

# 介護ロボット(シルエット見守りセンサ)導入による 介護者(看護師)の業務改善効果や負担感の変化

Improve nurses working condition and job burdens Introducing The  
Nursing Care Robot with silhouette monitoring sensors.

佐藤 茂・土田 満\*

名古屋市総合リハビリテーションセンター附属病院  
\*愛知みずほ大学大学院

Shigeru SATOH and Mitsuru TSUCHIDA\*

*Nagoya City Rehabilitation Center Affiliated Hospital*  
*\*The Graduate Center of Human Sciences, Aichi Mizuho College*

## Abstract

In this study, we conducted a questionnaire survey and an interview survey of 17 nurses in order to clarify the work improvement effect and burden of caregivers who use the silhouette watching sensor, which is a nursing robot. As a result, it has become possible to visit the room efficiently by visualizing the medical treatment situation. And It was suggested that there was a work improvement effect such as being able to provide relationships with non-restrained patients, and that the burden of nursing care for nurses was reduced by converting to effective fall prevention measures.

**キーワード** : 介護ロボット; 転倒・転落; 転倒予防; 介護負担; 業務改善.

**Keyword** : nursing care robot; fall; fall prevention; nursing care burden; nurses working condition.

## I 緒言

超高齢社会における人口の高齢化に伴い、要介護認定をされる高齢者数も増加の一途をたどっており、その原因疾患のなかで「骨折・転倒」は全体の11.8%を占めているとの報告がある<sup>1)</sup>。しかし、高齢者の転倒は、個々に独立した要因を保持しているのではなく、複合的な転倒要因を重複して有していることがほとんど<sup>2)</sup>である。そのため、医療現場においては入院患者の安全確保をするために、看護師は多角的な方法で転倒予防対策を実践している<sup>3)</sup>が、転倒や転落事故は患者の主體的な行動に伴って発生する場合もあり、事前の予測

が困難な場合がある。

一方で少子高齢化の進展に伴い要介護者の増加、介護従事者の不足により、介護者側の人材確保に関して課題となっている現状がある。そのような社会背景から、ひとつのソリューションとして注目を集めているのが「介護ロボット」である。厚生労働省は介護ロボットによる生活の質の維持・向上、介護者の負担軽減を目指しており、介護ロボット技術を活用した高齢者の自立支援・介護従事者の負担軽減が期待されている。

名古屋市総合リハビリテーションセンター附属病院(以下、当院とする)では介護ロボット(シルエット見

守りセンサ)を導入した。当該機器は、無線(有線)LAN環境を構築し、利用者の部屋にセンサーを設置することであらかじめ設定した見守りエリア内での利用者の動きに応じて、はみ出し・起き上がり・離床等を検知・通知する。検知された情報はスマートフォン、タブレット等の見守りモニター端末で受信する機能を持つ。

これまでシルエット見守りセンサをはじめとした3次元距離画像センサーは、開発されて間もないということもあり、試験段階での評価報告<sup>4)</sup>はされているが、臨床導入後の効果や、操作する看護師側の業務改善効果や負担感等の報告は見当たらない。このような介護ロボットの導入を推進するためには、施設全体の介護業務の中で効果的な活用方法を構築する視点や操作者側の負担感やニーズの把握など、介護者(見守る側)の利益・不利益の検証を行う必要がある<sup>5)</sup>。そこで、本研究の目的は、介護ロボット(シルエット見守りセンサ)の導入による介護者(看護師)の業務改善効果や負担感等について明らかにすることである。

## II 研究方法

書面アンケート調査及びインタビュー調査を行った。

### 1. 書面アンケート調査

#### 1) 対象者及び調査期間

当院において、シルエット見守りセンサを使用した夜勤従事者で当該勤務時間において機器を使用した看護師。

#### 2) 対象人数

1回目:14名(導入3ヶ月後の2017年2月)

2回目:17名(導入1年半後の2018年8月)

#### 3) 調査方法

シルエット見守りセンサ導入に伴う看護業務の改善効果や負担感等について無記名式質問紙を用いたアンケート調査を実施した。

#### 4) 質問紙の内容構成

(1) 年齢、性別、経験年数、勤務形態、タブレット・スマートフォンの使用経験

(2) シルエット見守りセンサについて

a) 特徴を理解しているか

b) 操作方法を理解しているか

(3) 操作性(使いやすさ)に満足しているか

(4) 使用状況と対象者や業務への影響について

a) 誤報・失報

b) 訪室回数

c) 転倒・転落予防ができたか

d) 介護負担感

e) 業務の改善が認められたか

(業務時間の短縮、対応職員数の削減、ケアの質の向上など)

(5) 継続して使っていきたいか

なお、(2)~(5)の質問のうち、センサーの機能に対する理解、操作性、使用状況と対象者や業務への影響については0点~10点の計11段階のスケールでの評価を依頼した。

### 5) 分析方法

書面アンケート結果は、正規性の検定により「特徴の理解」「操作方法の理解」「操作性の満足」「転倒・転落予防」「介護負担軽減感」「業務の改善」「継続使用希望」はMann-WhitneyのU検定を行い、「誤報・失報の少なさ」「訪室回数の軽減感」は独立サンプルのt検定を行った。

解析には統計解析(SPSS Statistics Ver.25.0 for Windows)を使用し、有意水準は5%とした。

## 2. インタビュー調査

### 1) 対象者及び調査期間

シルエット見守りセンサを使用した夜勤従事者で当該勤務時間において機器を使用し、かつ2018年8月に実施したアンケート調査の後にインタビューの協力が得られた看護師17名に実施した。

