

厚生労働科学研究委託費（医療機器開発推進事業）  
委託業務成果報告（業務項目）

在宅人工呼吸器の遠隔監視システム（クラウドサーバー構築）  
に関する研究

業務主任者 滝沢 正臣  
信州大学医学部附属病院  
医療情報部総合遠隔診療室 研究員

**研究要旨**

在宅人工呼吸器を装着した患者の呼吸状態や機器稼働情報を複数の関係施設（医療機関、訪問看護ステーション、医療機器管理会社等）で遠隔監視や遠隔通報を行うシステムの開発を目的とする。本研究では、汎用人工呼吸器メーカーと共同で機器稼働や呼吸状態をリアルタイムに外部出力できるように改良を加えた機器より、インターネットを介して機器稼働や呼吸状態のデータを保存できるクラウドサーバーシステムを開発した。

**A . 研究目的**

人工呼吸器を必要とする重症難病患者の在宅療養において、介護者家族や療養支援者は常に大きな不安を抱えている。これは人工呼吸器の取り扱いが必ずしも容易ではない上に、患者の状態悪化時や医療機器のトラブル、アラーム発生時には迅速な対応が求められるものの、連絡先が医療機器管理会社、訪問看護ステーション、医療機関など複数ヶ所あることで対応に混乱が生じ易い。在宅医療における医療機器等ニーズ調査報告書においても、在宅医療機器の通信機能の付加の必要性が挙げられており、生体機能制御装置である人工呼吸器を装着して在宅療養を営む神経難病患者、重症心身障がい者などとその家族、訪問看護師などが、患者の状態悪化時や機器のアラーム発生時に迅速な対応が求められるため、不安を抱えていることが挙げられていた。殊に、交通利便性の低い山間地や豪雪地、災害時の対応はさらに困難である。一方、現在の汎用在宅人工呼吸器は、従来遠隔監視・通報を行うことを前提に開発されてはいない。

そこで、ICT を利用して在宅人工呼吸器の遠隔監視や遠隔アラーム通報が可能となれば、患者の安全確保と家族・療養支援者に安心が与えられる。本研究では、在宅人工呼吸器を装着した患者の呼吸状態や機器稼働情報を複数の関係施設（医療機関、訪問看護ステーション、医療機器管理会社等）で遠隔監視や遠隔通報を行うシステムの開発を踏まえ、インターネットを介して機器稼働や呼吸状態のデータを保存できるクラウドサーバーシステム部分の開発を行う。

**B . 研究方法**

人工呼吸器の遠隔監視のための遠隔システムの基盤となる「インターネットを介して機器稼働や呼吸状態のデータを保存できるクラウドサーバーシステム」を開発・構築する。尚、クラウドサーバーの構築のための開発体制については、キッセイコムテック株式会社（松本）と共同で行う。また、システム開発にあたりシステム化の要求事項については、信州大学附属病院の医師と医療機器管理会社の中日本メディカルリン

ク株式会社（松本）よりヒアリングし、システムの基本設計とする。更に、通信上の安全性担保は、情報をSSL化しVPNネットワークを用いることとする。

## C . 研究成果

平成 26 年度は、遠隔監視用のクラウドサーバーを構築し、既存システム（患者毎のケア情報のデータベース）と連携させるシステム開発を行った。遠隔監視用クラウドサーバー構築における人工呼吸器（専用ルータ）との連携については、人工呼吸器メーカー（オリジン医科工業）から生体情報と機器稼働情報を入手し、在宅人工呼吸器の関係者（医師、医療機器管理担当者）に対してヒアリングを実施した。これにより、システムの要求事項（機能概要）とクラウドサーバーのデータベース項目を確定させた（概要設計）。その後、詳細設計（画面設計）・プログラミング・テストを行い、遠隔監視用クラウドサーバ(試作)を構築した。尚、各設計書はドキュメント化し、テストはテスト用プログラムを作成し、クラウドサーバーの動作確認を行った。また、既存システムとの連携については、既存システムから連動して遠隔監視用クラウドサーバーを起動するシステム開発を行った。

## D . 考察

平成27年度は、平成26年度の継続として、クラウドサーバーからインターネットを介して機器稼働や呼吸状態のデータをモニタリング・参照できるシステムの開発と通信機能の安定性試験、フィージビリティスタディーを行う。また、平成27年度下半期から信州大学医学部医倫理委員会の承認後に運用テストを行い、データの収集を行う。なお、システム開発は、PMDAとの薬事相談、助言を受けながら実施する。

## E . 結論

人工呼吸器の遠隔監視のための遠隔システムの基盤となる「インターネットを介して機器稼働や呼吸状態のデータを保存できるクラウドサーバーシステム」を開発・構築することができた。

## F . 健康危険情報

なし

## G . 研究発表

### 1. 論文発表

- 1) 中村昭則、滝沢正臣、宮崎大吾、在宅医療のための人工呼吸器の遠隔監視の試み .日本遠隔医療学会雑誌 10: 163-165, 2014.
- 2) 滝沢正臣、中村昭則、宮崎大吾、日根野晃代 .在宅難病患者と医師との高度テレコミュニケーションシステム .日本遠隔医療学会雑誌 10: 198-200, 2014.

### 2. 学会発表

- 1) 中村昭則、滝沢正臣、宮崎大吾、在宅医療のための人工呼吸器の遠隔監視の試み .第 18 回日本遠隔医療学会学術大会 平成 26 年 10 月 25 日、長崎
- 2) 滝沢正臣、中村昭則、宮崎大吾、日根野晃代、在宅難病患者と医師との高度テレコミュニケーションシステム .日本遠隔医療学会学術大会 平成 26 年 10 月 25 日、長崎
- 3) 中村昭則、滝沢正臣、日根野晃代、吉川健太郎、渡辺美緒、在宅療養環境改善のための総合 ICT ケアシステムの構築 . JTTA Spring Conference 2015 平成 27 年 2 月 21 日、東京

## H . 知的所有権の出願・登録状況

1. 特許取得 なし
2. 実用新案登録 なし
3. その他 なし