

双方向型遠隔看護システムの開発（延長）

代表研究者

霜山 真

宮城大学看護学群 講師

共同研究者

佐藤大介

公立小松大学保健医療学部 准教授

1 はじめに

我が国では諸外国に例を見ない速度で高齢化が進行しており、2025 年までに要介護状態でも住み慣れた地域で自分らしい生活を人生の最後まで続けることができるよう地域包括ケアシステムの構築が求められている（厚生労働省, 2016）。地域包括ケアシステムの運用を支える手段の一つとして、情報通信技術（Information and Communication Technology：以下 ICT）を活用した遠隔医療がある。我が国の ICT を活用した遠隔医療は新たな富の創出や生産活動の効率化に大きく貢献し、国民生活を便利にするものと考えられ、日本政府は超高齢社会に向けた国家政策の一つとして ICT を活用する方策を検討していくことを明言している（総務省, 2013）。

遠隔医療は、近年、様々な疾患を対象とし、ICT とともに発展の一途をたどっており、平成 30 年には診療報酬の改定が行われ（厚生労働省, 2018）、本邦における本格的な遠隔医療の推進が求められている。遠隔医療は様々な利点をもたらし、ICT の発展とともに対象者も増加している。将来的に ICT を活用した上で、いかに患者のニーズに沿った医療を提供できるかが求められる時代となることが考えられる。その中でも、遠隔看護は「患者ケアを強化するために、遠隔コミュニケーション技術を看護に利用するものであり、電気通信または光通信を利用した遠隔コミュニケーションである」と国際看護師協会が定義している。国内では亀井らが「離れた場所にいる対象者に対し、遠隔コミュニケーション技術を用いて看護を提供すること」と定義している（聖路加看護大学テレナーシング SIG, 2013）。遠隔看護は、国内外の多くの研究に用いられており、主に慢性疾患患者を対象として提供されている（亀井ら, 2011）。欧米諸国では COPD 患者や慢性心不全患者等を対象に、救急受診回数の減少や在院日数の短縮化、急性増悪患者数の減少に効果を示している。また、国内での実践は少なく、在宅酸素療法を受けている COPD 患者や糖尿病患者、がん患者等を対象に遠隔看護が提供され、費用対効果や急性増悪の発症率、QOL の向上に効果を示している（Vitacca et al., 2009）。

慢性呼吸不全は肺や気道といった呼吸器の不可逆的な変化により生じた呼吸不全が 1 カ月以上持続する状態である。慢性呼吸不全に陥った患者は呼吸予備能が乏しく急性増悪をきたしやすい状態であり、医療機器の管理とともに退院後の呼吸リハビリテーションやセルフマネジメントの継続は QOL 向上には必要不可欠な問題である。慢性呼吸不全患者の急性増悪とは呼吸困難、咳嗽、喀痰などの呼吸器症状ならびに呼吸不全状態が急激に悪化することと定義されており、呼吸器感染症、大気汚染、気胸、疲労による右心負荷、心理的要因、睡眠薬の過剰投与、不適切な酸素投与、原疾患の悪化などが加わったときに急性増悪を起こす可能性がある（日本呼吸器学会, 2018）。

一方で、慢性呼吸不全患者の全体の約 8 割が 60 歳以上の高齢者であるため、自らの急性増悪の兆候に気づき、受診行動をとることが難しい状況となる可能性がある。加齢に伴う視力や認知力の低下がある患者が適切なセルフマネジメントを行うためには、より簡便にかつ明確に身体症状の変化を示すことができる生活支援ツールが必要となる。現在、在宅療養中の慢性呼吸不全患者は療養日誌などを記帳し、自身の体調管理を行っている。高齢患者が自身の治療効果をより自覚できるように、身体活動量やバイタルサインを入力すると自動的に可視化される電子ツールの開発が必要とされている。

研究代表者は、昨年度の研究助成によって、予備調査の結果と文献的考察に基づき、慢性呼吸不全患者の急性増悪予防を目的に、双方向型遠隔看護システムを開発した。開発した遠隔看護システム内の Web 上プログラムは患者サイトと研究者サイトから成り立っており、患者サイトのタブレット端末上には日々の身体状態の入力画面、日々の身体状態のグラフ表示画面、医療者への連絡、呼吸リハビリテーション画面となる。また、テレビ電話画面を併設した。研究者サイトは対象の遠隔モニタリングデータ一覧に表示でき、対象の日々の記録を確認、経時変化をサマリーシートとして出力できる。以上の機能を備えたシステムを「在宅呼吸ケア支援システム COMPAS」と名付け、効果検証を開始した。今回は現行システムの効果検証とともに、その結果を基にユーザビリティ・アクセシビリティの課題、よりセキュリティの高い通信方法の活用などの

