

センサネットワークを用いた服薬見守り (在宅療養における実証実験)

鈴木 詩織^{†1,†4} 横石 雄大^{†2} 宮崎 圭太^{†2}
米村 茂^{†3} 羽田 久一^{†1} 三次 仁^{†2}
中村 修^{†2} 村井 純^{†2}

医療現場では、在宅療養を希望しているにも関わらず入院している患者や施設入居者、不安を抱きつつ在宅療養をしている患者や医療者が大勢いる。そこで、本研究では在宅療養患者の服薬管理と見守りの課題を明らかにした上で、情報通信技術 (Information and Communication Technology: ICT) を用いた服薬見守りシステムの構築と実証実験を行い、評価を行った。本研究の成果によって、患者が望む治療形態、療養選択を実現する一歩になると考える。

Medication Management Using Home Sensor Network Toward Home Health Care(Proving test in home care)

SHIORI SUZUKI,^{†1,†4} TAKEHIRO YOKOISHI,^{†2}
KEITA MIYAZAKI,^{†2} SHIGERU YOMEMURA,^{†3}
HISAKAZU HADA,^{†1} JIN MITSUGI,^{†2} OSAMU NAKAMURA^{†2}
and JUN MURAI^{†2}

In hospitals and care-facilities, there are many patients who desire to be cared in their own homes. On the other hand, many patients and medical staff who take place in home medical care scenes have anxieties. In this research, the issues of medication management in home care has been made clear and a system to remotely manage medication using ICT has been designed, implemented, and evaluated. The outcome of this research are seen to contribute to patients' demand to self-determine the form of care.

1. 研究背景

現在医療現場では、患者が自宅で療養したいという思いを我慢しながら病院の方針に従って入院している現実がある。国家医療政策は、病院の在院日数を減らすため在宅療養を推進しているが、患者が在宅療養に移行するためには、安全管理と自立支援の視点から医療関係者などの第三者の介入が現実として欠かせない。しかし、在宅療養のスタッフ不足や、患者が必要な資金を確保できないことなどにより、第三者は効果的に介入できていない。そこで、在宅療養を自ら改善、拡充していきたいと考える。在宅療養とは、患者が自宅等の医療機関外で療養生活を送ることである。在宅療養は、医療費・在院日数の削減や病院の回転効果などの社会的期待度が高く、2000年以降、国家推進策とされているが、その社会浸透状況は未だ低い。戦後、日本では、医療機関で死亡する者の割合は年々増加し、昭和51年に自宅死亡者の割合を上回り、8割を超える水準となった。だが、一方で厚生労働省が平成14年度受療行動調査を行った際には、入院患者42.1%が「自宅(家庭)に戻りたい」と述べたという。このような統計結果や、著者の一人(鈴木)が、看護師として医療現場で出会った患者から感じた現状は、患者は家に帰りたいたいという思いを持ちつつも、医療機関にて治療を継続しているということである。患者の在宅療養を実現し、継続するには、患者の意思、自己管理能力や家族の理解と介護力に加えて、医療保険や介護保険にて、在宅療養(訪問診察・訪問看護・訪問歯科など)や訪問介護、福祉用具のレンタルサービスなどの医療や福祉サービスなどの導入が必要となる。

具体的な医療サービスとして、患者の日々の状態観察・清潔援助・排便処置・カテーテル等の医療機器の管理・疾病服薬管理指導・リハビリ・精神支援・家族支援などがある。介護サービスには、買い物や掃除などの日常生活援助や入浴や全身などの身体援助や移動タクシー、施設短期入所などがある。しかし、在宅療養は患者や家族の主体性を優先するため、サービスとして第三者の介入が困難である。そのため、本研究では、第三者の介入が必要とされる