### 2) 調査方法

2回目の書面アンケート調査後に、2~3名を1グループとして15分程度のインタビューを行った。インタビューではシルエット見守りセンサに対する思いやそれにまつわるエピソードなどを自由に語ってもらった。なお、インタビュー内容は対象者の了承を得てICレコーダーに録音し、その後に逐語録を作成した。

### 3) 分析方法

インタビュー調査で得られた内容の分析は、大谷<sup>6)</sup>によるSCAT法(Steps for Coding and Theorization)を用いて、質的分析を行った。分析の際はSCAT法での質的研究経験のある研究者にスーパーバイズを受け、計3名実施することにより研究方法やカテゴリー化の妥当性を担保した。

## III 倫理的配慮

本研究は、名古屋市総合リハビリテーション事業団附属病院 倫理審査委員会による承認を得て実施した。(課題番号:2018007)

## IV 結果

### 1. 書面アンケート調査

#### 1) 調査対象者の属性

導入3ヶ月後では14名の回答が得られ、導入1年半後では17名の回答が得られた(回答率100%)。年齢は20~50代であり、その男女比率は男性1:女性5となっていた。看護師経験年数は2年~35年と広範囲に

分布していた。タブレット・スマートフォンの使用経験に関しては、1件のみ『経験なし』の返答があり、他30件の返答は全て『経験あり』となっていた。

(2) 機器の理解、介護負担感、業務改善効果

導入3ヶ月後は、誤報・失報を除き、他の項目の平均点は7~8点(10点満点)で、転倒予防効果や介護負担感が軽減し業務改善効果が高いと評価されていた(表1)。1年半後には、そのうち2項目[操作性の満足][訪室回数の軽減感]が有意に低下していた。その他の項目は、導入1年半後では導入3ヶ月後と比較し、いずれも数値が下回っていたが有意差は見られず、誤報・失報を除いたいずれの項目においても6点以上(10点満点)と高い評価を得ていた。

2. インタビュー調査

1) 構成概念およびストーリーライン

インタビュー調査で得られた機器に対する思いに関する発言内容を言語記録化し、SCAT法により生成された各インタビュー調査のコーディングと、そのテーマ・構成概念を紡いだストーリーラインを作成した。4ステップのコーディングとテーマ・構成概念を記した分析シートを以下(表2-1、2-2、2-3)に示す。

2) テーマ・構成概念のカテゴリー化

テーマ・構成概念を類似性に基づきサブカテゴリーを抽出した。更に、サブカテゴリーを類似性に基づき分類し統合して抽象度を上げ、カテゴリー化した。

その結果、63のテキストから15のサブカテゴリーが抽出された。そして、最終的に[抑制からの解放][職業倫理的ジレンマ][機器管理から発生する負担感][業務改善への複雑的影響][使用対象者の選定状況][発展的展望]の6カテゴリーが抽出(表3)された。

表1 シルエット見守りセンサ使用による導入後と1年半経過後の比較 M±SD

項目	導入3ヶ月後 (n=14)	導入1年半後 (n=17)	P値
特徴の理解 <sup>a)</sup>	8.3±1.5	7.2±2.1	0.151
操作方法の理解 <sup>a)</sup>	7.2±2.5	6.1±2.5	0.236
操作性の満足 <sup>a)</sup>	7.3±2.1	5.5±2.3	0.030*
誤報・失報の少なさ <sup>b)</sup>	4.8±2.7	4.4±2.7	0.660
訪室回数の軽減感 <sup>b)</sup>	8.0±1.8	6.1±2.9	0.040*
転倒・転落予防 <sup>a)</sup>	8.8±1.6	7.7±1.6	0.051
介護負担軽減感 <sup>a)</sup>	7.9±2.1	6.6±1.9	0.124
業務の改善 <sup>a)</sup>	7.2±2.1	6.5±2.0	0.436
継続使用希望 <sup>a)</sup>	8.9±1.6	8.5±1.4	0.266

a) : Mann-Whitney検定 b) : 独立サンプルのt検定 \*p < 0.05

V. 考察

アンケート調査を通して、導入3ヶ月後と1年半経過後では看護師の機器に対する思いや捉え方に対し、違いがあることが明らかとなった。まず、シルエット見守りセンサ導入に伴う看護業務の改善効果や負担感等に対するアンケート調査では、導入3ヶ月後には誤報・失報を除いた、いずれの項目においても効果が高いと評価していた。今回新たに導入したシルエット見守りセンサで患者の見守りを代替することによって、看護師の労働環境に関する職場実態調査<sup>7)</sup>で報告されているような、高齢者や認知症患者などに対して安全確保が必要だが人手が足りないと感じていることや、病棟が忙しすぎて疲れも取れていない日々が続いているという労働環境の現状や課題に対しての解決への糸口となっていくであろう。患者の安全確保をするためのケアには、時間や精神的負担がかかり、業務量に見合った要員数も必要であるが、ロボット技術での見守り業務へ転換していくことにより、人員の補完役割を成して業務負担軽減につながっていることが推察される。

