

高齢糖尿病患者の重症化を予防する 在宅インスリン療法見守りシステムの提案

亀田 多江[†] 市村 洋[‡] 樋口 雅宏^{††} 平井 愛山^{††}

創価女子短期大学[†] NPO 法人 M2M 研究会[‡] HIRO ICT 研究所^{††} 千葉県立東金病院^{††}

1. はじめに

平成 23 年版高齢白書によると我が国の高齢化率は 23.3% となり 2055 年には 40.5% に達すると推計されている。この超高齢社会を支えるために、身体的な補助器具やロボットに加え、知識的・精神的な支援ロボットシステムが有効であることが検証されてきた[1][2]が、高齢社会を支えるイノベーションとして、いかに社会実装システムに深化させていくかが課題である。

本論文では、高齢患者の在宅インスリン自己注射の継続を支援するための「インスリン見守りシステム」を提案する。“コミュニケーションロボットによる注射の誘導と支援を行う”と共に“注射器の格納容器にセンサーを付けて開閉・取出しをモニタリングする”システムである。システムのうちセンサーモニタリング部を試作し、実際に高齢患者に導入し、評価する。

2. 研究の背景

2.1 見守りシステムへの取り組み経緯

筆者が携わった岩手県川井村での独居高齢者見守りネットワークシステム[3]は、独居高齢者が電話機の Web 画面 (L モード) で毎朝元気かどうかを発信し、社会福祉協議会が安否情報を web 上で確認し、安否が確認できない高齢者には直接電話等で確認をとるものであった。L モードサービスが終了するまでの約 4 年間、30 人前後の独居高齢者の安否を毎日 100% 確認し、職員の業務負担を軽減した一方で、異常時の発見やケアも行うことができた。また、高齢者の数人が、毎日の安否を人に伝えてくる端末に対し、「家族が増えた増えたように思う」と愛着をもって話してくれた。これを通して、電話機でも高齢者にそのように思ってもらえるのであれば、かわいらしいコミュニケーションロボット (NEC 製 PaPeRo) を発信端末に使用すればもっと高齢者にぬくもりと安心感を与えられるのではと感じ、ロ

ボットを用いた高齢者見守りに着目した。2009 年より、PaPeRo を用いた高齢者見守りを模索し始め、東京都八王子市の福祉施設数か所に PaPeRo を持参して訪問し、毎年継続的に実施実験を行ってきた。高齢者の反応から PaPeRo がぬくもり・安心感を与えられる存在であることが確認できた。しかし、独居高齢者宅に継続的に設置して、高齢者の生活を支えるイノベーションに深化させるには至らず、活用のターゲットを絞り込む必要があった。

2.2 高齢糖尿病患者の重症化予防の必要性

WHO 世界保健統計 2012 には、生活習慣病が世界的に急増し世界的な課題であることが示されている。日本においても平成 19 年の厚生労働省調査によれば、HbA1c6.1%以上の糖尿病が強く疑われる人は 890 万人に達しており、10 年前から 200 万人増加した。特に 60 歳以上が顕著に増加し、高齢糖尿病患者の増加が懸念されている。千葉県東金病院 (高齢化率 21%) においても、インスリン療法中の患者 3 人に 1 人が 70 歳以上となり、高齢者でのインスリン導入が年を追って増加している。また、インスリン療法中の高齢患者が、糖尿病緊急症で入院となるケースが相次いでおり、その原因は患者あるいは介護者の認知症などによるインスリン療法の中絶であることが確認されている。独居高齢者や老老介護が増加する中、在宅ケア体制を担う訪問看護師は多忙を極め、今後急増する高齢者の在宅インスリン療法患者に対して、インスリン療法を継続するための支援の充実が緊急の課題である。これまで、糖尿病治療に関する研究としては治療法や遠隔医療の研究・開発が進められてきたが、ICT を活用した高齢糖尿病患者のインスリン療法継続を支援する研究は今後の課題である。

3. インスリン見守りシステムの提案

コミュニケーションロボット (NEC 製 PaPeRo を想定) とタブレット端末、注射器の格納容器に付けた開閉・取出しセンサーネットワークシステムを連動させた「インスリン見守り君」を提案する (図 1)。

システム動作の流れは次の通りである。(1)イ

A Proposal of Insulin Injection Administration Supported System with Communication Robot for preventing aggravation

[†] Tae Kameda, Soka Women's College

[‡] Hiroshi Ichimura, Study Group on M2M(Non-profit Organization)

