JAIST Repository
https://dspace.jaist.ac.jp/

Title	アウェア技術を駆使した見守り中心の介護支援システムの研究
Author(s)	國藤，進；三浦，元喜；伊藤，禎宣；金井，秀明；藤波，努；劉，義；杉原，太郎；高塚，亮三；中田，豊久；加藤，直孝；山口，聖哉；小柴，等
Citation	第六回知識創造支援システムシンポジウム報告書：1-8
Issue Date	2009-03-30
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/7969
Rights	本著作物の著作権は著者に帰属します。
Description	第六回知識創造支援システムシンポジウム，主催：日本創造学会，北陸先端科学技術大学院大学，共催：石川県産業創出支援機構文部科学省知的クラスター創成事業金沢地域「アウェアホームのためのアウェア技術の開発研究」，開催：平成21年2月26日～28日，報告書発行：平成21年3月30日

JAIST
JAPAN
ADVANCED INSTITUTE OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY

Japan Advanced Institute of Science and Technology

アウェア技術を駆使した見守り中心の介護支援システムの研究

國藤 進[†1]，三浦元喜[†1]，伊藤禎宣[†5]，金井秀明[†1]，藤波 努[†1]，劉 義[†1] 杉原太郎[†1]，高塚亮三[†1]，中田豊久[†2]，加藤直孝[†3]，山口聖哉[†4]，小柴 等[†6]

文部科学省知的クラスター創成事業金沢地域における 5 ヵ年プロジェクト「アウェアホームのためのアウェア技術の開発研究」(平成 16～20 年度)における研究開発について述べる．グループホームの介護者の負担軽減を目的とし，そこに入居する認知症高齢者のためアウェア技術を駆使した“見守り”介護支援システムの研究開発と実証実験が前進した．またスリッパで入居者の室内位置を知る RFID マットシステムなどの研究が進展し，見守り介護支援システムとの統合を試みている．

Development of a Mimamori-Care Support System using Aware Technology

SUSUMU KUNIFUJI[†1] MOTOKI MIURA[†1] SADANORI ITO[†5]
HIDEAKI KANAI[†1] TSUTOMU FUJINAMI[†1] XI LIU[†1]
TARO SUGIHARA[†1] RYOZO TAKATSUKA[†1] TOYOHISA NAKADA[†2]
NAOTAKA KATO[†3] MASAYA YAMAGUCHI[†4] HITOSHI KOSHIBA[†6]

We developed a mimamori-care support system using aware technology to monitor persons with dementia (PWD) in a real “Group Home.” “Mimamori” is a Japanese word meaning watching someone or monitoring something. “Mimamori-care” implies not only watching PWD but also supporting their independence to ensure adequate dementia care. The most essential design concept of the system is to respect his / her personhood in dementia care and to show the usefulness of aware technology. A new finding was acquired from a joint collaboration of the opinion of caregivers and the insight of researchers. Some useful effects of this system in dementia care have already been revealed. Especially, researches of camera monitoring system and RFID mat system succeeded in application to the “Group Home”.

1. はじめに

1.1 グループホーム

グループホームとは介護保険制度（平成 12 年 4 月）の発足とともに登場した新しい介護サービスであり、1 ユニット 9 名以内の少人数の認知症高齢者が専門スタッフである数名の介護者に見守られながら共同で暮らす家である．小規模な居住空間，住み慣れた地域，なじみの人間関係，安心で家庭的な雰囲気の中で，専門的ケアを受け，人格を尊重した個別生活を支援する．その結果，認知症（痴呆）の進行を防ぐ効果があることが北欧で知られ，日本でも導入されるようになってきた．日本全体でのグループホームは急激に伸びており，石川県内でも 137 事業者（平成 20 年 1 月現在）が開設されている．

