示が出ても反応がなかった
被験者 8 軽度	システムの映像・音声のみで動作達成	
被験者 9 軽度	システムの映像・音声のみで動作達成	
被験者 10 軽度	システムの映像・音声のみで動作達成	
被験者 11 軽度	システムの映像・音声のみで動作達成	

### 4-1-3 まとめ

高次脳機能障害者の状態・意図の検出することを目的として、顔および視線の実時間検出手法ならびに赤外線投影パターンを利用した3次元計測による人物位置・方向・姿勢検出手法を開発し、実証実験によりそれぞれの手法の有効性について確認した。顔・視線方向の検出については、顔特徴点を検出・追跡することで眼球中心位置の推定を行い、眼球中心と虹彩中心を結ぶ方向として視線方向を推定するアルゴリズムを開発した。提案手法は単眼カメラによる観測画像から視線方向を推定できるため、顔位置が検出可能で光学的に十分なズーム比を得ることができれば、推定処理は観測距離の制約を受けない。非装着・遠隔からの視線推定が可能であり、日常生活における軽度脳障害者の注意・興味対象の推定などへの応用に適している。最終年度は、頭部位置の変動を考慮し、広視野高精細カメラによってカメラ1台でもおよそ2 m×4 mという広いエリアをカバー可能な広域視線検出システムを構築した。これにより複数カメラの連携が容易となり、室内のより広い空間で連続して高次脳機能障害者の注意・意図の変化を検出できるようになる。一方、人物位置・方向・姿勢の検出については、特定のシーンから人物姿勢を3次元データとして抽出し、認識処理用のテーブルを参照することで高速に人物動作推定を行なう手法を開発した。提案手法では、人物の3次元姿勢モデルをカーネル密度関数を用いて確率密度分布として表現し、任意の人物配置に関する認識処理用テーブルの生成に利用している。テーブル探索によって全探索と同等の認識精度を保ちながら高速に認識処理を行なえる。3次元形状として認知症者の動作を計測することでトイレなど通常のビデオカメラの使用が難しい環境においても設置が可能になる。この3次元動作認識アルゴリズムを利用して、タスクの進捗に応じた映像と音声による動作指示により認知症者が日常的に行うタスクを支援するガイドシステムを実装し、実際の認知症者を被験者とした実証評価を行った。実験タスクは9つのステップからなり、タスクに関する何らかの手がかりがなければ遂行は困難である。実験の結果、およそ6割の認知症者が本システムによりタスクを達成することができた。これは提案手法によるタスク達成度の向上を示すものといえる。

## 4-2 刺激提示インタフェースの研究開発

### 4-2-1 研究開発内容

本サブテーマは、軽度脳障害者がコミュニティ側とのコミュニケーションに注意を向けさせ、飽きさせずにコミュニケーションを行うための刺激提示手法の研究開発を行うもの

である。

視聴覚に対する刺激提示として、軽度脳障害者の心理的な安定を引き出す効果が期待できる思い出ビデオ（昔の写真アルバムから作成したスライドショーに映像効果を施したもの）を対象として、写真につけたアノテーションをもとに映像効果を自動的に付与する機能を提案し、その効果を評価した。またその高度化として、メタ情報を活用したナレーション自動生成機能や思い出ビデオ用シナリオデータベース構築など思い出ビデオ制作支援ソフトウェアを実施してきた。

上記の写真からのビデオコンテンツ自動生成技術を、被介護者の生活の自立を促すコンテンツの生成に応用する研究開発も実施した。具体的には介護施設や病院に通う際、被介護者の単独での移動を可能とする写真による移動ナビゲーション支援に着目し、そのコンテンツを試作して有効性を評価する実験を行った。

さらに、介護者不在時に被介護者の興味を引き付け、他者とのコミュニケーションを誘発するための擬人化エージェントやその制御方法についての研究開発を行い、特に視線情報を利用した擬人的媒体（ロボット）の制御により、ロボットに対する好意性が高まり、コミュニケーションの誘発に有用であることを確認した。

## 4-2-2 実施状況

### (1) 思い出ビデオ（視覚・聴覚に関する刺激）

認知症者の問題行動抑制のために心理的な安定を引き出す目的で、思い出ビデオを用いる手法が提案され、その有効性が臨床の現場で報告されている。思い出ビデオとは、認知症者の昔の写真アルバムから作成したスライドショーに映像エフェクトを施し、BGM やナレーションを加え、視聴者にとって魅力的なコンテンツとして編集したものである。しかしそのような思い出ビデオの作成には映像編集のノウハウが必要であり、スキルのあるボランティアや業者が時間と労力をかけて製作している。また、認知症者の症状の進行で興味の対象が変化すると、十分な効果が得られなくなるため写真アルバムから手軽に様々な思い出ビデオを簡単に作成できることが望まれている。

そこで我々は、写真につけたアノテーションをもとに認知症者の興味あるテーマ、時代などの情報から関連する写真を選択して、適当な映像効果を付加したビデオを生成する手法を提案し、思い出ビデオ生成ツールとして実装した。

本ツールでは、アーカイブされた写真素材の中から認知症者の興味あるテーマ、時代などの条件に合致するものを検索するため、アノテーションを利用した。また、思い出ビデオを編集する映像クリエイター（制作者）は写真の日付、情景、被写体などの情報を基に映像編集しており、クリエイターがどのような情報を元に編集しているかを明らかにし、さらにそれらの情報をどのように使用して映像編集を実施するかという映像編集のノウハウを調べて計算機上に実装し、アノテーションされた複数画像から思い出ビデオを生成することを可能にした。そのために我々は、下記の3点を技術課題としてあげ、思い出ビデオオーサリングツールを設計、実装した。

- (1) 映像クリエイターが暗黙的に使用する写真のメタ情報を調べ、写真に付与すべきメタ情報のオントロジを設計すること。
- (2) 映像クリエイターが実施する映像編集タスクを調べて、タスクの要素を記述する映像編集のオントロジを設計すること。
- (3) アノテーションから映像編集のタスクを生成する規則を作成すること。

図4-2-2-1-1に思い出ビデオの制作フローと、本アノテーションツールが自動化した範囲を示す。

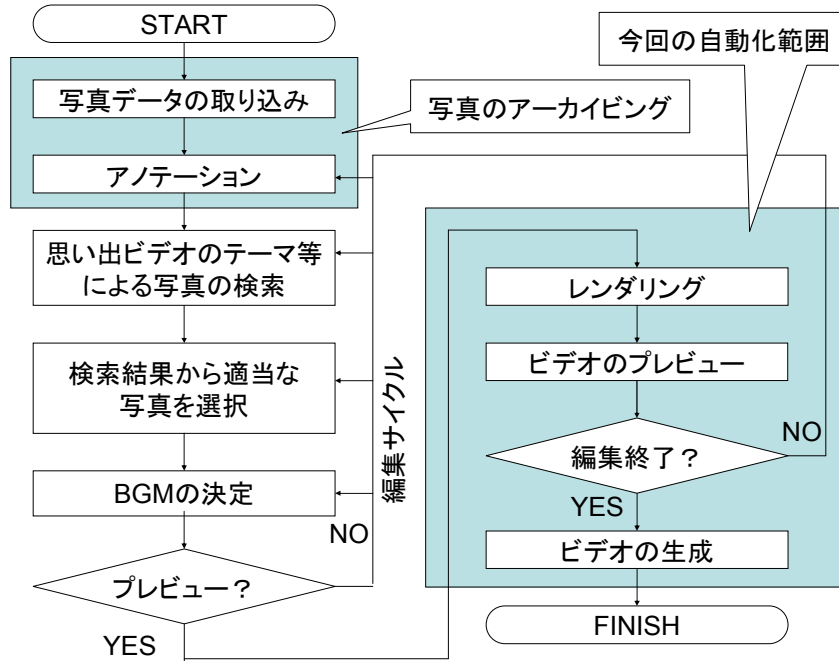


図 4-2-2-1-1 思い出ビデオ制作フローと自動化範囲

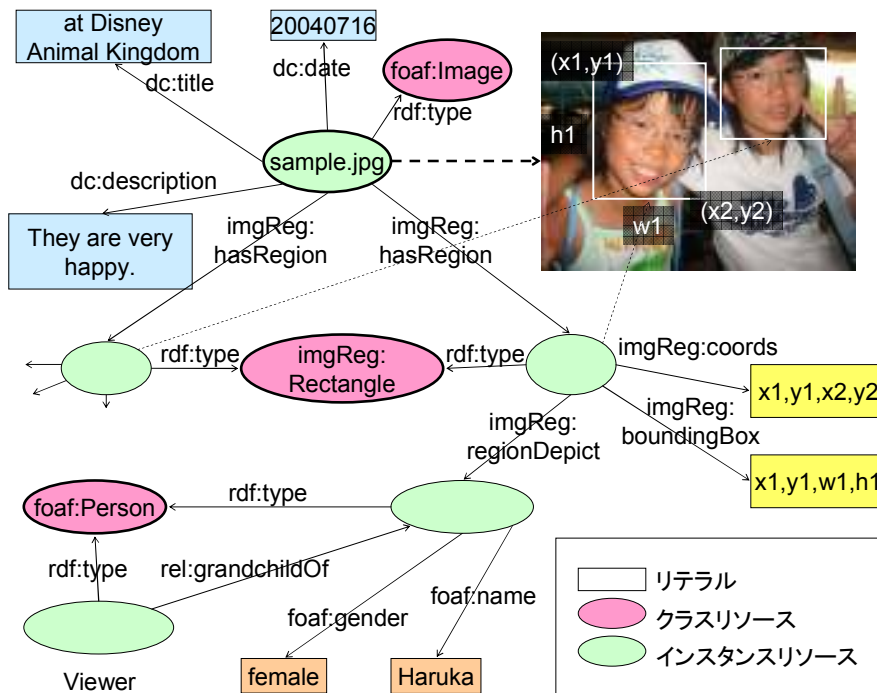


図 4-2-2-1-2 写真に対するアノテーション例

図 4-2-2-1-2 に、本アノテーションツールが写真に付与するアノテーションのサンプルを示す。アノテーション付与の枠組みとして、セマンティック Web の枠組みを用いた。すなわち、アノテーションは、RDF(Resource Description Framework)で記述される。これは、将来的には他人がアノテーションした写真を自分や家族の思い出ビデオに利用するような情報交換を考えたとき、Web との親和性を考慮したためである。

さらに、既存のボキャブラリを可能な限り利用した。すなわち、撮影された日付や出来

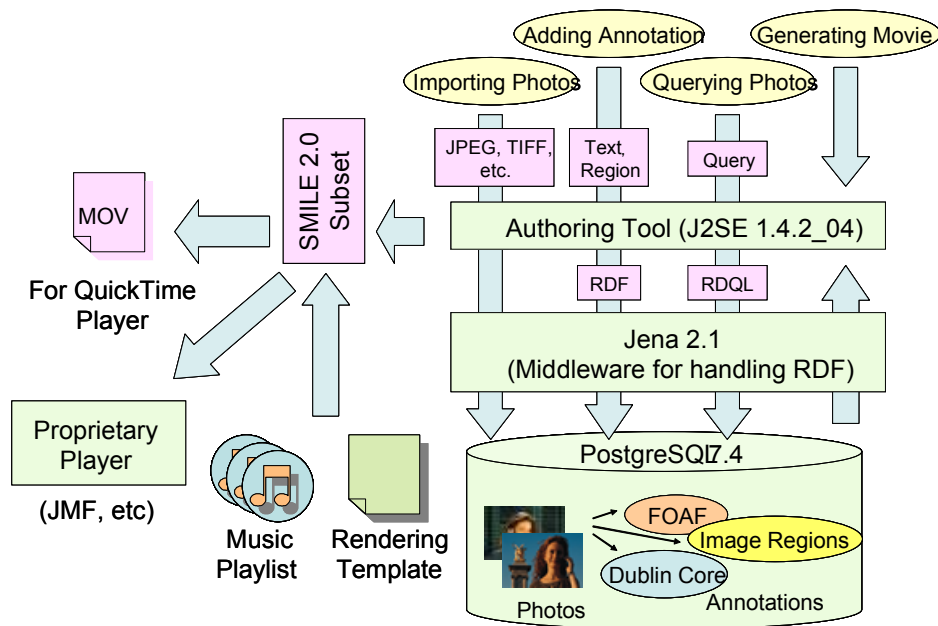


図 4-2-2-1-3 システム構成の概要

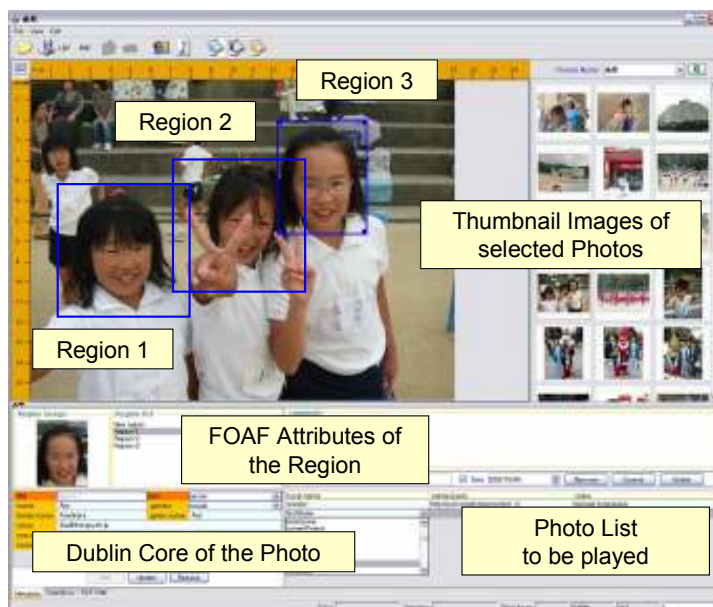


図 4-2-2-1-4 オーサリングツールの GUI の例

事に関しては、書誌情報に関する標準的なボキャブラリである Dublin Core で記述した。また写真中の人物の情報を記述するためには、人の情報を記述するための標準的なボキャブラリである FOAF を用いた。そして写真中の人物領域を記述するためには、Image Region を使用した。写真の色調に関しては Exif の色空間情報から取得できる。また写真中の人物(被写体)との関係については、FOAF で knows プロパティが定義されているが、思い出ビデオ作成においては本人と被写体の間柄をより詳細に定義する必要があるため、FOAF の knows の属性を拡張して定義された RELATIONSHIP を利用した。これを用いて、親子関係、親戚関係などを記述した。

また写真に対して、図 4-2-2-1-2 に示すようなアノテーションの付与を支援するためのオーサリングツールを開発した。システム構成の概要を図 4-2-2-1-3 に示す。写真のアノテーションを RDF の形式でデータベースに格納するために、Jena2 (2.1) を使用した。思い出ビデオを生成するには、アノテーションされた写真のデータベースに

対し例えば学生時代、あるいは運動会といったテーマで思い出ビデオの素材となる写真を検索する。検索条件は **RDQL** の形式に変換されて **Jena2** に発行される。本システムは、写真のアノテーションをレンダリング技法と対応させるレンダリングテンプレートに従って、自動的に思い出ビデオに映像効果を付加する。その結果を、マルチメディアコンテンツを記述するためのマークアップ言語である **SMILE2.0** の形式で保存する。我々はアノテーションツールと組み合わせて使用できるプレイヤーとして、**SMILE2.0** のうち、思い出ビデオで使用する機能だけを切り出しサブセット化した部分を実装したものを用意した。さらにその形式を **MOV** 形式のムービーなどに変換して、**PC** などで再生するツールも作成した。画像データにアノテーションを付与するのは、画像検索などで用いられることが一般的であるが、我々のシステムでは適切なレンダリングを自動的に選択するためにも用いられていることを特徴としている。

次に、思い出ビデオオーサリングツールの **GUI** を図 4-2-2-1-4 に示す。図 4-2-2-1-4 の画面の右上の領域には、写真に付与された **dc:title** や **dc:description** の値に対して、例えば”運動会”というキーワードで部分一致検索した写真のサムネイル画像の一覧が表示される。他には、**dc:date** に対する日付の範囲での検索、写真の被写体の名前（リージョンに関連付けられた **foaf:name**）（複数指定可能）での検索などが可能である。サムネイル画像をクリックして選択すると、図 4-2-2-1-4 で写真が大きく表示されている部分に、選択した写真が表示される。その領域上でマウスを用いてリージョンを設定する。リージョンに対応するメタ情報（特にリージョンが人間を示す場合には、**foaf:name**、**foaf:gender** など）を入力する。そのような各写真に対するアノテーションが終わると、適当なサムネイル画像を **GUI** の右下部分にドラッグ&ドロップすることで、作成中のスライドショービデオに使用する写真としてリストに追加できる。次に **BGM** に用いる楽曲をプレイリストとして指定すると、システムが検索された各写真に適切なエフェクトを加えて、思い出ビデオを生成する。

