



- ・4足歩行
- ・周期的に座る
- ・抱かれると眠る
- ・鳴き声機能を無効

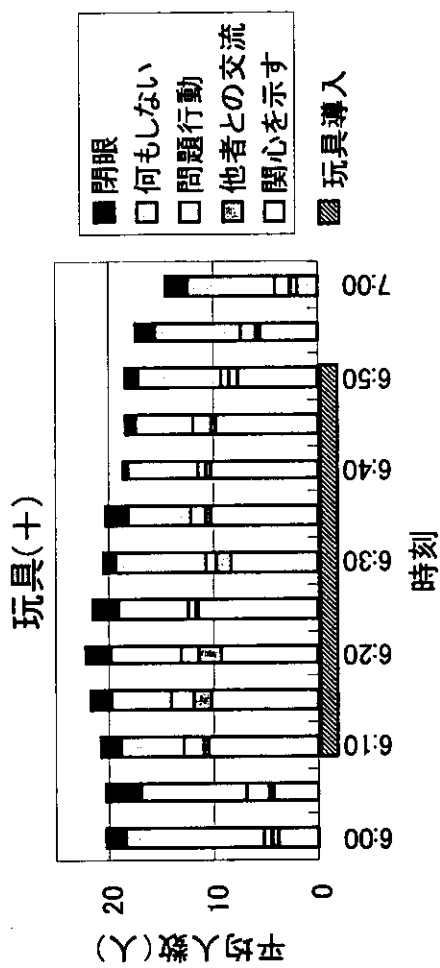
5:10PM-5:50PM
2匹同時に導入

図2 犬型玩具

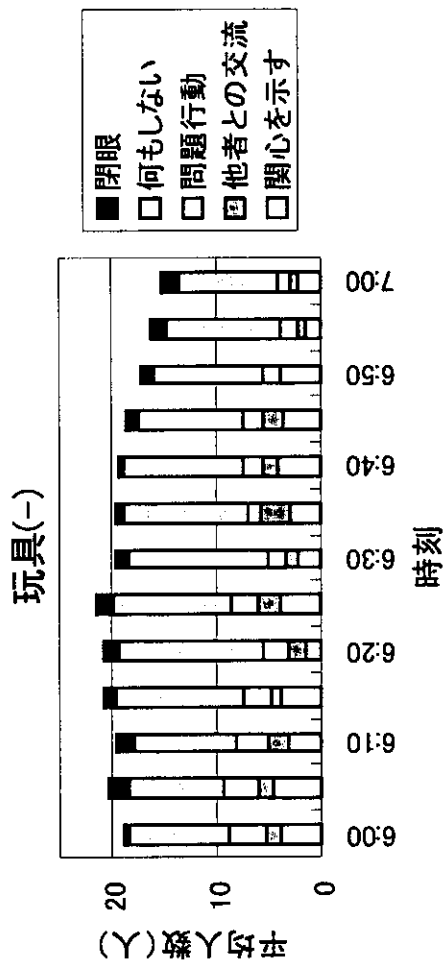


- ・関心を示す
 - 手招き
 - 抱き上げ
 - 微笑んで目で追う
- ・足で排除
- ・他者との交流
- ・問題行動
- ・何もしない
- ・閉眼

図3 犬型玩具に対する反応



6日分