また、既存センサーとの比較においても、インタビュー調査から明らかにされているように、既存センサーのみの使用時には、患者は既存センサーに対して回避行動をとってしまうといった通常の生活とは異なる行動をとることが見受けられていた。小倉ら<sup>4)</sup>は、3次元距離画像を用いた離床センサーの開発報告において、見守りセンサーは患者自身でセンサーを外したり解除したり、さらには患者が意図して離床センサーを避けたりすることができないと述べている。これらの点は大きな利点であると報告をしている。シルエット見守りセンサ使用下では患者がセンサーを回避しようとするすり抜け行為や、回避行動によって不安定な行動を誘発することに伴う転倒や転落につながる恐れがなくなり、「患者の行動-センサー機能」関係観が改善され、転倒予防効果や介護負担の軽減を感じることに繋がっていることが推察される。

転倒予防ツールの選択においては、既存センサーのみの状況では限定された離床センサーをはじめとした転倒予防ツールの中から十分に効果的であると感じない予防方法に対して苦悩しながらもやむなく選択せざるを得ないことに看護師がストレスを感じていた状況や、同一患者に複数の既存センサーを設置して感知率を上げている状況に対し、患者を「がんじがらめ」に抑制してしまっていると苦悩を感じながらも、安全対策として対応せざるをえない状況があった。小倉ら<sup>4)</sup>は、3次元距離画像を用いた離床センサーの開発報告において、既存のセンサーでは装着位置やセンサーマットを敷く位置の違いなど設定の違いにより検知に差が生じ、設定の仕方により検出の閾値が変化するため患者

表2-1 各インタビュー調査のコーディングとテーマ・構成概念のカテゴリ化

番号	<1>テキスト中の注目すべき語句	<2>テキスト中の語句の言い換え	<3>左を説明するようなテキスト外の概念 (前記や全体の文脈を考慮して)	サブカテゴリ	カテゴリ
1	今までのセンサ、がんじがらめ、苦痛のない生活ができる。自由にして過ごしてもらえていい。柵をしたりしなくても過ごしてもらえ。	既存センサ、自由な行動の制限、生活スタイルの保持、非拘束なケア。	既存センサとの比較、抑制からの解放(効果)、非拘束な関わり(結果)。	精神的抑制からの解放、非拘束な関わり。	サブカテゴリ
2	床置きセンサの端から端まで大股開きで跨ぐ。患者さんはわかる。	既存センサの不確実性、既存センサの認識をよすい設置方法、危険行動の誘発、すり抜け。	既存センサのデメリット、弱点、外観や設置方法についての問題点や直接的影響(結果)。	既存センサの不確実性や弱点、既存センサの外観や設置方法についての問題点や直接的影響、既存センサ・対象)との不安定な関係。	非拘束な関わり
3	そーと外したり、お互いにストレス、柵外し、患者さん自身がストレスなく過ごせる。	効果的でない転倒予防ツール、患者の意図的な失敗、精神的負担、精神的な拘束。	抑制からの解放(効果)、非拘束な関わり(結果)。	そーと外される転倒予防ツール、相互作用的に働くストレス要因。	
4	「何？」と気づかされてしまった。普段の行動を見守ることが出来る。	煩回な対応、波瀾、過干渉、過度な対応方法。	性能の違い(原因)、峻別に至る(結果)。	「訪室頻度 - 患者反応」関係。	
5	今までのセンサ、どのように触っているか、普段取ってない行動を取らない。	既存センサ、実際の行動、不明確、確認できない、生活スタイルの保持、支援。	療養環境の変化(結果)。	「患者の行動 - センサ機能」関係、既存センサの感知原因の不明確さ。	ライフスタイルの保持
6	起きる予兆が早られる。予測がつきやすくなった。患者さん刺激せずケアできるようになった。タイミングを計ってケアできた。	行動の予測、アセスメント、効果的なケア、患者へ負担をかけた。生活ペースに合わせた。	明確なアセスメント要因、患者のライフスタイルを優先した関わり。	予測できる行動、タイミングを計ったケア、多様化されたライフスタイル、適正な介護介入。	
7	柵と柵の間を空けておいて、タッチセンサを構護し、へんてこなカバーをかけて。	転倒予防対策、アレンジ、違和感、療養環境に馴染んでいない、自立つ。	看護師の転倒予防対策に対する苦悩(影響)、限定された転倒予防ツールからの苦悩的選択。	アレンジを必要とする転倒予防対策、転倒予防ツールの重複使用。	
