

平成17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18年4月

情報通信研究機構

# 平成17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            |    |
| 2-1   | 研究開発課題の概要            | 4  |
| 2-2   | 研究開発目標               | 6  |
| 2-2-1 | 最終目標                 | 6  |
| 2-2-2 | 中間目標                 | 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             |    |
| 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               | 10 |
| 4-1-2 | 実施状況                 | 10 |
| 4-1-3 | まとめ                  | 14 |
| 4-2   | 刺激提示インタフェースの研究開発     | 15 |
| 4-2-1 | 研究開発内容               | 15 |
| 4-2-2 | 実施状況                 | 15 |
| 4-2-3 | まとめ                  | 23 |
| 4-3   | コミュニティ・プラットフォームの研究開発 | 25 |
| 4-3-1 | 研究開発内容               | 25 |
| 4-3-2 | 実施状況                 | 25 |
| 4-3-3 | まとめ                  | 28 |
| 4-4   | 総括                   | 29 |
| 5     | 参考資料・参考文献            |    |
| 5-1   | 研究発表・講演等一覧           | 30 |

## 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、「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。「呆け老人をかかえる家族の会」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たい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。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。

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）を作ることを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開始したところである。

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・奈良先端大・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。

さらに、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。

また、刺激提示インタフェースの観点からは、視聴覚のみならず、触覚や嗅覚の刺激を利用する試みは世界的に見ても希であり、本研究の独自性がある。特に、情報システムと連携した嗅覚の提示はようやく最近になって一分野を構成しつつある段階であり、我が国における研究開発が世界をリードしている（東京大学、東京工業大学、慶應義塾大学、奈良先端科学技術大学院大学など）。その中で、利用者に何も装着させる必要がなく、なおかつ時空間的に局所的な（したがって特別な排気設備を必要としない）空気砲を活用した香り提示技術は ATR メディア情報科学研究所が提案し、技術開発を行ってきた方式であり、世界的にオンリーワンと言える存在である。ただし、ATR メディア情報科学研究所では空気砲を香り搬送の手段のみとして用いるのに対し、軽度脳障害者を飽きさせない刺激を提示するという情報セラピーインタフェースの特徴をふまえ、本研究開発では比較的大型の空気砲により、風による触覚刺激の効果も統合している点に大きな特徴がある。

## 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、まず、リビングにいる人たちの中でだれが障害者であるかを同定する人物同定法が必要である。次に、障害者と判定した人物について、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。この場合、躁・鬱、情緒不安定、話したがる等の症状と行動パターンとの間には相関関係が強くなることが予想されるので、抽出された行動パターンから障害者の症状を推定する。

この症状や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

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。テレビを用いて、再度、コミュニケーションを呼びかけても注意をむけなくなる可能性があり、テレビに代わる呼びかけ法として、ここでは、香りや風の刺激、または振動刺激について検討する。メディカルアロマセラピーの効能では、香りによって情緒や感情を安定化させる効果や介護の現場にも活用されているので、軽度脳障害者の場合にも適用してみる。また、香りの代わりに風を脳障害者に向けて送出する効果についても明らかにする。さらに、振動刺激は携帯電話などでの利用実績からみて、音、映像以外に確実に情報を障害者に伝えられる可能性があるため、その効果についても検討する。

最初に、刺激提示となる装置の基礎検討では、装置の試作、改良（コンパクト化、応答性の改善）を進める。香りに関しては、特定の個人に、情報を与える手法として、空気砲の原理（穴の開いた箱を叩くとドーナツ状の空気塊が出る）を用いた空気玉の搬送技術を基にして、香り、風の刺激を与える基本技術を検討する。具体的には、複数の香りを提示する方法、風の強弱の制御方法、障害者の位置に応じて提示する方法を検討する。振動刺激に関しては、ソファ等椅子に座る場合に情報提示できるように、複数からなる振動子を用いてそれらの振動制御による情報提示方法を検討する。装置としては、座布団、背もたれカバー、スリッパを考えており、無線による駆動、電源供給など、独立して動作する仕様を検討する。また、マッサージ椅子のような力覚を与える手法も検討する。

## 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、ユーザ側からの症状情報による呼びかけの要請に対してコミュニティ内の対応者の選定と接続設定する機能、簡易エージェントを選択された場合の対応機能の検討（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。

また、中間目標までに、実仮想コミュニティの仮の検証場を実験室内で構築する。同時に実際のコミュニティを実地調査し、最終年度までに本取り組みができる実証の場を決める。

## 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

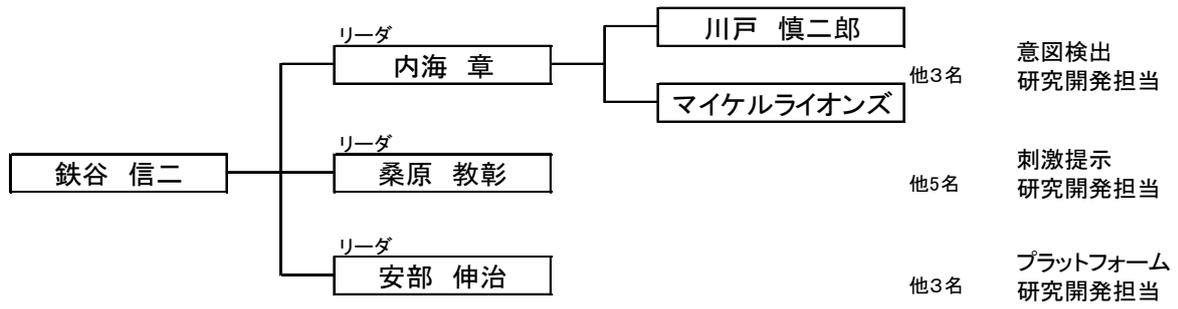
(金額は非公表)

| 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<br>▼<br>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

平成 17 年度は 16 年度までに開発した映像情報によるリビング内の人物位置および顔の向き・視線方向・口角位置の推定アルゴリズムによる検出結果を利用し、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、意図検出のために利用可能な「集中」・「無関心」・「多動視」の 3 状態を分類するアルゴリズムを実現した。また、意図検出の精度をさらに向上させるため、顔の向き推定の高度化（3次元の顔の向き推定）・視線方向・瞬きの推定・体動と音楽の同期検出についても検討した。さらに、被介護者の状態に関する観測データを整理・検討するためのデータブラウザシステムを開発した。

#### 4-1-2 実施状況

##### (1) 顔の向きの検出

情報セラピーインタフェースではTV電話の使用や、TVモニタによるコンテンツの提示を想定しており、被介護者がTVモニタに提示される映像に対して「集中」しているか否かを検出することは、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重要な要素である。ここでは、被介護者がTVモニタを見ている状況を想定し、被介護者の顔の動きから、被介護者が提示コンテンツに「集中」している、よそ見をして提示コンテンツに「無関心」である、視線の方向が一定しない（「多動視」）の 3 状態を分類するアルゴリズムを検討した。



図 4-1-1 顔の検出例

顔の向きの検出は次のようにして行った。まず、顔を撮影したビデオ画像から既存のアルゴリズム（SSR-filter）を用いて顔を検出する。その結果に基づいて上瞼のエッジを抽出し、上瞼に沿って瞳を探索、抽出する。さらに瞳の位置を手掛かりに鼻先位置を抽出する。両瞳に対する鼻先の相対位置関係から顔の向きを検出、追跡する（図 4-1-1）。本手法の特徴は、実時間で顔の向きを追跡できることである。

次に健常者に提示コンテンツを集中して見ている状態、よそ見をしている状態、顔を常に動かしている状態をとってもらい、本手法を適用して顔の向きを検出した。図 4-1-2 に検出した顔の向きの時間変化のデータを示す。図のグラフの縦軸の 0 が正面を向いている時に対応する。この被験者の場合の検出限界はおおよそ  $\pm 45^\circ$  であった。この例に見られるように、提案手法により、視聴者が提示コンテンツに「集中」している、よそ見をして提示コンテンツに「無関心」である、顔の方向が一定しない（「多動視」）の 3 状態が分類できることがわかる。

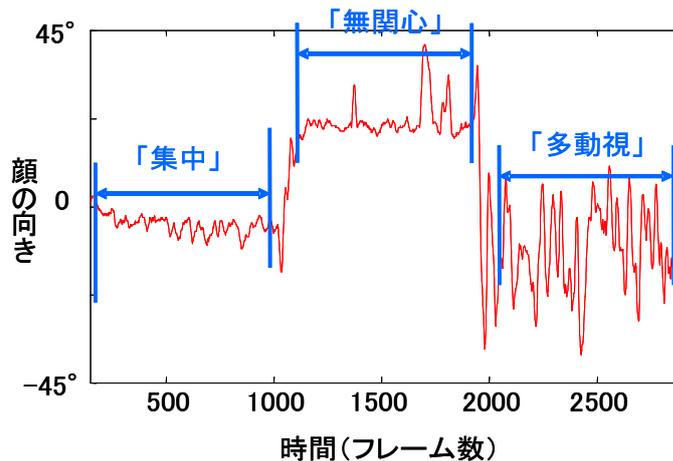


図4-1-2 「集中」・「無関心」・「多動視」の3状態

さらに、顔の向き推定の高度化として、これまでの2次元の顔向き推定を拡張し、3次元の顔向き推定を可能とする手法を検討した。一般に3次元空間の物体の姿勢を画像から決定するには、物体上の4点の投影点の座標が必要である。上唇のエッジ中央が小さなV形状になっていることから、この点と両目と鼻先の位置を用いて顔の姿勢を計算することができる。しかし唇は形状が変り易いだけでなく安定なエッジ抽出が難しい。そこで、顔という特殊な対象に共通の制約条件を導入することにより、両目と鼻先の位置から顔の向きを推定する。