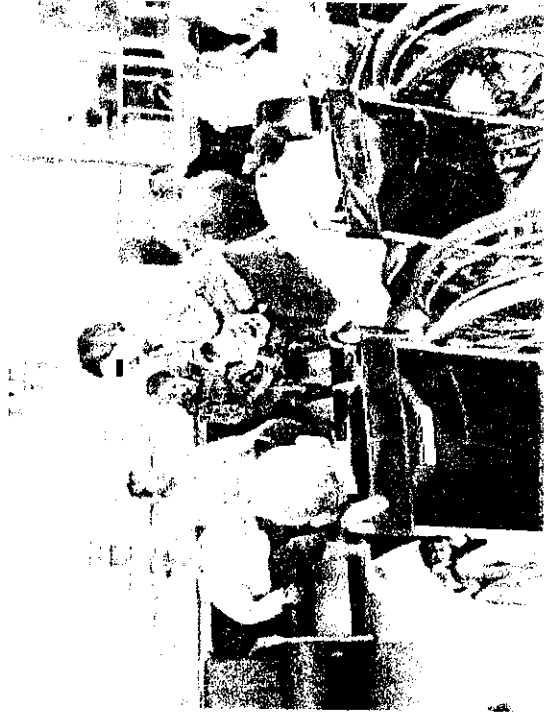


4日分

図4 夕食後の行動比較



手招き



抱き上げ

図5 M.N.N.の反応

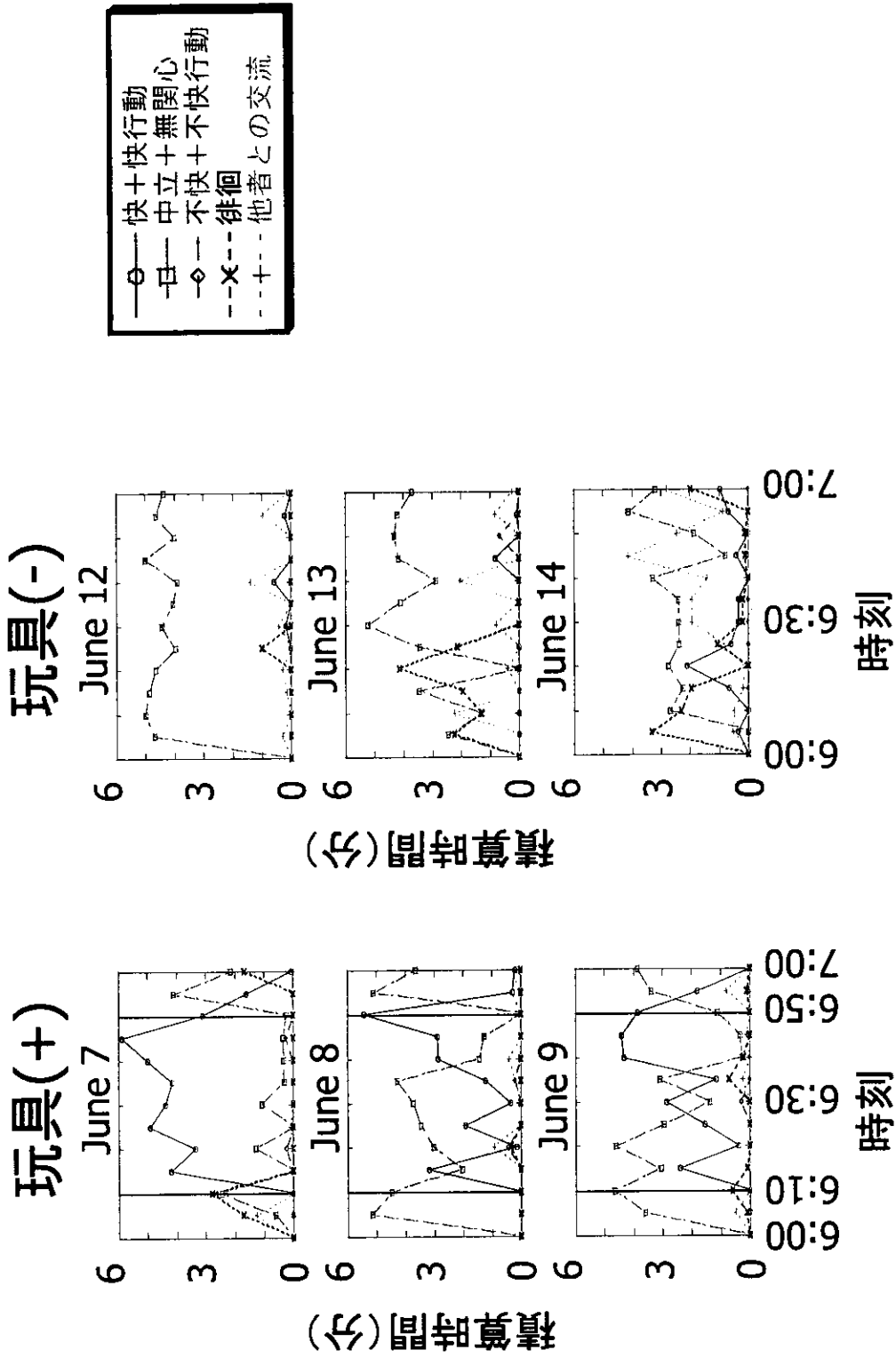


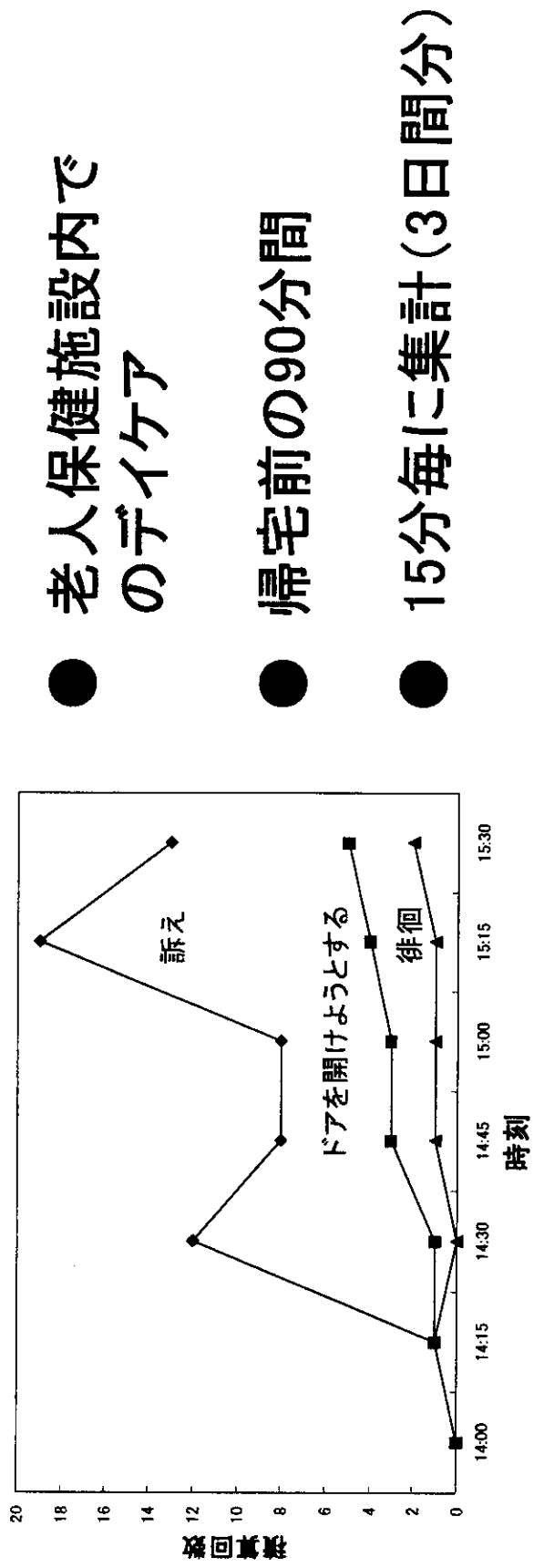
図6 M.N.の玩具有無の行動比較



訴え

ドアを開けようとする

徘徊

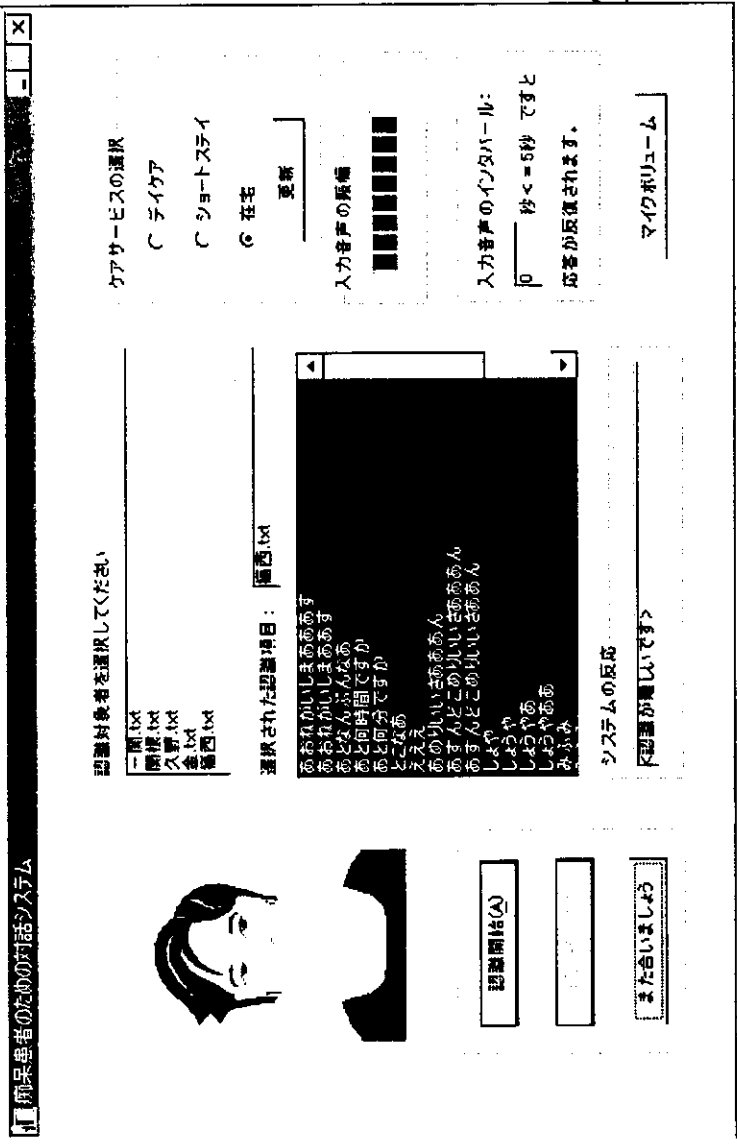


● 老人保健施設内でのデイケア

● 帰宅前の90分間

● 15分毎に集計(3日間分)

