

Title	グループホーム内における入居者の位置情報から介護者を支援する情報の抽出方法の提案
Author(s)	崔, 英子
Citation	
Issue Date	2010-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/8921
Rights	
Description	Supervisor: 藤波 努, 知識科学研究科, 修士

修 士 論 文

グループホーム内における入居者の位置情報から介護者を支援
する情報の抽出方法の提案

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社会システム学専攻

750207 崔 英子

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

2010年2月

A Method for Extracting Information from the Data of Residents' Locations in Group Home

Yingzi Cui

School of Knowledge Science,
Japan Advanced Institute of Science and Technology
March 2010

Keywords: position information, a method for extracting, personhood, elderly with dementia

According to the increase of people over 65 years old, the ratio of people over 65 years old in elderly with dementia is increasing. So the nursing to elderly with dementia has become urgent task. Former nursing mainly used physical restriction on behavioral disorder (wandering...etc). But the Person-Centred Care is the most popular treatment method now. This kind of new treatment method respect patient's dignity and encourage patients do what they can. The target is providing minimum care to respect person hood. First of all, we should understand the personhood. This task requires full-time observation and scientific method to analyze the data. In current stage, the biggest problem is a lack of nurse's number. It's difficult to do many tasks with observation at the same time (cooking, cleaning, washing bathroom ...etc). Because nursing needs long-term and full-time observation so the prediction is difficult task.

The purpose of this research is applying the useful information extraction method from patient's position information by using Radio Frequency Identification. We do not only get extraction method of tendency to action with safe, fulfilled life, but also analyzed the movement number of times and got scientific data to show useful information to understand the patient.

Finally, quality of the care has been improved.

目 次

第1章	はじめに	1
1.1	研究の背景	1
1.2	研究の目的とアプローチ	4
1.2.1	目的	4
1.2.2	アプローチ	5
1.3	関連研究	5
1.4	研究の特色	5
1.5	論文の構成	6
第2章	調査の概要	7
2.1	研究の対象	7
2.2	RFID マットシステムの概要	9
2.3	蓄積されたデータの例	14
2.4	データの収集期間	14
2.4.1	リビングルームと寝室の滞在時間の抽出に扱ったデータ	15
2.4.2	洗面所の利用回数の抽出に扱ったデータ	15
2.4.3	台所の利用回数の抽出に扱ったデータ	15

2.4.4	外出の回数の抽出に扱ったデータ	16
2.4.5	トイレの利用回数の抽出に扱ったデータ	16
第3章	移動回数と滞在時間の抽出方法	17
3.1	移動回数からの抽出方法	17
3.1.1	洗面所の利用回数の抽出方法	17
3.1.2	台所の利用回数の抽出方法	19
3.2	滞在時間からの抽出方法	20
3.2.1	外出の回数の抽出方法	20
3.2.2	リビングルームでの滞在時間の抽出方法	21
3.2.3	寝室での滞在時間の抽出方法	22
3.2.4	トイレの利用回数の抽出方法	23
第4章	分析方法と結果	24
4.1	洗面所の利用回数の分析	24
4.1.1	分析方法	24
4.1.2	分析結果	24
4.2	台所の利用回数の分析	25
4.2.1	分析方法	25
4.2.2	分析結果	25
4.3	外出の回数の分析	27
4.3.1	分析方法	27

4.3.2	分析結果	28
4.4	リビングルームと寝室での滞在時間の分析	30
4.4.1	分析方法	30
4.4.2	入居者ごとの分析結果	30
4.4.2.1	入居者 A の分析結果	30
4.4.2.2	入居者 B の分析結果	31
4.4.2.3	入居者 C の分析結果	32
4.4.2.4	入居者 D の分析結果	33
4.4.2.5	入居者全員のリビングルームでの滞在時間の分析結果	34
4.4.2.6	入居者全員の寝室での滞在時間の分析結果	35
4.5	トイレの利用回数の分析	36
4.5.1	分析方法	36
4.5.2	分析結果	36
第 5 章	分析結果の検証	37
5.1	洗面所の利用回数の検証	37
5.2	台所の利用回数の検証	37
5.3	外出の回数の検証	37
5.4	リビングルームと寝室での滞在時間の検証	38
5.5	トイレの利用回数の検証	38

第 6 章	まとめと考察及び今後の課題.....	39
6.1	まとめ.....	39
6.2	考察.....	39
6.3	今後の課題.....	40
	参 考 文 献.....	41
	謝 辞.....	43

目 次

図 1.1	高齢化の推移と将来推計	2
図 1.2	認知症高齢者の将来推計	3
図 2.1	RFID アンテナシート	10
図 2.2	マットの設置場所	11
図 2.3	スリッパと RFID タグ	12
図 2.4	ログ閲覧システム	13
図 4.1	台所の利用回数	27
図 4.2	外出の回数	29
図 4.3	入居者 A のリビングルームと寝室での滞在時間の分析結果	30
図 4.4	入居者 B のリビングルームと寝室での滞在時間の分析結果	31
図 4.5	入居者 C のリビングルームと寝室での滞在時間の分析結果	32
図 4.6	入居者 D のリビングルームと寝室での滞在時間の分析結果	33
図 4.7	入居者全員のリビングルームでの滞在時間の分析結果	34
図 4.8	入居者全員の寝室での滞在時間の分析結果	35

表 目 次

表 2.1	各入居者の履歴	7
表 2.2	洗面所の利用状況	8
表 2.3	蓄積されたデータ	14
表 3.1	寝室から洗面所までの移動データ	18
表 3.2	抽出した寝室と洗面所のデータ	18
表 3.3	リビングから台所までの移動データ	19
表 3.4	抽出したリビングルームと台所のデータ	19
表 3.5	外出のデータ	20
表 3.6	23 番マットでの滞在データ	21
表 3.7	リビングルームでの滞在データ	21
表 3.8	各入居者の寝室とマットの位置対応	22
表 3.9	入居者 B の寝室での滞在データ	22
表 3.10	2 番マットでの滞在データ	23
表 4.1	洗面所の利用回数の分析結果	25
表 4.2	台所の利用回数の抽出結果	26
表 4.3	外出の回数の分析結果	28

表 4.4	1 日トイレの利用回数の平均値、中央値、標準偏差	36
-------	--------------------------------	----

第 1 章

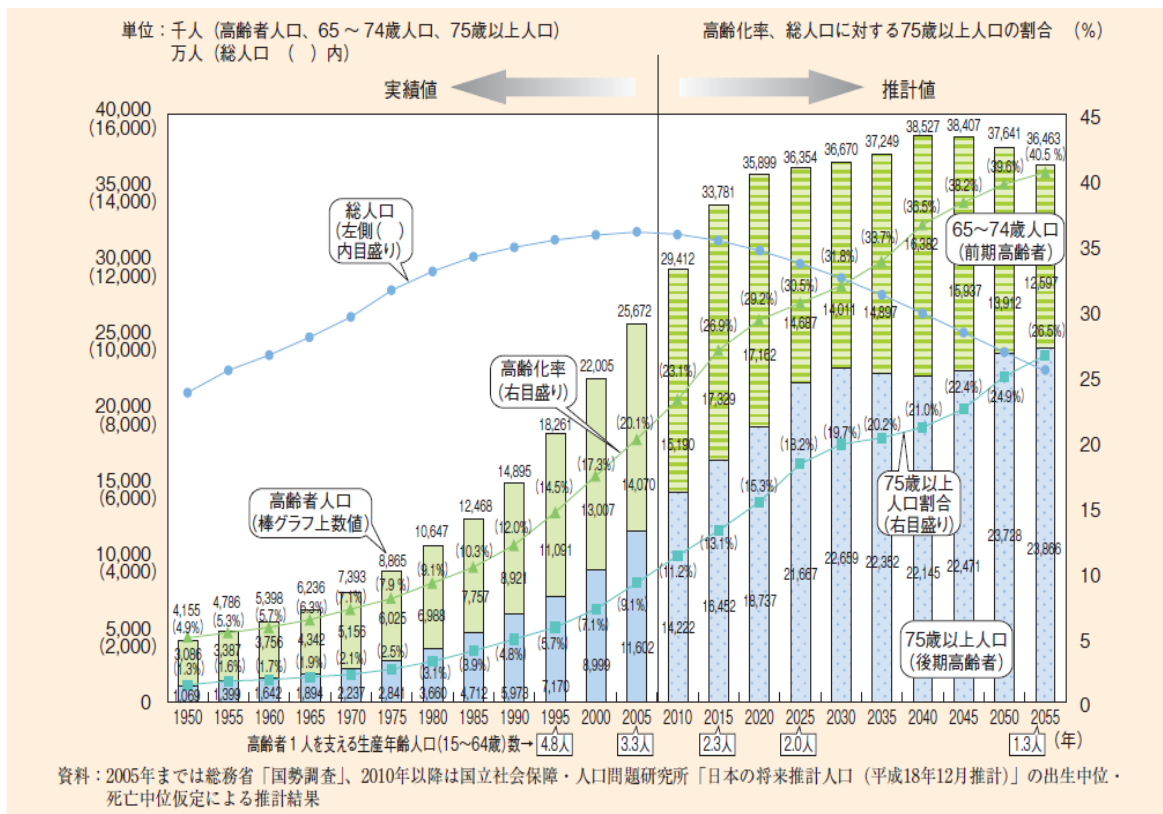
はじめに

1.1 研究の背景

総務省統計局の人口推計月報[総務省統計局, 09]によると、平成 21 年 12 月 1 日現在、65 歳以上の人口が 2910 万人、総人口に占める割合は 22.8%である。日本は既に超高齢化社会（高齢者人口が 21%を超える社会）になった。平成 21 年版高齢社会白書に掲載された高齢化の推移と将来推計[高齢者社会白書, 08]によると、高齢者人口は 2020 年には 3589 万人、2030 年には 3667 万人、2040 年には 3852 万人と増加が見込まれる（図 1.1）。

高齢者の増加によって、認知症という病気が注目される。それは認知症の発症率と年齢の相関から見ると、65 歳以上の高齢者に占める認知症高齢者の割合は 6.3%、85 歳以上では 27.3%と、4 人に 1 人が認知症であると言われているのである[小澤, 99]。