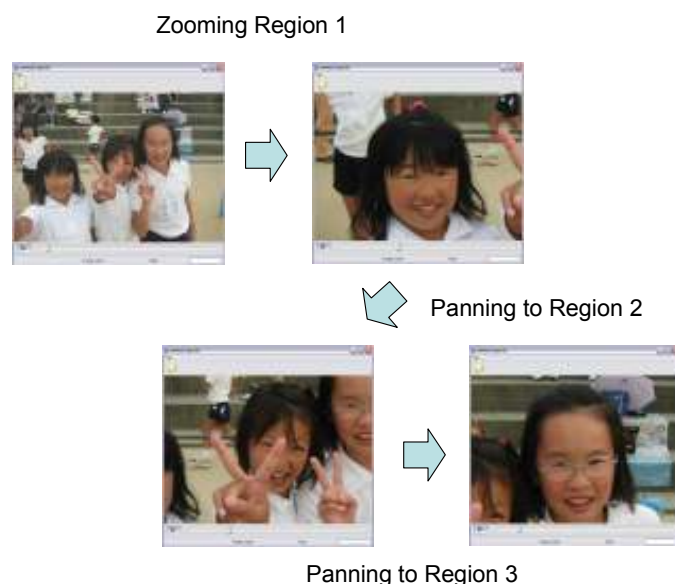


図 4-2-2-1-5 自動生成された思い出ビデオのスナップショット

図 4-2-2-1-5 は、自動生成された思い出ビデオを我々が実装したプレイヤーで再生したときのスナップショットである。これは、写真全体を表示したのち、左端のリージョンをズームアップし、その後は各リージョンをパンする、ケンバーズ効果が使用された例である。

このツールで生成した思い出ビデオを、実際の認知症者に対して、認知症者の趣味、好



表 4-2-2-1-1 実験に参加した被験者の簡単なプロフィール

	年齢	性別	病歴	問題	嗜好
被験者 A	62	男性	事故による脳挫傷	記憶障害 失語症 怒りっぽい	囲碁 美空ひばりの歌
被験者 B	69	男性	多発性脳梗塞	記憶障害 怒りっぽい	阪神タイガースの試合 唱歌
被験者 C	81	男性	アルツハイマー症	記憶障害 怒りっぽい	自動車での旅行 唱歌

みの歌、そしてニュースと思い出ビデオの視聴の状況を比較する実験を実施して、思い出ビデオを最も楽しく感じ、集中して視聴してくれることを確認した。表 4-2-2-1-1 に実験に参加した被験者の簡単なプロフィールを示す。

実験では思い出ビデオの他に、被験者の嗜好に合わせた趣味、歌、嗜好に無関係なニュースの 4 種類のビデオクリップを用意した。各クリップは 7～8 分程度とした。思い出ビデオには、パン、ズームといった映像効果、そして BGM、ナレーションを付与した。ただしナレーションは、思い出ビデオの後半には付与しなかった。これはナレーションの効果を予備的に検討するためである。

被験者の様子は、テレビのディスプレイの方向から顔の表情を撮影し、また後方から被験者の全身の映像を撮影した。次に実験時に撮影した映像を見て、各クリップ視聴開始から 1 分間、及び最後の 1 分間の被験者の表情や体の反応から、被験者が集中、あるいは楽しんでいる度合いを主観的な 5 段階で評価した。評価は被験者と関係の無い 5 名で行った。5 名のスコアの平均を図 4-2-2-1-7 に示す。

最初の 1 分間の結果では、全ての被験者で集中、楽しんでいる度合いは、思い出ビデオが他のコンテンツに対して高い傾向が見られた。また最後の 1 分間ではニュース以外に顕著な差が見られない。これは思い出ビデオの後半ではナレーションを付与しなかったことによると推測される。

## (2) 写真による移動ナビゲーション支援技術

軽度の認知障害者を対象として、彼（女）ら空間認知能力の低さにとらわれない移動ナビゲーション手段として、写真を用いた移動支援ナビゲーションを考案した。写真を用いた移動支援ナビゲーションでは、モバイル機器を用いて目的地までの経路上の風景を収め

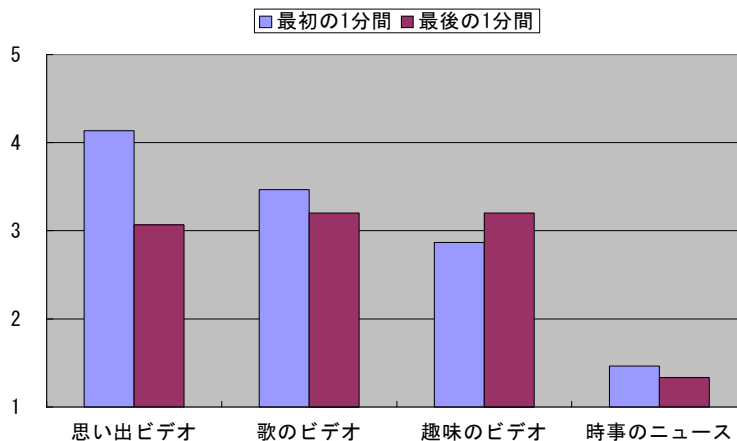


図 4-2-2-1-7 実験結果 (楽しみ度合い)

た写真を適度な間隔で提示していく。提示された風景を辿っていきながら、任意のタイミングで次の写真を参照することができる。提示する写真にはこの角を曲がる・直進するという指示を明示するため、エフェクトを加え、さらに必要に応じて矢印を挿入した。

また軽度の認知障害者の移動支援においては、乗り換えに伴う切符の購入といったタスク支援も重要である。そこでそのような移動時に必要となるタスクについて、具体的に写真、アニメーション、テキストを用いて説明するようにした。操作対象を写真で明示することで、違和感なく操作に入り込め、アニメーションで具体的な操作内容を手順に沿って説明するようにしている。

## (2-1) 歩行支援ナビゲーション

### (A) 写真の表示位置

歩行支援ナビゲーションでは、使用者が経路から外れにくくするため、以下のような位置の写真を表示するとした。

1. 始点と終点
2. 曲がり角では、曲がる直前の写真で曲がるべき方向を明らかにし、曲がった直後の写真で進むべき方向を示す。
3. 写真と写真の間で目印となりうる写真があれば挿入する。
4. 写真間に距離がある場合や交差点のようなところでは、直進であっても写真をはさむ。

### (B) 写真の表示方法

写真を表示するだけでは、軽度の認知症者は経路として写真をとらえることが出来ず、何をすればよいのか・どこに注目すればよいのかを理解することは困難である。そこで以下に述べるような方法で写真にエフェクトを加えて、経路を表現するようにした(図4-2-2-2-1)。

1. 写真の提示時に、徐々に大きくなるようなエフェクトをかけることで写真の方向に進むよう促す。
2. 写真のトランジション時に次の風景が見える方向から提示することで、進むべき方向を伝える。
3. 矢印で方向転換ポイントと方向を明らかにする。
4. 目印となるものを枠で囲って強調する。



図4-2-2-2-1 写真を用いた歩行ナビゲーションの例

## (2-2) 操作支援ナビゲーション

軽度の認知症者が外出する際に、公共の交通機関を用いなくてはならない場合も考えられる。しかし彼(女)らにとって、独りでバスや電車に乗る、また乗り換えることは容易

ではなく、バス乗車時の整理券の取得や運賃の支払いなどについて、それをどのように実施するのかについて、ガイダンスを行うような支援が必要である。そこで以下に述べるような、写真とアニメーションを組み合わせたガイダンスを携帯端末に表示して、支援を実施する手法が有効であると考えた（図4-2-2-2-2）。

1. 操作対象となるオブジェクトを写真で明示する
2. 具体的な操作内容を一つ一つアニメーションで視覚的に表現する
3. テキストで操作内容を補う



図4-2-2-2-2 写真とアニメーションを組み合わせたタスク支援の例

### (2-3) 歩行支援ナビゲーションの実験

歩行支援ナビゲーションの検証実験をおこなった。提案したシステムをFLASHによって携帯端末（PDA）に実装し、それをを用いて移動する際の移動時間やデバイスの参照回数等を計測するとともに、被験者の空間認知能力との関係を調べた。

#### (A) 観測内容

本システムの有効性を検証するにあたり、以下に述べる3種のナビゲーション方法で比較した。

1. 本システム（PDA）
2. 写真のみを表示した道案内（PDA）
3. 地図（A4紙）

そして、移動の状況を記録したビデオ映像を分析することにより、以下の内容を測定して、提案手法の有効性の評価を実施した。

1. 目的地までの到達時間
2. PDA・地図を参照した回数
3. PDA・地図を参照した時間
4. 経路を誤った回数

#### (B) 被験者

歩行支援ナビゲーションの実験は20歳から49歳までの一般的な認知能力を有する成人男女30名を被験者として行った。本システム・写真のみによるナビゲーション・地図の3組を各10名ずつにわけた。この時、方向感覚テストを行うことにより各組に能力差が出ないよう均等化した。

### (C) 実験方法

実験に使用する経路として、実環境における標準的な外出を想定し、駅からバスストップまでの区間(京都区間)と、バスを下車した位置から他のバスストップへの乗り換えを想定した区間(三条区間)の2区間に分けフィールド実験を行った。それぞれの区間は数分程度の道のりである。

被験者には本実験の趣旨と概要を、さらに PDA を使用する被験者には数分程度使用方法と画面の説明をした。地図を使用する被験者には実験が始まる直前まで地図を見せず、地図を手渡し、開始位置と目的地を知らせた直後を実験開始とした。三条区間においても同様の処置をとった。

実験には観察者が同伴した。実験中は被験者の判断により経路を移動してもらい、経路に関して質問があれば、質問に対する公平を期するために被験者自身で考えてもらうように促し、どうしてもわからない時は誤りとしてカウントして観察者が質問に答えた。

観察者は被験者の様子をデジタルビデオカメラで撮影した。このとき被験者にルートを知られないよう後方、または横方向からのみから撮影した。

### (D) 実験結果

図4-2-2-2-3に、方向感覚テストと各支援手法での移動時間との関係を示す。それぞれの90%確率楕円を示してある。図から、地図を用いた道案内では方向感覚テストと移動時間との相関係数が0.59であり、移動時間が方向感覚にある程度左右されていることがわかる。これに対し、写真を使った歩行ナビゲーション支援では方向感覚と移動時間にまったく相関が得られなかった。さらに写真を使った歩行ナビゲーション支援に対して、矢印やエフェクトを加える事により移動時間を短縮し、また移動時間の分散も小さくなることが示された。

以上より、写真を使った歩行支援ナビゲーションが空間認知能力の低い使用者に有効であるということがわかった。

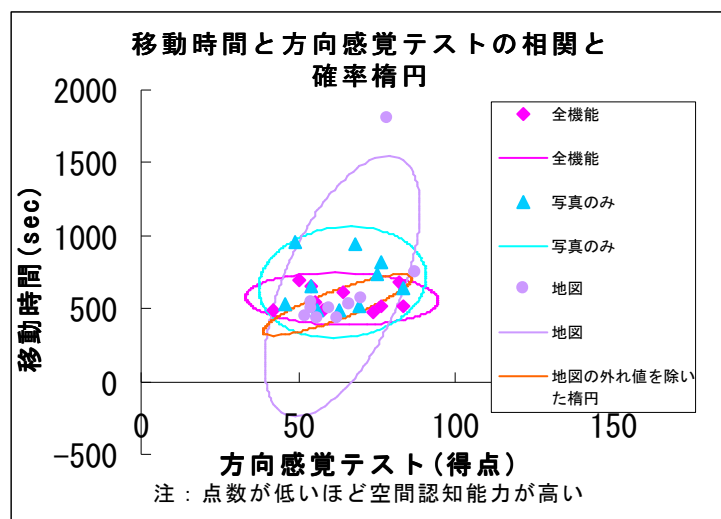


図4-2-2-2-3 空間認知能力と各支援手法での移動時間との相関図

### (2-4) 操作支援ナビゲーションの実験

提案した操作支援ナビゲーションの検証実験をおこなった。提案したシステムを FLASH で PDA に実装し、バス乗車と電車の切符購入のタスクを行い、有効性を調べた。

### (A) 観察内容

以下に述べる2種の方式を比較した。

1. 本システム（操作支援ナビゲーションあり）
2. 操作内容を提示するのみ（操作支援ナビゲーションあり）

操作内容については、実環境で使用する事を踏まえ、以下に述べる操作を実行してもらった。

(a) バス乗車タスクの操作内容

- (i) 整理券を取る
- (ii) 下車ボタンを押す
- (iii) 運賃と整理券を入れる

(b) 切符購入タスクの操作内容

- (i) お金を入れる
- (ii) 子供ボタンを押す
- (iii) 適切な値段のボタンを押す
- (iv) 出てきた切符などを取って改札を通る

## (B) 被験者

操作支援ナビゲーションの実験は、軽度の認知症者に近い認知能力を有すると考えられる小学3年生(8,9歳) 20名により行った。本システムによる操作支援と、捜査対象を提示するに留めた組とに10名ずつランダムにわけた。

## (C) 実験方法

操作支援ナビゲーションの実験は、バス乗車・切符購入のタスクのみを行ったのではなく、歩行支援ナビゲーション実験の継続としておこなった。

歩行支援ナビゲーションの実験同様に、数分程度 PDA の使用方法と画面の説明をした。この時、目的地や操作支援があるという説明はせず画面に表示されるままに行動してもらった。実験を始めた後は移動やバスへの乗車、切符購入に至るまで、全て被験者自身の考えに基づき行動してもらった。観察者も歩行支援ナビゲーションの実験と同様にデジタルビデオによる撮影を行った。図4-2-2-2-4は実験風景を示す。



図4-2-2-2-4 PDAを参照に切符を購入している様子

## (D) 実験結果

図4-2-2-2-5はそれぞれの操作手順を誤った回数を示したものである。操作支援ナビゲーションがあるグループの誤り回数は合計6回であるのに対し、操作支援ナビゲーションがないグループの誤り回数は合計32回であった。操作支援ナビゲーションがないグループの誤りの多くは、道行く人に尋ねないと操作がわからない、全くわからずに観察者に尋ねる、などであったのに対し、操作支援ナビゲーションがあるグループの誤りは、

バスが来るのを待っている間に整理券を取る事を忘れてしまった、操作支援ナビゲーションがあることに気づかず、PDAを参照せずに切符を購入しようとした、といった内容の誤りであった。

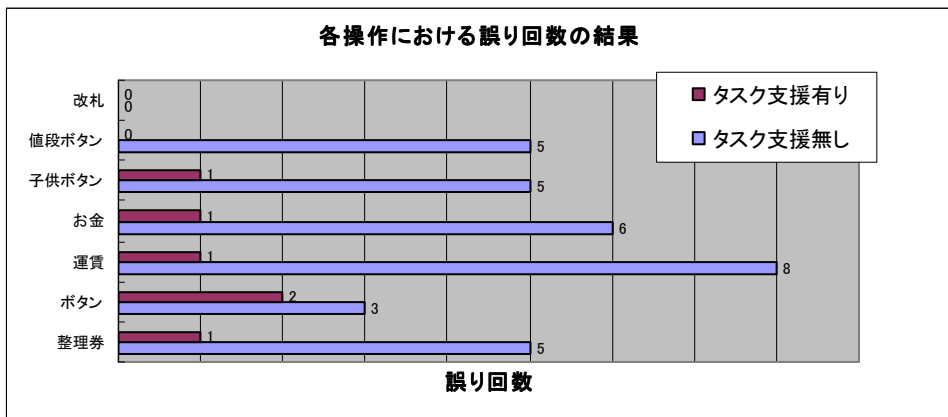


図 4-2-2-2-5 各操作における誤り回数の結果

バスの乗車・切符購入ともに操作支援ナビゲーションがない組に比べ、操作支援ナビゲーションを参照した組は誤りが少ない結果となったことから、操作支援ナビゲーションが有効であることがわかった。