実際にカメラが両目と鼻を含む顔画像を撮像している状況で、両目と鼻の位置を頂点とする三角形を考えると、普通の顔姿勢では鼻の位置が両目の位置よりカメラに近いと考えられる。またこの三角形は鼻を頂点とする二等辺三角形と考えて問題ない。両目間の距離を  $d$ 、両目の中点から鼻先までの距離を  $n$ 、顔がカメラに正対したとき、両目を通して画像面に平行な面からの鼻の高さを  $h$  とする。顔がカメラに正対しているとき、画像上で鼻から両目を結ぶ線分に垂線を降ろすと、その足は両目の中点に一致する。その状態から左右方向に顔が  $\alpha$  だけ回転すると垂線の足は  $h \cos \alpha$  ずれる。このとき画像上の両目間距離も変化するが、基準となる中点は変化しない。したがって、このずれ量をはかれば、回転角度  $\alpha$  を求めることができる。 $\alpha$  の正負は、垂線の足が左右どちらにずれたかによって決定される。また垂線の長さは、顔がカメラに正対しているとき、 $n \cos(\sin^{-1}(h/n))$  であり、顔が  $\beta$  だけ仰角方向に回転すると、 $n \cos(\sin^{-1}(h/n) + \beta)$  となる。よって、画像上で鼻から両目を結ぶ線分に降ろした垂線から  $\beta$  を計算することができる。

単眼カメラでは、スケールの曖昧さがあるため  $h$ 、 $n$  の絶対値は定まらないが、 $d$  に対する  $h$  と  $n$  の比をモデルとして保持しておくこと、 $d$  は画像上で両目の中点と鼻から降ろした垂線の足が一致したときの両目間距離の値として画素単位で求まるので、自動キャリブレーションが可能となる。画像面に垂直な軸まわりの回転  $\gamma$  は、画像の走査線方向と両目を結ぶ直線のなす角度として求まる。

図4-1-3に、このようにして求めた顔向きの3次元方向の例をしめす。右上に、正方形の中央から線分が突き出ている形状に、得られた  $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$  の回転を施した図を示している。また、上辺と右辺に示す赤いカーソルが  $\alpha$ 、 $\beta$  を表している。

## (2) 視線・瞬きの検出



図4-1-3 3次元の顔の向き推定例

さらに、被介護者の状態をより精度を高く検出するためにTVモニタ視聴時の視線方向の推定にも取り組んだ。水平方向の視線を推定するために、まず、目尻を検出する。目尻は顔中心にむかって広がったくさび型の先端とみて、濃淡情報を用いて検出した。さらに虹彩を円と仮定して、濃淡情報から虹彩中心を抽出する。虹彩の上辺、下辺は瞼によって隠されることが多いので、円の上部、下部は考慮しない。以上で得られた、左右の目尻の midpoint と、左右の虹彩の midpoint との差から視線方向を推定する。目尻が必ずしも左右対称な位置に検出されるとは限らないのでキャリブレーションが必要となるが、現時点では鼻位置検出を利用して、鼻先が両目から等距離になったときに正面を見ているとみなす。正面を見ている時の両目尻の midpoint と両虹彩の midpoint の差をオフセットとして、このオフセット分を差し引いて視線方向を求める。

視線方向に関しては、中間報告では横方向のみの推定にとどまっていたが、単眼による3次元方向の推定方法へ検討をすすめた。眼球中心の位置が推定できれば、視線は眼球中心と虹彩中心を結ぶ直線として推定できることは知られているが、直接観察することのできない眼球中心の位置をどうやって推定するかは知られていなかった。

ここでは、カメラを見つめているとき、レンズ中心と虹彩中心、眼球中心は一直線に並ぶことに注目し、キャリブレーション画像を撮るときにカメラを見つめるようにすれば、画像上では虹彩中心が眼球中心とみなせることを利用した。

画像上で物体上の同一平面にない4点の対応がわかれば、物体の3次元姿勢が定まることは知られているが、3枚の画像で第5の点（眼球中心）の対応までわかっていると、新しい入力画像で最初の4点の対応がわかれば第5の点の投影点が推定できることが、幾何学的に示される。

原理確認のため人為的マーク4個を装着して、実験を行った。これまでも利用している両目の検出追跡ソフトを効率よく利用するため、左右の虹彩中心の midpoint を仮想虹彩中心とし、左右の眼球中心の midpoint を仮想眼球中心として求めて、それらを結ぶ直線を視線として計算するプログラムを開発した。

カメラを見つめながら頭部姿勢を変えて3枚のキャリブレーション画像を撮れば、図4-1-4のように視線が計算できることがわかった。将来的には人為的マークを顔の自然特徴点に置き換えることが考えられる。また現状では虹彩を円とみなして中心を計算しているが、精度をあげるために楕円とみなすことが望ましい。



図4-1-4 視線方向の推定例

瞬きの頻度は、心理状態が顔に現れるシグナルとして知られており、その検出はプロジェクト当初から課題であった。目の位置が検出できたならば、上瞼と下瞼のエッジを抽出して、目の開き度合いをモニタすれば瞬きは検出できると思われる。しかし、上瞼のエッジは安定して抽出できるものの、下瞼のエッジは画像的に安定した抽出が困難で、信頼性のある瞬き検出は実現されていなかった。今回、安定して抽出が可能な上瞼のエッジ位置の動きをモニタすることにより、ある程度信頼性のある瞬き検出が可能となった。

上瞼のエッジ位置の動きをモニタするには、なにか基準なる点が必要であるが、動画像で顔の姿勢が変化することを考えると、画像上で目との距離が常に一定になる基準点は存在しない。

実験中のシステムでは両目の位置が追跡可能で、閉眼状態となっても追跡点は目の位置にとどまっていることが確認されている。そこで、毎秒30フレームの処理速度であればフレーム間での顔のパターンの変化は僅かであると仮定し、次のような処理ステップで瞼の動きをモニターすることとした。

まず、追跡された両目を結ぶ直線と、各目の上方に検出された瞼エッジとの距離を抽出し  $d_0$  とする。同時に両目の中点を中心とする小領域を目間パターンとしてセーブしておく。次のフレームでは、前フレームでセーブしてあった目間パターンの位置をテンプレートマッチングの手法で抽出し、その点を通して追跡された両目を通る直線に平行な直線を引く。その直線と抽出された各目の上方に検出される瞼エッジとの距離を  $d_1$  とする。そうすると  $d_1 - d_0$  はフレーム間で動いた瞼の相対的距離と考えられる。

図4-1-5の上辺の二つのグラフは、右目と左目について、このようにしてフレーム毎に計算した瞼の相対的動きをプロットしたものである。動き量は画素単位で計算され、小さな値であるので3倍に引き延ばして表示している。グリーンで示された直線より下に出た分が瞼の下方への動きを示すもので、実験により、瞬きの動きと良く一致することが確認された。

デジタル画像処理のため、1画素のバラツキはさけられないが、閾値として2画素以上下向きの瞼の動きがあることで、瞬きと判定することができる。フレーム間での動きを抽出しているので、ゆっくり目を閉じた時にはフレーム間では1画素以下の動きとなり、瞬きとは判定されない。

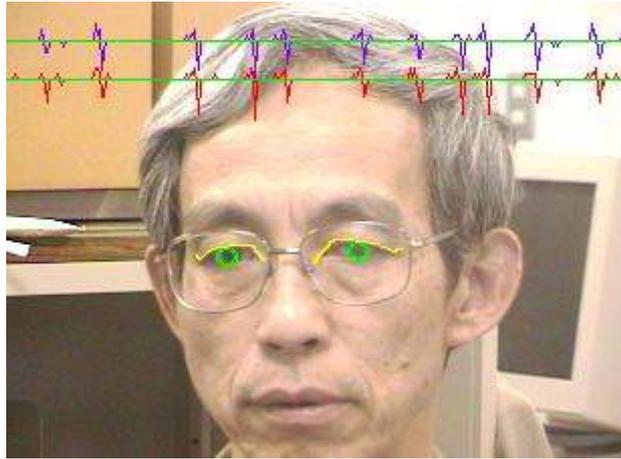


図4-1-5 視線方向の推定例

### (3) 音楽に同期した体動の検出

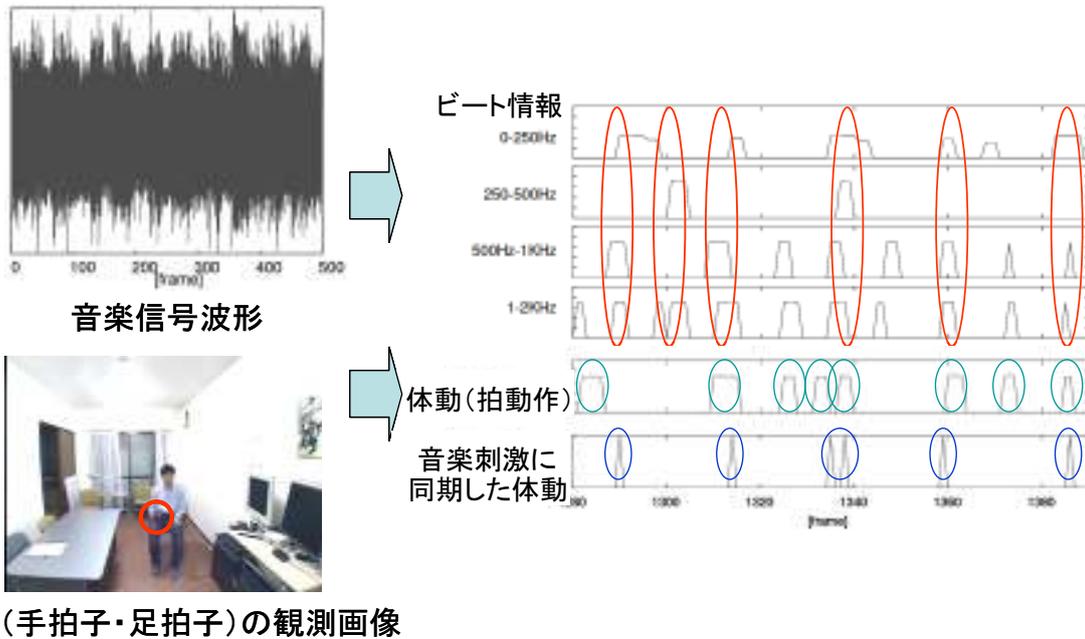


図4-1-6 音楽刺激に同期した体動の検出例

効果的な刺激提示を行うためには、提示された刺激に対する被介護者の反応を調べる必要がある。ここでは、被介護者の興味をひきつける刺激である音楽コンテンツをとりあげ、音楽コンテンツ視聴時に特徴的に見られる手拍子・足拍子などの提示刺激に同期した体の動きの検出手法を提案した。提案手法では、被介護者を観測した画像列からフレーム間差分に基づいて変動画素を抽出し、変動画素数の立ち下がり点として体動による拍子情報(拍動作)を得る(図4-1-6)。