改修を行った。本研究により高齢者にとって、より安全かつ利用しやすい双方向型遠隔看護システムを開発することを目指した。

慢性呼吸不全患者が急性増悪を繰り返すことは身体活動量や呼吸予備能、QOLの低下を引き起こすため、高齢者にとって、安全かつ利用しやすい双方向型遠隔看護システムの開発は喫緊の課題であり、慢性呼吸不全患者の医療に欠かすことのできない研究であると考えた。また、本研究は慢性呼吸不全患者の在宅療養が継続できることは、急性増悪や再入院等で要する医療費の抑制になるため、医療経済を考える上で意義があると考えた。

2 目的

在宅療養中の慢性呼吸不全患者に対して治療効果を速やかに自覚できるように身体状況（身体活動量やバイタルサイン等）を可視化し、遠隔的に患者指導や健康相談を行う双方向型遠隔看護システムの開発には至っていない。そこで本研究では身体活動量計を用いて患者の身体状況の可視化させることのできる双方向型遠隔看護システムを開発することを目的とした。

3 研究方法

3-1 双方向型遠隔看護システムの効果検証

対象は、平成 29 年 9 月から平成 30 年 9 月までに、研究協力の同意を得た総合病院 8 施設の呼吸器内科外来に通院中の NPPV を受けている慢性呼吸不全患者とした。認知機能障害はタブレット端末の操作、意思疎通がはかれない可能性があるため、除外基準として設定した。

用いた遠隔看護システムは、患者サイトのタブレット端末上は①日々の身体状態の記録画面、②テレビ通話画面（Skype 通信）、③医療者への連絡画面（即時メール配信）、④呼吸リハビリテーション情報（PDF 資料、YouTube 動画の組み込み）画面とした。研究者サイトは①対象の遠隔モニタリングデータ一覧、②コメント入力画面とする。研究者は対象の日々の記録を確認でき、経時変化をサマリーシートとして出力できる。サーバーの設置はシステム制作会社に依頼し、送信データの Secure Sockets Layer（以下 SSL）暗号化をはかり、サーバーへのアクセス権限は研究者および協力医療機関の担当医のみとした。通信技術として、NTT ドコモと一般契約し、携帯電話通信網 Long Term Evolution（以下 LTE）サービスを用いた。システムの内容の一つとして、身体活動量計や血圧計などで得られた情報をタブレット端末に入力することで、情報が可視化され、コミュニケーションツールとして役立つことを期待した。本研究ではバイタルサインデータの収集方法において、Near Field Communication (NFC) 機能を活用した。NFC は 13.56MHz の周波数を利用する通信距離 10cm 程度の近距離無線通信技術である。NFC 機能を実装し、対象のバイタルサインデータの簡易的な読み込みをサポートすることを目指した。バイタルサイン測定機器は、NFC 連携機能を搭載したテルモ社製電子血圧計、電子体温計、パルスオキシメータ、身体活動量計を用いた。

介入期間は 3 か月間とし、すべての対象にベースラインデータとして各評価項目の測定と質問紙調査を実施した。介入群は遠隔看護介入プログラムの概要、入力方法の手順について説明を受け、自宅にて ICT を用いた身体状況の入力を依頼した。その際、必ず対象の自宅を家庭訪問し、情報通信機器の動作確認とセッティングを行った。対象の定期外来受診は月に一回予定されているため、定期外来受診時に遠隔看護システムを運用開始してから身体状況の変化について各評価項目を測定した。効果指標には健康関連 QOL 尺度である St. George's Respiratory Questionnaire (SGRQ)、肺機能検査測定値、6 分間歩行距離 (6-minute walk distance : 以下 6MWD) を介入開始時、介入期間終了時に収集した。また、質的データとして、本調査の対象が介入期間中に語った内容から、遠隔看護の効果に関するデータを抽出し、内容の類似性に基づき整理した。データ収集はインタビュー調査とし、30 分程度で行った。