### (3) コミュニケーション誘発エージェント (擬人的媒体)

記憶・言語能力が低下し意思疎通の困難などからコミュニケーション欲が減少していくと、自ら言葉やジェスチャなどで意思を表示する機会が減っていくなどコミュニケーションから遠ざかる傾向があり、ひきこもりなどにより認知症の症状への影響も深刻である。しかしこのような段階であっても、ユーザの視線が何らかの刺激に反応することは可能である。そこで、親しまれやすい擬人的媒体を通じ、ユーザの視線位置に応じた振る舞いの生成が有効であると考えた。ぬいぐるみや人形を用いた認知症ケアでは、発話頻度の増加など普段より積極性が見られることもあり、情緒面での効果が期待される。また視線は強力なコミュニケーションチャンネルであり、擬人的媒体の表出手法としても議論されている。そこで、4-1節で述べた視線検出技術を用いて、擬人的媒体 (ぬいぐるみ) とユーザ視線の位置関係を求め、ぬいぐるみの『共同注視』(一緒に見る行動) や『働きかけ』(コミュニケーション意思の積極的な確認) によってユーザのコミュニケーション欲を消極的・積極的と段階的に刺激し、結果的にコミュニケーションを誘発させるシステムを試作した(図 4-2-2-3-1)。

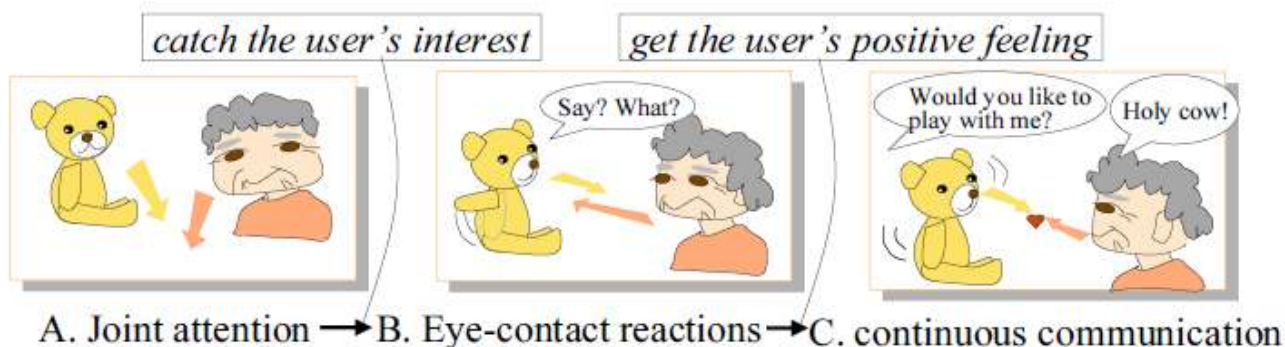


図 4-2-2-3-1 コミュニケーション誘発エージェントの例

擬人的媒体を採用したインタラクションを設計する際、見た目の擬人化だけではなく振る舞いについても人や生き物のように錯覚されるような検討が必要である。擬人的媒体の目の動きそのものに着目した手法も考えられるが、本研究では外観や反応が親しまれやすいぬいぐるみの顔の向きを利用して、共同注視などの錯覚をユーザに与えることを狙う。ぬいぐるみの動きを内部から制御可能な“IP Robot PHONE”と、4-1節で述べた単眼カメラによる視線検出手法を導入し、ぬいぐるみとの視線の一致や共同注視を実現させる。コミュニケーション誘発にあたり、複数の擬人的媒体の働きかけやそれぞれの間でのやり取りが引き込み効果をもたらすと考え、構成にもう一台のぬいぐるみを加えている（図4-2-2-3-1）。

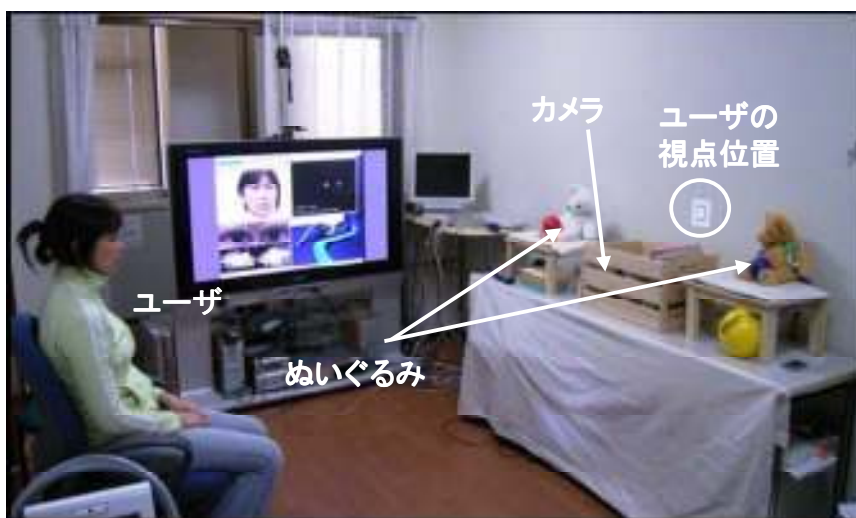


図 4-2-2-3-2 システムの構成例

図 4-2-2-3-1 のように段階を追ってコミュニケーションを構築するよう、ユーザの視線によるぬいぐるみとの関係性の状況に合わせ、段階を追ってコミュニケーションを誘発するよう、ぬいぐるみの反応を以下のように設定した。

1. ユーザの視界範囲外の場合は何もしない。
2. 視界範囲内と考えられる場合、ユーザの視点の場所に顔を向ける（共同注視）。
3. 視点がぬいぐるみの側近にある場合、「ねえねえ」などの音声とユーザの視点に近い側の腕の動作を実行する（働きかけ）。
4. ユーザの視点がぬいぐるみ上の場合、コミュニケーション意思を確認する。
5. 複数のぬいぐるみで構成する場合は、ユーザがコミュニケーション対象としているぬいぐるみを指す動きをする。

この構成により、ユーザは器具などを装着せずに、擬人的媒体に送る意識的・無意識的視線に応じたインタラクションを得られる。人間ほどにはコミュニケーションを強くない擬人的媒体をインタフェースに用いることは、対人関係の意欲が低下したり拒絶したりしているユーザにおいて、何気ない日常の視線をきっかけとして意欲を再燃させる可能性を探る意味でも役立つ。

これらアイコンタクト反応や共同注視行動などのぬいぐるみ（擬人的媒体）による視線動作が、ユーザのコミュニケーション欲を高め、コミュニケーションの誘発に役立つことを示すため、以下の実験を行った。図 4-2-2-3-3 に実験環境を示す。実験では、まず2体のロボットがそれぞれ異なる視線動作（アイコンタクト反応あり・なし、共同注視行動あり・なしなど）を行い、被験者がロボットの動作の観察した後に、

「どちらのぬいぐるみが被験者により好意を持っていると感じたか」  
 「被験者はどちらのぬいぐるみに対してより好意を持っていると感じたか」  
 「被験者はどちらのぬいぐるみがより自然と感じたか」

の3つの質問に対し7段階での主観評価を回答してもらうことで、アイコンタクト反応や共同注視動作が被験者－ぬいぐるみ間の好意性や自然性に影響を与えるかどうかを調べた。図4-2-2-3-4に実験結果を示す。

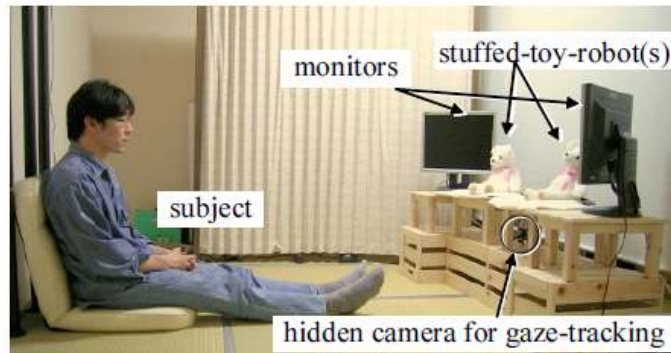


図 4-2-2-3-3 実験環境

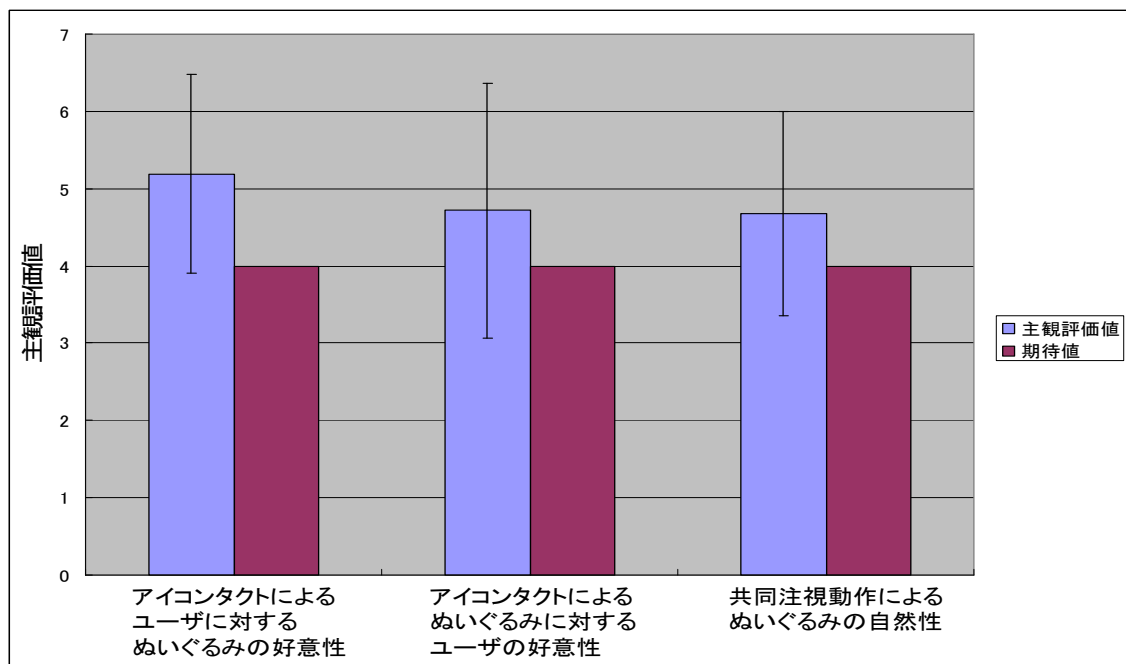


図 4-2-2-3-4 実験結果

結果より、アイコンタクト反応がないときに比べて、アイコンタクト反応があるときには、被験者のぬいぐるみに対する好意性とぬいぐるみロボットが被験者に対し持っていると推測される好意性はともに強まることがわかった。共同注視行動については、好意性の有意の差は見られなかったが、自然性において有意差が確認された。また、アイコンタクト反応と共同注視反応を共に用いた場合には、アイコンタクト反応だけを用いた場合と比較して好意性がさらに強まることが確認された。

続いて、本システムによるぬいぐるみロボットの視線行動によって逆に被験者の共同注視を引き出すことができるかどうかについて調べた。ロボットの両側に置いたディスプレイにそれぞれ異なるCGコンテンツを提示し、一方に対してロボットがより長く視線を向けるようにロボットの視線行動を設計した。図4-2-2-3-5は、ロボットの注視行動と被験者の注視行動を2名の被験者について時系列で示している。(特に被験者Aについて) ロボ



ットと被験者の注視方向に顕著な相関が見られることがわかる。図 4-2-2-3-6 は、全被験者 21 名について、ロボットが長く視線を向けるディスプレイ、ロボット自身、もう一方のディスプレイの 3 者を被験者が注視した時間を比較している。ここで、ロボットが長く注視したディスプレイともう一方のディスプレイの間には被験者の注視時間に有意な差が認められた。このことは、システムの導入によって高頻度にユーザの視線を誘導することができることを示している。図 4-2-2-3-7 は、さらに誘導されたユーザの視線に応じて、ユーザが見ているボード上のエリアの説明をぬいぐるみによって行うシステムの実装例を示している。これにより、単一方向ではあるが共同注視現象を利用した言語的コミュニケーションの誘発が可能となることを確認した。

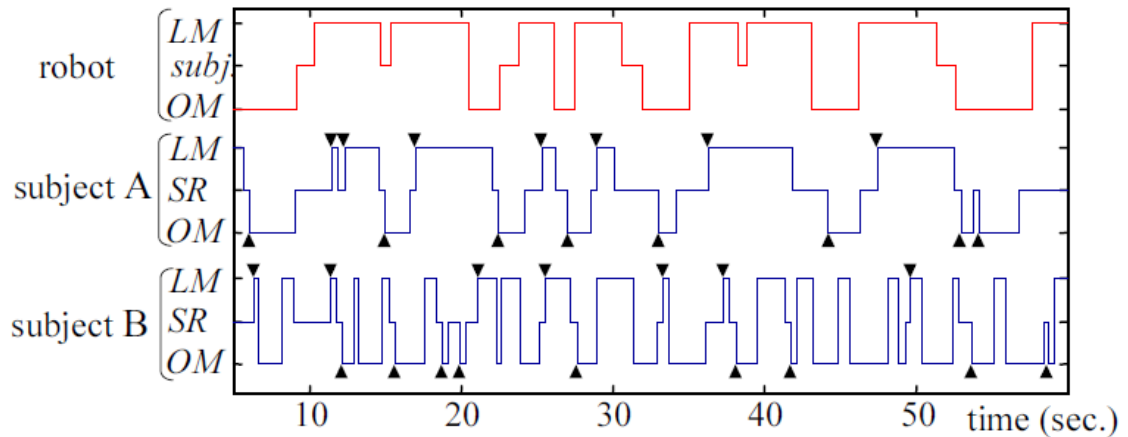


図 4-2-2-3-5 被験者—ロボット間の視線行動の関係

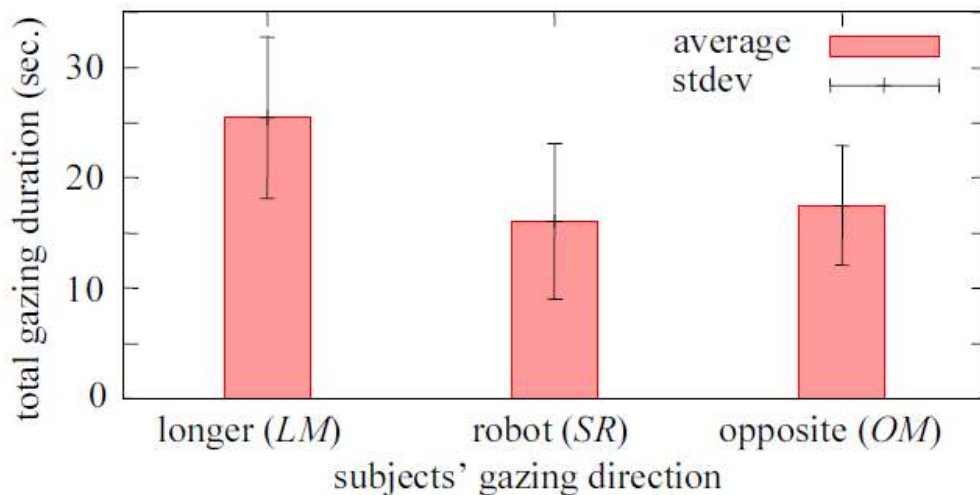


図 4-2-2-3-6 被験者の方向別の注視時間



図 4-2-2-3-7 むいぐるみロボットによる音声案内（実装例）

### 4-2-3 まとめ

視聴覚に関する刺激提示に関しては、軽度脳障害者の心理的な安定を引き出す効果が期待できる思い出ビデオを対象として、写真につけたアノテーションをもとに映像効果を自動的に付与する機能を提案し、その効果を評価して有効であることを確認した。

また、上記のメタ情報を活用したコンテンツの自動生成に関わる技術の、より現場の切実なニーズに応える応用として、介護施設や病院に通う際、被介護者の単独での移動を可能とする写真による移動ナビゲーション支援に着目し、そのコンテンツを試作して有効性を評価する実験を行い、効果を確認した。