我々は知的クラスター創成事業金沢地域「石川ハイテク・センシング・クラスター構想」（文献 [1]）内の一グループとして「アウェアホーム実現のためのアウェア技術の開発研究」プロジェクト（以下、アウェアグループホームプロジェクト）を遂行してきた．アウェアグループホームプロジェクトでは特にグループホームで生活している認知症高齢者（アルツハイマー患者および痴呆性老人）とその家族，ならびに介護者に焦点をあて、前述のグループホームの精神に則り、より快適で安全な環境を実現するためのシステムを，ハイテクセンサ技術とアウェア技術によって構築し、実証実験を通じてその有効性を検証することが目的である．

* †1 北陸先端科学技術大学院大学
Japan Advanced Institute of Science and Technology
†2 新潟国際情報大学
Niigata University of International Information Studies
†3 石川工業試験場
Industrial Research Institute of Ishikawa
†4 富士通北陸システムズ
Fujitsu Hokuriku Systems Limited
†5 東京農工大学大学院
Graduate School of Technology,
Tokyo University of Agriculture and Technology
†6 国立情報学研究所
National Institute of Informatics

1.2　アウェアネス

アウェアネス(Awareness)という概念(文献[2),3)])は，人間の意識(Consciousness)・無意識(Unconsciousness)階層からすると，無意識部分の上位階層に位置する．その下位階層に位置するのが覚醒(Awaking)である．すなわちアウェアネスは「意識」の直下にある，気付いている（アウェアしている）けれど意識上にはあがっていない人間の鋭い認知能力の総体である．人間は「示されると分かる」，「見せられると分かる」，「聞かされると分かる」再認の能力を持っている．この能力が創造の源であり，ロゴスでなくパトスの，言語でなくパターンの，理念でなく情念の「海」とでもいうべき無意識階層である．アウェアグループホームプロジェクトの研究はセンサで検出したアナログ情報の一部を，デジタル情報に変換し，各種支援システムに統合する研究[4),5),8)]の一つに位置づけられる．

1.3　アウェアネスとベテラン介護者

創造の源泉である暗黙知を解明するヒントがアウェアネスに隠されている．経験知あるいは身体知の豊かなベテランの介護者はこの気づき（アウェアネス）の能力の達人で，他の凡人ならたゆまぬ努力を必要とすることを，たゆまぬ訓練によって，無意識的にできる人々である．しかしながら、ビギナーの介護者は経験知の不足により、この能力が開花していない。

ユビキタス技術やハイテクセンサ技術を駆使し，暗黙知の一部であるアウェアネス(再認知･再学習知や形態知とも呼ばれる)（文献[2)]）をデジタルデバイス上に再認知できるようにする．それによりビギナーあるいはそれに近い介護者の意識に知的刺激を与え，今ここで何をすべきかという行動の指針を与える。すなわち介護者の行動指針を換気し，よりよい介護につなげようと言うのが本研究の位置づけである。

1.4　本論文の構成

アウェアグループホームプロジェクトでは、図１に示す研究グループ構成にて、各種システム構築と実証実験を行ってきた。本論文ではそのうちの２つのシステム（カメラ映像による見守りシステム、RFID マットシステム）に焦点を絞り、グループホームという特殊な環境におけるシステム(センサおよび情報提示装置)のあり方と、その導入・運用実験から得られた知見について述べる。

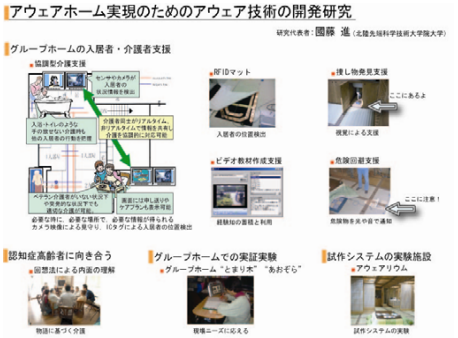

図 1　アウェアグループホームプロジェクトにおける研究グループ構成

Figure 1　The groups of “Aware group home project.”