図7 予備調査



機能

1. 音声認識
2. 時間認識
3. あいづちの応答
4. バーンチャル介護者

図8 提案する会話システム

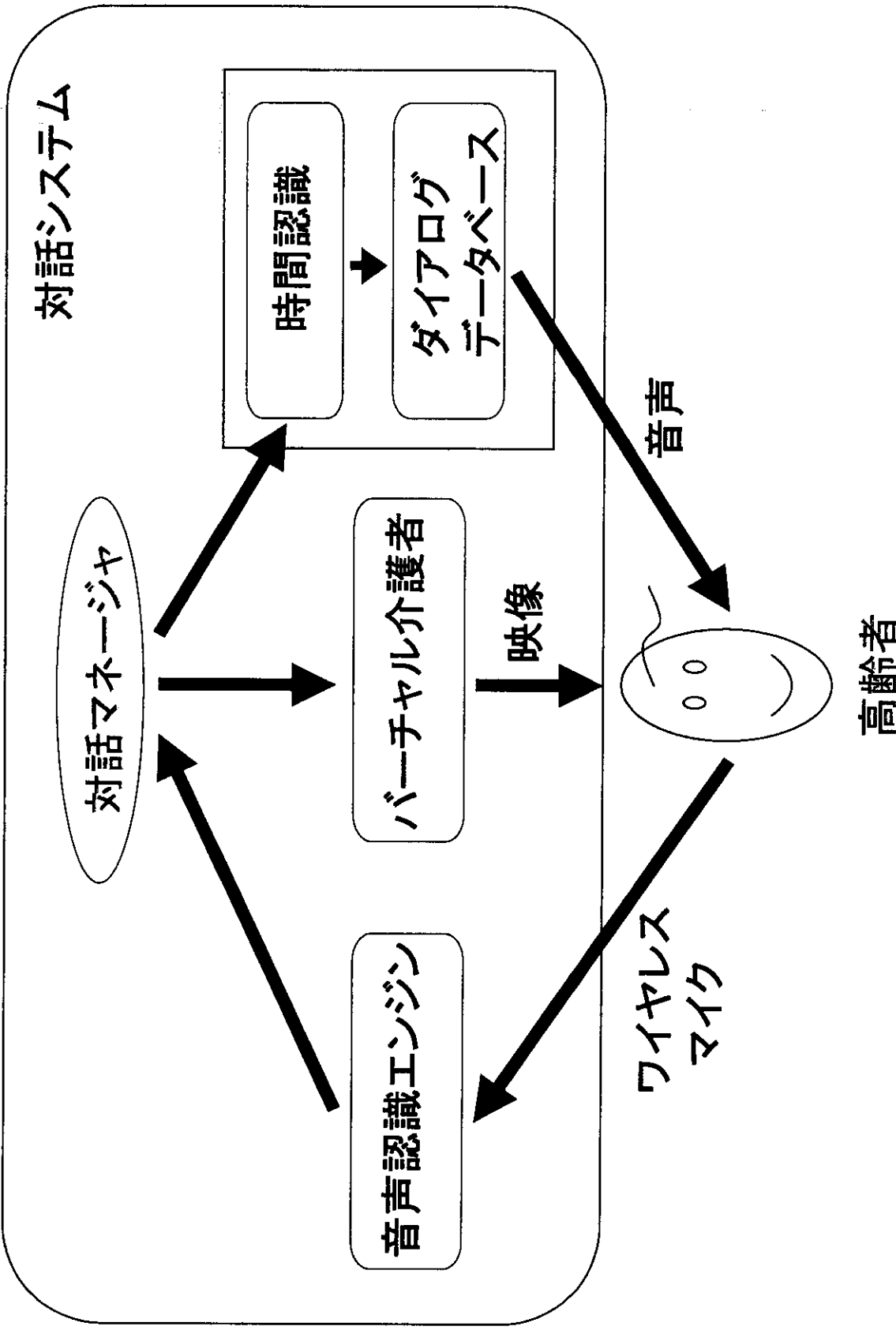