これを音楽信号から抽出したビート情報と比較することで音楽に同期した体の動きが起きているかを検出する。図4-1-6右には、提示音楽信号に含まれる各周波数帯の信号レベルの変化に基づいて抽出されるビート情報、観測画像列から抽出される体動(拍動作)、提案手法により検出された音楽刺激に同期した拍動作をそれぞれ示している。ビート情報と体動とを比較することにより、音楽コンテンツに対する被介護者の集中度を判定す

る手がかりを得ることができる。

#### (4) 被介護者の状態判定支援



図4-1-7 被介護者状態データブラウザシステム

被介護者の動作・状態を実時間で認識する以外に、被介護者の状態を一定期間観測したデータを整理・検討することも、被介護者の状況を把握する上で重要である。特に、情報セラピーインタフェースの評価をすすめる上では、情報セラピーインタフェースで前提としている画像データ以外にも、他のセンサ類から得られるデータもあわせて扱えることが望まれる。ここでは、画像情報から得られる被介護者の顔・表情の変化に加え、実験評価用に用いる装着型センサにより計測される皮膚伝導度など複数のセンサで得られた観測データを整理・検討するためのデータブラウザシステムを開発した。

図4-1-7に同ブラウザの表示画面の例を示す。ここでは、長期間にわたって記録した顔・表情の動き、皮膚伝導度の時系列データに対して容易にアノテーションをつけることが可能になっている。これにより、プロジェクトの後半において統合システムの開発を効率的に進めることが可能となる。

#### 4-1-3 まとめ

本サブテーマでは、TVモニターを用いたコミュニケーションやコンテンツ視聴を前提として、TVモニターを前にした被介護者の状態に関して、実時間で検出した被介護者の顔の向きから「集中」・「無関心」・「多動視」の3動作状態を認識した。また、意図検出の精度を向上させるため、3次元の顔の向き推定に加えて、視線方向・瞬きの推定についても検討した。さらに、音楽などの聴覚刺激に同期した体の動きの検出手法を提案した。被介護者の動作状態の判定を支援するシステムとして、映像情報として得た被介護者の状態に関する観測データを整理・検討するためのデータブラウザシステムを開発した。これにより、基本的動作の認識結果を利用した統合システムの開発を効率的に進めることが可能となる。

## 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

平成17年度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ため、視覚、聴覚、触覚、嗅覚などの複数種類の感覚を組み合わせた刺激提示手法について検討した。まず、呼びかけ・興味の持続に有効な感覚の組み合わせとして、視覚および聴覚刺激を組み合わせて実現した思い出ビデオについて重点的に分析した。続いて思い出ビデオに対するナレーションおよび映像効果付与の有効性を確認した。また、ナレーションデータベースを構築し、相互タイミングを考慮した映像と音声(ナレーション)の同期メカニズムについて検討した。さらに、室内のどの位置にいる人間に対しても、複数種類の刺激を連携して呼びかけを行うシステムとして、視聴覚刺激(思い出ビデオ)と嗅覚、触覚刺激を統合したSMIL拡張タグを定義し、それが解釈可能な独自のSMILプレイヤーを構築した。

### 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制作している。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、認知症者やその家族の写真アルバムから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、適当な音声、映像効果を付加したビデオを生成する手法を提案している。具体的には認知症者の過去の写真にメタ情報を付与し、それを利用することで自動的に写真に付与する音声、映像効果を選択して思い出ビデオを生成する。

我々の提案手法で写真に付与する音声、映像効果は、以下の3つが代表的なものである。

- 写真上の特定の領域へのズーム、パン(いわゆるケンバーンズ効果)
- BGMの付与
- ナレーションの付与

平成16年度は、それら効果が付与された思い出ビデオを自動的に生成して認知症者に提示し、歌や趣味のビデオに比べて興味を持って視聴してもらえる傾向があることを示した。しかし写真に対する音声、映像効果は臨床の現場での経験に基づいて付与したもので、実際にどの効果が最も重要であるかは明らかでない。また先の実験では、各認知症者がビデオを視聴したのは一日だけで、その後どの程度の期間、思い出ビデオが効果を有するのかは評価していなかった。そこで平成17年度は、それらを検証するための実験を実施した。

#### (1-1) 写真に付与する映像音声効果の評価実験

今回、3名の認知症者とそのご家族(介護者)に2週間に渡って実験に協力いただいた。実験では、我々のツールで生成した思い出ビデオを認知症者の自宅で視聴していただき、その際の様子を介護者が主観評価した。表4-2-1に実験に協力いただいた被験者とその介護者のプロフィールを示す。

表 4-2-1 被験者とその介護者の簡単なプロフィール

|         | 被験者 A           | 被験者 B            | 被験者 C                 |
|---------|-----------------|------------------|-----------------------|
| 年齢      | 89              | 69               | 87                    |
| 性別      | 女性              | 女性               | 女性                    |
| 認知症の程度  | 重度              | 重度               | 中度                    |
| 長期記憶の状態 | 昔の写真の自分の顔が判らない。 | 介護者を自分の妹と混乱している。 | 良く覚えているが、出来事の関連が混乱する。 |
| 介護者     | 実子 (男性)         | 実子 (女性)          | 養子 (男性)               |

被験者の自宅での実験環境は 図 4-2-1 のようなものであった。介護者は被験者が思い出ビデオを見るようにテレビの前に誘導し、思い出ビデオの再生を開始する。

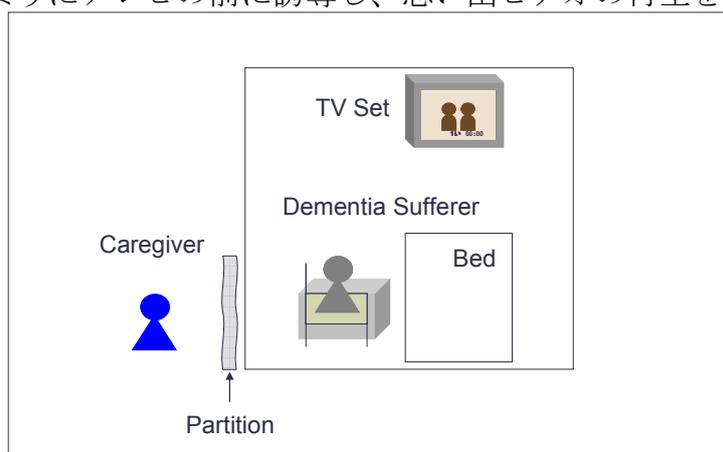


図 4-2-1 実験環境の概要

思い出ビデオとして、先に示した 3 種類の代表的な映像、音声効果について、

- 全て付与したもの
- 音声効果のうち、BGM が無いもの
- 映像効果が無いもの
- 音声効果のうち、ナレーションが無いもの

の 4 種類を用意し、これを毎日、2 週間に渡って、順序効果が生じないように考慮したランダムな順序で被験者に提示した。介護者は被験者の様子を観察し、被験者がビデオに飽きたと感じたら、別の種類の思い出ビデオに切り替える。介護者は、思い出ビデオを切り替えるまでの間の被験者の様子に対して、

- 被験者は十分な時間、思い出ビデオを視聴したか
- 視聴している間、被験者は集中していたか
- 視聴している間、介護者は安心して観察できたか

について、各 5 段階で主観的に評価した。

## (1-2) 実験結果と議論

本実験の主観評価結果を図 4-2-2 に示す。被験者の視聴時間と集中度 (Time、Concentration) に関しては、全ての音声、映像効果を付与したものが最も評価が高く、次いで BGM の無いもの (No BGM)、映像効果の無いもの (No Ken Burns Effect)、ナレーション

の無いもの(No Narration)と続く傾向を示した。別途実施した介護者へのインタビューでも、ナレーションは被験者の興味を引くために最も重要な要素であることが指摘された。具体的には、ナレーションで被験者の名前が呼ばれることで集中を取り戻したとのコメントがあった。しかしナレーション付与では、我々の提案したツールでも音声収録が必要であり、依然としてコストの掛かる作業である。この作業の効率化が課題となる。

また映像効果に関しては、視力の弱った被験者にとって、写真中の人に対するズームパンは非常に有効であるとのコメントがあった一方で、ズームパンとナレーションの関連において、内容や提示のタイミングに不適切な場面が存在したことから、介護者の安心感(Comfort)はナレーションが無い場合の評価が高くなった。ナレーションの内容の誤りは、写真にメタ情報を付与する過程で生じたものであり、誤りを防ぐにはビデオ制作の前に写真に付与されたメタ情報を介護者が容易に確認できる GUI が必要である。またナレーションの提示タイミングのずれは、ズームパン対象領域の意味を考慮しないために生じ、例えば写真全体に対してのナレーションが特定の人物のズームが始まる頃に開始されるといった不自然なことが発生してしまう。これに対しては、(3) 節に述べるようにセマンティックスを考慮したメディア同期メカニズムを提案した。

