

厚生科学研究費補助金  
長寿科学総合研究事業

バーチャルリアリティを利用した  
高齢者用の看護・介護支援機器の開発

(H11-長寿-042)

平成 12 年度 総括・分担研究報告書

主任研究者

中島一樹 国立療養所中部病院 長寿医療研究センター 室長

分担研究者

山口隆美 名古屋工業大学教授

三池秀敏 山口大学工学部教授

手嶋教之 立命館大学理工学部助教授

平成 13(2001)年 3 月

## 目 次

---

	頁
I. 総括・分担研究報告	
バーチャルリアリティを利用した高齢者用の看護・介護支援機器の開発 中島一樹	1
II. 分担研究報告	
1. アミューズメントシステム 中島一樹	11
2. ハイパーホスピタル（超病院）システム 山口隆美	29
3. インタラクティブシステム 三池秀敏	37
4. 意欲向上システム 手嶋教之	45
III. 研究成果の刊行に関する一覧表	53
IV. 研究成果の刊行物・別刷	59

バーチャルリアリティを利用した  
高齢者用の看護・介護支援機器の開発

総括・分担研究報告

主任研究者 中島一樹  
国立療養所中部病院 長寿医療研究センター 室長

平成 13(2001)年 3 月

厚生科学研究費補助金（長寿科学総合研究事業）

総括研究報告書

バーチャルリアリティを利用した高齢者用の看護・介護支援機器の開発

主任研究者 中島一樹 国立療養所中部病院 長寿医療研究センター 室長

**研究要旨** 本研究では、介護が必要となった高齢者とその高齢者を介護する側との双方が高い生活の質を保つことを支援する機器の開発を目的とする。本年度は昨年度の研究成果を基に、バーチャルリアリティ技術を用いたアミューズメントシステム、ハイパーホスピタル（超病院）システム、インタラクティブシステム、意欲向上システムに関して、高齢者用の看護・介護支援機器としての基礎的研究・調査および機器の開発をさらに進めた。

**研究組織**

**主任研究者**

中島一樹（国立療養所中部病院  
長寿医療研究センター室長）

**分担研究者**

山口隆美（名古屋工業大学教授）  
三池秀敏（山口大学工学部教授）  
手嶋教之（立命館大学理工学部助教授）

**研究協力者**

木下武志（山口大学工学部講師）  
長 篤志（山口大学工学部助手）  
東 祐二（（社）八日会 藤元早鈴病院  
セラピスト室長）  
中村加銘子（（社）八日会 グリーン  
ホーム作業療法士）

**A. 研究目的**

痴呆や寝たきりなどで介護が必要となった高齢者とその高齢者を介護する側との双方が高い生活の質（QOL: Quality Of Life）を保つためには、双方ともに充実した有意義な時間を過ごす必要がある。在宅で高齢者を看護・介護する場合、高齢者の余暇はテレビ放送に費やされていることが多い。この場合、高齢者は本人の興味や嗜好にかかわらず、ただ受動的にテレビを見ている。現在行われているテレビ放送は、視聴者、特に高齢者に問い掛けるものは少なく、放送を発信する側からの一方通行的な構成となっている。このような状況は、高齢者が健康で生きがいを持って生活しているとは言いがたい。介護者が高齢者と共に有意義な余暇時間を共有することが望まれているが、介護者は高齢者の看護・介護だけでなく生活全般の作業があるために多忙を極めており、時間的、精神的に十分な余裕を持

っていないことが多い。高齢者と介護者が生きがいのある生活を営むためには、高齢者の思考や回顧を促し、さらに自発的な行動や作業を支援し、身体的な看護や介護だけでなく、精神的にも安定した生活を営めるように支援する装置が必要である。バーチャルリアリティ技術を利用して高齢者が楽しみながら生活を営めるような支援機器を用いれば、介護する側は自由な余暇時間を持つことができ、高齢者だけでなく介護する側双方の QOL を高く保つことができると期待できる。さらに、在宅における高齢者の定期的な健康診断に本研究で開発するハイパーホスピタルを用いれば、脳神経科医師と患者とのインタラクティブな会話により、外見上健康で何ら自覚症状を持たない高齢者の疾病を早期に発見し、進行を防ぎ、早期に治癒させることが期待できる。

本研究では、介護が必要となった高齢者とその高齢者を介護する側との双方が高い QOL を保つために、バーチャルリアリティ技術を用いて高齢者用の看護・介護支援機器の開発を目的とした。

## B. 研究方法

昨年の研究成果を基に次の 4 項目を 4 人の班員が各自のテーマをそれぞれ分担して研究を行った。

- ・アミューズメントシステム (中島)
- ・ハイパーホスピタル (超病院) システム (山口)
- ・インタラクティブシステム (三池)
- ・意欲向上システム (手嶋)