8	これを重ね合わせていた。これ一台で済む。	転倒センサ、有効活用、包括的な使用、重複併用された機器、統合。	効果的な使用方法、機器選択の簡易化。	転倒予防ツールの重複使用、重複使用 - 単独使用への移行。	
9	行動が早える。危険だなと思ったときはすぐにむかえる。危険が無いと判断できる。有効に感じる。	可視化、複層的認知、迅速な対応、明確な判断、有効、早期対応。	預習的情報からのアセスメント、状況の判断、効果の実感。	既存センサとの性能の違い、早期対応できる感覚の転換、可視化された情報。	
10	センサマツクを使用している転倒した人、使用している人の動きを常に確認、検温に回る。出来た。	既存センサを使用した過去の失敗体験、既存センサとの比較、業務内容の変化、遠隔での患者確認、可視化、効果の実感。	性能の違い(原因)、転倒予防の実体験(結果)。	業務方法の変化、失敗経験(既存センサ)からの学習。	抑制からの解放
11	今までの機器は患者さんが察知する。普段の行動を見守ることが出来るからすごいと思う。療養生活に即した行動が出来るからいい。転倒予防、変な行動をしないからいい。	既存センサ、患者側から容易に認識、回避行動、想定外の行動、生活スタイルの保持、危険行動。	既存センサのデメリット、危険行動の誘発(影響)、シムレット見守りセンサのメリット、生活スタイルを保持した療養環境の設定。	「患者の行動 - センサ機能」関係、機器の使用対象者に対する選定要件の「過去 - 現在」比較(関係性)。	転倒予防対策
12	歩き始める前に訪室出来る。他のセンサ類は、すでに立っていたり歩き始めていたりする。	早期対応、転倒予防への対応。	対応方法の変化(結果)、測行的理解。	「既存センサ - 対象」(不安定な関係)。	
13	最近、デイルールとかトイレ、印象としては減った気がする。	導入後、居室外、自室外、効果の実感。	測行的理解(時系列的視点)、認識の変化、転倒予防効果の実感(結果)。	転倒の頻度に関する「測行的理解」。	
14	(以前のセンサでは)すぐ部屋に見に行かなければいけない。結局安全な場合もあった。行く行かないの判断がつけられて、画面で見れる。多少の転倒予防の軽減にはなっている。	既存センサでの頻回訪室状況、遠隔での患者状況判断の不明確さ、視覚的、居室の状況、訪室の判断、アセスメント、転倒予防効果への実感。	業務の変化(結果)、認識の変化、療養状況に対するアセスメント材料の増加。	既存センサでの状況判断の不明確さ、訪室の判断や療養状況に対するアセスメント材料の増加、転倒予防効果への実感。	
15	(センサの)種類が増えたことにより分りにくくなってきて転ぶ前に行けることが多くなって良い。	センサの多種・多様化による、患者側からの視覚的認知の困難性の向上、転倒予防への効果、認知率の向上。	既存センサ同士に対する補完、相補、転倒予防効果の実感(結果)、通知、認知率の向上。	センサの多種・多様化に伴う、既存センサ同士に対する補完や相補による転倒予防効果への実感。	
16	欠点、プライバシー的なものも見えてしまう。	デメリット、配慮、留意。	シムレット見守りセンサのデメリット。	プライバシー配慮への懸念、職業倫理的ジレンマ。	職業倫理的ジレンマ
17	訪室回数が減った。いいことかはわからない。私たちの負担は減っている。	対応方法の変化、患者対応に対する変化、判断しかねる。	職業倫理的ジレンマ、業務負担の軽減。	職業倫理的ジレンマ、訪室する負担の軽減。	
18	頻回に画面が固まる。機器の不調が改善されればより有効的に使える。	機器の不調、改善への期待。	機器の不調改善(条件)としての効果的使用への期待。	改善への期待。	介護者の負担感
19	操作方法がいまいちよくわからない。困る。取り付け方がよくわからない。	システムトラブル時による操作方法の困難感、設置方法の困難感。	意図しない挙動への対応困難感、設置・設定方法の認識不足(原因)。	システムトラブルによる意図しない挙動への対応困難感、設置・設定方法の認識不足。	機器の不調