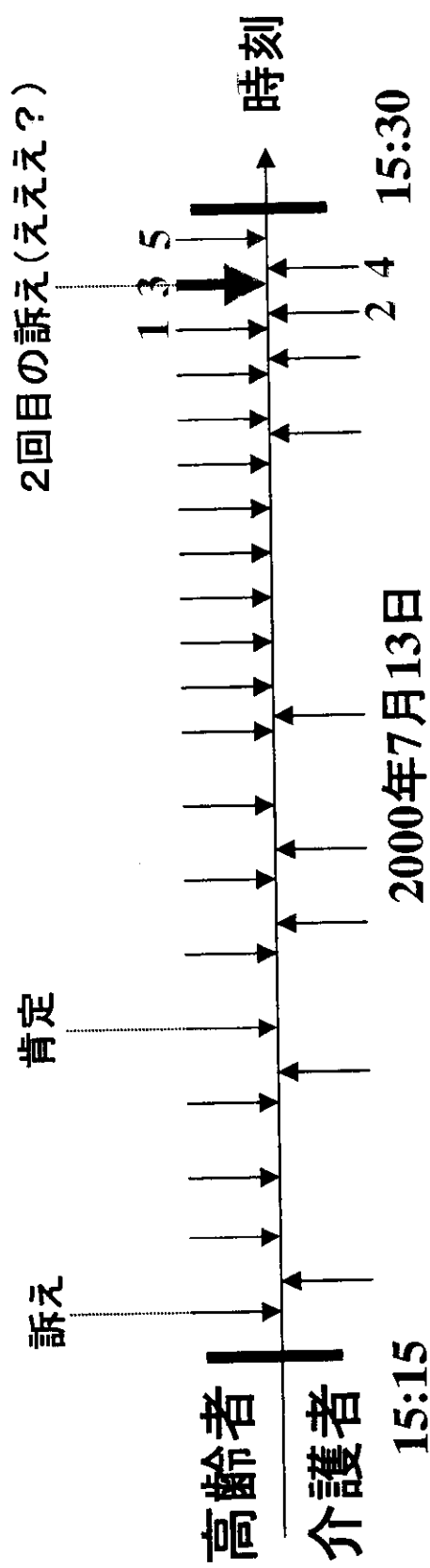


図9 処理の流れ



システム無

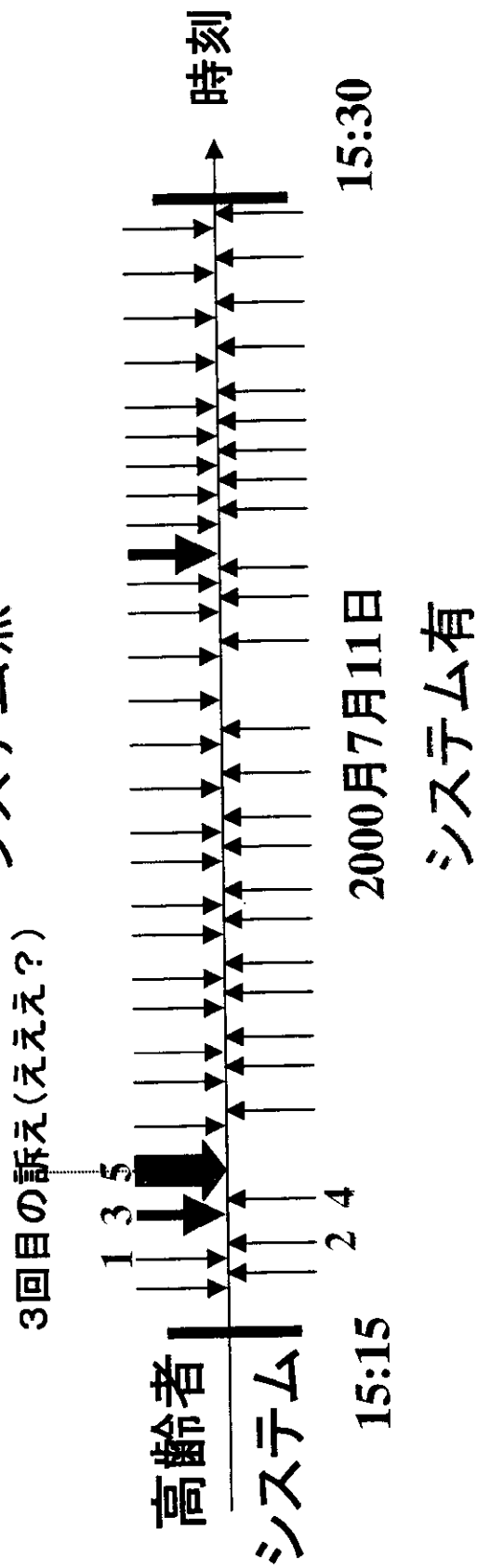
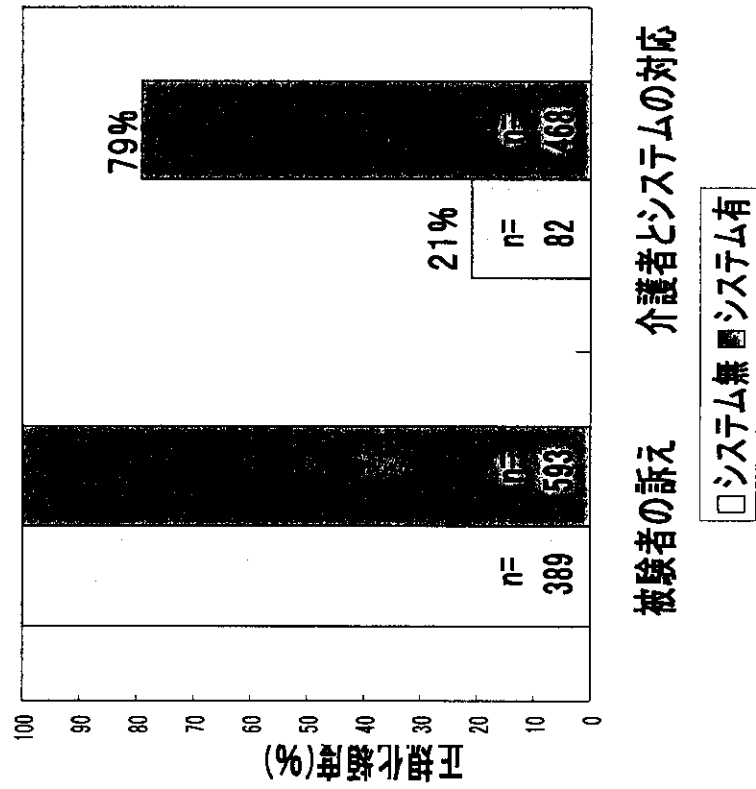