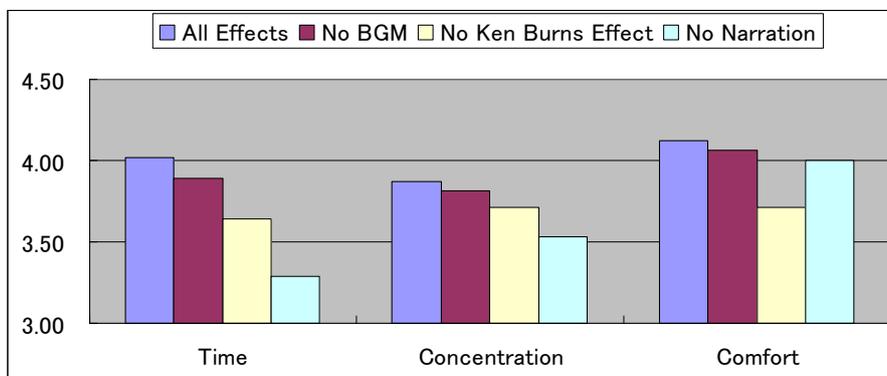


図 4-2-2 本実験の主観評価結果

## (2) ナレーションデータベースの構築

平成 17 年度には写真データだけでなく、典型的なナレーションの音声データを収集し、これに対してアノテーションを付与してデータベース化した。

### (2-1) ナレーションデータベース

図 4-2-3 はナレーションに付与されたアノテーションの例である。ナレーションのアノテーションには独自のボキャブラリーを定義した。図 4-2-3 で na はこのボキャブラリーのネームスペースを表す。“Narration1.wav”のナレーションテキストは、na:text によって指定される。そして“Narration1.wav”は na:keyword によって指定される、幾つかのインスタンスを指す。図中の左のインスタンスはナレーションテキストに関連する人を示す。それは na:referTo により foaf:Person のインスタンスを指している。一方、右側のインスタンスは、その人がどのように見えるかを示しており、dc:description が当該のナレーションテキストを作る際に使用した語を示している。

### (2-2) ナレーションの検索方法

前節で説明した写真およびナレーションのアノテーションを使用することで、我々のシステムは写真に対して適切なナレーションの候補を絞り込む。その際に、以下の点を考慮しなければならない。すなわち、写真のアノテーションで特に人物に付与される間柄

(RELATIONSHIP) はそれを付与する人の視点からなされる一方、ナレーションに現れる人との間柄、すなわち図4-2-3中の foaf:Person のインスタンスの RELATIONSHIP 属性はビデオ視聴者の視点から付与されるべきである。より具体的には、写真のアノテーションの付与者（介護家族、例えば認知症者の息子）であることが一般的であろう。その場合、写真中の認知症者の息子に対して本人という間柄が付与される。それに対して、「あなたの息子さん、かわいいですね」というナレーションを、その写真中の人物に関連付けるためには、写真中の人物に対するアノテーションを、視聴者である認知症者の視点に応じて変換する必要がある。図4-2-4にその例を示す。ここでは理解しやすいように、RELATIONSHIP に性別の概念を加えて、mother、father、son、daughter、sister、brother という拡張を行っている。

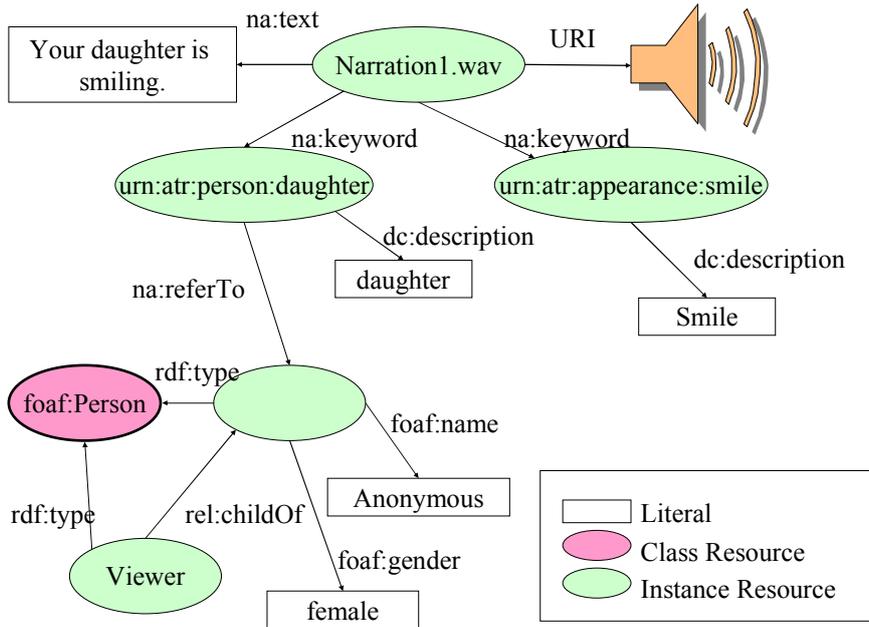


図4-2-3 ナレーションに関するアノテーション

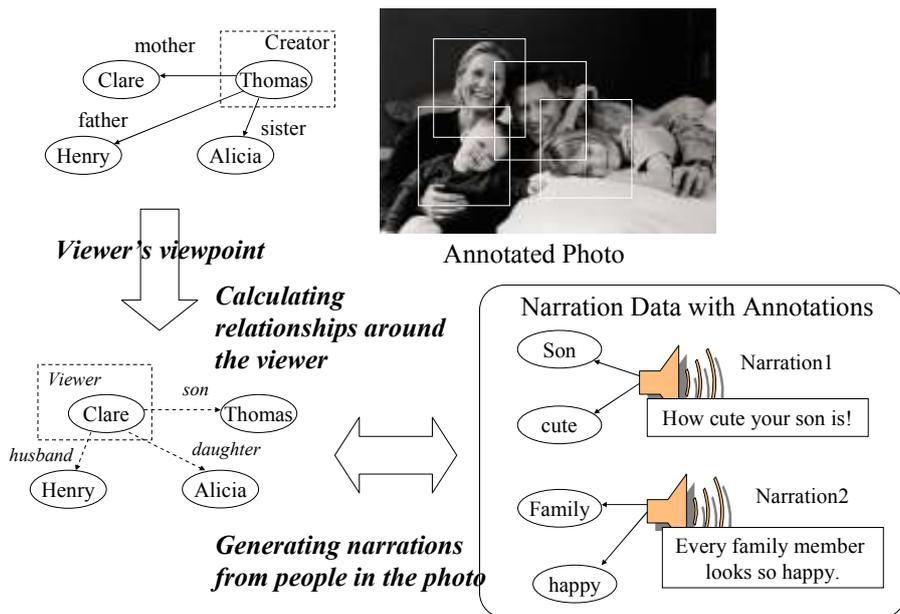
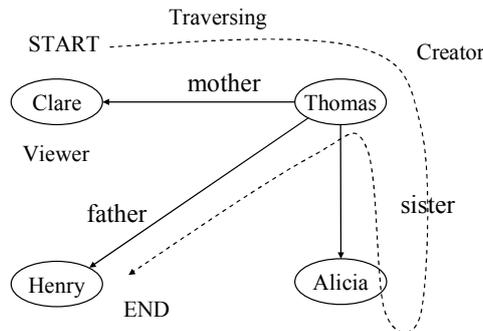


図4-2-4 ナレーション・アノテーションのビュー変換

図 4-2-4 では写真のアノテーションとして、以下の間柄が定義されているとする。

- {Clare is mother of Thomas}
- {Henry is father of Thomas}
- {Alicia is sister of Thomas}

このとき、思い出ビデオの視聴者が Clare の場合、写真中の人物と Clare の間柄を Clare の視点から計算する必要がある。図 4-2-5 にその例を示す。



| Node   | History               | Direct Relationship |
|--------|-----------------------|---------------------|
| Thomas | inv( mother )         | son                 |
| Alicia | inv( mother ), sister | daughter            |
| Henry  | inv( mother ), father | husband             |

inv( rel ) → Inverse Of rel

図 4-2-5 間柄に関する視点変換の計算例

図 4-2-5 では以下のような処理を実施している。

1. 視聴者ノードを起点に血縁関係のリンクを辿る。
2. 各ノードでは、視聴者のノードからそのノードまで辿ったリンクの血縁関係の履歴が記録される。
3. そのノードからさらに血縁関係のリンクが存在しない場合は処理を終了する。
4. また、そのノードから初めて訪れるノードが全く無い場合も、処理を終了する。

各ノードの履歴より以下の関係が導出できる。

- {Thomas is son of Clare}
- {Alicia is daughter of Clare}
- {Henry is husband of Clare}

これら視聴者からの直接の血縁関係が、この写真のためのナレーションを絞り込むのに使用される。例えば Thomas は Clare の息子であることが導出されたことから、‘息子’というキーワードでデータベースからナレーションを検索することができる。

### (3) セマンティックスを考慮したメディア同期のメカニズム

付与すべき映像効果として、現在は 2 つのタイプの映像効果を対象としている。1 つは

写真間のトランジションの際に適用する、‘Fade-in/Fade-out’である。もう一つのタイプは写真の幾つかの領域に視聴者の注意を引き付けるための、パン、ズームの効果である。特に後者の映像効果は、適切なナレーションが伴なければならない。例えば、「あなたの息子さんは、かわいいですね」というナレーションは、視聴者の息子を含む領域にズームアップしているタイミングで再生しなくてはならない。また、映像効果との関連以外に、適切なポーズがナレーションの後に挿入される必要がある。すなわち視聴者が、ナレーションに反応することができる十分な時間を与える必要がある。ポーズが短過ぎると、視聴者が何らかの発話をしようとするのを、次のナレーションで遮られるかもしれない、それは視聴者にとって非常にいらだたく感じられる。

上述の全ての要素(ナレーション、ポーズ、映像効果、写真および写真中の人物)を揃えた後に、要素間のセマンティックな制約を考慮に入れて、ビデオのタイムライン上に並べることになる。

