

Title	測域センサを用いた排泄介護支援システムの提案
Author(s)	毛利, 禎悟
Citation	
Issue Date	2010-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10119/8919">http://hdl.handle.net/10119/8919</a>
Rights	
Description	Supervisor: 藤波努准教授, 知識科学研究科, 修士

# 修 士 論 文

## 測域センサを用いた排泄介護支援システムの提案

指導教員 藤波努 准教授

北陸先端科学技術大学院大学  
知識科学研究科知識科学専攻

0850035 毛利 慎悟

審査委員： 藤波 努 准教授（主査）  
          國藤 進 教授  
          由井蘭 隆也 准教授  
          金井 秀明 准教授

2010年2月

# 目次

1	序論	1
1.1	背景	1
1.2	目的	3
1.3	関連研究	4
1.4	本論文の章構成	5
2	認知症とグループホーム	6
2.1	認知症	6
2.1.1	認知とは	6
2.1.2	認知症の症状と周辺症状の3分類	7
2.2	グループホーム	8
2.2.1	グループホームの建築形態	9
2.2.2	グループホームケア	12
2.3	排泄介護	13
2.3.1	認知症高齢者の排泄行動	13
3	排泄介護支援システム	15
3.1	システム概要	15
3.2	装置選定理由	15
3.3	システム構成	17
3.4	システム動作	17
4	評価実験	19
4.1	実験装置の設置位置	19
4.2	評価実験の目的	20
4.3	評価実験方法	20
4.4	評価実験結果	22
4.4.1	基準行動 組み合わせ 1.	22
4.4.2	基準行動 組み合わせ 2.	24
4.4.3	基準行動 組み合わせ 3.	25
4.4.4	基準行動 組み合わせ 4.	26

4.4.5 基準行動 組み合わせ 5.	27
4.5 実験結果考察.	28
5 結論	40
5.1 本研究のまとめ . . . . .	40
5.2 今後の展開 . . . . .	41
参考文献	
謝辞	

# 目 次

1.1	要介護度別認定者数の推移	2
2.1	身体・精神・社会の統合体としての個人と状況との意味関係と認知、認知障害との関係	7
2.2	平面構成	10
3.1	測域センサ URG-04LX	17
3.2	システム構成	17
3.3	システム表示画面	18
4.1	実験装置 設置高さ (イメージ)	19
4.2	実験装置 設置位置 (イメージ)	20
4.3	システム表示画面 基準状態	21
4.4	システム表示画面 座った状態	23
4.5	システム表示画面 便座から立ち上がった状態	23

# 表 目 次

2.1	ホール型、非ホール型グループホームの特性	12
4.1.1	基準行動 組み合わせ 1 結果	22
4.3.1	基準行動 組み合わせ 2 結果	24
4.4.1	基準行動 組み合わせ 3 結果	25
4.6.1	基準行動 組み合わせ 4 結果	26
4.8.1	基準行動 組み合わせ 5 結果	27
4.1	評価実験 1 評価データ 1	31
4.2	評価実験 1 評価データ 2	32
4.3	評価実験 2 評価データ	33
4.4	評価実験 3 評価データ 1	34
4.5	評価実験 3 評価データ 2	35
4.6	評価実験 4 評価データ 1	36
4.7	評価実験 4 評価データ 2	37
4.8	評価実験 5 評価データ 1	38
4.9	評価実験 5 評価データ 2	39

# 第 1 章

## 序論

### 1.1 背景

わが国は世界に先駆けて超高齢社会を迎え、平成 21 年度高齢社会白書によると去年 10 月の調査報告では高齢者の総人口に占める割合が初めて 22%を超え、更に高齢者人口が増えている状態である[1]。また、高齢者人口のうち 65～74 歳の人口は 1500 万人で、総人口に占める割合は 11.7%、75 歳以上の人口は 1322 万人で、総人口に占める割合は 10.4%となった。このことより、現在わが国は 5 人に 1 人が高齢者であり、10 人に 1 人以上が 75 歳以上である「本格的な高齢社会」となっている。また、高齢者の増加に伴い、認知症高齢者の人口も増加しており、現在では 200 万人程度だが、ピーク時の 2040 年には 400 万人を超えるとも予想されている。

日本はこのような高齢化の状況を踏まえ、2000 年に介護保険制度を導入した。介護保険制度は要介護高齢者の自立支援と家族の負担減少などを目的とした介護サービスの体系である。この自立支援の対象となっている要介護高齢者は年々増加しており、2006 年の時点で高齢者の 16%は要介護高齢者となっている（図 1.1）。また、要介護高齢者のおよそ半分は認知症高齢者である。よって、介護保険制度は認知症高齢者に対応するための介護サービスの体系であるともいえ、介護現場において、認知症高齢者に対応した介護サービスの質の確保と向上が求められている。

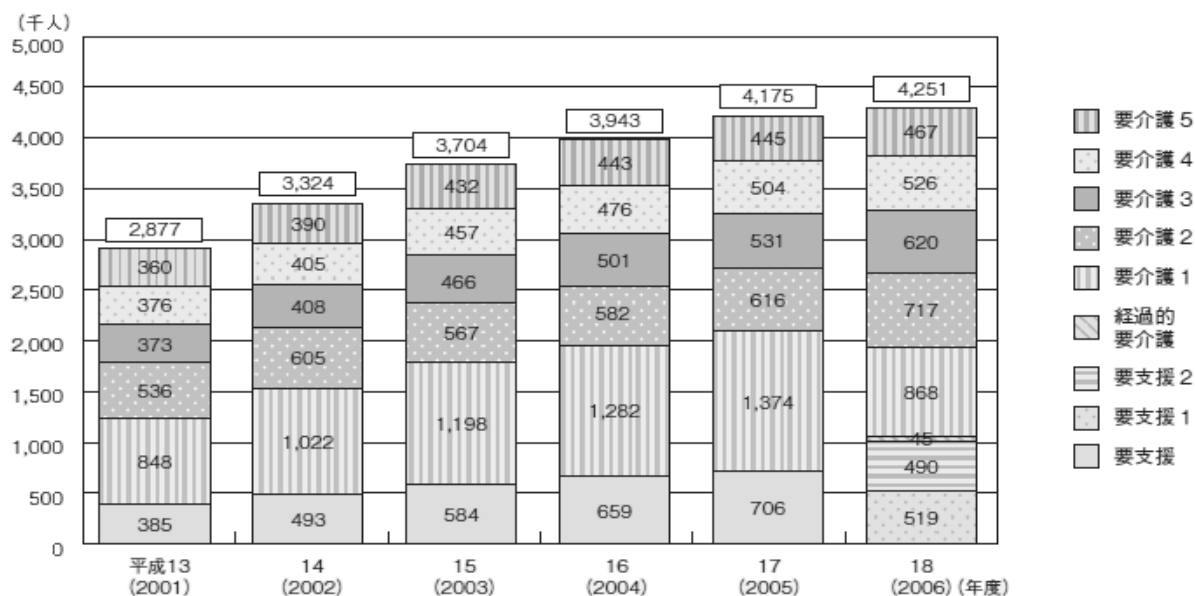


図 1.1 要介護度別認定者数の推移

また、介護保険制度が導入された時期と同じ頃に、認知症ケアにはパーソンフッドの尊重こそが重要だという考えが広まった。パーソンフッドには、物ではない人としての共通性と、それぞれ独自性をもった個性という二重の意味がある[3]。トム・キットウッドが提唱したパーソンセンタードケアは、このパーソンフッドを維持することを目標とすることを明確に定義している。パーソンセンタードケアとは、認知症をもつ人を一人の「人」として尊重し、その人の視点や立場に立って理解し、ケアを行おうとする認知症ケアの考え方です。特に認知症がある場合は、一人ひとり異なる認知機能や健康の状態、性格、人生歴、周囲の人間関係など、その人の個別性をふまえ、また関わりを通して、その人が今どのような体験をし、どう感じているか、周囲の人が理解し、支えようとするのが大切ではないかと考えられています。認知症をもつ人の心理的ニーズとして特に重要とされるのが、一人の人として無条件に尊重されることを中心として、共にあること、くつろぎ、自分らしさ、結びつき、たずさわりなどです。このように、増加傾向にある認知症高齢者の中でも日常生活に支障をきたしている人々のためのサービスのあり方などが考えられており、それを実践しているものにグループホームがある。

グループホームとは、地域密着型サービスと位置付けられたもので、出来るだけ家庭的な雰囲気の中、約5~6人程度の少人数で共同生活を送ることで、認知症の症状を緩和させ、よりよい日常生活を送ることができるよう支援することを目的としている。だが、グループホームでは介護者の人数自体が少なく、その分1人1人にかかる負担も大きくなっている。グループホームで負担の大



きな介護作業としては、入浴介護と排泄介護が挙げられ、特に排泄介護では、人によっては、一晩に10回以上もトイレに行くことがあり、トイレまでの移動補助や着脱衣といった身体的疲労の他に、排泄後の清拭などの精神的な負担も含まれる。

なぜ排泄介護を挙げたかという点、排泄介護とは、三大介護の中でも1日の中で介護する回数が最も多く、トイレまでの移動や着脱衣といった日常生活動作が組み合わさった行動の介護だということ、また排泄行為自体が人としての尊厳に強く影響し、守らなければならない部分でもあるからである。

しかし、介護現場ではちゃんと排泄できているかを確認するために、トイレ内部を覗かなければならない。これは、入居者にとって人間としての尊厳を傷つけていることになると考えられる。このような現状において、日常介護の中で、入居者の人としての尊厳を守り、介護サービスの質向上に生かすための介護方法、介護システムが求められている。