むいぐるみ型ロボットと視線検出アルゴリズムを組み合わせたコミュニケーション誘発に関しては、アイコンタクト反応、共同注視行動によって、むいぐるみロボットに関する好意性、自然性が高まることが確認できた。また共同注視現象による視線誘導の頻度の向上が確認でき、視線誘導を言語的コミュニケーションの誘発に利用できることを実装例により示した。

## 4-3 コミュニティ・プラットフォームの研究開発

### 4-3-1 研究開発内容

軽度脳障害者用のコミュニティシステムの基本仕様を、家族、および職業介護者へのグループインタビューに基づいて検討し、それに従って実装を実施した。さらに実際の環境で有効に働くことを検証するための検証実験計画を作成し、実施した。特に、遠隔介護者と障害者（被介護者）の間での写真共有メカニズムの効果を中心に評価した。協力していただけのコミュニティを選定し、コミュニティの実地調査を行い、その結果をもとに具体的なサービスシナリオを明確にして、軽度脳障害者（被介護者）でも使用可能なインタフェースを設計、実装した。そして介護者と被介護者のコミュニケーションの活性化の観点から評価した。

### 4-3-2 実施状況

#### (1) コミュニティ・プラットフォーム

##### (1-1) 基本仕様の検討

軽度脳障害者やその家族のコミュニティに情報セラピーのコンセプトが受け入れられる

表4-3-2-1-1 利用イメージとそれに対する評価

利用イメージ	介護者(家族、ボランティア)の支援団体			
	A	B	C	D
ボランティアとのコミュニケーション	条件付の肯定	条件付の肯定	条件付の肯定	肯定
障害者仲間とのコミュニケーション	否定	否定	否定	否定
五感メディアによる患者の注意喚起	肯定	肯定	条件付の肯定	肯定
日常生活支援	条件付の肯定	条件付の肯定	-	-
スケジュールの通知	-	-	条件付の肯定	肯定
火気の警告	肯定	肯定	-	肯定
問題行動への対処	肯定	条件付の肯定	-	肯定
遠隔モニタ	条件付の肯定	肯定	-	-

かその受容性を調査するため、また情報セラピーの基本仕様としてどういった機能へのニーズが高いのかを調査するため、利用イメージを表現したプレゼンテーション用のビデオクリップを作成した（ビデオクリップの一シーンを図4-3-2-1-1に示す）。

これは、障害者の方やその介護者（家族、ボランティア）からみて、情報セラピーがどのように利用されるかが容易に分かるように表現したものである。四つの患者家族や介護者の支援グループに協力をお願いし、作成したビデオを用いて、情報セラピーに対するニーズや受容性に関する調査を実施した。ヒアリング調査においては、まず、それぞれのグループに対して、前述の情報セラピーの利用イメージを描いたビデオを見せ、その後、フリーディスカッションによって各利用イメージに対する介護者のニーズの評価を行った。表4-3-2-1-1にプレゼンテーションした利用イメージのシナリオと、それらに対する各グループの評価を示す。

各グループとも、障害者仲間のコミュニケーションの利用イメージ以外には、肯定的な結果となり、基本的には情報セラピーのコンセプトが受け入れられることが確認できた。障害者仲間のコミュニケーションについては、障害者はデイケアの施設などで新たな友人関係を結ぶことが稀であることから、近しい親戚、あるいは趣味を共にする昔の友人との



図4-3-2-1-1 ビデオの一シーン

コミュニケーションのほうが良いのではないかというコメントであった。これらの結果を基にして、コミュニティ・プラットフォームの提供すべきサービスとして、以下の3つを中心に実装することとした。

#### ● 思い出ビデオの配信サービス

刺激提示の機能の一環として実施してきた「思い出ビデオ」は、軽度脳障害者（以下、患者）の情緒の安定に寄与し、徘徊や暴言、暴力などの問題行動を抑制する効果が期待できる。また患者の注意を一定の時間、引き付けて、家族介護者の休息の時間を作る効果も期待できる。これは上記の利用イメージにおける、「五感メディアによる患者の注意喚起」、「問題行動への対処」への要望に対応するものである。家族介護者があらかじめコミュニティ・プラットフォームに患者の思い出の写真をアップしておき、患者が不穏になる時間帯（例えば夕方）に自動的に思い出ビデオを生成して患者宅の端末に配信したり、また家族介護者が休息を取る間にそのように利用することを想定した。

#### ● 写真共有とテレビ電話を用いた遠隔傾聴サービス

患者の他者とのコミュニケーションの機会を得るために、例えば傾聴ボランティアに訪問を依頼するなどは考えられるが、ボランティアの数も限られており頻繁に依頼することは困難である。そこでテレビ電話の利用が考えられる。しかしテレビ電話によるコミュニケーションでは、患者の対話への集中が続かずスムーズなコミュニケーションにならない可能性がある。そこで、テレビ電話に思い出の写真の共有機能を組み合わせることで、スムーズな質の高いコミュニケーションを実現することを狙いとした。これは上記の利用イメージにおける、「ボランティアとのコミュニケーション」への要望に対応するものである。

#### ● スケジュール支援サービス

家族介護者とのヒヤリングの結果、患者の服薬や通院など1日のスケジュールを適切に通知して、さらに通知されたスケジュールでなすべき事柄（以後、タスク）についてガイダンスすることで、患者が自立して生活できることを強く望んでいることが判った。そこでネットワーク上のサーバで、患者のスケジュールを管理し、スケジュールになると患者をそのスケジュールに対応するタスクに自然に誘導するコンテンツを提示して、患者の自立した日常生活を支援するサービスを構築した。これは上記の利用イメージにおける、「日常生活支援」、「スケジュールの通知」への要望に対応するものである。しかし患者は一般的に意欲を失っていることが多く、スケジュールを提示されてもタスクを実施しないことも多い。そこで、五感を刺激するコンテンツを提示することで、タスクのスムーズな実施に繋げる。

#### （1-2） 遠隔傾聴サービスにおける写真共有インタフェースの開発

コミュニティ・プラットフォームの研究開発において、検証実験に協力いただけるコミュニティと具体的なサービスシナリオを検討、策定した。具体的には、ベストライフ社（介護施設）の入居者とホールファミリケア協会の遠隔傾聴ボランティアが、コミュニティ・プラットフォームが提供するサービスの中で、まず思い出写真共有、および思い出ビデオ共有のメカニズム機能を用いながら、テレビ電話を用いて遠隔傾聴を実施することになった。そこで、上述のサービスシナリオに沿って、思い出ビデオの素材となる思い出の写真を対象として、遠隔のボランティアと被介護者がお互いに見たい写真や写真の被写体を指差すことで共有できるインタフェースを開発した。また、指差された被写体にズームパンを行うことで、被介護者の注意を引き付けて発話を促すインタフェースを開発した（図 4-3-2-1-2）。インタフェースの開発に当たって、市販のIP TV電話に搭載されているWebブラウザを対象とした。さらに、遠隔地にいる話し相手ボランティアと被介護者が

TV 電話を介して話しながら、同じ思い出ビデオを、シーンを同期して再生しながら視聴できる思い出ビデオ遠隔操作インターフェースを開発した(図4-3-2-1-3)。このインターフェースを用いることで、被介護者は端末の操作を全く行う必要なく、話し相手ボランティアと思い出ビデオを楽しむことを可能とした。



図 4-3-2-1-2 思い出ビデオの遠隔操作インターフェース 1

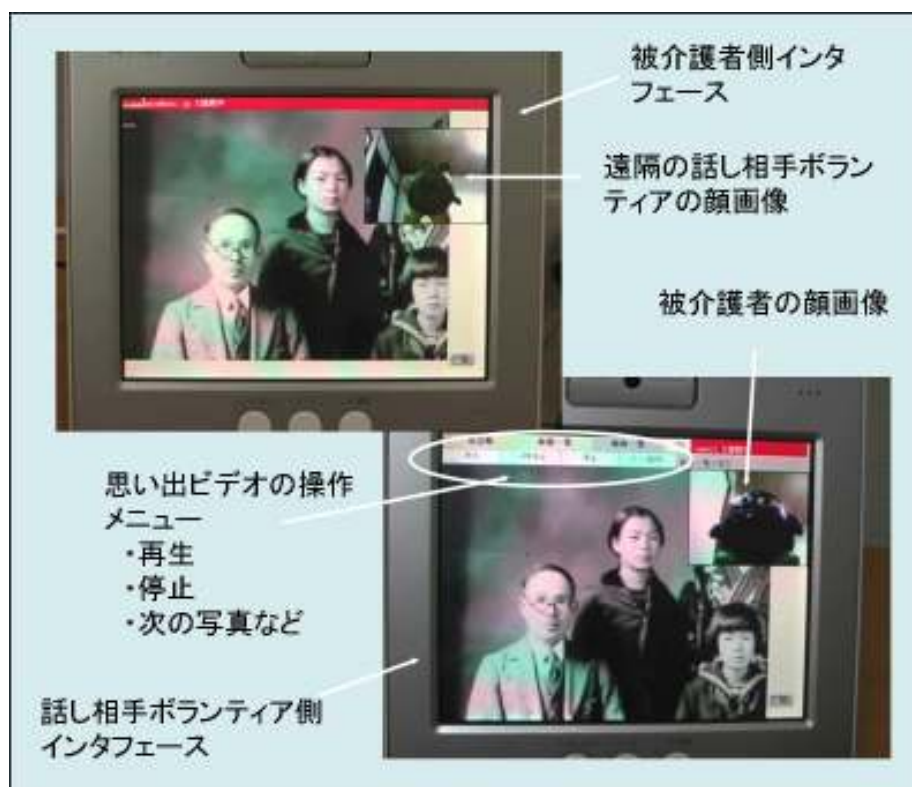


図 4-3-2-1-3 思い出ビデオの遠隔操作インターフェース 2

### (1-3) 遠隔傾聴サービスの実証評価実験

前述のように、遠隔傾聴サービスの実証評価実験では、ベストライフ社(介護施設)の入居者とホールファミリケア協会の遠隔傾聴ボランティアが、コミュニティ・プラットフォームの思い出写真共有、および思い出ビデオ共有のメカニズム機能を用いながら、テレビ電話を用いて遠隔傾聴を実施した。光ブロードバンド回線、テレビ電話端末はNTTからの貸与を受けた。またそれ以外に、NTTグループ各社から、図4-3-2-1-4に示す

ような協力を得た。

傾聴とは単に相手の話を「聞く」のではなく、肯定的、共感的、かつ受容的に「聴く」ことであり、相手からより多くの話しを引き出し、それによって相手の心の中の整理が付くように支援する、カウンセリングの一種である。高齢者との傾聴の際には、過去を回想させ、思い出を「聴く」ことも有効とされている。そして相手の話を「聴く」ときの相手との距離、姿勢、アイコンタクト、相槌の打ち方などの具体的なスキルを身につけたボランティアが、高齢者の心に寄り添うケア活動に携わっている。本実証評価実験は、当該施設の倫理委員会の承認を得たのち、親族より書面によるインフォームドコンセントを取った上で実施した。

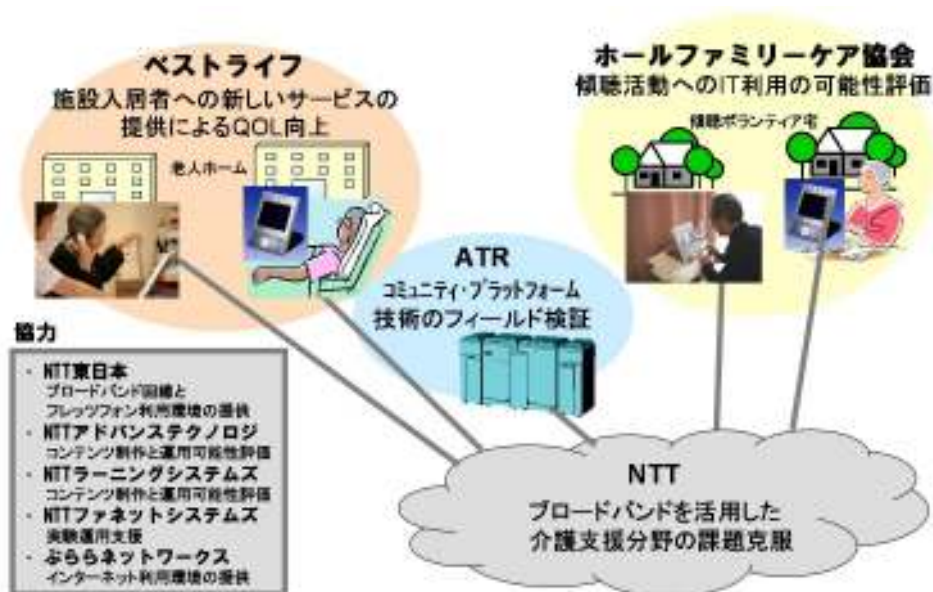


図 4-3-2-1-4 実証評価実験の体制の概要

### (A) 実験方法

実証評価実験では、東京都と神奈川県に在住の6名の傾聴ボランティア（男性2名，女性4名）のそれぞれの自宅のTV電話端末を、光ブロードバンドIP網を介して東京都と神奈川県にある介護施設の入居者のTV電話端末と結び、傾聴ボランティアと施設入居者が思い出の写真や思い出ビデオを共有しながらTV電話で遠隔の傾聴を実施した。ただし傾聴ボランティアの1名は技術的な問題からADSL網を利用した。また思い出写真やビデオの共有機能を提供するコミュニティ・プラットフォームは、京都府に設置した。

表 4-3-2-1-2 に、トライアルに参加した施設入居者（以下，被験者とする。）7名（全て女性）のプロファイルを示す。当該施設では、被介護者の認知症のスケールに長谷川式スコアを用いていることから、表 4-3-2-1 には参考としてそれを掲載している。

表 4-3-2-1-2 被験者のプロフィール

施設入居者	年齢	性別	認知症	長谷川式スコア
A	85	女性	重度	4
B	90	女性	無し	22
C	90	女性	無し	29
D	71	女性	中度	11
E	92	女性	重度	6
F	89	女性	軽度	18
G	86	女性	重度	5

本トライアルは2006年の4月中旬から6月中旬の2ヶ月に渡り実施され、最初の1ヶ月は対面傾聴を実施し、後半に遠隔傾聴を実施した。対面および遠隔での傾聴で、ボランティアが写真を使用するかしないかは自由に任せた。傾聴の時間についても30分程度を目安としたが、これも傾聴の継続が困難と傾聴ボランティアが判断した時点で中止することとした。また特に遠隔傾聴の際、個室に被験者を一人にする事には施設側で不安があるとのことで、遠隔傾聴においては必ず、施設介護者が被験者のそばで見守ることとした。施設介護者は傾聴中は、原則として対話には参加しないが、被験者から話しかけられた場合にはそれに応えることは許した。また被験者が不穏になった場合などには、適宜対処した。対面傾聴は全体で16回、遠隔傾聴は22回実施された。図4-3-2-1-5は被験者と傾聴ボランティアの対面での対話、および遠隔での傾聴の様子である。この被験者は難聴気味であったので、対面および遠隔のいずれの場合にも骨伝導マイクを使用している。

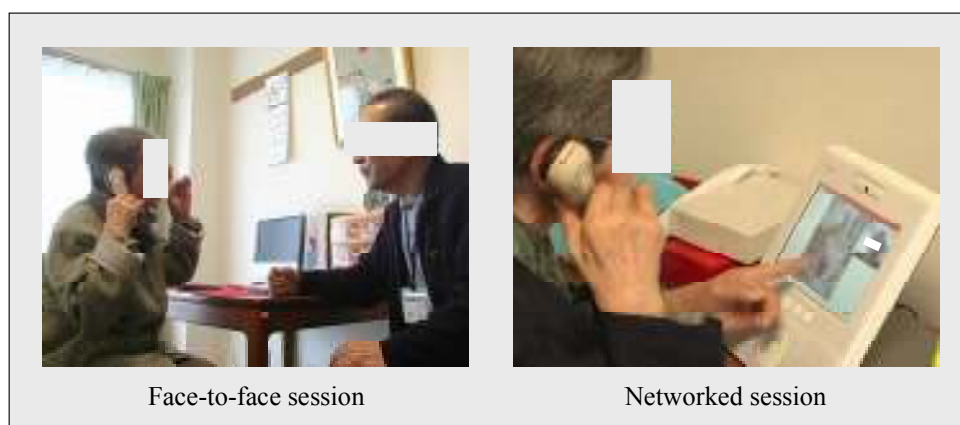


図4-3-2-1-5 実証評価実験の様子

本トライアルを通して、システムやサービスに関する評価の目的で、トライアルへの参加者である傾聴ボランティア、施設介護者に対してトライアル中、およびトライアル後にアンケートを実施した。