### 1. アミューズメントシステム

痴呆性老人を対象とした初年度の研究成果で、視覚刺激が有効であることが明らかとなり、これに基づき視覚刺激の試みとして痴呆性老人専用施設で動物型玩具を提示した。さらに視覚刺激だけでなく聴覚をも含めた刺激として、高齢者と擬似的に会話するシステムを開発し、重度痴呆性高齢者を対象として有効性を確認した。

### 2. ハイパーホスピタル (超病院) システム

本システムでは、医療および看護・介護では、患者に対して、肉体的・物理的に援助することより以上に、精神的・心理的な支援によって、患者の自然な回復力を導き出すことが最も重要な目的の一つであると考え、患者の人間性を復権し、患者を医療システムの中心的存在に戻すための新たなテクノロジー、手段としてハイパーホスピタル (超病院) という概念を 1992 年から提案して、これに基づく種々の技術開発を実施してきた。昨年度までに、在宅高齢者家庭内の見守り・監視システムと、外部の訪問介護者を必要に応じて接続し、情報の双方向伝送を行う複合したネットワークシステムのインフラストラクチャを研究し、緩やかに閉じられたネットワークのなかで、医療・介護に必要な情報収集、解析機能をもったシステムを試作した。本年度の研究では、開発したハイパーホスピタルを在宅介護・看護へ展開するためのネットワーク上で、患者・要介護者の自宅において見守り通信のための機能を果たすユニットとしてのいぬたネットおよび外部から支援する要員のためのウェアラブルコンピュータおよびこれとデータを交換するための家庭内

データベースサーバーを開発した。

### 3. インタラクティブシステム

本システムでは、3次元CG表現によるバーチャル・キャラクターを利用したインタラクティブ・システムを構築することで、情報弱者としての高齢者の介護支援機器開発を目標としている。具体的には、動画像情報とステレオ音声情報を入力として、自己組織化データベースの概念を含む新しいニューラルネットワーク技術を開発することで、高齢者にとって感情移入できるバーチャル・キャラクター（孫のイメージ）の開発を目指している。

今年度は2年目であり、基盤技術の開発を進めると共に、インタラクティブ・システムの雛型を試作した。キャラクターの質問に対し、高齢者（被験者）が「はい」と「いいえ」で回答する場面を想定し、動画像情報処理で得た特徴情報を認識しキャラクターがこの動作を真似するという、システムの基本機能を実現した。

### 4. 意欲向上システム

高齢者の訓練中の意欲を向上するための意欲向上システムの開発を目的に2種類の実験を行った。まず実験1として、高齢者の意欲を向上するための刺激要因として、①よく知っている、②昔を懐かしむ、といった要素が重要であるという仮説のもとに、実験を行った。高齢者37～42名（平均68歳）に対して「さくらさくら」「月月火水木金金（軍歌）」「1919（坂本龍一）」を聞いてもらい、知名度及び娯楽度、楽しかった又は楽しくなかった理由につき調べた。次に、意欲の状態を検出しながらの意欲向上刺激

が重要であるとの前年度の成果を踏まえて、実験2として、脳波による意欲の測定を試みた。今回は基礎実験として若年者5名を被験者とした。実験では作業中にラベンダーの香を嗅がせて折り紙を折る作業を行わせ、脳波、主観評価及び作業効率の影響を調べた。

#### （倫理面への配慮）

調査においては、実施施設の倫理委員会において事前に調査に対する承諾を得た。また、本人または家族に対して研究の内容を十分に説明し、承諾の得られた対象者に対してのみ調査を実施した。

## C. 研究結果

### 1. アミューズメントシステム

動物型玩具を導入した場合としない場合を比較すると、何もしない人々が玩具に興味を示す傾向が顕著であったが、閉眼、問題行動、他者との交流に関しては顕著な差が見られなかった。入所者の中には玩具に強い関心を示し、手を叩いて呼ぶ動作をしたり、抱き上げなどの行動を伴うことがあった。一方、玩具が近寄ってきても全く関心を示さなかったり、足で排除する行動を示す場合も見られた。関心を示した被験者MNについて詳細な解析を行った結果、玩具導入を連続して3日間行くと、導入時には関心を示す行動が認められた。しかし、その程度は徐々に減少する傾向があった。

疑似会話システムは発話者の訴えを音声認識エンジンにより音声認識し、適宜、話題に最適な返答を返すシステムとした。返答音声には施設で慣れ親しんでいる介護者の声を録音し、これを適宜発生させた。介

護者が対応した場合には訴えに対する応答の頻度は多くない傾向があった。一方、疑似会話システムが応答した場合には、被介護者の訴えすべてに回答しているが、訴えの頻度が高い傾向があった。疑似会話システム使用時には2回目の訴えが優位に多く認められ、特に介護者が対応した場合には3回目の訴えは無かったが、疑似会話システム導入時にはあった。