図4-2-6にその例を示す。この図では、N1(Narration1)とP1(Family)が同時に提示されるべきという制約を有し、またN2(Narration2)とP2(Son)も同様な制約を有する。さらに、ビデオのタイムライン上に要素を配置するには、前述のナレーションとポーズの関係のように、他の種類の制約も考慮する必要がある。

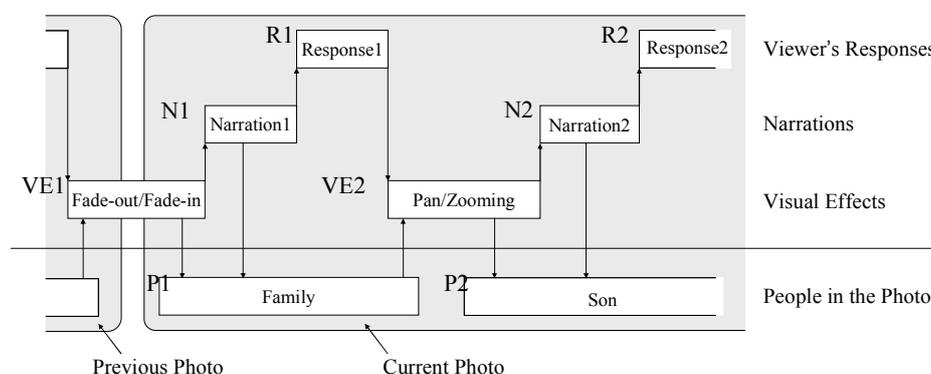


図4-2-6 セマンティクスを考慮した要素の配置の例

セマンティクスを考慮したメディア同期は、コンテンツを構成する要素間の時間的制約を記述したものであると言え、時区間論理のモデルによって表現することが出来る。このモデルは、時間的関係の制約の記述形式として良く知られたものであり、OWL-Sにおける時間に関するオントロジの一部にも組み込まれている時区間論理のモデルを使って、図4-2-6の要素間の制約は、以下のように記述される。

{VE1 overlaps P1, VE1 meets N1, N1 during P1,  
 N1 meets R1, R1 meets VE2, P1 overlaps VE2,  
 VE2 overlaps P2, VE2 meets N2, N2 meets R2,  
 N2 during P2}

次に上記の制約のもとで、思い出ビデオでこれらの各要素を提示する具体的なタイミングを計算する手続きを説明する。この計算のために、以下の条件を仮定する。なお、以下でサフィックスの  $i$  は、それが各タイプの  $i$ th の要素であることを示す。

**条件 1:** 写真トランジションには‘Fade-out / Fade-in’の視覚効果を用いる。また同じ写真内で人から人への遷移には、パン、ズームの視覚効果を適用する。

**条件 2:** ビデオに提示される写真の順序はデフォルトで年代順とする。さらに各写真での人と人との間のパン、ズームについて、デフォルトで左から右とする。しか

し作成者は必要に応じて、それを変更できる。

**条件 3:** ' Fade-out / Fade-in' に要する時間は任意に変更可能であるが、速過ぎる、または遅過ぎる ' Fade-out / Fade-in' は、視聴者を不愉快にする可能性がある。そのために最小、最大の時間を予め与えておくことにする。以降、それを  $\min T_{foi\_i}$  と  $\max T_{foi\_i}$  とする。

**条件 4:**  $T_{n\_i}$  は Narration<sub>i</sub> に費やされる時間を表す。そして視聴者の予想される応答に必要な時間を、 $T_{r\_i}$  秒で表す。

**条件 5:** パン ( $\Delta$ 画素/秒) とズーム ( $\Delta$ 倍/秒) の速度を変えることで、パン、ズームそれぞれに必要な時間を制御することができる。しかしこの効果についても、条件 3 と同様な理由から、最小、最大の時間を設定しておく必要がある。これを  $\min T_{pz\_i}$  と  $\max T_{pz\_i}$  として表す。

**条件 6:** 作成者は、思い出ビデオの最小、最大のビデオ再生時間を設定することができる。これらを  $\min T_{pb}$  と  $\max T_{pb}$  としてそれぞれ表す。例えば作成者は、ビデオの長さを少なくとも 30 分以上で、高々 60 分以内のものとしていたい等を指定する。

上の条件のもとで、各要素のタイムライン上の並びを計算する。

**ステップ 1:** 思い出ビデオに使用する写真、および各写真の人々を表示する順番は、システムあるいは作成者によって決定されている。よって、それらに対する映像効果の要素は自動的に並べることができる。

**ステップ 2:** 写真中の各人へのナレーション要素はそれぞれの映像効果の要素に引き続いて実行される。それに引き続いて、視聴者の応答へのポーズに対応する要素が配置される。

**ステップ 3:** 視聴者の応答に引き続いて、直ちに次の映像効果の要素が実行される。映像効果の要素は、提示順序が前後の写真中の、各人に対応する要素とオーバーラップする。

**ステップ 4:** ステップ 2 とステップ 3 は写真の系列の最後まで実施される。

次にレンダリング処理が、上で説明した同期の制約のもとで、思い出ビデオのタイムライン上で各要素を実行する正確なタイミングを計算する。

**ステップ 5:** 全ての要素に対する、 $\min T_{foi\_i}$ 、 $T_{n\_i}$ 、 $T_{r\_i}$ 、および  $\min T_{pz\_i}$  の総和より  $\max T_{pb}$  が小さいなら、レンダリング処理は、作成者が幾つかの写真を手動で除外するか、あるいは自動的に除外対象を選択することを確認する。

**ステップ 6:** 全ての要素に対する、 $\max T_{foi\_i}$ 、 $T_{n\_i}$ 、 $T_{r\_i}$ 、および  $\max T_{pz\_i}$  の総和より  $\min T_{pb}$  が大きいなら、レンダリング処理は、作成者が幾つかの写真を手動で追加するか、あるいは自動的に追加対象を選択することを確認する。

**ステップ 7:** ビデオの長さが  $\max T_{pb}$  より短く、かつ  $\min T_{pb}$  より長くなるまで、ステップ 5 とステップ 6 は繰り返される。

ウェブ上のマルチメディアコンテンツの標準的な表現形式として、Synchronized Multimedia Integration Language (SMIL)が良く知られている。我々は、障害者への視聴覚刺激である思い出ビデオの、最終的なプレゼンテーション形式としてはSMILを想定している。SMILは映像、BGM、ナレーションといった視聴覚刺激をXMLの表現形式を用いて統合することで、複雑なマルチメディアコンテンツをコンパクトに記述することができる。そのため、後述するコミュニティ・プラットフォームを介したネットワーク上でのコンテンツ配信に非常に適しているからである。

しかしこの表現形式は、タイムライン上に各メディアが割付済みのマルチメディアコンテンツを記述することを対象としている。すなわちビデオ作成者が各メディアの意味（セマンティクス）を理解した上で、メディア同期を明示的に手作業で記述しなければならない。本年度提案した「セマンティクスを考慮したメディア同期」手法は、アノテーションされた写真のセットから魅力的なスライドショービデオを作成するため、視覚的効果とオーディオ効果の間の意味的なレベルでの同期を自動計算し、タイムライン上に各メディアを自動的に割付ける。その結果として、思い出ビデオとして配信するSMILファイルを自動生成することができる。

#### (4) 視聴覚刺激（思い出ビデオ）と嗅覚、触覚刺激の統合

障害者への視聴覚刺激である思い出ビデオの、最終的なプレゼンテーション形式としてはSMILを想定している。SMILは映像、BGM、ナレーションといった視聴覚刺激をXMLの表現形式を用いて統合することで、複雑なマルチメディアコンテンツをコンパクトに記述することができる。そのため、後述するコミュニティ・プラットフォームを介したネットワーク上でのコンテンツ配信に非常に適している。

さらに我々は、視聴覚刺激をSMILの表現形式の上で統合するのみならず、嗅覚、触覚刺激も統合可能なように、SMILの標準タグに加えて、嗅覚、触覚を表現するタグを定義し、それが解釈可能な独自のSMILプレイヤーを開発した。平成17年度は嗅覚、触覚の発生装置として空気砲を用いることを前提に、以下のような空気砲を制御するための拡張タグと、それが解釈可能なSMILプレイヤーを用意した。

```
<air
  begin="刺激提示開始時間(秒)"
  region="AIR"
  url="空気砲のURL"
  chamber="香りチャンバーの識別子"
  power="強度"
/>
```

図4-2-6 空気砲を制御する拡張タグ

```

<region id="BGM" />
<region id="NARRATION" />
<region id="AIR" />
</layout>
<transition dur="2s" type="fade" id="xfade" />
</head>
<body>
<par dur="717s">
<img transOut="xfade" transIn="xfade" fill="remove" dur="15s" begin="0s" top="0%" left="21.875%" height="100%" width="100%" fit="meet" />
<animate rem:region="" fill="freeze" dur="1.1537764081484765s" begin="2.0s" to="182.926883%" attributeName="width" />
<animate rem:region="" fill="freeze" dur="1.1537764081484765s" begin="2.0s" to="182.926883%" attributeName="height" />
<animate rem:region="" fill="freeze" dur="1.1537764081484765s" begin="2.0s" to="-22.027439312499997%" attributeName="left" />
<animate rem:region="" fill="freeze" dur="1.1537764081484765s" begin="2.0s" to="-20.731707600000004%" attributeName="top" />
</img>
<img transOut="xfade" transIn="xfade" fill="remove" dur="15s" begin="13s" top="0%" left="0%" height="100%" width="100%" fit="meet" />
<animate rem:region="" fill="freeze" dur="1.8882068212989802s" begin="2.0s" to="222.84122000000002%" attributeName="width" />
<animate rem:region="" fill="freeze" dur="1.8882068212989802s" begin="2.0s" to="222.84122000000002%" attributeName="height" />
<animate rem:region="" fill="freeze" dur="1.8882068212989802s" begin="2.0s" to="-104.87464790000001%" attributeName="left" />
<animate rem:region="" fill="freeze" dur="1.8882068212989802s" begin="2.0s" to="6.174560066666668%" attributeName="top" />
</img>
...
<audio begin="2.0s" region="NARRATION" src="test5/DSC00001.wav" />
<audio begin="17.0s" region="NARRATION" src="test5/DSC00002.wav" />
...
<air begin="2.0s" region="AIR" url="http://air.mis.atr.jp" chamber="1" power="100" />
<air begin="17.0s" region="AIR" url="http://air.mis.atr.jp" chamber="1" power="100" />
...|
<seq repeatCount="indefinite">
<audio region="BGM" src="test5/04%20%83%8D%81%5B%83%8C%83%89%83C.mp3" />
</seq>