表2-2 各インタビュ調査のコーディングとそのテーマ・構成概念のカテゴリー化

番号	<1>テキスト中の注目すべき箇所	<2>テキスト中の語句の言い換え	<3>左を説明するようなテキスト外の内容	<4>テーマ・構成概念 (前後や全体の文脈を考慮して)	サブカテゴリー	カテゴリー	
20	音が止められない。 操作方法ももっと簡単にしたい。	操作やトラブル時対処の困難性。 簡易な操作方法への期待。	意図しない挙動への対応困難感。 操作の変化。	システムトラブルによる意図しない挙動への対応困難感。簡易な操作方法への期待。			
21	操作が出来ずに困る。直らない。 動いていないのは不調で増えることもある。	トラブル時対処の困難性。 トラブルによる業務の増加。	意図しない挙動への対応困難感。 機器の不調に伴う訪室。	機器の不調に伴う訪室。 意図しない挙動への対応困難感。			
22	動いていないのにアラームが鳴りっぱなし。 何で鳴りっぱなしなのかわからなくて。	操作やトラブル時対処の困難性。 機器の不調。	意図しない挙動への対応困難感。 機器の不調(結果)。	意図しない挙動への対応困難感。 機器の不調。システムトラブルによる意図しない挙動への対応困難感。			
23	Wi-Fiが止まったり、固まったりして使えなくなった。 監視カメラモードみたいに使えれば使える。	機器の不調。トラブル。操作の困難性。 他の使用方法。映像確認に頼った使用方法。	意図しない挙動への対応困難感。 機器の不調(結果)。代替対応策。	機器の不調。システムトラブルによる意図しない挙動への対応困難感。			
24	不具合が起きなければ全然負担がない。対処方法が分からない。 からなら、スマホ操作自体は不便性は感じないが不具合により負担は感じる。	安定した稼働状況下。端末機器。 負担感がない。トラブル時対処の困難性。	安定稼働に対する評価。業務への間接的影響。 意図しない挙動に対する評価。	システムトラブルによる意図しない挙動への対応困難感。安定稼働に対する評価。			
25	不具合が解消。 有効な手段。	継続使用に対する期待。理想。	機器の不調改善(条件)としての継続使用(期待)。	機器の精度改善を前提としての継続使用への期待。			
26	見守りの画像が映らなくなったり結局見れない。有効範囲がちょっと限定されてしまう。機器の不具合で使いつらい。	機器の不調。トラブル。 機器の設定状況。	機器の不調(原因)。 意図しない挙動への対応困難感(結果)。	機器の不調による意図しない挙動への対応困難感。			
27	鳴らないときどきでるのがすごく残念。 リアルタイムに感知するようになってほしい。	感知精度の向上。聴覚的シグナル	失報への懸念(影響)。	失報への懸念。 感知精度。他業務中の発報。報知。			
28	当初は見守りに有効な方法だと思った。 使っているうちに操作性がなくなってきた。 誤報とかが最近おおくなくなった。 精度がもう少し上がってくれればいい。	効果的。経年変化。悪化。 不確実性。機器の感知精度改善への期待。	失報。 導入時との違い(経過)。	機器の精度改善を前提としての継続使用への必要性。			
29	センサーの反応ももっと良くは欲しくない。 センサー自体はあったらあって非常に便利。 機器の不調改善されればより使いやすくなる。	機器の感知精度改善への期待。継続使用への必要性。機器の不調。トラブル。継続使用に対する期待。理想像。	失報。 理想的な使用状況。	機器の不調。 機器の精度改善を前提としての継続使用への必要性。期待。理想的な使用状況。			
30	センサーの精度がまだ信頼できでない。	猜疑心。不信任。確実性がない。	誤報・失報に対する懸念。	誤報。失報。「センサー精度-介護者」這類関係。		介護者の負担感	
31	対応が出来ない。	設定方法。想定外の挙動。 操作に対する困難感。対応困難。	理想的な使用状況(期待)。 意図しない挙動への対応困難感(結果)。	理想的な設定要件の提案。			
32	誤報が結構多い。最初はあまりならなかった。 映像はあつたのに音と一致していない。 画面で確認して動いていないってのはわかる。	感知精度。失報。 システムトラブル。トラブルに対する対策。	意図しない機器の挙動。視覚認知。 シルエット見守りセンサーの不確実性。	誤報・失報への対応困難感。			
33	iPhoneの操作。 操作自体は負担に感じない。	端末の操作。使用。容易な操作。	介護者側の操作状況。 介護者側の負担感。複雑ではない操作方法。	「慣れ-不慣れ」端末操作比較。(関係観)			
34	iPhoneの操作。出来る。	端末。可能。慣れた動作。	端末の操作。習熟化された動作。動作の学習。	「慣れ-不慣れ」端末操作比較。(関係観)			
35	画面が小さい。年寄り(看護士)には優しくない。 明瞭度をもっと分かりやすくしてほしい。 操作が分かりにくい部分もある。	視覚的認知に対する負担。ペタラン看護士。 苦手意識。慣れない作業。	視覚的認知の負担軽減。操作技術の未習得。 介護者の高齢化。不得意。	視覚的認知的負担。 「介護者-端末機器」関係。 「慣れ-不慣れ」端末操作比較。 錯視経験に伴う視覚的認知。	視覚的認知的負担。 「慣れ-不慣れ」端末操作比較。 錯視経験に伴う視覚的認知。 簡易化への期待。		端末操作に関する負担感
36	シルエット映像が分かりやすくなればほしい。 音楽を変えられるとよい。	視覚的認知の簡易化。 錯視。聴覚認知。	錯視経験に伴う視覚的認知の簡易化(期待)。 搭載性能の発揮不良。期待。	錯視経験に伴う視覚的認知。 簡易化への期待。			
37	目で見なくても耳で気づくようになるとよい。 iPhoneの操作自体は分かりにくい。	追加機能の期待。 認知方法の変更。	搭載性能の発揮不良。期待。 視覚的認知負担の軽減。	視覚的認知負担の軽減。機器の性能への期待。 常時の画面確認からの解放。			
38	簡単にセッティング。 使用開始の初期設定が簡単になるといい。	使用感。負担感。端末機器の操作。困難。	操作技術の未習得。介護者側の負担感。	「慣れ-不慣れ」端末操作比較。(関係観)			
39	取り付けとか配線が苦手。	容易な設置。配置。簡易な操作方法。期待。	簡易な設置。設定方法への期待。	複雑な設置。設定。			
40	音響に対して無頓着になってしまっている。 センサーの重自体が増えてしまっている。	苦手意識。設置方法の困難感。 アラート音の形骸化。粉飾。	設置・設定方法の認識不足(原因)。 既存センサー。新規導入センサーの混在による弊害(影響)。	設置・設定方法の認識不足。 既存センサー。新規導入センサーの混在による弊害。アラート音の形骸化。粉飾。		本体管理に関する負担感	
42	危険が減ってしまっている。	紛争。危険に対する認識の低下。 危険感が減ってしまっている。	紛争した使用状況下による。危険認識の低下(影響)。	紛争した使用状況下による。危険認識の低下。			