## 2. ハイパーホスピタル（超病院）システム

いぬたネットシステムは、内部において、複数の小型PCがネットを組み、インタネット上で、ブラウザをインタフェースとして、クライアントとしてではなくサーバとして機能し、多対多の接続形態を確立するといった、新しいアイデアが盛り込まれている。介護支援者のウェアラブルコンピュータについては、数種類を試作し、要介護者家庭内データベースサーバへの自由な接続と制御が可能であるものを開発することができた。

## 3. インタラクティブシステム

特徴情報の抽出には、正弦波フィルタなどの空間フィルタを用い、リアルタイム処理可能な独自の動画像処理手法を導入した。波長の異なる空間フィルタからの速度時間変化のスペクトル出力をニューラルネットワークの入力とし、典型的な被験者の動きを学習させることで（バックプロパゲーション）被験者の肯定・否定の動作を認識させた。また、認識結果に基づき、別途デザイン開発したバーチャル・キャラクターのモーションを出力し、仮想的な被験者とキャラクターのコミュニケーションを実現した。キャラクターのデザインを決定する際、モデ

リング手法の実際についても検討を加え、3次元仮想空間だけのモデリングだけでなく、粘土による造形を経由する実空間のモデリング+3次元局面形状計測装置を導入することで、より魅力的なキャラクターの実現が可能となった。

## 4. 意欲向上システム

実験1の結果、「さくらさくら」と「月月火水木金金」は知名度・娯楽度とも高かったのに対し、「1919」は両者とも低かった。娯楽度の理由の分析結果から、一般的に前述の仮説が正しいことが示せた。実験2の結果、全員の結果を平均すると香有りの条件の方が脳波の中のβ波が増加する傾向が見られたが、個々の被験者の個々の時刻に対して意欲との間に明確な関係があるとは言えなかった。実際の訓練の際に脳波用電極を取りつけることは現実的ではなく、この点も含めて脳波による意欲測定は難しいことがわかった。

## D. 考察

コンピュータの飛躍的な性能向上により、その利用の有効性は多大なものとなっている。しかし、これまでに数多く開発されてきた介護・看護機器の中で、特に高齢者の介護や看護を対象として、コンピュータの有効性が利用されている機器はほとんどない。ところでバーチャルリアリティ技術は、コンピュータグラフィックス技術を中心としてゲーム機器を始め、医療や宇宙などの分野でその進歩が著しい。本研究班では、看護や介護を支援する機器の要素技術の一つとしてバーチャルリアリティ技術を用い、アミューズメントシステム、ハイパーホス

ピタル（超病院）システム、インタラクティブシステム、意欲向上システムに関する研究に取りかかった。特に、看護や介護においては、人と人とのコミュニケーションをどのように良好に保つか、そして、双方が高いQOLを保ちながら、生活を営むかが重点となる。本研究班では、この点を機器開発の課題として、各の分担研究を推進している。

本年度は昨年度の研究成果を基に、各研究分野を分担してそれぞれ発展させた。アミューズメントシステムにおいては、看護や介護の必要な高齢者において、特に精神的な安定が得られるような配慮として、ダイバーショナルセラピー（気まぐれ療法）の一環として玩具の提示を行った。最終年度は視覚情報と聴覚情報の両者を含めて、定量的な評価を試みる。

ハイパーホスピタル（超病院）システムでは、開発したハイパーホスピタルを在宅介護・看護へ展開するためのネットワーク上で、患者・要介護者の自宅において見守り通信のための機能を果たすユニットとしてのいぬたネットおよび外部から支援する要員のためのウェアラブルコンピュータおよびこれとデータを交換するための家庭内データベースサーバーを開発し、その基本性能を確認した。最終年度には、これらを現場で検証するとともに、補助的なシステムを開発統合することにより、総合的なハイパーホスピタルシステムの開発を目指す。

インタラクティブシステムでは、実空間

で作成したバーチャルキャラクタをコンピュータ上に再現し、動作させることに成功した。さらに、コンピュータの処理が膨大となる動画像処理を実時間で実現し、人とのコミュニケーションを可能とした。今後、音声・画像メール、情報収集機能（ニュース、天気予報）などを追加すると共に、キャラクターのしぐさ・表情を工夫しインタラクティブ・システムの完成度を高めていく。

意欲向上システムでは、高齢者の意欲を向上するための刺激要因に関する実験と脳波による意欲の測定に関する実験を通じて、高齢者の意欲向上のための刺激としては高齢者がよく知っている内容や昔を懐かしむ刺激が有効であること、また、高齢者の意欲の状態を脳波から測定することは難しいことを明らかにした。脳波以外に意欲を訓練中に簡便に測定できる方法は現在のところ無い。歩行訓練において歩行速度が意欲とは必ずしも一致していなかったという昨年度の結果はあるが、これ以外に有効な指標はなく、不完全であっても歩行速度を指標にするのがよいと考えられた。

本研究班で開発しているシステムは、国内の高齢者、つまり日本人を対象として研究を行っているが、諸外国の高齢者の嗜好や各国における人と人の関係などを十分に考慮することにより、国際的にも発展する可能性があると考えられる。そのため、この分野における国際協力により飛躍的な発展が期待される。