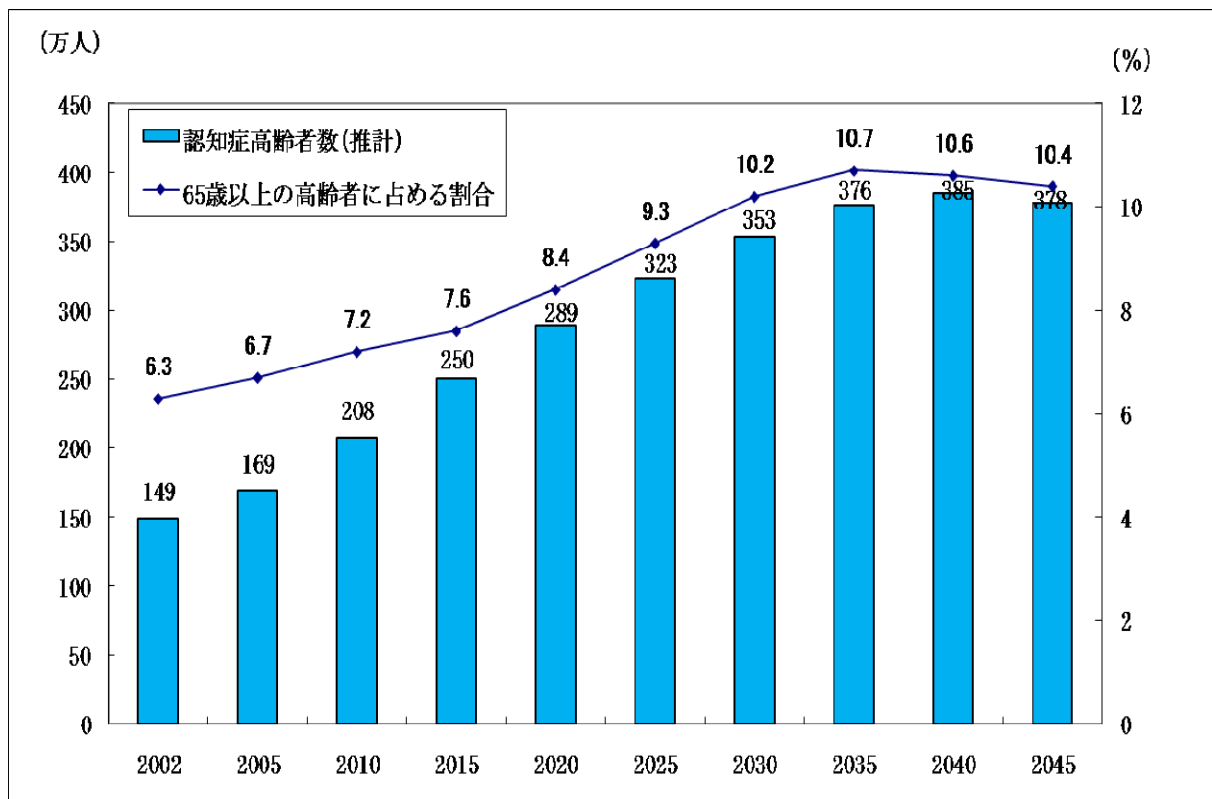
認知症とは、脳の萎縮によって、脳の機能が低下し、したがって記憶力、理解力、推理力のような知的能力も徐々に衰えて、病気の進行によって妄想や幻覚、徘徊まで至る病気である。認知症の症状には主に二つに分けられている。一つは、知的機能低下に伴って生じる記憶力、理解力、推理力などの障害は中核症状であり、もう一つは徘徊、幻覚、妄想などの周辺症状がある。



出展：平成21版 高齢社会白書

図 1.1 高齢化の推移と将来推計

厚生労働省の推測[厚生労働省, 03]によると、高齢化が進むことによって、65歳以上の高齢者に占める認知症高齢者の割合も増え続けると推計される（図 1.2）。



出展：厚生労働省 今後の高齢者の進展のデータより作成

図 1.2 認知症高齢者の将来推計

認知症高齢者の増加に伴って、介護の需要も高まってきた。日本における認知症高齢者の介護を振り返って見ると、1960年代から1970年代には身体の介護が中心になっていた。それは、当時認知症という病気に対する社会認識がないばかりか、介護の理論と方法論がないため、問題行動と呼ばれる徘徊などの周辺症状に対して、身体拘束や投薬による抑制が主に実施されている時代であった[山梨, 02]。

しかし、1980年代になると、本人を取りまく環境や介護の質こそが、認知症の症状を改善する最も有効な手当てであることに気づくようになった。それは、徘徊等の周辺症状にも、個々の状態に応じたそれぞれの背景や意味があることに気付くようになり、認知症高齢者に対する抑制や隔離は高齢者の尊厳を無視した介護であることが分かった[山梨, 02]。

1990年代になると、スウェーデンやデンマークの尊厳を支える個別ケアを学びながら、身体の介護から認知症高齢者の特性に合わせた新しい介護が始まった[山梨, 02]。

さらに、現在はパーソンセンタードケアが認知症高齢者介護の主流になっている。パーソンセンタードケアとは、介護者が一方的に介護を提供することではなくて、認知症高齢者の自立を尊重し、自由に行動してもらい、認知症高齢者を理解した上で、その人らしさを尊重するケアである。その人らしさを理解するためには、行動の観察が重要である。トム・キットウッドは「認知症の人の状態はケアを表す鏡」と提唱し、施設や病院での認知症のある人の行動や言葉、状態や人とのかかわりをつぶさに記録し分析するDCM (ディメンシア・ケア・マッピング) 法を提案した[キットウッド, 97]。

介護者は入居者の行動を観察し、介護記録に記入することで、入居者に対する理解を深めているが、料理、トイレの介助など、諸作業をしながら介護記録を作成することは、負担が大きい。また、一日入居者に付き添って、行動を観察するのも難しいし、長期的な行動傾向の変化には気付きにくい。

上記のような問題を解決するために、三浦ら[三浦, 08]は入居者個々の活動を識別することが入居者の長期的な行動傾向の変化に気づけるような、きめ細かな介護の支援につながると考え、RFID (Radio Frequency IDentification) 技術を用いたセンサシステムを構築した。

しかし、システムから得られた入居者の位置情報から、行動観察に役立つ情報の抽出方法はまだ確立できてない。

1.2 研究の目的とアプローチ

1.2.1 目的

グループホーム内における入居者の位置情報から、行動観察に役立つ情報を抽出する。本研究での行動観察に役立つ情報というのは、洗面所の利用回数と台所の利用回数と外出の回数とトイレの利用回数とリビングでの滞在時間と寝室での滞在時間である。

1.2.2 アプローチ

入居者のグループホーム内における入居者の移動回数と滞在時間に着目したら、行動観察に役立つ情報の抽出ができると考えられる。

1.3 関連研究

本研究の関連研究は以下のようである。

屋内での位置を推定する関連研究については、Hähnel [Hähnel, 03]らはRFIDを用いて屋内での自己位置推定と環境地図作成を行った。屋内の通路の各場所にRFIDタグを設置し、その通路を、RFIDリーダを搭載したロボットが移動してRFIDタグの発見具合からロボットの位置を推定するというものである。

また、青野[4]らは電子走査導波器アレー (ESAPR) アンテナの受信機を徘徊老人に携帯させ、介護施設内における徘徊老人の位置情報追跡システムを提案した。

屋内での位置測定に関する研究があれば、在宅内での独居高齢者の状況を把握し、高齢者を見守るシステムに関する研究も盛んに行われている。文献[6]～[8]は居間や風呂、トイレなどに設置した赤外線センサから得られる情報や、冷蔵庫、電子レンジなど家庭用電気機器のオン・オフなどの情報を元に人物の日常的な行動から逸脱した場合に、介護者に異常を通知するシステムが提案されている。

御厨[御厨, 03]らは独居高齢者の生活行動データから起床や食事などのイベントに基づいて日常の生活行動パターンを抽出し、そのパターン変化に注目し、体調不良を検出するアルゴリズムにつき検討する研究を行った。

品川[品川, 06]らは、赤外線センサーを利用した高齢者見守りシステムを用いて、独居高齢者の在宅移動距離、居室利用頻度、居室利用時間などの在宅行動状況の統計的解析を行った。

独居高齢者に対する行動の情報を抽出する研究は盛んに行われているが、屋内に複数の人がいる時、個々の行動の情報を抽出する研究は見られなかった。

1.4 研究の特色

本研究の特色は、グループホーム内における個々の入居者の行動観察に関する情報を抽出することである

1.5 論文の構成

本論文は、全6章から構成される。本章では、研究の背景から目的、アプローチについて触れた。第2章では、研究の対象と入居者の位置情報が得られるシステムの概要について紹介した。第3章では、利用回数と滞在時間の抽出方法について説明し、4章では、得られた位置情報の分析方法と分析結果について述べた。5章では、分析結果についての検証を行った。6章では、論文のまとめと考察及び今後の課題を述べた。

第2章

調査の概要

2.1 研究の対象

本研究では石川県能美市にあるグループホームの入居者4人のご協力をいただいて、調査を行った。以下は各入居者の履歴である（表2.1）。

表2.1 各入居者の履歴

入居者	性別	年齢	要介護度
A	女性	94	5
B	女性	92	4
C	男性	89	4
D	男性	82	2

介護者のインタビューにより、各入居者の状況について紹介する。

入居者A：入居者Aは介護者の介助なしでは、歩行困難である。毎日昼寝をするなど規則正しい生活をしている。昼寝以外はほとんどリビングルームで過ごす。歩行困難であるため、手洗いなどする時、介護者の介助を受けて、洗面所に行く。一日、洗面所の利用回数は8回または9回、その利用状況は次のようである（表2.1）。

表 2.2 洗面所の利用状況

	時刻	回数
朝（洗顔）	7 時頃	1 回～2 回
朝食後	10 時頃	1 回
トイレの後	11 時頃	1 回
昼食後	14 時頃	2 回
昼寝後	16 時頃	1 回
夕食後	19 時頃	2 回
合計：		8 回～9 回

表 2.2 を詳しく説明する。

入居者 A は：入居者 A は朝 7 時頃に洗顔のために洗面所に行く。トイレの後、手洗いのため洗面所に行く。よって、寝室から洗面所に移動し、トイレから洗面所に移動する 2 つのパターンがある。