図10 訴えと応答の典型例

被験者の1回目の訴え



被験者の2回目以降の反応と訴え

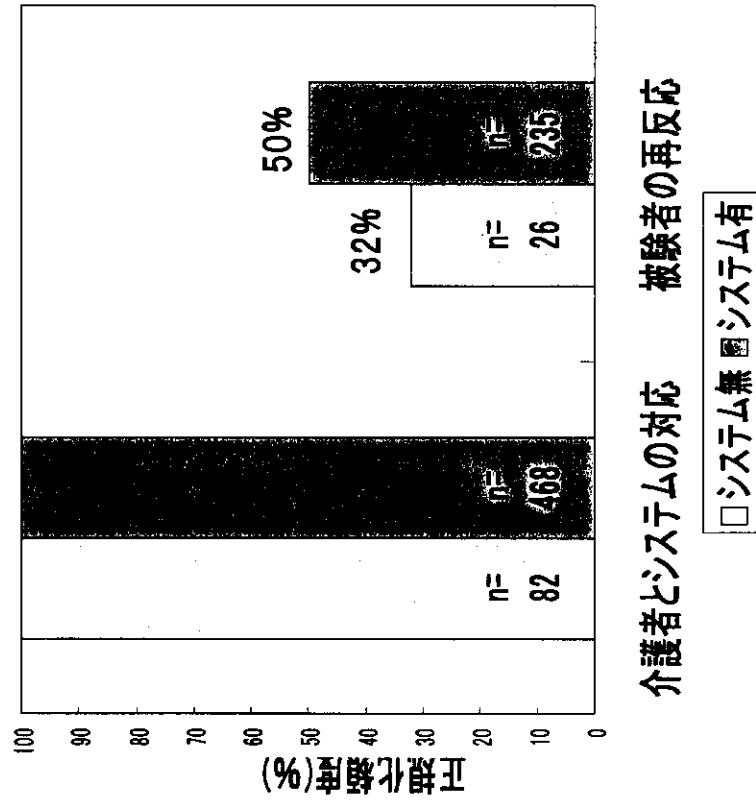


図11 介護者とシステムとの比較

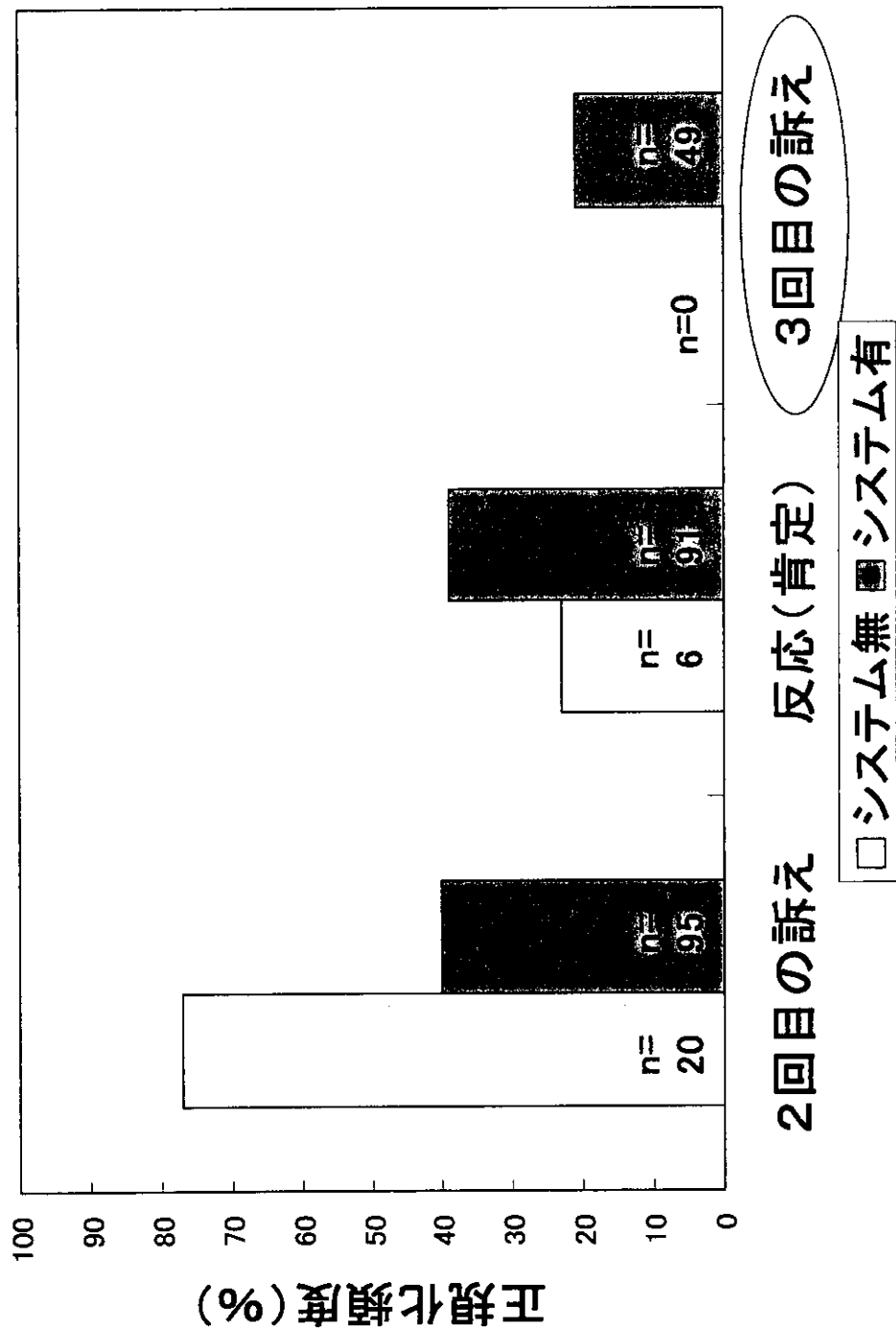


図12 被介護者の再反応の比較

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
ハイパーホスピタル(超病院)システム

分担研究者 山口隆美
名古屋工業大学 教授

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

ハイパーホスピタル（超病院）システム

分担研究者 山口隆美 名古屋工業大学生産システム工学専攻教授

研究要旨 本年度の研究では、昨年度において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、いずれも設計どおりの性能を発揮することが確認された。来年度以後は、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。

A. 研究目的

我々は、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。本長寿科学研究においては、在宅の高齢者介護を主要な研究対象として、電子情報ネットワークを介した支援システムの開発を目的として、各種システムの開発を行っている。

これまで、主として高齢者の介護を社会的に担ってきたのは、いわゆる老人福祉制度、すなわち、老人ホームその他の福祉施

設と、老人保健制度による一般病院であった。介護保険制度が発足に伴い、介護の中心を、施設から在宅に移すのが厚生行政の目標とするところである。介護保険が当面予定している保健給付の内容のうち、在宅サービスに限って言えば、その内容は、大別して3つの領域に分類することができる。その第1は、言うまでもなく、要介護者の自宅を訪問し、人手を介して行われる介護作業である。訪問介護、訪問入浴などはこれに入る。一方、短期の施設収容を主たる内容とする介護が第2の分類になる。そして、第3の内容としては、介護環境の改善、物品の供与など物質的な支援である。第1の分類の訪問介護などの作業は、純然たる人手による作業が中心で、技術の介入する余地がないようであるが、これが最も経費を要する分野であるだけに、技術的な改善の効果は、もしあるとすれば非常に大きい