# 厚生科学研究費補助金 長寿科学総合研究事業

## バーチャルリアリティを利用した 高齢者用の看護・介護支援機器の開発

H11-長寿-042

当該年度の研究事業期間：

平成 12 年 4 月 1 日から平成 13 年 3 月 31 日

3 年計画の 2 年目

申請者：

中島一樹（国立療養所中部病院 長寿医療研究センター，室長）

分担研究課題と分担研究者：

アミューズメントシステム

中島一樹（国立療養所中部病院 長寿医療研究センター，室長）

ハイパーホスピタル（超病院）システム

山口隆美（名古屋工業大学，教授）

インタラクティブシステム

三池秀敏（山口大学，教授）

意欲向上システム

手嶋教之（立命館大学，助教授）

連絡先：

〒474-8522 愛知県大府市森岡町源吾 36-3

国立療養所中部病院 長寿医療研究センター  
老人支援機器開発部 看護・介護支援機器開発室

中島一樹

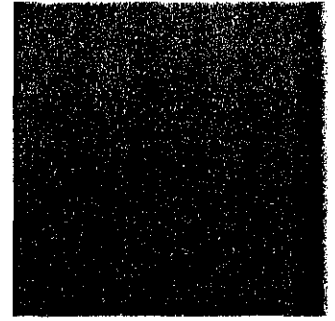
Phone 0562-44-5651 内線 873

Fax 0562-48-6668

URL <http://www.nils.go.jp/>

Email [nakajima@nils.go.jp](mailto:nakajima@nils.go.jp)

# アミューズメントシステム



## A 人形型玩具の開発

重度痴呆性高齢者の精神的な安定性を保つことによる問題行動の減少を目的として、人形型玩具に対する重度痴呆性高齢者の反応を調査し、生活の質(QOL)向上に有効な玩具を開発する。

## B 擬似会話システムの開発

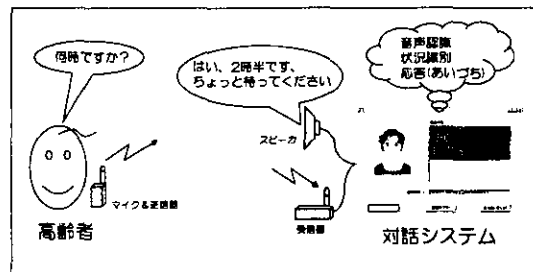
重度痴呆性高齢者と介護者の QOL (生活の質) を向上させることを目指し、臨床の場で有効な擬似会話システムを開発する。このシステムを上記の人形型玩具に展開する。



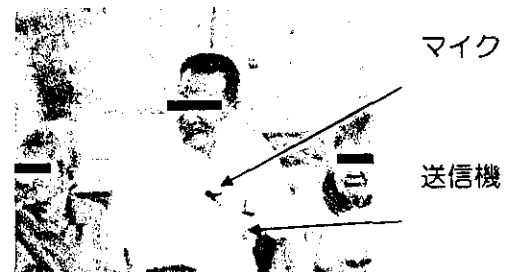
A 赤ん坊型の人形玩具



A バーチャルペット



B 擬似会話システムの概略



B 評価中のシステム

# ハイパーホスピタルシステム

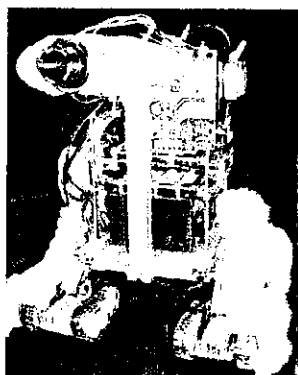


## A 家庭内の見守り端末装置の開発

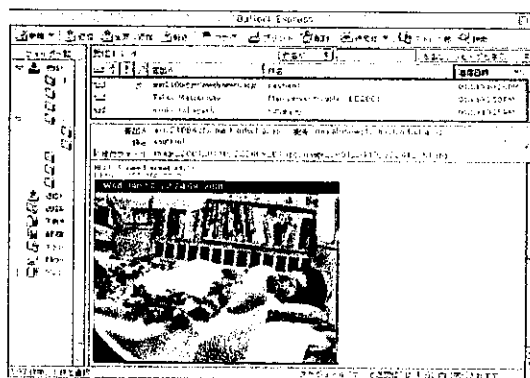
家庭介護・在宅医療のためのホームネットワークによる高齢者の看護・介護を補助する見守りロボット型の自走移動式のネットワーク端末を開発する。