朝食後、10 時頃には口の中をきれいにするために 1 回洗面所に行く。リビングルームから洗面所に移動するパターンがある。

11 時頃、トイレに行った後 1 回洗面所に行く。トイレから洗面所に移動するパターンがある。

昼食後、14 時頃は口の中をきれいにするために 1 回洗面所に行く。リビングルームから洗面所に移動するパターンがある。

昼寝後、16 時頃は 1 回トイレに行く。トイレに行った後は洗面所に行く。トイレから洗面所に移動するパターンがある。

夕食後 19 時頃、口の中をきれいにするために洗面所に行く場合とトイレの後行く場合がある。リビングルームから洗面所に移動、トイレから洗面所に移動する 2 つのパターンがある。

まとめると、入居者 A は 1 日 8 回または 9 回洗面所に行くことが分かる。

入居者 B: 入居者 B はほとんど自立している。食後は茶碗洗いに台所に行く。たまに

食前お手伝いに行く時もある。茶碗洗いとか、手伝いに行かない日もあるので、台所に行く回数は一日 3 回前後である。食事の時間帯は、朝食は 9 時ぐらい、昼食は 13 時ぐらい、夕食は 18 時ぐらいである。入居者 B はほかの入居者と比べると外出の回数が多いのである。外出の理由は自分の家に帰りたいことと誰か迎えに来るのを確認するために外に出るなどが挙げられる。

入居者 C: 入居者 C は、あまり動かない、昼はほとんどリビングルームで過ごす。

入居者 D: 入居者 D はリビングルームにいるのが少ない、一人で寝室に滞在するのが多い。

2.2 RFID マットシステムの概要

RFID マットシステムは、三浦ら[三浦 2008]らが構築し、認知症高齢者を介護する施設であるグループホームに導入した。

RFID マットとは脱衣所や洗面台前に置かれるフロアマットのサイズを考慮して、作成した薄型 RFID リーダアンテナシート(図 2.1)のことである。以下はマットと呼ぶ。このようなマットをグループホーム内の共用スペース(図 2.2)(リビングルーム、キッチン、トイレの前、洗面所、寝室の前、玄関など)であるところに設置し、入居者のスリッパ(図 2.3)に個人を識別するための RFID タグを埋め込んで、入居者がマット(図 2.4)の上を通過、または近づけると、「誰」が「いつ」、「どこ」にいるのかなどの位置情報が分かるシステムである。



図 2.1 RFID アンテナシート

RFID アンテナシートのサイズは長辺900mm、短辺450mm、厚さは約2mmプロトタイプ
のアンテナシートを示す。アンテナの素材は銅箔テープで、フェルトシートに直接貼
り付けて作成したものである。プロトタイプは(株) ウェルキャットの短波帯RFID リ
ーダ (EFG-400-01*1) を用いて構築し、動作テストなどを行った。この設定では、ア
ンテナシートから約10cmの高さまでの水平なタグを認識することができる。

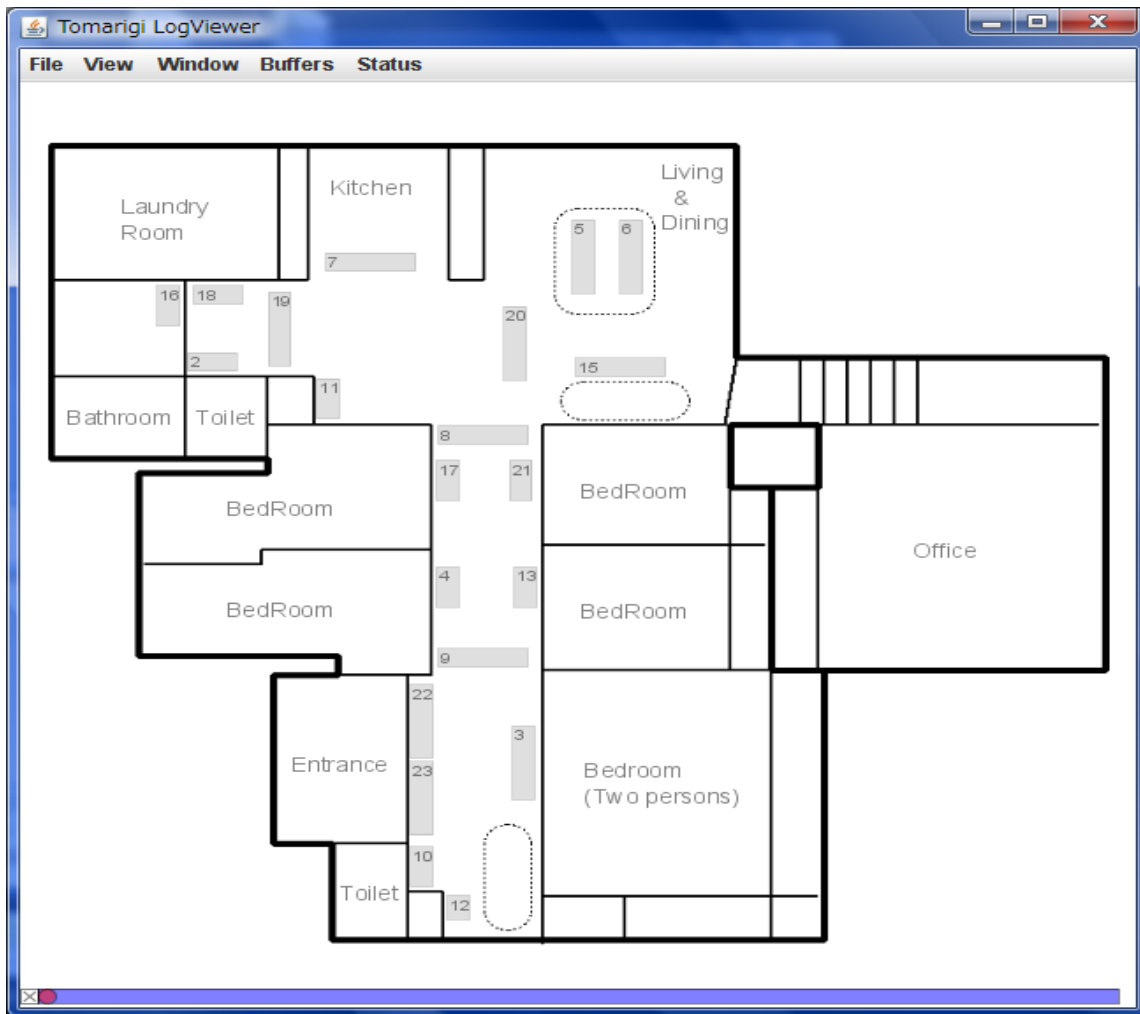


図2. 2 マットの設置場所

図2. 2のように、RFIDリーダアンテナシートを設置したマットは2番、3番4番、5番、6番、7番、8番、9番、10番、11番、12番、13番、15番、16番、17番、18番、19番、20番、21番、22番、23番という番号が付いてある。その中で、リビング、寝室、トイレ、キッチン、洗面所、玄関などの生活空間とマットの対応は以下のようである。5番と6番のマットはリビングのテーブルの下に設置してあり、15番はリビングでのソファの所であり、7番はキッチンであり、2番はトイレの前であり、11は洗面所であり、17番、21番、4、13番、3番は各入居者の寝室の前であり、22番と23番は玄関の所であり、10番は玄関側トイレの前である。



図 2.3 スリッパと RFID タグ

図 2.3 のように、パッシブ RFID タグをスリッパの内部に埋め込んだ。パッシブ型の RFID タグは薄型のシート状であり、スリッパ内部に埋め込んでも違和感はほとんどない。万が一紛失しても、パッシブ RFID タグの価格は安価であるためあまり問題にはならない。パッシブ RFID は電源不要で半永久的に使えるため、スリッパを使用している限りにおいてメンテナンス不要であることもグループホームでの利用において好都合である。

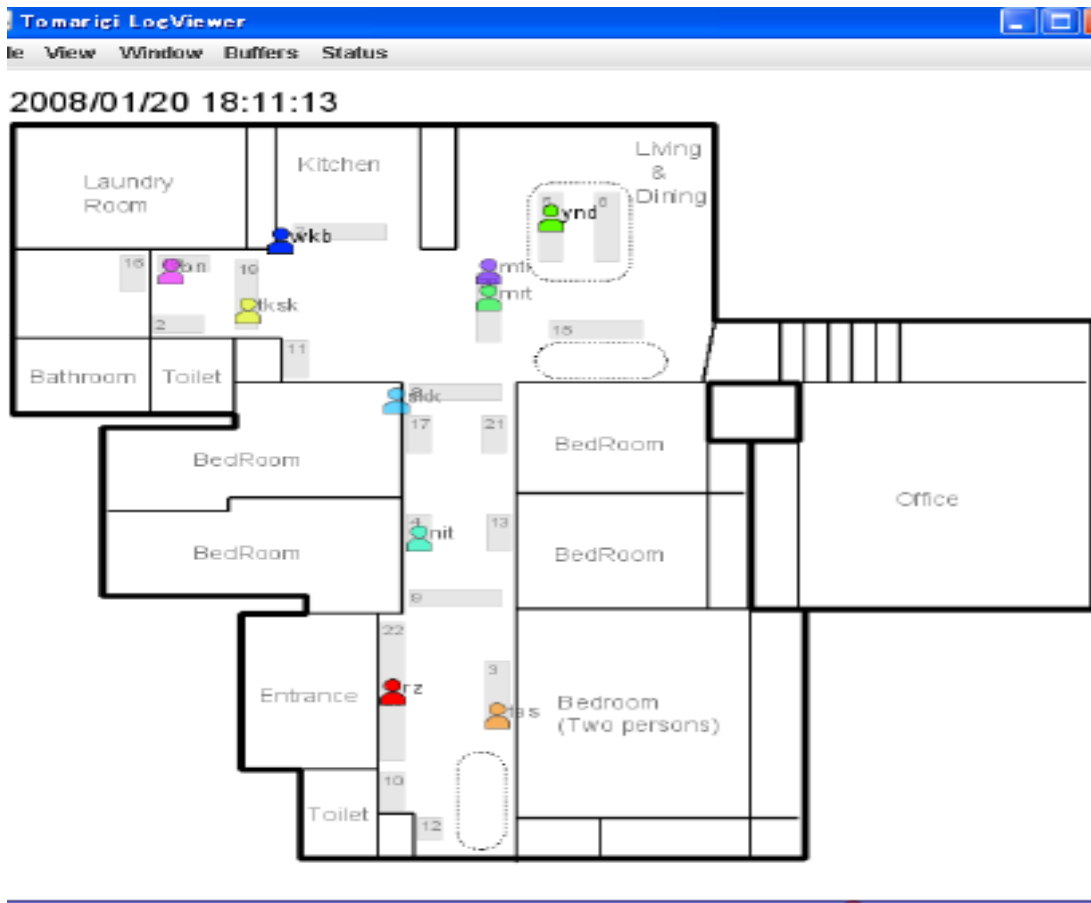


図 2.4 ログ閲覧システム

RFID アンテナシートが設置しているマットを通過または近づける時、誰がいつ、どのマットにいるのか、マットの位置から入居者の位置が分かる。このようにリアルタイムで入居者の位置が分かる。