2.　アウェアグループホームプロジェクトにおける支援システムの考え方

アウェアグループホームプロジェクトではメンバにグループホーム経営者が加わっており、学内実験施設アウェアリウム[15)-17)]で試作した装置を，実際に運用しているグループホーム[11)]に持ち込み運用実験を行っている。

グループホームにおけるケアサービスには，ケアマネジメント，暮らし支援，地域での生活支援，家族との交流支援が考えられる．一番大事なのは，認知症入居者と介護者の生活の質(QOL: Quality Of Life)をいかに維持するかである．例えば入居者にとって，安全性の確保や生活の質の向上，痴呆の進行を緩やかに抑制することが必要である．介護者にとって，入居者の自立を見守る介護，精神的余裕によって可能な迅速な対応，介護者同士のカンファレンス支援が必要である．また入居者の家族にとっては，入居者との交流維持，密室の介護の回避支援が必要である．

ここで認知症高齢者は一人一人違った“その人らしさ(personhood)”をもつということが大事である。認知症高齢者の介護では“その人らしさ”に対する尊重が前提となり、その人の持っている能力は最大限使ってもらうことが要介護の度合いを進行させない。またベテラン介護者は入居者の気持ちまで理解したアドバイスを与えることで、”その人らしさ“を尊重するスキルを持っている。

そこで“その人らしさ”の尊厳を維持するため、我々はまず入居者の行動を見守ることにした。“見守り”の基本は個々人の行動をじっくりモニタし、その特徴をパターン認識し、更に蓄積データに基づき長期的行動パターンを読みとることから出発する“見守り”の手段として、次章で述べる理由でカメラ映像と RFID マ

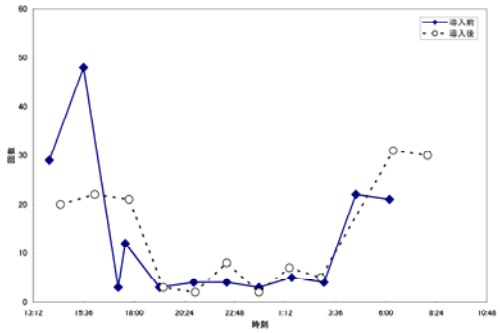

図２　システム導入に伴う入居者の行動変容
Fig.2. Transformation of behavior patterns with residents.

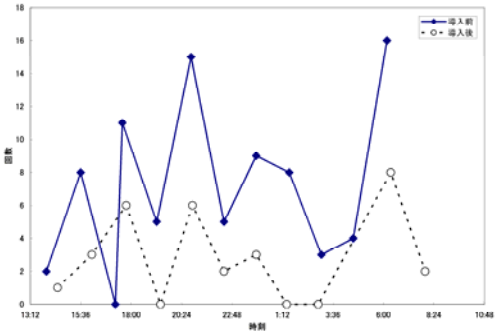

図３　システム導入に伴う介護者の行動変容
Fig.3. Transformation of behavior patterns with caregivers.

ットによる“見守り”を行うことにした。

豊富な経験と適切な洞察力をもつベテラン介護者ですらオーバーロードな介護の現場の負担を、いかに減らせるかが問題である。入居者に過度の心理的負担を与えずに、いかに効率的に減らせるかが問題である。また介護の現場で導入できるシステムにするため、如何にトータルコストを抑え、費用対効果比を高めるかが問題である。そこで我々はカメラ映像による見守り支援システムと RFID マットによる見守り支援システムを構築し、その有効性を確認することにした。

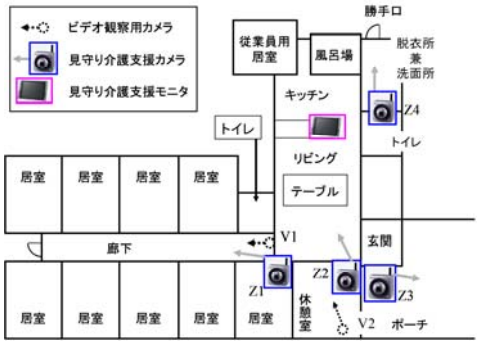

図 4　実験用協調介護支援システム
Figure 4　The experimental version of a mimamori care support system.