表2-3 各インタビュー調査のコーディングとそのテーマ・構成概念のカテゴリリー化

番号	<1>テキスト中の注目すべき語句	<2>テキスト中の語句の置きかえ	<3>左を説明するようなテキスト外の概念 (前後や全体の文脈を考慮して)	サブカテゴリリー	カテゴリリー
43	無駄な訪室。夜勤。	非効率的な業務。 シルエット見守りセンサの使用時間。	業務内容の改善(影響)。 昼夜での比較の認識(結果)。	夜勤業務の効率化。	
44	目で見て確かめて帰ってくる作業が画面を見るだけになった。タイムロスと体力のロスがなくなった。	訪室での目視確認、時間の損失。 時間的制約) 身体的負担、業務負担。	業務内容の変化(影響)。 作業時間の変化(影響)。 介護者の身体的負担の軽減(影響)。	「目で見て確かめて帰ってくる作業」の転換。 効率的な管理方法、身体的負担の軽減。	
45	訪室回数は減った。 便利になった。	業務内容の変化。 効果の実感。	業務の変化(結果)。 より有効的な対応のタイミング。	有効的な訪室対応のタイミング。 効率化された訪室管理	
46	訪室回数が減った。他の患者のところに行ける。他のことも出来るようになった。	対応方法の変化。 訪室状況や業務の変化、多重業務。	業務内容の変化(結果)。	業務の効率化。	
47	柵センサー、すぐに行って、訪室回数が減った。 ナースステーションにながら状況が分かる。	既存センサー、早期な対応、遠隔での状況判断。 既存センサーとの比較、不要な訪室、業務の改善。	測行的理解(時系列的視点) 性能の違い(原因)。 業務内容の変化(結果)。	効果的な訪室、不要な訪室回数の減少。 「訪室(業務) - センサ」関係観。	
48	ほかのセンサーと同時に鳴る。 どちらを優先するかの判断材料になる。	同時に対応を強いられる。既存センサーとの併用。 緊急度合、訪室の判断。アセスメント。	療養状況に対するアセスメント材料の増加。	緊急度合の判断。 訪室優先度。	
49	前の病院、こういう機械、ダイレクト。 タッチセンサー、大まかな行動が把握できる。 有効かと思う。	他施設、シルエット見守りセンサ。 直接的、リアルタイム。 既存センサー、見守り。 状況判断、効果的。	過去の職場、光監視の機器。 リアルタイムな認識方法、使用感。	先駆的の機器による行動把握方法の転換。	業務改善への影響
50	ほかのセンサー、予測できる。他のセンサーだと触っただけでもなるので見に行かないといけない。	既存センサーとの比較。 既存センサーとの比較。既存センサーの誤報。 療養状況の可視化、不要な業務、アセスメント。	既存センサーとの比較。 効果的な行動把握方法(結果)。	既存センサーとの性能の違い。	
51	従来のセンサーは患者が動いてから反応する。見れば動くを感知が分かる。対応が早くできるのがすごい。	既存センサーの機能、早期対応。 シルエット見守りセンサの機能と効果的な使用方法。	対応方法の変化(結果)。 療養状況に対するアセスメント材料の増加。 パラダイムシフト、対応方法の変化(結果)。	「患者の行動 - センサ機能」関係。 効果的な使用方法の実感。 早期対応のできる感度の監視。	可視化されたアセスメント材料からの対応方法の変化
52	他のセンサーに比べて早く行動が出来る。	既存センサーとの比較、早期対応。	性能の違い(原因)。 対応方法の変化(結果)。	既存センサーとの性能の違い。 早期対応のできる感度の監視。	
53	画面を確認しながら体温に回れる。 離れていても行動が分かる。	業務方法の変化、リモート。 他業務中での患者の行動把握。	遠隔での見守り、性能の違い(原因)。 遠隔でのアセスメント材料の増加、可視化されたアセスメント材料、効率化された業務。	可視化されたアセスメント材料。 視覚的意義、視覚認知関係論。 「機器特性 - 業務」関係(関係観)。	
54	前までは、訪室して遠くから見守っていたのが無くなったのはいいいところ。不具合があると何回か見に行っちゃったり訪室回数としてはさほど変わらない。	遠距離からの見守りが減少。 既存センサーとの比較、訪室回数の程度、不変。	訪室内容の変化(結果)。 訪室時の対応方法の変化(結果)。 既存センサーとの認識の変化(結果)や性能の違い(原因)。 機器の不調に伴う補足業務。(影響)	既存センサーとの認識の変化や性能の違いによる、訪室内容や対応方法の変化。 機器の不調に伴う補足業務。	業務への影響
55	あまり感じない。	効果がない、変化がない。	業務への影響に対する推察(比較)。	業務への影響に対する推察。	
56	すごい役に立っていると思う。前までは部屋まで行く。寝返りかきかわかる。そういう患者が寝ている。シルエットを使う事例のほうが多くなってきた。	効果的、訪室、既存センサーの誤報。 同様の症例、機器使用に対する対象患者。	効果の実感(結果)。 性能の違い(原因)。 既知予防ツール選択の変化(影響)。 概念的な対象患者の選定基準。	使用対象者の患者の増加。	使用頻度
57	脱衣などの行動も確認できる。精度の向上。	問題行動、継続使用に対する期待。	シルエット見守りセンサのメリット。 機器性能の向上(期待)。	使用対象者に対する選定要件の模索。 機器発展への期待。	使用対象者の選定状況
58	不穏の患者には不向きかな。不意に起き上がった欄を乗り越越えてしまうような患者には向いている。	機器の使用対象者に対する選定要件。 覚醒のタイミングが予測できない。	使用対象条件(推定、推考)。 概念的な選定基準。	機器の使用対象者に対する選定要件。 機器の発展への期待。	
59	ナースコールが無い環境。便利かもしれない。	居室外、思想、欲しい、想定される活用法。	今後の機器発展への展望(期待)。 導入(発展的期待)。	先駆的の機器の発展、導入の期待。	想定される発展的活用法
60	少ない資源を有効的に使うことが出来る。 今はまだ信用性が無い。	効果的な活用、機器の効率的な選択使用。 信頼性の未充足、期待と現状の違い。	効果への期待と現状の性能に対するシナリオ。 概念的な選定基準。	機器の効率的な選択。 期待と現状のシナリオ。 AI、ディープラーニング(深層学習)。	発展的展望
61	患者別の言葉が変われば良い。 個別設定、詳細設定。	見なくも分かる。聞いて分かる。 個別設定、詳細設定。	概念的認知、判断、機器性能の向上(期待)。 ディープラーニング(深層学習)。	聴覚認知への簡易化への期待。 AI、ディープラーニング(深層学習)。	
62	先々、この患者が、どう動くをとりそう。教えてくれる。楽になっという。	将来、個別的な予測。 行動の予測、介護負担軽減への期待。	機器発展への期待。AI(人工知能)。 ディープラーニング(深層学習)。 介護ロボットの発展的展望。	機器の発展的展望。AI(人工知能)。 ディープラーニング(深層学習)。 介護負担軽減への期待。	AI化への期待