対象の参加登録時から参加登録 3 カ月後の前後比較は、Wilcoxon の符号付順位和検定を用いて分析した。インタビュー調査で得られた質的データは、調査時にフィールドノートに記載し、後日、記述内容の分析を行った。

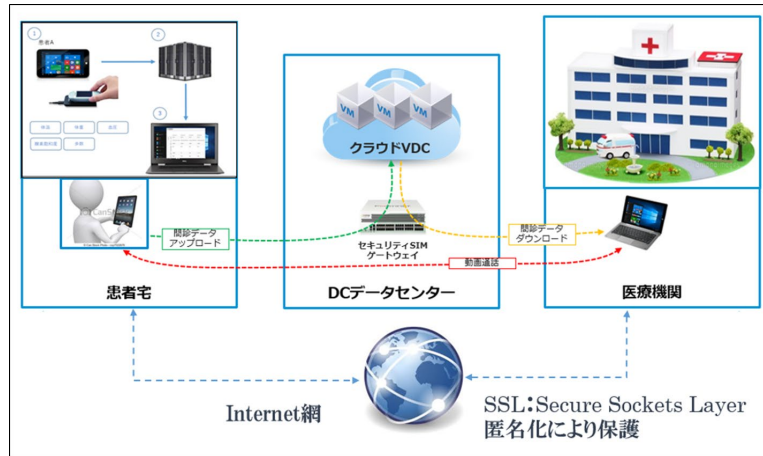


図 1. 現行遠隔看護システムの概要

3-2 双方向型遠隔看護システムのユーザビリティ・アクセシビリティにおける改修

現行の遠隔看護システムを運用し、その対象者からのインタビュー調査を実施した。その内容から現行システムの課題の一つに、問診内容の画一化が挙げられた。慢性呼吸不全患者の急性増悪はバイタルサインのみでは把握することは困難であった。急性増悪の有無を判断するには、患者の主訴となる症状を的確に確認する必要がある。その症状も患者の病態により様々であるため、画一化した問診内容ではなく、患者の病態に合わせた問診内容が必要であると考えられた。そのため、本研究内容の一つとして、システムを管理する医療者が主体的に問診内容を変更し、編集する機能を開発することとした。

また、誤操作につながる画面レイアウトとデータ読み込みが不安定であることが挙げられた。高齢対象者がデータを入力した際には誤ってタッチしてしまうことがあり、その場合の訂正が難しい状況が見られた。また、バイタルサイン測定機器からの NFC 機器が活用しきれず、読み取りが困難であることも見られた。今回の開発により、画面レイアウトを見直し、データ通信機能の再開発を行うこととした。

3-3 双方向型遠隔看護システムのセキュリティにおける改修

現行システムの運用では、クラウドサーバー管理は本システム制作会社に依頼し、送信データの Secure Sockets Layer 暗号化を行った。また、携帯電話通信網 LTE サービスを用いて遠隔看護システムの運用を行った。今回は、将来的に医療機関の電子カルテとの連携を見据え、より強固なセキュリティ機能の構築を行った。平成 30 年度に発表されたオンライン診療の適切な実施に関する指針によると、オンライン診療における情報セキュリティ対策として、患者側端末、オンライン診療システム、医師側端末、ネットワークのそれぞれに対策を講じ、個人情報保護および通信の秘密保護に最大限配慮することが述べられている。その方法として、SSL や TLS といった信頼性の高い機関によって発行されたサーバー証明書を用いて、通信の暗号化を実施することが挙げられている。その一方で、特定の施設間の通信では IP-VPN や IPSpec+IKE の接続が推奨されている（厚生労働省, 2018）。本研究では IP-VPN の技術に着目し、患者側タブレット端末と医療者側端末、クラウドサーバー間を閉域網により、インターネット網を経由しない遠隔看護システムの構築を目指した。

4 研究成果

4-1 双方向型遠隔看護システムの効果検証

調査協力施設より紹介を受け、参加協力の説明を行った者は 17 名であった。そのうち、参加協力の同意が得られた対象は 15 名であった。性別は男性 8 名、女性 7 名であった。対象全体の平均年齢は 73.1 歳、BMI25.9 であった。慢性呼吸不全状態を呈する主病名は COPD、肺胞低換気症候群、肺結核後遺症、脊柱側弯症、脊椎カリエス症であった。NPPV の処方時間帯は全員が夜間就寝時のみであった。HOT を併用している者は 8 名 (53.3%) であり、全体の半数を占めた。過去の喫煙者は 10 名 (66.7%)、現在は全員が喫煙していなかった。家族と同居している者は 13 名 (86.7%)、社会資源を活用している者は 4 名 (26.7%) であった。対象の NPPV 実施年数は平均 2.9 年、HOT 実施年数は 1.7 年であった。P-ADL 得点は 169.1 点であった。