と考えられる。

とくに、在宅家族の介護力を強化・支援する技術は、マクロな視点からみれば、保険のリソースの節約と配分の重点化、合理化に貢献し、また、ミクロな視点からみれば、介護者と要介護者の肉体的および精神的な労力を軽減することによって、幾分でもその人間関係を改善する一助となろう。上述したような背景に基づき、我々は、この数年来、コンピュータネットワーク技術とCG技術を医療介護に応用する試みを続けてきた。我々の基本的なスタンスは、このような技術を、広義の通信技術あるいはヒューマン・マシン・ヒューマン・インターフェイス技術と位置付け、人と人のコミュニケーションを強化することによって、医療あるいはケアに“人間らしさ”を取り戻すことにある。このような試みの全体を、我々は、ハイパーホスピタル構想と呼んできたところであるが、本年度の研究では、とくに、昨年度の在宅介護・看護を対象とする遠隔医療・介護のためのネットワーク開発の研究に引き続き、これを具体的に支援する機器・システムの開発を実施することとした。

B. 研究方法

昨年度は、在宅高齢者の人間としての機能を支援し高度化する技術の基礎として、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を構想し、その実現を目標として、ネットワークのインフラストラクチャを研究し、家庭程度の単位において、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が、インタネットプロトコル、具体的には WWW の技術を用いて、情報を発信するというシステムを試作した。

本年度は、これらのネットワーク上で、患者・要介護者を直接支援する機能ユニットの開発と、これを外部から支援する介護要員などのための、ウェアラブルコンピュータシステムの開発を目的として研究を実施した。機能ユニットの中でも、今年度開発を行った「いぬたネット」(図1)は、医療において、また日常生活において、互いに顔を見て会話をするということを通じて、多くの情報と、心身の安らぎを得るための最も有効な手段とすることを目的として開発を進めているシステムである。いぬたネットとは「心と体の健康を管理してくれるペット」というコンセプトのもので、必要時には患者や要介護者と共に移動し、搭載されたセンサーで健康チェックなどを行うと共に、ビデオカメラとモニターを搭載し、これを介した人と人とのコミュニケーションのインターフェイスとして機能するものである。