2.3 蓄積されたデータの例

表 2.3 蓄積されたデータ

fromdt	todt	readerid	userid	tagid
2008-06-02 11:46:04	2008-06-02 11:46:10	15	5	9
2008-06-02 11:46:15	2008-06-02 11:46:30	15	5	9
2008-06-02 11:46:17	2008-06-02 11:46:21	11	4	12
2008-06-02 11:46:23	2008-06-02 11:46:25	7	4	12
2008-06-02 11:47:37	2008-06-02 11:47:40	8	1	13
2008-06-02 11:47:47	2008-06-02 11:47:57	21	1	13

表 2.3 のように、fromdt とは RFID アンテナシートが設置しているマットを通過または近づいた時の時刻であり、todt とはマットを離れた時（RFID アンテナシートが検知される 10cm 以外の範囲）の時刻であり、readerid とはマットの番号いわゆる RFID リーダアンテナシートの設置場所であり、userid は RFID タグを入れたスリッパの所有者いわゆる入居者のことである。Tagid は文字とおり、タグに番号をつけて、スリッパを区別する。

2.4 データの収集期間

データの収集期間は 2008 年 6 月から 2009 年の 10 月までである。しかし、機械の不具合により、本研究で扱うデータは一ヶ月 20 日以上読み取れた月を選んだ。入居者ごとに以下の期間内のデータを扱った。

2.4.1 リビングと寝室の滞在時間の抽出に扱ったデータ

入居者A：2008年(7月と12月)、2009年(1月、2月、3月、4月、5月、6月、7月、8月、9月、10月)など12ヶ月

入居者B：2008年(7月、12月)、2009年(1月、2月、3月、4月、5月、6月、7月、8月、9月、10月)など12ヶ月

入居者C：2008年(6月、7月、9月)、2009年(1月、2月、3月、4月、5月、6月、7月、9月、10月)など12ヶ月

入居者D：2008年(6月、7月、12月)、2009年(1月、2月、3月、4月、5月、6月、7月、9月、10月)など12ヶ月

2.4.2 洗面所の利用回数の抽出に扱ったデータ

入居者A：2008年(6月、7月、8月、9月、10月)など5ヶ月

2.4.3 台所の利用回数の抽出に扱ったデータ

入居者B：2008年(7月、12月)、2009年(1月、2月、3月、4月、5月、6月、7月、8月、9月、10月)など12ヶ月

2.4.4 外出の回数の抽出に扱ったデータ

入居者B：2008年12月、2009年（1月、2月、3月、4月、5月、6月、7月、8月、9月、10月）など12ヶ月

2.4.5 トイレの利用回数の抽出に扱ったデータ

入居者B：2009年（1月、2月、3月、4月）など4ヶ月

第 3 章

移動回数と滞在時間の抽出方法

本章では、移動回数と滞在時間の視点から、データの抽出方法について述べる。

3.1 移動回数からの抽出方法

3.1.1 洗面所の利用回数の抽出方法

本稿では、入居者 A を例として洗面所の利用回数の抽出方法を提案する。

普段入居者が洗面所を利用するのは、洗顔する時または食事前後の手洗いとか歯磨きなど、そしてトイレの後の手洗いなどが考えられる。

よって、朝の洗顔は寝室から洗面所に移動する場合があります、食事前後はリビングから洗面所に移動する場合があります、トイレの後はトイレから洗面所に移動する場合があります。

本稿では、入居者 A を例として洗面所の利用回数の抽出方法を紹介します。入居者 A の寝室と洗面所とリビングという場所はマットから見て以下のものである。マットの 13 番は入居者 A の寝室の前に設置してあり、食事をするリビングのテーブル方であるので、マットの 5 番と 6 番がその場所であり、マットの 2 番はトイレの前に設置してあり、11 番は洗面所の前に設置してある。

寝室から洗面所に移動する（表 3.1）時は、寝室前の 13 番のマットを通過し、17 番、8 番のマットを通過して、11 番の洗面所の前のマットを踏むようになる。番号から出発点の 13 番と目的地の 11 番だけ抜きだして、洗面所を一回利用した回数とする（表 3.2）。

リビングから洗面所に移動する時は、5 番または 6 番のマットを通過し、洗面所の 11 番のマットを踏むようになり、よって、リビングから洗面所に移動する回数は

出発点の 5 番または 6 番と目的地 11 番を抜き出して、5 番から 11、6 番から 11 という回数を合計したものである。

トイレから洗面所に移動する時は、トイレ前のマット 2 番を通過し、11 番の洗面所のマットに移動するようになる。よって、トイレから洗面所に移動する回数を出発点の 2 番と目的地の 11 番を抜き出して、洗面所を一回利用した回数にする。

洗面所を利用した回数の抽出方法をまとめて説明すると、2 章で紹介したようにマットの番号からまずリビングの 5 番と 6 番、洗面所の 11 番、トイレの 2 番、寝室の 13 番だけ抽出する。表 3.2 のように時系列になる 13 番と 11 番を洗面所の利用回数として計算する。同じように、時系列になる 5 番 11 番または 6 番と 11、2 番と 11 などを全部足すと洗面所の利用回数になる。

表 3.1 寝室から洗面所までの移動データ

fromdt	todt	readerid
2009-09-19 07:18:33	2009-09-19 07:18:35	13
2009-09-19 07:18:43	2009-09-19 07:18:45	17
2009-09-19 07:18:48	2009-09-19 07:18:49	8
2009-09-19 07:18:53	2009-09-19 07:18:56	11
2009-09-19 08:18:59	2009-09-19 08:19:19	20
2009-09-19 08:19:31	2009-09-19 08:19:34	5

表 3.2 抽出した寝室と洗面所のデータ

fromdt	todt	readerid
2009-09-19 07:18:33	2009-09-19 07:18:35	13
2009-09-19 07:18:53	2009-09-19 07:18:56	11

3.1.2 台所の利用回数の抽出方法

本稿では、入居者 B 例として台所の利用回数の抽出方法を提案する。

2 章で紹介したように、入居者 B は食後お茶碗洗いに行く。食事はリビングのテーブルの方です。この時、入居者 A はマットの 5 番または 6 番の所にいる。食後、5 番または 6 番のマットから、15 番、20 番のマットを通過して、キッチンの 7 番のマットを通過する (表 3.1)。よって、データから 5 番、6 番、7 番だけ抽出する。また、台所に行くのは食事前後であるので、8 時から 10 時まで、12 時から 14 時まで、18 時から 19 時までのデータだけ抽出する。5 番から 7 番あるいは 6 番から 7 番という移動の回数を抽出し、足したら台所に移動した回数になる。

表 3.3 リビングから台所までの移動データ

fromdt	todt	readerid
2008-07-01 09:18:18	2008-07-01 09:18:35	6
2008-07-01 09:19:00	2008-07-01 09:19:03	15
2008-07-01 09:19:02	2008-07-01 09:19:04	20
2008-07-01 09:19:10	2008-07-01 09:19:12	7
2008-07-01 09:19:58	2008-07-01 09:20:15	7
2008-07-01 09:20:44	2008-07-01 09:21:02	11
2008-07-01 09:21:04	2008-07-01 09:21:04	19
2008-07-01 09:21:10	2008-07-01 09:21:11	2

表 3.2 のデータからリビングの 6 番と台所の 7 番だけ抽出する。これを台所の利用回数とする。

表 3.4 抽出したリビングと台所のデータ

fromdt	todt	readerid
2008-07-01 09:19:00	2008-07-01 09:19:03	6
2008-07-01 09:19:10	2008-07-01 09:19:12	7

3.2 滞在時間からの抽出方法

3.2.1 外出の回数の抽出方法

本稿では、入居者 B を例として外出の回数の抽出方法を提案する。

玄関の所に二つのマット 22 番と 23 番が設置している。外出する時、玄関の所のマット 22 番あるいは 23 番を通過し、RFID タグを埋め込んだスリッパを脱いでから外に出る。帰ってくる時、RFID タグを埋め込んだスリッパを履き、22 番あるいは 23 番を通過してから入る。データから見れば (表 3.3)、入居者 B は 20 番、8 番、17 番、4 番、9 番のマットを順番に通って、23 番のマットを通過し、玄関の所に行き、スリッパを脱いで、外出する。帰ってくる時は、スリッパを履き、23 番マットを通過して、家に入る。しかし、外出する時は 23 番のマットを通過し、帰ってくる時は 22 番のマットを通過して入る場合もある。このように、23 番あるいは 22 番マットにそれぞれ 5 分以上滞在するなら外出と判断し、外出の回数として抽出する (表 3.4)。

表 3.5 外出のデータ

fromdt	todt	readerid
2009-09-19 08:18:33	2009-09-19 08:18:35	20
2009-09-19 08:18:43	2009-09-19 08:18:45	8
2009-09-19 08:18:48	2009-09-19 08:18:49	17
2009-09-19 08:18:53	2009-09-19 08:18:54	4
2009-09-19 08:18:58	2009-09-19 08:19:19	9
2009-09-19 08:19:31	2009-09-19 08:19:34	23
2009-09-19 08:52:05	2009-09-19 08:52:09	23
2009-09-19 08:52:18	2009-09-19 08:52:23	9
2009-09-19 08:52:28	2009-09-19 08:52:32	4
2009-09-19 08:52:54	2009-09-19 08:53:06	17
2009-09-19 08:54:26	2009-09-19 08:54:38	8
2009-09-19 08:54:52	2009-09-19 08:55:04	20

表 3.3 は入居者が玄関の 23 番のマットを通過して外出するデータの例である。

表 3.6 23 番マットでの滞在データ

fromdt	todt	readerid
2009-09-19 08:19:31	2009-09-19 08:19:34	23
2009-09-19 08:52:05	2009-09-19 08:52:09	23