```

図 4-2-7 拡張タグを含んだ SMIL の記述例

図 4-2-6 で **begin** はコマンドを発行する時間を、思い出ビデオの再生開始からの相対時間（秒）で示す。**url** は、空気砲を制御する PC に用意された、空気砲制御のための web インタフェースのアドレスを表す。**chamber** には空気砲に用意された香りチャンバーの識別子を記述する。**power** には空気砲で発生する渦輪の強度(%)を記述する。例えばこの拡張タグを含んだ思い出ビデオの記述例を図 4-2-7 に示す。図 4-2-8 に、嗅覚、触覚刺激提示を含む拡張タグを含んだ SMIL ファイルを実行するために開発した、SMIL プレイヤーのアーキテクチャを示す。

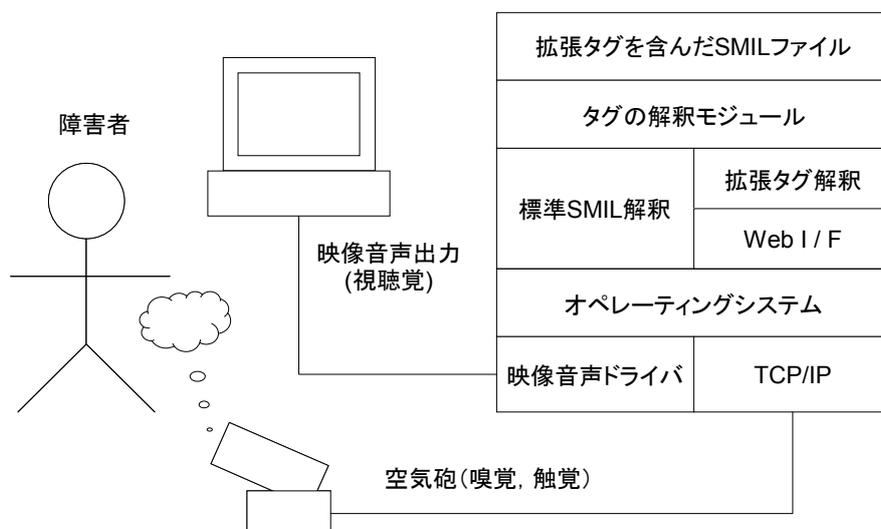


図 4-2-8 視聴覚刺激と嗅覚、触覚刺激との拡張 SMIL タグによる統合

### 4-2-3 まとめ

認知症者に提示する思い出ビデオに付与する、音声、映像効果の効果についての評価実験とその結果を示した。症例による個人差も大きいため、今後は症例に応じた効果の有り無しの評価を実施し、思い出ビデオの適用対象となる症例の確立を行う予定である。

次に、この実験の際に同時に実施した介護者らへのインタビューによって、介護者らへの思い出ビデオに対するニーズの調査を実施し、その結果、思い出ビデオに必須とされたナレーションの付与、ナレーションと映像効果の意味的な同期再生に対して、それを実現するためのナレーションデータベースの構築と検索手段の実現、またナレーションの提示のタイミングを映像効果と同期させるためのセマンティックスを考慮したメディア同期のメカニズムを提案した。

## 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

平成17年度は、平成15-16年度に試作した思い出ビデオオーサリングツールをコミュニティサーバとそれに接続するクライアント・ソフトウェアに組み込み、ネットワークを介したヒアリングによって写真へのアノテーションを行う仕組みを実現した。また思い出ビデオや写真をインターネット上で共有しながら、遠隔の介護者(ボランティア)が認知症者や独居高齢者と対話できる仮想空間コミュニティシステムを構築し、コミュニティ・プラットフォームの基本仕様を固めた。さらに、これまでに構築した実験室ネットワーク環境上で、上記コミュニティシステムのユーザビリティ評価を実施し、基本仕様が満足されていることを確認した。

### 4-3-2 実施状況

#### (1) コミュニティ・プラットフォームを活用したコンテンツ制作と配信

平成17年度は、平成16年度までに試作した思い出ビデオのオーサリングツールを、コミュニティ・プラットフォームに組み込んだ。認知症者やその家族介護者と思い出ビデオの作成者が、ネットワークを介して写真を共有しながら双方向映像通信によって対話することで、写真に関するエピソードや被写体の人物に関する情報を収集し、写真へのアノテーションを可能とした。図4-3-1に利用イメージを示す。認知症者やその家族介護者と思い出ビデオの作成者は、インターネット上のデータベースに登録された写真を共有し、それに関するエピソードを双方向映像通信を用いてヒアリングする。また、認知症者やその家族介護者に対しては、写真共有に関して直感的なインタフェースを提供した。例えば表示されている写真に関して、興味のある人や対象に触れることで、それを遠隔のビデオ作成者に通知するようなインタフェースである。

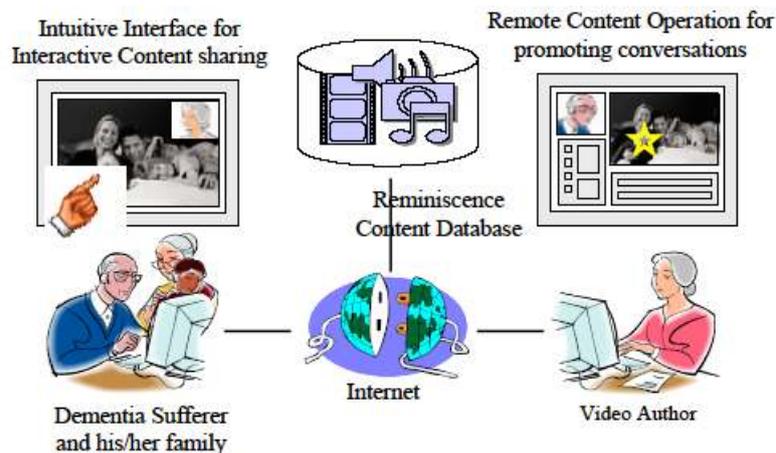


図4-3-1 ネットワークを介した写真のアノテーションと思い出ビデオの作成

本システムの利用者である認知症者とその家族介護者は一般には高齢であり、双方向映像通信や写真共有にあたって複雑な操作の習得を期待できない場合が予想される。またそもそも本システムの端末機能を自宅の端末にインストールすることもできない可能性がある。そこで本システムでは端末機能を Web ブラウザ上に実現し、サーバの URL にアクセスするだけで利用可能にすることとした。さらに双方向映像通信や写真共有の操作は、基本的には遠隔地のビデオ作成者が実施できるようなメカニズムを考案し、実装した。図4-3-2にそのメカニズムの構成を示す。ビデオ作成者の Web ブラウザから、相手側の Web ブラウザ上に表示されたコンテンツを操作するために、Web ブラウザ間で Web サーバを

介してコマンドを送受信することを可能とした。

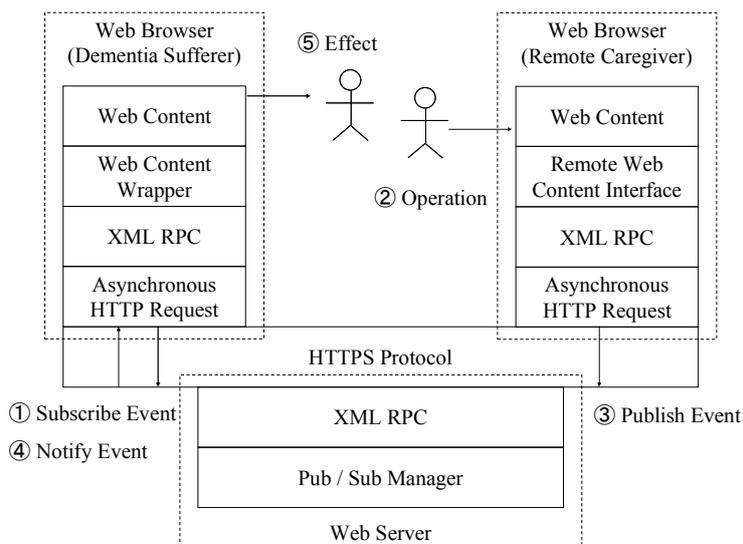


図 4-3-2 Web コンテンツの遠隔操作を可能としたコマンド送受信メカニズム

被操作対象の Web コンテンツに対する操作者の Web コンテンツからの操作コマンドは、Web コンテンツ・ラッパーが実行する。そのためまず Web コンテンツ・ラッパーは、Web サーバに対して操作者の Web コンテンツからの操作コマンドをサブスクライブすることを要求する。これに対して操作者の Web コンテンツからの操作コマンドが Web サーバにパブリッシュされると、Web サーバが当該コマンドをサブスクライブしている被操作対象の Web コンテンツにそれを通知する。これらコマンドは、XML-RPC を用いてエンコード、デコードされ、非同期 HTTP 通信を用いて Web サーバとやり取りされる。このため被操作対象の Web コンテンツは、コマンドの受信待ちの状態でも処理がブロックされることなく、被操作側でも必要であれば Web コンテンツに対する操作を実行できる。以上より、複数参加型仮想空間コミュニティシステムの基本仕様を固めた。

次にこのメカニズムを用いて、ビデオ作成者が作成した思い出ビデオやその元となる写真をインターネット上のサーバにアップロードしておき、遠隔介護者と認知症者がそれらコンテンツを共有して遠隔介護を可能とするシステムを実装した。図 4-3-3 にその利用イメージを示す。