## B ウェアラブルコンピュータの開発

家庭内へ支援に入る要員のためにインターネット接続型の完全なハンズフリーで、上記見守りシステムとデータを共有するウェアラブルコンピュータを開発する。



A 自走移動型見守り  
コミュニケーション  
端末装置の内部



A 通報用電子メール受信画像

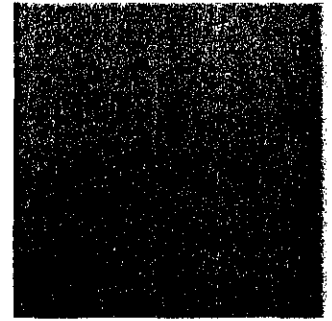


B ウェアラブル  
コンピュータ



B 眼球電位によるインタフェイス

# 意欲向上システム



## A 意欲計測技術の開発

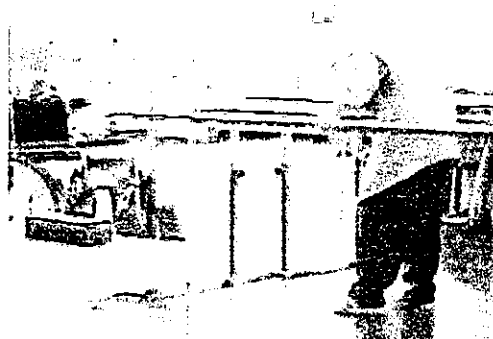
リハビリテーションなどの訓練では，本人の高い意欲が重要である．本研究では，高齢者の意欲を定量的に評価するための技術を開発する．

## B 音楽による意欲向上の実験的検討

歩行訓練を始め各種の作業中に，音楽が意欲に対してどのように作用するかを実験的に検討する．本研究では，上記で開発する意欲測定技術を展開する．



A 若年者による脳波を用いた意欲測定の試み



B 音楽による歩行訓練意欲向上の検討



B 音楽による高齢者の意欲変化の調査

バーチャルリアリティを利用した  
高齢者用の看護・介護支援機器の開発

分担研究課題  
アミューズメントシステム

主任研究者 中島一樹  
国立療養所中部病院 長寿医療研究センター 室長

平成 13(2001)年 3 月

厚生科学研究費補助金（長寿科学総合研究事業）  
分担研究報告書

アミューズメントシステム

主任研究者 中島一樹  
国立療養所中部病院 長寿医療研究センター  
老人支援機器開発部 看護・介護機器開発室長

**研究要旨** 痴呆性老人を対象とした初年度の研究成果で、視覚刺激が有効であることが明らかとなり、これに基づき視覚刺激の試みとして実施した動物型玩具の提示により、介助者の誘導が無い状態でも通常の高齢者が動物型玩具に強く関心を示すことを明らかにした。さらに視覚刺激だけでなく聴覚をも含めた刺激として、高齢者と擬似的に会話するシステムを開発し、重度痴呆性高齢者を対象として有効性を確認した。

**A. 研究目的**

痴呆症や寝たきりなどにより、看護や介護が必要な高齢者を取りまく環境では、看護や介護を受ける高齢者の側だけでなく、看護や介護を施す側を含めた両者の生活の質(QOL: Quality Of Life)を高いレベルで保つことが重要である。そのためには、双方ともに満足のゆく充実した時間を過ごす必要がある。現在、在宅で高齢者を看護・介護する場合には、高齢者の余暇はテレビ番組の視聴に費やされることが多い。しかし、高齢者は本人の興味や嗜好に係わらず、ただ受動的にテレビの前に座っていることがほとんどである。このような状態は、施設においても看護・介護力の手薄になる時間帯に見られることがある。本研究では、看護や介護が必要となった高齢者として、これまで支援機器の開発が不十分な痴呆性高齢者を対象とした。そして、痴呆性高齢

者の精神的な安定を得ることを目的として、バーチャルリアリティ技術を用いたアミューズメントシステムの開発を検討する。

**B. 研究方法**

**1. 動物型玩具**

社団法人八日会の倫理委員会の承認を得た後、痴呆性老人専用施設である八日会介護老人保健施設グリーンホームに動物型玩具を導入した。グリーンホームには、常時50名程度の入所者がある。夕食は午後5時より始まる。午後5時30分頃よりホールの長椅子に自発的および介助されながら集合し、休息をとっている（図1参照）。早々に自室へ戻る入所者を除き、午後6時頃から午後7時頃までは、ただ座っているだけで何もしていないか、または問題行動を起こすことが多い。そこで、図2に示す犬型の四足歩行玩具をこの時間帯にホールの長椅

子の周辺に導入し、入所者の行動を熟練した作業療法士により調査した。評価は導入前 10 分間、玩具提示 40 分間、提示終了後 10 分間の延べ 1 時間を合計 6 日間実施した（図 3 参照）。また、比較として同時刻の入所者の行動を 4 日間調査した。

## 2. 疑似会話システム

社団法人八日会の倫理委員会の承認を得た後、痴呆性老人専用施設である八日会介護老人保健施設グリーンホームにおいて、主に通所リハビリテーションを利用している男性（72 歳）を対象とした。この男性は、脳血管性の痴呆症で視覚障害も有している。通所リハビリテーションにおいて、午前中は落ち着いているが、昼食後からは徐々に訴え、徘徊などの問題行動が増加する。特に、帰宅 1 時間程度前からの問題行動が顕著である。自宅は配偶者との 2 人住まいであり、介護は配偶者が 1 人で行っている。在宅では特に深夜や早朝に問題行動が見られるので、介護者は睡眠をとれないことがほとんどである。