3.2.2 リビングでの滞在時間の抽出方法

リビングでの滞在時間は、入居者ごとに抽出し、8時から20時までのデータを扱う。

本稿ではリビングに一秒でもいるなら、滞在と判断し、その時間を抽出する。リビングの範囲は、マットの5番と6番と15番と20番にする。それは、ある入居者はリビングのテーブル方のマット5番と6番にいる時もあるれば、リビングでのソファの15番にいる時もある。また、リビングのテーブルの端の方にいるけど、近くにある20番のマットが反応する場合もある。リビングでの滞在時間は5番マットでの滞在時間と6番での滞在時間と15番の滞在時間と20番の滞在時間を足したものである。

表 3.7 リビングでの滞在データ

fromdt	todt	readerid
2009-09-19 08:18:33	2009-09-19 08:18:35	6
2009-09-19 08:18:43	2009-09-19 08:18:45	6
2009-09-19 08:18:48	2009-09-19 08:18:49	6
2009-09-19 08:18:53	2009-09-19 08:18:54	6
2009-09-19 08:18:58	2009-09-19 08:19:19	6

3.2.3 寝室での滞在時間の抽出方法

寝室での滞在時間は、入居者ごとに抽出し、8時から20時までのデータを扱う。

本稿では、各入居者が寝室の前のマットに1分以上滞在するなら、寝室での滞在と判断する。各入居者の寝室は廊下の方にあるから、リビングから玄関などに行く時通過する場合もあるので、一分以上寝室の前に滞在しているなら、寝室での滞在とした。各入居者の寝室とマット番号の対応は以下のようである(表3.7)。寝室での滞在データは、入居者Bを例として、説明する(3.8)。表3.8のように、入居者Bはリビングのマット6番から、15番、20番、8番のマットを通過して、寝室の前のマット4番を踏むようになる。そして、4番の所で約9分滞在してから、ほかのマットに移動する。このように、4番のところに一分以上滞在するなら、その時間を入居者Bの寝室での滞在時間として抽出する。同じように、入居者A、C、Dの寝室での滞在もこの方法で抽出する。

表 3.8 各入居者の寝室とマットの位置対応

入居者	マットの番号
A	13
B	4
C	17
D	8

表 3.9 入居者Bの寝室での滞在データ

fromdt	todt	readerid
2008-07-01 07:55:33	2008-07-01 07:55:35	6
2008-07-01 07:55:45	2008-07-01 07:55:50	15
2008-07-01 07:55:51	2008-07-01 07:55:52	20
2008-07-01 07:55:55	2008-07-01 07:55:56	8
2008-07-01 07:56:04	2008-07-01 08:05:38	4
2008-07-01 08:05:48	2008-07-01 08:05:49	8
2008-07-01 08:05:53	2008-07-01 08:05:54	20

3.2.4 トイレの利用回数の抽出方法

本稿では、入居者 B を例として、トイレの利用回数の抽出方法を提案する。

トイレ前のマットに一分以上滞在するなら、トイレを利用したと判断する。そして、トイレを利用した回数として抽出する。

トイレとマットの位置対応は、マットの 2 番がトイレの前である。表 3.9 は 2 番のマットに 1 分以上滞在するデータの例である。表 3.9 を説明すると、入居者 B は寝室前のマット 4 番から、17 番、8 番、19 番を通過して、トイレ前のマット 2 番にスリッパを脱いで、トイレ用のスリッパに履き変える。よって、マットに入る時刻は 13 時 57 分 56 秒、トイレの後タグがついてあるスリッパに履き変えてから、マット 2 番を通過し、19 番、8 番、21 番などを通過してほかの所に行く。よって、マット 2 番を離れた時刻は 14 時 1 分 21 秒である。2 番マットでの滞在時間は約 4 分である。このように、2 番のマットに 1 分以上いるならトイレを利用したと判断し、1 回の回数として抽出する。

表 3.10 2 番マットでの滞在データ

fromdt	todt	readerid
2008-07-01 13:57:16	2008-07-01 13:57:27	4
2008-07-01 13:57:31	2008-07-01 13:57:33	17
2008-07-01 13:57:36	2008-07-01 13:57:42	8
2008-07-01 13:57:50	2008-07-01 13:57:52	19
2008-07-01 13:57:56	2008-07-01 14:01:21	2
2008-07-01 14:01:22	2008-07-01 14:01:24	19
2008-07-01 14:02:03	2008-07-01 14:02:06	8
2008-07-01 14:02:07	2008-07-01 14:02:07	21
2008-07-01 14:02:14	2008-07-01 14:02:19	4

第 4 章

分析方法と結果

4.1 洗面所の利用回数の分析

4.1.1 分析方法

本稿では、寝室から洗面所に移動するなど移動回数の視点から、洗面所の利用回数の抽出方法を提案した。抽出方法が成立するかどうかを確かめるために、一日の洗面所の利用回数分かる入居者 A を例として、その回数を抽出した。一日、一週間ごとに抽出するのは期間が短いので、入居者 A の回数と比較するのに、手間がかかる。よって、一ヶ月ごとに抽出して、その月の日数と割ってから一日の平均を求める。また、得られた値は四捨五入して、整数を求める。

4.1.2 分析結果

表 4.1 のように 2008 年 6 月から 2008 年 10 月まで、入居者 A の洗面台の利用回数は、1 日平均 8 回または 9 回であることが明らかになった。

表 4.1 洗面所の利用回数の分析結果

	日数	回数	平均回数
2008年6月	26日	210	8
2008年7月	31日	286	9
2008年8月	20日	161	8
2008年9月	30日	270	9
2008年10月	30日	247	8

4.2 台所の利用回数の分析

4.2.1 分析方法

本稿では、ほとんど自立している入居者 B を例として台所の利用回数の抽出方法について説明した。台所の利用回数は入居者 B がお茶碗洗いなどの家事がどれぐらいできていて、時間が経つことによって、変化があるかどうかを、その人の自立度を知るためである。このような、行動傾向の変化を見るのは、月ごと、年ごとなど長期的に見るのが適切だと考えられる。よって、入居者 B の台所の利用回数を月ごとに抽出し、その月の日数と割ってから、1日の平均を求める。得られた値は小数第2位を四捨五入して、小数第1位まで記載した。

ここで、求めた平均回数は、1日の台所の利用回数を正確に把握するためではなくて、月ごとの日数が違うので、一ヶ月の総回数から日数を割って、一日の平均を求める。

4.2.2 分析結果

表 4.2 は、月ごとの回数とそのつきの日数と月ごとの一日の平均回数を示している。表 4.2 のように、入居者 B の月ごとの一日の平均回数は 2 回以上 3 回未満である。台所の利用回数の変化を見やすくするには、月ごとの一日の平均回数を図として示

す（表 4.3）。図 4.1 から見ると、入居者 B の台所の利用回数は 2009 年の 4 月から回数が増えたり、減ったりする月ごとの変動が見られる。12 ヶ月の中で、2009 年 9 月に台所の利用回数がもっとも低くなったが、2009 年 10 月からまた増加する傾向が見られる。

表 4.2 台所の利用回数の抽出結果

	回数	日数	平均回数
2008 年 7 月	91	31	2.9
2008 年 12 月	90	31	2.9
2009 年 1 月	91	31	2.9
2009 年 2 月	78	28	2.7
2009 年 3 月	84	31	2.7
2009 年 4 月	81	28	2.9
2009 年 5 月	81	31	2.6
2009 年 6 月	86	30	2.9
2009 年 7 月	85	31	2.7
2009 年 8 月	91	31	2.9
2009 年 9 月	69	30	2.3
2009 年 10 月	82	31	2.6

表 4.2 を図にすると以下のようなものである。

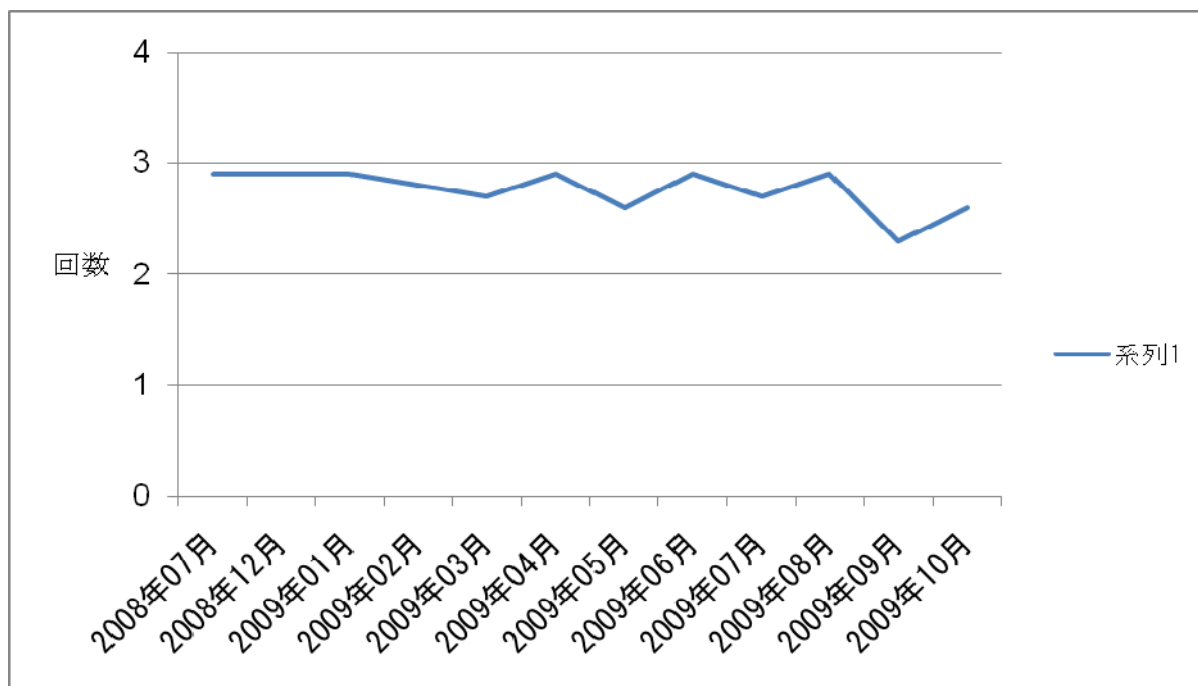


図 4.1 台所の利用回数

4.3 外出の回数の分析

4.3.1 分析方法

本稿では、外出が最も多い入居者 B を例としてその抽出方法を提案した。調査によると、介護者は介護記録を通して、外出の回数を把握している。しかし、介護記録には日ごとに記録しているため、月ごとの総回数は統計してない。長期的な視点から、外出の行動傾向の変化を把握するには、月ごとの総回数を把握し、それを図として示すのが見やすいと考えられる。