介入開始時と介入開始から 3 カ月後の評価項目を介入前後で比較した結果を表 1 に示した。介入開始時の SGRQ 得点は Symptom 44.2、Activity 67.1、Impact 29.1、総合得点 44.3 であった。肺機能検査測定値の % 肺活量は 62.7%、1 秒率は 73.1%、運動耐容能の 6MWD は 320.0m であった。介入開始 3 カ月後の SGRQ 得点は Symptom 46.1、Activity 66.2、Impact 29.7、総合得点 44.3 であった。肺機能検査測定値の % 肺活量は 65.0%、1 秒率は 71.7%、6MWD は 360.0m であった。評価項目の中の SGRQ「Activity」得点が介入開始時から介入開始 3 カ月後にかけて有意に低下し ($p=0.015$)、介入群の活動に関する QOL が 3 カ月後に向上していることを示した。6MWD に関して、有意差はなかったが、介入開始時から介入開始 3 カ月後にかけて 40m 延長しており、システムの運用により、運動耐容能へ影響する可能性が示唆された (表 1)。

表 1. 介入開始時と介入開始 3 カ月後の評価項目の比較

表 4-1 介入開始時と介入開始3カ月後の評価項目の比較						N=15
項 目	介入開始時		介入開始3カ月後		ES (<i>r</i>)	<i>p</i>
	中央値	IQR	中央値	IQR		
SGRQ						
Symptom	44.2	18.9 - 61.6	46.1	21.9 - 58.9	.20	.433
Activity	67.1	60.4 - 92.5	66.2	47.5 - 92.5	.63	.015 *
Impact	29.1	14.2 - 53.4	29.7	10.5 - 55.5	.02	.925
合計得点	44.3	31.0 - 63.7	44.3	25.5 - 66.6	.21	.427
肺機能測定値						
%肺活量 (%)	62.7	45.0 - 77.9	65.0	40.8 - 72.5	.34	.284
1秒率 (%)	73.1	50.0 - 78.1	71.7	46.7 - 76.0	.50	.114
運動耐容能						
6分間歩行距離 (m)	320.0	173.0 - 370.0	360.0	305.0 - 398.0	.51	.176
Wilcoxon の符号付き順位検定 IQR : Interquartile Range ES : Effect Size * <i>p</i> < .05						

介入期間終了時に対象に本研究に参加したことの効果に関するインタビュー調査を実施した。その結果、質的データによる遠隔看護システムを用いたプログラムの効果として、『健康管理の習慣化』、『有益な情報の獲得』、『医療者に相談できる安心感』が抽出された。『健康管理の習慣化』は、これまでに健康管理の習慣がなかった対象によって新たに健康管理行動を習得する過程で抽出された。具体的な質的データは、「研究者と対象が同じ健康情報を共有することで、対象は医療者から見られている感覚を覚えていた」、「対象はタブレットへの入力作業のために毎日定期的にバイタルサインや症状の観察を行っていた」等であった。『有益な情報の獲得』は、対象が本研究参加による医療者との関わりについて、通常診療以上に自分にとって有益だと感じていたことから、語られた内容であった。具体的な質的データは、「対象は通常の診療以上に研究者とのコミュニケーションを密に行う中で有益な情報を獲得していた」、「対象は呼吸器症状の軽減に伴って対象自身の判断により NPPV の使用を見合わせていたが研究者からの助言により再開できた」、「呼吸困難感が続いている対象は呼吸困難を緩和する方法に関する情報を得た」等である。

『医療者が近くにいる感覚』は、対象が本システム運用に参加することで研究者との実際の距離は離れているにもかかわらず、常に近くで研究者が状況を確認していると安心感を抱いていたことから生じたカテゴリであった。具体的な質的データは、「患者情報を入力し研究者から健康相談を受けることで、心理的な距離感が縮まり安心した生活を送ることができていた」、「医療者に相談するまでもない悩みを抱えており、研究者に相談することでその悩みを解消し、安心を得ていた」、「一人暮らしでこれまでに会話する相手がいなかったが、研究者とコミュニケーションをとることで孤独感が少し和らいだ」等であった。