## 1.2 目的

排泄行為時に、介護者がトイレ内部を覗くことによって人としての尊厳を傷つけてしまわないようにするためにはどのようにすればいいのか。入居者の「人としての尊厳」を守るということは、カメラなどによる映像収集は好ましくない。また、あまりにも情報が明確すぎるとは抵抗感を感じたり、監視と捉えられてしまう。

そこで本研究では、測域センサに着目した。測域センサは、空間の物理的な形状データを出力することができる装置である。使われている主なものとしては、自律移動するロボットにおいて、障害物回避、環境地図作成、自己位置推定、経路計画などのナビゲーションや物体の形状認識などに広く利用されている。この利用例などからも測域センサが空間把握能力に長けていることがわかる。

よって、本研究では測域センサを用いることで、カメラなどによる映像データではなく、物理的なデータによるなるべく情報量の少ない支援システムの開発を目的とする。

## 1.3 関連研究

まず、市販されているトイレセンサを下記に示す。

### ●トイレ用センサー TS-7、TS-7R、TS-7U (竹中エンジニアリング)

トイレに入った時から検知し出力するタイプで、あらかじめ設定していた時間トイレ内部にいた場合、ランプかブザーで事前に利用者に伝える。それでも、トイレから出ない、もしくはリセットボタンを押さない場合は家族や管理人の方に伝えるセンサである。

しかし、このセンサはトイレ内部での経過時間によって危険を呼び掛ける機能しか付いていない。これでは、介護者たちが覗いてまで確認したい内部情報を得ることはできない。

次に排泄介護に関する先行研究を下記に示す。

### ●排泄介護総合支援ロボットの研究開発[3]

本間らは、介護者による被介護者への一連の排泄介護動作の中で、施設内共用トイレにおける被介護者の排泄地点へのアプローチ支援、着座・離座に伴う介護者の介護負担支援、被介護者の姿勢保持支援および介護者の介護負担支援、被介護者の姿勢保持支援および介護者の行う線上・清拭動作に対する支援の4種類の主要な支援機能を併せ持つ総合的な介護支援ロボットの開発を行った。これにより、介護者の介護負担は軽減され、介護の質や安全性などが向上される可能性があるとして述べている。

しかし、この研究は介護者が傍に控えていなければならない、入居者のプライバシーの侵害や、介護者の自由性を損なうと考えられる。

### ●トイレ動作支援システム[4]

安田らは、光投影法に基づいて赤外パターンを利用して人物の位置・姿勢情報を3次元情報として観測し、必要な情報を進捗状態に応じて音声・映像により提供するシステムの開発を行った。これにより、認知症高齢者の生活行動が工学的に支援できる可能性が示唆できると述べている。

この研究では、入居者に対する行動の支援を行っているが、介護者側は観察することでしか内部情報を取得することが出来ない。これでは、入居者のプライバシーを守り、見守ることはできないと考えられる。

## 1.4 本論文の章構成

本論文は、本章を含めて5章から構成される。2章では、本論文に関する認知症と排泄介護について述べる。3章では、本研究で試作した排泄介護支援システムについて詳述する。4章では、排泄介護支援システムの評価実験と、得られたデータの分析・考察を行う。最後に5章では、本研究で得られた研究成果をまとめるとともに、今後の展開について述べる。

## 第 2 章

# 認知症とグループホーム

### 2.1 認知症

認知症は、誰にでも起こりうる脳の疾患であり、80歳を過ぎると発症頻度は急速に高くなり、4~5人に1人が認知症に陥ると言われている。若い年代でも認知症を発症するとの報告もある[9]。また、認知症とは獲得されていた知能が何らかの器質的障害によって持続的に低下し、日常生活や社会活動などに支障をきたした状態であると定義されている。

#### 2.1.1 認知とは

竹内[9]は「認知」を「その人の置かれている状況を認識し、理解し、判断する総合的な精神の働き」と定義している。また、われわれは常に環境に取り囲まれており、環境とは「人」と「物」から成っている。そして「状況」というのは、われわれが囲まれている環境が時間に応じて現れてくるものをいう。そして状況は、常にその人との間に何らかの意味をもっている。認知とはその状況の意味を知ることである。ということは、認知とはその状況と自分との身体的・精神的・社会的立場との関係を知ることには他ならない。つまり、「認知障害」とは、認識・理解・判断と呼ばれる作業をとおして状況の「意味を見出せないこと」であり、別な表現をすれば、その状況と自分の身体的・精神的・社会的立場との「関係」がわからないことを示している。認知症の人々の示す混乱は、状況の意味、自分との関係を発見できない姿であり、混乱こそが認知症の精神状態の核となるべきものである[10]。つまり、その混乱状態が我々にとっては異常行動として捉えられる(図 2.1)。

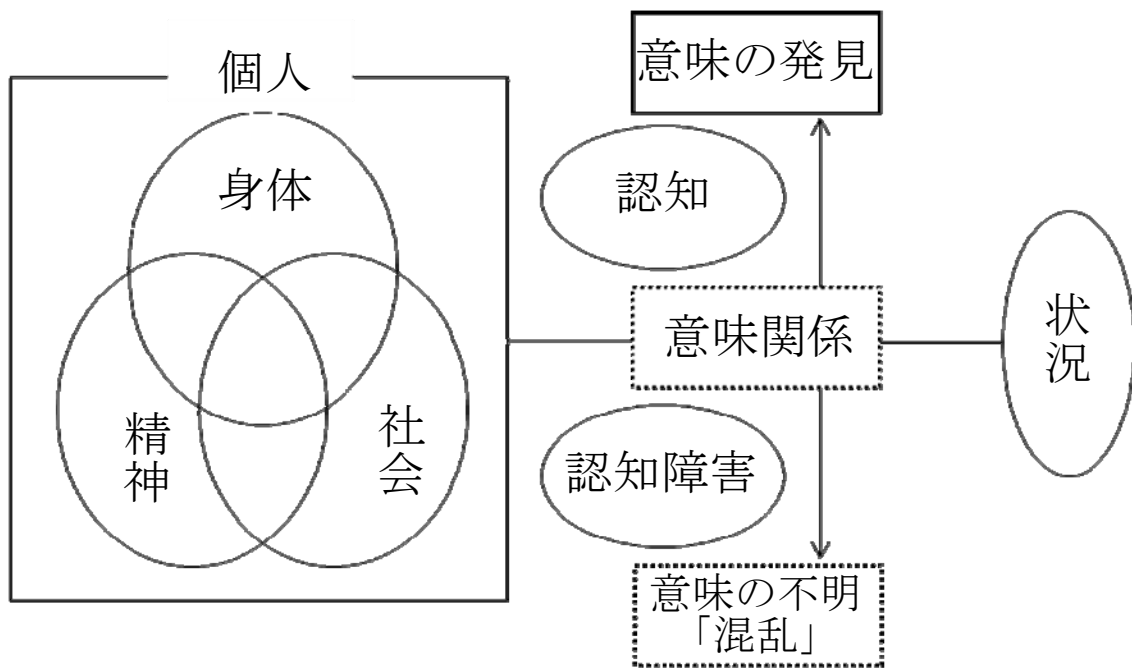


図 2.1 身体・精神・社会の統合体としての個人と状況との意味関係と認知、認知障害との関係[9]

## 2.1.2 認知症の症状と周辺症状の 3 分類

認知症には「中核症状」と呼ばれるものと、「周辺症状」と呼ばれるものがある。中核症状は、脳の神経細胞が壊れることによって直接起こる症状で、周辺症状は残っている細胞が環境に反応して生じる症状である。

中核症状：

痴呆の症状として必ず認められる症状であり、通常は進行性である。アルツハイマー病の場合、身近な人が外見の同じ人に入れ替わっていると訴えたり、テレビの像を現実のものと取り違えたり、自分の家に架空の誰かが住み着いていると信じ込むなど、人物や場所の誤認が認められることが多い[11]。

周辺症状：

錯覚、原子、幻聴などの知覚障害が周辺症状として生じやすい。また、不眠、せん妄性格の先鋭化や性格変化、妄想が主に挙げられる。妄想は主に日常的で被害的な内容が多い。感情面では、不安、心気、抑うつ、感情失禁などが主に見られ、行動面では徘徊や多動、攻撃的言動、異色などの食行動異常が認められる。周辺症状は必ず生じるとは限らず、痴呆の進行と比例するわけではない。

また、竹内[10]は問題行動とも呼ばれる周辺症状を3つのタイプに分けることができる」と述べている。以下、3タイプを説明する。

① 葛藤型：

認知症の症状には、目の前の状況（そのときに環境から現れてくる人・物）に対して、“異常な反応”を示すもの。拒否、粗暴、物あつめ、異食などがこれに相当する。これは、状況（現実）との葛藤を演じている、という意味で「葛藤型（症状）」と名付けた。

② 遊離型

葛藤型の症状とはまったく逆に、状況（現実）にも対して、ほとんど反応らしい反応も見せず、まるで“身も心もここにあらず”といった状態の人たちがいる。無感動・無関心・無為・無動・無反応などの言葉があてはまり、食事を出しても食わず、解除しても口に入れたまま、ということが多い。こういう症状を、現実から遊離しているという意味で「遊離型」と名付けた。

③ 回帰型

葛藤型や遊離型とも違って、明らかに自分の「古き良き時代」に戻っている人たちがいる。直面している状況に対応して反応しているわけではなく、かといって遊離型のように無反応ではなく行動的である。しかしこのタイプの人たちは、その言動をみると明らかに自分の過去の、それも良き時代に戻っているという特徴をもっている。いま・ここという状況は、彼らの手によって古き良き時代の状況につくり変えられている。これを過去に回帰しているという意味で「回帰型」と名付けた。

しかし、このように分類したとしても、そのタイプの行動が常に見られるわけではない。葛藤・遊離・回帰の3分類は、状況の認知と行動の（その人の）傾向を示すもので、実際にそのような症状が発現するかは結論的にいえば“状況によりけり”である。