†1 慶應義塾大学政策・メディア研究科

Keio University Graduate School of Media and Government

†2 慶應義塾大学環境情報学部

Keio University Faculty of Environment and Information Studies

†3 慶應義塾大学総合政策学部

Keio University Faculty of Policy Management

†4 医療法人公仁会成和訪問看護ステーション

Seiwa Homevisit nursing care station

在宅療養患者の服薬管理を掲げ、ICTの導入による服薬見守りシステムの構築と実証実験を行い、その効果を測定した。

2. 研究の目的

本研究は、在宅療養を望んでいる入院患者が、安心して在宅療養に移行できる環境を構築することを目的としている。具体的に、医療機関内で看護師あるいは薬剤師管理となっている服薬管理に着目し、服薬管理の課題を上げ、課題に対するアプローチ法として、情報通信技術（ICT）を利用する。服薬管理のシステムの設計と実装を行い、医療従事者のコストを最小限に抑えつつ、患者への信頼性を確保した在宅療養の普及展開を目指す。

3. 課題

3.1 服薬管理

独居の高齢者や認知症が多い在宅療養の現場にて、専門家の目が届かない患者による服薬管理が課題となっている。在宅療養の現場では、薬の管理は本人、家族、あるいは医師の指示の下、訪問看護師や薬剤師などの医療者に限られている。一方で、患者の日々の生活に最も関わりのある介護福祉士（ホームヘルパー）が服薬管理に携わることは違法とされている。処方薬の飲み間違い、飲み過ぎ、飲み忘れによる事故は在宅療養の現場で日常的に生じている。図1は現在在宅療養中の患者Kの3ヶ月間の残薬写真である。患者Kは83歳女性、糖尿病、高血圧による疾病管理のため訪問看護を週に1回のペースで利用中している。患者Kは独居で認知症がある。患者Kの半年間の服薬状況と訪問看護記録により、服薬状況と患者Kの行動関係を分析してみたところ、図2によると、1週間のうち飲み忘れが多い週程、身体症状・認知症状に関係があるということが判明した。このことから、服薬と疾病には関連性があることが改めて確認できた。その他の例として、先日も在宅療養中の患者がインスリンを接種し忘れたため糖尿病による高血糖症状を起こして救急搬送された。

このような服薬コンプライアンス不良による緊急搬送は在宅療養の現場で日常的に起こっている。薬の中には、薬効が無い偽薬もあるが、通常、薬とはその効果が強く、用法・用量を誤るとアレルギーや呼吸困難などの重篤な症状を引き起こす場合がある。医療機関では、「特別管理加算」という別途医療費の発生する医療行為として重要視されているが、在宅療養では曖昧なものとなっている。また、日本の処方箋は他国と比較すると非常に安価で、医師の処方箋をもとに容易に入手することができることも服薬管理への意識の低さに影響していると考えられる。この背景には、医師が処方箋を書くことによる収益の確保や医師と製薬会



例：患者K、83歳、女性
認知度2、糖尿病、高血圧

図1 患者Kの残薬

1週間飲み忘れ最大値（朝、夕前、夕後、就寝前の計4回×7日＝28	
就寝前（回）、夕後（回）、夕前（回）、ゼリー、昼（回）、朝（回）	.956
体重、血圧（拡張期）、体温、脈、呼吸数、血圧（収縮期）	.400
認知症、痺れ、浮腫、服装、表情、頭痛、肩痛、眩暈	.606

図2 患者Kの服薬と行動の関係（統計ソフト SPSS 使用、出力 R、最大値1、1に近づくほど有意、0.25で有意であると言える。

社の利害関係も潜んでいると考えられる。

このようなことから在宅療養の現場における服薬管理は薬に対しての曖昧な認識があり、患者への安心・安全の確保のため問題解決が求められる。

図3は、医療・介護の専門職・専門機関が在宅療養中の患者を支援する服薬管理モデルである。在宅療養患者を取り囲み、主治医、訪問看護師、訪問薬剤師、介護福祉士等が連携して、在宅療養患者の日常の服薬を支援している。

3.2 見守り

在宅療養は患者あるいは、その家族の自己管理が基本である。しかし、認知症の早期発症、在院日数の削減、核家族化による独居や高齢者夫婦の増加、慢性疾患の多様化などにより、患