一方で、対象者の中には「バイタルサインデータの入力に手間がかかる」、「通信が悪いとイライラすることがある」、「タブレットの反応が悪い」といったようなシステム上の問題について述べていた者もいた。現行の遠隔看護システムは汎用性を考慮し、Windows タブレット端末を使用し、インターネット上で稼働する web アプリとして開発、運用を行った。そのため、インターネット応答時間の延長やタブレット端末の反応の遅延が影響した可能性がある。また、参加者の中にはバイタルサインの測定を起床時に行っており、日中の時間に余裕のある時に身体状態情報の入力を行うといったことがみられた。対象者の生活に合わせたバイタルサイン情報の取り込み方法の検討が必要であることが示唆された。

4-2 双方向型遠隔看護システムのユーザビリティ・アクセシビリティにおける改修

4-2-1 システム管理画面（問診項目の編集機能）の改修

現行システム運用の課題の一つに、問診項目が定型文となってしまう、画一的な情報収集内容となっていることが挙げられた。医療者として、質の高い看護を行う上でより患者の状態に合った支援を提供する必要がある。そのため、看護師が患者の個別的な状態や能力に合わせて問診項目を柔軟に変えられる編集機能を併せ持つシステムが必要ではないかと考えた。問診項目の編集機能画面は、問診項目内容、回答に関するオプション（回答タイプ、回答頻度など）、スキップ条件から構成されており、それぞれの設定が可能となる（図 2、3）。また、問診項目の編集機能と同様に、問診やバイタルサイン測定により収集した値のアラート編集機能も開発を行った。アラート編集画面は、アラート名、対象となる問診票、条件設定から成り立つ。例えば、体温測定値に関して 38.0℃以上で医療者の管理画面にアラートが表示される。このアラート値が項目ごとに設定が可能となる（図 4）。

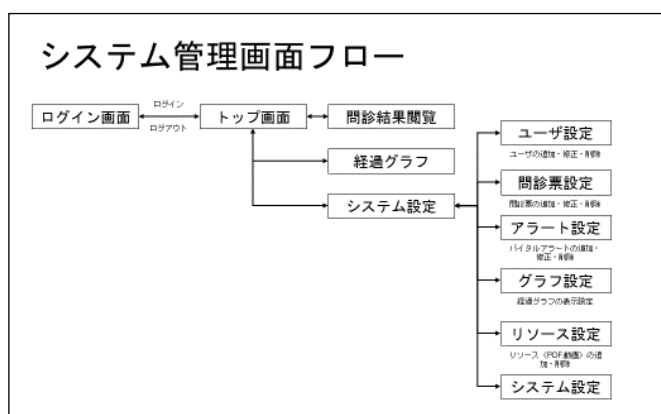


図 2. システム管理画面フロー

図 3. システム管理画面（問診項目の編集機能）

図 4. システム管理画面（アラート値の編集機能）

4-2-2 患者端末画面（画面レイアウト・バイタルサイン情報通信機能）の改修

現行システムの課題として、誤操作につながる画面レイアウトとバイタルサイン情報通信機能の不安定さが挙げられた。患者端末画面のレイアウトを全体的に確認し、研究協力者との意見交換を行い、より高齢者が認識しやすいレイアウトと操作性について検討を行った。現行システムより文字認識をしやすいように文字やボタンの大型化を行った。また、患者が回答した項目を確認し、自己の身体状態を認識できるように一覧できる画面を作成した。現行システムは Windows 端末用に web アプリとして開発したが、操作性を考慮し、新システムは iOS 端末 (iPad) 用にネイティブアプリとして改修を行った。その結果、患者のタッチの精度や反応速度の向上が認められた。システムを利用する者によって、求める情報に到達できるか、上手に活用できるかに差異が見られる状態を情報格差と呼ばれており、主に高齢者や障害者が対象となる。現代の情報化社会において、情報格差による社会的な不平等を避けるための取り組みが本システムにも必要不可欠であると考えた。ユニバーサルデザインを参考にシステム内容の構築が求められると考えた (図 5、6)。