このような対象者に対して、被介護者と介護者の双方の QOL を向上させる支援機器を開発するため、問題行動として特に顕著である訴え、ドア開閉、徘徊に関して施設内で 3 日間の行動調査を行った。調査は、問題行動が多くなる帰宅前の 90 分間とした。この結果を基に、疑似会話システムを試作し、施設および在宅で訴えの多い時間帯に疑似会話システムの使用を試みた。比較として、別の日に同時刻帯の施設介護者の対応状況を観察した。

## （倫理面への配慮）

調査においては、実施施設の倫理委員会において事前に調査に対する承諾を得た。また、本人または家族に対して研究の内容を十分に説明し、承諾の得られた対象者に対してのみ調査を実施した。

## C. 研究結果

### 1. 動物型玩具

図 4 に玩具を導入した場合 6 日間（図 4 上）と導入しなかった場合 4 日間（図 4 下）の平均人数の推移を示す。玩具を導入した場合としない場合を比較すると、何もしない人々が玩具に興味を示す傾向が顕著であったが、閉眼、問題行動、他者との交流に関しては顕著な差が見られなかった。入所者の中には玩具に強い関心を示し、手を叩いて呼ぶ動作をしたり、抱き上げなどの行動を伴うことがあった（図 5 参照）。一方、玩具が近寄ってきても全く関心を示さなかったり、足で排除する行動を示す場合も見られた。関心を示した被験者 MN について詳細な解析を行った結果、図 6 に示すように玩具導入を連続して 3 日間行くと、導入時には関心を示す行動が認められた。しかし、その程度は徐々に減少する傾向があった。

### 2. 疑似会話システム

施設内で 3 日間の行動調査を行った結果を図 7 に示す。帰宅前には訴えの頻度が他の 2 行動よりも多かった。そこで、被介護者の訴えに対して最適な返答を行い擬似的な会話となるシステムを試作した（図 8 参照）。システムは音声入力部、音声認識部、返答音声出力部から構成された。システム

の概略を図 9 に示す。システムは発話者の訴えを音声認識エンジンにより音声認識し、適宜、話題に最適な返答を返すシステムとした。返答音声には施設で慣れ親しんでいる介護者の声を録音し、これを適宜発生させた。被介護者の独特の発音やバックグラウンドノイズなどによる音声認識に失敗時には、帰宅願望が強いことを鑑み、時刻情報をもとにした返答音声を出力した。さらに、返答音声聞き取れず被介護者が聞き返した場合には、直前に出力した同じ返答音声を出力した。

システム導入時と非導入時の比較の 1 例を図 10 に示す。介護者が対応した場合には訴えに対する応答の頻度は多くない傾向があった。一方、疑似会話システムが応答した場合には、被介護者の訴えすべてに応答しているが、訴えの頻度が高い傾向があった。特に、疑似会話システムを利用した場合には、聞き返しが多く認められた。システムの導入時と非導入時における訴え回数で正規化した被介護者の連続した訴え回数をまとめた結果を図 11 と図 12 に示す。介護者とシステムの応答頻度を比較すると、優位に疑似会話システムの応答頻度が高い。しかし、システム使用時には 2 回目の訴えが優位に多く認められ、特に介護者が対応した場合には 3 回目の訴えは無かったが、システム導入時にはあった (図 12 参照)。

#### D. 考察

精神的・身体的なりハビリテーションを目的として、痴呆性高齢者に対する動物との触れ合いが試みられている。看護や介護の必要な高齢者において、特に精神的な安定が得られるような配慮として、ダイバー

ショナルセラピー (気まぐれ療法) の一環として玩具の提示を行った。本物の動物や子供とのふれあいが高齢者にとって良いとされている。しかし、痴呆により介助が必要な高齢者に本物の動物や子供とのふれあいを行うためには、双方ともかなりの配慮や準備が必要となる。一方、動物や子供に比べて玩具そのものには配慮が必要ないが、どのような形状や動きが高齢者に有効かを定量的に評価した報告はない。動物型玩具の導入によっても痴呆性高齢者に異なる反応が認められたことより、過去の記憶の想起や好ましい行動の誘導が期待できる。しかし、図 6 で示したように連続した 2 日目、3 日目には、玩具が導入されているにもかかわらず、徐々に快や快行動が減少する傾向が認められた。このように「慣れ」や「飽き」の状態が認められるので、今後、玩具の導入方法を十分に考慮しなければならないことが明らかとなった。さらに、動物に対する反応を詳細に評価することにより、新たな痴呆のスケールへと発展させられる可能性もあると考えられる。