また、同時に開発した在宅の要介護者を介護するヘルパー、訪問看護師、ケアマネージャーを使用者として想定する、ウェアラブルコンピュータ(図2)を、これまでに我々の研究室が開発してきたハイパーホスピタル(超病院)システムの各種家庭内ネットワークシステムとのインターフェイスに接続し、それらシステムの情報をリアルタイムに表示および把握するシステムの構築を試みた。

C. 研究結果

数次にわたる「いぬたネット」ユニットのモデルを開発、その3号機において実地試験を可能とするユニットの開発ができた。これにより、ハイパーホスピタルシステムのうち在宅医療・在宅介護を目的としたシステムの基礎が確立できた。このシステムには、

クライアントとしてではなくサーバ機能を有する。

インターネット上に存在し、多対多の接続形態を確立する。

インターネットブラウザをインタフェースとする。

内部には複数の小型PCがネットを組み、機能している。

などといった、新しいアイデアが盛り込まれている。これらは「いぬたネット」が完成されたシステムではなく、各ユーザの手によって自由にカスタマイズ可能であるプロトタイプであることを意味しており、本「いぬたネット」は機能ユニットの中でもとくに人と人とのコミュニケーションをより自由に行う為のユニットと位置づけることが可能である。本システムでは単に小型化を図ったのみでなく、内部にもLANを有する完全独立オールインワン型のいぬたネットの開発した。また、従来の単一的な通信のみではなく、複数の通信プロトコルを有するシステムである。制御機構・移動機構共に各パーツがそれ自身で機能を果たしているものが多く、他への依存度は少ない。これにより、変更・拡張が比較的容易に行えるシステムとなり得た。来年度以降、実地で試験を行いながら改良し、患者・要介護者の生活環境にさりげなく溶け込み、機

能を果たすことのできるユニットを開発する。

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でできた。この基本コンセプトとして、「個人のデータは病院や医療提供者側が管理するものではなく、患者が自分自身で管理・保有すべきである」という理念を可能とするシステムの基礎が構築できた。

D. 考察

本年度の開発研究で構築したシステムは、個々の機能ユニットとしての完成度においては改良の余地が大きい。今後の個人データの保有の在り方を大きく変革し、患者個人の自立を促すものとなり得ると考えられた。また、構築したシステムにより、大規模で一元的な管理を指向している従来のシステムで起こりうる、一度に大人数もの個人情報情報の流失等も防ぐ効果も期待できると考えられる。

今後の展望として、いぬたネットおよびウェアラブルコンピュータのさらなる小型軽量化、XMLやJAVA技術を用いた、ウェアラブルコンピュータ以外の情報端末、下は携帯電話への表示から上は大規模サーバまでというプラットフォームに依存することのない、ユーザーインタフェースや、汎用のシステム構築を期待できる。また今回のシステム構築は、ハイパーホスピタルのシステム全体への介護支援者への情報支援の手段・方法の一部であり、この他の方法についても今後の検討課題であると考えられる。

我々は一貫して患者および要介護者にと

って最も有意義なシステムとしてハイパーホスピタルシステムを構想してきた。これまでに実現したものは、極めてささやかなものに過ぎないが、患者・要介護者というエンドユーザのためのシステムは、最近の技術革新によって、より実現性をましてきており、今後の高齢化社会に真に有用なものとなる可能性をもっている。今後もこの方向で研究を推進する。

E. 結論

本年度の研究では、ハイパーホスピタルを在宅介護・看護へ展開する目的で、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を開発し、いずれも設計どおりの性能を発揮することが確認された。来年度以後は、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。

F. 健康危機情報

該当なし

G. 研究発表

1. 論文発表

該当なし

2. 学会発表

1. 長谷川 浩, 水谷将文, 劉 浩, 山口隆美,
コンピュータネットワークを用いた在宅医療システムのための生体機能測定の基礎的実験, 第 39 回日本 ME 学会大会, 2000/5/19,

(医用電子と生体工学, 38 巻特別号, 421/421)

2. 水谷将文, 劉 浩, 山口隆美,
コンピュータネットワークによる在宅医療システムの基礎的実験 - ハイパーホスピタル(超病院)の在宅医療への拡張 -, 第 39 回日本 ME 学会大会, 2000/ 5/19, (医用電子と生体工学, 38 巻特別号 422/422)

3. 岩本和久, 水谷将文, 山口隆美,
ウェアラブルコンピュータを用いた在宅介護支援システムの開発- ハイパーホスピタル(超病院)の在宅介護支援への拡張 -, 第 39 回日本 ME 学会大会, 2000/ 5/19, (医用電子と生体工学, 38 巻特別号, 423/423)

4. 長谷川 浩, 岩本和久, 水谷将文, 山口隆美,
コンピュータネットワークを利用した在宅医療システムの基礎的実験- ハイパーホスピタル(超病院)の在宅医療への拡張 -, 計算工学講演会, 2000/5/26 (計算工学講演会論文集, 5 (2) 803/ 804)

5. 水谷将文, 岩本和久, 長谷川浩, 山口隆美,
コンピュータネットワークを用いた在宅医療システムの実験 -ハイパーホスピタル(超病院)の在宅医療への拡張-, 日本機械学会 2000 年度年次大会, 2000/8/3, (日本機械学会 2000 年度年次大会 講演論文集, 1, 393/394)