図 5. バイタルサイン入力画面



図 6. 問診回答一覧画面

現行システムで活用したバイタルサイン情報の通信機能は NFC 機能である。NFC は通信距離 10cm 程度の近距離無線通信技術で、NFC フォーラムにおいて開発された機能である。NFC 機能を用いることで、高齢者がバイタルサイン測定値を正確かつ簡単に入力できることを目指した。しかし、患者が生活の中でバイタルサインを測定するタイミングと無線通信を行うタイミングが異なり、うまく高齢者の日常生活に組み込むことができなかった。高齢者の特徴として、加齢に伴う身体機能の低下とともに新しい生活習慣への適応が難しい。対象は主に高齢者であったため、タブレット端末の使用法の習得に時間を要した。現行システムは高齢者向けに作成したが、通信環境やアプリケーション等のトラブルが生じた際には対象が対処できなかった。そのため、より簡単かつ正確に情報通信が行える技術をシステムに活用しなければならない。現行システムで得られた知見をもとに、新システムには Bluetooth による情報通信技術を活用した。Bluetooth はデジタル機器用の近距離無線通信規格の 1 つであり、ペアリングした機器同士において、ケーブルなどで接続しなくてもデータ通信を可能とする。Bluetooth 連携を用いて、システム起動時にバイタルサイン機器より自動的にデータ通信を行い、クラウドに情報を保存する構成とした。使用した機材は、A&D 社の Bluetooth 内蔵血圧計 UA-651BLE、体温計 UT-201BLE、リストバンド型活動量計ライフレコーダ UW-302BLE を用いた (図 7)。

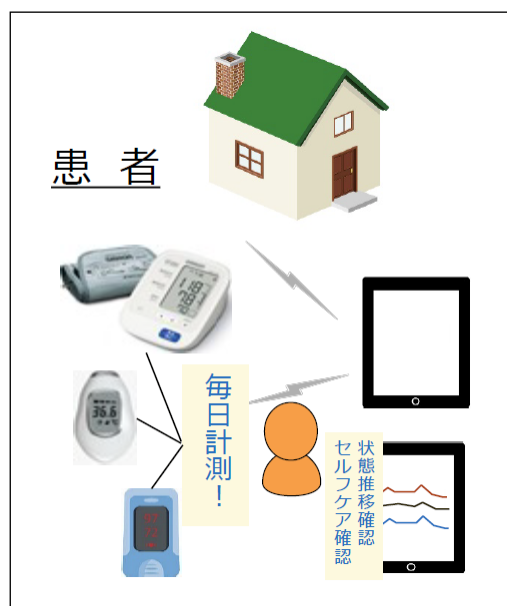


図 7. Bluetooth 連携のイメージ図

4-3 双方向型遠隔看護システムのセキュリティにおける改修

現行システムの運用では、患者側と医療者側との送受信データを SSL による暗号化を行い、携帯電話通信網を用いた。新システムでは医療者が一定のセキュリティを保ちながら、実用的に運用できることを目指し、開発を行った。その一つの技術として、患者側タブレット端末と医療者側端末を閉域 SIM カード同士で接続する閉域網通信技術 IP-VPN に着目した。IP-VPN とは Internet Protocol Virtual Private Network の略称であり、ある拠点間の接続に通信事業者の閉域 IP ネットワーク網を活用した通信技術である。閉域網通信はインターネット網を経由しない専用線網に移行してより強固にセキュアな環境を構築する。平成 30 年度に発表されたオンライン診療の適切な実施に関する指針にオンライン診療における情報セキュリティ対策として挙げられている（厚生労働省, 2018）。しかしながら、IP-VPN はこれまでに医療機関と医療機関などの拠点間の遠隔医療システムで活用されているものの、医療者と患者との間での通信技術には活用されていることは少ない。また、IP-VPN は専用通信回線を使用しているため、外部からの不正アクセスの危険が減るため非常に安全性が高いことが述べられている。そのため、閉域網通信を活用した遠隔看護システムの開発を行った（図 8）。