まず、傾聴中の被験者の様子について、気付いたことを自由記述でコメントとして記録させ、本システムを用いて提供したサービスによって、傾聴ボランティアと被験者の間で対話が成立していたのかを評価した。

また、傾聴ボランティアと遠隔の傾聴活動を観察している施設介護者が、対面傾聴と遠隔傾聴に対して、安心感、快適さ、また親近感などの印象を多次元的な尺度で測定、比較した。こういった印象評価には、SD(Semantic Differential)法が最もよく使用されていることから、対面、および遠隔の傾聴後、直ちに、施設介護者と傾聴ボランティアに対してこの手法に基づいたアンケートを実施した。

### (B) 被験者の様子についての施設長の総括

まず表4-3-2-1-3に、施設長から見たトライアル期間中の施設入居者の様子を示す。これは、傾聴ボランティアと遠隔傾聴を観察していた施設介護者からのコメントに基づいて、後日、施設長が総括したものである。

施設長は、AとCの事例は大成功であったと総括した。A、Cは日頃から精神的に安定しており、会話も多いタイプである。またD、E、Fも、遠隔傾聴中の傾聴ボランティアと被験者との対話が成立しており、誰かが被験者の傍で適切にサポートすれば、遠隔傾聴の効果が期待できるであろうとのことであった。

Dについては、機器やネットワークのトラブルで遠隔傾聴が予定通り開始できず待たせてしまった際に不安感が強まり、遠隔傾聴がスムーズに実施できない場合があった。Eに

については、傾聴ボランティアと共有する写真の選定、データベース化がトライアル開始に間に合わなかったことから、写真共有なしでの遠隔傾聴となった。

遠隔傾聴で E が昔のことを思い出すのに苦労していた様子から、傾聴ボランティアと共有する思い出の写真があれば、よりスムーズな遠隔傾聴となったと考えられる。また F については、傾聴後の不穏の解消が課題として残った。

一方、B、G に関して、遠隔傾聴は困難なものであったといえる。具体的には、B についてはトライアル期間中、体調不良から回復せず精神的に消極的で、遠隔傾聴は短時間しか持続できなかった。また G については重度の認知症のため、会話が噛み合わない、共有した写真が理解できないなどが遠隔傾聴を困難にした。

表 4-3-2-1-3 施設入居者の様子についての施設長のサマリ

施設入居者	トライアル期間中の施設入居者の様子 (サマリ)
A	いろいろ刺激を与えるよう努力してきたが、その一瞬だけの効果にとどまっていた。遠隔傾聴はとても長い間良い意味での刺激が続き驚いている。
B	自室に設置されたテレビ電話の存在を認められないときがある。なぜなのか考え込んでしまうタイプ。高熱による体調のレベルダウンにより気力も低下。家族側は入居者の様子をいつでも映像で確認できるため安心感を得ている。
C	遠隔傾聴の日はとても嬉しそうに口紅をさして待っていた。普段は杖を使って歩いている方が、いつも立った姿勢で遠隔傾聴の時間を過ごしている。30分疲れることなく集中して楽しそうに話をする姿に大変驚いている。
D	気分にもらがある。穏やかなときは良いが、待たせたりすると怒りっぽくなったり、泣いてしまったりといった感情失禁が現れた。付き添うスタッフが必須。
E	対面傾聴がなくいきなり遠隔傾聴から開始されたため、慣れないうちに終わってしまったようだ。回数を重ねて効果を見守りたい。
F	気分には波があり。落ち込みがちなときもある。初対面の人には不安を覚える。遠隔傾聴後は不穏になることがあった。
G	体調によってテレビ電話に集中できないときや、自分の写真がわからないときがある。

### (C) SD 法による対面および遠隔傾聴での印象比較

対面と遠隔の傾聴それぞれに対する、施設介護者と傾聴ボランティアの印象を評価するために、SD 法に基づいたアンケートを設計し実施した。アンケートには安心、快適、親近感などに関連する 28 の形容詞対を用意した。形容詞対は例えば、「美しい (5 点)」⇔「汚い (1 点)」といったように 5 段階に数値化し、対面と遠隔の各傾聴が終わるたびに 5 から 1 のいずれであったかを、施設介護者と傾聴ボランティアに直感的に答えてもらった。アンケートの結果から因子分析により、回答者の印象を構成する因子を抽出した。表 4-3-2-1-4 に、抽出された因子のなかで、累進寄与率が 50%を占める上位のものを示した。各因子は幾つかの形容詞群で表現される。表 4-3-2-1-4 に、それぞれの因子を構成する代表的な 3 つの形容詞を示した。これら形容詞群から、第 1 因子を「安らぎ感」、第 2 因子を「包容感」、第 3 因子を「洗練感」と名付けた。



表 4-3-2-1-4 抽出された因子

因子	累進寄与率	形容詞群 (上位3つ)		
		優しい	穏やかな	暖かな
安らぎ感	33.62%	優しい	穏やかな	暖かな
包容感	47.76%	逞しい	若々しい	元気な
洗練感	55.08%	上品な	女性的な	美しい

図 4-3-2-1-6 は、それぞれの因子において、対面傾聴、遠隔傾聴（写真、ビデオ共有が有り / 無し）の間にどのような差が見られるのかを示したものである。各因子において、写真やビデオの共有の無い遠隔傾聴はネガティブに回答されている一方、共有の有る遠隔傾聴はポジティブな結果となっている。また「安らぎ感」、「包容感」では、共有の有る遠隔傾聴は対面傾聴とほとんど差は無いものの、やや勝っている。TV 電話での対話は対面での対話に比べて、コミュニケーションの品質は劣化するとされているが、この結果から、写真やビデオの共有によってその品質の劣化を十分に補えたと考えている。

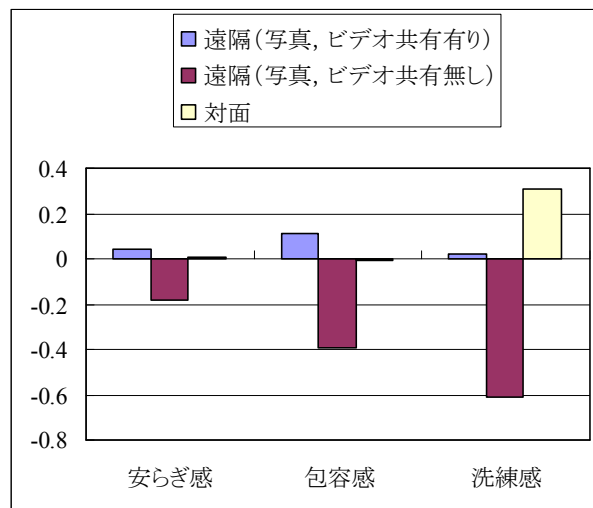


図 4-3-2-1-6 対面および遠隔傾聴での印象比較

#### (D) 事後アンケートによるシステムが提供した機能についての評価

トライアルの終了後に、トライアルに参加した 6 人の傾聴ボランティアと 5 人の施設介護者に対し、本システムで提供された機能についてそれが良く使われていたか、あるいは使われていなかったか（利用率）を 4 段階（最高 4 点，最低 1 点）で評価してもらった。また、それぞれの機能について、有用と感じたか、あるいは不要と感じたか（有用性）についても、同様に評価してもらった。図 4-3-2-1-7 は利用率，有用性それぞれについて、3 点以上を回答した傾聴ボランティア、施設介護者の割合を示す。

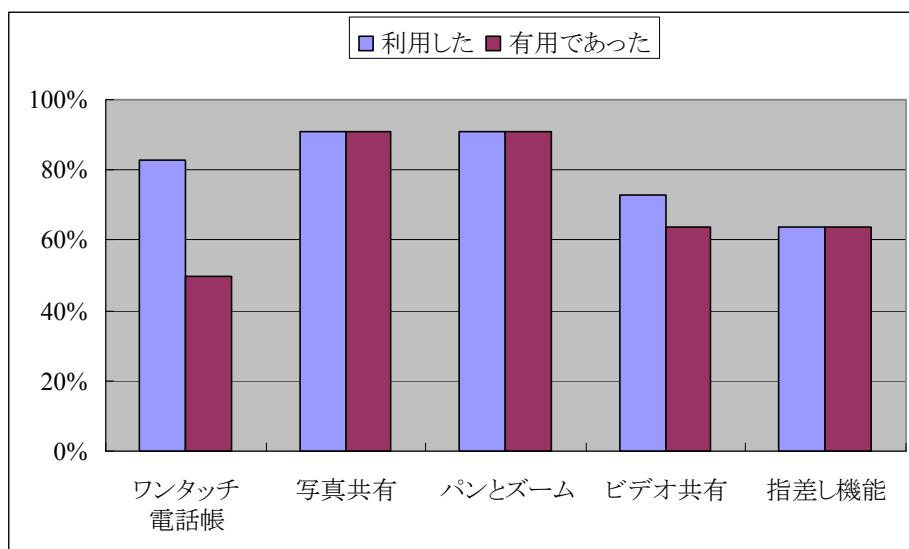


図4-3-2-1-7 システムの各機能をよく利用した / 有用と感じたボランティアの割合

本トライアルでは、ワンタッチ電話帳は遠隔傾聴を開始する際に必ず使用しなければならなかったが、傾聴ボランティア、施設介護者としては電話番号を入力する通常のTV電話のインタフェースを用いて電話をかけると、自動的に写真やビデオの共有が出来るようになることを望んでいた。写真の共有機能と写真の一部領域へのパン、ズーム機能は共に必要と考えられ、また使用された一方で、ビデオの共有はそれぞれやや劣る結果となった。一部の傾聴ボランティアからの、利用者が対話に集中できない、静止画のほうが落ち着いて見ているというコメントから、遠隔傾聴という目的において写真共有のほうが適していると考えられる。また、写真を指差しした場所を相手の端末にマーカで表示する指差しの機能については、利用率、有用性共にそれほど評価が高くなかったが、自由記述には「言葉だけで指差し箇所を理解するのは難しい。」というコメントがあったことから、写真の興味のある部分をお互いに分かり合うためには必要な機能であると考えられる。また、トライアルに参加した傾聴ボランティア6人中5人が、今後も遠隔での対話を継続してもよいと考えていることが判った。

#### (E) クライアント端末の応答性について

2007年の11月から翌年の1月の間、利用者を一般に広げた実証評価実験を実施した。この実験のために、フレッツフォン上で実装されたユーザインタフェースを、一般的なPCで稼働するWebブラウザ上で動作するように移植し、その結果、操作性、スケーラビリティも改良した。

コミュニティプラットフォームは、別端末上のWebブラウザ間の通信にAjaxという技術を採用している。この技術をベースとしたCometと呼ばれる通信プロトコルでは、1秒未満の遅延で20,000クライアントのWebブラウザ間の同時アクセスが可能である(<http://cometdaily.com/2008/01/07/20000-reasons-that-comet-scales/>)。コミュニティプラットフォームも同様なメカニズムで実現されていることから、目標とする100同時アクセスは問題無いと考えている。

#### (F) 会員制サービスの適正価格に関するヒアリング結果

2007年の11月から翌年の1月の間に実施した実証評価実験ならびに2006年4月に実施した実証実験では、本サービスを会員制サービスとして実現する場合の適性価格についてのヒアリング(実験実施後のアンケート調査による)も実施した。本設問への解答があったものを列挙すると表4-3-2-1-5のとおりとなった。

これらの結果から上限の 10,000 円 (1 名) と下限の 50 円 (1 名) を除いた平均を取ると、700 円/月程度となり、この値を以って本評価による適正価格とする。

表 4-3-2-1-5 アンケート調査によるサービスの適正価格

1ヶ月あたりの適性会費	回答数
10,000 円程度	1 名
1,000 円程度	3 名
500 円程度	3 名
300 円程度	1 名
50 円程度 (年会費 300 円程度)	1 名

#### (1-4) スケジュール支援サービスの開発

前述の患者家族、介護者から要望が強い、スケジュール支援サービスの研究開発を実施した。本スケジュールリング支援サービスの特徴としては、意欲を失った患者に対して、スケジュールされているタスクをスムーズに実施できるように、五感を刺激するコンテンツを患者宅の端末に配信、提示することにある。また患者、家族、介護者のスケジュールを管理するサーバはインターネット上に置かれるので、患者のスケジュールの入力に困難を感じる家族は、インターネットで接続されたボランティアにそれを依頼することもできる。図 4-3-2-1-8 に、スケジュール支援サービスの概要を示す。

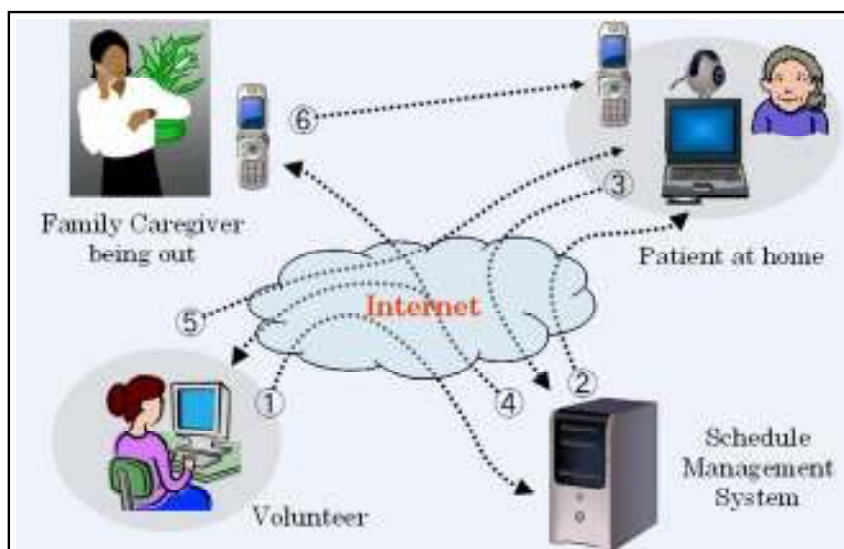


図 4-3-2-1-8 スケジュール支援サービスの概要

図 4-3-2-1-8 で想定している利用イメージは、以下のとおりである。

- ① 患者の家族、あるいはボランティアが患者のスケジュールをサーバに入力する。
- ② サーバは患者にスケジュールを通知する時間が近づくと、患者が実施するタスクにスムーズに誘導するために五感を刺激するコンテンツを患者の端末に配信し、その後スケジュールを提示する。
- ③ 服薬については患者の心身を維持するために重要なスケジュールであるので、この実施が正しくなされたのかを患者の端末に設置された Web カメラで撮影する。この画像はサーバに転送される。
- ④ 外出中の家族、あるいはボランティアは、上記の撮影された映像を携帯端末などが

らサーバにアクセスすることで確認できる。

- ⑤ もし患者が正しく服薬していないことを映像から確認できれば、ボランティアが直ちにテレビ電話、あるいは携帯電話などで直接患者と話しをして、服薬を実施させる。
- ⑥ 外出中の家族も上記と同様なことが行える。

### (1-5) スケジュール支援の実証評価実験

開発したスケジュール支援サービスの有効性を確認するための実証評価実験を実施した。スケジュール支援サービスのサーバを千葉労災病院に設置し、実証評価専用の光回線を用意してインターネット接続を実施した。実証評価実験に参加した被験者は千葉労災病院の外来患者3名であり、実験への参加については千葉労災病院の倫理委員会の承認を得たのち、患者家族から書面によるインフォームドコンセントを取った上で実施した。実験に参加した被験者の簡単なプロフィールを以下に示す。

#### 被験者 1

87歳の女性で家族と暮らしている  
軽度の記憶障害を有している。  
問題行動は無い。

#### 被験者 2

80代の男性で家族と暮らしている  
中度の記憶障害を有している。  
精神的に不安定である。

#### 被験者 3

72歳の女性で一人暮らしだが、近くに住む娘さんが頻繁に訪問している。  
軽度の記憶障害を有している。  
幻視がある。怒りっぽい。他人に迷惑をかけているという自覚がない。