^{††} Masahiro Higuchi, HIRO ICT Laboratory

^{†††} Aizan Hirai, Chiba Prefectural Togane Hospital

ンスリン注射の時間になるとコミュニケーションロボットが患者に注射を促し、注射の手順も案内する。(2)患者が注射器格納容器を開け注射器を取り出すと、センサーが反応しタブレット端末に開閉情報と取出し情報を送信する。タブレット端末はインターネットを経由しサーバに情報を蓄積する。(3)注射後に患者がタブレット端末に注射確認情報を入力し、サーバに情報を蓄積する。(4)医師や看護師はサーバの容器開閉情報と注射器取戻し情報をモニタリングし患者の治療支援として生かす。(5)コミュニケーションロボットが日常から安心と癒しを与える会話を提供する。

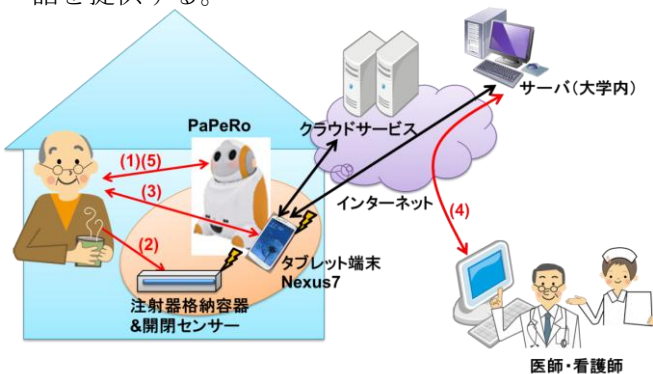


図1 インスリン見守りシステムの概要

4. 実施実験と評価

第1次の実施実験として、注射器格納容器の開閉情報と取出し情報を把握する部分のみのシステムを実装し、実際の高齢患者6人に1週間ずつ試験導入し評価することとした。今回は、初めての試験導入であるため、まずは「家庭にシステムを入れた場合に正しく作動するか、どのような課題があるか」を評価することに主眼を置くこととした。

センサーを施した注射器格納容器を図2に示す。①が容器の開閉センサー、②が注射器の取戻しセンサーである。センサーデータは、表1のように取得される。ネットワーク上においてデータを扱う際は、患者個人を特定できないように整理番号を用いることとした。

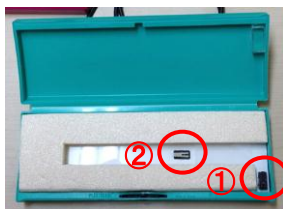


図2 注射器格納容器

表1 取得データの例

整理番号	日時	取得情報
001	2013.09.08-8:01	open
001	2013.09.08-8:02	taken
001	2013.09.08-8:08	return
001	2013.09.08-8:09	close
001	2013.09.08-12:20	open
001	2013.09.08-12:21	taken
...

取得データのモニタリング画面では、医師や看護師が患者の1週間の情報をパターンとして視覚的に分かりやすいように図3のように表示することとした。この画面では短い期間に何度

も注射を行おうとした場合(①)、注射器格納容器を開けたが注射器自体を取り出していなかった場合(②)、注射器格納容器を開けてもいなかった場合(③)、本来とは異なる注射器を使用した場合(④)等を確認することができる。



図3 モニタリング画面例

試験導入した6名の患者は、基礎インスリン製剤1日1回注射の患者、追加インスリン製剤1日3回注射の患者、基礎インスリン製剤1日1回及び追加インスリン製剤1日3回の注射併用の患者、それぞれ2名ずつである。すべての患者は70歳以上の高齢患者で、認知症状は見られない。また、男女混合で、独居もしくは日中独居、老々夫婦の患者を選定した。

システム導入期間は、患者に注射を行ったかどうかのチェックと共に、機器の操作性やトラブルについて日々記してもらうこととした。

試験導入した結果、各患者の家庭においてもシステムが正しく動作しセンサー情報を取得できることが確認できた。また、高齢患者のインスリン自己注射状況の現状把握ができた。

5. おわりに

本論文では、コミュニケーションロボットと注射器格納容器のセンサーを連動させた在宅インスリン自己注射見守りシステムの提案を行った。また、システムの注射器格納容器センサー部分を実装し、実際の高齢患者に試験導入し、システム評価を行った。今後は、更に試験導入を重ね、取得情報によりどこまで注射状況の実態を把握できるか、またその効果について測定する。更に、軽度認知症患者のインスリン療法支援へのシステム適用を検討する。

参考文献

[1]産業技術総合研究所「第1回アザラシ型ロボット・パロによるロボット・セラピー研究会抄録集」, 2012.9
 [2]井上剛伸他「高齢者の記憶と知能機能低下に対する生活支援ロボットシステムの開発」, LIFE2013, 2013.9
 [3]米田多江他「岩手県川井村における高齢者見守りネットワークシステムの構築と運用」, PCUA 研究論文誌 Vol.16 No.3, pp.31-38 (2006)