一方、疑似会話システムでは、介護者よりもシステムを導入した場合の方が、被介護者の訴えに対して高頻度に返答を行った。しかし、介護者が対応する場合は被介護者の状況を十分に考慮しながら適切な返答や相づちなどを返しているが、疑似会話システムでは録音されている音声情報しか返答できない。そのため、被介護者が納得できない場合には、繰り返しの訴えが出てきたものと考えられる。現在、人工知能やバーチャル世界における人工生命の研究が進められているが、人の感情を十分に理解し対応してくれるシステムは存在しない。本研



究で開発した疑似会話システムは、完全な自動応答が可能であるが、逆に介護者がある程度介入するようなシステムとした方が、被介護者の心の安定を得やすい可能性がある。今後は完全な自動システムではなく、半自動であっても被介護者の心の安定が得られ得るシステムへと改良を進める予定である。

アミューズメントシステムでは、これまで視覚刺激と聴覚刺激が有効であることを明らかにしてきたが、これらを統合した刺激を可能とするシステムおよび刺激方法として、①高齢者に無理なく受け入れられる玩具の特徴（大きさ、重量、弾力、表情、洋服、肌触り）を検討し、②個々の高齢者に適切な音声・映像刺激のコンテンツ（内容）を検討する。③音声・映像刺激が可能となる玩具を開発し、実用的なアミューズメントシステムとして役立つ機器になるように、実際に高齢者での評価を行いながら最終的な改良を加える。そして、最終年度には分担研究者の三池のグループが行っているインタラクティブシステムとの統合化を図ることを検討する。

## E. 結論

痴呆性老人を対象とした初年度の研究成果で、視覚刺激が有効であることが明らかとなり、これに基づき視覚刺激の試みとして実施した動物型玩具の提示により、介助者の誘導が無い状態でも通常の約2倍の高齢者が動物型玩具に強く関心を示すことを明らかにした。さらに視覚刺激だけでなく聴覚をも含めた刺激として、高齢者と擬似的に会話するシステムを開発し、重度痴呆性高齢者を対象として有効性を確認した。

## F. 健康危機情報

該当無し

## G. 研究発表

### 1. 論文発表

中島一樹、  
バーチャルリアリティと介護機器、  
高齢者を知る辞典 気づいてわかるケア  
の根拠、介護・医療・予防研究会編、厚生  
科学研究所、pp.362-364, 2000

中島一樹、南部雅幸、田村俊世、  
高齢者のための機器開発、BME, Vol.15(1),  
pp. 21-25, 2001

### 2. 学会発表

1. 中島一樹、松本佳昭、田村俊世、  
無拘束・無意識モニタリングシステムによる  
ベッド上での生理量評価、第39回日本エム・  
イー学会大会、2000/5/17-19、東京、医  
用電子と生体工学、vol.38, suppl., p.467, 2000

2. 中島一樹、田村俊世、  
介護用モニターの現状と将来、日本老年医  
学会学術集会、2000/6/15-17、仙台、日本老  
年医学会雑誌、vol.37, Suppl., p.73, 2000

3. 中島一樹、松本佳昭、南部雅幸、田村俊  
世、  
リアルタイムオプティカルフロー検出によ  
るベッド上での呼吸・体動評価、電子情報  
通信学会医用画像研究会、2000/7/10、東京、  
信学技報、MI2000-7, pp.37-42, 2000

4. K Nakajima, Y Matsumoto, T Tamura,  
A Monitor for Posture Changes and Respiration

in Bed Using Real Time Image Sequence Analysis, World Congress on Medical Physics and Biomedical Engineering 2000, July 23-28, 2000, Chicago, USA, CD-ROM, 3700-35237, 2000

5. H Kuno, M Nambu, T Yoshimura, T Ando, I Saito, K Nakajima and T Tamura,  
A practical application of pressure-sensitive film for preventing pressure sores, World Congress on Medical Physics and Biomedical Engineering 2000, July 23-28, 2000, Chicago, USA, CD-ROM, 4751, 2000

6. 中島一樹, 中村加銘子, 米満里美, 老川大輔, 伊藤朗子, 東祐二, 藤元登四郎, 金星一, 南部雅幸, 田村俊世,  
痴呆性高齢者の動物型玩具に対する反応, 第 16 回ライフサポート学会大会, 8 月 24 日, 2000, 徳島市, 講演予稿集, p.43, 2000

7. S Kim, K Nakajima, K Nakamura, M Nambu, Y Higashi, T Fujimoto, T Tamura,  
Interactive system for the patient with dementia, 第 16 回ライフサポート学会大会, 8 月 24-25 日, 2000, 徳島市, 講演予稿集, p.65, 2000

8. 中島一樹,  
無拘束計測による心拍数・呼吸数モニター, TATESHINA HABILIS, 8 月 25-27 日, 2000, 茅野市

9. 相川文仁, 相川裕之, 竹内美代子, 山田隆子, 倉重徳太郎, 松本佳昭, 中島一樹,  
無意識・無拘束生理量計測手法を用いた在

宅遠隔医療支援システムの開発-得られたモニタリング結果の意義と今後, 全国介護老人保健施設大会, 10 月 4・5・6 日, 2000, 四日市, 抄録集, p.169, 2000