## 2.2 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[6]、ヨーロッパから始まった、障害者解放運動、ノーマライゼーションの一環で、精神障害者、知的障害者を社会的な隔離施設か

ら解放しようとする脱施設の動向が、患者、高齢者、要養護の児童にも拡大されて、広く浸透してきたものである。歴史として認知症高齢者を対象としたものは、1980年代にスウェーデンで、認知症緩和ケアの大家であるバルブロ・ベック＝フリース博士が、これまでの寝かせきりではなく、民家を借りて認知症高齢者と共同生活を始めたのが、その発祥とされている。現在は認知症対応型である認知症高齢者グループホームを指すことも多いが、嚥下困難、学習障害など、他にもさまざまな障害に対応したタイプのものである。グループホームは、老人ホーム等の福祉施設というよりも家というほうが適切である。実際、日本では介護保険上でも住宅とみなされており、そこで提供されるサービスを、在宅サービスに位置付けている。日本全体でのグループホームは急激に増加しており、2000年3月末には266事業所しかなかったのに対し、2009年12月末には10228事業所へと急増している[7]。

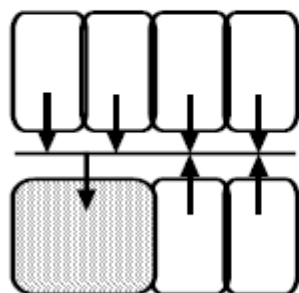
## 2.2.1 グループホームの建築形態

グループホームには居住の安全性や利便性だけでなく、介護負担の軽減に加え、入居者にとって馴染みのある環境の提供・地域との融合等が求められる。それらを踏まえつつ、グループホームの建築形態には、建物を新築する「新築型」、既存の建築物を改築して利用する「改修型」も数多く存在している[12]。また、その平面構成には以下のようなものがあり、図 2.2 に示す。

- 1) ホール型：共用空間を居室が囲むタイプ
- 2) 非ホール型（廊下型）：
  - ①片廊下に沿って居室が並ぶタイプ（片廊下型）
  - ②中廊下に沿って居室が並ぶタイプ（中廊下型）
  - ④下が居室の周囲をめぐるタイプ（回廊型）

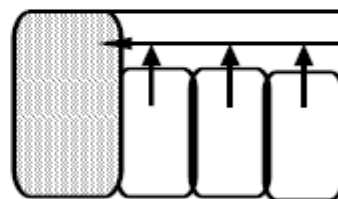
### 中廊下型

全ての居室が廊下を介してLDK空間へアプローチするタイプ  
(廊下：中廊下)



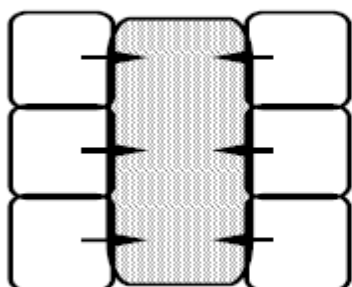
### 片廊下型

全ての居室が廊下を介してLDK空間へアプローチするタイプ  
(廊下：片廊下)



### ホール型

全ての居室から直接LDK空間へアプローチするタイプ



### 回廊型

廊下・LDK空間が周回できるように連続しているタイプ  
(廊下：中廊下、片廊下)

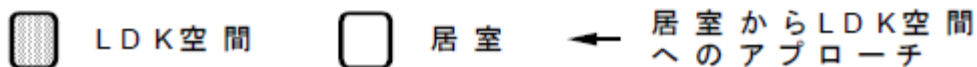
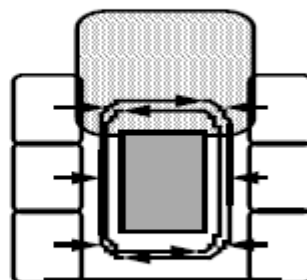


図 2.2 平面構成

新築型の場合、グループホームはリビングを中心とした個室が取り巻くホール型がその一般型として知られている。認知症高齢者を対象とした生活施設のため、身体機能の低下や周辺症状などの行動特性ゆえの見守り易さから、ホール型が一般化されたといえる。

ホール型は、建物中央に共有空間があり、死角が少なく、職員にとっては見守り易い反面、入居者の居場所の選択性やプライバシーの確保にかける場合も多い。非ホール型は、死角が生じ易く、職員にとって見守りし難い面もあるが、



共用空間の選択肢が多く、入居者の視点からは居場所の多様性、プライバシー確保のし易さなどの利点もある[13]。

岩本[14]はホール型と非ホール型グループホームの特性を表1のようにまとめている。

また、岩本[14]はその実験より、過度の見守りは入居者のプライバシーを侵す危険性があるが、非ホール型平面構成は空間の特性を活かした、さりげない見守りを提供でき、有効であるということ。グループホームのある程度の職員の見守りは元来の小規模さ故に確保されていること。入居者の身体状況、痴呆度の差異、入居者のプライバシーの確保への対応など、より入居者主体のグループホームづくりが必要であるということ述べている。

表 2.1 ホール型、非ホール型グループホームの特性

		ホール型	非ホール型
入居者	居場所	居場所の選択肢が多くても本当にその居場所が入居者にとって有効であるとは限らない。平面構成が単純なため入居者にとって魅力的な居場所をいくつも作るのは難しい。	単純でなく見え隠れするような平面構成のため居場所の選択肢は多く、それらは入居者の滞在場所として有効に機能している。入居者同士のトラブル時にも居場所の選択肢が多いことは有効である。
	生活行為	滞在場所が偏っているためそれに伴いそこでの生活行為は限定される。	滞在場所が多いためそこでの過ごし方の増大につながり生活行為に幅ができる。
	プライバシー	空間内に間仕切りがなく見守りの際に直接の視線を嫌う入居者にとって非有効	平面構成が単純でなく見え隠れするため入居者のプライバシーは保たれやすい。
	落ち着き	空間内に仕切りがなく、落ち着きは保たれにくい。	見え隠れするような平面構成でこじんまりとした空間が多く、落ち着きは保たれやすい。
職員	見守り	空間が仕切られていないため、職員はグループホーム内を一望でき、見守りはしやすい。	見え隠れするような平面構成のため職員は一見見守りにしにくいと思われるが工夫によっては解消される。

## 2.2.2 グループホームケア

グループホームケアでは、小集団での生活づくりとなるため個別の理解とケアの充実がはかれるという利点がある。当たり前のことですが、入居者の方々はそれぞれ過ごしてきた人生も、価値観も違うので、まったく同じ人というのは存在しない。だからこそ、認知症をもつ人を一人の「人」として尊重し、その人の視点や立場に立って理解し、ケアを行おうとするパーソンセンタードケアの考え方が広まったとも考えられる。しかし、グループホームでの介護者 1 人で対応する入居者の人数は 2~3 人であり、個別ケアが満足にできている状態ではないといえる。

## 2.3 排泄介護

排泄介護は排泄ケアともいい、尿や便の排泄・後始末をひとりで行うことが困難な人に対して、排泄の手助けをすることである。具体的には、トイレ介助、ポータブルトイレ介助、おむつ介助、差込便器介助、尿器介助などが含まれる。

排泄介護は単に排泄を手伝うという意味だけでなく、排泄物の状態を確認することで入居者の健康状態を把握するためにも重要です。しかし、排泄を他人の手に委ねることは、人としての尊厳を失ってしまったような気持ちになりやすく、介護する側にとっても大変負担の大きな仕事である。対象が認知症高齢者の場合は、トイレに入った方がいいがどうすればいいのかわからず排泄をせずに出てくるなど、現在の状況の意味を見いだせないこともあり、介護者の負担も増えている。また、失禁の心配な入居者によっては紙おむつなどが用いられるが、軽・中度の患者では尊厳を考慮し、利用しないことも多い。このような対策として、近年では自立排泄をサポートする研究が数多くされている。

### 2.3.1 認知症高齢者の排泄行動

認知症高齢者の方は認知能力の低下によって、自分がしたいと思う行動が取れないことがある。以下は、著者がグループホームに訪問し、介護者の方に入居者がどのような行動をとるのか、また、どのようなことが分かれば介護者は助かるのかをインタビューをしたものである。

#### 1) 入居者が排泄時に取る行動

入居者が排泄時にどのような行動を取るかについては、下着を下ろす時に片手で支えながらもう片方の手で下着を下ろすといった行動が見られ、身体機能の衰えている方にとってはそれだけでも危険な行為である。また、立ち位置や座った位置によって周りが汚れてしまうこともあり、足元が不安定な状態では危険であるといえる。他にもトイレに入った方がいいが、どうすればいいのか分からず出てきてしまう、下着を着けたまま座るといった認知の障害や、放尿時に興奮して立ち上がるといった行動があるとの意見を頂いた。

#### 2) 排泄介護での難点

1) で述べたような行動が心配になり、介護者はちゃんと座ったかどうかを確認するために扉を少し開けて確認を行っているそうだが、入居者に扉を閉められることや、鍵をかけられてしまうことがあるらしい。また、トイレが終わった後の排泄の確認やトイレ内部の状態を確認するためにトイレの前

で待っている間、何も出来ないのは暇であり、もったいないという自由性のない状態を作り出す問題。トイレに入ったのは確認しているが、何分たっても出てこない場合があり、心配になるといった意見も聞くことが出来た。

### 3) 介護者が知りたい情報

2) のような難点が挙げられた排泄介護において、介護者が知りたい情報としては、誰がトイレに入ったのか、また何時入ったのかという記録を残すようなものや、ちゃんと便座に座ったか、トイレに行ったはいいが、何分たっても出てこない場合、どうなっているのか、トイレが汚れていないか、現在の位置や姿勢はどうなっているのかといった状況を知りたいという意見が多かった。