3.　カメラ映像による見守りシステム

3.1　概要とシステム構成

我々は２種類の見守り支援システムを構築した。カメラ映像によるシステムと RFID マットによるシステムである。カメラシステムはモニタを見続けなければいけないという短所をもつ。また RFID マットシステムはモニタを見続けなくても行動把握ができるという長所を持つ反面、必要な箇所全てにマットを敷き詰めなければいけないという短所をもつ。そこで両システムの長所を統合したシステムを構築しようと試みた訳である。

本章ではカメラ映像による見守り介護支援システムの実証実験の結果を述べる。石川県能美市内にあるグループホームにご協力いただいき、実際に見守り介護支援システムを使っていただいた。システム導入がもたらした行動変化を知るため、導入前と導入後に入居者と介護者の行動を記録し、比較した[23)]。記録には二台のビデオカメラを用意し、一台はトイレ周辺を含む廊下の行き来を、もう一台は主な生活の場となる台所・リビングの様子を記録した。グループホームの見取り図とシステムの配置図を図４に示す．実験に当たっては北陸先端科学技術大学院大学・研究倫理委員会に計画を説明し、実施許可を得ている。また入居者の家族と介護者には調査内容を説明し、データ収集にご協力いただけることを確認している。

図 5　グループホームでの実証実験
Figure 5　The actual experiment in a group home.

表１　システム導入前の行動データ

Table 1　Data of behavior patterns before system operation..

時間	入居者 部屋⇔トイレ	入居者 部屋⇔リビング	入居者	介護者 廊下（単純）	車椅子介助	トイレ介助	トイレ介助のための道具等の獲得	入居者の部屋へ入居者へ	例外
13:58～15:35	8	21	29	6		5	3	2	23　医者の行動
15:36～17:14	13	35	48	3	2	2		8	3
17:15～17:32	1	2	3	2		2	2		
17:35～19:13	4	8	12	6	1			11	
19:13～20:51	3		3	4	1	2	4	5	
夜									
20:51～22:24	4		4	7		1	2	15	
22:25～23:56	2	2	4			1		5	
23:57～1:30	2	1	3					9	
1:31～3:02	5		5	1				8	
3:03～4:33	4		4	1			2	3	
4:34～6:09	14	8	22	3	3	2	2	4	
朝									
6:10～6:50	8	13	21	2	1	2		16	4

表２　システム導入後の行動データ

Table 2　Data of behavior patterns after system operation..

時間	入居者 部屋⇔トイレ	入居者 部屋⇔リビング	入居者	介護者 廊下（単純）	車椅子介助	トイレ介助	トイレ介助のための道具等の獲得	入居者の部屋へ入居者へ	例外
14:30～16:08	8	12	20	4				1	7　大きなバケツ
16:08～17:46	1	21	22	2	4	2	5	3	1
17:46～19:24	11	10	21	3	1	2	8	6	
19:24～20:55		3	3		1				
夜									
20:55～22:25	2		2					6	
22:25～23:57	8		8		1			2	
23:57～1:24	2		2					3	
1:24～2:54	7		7						
2:54～4:34	5		5						
4:34～6:21	記録データ欠如								
朝									
6:21～7:59	8	23	31	3	2	2		8	2
7:59～9:37	14	16	30	3	3	2	1	2	掃除

3.2　実験結果と得られた知見

システムを使用している様子を図５に示す．入居者と介護者それぞれについて、システム導入前と導入後（約一ヶ月後）の行動を示す（図２と図３）。入居者の方々の行動をみると、夕方から明け方にかけての時間帯では変化がない（図２）。それ以外の日中と早朝の時間帯では変化がみられるものの、日中・早朝の活動は元々日によって異なるものなので行動回数の違いをシステム導入に因るものと結論づけるには無理がある。したがって入居者についてはシステム導入に因る行動変化はなかったものと考える。一方、介護者の方々の行動をみると、ほぼ一貫して行動量が減っている（図３）。