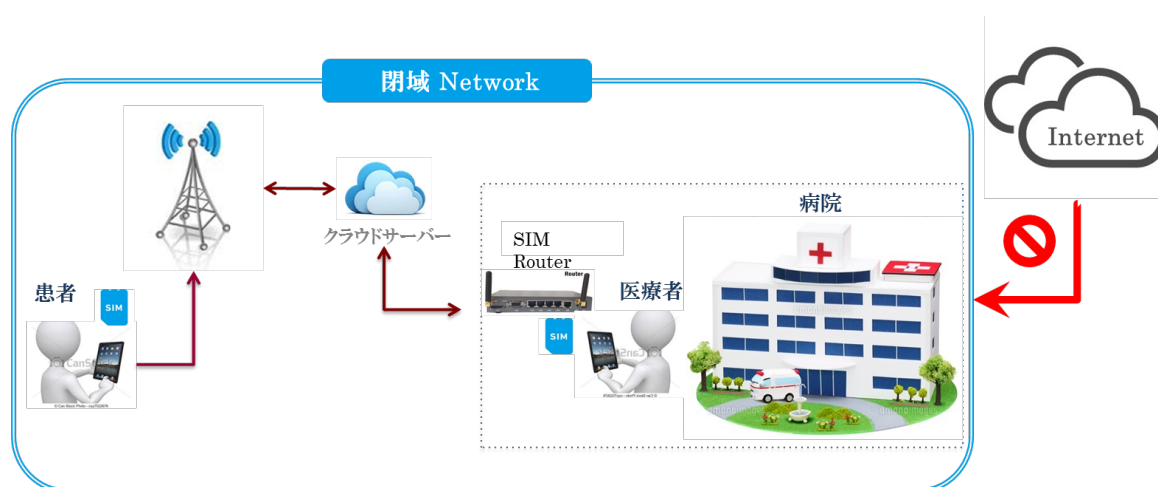


図 8. 閉域網通信を活用した遠隔看護システムのイメージ図

5 まとめと今後の課題

厚生労働省によると、2025 年には団塊世代の高齢化による高齢者人口の急激な増加、2040 年には団塊ジュニア世代の高齢化による生産年齢人口の減少が認められると発表している。その政策課題として、健康寿命の延伸とともに医療福祉サービス改革が提言され、ICT の実用化推進、データヘルス改革等が挙げている（厚生労働省, 2019）。本研究では昨年度に開発した身体活動量を可視化させ双方向型遠隔看護システムの運用、その運用した生じた成果・知見から、同時進行で新システムへの改修を行った。現行システム運用の対象とした慢性呼吸不全患者は多くが高齢者であり、疾患による呼吸機能低下だけでなく、加齢による身体能力の低下が認められた。現行システムを運用することで、介入開始時よりも介入 3 カ月後に運動に関する QOL が改善した。この結果は、高齢者の健康寿命の延伸につながる成果だったのではないかと考えられる。

今後の遠隔看護システムの実用化に向けて、運用時に明らかとなった課題をもとに、現行システムの改修および新システムの再開発を行った。その結果、システムを扱う医療者と患者の両側面の視点から、ユーザビリティとアクセシビリティに配慮したシステムを開発することができた。また、将来的な病院情報システムとの連携も視野に入れた上で、IP-VPN を活用した新たな遠隔看護システムの開発を行うことができた。一方で、開発した新システムの効果検証に着手することには至らなかった。今後は臨床現場の看護師などの医療者の協力を得ながら、新システムを用いた看護介入を構築することが課題となる。特に今回の介入期間は 3 カ月であったが、高齢慢性疾患患者にとっては短期的な支援ではなく、より長期的な支援が求められる。長期的な遠隔看護支援プログラムの効果を検証し、エビデンスを構築していく必要がある。一方で導入時のコスト面も重要な課題の一つである。将来的には遠隔看護による診療報酬化も視野に入れた上で、我々は臨床看護師が利用しやすい実用的な遠隔看護システムの開発と効果検証を続けていくことが必要となる。