4.3.2 分析結果

表 4.3 は 2008 年 12 月から 2009 年 10 月までの、入居者 B の月ごと外出の回数を示している。

表 4.3 外出の回数の分析結果

時間	回数
2008 年 12 月	35
2009 年 1 月	19
2009 年 2 月	40
2009 年 3 月	29
2009 年 4 月	34
2009 年 5 月	21
2009 年 6 月	27
2009 年 7 月	26
2009 年 8 月	46
2009 年 9 月	30
2009 年 10 月	23

表 4.3 の外出の回数を図にして見ると、以下（図 4.2）のようである

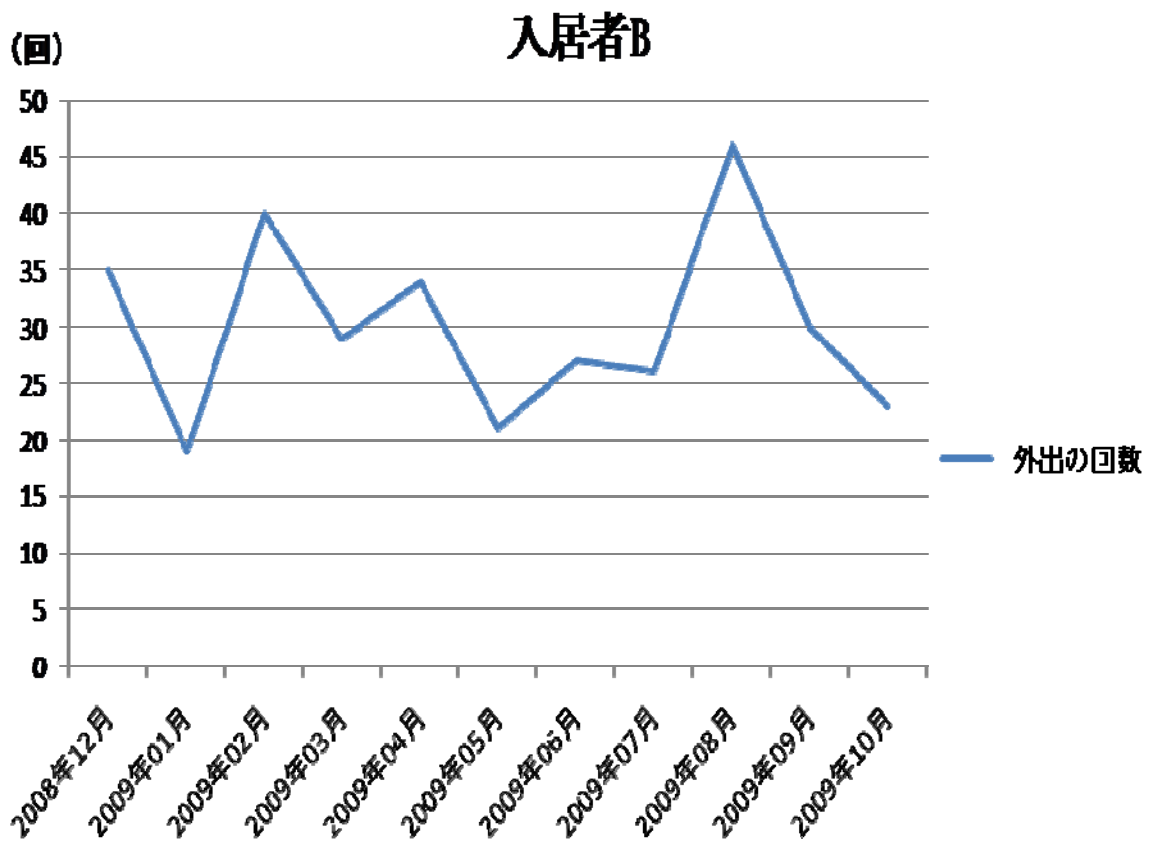


図 4.2 外出の回数

図 4.2 から見ると、外出の回数は 2009 年 1 月が最も少なく、2009 年 8 月に最も多い、月ごとに減ったり、増えたりする変動が見られる。

4.4 リビングと寝室での滞在時間の分析

4.4.1 分析方法

入居者のリビングと寝室での滞在時間の変動を見るには、長期的な視点から、見るほうが見られやすい。そのため、入居者ごとに12ヶ月分のデータを分析した。月ごとの総時間を抽出し、その月の日数で割り、1日の平均滞在時間を求めてから図にする

4.4.2 分析結果

4.4.2.1 入居者Aの分析結果

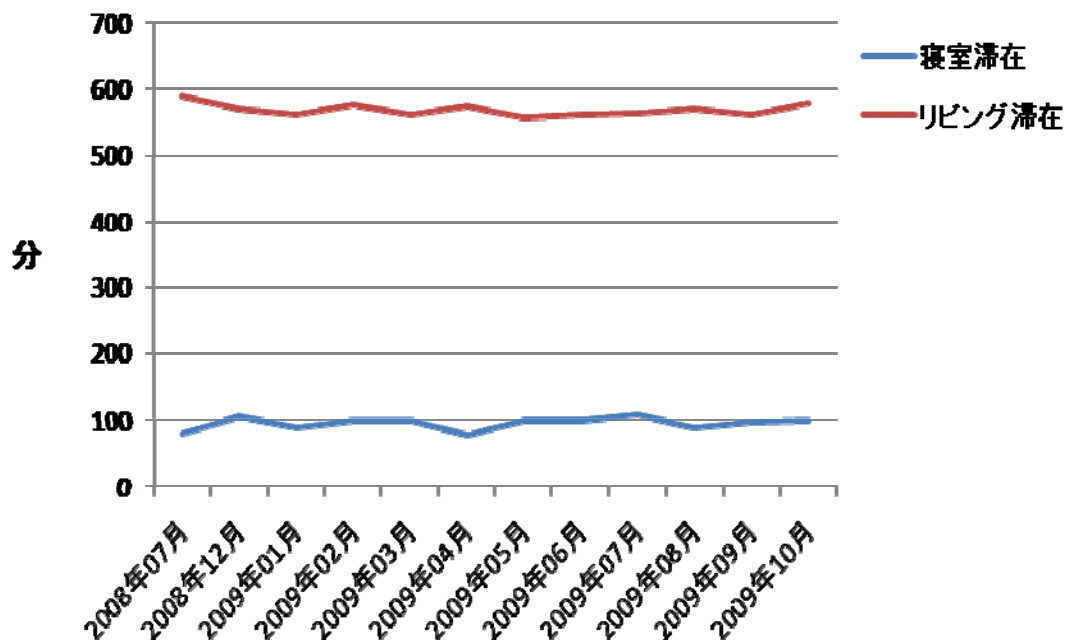


図 4.3 入居者Aのリビングと寝室での滞在時間の分析結果

図 4.3 から見ると、入居者 A は毎日昼間の 1 時間半ぐらいは寝室に滞在し、そのほかはほとんどリビングに滞在している。月ごとの変動は見られなかった。また、12 か月にわたっても変化が見られなかった。

4.4.2.2 入居者 B の分析結果

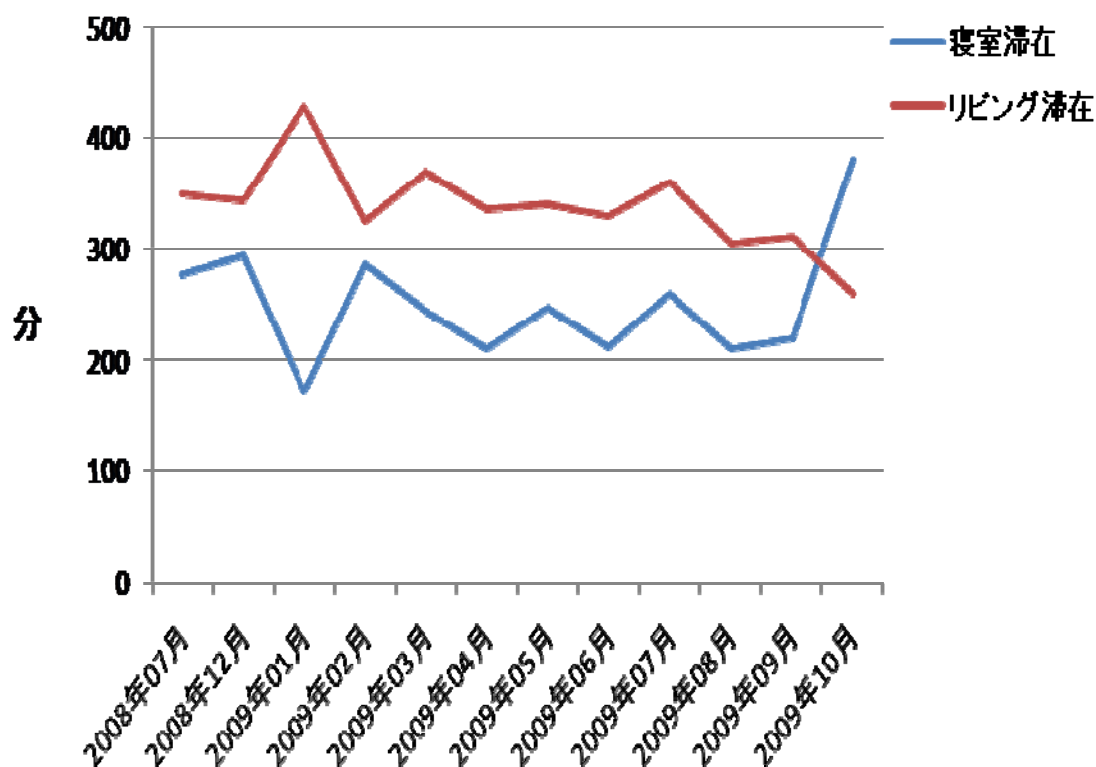


図 4.4 入居者 B のリビングと寝室での滞在時間の分析結果

図 4.4 から見ると、入居者 B は 2009 年 1 月にリビングでの滞在時間がもっとも長くて、寝室での滞在時間がもっとも少ないことが分かった。また 2009 年 10 月はリビングでの滞在時間が減少する傾向があり、寝室での滞在が増加し始めるのが見られる。また、月ごとにリビングと寝室での滞在時間が増えたり、減ったりする傾向が見られた。