介護者に見られた行動変化の原因を探るため、行動の内容を分析したものを示す（表１と表２）。分析結果からトイレ介助の回数がシステム導入によって軽減していることがわかる。その間の事情を調べるため介護者にヒアリングしたところ、トイレ介助の方法が次のように変化したことがわかった。

システム導入前は、トイレ付近で人の気配がしたらすぐに進行中の作業を一時中断し，トイレまで行って使用者を確認し，必要であれば介助をして、その後もとの作業に戻っていた。誰がいつトイレに行ったかは作業に戻る前に記録していた。システム導入後はトイレ付近に誰がいるかをモニタで確認し、介助を必要としない入居者であれば記録のみとって済ませるようになった。このように、トイレ付近で人の気配がしたとき、直接トイレまで行って視認する必要性が無くなったため、介護者の移動回数が減ったことがわかった。

見守り介護支援システムの導入が入居者にどのような利益をもたらしたかを介護者の方々に尋ねたところ、怪我に至るような重大な転倒事故がなくなったとのことであった。以前は（特に夜間）意識がはっきりしないまま自室から廊下に出てきた入居者が転倒することがあったが、システム導入後は入居者が廊下に出てきた時点ですぐに介護者が駆けつけられるようになったため、重大な転倒事故はなくなったとのことであった。

入居者・介護者の方々のプライバシに配慮した結果、単発的にしかデータ収集できず、転倒のような発生頻度が低い（が重要な）事故のデータを収集できていないが、プライバシを侵害することなく継続的にデータ収集できる手段が確立されれば、転倒事故の減少などの効果も示せるものと考える。

4. RFID マットによる見守りシステム

4.1 概要

前述の「カメラ映像による見守りシステム」は、主に介護者の目の届かない“死角”を減らすとともに、介護者同士が互いの行動を確認し、協調しながらケアすることができる点で有効であることが確認された。ただしカメラ映像による見守り支援システムでは介護者が状況を把握するためには意識してモニタを確認する必要がある。また個人の長期的な行動傾向やその変遷については着目しにくい。グループホームは小規模な施設であることにより個人に即した介護を行いやすいといえるが，反面，介護者の人数が限られているため特に夜間における負担は大きく，“その人らしさ”を十分に考慮しづらい点も併せ持っている．我々は“その人らしさ”を重視した介護を行ううえでは，入居者である認知症高齢者の特性を深く知ることが必要であり、そのためには入居者「個人」に着目可能なシステムが望ましいと考えた。グループホーム内における認知症高齢者の個人の行動履歴を記録し，それを利用することでより“その人らしさ”を重視した介護を行えるようにするため，我々はスリッパに取り付けた RFID タグをマット状のリーダで読み込むことにより，入居者がいつ，どこに居たかを自然に，かつ長期的に記録可能なシステムを開発した．

4.2 システム構成

RFID マットによる見守りシステムは図 6 に示す RFID アンテナとリーダ装置、図 7 に示すスリッパ、および図 8 に示すスリッパデータロガーが動作するＰＣから構成される。RFID アンテナは薄型であり、既存のグループホームにおける足拭きマットの下などにも簡単に設置できる。RFID リーダ装置からの情報は有線 LAN（TCP/IP）を経由して、データロガーがデータベースに蓄積する。データロガーでは 2 種類のデータを蓄積する。１つはすべてのスリッパ入出記録であり、もう１つは入出記録とアンテナの場所から計算した利用者の移動量を 10 分ごとに蓄積した記録である。前者は介護者へのアラート通知に利用し、後者は後述する長期的な行動量の変遷表示に用いる。

図 6　RFID アンテナとリーダ装置
Figure 6　RFID Antenna and reader.

図 7　RFID タグを埋め込んだスリッパ
Figure 7　Slippers embed RFID tags.