この意見や入居者の行動からも、排泄行為は見られたくない行動であると考えられる。なにより、危険度が低い場合は、入居者本人に行わせてあげるべきであり、トイレ内部を覗かないようにするべきである。

# 第 3 章

## 排泄介護支援システム

### 3.1 システム概要

本章では、本研究で試作した排泄介護支援システムのシステム構成、機能、動作について述べる。

本システムでは、排泄介護において介護者の支援と入居者の人としての尊厳を守ることを目的としている。この目的のため、本システムではトイレ内部を見ずに済む環境づくりを行う。

現状として、介護者は除く以外に入居者がトイレ内部でちゃんと座っているか、また、排泄が出来ているかを確認する手段がない。そこで、便座に座ることが出来ずトイレ内部でうろついているなどの不安行動を検出できれば良いのではないかと考えられる。

しかし、排泄行為というものは人としての尊厳に影響する行為であり、あまり見られたくない行為である。だからこそ、介護者がトイレ内部の情報を取得する場合でも、装置を用いて提供する情報は、正確な情報ではなく、ある程度あいまいである必要があるのではないかと考える。

### 3.2 装置選定理由

本システムの目的は、介護者がトイレ内部を覗くことによって人としての尊厳を傷つけてしまわないように、内部を覗かずにトイレ内部の位置情報を把握できるようにすることである。

しかし、内部の情報を得るための方法としてカメラなどによる映像収集は好ましくない。また、あまりにも情報が明確すぎても抵抗感を感じたり、監視と捉えられてしまう。これは、トイレという場所がプライバシーが保護されるべき場所であり、排泄行為自体が人としての尊厳に強く影響するものであること、また、排泄行為が他人に見られたくない行為であるということがいえる。

この条件を満たす支援システムを考えるにあたり、システムで使用できると

考えられる装置 3 つを比較し、その中から 1 つを使用することにした。

使用できるのではないかと考えた装置を下記に示す。

#### ① 赤外線センサ

赤外線センサは人を感知するセンサで、防犯や自動照明などに広く使われており、代表的な製品にサーモグラフィがある。

しかし、このセンサは第 1 章で述べた市販されているトイレセンサと同様で存在を確認するものであり、内部の情報を提供する本研究のシステム内容に合わない。

#### ② 圧力センサ

圧力センサは、圧力によって物質に変形やひずみが生じると電荷の発生や電気抵抗が変化することを利用し、圧力を測定する。市販されているものの中には Wii Fit があり、内臓の圧力センサが体重移動を感知することで操作を可能にしている。

このセンサはトイレ内部の床に仕込むことで位置情報が把握でき、便座に取り付けることで、座ったかどうかも知ることができる。

しかし、提供する情報の量を変化させるなどの設定条件において、圧力センサの位置の変化が必要であると考えられ、柔軟性が低いと判断した。

#### ③ 測域センサ

測域センサは、空間の物理的な形状データを出力することができる装置である。使われている主なものとしては、自律移動するロボットにおいて、障害物回避、環境地図作成、自己位置推定、経路計画などのナビゲーションや物体の形状認識などに広く利用されている。

このセンサは、利用例からも空間把握能力に長けていると考えられ、トイレ内部での位置情報の把握、設置位置によっては便座への着座行動も把握できると考えられる。

また、提供する情報の量を変化させるなどの設定条件においては、測域センサの精度を変化させることで可能であり、柔軟性の自由さが圧力センサよりも高いと判断した。

よって本研究では、測域センサを用いてシステムの構成を組み立てる。

### 3.3 システム構成

実験に用いる装置は北陽電気株式会社の測域センサ URG-04LX（図 3.1）を用いる。測距範囲は水平方向に 20～5600mm で 240 度の角度まで対応できる。



図 3.1 測域センサ URG-04LX

本システムは、図 3.2 に示すように PC、測域センサから構成される。

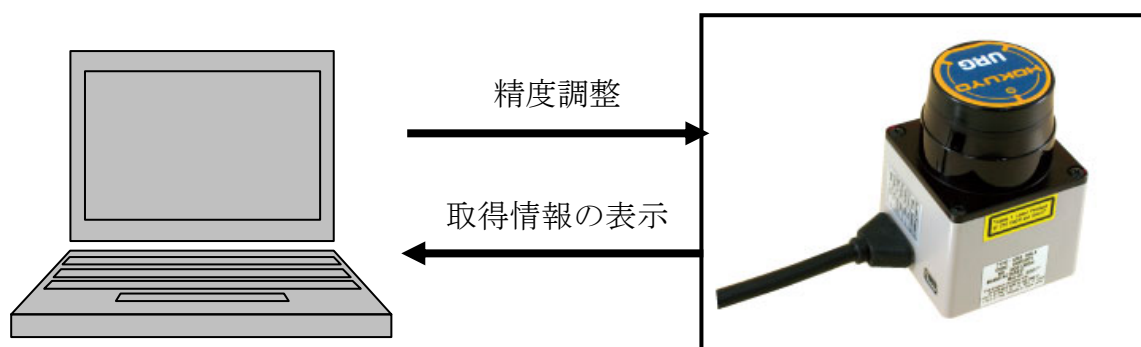


図 3.2 システム構成

ユーザーは、PC 内の本システムを用い、測域センサの精度を調整することができる。測域センサは設定された精度を基にトイレ内部の情報を PC の画面に表示する。

### 3.4 システム動作

本システムは、測域センサからの情報を PC 画面に測域センサを始点として点と線だけで表示することによってトイレ内部でどのような行動をしているのかをあいまいに表示するようにしている（図 3.3）。

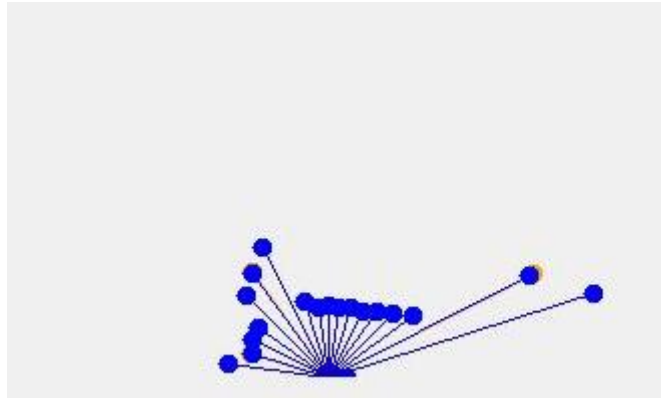


図 3.3 システム表示画面

精度を高く設定することによって、より鮮明なトイレ内部での対象の位置情報などを入手することが可能であり、更に精度を低く設定することによって、よりあいまいなトイレ内部での位置情報を入手することが可能である。

また介護者の方々が、入居者がトイレに入ってから常に本システムを見続けなければ行動が分からないのでは自由性が低い。そこで、PC画面に表示されるトイレ内部の位置情報に行動履歴を表示させ、目を離していた時間があったとしても情報を取得できるようにした。

行動履歴の表示方法は、現在の位置情報を提供している点の色とは別の色の点を用いることで情報提供を行っている。



# 第 4 章

## 評価実験

### 4.1 実験装置の設置位置

実験装置の設置位置は、便座に座ったかどうかを確認するために、人が便座に座った時の太腿の高さに合わせる（図 4.1）。

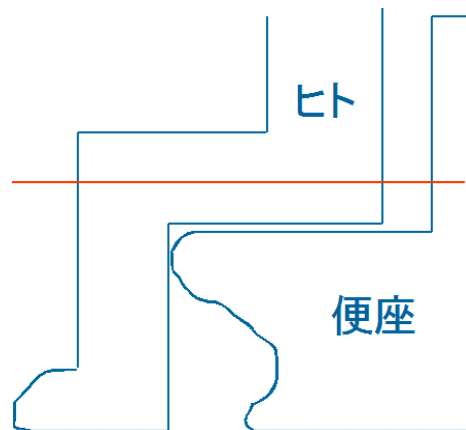


図 4.1 実験装置 設置高さ（イメージ）

また、実験装置を側面につけることによって(図 4.2)、トイレ内部のほぼ全体の情報を提供でき、便座の背もたれ部分からの距離を測ることで便座に深く腰掛けているかを判断できる。

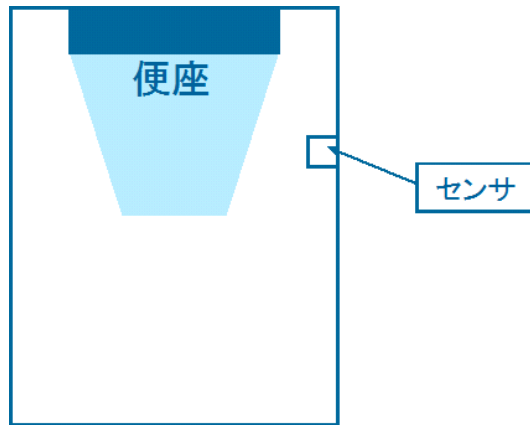


図 4.2 実験装置 設置位置(イメージ)

## 4.2 評価実験の目的

今回の実験の目的は、構築したシステムを利用した場合に、装置からの情報を用いてトイレ内部での行動が理解することができるかを評価することである。具体的には、今回の実験は以下の項目について評価することを目的としている。

### 1) 行動把握の理解度

映像を見てもらい、実際の行動をどの程度理解できるのかを評価する。

### 2) 実際の行動と把握するまでの時差

実際の行動と映像を見て把握できた時間との時差をみることによって、その行動に対しての理解しやすさを判断する指標になる。実際の行動と把握するまでにかかった時間が少なければ少ないほど、その行動は判断しやすい行動だということが評価できる。