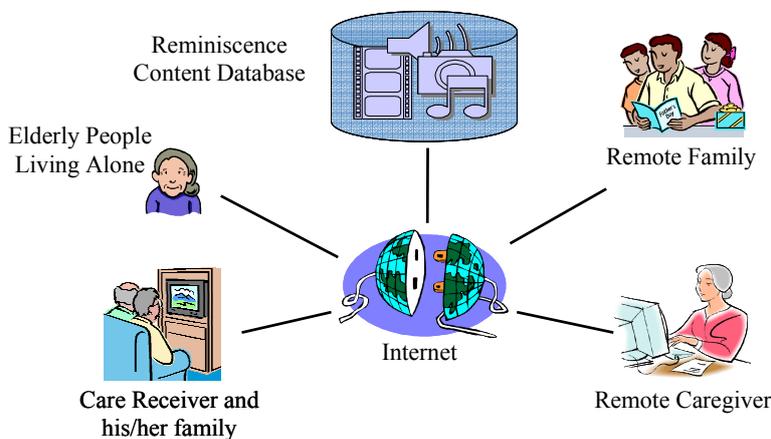


図 4-3-3 思い出コンテンツの配信

こういったサービスは、遠隔介護者と認知症者といった枠組みを超えて、例えば遠隔家族と独居高齢者、あるいは施設に入っている高齢者間のコミュニケーションの促進、引きこもりや鬱の予防などにも有効であると考えている。

図4-3-4に、ネットワークを介した写真のアノテーションと思い出ビデオの作成システムで試作した GUI の例を示す。本図のように実験室ネットワーク環境上でビデオ作成者のオーサリングツール側で選択した写真が、自動的に認知症者、その家族介護者の端末に自動的に表示されることを確認した。

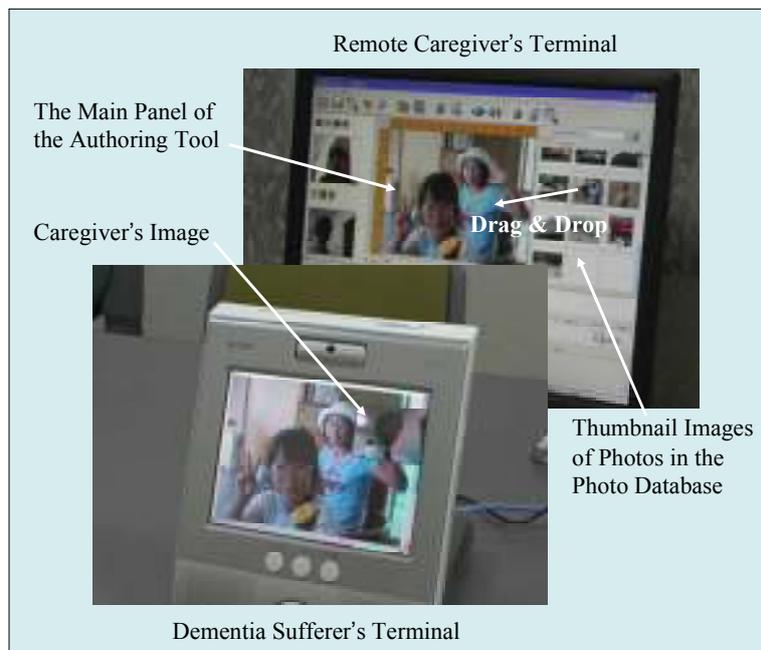


図4-3-4 ネットワークを介した写真のアノテーションと思い出ビデオの作成 GUI 例

## (2) コミュニティ・プラットフォームを用いた遠隔介護についての基礎的な評価

次に前述のようなコミュニティ・プラットフォームによる双方向映像通信、思い出コンテンツの共有を用いた遠隔介護が、遠隔介護者と認知症者との間で可能かどうかについての基礎的な実験を実施した。9人の認知症者が被験者となった。被験者の平均の年齢は76歳でMMSEの平均は19であった。ほとんどの被験者はアルツハイマー症であり、認知症のレベルは軽度から中度であった。実験では昔の思い出に関する20個の設問を用意し、それぞれの質問に対して発話した時間を、対面での場合と双方向映像通信を用いた場合で差があるかを調べた。2つの実験室にPCを各一台設置し、一方の部屋には言語聴覚士、また他方の部屋には認知症者が入り、テレビ電話でコミュニケーションした。図4-3-5にテレビ電話による実験の風景を示す。実験の結果を図4-3-6に示す。横軸は各被験者、縦軸は応答時間(秒)を示している。全被験者の平均ではテレビ電話の場合で約16.5分、対面の場合で14.1分であり、有意差は得られなかった。

次に、テレビ電話だけでなくコンテンツの共有が被験者の態度に与える影響を調べるために、テレビ電話での対話中に、日本の伝統行事や懐かしい風景が収められたビデオコンテンツを併用した場合の被験者の様子を観察した。これは特に、前述の実験でテレビ電話での発話数が少なかった被験者KM2に対して実施した。被験者KM2はこの実験の前日、睡眠の状態が悪かったことから、テレビ電話のみの場合では7分間の対話で5回のあくびを認めたが、ビデオコンテンツを併用した場合、25分の対話で2回しかあくびを認めなかった。このことから、テレビ電話だけでなく、思い出コンテンツを併用することで、より被験者が対話に集中できる可能性があると考えられる。



図4-3-5 テレビ電話による対話の実験風景

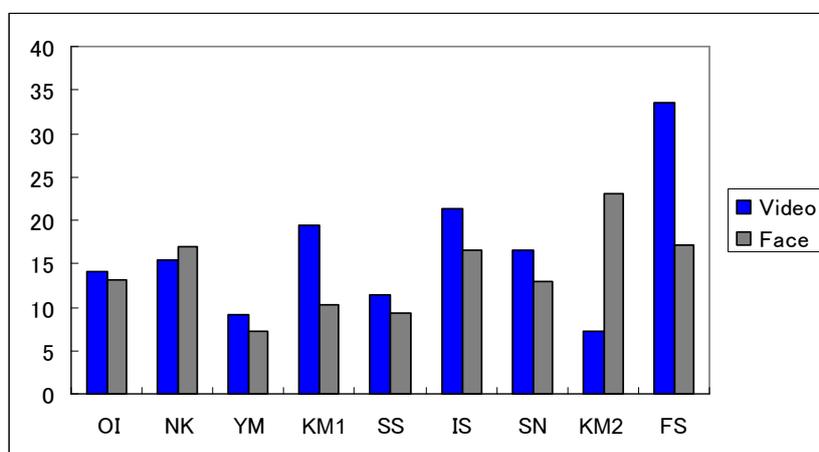


図4-3-6 実験結果

#### 4-3-3 まとめ

平成17年度は、平成16年度までに試作した思い出ビデオのオーサリングツールを、コミュニティ・プラットフォームに組み込み、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の作成ができるシステムを実装した。また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。またこのような遠隔介護の可能性について基礎的な実験を実施し、テレビ電話による認知症者と健常者の対話が対面によるものと有意差が無いこと、および思い出コンテンツ共有が認知症者を対話により集中させる可能性があることを示した。

#### 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。プロジェクトの中間年度にあたる今年度は、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。

## 5 参考資料・参考文献

### 5-1 研究発表・講演等一覧

| 通し<br>番号 | 発表<br>方法            | 誌名大会名  | 発表者  | 発表タイトル   | 発表日from      | 発表日to        | 査<br>読 |
|----------|---------------------|--|--|--|--------------|--------------|--------|
| 1        | 研究<br>論文            | 人工知能学会<br>論文誌  | 桑原 教彰 桑原<br>和宏 安部 伸治<br>須佐見 憲史 安<br>田 清  | 写真のアノテーションを活<br>用した思い出ビデオ作成支<br>援<br>- 認知症者への適用と評価 -   | 2005. 9. 8   | 2005. 9. 8   | 有      |
| 2        | 研究<br>論文            | ヒューマンイ<br>ンタフェース<br>学会論文誌  | 石田 彩<br>内海 章<br>川戸 慎二郎<br>桑原 和宏<br>渋谷 雄  | 高次脳機能障害者のビデオ<br>視聴行動の観察と情報セラ<br>ピーインタフェースのため<br>の映像コンテンツ切り替え<br>法                                      | 2006. 2. 25  | 2006. 2. 25  | 有      |
| 3        | 外国<br>発表<br>予稿<br>等 | 2005<br>International<br>Conference on<br>New Interfaces<br>for Musical<br>Expression                    | Mathias<br>Funk Kazuhiro<br>Kuwabara Michae<br>l J. Lyons  | Sonification of Facial<br>Actions for Musical<br>Expression  | 2005. 5. 25  | 2005. 5. 28  | 有      |
| 4        | 外国<br>発表<br>予稿<br>等 | Second<br>International<br>Workshop on<br>Networked<br>Sensing<br>Systems (INSS<br>2005)                 | Ikuko<br>Urushibara Atsu<br>shi Aizawa Yu<br>Ti-Rung Seiichi<br>Nakajima Noriyo<br>shi<br>Yamauchi Kazuhi<br>ro Kuwabara | Configuration of an<br>Experimental<br>Sensor-Actuator Network<br>for Networked Interaction<br>Therapy | 2005. 6. 27  | 2005. 6. 28  | 有      |
| 5        | 外国<br>発表<br>予稿<br>等 | Interact 2005:<br>Tenth IFIP<br>IC13<br>International<br>Conference on<br>Human-Compute<br>r Interaction | Michael J.<br>Lyons Mathias<br>Funk Kazuhiro<br>Kuwabara   | Segment and Browse: A<br>Strategy for Supporting<br>Human Monitoring of Facial<br>Expression Behaviour | 2005. 9. 12  | 2005. 9. 16  | 有      |
| 6        | 外国<br>発表<br>予稿<br>等 | 21st<br>International<br>Conference of<br>Alzheimer's<br>Disease   | Kazuhiro<br>Kuwabara Noriak<br>i<br>Kuwahara Shinji<br>Abe KIYOSHI<br>YASUDA Nobuji<br>Tetsutani                         | Effects of Reminiscence<br>Video on People with<br>Dementia in Networked<br>Interaction Therapy        | 2005. 9. 28  | 2005. 10. 1  | 有      |
| 7        | 外国<br>発表<br>予稿<br>等 | IEEE<br>International<br>Workshop on<br>Human-Compute<br>r Interaction                                   | 内海 章 川戸<br>慎二郎 安部 伸<br>治 鉄谷 信二   | Attention Monitoring based<br>on Temporal<br>Signal-Behavior Structures                                | 2005. 10. 21 | 2005. 10. 21 | 有      |