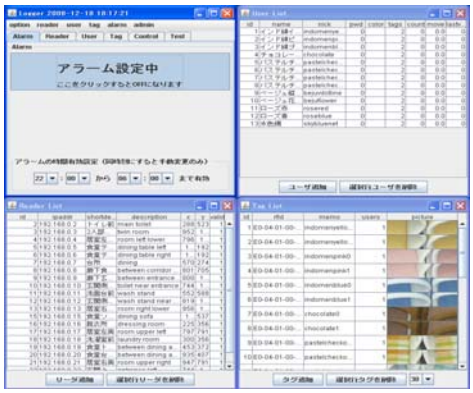

図 8　RFID スリッパデータロガー
Figure 8　RFID Slipper Data Logger.

4.3 導入

能美市のグループホームにシステムを導入し、運用を行った．設置場所については，入居者の移動などを記録でき，かつプライバシの問題を考慮し，個室以外の共用スペースとした．また実際のグループホームへの導入にあたっては，入居者の転倒事故を引き起こさないようにするため，樹脂製のフローリングカーペットによって廊下や台所，居間などの共用スペースをすべて覆うことにした．図 9 に，リーダアンテナ設置の様子を示す．また図 10 に，廊下への設置の様子を示す．このグループホームには，全部で 21 個のリーダアンテナを設置した．各アンテナの設置場所については，図 11 の見取図に示している．点線で示された部分は，居間の中央にあるのがテーブル，居間の下と，廊下のつきあたりにあるのがソファである．

図 9　グループホーム廊下への RFID マットの導入
Figure 9　The introduction of RFID mats to the corridor of a group home.

図 10　グループホーム廊下への RFID マットの導入
Figure 10　The introduction of RFID mats to the corridor of a group home.

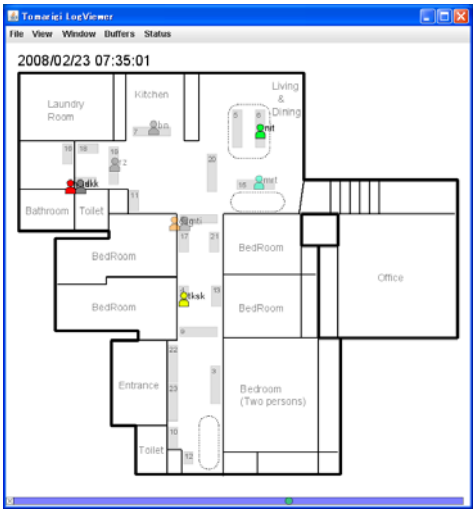

図 11　行動ログを時系列表示するビューア
Figure 11　The action-log viewer.

4.4 ログデータの利用と得られた知見

図 11 のログ閲覧システムでは，過去の時刻における入居者の位置を、間取り図を模した画面上に表示する．マップ下に表示されているスライダを用いて，ある時刻の状況を表示できる。これにより，介護者がある入居者にかかりっきりになっていたときの周りの状況をあとで確認したり，業務引き継ぎを行う際の説明を補完したりすることができる．

また入居者ごとに行動量をグラフ表示する機能を実装した。図 12 は 2 名の入居者の 1 日における時間帯ごとの移動量とタグ入出記録の数を積み上げたグラフである。日付を順次切り替えることで、それぞれの入居者の行動傾向を読み取ることができ、各入居者の生活リズムに合わせた介護につながることが確認できた。図 13 は 10 日間の移動量の変遷を表示するグラフである。このグラフにより入居者個人のゆるやかで長期的な変化という、介護者が気づきにくい部分に気づくことができ，対応策を講じることが可能となった．