図4-3-2-1-9に実験で用いられた被験者のスケジュールの一部の例、および実験時の写真を示す。今回提供したスケジュール支援サービスには、遠隔傾聴サービスも組み込まれており、遠隔傾聴の予定時間が来ると被験者にそれを知らせ、遠隔のボランティアとの対話が可能となる。写真はボランティアとの遠隔傾聴のシーンである。

相手	件名	開始日時	終了日時	内容	動画係
therapy_user1	おはようございます	2007年12月29日 6時2分	2007年12月29日 6時5分	おはようございます。6時になりました。今日も、張り切っています。	102_morni
therapy_user1	朝食後の薬を飲む時間です。	2007年12月29日 8時35分	2007年12月29日 8時59分		011_cbsur
therapy_user1	ボランティアさんとTV電話で話しましょう。	2007年12月29日 8時45分	2007年12月29日 8時48分	ボランティアさんとTV電話	006_tvphc
therapy_user1	昼食の支度をお願いします。	2007年12月29日 11時30分	2007年12月29日 11時33分	昼食の支度	015_cohar

図4-3-2-1-9 実証評価実験でのスケジュールの一部と実験風景

この実証評価実験では、スケジュール支援サービスによって家族介護者が患者にスケジュールをいちいち指示しなくても、患者が自立して一日を過ごせるようになるかを評価することが目的である。そこで実験は、A B B A法で実施した。具体的には、スケジュール支援サービスを導入する前の1週間、患者が家族のスケジュール指示でそれに従った回数をカウントし、スケジュール支援サービスを導入してからの1週間、患者がスケジュール支援サービスの指示に対してそれに従った回数をカウントして比較した。またその逆を実施した。図4-3-2-1-10から図4-3-2-1-12まで、各被験者のスケジュール支援での結果を示す。

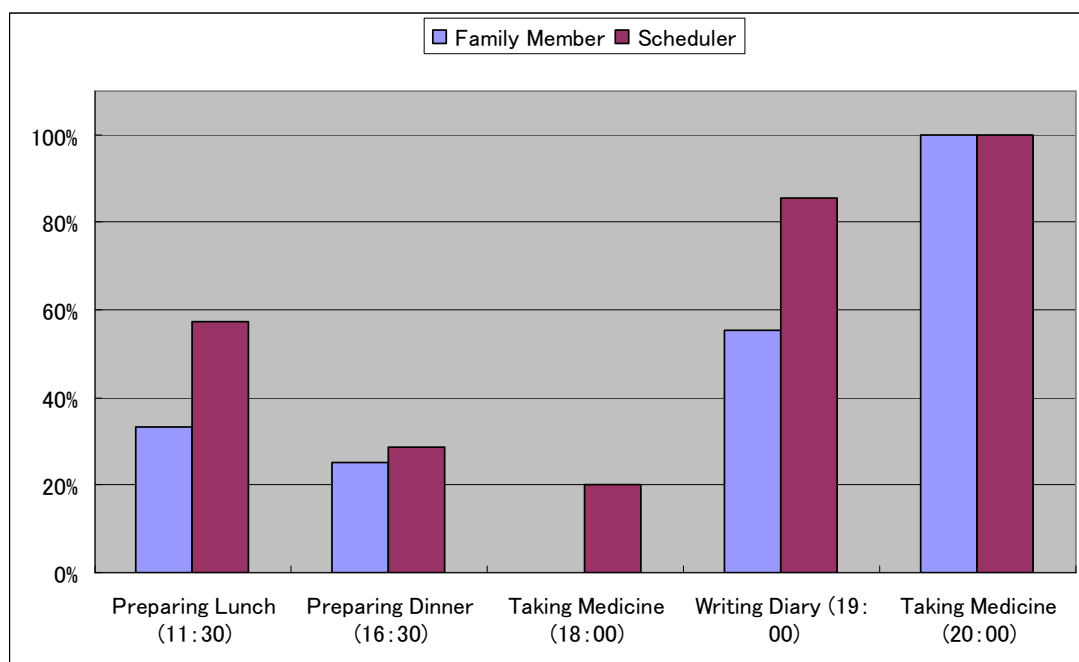


図4-3-2-1-10 被験者1の実験結果

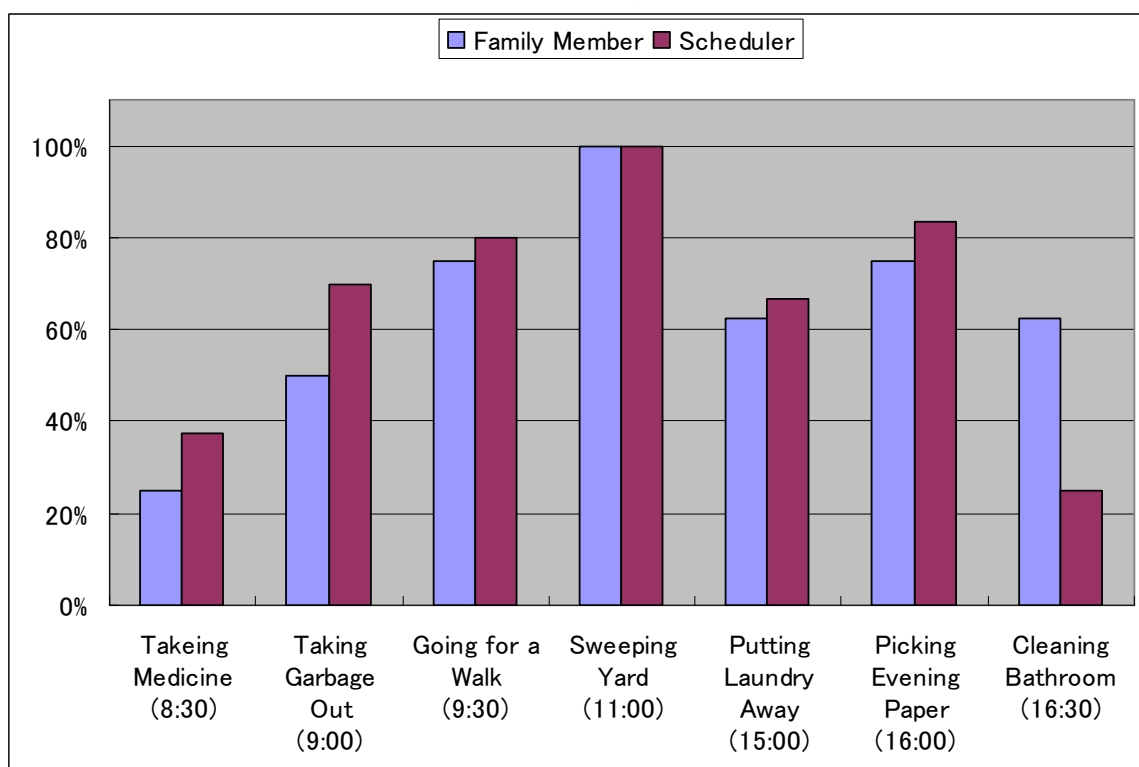


図4-3-2-1-11 被験者2の実験結果

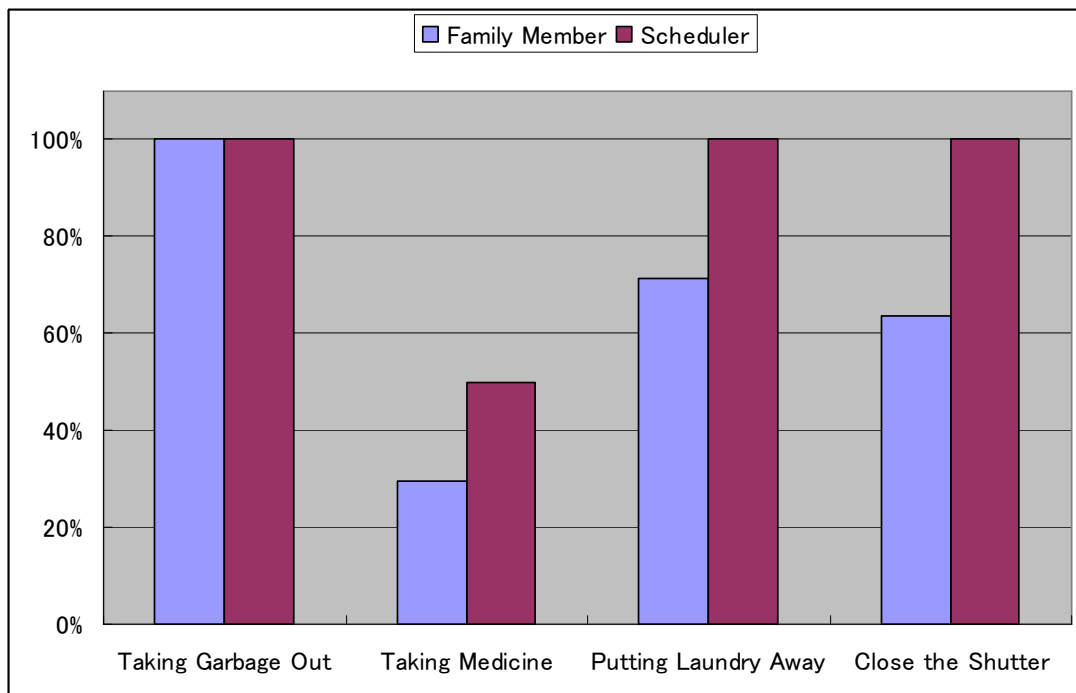


図 4-3-2-1-1 2 被験者 3 の実験結果

この実験結果から全ての被験者で殆ど全てのタスクに対して、スケジュール支援サービスのスケジュール提示によって、家族介護者と同程度かそれよりもやや良好な結果を得た。よってスケジュール支援サービスは、家族介護者を、患者への日常生活の指示の煩わしさから解放する可能性があることが示唆された。

#### 4-3-3 まとめ

これまでに開発した障害者用のコミュニティシステムの基本仕様が、実験室ネットワークのみならず実際の環境で有効に働くことを検証するための検証実験計画を作成し、さらに協力していただけるコミュニティと具体的なサービスシナリオを策定して、検証実験を実施した。具体的には遠隔傾聴サービスとスケジュール支援サービスを実装し、その実証評価を行った。

遠隔傾聴サービスの検証実験の結果、思い出写真や思い出ビデオの共有は、被介護者のコミュニケーションの活性化の観点から非常に効果的であることを明らかにした。また施設、家族の介護者、ボランティアへのアンケートの結果から、参加者のほとんどが今回の検証実験に肯定的な意見であった。

またスケジュール支援サービスでは、提示したスケジュールのタスクをどの程度、患者が実施してくれるのかを評価した。その結果、患者に対してスケジュールされた殆ど全てのタスクに対して、スケジュール支援サービスのスケジュール提示によって、家族介護者と同程度かそれよりもやや良好な結果を得た。よってスケジュール支援サービスは、家族介護者を、患者への日常生活の指示の煩わしさから解放する可能性があることが示唆された。

以上のことから、これまでに開発した障害者用のコミュニティシステムの基本仕様が妥当であったことを示した。

#### 4-4 総括

本研究開発課題では、軽度脳障害者を対象としてコミュニケーションを活性化し、家族の負担を軽減するためのインタフェースを研究開発することを目指している。

H15-16年度は、刺激提示関連技術（特にアノテーションツールを用いて生成した「思い出ビデオ」）を中心に、脳障害者に対する有効性を確認するための評価実験を精力的に実施した。その結果として、ビデオエフェクト、ナレーションなどの効果が顕著であることを確認した。また、介護施設などへのヒアリングも継続的に実施し、思い出ビデオ、語りかけビデオに対するニーズが確実に存在することを明らかにした。

H17年度は、各サブテーマにおいて平成16年度までの成果を発展させた。意図検出インタフェースの研究開発では、「思い出ビデオ」などビデオコンテンツの視聴者の視聴態度を検出する手段として顔の向きを利用し、障害者の状態を3種類に分類した。刺激提示インタフェースの研究開発では、視覚、聴覚に対する効果的な刺激として、障害者の昔の写真アルバムから作成したスライドショーに映像エフェクトを施し、BGMやナレーションを加え、障害者本人の注意を引きつけるコンテンツとして編集した思い出ビデオの効率的な作成手法を開発した。さらにコミュニティ・プラットフォームの研究開発においては遠隔のビデオ作成者が認知症者、その家族介護者と双方向映像通信で対話しながら思い出ビデオを作成し、さらに作成された思い出ビデオやそのもととなった写真をインターネット上のデータベースに格納しておくことで、遠隔の介護者が認知症者や独居高齢者の端末にそれを配信し共有しながら、双方向映像通信で対話できる複数参加型コミュニティシステムを実装した。これらの成果により、いずれのサブテーマにおいても中間目標を達成した。

H18年度は、各サブテーマにおいて平成17年度までの成果を発展させた。意図検出インタフェースの研究開発では、視聴者の視聴態度を検出する手段として、これまでの顔の向きの検出に加え、非装着型の視線検出アルゴリズムを開発した。刺激提示インタフェースの研究開発では、思い出ビデオに代表される映像・音声刺激に加え新たな刺激提示方法として、コミュニケーションロボットを用いた「擬人的媒体による視線インタラクションのアルゴリズム」の開発を行った。さらにコミュニティ・プラットフォームの研究開発においては遠隔のビデオ作成者が認知症者、その家族介護者と双方向映像通信で対話しながら思い出ビデオを作成し、さらに作成された思い出ビデオやそのもととなった写真をインターネット上のデータベースに格納しておくことで、遠隔の介護者が認知症者や独居高齢者の端末にそれを配信し共有しながら、双方向映像通信で対話できる複数参加型コミュニティシステムを実装し、介護老人ホームやキャリアと組んでフィールドトライアルを実施した。

H19年度は、これまでの成果の実証評価を精力的に行った。意図検出インタフェースの研究開発では、非装着型視線検出アルゴリズムの精度向上を図り、 $\pm 5^\circ$ の検出精度を達成した。刺激提示インタフェースの研究開発では、非装着型視線検出とコミュニケーションロボットを組み合わせた「擬人的媒体による視線インタラクションのアルゴリズム」の応用例として、高齢者や若年者などの情報弱者向けのわかりやすい情報提示手法「ロボット看板」の開発を行った。本成果を用い、2008年1月にユニバーサルシティー大阪（大阪市此花区）において実証実験を実施し、多くのマスメディアに取り上げられるなど大きな反響を呼んだ。さらに、思い出写真を共有し双方向遠隔対話を実現する複数参加型コミュニティシステムについては、一般利用者を対象とした第二期トライアルを実施し、サービス性の検証を行った。

最後に、最終目標と各研究開発項目との関係を整理しておく。本研究開発課題では、軽度脳障害者が接続すべき「コミュニティ」を障害者仲間、外出中の家族、ボランティアとい

う人間の対話相手とエージェント（擬人的媒体）であると規定し、それらとの接続を行う情報セラピーインタフェースの実現を最終目標としていた。その中で情報セラピーインタフェースの満たすべき2つの機能として、「軽度脳障害者の日常行動・動作を画像認識」し本人の「意図を検出」して「コミュニティ側に接続できる」こと（項目ア）、「視聴覚、触覚、嗅覚への各刺激を提示・制御」し、軽度脳障害者がコミュニティ側に「注意を向け続け」られるようにすること（項目イ）を挙げた。

このうち項目アについて、意図検出インタフェースの研究開発では、画像認識によって軽度脳障害者の状態・意図を検出する手段として、単眼カメラによる顔の向き・視線の検出手法と赤外照明パターンを利用した人物位置・姿勢の推定手法をそれぞれ開発した。また、これらの手法により検出した顔・視線の動きや姿勢変化を利用して、映像コンテンツの能動的な切り替えを行ったり、ガイドエージェントを起動するシステムを実装した。コミュニティ・プラットフォームの研究開発においては、ビデオや写真をインターネット上のデータベースに格納しておくことで、遠隔の介護者が認知症者や独居高齢者の端末にそれを配信し共有しながら、双方向映像通信で対話できる複数参加型コミュニティシステムを実装した。本システムについては介護老人ホームや通信キャリアと組んだフィールドトライアルも実施した。これらの研究成果により、画像認識によってあるいは介護者の補助を得ながら軽度脳障害者の状態・意図に応じた「接続」を行う機能を実現したといえる。