【参考文献】

- 厚生労働省(2016). 平成 28 年版厚生労働白書—人口高齢化を乗り越える社会モデルを考える—, 2019 年 6 月 1 日閲覧, <http://www.mhlw.go.jp/wp/hakusyo/kousei/16/dl/all.pdf>.
- 文部科学省(2012). 長寿社会における生涯学習の在り方について～人生 100 年いくつになっても学ぶ幸せ「幸齢社会」～, 2019 年 6 月 1 日閲覧,
http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/detail/_icsFiles/fieldfile/2012/03/28/1319112_1.pdf.
- 社会保障制度改革推進本部(2015). 医療・介護情報の活用による改革の推進に関する専門調査会第 1 次報告～医療機能別病床数の推計及び地域医療構想の策定に当たって～, 2019 年 6 月 1 日閲覧,
<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/shakaihoshoukaikaku/houkokusyo1.pdf>.
- 社会保障制度改革国民会議(2013). 社会保障制度改革国民会議報告書～確かな社会保障を将来世代に伝えるための道筋～, 2019 年 6 月 1 日閲覧,
<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/kokuminkaigi/pdf/houkokusyo.pdf>.
- 厚生労働省(2014). 健康・医療・介護分野における ICT 化の推進について, 2019 年 6 月 1 日閲覧,
<http://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-12600000-Seisakutoukatsukan/0000042495.pdf>.
- 総務省(2013). ICT 超高齢社会構想会議報告書—「スマートプラチナ社会」の実現—, 2019 年 6 月 1 日閲覧,
http://www.soumu.go.jp/main_content/000268318.pdf.
- 総務省情報流通行政局地域通信振興課(2011). 遠隔医療モデル参考書, 2019 年 6 月 1 日閲覧,
http://www.soumu.go.jp/main_content/000127781.pdf.
- 厚生労働省(2019). 今後の社会保障改革について—2040 年を見据えて—, 2019 年 6 月 1 日閲覧,
<https://www.mhlw.go.jp/content/12601000/000474989.pdf>.
- 厚生労働省(2018). 平成 30 年度診療報酬改定について, 2019 年 6 月 1 日閲覧,
<https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000188411.html>.
- 厚生労働省(2018). オンライン診療の適切な実施に関する指針, 2019 年 6 月 1 日閲覧,
<https://www.mhlw.go.jp/content/10803000/000523501.pdf>.
- 亀井 智子, 山本 由子, 梶井 文子ら(2011). COPD 在宅酸素療法実施者への在宅モニタリングに基づくテレナーシング実践の急性増悪および再入院予防効果 ランダム化比較試験による看護技術評価, 日本看護科学会誌, 31 巻 2 号, p.24-33.
- 東 ますみ(2012). 2 型糖尿病患者に対する遠隔看護介入の自己管理行動への影響, 日本遠隔医療学会雑誌, 8 巻 2 号, p.158-161.
- 聖路加看護大学テレナーシング SIG 編(2013). テレナーシング実践ガイドライン, 株式会社ワールドプランニング, 東京.
- 日本呼吸器学会在宅呼吸ケア白書作成委員会(2013). 在宅呼吸ケア白書 COPD 患者アンケート調査疾患別解析, メディカルビュー社, 東京.
- 日本呼吸器学会 COPD ガイドライン第 5 版作成委員会(2018). COPD 診断と治療のためのガイドライン (第 5 版). メディカルレビュー社, 東京.
- 「高齢者に対する適切な医療提供に関する研究」研究班(2014). 高齢者に対する適切な医療提供の指針, 日本老年医学会誌, 51, p.89-96.
- Patricia M, Burbank, Deborah Riebe (2005). 高齢者の運動と行動変容 トランスセオティカル・モデルを用いた介入. Book House HD, 東京.
- Vitacca M, Bianchi L, Guerra A, et al. (2009). Tele-assistance in chronic respiratory failure patients: a randomised clinical trial. EUR RESPIR J, 33 (2), 411-418.
- Trappenburg JC, Niesink A, de Weert-van Oene GH, et al. (2008). Effects of telemonitoring in patients with chronic obstructive pulmonary disease. Telemed J E Health, 14 (2), 138-146.
- Kristen De San Miguel, Joanna Smith, et al. (2013). Telehealth Remote Monitoring for Community-Dwelling Older Adults with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. Telemedicine Journal and e-Health, 19 (9), 652-657.
- M Chatwin, G Hawkins, L Panicchia, et al. (2016). Randomised crossover trial of telemonitoring in chronic respiratory patients (TeleCRAFT trial). Thorax, 71 (4), 305-311.

〈発 表 資 料〉

題 名	掲載誌・学会名等	発表年月
NPPV 患者における遠隔看護	第 40 回日本呼吸療法医学会学会学術集会	2018 年 8 月
慢性呼吸不全患者の急性増悪予防を目的とした遠隔看護介入プログラムの効果多施設無作為化比較試験	第 38 回日本看護科学学会学術集会	2018 年 12 月
NPPV を受けている慢性呼吸不全患者における急性増悪の関連要因	第 15 回日本クリティカルケア看護学会学術集会	2019 年 6 月