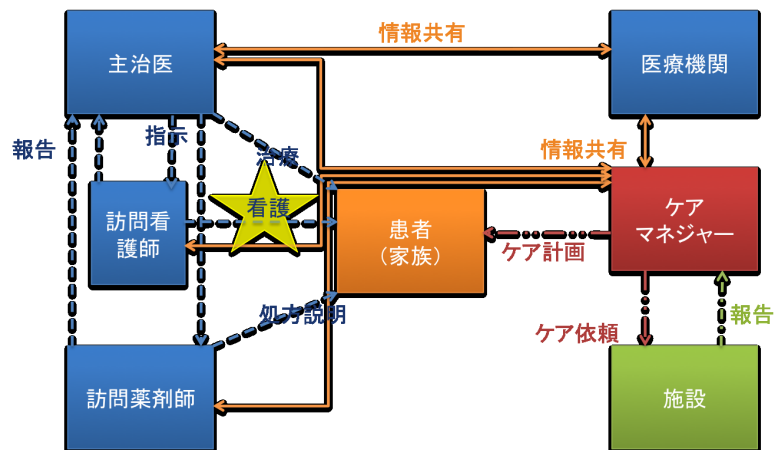


図3 服薬管理

者やその家族による在宅療養の負担は増大している。

例えば、老老介護や負担増大により家族のケア・介護放棄、虐待などが後を絶たない。最悪のケースとしては、独居高齢者の孤立死や、患者を含む家族が自殺することがある。入院していれば、24時間看護管理により、患者の安全が守られているが、在宅療養では日常の安全は患者やその家族自身で確保しなければならない。一方、医療機関では、安全の確保が自宅環境で整えられないことによる入院、いわゆる「社会的入院」患者が入院患者総数の二割に及び、医療費を圧迫し続けている。

患者の療養生活支援、容体急変などの緊急時の対応などの安全・安心の確保である「見守り」が在宅療養の現場で保障されることが臨床の現場では求められているのである。

4. 研究方法

4.1 仮説

ICTを用いた服薬見守りシステムは患者の服薬コンプライアンスを良好にし、日々の生活管理（＝見守り）につなげることができる。

4.2 研究手順

(1) フィールドワーク

在宅療養の現場での服薬管理における課題を明らかにするために、訪問看護師としてフィールドワークを実施した。

- 期間：2009年5月～現在
- 場所：公仁会成和訪問看護ステーション（神奈川県大和市）
- 対象：介護保険、医療保険受給者

(2) 実証実験

服薬管理モデル図3の★マークで示している在宅患者と訪問看護師間の関係に着目した。

訪問看護に着目したのは、

- 訪問看護を利用している在宅患者が多い。
- 看護師は医療行為の服薬管理に関わることができる。
- 患者の日常生活に密着しているため、信頼関係が構築されている。

という理由からである。

現在訪問看護を利用している患者へ、遠隔管理として、服薬管理システムの設計と実装を行った。システムは遠隔で患者の状態を把握し、患者に不快感や不安感を与えることなく、「どこかで誰かが見守ってくれている。一人ではない」という患者の服薬管理に加え、見守り感を抱くことができるような開発を心がけた。監視的イメージが強いカメラやビデオ等の利用を避け、低電力、低コストの無線通信機器 ZigBee を使用した。また、液晶画面を通じて患者が医療者からのメッセージを受け取ることができるデジタルフォトフレームを利用したフィードバックシステムを構築した。

- 予備検証：平成22年7月20～27日：訪問看護師が患者H宅を毎日訪問して服薬を確認する。
- 期間：平成22年7月27日：患者1名に薬箱機材設置
- 場所：成和訪問看護ステーション利用者H宅
- 平成22年7月28日：データ収集開始
- 平成22年9月4日：フィードバックシステムの導入
- 実験対象患者：H、女性、101歳、疾患-糖尿病・高血圧、日常生活動作-見守り歩行、介護度3、認知症なし、家族同居、日中独居、服薬状況（各時間の服薬種類）：朝・昼・夕（5・2・1）