6. 長谷川浩, 岩本和久, 水谷将文, 山口隆美,

コンピュータネットワークを利用した在宅医療システムのための生体機能測定の基礎的実験, 日本機械学会 2000 年度年次大会, 2000/8/3 (日本機械学会 2000 年度年次大会 講演論文集, 1, 395/396)

7. M.Mizutani, K.Iwamoto, H.Hasegawa, T.Yamaguchi,
A Home-Care Tele-medicine System Using Combined Computer Network, 10th International Conference on Biomedical Engineering, 2000, 12, , Proceedings 10th International Conference on Biomedical Engineering (同 Proceedings 201/202)

8. 水谷 将文, 岩本 和久, 長谷川 浩, 山口隆美,
高齢者在宅介護のためのホームネットワークとモバイル見守りシステムの開発, 日本

機械学会第 13 回バイオエンジニアリング講演会, 2001/ 1/17, (第 13 回バイオエンジニアリング講演会 講演論文集, , 00-35, 294/295)

9. 岩本 和久, 水谷 将文, 長谷川 浩, 山口隆美,
ホームコンピュータネットワークを利用した在宅介護支援システムの構築 -ハイパーホスピタル(超病院)の在宅介護支援への拡張-, 日本機械学会第 13 回バイオエンジニアリング講演会, 2001/1/17 (第 13 回バイオエンジニアリング講演会 講演論文集, ,00-35, 296/297)

H. 知的財産権の出願・登録状況(予定を含む)

該当なし

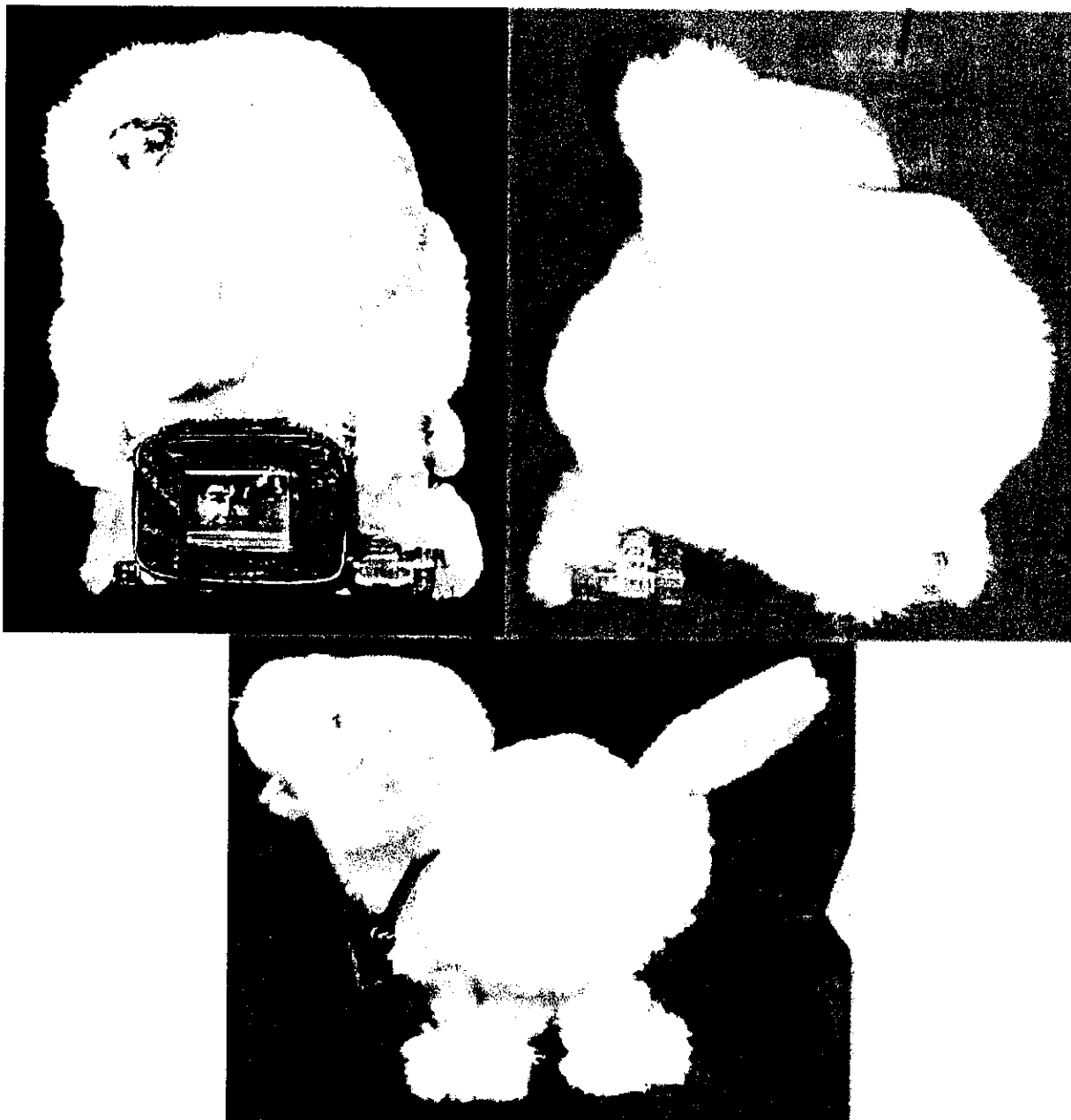


図1. いぬたネットの外観。自走するための機構と、PHS による通信機能によるインターネットサーバの機能、画像の入出力機能をもつ。



図2 試作したウェアラブルコンピュータシステムを使用している。HMD(ヘッドマウントディスプレイ)を出力とし、PHS 経由で、インターネット接続されている。

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
インタラクティブシステム

分担研究者 三池秀敏
山口大学工学部 教授

平成 13(2001)年 3 月