4.4.2.3 入居者Cの分析結果

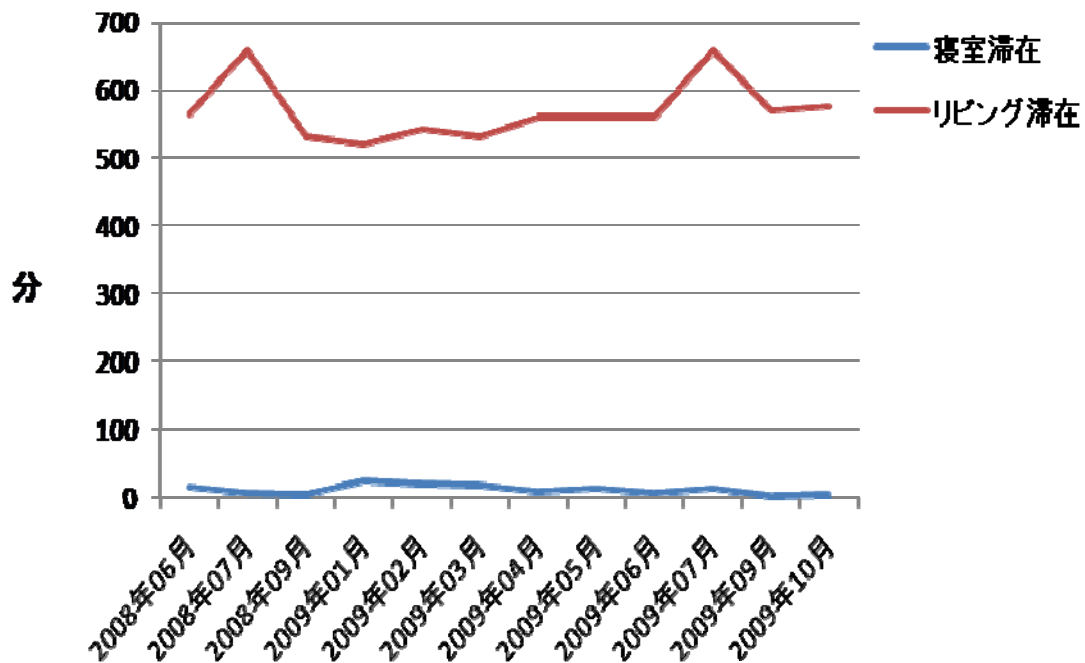


図 4.5 入居者Cのリビングと寝室での滞在時間の分析結果

図 4.5 から見ると、入居者Cはリビングでの滞在時間がもっとも長くて、寝室にはほとんど滞在してないことが分かった。また、2008年7月と2009年の7月にリビングでの滞在時間がほかの月より多いという傾向が見られる。

4.4.2.4 入居者Dの分析結果

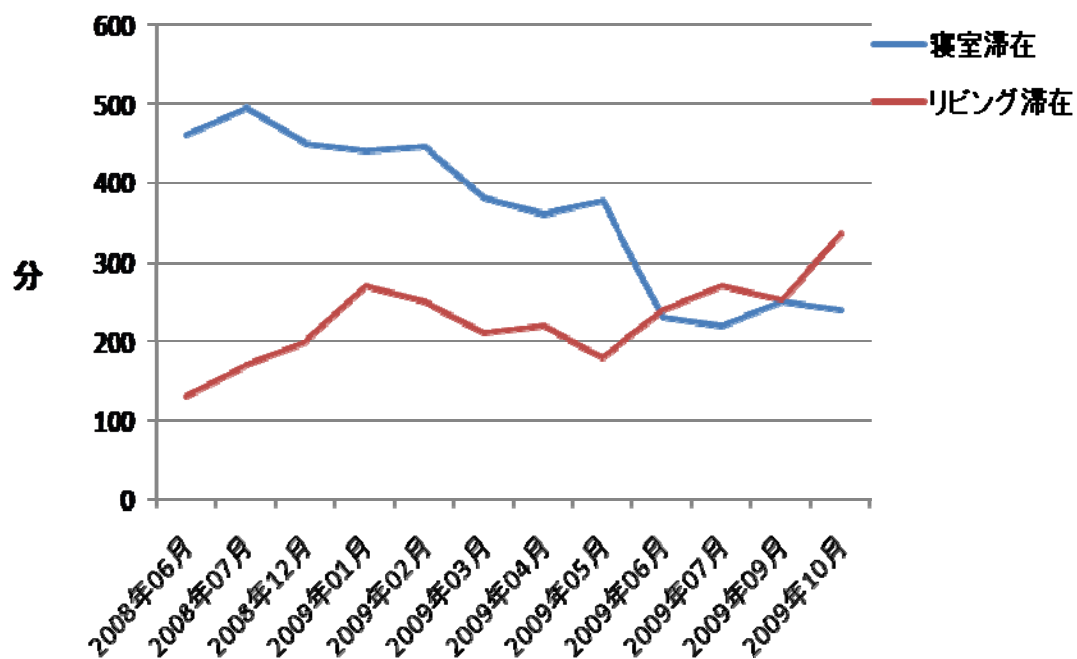


図 4.6 入居者Dのリビングと寝室での滞在時間の分析結果

図 4.6 から見ると、入居者Dは寝室の滞在時間が月ごとに減少し、リビングの滞在時間が2009年の5月から増加していく傾向が見られる。

4.4.2.5 入居者全員のリビングでの滞在時間の分析結果

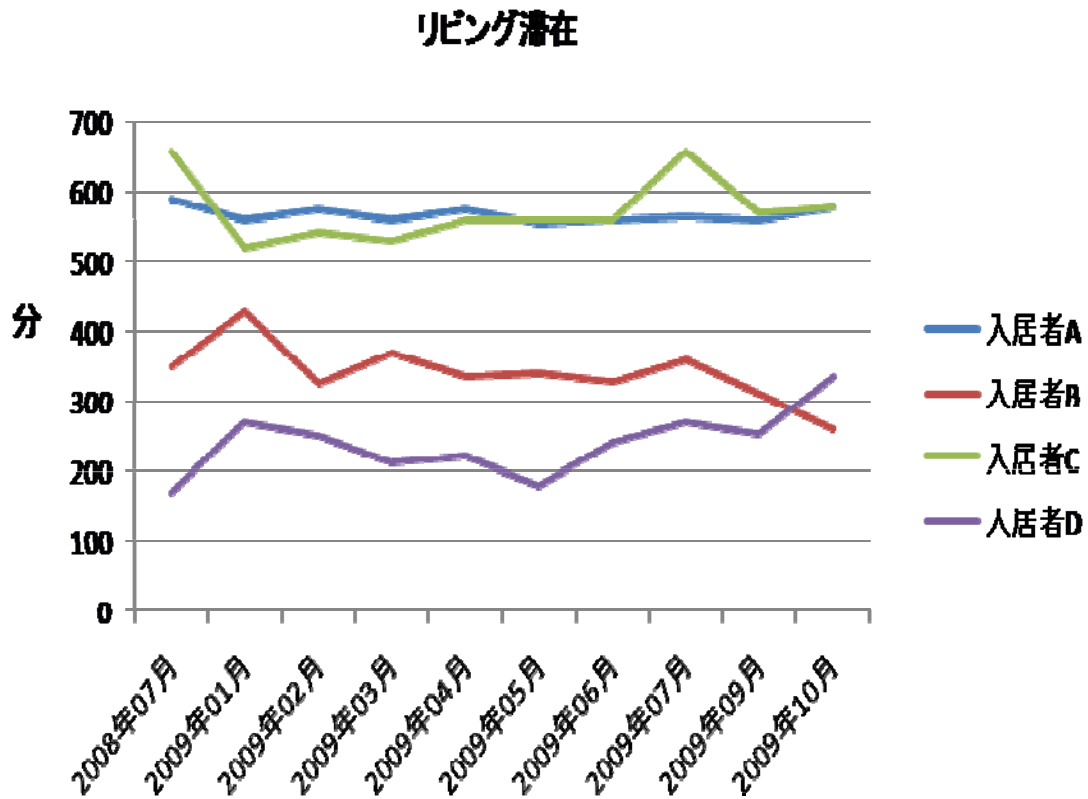


図 4.7 入居者全員のリビングでの滞在時間の分析結果

図 4.7 から見ると、入居者 A と入居者 C がリビングでの滞在が一番多くて、次は入居者 B であり、もっとも滞在時間が少ないのは入居者 D である。また、2009 年の 1 月は入居者 B と入居者 D のリビングでの滞在時間が増加することが明らかになった。2009 年の 7 月は入居者 B と入居者 C、入居者 D 三人ともリビングでの滞在時間が増加していることが分かった。