5. 開発システム*1

図4に本システムの全体像を示し、システムの構成を説明する。

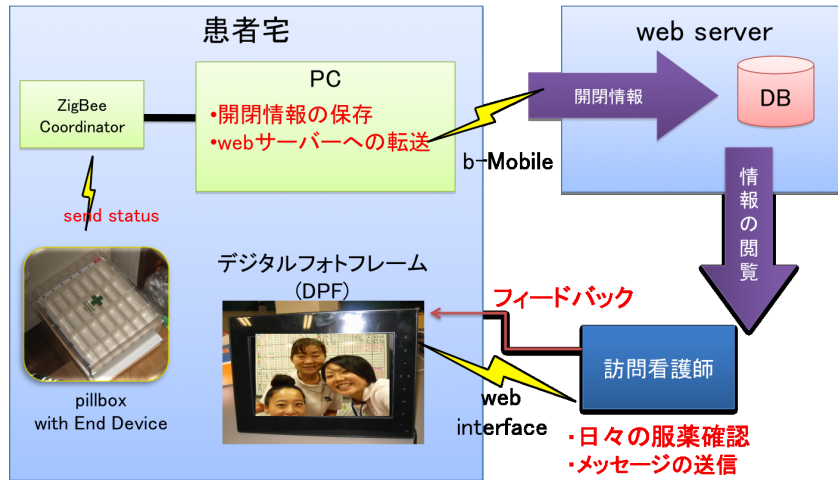


図4 システム全体像

設置機材

患者宅

- 薬箱
- 無線通信機器 (ZigBee)
- パソコン
- デジタルフォトフレーム

大学研究室

- web サーバー

訪問看護師

- web ブラウザ

5.1 情報取得システム

患者宅に設置された薬箱を開けると、ZigBeeのEnd-Deviceが起動し、End-Deviceにより、箱の開閉情報がシリアルを通してパソコンに送信される。こうして、パソコンに蓄積されたデータは作成したソフトウェアを通じて携帯電話網 (b-mobile) を介して、大学研究室に設置されたwebサーバに送信される。

5.2 Webシステムの仕組み

5.1. で説明した薬箱の開閉情報を大学研究室内のwebサーバに蓄積する。蓄積された情報をweb画面上で確認できるシステムを構築した。看護師、患者、薬箱の単位で情報を登録し、薬箱単位で開閉動作の記録情報を閲覧できる。web画面でデータを閲覧できることにより、訪問看護師が今まで向うくことで確認していた患者の安全や疾病状態を遠隔で把握することができるようにすることを目的としている。図5画面を訪問看護師が確認している。

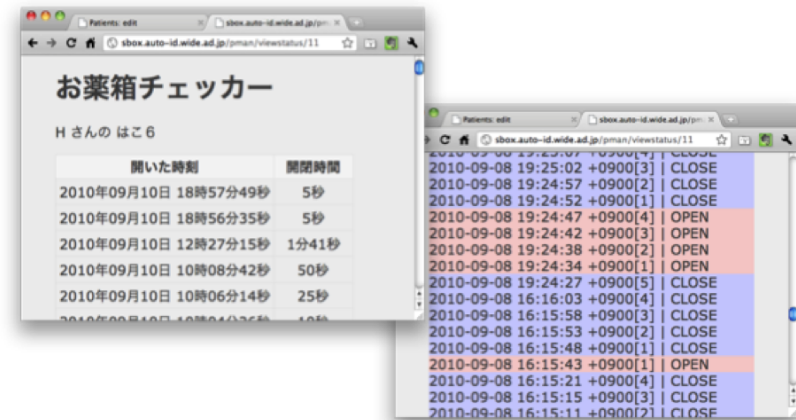


図5 薬箱の状態管理 web 画面

*1 横石雄大他：センサーネットワークを用いた服薬見守り (システム設計)，第28回ユビキタスコンピューティングシステム研究会

5.3 デジタルフォトフレームへの送信の仕組み

NTTdocomoが提供する「お便りフォトサービス」*1 という利用者が画像を添付したメールを所定のメールアドレスに送信することで、添付画像を利用者宅に設置されているフォトフレームに転送し表示することができるサービスを活用して、日常の服薬管理へのフィードバックに使用した。図5 web画面を看護師が閲覧し、患者のその日の服薬状況を推測し、画像とコメントを患者宅にあるフォトフレームに送信する。患者は看護師からのお便りが届くと、点滅するフォトフレームのスイッチを触り、看護師からのメッセージを確認する。フィードバックシステムを構築することで、患者の自己管理能力の維持、向上、服薬忘れ、間違いの防止を指摘され、うっかりミスを防げると考えられる。また、看護師からのお便りは、患者がフォトフレームの外枠に設置された点滅ボタンに触れなければ確認できないことから、看護師へのアラート、患者の安否確認に繋がる。図6は実際に患者宅のフォトフレームへ送信している画面である。