## 4.3 評価実験方法

評価実験は、著者が被験者となりトイレ内部での行動を本システムを用いて表示し、5名の方に評価していただいた。1回につき評価してもらう行動は「ドアを開ける」、「ドアを閉める」、「トイレ内部でウロウロする」、「便座に座る、立ちあがる」、「床に座る」、「転倒」(以下、基準行動)の中から3行動を組み合わせたものを計5種類行う。

評価してもらう映像を統一するために、事前に行動を行ったものを映像として記録し、評価していただくときの質問は「どのような行動がいつ起こったか」ということのみとした。また、評価者によつての行動への気づきを抑制しない

ことを考え、1回の映像ごとに何回の基準行動があるかを伝えず、行動があったと思う時点で何度でも発言していただくことにした。

1) 評価実験に用いた映像の基準行動組み合わせ (5種類)

- |             |           |           |
|-------------|-----------|-----------|
| 1. 部屋に入る    | →便座に座る    | →部屋から出ていく |
| 2. 部屋に入る    | →ウロウロしている | →床に座る     |
| 3. 部屋に入る    | →便座に座る    | →転倒       |
| 4. 便座に座っている | →ウロウロしている | →床に座る     |
| 5. ウロウロしている | →便座に座る    | →部屋から出ていく |

評価実験を行うに当たり、事前に以下の説明を5名の方に行った。

2) 説明内容

- ・トイレ内部を測域センサを用いて撮った映像である。
- ・測域センサは壁に設置されている。
- ・線の焦点は測域センサを表し、内部を180度撮れるように設定されている。
- ・トイレのドアが閉まっており、誰もいない状態を基準にする (図4.3)。
- ・青い点はトイレ内部の物体に反応して位置を変えて表示される。
- ・線が短くなっている部分は右が水タンク、左は物体が置いてある。
- ・線が長い部分はトイレの壁であり、左側はドアである。
- ・物体に反応する高さは便座に座った時の太腿の高さである。

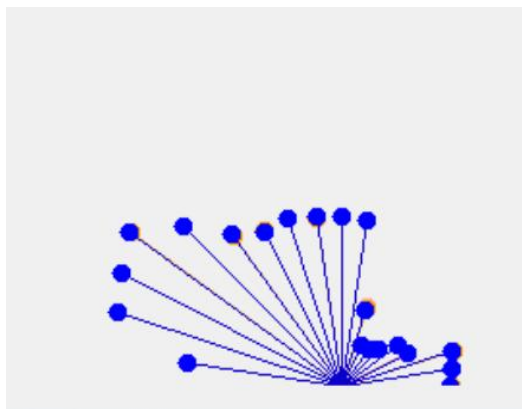


図 4.3 システム表示画面 基準状態

## 4.4 評価実験結果

評価実験の組み合わせ別に、映像を見て行動を把握できた人数と基準行動に対して3秒以内（行動がみられた時点から2秒後まで）に発言できた人数を示す。また、評価していただいた行動の把握時間と映像を見て考えられる行動を発言した内容をまとめたものを示す。

### 4.4.1 基準行動 組み合わせ 1

表 4.1.1 基準行動 組み合わせ 1 結果

	部屋に入る	便座に座る	便座から立ち上がる	部屋から出て行く
行動把握	5 (人)	5 (人)	5 (人)	5 (人)
理解しやすい	2 (人)	3 (人)	4 (人)	5 (人)

組み合わせ 1 は最も基本的な流れである、「部屋に入る」、「便座に座る」、「部屋から出て行く」の行動で構成されている。結果としては、「部屋から出て行く」行動は全ての評価者が3秒以内に答えていることから理解しやすい行動だと言える。

#### 1) 部屋に入る

まず実際の行動で0:16~0:20(s)の間に「ドアを開ける」という行動が行われており、評価者も0:16~0:24の間に「ドアが開いている」、「ドアが開いた」といった行動を映像から判断し発言している。これは、ドアが開くという行動が止まるまでを見てから言おうとしているのが感じられた。そのため、時間差が生じているものと考えられる。

#### 2) 便座に座る

1:11に「便座に座る」行動が行われた場合は、1人を除いては1:11~1:18の間で「便座に座っている」、「座った」と判断している。しかし、1人は1:42とかなり時間が経過してから座っていると発言している。実際、センサの高さの設定などを理解していないと判断がしづらく、この場合も「ずっと立ち続けているのはおかしいよなあ」とも発言しており、最終的に座っていると発言している。

### 3) 便座から立ち上がる

1:58 には「便座から立ち上がる」行動が行われたが、1:58～2:01 の間に全ての評価者が「立ち上がった」と発言している。便座から立ち上がった状態は、座ったときのシステム表示画面は図 4.4 である。この特徴は楕円で囲んだ部分が水平に長く表示されていることである。それに対して、便座から立ち上がった時のシステム表示画面は図 4.5 である。図 4.4 と見比べると水平になっていた部分が割れているのが分かる。座っている条件を水平状態だと評価者が判断しているのなら、水平状態が崩れた時に立ち上がったと考えれば理解しやすく、判断が早かったと考えられる。

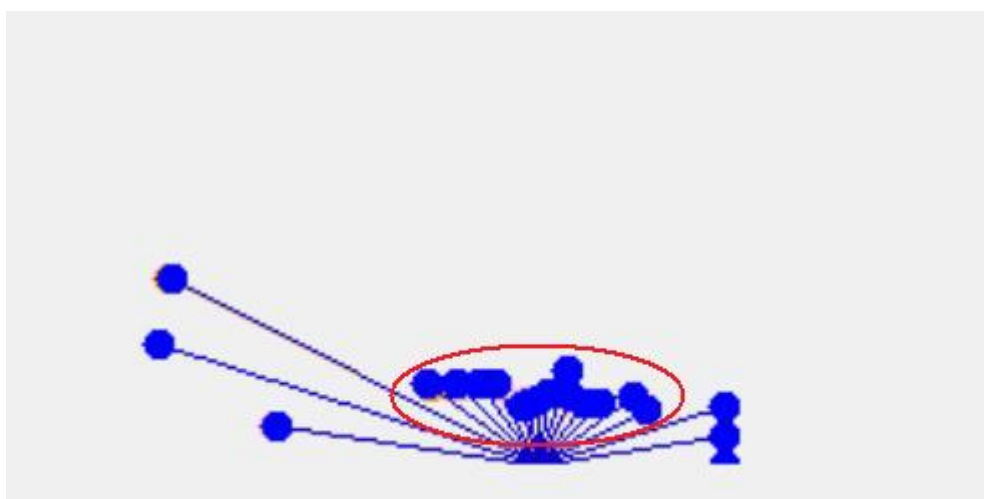


図 4.4 システム表示画面 座った状態

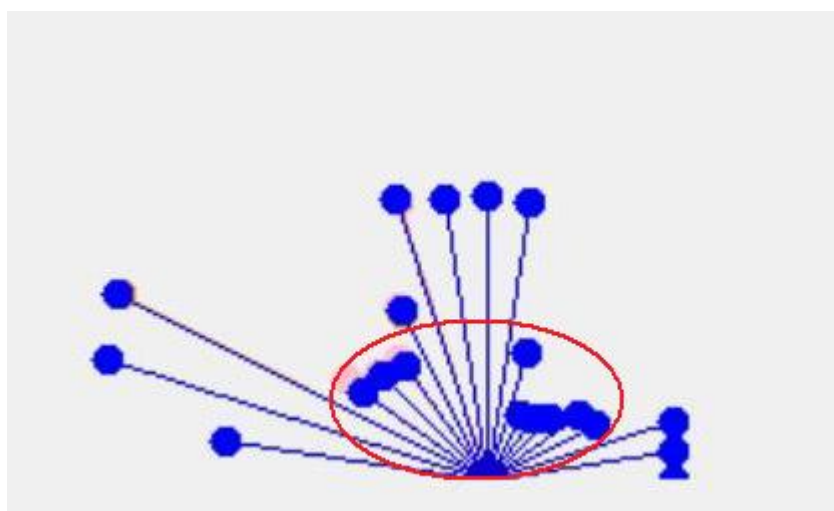


図 4.5 システム表示画面 便座から立ち上がった状態

#### 4) ドアを開ける

2:27に「ドアを開ける」行動を行った場合、他の評価者が2:27~2:29の間に発言しているが、1人だけ2:23の時点で「ドアが開いている」と発言している。これは、ドアを開けて入ってくる場合もそうだが、ドアを開けて出て行く場合もドアの前に被験者が立っており、センサは被験者の部分で反射されているのでドアが開いているかどうかは映像を見る限りでは判断できない。今回の場合、ドアの前で立っている時間も長く、被験者がドアを開けていると判断したと考えられる。

#### 5) ドアを閉める

2:57の「ドアを閉める」行動では、全ての評価者が2:57~2:58の間に評価している。これは事前に説明した内容の中に基準状態（トイレのドアが閉まっており、誰もいない状態）があり、それを基にすぐに判断したのではないかと考えられる。

## 4.4.2 基準行動 組み合わせ 2

表 4.3.1 基準行動 組み合わせ 2 結果

	部屋に入る	ウロウロする	床に座る
行動把握	5 (人)	1 (人)	1 (人)
理解しやすい	4 (人)	0 (人)	1 (人)

組み合わせ 2 は部屋に入った方がいいが、トイレ内部をうろつくだけで便座に座らず、最終的に床に座ってしまう行動である。結果としては、ウロウロする行動、床に座る行動共に把握もできておらず、原因と考えられるものを下記に示す。

#### 1) 部屋に入る

「ドアを開ける」の行動は、組み合わせ 1 で見られたものと同じで、やはり動きが止まるまで発言を待っていると感じられる。0:27の「人が中に入った」行動では、全ての評価者が0:27~0:31までの間に発言しているが、発言内容は「人が中に入った」か「ドアが閉まった」のどちらかになっている。この発言を同意見として捉えられるかどうかについては、「トイレに入ったらドアを閉める」という考えがあるのではないかと考える。実際、排泄行為自体は人間とし