項目イについては、刺激提示インタフェースの研究開発において、軽度脳障害者に向けた映像・音声刺激コンテンツである「思い出ビデオ」の製作システムを開発した。本システムでは、本人の昔の写真アルバムからスライドショーを作成し、さらに専門家の知見を反映した映像エフェクト、BGM、ナレーションを加えてビデオを完成させることができる。本システムで作成する「思い出ビデオ」は、軽度脳障害者に魅力的なコンテンツであり、軽度脳障害者の注意を強く引き付ける効果が確認されている。また、同サブテーマにおいて、映像・音声刺激以外の新たな刺激提示方法として、コミュニケーションロボットを用いた「擬人的媒体による視線インタラクション」の開発を行った。本システムでは、アイコンタクト・共同注視という現象を利用してユーザの視線を誘導、コミュニケーションの誘発につなげることができる。評価実験では、コミュニケーションロボットの「視線行動」によってユーザの注意を誘導、より長い時間ユーザの注意を引き付けられることが示された。さらに、コミュニティ・プラットフォームの研究開発において実現した複数参加型コミュニティシステムにおいては、介護者と被介護者を双方向映像通信で接続し対話サービスを提供できる機能を実現した。映像・音声に加えて、写真共有など軽度脳障害者の注意を長く引き付けられる機能を盛り込んだ。これらの研究成果により、刺激の提示・制御によって軽度脳障害者の注意を長く引き付ける手法を考案するという項目（イ）についても十二分に達成できたと考えている。



## 5 参考資料・参考文献

### 5-1 研究発表・講演等一覧

通し 番号	発表 方法	発表雑誌名、講 演会名、学会名 等	発表者	発表タイトル	発表日 from	発表日 to	査 読
1	収録 論文	電子情報通信 学会 福祉情 報工学研究会	鉄谷 信二, 桑原 和宏, 桑原 教彰, 内海 章, 安田 清 (ATR/千葉労災病 院)	ネットワークを利用した情報セ ラピーインタフェース -- 軽度 脳障害者のためのコミュニケー ションを利用した療法への展開 --	2004. 3. 19		無
2	その 他資 料	ATR Journal	鉄谷 信二	ネットワークを利用した情報セ ラピーインタフェースへの新た な研究活動 - 軽度脳障害者の ためのコミュニケーションを利用 した療法への展開 --	2003. 10. 1		無
3	その 他資 料	ATR UptoDate	鉄谷 信二	Networked Interaction Therapy for Mildly Brain-Damaged People	2004. 2. 26		無
4	外国 発表 予稿 等	European Conference on Computer Vision (ECCV 2004)	Shinjiro Kawato, Akira Utsumi, Kazuhiro Kuwabara	Use Your Face for Interface --- Real-time image processing can make your face an input device ---	2004. 5. 11	2004. 5. 13	有
5	外国 発表 予稿 等	Seventh Pacific Rim International Workshop on Multi-Agents (PRIMA-2004)	Kazuhiro Kuwabara Noriaki Kuwahara Nobuji Tetsutani	Agent-based Framework for Networked Interaction Therapy: Relieving Stress in People with Cognitive Disabilities and in Their Family Members	2004. 8. 9	2004. 8. 10	有
6	外国 発表 予稿 等	26 <sup>th</sup> Annual International Conference IEEE EMBS	Noriaki Kuwahara, Kazuhiro Kuwabara Akira Utsumi, Kiyoshi Yasuda, Nobuji Tetsutani	Networked Interaction Therapy: Relieving Stress in Memory-Impaired People and Their Family Members	2004. 9. 1	2004. 9. 5	有
7	外国 発表 予稿 等	HCI 2004: 18th British HCI Group Annual Conference	Michael J. Lyons , GC de Silva, Kazuhiro Kuwabara	Facial Gesture Interfaces for Hands-Free Input	2004. 9. 6	2004. 9. 10	有
8	外国 発表 予稿 等	2nd International Conference on Soft Computing and Intelligent Systems (SCIS2004)	Akira Utsumi, Shinjiro Kawato, Kenji Susami, Noriaki Kuwahara and Kazuhiro Kuwabara	Face-orientation Detection and Monitoring for Networked Interaction Therapy	2004. 9. 21	2004. 9. 24	有
9	外国 発表 予稿 等	IEEE SMC 2004: International Conference on Systems, Man, and Cybernetics	Michael J. Lyons	Facial Gesture Interfaces for Expression and Communication	2004. 10. 10	2004. 10. 13	有

10	外国 発表 予稿 等	20th International Conference of Alzheimer's Disease International Kyoto 2004	Kazuhiro Kuwabara , Nobuji Tetsutani , Noriaki Kuwahara, Shinjiro Kawato , Michael Lyons	Networked Interaction Therapy: Supporting People with Mild Dementia and their Family Members with Internet	2004. 10. 15	2004. 10. 17	有
11	外国 発表 予稿 等	3 <sup>rd</sup> International Semantic Web Conference (ISWC 2004)	Noriaki Kuwahara , Kazuhiro Kuwabara, Nobuji Tetsutani , Kiyoshi Yasuda	Using Photo Annotations to Produce a Reminiscence Video for Dementia Patients	2004. 11. 7	2004. 11. 11	有
12	外国 発表 予稿 等	International Workshop on Advanced Image Technology 2005	Daisuke Kanbara, Akira Utsumi, Kazuhiro Kuwabara, Hironori Yamauchi	Human Tracking Using IR Pattern Projections for Networked Information Therapy	2005. 1. 10	2005. 1. 11	有
13	学術 解説	総合リハビリ テーション	安田 清	高次脳機能障害への機器の利用	2004. 10. 10		無
14	一般 口頭 発表	画像の認識・理 解シンポジウ ム(MIRU2 004)	川戸慎二郎, 内海 章, 桑原和宏	あなたの顔をインターフェース に 実時間画像処理で目、鼻、口を入 力デバイスに使う	2004. 7. 23	2004. 7. 25	有
15	一般 口頭 発表	FIT2004 第3回 情報科学技術 フォーラム	神原大輔, 内海章, 桑原和宏, 山内 寛紀	赤外パターン投影を利用した人 物追跡手法の検討	2004. 9. 7	2004. 9. 9	無
16	一般 口頭 発表	第2回生活支 援工学系学会 連合大会	柳田康幸, 桑原 和宏, 鉄谷信二	完全無線型振動刺激提示システ ムの構築 -情報セラピーインタフェースの 実現へ向けて-	2004. 9. 13	2004. 9. 15	無
17	一般 口頭 発表	第2回生活支 援工学系学会 連合大会	桑原教彰, 内海章, 安田清, 桑原和宏, 鉄谷信二	軽度脳障害者のための情報セラ ピーインタフェースの研究開発 -介護者のニーズと受容度の調査 について-	2004. 9. 13	2004. 9. 15	無
18	一般 口頭 発表	公立はこだて 未来大学ーシ ステム情報科 学研究談話会	Michael J. Lyons	顔情報処理: 認知からインタラ クションへ	2004. 11. 11	2004. 11. 12	無
19	一般 口頭 発表	第28回日本高 次脳機能障害 学会(旧日本 失語症学会)総 会	安田 清, 桑原 和宏	記憶障害者や痴呆症者を支援す る情報セラピープロジェクトの 紹介	2004. 11. 25	2004. 11. 26	無
20	一般 口頭 発表	第28回日本高 次脳機能障害 学会(旧日本 失語症学会)総 会	安田 清, 岩本 明子, 中村 哲雄, 桑原 和宏	痴呆症者への思い出写真ビデオ の作成と集中度の評価	2004. 11. 25	2004. 11. 26	無
21	一般 口頭 発表	第5回計測自 動制御学会 システムイン テグレーション 部門講演会 (SI2004)	遠藤 隆也	人(H)と情報(I)とセラピー (T)、そして社会(S)	2004. 12. 17	2004. 12. 19	無

22	一般口頭発表	第5回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会(SI2004)	桑原教彰, 桑原和宏, 内海章, 鉄谷信二, 安田清	情報セラピーインタフェースでの思い出ビデオの提示とその効果	2004. 12. 17	2004. 12. 19	無
23	一般口頭発表	第5回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会(SI2004)	内海章, 神原大輔, 川戸慎二郎, 桑原和宏, 鉄谷信二	情報セラピーインタフェースのための赤外線を利用した人物行動の検出	2004. 12. 17	2004. 12. 19	無
24	一般口頭発表	第5回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会(SI2004)	川戸慎二郎, 内海章, 桑原和宏, 鉄谷信二	提示映像への集中度モニターを目的とした視線方向推定	2004. 12. 17	2004. 12. 19	無
25	一般口頭発表	第5回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会(SI2004)	柳田康幸, 桑原和宏, 鉄谷信二	注意喚起のための振動刺激提示に関する一考察	2004. 12. 17	2004. 12. 19	無
26	その他資料	ATR 研究発表会	桑原和宏, 桑原教彰, 川戸慎二郎, 内海章	ATR 研究発表会ポスター	2004. 11. 4	2004. 11. 5	無
27	研究論文	人工知能学会論文誌	桑原教彰, 桑原和宏, 安部伸治, 須佐見憲史, 安田清	写真のアノテーションを活用した思い出ビデオ作成支援 - 認知症者への適用と評価 -	2005. 9. 8	2005. 9. 8	有
28	研究論文	ヒューマンインタフェース学会論文誌	石田 彩, 内海 章, 川戸慎二郎, 桑原和宏, 渋谷雄	高次脳機能障害者のビデオ視聴行動の観察と情報セラピーインタフェースのための映像コンテンツ切り替え法	2006. 2. 25	2006. 2. 25	有
29	外国発表予稿等	2005 International Conference on New Interfaces for Musical Expression	Mathias Funk Kazuhiro Kuwabara Michael J. Lyons	Sonification of Facial Actions for Musical Expression	2005. 5. 25	2005. 5. 28	有
30	外国発表予稿等	Second International Workshop on Networked Sensing Systems (INSS 2005)	Ikuko Urushibara, Atsushi Aizawa, Yu Ti-Rung, Seiichi Nakajima, Noriyoshi Yamauchi, Kazuhiro Kuwabara	Configuration of an Experimental Sensor-Actuator Network for Networked Interaction Therapy	2005. 6. 27	2005. 6. 28	有
31	外国発表予稿等	Interact 2005: Tenth IFIP IC13 International Conference on Human-Computer Interaction	Michael J. Lyons Mathias Funk Kazuhiro Kuwabara	Segment and Browse: A Strategy for Supporting Human Monitoring of Facial Expression Behaviour	2005. 9. 12	2005. 9. 16	有

32	外国 発表 予稿 等	21st International Conference of Alzheimer's Disease	Kazuhiro Kuwabara Noriaki Kuwahara, Shinji Abe, Kiyoshi Yasuda Nobuji Tetsutani	Effects of Reminiscence Video on People with Dementia in Networked Interaction Therapy	2005.9.28	2005.10.1	有
33	外国 発表 予稿 等	IEEE International Workshop on Human-Compute r Interaction	内海 章, 川戸 慎二郎, 安部伸治, 鉄谷 信二	Attention Monitoring based on Temporal Signal-Behavior Structures	2005.10.21	2005.10.21	有
34	外国 発表 予稿 等	4th International Semantic Web Conference (ISWC 2005) Poster & Demo Session	Noriaki Kuwahara, Kazuhiro Kuwabara Shinji Abe, Kiyoshi Yasuda, Nobuji Tetsutani	Semantic Synchronization: Reminiscence Video for Dementia Sufferer from Annotated Photos	2005.11.6	2005.11.10	有
35	外国 発表 予稿 等	Asian Conference on Computer Vision (ACCV2006)	川戸 慎二郎, 内海章, 安部伸治	Gaze Direction Estimation with a Single Camera Based on Four Reference Points and Three Calibration Images	2006.1.13	2006.1.17	有
36	外国 発表 予稿 等	International Conference on Intelligent User Interfaces	Luke Barrington, Michael J. Lyons Dominique Diegmann, Shinji Abe	Ambient Display using Musical Effects	2006.1.29	2006.2.1	有
37	外国 発表 予稿 等	IUI 2006 Workshop on Cognitive Prostheses and Assisted Communication (CPAC 2006)	Kazuhiro Kuwabara Noriaki Kuwahara Shinji Abe Kiyoshi Yasuda	Using Semantic Web Technologies for Cognitive Prostheses in Networked Interaction Therapy	2006.1.29		有
38	外国 発表 予稿 等	IUI 2006 Workshop on Cognitive Prostheses and Assisted Communication (CPAC 2006)	Kiyoshi Yasuda, Kazuhiro Kuwabara Noriaki Kuwahara, Shinji Abe, Nobuji Tetsutani	Talking with Individuals with Dementia on a Video Phone: A Preliminary Study for Networked Interaction Therapy	2006.1.29		有
39	外国 発表 予稿 等	IUI 2006 Workshop on Cognitive Prostheses and Assisted Communication (CPAC 2006)	Akira Utsumi Daisuke Kanbara Shinjiro Kawato Shinji Abe Hironori Yamauchi	Vision-based Behavior Detection for Monitoring and Assisting Memory-Impaired People	2006.1.29		有
40	外国 発表 予稿 等	IUI 2006 Workshop on Cognitive Prostheses and Assisted Communication (CPAC 2006)	Noriaki Kuwahara Kazuhiro Kuwabara Shinji Abe	Networked Reminiscence Content Authoring and Delivery for Elderly People with Dementia	2006.1.29		有

41	外国 発表 予稿 等	Demo Paper for 2006 International Conference on Intelligent User Interfaces (IUI 2006)	Noriaki Kuwahara Kazuhiro Kuwabara Shinji Abe	Asymmetric Collaboration for Networked Reminiscence Content Authoring	2006. 1. 31		有
42	外国 発表 予稿 等	Symposium on Haptic Interfaces for Virtual Environment and Teleoperator Systems	Robert W. Lindeman Yasuyuki Yanagida Kenichi Hosaka Shinji Abe	The TactaPack: A Wireless Sensor/Actuator Package for Physical Therapy	2006. 3. 25	2006. 3. 26	有
43	一般 口頭 発表	電子情報通信 学会 人工知能 と知識処理研 究会	桑原 教彰, 桑原 和宏, 安部伸治, 安田清	Applications	2005. 5. 31		無
44	一般 口頭 発表	電子情報通信 学会センサー ネットワーク 研究会	漆原育子, 鮎沢 篤, 余梯榕, 中島 聖一, 山内 規義, 桑原 和宏	情報セラピーインタフェースの ためのセンサ・アクチュエータ実 験ネットワークシステムの構成	2005. 6. 16	2005. 6. 17	無
45	一般 口頭 発表	画像の認識・理 解シンポジウ ム (MIRU2005)	川戸慎二郎 内海 章 安部伸治	4つの参照点と3枚のキャリブ レーション画像に基づく 単眼カメラからの視線推定	2005. 7. 18	2005. 7. 20	有
46	一般 口頭 発表	日本認知症ケ ア学会	安田清, 安部伸治 桑原和宏, 桑原 教彰, 鉄谷信二	中軽度の記憶障害者や認知症を もつ方への在宅生活支援—各種 機器を用いた代償法的アプロ ーチの紹介	2005. 10. 2	2005. 10. 2	無
47	一般 口頭 発表	第6回 計測 自動制御学会 (SICE) システムインテ グレーション部門講 演会 SI2005	内海章 川戸慎二郎 安部伸治 鉄谷信二	情報セラピーインタフェースに おける集中度モニタリングのた めの人物動作の時間構造分析	2005. 12. 16	2005. 12. 18	無
48	一般 口頭 発表	第6回 計測 自動制御学会 (SICE) システムインテ グレーション部門講 演会 SI2005	吉成貞人, 須佐見 憲史, 内海章, 安部伸治, 巽純子	認知症者向け意図検出インタフ ェースデザインのための行動パ ターン分析	2005. 12. 16	2005. 12. 18	無
49	一般 口頭 発表	第6回 計測 自動制御学会 (SICE) システムインテ グレーション部門講 演会 SI2005	Michael J. Lyons, Dominique Diegmann, Shinji Abe	表情検出に基づく場の雰囲気 の長時間監視システム	2005. 12. 16	2005. 12. 18	無
50	一般 口頭 発表	第6回 計測 自動制御学会 (SICE) システムインテ グレーション部門講 演会 SI2005	上ノ山 広基 服部文夫 桑原教彰 桑原和宏 安部伸治	アノテーションを活用した介護 支援コンテンツ生成手法の検討 —写真を用いたナビゲーション 支援のケーススタディー	2005. 12. 16	2005. 12. 18	無
51	一般 口頭 発表	第6回 計測 自動制御学会 (SICE) システムインテ グレーション部門講 演会 SI2005	桑原教彰 桑原和宏 安部伸治 鉄谷信二 安田清	認知症者向け思い出ビデオに付 与する映像音声効果の評価	2005. 12. 16	2005. 12. 18	無