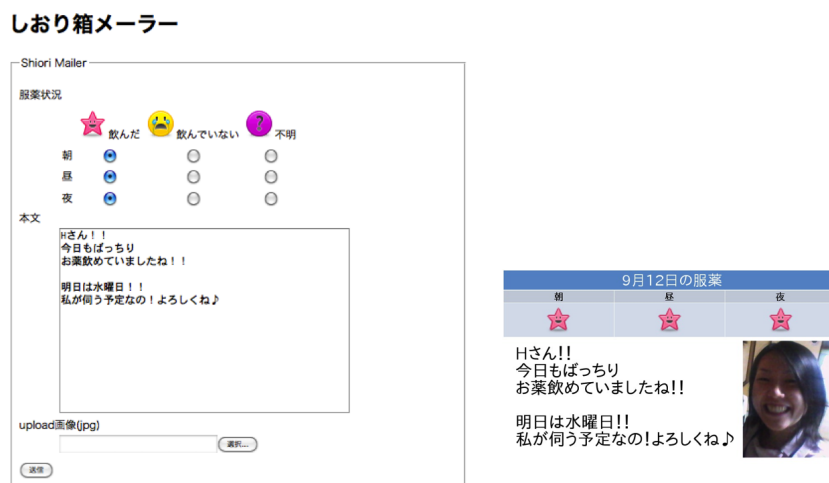


図6 デジタルフォトフレームソフトウェア図

*1 ドコモフォトサイト <https://otayori-docomo.com/>

6. 実験内容

“センサネットワークを用いた在宅療養での服薬管理による見守り”をテーマに、実証実験を行った。在宅患者が通常利用している内服薬をセットする薬箱に、センサを取り付け、無線通信機器（ZigBee）を患者宅に持ち込み、

- 服薬状況の検知
- 日常動作の検知
- 機器に対する利用者の受け入れ

という、患者の服薬基礎データを取得した。データ取得PCとZigBeeのエンドノードを取り付けた薬箱を患者宅に設置した。マイクロスイッチで取得した薬箱開閉データを、センサで検知し、それらを、無線センサネットワークと広域無線システムを経由してデータベースに格納し、それぞれの時刻データと看護師の観察データを比較することで、服薬状況とセンサ検知の相関分析を実施している。また、患者の日々の服薬状況データをもとに、訪問看護師が服薬状況を分析し、患者宅に設置しているデジタルフォトフレームへ、その日の服薬状況と看護師の写真と、メッセージを書いたお便りを送った。お便りを送る時間は、夜の服薬が確認でき次第、あるいは、夕の服薬を忘れていたなどと推測できる日は患者の就寝時間を予め伺い、日々の習慣に基づき、夜21時以降にメッセージを送信した。このフィードバック機能を付加することによる効果を測定した。

7. 評価

- 平成22年7月28日～同年9月29日（64日間）フィードバックシステム開始9月4日
- 設置機材の精度
- 患者のスケジュールと薬箱の開閉時間の照合
- 服薬状況の分析
- フィードバックシステムの作用:服薬状況, 日常生活動作, 生活意欲

以上を評価軸とする。実験を行う上で、患者・家族・訪問看護師の各立場で行う必要性のあることは、

- 患者：医師の処方の下、薬箱にセットされた薬を服薬する。デジタルフォトフレームに送られたメッセージの閲覧ボタンを押す。
- 家族：服薬等、日常生活の見守り
- 訪問看護師：薬箱に設置された無線通信機器 ZigBee のボタン電池交換、内服薬のセッ

ト、webサイトの確認、服薬状況の推測、デジタルフォトフレームへのメッセージ送信、緊急時対応である。

8. 考察

8.1 システムエラー

平成22年7月28日～同年9月29日の実験より、患者Hは、64日間、計162回の服薬で、19回の服薬忘れがあり、システムのエラーが14回あった。システムの問題としては、

- 薬箱に設置したボタン電池のバッテリー切れ：4回
- 無線通信機器 ZigBee の設定ミス：5回
- 携帯電話網 b-mobile の設定ミス：4回
- その他：1回