での尊厳に強く影響する行為であり、誰にも見られたくないという意識から入ったら閉めるだろうと考えているのではないかと考えられる。

#### 2) ウロウロする

今回の映像では1秒間隔で情報が更新されるように設定してあるためか、行動が1つ1つ一瞬止まって見えてしまう。そのためか「ウロウロしている」という発言はほとんどなく、逆に「便座に近寄って」「ドアの方に行った」といった1方向への行動として判断した発言が多くみられる。

#### 3) 床に座る

「床に座る」行動に対しては、センサが水平方向のみに対応しているために「立っている状態」と「床に座っている状態」の区別がつけにくい点があげられる。そのため、評価者の中では、まだ立っていて何かしているといった発言も見られた。しかし、床に座って掃除を始めたと言っている人もいることから何か座っていると感じさせる要素があるものだと考えられる。

### 4.4.3 基準行動 組み合わせ 3

表 4.4.1 基準行動 組み合わせ 3 結果

	部屋に入る	便座に座る	便座から立ち上がる	転倒
行動把握	5 (人)	5 (人)	5 (人)	3 (人)
理解しやすい	3 (人)	5 (人)	5 (人)	2 (人)

組み合わせ 3 の特徴としては、最後の行動に「転倒」があることである。認知症高齢者に限らず、高齢者の方は身体機能の低下がみられ、バランス機能の低下などにより転倒する可能性が高い。また、システムを考えるにあたり判断できる行動の中に必ず入れておかなければならない行動の 1 つであるとも言える。

結果としては、転倒が 3 人の方には判断していただけたが理解できない人もいる。この原因として考えられるものを下記に示す。

#### 1) 転倒

本システムを用いた場合、転倒はセンサの設置位置の関係上、居たはずなのに消えて見えるといった見え方をすると考えられ、実際に映像ではその様に表現されている。1 人を覗いて評価者は全て「消えた」と発言していることから判断基準としては適当ではないかと考える。

また、消えたと発言している評価者の半数は数秒後には「倒れたのかも」と発言している。なぜそう考えたのかを聞いたところ「センサの反応がなくなったということは、その高さにいないのではないか。ということは、床に伏しているのではないかと考えた」とセンサの仕様を理解しての発言であることがわかる。

逆に転倒まで判断が及ばなかった評価者は、センサの設定を忘れている可能性が高く、判断基準が欠乏している状態であると考えられる。なぜならば、判断できなかつた評価者の方達に評価後、センサの位置設定をヒントとして提供したところ、「ということは、倒れたのかな」という発言をいただけたことから考えられる。

#### 4.4.4 基準行動 組み合わせ 4

表 4.6.1 基準行動 組み合わせ 4 結果

	便座に座っている	ウロウロする	床に座る
行動把握	5 (人)	1 (人)	2 (人)
理解しやすい	5(?) (人)	0 (人)	0 (人)

組み合わせ 4 では、既に人が便座に座っている状態で始まり、最終的に床に座る行動が行われる。結果としては、組み合わせ 2 の場合と同様にウロウロする行動、床に座る行動共に把握もできておらず、原因と考えられるものを下記に示す。

##### 1) 便座に座っている

組み合わせ 3 では「座っている」行動の発言については 2 秒間までの誤差であったが、今回は開始から 0:05~0:07 であった。しかも、組み合わせ 3 で実際の行動と同時に発言していた全ての評価者が今回は 0:07 の時点で発言しているのに対し、組み合わせ 3 で 2 秒後に発言していた全ての評価者が今回は 0:05 と早く発言している。このことから、評価者別に「便座に座る」という行動の評価基準が少しではあるが違うのではないかと考えられる。

##### 2) 床に座る

「床に座る」行動に対しては 2 回目と同様で、立っているか座っているのかを判断できている評価者は少なかった。しかし、評価者の中には「立っている動きに見えない」という発言もある。他にも「床に座って壁に手を伸ばしてい



る」といった発言もされている。

この発言をした評価者に聞いたところ、2人目の評価者は「ドアのところから壁側の点までが動いているから、手を伸ばしているんじゃないかと思った。センサの高さを考えると座っている状態じゃないかと予想した。」と全体的な変化を見ての発言であることが分かった。しかし、これでは腕を伸ばしていなければ判断できたとは言えず、座る行動の基準には出来ない。

1人目の評価者は「長く立ちすぎているし、点が今までの映像内での揺れと違った」と、経過時間と今までの映像からの経験で判断したものであった。実際に映像を見ても、膝の部分を折り曲げた時に少し映像に変化は起きるものの特に特徴とすべき動きが見られるわけではない。

また、今回は「床に座る」行動の前に「ウロウロする」行動もしており、ウロウロする行動が続いていると判断している評価者が多かった。

## 4.4.5 基準行動 組み合わせ 5

表 4.8.1 基準行動 組み合わせ 5 結果

	部屋にいる	ウロウロする	便座に座る	便座から立ち上がる	部屋から出て行く
行動把握	5 (人)	3 (人)	5 (人)	5 (人)	5 (人)
理解しやすい	5(?) (人)	0 (人)	5 (人)	2 (人)	4 (人)

組み合わせ 5 では、既に中に入っているのは組み合わせ 4 と同じであるが、中に立っている状態から始まり、ウロウロ、便座に座ると行動して最終的に部屋から出て行く。結果としては、組み合わせ 2 と 4 でもウロウロする行動があったが、今回の組み合わせ内容では行動把握が増えている。ウロウロする行動の把握が増えたことについての考察を下記に示す。

### 1) 部屋にいる

始まりの状態への反応は 0:03~0:05 と便座に座っていた状態よりも 2 秒速かった。これは、評価者の中で位置的な条件も判断基準にあるのではないかと考えられる。便座は評価者個人が持つ判断基準と照らし合わせるために時間がかかっており、内部にいる状態、しかも今回の実験ではドア側にいたことも評価の速度に関係しているのではないかと考えられる。

## 2) ウロウロする

今回はウロウロする 1 方向への行動を少し早くしてみた。その結果かは分からないが、「ウロウロしている」という発言をしている評価者が増えていた。

また今回の発言では、ウロウロする行動時での「ドアの方へ行った」という発言がなかった。それに対して、便座の方は、4 人の評価者が「便座に近づいた」と発言している。これは便座の近くではドアのところよりも想定される行動も多く、評価者たちは一旦頭の中で整理するためにも便座の付近に近寄った段階で発言しているのではないかと私は考える。

## 4.5 評価実験考察

基準行動の組み合わせ 5 種類の評価を見たとき、「(トイレの中に入るとき) ドアを開けたとき」、「便座に座ったとき、立ったとき」、「(トイレの中から出るとき) ドアを開けたとき、閉めたとき」の行動は全ての評価者が同じ内容の発言をしていることから、本システムを用いた場合でも把握できる行動であることがわかった。特に、「便座に座ったとき、立ったとき」、「(トイレの中から出るとき) ドアを開けたとき、閉めたとき」の行動時は実際の行動と評価者の発言の時差が短く、判断しやすい行動であると言える。

また、評価者による発言がまとまらず、判断しづらい行動としては、「(トイレの中に入るとき) ドアを閉める」、「トイレ内部をウロウロする」、「床に座る」、「転倒」の行動が挙げられる。

判断しづらい行動についての考察を下記に示す。

### 1) (トイレの中に入るとき) ドアを閉める

他のドアを開け閉めする行動が判断しやすかったのに対して、「(トイレの中に入るとき) ドアを閉める」行動が判断しづらかった原因としては、映像を撮るときに用いたトイレが開き戸タイプだったことが原因ではないかと考えられる。

トイレを出るときの場合は、ドアが外側に向けて開くので押しながら出ることができる。そのため、開ける＝出て行くとなるのでセンサへの人による影響が少なく、判断がしやすい状態だったのではないかと考えられる。

その点、トイレの中に入るときでは、外側のノブを引いてドアを開け、内側のノブを引いて中に入る流れになる。この流れにより、入るときでのドアを開ける行動自体は判断しやすい状況が生じているが、閉める場合は中に人が入っており、どのタイミングでドアを閉めているのかを人が遮断してしまい判断す

ることが難しい状況になっている。

ドアの開閉の結果として、今回は「中に入るときにドアを閉める」行動のみが判断しづらいという結果になってしまっているが、これが引き戸の場合、出て行く場合も判断がしづらくなると予想される。

## 2) ウロウロする

「トイレ内部をウロウロする」行動についてだが、判断しづらい原因としては、「ウロウロする」という行動自体が様々な行動の組み合わせから出来ていることが挙げられると考える。

この行動を足だけで考えたとしても、行ったり来たりを繰り返している状態ではないだろうか。今回の行動では、ドアから便座までの移動に19秒かけている部分もあり、その時の発言としては、「便座に近寄って」といった1方向のみの行動だと判断しているものが多い。だが、中には「ウロウロしている」と発言している評価者もいる。その評価者に聞いてみたところ、「何かを探してウロウロしているからあまり進まないのかと思った」と発言しており、動きが遅いことから判断していることが考えられる。

しかし、1往復の行動時間を10秒にしたところ、半数以上が「ウロウロ」していると発言している。このことから、「ウロウロしている」行動を、動きが遅いことを判断基準にすることは正しくないと考えられ、全体としての行動を見守る中で、便座に座るまでの時間があまりにも長い場合に「ウロウロしている」と判断するべきではないかと考える。