52	一般 口頭 発表	公開セミナー： IT技術を用いた記憶障害や 認知症(痴呆 症)の方への支 援	安部伸治	情報セラピーの紹介	2005. 6. 25	2005. 6. 25	無
53	一般 口頭 発表	公開セミナー： IT技術を用いた記憶障害や 認知症(痴呆 症)の方への支 援	安田清, 安部伸治 桑原和宏 桑原教彰 鉄谷信二	簡単な機器を使った記憶障害や 認知症への支援方法	2005. 6. 25	2005. 6. 25	無
54	一般 口頭 発表	早稲田大学大 学院情報生産 システム研究 科専門科目講 義「センサネッ トワーク」	桑原和宏	センサーネットワークの応用： 「情報セラピー」における事例	2005. 6. 30	2005. 6. 30	無
55	一般 口頭 発表	InterSociety - ユビキタスネ ットワーク社 会における知的 協調・連携基 盤の創造 (社会情報学フ ェア2005)	桑原和宏, 桑原 教彰, 安部伸治 服部文夫	情報セラピーにおけるコミュニ ティを活用したコンテンツ作成 支援	2005. 9. 14	2005. 9. 14	無
56	一般 口頭 発表	記憶障害・認知 症介護支援の ための情報セ ラピーインタ フェース 信学会全国 大会特別企画	安部伸治	Needsからみたユビキタス環境構 築術	2006. 3. 27	2006. 3. 27	無
57	一般 口頭 発表	東京女子医科 大学 第23回公 開健康講座	安部伸治	家族にゆとりを—高齢化社会を 支えるIT・ロボット支援	2005. 11. 26	2005. 11. 26	無
58	一般 口頭 発表	A T R 研究発 表会	安部伸治	記憶障害・認知症介護のための情 報セラピーの研究開発	2005. 11. 11	2005. 11. 11	無
59	一般 口頭 発表	第21回日本呆 け老人をかか える家族の会 全国研究集会	安部伸治	認知症介護に対するIT先端技術 の取り組み	2005. 11. 13	2005. 11. 13	無
60	外国 発表	IUI 2007: International Conference on Intelligent User Interfaces	Michael J. Lyons, Nicholas Butko, Shinji Abe	iMime: An Interactive Character Animation System for use in Dementia Care	2007. 1. 27	2007. 1. 31	有
61	外国 発表	The 9th International Conference on Control, Automation, Robotics and Vision	Akira Utsumi, Hirotake Yamazoe, Shinji Abe, Daisuke Kanbara, Hironori Yamauchi	Human Behavior Recognition for Daily Task Assistance using Sparse Range Data Observations	2006. 12. 5	2006. 12. 8	有

62	外国 発表	The 3rd International Semantic Web User Interaction Workshop	Kazuhiro Kuwabara Noriaki Kuwahara, Kiyoshi Yasuda, Shinji Abe	Semantic Web Enabled User Interaction for Cognitive Prostheses	2006.11.6	-	有
63	外国 発表	International Conference of Multimodal Interfaces	Tomoko Yonezawa, Noriko Suzuki, Shinji Abe, Kenji Mase, Kiyoshi Kogure	Crossmodal Coordination of Expressive Strength between Voice and Gesture for Personified Media	2006.11.2	2006.11.4	有
64	外国 発表	The Eighth International ACM SIGACCESS Conference on Computers & Accessibility	Noriaki Kuwahara, Shinji Abe, Kiyoshi Yasuda, Kazuhiro Kuwabara	Networked Reminiscence Therapy for Individuals with Dementia by using Photo and Video Sharing	2006.10.23	2006.10.25	有
65	外国 発表	ASWC 2006: 1st Asian Semantic Web Conference	Noriaki Kuwahara, Kiyoshi Yasuda, Shinji Abe, Kazuhiro Kuwabara	Networked Interactive Photo Annotation and Reminiscence Content Delivery	2006.9.3	2006.9.7	有
66	外国 発表	ACM SIGGRAPH'06	Andreas Wiratanaya, Michael J. Lyons, Shinji Abe	An Interactive Character Animation System for Dementia Care	2006.7.30	2006.8.3	有
67	収録 論文	画像の認識・理 解シンポジウ ム(MIRU2006)	山添大丈, 内海章, 安部伸治	顔特徴点の追跡による単眼カメ ラからの視線推定	2006.7.19	2006.7.21	無
68	収録 論文	ACM CHI' 2006 Workshop on HCI and the Face	Michael J. Lyons, Shinji Abe	HCI and the Face: Application to Networked Interaction Therapy	2006.4.22	2006.4.27	無
69	学術 解説 (注1)	情報処理	安部伸治, 内海章, 桑原教彰	画像認識を用いて安心を提供す る情報セラピー	2007.1.10	-	有
70	一般 口頭 発表	電子情報通信 学会福祉情報 工学研究会	松尾将幸, 上ノ山 広基, 桑原教彰, 須佐見憲史, 安部 伸治, 服部文夫	写真による歩行ナビゲーション 用コンテンツについての検討	2007.3.23	2007.3.24	無
71	一般 口頭 発表	2006年映像情 報メディア学 会冬季大会	桑原教彰, 安部 伸治, 安田清, 桑原和宏	ITを活用した遠隔傾聴サービ ストライアルとその評価結果	2006.12.12	2006.12.13	無
72	一般 口頭 発表	2006年映像情 報メディア学 会冬季大会	森山康広, 内海章, 安部伸治, 巽純子	未知顔と自分顔に対する心理的 印象および脳活動の差異に関 する分析	2006.12.12	2006.12.13	無
73	一般 口頭 発表	電気四学会開 催支部講演会 「ロボット関 連技術の応用」	安部 伸治	ロボット技術の認知症介護支援 への応用	2006.12.8	-	無

74	一般 口頭 発表	国際シンポジウム『モーショ ンキャプチャ 技術と身体動 作処理	Michael J. Lyons	Exploring New Interfaces for Communication and Expression	2006. 12. 1	2006. 12. 2	無
75	一般 口頭 発表	ATACカンファ レンス2006	安田清	記憶障害、認知症の方へのLow テ ク及びHighテクによる生活支援	2006. 12. 1	2006. 12. 3	無
76	一般 口頭 発表	ぼけの人と家 族への援助を すすめる第21 回全国研究集 会	安部伸治	認知症介護に対する I T 先端技 術の取り組み	2006. 11. 13	-	無
77	一般 口頭 発表	国立身体障害 者リハビリセ ンター研究所 主催 認知症 と福祉機器セ ミナー	安田清	現場発の道具と機器を使った認 知症の対処法:認知症のリハビリ テーションを始めよう	2006. 11. 11	-	無
78	一般 口頭 発表	第16回認知リ ハビリテーシ ョン研究会	安田清	Information Technology を用 いたリハビリテーション	2006. 10. 21	-	無
79	一般 口頭 発表	大阪商工会議 所e-ライフビ ジネスクリエ ーション研究 会II	安部伸治	認知症介護支援のための I T・ロ ボット技術-情報セラピープロ ジェクトの紹介-	2006. 10. 12	-	無
80	一般 口頭 発表	日本認知症ケ ア学会	安田清, 安部伸治, 桑原教彰	認知症向け思い出ビデオの効果 とその簡単な製作方法	2006. 9. 30	2006. 10. 1	無
81	一般 口頭 発表	ヒューマンイ ンタフェース シンポジウム 2006	内海章, 山添大丈, 安部伸治	ユーザ意図検出のための単眼カ メラによる視線推定	2006. 9. 25	2006. 9. 28	無
82	一般 口頭 発表	ワークショップ 「これからの 認知症高齢者 介護を考える」 主催:北陸先端 科学技術大学 院大学	安部伸治	認知症介護のための I T・ロボッ ト技術-情報セラピープロジェ クトの紹介-	2006. 9. 18	-	無
83	一般 口頭 発表	2006年映像情 報メディア学 会年次大会	内海章, 山添大丈, 安部伸治	情報セラピーインタフェースの ための画像による振る舞い検出 手法の検討	2006. 8. 30	2006. 9. 1	無
84	一般 口頭 発表	画像の認識・理 解シンポジウ ム(MIRU2006) デモセッション	山添大丈, 内海章, 安部伸治	顔特徴点の追跡による単眼カメ ラからの視線推定	2006. 7. 19	2006. 7. 21	無
85	一般 口頭 発表	人工知能学会 全国大会 (第 20回)	桑原教彰, 桑原 和弘, 安部伸治, 安田清, 鉄谷信二	セマンティックWebを用いた思い 出ビデオの作成支援と配信メカ ニズム	2006. 6. 7	2006. 6. 9	無
86	一般 口頭 発表	ヒューマンイ ンタフェース 学会研究会予 稿集	上ノ山広基, 服部 文夫, 桑原教彰, 桑原和宏, 安部伸治	介護支援を目的とした写真によ る移動ナビゲーションシステム	2006. 5. 29	2006. 5. 30	無
87	報道 発表	報道発表	安部伸治	ITを活用した遠隔傾聴サービス トライアルの実施について	2006. 4. 18	2006. 4. 18	無



88	その他資料	第22回認知症の人と家族の会全国研究集会抄録と誌上報告	安田清	リハビリテーションの立場からの提言	2006. 11. 11	-	無
89	その他資料	言葉の海 92号	安田清	先生は間違っています:全失語症の方とご家族に	2006. 10. 1	-	無
90	研究論文	ヒューマンインターフェース学会論文誌	桑原教彰, 安部伸治, 安田清, 田村俊世, 桑原和弘	TV 電話とコンテンツ共有を用いた高齢者へ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	2007. 5. 25	-	有
91	研究論文	ヒューマンインターフェース学会論文誌	桑原教彰, 安部伸治, 安田清, 田村俊世, 桑原和弘	介護支援を目的とした写真による移動ナビゲーションシステム	2007. 5. 25	-	有
92	研究論文	映像情報メディア学会誌	山添大丈, 内海章, 安部伸治	顔特徴点追跡による単眼姿勢推定	2007. 11. 28	-	有
93	外国発表	International Conference and Exhibition on Computer Graphics and Interactive Techniques (SIGGRAPH2007)	Tomoko Yonezawa Hirotake Yamazoe, Akira Utsumi, Shinji Abe	Gazecoppet: Hierarchical Gaze-communication in Ambient Space	2007. 8. 5	2007. 8. 9	有
94	外国発表	Human Factors in Telecommunication (HFT 2008)	Noriaki Kuwahara, Kazunari Morimoto Keisuke Yokoya, Kiyoshi Yasuda, Shinji Abe	Daily Living Support System for Memory-Impaired People by Using Content Delivery with Video and Voice Over IP	2008. 3. 17	2008. 3. 20	有
95	外国発表	International Conference on Multimodal Interfaces	Tomoko Yonezawa Hirotake Yamazoe, Akira Utsumi, Shinji Abe	Gaze-communicative Behavior of Stuffed-toy Robot with Joint Attention and Eye Contact based on Ambient Gaze-tracking	2007. 11. 12	2007. 11. 15	有
96	外国発表	Eye Tracking Research and Applications Symposium 2008	Hirotake Yamazoe, Akira Utsumi, Tomoko Yonezawa, Shinji Abe	Remote Gaze Estimation with a Single Camera Based on Facial-Feature Tracking without Special Calibration Actions	2008. 3. 26	2008. 3. 28	有
97	収録論文	画像の認識・理解シンポジウム(MIRU2007)	山添大丈, 内海章, 安部伸治	顔特徴点の追跡を用いた単眼視線推定	2007. 7. 30	2007. 8. 1	有
98	収録論文	画像の認識・理解シンポジウム(MIRU2007)	岡崎芳樹, 内海章, 山添大丈, 安部伸治, 山内寛紀	赤外線パターン投影による人物動作の高速推定	2007. 7. 30	2007. 8. 1	有
99	収録論文	HAIシンポジウム2007	米澤朋子, 山添大丈, 内海章, 安部伸治	擬人的媒体によるユーザの視線に応じた視線行動の検討	2007. 12. 5	2007. 12. 6	有
100	一般口頭発表	電子情報通信学会 画像工学研究会	山添大丈, 内海章, 米澤朋子, 安部伸治	単眼カメラによる視線検出のための眼球モデルパラメータの推定	2007. 5. 18	-	無
101	一般口頭発表	電子情報通信学会 画像工学研究会	岡崎芳樹, 内海章, 山添大丈, 安部伸治, 山内寛紀	3次元計測を利用した日常動作支援システムの構築	2007. 5. 18	2007. 5. 18	無
102	一般口頭発表	認知症高齢者コミュニケーション支援器機研究会	安田清	認知症や記憶障害への情報呈示による生活支援	2007. 6. 2	-	無
103	一般口頭	人工知能学会 第21回全国大	安田清, 安部伸治, 桑原教彰, 内海章	記憶障害と認知症への工学的支援: その成果と展望	2007. 6. 21	-	無

	発表	会 (JSAI2007)					
104	一般 口頭 発表	画像の認識・理 解シンポジウ ム (MIRU2007) デモセッション	山添大丈, 内海章, 安部伸治	顔特徴点の追跡を用いた単眼視 線推定	2007. 7. 30	2007. 8. 1	無
105	一般 口頭 発表	画像の認識・理 解シンポジウ ム (MIRU2007)	竹田武, 山添大丈, 内海章, 安部伸治, 窪田哲也	LEDマーカの点滅パターンを利用 したカメラの位置・姿勢推定	2007. 7. 30	2007. 8. 1	無
106	一般 口頭 発表	画像の認識・理 解シンポジウ ム (MIRU2007)	尾原正俊, 内海章, 山添大丈, 安部 伸治, 片山登揚	音楽のビート情報と体動の同期 性解析による集中度の推定	2007. 7. 30	2007. 8. 1	無
107	一般 口頭 発表	埼玉県言語聴 覚士会 研修会	安田清	記憶障害や認知症への器機を用 いた情報支援	2007. 10. 6	-	無
108	一般 口頭 発表	第3回認知症高 齢者コミュニ ケーション支 援機器研究会	安部伸治	テレビ会議システムとその利用	2007. 10. 11	-	無
109	一般 口頭 発表	電気四学会関 西支部専門講 習会	内海章	人の視線・振舞いによる日常環境 との相互作用	2007. 10. 19	2007. 10. 19	無
110	一般 口頭 発表	電子情報通信 学会 H C S 研究会	米澤朋子, 山添 大丈, 内海章, 安部伸治	ぬいぐるみロボットの視線行動 を用いた視線コミュニケーション の分析	2007. 11. 11	2007. 11. 12	無
111	一般 口頭 発表	8th Asian Conference on Computer Vision,	Hirotake Yamazoe, Akira Utsumi, Shinji Abe	Remote Gaze Direction Estimation with a Single Camera Based on Facial-Feature Tracking	2007. 11. 18	2007. 11. 22	有
112	一般 口頭 発表	International Conference on Multimodal Interfaces	Tomoko Yonezawa Hirotake Yamazoe, Akira Utsumi, Shinji Abe	Gaze-communicative Stuffed-toy Robot with Joint Attention and Eye Contact based on Remote Gaze-tracking	2007. 11. 12	2007. 11. 15	有
113	報道 発表	報道発表	安部伸治, 内海章, 山添大丈	ロボットと視線検出を組み合わ せた広告メディアの実証実験始 まる -ぬいぐるみがレストラン やショップの案内を可愛らし く説明-	2008. 1. 22	-	無
114	その 他資 料	ATR研究発表会	安部伸治, 内海章, 山添大丈, 米澤 朋子, 桑原教彰	ATR研究発表会ポスター	2007. 11		無
115	その 他資 料	音響学会若手 の会ポスター 展示	米澤朋子, 鈴木 紀子, 安部伸治, 間瀬健二, 小暮潔	音声モーフィングによる連続的 な声色変化に関する知覚特性の 多角的な検討	2007. 11. 29	-	無
116	その 他資 料	訪問看護と介 護 2008年2月 号	安田清	簡単な道具と機器による認知 症・記憶障害の方への生活支援⑩ さまざまな回想法の支援	2008. 1. 29	-	無