であった。検知エラーと推測できた場合、日中に患者宅を訪問し、修正していたため夕食後の服薬時の検知エラー率は朝・昼に比べて低いと考えられる。(図7)

8.2 服薬時間

64日間の朝・昼・夕の合計192回の服薬を分析すると図7分析結果が得られ、分布図にしてみると朝図8、昼図9、夕図10となっている。これらの結果から、患者Hの朝の服薬時間は7～8時台が多く、服薬時間のずれが最も少ない。昼は12時台の服薬が多いが、11～17時台と服薬時間がまばらであり、飲み忘れ率も高い。患者本人によると、お出かけをして服薬を忘れていたり、途中で気がついてあわてて飲んだりしたとのことがあったという。昼は外出や訪問者等のイベント行事によって食事時間が最も変動しやすいことも服薬時間の誤差に影響していると考えられる。夕は、18～19時台に服薬が多いが日によっては服薬時間の変動があることは昼の時と同様の理由が考えられる。分散値を比べてみても、昼の分散が朝の4倍、夕の2倍であることから、昼の服薬時間が最もずれていることがわかった。

8.3 飲み忘れ

飲み忘れ率を見てみると、患者Hの場合、朝の飲み忘れが最も少なく、昼、夕と飲み忘れが増えている。昼の服薬を忘れると夕の服薬も忘れるという連鎖の飲み忘れが2回あったが、これは昼の飲み忘れが夕にも関連していることも考えられる。しかし、検知エラー率も踏まえて考えると、夕が最も飲み忘れていていると考えられる。この原因の1つとして、朝・昼・夕＝5・2・1と服薬の種類が異なる。患者Hの場合、外出等の日常のイベントに加えて、服薬数も服薬忘れに影響していることが考えられる。また、服薬数が多いほど薬を取り出す時

	朝	昼	夕
平均値	7:53	12:59	19:18
分散	0.000570281	0.002358655	0.001270389
飲み忘れ率	3.13%	14.06%	14.29%
検知エラー	9.38%	9.38%	3.17%

図7 分析結果

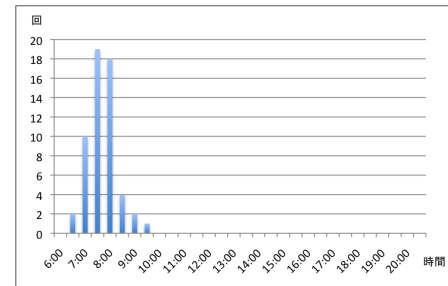


図8 朝の服薬時間分布図

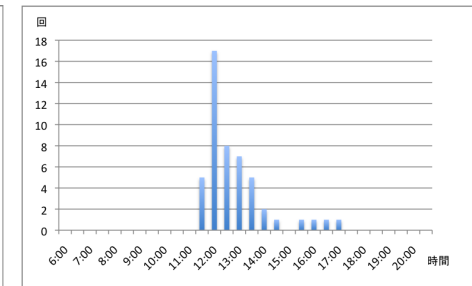


図9 昼の服薬時間分布図

間が長く、朝の服薬は15秒前後、昼夕は5秒前後と薬箱の開閉連続時間(秒)が異なることが、図11のでわかる。そのため、薬箱の開閉時間によって患者が正しく服薬できたかという評価につなげることができた。

8.4 フィードバック

デジタルフォトフレームによるフィードバックシステム導入の9月4日後のデータの一部を図11に示す。図11によると、フィードバック以降は、朝の服薬忘れが無くなっている。服薬忘れを指摘したメッセージをフォトフレームに送信すると、その後服薬を意識しているようで、連続した飲み忘れが無くなっている。このことから患者Hには、フィードバックシステムが服薬忘れに効果を示していると考えられる。また、フィードバックシステムを導入することにより、「見ることが楽しみ」「安心」という意見があり、生活意欲にも繋がっていると推測でき、デジタルフォトフレームを閲覧することによる安否確認にもつながり、患者の家族や看護師の安心感を得ている。また、フィードバックシステムは、患者だけでなく、看