4.4.2.6 入居者全員の寝室での滞在時間の分析結果

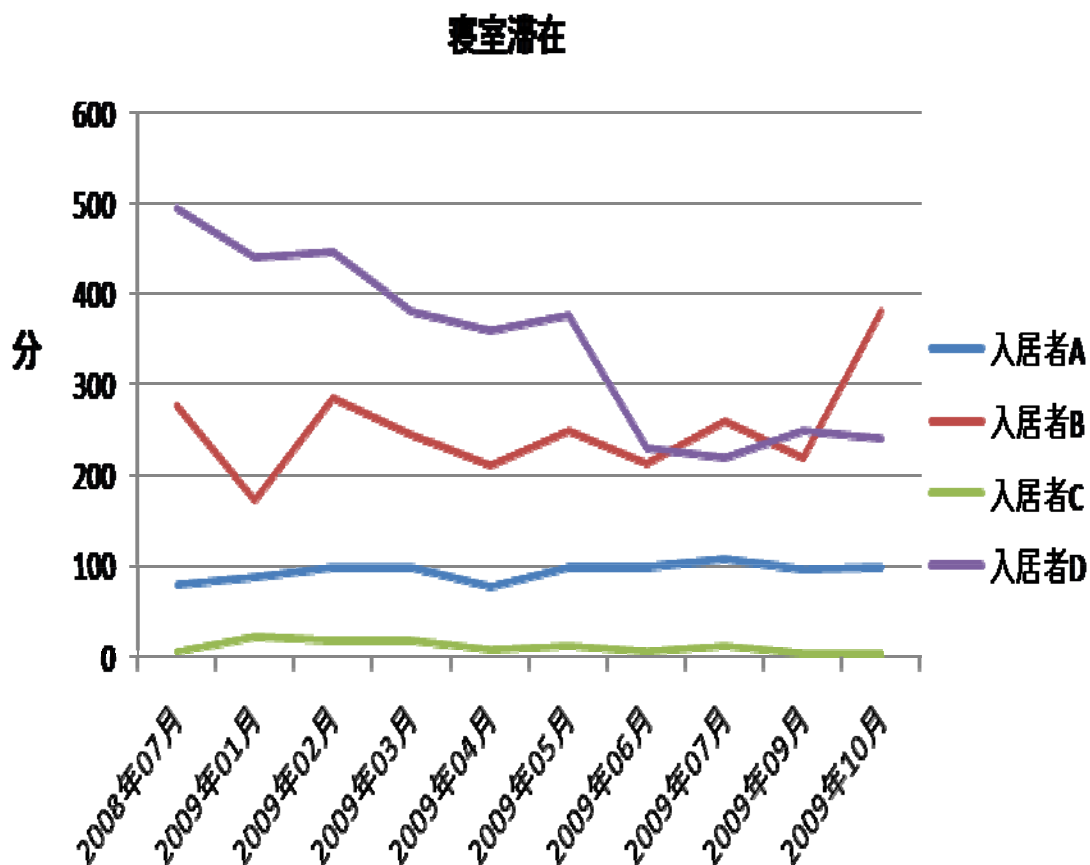


図 4.8 入居者全員の寝室での滞在時間の分析結果

図 4.8 から見ると、入居者 D が寝室での滞在がもっとも長くて、月ごとに減少している傾向が見られ、入居者 C の寝室での時間がもっとも短いということが見られる。入居者 B は毎月変動している。しかし、入居者 A はほとんど変化してないことが明らかになった。

4.5 トイレの利用回数の分析

4.5.1 分析方法

本稿では、入居者 B を例として、トイレの利用回数の抽出方法を提案した。一日のトイレの利用回数は入居者の健康状態を把握するのに重要な情報である。1ヶ月ごとに集計し、トイレの利用回数の平均値、中央値、標準偏差などの基本統計量を求めることで、一日トイレの平均利用回数を抽出した。見やすくするため、得られた値を小数の第2位まで四捨五入して、小数第1位を記載した。

4.5.2 分析結果

表 4.4 1日トイレの利用回数の平均値、中央値、標準偏差

	平均値	中央値	標準偏差
2009年1月	2.2	2	0.65418422
2009年2月	2.4	2.5	0.91648627
2009年3月	2.2	2	0.84690104
2009年4月	2.2	2	0.8325393

表 4.4 から見ると、2009年1月から4月まで、入居者 B の一日のトイレの平均回数は大体2回であることが分かる。

第 5 章

分析結果の検証

5.1 洗面所の利用回数の検証

2 章で紹介したように調査によると入居者 A の洗面所の利用回数は一日 8 回または 9 回である。データから抽出した回数も月ごとに 8 回または 9 回であるため、ほとんど一致していると言える。よって、洗面所利用回数の抽出方法は妥当である。

5.2 台所の利用回数の検証

介護者のインタビューにより、入居者 B は食後お茶碗洗いに台所に行く。介護者の観察によると 1 日 3 回ぐらい台所に行く。台所の利用回数の分析結果から、一日 2 回以上 3 回未満の回数とほとんど一致している。

5.3 外出の回数の検証

データから抽出した外出の回数と介護記録で記録した外出の回数との比較を行った。比較した期間は 2009 年 1 月から 4 月までの 4 ヶ月である。データから抽出した回数は 4 ヶ月で合計 123 回、介護記録に記録している回数は 110 回、一致する回数は 104 回である。ただし、データから多く抽出された 13 回は、介護記録の記入漏れの場合もあれば、データが間違った場合もある。外出のデータの精度は 85%、一致する回数をデータから抽出した回数で割って、得られたものである。

5.4 リビングと寝室での滞在時間の検証

介護者の普段の観察により、入居者 A と入居者 C はほとんどリビングに滞在し、その時間が一番長い。その次は入居者 B で、リビングでの滞在が一番少ないのは入居者 D である。また、寝室での滞在から見ると、入居者 D が一番長くて、次は入居者 B で、入居者 A は昼寝する時だけ寝室に滞在する。そして、入居者 D はほとんど寝室にいない。入居者全員のリビングと寝室での滞在時間の分析結果から、介護者が観察した状況と合致している。

5.5 トイレの利用回数の検証

データから抽出したトイレの利用回数と介護記録で記録した回数との比較を行った。比較した期間は 2009 年 1 月から 2009 年 4 月までの 4 ヶ月である。データから抽出した回数は 263 回、介護記録に記録した回数は 275 回、一致する回数は 251 回である。トイレ利用回数のデータの精度は 91%、一致する回数で介護記録に記録していた回数を割って、得られたものである。

第6章

まとめと考察および今後の課題

6.1 まとめ

本研究では、グループホーム内における入居者の位置情報から、介護者を支援する情報の抽出方法の提案を行った。入居者の移動回数と滞在時間のアプローチから、介護者が入居者の健康を管理する上で有用な情報が提供でき、入居者の行動傾向の変化が明らかになり、その変化が起こった原因を追究することで、認知症高齢者をより深く理解するのに有益な情報になれると考えられる。

6.2 考察

結果から、入居者Dのリビングルームと寝室での滞在時間に変化が見られた。リビングルームでの滞在時間が長くなることによって、寝室での滞在が短くなった。これは入居者Dがだんだん施設での生活になれていて、みんなと一緒にいるのが楽しくなったのか、あるいは介護の仕方に効果があったのかを検討する上で、基礎的なデータが提示できる。

そして、外出の行動傾向を把握して、その人がどういう気持ちで外出しようとしているのか、認知症高齢者を理解するのに役立つと考えられる。

手洗いとか口の中をきれいにするなど肺炎などいろいろな病気にかからないために重要なのである。よって、毎日洗面所に行く回数は介護者が入居者の健康を管理する上で、有益な情報であると考えられる。

トイレの利用回数は、それ自体が生体情報であり、頻尿などの病気を推測するのに有用な情報であると考えられる。

6.3 今後の課題

本稿では、移動回数と滞在時間から個々の入居者の行動観察に役立つ情報の抽出方法を提案した。しかし、移動回数からの抽出方法は、介助なしで歩行困難な入居者だけ行い、自由に行動する入居者の抽出は行っていない。これを今後の課題にする。

もう一つの課題は、入居者の位置情報を得るために、入居者のスリッパにタグをいれたのが、スリッパを履き忘れる場合があるので、タグの入れ場所を検討する必要がある。

また、パーキンソンの病気がある入居者がいるため、スリッパが壊れてしまい、補助がすぐできないと、データが取れない。よって、もっと丈夫なスリッパが必要である。

参 考 文 献

総務省統計局, 人口推計月報

<http://www.stat.go.jp/data/jinsui/tsuki/index.htm> (accessed 2009-1-18)

高齢者社会白書, 高齢化の推移と将来推計, 2008

<http://www.stat.go.jp/data/jinsui/tsuki/index.htm> (accessed 2009-1-18)

厚生労働省 今後の高齢者の進展～2025年超高齢社会像 2003

<http://www.mhlw.go.jp/shingi/2006/09/dl/s0927-8e.pdf> (accessed 2009-1-18)

三浦元喜, 伊藤禎宣, 國藤進, グループホーム介護支援のためのRFIDマットシステムの構築, 第五回知識創造支援システムシンポジウム報告書, pp.16-23, 2008

太田茂, 高齢者のためのモニタリングシステム, 情報処理, vol.41, no.6, pp.639-643, 2000.

上山直浩, 山口晃史, 山越憲一, 菅原康博, 八木沢博史, 金戸正人, 人感センサによる行動モニタリングシステム, 第38回日本ME学会大会要項集, pp.376, April 1999.

山口晃史, 上山直浩, 山越憲一, 菅原康博, 八木沢博史, 金戸正人, 高齢者の生活支援情報計測・運用システムの開発, 第38回日本ME学会大会要項集, pp.134, 1999.

品川佳満, 岸本俊夫, 太田茂 季節変動に着目した独居高齢者の在宅行動データの解析 川崎医療福祉学会誌 pp.121-128 2006

D. Hähnel, W. Burgard, D. Fox, K. Fishkin, and M. Philipose. "Mapping and Localization with RFID Technology". In Proceedings of the IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA), 2003.

青野雅樹, 介護施設内における徘徊老人の位置情報追跡システムの研究, 2003

山梨恵子, わが国における認知症ケアの実情と課題—「認知症緩和ケア」を視点に—, ニッセイ基礎研究所報, Vol.48, pp.70-75, 2007.

小澤勲, 痴呆老人から見た世界, 岩崎学術出版社, pp.1-2, 1998.

Kitwood T 著, 高橋誠一 訳, 認知症のパーソンセンタードケア—認知症を生きる, 筒井書房, 2005.

御厨健一,太田祐治,高齢者在宅データ解析アルゴリズム開発コンテストー生活行動の
変化に着目した高齢者在宅データ解析,電子情報通信学会,Vol.102,pp.37-40,2003.

謝 辞

本研究を進めるにあたり、多くの方々に支援を頂きました。この場を借りて感謝の気持ちを表したいと思います。

まず、研究の調査にご協力していただきましたグループホーム「とまり木」の経営者である高塚亮三氏をはじめ、介護者および入居者の皆様に、大変感謝しております。

そして、指導教官である藤波努准教授には、どんな時にでも相談に乗ってくださり、研究内容のご指導、助言をいただきました。深くお礼を申し上げます。また、中間審査において貴重なご意見を頂きました國藤進教授、西本一志教授、金井秀明准教授に深く感謝致します。

最後に、ご多忙中にもかかわらず、研究などの相談に乗っていただき、常に励ましてくださいました先輩の松村耕平氏には、言葉で言い尽くせないほど感謝の気持ちを申し上げます。