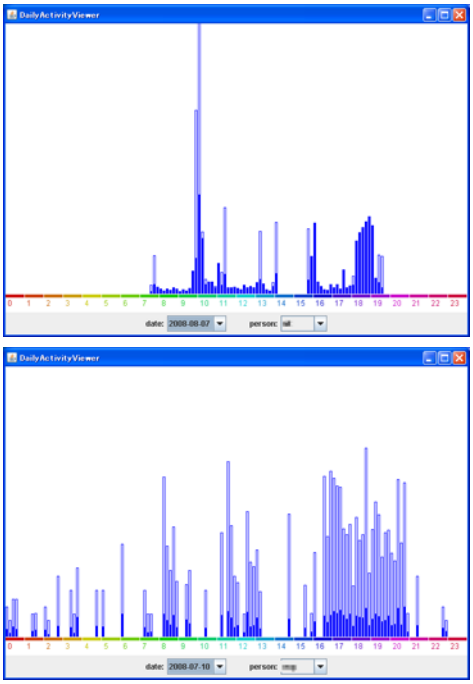

図 12　一日における時間帯ごとの行動量表示

Figure 12　Activity graph in a day

図 13　長期的な行動量の変遷グラフ

Figure 13　Long term activity graph.

5.　まとめと今後の課題

グループホームで認知症高齢者を介護する方々を対象として見守りを支援する２種類のシステムを開発してきた．カメラによる見守り支援システムを運用した結果，介護者の行動量が減り、入居者も転倒事故が減るなどの顕著な効果が示した。特に夜間トイレに行く人が要介護かどうかの判断に役だったことが報告されている。また RFID マットによる見守り支援システムを導入した結果、介護者は一日における入居者の行動傾向を読みとれ、各入居者の生活リズムに合わせた介護につながることを確認した。また入居者のゆるやかな個人的行動変化を読みとれ、介護者が気付きにくい変化量に基づく対応策が取れることが分かった。

今後の課題として、ベテラン介護者からビギナー介護者への介護スキル伝達ツールとしての利用を考えている。介護スキルの伝達を支援するため，映像を使って介護教育や引継ができる仕組み（図 14）を既に整えている．介護の様子を長期的に録画することに対しては介護者や家族の抵抗感も強い。そこで介護者や家族からの承諾書の取得、研究機関全ての倫理委員会の許認可、個人情報保護に対する配慮を含めた取り組みが必要であった。

本システムは“その人らしさ”を“見守る”支援システムとして、導入したグループホームの介護者全てから「このシステムなくして、これからのその人らしさの尊厳を見守る支援システムはない」との温かいメッセージを受けている。プライバシ問題や費用対効果比問題があり、普及には解決すべき多くの課題があるは、“見守り”支援システムとしての有効性は示せたと考えている。

図 14　介護スキル習得支援システムの画面

Figure 14　The screen of a care-skill acquisition　support system.

本プロジェクトのねらいはハイテクセンサを用い，何らかのアウェア情報をブロードバンド通信で配信し，お互いの潜在的アウェア能力を駆使し，安心・安全な予防型社会を構築できるアウェアホームを建設しようというものである．その構想は遠大であるが，知識創造支援技術あるいは発想支援技術 [2]の副産物で生まれたアウェア技術 [2)-5),8)]の応用可能世界 [18)-22)]を確認した意味で本研究のおおいに有意義であった。