## 3) 床に座る

「床に座る」行動がなぜ判断しづらいかについては、以下のことが言える。

まず原因の1つに、立っている状態と座っている状態では、表示に大した差が生じないことがある。これは、センサが水平方向のみを検知しているからである。

また、立っている状態から床に座る行動をとった場合、膝の可動部分の変化が映像として表示はされるが、ついさっきまで歩いていた人がいきなり座りだしたりしても、それは歩いている状態の延長の動作として判断されると考えられる。

実際、今回の実験では、床に座る行動の前にトイレ内部をウロウロさせる行動を行っていた。その結果、床に座った状態でも、立ちっぱなしだと発言している評価者もいる。

だが、この「床に座る」行動が判断できないかという私はそうは思わない。なぜならば、組み合わせ4の行動を評価していた1人が「ドアのところから壁

側の点までが動いているから、手を伸ばしているんじゃないかと思った。センサの高さを考えると座っている状態じゃないかと予想した。」と発言しているように、座った状態で腕を動かすことや体を曲げる行動こそが、この装置での判断基準として使えるものだと考えられる。

立っていた場合では、センサの設置位置の条件に合う部分としては足の部分しかないので、広い範囲の変化は起こらない。しかし、床に座った状態で、センサの条件に合う部位は体や腕などにあたり、広範囲への影響を与えることが考えられる。

ゆえに、水平に長く映像が変化している場合なら、床に座って腕を伸ばしている状況や、体を伸ばしている状況だとも考えられ、判断基準として用いるのは適当なのではないかと考える。

#### 4) 転倒

最後に転倒については、センサの設置位置の条件や画面をよく見ていないとわからないといった原因がある。

今回の実験では全ての評価者が「消えた」と発言している通り、消えることが1つの判断基準である。しかし、これはドアが開いていないという条件が必要であり、なぜ消えて見えるのかを考える情報が必要である。

今回、転倒したと発言している評価者はセンサの検知できる高さを考えて倒れたのではないかと推測しており、倒れていると発言できなかった評価者もセンサの高さのヒントを提供することで、倒れているのではないかと推測することが出来ている。

だが、転倒は危険なものであり、転倒してから無理に動こうとしても更に状況が悪化する可能性もある。転倒に関してだけは、情報量を極端に減らすことでの人としての尊厳の維持よりも安全を考えわかりやすい情報提供のシステムを構築するべきではないかと考える。

表 4.1 評価実験 1 評価データ 1

実際の行動時間	被験者A	被験者K
	実験1	
0:07		
0:10	不明	
0:16	ドアが開き始めている	ドアが開いている
0:19		
0:20	ドアが開いた	
0:24		ドアが開いた
0:26		開いたまま
0:35	人が外から中に入り始めている	人が接近している
0:37		
0:42	人が中に入った	
0:44		
0:46		
0:49		立ち止まった
0:50	ドアから便座の方へ移動開始	
0:53		寄って
0:54		
0:57		
0:59		人が入った
1:03		ドア閉まった
1:11	便座に座った	
1:12		便座に座った
1:14		便座に近寄って立ち止まった
1:18		
1:42		座っているんじゃないか
1:50		
1:58	立ち上がり始めている	戻上がった
2:00		
2:01		便座から立ち上がった
2:10		
2:15	便座からドアの方へ移動開始	ドアへ向かって移動
2:16		ドアに移動
2:18		
2:20		
2:23	ドアの前に立った	ドアが開いている
2:27	ドアを開けている	
2:28		ドア開けた
2:29		
2:30		出て行った
2:36		
2:39		開いている
2:41		もうトイレ内部にいない
2:49		
2:51		
2:57	ドアが閉まった	閉まった
2:58		トイレ閉めた

表 4.2 評価実験 1 評価データ 2

実際の時間	被験者S	被験者M	被験者T
実験1			
0:07		中に誰もいない	
0:10			動いた
0:16	ドアが開き始めている		ドア開いた
0:19		ドア開いた	
0:20	ドアが開いた		
0:24			
0:26			
0:35	人が外から中に入り始めている		
0:37	ドア閉めてる		ドア閉まった
0:42	人が中に入った		
0:44			立っている
0:46		中に入った	
0:49			
0:50	ドアから便座の方へ移動開始		
0:53	移動してる		
0:54			便座に近づいて
0:57		近寄って	
0:59			
1:03			
1:11	便座に座った		便座に座った
1:12		便座に座った	
1:14			
1:18	便座に座っている		
1:42			
1:50			座ったまま
1:58	立ち上がり始めている		
2:00	立ち上がった	立った	立った
2:01			
2:10	便座の近くで立ち止まってる		ズボンはいてる
2:15	便座からドアの方へ移動開始		
2:16			
2:18	ドアのほうへ歩いて行った		
2:20		だんだん遠ざかった	
2:23	ドアの前に立った		
2:27	ドアを開けている		
2:28		ドア開けている	ドア開けてる
2:29	ドア開けて		
2:30			
2:36			開けた
2:39			
2:41			
2:49			出て行った
2:51		ドアを閉めにはいっている	
2:57	ドアが閉まった	閉まった	ドアが閉まった
2:58	ドア閉めた		

表 4.3 評価実験 2 評価データ

実際の時間	被験者A	被験者K	被験者S	被験者M	被験者T
実験2					
0:04			ドア閉まっている		
0:06	ドアが開いた				ドアが開いた
0:07	ドアが開いた				ドアが開いて
0:08		ドア開き			
0:11			ドアが開いて		
0:18	人が外から中に入り始めている				
0:19		ドアが開まってきて			
0:20				ドアが開まってきた	
0:21					入ってきた
0:27		人が入ってきてる			
0:30			ドア閉まった		
0:31	人が中に入った			中に入った	ドア閉めた
0:41	ドアから便座の方へ移動(ウロウロ)開始				
0:43		便座に近寄って			
0:45			便座のほうへ歩いて行って		
0:48				ウロウロしてる	
0:50					便座に座ろうとしてる？
0:53		便座に近寄っていつている			
0:57				掃除してるのかも	
1:00	便座からドアの方へ移動開始				
1:02			便座から離れた		
1:05		ドアのほうに行った			
1:07	ドアから便座の方へ移動開始				
1:13		便座に近づき		また便座に近づいて行ってる	
1:20			なせ動き回ってるのか	また便座から離れた	
1:22		ドアのほうへ			
1:24	床に座り始め				
1:25				床に座って掃除始めた	
1:36			まだウロウロしてる		
1:39	録画停止のため手を伸ばしている	ドアのどこで何かしてる			
1:40			ドアの近くで何かやってる		混乱してるのかも

表 4.4 評価実験 3 評価データ 1

実際の時間	被験者A	被験者K
実験3		
0:04		
0:13	ドアが開き始めている	
0:14		
0:15		
0:17		ドア開き
0:18	ドア開き	
0:28		
0:30		
0:31	人が入ってきた	ドア閉まった
0:37		
0:40	人が中に入った	ドアの傍に立っている
0:42		
0:44		
0:47	便座へ移動	
0:49		
0:52	便座の近くに立っている	
0:57	便座に座った	便座に座った
0:59	便座に座った	
1:30	便座から立ちあがり始めている	便座から立ち上がって
1:31	立った	
1:38	被験者が倒れ始めている	
1:40	倒れた	ドアが開いてないのに人が消えた・・・もしかして倒れた？
1:41		
1:42		
1:44		消えた



表 4.5 評価実験 3 評価データ 2

実際の時間	被験者S	被験者M	被験者T
実験3			
0:04	中に誰もいない		
0:13	ドアが開き始めている	ドアが開いた	
0:14			ドア開いた
0:15	ドアが開いた		
0:17			
0:18			
0:28	ドアが開まっていってる		
0:30		ドアが開まってきて	入ってきた
0:31			
0:37			ドア閉めた
0:40	人が中に入った	ドアのところでモタモタ	
0:42	トイレの中に入ってる		
0:44			
0:47		便座に近づいてきた	
0:49	便座のほうへ近寄って行った		
0:52			
0:57	便座に座った	座った状態	便座に座った
0:59	便座に座った		
1:30	便座から立ちあがり始めている	腰があがった	便座から立った
1:31	便座から立った		
1:38	被験者が倒れ始めている		
1:40	倒れた	前に進みだした	ドア開けてないのに消失した
1:41	便座のほうへ・・・消えた		
1:42			反応が消失した・・・倒れた？
1:44		倒れたのかも	

表 4.6 評価実験 4 評価データ 1

実際の時間	被験者A	被験者K
実験4		
0:00	既に便座に座っている	
0:05		
0:07	座った状態から	座っている
0:22	便座から立ち上がり始めている	
0:24		立ち上がった
0:25	立ち上がった	
0:29	便座からドアへ移動(ウロウロ)開始	
0:32		
0:35		ドアのほうへ
0:42	ドアから便座の方へ移動開始	
0:44		便座に近寄ってきた
0:50		便座の近くへ
0:51	便座からドアの方へ移動開始	ウロウロ
0:52		ドアのほうに行った
0:54		
0:56		
1:02	ドアの近くで座り始めた	
1:04		
1:17		
1:32		立ってる動きに見えない……床に座ってるのかも
1:36		
1:40	録画停止のため手を伸ばしている	ドアにもたれかかっているのかな
1:45		壁に沿って動いている
1:46		
1:49		立ちっぱなし

表 4.7 評価実験 4 評価データ 2

実際の時間	被験者 S	被験者 M	被験者 T
実験 4			
0:00	既に便所に座っている		
0:05	便所に座ってる		
0:07		座っている	座った状態
0:22	便座から立ち上がり始めている		
0:24	便座から立ちあがった	腰があがった	立った
0:25			
0:29	便座からトリアへ移動(ウロウロ)開始		
0:32		トリアのほうへ歩いて行ってる	トリアの方へ
0:35			
0:42	トリアから便座の方へ移動開始		
0:44		便座のほうへ戻ってきた	トリアの前で何かやっている
0:50			
0:51	便座からトリアの方へ移動開始		
0:52			
0:54		またトリアのほうへ行った	トリアの方へ
0:56			困ってるんじゃない
1:02	トリアの近くで座り始めた		
1:04		トリアのとどこで何かやっている	ふらふらしてる
1:17			
1:32		トリアのところでふらふら立ってる	
1:36			トリアの前にいる
1:40	録画停止のため手を伸ばしている		
1:45		近づいて行った	
1:46			
1:49	床に座って壁に手を伸ばしているのかな		