10. 南部雅幸, 中島一樹, 田村俊世,  
VRML を用いた高齢者用行動評価システム, 第 15 回生体・生理工学シンポジウム, 10 月 13-15 日, 2000, 名古屋市, 第 15 回生体・生理工学シンポジウム論文集, pp.81-82, 2000

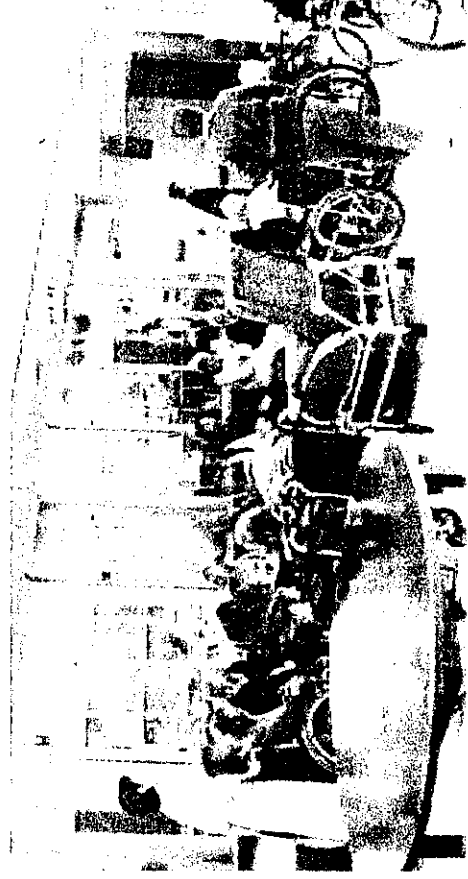
11. 南部雅幸, 久野弘明, 一関紀子, 吉村拓巳, 中島一樹, 田村俊世,  
圧力感知フィルムを用いた画像処理による体圧集中評価, 第 15 回生体・生理工学シンポジウム, 10 月 13-15 日, 2000, 名古屋市, 第 15 回生体・生理工学シンポジウム論文集, pp.103-106, 2000

12. 久野弘明, 南部雅幸, 吉村拓巳, 一関紀子, 安藤高子, 鈴木恵美子, 中島一樹, 田村俊世,  
圧力感知フィルムによる車椅子使用時の体圧集中の評価, 第 15 回生体・生理工学シンポジウム, 10 月 13-15 日, 2000, 名古屋市, 第 15 回生体・生理工学シンポジウム論文集, pp.107-110, 2000

13. S Kim, K Nakajima, K Nakamura, M Nambu, Y Higashi, T Fujimoto and T Tamura,  
Interactive system using spontaneous speech for a patient with severe dementia, 第 15 回生体・生理工学シンポジウム, 10 月 13-15 日, 2000, 名古屋市, 第 15 回生体・生理工学シンポジウム論文集, pp.83-86, 2000

14. 南部雅幸、久野弘明、一関紀子、中島一樹、田村俊世、  
画像処理を用いた体圧分布評価、日本エム・イー学会秋期大会、10月25-26日、2000、徳島市、医用電子と生体工学 38, Suppl. 2, p.150, 2000
15. 安田千鶴、永田順子、原田孝子、中島一樹、  
側臥位手術の体圧評価、  
国立医療学会、11/9-10、2000、東京、医療 54 増刊号 p.162, 2000
16. S Kim, K Nakajima, K Nakamura, Y Higashi, M Nambu, Y Higashi, T Fujimoto and T Tamura,  
Interactive system for encouraging utterance of the elderly, 音声言語シンポジウム, Dec. 22, 2000, Tokyo, 信学技報, Vol. 100 No. 523, NLC2000-61, SP2000-109(2000-12), pp.85-90, 2000
17. 中島一樹、中村加銘子、米満里美、老川大輔、伊藤朗子、東祐二、藤元登四郎、田村俊世、  
玩具提示時の痴呆性高齢者の反応、第19回動画像計測処理研究会、2000/12/25-26、山口
18. 中島一樹、南部雅幸、田村俊世、  
無拘束健康モニタ、電子情報通信学会安全性研究会、2001/3/21、東京、信学技報, Vol.100 No.711, SSS2001-3, pp.7-12, 2000
19. 中島一樹、  
医用福祉工学とベンチャービジネス、  
山口大学ベンチャービジネスラボラトリー  
第7回YU-VBLセミナー、2001/3/30、宇部市
- H. 知的財産権の出願・登録状況（予定を含む）  
該当無し

- 施設ではスタッフ数が減少
  - 基本的な介助・介護で手一杯
- 黄昏症候群の多発
  - 徘徊, 訴えなど



夕食後のメインホール

図1 夕食後の介助・介護