の状態に応じてセンサーの種類を変更する必要がある  
熟練が必要であることを報告している。また、朝倉ら<sup>8)</sup>  
も、転倒転落事例とその予防対策として活用される離  
床センサーについての使用状況に関する聞き取り調査  
により、転倒転落事例の背後要因には、電源の入れ忘れ、  
センサーの選択ミス、装着間違いなどがあり、安全を考  
慮した医療機器等の正しい選択と使用方法については、  
現場の教育と継続的な指導が重要であり、離床センサ  
ーの適正な使用や選定に対する複雑さがあることを報  
告している。小野寺<sup>9)</sup>も、離床センサーを安全に解除  
するための取り組みにおいて、センサーの感度によっ  
ては寝返りなどの転倒につながらない体動でも作動し  
てしまい、看護師が訪室することで拘束感やストレス  
を感じる患者もいたことを報告している。このような  
状況が、シルエット見守りセンサ導入によって、看護  
師はこの機器 1 台のみの配置で患者対応できるよう  
になったと感じており、既存センサーを複数台設置す  
るような「がんじがらめ」の離床センサーの使用をしな  
くして済んだり、患者側の視点からも自由に過ごして  
もらうことができるようになっていないかと抑制しな  
い医療を提供できるようになったと感じるようになり、  
看護師のセンサーに対する意識変容が起きていた。こ  
のことは、「介護者-患者」双方が感じていた身体抑制  
からの解放に加え精神的抑制からも解放されているこ  
とも繋がっているのではないかと推察される。また、  
端末画像による患者の行動確認では、起きてくる予兆  
が見られるなど明確なアセスメント要因により行動の  
予測がつきやすく、非拘束かつ患者へ負担をかけるこ

となく患者のライフスタイルを優先した関わりが出来  
ると感じている。鈴木ら<sup>10)</sup>は、転倒の要因として高齢  
者の場合は排泄に関係した転倒が多く、特に歩行障害  
や認知機能の低下のある高齢者には、適切な排泄ケア  
が必要であることや、後期高齢者および認知症などを  
併発している高齢者に対しては、排泄誘導や排泄介助  
に関する適切なケアが転倒予防につながることを報告  
している。医療現場においては、入院患者の安全を確保  
するために、看護師は多角的な方法で転倒予防対策を  
実践している<sup>3)</sup>が、転倒や転落事故は患者の主体的な  
行動に伴って発生する場合もあり、事前の予測が困難  
な場合が多く、病院における転倒予防に関しては、有  
効な対策や方法が解明されてはならず、転倒リスクマ  
ネジメントがその主流であり、看護師の地道な組み  
みが必要<sup>10)</sup>とされていた状況が、介護ロボットの機能  
のはみ出し・起き上がり・離床等の自動検知・通知によ  
って、多様化された患者のライフスタイルにおいてでも  
タイミングを計ったケアが行えるようになり、新たな  
転倒予防マネジメントの幕開けともいえるのではない  
か。そしてそのような適正な介護介入ができるよう  
になったと感じることも双方が感じる精神的抑制から  
の解放への一助であると推考される。

業務の改善効果に関しては、既存センサー使用時  
には患者の状況を遠隔で判断することに対し不明確さ  
があったため、状況を確認するために頻回に訪室し安全  
確認を行う必要があった。また訪室しても、結果として  
安全な場面であったり、誤報により不要な訪室と判断  
される場面もあるなど、安全確認のための業務が業務  
全体を圧迫している状態がみられた。しかし、導入後は  
居室・療養状況が視覚的に確認でき、訪室の判断やア  
セスメントが端末画面の情報で行えるようになり、「訪室  
(業務)-センサー」関係観において、「頻回な居室訪問  
による状況確認作業」から「遠隔での状況確認作業」へ  
転換されたことにより業務が効率化され、業務負担の  
軽減感に繋がったことが推察される。訪室回数の減少  
に関しては、訪室回数そのものが減少したということ  
が果たして看護師にとって良いことなのか判断が難  
しいと職業倫理的ジレンマを抱えているスタッフも少  
なからずいるもの、頻回な訪室は「訪室頻度-患者反応」  
関係において、前述した小野寺<sup>9)</sup>の報告にあったよう  
に、訪室の頻度が増えると患者にとっても迷惑や過干  
渉とも受け取られる状況があるため、このジレンマは  
新規機器導入に伴うマインドギャップであり新たな患  
者対応方法へ順応していく過渡期に生じているもので  
であると推察される。