表 4.8 評価実験 5 評価データ 1

	実際の時間	被験者A	被験者K
実験5			
0:00	既にトイレの中にいた		
0:03			既に中にいる
0:04			
0:05		既に中にいた	
0:13	ドアから便座の方へ移動(ウロウロ)開始		
0:16			
0:17			
0:18	便座からドアの方へ移動開始		
0:20		ウロウロしてる	
0:22			
0:24	ドアから便座の方へ移動開始		
0:28			ウロウロ
0:30			
0:31		便座へ近づいた	
0:32			
0:34			
0:37	便座に座った		便座に座った
0:38			
0:39		便座に座った	
1:01	便座から立ち上がり始めた		
1:02			
1:03			立った
1:04			
1:05		立った	
1:07	便座からドアの方へ移動開始		
1:13		ドアへ移動	
1:14			
1:15			
1:21	ドアを開けている		
1:22			ドア開いた
1:23		ドアが開いて	
1:24			
1:38	ドアを閉め始めている		
1:41	ドアが閉まった	ドアが閉まった	
1:43			
1:45			ドア閉まった

表 4.9 評価実験 5 評価データ 2

	実際の時間	被験者S	被験者M	被験者T
実験5				
0:00	既にトイレの中にいた			
0:03				
0:04		もう中に人がいる	最初から中にいた	
0:05				既に中にいる
0:13	ドアから便座の方へ移動(ウロウロ)開始			
0:16				便座の前に
0:17			便座に近づき	
0:18	便座からドアの方へ移動開始			
0:20				
0:22		ウロウロしてる		
0:24	ドアから便座の方へ移動開始			
0:28				
0:30		便座に近づいて行った		
0:31				
0:32				便座へ近づいて
0:34			座りだした	
0:37	便座に座った		座った	座った
0:38		便座に座った		
0:39				
1:01	便座から立ち上がり始めた			
1:02				立った
1:03				
1:04		便座から立ちあがった	立った	
1:05				
1:07	便座からドアの方へ移動開始			
1:13				
1:14			ドアの方へ行って	
1:15		ドアのほうへ歩いて行った		
1:21	ドアを開けている			ドア開けて
1:22		ドアを開けた	ドアが開いた	
1:23				
1:24				出て行った
1:38	ドアを閉め始めている			
1:41	ドアが閉まった		ドアが閉まった	ドア閉めた
1:43		ドア閉めた		
1:45				

# 第 5 章

## 結論

### 5.1 本研究のまとめ

本研究では、排泄介護における人としての尊厳を守ることへの支援システムの開発を行ってきた。排泄行為は誰しも見られたくない行為であり、介護者にとっても特にプライバシーを気にして行わなければならない介護である。そのようなプライバシーの問題がある介護において、どのように支援をしたらいいのかを介護者へのインタビューを通して調査した。

インタビューを通して、入居者がトイレに 1 人で入った場合、介護者は誰が入ったのか、ちゃんと便座に座ったのかといった内部での情報を知りたいことがわかった。だが、個室やトイレはプライバシーを守るためカメラなどによる映像収集は好ましくない。また、あまりに情報が明確すぎるとは抵抗感を感じたり監視と捉えられてしまう。

そこで、本研究では測域センサを用いた具体的な情報を提供しない支援システムの試作を行い、本システムを用いた行動の表示映像を見て、トイレ内部のある程度決まった行動・位置情報を判断できるかの評価を行った。

その結果、「(トイレの中に入るとき) ドアを開けたとき」、「便座に座ったとき、立ったとき」、「(トイレの中から出るとき) ドアを開けたとき、閉めたとき」の行動は、本システムを用いた場合でも把握できる行動であるという結果が得られた。また、評価者の発言により、判断できなかった「床に座る」行動についても判断できる可能性が得られた。

よって、本システムを用いることで、カメラの介入できないトイレでの排泄行為中でも、介護者が覗かずに内部の位置情報や行動を見守ることが出来る状態を提供することが可能である。

これによって、1 章の関連研究で挙げた市販のシステムや先行研究とは違い、決まった行動が判断できる程度の機能にすることで、入居者のプライバシー侵害を最低限に抑えることができたと考える。

## 5.2 今後の展開

本研究では、以下の展開が考えられる。

### ●転倒推測 評価方法の改良

改良すべき点としては、転倒状態を判断しやすくすることが挙げられる。方法としては、

- ① 中に誰もいない状態の表示（距離）を **OFF** 状態として設定しておく
- ② 人が入ってくることによって標準状態の距離が短くなり、**ON** 状態に変更
- ③ トイレのドアまでの距離を基準にし、距離が伸び（ドア開けた）、標準に戻った（ドアを閉めた）という距離の変化が起きた時 **OFF** 状態へ戻す

この条件を本システムに組み込むことで、トイレ内部での転倒や、トイレから出ようとした時の転倒にも対応できるのではないかと考える。また、転倒自体が危険なものである以上、音を使った通知も必要であると考えられる。

### ●見守りシステムとの連携

見守りシステムは、カメラとモニタ、PC を用い、入居者の行動や身体状態などを把握することで、自立を促しながら安全確保するためのものであり、より良い介護環境を整えるためのものである。だが、このシステムはカメラを用いることもあり、リビングや廊下といった公共の場にだけ設置されている。

この見守りシステムと本研究を連携させることによって、介護者が知りたいと考えている情報である「誰が入ったのか」という情報を視覚情報としても提供でき、より良い介護の出来る環境を作り出すことが出来るのではないかと考える。

## 参 考 文 献

- [1] 厚生労働省, 高齢社会白書平成 21 年度版  
[http://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2009/zenbun/pdf/1s1s\\_1.pdf](http://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2009/zenbun/pdf/1s1s_1.pdf)
- [2] トム・キットウッド, 認知症のパーソンセンタードケア, 筒井書店, 2005
- [3] 高橋誠一, パーソンセンタードケアにおけるケアマネジメント, ケアマネジメント学, 第 5 号, 2006.6
- [4] 本間敬子, 松本治, 排泄介護総合支援ロボット「トイレアシスト」の研究, バイオメカニズム学会誌, Vol.32, No.4, 2008
- [5] 安田清, 岡崎芳樹, 三次元計測を利用したトイレ動作支援システム: トイレ模擬環境での評価, 2008 年度人工知能学会全国大会(第 22 回) 論文集, 3I3-6
- [6] 國藤進, アウェアホームのためのアウェア技術の開発研究 - 4 年目の研究成果 -, 第五回知識創造支援システムシンポジウム報告書, 2008
- [7] WAM-NET  
<http://www.wam.go.jp/wamappl/jigyosha/00jigyosum.nsf/aDisplayTotal?OpenAgent&vc=2&ac=&pc=00&dt=20091231>
- [8] 川岸梅和, 痴呆性高齢者のグループホームに関する研究 その 5,  
[http://www.cit.nihon-u.ac.jp/kenkyu/kouennkai/reference/No\\_37/4\\_kenc hiku/4-064.pdf](http://www.cit.nihon-u.ac.jp/kenkyu/kouennkai/reference/No_37/4_kenc hiku/4-064.pdf)
- [9] 畑野相子, 認知症高齢者の自己効力感が高まる過程の分析とその支援, 人間看護学研究, Vol.4, pp47-61, 2006
- [10] 竹内孝仁, 認知症のケア - 認知症を治す理論と実際 -, 年友企画, pp54-56, 2005
- [11] 金川克子, 野口美和子, 認知症ケア・ターミナルケア, 中央法規, 2005
- [12] 黒木宏一, 横山俊祐, 認知症高齢者グループホームにおける入居者の過ごし方からみた「生活の質」の評価, 日本建築学会計画系論文集, 第 618 号, pp17-24, 2007
- [13] 土居加奈子, 認知症グループホームにおける非ホール型・ホール型平面の比較からみたケア空間デザイン, デザイン学研究, Vol.54, No.2, pp65-72, 2007



- [14] 岩本明日香, 認知症グループホームにおけるホール型と非ホール型平面の比較検討, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp277-278, 2005

## 謝辞

本研究を進めるに当たっては、非常に多くの方々からご支援いただきました。この場をお借りして感謝の気持ちを表したいと思います。

まず、指導教官である藤波努助教授には研究指導を始め、様々な御指導を賜りました。日頃からの格別な御配慮に対して、深く敬意と感謝の意を表します。

審査員の國藤進教授、由井菌隆也准教授、金井秀明准教授には研究にあたって有益な御指導と助言を賜ることができ、深く感謝いたします。

本研究に対して幅広い意見を頂いた山本知幸助教授、杉原太郎助教授にも厚く御礼申し上げます。

また、老人介護マトリックスとまり木理事長高塚亮三氏には、御忙しい中、貴重な時間を割いて御指導、御鞭撻と格別な御配慮を賜りました。

更に、研究を含め学生生活の多くの時間を共にし、常に厳しく、時に優しく、メリハリの利いた御意見を下さいました、先輩の山崎竜二氏、松村耕平氏、梶本公氏に心より感謝申し上げます。あなた方に出会えたことが大学院生活で最大の収穫でした。

御忙しい中、評価実験にお付き合い頂きました被験者の皆様にも、御協力を頂いたこと心より感謝いたします。

最後に、精神面、金銭面で学生生活を支えてくれた家族に感謝します。