謝辞　本プロジェクトは文部科学省石川県知的ク

ラスター創成事業金沢地域「アウェアホーム実現のためのアウェア技術の開発研究」の一環として行われた.スポンサーの石川県産業創出支援機構に感謝する。

参考文献

1) 石川県産業創出支援機構 : 石川ハイテク・センシング・クラスター構想 (2004).
2) 國藤進，加藤直孝，門脇千恵，敷田幹文 : 知的グループウェアによるナレッジマネジメント，日科技連出版，(2001).
3) 北陸先端科学技術大学院大学，石川県産業創出支援機構 : 予防型社会とアウェアネス技術に関する調査研究，pp. 210 (2003).
4) 中川健一，加藤直孝，上田芳弘，國藤 進 : Web コラボレーションを応用した Web コンテキストアウェアネスの一提案と実装，情報処理学会「マルチメディア，分散，協調とモバイル(DICOMO2005)」シンポジウム，花巻南温泉ホテル志戸平 (2005).
5) 小柴 等，加藤直孝，國藤 進 : グループ意思決定におけるアウェアネス一通信環境と GDSS の観点から一，情報処理学会論文誌，Vol.47, No.1, pp.77-86, (2006).
6) 中田豊久，金井秀明，國藤進 : スポットライトを用いた屋内での捜し物発見支援システム，情報処理学会論文誌，Vol.48, No.12, pp.3962-3976, (2007).
7) 中田豊久，伊藤日出男，國藤進 : ベイジアンネットワークを用いた画像解析による同期信号の判別，日本知能情報ファジィ学会論文誌，Vol.19, No.5, pp.488-498, (2007).
8) 小柴 等，加藤直孝，國藤 進 : グループ意思決定支援のためのコミュニケーション支援機能の提案，情報処理学会論文誌，Vol.49, No.1, pp.96-104, (2008).
9) 中川健一，杉原太郎，小柴等，高塚亮三，加藤直孝，國藤進 : 実社会指向アプローチによる認知症高齢者のための協調型介護支援システムの研究開発，情報処理学会論文誌，Vol.49, No.1, pp.2-10, (2008).
10) 武井悟，宮田一乗 : 映像を用いた回想法の利用，in [20] (2006).
11) 高塚亮三，西口純子，藤波 努 : アウェアグループホームの構築に関する研究，第 6 回日本認知症ケア学会， pp. 272, (2005).
12) 山崎竜二，藤波 努 : 認知症高齢者を受容する価値観創造のための社会システムの構築， in [22], pp.23-30, 21 Feb. (2008).
13) 三浦元喜,伊藤禎宣，國藤 進 : グループホーム介護のための RFID マットシステムの開発，in [22], pp.15-22, 21 Feb. (2008).
14) 中田豊久，伊藤日出男，金井秀明，國藤 進 : 既知タグとの共変化を利用した Active RFID タグの測位方法，in [22], pp.7-14, (2008).
15) Hideaki Kanai, Toyohisa Nakada, Yusuke Hanba and Susumu Kunifuji: A Support System for Context Awareness in a Group Home using Sound Cues, 2nd International Conference on Pervasive Computing Technologies for Healthcare 2008, Revised Selected Papers, Methods of Information in Medicine, Schatteuer Verlag, 2008 (to appear).
16) Hideaki Kanai, Toyohisa Nakada, Yusuke Hanba and Susumu Kunifuji: A Support System for Context Awareness in a Group Home using Sound Cues, Proc. of 2nd International Conference on Pervasive Computing Technologies for Healthcare 2008, IEEE in IEEE Xplore digital library, 4pages (2008)
17) Hideaki Kanai, Goshi Turuma, Toyohisa Nakada and Susumu Kunifuji: Notification of Dangerous Situation for Elderly People using Visual Cues, Proc. of ACM International Conference on Intelligent User Interfaces (IUI 2008), 4pages (2008)
18) 日本創造学会・北陸先端科学技術大学院大学知識科学教育研究センター : 第一回知識創造支援システムシンポジウム報告書 (2004).
19) 日本創造学会・北陸先端科学技術大学院大学知識科学教育研究センター : 第二回知識創造支援システムシンポジウム報告書 (2005).
20) 日本創造学会・北陸先端科学技術大学院大学知識科学教育研究センター : 第三回知識創造支援システムシンポジウム報告書 (2006).
21) 日本創造学会・北陸先端科学技術大学院大学知識科学教育研究センター : 第四回知識創造支援システムシンポジウム報告書 (2007).
22) 日本創造学会・北陸先端科学技術大学院大学知識科学教育研究センター : 第五回知識創造支援システムシンポジウム報告書 (2008).
23) 杉原太郎，中川健一，劉義，藤波努 : 見守りカメラシステム導入に伴う介護行動の変容 ーグループホームにおけるケーススタディ，ヒューマンインタフェースシンポジウム 2008, pp. 975-978 (2008).