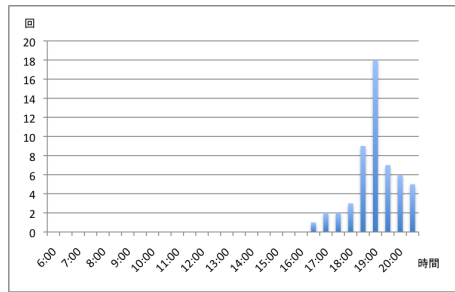


図 10 夕の服薬時間分布図

9月4日	○	10	8:17	○	5	15:44	○	8	21:00
9月5日	△		-	△		-	○	5	-
9月6日	○	15	8:10	×		-	×		-
9月7日	○	808	8:05	○	48	12:21	○	141	18:24
9月8日	○	15	8:05	○	10	12:04	○	18	18:24
9月9日	○	32	7:23	○	10	13:20	○	5	20:08
9月10日	○	808	7:41	○	101	12:27	○	5	18:58
9月11日	○	9	7:32	○	8	11:54	×		-
9月12日	○	20	7:18	○	15	13:34	○	5	19:01
9月13日	○	21	8:32	○	5	13:27	○	10	18:49
9月14日	○	10	8:18	○	15	12:49	○	93	20:07
9月15日	○	11	8:18	○	10	13:18	○	5	18:12
9月16日	△		-	△		-	○	5	18:08
9月17日	○	25	7:50	○	5	12:22	×		-
9月18日	○	15	8:00	×		-	○	5	18:28
9月19日	○	18	8:19	○	9	11:55	×		-
9月20日	○	28	8:25	○	165	12:30	○	5	18:34
9月21日	○	10	7:34	○	617	13:46	×		-
9月22日	○	381	7:30	○	85	13:09	○	5	20:07
9月23日	○	20	8:13	○	361	14:49	○	5	18:32
9月24日	○	1200	8:08	○	3	12:40	○	5	19:11
9月25日	○	472	8:07	○	4	14:19	○	5	20:54
9月26日	○	14	8:10	○	10	12:19	○	5	18:18
9月27日	○	15	7:27	○	10	13:24	○	86	18:44
9月28日	○	25	7:29	×		-	○	15	19:10
9月29日	○	25	7:48	○	137	12:50	○	9	18:30

図 11 フィードバックシステム導入後の抜粋データ (○:服薬できた, ×:服薬忘れ, △:システムエラー, 数字:薬箱開閉連続時間 (秒))

看護師の動機付けにも影響し、訪問以外にも連絡がとれ、安否を確認できるという喜びややりがいにも繋がっていると考えられる。(図 12)

8.5 感想

図 12 の被験者感想によると、薬箱に対して、患者は大きさと箱をヒックリ返して薬をばらまいたときの不安を述べている。患者と家族に一致している感想は、看護師介入により負担・不安が軽減していることである。一方で看護師は薬箱に目立たないように取り付けた機材やその設定の難しさを述べている。

web サイトに関して、患者は見張られていると感ずることがあったり、見てくれているのねと安心を感じたりと両極の評価が得られた。家族は看護師が遠方で見てくれていることと、患者の服薬にこれまであまり関心を持っていなかったことを述べている。看護師は、安心感もあるが、今まで患者任せだった服薬を日々管理しなければならないことによる業務の増大を感じていることがわかる。

フィードバックに関して、患者は看護師からの毎日のメッセージを楽しみにしていることや、その日の服薬をフィードバックし、服薬忘れに気がつくようになったと述べている。家族からもメッセージが楽しみで、安心であると述べてられているが、フィードバックや検知エラーによって看護師や研究者の訪問回数が触れているため、疲労感もあるということがわかった。一方で、看護師はフィードバックを患者や家族が楽しみにしてくれていることによるやりがいや、患者の見守りの実現を感じているが、メッセージを毎日送信することや、服薬状況、急変の有無などを推測することによる業務の増大を感じていることがわかる。

9. 結論

日頃、患者 H と関わっていると、いつも口癖のように「お薬を飲み忘れたことなんてない」「毎日規則正しい生活を心がけ、ご飯の時間がずれることなんてない」と話していたが、上記の結果から、本人が気づかないうちに服薬を忘れていたり、日々のスケジュールや、場合によっては気分や体調により食事の時間がずれ、服薬の時間に影響したり、服薬忘れに繋がっていると考えられた。しかし、本研究施行には、看護師の労力として、服薬管理だけでなく、服薬の推測、異変時の対応（電話をかけた、訪問したり）や、日々のフィードバックなどが費やされているため、看護師にとって負担が増えている。