使用対象者の選定要件としては、覚醒のタイミング  
が予測できず不意に起き上がって柵を乗り越えてしま  
うような行動を起こしかねない場合や既存センサーの

表3 シルエット見守りセンサに対する認識や実感

サブカテゴリ	カテゴリ
・非拘束な関わり	
・ライフスタイルの保持	抑制からの解放
・転倒予防対策	
・職業倫理的ジレンマ	職業倫理的ジレンマ
・機器の不調	
・誤報・失報	介護者の負担感
・端末操作に関する負担感	
・本体管理に関する負担感	
・効率化された訪室管理	
・可視化されたアセスメント 材料からの対応方法の変化	業務改善への影響
・業務への影響	
・使用頻度	使用対象者の選定状況
・使用対象条件	
・想定される発展的活用法	
・AI化への期待	発展的展望

使用では回避行動をとるなど危険行動を誘発させかねない状態にある場合、脱衣などの問題行動に対し早期対応する必要がある場合が列挙される。そして非該当と考えられている患者の状態としては、起きたり寝たりを繰り返すような極めて不穏症状のある患者などでは、センサーが絶えず反応してしまうことによりアラートが形骸化してしまうため適していないのではないかとの概括的な選定要件が推考される。

この様な高評価が得られた状況から、導入 1 年半後にはいずれの項目においても満足感が低下していた。特に、操作性の満足と訪室回数の軽減感が有意に低下していた。これは、機器が安定稼働状態であれば不便性や負担は感じていなかった状況が、端末画面がフリーズするといった機器の不調が発生したことにより補足業務が生じたことや、それに伴う誤報・失報など確実性がない状況が把握されるようになったことにより、結果として訪室回数自体は変わっておらず、業務の改善効果が感じられなくなってしまっていたことが推考される。シルエット見守りセンサ導入当初と比較して、経年変化により誤報や操作性の低下を感じるようになっていた。しかし、不具合が解消される状況であれば、見守り機器として有効な手段であるため、継続使用希望の項目点数の高評価からも分かるよう機器の精度改善を前提としての継続使用への期待がある。機器の不調さえ改善されればより使いやすくなると評価されており、現状での機器の感知精度や Wi-Fi 受信等の無線通信環境改善への期待、錯視経験（シルエット画面）を伴った経験から視覚的認知の簡易化や、操作方法の簡易化への展望があり、機器の精度改善を前提としての継続使用が期待されている。尚、2018 年 11 月に Wi-Fi 受信等の無線通信環境設定に対し修正が行われたことにより、機器の不調は改善され現在は安定稼働している。

そして、先駆的機器に対する発展的展望として、療養環境以外の場所、いわゆるナースコールがなくスタッフを呼びたくても呼ぶことが出来ない場所に対しても同様の見守り機器の開発や導入、各患者に対する詳細な個別設定やディープラーニングによる「この患者が起きそうなのか、どういう動きをとりそうなのか教えてくれる」といった一歩先の動きを予測する AI 化による患者管理への期待も認められていることが示唆されている。

## VI まとめ

今回新たに導入したシルエット見守りセンサがロボット技術で見守りを代替することにより、人員補完の役割による時間的制約の緩和、効率的な安全確認、既存センサーの設置によって発生していた危険行動やすり

抜け行為等による不確実性の減少による業務の効率化、患者を拘束しないケアによる患者・看護師双方が感じていたストレスからの解放などが介護者の業務負担軽減の一助となっていると推察される。今後は、Wi-Fi (通信ネットワーク) の問題に伴う通信断・失報が解消されれば、今以上に介護負担の軽減や業務改善の効果が期待される。そして、現在センサー内に蓄積されているデータをディープラーニングによって分析することで、介護ロボットと協働する新しい看護ケアの時代が近づいてきていることを、ごく近い将来像として実感してきていると推察される。

なお、本研究の限界として当施設のみでの調査であり外的妥当性に乏しいことが挙げられる。また、機器の不調により、本来の性能を評価しきれていない点が挙げられる。2018 年 11 月に Wi-Fi 受信等の無線通信環境設定に対する改善が行われた。それにより現在は安定稼働している状態となり、機器の不調は改善された。そのため、今後の課題としては機器の安定稼働状態での再評価が必要であると考えられる。

## 参考文献

- 1) 五十嵐三都男: 老年者の大腿骨頸部骨折-2000 骨折について、日老医誌 32:15-19, 1995
- 2) 猪飼哲夫、高齢者における転倒の要因と対策、福祉のまちづくり研究 6: 1-5, 2004
- 3) 檜山明子 院患者に対する転倒予防の看護実践に関する文献調査 看護総合科学研究会誌 17(1), 2016
- 4) 小倉光博、古賀麻裕子、宇田賢史ほか 3 次元距離画像を用いた離床センサーの開発 医機学 85(5), 2015
- 5) 小池高史、野中久美子、渡辺麗子ほか 高齢者見守りセンサーに関する研究の現状と課題、老年社会学 34(1):412-419, 2012-1013
- 6) 大谷尚: Steps for Coding and Theorization 明示的手続きで着手しやすく小規模データに適用可能な質的データ分析手法—日本感性工学会論文誌 10(3), 2007
- 7) 井上仁志 第 12 回看護師の職場実態 医療と検査機器・試薬 41(3), 2018
- 8) 朝倉加代子、松嶋英二ら 安全な離床センサーの管理 第 2 報~安全機器を正しく活用するには~ 日本医療マネジメント学会雑誌 18(1), 2017
- 9) 小野寺よう子 離床センサーを安全に解除するための取り組み プレインナーシング 32(5), 2016
- 10) 鈴木みずえ、内藤智義 転倒予防 看護師の立場から Geriatric Medicine 55(9), 2017

## 利益相反

本論文に関して、開示・申告すべき利益相反関連事項は無い。