|    |                     |   |  |   |             |              |   |
|----|---------------------|---|--|---|-------------|--------------|---|
| 8  | 外国<br>発表<br>予稿<br>等 | 4th<br>International<br>Semantic Web<br>Conference<br>(ISWC 2005)<br>Poster & Demo<br>Session               | Noriaki<br>Kuwahara Kazuhi<br>to<br>Kuwabara Shinji<br>Abe Kiyoshi<br>Yasuda Nobuji<br>Tetsutani | Semantic Synchronization:<br>Reminiscence Video for<br>Dementia Sufferer from<br>Annotated Photos                             | 2005. 11. 6 | 2005. 11. 10 | 有 |
| 9  | 外国<br>発表<br>予稿<br>等 | Asian<br>Conference on<br>Computer<br>Vision<br>(ACCV2006)  | 川戸 慎二郎 内<br>海 章 安部 伸治  | Gaze Direction Estimation<br>with a Single Camera<br>Based on Four Reference<br>Points and Three<br>Calibration Images        | 2006. 1. 13 | 2006. 1. 17  | 有 |
| 10 | 外国<br>発表<br>予稿<br>等 | International<br>Conference on<br>Intelligent<br>User<br>Interfaces   | Luke<br>Barrington Mich<br>ael J.<br>Lyons Dominique<br>Diegmann 安部<br>伸治                        | Ambient Display using<br>Musical Effects  | 2006. 1. 29 | 2006. 2. 1   | 有 |
| 11 | 外国<br>発表<br>予稿<br>等 | IUI 2006<br>Workshop on<br>Cognitive<br>Prostheses and<br>Assisted<br>Communication<br>(CPAC 2006)          | Kazuhiro<br>Kuwabara Noriak<br>i<br>Kuwahara Shinji<br>Abe KIYOSHI<br>YASUDA                     | Using Semantic Web<br>Technologies for Cognitive<br>Prostheses in Networked<br>Interaction Therapy                            | 2006. 1. 29 |              | 有 |
| 12 | 外国<br>発表<br>予稿<br>等 | IUI 2006<br>Workshop on<br>Cognitive<br>Prostheses and<br>Assisted<br>Communication<br>(CPAC 2006)          | KIYOSHI<br>YASUDA Kazuhiro<br>Kuwabara Noriak<br>i<br>Kuwahara Shinji<br>Abe Nobuji<br>Tetsutani | Talking with Individuals<br>with Dementia on a Video<br>Phone:<br>A Preliminary Study for<br>Networked Interaction<br>Therapy | 2006. 1. 29 |              | 有 |
| 13 | 外国<br>発表<br>予稿<br>等 | IUI 2006<br>Workshop on<br>Cognitive<br>Prostheses and<br>Assisted<br>Communication<br>(CPAC 2006)          | Akira Utsumi<br>Daisuke Kanbara<br>Shinjiro Kawato<br>Shinji Abe and<br>Hironori<br>Yamauchi     | Vision-based Behavior<br>Detection for Monitoring<br>and Assisting<br>Memory-Impaired People                                  | 2006. 1. 29 |              | 有 |
| 14 | 外国<br>発表<br>予稿<br>等 | IUI 2006<br>Workshop on<br>Cognitive<br>Prostheses and<br>Assisted<br>Communication<br>(CPAC 2006)          | Noriaki<br>Kuwahara<br>Kazuhiro<br>Kuwabara<br>Shinji Abe  | Networked Reminiscence<br>Content Authoring and<br>Delivery for Elderly People<br>with Dementia                               | 2006. 1. 29 |              | 有 |
| 15 | 外国<br>発表<br>予稿<br>等 | Demo Paper for<br>2006<br>International<br>Conference on<br>Intelligent<br>User<br>Interfaces<br>(IUI 2006) | Noriaki<br>Kuwahara<br>Kazuhiro<br>Kuwabara<br>Shinji Abe  | Asymmetric Collaboration<br>for Networked Reminiscence<br>Content Authoring   | 2006. 1. 31 |              | 有 |

|    |                     |  |   |  |              |              |   |
|----|---------------------|--|---|--|--------------|--------------|---|
| 16 | 外国<br>発表<br>予稿<br>等 | Symposium on<br>Haptic<br>Interfaces for<br>Virtual<br>Environment<br>and<br>Teleoperator<br>Systems | Robert W.<br>Lindeman<br>Yasuyuki<br>Yanagida<br>Kenichi Hosaka<br>Shinji Abe | The TactaPack: A Wireless<br>Sensor/Actuator Package<br>for Physical Therapy | 2006. 3. 25  | 2006. 3. 26  | 有 |
| 17 | 一般<br>口頭<br>発表      | 電子情報通信<br>学会 人工知能<br>と知識処理研<br>究会  | 桑原教彰 桑原和<br>宏 安部伸治 安<br>田清  | Applications   | 2005. 5. 31  |              | 無 |
| 18 | 一般<br>口頭<br>発表      | 電子情報通信<br>学会センサー<br>ネットワーク<br>研究会  | 漆原 育子 鮎沢<br>篤 余 梯榕 中<br>島 聖一 山内 規<br>義 桑原 和宏                                  | 情報セラピーインタフェー<br>スのためのセンサ・アクチュ<br>エータ実験ネットワークシ<br>ステムの構成                      | 2005. 6. 16  | 2005. 6. 17  | 無 |
| 19 | 一般<br>口頭<br>発表      | 画像の認識・理<br>解シンポジウ<br>ム (MIRU2005)  | 川戸 慎二郎 内<br>海 章 安部 伸<br>治   | 4つの参照点と3枚のキャ<br>リプレーション画像に基づ<br>く<br>単眼カメラからの視線推定                            | 2005. 7. 18  | 2005. 7. 20  | 有 |
| 20 | 一般<br>口頭<br>発表      | 日本認知症ケ<br>ア学会  | 安田 清 安部 伸<br>治 桑原 和宏 桑<br>原 教彰 鉄谷 信<br>二                                      | 中軽度の記憶障害者や認知<br>症をもつ方への在宅生活支<br>援—各種機器を用いた代償<br>法的アプローチの紹介                   | 2005. 10. 2  | 2005. 10. 2  | 無 |
| 21 | 一般<br>口頭<br>発表      | 第6回 計測自<br>動制御学会<br>(SICE) システ<br>ムインテグレ<br>ーション部門<br>講演会<br>(SI2005)                                | 内海 章<br>川戸 慎二郎<br>安部 伸治<br>鉄谷 信二  | 情報セラピーインタフェー<br>スにおける集中度モニタリ<br>ングのための人物動作の時<br>間構造分析                        | 2005. 12. 16 | 2005. 12. 18 | 無 |
| 22 | 一般<br>口頭<br>発表      | 第6回 計測自<br>動制御学会<br>(SICE) システ<br>ムインテグレ<br>ーション部門<br>講演会<br>(SI2005)                                | 吉成 貞人 須<br>佐見 憲史 内海<br>章 安部 伸治<br>巽 純子  | 認知症者向け意図検出イン<br>タフェースデザインのため<br>の行動パターン分析                                    | 2005. 12. 16 | 2005. 12. 18 | 無 |
| 23 | 一般<br>口頭<br>発表      | 第6回 計測自<br>動制御学会<br>(SICE) システ<br>ムインテグレ<br>ーション部門<br>講演会<br>(SI2005)                                | Michael J.<br>Lyons<br>Dominique<br>Diegmann Shinji<br>Abe                    | 表情検出に基づく場の雰囲気<br>の長時間監視システム  | 2005. 12. 16 | 2005. 12. 18 | 無 |
| 24 | 一般<br>口頭<br>発表      | 第6回 計測自<br>動制御学会<br>(SICE) システ<br>ムインテグレ<br>ーション部門<br>講演会<br>(SI2005)                                | 上ノ山 広基<br>服部 文夫 桑<br>原 教彰<br>桑原 和宏<br>安部 伸治                                   | アノテーションを活用した<br>介護支援コンテンツ生成手<br>法の検討—写真を用いたナ<br>ビゲーション支援のケース<br>スタディー        | 2005. 12. 16 | 2005. 12. 18 | 無 |

|    |                |  |  |                                |            |            |   |
|----|----------------|--|--|--------------------------------|------------|------------|---|
| 25 | 一般<br>口頭<br>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<br>桑原 和宏<br>安部 伸治<br>鉄谷 信二<br>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 |
| 26 | 一般<br>口頭<br>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 |
| 27 | 一般<br>口頭<br>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<br>桑原 和宏 桑原 教彰<br>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 |
| 28 | 一般<br>口頭<br>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 |
| 29 | 一般<br>口頭<br>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<br>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 |
| 30 | 一般<br>口頭<br>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<br>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 |
| 31 | 一般<br>口頭<br>発表 | 東京女子医科大学 第23回公開健康講座  | 安部伸治                                     | 家族にゆとりを一高齢化社会を支えるIT・ロボット支援     | 2005.11.26 | 2005.11.26 | 無 |
| 32 | 一般<br>口頭<br>発表 | ATR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 |
| 33 | 一般<br>口頭<br>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 |