今後の汎用性を考えると看護師の負担軽減、一部システムの自動化を考える必要がある。

現在のセンサネットワークを用いた服薬管理による見守りは患者の服薬状況を推測し、服

	患者	家族	訪問看護師
薬箱 (ハード、ソフト 共に)	<ul style="list-style-type: none"> ・箱が大きい、重い。 ・看護師管理で楽。 ・箱をヒックリ返すことがある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・看護師管理により安心 ・薬をもらいにいくのが大変。 	<ul style="list-style-type: none"> ・無線機材が難しい。 ・壊しそうで怖い。 ・電池交換が面倒。 ・b-mobileの設定が難しい ・業務が増えている
webサイト	<ul style="list-style-type: none"> ・見張られている？と感じることがある。 ・遠くで見られているから安心する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・遠隔で服薬を見てくれるから安心する。 ・今まで患者任せだったから、あまりわからない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・患者の安否がわかる。 ・服薬状況がわかりやすい。 ・業務が増えている。
フィードバック (DPF) - ヒアリング	<ul style="list-style-type: none"> ・見るのが楽しみ。 ・服薬していないことに気がつく。 	<ul style="list-style-type: none"> ・見るのが楽しみ ・服薬忘れを指摘してくれるから安心。 ・研究者の訪問が多くて疲れる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・フィードバックを楽しみに待っていてくれるからうれしい。 ・メッセージや写真を考えるのが大変なときがある。 ・業務が増えている。

図 12 被験者感想

薬忘れに作用できるようになりつつあり、また、患者の生活意欲や看護師のやりがいに繋がっている。しかし、実験件数や日数の不十分さによる一般性が述べられてないことや、システムの不備、一部労力の増大など、課題がある。実験件数の増加、システムの精度性の向上、負担減少のための一部システムの自動化などを考える必要がある。

「どこかで誰かが見ていてくれる」という患者への安心感や安全を確保できるシステム・体制作りのために更なる改良、飛躍が求められる。

謝辞 本研究は三井物産株式会社と慶應義塾大学との「ウェルネスコミュニティプロジェクト」共同研究によって実施したものである。ご協力いただいたメディカルヘルスケア事業部の皆さまに深謝する。

参 考 文 献

- 1) 日本遠隔医療学会編：「テレメンタリング：双方向ツールによるヘルスケア・コミュニケーション」、2007
- 2) 厚生労働省大臣官房統計情報部人口動態調査：平成 18 年
- 3) 厚生労働省ホームページ平成 14 年度受療行動調査
<http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/jyuryo/02/kekka7.html> (2010 年 4 月現在)
- 4) 高齢者介護研究会：2015 年の高齢者介護－高齢者の尊厳を支えるケアの確立に向けて

<http://www.mhlw.go.jp/topics/kaigo/kentou/15kourei/3.html>, 厚生労働省 (2010 年 4 月現在)

- 5) 厚生労働省医政局総務課：終末期医療に関する調査等検討会報告書－今後の終末期医療の在り方について、厚生労働省、2010 年 4 月現在
- 6) 総務省統計局：平成 17 年国勢調査－都道府県・市区町村別統計表、総務省
- 7) 加藤貴子：米国医療ビジネスの動向 IT を活用した在宅ヘルスケアサービス－患者の中心としたチームケアの実現に向けて－、国際医薬品情報 2009.10. p16-19
- 8) 第 12 回日本在宅医学会大会抄録集、日本在宅医学会、2009 年 2 月
- 9) フォトパネル 02 — 製品 NTT ドコモ。
<http://www.nttdocomo.co.jp/product/foma/photoframe/photopanel02/index.html>
- 10) お便りフォトサイト、<https://otayori-docomo.com/>
- 11) ImageMagick、<http://www.imagemagick.org/script/index.php>
- 12) 横石雄大他：センサーネットワークを用いた服薬見守り (システム設計) Medication Management Using Home Sensor Network Toward Expanding Home Health Care (System Development), 第 28 回ユビキタスコンピューティングシステム研究会